

# Femtet<sup>®</sup> Ver9.0

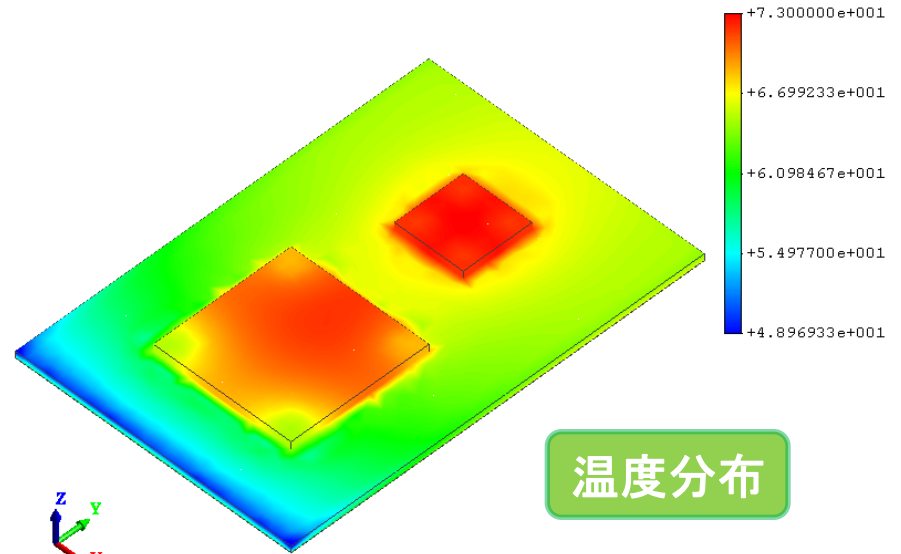
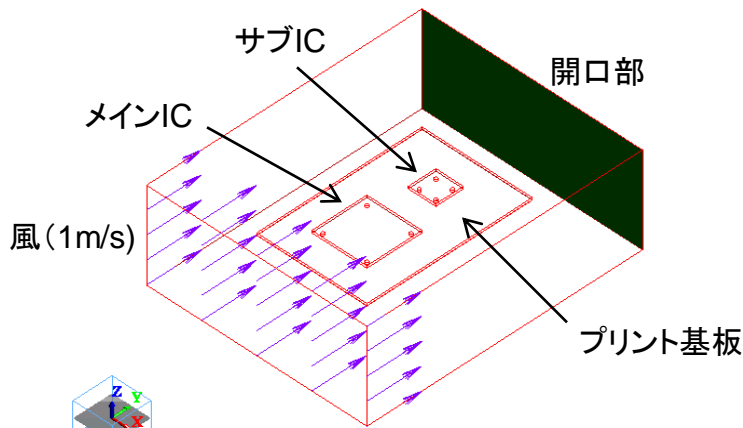
## 新機能/変更点のご紹介

機能	概要
解析機能	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>簡易熱流体解析: 強制対流による放熱</u></li><li>• <u>熱伝導解析: 自然対流(係数自動計算)</u></li><li>• <u>熱伝導解析: 熱流境界条件</u></li><li>• <u>応力解析: 接触解析(応力パックオプション)</u></li><li>• <u>応力解析(熱荷重): 弾性材料の温度依存性</u></li><li>• <u>応力解析(熱荷重): 線膨張係数の温度依存性</u></li><li>• <u>音波解析: 音響インピーダンス境界</u></li><li>• <u>音波解析: 音速虚数部を追加</u></li><li>• <u>圧電音波解析: 材料設定の改善</u></li><li>• <u>JMP®と連携したロバスト設計機能</u></li></ul>
プリ・ポストプロセッサ	<ul style="list-style-type: none"><li>• <u>ソリューションツリー</u></li><li>• <u>変数機能の改良</u></li><li>• <u>各種CADデータ対応(オプション)</u></li><li>• <u>面取り機能の追加</u></li><li>• <u>回転機能、回転体作成機能の改良</u></li><li>• <u>選択面垂直視点</u></li><li>• <u>XZ作図平面を、ZX作図平面に変更</u></li><li>• <u>計算結果ファイル(PDTファイル)の再保存</u></li></ul>

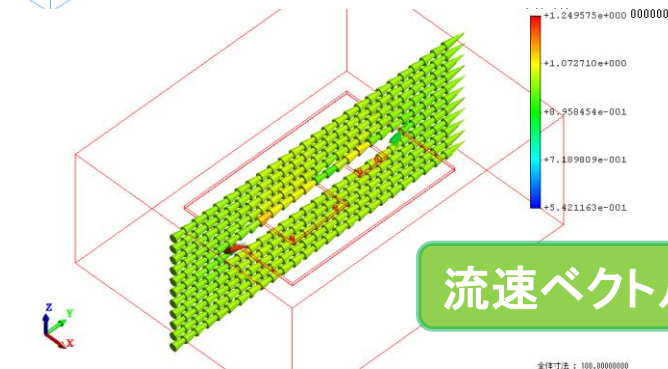
機能	概要
プリ・ポストプロセッサ	<ul style="list-style-type: none"><li>• <a href="#">画像保存/アニメ作成時の、画面サイズ設定</a></li><li>• <a href="#">「全非表示」、「表示状態反転」ボタンの追加</a></li><li>• <a href="#">グラフメニュー変更</a></li></ul>

新ソルバ 高速流体解析 (Pascal) を、追加しました。  
流体 (空気) は、層流、非粘性、非圧縮で、計算時間が短いのが特徴です。  
熱伝導解析との連成により、高速な熱流体解析が可能となりました。

### 例) プリント基板上ICの空冷



全体寸法: 60.0000000



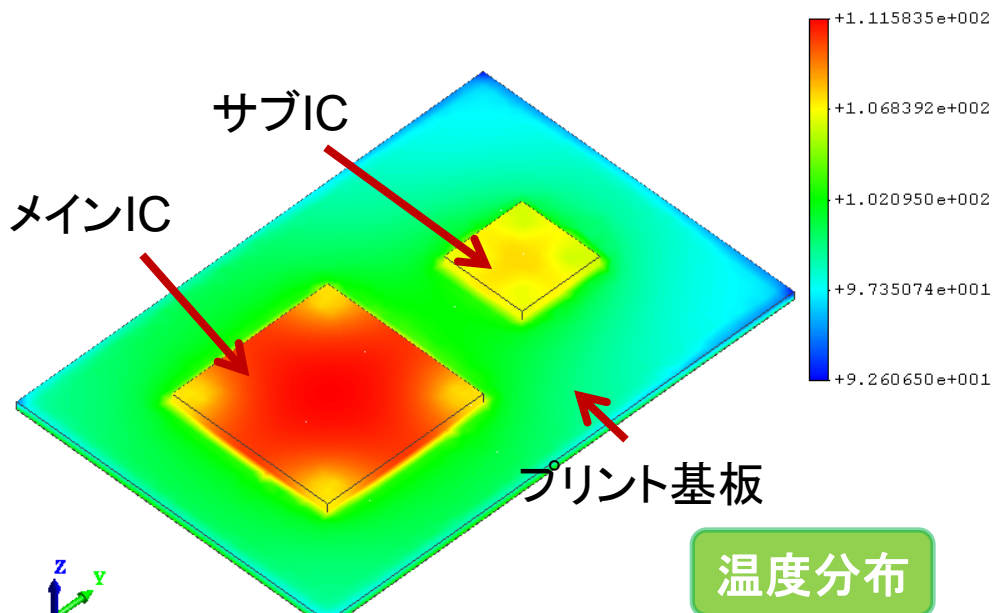
全体寸法: 100.0000000

参考) 計算時間: 4[s] (CPU: PentiumD 3.2GHz)

# 解析機能 – 熱伝導解析：自然対流（係数自動計算）

熱伝導解析に「自然対流（係数自動計算）」機能を、追加しました。  
従来は、自然対流係数を手計算で求め、ボディ毎に手動設定する必要がありましたが、  
本機能では、Femtetがモデル形状情報から自動的に係数を算出し・適用されます。

例)プリント基板上ICの自然対流による放熱

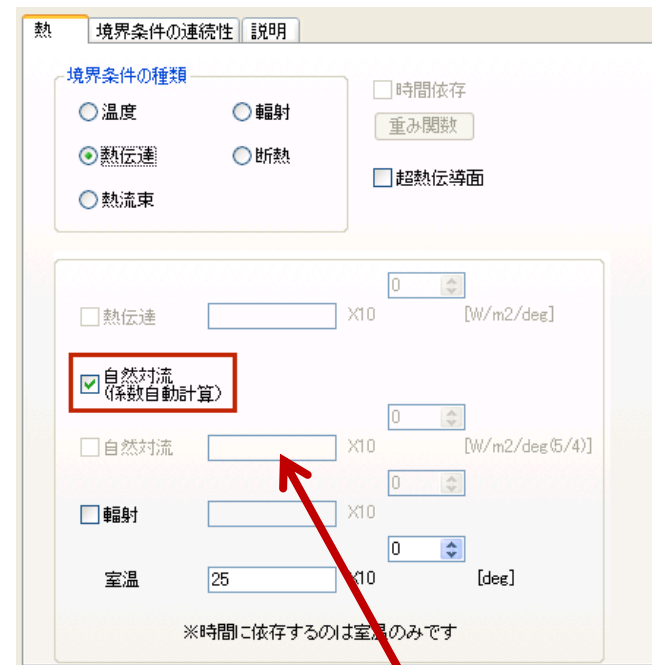


局所自然対流係数算出式  
 $con = 2.51 \times \text{係数} C \times (1/\text{代表長} L)^{1/4}$

全体寸法：60.00000000

参考) 計算時間:3[s] (CPU:PentiumD 3.2GHz)

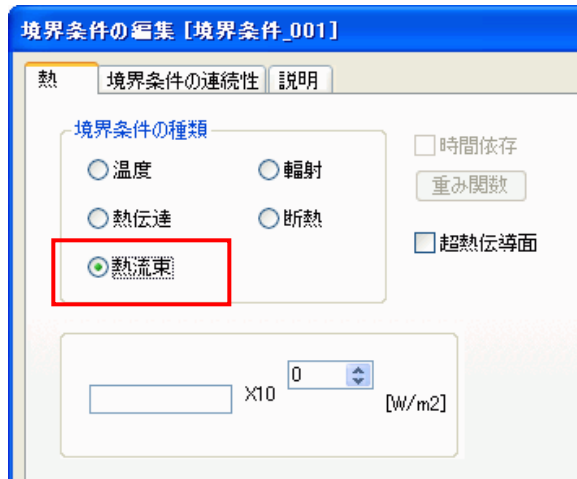
境界条件設定ダイアログ



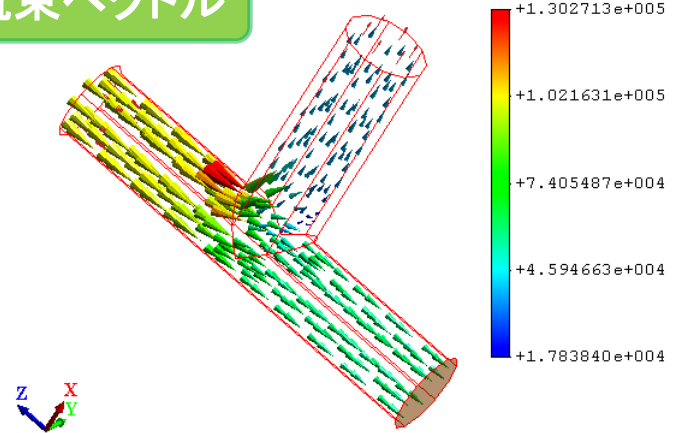
従来はここを手計算して入力

# 解析機能 - 熱伝導解析: 熱流境界条件

熱伝導解析において、熱流束境界条件の設定が可能となりました。



熱流束ベクトル



解析事例モデル

熱流束  $-40 \text{ kW/m}^2$

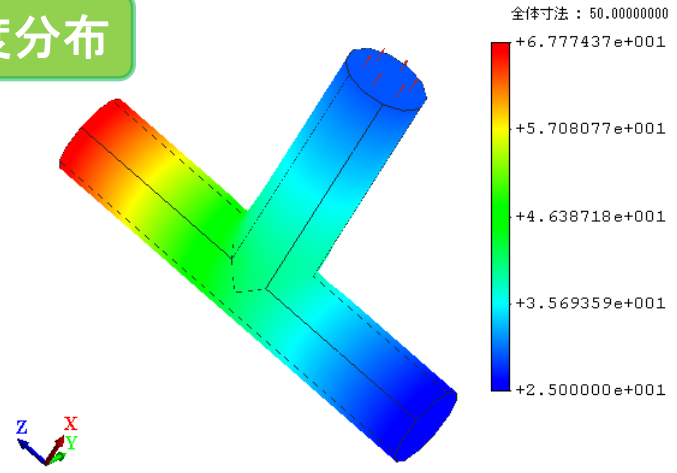
熱流束  
 $100 \text{ kW/m}^2$

ニッケル

温度境界  
25度

熱流束が正の値の場合、熱の入り  
を意味し、負の値の場合、熱の逃げを  
意味します。

温度分布

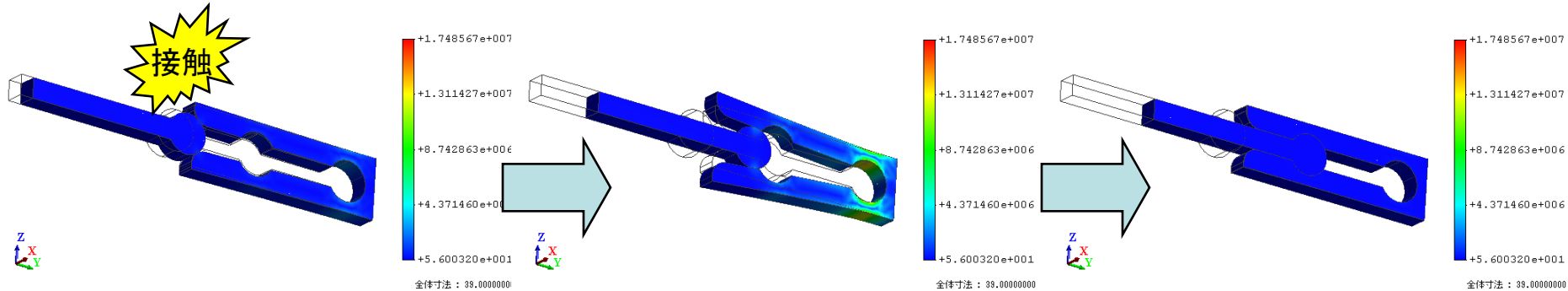


全体寸法: 50.00000000

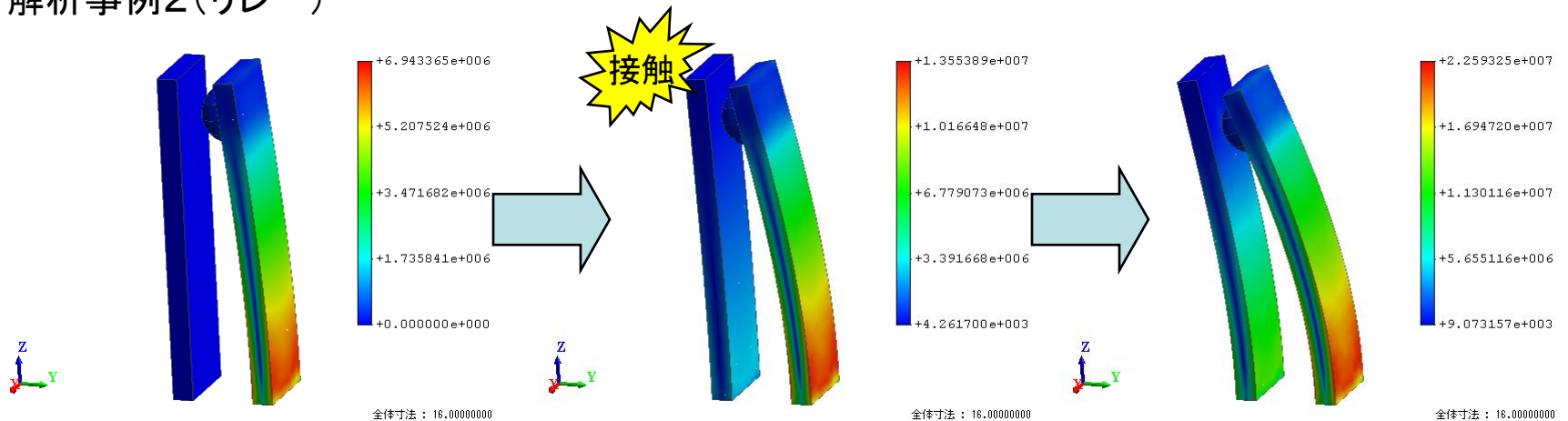
# 解析機能 – 応力解析: 接触解析 (応力パック)

応力解析において接触解析が可能となりました。(応力パックライセンスが必要です。)

## ・解析事例1 (コネクタ)



## ・解析事例2 (リレー)



弾性材料において、等方性、異方性、いずれの場合でも、温度依存性を考慮できるようになりました。

等方性

非線形テーブルの編集

温度-等方性弾性定数曲線

No.	温度	ヤング率	ポアソン比
1			
2			
3			
4			
5			
6			
7			
8			
9			
10			

指数 0 9  
 単位 温度[deg] ヤング率[Pa]

OK キャンセル ヘルプ(H)

異方性

非線形テーブルの編集

温度-異方性弾性定数曲線

No.	T	E1	E2	E3	nu12	nu23	nu13	G12	G23	G13
1										
2										
3										
4										
5										
6										
7										
8										
9										
10										

滑らかに補間

指数 0 9 T:温度 E:ヤング率 nu:ポアソン比 G:せん断弾性係数  
 単位 T [deg] E,G [Pa]

OK キャンセル ヘルプ(H)

- ・等方性の場合、Ver8よりヤング率のみ温度依存性は考慮可能でしたが、Ver9よりポアソン比の温度依存性も考慮可能となりました。
- ・異方性の場合、これまで温度依存性は考慮できませんでしたが、Ver9より考慮可能となりました。

線膨張係数において、等方性、異方性、いずれの場合でも、温度依存性を考慮できるようになりました。

等方性

異方性

非線形テーブルの編集

[温度-線膨張係数]曲線

No.	温度	線膨張係数
1		
2		
3		
4		
5		
6		
7		
8		
9		
10		

滑らかに補間

単位 [deg] [1/deg]

非線形テーブルの編集

[温度(T)-線膨張係数(alpha)]曲線

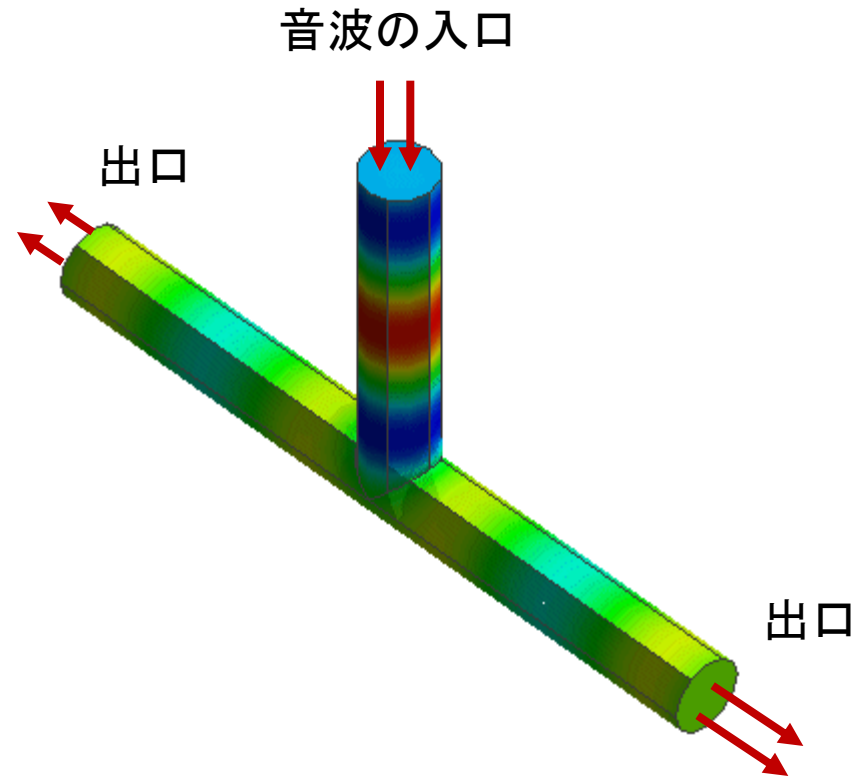
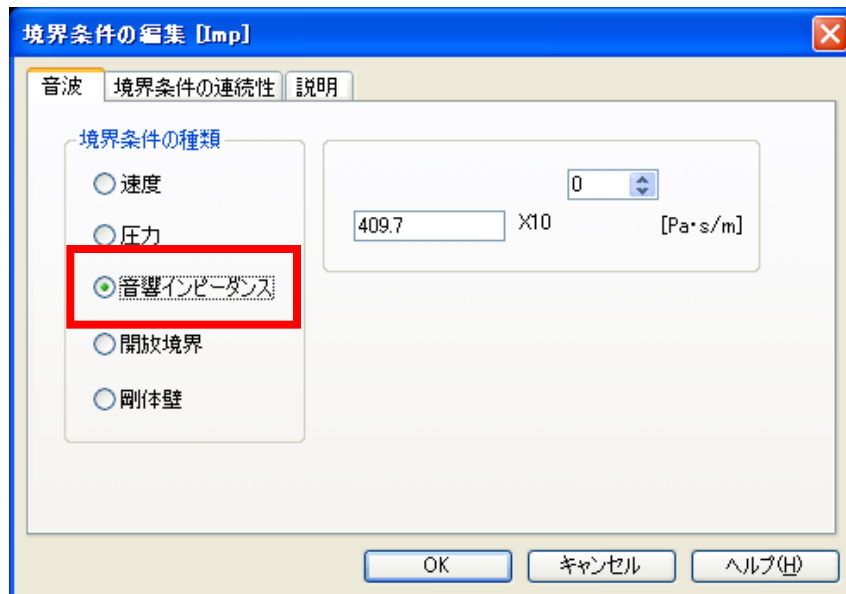
No.	T	alpha1	alpha2	alpha3
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

滑らかに補間

単位 T [deg] alpha [1/deg]

# 解析機能 – 音波解析:音響インピーダンス境界

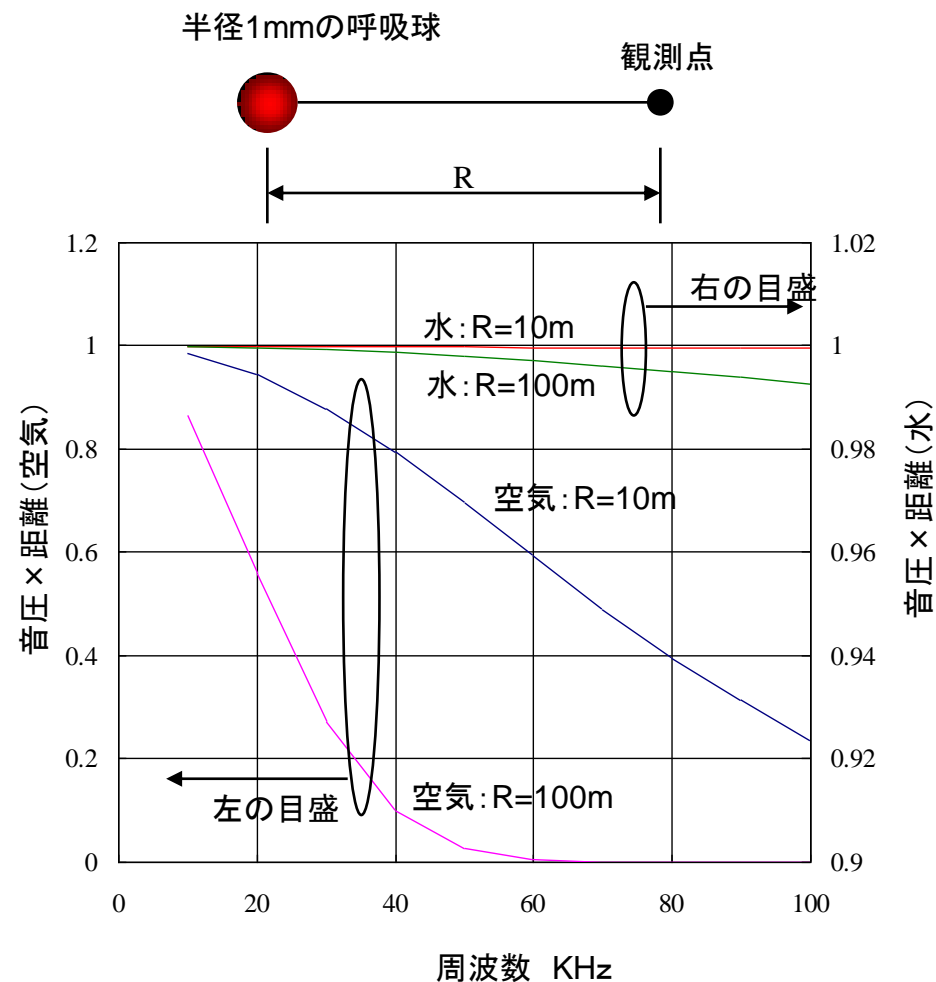
音響インピーダンス境界により、無反射境界が扱えるようになりました。



出口に、媒質の音響インピーダンス(密度と音速の積)を指定することで、音波の反射がない境界となります

# 解析機能 - 音波解析: 音速虚数部を追加

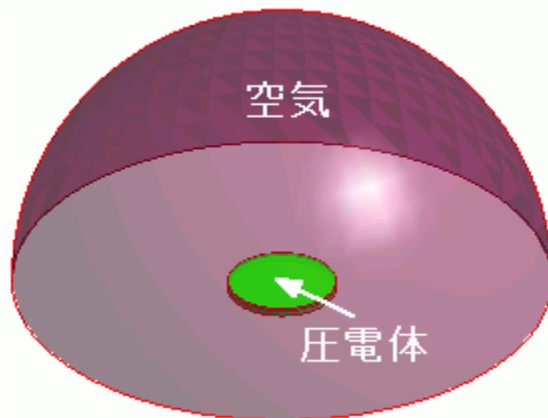
音波を伝搬する媒質のロスを考慮できるようになりました。



ボディ属性の解析領域を考慮することで、  
材料定数の設定方法、入力項目を最適化しました。

### 例

圧電素子の振動により空気中に発生する音波を解析する。  
(圧電音波連成解析)



空気の解析領域 : 音波  
圧電体の解析領域 : 圧電

### Ver8

空気、圧電体共に、「密度」、「圧電定数」、「音速」を  
全て設定する必要がある。

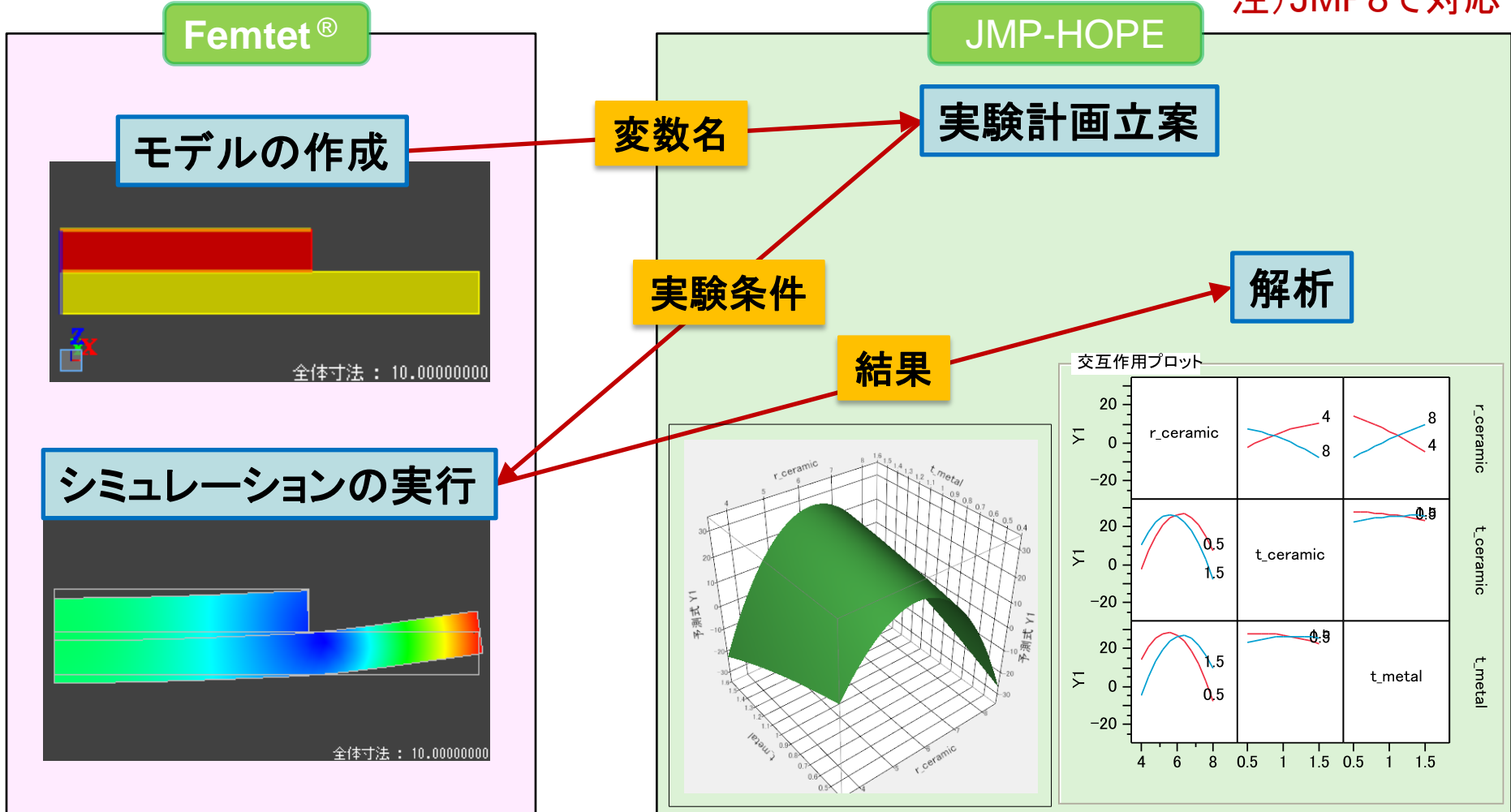
### Ver9.0

空気は、解析領域が音波なので、  
「密度」、「音速」を設定するだけで OK。

圧電体は、解析領域が圧電なので、  
「密度」、「圧電定数」を設定するだけで OK。

JMPと連携し、簡単な操作で、実験を計画し、結果の解析ができるようになりました。

注) JMP8で対応



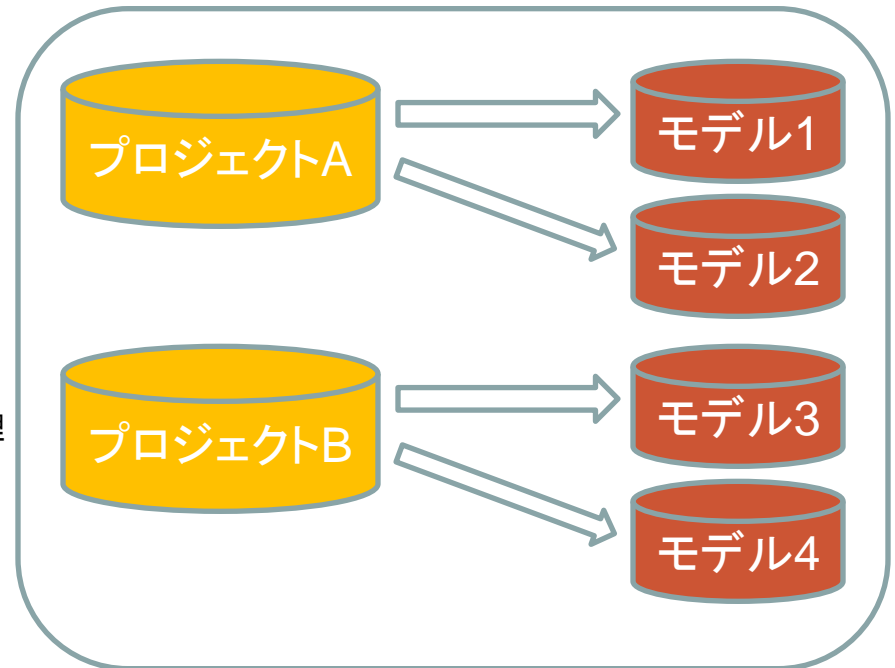
# プリポストプロセッサ – ソリューションツリー

新たにソリューションツリーを実装する事で、  
複数のプロジェクト、モデルを管理できるようになりました。

## ソリューションツリー



## ソリューション概念



ツリー表示で管理

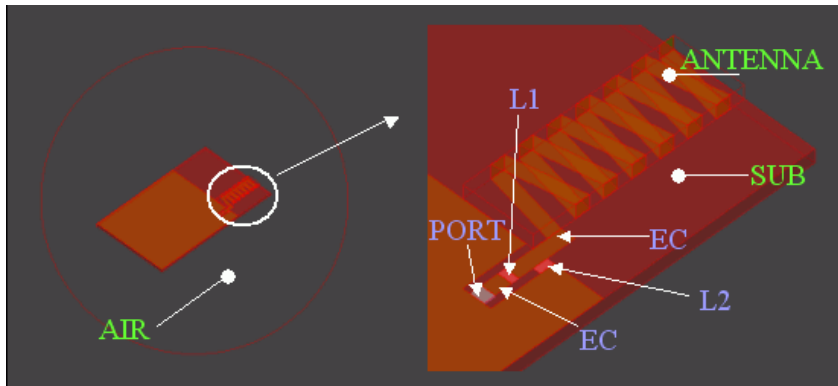
複数のプロジェクト、複数のモデルを  
同時に開いて管理可能。

# プリポストプロセッサ – 変数機能の改良

解析条件や材料定数などの設定に、変数が利用できるようになりました。

## 例

アンテナの整合回路の定数を少しずつ変化させた解析結果を自動で得たい。

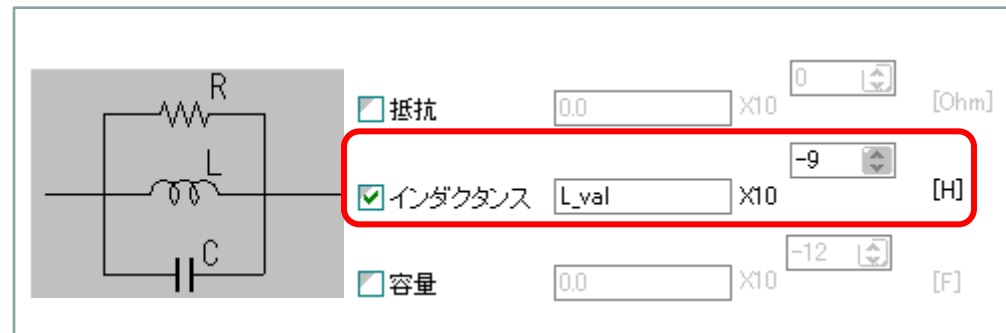


## Ver.8

境界条件の定数を手動で変化させながら解析を実行する必要がある。

## Ver.9.0

境界条件の定数を変数で定義し、パラメトリック解析機能を使って自動的に変化させながら解析可能。



# プリポストプロセッサ – 各種CADデータ対応

各種CADフォーマットのインポートに対応しました。

## CATIA® V5

拡張子 : .CATPart, .CATProduct, .CGR  
バージョン : R2 - R20

## CATIA® V4

拡張子 : .model, .exp, .session  
バージョン : 4.1.9 - 4.2.4

## Pro/ENGINEER®

拡張子 : .prt, .asm, .asm.\*  
バージョン : 16 - Wildfire 5

## Unigraphics®/NX

拡張子 : .prt  
バージョン : UG 11 - 18, NX - NX7

## Autodesk® Inventor™

拡張子とバージョン :  
.ipt (6 - 2010)  
.iam (11 - 2010)

## SolidWorks®

拡張子 : .sldprt, .sldasm  
バージョン : 98-2009

## ACIS®

拡張子 : .sat, .sab, .asat, .asab  
バージョン : R20まで

## IGES

拡張子 : .igs, .iges  
バージョン : 5.3まで

## STEP

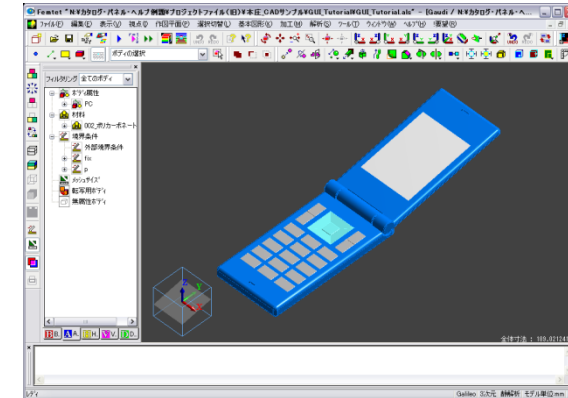
拡張子 : .stp, .step  
バージョン : AP203, AP214(Geometry Only)

## VDA-FS

拡張子 : .vda  
バージョン : 1.0, 2.0

インポート  
可能

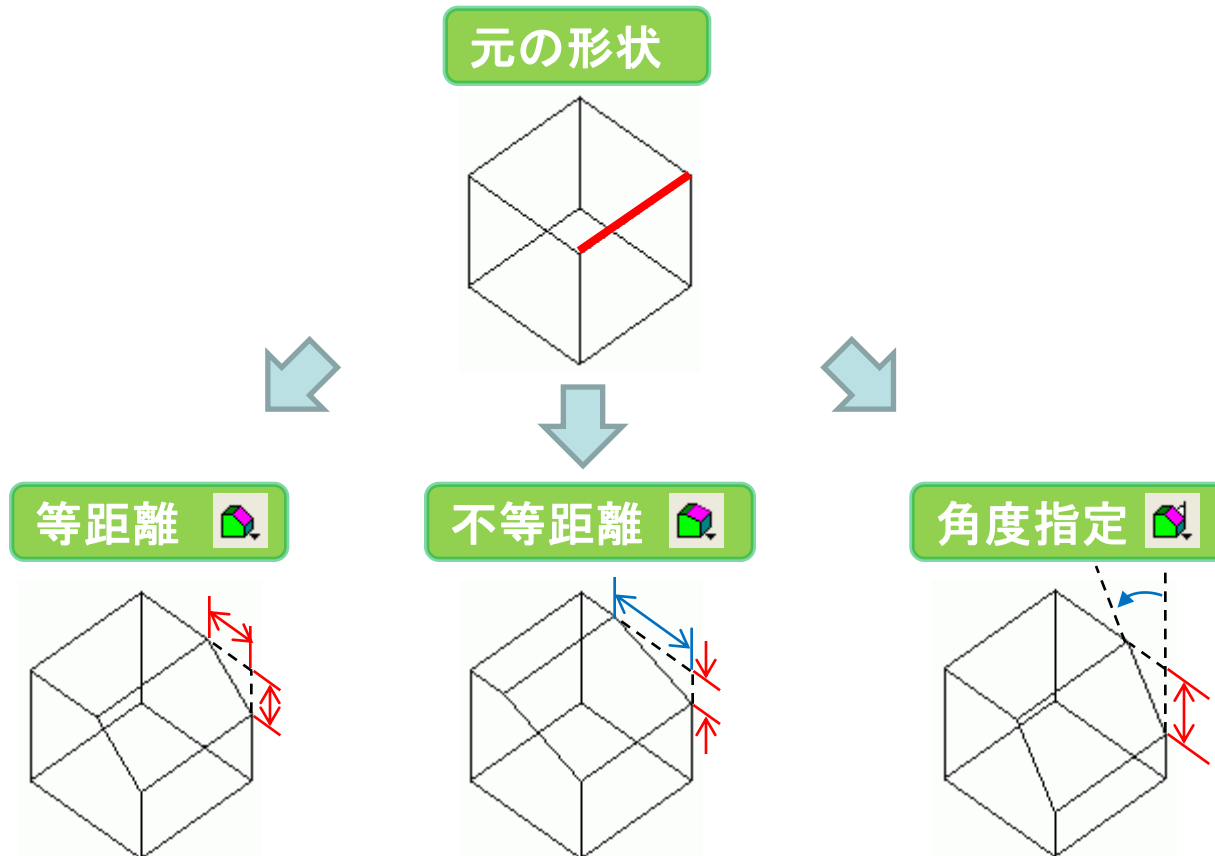
Femtet®



※ 各種オプションです。  
詳しくはムラタソフトウェア(株)までお問い合わせください。

# プリポストプロセッサ – 面取り機能の追加

加工コマンドに面取り機能を追加しました。  
 作成方法は、等距離、不等距離、角度指定の3種類です。

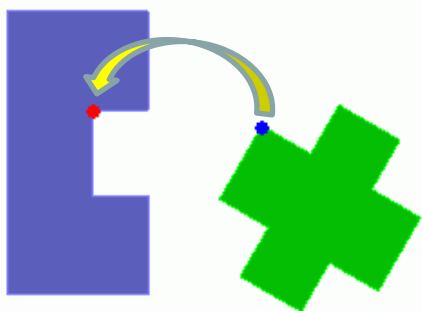


- \* 複数の辺を選択して一度に面取りをすることも可能です。
- \* 面やボディを選択した場合は、それに含まれるすべての辺に対して面取りが実行されます。

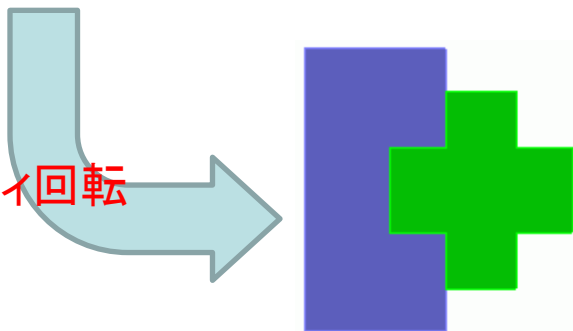
オブジェクトの回転機能や、回転体作成時に回転基準点、回転終点を指定して、より柔軟な回転ができるようになりました。

例

緑ボディを、緑ボディの青点が紫ボディの赤点に重なる位置まで回転させたい……



緑ボディ回転



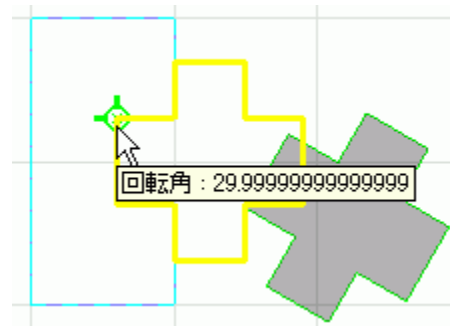
Ver8

回転基準点を指定できない為、うまく回転できない。



Ver9.0

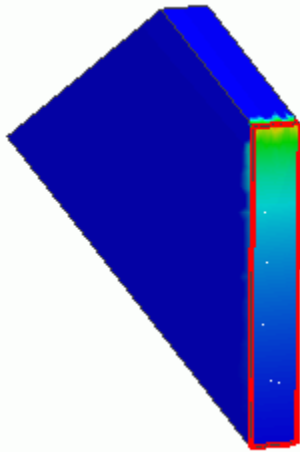
回転時に、回転基準点(青点)、回転終点(赤点)を指定して、所望の位置に回転可能。



## プリポストプロセッサ – 選択面垂直視点

選択した面に垂直な視点へ切り替えることができました。

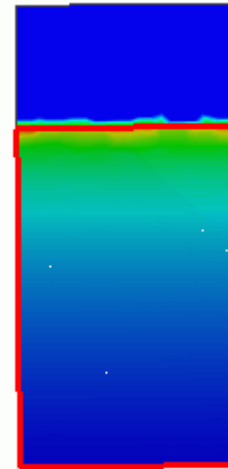
Ver.8



注目したい面を正面に見たい場合、マウス操作で微調整しながら合わせるしか方法はありませんでした。

Ver.9.0

選択面垂直視点



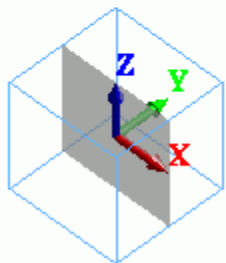
面を選択し、ボタンを押すだけで垂直に見下ろす視点に変更されます。

# プリポストプロセッサ – XZ作図平面を、ZX作図平面に変更

3次元解析のXZ作図平面から、ZX作図平面に変更しました。  
ZX作図平面では、作図時の高さ方向が+Y方向になります。

Ver.8

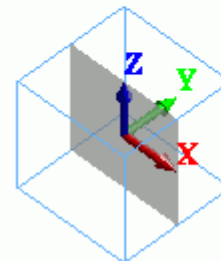
XZ平面



高さ方向が-Y方向

Ver9.0

ZX平面



高さ方向が+Y方向

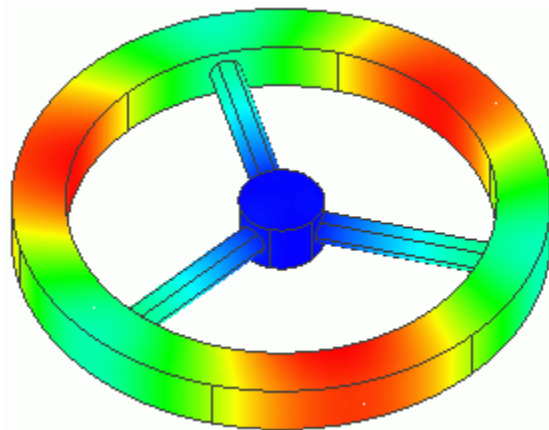
\* 2次元解析、軸対称解析では従来通りXZ作図平面に自動的に切り替わります。

保存済みの計算結果を再保存できるようになりました。

例

保存済みの計算結果の初期表示状態を切り替えたい……

計算結果(初期表示)

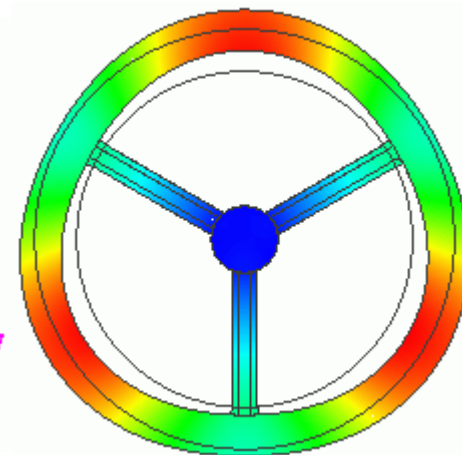
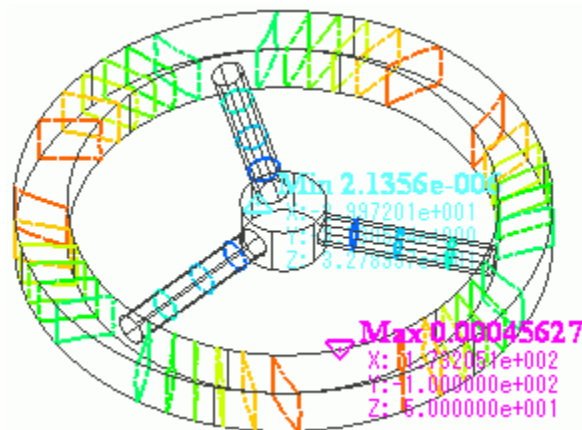


Ver8

計算結果が再保存できない為、切り替えられない。

Ver9.0

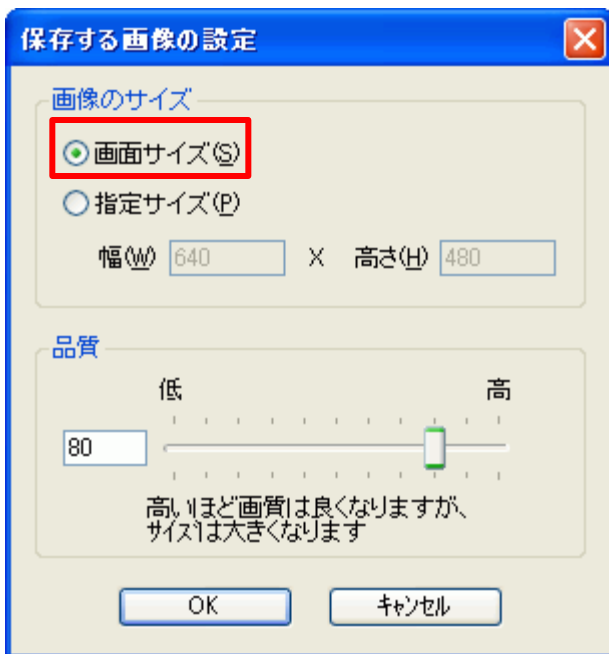
お好みの表示に変更後、計算結果を保存でOK。



# プリポストプロセッサ – 画像保存、アニメーション 作成時の、画面サイズ設定を追加

「画面をファイルに保存」、「アニメーションの作成」機能で、  
画面サイズの設定が可能になりました。

## 画面をファイルに保存



保存する画像の設定

画像のサイズ

画面サイズ(S)

指定サイズ(P)

幅(W) 640 X 高さ(H) 480

品質

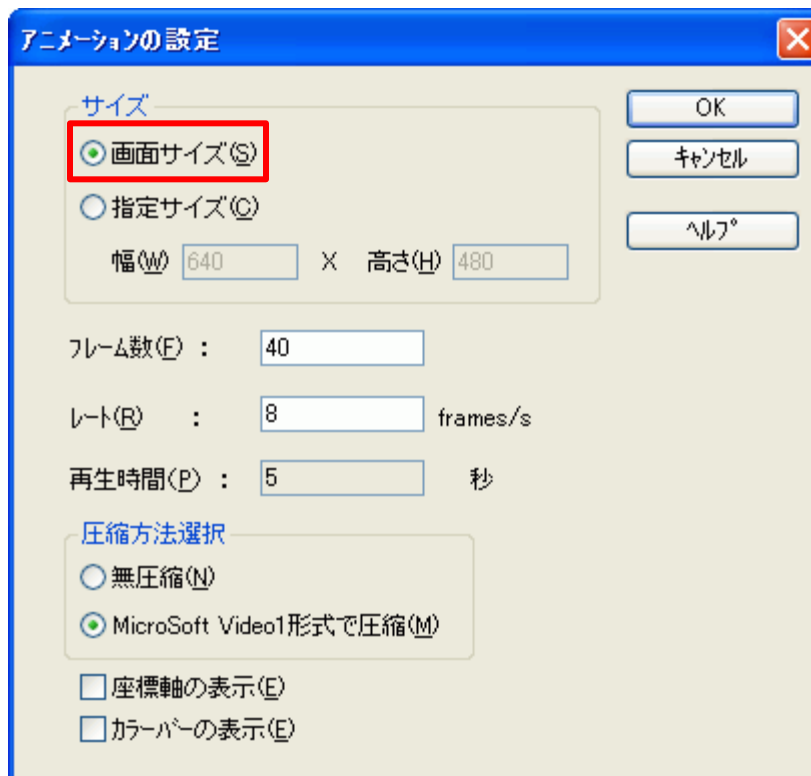
低 高

80

高いほど画質は良くなりますが、  
サイズは大きくなります

OK キャンセル

## アニメーションの作成



アニメーションの設定

サイズ

画面サイズ(S)

指定サイズ(P)

幅(W) 640 X 高さ(H) 480

OK  
キャンセル  
ヘルプ

フレーム数(F) : 40

レート(R) : 8 frames/s

再生時間(P) : 5 秒

圧縮方法選択

無圧縮(N)

Microsoft Video1形式で圧縮(M)

座標軸の表示(E)

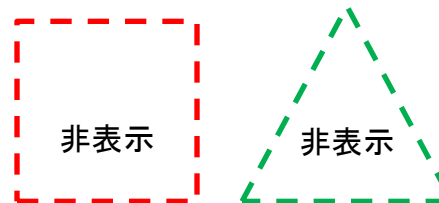
カラーバーの表示(E)

# プリポストプロセッサ – 「全非表示」、「表示状態反転」アイコンの追加

計算結果表示画面に「全非表示」、「表示状態反転」アイコンを追加し、より柔軟に表示・非表示の制御が可能になりました。

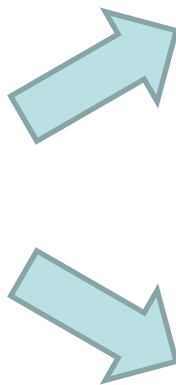
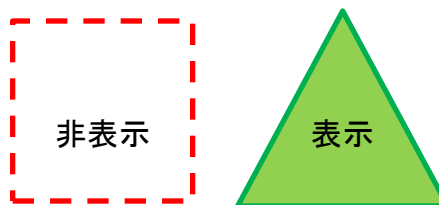
## 全非表示

すべてのボディに属するメッシュを非表示にします。



## 表示状態反転

ボディに属するメッシュの表示状態を反転します。



# プリポストプロセッサ – グラフメニュー変更

グラフメニューの大幅な見直しを行いました。  
メニュー項目の全てにショートカットを追加しました。

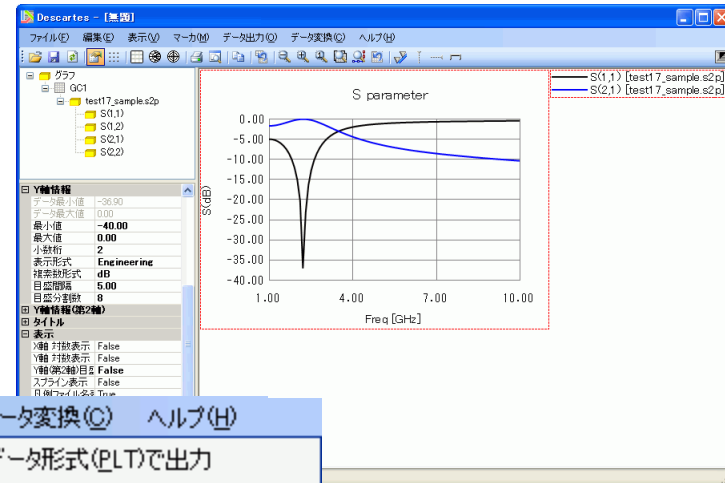
旧メニュー

ファイル(F) 編集(E) マーカ(M) ヘルプ(H)

新メニュー(Ver.9.0)

ファイル(F) 編集(E) 表示(V) マーカ(M) データ出力(O) データ変換(C) ヘルプ(H)

データをグラフデータ形式(PLT)で出力  
データをCSV形式で出力  
形式を変換して出力(S)/パラ/Y/パラ/Z/パラ)



例

[データをCSV形式で出力]する場合のショートカット



Alt + Oを押した後、Cを押す