

異なる条件で蒸着したブラック Ag 膜の作製と特性評価

Fabrication and characterization of black Ag films deposited at different conditions

北見工大¹, 北大院工² プラハ化技大³ ○(B)高田一翔¹, 川村 みどり¹, 木場 隆之¹, 阿部 良夫¹,
上田幹人², M. Hruska³, J. Kejzlar³, P. Fitl³

Kitami Inst. Tech.¹, Hokkaido Univ.² UCT Prague³ ○K.Takada¹, M. Kawamura¹, T. Kiba¹,
Y. Abe,¹ M. Ueda², M. Hruska³, J. Kejzlar³, P. Fitl³

E-mail: f1812100881@std.kitami-it.ac.jp

【緒言】ナノポーラス金属膜はその高い多孔質構造により、低反射率や広帯域波長の光吸収といった光学特性を持ち、ブラックメタル (BM)とも呼ばれ、これらの特性を活かした様々な用途が見出されている。作製法にはスパッタ法やウェットエッチング法等、様々な報告があるが、本研究では低真空での真空蒸着法を用いてブラック Ag 膜を蒸着距離や成膜圧力等の条件を変えて作製し、その特性を調査した。

【実験方法】抵抗加熱式真空蒸着装置を用い、一度、 2.0×10^{-4} Pa まで排気した後、Ar ガスを導入し、100 Pa の一定圧力でガラス基板と Si 基板上にブラック Ag 膜を蒸着した。一部比較のために 2.0×10^{-4} Pa の高真空下でも成膜した。その後、絶対正反射率及び透過率を分光光度計により測定した。また走査型電子顕微鏡 (SEM) を用いて試料の表面と断面を観察し、断面像から平均膜厚を算出した。試料の結晶構造は X 線回折法 (XRD) を用いて同定した。

【結果・考察】高真空下で蒸着した膜厚 100 nm の緻密な Ag 薄膜、蒸着距離 10 cm, 100 Pa の Ar ガス雰囲気下で蒸着したブラック Ag (B-Ag) 膜の絶対正反射及び透過スペクトルを Fig. 1 に示す。緻密な Ag 薄膜が高い反射率を示すのに対して、ブラック Ag 膜では極めて低い値を示した。またブラック Ag 膜の可視光領域の透過率もおおよそ 25% であり、吸収率が高いという特徴が確認できた。これは Fig. 2 (a) の SEM 像に示される多孔質構造に由来すると考えられる。断面 SEM 像 (b) から平均膜厚は約 $2 \mu\text{m}$ であった。XRD の結果、Ag (111)、(200)、(220)、(311) の回折線が認められ、緻密な Ag 膜と同じであることが判明した。以上の結果から高真空状態から成膜条件等を変えることにより、緻密な Ag 膜とはまったく特性の異なるブラック Ag 膜が得られた。

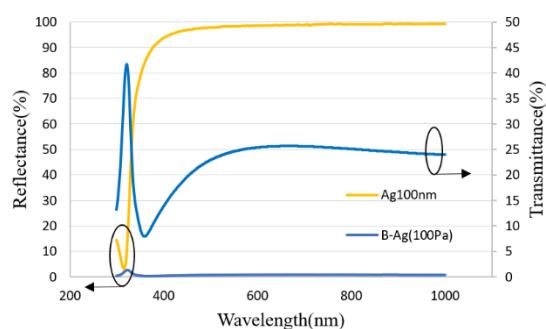


Fig. 1 Reflectance and transmittance of dense Ag and black Ag films.

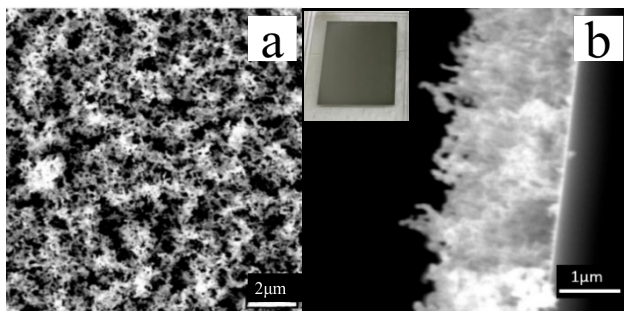


Fig. 2 SEM images of a black Ag film (a) plane view (b) cross-sectional view (The inset is photo of the film.).

謝辞：本研究は、JST SICORP、JPMJSC2108 の支援を受けたものです。