

# 日立ダイオード 使用上のご注意

日立ダイオードをご使用になる前に、この『使用上  
のご注意』をお読みいただき、正しくご使用下さい。

株式会社 日立パワーデバイス

## 安全上のご注意とお願い

半導体デバイスの取り扱いを誤ると故障の原因となりますので、必ず使用する前にダイオード使用上のご注意を熟読し、正しくご使用下さい。



本資料のこの記号は注意を促す内容がある事を告げるものです。



### 注意

この表示を無視して誤った取り扱いをすると、人が傷害を負う可能性が想定される内容および物的損害のみの発生が想定される内容を示しています。

## 注意

- (1) 半導体デバイスを用いる電子回路の設計に当たっては、使用上いかなる外部条件の変動においてもそのデバイスに指定された『絶対最大定格』を超えないようにしてください。また、パルスの用途の場合はさらに『安全動作領域 (SOA)』の定格を超えないようにして下さい。
- (2) 半導体デバイスは偶発的または予期せぬサージ電圧などにより故障する場合がありますので、故障しても拡大被害が出ないような冗長設計、誤動作防止設計など安全設計に十分ご注意ください。
- (3) 極めて高い信頼性が要求される用途（原子力制御用、航空宇宙用、交通機器、ライフサポート関連の医療機器、燃焼制御機器、各種安全機器など）に使用される場合には、特に高信頼性が確保された半導体デバイスの使用および使用側でフェイルセーフなどを配慮した安全性確保をしてください。または、当社営業窓口にご照会ください。
- (4) (半導体デバイスが故障すると、結果として半導体デバイスあるいは配線、配線パターンなどが発煙、発火、または半導体デバイスが破裂する場合があります。)

## お願い

1. 本データシートはパワー半導体デバイス（以下製品と呼ぶ）の仕様、特性図表、外形寸法図および使用上の注意事項について掲載した、部品選定のための資料です。
2. 本データシートに掲載されてある製品の仕様、寸法などは特性向上のため予告なく変更する場合があります。ご注文の際は必要に応じ当社営業窓口にご連絡いただき、最新の仕様および使用上のご注意を記した仕様書またはカタログをご参照ください。
3. 本データシートに記載された情報・製品や回路の使用に起因する損害または特許権その他権利の侵害に関しては、株式会社 日立パワーデバイスは一切その責任を負いません。
4. 最大絶対定格値を超えてご使用された場合の半導体デバイスの故障および二次的損害につきましては、弊社はその責任を負いません。
5. 本データシートによって第三者または株式会社 日立パワーデバイスの特許権その他権利の実施権を許諾するものではありません。
6. 本データシートの一部または全部を当社に無断で、転載または複製することを堅くお断りします。
7. 本データシートに記載された製品（技術）を国際的平和および安全の維持の妨げとなる使用目的を有する者に再提供したり、またそのような目的に自ら使用したり第三者に使用させたりしないようお願いいたします。なお、輸出等される場合は外為法の定めるところに従い必要な手続きをおとりください。

最新情報（各製品の個別仕様やアプリケーションに関する詳細）は、Web サイトをご参照ください。不明な場合は、当社営業窓口までお問い合わせください。

<http://www.hitachi-power-semiconductor-device.co.jp>

# 使用上のご注意

日立半導体素子のご使用に当たっては次の点にご注意ください。

## 1 取扱いに関する注意

### 1.1 アキシタルリードタイプ素子

#### 1. リード線の取扱い

##### (1) 曲げ

- a) リード線の折り曲げは、本体封緘部より 3 mm 以上離れたところで、図 1 (a) のように封緘部側のリード線をラジオペンチなどではさみ、固定して曲げてください。曲げは 90° 2 回以内又は 180° 1 回以内としてください。

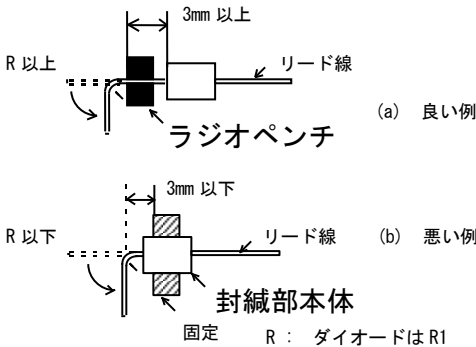


図 1 リード曲げ

- b) 製品の本体を図 1 (b) のように、ラジオペンチや指などで固定して曲げることは、絶対に避けてください。リード線の切断、封緘部の割れを起こすことがあります。また、電気的性能に支障をきたす場合があります。

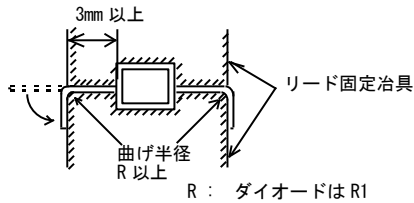


図 2 リード曲げ治具例

- c) リードの曲げ半径 R は R1 以上とし図 2 に示す治具例によるリードフォーミング加工を推奨いたします。

##### (2) 引張り

- a) リード軸方向への引張りは、リード線径  $\phi 0.6$  系  $\phi 0.8$  系は 19.6N (2kgf) 1 分間以内、リード線径  $\phi 1.2$  系以上は 29.4N (3kgf) 1 分間以内としてください。

- b) プリント基板孔への装着時、プリント基板表面と本体封緘部の間隔は、熱による基板の変質、又は基板の反りにより直接本体封緘部に応力が加わることのないよう、1.5mm 以上離してください。また基板裏面からの強制的な引張りは、行わないようにしてください。

##### (3) ねじり

- 本体封緘部より 3 mm 以上離れたところで 90° 1 回以内としてください。

#### 2. リード線のはんだ付け

##### (1) はんだごて方式

- a) リード線の長さが封緘部より 5 mm 以下となるようなはんだ付けは、素子の破壊原因となりますので、避けてください。
- b) はんだ付け後は、空中で自然冷却してください。また、フラックスは腐食の原因となりますのでメタノールなどできれいに洗浄してください。

##### (2) はんだディップ (浸漬はんだ揚げ) 方式

表 1、2 参照。

表 1 ガラスダイオードのはんだ付け作業基準

はんだ付け方式	封緘部からのリードはんだ付け寸法	適用はんだごて	はんだ温度	接触及び浸漬時間
はんだごて	5 mm	30 W	—	5s 以下
	5 mm	60 W	—	3s 以下
	10 mm	60 W	—	5s 以下
はんだディップ	3.2 mm	—	300°C	5s 以下
	5 mm	—	260°C	10s 以下

表 2 レジンダイオードのはんだ付け作業基準

種別	封緘部からのリードはんだ付け寸法	はんだ温度	浸漬時間
その他	3.2 mm	280°C	5s 以下

##### (3) はんだ及びフラックス

はんだ付けに用いるはんだ及びフラックスは、作業性が良く、かつ経年変化あるいは、腐食性の少ないものをお選びください。次のものを推奨いたします。

- a) はんだ: Pb・Sn (4・6) 共晶はんだ (融点 180°C) 又は同等品
- b) フラックス: ソルダライト (ガラスダイオード)、ロジン・イソプロピルアルコール (レジンダイオード)

#### 3. 保管及び使用環境について

##### (1) 保管環境

- a) 常温、低温 (RH60%以下) の雰囲気中に保管し、6ヶ月以内にご使用いただくことを推奨いたします。
- b) 腐食性ガス (亜硫酸ガス、塩素ガスなど) の多い場所での保管は絶対に、避けてください。
- c) 保管が適切でない場合、はんだ付け性の低下をみることがありますので、注意ください。

##### (2) 使用環境

次のような悪環境でご使用されますと、リード線の変色や腐食に進展する場合がありますので、注意してください。

##### a) 注意すべき使用環境

- 1) 高温高湿又は、風雨にさらされる場合。
- 2) 亜硫酸ガス、塩素ガスなどの腐食性ガスにさらされる場合。
- 3) その他塩分のある雰囲気、腐食性薬剤雰囲気などに汚染される場合。

## b) 対策（ガラスダイオードの場合）

以上のように苛酷な環境条件でのご使用をご計画の場合、あらかじめご相談ください。なお、図3に示すワニス塗布処理を施しますと、未処理品の3～4倍の耐湿性が期待できます。

- 1) ダイオードの使用温度を考慮して、耐熱性の良いワニスをご使用ください。
- 2) ワニスの亀裂防止のために、ワニス処理は、リードフォーミング加工終了後に行ってください。

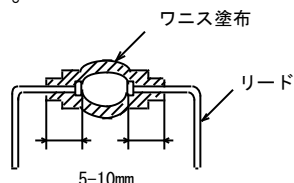


図3 ワニス塗布処理例

## 4. エポキシモールド時の注意

プリント基板への電子部品を装着し、最終的にユニットを、エポキシ樹脂などモールドする場合、樹脂埋込みにより熱放散が悪くなりますので、ご注意ください。また、樹脂の選定については特に次の特性に留意してください。

- a) 部品（ガラスダイオード、又はレジンダイオード）に及ぼすメカニカルストレスが小さいこと。
- 低熱膨張係数 ( $\alpha < 3.0 \times 10^{-5}/^{\circ}\text{C}$ ) 樹脂を使用する。
- b) 収縮率の小さい(4%以下)樹脂を使用する。
- c) リードなどを腐食する成分を含まないこと。
- d) 耐吸湿性に優れること。
- e) 耐熱性に優れること。
- f) 難燃性、耐アーク性、耐トラッキング性に優れること。
- g) 絶縁性に優れること。

## 5. 光及び光源の影響（ガラスダイオードについて）

半導体特有の現象として、光は特に漏れ電流に影響を与えます。

漏れ電流は、周囲の光源の種類（屋外設置の太陽直下、写真用ランプ、蛍光灯など）や照度により変化します。漏れ電流を積極的に利用する回路設計の場合は、光源、照度の影響をご配慮ください。

## 6. マイグレーションについて

プリント基板面に水滴が付着しますと、プリント基板のはんだ間でマイグレーション現象を促進することがありますのでご注意ください。

## 7. 自動挿入機による素子の取り付けについて

自動挿入機によるプリント基板への取り付けの際は、素子本体封緘部へ応力が加わることのないよう、調整をしていただくとともに1～2項の注意事項についてもご配慮ください。

## 1.2 高耐圧・高速形ダイオード

### 1. 一般的注意事項

日立レジンモールド形高耐圧ダイオードはSiペレットの表面を保護する樹脂と外装モールドする樹脂とから構成されております。

以下に記します注意事項に従いまして取り扱っていただく必要があります。

### 2. 電圧定格の規定と沿面について

レジンモールド形ダイオードは高耐圧素子とはいいながら、そのレジンモールドの沿面はわずか3～10mm位と非常に小形です。これは、レジンで再モールドされるか、絶縁油中の使用で沿面が確保されるということ为前提として、外形を非常に小さくしているためです。

従って、一般空気中では仕様表の定格電圧、特性が確保できませんので、単品で試験される場合は、次によってください（逆方向電圧印加試験以外の場合はその必要がありません）。

#### (1) エポキシレジンで再モールドする方法

沿面の他、放熱の面からも8mm×8mm×40mm程度にレジンでモールドして、単品特性試験、寿命試験などを行ってください。

注) モールド時の取扱いについては、別項6を参照してください。

#### (2) 絶縁油中で測定する方法

絶縁油としては、

フロリナートFC40……（3M社）が適当です。

フロリナートは揮発性で、後処理が不要です。

### 3. 保管について

(1) 未開封状態で温度35℃以下、湿度RH60%以下の雰囲気中で直射日光が当たらない場所に水滴、雨水などが、かからないように梱包されたまま保管し、12ヶ月以内にご使用いただくことを推奨いたします。

(2) 腐食性ガス（亜硫酸ガス、塩素ガスなど）の多い場所での保管は絶対に避けてください。

(3) 開封後長時間の保管が必要な場合は、ドライボックスを使用するか、市販のシーラーなどにより乾燥剤と共に防湿包装内に再密封し、温度35℃以下、湿度RH60%以下、腐食性ガスのない雰囲気中で保管して、30日までにご使用いただくことを推奨いたします。

(4) 保管が適切でない場合、外装モールドの吸湿及びはんだ付け性が低下することがありますのでご注意ください。

### 4. リード線取り扱い注意

#### (1) リード線曲げ

リード線の折り曲げは図4のように本体封止部から3mm以上離れた所とし、封止部側リードをラジオペンチなどではさんで、固定して曲げてください。なお、曲げ回数は、この状態で片側90°往復2回以内としてください。

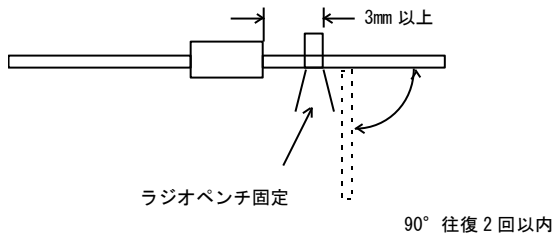


図4 リード線曲げ

- (2) リード線引張り強度  
リード線に加わる引張力はリード引き出し方向 5N(0.51kgf)、10秒以内としてください。
- (3) リード線のはんだ付け

封止部からの はんだ付け位置	適用はんだごて	接触作業時間
5mm	60W	3秒

- (4) はんだ耐熱特性  
はんだ耐熱性カーブを図5に示します。

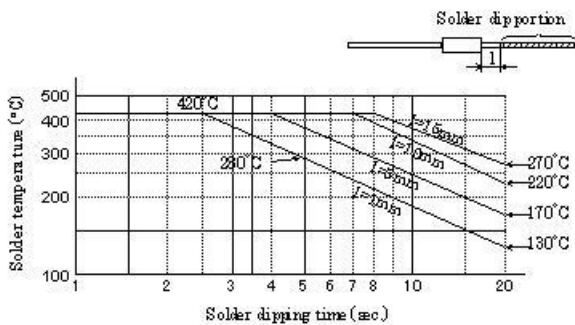


図5 はんだ耐熱特性

- (5) その他注意事項
- 本体封止部を直接はんだ浸漬することはやめてください。
  - はんだは低温はんだを、またフラックスは腐食性の少ないものをご利用ください。
  - はんだ付け後は自然冷却（最大温度変化 50°C/分）とし、フラックスをメタノールを吸わした綿布などできれいにふきとってください。

#### 5. 本体封止部の取り扱いについて

高圧部品であるという点から、下記取り扱いについてご注意ください。

- 本体封止部には素手で触れず、ナイロン手袋、指サックなどをご利用ください。
- フラックスはレジンの密着性を低下させますので、はんだ付け作業時、本体封止部にはフラックスを付着させないようにしてください。

#### 6. エポキシモールド材料の選定について

高圧ダイオードを再モールドされる場合のエポキシレジンの必要な性能特性について下記を推奨いたします。

- 本体レジンとの接着強度が優れていること。
  - 部品（レジンダイオード他）に及ぼすメカニカルストレスが小さいこと。
    - 低膨張係数レジンを使用してください。
  - 絶縁性に優れていること。
    - 体積固有抵抗が十分大きいこと。
      - ..... $\rho > 10^{15} \Omega \cdot \text{cm}$  (at 25°C)
- 注：高温で体積固有抵抗が著しく低下しないこと。
- 絶縁破壊電圧
    - .....20kV/mm 以上
- 吸湿特性に優れていること。
    - 吸水率
      - .....0.05% (wt%) 以下
  - 耐熱性に優れていること。
    - 熱変形温度が高い
      - ..... $T_g > 150^\circ\text{C}$
  - 難燃性、耐アーク性、耐トラッキング性に優れていること。

### 1.3 表面実装 (SMD) ダイオード

パワーパッケージ・適用形式：

ZSH5MA27, ZSH5MAZ27, ZSH5MC27  
ZSH5ME27, ZSH8MD□□, ZSH5MT□□  
ZSH5MV□□

パワーミニパッケージ・適用形式：

DSM1MA□, DSM3MA□  
DFM1MF□, DFM3MF□  
DAM1MA□□, DAM3MA□□  
DAM1MB□□, DAM2MB□□, DAM3MB□□

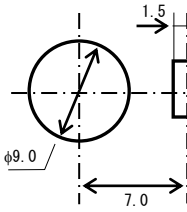
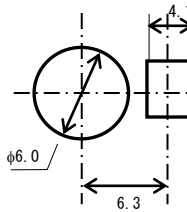
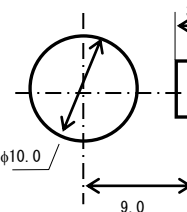
#### 1. 標準包装、推奨ソルダリングパッド寸法及び適用10-はんだ付け方法

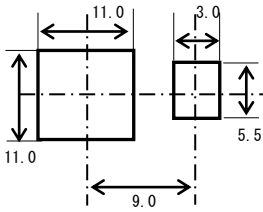
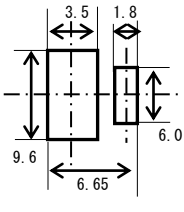
標準包装、推奨ソルダリングパッド寸法及び適用はんだ付け方法を表3及び表4に示します。

#### 2. 保管環境及び内装開封後の処理

- 保管環境と期限  
内装未開封状態で常温、常湿（湿度 RH60%以下）の雰囲気中に保管し、12ヶ月以内にご使用いただくことを推奨します。
- 内装開封後の処理
  - 内装開封後は常温、常湿（湿度 RH60%以下）の条件下で1ヶ月以内に実装処理をしてください。
  - 内装開封後1ヶ月以内に実装処理ができない場合は、開封前の状態相当に戻していただき(1)項の雰囲気中で保管してください。
- 保管環境が不適の場合  
上記の保管雰囲気や期間などを超えた場合、酸化変色等からはんだ付け性の低下をみることがあります。はんだ付け性の確認を行った上で実装処理をしてください。

表3 標準包装及び推奨ソルダリングパッドとはんだ付け方法（パワーパッケージ）

項目	ZSH5MA27 ZSH5MAZ27 ZSH5MC27	ZSH5ME27	ZSH8MD□□
エンボス	○	○	○
標準包装 キャリアテーピング (標準収納数量) マガジン	(1,200 個/リール)	(1,200 個/リール)	(1,000 個/リール)
推奨はんだ付け ソルダリングパッド寸法 (3項参照)			
リフロー	○	○	○
はんだ付け (4項参照)			
フローソルダー	—	—	—
はんだごて修正	○	○	○

項目	ZSH5MT□□	ZSH5MV□□
エンボス	○	○
標準包装 キャリアテーピング (標準収納数量) マガジン	(1,200 個/リール)	(600 個/リール)
推奨はんだ付け ソルダリングパッド寸法 (3項参照)		
リフロー	○	○
はんだ付け (4項参照)		
フローソルダー	—	—
はんだごて修正	○	○

○ : 適合    — : 不適合

表4 標準包装及び推奨ソルダリングパッドとはんだ付け方法（パワーミニパッケージ）

項目	種別	DSM1MA□ DFM1MF□ DAM1MA□□ DAM1MB□□	DAM2MB□□	DSM3MA□ DFM3MF□ DAM3MA□□ DAM3MB□□
標準包装 (標準収納数量)	エンボス	○ (1500 個/リール)	○ (800 個/リール)	○ (800 個/リール)
	キャリアテーピング マガジン	—	—	—
推奨はんだ付け ソルダリングパッド寸法 (3項参照)				
はんだ付け (4項参照)	リフロー	○	○	○
	フローソルダー	○	○	○
	はんだごて修正	○	○	○

○ : 適合    — : 不適合

### 3. ソルダリングパッド寸法（設計例）

#### (1) パワーパッケージ

- ソルダリングパッド寸法はプリント基板の材質を問わず表3の寸法を推奨します。
- 図6のような既存ソルダリングパッドが、推奨パッド寸法より大きい場合は、半田付け時の部品ズレ防止、半田吸われ、電気的絶縁、及び防湿のためソルダレジストなどにより推奨サイズの保護膜を形成してください。

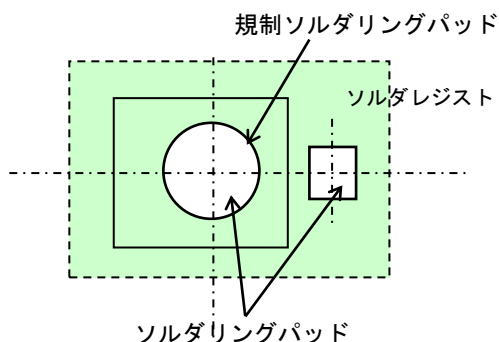


図6 ソルダリングパッド及びソルダレジストパターン（例）

- ソルダリングパッド寸法はプリント配線の材質を問わず表4の寸法を推奨します。
- 放熱用ランド寸法はデバイスにより異なりますので個別のカタログから設定してください。また放熱用ランドははんだ付け時の部品ズレ防止、はんだ吸われ、電気的絶縁及び防湿目的のためソルダレジストなどにより保護膜を形成してください。

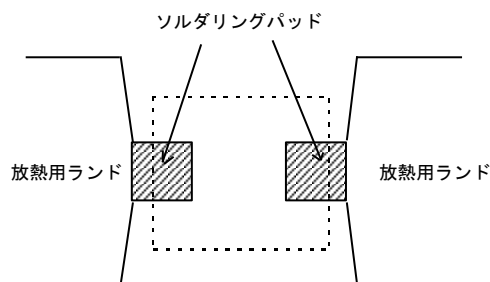


図7 ソルダリングパッド及び放熱用ランドパターン（例）

#### (2) パワーミニパッケージ

高密度を狙う民生機器などでは、ランドを極限まで小さくする傾向がみられますが、パワー用デバイスにおいてはリード部及びランド面積からの放熱を期待する必要上から、図7に示すようなソルダリングパッドと放熱用のランドが必要になります。

#### 4. はんだ付け(鉛フリーはんだ対応)

配線基板に実装はんだ付けするには表5に示す方法が一般的に挙げられますが、素子構造からはんだ付け時の熱衝撃を受けやすく、はんだ付け温度の管理が重要です。以下にそれぞれの推奨条件を示します。

表5 はんだ付け方法と推奨実装条件

はんだ付け方法	推奨条件
リフロー	高温雰囲気中ではんだ付けを行う方法 表6 (温度プロファイルは図8参照) リフロー回数は原則的に1回、最大2回以内
フローソルダー (はんだディップ本体ジャブ浸け法)	基板に接着剤で部品を仮止めし、部品面を下側にして溶融はんだ(フローソルダー)中を通貨させてはんだ付けする方法 表7 (温度プロファイルは図9参照)
はんだごて	はんだごてを使用してリード線のはんだ付け部分を修正する方法 350°C、3秒 (加熱開始のこて先温度)

表6 リフローソルダー法推奨条件例

項目	条件	条件規定
予備加熱	温度 T1	150~190°C
	時間 t1	120sMAX
はんだ付け	温度 T2	250°C
	時間 t2	20sMAX
	温度 T3	225°C
	時間 t3	60sMAX

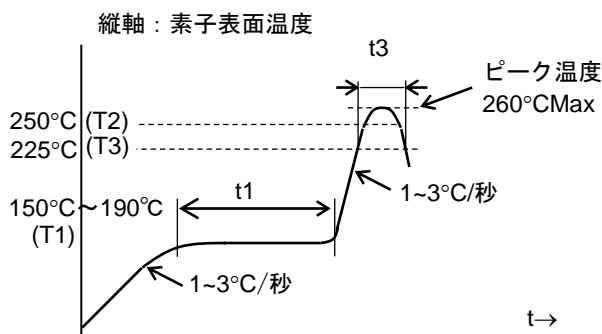


図8 リフロー法による温度プロファイル (実装例)

表7 フローソルダー法推奨条件例

項目	条件	条件規定
予備加熱	温度 T4	TstgMax
はんだディップ	温度 T5	260°C
	時間 t5	10sMax

縦軸：基板表面温度

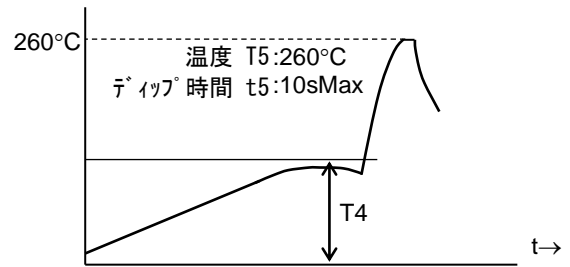


図9 フローソルダー法による温度プロファイル (実装例)

#### 5. プリント配線版の洗浄について

はんだ付け後、フラックス除去のため洗浄剤などを使用してプリント基板を洗浄する場合には洗浄効果もさることながら、溶剤などの廃液排水処理についても環境法令に従いご注意ください。

##### (1) ロジン系フラックスに対する洗浄溶剤

フロン規制法により、洗浄溶剤の種類(フロン、トリクロロエチレン、他)によっては規制される溶剤があります。代替溶剤として代替フロン(HCFC)や、アルコール系、石油系などがありますが、洗浄効果の高い溶剤ほどマーキングやパッケージ外装樹脂への影響も大きいことから、マーク消えや素子特性に対する信頼性への影響について確認ください。

##### (2) 浸漬洗浄、蒸気洗浄

溶剤の化学的作用によって洗浄しますので、素子への影響が少なく適した方法です。溶剤中や蒸気中の浸漬時間は液温 50°C以下、3分以内で処理してください。

##### (3) 超音波洗浄

溶剤中では機械的な振動や衝撃を加えますので、短時間で高い洗浄効果が得られますが長時間超音波洗浄を行いますと素子に与える影響も大きく、外装(封止)樹脂とリード金属との密着を低下させ、溶剤が内部に浸透しやすくなりますので洗浄時間は必要最小限にしてください。

プリント基板や素子が超音波振動子と直接接触しないよう溶液中に浮遊した状態で行ってください。

素子への影響は、洗浄槽の大きさ、素子の取り付け方により異なりますので、あらかじめ実使用状態で実施し、異常のないことを確認の上行ってください。

推奨条件：

- \* 周波数：27kHz ~ 29 kHz
- \* 超音波出力：15W ~ 20W/リットル
- \* 洗浄時間：30 秒以下


##### (4) 水溶性フラックス使用による水洗

温水や水+アルカリ中和液などがありますが信頼性への影響確認を行ってください。



6. 使用上のご注意

(1)

 <b>注意</b>
<p>パワーダイオードは交流や直流の電源直結の回路に用いられることが多く、万一故障などが発生した場合、ダイオードを介して電源（エネルギー）がショートされます。従って、電流ヒューズ等による保護協調を行い防護をしてください。（ダイオードあるいは配線パターンが発煙したり、発火する恐れがあります。）</p>

(2) 自動搭載機による取り付けについて

プリント配線基板に自動搭載する装着機構として真空吸着法、部品チャック法などがありますが、素子本体に静荷重 4.9N(0.5kgf)、10秒以上、衝撃力 9.8~19.6N(1~2kgf)以上の応力が加わらぬようご注意ください。

(3) はんだ付け後のはんだごてによる修正について

a) パワーパッケージ

はんだ付け後にはんだ付け不良が発見された場合のはんだごてによる修正、またはやむを得ず手付けはんだごてを行う場合は、以下の予熱状態を保ち、表8の要領にて行ってください。

**表8 はんだごてによる推奨修正方法**

項目	こて先温度（注1）	予熱 120°C / 推奨方法
はんだ量不足	350°C (約 5~6 秒以内)	端子側を先に約 3 秒間加熱、直後ベース側を約 3 秒以内過熱
素子位置ずれ	250°C (約 10 秒以内)	端子側を先に約 5 秒間加熱、直後ベース側を約 5 秒間過熱

(注1) 加熱開始直前のこて先温度を示します。

加熱は素子の端子またはベースと基板のはんだパッド面が接している素子、パッド面の両端面にこて先を直接当ててください。

修正は推奨方法 1 回以内とし、1 回を越えた場合は素子を取り外し、使用せず新規の素子をご使用ください。

また、基板上の取り外し部位のはんだ残りなど取り除き（平坦に仕上げ）、リード曲がりや浮きのないよう注意し、所定の条件で保管されたものを取り付けてください。

b) パワーミニパッケージ

はんだ付け後にはんだ不良が発見され修正する場合は、4 項表5のはんだごて方法により修正してください。取り外した素子は使用せず新規の素子をご使用ください。

また、配線版上の取り外した部位のはんだ残りなどを取り除き（平坦に仕上げ）、リード曲がりや浮きのないよう注意し、所定の条件で保管されたものを取り付けてください。

(4) コーティングに対する注意

配線基板に実装後、防湿保護などを目的として樹脂コーティングをする場合がありますが、一般的に放熱が低下する場合がありますのでご注意ください。なお、コーティング剤によっては、水分を吸収するためリーク電流を増加させることがあります。またコーティング樹脂の硬化収縮時の応力によって、はんだ付け部や本体樹脂部に機械的ストレスを与えます。

従って、コーティング剤の選定と塗布後の信頼性は十分に確認する必要があります。

(5) マイグレーションについて

表面実装素子は電極端子間が比較的短く、直流の高電圧で使用されることが多く、配線基板に高密度に実装されます。これらの使い方においてプリント配線版に水滴が付着しますと、プリント配線の電極端子（はんだ間）でマイグレーション現象（電気化学的腐食の一種の金属移行現象）を促進することがありますのでご注意ください。

(6) 静電気耐力について

面実装ダイオードはバイポーラタイプの素子であることから、MOSタイプ素子のような運搬、包装容器や取り扱いなどを配慮した静電気に対する弱さはなく、実装作業時の帯電防止は特に必要ありません。