

基礎知識



AS-i

AS-i とは?

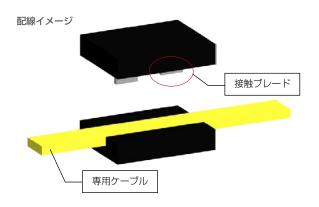
AS-iは1990年に開発された、センサやアクチュエータの省配線接続を目的として開発されたネットワークです。正式な規格名はActuator Sensor-Interfaceですが、略称であるAS-i(アジー)で呼ばれています。2線の通信ケーブルを使用して電源も供給するため、配線の簡略化できます。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

専用の黄色ケーブルを使用して、電源ラインと共用の2線のみで配線します。伝送レートは167 kbpsで電源電圧にsin波形を重畳することで信号を伝達します。最大で62局まで通信でき、ツリー型、バス型、スター型、リング型などのトポロジーに対応しています。配線長は最大100 m(リピータを使用することで最大300 m)で、終端抵抗は不要です。

専用ケーブルと専用の接触ブレードを使用することでケーブルの被覆剥きや切断といった配線作業を削減できます。

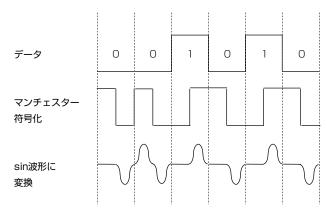


ケーブルを挟み込むだけで配線可能

通信プロトコル

標準のAS-iプロトコルに対応しています。データはマンチェスターⅡコーディングとsin波形に置き換えることにより耐ノイズ性を向上させており、62局使用時10 ms以下のサイクルタイムが保証されています。

信号イメージ



※マンチェスター符号化方式

0.1のデータを信号の立ち上がりと立ち下がりで表現する方式です。この方式では、符号化された信号の平均値が信号の 状態に依存せず常に一定になります。

特徴

AS-iはマスタ·スレーブ方式で送受信をおこないます。

小点数のI/O信号の伝達に特化しており、マスタから定期的にポーリングを実施して伝送しています。接続対応機器に対して構成用のソフトウェアなしに自動的にデータ収集ができます。また、通信エラーのほかにAS-iインターフェースV2.1では補助電源の短絡検知や過負荷などの状態を検出することもできます。

BACnet

LONWORKS®

BACnet とは?

BACnetは1987年にアメリカでおこなわれたSPC (Standard Project Committee)により方針が決められ、開発されました。その後アメリカの空調設備業界を中心にBACnetが採用されるようになりました。

現在、日本では電気設備学会が標準化した規格を制定しており、規格の統一化がすすめられています。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

BACnetはプロトコルを規定したものであり、配線に使用するケーブルなどについてはいくつかの種類が定義されています。現在ではEthernetをベースにして配線する方法が普及しています。

通信プロトコル

BACnetプロトコルが使用されます。BACnetではオブジェクトとサービスが定義されています。オブジェクトはさまざまな情報がグループ化されて表現されたものであり、オブジェクトに関連した情報をプロパティと呼びます。たとえば、自動車がオブジェクトだった場合、全長、車高、車幅などがプロパティに当たります。オブジェクトとそれに関連するプロパティを読み出したり、書き込んだりするために、サービスが用意されています。

特徴

BACnetはそれぞれのデバイスから、サービスを実行して データの読み書きをおこなうネットワークです。

空調・照明・電力・防犯・防災・エレベータなどの機器の統一 ネットワークとして利用されるケースが多くあります。

BACnetは電気設備学会により規格の統一化が図られていますが、日本国内では日本版BACnetと呼ばれる二つのプロトコルが存在しており、現状ではASHRAE BACnet、IEIEJp、IEIEJp-Aと3つのプロトコルから選択してプログラムする必要があります。

LONWORKS®とは?

LONWORKS®はアメリカのECHELON CORPORATION により開発されたオープンネットワークです。オープンシステムとして、同社がライセンスを無償許諾しているため、多くのメーカで対応機器が開発されてきました。現在では LonMark Interoperability Associationにより運用されています。ビルオートメーションで多く用いられています。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

通信ケーブルにはツイストペアケーブル、同軸ケーブル、光ファイバケーブルなどが使用できます。使用するトランシーバにより通信速度などが異なります。5 kbps ~ 1.25 Mbpsまで対応しています。基本的にはバス接続を使用して、最大64ノードまで使用できます。一部のトランシーバを採用するとスター型やループ型などのトポロジーにも対応できます。ネットワーク機器内ですべてのトランシーバの種類をそろえる必要があります。

通信プロトコル

通信プロトコルにはLonTalk®が採用されています。専用チップ(ニューロンチップ)を組み込んだセンサなどを組み合わせて使用します。ニューロンIDを保持している機器同士で、コマンド・レスポンス方式で通信します。ニューロンチップにデータの衝突(コリジョン)を防止する機能が組み込まれています。ニューロンチップの仕様はオープンにされており、各社で開発できる状態になっています。

特徴

LONWORKS®はコマンド・レスポンス方式で送受信をおこないます。マスタを介さずに、コマンドに対してレスポンスを返す方式のため、各機器間で任意のタイミングで通信できることが特徴です。

CANopen

CANopen とは?

CANopenは通信プロトコル、デバイスプロファイルの仕様です。2004年にドイツのde-CAN in Automationから最初にリリースされました。物理層、データリンク層は、CANをベースに開発されたネットワークであり、同様にCANをベースとしたネットワークとしては、DeviceNet™、EtherCAT®、EtherNet/IP™など多数のネットワークがあります。CAN(Controller Area Network)は自動車のエンジン制御に使用されることが多いため、高い通信信頼性を誇ります。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

組み込みシステムのネットワークであり、通信速度は1 Mbpsです。最大で127台のネットワークが構築でき、マルチマスタに対応しています。物理層/データリンク層はCANの仕様に従います。

通信プロトコル

CANopenではCANプロトコルの通信データを、オブジェクトディクショナリを使用して、アプリケーション部分に対して橋渡しをしています。オブジェクトディクショナリはCANopenデバイス内に初めから実装されていますが、システム運用時に変更することもできます。

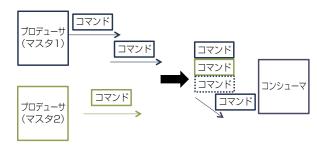
オブジェクトディクショナリの機能を利用することでそれぞれのCANopenデバイスは、それぞれが通信をしながら動作タイミングなどを調整することができます。

特徴

CANopenではマルチマスタのネットワークが実現可能で、マスタ・スレーブ方式、プロデューサ・コンシューマ方式を組み合わせたシステムとなっています。

マスタ・スレーブ方式は通信のタイミング調整をおこなう場合のみ使用されており、通常時はデバイス間でプロデューサ・コンシューマ方式で送受信しています。プロデューサ・コンシューマ方式とは、デバイス間でコマンドを送信し、受信側は自分あての内容のデータを順番に読み出す方式です。コマンド・レスポンス方式のようにハンドシェイクをとらないで通信する形になります。

プロデューサ/コンシューマ方式イメージ



コンシューマは受け取ったコマンドを順番に処理

CANopenのプロトコルを利用したネットワークも開発されており、代表的なネットワークがEtherCAT®です。

関連するネットワーク

DeviceNet™

RS-485ベースでCANに対応したネットワークです。

EtherCAT®

EthernetベースでCANopenプロトコルを使用したネットワークです。

CC-Link

CC-Link とは?

CC-Linkは、1990年代に、三菱電機株式会社によって開発されたオープンネットワークです。Control & Communication Linkの略称です。三菱電機株式会社にパートナーメーカーとして会員申請することにより、技術情報の公開を受け、通信LSIを購入し、CC-Link対応製品の開発ができるようになります。

最高10 Mbpsの高速伝送と、最長1200 mの総延長距離(伝送速度156 kbps時)を実現しています。2003年には、大容量データ通信が可能になるCC-Link Ver.2.0もリリースされており、2016年度3月時点で2971社までパートナー会員数を増やしています。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

RS-485をベースにネットワークを構成しているため、総延 長距離1200 m(伝送速度156 kbps時)を実現しています。 両端には終端抵抗が必要になります。最大で64局の子局と通 信できるため、最大で64台の子局と通信できます。

Ver.2.0で対応した拡張サイクリック通信を使用することで、複数のリンク周期に分けて通信して、通信できるデータ量を増強しています。

通信プロトコル

通信用のデータフレームはHDLCに準拠しており、マスタ・スレーブ方式で通信を実現しています。各子局と通信するデータについては種類ごとにプロファイルという仕様で定義されており、仕様に合わせたCSP(CC-Link family System Profile)ファイルをマスタに登録することで、メーカが異なる製品との通信を簡単に実現できます。CSPファイルはCC-Link対応機器のそれぞれのメーカから提供されています。CSPファイルにはCSP+と呼ばれるCC-Link IEのプロファイル仕様が統合されたファイルも開発されています。

特徴

CC-Linkはマスタ・スレーブ方式のネットワークです。リンクデバイスや通信制御は、マスタ側で集中管理し、スレーブ側での設定は不要です。通信機能には、一定周期でデータを更新するサイクリック通信機能と、任意のタイミングで更新するトランジェント伝送機能があります。

また、通信の二重化に対応しており、待機マスタ局を使用してマスタ局が電源断した場合も通信を継続することもできます。

サイクリック通信機能

マスタとスレーブ間でリンクデバイスのデータを自動的に交換する機能です。

トランジェント伝送機能

マスタから指定したスレーブに対して、任意のタイミングでデータを送受信する伝送方式です。トランジェント伝送機能に対応しているのは、マスタ局・ローカル局・インテリジェントデバイス局です。

待機マスタ局

マスタ局に電源断などの異常が発生し、動作が継続できなくなった場合、待機マスタ局(マスタ局のバックアップ用の局)がマスタ局として動作することで通信を継続することができる機能です。マスタ局の二重化などに使用できます。

関連するネットワーク

CC-Link IE

イーサネットベースのオープンネットワークです。デバイス レベルで使用できるCC-Link IE Fieldとコントローラレベル で使用するCC-Link IE Controlがあります。

CC-Link LT

小点数の通信に特化したCC-Link通信です。4点、8点など小点数の子局との通信に対応しています。

CC-Linkとは混在できません。

CC-Link IE

CC-Link IE とは?

CC-Link IEは、2007年に、CC-Link協会によって開発されたオープンネットワークです。CC-Link IEには大規模コントローラネットワークの用途で開発されたCC-Link IE Controlとフィールドネットワーク用のCC-Link IE Field が公開されています。CC-Link IE ControlとCC-Link IE Fieldは混在できません

配線方法と通信プロトコル

配線方法

CC-Link IE Field / CC-Link IE Controlは とも に ギ ガ ビットイーサネットをベースにネットワークを構成していますが、接続台数や機能などは異なります

| ネットワーク | CC-Link IE Field | CC-Link IE Control |
|------------|---------------------|--------------------|
| ケーブル | STPケーブル (カテゴリ5e) | マルチモード光ファイバ |
| トポロジー | ライン、スター、 リング | ループ (二重化) |
| 最大接続台数 | 254台 | 120台 |
| 最大局間距離 | 100 m | 550 m |
| Ethernet混在 | 不可 | 不可 |

通信プロトコル

通信プロトコルはCC-Linkも含めて共通プロトコルである SLMP(Seamless Message Protocol)が使用されており、トークンパッシング方式で通信されています。コントロールレベルからフィールドネットワークレベルまで同じプロトコルが採用されているので上位パソコンから生産現場までシームレスにつなぐことが構想されています。

特徴

CC-Link IE (Control / Field)はトークン方式のネットワークです。共有メモリ領域を使用して通信できるので簡単に制御できます。またCC-Link IEとモーション用のネットワークを共存させるCC-Link IE Motionも開発されています。

サイクリック通信機能

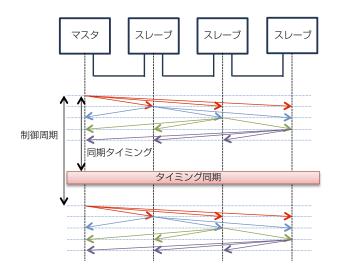
リンクデバイスのデータを自動的に交換する機能です。

トランジェント伝送機能

任意のタイミングで指定した相手と1:1でデータを送受信する伝送方式です。

モーションネットワーク

CC-Link IE FieldをベースにCC-Link IE Motionが開発されています。トークン方式とモーション制御の同期を同時に実現しており、スレーブ間での同期タイミングのジッタは1 μ s 以下となっています。モーション制御の同期タイミング以外の期間を利用して各スレーブとの通信をおこないます。



関連するネットワーク

CC-Link

RS-485ベースのオープンネットワークです。

CompoNet

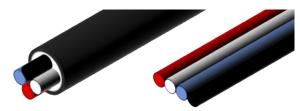
CompoNet とは?

CompoNetは2007年にODVAにより開発されたオープンネットワークです。DeviceNet™、EtherNet/IP™同様にCIPを使用したネットワークになっており、センサやアクチュエータとの小点数データリンクに特化したネットワークとなっています。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

通信用の信号線2本と電源供給用の2本の線の合計4本の線を使用して配線します。接続ケーブルには、丸型コネクタケーブルと、フラットケーブルを選択でき、バス型・ツリー型のトポロジーに対応しています。伝送レートは93.75 kbps~4 Mbpsまで選択でき、最大で1500 m(93.75 kbps時)まで延長できます。



丸型コネクタケーブルと、フラットケーブル

通信プロトコル

DeviceNet™ / EtherNet/IP™と同様にCIPプロトコルに対応しています。通常のポーリング方式での通信と比較して、マルチキャスト方式とTDMA(Time-Division Multiple-Access)方式を組み合わせて通信することで高速化しています。

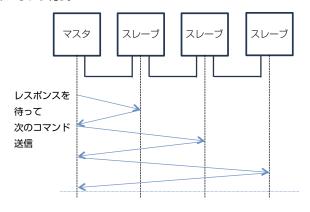
特徴

CompoNetはマスタ・スレーブ方式でマスタ、スレーブ間が 通信しています。

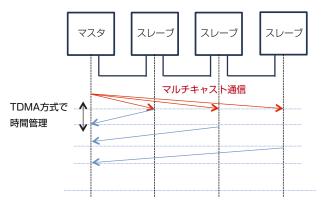
従来のポーリング方式ではなく、マスタから全スレーブに対して、同時にコマンドを送信(マルチキャスト)し、TDMA方式でスレーブからのデータ送信タイミングを管理することで、スレーブの信号が衝突しないように調整しています。

それぞれのスレーブに対して毎回コマンドを送信する必要が なくなるため、通信に必要な時間を短縮できます。

ポーリング方式



マルチキャスト伝送+ TDMA 方式



マルチキャスト方式でコマンド・レスポンス回数を削減 レスポンスタイミングはTDMA方式で管理

ControlNet

ControlNet とは?

ControlNetは1997年にアメリカのRockwell Automation, Inc.により開発されたオープンネットワークです。現在では ODVAにより管理されています。DeviceNet™と同様にCIP が採用されており、使い分けとしては、各スレーブとデータをやり取りする際にはDeviceNet™、各I/Oを統合して使用する場合はControlNetが適しているといわれています。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

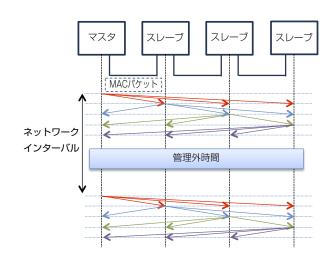
同軸光ファイバケーブルを使用して配線します。バス型・ツリー型・スター型などのトポロジーに対応しており、伝送レートは5 Mbpsまで選択できます。接続台数は最大99台で、ステーション間の距離は最大で1000 mまで延長できます。

通信プロトコル

DeviceNet™と同様にCIPプロトコルに対応しています。すべてのステーションの間でネットワークインターバルと呼ばれる通信周期を共有しています。ステーション間の通信は通信速度をそれぞれ設定できます。また、ネットワークインターバル内の時間も、管理されている時間帯と管理していない時間帯に分けて通信しているため、通信速度の異なる機器や非定周期の通信も混在して通信できます。

特徴

ControlNetはプロデューサ・コンシューマ方式で通信しています。ネットワークインターバル内でMACパケットと呼ばれる510バイトのデータを各ステーションに対して送信します。受信したステーションはデータのIDを確認して、関連するデータを読み取ります。このような仕組みのため、定周期内でのデータリンクを実現できます。



関連するネットワーク

DeviceNet™

RS-485ベースでCIPを使用したオープンネットワークです。

CompoNet

小点数のセンサやアクチュエータとの通信に特化した、CIP を使用したオープンネットワークです。

CUnet

HLS

CUnet とは?

CUnetは株式会社ステップテクニカにより開発されたオープンネットワークです。CPUを多数使用する制御システムにおいて、専用ICを使用することでデータ共有用の通信プログラムの開発工数を低減することを意図して開発されました。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

RS-485をベースに配線します。バス型のトポロジーに対応しており、伝送レートは12 Mbpsまで選択できます。接続台数は最大64台で、最大で300 m(伝送レート3 Mbps時、伝送レート12 Mbps時は100 m)まで延長できます。

通信プロトコル

CUnetプロトコルに対応しています。CUnetプロトコルは専用ICの形で提供されます。CUnetプロトコルを使用すると、接続されているCPUの情報をすべてのCPUで共有して使用することができ、共有された情報をメインのCPUから読み書きすることで複数CPUを使用するような装置のデータ共有のプログラム工数を削減できます。

特徴

CUnetはタイムシェアリング方式を使用して各CPU間のデータを時間ごとに順番に共有しています。個別のCPU同士でデータのやり取りをおこなうメール送信にも対応しています。

タイムシェアリング方式

各CPUは接続されている台数とデータサイズからフレームタイムが計算でき、フレームタイムを合計したサイクルタイムから、それぞれがデータ送信するタイミングを共有します。 共有したデータはすべてのCUnetのCPU内のコモンメモリに格納されるため、どのCPUからでもすべてのCPUの情報を読み出すことができます。

メール送信機能

特定のCPUに対してメール送信を使用することで個別に情報共有をおこなうことができます。メール送信をおこなうと、タイムシェアリング方式のタイミングで分割されたデータが送信され、すべてのデータが宛先に到達すると宛先のCPUのメール受信フラグがONします。

HLS(High-speed Link System)とは?

HLSは株式会社ステップテクニカが提唱しているオープンネットワークです。専用ICを使用することで64台のリンクを簡単に構築できます。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

RS-485ベースで接続でき、伝送速度は最大12 Mbpsです。マルチドロップ方式で配線し、通信距離は100 m(伝送速度: 12 Mbps、接続台数:32台)です。ネットワーク内に1台のマスタのみ存在でき、1台のマスタから最大で63台の機器と接続できます。

通信プロトコル

独自のプロトコルを使用するため専用ICを使用する必要があり、専用ICを使用すると簡単にネットワークを構築できます。マスタ・スレーブ方式を使用しており、1スレーブあたり16ビットの入力と16ビットの出力の制御ができます。マスタは、すべてのスレーブの入力状態をマスタ内部のメモリに格納し、各スレーブ対して出力信号を送信することができます。

特徴

HLSはマスタ・スレーブ方式で送受信をおこないます。一定周期で通信しており、通信エラー発生時はリトライを実施しないため、安定した周期で通信できます。専用ICにより通信が制御されるため、独自にコマンドを作成する必要はありません。

DeviceNet[™]

DeviceNet™とは?

DeviceNet™は、1990年代にアメリカのRockwell Automation, Inc.によって開発されたオープンネットワークです。

現在では、ODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc.)が管理、認証、普及活動をおこなっています。

ODVAに参加すれば、仕様書を入手でき、DeviceNet™対応 装置を製造できます。2015年7月時点で500社以上のベン ダーから、DeviceNet™対応製品が発表されています。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

DeviceNet™ではデイジーチェーン、枝状分岐のバス接続、分岐タップを使用したスター型接続などのトポロジーに対応しており、自由度の高い配線ができます。総延長距離は最大500 mです(伝送速度により最大総延長距離は異なります)。RS-485ベースで通信をおこなうため、ケーブルの両端に終端抵抗が必要です。電源ラインと信号線を同一の多芯ケーブルとすることで耐ノイズ性を強化しています。専用の5ピンタイプのコネクタを使用し、各信号線の配線色を規定しており、誤配線による破損防止に取り組んでいます。接続できるノード数は最大64ノードです。

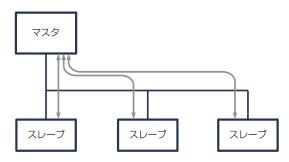
通信プロトコル

CANの通信プロトコル上でデータをやり取りします。マスタ・スレーブ方式を使用して通信しており、各ノードと通信するデータについては種類ごとにデータプロファイルという仕様で定義されています。データプロファイルに合わせたEDS(Electronic Data Sheet)をマスタに登録することで、異なるメーカの製品間の通信を簡単に実現できます。

EDSファイルはDeviceNet™対応機器のそれぞれのメーカから提供されています。また、EDSファイルに設定されているデバイス範囲は1パターンとは限らないため、複数のパターンから選択して、用途に応じてデバイス範囲を変更できます。

特徴

DeviceNet™はマスタ・スレーブ方式のネットワークです。 リンクデバイスや通信制御は、マスタ側で集中管理し、スレー ブ側での設定は不要です。データを自動的に更新するI/O通信 機能と任意のタイミングで通信を実行するメッセージ通信機 能に対応しています。



I/O 通信機能

マスタとスレーブ間でリンクデバイスのデータを自動的に交換する機能です。DeviceNet™では、データを送受信するタイミングにPoll、Bit-Strobe、COS、Cyclicの4つの方法を選択できます。

Poll(ポーリング)

各スレーブとのデータ送受信を順番に繰り返し実行します。

Bit-Strobe(ビットストローブ)

マスタから1ビットの出力情報を、各スレーブに同時に送信し、それに対して各スレーブがマスタにデータを送信します。

COS(チェンジオブステート)

入出力データに変化があったときに、対象のマスタ·スレーブ 間でデータを送受信します。

Cyclic(サイクリック)

各スレーブと一定周期ごとにデータを送受信します。

メッセージ通信機能

マスタからスレーブに対して、任意のタイミングでコマンドを送信し、それに対してスレーブがレスポンスを送信する機能です。スレーブの設定内容の変更やエラー詳細の読み出しなどができます。コマンド/レスポンスでやり取りできるデータや指令の詳細はスレーブで決められています。

EtherCAT®

EtherCAT®とは?

EtherCAT®はドイツのBeckhoff Automation GmbHが開発したイーサネットを使用したオープンネットワークです。現在はETG(EtherCAT Technology Group)により管理されています。

通信帯域を有効活用した高効率通信を特長としています。 ノード間のデータ通過時間による遅れを調整した同期制御が 実現できるため、モーションコントロール用のネットワーク としても対応できます。

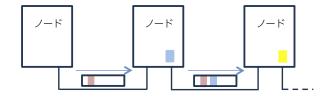
配線方法と通信プロトコル

配線方法

汎用イーサネットをベースにネットワーク環境を構築できます。一般的には数珠つなぎ(デイジーチェーン方式)の配線が推奨されていますが、スター型、ライン型、リング型など自由度の高いトポロジーに対応しています。最大で65535台のノードと接続できます。

通信プロトコル

EtherCAT®ではオンザフライ方式を採用しており、1つの固定長パケット内で、各ノードで使用する領域が決められており、パケットがノードを通過する際にノードの情報を追加して次のノードに送ります。そのため、ネットワーク内に送られるパケット数が少なくてすみ、効率的な通信が実現できます。



特徴

EtherCAT®には一定周期でデータ送受信を実行するサイクリック通信と任意のタイミングでデータ送受信するメッセージ通信があります。サイクリック通信では、一定周期を保つためにネットワーク遅延も計算して同期するディストリビュートクロック機能なども用意されています。

プロセスデータオブジェクト (PDO) 通信機能 (サイクリック通信機能)

スレーブに対して、一定周期かつ一斉におこなう通信です。 通信周期は全スレーブ共通になります。

マスタ・スレーブ方式を採用していますが、ノード番号ごとに データを記入する領域が決まっているため、マスタ側では接続するノード数と通信周期を設定するだけで通信できます。

・ディストリビュートクロック

EtherCAT®では通信経路に全二重のイーサネットを採用しているため、通信経路にはリング構造が構築できます。各デバイスをパケットが通過する時間をサンブリングすることで、通信経路上の遅延時間を計算できるため、各デバイス間での開始タイミングをジッタ 1μ S以内で同期することができます。

メールボックス送信機能(メッセージ送信機能)

ノードから特定のノードに対して、任意のタイミングで、1:1 でデータを送受信する伝送方式です。

実際に通信に使用するパケットは、サイクリックで通信しているパケット内に埋め込みます。そのため、データ送信後、レスポンスが返ってくるまでに、2周期分の時間が必要になります。

そのほかにはEtherCAT®には通信するデータの中に Ethernetのパケットをカプセル化して通信するEoE (Ethernet over EtherCAT) 機能や、ファイル転送のパケットをカプセル化して通信するFoE(File over EtherCAT)機能があります。

EtherNet/IP™

EtherNet/IP™とは?

EtherNet/IP™はイーサネットを使用したオープンネットワークです。DeviceNet™と同様にODVA(Open DeviceNet Vendor Association, Inc.)により管理されています。コントローラレベルのネットワーク、デバイスレベルのネットワークのどちらにも対応でき、汎用イーサネットと混在して使用することができるネットワークです。

配線方法と通信プロトコル

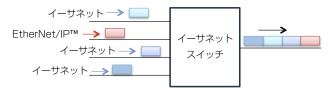
配線方法

汎用イーサネットをベースにネットワーク環境を構築できます。ノード(またはイーサネットスイッチ)とノード(またはイーサネットスイッチ)間のケーブル長は最大100 mです。総延長距離の制限はありません。最大で256台のノードと接続できます。汎用イーサネット通信と混在させることもできます。

通信プロトコル

標準的なイーサネットのテクノロジーであるTCP/IPとCIP(Common Industrial Protocol)と呼ばれる通信プロトコルを使用して通信しています。CIPはDeviceNet™、ControlNet、CompoNetなどでも使用される通信プロトコルです。汎用のイーサネット通信と混在できます。EtherNet/IP™は、Well-knownポートを使用して通信できるため、QoS(Quality of Service)機能に対応したイーサネットスイッチを使用することで、EtherNet/IP™通信のみを優先して高速化することができます。

≪ QoS 機能≫



イーサネットスイッチに到達した順序に関わらず、 EtherNet/IP™のパケットが優先して送信されます。

特徴

EtherNet/IP™は一定周期で通信をおこなうImplicitメッセージ通信と、任意のタイミングで通信をおこなうExplicitメッセージ通信の二つの通信機能が用意されています。

Implicit メッセージ (サイクリック) 通信機能

EtherNet/IP™で規定されたImplicitメッセージ通信を使用して、RPI(Requested Packet Interval)で設定された通信周期ごとに、サイクリック(一定周期)にデータ通信をおこなう機能です。

RPIはコネクションごとに設定できるので、通信速度の異なる機器とも通信をおこなうことができます。サイクリック通信では、一方の機器が相手機器に対し、コネクションと呼ばれる論理的な通信回線をオープンし、オープンに成功すると、データ通信がおこなわれます。

コネクションには、送受信可能なもの(Exclusive Owner) や送信のみ可能なもの(Input Only)があり、送信のみ可能なコネクションが一般的です。そのため、Input Onlyのコネクションを使用してデバイスを送受信する必要がある場合は、双方の機器からお互いにコネクションを開設する必要があります。

・Input Only を使用したサイクリック通信



・EDS (Electronic Data Sheets) ファイル

各機器で設定できるコネクションはEDSファイルに記載されており、 各EtherNet/IP™機器メーカが用意しているEDSファイルを登録す ることで、簡単な操作でコネクションを開設することができます。

Explicit メッセージ通信機能

指定したノードに対して、任意のタイミングで、1:1でデータ を送受信する通信方式です。

Implicitメッセージ通信では送受信できないデバイスの送受信に対応できます。

そのほかにEtherNet/IP™では汎用的なEthernetとデータ を混在できるため、FTPなどを使用してファイルのやり取り と同時に通信をおこなうことができます。

Ethernet POWERLINK

Ethernet POWERLINK とは?

Ethernet POWERLINKはオーストリアのB&R Industry Automation株式会社により開発されたオープンネットワークです。現在ではEPSG(Ethernet POWERLINK Standarization Group)により管理されています。

配線方法と通信プロトコル

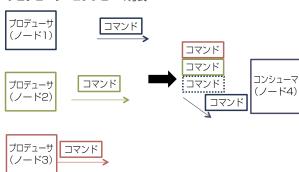
配線方法

汎用的なイーサネットを使用して接続します。伝送速度はギガビットのイーサネットにも対応しており、最短で200 µsの定周期通信、データ同期のジッタ1 µs以下を実現できます。

通信プロトコル

Ethernet POWERLINKでは定周期での通信を管理する管理ノードにより通信が管理されています。プロデューサ・コンシューマベースでネットワークが構築されるため、自分の送信タイミングで1:1または1:Nでデータを送信し、受信したノードは自ノードに関連するIDのデータを順番に処理します。

プロデューサ・コンシューマ方式



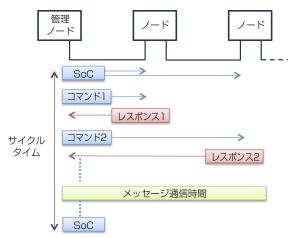
コンシューマ側は受信したコマンドを順番に処理

特徴

Ethernet POWERLINKでは一定の周期で通信をおこなうサイクリック通信と、周期によらず任意のタイミングで通信をおこなうメッセージ通信に対応しています。

サイクリック通信

タイミングを管理するノードが設定された周期の間に SoC(Start of Cycle)と呼ばれるメッセージをタイミング 同期する機器すべてに通信します。その後管理ノードがそれ ぞれに対してコマンドを送信し、それぞれのレスポンスを待ち、次のコマンドを送信するという手順を繰り返します。



メッセージ通信

サイクルタイム内に通信するデータの通信が完了すると、 非同期通信を開始してもよいというメッセージを送信し、 非同期のデータ送受信(メッセージ通信)を実行できます。 メッセージ通信実行後は次の周期まで待ち時間に移行します。

FL-net

FL-net とは?

FL-net(OPCN-2)は日本電機工業会により開発されたオープンネットワークです。多数の異なる製造業者のプログラマブルコントローラ(PLC)や数値制御装置(CNC)などの各種FAコントローラやパソコンを相互接続し、制御・監視を実現するために開発されたネットワークです。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

汎用イーサネットをベースに配線します。ただし、イーサネットスイッチ使用時はノード(またはイーサネットスイッチ)とノード(またはイーサネットスイッチ)間のケーブル長は最大100 mです。総延長距離の制限はありません。最大で254台のノードと接続できます。

ただし、通信時に接続している全機器に対して一斉送信(ブロードキャスト)するため、汎用のEthernet通信とは混在できません。

通信プロトコル

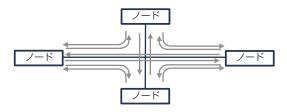
UDP/IPを使用して接続している全機器に対してデータを一斉送信しています。すべてのノードが平等に送信権(トークン)をパスしながら通信するトークンパッシング方式が採用されています。そのため、特定のノードの故障によって全体の通信が途絶えることなく、送信タイミングの衝突(コリジョン)による通信パフォーマンスの低下が防止できます。

特徴

FL-netは一定周期で通信をおこなうサイクリック通信と任意のタイミングで通信をおこなうメッセージ通信に対応しています。サイクリック通信では、コモンメモリと呼ばれる共有領域を使用してデータのやり取りをおこないます。各ノードがコモンメモリに送信したデータを個別に読み出して、データの共有をおこないます。ノードごとにコモンメモリの設定をおこなう必要があります。

サイクリック通信機能

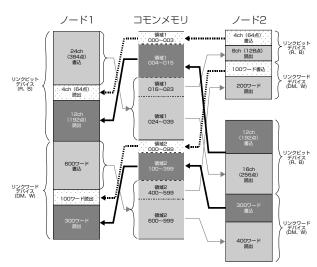
送信権(トークン)を受け取ったノードがデータを一斉送信します。他のノードはデータの中から必要なデータを読み出します。ブロードキャストが完了すると送信権(トークン)が次のノードに移行します。



<参考>

コモンメモリ領域

サイクリック通信では、各ノードがコモンメモリと呼ばれる 仮想メモリ空間上にそれぞれが使用する領域を設定してデータを共有します。



メッセージ通信機能

ノードから特定のノードに対して、任意のタイミングで、1:1 でデータを送受信する通信方式です。

FOUNDATION Fieldbus

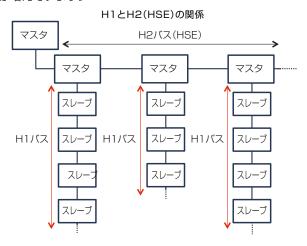
FOUNDATION Fieldbus とは?

FOUNDATION FieldbusはアメリカのFieldbus Foundation™ (フィールドバス協会)により開発されたオープンネットワークです(日本では日本フィールドバス協会が普及に取り組んでいます)。1990年代に主流だったアナログ信号(4~20mA)の置き換え手段として、双方向で信号のやり取りができ、複数の機器のマルチドロップ接続に対応できるように開発されました。FOUNDATION Fieldbusは2線式のフィールドバス(H1)とそれらを統合するためのバス(H2)の2つを統合した通信方式になります。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

通信には、2線式で31.25 kbpsの低速バスが使用され、最大で31台の機器と通信できます。この低速バスをH1と呼び、H1で通信しているマスタ機器をH2と呼ばれる高速バスで複数台接続して、システムを構成します。H2の伝送速度は1 Mbpsまたは2.5 Mbpsです。直近ではH2を100 Mbpsの伝送速度で通信できるようにしたHSEが使用されるケースが増えています。



通信プロトコル

H1通信はマスタ・スレーブ方式で通信をおこないます。H1 上にはLAS(Link Acitive Scheduler)機能を持つリンクマ スタ機器が存在し、どの機器に対してどの順番でどのデータ を送信するかを制御しています。設計した順序で定周期に通 信が実行されるのですが、トークンによる通信タイミングの 管理もおこなわれており、任意タイミングでの通信にも対応 しています。

特徴

FOUNDATION FieldbusのH1通信ではリンクマスタがネットワーク内の通信タイミングをコントロールして通信しており、各スレーブの実行タイミングを同期することができます。制御にはFB(ファンクションブロック)が使用され、リンクマスタ機器にはFBを使用してネットワーク構成を設計する必要があります。

HSE

HSE(High Speed Ethernet) とは?

HSEはFOUNDATION Fieldbusで、H1プロトコルで通信するリンクマスタ同士を、リンクする高速イーサネットフィールドバスです。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

汎用的なイーサネットで接続します。伝送速度は100 Mbps のイーサネットに対応しており、リンクマスタを最大31台まで接続し、通信することができます。

通信プロトコル

HSEは2重化したLANとの接続に対応しており、安全性が高いネットワークの構築に対応できます。

特徴

HSEはイーサネットベースでH1バスのサービスを伝送できます。冗長性が高く、LAN、デバイスの2重化にも対応しています。

HART

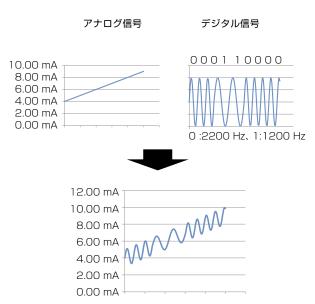
HARTとは?

HARTはアメリカのRosemount Inc.により1988年に開発されたオープンネットワークです。現在ではHART Communication Foundationにより管理されています。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

通信は、2線式で配線され、4~20 mAのアナログ信号にデジタル信号を重畳して送信し、受信側ではアナログ信号とデジタル信号を分離して使用します。デジタル信号の伝送レートはON時1200 Hz、OFF時2200 Hzとあまり高速ではありません。基本的には1対1の配線を推奨しておりますが、複数台の機器と接続するマルチドロップにも対応しています。



通信プロトコル

HART通信プロトコルはマスタからのコマンド指令に対して スレーブがレスポンスを返すことで通信します。

特徴

HARTはマスタ/スレーブ方式に対応した通信規格です。通信規格は更新され続けており、直近で公開されているRevision7では、スレーブの状態変化に合わせてスレーブからマスタに対してメッセージを送信するバーストメッセージ通信に対応しています。

マスタ/スレーブ方式

アナログ信号に重畳されたデジタル信号でデータを送受信します。マスタ/スレーブ間で、重畳された信号を分離することで信号を読み取ることができます。

バーストメッセージ通信

スレーブ側で設定値を超えたり、エラーが発生したりした際 に自動的にメッセージを送信できる機能です。

HART通信は、伝送レートがOFF時2200 Hz、ON時1200 Hzと低速なため、主な用途は大容量のデータ通信ではなく、ネットワーク経由で、配線チェックや出力校正時などの通信方法として採用されるケースが多くなります。プラントなどの大規模な設備で、実機と制御機器間の距離が離れている場合の確認時の工数削減などに使用できます。

INTERBUS

INTERBUS とは?

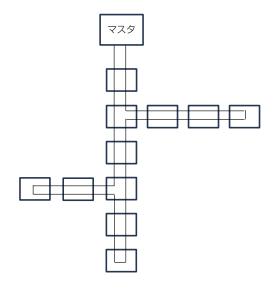
INTERBUSはドイツのフェニックス・コンタクト株式会社が1987年に開発したオープンネットワークです。現在はINTERBUS Clubにより普及活動がおこなわれています。コネクタメーカが中心に開発しているネットワークで、ヨーロッパの自動車製造業界を中心に普及しています。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

5線のツイストペア、または光ファイバケーブルを使用して接続します。伝送速度は500 kbpsまたは2 Mbpsで通信しており、最大256局まで通信できます。全二重通信を使用して疑似的なループトポロジーを構成し、すべての機器に対して順番にデータを送信していく方式を採用しています。局間の距離は400 mまで対応しており、総延長距離で12.8 kmまで延長できます。

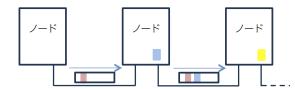
疑似的なループトポロジーのイメージ



通信プロトコル

トータルフレームプロトコル方式を採用しており、マスタから送られたデータの中にすべてのスレーブの情報が格納されており、スレーブ側は割り当てられた領域のデータを読み出して使用します。レスポンスを返す場合も同様に割り当てられた領域に値を書き込むことでマスタに通知します。

トータルフレームプロトコル方式のイメージ



特徴

INTERBUSはマスタ・スレーブ方式で通信しており、一つのデータの中に各スレーブのデータを格納して通信するため、通信に使用するデータ数を少なくできます。

全二重のケーブルを使用してループ型のトポロジーを構築できるので、通信エラー検出時に、逆向きに通信をおこなうことで、断線箇所を特定することができます。

IO-Link

IO-Link とは?

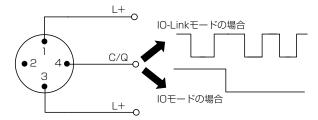
IO-LinkとはIEC61131-9で規定された、コントローラからセンサやアクチュエータと通信できるようにするためのテクノロジです。PROFIBUS/PROFINETとともにPROFIBUS & PROFINET Internationalが普及活動をおこなっています。小型のセンサやアクチュエータなどをケーブル1本で接続でき、接続したセンサの情報をIO-Linkマスタに集約できます。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

丸型コネクタのIO-Linkケーブルを使用して電源と信号を接続します。同一ケーブルで電源が供給できるので省配線化できます。マスタとスレーブは1対1で接続し、マスタを中心としたスター型トポロジーに対応しています。伝送速度は4.8 kbpsと38.4 kbpsで最大20 mまで延長できます。

IO-Link の配線



スレーブの設定によりIO-Link通信またはIOとして使用

通信プロトコル

IO-Linkプロトコルに対応しています。マスタ・スレーブ方式で通信しており、データを更新するタイミングはマスタ側がアイドルテレグラムを送信したのをスレーブ側が確認してデータを送信します。

特徴

IO-Linkはマスタ・スレーブ方式で通信しており、一定周期で通信するサイクリックデータ、任意のタイミングでデータのやり取りをおこなうサービスデータ、スレーブ側で変化があったタイミングで送信するイベントの3つの通信方式が用意されています。

サイクリックデータ

スレーブ側からサイクリックにデータが送信されます。通信ケーブルは半二重のため、データが衝突しないように、マスタ側がアイドルテレグラムと呼ばれるコマンドを送信し、その後スレーブ側から順番にサイクリックデータを送信します。

サービスデータ

IO-Linkマスタから任意のタイミングでデータのやり取りができます。サービスデータを使用してパラメータ値の読み書き/デバイスの状態読み出しが可能になります。この機能を使用してセンサ故障時も交換するだけで前回の設定値でそのまま使用することができるようになります。

イベント

汚染やオーバーヒートなどのエラー内容発生時にIO-Linkマスタ経由で、PLCなど上位装置に対してデータ送信できます。IO-Linkマスタ自身もPLCなどに対して断線エラーなどをイベントで送信できます。

またIO-Linkマスタは接続されているセンサの情報をIO-Linkマスタのフィールドバスエリアにマッピングしています。そのため、PLCなどからIO-Linkに通信をおこなうことでセンサの情報を読み出すことができます。

MECHATROLINK-II

MECHATROLINK-IIとは?

MECHATROLINK-II は株式会社安川電機により開発された、RS-485ベースのモーション制御用ネットワークです。仕様はMECHATROLINK協会により管理されています。

MECHATROLINKは1995年にオープン化されましたが、その後伝送速度の高速化(4 Mbps→10 Mbps)と、モーションコマンドの拡充をおこなったMECHATROLINK』が開発されました。

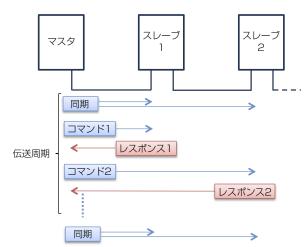
配線方法と通信プロトコル

配線方法

汎用的なRS-485通信がベースとなっており、スレーブを数 珠つなぎのバス接続で配線します。最大伝送距離は50 m(リピータ使用時は100 m)でケーブルの両端には終端抵抗が必要になります。通信速度は10 Mbpsで、最小リンク周期は0.25 msから設定できます。最大接続スレーブ台数は31台です。

通信プロトコル

マスタ・スレーブ方式で通信します。マスタがスレーブに対して順番に、コマンドを送信し、スレーブからレスポンスを受信することで通信します。送受信された動作指令は伝送周期の同期タイミングで実行されます。



特徴

マスタが全スレーブと一定周期で通信するサイクリック通信に対応しています。

サイクリック通信機能

MECHATROLINK-IIで全スレーブに対して、一定周期かつ一斉におこなう通信です。通信周期は全スレーブで共通となります。通信エラーを検出した場合、伝送周期内でリトライ処理を実行できるため、ノイズなどによる通信エラーを防止しやすくなっています。データ長には17 / 32 byteの設定がありますが、混在してサイクリック通信をおこなうことはできません。

関連するネットワーク

MECHATROLINK-III

配線方法をイーサネットベースにしたモーション制御用 ネットワークです。

MECHATROLINK-Ⅲ

MECHATROLINK-IIとは?

MECHATROLINK-IIは株式会社安川電機により開発された イーサネットベースのモーション制御用ネットワークです。 仕様はMECHATROLINK協会により管理されています。

MECHATROLINK-II をイーサネットベースに変更して高速化し、コマンドに改良を加えた通信方式です。

配線方法と通信プロトコル

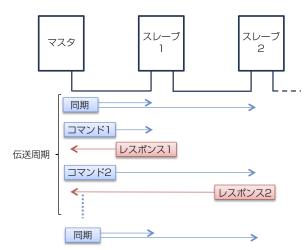
配線方法

汎用的なイーサネットをベースにしています。局間距離は最大100 mです。伝送速度は100 Mbpsで、最小リンク周期は31.25 usから設定できます。バス接続型以外に、専用のイーサネットスイッチを使用したスター型接続に対応しており、スレーブ機器のメンテナンス時に1台だけ取り外すことができます。最大接続スレーブ台数は62台です。

通信プロトコル

マスタ・スレーブ方式で通信します。マスタがスレーブ機器に対して順番に、コマンドを送信しスレーブからのレスポンスを受信することで通信します。送受信された動作指令は伝送周期の同期タイミングで実行されます。

伝送時間による遅延を計算して同期タイミングを調整することができ、同期タイミングのジッタは1 us以下になります。



特徴

マスタが全スレーブと一定周期で通信をおこなうサイクリック通信と、マスタが指定した特定のスレーブと任意のタイミングで通信するメッセージ通信、接続されているスレーブ機器の情報を読み出すイベントドリブン通信に対応しています。

サイクリック通信機能

全スレーブに対して、一定周期でおこなう通信です。通信周期は全スレーブで共通になります。通信エラーを検出した場合、通信周期内でリトライ処理を実行できるため、ノイズなどによる通信エラーを防止しやすくなっています。データ長には8/16/32/48/64 byteと複数の設定がありますが、混在してサイクリック通信をおこなうことができます。

メッセージ通信機能

マスタが指定した特定のスレーブに対して、任意のタイミングで、1:1でデータを送受信する通信方式です。

サイクリック通信では最大64バイトまでしかデータの送受信ができませんが、メッセージ通信を使用することで任意のタイミングで追加のデータを読み出すことができます。

イベントドリブン通信機能

マスタが、接続されているスレーブの情報を読み出す通信です。事前にマスタ側でスレーブの設定をしなくても、最適な通信設定を構成することが可能になります。

関連するネットワーク

MECHATROLINK-II

配線方法がRS-485ベースのモーション制御用ネットワークです。

Modbus

Modbus とは?

ModbusはアメリカのModicon Inc.により開発されたPLC 用のネットワークです。仕様は一般に公開されており、FA業界では汎用的に採用されているネットワークの一つです。他のネットワーク規格と異なり、組織的に運用されていないため、対応機器同士を実際に接続できるかは実機による検証が必要になります。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

Modbusは通信プロトコルの規定のみであり、通信ケーブルは規定されていません。一般的にModbusとだけ記載されている場合はRS-232CやRS-485などシリアル通信をベースに接続するケースが多くなっています。イーサネット上で通信する場合はModbus/TCPと明示されていることもあります。

通信プロトコル

マスタ・スレーブ方式で通信しており、マスタのみが通信開始を実行することができます。マルチスレーブ方式のため、複数のスレーブに対して一括で指令を送信することもできます。信号を受信したスレーブは自分に対する指令の場合のみレスポンスを返し、それ以外の場合は無応答状態となります。伝送フォーマットは局番号、データ、チェックコードで構成されています。

伝送モードを選択すると、伝送データをASCII文字列とバイナリデータのどちらにするかを選択できます。ASCII文字列の場合、ASCII(American Standard Code for Information Interchange)モード、バイナリデータの場合、RTU(Remote Terminal Unit)モードを選択します。伝送モードは接続するスレーブ局で共通にする必要があります。

特徴

Modbusはマスタ・スレーブ方式で通信をしており、すべてマスタ側からコマンドを送信して通信します。

Modbus通信には一般的に、コイル、入力ステータス、入力レジスタ、保持レジスタの4種類のデータ領域に対してコマンドを使用して読み書きします。各データに対する読み書き用のファンクションコードは固定で用意されており、固定で用意されたファンクションコード以外に、独自に定義したファンクションコードを使用することもできます。

ファンクションコードの例

| ファンクションコード | 機能 |
|------------|------------|
| 01 | コイル読み出し |
| 02 | 入力読み出し |
| 03 | 保持レジスタ読み出し |
| 04 | 入力レジスタ読み出し |

関連するネットワーク

Modbus/TCP

イーサネット(TCP/IP)ベースのネットワークです。

Modbus RTU

バイナリデータでデータ伝送するネットワークです。

PROFIBUS

PROFINET

PROFIBUS とは?

PROFIBUSは1989年にドイツで開発されたネットワークであり、PROFIBUS & PROFINET International により管理されています(日本では、日本プロフィバス協会が普及に取り組んでいます)。PROFIBUSにはファクトリーオートメーション向けのPROFIBUS-DPとPROFIBUS-PAの2種類があります。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

汎用的なRS-485をベースにしており、伝送速度は9600 bps ~ 12 Mbpsに対応します。マスタに対して最大で126 台のノードと接続でき、STP(シールド付ツイストペア)ケーブルと光ファイバケーブルなどを使用して配線できます。

通信プロトコル

PROFIBUSではネットワーク上に複数のマスタが存在することを許容しており、トークンパッシング方式とマスタ・スレーブ方式を組み合わせたハイブリッド方式で通信されています。PROFIBUS-DPでは、当初のPROFIBUS-DPV0から、サイクリック通信とメッセージ通信に対応したPROFIBUS-DPV1、モーション制御用ネットワークとして機能拡張したPROFIBUS-DPV2も開発されています。

特徴

PROFIBUS-DPはトークンパッシング方式とマスタ・スレーブ方式を組み合わせたハイブリッド方式で送受信をおこないます。トークンを持っていないマスタからはコマンドを送信できないため、どのタイミングでも送信できるマスタはネットワーク内で1台のみという状態を実現できます。

PROFINETとは?

PROFINETは1999年にプロフィバス協会より発表された 産業用のEthernetプロトコルです。PROFIBUSと同様に PROFIBUS & PROFINET International により管理され ています(日本では、日本プロフィバス協会が普及に取り組んでいます)。

配線方法と通信プロトコル

配線方法

汎用的なイーサネットをベースにしています。汎用Ethernet 通信と混在して使用できます。

通信プロトコル

PROFINETでは異なる3つの通信方法を使用してネットワーク全体を管理しています。

特徴

PROFINETは3つのパフォーマンスレベルに分類して管理することでモーション制御のような高速同期制御から、汎用的なEthernetとの共存を実現しています。

NT(Non Real-Time)

TCP/IPをベースにした通信で、最も優先度が低いレベルになります。リアルタイム性を必要としないようなパラメータの読み書きなどに使用されます。

RT(Real-Time)

VLANの機能を使用して通常のNTのデータと比較してRTのデータを優先して通信し、10 ms程度のリアルタイムネットワークを構築します。

IRT(Isochronous Real-Time)

RT以上の定時性を実現するためのプロトコルでネットワーク間をジッタ1 us以下でタイミングを同期することができます。IRTを実現するためにはPROFINET用の専用ASICを使用して通信帯域を分割する必要があります。

SERCOSII

SERCOS IIとは?

SERCOS II は1986年にヨーロッパの機械メーカにより共同で開発されたオープンネットワークです。ドイツのSercos International(SI)により管理されています。通信帯域を有効活用した高効率通信を実現しており、40軸1 ms、スレーブ間の同期タイミングのジッタは1 μs未満です。ハードウェアベースで高い同期性能が保証されているため、難易度の高いモーション制御などに活用できます。

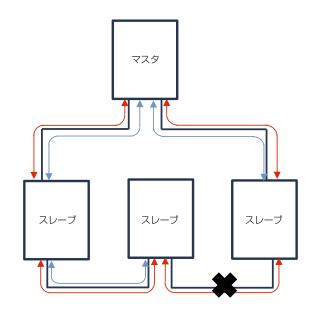
配線方法と通信プロトコル

配線方法

光ファイバーリングのトポロジーで接続して通信します。伝送速度は最大16 Mbpsまで対応しています。伝送ケーブルに光ファイバーを使用しているため耐ノイズ性が高くなっています。1台のマスタで最大で254台のスレーブと接続でき、スレーブ間の伝送距離は最大250 m(光ファイバーケーブル使用時)まで延ばすことができます。

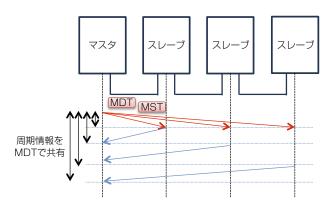
スレーブ間の同期性も重要視されており、全軸をジッタ $1~\mu$ s 以下でタイミングを同期できます。

リング型トポロジーのため、途中の経路で断線した場合でも、 逆向きにデータを送信することで通信できます。



通信プロトコル

SERCOS II ではマスタ同期メッセージ(MST)と呼ばれる 指令を含んだメッセージを使用してすべてのスレーブで同時にメッセージが受信され、その後マスタ同期メッセージ (MDT)もすべてのスレーブで同時に受信されます。マスタ同期メッセージには周期データが含まれており、その周期データをもとに各スレーブは順番にメッセージ(AT)を送信し、マスタはスレーブの情報を取得します。



特徴

SERCOS II はマスタ・スレーブ方式でデータの送受信をおこないます。一定周期のサイクリック通信に対応しており、全スレーブに対して一斉にメッセージを送信し、スレーブからデータを送信するタイミングを合わせて送信することで、データの衝突を防止しています。

関連するネットワーク

SERCOS III

100 Mbpsのイーサネットをベースに配線可能なネットワークです。

SERCOSII

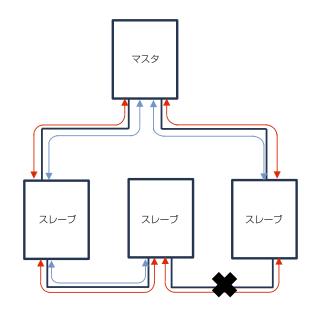
SERCOS IIとは?

SERCOSⅢはイーサネットを使用したオープンネットワー クです。ドイツのSercos International(SI)により管理さ れています。通信帯域を有効活用した高効率通信を実現して おり、スレーブ間の同期タイミングのジッタは1 μs未満で す。ハードウェアベースで高い同期性能が保証されているた め、難易度の高いモーション制御などに活用できます。

配線方法と通信プロトコル

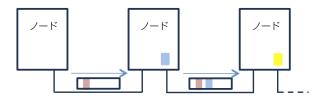
配線方法

安価な汎用イーサネットをベースにネットワークを構成して いるため、比較的安価にネットワーク環境を構築できます。 最大で511台のスレーブと接続可能で、ライン型、リング型 のトポロジーに対応しています。リング型のトポロジーで配 線した場合、途中の経路で断線すると、即座に別ルートでの 通信ルートが再構築されます。再構築に必要な時間は $25~\mu s$ 以内であることを保証しているため、最大でも1制御周期分 のデータロスで通信を継続することができます。



通信プロトコル

SERCOSⅢでは1つのパケット内で、各ノードで使用する領 域を決めて、パケットがノードを通過する際にノードの情報 を追加して次のノードに送る、オンザフライ方式でデータを 転送します。ネットワーク内に伝送されるパケット数が少な いため、効率的な通信が実現できます。



また、マスタを介さないスレーブ間通信に対応しており、マ スタ-スレーブ間通信と同様に、スレーブ-スレーブ間通信も リアルタイム応答を実現できます。

特徴

SERCOSⅢは定時性を保ったデータ伝送をおこなうリアル タイムチャンネルと、定時性が必要なデータを伝送するため のUCチャンネルという2つのチャンネルで通信できます。

リアルタイムチャンネル

SERCOSⅢではマスタ-スレーブ間でデータを送受信する際 に、マスタからスレーブ宛てのデータ領域と、スレーブから マスタ宛てのデータ領域がデータ内に用意されています。1 つのパケット内で各スレーブの情報を格納し、データを共有 することで、1サイクル内ですべてのスレーブの情報を共有 できます。

《参考》スレーブ間同期

SERCOSⅢでは、通信経路にはリング構造が構築できます。そのた め、各スレーブをパケットが通過する時間をサンプリングして、通信 経路上の遅延時間を計算できます。そのため、各スレーブ間での開始 タイミングをジッタ1 μs以内で同期できます。

UC チャンネル

1つのパケット内にUCチャンネルと呼ばれる、自由に使 用できる領域が用意されています。この領域を使用して、 Ethernetの情報や、スレーブ間の情報を共有できます。

※記載されている会社名、製品名、ネットワーク名称等は、それぞれ各社の商標または登録商標です。

〒533-8555 大阪市東淀川区東中島1-3-14 Tel **06-6379-1271** Fax **06-6379-1270**

制御システムに関する プログロ **0120-423-723**

[※]掲載内容は2018年5月時点の内容です。