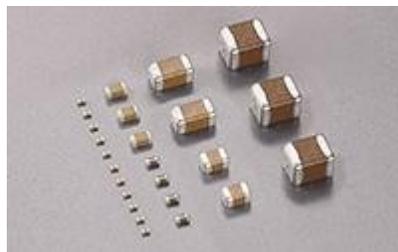


表面実装用積層磁器コンデンサの 安全使用に関する最新の注意点

(JEITA安全アプリケーションガイド RCR-2335Cより)

<第1部>



2014年10月20日
電子部品部会/技術・標準戦略委員会
標準化専門委員会
受動部品標準化WG/磁器コンデンサG
佐藤 恒 (京セラ)

内容

注記 ()内は、RCR-2335Cの該当ページを示す。

1 はじめに	
・ 表面実装用積層磁器コンデンサの構造と特徴 (P7)	---3
2 設計上の確認事項	
・ 静電容量の確認 (P19)	---4
・ 温度環境の確認 (P16)	---5
・ 印加電圧の確認 (P20)	---6
・ 交流成分と自己発熱の確認 (P23)	---7
・ 静電容量の経時変化の確認 (P26)	---8
・ 交流耐電圧試験上の注意 (P28)	---9
3 実装上の確認事項	
・ 割板基板上のコンデンサ配置 (P33)	---10,11
・ 基板分割 (P57)	---12
・ 実装機の調整 (P38)	---13
・ 工程でのひずみ量評価 (P55)	---14
・ プリント配線板のランドパターンの設計 (P31)	---15,16
・ リフローはんだ付け (P45)	---17,18
・ はんだこてによるはんだ付け (P47)	---19
・ スポットヒータによるはんだ付け部の修正 (P50)	---20
・ 基板洗浄 (P52)	---21
4 輸送・保管上の一般的取扱い (P63)	---22

はじめに：表面実装用積層磁器コンデンサの構造と特徴 (P7)

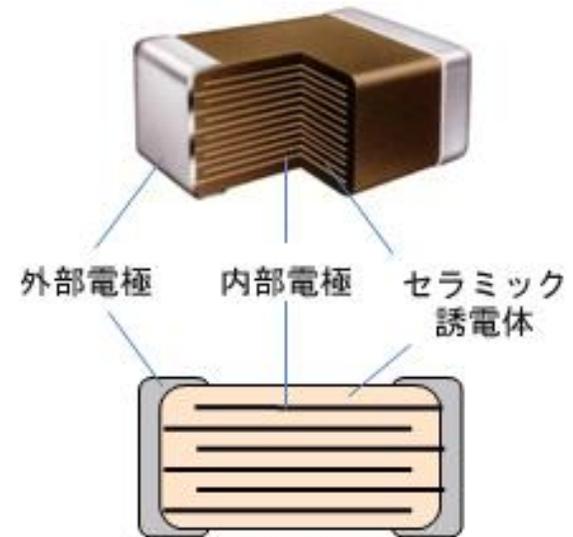
主な特徴

<長所>

- (1) 高温で焼結一体構造で気密性に優れ、信頼性が高い。
- (2) 小形でより大きな静電容量が得られる
- (3) 極性がない
- (4) 等価直列抵抗 (ESR) が低く高周波特性が優れる。
- (5) 等価直列インダクタンス (ESL) が小さい。

<短所>

- (1) 主な構成材料が**磁器**であるため、
 - ①実装時などでの機械的衝撃及び応力
 - ②はんだ付け時での熱的衝撃などにより**コンデンサ本体にクラックが入ると、絶縁抵抗やその他の性能の低下につながる。**
- (2)**種類2**のコンデンサは、**強誘電体磁器**を使用しているので、**温度や印加電圧、或いは経時的に静電容量などの特性が変化する。**



静電容量の確認 (P19)

種類1: 低誘電率系に分類されるコンデンサ(COH特性など)
 種類2: 高誘電率系に分類されるコンデンサ(B/X5R 特性やR/X7R、F/Y5V 特性)

<ワンポイント>

- (1) 静電容量の測定 : 規定された測定条件で測定する。
- (2) 静電容量の測定 : 種類2は、ALC機能の測定器を使用する。
- (3) 使用中の静電容量: コンデンサへの負荷電圧を考慮して選定する

<現象>

- (1) コンデンサは、直流や交流の電圧印加で、静電容量が変化する。

<留意事項・対策>

- (1) 静電容量の測定: 規定された測定条件で測定する。

種類	公称静電容量	定格電圧	測定周波数	測定電圧 Vr.m.s.
種類1	$C_N \leq 1\,000\text{ pF}$	—	1 MHz	≤ 5.0
	$C_N > 1\,000\text{ pF}$	—	1 kHz	≤ 5.0
種類2	$C_N < 100\text{ pF}$	—	1 MHz	1.0 ± 0.2
	$100\text{ pF} \leq C_N \leq 10\text{ }\mu\text{F}$	$U_R > 6.3\text{ V}$	1 kHz	1.0 ± 0.2
		$U_R \leq 6.3\text{ V}$	1 kHz	0.5 ± 0.2
$C_N > 10\text{ }\mu\text{F}$	—	100 Hz 又は 120 Hz	0.5 ± 0.2	

出典: JIS C 5101-21 及び JIS C 5101-22

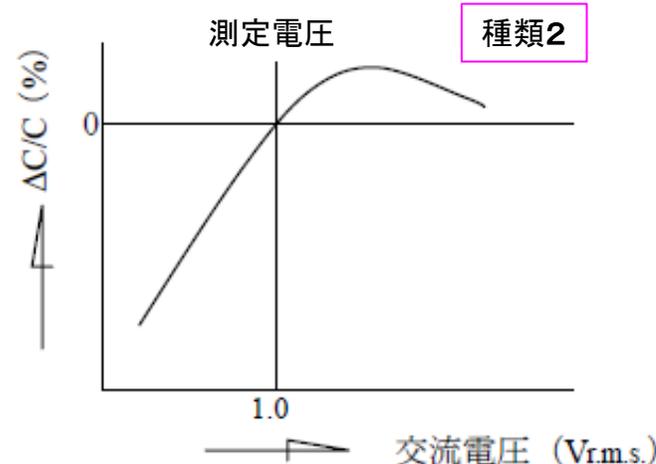
- (2) 使用電圧下で、静電容量が確保できるコンデンサを選定する。

<NOTE>

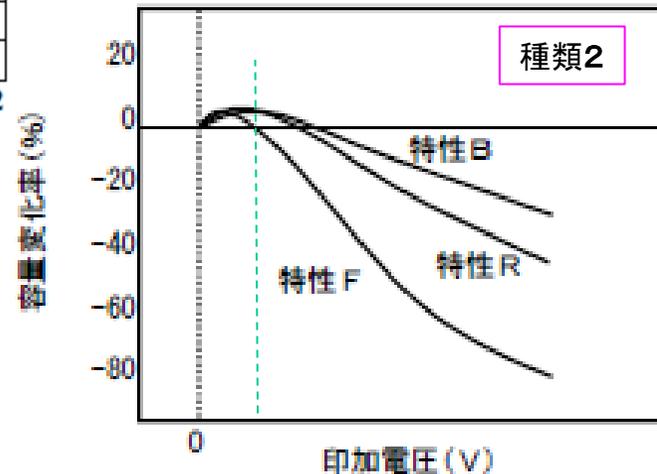
- (1) ALC回路が必要な理由

静電容量の大きいコンデンサは、インピーダンスが小さくなるので、測定器の出力抵抗との分圧による電圧降下で、適切な測定電圧がかからない場合があるため静電容量が低く測定される。

* ALC回路が不明の時は、テスターなどで測定電圧の確認が可能。



直流バイアス特性(種類2)



温度環境の確認 (P16)

<ワンポイント>

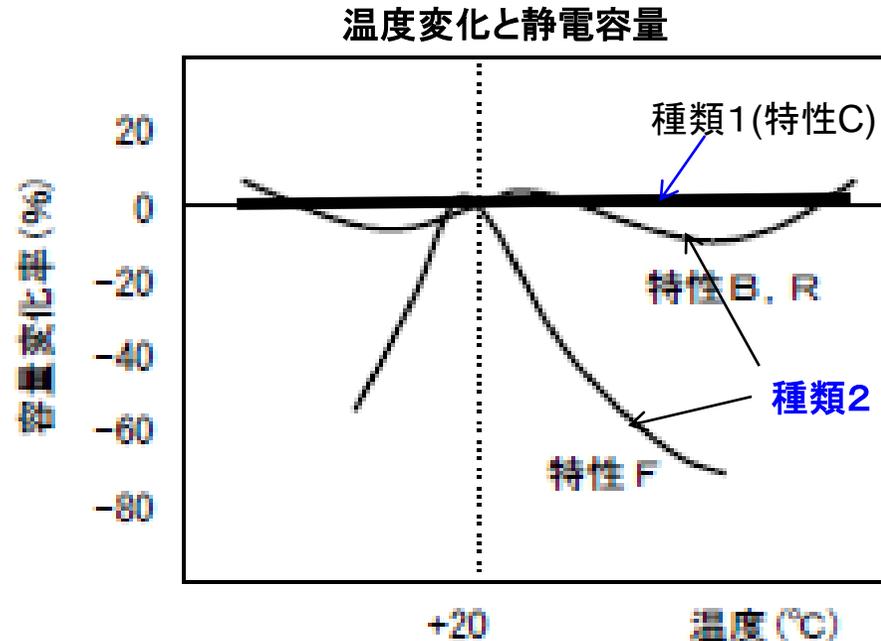
(1)温度によって静電容量などの特性が変化する。

<現象>

(1) コンデンサの電気特性は使用される誘電体磁器の温度依存性による。

静電容量：(右図)

絶縁抵抗：高温で抵抗が低下する。
(程度は磁器による)



<留意事項・対策>

(1) 定格温度以内で使用してください。

(2) セット外だけでなく、セット内の蓄積温度の上昇にも配慮ください。

(3) 自己発熱による温度上昇にも配慮ください。

・高周波回路やリップル電流(交流成分)のある回路では、等価直列抵抗分で自己発熱する。

(4) 他部品からの熱伝導や放射にも留意ください。例)基板の配線や端子を通じての熱伝導

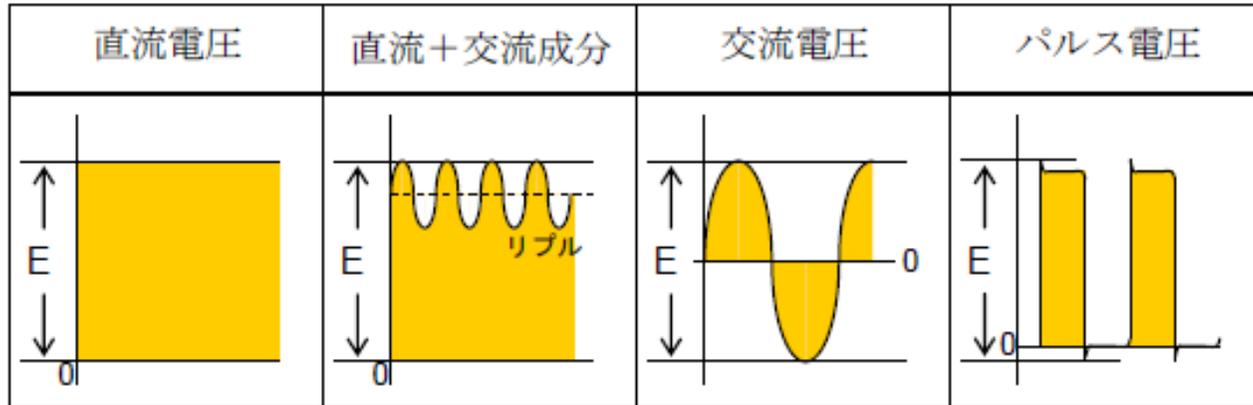
<NOTE> 表面温度がカテゴリ上限温度以下になるようにしてください。

印加電圧の確認 (P20)

<ワンポイント>

(1) 定格電圧を超えるような電圧を印加しない。

- ① 直流に交流成分が重畳された場合 : 尖頭電圧の和(Zero-to-peak 電圧)を定格電圧以下に。
- ② 交流又はパルスの場合 : 尖頭電圧の和(Peak-to-peak 電圧)を定格電圧以下に。



<現象>

(1) 定格電圧を超える電圧が印加されると、寿命低下だけでなく、絶縁抵抗の劣化や短絡に至ることがある。

<留意事項>

- (1) 異常電圧(サージ電圧, 静電気, スイッチON-OFF時のパルスやノイズ)の存在に注意する。
- (2) ライン電圧の変動(+/-10%)を考慮する。
- (3) コンデンサを直列に接続した場合は、各内部抵抗に比例して、バランスを取る回路(分圧抵抗器など)を付加して、個々に定格電圧以下にする。

<NOTE>

(1) 不具合に至るまでの時間は、印加電圧及び周囲温度によって異なる。

交流成分と自己発熱の確認(P23)

<ワンポイント>

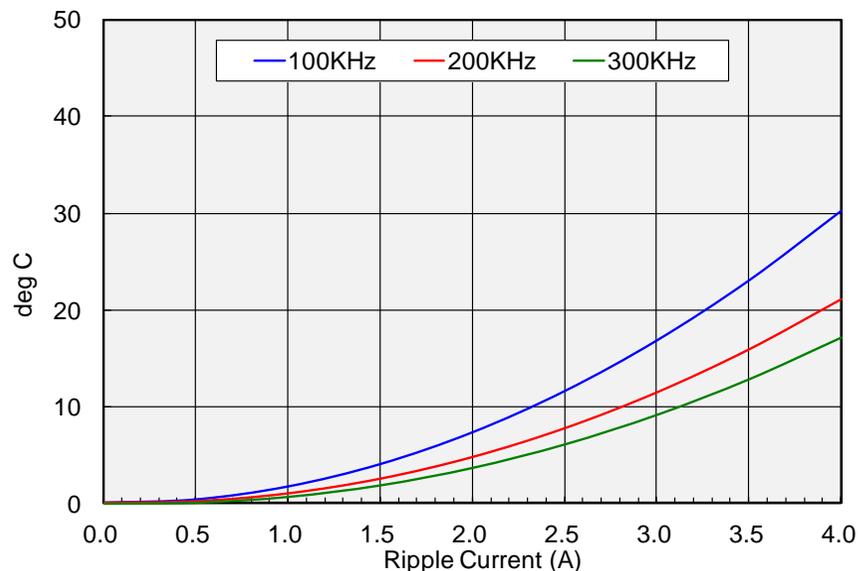
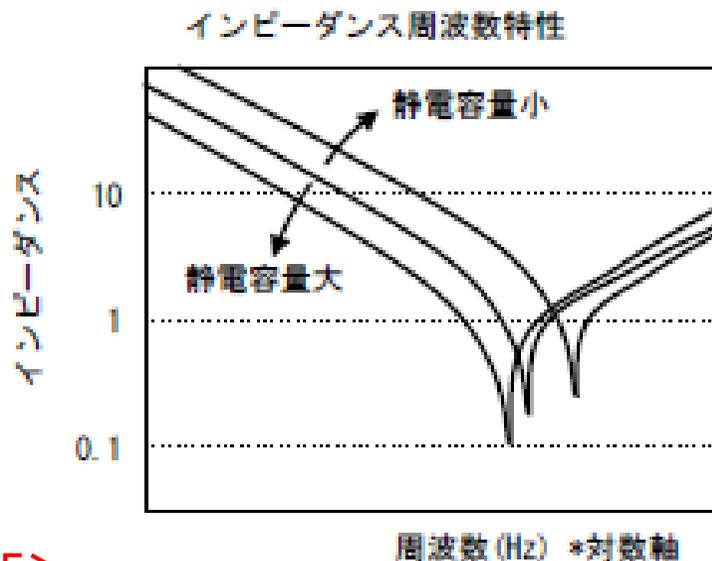
(1) コンデンサは、交流回路やパルス回路で使用する場合、自己発熱する。

<現象>

(1) 一般にコンデンサは直流用として設計されており、交流又はパルスの印加される回路では、(定格電圧以下でも)大電流が流れ、自己発熱により絶縁が劣化しショートする場合がある。

<留意事項・対策>

(1) 交流又はパルスでは、自己発熱に留意し、表面温度が規定値を超えるようなコンデンサを使用する。



<NOTE>

- (1) 自己発熱温度はコンデンサの表面温度で確認する。
- (2) 一般的に表面温度上昇は20 °C以下に規定されている。
- (3) 自己発熱温度は、誘電体材料、静電容量、印加電圧、周波数、電圧波形などによって異なる。

静電容量の経時変化(エージング)の確認(P26)

<ワンポイント>

- (1) コンデンサ種類2は、時間経過と共に静電容量が低下する。
- (2) キュリー温度(種類2では124°C付近)以上で回復する。

<現象>

- (1) コンデンサ(種類2)の磁器は強誘電体特性を持ち、時間と共に静電容量が減少する。
- (2) 静電容量が減少したコンデンサは、キュリー温度以上で熱処理すると、エージングで失われた静電容量が回復する。(図のB:脱エージング)
- (3) エージングは、直流電圧の印加下で加速される。

<留意事項・対策>

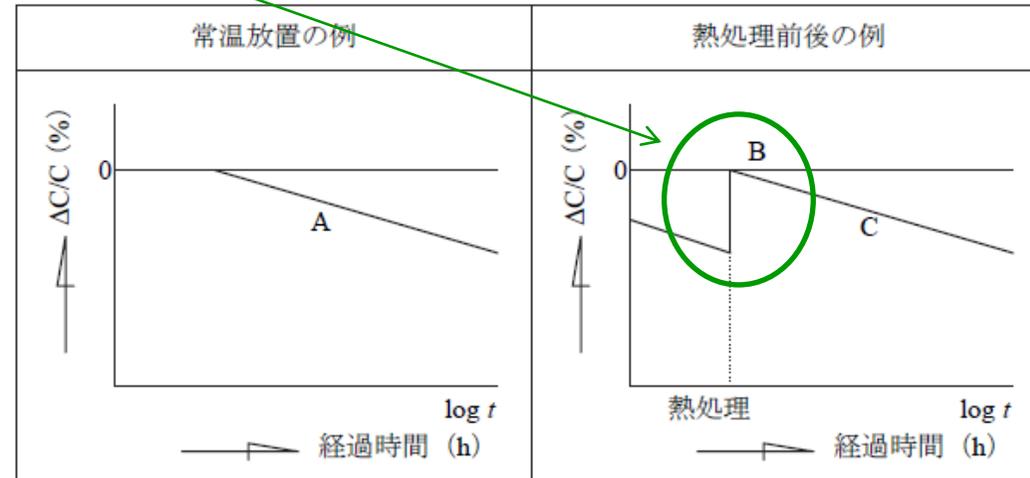
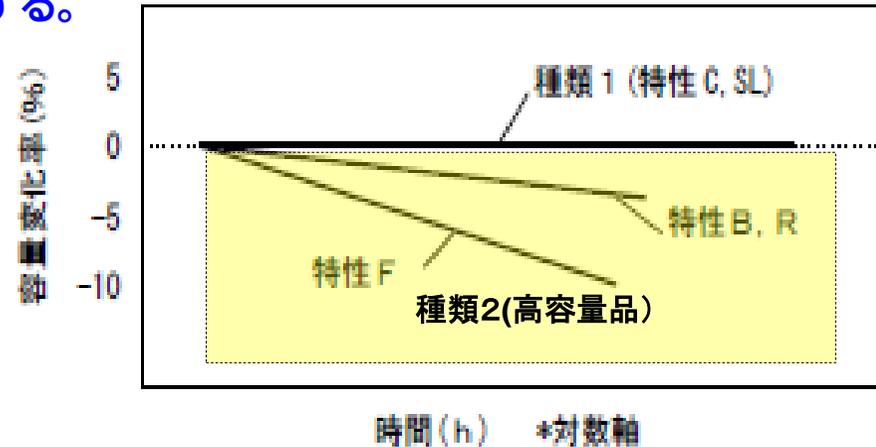
- (1) 時定数回路など静電容量の許容範囲の狭い回路に使用の場合、経時変化を考慮する。
- (2) キュリー温度以上での熱処理することでエージングで失われた静電容量を回復させる。

<NOTE>

- (1) 経時変化率(エージング特性)については、部品メーカーに確認してください。
- (2) はんだ付け、はんだこて修正などの温度加熱により、脱エージングが起こる場合もある。
- (3) 誘電体が薄層になる程、電界強度が大きく、エージングが加速される。(上記の(3))

静電容量経時変化

特性B, R : 約2~6%@1000hr
特性F : 約7~10%@1000hr



交流(AC)耐電圧試験上の注意(P28):電磁障害防止用コンデンサ

<ワンポイント> (下記は、直流定格電圧品には適用しません。)

- (1) 交流1次側電磁障害防止用のコンデンサの受入れ検査や使用機器のAC 耐電圧試験では、**規定の試験条件(電圧, 時間, 波形)で行う。**
- (2) **規定された電圧波形と電圧であることを確認する。**

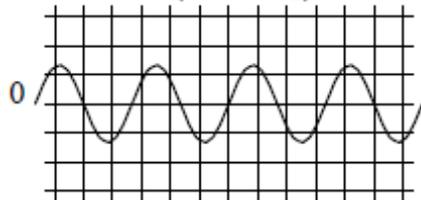
<現象>

- (1) 規定された電圧及び(又は)試験時間を超えると、耐電圧不良になる場合がある

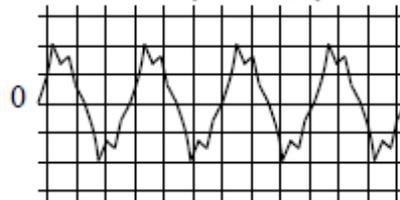
<留意事項・対策>

- (1) 正弦波形の場合は、規定された実効電圧値の $\sqrt{2}$ 倍以上の波高値が印加されないようにする。
 - ・誘電体材料又は耐電圧試験器によっては印加電圧波形が歪み、高電圧となる場合がある。

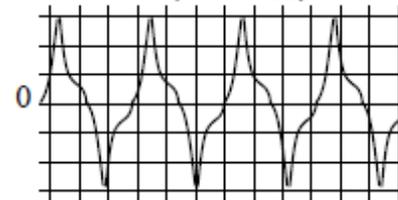
1000 Vrms例 正弦波形の場合
(1 414 V_{0-P})



ひずみ波形の例 1
(2 000 V_{0-P})



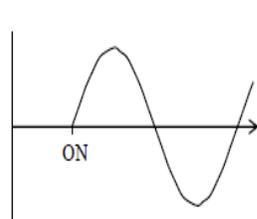
ひずみ波形の例 2
(2 800 V_{0-P})



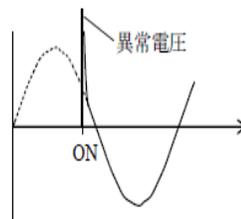
<NOTE>

- (1) 交流耐電圧試験は、**ゼロクロススタート方式の試験装置を用いる。**

ゼロクロススタートの場合



ゼロクロススタートではない場合



割板基板へのコンデンサ配置 (P33)

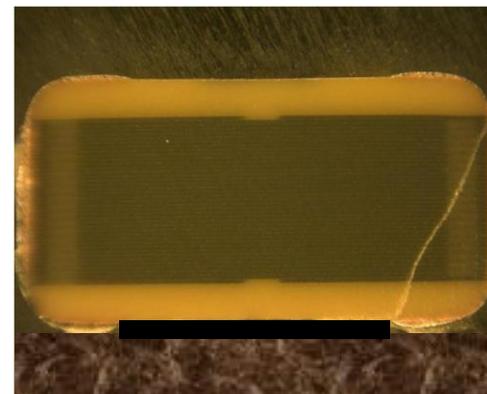
<ワンポイント>

(1) 基板にはんだ付けした後に基板が曲がると、コンデンサに割れが発生することがある。

<現象>

(1) 部品実装後の基板がたわむと、凸面側のコンデンサに引張力が働き、コンデンサの端子電極の際に応力が集中して、割れる場合がある。

(2) 基板分割時の部品への機械的ストレスは、
プッシュバック<スリット<V溝<ミシン目の順で大きい。



<留意事項・対策>

(1) 基板のたわみに対して極カストレスの加わらないようにコンデンサ配置にする。(特に分割基板の部品配置)

(2) コンデンサを基板にはんだ付けした後極力基板が曲がらない工程を設計する。

①基板カット工程

②ブレイク工程

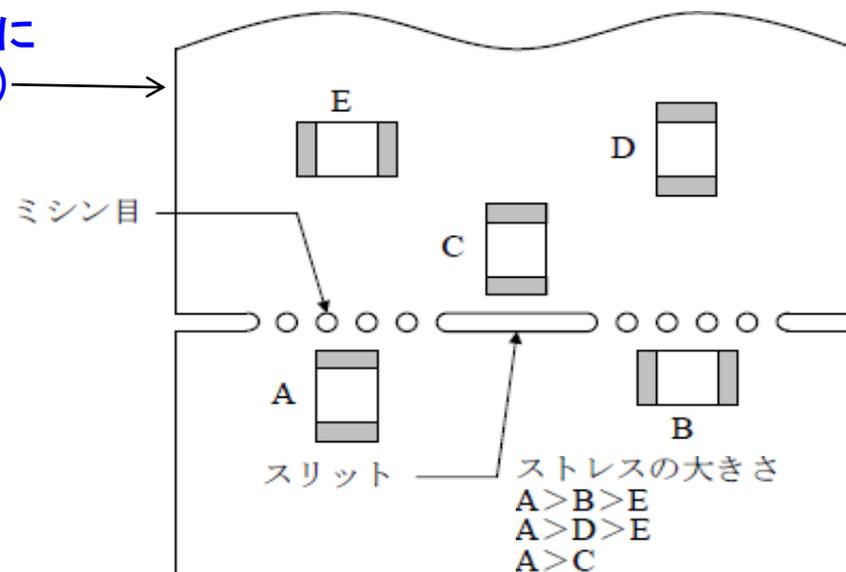
③ボードチェッカー工程

④部品取付け工程

⑤シャーシへの取付け工程

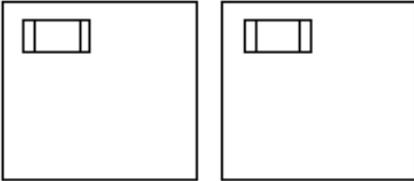
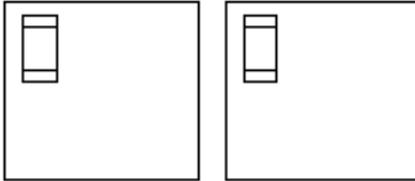
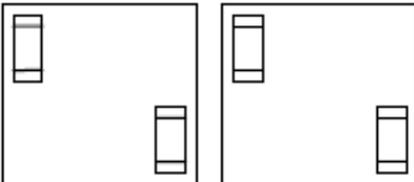
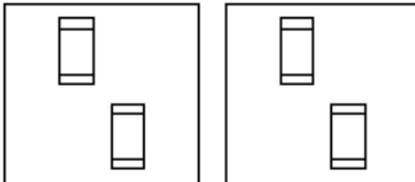
⑥リフロー後の基板の裏面のフローはんだ付け工程

(次ページ解説)



<続き>

基板のたわみに対して極カストレスの加わらないコンデンサの配置や折り曲げ方向の例

ポイント	避けて頂きたい配置	推奨配置
コンデンサの向き	 <p data-bbox="658 539 1017 572">カットラインに垂直に装着</p>	 <p data-bbox="1251 539 1609 572">カットラインに平行に装着</p>
カットラインからの距離	 <p data-bbox="658 889 986 922">カットライン近傍に装着</p>	 <p data-bbox="1251 889 1578 922">単位基板の中央部に装着</p>

基板分割 (P57)

<ワンポイント>

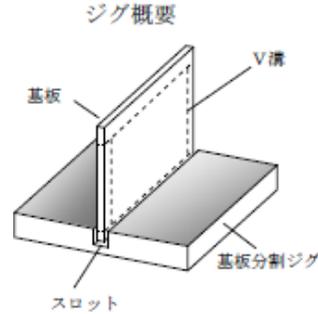
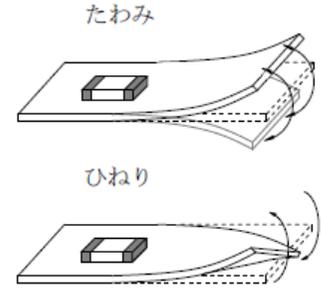
(1) 基板分割作業の際に、基板にたわみやひねりストレスを与えない。

<現象>

(1) 基板にたわみやひねりを与える、外部電極を通して、素子底面の引張り応力が外部電極端部に集中し、応力によるクラックが発生する場合があります。

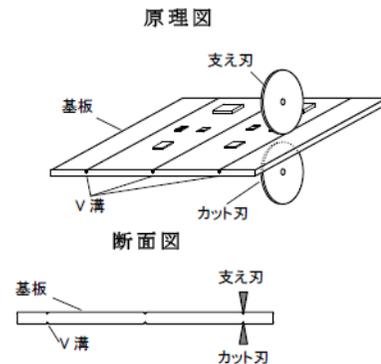
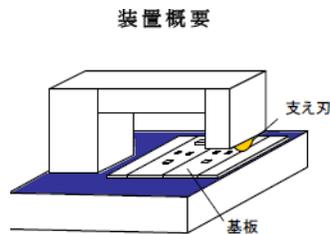
<留意事項・対策>

- (1) 基板分割は、手割りを避け専用治具などで行ってください。
- (2) 基板が極力たわまない箇所を、コンデンサに圧縮応力になる方向に押し分割する。



推奨事例		避けたい事例	

(3) 基板分割装置では、基板のV溝に支え刃とカット刃を沿うように合わせて、基板を分割する。



推奨事例	避けたい事例		
	上下ずれ	左右ずれ	前後ずれ

実装機の調整(P38)

<ワンポイント>

(1) コンデンサに過度の衝撃荷重が加わると、コンデンサに割れが発生することがある。

<現象>

(1) 実装時の吸着ノズルのストレスが、クラックの原因になる場合がある。

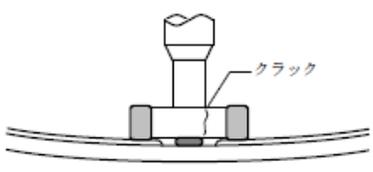
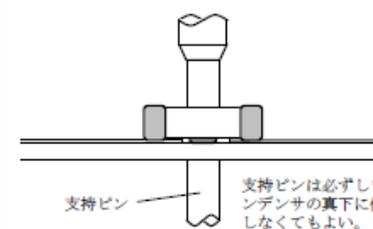
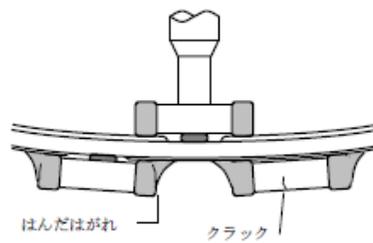
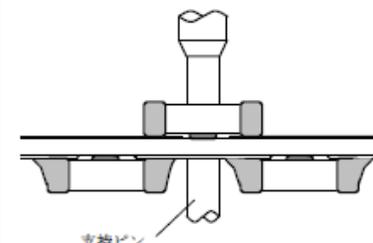
(2) 位置決め爪の磨耗で、局部ストレスが加わり、コンデンサにクラックやカケが発生する場合がある。

<留意事項・対策>

(1) 吸着ノズル

- ① 下死点は、基板のそりを矯正してから、基板上面に設定。
- ② ノズルの実装圧力は、静荷重で1 N~3 N 以下。
- ③ 両面実装の場合は、裏面に支持ピンをあてがう。

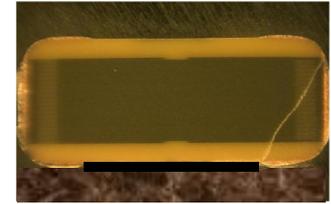
(2) 位置決め爪の閉じ切り寸法と摩耗を管理し、保守及び点検を定期的に行う。

	避けたい事例	推奨事例
片面実装		 <p>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。</p>
両面実装		

工程でのひずみ量評価 (P55)

<ワンポイント>

(1) 工程中の部品に対する基板のたわみストレスを小さくする。



<現象>

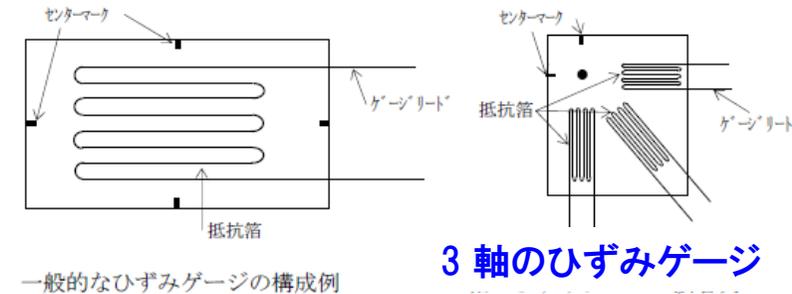
(1) 実装後の工程や取扱において、基板がたわむと、凸側面は表面が伸びる方向に変形が生じる。すると、ランド、はんだ、外部電極を通して、コンデンサ底面の引張り応力が外部電極端部に集中する。脆性材料であるセラミックス部分にクラックが発生し、部品寿命が著しく低下する原因となる。

<留意事項・対策>

(1) 加工工程における基板のひずみ量を測定してください。

(2) コンデンサの横ではなく、コンデンサを取り外し、実装されていた位置で測定してください。

* 周辺の部材、はんだ及びはんだ量は、実際の実装基板に近い環境にする。

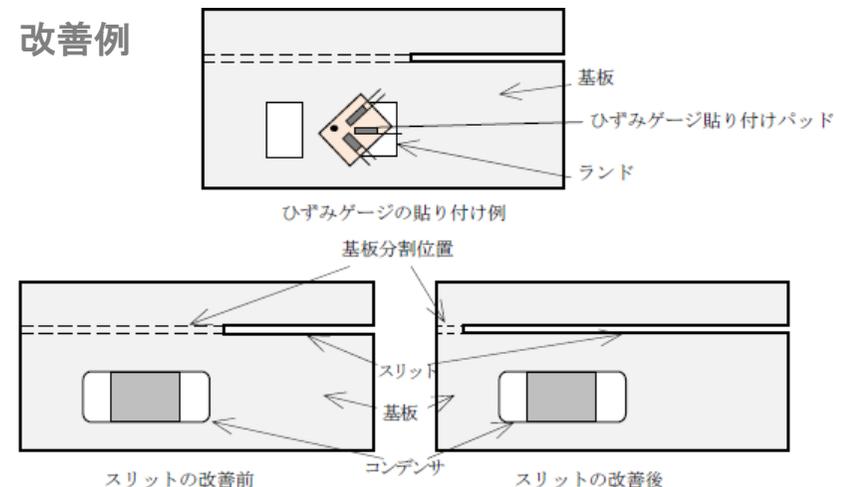


【ひずみ量評価による改善例】

各工程でひずみ量を測定したら、基板カット時に大きなひずみ量が発生と判明した。コンデンサ実装位置の近傍のスリットの変更でクラックの発生が無くなった。

<NOTE>

(1) ひずみゲージの原理: 金属は、外力で変形すると、電気抵抗が変わる。構造物に金属を接着して、電気抵抗の変化を測定してひずみ量を求める。



プリント配線板のランドパターンの設計(P31)

<ワンポイント>

(1) 適正はんだ量の確保のため、適正なランドパターン寸法とする。

<現象>

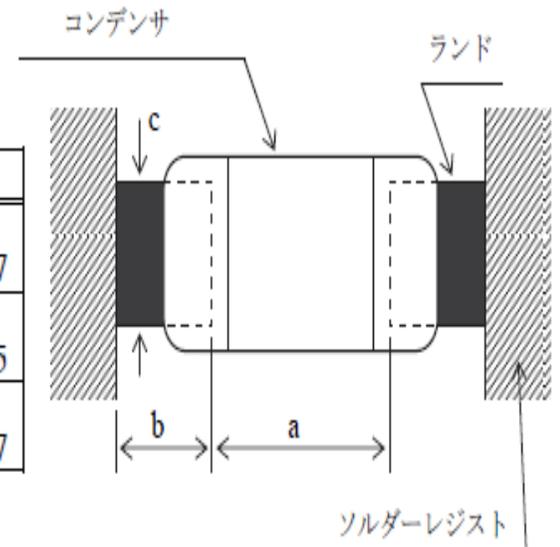
使用するはんだ量(フィレットの大きさ)は、取付け後のコンデンサに直接的な影響を与える。

- (1) はんだ量が過少:端子電極固着力が不足し、コンデンサの脱落の原因になる。
- (2) はんだ量が過剰:素子に加わるストレスも大きくなりコンデンサの割れなどの原因になる。

<留意事項・対策>

(1)基板のランド設計に際しては、はんだ量が適正になるように形状及び寸法を設定する。

積層形	推奨寸法									単位 mm
記号	0603	1005	1608	2012	3216	3225	4520	4532	5750	
a	0.2 ~0.3	0.3 ~0.5	0.7 ~1.0	1.0 ~1.3	2.1 ~2.5	2.1 ~2.5	2.5~ 3.2 ^{a)}	2.5~ 3.2 ^{a)}	4.2 ~4.7	
b	0.25 ~0.35	0.35 ~0.45	0.8 ~1.0	1.0 ~1.2	1.1 ~1.3	1.1 ~1.3	1.8 ~2.3	1.8 ~2.3	2.0 ~2.5	
c	0.3 ~0.4	0.4 ~0.6	0.6 ~0.8	0.8 ~1.1	1.0 ~1.3	1.9 ~2.3	1.4 ~1.8	2.6 ~3.0	4.2 ~4.7	



<NOTE>

(1) 機器の安全規格で基礎絶縁の沿面距離が規定が別途ある。

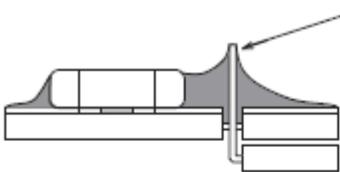
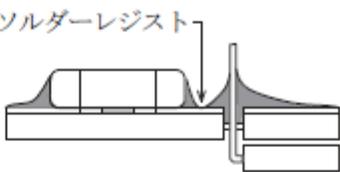
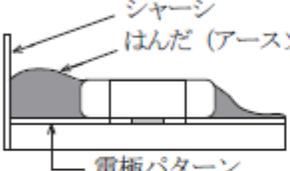
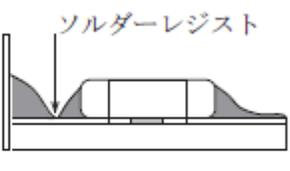
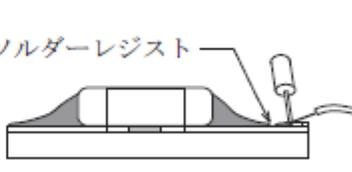
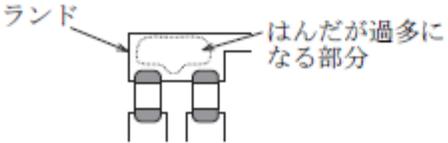
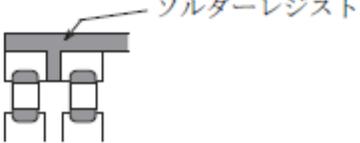
表中例: “注a) 2.5 mm以上” の a寸法は3.0~3.5 mmを推奨(JIS C 6950-1)

(2) 安全規格認定品では、ランド間にスリット、完全洗浄などの沿面放電に対する配慮をする。

<続き>

(2) 共通ランドに2個以上の部品を取り付ける場合

ソルダーレジストでそれぞれ専用ランドとなるように分離し、はんだ量過多にならないようにする。

項目	避けたい事例	パターン分割による改善事例
リードの混載 リード付部品	 <p>リード付部品の リード線</p> <p>断面図</p>	 <p>ソルダーレジスト</p> <p>断面図</p>
シヤースへの配慮 シヤース近辺	 <p>シヤース はんだ (アースソルダー)</p> <p>電極パターン</p> <p>断面図</p>	 <p>ソルダーレジスト</p> <p>断面図</p>
リードの後付け リード付部品	 <p>はんだこて 後付け部品のリード</p> <p>断面図</p>	 <p>ソルダーレジスト</p> <p>断面図</p>
横置き配置 b)	 <p>ランド</p> <p>はんだが過多になる部分</p>	 <p>ソルダーレジスト</p>

リフローはんだ付け (P45)

<ワンポイント>

- (1) はんだ付けは、予熱をしっかりと行う推奨条件で行う。
- (2) はんだペースト塗布量は適切量に管理する。

<現象>

- (1) 推奨条件を超えるはんだ付けは、熱ストレスで素子内部にクラックが生じ、信頼性を損なう場合がある。
- (2) 急熱急冷や局部過熱は、クラックの原因となる。
- (3) はんだ付けの時間が長すぎたり温度が高すぎたりすると端子電極食われが発生し、端子電極固着力低下、静電容量の減少などの原因となる。

<留意事項・対策>

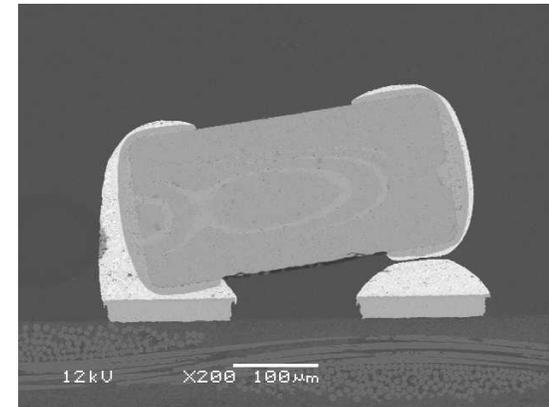
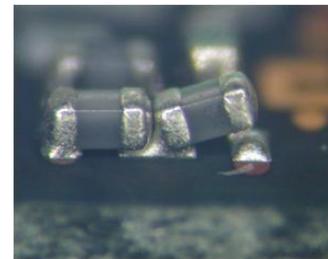
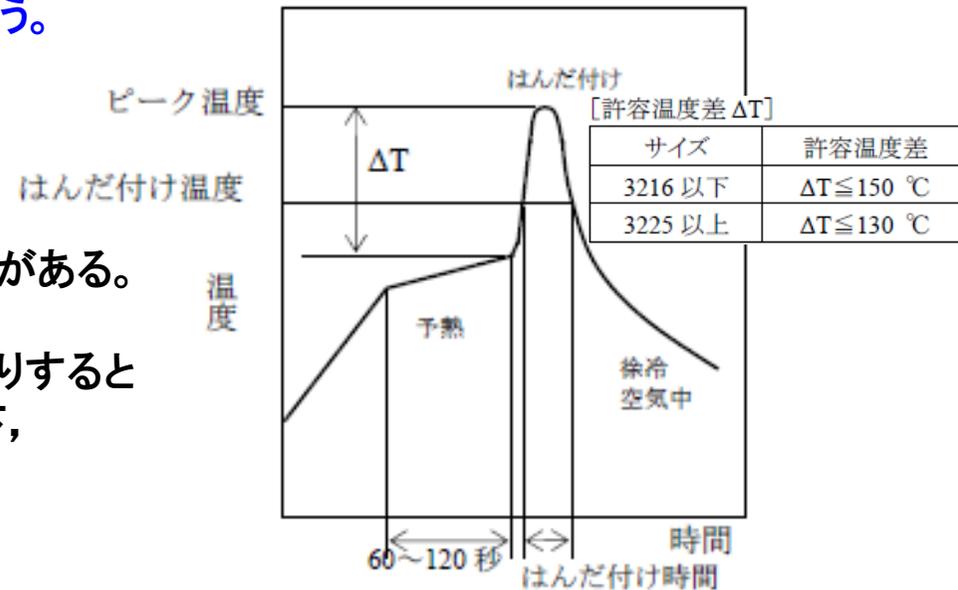
- (1) コンデンサ(小型サイズ以下)は、チップ立ち(ツームストーン現象)に対する配慮が必要

*チップ立ちを防ぐ対策の例

- ランド寸法を小さくする。
- 予熱をする。
- はんだペースト塗布量を少なくする。
- コンデンサ接着時の位置ずれを小さくする。
- はんだ付け時の両端子電極の熱の不均衡を小さくする。

- (2) はんだペーストを塗布後、素子装着するまでの時間を極力短時間にしてはんだペーストの表面乾燥を防ぐ。

[リフローはんだ付けの推奨温度プロファイル例]



<続き>

(3) 適正なフィレット形状になるように、はんだ塗布量を適正範囲にする。

*フィレット高さは、素子の1/3~2/3, 又は0.5 mm の小さい方の値を推奨。

①はんだ塗布量が過剰

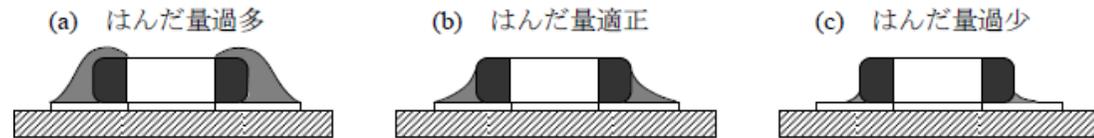
=>はんだの収縮応力で機械的/熱的ストレスを受けやすく、クラックの原因となる。

②はんだ塗布量が過少

=>端子電極固着力が不足し、接続不良及びコンデンサ脱落の原因となる。

(4) はんだ材料が適切でない場合、はんだボールなどの発生の原因となる場合がある。

フィレット形状例
(1608 サイズ以下)



[2012 サイズ以上のフィレット形状例]



<NOTE>

(1) 近年の表面実装コンデンサは、リフローはんだが標準であるので、フローはんだやコテはんだでのご使用の際は、カタログや仕様書をご確認ください。

(2) 使用経験のない極小部品については、部品メーカーに問合せください。

(3) サイズの異なる部品を混載する場合は、部品サイズ及び高さだけでなく、ランドパターン、マスクサイズ（面積、厚さ）などを考慮して、はんだ量をコントロールする方法がある。

(4) 鉛フリーはんだは、Sn-Pb共晶はんだと比較して、①はんだ付け温度が高いため、コンデンサへの熱衝撃が大きいことと、②ヤング率が高いため基板たわみに弱いこと、に留意して使用ください。

(5) Sn-Zn系はんだは、環境により絶縁抵抗を劣化させる場合がある。部品メーカーに問合せください。

はんだこてによるはんだ付け (P47)

<ワンポイント>

(1)急熱急冷及び局部過熱を避ける。

<現象>

- (1) 急熱急冷及び局部過熱による熱ストレスによってコンデンサ内部にクラックが生じ、絶縁抵抗の劣化、信頼性の低下及び耐プリント板曲げ性の低下に至る原因となる場合がある。
- (2) 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る

<留意事項・対策>

- (1) 基板及びコンデンサを150 °C以上の温度で十分予熱してから、こて付け作業を行ってください。
(大型品(3225 形状以上)では、130 °C以下)
*コンデンサが、設定した予熱温度に達するまでの時間を予熱時間としてください。
*こて先が端子電極部に接触しないように注意してください。
- (2) こて先温度を高温にすると(はんだ付け作業は早くなるが)、はんだ付け温度と部品との温度差が大きくなり、又、はんだ食われの発生するので、こて先の温度は350 °C以下で作業する。

<NOTE>

- (1) 近年の表面実装コンデンサは、リフローはんだが標準でなので、コテはんだを使用する際は、カタログや仕様書を確認ください。
- (2) 融点の高い鉛フリーはんだの場合、Sn-Pb共晶はんだと比較して、融点が高いので、予熱管理とこて先の温度に、より留意する必要がある。

スポットヒータによるはんだ付け部の修正（P50）

<ワンポイント>

- (1) はんだ付け後の修正には、スポットヒータ(又はブロワともいう。)を用いることを推奨する。
- (2) 素子に優しい加熱となるスポットヒータは、はんだ付けに加え、予熱源として用いることができる。

<現象>

- (1) こてによる修正と比較し、スポットヒータは、コンデンサ全体が均等に加熱されるため、急熱急冷及び局部加熱による熱ストレスも少なく、クラックの発生を抑制する効果ある。
- (2) 極小部品の実装で部品間が狭い基板の場合、部品へ直接こてが触れる心配を回避できる。

<留意事項・対策>

- (1) 部品とスポットヒータとの距離は、5 mm以上離す。
- (2) スポットヒータの温度は、熱風の出口温度が400 °C以下に。
- (3) 流量は、用いるスポットヒータの設定を最小値に。
- (4) ノズルの径は、φ2mm(1穴タイプ)を推奨。
- (5) 熱風を当てる時間は、部品サイズとはんだが溶融温度から、3216サイズ以下の場合、10秒以内を推奨。
3225サイズ以上の場合、30秒以内を推奨。
- (6) 部品に対するノズルの角度は、45度を推奨。

推奨条件

距離	5 mm 以上
角度	45 度
出口温度	400 °C 以下
流量	最小値に設定 ^{b)}
ノズル径	φ2mm (1 穴タイプ)
当て時間	10 秒以内 (3216 サイズ以下) 30 秒以内 (3225 サイズ以上)



* 流量は、上記の条件内ではんだが溶融する最小の値とする。

基板洗浄 (P52) (コンデンサ取付け後)

<ワンポイント>

- (1) 洗浄液は、洗浄目的(フラックス、他工程での付着物の除去など)を明確にして選定する。
- (2) カタログ又は納入仕様書で推奨している洗浄溶剤を確認する。
- (3) 超音波洗浄の推奨条件を確認する。

<現象>

- (1) 洗浄液が不適切な場合は、フラックスの残さその他の異物がコンデンサに付着して、コンデンサの性能(特に絶縁抵抗)を劣化させる場合がある。
- (2) 洗浄不足の場合(洗浄液が汚濁の場合も含む)
 - 1) フラックス残さ中のハロゲン系物質は、①端子電極などの金属を腐食したり、②素子表面に付着して、絶縁抵抗を低下させる場合がある。
 - 2) 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る
- (3) 超音波洗浄の場合、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、コンデンサ本体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る。

<留意事項・対策>

- (1) 推奨以外の洗浄剤を使用する場合は、事前に実洗浄装置を用いて洗浄試験を行い、品質を確認する。
- (2) 超音波洗浄の推奨条件

出力 : 20 W/L 以下

周波数 : 40 kHz 以下

洗浄時間: 5 分間以下

*EIAJ ET-7405 に基づいて、250 mm×200 mm×深さ180 mm の槽サイズを想定の場合

- (3)水溶性のはんだフラックスの場合は、最終工程において、純水で十分洗浄し乾燥してください。

輸送・保管上の一般的取扱い (P63)

<ワンポイント>

- (1) メーカーの規定がない場合、温度(5~40)℃、湿度(20~70)%RHの環境下で保管してください。
*その他の気象条件については、JIS C 60721-3-1の分類1K2による。

<現象>

- (1) 高温高湿、或いは腐食性ガスの環境下では、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。
(2) コンデンサに過度の機械的衝撃や圧力が加わると、破損やクラックが発生する。

<留意事項・対策>

(1) 保管

- ① 表面実装形コンデンサは、極力6か月以内に使用してください。
*リフローはんだ付け専用の銀及び銀パラジウム端子電極品は、酸化又は硫化しやすいので開封後できるだけ早く(極力1か月以内)使用してください。
② 期間が過ぎたものは、はんだ付け性を確認の上、ご使用ください。
③ 保管中は、最小包装単位は開封することなく、当初の包装の状態で保管してください。
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)の雰囲気避ける。
⑤ 直射日光や結露する場所に保管しないでください。

(2) 輸送

- ① 輸送中の極端な温度、湿度及び機械的な力などに対して影響がないように保護してください。
③ 総輸送時間は可能な限り短くし、10日間を超えないようにする。(保管条件下の時間は除く)
④ コンデンサに過度の振動、衝撃、圧力を加えないでください。
⑤ 落下(基板搭載後含む)はクラックが発生する原因となります。コンデンサは使用しないでください。

END

