

プラズモニックカラーを示すアルミニウム MIM 構造の ボトムアップ手法による作製

Fabrication of Aluminum MIM Plasmonic Color Structures by Bottom up Approach

東工大¹, 理研² ○(B) 渡邊 理恵¹, 三田 真衣¹, 岡本 隆之², 磯部 敏宏¹, 中島 章¹,
松下 祥子¹

Tokyo Tech.¹, RIKEN², °Rie Watanabe¹, Mai Mita¹, Takayuki Okamoto², Toshihiro Isobe¹,

Akira Nakajima¹, Sachiko Matsushita¹

E-mail: matsushita.s.ab@m.titech.ac.jp

【緒言】近年、金属 Metal-Insulator-Metal (MIM) 構造によるプラズモニックカラーという新しい色材が注目されており、特に、地球上に豊富に存在し安価なアルミニウムを用いた研究が盛んに行われている¹⁾。一方で、アルミニウム MIM 構造の大量生産手法の報告は我々の知る限りない。そこで本研究では、ボトムアップ手法によるアルミニウム MIM 構造の作製法を検討した。

【実験方法】1 層目のアルミニウムをホウ珪酸ガラス基板上(15×15×10t mm)に 120 nm 蒸着した (SVC-700TMSG/7PS80, Sanyu Electron Co., Ltd)。その後サンプルを電気炉にて 2.5 °C/min. で昇温、450 °C で 30 min. 保持した。その上に、2 層目のアルミニウムを 50, 60 または 70 nm 蒸着し、電気炉にて 5 °C/min. で昇温、550 または 600 °C で 30 min. 保持し、表面酸化による insulator 層導入を検討した(Fig. 1)。得られた試料の散乱スペクトルを、積分球ユニットを導入した UV-Vis により測定した。また、試料表面の様子を光学顕微鏡、走査型電子顕微鏡を用いて観察し、試料断面の様子を透過型電子顕微鏡を用いて観察した。さらに酸化状態を観察するため、オージェ電子分光分析とエネルギー分散型 X 線分析を検討した。

【結果と考察】2 層目にアルミニウム 60 nm 蒸着 600 °C 焼成の試料写真と UV-Vis スペクトルを Fig. 2 に示す。試料は観察角度によって異なる色を呈した(Fig. 2a, b)。正反射光を含まない(Specular Component Exclude, SCE)スペクトルピークは散乱がある場合にのみ観察される。このピークが正反射光を含む (Specular Component Include, SCI) スペクトルのディップと一致する場合、生じているモードは薄膜干渉によると考えられる。Fig.2 に示した試料では、750 nm において薄膜干渉以外の SCE スペクトルピークが見られ、これは MIM 構造によるプラズモニックカラーによるモードと期待される。試料の詳細な構造についてはポスターにて発表する。

【謝辞】 東工大大岡山分析支援センター

1) Miyata, M.; Hatada, H.; Takahara, J., *Nano Letters* **2016**, *16*, 3166-3172.

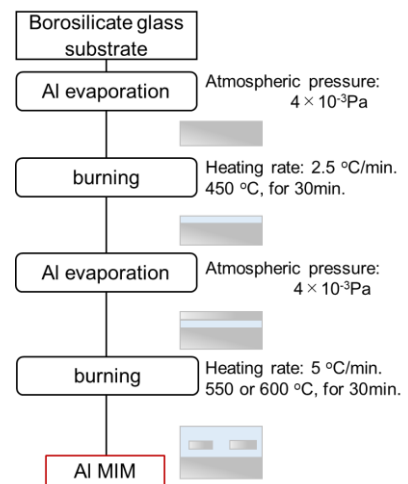


Fig. 1 Fabrication procedure.

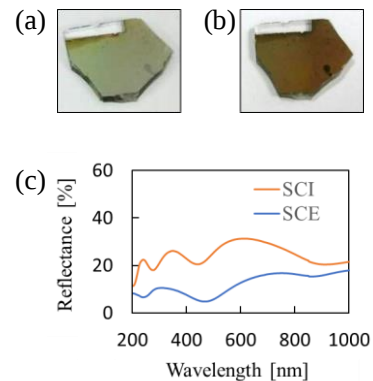


Fig. 2 (a) SCI appearance, (b) SCE appearance, and (c) reflectance spectra of fabricated samples.