

⚠注意/使用上の注意

⚠注意

■保管・使用環境

■定格上の注意

1. 使用電圧
2. 使用温度および自己発熱と、高周波電圧印加時の負荷軽減
3. フェールセーフ機能の付加
4. 交流耐電圧試験
 - (1) 試験装置
 - (2) 試験電圧印加方法

■実装上の注意

1. 衝撃・振動
2. 基板材質
3. 基板ブレイクを考慮した部品配置
4. はんだ取り付け時の注意
 - (1) リフローはんだ付け
 - (2) フローはんだ付け
 - (3) こて修正
5. 洗浄
6. 取り扱い

使用上の注意

■定格上の注意

1. コンデンサの静電容量値変化
2. 実機での特性評価

■実装上の注意

1. 基板設計
2. 基板実装
3. はんだ付け時の注意
 - (1) 外部電極クワレ
 - (2) フラックス塗布
 - (3) はんだ種類
4. 洗浄
5. 樹脂コーティングの際の注意

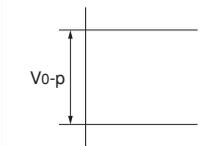
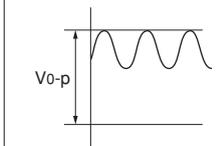
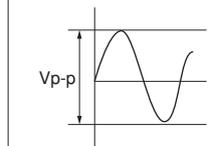
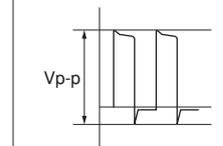
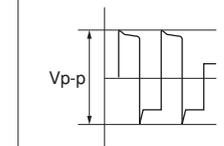
■保管・使用環境

塩化性ガス・硫化性ガス・酸・アルカリ・塩などの腐食性雰囲気がなく、結露しない環境でご使用（保存）ください。
 当製品を洗浄・接着・モールドされる場合は、実機にて品質面での影響がないことを確かめてください。保存環境は、周囲温度5～40℃、相対湿度20～70%とし、納入後6ヶ月以内でご使用ください。6ヶ月を越える場合は、はんだ付け性を確かめた上でご使用ください。

■定格上の注意

1. 使用電圧

直流定格品を交流電圧回路および脈流電圧回路にてご使用の場合は、印加される電圧のVp-p値およびDCバイアスを含めたVo-p値が定格値以内となるようにご使用ください。電圧を印加または除去する際には過渡的に共振・サージなどの異常電圧が発生する場合があります。この異常電圧分も含めて定格電圧以内となるようにご使用ください。
 電源入力回路（ACフィルタ）でご使用頂くコンデンサについては、機器ごとに定められている耐電圧、耐サージ電圧規定も考慮する必要があるため、安全規格認定コンデンサをご使用ください。

電圧の種類	直流電圧	直流+交流電圧	交流電圧	パルス電圧 (1)	パルス電圧 (2)
電圧測定位置					

2. 使用温度および自己発熱と、高周波電圧印加時の負荷軽減

コンデンサの表面温度は、自己発熱も含んで使用温度範囲上限以内でご使用ください。コンデンサを高周波電圧・パルス電圧等で使用すると、誘電体損失により発熱することがあります。

(1) 温度特性X7R、X7Tに適用

雰囲気温度25℃の状態にて測定した時、製品本体の自己発熱が20℃以内となるような負荷内でご使用ください。なお、測定に際しては熱容量の少ないφ0.1mmのK熱電対を使用し、他部品の輻射熱・対流による風の影響がない状態で測定ください。

過度の発熱は、コンデンサの特性・信頼性低下の原因となる場合があります。（冷却ファンを使用した状態での測定では、正確な測定ができない場合がありますので、絶対に行わないでください。）

前ページより続く

(2) 温度特性COG、U2Jに適用

低損失シリーズは自己発熱が低いため、一般的なX7R特性に比べて許容電力は非常に大きくなります。しかし、定格電圧で自己発熱20℃となる負荷を印加した場合、許容電力を越える可能性があります。

1kHz以上の高周波電圧回路でご使用の場合、印加電圧の周波数が正弦波で500kHz以内（定格電圧DC3.15kV品は100kHz以内）とし、下図のディレーティング以内となるよう電圧負荷を制御してください。

なお、非正弦波の場合には、基本周波数を超える高周波成分を含むことがありますので、弊社までご相談ください。過度の発熱は、コンデンサの特性・信頼性低下の原因となる場合があります。（冷却ファンを使用した状態での測定では、正確な測定ができない場合がありますので、絶対に行わないでください。）

<温度特性COG、定格電圧 DC3.15kV品に適用>

冷陰極管点灯用インバータ回路においてバラスト用または共振用として公称22pF以下のコンデンサを用いる場合に限り、最大4.0kVp-p/100kHzの条件で使用可能です。

<中高圧セラミックコンデンサ選択ツール>

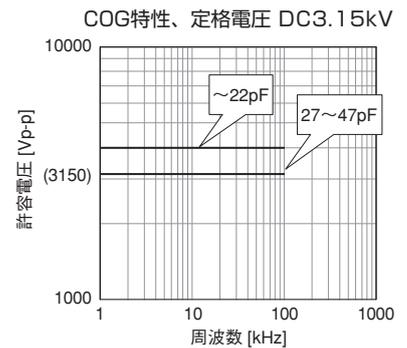
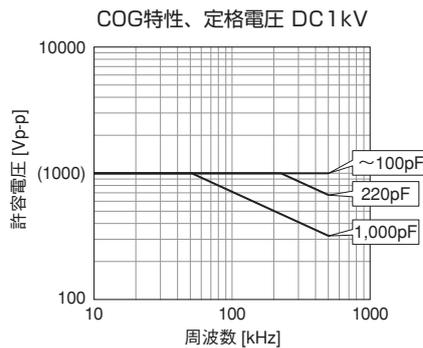
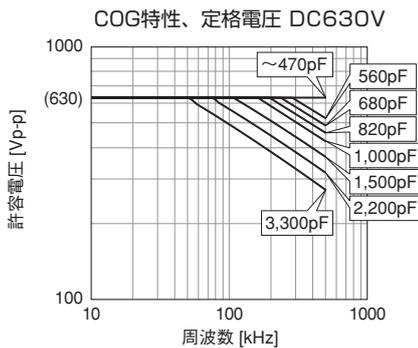
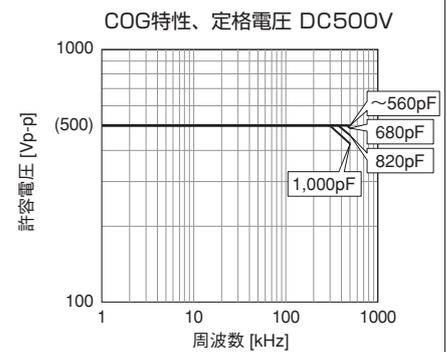
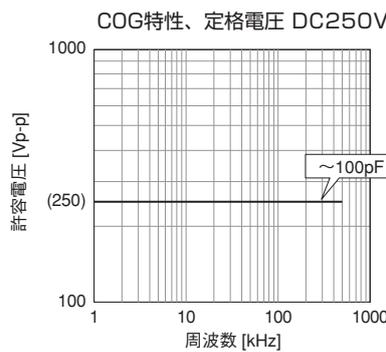
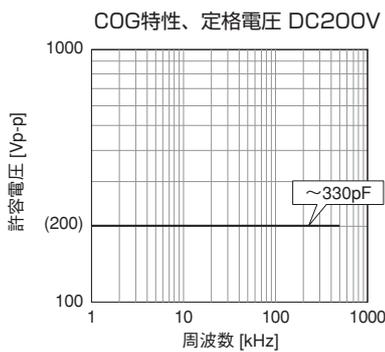
非正弦波の場合、上記の使用可否判定を容易にするためパソコン用ソフトウェア「中高圧セラミックコンデンサ選択ツール：Murata Medium Voltage Capacitors Selection Tool by Voltage Form」を提供しています。

当ソフトウェアは、コンデンサの静電容量値と印加される高周波パルス電圧の波形を入力するだけでコンデンサの消費電力を計算し、使用可能な製品を選択し出力します。

弊社ホームページよりダウンロードし、ご使用ください。

(アドレス http://www.murata.co.jp/products/design_support/mmcsv/index.html)

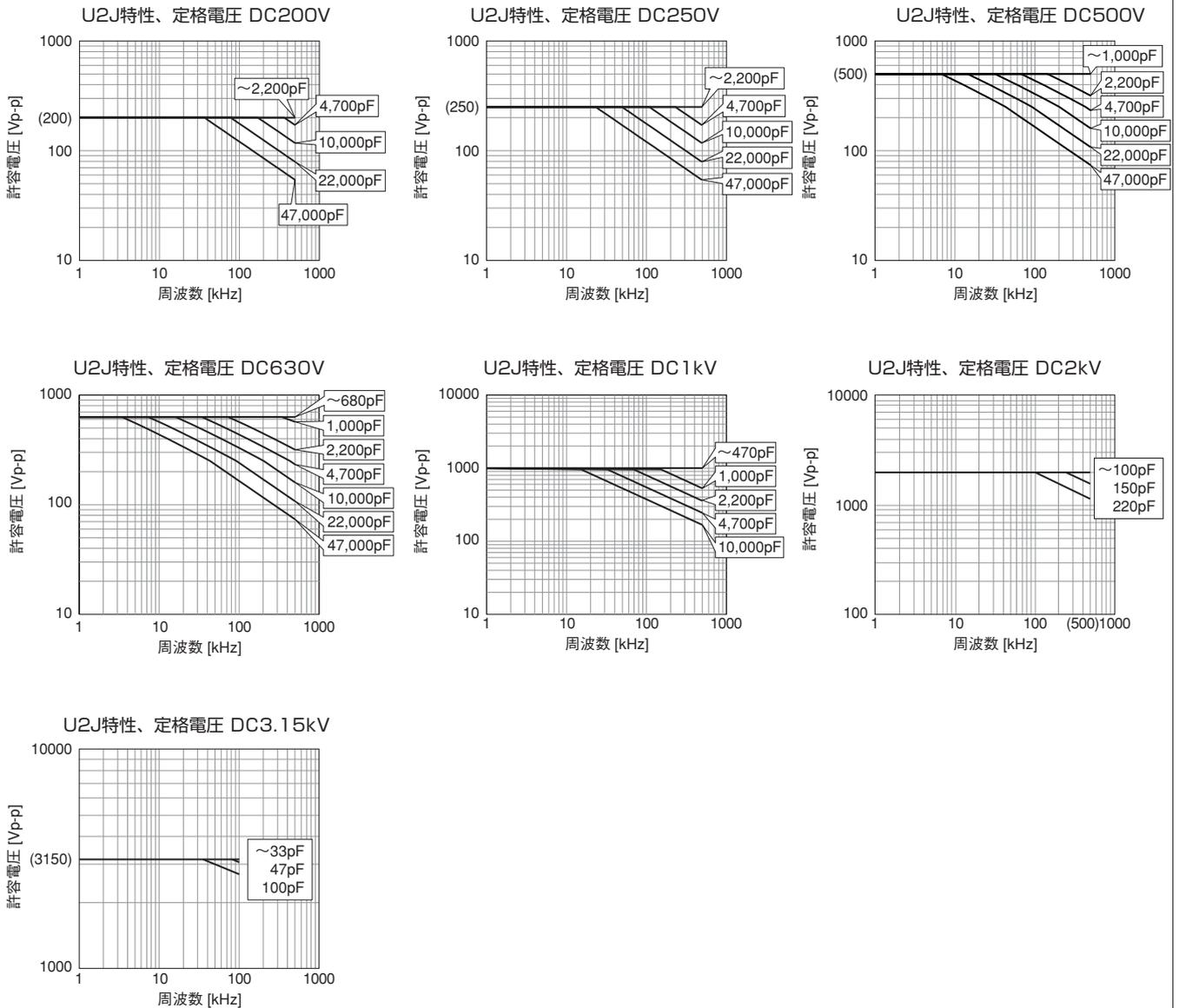
コンデンサ温度：125℃以下
(自己発熱分含む)



正弦波での周波数と許容電圧

次ページに続く

コンデンサ温度：125℃以下
(自己発熱分含む)

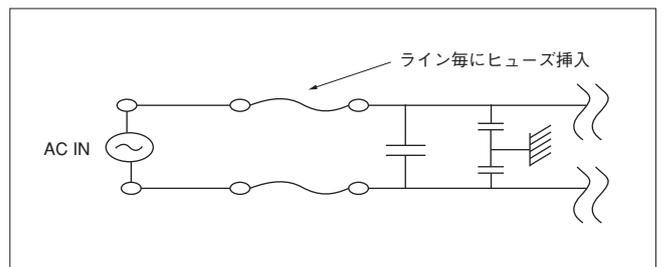


正弦波での周波数と許容電圧

3. フェールセーフ機能の付加

万一、コンデンサが絶縁劣化した場合には、ショート回路となります。ショート回路となった場合に感電・発煙・発火を伴う危険がある場合には、ヒューズ等のフェールセーフ機能を設置ください。

また、コンデンサをAC入力側の接地用コンデンサ（ラインバイパス）としてご使用の際は、万一のショート時に備え、ラインごとにヒューズを設置ください。



注意

前ページより続く

4. 交流耐電圧試験

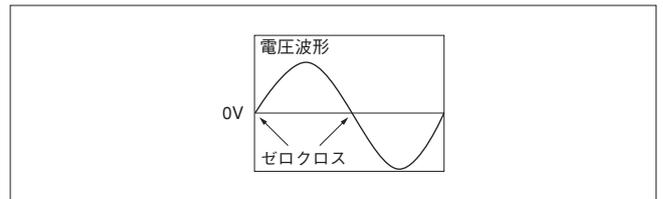
(1) 試験装置

交流耐電圧試験装置は、50Hzまたは60Hzの正弦波に近い電圧波形の装置を使用してください。電圧波形の歪みや、規定電圧以上の波高値がコンデンサに印加されると絶縁破壊の原因となる場合があります。

(2) 試験電圧印加方法

コンデンサ端子を耐電圧試験装置に確実に接続した後、0Vから試験電圧まで上昇させてください。規定の電圧を直接印加する場合は、*ゼロクロスで電圧を印加してください。試験終了時は、試験電圧を0Vまで下げた後、コンデンサ端子を耐電圧試験装置から外してください。規定の電圧が直接印加されると、規定電圧を超えるサージ電圧が重畳され、コンデンサの絶縁破壊の原因となる場合があります。

*ゼロクロスとは、正弦波の電圧値が0Vになる点です。
(右図参照)



■実装上の注意

1. 衝撃・振動

コンデンサに、落下等の過度の衝撃・振動を与えないようご使用ください。

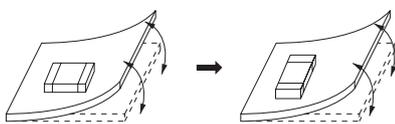
2. 基板材質

アルミニウムなどの金属基板にコンデンサを搭載する場合は、金属基板とチップの熱膨張係数が大きく異なるため、熱膨張・収縮によりチップ割れの原因となります。金属基板への搭載をご検討の場合は、事前にお問い合わせください。

3. 基板ブレイクを考慮した部品配置

基板のそり・たわみに対して極力ストレスが加わらないような部品配置としてください。

[部品方向]

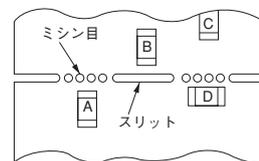


<避けたい事例>

<改善事例>

ストレスの作用する方向に対して横向きに部品を配置してください。

[基板ブレイク近辺での部品配置]



A>C>B~Dの順でストレスを受けやすくなります。

次ページに続く

△注意

☐ 前ページより続く

4. はんだ取り付け時の注意

(1) リフローはんだ付け

● チップへ急激に熱を加えると、内部で大きな温度差による歪みが生じて、チップクラックや耐基板曲げ性が低下する原因となります。チップのダメージを軽減するためにチップおよび取り付け基板に必ず予熱を行ってください。予熱の条件は、はんだ温度とチップ表面温度の温度差 ΔT が表1の範囲内となるようにしてください。 ΔT が小さくなるほどチップへの影響も小さくなります。

また、チップ立ち、ずれ現象の防止にもなります。

● 外部電極すず(Sn)めっき品の場合、すず(Sn)の融点より低い温度ではんだ付けを行うと、外部電極へのはんだ濡れ性が低下し、はんだ付け不良の原因となる場合があります。必ず実装評価を実施して、はんだ付け性を確かめてください。

● はんだ付け直後に洗浄液に浸せきする際は、予熱温度差と同じように、冷却温度差が表1の ΔT を満足するように空冷過程を設けてください。

表1 許容温度差 ΔT

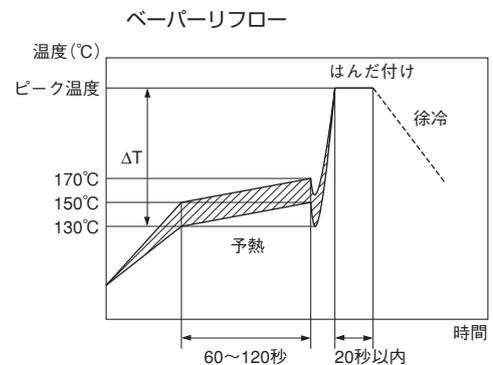
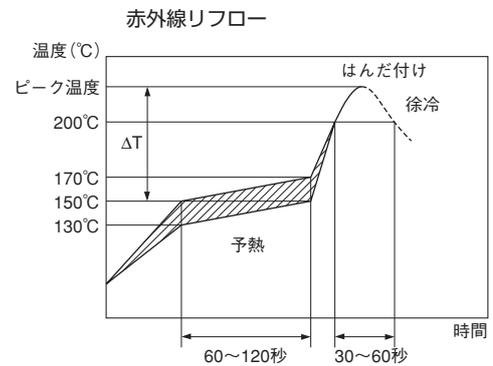
品番	温度差
G□□18/21/31	$\Delta T \leq 190^\circ\text{C}$
G□□32/42/43/52/55	$\Delta T \leq 130^\circ\text{C}$

推奨条件

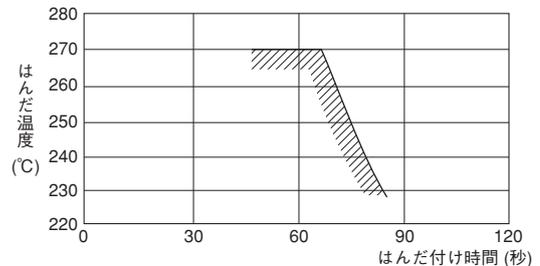
	Pb-Snはんだ		無鉛はんだ
	赤外線リフロー	ペーパーリフロー	
ピーク温度	230~250°C	230~240°C	240~260°C
雰囲気	大気	大気	大気もしくはN ₂

Pb-Snはんだ：Sn-37Pb
無鉛はんだ：Sn-3.0Ag-0.5Cu

[リフローはんだ付け標準条件]



[はんだ付け許容温度、時間]

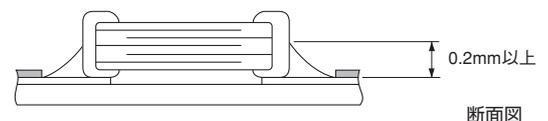


はんだ付けが繰り返される場合は、累積時間が上記時間を超えないようご注意ください。

リフローはんだ付け時の適正はんだ盛量

- はんだ塗布厚が過剰になると、リフローはんだ付け時のはんだ盛量が過多となり、基板より機械的・熱的ストレスを受けやすく、チップ割れの原因となります。
- はんだ塗布厚が過小になると、外部電極固着力不足を生じ、チップ脱落の原因となります。
- はんだが、滑らかに端面部に0.2mm以上の高さまで上がっていることを確認してください。

[リフローはんだ付け時の適正はんだ盛量]



基板反転

反転時に基板に異常な機械的衝撃が加わらないようにしてください。

次ページに続く

△注意

☐ 前ページより続く

(2) フローはんだ付け

- チップへ急激に熱を加えると内部で大きな温度差による歪みが生じてチップクラックや耐基板曲げ性が低下する原因となります。また、はんだ付け時間が長すぎる場合や、はんだ付け温度が高すぎる場合は、外部電極のクワレが発生し、固着力低下または容量低下などの原因となります。
 - チップのダメージを軽減するためにチップおよび取り付け基板に必ず予熱を行ってください。予熱の条件は、はんだ温度とチップ表面温度の温度差 ΔT が、表2の範囲内となるようにしてください。 ΔT が小さくなるほどチップへの影響が小さくなります。はんだ付け直後に洗浄液に浸せきする際は、予熱温度差と同じように、冷却温度差が表2の ΔT を満足するように空冷過程を設けてください。
- 表2以外のチップは、フローはんだ付けをしないでください。

表2 許容温度差 ΔT

品番	温度差
G□□18/21/31	$\Delta T \leq 150^\circ\text{C}$

推奨条件

	Pb-Snはんだ	無鉛はんだ
ピーク温度	240~250°C	250~260°C
雰囲気	大気	N ₂

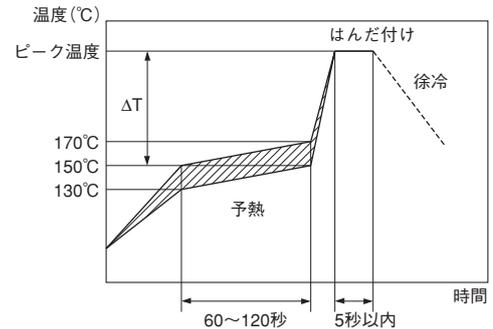
Pb-Snはんだ：Sn-37Pb
無鉛はんだ：Sn-3.0Ag-0.5Cu

- フローはんだ付け時の適正はんだ盛量

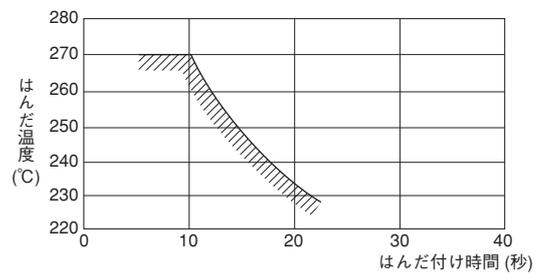
右の図を参照してください。

フローはんだ付け時のはんだ盛量が過多になると、基板より機械的・熱的ストレスを受けやすく、チップ割れの原因になります。

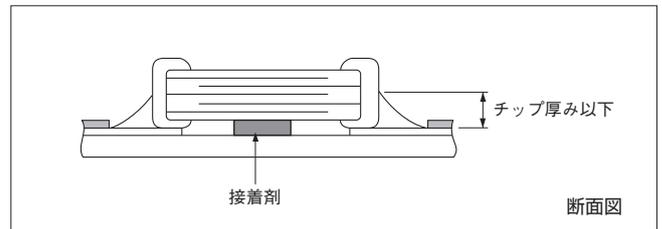
[[はんだ付け標準条件]]



[[はんだ付け許容温度・時間]]



はんだ付けが繰り返される場合は、累積時間が上記時間を超えないようご注意ください。



次ページに続く ☐

注意

前ページより続く

(3) こて修正

- チップへ急激に熱を加えると、内部で大きな温度差による歪みが生じ、クラックの発生や耐基板曲げ性低下の原因となります。チップのダメージを軽減するためにチップおよび取り付け基板に必ず予熱を行ってください。

予熱の条件は、こて先温度、予熱温度、温度差 ΔT （こて先温度とチップおよび取り付け基板の間の温度差）が表3の範囲となるようにしてください。

ΔT が小さいほどチップへの影響も小さくなります。

また、はんだ取り付け後は徐冷を行ってください。こて修正はできるだけ短時間で作業してください。こて当て時間が長すぎる場合、端子電極のはんだ食われの発生につながる可能性があります。固着力低下などの原因となります。

表3 許容温度差 ΔT

品番	こて先温度	予熱温度	温度差	雰囲気
G□□18/21/31	350°C以下	150°C以上	$\Delta T \leq 190^\circ\text{C}$	大気
G□□32/42/43/52/55	280°C以下	150°C以上	$\Delta T \leq 130^\circ\text{C}$	大気

*Pb-Snはんだ、無鉛はんだ共通です。

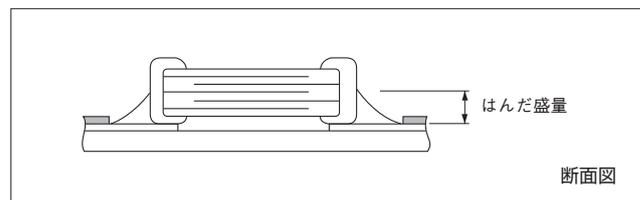
Pb-Snはんだ：Sn-37Pb

無鉛はんだ：Sn-3.0Ag-0.5Cu

- はんだこて修正時の適正はんだ盛量

はんだ盛量については、G□□18サイズ以下はチップ厚みの2/3、または0.5mmのいずれか小さい方の値以下、G□□21サイズ以上はチップ厚みの2/3以下にしてください。はんだこて修正時のはんだ盛量が過多になると基板より機械的・熱的ストレスを受けやすくクラックや耐基板曲げ性の低下、チップ割れの原因となります。

- ・ こて先形状 $\phi 3\text{mm}$ 以下をご使用ください。また、チップ自体にこて先が触れないように実施ください。
- ・ はんだの種類は線径 $\phi 0.5\text{mm}$ 以下（ヤニ入り糸はんだ）をご使用ください。



5. 洗浄

超音波洗浄の際、出力が大きすぎると基板が共振し、基板の振動によりチップクラックまたははんだ割れの原因となります。基板に直接振動が伝わらないようにしてください。

6. 取り扱い

チップコンデンサ、特にセラミック部分に直接指や手で触れないでください。指や手のイオン分がセラミック部に付着することで、表面の絶縁抵抗が下がり、部品表面でショートにいたる場合があります。

上記記載内容を逸脱して当製品を使用しますと、最悪の場合ショートに至り、発煙・破片の飛散等を起こすことがあります。

■定格上の注意

1. コンデンサの静電容量値変化

(1) 温度特性X7R、X7Tに適用

長時間放置した場合、静電容量値が僅かずつ減少する特性（エージング特性）があります。また、使用温度および印加電圧によって静電容量値が大幅に変化する場合があります。時定数回路などの場合、使用できないことがありますのでお問い合わせください。

(2) 温度特性X7R、X7T以外に適用

使用温度および印加電圧によって静電容量値が変化する場合があります。時定数回路などの場合、使用できないことがありますのでお問い合わせください。

2. 実機での特性評価

ご使用に際しては、完成品の性能や規格値に問題がないことを実機にて評価してください。

種類2（温度特性X7R、X7T）のセラミックコンデンサの静電容量には電圧依存性や温度依存性があるため、実機内での使用条件によっては静電容量が変化する場合があります。よって、コンデンサの静電容量値に影響を受けるもれ電流やノイズ吸収性などの諸特性を必ず実機にて評価してください。

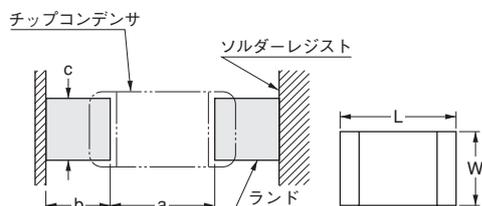
また、実機のインダクタンス分により所定のサージを越える電圧がコンデンサに印加されることもあるため、必要に応じ、実機にて耐サージ性の評価を実施してください。

■実装上の注意

1. 基板設計

チップ部品は部品本体が基板に実装されるため、リード付部品と比較して、基板からのストレスを受けやすくなります。また、はんだ量が過多となった場合にも機械的応力を受けやすくなり、部品の破壊につながる場合があります。よって、基板設計時には、基板からのストレスを受けにくい部品配置と取り付けはんだ量過多を防ぐパターン形状・寸法に配慮ください。

推奨ランド寸法



フローはんだ付け用

L×W	a	b	c
1.6×0.8	0.6-1.0	0.8-0.9	0.6-0.8
2.0×1.25	1.0-1.2	0.9-1.0	0.8-1.1
3.2×1.6	2.2-2.6	1.0-1.1	1.0-1.4

フローはんだ付けは、チップサイズが3.2×1.6以下の製品のみ可能です。

リフローはんだ付け用

L×W	a	b	c
1.6×0.8	0.6-0.8	0.6-0.7	0.6-0.8
2.0×1.25	1.0-1.2	0.6-0.7	0.8-1.1
3.2×1.6	2.2-2.4	0.8-0.9	1.0-1.4
3.2×2.5	2.0-2.4	1.0-1.2	1.8-2.3
4.5×2.0	2.8-3.4	1.2-1.4	1.4-1.8
4.5×3.2	2.8-3.4	1.2-1.4	2.3-3.0
5.7×2.8	4.0-4.6	1.4-1.6	2.1-2.6
5.7×5.0	4.0-4.6	1.4-1.6	3.5-4.8

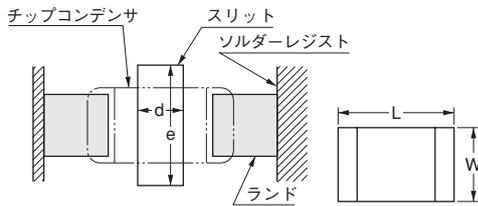
(単位：mm)

次ページに続く

使用上の注意

☐ 前ページより続く

推奨スリット寸法



L×W	d	e
1.6×0.8	-	-
2.0×1.25	-	-
3.2×1.6	1.0-2.0	3.2-3.7
3.2×2.5	1.0-2.0	4.1-4.6
4.5×2.0	1.0-2.8	3.6-4.1
4.5×3.2	1.0-2.8	4.8-5.3
5.7×2.8	1.0-4.0	4.4-4.9
5.7×5.0	1.0-4.0	6.6-7.1

(単位：mm)

ランド間にスリットを設けると、洗浄性の向上が期待できます。またチップ裏面への樹脂コーティングも容易になります。

なお、基板スリットが長い場合、機械的ストレスの影響を受けやすくなりクラック発生の原因となることがありますので、基板スリットの長さは表の値を目安に必要最小限としてください。

パターン分割による改善事例

	シャーシ近辺への配置	リード付部品との混載	リード付部品の後付け
禁止事例	<p>断面図</p>	<p>断面図</p>	<p>断面図</p>
改善事例	<p>断面図</p>	<p>断面図</p>	<p>断面図</p>

2. 基板実装

● 接着剤塗布

コンデンサの外部電極厚み (20~70 μ m) とランド厚み (30~35 μ m) を考慮して、十分な接着強度が得られる接着剤の塗布厚み (50~105 μ m以上) を確保してください。

● チップ部品装着

実装機の位置決め爪や吸着ノズル等の機構部品が摩耗していると、チップ部品に異常な衝撃が加わり、チップ部品を破壊することがあります。この種のトラブルを未然に防止するためにも、実装機に推奨されている定期メンテナンスを実施してください。

また、吸着ノズルの下死点が低すぎる場合には、基板のたわみも加わってチップ部品に過大な力が加わり、チップ部品破壊の原因となります。吸着ノズル下死点は、通常、基板上面に設定します。

次ページに続く ☐

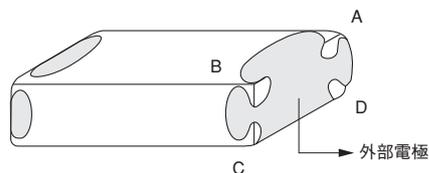
使用上の注意

☐ 前ページより続く

3. はんだ付け時の注意

(1) 外部電極クワレ

はんだ付け条件 [はんだ温度と浸せき時間 (はんだ熔融時間)] によっては、外部電極クワレが発生する場合があります。はんだ付け条件の設定は、電極クワレが端面部 (下図のA-B-C-D-A辺の全長) の25%以内となる範囲としてください。



(2) フラックス塗布

- フラックス塗布量が多い場合、フローはんだ付け時にフラックスガスが多量に発生し、はんだ付け性を阻害する原因となりますので、フラックスは薄く均一に塗布するようにしてください。(フローはんだ付けには発泡方式が一般に用いられます。)
- フラックス中のハロゲン物質が多いと、洗浄不足の場合、外部電極腐食の原因となりますので、フラックスはハロゲン系物質含有量が0.2%以下のものを使用してください。
- 酸性の強いものは使用しないでください。
- 水溶性フラックス*は使用しないでください。
(*水溶性フラックスとは、非ロジン系フラックスを指し、洗浄タイプ非洗浄タイプの双方を含みます)

(3) はんだ種類

Sn-Zn系はんだは、チップの信頼性に悪影響を与えます。Sn-Zn系はんだをご使用される際には、事前に当社までご連絡ください。

4. 洗浄

洗浄を行う際には、事前に実機にて製品の信頼性に問題がないことを確かめてください。洗浄後の残渣は、チップの表面抵抗の低下や電極部の腐食などを招き、信頼性を悪化させる原因となる場合があります。

超音波洗浄の際には、事前に実機にて問題がないことを確かめてください。出力が大きすぎると基板が共振し、チップクラックやはんだクラックの原因となる場合があります。

5. 樹脂コーティングの際の注意

樹脂コーティングやモールドの際には、事前に実機にて製品への影響がないことを確かめた上でご使用ください。樹脂の塗布量や塗布厚さの偏りが原因となって、冷熱サイクルにおいてチップクラックを招く場合があります。

コーティングやモールド用の樹脂には、硬化時の応力が小さく、吸湿性が極力低いものを選定ください。