

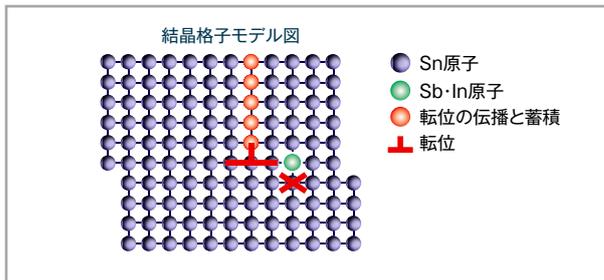
HR6A58-G820N (Sn 3.4Ag 0.7Cu 3.5Sb 2.9In Co) Type 4

高耐久はんだ合金ソルダーペースト(In/Sb系)

- 冷熱サイクル時の応力を緩和させることにより、CTE ミスマッチによる部品破損を低減しました。
- ピンインペースト工法での挿入部品接合部に発生するリフトオフを防止します。
- 冷熱サイクルでのはんだクラック進展を抑制します。

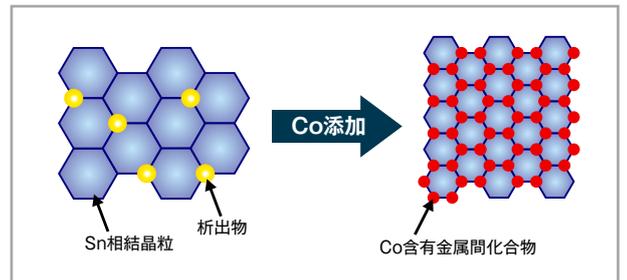
「Sb」「In」「Co」によるハイブリッド合金強化

■ 強化元素の最適配合設計による特性バランス



Sb・InによるSn粒子の固溶強化

Sn結晶中のSn原子と他の原子(Sb等)が固溶により一部置き換わり、転位の移動を阻害することで、変形を抑制し、強化されます。このとき、結晶を構成する原子半径と固溶置換した原子半径の差(ひずみ)が大きければ強化効果は大きくなります。



Coによる析出強化 (Sn粒子粗大化抑制)

凝固過程で析出物がSn結晶粒より先に分散して形成。この析出物はSn結晶粒の粗大化や変形を抑制(ピン止め)する働きをすることで、金属組織の強化になります。このとき、析出物がより微細に多数分散するほど、ピン止め効果は大きくなります。

応力を緩和し、部品ダメージを低減

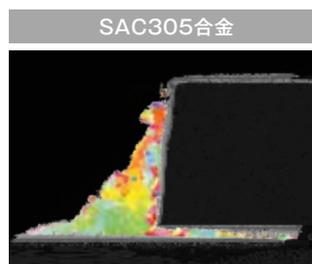
■ 冷熱サイクル2000サイクル後のEBSD-IPFマッピング像

EBSD-IPFマップ

リフロー時はいずれの合金も単色 (同一結晶方位)だが、冷熱2000サイクル後では、はんだのひずみの蓄積により再結晶が進展し、結晶粒間のカラーコントラスト比が大きくなる。

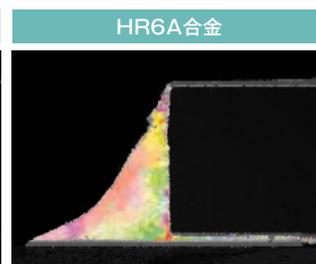
110
001 100

方位とカラーマップ



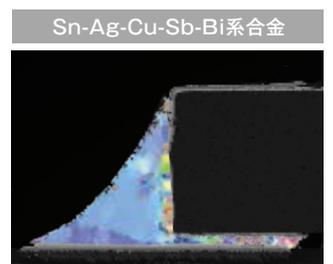
フィレット全体で
カラーコントラスト比大

はんだ全体でひずみが大きく、
全体的に再結晶が進行



フィレット全体で
カラーコントラスト比小

はんだ全体で応力の緩和
全体的に再結晶が進行



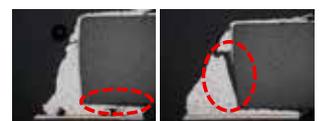
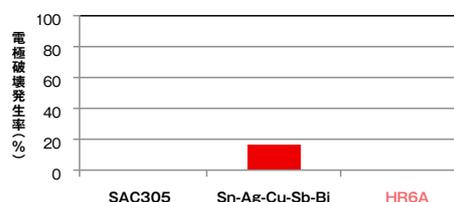
部品電極界面付近で
カラーコントラスト比大

部品電極の接合部界面付近に
応力が集中

■ 冷熱サイクル2000サイクル後の電極破壊発生確認

- ・ 基板材質 : FR-4
- ・ 基板厚さ : 1.6mm
- ・ パッド表面処理 : Cu-OSP処理
- ・ 部品 : 2012R
- ・ 確認部品数 : 36個
- ・ 冷熱サイクル : -40/125°C, 2000サイクル

電極破壊の発生率(36個中)



部品の電極破壊事例

- 電極破壊数
- ・ SAC305 : 0 / 36個
 - ・ Sn-Ag-Cu-Sb-Bi : 6 / 36個
 - ・ HR6A : 0 / 36個

リフトオフしない高耐久はんだ

液相線温度を上げる元素と固相線温度を下げる元素を併用した組成では、それぞれの添加量によってコネクタ等の挿入部品の接合部にリフトオフが発生します。



■ ピンインペースト工法でのリフトオフ発生確認

- 基板材質 : FR-4
- 基板厚さ : 1.2mm
- パッド表面処理 : Cu-OSP処理
- 部品 : 2列×10ピン アングルTHコネクタ
- コネクタピン : 0.64SQ
- リフトオフは外観からでは判別ができないため、断面カットにてリフトオフの有無を確認
- TH内径 : 1.0mm
- 観察ピン数 : 50pin



冷熱サイクルでのクラック進展を抑制

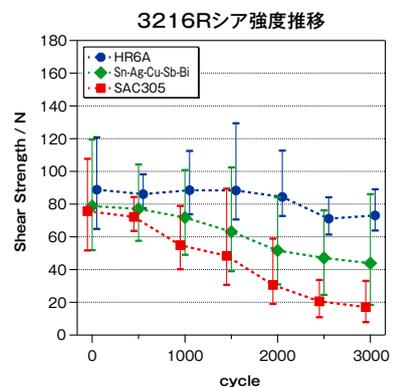
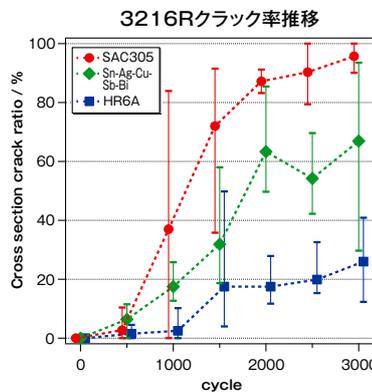
■ 冷熱サイクルによる、はんだ断面クラック率推移及びシア強度推移

- 基板材質 : FR-4
- 基板厚さ : 1.6mm
- パッド表面処理 : Cu-OSP処理
- メタルマスク厚 : 150μm
- 冷熱サイクル条件 : -40/125℃(各30分)

下記式に従ってクラック率を算出。左右のフィレットでクラック率の大きい方をその部品のクラック率とする。(N=6)

$$R_{crack} = \frac{\sum L_k}{L_p} \times 100$$

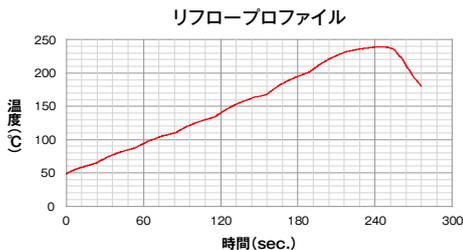
$\sum L_k$: 貫通経路の実クラック長合計
 L_p : 予測貫通クラック経路長



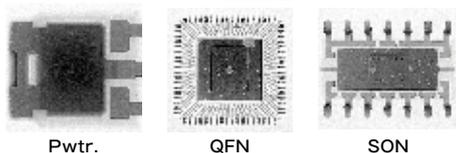
使いやすさと高い実装品質を両立させたソルダーペースト

■ 実装テスト

- メタルマスク厚 : 120μm
- 基板表面処理 : Cu-OSP処理
- 加熱方法 : エアーリフロー
- 試験環境 : N₂雰囲気



SAC305用リフロープロフィールで実装可能で、安定した低ボイドを実現します。



製品名	HR6A58-G820N	HR6A58-G370N	製品名	HR6A-72M
合金組成 (%)	Sn 3.4Ag 0.7Cu 3.5Sb 2.9In Co		合金組成 (%)	Sn 3.4Ag 0.7Cu 3.5Sb 2.9In Co
融点 (°C)	211 - 222		融点 (°C)	211 - 222
粒径 (μm)	20 - 38		フラックス含有量 (%)	3.2
ハライド含有量 (%)	0		ハライド含有量 (%)	≤ 0.01
フラックスタイプ	ROM1	ROL1 (IPC J-STD-004B)	フラックスタイプ	ROLO (IPC J-STD-004)
シェルフライフ (<10°C)	5ヶ月		シェルフライフ	3年