

# 高温高湿下でのアルミ積層銀薄膜の環境耐久性

## Environmental durability of aluminum deposited silver thin film under high temperature and high humidity

北見工大<sup>1</sup>・東海大工<sup>2</sup> ○(M2) 佐々木祐弥<sup>1</sup>、川村みどり<sup>1</sup>、木場隆之<sup>1</sup>、阿部良夫<sup>1</sup>、金敬鎬<sup>1</sup>  
速水舞<sup>2</sup>、室谷裕志<sup>2</sup>

Kitami Institute of Technology<sup>1</sup>, Tokai University<sup>2</sup>, °Yuya Sasaki<sup>1</sup>, Midori Kawamura<sup>1</sup>, Takayuki Kiba<sup>1</sup>, Yoshio Abe<sup>1</sup>, Kyung Ho Kim<sup>1</sup>, Mai Hayamizu<sup>2</sup>, Hiroshi Murotani<sup>2</sup>  
m1852600113@std.kitami-it.ac.jp

〔背景〕 銀は高反射率や低抵抗率等の物性を有し、各種電子デバイスへの応用が有望であるが、耐久性に難がある。以前、我々は銀薄膜にアルミを 1,3 nm 積層させることにより、55 °C, 90 %RH の環境下で 6 時間保持しても、凝集発生が抑制されていることを確認した<sup>1)</sup>。本研究では、保持時間を延長して環境試験を行い、耐久性を調査した。さらに、同条件で環境試験を実施済のスパッタリング薄膜<sup>2)</sup>との比較も行った。

〔方法〕 試料は抵抗加熱式真空蒸着及び RF マグネトロンスパッタリングを用い、ガラス基板上に成膜した。膜厚は銀を 150 nm、アルミを 1 nm とした。環境試験は恒温恒湿器中で 55 °C, 90 %RH で 16 時間行った。表面形態は光学顕微鏡及び AFM で、シート抵抗は四探針法で、反射率は紫外可視近赤外分光光度計を用いて 5°入射の絶対鏡面反射率及び全光線反射率を測定した。

〔結果〕 16 時間保持後の試料を光学顕微鏡で観察した結果、蒸着での銀単層膜は以前の 6 時間の条件に比べて、凝集体のサイズが約 10 µm、凝集体面積率が約 20 %増加した。また、蒸着及びスパッタでの銀単層膜を比べると、蒸着で成膜した方が凝集体のサイズ及び凝集体被覆率が大きいことが確認された。一方、アルミ積層膜では 16 時間保持後も凝集体は確認されなかったため、この条件でも凝集体の生成を抑制できることが判明した。試験前の銀単層膜及び試験後の各試料の鏡面及び拡散反射率を図に示す。図よりアルミ積層膜は、鏡面・拡散共に試験前の銀単層膜と同等の拡散反射率を示しているが、試験後の銀単層膜は、鏡面では低下、拡散では増大していることが判明した。また、保持時間の延長により、さらに鏡面反射率の低下がみられた。これは、表面にできた凝集体により光が乱反射されたためである。以上のことからアルミを積層させることで環境耐性が向上し、光学特性を維持できることが判明した。

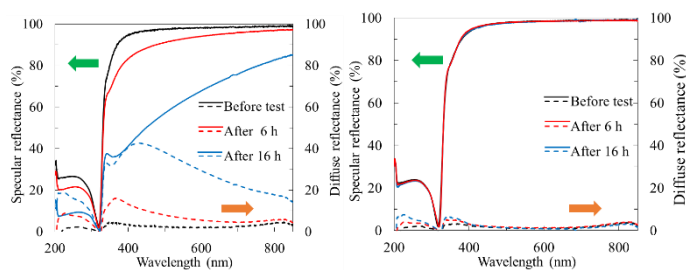


Fig. Specular and diffuse reflectance spectra of

Ag thin film (left) and Al deposited Ag thin film (right).

1) 佐々木 祐弥ら 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会(2018) 19 p - 234B - 13

2) E. Kudo, et al, Jpn. J. Appl. Phys. 58 (2019) 065502

本研究は JSPS 科研費 19H02471 の助成を受けたものです。