

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、臼田武、
高柳毅、林大浩、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た。昨年度、リードのX、Y方向の位置ずれは考慮する必要がない一方で、Z方向の位置ずれに対しては対策が必要であることが明らかとなった。³⁾今年度は、部品のZ方向ばらつきに対して、試料温度からIHはんだ付け条件を制御する方法について検討した。

2. 実験方法

φ1.2 mmのスルーホールを有するプリント基板に0.64 mm□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に示すように標準的なリード長さ1.5 mmに対してZ方向に±0.5 mmずれることを想定した。予備実験の結果、Z方向の位置ずれが大きい場合、通常の条件でのはんだ付けができない試料もあったが、リード温度を制御することで良好なはんだ付けが可能であった。Z方向にリード長さが 1.5 ± 0.5 mmとなる配置でリード温度が250、270、300 °CとなるようにIHはんだ付けを行った。IHはんだ付けした試料は125 °Cの高温放置試験前後に、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2に最も加熱されにくい条件であるリード長さ1.0 mmで250 °Cとしたはんだ付け試料の高温放置前の(a)ランド-はんだ界面および(b)リード-はんだ界面の反射電子像(COMPO)を示す。界面に厚さ1.0-1.5 μm程度のCu₆Sn₅のIntermetallic compound(IMC)層が確認され、十分な加熱がなされていることが確認できた。他の条件でIHはんだ付けした試料についても同等の観察結果が得られ、高温放置1000 h後の厚みは1.5から2.5 μm程度であった。⁴⁾図2(c)にリード温度が250 °Cとなる条件ではんだ付けした試料の高温放置試験前後の押込み試験結果を示した。リード長さに関わらず、同様の傾向が見られ、高温放置によって強度は低下したが条件による大きな差は認められ

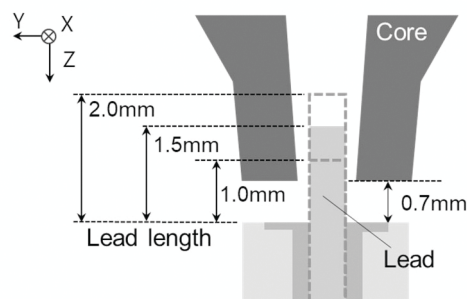


Fig. 1 Schematic images of side-view of IH soldering

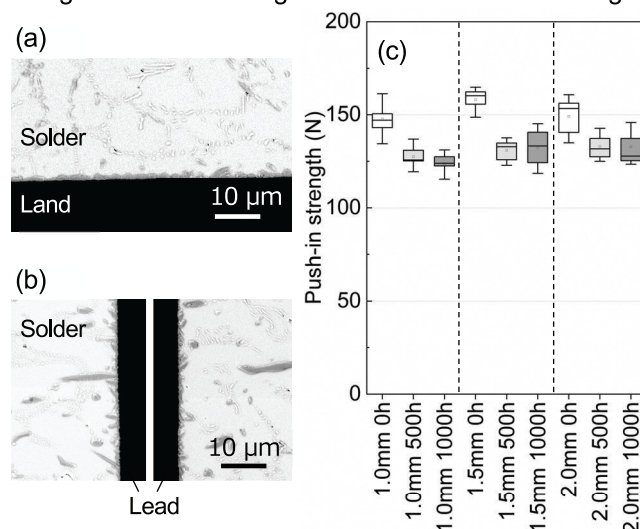


Fig. 2 COMPO images of (a) solder-land interface and (b) solder-lead interface and (c) push-in strength of IH soldered leads

なかった。強度については、以前実施したことはんだ付けした試料や標準的なIHはんだ付け条件の試料と同等の結果であった。^{1,4)}

以上の結果から、IHはんだ付けシステムにサーモビューワなどの測温機構及びIHはんだ条件にフィードバックする機構を設けることで、はんだ付け対象物の位置ずれ、寸法ばらつき等を許容することが可能となり、IHはんだ付け品質の安定化が期待できる。

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
- 3) 坂井 他: 富山県産業技術研究開発センター研究報告, 38 (2024) 94
- 4) 関口 他: 第31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 Mate2025 論文集 (2025) 157-160