

# マイクロストリップ線幅広型面結合線路の固有伝送モードの計算

山口 雅昭<sup>†</sup> 松本 達真<sup>†</sup> 平岡 隆晴<sup>††</sup> 豊嶋 久道<sup>††</sup>  
<sup>†</sup> 神奈川大学大学院工学研究科 <sup>††</sup> 神奈川大学工学部

## 1. はじめに

中空導波管はマイクロ波の伝送で用いられる。方形導波管は中でも断面形状が方形なものであり、その方形導波管に平行にマイクロストリップ線路を上下に配置し、導体が幅広のタイプを結合させた平行結合線路の固有伝送モードを計算する。固有伝送モードの伝搬定数及び断面の電磁界分布は、平面回路理論と等価回路に基づいて計算した。

## 2. 幅広型面結合線路の固有伝送モードの導出

幅広型面結合線路の断面構造は、図2にのような方形導波管の上下面の誘電体基板の上に幅広型マイクロストリップ線路を平行に設置した構造である。この構造を等価回路で表し、各領域各端子でのモード電圧・電流の関係式を導出し、周囲を金属壁の境界条件を設定すると固有値方程式が得られ、導波路断面の固有伝送モードを導出することができる。

## 3. 伝搬定数と電磁界分布の計算

今回適用した回路の寸法は、方形導波管の幅  $W=13.0[\text{mm}]$ 、高さ  $D=4.55[\text{mm}]$ 、 $w=2.1[\text{mm}]$ 、 $w_a=6.0[\text{mm}]$ 、導体間距離  $s=1.45[\text{mm}]$ 、導体厚  $t=0.1[\text{mm}]$ 、誘電体厚  $d=1.45[\text{mm}]$ 、比誘電体率  $\epsilon_s=2.62$  とし、ここでは線路幅は同一として対象構造とした。固有値方程式より伝搬定数の周波数特性は、図3のように計算できる。8.5GHz~10.5GHzの間では、進行方向に伝搬可能なモードは3つある。1,2番目のモードは、平行結合線路の偶対称モードと奇対称モードであり、3番目のモードは導波管モードである。また、図4には  $f=10\text{GHz}$  時の断面電磁界分布を示した。1,2番目のモードは偶・奇モードであり励振している。モード3の  $E_z$  は中心で振幅が大きいことから、導波管モードであることがわかる。

## 4. むすび

今回の構造での固有伝送モードを明らかにした。今後は入出力線路との結合係数を計算して、回路全体の動作特性の解析を行っていく。また、計算方法を改善することにより効率よくかつ解析時間を改善していく。

## 参考文献

[1] 平岡他, 「平行結合マイクロストリップ線の固有伝送モードの計算」 2011 年信学ソサイエティ大会 C-2-64

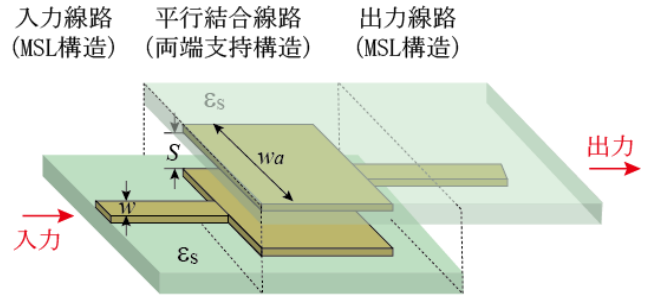


図1. 幅広型面結合線路

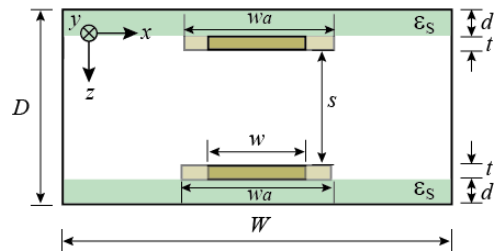


図2. 幅広型面結合線路の断面構造

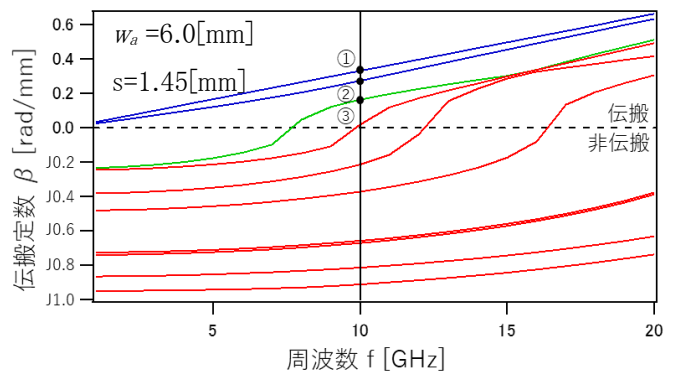


図3. 伝搬定数の分散特性

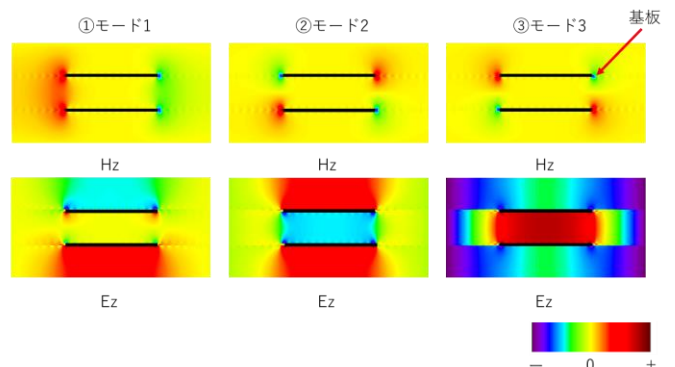


図4. 固有伝送モードの断面電磁界分布 ( $f=10\text{GHz}$ )