

人工メタ表面による電磁波位相制御技術を利用したアレイアンテナの開発

人工メタ表面の利用により大開口アンテナの特性が向上

- 無反射メタ表面によるアンテナ放射パターン制御技術を実現
- X帯レーダー用アレイアンテナを取り上げ、技術の有用性を実証
- 高分解能レーダー用大開口アンテナのさらなる高性能化に資する

研究のねらい

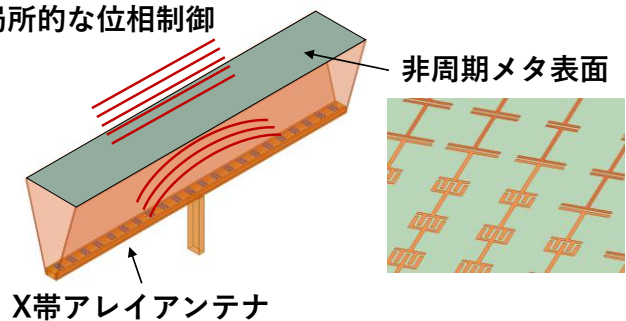
大開口のアレイアンテナは、高利得特性からレーダーなど様々な用途に利用されています。しかし、開口面における位相分布のばらつきにともなう利得の低下やサイドローブの生成が問題となっています。そこで、無反射の人工メタ表面による局所的な電磁界制御技術を利用したアレイアンテナを提案し、X帯レーダー用アレイアンテナに対して技術の有用性を実証しました。本技術は、低背・大開口・高利得・低サイドローブが同時に要求される高分解能レーダー用アンテナのさらなる高性能化に貢献します。

研究内容

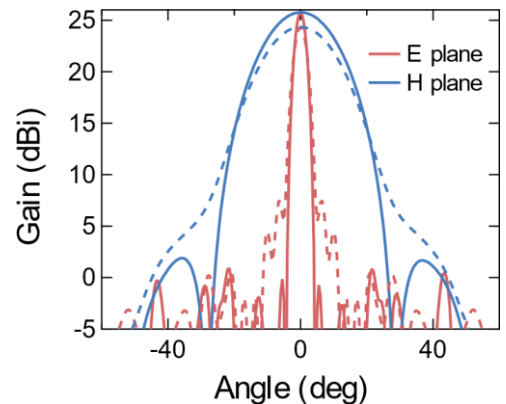
本研究では、無反射メタ表面による局所的な電磁界制御を利用した、アンテナの遠方界放射パターンの制御に取り組んでいます。ここでは、X帯レーダー用アレイアンテナの開口面をメタ表面が覆う構成（上図）を取り上げ、本技術の有用性を数値的に実証しました。

無反射メタ表面による開口面位相の局所的な制御により開口面効率の39%の向上を実現し、利得の1.4 dBの増大とサイドローブの大幅な抑制（-24 dB以下）を達成しました（下図）。大面積の非周期メタ表面の設計にあたっては、セル構造と物性を結びつけるデータベースを構築し、それに基づき非周期の構造を適切に配置する新たな設計手法を提案しました。

局所的な位相制御



メタ表面によるアンテナ特性の向上



アンテナの放射利得パターン
(実線/点線：メタ表面あり/なし)

連携可能な技術・知財

- ・ 電磁界シミュレーションを用いた人工メタ表面の設計と動作実証
- ・ 人工メタ表面の設計・評価に関わる技術コンサルティング