

平成 30 年 1 月 31 日

埼玉工業大学大学院工学研究科長殿

学位論文審査委員会

主 査 松井 章典 

副 査 青木 恭弘 

副 査 吉澤 浩和 

副 査 石崎 博基 

副 査 佐藤 進 

学位（博士）論文及び最終試験の審査結果について（報告）

専 攻 名：博士後期課程 電子工学専攻

学籍番号： 1522001

院生氏名： 須藤 邦明

論文題目： テーパスロットアンテナの放射部と給電回路に分割した設計法
に関する研究

上記の学位（博士）論文について、平成 30 年 1 月 31 日に審査および最終試験を行い、その結果を下記のとおり報告します。

記

1 学位論文の内容の要旨

テーパスロットアンテナ (TSA) は広い周波数帯域において整合が取れる単一放射の進行波型平面アンテナであり、平衡構造を有する平衡 1 端子回路の放射部と、不平衡給電を平衡給電に変換する 2 端子回路の平衡—不平衡給電回路（バラン）とにより構成される。従来の TSA の設計においてはこの 2 つの部分を統合して TSA 全体を設計している事例がほとんどである。そのため、それぞれの部分の動作解明が不十分であった。本論文においてはアンテナが 2 つの部分に分割できることに着目し、それぞれを個別に設計しそれぞれの部分の整合特性、放射特性を明らかにしたうえで設計の効率化を目指した。結果として TSA の一設計法を確立することができた。論文の内容を以下に示す。第一章では序論として本研究の背景と目的を示す。第二章では TSA の一般的な種類と動作について示す。また、整合特性と放射特性およびこれら特性の既存の測定方法について示す。第三章では放射部の構造が整合特性と放射特性に与える影響について示す。平衡 1

端子回路を不平衡2端子で測定する方法の一つであるSパラメータ法を適用した。本測定方法により種々の構造での整合特性を確認できた。第四章では複数の平面バランの整合特性の比較を行う。ここでは平衡電流と不平衡電流を分離測定可能なミックスモードSパラメータ法に着目した。この方法は平衡と不平衡の端子を持つバランの測定には直接的に適用できないため、1端子からの測定だけで2端子対パラメータの測定が可能なSOL法を用いてミックスモードSパラメータ法とSOL法を組み合わせた方法(MSpSOL法)を提案している。この方法により種々のバランの整合特性を測定することが可能となった。第五章では放射部とバランの整合特性を合成してTSAの整合特性を求める。ミックスモードSパラメータ法およびMSpSOL法から得られる整合特性には平衡と不平衡の成分を構成する差動及び同相成分が複数存在するため、測定した結果をシグナルフローグラフ法を用いて合成した。結果、放射部とバランにおいては同相成分に関する成分は無視できる程度に微少であることが明らかとなった。第六章で結論を述べる。本研究においてはTSAの放射部とバランの整合および放射特性を個別に評価、設計した後、放射部とバランを接続することでTSAの設計を行った。また分割したことにより効率化に設計できることを確認した。

2 審査意見：

本論文は平面アンテナの一つであるテーパスロットアンテナについて設計法を提案している。アンテナを放射部と給電部の回路に分けることにより効率的な設計が可能となる。また各部分の電氣的動作を明確化することも目的としている。放射部においては所望の特性を達成するための手法を提案し、給電部においては平衡-不平衡の伝搬モードの違いによる複雑な回路定数を測定する方法を提案している。アンテナの全体設計に関しては、本論文の手法によって時間的に非常に効率的な設計が可能となっている。さらに本論文は、ここで研究対象としたテーパスロットアンテナのみならず伝搬モードを変換する構造の回路にも応用可能でありさらなる技術発展に寄与するものと認められる。

本審査委員会は平成30年1月31日に論文の最終審査および口頭試問を行った結果、当該分野において十分な学力を有し博士(工学)に相応しい者であることを確認した。したがって本論文を博士(工学)の学位論文として合格であると判定した。

3 学位に付記する専攻分野の名称 (いずれかを○で囲む)

工学

学術

4 学位を授与できるか否かの意見

1) 審査結果 (いずれかを○で囲む)

① 学位論文及び最終試験の判定 合格 不合格

2) 意見

本審査委員会は博士後期課程電子工学専攻 須藤邦明(学籍番号 1522001)から申請がなされた論文「テーパスロットアンテナの放射部と給電回路に分割した設計法に関する研究」について、厳正な審査を行い、全員一致で学位論文および最終審査を合格と判定し、博士(工学)の学位を授与することが適当であるとの結論に達した。