異なる条件で蒸着したブラック Al 膜の作製と特性評価

Fabrication and characterization of black Al films deposited at different conditions

北見工大 [1]，北大院工 [2] プラハ化技大 [3] 前川 祥毅 [1]，○川村 みどり [1], 木場 隆之 [1], 阿部 良夫 [1],
上田幹人 [2]，M. Hruska[3], J. Kejzlar[3], P. Fitl[3]
Kitami Inst. Tech. [1], Hokkaido Univ. [2] UCT Prague [3] Y. Maekawa[1], ○M. Kawamura[1], T. Kiba[1],
Y. Abe,[1], M. Ueda[2], M. Hruska[3], J. Kejzlar[3], P. Fitl[3]
E-mail: f1712101525@std.kitami.-it.ac.jp

【緒言】極めてポーラスなブラックメタル（BM）膜は、高表面積の特徴を活かしてセンサーデバイスへの応用が期待されている。作製プロセスとしては、スパッタリング法、真空蒸着法に加え、電気化学的手法も報告されている。本研究では、真空蒸着法による Al-BM 膜作製において、基本的なパラメータの膜特性への影響を調査した。

【実験方法】作製には、抵抗加熱式真空蒸着装置を用いて、ガラス及びシリコン基板上に成膜した。一度、2.4×10^{-4}Pa まで排気した後、アルゴンを導入し、ガス圧を 20 または 100Pa、ターゲットと基板との距離を 15cm、蒸着時間を 1 分、蒸着時の電流を 30A とした。作製した試料に対して、ＳＥＭによる膜表面および断面の観察、分光光度計を用いた透過率、反射率測定、四探針法による電気抵抗測定を行った。

【結果・考察】Fig. 1 の断面 SEM 像より平均膜厚は、ガス圧 20Pa での成膜で(a)1.9μm、100Pa での成膜で(b)2.4 μm であり、高圧力下で、よりかさ高い膜になっていることが判明した。表面 SEM 像では(c)は比較的平坦だが、(d)においては、突起状の形態が認められた。(e)、(f)は光学特性を示しており、吸収率はどちらも約 90%付近の値を示していた。透過率はどちらも数%以下で、反射率も緻密な Al 膜に比べて極めて低いが、(f)では Al 膜に特有の波長 800nm 付近での吸収が認められた。また、電気抵抗率は 20Pa の試料では 4.1×10^{-3} Ωcm であったが、100Pa の膜は、高抵抗で四探針法では値が得られなかった。高ガス圧下で、Al 原子の平均自由行程が減少し、より低密度な膜が生成したためであると思われる。

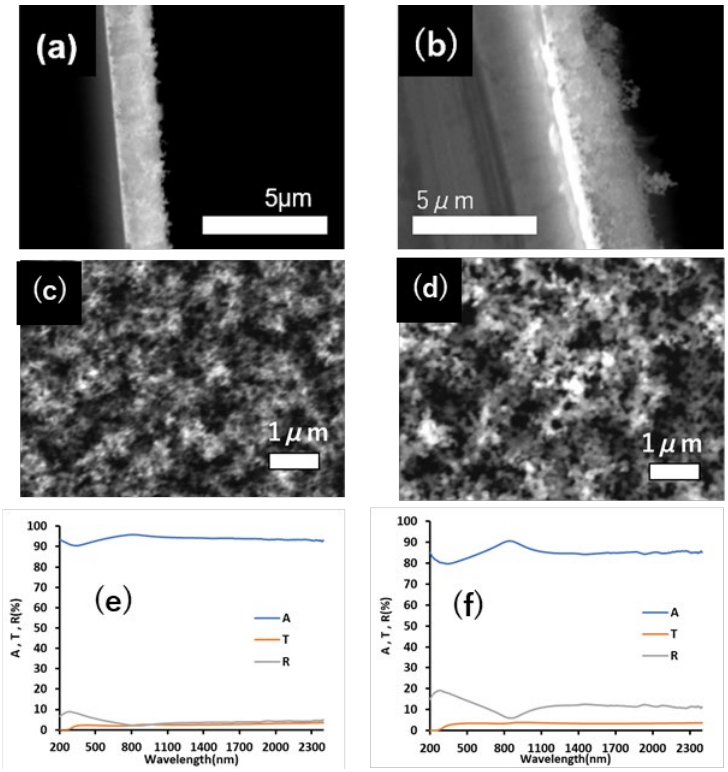

Fig. 1 SEM images and optical spectra of black Al thin films deposited at Ar gas pressures of 20 Pa (a, c, e) and 100 Pa (b, d, f).

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