

学位論文及び審査結果の要旨

氏名 トーマスバシコロ
Thomas Basikolo

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 工府博甲第573号

学位授与年月日 平成30年9月14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 劣決定線形システムの方向推定と近傍電磁界再構成への応用
Application of underdetermined linear systems to DOA
estimation and near field source reconstruction

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

論文及び審査結果の要旨

本論文では電磁波の到来方向推定や複雑な筐体に設置された放射素子からの放射電磁界推定を例として、電磁界の推定及び再構成を行うための数学的な手法について検討を行っている。2章では劣決定線形システムを解くための理論的な検討を、方向推定や電磁界の逆散乱問題に対して行っている。3章では、狭帯域信号を前提として、方向推定における劣決定問題、すなわち到来波数がアレイ素子数より多くなるものについて、入れ子構造を有する直線状配列アレイのアルゴリズムを円形アレイに対して拡張するとともに、圧縮センシングを方向推定に導入することで推定精度を理論限界値に近づける効果を得ている。4章では実際のアレイアンテナで問題となるアンテナ素子間の相互結合に対する簡易モデルとして円形アレイの対称性と素子間隔距離が大きい相互結合を除去したものを提案している。提案モデルの有効性を確認するとともに相互結合を抑制する手法を提案し、その精度が改善されることを明らかにしている。また、5章において3章および4章の狭帯域信号を対象にした手法に対して所望帯域内での平均化処理を行うことで、広帯域信号に対しても拡張できることも明らかにしている。6章では放射電磁界を求めるときに測定空間を十分に広くして

行うことが困難な場合に用いる近傍界測定において、波源情報が全空間で取得できない劣決定問題を解決するために、モーメント法解析で使用されるワイヤーグリッドモデル上の電流分布を放射源と想定した上で、そのモデル上の電流分布を推定する手法を提案しその有効性を確認している。そして、7章では車両用アンテナのような複雑な筐体上に取り付けられた放射源に対しても有効であることを、スケールモデルによるモデル実験によって確認している。以上の研究は到来波推定における測定点の削減と推定精度向上を実現するとともに、電磁界の逆散乱問題での測定領域削減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。