

1 はじめに

EUの特定有害物質使用禁止指令 (RoHS 指令) の2006年7月施行もあり、電気・電子機器に使用されていたSn37Pbはんだの撤廃とこれに代わる新たな鉛フリーはんだであるSn3.0Ag0.5Cu (SAC) はんだへの移行が急ピッチで進められている。

当社は、明治9年(1876年)の創業以来130年の永きにわたり、ロジン(松やに)関連化学製品を生産販売しており、お客様のニーズに立脚した製品開発により発展を遂げてきた。はんだ用フラックスに使われるロジン・ロジン誘導体についても多くの知見を有しており、それを生かすべく、転換が急がれる鉛フリークリームはんだの開発にも取り組んでいる。これ

までに品質要求の厳しい車載用途で採用されるなど実績を上げてきた。また、近年、電気・電子機器は増々小型化、高機能化が進められており、そこで重要な役割を担っている半導体パッケージのチップ実装に適した鉛フリークリームはんだの開発にも取り組んでおり、フリップチップ実装用のバンプ用クリームはんだで採用されるなど、この分野でも高い評価を得ている。

本稿では半導体パッケージ分野で新たに開発したインターポージャー基板のBGA面に施されるプリコート(薄膜はんだコート)用の鉛フリークリームはんだ「TASLF219S」について紹介する。

インターポージャー基板製造工程(図-1)におけるBGA面の銅パッド表面は、従来プリフラックス処理あるいはNi-Auメッキ処理等が施されていた。しかし、BGAボールがSn37PbはんだからSACはんだへと移行する際、はんだのぬれ性・接合強度の低下といった問題が大きくクローズアップされ、基板製造メーカーは新たな銅パッド表面処理法が必要となった。この銅パッド表面処理法の一つに、クリームはんだを用いたプリコート法が挙げられる。この工法の特長として、あらかじめ銅パッド表面にBGAボールと同素材のはんだで皮膜を形成(プリコート)しておくため、BGA

ボールの銅パッド表面に対するぬれ性・接合強度の低下を解決できる。また、メッキ処理法のように高額な設備投資を必要とせずコスト的に有利であり、メタルマスクの調整によって必要な面のみ選択的にプリコートが可能といった利点を挙げる事ができる。一方、この工法を実用化するためには、銅パッド表面全面を均一にかつレジスト面より低い高さ(凹みによりBGAボールの搭載が安定するため)でコートできることがクリームはんだに求められた。参考のため、図-2にはインターポージャー基板とプリコートに要求される特性を示している。

当社は、上述した問題を解決し、プリコート法を実現させるためのクリームはんだの開発に取り組んだ。その結果、クリームはんだに含まれるフラックス成分の改良、フラックス成分の増量、微小はんだ粉末の使用等、従来のクリームはんだの常識では考えられなかった面からのアプローチも用い、解決することが出来た。今回開発したプリコート用鉛フリークリームはんだ「TASLF219S」の特徴を以下に詳述する。また、クリームはんだメーカーという立場から一歩踏み込んで、メタルマスクの設計といった印刷工程についても検討を行ったので併せて述べる。

2 インターポージャー基板の製造工程と求められる特性

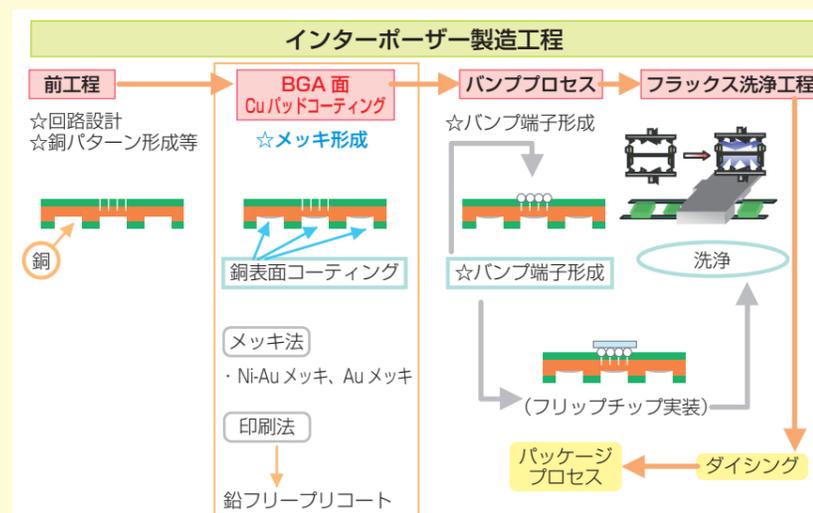


図-1 インターポージャー基板製造工程概略図

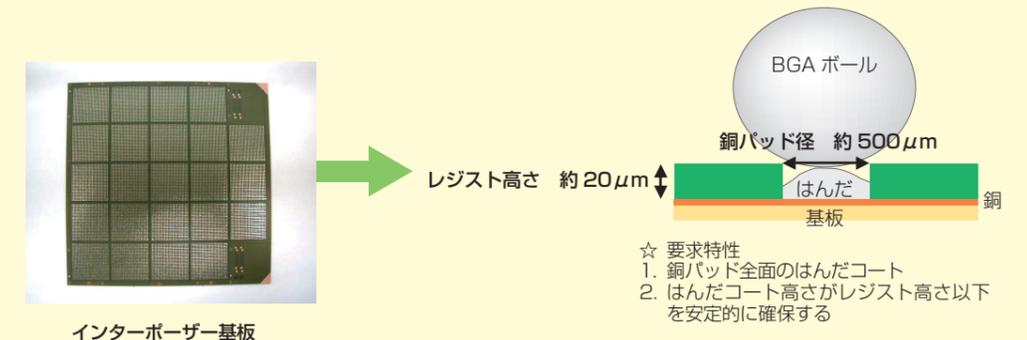


図-2 インターポージャー基板とその要求特性

3 銅パッド全面のはんだコートについて

図-2のように露出している銅パッドの全面を単純にはんだでコートするのみであれば、クリームはんだの充填量を多くすれば可能である。しかし、それではコートしたはんだの高さ

がレジスト高さの20μmを完全にオーバーしてしまい、BGAボールの搭載に不都合が生じるためスペックアウトとなる。レジスト高さ以下のはんだコートを得るためには、印刷によって

転写されるはんだ量を低減する必要があり、それにとまってクリームはんだ中のフラックス成分を増量させることになる。そこで、はんだ面をレジスト高さ以下とするためのクリー

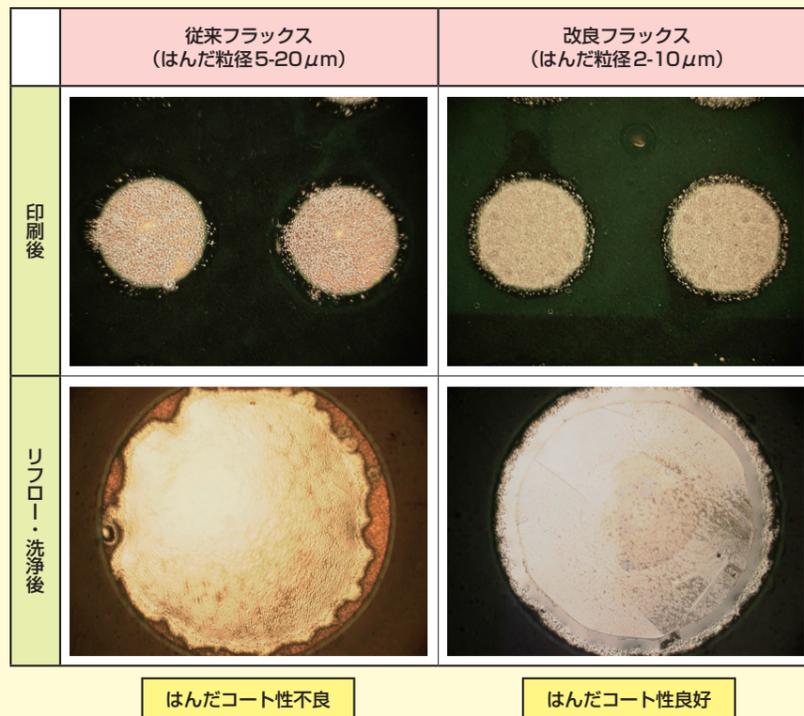
プリコート用 鉛フリークリームはんだ 「TASLF219S」について

機能材料事業部 研究開発部 千葉 安雄

ムはんだ中のはんだ量を計算すると80wt%以下であり、フラックス含有量は20wt%以上必要であることがわかった。はんだ量を低減させることではんだコート高さを低くすることは可能になるが、それまでと同じ面積の銅パッド全面を少ないはんだでコートすることになるため、これまで以上にはんだをぬれ広がらせる工夫が必要になる。また、通常クリームはんだ中のフラックス含有量は10wt%程度であり、これを2倍以上とすることは、クリームはんだ全体の特性が大きく崩れてしまうことになる。実際に、単にフラックス含有量を20wt%にするのみでは、はんだコート性の不良が生じてしまった。この二律背反す

る関係を当社プリコート用鉛フリークリームはんだ「TASLF219S」では、フラックスの改良によるはんだのぬれ広がり性の大幅な改善とこれまでに使われていなかった粒子径の非常に小さい微小はんだ粉末を用いて印刷性などのクリームはんだとしての特性を向上させることで解決した。写真-1は従来のフラックスとはんだ粉末「粒径5-20 μm 」によるものと今回新たに開発したフラックスと微小はんだ粉末「粒径2-10 μm 」の組み合わせによる印刷後とリフロー・洗浄後の外観状態を示しているが、フラックスの改良によりはんだが良好にぬれ広がって銅パッド全面を綺麗にコートしていることが解る。

写真-1 印刷後とリフロー・洗浄後のはんだコート画像



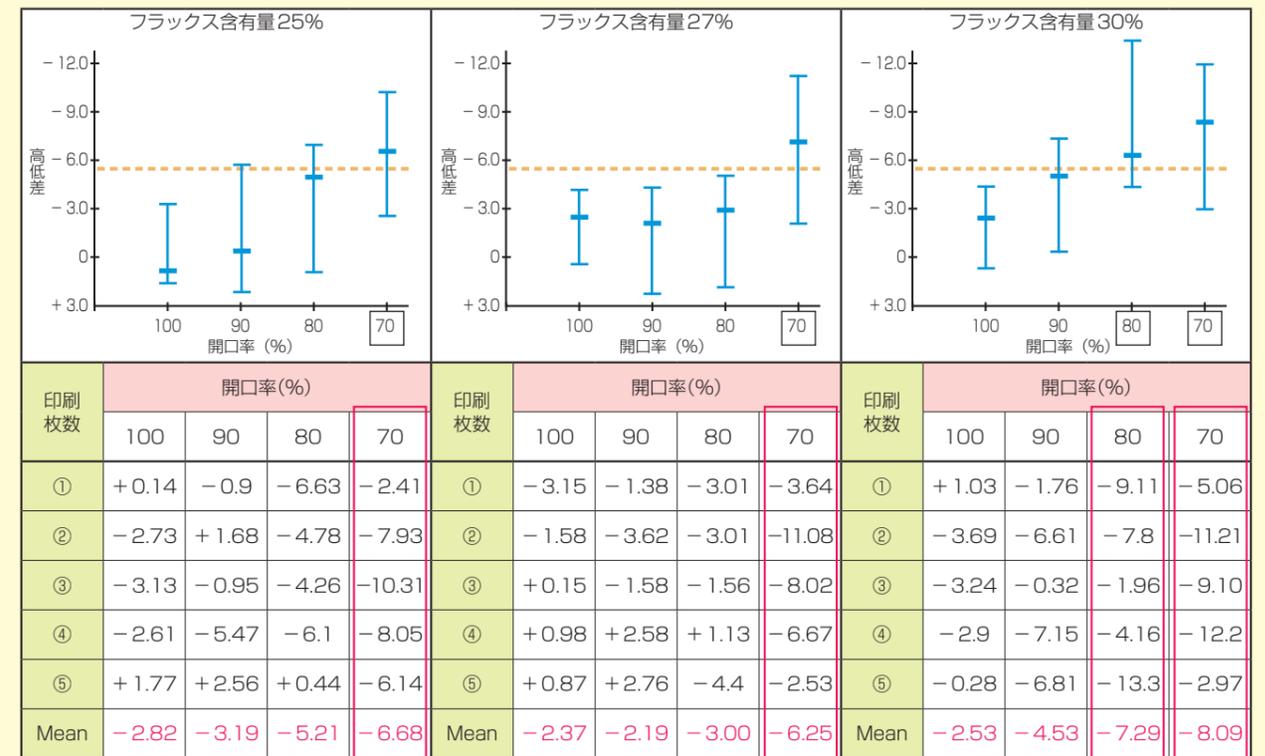
4 はんだコート高さのレジスト高さ以下での安定的な確保について

前項3において良好なはんだコート性を得るためにフラックスを改良し微小はんだ粉末を用いることを説明したが、実際の生産で安定的にはんだコート高さを確保するためにはメタルマスクの開口率の調整とフラ

ックス含有量のさらなる最適化が必要となる。これらの検討結果として、メタルマスクの開口率とフラックス含有量変更によるはんだコート高さの関係について表-1に示す。また、各フラックスにおけるリフロー・洗浄後

の外観状態を写真-2に示す。表-1と写真-2からフラックス含有量25~30wt%においてメタルマスクの開口率を70%にすることで非常に安定的なはんだコート性の確保が可能となっている。

表-1 メタルマスクの開口率とフラックス含有量によるはんだコート高さの影響



----- 目標高さ：コート高さレジストより-5 μm ライン

□ 平均コート高さがレジスト-5 μm 以下となるマスク開口率

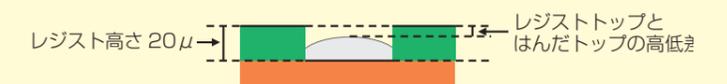


写真-2 リフロー・洗浄後のはんだコート面画像

		マスク開口率(%)			
		100	90	80	70
フラックス含有量(%)	25				
	27				
	30				

プリコート用
鉛フリークリームはんだ
「TASLF219S」について

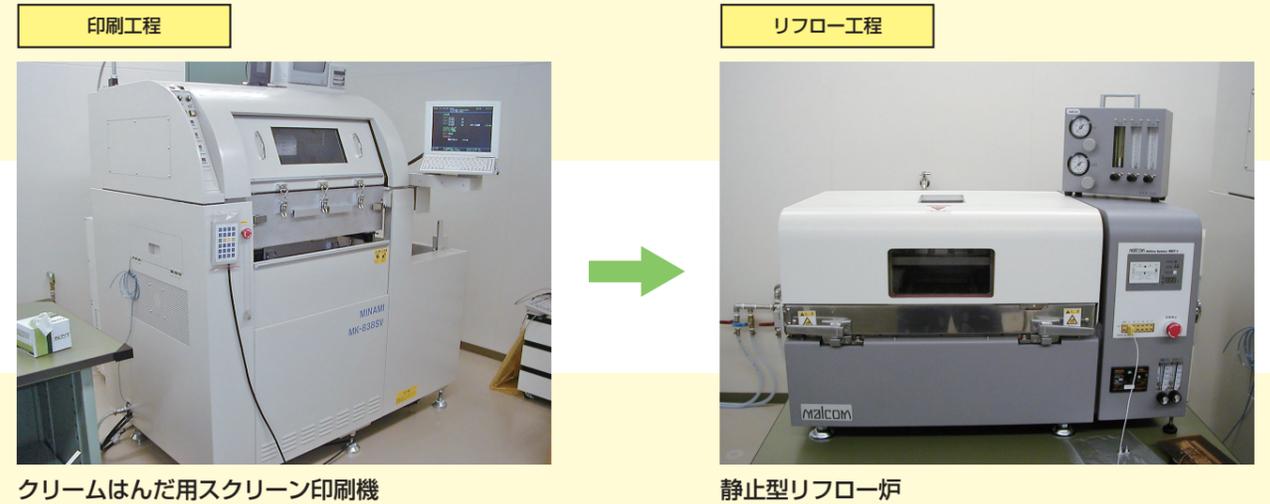
機能材料事業部 研究開発部 千葉 安雄

5 最後に

本稿では、プリコート用クリームはんだ「TASLF219S」の優れたはんだコート性と安定的なコート高さ性はクリームはんだのみならずメタルマスクを調整することで得ることができることを紹介した。開発にあたっては、クリームはんだの印刷～リフロー～フラックス洗浄の一連の評価を全て自社内で行えることが、お客様の

要求特性に的確かつスピーディーに応えることを可能とした。クリームはんだばかりでなくフラックス洗浄の分野においても高いシェアを有し、多くのノウハウを持つ当社でこそ可能なことであり、この特徴を生かしてよりハイレベルなお客様の要求にも応えていけるよう、今後も開発を行っていききたい。

写真-3 クリームはんだ評価装置



クリームはんだ用スクリーン印刷機

静止型リフロー炉

洗浄工程



枚葉式ウエハ洗浄装置
トルネードジェット