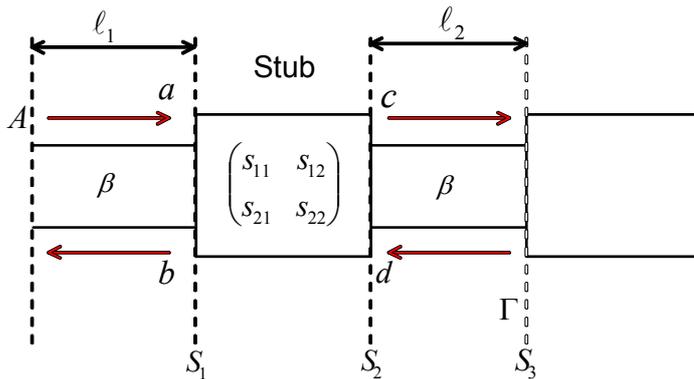


# スタブの設計と伝送線路モデルについて

Jan. 2002 平野拓一

スタブの散乱行列  $\begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{21} & s_{22} \end{pmatrix}$  が得られているとする。



そのとき、図に示すように線路上の各部分を進行する参照面  $S_1, S_2$  における電磁波  $a, b, c, d$  を未知数(4つ)として次の4つの連立一次方程式が立つ(多重反射が考慮されている。高次モードの影響は入っていない)。

$$\begin{pmatrix} b \\ c \end{pmatrix} = \begin{pmatrix} s_{11} & s_{12} \\ s_{21} & s_{22} \end{pmatrix} \begin{pmatrix} a \\ d \end{pmatrix}$$

$$a = A \exp(+j\beta\ell_1)$$

$$d = c \exp(+j2\beta\ell_2)\Gamma$$

ただし、入射波として左の参照面で  $A$  を与え、負荷への参照面  $S_3$  での反射係数を  $\Gamma$  とする。また、線路の位相(伝搬)定数を  $\beta$  とする。上の式で  $\exp$  の項は位相のずれを表す。

このように4つの未知数  $a, b, c, d$  と4つの方程式が得られたので、 $a, b, c, d$  は与えられたパラメータで表すことができる。 $b$  について解いて、 $b$  を0にするように設計すればスタブの設計は完了する。

ただし、実際にはこのような伝送線路モデルでは高次モードの影響が入らないし、スタブの  $S$  パラメータを求めるのが大変なのでこんなやり方はしない。例えばアンサンブル(モーメント法&スペクトル領域法が基の市販ソフトウェア)などを使って(実験でもよい)、スタブの位置や長さを変えてスミスチャート上の動きを見て、位置と長さを交互に繰り返し変えながら(イタレーション)解析して、反射が落ちたら設計を完了とする。解析にモーメント法やFDTD法や有限要素法を使うと高次モードの影響も考慮できるので(Full Wave Analysis, 全波動解析と言う)、伝送線路モデルよりも精度が高い。