

自由空間反射法による周期構造を持つ電波吸収材料の特性評価 Characterization of Radio Wave Absorbing Materials with Periodic Structure Using the Free-Space Reflection Method

野本 博之[†]Hiroyuki NOMOTO[†][†] 積水化学工業株式会社Sekisui Chemical Co., Ltd.[†]

概要

周期構造を持つ電波吸収材料は、メタサーフェスを含み広く研究開発が為されている。フィルタなどの透過を許容する場合を除いて、多くの場合、層構成に金属箔を持つことから、自由空間反射法を用いて吸収性能の評価が主流となっている。本測定では、DUTとRX/TXとの間の距離をフラウンホーファー領域に配し、かつ、フレネル半径がDUTのサイズ以下となるよう設定し、測定するものである。このときTX/RX間は十分に狭くしておき、吸収体でアイソレーションを取る。(図1)ところが、この測定系においては、フレネル半径の大きさと周期構造の大きさとの関係が測定結果に大きな影響を与える。DUTが周期構造を持つ場合、隣り合った周期構造間の位相差により共振周波数に差が生じ、結果的に吸収帯域が変動する現象が起きる。本講演では、実験系で起こりうる極端な事例として、位相応答の強い電波吸収材料(図2)を用いて、吸収帯域が大きく変動することを示し、メカニズムについて紹介する。

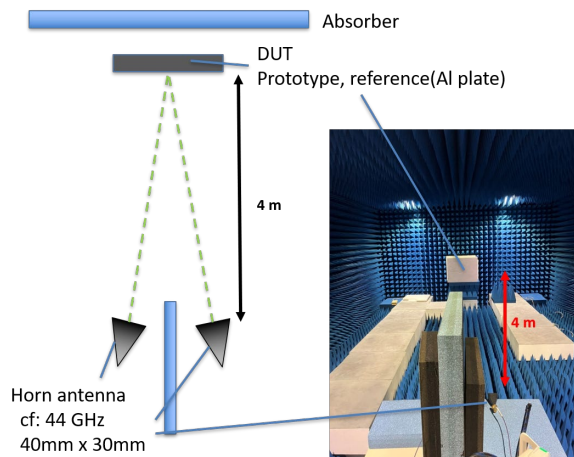


図1 自由空間反射法の測定形態

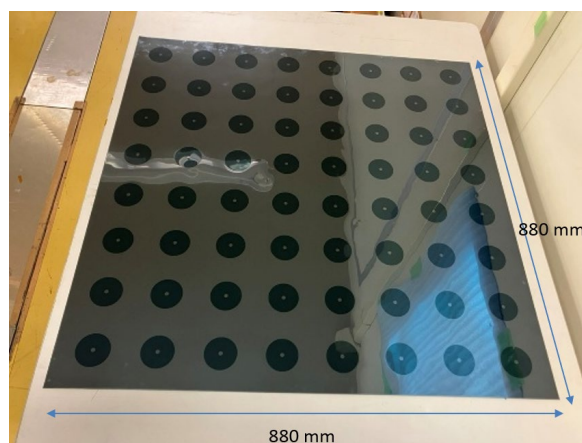


図2 電波吸収材料

Abstract

Periodic radar absorbing materials (RAMs), including metasurfaces, are primarily evaluated using the free-space reflection method. This setup positions the antennas and the device under test (DUT) in the Fraunhofer region (Fig. 1). However, the relationship between the Fresnel radius and the periodic structure's size significantly impacts measurements. Phase differences between adjacent structures can shift resonance frequencies, causing the absorption band to fluctuate. This presentation demonstrates these extreme fluctuations using a highly phase-responsive RAM (Fig. 2) and explains the underlying mechanism.