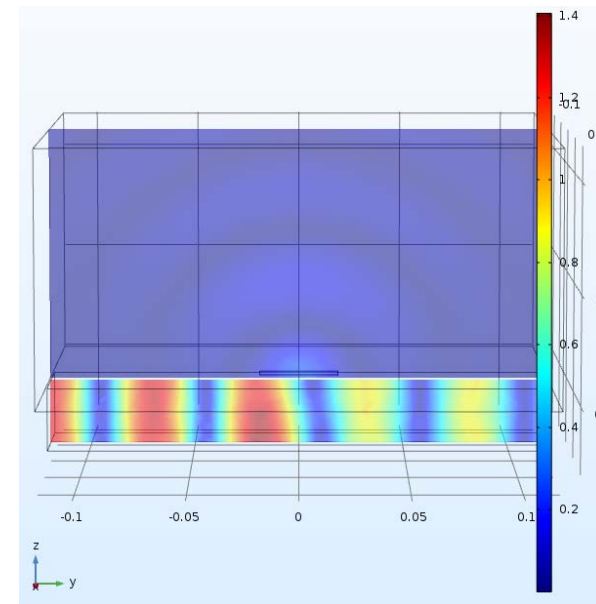
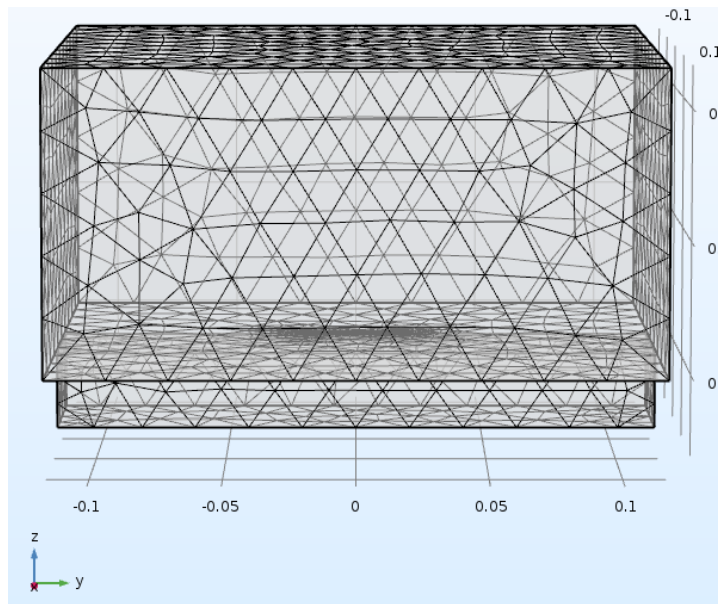
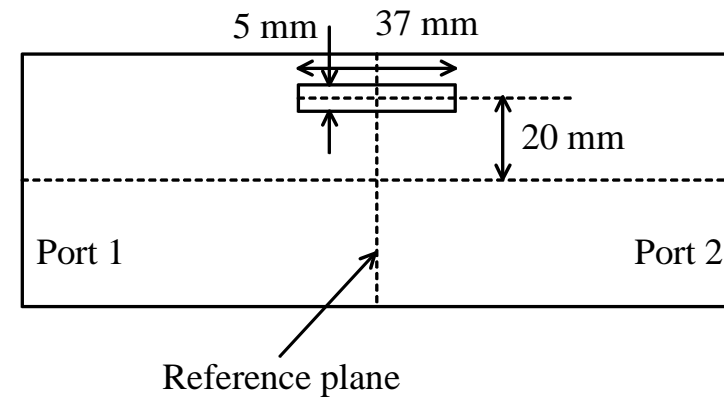
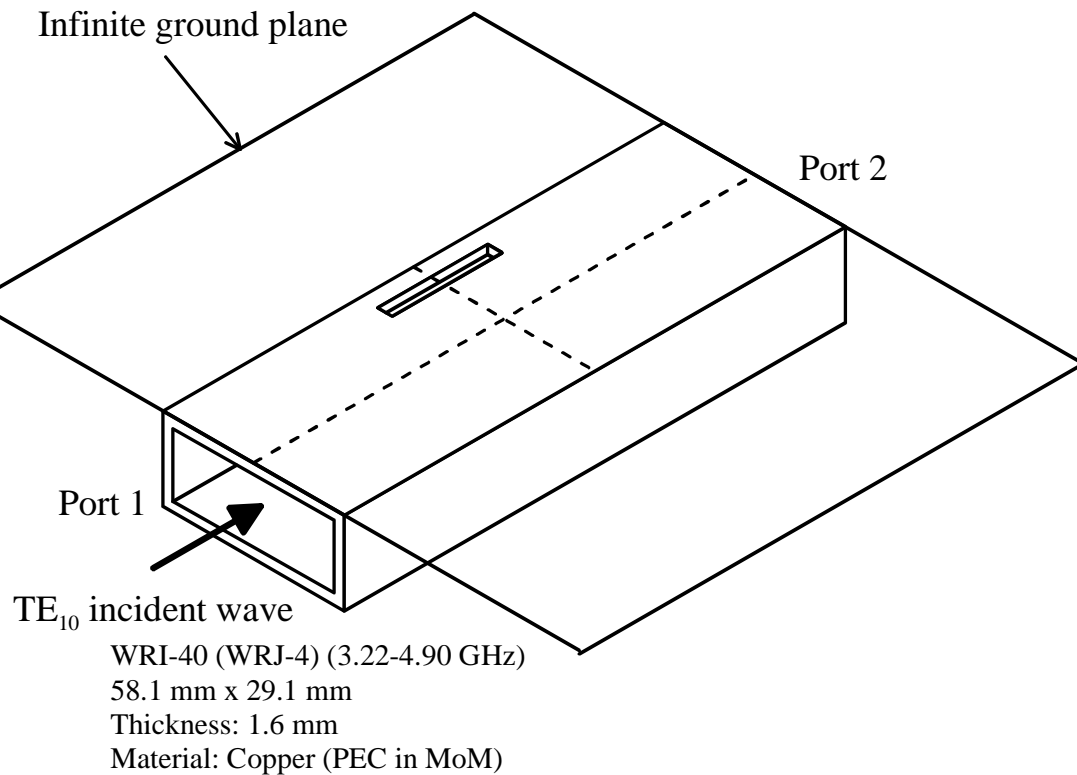


COMSOLによる導波管スロットアンテナの解析



東京工業大学 環境・社会理工学院
平野 拓一

E-mail: hirano.t.aa@m.titech.ac.jp



1: モデル

wg_slot_antenna.mph - COMSOL Multiphysics (トライアルバージョン)

ファイル ホーム 定義 ジオメトリ 材料 フィジックス メッシュ スタディ 結果

モデルビルダ

- wg_slot_antenna.mph (root)
 - グローバル定義
 - P1 パラメーター
 - 材料
 - WG_Slot_Antenna (comp1)
 - 定義
 - ジオメトリ 1
 - ブロック 1 (blk1)
 - ブロック 2 (blk2)
 - ブロック 3 (blk3)
 - 一体化モデルで完成 (fin)
 - 材料
 - vacuum (mat1)
 - 電磁波 (周波数領域) (emw)
 - 波動方程式 (電場) 1
 - 電気壁 (PEC) 1
 - 初期値 1
 - 散乱境界条件 1
 - ポート 1
 - ポート 2
 - メッシュ 1
 - スタディ 1
 - 結果
 - データセット
 - 計算値
 - テーブル
 - 電場 (emw)
 - 1D プロットグループ
 - エクスポート
 - レポート

設定 特性

パラメーター

パラメーター

名前	式	値	説明
a	58.1 [mm]	0.0581 m	Wavegu
b	29.1 [mm]	0.0291 m	Wavegu
t	1.6 [mm]	0.0016 m	Wall thic
wg_len	4*a	0.2324 m	
slot_l	37 [mm]	0.037 m	
slot_w	5 [mm]	0.005 m	
slot_off	-20 [mm]	-0.02 m	
t_air_x	4*a	0.2324 m	
t_air_y	wg_len	0.2324 m	
t_air_z	2*a	0.1162 m	

名前:

式:

説明:

2: 周波数スイープの設定

The screenshot displays the COMSOL Multiphysics interface for a model named 'wg_slot_antenna.mph'. The left sidebar shows the model tree with 'ステップ 1: 周波数領域' (Step 1: Frequency Domain) selected. The main window is divided into three panels:

- モデルビルダ (Model Builder):** Shows the hierarchy of the model, including global definitions, materials, geometry, physics, and mesh.
- 設定 (Settings):** The '特性' (Properties) tab is active for the '周波数領域' (Frequency Domain) study. The 'ラベル' (Label) is '周波数領域'. Under 'スタディ設定' (Study Settings), the frequency unit is 'GHz', and the frequency range is 'range(3,0.1,5) GHz'. The '前のステップから解を再利用' (Reuse solution from previous step) is set to '自動' (Automatic).
- グラフィックス (Graphics):** Shows a 3D wireframe model of the slot antenna. A '範囲' (Range) dialog box is open, showing the input method as 'ステップ' (Step), with a start value of 3, a step of 0.1, and a stop value of 5. The dialog also has buttons for '置換' (Replace), '追加' (Add), and 'キャンセル' (Cancel).

At the bottom of the interface, the status bar shows '997 MB | 1127 MB'.

3: 結果(Sパラメータグラフ[dB])

The screenshot displays the COMSOL Multiphysics interface for a waveguide antenna model. The main window shows a plot of S-parameters in dB. The plot area is titled 'グラフィックス' and 'グローバル'. The y-axis is labeled '成分 (dB)' and ranges from -10 to 0. Two data series are shown: 'S パラメーター (dB), 11 成分' (blue line) and 'S パラメーター (dB), 21 成分' (green line). The plot shows a dip in the 11th component around 0.5 units on the x-axis.

The left sidebar shows the model hierarchy for 'wg_slot_antenna.mph'. The '結果' (Results) folder is expanded, showing 'S-parameter' selected.

The '設定' (Settings) pane for the 'プロット' (Plot) shows the following configuration:

- ラベル: S-parameter
- データ: y 軸データ
- データセット: 親参照

The 'フィルタテキストを入力' (Filter text input) dialog is open, showing a tree view of the model components. The selected item is 'emw.S11dB - S パラメーター (dB), 11 成分'.

式	単位	説明
emw.S11dB	dB	S パラメーター
emw.S21dB	dB	S パラメーター

3: 結果(Sパラメータグラフ[deg])

The screenshot shows the COMSOL Multiphysics interface for a slot antenna model. The left sidebar shows the model tree with 'S-parameter(deg)' selected under the results folder. The central configuration pane shows the plot settings for 'S-parameter(deg)', including the data set 'スタディ 1/解 1 (sol1)' and the parameter selection '全て'. Below this is a table of the plotted expressions:

式	単位	説明
$\arg(\text{emw.S11} \cdot \exp(j \cdot \text{emw.beta}_1 \cdot \text{wg_len}))$	deg	arg(S11)
$\arg(\text{emw.S21} \cdot \exp(j \cdot \text{emw.beta}_1 \cdot \text{wg_len}))$	deg	arg(S21)

The right pane displays the 'グラフィックス' (Graphics) window with a plot titled 'グローバル'. The plot shows the phase of S11 (blue line) and S21 (green line) in degrees versus frequency in GHz. Both curves exhibit a sharp resonance peak at approximately 3.8 GHz. The S11 phase transitions from about -120 degrees to +160 degrees, while the S21 phase transitions from about +160 degrees to -180 degrees.

メッセージ 進捗 ログ テーブル 1

COMSOL Multiphysics 5.2.1.229
ライセンスは0日で失効します
開かれたファイル: wg_slot_antenna.mph

825 MB | 1026 MB

3: 結果(Sパラメータファイル出力)

The screenshot shows the COMSOL Multiphysics interface. On the left is the 'Model Builder' tree, where the 'S-parameter' result is selected under 'Results'. The middle panel shows the 'Settings' for the 'S-parameter(dB)' plot, with the plot type set to '1D Plot Group' and the output format set to 'Spreadsheet'. The right panel displays the plot of 'S-parameter (dB)' versus 'Frequency (GHz)'. The plot shows two curves: a blue curve for 'S-parameter (dB), 11 components' and a green curve for 'S-parameter (dB), 21 components'. The blue curve starts at approximately -14 dB at 3 GHz and decreases to -30 dB at 5 GHz. The green curve starts at 0 dB at 3 GHz and remains near 0 dB until 4 GHz, then slightly increases.

ファイルのデータフォーマットは「スプレッドシート」で保存となっているが、拡張しがtxtでスペースで区切られたデータなので、Excelで「すべてのファイル」を選んでこのファイルを開き、「スペースによって右または左に揃えられた固定長フィールドのデータ」として読み込んで編集するとよい。

3: 結果(アニメーション)

wg_slot_antenna.mph - COMSOL Multiphysics (トライアルバージョン)

ファイル ホーム 定義 ジオメトリ 材料 フィジックス メッシュ スタディ 結果

モデルビルダ

- wg_slot_antenna.mph (root)
 - グローバル定義
 - P_i パラメーター
 - 材料
 - WG_Slot_Antenna (comp1)
 - 定義
 - ジオメトリ1
 - 材料
 - 電磁波 (周波数領域) (emw)
 - メッシュ1
 - スタディ1
 - 結果
 - データセット
 - 計算値
 - テーブル
 - 電場 (emw)
 - 複数断面
 - 1D プロットグループ
 - 1D プロットグループ 1
 - アニメーション 1
 - レポート

設定 特性

アニメーション

リフレッシュ エクスポート

ラベル: アニメーション 1

シーン

サブジェクト: 電場 (emw)

ターゲット

ターゲット: ファイル

出力

出力タイプ: 動画

フォーマット: GIF

ファイル名: C:\Users\hira\Pictures\wg_sl ブラウズ...

常にファイル名を求める

ブラウザで開く

毎秒当たりのフレーム数: 10

アニメーション編集

シーケンスタイプ: ダイナミックデータ拡張

周期タイプ: 全調和

フレーム

フレーム数: 20

サイズ: マニュアル

アスペクト比をロック

グラフィックス

freq(11)=4 GHz 複数断面: 10*log10(emw.normEi)

0.1 0.05 0 -0.05 -0.1 -0.1

z 0.1 y x

40 35 30 25 20 15 10 5 0

メッセージ 進捗 ログ テーブル 1

COMSOL Multiphysics 5.2.1.229
ライセンスは0日で失効します
開かれたファイル: wg_slot_antenna.mph
エクスポートされたプロットデータ C:\Users\hira\Documents\s_para.txt
保存されたファイル wg_slot_antenna.mph
保存されたファイル wg_slot_antenna.mph
アニメーションエクスポート C:\Users\hira\Pictures\wg_slot_antenna.gif
保存されたファイル wg_slot_antenna.mph

1.24 GB | 1.42 GB

3: 結果(アニメーション)

