

フレキシブルフィルム上銀配線についての曲げ劣化特性 の温度依存性評価

Measurement of temperature dependence of repeated bendability
for flexible electric Ag wirings

大阪技術研¹, ユアサシステム機器株式会社²

○前田 和紀¹, 佐々木 寿朗², 二谷 真司¹, 柏木 行康¹, 舘 秀樹¹, 宇野 真由美¹

ORIST¹, YUASA SYSTEM, CO., LTD.²

○Kazuki Maeda¹, Hisao Sasaki², Masashi Nitani¹, Yukiyasu Kashiwagi¹, Hideki Tachi¹, Mayumi Uno¹,

E-mail: maedak@tri-osaka.jp

【緒言】フレキシブルデバイスは、柔軟で折り曲げられる性質を持つことから、次世代の電子素子として急速に開発が進んでいる。しかし、製品化において重要な、フレキシブルデバイスの耐久性や信頼性の評価に関しては、現在も議論されており、デバイスの曲げに対する劣化挙動の把握やそのメカニズムの解明、試験方法の確立が求められている。今回我々は、フレキシブルな配線について屈曲試験を恒温恒湿環境下で行うことにより、その繰り返し曲げ特性の温度依存性について評価した。

【実験】フレキシブルデバイス用配線として、1)蒸着法、及び2)印刷法の両方を用いて銀膜からなるパターンを作製した。1)蒸着法の場合、厚さ 125 μm の PEN フィルム上に厚さ 80 nm の銀薄膜を全面に真空蒸着により作製した後、フォトリソグラフィーと SEK-1 を用いたウェットエッチングによって銀薄膜のパターニングを行った。線幅は 100 μm および 200 μm とし、作製した配線の上に、厚さ 200 nm のパリエンを保護層として成膜した。2)印刷法の場合、同フィルム上に導電性銀インク (ELEPASTE AF4500、大研化学) を用いたスクリーン印刷にてパターンを作製し、150°C で熱処理を行った。配線の厚みは 15 μm であった。これらのフレキシブル配線について、ユアサシステム機器(株)製の恒温恒湿槽付き折り曲げ耐久性評価装置を用いて、曲げ半径 2.5 mm での屈曲試験を 30°C~95°C の環境下で繰り返し行い、曲げ回数と配線抵抗値の関係を測定した。

【結果】初期の値に対して配線抵抗値が 50 % 上昇した時点での曲げ回数を繰り返し曲げ試験に対する配線寿命と定義し、蒸着配線の配線寿命と試験温度の関係を測定した結果を図 1 に示す。この結果、試験温度上昇に伴い配線寿命が長くなり、90°C で最も高い耐久性を示した。スクリーン印刷配線については、30°C での耐久性が 17 万回と長く、この場合についても 80°C ではさらに長くなる傾向がみられた。当日は、温度依存性の要因について調べるために、試験前後での配線の表面及び断面形状の走査型電子顕微鏡観察結果と、配線材料のヤング率などの物性評価を行った結果についても報告する。

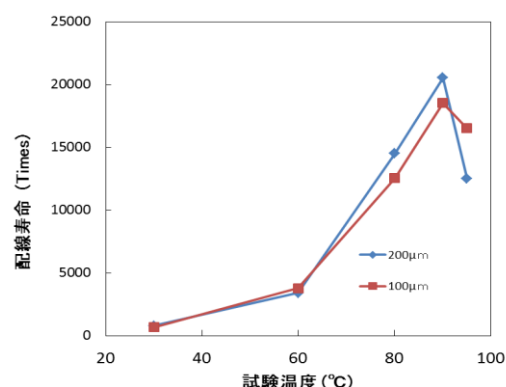


図 1. 配線寿命と試験温度の関係