

種々金属薄膜をコートした異方的半球構造の反射スペクトルの評価

Evaluation of reflection spectra in various-metal-coated of anisotropic hemisphere structure

○砂原 聖高¹、福田 隆史²、江本 顕雄¹

(1. 同志社大理工、2. 産総研電子光)

○Masataka Sunahara¹, Takashi Fukuda², Akira Emoto¹ (1.Doshisha Univ., 2.AIST.)

E-mail: dup0359@mail4.doshisha.ac.jp

【はじめに】ポリスチレンなどから作られた球状のコロイド微粒子の応用例として、センシング用途が挙げられる。我々は半球構造に注目し[1]、その構造に異方性を付与した場合、光学特性にも異方性が発現していることを見出した[2]。本研究では光ソフトナノインプリント技術を用いて作製した異方的半球構造において、コートする金属膜に依存したセンシング特性の差について検討する。

【実験方法】光硬化型シリコンモノマー(X-34-4184, 信越化学工業株式会社)をポリスチレン球モノレイヤ上に展開する。硬化後、モノレイヤから離型することで逆構造を持つモールドが得られる。延伸状態のモールドから紫外線硬化型樹脂に構造を転写すると、異方性を持つ半球構造を作製することができる。今回はモールドを 1.2 倍に延伸した状態で転写した異方的半球構造に注目し、各種金属を 100nm コートして金属薄膜層を形成した。光の偏光状態を調整し、延伸方向に入射する場合(E_{\parallel})とそれに直交した方向に入射する場合(E_{\perp})の消失スペクトルを測定し考察した。

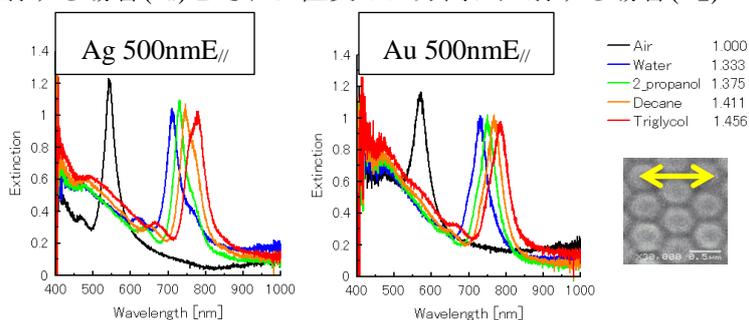


Fig. 1 Extinction spectra and SEM images of hemispherical structures

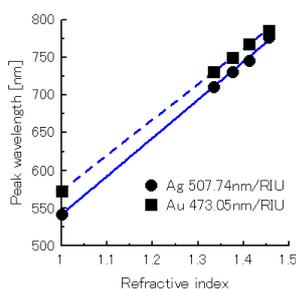


Fig. 2 Peak shift characteristic

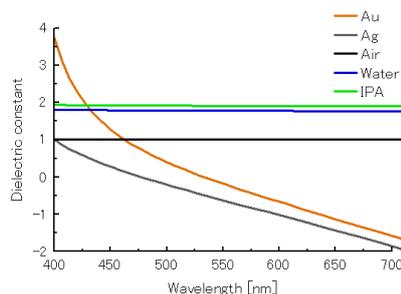


Fig. 3 Various dielectric constants

【実験結果】 E_{\parallel} の場合について、種々金属薄膜をコートした時の消失スペクトルにおける周辺屈折率依存性を Fig. 1 に示す。いずれの金属も長波長側にピークがシフトしたが、シフト量は金属で異なることが Fig. 2 からわかった。この差は、Fig. 3 のように金属の誘電分散がそれぞれ異なっていることに起因していると考えられる。

【まとめ】周辺屈折率を変化させた時、いずれも長波長側にシフトしたが、そのシフト量はコートする金属によって異なっていた。これは金属の誘電分散に起因していることが示唆された。本研究の場合、コートする金属は、単位屈折率当たりのシフト量が大きい Ag が適していると考えられる。

【謝辞】本研究は JSPS 科研費「26790036」および「26288114」の助成を受けたものです。

[1] 江本顕雄,川井優也,大谷直毅,福田隆史, 第 62 回応用物理学会春季学術講演会 講演予稿集

[2]砂原聖高,福田隆史, 江本顕雄 第 77 回応用物理学会秋季学術講演会 講演予稿集