

リフロー過程におけるボイド形成のメカニズム検討

株式会社クオルテック 李建永、高橋政典、新子比呂志

本研究は、表面実装のはんだ接合部に発生するボイドを低減することを目的として、ボイドの形成過程分析から可能なメカニズム及び低減対策を検討した。

リフロー過程によりはんだペーストを溶融させて表面実装すると、殆どのはんだ結合部にボイドが発生する。ボイドは接合部の熱疲労による亀裂の発生・進展に影響を及ぼし、伝熱性及び機械強度を損なうため、低減対策が求められている。はんだペースト中のフラックスには、活性成分が配合されている。活性成分は母材とはんだ粒子の表面酸化層を除去し、母材を溶融はんだへ溶解・拡散させることで、はんだと母材の界面に合金層を生じさせる役割を果たしている。そのため、活性成分の熱的な性質、特にはんだ溶融時の振る舞い及び合金層の生成状況がボイドの形成に大きく影響する。

従って、本研究ではボイド形成のメカニズムを理解するために、はんだペースト中の活性成分に着目して、それがはんだペーストの溶融過程と合金層の形成状況への影響を調査した。具体的には、まず、幾つか種類の有機酸とアミン類物質を用いて異なる活性を持った活性成分を配合し、各活性成分及びそれを配合したはんだペーストを熱重量・示差熱分析 (TG/DTA) により熱的な挙動を分析した。次に、はんだペーストを母材に印刷して試験サンプルとし、リフロー過程中的のはんだペーストの溶融及びボイドの形成過程を X 線リフローシミュレーターにより観測した。そして、一部のサンプルはリフロー過程の各段階まで加熱することで、母材とはんだ間に形成した界面を X 線回折分析により結晶状態を調査した。また、メニスコ試験を行い、異なった結晶状態を持った母材の濡れ性を測定した。最後に、活性成分の熱的な挙動、はんだペーストの溶融過程及び界面の濡れ性を関連してボイド形成のメカニズムを考察し、ボイド低減可能な対策を試みた。