

# プリント基板はんだ接続部の熱疲労解析 リサイクルに対応させるための プリント基板のワンモアライフ設計

研究・開発機関：富士ゼロックス（株）  
利用施設：自社設備  
利用ソフトウェア：ANSYS 構造解析プログラム

## Before

- はんだ接続部の故障原因は、温度変化による熱疲労が原因と考えられていますが、熱疲労寿命を定量的に予測することが求められています。
- 従来、熱疲労寿命は、加速試験による故障サイクルと、温度条件の比のみによる加速係数を推定していましたが、精度の高い寿命予測はできませんでした。

## After

- 加速試験における個々の部品のはんだ接続部のひずみ振幅を解析することにより、個々の部品の加速係数を推定することが可能になり、精度の高い寿命予測ができるようになりました。
- プリント基板実装時の各種因子が熱疲労寿命に及ぼす影響を定量的に評価できるようになりました。

## ■ 背景と目的

複写機は長期使用を前提とした寿命設計がなされておりますが、さらにリサイクルに対応させるために、プリント基板には再利用できるようなワンモアライフ設計が求められています。

複写機のプリント基板には大小約 2000 点の実装部品が搭載されており、長期信頼性を確保するためには、はんだ接続部の長期信頼性の要求がますます重要になってきています。はんだ接続部の故障原因は、温度変化による熱疲労が原因と考えられていますが、熱疲労寿命を定量的に予測することが求められています。

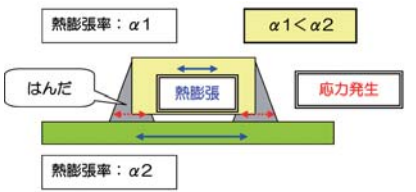


図1. はんだ接続部の故障原因



写真1. 複写機に搭載されたプリント基板の例 (左：表面、右：裏面)

写真2. はんだ接続部のクラックの例

## ■ 利用成果

プリント基板の熱疲労寿命を定量的に把握するために、熱応力シミュレーションにより加速試験におけるひずみを計算しました。図2に、6層プリント基板に実装した抵抗チップのシミュレーションに用いた解析モデルを示します。加速試験の低温側、高温側のひずみの大きさの違いから加速係数を計算し、加速試験での故障サイクルから実際の使用環境での寿命を予測する手法を開発しました。

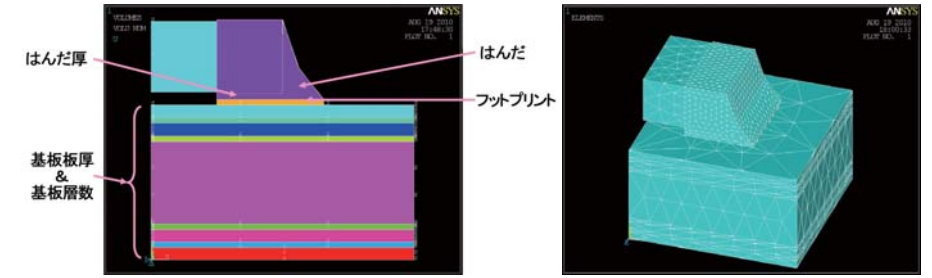


図2. 6層プリント基板とチップ部品のはんだ接続部の熱応力解析モデル

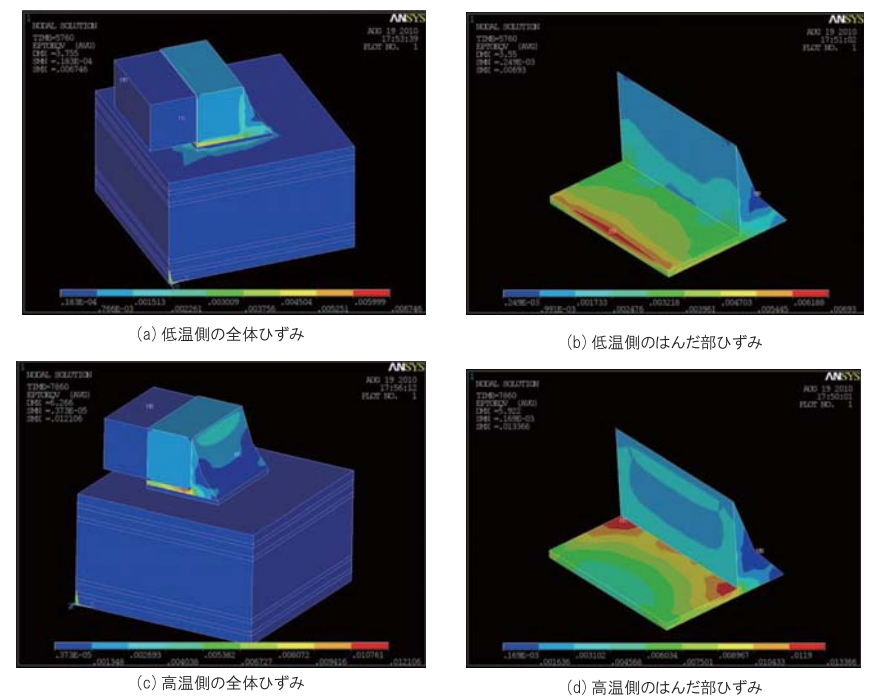


図3. 加速試験におけるひずみ解析結果例