



勢流科技

SIEMENS



Flotherm 2210版本更新



-  Engineer Hank Chang
-  Flotrend Corp./CFD Division
-  hank@flotrend.com.tw



New capabilities in Simcenter Flotherm

- **Flotherm → Simcenter 3D 熱固耦合**
 - 暫態溫度場結果導出到Simcenter 3D，以進行熱固耦合分析流程
- **更精準計算溫度場變化**
 - 在微秒尺度上進行更精確的暫態熱分析
- **IC熱設計更新(Die SmartPart)**
 - 使用Die Smart Part建立重疊的熱區塊
- **可視化視窗更新**
 - 新增可視化第二視窗彈出功能，以方便大型複雜模型後處理觀察與製作



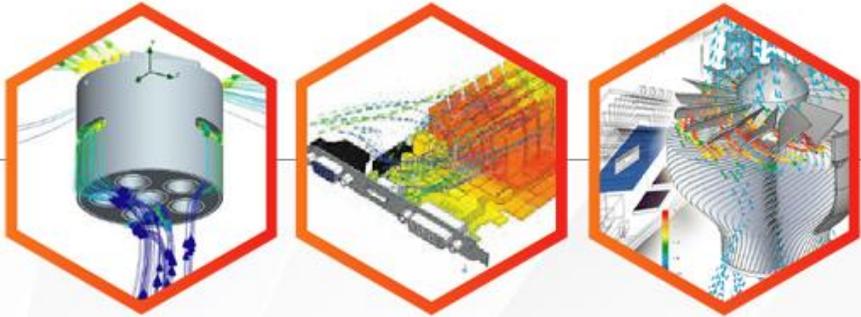


勢流科技

SIEMENS



Flotherm → Simcenter 3D 熱固耦合



Export to Simcenter 3D

Capture complex design failure mechanisms earlier

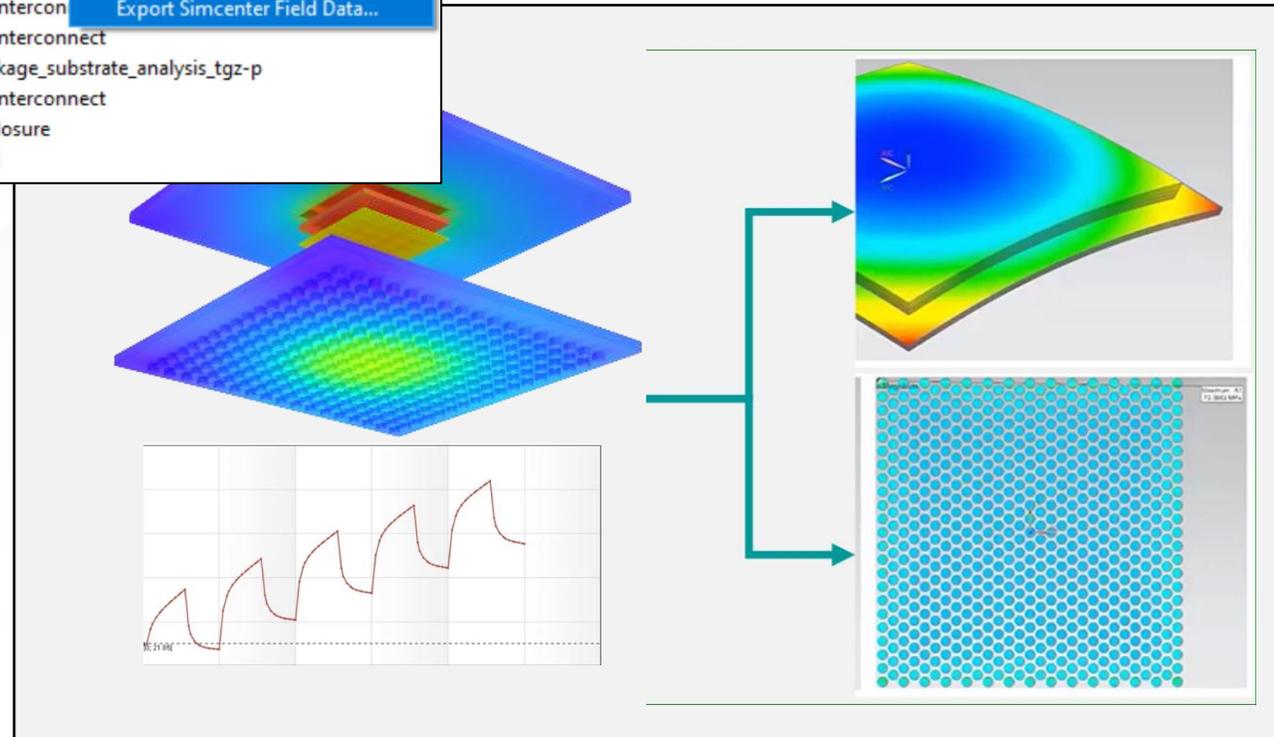
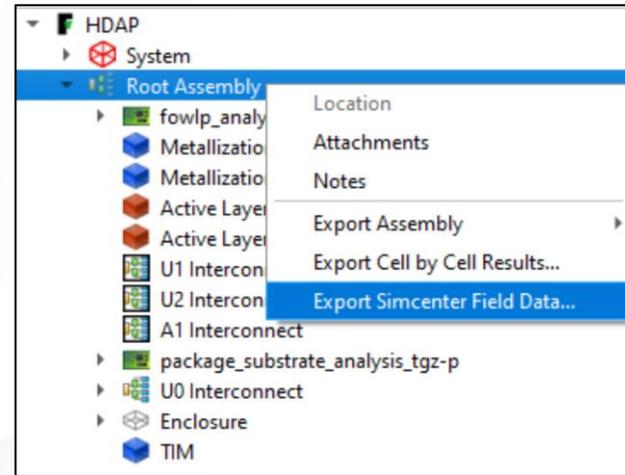
議題:

半導體功率密度上升，導致熱機械故障的可能性提高。

- Die, Substrate, Interposer Warpage
- Solder ball stress, crack propagation
- Creep, Thermo-Mechanical Fatigue Life (Durability)
- Thermal effects on structural vibrations/dynamics.

解決方案:

Flotherm 暫態溫度結果輸出至 Simcenter 3D。



Export to Simcenter 3D - Workflow

1. 暫態或穩態模擬

(暫態模擬要確認Time step是否有儲存)

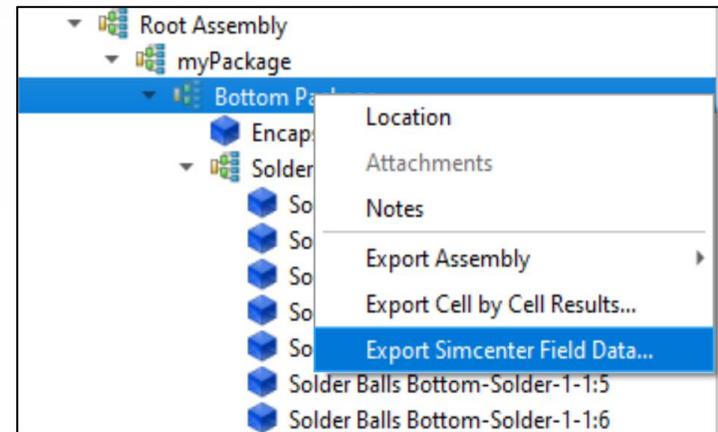
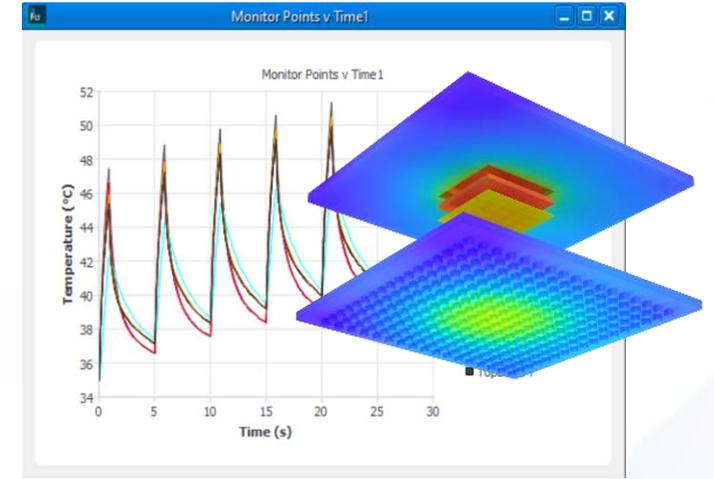
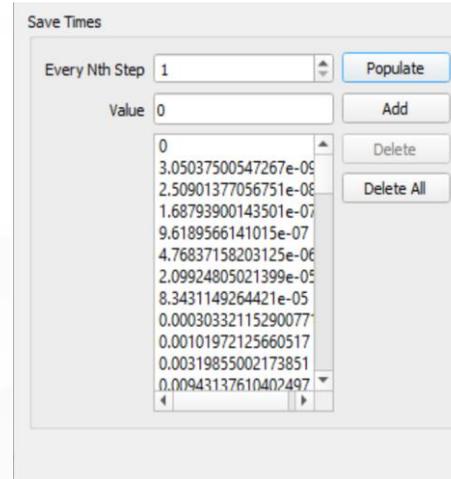
2. 求解模型

3. 導出固體溫度結果到Simcenter 3D

選擇要導出的 assembly 或 individual object

(使用 Root Assembly 或 System 導出全部模型)

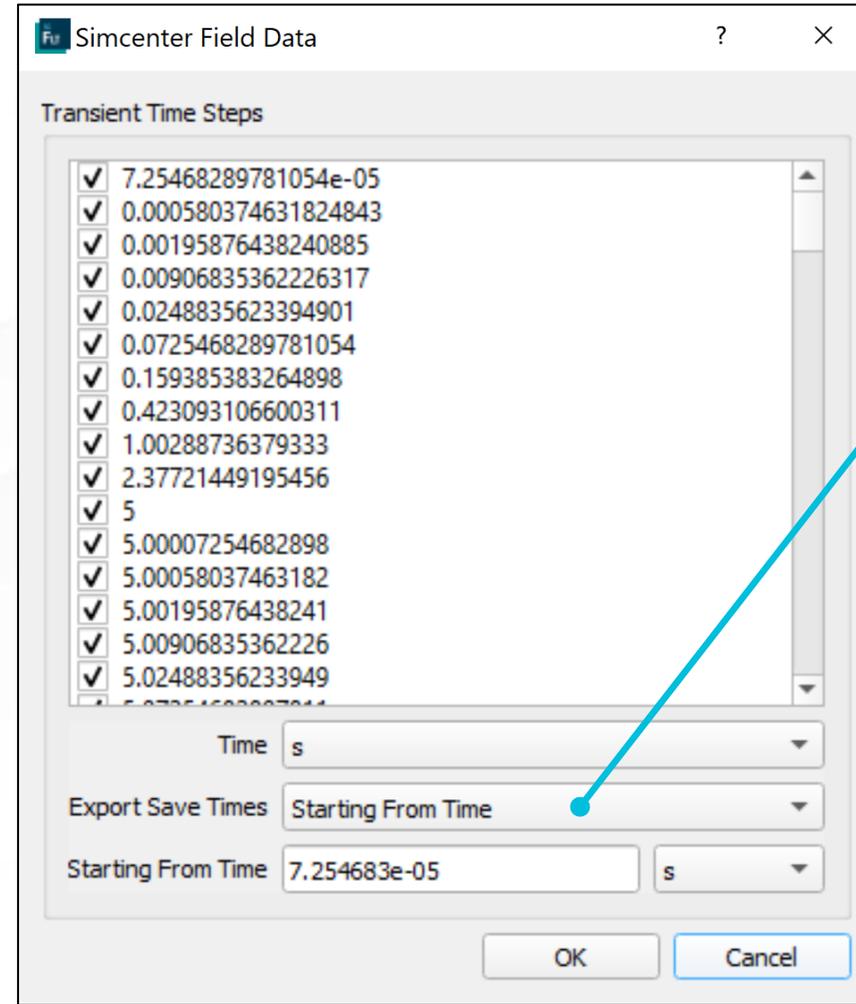
4. 右鍵選取Export Simcenter Field Data匯出.fld格式檔案



Export to Simcenter 3D - Workflow

Export Save Times 包含:

- 全部Time Step儲存
- 最後 N 個時間結果
- 設定開始的時間(到最後一個時間點)
- 選擇最後一個時間(從地一個時間點開始儲存)
- 自行勾選想儲存的時間點

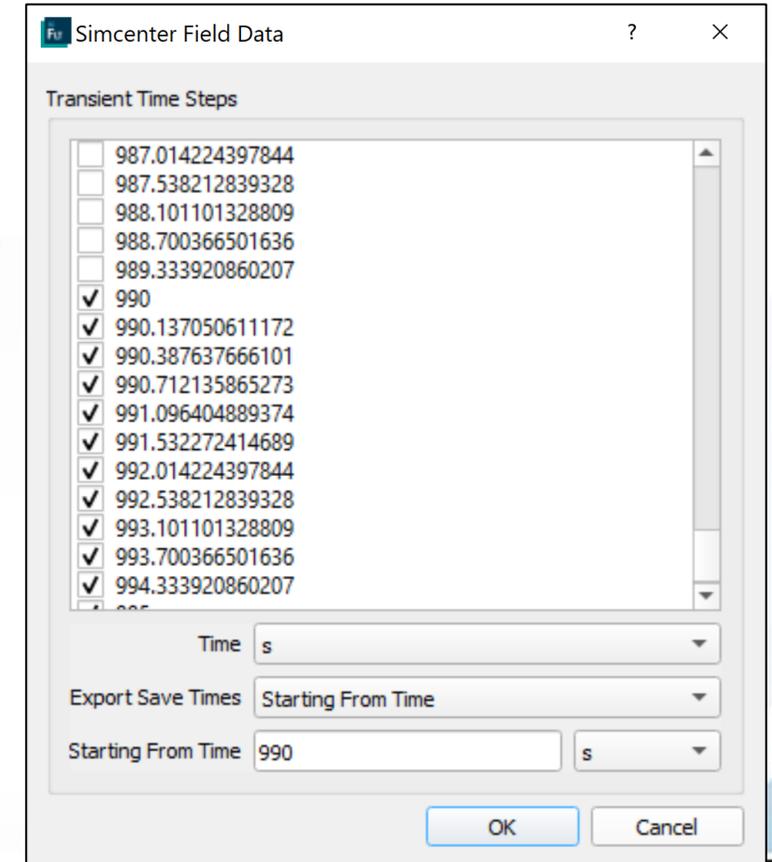
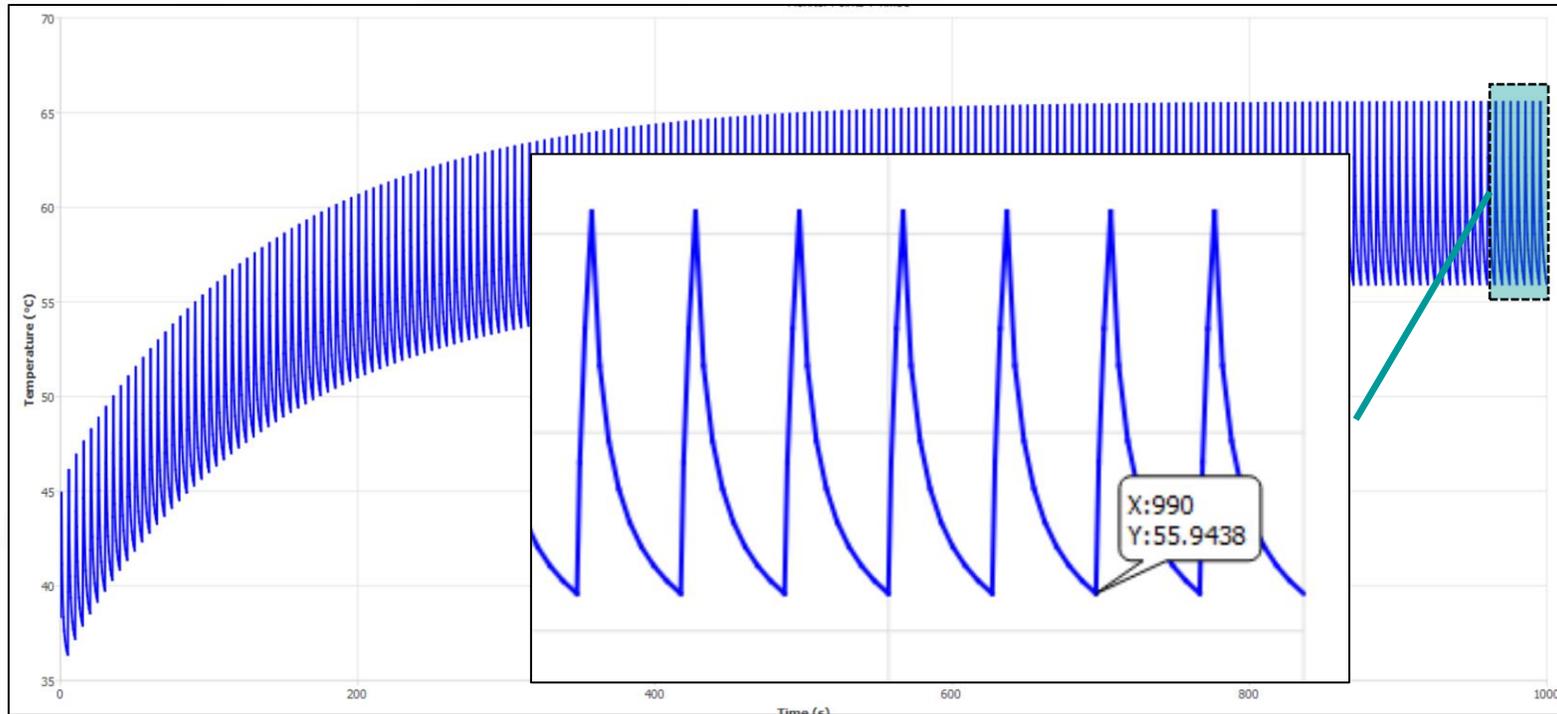


All Save Times
 Last N Save Times
 Starting From Time
 Ending At Time
 Custom



Export to Simcenter 3D - Workflow

範例: 使用 'Starting from Time' 選項來輸出計算時間末端的結果



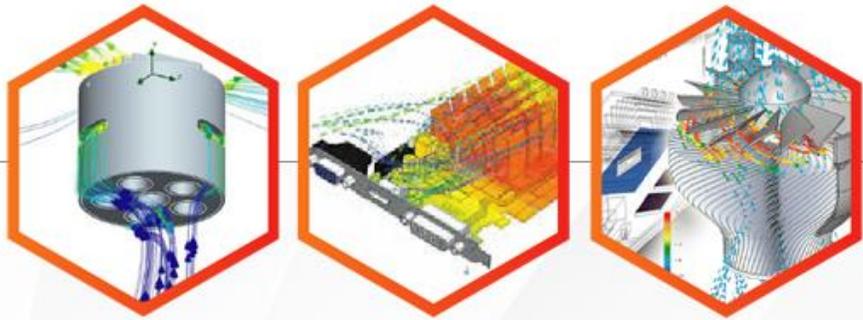


勢流科技

SIEMENS



更精準計算溫度場變化



Disparate time scale transients

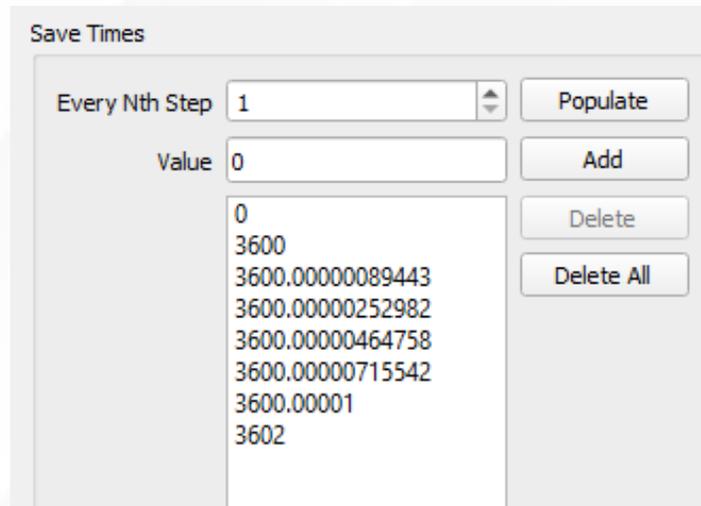
議題:

如果沒有極小的Time step，就無法捕捉微秒及以下的暫態結果。

長時間的模擬或是持續週期性的模擬將有更明顯的模擬精準度問題。

解決方案:

雙精度暫態時間網格能夠更準確捕捉任何功率變化或暫態結果。



Accurately capture any transient event

2021.2

Time Patches

Name	Start (s)	End (s)		
New Time Patch 1	0	3600		-
New Time Patch 2	3600	3600.00001	+	-

Value must be > 3600 s

Time Patches

Name	Start (s)	End (s)		
New Time Patch 1	0	3600		-
New Time Patch 2	3600	3600.001	+	-

2210

Time Patches

Name	Start (s)	End (s)		
New Time Patch 1	0	3600		-
New Time Patch 2	3600	3600.00001	+	-

Steps Type: Minimum Number

Steps: 5

Distribution Type: Increasing Power

Index: 1.5



Disparate time scale transients

2021.2

- 有效位數增加至15位數。
- 對暫態解決方案、暫態屬性、分析模式、表格等的精度提升。
- 需要雙精度求解器來求解非常小的時間尺度。
- 以前的版本模型以單個精度表示。當匯入 Flotherm 2210時，將自動轉換為雙精度。結果將不受影響。

Time Patches

Name	Start (s)	End (s)		
New Time Patch 1	0	3600		-
New Time Patch 2	3600	3600.001	+	-

2210

Time Patches

Name	Start (s)	End (s)
New Time Patch 1	0	3600
New Time Patch 2	3600	3600.0009765625



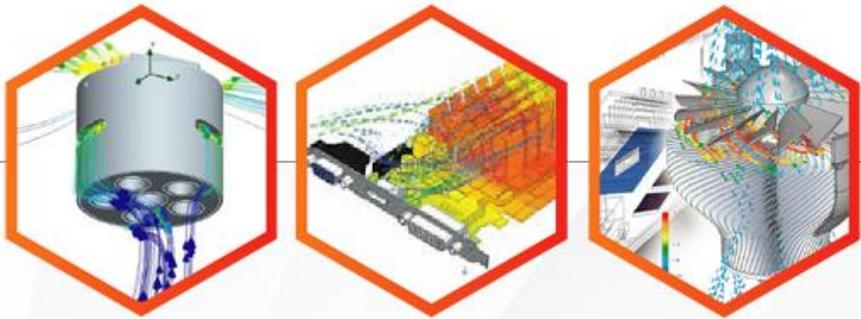


勢流科技

SIEMENS



IC熱設計更新(Die SmartPart)



Overlapping powered zones on Die SmartPart

議題:

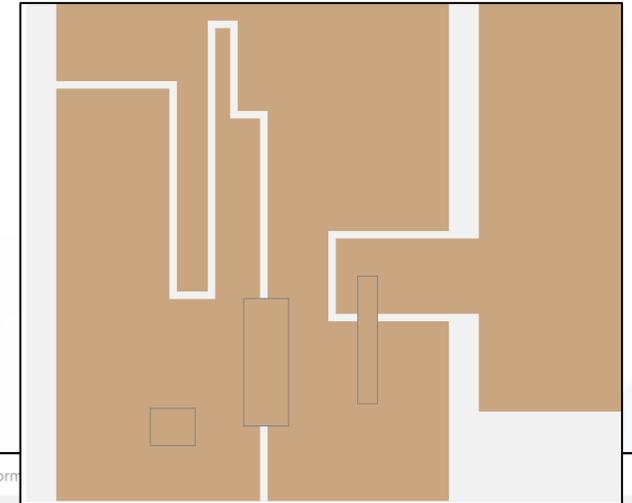
Detailed power maps 從 silicon layouts 匯入Flotherm，若有重疊的區域將需要耗費更多時間處理模型。

解決方案:

更新後Die Smart Part模型可以設定重疊的區域熱源。

- 重疊的區域Power會相加。
- 設定重疊的區域將會顯示提醒，並將重疊的設定以橘色底顯示。
- 在以前的版本中，如果Simcenter flotherm檢測到重疊的區域將無法使用Die Smart Part模型。

Freedom to directly utilize power blocks extracted from IC design



Non-Uniform Power

Power mW

Size Length Unit micron

Source Name	X Start (micron)	X End (micron)	Y Start (micron)	Y End (micron)	Power (mW)
cell1	36.67893	15658.32	16298.9	16301.45	3.08e-06
cell2	7.102824	116.5035	13.62006	16283.48	0.00285
cell3	119.3201	3923.537	130		
cell4	119.3201	3923.537	11		
cell5	119.3201	3923.537	325		
cell6	5.067746	15689.05	22		
cell7	119.3201	3923.537	981		
cell8	15577.62	15687.01	13.62006	16283.48	5.6e-05
cell9	578.0238	15116.1	1571.426	1592.949	3.9e-09
cell10	578.0238	15116.1	14713.96	14735.49	3.9e-09

Die Discrete Source Consistency Ch... X

Sources overlapped. Relevant source(s) highlighted in Orange

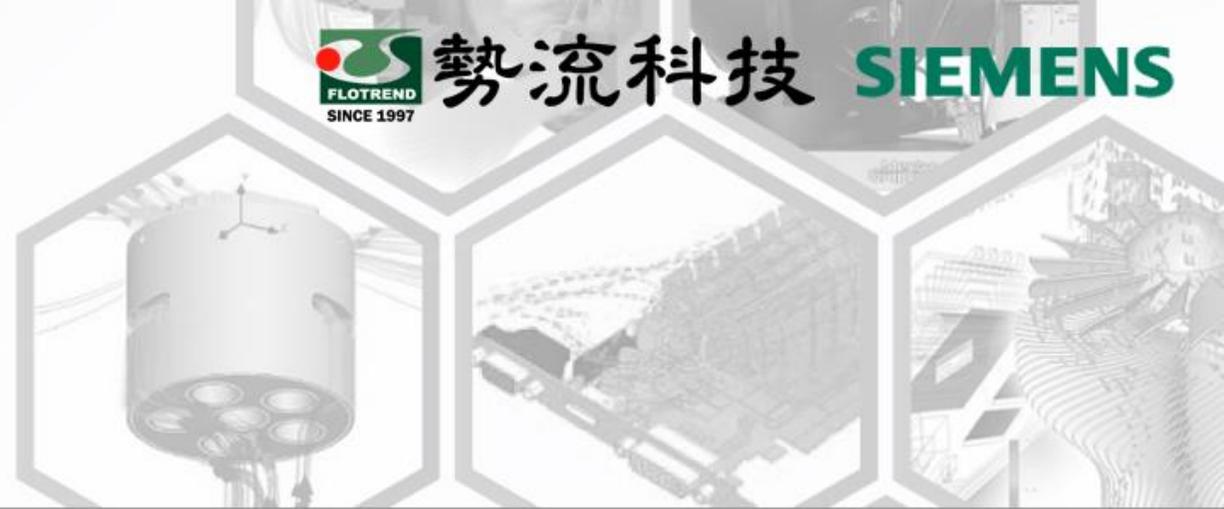
OK

Import CSV File

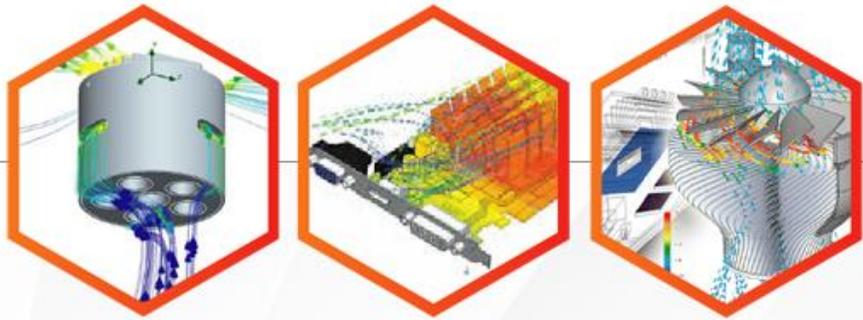


勢流科技

SIEMENS



可視化視窗更新



Separate Visualization Viewer Window

Reduce model creation time by leveraging multiple views of geometry.

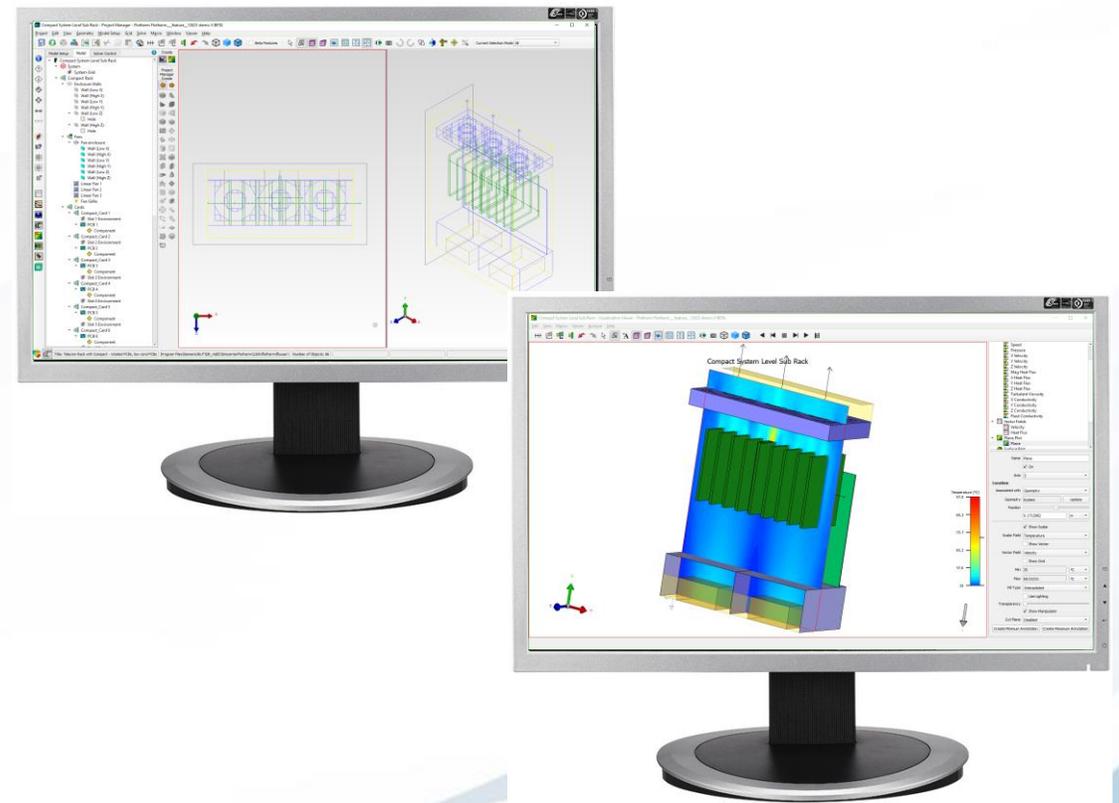
議題:

複雜的模型在後處理可視化將難以觀察模型內部的細部架構。

解決方案:

更新後可於主視窗顯示結果，也可在獨立視窗顯示可視化結果。

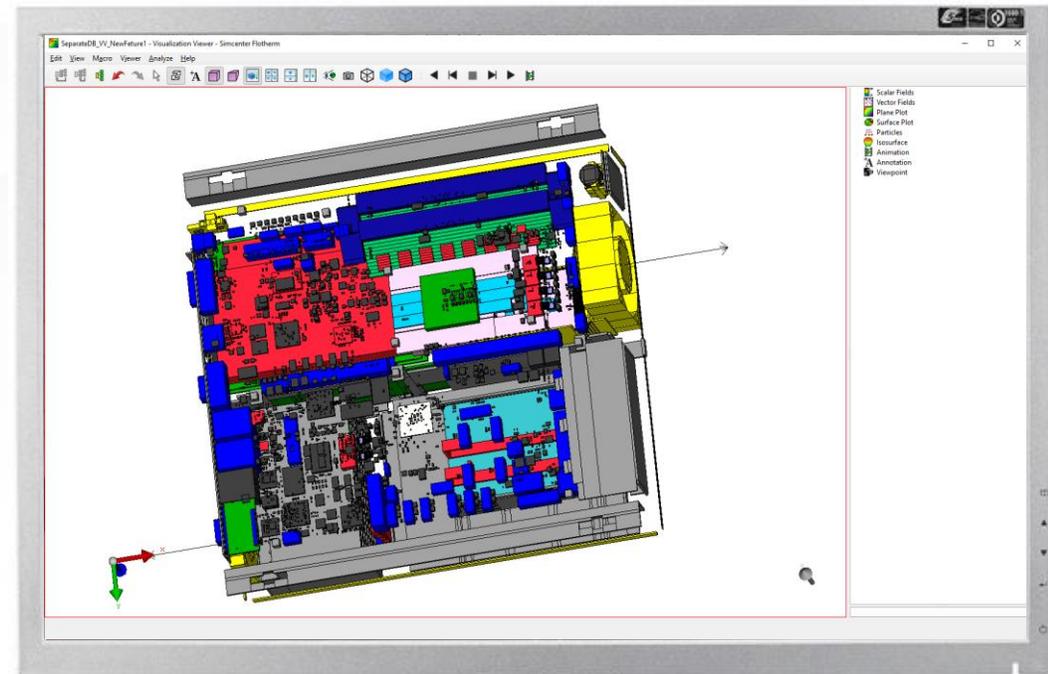
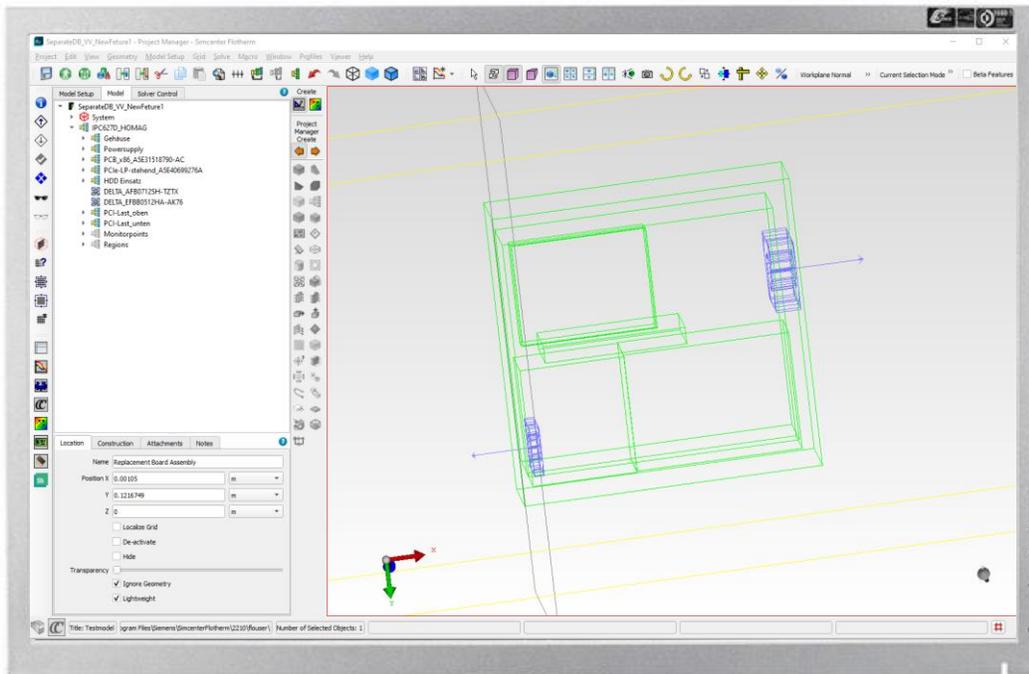
- 彈出第二視窗將可以同時在第二視窗觀察可視化結果，並於主視窗觀察建模的細部架構。



Separate Visualization Viewer Window - Workflow

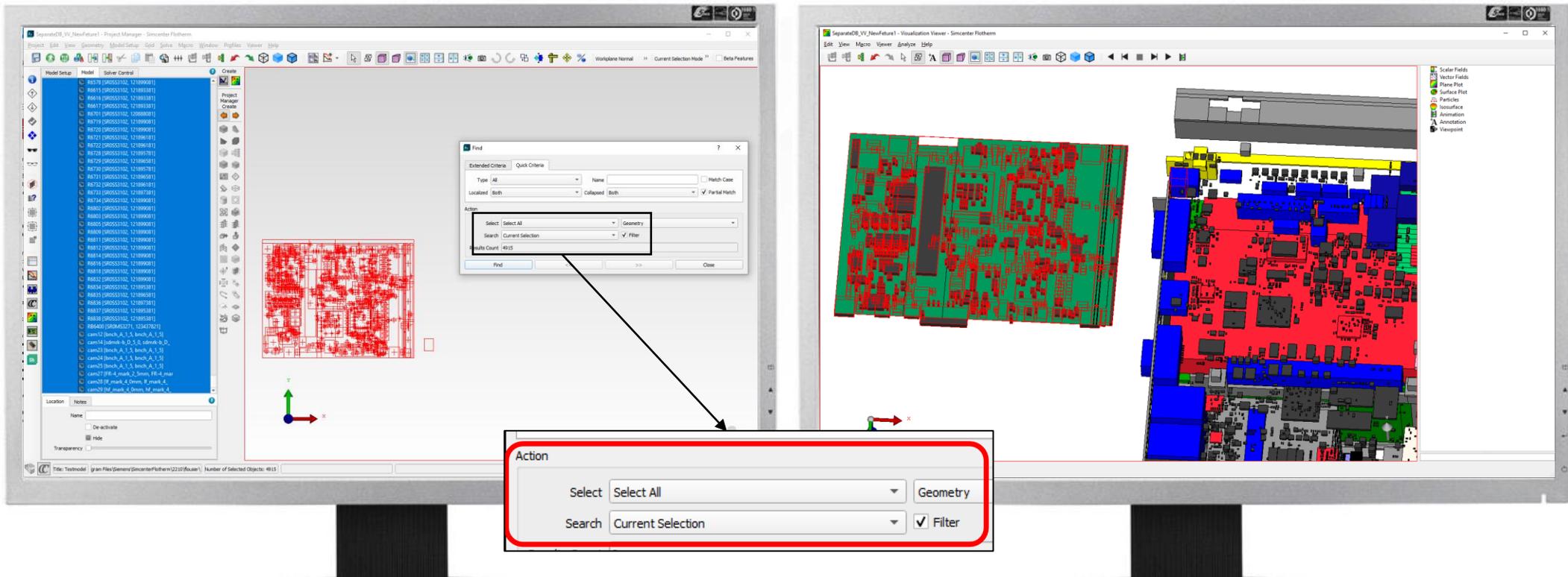
快速在繪圖板上創建線框視圖，該視圖僅包含當前操作所需的幾何形狀。

下圖為繪圖板中的折疊視圖和第二視窗上的完整3D視圖。



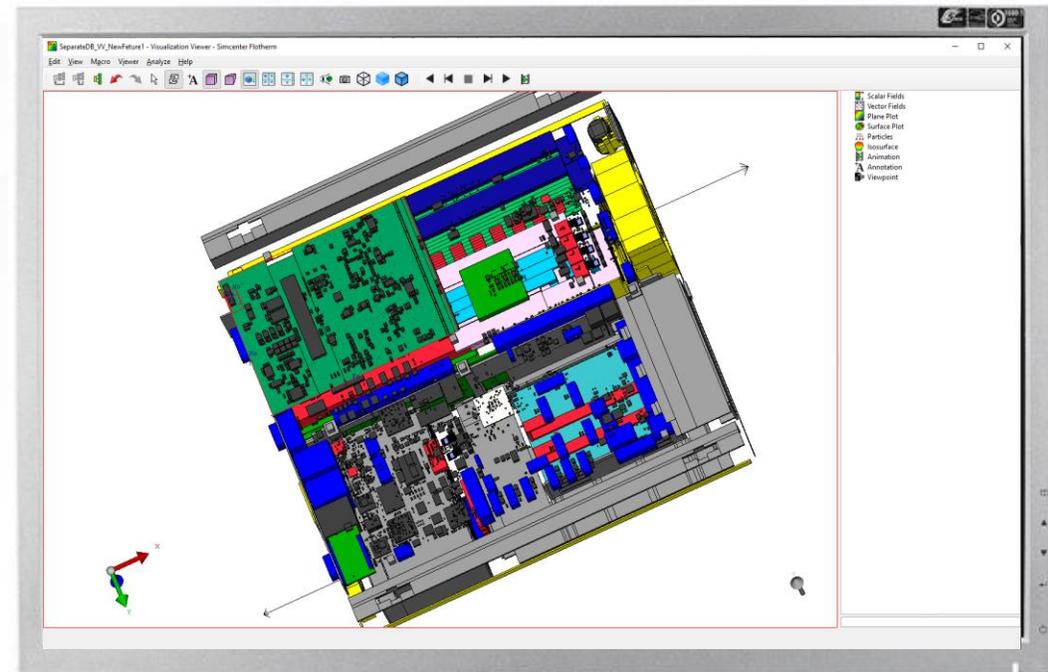
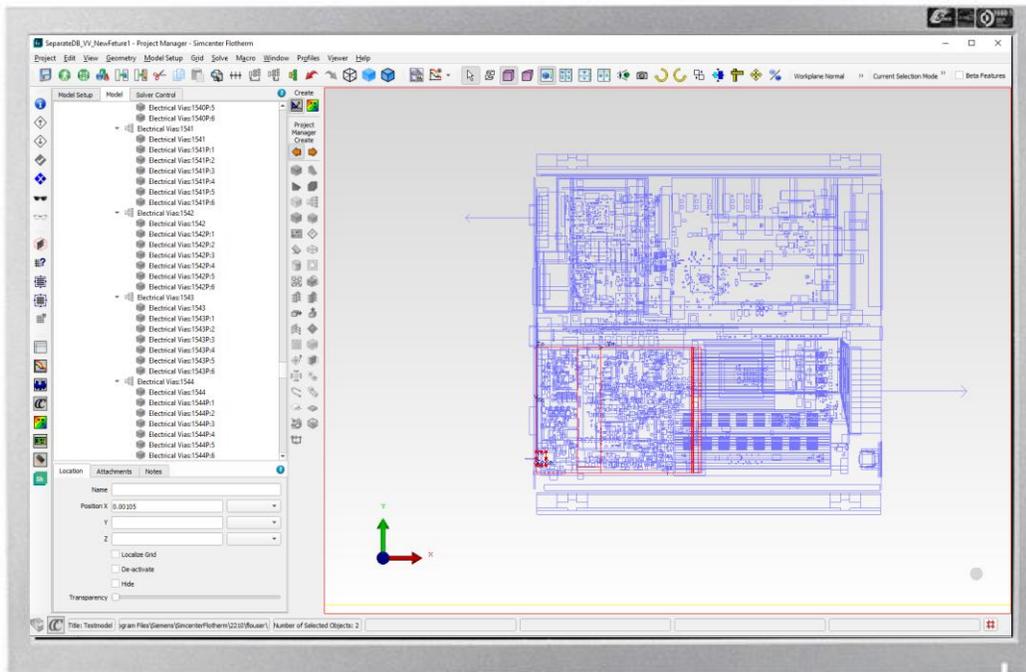
Separate Visualization Viewer Window - Workflow

配合Find功能方便再製作可視化結果同時，清楚的觀察複雜結構的元件選取位置及結果呈現。



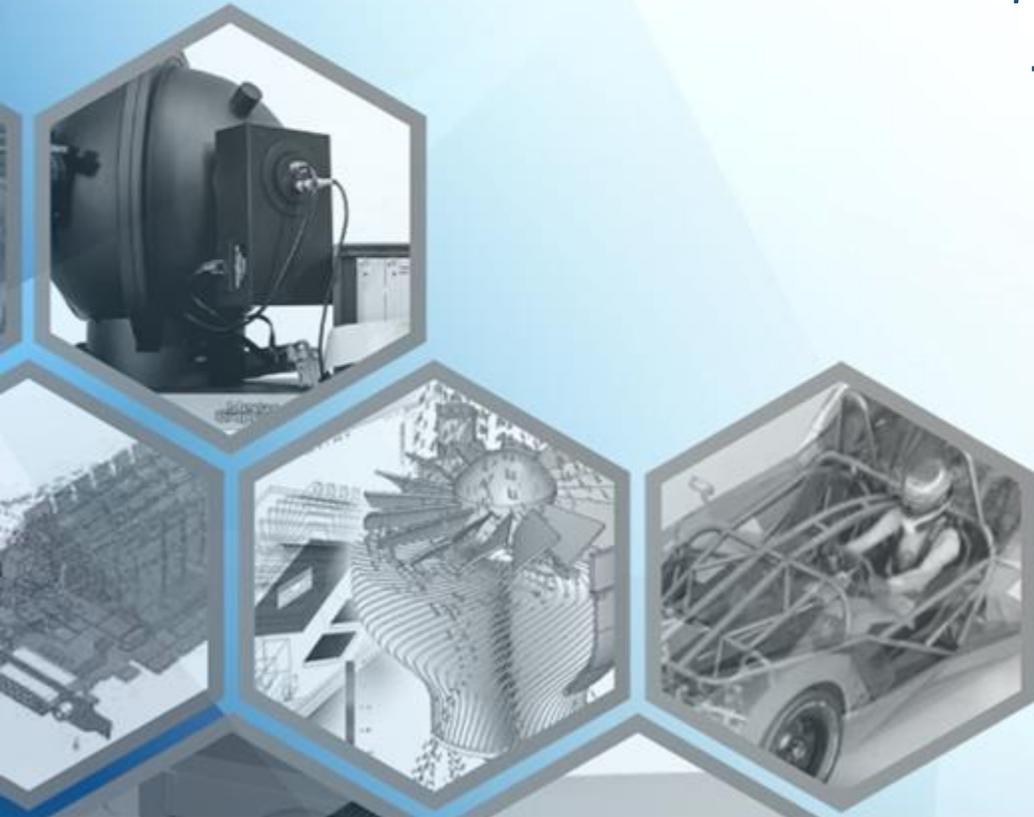
Separate Visualization Viewer Window - Workflow

在所有視圖中刪除視圖並確認正確的定位。



The End

謝謝



-  Hank Chang
-  hank@flotrend.com.tw
-  02-2726-6269 Ext. 29
-  CFD Division / CAE Engineer
-  北市信義區忠孝東路五段550號13樓

