



ORIST

Technical Sheet

No. 20-02

はんだぬれ性試験機

キーワード：はんだぬれ性、はんだ槽平衡法、はんだ小球平衡法

はじめに

熱で熔融したはんだが、電子部品や基板の電極部にぬれることではんだ接合部が形成されます。したがって、電子部品や基板の電極部へのはんだのぬれ性を事前に評価しておくことは、はんだ付不良の低減やはんだ接合部の接合信頼性の向上と言った点で重要です。

当研究所では、種々の電子部品や基板の電極部へのはんだのぬれ性を評価する装置として、はんだぬれ性試験機を所有しています。

装置概要

はんだぬれ性試験機の外観および本体仕様をそれぞれ図1および表1に示します。はんだのぬれ挙動は装置の振動に対し敏感であり、高精度評価の実施には振動の抑制が重要になります。そこで、低周波数域の除振に有効なアクティブ型除振台の上に本体を設置し、振動の影響を最小限に抑えています。本装置では、電子部品の位置調整のためにアライメントカメラを装備しています。そのため、時間を要する位置合わせ作業を容易に行えます。なお、アライメントカメラには動画撮影機能があり、ぬれ性試験時のぬれ挙動を記録することができます。また、アライメントカメラとは別に装備している高速カメラ(最大フレームレート:430 fps)を用いれば、微小な表面実装部品のぬれ挙動の撮影が可能です。

はんだ槽平衡法によるぬれ性の評価

本装置では、JIS Z 3198-4などで規定される「はんだ槽平衡法」によるぬれ性の評価が可能です。具体的にはポット内の熔融はんだに電子部品を浸漬させた時に生じる荷重の時間変化(ぬれ曲線)を測定します。

図2に活性力の異なる2種類の液体フラックスを塗布した純銅板(Sample A および Sample B)のぬれ曲線を示します。測定条件は、はんだ温度 350

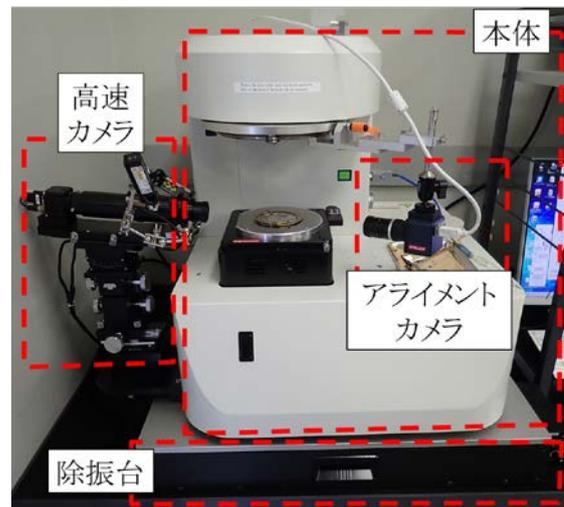


図1 はんだぬれ性試験機の外観

表1 本体仕様

製造メーカー	株式会社レスカ
装置型番	Solderability Tester 5200TN
はんだポットサイズ	φ60 mm, 深さ 30 mm
設定温度範囲	室温～500 °C
浸漬深さ	0.01～20 mm
浸漬速度	0.1～30 mm/s

°C、浸漬速度 4 mm/s、浸漬深さ 2 mm、浸漬時間 10 s、引き上げ速度 4 mm/s です。

ぬれ性は、図2中の赤丸と青丸で示すゼロクロスタイム(浸漬後接触角が 90° になるまでの時間、ただし、浮力は考慮せず)や最大ぬれ力で一般的に評価されます。活性力の高いフラックスを塗布した Sample A は活性力の低いフラックスを塗布した Sample B よりもゼロクロスタイムが短く、浸漬中の最大ぬれ力も大きいことからぬれ性に優れることがわかります。ぬれ性の評価指標としては他にも、ぬれ時間(浸漬開始後最大ぬれ力の3分の2に到達する時間)などがあります。これらの指標は、ぬれ曲線の測定と同時にソフトウェアによって表示されるため

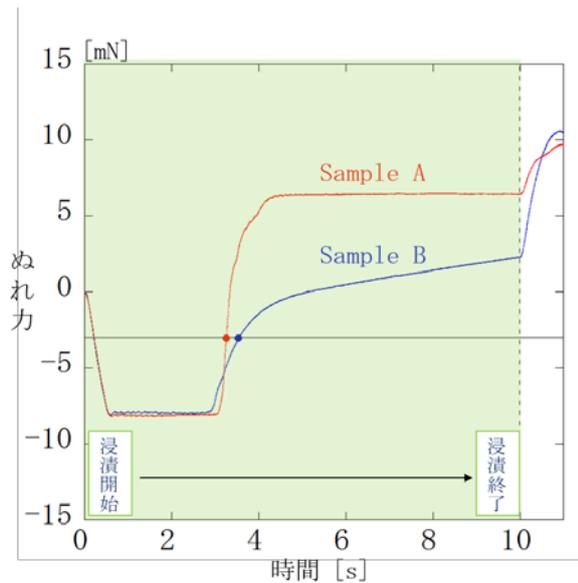


図 2 純銅板のぬれ曲線

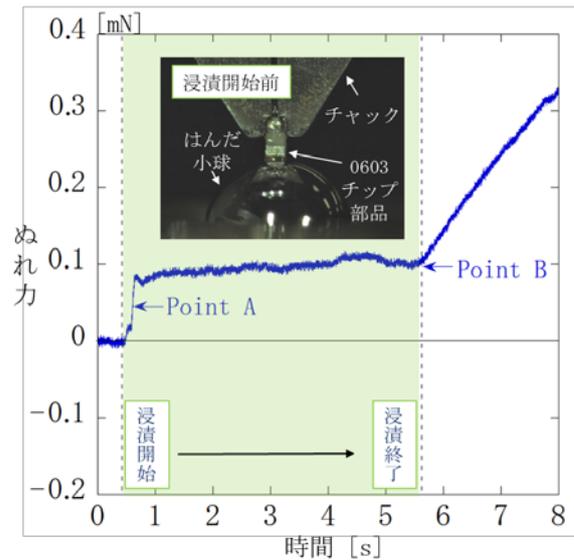


図 3 0603 チップ部品のぬれ曲線

測定のために値を把握することができます。

はんだ小球平衡法によるぬれ性の評価

部品サイズが 0.6 mm×0.3 mm (0603) 以下の微小な表面実装部品では、JIS C 60068-2-69 などで規定されている「はんだ小球平衡法」によるぬれ性の評価が行われます。

はんだ小球平衡法では、アルミブロック上に部品サイズに応じてφ数 mmの溶融はんだ小球を用意し、そのはんだ小球に電子部品の電極部を浸漬させてぬれ曲線を測定します。0603 チップ部品のぬれ曲線を測定した結果を図 3 に示します。測定条件は、はんだ小球温度 245 °C、浸漬速度 0.1 mm/s、浸漬深さ 0.2 mm、浸漬時間 5 s、引き上げ速度 0.1 mm/s です。

本装置には、高速ぬれ動画システムが装備されており、高速カメラで撮影した動画とぬれ曲線をリンクさせることができます。図 4 は、図 3 のぬれ曲線において、ぬれが始まった直後 (Point A) と浸漬終了直前 (Point B) の画像を高速カメラで撮影した動画から抽出したものです。通常のアライメントカメラで記録した動画の場合、電極部を瞬時にぬれ上がるのはんだの様子を画像で捉えることは困難ですが、図 4 (a) では電極部をはんだがぬれ上がる様子が確認できます。また、高速カメラに装備した拡大レンズにより微小部品でも明瞭に撮影することができ

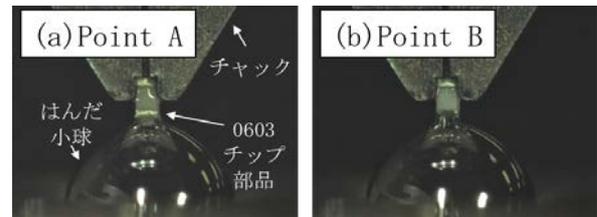


図 4 Point A および Point B でのぬれ状態

ます。したがって、図 4 (b) では電極の端部までしっかりぬれ上がっている様子が確認できます。

表面実装部品のぬれ曲線では電極部分が微小でかつぬれ性が良いことから、図 2 で示したゼロクロスタイムが現れないことがあります。このような場合には、上述した最大ぬれ力やぬれ時間からぬれ性を評価することが一般的です。本装置ではぬれ曲線上の任意のポイントにおける画像を抽出し、ソフトウェア上で接触角等の物理量も容易に測定できます。これらの機能を活用することで、最大ぬれ力やぬれ時間に加え、接触角の時間変化など、より高度な解析も可能です。

おわりに

ぬれ性の評価事例の一部を紹介しました。他にも様々な電子部品におけるはんだのぬれ性評価が可能です。本装置の利用を含め、はんだ技術全般についてお気軽にお問い合わせください。