

Femtet Ver.2020.1

新機能/変更点のご紹介



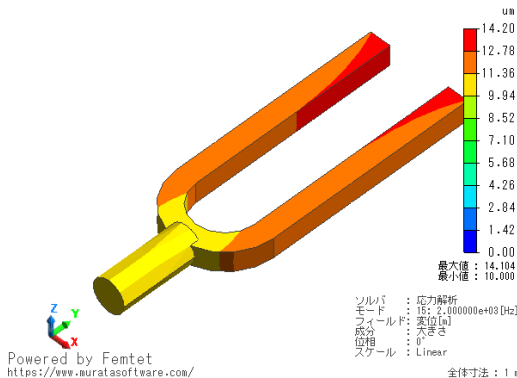
Femtet
Computer Aided Engineering System
Murata Software Co., Ltd.

機能	概要
<p>解析機能</p>	<ul style="list-style-type: none"> • 応力解析：音波連成解析機能の追加 • 応力解析/圧電解析：リモート荷重の追加 • 熱伝導解析：熱伝導率の方向の分布機能を追加 • 圧電解析：音波連成過渡解析機能の追加 • 圧電解析：調和解析の結果出力を改良 • 圧電解析：調和/共振解析の結果出力を改良 • 電磁波解析：DeEmbeddingの設定を追加 • 電磁波解析：過渡解析機能の追加 • 磁場過渡解析：応力連成解析機能の追加 • 流体解析/熱流体解析：流量指定境界条件の追加 • 流体解析/熱流体解析：流体解析の高速化 • 行列ソルバ：直接法と反復法を比較する機能追加 • 材料ダイアログの座標表示を変更

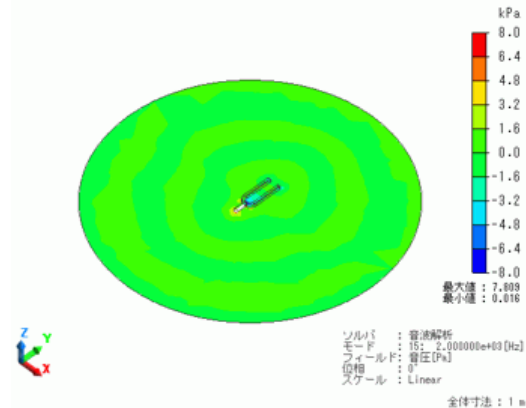
機能	概要
メッシュ	<ul style="list-style-type: none">• 重なったメッシュの作成• ブラックボックスモデルの使いやすさを向上• メッシュの対象コピー
モデラ	<ul style="list-style-type: none">• メッシュからボディ生成機能の追加
結果表示	<ul style="list-style-type: none">• 自動生成ボディのグループへの格納• 温度コンター図と流線の描画• メッシュを切断しない断面図の表示• 右クリックメニューの項目追加

応力解析と、音波解析の連成解析機能が追加されました

応力解析の変位分布



音波解析の音圧分布

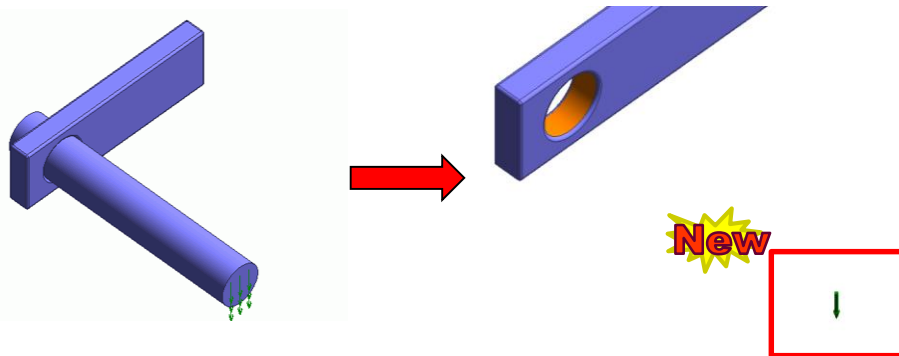


- ・応力解析の変位分布を、音波解析に引き渡した解析ができます。
 - ・調和解析または、過渡解析に対応しています。
- ※強連成解析には対応しておりません。

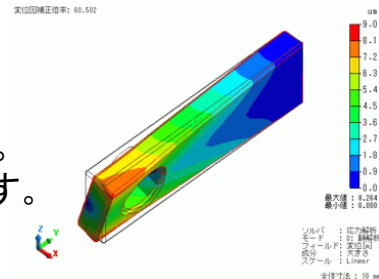
・応力解析と圧電解析で、リモート荷重の境界条件が追加されました
・リモート荷重を使用することで、モデルの簡易化ができるようになりました

フルモデル

リモート荷重

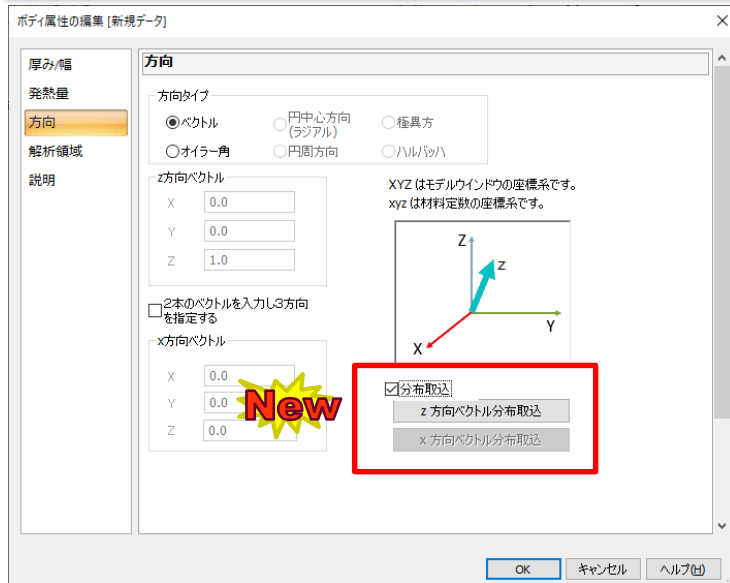


- ・リモート荷重は、仮想の荷重点の座標を設定します。
- ・設定により、ボディやメッシュ数を削減することができます。
- ・リモート荷重は、分布荷重とトルク荷重の両方を考慮します。

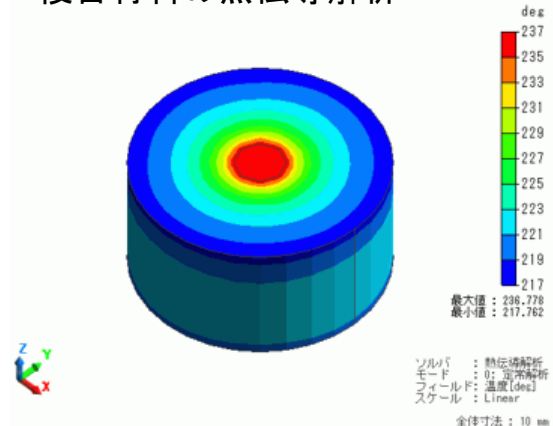


解析機能 - 熱伝導解析： 熱伝導率の方向の分布機能を追加

任意の座標系での熱伝導率の異方性を考慮できるようになりました



円筒座標の熱伝導率異方性を持つ
複合材料の熱伝導解析



- ・薄い板が積み重なった複合材料では厚さ方向と広がり方向で熱伝導率が異なります。
- ・任意の座標系での異方性を持つ熱伝導率を考慮することで複合材料の解析ができるようになりました。

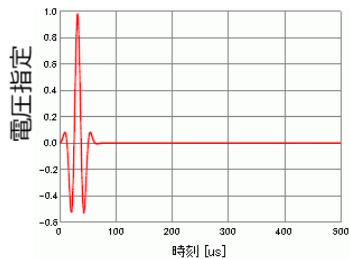
解析機能 - 圧電解析：音波連成過渡解析機能の追加

圧電解析の「共振解析を利用した過渡解析」と、音波過渡解析の連成解析機能が追加されました

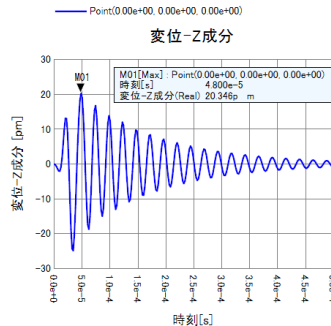
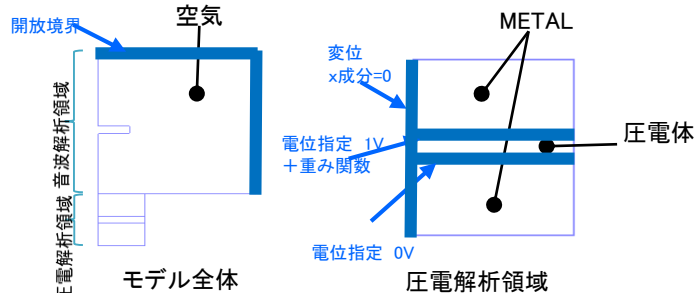
圧電解析
「共振解析を利用した過渡解析*」



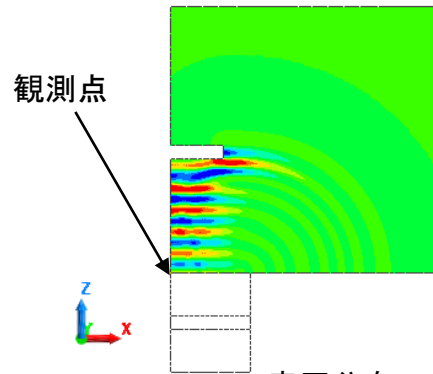
- *共振解析を利用した過渡解析：
- ・共振解析の結果を足し合わせて、振動を表現する過渡解析です。
 - ・応力解析の過渡解析とは異なります。



圧電体を駆動する電圧



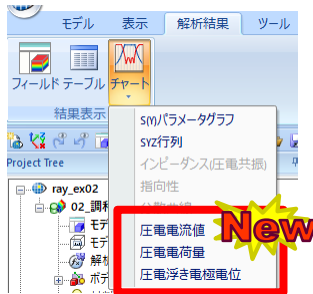
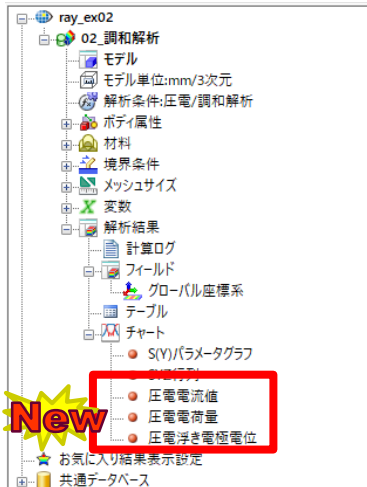
観測点における
振動体変位Z成分



音圧分布

解析機能 - 圧電解析： 調和解析の結果出力を改良

電流値、電荷量、浮き電極電位の、周波数特性グラフ出力コマンドが追加されました

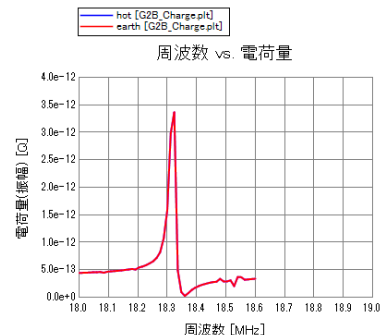


・調和解析の結果テーブル出力にインピーダンスを追加しました。

アドミタンス **インピーダンス** 電荷[C] 電流値[A] 有限要素法情報 計算時間[詳細][sec]

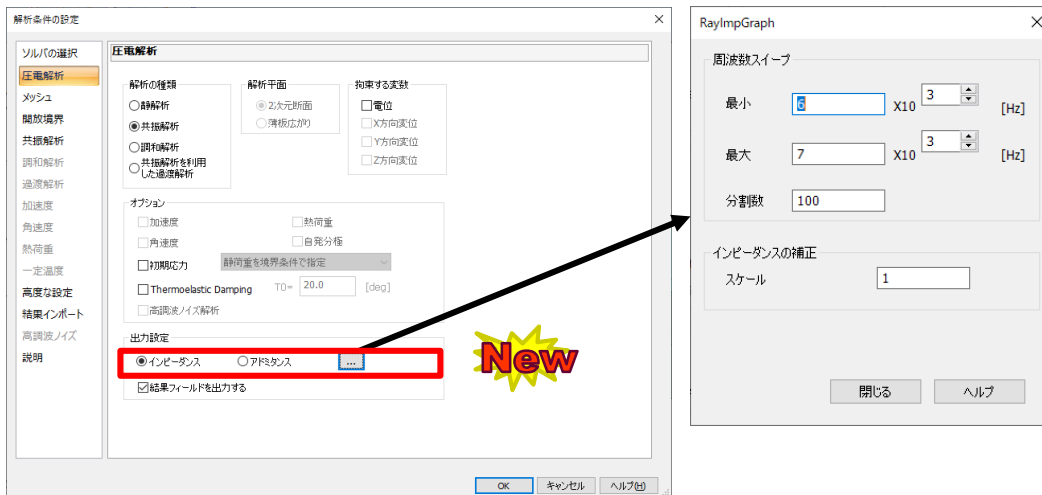
	周波数[Hz]	ポート1	Z(1,1) / 実部	Z(1,1) / 虚部
0:	1.0000000e+03Hz	1.0000e+3	hot 2.1375e+4	-4.5240e+6
1:	1.3333333e+03Hz	1.3333e+3	hot 1.6030e+4	-3.3929e+6
2:	1.6666667e+03Hz	1.6667e+3	hot 1.2823e+4	-2.7142e+6
3:	2.0000000e+03Hz	2.0000e+3	hot 1.0685e+4	-2.2618e+6

・[圧電電荷量]を選択した場合の出力例



インピーダンスまたは、アドミタンスのチャート選択が改良されました

- ・解析条件で、チャートの種類にインピーダンスまたはアドミタンスを設定できるようになりました。
- ・解析条件で、共振解析のインピーダンスグラフ設定ができるようになりました。



- ・共振解析チャート描画時に出力する、インピーダンスのファイルをタッチストーン形式に変更しました。これにより、グラフ機能でインピーダンスまたは、アドミタンスの変換ができるようになりました。
- ・調和解析の結果との重ね書きが可能になりました。

電磁波調和解析のポート設定で、DeEmbeddingの項目が追加されました

積分路、ポート電界方向

設定

反転

消去

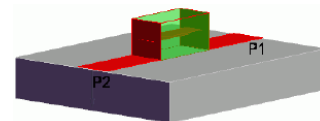
RESERVED_integr

※積分路は特性インピーダンス (Z_{pv}) の計算とポート上の電界方向の決定に使用されます

ポートの種類

電力ポート

伝搬モード設定



基準インピーダンス

ポート構造から算出される特性インピーダンスを使う

指定する

0

虚部

0

実部 50.0 X10

[Ω]

0.0 X10 [Ω]

タッチストーンファイルで指定する

参照

De-embed

New

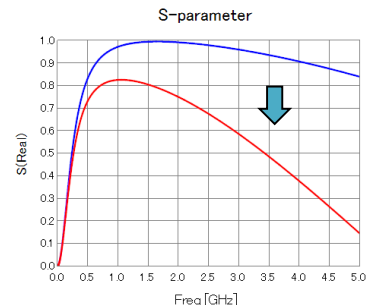
DeEmbeddingを行う

移動距離

-1 X10

[mm]

※ポートから遠ざかる方向が正の方向です



電磁波解析例題18でDeEmbeddingした例

- DeEmbeddingの効果を取り入れた、Sパラメータが出力されます。
- 移動距離と遅延時間の2種類で、DeEmbeddingを設定できます。

電磁波解析に、過渡解析機能が追加されました

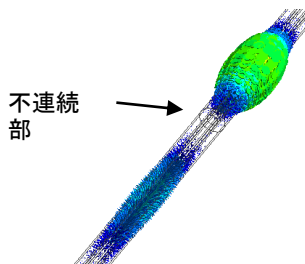
電磁波解析

解析の種類

- 導波路解析
- 共振解析
- 調和解析
- TDRへ変換
- 過渡解析**
- ポート毎に入力を行う

New

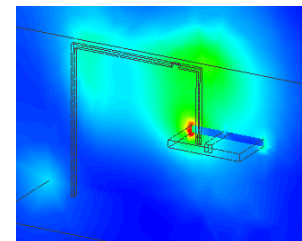
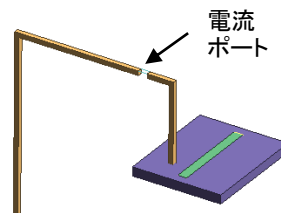
オプション設定 ...



不連続部における電磁波の反射(TDR解析)

入力方法	解析例、解析結果
ポート毎に入力を行う	TDR解析、Sパラメータ解析
一斉に入力を行う	ESD解析、電圧/電流ポート

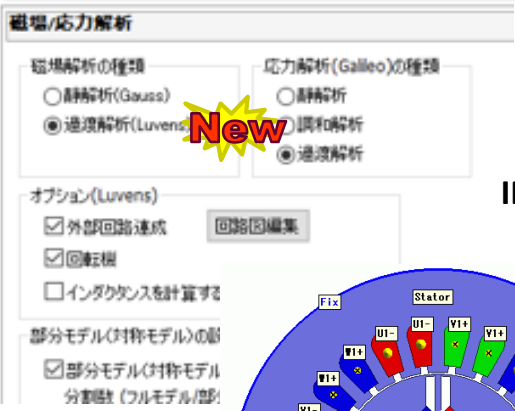
- TDR解析を、直接時間領域で行うことができます。
- パルスの電圧/電流印可に対する過渡応答を、解析することができます



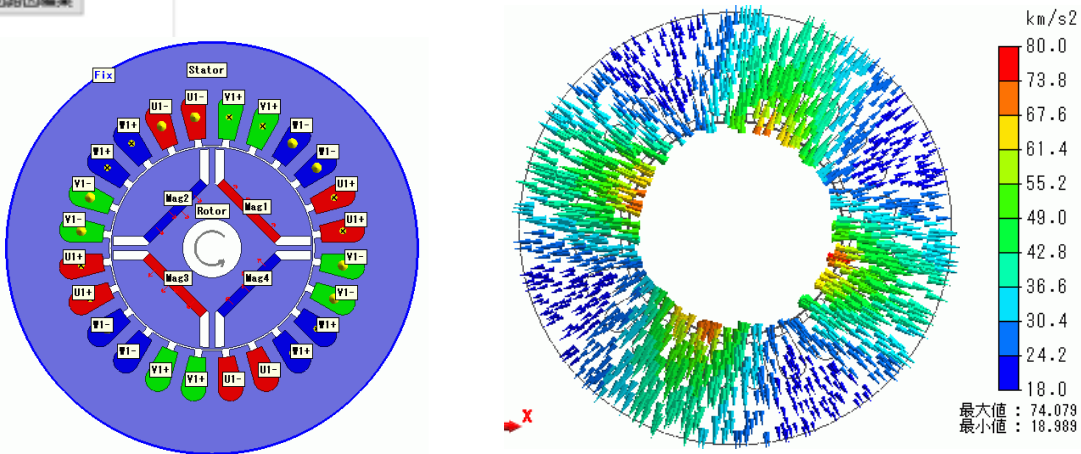
パルス電流が基板に入力されたときの電界(ESD解析)

解析機能 - 磁場過渡解析： 応力連成解析機能の追加

- ・磁場過渡解析と、応力解析の連成解析機能が追加されました
- ・電磁力による変形、応力の解析が可能となりました



IPMモータの振動解析



加速度

流入境界条件と、流出境界条件で、流量指定ができるようになりました

流入境界

流体

境界条件の種類

固体壁 流入 設定なし

スリップ壁 流出

流入/流出

流入の種類

自然流入

強制流入

流速指定

流量指定

圧力指定

ファン

流量

0 X10 [m3/s] 時間依存

流出境界

流体

境界条件の種類

固体壁 流入 設定なし

スリップ壁 流出

流入/流出

流出の種類

自然流出

強制流出

流速指定

流量指定

圧力指定

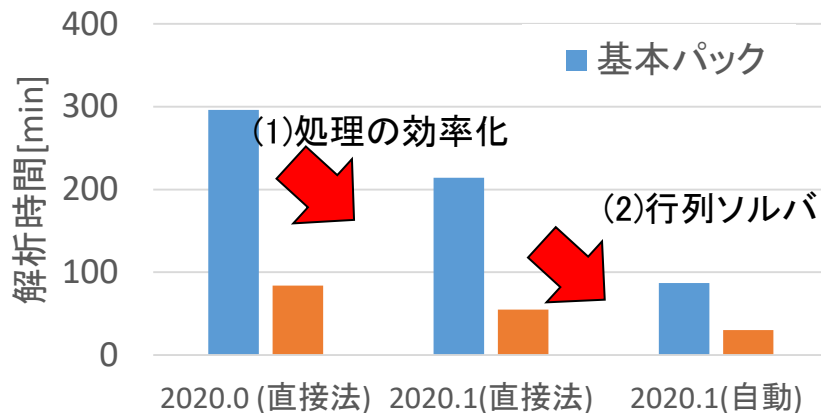
ファン

流量

0 X10 [m3/s] 時間依存

- ・流入面、流出面を通過する流量を設定することができます。
- ・過渡解析では、時間依存の設定が可能です。

処理の効率化と、行列ソルバ「反復法」を導入することで高速化されました



基本パック : 3.4倍の高速化
高速化オプション : 2.8倍の高速化

モデル

- ・例題4 強制流出ファン of 解析 (メッシュサイズ = 2.0に変更 45万メッシュ)

計測環境

- ・OS : Microsoft® Windows® 10 Professional
- ・CPU : Intel® Xeon® E5-2699 v4 2.20GHz (2CPU 44コア)
- ・メモリ : 512GB

・行列ソルバ「反復法」

連立一次方程式を反復計算により解く方法で、直接法よりも使用メモリが少なく、高速に解くことができる解法です。反復法が苦手なケースもあるため、流体解析では反復法の効果が高い場合のみ、反復法を使用して解析を行います。

※「直接法と反復法を比較する機能」参照

解析機能 - 行列ソルバ： 直接法と反復法を比較する機能を追加

行列ソルバのタイプに、「比較して速い方法を選択する」が追加されました

・反復法は、一般的に直接法よりも高速に計算することができますが、遅くなるケースもあります。

・最初の計算で、直接法と反復法を比較し、2回目の計算以降は、自動で速い方法を選択して、高速に計算することができます。

・比較結果が出力ウィンドウに表示されます。

流速計算：直接法と反復法の比較を行います。

<比較結果>

直接法：0.630[s]

反復法：0.000[s]

流速計算：行列ソルバのタイプ：反復法を使用します。

圧力計算：直接法と反復法の比較を行います。

停止時間を超えたため反復法を打ち切ります。

<比較結果>

直接法：1.077[s]

反復法：1.130[s](直接法より遅いため打ち切り)

圧力計算：行列ソルバのタイプ：直接法を使用します。

高度な設定

各種設定

非線形解析の設定



固有値計算の設定



応力解析/圧電解析の設定



物体間輻射の設定



熱伝導解析の対流補正係数設定



行列ソルバのタイプ

自動

直接法

反復法

設定

比較して速い方法を使用する



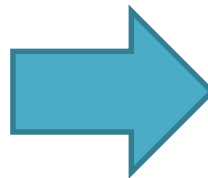
解析機能 - 材料ダイアログの座標表示を変更

・材料の座標軸が、「1,2,3」から「x,y,z」に変更されました
 ・これに伴い、弾性定数が「1,2,3,4,5,6」から「xx,yy,zz,yz,zx,xy」に変更されました

比誘電率行列

0

1	1.0			X10
2	0.0	1.0		
3	0.0	0.0	1.0	
	1	2	3	



比誘電率行列

0

x	1.0			X10
y	0.0	1.0		
z	0.0	0.0	1.0	
	x	y	z	

材料定数の編集 [007_鉄Fe]

弾性定数

材料の種類

温度依存性

塑性硬化則

弾性定数行列の指定方法

tanδ(機械的減衰)

弾性定数(コンプライアンス)行列

-12

1						
2						
3						
4	0.0	0.0	0.0			
5	0.0	0.0	0.0	0.0		
6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	
	1	2	3	4	5	6

[1/Pa]



弾性定数

材料の種類

温度依存性

弾性定数行列の指定方法

弾性定数(コンプライアンス)行列

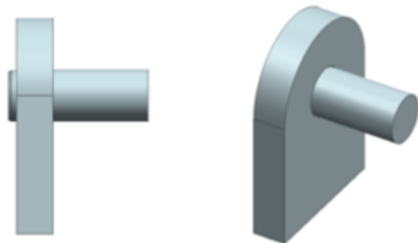
-9

xx	1					
yy	-0.005	0.5				
zz	-0.005	-0.005	0.5			
yz	0.0	0.0	0.0	2.5		
zx	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5	
xy	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	2.5
	xx	yy	zz	yz	zx	xy

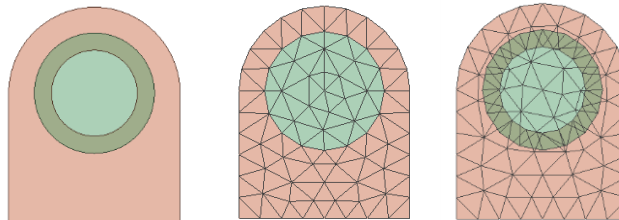
[1/Pa]

複数のメッシュ空間により、重なったメッシュが作成できるようになりました

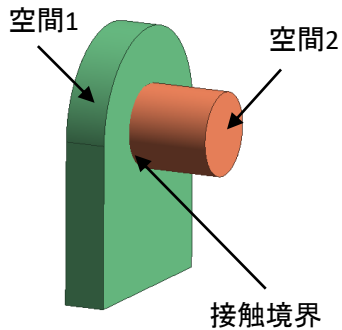
はめ合い：軸の径が穴の径より大きい



重なったボディ 同じメッシュ空間 別のメッシュ空間



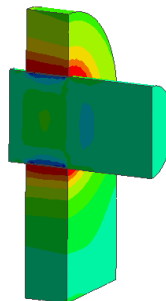
解析モデル



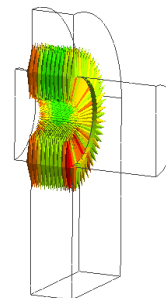
変位



主応力



接触面圧

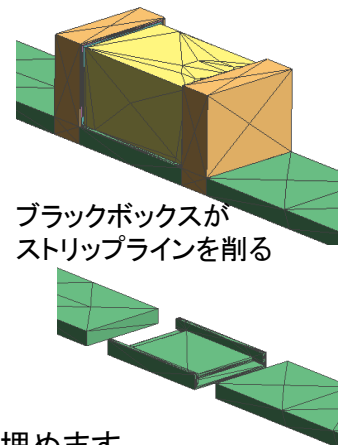
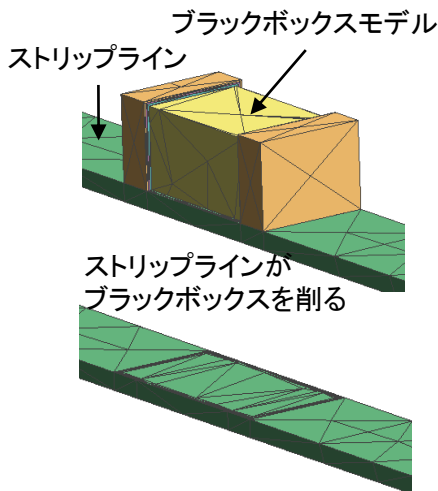
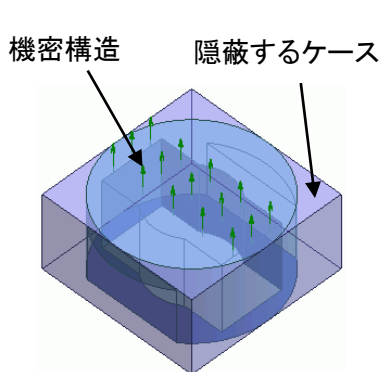


ブラックボックスモデルが、他のボディから干渉されないようになりました

・ブラックボックスモデルとは、機密構造をケースで隠蔽して見えなくしたモデル

・ブラックボックスとストリップラインが重なった場合、ブーリアンの優先順位により、ブラックボックスはストリップラインに侵食されショートします。

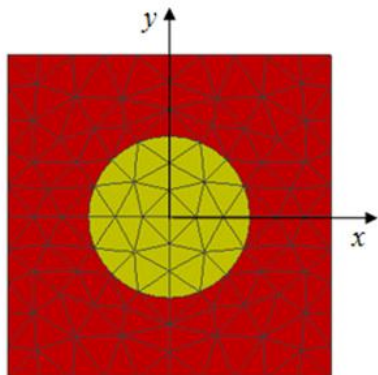
・ブラックボックスモデルの優先順位を常に高くして、ストリップラインに侵食されないようにしました。



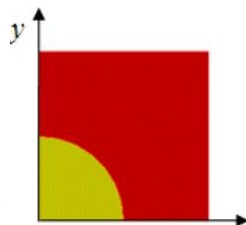
- ・ブラックボックス内部に空洞がある場合は、空気で埋めます。
- ・これらの機能は、電磁波解析のみ有効です。

メッシュャG2で、メッシュの対称コピーが使用できるようになりました

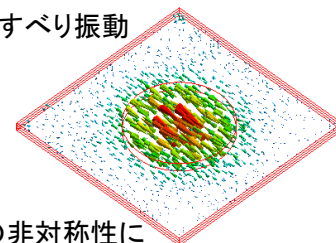
x,y軸で対称コピーしたメッシュ



モデル

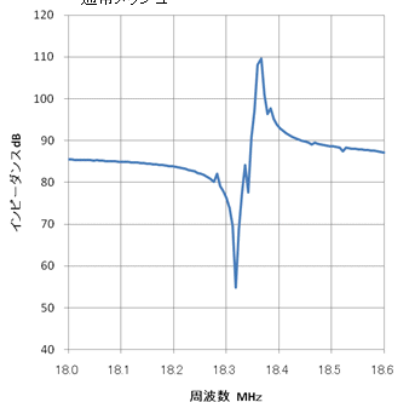


圧電すべり振動

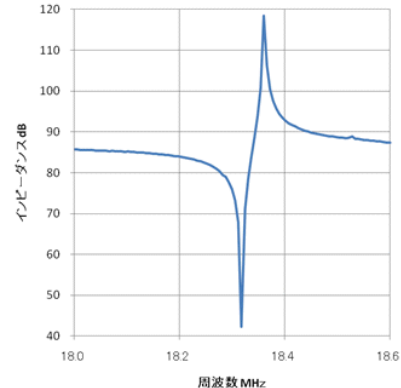


・対称メッシュを使用すると、本来は存在しないがメッシュの非対称性により発生するスプリアスが小さくなります

通常メッシュ

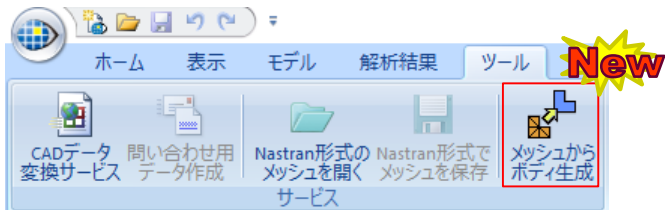


対称メッシュ

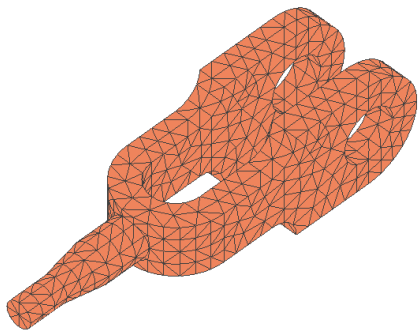


メッシュデータから、Femtetの解析モデルが生成できるようになりました

解析資源としてポスト処理のデータのみがある場合に、
本機能でFemtet 解析モデルを生成して、活用することができます。



Nastran, Neutral, Femtet形式の
メッシュデータ

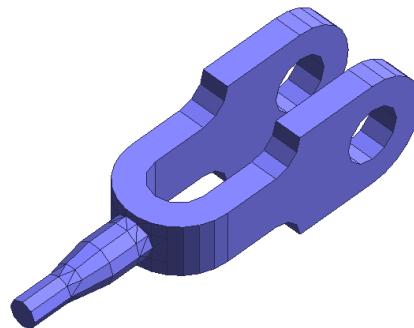


メッシュデータ
からモデル生成



Femtet解析モデル

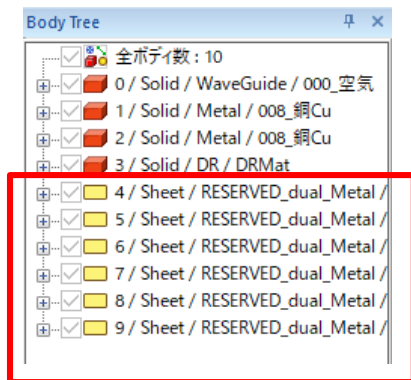
- ・通常のモデルと同じく解析の設定ができます。
- ・変位メッシュからのモデル生成も可能です。



結果表示 - 自動生成ボディのグループへの格納

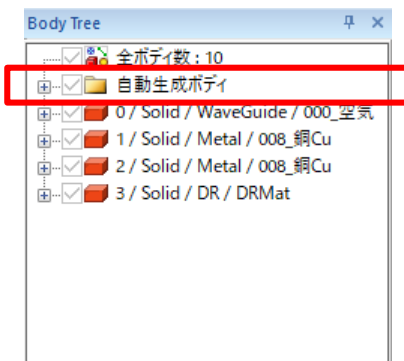
- ・ボディツリーで、メッシュが自動生成するボディが、グループに自動で格納されるようになりました
- ・自動生成ボディが多い場合に、ボディツリーが見やすくなりました

従来



自動生成ボディ

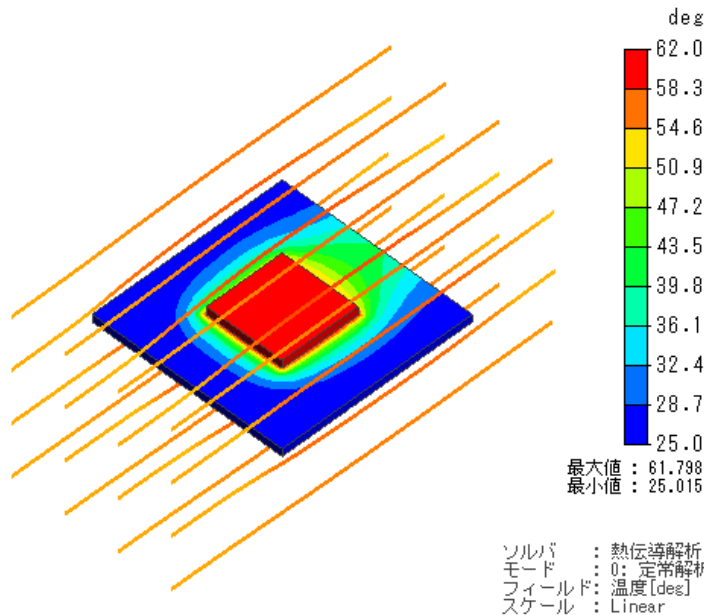
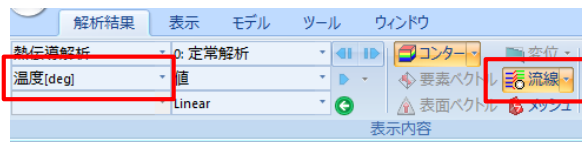
Femtet2020.1



※既存のグループに登録されていないボディから自動生成されるボディのみ、「自動生成ボディ」グループに格納されます。

熱流体解析で、温度コンター図と流速の流線を、同時に描画できるようになりました

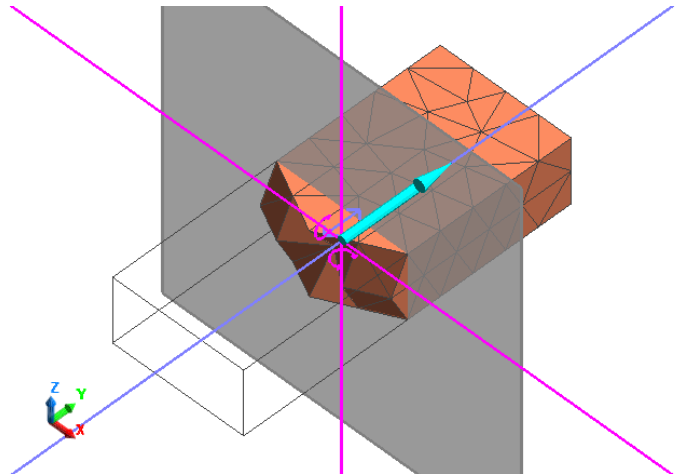
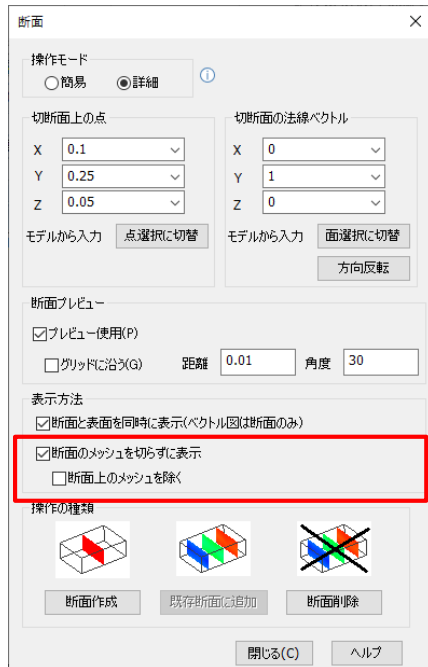
熱伝導解析の温度コンター図と、流体解析の流線を同時に描画することで、流速の流れを見ながら、温度分布を確認できるようになりました



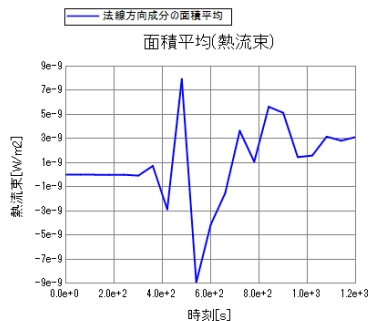
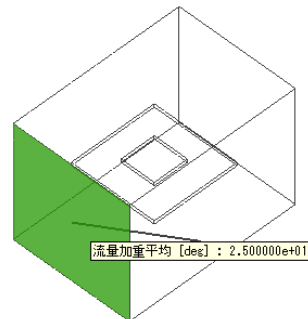
全体寸法 : 100 mm

結果表示 - メッシュを切断しない断面図の表示

断面上のメッシュを切断せずに、メッシュ形状を確認できる機能が追加されました



- ・選択面、辺のモードが横軸の平均値グラフ表示メニューが追加されました
- ・熱流体、流体解析時に、選択面、辺の流量加重平均表示メニューが追加されました



以上