



Title	導波管分岐回路の解析とその応用に関する研究
Author(s)	六島, 克
Citation	大阪大学, 1971, 博士論文
Version Type	
URL	https://hdl.handle.net/11094/30453
rights	
Note	著者からインターネット公開の許諾が得られていないため、論文の要旨のみを公開しています。全文のご利用をご希望の場合は、 ＜a href="https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed">https://www.library.osaka-u.ac.jp/thesis/#closed >大阪大学の博士論文についてをご参照ください。

The University of Osaka Institutional Knowledge Archive : OUKA

<https://ir.library.osaka-u.ac.jp/>

The University of Osaka

氏 名・(本籍)	六 島 克
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	第 2 4 3 5 号
学位授与の日付	昭 和 46 年 12 月 23 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 2 項該当
学 位 論 文 題 目	導波管分岐回路の解析とその応用に関する研究
論 文 審 査 委 員	(主査) 教 授 板 倉 清 保
	(副査) 教 授 滑 川 敏 彦 教 授 熊 谷 信 昭
	教 授 加 藤 金 正

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、縦方向の細げきにより結合された導波管分岐回路の電磁界の解析と、この回路を密結合方向性結合器へ応用する場合について述べたもので、次の 6 章より成っている。

第 1 章は序論で、上述のような分岐回路を方向性結合器として用いる場合の従来の回路論的取扱いおよび導波管内の電磁境界値問題の解析の概要を述べ、本研究との関連を示している。

第 2 章では、次章以下の解析に必要な基本関係式を導出している。すなわち細げき列で結合された 2 導波管回路の S 行列表示を求め、この回路が方向性結合器となる条件式が示されている。S 行列の要素は正規モードの境界条件に対応する 4 個の反射係数で与えられ、これらの反射係数は境界面上の電磁界の連続条件により導かれる積分方程式を解くことにより与えられる。

第 3 章では、その寸法が、比較的小さい一般的方形細げき列により結合された 2 導波管の場合について解析を行ない、積分方程式の核を細げき面の固有関数に展開することにより少数の展開係数を考慮した近似解を求め実験結果と比較検討してその近似が成立する範囲について考察している。

第 4 章では、側壁上の隔壁全高にわたる大きな細げきで結合された導波管分岐回路の解析を行なっている。この場合は従来の解析の成立する範囲に制限があったので、導波管の全使用周波数範囲において任意長の細げきに対して適用できる理論式を導いている。細げきを設けた結合部を、結合導波管における TE_{30} モードまたはそれ以上の高次モードが伝搬可能となるような周波数範囲では、モード間の相互作用により細げきの共振点が現われ、この分岐回路の電力分配特性は複雑な変化を示す。またこの細げきを少数個用いて密結合方向性結合器を構成する場合の設計基準およびその特性についても考察している。

第 5 章では、結合細げき部に誘電体板を装荷することによりこの分岐回路を 3 dB 結合器として利用する場合の特性の改善を計り、誘電体板を等価アドミタンスで置換することにより電磁界問題を解

いて理論式を導いている。解析の結果は導波管の横幅、細げき長、誘電体板の厚さと比誘電率をパラメータとしてこの場合の特性を示し、適当なパラメータ間の関係を選べば比較的広帯域にわたり 3 d B 結合器が構成されることが示されている。

第 6 章は結論として、以上の結果を総括的に述べている。

論文の審査結果の要旨

本論文は、従来、未だ十分には解明されていなかった縦方向細げきにより結合された導波管分岐回路の電磁界を解析し、その結果を密結合方向性結合器に応用したもので、その研究成果を要約すると、次の通りである。

- 1) 任意の大きさの細げき列で結合された 2 導波管回路の特性を S 行列で表示し、この導波管系が方向性結合器となるための条件式を示している。この表示方法は、大きな細げきで結合された導波管分岐回路の特性の解明には特に有用である。
- 2) 上記の結果を、任意の方形細げき列で結合された 2 導波管回路に適用し、その電磁界を解析し、細げきの寸法が波長に比して小さい場合は理論値と実験値がよく一致することを示している。
- 3) 側壁上の全高にわたる細げきにより結合された 2 導波管回路の解析を行ない、通常の使用周波数範囲においては、理論値と実験値がよく一致することを示している。

以上の結果は、密結合方向性結合器の設計に十分利用できるものである。

- 4) ショート・スロット結合器の結合器の細げき部に誘電体板を装荷することにより、比較的広帯域にわたり、特性の良好な 3 d B 結合器を得ている。

以上のように、本論文は、導波管分岐回路解析の問題に大きく寄与し、通信工学および電子工学ならびに、それらの技術に貢献するところが大きい。よって、本論文は、博士論文として価値あるものと認める。