

はんだミニチュア試験片を用いた 電子デバイスはんだ接合部の破損寿命予測法の開発

はじめに

電子デバイスはんだ接合部は、電源のon/offに伴い被接合部品間の熱膨張係数の差により繰返し負荷を受けます。またはんだは室温で著しくクリープを呈することから、はんだ接合部は疲労およびクリープの損傷を受けることが知られています。このポスターでは、クリープを伴う疲労試験後の汎用非鉛系はんだSn-3.0Ag-0.5Cuミニチュア試験片の組織について、試験片の損傷に起因する粒界すべりの有無を確認し、粒界すべり損傷モデル¹⁾の同試験片への適用性を検討しました。

■ 1 研究の背景

電子デバイスのはんだ接合部



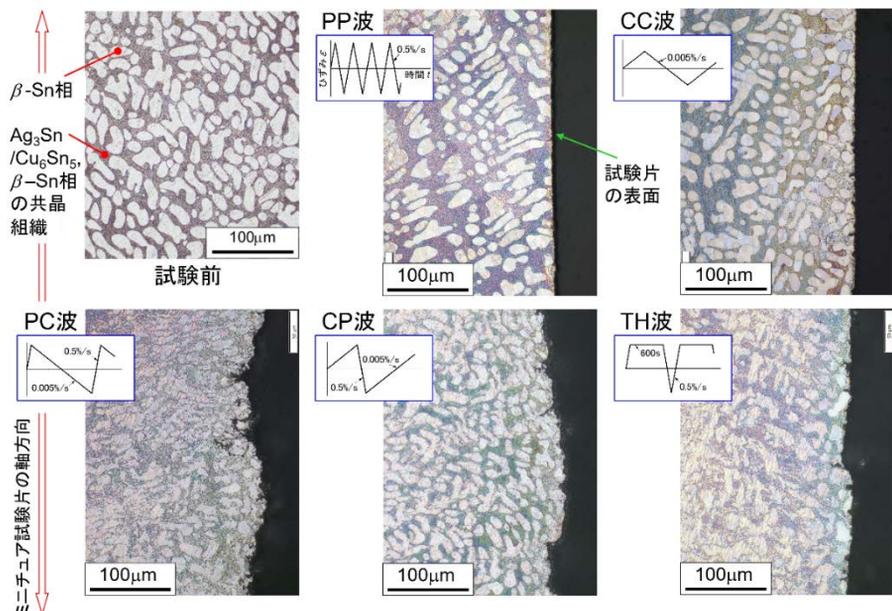
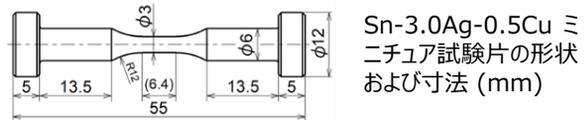
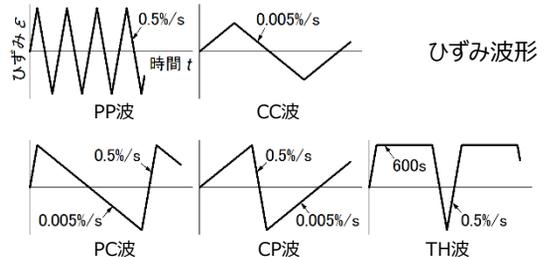
はんだ接合部のクリープ疲労寿命評価をどうするのか？

■ 3 クリープ疲労試験後の組織観察

右下図（組織写真）に示すように、クリープ疲労試験前は機械加工により滑らかであったミニチュア試験片の表面が、CC、PC、CP、TH波の繰返し負荷後は、程度の差はあるものの同表面に凹凸が観察されました。これらの凹凸から結果として、 β -Sn相とそれ以外の組織（ Ag_3Sn / Cu_6Sn_5 と β -Snとの共晶組織）との粒界ですべりが生じていたことが推察されます。またPC、CP、TH波の β -Sn相はPP波のそれに比較して変形が著しいです。このことはPC、CP、TH波の破損寿命は、PP波のそれに比べて短いことの一要因であると考えられます。以上破壊形態の観察から、粒界すべり損傷モデルのSn-3.0Ag-0.5Cuミニチュア試験片への適用は妥当性が高いと結論づけられます。

■ 2 クリープ疲労試験条件

供試材：汎用非鉛系はんだSn-3.0Ag-0.5Cu
試験片：ミニチュア試験片
試験温度：325K
試験：ひずみ制御
ひずみ範囲：0.5, 0.7, 1.0, 1, 2% (PP波)
0.7% (CC, PC, CP, TH波)
ひずみ速度および保持時間：図示のとおり



クリープ疲労試験後のSn-3.0Ag-0.5Cuミニチュア試験片の組織