

ミリ波エリア改善のための液晶 RIS の研究開発 Liquid-Crystal RIS for Millimeter-wave Coverage Enhancement

大戸 琢也 松野 宏己 林 高弘 天野 良晃

Takuya OHTO Hiromi MATSUNO Takahiro HAYASHI and Yoshiaki AMANO

株式会社 KDDI 総合研究所

KDDI Research, Inc.

概要

2020 年に 5G が商用化され、移動通信システムにおいてミリ波帯（28GHz 帯）の利用が開始された。現状では国内の 5G トラフィックはローバンドから Sub6 の利用が大部分を占めているものの、今後の継続したトラフィック需要の増加から、ミリ波帯の広い帯域幅の活用は必要不可欠であり、エリア展開を推し進める必要がある。ミリ波の電波は直進性が高く基地局アンテナから見通しの無い場所に電波が届きづらい特徴があるため、エリア構築には多数の基地局増設が必要となり、コストや消費電力の増大が課題となる。そこで、RIS（Reconfigurable Intelligent Surface）と呼ばれる電波の反射方向を制御可能な反射板が注目されている。RIS は、反射位相を制御可能な多数の反射素子から構成され、各素子の反射位相を調整することで反射方向を制御することが可能である。従来では、素子毎にダイオード等のアクティブデバイスを適用する手法が研究開発されているが、消費電力が高くなる課題があった。これに対して、著者らは、低消費電力で駆動可能な液晶デバイスに着目し、液晶により各素子の反射位相を制御する液晶 RIS の研究開発を進めている。本発表では、液晶 RIS の構造、散乱パターン設計、および実環境での実証実験について報告する。実証実験については、特定のエリアを改善するシナリオ、およびユーザ端末の移動に追従して散乱パターンを切り替えて対策するシナリオについて実証結果を報告する。



図 1 液晶 RIS の利用イメージ

Abstract

Reconfigurable Intelligent Surfaces (RIS), which reflects an incident signal toward an intended direction, are promising solution for millimeter-wave coverage enhancement. While previous approaches have employed diodes to achieve phase control of the RIS, these methods incur high power consumption. The authors focus on a liquid-crystal RIS with low power consumption, and this presentation reports its design, scattering pattern, and real-world experimental validation.