

修士論文題目 トリプレート給電による給電回路一体型多周波共用
偏波ダイバーシチアンテナに関する研究

学 籍 番 号 14GD156 氏 名 長谷川 仁彦

指 導 教 官 新井宏之 教授

論 文 提 出 日 平成 28 年 3 月 14 日

近年、携帯電話に代表される移動体通信システムは、利用者数の急激な増加やスマートフォンやタブレット端末などの発達によるデータ使用量の増加などにより、通信トラフィック量が增大している。通信トラフィック量の増加に伴い、新たな周波数帯の追加や基地局の高密度配置などが検討されている。使用する周波数帯はより高い周波数が追加され、基地局はマイクロセルやセクタアンテナなどのセル構成からカバーエリアを細かく分割するようになり基地局数が増加している。そこで基地局アンテナには様々な周波数帯で動作するようなマルチバンドな特性や基地局単体の設計コスト削減などが求められている。また多重波環境下におけるフェージング対策としてのダイバーシチ技術も現在では必須の技術である。基地局アンテナの設置場所は限定されており、基地局アンテナの高機能化が求められている。そこで本論文では、トリプレート線路給電による給電回路一体型多周波共用偏波ダイバーシチアンテナについて検討する。本アンテナはトリプレート線路を折り返すことで給電回路との積層構造が可能であり、接続の際に必要なコネクタや同軸ケーブルが必要ない。また誘電体材料を用いていないため損失が少なく、無給電素子や整合回路などを用いることで広帯域な特性を得やすい。本研究では、まず、単一周波数で動作する金属導体のみで構成されるアンテナ素子について検討を行った。トリプレート線路で給電されるループスロットアンテナおよび方形スロットアンテナ、マイクロストリップ線路で給電される $\pm 45^\circ$ 偏波共用アンテナおよびVH偏波共用アンテナの2種類の線路で給電されるアンテナ素子を設計し、特性を確認した。それぞれの素子について導電性インクを用いて実験を行い、実験とシミュレーションとの比較を行った。次に、トリプレート構造によるループスロットアンテナ、方形スロットアンテナを用いた周波数帯の異なる2つの3周波共用アンテナについて検討を行った。それぞれ0.9/1.7/2.0 GHz帯、1.7/2.0/2.6 GHz帯で動作し、アンテナ素子、アレーアンテナ、多層構造による給電回路一体型のモデルの設計を順に行い、特性を確認した。そして、トリプレート構造、マイクロストリップ構造の2つの構造を用いたアンテナ素子を用いて0.9/1.7/2.0/2.6 GHz帯で動作する4周波共用アンテナを設計した。同様にアンテナ素子、アレーアンテナ、多層構造による給電回路一体型のモデルの設計を順に行い、特性を確認した。多層構造による給電回路一体型のモデルにおいてそれぞれ十分な性能を得られており、移動体通信における基地局アンテナとしての有用性を示した。