

研究テーマ	鉛フリーはんだを用いた製品に対する信頼性試験に関する研究 (第3報)		
担当者 (所属)	清水章良 (電子応用科)・宮本博永・平川寛之・米山陽 (システム開発科)・勝又信行 (工業材料科)		
研究区分	受託・特別 [重点化]・総理研]・経常	研究期間	平成22年度 (平成20~22年度)

【背景・目的】

企業においては、RoHS 指令などの規制により有鉛はんだから鉛フリーはんだへ切り替えた製品に対し、その信頼性を改めて評価する必要に迫られている。

そこで本研究では様々な条件での環境試験を実施し、その結果を分析・評価することで、短期間、非破壊での評価の有効性について調査するとともに、最適な信頼性試験条件を設定する手法の確立を目的とした。

【得られた成果】

基板材質4種 (CEM3,FR4,FR4ハロゲンフリー,FR5) と、4サイズのチップ抵抗 (2125,1608,1005,0603), 2種類のはんだ (Sn-37Pb,Sn-3.0Ag-0.5Cu) を用いてサンプル基板を作成し、試験条件A<125~-40°C, 40min/cycle>, と試験条件B<100~-20°C, 20min/cycle>の2条件でのヒートサイクル試験を実施した。図1はCEM3基板 (鉛フリーはんだ実装), 試験条件Bの, 基板ごとの電気抵抗値の変化と, 1000サイクル, 2500サイクル, 4500サイクル経過した時点でのせん断応力の測定結果(JIS Z3198) を表したものである。

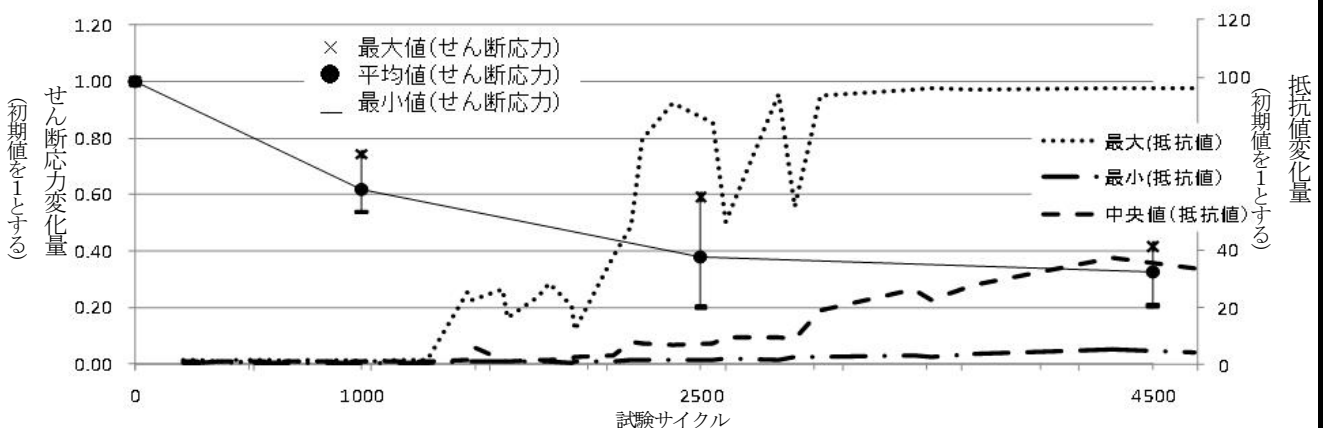


図1 せん断応力と抵抗値変化の関係

せん断応力が初期値の6割程度に減少しても抵抗値の変化は見られないが、5割程度まで減少すると、抵抗値の上昇が顕著になる。

図2はサンプル基板の抵抗値が11Ω以上となった状態を故障と定義した場合のワイブル解析による寿命予測の結果を表したものである。

故障率増加型の劣化故障モードという結果を示しており、抵抗値の変化量を閾値としてワイブル解析を行っても寿命予測が可能という結果になった。

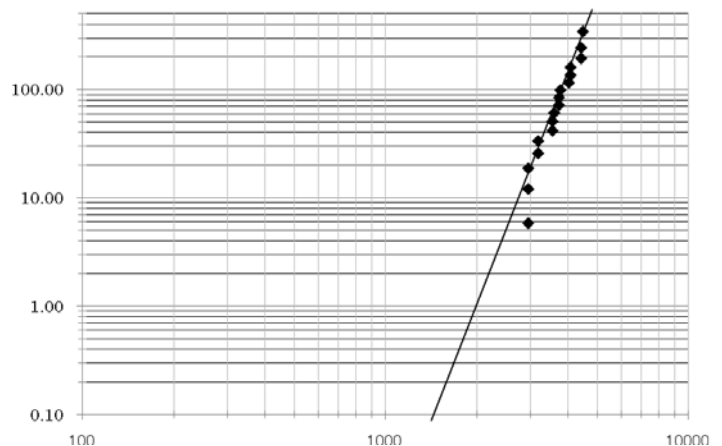


図2 抵抗値を閾値としたワイブル解析

【成果の応用範囲・留意点】

本研究の成果により、環境試験中の抵抗値の変化量を評価することによって、おおよそのせん断応力の推定や、製品の寿命推定を行うことが可能となる。