

PWBにおけるIVHの熱疲労寿命に及ぼすFR-4の積層構造の不均質性の影響（第1報、冷熱サイクル試験と有限要素法解析を用いた寿命の変動要因の検討）

竹中 国浩*, 于 強**

Effect of Heterogeneity of Laminated Structure in FR-4 on Thermal Fatigue Life of Interstitial Via Hole in Printed Wiring Board (First Report, Investigation of Variation Factors of Life Using Thermal Cycling Test and Finite Element Analysis)

Kunihiro TAKENAKA* and Qiang YU**

* 株式会社安川電機技術開発本部開発研究所つくば研究所（〒300-2635 茨城県つくば市東光台5丁目9-10）

** 横浜国立大学大学院工学研究院（〒240-8501 神奈川県横浜市保土ヶ谷区常盤台79-5）

* Tsukuba Research Laboratory, Corporate R&D Center, Technology & Development Division, YASKAWA ELECTRIC CORPORATION (9-10 Tokodai 5 Chome, Tsukuba-shi, Ibaraki 300-2635)

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

概要 PWBにおけるIVHの熱疲労寿命に及ぼすFR-4の積層構造の不均質性の影響を検討するために、熱疲労寿命に影響する要因を検討する実用的な手法を示し、その手法に基づいて冷熱サイクル試験と有限要素法解析を用いて熱疲労寿命の変動要因を検討した。解析モデルにPWBの平織りのガラスクロスの詳細にモデル化したものを使用することで、解析結果が試験結果のき裂発生状況や故障順序と一致することを確認した。その結果、積層されたガラスクロスの積層状態の違いと、ある積層状態のガラスクロスに対するIVHの形成位置の違いが、IVHの熱疲労寿命に影響していることを示唆した。これらの違いはIVHの熱疲労寿命の変動要因であり、その要因が組み合わさってIVHの熱疲労寿命に影響すると考えられる。

Abstract

In this study, in order to investigate the effect of the heterogeneity of the laminated structure in a FR-4 on the thermal fatigue life of the Interstitial Via Hole (IVH) in a Printed Wiring Board (PWB), we suggest a practical technique for investigating the variation factors that affect thermal fatigue life. On the basis of the technique, the variation factors were investigated using a thermal cycling test and Finite Element Analysis (FEA). The FEA was conducted with detailed modeling of the plain fabric glass cloth in a PWB, and the analysis results agreed well with the crack conditions and order of fatigue fractures which were observed in the thermal cycling test. We found that differences in the laminating conditions of the glass cloth and differences in the IVH position relative to the glass cloth at certain laminating conditions affect the thermal fatigue life of the IVH. These differences are the variation factors of the thermal fatigue life of an IVH, and combinations of the variation factors will affect the thermal fatigue life of an IVH.

Key Words: *Interstitial Via Hole, Printed Wiring Board, Thermal Fatigue Life, Variation Factor, Finite Element Method, FR-4*