

2. 作業性

ソルダペーストを選択時に、印刷性、はんだ拡がり性、信頼性とともに見落とす要素が作業性です。

a. ステンシル・アイドル・タイム(Stencil idle time) 断続印刷性

現在、実装の高密度化が進む中、ファインピッチ仕様(0.4mmピッチ、0402チップ等)になればなるほど、この特性は重要になります。

ステンシル・アイドル・タイムとは印刷中断時、ソルダペーストをメタルマスク上で放置し、印刷再開時に再度攪拌せずに通常印刷ができる状態を再現できる放置時間のことを指します。

ソルダペーストの流動性(印刷時、印刷停止時の)が、ステンシル・アイドル・タイムを決定づけます。

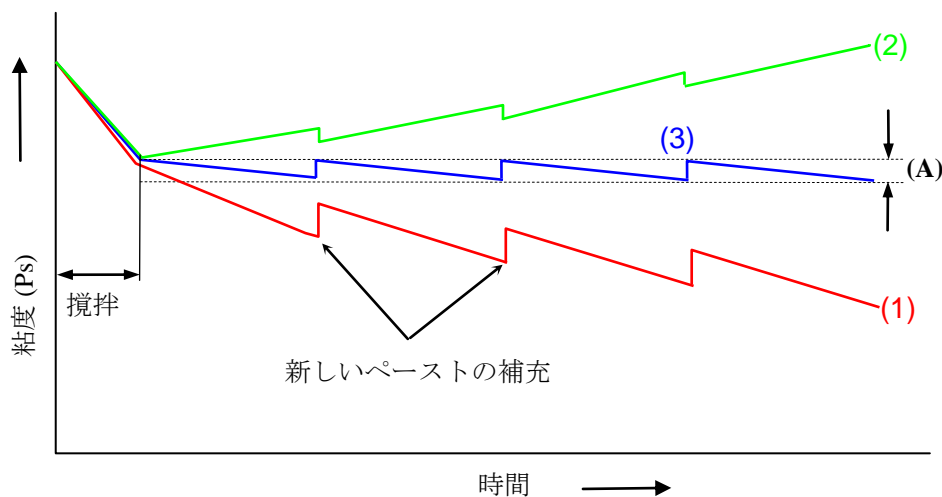
やや高いチキソ性を有するソルダペーストはやや短めとなります。約30分放置した時、チキソ性が回復し、流動性を阻害してしまう為、結果として印刷再開時の最初の数枚の印刷においては、印刷に不具合を生じることがあります。

b. ステンシルライフ(Stencil life) 連続印刷性

ステンシルライフとは、メタルマスク上でソルダペーストが、その特性を維持できる時間を表します。(印刷性、印刷精度、粘着持続力など)

ステンシルライフを決定する要因は、主にチキソ性と溶剤の蒸発性です。

下記グラフが連続印刷時の粘度変化のグラフとなります。



・ライン(1)

ペーストが適切なチキソ性を持ち合わせていない場合、連続印刷時に粘度は下がり続け、最終的に、ブリッジやサイドボールなどはんだ付けにおける不具合が発生します。

・ライン(2)

ソルダペーストに処方されている溶剤の蒸発が早いと場合、粘度が上昇し、スキージ離れの悪化、メタルマスクの開口部へのペーストの詰まりが発生しやすくなります。

・ライン(3)

理想的なサンプルで、ステンシルライフが長く、長時間連続時の粘度の変化率が小さくなっています。

弊社の製品は、上記の変化率を小さくなるように処方されていますが、極度の溶剤の蒸発を防ぐためにも25℃以下で使用することをお勧めします。

c. 粘着持続性

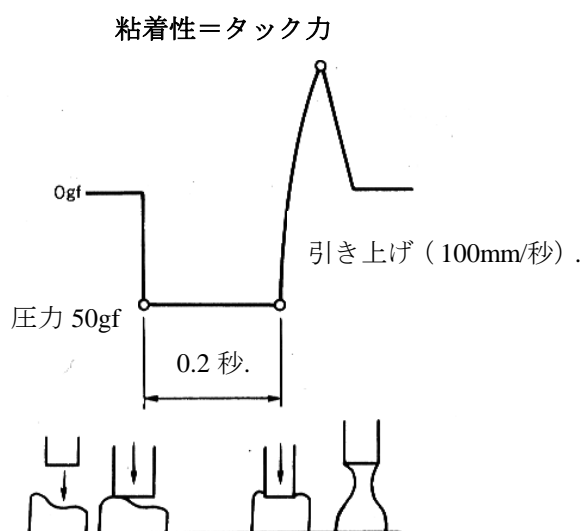
粘着持続性は、粘着持続(タック)時間と粘着持続(タック)力に分類されます。

- ・ タック時間-印刷後のペーストが部品を保持できるための粘着性を維持できる時間を指します。
- ・ タック力-部品を保持できる粘着力を表しています。

タック時間を測定するために、マルコム様製のタックテスターを用います。

測定方法:200 ミクロン厚、直径 6.5mm の孔をもつメタルマスクを用い、セラミック板上にソルダペーストを5つ印刷します。

印刷されたペースト上にテストプローブを50gfsの圧力で、0.2秒間当て、100mm/秒の速度でテストプローブを引き上げ、ペーストの粘着性を測定します。部品を保持するために必要な最小粘着力は100gfとされています。



粘着持続時間(タック時間)には使用される溶剤が大きく影響します。溶剤の蒸発速度が主な決定要因であった場合、粘着持続性自身はステンシルライフ、耐熱ダレ性と関係があります。

通常、高沸点の溶剤を用いることで、溶剤の蒸発を抑え、タック時間を延ばすことができますが、高沸点の溶剤を用いることで、熱ダレしやすくなります。

通常の溶剤の沸点は、250~300℃です。数種類の溶剤を処方する理由は、粘着持続性、粘度、匂い、他の構成材料との相性を考慮する為です。

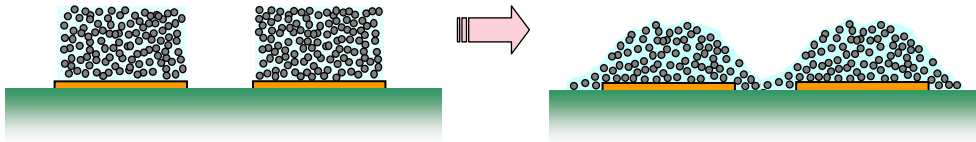
粘着持続時間(タック時間)が長い事でソルダペースト印刷後から部品マウントまでの時間が長い場合でも正確なマウントが可能となります。

d. 耐ダレ性

主に、3つの異なった種類のダレがあります。

高密度の実装基板の製品化につれて、ファインピッチ化が図られ、下記耐ダレ性がより注目されています。

① Shear slump(シェアスランプ):連続印刷時の機械的ストレスによって起こるダレ。

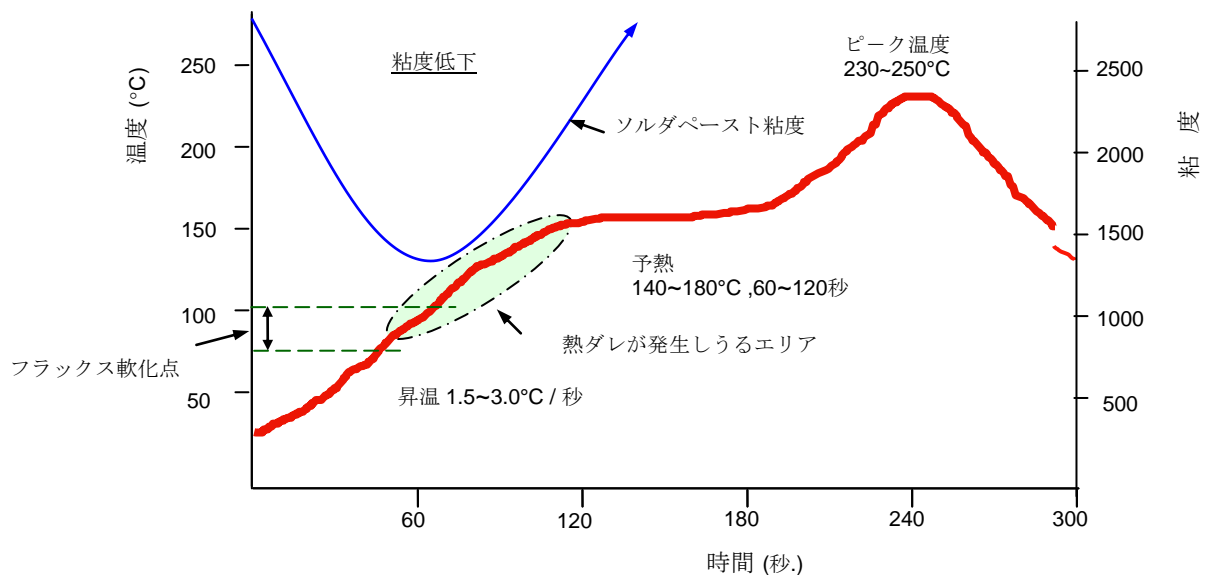


印刷時にペーストがダレた場合、ブリッジやはんだボールが発生の要因となります。

② Static slump (スタティックスランプ):機械的ストレスではなく温度環境に従って起こるダレ。

③ Heat slump(ヒートスランプ):予熱時、リフロー時の加熱による熱ダレ

はんだのダレ性に影響する原因として、フラックス含有量、粘度、ロジンとチキソ剤の軟化点、溶剤の沸点が挙げられます。リフロー時、ソルダペーストは、以下のように熱にさらされます。



上図の昇温エリアで、ペーストフラックスの固形分(ロジン、チキソ剤、活性剤)が軟化し、ペースト自体の粘度が下がります。その後、溶剤の蒸発とともに、粘度は上昇し始めます。

一般的にブリッジやサイドボールなどの不具合は、この箇所でのペーストの熱ダレによって発生します。熱ダレを防ぐ為に、異なった沸点を持つ溶剤とチキソ剤を適切に組み合わせ処方することが必要となります。

※弊社での耐ダレ性の評価は ISO,(IPC)あるいは JIS に準拠しております。