可視透過・近赤外反射メタマテリアルの製作

Fabrication of visible light transmission and near infrared light reflection metamaterials.

東北大工　°尾藤 正斉，羽根一博，金森 義明

Tohoku Univ., °Masanari Bito, Kazuhiro Hane, and Yoshiaki Kanamori

E-mail: masanari.bito@meta.mech.tohoku.ac.jp

メタマテリアルとはサブ波長サイズの構造体によって電磁場を制御し、自然界には存在しない特異的な光学特性をもつ人工材料である。微小金属構造によって構成されるメタマテリアルは局在表面プラズモン共鳴によって、共振波長において特異的な反射のピークが生じる。メタマテリアルの光学特性は金属構造の寸法に大きく依存するため、構造の幅や長さを変化させることで光学特性の制御が可能である。この特徴から光学式センサや可変光フィルタへの応用が報告されている。[1)]本研究では、可視光領域での高透過率を維持しつつ、近赤外光領域で共振させることにより、可視透過・近赤外反射メタマテリアルを製作した。これは、遮熱フィルタとして機能し、省エネへとつながる。メタマテリアルの概要としては、ガラス基板上に、Al からなる十字構造の配列を製作した。十字構造にすることで、偏光依存性がなく、また入射角依存性を小さくする。[2)]

製作したメタマテリアルの電子顕微鏡(SEM)写真を Fig.1 に示す。ガラス基板上に Al からなる十字構造が配列されていることを確認した。Fig.2 に可視光から近赤外光領域（400~1400nm）までの透過率と反射率の測定結果を示す。可視光領域(400~700nm)では、70%以上の均一な透過率を維持していた。また、近赤外光領域(700nm~)では、共振波長で最大反射率が 62%であった。

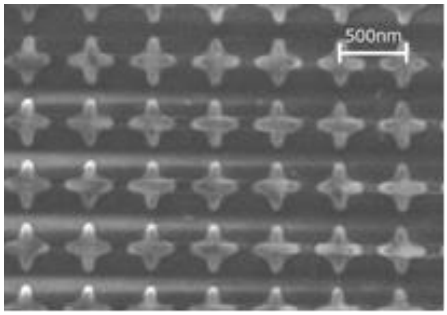

Fig.1　An SEM image of fabricated metamaterial.

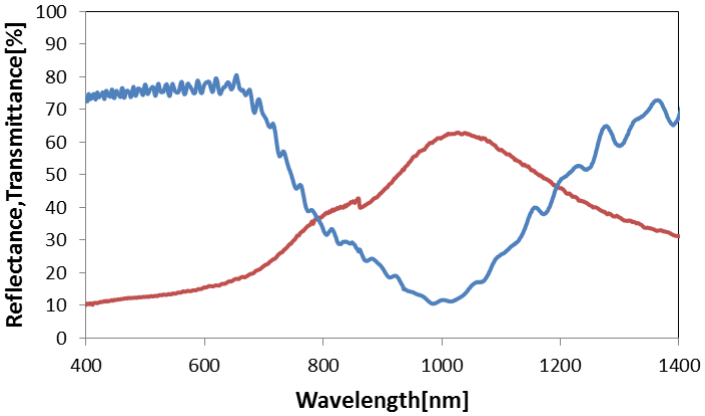

Fig.2 Reflectance and transmittance.
(Red line:Reflectance, Blue line:Transmittance)

1)　Y.Kanamori,D.Ema,and K.Hane, Materials,Vol.11,pp1924-1~1924-11(2018)

2)　L.Lin and A.Roberts, Appl. Phys. Lett. **97**, 061109 (2010)