

リフロー加熱による封止樹脂物性変化を考慮した 半導体パッケージ反り粘弾性解析

中 康弘*, 川下 道宏*, 佐々木 康二**, 鈴木 一成***, 堤 安己***, 井上 俊浩***

Visco-Elastic Analysis for Warpage of Electronic Package Considering Change in Material Properties of Mold Resin Caused by Reflow Heating

Yasuhiro NAKA*, Michihiro KAWASHITA*, Koji SASAKI**, Kazunari SUZUKI***,
Yasumi TSUTSUMI***, and Toshihiro INOUE***

* 株式会社日立製作所機械研究所 (〒312-0034 茨城県ひたちなか市堀口832-2)

** 株式会社日立製作所電機システム事業部 (〒319-1221 茨城県日立市大みか町5-2-2)

*** ルネサスエレクトロニクス株式会社生産本部 (〒187-8588 東京都小平市上水本町5-20-1)

*Mechanical Engineering Research Laboratory, Hitachi, Ltd. (832-2 Horiguchi, Hitachinaka-shi, Ibaraki 312-0034)

**Electric Systems Division, Hitachi, Ltd. (5-2-2 Omika-cho, Hitachi-shi, Ibaraki 319-1221)

***Production and Technology Unit, Renesas Electronics Corp. (5-20-1 Josuihon-cho, Kodaira-shi, Tokyo 187-8588)

概要 BGA (Ball Grid Array) 半導体パッケージのリフロー加熱時反り挙動を検討した。パッケージを実装基板にリフロー接続する工程での反りによる接続不良発生の懸念があるため、反り挙動を把握することは重要である。検討の結果、反り挙動は加熱履歴によって変化する可能性があることを明らかにした。また、この場合、封止樹脂の線膨張挙動も加熱履歴によって変化することを明らかにした。この加熱履歴に伴う封止樹脂の線膨張挙動の変化を考慮した反り粘弾性解析を実施したところ、解析結果は実際の反り挙動とよく一致し、前述の加熱に伴う反り挙動の変化は、主に封止樹脂の線膨張挙動の変化に起因した現象であることを明らかにした。

Abstract

We evaluated the warpage behavior of ball grid array (BGA) electronic packages during reflow heating. In the BGA packages, the warpage under reflow heating might disconnect several solder joints. Therefore, the warpage behavior should be investigated in order to make more reliable BGA packages. Our investigation found that the warpage behavior sometimes changes depending on the heating history. Furthermore, we found that the change in the warpage behavior is accompanied by a change in the thermal expansion behavior of the mold resin. Thus, the warpage behavior was analyzed by visco-elastic analysis while considering the change in the thermal expansion of the mold resin. The analysis agreed well with the experimental results. Accordingly, the change in the warpage behavior was found to be mostly caused by the change in the expansion behavior of the mold resin.

Key Words: Warpage, Visco-Elastic Analysis, Mold Resin, Thermal Expansion, Mold Shrinkage, Curing Shrinkage