

# 樹脂フィルムを用いた狭ピッチ対応フリップチップ接合の 接続信頼性影響因子の検証

田中 直敬\*, 河野 賢哉\*, 内藤 孝洋\*\*

Validation of Design Factors for Fine-Pitch Flip-Chip Joint Reliability Consisting of an Adhesive Film

Naotaka TANAKA\*, Kenya KAWANO\* and Takahiro NAITO\*\*

\* 株式会社日立製作所機械研究所 (〒300-0013 茨城県土浦市神立町502)

\*\* 株式会社ルネサステクノロジ (〒187-8588 東京都小平市上水本町5-20-1)

\*Mechanical Engineering Research Laboratory, Hitachi Ltd. (503 Kandatsu-cho, Tsuchiura-shi, Ibaraki 300-0013)

\*\*Renesas Technology Corp. (5-20-1, Josuicho-cho, Kodaira-shi, Tokyo 187-8588)

**概要** 著者らは先に、金バンプを用いた圧接工法によるフリップチップ接合の接続信頼性に及ぼす機械的な材料特性の影響について、金バンプおよび基板電極部の塑性ひずみに着目した応力解析により検討した。本研究では、応力解析から明らかとなった材料特性の影響について、TEG (Test Element Group) サンプルの試作評価により検証した。その結果、金バンプの塑性ひずみが過大となる材料構成の場合には、高温側で電氣的断線が発生することを実験的に検証し、応力解析から予測された材料特性の影響メカニズムの妥当性を確認した。一方、低温時には、LSIチップと搭載基板の熱膨張差による反り変形に起因して、金バンプの接触応力が減少する断線不良モードが存在することを明らかにした。上記の高温および低温側での断線メカニズムに対して、チップ薄形化は接続信頼性を向上させる接触応力の安定化に有効な構造因子であることを見出した。

## Abstract

We investigated the effect of material combinations of adhesive film (NCF) and build-up substrates on non-metallurgical interconnection reliability in several test element group (TEG) samples. The initial electrical conductivity results in each TEG sample confirmed the validity of the assumed failure mechanism at high temperatures. In this situation, the interconnection reliability deteriorates when the material combination causes a large plastic strain in the gold bump during temperature cycling. The low temperature failure mechanism was also clarified. At low temperatures, a bimetallic warpage due to a thermal mismatch during the cooling process reduces the compressive contact stress in the gold bumps at the corners of the chip. From these failure mechanisms, we found that thinning the silicon chip is an effective means of enhancing interconnection reliability at both high and low temperatures.

**Key Words:** Non-Conductive Film, Flip Chip, Failure Mechanism, Contact Stress, Plastic