

くさび形切り込みを持った平面回路接合部の固有モード計算 —ストリップ線T分岐フォスタ型等価回路の導出—

Calculation of Eigenmode for rectangure-shaped planar junction with the wedge-shaped cut
-Derivation of Foster type equivalent network for a strip line T branch-

C-2-45

竹中 哲也 平岡 隆晴 許 瑞邦

Takenaka Tetsuya Hiraoka Takaharu Hsu, Jui-pang

神奈川大学 工学部 電気電子情報工学科

Department of Electrical, Electronics and Information Engineering, KANAGAWA University

1. はじめに ストリップ線T分岐回路は、接合部の面積及び不連続を持つため、広帯域周波数特性が劣化する。接合部にくさび形切り込みを入れることにより(図1(a))、広帯域周波数特性が改善されることが知られている。本研究では、フォスタ型等価回路に基づいて広帯域周波数特性を計算するために、T分岐くさび形切り込み平面接合部の固有モードを計算する。

2. 固有モードの計算 フォスタ型等価回路の回路定数を計算するために、図1に示す接合部分の固有モードを計算する。左右対称構造のため、対称面に磁気壁・電気壁を仮定することにより、半分の領域で計算することができる。以前は図1(c)に示すように接合部分を階段状に近似し、ストリップ線を多段に接続したものと計算を行っていた。今回は接合部を図1(d)の様にカットの部分で2つ接続し、図2に示すように、ストリップ線を3段に接続した回路と見なし、不連続部を理想変圧器の変圧比で接続した図2に示すような等価多線条伝送線路回路を用いて計算した。また、図2の太線で表したものは等価回路のベクトル表示である。

3. 計算結果 対称面A-A'は磁気壁でなければならない。例として図4の①では電気壁となっている。このようなA-A'面が電気壁のモードは抜いて図3に考慮モード次数30での計算結果(対称面A-A'が磁気壁)を示す。また図4にカット率0.5の場合の電圧分布を示す。

4. 検討考察 固有値 $ka=10$ までのカット率Cごとの固有値・固有モードの電圧分布を計算し、カット率の変化による固有値の脱落がないことを確かめた。また今後として、今回計算した結果から、フォスタ型等価回路を用いて周波数特性の計算を行う。

$$\text{幅モード固有関数 } f_p^{(i)}(x) = \sqrt{\epsilon_p} \cos \frac{p\pi}{w^{(i)}} x \quad \epsilon_p = \begin{cases} 1 & (p=0) \\ 2 & (p \geq 1) \end{cases}$$

$$(p=0,1,2,\dots) \quad (i=1,2,3)$$

中心対称面が電気壁の場合

$$f_p^{(3)}(x) = \sqrt{2} \sin \frac{\pi}{w^{(3)}} \left(p + \frac{1}{2} \right) x$$

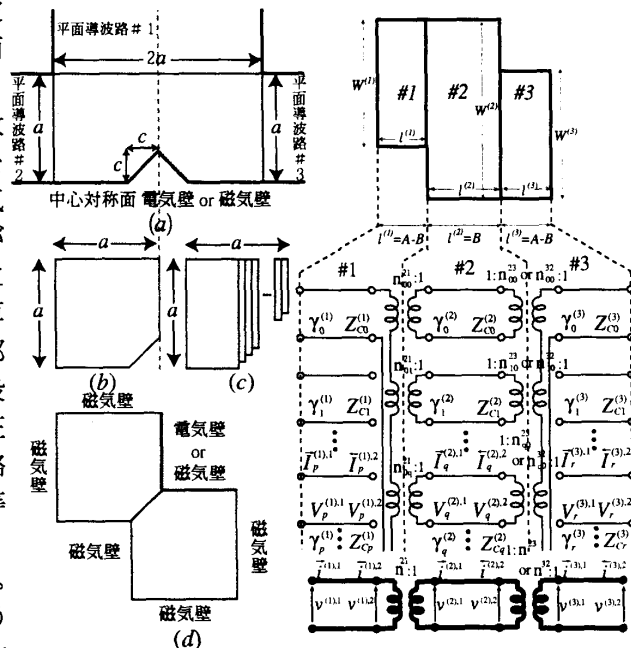


図1 解析構造

図2 等価回路

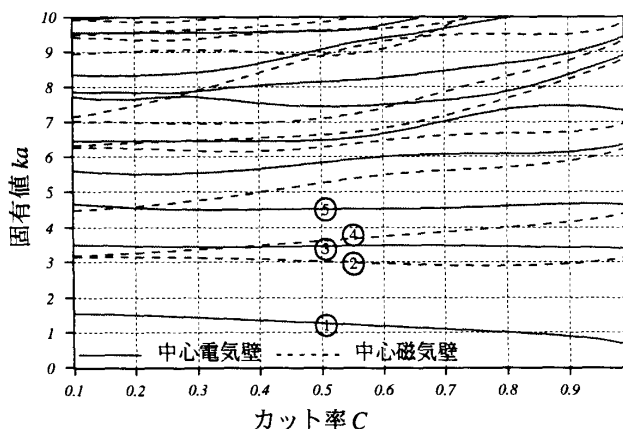
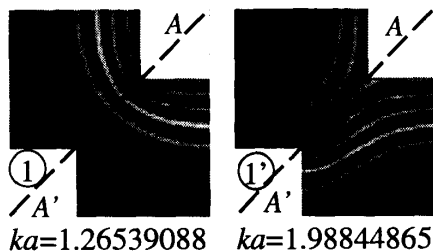


図3 固有値の推移 (考慮モード次数30の場合)



$ka=3.01270317$ $ka=3.45537393$ $ka=3.61302402$ $ka=4.52555552$

図4 平面接合部の電圧分布 (カット率0.5の場合)