

概要

接続・省配線機器とは

接続・省配線機器とは、接続部をコネクタ化した、機器や回路などを接続(配線)するための機器です。接続部をコネクタ化することによって、機器などを手や簡単な工具を用いて接続したり、切り離したりすることができます。本書では、取り扱う接続・省配線機器をつぎのように分類しています。

●コネクタ端子台変換ユニット

コネクタ端子台変換ユニットとは、プログラマブルコントローラの入出力をケーブルで一括配線できるコネクタ引き出しタイプの端子台変換ユニットです。

●産業用イーサネットコネクタ

産業用イーサネットコネクタとは、EtherCAT®などイーサネットをベースとした産業用ネットワークに対応したコネクタです。

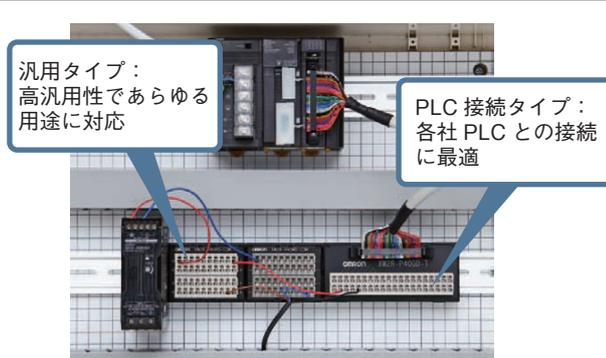
●センサI/Oコネクタ

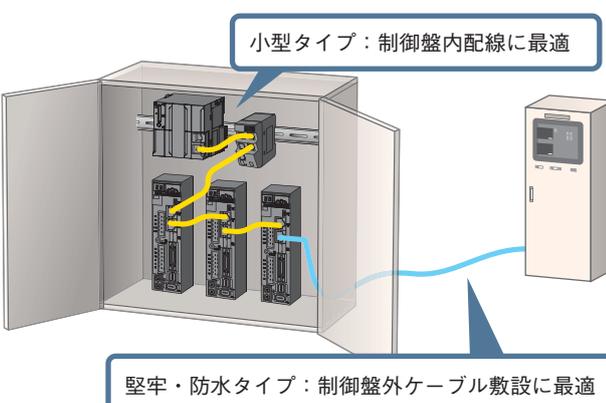
センサI/Oコネクタとは、センサとの配線をコネクタ化するものです。

●プリント基板用コネクタ

プリント基板用コネクタとは、プリント基板の相互間、またはプリント基板と電子機器内のケーブルおよび、搭載電子部品との接続に特化したコネクタです。

分類

コネクタ端子台変換ユニット		
名称	主な使用場所	主な種類
産業用コネクタ		PLC接続タイプ 
		汎用タイプ 

産業用イーサネットコネクタ		
名称	主な使用場所	主な種類
産業用コネクタ		小型タイプ(RJ45コネクタ) 
		堅牢タイプ(RJ45コネクタ) 
		防水タイプ(M12丸型コネクタ) 

センサI/Oコネクタ		
名称	主な使用場所	主な種類
産業用コネクタ	<p>中継ボックスタイプ：センサが複数個ある場合</p> <p>コネクタ</p> <p>センサ</p> <p>防水タイプ（丸形コネクタ）：制御盤外で接続する場合 e-CON仕様準拠タイプ：接続相手がe-CON仕様の場合</p>	防水タイプ(丸形コネクタ)
		中継ボックスタイプ
		e-CON仕様準拠タイプ

プリント基板用コネクタ		
名称	主な使用場所	主な種類
FPCコネクタ	<p>プリント基板用コネクタ： 産業用機器から業務民生機器に至るまで、 さまざまな機器の内部回路に搭載される</p>	FPC/FFCコネクタ
業民コネクタ		MILコネクタ
		プリント基板用端子台
		HM/ZDコネクタ
		ハーフピッチコネクタ
		DINコネクタ
電鍍部品	I/Oコネクタ	
	短絡コネクタ	
	ICソケット	
	バッテリーコネクタ	
		プローブピン

プリント基板用コネクタの詳細は「オムロン電子部品情報サイト(www.omron.co.jp/ecb/)」をご確認ください。

ラインアップと特長

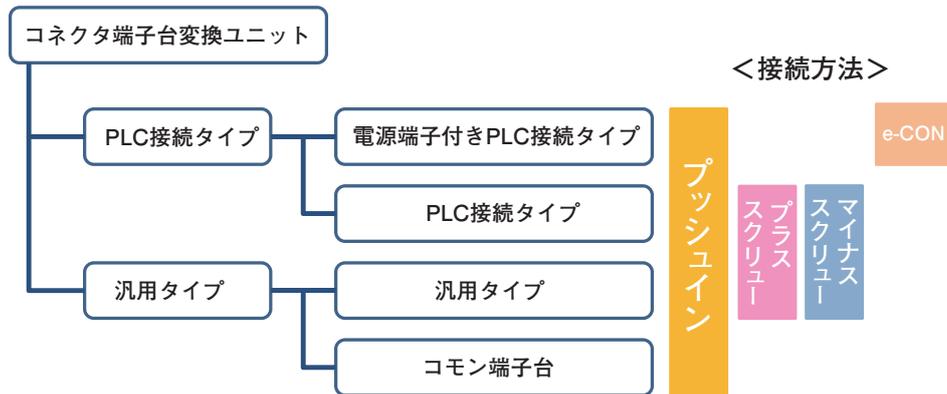
コネクタ端子台変換ユニット

コネクタ端子台変換ユニットとは、プログラマブルコントローラ(PLC)の入出力をケーブルで一括配線できるコネクタ引き出しタイプの端子台変換ユニットです。

オムロンには、PLC接続に特化した配線パターンを持ったPLC接続タイプと汎用タイプがあります。

近年、作業効率向上などの観点から、プッシュイン端子台搭載機器の採用が増えています。とくに、信号数の多いPLCとの接続に使用されるコネクタ端子台変換ユニットでは、プッシュイン端子台によって、省スペース・省配線工数を実現することができます。

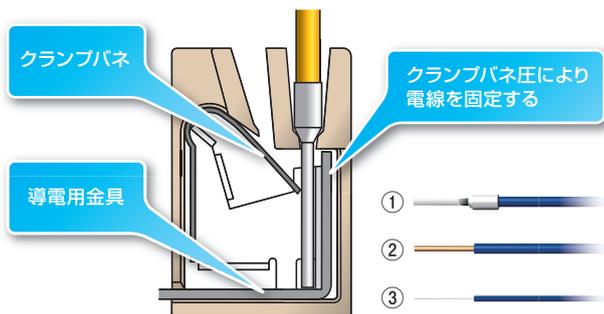
なお、従来のねじ式(プラススクリュー、マイナススクリュー)タイプ、e-CON仕様標準型タイプ等もラインアップしています。



プッシュイン端子台タイプの特長構造

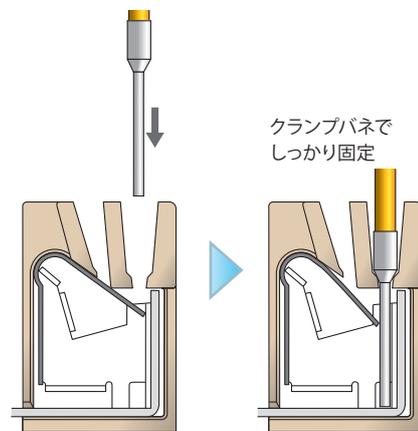


プッシュイン端子台は、電線を差し込んだ際に、クランプバネの圧力により電線を固定します。電線は、①棒端子、②単線、③より線の3種類が使用可能です。



配線工程

棒端子を使用する場合、プッシュイン端子台に電線を差し込むことで、配線が可能です。また、配送後の増し締めが不要で、すぐに設置できます。



引張強度

プッシュイン端子台の引張強度は、JIS C 8201-7-1または、IEC 60947-7-1規格で規定されています。

例 棒端子を使用する場合

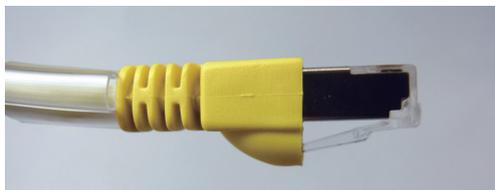
電線太さ(断面積)	JIS規格値
AWG20(0.52mm ²)	20N
AWG22(0.33mm ²)	15N

詳細は、当社Webサイト(www.fa.omron.co.jp)をご覧ください。

産業用イーサネットコネクタ

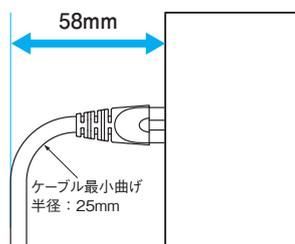
産業用イーサネットコネクタとは、EtherCAT®などをベースとした産業用ネットワークに対応したコネクタです。オムロンには、ケーブルの引き回しスペースを削減する小型タイプ、制御盤外の配線に適した堅牢タイプ、また防水タイプがあります。

小型タイプ(RJ45コネクタ)の特長 コネクタ部形状



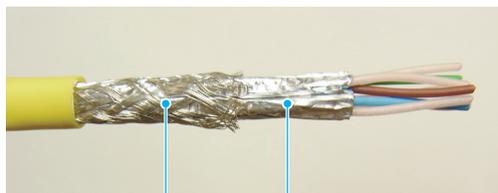
RJ45コネクタとは、LANケーブルなどに用いられる通信ケーブルをつなぐコネクタ形状のひとつです。

ケーブル最小曲げ半径：25mm



ケーブル曲げ半径が小さいことで、ケーブルの引き回しスペースを削減することができます。

二重遮断シールド構造 (LSZHケーブルの例)



編組+アルミテープシールド

ノイズ発生が想定されるFA環境に適した二重遮断シールド構造になっています。

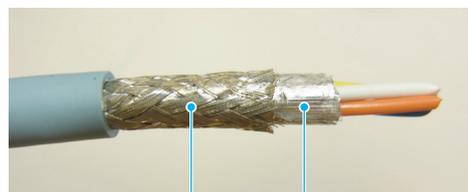
堅牢タイプ(RJ45コネクタ)の特長 コネクタ部形状



堅牢なラッチ

制御盤外での接続に適した堅牢なラッチ構造のRJ45コネクタを採用しています。

二重遮断シールド構造 (PVCケーブルの例)



編組+アルミテープシールド

ノイズ発生が想定されるFA環境に適した二重遮断シールド構造になっています。

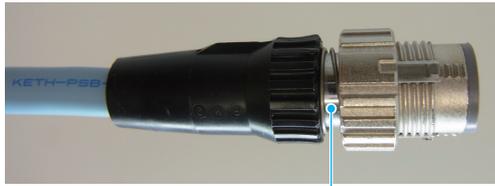
組立式コネクタタイプもラインアップ



圧着工具等の専用工具は使用せずに、現場で簡単にイーサネットケーブルの組立が可能な、組立式コネクタもラインアップしています。

詳細は「M12/M8 丸型コネクタカタログ」(カタログ番号：CDJC-011)をご覧ください。

防水タイプ(M12丸型コネクタ)の特長 耐環境性

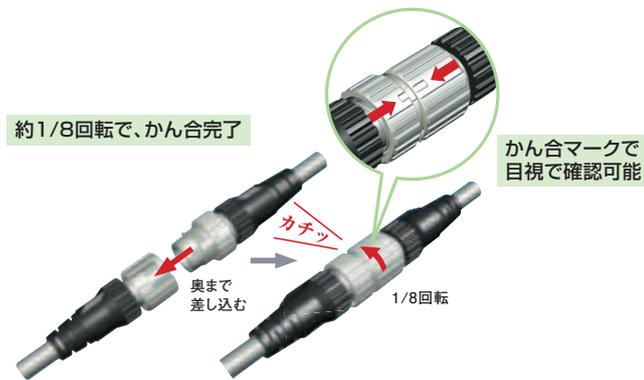


シールド構造

シールド構造により、IP67(IEC規格)への適合を実現した耐環境(防水)タイプです。

IP67(IEC規格)については「**保護構造について**」を参照ください。

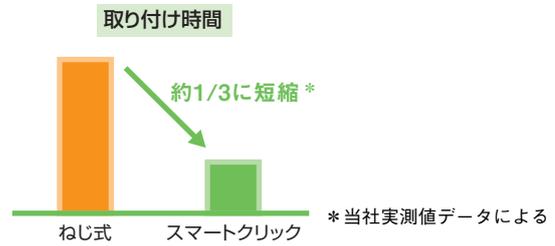
スマートクリックコネクタを採用



スマートクリックコネクタとは、ワンタッチ(約1/8回転)でかん合が完了するコネクタです。

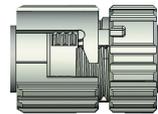
Smartclick コネクタ

① 省工数・トルク管理不要



約1/8回転でかん合が完了するため、取り付け時間を削減できます。また、かん合マークで目視によるかん合完了が確認できます。

② 定期的なねじの増し締めが不要



※固定部バイonetロック機構部拡大図

バイonetロック機構を採用することによって、機械の振動によるゆるみがないため、定期的なねじの増し締めが不要になります。

③ 作業の標準化



かん合時に明確なクリック感を持たせることで、締め付け不足を防止します

④ M12ねじ式との互換性

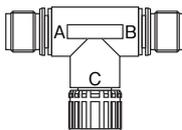
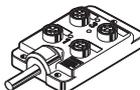
	形XS5 スマートクリック プラグコネクタ	M12ねじ式 プラグコネクタ
形XS5 スマートクリック ソケットコネクタ	ワンタッチ接続	ねじ接続
M12ねじ式 ソケットコネクタ	ねじ接続	ねじ接続

M12ねじ式コネクタを使用している既存設備でも、すべての組み合わせで接続することが可能です。

*スマートクリックコネクタとねじ式コネクタを接続する場合は、ねじ接続になります。

センサI/Oコネクタ

センサI/Oコネクタとは、センサとの配線をコネクタ化するものです。使用用途に応じて、様々なタイプがあります。

タイプ	主な使用用途	形状（代表例）
ケーブルタイプ	センサの信号を中継するなど、センサやアクチュエータの配線に使用します	
組立式タイプ	センサケーブル、中継ケーブルなどのケーブルをコネクタ化する場合に使用します	
センサ組み込みタイプ	センサ本体に組み込んで、センサをコネクタ化する場合に使用します	
パネル取り付けタイプ	パネルに取りつけて、I/Oボックスをコネクタ化する場合に使用します	
Y字型ジョイントタイプ	2つのセンサの信号を1本のケーブルに集配線する場合に使用します	
T字型ジョイントタイプ	集合タイプ： 2つのセンサの信号を1本のケーブルに集配線する場合に使用します 分岐タイプ： 1つのセンサの信号を、2本のケーブルに分岐する場合に使用します デイジーチェーンタイプ： 2線式有接点出力センサを複数個デイジーチェーン接続し、AND出力を取り出すことができます	
中継ボックスタイプ	複数のセンサの信号を1本のケーブルに集配線する場合に使用します	
e-CON仕様準拠タイプ	接続相手がe-CON仕様の場合に使用します	

組立式圧接タイプの特長

組立完了位置の明確化

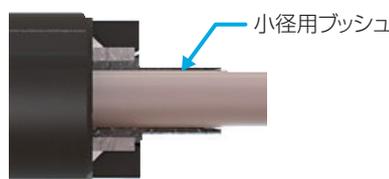
どのケーブルでも突き当たりで組立が完了、また締切位置が明確なため、目視で組立完了が確認できます。



締切位置が明確

ワイドレンジの電線に対応

2種類(大径用・小径用)のブッシュを搭載することで、ケーブル外形φ3~8mmに対応しています。



そのほか、IP67構造や、スマートクリックコネクタなど、さまざまな使用用途・環境に合わせてコネクタをお選びいただけます。詳細は「**M12/M8 丸型コネクタカタログ**」(カタログ番号：CDJC-011)をご覧ください。

プリント基板用コネクタ

プリント基板用コネクタとは、プリント基板の相互間、またはプリント基板と電子機器内のケーブルおよび搭載電子部品との接続に特化したコネクタです。

プリント基板用コネクタの詳細は「オムロン電子部品情報サイト(www.omron.co.jp/ecb/)」をご確認ください。

センサ
スイッチ
センサ
リレー
コントローラ
FAシステム機器
モーション/ドライブ
省エネ支援
環境対策機器
電源/周辺機器
その他
共通事項

用語解説

名称

●プリント基板加工寸法図

BOTTOM VIEW：プリント基板をはんだ実装面から見た図
 TOP VIEW：プリント基板を部品搭載面から見た図
 カタログでは、ディップ端子の商品はBOTTOM VIEW、表面実装端子の商品はTOP VIEWにて表記しています。

●▼マーク(三角マーク)

各コネクタの一番端子の位置 (表示のない商品もあります。)

●各部呼び名(HSG、CNT、止めピン)

CNT(コンタクト)：多極コネクタ用として設計された電気的接続をするための接触子

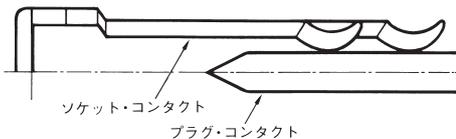
HSG(ハウジング)：シェルを持たないコネクタにおいて、コンタクトを適切な配列で保持し、かつコンタクト相互間及びその他の導体間から絶縁する機能をもつ絶縁体
 モールドと同義

止めピン：キンク処理と同様の役割

実装後の強度を向上させることを目的としたもの

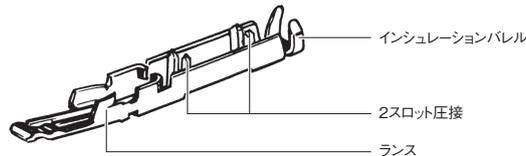
●ツインコンタクト

2点接触方式のこと



●分割形コンタクト

ハウジングに脱着可能なコンタクト



●ダミー板

中ヌキの場合に1列コンタクトの変わりに入れる板

●インシュレーションバレル

コンタクトの一部で、電線の絶縁被覆(インシュレーション)部を保持する部分の呼称

●ランス

コンタクトをハウジングに固定するために、コンタクト上に設けたヤリ状の突起
 ロッキングタブと同義

●プラグ、ソケット

コンタクトの接点部形状による種別、またはそのコンタクトを持つコネクタの種別

プラグ：オス、ピンヘッダー、ポストと同義
 固定側接点

ソケットコンタクトとかん合し電気的接続をします。

ソケット：メス、リセブタクルと同義

可動側接点

プラグコンタクトとかん合し電気的接続をします。

●ハーネス

コネクタに電線が取り付けられた状態のもの

●コネクタ取り付け耳部

コネクタのハウジングかん合部両端に設けられた部位
 ねじ止めや止めピンなどの固定具の取り付けスペースとして使用されます。

●最小梱包単位

工場出荷時の最小梱包単位数

●極数

コンタクトの数
 ピン数と同義

●ピッチ(列間)

長手方向の端子と端子の間隔(中心間距離)

その他に長手方向の端子の列と列の間隔(中心間距離)を指す列間ピッチがあります。

●スルーホール

コネクタの端子とプリント基板の配線パターンを接続するために端子を挿入する穴

コネクタの端子をこの穴に挿入し、はんだなどで接続することで電気的な接続が行われます。プリント基板の配線パターンの裏表を接続する目的で使用される穴を指す場合もあります。

●AWG

AWGとは、American Wire Gaugeの略で、米国で一般的に使用されている電線の芯線断面積などを表す導体寸法規格

●めっき

金属などの材料の表面に、金属の薄膜を被覆した表面処理
 (例：金メッキ、錫メッキなど)

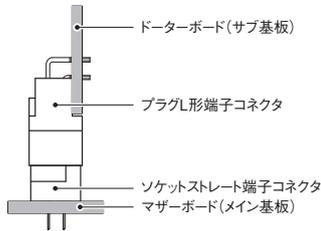
●コーディング

コネクタかん合時に誤挿入防止のためにハウジングへ加工を施すこと

構成・構造

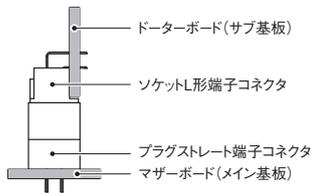
●スタンダード(垂直)

プリント配線板を垂直に接続する場合において、マザーボード(メイン基板)側にソケットストレート端子コネクタ、ドーターボード(サブ基板)側にプラグL形端子コネクタを接続すること



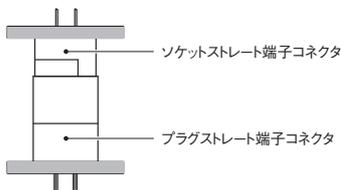
●リバース(垂直)

プリント配線板を垂直に接続する場合において、マザーボード(メイン基板)側にプラグストレート端子コネクタ、ドーターボード(サブ基板)側にソケットL形端子コネクタを接続すること



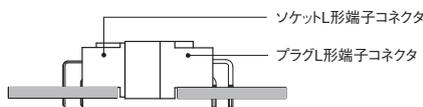
●スタッキング

プリント配線板を平行に重ね合わせ接続すること
この際の基板間の間隔をスタッキング高さといいます。



●水平

プリント配線板を水平に接続すること



●ワンピースコネクタ

直接形コネクタのこと
プリント配線板などに設けられた接触用のパターンに、直接接続される雌形コネクタを指します。
カードエッジ・コネクタもこの一種です。

●ツーピースコネクタ

間接形コネクタのこと
接続される各々のプリント配線板に雄または雌形コネクタが取り付けられ、コネクタ同士をかん合させることでプリント基板を接続する方式のコネクタを指します。

●ロープロファイル(low profile)

低背ということ
コネクタにおいては、
・コネクタかん合した際の、プリント基板間高さが低い
・プリント基板実装時の、プリント基板上の高さが低いなどのケースに用います。

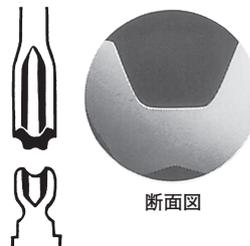
●ワイピング効果

拭い去るということ
コネクタの場合、かん合する際にソケット接点がプラグ接点の接触面の異物を拭い去り、清浄面にて接触が行われることを指します。

●ファインフィット

オムロン独自の端子形状によるプレスフィット接続のこと

無はんだ接続部(ファインフィット部)構造図



- ・断面はW形状となっています。
- ・底部の2点が案内レールの役目をはたし、ねじれが少なくなっています。
- ・上部の2対のフィン(翼)部が変形し、プリント基板スルーホールにフィットします。

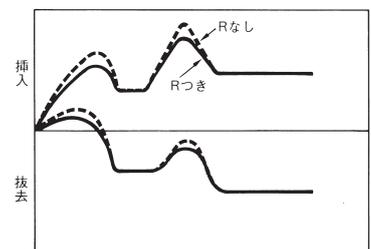
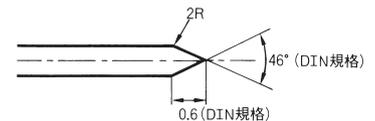
●バックプレーン(ラック)システム

マザーボードの面と交わる方向に複数のプリント基板が平行に配置され、コネクタ手段を介して結合する構成

●ローインサクション・フォースデザイン

挿入力を下げるための右図のようなプラグの先端形状

プラグの先端形状はDIN規格で規定がありますが、右図のようにプラグ直線部と先端部の間にわずかなRをつけることで、挿入力を下げることができます。



●バス接続

1本の幹線に複数の機器を1台ずつつなげていく接続形態のこと

●デージーチェーン

周辺機器などをケーブルによって接続する方式のうち、周辺機器を直列の形に接続する方法のこと

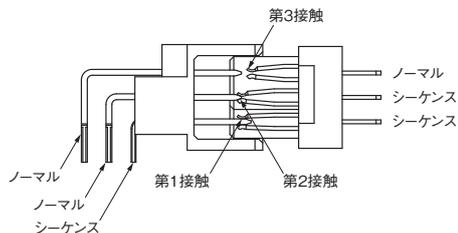
●シーケンス

各ピンの長さが異なることで、かん合時には電源端子が先に接続し電源供給された状態で信号端子を接続、抜去時には信号端子が先に切断された状態で電源端子を切断するという活線挿抜が可能な接続構造

上記を実現するための端子長の異なる端子をシーケンス端子と呼称します。

●3段シーケンス

ノーマル端子とシーケンス端子を組み合わせることで、3段階接触に時間差を持たせる構造



電気的性能

●定格電流

コネクタの使用の基準となる電流

通常コネクタの接触部、接続部等の温度上昇限度により規定されます。

●定格電圧

コネクタの使用の基準となる電圧

●接触抵抗

通常の使用状態で、コネクタをかん合せたときのコンタクト間の電気抵抗

この電気抵抗は規定された試験電流を通电し、規定されたコンタクトの部位における電圧を測定することで求められます。したがって常にコンタクトの導体抵抗を含みます。また通常は低レベル接触抵抗(測定電流100mA以下、開放電圧20mV以下)を表します。

●絶縁抵抗

コネクタの隣接コンタクト間およびコンタクトとその他の隣接金属間に指定の電圧を加えたとき、絶縁物を通じて流れる漏れ電流に対する抵抗値

●耐電圧

コネクタの隣接コンタクト間およびコンタクトとその他の隣接金属間において、一定時間(通常1分間)絶縁破壊、せん絡等の異常が発じない電圧の限界値

機械的性能

●挿抜耐久

コネクタが許容できるかん合(挿入)・離脱(抜去)の繰り返し動作の最小回数

ただし、下地めっきが表面に露出し始めた時点を目安として回数を設定しています。

注: 接触抵抗値の上昇限界を示した回数ではありません。

●使用温度範囲

コネクタを適正な状態で使用できるコネクタ近傍の雰囲気温度の範囲

(ただし、低温においては氷結しないこと)

●単体挿入力、単体抜去力

プラグコンタクトとソケットコンタクトをかん合あるいは離脱させるのに必要な力

通常、プラグコンタクトの代わりに、コネクタごとに規定されたゲージを用い、単体挿入力は最大値、単体抜去力は最小値で規定されます。

●総合挿入力、総合抜去力

プラグとソケットをかん合あるいは離脱させるのに必要な力

通常総合挿入力は最大値、総合抜去力が最小値で規定されます。

●振動

コネクタが機械的振動を受けたとき、コネクタの性能および特性を満足する振動の範囲

規格情報

●VMEバス

コンピュータのバス規格のひとつで多くのデバイスで使用され、IECにおいてANSI/IEEE 1014-1987として標準化されています。

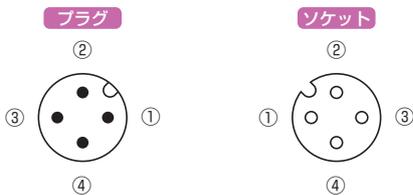
●IEC規格(仕様およびかん合形状寸法)

M12丸型コネクタの仕様およびかん合形状寸法がIEC 61076-2-101にて規定されています。

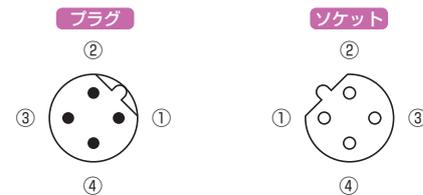
M8丸型コネクタの仕様およびかん合形状寸法がIEC 61076-2-104にて規定されています。

コーディングキー

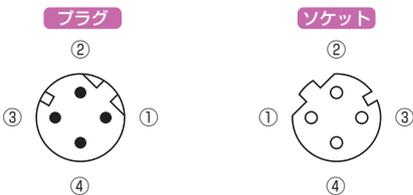
A-coding



B-coding

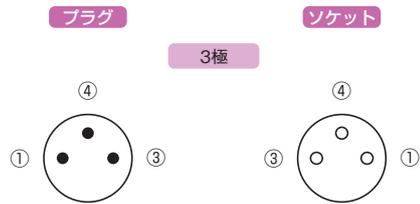


D-coding



コーディングキー

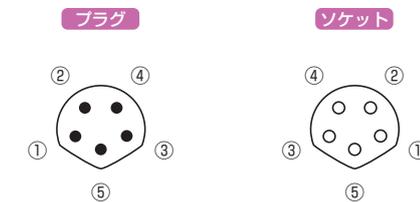
A-coding(3,4極用)



4極



B-coding(5極用)



オムロンでの形式例

形式例

A-coding用

形XS5F-D421-C80-F
A-coding: DC用センサ

B-coding用

形XS2F-A421-B90-F
B-coding: AC用センサ

D-coding用

形XS5H-T421-CM0-K
D-coding: 産業用イーサネット用

オムロンでの形式例

形式例

A-coding用

形XS3F-M321-302-A
A-coding: 3極

形XS3F-M421-402-A
A-coding: 4極

B-coding用

形XS3F-M521-502-A
B-coding: 5極

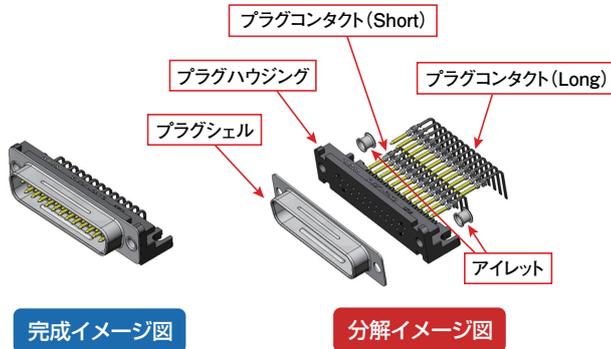
参考資料

コネクタ部の構造

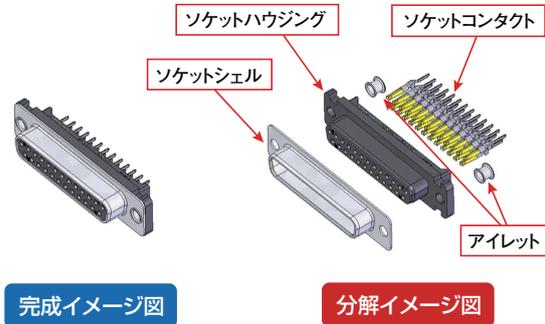
コネクタには、プラグ(おす)側とソケット(めす)側があり、構造は次のようになっています。

例 Dサブコネクタ

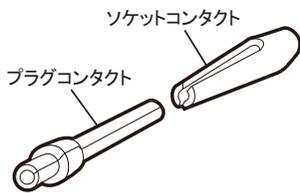
プラグ側イメージ図



ソケット側イメージ図

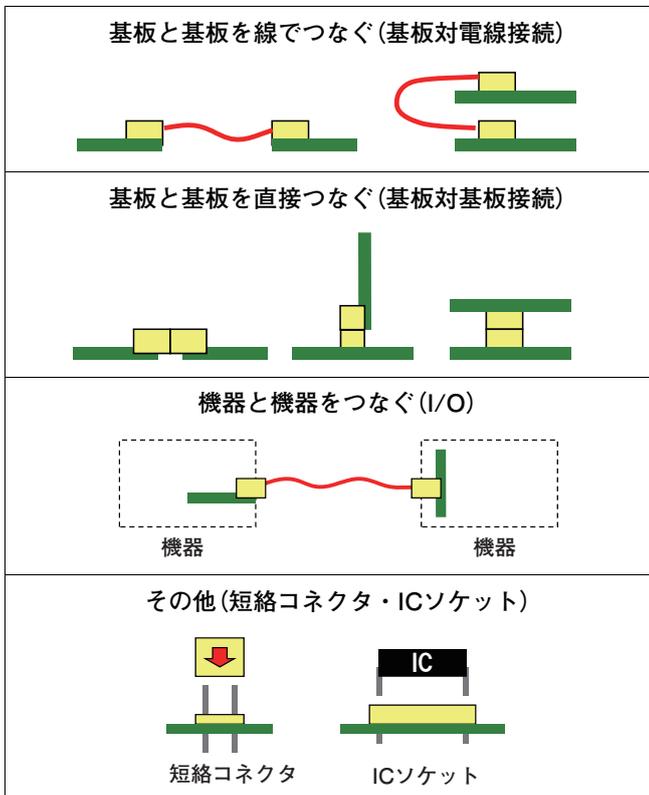


コネクタのコンタクト(接触子)には、プラグ側のプラグコンタクト、ソケット側のソケットコンタクトがあります。



コネクタの接続方法

コネクタは、使用用途や使用場所によって、さまざまな種類に分けられます。



左記のように、コネクタで接続する部品には、電線と基板があります。それぞれの代表的な接続の方法を以下に記載します。

電線の接続方法(代表例)

- 圧着：金属を圧縮してそれを組織的に一体化させる電線接続の方式です。被覆を剥いだ電線とコネクタの端子間に高圧を加えることによって接続を行います。
- 圧接：金属を圧縮してそれを組織的に一体化させる電線接続の方式です。被覆つきの電線をコネクタのコンタクト部分に高圧で押し込むことによって、電線の被膜を突き破り、電気的な接続を行います。

基板の接続方法(代表例)

- はんだ付け：
 - はんだ(錫、鉛、銀、フラックスなどの混合物)を高温で溶かして接続間に流し込むことで接続する方法です。自動的にはんだ付けする工業的方法には、フロー(Flow)方式とリフロー(Reflow)方式があります。なお、RoHS 指令に対応する際には、鉛フリーのはんだを使用する必要があります。
 - プレスフィット：
 - コネクタの基板接続端子と、基板のスルーホールの間を「しばりばめ」により接続する方法です。
- *スルーホールとは、基板上にある端子を挿入する穴を指します。

ケーブルの仕様

コネクタに使用されるケーブルには、主に標準ケーブル(Fケーブル)と耐油強化ケーブル(Pケーブル)があります。

標準ケーブル(Fケーブル)

UL AWM2464 φ6 4芯×AWG20(0.08/110)

- ・耐屈曲
- ・難燃性
- ・CL3取得

NFPA(北米防災協会)北米向け産業機械の電線規格

- ・PVC(ポリ塩化ビニル)を使用
(2011年にAケーブル(標準)、Rケーブル(耐屈曲)、Fケーブル(難燃性)、CL3(CL3取得品)を全てFケーブルに集約しました)

耐油強化ケーブル(Pケーブル)

φ6 4芯×AWG 20(0.12/45)

- ・PUR(ポリウレタン)を使用

ケーブルの仕様記載は、一般的に次の内容を示しています。

【例】標準ケーブル「UL AWM2464 φ6 4×AWG20(0.08/110)」の読み取り方

- ◆UL …UL認証品
- ◆AWM2464 …定格・電線品名・用途
- ◆φ6 …ケーブル外径
- ◆4×AWG20 …芯線が4芯 AWG20は導体の大きさ
(0.08/110) …導体部に径0.08mmの素線 が110本(素線径が小さく本数が多いと、耐屈曲性が高まります)

Smartclickはオムロンの登録商標です。
EtherCAT®は、ドイツBeckhoff Automation GmbHによりライセンスされた特許取得済み技術であり登録商標です。
イーサネットは富士ゼロックス株式会社の登録商標です。