

RIS の応用技術と最新研究動向

Applications and Recent Research Trends of RIS

村田 健太郎[†] 本間 尚樹[†] 村上 友規[‡]

Kentaro MURATA[†] Naoki HONMA[†] and Tomoki MURAKAMI[‡]

[†] 岩手大学 [‡] NTT 株式会社

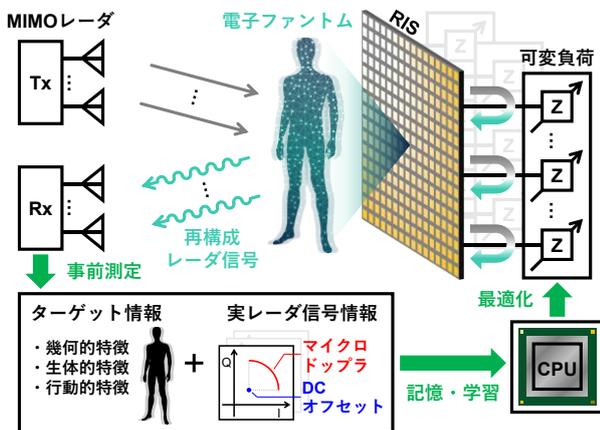
Iwate Univ., NTT, Inc.

概要

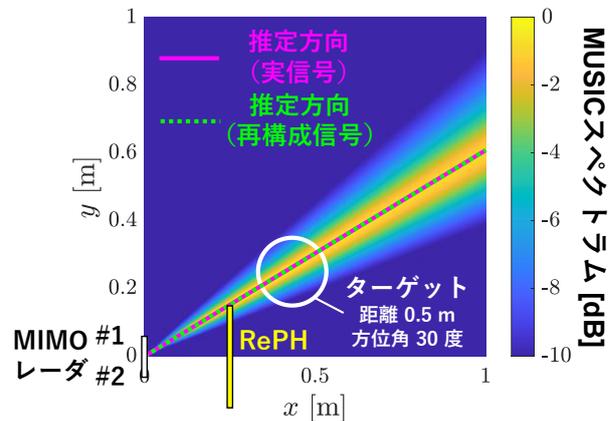
近年、電波伝搬特性を動的に制御可能な技術として、**Reconfigurable Intelligent Surface (RIS)** が注目を集めている。RIS は、入射電波の強度および位相を制御し再放射することで、電波伝搬路（チャンネル）を自在に操る機能を有する。特に、開口面積の大きな RIS を用いることで、空間に拡散した電波を効率的に回収・集束させ、特定領域における電波強度の向上が可能となる。また、多数の素子を独立に制御できる構造により、従来の反射板では困難であった高自由度な電波制御が実現される。

このような制御性は、無線通信の性能向上に加え、無線電力伝送やワイヤレスセンシングなど、広範な無線応用への展開を可能にする。一方で、RIS は能動的な送受信機能を持たないため、制御対象となるチャンネルの自律的推定が困難であり、チャンネル推定に伴うオーバーヘッドがリアルタイム制御の障壁となっている。さらに、既存のリレー技術や分散アンテナ配置との費用対効果の比較が不明瞭であること、ならびにキラーアプリケーションの不在も、RIS の社会実装に向けた課題として指摘されている。

本講演では、これらの技術的課題に対するアプローチとして、簡易なハードウェア構成で実現可能な RIS のチャンネル推定手法および無線電力伝送への応用事例を紹介する。さらに、RIS の電波制御機能を活用し、ヒトセンシングレーダの OTA 試験用プラットフォームとして応用した RIS-inspired Electronic Phantom (RePH) の構築に向けた最新の研究開発動向について報告する。



RePH の概念図



RePH によるターゲット位置情報のエミュレーション実験結果

Abstract

This talk introduces a low-complexity hardware approach for channel estimation in Reconfigurable Intelligent Surfaces (RIS), addressing key implementation challenges. We demonstrate its applicability to wireless power transfer systems, highlighting practical integration potential. Furthermore, we present recent developments in RIS-inspired Electronic Phantom (RePH), a novel OTA testing platform for human-sensing radar.