

# リフロー・フロー混載実装における鉛フリーはんだ接合部のはく離強度評価

高橋 浩之\*, 廣畑 賢治\*, 久野 勝美\*, 川上 崇\*, 小澤 直行\*\*, 笹原 邦彦\*\*

## Evaluation of Peel Strength of Lead-Free Solder Joints for Reflow-Flow Soldering

Hiroyuki TAKAHASHI\*, Kenji HIROHATA\*, Katsumi HISANO\*, Takashi KAWAKAMI\*, Naoyuki OZAWA\*\*  
and Kunihiko SASAHARA\*\*

\*株式会社東芝研究開発センター (〒212-8582 神奈川県川崎市幸区小向東芝町1)

\*\*東芝テック株式会社部品事業推進部 (〒410-2321 静岡県田方郡大仁町三福80-2)

\*Corporate Research & Development Center, TOSHIBA Corporation (1 Komukai-Toshiba-cho, Saiwai-ku, Kawasaki-shi, Kanagawa 212-8582)

\*\*Components Business Group, TOSHIBA TEC Corporation (80-2 Mifuku, Ohito-cho, Tagata-gun, Shizuoka 410-2321)

**概要** リフロー・フロー混載実装における鉛フリーはんだ接合部の再溶融によるはく離防止を目的として、QFPはんだ接合部の高温におけるはく離強度試験を実施するとともに、熱解析と応力解析に基づきはんだ接合部のはく離発生条件の検討を行った。高温強度試験の結果、提案した試験方法により再溶融現象を再現することができた。また、試験で得られたせん断荷重から、はんだ接合部におけるはく離強度の温度依存性を明らかにした。さらに、熱解析と応力解析に基づき基板の温度分布と反り分布を評価し、解析結果から算出したはんだ接合部に生じるせん断荷重と、試験で得られたはく離強度を比較した。その結果、実際のプロセスにおける再溶融によるはく離発生条件とよい対応を示した。

### Abstract

In order to understand how to prevent lead-free solder joints from failure caused by re-melting during reflow-flow soldering, peel strength tests for QFP solder joints were carried out at elevated temperatures and the failure conditions were investigated based on thermal and stress analysis. The proposed testing method produced the re-melting phenomenon in lead-free solder. The temperature dependence of peel strength for solder joints was clarified from the maximum shear oriented testing force. The temperature distribution and the deformation of PCBs were estimated on the basis of the thermal and stress analysis. Shear oriented forces at solder joints calculated from numerical analysis results were compared with the peeling strength obtained from the proposed tests. In the present study, the estimated failure conditions showed a good agreement with the occurrence of re-melting failure of QFP solder joints in actual soldering processes.

**Key Words:** Lead-Free Solder, Sn-Ag-Cu, QFP, Reflow-Flow Soldering, Peel Strength, Finite Element Analysis