

# 赤外線画像を活用したフローはんだ付けにおける 工程内不良抑制システムの開発

三菱電機株式会社 設計システム技術センター 川添徹也

パワーエレクトロニクス用電子回路基板では大型の挿入部品を実装するため、フローはんだ付け工法を用いる場合が多い。フローはんだ付け工法においても、基板温度とはんだ付け品質との間に相関があるものと予想され、基板への入熱量の安定化が良好なはんだ接合のために必要であると考えられる。しかし、生産される基板の温度を逐一測定し、経時変化を記録した例は報告されていない。これに対し、本研究ではフローはんだ付け時の基板を赤外線カメラで連続的に撮影して基板表面の温度分布と変化を捉え、はんだ噴流の形状・流量・流速、およびはんだ付け品質との相関について検証した。

フローはんだ付け装置に、赤外線カメラと基板検知センサを取り付け、基板をセンサが検知すると、赤外線カメラによって基板上面を連続的に撮影するよう構成されている。本温度測定システムにより、製造ラインで生産される基板の表面温度推移を調査した。約2か月のモニタリング期間にフローはんだ槽の噴流ノズル分解清掃とはんだ槽全体の清掃を実施した。これらの清掃前後を4つの生産期間 Term1~4 として区分し、各生産期間における基板表面温度の平均値とはんだ付け不良発生率との相関を整理した。その結果、基板表面温度が132℃を下回るとブローホールが20ppm程度発生し、128℃の場合は40ppmまで上昇した。一方、134℃の場合にははんだ付け不良の発生はなかった。これより、基板表面温度とはんだ付け不良発生率の間には高い相関があるものと言える。

赤外線カメラでフローはんだ付け時の基板表面温度を測定することによって、基板と溶融はんだ噴流との接触状態を間接的に把握できる可能性が示唆され、さらに基板表面温度とはんだ付け不良発生率との高い相関を確認できたことから、基板表面温度を測定・管理することによって、はんだ付け不良の発生を劇的に抑制できるものと期待される。