

# 電気機器用コンデンサの取扱注意事項

2016年2月改訂

パナソニック株式会社  
オートモーティブ&インダストリアルシステムズ社  
デバイスソリューション事業部

## 安全に関する注意

- ①フィルムコンデンサは可燃性のフィルムを使用しているため、最悪の場合、発煙または発火に至ることがあります。特に保安装置又は保安機構の無い製品は、必要に応じて周辺の樹脂部分を難燃化材料及び難燃化ケースで覆う等の安全上の保護手段を講じることを推奨します。
- ②ご使用前には、フィルムコンデンサの故障により他の部品に影響を及ぼし、装置の安全性を損なわない事をご確認下さい。フィルムコンデンサの故障により直接あるいは間接的に機器の不安全状態（例として下記の状態）に繋がらないように、必要に応じてフェールセーフ機能（保護回路等）などの安全策を講じて頂きますようお願いいたします。
  - a) 誤動作
  - b) 発煙・発火
- ③フィルムコンデンサは、一般電気機器の汎用標準的な用途向けに設計・製造した製品です。したがって、生命に直接影響するなど、より高度の安全性が求められる下記のような機器に、フィルムコンデンサをお使いになる際は、必ず事前にお問い合わせ下さい。
  - a) 交通・輸送機器（自動車、飛行機、鉄道、船舶、交通信号機などの制御機器）
  - b) 医療機器（生命維持装置、心臓ペースメーカー、人工透析器など）
  - c) 航空・宇宙機器（飛行機、人工衛星、ロケットなど）
  - d) その他、上記と同等の品質・信頼性が要求される機器
- ④使用に際しては、お客様の製品に実装された状態で必ず評価・確認を実施して下さい。特に下記項目については、必ず定格以内の条件でご使用下さい。
  - a) 定格電圧
  - b) コンデンサ壁面温度
- ⑤回路上、他の部品のショート、オープンなどの不具合が発生した場合でも、フィルムコンデンサに定格を越える電圧、電流、温度が加わらないようにご留意下さい。
- ⑥本書に記載のない条件、不明な内容につきましては、必ずお問い合わせ下さい。

この取扱注意事項は、機器設計者、工程作業者、使用者、点検者、機器の廃棄する人が電気機器用コンデンサを上手に使う上での注意点を列記し、事故を未然に防止しながら使用して頂くためのものです。使用前に必ずお読み下さい。

# 目 次

1. 定格性能の確認
2. 設計条件の確認
  - 2-1 使用温度について
  - 2-2 定格電圧について
  - 2-3 使用電流について
  - 2-4 使用周波数について
  - 2-5 特殊波形で使用する場合について
  - 2-6 うなり音について
  - 2-7 機器の寿命に合うコンデンサの選定について
  - 2-8 急激な充放電される回路での使用について
  - 2-9 コンデンサの使用環境条件について
  - 2-10 コンデンサの使用環境条件と保安機構の動作について
  - 2-11 保安機構なしコンデンサについて
  - 2-12 コンデンサの直列接続について
3. 取付け工程での確認
  - 3-1 取付け前の予備知識
  - 3-2 取付け時の注意
  - 3-3 洗浄
4. 使用中の確認
5. 保守点検の確認
6. 万が一の場合の確認
7. 保管の確認
8. 廃棄の確認
9. その他（適用される法律、規制について）

## 1. 定格性能の確認

使用環境及び取付け環境を確認の上、コンデンサの納入仕様書または図面に規定した定格性能の範囲でご使用下さい。規定の範囲を越える場合は、条件を明示の上、ご相談下さい。

- (1) 周囲環境
  - (a) 使用中及び保管中などの温度範囲、湿度範囲
  - (b) 有害ガス、塩霧、水分、油のかかる環境
  - (c) オゾン、紫外線、放射線が照射される環境
  - (d) 他の発熱体の影響を受ける環境
- (2) 電氣的環境
  - (a) 最高許容電圧、最高許容電流
  - (b) 周波数
  - (c) 急激な充放電が繰り返される回路
  - (d) 電流電圧波形
- (3) 機械的環境
  - (a) 振動がかかる環境
  - (b) 衝撃がかかる環境
  - (c) 引っ張り、押し込みがかかる環境
- (4) 取り付け上の環境
  - (a) 装着、挿入機などの工程
  - (b) 半田付け工程
  - (c) 洗浄工程

## 2. 設計条件の確認

コンデンサの使用にあたり機器の設計の際、下記の項目をご確認下さい。

### 2-1. 使用温度について

電気機器用コンデンサの使用温度は、最高許容温度で示されています。最高許容温度は通電時（コンデンサ及びコンデンサの取付けられている機器が正常な運転をし、かつ、それらの温度が一定となったとき）の最高コンデンサ壁面温度を示すものであり、コンデンサの自己発熱を含めた温度で示されております。実際の使用での自己発熱を考慮して、コンデンサの選択や取り付け方法を検討して下さい。特に、コンデンサの近くに他部品の放熱板や高温になる抵抗、リアクトルなどがあると、輻射熱によってコンデンサが局部的に加熱され、使用温度範囲を超える場合があります。必ず熱源側のコンデンサ壁面温度を測定し、使用温度範囲以内であることをご確認下さい。また、隣接部品との距離（コンデンサの複数使いを含む）は部品相互の自己発熱が互いに影響を及ぼしあわないよう、十分に距離を確保して基板設計を行って下さい。（10mm以上の距離を空けることを推奨します。）

### 2-2. 定格電圧について

電気機器用コンデンサの最高使用電圧は、最高許容電圧で示される定格電圧の110%の電圧を越えないで下さい。電圧変動が110%を越える場合は、コンデンサの定格電圧を高くして下さい。特に、過渡的に電圧が印加される回路での使用の際は、詳細をお問い合わせ下さい。

### 2-3. 使用電流について

電気機器用コンデンサの最大許容電流は、定格電流の130%までです。過渡的な大電流については、それぞれのコンデンサの種類に応じて耐電流値が異なります。特にメタライズドフィルムコンデンサは蒸着金属を電極としており、電極の取り出しはエレメント端面に吹き付けたメタリコン金属を介して行われます。従って過渡的な大電流が流れずと蒸着金属とメタリコンの接続部が溶断し、 $\tan \delta$ のアップによる自己発熱の増大等、コンデンサの寿命を低下させる要因となります。また、蒸着金属膜自身にヒューズ加工を施した保安機構付コンデンサでは、その過渡的な大電流でヒューズを溶断し、静電容量の減少を招く場合がありますので、過渡的な大電流が流れる回路での使用の場合は、詳細をお問い合わせ下さい。

#### 2-4. 使用周波数について

電気機器用コンデンサは、図面に指定がない限り50/60Hzの周波数でのご使用を考えて設計しております。特にそれ以上の周波数でご使用の場合は、コンデンサの発熱を増加させ寿命に影響を及ぼす場合もありますので、詳細をお問い合わせ下さい。

#### 2-5. 特殊波形で使用する場合について

正弦波以外での特殊波形で使用する場合は、実効値が異なり、許容電流等が越える場合がありますので、詳細をお問い合わせ下さい。

#### 2-6. うなり音について

端子間に交流電圧が印加されることにより、異極間にクーロン力が働き、誘電体（フィルム）の電氣的振動が生じる場合があります。うなり音はこの機械的振動によるものであり、電源電圧の歪み、高調波成分が含まれると振動レベルが高くなる傾向があります。コンデンサの電気特性には問題ありませんが、使用の際はご確認願います。

#### 2-7. 機器の寿命に合うコンデンサの選定について

コンデンサのご使用の際は、使用される機器に合ったコンデンサを選定して下さい。

#### 2-8. 急激な充放電される回路での使用について

コンデンサは、急激な充放電が繰り返される回路には、使用しないで下さい。急激な充放電時には、過大な突入電流がコンデンサに流れる場合があります、その電流でコンデンサを劣化させる場合があります。また、コンデンサの並列接続でのコンデンサのスイッチングでは大電流が流れますので、そのような回路で使用されるコンデンサについては、詳細をお問い合わせ下さい。

#### 2-9. コンデンサの使用環境条件について

##### (1) 取付け環境

油入りコンデンサの保安装置が動作した場合、コンデンサが変形するため、納入仕様書または図面に規定されてある寸法の余裕をみて、コンデンサを取付けて下さい。

##### (2) 周囲環境

湿度の高い環境で長期間使用すると、時間とともに外装を通して素子が吸湿し、絶縁抵抗の低下や電極（蒸着膜やメタリコン部）の酸化による性能劣化を招く要因となりますので、湿度の高い環境で使用される場合は事前に性能 および信頼性を十分確認して下さい。

雷サージなどの外的影響が想定される機器に使用する場合は、サージ防護デバイスなどの安全策を講じて頂きますようお願いいたします。その際、設定電圧は、コンデンサの耐電圧以下であることをご確認下さい。

コンデンサは、次の環境での使用、及び、保管を行なわないで下さい。

- a) 水、塩水及び油が直接かかったり、又は結露状態になる環境
- b) 有害ガス（硫化水素、亜硫酸、亜硝酸、塩素、アンモニア）が充満する環境
- c) 通常以上にオゾン、紫外線、放射線が照射される環境
- d) コンデンサの取付け部が変形したり、コンデンサ端子に接続したリード線やコンデンサの端子部が変形するような過度な振動又は衝撃が加わる環境

#### 2-10. コンデンサの使用環境条件と保安機構の動作について

保安機構付きコンデンサでは、使用条件範囲内での保安機構の動作性は十分確保しておりますが、「使用条件範囲を超える（電圧、温度等）」場合には動作しないことがありますので使用条件範囲内でのご使用をお願いします。また、他部品の故障などによる異常によって使用条件範囲を超える可能性がある場合は、機器で安全上の保護手段をご検討下さい。

#### 2-11. 保安機構なしコンデンサについて

弊社乾式コンデンサには基本的に保安機構（蒸着膜ヒューズ加工）を内蔵しておりますが、用途、準拠規格、お客様からのご指定に応じ、保安機構なしコンデンサもありますので、図面、仕様書にてご確認ください。

保安機構なしコンデンサではライフエンドでショートモード破壊となり、最悪の場合、発煙・発火を伴う可能性もありますので、必要に応じ、保護手段を講じることをお勧めします。

#### 2-1-2. コンデンサの直列接続について

コンデンサを複数個、直列接続する場合、静電容量値バランス、分圧抵抗の取付け等を考慮頂き、個々のコンデンサ仕様を超えない範囲であることをご確認ください。

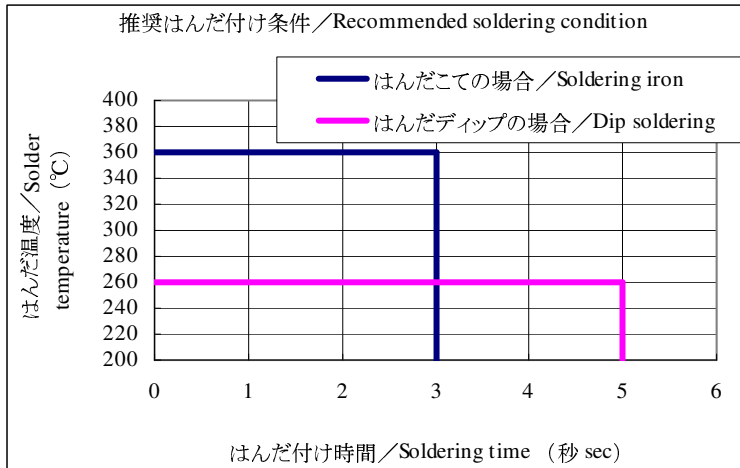
### 3. 取付け工程での確認

#### 3-1. 取付け前の予備知識

- (1) 他の機器に組み込んで通電したコンデンサは、再使用しないで下さい。  
定期点検時の電気性能を測定するために取り外したコンデンサを除いて再使用はできません。
- (2) コンデンサには再起電圧が発生する場合があります。このときは、抵抗を通して放電して下さい。

#### 3-2. 取付け時の注意

- (1) コンデンサの定格（静電容量、定格電圧）を確認してから、取付けて下さい。
- (2) コンデンサは床等に落下させないで下さい。落下したコンデンサは使用しないで下さい。
- (3) プリント配線板に取付ける場合は、コンデンサの端子ピッチとプリント配線板穴間隔が合うようにして下さい。
- (4) コンデンサをネジ止めして固定する場合は、取付け部を破損させない範囲で強固に固定して下さい。
- (5) コンデンサを変形させて取付けないで下さい。
- (6) 端子部、リード部に必要以上に荷重をかけないで下さい。断線又はショートの原因となる恐れがあります。
- (7) 耐湿性、耐ガス性の向上や、部品の固定を目的に樹脂コートまたは樹脂埋設して使用される場合は、下記のような不具合が予測されるため、事前に性能および信頼性を十分確認して下さい。
  - a) 樹脂に含まれる溶剤がコンデンサに浸透し、特性劣化を起こすことがあります。
  - b) 樹脂を硬化させる際の化学反応熱（硬化発熱）によって、コンデンサに悪影響を与えることがあります。
  - c) 樹脂の膨張収縮によりリード線やはんだ付け部分にストレスが加わり、リード線切れや、はんだクラックに至ることがあります。
- (8) フィルムコンデンサは、熱に弱い部品ですのではんだ付け条件には十分な注意が必要です。はんだ付け時は、下図はんだ付け条件範囲を推奨します。2槽式のはんだ付け装置のはんだ付け時間は、1槽目と2槽目の合計として下さい。プリヒート温度とはプリヒート時の基板下面の銅箔部分を含むコンデンサ周囲最高温度を意味します。



例) 条件 (はんだディップの場合)

プリント配線板	基板厚さ T=1.6mm±0.5mm
プリヒート	120°C以下 1分間以内 (基板裏側ランド周辺の最終到達温度及び加熱時間)

なお、この許容はんだ付け条件範囲はコンデンサの特性劣化を招かない範囲であって、安定したはんだ付けが可能な範囲を示すものではありません。安定したはんだ付けができる条件については、個々に確認の上、設定して下さい。

はんだ付け後の手直しや2回ディップを行なう場合は、コンデンサ本体が常温に戻った後に行なうようにして下さい。但し3回以上ディップしないで下さい。

はんだこての場合は、プリヒートはしないで下さい。

接着剤硬化炉を通すことは行なわないで下さい。接着剤硬化後に本コンデンサをプリント基板に挿入して、はんだ付けを行って下さい。(実装耐熱温度以上の熱が加わり外装樹脂の破損、コンデンサの特性劣化が発生します。)

リフローはんだ付けは行なわないで下さい。(実装耐熱温度以上の熱が加わり外装樹脂の破損、コンデンサの特性劣化が発生します。)

### 3-3. 洗 浄

洗浄等で溶剤を使用する場合は、アルコール系などの影響の少ないものをご使用下さい。

## 4. 使用中の確認

- (1) コンデンサの端子に直接触れないで下さい。感電する恐れがあります。
- (2) コンデンサの端子間を導電体でショートさせないで下さい。コンデンサを劣化させる恐れがあります。
- (3) コンデンサを取り付けた機器の設置環境をご確認下さい。

## 5. 保守点検の確認

- (1) コンデンサの保守点検する場合は、機器のスイッチを切り、コンデンサの電荷を抵抗で完全に放電してから実施して下さい。コンデンサに電荷が残っていると感電する恐れがあります。
- (2) 電氣的性能は、静電容量、絶縁抵抗、損失、及び納入仕様書、図面等に規定された項目を確認して下さい。

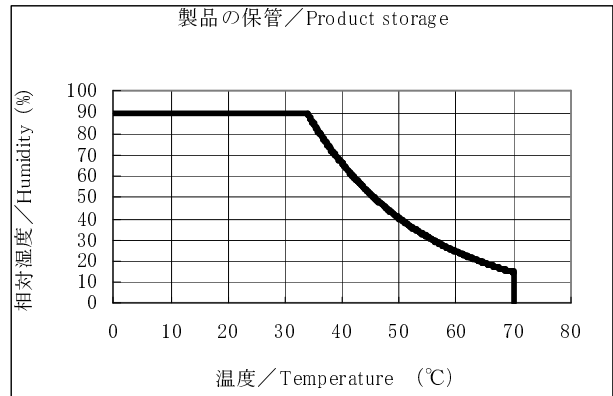
## 6. 万が一の場合の確認

- (1) 機器使用中、コンデンサが異常に発熱したり、発煙、発火及び異臭が発生した場合、機器の電源を切るか、又は、電源コードのプラグをコンセントから抜く等の手段で電源を外して下さい。電源が外れたことを確認の上、速やかに消火の手段を取って下さい。

## 7. 保管の確認

コンデンサの保管する場合は、下記条件範囲内で、原則1年以内として下さい。

- (1) 温度範囲、湿度範囲：右図参照
- (2) 水滴がかからない状態であること。
- (3) 塵埃が付着しない状態にあること。
- (4) 直接日光を避けること。



## 8. 廃棄の確認

コンデンサを廃棄する場合は、次のいずれかの方法を取って下さい。

- (1) コンデンサを焼却しない場合は、専門の産業廃棄物処理業者に渡して埋め立てなどの処理をして下さい。
- (2) 金属ケースを使用しているコンデンサを焼却する場合、コンデンサに穴を開けるか又は十分つぶしてから焼却して下さい。

## 9. その他（適用される法律、規制について）

- (1) 外国為替及び外国貿易法  
本製品の輸出に際しては、外国為替及び外国貿易法等の輸出関連法規に則った輸出手続をお願いします。
- (2) 化学物質、環境負荷物質  
パナソニックグループ『化学物質管理ランク指針』  
<http://www.panasonic.com/jp/corporate/management/procurement/green.html>  
及び最新版に記載されている使用禁止物質の規制とR o H S 指令に適合します。