

5G evolution & 6G おけるミリ波/テラヘルツ波のカバレッジ改善に向けた透明伝搬制御デバイスの技術動向

(日本電信電話株式会社 NTT 先端集積デバイス研究所) ○来山 大祐

Review of optically transparent RIS technology for coverage improvement of millimeter and terahertz waves toward 5G evolution & 6G

(NTT Device Technology Laboratories, NTT Corp.) ○Daisuke Kitayama

Recently, research toward the further development of 5G (5G evolution) and the 6th generation mobile communication system (6G) is being actively pursued [1]. The millimeter-wave band, which is used in 5G, is capable of wideband transmission; however, the wave propagation is easily blocked by obstacles due to its short wavelength. Reconfigurable intelligent surface (RIS) that enables us to dynamically control the propagation channel, has been attracting much attention to address the issue of a non-line-of-sight coverage, e.g. optically transparent RIS based on glass substrate reported in [2]. In this presentation, the recent RIS technology trends and their underlying metasurface technology toward coverage formation for 5G evolution & 6G are reviewed.

Keywords : 5G evolution & 6G; Metamaterial; Metasurface; RIS

2020 年に第 5 世代移動通信システム (5G) の商用サービスが開始され、現在は 5G のさらなる発展 (5G evolution) と第 6 世代移動通信システム (6G) に向けた研究開発が盛んに行われている[1]。5G から用いられるミリ波帯は、広帯域伝送が可能である反面、その直進性の強さから電波が障害物により遮蔽されやすいという課題があり、この傾向は 6G にて議論されているテラヘルツ波帯ではより顕著となる。そこで見通し外カバレッジの課題に対して、伝搬環境を適応的・動的に制御しようと試みる Reconfigurable intelligent surface (RIS) という技術が注目されている。RIS は電磁波を散乱する多数の素子で構成され、面的な散乱特性の分布を設計/制御可能な“メタマテリアル・メタサーフェス技術”に基づいている。RIS のような面上の伝搬制御デバイスの社会実装を考える上では、街中の景観に溶け込むような意匠であることも求められ、例えば AGC 株式会社と NTT ドコモはガラス基板をベース材料として反射・透過の動的制御や電波レンズ機能を有する透明 RIS を実現している[2]。

本講演では、5G evolution & 6G に向けた重要課題の 1 つであるミリ波/テラヘルツ波帯のカバレッジ形成について、有望なアプローチとして注目されている RIS とその基盤技術となるメタサーフェス技術について最近の技術動向を概説する。

[1] NTT DOCOMO INC., "White paper: 5G Evolution and 6G,"

https://www.nttdocomo.co.jp/english/binary/pdf/corporate/technology/whitepaper_6g/DOCOMO_6G_White_PaperEN_v3.0.pdf.

[2] D. Kitayama, Y. Hama, K. Goto, K. Miyachi, T. Motegi, and O. Kagaya, "Transparent dynamic metasurface for visually unaffected reconfigurable intelligent surface," Opt. Express 29(18), 29292 (2021).