

学位論文題目 超広帯域アンテナの設計手法に関する研究

学籍番号 14SD104 氏名 昆 輝

指導教官 新井宏之 教授

論文提出日 平成29年3月15日

本論文では、ヘルスケアデバイスおよび測距で使用する超広帯域 (UWB : Ultra-Wide band) アンテナの設計手法に関する研究成果について報告を行っている。UWB は周波数3.4 GHz から10.25 GHz の広帯域特性を有していることから、高速データ伝送への応用が期待されている。また、等価等方放射電力が -41.3 dBm / MHz と非常に低電力密度である特徴を活かして、人体の近傍で使用するヘルスケアデバイスへの応用についても盛んに研究が行われている。さらにUWBの広帯域特性を活かすことで時間軸分解能の高いインパルスを生成することが可能となることから、測距への応用についても期待されている。そこで以上のようにUWBアンテナに期待されている役割を有効に果たすことができるアンテナの設計手法を提案することを目的に検討を行っている。

ヘルスケアデバイス用としてはプリント基板を使用して、モノポール形状をベースにループ素子とスロット小形を付与することで広帯域とする手法について検討している。

さらに設計したプリントアンテナを人体に装着して使用するために、人体方向への放射を抑制することができるUWB帯対応の反射板形状を設計している。その効果については、シミュレーション上ではファントムモデルを使用し、実測においては実人体に反射板付きUWBアンテナを装着して確認している。研究の成果として、設計した反射板を用いることで人体方向への放射を抑制しながら自由空間方向への放射を強められていることが検証により確認できている。

測距用では、高精度測距を行う上でアンテナ自体の群遅延特性に線形性が求められる。そこで良好な群遅延特性となるためのアンテナ設計指針について検討を行っている。具体的には、まず実際に測距を行う上で求められている精度について文献を用いて提示し、それを基にアンテナ自体で満たすべき目標値を設定している。目標値を満たしているかを簡易的に判別することができる評価式についても提案している。この評価式を基に、本論文が提案しているアンテナ形状だけでなく比較として挙げた形状についても評価対象とすることでその有効性を確認している。さらに、水平面内における放射パターンについてもこれらのアンテナについて定量的な評価を行うことで測距用途として用いるアンテナ特性の有効性を検証していることが本論文の成果である。