

社会変革に向けた ICT 基盤強化
2021 年度採択研究者

| |
|------------------|
| 2021 年度 年次報告書 |
|------------------|

太田 香

室蘭工業大学 大学院工学研究科
准教授／文部科学省卓越研究員

RIS を用いた無線通信環境の自己最適化

§ 1. 研究成果の概要

RIS が最大限に活かされる条件・状況を見極めることを目的に、RIS の関連研究について網羅的に調査した。文献調査の結果から、次の4つの条件により RIS を有効活用できることがわかった。1つは、RIS の設計と制御を簡素化することでコスト面において優位になる。2つ目は、アクセスポイント(AP)の電波強度が弱い環境のほうが RIS を有効活用できる。3つ目の LoS(Line of Sight)は AP から受信機が直接見える状態を示すが、RIS を使用する上では LoS であることが重要である。4つ目の RIS の位置は、RIS は AP より受信機の近くに配置することが望ましい。

条件3・4より、RIS と受信機との距離を一定に確保し LoS を保つには、複数の RIS を部屋全体に配置することでその確率を向上できるが、制御の複雑性やコスト・エネルギー消費の増加が考えられる。既存研究では、大きなサイズの RIS でシンプルな制御を実現できたものの、1つの RIS に対して受信機1台のみしか対応できなかった。そこで複数 RIS で複数受信機をサポートできるしくみを考案し、受動素子の位相制御を最小化しつつ通信効率性を向上できることを数値解析により検証し、その研究成果の一部は論文としてフラグシップ国際会議の IEEE GLOBCOME2022 へ投稿した。

また条件4より、受信機の動きに合わせて RIS の配置を変えるのではなく、RIS が受信機の位置を追従できるようなしくみが望ましいため、1つの RIS で複数の受信機をサポートするケースを考えた。既存研究では、RIS ネットワーク内で受信機の出入りがあると一部の受信機の通信効率が低下してしまうことが報告されている。そこで各受信機の QoS 要求がダイナミックに変更される場合でも、受信機の平均通信効率を最大化できるしくみを考案し、その研究成果の一部は論文にまとめて同 IEEE GLOBCOME2022 へ投稿した。