# 5．推奨実装条件及び取扱い上の注意点

**PPMC-111** のパッケージにはリード挿入形の **PPMC-111C** と表面実装形の **PPMC-111CFP** があります． プリント基板実装時の **PPMC-111** の信頼性への影響としては，フラックスなどによる汚染，半田付け実装時の熱ストレスが最も大きい問題となります． ここでは，各実装方法での推奨温度プロファイルと一般的注意事項について説明します．

## 5-1 温度プロファイル

### 5-1-1 半田ゴテによる場合

① リード部温度を **260** ℃，**10** 秒以内または **350** ℃，**3** 秒以内で実施願います．

### 5-1-2 遠中赤外線リフローの場合

① 遠中赤外線での上下加熱方法を推奨します．

② パッケージ表面温度は最大 **240** ℃，**210** ℃以上を **30** 秒以内にて実施願います．
推奨温度プロファイルの例を図 **5-1** に示します．

③ 近赤外リフローにおいては，半田ディップと同様の熱ストレスになりますので注意して下さい．

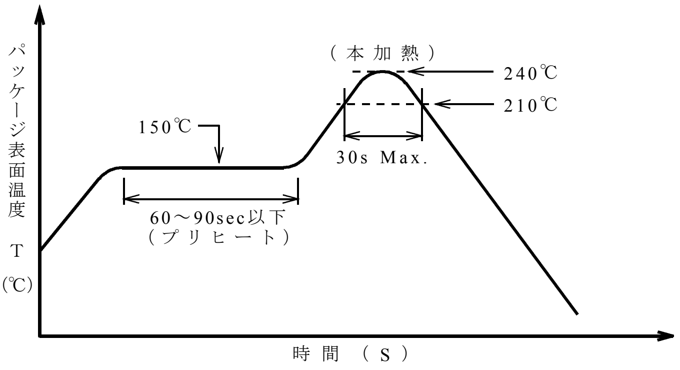


図 5-1 温度プロファイル

### 5-1-3 温風リフローの場合

① パッケージ表面温度は最大 **240** ℃，**210** ℃以上を **30** 秒以内にて実施願います．

② 推奨温度プロファイルは図 **5-1** をご参照下さい．

### 5-1-4 ベーパーフェーズリフローの場合

① 溶剤は，フロリナート **FC-70** または同等の溶剤を推奨します．

② 雰囲気温度は **215** ℃，**30** 秒以内または **200** ℃，**60** 秒以内にて実施して下さい．

③ **V.P.S** での推奨温度プロファイルの例を図 **5-2** に示します．

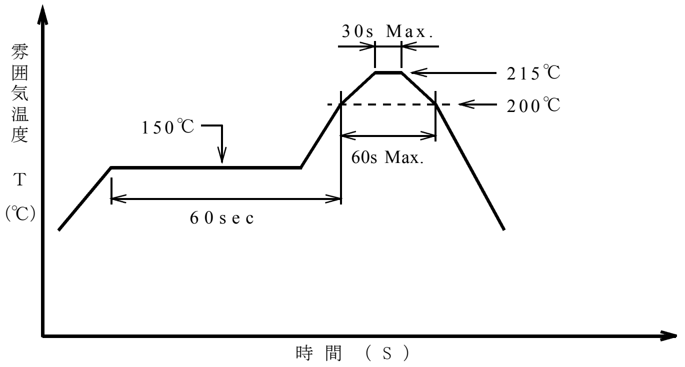


図 5-2 温度プロファイル

## 5-1-5 半田ディップの場合

① プレヒートは，**150** ℃，**60** 秒以上にて実施して下さい．

② 最大 **260** ℃の半田フローにおいては **10** 秒以内で実施して下さい．

## 5-2 フラックス洗浄（超音波洗浄）

① フラックス洗浄は，**Na**，**Cl** などの反応性イオンの残留がないように洗浄して下さい．有機溶剤については水と反応し塩化水素などの腐食性ガスを発生させ，**PPMC-111** の劣化を生じさせる場合があります．

② 洗浄中または，洗浄液が **PPMC-111** に付着した状態でブラシや手で表示マーク面をこすらないで下さい．　表示マークが消える場合があります．

③ 浸漬洗浄，シャワー洗浄，スチーム洗浄は溶剤の化学的作用に依存しますので溶剤の選定に注意して下さい．　なお，溶剤中やスチーム中の浸漬時間は液温 **50** ℃以下で **1** 分以内に処理して下さい．

④ 短時間で洗浄効果の高い超音波洗浄方法を行う場合は下記の基本的な条件を推奨します．

超音波洗浄の推奨条件

| | |
|---|---|
| 周波数 | : **27KHz** ～ **29KHz** |
| 超音波出力 | : **300W** 以下（**0.25W/cm** $^{2}$以下） |
| 洗浄時間 | : **30** 秒以下 |

超音波振動子とプリント基板や **PPMC-111** が直接接触しないように溶剤中に浮遊した状態で行って下さい．

## 5-3 リード加工

**PPMC-111** をプリント基板などに実装するに当たり，事前に切断や波形加工する場合は **PPMC-111** の内部に異常な力が加わり，**PPMC-111** を機械的に破壊させたり，信頼性を低下させたりする原因となることがあります．　その原因は主として **PPMC-111** 本体とリードの間に加わる相対的なストレスによるもので，**PPMC-111** 内部のリードの損傷，密着性の低下，封止部の破壊等につながります．　リード加工に際して以下の事項に注意して下さい．

① プリント基板面のリード先端の挿入穴は間隔は，**PPMC-111** のリード間隔と同一寸法基準にて間隔設計を行って下さい．

② プリント基板の挿入穴間隔と **PPMC-111** のリードピッチが一致しないときの挿入に際し，リードを引っ張たり，**PPMC-111** を強く押すなどのことはしないで下さい．

③ **PPMC-111** とプリント基板とは密着させず，スペーサやリードフォーミングなどで隙間を作って下さい．

④ リードの曲げ延ばしは繰返さないで下さい．

⑤ 実装を容易にするため，リードピンの先端が尖っていますので，素手で扱う場合はピン先端によるケガ（刺傷）に注意して下さい．

⑥ あらかじめリードフォーミングを行う場合は

**a．** 曲げる位置は **PPMC-111** のモールド部分寄りのリードを固定して曲げて下さい．

**b．** **PPMC-111** のモールド部分と固定治具との間隔をあけて下さい．

**c．** 固定治具に沿って曲げた場合，治具の角でリードに損傷を与えることがありますので注意して下さい．

## 5-4 基板のコーティング

高信頼性を必要とする機器，あるいは悪環境下（湿度，腐食性ガス，塵など）で使用される機器にご使用の際は，プリント基板の防湿コーティングなどの使用についても応力，不純物等の影響を吟味の上でご検討して下さい．

コーティング樹脂は多種多様で，ほとんど経験的にコーティング樹脂が選択されており，**PPMC-111** にどのような熱的，機械的ストレスが加わるか不明ですのでお客様がコーティング樹脂を使用される場合は充分検討の上ご使用下さい．

## 5-5 静電気放電による劣化，破壊

**PPMC-111** 単体でのハンドリング時は，静電気の発生しにくい環境で，作業者は帯電防止衣服を着用し，**PPMC-111** が直接接触する容器などは帯電防止材料を使用の上，**0.5MΩ** ～ **1MΩ** の保護抵抗を介してアースするなどの注意が必要です．

### 5-5-1 作業環境の管理

① 作業環境は湿度が下がりますと摩擦などにより，人体や絶縁物は静電気が帯電しやすくなります．　湿度は **PPMC-111** への吸湿も考慮して，**40** %～ **60** %を推奨します．

② 作業領域内に設置された装置，治具等は，アースをして下さい．

③ 作業領域内の床は導電性マットを敷くなどして，床表面を静電気防止しアースをして下さい．

④ 作業台表面は導電性マットなどで静電気拡散をし，アースをして下さい．　作業台表面は帯電した **PPMC-111** が直接接触した場合，低抵抗で急激に放電を生じる金属表面にはしないで下さい．

⑤ 自動化装置をご使用の場合は，以下の点にご注意して下さい．

**a．** **PPMC-111** パッケージ表面をバキュームでピックアップする場合は，ピックアップの先端に導電性ゴム等を使用し帯電防止をして下さい．

**b．** **PPMC-111** パッケージ表面への摩擦はできるだけ小さくして下さい．　機構上でさけられない場合は，摩擦面を小さくするか摩擦係数，電気抵抗の小さな素材及びイオナイザー等を使用して下さい．

**c．** **PPMC-111** のリード端子との接触部には静電気消散性材料を使用して下さい．

**d．** **PPMC-111** に帯電体（作業服，人体等）が接触しないようにして下さい．

**e**．工程内で使用する治工具は **PPMC-111** に接触しないようにご注意して下さい.

**f**．**PPMC-111** のパッケージが帯電を伴う工程ではイオナイザーを用いてイオン中和を行って下さい.

② 作業領域内に設置された装置，治具等は，アースをして下さい.

⑥ 作業領域内の **CRT** の表面は **VDT** フィルタ等で帯電防止をし，作業中の **ON** ／ **OFF** はできるだけ避けて下さい．　**PPMC-111** への電界誘導の原因となります.

⑦ 作業椅子は帯電防止繊維製カバーをし，接地チェーンにより床面に接地して下さい.

⑧ **PPMC-111** 保管棚表面には静電防止マットを設置して下さい.

⑨ **PPMC-111** の搬送及び一時保管に用いる入れ物には静電気消散性材料または静電気防止材料を用いたものを使用して下さい.

⑩ 静電気管理領域には静電気対策専用の接地線を設けて下さい．　その接地線は送電回路の接地線（第三種）を使用できますが，装置類の本体アースとの共通はしないで下さい.

## 5-5-2 作業時の注意

① 作業者は静電気防止服と導電靴を着用して下さい.

② 作業者はリストストラップを着け，**1MΩ** 程度の抵抗を通してアースして下さい.

③ 半田ゴテのコテ先をアースし，低電圧用のものを使用して下さい.

④ **PPMC-111** のリード端子と接触する可能性のあるピンセットは静電気防止用のものを使用し，できるだけ金属ピンセットの使用は避けて下さい.
帯電した **PPMC-111** が低抵抗で急激に放電する原因となります．　バキュームピンセットを用いる場合は，先端には導電性吸着パットを用い静電気対策専用の接地線にアースして下さい.

⑤ **PPMC-111** またはその収納容器は，高電界発生部（**CRT** 上等）の近くには置かないで下さい.

⑥ **PPMC-111** を実装したプリント基板は間隔を開けて帯電防止をしたボード入れに置くなどして，直接重ね合わせないようにして下さい．　摩擦帯電及び放電が生じる原因となります.

⑦ 人間が直接 **PPMC-111** に触れるときは極力静電気対策された指サック，手袋などを着用して下さい.

⑧ リストストラップが使用できない場合及び **PPMC-111** を摩擦する可能性がある場合はイオナイザーを使用して下さい.

## 5-6 使用環境に関する注意事項

### 5-6-1 温度環境

一般的に半導体部品は，他の機構部品等と比べて温度に対して敏感です．　各種の電気的な特性は使用温度によって制限されますので，あらかじめ温度特性を把握してディレーティングを考慮した設計をする必要があります．　また，動作保証温度範囲外で使用しますと，電気的特性が保証されないばかりでなく **PPMC-111** の劣化を早め，寿命を保証できなくなる場合があります．

### 5-6-2 湿度環境

モールドされた **PPMC-111** は気密性は完全ではありません．　従って，高湿環境での長期使用は，内部に進入した水分などにより半導体チップの劣化や故障を引き起こす場合がありますので，**PPMC-111** 表面に防湿処理の検討をお願いします．　また，低湿度での環境ですと静電気の放電による損傷が問題になりますので，特に対策をしない限り **40**％～**60**％の湿度範囲で使用して下さい．

### 5-6-3 腐食性ガス

腐食性ガスに **PPMC-111** が反応し，特性を劣化させる場合がありますので使用に関して注意が必要です．　例えば，**PPMC-111** の近傍にゴム等の硫黄を含む硫化ガスが発生して，リード端子の腐食及びリード端子間に化学反応が起き，異物が形成されリークを生じる場合があります．

### 5-6-4 放射線／宇宙線

**PPMC-111** は，耐放射線や耐宇宙線の設計がなされていません．　従って，宇宙機器や放射線の発生する環境では，これらを防止する遮蔽を考慮する必要があります．

### 5-6-5 強電界／強磁界

**PPMC-111** は強電界にさらした場合，プラスチック材料や **IC** チップ内部の分極現象によりインピーダンス変化やリーク電流の増加などの異常現象が起る場合がありますので電界／磁界シールドが必要です．　特に交流磁界環境では，起電力が発生しますので磁気シールドが必要です．

### 5-6-6 振動／衝撃／応力

プラスチック封止の **PPMC-111** では，内部の結線ワイヤは樹脂で固定されているため，振動，衝撃に比較的強い構造になっています．　しかしながら，実際の装置において，半田付け部分等に振動，衝撃または応力が加わり断線に至る場合がありますので振動の多い装置では注意して下さい．　また，パッケージを介して半導体チップに応力が加わった場合，ピエゾ効果によりチップ内部の抵抗変化が起こる場合がありますので応力にも注意する必要があります．
特に，強い振動，衝撃または応力が加わりますと，パッケージまたはチップのクラック発生が起こります．

### 5-6-7 塵埃／油

腐食性ガスと同様に，塵埃または油にて **PPMC-111** と化学反応を起こす場合がありますので，**PPMC-111** の特性に影響を与える塵埃，油等が付着しない環境にて使用して下さい．

### 5-6-8 発煙／発火

**PPMC-111** は不燃性ではありませんので，焼けたり燃えたりすると発煙，発火する場合があり，その際に毒性を持ったガスを発生する恐れがありますので炎，発熱体及び発火物／引火物の近くでは使用しないで下さい．

## 5-7 設計時に関する注意事項

お客様のシステムとして要求信頼度を達成する上で，**PPMC-111** の最大定格及び推奨動作条件に従って使用していただきますが，周囲温度，過度的ノイズ及びサージ等の使用環境条件についても **PPMC-111** の信頼性への影響を十分配慮して使用していただくことが必要です．

### 5-7-1 最大定格の遵守

最大定格とは，瞬時たりとも超えてはならない規格であり，複数の定格のどの一つの規格も超えることができません．　最大定格は各リード端子の電圧／電流，保存温度及びリード端子温度等があります．

各リード端子の電圧／電流が最大定格を超えた場合は，過電圧，過電流により **PPMC-111** 内部の劣化が起こります．　著しい場合は，内部回路の発熱による配線の溶断や半導体チップ内部の破壊に至る場合があります．

保存温度，半田付け温度などが定格を超えた場合は，**PPMC-111** を構成する各種材料の熱膨張係数の差などにより，気密性の低下やボンディング部分のオープンなどを引き起こす場合があります．

### 5-7-2 保証動作範囲の遵守

推奨動作条件は，**PPMC-111** の動作を保証するために推奨する条件です．

### 5-7-3 未使用入出力端子の処理

**PPMC-111** の未使用入力端子をオープン状態で使用しますと，入力が不安定になる場合があります．　また，出力端子については電源電圧（**Vcc**）や他の出力端子と接続しないようにして下さい．

未使用の入力端子をオープン状態で **PPMC-111** を使用しますとノイズをひろいやすくなり，不安定な状態になる場合がありますので，入力端子の機能により電源（**Vcc**）にプルアップしたりグランド（**GND**）に接続しておく必要があります．

### 5-7-4 ラッチアップ

**PPMC-111** は **CMOS** 構造のためラッチアップと呼ばれる状態になる場合があり，**Vcc** － **GND** 間に数百 **mA** 以上の大きな電流が流れ，破壊にいたる現象です．

ラッチアップは，入力／出力電圧が定格を超えて内部素子に大きな電流が流れた場合や電源端子（**Vcc**）の電圧が定格を超えて内部素子が降伏状態になったときに起こります．
この場合定格外の電圧印加が，瞬間的なものであってもいったん **PPMC-111** がラッチアップ状態になると，**Vcc** － **GND** 間の大電流は保持され発熱，発煙の恐れがあるため，次の点を注意して下さい．

① 入出力端子の電圧レベルを $V_{CC}$ より上げない，または **GND** より下げないで下さい．
電源投入時のタイミングも考慮して下さい．

② 異常なノイズが **PPMC-111** に加わらないようにして下さい．

③ 未使用の入力端子を $V_{CC}$ または **GND** に固定して下さい．

④ 出力端子を短絡しないで下さい．

## 5-7-5 入力／出力の保護

出力端子同士を接続したワイアード理論構成は **PPMC-111** の出力がショート状態になるため絶対に接続しないで下さい． また，出力端子を $V_{CC}$ や **GND** にも直接接続しないで下さい．

## 5-7-6 インタフェース

**PPMC-111** と入出力条件の異なるデバイスを **PPMC-111** に接続する場合，入力 $V_{IL}$ ／ $V_{IH}$ と出力 $V_{OL}$ ／ $V_{OH}$ のそれぞれのレベルが合わないと誤動作の原因になります．

## 5-7-7 外部ノイズ

プリント基板に実装された **PPMC-111** への入出力信号等の信号線が長い場合などに，外部からの誘導によるノイズやサージが **PPMC-111** に印加された場合，過電流（過電圧）による誤動作や破壊を起こす可能性があります． ノイズ等に関しては信号線インピーダンスを低くしたり，ノイズ除去回路を入れ，サージに関しての保護対策をして下さい．

## 5-7-8 その他の注意事項

① システムの設計時には，システムの用途に応じたフェールセーフなどの対策をし，エージング処理などシステムの出荷保証をして下さい．

② **PPMC-111** を高電界中に置くと，チャージアップにより表面リークが発生し，誤動作することがあります． 高電界中で使用する場合にはパッケージ表面を導電性のシールド板で遮蔽するなどの処置を考慮して下さい．

③ 実装した **PPMC-111** の端子上に外部から導電性物質（金属ピン等）が落下し，ショート状態にならないように注意してください．

④ **PPMC-111** は，その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり，人体に危害を及ぼす恐れのあるシステム（原子力制御，航空宇宙機器，交通機器，燃焼制御，各種安全装置等）に使用するために開発，意図されているものではありません．
**PPMC-111** を上記のようなシステム等に使用される場合は，発生した損害等については当社では責任を負いかねますのでご了承願います．