

自由空間法を用いた 24 GHz 帯メタサーフェスの材料特性評価 Material Characterization of a 24 GHz-Band Metasurface Using the Free-Space Method

松室 堯之[†]

Takayuki MATSUMURO[†]

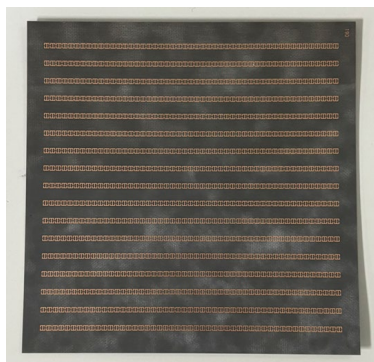
[†] 株式会社国際電気通信基礎技術研究所

概要

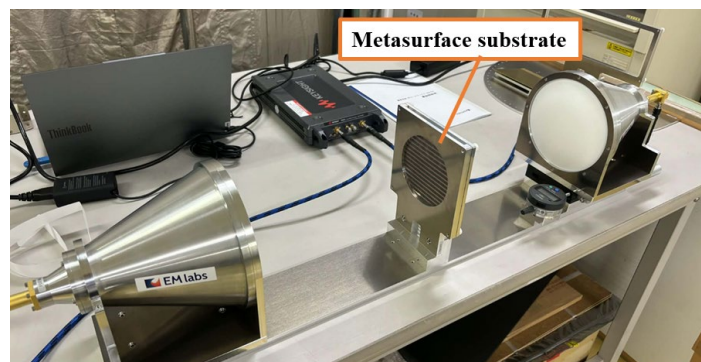
ミリ波帯における材料・構造体の電磁特性評価では、試料に非接触で反射・透過特性を測定できる自由空間法が有用である。一方、メタサーフェスのような薄型かつ共振性の高い構造では、通常の均質材料とは異なり、測定条件やパラメータ抽出条件が評価結果に大きく影響する場合がある。

本講演では、24 GHz 帯に設計したメタサーフェス吸収体を例として、自由空間測定により得られた複素 S パラメータから Nicolson–Ross–Weir (NRW) 法を用いて見かけの複素誘電率、複素透磁率および規格化インピーダンスを評価する方法について紹介する。設計周波数付近では、電磁界シミュレーションで予測された ENZ/MNZ 的な応答と対応する測定結果が得られ、自由空間法によりメタサーフェスの主要な実効パラメータ応答を評価できることを確認した。

さらに、実際の自由空間測定では、入射波の角度分布や測定系内の多重反射、時間領域ゲーティングなどが抽出結果に影響する。そこで、斜入射時の反射特性および時間領域応答の測定例を示しながら、ミリ波帯メタサーフェスを自由空間法で評価する際の留意点について述べる。



24 GHz 帯メタサーフェス吸収体



自由空間法による反射・透過特性の測定系

Abstract

Free-space measurement is useful for contactless characterization of electromagnetic materials and structures in the millimeter-wave band. This presentation introduces effective-parameter characterization of a 24-GHz metasurface absorber using measured complex S-parameters and the Nicolson–Ross–Weir retrieval method. The measured response is compared with full-wave simulation. Practical issues in free-space characterization, including oblique-incidence effects, finite-beam illumination, parasitic reflections, and time-domain gating, are also discussed through experimental examples.