

# 時間/空間対称性の破れたメタマテリアルと その応用に関する最近の研究動向

## Recent Progress on Metamaterials with Broken Time-Reversal and Space-Inversion Symmetries and Their Applications

上田 哲也<sup>†</sup>

Tetsuya UEDA<sup>†</sup>

<sup>†</sup> 京都工芸繊維大学電気電子工学系

### 概要

電磁メタマテリアルとその応用に関する最近の研究成果を紹介する。まず、空間反転対称性の破れた鏡像異方性を持つカイラルメタマテリアルと空気との境界に沿う非対称電磁波伝搬の現象を紹介する。次に、空間反転対称性だけでなく時間反転対称性も破れることにより発現する非相反性を有するメタマテリアルにおいて、漏れ波ビーム走査アンテナへの応用ならびに特性改善を目的として、非相反性の増大化および非相反性の周波数分散低減化の手法を示す。さらに非相反メタマテリアルの新しい応用として OAM 放射モード生成について紹介する。

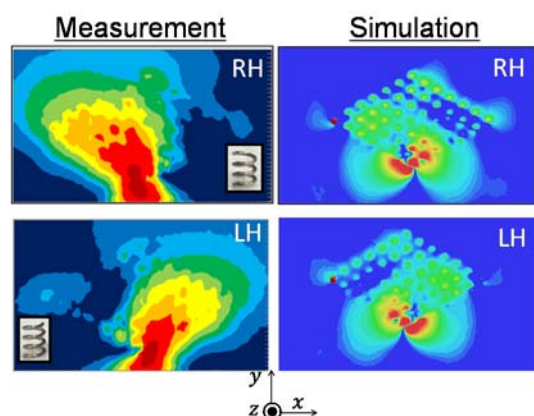


図 1 カイラルメタマテリアルと空気境界に沿う非対称電磁波伝搬。

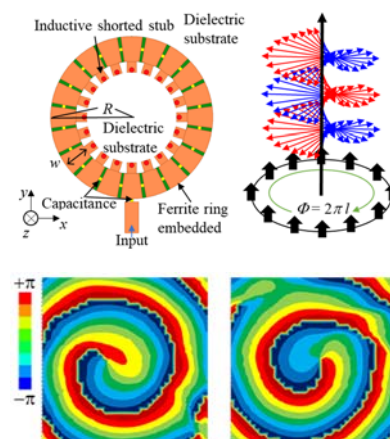


図 2 非相反メタマテリアルによる軌道角運動量をもつ光渦放射。

### Abstract

Recent progress on metamaterials with broken time-reversal and space-inversion symmetries and their applications has been reviewed. In the first place, we consider chiral metamaterials as ones with broken space inversion symmetry, and asymmetric electromagnetic wave propagation along boundaries between the chiral metamaterial and air regions is shown. Second, we consider nonreciprocal metamaterials with broken space-inversion and time-reversal symmetries. The nonreciprocal metamaterials are implemented to leaky wave antennas. In order to obtain sufficiently large scanning angle for beam scanning antennas, magnitude of phase-shifting nonreciprocity in the metamaterials needs to be further enhanced. To overcome beam squint problem, frequency dependence of the nonreciprocity was optimally designed. In addition, potential application to radiation for orbital angular momentum modes will be shown.