

島津試験 CSC ニュース No.218

島津小型卓上試験機 EZGraph による 鉛フリーはんだの引張り試験

1.はじめに

近年、環境負荷軽減の観点から、電氣的・機械的接合に用いられているはんだを、鉛を含まない、いわゆる鉛フリーはんだに置き換える方向に進んでいます。主要な産業である自動車や電子電機をはじめ、各業界ではんだの鉛フリー化への取り組みが行われています。

しかしながら、鉛フリーはんだは強度、融点およびぬれ性の点で従来の共晶はんだに比べて特性が違いため、実製品への使用に際しては今まで以上に強度や耐久性の評価を行う必要があると言われていています。そこで今回は、はんだの物性値の一つである引張り強度を測定しました。

2.サンプルおよび試験装置

今回の測定には、市販されている鉛フリーはんだ、共晶はんだ、銅入りはんだの3種類のはんだを用いました。それぞれの化学成分、寸法を表1に示します。また測定に使用した装置である島津小型卓上試験機EZGraphの外観を図1に示します。本装置は、従来の引張り試験機に比べコンパクトな本体フレームを採用し、電子部品などの小形・精密部品の強度評価に応用できるよう設計されています。表2に今回使用した装置の構成を示します。

表1.サンプル情報

名称	成分	線径[mm]	融点
鉛フリーはんだ	Sn-2.8Ag-1.0Bi-0.5Cu	1.0	214 - 215
共晶はんだ	Sn-37Pb	0.8	183 - 184
銅入りはんだ	Sn-39Pb-1Cu	0.8	182 - 257

表 2.装置構成

本体	EZGraph
ロードセル	容量 100N
つかみ具	50N ねじ式平面形つかみ具

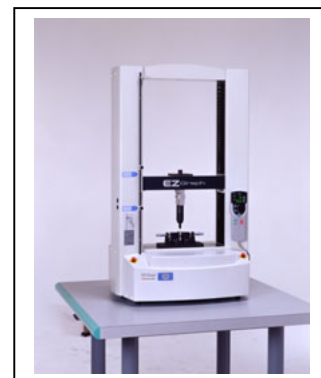


図 1 EZGraph 外観図

3.試験条件

試験条件については表3に示します。

表3.試験条件

試験速度	48mm/min
つかみ具間距離	40mm
測定回数	N=5
温度	23
湿度	45%

4.試験結果

「試験結果のまとめ(平均値)」を表4に、「試験力 - ストローク(ひずみ)」の測定例を図2に示します。

表4 試験結果のまとめ(平均値)

サンプル名称	最大応力[MPa]	最大ひずみ[%]
鉛フリーはんだ	63.48	15.48
共晶はんだ	30.78	26.08
銅入りはんだ	31.15	33.24

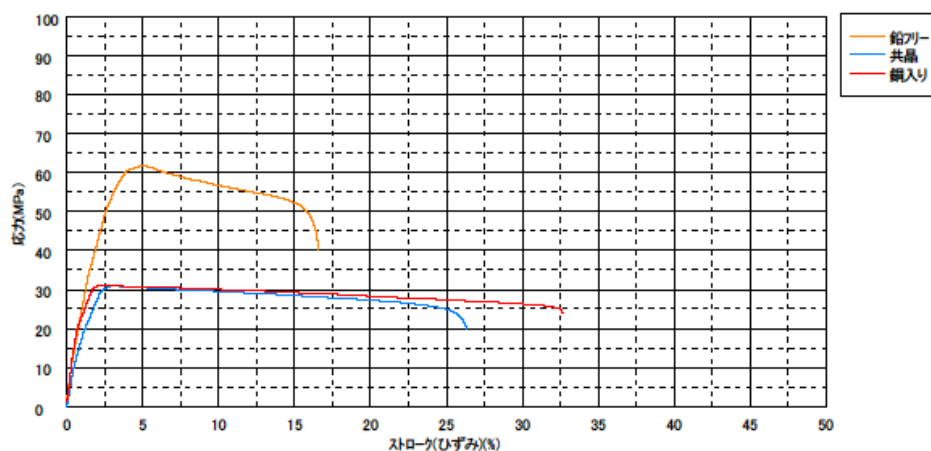


図2 応力 - ストローク(ひずみ)

5.まとめ

鉛フリーはんだは、共晶はんだや銅入りはんだに比べ最大応力は約2倍高く、破断までの伸びは約1/2という結果が得られました。鉛フリーはんだを使用する場合は、これらの特性を理解しておく必要があります。

なお、今回の測定ははんだ単体での強度評価であり、今後は実際にはんだが使用されている接合部としての評価を行うことが課題として挙げられます。