

氏名(本籍)	つね かわ こう いち 常川光一(茨城県)		
学位の種類	博士(工学)		
学位記番号	博乙第771号		
学位授与年月日	平成4年3月25日		
学位授与の要件	学位規則第5条第2項該当		
審査研究科	工学研究科		
学位論文題目	UHF帯携帯電話機用アンテナ系の特性及び設計に関する研究		
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	青島伸治
副査	筑波大学教授	工学博士	永井啓之亮
副査	筑波大学助教授	工学博士	平沢一紘
副査	筑波大学助教授	工学博士	根本承次郎

論文の要旨

携帯電話機用アンテナ系の特性に関して、電波の伝搬、素子の基本特性、無線機筐体及び人体近接時の影響などを含めた特性、並びにダイバーシチ構成時の特性について実験的並びに理論的に解析し、それらを基に設計の最適化について論じたものである。

第1章序論においては、研究の背景を述べ、携帯電話機用アンテナに特有な技術的問題、設計パラメータ等について論じている。

第2章においては、板状逆F形アンテナの基本的な特性と素子の小形化技術について記述している。アンテナ素子単独の特性については今まで不明確であった板状逆F形アンテナの小形化による特性劣化量を定量的に明らかにし、素子を小形化する場合の指標を得た。

第3章では、無線機を含めたアンテナ系の設計について論じている。多重波中におけるアンテナ系の利得評価法を述べた後、小形無線機筐体にモノポールアンテナ或は板状逆F形アンテナが取付けられた場合の放射特性について考察を行い、最適設計条件及び特性改善方法などについて述べている。

第4章では、携帯電話機が人体近くで操作される場合の特性について論じている。人体をモデル化する一方法として、新しくインピーダンスを装荷したワイヤグリッド法の提案を示した。この方法で人間頭部をモデル化し、ダイポールアンテナ或は板状逆F形アンテナを取付けた無線機のアンテナ系の特性に対する影響を論じている。

第5章ではダイバーシチアンテナ系を構成するアンテナ素子間の相関係数について検討を行い、

携帯電話機へのダイバーシチ方式の導入を論じている。アンテナ素子間の相互結合を考慮に入れると相関係数は小さく出来、素子間間隔が0.1波長程度でも相関係数が0.3以下になる条件を見出した。そしてダイポールアンテナ或は板状逆F形アンテナを用いたダイバーシチ方式における相関係数を、自由空間中及び小形筐体に取り付けた場合各々について論じ、携帯電話機へ導入する場合の設計条件を示している。

第6章「むすび」では本文で述べた研究成果を基に、現用携帯電話機用アンテナとしてモノポール素子及び内蔵アンテナとして板状逆F形素子を用い、これら素子によるダイバーシチを構成したことなどを述べている。殊にダイバーシチアンテナ方式は間隔が狭くても相関係数が小さくなるパラメータを初めて見出し、携帯電話機へ導入したのは世界で最初のものであることを述べている。

審 査 の 要 旨

本論文は、著者の永年にわたる携帯電話機用アンテナに関する研究、開発の内容をまとめたもので、携帯機器に特有なアンテナ系の特性解析は国内外を問わず数少なく、その先導的な役割を果たしている。特にダイバーシチシステムに関しては電波伝搬に関連して基本的な解析を行い、定説を覆して狭い間隔のアンテナ配列でも十分相関係数が小さくなるパラメータを見だし、携帯機器に適用出来るダイバーシチアンテナシステムを世界に先駆けて示した意義は大きい。

通信機器のパーソナル化に伴い、携帯機器が次第に小形化されていく中で、アンテナ系の小形化も要求されている。本文で示された設計条件は、携帯機器本体、携帯する人間、周囲環境、等の影響を考慮に入れて解析がなされており、携帯電話機に限らず一般の携帯機器におけるアンテナ系にも適用される基礎的な資料を得た成果も大きい。

以上、総じて携帯電話機用アンテナの特性解析、設計に関して電波伝搬、システム、環境などを考慮にいれた新しい解析、設計法を示し、更に世界で初めて携帯電話機にダイバーシチアンテナを導入する成果を得たなど、本文の内容は極めて高く評価できる。

よって、著者は博士（工学）の学位を受けるに十分な資格を有するものと認める。