

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、主に生産設備で使用される接続・省配線機器をつぎのように分類しています。

●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、EtherNet/IP™やEtherCAT®をはじめとした産業用イーサネット(オープンネットワーク)に対応したコネクタです。工場内では情報伝達の確実さ(リアルタイム性)や耐ノイズ性が求められることから一般オフィスや家庭内で使用されるLANと違い、堅牢性や防水性のあるコネクタを使用します。またシールド構造を有するケーブルを使用することで高い接続品質を担保します。

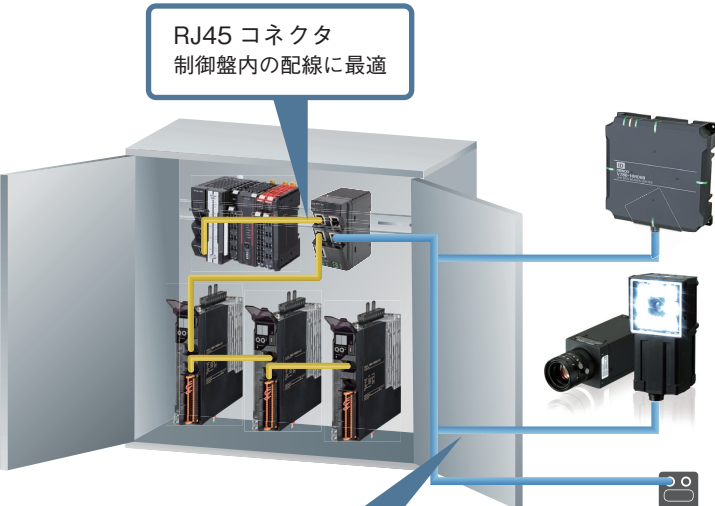

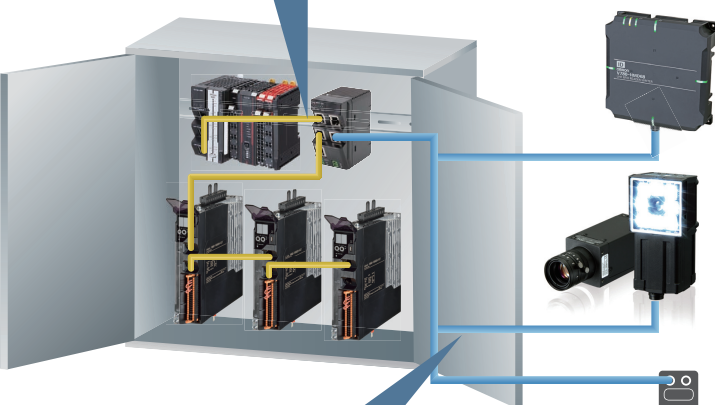

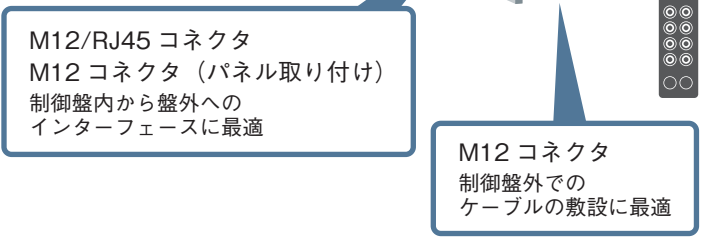

●センサI/Oコネクタ

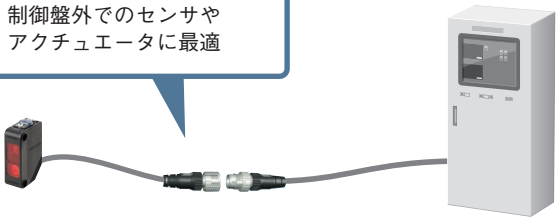




センサI/Oコネクタとは、センサやアクチュエータをはじめとした入力機器の配線をコネクタ化するものです。高い接続信頼性を求められる現場では、防水・耐油など優れた耐環境性のある丸型防水コネクタを使用します。

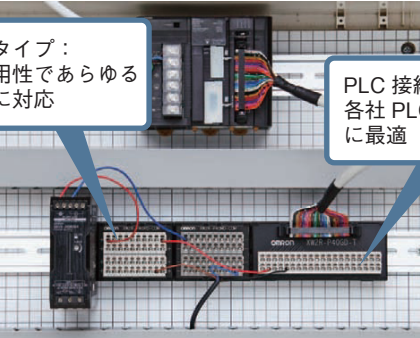


●コネクタ端子台変換ユニット

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(以下、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。

分類

	接続使用例	主な種類
産業用イーサネットコネクタ	 <p>RJ45 コネクタ 制御盤内の配線に最適</p>	<p>RJ45コネクタ XS6□、XS5□-T</p> 
	 <p>M12/RJ45 コネクタ M12 コネクタ (パネル取り付け) 制御盤内から盤外への インターフェースに最適</p>	<p>M12コネクタ(D-coding) パネル取り付け XS5P-T</p> 
	 <p>M12 コネクタ 制御盤外での ケーブルの敷設に最適</p>	<p>M12コネクタ(D-coding) XS5□-T</p> 

	接続使用例	主な種類
センサI/O コネクタ	<p>M12/M8 コネクタ 制御盤外でのセンサや アクチュエータに最適</p> 	<p>M8コネクタ (A/B-cording) XS3□</p> 
	<p>M12 コネクタ中継ボックス 制御盤外で複数のセンサや アクチュエータをまとめるのに最適</p> 	<p>M12コネクタ (A/B-cording) XS2□、XS5□</p> 
		<p>M12コネクタ中継ボックス (A/B-cording) XW3□</p> 

	接続使用例	主な種類
コネクタ 端子台 変換ユニット	<p>汎用タイプ： 高汎用性であらゆる 用途に対応</p> <p>PLC 接続タイプ： 各社 PLC との接続 に最適</p> 	<p>PLC接続タイプ</p>  <p>汎用タイプ</p> 

センサ
スイッチ
セレクト
リレー
コントロー
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


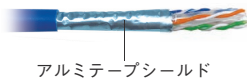
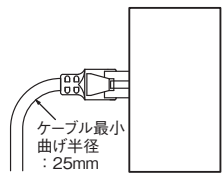


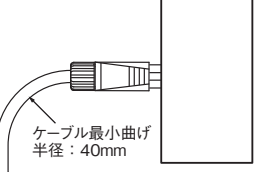
ラインアップと特長

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、EtherNet/IP™やEtherCAT®をはじめとした産業用イーサネット(オープンネットワーク)に対応したコネクタです。工場内では情報伝達の確実さ(リアルタイム性)や耐ノイズ性が求められることから一般オフィスや家庭内で使用されるLANと違い、堅牢性や防水性のあるコネクタを使用します。またシールド構造を有するケーブルを使用することで高い接続品質を担保します。

オムロンには制御盤内で使用するRJ45コネクタタイプ、耐環境性が求められる制御盤外で使用するM12コネクタ(丸型防水コネクタ)タイプがあります。

RJ45コネクタタイプの特長

シリーズ	コネクタ形状	ケーブル構造	シース材質	伝送特性*1	引き回し
XS6W-6LSZH	制御盤内の引き回しスペースを削減する小型のRJ45コネクタ 	ノイズ発生が想定される工場環境下に適したシールド構造*2  アルミテープシールド	LSZH*3	Cat6A	ケーブル最小曲げ半径(曲げR)：25mm 
XS6W-5PUR			PUR	Cat5	
XS5W-T421-□MD-□□	堅牢なラッチ構造のRJ45コネクタ  堅牢なラッチ	ノイズ発生が想定される厳しい環境下に適した二重遮へいシールド構造(XS5W-Tのケーブル例)  編組+アルミテープシールド	PVC	Cat5e	ケーブル最小曲げ半径(曲げR)：40mm 

- *1.伝送特性に関してはP4の「イーサネットの通信速度と規格」をご確認ください。
- *2.二重遮へいシールド構造ですが、通信・ノイズ特性が規格値を満足していることを確認しています。
- *3.LSZHはLow Smoke Zero Halogen(低燃ゼロハロゲン)の略です。難燃性かつ燃焼時有毒ガスを発生させません。

組立式コネクタもラインナップ

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できます。



M12コネクタタイプの特長

シリーズ	コネクタ形状	ケーブル構造	シース材質	伝送特性*1	引き回し
XS5□-T42□-□M□-□□	IP67の保護構造。耐環境性に優れたM12コネクタ(丸型防水コネクタ)  シールド構造	ノイズ発生が想定される厳しい環境下に適した二重遮へいシールド構造  編組+アルミテープシールド	PVC	Cat5e	ケーブル最小曲げ半径(曲げR)：40mm 
XS5W-T421-□M□-SS	上記特長に加え、コネクタ部に銅箔テープを追加。通信特性を向上  シールド構造 銅箔テープ				

- *1.伝送特性に関してはP4の「イーサネットの通信速度と規格」をご確認ください。

注. 産業用イーサネットコネクタのM12コネクタはすべてD-cordingになります。コーディングについてはP10の「規格情報」をご確認ください。またM12/RJ45コネクタケーブルタイプも品揃えあります。詳細は「産業用イーサネットコネクタカタログ」(カタログ番号：CDJC-006)をご参照ください。

イーサネットの通信速度と規格

イーサネットケーブルはイーサネットの通信速度に応じた製品を使用する必要があります。通信速度の速くなるにつれ、周波数が高くなり、信号がゆがみやすくなることから要求仕様が厳しくなります。そのため一緒に使用するPLCやセンサのイーサネットの通信速度を確認し、適切な規格(伝送特性)のコネクタケーブルを選びましょう。

✓...使用可能

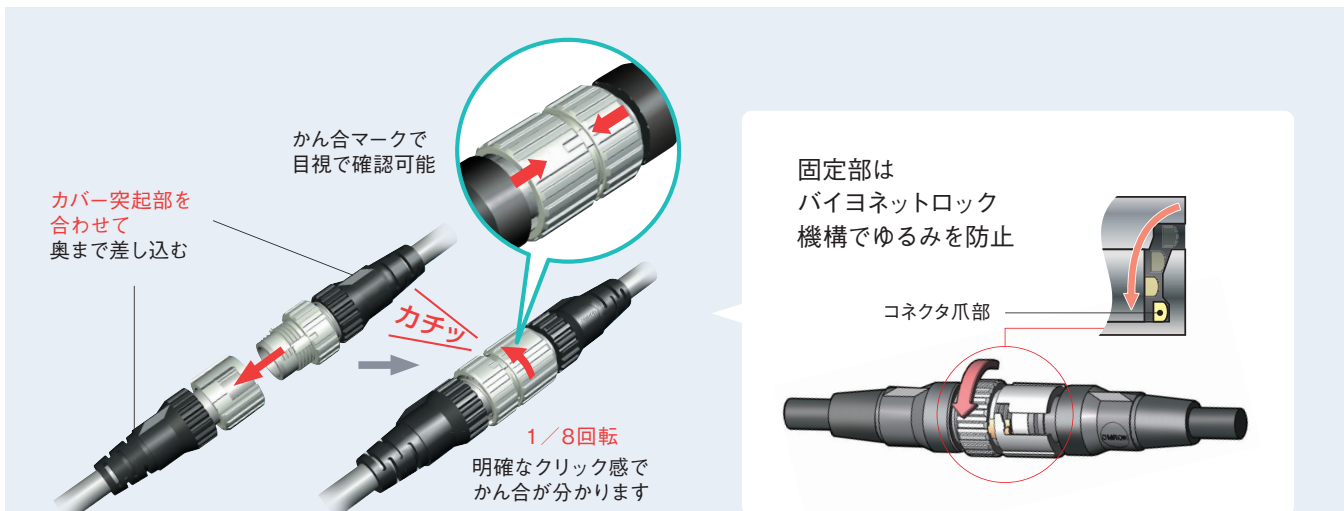
*...ケーブル長37m以内

		コネクタケーブルの規格(伝送特性)			
		Cat5	Cat5e	Cat6	Cat6A
イーサネットの通信速度 ↑高速	10BASE-T	✓	✓	✓	✓
	100BASE-TX	✓	✓	✓	✓
	1000BASE-T	-	✓	✓	✓
	10GBASE-T	-	-	✓*	✓

注. 100BASE-TX/10BASE-T を使用する場合は、カテゴリ5 以上のSTP(シールドツイストペア)ケーブルを使用します。ストレートケーブルまたはクロスケーブルのいずれも使用できます。1000BASE-T を使用する場合は、カテゴリ5e 以上のSTP ケーブル(アルミテープと編組の二重遮蔽)を使用します。ストレートケーブルまたはクロスケーブルのいずれも使用できます。STP(シールドツイストペア)、ストレート/クロスケーブルについてはP7の「用語解説」をご確認ください。

スマートクリックについて

オムロンのM12コネクタ(産業用イーサネットコネクタのXS5□-Tシリーズ、センサI/OコネクタのXS5シリーズ)は、スマートクリックコネクタを採用しており、ワンタッチ(約1/8回転)でかん合ができます。



メンテナンスフリー

機械の振動によるゆるみがなく、水の浸入などトラブルの心配なし
定期的な増し締めも不要

トルク管理不要

手で操作するロック方式なので、作業者のスキルに依存せず、一定の締めつけトルクが担保されており、高い接続品質を実現

配線工数66%削減

M12ねじ式かん合に比べ、接続工数が約1/3*

*当社のM12ねじ式のコネクタとスマートクリックコネクタとの比較。当社調べの参考値。

M12ねじ式と互換性あり





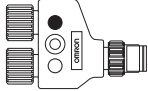
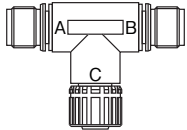
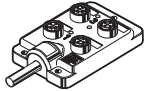
既存設備に使われるM12ねじ式コネクタにも接続可能

	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

注. 全ての組み合わせが接続可能です。スマートクリックをねじ式と接続する場合は、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、センサやアクチュエータはじめとした入力機器の配線をコネクタ化するものです。高い接続信頼性を求められる現場では、防水・耐油など優れた耐環境性のある丸型防水コネクタ(M12/M8コネクタ)を使用します。オムロンには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)
ケーブル付コネクタ (M12/M8コネクタ)	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	
組立式コネクタ (M12コネクタ)	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	
センサ組み込み用コネクタ (M12/M8コネクタ)	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	
パネル取り付け用コネクタ (M12/M8コネクタ)	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 (M12/8コネクタ)	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 (M12コネクタ)	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	
M12コネクタ 中継ボックス	複数個のセンサの信号を1本のケーブルに集配線する場合に使用します	

注. システム構成については「M12/M8丸型コネクタカタログ」(カタログ番号: CDJC-011)をご参照ください。

組立式圧接タイプの特長

組立完了位置の明確化

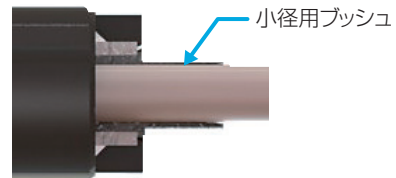
どのケーブルでも突き当りで組立が完了、また締切位置が明確なため、目視で組立完了が確認できます。



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)のプ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。



注. DC用センサにはA-cording、AC用センサにはB-cordingのコネクタを使用します。コーディングについてはP10の「規格情報」をご確認ください。

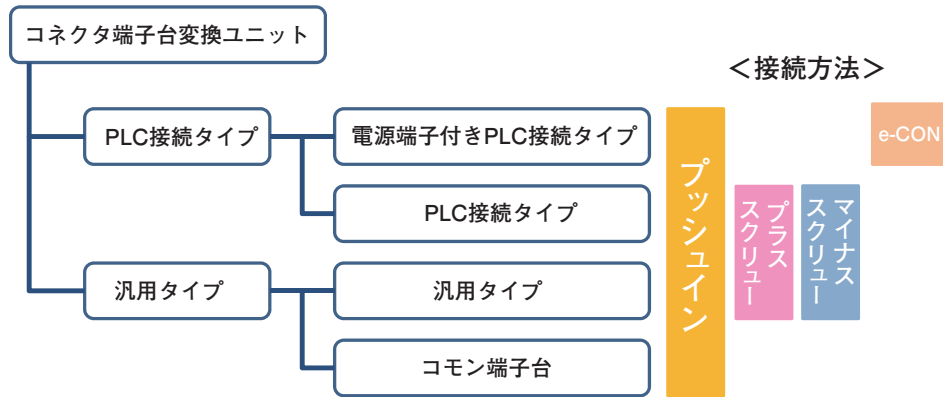
コネクタ端子台変換ユニット

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。

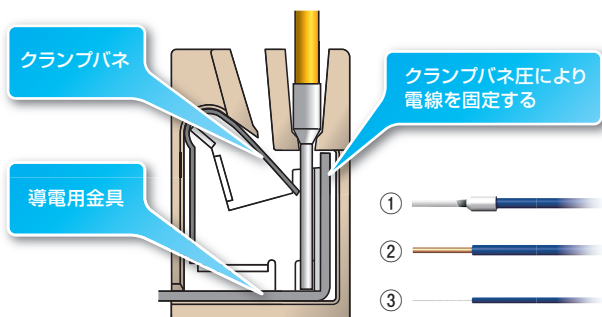
なお、従来のねじ式(プラススクリュー、マイナススクリュー)タイプ、e-CON仕様標準型タイプ等もラインアップしています。



プッシュイン端子台タイプの特長構造

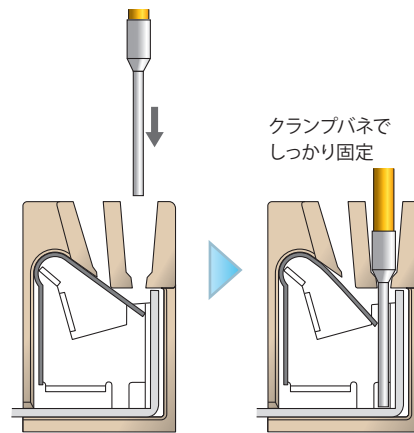


プッシュイン端子台は、電線を差し込んだ際に、クランプバネの圧力により電線を固定します。電線は、①棒端子、②単線、③より線の3種類が使用可能です。



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。

用語解説

名称

●コンタクト、ハウジング(モールド)

コンタクト：電氣的に接続するための金属部品、接触端子

ハウジング(モールド)：コンタクトを適切な配列で保持し、
コンタクト間ならびにその他導体から
絶縁する絶縁体。

●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氣的接続をします。

ソケット：メス、リセプタクルと同義

可動側接点

プラグコンタクトとかん合し電氣的接続をします。

●ハーネス

コネクタに電線が取り付けられた状態のもの

●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
とで電氣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

●単線、より線

いずれもケーブルの導体構造を示します。単線は1本の導体
のため、ケーブルがやや固くなりますが、長距離の伝送に向
いています。より線が細い導体を摺合せのため、ケーブルが
柔らかく引き回しが良くなりますが、長距離の伝送には不安
定になる傾向があります。オムロンでは主により線タイプの
ケーブルを採用しています。

●カテゴリ、Cat(=Category)

伝送特性(通信速度)を示すイーサネットコネクタ、ケーブル
の規格です。カテゴリの数字が大きくなるほど高速通信に対
応できます。接続機器の推奨カテゴリもしくはそれ以上のコ
ネクタケーブルを選定し使用します。

●STP、FTP

電線を2本対でより合わせたケーブルはツイストペアケーブ
ルと呼ばれ、ノイズの影響を受けにくいいため、イーサネット
はじめ通信用ケーブルとして最も普及しています。工場(FA)
の生産設備で使用する際は、さらにシールド加工を施すこと
で耐ノイズ性を向上しており、それを STP(=Shielded
Twisted Pair、シールドツイストペア)もしくはFTP(=
Foilded Twisted Pair)ケーブルと呼びます。

●UTP

UTP (=Unshielded Twisted Pair) は非シールド加工
(シールドなし)のツイストペアケーブルです。シールド加工
されているSTP、FTPと区別されています。

●一重遮へいシールド、二重遮へいシールド

工場(FA)の生産設備で使用するイーサネットケーブルは、
シールド加工されているSTPもしくはFTPが一般的です。一
重、二重はシールドの数を示しており、一重の場合はF/UTP、
二重の場合はS/FTPといったように全体/要素シールドTP
(ツイストペア)で表記されます。

●ストレート/クロスケーブル(結線)

ケーブル内の電線が交差しない(ケーブル両側で同じピン配
列)ものをストレートケーブル、途中で交差する(ケーブル両
側で異なるピン配列)ものをクロスケーブルと呼びます。オ
ムロンでは主にストレートケーブル(結線)を採用していま
す。

●PoE

PoE(=Power over Ethernet)は、IEEE802.3atで標準規
格化され、カテゴリ5以上のイーサネットケーブルを用いて
PoE対応の機器へ電力を供給できます。ACアダプタが不要
になるため、省配線ができます。

構成・構造

●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方法です。他の接続形態よりもケーブルが短く済む、ハブなどの中継装置が不要なためローコストで構築できるメリットがあります。

●デジチェーン接続

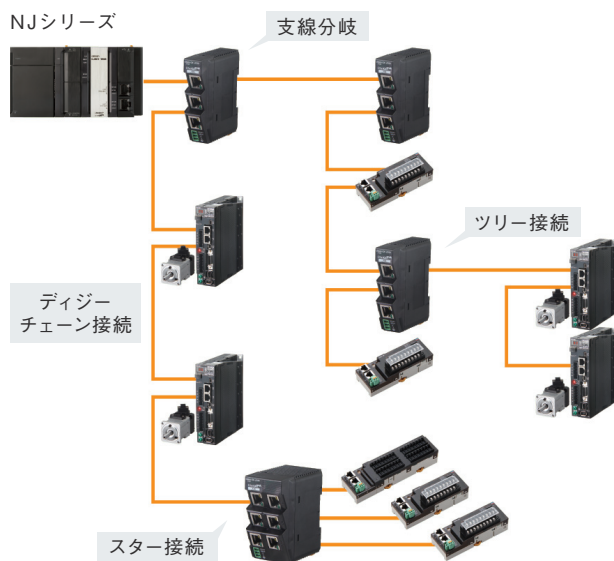
周辺機器などをケーブルによって接続する方式のうち、周辺機器を数珠つなぎにつないでいく接続方法です。配線が効率的に行え、万が一、ケーブル不良が発生した際も交換を早くできるメリットがあります。

●ツリー接続

1本のルートノードから枝分かれ上に配線、周辺機器を接続していく接続方法です。周辺機器(ノード)間で影響がないため、障害に強いメリットがあります。

●スター接続

複数の周辺機器(ノード)をスイッチングハブなどを介してスポーク車輪のような形に配線する接続方法です。配線自由度が高く、スイッチングハブに接続しているケーブルは独立しているため、障害に強いメリットがあります。



センサ

スイッチ

セリファイ

リレー

コントロール

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

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電し、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)

●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

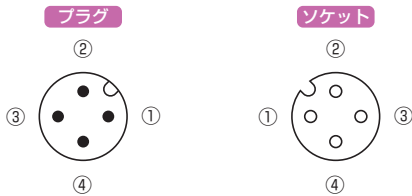
●IEC規格(仕様およびかん合形状寸法)

M12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。

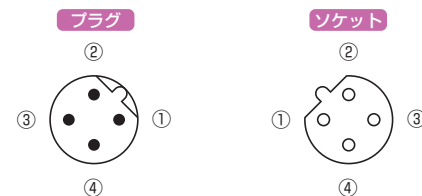
M8コネクタの仕様およびかん合形状寸法がIEC 61076-2-104にて規定されています。

コーディングキー

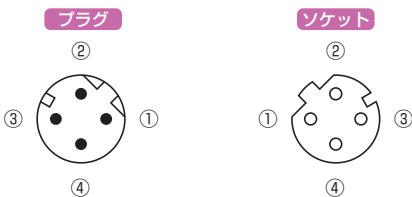
A-coding



B-coding

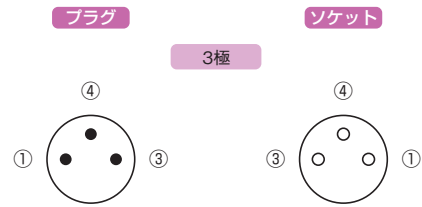


D-coding

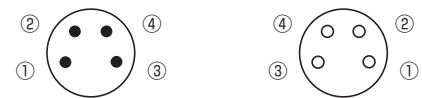


コーディングキー

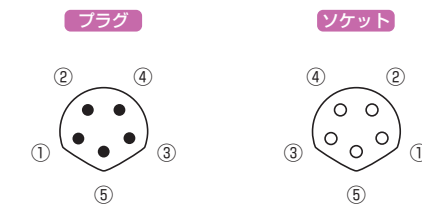
A-coding(3、4極用)



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

注1. 同じコーディングでも極数により定格電圧／電流値が異なります。ご注意ください。

2. M12コネクタの場合、3、4、5極タイプはピン配置が共通しております。そのため、コーディングが同じかつ「プラグの極数<or>ソケットの極数」であれば、異なる極数でもかん合できます(例：A-coding 4極プラグはA-coding 5極ソケットとかん合可能。)。M8コネクタの場合は極数が異なるとかん合できません。必ずコーディングと極数が同じものを組み合わせてご使用ください。

3. M12コネクタは上記以外に5極、8極タイプがございます。

詳細は「M12/M8丸型コネクタカタログ」(カタログ番号：CDJC-011)、「DeviceNet カタログ」(カタログ番号：SBCD-093)をご確認ください。

ケーブルの仕様

産業用イーサネットコネクタ

P3の「ラインアップと特長」をご確認ください。

規格をはじめ詳細情報は「[産業用イーサネットコネクタカタログ](#)」(カタログ番号：CDJC-006)をご参照ください。

センサI/Oコネクタ

XS5/2シリーズのケーブルは耐油性に優れたケーブルを標準品(Fケーブル)としております。

その他詳細情報は「[M12/M8 丸型コネクタカタログ](#)」(カタログ番号：CDJC-011)をご参照ください。

参考：

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。

EtherNet/IP[™]はODVAの商標です。

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。