

方形導波管不連続部の等価回路による電磁界解析

導波管位置ずれ不連続構造

Electromagnetic field analysis for discontinuity of rectangular waveguide
- offset connection of waveguide -

松本 謙一 平岡 隆晴 許 瑞邦

Kenichi Matsumoto Takaharu Hiraoka Hsu, Jui-Pang

神奈川大学 工学部 電気電子情報工学科

Department of Electrical, Electronics & Information Engineering, Kanagawa University

1 はじめに 方形導波管位置ずれ不連続部構造を、導波路のモード対応伝送線路に不連続部が有厚の場合は、モード対応多開口理想変圧器等価回路を用い、不連続部が無厚の場合は点整合法を適用して解析した。この問題は、平面回路方程式で取り扱う事ができる。有厚不連続部の#3領域の厚みがある場合 ($t=0.1, 0.5, 1.0\text{mm}$) と無厚の厚みがない場合 ($t=0\text{mm}$) の解析を周波数特性・電磁界分布などから比較・検討を行った。

2 解析構造 方形導波管不連続部とその等価回路を図1に示す。不連続部が有厚の場合では3つの領域を用いて解析を行い、無厚の場合は、2つの領域で解析を行った。 $W_1=20\text{mm}$, $W_2=20\text{mm}$, $d=8\text{mm}$ 周波数は 10GHz として解析を行った。

3 解析結果および検討・考察

(1) 有厚不連続部における電圧・電流密度分布 図3に不連続部の電圧分布・電流密度分布を示す。有厚時 ($t=0.1\text{mm}$) の電圧分布は各々の場合、各領域ごとほぼ一致している事が結果から確認する事ができた。また各々の場合の電流密度分布もほぼ一致している事が確認できるが、モード数の不足が開口部で波うっている結果からわかる。

(2) 周波数特性 有厚・無厚時 $t=0\text{mm}, 0.1\text{mm}, 0.5\text{mm}, 1.0\text{mm}$ の周波数特性を図3に示す。無厚時と有厚時の結果を比較すると点整合法の結果 $t=0\text{mm}$ と $t=0.1\text{mm}$ はほぼ一致している事が結果からわかる。 t が増加するにつれて点整合法の結果より電磁界が透過しにくくなっている事が確認できた。

(3) 電磁界分布 有厚・無厚時の場合における電磁界分布を図4に示す。厚みが増加するにつれて電磁界が透過しにくくなっている事がわかる。 ($t=0\text{mm}, 0.1\text{mm}, 0.5\text{mm}, 1.0\text{mm}$)

4 参考文献 松本、平岡、許「方形導波管位置ずれ不連続部の等価回路・点整合法による解析」2004年電子情報通信学会ソサイエティ大会 C-2-52 松本、平岡、許「方形導波管位置ずれ不連続部の固有モードによる解析」2005年電子情報通信学会総合大会 C-2-79

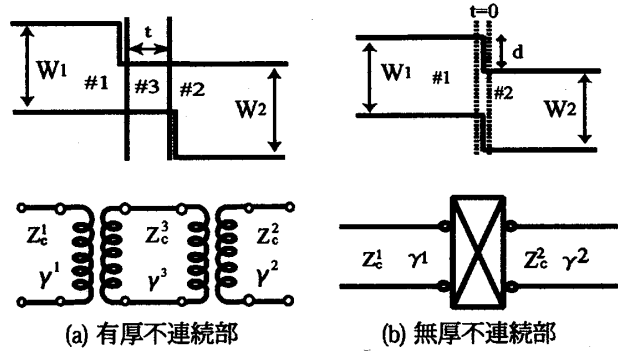


図1 方形導波管不連続部とその等価回路

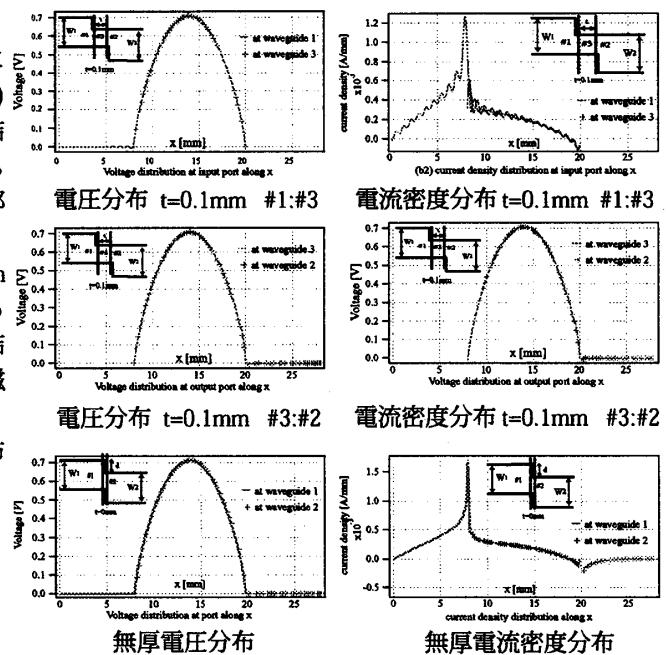


図2 不連続部の電圧・電流密度分布 (有厚・無厚時)

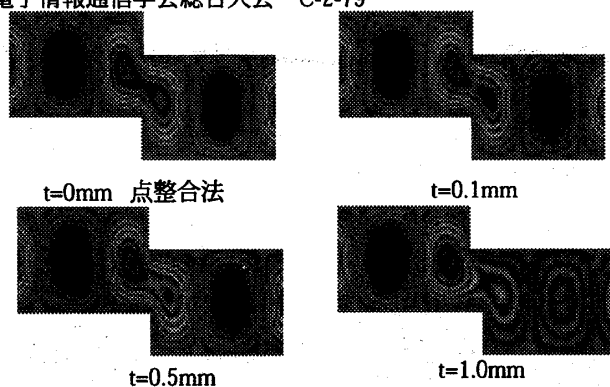


図4 導波管位置ずれ不連続構造の電磁界分布

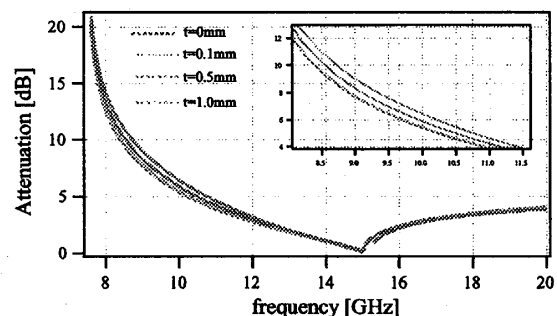


図3 有厚・無厚時における周波数特性