

MoO₃/Ag/Al/MoO₃ 積層膜の光学特性

Optical properties of MoO₃/Ag/Al/MoO₃ Multilayers

北見工大 [○](M1) 平野琢也, 川村みどり, 木場隆之, 阿部良夫, 金敬鎬

Kitami Institute of Technology, [○]Takuya Hirano, Midori Kawamura, Takayuki Kiba,

Yoshio Abe, Kyung Ho Kim

E-mail: m1952600185@std.kitami-it.ac.jp

【緒言】低放射 (Low-E) 多層コーティングは高可視透過率・赤外反射率を有し、建築物の省エネルギー化の目的で利用される。我々は前回¹⁾、ガラス基板上の極薄Ag膜へのAl界面層導入することで可視透過率と赤外反射率の向上を報告した。また、高屈折率を有するMoO₃/Ag/MoO₃(MAM)積層膜において、良好な光学特性を確認している。本研究では、MAM積層膜中のAg膜に対してAl界面層を導入することによる可視透過率と赤外反射率への影響を調査した。

【実験方法】真空蒸着法により、MoO₃/Ag/Al/MoO₃(MAAM)/glass, Si構造を作製した。膜厚はMoO₃を下層20 nm、上層30 nmで固定し、Agを8-16 nm、Alは0-1.0 nmへと変化させた。可視光透過率は、ガラス基板の試料で紫外可視近赤外分光光度計を用いて測定し、赤外反射率は、Si基板の試料でフーリエ変換赤外分光光度計を用いて測定した。シート抵抗を四探針法によって求めた。Ag膜の表面形態は、Ag/Al/MoO₃ (AAM)積層膜及びAg/MoO₃ (AM)積層膜を作製しAFMにて観察した。

【結果と考察】Fig.1は、Agを10 nm一定でAlを0-1.0 nmまで変化させたときの可視透過スペクトルである。Al膜厚0.3 nmの時にMAAM積層膜はMAM積層膜と同等の可視透過率を示し、シート抵抗値(8.2 Ω/sq.)もMAM(8.8 Ω/sq.)よりも低下した。一方ガラス基板上¹⁾で効果が見られたAl膜厚1.0 nmでは透過率が大幅に低下し、シート抵抗値も増大し、赤外反射率の低下も見られた。Ag膜厚を8 nm, 13 nmとした場合でも同様の傾向が見られた。膜厚1.0 nmのAlはガラス基板上¹⁾と異なりMoO₃膜上では完全に酸化されず、メタルのAlとして残っていたため透過率の低下が見られたのだと考えられる。また、Ag膜の表面形態を観察した結果、Al膜厚1.0 nmでのAAM積層膜における表面粗さはAMの表面粗さよりも大きかった。ガラス基板上では、Al膜厚1.0 nmの界面層によりAg膜の平坦性が向上したが¹⁾、MoO₃上では、逆の現象がみられ、結果的にこれがシート抵抗増大の原因であると考えられる。本結果は、下層物質によって、平坦な極薄Ag膜生成のための適切なAl界面層膜厚が変化することを示唆している。

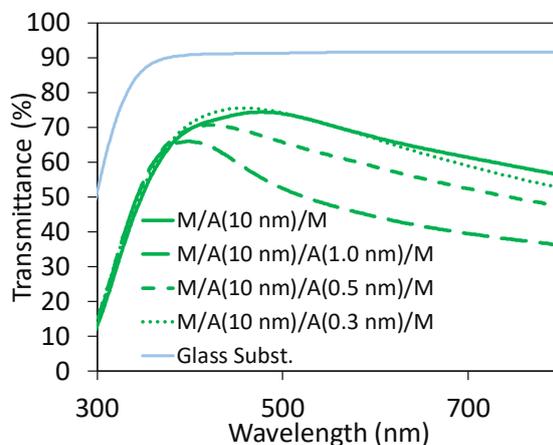


Fig. 1 The transmittance spectra in the visible region of the samples.

謝辞 本研究は(公財)日本板硝子材料工学助成金の助成を受けたものです。

引用 1) 平野琢也ほか 2019 年第 66 回応用物理学会春季学術講演会 9p-PA1-18