

サブテラヘルツ帯完全異常反射ストレッチャブル RIS

Perfect Anomalously Reflective Stretchable RIS at Sub-Terahertz Band

関 健斗 真田 篤志

Kento Seki Atsushi Sanada

大阪大学 大学院基礎工学研究科

概要

サブテラヘルツ帯で動作する 6G 用完全異常反射ストレッチャブル RIS (reconfigurable intelligent surface) を開発した。この RIS は、伸縮性材料を用いた基板上に、波長に比べて小さい金属ストリップを複数個配列した単位セルを 2 次元的に周期的に配列して構成されており、垂直平面入射波を鏡面方向とは異なる所望の方向に異常反射させ、かつ、材料の伸長に伴い反射ビームを走査することが可能である。厚さ 100 μm の伸縮性基板 (パナソニックインダストリー SRBC119) 上に 140 GHz で動作する完全異常反射ストレッチャブル RIS を設計した。電磁界シミュレーションにより、不要方向の RCS のレベルは所望方向のその -28.6 dB 以下に抑制され、材料損失を除いた反射効率が 99.7 % を上回ることが数値的に示された。また、試作実験により、伸長率が 100 % から 130 % までの範囲で、57 度から 40 度までの 17 度の反射ビーム走査を実現した。このときの、材料損失を含む総合の反射効率は 50 % 以上である。

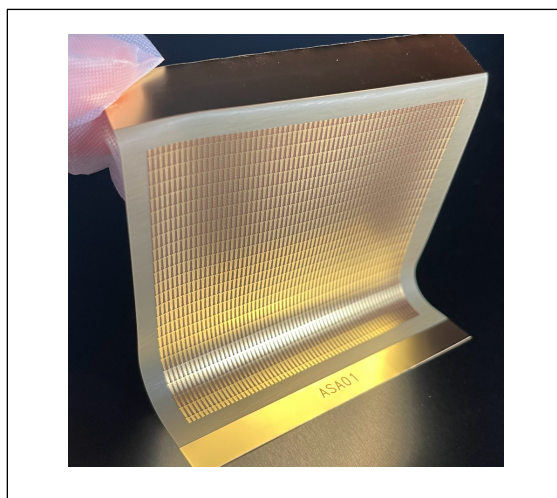


図 完全異常反射ストレッチャブル RIS

Abstract

Perfect anomalously reflective stretchable RISs (reconfigurable intelligent surfaces) operating in the sub-terahertz band are studied for use in 6G applications. The stretchable RIS anomalously reflects a normal incident wave in a desired direction and can scan the reflected beam with the material stretch. We design a perfect anomalous reflective stretchable RIS operating at 140 GHz on a 100 μm thick stretchable substrate (Panasonic Industries SRBC119). It is shown numerically that the RCS levels of unwanted beams are suppressed to below -28.6 dB compared with that in the desired direction and that the reflection efficiency excluding material loss exceeds 99.7%. It is also shown experimentally that a reflected beam scan characteristics of 17 deg from 57 deg to 40 deg with the stretch ratio ranged from 100% to 130%. The total reflection efficiency including material loss exceeds 50%.