

## SEMI G68-0996 (Reapproved 1104)

# 空気環境における半導体パッケージのジャンクション部とケース間の熱抵抗測定の試験方法

本試験方法は、Global Assembly and Packaging Committee で技術的に承認されたもので、Japanese Packaging Committee が直接責任を負うものである。現版は 2004 年 7 月 23 日 Japanese Regional Standards Committee にて承認されている。2004 年 9 月にまず [www.semi.org](http://www.semi.org) で入手可能になり、2004 年 11 月発行に至る。初版は 1996 年。

## 1 目的

1.1 この試験の目的は、熱試験チップを用いて、半導体パッケージの熱抵抗を判定することである。この試験方法は、空気環境におけるジャンクション部とケース間の熱抵抗の測定を扱う。

## 2 範囲

2.1 この試験方法の結果は、ジャンクション温度を得るために用いる。

2.2 この測定結果は、通常、SEMI G30 と SEMI G43 に記載された流体槽環境において取得した結果と異なっている。

2.3 この試験方法では SI 単位が使用される。

**注意:** このスタンダードはその使用に関連した全ての安全問題を取り扱うことを意図していない。このスタンダードの使用者は、その責任において、適切な安全および健康上実施すべき事柄を確立し、また使用前に法規制やその他の制限への適用性を判断するものである。

## 3 制限

3.1 この試験方法は、熱電対を配置するに十分な幅を持つ表面のパッケージのみに適用される。

## 4 参照スタンダード

### 4.1 SEMI スタンダード

SEMI G30 — Test Method for Junction-to-Case Thermal Resistance Measurements of Ceramic Packages

SEMI G32 — Guideline for Unencapsulated Thermal Test Chip

SEMI G38 — Test Method for Still- and Forced-Air Junction-to-Ambient Thermal Resistance Measurements of Integrated Circuit Packages

SEMI G42 — Specification for Thermal Test Board Standardization for Measuring Junction-to-Ambient Thermal Resistance of Semiconductor Packages

SEMI G43 — Test Method for Junction-to-Case Thermal Resistance Measurements of Molded Plastic Packages

**注意:** 別途指示のない場合、引用された全ての文書は最新の出版バージョンである。

## 5 用語

### 5.1 定義

5.1.1 この試験には次の定義と記号が適用されるものとする。

5.1.2 空気環境で測定されたケーストップ温度、 $T_t$  (*case top temperature measured in air environment,  $T_t$* ) — 単位は°Cで表され、空気環境で測定されたパッケージ上の指示された、接近可能な基準点での温度である。

注 1: SEMI G43 で定義された  $T_c$  は  $T_t$  とは異なる。

5.1.3 ジャンクション温度、 $T_j$  (*junction temperature,  $T_j$* ) — 単位は°Cで表され、マイクロ回路の半導体ジャンクション部の温度であり、熱の大部分はこのジャンクション部で生じる。

5.1.4 消費電力、 $P_H$  (*power dissipation,  $P_H$* ) — 単位は watt で、デバイスに印加される加熱用電力で、ジャンクション部と基準点の間の温度差を生じる。

5.1.5 空気環境において測定されたジャンクション部とパッケージ表面間の熱抵抗、 $\Psi_{jt}$  (*thermal resistance measured in air environment, junction to package surface,  $\Psi_{jt}$* ) — 単位は°C/watt で、ジャンクション部とパッケージ上の中心点の間の温度差を消費電力  $P_H$  で割ったもの。

## 6 方法の概要

6.1 試験基板のパッケージの表面に熱電対を取り付ける。

6.2 チップを加熱した後、試験チップのダイオードによりジャンクション温度を測定する。表面温度は、空気環境で熱電対により測定する。

6.3 ジャンクション部とケース間の熱抵抗は、ケース温度、ジャンクション温度および消費電力を用いて計算する。

## 7 干渉

7.1 最良の結果を得るためには、測定装置そのものの、測定法および原理に精通したオペレータが実際の測定を実施することが望ましい。

7.2 正確な測定結果を得るためには、12.3 項に記載された熱電対を試験パッケージに取り付ける手順に従うものとする。

## 8 装置

### 8.1 熱電対

8.1.1 材質 — 銅-コンスタンタンまたはそれと同等のもの

8.1.2 温度範囲 —  $-100 \sim +300^{\circ}\text{C}$

8.1.3 ワイヤサイズ — AWG サイズ 36 を越えないもの

8.1.4 ジャンクション部 — はんだ付けや線のねじり合わせではなく、ビードを形成するため溶接する。

8.1.5 精度 —  $\pm 0.5\%$

8.2 適切な電気機器 — 必要に応じて、調整電力の制御レベルを提供し、指定された測定にすること。

8.2.1 分解能 —  $50 \mu\text{V}$  および  $5 \mu\text{A}$

8.3 風洞装置 (必要に応じて) — SEMI G38 または同等のものを参照すること。

## 9 材料

9.1 試験チップ — SEMI G38 または同等のものを参照。

9.2 試験基板 — SEMI G42 または同等のものを参照。

9.3 接着剤 — Alpha Cyano-Acrylate

9.4 アルミホイル —  $4 \text{ mm} \times 4 \text{ mm}$

## 10 準備

10.1 測定の前に試験装置を暖める。

## 11 校正

11.1 必要に応じて、取扱説明書に基づいて装置を校正する。

## 12 手順

### 12.1 試験パッケージの準備

12.1.1 試験チップを取り付ける半導体パッケージを準備する。

12.2 はんだ付けを用いて試験基板にパッケージを組み立てる。

12.3 熱電対を取り付ける。

12.3.1 パッケージの中心点に接着剤を付ける。

12.3.2 熱電対とアルミホイルを接着剤の上に載せ、熱電対をパッケージ表面にできる限り近づけて取り付けるため、指でアルミホイルを押しつける。

12.4 試験チップのダイオードの熱特性を測定する。

注 2: 熱電対を用いて周囲温度  $T_a$  を測定することが勧められる。

12.5 必要に応じて、静止空気状態の密閉容器内の試験ソケットまたは風洞内で試験ソケットに試験基板を取り付ける。

### 12.6 チップ加熱

12.6.1 チップに電力を供給する。

12.6.2 測定装置を測定されたケース温度  $T_c$  または測定された電力  $P_H$  (パッケージ) に合わせて調整する。

注 3: 熱抵抗は、通常、消費電力 (図 1 参照) に依存する。熱抵抗は、電力内で可変であり、電力を超えて安定する。

12.7 ダイオードの熱特性が安定するまで待つ。

12.8 ダイオードの熱特性を用いて、ジャンクション温度  $T_j$  を計算する。

12.9 熱電対を用いてケース温度  $T_c$  を測定し、ケース温度を記録する。

12.10  $P_H$  (パッケージ) を得るため、電圧と電流を記録する。

## 13 計算

13.1 パッケージの熱抵抗は次から計算できる。

$$\Psi_{jt} (^{\circ}\text{C}/\text{watt}) = (T_j - T_c) / P_H (\text{パッケージ})$$

## 14 報告書

14.1 下記の詳細を報告する。