

## SINGULA ベンチマーク計算 ( 例題 21 ~ 30 )

### 2 1 コンパクトなマイクロストリップアンテナ

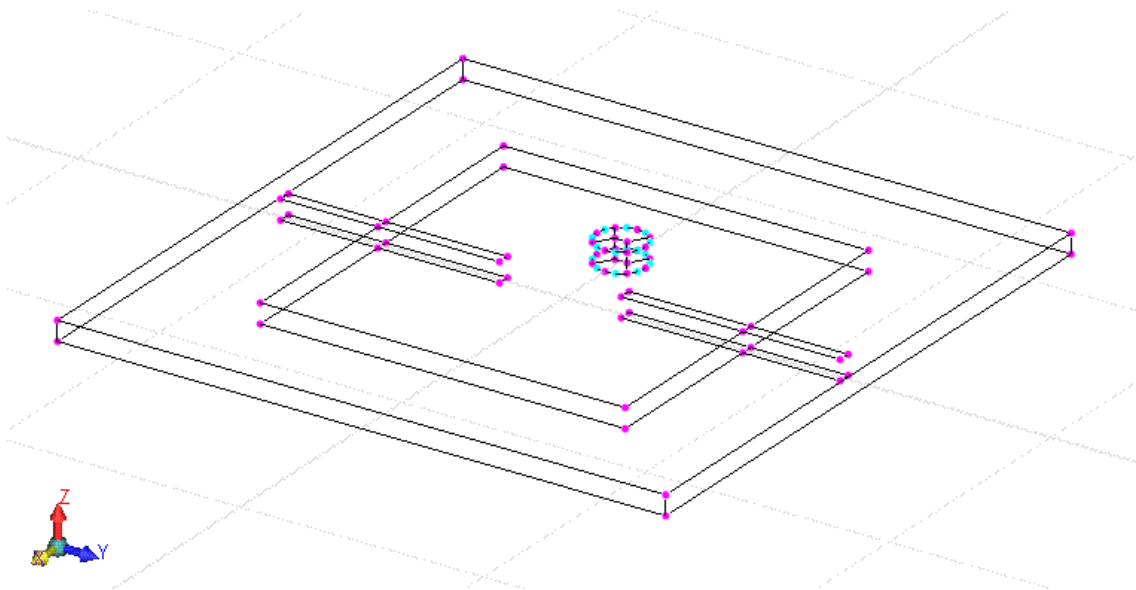
データベース	MicrostripSlotGrnd_p82_noslot_lossy_SYZ_Strip.dbs
ファイル	MicrostripSlotGrnd_p82_slot18mm_lossy_SYZ_strip.dbs MicrostripSlotGrnd_p82_slot20mm_lossy_SYZ_strip.dbs
モデルフォルダー	/Benchmark Examples/Compact Microstrip Ant With Slotted Grnd/

スロット付きの有限の大きさのグラウンド面を持つ、コンパクトなマイクロストリップアンテナの特性パラメータを計算する。

( <Compact and Broadband Microstrip Antennas>, K.L. Wong, 2002, John Wiley sons, inc. )

形状 ( 単位 mm )

ポイント 76, セグメント 80, サーフェス 25, ボリューム 1 ( slot18mm モデル )



全体図 ( slot18mm モデル )

誘電体は一辺 50 mm、板厚 1.6 mm の正方形である。下面をグラウンド面とする。誘電体上面に一辺 30 mm の正方形マイクロストリップを置く。また、給電用に下面と上面をつなぐストリップ ( 板 ) を設置する。図の slot18mm モデルでは、誘電体下面に幅 1 mm、長さ 18 mm ( マイクロストリップ側 10 mm ) のスロットを設ける。

slot20mm モデルは、スロットの長さ 20 mm ( マイクロストリップ側 12 mm )

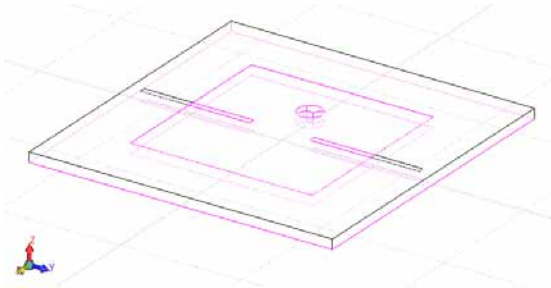
noslot モデルはスロットなし。

### 物理グローバル設定

ソルバータイプを Z,Y,S Matrix にセットし、Setup Frequencies ボタンをクリックして計算周波数を指定する。計算周波数は 1500 ~ 2500 MHz の 31 ステップ ( 刻み 50 MHz ) である。

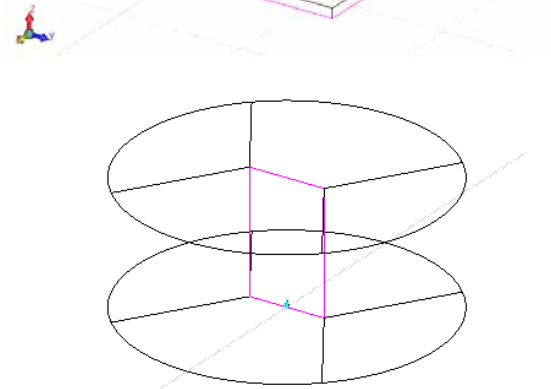
## 材料設定

誘電体のボリュームに、名前 Dielectric 4 (ピンク) の材料を指定する。その比誘電率は実部 4.4、虚部-0.1078 の複素比誘電率である。



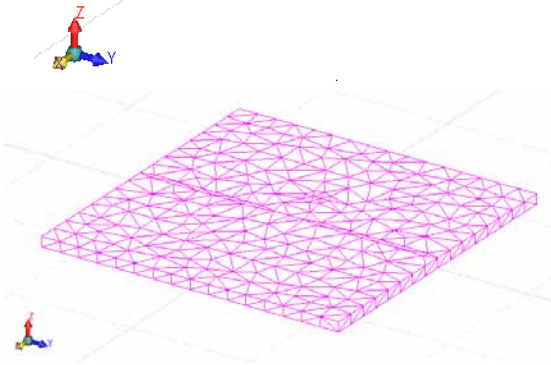
## コンダクタ設定

グラウンド面 (誘電体の下面、スロット部は除く)、誘電体上のストリップ、及び給電用のストリップのサーフェスを、完全導体として定義する。左図の紫色の部分。



## 給電

給電用のストリップのサーフェスに対して、グラウンド面のセグメントから、ラインギャップ電位を給電する。



## メッシュ

コンダクタ表面、及び誘電体表面を、2D 要素でメッシュ分割する。

2D 要素 1038

## 計算結果

S パラメータの計算結果 (左図) と参考例 (右図)

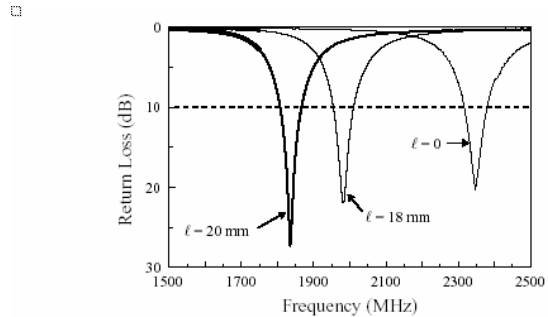
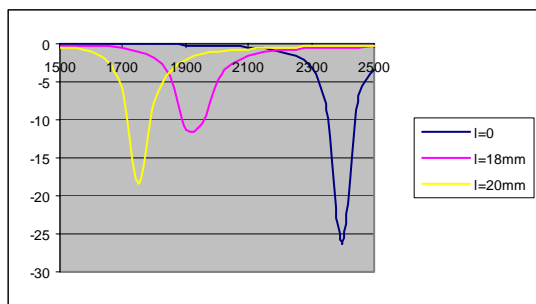


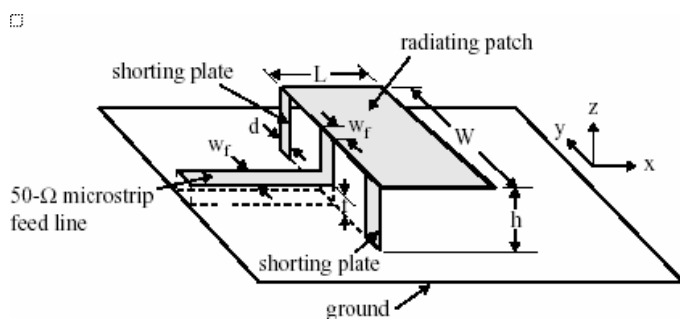
FIGURE 3.48 Measured return loss against frequency for the antenna shown in Fig. 3.47.  $L = 30$  mm,  $G = 50$  mm,  $S = 2$  mm,  $\epsilon_r = 4.4$ ,  $h = 1.6$  mm, and  $d_p = 7$  mm. (From [1], © 2001 IEEE, reprinted with permission.)

## 2.2 ブロードバンド用のマイクロストリップ給電線と短絡板を持つパッチアンテナ

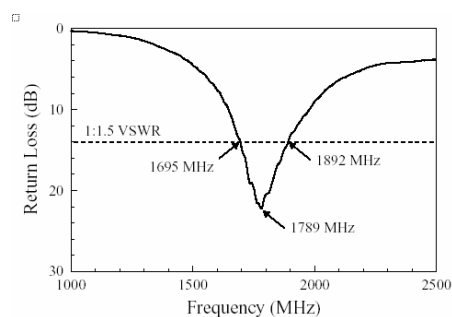
データベース	MicrostripLineFedShortedPatch_p50_SYZ.dbs
ファイル	MicrostripLineFedShortedPatch_p50_SYZ_modelA.dbs MicrostripLineFedShortedPatch_p50_SYZ_modelA_FeedMoved.dbs MicrostripLineFedShortedPatch_p50_SYZ_modelA_GPOF.dbs
モデルフォルダー	/Benchmark Examples/Microstrip-Line-Fed Shorted Patch/

このアンテナは DCS cellular communication system において、基地局への応用で使用されている。アンテナの特性パラメータを計算する。

( <Compact and Broadband Microstrip Antennas>, K.L. Wong, 2002, John Wiley sons, inc )



アンテナ形状図

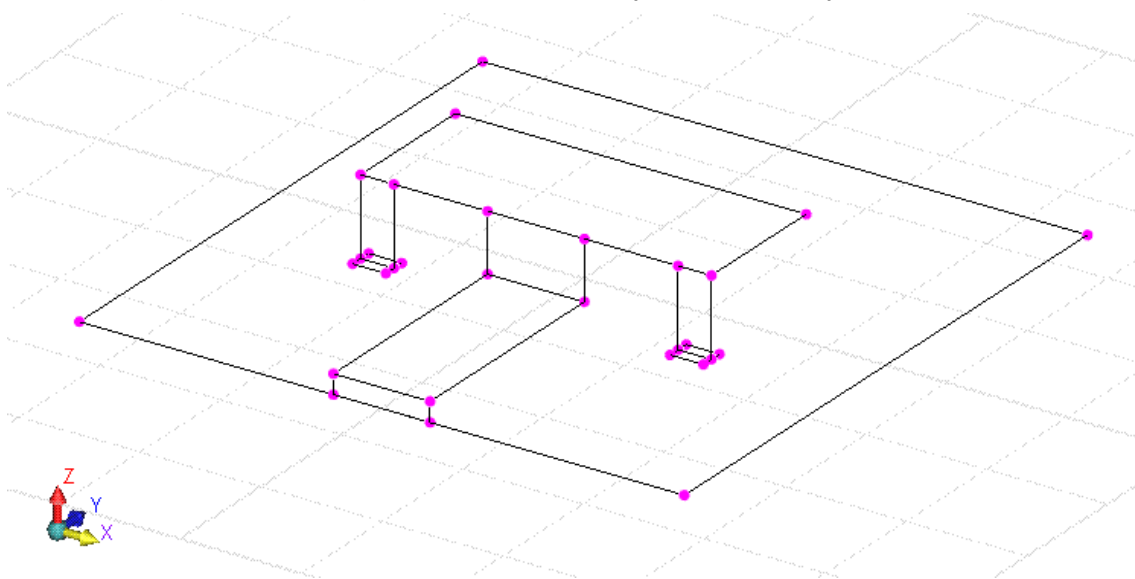


リターンロス (dB) 測定値

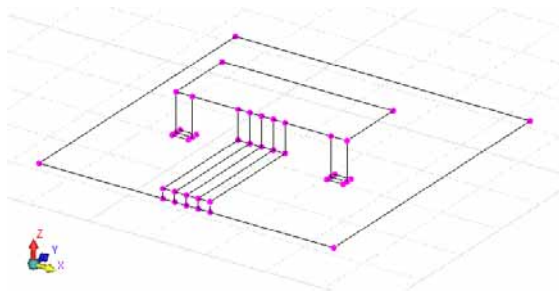
形状 (単位 mm)

ポイント 30, セグメント 40, サーフェス 11

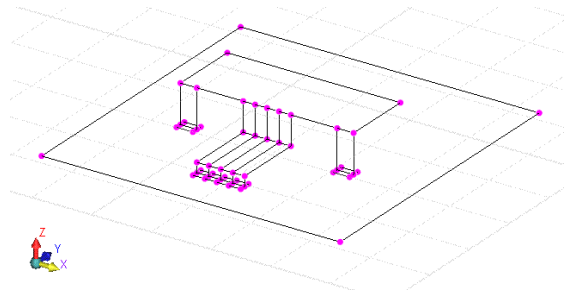
ポイント 42, セグメント 61, サーフェス 20 (mode1A モデル)



全体モデル



modelIA モデル、modelIA\_GPOF モデル



modelIA\_FeedMoved モデル

給電用のマイクロストリップを4分割して 給電用のマイクロストリップを長さ23.25と  
いる。 短くしている。

グラウンド面は一辺 100 の正方形である。パッチアンテナは X 方向 58、Y 方向 23.5 の長  
方形である。給電用のマイクロストリップは幅 16 で、グラウンド面から Z 座標 3.2 で Y 方向  
38.25、さらにパッチアンテナまで 9.6 立ち上がっている。また、短絡用のパッチ板は 2 枚  
あり、幅 5.5 でグラウンド面からパッチアンテナまで 12 立ち上がっている。

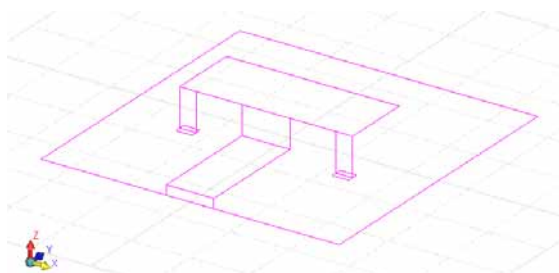
#### 物理グローバル設定

ソルバータイプを Z,Y,S Matrix とし、Setup Frequencies ボタンをクリックして計算周波  
数を指定する。計算周波数は 1000 ~ 2500 MHz の 16 ステップ (刻み 100 MHz) である。

modelIA\_GPOF モデルは、GPOF 法として主要伝播モードを取り出すオプションを立てている。

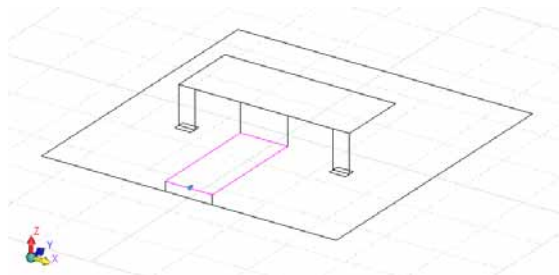
#### 材料設定

ボリュームがないので、材料設定はない。



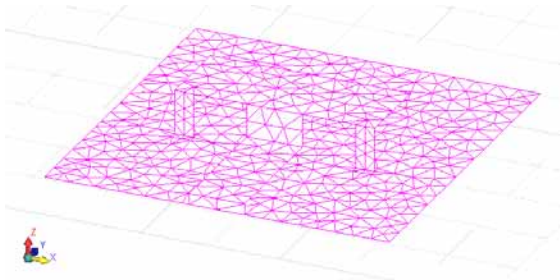
#### コンダクタ

すべてのサーフェス、すなわちグラウンド  
面、パッチアンテナ、給電用マイクロスト  
リップ、及び短絡板のサーフェスを、完全導体  
とする。



#### 給電

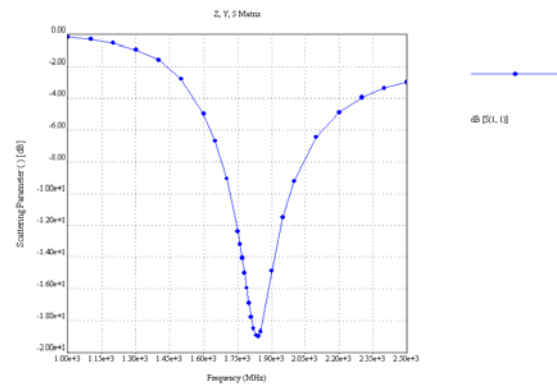
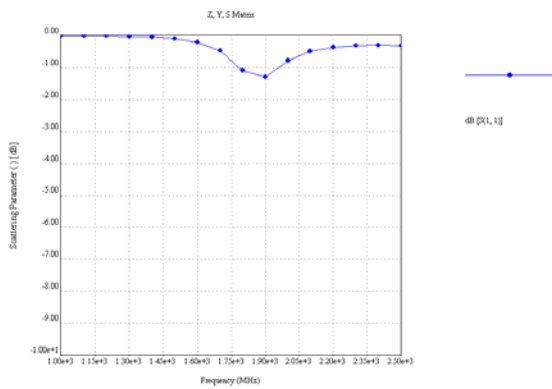
給電用のマイクロストリップのサーフェス  
で、端部のセグメントからラインギャップ電  
位を給電する。



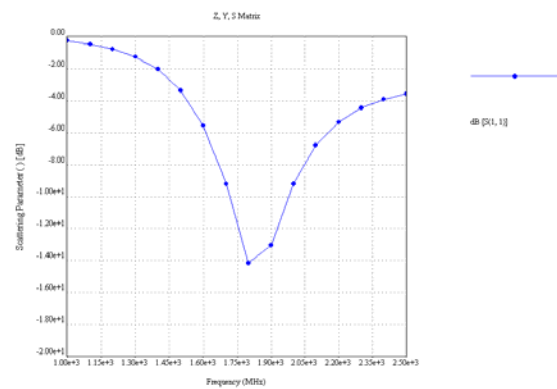
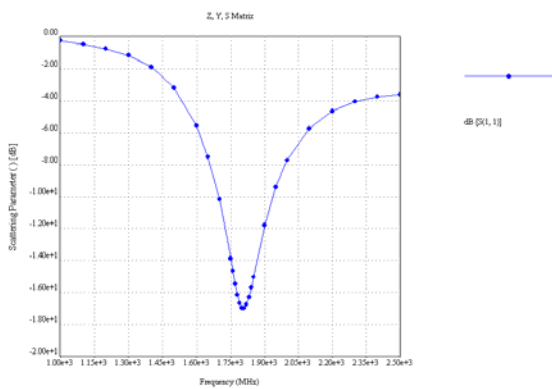
メッシュ  
 コンダクタのサーフェスを、2D 要素でメッシュ分割する。

2D 要素数 939

計算結果 Analysis > Z,Y,S Matrix を選択して、特性パラメータを出力する。左図は散乱マトリックスの直交プロットである。

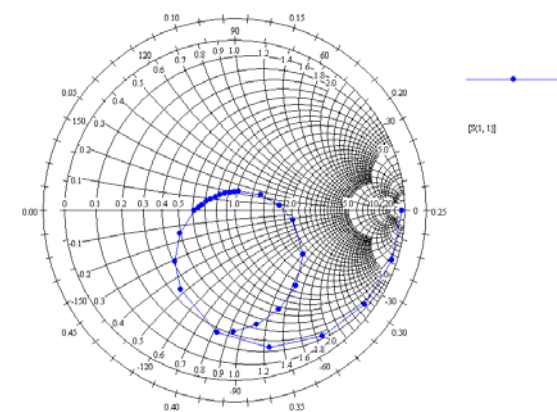
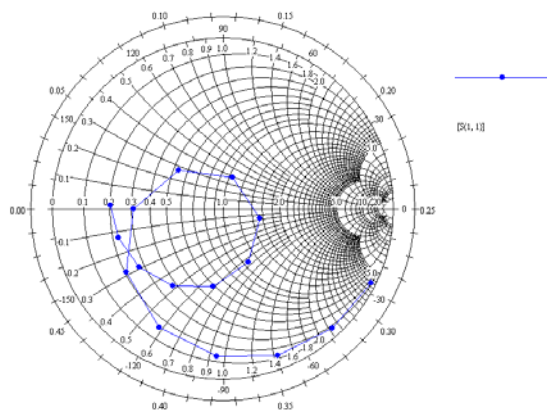


mode1A\_FeedMoved モデル



mode1A モデル

mode1A\_GPOF モデル



スミスチャート mode1A\_GPOF モデル

スミスチャート mode1A\_FeedMoved モデル

### 2.3 空洞で支持された開口アンテナ

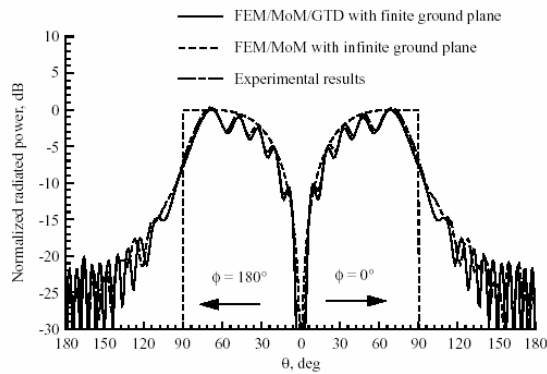
データベース NASA\_95\_TP3548\_CoaxialWaveguideSource\_finiteGnd\_rad[5GHz].dbs

ファイル NASA\_95\_TP3548\_CoaxialWaveguideSource\_finiteGnd\_rad[9GHz]\_moreTri.dbs

モデルフォルダー /Benchmark Examples/Cavity-backed Aperture Antenna/

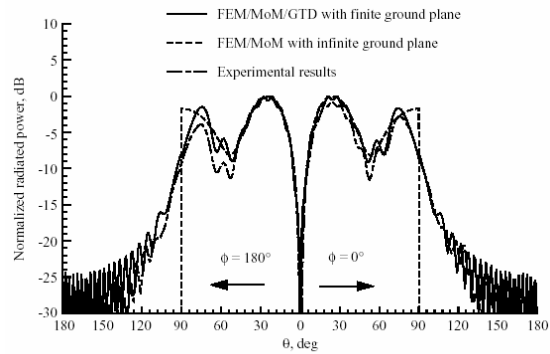
空洞内で支持された開口アンテナの放射特性を計算する。計算周波数は 5 GHz と 9 GHz である。（出典：NASA Technical Paper 3548, nov.1995）

下の各参考図の3つの結果は、それぞれ有限グラウンド面付き FEM/MoM/GTD、無限グラウンド面付きの FEM/MoM、及び測定値を表示している。



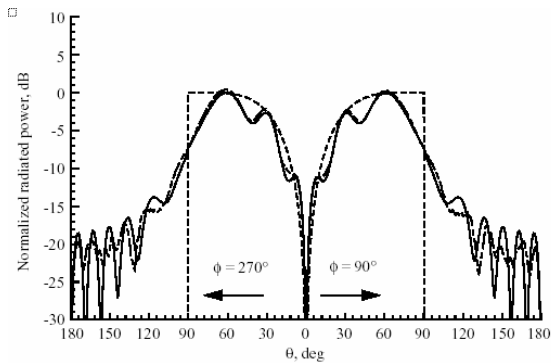
(a) Radiation pattern of coaxial cavity at  $\phi = 0^\circ$  and  $\phi = 180^\circ$ .

放射特性  $=0$  と  $=180$  度



(a) Radiation pattern of coaxial cavity at  $\phi = 0^\circ$  and  $\phi = 180^\circ$ .

放射特性  $=0$  と  $=180$  度

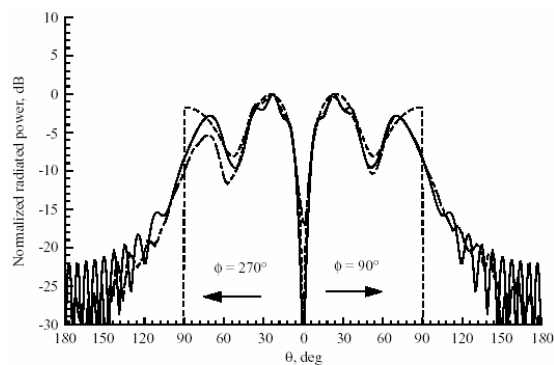


(b) Radiation pattern of coaxial cavity at  $\phi = 90^\circ$  and  $\phi = 270^\circ$ .

Figure 7. Far-field patterns at 5.0 GHz.

放射特性  $=90$  と  $=270$  度

遠方界のフィールド特性 5 GHz



(b) Radiation pattern of coaxial cavity at  $\phi = 90^\circ$  and  $\phi = 270^\circ$ .

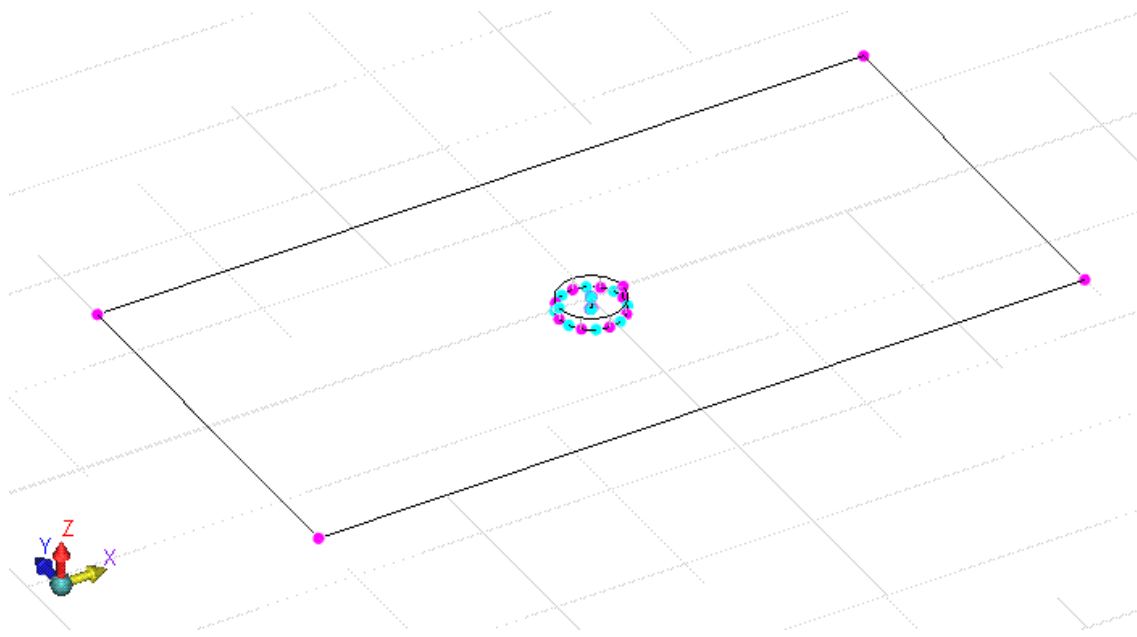
Figure 8. Far-field patterns at 9.0 GHz.

放射特性  $=90$  と  $=270$  度

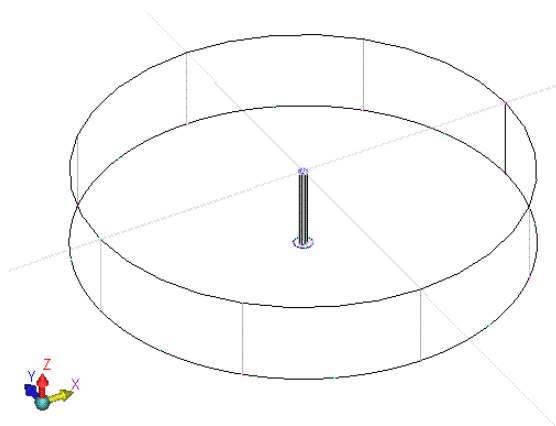
遠方界のフィールド特性 9 GHz

形状 (単位 inch)

ポイント 70, セグメント 46, サーフェス 14, ボリューム 1



全体図



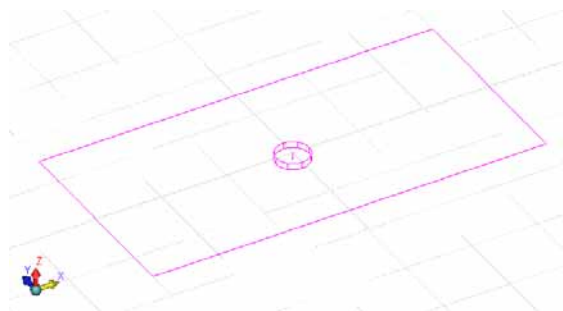
空洞部 (導波管)

グラウンド面の大きさは、X方向 24、Y方向 12 である。空洞は半径 1 で、深さは 0.375 である。空洞の中心に、導波管の内部を模擬するために、半径 0.0181、長さ 0.375 の円柱を配置している。

### 物理グローバル設定

ソルバータイプを Fields とし、Frequency を 5000 MHz に指定する。

導波管内部を表すボリュームは空間なので、材料設定の必要はない。



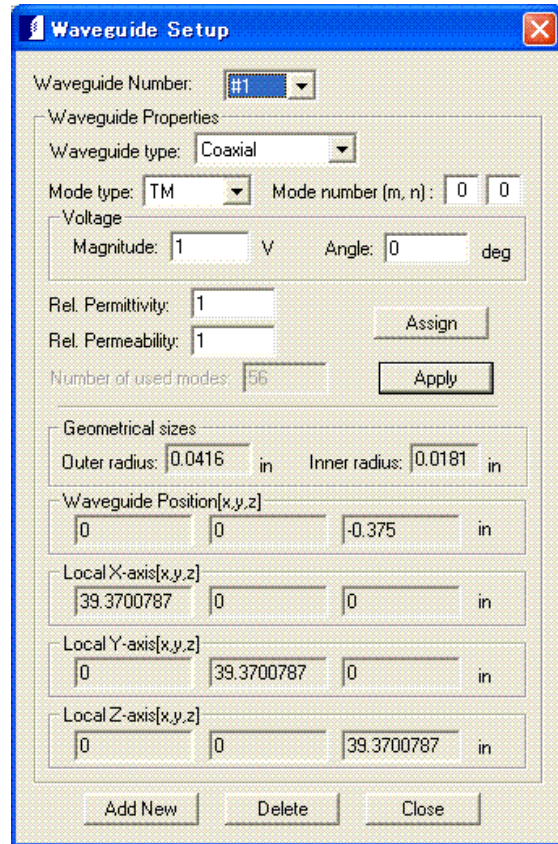
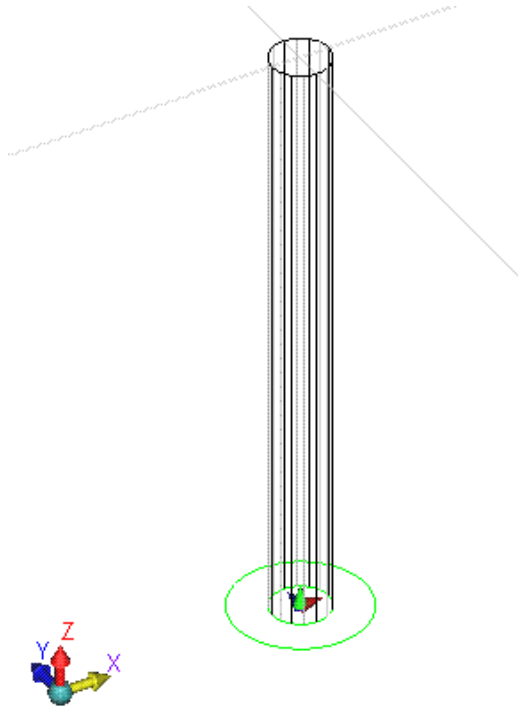
### コンダクタ

すべてのサーフェスを完全導体として定義する。



### 給電

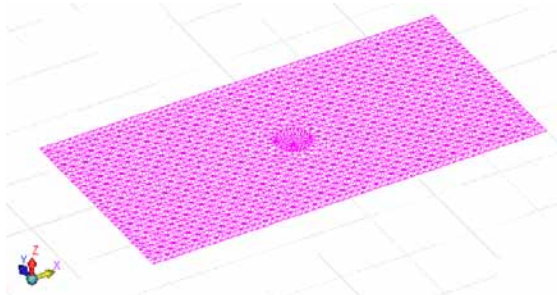
導波管ソースを定義する。電界は X 方向、磁界は Y 方向である。導波管は同軸円筒タイプで、外半径 0.0416、内半径 0.0181 とする。



導波管設定

### メッシュ

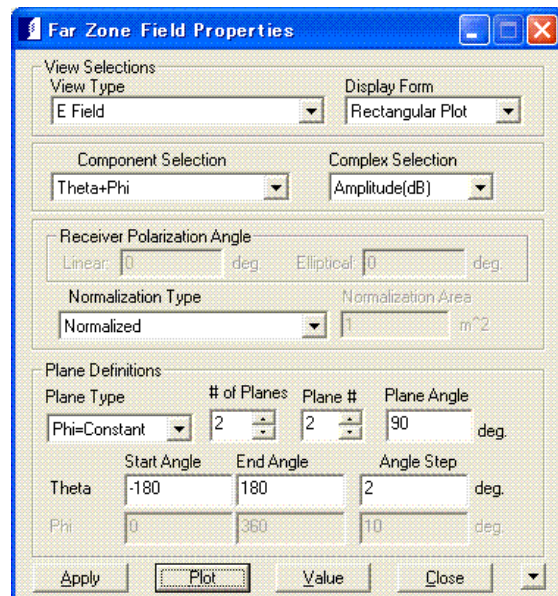
コンダクタのサーフェスを 2D 要素でメッシュ分割する。



5GHz モデル 2D 要素数 4474  
( 9GHz モデル 2D 要素数 8567 )

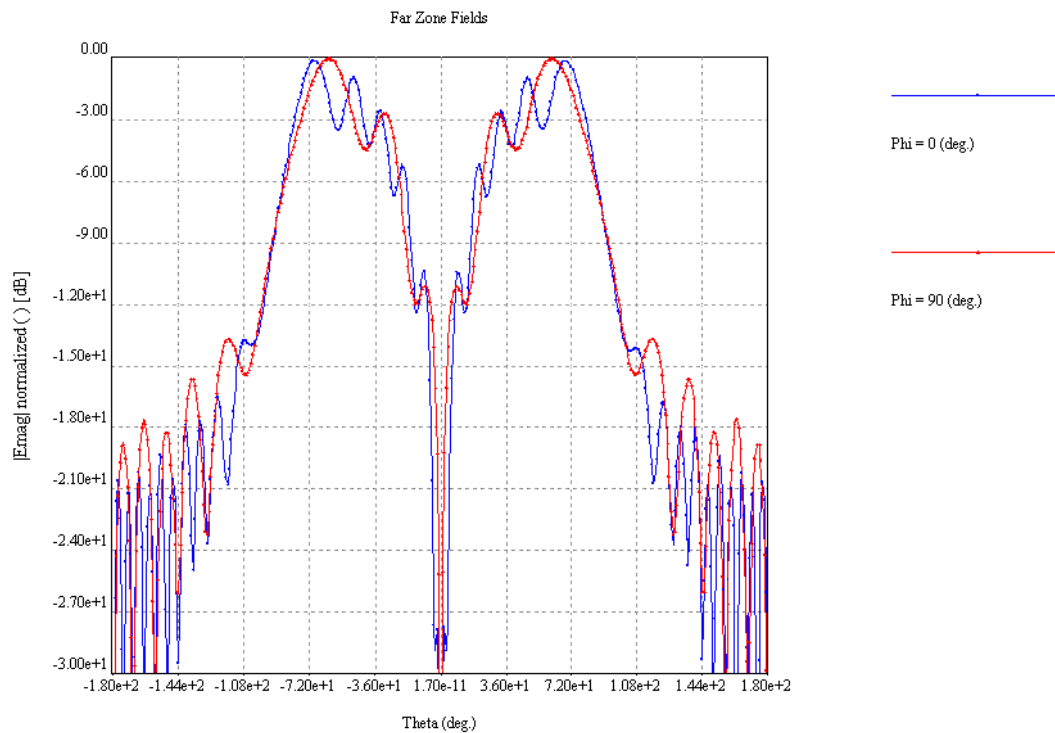
### 計算結果

Analysis > Far-zone Field Properties を選択する。電界の大きさを dB 表示で正規化して表示する。

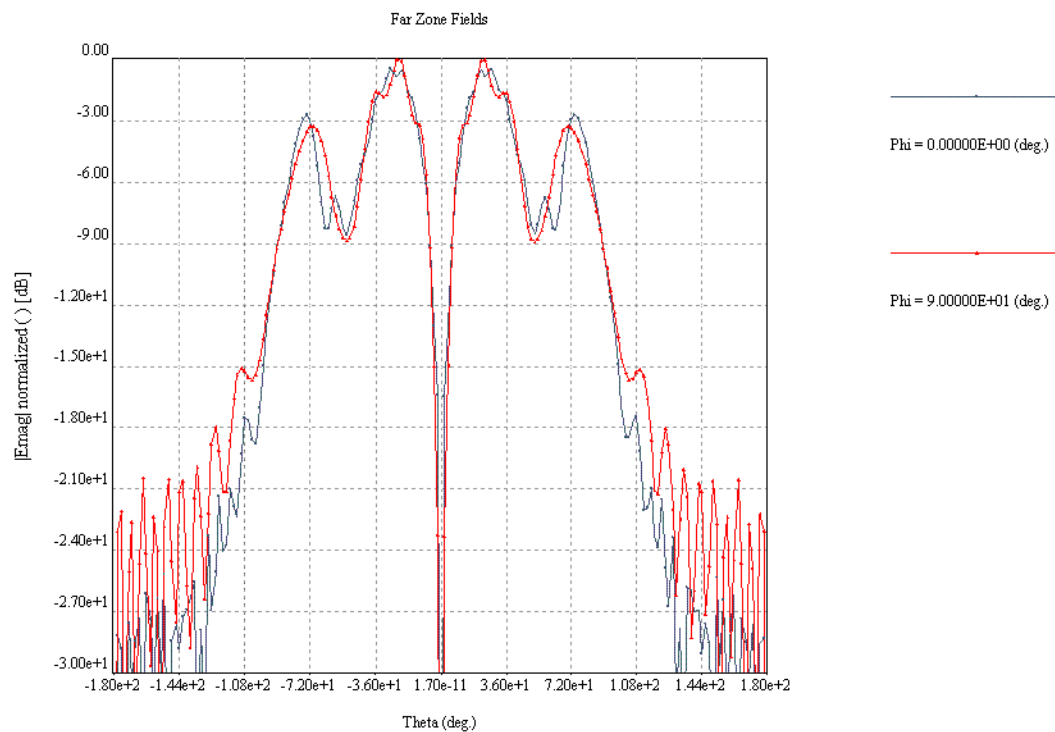


Far-zone Field Properties ダイアログ





遠方界の電界 5GHz モデル



遠方界の電界 9GHz モデル

## 2.4 ピラミッド形ホーンアンテナ

データベース	IEEEAP93Oct_p1384_Horn_rad[10GHz]_noer.dbs
ファイル	IEEEAP93Oct_p1384_Horn_rad[10GHz]_wholer1.dbs
	IEEEAP96Apr_p530_CbandPyramidalHorn_rad[3o7GHz]_noer.dbs
	IEEEAP96Apr_p530_CbandPyramidalHorn_rad[3o7GHz]_wholer1.dbs
	IEEEAP96Apr_p530_RectWghorn_rad[14GHz]_moreTri_noer.dbs
	IEEEAP96Apr_p530_RectWghorn_rad[14GHz]_moreTri_wholer1.dbs
モデルフォルダー	/Benchmark Examples/Pyramidal Horn Antenna/

各種のピラミッド形ホーンアンテナの放射特性を求める。

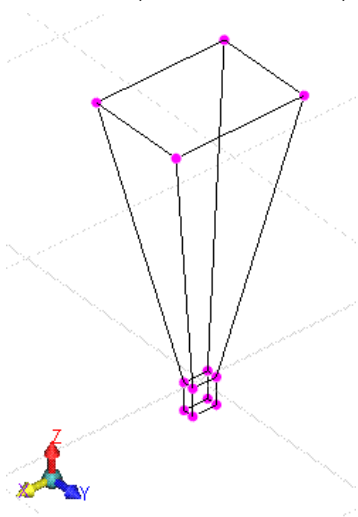
形状 (単位 inch)

ポイント 12, セグメント 20, サーフェス 11, ボリューム 2

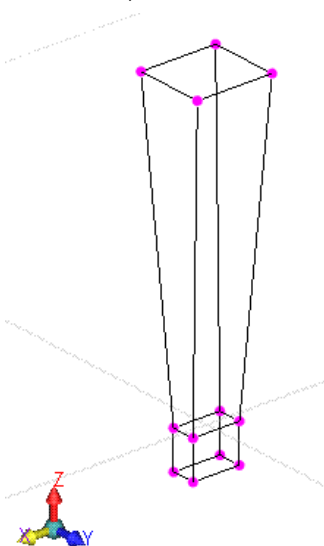
モデル(a), (b)

ポイント 8, セグメント 12, サーフェス 6, ボリューム 1

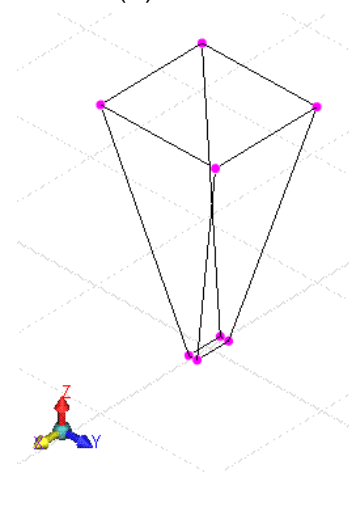
モデル(c)



(a) IEEEAP93Oct\_p1384\_Horn  
モデル



(b) IEEEAP96Apr\_p530\_  
RectWghorn モデル



(c) IEEEAP96Apr\_p530\_  
CbandPyramidalHorn モデル

方形導波管断面

X 方向 0.9、Y 方向 0.4

Z 方向長さ 1 である。

ピラミッド開口部

X 方向 4.87、Y 方向 3.62

高さ 10.06 である。

方形導波管断面

X 方向 0.622、Y 方向 0.311

Z 方向長さ 1 である。

ピラミッド開口部

X 方向 4.87、Y 方向 3.62

高さ 10.06 である。

導波管下部断面

X 方向 2.29、Y 方向 0.573

ピラミッド開口部

X 方向 7.4、Y 方向 8.0

高さ 15 である。

### 物理グローバル設定

ソルバータイプを Fields とし、Frequency を計算周波数にセットする。

モデル(a) 10000 MHz (10 GHz)

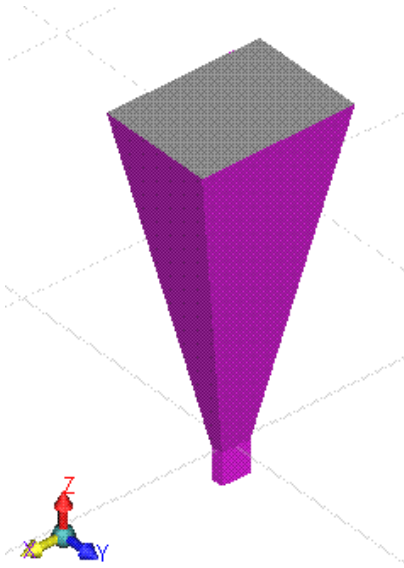
モデル(a) 14000 MHz (14 GHz)

モデル(a) 3700 MHz (3.7 GHz)

### 材料設定

ホーンアンテナのボリュームに、名前 Dielectric 4 (ピンク) の材料を指定する。その比誘電率は 1.0001 (実数) である。ただし wholer1 モデルのみ、noer モデルは設定しない。

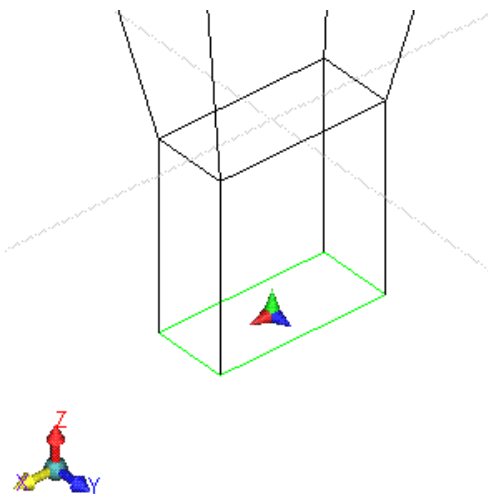
### コンダクタ モデル(a)



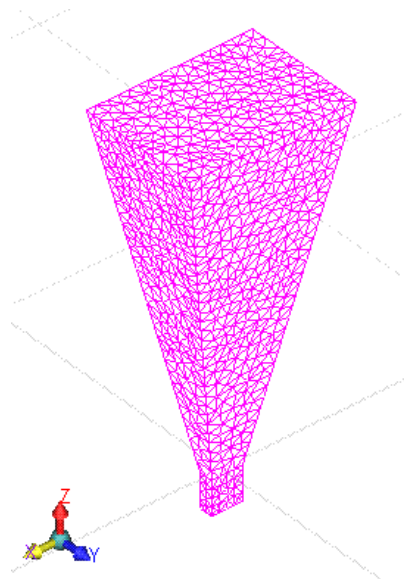
アンテナ側面のサーフェス (左図のピンク) を完全導体として定義する。

開口部及び導波管ソース位置のサーフェスは除く。

### 給電 モデル(a) 導波管ソース

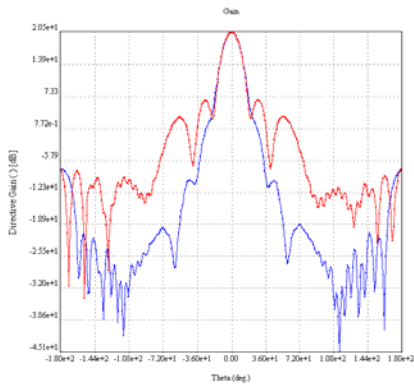


### メッシュ モデル(a) 2D 要素数 2514

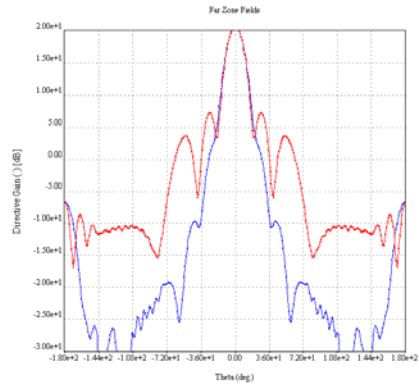


計算結果

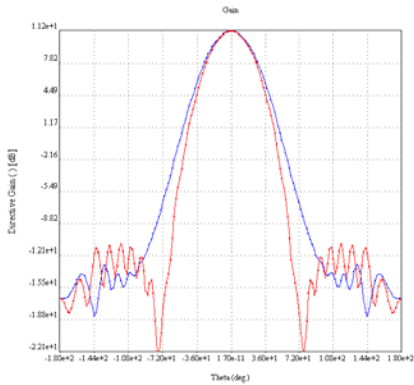
指向性利得(dB)を表示する。  $\phi=0$  と  $\phi=90$  で -180 から 180 の範囲を表示する。



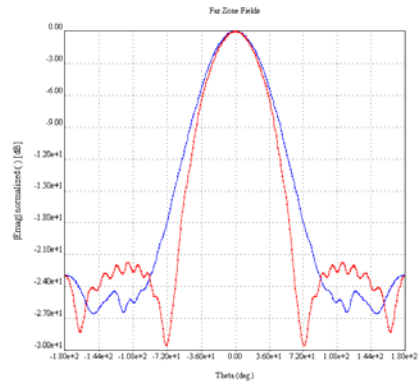
モデル(a) wholer1 モデル



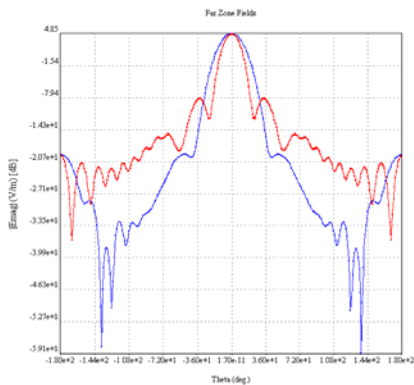
モデル(a) noer モデル



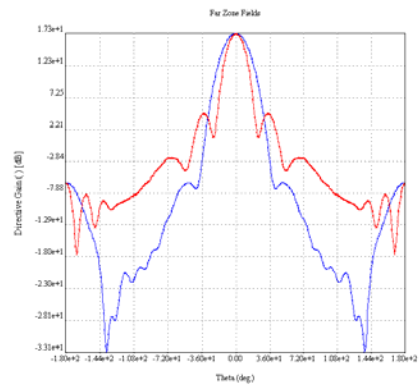
モデル(b) wholer1 モデル



モデル(b) noer モデル



モデル(c) wholer1 モデル



モデル(c) noer モデル

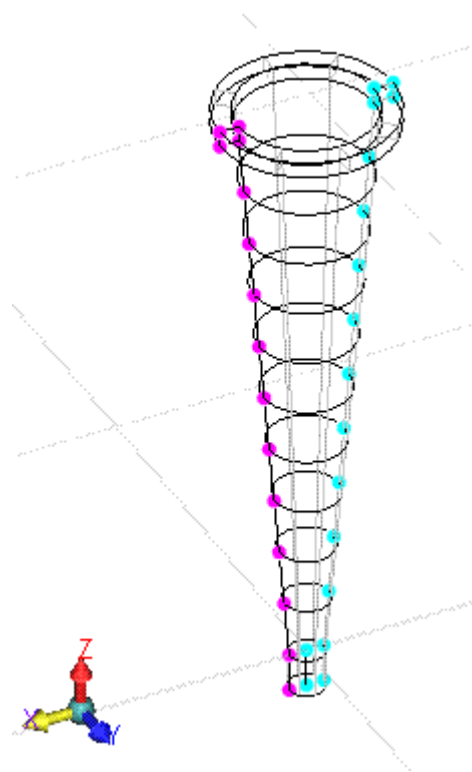
## 2.5 円錐ホーンアンテナ

データベースファイル IEEEAP99Nov\_p1644\_ConicalWaveguideHorn\_rad[12o5GHz]\_wholer1.dbs  
モデルフォルダ /Benchmark Examples/Conical Horn Antenna/

円形導波管を持つ円錐型ホーンアンテナの放射特性を計算する。

形状 (単位 mm)

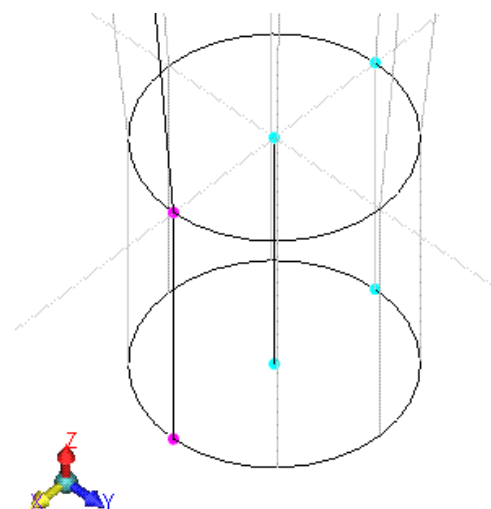
ポイント 32, セグメント 31, サーフェス 18, ボリューム 2



全体図

下部の円形導波管は半径 9、長さ 20 である。  
円錐の開口部は半径 35 である。円錐部の長さは 302.5 である。

先端の方形断面の円環は、内半径 35、外半径 45、及び高さ 8.2 である。



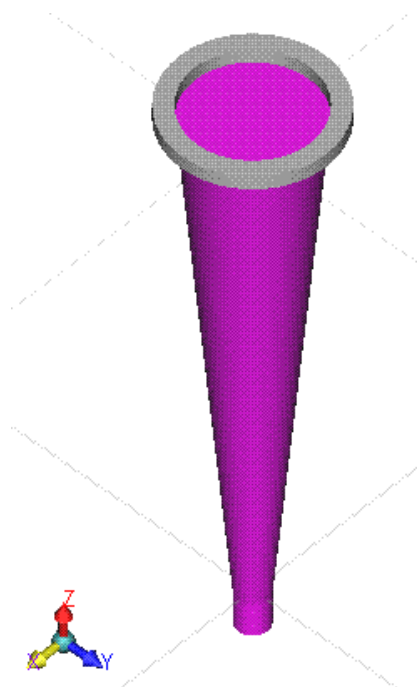
円形導波管部

### 物理グローバル設定

ソルバータイプを Fields とし、Frequency を 12500 MHz にセットする。

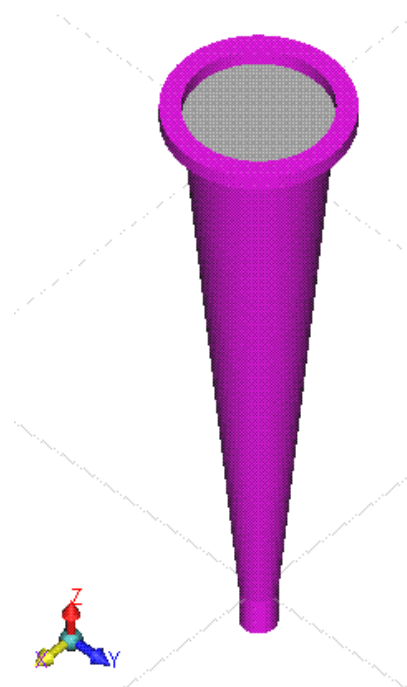
### 材料設定

円形導波管と円錐部のボリュームに、名前 Dielectric 4 (ピンク) の材料を指定する。  
その比誘電率は 1.0001 (実数) である。



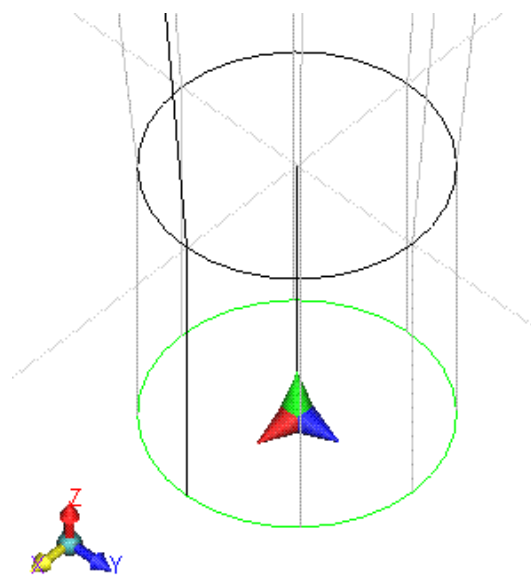
材料設定 (ピンクの部分)

コンダクタ



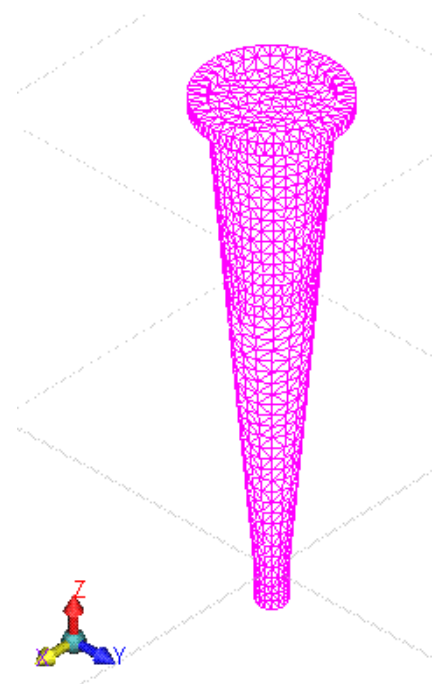
アンテナの開口部、及び導波管のサーフェスを除いて、すべてのサーフェスを完全導体とする。(ピンクの部分)

給電



円形導波管を下端のサーフェスに定義する。導波管の半径は 9 mm である。赤は電界、青は磁界方向を表す。

メッシュ 2D 要素数 2520

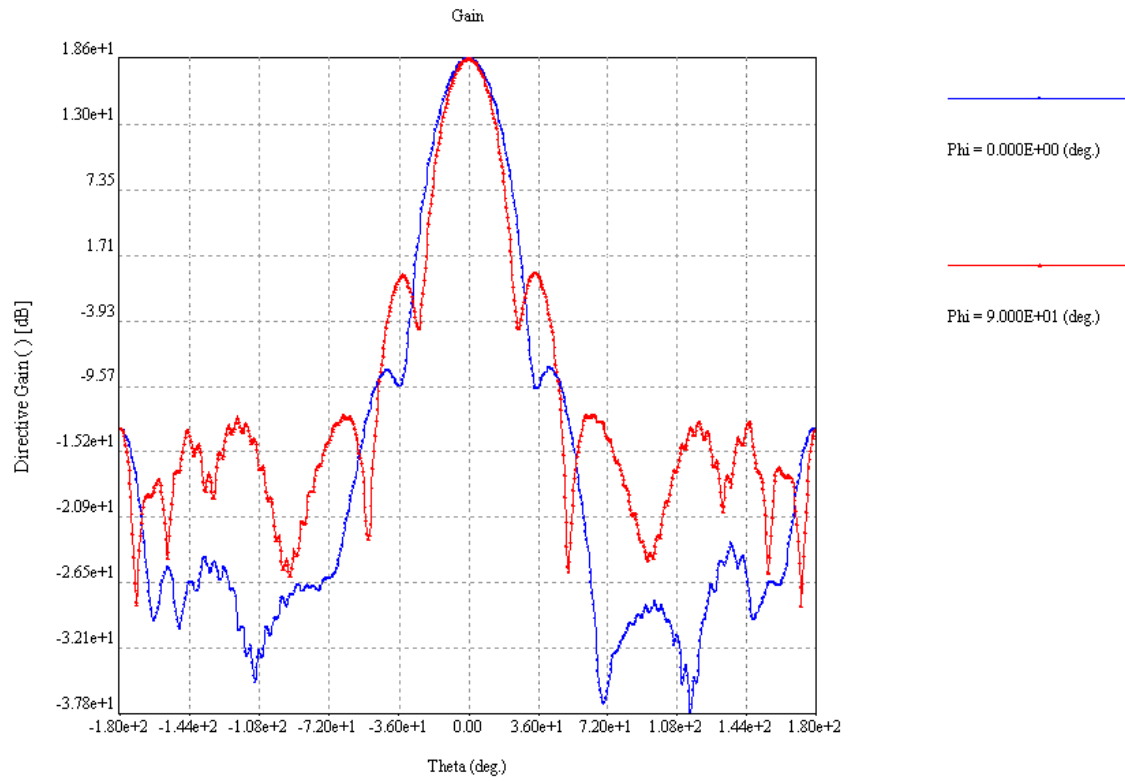


コンダクタ及び材料設定したボリュームのサーフェスを 2D 要素で分割する。



### 計算結果

指向性利得(dB)を表示する。  $\phi=0$  と  $\phi=90$  で  $\theta$  の範囲を表示する。



## 2.6 2個のWR75導波管で給電される円形空洞

データベース IEEEMTT95Sept\_p2041\_CircularCavityRectWG\_SYZ.dbz  
ファイル IEEEMTT95Sept\_p2041\_CircularCavityRectWG\_offset\_SYZ.dbz  
モデルフォルダー /Benchmark Examples/Circular Cavity Fed by WR75/

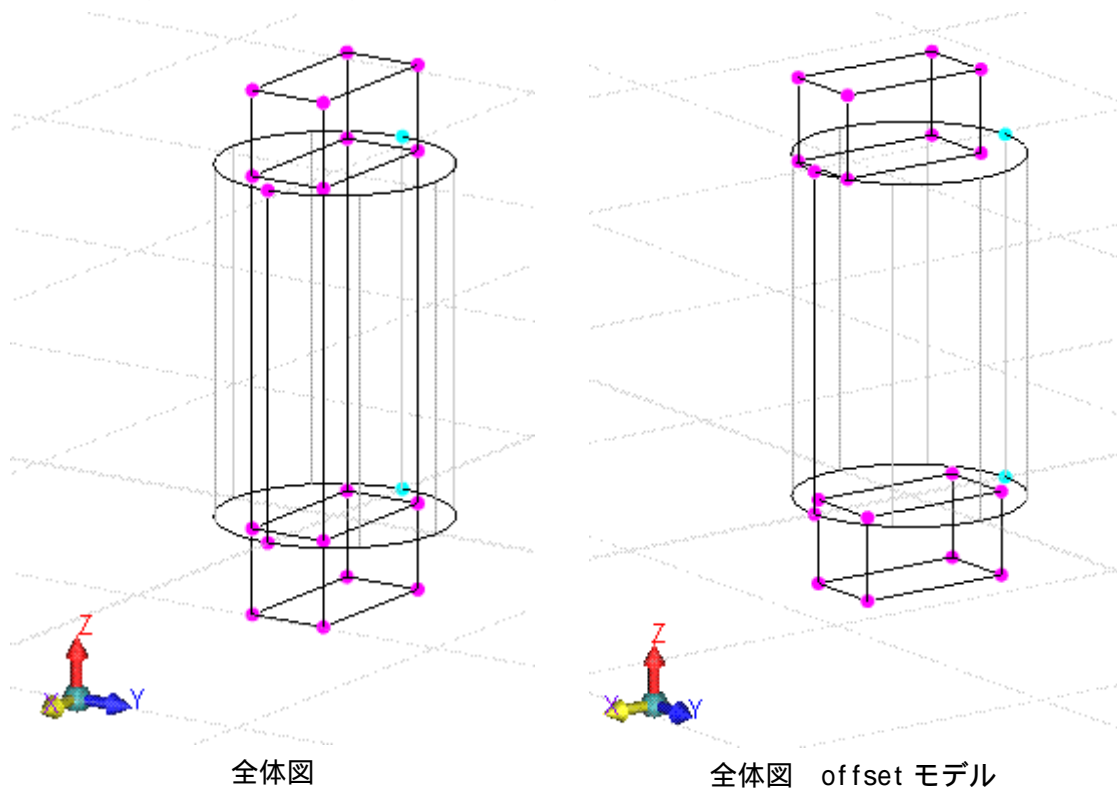
上下に2個の方形導波管を付けた円形空洞の、特性パラメータを計算する。

形状 (単位 mm)

ポイント 20, セグメント 31, サーフェス 19, ボリューム 4

ポイント 20, セグメント 27, サーフェス 15, ボリューム 3

offset モデル



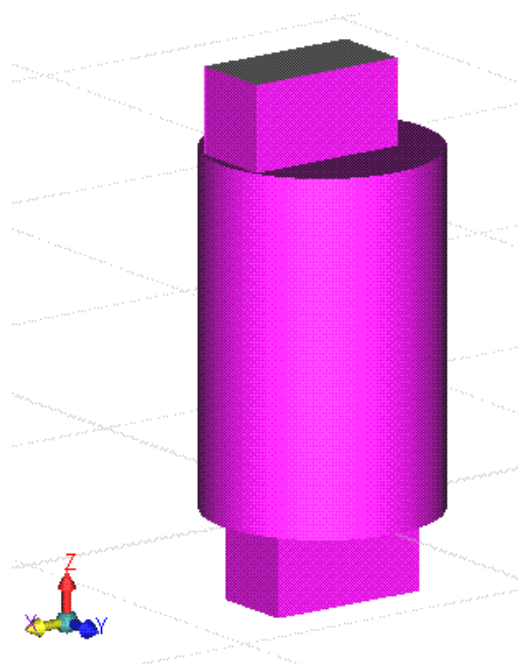
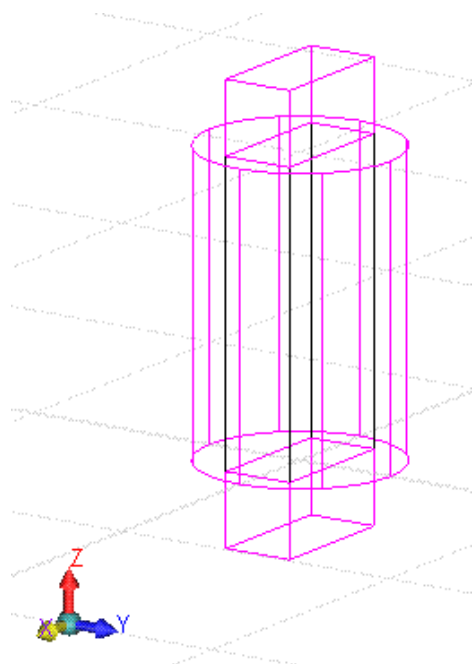
円形空洞は半径 13.585、長さ 40.95 である。方形導波管は断面 X 方向 19.05、Y 方向 9.525 で、長さ 10 である。offset モデルは、上部の方形導波管端部が円形空洞の円周上にくる。

物理グローバル設定

ソルバータイプを Z,Y,S Matrix とし、Setup Frequencies ボタンをクリックして計算周波数を指定する。計算周波数は 8000 ~ 15000 MHz の 71 ステップ (刻み 100 MHz) である。

材料設定はなし。

## コンダクタ

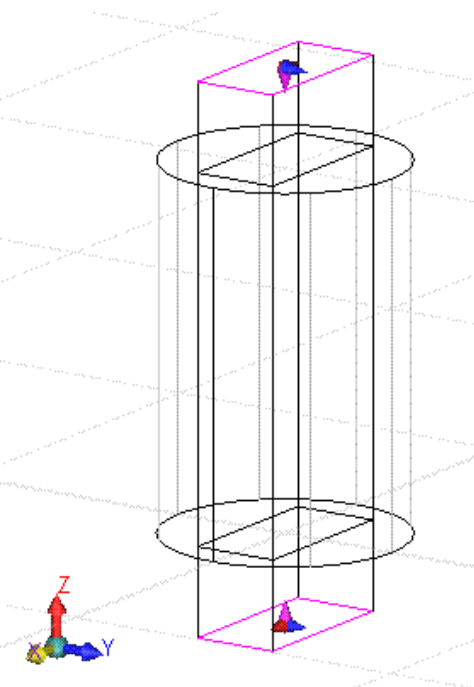


offset モデル

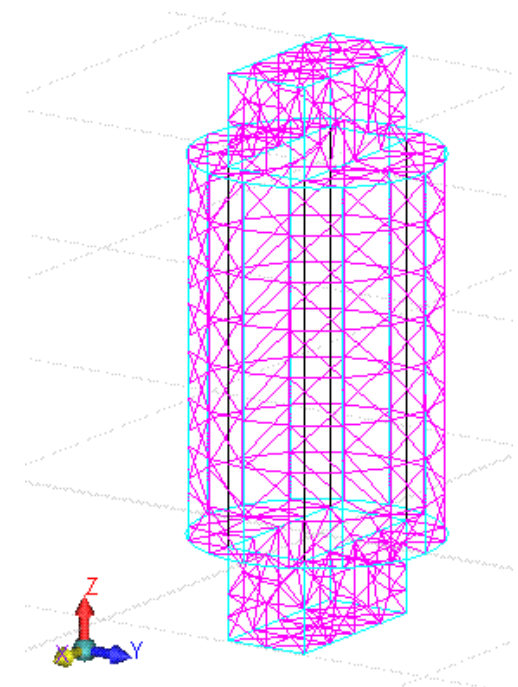
導波管との接続部のサーフェスを除く、円筒空洞のサーフェスを完全導体とする。また、導波管も伝播方向のサーフェスを除いて、まわりは完全導体とする。

## 給電

メッシュ 2D 要素数 612



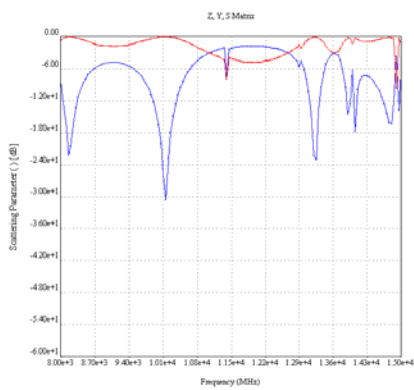
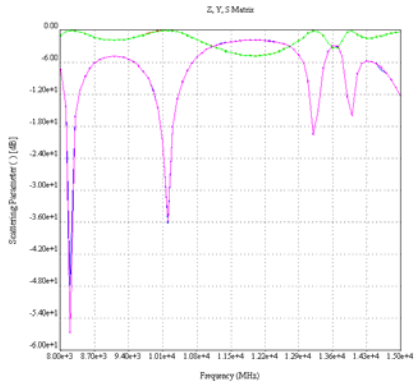
上下のサーフェスに導波管を設置する。



導体のサーフェス、及び導波管のサーフェスを 2D 要素でメッシュ分割する。

計算結果

散乱マトリックスを表示する。上から  $S(1,1)$ ,  $S(1,2)$ ,  $S(2,1)$ ,  $S(2,2)$  の dB 表示である。右図は IEEE の論文 IEEEMTT95Sept\_p2041 の計算値と測定値である。 $S(1,1)$ ,  $S(2,1)$  の dB 表示である。



offset モデル

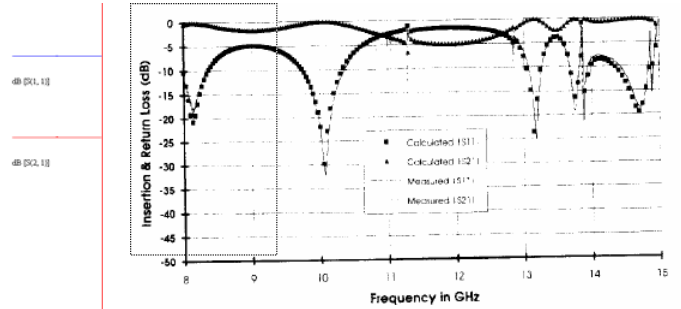
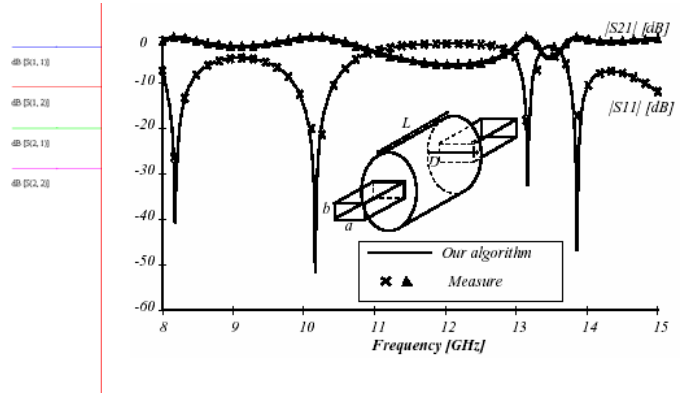


Fig. 6. The calculated and measured  $S$ -parameters of the circular cylindrical cavity shown in Fig. 4(b).

offset モデル

## 2.7 90度ねじれた導波管

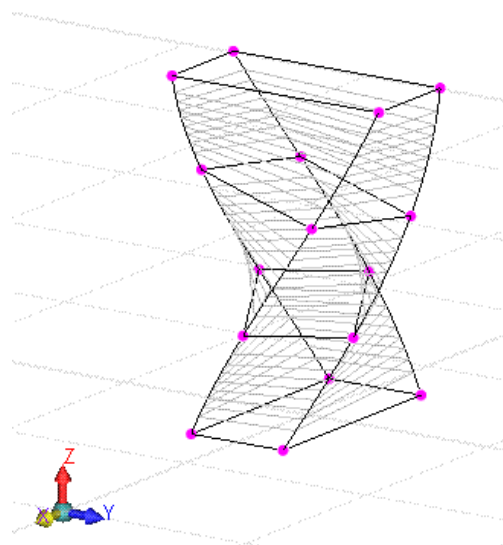
データベースファイル IEEEAP2000Apr\_p535\_twistedWaveguide\_3section\_SYZ[8\_13GHz]\_500  
modes.dbs

モデルフォルダー /Benchmark Examples/Twisted WR-90 Waveguide/

90度ねじれた方形導波管の特性パラメータを計算する。

形状 (単位 mm)

ポイント 16, セグメント 28, サーフェス 16, ボリューム 3



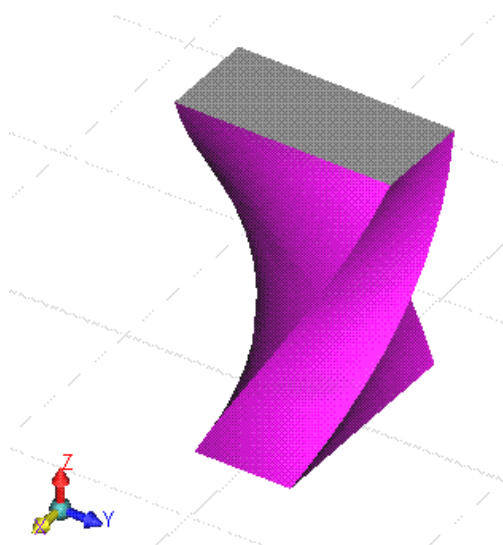
全体図

導波管断面の大きさは X 方向 22.86、Y 方向 10.16 である。高さは 31.75 である。90 度ねじれているので、上端では方向が逆になる。

また、導波管を 3 つのボリュームに分割している。

物理グローバル設定

ソルバタイプを Z,Y,S Matrix とし、Setup Frequencies ボタンをクリックして計算周波数を指定する。計算周波数は 8000 ~ 13000 MHz の 11 ステップ (刻み 1000 MHz) である。



コンダクタ

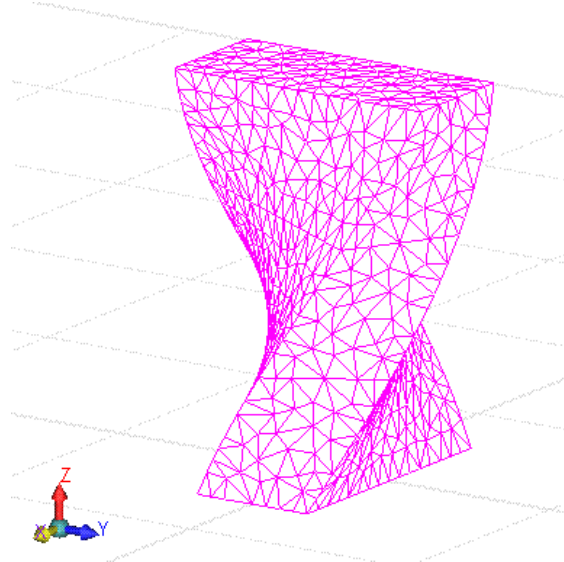
導波管側面のサーフェスを完全導体と定義する。

### 給電

下端のサーフェスに導波管ソースを設定する。

### メッシュ

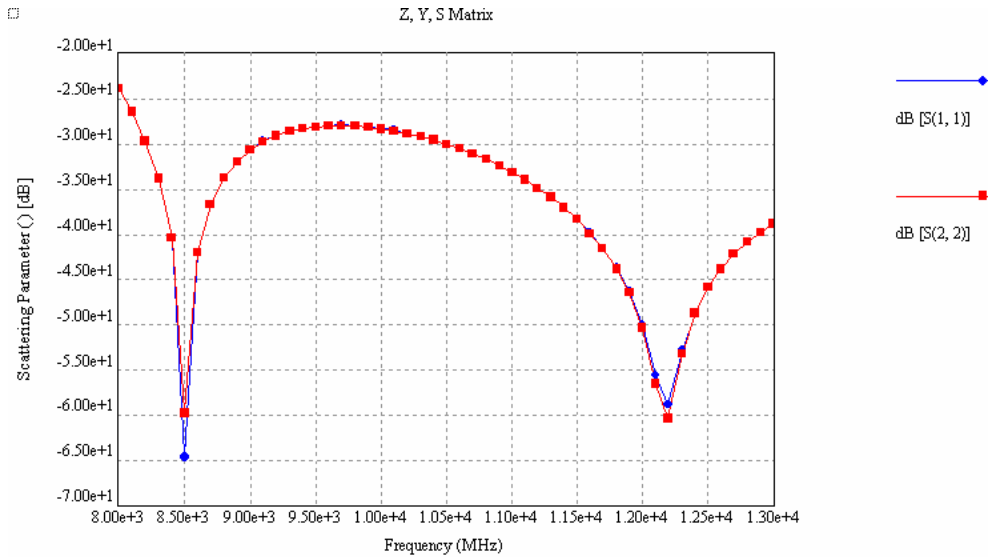
コンダクタ、及び導波管定義サーフェスを、メッシュ分割する。



2D 要素数 1678

### 計算結果

散乱マトリックスを表示する。上から S(1,1), S(2,2) の dB 表示である。



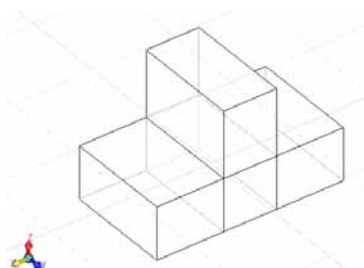


## 2.8 矩形のT分岐

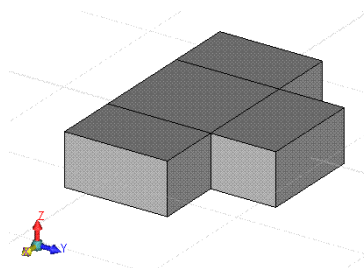
データベース	IEEEMTT94Feb_p256_EPlaneTJuncWR62_SYZ.dbs
ファイル	IEEEMTT94Feb_p256_HPlaneTJuncWR62_SYZ.dbs IEEEMTT94Feb_p256_ThreePortJuncWR62_SYZ.dbs
モデルフォルダー	/Benchmark Examples/Rectangular T-junction/

矩形断面を持つ2種のT分岐管、及び3分岐管の特性パラメータを計算する。

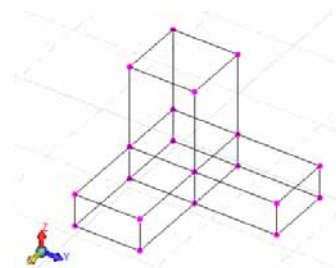
形状 (単位 mm)



(a) EPlaneTJunc モデル



(b) HPlaneTJunc モデル



(c) ThreePortJunc モデル

ポイント 20, セグメント 36, サーフেস 21, ボリューム 4    ポイント 20, セグメント 36, サーフেস 21, ボリューム 4    ポイント 20, セグメント 36, サーフেস 20, ボリューム 1

矩形断面の大きさは幅 15.799、高さ 7.8995 である。

分岐管の長さは(a)モデル 10、(b)モデル 10、(c)モデル 20 である。

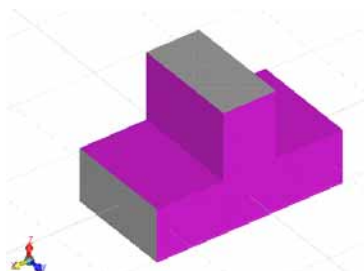
物理グローバル設定

ソルバータイプを Z,Y,S Matrix とし、Setup Frequencies ボタンをクリックして計算周波数を指定する。計算周波数は 12~18 GHz の 14 ステップ (刻み 0.5 GHz) である。

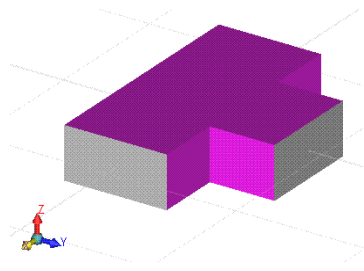
材料設定はない。

コンダクタ

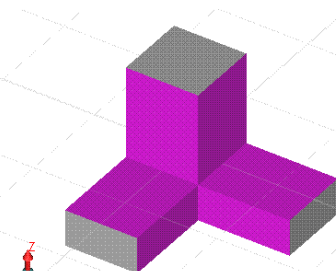
管側面のサーフェスを完全導体として定義する。(図のピンクのサーフェス)



(a)モデル



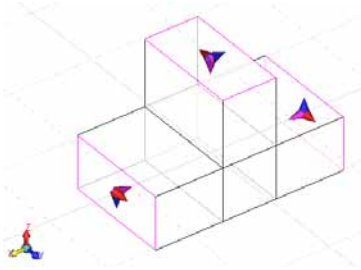
(b)モデル



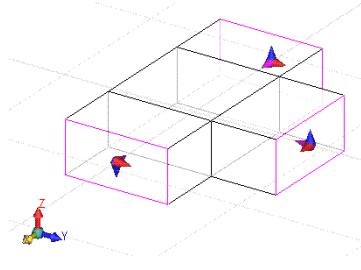
(c)モデル

### 給電

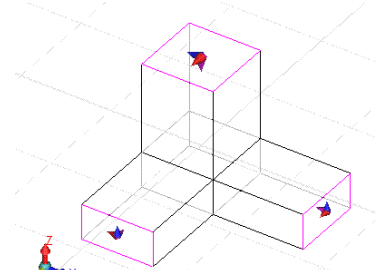
管路端部のサーフェスに導波管ソースを設定する。サーフェス内で赤は電界方向、青は磁界方向を表す。



(a)モデル



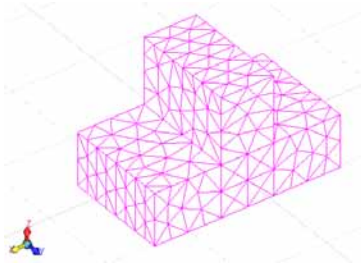
(b)モデル



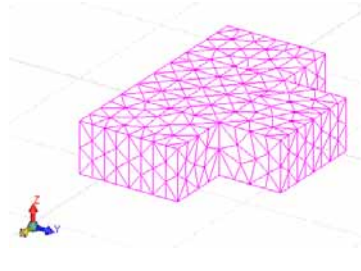
(c)モデル

### メッシュ

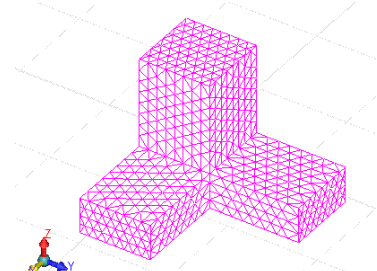
コンダクタ及び導波管の定義面のサーフェスをメッシュ分割する。



(a)モデル  
2D 要素 550



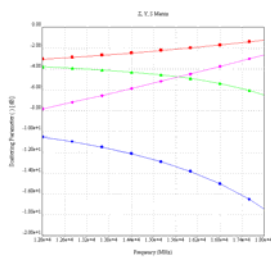
(b)モデル  
2D 要素 650



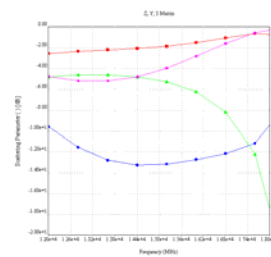
(c)モデル  
2D 要素 1728

### 計算結果

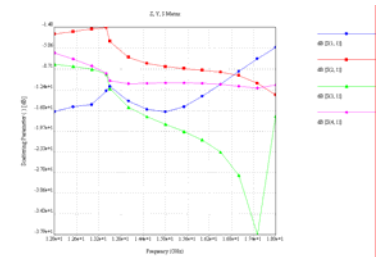
散乱マトリックスを表示する。上から S(1,1), S(1,2), S(2,1), S(2,2)の dB 表示である。



(a)モデル



(b)モデル



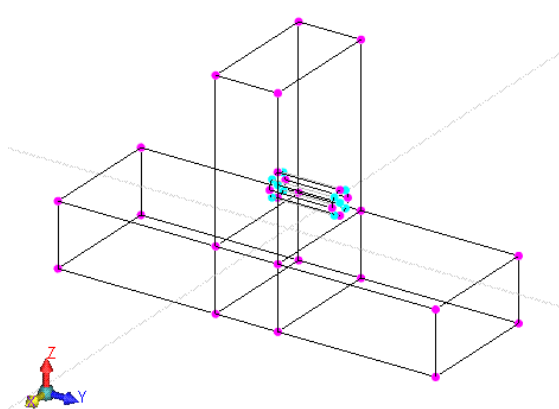
(c)モデル

## 2.9 ポスト付きの T 形導波管

データベース	IEEEMTT2000Apr_p534_TeeWaveguide_Fig3_SYZ[12_18GHz].dbs
ファイル	IEEEMTT2000Apr_p534_TeeWaveguide_Fig3_SYZ[12_18GHz]_100modes.dbs
	IEEEMTT2000Apr_p534_TeeWithPost_Fig4_SYZ[8_12GHz].dbs
	IEEEMTT2000Apr_p534_TeeWithPost_Fig4_SYZ[8_12GHz]_100modes.dbs
モデルフォルダー	/Benchmark Examples/T-Type Waveguide with Post/

円形ポスト付きの T 形導波管の特性パラメータを計算する。

形状



(a) TeeWaveguide\_Fig3 モデル

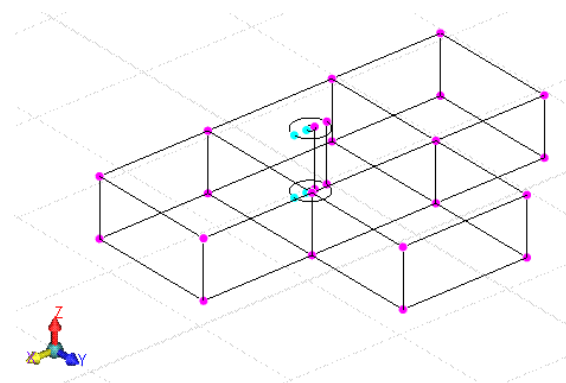
(単位 mm)

ポイント 38

セグメント 49

サーフェス 27

ボリューム 4



(b) TeeWithPost\_Fig4 モデル

(単位 cm)

ポイント 28

セグメント 42

サーフェス 27

ボリューム 6

管断面の大きさは幅 15.7988、高さ 7.8994 で、分岐管の長さは 20 である。ポストは半径 1.5 の円筒である。

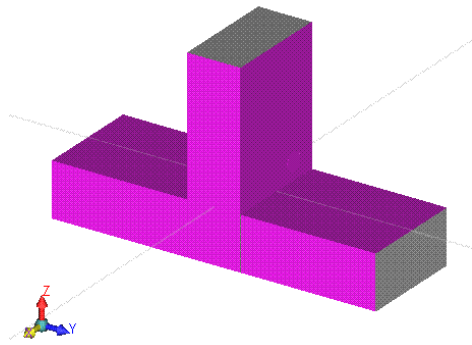
管断面の大きさは幅 2.286、高さ 1.02 で、分岐管の長さは 2 である。ポストは半径 0.075 と半径 0.3 の 2 重円筒である。

物理グローバル設定

ソルバータイプを Z,Y,S Matrix とし、Setup Frequencies ボタンをクリックして計算周波数を指定する。計算周波数は 12000 ~ 18000 MHz の 23 ステップ (ランダム) である。

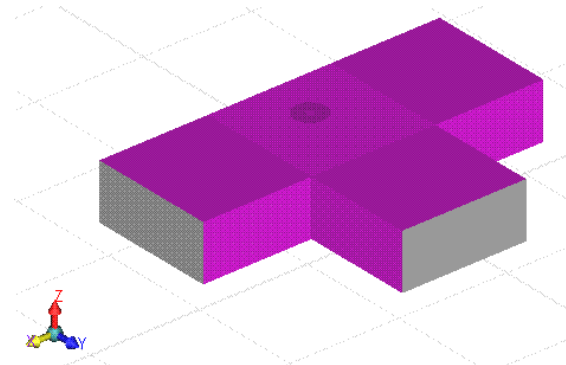
材料設定はない。

## コンダクタ



(a)モデル

T形導波管の壁面のサーフェスを完全導体とする。内部のポストも完全導体のボリュームとする。



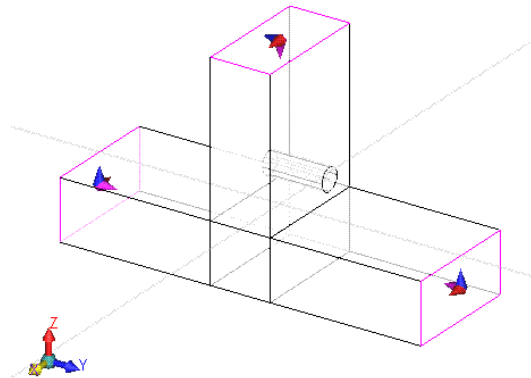
(b)モデル

T形導波管の壁面のサーフェスを完全導体とする。2重円筒のポストについては、内側のポストは完全導体のボリュームとする。

## 給電

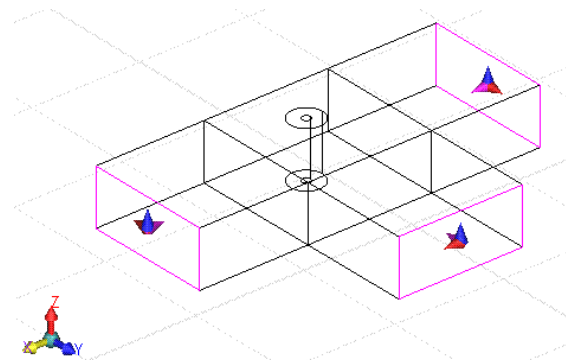
T形導波管の端部サーフェスに導波管ソースを設定する。

T形導波管の端部サーフェスに導波管ソースを設定する。



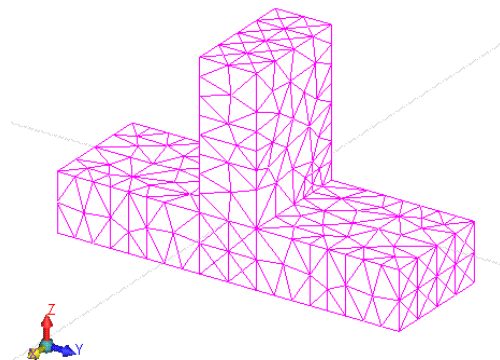
(a)モデル

メッシュ 2D要素 712

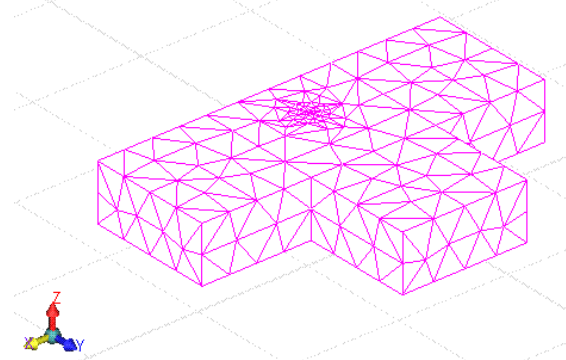


(b)モデル

メッシュ 2D要素 632



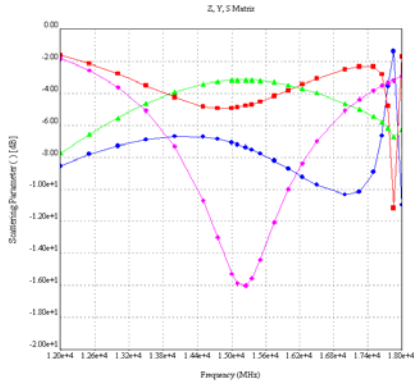
(a)モデル



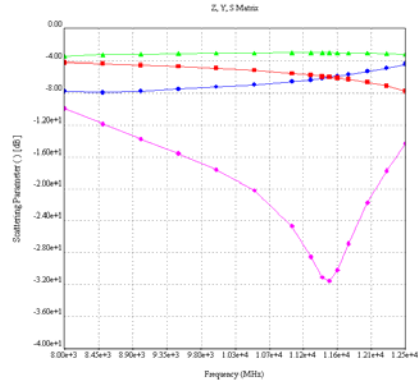
(b)モデル

計算結果

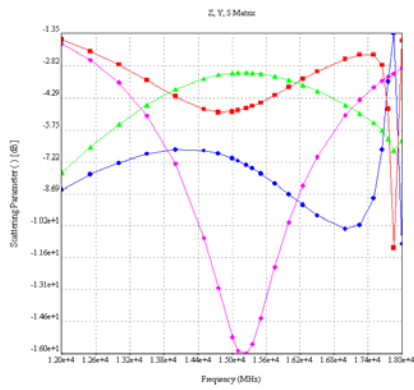
散乱マトリックスを表示する。上から  $S(1,1)$ ,  $S(2,1)$ ,  $S(3,1)$ ,  $S(3,3)$  の dB 表示である。



(a)モデル

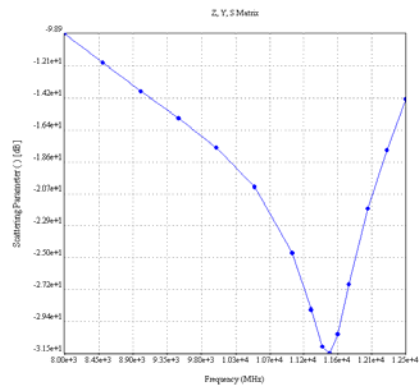


(b)モデル



(a)モデル 100modes

導波管ソースでモード数 100 で計算する。



(b)モデル 100modes

導波管ソースでモード数 100 で計算する。

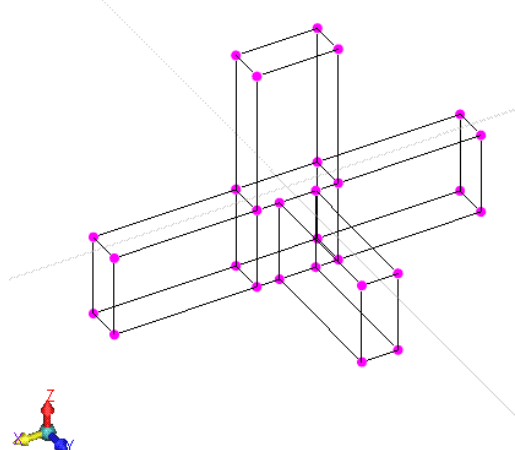
表示は  $S(3,3)$  のみ。

### 3.0 マジック T 分岐

データベースファイル	IEEEMTT94Feb_p256_MagicTJuncWR62_SYZ.dbs WR90_MagicTJunction_rad[10GHz]_port1.dbs WR90_MagicTJunction_rad[10GHz]_port2.dbs WR90_MagicTJunction_rad[10GHz]_port3.dbs WR90_MagicTJunction_rad[10GHz]_port4.dbs WR90_MagicTJunction_SYZ[8_13GHz].dbs
モデルフォルダー	/Benchmark Examples/Magic-Tee Junction/

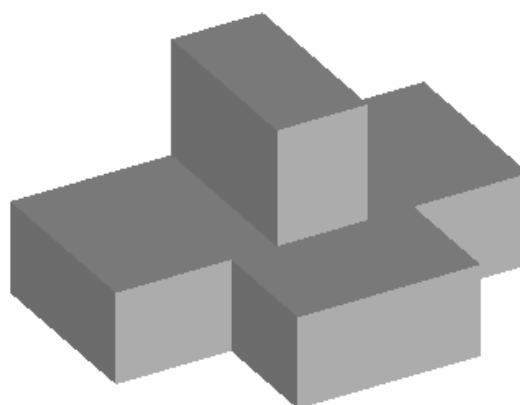
マジック T 分岐管の、放射特性と特性パラメータを計算する。

形状 (単位 mm)



(a) WR90\_MagicTJunction モデル

ポイント 28、セグメント 50、  
サーフェス 28、ボリューム 5



(b) IEEEMTT94Feb\_p256\_MagicTJuncWR62  
モデル

ポイント 28、セグメント 50、  
サーフェス 27、ボリューム 1

分岐管断面は、幅 10.16、高さ 22.86 で、長さ  
は 40 である。

分岐管断面は、幅 15.799、高さ 7.899 で、長さ  
は 10 である。

#### 物理グローバル設定

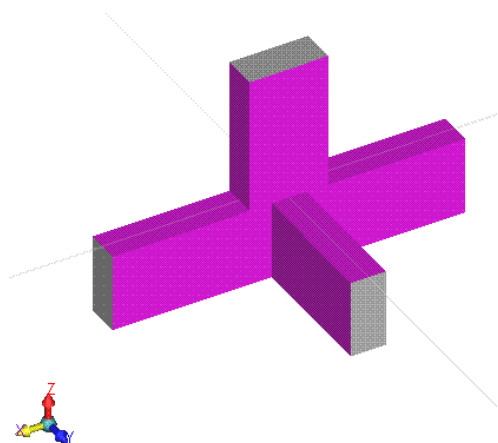
フィールド計算ではソルバータイプを Fields とし、周波数を 10000 MHz にセットする。  
特性パラメータ計算は、ソルバータイプを Z,Y,S Matrix とし、Setup Frequencies ボタン  
をクリックして計算周波数を指定する。計算周波数は 8200 ~ 12400 MHz の 11 ステップ (刻  
み 420 MHz) である。(b)モデルの計算周波数は、12000 ~ 18000 MHz の 29 ステップ (刻み  
ランダム) である。



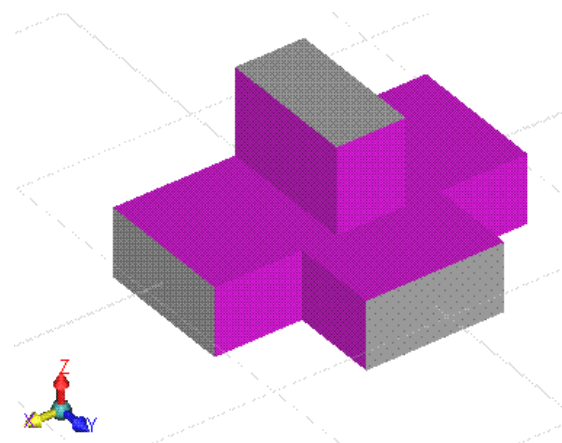
材料設定はない。

### コンダクタ

分岐管壁面のサーフェスを完全導体として定義する（下図のピンク部分）。導波管の設定をする端部サーフェスは除く。



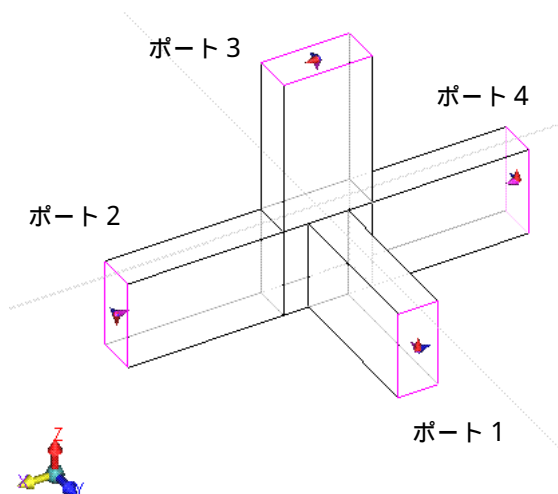
(a)モデル



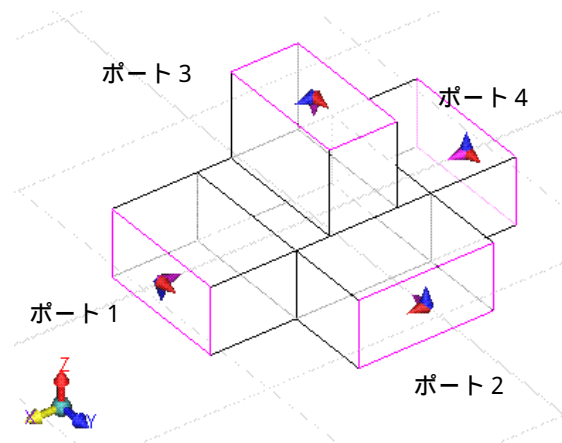
(b)モデル

### 給電

導波管ソースを、各分岐管の端部サーフェスに設定する。赤は電界方向、青は磁界方向を示している。



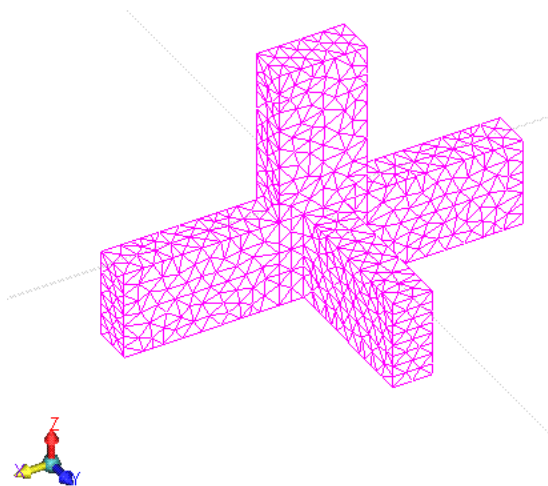
(a)モデル



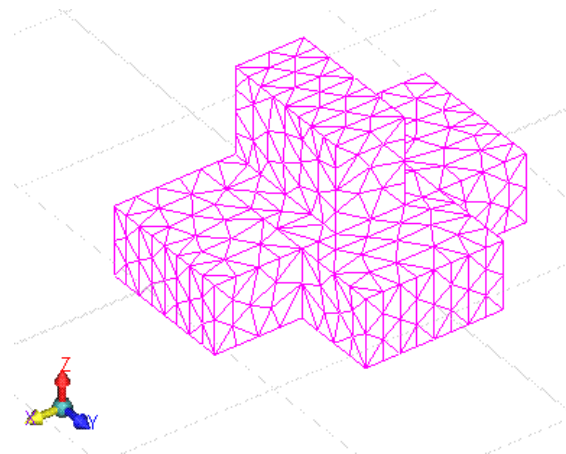
(b)モデル

### メッシュ

コンダクタ及び導波管を設定したサーフェスを、2D要素でメッシュ分割する。



(a)モデル  
2D 要素数 1772



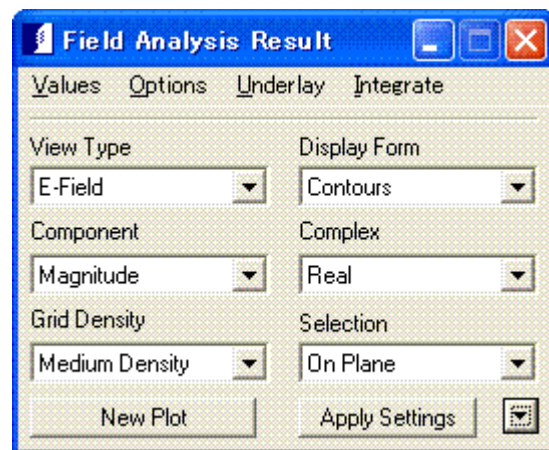
(b)モデル  
2D 要素数 780

### 計算結果

#### 1) 放射特性

分岐管内部の電界分布を表示する。近接場のフィールド表示をするためには、Analysis > Field Results を選択する。

表示される右図のダイアログで、View Type を E-Field にし、Display Form を Contour にする。表示する成分を大きさ Magnitude にして、複素数であるので、実部、虚部及び絶対値を選択する。

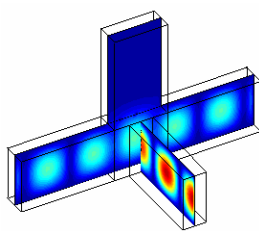


フィールド解析結果のダイアログ

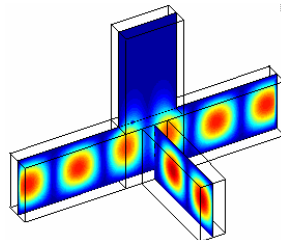
表示する面の指定は、3点を入力して面を定義する。

#### (1) ポート1に導波管ソースを与えたときの電界分布

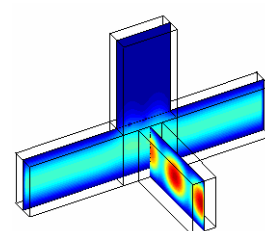
ポート1の電位ソースを大きさ1、位相0にセットし、その他のポートは大きさ0とする。



実部  $\text{Re}(E_m)$  [V/m]

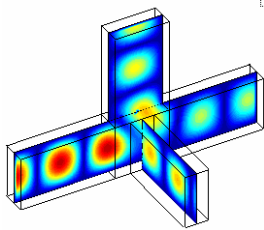


虚部  $\text{Im}(E_m)$  [V/m]

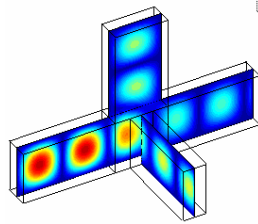


絶対値  $|E_m|$  [V/m]

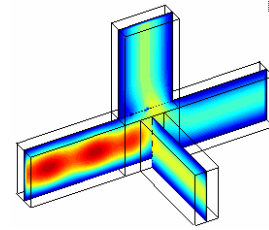
(2) ポート 2 に導波管ソースを与えたときの電界分布



実部  $\text{Re}(E_m)$  [V/m]

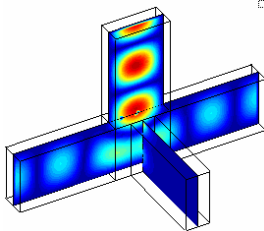


虚部  $\text{Im}(E_m)$  [V/m]

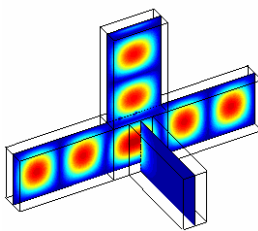


絶対値  $|E_m|$  [V/m]

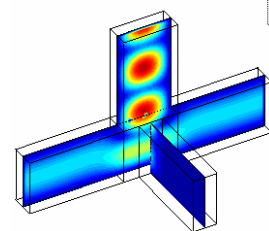
(3) ポート 3 に導波管ソースを与えたときの電界分布



実部  $\text{Re}(E_m)$  [V/m]

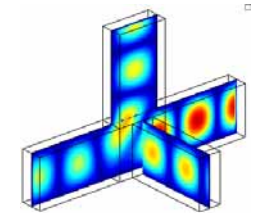


虚部  $\text{Im}(E_m)$  [V/m]

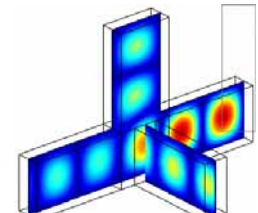


絶対値  $|E_m|$  [V/m]

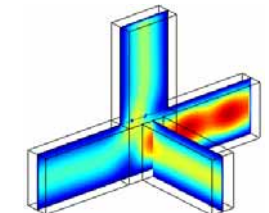
(4) ポート 4 に導波管ソースを与えたときの電界分布



実部  $\text{Re}(E_m)$  [V/m]



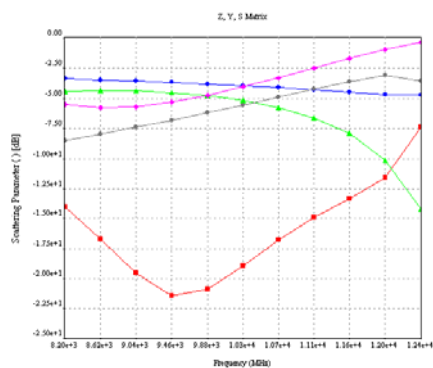
虚部  $\text{Im}(E_m)$  [V/m]



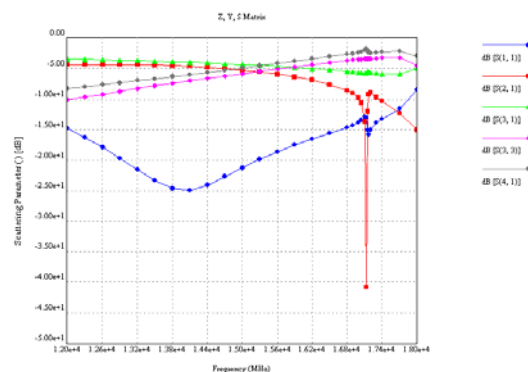
絶対値  $|E_m|$  [V/m]

## 2) 散乱マトリックス (Sパラメータ)

Analysis > Far-zone Field Properties を選択する。表示されるダイアログで散乱マトリックスの表示を選択する。



(a) モデル



(b) モデル

上から  $S(1,2)$ ,  $S(2,2)$ ,  $S(3,2)$ ,  $S(3,3)$ ,  $S(4,2)$  を表示する。数字はポート番号。 上から  $S(1,1)$ ,  $S(2,1)$ ,  $S(3,1)$ ,  $S(3,3)$ ,  $S(4,1)$  を表示する。