

# Sn-Zn系低温鉛フリーはんだ接合部の機械的疲労寿命評価

于 強\*, 金 道燮\*\*, 陳 在哲\*\*

## Mechanical Fatigue Strength Assessment for Sn-Zn Lead-Free Solder Joint

Qiang YU\*, Do-Seop KIM\*\* and Jae-Chul JIN\*\*

\*横浜国立大学大学院工学研究院システムの創生部門システムのデザイン分野 (〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5)

\*\*横浜国立大学大学院工学府システム統合工学専攻機械システム工学コース (〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5)

\*Department of Systems Design, Division of Systems Research, Faculty of Engineering, Yokohama National University (79-5 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 240-8501)

\*\*Department of Mechanical Engineering, Division of Systems Integration, Graduate School of Engineering, Yokohama National University (79-5 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 240-8501)

**概要** Sn-9ZnとSn-8Zn-3Bi低温鉛フリーはんだ接合部の機械的せん断疲労試験を実施し、はんだ接合部の疲労寿命評価を行った。Sn-9ZnとSn-8Zn-3Biはんだ接合部のCuめっき界面はCu-Zn金属間化合物の有無によらず、安定した疲労強度を有すると認められた。ただし、高温高湿環境にさらされた場合は、はんだ接合部界面の疲労強度の低下が無視できなくなる。また、基板側にNi-Auめっきを施した場合は、チップ側のはんだ接合部界面の疲労強度の低下が見られた。さらに、Sn-8Zn-3Biはんだをペーストとして他のはんだボール(Sn-Ag-Cu, Sn-Pb)と併用する場合も、はんだ接合部の強度低下が認められなかった。したがって、ある程度でその使用環境を限定し、また、実装条件を注意すればSn-Zn系低温鉛フリーはんだは十分に実用できると認識できる。

### Abstract

Mechanical fatigue strength study for Sn-9Zn and Sn-8Zn-3Bi solder joint was carried out by using mechanical shear fatigue test. The Cu plated interface of Sn-9Zn and Sn-8Zn-3Bi solder joint has stabilized fatigue strength regardless of the existence of well-grown Cu-Zn intermetallic compound. However, the reduction of fatigue strength of solder joint cannot be disregarded, when it was exposed in the high-humidity/temperature environment. And the fatigue strength of solder joint interface decreases in chip side, when the Ni/Au is plated on the substrate side. The reduction of fatigue strength of solder joint was not observed, when Sn-8Zn-3Bi is used as the paste solder with another solder ball material (Sn-Ag-Cu, Sn-Pb). Therefore, if these lead-free solder materials are used carefully with suitable use environment and reflow conditions, the practical applications of Sn-Zn lead-free solder seem to be possible.

**Key Words:** Sn-Zn Solder, Lead Free, Intermetallic Compound, Fatigue Strength, Mechanical Shear Fatigue Test