

課題番号 : F-13-NU-0090
 利用形態 : 技術補助・機器利用
 利用課題名 (日本語) : ハイパボリック・メタマテリアルの作製
 Program Title (English) : Fabrication of hyperbolic metamaterials
 利用者名 (日本語) : 松井 龍之介¹⁾, 野崎 新史¹⁾
 Username (English) : T. Matsui¹⁾, S. Nozaki¹⁾
 所属名 (日本語) : 1) 三重大学大学院工学研究科
 Affiliation (English) : 1) Department of Electrical and Electronic Engineering, Graduate School of Engineering, Mie University

1. 概要 (Summary)

近年、従来の光学の常識を超えた光学機能を発現する技術として、メタマテリアルに関する研究が活発化している。中でも、ハイパボリック・メタマテリアルと呼ばれるものは、見る方向に応じて金属的あるいは誘電体的に振る舞うなど極めて強い光学的異方性を有しており、特異な光学応答を示す。ハイパボリック・メタマテリアルの例としては、誘電体と金属のナノ超薄膜の積層構造が挙げられる。可視光領域において動作させるためには、誘電体としては酸化チタン、金属としては銀が適しているとされ、それぞれの膜厚は数十ナノメートルオーダーとなる。そこで、微細加工プラットフォームの超薄膜成膜装置を利用し、このような素子の作製を試みた。

2. 実験 (Experimental)

素子の作製には、名古屋大学微細加工プラットフォームの 3 元マグネトロンスパッタ装置を利用した。Fig.1 に素子の概略を示す。ガラスあるいは ITO ガラス基板上に酸化チタン／銀の交互積層構造を作製した。それぞれの膜厚は 8 nm あるいは 10 nm とし、繰り返し積層数は10とした。

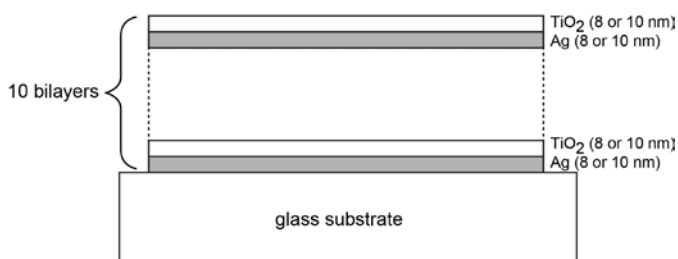


Fig.1: Schematic representation of device

3. 結果と考察 (Results and Discussion)

Fig.2 に作製した素子の外観を示す。酸化チタンおよび銀の積層膜にもかかわらず、金あるいは銅の様な外観を示している。これは金属と誘電体の膜厚比によりハイパボリック・メタマテリアルの実効的なプラズマ周波数が変化していることを示唆している。

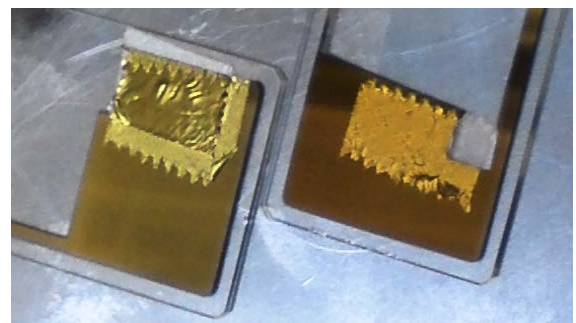


Fig.2: Fabricated hyperbolic metamaterials

4. その他・特記事項 (Others)

本研究の実施に際しては、名古屋大学微細加工プラットフォームの岩田聡 教授、加藤剛志 准教授のご協力を頂きました。

参考文献 :

A. Poddubny *et al.*, Nature Photonics 7, 958 (2013).

5. 論文・学会発表 (Publication/Presentation)

なし。

6. 関連特許 (Patent)

なし。