

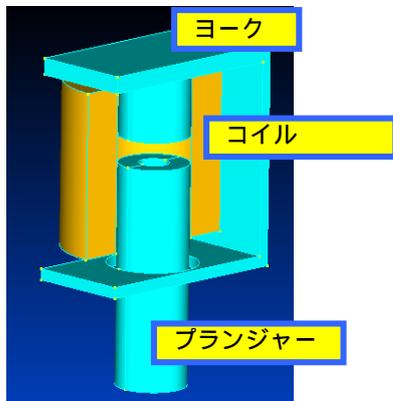
# $\mu$ -Excel 電磁力版



アクチュエータ - 吸引力制御のコイル・磁石設計に！

## 特徴

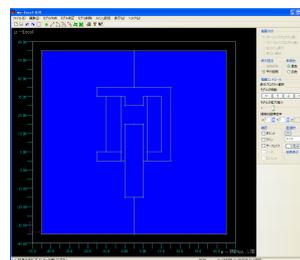
- 注目磁性体の電磁力(N)・トルク(N・m)の算出
- 磁場分布、磁力線出力
- 永久磁石、直流電流によるコイル励磁
- 磁性体、永久磁石の非線形性、飽和を考慮
- ブランジャーの位置を簡単に変更



## 機能

### モデル作成

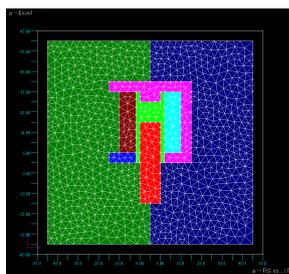
- ポイント、ライン、サーフェスにより形状定義
- DXFファイルをインポートしライン情報を作成
- ラインで閉じた領域を探し、自動的にサーフェスを作成する機能も有ります



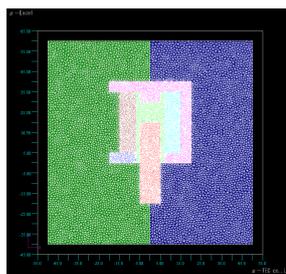
モデラ画面

### メッシュ作成

- 3角形自動メッシュ機能
- 節点数上限20000
- メッシュの粗密設定



1000 節点



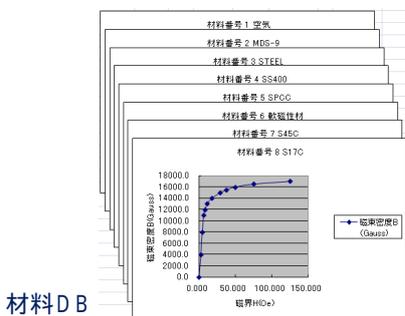
20000 節点

### 解析条件

- 2次元・軸対称3次元の選択
- サーフェス毎に材料種類(非磁性体 / 強磁性体 / コイル / 永久磁石)を選択
- 材料データベースから材料を選択
- コイル励磁電流(電流密度)を設定
- 電磁力を求める領域を選択

条件シート

|    |        |      |                         |           |           |     |       |
|----|--------|------|-------------------------|-----------|-----------|-----|-------|
| 9  | 解析タイトル |      |                         |           |           |     |       |
| 10 | TITLE  |      |                         | トルク原点X    | トルク原点Y    |     |       |
| 11 | 解析タイプ  | 2次元  |                         | 0.000E+00 | 0.000E+00 |     |       |
| 12 | 領域番号   | 材料種類 | 材料番号                    | 磁化X(R)方向  | 磁化Y(θ)方向  | 座標系 | 電磁力計算 |
| 13 | 1      | 強磁性材 | 8                       |           |           |     | 有効    |
| 14 | 2      | 非磁性材 | 1                       |           |           |     |       |
| 15 | 3      | 強磁性材 | 8                       |           |           |     |       |
| 16 | 4      | 強磁性材 | 8                       |           |           |     |       |
| 17 | 5      | 非磁性材 | 1                       |           |           |     |       |
| 18 | 6      | コイル  | 1                       |           |           |     |       |
| 19 | 7      | 永久磁石 | 1                       |           |           |     |       |
| 20 | 8      | 非磁性材 | 1                       |           |           |     |       |
| 21 | コイル入力  | 有り   |                         |           |           |     |       |
| 22 | コイル番号  | 領域番号 | 電流密度(A/m <sup>2</sup> ) |           |           |     |       |
| 23 | 1      | 5    | 1.850E+07               |           |           |     |       |
| 24 | 2      | 6    | -1.850E+07              |           |           |     |       |
| 25 |        |      |                         |           |           |     |       |



### 計算実行

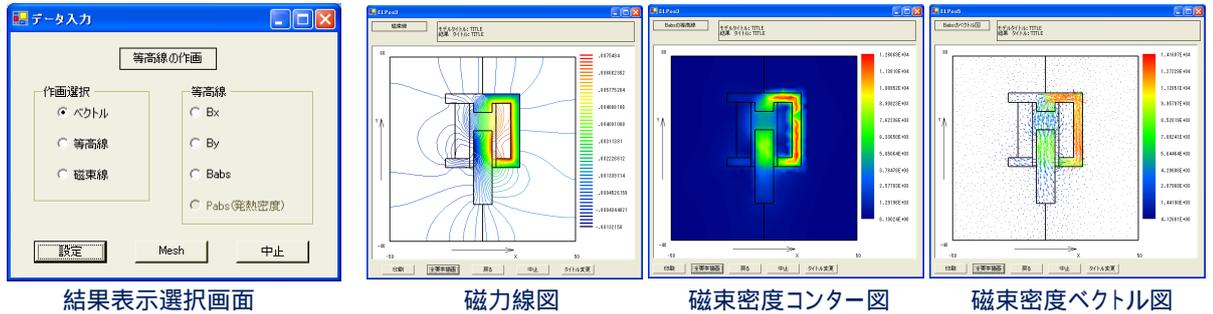
- 有限要素法(ICCG法)

計算実行ボタン

|   |                           |   |       |        |        |       |   |
|---|---------------------------|---|-------|--------|--------|-------|---|
|   | B                         | C | D     | E      | F      | G     | H |
| 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 | 結果表示  |   |
| 5 | $\mu$ -Excel              |   | モデル確認 | メッシュ確認 | 計算実行   | グラフ作成 |   |
| 6 | CopyRight $\mu$ -TEC 2007 |   |       |        |        |       |   |

結果表示

- 磁気線表示、磁束密度のコンター表示、磁束密度ベクトル表示



結果表示選択画面

磁力線図

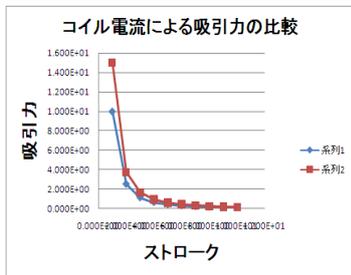
磁束密度コンター図

磁束密度ベクトル図

評価

- 電磁力 (X成分、Y成分)、トルク の出力
- 任意座標値での磁束密度出力
- Excel によるグラフ作成

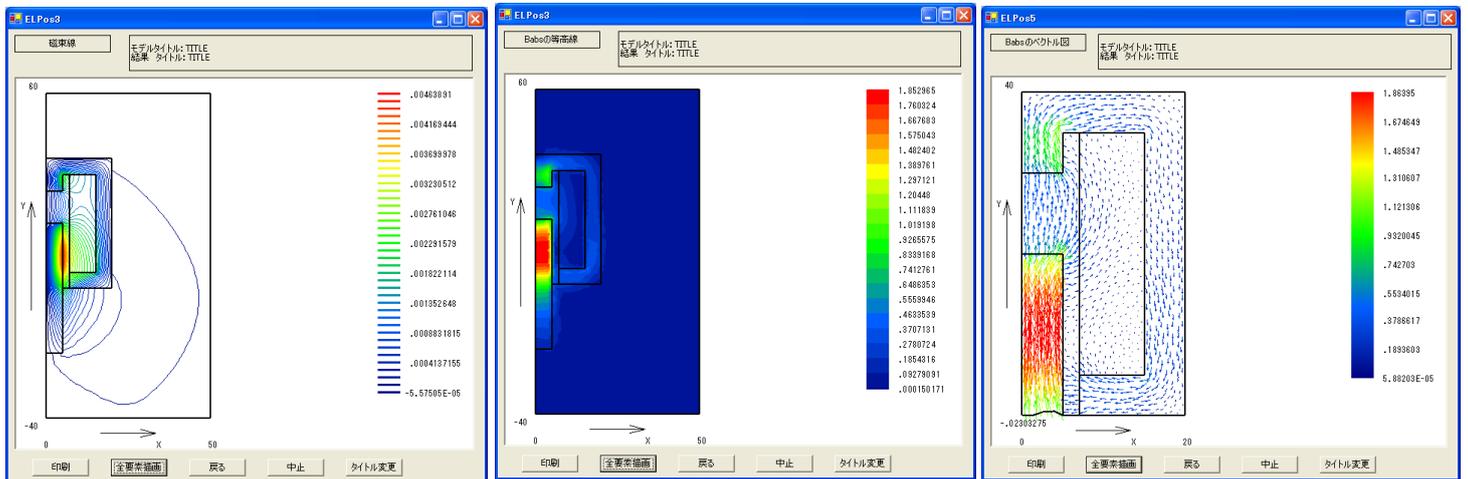
結果出力シート



| 9  | 評価点の磁束密度 |           | 電磁力(N) fx-fy, fr-fz |           |           | トルク(N·m) tz |
|----|----------|-----------|---------------------|-----------|-----------|-------------|
| 10 | 評価点数     | 11        | 7.263E+02           |           | 1.206E+03 | -7.817E-01  |
| 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 | 2.500E+01           | 2.499E+01 | 4.424E+03 | 4.424E+03   |
| 13 | 2        | 1.000E+00 | 2.500E+01           | 7.966E+01 | 4.393E+03 | 4.393E+03   |
| 14 | 3        | 2.000E+00 | 2.500E+01           | 1.037E+02 | 4.325E+03 | 4.326E+03   |
| 15 | 4        | 3.000E+00 | 2.500E+01           | 2.283E+02 | 4.152E+03 | 4.158E+03   |
| 16 | 5        | 4.000E+00 | 2.500E+01           | 2.323E+02 | 3.976E+03 | 3.983E+03   |
| 17 | 6        | 5.000E+00 | 2.500E+01           | 2.740E+02 | 3.625E+03 | 3.635E+03   |
| 18 | 7        | 6.000E+00 | 2.500E+01           | 3.750E+02 | 3.299E+03 | 3.320E+03   |
| 19 | 8        | 7.000E+00 | 2.500E+01           | 3.385E+02 | 2.964E+03 | 2.983E+03   |

計算例

軸対称解析例



磁力線図

磁束密度コンター図

磁束密度ベクトル図