

平成 13 年 2 月 27 日

豊橋技術科学大学長 殿

審査委員長 田所 嘉昭



論文審査及び最終試験の結果報告書

このことについて、下記の結果を得ましたので報告いたします。
記

学位申請者	高橋 港一	学籍番号	第 943420 号
申請学位	博士(工学)	専攻名	電子・情報工学専攻
論文題目	電磁波パルスレーダにおけるFDTD法による反射・散乱特性解析に関する研究		
公開審査会の日	平成 13 年 2 月 1 日		
論文審査の期間	平成 13 年 1 月 25 日～平成 13 年 2 月 27 日	論文審査の結果	合格
最終試験の日	平成 13 年 2 月 1 日	最終試験の結果	合格

論文内容の要旨

本論文は、マイクロ秒およびナノ秒パルスを用いたパルスレーダの反射・散乱をFDTD（有限差分時間領域）法で解析し、媒質特性とレーダの時間応答の新しい数値シミュレーションによる統計的評価法を提案して、パルスレーダの反射・散乱特性を論じている。第1章の緒言では、本研究の背景と目的を述べている。第2章では、パルスレーダの特徴やFDTD法の利点を述べている。第3章では、地中探査における地中媒質やアンテナ特性を概説している。第4章では、2次元のランダム媒質における地中パルスレーダの反射・散乱特性の定量的評価を目的として、媒質や時間応答の分散、相関等の統計量を導入し、数値シミュレーション結果に適用している。第5章では、2次元のランダム表面における反射・散乱特性について統計量による評価を示している。定量的評価の結果、媒質のランダム性の増加に伴って媒質と時間応答の分散に基づく統計量も増加する傾向が示され、媒質と時間応答の関係を表すパラメータとしての、提案した統計量の有用性を示している。第6章ではより厳密な3次元特性について示している。第7章では、地中レーダ信号処理へのウェーブレット変換の応用を検討している。第8章では、自動車衝突防止用ミリ波パルスレーダの反射・散乱特性解析により、車両後部からの反射による時間応答への寄与が大きいことを示している。第9章では本論文のまとめと今後の課題を述べている。

審査結果の要旨

パルスレーダを用いた目標物の高精度探査を実現するには、目標物による電磁波の反射・散乱特性および目標物の検出を妨害する不要反射・散乱波の特性の把握が必要である。本論文では、媒質中や境界によって発生する不要散乱波のレーダ応答への影響を定量的に評価するため、媒質の誘電率や一様媒質におけるレーダの時間応答を用いた新しい統計的評価法を提案し、数値シミュレーション結果に適用して、その有用性を明らかにしている。ランダム媒質、ランダム表面による電磁波散乱問題は、定常界に関する散乱特性の研究に多くの報告があるが、過渡散乱界に関する検討はこれまで十分されていない。様々の異なる特性を有するランダム媒質、ランダム表面によって生じる不要散乱波の、レーダ時間応答への影響を定量的明確に示している点が本論文の特色である。また、自動車衝突防止用ミリ波レーダにおいて、種々のレーダ方式に関する研究が報告されているが、自動車レーダの電磁界理論的な反射・散乱特性に関する議論は皆無に等しい。本論文では、自動車による電磁波散乱をFDTD法と遠方界変換により解析し、基本的な反射・散乱特性を明確に示している。これらの一連の成果は、不要散乱波の抑圧を目的とするレーダ信号処理や計算電磁気学の分野へ大きく貢献する。以上により、本論文は博士(工学)の学位論文に相当するものと判定した。

審査委員

田所嘉昭 横山光雄 宮崎保光

後藤信夫 印

(注) 論文審査の結果及び最終試験の結果は「合格」又は「不合格」の評語で記入すること。