



第4章 毎日使う金属用接合剤「はんだ」の基礎知識

知っている、いないで大違い！ 信頼性に天と地の差が出る

東村 陽子 Yoko Higashimura

はんだは、金属どうしをほとんど一体化する勢いでくっつけてしまいます。そのくっつきかたはセメダインなどの接着剤とは比べものにならないくらい強固です。これはどうしてなのでしょう？ 毎日付き合っているはずなのに、知らないことはたくさんあるものです。本章では、溶け出す温度や煙の正体、廃棄の方法など、「はんだ」という接合剤の性質を詳しく説明しましょう。

〈編集部〉

はんだの正体は以外に知られておらず、教科書にあまり書かれていないことが多いです。はんだは金属同士を比較的簡単に接合できる非常にユニークな金属です。また、電気や熱をよく伝えることから電子部品の接続に多く使われています。今日では家電品から自動車・鉄道・航空・宇宙・海洋、医療や情報機器など、ほとんどあらゆる分野で使われているエレクトロニクス製品の製造に欠かせない接合材料として利用されています。

基礎知識①

250℃で溶け出す

はんだとは、450℃以下の融点を持つろう材で、はんだ付したい母材金属を溶かすことなく、はんだだけを熔融させ、溶けたはんだが母材金属に濡れ広がり、金属反応により母材同士を接合する合金です。

主にSn(錫すず)という融点232℃の金属元素にさ

まざまな金属を配合した合金で、ろう接の分野では融点450℃以上のろう材を硬ろうと呼ぶのに対し、軟ろうとも呼ばれますが、一般には「はんだ」と呼ばれます。

はんだ付け温度は通常250℃前後で行われます。エレクトロニクス製品に広く使われるプラスチックやケーブルを溶かしたり焦がしたりせずに接合できるため、エレクトロニクス製品の部品の接合に広く使われます。硬ろうのように500℃以上に温度を上げて接合する材料では部品を焦がしてしまい使用できません。

基礎知識②

はんだで接合すると何がいの？

以下にはんだ付けの利点を整理します。

- 金属的な結合をしているため接合度が強い
- 化学材料を原料とした接着剤と違って電気や熱をよく伝える
- 溶接と比較して低コスト
- 母材を溶かさずに接合できるため、母材の質変化や寸法変化が少ない
- 低い温度での接合が可能であるため、基板や部品に対するダメージが少ない
- 異種母材の組み合わせの接合が可能
- 接合部の補修、再結合が可能
- 軽薄短小の高密度実装、多数カ所を同時に接合できる
- 機械的接合と電気的接合、気密性の確保が同時に実現
- こて法、ディップ法、およびリフロ法など、多様なはんだ付けが選択可能

基礎知識③

一体化するくらい強固にくっつく理由

はんだはどのようにして金属を溶かさずに金属的に接合させることができるのでしょうか。

写真1は銅パッドへ鉛フリーはんだではんだ付けした部分の断面写真です。この写真で、Cuとはんだとの界面にCuとはんだの中間の色の層状のものが形成されています。これは合金層と呼ばれるもので、はんだ中のSn(錫)とCu(銅)の化合物です。

図1に示す模式図で説明します。250℃程度(はんだ付け温度)ではんだは溶けていますが、Cu(融点1083.4℃)は固体のままであり、この接触面ではんだ

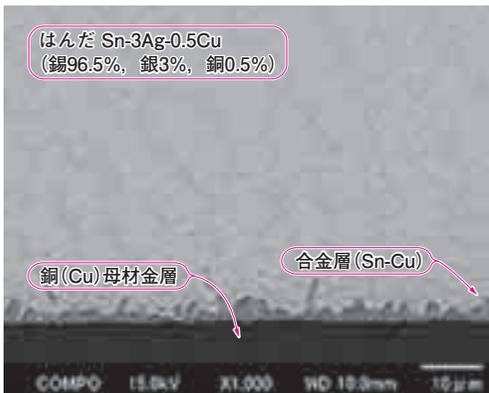


写真1 金属とはんだが溶け合うと合金層ができる