

極薄アルミ、チタン層を積層した銀薄膜の高湿度下での安定性

Stability of very thin Al, Ti layer deposited Ag thin films under high humidity

北見工大¹, 東海大工² 工藤映太¹, °川村みどり¹, 木場隆之¹, 阿部良夫¹, 金敬鎬¹,
速水舞², 室谷裕志²

Kitami Institute of Technology¹, Tokai University², Eita Kudo¹, °Midori Kawamura¹,
Takayuki Kiba¹, Yoshio Abe¹, Kyung Ho Kim¹, Mai Hayamizu², Hiroshi Murotani²

E-mail: kawamumd@mail.kitami-it.ac.jp

諸言: 銀薄膜は優れた電氣的・光学的特性を有するが、耐久性に課題がある。我々は銀薄膜にアルミやチタン等の極薄表界面層を積層させることにより、加熱しても凝集せず、また積層膜厚によっては、銀単層と同等の光学反射特性を示すことを報告している¹⁾。我々は前回、真空蒸着法で作製したアルミ表面層が高湿度下での環境試験において、凝集抑制に有用であることを報告した²⁾。本研究では、アルミに加えてチタン表面層積層銀薄膜をスパッタ法で作製し、高湿度下での耐久性を明らかにした。

実験: 成膜には、RF マグネトロンスパッタリング装置を用い、ガラス基板上に Al、Ti 積層銀薄膜を Ar 雰囲気中で成膜した。銀の膜厚は 150 nm で固定し、表面層の膜厚は 1 nm とした。環境試験には恒温恒湿器を用い、JIS が定めた光学コーティングの環境耐久性試験方法の温度 55℃、相対湿度 90% で 16 時間保持した。表面形態は光学顕微鏡を用い、相対反射率は分光光度計を用いて測定した。

結果と考察: Fig. 1 は、試験後の試料の光学顕微鏡写真（ハレーション除去後）である。銀単層では、凝集体で表面が覆われているが、Al/Ag 膜では、凝集は認められなかった。Ti/Ag 膜も同様の結果であり、極薄チタン積層も高湿度下での銀薄膜の安定性向上に効果があると言える。Fig. 2 は試験前後での反射率である。銀単層では、特に 350–450nm 範囲での反射率の低下が著しいが、Al/Ag 膜においては、ほぼ試験前の銀単層のスペクトルに一致する。一方、Ti/Ag 膜は凝集抑制したにも関わらずやや低い特性を示した。これは Al₂O₃ と異なり、表面に生成した TiO₂ 膜の吸収端が 380nm 付近にあることに起因すると考えられる。

1) E. Kudo, *et al.* Thin Solid Films, **660**(2018) 730-732

2) 佐々木祐弥、他 2018 年 第 79 回応用物理学会秋季学術講演会 19p-234B-14

謝辞: 本研究は JSPS 科研費 JP16H04503 の助成を受けたものです。

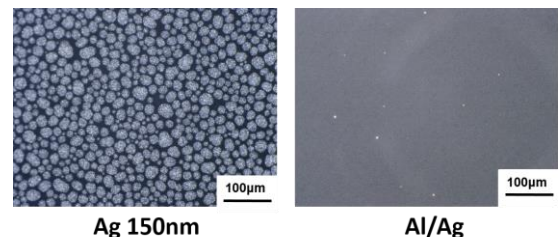


Fig.1 The optical microscope images of Ag and Al/Ag films after the test.

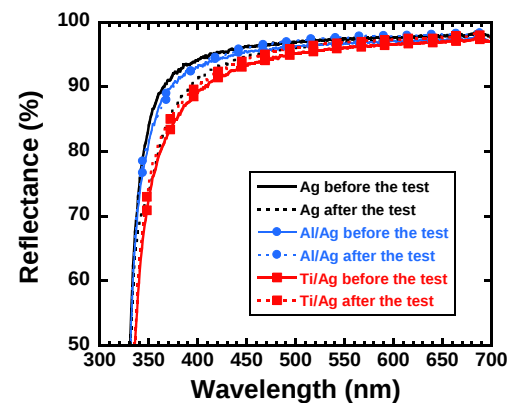


Fig.2 The reflectance spectra of Ag, Al/Ag and Ti/Ag films before and after the test.