

SEMI G69-0996 (Reapproved 1104)

リードフレームとモールディングコンパウンド間の接着強度の測定の試験方法

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 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 この文書は、半導体パッケージのリードフレームとモールディングコンパウンド間の接着強度を測定する手順について記載されている。

1.2 この手順には、せん断試験、引張り試験、三点曲げ技術が含まれる。

2 範囲

2.1 この資料は、すべてのタイプの半導体のリードフレームとモールディングコンパウンドに使用してよい。

2.2 この試験方法は、ガイドラインとしてリードフレームやモールディングコンパウンドを評価する際にリードフレーム製造者、モールディングコンパウンド製造者、その顧客に役立つものである。

2.3 この資料の方法はSI単位を使用する。

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 用語

3.1 なし。

4 方法の概要

4.1 **せん断方法** — 引張り試験機を用いて、リードフレームサンプルの表面上のモールディングコンパウンドの錐台形ボタンをリードフレームから、せん断する(図 1 参照)。

4.2 **引張り方法** — 引張り試験機を用いて、1 ブロックのモールディングコンパウンド側面に成型されたリードフレーム材のサンプルを引き出す(図 2 参照)。

4.3 **三点曲げ方法** — モールディングコンパウンドは、リードフレーム部分にモールディングコンパウンド

表面付着がないようにリードフレームサンプルの表面に成型する。曲げ技術を用いて、付着モールディングコンパウンドはクラックして表面から除く。真の接着強度を計算するため、このプロセスをサンプルの両側から繰り返す(参考資料と図 3 を参照)。

5 装置

5.1 **引張り試験機**

5.1.1 **測定範囲** — 最大 980 N (100 kgf)

5.1.2 **精度** — $\pm 1\%$

5.1.3 **クロスヘッド速度** — 2~10 mm/min (推奨), 定速

5.1.4 サンプルの保持、モールディングコンパウンドの、せん断、リードフレームの引張り、曲げ負荷を加えることに適した支持具

5.2 **チャートレコーダ**

5.3 必要な圧力と温度で個々のサンプルをパッケージングできるトランスファ成型機械または適切な交換品

5.4 **プリヒーター** — モールディングコンパウンド用高周波数ヒーター

5.5 **モールド** — 図 1, 2 および 3 に示すようにサンプルの成型に適している。

5.6 **再循環空気オーブン** — 170~180°C の制御装置付き

5.7 必要に応じてリードフレームサンプルを前処理するための装置

5.8 **三点曲げ方法用超音波検査装置**

6 サンプルの構成と寸法

6.1 測定用サンプルの構成と寸法は、図 1, 2 および 3 に示す。

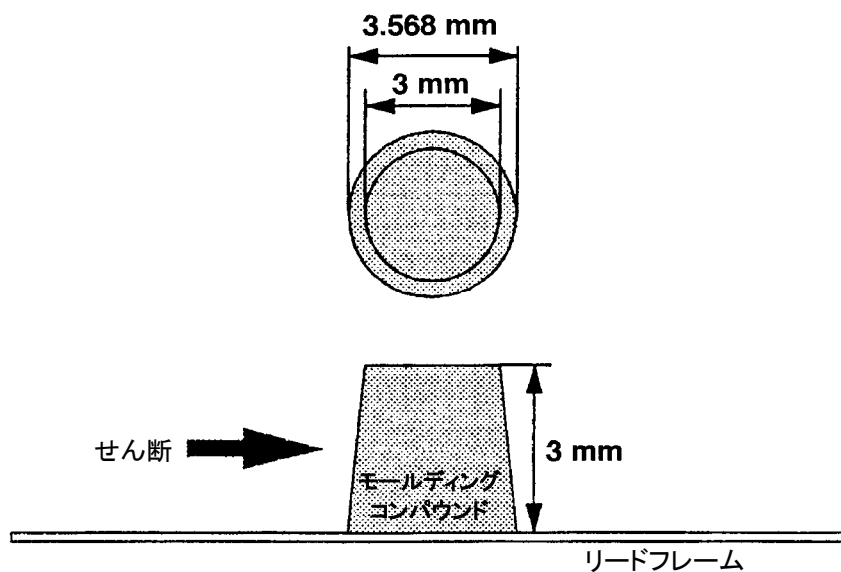


図 1
せん断方法用サンプル

接着領域	リードフレーム厚さ	モールドイングコンパウンド高さ
$10 \pm 0.5 \text{ mm}^2$	0.254 ~ 0.125 mm (推奨値 0.15 mm)	$3 \pm 0.15 \text{ mm}$

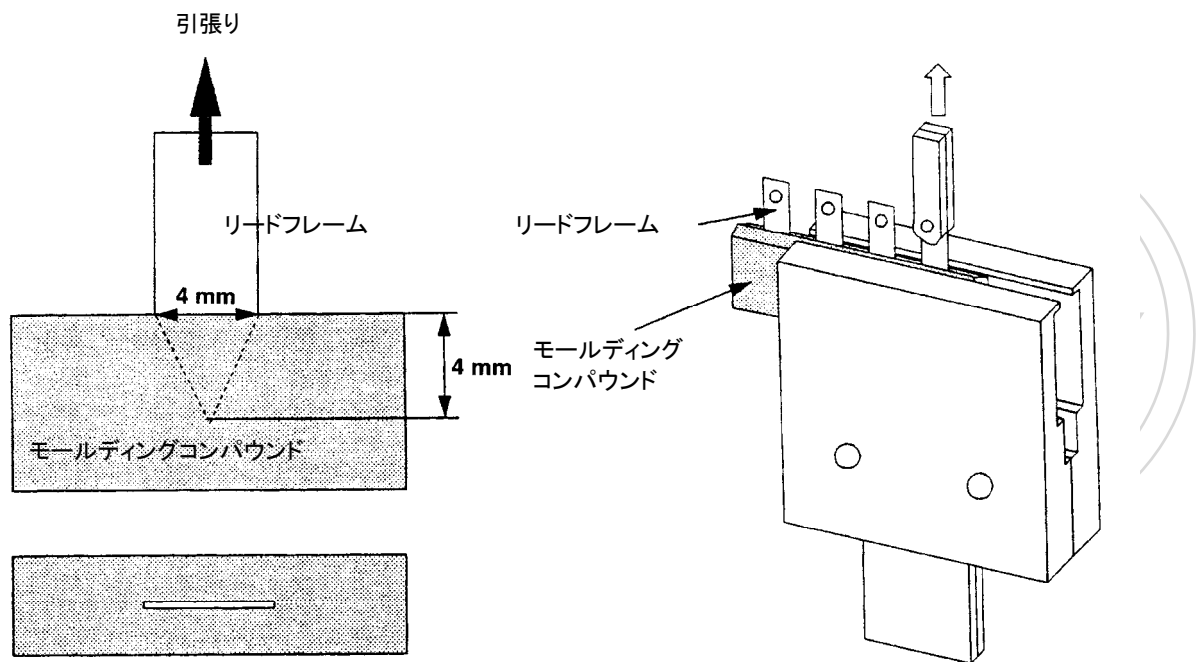


図 2
引張り方法用サンプル

接着領域	モールドングコンパウンド
$16 \pm 0.8 \text{ mm}^2$ (両側)	3.5~4.0 mm (DIP 16 300 ミルに相当)

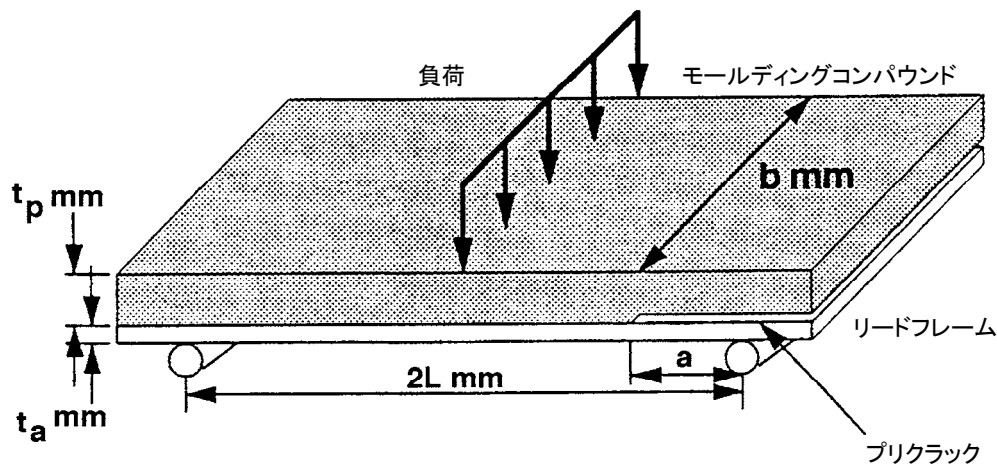


図 3
三点曲げ方法用サンプル

	モールドディング コンパウンド厚さ t_p (mm)	リードフレーム 厚さ t_a (mm)	スパン $2L$ (mm)	ブリクラック長さ a (mm)	サンプル幅 b (mm)
標準	1.5	0.25	45	10~15	6
タイプ A (低接着強度用)	0.8	0.2	35	8~10	4
タイプ B (高温測定用)	4	0.5	50	10~15	6
その他のサンプルタイプ	次の方程式を満たすものとする $2L \geq 8(t_p + t_a)$ および $L - a \geq (t_p + t_a)$				

7 抜き取り方式

7.1 次のサンプリングプランは、ユーザとサプライヤの間で合意されるものとする。次の最小数量のサンプルを使用することが勧められる。

- せん断方法 — サンプル 4 個
- 引張り方法 — サンプル 4 個
- 三点曲げ方法 — 各方向にサンプル 3 個

注 1: 三点曲げ方法は、接着強度を得るために、少なくとも 2 つのサンプルを必要とする。

8 材料

8.1 リードフレームまたは試験用寸法に合ったストリップから充当したサンプル

8.2 モールドディングコンパウンド

9 サンプルの準備

9.1 リードフレームサンプルの準備

9.1.1 必要に応じて、考慮中のリードフレームにとって標準的な様々な清浄サイクルと熱サイクルを通してリードフレームを処理する。

注 2: 銅リードフレームにこの方法が用いられる場合、結果が解釈されるときに表面上の酸化銅が考慮されるものとする。

9.2 必要に応じて、形のよいサンプルが得られるように、モールドを清浄、調整する。

9.3 モールドを指示された温度にセットし、温度を記録する。

9.4 トランスファ成型圧力、トランスファ時間および硬化時間を下記の推奨成型条件にセットする。その条件が材料に適していない場合には、顧客と販売業者の間で条件について合意する。

成型条件	
硬化温度	170～180°C
硬化時間	120 秒
成型圧力	6.8～7.8 MPa (70～80 kgf/cm ²)

9.5 すべての必要なサンプルを成型する。

9.6 サンプルをモールドから取り出す。

注 3: サンプルをモールドから取り出した後、サンプルを自然冷却することが勧められる。

9.7 次の推奨条件でサンプルをモールド後硬化する。

後硬化条件	
温度	175±5°C
時間	4～8 時間

9.8 サンプルを保管し、保管条件を記録する。

9.9 三点曲げサンプル

9.9.1 10.1.1 に記載した処理に加え、三点曲げ方法を実施時のクラックを容易にするため、「プリクラック」状態、即ち、モールドディングコンパウンドがサンプルのこの部分に接着しない(図 3)状態をつくるためにリードフレームサンプル端にモールド剥離を薄く付ける。

注 4: モールドディング工程の汚染を防ぐため、モールド剥離剤としてトルエンをベースにした熱硬化性シリコンを使用することが勧められる。

10 校正

10.1 引張り試験機の校正

10.1.1 製造者の指示に従って引張り試験機を校正する。

11 試験手順

11.1 せん断方法

11.1.1 せん断が加えられるようにサンプルを試験機に取り付ける。

11.1.2 せん断ツールをモールドディングコンパウンド形成物に対して配置し、2～10 mm/minの定速で負荷を加えながら負荷と移動を記録する。

11.1.3 サンプルがリードフレームをせん断したとき、あるいはモールドディングコンパウンドが細分化されたとき、加えられた負荷が急激に低下する前にピーク負荷を記録する。

注 5: サンプルのスリップまたはせん断ツールがモールドディングコンパウンドに重なった様子がある結果は考慮しない。

11.2 引張り方法

11.2.1 垂直引張り動作でリードフレームをモールドディングコンパウンドから引き出せるようにサンプルを引張り試験機に取り付ける。

11.2.2 プリンググリップをリードフレームに取り付け、2～10 mm/minの定速で負荷を加えながら負荷と移動を記録する。

11.2.3 サンプルがモールドディングコンパウンドサンプルから引張られたとき、加えられた負荷が急激に低下する前にピーク負荷を記録する。

注 6: サンプルまたはプリンググリップがスリップした形跡がある結果は考慮しない。

11.3 三点曲げ方法

11.3.1 プリクラック長さの測定

11.3.1.1 超音波検査技術を用いてプリクラック長さを測定する(図 4 参照)。

注 7: この場合、サンプルは、リードフレームの側面を上にして容器に入れてから粘着テープでしっかり固定し、モールド剥離により生じた界面領域に水がしみ込まないようにする。