

学位論文及び審査結果の要旨

氏名 濱 優人

学位の種類 博士(工学)

学位記番号 理工博甲第41号

学位授与年月日 令和4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 理工学府・数物・電子情報系理工学専攻

学位論文題目 Design of low-complexity detection based on matched filter for coded MIMO systems

論文審査委員	主査	横浜国立大学	教授	落合 秀樹
		横浜国立大学	教授	濱上 知樹
		横浜国立大学	教授	市毛 弘一
		横浜国立大学	准教授	杉本 千佳
		横浜国立大学	准教授	石川 直樹

論文及び審査結果の要旨

5G以降の移動体無線通信システムにおいて、多数の送受信アンテナを用いた Massive MIMO 技術の実用化に期待が高まっている。同技術は、理論上は限られた周波数帯域においてアンテナ数に比例した大容量通信または多ユーザの同時接続を可能とするが、実際には受信端末における演算量が膨大となるため、その適用範囲および得られる効果には限界がある。そこで本論文では、受信側で低演算処理により大容量通信を達成するための検出手法として、Matched Filter (MF) に着目し、その設計手法について理論および実用性の観点から検討している。

一般に MF 検出法は、伝搬路行列に対する逆行列処理が必要でないため、受信回路の実装が極めて容易であるが、その反面、MIMO に起因する他アンテナからの干渉を除去できないため誤り率特性が大きく劣化する。そこで本論文の第2章では、MF 検出法の特性を理論的に解析するとともに、符号化した場合に最適となる復号メトリックを導出することでその性能改善を試みている。また第3章では、受信側で部分的に干渉除去を行うことで情報レートを改善する新たな符号化 MIMO 空間多重方式を提案し、干渉除去の影響を考慮し

た符号化率の設計手法を明らかにしている。さらに第 4 章では、符号化した MIMO 空間変調方式に対してその誤り率特性を改善するための復号メトリックを理論解析に基づき導出し、その有効性を示している。

以上のように、本論文で得られた研究成果にはいずれも高い新規性および有効性がみられ、受信機の演算量の膨大さからその限界に直面している MIMO 通信システムの大容量化に貢献し得るものである。したがって、博士（工学）の学位論文として十分な価値を有するものと認められる。