

部品公差を自動吸収するはんだ付け装置の開発

電子デバイス技術課 坂井雄一、関口啓介

株式会社スフィンクス・テクノロジーズ 熊田泉実、石橋大輔、糸氏和博、白田 武、

高柳 毅、伊藤竜次、林 大 清、柴田誠士

1. 緒言

電子部品の高密度化や大電力化が進み、熱容量の大きな部品や局所を短時間かつ非接触ではんだ付けする技術が求められている。これまで、はんだ付け部のみ局所的に加熱する磁束集中型誘導加熱機構を有するIHはんだ付け手法の開発を行ってきた。^{1,2)}本研究では、顧客先で使用する際の、はんだ付け対象部品の形状ばらつきに応じた最適なはんだ付け条件を自動選択できるような設備の開発を目的とし、今年度は、部品のばらつきがはんだ付けにどのような影響を及ぼすかについて検討した。

2. 実験方法

φ1.2mmのスルーホールを有する片面および両面プリント基板に0.64mm□のSnめっきリード部品を挿入、IHはんだ付けする事例について、リード部品の形状ばらつきにより、図1に示すように、X、Y、Z方向にリードがずれることを想定した。それぞれのリード位置、ヘッド位置でIHはんだ付けを実施し、ランド、リードの温度を測定した。IH出力は通常80%としているが、基板からのリード飛び出し量が小さい場合 / 大きい場合はそれぞれリードが加熱されにくい / 加熱されやすいことから、出力を前者は100%、後者は60%もしくは70%とした。IHはんだ付けした試料は125°C1000hの高温放置試験前後に、はんだ接合部の観察および押込み強度試験を実施した。

3. 実験結果および考察

図1(a)に示すように、穴径による物理的な制限でリードのX、Y方向の位置ずれ外部記録媒体最大で0.5mmであることから、リードとコアの位置関係を中心からX、Y方向それぞれについて0.5mmまで変化させ、リード温度を測定した。リード温度は273から309°Cと、はんだ付け品質に大きな影響を及ぼす変化はなくX、Y方向の位置ずれは考慮する必要がないことが明らかとなった。また、図1(b)に示すように、リードがランドから少ししか出ない場合、大きく出る場合を想定し、IH出力とヘッドのZ位置を変化させ、リードとランドの温度を測定した。リード温度はリードとコアの重複長さが大きいほど高くなったが、IH出力を変化させることではんだ付けに適切な温度にすることが可能であった。ランドの温度は図2に示すようにランドと

コア先端部の距離が近いほど高くなったが、こちらも出力を変化させることではんだ付けに適切な温度にすることが可能であった。これまで、はんだ付け時のリード温度のみ重視してきたが、この結果から、コアからの漏れ磁束に起因する基板のランド温度管理も重要であることが明らかとなった。高温放置試験によるはんだとランドの界面の合金層厚みの変化は従来のIHはんだ付けと同様の傾向が見られた。また、押込み強度試験では高温放置試験前後とも、ほとんどの試料がランドのCuめっきとプリント基板間の剥離であった。このことは、ランドとはんだ界面の接合は強固であり、Zずれに応じたIH出力を変化させてもはんだ付け品質に問題がないことを示している。今後、今回得られた知見をもとに部品形状ばらつきに応じたシステムを構築する。

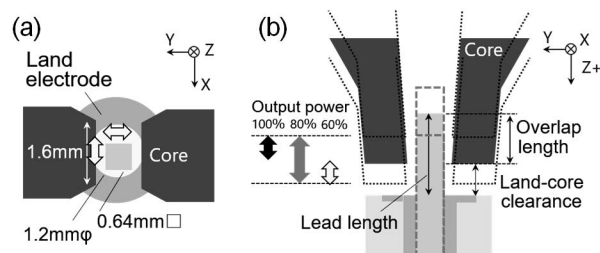


Fig. 1 Schematic images of (a) top-view and (b) side-view of IH soldering

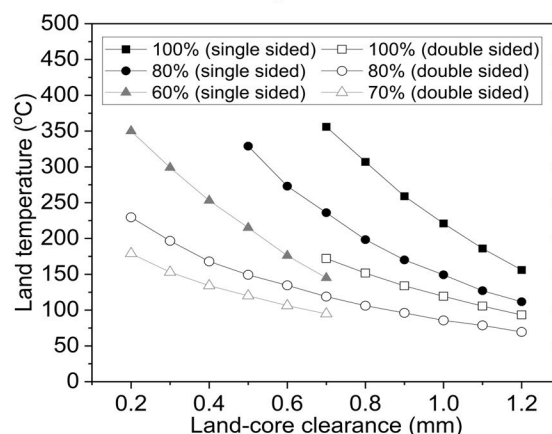


Fig. 2 Land-core clearance dependences of land temperature

参考文献

- 1) 坂井 他: 第 32 回マイクロエレクトロニクスシンポジウム論文集 (2022) 83-86
- 2) 熊田 他: 第 29 回エレクトロニクスにおけるマイクロ接合・実装技術シンポジウム Mate2023 論文集 (2023) 263-266