

氏 名(本 籍)	森 ^{もり} 下 ^{した} 久 ^{ひさし} (北 海 道)
学 位 の 種 類	工 学 博 士
学 位 記 番 号	博 甲 第 795 号
学位授与年月日	平成 2 年 7 月 31 日
学位授与の要件	学位規則第 5 条第 1 項該当
審 査 研 究 科	工 学 研 究 科
学 位 論 文 題 目	移動体用平板アンテナの機能化に関する基礎的研究
主 査	筑波大学教授 工学博士 藤 本 京 平
副 査	筑波大学教授 工学博士 井 戸 川 徹
副 査	筑波大学教授 工学博士 青 島 伸 治
副 査	筑波大学助教授 工学博士 平 沢 一 紘

論 文 の 要 旨

移動通信に適用するアンテナ系として小形、且つ薄形の素子を取り上げ、その給電点インピーダンスの広帯域整合、指向性制御、偏波制御等通信品質向上のための機能化を目的とするアンテナ系について基礎的研究を行ったものである。

第 1 章「序論」では、移動通信用アンテナの具備すべき条件を述べ、特に小形化の必要性及び機能化による干渉除去などについて触れ、本研究の意義、目的並びに本論文の概要を記述している。

第 2 章「任意形状共面 MSA の解析法」では、移動体表面に設置するアンテナ系として薄形、且つ共面であることが望ましいことを述べ、任意形状共面マイクロストリップアンテナ (MSA) の特性解析法について論じている。その解析方法は、MSA を内部と外部に分け、内部電磁界が準 TEM 波で扱えることから平行平板を網目状平行 2 線電送線で置き換え、伝送線方程式により解を求め、放射に寄与する開口部 (外部) はモーメント法により電磁界を求め、これらを境界条件により組み合わせて電磁界を解析出来るようにした新しい方法を提案している。

第 3 章「マイクロストリップアンテナの特性解析」では、第 2 章で提案した解析法を有限寸法グラウンド板上の MSA の解析にも適用出来るようにし、例として長さが $1/4$ 波長で放射パッチとグラウンド板が同じ幅の MSA の特性について理論解析を行い実験値と比較し、解析法の有効性を確かめ得た。

第 4 章「平板アンテナの機能化」では、機能化の例として平板形指向性制御アンテナを取り上げその基礎解析を示している。移動通信環境におけるマルチパスフェージング除去に指向性ダイバーシティが有効であることから、先に実験的に指向性制御の可能性を見い出していた環状スロットアンテナを機能化することによる射パターン制御並びにインピーダンスの周波数帯域制御について理論的な解析を行った。半球面上に放射させるため、空洞を付けた環状スロットアンテナの理論解析では、空洞内

部の電磁界に関してグリーン関数を導き、スロット開口の電流及び等価線磁流はモーメント法により求め、両者の境界条件から電磁界を決定している。アンテナの機能化では、スロット上の一点にリアダンス装荷を行うことを想定し本文では短絡をとった。新しく導いた解析法により給電点インピーダンス特性について解析を行い、一点短絡環状スロットによる帯域特性の変化について論じ、短絡の位置によっては比帯域が10%以上得られることを示した。

次で放射パターンに関してアンテナ寸法等、短絡位置等パラメータに対する特性変化について実験値と対応して考察し、指向性制御と共に二週波共用の可能性等について論じた。更に短絡位置角が90°で円偏波が発生するので衛星通信等にも適用できる可能性についても論じている。

第5章「結論」では、一点短絡環状スロットアンテナの理論解析法、それに基づく特性解析、インピーダンス、放射パターン、偏波等の機能制御等本論文の成果について論じ、併せて今後の問題について述べている。

審 査 の 要 旨

従来平板、且つ定形状のマイクロトリップアンテナしか扱えなかったが、任意形状、任意曲面のものに適用できる解析法を初めて提案した意義は大きく、移動通信用薄形アンテナの設計には極めて有用である。

また、機能化による移動通信品質の向上を目標に取り上げた、一点短絡空洞付き環状スロットアンテナの特性について解析方法を新たに導き、それを用いて理論、実験両面で解析を行い、広帯域特性、指向性制御、更に偏波制御の可能性について基礎的な資料を得た成果も大きい。

以上、総じて薄形アンテナの特性解析、機能化に関して新しい解析法を示し、且つ帯域、指向性、偏波等諸特性の制御可能な機能化アンテナについて初めて解析した内容は高く評価できる。

よって、著者は工学博士の学位を受けるのに十分な資格を有するものと認める。