

ナノインプリントによるプラズモニックカラーデバイスの作製

Fabrication of plasmonic color device by UV nano imprint technology

凸版印刷株式会社 °大木麻衣, 川下雅史

Toppan Printing Co., LTD. °Mai Ooki, Masashi Kawashita

E-mail: mai.ooki@toppan.co.jp

金属の微細構造体は、バルク金属とは異なる特性をもつ。例えば、プラズモン共鳴による異常透過現象や電場増強効果、或いはモスアイ構造にすると反射低減効果が得られる。特に近年、プラズモン異常透過現象を利用したカラーフィルターの研究がなされている^{1,2)}。このカラーフィルターは、Al のナノホール構造で形成され、従来のカラーフィルターに比べて単色性に優れ、鮮明な多色表現が可能である。しかしながら、ガラス基板上に集束イオンビームや電子線描画とドライエッチングを用いて作製するためフレキシブル性に欠け、また、高コストであるため大量生産には不向きである。本研究では、UV ナノインプリント技術を用いて PET 上に樹脂の微細構造を形成し、真空蒸着によりアルミニウムを成膜することで金属微細構造を容易に作製した。その結果、プラズモン共鳴を利用した新規のカラーデバイスの作製に成功したことを報告する。

本デバイスの構造は、PET フィルム上に二次元格子状に配列したサブ波長の樹脂のナノピラーを形成し、その上にアルミニウム(Al)薄膜を成膜した構造である。すなわち Al 蒸着面(表面)から見ると Al のドット周期構造が、PET 面(裏面)から見ると Al のホール周期構造が形成されている。表裏の反射スペクトル測定結果を Figure.1 に示す。表面の反射強度は同一膜厚の構造のない Al 薄膜と比べ著しく低くなり、裏面は、波長 480nm に特定の吸収ピークが現れた。また、表裏の透過スペクトルを測定した結果(Figure.2)、ナノピラー形成領域において表裏とも波長 480nm にピークが現れた。これらの発色は金属微細構造の表面プラズモン共鳴に起因すると考えられる。本研究では、表面観察においては反射を低減し、裏面観察では特定の波長吸収が見られ、さらに特定の波長を透過するカラーデバイスを作製することができた。さらに、本デバイス構造でのシミュレーション結果との比較や、Al 膜厚の違いによる反射・透過スペクトルの変化について検証した結果を報告予定である。

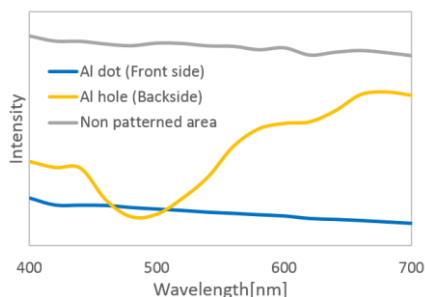


Figure.1 Reflection spectra

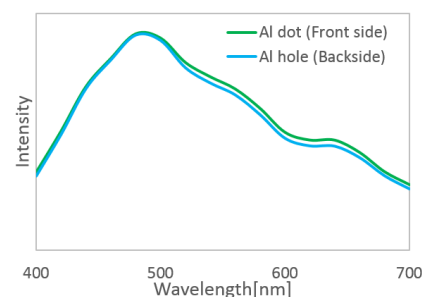


Figure2. Transmission spectra

[Reference] 1) S.Yokogawa et al. *Nano Lett.*, **12**, 4349-4354 (2012)

2) www.nims.go.jp/news/press/2009/03/200903260/p200903260.pdf