

お客様各位

---

## カタログ等資料中の旧社名の扱いについて

---

2010年4月1日を以ってNECエレクトロニクス株式会社及び株式会社ルネサステクノロジが合併し、両社の全ての事業が当社に承継されております。従いまして、本資料中には旧社名での表記が残っておりますが、当社の資料として有効ですので、ご理解の程宜しくお願ひ申し上げます。

ルネサスエレクトロニクス ホームページ (<http://www.renesas.com>)

2010年4月1日  
ルネサスエレクトロニクス株式会社

【発行】ルネサスエレクトロニクス株式会社 (<http://www.renesas.com>)

【問い合わせ先】 <http://japan.renesas.com/inquiry>

## ご注意書き

1. 本資料に記載されている内容は本資料発行時点のものであり、予告なく変更することがあります。当社製品のご購入およびご使用にあたりましては、事前に当社営業窓口で最新の情報をご確認いただきますとともに、当社ホームページなどを通じて公開される情報に常にご注意ください。
2. 本資料に記載された当社製品および技術情報の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
3. 当社製品を改造、改変、複製等しないでください。
4. 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
5. 輸出に際しては、「外国為替及び外国貿易法」その他輸出関連法令を遵守し、かかる法令の定めるところにより必要な手続を行ってください。本資料に記載されている当社製品および技術を大量破壊兵器の開発等の目的、軍事利用の目的その他軍事用途の目的で使用しないでください。また、当社製品および技術を国内外の法令および規則により製造・使用・販売を禁止されている機器に使用することができません。
6. 本資料に記載されている情報は、正確を期すため慎重に作成したのですが、誤りがないことを保証するものではありません。万一、本資料に記載されている情報の誤りに起因する損害がお客様に生じた場合においても、当社は、一切その責任を負いません。
7. 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「高品質水準」および「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途に当社製品を使用することができません。また、お客様は、当社の文書による事前の承諾を得ることなく、意図されていない用途に当社製品を使用することができません。当社の文書による事前の承諾を得ることなく、「特定水準」に分類された用途または意図されていない用途に当社製品を使用したことによりお客様または第三者に生じた損害等に関し、当社は、一切その責任を負いません。なお、当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。  
標準水準： コンピュータ、OA 機器、通信機器、計測機器、AV 機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット  
高品質水準： 輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器（厚生労働省定義の管理医療機器に相当）  
特定水準： 航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器（生命維持装置、人体に埋め込み使用するもの、治療行為（患部切り出し等）を行うもの、その他直接人命に影響を与えるもの）（厚生労働省定義の高度管理医療機器に相当）またはシステム等
8. 本資料に記載された当社製品のご使用につき、特に、最大定格、動作電源電圧範囲、放熱特性、実装条件その他諸条件につきましては、当社保証範囲内でご使用ください。当社保証範囲を超えて当社製品をご使用された場合の故障および事故につきましては、当社は、一切その責任を負いません。
9. 当社は、当社製品の品質および信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生したり、使用条件によっては誤動作したりする場合があります。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品の故障または誤動作が生じた場合も、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないようお客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計およびエージング処理等、機器またはシステムとしての出荷保証をお願いいたします。特に、マイコンソフトウェアは、単独での検証は困難なため、お客様が製造された最終の機器・システムとしての安全検証をお願いいたします。
10. 当社製品の環境適合性等、詳細につきましては製品個別に必ず当社営業窓口までお問合せください。ご使用に際しては、特定の物質の含有・使用を規制する RoHS 指令等、適用される環境関連法令を十分調査のうえ、かかる法令に適合するようご使用ください。お客様がかかる法令を遵守しないことにより生じた損害に関し、当社は、一切その責任を負いません。
11. 本資料の全部または一部を当社の文書による事前の承諾を得ることなく転載または複製することを固くお断りいたします。
12. 本資料に関する詳細についてのお問い合わせその他お気付きの点等がございましたら当社営業窓口までご照会ください。

注 1. 本資料において使用されている「当社」とは、ルネサスエレクトロニクス株式会社およびルネサスエレクトロニクス株式会社とその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいいます。

注 2. 本資料において使用されている「当社製品」とは、注 1 において定義された当社の開発、製造製品をいいます。



# アプリケーション・ノート

## 表面実装用MP-3形パワーデバイス

---

資料番号 D17347JJ5V0AN00 (第5版)  
発行年月 October 2007 NS

© NEC Electronics Corporation 1988, 2004

本文欄外の 印は、本版で改訂された主な箇所を示しています。  
この" "をPDF上でコピーして「検索する文字列」に指定することによって、改版箇所を容易に検索できます。

- 本資料に記載されている内容は2007年10月現在のものです。今後、予告なく変更することがあります。量産設計の際には最新の個別データ・シート等をご参照ください。
- 文書による当社の事前の承諾なしに本資料の転載複製を禁じます。当社は、本資料の誤りに関し、一切その責を負いません。
- 当社は、本資料に記載された当社製品の使用に関連し発生した第三者の特許権、著作権その他の知的財産権の侵害等に関し、一切その責を負いません。当社は、本資料に基づき当社または第三者の特許権、著作権その他の知的財産権を何ら許諾するものではありません。
- 本資料に記載された回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報は、半導体製品の動作例、応用例を説明するものです。お客様の機器の設計において、回路、ソフトウェアおよびこれらに関連する情報を使用する場合には、お客様の責任において行ってください。これらの使用に起因しお客様または第三者に生じた損害に関し、当社は、一切その責を負いません。
- 当社は、当社製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、当社製品の不具合が完全に発生しないことを保証するものではありません。また、当社製品は耐放射線設計については行っておりません。当社製品をお客様の機器にご使用の際には、当社製品の不具合の結果として、生命、身体および財産に対する損害や社会的損害を生じさせないよう、お客様の責任において冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計を行ってください。
- 当社は、当社製品の品質水準を「標準水準」、「特別水準」およびお客様に品質保証プログラムを指定していただく「特定水準」に分類しております。また、各品質水準は、以下に示す用途に製品が使われることを意図しておりますので、当社製品の品質水準をご確認ください。

標準水準：コンピュータ、OA機器、通信機器、計測機器、AV機器、家電、工作機械、パーソナル機器、産業用ロボット

特別水準：輸送機器（自動車、電車、船舶等）、交通用信号機器、防災・防犯装置、各種安全装置、生命維持を目的として設計されていない医療機器

特定水準：航空機器、航空宇宙機器、海底中継機器、原子力制御システム、生命維持のための医療機器、生命維持のための装置またはシステム等

当社製品のデータ・シート、データ・ブック等の資料で特に品質水準の表示がない場合は、標準水準製品であることを表します。意図されていない用途で当社製品の使用をお客様が希望する場合には、事前に当社販売窓口までお問い合わせください。

（注）

- （1）本事項において使用されている「当社」とは、NECエレクトロニクス株式会社およびNECエレクトロニクス株式会社がその総株主の議決権の過半数を直接または間接に保有する会社をいう。
- （2）本事項において使用されている「当社製品」とは、（1）において定義された当社の開発、製造製品をいう。

M8E0710J

## はじめに

近年、電子機器の軽薄短小化が進むにつれ、半導体素子の中でも、高密度実装用デバイス（ミニモールド、パワー・ミニモールド、MP-3パッケージ品など）の使用比率は、年々高くなっています。

本技術資料では、特に小形でありながら大電流が流せるMP-3形パワーデバイスの特徴、信頼性、実装方法等について、まとめました。

## 1. 特 徴

表面実装用MP-3形パワーデバイスは以下のような特徴があります。

小形外形でありながら大電流が流せます（表1-1）。

表1-1 品種ごとの最大定格電流

品 種	最大定格電流	品 種	最大定格電流
パワートランジスタ	$I_C = 10 \text{ A}$	SCR	$I_{T(AV)} = 8 \text{ A}$
パワーMOS FET	$I_D = 64 \text{ A}$	トライアック	$I_{T(RMS)} = 5 \text{ A}$

小形外形でありながら、一般のTO-220形（MP-25パッケージ）パワーデバイスと同等の高耐圧、高出力が得られます。

25 ~ 600 V, 12 ~ 84 W ( $R_{th(J-C)} = 1.49^\circ\text{C/W}$ )

小形外形のため高密度実装用デバイスとして広範囲に応用でき機器の小形化、軽量化が計れます。

（占有体積比 MP-3形：MP-25形 = 1：8.3）

2種類のリード外形を用意しており、実装方法の選択ができます。

（自立用と表面実装用、詳しくは3. 外形および電極接続を参照してください。）

標準仕様に基づくテーピングも可能なので、生産の合理化、省力化が大幅に推進できます。

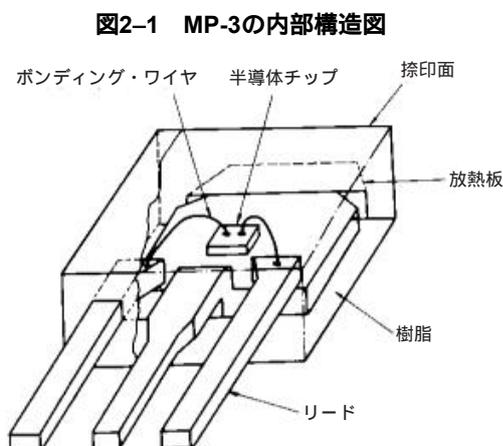
（表面実装外形品のみ）

半導体チップに比べ取り扱いが容易で、特殊な装置を必要とせずプリント配線板にそのまま半田付けができます。

（表面実装外形品のみ）

## 2. 構造

MP-3形パワーデバイスの構造を図2-1に示します。



この構造は、一般のモールド・パワーデバイスと同じ構造で、中央のリード上に半導体チップが取り付けられ、そのチップ上の電極からボンディング・ワイヤにより、他のリードに接続されています。ケースは、エポキシ系の樹脂を用いて封止しており、リードおよび放熱板は、半田メッキ仕上げです。

## 3. 外形および電極接続

MP-3パッケージの外形および電極接続を図3-1に示します。表面実装外形品は、一般外形品（自立実装用）を表面実装にあうようにリード切断加工を行ったもので、品名のあとに“-Z”または“-ZK”を付けて区別しています。

品種ごとに対応可能なパッケージ・バリエーションが異なりますので詳細は品種個別のデータ・シートを参照してください。

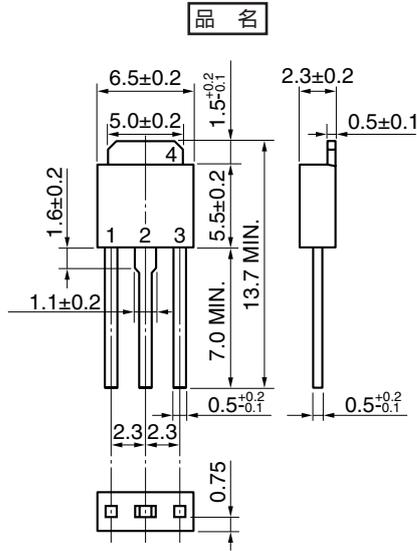
例

	一般外形品（自立実装用）	表面実装外形品
トランジスタ	2SK3113	2SK3113-Z
トランジスタ	2SK3919	2SK3919-ZK
トライアック	AC05DJM	AC05DJM-Z

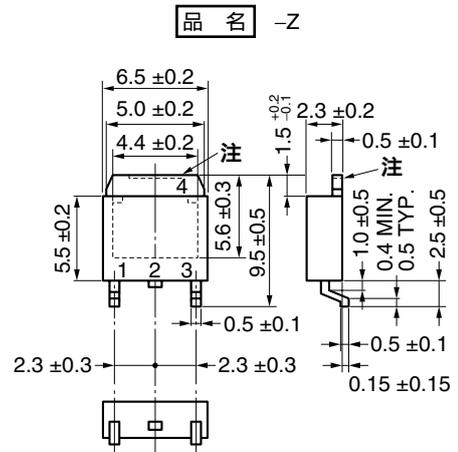
備考 ZKタイプは、JEDEC仕様に準拠

図3-1 外形および電極接続 (単位: mm)

1) 一般外形品 (MP-3, JEITA仕様)

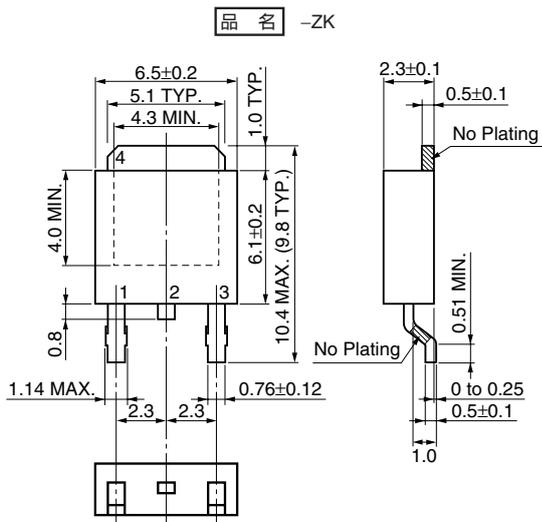


2) 表面実装外形品 (MP-3Z, JEITA仕様)



注 放熱板の切りしろは, 0~0.2 mm.

3) 表面実装外形品 (MP-3ZK, JEDEC仕様)



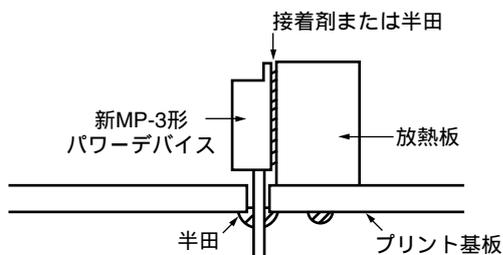
電極接続

MOS FET	トランジスタ	SCR	TRIAC
1. Gate	1. Base	1. Cathode	1. T <sub>1</sub>
2. Drain	2. Collector	2. Anode	2. T <sub>2</sub>
3. Source	3. Emitter	3. Gate	3. Gate
4. Fin (Drain)	4. Fin (Collector)	4. Fin (Anode)	4. Fin (T <sub>2</sub> )

#### 4. 実装方法

一般外形品は、TO-126形 (MP-5パッケージ) パワートランジスタとリード・ピッチが同等であり、高出力を得るには、素子放熱フィンに適切な外付け放熱板を接着、または半田付けすることで高出力を得られます。図4-1に実装例を示します。

図4-1 一般外形品の実装例



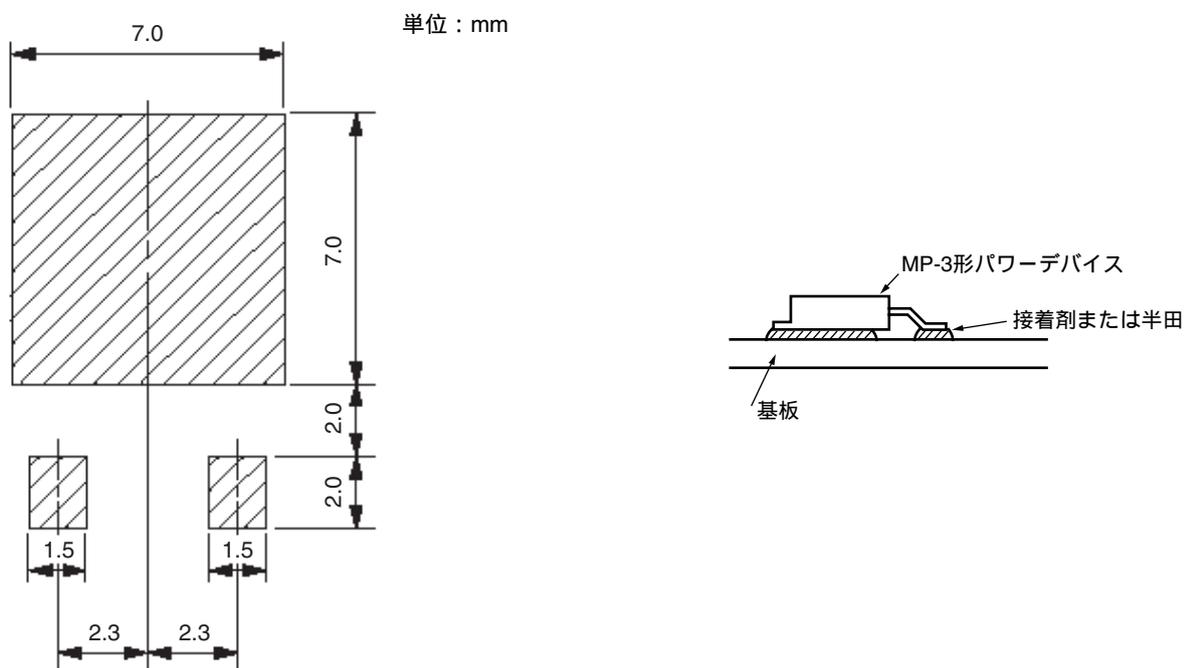
AC05DJM ( $T_A = 40^\circ\text{C}$ ) の場合

実装状態	許容 $I_{T(RMS)}$
自立実装時	1.18 A
放熱フィン付き ( $8^\circ\text{C/W}$ )	5.6 A

表面実装外形品を表面実装する場合、プリント基板上のマウント・パッド形状によっては、素子がリフロ時に傾いたり、電極間が短絡したりすることがあります。

図4-2に推奨マウント・パッド寸法を示しますが、許容損失、素子の傾きの点からは、特に本体放熱板パッド面積を許せるかぎり広く取るほうが有利です。

図4-2 表面実装外形品の推奨マウント・パッド寸法と実装例



## 5. MP-3形表面実装外形品のテーピング仕様

テーピングは、エンボス・テーピング仕様と粘着テーピング仕様を準備しています。ただし、粘着テーピング仕様につきましては“MP-3Z”のみ設定となります。

### 5.1 エンボスキャリア・テーピング (MP-3Z, MP-3ZK)

図5-1 品名の付け方

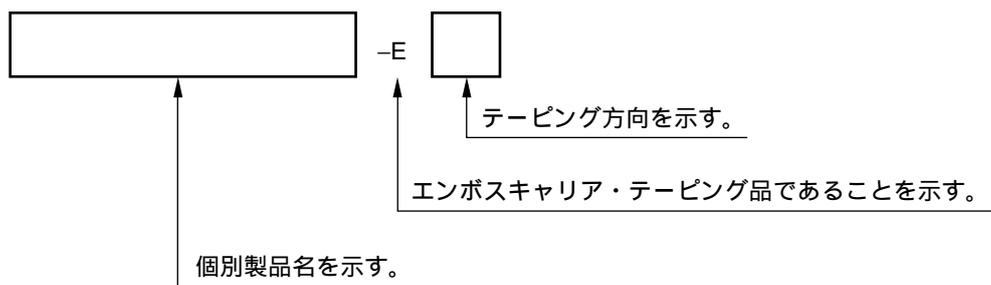
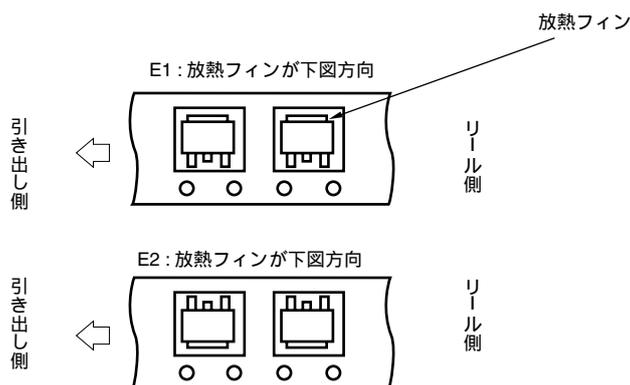


図5-2 テーピング方向



#### (品名例)

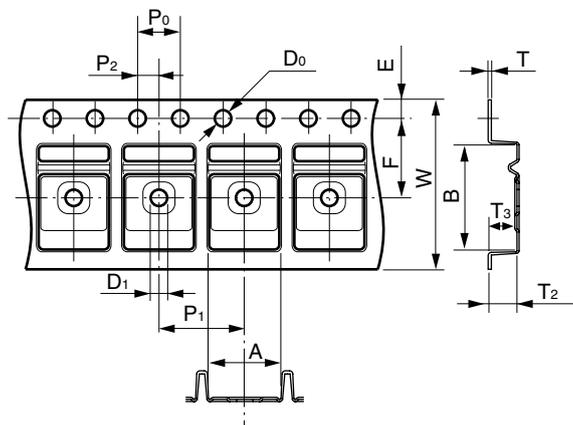
2SK3113-Z-E1 : 2SK3113-Zのエンボスキャリア・テーピングでゲート端子がテープ引き出し側に向いたもの。

AC05DJM-Z-E2 : AC05DJM-Zのエンボスキャリア・テーピングでゲート端子がテープ引き出し側に向いたもの。

## 5.2 テープおよびリール規格

図5-3 テープ形状および寸法 (MP-3Z)

本キャリアは、帯電防止処理が施されています。

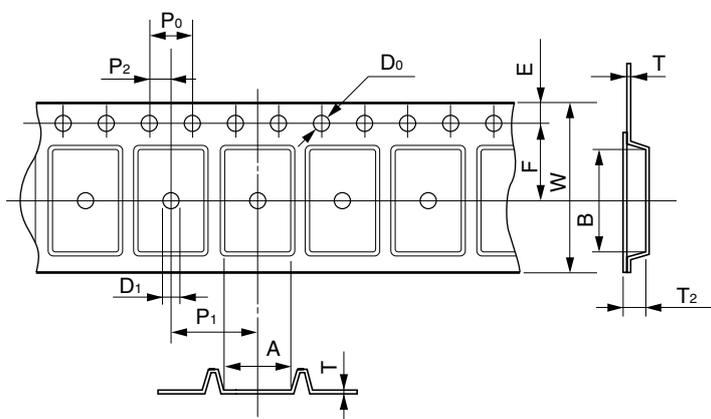


単位: mm

略号	規格
A	7.1 MAX.
B	10.7 MAX.
D <sub>0</sub>	$\phi 1.5^{+0.1}_{-0}$
D <sub>1</sub>	$\phi 1.5$ MIN.
E	1.75±0.1
F	7.5±0.1
P <sub>0</sub>	4.0±0.1
P <sub>1</sub>	8.0±0.1
P <sub>2</sub>	2.0±0.1
T	0.3
T <sub>2</sub>	2.7
T <sub>3</sub>	2.5
W	16.0±0.3

図5-4 テープ形状および寸法 (MP-3ZK)

本キャリアは、帯電防止処理が施されています。



単位: mm

略号	規格
A	7.1 MAX.
B	10.7 MAX.
D <sub>0</sub>	$\phi 1.5^{+0.1}_{-0}$
D <sub>1</sub>	$\phi 1.5$ MIN.
E	1.75±0.1
F	7.5±0.1
P <sub>0</sub>	4.0±0.1
P <sub>1</sub>	8.0±0.1
P <sub>2</sub>	2.0±0.1
T	0.3
T <sub>2</sub>	2.7±0.1
W	16.0±0.3

図5-5 リール形状および寸法 (MP-3Z)

本リールは、帯電防止処理が施されています。

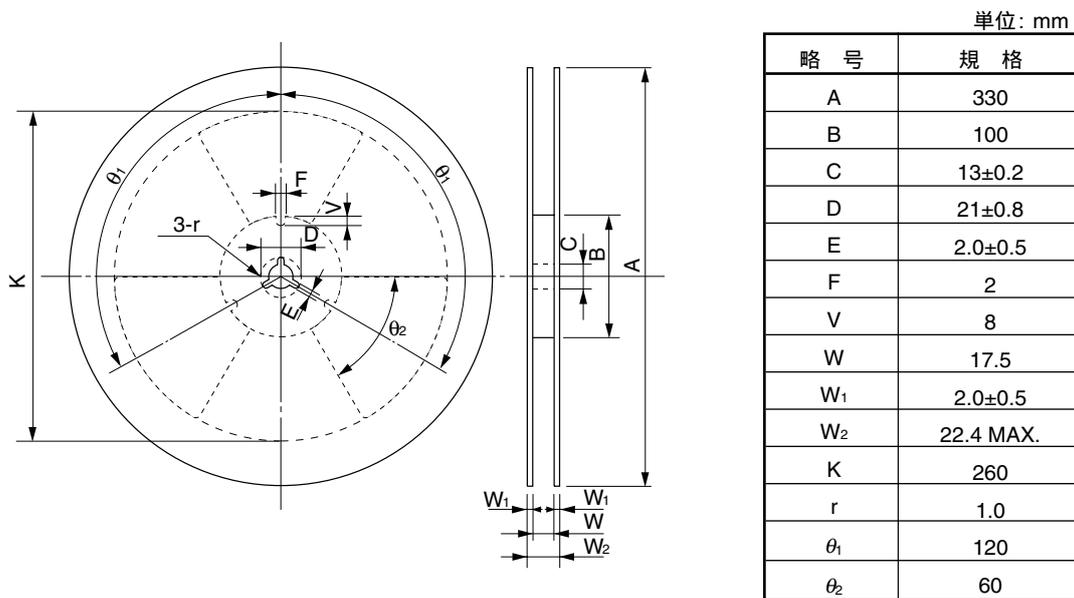
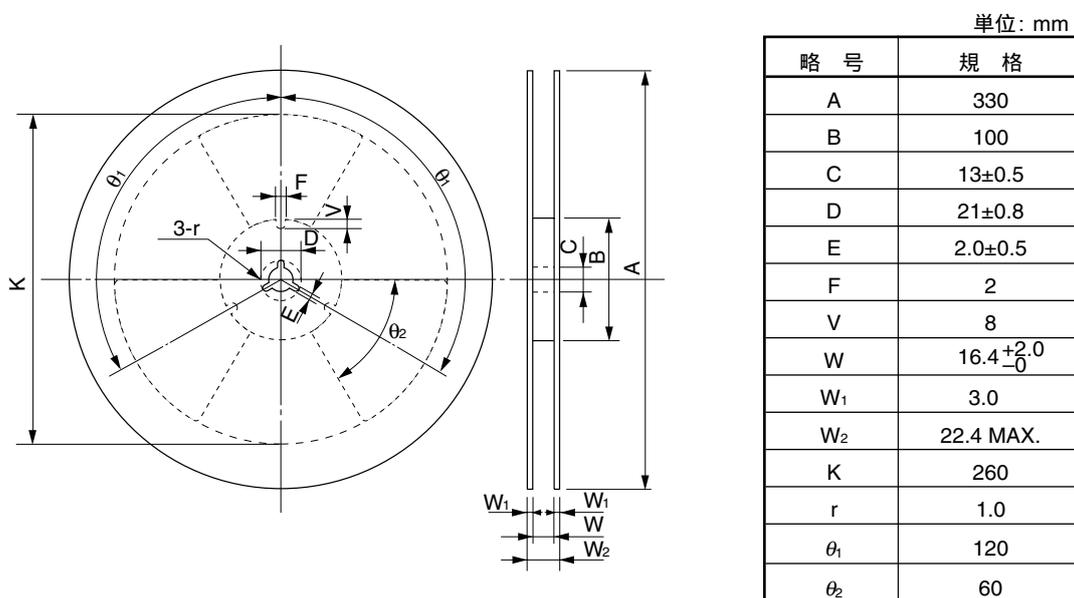


図5-6 リール形状および寸法 (MP-3ZK)

本リールは、帯電防止処理が施されています。



### 5.3 梱包

1リールあたり2000個 (MP-3Z) のものと、2500個 (MP-3ZK) のものがあり、各々2リールずつ段ボール箱に梱包します。

発注の際はMP-3Zの場合は、2000個単位、MP-3ZKの場合は、2500個単位でお願いします。

## 6. 信頼性試験

信頼性試験は表6-1により実施されています。これらの試験はほとんどが加速試験であり項目によってはその限界まで評価されています。これら信頼性試験の成績書は、当社規定の書式にてご要求のつど発行しています。

表6-1 MP-3信頼性試験

試験項目	試験条件	試験時間	判定項目
外形寸法	個別規格による		寸法外れ
半田付け性	230°C5秒1回本体を浸す		半田付け性
半田耐熱性	260°C10秒1回本体を浸す		特性劣化
温度サイクル	-55 ~ +150°C	30サイクル	特性劣化
熱ショック	0 ~ +100°C	10サイクル	特性劣化
端子強度	引張り500 g 5秒 曲げ250 g 2回		リード折れ抜け
高温保存	T <sub>A</sub> = 150°C	1000 h	特性劣化
低温保存	T <sub>A</sub> = -55°C	1000 h	特性劣化
高温高湿保存	T <sub>A</sub> = 85°C, HR = 85%	1000 h	特性劣化
断続動作	T <sub>A</sub> = 25°C, ΔT <sub>J</sub> = 125°C	10000サイクル	特性劣化
高温逆バイアス	T <sub>A</sub> = 150°C, V <sub>CB</sub> = V <sub>CB</sub> MAX.	1000 h	特性劣化
高温高湿逆バイアス	T <sub>A</sub> = 85°C, HR = 85% V <sub>CB</sub> = V <sub>CB</sub> MAX.	500 h	特性劣化

## 7. 使用上の注意事項

MP-3形パワーデバイスの品質，信頼性を損なうことなく使用するには一般のパワーデバイスを使う場合と同様種々の配慮が必要であると同時に特に次の点に注意してください。

### 7.1 回路設計

電気的特性は既存のパワーデバイスと同様に保証されています。ただし許容損失（熱抵抗）は，放熱板，基板等に実装された状態での放熱効果に左右されます。放熱板，基板の材質，面積，樹脂コーティングの有無等実装方法によって大きく差がありますので実装後確認を行う必要があります。

### 7.2 放熱板の実装

ペレットで消費される電力は熱として放熱フィンから接着材（半田など）を通り放熱板，基板へと放散しチップ温度を下げています。有効に熱放散するためには放熱板，基板の材質，面積の他に接着材，接着方法が重要になります。接着材（半田など）の厚さは熱抵抗の増大となりますので必要最小限となるよう十分確認評価を行ってください。

### 7.3 半田付け温度，フラックス

半田付け温度は熱ストレスの点からできるだけ温度を低く抑えるのが望ましいのですが，次の条件下での温度，時間を推奨します。

半田ディップの場合 260°C 10秒

半田ゴテの場合 300°C 3秒

赤外線リフロの場合<sup>※</sup> 235°C 10秒（予備加熱 100～160°C 60～120秒）

注 図7-1を参照してください。また図7-2に鉛フリー品の場合の赤外線リフロ温度プロファイルを示します。

フラックスはロジン系のものを推奨します。

図7-1 赤外線リフロ温度プロファイル

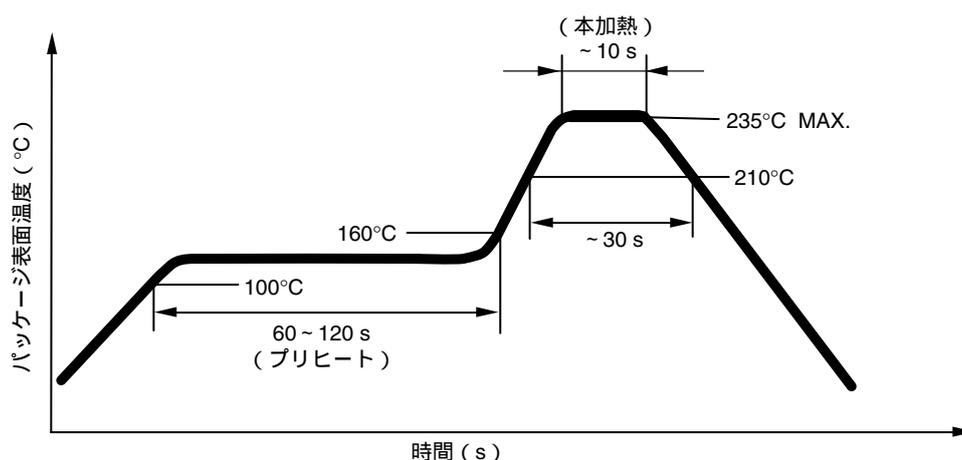
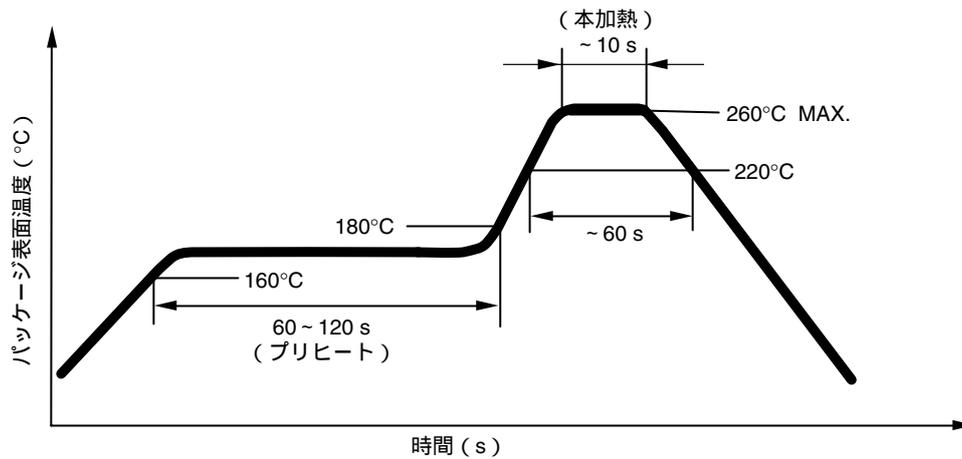


図7-2 鉛フリーの赤外線リフロ温度プロフィール



#### 7.4 洗 浄

半田付け後のフラックスは除去してください。なお、フラックス洗浄はアルコール系の溶剤が適切ですができるだけ短時間で処理をするよう配慮してください。

#### 7.5 リード線成形

リード線成形はリード線強度の低下，リード折れの原因にもなりますから注意してください。  
なお，表面実装外形品については成形，折り曲げは行わないでください。

## 【発 行】

NECエレクトロニクス株式会社

〒211-8668 神奈川県川崎市中原区下沼部1753

電話（代表）：044(435)5111

—— お問い合わせ先 ——

---

## 【ホームページ】

NECエレクトロニクスの情報がインターネットでご覧になれます。

URL(アドレス) <http://www.necel.co.jp/>

---

## 【営業関係，技術関係お問い合わせ先】

半導体ホットライン

（電話：午前 9:00～12:00，午後 1:00～5:00）

電 話 : 044-435-9494

E-mail : [info@necel.com](mailto:info@necel.com)

---

## 【資料請求先】

NECエレクトロニクスのホームページよりダウンロードいただくか，NECエレクトロニクスの販売特約店へお申し付けください。

---