

C-2-65

ストリップ線角切断直角曲がりの固有モード展開による解析 —モード数による収束性、最適切断の検討—

Analysis of square-cut stripline right angle bend by normal mode expansion —Convergence behavior with Mode number and optimum cut—

田部井 康
Yasushi Tabei

平岡 隆晴
Takaharu Hiraoka

許 瑞邦
Hsu, Jui-Pang

神奈川大学 工学部 電気工学科

Department of Electrical Engineering, Kanagawa University

1. はじめに ストリップ線直角曲がりで、適当な正方形切断C (図1)を入れることにより、電力透過特性を改善されることが知られている。既に、図1に示す正方形切断正方形回路Sの固有モードの計算方法^[1]及び固有モード展開に基づく図2に示すフォスタ型等価回路の導出方法を示し、直角曲がりの入出力特性の計算ができることを示した。^[2]今回は、形状Sの固有モードをより高次まで確実に計算した上で、考慮モードに対する周波数特性の収束性を確認した。さらに、角切断を変化させたときの周波数特性を求め、最適切断量を検討したので報告する。

2. フォスタ型等価回路表示及び高次固有モードでの計算 角切断直角コーナは、角切断正方形平面回路Sに外部伝送線路1,2が直角に接続されたものである(図1)。この場合のフォスタ型等価回路は図2となる。この回路で周波数特性を厳密に計算するには、より高次までの形状Sに対する固有モードを欠落なく正確に計算する必要がある。ここでは、多線条伝送線路等価回路に基づいて、 $ka=20$ までの固有値、固有関数をカット率をパラメータとしてほぼ完全に求めた。 $ka=20$ までの計算された固有値をカット率に対して示すと図3を得る。

3. 考慮モード数に対する収束性及び周波数特性 カット率 $C=0.30$ における角切断平面回路Sの考慮固有モード数Nによる周波数特性の収束性を図4に示した。この場合、外部伝送線路は5次まで考慮している。この結果より、15個の固有モードを考慮すると、12GHzまでの周波数特性がほぼ収束することがわかる($ka=13$)。カット率に対して計算した周波数特性を図5に示す。本計算では、角切断正方形平面回路の考慮モード数Nは、正確を期するために $ka<20$ までにある固有値全て(12~39個)を考慮した。この結果より、カット率 $C=0.55$ 近傍で最適特性が得られることがわかるので、この近傍をさらに細かく計算した結果を図5中に示す。この結果より透過特性を改善すると帯域が狭くなることがわかる。

4. むすび 考慮モード数Nに対する周波数特性の収束性を確認した。最適カット率0.55近傍で帯域と透過率に関係があることがわかった。今後、動作時の電磁界分布を計算する予定。

5. 参考文献 [1]平岡, 小島, 許「角切断正方形平面回路の固有モード解析—伝送線路表示による—」, 1996年信学ソサイエティ大会C-78, [2]小島, 平岡, 許「角切断正方形平面回路の周波数特性—フォスタ型等価回路による—」1997年信学総合大会C-2-106

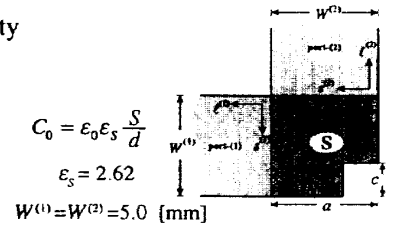


図1 角切断直角コーナ

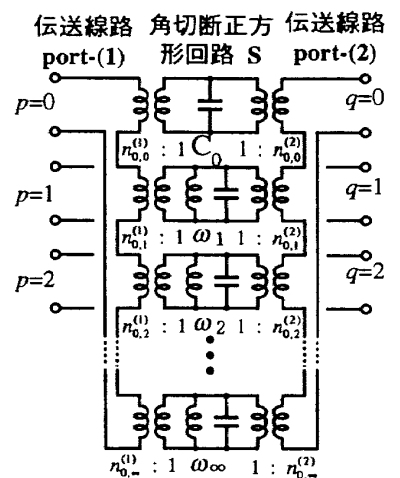


図2 フォスタ型等価回路

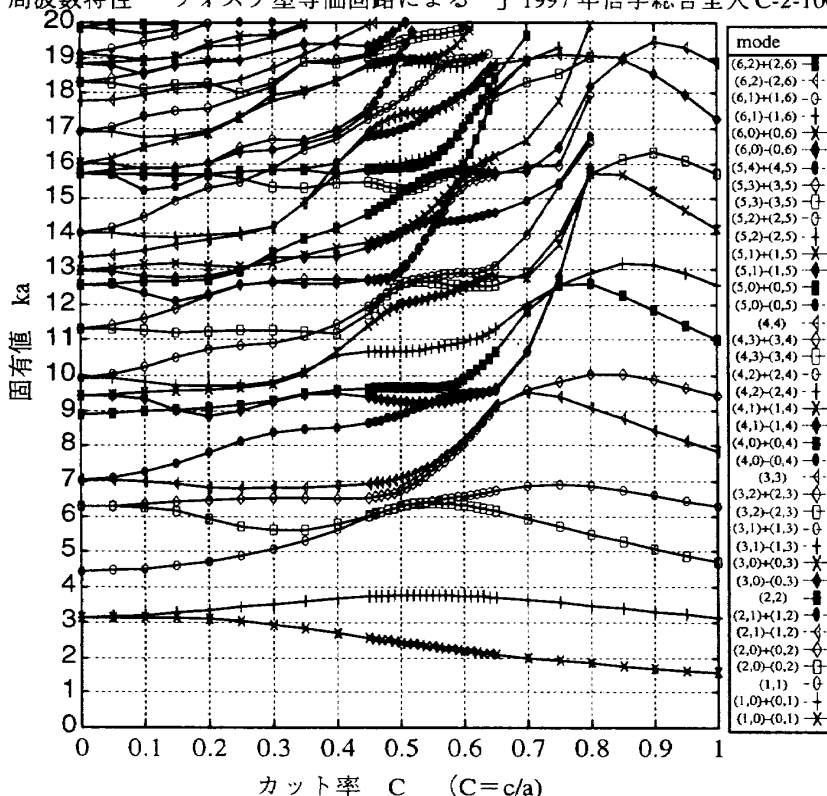


図3 正規化固有値のカット率に対する変化

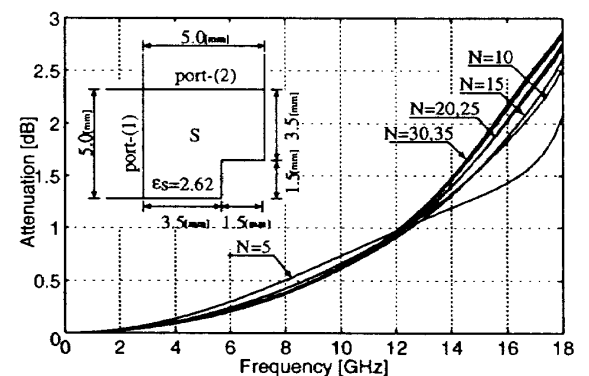


図4 考慮モード数Nに対する収束性($C=0.30$)

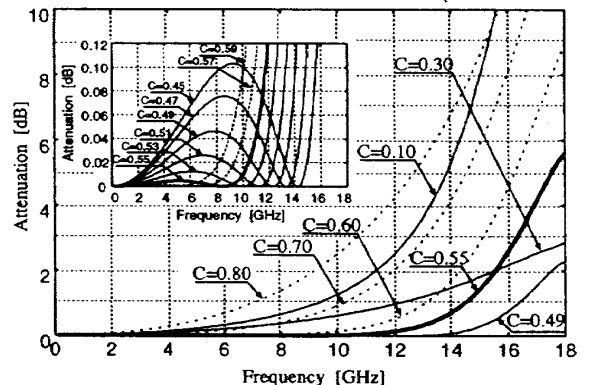


図5 カット率に対する透過率の周波数特性