

Title	多モード分布結合系の理論とその応用に関する研究
Author(s)	山口, 孜
Citation	大阪大学, 1976, 博士論文
Version Type	VoR
URL	https://hdl.handle.net/11094/2512
rights	
Note	

Osaka University Knowledge Archive : OUKA

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

Osaka University

氏名・(本籍)	山 口 孜
学位の種類	工 学 博 士
学位記番号	第 3 6 1 1 号
学位授与の日付	昭 和 51 年 3 月 25 日
学位授与の要件	工学研究科通信工学専攻 学位規則第5条第1項該当
学位論文題目	多モード分布結合系の理論とその応用に関する研究
論文審査委員	(主査) 教 授 熊谷 信昭 (副査) 教 授 板倉 清保 教 授 滑川 敏彦 教 授 中西 義郎 教 授 手塚 慶一

論 文 内 容 の 要 旨

本論文は、多モード分布結合系の理論とその応用に関する研究の成果をまとめたもので、5章からなっている。

第1章は序論であって、本論文に関する分野における従来の研究の概要を述べるとともに、著者が行なった研究の目的と範囲とを示して、本論文がこの分野において占める地位を明らかにしたものである。

第2章は、いままで十分な検討が加えられていなかった多モード分布結合系について一般的かつ詳細な考察を行なったものである。まず、伝送方向に一様な分布結合系が、結合のない場合と、結合がある場合に対応した2種の正規モード系を用いて簡単に記述できることを示し、特定の2つのモード間に完全な電力の移行が生ずる、いわゆる完全結合の条件を導いている。ついで、このような完全結合の生ずる多モード分布結合系の一般的な特性を明らかにし、結合するモードの個数を具体的に与えて、系の結合係数を定める設計式を導出している。

第3章は、特定の機能をもつ分布結合素子の設計条件の導出法について論じたものである。まず、系の機能をあらわす伝達行列と結合系の構造に関係した結合行列との関係を明らかにし、伝達行列を与えて結合行列を求める計算法を示している。ついで、分布結合を用いた回路素子の一つとして、任意のモードへの入力が出力端ですべてのモードに等しく分配されるような電力等分配器を提案し、その伝達行列について検討するとともに、このような素子の工学的応用について論じている。さらに、モードの個数が2および3の電力等分配器について、位相定数ならびに結合係数に関する設計式を導き、その数値例を示している。

第4章は、誘電体導波路からなる結合系に対する結合方程式を、一般的なモード結合理論に関連づけて考察し、あわせてその解法について論じたものである。結合系としては、伝送方向に一様でない誘電体導波系、および複数の誘電体線路が並列して配置されているような導波系の2つをとりあげ、誘電体が非等方性である場合をも含めて検討している。これらの系に対する結合方程式は、一般化されたモード結合理論の解析法が適用できる形に適当に変形し得ることを示し、その変形の物理的な意味についても考察を加えている。さらに、結合系を構成する誘電体がわずかな損失をもつ場合の近似解法を、伝送方向に一様な系について示している。

第5章は結論であって、本研究の成果を総括して述べたものである。

論文の審査結果の要旨

本論文は、いままでほとんど明らかにされていなかった多モード分布結合系の理論と、その応用に関する研究の成果をまとめたもので、主要な成果を要約するつぎのとおりである。

すなわち、まず結合に関与する伝送モードが一般に n 個あるような多モード分布結合系の一般的な特性を明らかにし、特定の2つのモード間に完全な電力の移行が生ずるための完全結合条件を導き、いくつかの具体例について設計に有用な図表を得ている。ついで、特定の機能を有する回路素子を多モード分布結合系によって実現するための一般的な設計理論を求め、その適用例として、任意のモードへの入力が出力端で結合に関与するすべてのモードに等しく分配されるような新しい結合器を提案して、その特性ならびに構成条件を明らかにし、このような結合器の興味あるいくつかの応用を示している。さらに、誘電体導波路からなる結合系の結合方程式の性質を詳細に論じ、一般的なモード結合理論との関連を明らかにしている。また、結合系を構成する誘電体導波路がわずかな損失をもつ場合の近似解法を示している。

以上のように、本論文はいままで十分な検討が加えられていなかった多モード分布結合系の基本的性質を解明して、学術上の多くの新しい知見を加え、種々の機能を有する結合回路素子を実現するための設計指針を与えたもので、広く通信工学の発展に寄与するところが多い。よって本論文は博士論文として価値あるものと認める。