

製品の信頼性を高める

最新の鉛フリーハンダ実装技術

大阪産業振興機構
奈良県中小企業振興公社
ソルダールソリューション

技術アドバイザー
代表取締役社長

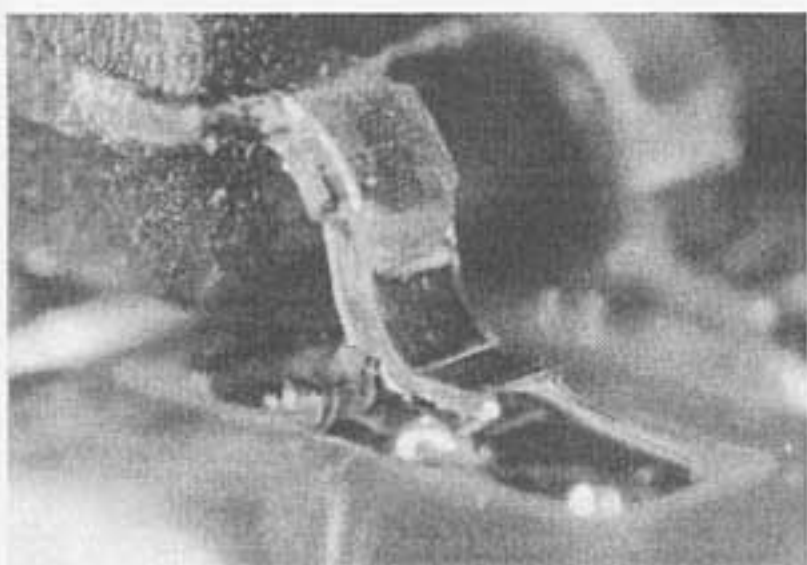
山下 茂樹

ハンダ付けとは銅パッド上に液化したハンダが接触し、スズと銅の薄い金属間化合物の拡散層が形成されることである。この拡散層が形成されるためには金属表面が清浄になっていることが必須条件であり、金属表面が酸化物などで汚染されていると不具合の原因となる。

無洗浄実装とハロゲンフリーフラックスの現状

鉛フリーハンダ実装の導入で合金や部品メッキとしてスズが多く使用されている。ところがスズ酸化物の還元性は小さく、金属になりにくい。ぬれ性が悪く、写真に示すような「ハンダはじき」の不具合が多発している。長期間の使用でも不具合を発生させてはならない産業機器用基板の実装において、ハンダ接合不良にかかわる危険性について考えてみよう。

却時にダイオキシンを発生する危険性が指摘されたため、2009年、電子情報技術産業協会（JEITA）はハロゲンフリーハンダ材料の定義である「ET-7304」で、ハロゲンの総量（フッ素、塩素、臭素、ヨウ素）を1000ppm以下に抑えることを規格化した。この規格に基づいているのが「ハロゲンフリーフラックス」である。ハロゲンフリーフラックスは規格をクリアしているが、その結果、活性力はさらに弱くなるため、温度プロファイルの見直しなど、実装条件の再検討が必要となった。実装条件が少しでもずれると、リード表面やパッド表面の酸化膜を十分に除去できず、「ぬれ不良」を引き起こし、信頼性の低下を招くことになる。



「ハンダはじき」不具合の例

産業機器のための基板洗浄復活 信頼性向上と長寿命化

実装後の基板表面に残っているフラックスを除去するための洗浄剤としてはグリコールエーテル系が多く使用されている。その主な特徴は①フラックスの主成分であるロジン（松や杉を蒸留して作られる天然樹脂）を良く溶かす②クリームハンダの主溶剤で添加剤を良く溶かす③水溶性で引火点が高い④水で希釈した場合、非危険物となる⑤A社のグリコールエーテル系鉛フリー・ハロゲンフリーフラックス洗浄剤のデータを図に示す。液寿命、非発泡性、リンス性、すき間洗浄性、金属変色抑制力、白色残渣除去能力など、無洗浄実装ではハンダ接合部の信頼性に不安が残る。そこで、①強力な活性剤で酸化膜を除去②完全な拡散層の形成③活性剤を洗浄除去④除去することで実装工程全般にわたる高品質・高信頼性を高めることが望ましい。

そのために、活性剤としては活性力の強い無機ハロゲン系（塩素、フッ素）から活性力のマイルドな有機酸や有機アミンへと変更された。例えば、脂肪族アミンハロゲン化合物（RNH₂・HX）は反応性が高く、良好なハンダ付けが得られ、有機ハロゲン化合物

実装後の基板表面に残っているフラックスを除去するための洗浄剤としてはグリコールエーテル系が多く使用されている。その主な特徴は①フラックスの主成分であるロジン（松や杉を蒸留して作られる天然樹脂）を良く溶かす②クリームハンダの主溶剤で添加剤を良く溶かす③水溶性で引火点が高い④水で希釈した場合、非危険物となる⑤A社のグリコールエーテル系鉛フリー・ハロゲンフリーフラックス洗浄剤のデータを図に示す。液寿命、非発泡性、リンス性、すき間洗浄性、金属変色抑制力、白色残渣除去能力など、無洗浄実装ではハンダ接合部の信頼性に不安が残る。そこで、①強力な活性剤で酸化膜を除去②完全な拡散層の形成③活性剤を洗浄除去④除去することで実装工程全般にわたる高品質・高信頼性を高めることが望ましい。

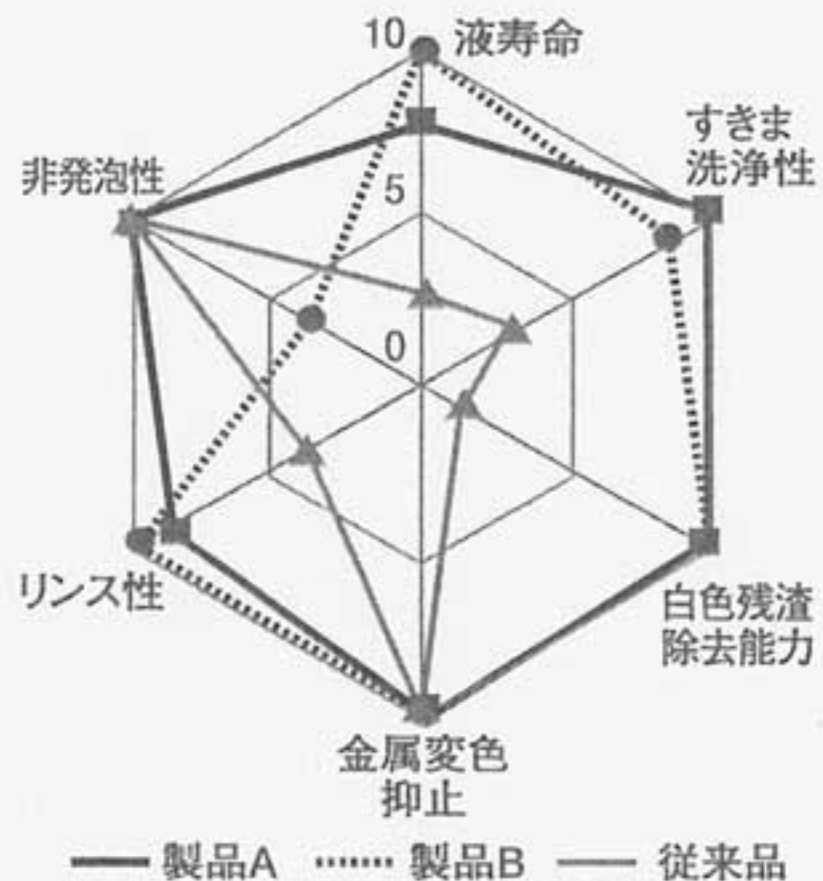


図 ハロゲンフリーフラックス洗浄剤のデータ

図 ハロゲンフリーフラックス洗浄剤のデータ