

学位論文及び審査結果の要旨

氏名 岩崎 翔

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 工府博甲第635号

学位授与年月日 令和2年9月30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 拡張アレーに基づく通信システムの実現と加算・差分複合アレーの導入によるDOF拡張効果の検証

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

論文及び審査結果の要旨

(論文要旨)

本論文では、スパースアレーを用いた拡張アレーにおいて、(1) アレー自由度のさらなる拡張、(2) 連続的な仮想アレーの実現、(3) 変調から復調までを扱う送受信システムの実現、の3点を目的としている。

第3章では、従来検討されていた差分アレーに対して、アレー自由度拡張効果のある加算演算を導入することで、加算・差分複合アレーを提案している。素子位置決定方法および仮想アレー受信信号の合成方法を検討し定式化を行っている。提案アレー構造では、差分演算のみに基づいた既存手法よりも大きな仮想アレー開口長、ならびに大幅なアレー自由度の向上が可能であることを実証している。また、その結果構成される拡張アレーが連続性も保持できることを検証し、その優位性を示している。

第4章では、拡張アレー信号処理および変復調までを含めた送受信システム全体の実現方法を紹介し、シミュレーションを交えて検証を行っている。MVDR ビームフォーミングおよび対角ローディング法を用いて、受信システムにおける信号の取り扱いを工夫するこ

とで、高いアレー自由度を保持しつつ信号の復調が可能であることを検証している。従来手法では復調が困難な環境においても、対角ローディングを導入することでロバスト性が向上し、信号分離および復調が可能であることを実証している。

第5章では、第4章で提案した拡張アレーシステムに対し、到来方向推定技術と最適空間フィルタ設計手法を応用することで、通信システムにおけるさらなる近接波抑圧性能の改善を図っている。アレー自由度拡張効果を利用して、メインビームのロバスト性とビーム幅を考慮しつつ、正確かつ鋭いヌルパターンを実現することで、干渉波抑圧性能を向上させて、BER 特性の改善へと繋げている。

上記の研究内容は、スパースアレーを用いた新たな通信システムを実現するとともに、高速移動通信のための要素技術として大きく寄与するものである。これらの成果と公表論文の状況より、本研究は博士論文として十分に価値があるものと判断する。

(審査結果要旨)

令和2年8月7日(金)10時からオンライン会議において学位論文発表会を開催し、同日11時30分よりオンライン会議で審査委員全員出席のもとに審査委員会を実施した。その結果、本論文は博士学位論文として十分な内容を有しており合格と判定した。また、学位論文の審査における質疑応答により、博士論文に関連する分野の科目について博士(工学)の学位を得るにふさわしい学力を有すると判定した。外国語については、英語での論文執筆、国際会議での発表があり合格とした。また、著作権保護への配慮は充分であり、修了に必要な単位は今学期で充足見込みである。以上より、最終試験は合格であると判定した。