

2015年の注目技術

鉛フリー実装も多様化が進み、用途に応じた材料や工法が望まれるようになってきた。千住金属工業は、高度な素材開発力を背景に信頼性の高い接合材料を開発し、ユニークな複合化技術を提供して接合に新たな価値を創造するなど、独自の実装技術で一步先のはんだ付けを目指す総合的なソリューションで、はんだ付けをサポートしている。

〈新しい技術を駆使して耐熱疲労性合金を開発〉

鉛フリー化は、信頼性の高いSn-Ag-Cu系を用いて電子機器や電子部品を中心に進められてきたが、近年では車載など、より過酷な使用条件での鉛フリー化の要求が高まってきた。Sn-Ag-Cuははんだは、銅-スズや銀-スズの金属間化合物がSn結界に介在してネットワーク構造を形成し、ピンニング効果を発揮することで変形を抑制し析出強度を品質維持。しかし、仕様が厳しくなると析出強化だけでは品質を確保できなくなってきた。

第一の強化策は析出強化と固溶強化の併用である。固溶強化とは、SnにBiなど異質原子を介在させて格子歪を生じさせることで転移を抑制し、変形を抑える強度改善策で、M53 (Sn-Ag-Cu-Sb) とM731 (Sn-Ag-Bi-In) がある。

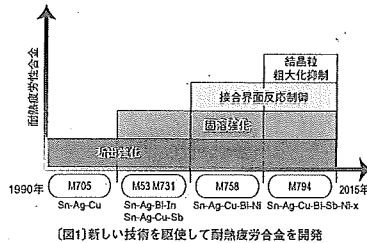
第二は、Niの添加で脆い破壊部となる接合界面の拡散層を薄くして破壊モードの変化を防止して接合強度を向上させる方法で、M758 (Sn-Ag-Cu-Bi-Ni) がある。

さらに第三として、異種合金原子を結界に介在させてSn組織粗大化を抑制し、強度低下およびクラックの発生を抑えて接合強度を向上させる方法で、M794 (Sn-Ag-Cu-Bi-Sb-Ni-x) がある。これらの材料を用途に合わせて選択することで、過酷な使用環境でも鉛フリー化を実現できる(図1、2)。

〈フラックス残渣で接合補強〉

0201型チップなど部品が小さくなると、絶対的にはんだ供給量が少なくなり接合強度の低いのはんだ付けとなる。一方、鉛フリー化で実装温度が高くなり耐熱部品の実装が困難となりエネルギー消費も増加した。この課題解決には低融点のはんだ材料での低融実装が理想でありSn-Bi系材料を提案しているが、硬くて脆い特性が耐落下衝撃性に弱点を持ち、なかなか普及してこなかった。千住金属工業は、この二つの課題をSn-Bi系はんだペーストにエポキシ系

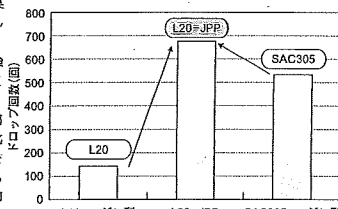
千住金属工業の最新はんだ技術ソリューション



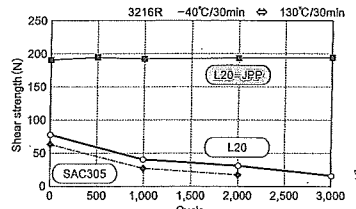
【図1】新しい技術を駆使して耐熱疲労合金を開発

硬化樹脂を混合したL20-JPPで解決した。L20-JPPは、接合強度ではSAC305 (M705) の2倍以上、耐落下衝撃では接合部に加わ

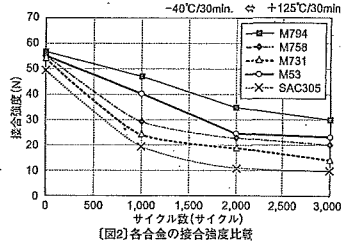
る応力を緩和して、ロジン系フラックスL20の5倍の強度を確保している(図3、4)。ペーストに含まれている各材料との反応性も抑えら



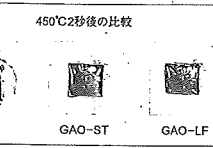
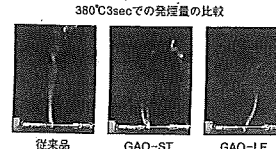
【図3】約5倍の落下衝撃性を実現



【図4】L20-JPPは、SAC305より良好な耐熱疲労特性を得る

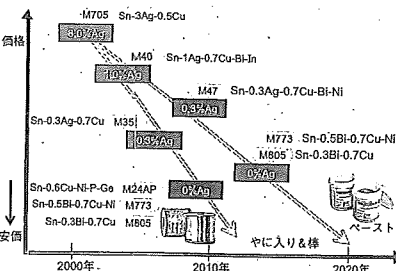


【図2】各合金の接合強度比較



【図5】作業環境と外観の美しさを追求

れており長期安定性や連続印刷性にもすぐれていることから、新しい材料としての期待が大き



【図6】低銀/無銀化でコストダウン

〈低融点のはんだを用いたやに入りはんだLEO〉

Sn-Bi系はんだは、低融実装の本命として期待が大きかったが、修正などを行うやに入りはんだがなかったため、普及が遅れていた。千住金属工業は、硬くて脆いSn-Bi系はんだを独自の伸線技術と加工技術駆使してやに入りはんだとして製品化し、低融実装を現実化させた。

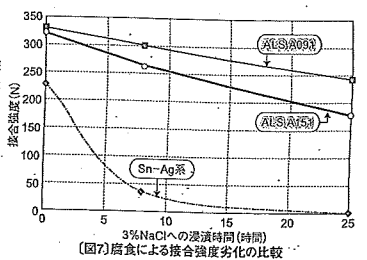
〈作業環境を重視したやに入りはんだ〉

近年、コテ先温度を高くして短時間ではんだ付けする方法が増加してきた。しかし、高温ではんだ付けをするとフラックスが焦げ付いたり、刺激臭の増加し作業環境を悪化させる課題がある。

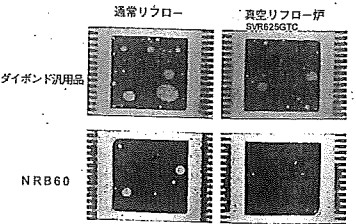
千住金属工業は、伝統あるフラックスの開発で、焦げ付きと気泡を徹底的に抑制したGAO-STと、さらに、煙や刺激臭の抑制を強化したGAO-LFを開発して課題を解決した(図5)。

〈低銀・無銀化でコストを削減〉

Agの使用量を低下させて低価格化を実現したい要求は以前からあるが、単にAg量を低下させると融点上昇・接合強度劣化・濡れ性の低下を招く。銀量の減少で析出強化が低下した部分を、BiやInを微量添加する固溶強化を併用して課題を解決、さらに接合界面制御技術で無銀でも高品質を維持。M705と同様なプロファ



【図7】腐食による接合強度劣化の比較



【図8】飛散とボイドは、NRBとSVR-625GTCで解決

イルで実装可能なM40、接合界面反応制御で落下衝撃性にも優れたM47、固溶強化と接合界面反応制御で低価格化を実現したM773、Biを微量添加して濡れ性を改善したM805、やに入りと棒はんだではドrossを徹底的に抑制したM24AP、M24MTもライオンアップに加え低銀無銀化ソリューションを展開している(図6)。

〈アルミニウム専用接合はんだ材料〉

近年、軽量で低価格なアルミニウムは銅に代わり電線やコイルに採用されているが、従来のSn-Ag-Cu系鉛フリーはんだでは、SnとAl間の標準電位差によるガルバニック腐食で接合不良を招く課題があった。千住金属工業は、Sn-Zn系はんだALSA151とALSA091の開発で接合界面をAl-Znとさせ標準電位差を少なくして、ガルバニック腐食による接合不良の課題を解決した。また、細線によるコイルを想定し、Alの添加によりAl食われの防止も達成し応用範囲を広くした(図7)。

〈ボイド&残渣フリー実装〉

千住金属工業は、非ロジン系フラックスの開発で無残渣ペーストを開発し半導体実装に大きく貢献している。残渣の多さを実現したNRB40は表面積のダイボンディングに、大気リフローでも残渣フリーを実現するNRB70や、はんだ付けを熟知しているメーカーから進み上げた、千住金属工業のリフロー炉SVR-625GTCで飛散の少ない、残渣&ボイドフリーを実現したNRB60など、ライオンアップが豊富である(図8)。

〈中村君一：千住金属工業(株)総務部 広報宣伝課主幹〉

先端技術で、次世代のやに入りへ。

さらなる挑戦と進化を続ける、千住金属工業のやに入りはんだ。

千住金属工業は、やに入りはんだ製品を強化しました。良好な濡れ性を確保しつつ、飛散と刺激臭を抑制して良好な作業環境を維持する「GAO」や、低融点 Sn-Bi 系のやに入りはんだを業界に先駆けて開発・商品化した「LEO」、ハロゲンフリーの「CBF」、高い信頼性を約束する「LSC」など充実の製品群で、目的や用途に応じた最適なやに入りはんだを提供します。

良好な濡れ性と良好な作業環境を約束

GAO シリーズ

ハロゲンフリーでも良好な濡れ性を確保

CBF シリーズ

長年の経験と実績が高信頼性を約束

LSC シリーズ

Sn-Bi系低融点のはんだで低融実装を実現

LEO シリーズ

SMIC