

JEITA

電子情報技術産業協会技術レポート

Technical Report of Japan Electronics and Information Technology Industries Association

JEITA ETR - 7023

**第2世代フロー用はんだ標準化プロジェクト
活動結果報告**

**Second-generation Flow Solder Alloy Standardization
Project Group Activity Report**

2007年6月発行

作成

実装技術標準化専門委員会

Technical Standardization Subcommittee on Surface Mount Technology

発行

社団法人 電子情報技術産業協会

Japan Electronics and Information Technology Industries Association

目 次

1. はじめに	1
2. 第2世代フローはんだへの要求項目	1
3. フロー法とリフロー法の違い	2
4. 検討の進め方	4
5. 標準化候補 合金組成	5
6. 静特性試験結果(1次試験)	6
6.1 Agの添加効果(A社の実験結果 Sn-Cu系 + Ag(0~0.3%))	6
6.2 Agの添加効果(B社の実験結果 Sn-Cu系 + Ag(0.3~1%))	7
6.3 Agの添加効果(E社の実験結果 Sn-Cu-Ni系 + Ag(0.3~1%))	8
6.4 Biの添加効果(B社の実験結果 Sn-Ag-Cu系 + Bi(1%))	9
6.5 Niの添加効果(A, C社の実験結果 Sn-Cu系 + Ni(0.03, 0.05%))	10
6.6 Coの添加効果(D社の実験結果 Sn-Cu系 + Co(0.03~0.05%))	12
6.7 Pの添加効果(A社の実験結果 Sn-Cu-Ni系 + P(0.003, 0.005%))	13
6.8 銅喰われ特性	14
6.9 静特性試験 1次のまとめ	14
7. 静特性試験結果(2次試験)	16
7.1 ぬれ性(TH上がり試験)	17
7.2 ぬれ性(メニスコグラフ法)	19
7.3 部品接合強度/熱疲労試験	26
7.4 界面強度(ラップジョイント剪断)	33
7.5 クリーブ強度試験	34
7.6 噴流銅喰われ	35
7.7 溶融流動性試験	36
7.8 静特性試験 2次のまとめ	36
8. 動特性試験	37
8.1 実験に使用した基板と試験条件	40
8.2 実験条件	41
8.3 実験結果	44
9. まとめ	62
9.1 推奨選定条件	63

JEITA ETR-7023

10. Appendix-1(試験方法 詳細)	63
10.1 ぬれ性試験(メニスコグラフ法)	64
10.2 広がり試験(参考試験)	65
10.3 スルーホール(TH)上がり試験	65
10.4 QFP界面強度試験	68
10.5 QFPブリッジ試験	69
10.6 ラップジョント剪断試験	70
10.7 メカニカル疲労試験(リード部品)	70
10.8 高ひずみ熱疲労試験(リード部品)	72
10.9 部品接合強度試験(SMD)	73
10.10 銅喰われ試験	74
10.11 静止槽浸漬法	76
10.12 溶融流動性試験	77
10.13 評価試験法(結果の統一)について	78
11. Appendix-2(本評価で用いたフラックスについて)	79
12. Appendix-3(DSC 特性)	81
13. おわりに	81
13.1 謝 辞	81
13.2 PG メンバ	82

第2世代フロー用はんだ標準化プロジェクト活動報告

Second-generation Flow Solder Alloy Standardization Project Group Activity Report

1. **はじめに** 本報告の「第2世代フロー用はんだ標準化プロジェクト」は、(社)電子情報技術産業協会(JEITA)の実装技術標準化委員会下に設置された専門PGで、2005年6月のプロジェクト準備会を経て、2005年7月より、2007年2月まで活動された。

鉛フリーのリフロー実装に用いるソルダペーストのはんだ合金は、日本ではSn-3.0Ag-0.5Cu(SAC305)が事実上のデファクトスタンダードになっており、この合金を用いた実装設備、工程設計、信頼性検証は十分に進んでおりほとんどの基板への適用実績があるといえる。

一方、ウェーブソルダリング法(フロー法)に用いられる棒状のはんだ合金(バーソルダ)も、第1世代の鉛フリーはんだ合金としてSAC305を標準とはしつつも、様々な合金の種類が試用されている。これはウェーブソルダリング法に用いられる装置(自動はんだ付け装置、ディップ槽など)1台あたりのはんだ搭載量が500kg前後と多く切り替えコストが大きいこと、また、適用基板1枚あたりの消費量が多いため、鉛フリー化へのコストインパクトが大きくなることが上げられる。特に近年、Ag価格の高騰を受けてコスト削減が期待できる低Ag含有の組成が求められおり、はんだユーザ企業ごとに色々なはんだ組成の導入が図られている。

電子産業においてははんだは接合の共通基礎材料であり、相互生産が当たり前のように行われる製造現場において標準化されるのが望ましいのはもちろんである。特にウェーブソルダリング工程のはんだは、ユーザ別もしくは基板別に指定はんだに交換するのが事実上不可能であることから複数のユーザと取引がある実装製造者にとって、このはんだ合金組成の標準化は鉛フリー実装の必須条件として求められている。

2. **第2世代フローはんだへの要求項目** 鉛フリーはんだに求められる特性としては、スズ鉛共晶はんだと同等の使い勝手、信頼性を求めて検討が行われてきた。その選定結果としてSAC305をウェーブソルダリングに導入した場合の知見では、

- ・作業温度が上がる **例** 245 ±5 255 +0/-5
- ・銅箔喰われ(細り)問題 **例** 銅含有量が下限値で細線パターンが消失した事例
- ・フィレット表面引け巣 **例** クラックとの区別困難

などの課題は認識されているが、おおむね特性性能のバランスは良く、特に注意深く調整された装置では従前のスズ鉛はんだと同等のレベルまで追い込むことができるとされた。しかし、この特性が得られているのはAgの含有効果であり、コストダウンとの両立は困難であることが予想された。