

はんだバンプ接続の熱衝撃試験寿命ワイブル分布傾きと破壊モードの関係

松崎 富夫*, 于 強**, 澁谷 忠弘**, 松本 翼**

The Relation between the Thermal Shock Test Lifetime Weibull Distribution Tendency and the Destruction Mode of the Solder Bump Connection

Tomio MATSUZAKI*, Qiang YU**, Tadahiro SHIBUTANI** and Tubasa MATSUMOTO**

*カシオ計算機株式会社 AP プロジェクト (〒198-0022 東京都青梅市藤橋3-3-2)

**横浜国立大学 (〒240-9501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5)

*Advanced Packaging Project, CASIO COMPUTER CO., LTD. (3-3-2 Fujihashi, Ome-shi, Tokyo 198-0022)

**Yokohama National University (79-5 Tokiwadai, Hodogaya-ku, Yokohama-shi, Kanagawa 240-8501)

概要 電子機器のさらなる小型化のニーズによって、CSP (Chip Scale Package) のはんだ実装信頼性の確保が重要となっている。実装寿命の平均値のみならず、寿命のバラツキも含めた設計技術が求められている。しかし、寿命のバラツキの起因は大変複雑で、その解析は大変な労力を必要とする。本研究では、熱衝撃疲労試験で得られるはんだバンプ接合部の寿命のワイブル分布に異なる傾きが存在することに注目し、それぞれの傾きに対応するサンプルのグループから異なる破壊モードを抽出する方法を提案した。さらに、傾きの変動とバラツキ要因の相関から、破壊モードに対して最も影響を与える要因を明らかにすることができた。本研究では、CSP はんだ接合部のソルダーレジスト開口径のバラツキが疲労破壊のモードの変動を引き起こし、大きな疲労寿命のバラツキをもたらすことを明らかにした。さらに、疲労き裂進展シミュレーション技術を用いてバラツキ要因と破壊モードの関係を検証した。

Abstract

With the need to further reduce the size of electronic devices, securing the solder joint reliability of CSPs (Chip Scale Packages) is becoming important. There is a demand for an improvement in design technology that includes not only the average of the mounting lifetime but also the dispersion of the lifetime. However, the cause of the dispersion of the lifetime is extremely complicated and the analysis requires serious and difficult study. In this study, we paid attention to that tendency which is different from the Weibull distribution of the lifetime of the solder bump connection under thermal shock fatigue testing. From this, we propose a way of extracting different destruction modes from the sample group to explain each tendency. Moreover, we could clarify the main influences on the destruction mode from the correlation between the change of the inclination and the dispersion factor. This correlation shows that the dispersion in the solder resist opening diameter of the CSP solder joint caused the change of the mode of the fatigue destruction in this research, and brought about the large dispersion begin the fatigue lifetime. Moreover, the relation between the organized dispersion factor and the destruction mode could be verified using a fatigue crack developing simulation technology.

Key Words: Solder Joint Reliability, CSP, Weibull Distribution, Solder Resist Opening Diameter, Crack Developing Simulation Technology