

## 第8章 環境/安全

# 8-1 鉛はんだと鉛フリーはんだ

表1 主な鉛フリーはんだ

系列	組成	融点[°C]	特徴
Sn-Ag系	Sn-3.0Ag-0.5Cu	217	比較的価格が高い、硬く強度がある
	Sn-0.3Ag-0.7Cu	217	Agを減らしてコストを低減
Sn-Cu系	Sn-0.7Cu	227	材料コストが比較的低い、濡れ性に劣る
Sn-Zn系	Sn-8Zn-3Bi	187~196	Sn-Pbはんだに近い融点、高温高湿度下で信頼性劣化
Sn-Pb系	Sn63%-Pb37%	183	鉛はんだ(参考)

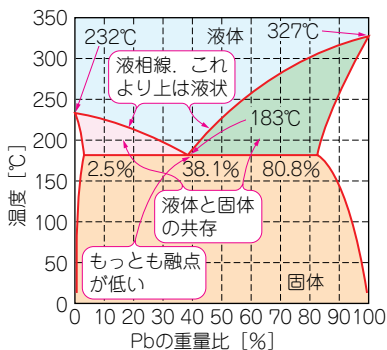


図1 すず・鉛合金の鉛比率の温度特性

横軸は鉛の比率、縦軸は温度による状態を表している。固体と液体の共存領域では、析出した金属と液状の金属が混在している。それより下は固体の領域

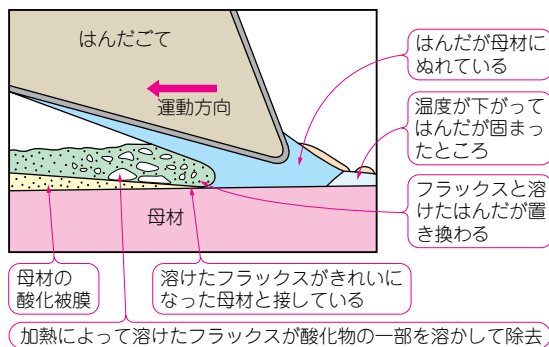


図2 はんだ付けの原理

フラックスが金属酸化膜を溶かしてきれいにし、はんだと置き換えることで、はんだ付けされる



写真1 一般的な鉛フリーはんだ(入手しやすいもの)

鉛はんだより環境や人体への影響が少ない鉛フリーはんだにはさまざまな組成がありますが、融点が高く、素子やはんだごてが劣化する問題があります。これからは、低融点、電極金属とのぬれ性、熱膨張ストレスへの強さ、電気化学的な腐食などの影響がなく安定といった性能を持つものが必要とされます。

表1のような組成の鉛フリーはんだが代表的です(写真1)。

### ● 鉛はんだ(金属の配合比で融点などが異なる)

鉛はんだは、鉛(Pb)とすず(Sn)の合金です。すずは銀灰色をした金属で、比較的低い融点232°Cで溶けます。鉛は一般には灰白色をした比較的さびやすい金属で融点は327°Cです。

鉛とすず合金の温度特性を図1に示します。重量比で鉛38.1%、すず61.9%の合金が、最も低い融点183°Cになります。この合金は183°Cよりも低くなると一気に固まります。鉛はんだはすずと鉛や他の金属の配合比によってさまざまな種類があり、いろいろな用途によって使われています。しかし鉛が環境や人体に対して有害なため、鉛フリーはんだや他の接合方法に変わってきました。鉛はんだを行う作業場では、一定量以上の換気が法令で義務付けられています。

### ● 鉛フリーはんだ(低融点化が求められる)

EUでは2006年7月にRoHS指令を施行し、鉛を1000ppm以上含むものはEU圏内では流通できなくなりました。鉛を使わないはんだ付け技術が必要となり、鉛フリーはんだの開発が進んでいます。〈武田 洋一〉

◆参考文献◆ (1) 菅沼 克昭; はじめてのはんだ付け技術, 工業調査会.

(2) 菅沼 克昭; 鉛フリーはんだ付け技術, 工業調査会.

(3) 田中 政直, 岩下 行徳; 初めて学ぶ接続・接合技術, 東京電機大学出版局.