

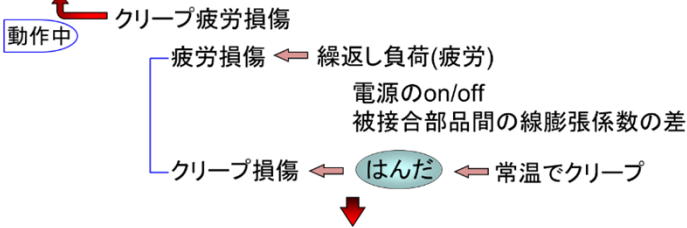
電子デバイス接合用はんだのミニチュア試験片を用いたクリープ疲労寿命評価法の開発

はじめに

電子デバイスのはんだ接合部は、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、はんだ接合部はクリープおよび疲労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、Sn-3.0Ag-0.5Cu、Sn-58Bi、Sn-5Sbはんだのミニチュア試験片を用いたクリープを伴う疲労試験を実施し、電子デバイスの各種はんだ接合部のクリープ疲労寿命予測についての検討例を紹介します。

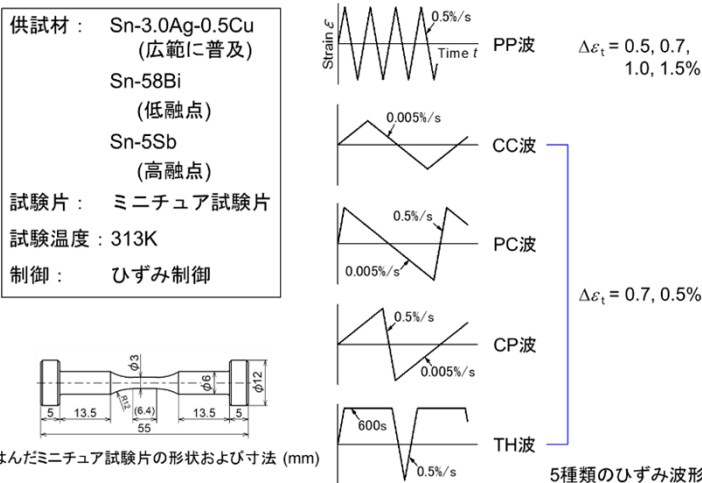
■1 研究の背景

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？

■2 クリープ疲労試験条件

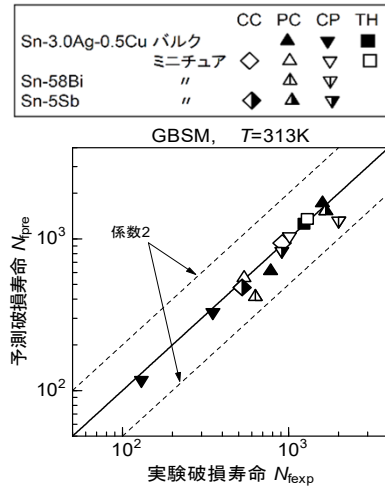


5種類のひずみ波形を用いて、各種はんだ(Sn-3.0Ag-0.5Cu、Sn-58Bi、Sn-5Sb)のミニチュア試験片による313Kでのクリープ疲労試験を実施しました。5種類のひずみ波形は、動作中の電子デバイスのはんだ接合部のひずみの変化成分を模したものです。はんだミニチュア試験片は各材質のはんだ鑄塊から機械加工により上図に示す形状および寸法に製作しました。

参考文献

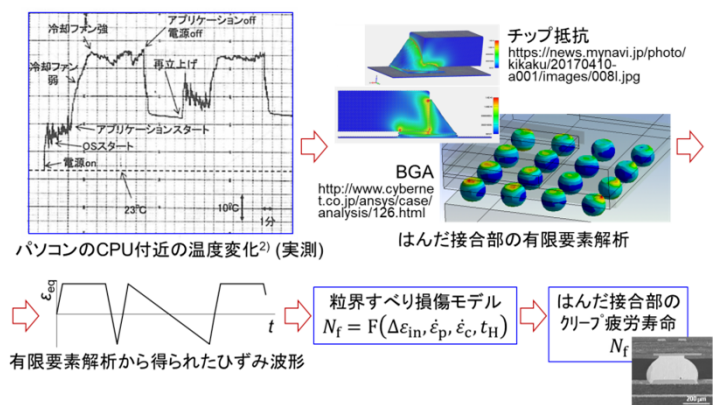
- 1) Nozaki M, Sakane M, Tsukada Y, Nishimura H, ASME J. Eng. Mater. Tech., 128(2), 142-150, 2006.
- 2) 坂根, 伊藤, 日本接着学会誌, 43(5), 205-211, 2007.

■3 粒界すべり損傷モデルによるクリープ疲労寿命予測



本研究では、はんだバルク試験片(標点部直径10mm程度の丸棒状試験片)で提案されている粒界すべり損傷モデル¹⁾を、はんだミニチュア試験片のクリープ疲労寿命予測に適用しました。その結果、上図に示すように予測破損寿命が実験破損寿命にほぼ一致しました。

■4 粒界すべり損傷モデルを用いたクリープ疲労寿命評価法のはんだ接合部への適用方法



本研究により得られた実験結果を用いたはんだ接合部のクリープ疲労寿命評価の方法を上図に示します。この方法によりはんだ接合部のクリープ疲労寿命が精度良く評価できると考えられます。

まとめ

Sn-3.0Ag-0.5Cu、Sn-58Bi、Sn-5Sbはんだのミニチュア試験片によるクリープ疲労試験データに、はんだバルク試験片で提案されている粒界すべり損傷モデルを適用した結果、予測破損寿命と実験破損寿命は良好に一致しました。