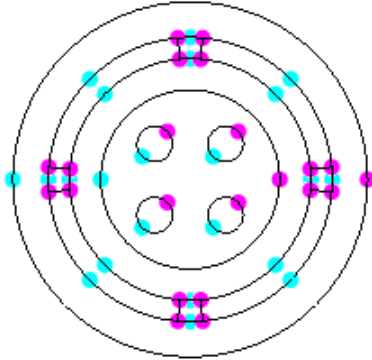


ELECTRO サンプル問題

1 ケーブル

ケーブル断面をモデル化して、内部の電位分布を求める。

(1) モデル形状



形状モデラーで 2D 断面形状を作成する。
円 (中心と半径を入力) コマンドで、各円を作成する。また、断面中心から放射状に直線を描き、円との交差点を求め、円を分割する。

作成した形状

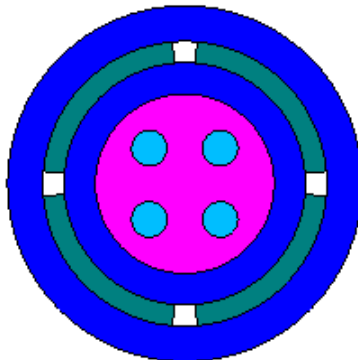
ポイント数 44

セグメント数 30

リージョン数 15

(注) ポイントは上図のピンク又は水色の点。セグメントは直線又は曲線。ピンクのポイントはセグメントの結合点を表し、水色のポイントは曲線の中点か、他のセグメントに結合していない点を表す。リージョンはセグメントで囲まれた領域で、物性値などをセットすることができる。

(2) 物性値



物性値の設定は、使用材料を選び、それを設定するリージョンを選択する。

水色 比誘電率 1 銅線

ピンク 比誘電率 2.24

青 比誘電率 5

緑 比誘電率 1 鉄

その他の白色は空間 (比誘電率 1) を表す。

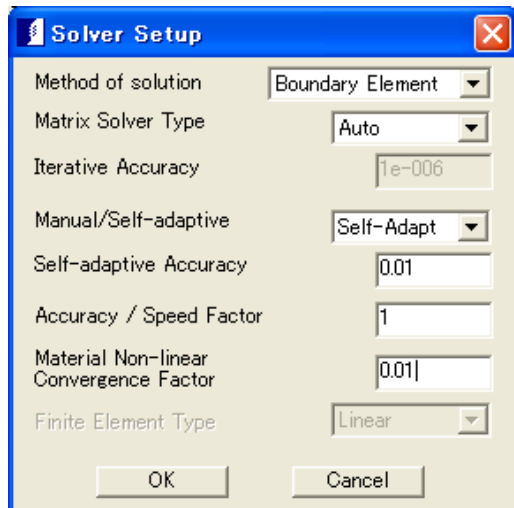
(3) 境界条件

右下の銅線は 1 V、右上の左下の銅線は -1 V、左上は 0 V に設定する。

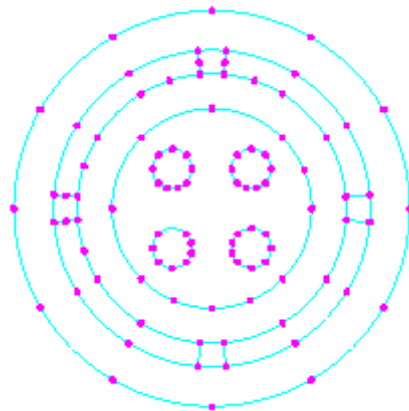
鉄は 0 V に設定する。

設定方法はまず、Boundary Conditions > Voltage (Constant) を選択する。次に電圧を設定するセグメントを選択し、その電圧を入力する。

(4) メッシュ



メッシュはデフォルト（初期設定）がセルフアダプティブなので、ユーザーは何も設定しなくてもよい。Analysis > Solve を選択すると、求解がスタートする。メッシュは自動的に作成される。

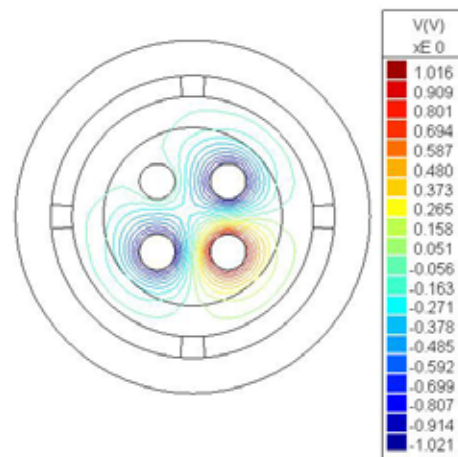
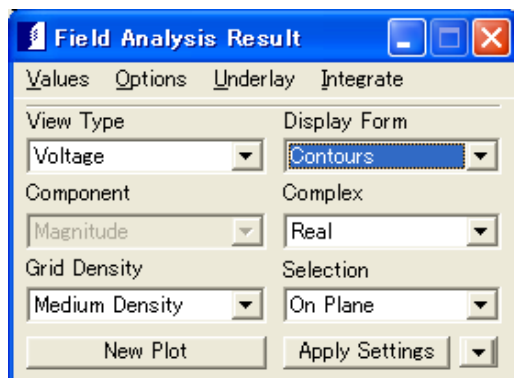


ソルバー設定のダイアログ

(注) 境界要素は空間との境界、及び物性値の異なる境界に、1D の要素を作成する。

境界要素（要素数 106）

(5) 解析結果



解析ダイアログ

電位コンター図

2 高電圧絶縁体

高電圧（7.5万ボルト）がかかる絶縁体を軸対称でモデル化し、その周りの電位分布を求める。

(1) 形状

形状モデラーで、左図のような形状を作成する。

ポイント数 36

セグメント数 25

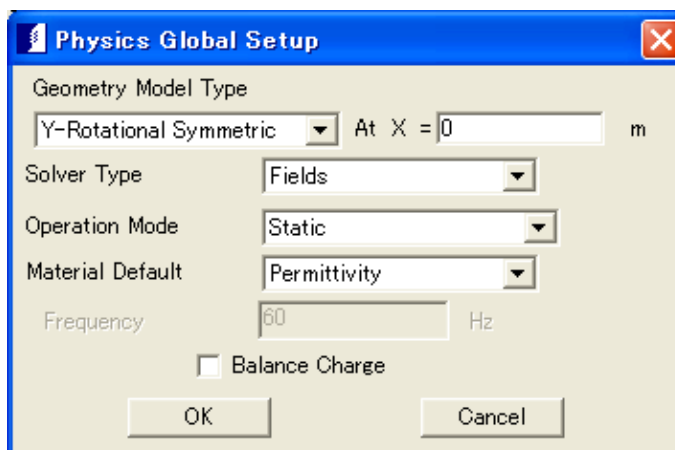
リージョン数 3



形状モデル

軸対称でモデル化するので、+Xの断面のみ作成する。

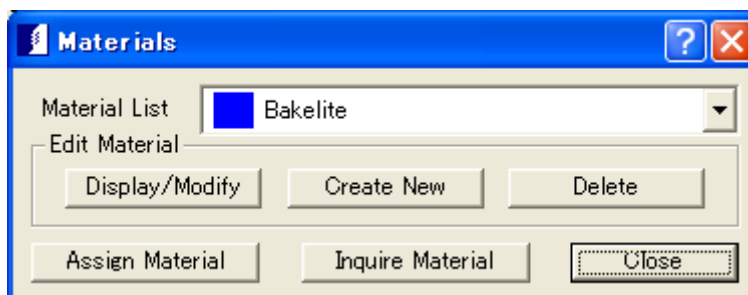
軸対称であることの設定は、次のダイアログでY軸周りの回転対称を選択する。



物理グローバル設定ダイアログ

(2) 材料の設定

Physics > Materials を選択する。Materials ダイアログの材料リストから、使用する材料を選択する。又は、新しく材料を作成する。材料は色で区別される。



材料設定ダイアログ

Assign Material を選択し、この材料を設定するリージョンを選択する。

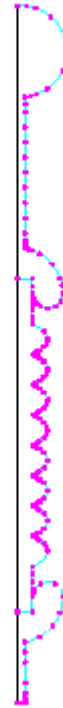


材料



境界条件

上部導体は 75000 V
下部導体は 0 V



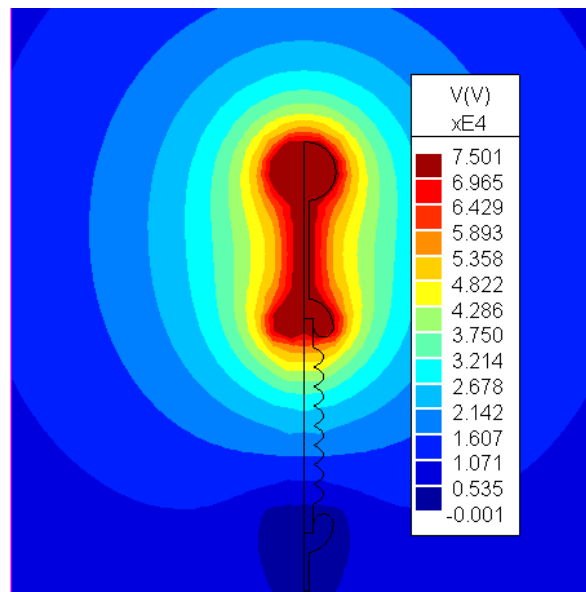
メッシュ分布 (BEM)

要素数 147

(3) 解析結果

Analysis > Field Results ... を選択して、解析結果表示のダイアログを表示する。

電位コンターを選択して表示する。

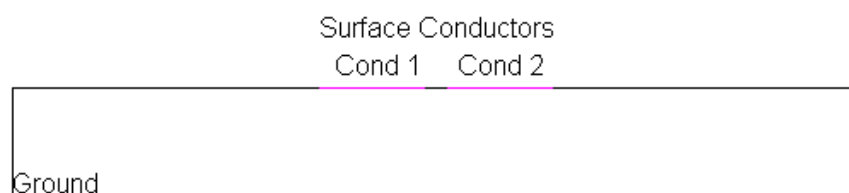


電位コンター図

3 静電容量

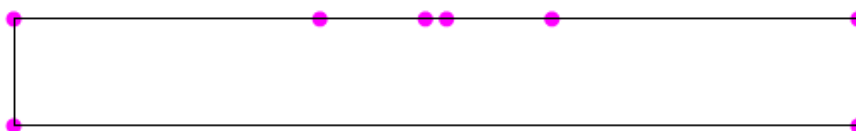
ストリップラインの静電容量（キャパシタンス）を求める。

Capacitance Matrix (pF)	Impedance Matrix (Ohms)
197.4 -56.11	47.77 16.32
-56.11 197.4	16.32 47.77

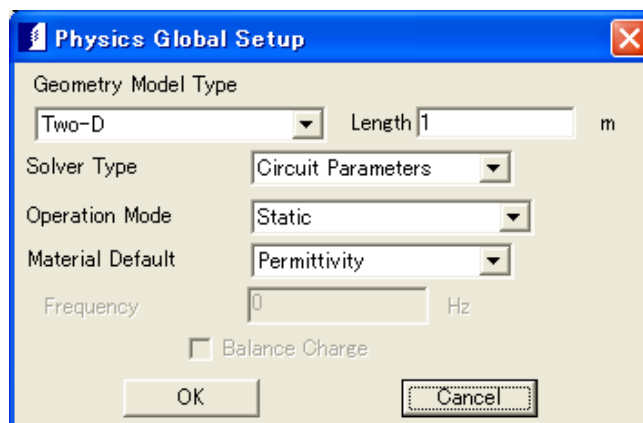


モデルと計算結果
(テキストは画面に貼り付けている)

(1) 形状



(2) 静電容量の計算では、ソルバータイプを Circuit Parameters にする。



(3) 材料の設定

比誘電率 10 の材料を基盤に設定する。



(4) 導体

静電容量の計算では、導体又はグラウンドを設定する必要がある。

導体は番号を付けて区別する。Physics > Surface Conductors > Assign Conductores を選択し、セグメントを選択してそれに（導体）番号を付番する。

ストリップライン上面の 2 つのセグメントを、導体（ピンク）として選択し、番号 1 と 2 を設定する。

同様に Assign Ground を選択して、下面のセグメントをグラウンド（水色）に設定する。



(5) モデルを解く

Solution > Solve を選択すると、自動的にメッシュを作成して、解を求める。



メッシュ分布（要素数 44, BEM）

(6) 静電容量を求める

Analysis > Capacitance を選択する。静電容量を計算する 2 つの導体を番号で指定する。例えば、1 と 1 を指定すると、197.4 pF という数値が表示される。同様に 1 と 2、2 と 1 及び 2 と 2 を指定すると、静電容量マトリックスの各成分を求めることができる。