

伝搬制御を目的とした反射型 RIS の制御方式と開発動向 Control Methods and Development Trends of Reflective RIS for Wireless Propagation Enhancement

久世 竜司[†] 福迫 武[†] 林 合祐[‡] 佐藤 彰弘[‡] 表 英毅[‡]

Ryuji KUSE[†] Takeshi FUKUSAKO[†] Ho-Yu LIN[‡] Akihiro SATO[‡] and Hideki OMOTE[‡]

[†]熊本大学 [‡]ソフトバンク株式会社

Kumamoto Univ., SoftBank Corp.

概要

ミリ波・テラヘルツ波の活用が検討されているが、周波数の高い電波は直進性が高く送受信アンテナの見通し外エリアに電波を到達させることが困難となる。そのため通信として利用する場合、カバレッジホールの増加が懸念されている。そこで近年、電波伝搬特性自体を制御可能とする技術の一つである Reconfigurable Intelligent Surface (RIS) が注目されている。図 (a) に示すように、例えば基地局と端末間に遮蔽物がある場合、RIS 反射板によって遮蔽物を迂回する通信路を形成することができる。また、遮蔽物はビルに限らず環境によって様々で端末側の位置も時々刻々と変化する。そこで状況に応じて伝搬路を形成できるよう、RIS 反射板の反射方向を適応制御可能にしたものが RIS である。図 (b) に示すように、RIS を構成する各素子の反射位相を所望の反射角に応じて適切に制御することで適応制御を実現できる。反射位相の制御手法は、PIN ダイオードなどの能動素子や液晶、機械式機構など様々な手法が提案されている。本稿では、RIS の基本的な動作原理について説明したのち、反射型 RIS の制御方式からみた開発動向について述べる。さらに、著者らの取り組みである機械式手法について紹介する。

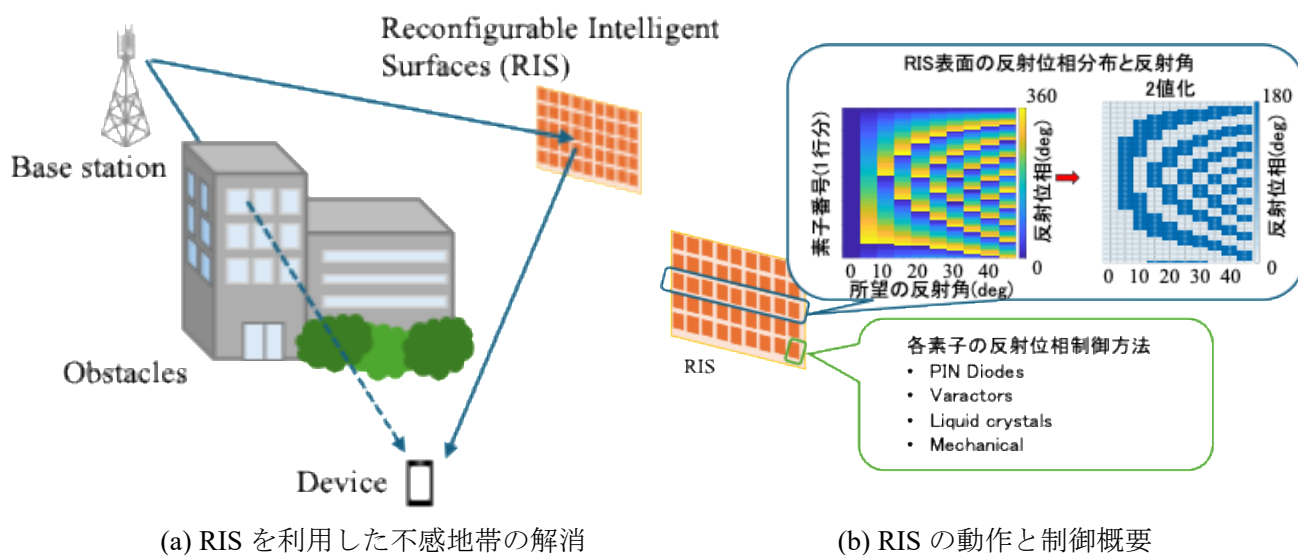


図 反射型 RIS の目的と制御手法

Abstract

The use of millimeter-wave and terahertz bands has been explored. However, their strong directivity causes coverage holes in non-line-of-sight areas. To address this issue, Reconfigurable Intelligent Surfaces (RIS) have attracted attention to control radio propagation. By adjusting the reflection phase of each element, RIS can adaptively steer signals to bypass obstacles. Various control techniques, including PIN diodes, liquid crystals, and mechanical structures, have been proposed. This paper explains RIS fundamentals, reviews control approaches, and introduces our method