# 納入仕様書

仕様書番号

発　行　日　　2025 年 9 月

御中　Non-Controlled Copy

| 貴社品名 | 弊社品名<br>積層セラミックチップコンデンサ<br>テーピング仕様【RoHS2 対応品】<br>C0402 タイプ／C0G, X5R, X7R 特性 |
|---|---|

表紙にご署名または記名捺印の上，納入仕様書を TDK 担当者までご返却下さい。
本納入仕様書のご返却なくご注文を頂いた場合は，貴社にて本仕様書が受領されたものと判断いたします。

受領印欄

受領日　　年　　月　　日

ＴＤＫ株式会社
販売
電子部品営業本部

製造
電子部品ビジネスカンパニー
セラミックコンデンサビジネスグループ

| 責任者 | 担当者 |
|---|---|
| | |

| 責任者 | 確認者 | 担当者 |
|---|---|---|
| | | |

## 適用範囲

本納入仕様書は＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿＿殿へ納入する積層セラミックチップコンデンサに適用します。

## 生産拠点

本納入仕様書に定める製品の生産拠点はＴＤＫ株式会社，ＴＤＫ（蘇州）電子有限公司，TDK Components U.S.A.,Inc.とする。

## 製品名称

本納入仕様書に定める製品の名称はＣ０４０２○○○△△□□□×とする。

## 関連規格

| | | |
|---|---|---|
| JIS | C 5101－1：2010 | 電子機器用固定コンデンサ第1部：品目別通則 |
| | C 5101－21：2014 | 電子機器用固定コンデンサ第21部：品種別通則：表面実装用固定積層磁器コンデンサ種類1 |
| | C 5101－22：2014 | 電子機器用固定コンデンサ第22部：品種別通則：表面実装用固定積層磁器コンデンサ種類2 |
| | C 0806－3：2014 | 自動実装用部品の包装－第3部：表面実装部品の連続テープによる包装 |
| JEITA | RCR－2335 C 2014 | 電子機器用固定磁器コンデンサの安全アプリケーションガイド |

## 記載項目

1. 品名およびその構成
2. 公称静電容量と容量許容差の組み合わせ
3. 使用温度範囲
4. 保存条件と保存期間
5. 廃棄処理について
6. 性能
7. 内部構造図および使用材料
8. 包装
9. はんだ付け条件
10. 使用上の注意
11. テーピング仕様

『お断り』

製品仕様に疑義を生じた場合は,本納入仕様書を優先し，双方の関係部署間で協議を行った上で,文書による仕様変更で確認する事とします。

本納入仕様書はコンデンサ単品の品質を保証するものであり,ご使用に際しましては貴社製品に実装された状態で必ず評価及び確認をして下さい。

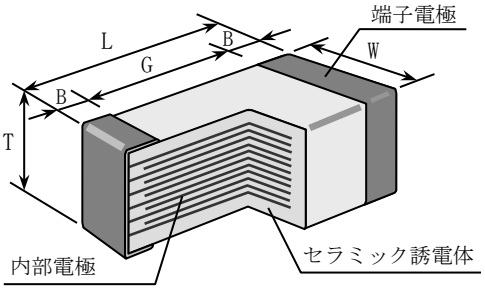
本納入仕様書の範囲を超えて,本製品をご使用された事によって発生した不具合につきましては,弊社では保証致しかねます事をご了承願います。

| 事　業　部 | 作　成　日 | 仕 様 書 番 号 |
|---|---|---|
| セラミックコンデンサ<br>ビジネスグループ | ２０２５年　９月 | |

## １．品名およびその構成

| （例） | Ｃ０４０２ | Ｘ５Ｒ | １Ａ | １０２ | Ｋ | Ｔ | ○○○○ |
|---|---|---|---|---|---|---|---|
| | （１） | （２） | （３） | （４） | （５） | （６） | （７） |

（１） 形名を表す。




| 形 名 | 寸 法 (mm) | | | | |
|---|---|---|---|---|---|
| | L | W | T | B | G |
| C0402 | 0.40±0.02 | 0.20±0.02 | 0.20±0.02 | 0.07 min. | 0.14 min. |

＊ 品名の詳細につきましては，TDK webをご参照下さい。

（２） 静電容量温度特性を表す。
＊ 詳細は，６．性能(表－１)の番号 6，7 による。

（３） 定格電圧を表す。

| 記 号 | 電 圧 |
|---|---|
| 1 C | DC 16 V |
| 1 A | DC 10 V |

（４） 公称静電容量値を表す。
公称静電容量を表す記号は３数字で表す。
第１及び第２数字はピコファラド（pF）単位とした公称静電容量の有効数字とし，第３数字はこれに続く零の数を表す。

（例）

| 記 号 | 公称静電容量値 |
|---|---|
| 100 | 10 pF |
| 102 | 1,000 pF |

（５） 静電容量許容差を表す。

| 記号 | 許容差 | 公称静電容量値 |
|---|---|---|
| D | ±0.5 pF | 10pF 以下の場合 |
| J | ±5 % | 10pFを超える場合 |
| K | ±10 % | |

（６） 包装形態を表す。

| 記 号 | 包装形態 |
|---|---|
| T | テーピング |

（７） 弊社識別記号を表す。

## ２． 公称静電容量と容量許容差の組み合わせ（標準）

| 種類 | 特性 | 静電容量許容差 | | 公称静電容量値 |
|---|---|---|---|---|
| 1 | COG | 10pF 以下の場合 | D（±0.5pF） | 10 |
| | | 10pF を超える場合 | J（± 5 %） | E－3シリーズ |
| 2 | X5R<br>X7R | K（±10 %） | | E－3シリーズ |

E シリーズ（標準数）

| 標準数 | 適　用　数　値 | | |
|---|---|---|---|
| E－3 | 1.0 | 2.2 | 4.7 |

## ３．使用温度範囲

| 温度特性 | 最小温度 | 最大温度 | 基準温度 |
|---|---|---|---|
| X5R | -55℃ | 85℃ | 25℃ |
| COG/X7R | -55℃ | 125℃ | 25℃ |

## ４．保存条件と保存期間

| 保存温度 | 保存湿度 | 保存期間 |
|---|---|---|
| 5～40℃ | 20～70%RH | 納入後 6 ヶ月以内 |

## ５．廃棄処理について

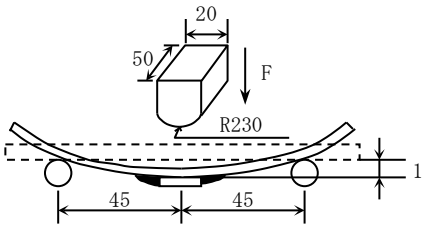
当製品は，廃棄物の処理及び清掃に関する法律に準拠し処理されるようお願い致します。

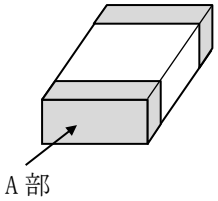
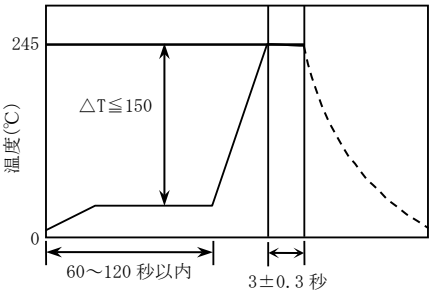
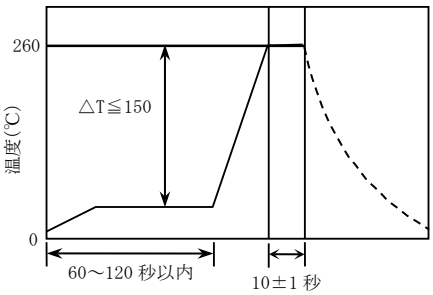
## ６．性能

表－１

<table>
<tr><th>番号</th><th>性能項目</th><th colspan="2">性　　能</th><th>試験方法および条件</th></tr>
<tr><td>1</td><td>外 観</td><td colspan="2">著しい異常のないこと。</td><td>拡大鏡（10 倍）による。</td></tr>
<tr><td>2</td><td>絶縁抵抗</td><td colspan="2">10,000MΩ又は 100MΩ・μF のうちいずれか小さい方の値以上。</td><td>測定電圧：定格電圧<br>電圧印加時間：60s.</td></tr>
<tr><td>3</td><td>耐電圧</td><td colspan="2">絶縁破壊および破損のないこと。</td><td>種類 1：定格電圧の 3 倍<br>種類 2：定格電圧の 2.5 倍<br>印加時間：1s.<br>充放電電流：50mA 以下</td></tr>
<tr><td>4</td><td>静電容量</td><td colspan="2">規定された許容差内にあること。</td><td>営業担当者へお問い合わせください。</td></tr>
<tr><td rowspan="2">5</td><td>Q<br>(損失係数)</td><td>種類 1</td><td rowspan="2">詳細につきましては，TDK web をご参照下さい。</td><td rowspan="2">測定条件は,番号４の静電容量に準ずる。</td></tr>
<tr><td>tan δ<br>(誘電正接)</td><td>種類 2</td></tr>
<tr><td>6</td><td>静電容量<br>温度特性<br>(温度係数)</td><td>種類 1</td><td>
<table>
<tr><th>特 性</th><th>温度係数(ppm/℃)</th></tr>
<tr><td>C0G</td><td>0 ± 30</td></tr>
<tr><td>静電容量のずれ</td><td>±0.2%または±0.05pF のうちいずれか大きい方の値以内</td></tr>
</table>
</td><td>温度係数の算出は 25℃と 85℃の 2 点の測定値により決定する。<br><br>20℃より低い温度の測定点は-10℃および-25℃の 2 点とする。</td></tr>
<tr><td>7</td><td>静電容量<br>温度特性</td><td>種類 2</td><td>
<table>
<tr><th>静電容量変化率 (%)</th></tr>
<tr><td>電圧印加なし</td></tr>
<tr><td>X5R ： ±15<br>X7R ： ±15</td></tr>
</table>
</td><td>測定段階は下表により,それぞれの段階温度の熱平衡に達してから測定する。<br>基準温度は段階 3 とする。
<table>
<tr><th>段階</th><th>温度(℃)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>基準温度±2</td></tr>
<tr><td>2</td><td>最低使用温度±2</td></tr>
<tr><td>3</td><td>基準温度±2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>最高使用温度±2</td></tr>
</table>
最低，最高使用温度および基準温度につきましては，３．使用温度範囲をご参照下さい。<br>測定電圧は，営業担当者へお問い合わせください。</td></tr>
</table>

表－１のつづき

<table>
<tr><th>番号</th><th colspan="2">性能項目</th><th>性　　能</th><th>試験方法および条件</th></tr>
<tr><td>8</td><td colspan="2">たわみ</td><td>機械的損傷のないこと。</td><td>試料を付図－１に示す試験基板にリフロー方式にてはんだ付けを行う。<br> 

（単位：mm）</td></tr>
<tr><td>9</td><td colspan="2">はんだ付け性</td><td>端子電極部分が新しいはんだで覆われていること。<br>ピンホールやラフスポット（粗い点）があってもよいが 1 ヶ所に集中しないこと。<br>電極部分のはがれ，または溶解による A 部にセラミック素地の露出がないこと。<br> 
</td><td>はんだ種類：Sn-3.0Ag-0.5Cu<br>フラックス：ロジン（JIS K 5902）のイソプロピルアルコール（JIS K 8839）溶液として濃度はロジン約 25%（重量比）<br>予熱条件：温度 ― 110～140℃<br>時間 ― 30～60s.<br>＜リフロー温度プロファイル＞<br> 
</td></tr>
<tr><td rowspan="6">10</td><td rowspan="6">はんだ耐熱性</td><td>外　　観</td><td>クラックの発生がなく端子電極には60%以上はんだが付いていること。</td><td rowspan="6">はんだ種類：Sn-3.0Ag-0.5Cu<br>フラックス：ロジン（JIS K 5902）のイソプロピルアルコール（JIS K 8839）溶液として濃度はロジン約 25%（重量比）<br>予熱条件：温度 ― 110～140℃<br>時間 ― 30～60s.<br>試験後の測定は常温常湿中に<br>種類１：6～24h<br>種類２：24±2h 放置後とする。<br>＜リフロー温度プロファイル＞<br> 
</td></tr>
<tr><td>静電容量</td><td><table>
<tr><th colspan="2">特 性</th><th>試験前の値に対する変化</th></tr>
<tr><td>種類 1</td><td>C0G</td><td>±2.5%又は±0.25pF のうちいずれか大きい方の値以内</td></tr>
<tr><td>種類 2</td><td>X5R<br>X7R</td><td>± 7.5 % 以内</td></tr>
</table></td></tr>
<tr><td>Q<br>種類 1</td><td>初期規格を満足すること。</td></tr>
<tr><td>tan δ<br>種類 2</td><td>初期規格を満足すること。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>初期規格を満足すること。</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td>絶縁破壊および破損のないこと。</td></tr>
</table>

表－１のつづき

<table>
<tr><th>番号</th><th colspan="2">性能項目</th><th>性　　能</th><th>試験方法および条件</th></tr>
<tr><td rowspan="4">11</td><td rowspan="4">耐振性</td><td>外　観</td><td>機械的損傷のないこと。</td><td rowspan="4">周　波　数：10～55～10Hz<br>往復掃引時間：1min.<br>全　振　幅：1.5mm<br>互いに垂直な３方向に 2h ずつ(計 6h)行う。<br><br>試料を付図－２に示す試験基板にリフロー方式にてはんだ付けする。</td></tr>
<tr><td>静電容量</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">特 性</th><th>試験前の値に対する変化</th></tr>
<tr><td>種類1</td><td>C0G</td><td>±2.5%又は±0.25pFのうちいずれか大きい方の値以内</td></tr>
<tr><td>種類2</td><td>X5R<br>X7R</td><td>± 7.5 % 以内</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Q<br>種類1</td><td>初期規格を満足すること。</td></tr>
<tr><td>tanδ<br>種類2</td><td>初期規格を満足すること。</td></tr>
<tr><td rowspan="6">12</td><td rowspan="6">温度サイクル</td><td>外　観</td><td>機械的損傷のないこと。</td><td rowspan="6">下表に示す 1～4 各段階の温度に,順次規定時間放置する。<br><br>温度サイクル：5 回
<table>
<tr><th>段階</th><th>温度(℃)</th><th>時間(min)</th></tr>
<tr><td>1</td><td>最低使用温度±3</td><td>30±3</td></tr>
<tr><td>2</td><td>常　温</td><td>2～5</td></tr>
<tr><td>3</td><td>最高使用温度±2</td><td>30±2</td></tr>
<tr><td>4</td><td>常　温</td><td>2～5</td></tr>
</table>
最低，最高使用温度につきましては，３．使用温度範囲をご参照下さい。<br><br>試験後の測定は常温常湿中に<br>種類１：6～24h<br>種類２：24±2h 放置後とする。<br><br>試料を付図－２に示す試験基板にリフロー方式にてはんだ付けする。</td></tr>
<tr><td>静電容量</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">特 性</th><th>試験前の値に対する変化</th></tr>
<tr><td>種類1</td><td>C0G</td><td rowspan="2">営業担当者へお問い合わせください</td></tr>
<tr><td>種類2</td><td>X5R<br>X7R</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Q<br>種類1</td><td>初期規格を満足すること。</td></tr>
<tr><td>tanδ<br>種類2</td><td>初期規格を満足すること。</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>初期規格を満足すること。</td></tr>
<tr><td>耐電圧</td><td>絶縁破壊および損傷のないこと。</td></tr>
</table>

表－１のつづき

<table>
<tr><th>番号</th><th colspan="2">性能項目</th><th>性　　能</th><th>試験方法および条件</th></tr>
<tr><td rowspan="4">13</td><td rowspan="4">耐湿性<br>（定常状態）</td><td>外　観</td><td>機械的損傷のないこと。</td><td rowspan="4">試験温度：40±2℃<br>試験湿度：90～95%RH<br>試験時間：500 +24,0h<br>試験後の測定は常温常湿中に<br>　種類１：6～24h<br>　種類２：24±2h 放置後とする。<br><br>試料を付図－２に示す試験基板に<br>リフローにてはんだ付けする。</td></tr>
<tr><td>静電容量</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">特　性</th><th>試験前の値に対する変化</th></tr>
<tr><td>種類<br>1</td><td>C0G</td><td rowspan="2">営業担当者へお問い合わせください</td></tr>
<tr><td>種類<br>2</td><td>X5R<br>X7R</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Q<br>種類1</td><td>
<table>
<tr><th>静電容量値</th><th>Q</th></tr>
<tr><td>30pF 以上</td><td>350 以上</td></tr>
<tr><td>10pF 以上 30pF 未満</td><td>275+5/2×C 以上</td></tr>
<tr><td>10pF未満</td><td>200+10×C以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">C：公称静電容量値（pF）</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>tanδ<br>種類2</td><td>初期規格の 200%以下</td></tr>
<tr><td></td><td>絶縁抵抗</td><td>1,000MΩ又は 10MΩ・μF のうちいずれか小さい方の値以上。</td></tr>
<tr><td rowspan="5">14</td><td rowspan="5">耐湿負荷</td><td>外　観</td><td>機械的損傷のないこと。</td><td rowspan="5">試験温度：40±2℃<br>試験湿度：90～95%RH<br>印加電圧：定格電圧<br>試験時間：500 +24,0h<br>充放電電流：50mA 以下<br>試験後の測定は常温常湿中に<br>　種類１：6～24h<br>　種類２：24±2h 放置後とする。<br><br>試料を付図－２に示す試験基板に<br>リフローにてはんだ付けする。<br><br>初期値設定：種類２のみに適用<br>　電圧処理《規定された試験温度<br>　および印加電圧，1h》後，常温<br>　常湿中に 24±2h 放置し測定。</td></tr>
<tr><td>静電容量</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">特　性</th><th>試験前の値に対する変化</th></tr>
<tr><td>種類<br>1</td><td>C0G</td><td rowspan="2">営業担当者へお問い合わせください</td></tr>
<tr><td>種類<br>2</td><td>X5R<br>X7R</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Q<br>種類1</td><td>
<table>
<tr><th>静電容量値</th><th>Q</th></tr>
<tr><td>30pF 以上</td><td>200 以上</td></tr>
<tr><td>30pF 未満</td><td>100+10/3×C 以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">C：公称静電容量値（pF）</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>tanδ<br>種類2</td><td>初期規格の 200%以下</td></tr>
<tr><td></td><td>絶縁抵抗</td><td>500MΩ又は 5MΩ・μF のうちいずれか小さい方の値以上。</td></tr>
</table>

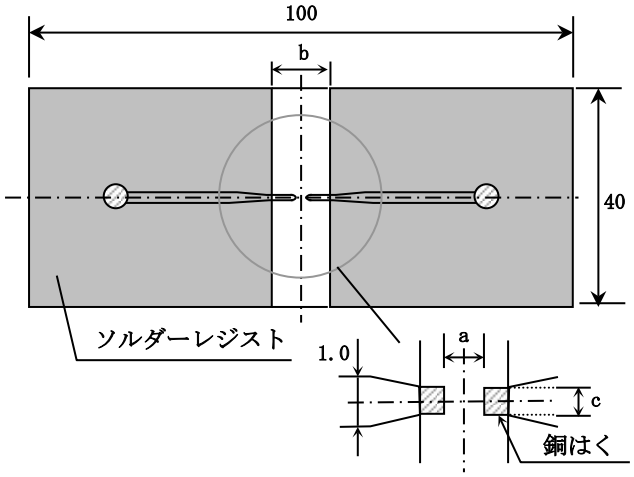
表－１のつづき

<table>
<tr><th>番号</th><th colspan="2">性能項目</th><th>性　　能</th><th>試験方法及び条件</th></tr>
<tr><td rowspan="4">15</td><td rowspan="4">高温負荷</td><td>外　観</td><td>機械的損傷のないこと。</td><td rowspan="4">試験温度：最高使用温度±2℃<br>印加電圧：営業担当者へお問い合わせください<br>試験時間：1,000 +48,0h<br>充放電電流：50mA 以下<br>試験後の測定は常温常湿中に<br>種類１：6～24h<br>種類２：24±2h 放置後とする。<br><br>試料を付図－２に示す試験基板にリフロー方式にてはんだ付けする。<br><br>初期値設定：種類２のみに適用<br>電圧処理《規定された試験温度および印加電圧，1h》後，常温常湿中に 24±2h 放置し測定。</td></tr>
<tr><td>静電容量</td><td>
<table>
<tr><th colspan="2">特 性</th><th>試験前の値に対する変化</th></tr>
<tr><td>種類1</td><td>C0G</td><td rowspan="2">営業担当者へお問い合わせください</td></tr>
<tr><td>種類2</td><td>X5R<br>X7R</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>Q<br>種類1</td><td>
<table>
<tr><th>静電容量値</th><th>Q</th></tr>
<tr><td>30pF 以上</td><td>350 以上</td></tr>
<tr><td>10pF 以上 30pF 未満</td><td>275+5/2×C 以上</td></tr>
<tr><td>10pF未満</td><td>200+10×C以上</td></tr>
<tr><td colspan="2">C：公称静電容量値（pF）</td></tr>
</table>
</td></tr>
<tr><td>tanδ<br>種類2</td><td>初期規格の 200%以下</td></tr>
<tr><td>絶縁抵抗</td><td>1,000MΩ又は 10MΩ・μF のうちいずれか小さい方の値以上。</td></tr>
</table>

＊表－１の番号 7，10，11，12，13 の種類２のコンデンサの初期値測定は，150 0,-10℃の温度で 1h 熱処理を行い，常温常湿中に 24±2h 放置後とする。

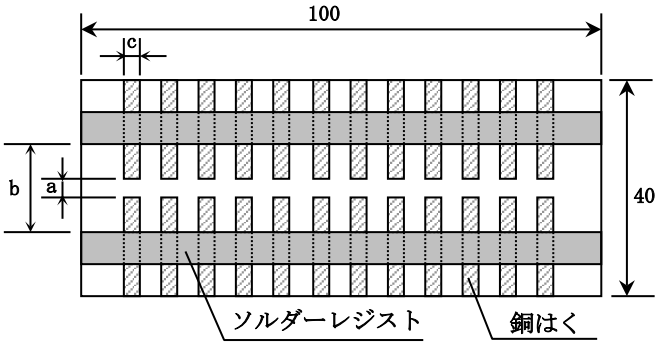
## 付図－１

### たわみ試験用基板




## 付図－２

### プリント基板設計図




（単位：mm）

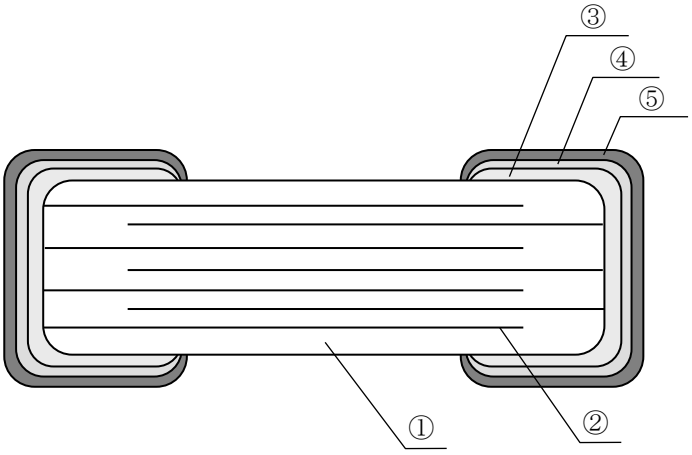
| 記号 / 形名 | a | b | c |
|---|---|---|---|
| C0402 | 0.2 | 0.8 | 0.2 |

1. 材質：ガラス布基材エポキシ樹脂(JIS C 6484 に規定の種類 GE4 相当)

2. 板厚：付図－１　0.8mm
　　付図－２　1.6mm

銅はく(厚み　0.035mm)
ソルダーレジスト

## ７．内部構造図および使用材料




| No. | 呼　称 | 材　　料 | |
|---|---|---|---|
| | | 種類１ | 種類２ |
| ① | 誘 電 体 | $CaZrO_3$ | $BaTiO_3$ |
| ② | 内部電極 | ニッケル(Ni) | |
| ③ | 端子電極 | 銅(Cu) | |
| ④ | | ニッケル(Ni) | |
| ⑤ | | 錫(Sn) | |

## ８．包装

包装は，輸送中又は保管中，コンデンサに損傷の恐れのないように行い，下記事項を記載したラベルを添付する。

テーピング包装は１１．テーピング仕様による。

ラベル記載事項

1) 検査番号　※
2) 弊社品名
3) 部品番号（貴社品名）
4) 数量

※ 検査番号の構成

（例）

| F | 5 | A | － | 2　3 | － | 0　0　1 |
|---|---|---|---|---|---|---|
| (a) | (b) | (c) | | (d) | | (e) |

(a) 検査工場名を表す
(b) 検査年（西暦年の最終桁を表す）
(c) 検査月（A,B,C…1,2,3 月，但しＩは除く）
(d) 検査日
(e) 連番

※ 新検査番号の構成（2019 年 5 月 1 日から順次対応）

（例）

| I | F | 5 | E | 2 | 3 | A | 0 | 0 | 1 |
|---|---|---|---|---|---|---|---|---|---|
| (a) | (b) | (c) | (d) | (e) | | (f) | | (g) | |

(a) Prefix
(b) 検査工場名を表す
(c) 検査年（西暦年の最終桁を表す）
(d) 検査月（A,B,C…1,2,3 月，但しＩは除く）
(e) 検査日
(f) 連番(00～ZZ)
(g) Suffix(00～ZZ)

※2019 年 5 月以降，新検査番号へ移行しておりますが，出荷拠点により運用開始時期が異なります。
移行完了までの間は，従来構成又は新構成のいずれかの検査番号での運用となります。

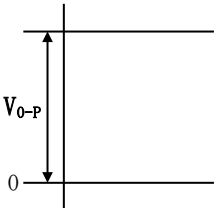
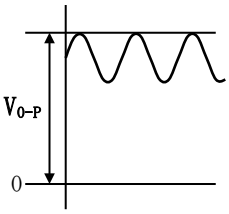
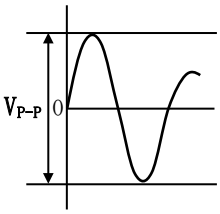
## ９．はんだ付け条件

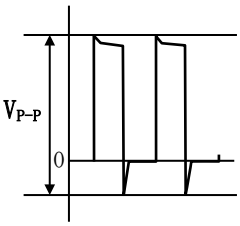
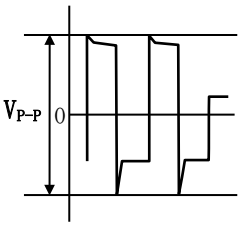
はんだ付け方法は，リフロー方式を限定とします。

## １０．使用上の注意

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 1 | 使用環境<br>(貯蔵，保管，<br>使用，輸送) | 1-1.貯蔵・保管・使用<br>コンデンサは，室内温度(5～40)℃，湿度(20～70)%RH の環境下で保管して下さい。その他の気象条件についてはJIS C 60721-3-1 の分類1K2によります。<br><br>1)高温高湿環境下では端子電極の酸化によるはんだ付け性の低下や，テーピング，パッケージングなどの性能劣化が加速される場合がある為，コンデンサは6ヶ月以内に使用して下さい。<br>また，銀パラジウムおよび銀を含む端子電極品は，酸化または硫化しやすいため開封後できるだけ早く（極力1ヶ月以内）使用して下さい。<br><br>2)6ヶ月が過ぎたものは，はんだ付け性を確認の上，使用して下さい。<br>保管中は，最小包装単位は開封することなく，納入時の包装の状態で保管して下さい。<br>短時間であっても上記の温度および湿度条件から外れないようにして下さい。<br><br>3)大気中または雰囲気中の有害ガスによって，端子電極のはんだ付け性の劣化など信頼性を著しく低下させる可能性があります。<br>コンデンサは，腐食性ガス（硫化水素，二酸化イオウ，塩素，アンモニアなど）の雰囲気を避けて保管して下さい。<br><br>4)直射日光による端子電極の工化学変化や急激な湿度変化による結露から，はんだ付け性の劣化や性能劣化に至る場合がある為，直射日光や結露する場所に保管しないで下さい。<br>特に樹脂材料を使用している製品は，結露による吸湿で性能に影響を与える場合がある為，保管や移動などの取り扱い時は結露を避けてください。<br><br>5)その他の気象条件については，JIS C 60721-3-1 の分類1K2によります。<br><br>1-2. 輸送上の取扱い<br>1)コンデンサを輸送する場合，条件によって性能に影響を与える場合があります。<br>（JEITA RCR-2335C 9.2輸送上の取扱い参照） |
| 2 | 回路設計 ⚠ 注意 | 2-1.使用温度<br>1) コンデンサには，カテゴリ上限温度（最高使用温度）が設定されています。<br>使用温度以上の定格温度品を選定する必要があります。また，機器内の温度分布および季節的な温度変動要因も考慮する必要があります。<br><br>2) コンデンサの表面温度は，自己発熱分も含み，最高使用温度以下にして下さい。<br>コンデンサには損失分があり，交流電流が流れることで等価直列抵抗によって自己発熱します。特に，高周波回路では自己発熱量が大きくなりますので注意して下さい。<br>また，コンデンサの表面温度が自己発熱分を含み，最高使用温度以下の場合でも，自己発熱によるコンデンサの過度の発熱は，コンデンサの特性および信頼性の低下の原因となる場合があります。<br>コンデンサの自己発熱温度上昇値は，機器への取り付け方法，周囲温度，機器の冷却方式や基板材質・設計などによる放熱の違いによって変わります。<br>雰囲気温度 25℃での自然対流環境におけるコンデンサ本体の自己発熱温度上昇値が20℃以下になるような負荷にして下さい。<br>高周波回路や，高周波リプル電流が流れる等のコンデンサが自己発熱する回路に使用される場合は，上記注意事項に関しご留意ください。（機器が冷却ファン等の自然対流以外の冷却を適用した状態での自己発熱測定では，正確な測定が出来ない場合がありますので，ご注意ください）<br><br>3) コンデンサは温度変化によって電気的特性が変化しますので，機器内の温度変化を考慮したコンデンサの選定および設計をして下さい。 |

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 2 | 回路設計 ⚠注意 | 2-2. 過電圧が印加された場合<br>コンデンサに過電圧が印加されると，誘電体の絶縁破壊による電気的ショートが発生する場合があります。尚，不具合に至るまでの時間は，印加電圧および周囲温度によって異なります。<br><br>2-3. 使用電圧<br>1) コンデンサに印加される電圧は，定格電圧以下になるように設計して下さい。また，直流電圧に交流電圧が重畳されている電圧の場合は，尖頭電圧値($V_{0-P}$)が定格電圧以下になるようにして下さい。――― (1),(2)<br>交流，又はパルス電圧の場合は，尖頭電圧の和($V_{P-P}$)が定格電圧以下になるようにして下さい。――― (3),(4),(5)<br>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。この異常電圧も含めて定格電圧以内となるようにご使用ください。 |

| 電圧の種類 | (1) 直流電圧 | (2) 直流＋交流電圧 | (3) 交流電圧 |
|---|---|---|---|
| 電圧<br>測定位置<br>(定格電圧) |  |  |  |

| 電圧の種類 | (4) パルス電圧(A) | (5) パルス電圧(B) |
|---|---|---|
| 電圧<br>測定位置<br>(定格電圧) |  |  |

2) 定格電圧以下でも，高周波電圧や急峻パルス電圧が連続印加される回路でご使用された場合は，コンデンサの信頼性が低下する場合があります。

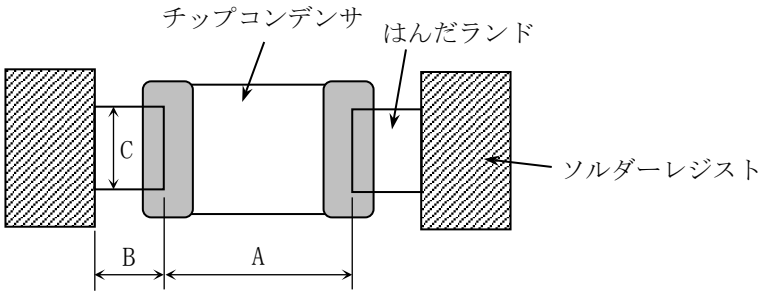
3) 直流・交流電圧を印加することによって静電容量が変化しますので，電圧特性を考慮したコンデンサの選定および設計をして下さい。

4) 機器の通常の使用状態における印加電圧の他に，異常電圧（サージ電圧，静電気，スイッチ ON-OFF 時のパルスなど）の印加の可能性についても確認し，定格電圧以下にして下さい。

5) コンデンサを直列に接続して使用する場合は，コンデンサに加わる電圧へのアンバランス分を考慮し，バランスを取る回路（分圧抵抗器など）を付加し，個々のコンデンサへの印加電圧が定格電圧以下になるようにして下さい。

2-4. 使用周波数
コンデンサ（種類 2）を交流回路またはパルス回路で使用する場合，特定の周波数でコンデンサ自身が振動し，ノイズや音が発生する場合があります。

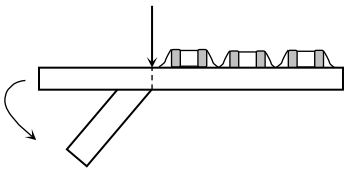
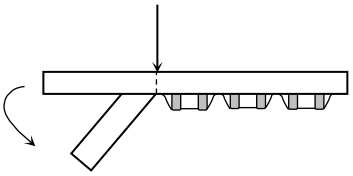
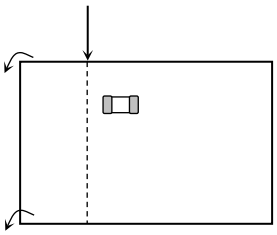
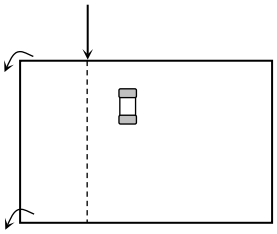
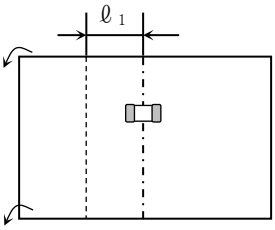
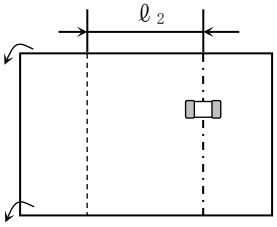
| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 3 | 基板設計 | コンデンサを基板に取付ける際，使用するはんだ量（フィレットの大きさ）は，取付け後のコンデンサに直接的な影響を与えますので，十分な配慮が必要です。<br>1）はんだ量が多くなるに従ってコンデンサに加わるストレスが大きくなり，破損及びクラック発生，割れなどの原因になりますので，基板のランド設計に際しては，はんだ量が適正となるように形状及び寸法を設計して下さい。<br>2）共通ランドに 2 個以上の部品を取付ける場合は，ソルダーレジストでそれぞれの部品用の専用ランドとなるよう分離して下さい。<br>3）形状と推奨ランド寸法 |



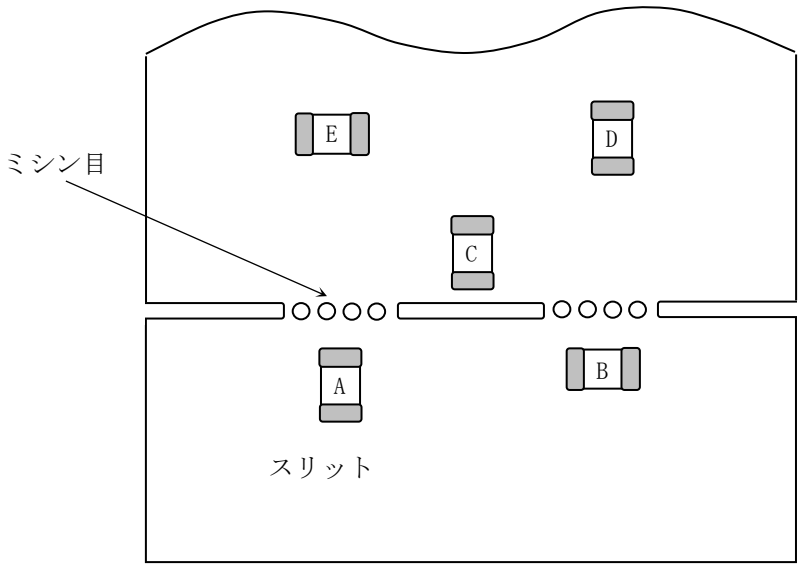

・リフローはんだ付けの場合　　（単位：mm）

| 記号＼形名 | C0402 |
|---|---|
| A | 0.15 ～ 0.25 |
| B | 0.15 ～ 0.25 |
| C | 0.15 ～ 0.25 |

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 3 | 基板設計 | 4) 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コンデンサ配置の推奨例を次に示します。 |

| | 基板のたわみ応力に対し<br>不利な事例 | 基板のたわみ応力に対し<br>有利な事例 |
|---|---|---|
| はんだ付け面<br>の方向性 | ミシン目 or スリット<br>  <br>はんだ付け面を上面として<br>山折りする。 | ミシン目 or スリット<br>  <br>はんだ付け面を下面として<br>山折りする。 |
| チップ配置<br>（方向性） | ミシン目やスリットに対し垂直<br>方向に装着されている。<br>ミシン目 or スリット<br>  | ミシン目やスリットに対し平行<br>方向に装着されている。<br>ミシン目 or スリット<br>  |
| ミシン目や<br>スリット部分<br>からの距離 | ミシン目やスリットに近い<br>場所は不利である。<br>  <br><br>（ $\ell_1 < \ell_2$ ） | ミシン目やスリットに遠い場<br>所ほど有利である。<br>  <br><br>（ $\ell_1 < \ell_2$ ） |

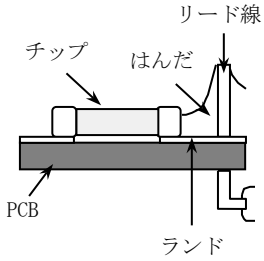
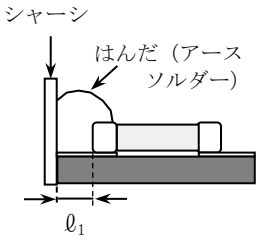
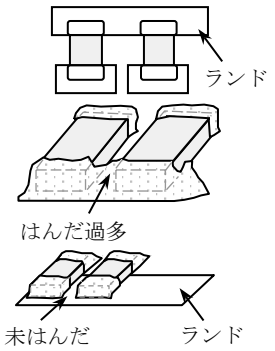
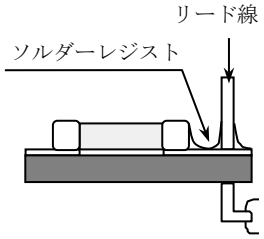
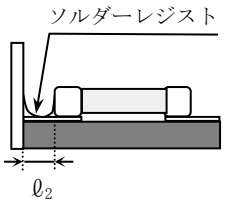
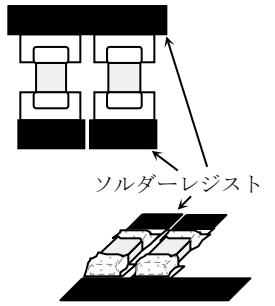
| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 3 | 基 板 設 計 | 5）割板近辺では，コンデンサの取付け位置によって，機械的応力が変化しますので，次の図を参考にして下さい。 |




ストレスの大きさ
A＞B＞E
A＞D＞E
A＞C

基板分割時のコンデンサが受ける機械的ストレスは，プッシュバック＜スリット＜V 溝＜ミシン目の順に大きくなります。したがって，コンデンサの配置と同時に分割方法も考慮して下さい。

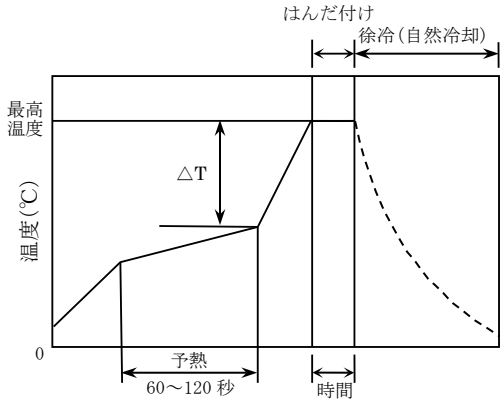
6）避けたい事例及び推奨事例

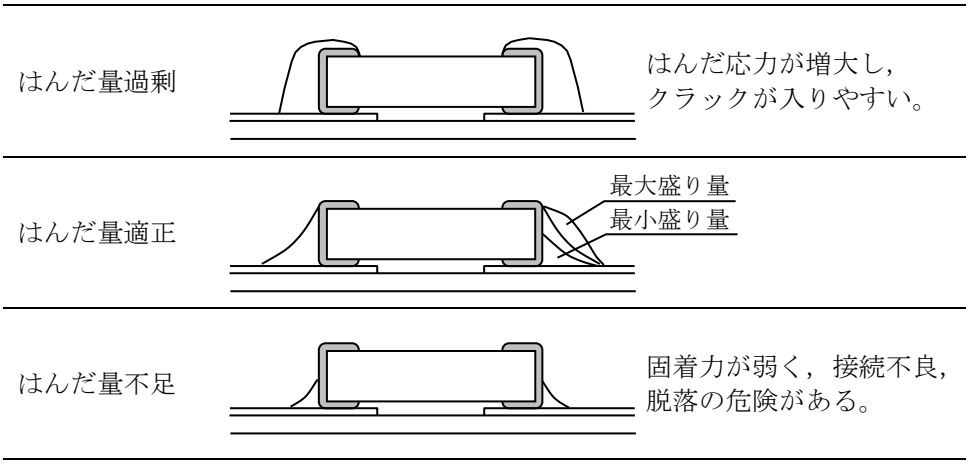
| 事 例 | ディスクリート部品のリード線とランドが共用 | シャーシ近辺の配置 | チップ部品同士の配置 |
|---|---|---|---|
| 避けて頂きたい例 |  |  |  |
| 改善例（ランド分割） |  |  <br>$\ell_2 > \ell_1$ |  |

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 4 | 装　着 | 4-1. 装着ヘッドの圧力<br>吸着ノズルの下死点が低すぎる場合は，実装時，コンデンサに過大な力が加わり，割れの原因となりますので，次の事を参考にしてご使用下さい。<br><br>1) 吸着ノズルの下死点は，基板がそらないように基板上面に設定し調整して下さい。<br><br>2) 実装時のノズル圧力は，静荷重で 1～3N として下さい。<br><br>3) 吸着ノズルの衝撃で基板のたわみを極力小さくする為に，基板裏面に支持ピンをあてがい，基板のたわみを押さえて下さい。<br>その代表例を次に示します。 |

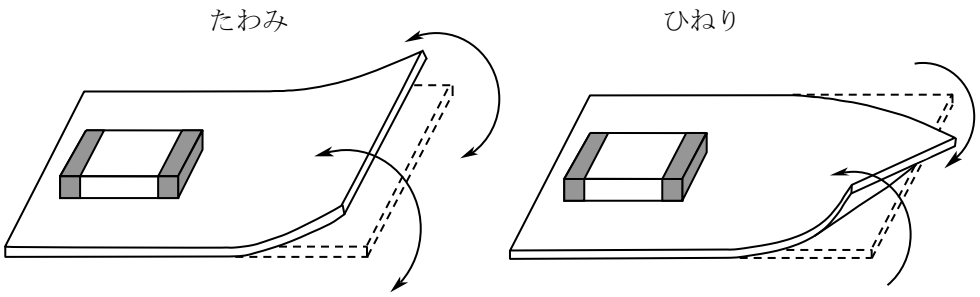
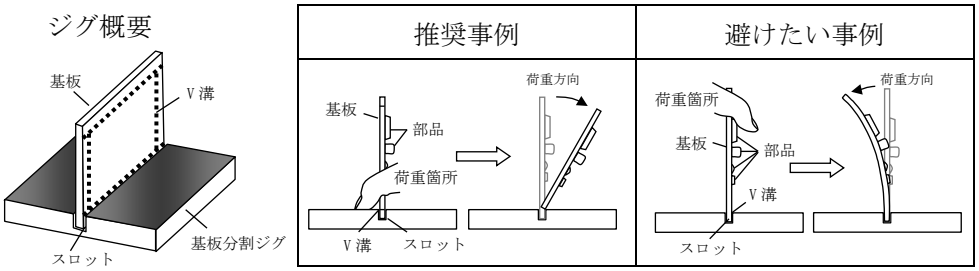
| | 避けたい事例 | 推奨事例 |
|---|---|---|
| 片面実装 | クラック | 支持ピン<br>支持ピンは必ずしもコンデンサの真下に位置しなくてもよい。 |
| 両面実装 | はんだ剥れ<br>クラック | 支持ピン |

位置決め爪が摩耗してくると位置決めの際，コンデンサに加わる機械的衝撃が局部的になり，コンデンサが欠けたり，クラックの発生する場合がありますので，位置決め爪の閉じ切り寸法を管理することと，位置決め爪の保守・点検及び交換は定期的に行って下さい。

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 5 | はんだ付け | 5-1. フラックスの種類<br>フラックスはコンデンサの性能に重大な影響をおよぼす場合がありますので，次のことを確認してからご使用下さい。<br>1) フラックスは，ハロゲン系物質含有量が 0.1wt%（Cℓ換算)以下のものを使用して下さい。<br>また，酸性の強いものは使用しないで下さい。<br>2) コンデンサを基板にはんだ付けする際のフラックスは，必要最小限の量を塗布して下さい。<br>3) 水溶性フラックスを使用される場合は，特に十分な洗浄を行って下さい。<br>5-2. 推奨はんだ付け方式：リフロー方式<br>リフローはんだ付け時の推奨温度プロファイルは以下をご参照下さい。<br>リフローはんだ付け<br>  <br><br>5-3. リフロー方式はんだ付けの推奨ピーク温度とピーク温度キープ時間<br>無鉛はんだを推奨しますが，やむを得ず Sn-37Pb はんだを使用する場合は，以下を参考にして下さい。<br>条件 / 種類：リフローはんだ付け<br>最高温度(℃)：時間(秒)<br>無鉛はんだ：260 以下：10 以内<br>Sn-Pb はんだ：230 以下：20 以内<br>≪推奨はんだの組成≫<br>無鉛はんだ：Sn-3.0Ag-0.5Cu<br>5-4. 熱衝撃に対する配慮<br>1) 予熱条件<br>はんだ付け方式：許容温度差(℃)<br>リフロー：ΔT≦150<br>2) 徐冷条件<br>空気中での自然冷却をおすすめしますが，洗浄等の目的で溶剤に浸せきする場合には，温度差（ΔT）が 100℃以下になるようにして下さい。 |

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 5 | はんだ付け | 5-5. はんだ量<br>はんだ付け時のはんだ盛量が過多になると，はんだの収縮応力によって機械的・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。<br>また，はんだ盛量が過少になると，端子電極固着力が不足し，チップ脱落の原因となり，回路の信頼性に影響を及ぼす場合もあります。<br>はんだ盛量の代表例を次に示します。<br>  <br><br>5-6. Sn-Zn 系はんだ<br>Sn-Zn 系はんだは，コンデンサの信頼性に悪影響を与えます。<br>Sn-Zn 系はんだをご使用される際は，事前に当社までご連絡ください。<br><br>5-7. チップ立ちを防ぐ対策事例<br>コンデンサのランドに対する装着時の位置ずれは，できる限り小さくなるように配慮して下さい。コンデンサの装着方向が，リフロー方向（基板進行方向）と合致する場合に特にチップ立ちが発生しやすい傾向があります。<br>JEITA RCR-2335C 付属書 A チップ立ち（ツームストーン現象）を防ぐ対策事例を参照下さい。 |

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 6 | 洗　浄 | 1) 洗浄液が不適切な場合は，フラックスの残渣やその他の異物がコンデンサの表面に付着し，コンデンサの性能（特に絶縁抵抗）を劣化させる場合があります。<br><br>2) 洗浄条件が不適切（洗浄不足，洗浄過剰）な場合は，コンデンサの性能を損なう場合があります。<br><br>2)-1.洗浄不足の場合<br>(1) フラックス残渣中のハロゲン系の物質によって，端子電極などの金属が腐食を生じる場合があります。<br>(2) フラックス残渣中のハロゲン系の物質が，コンデンサの表面に付着し，絶縁抵抗を低下させる場合があります。<br>(3) 水溶性フラックスは，ロジン系フラックスに比べて(1)及び(2)の傾向が顕著な場合があります。<br><br>2)-2.洗浄過剰の場合<br>超音波の場合，出力が大き過ぎたり基板に直接振動が伝わると基板が共振し，基板の振動でコンデンサの本体やはんだにクラックが発生したり，端子電極の強度を低下させる場合がありますので，次の条件で行って下さい。<br>超 音 波 出 力：20 W/ℓ以下<br>超 音 波 周 波 数：40 kHz 以下<br>超音波洗浄時間：5 分間 以下<br><br>2)-3.洗浄液が汚濁すると，遊離したハロゲンなどの濃度が高くなり，洗浄不足と同様の結果を招く場合があります。 |
| 7 | 樹脂コーティング及びモールド | 1) コンデンサを樹脂コーティングする場合は実際の機器で品質面の影響を確認して下さい。<br><br>2) 樹脂の硬化過程又は自然放置の状態で，有害な分解ガスや反応ガスが発生しますとコンデンサに悪影響をおよぼすこともありますので発生しない事を十分に確認して下さい。<br><br>3) 樹脂の硬化温度を確認して下さい。 |

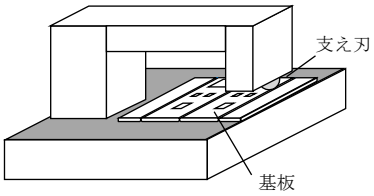
| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 8 | 部品実装後の基板取扱い ⚠ 注意 | 1) 基板を分割する際に，基板に次の図に示すようなたわみやひねりなどのストレスを与えますと，コンデンサにクラックが発生する場合がありますので，極力ストレスを加えないようにして下さい。<br>  <br><br>2) 基板分割時は，手割りを避ける専用治工具などで行ってください。<br>基板を分割する際には，できるだけ基板に機械的ストレスが加わらないようにするため，手割りを避け，次の図に示す基板分割ジグまたは基板分割装置などを使用してください。<br>(1) 基板分割ジグの例<br>基板分割ジグの概要を次に示します。推奨事例として，荷重箇所は基板がたわまないジグに近い部分を持ち，部品が付いていない基板面から押して，コンデンサなどの部品には圧縮応力になるように分割します。<br>また，避けたい事例として，荷重箇所が基板がたわみやすいジグから遠い部分を持った場合，コンデンサに引張り応力が加わり，クラックが発生する原因となります。<br>  <br> |

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 8 | 部品実装後の基板取扱い ⚠ 注意 | |

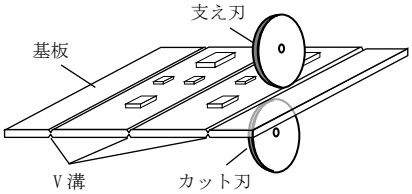
(2)基板分割装置の例

基板分割装置の概要を示します。また，原理図のように基板のＶ溝に支え刃とカット刃を沿うように合わせて，基板を分割します。避けたい事例として，上下の刃が，上下，左右，前後にずれるなどの調整が適切でない場合，コンデンサにクラックが発生する原因となります。

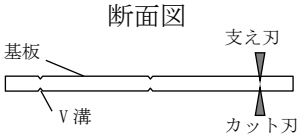
装置概要

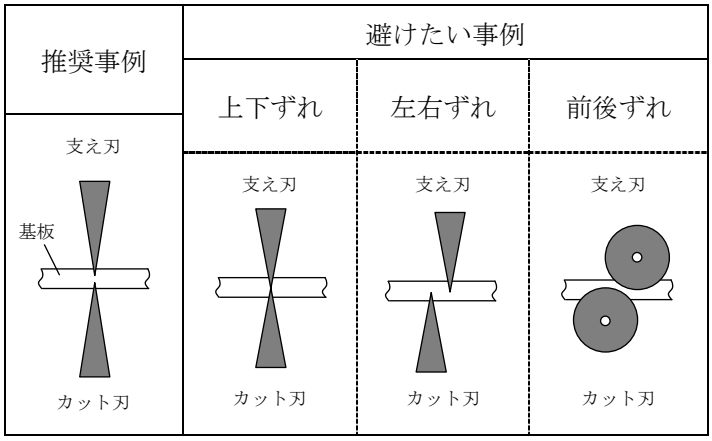



原理図

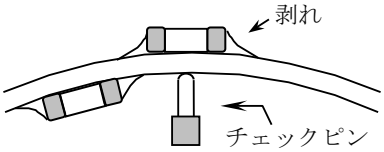
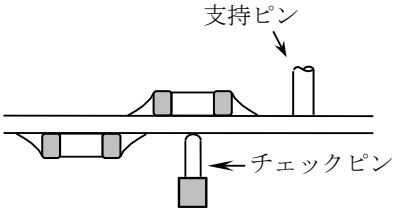


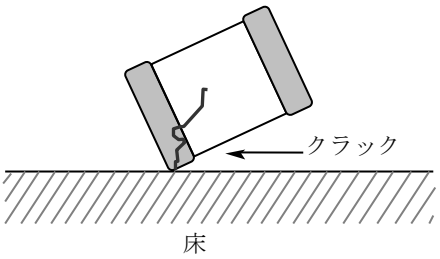
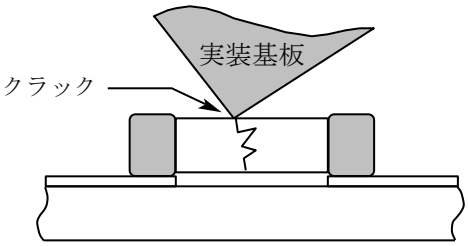

断面図




3) 基板の動作チェックする際，ボードチェッカーのチェックピンの接触不良を防ぐ為に，チェックピンの押し圧を強くする場合があります。
その時の荷重で基板がたわみ，その応力でコンデンサが割れたり，また端子電極のはんだが剥がれる場合もありますので，次の図を参考にして基板がたわまないようにして下さい。

| 項　目 | 避けたい事例 | 推奨事例 |
|---|---|---|
| 基板のたわみ |   |   |

| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 9 | 単品部品の取扱い | 1）コンデンサは落下衝撃により，破損やクラックが入る場合がありますので，落下したコンデンサは使用しないで下さい。<br>特に，形状の大きいコンデンサは破損やクラックが入りやすい傾向にありますのでご注意下さい。<br>  <br><br>2）実装後の基板の積み重ね保管や取扱い時に，基板の角がコンデンサに当たり，その衝撃で破損やクラックが発生し，絶縁抵抗の低下などに至る場合もあります。<br>  <br> |
| 10 | コンデンサの静電容量の経時変化 | コンデンサ（種類 2）には，静電容量の経時変化（エージング特性）があります。時定数回路には使用できない場合がありますので，サンプル等でご確認下さい。 |
| 11 | コンデンサの推定寿命および推定故障率 | コンデンサの推定寿命または推定故障率は，温度と電圧に依存し加速寿命式（JEITA RCR-2335C 付属書 F 参照）より算出できます。（電圧加速係数 3 乗則，温度加速係数 10℃則）<br>温度および電圧を低減することで故障率を低下する事ができますが，寿命または故障率を保証するものではありません。 |

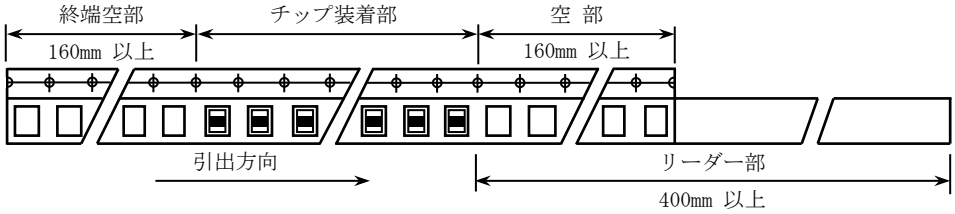
| No. | 工　程 | 条　　件 |
|---|---|---|
| 12 | 機器稼働中の確認事項 | 1) 機器稼働中は，コンデンサに直接手を触れないでください。<br>機器稼働中にコンデンサの端子に触れると感電する場合があります<br>コンデンサには，電荷が蓄えられており，人体を伝わって放電します。<br>なお，無通電中でもコンデンサに電荷が蓄えられている場合があるので，コンデンサに触れる場合には，放電抵抗を用いて完全に放電した後に行ってください。<br><br>2) コンデンサの端子間を導電体でショートさせないでください。<br>また，酸，アルカリ水溶液などの導電性溶液をコンデンサにかけないでください。<br>機器稼働中に導電体でコンデンサの端子間をショートさせたり，コンデンサに酸，アルカリなどの導電性の水溶液をかけると，回路がショート状態となり，コンデンサが破壊する場合があります。<br><br>3) コンデンサを取り付けたセットの設置環境及び稼働環境を確認してください。<br>次の環境下では，機器は使用しないでください。<br>①コンデンサに，水分又は油がかかる環境。<br>②コンデンサに，直接日光が当たる環境。<br>③コンデンサに，オゾン，紫外線及び放射線が照射される環境<br>④腐食性ガス（硫化水素，二酸化イオウ，塩素アンモニアなど）に晒される環境。<br>⑤振動又は衝撃条件がコンデンサのカタログ又は納入仕様書に既定の値を超える環境。<br>⑥結露するような環境の変化。 |
| 13 | その他 ⚠ 注意 | 本仕様書に記載の製品は，一般電子機器（AV 機器，通信機器，家電機器，アミューズメント機器，コンピュータ機器，パーソナル機器，事務機器，計測機器，産業用ロボット）に汎用標準的な用途で使用され，また，当該一般電子機器が，通常の操作，使用方法で用いられることを意図しております。高度な安全性や信頼性が必要とされ，または機器の故障，誤動作，不具合が人への生命，身体や財産等に損害を<br>及ぼす恐れがあり，もしくは社会的に甚大な影響を与える恐れのある以下の用途（以下特定用途）への適合性，性能発揮，品質を保証するものではありません。本仕様書の範囲，条件を超え，または特定用途に使用されたことにより発生した損害等については，その責任を負いかねますのでご了承願います。本仕様書の範囲，条件を超え，または特定用途での使用を予定されている場合，事前に弊社窓口までご相談ください。お客さまの用途に合わせ，本仕様書掲載の仕様とは別の仕様について協議させていただきます。<br><br>①航空,宇宙機器<br>②輸送用機器(自動車,電車,船舶等)<br>③医療用機器(薬事法分類　クラスⅠ,Ⅱを除く)<br>④発電制御用機器<br>⑤原子力関係機器<br>⑥海底機器<br>⑦交通機関制御機器<br>⑧公共性の高い情報処理機器<br>⑨軍事用機器<br>⑩電熱用品,燃焼機器<br>⑪防災,防犯機器<br>⑫各種安全装置<br>⑬その他特定用途と認められる用途<br><br>なお，本製品を使用する機器の設計にあたっては，当該機器の使用用途および態様に応じた保護回路・装置の確保やバックアップ回路を設ける等してください。 |

# １１．テーピング仕様

## １．テーピングの寸法及び構成

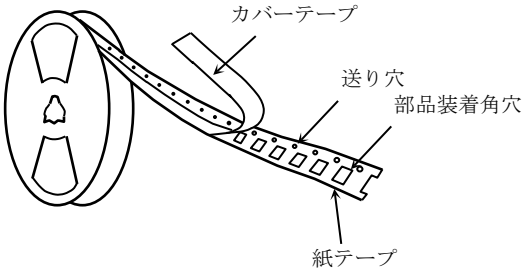
1-1. テーピングの寸法
紙テープの場合は付図－３による。

1-2. リーダー部テープ及び終端部テープ




1-3. リール寸法
付図－４による。

1-4. テーピングの構成



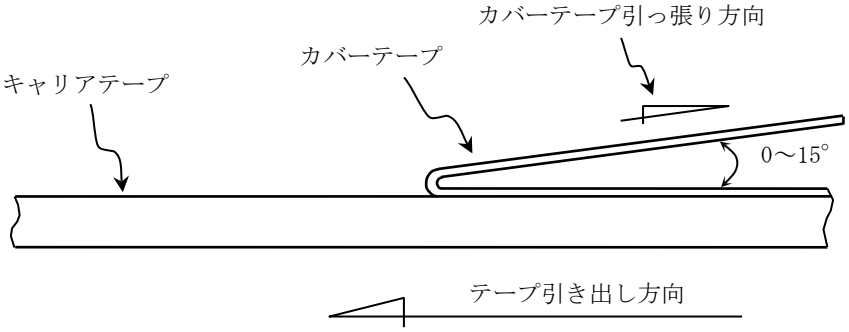

## ２．テーピングの数量

詳細につきましては，TDK web をご参照下さい。

## ３．テーピングの性能

3-1. カバーテープ剥離強度

0.05N ＜ 剥離強度 ＜ 0.7N




（カバーテープ剥離時にカバーテープに紙テープが破れて付着しないこと）

3-2. 最小曲げ半径

テーピングは半径 30mm で曲げてもチップの脱落やキャリアテープの破損などの異常があってはならない。

3-3. 部品の欠落数

部品の欠落数は，リールの総部品数の 0.1% 以下とする。

3-4. チップのカバーテープへの付着

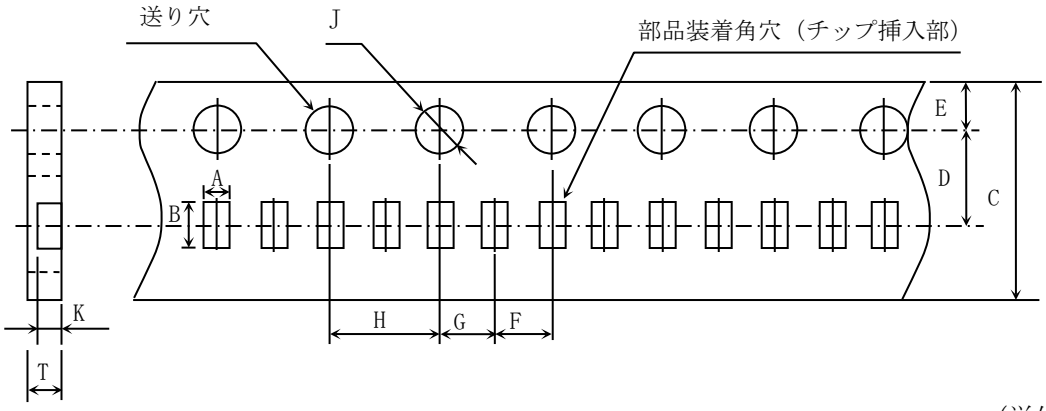
チップはカバーテープに付着せず，フリーな状態にあることとする。

3-5. 角穴のバリなど

カバーテープを剥がした時，チップコンデンサは角穴とのクリアランスやバリ，ツブレなどのために取り出しが困難であったり，吸着ノズルにキャリアテープのくずが吸着してノズル穴を埋めてしまうなどの無きこととする。

## 付図－３

### 紙テープ




（単位：mm）

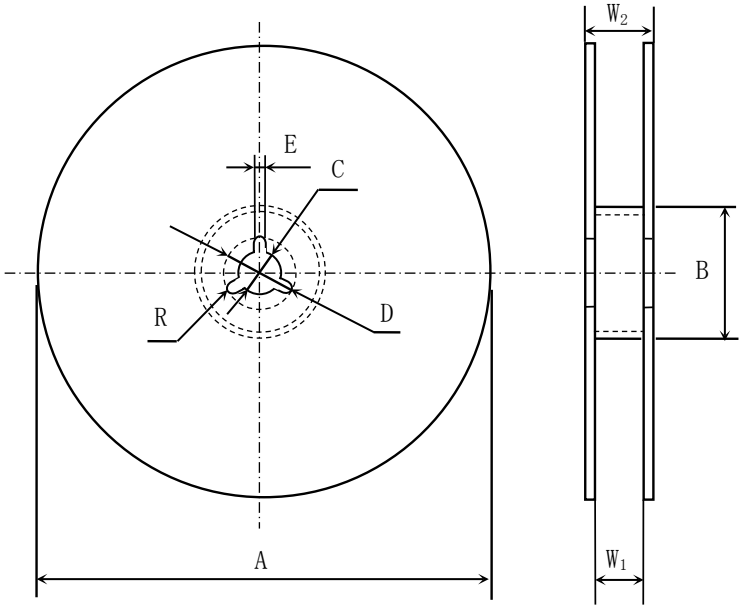
| 記 号 | A | B | C | D | E | F |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 寸 法 | ( 0.25 ) | ( 0.45 ) | 8.00±0.30 | 3.50±0.05 | 1.75±0.10 | 2.00±0.05 |

| 記 号 | G | H | J | K | T |
|---|---|---|---|---|---|
| 寸 法 | 2.00±0.05 | 4.00±0.10 | ø1.50 $^{+0.10}_{0}$ | 0.23±0.02 | 0.29 min. |

(　)内は参考値とする。

## 付図－４

### リール寸法　（材質：ポリスチレン）




（単位：mm）

| 記 号 | A | B | C | D | E | $W_1$ |
|---|---|---|---|---|---|---|
| 寸 法 | ø178±2.0 | ø60±2.0 | ø13±0.5 | ø21±0.8 | 2.0±0.5 | 9.0±0.3 |

| 記 号 | $W_2$ | R |
|---|---|---|
| 寸 法 | 13.0±1.4 | 1.0 |