

研究成果報告書

平成17年度研究助成（第24回）

1. 研究課題 電子材料・デバイスの腐食制御法
2. 研究者所属・氏名 早稲田大学 物質開発工学科 教授・酒井 潤一
3. 研究期間 平成17年4月1日から平成18年2月28日まで
4. 研究成果の概要

（和文）

本研究では電子材料・デバイスを自然環境で使用したとき生じる腐食損傷の内、最もユニークであり、しかもゴムを緩衝材およびシール材に用いるとき頻繁に起こる、銀の微小硫化腐食に的をしぼり、

- ①その腐食環境の形成過程を解明、定量化し、
- ②腐食損傷防止法の確立することを目的とした。

本年度は平成16年度～18年度の3年間に亘る一連の研究計画の第2年度に当たる。以下の研究成果が得られた。

- 1) 微小硫化腐食発生に必要な腐食環境形成条件（電子材料表面に水膜が形成し、そこに硫黄を含む腐食性物質が到達する条件を意味する）を明確化するために、クロロプレンゴムによる銀の硫化反応は、温度依存性が顕著であることを明らかにした。また、銀の端部の硫化だけで電子機器に障害を与える可能性を示唆した。（この項目は現在さらに詳しく検討中。）
- 2) 銀を代表的電子材料として、微小硫化腐食過程を反応速度論的に検討し、微小硫化腐食発生過程を解明するために、特に硫黄華を用いて、腐食速度の硫黄源と銀の距離の影響（拡散効果）を検討した。その結果、腐食速度と距離の関係は、Jostの円筒拡散モデルを用いて算出される腐食速度と距離の関係と一致し、律速過程は空間における硫黄の拡散であることを明らかにした。またこの解析が、異なる条件下での過去の報告に対して適用でき、統一的な解析が可能であることを示した。また、粒状、ウィスカー状などの硫化物形成に及ぼす腐食環境条件の影響について検討を行った。端部における不均一成長の様々な形態に対し、モルフォロジーパターンの整理、成長過程の考察を行った。
- 3) 実用的微小硫化腐食制御方法として銀の合金化を検討し、0.6～1%Pdを含有した銀合金が銀の2倍程度の耐食性を示すことを明らかにした。しかし、同条件下において、0.2%のPd含有合金、0.1%のPt含有合金では顕著な効果はなかった。

（英文）

Sub-micrometer order corrosion of silver by sulfur containing vapor coming out from a rubber and sulfur flower was studied by quartz crystal microbalance and cathodic reduction techniques as a function of temperature and the distance between silver coupon and sulfur flower. Temperature showed a marked influence on corrosion of silver. Also, the arrival sulfur molecules at the silver surface by diffusion is concluded to determine the corrosion rate. Alloying of silver by palladium (0.6 ~ 1%) increased the corrosion resistance of silver significantly, while palladium (0.2%) and platinum (0.1%) addition did not.