

学位論文及び審査結果の要旨

氏 名 昆 輝

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 工府博甲第525号

学位授与年月日 平成29年3月24日

学位授与の根拠 学位規則(昭和28年4月1日文部省令第9号)第4条第1項及び横浜国立大学学位規則第5条第1項

学府・専攻名 工学府 物理情報工学 専攻

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
(A study on the design method of ultra-wideband antenna)

論文審査委員	主査	横浜国立大学	教授	新井 宏之
		横浜国立大学	教授	足立 武彦
		横浜国立大学	教授	馬場 俊彦
			准教授	久我 宣裕
			准教授	市毛 弘一

論文及び審査結果の要旨

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本論文では目的として検討を行っている。

測距用として高精度を実現するために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を明らかにし、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。この設定した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をアンテナの入力インピーダンスから導出する手法を提案している。この評価式によって、様々アンテナ形状に対して統一的な評価が行えることも示している。さらに、高精度を有するアンテナ形状を評価式で得られた指針をもとに設計し、試作と実測を行うことでその有効性を明らかにしている。

また、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を提案している。この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新たに提案し、その効果についてシミュレーション上ではファントムモデルを使用することで、また、実人体による実測により、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ることを確認している。

以上の研究は超広帯域アンテナの設計手法の高度化に大きく寄与するものであり、博士論文として十分な内容を持つものと認められる。