

Sパラメータフィッティング例

SMTキャパシタの等価回路パラメータ抽出

DUT:

100pF程度のキャパシタ

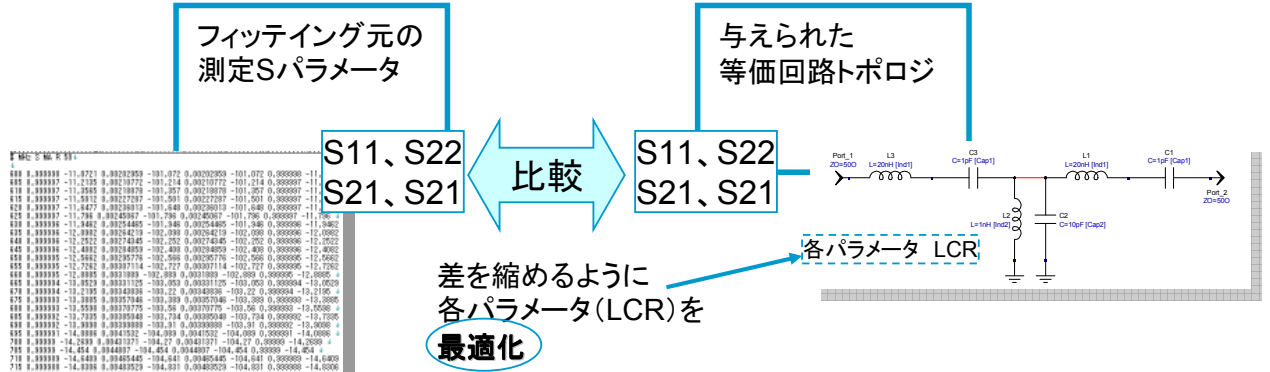
測定器:

インピーダンス・アナライザ

方針:

- インピーダンスアナライザでSMTキャパシタを測定します
- その結果をGenesysで読み込みます
- Genesysに等価回路を用意します
- 等価回路のF特とインピーダンスアナライザのF特を比較するようにセットアップします
- 差を縮めるように等価回路の定数を最適化します

フィッティングの原理

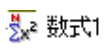


Genesys 2008.07

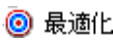
E4991 インピーダンス・アナライザ

E5071 ネットワーク・アナライザ

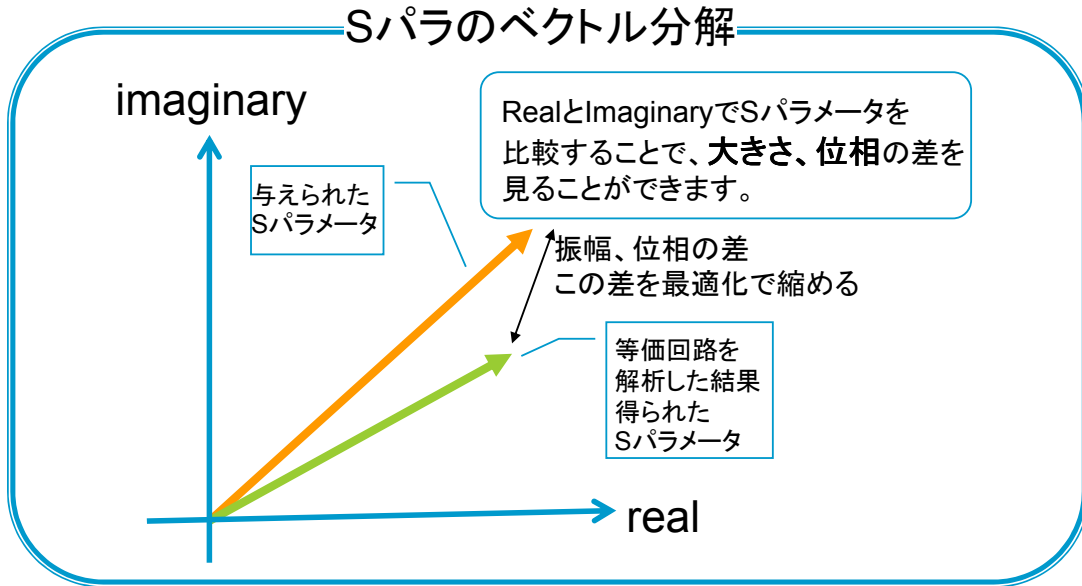
比較と最適化・・・Sパラの大きさと位相の比較



比較: $\delta = S_{\text{測定値}} - S_{\text{等価回路}}$

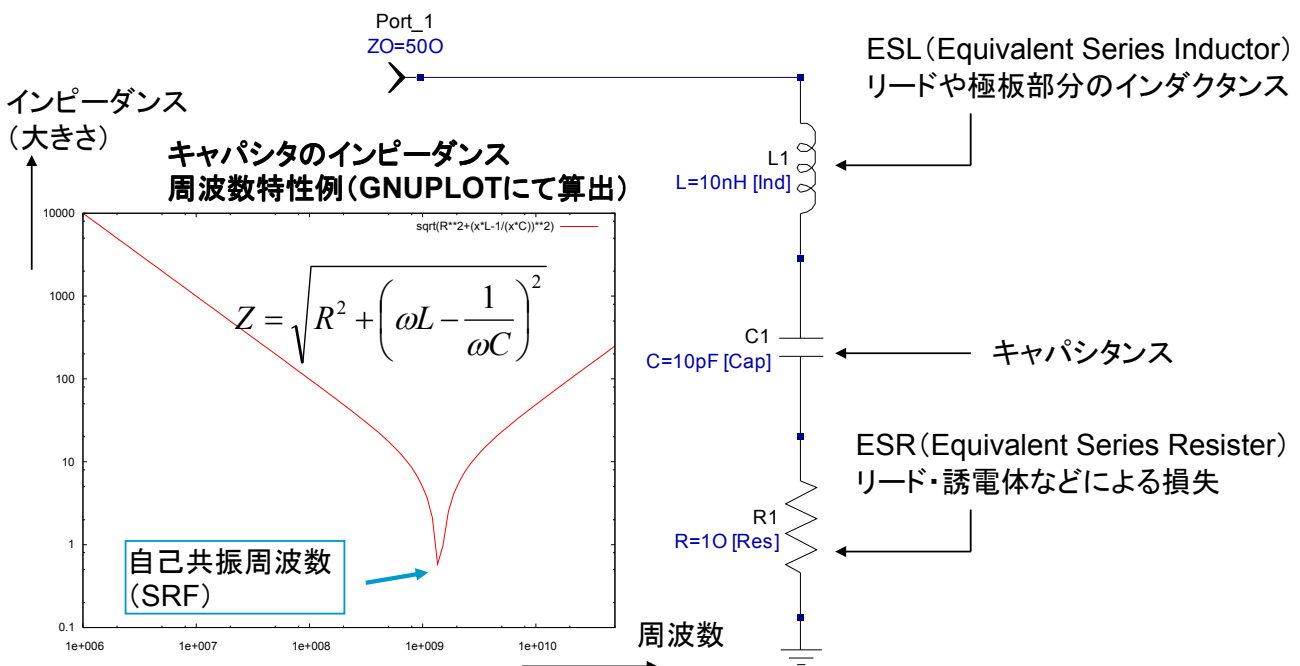


最適化: δ が最小になるように等価回路の定数を変化



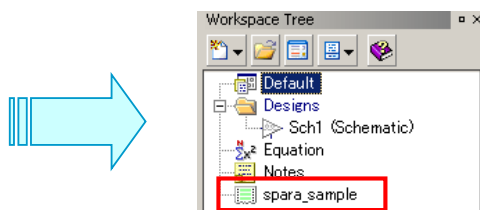
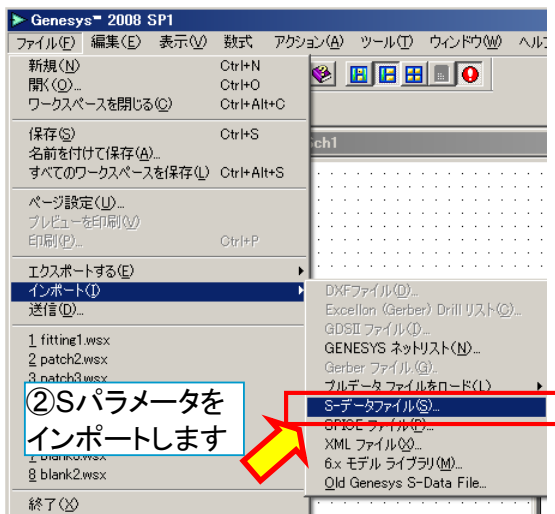
等価回路の準備

SMTキャパシタの等価回路は一般に以下のように表現されます。



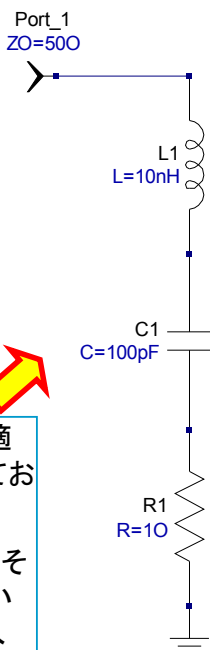
測定Sパラメータのインポート

① fitting1.wsxを開きます



Sパラメータを指定すると、データセットしてワークスペースに読み込まれます。データセットから直接に直交座標グラフを選択すると、即座にグラフを表示できます。

等価回路の入力



各値は初めは、適当なものを入れておきます。
キャパシタのおよその値がわかっているならば、その値を入れておきます。
(今回は100pF)

DUTをシャントさせて反射特性をインピーダンスアナライザで測定します。

そこで、用意する等価回路もシャントさせたトポロジで用意します。



等価回路周波数解析の設定

①線形解析を追加

②“周波数のリスト”をチェック

③cap_shunt.F
とリストに追加

測定値が存在する周波数のみ、解析、比較する必要があります。
今回の測定値は“cap_shunt”という名前でデータセット登録されています。
“***.F”は、指定したデータセットの周波数情報を参照せよという意味です

測定値の掃引はLog? Linear?

数式と線形解析結果

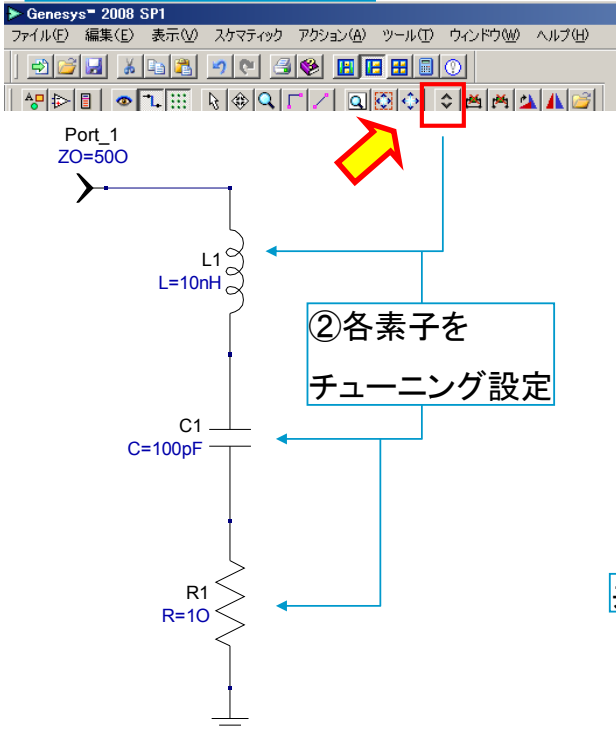
参考: 数式からのグラフ表示

右クリックをするとリストが現れます。そこで“長方形グラフ”を選択し、表示単位を“ABS”にします。

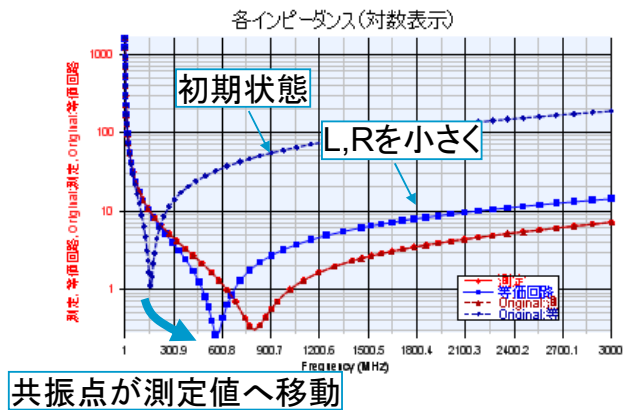
各Sパラのベクトル引き算をしています。
***・S[A,B]は、データセット内部のSパラを指定しています。

チューニングで変化をみる

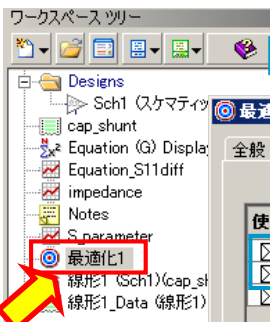
① fitting4.wsxを開きます



③チューニングを行い、特にL,Rの値とインピーダンス変化を注意深く見ます。



最適化の設定—1...条件の設定



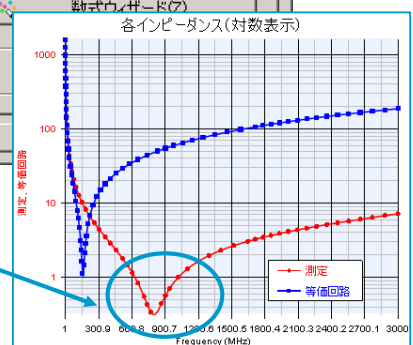
②“目標”タブを選択

使用	測定	オペ	ターゲット	加重	最小	最大
<input checked="" type="checkbox"/>	abs(real(S11.diff))	<	0.003	1	600	1200
<input checked="" type="checkbox"/>	abs(imag(S11.diff))	<	0.003	1	600	1200

関数の説明
 real(変数) 実部
 imag(変数) 虚部
 abs(変数) 絶対値

S11のベクトル差を0.003という大きさ以下になるように最適化せよという意味です。

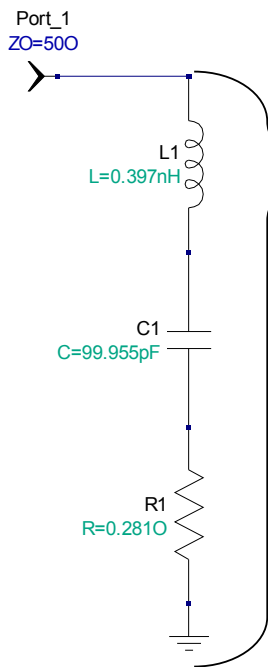
③測定結果より自己共振点は800MHz程度と確認できます。そこで、最適化範囲をこの周辺の600-1200MHzと指定することになります。



最適化の設定—2...最適化パラメータの設定

「チューニングで傾向を探り、最適化で最終的な解を求める」方法が一般的なプロセスです。これにより、誤った解を算出させないようなハードリミットをもうけることができます。

最適解例



これらの値が抽出されたことになります。

その他のパラメータ抽出:
2ポートSパラメータより、Yパラ、Zパラへ変換することでπ型回路、T型回路の算出などがあります。

注:最適化後の定数は、初期値によって異なります。