

## メタマテリアルによるクローキング技術

## Cloaking Technologies with Metamaterials

真田篤志

Atsushi SANADA

大阪大学大学院基礎工学研究科

## 概要

電磁波や光を迂回させ障害物の背面に届けるクローキング (いわゆる透明マント) 技術を概説する。クローキング技術は、座標変換の媒質的解釈に基づく変換電磁気学によるものと、散乱体による電磁波に対して同振幅・逆位相の散乱波を作り出すことで散乱波を抑制するマントルクローク、の2種類に大別される。前者のものは、金属あるいは誘電体の3次元構造で実現され、一般には任意の方向からのあらゆる偏波の電磁波による散乱を抑制することが可能でクローキング性能が高いという利点がある。一方、マントルクロークは単層あるいは多層のシート上のメタサーフェスにより実現され、比較的設計が簡単で実装し易いという利点がある。本講演では、マイクロ波からテラヘルツ波帯において開発された、誘電体材料で実装された、変換電磁気学に基づく3次元カーペットクロークと、単層もしくは多層のメタサーフェスで構成されたマントルクローク的设计例を紹介し、それらのクローキング性能を、実験結果を含めて紹介する。

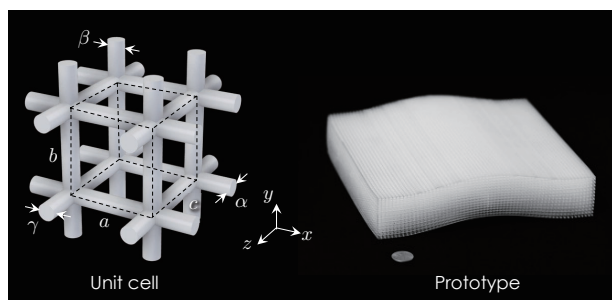


図 変換電磁気学に基づく3次元カーペットクローク  
(Sanada, Nanophotonics, vol. 12, no. 13, 2023)

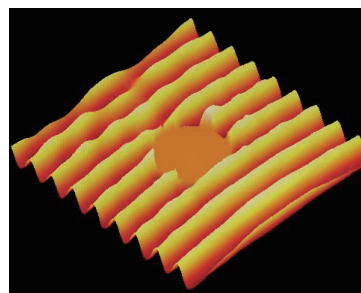


図 円筒マントルクロークによる散乱抑制  
(実験結果 25.8 GHz)

## Abstract

Cloaking technologies (so to called invisibility cloak technologies), with which an incident electromagnetic wave is detoured avoiding a scatterer without any reflection or scattering, are overviewed. The cloaking technologies are classified into two categories: one based on the material interpretation of the coordinate transformation called *transformation electromagnetics*, and one based on the *mantle cloaks* canceling scattered waves by creating scattered waves of the same amplitude and opposite phase to the electromagnetic waves by the scatterer. In this presentation, the cloaking technologies developed at from microwave to terahertz-wave regions are presented and their cloaking performances are discussed including experimental verification results.