

Sn-Ag 系 Pb フリーはんだと Au/NiP めっき基材との溶融時の界面反応

— Au めっき厚が界面構造に及ぼす影響 —

伊藤 元剛*, 平森 智幸**, 廣瀬 明夫***

* (株) 東レリサーチセンター 新事業推進プロジェクト

**大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻 (現 ソニー (株))

***大阪大学大学院 工学研究科 マテリアル生産科学専攻

1. 緒言

近年の環境問題の高まりにより、電子部品とプリント基板との接続には従来の Pb-Sn 共晶はんだから Pb フリーはんだに仕様変更されてきている。Pb フリーはんだの代表的なものとしては、Sn-Ag 系合金や Sn-Zn 系合金、Sn-Bi 系合金、Sn-Cu 系合金が挙げられる。

また、携帯電話やデジタルカメラをはじめとするデジタル機器の小型・軽量化には BGA (Ball Grid alloy) や CSP (Chip Size Package) のような高密度用実装用のパッケージの採用によるところが大きく、これらのパッケージの電極材 (はんだボール) としては安定性が高く、かつ、強度が高い Sn-Ag 系はんだ (Sn-Ag-Bi はんだや Sn-Ag-Cu はんだなど) が有力となっている。しかしながら、Sn-Ag はんだあるいは Sn-Ag-Bi はんだでは、プリント基板側の Cu 電極の表面処理として一般化した無電解 Ni-P/Au めっきとの接合において、接合界面に脆弱な P リッチ層などの微細構造の形成することが界面強度の低下につながると指摘されており¹⁾、このような P リッチ層などの界面脆弱層の形成を抑制することが可能な Sn-Ag-Cu はんだがはんだボール材として有力視されている^{2, 3)}。

しかしながら、無電解 Ni-P めっき上の Au めっきについてはフラッシュめっき程度の 50nm から 1 μ m 程度の厚膜まで様々な厚さが適用されているが、Au めっきの厚さが界面反応や機械的信頼性に及ぼす影響については詳細には検討されていない。

そのため、筆者らは無電解 Ni-P めっき上に形成された Au めっきの厚さの違いによる、リフロー過程での接合界面の反応層の形成メカニズム、ならびに接合部の機械的信頼性への影響を調査した⁴⁾。また、接合部の長期信頼性の観点から、BGA 対応の Sn-Ag-Cu はんだボールと Au めっき膜厚の異なる無電解 Ni-P/Au めっきとの継手において、リフロー過程で界面に形成された nm サイズのボイドを含む微細構造が高温放置過程で機械的信頼性に及ぼす影響を評価した。さらに、TEM トモグラフィ法^{5, 6)}を用いて、はんだ接合部に形成された nm サイズの微細ボイドの立体構造の観察を試みた。