

## 安全・法律に関する遵守事項

### 製品仕様・製品用途

- 本製品および製品仕様は改良のために予告無く変更する場合がありますのでご了承ください。したがって、最終的な設計、ご購入、ご使用に際しましては用途の如何にかかわらず、事前に、仕様を詳細に説明している最新の納入仕様書を請求され、ご確認ください。また、当社納入仕様書の記載内容を逸脱して本製品をご使用にならないでください。
- 本製品は、本カタログもしくは納入仕様書に個別に記載されている場合を除き、一般電子機器 (AV機器、家電製品、業務用機器、事務機器、情報、通信機器など) に標準的な用途で使用されることを意図しています。本製品を、特別な品質・信頼性が要求され、その故障や誤動作が直接人命を脅かしたり、人体に危害を及ぼす恐れのある用途 (例：宇宙・航空機器、運輸・交通機器、燃焼機器、医療機器、防災・防犯機器、安全装置など) にお使いになる場合は、別途、用途に合った納入仕様書を、当社と取り交わしてください。

### 安全設計・製品評価

- 当社製品の不具合によって、人命の危機、その他の重大な損害が発生しないよう、お客様側のシステム設計において保護回路や冗長回路等により安全性を確保してください。
- 本カタログは部品単体での品質・性能を示すものです。使用環境、使用条件によって耐久性が異なりますので、ご使用に際しては必ず貴社製品に実装された状態および実際の使用環境でご評価、ご確認ください。当製品の安全性について疑義が生じたときは、速やかに当社へご通知いただくと共に、貴社にて必ず、上記保護回路や冗長回路等を含む技術検討を行ってください。

### 法律・規制・知的財産

- 本製品は、国連番号、国連分類などで定められた輸送上の危険物ではありません。また、このカタログに記載されている製品・製品仕様・技術情報を輸出する場合は、輸出国における法令、特に安全保障輸出管理に関する法令を遵守してください。
- 本製品は、RoHS (電気電子機器に含まれる特定有害物質の使用制限に関する) 指令 (2011 / 65 / EU 及び (EU) 2015 / 863) に対応しております。製品により、RoHS指令/REACH規則対応時期は異なります。また、在庫品をご使用の場合で、RoHS指令/REACH規則対応可否が不明の場合は、お問合せフォームより「営業的お問合せ」を選択してご連絡ください。
- 使用する部材の製造工程並びに本製品の製造工程において、モントリオール議定書に規程されているオゾン層破壊物質や、PBBs (Poly-Brominated Biphenyls) / PBDEs (Poly-Brominated Diphenyl Ethers) のような特定臭素系難燃剤は意図的には使用しておりません。また、本製品の使用材料は、“化学物質の審査及び構造等の規制に関する法律”に基づき、すべて既存の化学物質として記載されている材料です。
- 本製品の廃棄に関しては、本製品が貴社製品に組み込まれて使用されるそれぞれの国、地域での廃棄方法を確認してください。
- このカタログに記載されている技術情報は、製品の代表的動作・応用回路例などを示したものであり、当社もしくは第三者の知的財産権を侵害していないことの保証または実施権の許諾を意味するものではありません。
- 当社が所有する技術的なノウハウに関係する設計・材料・工法等の変更は、お客様への事前告知なしに実施する場合があります。

**本カタログの記載内容を逸脱または遵守せず、当社製品を使用された場合、弊社は一切責任を負いません。ご了承ください。**

## ご使用にあたっての遵守事項

### (フィルムコンデンサ：車載 / 産業)

#### 異常対応・取扱条件

- 本製品は可燃性の材料を使用しているため、最悪の場合、発煙又は発火に至ることがありますので、難燃化材料及び難燃化ケースで覆うことを推奨いたします。
- 回路上、他の部品がショート、オープンなどの不具合が発生した場合、本製品に定格を超える電圧、電流、温度などがかからないようにしてください。

#### 信頼性

「AEC-Q200準拠」製品とは、AEC-Q200 で規定された評価試験条件の全部または一部を実施済みの製品になります。各製品の詳細な仕様や、具体的な評価試験の結果等については、当社へお問い合わせください。また、ご注文に際しては、製品毎に納入仕様書の取り交わしをしてください。

## 参考情報

#### ガイドライン

ご使用の際は必ず当社の納入仕様書をお求めの上、使用条件の確認を行い、記載値を超える場合や不明な場合はお問い合わせ下さい。あわせて RCR-1001B「電気・電子機器用部品の安全アプリケーションガイド」、JEITA RCR-2350D「電子機器用固定プラスチックコンデンサの使用上の注意事項ガイドライン」を参照してください。

#### 知的財産

パナソニックグループは、お客様に安心してお使いいただける製品やサービスをご提供するとともに、知的財産権によるパナソニックグループ製品の保護についても、積極的に取り組んでおります。代表的な本製品関係特許は、以下のとおりです。

[米国特許]

第7027286号、第8315031号、第8861177号、第9240279号、第10475585号

[日本特許]

第4784464号、第4930099号、第4946618号、第5391797号

# 進相コンデンサ取付けの効果

## 進相コンデンサの働き

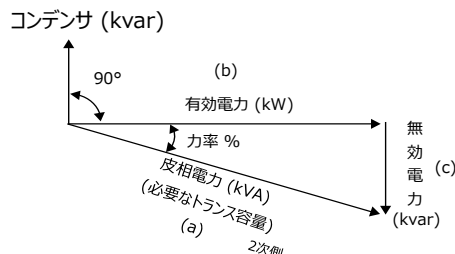
一般的によく使われる電気機器のうちモーターや溶接機などのように鉄心に導線を巻いた負荷（機器）には有効な電流とロスとなる無効電流があり実際にはそれらが合成された電流（皮相電流）が流れます。この無効電流を減らすために進相コンデンサが使われ、無効電流を減らすことを「力率改善」と言います。進相コンデンサはこのモーターや溶接機などの無効電流とまったく反対の無効電流を流す性質を持っておりコンデンサを取り付けることにより無効電流を減らし「力率改善」により無駄な電流を省くことが出来ます。

● 力率とは

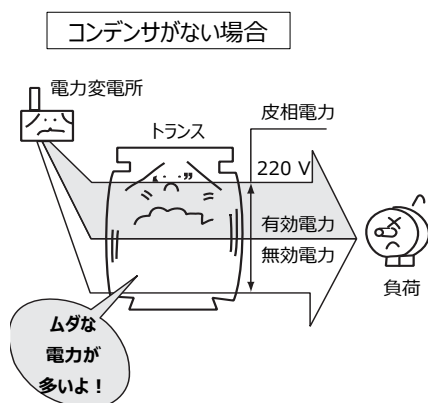
$$\text{力率} = \frac{\text{有効電力（電流）}}{\text{皮相電力（電流）}} \%$$

(仕事をする電力) ↑  
(実際に回路に流れている電力) ↓

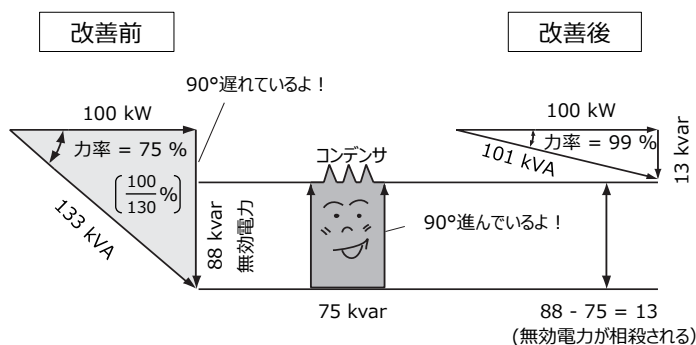
コンデンサは90°進み電流で無効電力を相殺し力率を改善します。



● コンデンサ設置前



● 力率改善例



## 効果① 電気料金が安くなります。

電力需要家がコンデンサの取り付けにより力率改善を行うと線路電流が低減出来ます。それにより送電線のみならず変電所、発電所の有効利用が図れるため、電力会社は電力料金に力率料金制度を設けており、力率改善を図ることにより電気料金が安くなります。電力料金は(基本料金) + (電力量料金)からなっておりそれぞれに節減効果があります。

1. 基本料金の節減

● 力率料金制度（参考）

| 契約電力                                 | 契約仕方   | 契約種別                      | 力率の決定                                | 基本料金の割引・割増  |
|--------------------------------------|--------|---------------------------|--------------------------------------|---|
| 50 kW 未満                             | 負荷設備契約 | 低圧電力                      | 各機器の力率を入力によって加重平均にする                 | ● 力率が 85 % を上回る場合は 5 % 割引<br>● 力率が 85 % を下回る場合は 5 % 割増                                    |
| 50 kW ~<br>100 kW 未満                 | 実量制    | 高圧電力 A<br>業務用電力           | 負荷が最大と認められる時間の力率を需要家と電力会社で協議して決める    | ● 力率 85 % を上回る場合、その上回る 1 % につき基本料金を 1 % 割引<br>● 力率 85 % を下回る場合、その下回る 1 % につき基本料金を 1 % 割増し |
| 100 kW ~<br>500 kW 未満                |        |                           | その月のうち毎日午前 8 時から午後 10 時までの時間における平均力率 |   |
| 500 kW ~<br>2000 kW 未満<br>2000 kW 以上 |        | 高圧電力 B<br>業務用電力<br>特別高圧電力 |                                      |   |

2. 電力量料金の節減

線路ロス、変圧器ロス等の低減で電力量料金の節減が図れます。

## 効果② 受電設備の有効利用が図れます。

力率改善により、流れる電流が低減されることで電線路を有効利用でき、又変圧器容量の余裕を生み出すなど受電設備の有効利用が図れます。

## 効果③ 電圧降下を低減します。

線路ロスなどのために配線距離により次第に電圧が低下していきます。力率改善により線路ロスが低減出来ますので電圧降下を低く抑えることが出来ます。

## 進相コンデンサ取付け効果の計算式

## 1. 線路損失の低減

線路の電力損失は流れる電流(I)の2乗と電線抵抗(R)の積(P)で表されます。

$$I^2 \times R \times \ell = P$$

- L : 力率改善により低減出来る電力損失 (W)  
 P : 電力 (W)  
 V : 線路(線間)電圧 (V)  
 R : 線路 1 条の抵抗 ( $\Omega/m$ )  
 $\cos \theta_1$  : 改善前力率  
 $\cos \theta_2$  : 改善後力率  
 $\ell$  : 線路の長さ (m)

## a) 単相回路 1 回線の線路損失の低減

$$L = \frac{2P^2}{V^2} \times R \times \ell \times \left( \frac{1}{\cos^2 \theta_1} - \frac{1}{\cos^2 \theta_2} \right)$$

## b) 三相回路 1 回線の線路損失の低減

$$L = \frac{P^2}{V^2} \times R \times \ell \times \left( \frac{1}{\cos^2 \theta_1} - \frac{1}{\cos^2 \theta_2} \right)$$

## 2. 変圧器の損失 (銅損) 低減

力率改善により線路損失とともに、変圧器巻線にも線路電流減少は波及し、銅損が低減されます。

$$L = \left( \frac{100}{\eta} - 1 \right) \times K \times T \times \left( \frac{W}{T} \right)^2 \times \left( 1 - \frac{\cos^2 \theta_1}{\cos^2 \theta_2} \right)$$

- $\eta$  : 変圧器の効率 (%) (通常は 98 % 程度)  
 K : 変圧器全体負荷時の全損失に対する銅損の比率 (通常 2/3 ~ 6/7)  
 T : 変圧器定格容量 (VA)  
 W : 改善前の変圧器運転容量 (VA)

● 電力損失低減係数  $\left( \frac{1}{\cos^2 \theta_1} - \frac{1}{\cos^2 \theta_2} \right)$

| 改善前の力率<br>( $\cos \theta_1$ ) | 改善後の力率 ( $\cos \theta_2$ ) |       |       |       |       |       |       |       |
|-------------------------------|----------------------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|
|                               | 1.00                       | 0.95  | 0.90  | 0.85  | 0.80  | 0.75  | 0.70  | 0.65  |
| 0.95                          | 0.108                      |       |       |       |       |       |       |       |
| 0.90                          | 0.235                      | 0.127 |       |       |       |       |       |       |
| 0.85                          | 0.384                      | 0.276 | 0.150 |       |       |       |       |       |
| 0.80                          | 0.563                      | 0.455 | 0.328 | 0.178 |       |       |       |       |
| 0.75                          | 0.778                      | 0.670 | 0.543 | 0.394 | 0.215 |       |       |       |
| 0.70                          | 1.041                      | 0.933 | 0.806 | 0.657 | 0.478 | 0.263 |       |       |
| 0.65                          | 1.367                      | 1.259 | 1.132 | 0.983 | 0.804 | 0.589 | 0.326 |       |
| 0.60                          | 1.778                      | 1.670 | 1.543 | 1.394 | 1.215 | 1.000 | 0.737 | 0.411 |

## 3. 設備の余裕度向上

線路電流が減少しますので変圧器や配線の負担が軽減し設備に余裕が出来ます。

$$\text{余裕度}(\%) = \left( \frac{P_1 - P_2}{P_2} \right) \times 100 = \left( \frac{\cos \theta_2}{\cos \theta_1} - 1 \right) \times 100$$

- $P_1$  : 力率改善により低減出来る電力損失 (kVA)  
 $P_2$  : 電力 (kVA)  
 $\cos \theta_1$  : 改善前力率  
 $\cos \theta_2$  : 改善後力率

## ● 力率改善と余力電力(kVA)の発生率 (%)

| 改善前の力率<br>( $\cos \theta_1$ ) | 改善後の力率 ( $\cos \theta_2$ ) |     |     |     |     |
|-------------------------------|----------------------------|-----|-----|-----|-----|
|                               | 0.6                        | 0.7 | 0.8 | 0.9 | 1.0 |
| 0.5                           | 20                         | 40  | 60  | 80  | 100 |
| 0.6                           | 0                          | 17  | 33  | 50  | 67  |
| 0.7                           |                            | 0   | 14  | 29  | 43  |
| 0.8                           |                            |     | 0   | 13  | 25  |
| 0.9                           |                            |     |     | 0   | 11  |

## 4. 電圧降下の減少効果

$$\Delta E = \frac{P}{V \cos \theta} \times \left( R \cos \theta + X \sin \theta \right)$$

- $\Delta E$  : 電圧降下の大きさ (V)  
 P : 電力 (W)  
 V : 線路(線間)電圧 (V)  
 R : 線路及び変圧器の抵抗 ( $\Omega$ )  
 X : 線路及び変圧器のリアクタンス ( $\Omega$ )  
 $\cos \theta$  : 力率

## 低圧進相コンデンサ取付容量基準表

### ■ 三相誘導電動機の場合

#### (1) 電動機1台の場合

##### a. 200 V 回路

| 定格出力<br>(200 V)    |    | HP    | 1/4 | 1/2 | 1    | 2   | 3   | 5   | 7.5 | 10  | 15  | 20  | 25   | 30  | 40   | 50   | 60   | 75   |
|--------------------|----|-------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|------|------|------|------|
|                    |    | kW    | 0.2 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11  | 15  | 18.5 | 22  | 30   | 37   | 45   | 55   |
| 取付容量<br>( $\mu$ F) | 2極 | 50 Hz | -   | -   | 30   | 40  | 50  | 75  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300  | 300 | 500  | 600  | 750  | 1000 |
|                    |    | 60 Hz | -   | -   | 20   | 30  | 40  | 50  | 75  | 100 | 150 | 150 | 200  | 250 | 300  | 400  | 400  | 600  |
|                    | 4極 | 50 Hz | -   | -   | 40   | 75  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400 | 500  | 800 | 900  | 1200 | 1400 | 1400 |
|                    |    | 60 Hz | -   | -   | 30   | 40  | 50  | 75  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300  | 400 | 500  | 700  | 800  | 900  |
|                    | 6極 | 50 Hz | -   | -   | 50   | 100 | 100 | 150 | 300 | 300 | 500 | 500 | 700  | 800 | 1200 | 1300 | 1500 | 1900 |
|                    |    | 60 Hz | -   | -   | 30   | 50  | 75  | 100 | 150 | 200 | 300 | 300 | 400  | 400 | 500  | 750  | 900  | 1100 |

(トップランナーモータ以外の場合)

| 定格出力<br>(200 V)    |       | HP | 1/4 | 1/2 | 1    | 2   | 3   | 5   | 7.5 | 10  | 15  | 20  | 25   | 30  | 40  | 50  | 60  | 75 |
|--------------------|-------|----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|----|
|                    |       | kW | 0.2 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11  | 15  | 18.5 | 22  | 30  | 37  | 45  | 55 |
| 取付容量<br>( $\mu$ F) | 50 Hz | 15 | 20  | 30  | 40   | 50  | 75  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300 | 400  | 500 | 600 | 750 | 900 |    |
|                    | 60 Hz | 10 | 15  | 20  | 30   | 40  | 50  | 75  | 100 | 150 | 200 | 250 | 300  | 400 | 500 | 600 | 750 |    |

##### b. 400 V 回路

| 定格出力<br>(400 V)    |    | HP    | 1/4 | 1/2 | 1    | 2   | 3   | 5   | 7.5 | 10  | 15  | 20  | 25   | 30  | 40  | 50  | 60  | 75  |
|--------------------|----|-------|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|-----|-----|------|-----|-----|-----|-----|-----|
|                    |    | kW    | 0.2 | 0.4 | 0.75 | 1.5 | 2.2 | 3.7 | 5.5 | 7.5 | 11  | 15  | 18.5 | 22  | 30  | 37  | 45  | 55  |
| 取付容量<br>( $\mu$ F) | 2極 | 50 Hz | -   | -   | 7.5  | 10  | 15  | 20  | 25  | 40  | 50  | 50  | 75   | 75  | 125 | 150 | 150 | 250 |
|                    |    | 60 Hz | -   | -   | 5    | 7.5 | 10  | 15  | 20  | 25  | 30  | 40  | 50   | 50  | 75  | 100 | 100 | 150 |
|                    | 4極 | 50 Hz | -   | -   | 10   | 20  | 25  | 30  | 50  | 50  | 75  | 100 | 125  | 200 | 200 | 200 | 300 | 300 |
|                    |    | 60 Hz | -   | -   | 7.5  | 10  | 15  | 20  | 30  | 40  | 50  | 50  | 75   | 100 | 125 | 150 | 200 | 200 |
|                    | 6極 | 50 Hz | -   | -   | 10   | 25  | 30  | 40  | 75  | 75  | 125 | 125 | 150  | 200 | 300 | 300 | 300 | 400 |
|                    |    | 60 Hz | -   | -   | 7.5  | 15  | 20  | 25  | 40  | 50  | 75  | 75  | 100  | 100 | 125 | 150 | 200 | 250 |

| 定格出力<br>(400 V)    |    | HP    | -   | -   | -    |
|--------------------|----|-------|-----|-----|------|
|                    |    | kW    | 75  | 90  | 110  |
| 取付容量<br>( $\mu$ F) | 2極 | 50 Hz | 300 | 400 | 600  |
|                    |    | 60 Hz | 200 | 250 | 300  |
|                    | 4極 | 50 Hz | 500 | 700 | 800  |
|                    |    | 60 Hz | 300 | 400 | 500  |
|                    | 6極 | 50 Hz | 600 | 900 | 1100 |
|                    |    | 60 Hz | 300 | 500 | 600  |

注 ● 電気供給約款および内線規程 (JEAC8001-2016 3335 節) に定められています。  
● 詳細については各電力会社の電気供給約款および内線規程をご参照下さい。

(2) やむを得ず2台以上の電動機に共用コンデンサを取り付ける場合のコンデンサ容量は、各電動機の定格出力に対応するコンデンサ容量の合計値とすること。

### ■ 200 V 交流アーク溶接機の場合

| 最大入力<br>(kVA)      | 3 以上 | 5 以上 | 7.5 以上 | 10 以上 | 15 以上 | 20 以上 | 25 以上 | 30 以上 | 35 以上 | 40 以上 | 45 以上<br>50 未満 |
|--------------------|------|------|--------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|----------------|
| 取付容量<br>( $\mu$ F) | 100  | 150  | 200    | 250   | 300   | 400   | 500   | 600   | 700   | 800   | 900            |

注: 交流抵抗溶接機の場合は、上表の 1/2 容量のものを用いて下さい。

■ 容量値の設定方法例

〈容量値の設定方法〉

| 改善前の力率<br>(cos θ <sub>1</sub> ) | 改善後の力率 (cos θ <sub>2</sub> ) |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
|---------------------------------|------------------------------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|------|
|                                 | 1.00                         | 0.99 | 0.98 | 0.97 | 0.96 | 0.95 | 0.94 | 0.93 | 0.92 | 0.91 | 0.90 | 0.89 | 0.88 | 0.87 | 0.86 | 0.85 | 0.84 | 0.83 | 0.82 | 0.81 | 0.80 |
| 0.61                            | 130                          | 116  | 110  | 105  | 101  | 97   | 94   | 90   | 87   | 84   | 82   | 79   | 76   | 73   | 71   | 68   | 65   | 63   | 60   | 58   | 55   |
| 0.62                            | 127                          | 112  | 106  | 102  | 97   | 94   | 90   | 87   | 84   | 81   | 78   | 75   | 73   | 70   | 67   | 65   | 62   | 59   | 57   | 54   | 52   |
| 0.63                            | 123                          | 109  | 103  | 98   | 94   | 90   | 87   | 84   | 81   | 78   | 75   | 72   | 69   | 67   | 64   | 61   | 59   | 56   | 54   | 51   | 48   |
| 0.64                            | 120                          | 106  | 100  | 95   | 91   | 87   | 84   | 81   | 78   | 75   | 72   | 69   | 66   | 63   | 61   | 58   | 56   | 53   | 50   | 47   | 45   |
| 0.65                            | 117                          | 103  | 97   | 92   | 88   | 84   | 81   | 77   | 74   | 71   | 69   | 66   | 63   | 60   | 58   | 55   | 52   | 50   | 47   | 45   | 42   |
| 0.66                            | 114                          | 100  | 94   | 89   | 85   | 81   | 78   | 74   | 71   | 68   | 65   | 63   | 60   | 57   | 55   | 52   | 49   | 47   | 44   | 41   | 39   |
| 0.67                            | 111                          | 97   | 91   | 86   | 82   | 78   | 75   | 71   | 68   | 65   | 62   | 60   | 57   | 54   | 52   | 49   | 46   | 44   | 41   | 38   | 36   |
| 0.68                            | 108                          | 94   | 88   | 83   | 79   | 75   | 72   | 68   | 65   | 62   | 59   | 57   | 54   | 51   | 49   | 46   | 43   | 41   | 38   | 35   | 33   |
| 0.69                            | 105                          | 91   | 85   | 80   | 76   | 72   | 69   | 65   | 62   | 59   | 57   | 54   | 51   | 48   | 46   | 43   | 40   | 38   | 35   | 33   | 30   |
| 0.70                            | 102                          | 88   | 82   | 77   | 73   | 69   | 66   | 63   | 59   | 56   | 54   | 51   | 48   | 45   | 43   | 40   | 37   | 35   | 32   | 30   | 27   |
| 0.71                            | 99                           | 85   | 79   | 74   | 70   | 66   | 63   | 60   | 57   | 54   | 51   | 48   | 45   | 43   | 40   | 37   | 35   | 32   | 29   | 27   | 24   |
| 0.72                            | 96                           | 82   | 76   | 71   | 67   | 64   | 60   | 57   | 54   | 51   | 48   | 45   | 42   | 40   | 37   | 34   | 32   | 29   | 27   | 24   | 21   |
| 0.73                            | 94                           | 79   | 73   | 69   | 64   | 61   | 57   | 54   | 51   | 48   | 45   | 42   | 40   | 37   | 34   | 32   | 29   | 26   | 24   | 21   | 19   |
| 0.74                            | 91                           | 77   | 71   | 66   | 62   | 58   | 55   | 51   | 48   | 45   | 43   | 40   | 37   | 34   | 32   | 29   | 26   | 24   | 21   | 19   | 16   |
| 0.75                            | 88                           | 74   | 68   | 63   | 59   | 55   | 52   | 49   | 46   | 43   | 40   | 37   | 34   | 32   | 29   | 26   | 24   | 21   | 18   | 16   | 13   |
| 0.76                            | 86                           | 71   | 65   | 60   | 56   | 53   | 49   | 46   | 43   | 40   | 37   | 34   | 32   | 29   | 26   | 24   | 21   | 18   | 16   | 13   | 11   |
| 0.77                            | 83                           | 69   | 63   | 58   | 54   | 50   | 47   | 43   | 40   | 37   | 35   | 32   | 29   | 26   | 24   | 21   | 18   | 16   | 13   | 11   | 8    |
| 0.78                            | 80                           | 66   | 60   | 55   | 51   | 47   | 44   | 41   | 38   | 35   | 32   | 29   | 26   | 24   | 21   | 18   | 16   | 13   | 10   | 8    | 5    |
| 0.79                            | 78                           | 63   | 57   | 53   | 48   | 45   | 41   | 38   | 35   | 32   | 29   | 26   | 24   | 21   | 18   | 16   | 13   | 10   | 8    | 5    | 2.6  |
| 0.80                            | 75                           | 61   | 55   | 50   | 46   | 42   | 39   | 36   | 32   | 29   | 27   | 24   | 21   | 18   | 16   | 13   | 10   | 8    | 5    | 2.6  |      |
| 0.81                            | 72                           | 58   | 52   | 47   | 43   | 40   | 36   | 33   | 30   | 27   | 24   | 21   | 18   | 16   | 13   | 10   | 8    | 5    | 2.6  |      |      |
| 0.82                            | 70                           | 56   | 50   | 45   | 41   | 37   | 34   | 30   | 27   | 24   | 21   | 19   | 16   | 13   | 11   | 8    | 5    | 2.6  |      |      |      |
| 0.83                            | 67                           | 53   | 47   | 42   | 38   | 34   | 31   | 28   | 25   | 22   | 19   | 16   | 13   | 11   | 8    | 5    | 2.6  |      |      |      |      |
| 0.84                            | 65                           | 50   | 44   | 40   | 35   | 32   | 28   | 25   | 22   | 19   | 16   | 13   | 11   | 8    | 5    | 2.6  |      |      |      |      |      |
| 0.85                            | 62                           | 48   | 42   | 37   | 33   | 29   | 26   | 23   | 19   | 16   | 14   | 11   | 8    | 5    | 2.7  |      |      |      |      |      |      |
| 0.86                            | 59                           | 45   | 39   | 34   | 30   | 26   | 23   | 20   | 17   | 14   | 11   | 8    | 5    | 2.6  |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.87                            | 57                           | 42   | 36   | 32   | 28   | 24   | 20   | 17   | 14   | 11   | 8    | 6    | 2.7  |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.88                            | 54                           | 40   | 34   | 29   | 25   | 21   | 18   | 15   | 11   | 8    | 6    | 2.8  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.89                            | 51                           | 37   | 31   | 26   | 22   | 18   | 15   | 12   | 9    | 6    | 2.8  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.90                            | 48                           | 34   | 28   | 23   | 19   | 16   | 12   | 9    | 6    | 2.8  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.91                            | 46                           | 31   | 25   | 21   | 16   | 13   | 9    | 6    | 3    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.92                            | 43                           | 28   | 22   | 18   | 13   | 10   | 6    | 3.1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.93                            | 40                           | 25   | 19   | 14   | 10   | 7    | 3.2  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.94                            | 36                           | 22   | 16   | 11   | 7    | 3.4  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.95                            | 33                           | 19   | 13   | 8    | 3.7  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.96                            | 29                           | 15   | 9    | 4.1  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.97                            | 25                           | 11   | 4.8  |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.98                            | 20                           | 6    |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |
| 0.99                            | 14                           |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |      |

【使用例】

- ① 負荷 400 kW、力率 80 % を 95 % に改善する場合  
 縦軸(cos θ<sub>1</sub>) = 0.8、横軸 (cos θ<sub>2</sub>) = 0.95、交点 42 % を得る。  
 所要コンデンサ容量 = 400 kW x 0.42 = 168 kvar → 175 kvar
- ② 負荷が kVA の場合  
 kW = kVA x cos θ<sub>1</sub> を算出し、①と同様にして計算する。

■ kvar → μF換算式

計算式

$$C = \frac{\text{kvar} \times 10^9}{2 \times \pi \times f \times E^2}$$

- C : 静電容量 (μF)
- f : 周波数 (Hz)
- E : 定格電圧 (V)
- π : 定数 (3.14)

## 低圧進相コンデンサの保護

### 1.SH 式コンデンサについて

低圧進相コンデンサは、蒸着電極を採用したSH式コンデンサです。

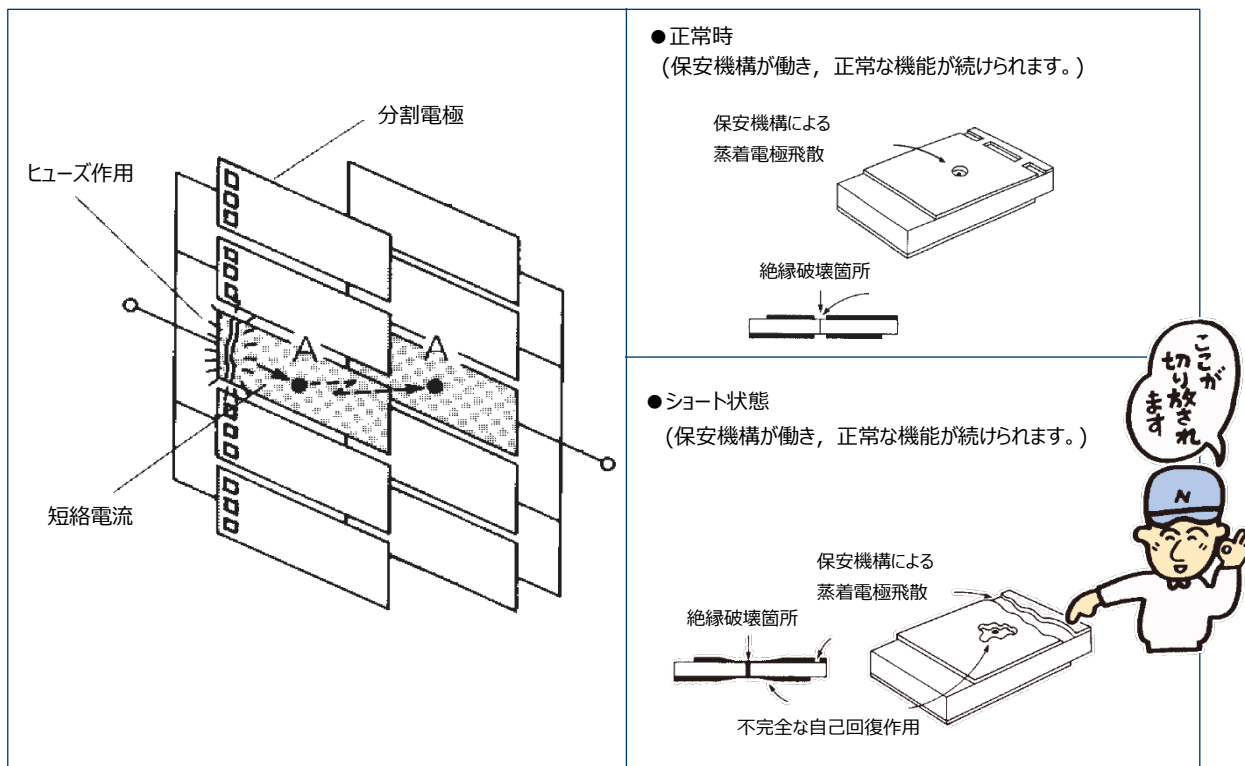
SH式コンデンサは、誘電体に何らかの局部的な絶縁破壊が生じて、絶縁を回復させる自己回復作用を有しております。しかし寿命末期や過電圧等の異常発生時等において自己回復作用で回復し得ない場合ケース内圧が徐々に上昇し、ケースが破壊して二次災害に発展する可能性があります。

自己回復作用時の微小電流は電流ヒューズ、配線用遮断器等では検出されませんのでコンデンサ保護の為、保安機構又は、保安装置を採用致しております。

● 保安機構

蒸着電極を数百～数千に分割した分割電極毎にヒューズ機能を持たせ、絶縁破壊が発生しても分割電極単位で回路から開放させるものです。弊社のN2形低圧進相コンデンサすべてに採用致しております。

万一部分破壊が起きても、絶縁破壊したコンデンサ片(分割電極)のみが蒸着電極のヒューズ作用で瞬時に切り離される。



### 2.コンデンサの接続について

2-1. 電線の太さ

(1) 個々の負荷に接続する場合 (長さ3 m以上)

● 電動機負荷の場合

| 電動機の<br>定格出力(kW) | 単相2線式              |                     | 三相3線式               |                     |
|------------------|--------------------|---------------------|---------------------|---------------------|
|                  | 100 V              | 200 V               | 200 V               | 400 V               |
| 2.2 以下           | 8 mm <sup>2</sup>  | φ2.0 mm             | φ1.6 mm             | φ1.6 mm             |
| 3.7 以下           | 14 mm <sup>2</sup> | 5.5 mm <sup>2</sup> | φ2.0 mm             | φ1.6 mm             |
| 7.5 以下           | 38 mm <sup>2</sup> | 14 mm <sup>2</sup>  | 5.5 mm <sup>2</sup> | φ2.0 mm             |
| 15 以下            | —                  | —                   | 14 mm <sup>2</sup>  | 5.5 mm <sup>2</sup> |
| 37 以下            | —                  | —                   | 22 mm <sup>2</sup>  | 14 mm <sup>2</sup>  |
| 37 超過            | —                  | —                   | 38 mm <sup>2</sup>  | —                   |
| 55 以下            | —                  | —                   | —                   | 14 mm <sup>2</sup>  |
| 75 以下            | —                  | —                   | —                   | 22 mm <sup>2</sup>  |
| 110 以下           | —                  | —                   | —                   | 38 mm <sup>2</sup>  |
| 150 以下           | —                  | —                   | —                   | 60 mm <sup>2</sup>  |
| 220 以下           | —                  | —                   | —                   | 100 mm <sup>2</sup> |

● 電動機以外の負荷の場合

| 電動機の<br>定格出力(kW) | 単相2線式               |                     | 三相3線式              |                    |
|------------------|---------------------|---------------------|--------------------|--------------------|
|                  | 100 V               | 200 V               | 200 V              | 400 V              |
| 3 以下             | φ1.6 mm             | φ1.6 mm             | φ1.6 mm            | φ1.6 mm            |
| 5 以下             | φ2.0 mm             | φ1.6 mm             | φ1.6 mm            | φ1.6 mm            |
| 10 以下            | 5.5 mm <sup>2</sup> | φ2.0 mm             | φ1.6 mm            | φ1.6 mm            |
| 20 以下            | 14 mm <sup>2</sup>  | 5.5 mm <sup>2</sup> | φ2.0 mm            | φ1.6 mm            |
| 50 以下            | 38 mm <sup>2</sup>  | 14 mm <sup>2</sup>  | 14 mm <sup>2</sup> | φ2.0 mm            |
| 75 以下            | —                   | 38 mm <sup>2</sup>  | 14 mm <sup>2</sup> | 8 mm <sup>2</sup>  |
| 100 以下           | —                   | 38 mm <sup>2</sup>  | 22 mm <sup>2</sup> | 14 mm <sup>2</sup> |
| 150 以下           | —                   | —                   | 38 mm <sup>2</sup> | 14 mm <sup>2</sup> |
| 200 以下           | —                   | —                   | 60 mm <sup>2</sup> | 22 mm <sup>2</sup> |
| 300 以下           | —                   | —                   | 60 mm <sup>2</sup> | 38 mm <sup>2</sup> |

## (2) コンデンサを各負荷に共用する場合の電線の太さ及び開閉器の容量

| コンデンサ容量 (μF) |       |       |       |       |       |       |       | コンデンサの<br>定格電流<br>(概数)<br>(A) | 電線の<br>最小太さ<br>(銅線) | 開閉器の<br>容量<br>(A) |
|--------------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------|-------------------------------|---------------------|-------------------|
| 50 Hz        |       |       |       | 60 Hz |       |       |       |                               |                     |                   |
| 三相           |       | 単相    |       | 三相    |       | 単相    |       |                               |                     |                   |
| 400 V        | 200 V | 200 V | 100 V | 400 V | 200 V | 200 V | 100 V |                               |                     |                   |
| 135          | 275   | 155   | 315   | 115   | 230   | 130   | 265   | 10 以下                         | ø1.6 mm             | 15 ~ 30           |
| 205          | 410   | 235   | 475   | 170   | 345   | 195   | 395   | 15 以下                         | ø2.0 mm             | *30 (15~30)       |
| 275          | 550   | 315   | 635   | 230   | 455   | 265   | 530   | 20 以下                         | 5.5 mm <sup>2</sup> | 30                |
| 410          | 820   | 475   | 950   | 345   | 685   | 395   | 790   | 30 以下                         | 8 mm <sup>2</sup>   | 60                |
| 550          | 1100  | 630   | 1250  | 455   | 910   | 530   | 1050  | 40 以下                         | 14 mm <sup>2</sup>  | 60                |
| 680          | 1350  | 790   | 1550  | 570   | 1150  | 660   | 1300  | 50 以下                         | 22 mm <sup>2</sup>  | 100               |
| 820          | 1650  | 950   | 1900  | 690   | 1350  | 790   | 1550  | 60 以下                         | 38 mm <sup>2</sup>  | 100               |
| 1000         | 2050  | 1150  | 2350  | 860   | 1700  | 990   | 1950  | 75 以下                         | 38 mm <sup>2</sup>  | 100               |
| 1200         | 2450  | 1400  | 2850  | 1000  | 2050  | 1250  | 2350  | 90 以下                         | 60 mm <sup>2</sup>  | 200               |
| 1350         | 2750  | 1550  | 3150  | 1150  | 2300  | 1300  | 2650  | 100 以下                        | 60 mm <sup>2</sup>  | 200               |
| 1700         | 3450  | 1950  | 3950  | 1400  | 2850  | 1650  | 3300  | 125 以下                        | 100 mm <sup>2</sup> | 200               |
| 2050         | 4100  | 2350  | 4750  | 1700  | 3400  | 1950  | 3950  | 150 以下                        | 100 mm <sup>2</sup> | 200               |

\* ( ) 内の数値は三相 400 V 独自の場合を示します。

- 注 ① 詳細については、内線規程JEAC 8001-2016、3335 節をご参照ください。
- ② 2-1(1)は、個々の負荷に取り付けし、本線から分岐してコンデンサにいたる長さが 3 m 以上の場合の電線最小太さを示しています。(内線規程より)
- ③ 分岐点より長さ 3 m 以下の場合、内線規程 3335 節 3335-3 表に示す値によることができます。
- ④ 負荷一括の場合などは、コンデンサの定格電流値の最低 150 %を許容する電線をご使用ください。



## 低圧進相コンデンサの保守点検

### 1. 保守・点検

安全にお使いいただくため最低、年1回の点検をお願いします。尚、点検の際は、電源を切りコンデンサが十分放電していることを確認の上お取り扱い下さい。

- 点検項目
  - ① 温度上昇の異常はないか？
  - ② ケースに損傷や欠け、穴があいていないか？
  - ③ 湿気や水滴がかかっていないか？
  - ④ 鉄粉やホコリが異常にかかっていないか？
  - ⑤ 締め付けネジのゆるみはないか？
  - ⑥ コンデンサ電流の異常はないか？(高調波の流入も含む。)
  - ⑦ ケースが異常にふくれしていないか？
  - ⑧ サビが発生していないか？

### 2. 更新・廃棄

#### 2-1. 更新推奨時期

(社)日本電機工業会発行「低圧機器の更新推奨時期に関する調査」報告書において低圧進相コンデンサの更新推奨時期は**【低圧進相コンデンサ 使用開始後10年】**

と記載されております。寿命バラツキはありますが、より安全にご使用いただくため、この使用期間を目途に更新をお勧め致します。尚、現在お使いの古いもので保安装置、又は保安機構のないものについては、早急にお取り替えをお勧め致します。

#### 2-2. 廃棄

コンデンサのご使用後の廃棄は、地方自治体の規定に基づき処理して下さい。

### 3. PCB 使用コンデンサの処置について

昭和47年以前に生産されたPCB使用コンデンサにつきましては特別管理産業廃棄物として事業者はその環境の保全上支障が生じないよう保管が義務付けられております。又平成13年7月には「ポリ塩化ビフェニール廃棄物の適正な処置の推進に関する特別処置法」が施行され、PCB廃棄物を所有する事業者等には保管状況等を届け出しなければならない他、一定期間内に適正に処分することが義務付けられています。

- PCB廃棄物を所有する事業者課せられる規制
  - (1) 保管及び処分の状況届け出  
平成13年度以降毎年度、そのPCB廃棄物の保管及びその処分の状況に関して都道府県知事に届けなければなりません。
  - (2) 期間内の処分  
事業者は、令和4年3月31日(低濃度の場合、令和9年3月31日)までに、PCB廃棄物を自ら処分するか、若しくは処分を他人に委託しなければなりません。
  - (3) 譲渡し及び譲受けの制限  
何人もPCB廃棄物を譲り渡し、又は譲り受けてはならないこととされています。
  - (4) 承継  
事業者について相続、合併又は分割があったときは、相続人、合併後存続する法人もしくは合併により設立した法人又は分割によりその事業の全部を承継した法人は、その事業者の地位を承継するものとされています。事業者の地位を承継した者はその承継があった日から30日以内に、その旨を都道府県知事に届け出ることになっています。
  - (5) 特別管理産業廃棄物管理責任者の設置  
事業所ごとに廃棄物の処理及び清掃に関する法律に基づく「特別管理産業廃棄物管理責任者」を置かなければなりません。

\* 上記規制に違反した場合、懲役もしくは罰金に処し、またはこれを併科されます。

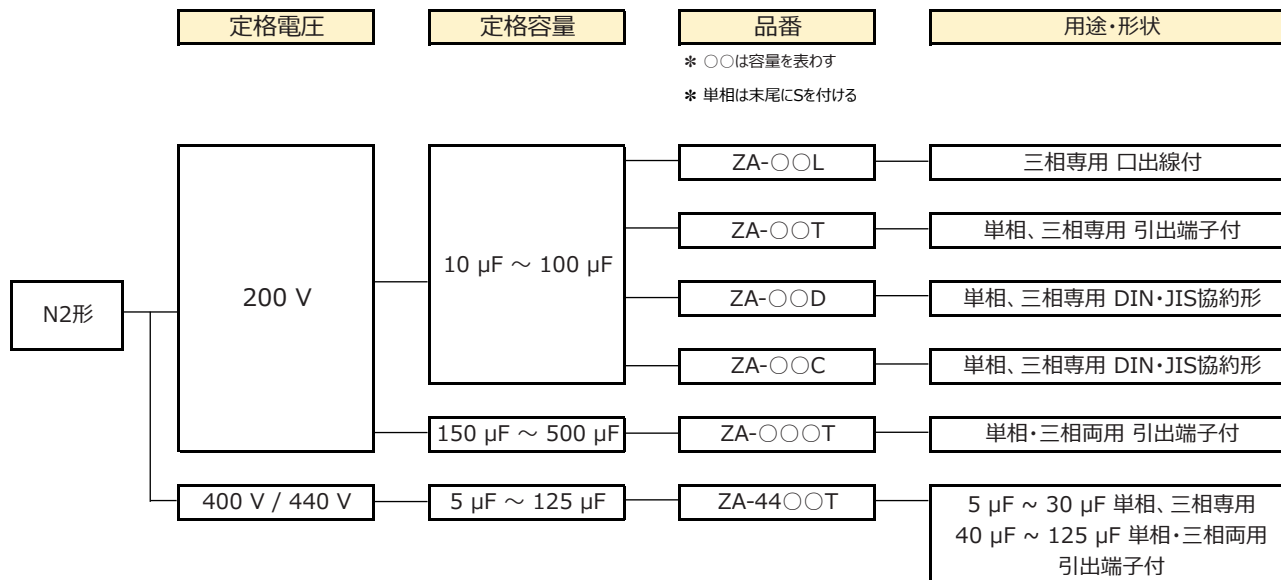
「ポリ塩化ビフェニール廃棄物の適正な処置の推進に関する特別処置法」については都道府県、及び保健所を設置する市の問い合わせ窓口にご確認願います。

弊社PCB使用製品は型式「AF式」、「AF(T)式」が対象となります。

\* 他にMP式、MF式、SH式などがありますが、これらにはPCBは使用しておりません。他に一部微量PCB混入の可能性を完全に否定できないものもありますので、詳細は弊社問い合わせ窓口にご確認願います。

## 低圧進相コンデンサ (N2形)

低圧進相コンデンサ(N2形)は、豊富な品揃えと長年の実績に裏付けされた使い易く安全性の高いSH式コンデンサです。電極を形成する高度な独自蒸着技術により、高い信頼性を有する保安機構を形成し安全性を高めております。又小型・軽量・省スペース設計はもとより、DIN・JIS協約形(Dタイプ)、盤内取り付け専用スリム型(Cタイプ)などさまざまな取り付け工事に対応する品揃えを致しております。低圧機器の力率改善に省エネルギー機器として大きく貢献します。



### N2 形仕様

|        |  |
|--------|--|
| 設置場所   | 屋内用 (標高 2 000 m 以下)  |
| 周囲温度   | -25 ~ +45 °C (24 時間の平均 35 °C 以下、1 年間の平均 25 °C 以下)  |
| 最高許容電圧 | 定格電圧の<br>1.10 倍 (24 時間のうち 8 時間以下)<br>1.15 倍 (24 時間のうち 30 分以下)<br>1.20 倍 (1 か月のうち 5 分以内)<br>1.30 倍 (1 か月のうち 1 分以内)<br>ただし、1.15 倍を超える電圧の印加は、コンデンサの寿命を通じて 200 回を越えないものとする |
| 最高許容電流 | 定格電流の 1.3 倍<br>( 静電容量の実測値が許容差内でプラス側のものはその分だけさらに電流の増加を認める)  |
| 容量許容差  | -5 % ~ +15 % (三相、単相・三相両用の相間不平衡率 108 % 以下)  |
| 損失     | 0.25 % 以下 (at 20 °C)   |
| 耐電圧    | 端子相互間 : 定格電圧 $\times$ 2.15 2 ~ 5 秒間<br>端子一括ケース間 : 3 000 V 10 秒間  |
| 放電装置   | 放電抵抗器内蔵 (端子開放後、残留電圧は 3 分間で 75 V 以下)  |
| 保護装置   | 保安機構付  |
| 準拠規格   | JIS C 4901 (2013)  |

## ⚠ 低圧進相コンデンサご使用上の注意

### 1. 設置場所

低圧進相コンデンサは屋内用です。屋外では使用できません。次のような場所には取り付けしないで下さい。

- $-25\text{ }^{\circ}\text{C} \sim +45\text{ }^{\circ}\text{C}$  の温度範囲以外の場所
- 湿気が多い場所
- 水を取扱う場所
- 振動の激しい場所
- 雨水がかかったり、浸入する場所
- 塩害の恐れのある場所
- じんあい、鉄粉、腐食性ガス雰囲気のある場所
- パッケージ形エアコンの内部
- 直射日光のあたる場所

### 2. 運搬と取付

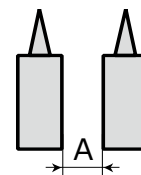
- 運搬の際は、コンデンサ本体をお持ち下さい。端子部を持つ事はコンデンサ故障の原因になります。
- コンデンサを2台以上集合して取り付ける場合は、コンデンサ相互間の間隔をおとり下さい。

| 品 種                             | 間 隔 (A)  |
|---------------------------------|----------|
| N2 形 200 V 100 $\mu\text{F}$ 以下 | 25 mm 以上 |
| N2 形 200 V 150 $\mu\text{F}$ 以上 | 30 mm 以上 |

注) ● N2 形 400/440 V 級は 200 V 級ケースと対応しています。(ご参照下さい。)

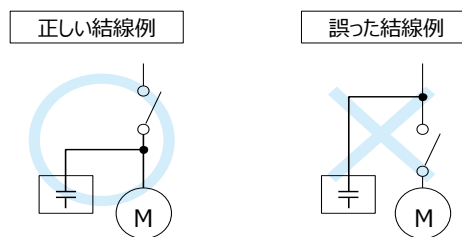
● N2 形 200 V 100  $\mu\text{F}$  以下の場合、JIS 協約形連接取付板脚に取付けのように背面取付の場合は側面間隔は 25 mm 以下でも使用できます。

- 取付方向  
N2 形 : 200 V 100  $\mu\text{F}$  以下は 4 方向、200 V 150  $\mu\text{F}$  以上は正立・2 方向取り付けできます。  
(カタログ、取扱説明書をご参照下さい。)
- 取り付けの際、コンデンサケースを損傷したり穴をあけたりしないで下さい。



### 3. 無負荷時のコンデンサの開放について

負荷を電源から切り放したとき、コンデンサも同時に切り放せるように接続して下さい。コンデンサだけが接続されたままですと、力率の進み過ぎによる過電圧・高調波などが発生し、コンデンサが損傷したり、使用機器に悪影響を及ぼします。

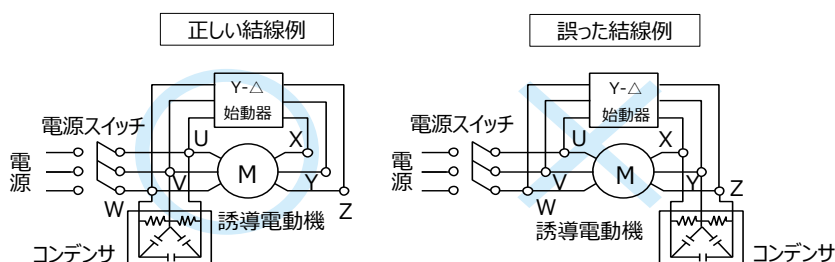


### 4. 過電圧・高調波

進み力率などによる過電圧、サイリスタ負荷などによる高調波により、コンデンサが過熱して故障することがあります。適切な処置を講じて設置して下さい。

### 5. Y- $\Delta$ 始動誘導電動機への接続

Y- $\Delta$  始動誘導電動機の力率改善に使用する低圧進相コンデンサの結線に誤りがあると回路に異常電圧が発生しコンデンサが損傷することがあります。結線に際して下図の正しい結線例を参照して下さい。



## 6. コンデンサの接続について

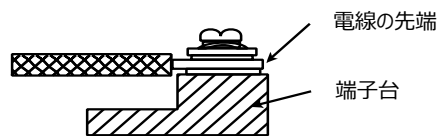
### 6-1. 電線の太さ

- (1) 低圧進相コンデンサに接続する電線の最小太さは内線規程に規定されています。  
(「低圧進相コンデンサの保護」の「2.コンデンサの接続について」を参照ください。)
- (2) コンデンサに接続する電線の太さはコンデンサの定格電流の 1.5 倍に耐える電線をご使用下さい。

### 6-2. コンデンサへの接続

接続電線は確実にネジ止めて下さい。締め付けがゆるいと、端子部が過熱することがありますから電線、リード線の接続後、線が動かないことをご確認のうえ、ご使用下さい。

例：200 V 150  $\mu$ F (N2形)の場合



### 6-3. 接地工事

N2形：樹脂ケース、樹脂モールドタイプで、接地工事は不要です。

## 7. コンデンサ容量の選定

- 低圧進相コンデンサ取付容量基準表に基づいて選定下さい。
- コンデンサを誘導電動機（個々）に直結して使用される場合には、自己励磁による電圧上昇の防止のため、コンデンサの容量は負荷の無効電力分より大きくしないで下さい。

## 8. コンデンサの再投入

コンデンサは、電源から開放後 3分間以内に残留電圧が 75 V以下となる放電抵抗器を内蔵しております。残留電圧が充分放電しない時点で再投入しますと大きな過電流が流れコンデンサを損傷させる原因になることがあります。短時間に開閉される場合は放電コイル（放電時間 5秒以内）のご使用をお願いします。但し、この場合も再投入は 5秒以上経過してからご使用下さい。