

メタサーフェスデバイスの研究

概要

スマートフォン等の通信機器の普及に伴い、無線による高速データ通信化および大容量化技術が着目されている。一方、5G(28GHz帯)等の高い周波数帯域の電波は、波長が短く指向性が高いなど特有の課題がある。これらの対応には、メタサーフェスが有効との報告がされている。本研究では、電磁界シミュレーション(HFSS)を活用して、28GHzで目的の機能が発現するディメンションとの関係性を把握した。

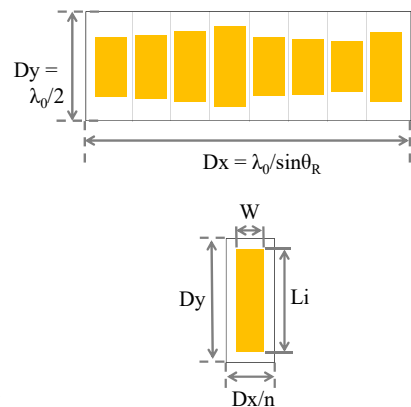


図1. グラジエントメタサーフェスのユニットセル(上)とパッチ(下)の関係
 λ_0 =波長(目的周波数帯), θ_R =反射角度

結果

140GHzの帯域で任意の反射角度を発現するメタサーフェスの先行研究論文^{※1}を元にディメンションと反射角度の関係性を把握し、28GHz帯用に60度反射の機能を発現するメタサーフェスモデルの作成と検証をHFSSを用いて行った。検証結果から実際にサンプルを作製し、フリースペース法^{※2}により計測し、HFSSの結果とサンプル計測結果が同等となることを確認した。

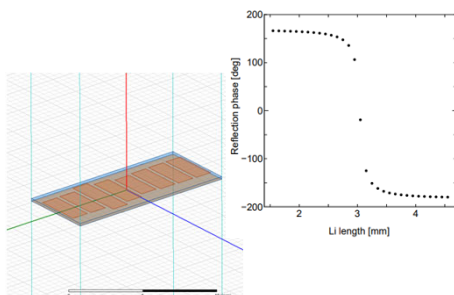


図2. HFSSによるシミュレーション例

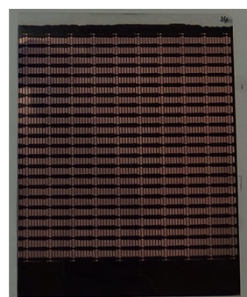


図3. 光反応メタロイド材料^{※3}およびPET基材を用いて作製したメタサーフェスサンプル

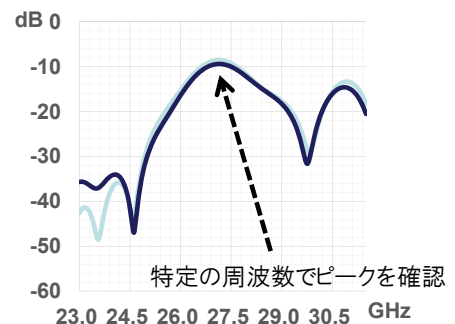


図4. フリースペース測定法の結果 (入射角から60度でピークを観測)

※1) Yuto Kato, Kohei Omori, Atsushi Sanada, "D-Band Perfect Anomalous Reflectors for 6G Applications", IEEE Access, vol. 9, 23 November 2021, 157512-157521, DOI: 10.1109/ACCESS.2021.3130058

※2) 光・マイクロ波・ミリ波ネットワーク測定システム 京都府中小企業技術センター https://www.kptc.jp/mtc/wp-content/uploads/2016_09-20.pdf

※3) メタロイド 株式会社イオックス <https://www.iox.co.jp/>

メタサーフェスの設計・シミュレーション技術に関して産業技術総合研究所様、サンプル作製に関して株式会社イオックス様、測定に関して京都府中小企業技術センター様にご指導・ご協力をいただきました。