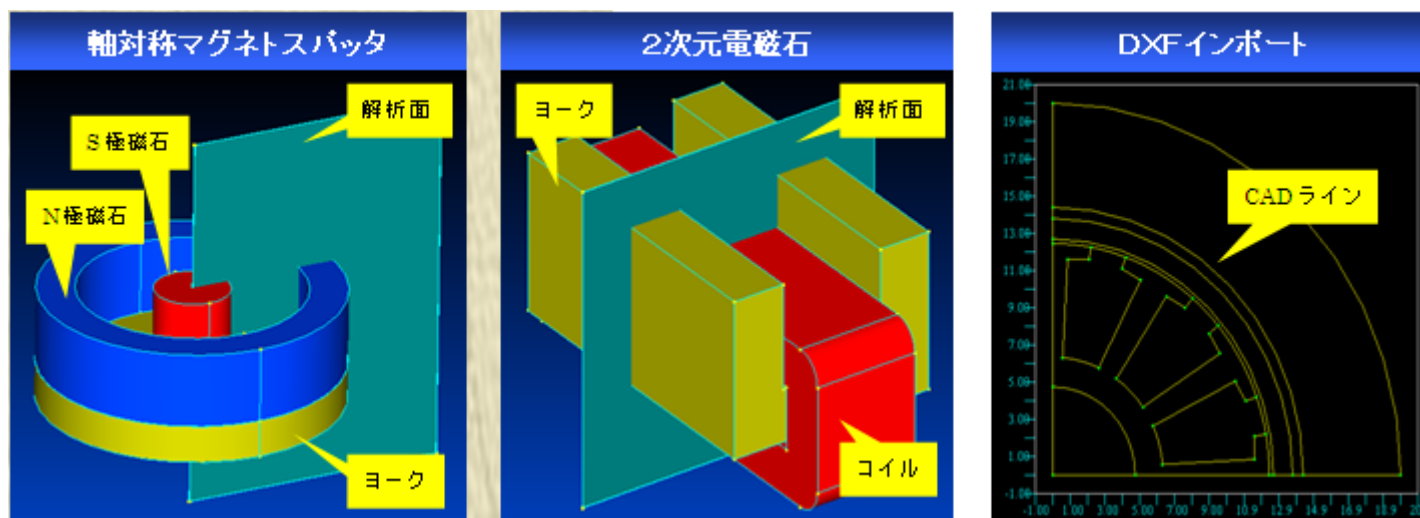


クイックリファレンス

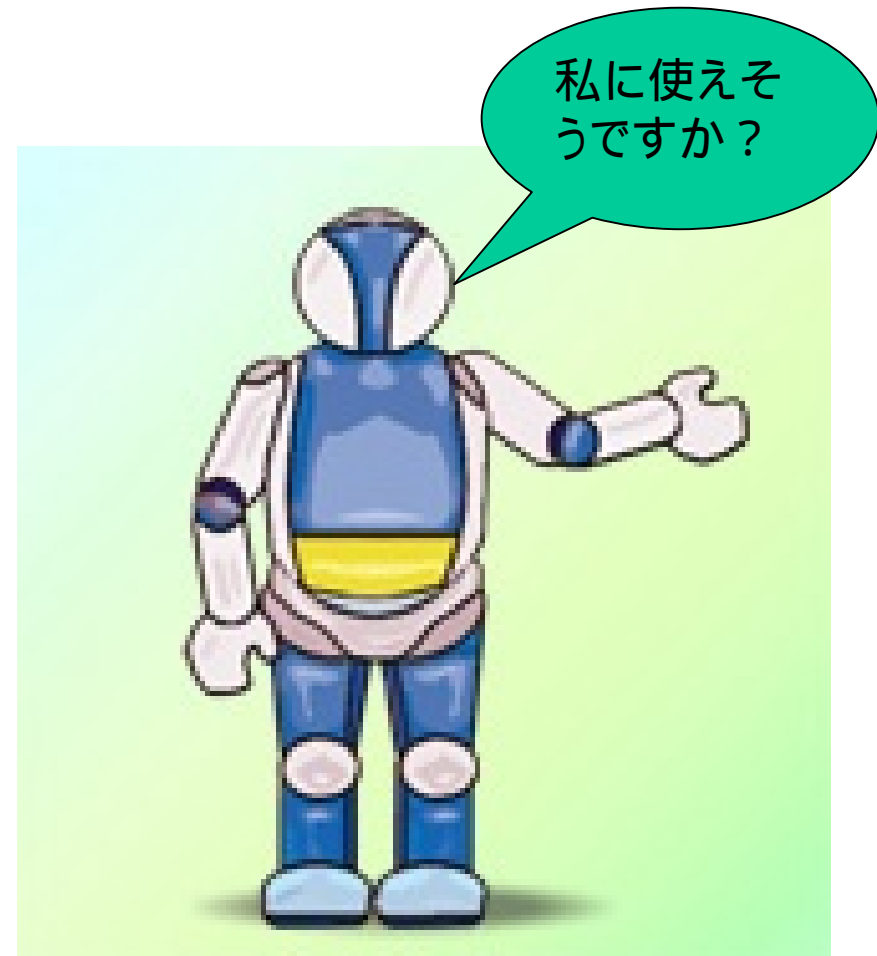
μ -Excel 操作手順 (静磁界サンプルCDを例にを使って) サンプルCDは5サーフェスまでのモデルが計算できます



2011年4月1日
株式会社ムーテック

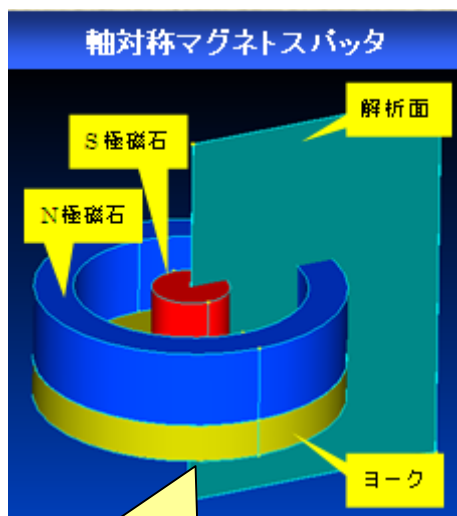
目次

- 磁場解析で何が分かるの？
- 何処にインストールされたの？
- シートとボタンがあるよ！
- モデルを表示できた！
- サーフェース、ライン、ポイントって何？
- DXFファイルは読めないの？
- 元に戻りたい！
- メッシュ分割って？
- 解析条件は何を選ぶの？
- 材料は追加できるの？
- もう計算が終わった！
- 結果が表示できた！
- 分布グラフが描きたいんだけど？
- 形状を少し変えたいんだけど？
- 名前を付けて保存しておこう！
- さっきの結果が簡単に見れた！
- 分からなくなったら教えてくれる？

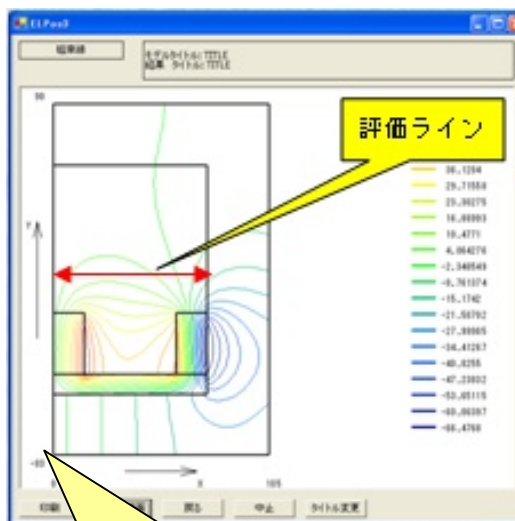


磁場解析で何が分かるの？

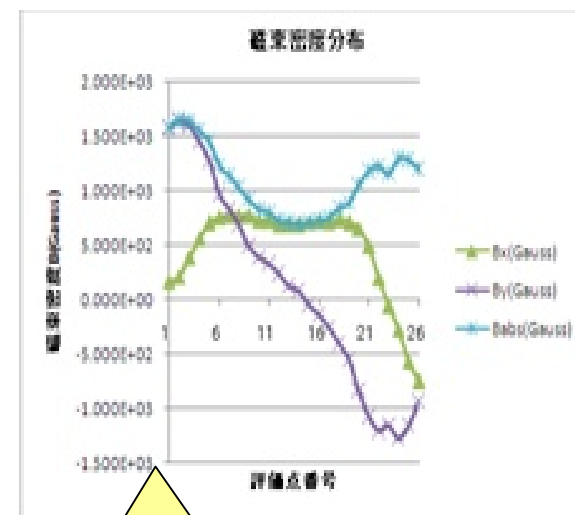
- 永久磁石や電磁石が作る磁場分布「磁力線」が見えます



例は「真空薄膜生成装置のマグネツスパツタ」です。軸対称の形をしているので、「解析面」の磁場分布を求めます

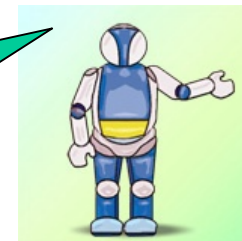


計算した結果「磁力線」や、「磁場強度」「磁場ベクトル」が見えます



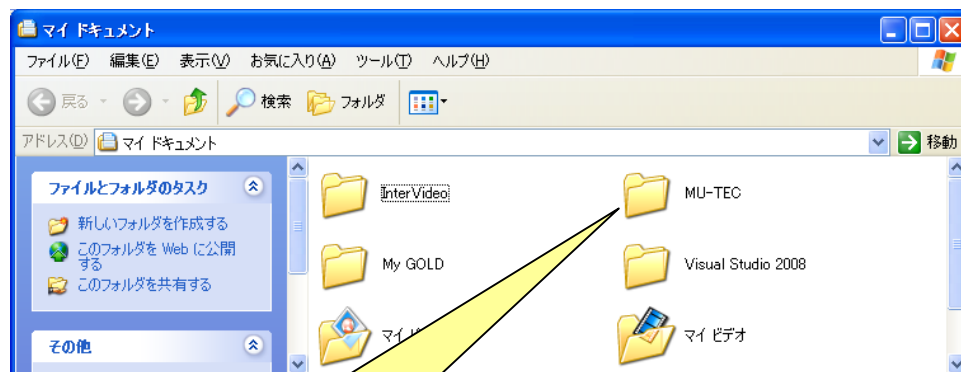
評価ラインの磁場の数値が得られますので、Excelでグラフを描きました

磁力線が見えると設計に役立ちそうですね。操作の流れを教えてください

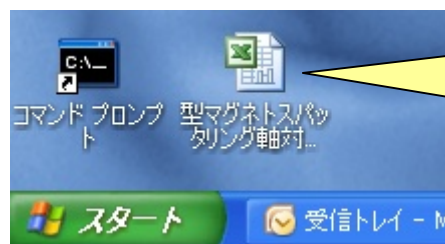


何処にインストールされたの？

- インストール先のサンプルデータをコピーして使ってください



プログラムはここにインストールされます。
Sampleフォルダー内の、Excelファイルにはマクロが書かれています。
これは変更しないで下さい



このExcelファイルをお好きなところにコピーして、作業を開始します
こちらは自由に書き換えて下さい



解析のテーマごとにマクロが組まれているということです

立ち上げたら「マクロを有効に」して下さい

シートとボタンがあるよ！

- シートに入出力データが格納され、ボタンで実行します

型マグネトスパッタリング軸対称.xls

ホーム 挿入 ページレイアウト 数式 データ 校閲

貼り付け MS Pゴシック 9 フォント 配置 数値

クリップボード

3 優しい電磁界解析システム
5 μ -Excel
6 Copyright μ -TEC 2007

モデル作成 メッシュ作成 解析条件設定 結果表示
モデル確認 メッシュ確認 計算実行 グラフ作成

C10 26

3 優しい電磁界解析システム
5 μ -Excel
6 Copyright μ -TEC 2007

モデル作成 メッシュ作成 解析条件設定 結果表示
モデル確認 メッシュ確認 計算実行 グラフ作成

32 21 6.000E+01 1.000E-01 8.164E+02 3.333E+02 1.067E+03
33 22 6.300E+01 1.000E-01 2.751E+02 -1.242E+03 1.272E+03
34 23 6.600E+01 1.000E-01 -1.943E+01 -1.301E+03 1.301E+03
35 24 6.900E+01 1.000E-01 -3.883E+02 -1.311E+03 1.368E+03
36 25 7.200E+01 1.000E-01 -4.876E+02 -1.189E+03 1.285E+03
37 26 7.500E+01 1.000E-01 -8.091E+02 -9.321E+02 1.234E+03

38
39
40
41
42
43
44
45
46
47
48
49
50
51
52
53
54

90

Y

このボタンを順に押して作業を進めます

モデル 解析条件 評価 材料
コマンド

情報はすべてシートに分類格納されます

使い慣れたExcelの感覚ですね

モデルを表示できた！

- モデラーを立ち上げてモデルを見ます

「モデル確認」ボタンを押すと
モデラーが立ち上がり、モデル
が確認できます

この仕組みは、マクロからC
言語で書かれたモデラーモジュール
を呼び出し
モデルシートに書かれたモデル
情報を読み、形状を表示し
たものです

有限要素計算なども、C言語
等で書かれたモジュールをマク
ロから呼び出して使います

VBでなくC言語
のモジュールな
ら処理も早い
でしょうね

サーフェース・ライン・ポイントって何？

- モデルはポイント・ライン・サーフェースで構成されています

ライン

ポイント

サーフェース

確認

- ☐ ポイント
- ☐ ライン
- ☒ サーフェース
- ☐ ノード
- ☐ エLEMENT

ここにチェックを入れて、カーソルを画面上で動かすと、強調表示されます

強調表示されたオブジェクト情報は、ここに表示されます

これらのアイコンやメニューを駆使してモデルを作ります

ファイル(F) 編集(E) モデル作成 モデル修正 モデル削除 メッシュ設定 表示(V) ヘルプ(H)

何だか面倒臭そうですね

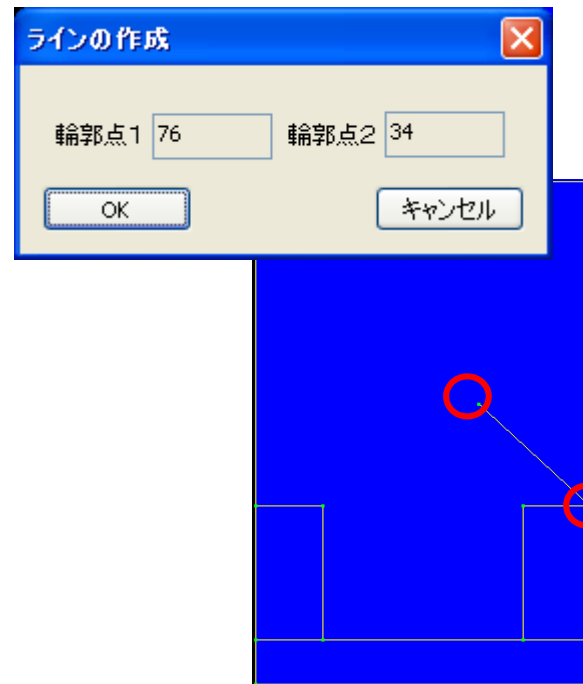
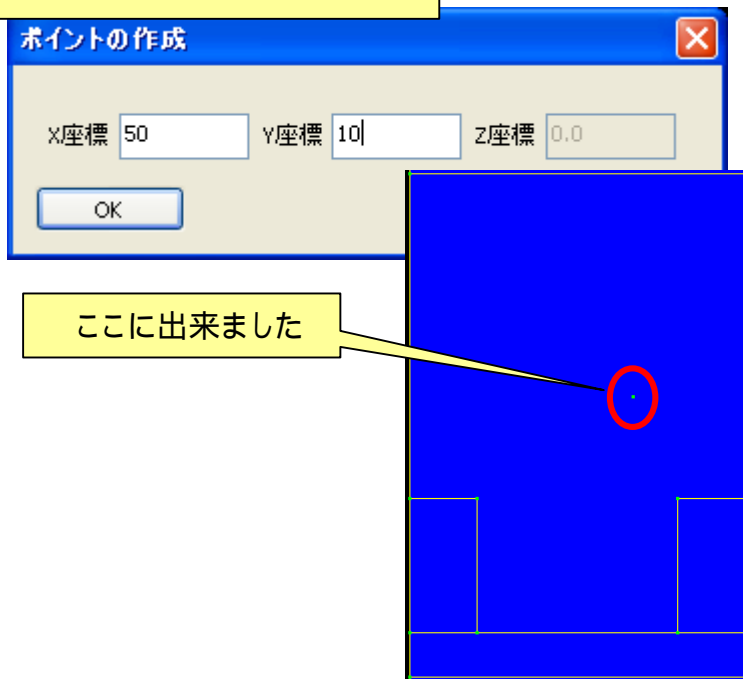
サーフェース・ライン・ポイントって何？

- ポイントとラインを作って見ます

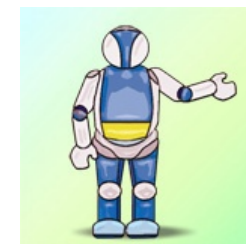


このポイントアイコンを押すと座標値を入力する窓が出てきます。(50, 10)で作って見てください

このラインアイコンを押し、カーソルでポイントを2点選ぶと、ラインが出来ます

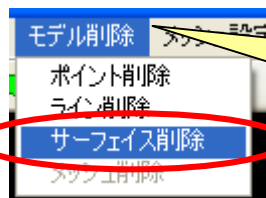


地味な作業ですね

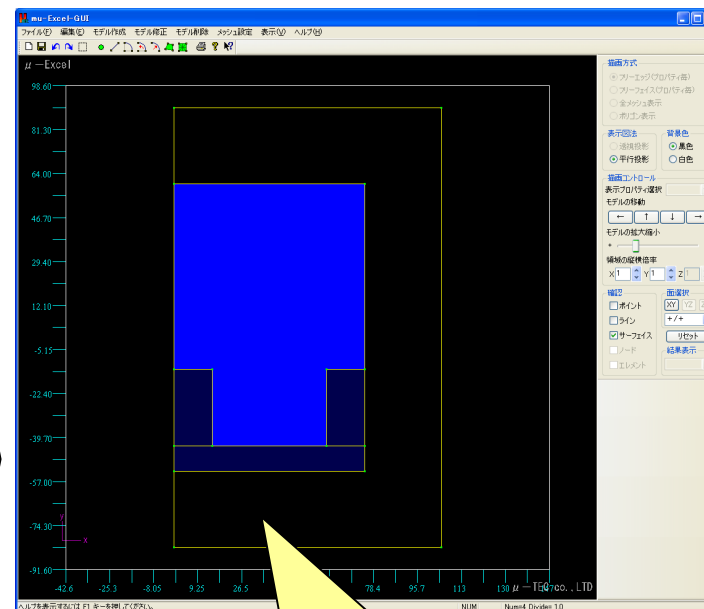
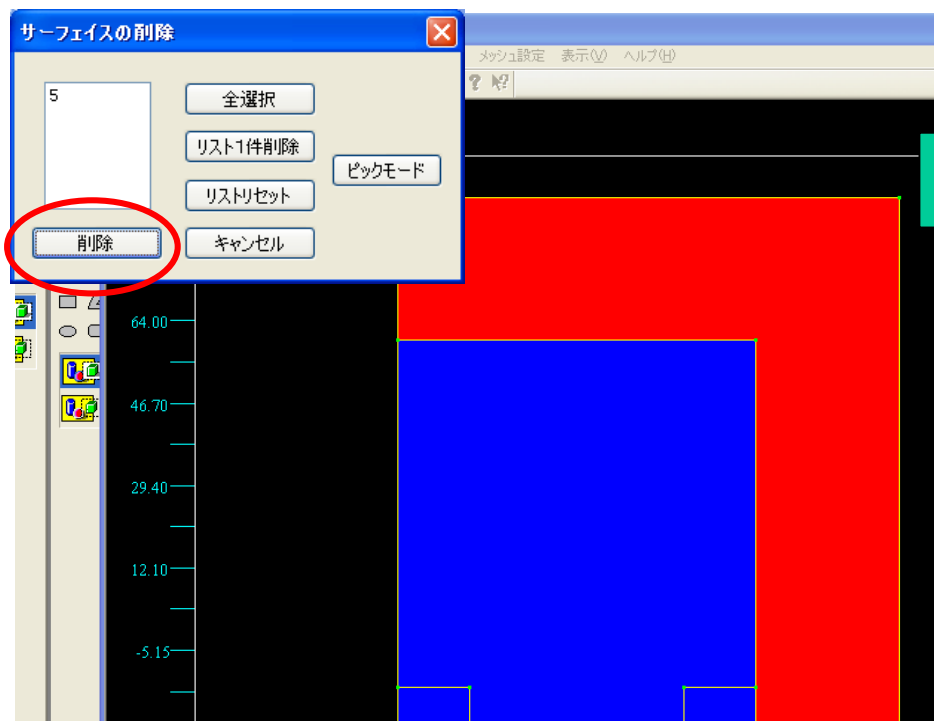


サーフェース・ライン・ポイントって何？

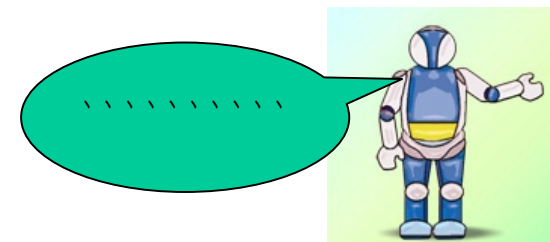
- ・ サーフェースを削除して見ます



モデル削除 / サーフェース削除を選び、下の赤いサーフェースをクリックして、「削除」を実行します

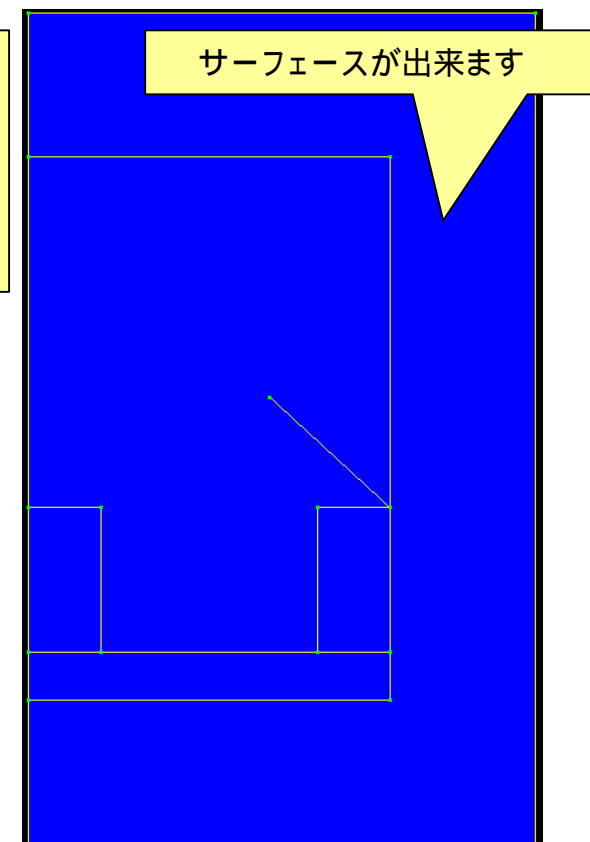
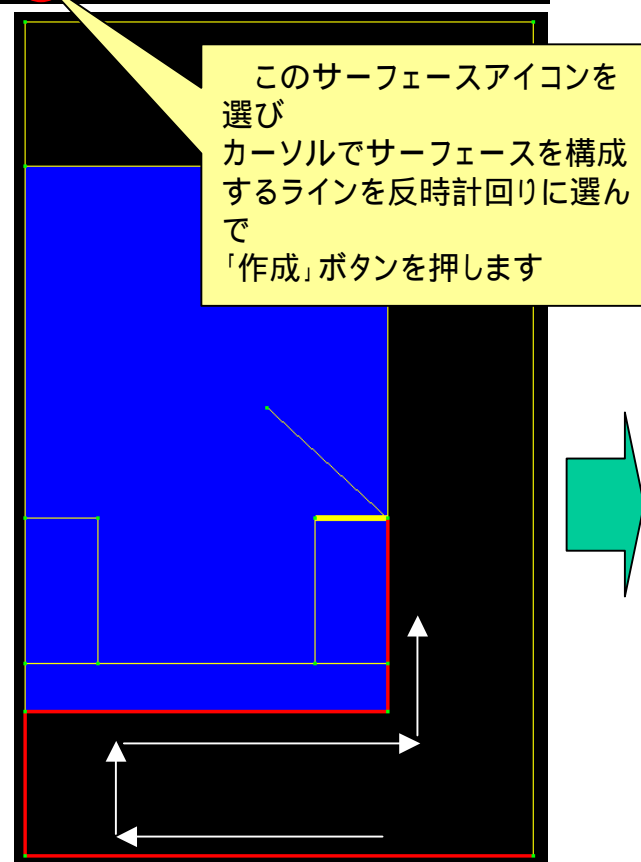
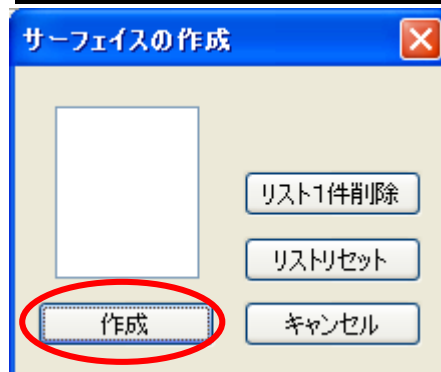


このサーフェースが削除されました



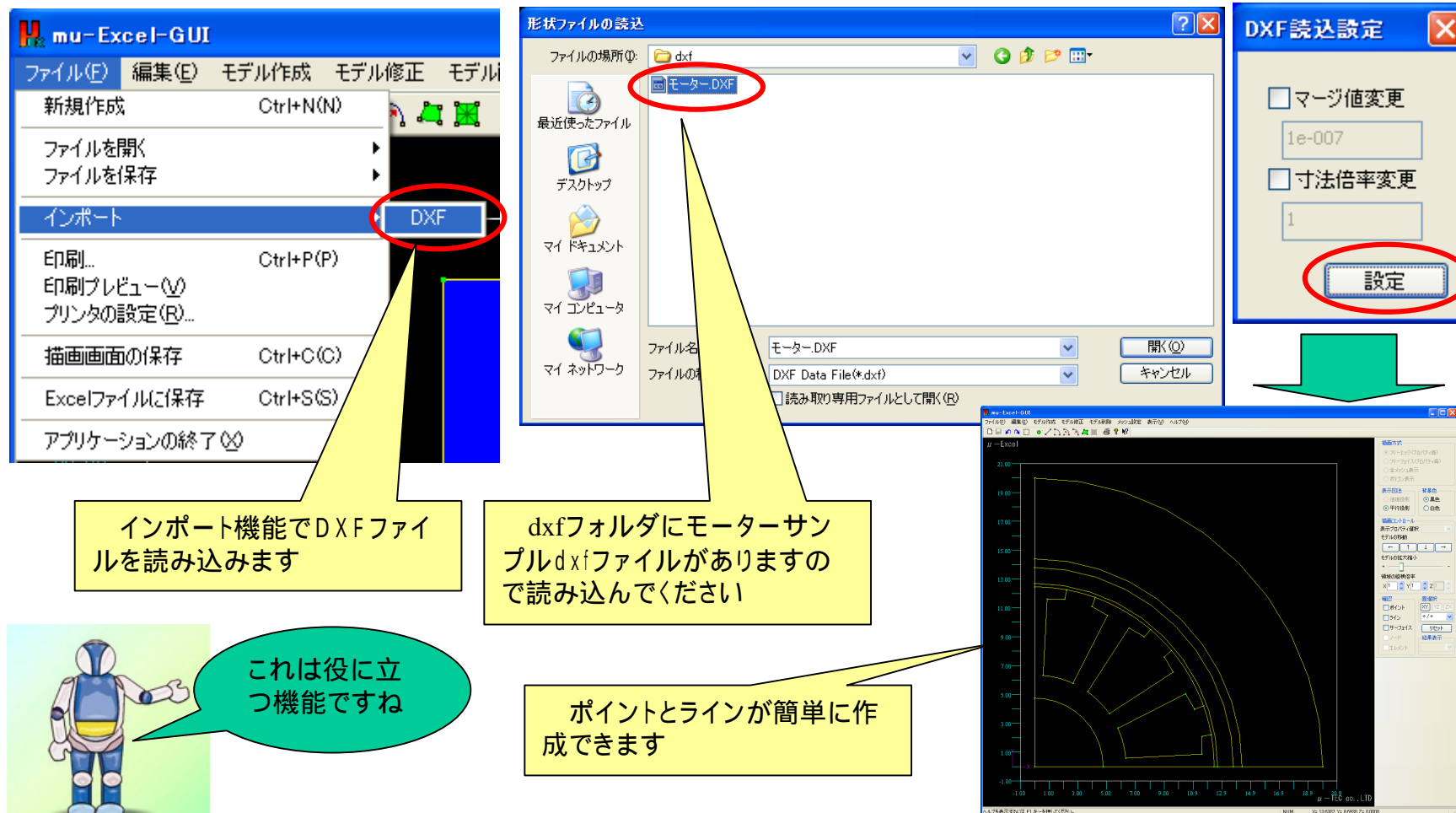
サーフェース・ライン・ポイントって何？

- サーフェースを作って見ます



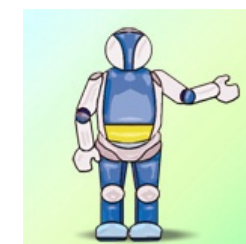
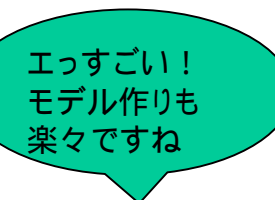
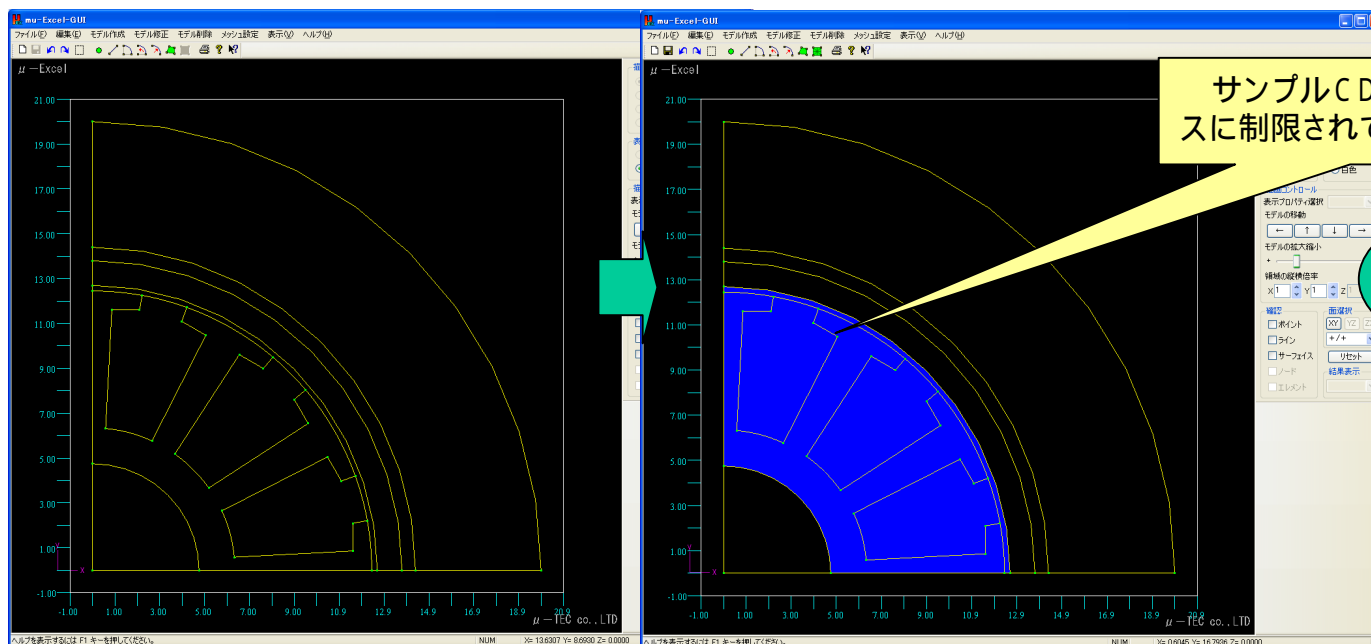
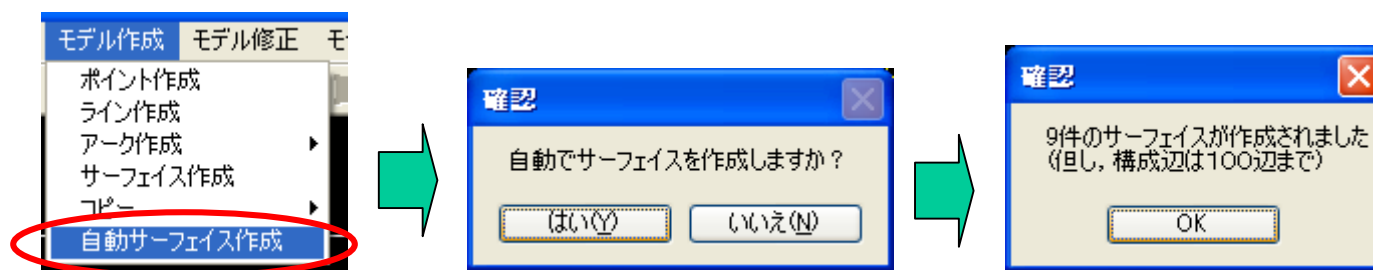
DXFファイルは読めないの？

- CAD出力のDXFファイルを読んで、簡単モデル定義できます



D X F ファイルは読めないの？

- 自動サーフェス機能でモデル完成です



元に戻りたい！

- Undo機能が充実しているので安心です

undo機能で、元のスパッタモデルに戻れます

これがあると安心ですね

終了してください
(ファイルは上書き保存しない方が良いでしょう)

ファイル(F)	編集(E)	モデル作成	モデル
新規作成	Ctrl+N(N)		
ファイルを開く			
ファイルを保存			
インポート			
印刷...	Ctrl+P(P)		
印刷プレビュー(V)			
プリンタの設定(R)...			
描画画面の保存	Ctrl+C(C)		
Excelファイルに保存	Ctrl+S(S)		
アプリケーションの終了(X)			

メッシュ分割って？

- 有限要素法の為メッシュ分割を行います

モデルシートにモデル情報が格納されています。節点数1000が入力されている事を確認し「メッシュ作成」ボタンで、自動メッシュモジュールを起動します

「メッシュ確認」ボタンを押すと、メッシュ表示モジュールが起動しメッシュモデルを表示します

これが有限要素メッシュです
三角形で構成されています
節点数の上限は20000です
粗密も指定できます

これも簡単な操作ですね

	B	C	D	E	F	G	H	I	J	K	L	M	
3	優しい電磁界解析システム μ-Excel			モデル作成	メッシュ作成	解析条件設定	結果表示						
5	Copyright μ-TEC 2007			モデル確認	メッシュ確認	計算実行	グラフ作成						
9	モデルタイトル												
10	TITLE												
11	領域数	節点数											
12	5	1000											
13	領域輪郭点数	6	4	8	1								
14	領域番号	輪郭点1	3										
15	モデル解析条件			材料	100.000								

解析条件は何を選ぶの？

- 解析条件シートで各種設定を行います

	B	C	D	E	F	G	H
3	優しい電磁界解析システム μ-Excel CopyRight μ-TEC 2007		モデル作成	メッシュ作成	解析条件設定	結果表示	
5			モデル確認	メッシュ確認	計算実行	グラフ作成	
6							
9	解析タイトル						
10	TITLE						
11	解析タイプ	軸対称					
12	領域番号	材料種類	材料番号		磁化半径方向	磁化軸方向	座標系
13	1	強磁性材	5				
14	2	永久磁石	10		0.0	1.0	直交系
15	3	永久磁石	10		0.0	-1.0	直交系
16	4	非磁性材	1				
17	5	非磁性材	1				
18	コイル入力	～無し～					
19	コイル番号	領域番号	電流密度(A/m2)				
20	0	0	0.000E+00				

「解析条件設定」ボタンを押して、解析条件シートに移ります

解析タイプが選べます

解析タイプ	軸対称
領域番号	2次元
	軸対称

材料種類が選べます

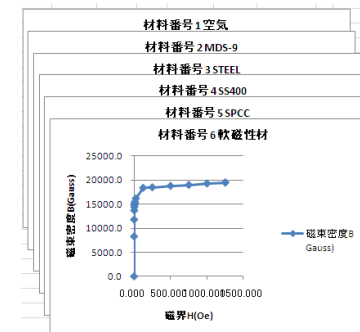
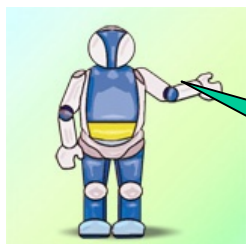
材料種類	強磁性材
	非磁性材
	強磁性材
	コイル
	永久磁石

材料番号が選べます

「コイル」なら電流密度が指定できます

「永久磁石」なら磁化方向ベクトルを指定できます

少ない条件設定ですね！



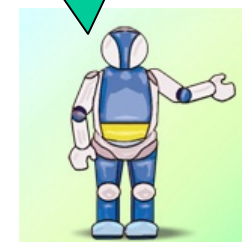
材料は追加できるの？

- 材料「BHカーブ」は任意に追加できます

今17個材料が定義されています、18と入力すると末尾に入力枠が出来ます

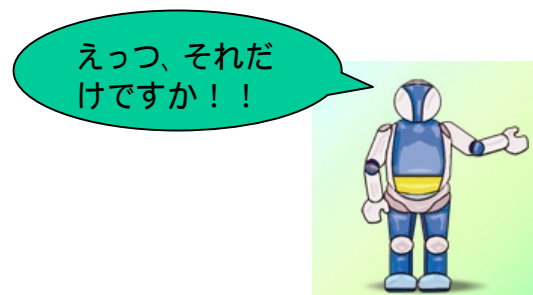
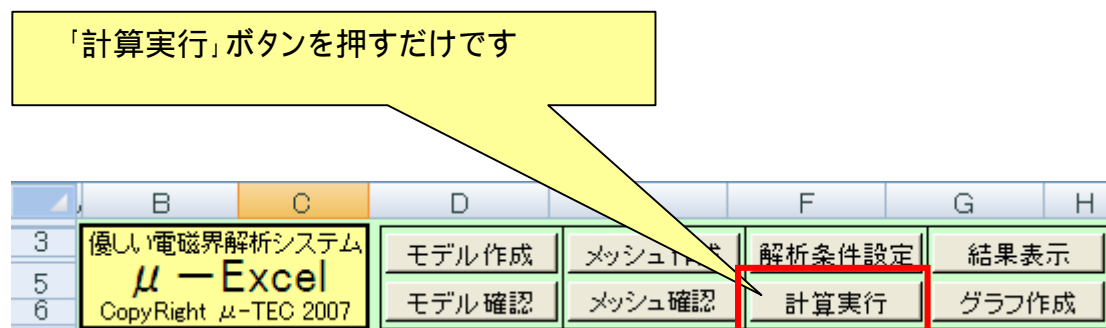


新しい材料も
試せますね



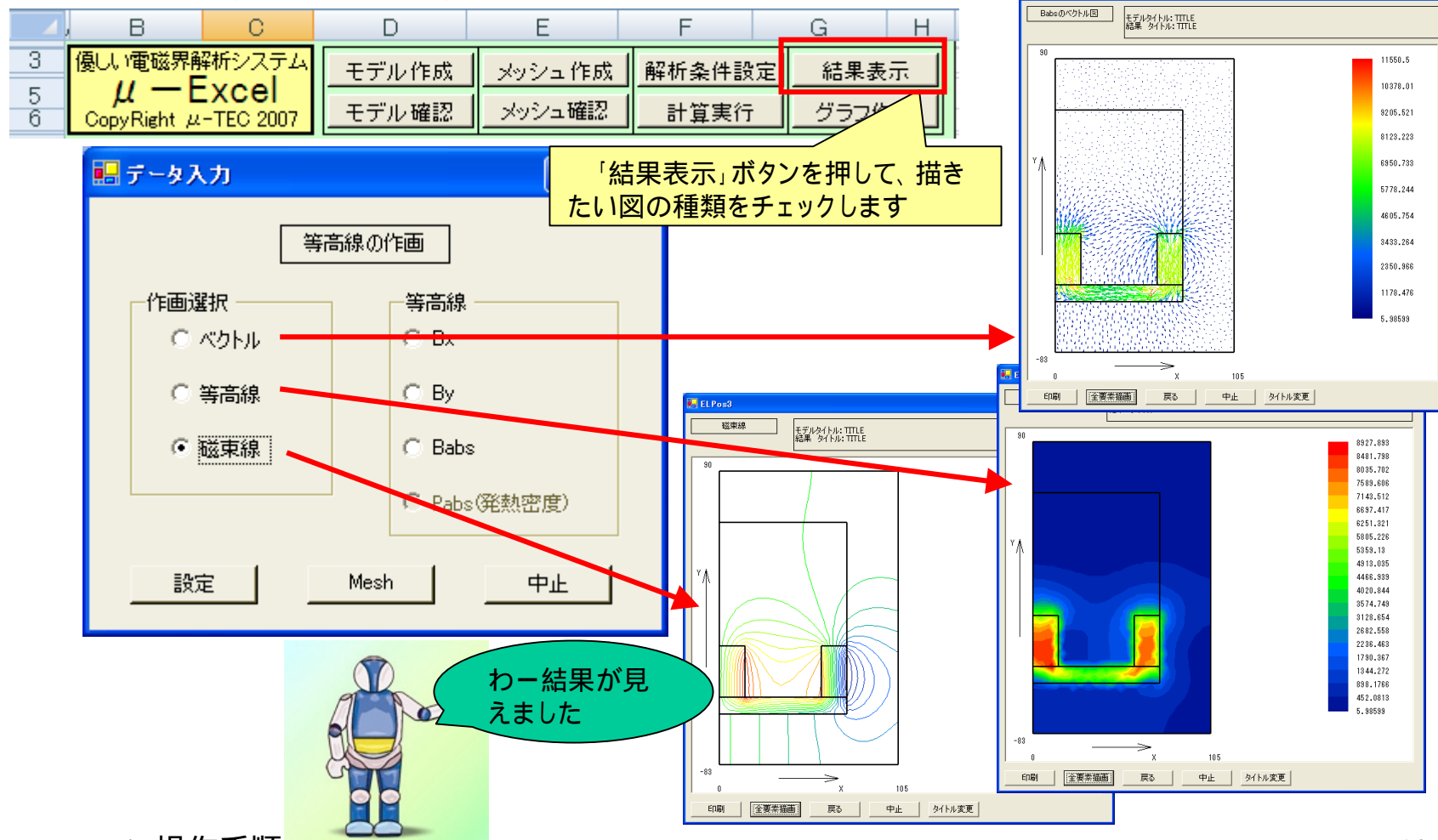
もう計算が終わった！

- 有限要素計算は直ぐ終わります



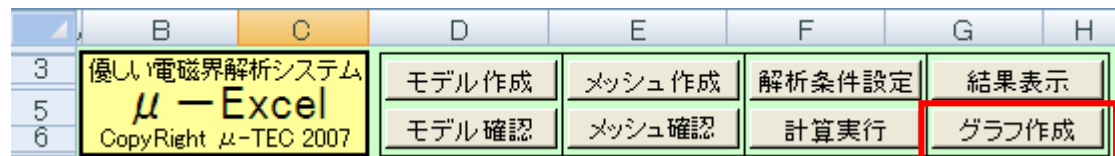
結果が表示できた！

- 磁力線、磁場の等高線、磁場ベクトルが表示できます



分布グラフが描きたいんだけど？

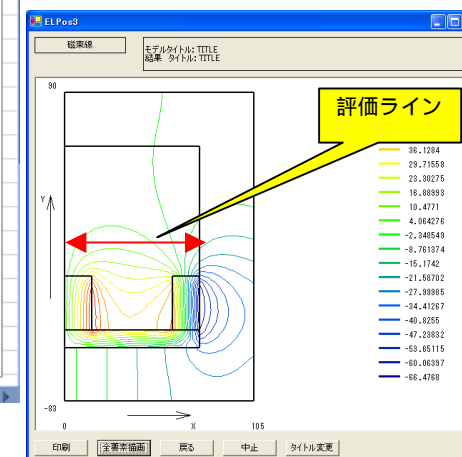
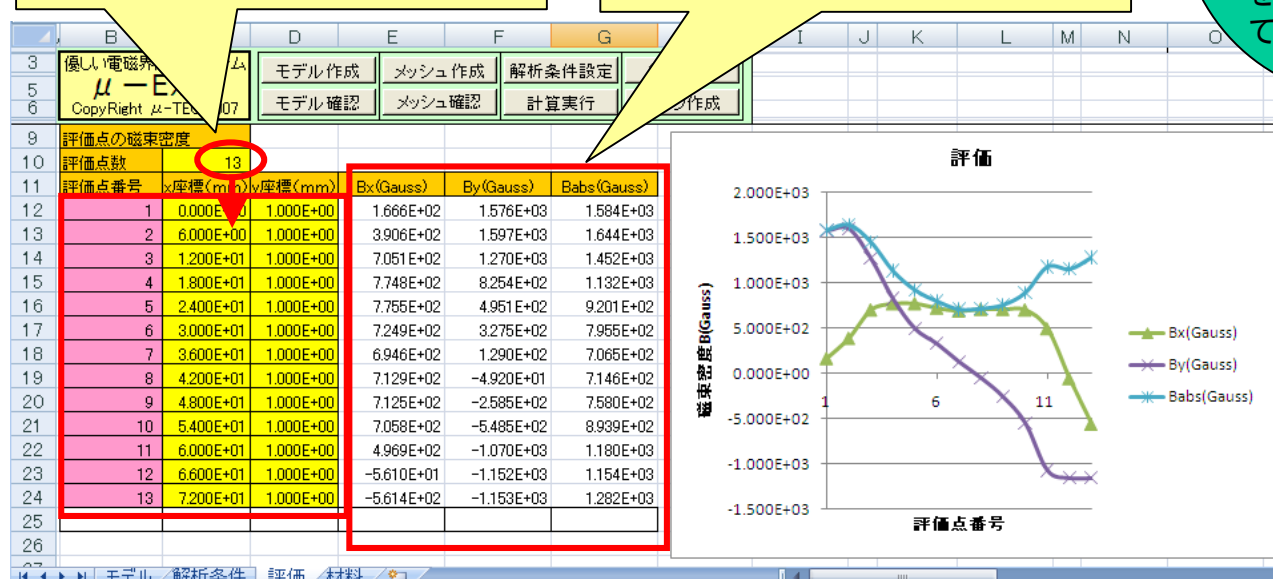
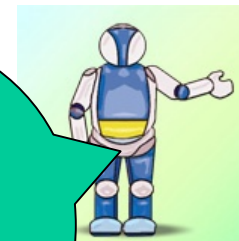
- 任意座標の結果がシートに戻るので、後はExcelグラフを使ってください



「評価」シートのここに評価点数を入力すると、下に入力枠が出ます
評価する座標値を入力してください

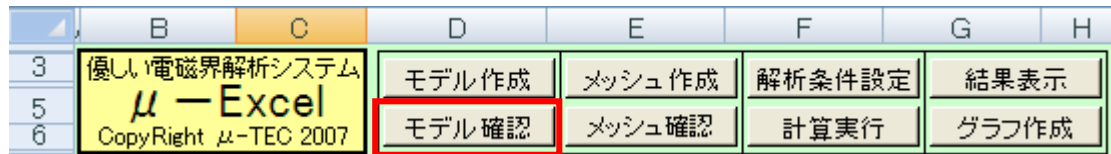
「グラフ作成」ボタンを押すと、結果がシートに戻ります
Excelグラフをご利用ください

へーっ！普通は結果をExcelで読み込んだりするのにな、Excelから計算モジュールを呼び出すなんて

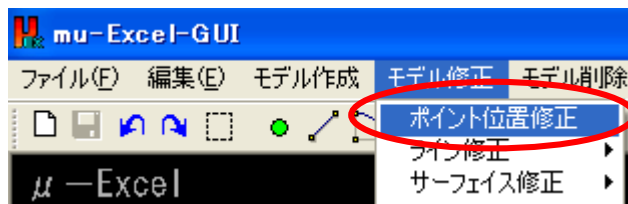


形状を少し変えたいんだけど？

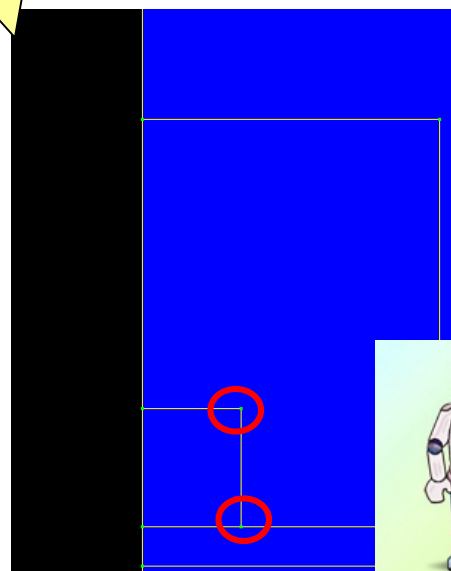
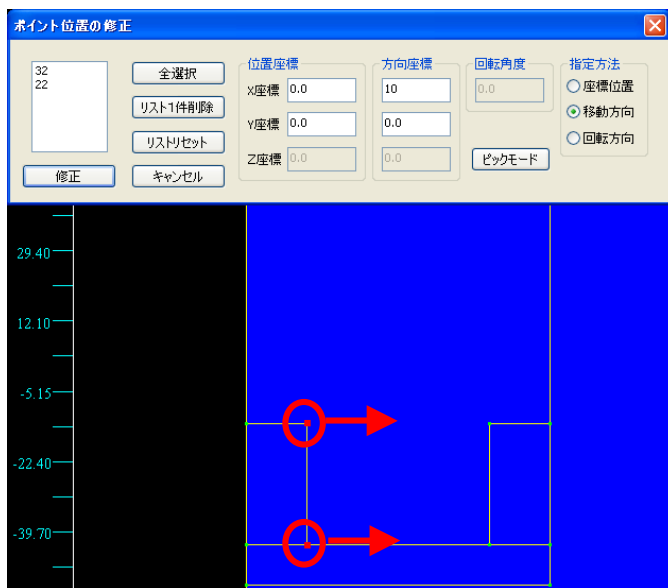
- 形状変更なら「モデル確認」に戻ってください、材料等変更なら「解析条件」へ



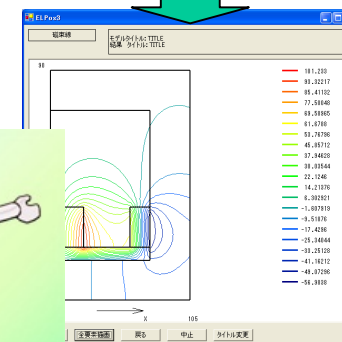
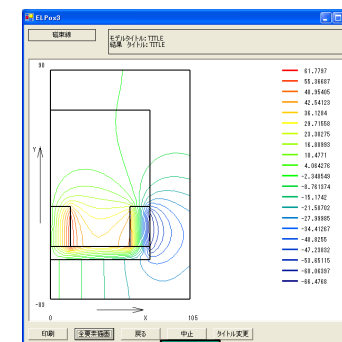
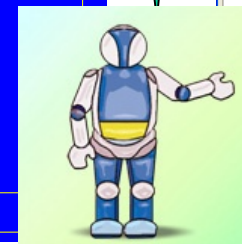
その後は「メッシュ作成」「計算実行」と進めて下さい



「モデル確認」ボタンでモデラーを立ち上げ、例ではポイント座標値を移動変更しています



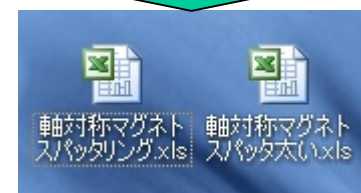
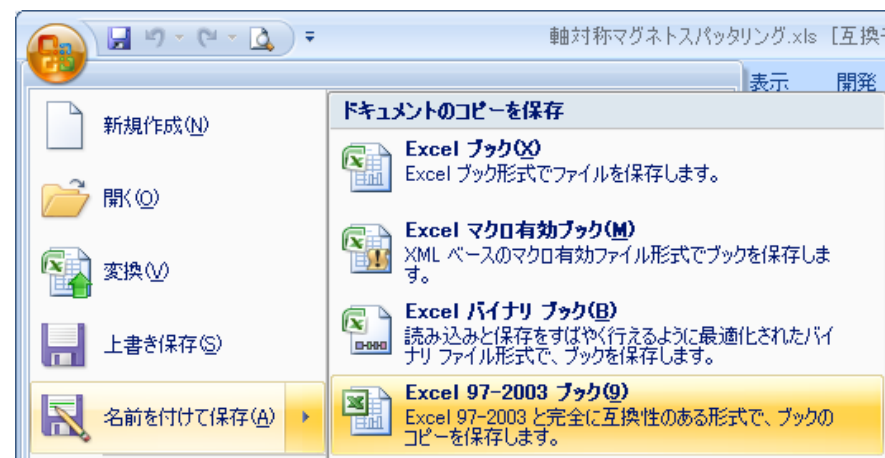
確かに違います



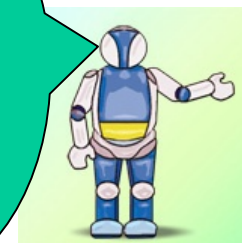
名前を付けて保存しておこう！

- 色々計算した結果はシートに新しい名前を付けてコピー下さい、最終的にExcelブックも名前を付けて保存ください

	B	C	D	E	F	G
3	優しい電磁界解析システム		モデル作成	メッシュ作成	解析条件設定	
5	μ-Excel		モデル確認	メッシュ確認	計算実行	
6	CopyRight μ-TEC 2007					
9	評価点の磁束密度					
10	評価点数	13				
11	評価点番号	x座標(mm)	y座標(mm)	Bx(Gauss)	By(Gauss)	Babs(Gauss)
12	1	0.000E+00	1.000E+00	1.666E+02	1.576E+03	1.584E+03
13	2	6.000E+00	1.000E+00	3.906E+02	1.597E+03	1.644E+03
14	3	1.200E+01	1.000E+00	7.051E+02	1.270E+03	1.452E+03
15	4	1.800E+01	1.000E+00	7.748E+02	8.254E+02	1.132E+03
16	5	2.400E+01	1.000E+00	7.755E+02	4.951E+02	9.201E+02
17	6	3.000E+01	1.000E+00	7.249E+02	3.275E+02	7.955E+02
18	7	3.600E+01	1.000E+00	6.946E+02	1.290E+02	7.065E+02
19	8	4.200E+01	1.000E+00	7.129E+02	-4.920E+01	7.146E+02
20	9	4.800E+01	1.000E+00	7.125E+02	-2.585E+02	7.580E+02
21	10	5.400E+01	1.000E+00	7.058E+02	-5.485E+02	8.939E+02
22	11	6.000E+01	1.000E+00	4.969E+02	-1.070E+03	1.180E+03
23	12	6.600E+01	1.000E+00	-5.610E+01	-1.152E+03	1.154E+03
24	13	7.200E+01	1.000E+00	-5.614E+02	-1.153E+03	1.282E+03
25						
26						
27						



入力条件から結果まで保存されているのですか、時間が経っても思い出しやすいですね

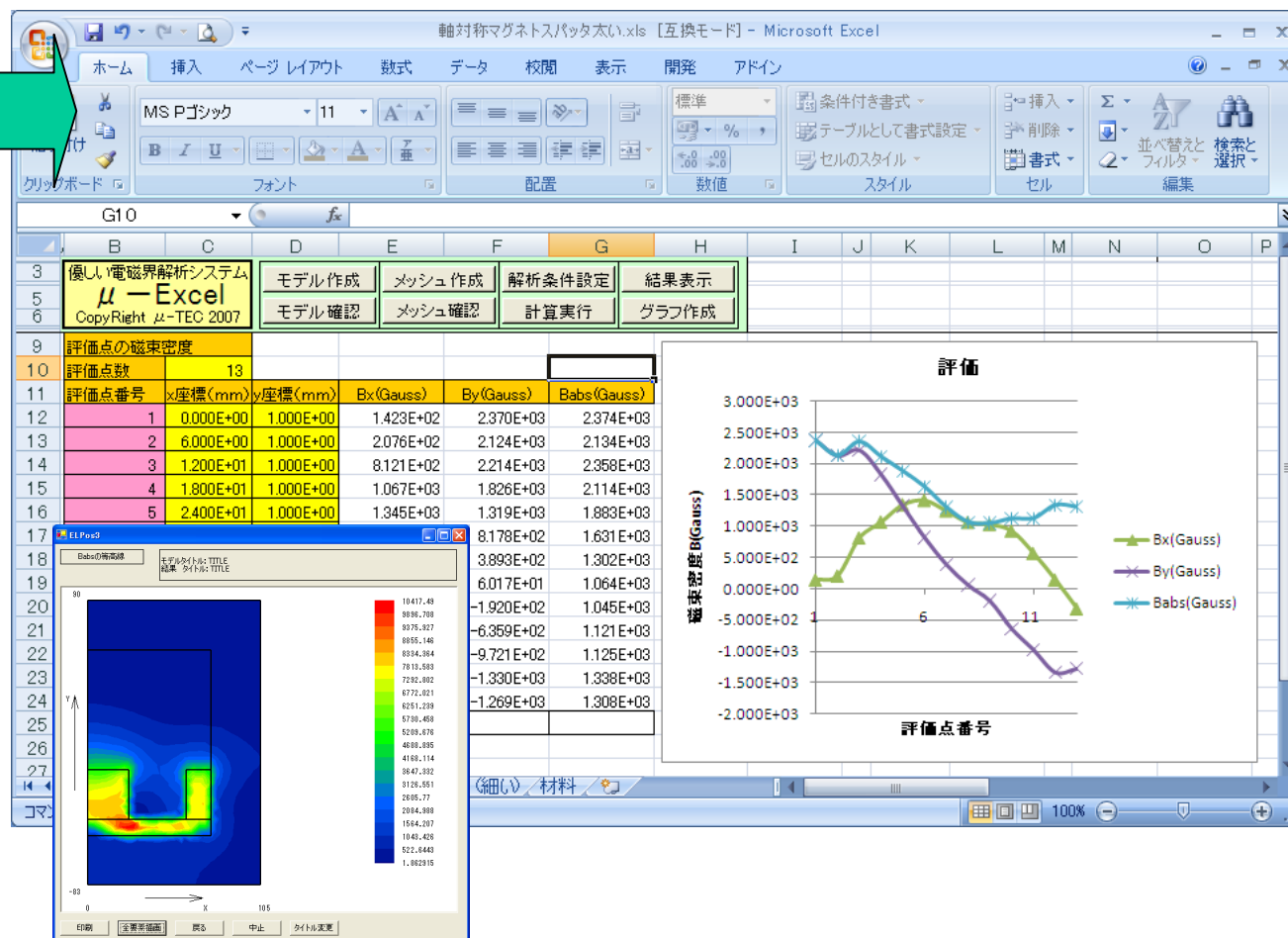
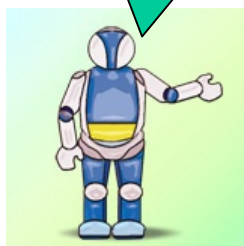


さっきの結果が簡単に見えた！

- 保存したExcelを立ち上げてください、結果表示やグラフはプロテクトキーが必要ありません

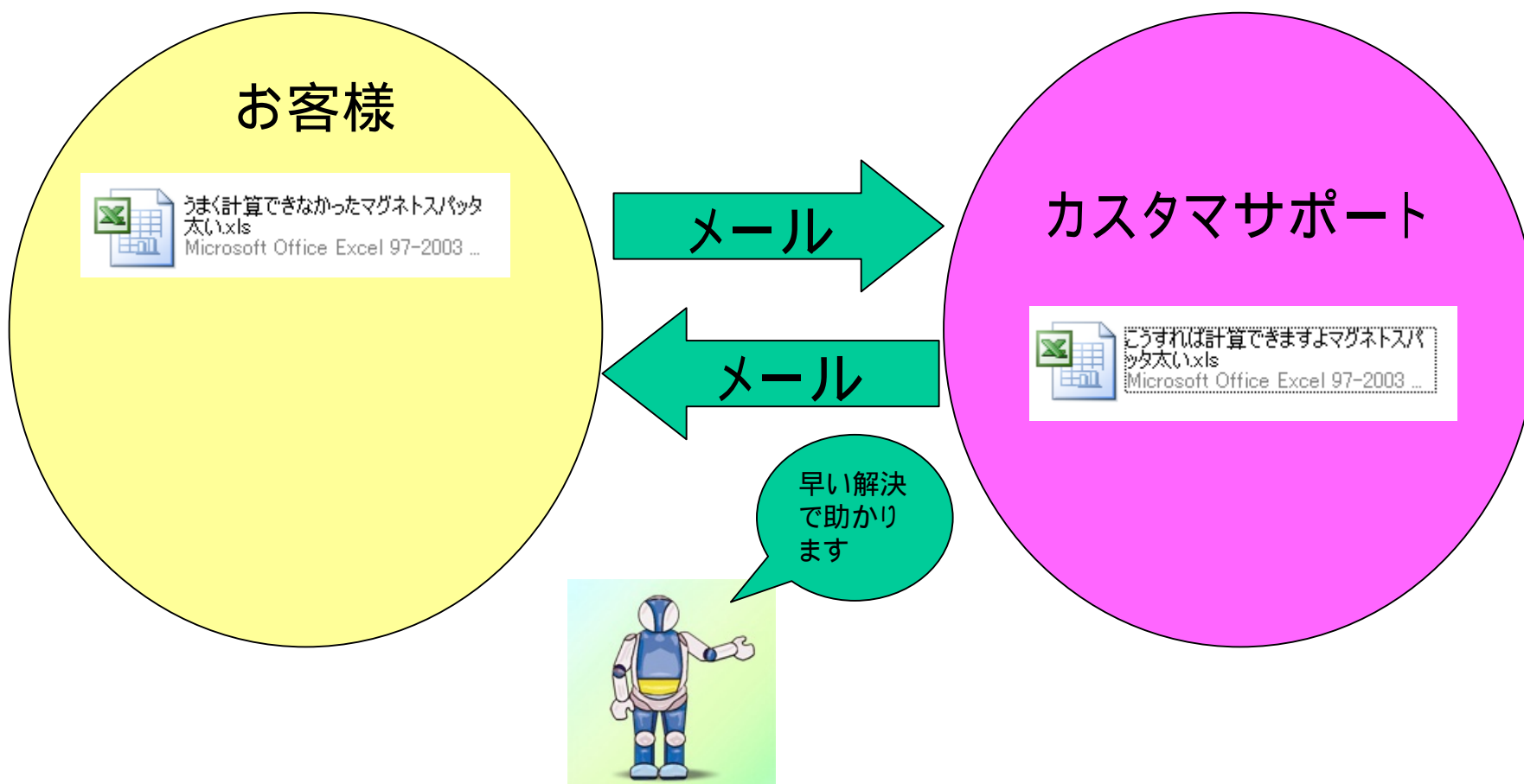


先ほど計算した結果に対して、違う等高線表示や、違う評価位置のグラフなど自由に描けますね
仲間にも見てもらいます



分からなくなったら教えてくれるの？

- お困りのExcelデータをメール添付して送ってください、添削してご返事します



これなら私でも使えるかも！

