

C-2-40 ストリップ線 45° 曲がり接合部の固有モード計算 — 3 段構成回路と二重磁気壁対称性の利用 —

Calculation of eigenmode for stripline 45° bend using 3 stage connection and double symmetries of magnetic wall

平岡 隆晴 伊賀 泰一郎 浜谷 一弘 許 瑞邦

HIRAOKA, Takaharu IGA, Taichirou HAMATANI, Kazuhiro 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 45° 曲がりは、図 1(a)(b) に示すような直角曲がり回路や線路の平行移行等に用いられる。この 45° 曲がりの特性をフォスタ型等価回路に基づいて厳密に計算するためには、曲がり部分の固有モードを必要な個数まで正確に計算する必要がある。既にストリップ線角斜め切断直角曲がりの磁気壁対称性 (図 2 A-A' 対称) を利用した固有モードの導出法^{[1][2]}について報告しているが、さらに B-B' 対称での磁気壁対称性も利用して、二重磁気壁対称性を用いた 45° 曲がり接合部の固有モードの計算を行ったので報告する。

2. 3 段構成回路と磁気壁対称性の利用 図 1(c) のストリップ線 45° 等幅曲がり接合部の固有モードを導出するためには、まず図 2(a) のストリップ線 3 段構成回路で、 $c = (2 - \sqrt{2})a$ としたときの固有モードを求める。また 45° 曲がり接合部は、周囲磁気壁の境界条件であるため、3 段構成回路の固有モードの中から、2 つある対称線 (A-A' 対称、B-B' 対称) が共に磁気壁対称となっているモードが、45° 曲がり接合部の固有モードに相当することになる (図 2(b))。3 段構成回路の計算は、図 2(c) に示すように、不連続部の結合を理想変圧器の変圧比 (n) で、導波路部は多線条伝送線路で表す等価回路を用いた。

3. 45° 曲がり接合部の固有モード 図 3 に、3 段構成回路を等価回路に基づいて計算した低次の固有モード電圧分布を示す。A 対称線と B 対称線上でそれぞれ電気壁、磁気壁となるが、④のモードが両対称線上で共に磁気壁となるので、45° 曲がり接合部のモードに相当することとなる。これを高次モードまで求めた固有値の結果が表 1 で表され、この内、網掛けで示したのが所望の 45° 曲がり接合部の固有値 ($k_0 a$) である。

4. むすび ストリップ線 45° 曲がり接合部の固有モードを 3 段構成回路と磁気壁対称性を利用して計算する手法を示した。

参考文献 [1] 平岡, 許 「角斜め切断正方形平面回路の固有モードの計算—ストリップ線 3 段構成と磁気壁対称性に基づいて—」 信学技報 [マイクロ波] MW2000-71 [2] 平岡, 許 「角斜め切断正方形平面回路の固有モードの計算—ストリップ線 3 段構成と対称性による—」

2001 年信学総合大会 C-2-76

表 1 3 段構成回路と 45° 曲がり接合部 (灰) の固有値

①	1.97131882	11	7.33835658	21	11.24734324
②	2.95799945	12	7.96326174	22	11.42219693
③	3.72657656	13	9.02758313	23	11.56942897
④	3.72680770	14	9.02771526	24	11.98573868
5	4.42951562	15	9.25026605	25	12.56658407
6	5.44611440	16	9.65710564	26	12.81142971
7	6.44455802	17	9.66890099	27	12.81160820
8	6.45042073	18	10.07083730	28	12.87623796
9	6.78957159	19	10.07114474	29	12.88595791
10	6.78967534	20	10.62592328	30	13.64716352

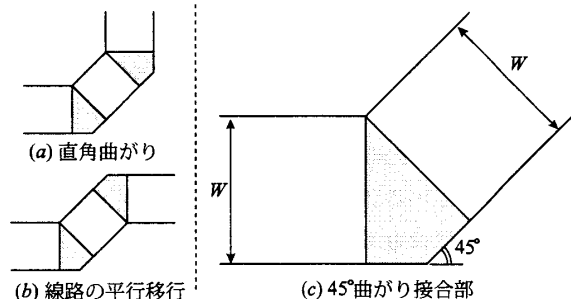
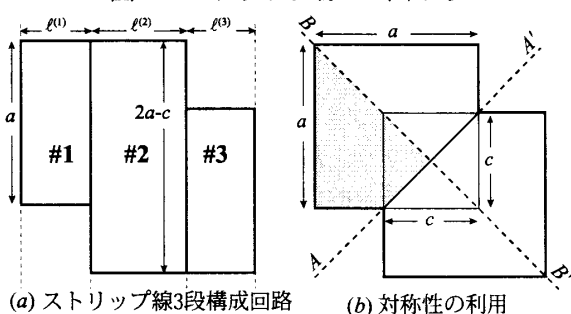
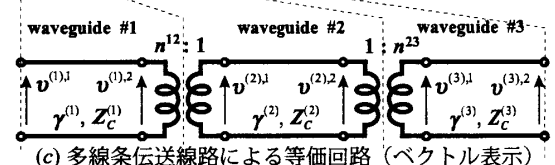


図 1 ストリップ線 45° 曲がり



(a) ストリップ線 3 段構成回路 (b) 対称性の利用



(c) 多線条伝送線路による等価回路 (ベクトル表示)

図 2 3 段構成回路と磁気壁/電気壁対称線

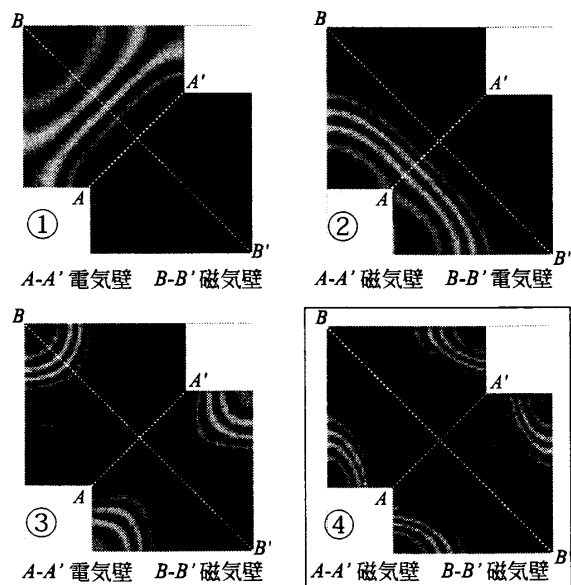


図 3 固有モードの電圧分布