

 MIDAS
MESH FREE



CONTENTS

內容

04

midas MESHFREE

08

MESHFREE MAIN FEATURES

MESHFREE主要特點

16

MESHFREE ANALYSIS FUNCTIONS

MESHFREE分析功能



遇見 全新的CAE

【只有專門CAE工程師才能做結構分析？難以上手？劃分網格太複雜？需要花太多時間？】

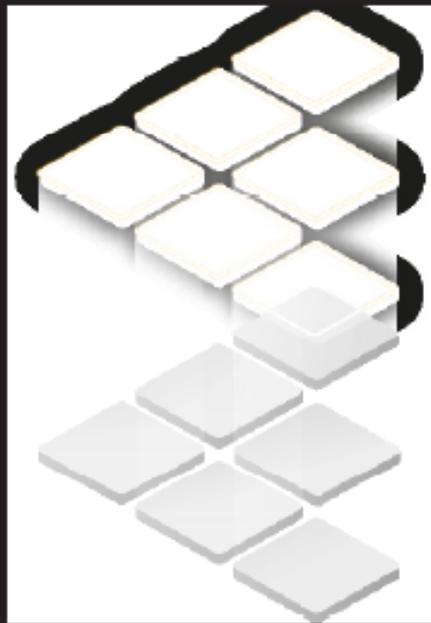
MeshFree打破了傳統的分析觀念。

為了解決既有CAE的局限性和低效率問題，
我們從原點開始，重新開發並提供新的解決方案。

 MIDAS
MESHFREE

概念設計工具

MESH FREE



Midas與Samsung合作開發MeshFree軟體,採用IBM(隱式邊界法)分析新技術,傳統CAE的軟體,無法真正有效率降低生產和縮短時間成本優勢。

MeshFree改變分析過程中,網格處理複雜又麻煩的操作方式,

簡便、實用、能解決問題的新概念-CAE免網格分析軟體,

幫助工程師能把更多的時間投入在更有價值的工作上,

更豐富的設計和創新能力將會大幅提高競爭力!



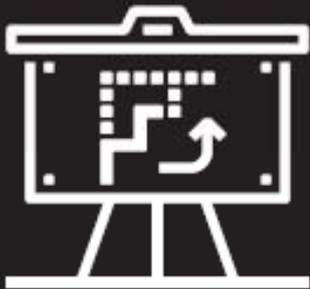
免修模-3D CAD模型直接分析

MeshFree省去模型的清理和簡化工作，直接使用3D CAD 模型進行分析，是市場上最先採用無網格化的數值模擬軟體。

圖形操作+全中文化

提供設計人員最熟悉的中文化操作環境，軟體安裝之後可以立即開始模擬，MeshFree分析流程直觀容易學習，可以在最短的時間內完成模型的分析。

MeshFree 3大操作步驟，讓任何設計工程師在設計階段,隨時都可以深入了解產品的性能。比起以往需要花費大量時間建立分析模型、專業CAE人力成本才能進行分析，MeshFree提供了革命性的分析流程。



設計變更+拓樸最佳化

分析目的是提早發現產品的問題，提供有效的解決方案。

MeshFree直接使用3D CAD模型，不需要網格劃分，在設計階段可以很方便地更改模型,另外,設計變更後之模型,自動添加原先設定的荷載和邊界條件，可以有效地減少不必要的重複工作，提高工程師的效率。

其中,MeshFree是市面上,唯一針對設計工程師提供拓樸設計之免網格分析軟體。



CAE&CFD分析目的

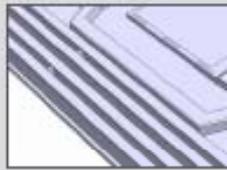
提早發現設計產品的問題，找出有效解決方案。



CAD模型簡化和清理



手動清理，浪費大量時間



模型清理簡化網格，花費整個分析過程70%時間

建模

模型簡化

清理

材料特性

元素特性

MESH FREE 3-STEP and AUTO UPDATE

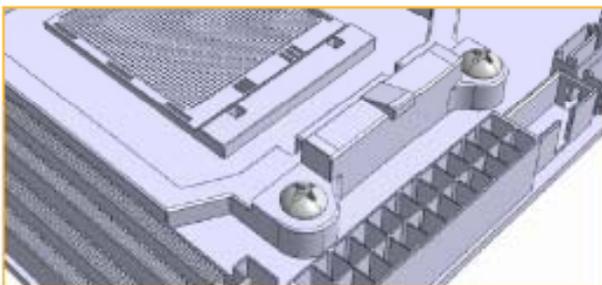
建模

荷載邊界

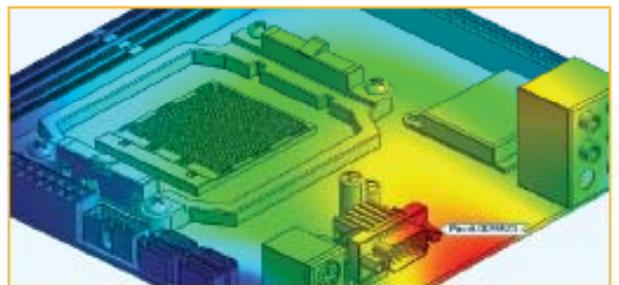
分析計算

分析結果

※ 至少縮短60%分析時間，分析成功率100%



分析



設計階段就發現產品問題

預測、分析、判斷、解決方案

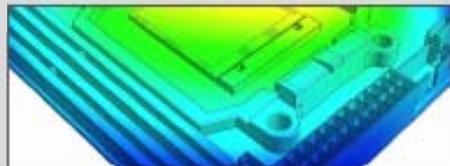
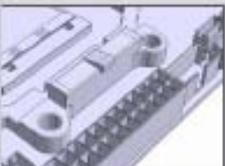
需要不斷地進行設計變更以及分析，直到得出問題合理解決方案為止

提供問題解決方案

生成網格，然後進行分析



需要保證網格品質



實際分析模擬過程只占30%或更少

生成網格

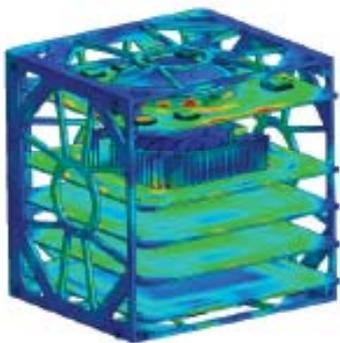
荷載/邊界

分析計算

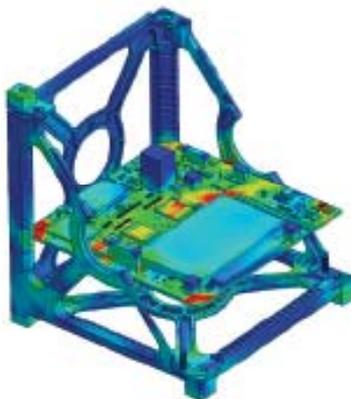
分析結果

在實際運行條件下可以適用多樣設計方案
確保安全、實用、經濟的最佳設計方案

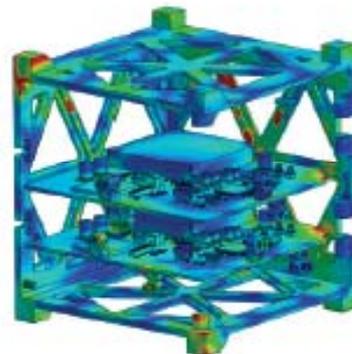
Alt #1



Alt #2



Alt #2



**Simple
but
Everything**



**Free
for
All**

**Easy
and
Creative**



MESHFREE MAIN FEATURES

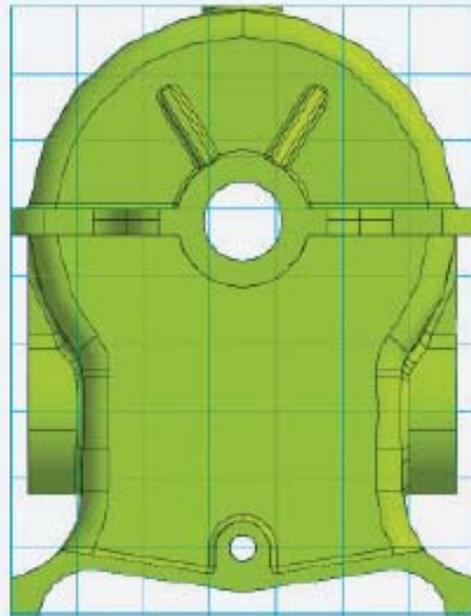
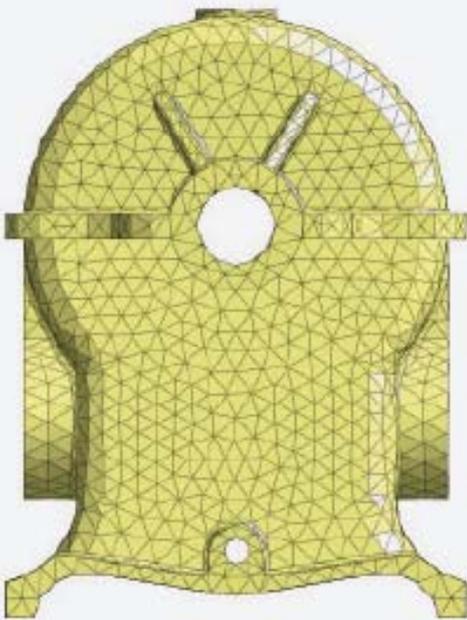
MeshFree的主要特點

打破傳統CAE軟體網格劃分的局限性

首套將免網格技術商品化分析軟體

MeshFree為機構工程師提供CAE革命性軟體

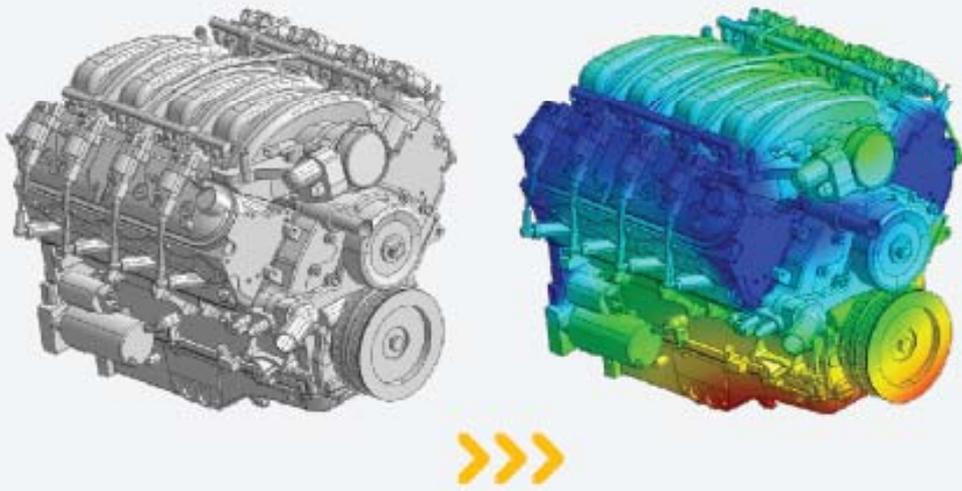
需要網格劃分到免網格劃分



- 生成網格時需要考慮模型各種形狀。
- 為了生成高品質的網格，需要進行簡化清理工作。
- 經常會遇到生成網格問題。
(因無法生成高品質的網格以及自動生成功能的局限性)
- 這是設計階段必須解決的事情。

- 利用單純的結構化網格進行分析。
- 不管模型有多複雜，照樣可進行分析。
- 完美避免無效率的重複工作。
- 專門為設計階段分析而開發的革命性分析方法。

任何模型都可以分析



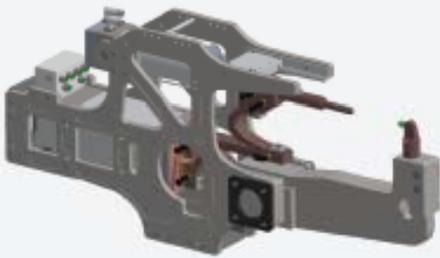
再怎麼**複雜的形狀** 都可以分析

複雜、美觀的模型設計將會變得簡單！
設計師因美觀的設計而變得閃耀！
形狀複雜的模型，FEM方法往往不能分析，
而現在，什麼都可以分析！

誰都可以做分析

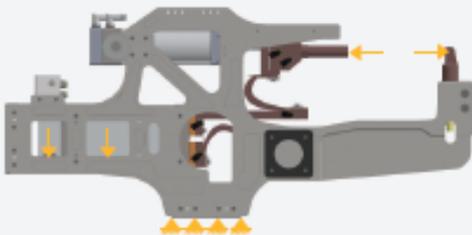
簡單直觀的3步驟分析流程，就這麼簡單！

你也可以成為CAE專家！



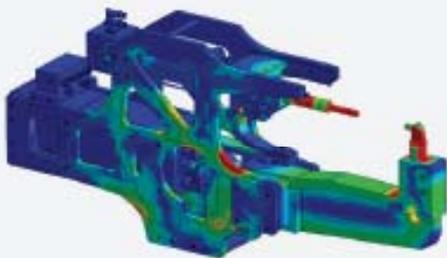
STEP1導入3D CAD

- 可以導入所有商用CAD軟體建立的模型 (Solidworks, Inventor, CATIA, NX, SolidEdge, Creo等)
- 自動導入CAD軟體定義的所有材料資訊
- 自動生成裝配體零部件之間的接觸條件



STEP2荷載/邊界條件輸入

- 根據不同分析類型提供不同的荷載/邊界條件功能
- 指定CAD模型荷載和邊界條件
- 提供各種靜態、動態荷載以及熱荷載



STEP3分析及結果

- 利用最新技術進行分析以及處理分析結果
- 採用最新分析技術，直接用CAD模型分析
- 與以往的FEM分析方法相比，縮短了大量的時間且結果很相近
- 充分考慮使用者的方便性，加入了多樣的後處理功能

不怕設計變更

自動回饋設計過程中多次改變的設計方案，
並進行性能評估



Auto-Update

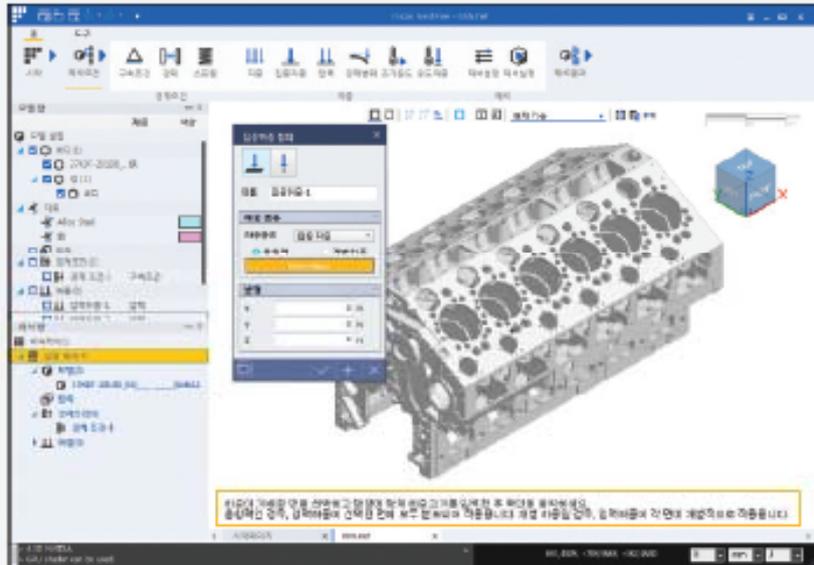
對改變的模型使用同樣的分析條件



- 自動更新主要特徵
- 自動回饋修改過的模型
- 自動使用同樣的荷載/邊界條件
- 導入模型的同時進行分析
- 重新導入時連3步驟都會省略

SMART GUIDE

便捷的功能指南和線上說明



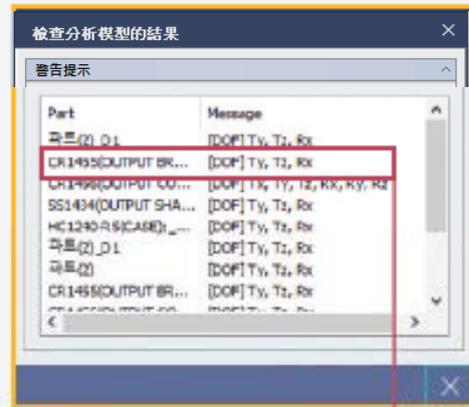
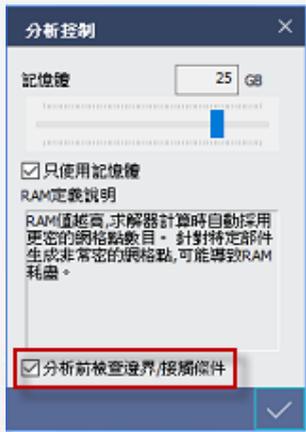
在工作視窗下方提供
功能的重要說明和使用指南

連接線上說明和
視頻指導



SMART REVIEW

提前檢查分析模型有沒有錯誤



檢查分析模型—確認奇異點錯誤

顯示沒有正確約束的部件
(約束條件和接觸錯誤)

接觸設置有問題的部件

點擊，可以在工作介面中顯示相應的部件



**新手覺得最難，且最容易犯錯的約束條件檢查和指導
可以快速地檢查大規模裝配體中約束條件和接觸條件**



MESHFREE ANALYSIS FUNCTIONS

MeshFree分析功能

MeshFree在設計階段提供非常有用的分析功能
為工程師的設計工作，提供了有效和最佳的設計方法



線性靜力
分析

模態
分析

拓撲
最佳化

熱
分析

線性動力
分析

疲勞
分析

熱應力
分析

 MIDAS
MESHFREE

線性靜力分析

大型複雜模型，
也可以分析得又快又準確

- 位移、應力和安全係數結果
- 計算溫度差導致的熱變形/熱應力
- 提供預應力功能
- 線性接觸：焊接接觸和滑動接觸
- 支持各種實際荷載/邊界條件

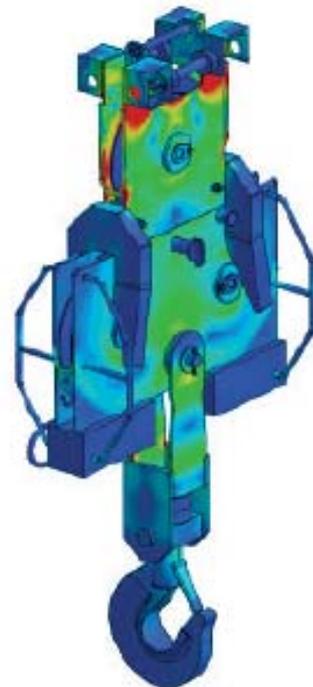
機械臂的剛度評價

- 考慮多種荷載條件，評價機械臂的結構安全性
- 主要部件結構剛度評估



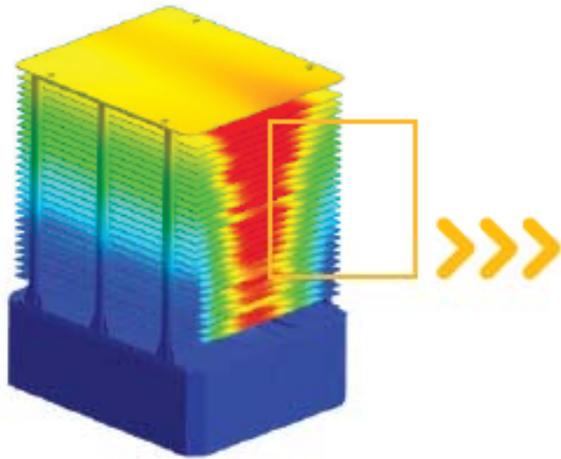
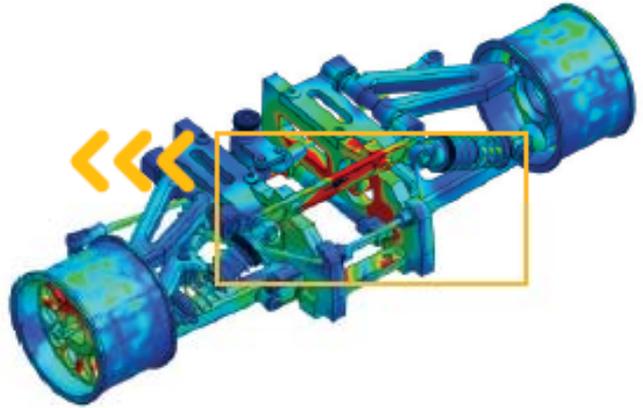
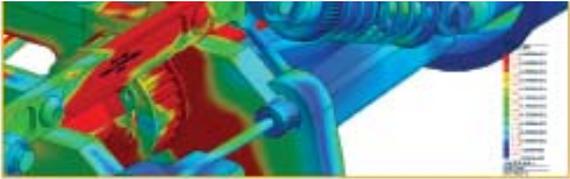
起重機強度和安全性評價

- 起重機工作狀態下的結構安全性評估
- 全部232個部件之間考慮焊接接觸和滑動接觸



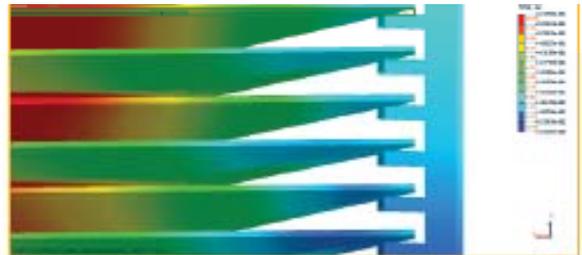
車輛懸架結構安全性分析

分析車輛懸架結構在荷載作用下的位移和應力分佈，並評估其安全性
荷載作用下發生的最大位移和最大應力分析
不用進行模型簡化，導入原始CAD模型直接進行分析



通過施加熱荷載來檢查玻璃的撓度

- 施加溫度荷載時檢查玻璃的撓度
- 應用線性焊接接觸條件，使其與實際情況相符



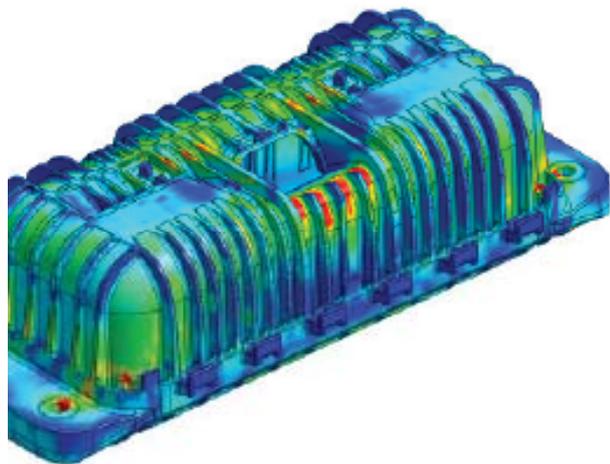
外殼剛度評價

- 複雜的NURBS Patch和Sliver Faces結構的模型
 - 不用進行模型簡化，直接利用CAD原始模型進行剛度評估
- 模型清理和劃分網格：

傳統FEM方法- 3天

V.S.

MeshFree - 35分鐘



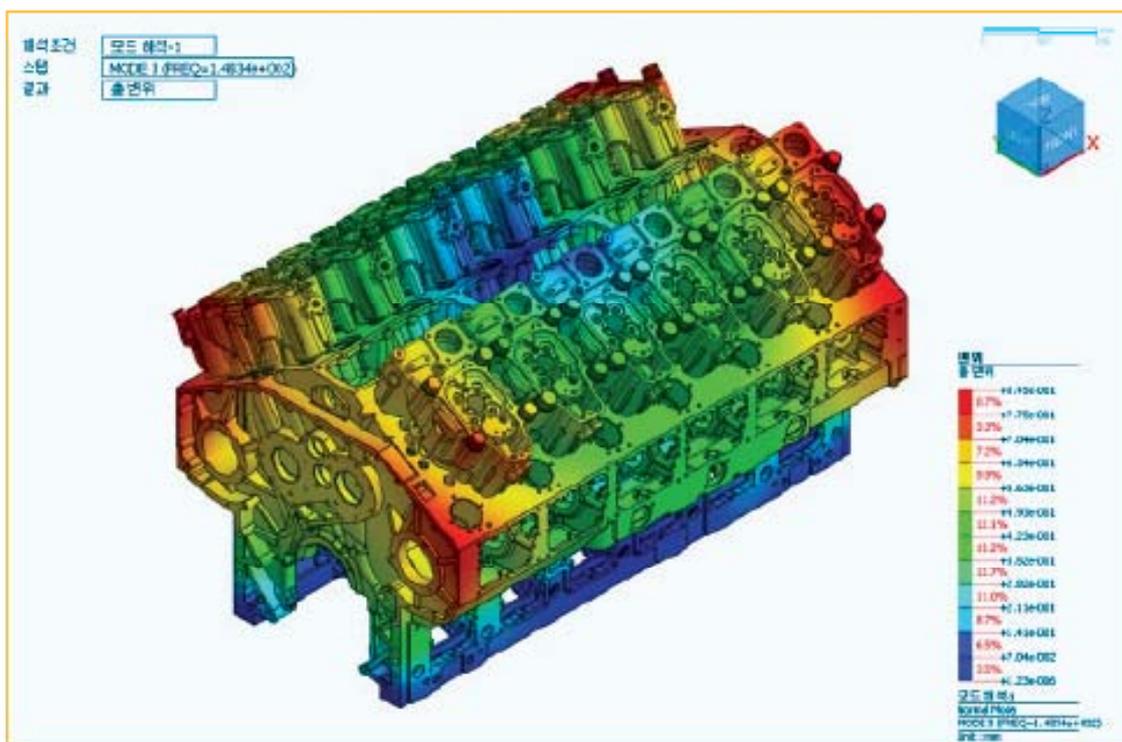
模態分析

可快速執行大規模裝配體的固有頻率分析

- 確定固有頻率，模態振型
 - 輸出模態參與因數、模態有效品質及誤差計算
 - 指定固有頻率範圍，Strum序列檢查（確認有無遺漏的固有頻率）
- 可以考慮預應力
支援線性接觸：焊接和滑動接觸

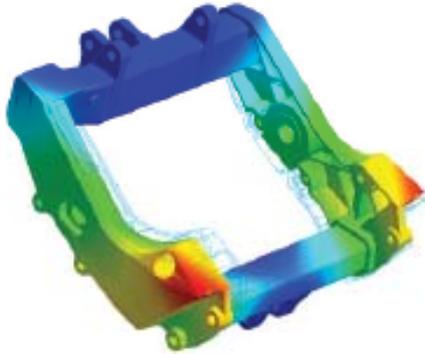
分析發動機封蓋固有頻率

- 分析由140個部件組成的發動機封蓋的固有頻率
- 沒有進行品質理想化、彈簧簡化等工作，使用原始模型進行固有頻率分析



副框架固有頻率分析比較

- 通過固有頻率分析，評估框架在工作狀態下發生共振的可能性



MODE	MeshFree	FEM	誤差率
MODE 1	466.06 Hz	460.41 Hz	1 %
MODE 2	593.59 Hz	589.25 Hz	1 %
MODE 3	647.70 Hz	637.27 Hz	2 %
MODE 4	777.91 Hz	765.28 Hz	2 %
MODE 5	1064.02 Hz	1052.14 Hz	1 %
MODE 6	1289.17 Hz	1265.91 Hz	2 %

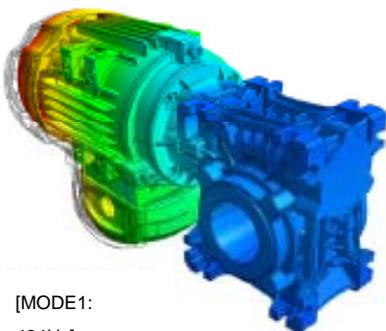
吊架動態特性分析

- 通過固有頻率分析，評估吊架在工作狀態下發生共振的可能性

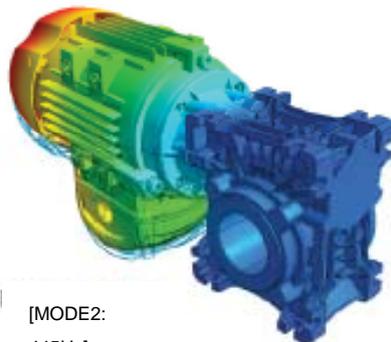


變速箱動態特性分析

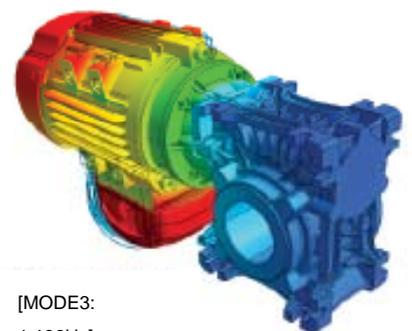
- 馬達驅動使得變速箱產生振動
- 通過分析來避免變速箱發生共振



[MODE1:
424Hz]



[MODE2:
445Hz]



[MODE3:
1,196Hz]

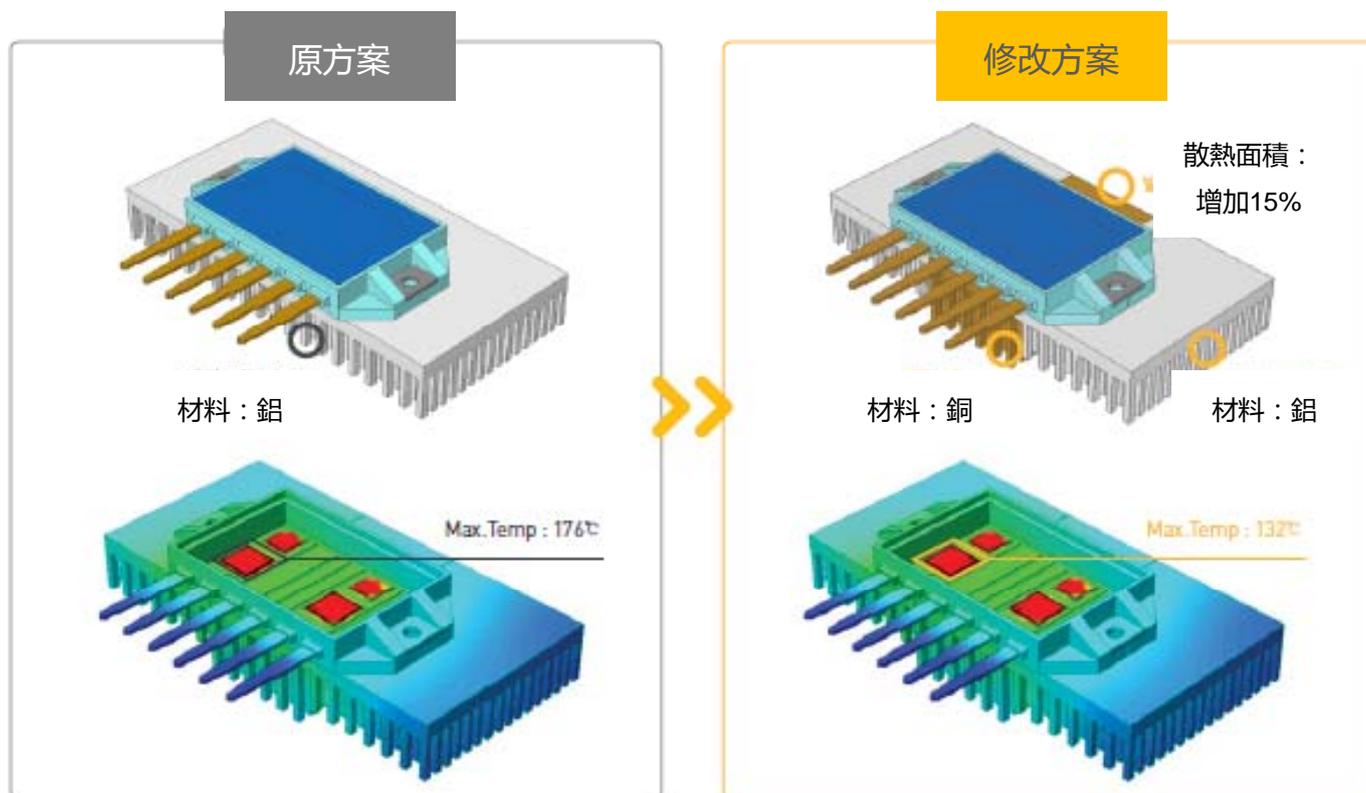
熱傳和 熱應力分析

提供實際工程中常用的功能，
可進行簡便、有效率的熱傳遞和
熱應力分析

- 穩態熱傳遞分析功能
- 支持各種熱荷載，包括熱源，熱傳導，熱對流，熱輻射和熱通量
- 為了模擬非連續部件之間的熱傳導，提供熱接觸功能
- 考慮腔體（Cavity）輻射的傳熱分析

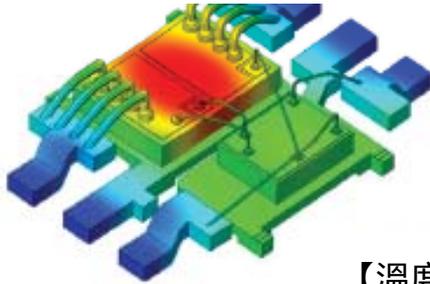
MOSFET散熱器的冷卻性能分析

- 以增加散熱面積的方式提高冷卻性能
- 以變更材料的方式提高冷卻性能

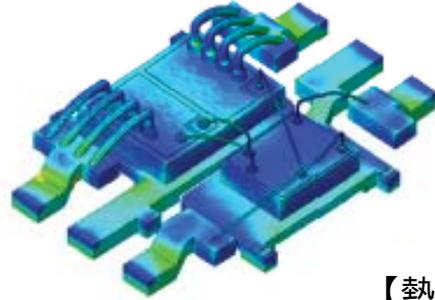


晶片發熱引起的 位移和應力分析

- 發熱狀態下，晶片的溫度場分析
- 查看最大溫度作用下的應力結果並驗證其安全性



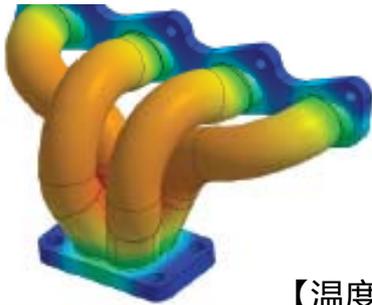
【溫度分佈】



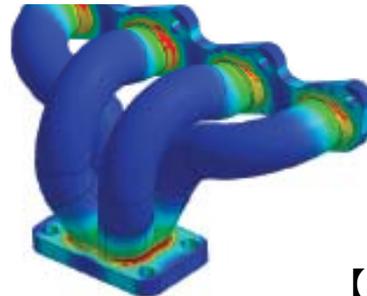
【熱應力】

汽車排氣管的 溫度分佈以及熱應力分析

- 分析排氣管中的溫度分佈情況
- 分析排氣管由於熱膨脹導致的變形和應力分析，並進行安全性驗證



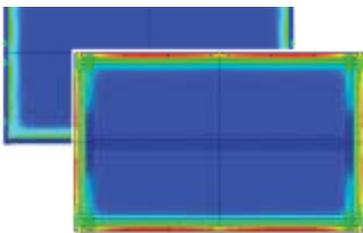
【溫度分佈】



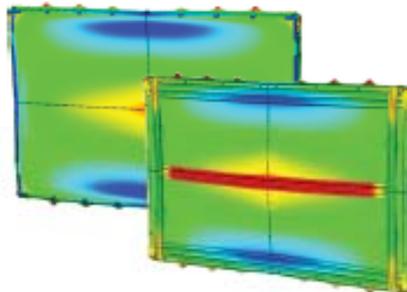
【熱應力】

LCD電視的熱傳遞和 熱應力分析

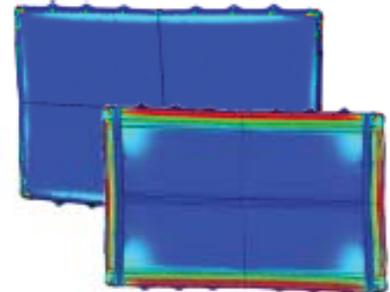
- PKG發熱情況下整體BLU的溫度分佈情況分析
- 通過熱應力分析進行產品的安全性評估



【熱傳遞分析的溫度結果】



【位移結果】



【應力結果】

疲勞分析

結構的耐久性評估

- 損傷度與疲勞壽命結果
- 雨流統計法，平均應力效應和應力修正選項
- 選擇評價應力 (Signed von-Mises, 主應力絕對值最大)
- 線性S-N曲線功能

椅子的疲勞壽命評估

- 當人坐在椅子上時的應力分析
- 用S-N方法進行耐久性評估



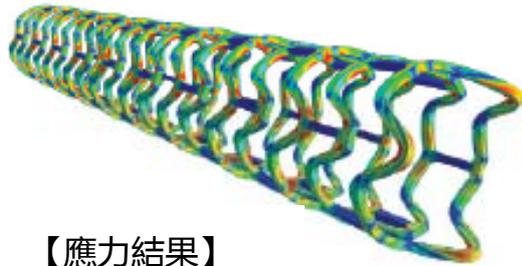
【應力結果】



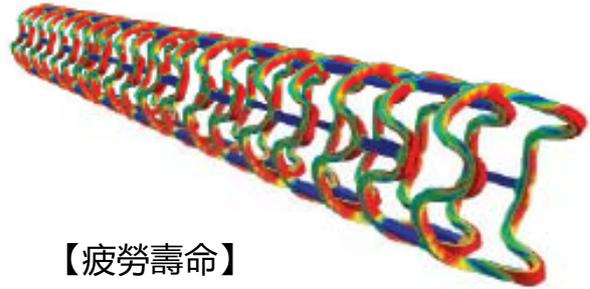
【疲勞壽命】

心臟支架的耐久性分析

- 心臟支架在反復壓力作用下的應力分析
- 利用S-N方法進行心臟支架的疲勞壽命評估



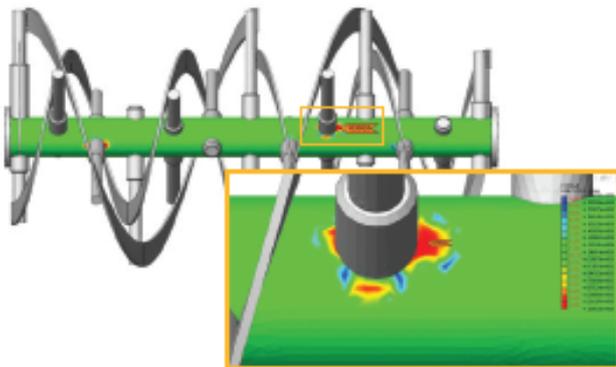
【應力結果】



【疲勞壽命】

攪拌機的耐久性評估

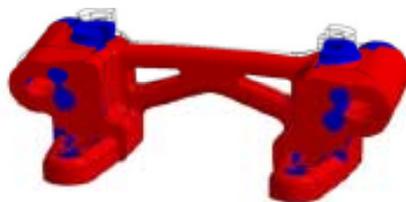
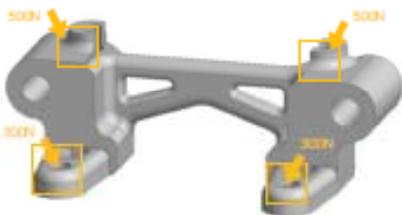
- 攪拌機使用中的疲勞安全性評估
- 對複雜模型進行靜力分析之後確認疲勞壽命



Mean Stress Correction	Model-1		Model-2		Model-3	
	Life Cycle[圈數]		Life Cycle[圈數]		Life Cycle[圈數]	
	Max	Min	Max	Min	Max	Min
Case-1	1.00E+6	1.00E+6	1.00E+6	9.97E+5	1.00E+6	1.00E+6
Case-2	1.83E+6	8.38E+5	1.88E+6	2.99E+5	1.95E+6	3.80E+5
Case-3	1.96E+6	2.01E+5	1.99E+6	1.03E+5	1.97E+6	1.32E+5

支架的疲勞壽命預測

- 支架各部位在荷載作用下的應力與疲勞壽命評估
- 支架接觸部位應力分析
- 支架疲勞壽命分析



【疲勞壽命結果】



【損傷度結果】

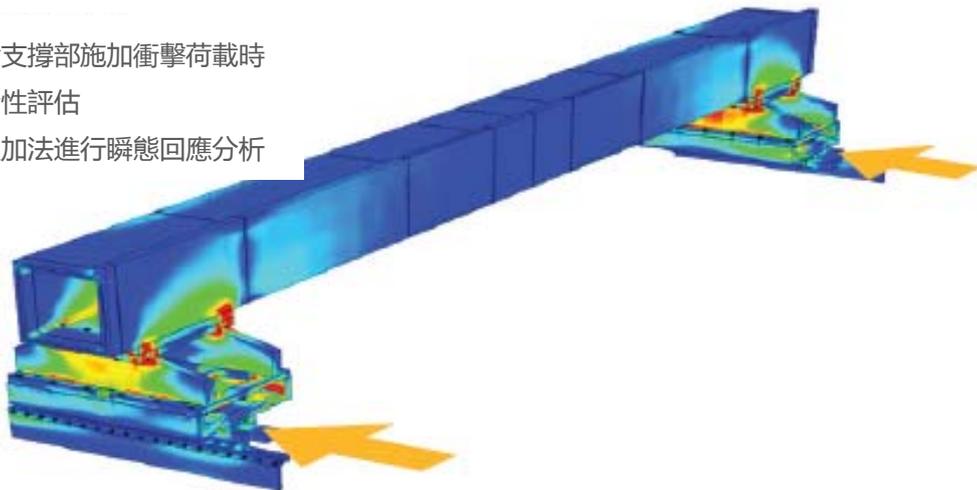
線性動力分析

支援直接積分法和模態疊加法
可進行可靠性和有效性的分析

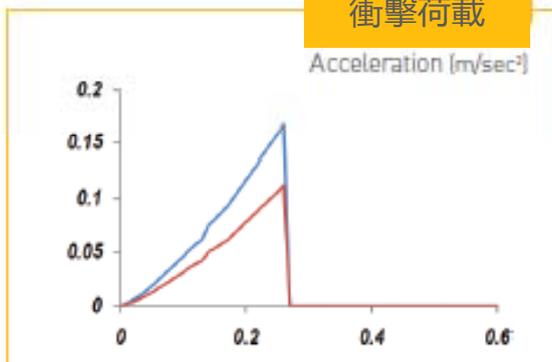
- 直接積分法和模態疊加法
 - 瞬態回應分析
 - 頻率回應分析
 - 隨機振動分析
 - 反應譜分析
 - 提供多種阻尼效果
(模態/結構, 頻率依存)
- 提供各國家地震設計反應譜

傳輸設備的衝擊回應分析

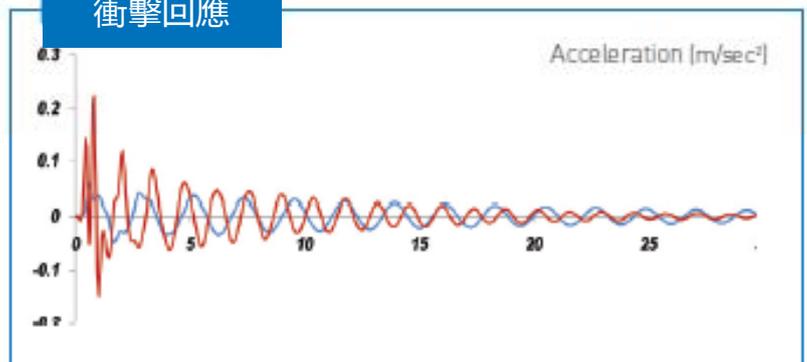
- 在傳輸設備支撐部施加衝擊荷載時的結構安全性評估
- 基於模態疊加法進行瞬態回應分析



衝擊荷載

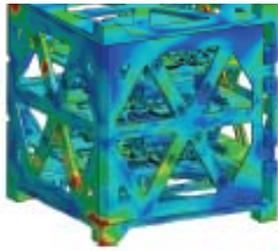


衝擊回應

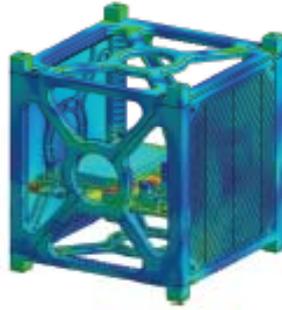


立方形人造衛星的 隨機振動分析

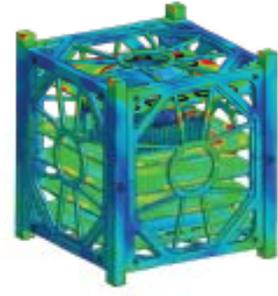
- 各種設計方案下，通過隨機振動分析來評估人造衛星的安全性
- 各方向3-Sigma RMS應力評估



(Type - 1)



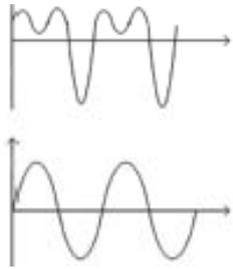
(Type - 2)



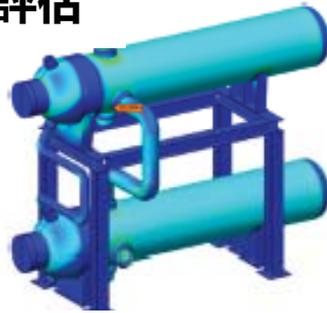
(Type - 3)

振動荷載下 工業設備的安全性評估

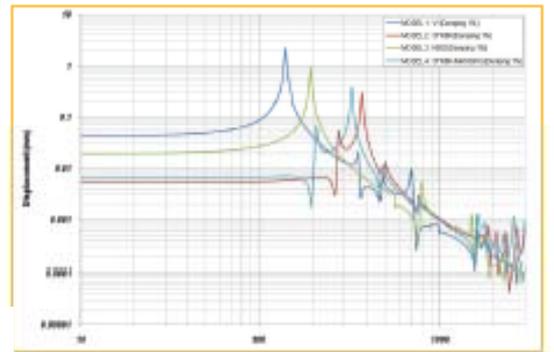
- 分析特徵值結果並用簡諧荷載輸入
- 通過頻率回應分析來預測結構和管道是否可能出現裂縫



【輸入簡諧荷載】



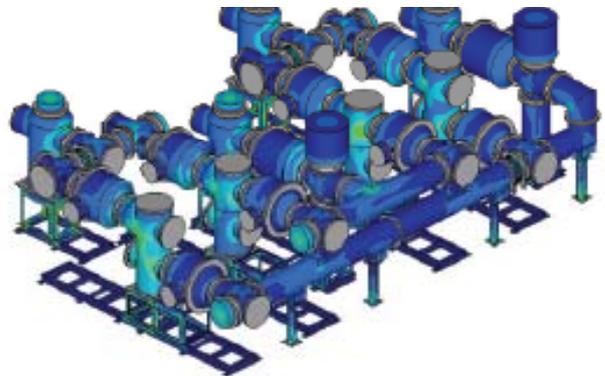
【共振情況下的應力分佈】



燃氣開關機的抗震分析

- 大地震區燃氣開關機的抗震性能評估
- 地震荷載及運營荷載作用下的安全性評估

選擇相應國家的設計反應譜 (8個國家27種反應譜)



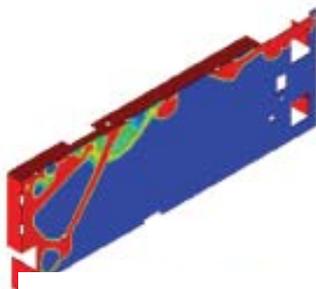
拓撲設計

支援考慮靜力、模態分析以及製造條件的拓撲設計

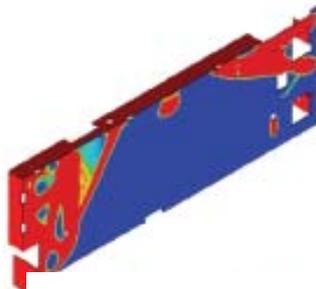
- 考慮靜力、模態分析的拓撲優化分析功能
 - 線型靜力分析
 - 模態分析
- 考慮製造條件的分析功能
 - 考慮應力、位移、體積、製造方向、對稱等約束條件
- 同時考慮各種約束條件/荷載條件下的拓撲優化設計

保持支架剛度的條件下 進行減重設計

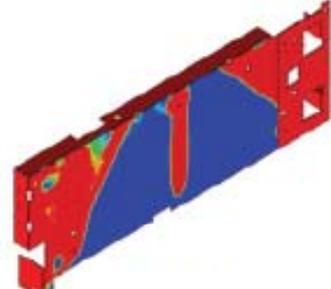
- 保持支架產品的剛度，對其進行輕量化設計
- 以目標條件作為約束條件進行拓撲優化設計（最大能減少40%的體積）



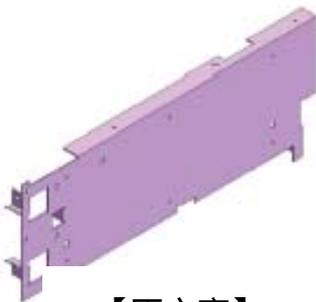
【目標體積20%】



【目標體積30%】



【目標體積40%】



【原方案】



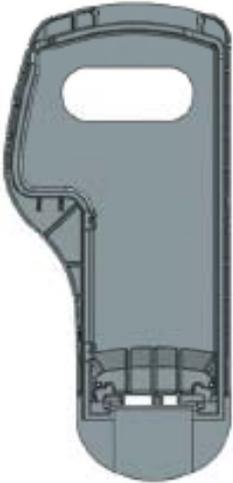
【重量減輕27%】



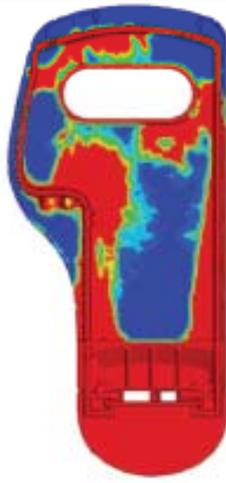
【重量減輕40%】

注塑成型件的輕量化設計

- 在保持現有性能的情況下，對注塑成型件進行輕量化設計
- 通過拓撲優化設計功能可以減輕22%的重量



【原模型】



【拓撲優化設計結果】



【優化設計之後的模型】

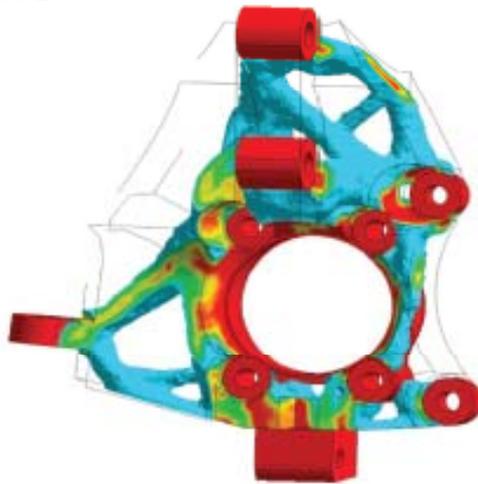
與原模型對比減輕了22%的重量

多種荷載作用情況下 汽車轉向節的形狀優化

- 多種荷載條件下，對汽車轉向節進行優化設計
- 重量變化較小，但與原方案對比提高了39%的性能



【原模型】



【拓撲優化設計結果】



【優化設計之後的模型】

與原模型對比提高了39%的性能

結果可靠性

- 對於基本模型，與NAFEMS理論值進行對比
- 對於實際模型，與FEM模擬值進行對比

與NAFEMS
理論值的
對比驗證

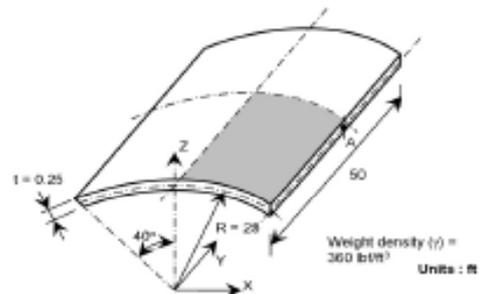
與FEM結果值的
對比驗證

對實際模型的
對比驗證

與 NAFEMS 理論值對比

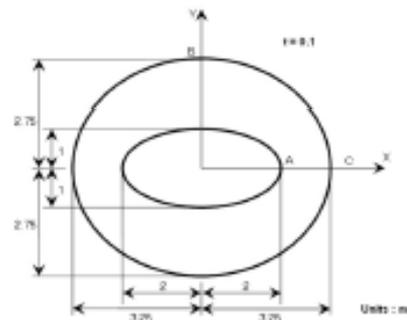
Scordellis-Lo barrel vault (gravity load)

	Vertical displacement at point A [ft]
Reference	- 0.3024
MeshFree	- 0.3025
% Difference [MeshFree/Theory]	0.04%



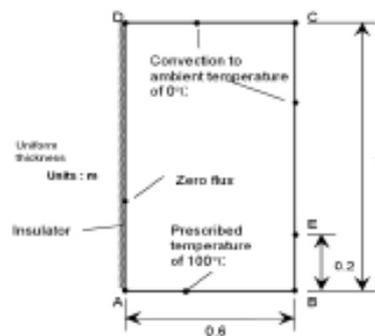
Elliptic membrane under uniform outward pressure

	Stress _{yy} at point A
Reference	92.7 MPa
MeshFree	92.6 MPa
% Difference [MeshFree/Theory]	0.11%

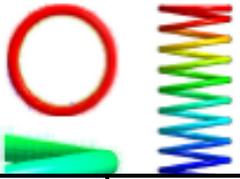
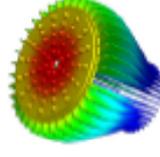
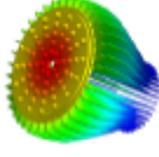
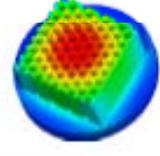
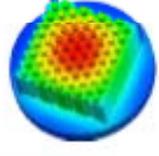


Two-dimensional heat transfer with convection

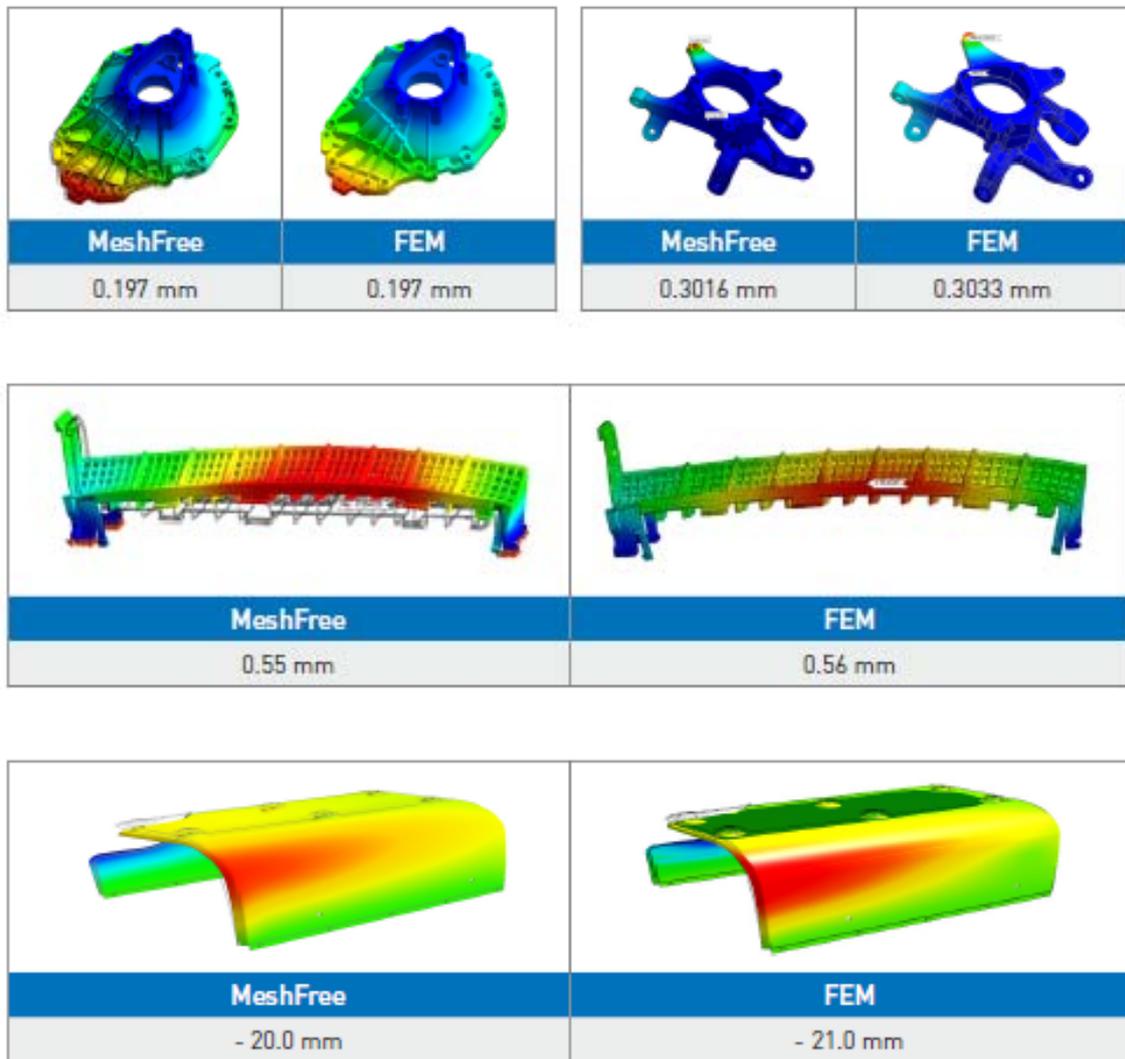
	Temperature at point E
Reference	18.3
MeshFree	18.1
% Difference [MeshFree/Theory]	1.10%



與 FEM 結果對比

模型	MeshFree		有限元法	
모델	MeshFree		유한요소법	
				
結果	Mode1	24.8Hz	Mode1	24.8Hz
	Mode2	24.9Hz	Mode2	25.0Hz
	最大位移	0.0733mm	最大位移	0.0730mm
	最大應力	2.86MPa	最大應力	2.90MPa
模型	MeshFree		有限元法	
				
結果	最大溫度	144(°C)	最大溫度	142(°C)
模型	MeshFree		有限元法	
				
結果	最大溫度	42.7(°C)	最大溫度	43.7(°C)

與 FEM 結果對比



 MIDAS
MESH FREE

MIDAS