

世界初の磁束集中型誘導加熱機構と高度制御可能な高周波インバータを用いた高熱容量端子対応局所 IH はんだ付け装置の開発

電子デバイス技術課 坂井雄一 機械情報システム課 清水孝晃

株式会社スフィンクス・テクノロジーズ、富山大学、アポロ精工株式会社、シードシステムズ株式会社

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。そこで、コイルで発生した磁束を利用して、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いる。本事業では、細い端子から高熱容量の太い端子まで非接触かつ安定に接合可能な局所 IH はんだ付け装置の開発を目的とし、今年度は、はんだ付け工程の観察やはんだ組織の確認を行った。

2. 実験方法

スルーホールにピンを挿入し、はんだごてを用いて通常のはんだ付けを行った試料と IH はんだ付け装置を用い、はんだ付けを行った試料を作製した。IH はんだ付けの動作を確認するため、ハイスピードカメラではんだ付けの様子を撮影した。はんだ付けした試料は、基板を切断、樹脂包埋、研磨したのち、観察及び元素分析を行った。

3. 実験結果および考察

ハイスピードカメラで撮影した IH はんだ付けの様子を図 1 に示す。中央にピンがあり溶融した糸はんだが濡れあがっている様子が観察できる。また、動画撮影ではピン表面の Sn めっきがピンの上部から基板側にかけて溶融していく様子が観察された。これは、予備加熱によってピンが Sn の融点である 232°C 上に加熱されていることを示しており、予備加熱で十分にピンが加熱されていると考えられた。図 2 に(a)はんだ付け前および(b)IH はんだ付け後の写真を示す。すべてのピンにはんだ付けが行われ、フィレット形状も安定していることが確認できる。はんだ付けを行った試料を樹脂包埋し、研磨を行ったのち、はんだ部分を SEM 観察した。図 3 に(a) はんだごて、および(b)IH はんだ付け装置をそれぞれ使用してはんだ付けを行った試料の反射電子像(組成像)を示す。どちらの試料も使用した Sn-3Ag-0.5Cu はんだで一般的にみられる Cu_6Sn_5 相、 $\beta\text{-Sn}$ 相、 Ag_3Sn 相が見られ、従来から行われてきたこてはんだ付けと IH はんだ付けではんだ組織は特に変わらないことを確認した。

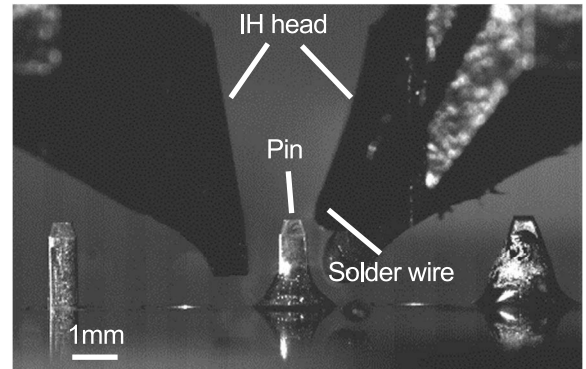


Fig. 1 Optical image of IH soldering for electrical connector pin

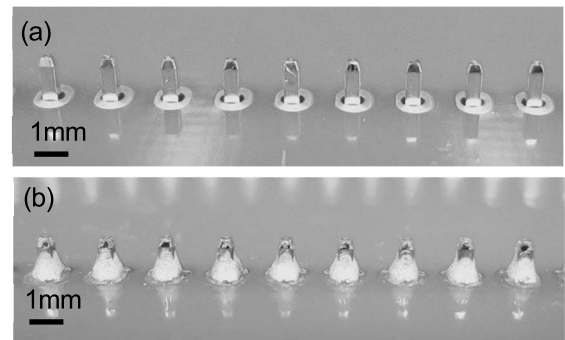


Fig. 2 Optical images of electrical connector pins (a) before and (b) after IH soldering

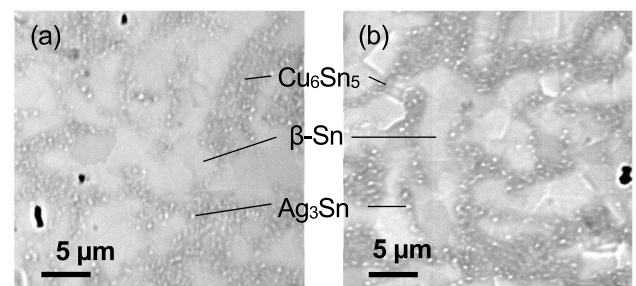


Fig. 3 COMPO images of (a) conventional soldering sample and (b) IH soldering sample

4. 結言

ハイスピードカメラで IH はんだ付け時の撮影を実施したところ、余熱でピンが十分に加熱されていることが確認できた。また、通常のこてはんだで作製した試料と IH はんだ付けをした試料で観察されるはんだ組織は同じであることを確認した。