

ベクトルネットワークアナライザを 使いこなすために

(実験データ処理に関する手引)

注意：実験データの処理には、Gnu-Octave という計算ソフトが使用されています。このソフトをダウンロードして、ショートカットを適宜用いて使用する必要があります。

国立大学法人 電気通信大学
産学官連携センター ギガビット研究会

この資料は、セミナーにご参加頂いた方が所属する法人の部門内に限定して使用することが可能です。

VNA から取り込んだデータの処理について

データの整理と必要な計算処理について

VNA から取り込んだ S マトリックスの要素を「どのファイルに Save しているか」、グラフ表示や、計算処理をする「計算プログラムファイル」を動かす手順を以下に示します。

▶ 計算プログラム動かす手順

プログラムは「Gnu-Octave」(以下 Octave)で書かれています。これを**予めダウンロードしておく必要**があります。この Octave は MATLAB のクローンですが、一部書式が異なることがあります。

フォルダに Octave のショートカットと計算プログラム(拡張子が.m です)があります。

例えば、problem_1.m という計算プログラムを動かす手順は

- (1) Octave のショートカットをダブルクリックする。DOS ウィンドウが表示されます。
- (2) このウィンドウに「**edit**」/enter するとエディタが表示されます。
- (3) このエディタが開いたときに problem_1.m のファイルが表示されていない場合は、エディタの File/Open で同じディレクトリにある実行ファイル(この場合は problem_1.m)を読み込んでください。

注：読み込んだ**計算プログラムファイルと Octave のショートカットは、同じディレクトリ**に
なければ、計算は実行出来ません。エラー表示がでます。

注：エディタを表示させずに以下の手順を行っても計算してくれますが、同じディレクトリ
に Octave ショートカットと実行ファイルが存在する必要があります。

- (4) DOS ウィンドウに「**problem_1**」(.m は必要なし!)/enter すると、プログラムが動作します。
- (5) Octave を閉じるときは、「**exit**」または「**quit**」/enter でウィンドウは閉じます。

また、他の画面は右クリックすると閉じます。

注：PC がシャットダウンされない限り、ディレクトリが別であっても、Octave を起動させ、「**edit**」/enter としてエディタを立ち上げると、それまでに立ち上げた計算プログラムのファイル名が出てきますので、これはエディタで File/Clear All を選び消去して、File/Open で該当のフォルダから必要な計算プログラムを選んで下さい。

データが save されておりフォルダ名と計算プログラムについて

実験 1 ⇒ Ex1 の下に、対応するサブフォルダ有り

実験 1.1 1 本の抵抗から成る T 型回路 Ex1/T_R

測定データフォルダ /500MHz/CSV データファイルで

実行プログラム : /R_500M.m

実験 1.2 3 本の抵抗で構成する Π 型回路 Ex1/Pi_R

データファイルは 500 MHz までの測定データフォルダ : /500MHz/CSV データファイル

実行プログラム : Ex1/T_R/R_500M.m

実験 2 キャパシタの ESR と ESL ⇒ Ex2/T_C の下に、対応するサブフォルダ有ります。

データは、500 MHz 用サブフォルダ、 50 MHz 用サブフォルダにあります。

実行プログラム名 : 500MHz 用⇒ C_500M.m 、 50MHz 用⇒ C_50M.m

実験 3 十分なレベルの信号を伝送する伝送線路の条件 ⇒Ex3 の下に、対応するサブフォルダ有り

実験 3.1 片面基板で作成した 1 本のパターン線(DUT)の終端を開放にして、DUT の S11 を測定せよ。

観測だけでデータはありません。

実験 3.2 この DUT の両端子を VNA の両ポートに接続し、S 行列を測定せよ。

データ格納フォルダ名 : SingLine_0

実行プログラム名 : SingLine_0.m

実験 3.3 この DUT に、さらに測定同軸ケーブルの GND 端子間を細い導線で接続し、DUT を 2 導体線路としたときの S 行列を測定せよ。

データ格納フォルダ名 : SingLine_G

実行プログラム名 : SingLine_G.m

実験 3.4 「実験 3.1」に使用した DUT のパターン線の下面に GND 面を張り付け、マイクロストリップ線路(グラウンド面上の誘電体媒質を挟んで配線された信号線からなる伝送線路)としたとき、S 行列を測定せよ。

データ格納フォルダ名 : Sing_MSL

実行プログラム名 : Sing_MSL.m

問 放射損を含む損失係数を実験 3.2～3.4 の結果を比較せよ。

Ex3/ 実行プログラム名 : SingleLineLoss.m

実験 3.5 伝送線路が作る電磁界(磁界プローブによる観測)

実験 4 終端開放および短絡時の伝送線路の入力インピーダンス ⇒Ex4 の下に、対応するサブフォルダが有ります。

データ格納フォルダ名 : open(開放のとき) short(短絡のとき)

実行プログラム名 : OpenShortLine.m

実験 5 縦続行列の要素から特性インピーダンスと実効誘電率を求める ⇒ Ex5

データ格納フォルダ名 : MSL_Z0

実行プログラム名 : **Line_Parameter.m**

実験 6 電界結合と磁界結合の基本モデル実験 ⇒ Ex6 の下に、対応するサブフォルダ有り

実験 6.1 短絡や開放時での結合レベル **S21 特性の測定**

データ格納フォルダ名 : 開放/開放のとき、Couple_E

短絡/短絡のとき、Couple_H

開放/短絡のとき、Couple_EH

全てのデータが整理できた後、実行プログラム名 : **EHcoupling.m**

実験 6.2 磁界プローブで受信する **短絡/短絡**、開放/開放のときの磁界

データ格納フォルダ名 : Fields/ **S21_sht_mag.csv** **S21_opn_mag.csv**

実行プログラム名 : **Fields.m**

実験 7 2 本線路系のクロストーク特性 ⇒ Ex7 の下に、対応するサブフォルダ有り

注 : 実験 7 での実験は、4 ポートの測定全てで行い、実験 8 にも使用する。

実験 7.1 **マイクロストリップ線路**のシングルエンド励振時のクロストーク特性 ⇒ **MSL**

実行プログラム名 : **SngEnd_Xtalk.m**

実験 7.2 **ストリップ線路**のシングルエンド励振時のクロストーク特性 ⇒ **STL**

実験 7.3 非対称線路のシングルエンド励振時のクロストーク特性 ⇒ **ASL**

実験 7.4 対撚り線のシングルエンド励振時のクロストーク特性 ⇒ **TWST**

実験 8 ミックスドモード S 行列の測定 ⇒ **Ex7 and Ex8** (注:新規にデータの取り込みは行わない)

実験 8.1 非対称線路 **ASL**

実験 8.2 撚り対線路 **TWST**

実験 7 のそれぞれのホルダで実行すると、対応する資料が作成される。

実行プログラム名 : **MixedMode_Xtalk.m**