

特 集
2013年注目の先端技術と応用技術

ソルダボールとソルダペーストの最新技術



【図1】紛争鉱物フリー宣言

2013年は「紛争鉱物」規制元年

鉛フリー化が導入されて約10年が経過し、今日では目的や用途に応じて材料を選択する時代に突入している。

しかし、2012年8月に米国証券取引委員会が金融規制改革法(ドッド・フランク法1502条)の紛争鉱物条項に基づく実施規則を採択したこと、紛争フリー「はんだ」や「紛争フリーめっき」を使用することがCSR調達の実践であり、企業価値の向上に結び付くと判断、サプライチェーンから外されないように「紛争フリーはんだ&めっき」を最低条件とする企業が増えてきた。

千住金属工業は、2010年に錫を購入している全ての製錬所を監査し、鉛の錫を使用していないことを確認、「紛争鉱物フリー」を宣言し情報の提供と供給体制を確立している(図1)。

しかし、千住金属工業の製品を承認したが、知らぬ間に不適切な商流で千住金属工業の模造品を購入し、現場で使用されている企業が増加しており、品質不具合と同時に紛争鉱物虚偽報告が問題となっている(写真1)。

また、千住金属工業の製品名と類似したはんだ製品も流通しているが、鉛フリー「はんだ」では「他のはんだメーカー」とは技術提携していないことを理解してほしいと呼び掛けている。

本年も、モバイル機器や電装用途には、耐落下衝撃と耐熱疲労特性を両立した材料での接続が望まれ、さらにモバイル機器は狭ピッチ微細接続、電装用途はパワーエレクトロニクス・ソリューションを要求されそうだ。

相反する特性を両立した
ソルダボール M770

年々、ソルダボールによるボール接続が増加し、要求特性が増々厳しくなっている。

千住金属工業はこうした厳しい要求に応える材料として、ソルダボールM770を開発した。

M770は、Agによる析出強化制御とCuやNiの添加で被接合物との界面反応を制御することで要求課題を解決した(写真2)。

また、Cu-OSPなどあらゆる表面処理材料との相性に優れている。昨年12月にパンプ形成の狭ピッチ化ロードマップを公表し、φ20μmソルダボールを参考出展したが、量産品でもφ30μmまでのソルダボールを提供してい

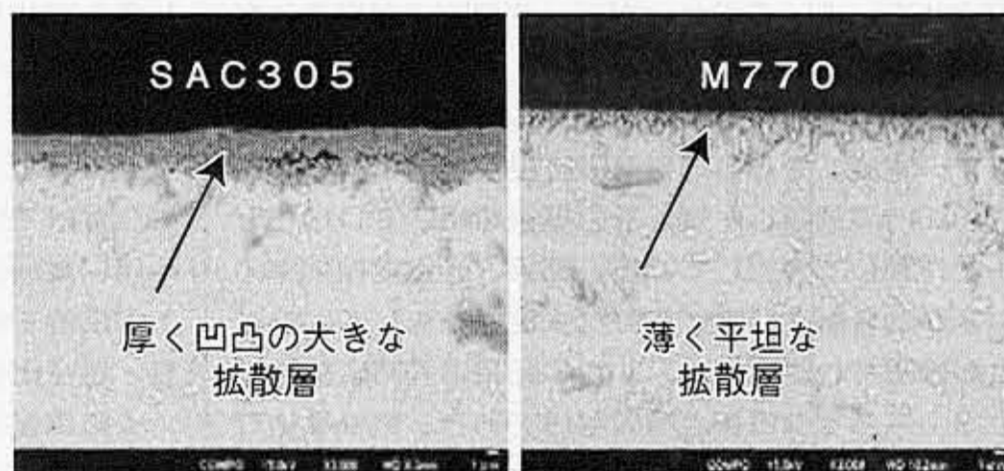
る。千住金属工業は、歴史ある独自の工法にSPG工法を加え、さらに超微小・高真球・狭公差を誇るソルダボールを提供している。

PPS工法で、0201
部品の実装も可能(図2)

年々チップ部品は微小化し、0201サイズの部品も開発されているが、「どうやって、はんだ付けするの?」という課題がでてくる。

千住金属工業は、こうした課題を解決すべく独自のPPS工法を推奨する。PPS工法とは、接着層と母材からなるプラスチックシートにはんだ粉末を一段敷きつめた転写用はんだシートPPS(Pre coated by Powder Sheet)を用いた接合方法であり、パンプ形成では10μmパンプ・30μmピッチを実現している。

50×100μm電極、100μmピッチと予測される0201部品のパッドに、PPSではんだを転写しフラッ

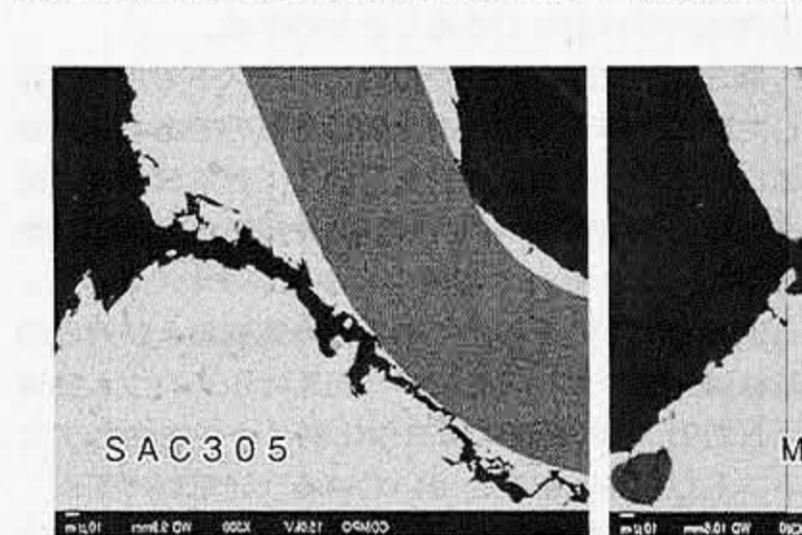


【写真2】界面反応状態の比較



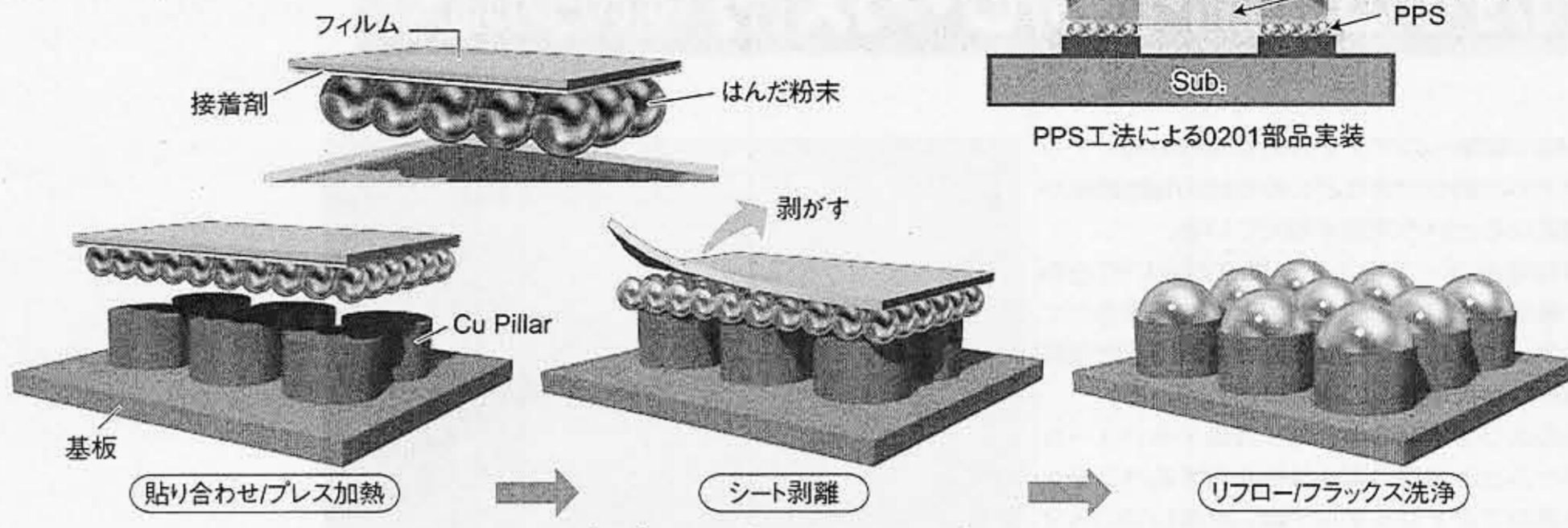
【写真1】知らぬ間に、模造品を買っていませんか? クスを塗布してはんだ付けすることは十分可能である。

接合強度ははんだ量に比例するため、このはんだ付けでは、電気的な接合を目的に行い、機械的な接

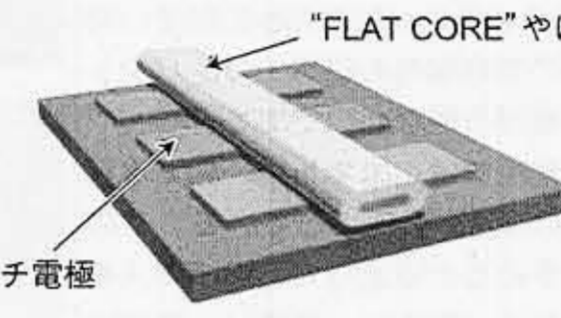
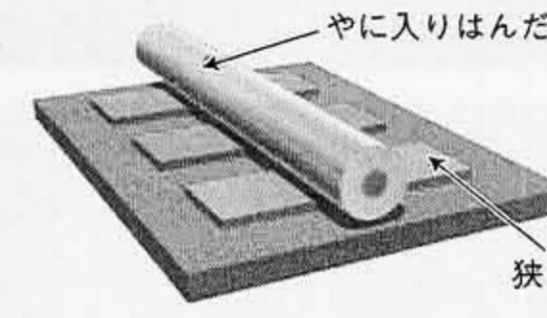
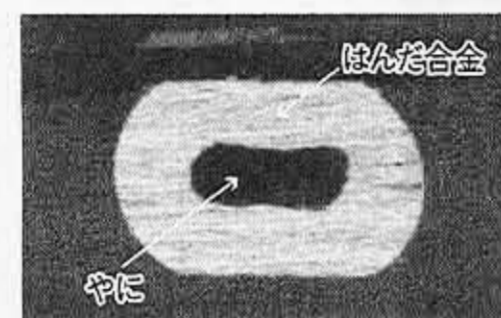


【写真3】新たな添加物で、クラック進展スピードの遅い破壊モードに改良

●PPS工程



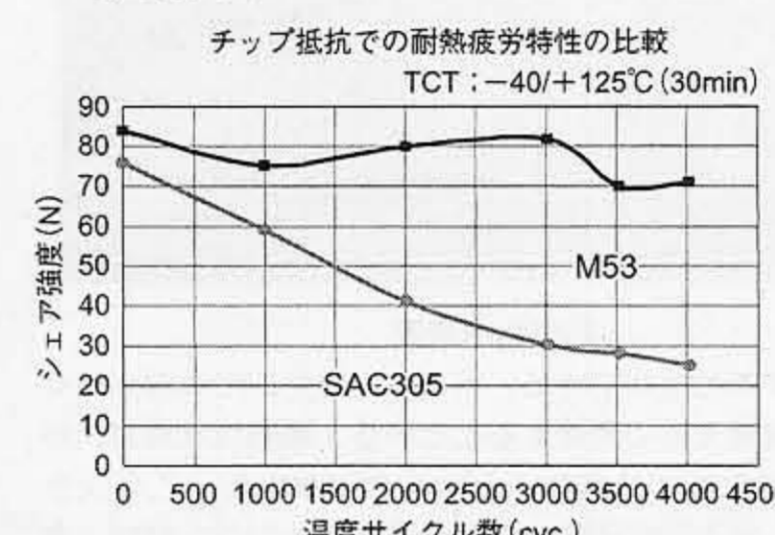
【図2】PPS工法によるはんだ付け



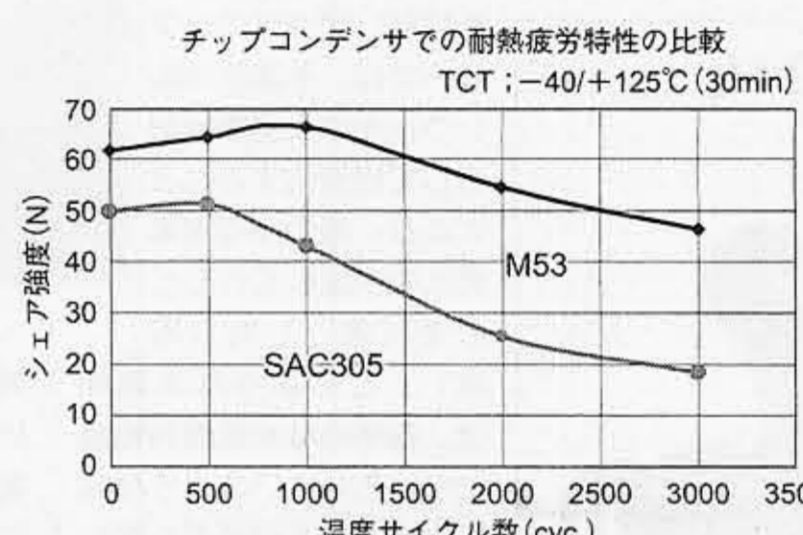
断面が丸いため、動きやすい

断面が、小判型で動きにくい

【図3】極細や入りはんだFLAT COREを、リフロー炉で狭ピッチ実装



【図4】SAC305 SとM53の熱疲労特性比較



次世代実装を、信頼でつなぐ。

耐熱疲労と耐落下衝撃特性を両立したソルダボール誕生。

新たに開発した「M770」は、耐熱疲労特性と耐落下衝撃性の相反する材料特性を両立させた画期的なソルダボールです。過酷な環境下で使用されるスマートフォンやタブレットPC、車載用途に最適です。また、落下衝撃で破壊する金属間化合物層の生成を抑制でき、あらゆる基板表面処理材料との相性に優れています。用途に応じた各種サイズを揃えており、低コスト化も実現します。



過酷な使用条件に耐えるソルダボール
M770 Sn-2Ag-Cu-Ni

千住金属工業株式会社 本社:東京都足立区千住橋戸町23番地 〒120-8555 TEL.03(3888)5151(代) FAX.03(3870)3032 www.senju-m.co.jp



合をアップする場合はフラックス残渣が接着剤となるフラックスJPKKを用いれば良い。

φ0.1mmのやに入りはんだで
狭ピッチ実装

モバイル機器の実装においては、リフロー炉では実装できそうもない狭ピッチで超微細部へのはんだ付けがたくさんある。

千住金属工業は、こうした課題を解決するために、極細線や入りはんだEFCを推奨する。EFCとは、長年培った独自の伸線技術で伸線時の断線やくびれを低減し、品質の高いφ0.2~0.1mmの超極細線や入りはんだである。さらにこの伸線技術は超極細線でありながら中心部にフラックスを納め、低飛散化の実現とブリッジの発生を抑制し、切れの良い極微細接続を実現している。

また、超極細線や入りはんだを小判型に加工し転がりを防止したフラットコアも開発し、狭ピッチコネクタなどをリフロー方式で実装できる仕様としている(図3)。

さらに低価格を実現した
ソルダペースト M47

銀の高騰により銀の含有量を抑えたはんだ材料が中心となってきた。しかし、単純に銀を低減するだけでは信頼性に課題が生じる。

千住金属工業は、さらに低価格化を実現するために希少なInを使用せず、3%AgのM705と同等の信頼性を有するM47-LS730を開発した。M47-LS730は、ボイドの発生抑制やフラックス残渣を抑制、吸湿によりボールが発生しないなど、完成度を高めた0.30%Ag製品である。

また、Inに代わる新たな添加物の使用で、温度サイクル試験で生じるクラックの進展が遅い信頼性の高い破壊モードに改良した(写真3)。

電装の鉛フリー化が本格的に

電気電子機器に比べ、鉛フリー化が遅れていた車載用電気電子機器もようやく鉛フリー化が活発化しそうである。遅れていた理由には、EUの法規制と

電装用としての信頼性に懸念があり長期の確認が必要であったことなどの要因が大きい。千住金属工業は、電装用ソルダペーストM53の開発でこの課題を解決した。

M53は、Agの析出強化に加えBiとInを複合添加し固溶強化も促進し、強度と応力緩和性に優れた合金として、クラックの進展を抑制し3000サイクル後も接合強度の低下を防いでいる(図4)。また、居住性を上げるために電気電子機器の小型化も進んでおり、M53はランド面積の小さな軽薄短小化設計でも高品質を確保する製品である。

フラックス残渣が割れず
高信頼性を確保

車載用電気電子機器は、密閉された状態で温度サイクルが加わることから結露しやすい。この温度サイクルでや入りはんだのフラックス残渣が割れ、結露した水がその割れ部に浸透し電圧がかかるとマイグレーションによる短絡不良に発展する。千住金属工業は、熱的な衝撃でもフラックス残渣が割れないや入りはんだMACROSの開発でこの課題を解決した。

MACROSは、熱衝撃を加えた後の水滴下マイグレーション試験でも短絡することがなく、高温高湿条件下でのマイグレーション試験でも短絡しないや入りはんだである。また、レーザーはんだ付け性にも優れ、レーザー固有のフラックス飛散も防止している。

<中村 幸一:千住金属工業(株)工法技術部 技術グループ>