

Femtet[®] Ver10.1

新機能/変更点のご紹介

機能	概要
解析機能	<ul style="list-style-type: none">• <u>応力解析:弾塑性マルチリニア材料の解析</u>• <u>応力解析:ひずみ応力グラフ出力</u>• <u>応力解析／圧電解析:面内主応力(歪み)の算出</u>• <u>圧電解析:共振解析で得られる振幅を改善</u>• <u>電場熱解析:任意波形の電位指定に対応</u>• <u>電場解析:誘電体のtanδに対応</u>• <u>磁場解析:直流重畳特性の解析</u>• <u>簡易熱流体解析:熱伝達率の表示に対応</u>
バッチシミュレーション	<ul style="list-style-type: none">• <u>パラメトリック解析に対応</u>
メッシュ	<ul style="list-style-type: none">• <u>干渉部分の自動除去</u>
材料DB	<ul style="list-style-type: none">• <u>応力解析の非線形材料データの追加</u>
プリ・ポストプロセッサ	<ul style="list-style-type: none">• <u>計算結果の断面プレビュー</u>• <u>属性のコピーペースト</u>• <u>選択ボディ以外を非表示</u>• <u>標準メッシュサイズの自動計算改良</u>• <u>各属性名設定時の初期表示名制御改良</u>• <u>境界条件設定ダイアログの改良</u>

機能	概要
プリ・ポストプロセッサ	<ul style="list-style-type: none">• <u>モデルデータベースの改良</u>• <u>プロジェクト複製の改良</u>• <u>メモリ使用量表示の制御</u>• <u>距離角度計算の改良</u>• <u>陰線部分の破線描画</u>• <u>未保存モデルの通知</u>
グラフ	<ul style="list-style-type: none">• <u>波形データメモリー</u>• <u>複数グラフの選択/移動/削除</u>• <u>作業画面の移動</u>• <u>選択グラフのフィット</u>• <u>グラフの整列</u>
マクロ	<ul style="list-style-type: none">• <u>64bit版Femtetマクロ対応</u>• <u>指定座標を含む全てのボディを取得する</u>

弾塑性マルチリニア材料の解析が可能になりました。

材料定数の編集 [A1100(ML)]

線膨張係数 弾性定数 説明

材料の種類

- 弾性 - 等方性
- 弾性 - 異方性
- 弾塑性バイリニア
- 弾塑性マルチリニア

温度依存性

- なし
- あり

弾性定数行列の指定方法

- スティフネス
- コンプライアンス

塑性硬化則

- 等方硬化
- 移動硬化

ヤング率

9 [Pa]

69 X10 [Pa]

ポアソン比

0 [Pa]

0.3 X10

塑性ひずみ-応力多直線

ひずみ-応力 グラフ(G)

OK キャンセル ヘルプ(H)

NEW

非線形テーブルの編集

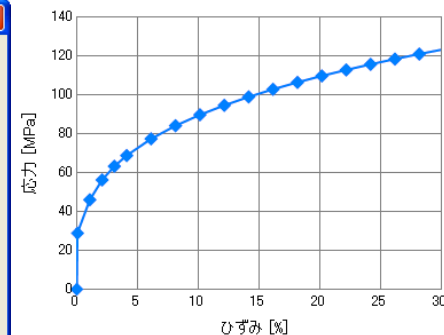
塑性ひずみ-応力多直線

No.	塑性ひずみ	応力
1	0.0	28.86268618
2	0.01	46.02968986
3	0.02	56.27775279
4	0.03	63.29992749
5	0.04	68.8074473
6	0.06	77.39304093
7	0.08	84.12675647
8	0.1	89.7507422
9	0.12	94.62384905
10	0.14	98.94985885
11	0.16	102.8567609
12	0.18	106.4307384
13	0.2	109.7328724
14	0.22	112.8081887
15	0.24	115.6000901

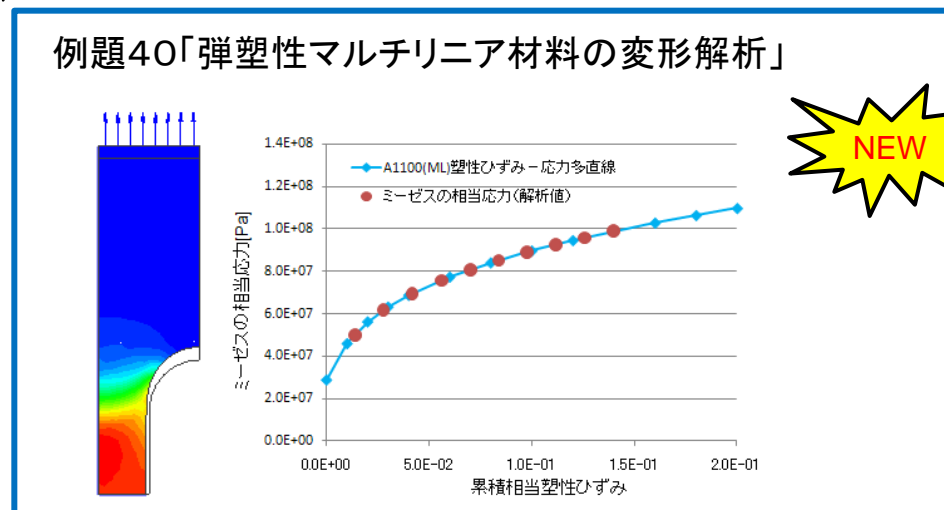
指数 0 6

単位 [Pa]

OK キャンセル ヘルプ(H)



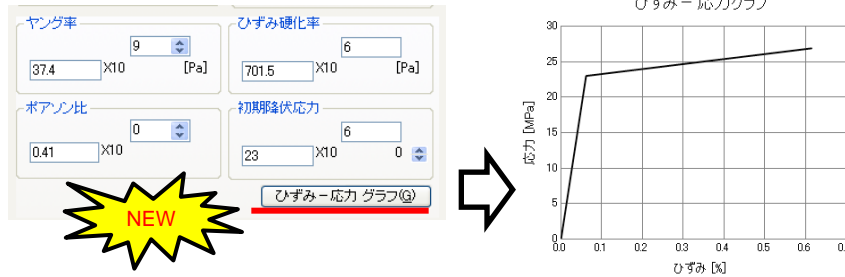
例題40「弾塑性マルチリニア材料の変形解析」



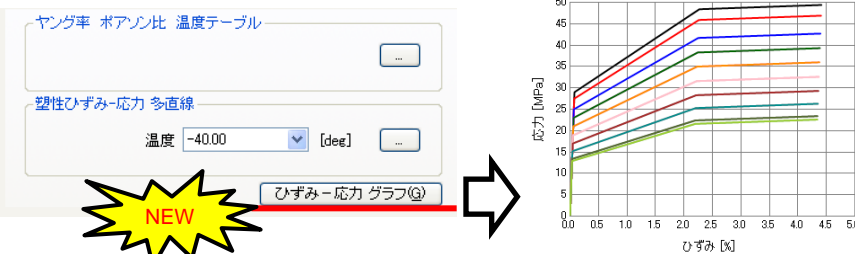
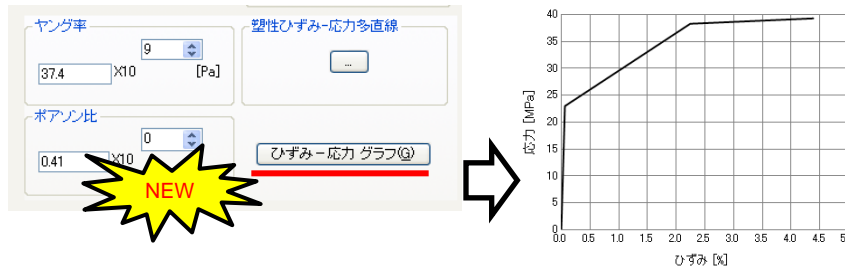
- ・温度依存性にも対応
- ・塑性硬化則の選択にも対応
- ・クリープとの組み合わせにも対応

解析機能 – 応力解析:ひずみ応力グラフ出力

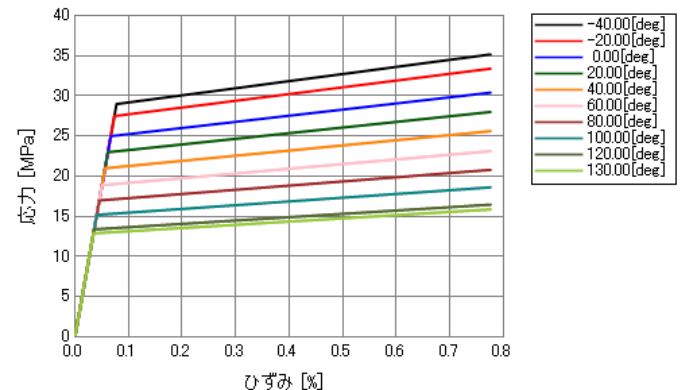
弾塑性材料のひずみ応力グラフ出力が可能になりました。



ひずみ - 応力グラフ

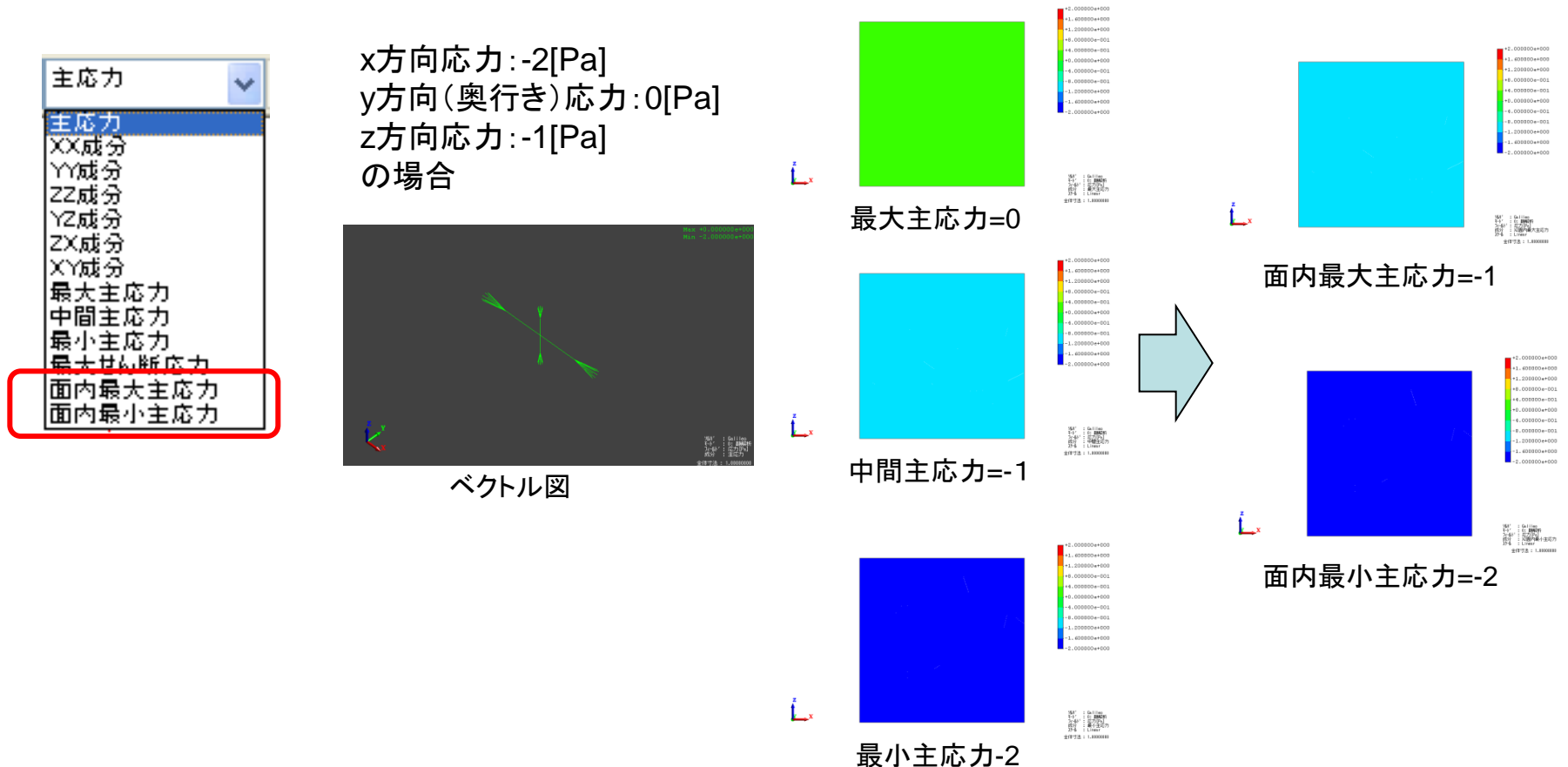


弾塑性バイリニア材料 (温度依存あり)



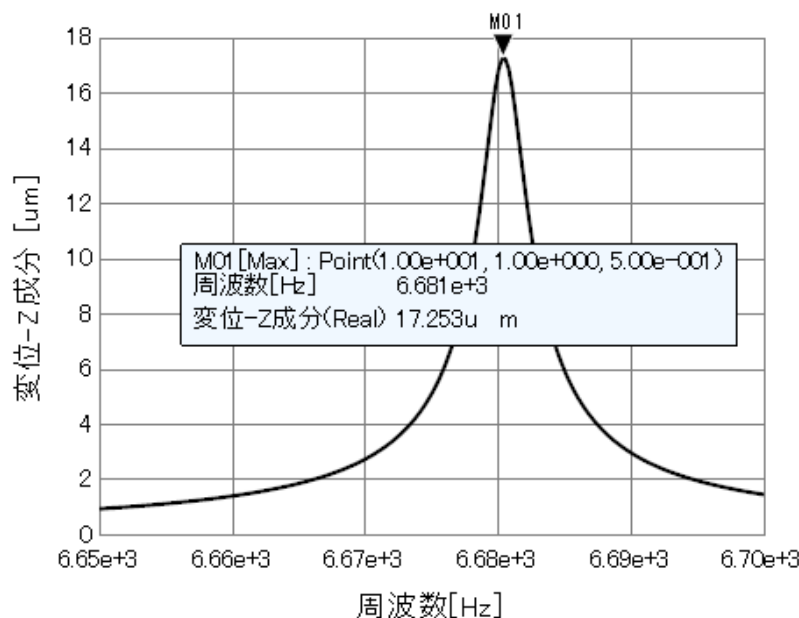
二次元解析で面内最大主応力(歪み)、面内最小主応力(歪み)が表示できるようになりました。

二次元解析での主応力・主歪みは、奥行き方向成分[平面応力近似ではゼロ]も考慮して算出していました。今回、奥行き方向成分を無視し、面内成分のみから主応力・主歪みを算出する機能を追加しました。



共振解析で、共振時の振幅が取得できるようになりました。

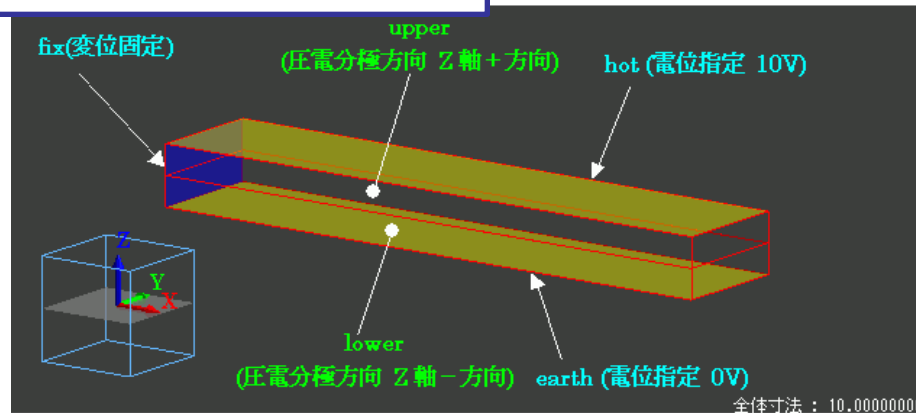
調和解析の結果



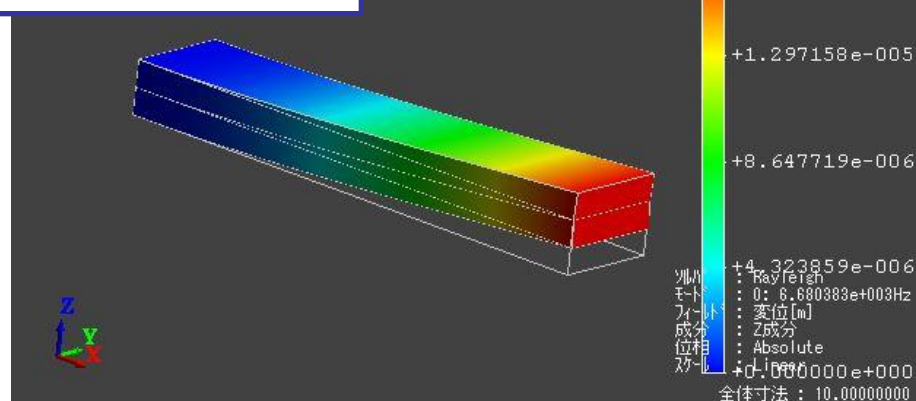
・片持ち梁先端でのZ方向変位の周波数変化を調査。最大値は、共振解析から得られた値とおなじ17.3 μ m.

・従来は、共振解析で周波数を求めて、調和解析で振幅を求める必要がありましたが、共振解析だけで振幅を取得できるようになりました。

片持ち梁の解析モデル

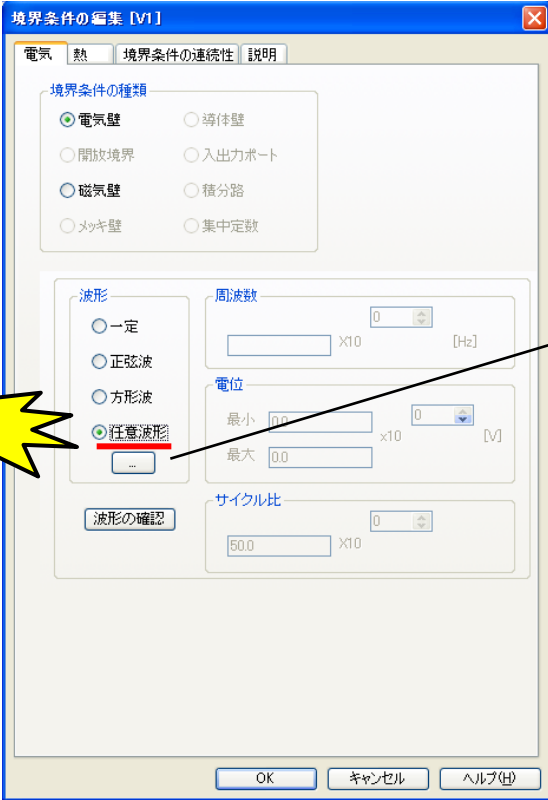


共振解析の結果

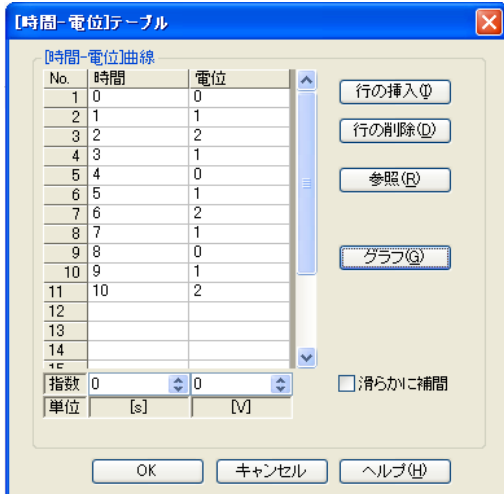


モデル左側のスケール最大値より、得られた最大変位が17.3 μ mだった事が分かります。

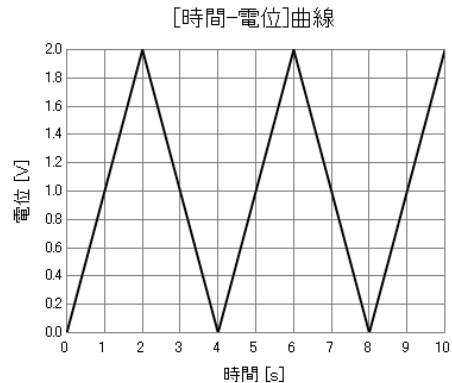
電場熱解析の過渡解析で、任意波形の電位入力が可能になりました。



NEW



No.	時間	電位
1	0	0
2	1	1
3	2	2
4	3	1
5	4	0
6	5	1
7	6	2
8	7	1
9	8	0
10	9	1
11	10	2

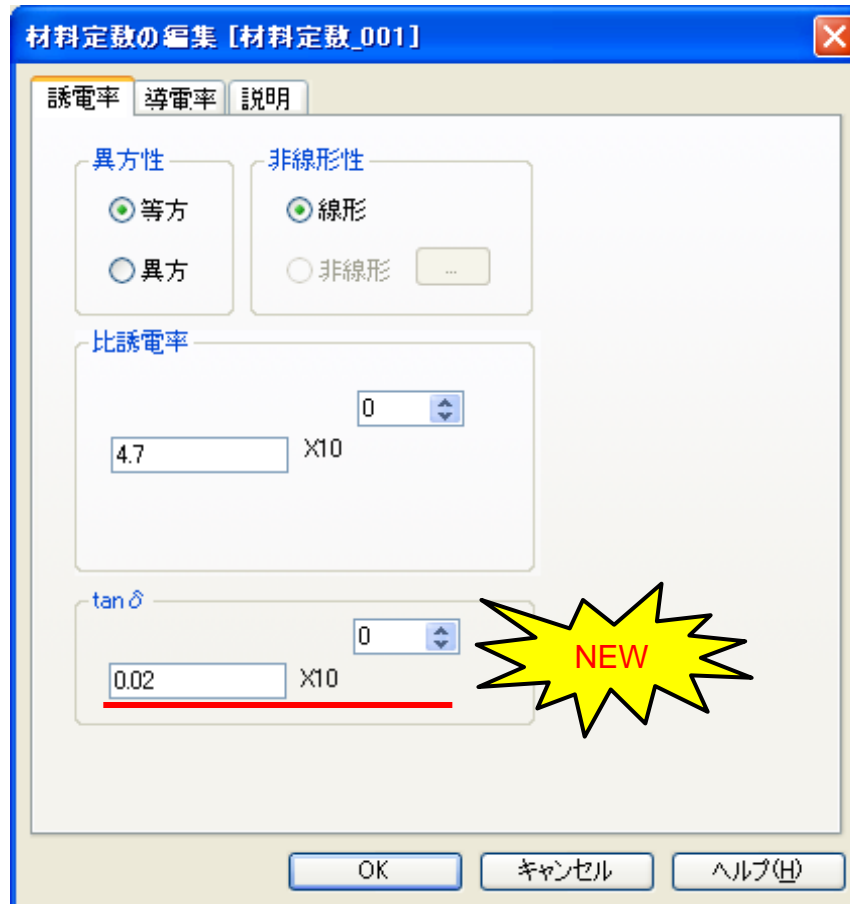


[時間-電位]曲線

三角波など、任意波形の電位入力が可能です。

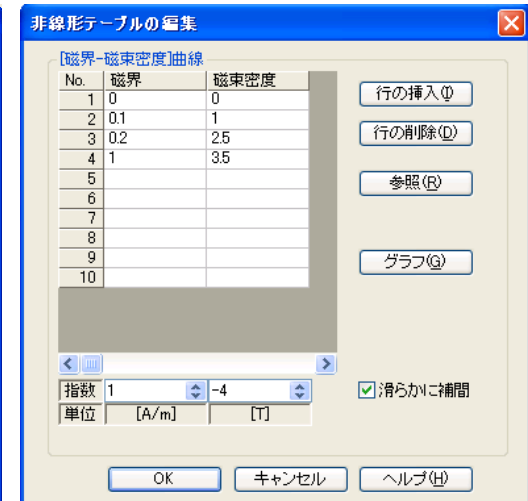
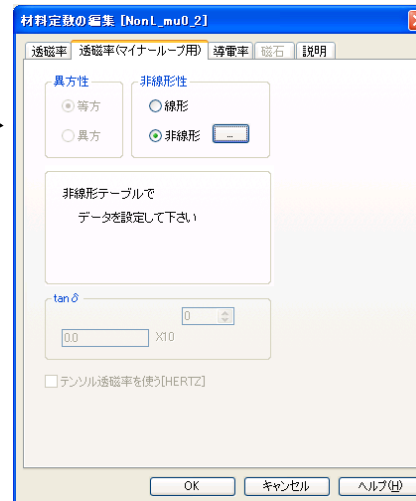
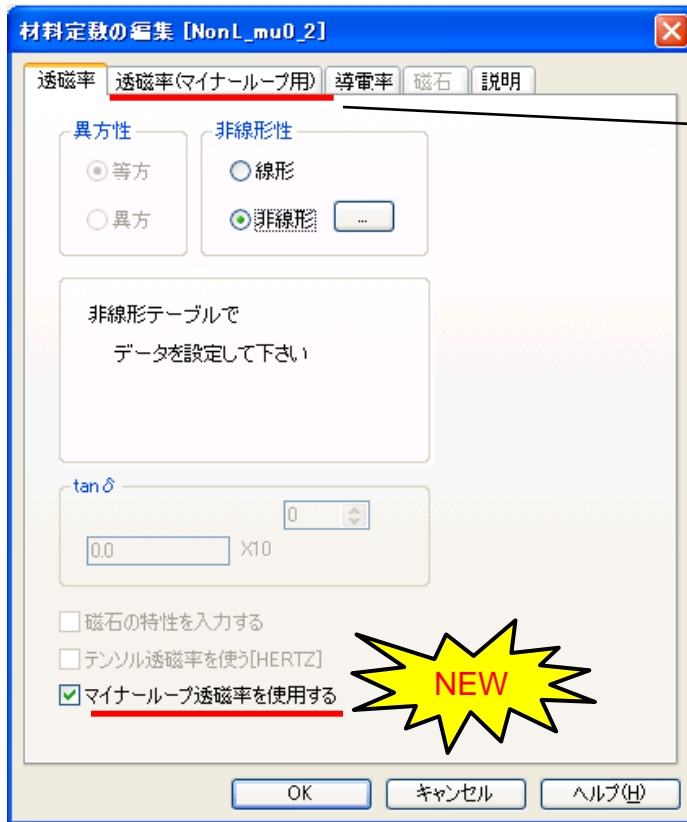
解析機能 – 電場解析:誘電体の $\tan\delta$ に対応

電場調和解析で、誘電体の損失($\tan\delta$)考慮が可能になりました。

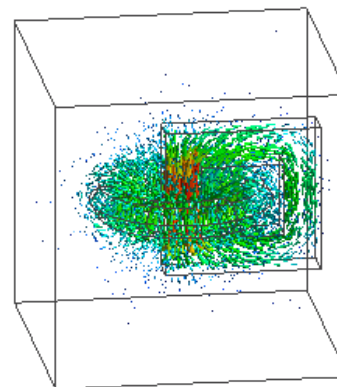


解析機能 – 磁場解析:直流重畳特性の解析

マイナーループ透磁率を使った直流重畳特性の解析が可能になりました。



例題28「直流重畳特性(マイナーループ透磁率)」

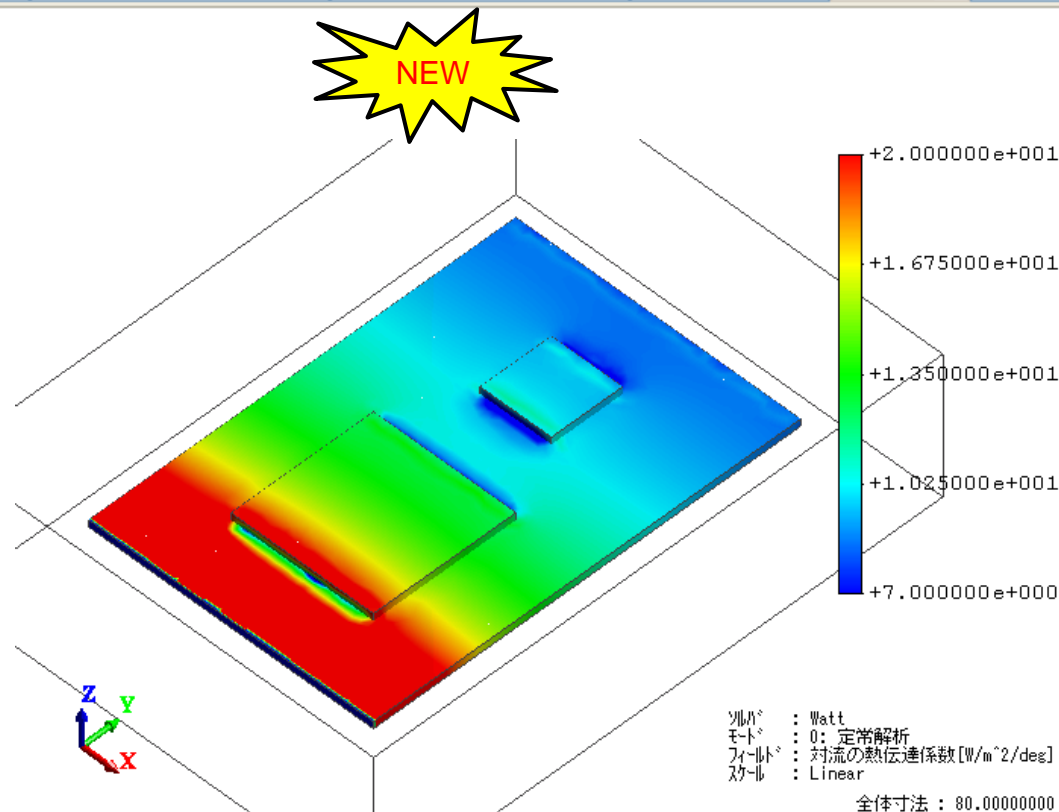
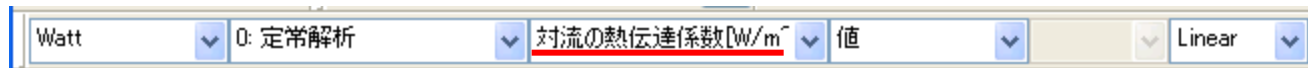


直流重畳(マイナーループ使用時)
インダクタンス $L[H] = 9.63827131e-009$

通常(マイナーループ未使用時)
インダクタンス $L[H] = 1.10737692e-008$

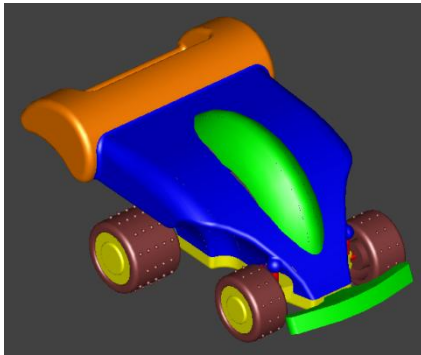
直流重畳特性の解析では通常のBH曲線に加え、AC印加用のマイナーループ用BH曲線を与えます。

簡易熱流体・自然対流(自動)で、「熱伝達率」の設定を計算結果図で表示できるようになりました。

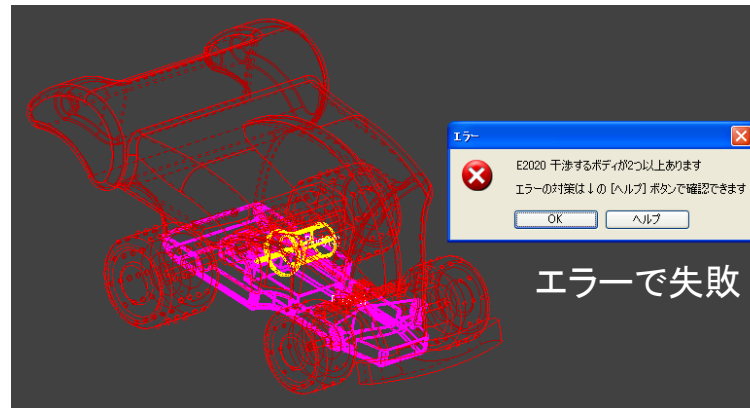


従来はボディが干渉しているとメッシュ分割でエラーとなっていたのですが、一定のルールで自動的に干渉部分が除去されるようになりました。

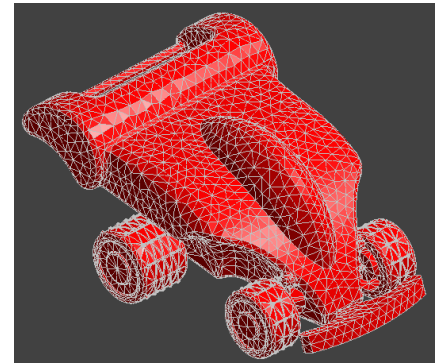
干渉状態のあるモデル



Ver10.0以前



Ver10.1以降



メッシュ分割成功

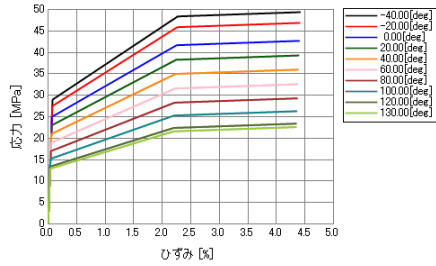
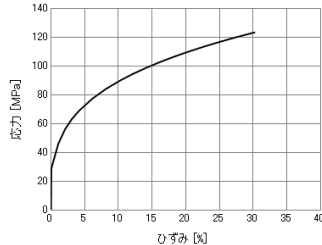
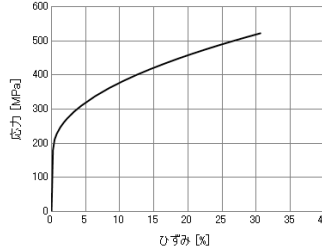
【自動干渉除去ルール】

1. 干渉部分のボディ属性名と材料属性名が同一の場合にボディキーが小さい方を優先。
2. 干渉部分の材料が、絶縁体と導体(導体/完全導体/半導体)の場合に導体を優先
3. 干渉部分の体積が「無視する干渉体積」(メッシュの設定)よりも小さい場合にボディキーが小さい方を優先
ただし、1,2のルールを優先

詳しくはヘルプのキーワード「干渉の自動除去」をご覧ください。

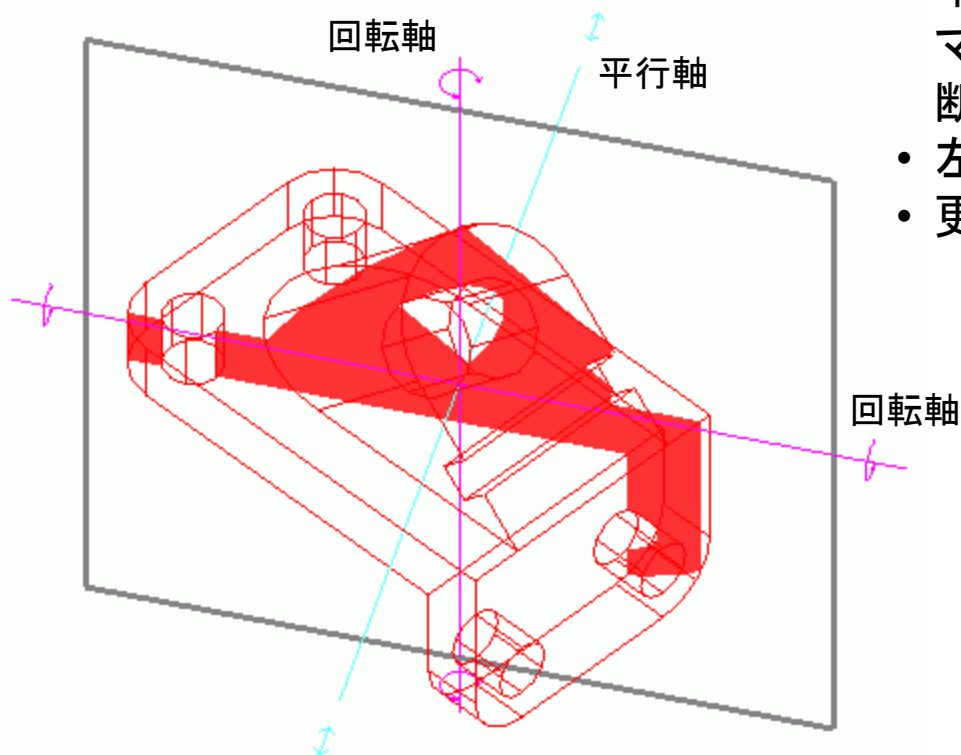


金属材料DBの一部材料に非線形材料データが追加されました。

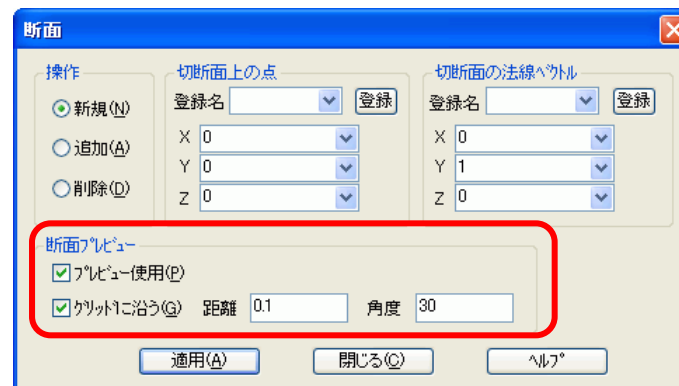
材料名	追加データの種類	ひずみ応力グラフ
107_はんだ合金	弾塑性マルチリニア (温度依存性 あり/なし) べき乗則クリープ (温度依存性 あり/なし)	 <p>出典:「鉛フリーはんだ接合部の応力・非線形ひずみ振幅評価に及ぼす硬化則の影響」金 道變, 干 強, 澁谷 忠弘, 白鳥 正樹</p>
001_アルミニウムAl 404_純アルミA1100	弾塑性マルチリニア (温度依存性 なし)	 <p>出典: 塑性加工便覧</p>
101_黄銅	弾塑性マルチリニア (温度依存性 なし)	 <p>出典: 塑性加工便覧</p>

※初期設定では弾性定数タブでは材料の種類は「弾性」、クリープタブではクリープの種類は「クリープなし」としています。非線形を考慮する場合はそれぞれの種類を変更してください。

計算結果の断面作成時に、断面プレビューができるようになりました。
マウスで平行移動・回転をすることで、視覚的に操作できます。



- 平行軸・回転軸をマウスで選択すると、マウスマウスカーソルの位置に応じて、断面プレビューを平行移動、回転できます。
- 左クリックで断面の位置を確定します。
- 更にダブルクリックで実行します。



断面プレビューの平行移動距離・
回転角度のグリッドを設定する
ことができます。

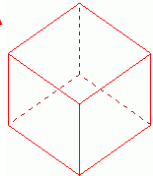
ボディ属性、材料定数、境界条件のコピーペースト機能が追加されました。

ボディ属性、材料定数、境界条件をコピーして、他のボディやトポロジに貼り付けできるようになりました。
コピー及び貼り付けは、別のモデルやプロジェクトに対しても実行可能です。

コピー

ボディAのボディ属性、材料定数をコピー

ボディA

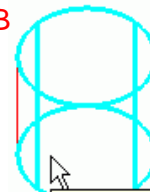


- ボディ属性: Body_A
- 材料定数: Mat_A

ペースト

ボディBにボディ属性、材料定数をペースト

ボディB



- ボディ属性: 未定義
- 材料定数: 未定義

Body (0000044C)
Type : Solid
BodyKey : 1
選択候補が複数ある場合は、スペースキーにより切り替えができます。

属性のコピー方法

ボディ属性/材料定数コピー:

ボディを選択し、「属性のコピー/貼り付け」⇒「Body属性/材料定数コピー」を実行、
または、Ctrl+Cキー

境界条件コピー:

トポロジを選択し、「境界条件コピー」を実行、または、Ctrl+Cキー

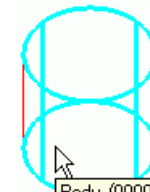
属性のペースト方法

ボディ属性/材料定数ペースト:

ボディを選択し、「属性のコピー/貼り付け」⇒「貼り付け」を実行、または、Ctrl+Vキー

境界条件ペースト:

トポロジを選択し、「境界条件貼り付け」を実行、または、Ctrl+Vキー



- ボディ属性: Body_A
- 材料定数: Mat_A

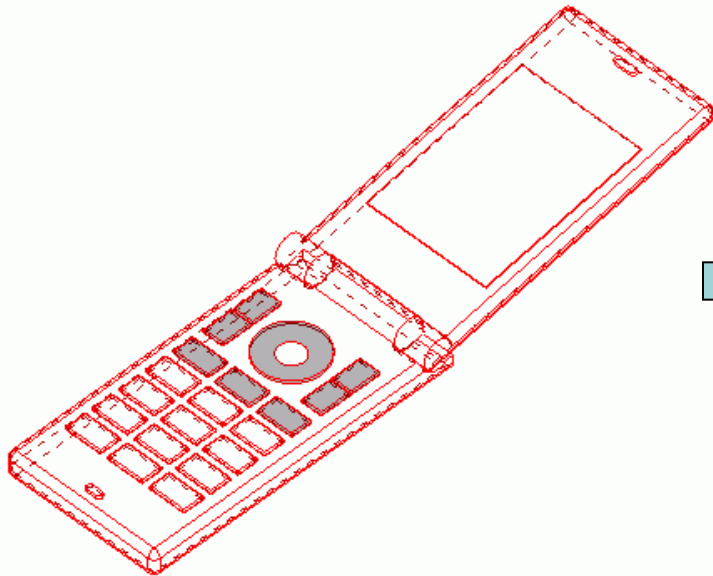
Body (0000044C)
Type : Solid
BodyKey : 1
Body_A (Mat_A)

選択候補が複数ある場合は、スペースキーにより切り替えができます。

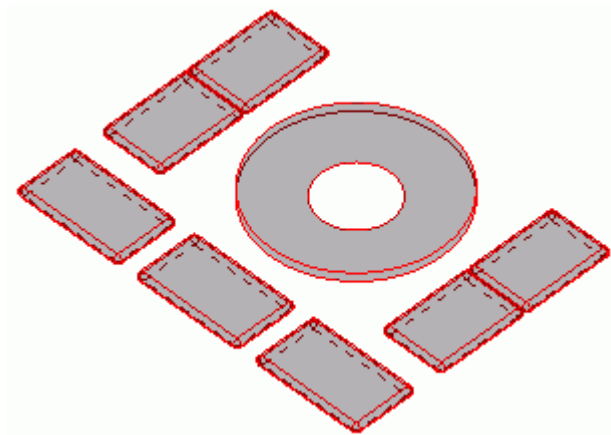
選択したボディ以外を非表示にする機能が追加されました。


従来では、「選択ボディ非表示」⇒「表示反転」の手順を踏む必要がありましたが、当機能により1手順で選択ボディ以外を非表示にできるようになりました。

実行前



実行後



「表示」⇒「選択ボディ以外非表示」メニューを実行、
または、選択ボディ以外非表示アイコン  をクリック。

プリポストプロセッサ – 標準メッシュサイズの自動計算改良

標準メッシュサイズが自動計算の場合に、計算値が確認できるようになりました。
標準メッシュサイズ設定を、自動計算に変更するメニューが追加されました。

Attributeツリーの標準メッシュサイズの項目で、自動計算時の値を表示するようになりました。
また、標準メッシュサイズ項目選択時の右クリックメニュー及び、解析メニューに、
標準メッシュサイズ設定を自動計算に変更するメニューを追加しました。

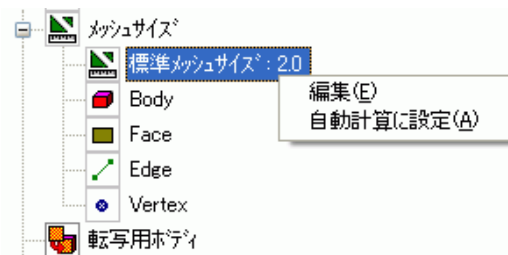
自動計算値を表示

自動計算値をカッコでくくって表示

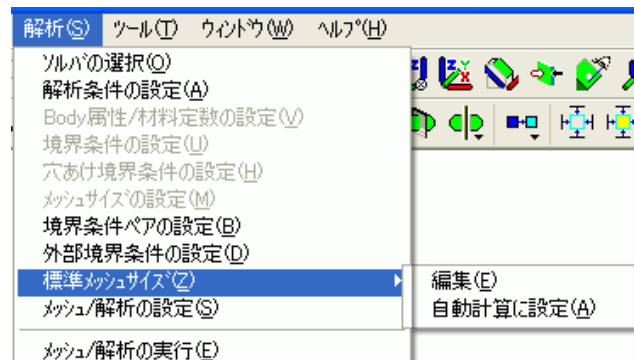


自動計算に設定するメニュー追加

Attributeツリーの標準メッシュサイズの項目を選択し右クリック



「解析」⇒「標準メッシュサイズ」⇒「自動計算に設定」



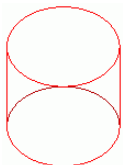
プリポストプロセッサ – 各属性名設定時の初期表示名制御改良

ボディ属性、材料定数、境界条件設定時の初期表示名が、
選択されているボディ、トポロジの状態によって最適化されるようになりました。

ボディ属性、材料定数、境界条件設定時の初期表示名を、選択されているボディ、トポロジの状態によって変更する事で、
意図しない名前の変更等を回避できるようになりました。

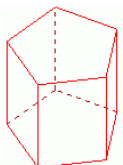
例: 以下の3つのボディを想定

ボディA



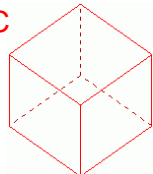
- ボディ属性: Body_A
- 材料定数: Mat_A

ボディB



- ボディ属性: Body_B
- 材料定数: Mat_B

ボディC



- ボディ属性: 未定義
- 材料定数: 未定義

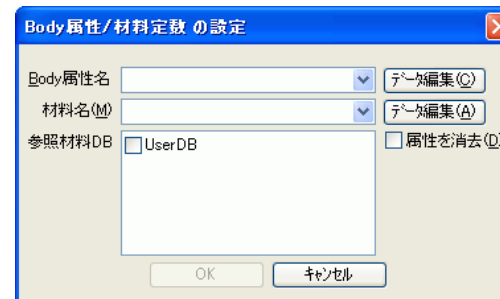
ボディAのみを選択

ボディAに付与された属性名を初期名として表示
(選択対象の名前が唯一の場合はその名前を表示)



ボディAとBを選択

初期名を空白にして表示
(選択対象の名前が複数の場合は空白)



ボディCを選択

初期名を自動生成して表示
(選択対象の名前が設定されていない場合は自動生成)

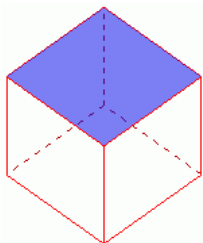


プリポストプロセッサ – 境界条件設定ダイアログの改良

境界条件設定ダイアログに“追加”のチェックボックスが追加され、境界条件の上書き、追加、削除の制御ができるようになりました。

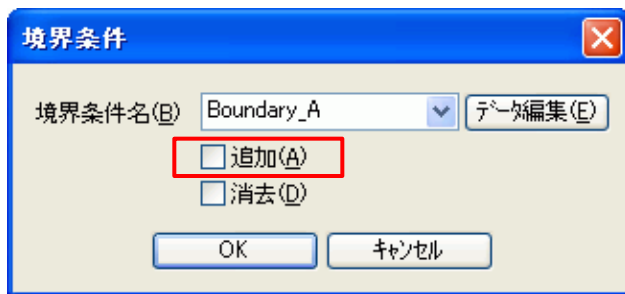
従来では、境界条件が既に設定されているトポロジに再度境界条件を設定すると、既存の境界条件に新たな境界条件が追加されるようになっていましたが、“追加”のチェックが入っていない場合は、既存の境界条件を削除し、新たな境界条件のみを付与するようになりました。

例：以下の境界条件が付与されたボディを想定

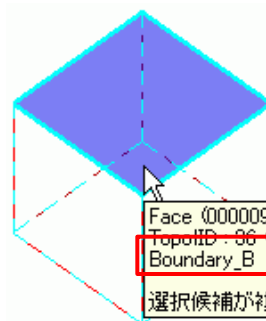


- 境界条件: Boundary_A

境界条件設定ダイアログ

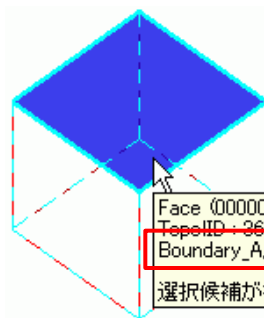


追加にチェックを入れずに“Boundary_B”を設定



既存の境界条件(Boundary_A)を削除し、新規の境界条件(Boundary_B)を付与

追加にチェックを入れて“Boundary_B”を設定

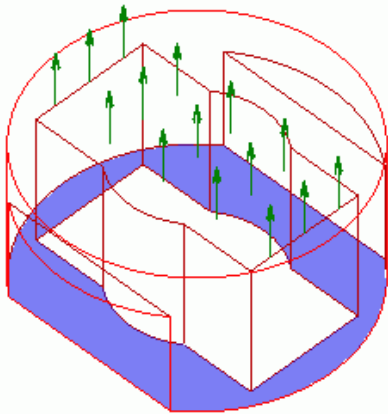


既存の境界条件(Boundary_A)を残し、新規の境界条件(Boundary_B)を追加

モデルDBにモデルを登録した際に、登録したモデルに付与されていたボディ属性、材料定数、境界条件を各ユーザーDBに自動登録するようになりました。

登録したモデルに付与されていた各属性をユーザーDBに自動登録する事で、登録モデルを別プロジェクトにインポートする際に、各属性も自動的にプロジェクトへコピーされるようになります。

例：以下のモデルをモデルDBに登録



- ボディ属性: Case
- 材料定数: AI
- 境界条件: Pressure, Fix

Ver10.0

ユーザーDB変化なし



Ver10.1

各ユーザーDBに各属性が自動で登録



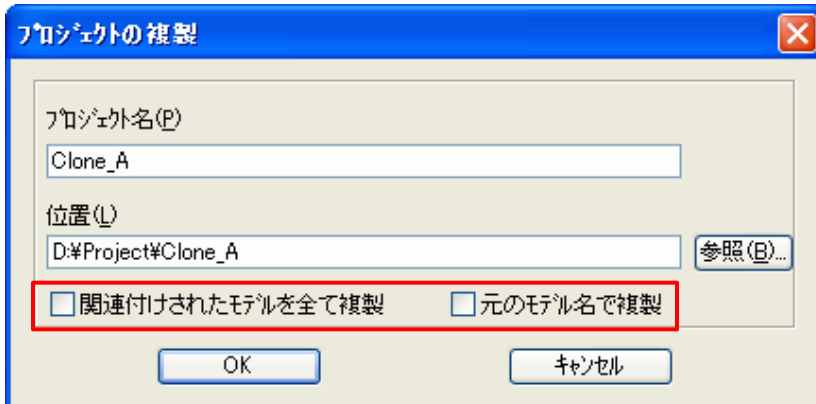
プロジェクト複製方法が制御できるようになりました。
関連付けされたモデルを全て複製するか、元のモデル名のまま複製するかを
選択できるようになりました。

従来では、カレントモデルのみを複製プロジェクト名と同じ名前で複製していましたが、
関連付けモデルを全て複製したり、元のモデル名のまま複製したりする事ができるようになりました。

例：以下のプロジェクトの複製を想定

- プロジェクト名: Project_A
- カレントモデル名: Model_A
- 関連付けモデル名: Model_A、Model_B、Model_C

プロジェクト複製ダイアログ



“関連付けされたモデル全て複製”にチェックを入れて複製

全てのモデルが同じ名前で複製

※“元のモデル名で複製”も強制的にチェックが入ります

- プロジェクト名: Clone_A
- カレントモデル名: Model_A
- 関連付けモデル名: Model_A、Model_B、Model_C

“元のモデル名で複製”にチェックを入れて複製

カレントモデルのみを元のモデル名で複製

- プロジェクト名: Clone_A
- カレントモデル名: Model_A
- 関連付けモデル名: Model_A

全てのチェックを外して複製

カレントモデルのみを複製プロジェクト名と同じ名前で複製

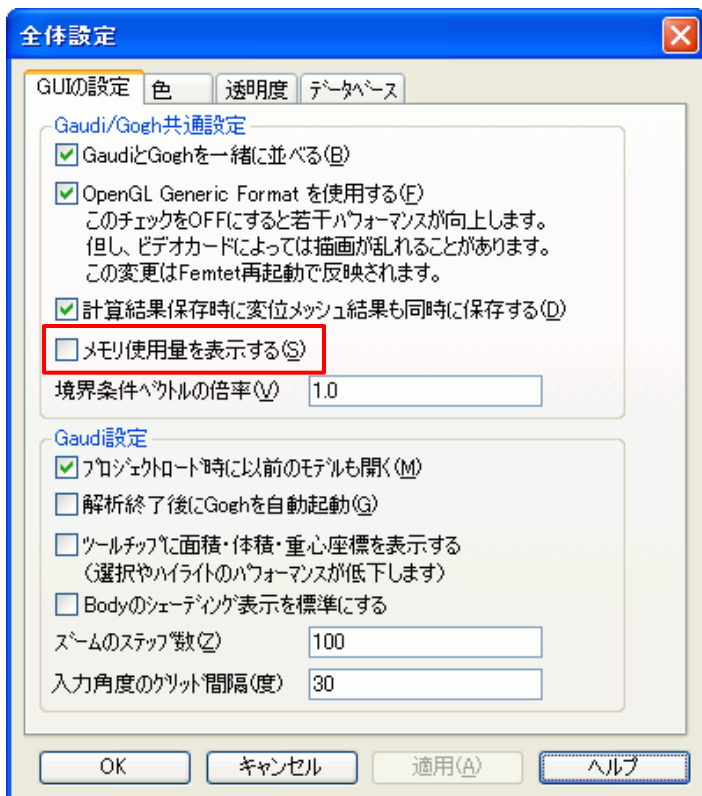
- プロジェクト名: Clone_A
- カレントモデル名: Clone_A
- 関連付けモデル名: Clone_A



メモリ使用量の表示／非表示設定が追加されました。

メモリ使用量の表示を行うかどうかを制御できるようにする事で、OSのパフォーマンスカウンタの不具合により、メモリ不足に陥る場合がある問題を回避できるようになりました。

メモリ使用量表示の設定項目



“メモリ使用量を表示する”のチェックをはずした場合

アウトプットウィンドウに非表示設定になっている事を出力

処理に要した時間 : 0 days and 00:00:05
Ended @ 2011.08.09 14:36:05
メモリ使用量の表示が無効になっています。
詳しくはヘルプのキーワード「GUIの設定」をご覧ください。

“メモリ使用量を表示する”のチェックを入れた場合

アウトプットウィンドウにメモリ使用量を出力

処理に要した時間 : 0 days and 00:00:07
Ended @ 2011.08.09 14:37:28
最大消費メモリ : 84[MB]

距離角度計算機能の距離計算時に、X,Y,Z成分ごとの距離及び、最短距離を持つ2点の座標が出力できるようになりました。

従来では、選択したボディ、トポロジ間の最短直線距離のみを計算して出力していましたが、最短直線距離のX、Y、Z成分ごとの距離及び、最短直線距離を持つ2点の座標をあわせて出力できるようになりました。

Ver10.0

```
Length( ID_11 of BodyKey_0, ID_19 of BodyKey_0 ) = 8.66025404
```

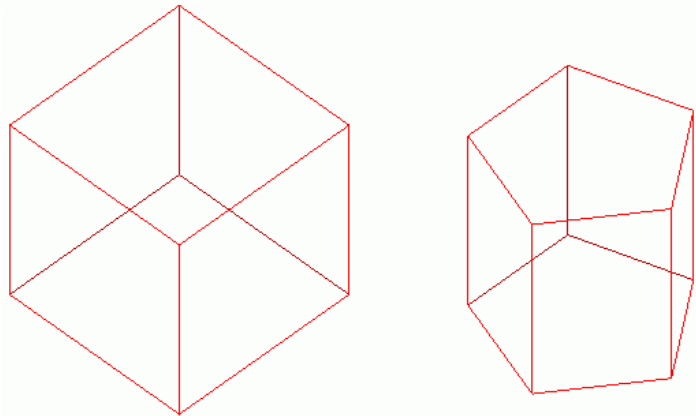
Ver10.1

```
Length( ID_11 of BodyKey_0, ID_19 of BodyKey_0 ) = 8.66025404  
Length_Element( ID_11 of BodyKey_0, ID_19 of BodyKey_0 ) = dX : 5.00000000 , dY:5.00000000 , dZ:5.00000000  
Vertex at ( ID_11 of BodyKey_0 ) = X : 0.00000000 , Y:0.00000000 , Z:0.00000000  
Vertex at ( ID_19 of BodyKey_0 ) = X : 5.00000000 , Y:5.00000000 , Z:5.00000000
```

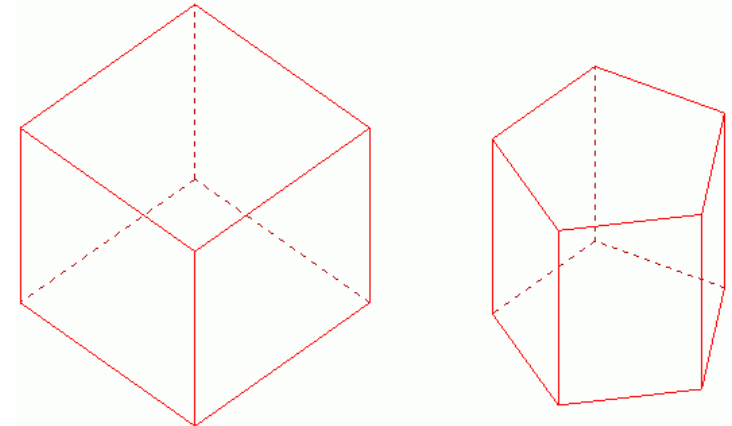
陰線部分が破線で描画されるようになりました。

従来では、陰線部分が実線で描画されていた為、モデルの形状がわかりづらくなる場合がありましたが、破線描画により、形状の把握がしやすくなりました。

Ver10.0



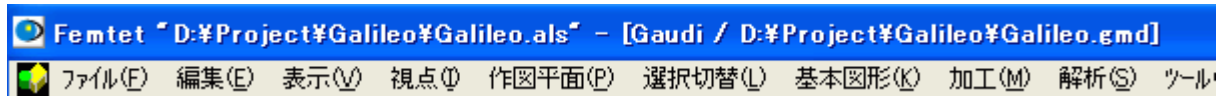
Ver10.1



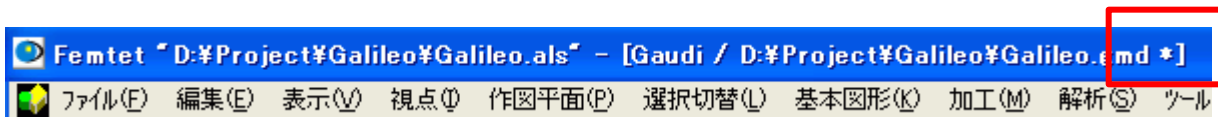
表示しているモデルに変更があり未保存である場合に、
タイトルバーに未保存である事が通知されるようになりました。

従来では、モデルを閉じる際に保存確認のメッセージがでる事でしたが、未保存であるかどうかを確認できませんでしたが、
タイトルバーの表記から容易に確認できるようになりました。

モデル変更前




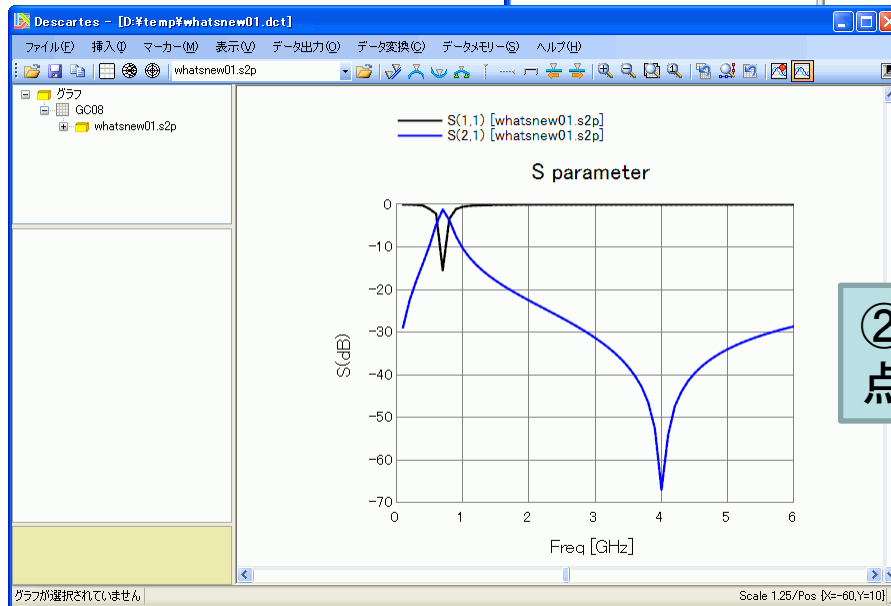
モデル変更後(未保存)



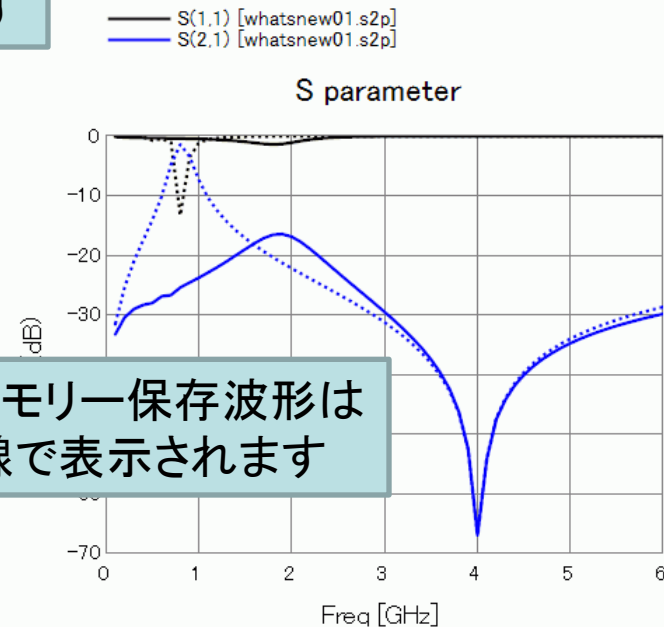
未保存のモデルの場合、モデル名の最後に“*”が追加されます。

表示中の波形をメモリーに保存し、グラフ上に表示ができるようになりました。
(グラフを閉じるとメモリーに保存したデータは削除されます)

①メモリー保存アイコンを押下すると表示中の波形がメモリー上に保存されます



②メモリー保存波形は点線で表示されます

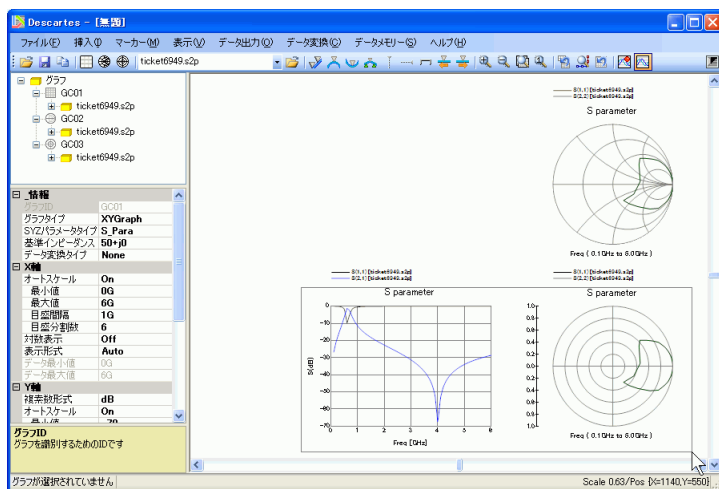


※グラフを選択後にメモリー保存アイコンを押下すると、
選択グラフの表示波形のみメモリーに保存されます。

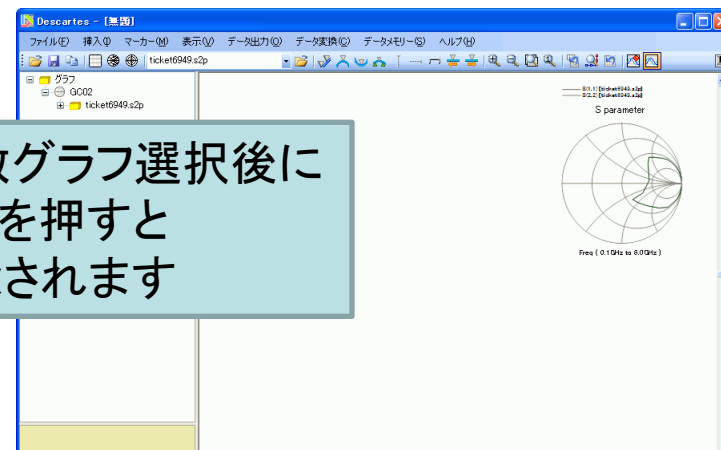
グラフ – 複数グラフの選択/移動/削除

グラフが複数選択できるようになりました。
複数グラフをまとめて移動/削除できるようになりました。

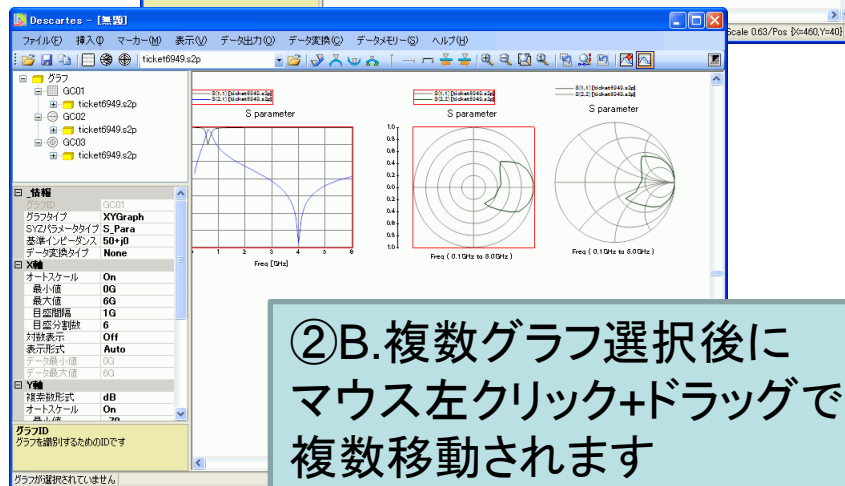
① マウス左クリック+ドラッグで
選択したいグラフを矩形で囲みます



② A. 複数グラフ選択後に
DELキーを押すと
複数削除されます



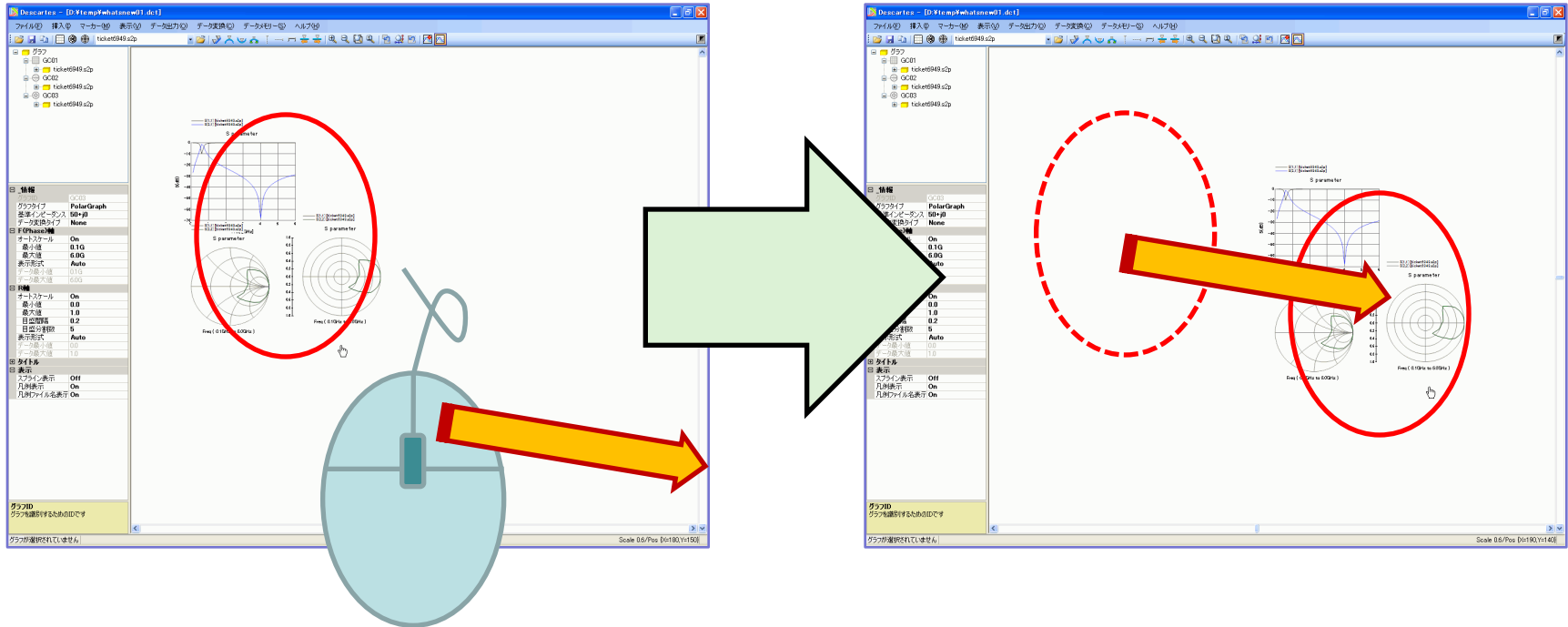
②B. 複数グラフ選択後に
マウス左クリック+ドラッグで
複数移動されます



※Shiftキーを押しながらグラフを
マウスクリックしていくことで
複数グラフを選択していく方法もあります。

グラフ – マウス右クリック+ドラッグで作業画面の移動

作業画面移動が簡単に操作できるようになりました。

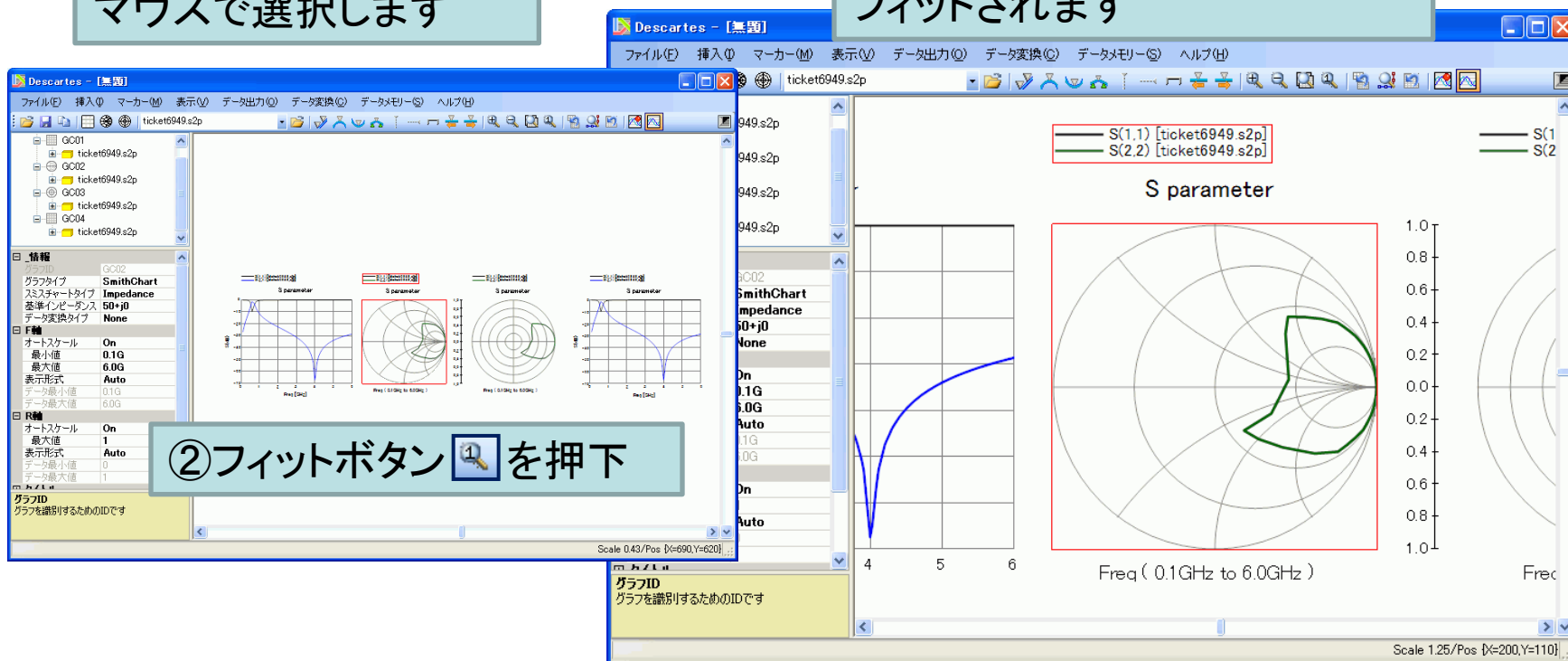


・グラフ以外の作業画面上で
マウス右クリック+ドラッグ

選択したグラフを、画面全体にフィットできるようになりました。

①フィットしたいグラフを
マウスで選択します

③選択グラフが、画面全体に
フィットされます

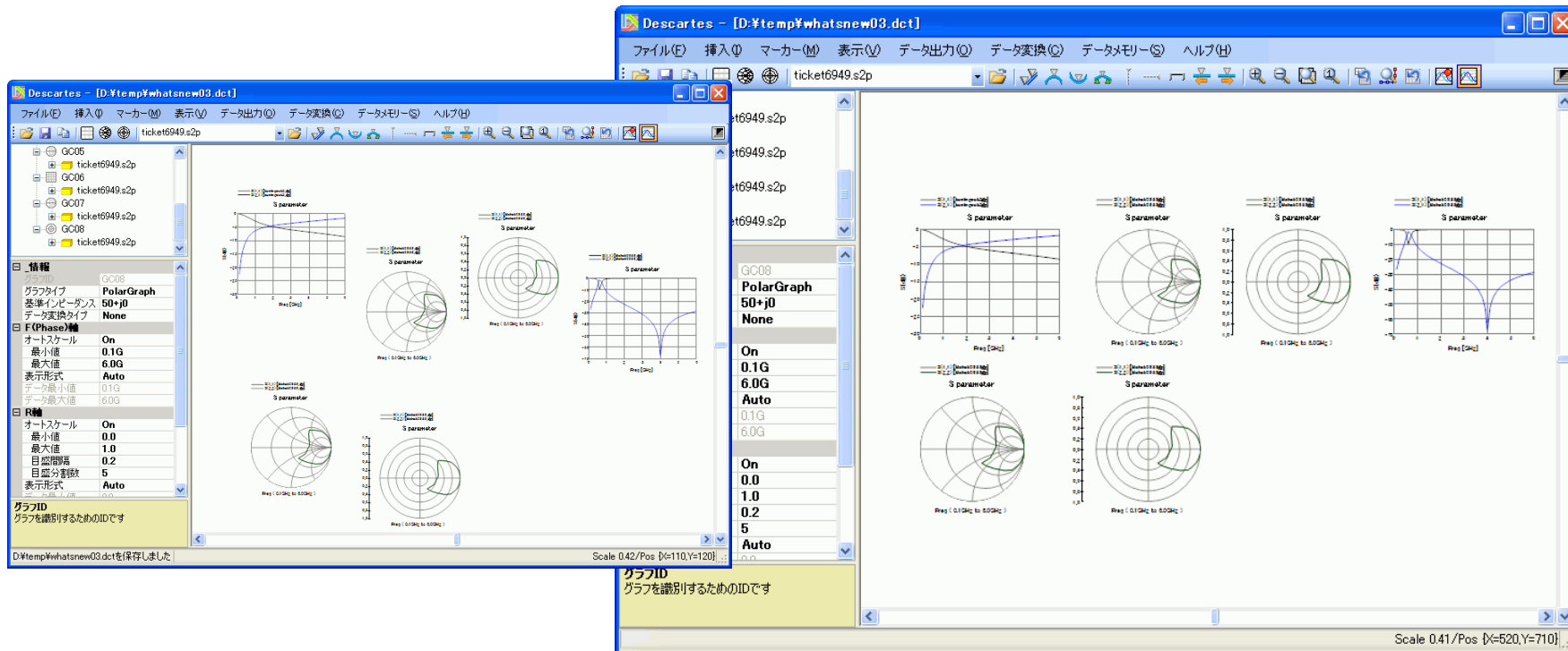


※グラフの右クリックメニューから「フィット」を選択する方法もあります。

すべてのグラフをまとめて整列できるようになりました。

①メニューから[表示]-[整列]を選択

②1行に4グラフ単位で整列されます



※凡例やマーカ情報は、グラフサイズの一部として処理されます。
このためグラフから離れていると、他のグラフとの間隔が空いて整列されます。

Excel2010の64bit版に対応しました。

Ver10.0

	Excel 32bit版	Excel 64bit版
Femtet 32bit版	○	×
Femtet 64bit版	○	×

Ver10.1

	Excel 32bit版	Excel 64bit版
Femtet 32bit版	○	×
Femtet 64bit版	○	○



指定座標を含む全てのボディを取得するマクロ関数FindBodyAllを追加しました。

従来では、指定座標を含むボディを一つだけ取得するマクロ関数FindBodyがありましたが、FindBodyAll関数の追加によって、マクロでのボディの探索機能がより強化されました。

CGaudiクラスにFindBodyAll関数を追加。

使用例

```
Dim Femtet As New CFemtet
Dim Gaudi As New CGaudi
Dim FindBodies() As CGaudiBody
Dim Point(1) As New CGaudiPoint
```

'座標配列を設定

```
Point(0).SetCoord 0, 0, 0
Point(1).SetCoord 5, 5, 5
```

'指定された座標配列を含むボディを探す

```
Gaudi.FindBodyAll(Point, FindBodies)
```

'見つかったボディの色を紫色に変更

```
Dim i As Long
For i = 0 To UBound(FindBodies)
    FindBodies(i).Color = &HFF00FF
Next i
```