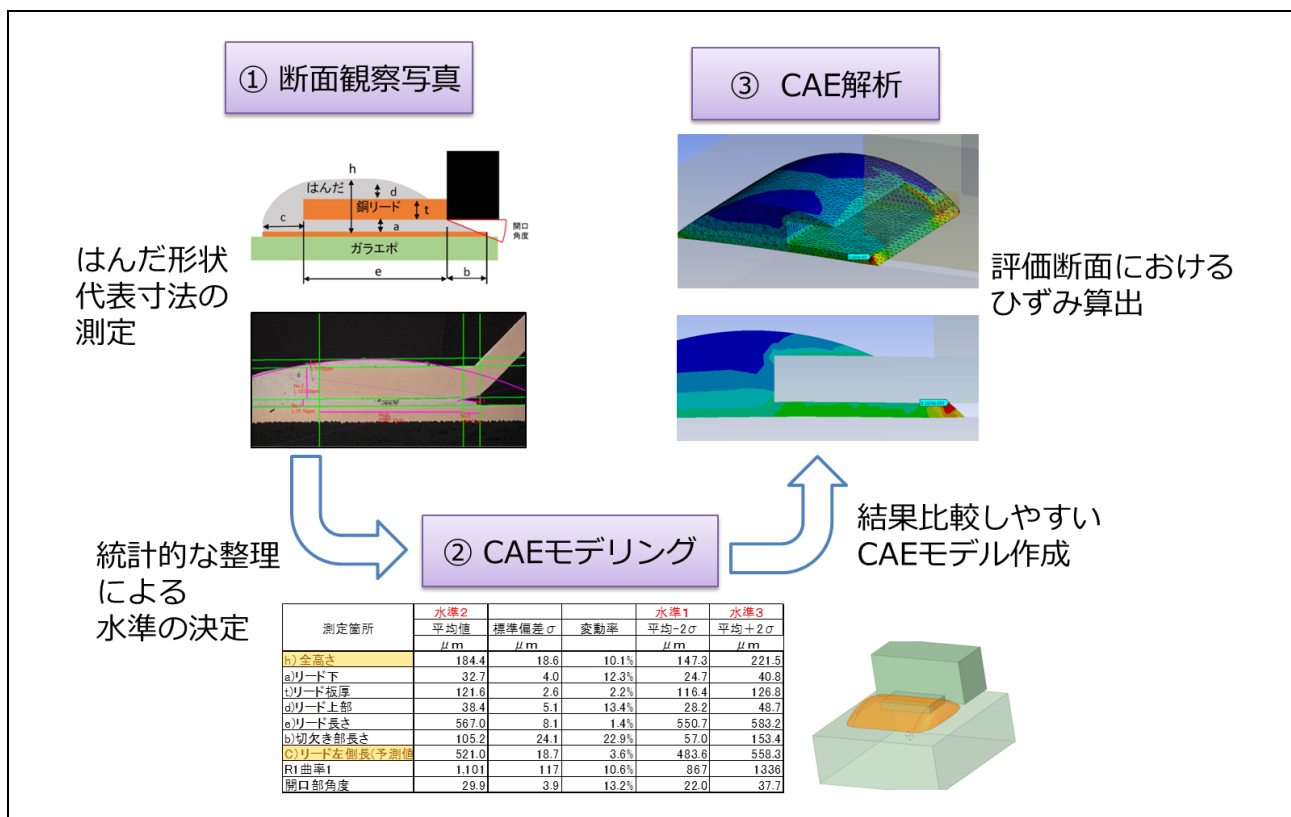


CAE を用いたプリント基板上的のはんだクラックの解析



電子基板上的のはんだ接合部について、CAE を用いることにより短時間で耐久性を評価する手法を検討しました。二十枚程度の実製品のはんだ接合部の断面写真から、はんだ形状の代表寸法を測定することで、形状のばらつきを統計的に整理した上で、CAE 解析を行う方法を見出しました。この手法は、結果比較を行う CAE モデル同士の整合性が高いため、影響要因を調べるのに有効です。

温度サイクルに晒される電子機器で最も典型的な不良現象は、熱膨張・熱収縮によって生じる熱応力をきっかけとした、はんだ接合部の熱疲労破壊です。はんだ形状は個体差が大きく、かつ寿命に与える影響が大きいため、はんだ形状の影響も含めて電子基板の耐久性を実験的に評価するには、多くのサンプルと長い時間を要します。そこで、本研究では CAE を用いることで、実験に比べて短時間で効率的に、はんだ接合部の耐久性評価や基板設計上の指針を得る手法を検討しました。

個体差の大きいのはんだ形状を CAE で扱うための工夫として、実製品のはんだの断面写真の活用手法を検討しました。また、再現性の高い耐久性評価を行うため、低温側 30℃高温側 130℃の温度サイクルを入力条件とする CAE

解析を実施し、温度依存性とクリープ特性を考慮した材料モデルを用いることで、はんだ部の非線形ひずみを算出し、Coffin-Manson 則による寿命評価を試みました。

CAE 解析結果は、実製品の破断位置や頻度と概ね一致したことから、今後は CAE を活用することで、設計変更の指針を得ることが期待できました。

技術開発部 工業材料科
工藤弘行 矢内誠人

事業課題名「CAE を用いたプリント基板上的のはんだクラックに関する解析」

<用語解説>

Coffin-Manson (読み: コフィン-マンソン) 則:
低サイクル疲労破壊に関する実験式です。高サイクル疲労では負荷レベルを応力で評価するのに対し、Coffin-Manson 則では非線形ひずみで評価することが特徴です。縦軸に非線形ひずみ振幅 ($\Delta\varepsilon$)、横軸に負荷回数 (N) で示したグラフで表記されます。