

制御盤に新たな価値を。



# 制御盤BASIC



# 制御盤設計に役立つ “基礎”情報をお届けします



## 最新情報から環境対策、規格対策やお役立ち情報など 制御盤設計に関連するノウハウを解説

市場の変化に対応するため、制御盤においても多様な課題への対応が求められます。  
「制御盤BASIC」では、オムロンが持つさまざまなノウハウ、情報に具体的な事例を交えて、  
課題を解決する上で必要な知識を分かりやすくご紹介します。

# 制御盤BASIC

## CONTENTS

設計の 効率化	端子から始まる「盤」づくりの効率化	P.4
	ネジを「締める」から、電線を「挿す」へ	
	電気制御 CAD の活用	P.6
電気制御設計の効率・品質を向上させる方法		
Panel Assist Web		P.8
盤設計をもっと簡単かつスピーディにするツールご紹介		
環境 対策	熱対策	P.10
	熱による機器故障を回避するファン選定と取り付けノウハウ	
	高湿度対策	P.12
多湿による結露が原因となるショートへの対策		
漏電対策		P.13
「機器を追加したらブレーカが落ちた」原因と対策		
機器の 注意点	モータの故障事例と対策	P.14
	故障時の影響を最小限に抑える、事前の保護対策	
	リレーの選定～大は小を兼ねない～	P.16
リレー回路の信頼性向上につながる最適な選定術		
規格	装置輸出の流れ	P.18
	装置輸出に必要な資料や手続き	
	UL 認証の種類	P.20
リスティング認証とレコグナイズド・コンポーネント認証の違い		
電気安全規格を考慮した制御盤設計		P.22
IEC60204-1に準拠した盤設計のポイント		
で参考	トランス削減で制御盤を省スペース	P.24
	制御盤の変圧器を不要にする方法	
	国や地域によって主流商品が違います	P.25
国内と海外で異なる商品採用傾向		
カラーユニバーサルデザイン		P.26
誰にでも使いやすいカラーデザインのあり方		
オンパネル機器の表示の工夫		P.27
黒背景の“白文字”による視認性のアップ		

# 端子から始まる「<sup>パネル</sup>盤」づくりの効率化

## ねじを「締める」から、電線を「挿す」へ 配線作業の見直しで生産性向上につなげませんか

### 配線作業

配線作業は、制御盤の製作には欠かせない作業であり、制御盤製作のリードタイムの中で大きなウエイトを占めています。したがって、配線作業が簡単かつスピーディーにできるようになると、制御盤の製作リードタイムが劇的に短縮されます。

### 現状課題

一般的に配線作業の接続方式と聞くと、ねじで電線を「締める」ねじ式の接続方式をイメージされることが多いのではないのでしょうか？ 実際に、制御盤で使用される多くの制御機器ではねじ式の端子が多く使用されており普及しています。

また、ねじ式は長年の実績からお客様に最も認知され信頼されている接続方式でもあります。

ただねじ式の場合は、ねじを「緩める」⇒電線(圧着端子)を付ける⇒ねじを「締める」作業(配線の手間)が必ず生じます。

### オムロンが提案するプッシュインPlus端子台

このような課題を解決するために、オムロンはプッシュインPlus端子台を提案いたします。

プッシュインPlus端子台では、ねじを緩めて締める作業が「電線を挿すだけ」で配線作業が完了するため、作業時間の大幅な短縮に繋がります。

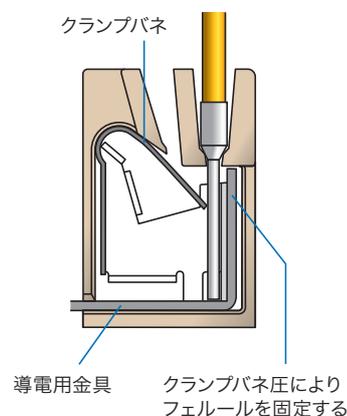
またオムロンのプッシュインPlus端子台は、単にプッシュイン構造となっているだけでなく、

挿しやすさの追求やドライバー保持構造により、作業負荷低減にさらに貢献します。

### プッシュインPlus端子台の配線時間について

プッシュインPlus端子台は、スクリーレス端子台の一つであり、フェルールを圧着した電線を挿入することで配線作業が完了します。クランプパネの圧力でフェルールを固定し、電線を接続します。

#### メカニズム



#### 増し締め作業が不要!

注. 試験条件: IEC 60947-7-1  
(JIS C 8201-7-1)

#### 配線作業の違い

		配線			
		①ねじを緩める	②ねじを外す	③端子を付ける	④ねじを締める
丸端子					
		27秒*			
Y端子			不要		
		7秒*			
プッシュインPlus端子台					挿す
フェルール端子		不要	不要	不要	
		2秒*			

\*当社実証試験結果より

## プッシュインPlus端子台の特長

プッシュインPlus端子台は、オムロンが独自開発した、挿しやすく抜けないプッシュイン端子台です。工具不要で、イヤホンジャックのような感覚で挿しこむだけで配線が完了します。

### 挿しやすい

オムロンのプッシュインはまるでイヤホンジャックに挿しこむような感覚。作業者の指先への負担を軽減します。



### 抜けない

軽い挿入を実現し、かつ強固な電線保持を実現。高度な機構技術と製造技術で実現したバネにより、作業性を向上しながら信頼性も確保できます。



※ プッシュインPlus端子台、ねじ式ともに形KW2Rの当社実測値データ。

### 両手作業が可能

樹脂部品とバネによる保持形状を最適化。より線を直接端子に配線する際に、対象端子への狙いを定めやすく作業がよりスムーズに行えます。



### より線も配線可能

フェルール端子だけでなく、より線/単線での配線も可能。



## おすすめプッシュインPlus端子台対応商品群



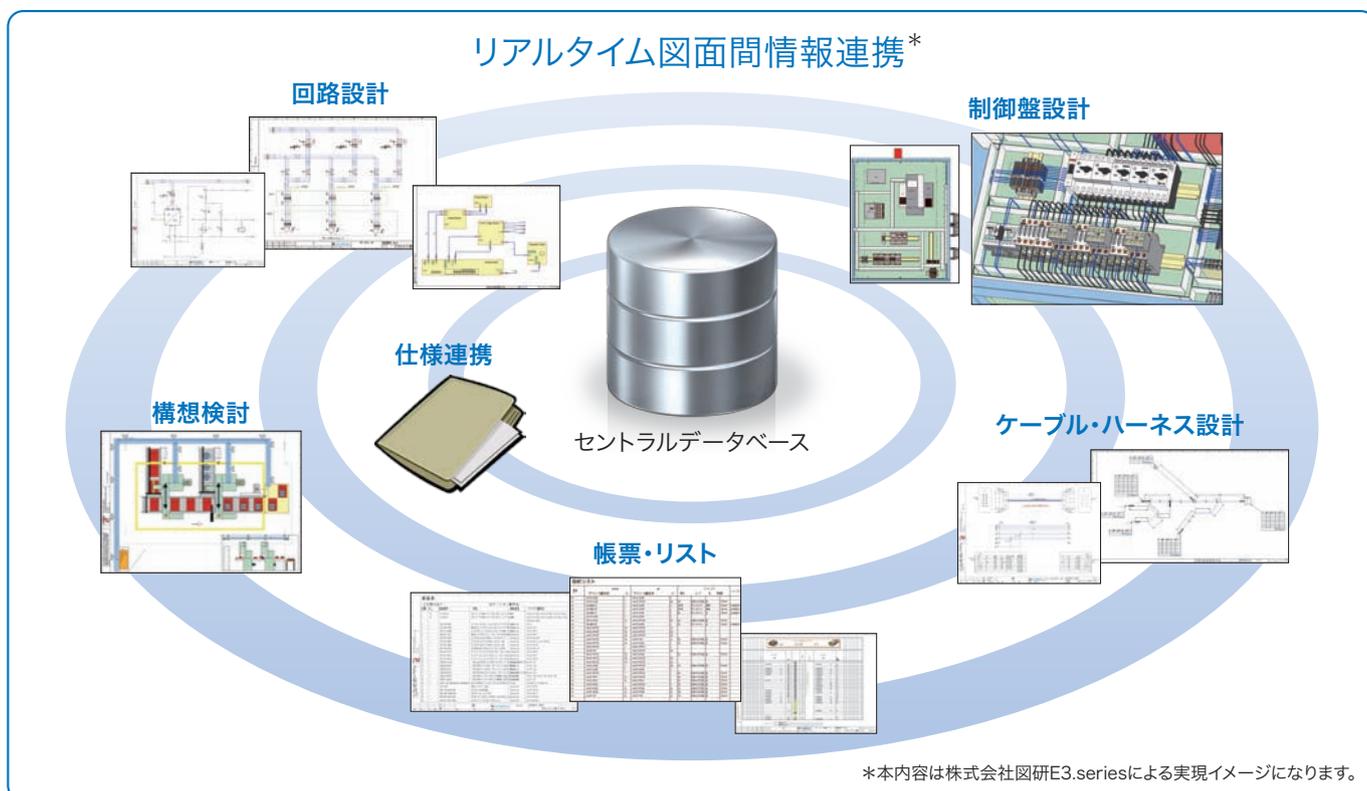
設計の  
効率化

## 電気制御CADの活用

電気制御設計の効率・品質を飛躍的に向上させます

## 電気制御CADとは

電気制御CADとは、回路図(展開接続図)やケーブル製作図、制御盤配置図等を設計するための専用ソフトウェアになります。電気専用CADは従来から存在しますが、近年、設計データを統合管理できるデータベース型のCADが注目されています。



高品質な電気制御CADライブラリを使用することが  
電気制御CADの機能を最大限に活用するためのポイントです

Panel Assist Webから  
電気制御用CADライブラリが  
ダウンロードできます

オムロン 制御盤

検索

電気制御CADパートナー

株式会社図研



EPLAN



株式会社ワコム



注. ECADの部品ライブラリは、株式会社ワコムからのみの提供となります。

E3.seriesは、株式会社図研の電気制御設計CADの製品名称です。  
EPLANは、EPLAN Software & Service GmbH & Co. KGの登録商標です。  
Wacom, ECADは株式会社ワコムの商標または登録商標です。

## 電気制御CADの導入効果

### 図面や帳票などを自動的に作成

設計情報をデータベースで統合管理することにより、  
ケーブル製作図のような図面や様々な帳票・リスト類を自動的に作成することが簡単にできます。

#### 設計工数削減

設計の自動化により図面作成、  
帳票作成等で大幅な工数削減  
を実現できます。

設計工数全体の**30~50%削減可能\***  
ケーブル製作図だけであれば、**50%~70%削減可能\***



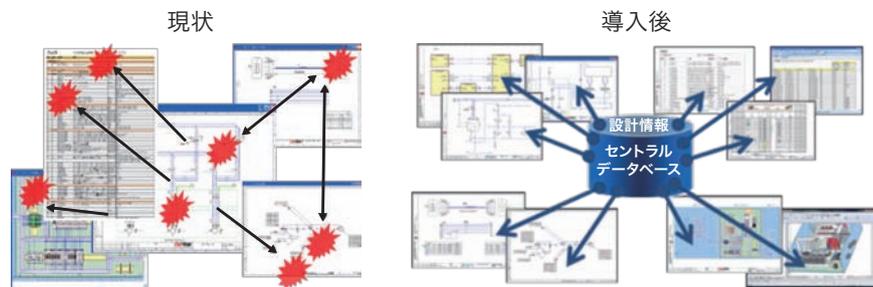
\*図研E3.seriesでの例

### 図面間の整合性をリアルタイムに確保

設計成果物(回路図、ケーブル製作図、制御盤配置図、端子台配列図、コネクタ表等)はどこからでも編集可能で  
編集された内容はリアルタイムに関連する図面や帳票に反映されます。  
設計者は転記ミスや修正忘れを撲滅でき、設計品質が大幅に向上されます。

#### 設計品質向上

図面の転記ミス・修正忘れをなくすことで、**図面データの品質が向上し、製造からの手戻りがなくなる**環境を実現できます。

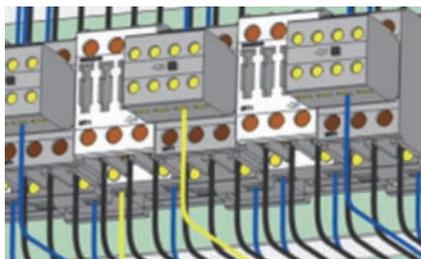


### 配線や干渉チェック、電線加工など盤設計が自在

簡易3D設計することで、**干渉チェック**や**禁止領域を考慮した設計**が可能です。  
また電線の測長機能により、**電線加工の事前段取り**が可能です。

#### 製造工程も効率化

設計だけでなく、**盤の製造準備、組立・組付における効率化**を実現できます。



#### 盤情報算出

- ・電線加工情報
- ・電線、部品、盤内器具リスト
- ・端子接続点数



設計の  
効率化

## Panel Assist Web

盤設計をもっと簡単に、もっとスピーディに  
制御盤づくりの課題解決のヒントがここにあります

# Panel Assist Web

New Value For Control Panels

“Panel Assist Web”は制御盤にたずさわってお客様専用の新しいWebページです。商品選定や資料検索から、制御盤づくりの課題解決、部品リスト管理まで、多様なメニューで制御盤設計の効率化を提案します。

今すぐアクセス ▶ [www.fa.omron.co.jp/solution/panel/](http://www.fa.omron.co.jp/solution/panel/)



## 商品選定が簡単、登録なしですぐ使える



### 解決のヒント が見つかる

小型化や工数削減など制御盤の課題解決のヒントが見つかります。(例:プッシュインPlus解説動画)

#### 仕様条件検索イメージ



### 迷わずに 情報にたどり着く

操作にあわせてぴったりの商品や資料をレコメンド。  
すぐに欲しい情報にたどり着いて、最適商品が選べます。

#### ソリューション提案画面イメージ



### 盤内機器の選定が 簡単にできる

形式選定工数を大幅に削減。形式で選んだり、絞り込んだ商品を仕様比較して形式選定ができます。

部品リストに  
追加可能

#### レコメンド画面イメージ





## I-Webメンバーズ(登録無料)でさらに便利に使いこなし

### 部品リストが簡単に作成できる

オムロン製品や他社商品を含んだ部品リストを作成・保存できます。さらに便利ツールが一步先へ設計をサポートします。

### 部品リストで設計工数削減できる

部品リストを起点にツールや各種便利な機能を活用できます。

**端子台サポートツールで工数削減**  
選定した機器の電気仕様や適合電線を自動的に表示。機器の配線に必要な端子台を、無駄なく簡単に選定できます。

**最新商品に置き換え**  
既存の部品リストを取り込んで、商品の生産状況や在庫状況を確認でき、最新最適商品に置き換えられます。

#### 部品リストイメージ

部品リスト内の選択した機器の情報

機器番号	形式名	品名カテゴリー	メーカー	標準価格	購入価格	生産
A001	SBVK-S060 24	パワーサプライ(電源)	オムロン	10,500円	0円	生産中
C002	ESCC-QX2A BM-000	温度調節器	オムロン	20,000円	0円	標準在庫
C018	MY2 AC20 Q/220	一回路リレー/パワーレレー	オムロン	935円	0円	標準在庫
C001		その他	オムロン	39,000円	0円	無注特?
A001-L	S82P-05 2P		オムロン	460円	0円	

### 熱シミュレーションツールで事前チェック

選定した機器の情報に簡単な制御盤情報をインプットするだけで熱に対するリスクを把握できるので、事前に戻りをなくするための検討ができます。

### 部品選定すぐ資料ダウンロード

多言語のカタログやCADデータなどをすぐダウンロードできます。

#### 部品リストイメージ



# 熱対策

## 盤内の温度上昇を抑えるために正しくファンを選びましょう

盤内の温度が上昇すると盤内機器、部品の寿命が短くなり、最悪の場合、故障につながります。特に発熱する機器や部品は、熱の影響を大きく受けてしまいます。盤や盤内部品を長期的に使用いただくうえで、「盤の冷却」、「ファンの選定」は非常に重要です。

### ファンの選定方法

#### 1 装置、盤の発熱量(kW)を確認

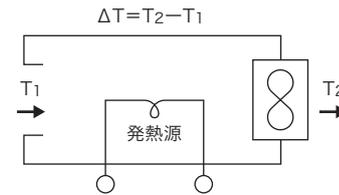
制御盤に配置する機器ごとの発熱量を確認し発熱量の総和を求めます。発熱量は、一般的に消費電力が表示されている場合「消費電力=発熱量」となります。

$$\begin{aligned} \text{発熱量(W)} &= \text{入力電力} - \text{出力電力} \\ &= \frac{\text{出力電力}}{\text{効率}} - \text{出力電力} \end{aligned}$$

#### 2 装置、盤の $\Delta T$ :許容温度上昇値(°C)

内部許容温度:T2 - 装置周囲温度:T1 の差で求めることが可能です。  
注. 目安として「10°C」で計算いただいても結構です。  
(どちらか厳しい条件で求めてください)

$$\Delta T = 10^\circ\text{Cが目安}$$



#### 3 Q:必要風量(m³/min)を計算

$$Q = \frac{50 \times W}{\Delta T} \text{ m}^3/\text{min}$$

Q=風量(m³/min)  
 $\Delta T$ =許容温度上昇値(°C)  
W=発熱量(kW)

#### 4 最大風量から必要なファンのサイズを選定

一般的には、**最大風量は計算したQ:必要風量の1.3~2倍程度**のものを選定します。風量が多くなると騒音が大きくなるため、騒音が気になる環境であれば風量が少ないタイプの製品を選定ください。

#### 5 オプションを選定

細かい異物が入る可能性がある場合 → フィルタを選定  
人の手などが入ってしまう可能性がある場合 → フィンガードを選定

注. 実際には計算と結果が異なることがあるため、実機による測定確認が必要です。

**電源100Wが2台の制御盤の計算例** 注. 100W電源:形S8JX-N10024C(出力電圧:DC24V、出力電流:4.5A、効率:83%以上)

まず発熱量(消費電力)を求めます。

$$\begin{aligned} \text{発熱量(W)} &= \frac{24(\text{V}) \times 4.5(\text{A})}{83(\%)} - 24(\text{V}) \times 4.5(\text{A}) \\ &= \frac{108(\text{W})}{0.83} - 108(\text{W}) \\ &= 22.120 \dots (\text{W}) \end{aligned}$$

電源が2台あるので、

$$22.12(\text{W}) \times 2 \text{台} \approx 44.2(\text{W}) \approx 0.04(\text{kW})$$

$$Q: \text{必要風量} = \frac{50 \times 0.04(\text{kW})}{\Delta T: 10[^\circ\text{C}]} \approx 0.2[\text{m}^3/\text{min}]$$

最大風量計算: Qの2倍  $0.2 \times 2 = 0.4[\text{m}^3/\text{min}]$

よって右表のファンの最大風量よりR87F-A□A83H×1台が必要となります。

注. この計算事例は制御盤内に電源2台だけ使用している事例です。

#### 形式と最大風量

形式	サイズ(mm)	最大風量(m³/min)	
		50Hz	60Hz
R87F-A□A15HP	□120×t38	2.7	3.1
R87F-A□A13HP	□120×t25	1.9	2.2
R87F-A□A93HP	□92×t25	0.9	1.0
R87F-A□A85HP	□80×t38	0.8	0.9
R87F-A□A83H	□80×t25	0.6	0.7

#### One Point!

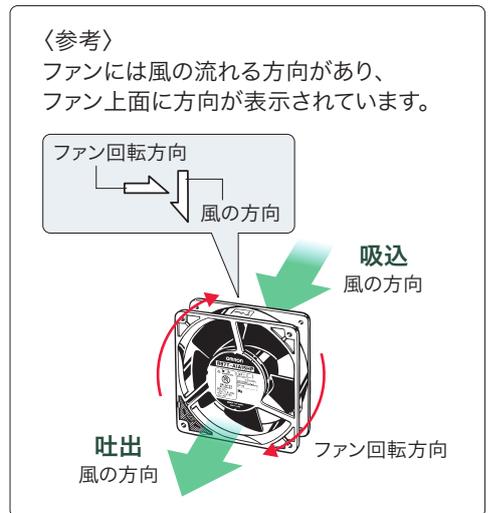
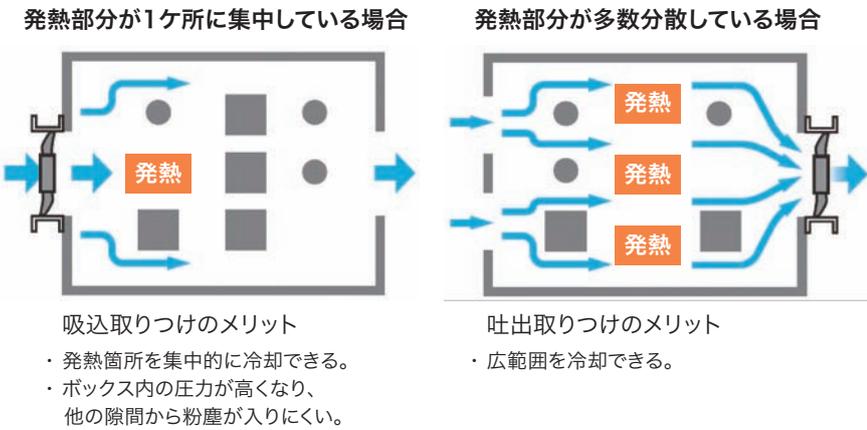
風量が足りない場合、ファンを並列運転することで最大風量が約2倍になります。



$$Q1 \times 2 \approx Q2$$

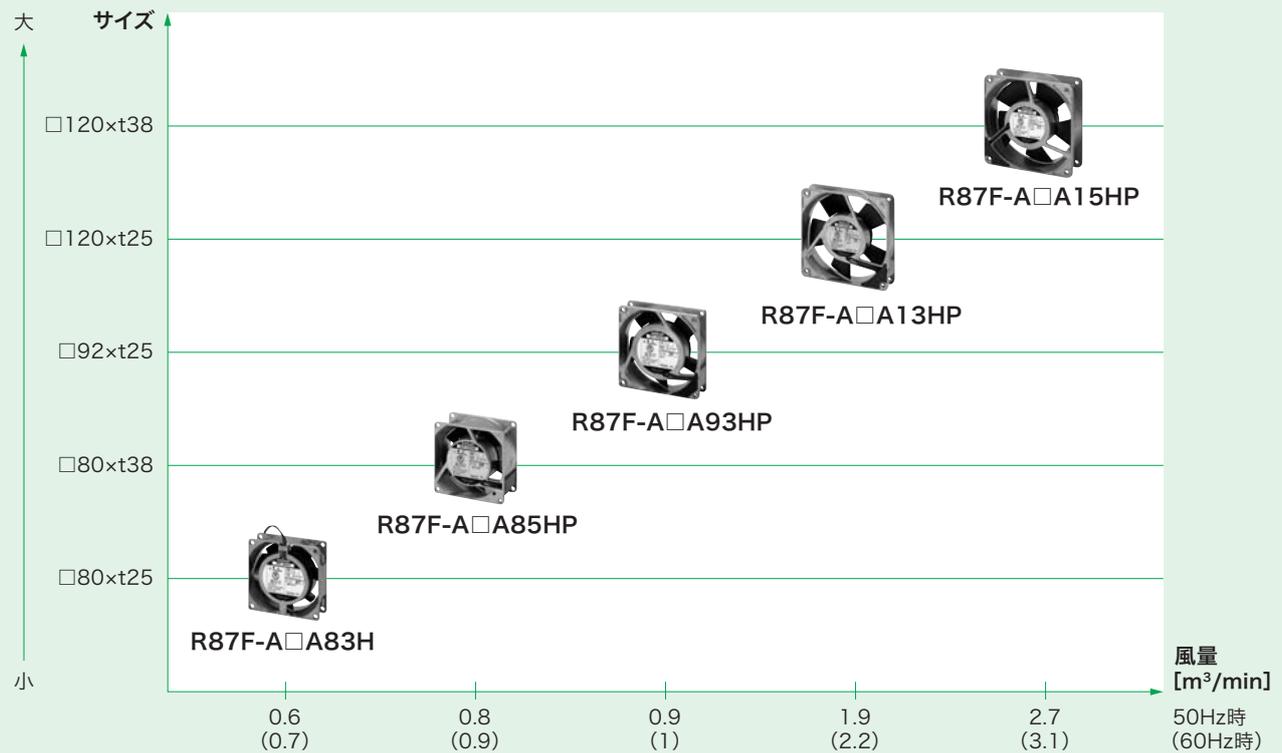
Q1: 風量1台分  
Q2: 並列運転時の風量

### 風の流れる方向と吸込と吐出での冷却効果の違い



### おすすめ軸流ファン機器

#### AC軸流ファン R87F(ファン本体)



#### オプション品



形式	
プラグコード*	R87F-PC(JT)
フィンガーガード	R87F-FG□
フィルタ	R87F-FL□(S)

\*端子タイプ(形式の末尾にPが付いている機種)に必要。

詳細は「オムロン R87F」で検索

# 高湿度対策

## 湿度の多い場所では結露によるショートへの対策が必要です

現場においては、機器の温度と外気温の差によって結露が発生します。

この発生した結露が基板に付着したり、結露と埃が繰り返し基板に付着することでショートが発生します。

### 結露によるショート故障の発生例



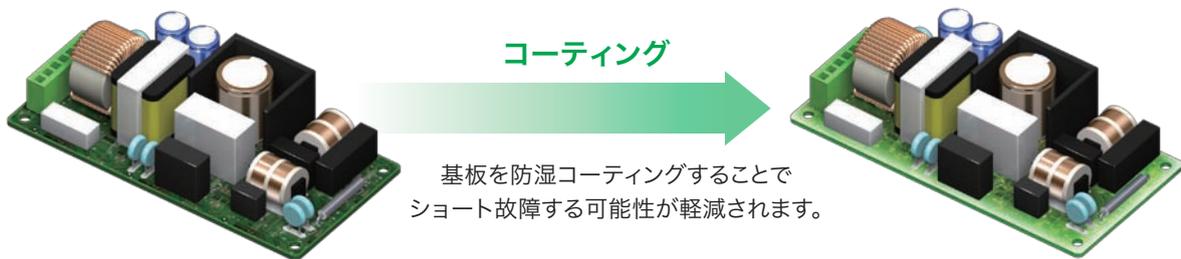
- Case1: 結露から発生した水滴で**ショート**
- Case2: 結露と埃付着を繰り返して**ショート**

工程スケジュール



設備停止中に機器の発熱と気温差によって結露が発生

### コーティング品・改造対応でショートを防止



### コーティング対応機器

コーティングに関する詳細は弊社営業にご確認ください。

スイッチング  
パワーサプライ  
S8VK-S  
S8FS-G



タイマ  
H3CR  
H3DT  
H3Y-B  
H5CX



温度調節器  
E5□C/E5□C-B  
E5CB



マイクロPLC  
CP1E  
CP1L  
CP1H  
CP1W



カウンタ  
H7CX  
H7E□-N



電力調節器  
G3PW



# 漏電対策

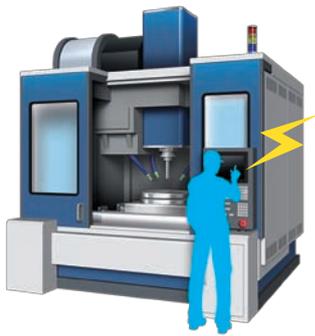
## 漏電への備えを打ちましょう

漏電の原因は、異物が充電部に接触することや、浸水、機械の劣化によって発生します。  
また、人が充電部に触れることでも漏電へとつながります。夏場は、塵などに湿気が含まれ漏電するケースもあります。

### 漏電による影響

〈人の場合〉感電する

**キケン**



〈建物の場合〉火事につながる

**キケン**



〈設備や盤の場合〉

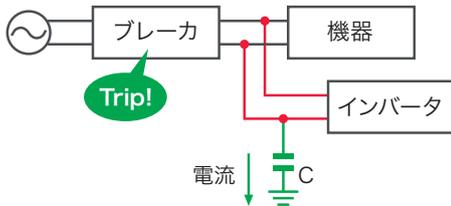
**ドカ停**

ブレーカが作動して  
装置、設備が停止してしまう



### 機器を追加したらブレーカが落ちやすくなった…

近年では、省エネ目的のインバータやサイリスタなどの機器追加により、漏電ブレーカが作動してしまうケースがあります。



#### 原因①

機器の追加による配線長の延長により、静電容量が増え、漏電のような電流が流れることによる影響

#### 原因②

インバータなどの高周波スイッチングノイズによる影響

## 対策 おすすめ漏電監視機器 感電や建物の火事など、危険な漏電を弊社製品で監視できます。

漏電を数値で表示、しきい値も変更が可能



漏電監視リレー  
K6ER

警戒回路数	電源電圧	出力仕様
1回路または2回路	AC100~240V	1a接点、出力2点

注. 本体に加えて、センサのZCTも必要になります。

詳細は「オムロン K6ER」で検索

# モータの故障事例と対策

## 重要な機器には、故障に備える保護の対策を打ちましょう

多くの機器は長年使用することによって劣化し、いずれは故障に至ります。故障した時の影響を最小限にするため、重要な機器は事前に保護する対策をお勧めします。本項では、重要な機器であるモータに特化して説明します。

### モータとは

モータとは、電気のエネルギーを機械のエネルギーに変換する機器です。機器の特性上、電気的な機構と機械的機構が混在する機器で、とても重要な役割を果たします。



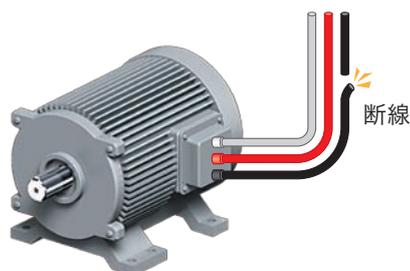
モータが故障にいたるにはさまざまな故障モードがあります。異常信号を検出して停止させることによって、モータ自体の故障やモータの負荷の破損を防ぐことができます。右のページでは、代表的なモータの故障事例とモータの異常を検出できる商品をご紹介します。

### One Point!

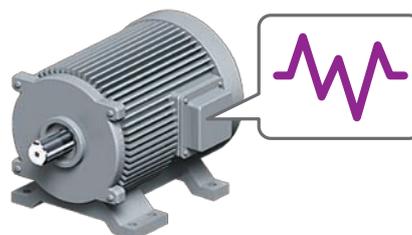
#### 保護対策はブレーカやサーマルリレーだけでは足りない？

モータの種類や動作によっては、ブレーカやサーマルリレーだけでは保護できない場合があります。

例えば…  
ブレーカでは「欠相」を検出できない。



一般的なサーマルリレーでは  
「運転中の欠相」を検出できず、  
不安定な動作となる場合があります。



## モータの故障事例(現象)

### 欠相異常

動力線の断線など

起動不良



- ・ 始動しない
- ・ 負荷を動かせない

欠相運転による焼損



- ・ 無理に始動させようとして焼損する

不安定な動作



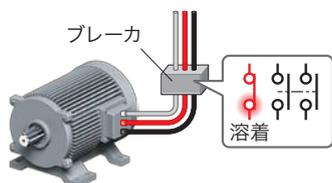
- ・ 負荷が重いと止まる
- ・ 動いたり止まったり など

始動時欠相

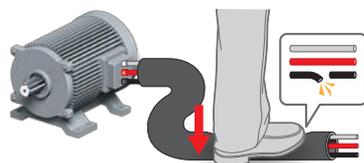
運転中欠相

原因

ブレーカの溶着



断線 ・ 車輪や人の足などで踏みつける  
・ 配線が湾曲する など



ネジの緩み(配線の接触不良)

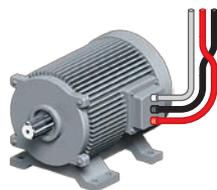


モータの内部欠相



### 反相(逆相)異常

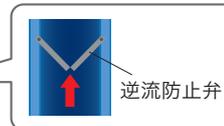
配線間違いによって  
モータが逆回転すること



配線間違い  
・ 移動式設備  
・ 系統側の位相間違い

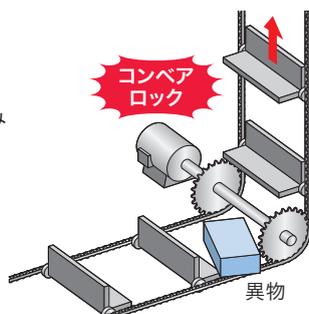


モータが逆回転することで  
ポンプ内の弁が壊れる



### 過負荷

異物の噛み込み  
によるロック



### 漏電

絶縁劣化による  
漏電



## おすすめ保護機器(対策)

欠相/逆相を検出  
トランジスタ出力タイプ  
の追加により、  
PLCでも安定動作

逆相欠相リレー  
K8DT-PH



欠相/逆相/過負荷に加えて、  
モータの内部欠相も検出

モータ・リレー  
SE



機器の  
注意点

# リレーの選定 ～大は小を兼ねない～

## 負荷に合わせて適切にリレーを選ぶと回路の信頼性がグン!とアップします

パソコンや、スマートフォンのハードディスクやメモリは大きい容量のものを選ぶことがあります。一般的に大きいものは小さいものの代用として使え、「大は小を兼ねる」ことが多々あります。ただし、制御用の「リレー」では、大電流を流す場合と、微小電流を流す場合ではリレーの構造に求められる要件が異なりますので、適正なリレーを選定しなければなりません。リレーでは「大は小を兼ねません」。

適正な選定をすることが、リレー回路の信頼性を向上させることに繋がります。特徴を理解して正しく選定し、お客様の制御回路の品質向上を図ってください。

### リレーの選定方法

#### 大容量の負荷を開閉する場合

接点の遮断能力を決めるポイントは、同極接点間のギャップの大きさにあるので、接点機構がダブルブレイク(右ページ参照)で広いものが有効です。また接点に使用される材質としては、伝導率の高いAg合金を使用するのが一般的です。ただし接点面に有機被膜が生成されやすいため、開閉時にアークが生じないような微小負荷開閉には適しません。

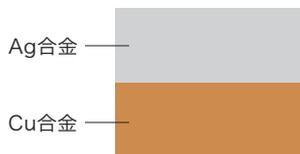
#### 微小負荷の開閉をする場合

接触不良が発生する確率を減少させるには、接触ポイントが1箇所のシングル接点より2箇所のツイン接点(右ページ参照)が有効です。また微小負荷の場合は開閉する際に生じるアークが小さいため、酸化膜などを除去できない場合もありますので、接点材質は腐食に強いAuまたはAu合金を表面材料として使用します。ただし、接点が小さく導電率もAg合金より劣るので、大電流の開閉には適しません。

### 接点材質の違いと傾向

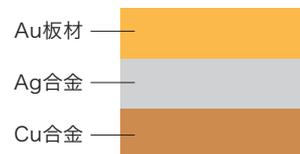
#### Ag合金

導電率の高い材質で大容量負荷を開閉する場合に有効。多少の腐食は開閉時のアークによりクリーニング効果があり、接点表面に生成された有機被膜を除去します。



#### Auクラッド(金貼り)接点

接点表面に耐腐食性の高いAuの板材を貼り合わせることで、耐腐食性を向上させた材質。被膜抵抗の生成が抑制されるのでアークが発生しにくい、微小負荷領域でも有効です。



#### 開閉能力

高

低

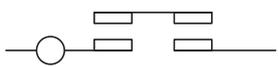
#### 耐腐食性

低

高

注. Au:金、Ag:銀、Cu:銅

### 接点機構の違いと用途例

接触機構	使われる負荷の傾向	用途例
<b>ダブルブレイク接点</b> 	大容量負荷の領域 目安: 15Aを超える 注. リレーでは交流40A、直流10A	コンプレッサおよびヒータ開閉用途 モータの開閉制御用途など
<b>シングル接点</b> 	汎用的な領域 目安: 0.05~15A以下	一般的なシーケンス回路
<b>ツイン接点</b> 	微小負荷の領域 目安: 0.05A未満	PLCの入力、信号用途、 自己保持回路など
<b>クロスバ・ツイン接点</b> 	微小負荷の領域 目安: 0.01A未満 注. 線接触に近くなり、面積当たりの加重が大きくなるため接触信頼性を向上させる	警報用途など(稀頻度用途)



### リレーの種類と接触機構、接点材質の関係(代表例)



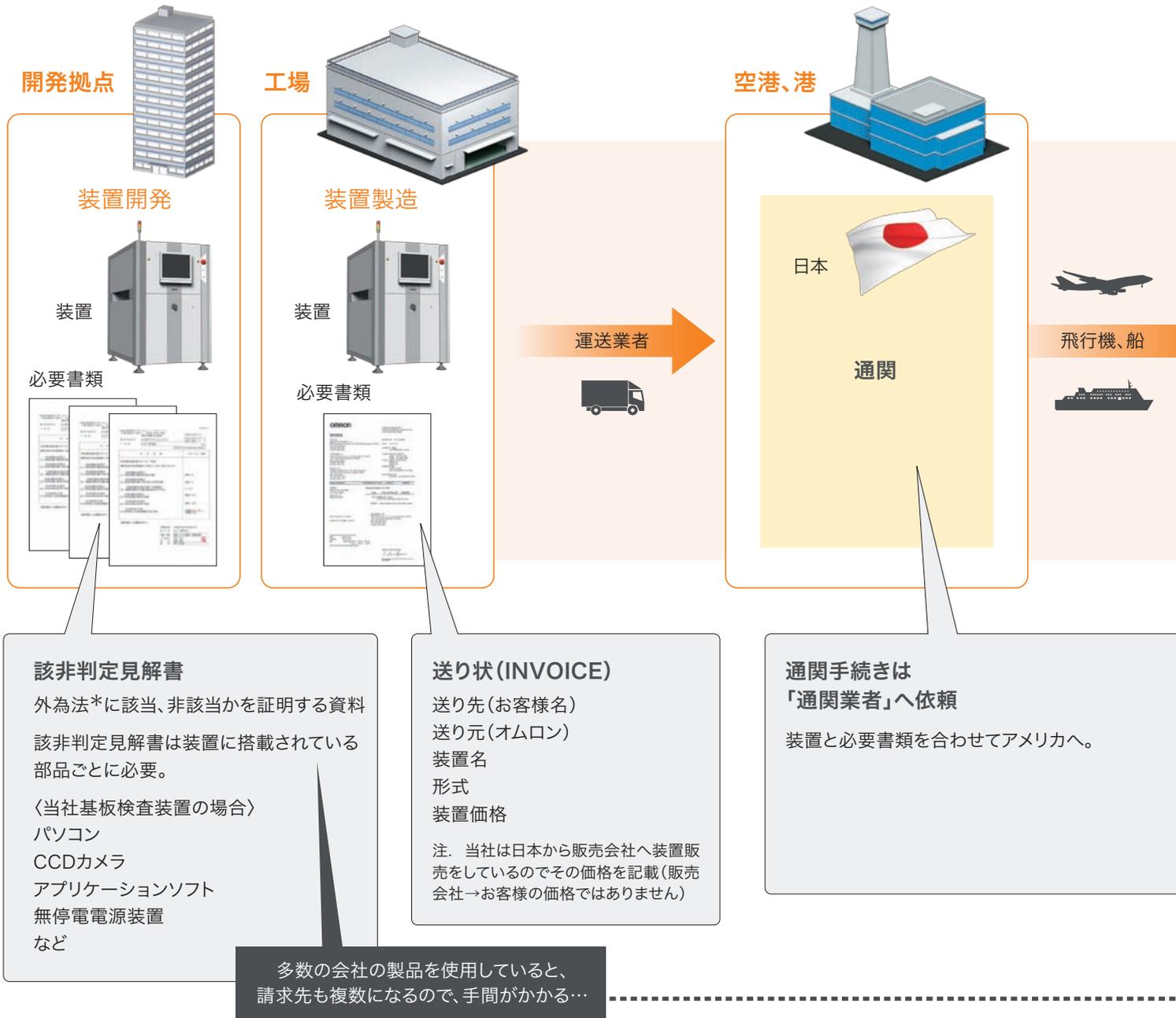
形式	接触機構	接点材質
① MY	シングル	2極 Ag合金 3極 Ag合金 4極 Auクラッド+Ag合金
② MK	シングル	Ag合金
③ MM	シングル	Ag合金
④ MY(S)	シングル	2極 Ag合金 4極 Auクラッド+Ag合金
⑤ MK-S	シングル	Ag合金
⑥ MY4Z	ツイン	Auクラッド+Ag合金
⑦ MY4Z-CBG	クロスバ・ツイン	Auクラッド+Ag合金
⑧ MYQ	ツイン	Auメッキ+Ag合金
⑨ MY4H	ツイン	Auメッキ+Ag合金
⑩ MY2K	シングル	Auメッキ+Ag合金
⑪ G7K	シングル	Auメッキ+Ag合金
⑫ MKK	シングル	Ag合金
⑬ MMK	シングル	Ag合金
⑭ MK-S(X)	ダブルブレイク	Ag合金
⑮ MMX	シングル	Ag合金
⑯ G2R-□-S	シングル	Ag合金
⑰ G2R-□-S	シングル	Ag合金
⑱ LY	シングル	Ag合金
⑲ G7J	ダブルブレイク	Ag合金
⑳ G7Z	ダブルブレイク	Ag合金
㉑ MMX	シングル	Ag合金
㉒ MK-S(X)	ダブルブレイク	Ag合金
㉓ G2RV-SR□-AP	シングル	Auメッキ+Ag合金
㉔ G7T(入力用)	クロスバ・ツイン	Auクラッド+Ag合金
㉕ G7T(出力用)	シングル	Ag合金
㉖ G2RV-SR	シングル	Ag合金
㉗ G6B-4BND	シングル	Ag合金
㉘ G6B-4CB	シングル	Ag合金
㉙ G6D-F4B	シングル	Ag合金
㉚ G70V-SIシリーズ	シングル	Auメッキ+Ag合金
㉛ G70V-SOシリーズ	シングル	Ag合金
㉜ G7TC-Iシリーズ	クロスバ・ツイン	Auクラッド+Ag合金
㉝ G7TC-Oシリーズ	シングル	Ag合金

規格

# 装置輸出の流れ

## 装置輸出に必要な資料や手続きをご紹介します

当社基板検査装置をアメリカのお客様から注文いただき、装置をアメリカへ出荷する例

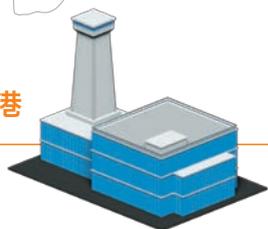


\*外為法(がいためほう)

外国為替及び外国貿易法(がいこくかわせおよびがいこくぼうえきほう)の略称



空港、港



アメリカ



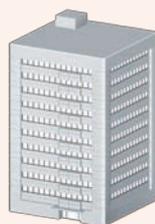
通関

書類や装置実物を元にアメリカへ  
輸入して良いかを判断

運送業者



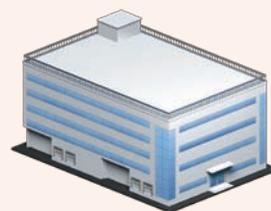
販売会社



運送業者



お客様



必要書類の例

注. 通関業者で作成いただけます

〈飛行機の場合〉

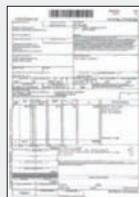
航空運送状 (AWB: Air Way Bill)

〈船の場合〉

海上貨物運送状 (B/L (Bill of Lading))

船荷証券 (Sea Waybill)

AWB



注意

1. 国によって通関に時間がかかる場合があります。  
(1~2週間かかる場合もあり)
2. 輸出先の国によって要求される資料などが異なる場合がありますので、  
現地の商社、販売会社などに事前によく確認するようお願いいたします。  
例) 装置の写真、装置の銘板の写真が必要

当社商品は海外規格対応も充実しています

1. 製品の該非判定見解書がWEBでダウンロードできます。

[www.fa.omron.co.jp/support/export/](http://www.fa.omron.co.jp/support/export/)

詳細は「オムロン 輸出該非判定」で検索

2. 対応規格などの詳細は下記を参照ください。

[www.fa.omron.co.jp/product/certification/](http://www.fa.omron.co.jp/product/certification/)

詳細は「オムロン 規格認証/適合」で検索

規格

# UL認証の種類

## UL認証にはリスティング認証と レコグナイズド・コンポーネント認証があります

アメリカ向けの制御盤に必要となるUL認証品に対するListing認証(リスティング)と  
Recognized Component認証(レコグナイズド・コンポーネント、以下R/Cと略します)の違いについて説明します。

### アメリカ向け制御盤に対する部品新規採用時・変更時の対応

アメリカ向けの工業用制御盤はUL508Aに適合する必要があります。

UL508Aに適合した制御盤内で使用する部品に対してはUL認証品(リスティング認証品またはR/C認証品)を要求されるものがあり、以下の違いがあります。



## さらに制御盤外の機器・装置と直接接続する場合にも違いがあります

最終的に制御盤を設置する場所での例



注. 一部例外もあります。

### One Point! もっと知りたい方へ

#### リスティング認証

- 一般的にはオペレータが直接操作する工作機やロボットなど、一般ユーザが操作する最終製品が対象となる認証です。
- オペレータや一般ユーザが使用することを前提としているため、R/C認証品に比べて設計・構成部品への制約や評価試験が多くなります。

#### R/C認証

- 最終製品に内蔵される部品が対象となる認証であり、単体では機能しない、あるいはその機能が制限されているコンポーネント(成形品・電線・PWBや一般的なFA機器)が対象となる認証です。
- リスティング認証を取得する必要がない部品がR/C認証の対象となります。

## おすすめULリスティング認証品

小型制御盤にジャストフィット  
基板コーティングで  
耐環境性を向上  
プッシュイン接続で簡単配線

スイッチング・パワーサプライ  
(60/120/240/480Wタイプ)

**S8VK-S**



詳細は「オムロン S8VK-S」で検索

周囲温度-40～+70°Cの  
広範囲で使用が可能  
スリム化デザインで  
装置・設備の小型化に貢献

スイッチング・パワーサプライ  
(15/30/60/120/240/480Wタイプ)

**S8VK-G**



詳細は「オムロン S8VK-G」で検索

3相400V入力で  
グローバルスタンダードに適合  
幅広い温度環境で  
安定動作、設備の小型化に貢献

スイッチング・パワーサプライ  
(120/240/480/960Wタイプ)

**S8VK-T**



詳細は「オムロン S8VK-T」で検索

# 電気安全規格を考慮した制御盤設計

## 機械の制御盤関連の電気安全規格

## IEC60204-1 (JIS B9960-1)への考慮が必要です

制御盤設計において留意が必要な電源遮断機器や配置、感電保護などについて安全規格の観点からご紹介します。

### 電源遮断(遮断)機器

- ・ ON“|”とOFF“○”の表示
- ・ 外部操作手段(ハンドルなど)があること
- ・ OFF位置でロックできる手段を備えていること
- ・ 適切な遮断容量 など

電源遮断(遮断)機器



### 配置

- ①電源遮断機:0.6m~1.9m/上限は1.7mを推奨
- ②手動操作機器:0.6m以上
- ③端子:0.2m以上
- ④定期的保守または調整のために近づく必要がある機器:0.4m~2.0m

### エンクロージャ(筐体)の保護等級:IP22以上

### 感電保護

エンクロージャを開ける場合

- ・ 充電部を断路した状態でエンクロージャを開くことができる。
- ・ 充電部を断路せずに開くことが可能な場合は、すべての充電部はIP2XまたはIPXXBで保護する。  
バリアを設ける場合は取り外しに工具を必要とするか、取り外した時に充電部が自動的に断路する。

(補足情報)

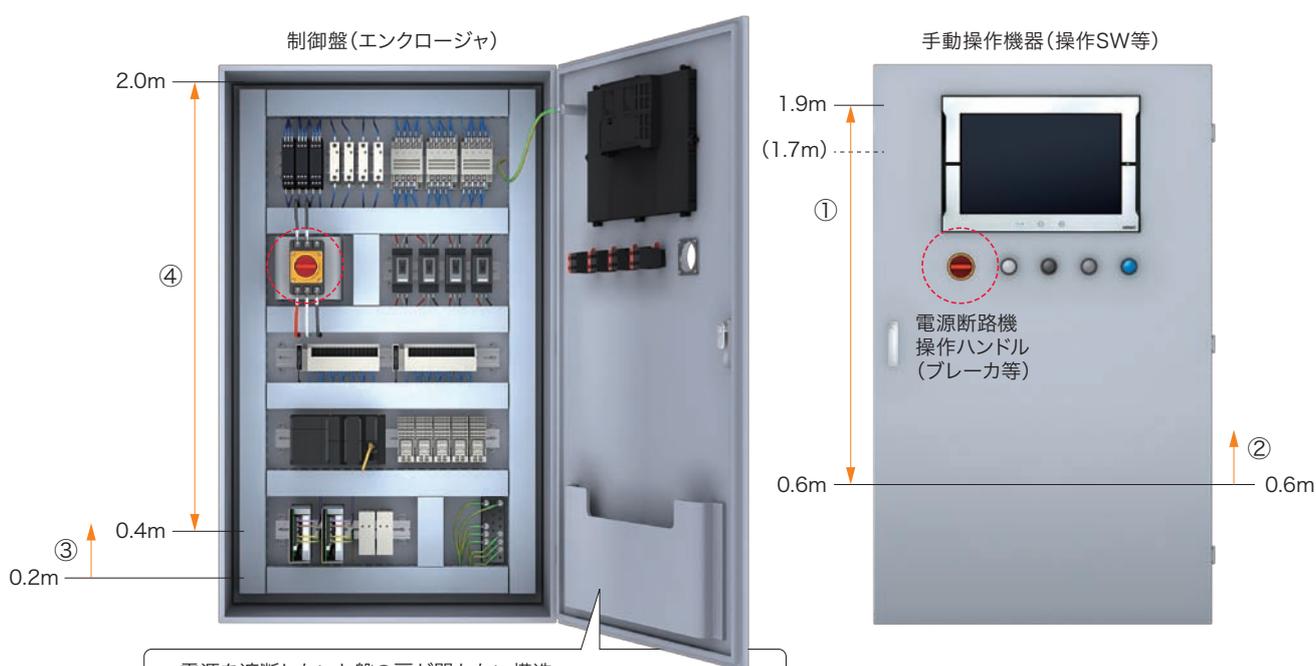
IP2X:12.5mm以上の直径の異物に対する保護(指に相当)

IPX2:15°落下の水滴に対する保護

IPXXB:指による接近に対する保護

### 参考見取り図

(①~④は上記「配置」の①~④に該当)



- ・ 電源を遮断しないと盤の扉が開かない構造
- ・ 電源を遮断せずに扉が開く構造の場合、充電部に指などが触れないようにカバーなどで保護する必要がある

注. 値は作業面からの高さ

## 制御盤における各部の色について

表示灯や操作部、配線などの色が持つ意味を正しく理解しておきましょう。

表示灯の色が意味する機械の状態		操作機器(操作部)の色の一般的な意味		一般原則			
色	意味	説明	操作者の行動	説明	適用例	人体又は環境の安全	工程の状態
赤	非常事態	危険な状態	危険な状態に対処する即時行動	危険又は非常(緊急)の場合の動作	<ul style="list-style-type: none"> <li>●非常(緊急)停止</li> <li>●非常(緊急)停止を伴う停止又はオフ</li> <li>●非常(緊急)機能の開始</li> </ul>	危険	非常(緊急)
黄	注意	異常事態 切迫した臨界状態	監視および(または)介入	異常な状態の場合の動作	<ul style="list-style-type: none"> <li>●異常状態阻止のための介入</li> <li>●遮断された自動サイクル再始動のための手動介入</li> </ul>	注意	異常
緑	正常	正常な状態	任意	安全な状態又は正常な状態の動作	<ul style="list-style-type: none"> <li>●始動/オン用操作機器(操作部)に使用する最も適切な色は白であるが、緑でもよい。</li> </ul>	安全	正常
青	強制	操作者の行動を要求する状態を表示	必要な行動	動作を必要とする状態	<ul style="list-style-type: none"> <li>●リセット機能</li> </ul>	強制的な意味	
白	中性	その他の状態 赤・黄・緑・青を使用するのに疑義のある場合	監視	機能の開始	<ul style="list-style-type: none"> <li>●非常(緊急)停止以外のどの機能に使用してもよい。</li> </ul>	—	



### 非常停止用押ボタンに採用する色への要求事項



### 配線色について(IEC60204-1 (JIS B9960-1))

適用導体	色
保護接地(アース)回路	緑/黄のスパイラル 
電力中性回路	ライトブルー(水色) 
動力(一次側)回路	黒 
制御回路(直流)	青 
制御回路(交流)	赤 
例外回路(インターロック回路など)	橙 

注. IEC60204-1 (JIS B9960-1)より抜粋

## おすすめ操作機器

小型・簡単・安全を考え抜いた  
グローバルスイッチ

押ボタンスイッチ  
**A22N**

詳細は「オムロン A22N」で検索



様々な規格に対応する  
非常停止用押ボタンスイッチ

非常停止用押ボタンスイッチ  
**A22E**

詳細は「オムロン A22E」で検索



ご参考

# トランス削減で制御盤を省スペース

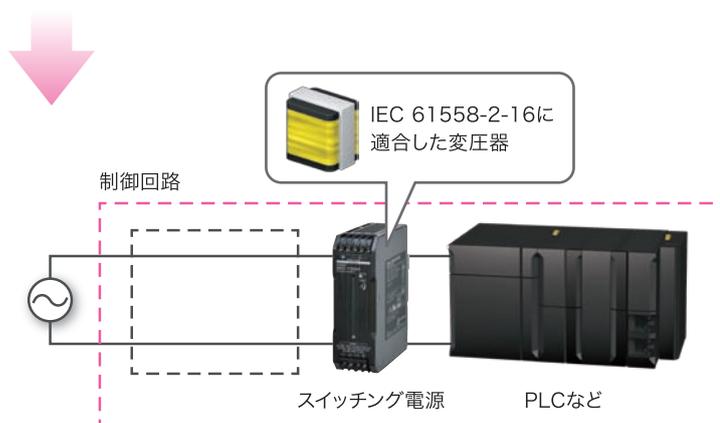
制御回路用変圧器(トランス)を削減できる方法があります  
(IEC 61558-2-16適合変圧器を採用したスイッチング電源を使用した場合)

欧州機械指令では、IEC 60204-1で「制御回路に交流電源を供給する場合は、制御回路用の変圧器(トランス)を用いなければならない、その変圧器(トランス)は分離巻線形(複巻)でなければならない」と規定されています。



## 変圧器を不要にできる場合があります

IEC 60204-1の注記として「分離巻線(複巻)変圧器(トランス)を用いるスイッチング電源はこの要求事項を満たす」と記載されています。よってこのようなスイッチング電源を使用すれば、制御回路の変圧器をなくせます。



## おすすめパワーサプライ

### AC380~480Vなら

3相400V入力で  
グローバルスタンダードに適應  
幅広い温度環境で  
安定動作、設備の小型化に貢献

スイッチング・パワーサプライ  
(120/240/480/960Wタイプ)

**S8VK-T**



詳細は「オムロン S8VK-T」で検索

### AC100~240Vなら

小型制御盤にジャストフィット  
基板コーティングで  
耐環境性を向上  
プッシュイン接続で簡単配線

スイッチング・パワーサプライ  
(60/120/240/480Wタイプ)

**S8VK-S**



詳細は「オムロン S8VK-S」で検索

### AC100~240Vなら

周囲温度-40~+70°Cの  
広範囲で使用が可能  
スリム化デザインで  
装置・設備の小型化に貢献

スイッチング・パワーサプライ  
(15/30/60/120/240/480Wタイプ)

**S8VK-G**



詳細は「オムロン S8VK-G」で検索

### One Point! 海外の工業用電源電圧はAC380~480Vが多い

エリア	工業用電源電圧	エリア	工業用電源電圧
アメリカ	三相460、480V	中国	三相380V
ヨーロッパ	三相380、400、415V	インド	三相400、415V
タイ	三相380V	日本	三相200V





ご参考

# カラーユニバーサルデザイン

## ものづくりにやさしさという価値を

### カラーユニバーサルデザインとは

色弱者にも配慮し、より多くの人々が利用しやすい製品や施設・建築物、環境、サービス、情報を提供するという考え方

### 色弱者の割合

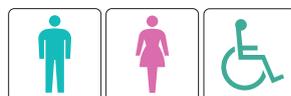
日本では男性の20人に1人、女性の場合は500人に1人。日本全体では320万人以上いるとされています。さらに色弱者の割合は欧米ではさらに高く、男性の8~10%、アフリカでも2~4%あり、世界全体で2億人を超えるとされています。

### カラーユニバーサルデザインの価値

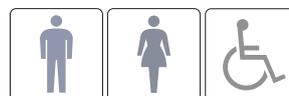
一般色覚者のためだけでなく、色弱者にも配慮しデザインすることは結果として一般色覚者にとっても「整理された見やすいデザイン」が作られます。従ってカラーユニバーサルデザインは全ての人に価値あるものとなります。操作スイッチについては工場の生産ラインだけでなく、公共施設、交通などのインフラ、食品機械、医療装置などで多くの操作スイッチ、押しボタンスイッチが使用されています。医療現場においては操作ミスにより人命にかかわる事故、インフラにおいては人身事故、交通事故、火災事故など操作一つで大きな事故につながる事が考えられます。社会の色彩環境、多様な色覚をもつ様々な人々にとって使いやすいものに改善していくことで「ひとにやさしい作業現場づくり」を目指してものづくりを行いましょう。

### 色覚異常をもつ人の色の見え方 (シミュレーション例)

一般色覚者 (C型)



色弱者 (P型) シミュレーション例



### 銘板の色使い、タッチパネルなどの文字表示にははっきりとした明暗の差(コントラスト)をつけましょう

#### 見分けにくい色の例



文字の色と背景の色に明暗の差(コントラスト)がないため、文字が読みにくいまたは文字が書かれていることに気がつかない可能性があります。

#### 見分けやすい色の例



背景の色と文字の色には、はっきりとした明暗の差(コントラスト)をつけます。暗い色の背景には明るい色を文字に使用し、明るい色の背景には暗い色を文字に使用し組み合わせます。

本ページの記載内容はNPO法人カラーユニバーサルデザイン機構からの情報、試算結果、考え方、事例を元に引用掲載しております。

### おすすめ操作機器

#### カラーユニバーサルデザインに準拠\*

押しボタンスイッチ  
(プッシュインPlus端子台タイプ)

**A22N-P**

押しボタンスイッチ  
**A22N**

詳細は「オムロン A22N」で検索



\*「黄青白」「赤青白」の組み合わせがカラーユニバーサルデザインに準拠しています。

ご参考

# オンパネル機器の表示の工夫

## 黒背景の“白文字”で視認性をアップさせましょう

制御盤には必ず、制御量（温度や圧力等）が存在します。

その制御量はワークの品質を左右する重要なパラメータであり、制御盤の前面に取り付けられることが一般的です。

表示の方法としては、タッチパネルが高級機には普及していますが、

コストとの兼ね合いもあり、表示付きのコントローラを採用する制御盤も数多く存在します。

制御盤の設置環境は、半導体工場のような明るい場所もあれば、

重電系のような薄暗い場所等様々で、表示の視認性が良いものが必要です。

視認性は色の明度差が大きいほど高く、離れた距離や明るい場所・暗い場所のどちらでも認識しやすいことを意味します。

背景が「黒」の場合、最も明度差の大きい組み合わせは「白」、人目を引く組み合わせは有彩色である「黄」となります。

### 黒背景での各色の視認性



例) 黒背景に白文字は、さまざまな場所で使用されています。



### デザイン性や視認性に優れた盤づくり

黒背景に白や黄色の組み合わせで大きな表示機器を

盤に取り入れることは、視認性の向上とともに

デザイン性の高い盤の完成につながります。

また、制御盤は必ず正面から見てもらえるとは

限りませんので、視野角も重要です。

斜めからの見やすさも部品選定時には考慮しましょう。



どの角度からでもこんなに見やすい！

### おすすめ表示付コントローラ

- 大きな白色PV表示で見やすく、視認性を向上
- 選定から操作、設定まで使いやすさを追求
- 入出力点数などの機能・性能も充実
- 対応アプリケーションの幅がアップ

温度調節器（デジタル調節計）

**E5□C/E5□C-Bシリーズ**

詳細は「オムロン E5\_C」で検索



## 盤向け商品カタログのご案内

ソケット、スリムI/O  
I/Oリレーターミナル  
プッシュインPlus端子台シリーズ

PYF-PU, P2RF-PU,  
G2RV-SR/G3RV-SR, G70V  
P75A-PU



カタログ番号 SGFR-219

スイッチング・パワーサプライ 監視リレー

S8VK-S

K8DT



カタログ番号 SGTC-063

ソリッドステート・タイマ

H3DT



カタログ番号 SGTA-041

温度調節器(デジタル調節計)

ES□C シリーズ



カタログ番号 SGTD-079

ヒータ用ソリッドステート・リレー

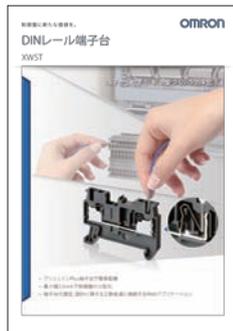
G3PJ



カタログ番号 SGFR-333

DINレール端子台

XW5T



カタログ番号 SDCA-002

電力量モニタ

KM-N2/ KM-N3



カタログ番号 KANC-031

押ボタンスイッチ  
プッシュインPlus端子台シリーズ

A22N-P/A30N-P/M22N-P



カタログ番号 SGFS-339

- 本誌に記載の標準価格はあくまで参考であり、確定されたユーザ購入価格を表示したものではありません。本誌に記載の標準価格には消費税が含まれておりません。
- 本誌に記載されているアプリケーション事例は参考用ですので、ご採用に際しては機器・装置の機能や安全性をご確認の上、ご使用ください。
- 本誌に記載のない条件や環境での使用、および原子力制御・鉄道・航空・車両・燃焼装置・医療機器・娯楽機械・安全機器、その他人命や財産に大きな影響が予測されるなど、特に安全性が要求される用途に使用される際には、当社の意図した特別な商品用途の場合や特別の合意がある場合を除き、当社は当社商品に対して一切保証をいたしません。
- 本製品の内外、外国為替及び外国貿易法に定める輸出許可、承認対象貨物(又は技術)に該当するものを輸出(又は非居住者に提供)する場合は同法に基づく輸出許可、承認(又は役務取引許可)が必要です。

## オムロン株式会社 インダストリアルオートメーションビジネスカンパニー

### ●製品に関するお問い合わせ先

お客様相談室

フリーダイヤル **0120-919-066**

携帯電話・PHS・IP電話などではご利用いただけませんので、下記の電話番号へおかけください。

電話 **055-982-5015** (通話料がかかります)

■営業時間：8:00～21:00 ■営業日：365日

### ●FAXやWebページでもお問い合わせいただけます。

FAX **055-982-5051** / [www.fa.omron.co.jp](http://www.fa.omron.co.jp)

### ●その他のお問い合わせ

納期・価格・サンプル・仕様書は貴社のお取引先、または貴社担当オムロン販売員にご相談ください。  
オムロン制御機器販売店やオムロン販売拠点は、Webページでご案内しています。

オムロン制御機器の最新情報をご覧ください。

**www.fa.omron.co.jp**

緊急時のご購入にもご利用ください。

オムロン商品のご用命は