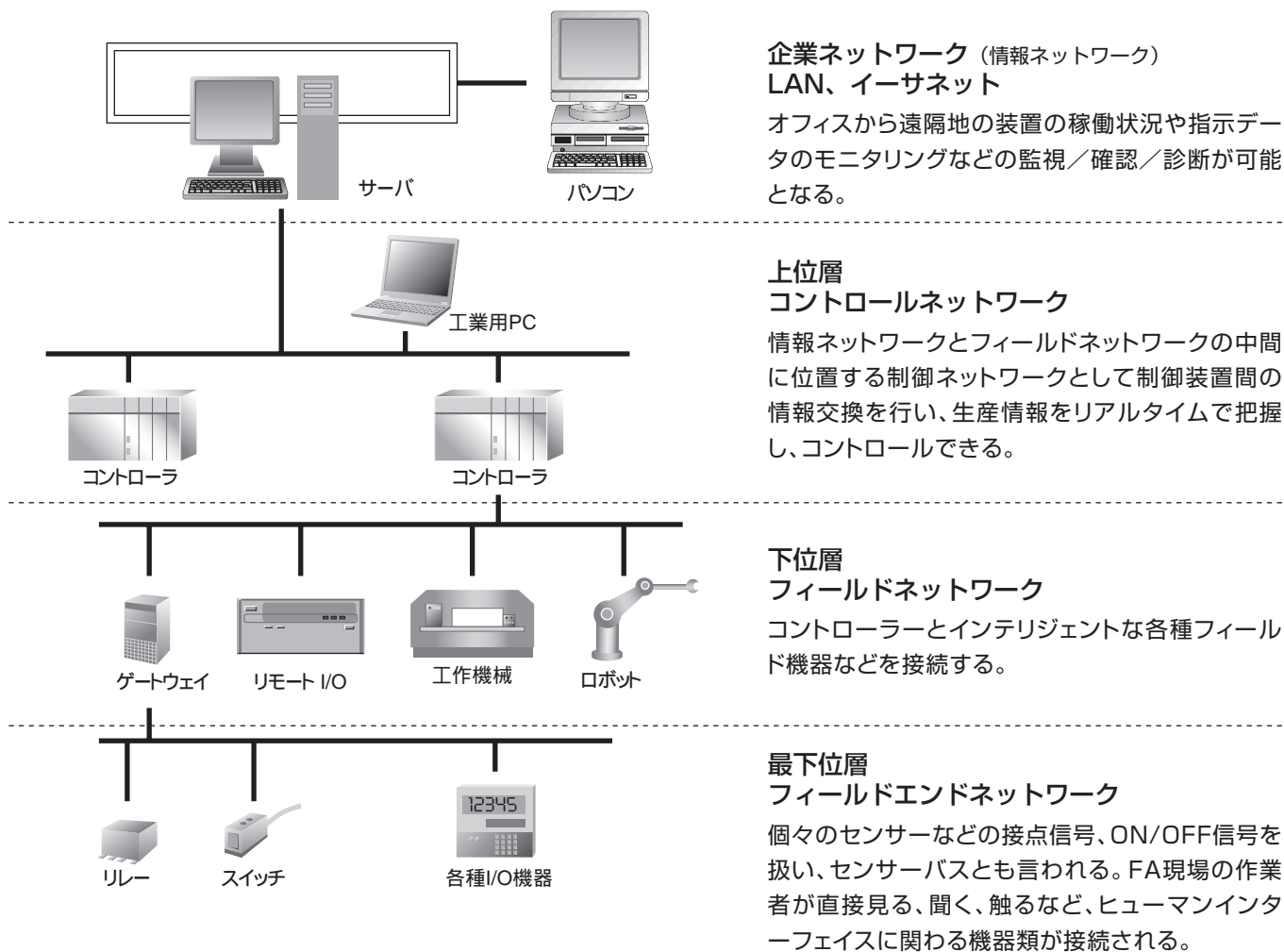


フィールドバスとは、工場内での計測・制御機器間でのデジタル通信を主としたネットワークのことで、フィールドネットワークともいわれます。すなわち、センサーや各種操作端とコントローラーとの通信、またはコントローラー同士の通信に特化したネットワークです。従来、これらの機器間は、ON/OFFや接点信号、アナログ信号が主体の配線でしたが、通信のデジタル化により時分割・多重化、マルチドロップ化が可能となり、高性能化、高信頼化、保守容易化、省配線（配線の共通化）を実現するものです。

また、フィールドバスを形態別に区別すると、次項に示す様な階層に分類できます。狭義では、下位層のみをフィールドバスまたはフィールドネットワークと称する場合がありますが、一般的に上位層以下を総称して、フィールドバスと言われることが多いため、これに準じてフィールドバスと称することにします。

ネットワークの構造



各種フィールドネットワークの概要

（1）上位層（コントロールネットワーク）

◆FL-net（OPCN-2）

- FL-netは（社）日本電機工業会（JEMA）によってサポートされ、ISO15745-4、JIS B 3521で規格化されたコントローラレベルの産業用イーサネットです。

基は国内の自動車産業からの要求仕様により、工場向けに特化して開発されたシステムです。

※OPCN-2はJEMAでの正式名称ですが、FL-netの名称が通称として浸透しています。

◆EtherNet/IP、PROFINET

- EtherNet/IPはODVAが、PROFINETはプロフィバス協会が推進している産業用イーサネットです。共にEthernetの標準プロトコルTCP/IPに準拠していますが、工場現場で要求されるリアルタイム性、信頼性に対応するため、様々な工夫が施されています。下位層のDeviceNet又はPROFIBUS-DP,PAとのシームレスな通信が可能で、今後多くの産業分野での普及が期待されます。

◆CAN Open

- CAN (Control Area Network) の上位プロトコルとして、コントロールネットワーク用として開発されたものです。CANについては後述のCAN-BUSの項を参照ください。
- ベンダ等から成る非営利団体であるCiA (CAN in Automation) がCAN Openの普及、標準化活動を行っています。

◆コントローラリンク

- Controller Link とは、オムロン株式会社様の各種プログラマブルコントローラの間で、大量のデータを柔軟かつ効率的に送受信することができる、FAネットワークシステムです。
- 加工性・保守性の高い専用のツイストペアケーブルで配線するため、省配線化、生産ライン変更の簡便化など、経済的なシステム構築が行えます。

※Controller Linkはオムロン株式会社の登録商標です。

◆MELSECNET

- MELSECNETは、三菱電機株式会社様の汎用シーケンサシステムです。
- MELSECを使用した計装・制御システムは、FAからPAと幅広い分野で採用されており、その汎用性と実績において、市場から高い評価を得ています。
- 下位層には、CC-Linkを用いることが多いようですが、下位層の領域でも使用されることがあります。

※MELSECNETは三菱電機株式会社の登録商標です。

(2) 下位層 (フィールドネットワーク)

◆CC-Link

- Control (制御) & Communication (情報) Linkを意味する、国産のFAフィールドネットワークです。
- CC-Link専用ケーブルの使用により、最高10Mbpsの高速伝送に対応します。
- 伝送速度は156kbps～10Mbps、総延長は1200m～100mと、通信速度と総延長距離を選択することで、速度を要求されるシステムから距離を必要とするシステムまで幅広い領域で使用できます。
- 半導体製造業界の規格であるSEMI規格の認証を取得しています。
- ベンダ等による非営利団体であるCC-Link協会 (CLPA) により、CC-Link仕様の技術開発、サポート、普及活動等が行われています。
- 日本電線はCLPAのメンバーです。

◆Device Net

- デバイスネットとは、FAフィールドにおけるコントローラ、センサ、リミットスイッチなどの各種デバイス (機器) を相互接続し、シリアル通信を行うフィールドネットワークシステムです。省配線化、生産ライン変更の簡便化など、経済的なシステム構築が行えます。
- 国際規格IEC62026で標準化され、高速応答性と施工性 (複合ケーブルなど) を両立します。主として、組立て、溶接、搬送ラインに多く採用されているFAフィールドネットワークです。
- 半導体製造業界の規格であるSEMI規格の認証を取得しています。
- ベンダ等による非営利団体であるODVA (Open DeviceNet Vendor Association, Inc.) により、デバイスネット仕様の技術開発、サポート、普及活動等が行われています。
- 日本電線はODVAのメンバーです。

◆PROFIBUS

- PROFIBUS (PROCESS FIELD BUS) は、Siemens、Bosch、ABBなどの欧州メーカーが共同開発したフィールドネットワークで、国際規格IEC61158で標準化されています。
- FA用のPROFIBUS-DPとPA用のPROFIBUS-PAがあります。
- PROFIBUS-DPは12Mbpsの高速伝送に対応します。
半導体製造業界の規格であるSEMI規格の認証を取得しています。
- PROFIBUS-PAはプラント設備などの制御ネットワークに使用され、高い信頼性が要求されます。
- ベンダ等による非営利団体であるPROFIBUS Internationalにより、PROFIBUS技術の開発、サポート、普及活動等が行われおり、国内においては、NPO法人日本プロフィバス協会がサポートと普及活動を行っています。
- 日本電線は日本プロフィバス協会のメンバーです。

◆INTERBUS

- フェニックスコンタクト社が開発したFAフィールドネットワークで、国際規格IEC61158で標準化されています。
- ヨーロッパを主に自動車の生産ラインに多く採用されており、各デバイス（装置）はリピータ（信号増幅）機能を搭載し、長距離伝送が特長です。
- ベンダ等による非営利団体であるINTERBUS Club Internationalにより、技術開発、サポート、普及活動等が行われています。

◆OPCN-1

- （社）日本電機工業会（JEMA）がRS-485を物理層として開発したフィールドネットワークで、国内の自動車業界で多く使用された実績があります。
- PLCや表示器、NC、インバータ、電磁弁など、多くのメーカーが対応機器を製品化しています。
- バスタポロジーを採用し、比較的大きなメッセージ（表示器など）にも対応できることが特長です。

◆CAN-BUS

- CAN(Control Area Network)は元々は、ボッシュ社により自動車の車載用ネットワークとして開発されたものですが、現在はISO11898で規格化され、フィールドネットワークからフィールドエンドまでFAを中心に多くの産業用途で普及しつつあります。
- 元々が車載用として開発されたものだけに、電磁的に厳しい環境でもデータ伝送が機能する必要があるため、多くのエラー検知の方法がプロトコルに装備されてきましたが、この通信規格をチップ（半導体）化したものをCANチップといい、前述のデバイスネットも、これをネットワーク機器に搭載し、通信します。
- ベンダ等から成る非営利団体であるCiA (CAN in Automation) がCANの普及、標準化活動を行っています。

◆LON WORKS

- LONWORKSは、エシエロン社が開発した分散制御ネットワーク技術です。従来の集中制御から分散制御を可能にし、ビルオートメーションを始めとした各種ネットワークシステムの省配線化、ネットワーク変更の簡便化等を実現します。
- 開発当初は、北米を中心にBA（ビルオートメーション）の分野で発展してきましたが、近年の世界的な普及により、FAの分野でも使用されています。
- 半導体製造業界の規格であるSEMI規格の認証を取得しています。
- 日本国内においてもBAの分野でデファクトスタンダードの地位を築きつつあります。
- ベンダ等による非営利団体であるLONMARK Internationalにより、LONWORKS技術の開発、サポート、普及活動等が行われおり、国内においては、NPO法人LONMARK JAPANがサポートと普及活動を行っています。
- 日本電線はLONMARK JAPANのメンバーです。

(3) 最下位層（フィールドエンドネットワーク）

◆AS-i

- AS-i (Actuator-Sensor-Interface) バスシステムは2線式シリアル配線で、センサーなどのI/Oモジュールへ信号伝送と電源供給が同時に行える省配線のフィールドエンドネットワークです。
- 国際規格IEC62026で標準化され、ベンダ等による非営利団体であるAS-i Internationalにより、AS-i仕様の技術開発、サポート、普及活動等が行われています。国内においては、日本AS-i協会がサポートと普及活動等を行っています。
- 日本電線はAS-i International及び日本AS-i協会のメンバーです。

主要FAオープンネットワークの伝送媒体とシステム概要

仕様 システム名		伝送媒体				適合規格	認定機関 又は 標準化団体 は開発メーカー	システム仕様			
		メタルケーブル		その他対応可否				伝送速度 (bps)	最大伝送距離 (m)	配線形態 (トポロジー)	
		仕様	当社適合品、推奨品	同軸	光						
上位層	FL - net	STP Zo=100	IETP-SB	イエローケーブル チーパネット		ISO15745-4 JIS B 3521	(社)日本電機工業会 (JEMA)	10M 100M	STP=100 イエローケーブル=500 チーパネット=185	バス ツリー スター	
	EtherNet/IP PROFINET	STP Zo=100	IETP-SB PNET	-		ISO/IEC 11081 JB/T10308.2 GB/Z20541.1	ODVA PROFIBUS International	100M	100	バス ツリー スター	
	CAN open	遮蔽付きツイストペア Zo=120	CANC-22 CANC-50 CANC-75	-	-	ISO 11898	CAN in Automation (CiA)	1M 50k	40m 1000m	バス	
下位層	CC - Link	3c遮蔽付きケーブル 青-白線心をツイストペアとして使用 Ver.1.0:100,130 Ver.1.1,2.0:110	CCNC-SB (100) CCNC-SBH (130) CCNC-SB110H (110) 0.5mm ² × 3c	-		ISO15745-4 GB/Z19760 SEMI E54	CC-Link協会 三菱電機	10M 5M 2.5M 625k 156k	100m(100m) 160m(150m) 400m(200m) 900m(600m) 1200m(1200m)	バス ()は100 タイプに適用	
	Device Net	信号線1p + 電源線1pの遮蔽付き複合ケーブル Zo=120	DVN24 DVN18 DVN24SF DVN18SF	-	-	IEC62026 EN50325 GB/T18858 SEMI E54	ODVA Allen-Bradly	125k 250k 500k	DVN18 500m 250m 100m	DVN24 100m 100m	バス スター ライン
	PROFIBUS-DP	遮蔽付きツイストペア 22AWG × 1p Zo=150	PFNC 22AWG × 1p	-		IEC61158 EN50170 GB/T20540 SEMI E54	PROFIBUS International	12M 1.5M 500k 187.5k	100m 200m 400m 1000m	バス スター ツリー	
	INTERBUS	リモートバスケーブル遮蔽付き 0.22mm ² × 3p Zo=100	IBNC 0.22mm ² × 3p	-		IEC61158 EN50254	インターバスクラブ フェニックスコンタクト	500k、2M	ローカルバス : 400 リモートバス : 12800	特殊ループ	
	OPCN - 1	遮蔽付きツイストペア Zo=100	ESNC 0.5mm ² × 1p SQPEV-SB 0.5mm ² × 2p、3p	-	-	JIS B3511 JIS B3512	(社)日本電機工業会 (JEMA)	1M 500k 250k 125k	240m 400m 800m 1000m	バス	
	CAN	遮蔽付きツイストペア Zo=120	CANC-22 CANC-50 CANC-75	-	-	ISO 11898	CAN in Automation (CiA)	1M 50k	40m 1000m	バス	
	LONWORKS	data grade UTP、Cat.4相当	LO-NC 22AWG × 1p,2p 20AWG × 1p,2p 16AWG × 1p 0.75mm ² × 1p EM LO-NC/F LO-NC-HP	-		LONMARK Layer1-6 Interoperability guidelines SEMI E54 ISO/IEC 14908	LONMARK協会 エシエロン	TP/XF-78 78k TP/XF-1250 1.25M TP/FT10 78k FTT-10A 78k	1400 130 2200 (16AWG・バス) 1150 (22AWG・バス) 500 (ループ、スター、フリー)	バス バス バス ループ スター フリー バス フリー	
最下位層	AS - i	1.5mm ² × 2c (異形平型専用ケーブル) EPDM、TPE	ASI-YT ASI-BT	-	-	IEC62026-2 EN50295	As-i International シーメンス	167k	100 (リピータでMAX300)	バス ツリー スター リング	
	CC - Link / LT	専用フラットケーブル 18AWG × 4c VCTF 0.75mm ² × 4c	CCNC-LT	-	-	-	CC-Link協会 三菱電機	156k ~ 2.5M	幹線長 500m (156k) 100m (625k) 35m (2.5M)	バス	
参考(PA用)	PROFIBUS-PA Foundation Fieldbus	遮蔽付きツイストペア 0.8mm ² Zo=100 (at 31.25kHz)	PANC 0.9mm ² × 1p	-		IEC61158	PROFIBUS International Fieldbus Foundation	31.25k	1900	バス ツリー スター	

注) 光ケーブルは、当社の高強度光ケーブル HS-FR / MILがご使用いただけます。