

低銀はんだ鉛フリー ソルダペースト

Low Ag Type Lead Free Solder Past

今村陽司 / 電子材料事業部 技術グループ 第二チーム
Yoji Imamura Research & Development, Electronics Material Division



1 低銀鉛フリーはんだ

現在、実装業界で使用されている主なはんだ合金組成は「錫 (Sn)・銀 (Ag)・銅 (Cu)」(Sn-3.0Ag-0.5Cu。以下 SAC305 と記す。) であるが、金属価格が変動、高騰化している現在、はんだ合金に使用している金属にも影響を与えており (特に銀、図1)、銀の添加量を抑えた「低銀はんだ合金」の要望が強くなってきている。

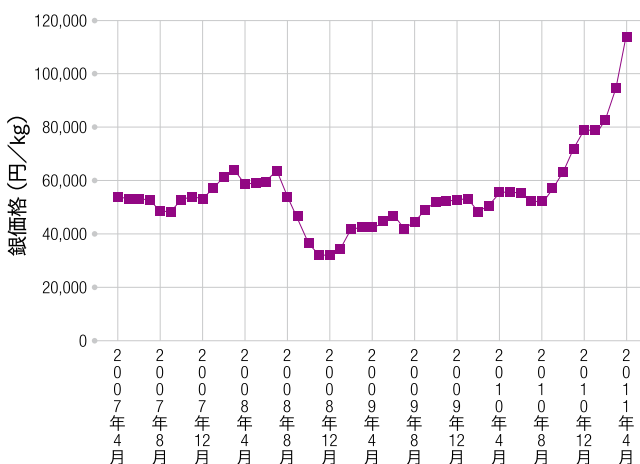


図1 銀の価格推移

2 低銀鉛フリーはんだの開発

社団法人電子情報技術産業協会 (JEITA) は、低銀はんだ合金の推奨組成として、Sn-1.0Ag-0.7CuやSn-0.3Ag-0.7Cuを挙げているが、はんだ合金中の銀の添加量を低減することによる部品接合強度への影響が懸念される (特に冷熱サイクル試験^{*1}後の接合強度の劣化)。ソルダペーストは、部品と基板を接合する材料として使用されるため、接合性が損なわれると、電気製品としての信頼性や安全性が低下するため、合金価格を優先した低銀化の動きは大きな問題である。

そこで当社は、合金の低価格化と金属特性 (SAC305同等以上) が両立する低銀鉛フリーはんだ合金と、その合金を用いたソルダペーストの研究開発を進めた。

Sn-0.1Ag-0.7Cu、Sn-1.0Ag-0.7Cuはんだ合金をベー

スに、元素追加による金属特性向上検討を実施したところ、ビスマス (Bi)、アンチモン (Sb)、インジウム (In) 等を追加、最適化することで、強度、伸び、耐久特性に関し SAC305以上の性能を有する「低銀鉛フリーはんだ合金」を設定することが可能となった (表1)。また、このはんだ合金に最適なフラックスを設定し、得られたソルダペーストを用いた部品接合信頼性評価においても、①初期接合強度の向上、②冷熱サイクル後の強度劣化が少ない (放置環境 -40⇔125°C、1,500サイクル) 結果が得られ、低価格化と性能が両立する製品を設定することができた (表2)。

今後加速する低銀はんだ鉛フリーソルダペースト市場に導入を行い、さらなる市場拡大を計っていきたい。(特許出願済み)

表1 新低銀鉛フリーはんだ合金物性

はんだ合金	Sn-1.0Ag-0.7Cu系		Sn-3.0Ag-0.5Cu		
	Sn-0.1Ag-0.7Cu-2.0Bi-0.5In系	Sn-1.0Ag-0.7Cu-1.5Bi-0.2In系			
融点(°C)	225.9	224.5	225.0	220.2	
比重	7.4	7.4	7.4	7.4	
強度 (N)	初期	71.4	64.7	67.5	46.8
	1000 サイクル後	66.6	59.4	68.6	43.6
伸び (%)	初期	26.2	35.2	24.7	32.1
	1000 サイクル後	27.9	34.2	27.2	38.3

*1 冷熱サイクル試験：製品に急激な温度変化を与え、物性変化を確認する評価。

表2 新低銀鉛フリーソルダペースト性能結果

	PS20BR-600A-HLS	PS21BR-600A-HLS	PS22BR-600A-HLS	PS31BR-600A-WRP
はんだ合金	LSO.1A	LS1.0A1	LS1.0A2	SAC305
粘度Pa.s		180		180
チキソ比		0.55		0.6
フラックス含有量%		11.5		11.8
ハライド含有量%		0.2		0.1
印刷だれ性		0.2mm以上		0.2mm以上
加熱だれ		0.2mm以上		0.3mm以上
絶縁抵抗値		1×10 ⁹ 以上		1×10 ⁹ 以上
マイグレーション		発生なし		発生なし
はんだボール (24時間後)		発生なし		発生なし
タッキング性 (24時間後)		1.0N以上		1.0N以上
ぬれ性 (銅板)		85%		85%

冷熱サイクル試験：製品に急激な温度変化を与え、物性変化を確認する評価。