



フィールドネットワークにおける オープン化の潮流と当社の対応

The Global Trend of Open Networks and IDEC's Strategy

土肥正男^{*1)}

Masao Dohi

田近雄彦^{*2)}

Takehiko Tajika

秦克範^{*3)}

Katsunori Hata

坂越慶一^{*4)}

Keiichi Sakakoshi

太田博之^{*5)}

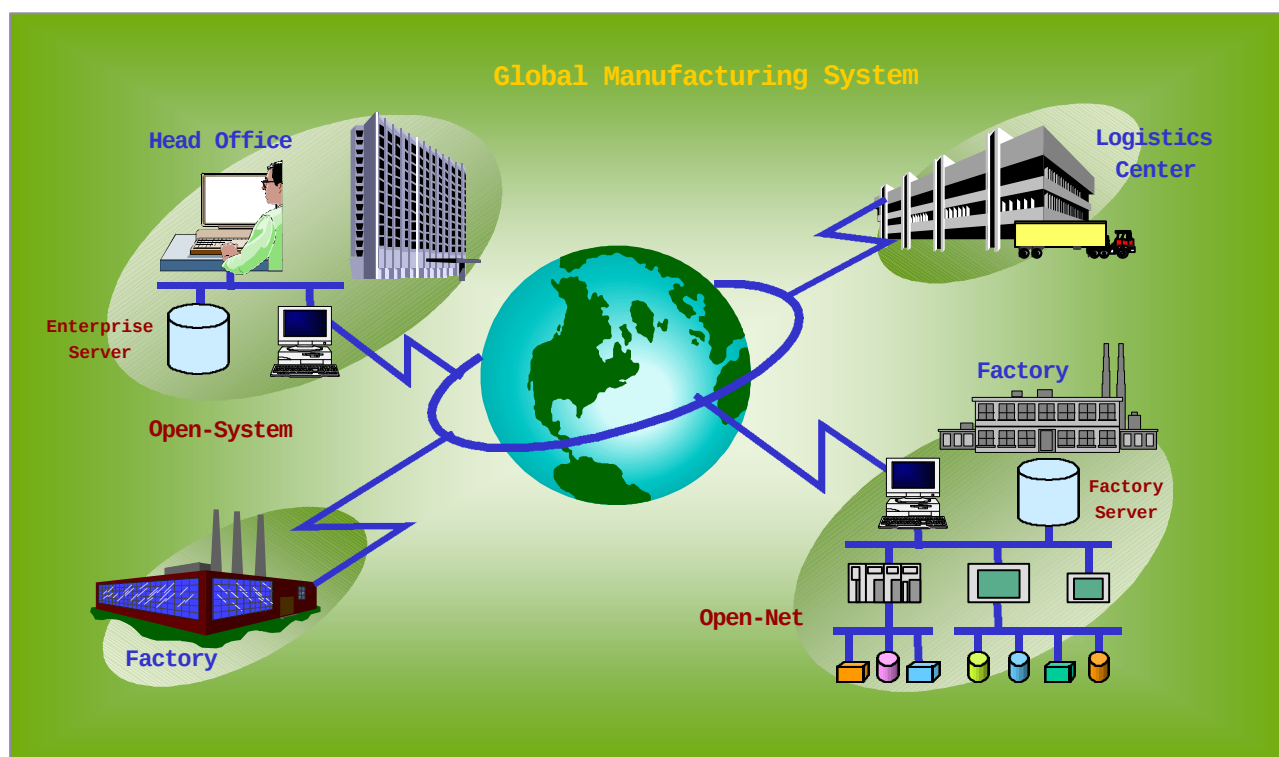
Hiroyuki Ohta

要 旨

現在の FA (Factory Automation) 環境において、情報技術の高度化、システムのオープン化は世界的潮流である。特に近年のオープン化されたフィールドネットワークの飛躍的な発展は、製造システムの姿を大きく変えようとしている。オープン化により、従来の閉鎖されたネットワークでは実現し得なかった高度な情報の共有化、制御の分散化、システムのコスト低減、および高効率化が可能となっている。本稿では、オープンシステムの現状とオープンネットワークの概要について述べると共に、これからオープンネットワークの検討を行うユーザにその選定ポイントをガイドする。さらにオープンネットワークに対応した当社の幅広い製品群を紹介する。

Abstract

In the recent FA (Factory Automation) environment, the high-level information technology and open control systems are a globally increasing trend. Especially, the rapid progress of open networks in the FA fields is likely to greatly change the current production systems. The open networks enable the control system users to achieve high-level information sharing, distributed control, cost reduction and high efficiency of control systems, which cannot be accomplished using the conventional closed networks. This paper describes the current status of the open systems and the outline of the open networks. Furthermore, considerations for selecting a proper open network are provided. At the end of this paper IDEC's products for open networks are also introduced.



1. はじめに

現在、世界中のあらゆる業種業界におけるインフラストラクチャはオープン化の道を歩み、多くの人々がその大きな利益を享受している。そして最もオープン化が進み、その成果が顕著に現れているのがコンピュータと通信分野である。従来の製造システムは、各機器メーカー固有の閉鎖されたアーキテクチャに分断されていたが、コンピュータと通信技術の導入と共にオープン化思想が急速に広がりつつある。特に、通信システムではフィールドネットワークのオープン化が急速に進展している。

当社はこの全世界的潮流にいち早くから取り組み、スイッチブロック、プログラマブル表示器、Σパネル、通信ターミナル、オープンネットコントローラ（これらについては 6.2. で詳しく述べる）などの多彩な機器群をデファクトスタンダードな 5 つのオープンネットワーク（INTERBUS、DeviceNet^{注-1}、LonWorks^{注-2}）、JPCN-1、CC-Link：これらについては 4. で詳しく述べる）に対応させ開発を進めてきた。本稿では、世界的なオープン化の潮流と当社のオープンネットワークへの取り組みについて述べる。

2. 製造業におけるオープン化の潮流

2.1 情報技術が変える製造業の姿

現在の製造業は、生産拠点および物流拠点をグローバ

ルに適在配置し、なおかつ管理部門とのリアルタイムな情報ネットワーク化を実現しなければ生き残れない時代である。そのために情報技術の活用が競争力確保のキーポイントであり、生産現場においてもコンピュータおよび通信システムが積極的に導入されている。生産情報や品質情報のオンライン化により一層のフレキシブル化、短サイクル化そして高品質化が実現できる。さらに情報ネットワークにより、顧客と企業の開発部門、生産部門、流通部門は地理的距離を越えて直結し、絶えず変動する消費動向に即応した商品投入が可能となる。

これらを目的とした情報技術の導入により、製造システムは変わりつつある。つまり情報技術により製造ラインに対する工程指示、加工データ指示、監視、品質データ記録などはネットワーク経由で行えるため、管理部門から遠隔地にある工場の生産状況や、物流拠点の在庫・入在庫状況もリアルタイムで把握できる。もちろん、工場などのホストコンピュータだけのネットワーク化ではなく、生産ラインの末端までもがネットワーク化されていなければ誤差の無い正確な状況把握はリアルタイムに行えない。このようなシステムを実現するために最も重要なことは、全ての機器がオープン化されていることである。つまり、各機器間での相互接続性、統一された操作・メンテナンス性、幅広い機器選択性を確保しなければこのようなグローバルシステムの構築は困難であり、そのためにはオープン化が必須となる。

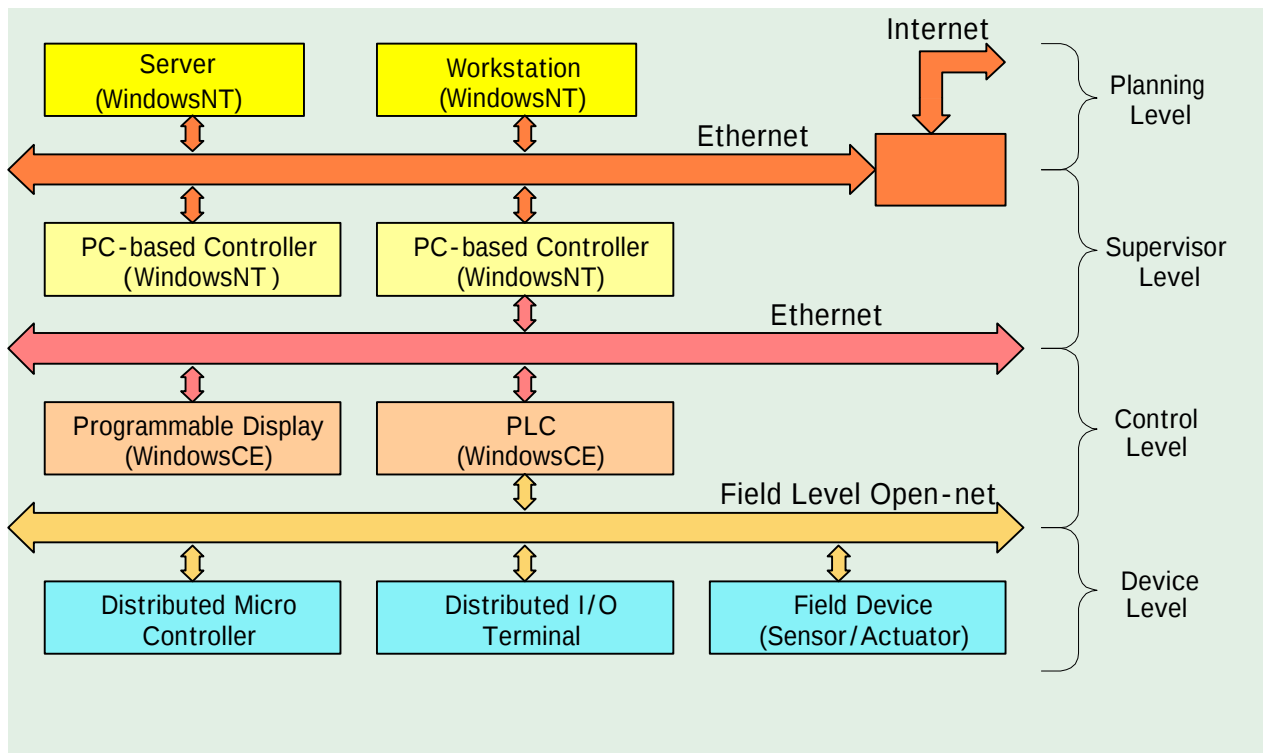


図1 オープンシステムアーキテクチャのコンセプトモデル

Fig. 1 Concept Model of Open System Architecture

2.2 オープン化のトレンド

オープン化とは、処理手順、機能、外部インタフェース、構造などの仕様を標準化して公開（オープン）することであるが、オープン化と称したのは、コンピュータ NC (Numerical Control) として制御装置のオープン化から始まったとされる。これはハードウェアのプラットフォームとしてパソコンを据え、この上でソフトウェアによって専用 NC と同等、あるいはそれ以上の機能・利便性を実現しようとしたものである。

オープン化することにより、周辺機器との接続性の向上、汎用ソフトウェアの活用、周辺機器の選択肢拡大、システムの立上げおよび改造期間の短縮化、保守性の向上、マルチベンダ化による部品や機器の調達の迅速化など多岐の要素にわたってメリットが享受できる。

ここで重要となるのが、ソフトウェアのオープン化の問題である。一般にコンピュータ上のソフトウェアは、オペレーティングシステム(OS)とアプリケーションソフトウェアの階層構造を持つが、この間に介在する API (Application Program Interface) と呼ばれるシステムレベルのソフトウェアルーチンの共通化が重要な鍵を握る。API を介して、アプリケーションソフトウェアから OS にアクセスが可能になるため、API で共通化されたアプリケーションソフトウェアは同じシステムで再利用が可能になる。OS のデファクトスタンダードな存在である Microsoft Windows 注3) の API で構成されたアプリケーションソフトウェアは巷に溢れており、このアプリケーションソフトウェアを有効利用することでシステムの開発や改造が低コストかつ短時間で可能になる。

最近のオープン化のトレンドとしてはオープンソース

がある。これはインターネット上に無償で公開されたソフトウェアのソースコードを、世界中の技術者が結集してこのソフトウェアを成長させようとするものである。このソフトウェアにはインターネットのブラウザやLinux (UNIX の流れを汲む OS) などがある。信頼性や安全性の確保には問題点を残すものの、オープン化のパラダイムシフトの予感を与えるものである。

2.3 ネットワークの要件とコンセプトモデル

オープンネットワークは、国際規格として標準化されたネットワークからメーカ独自のプライベートネットワークまで幅広く存在する。各オープンネットワークは開発の目的や意図の違いにより、それぞれの特色を出したものとなっているが、共通的に要求される条件は、オープン性、各階層を通じた一貫性、ネットワークプロトコルの効率、伝送速度、維持および保全性、周辺機器の接続性などが挙げられる。また、階層システムでのネットワークに要求される条件は階層ごとに重みが異なっている。図1にオープンシステムアーキテクチャのコンセプトモデルを示す。Planning Level は CAD/CAM 及び生産計画レベルである。Supervisor Level は現場マネジメントパソコンレベルである。Control Level は現場制御レベルであり、従来は PC (Programmable Controller) が使用されていたが、FA 用パソコンやパネコンに移行しつつあり、今後は Windows CE 注3) が主流となると思われる。最下層の Device Level は分散制御用のマイクロコントローラ、リモート I/O (Input/Output) ターミナルが使用され、今後ネットワーク直結のセンサ、アクチュエータの増加が見込まれる。

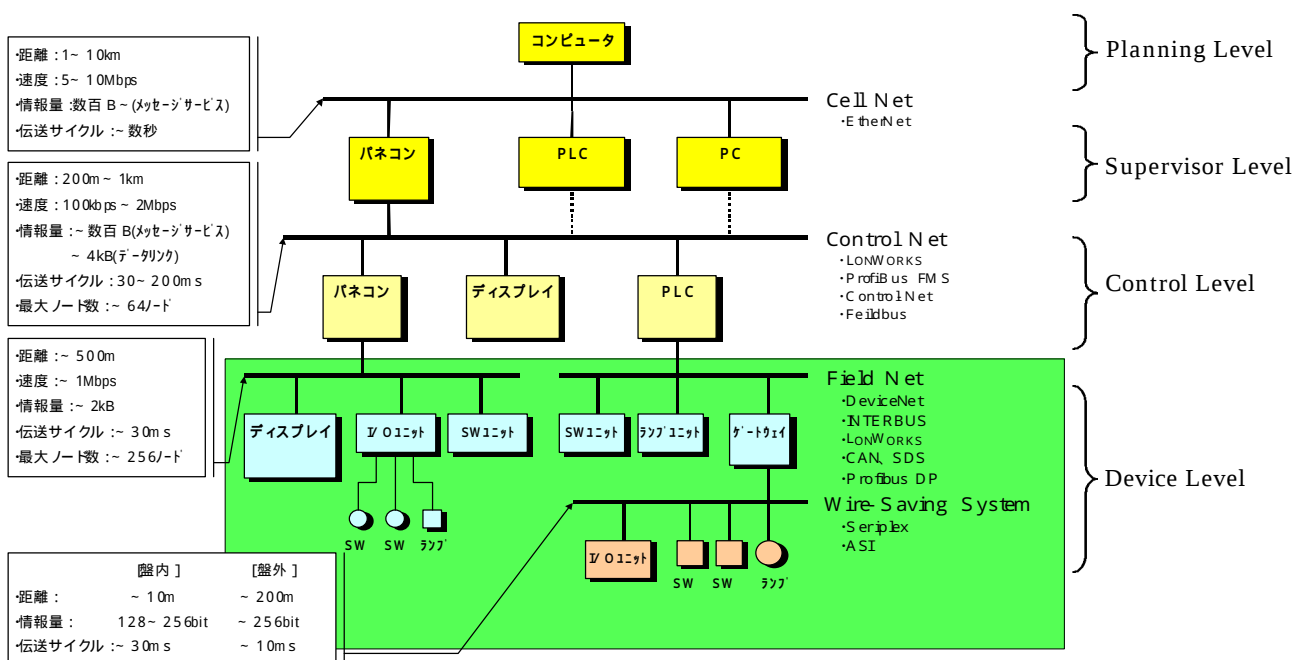
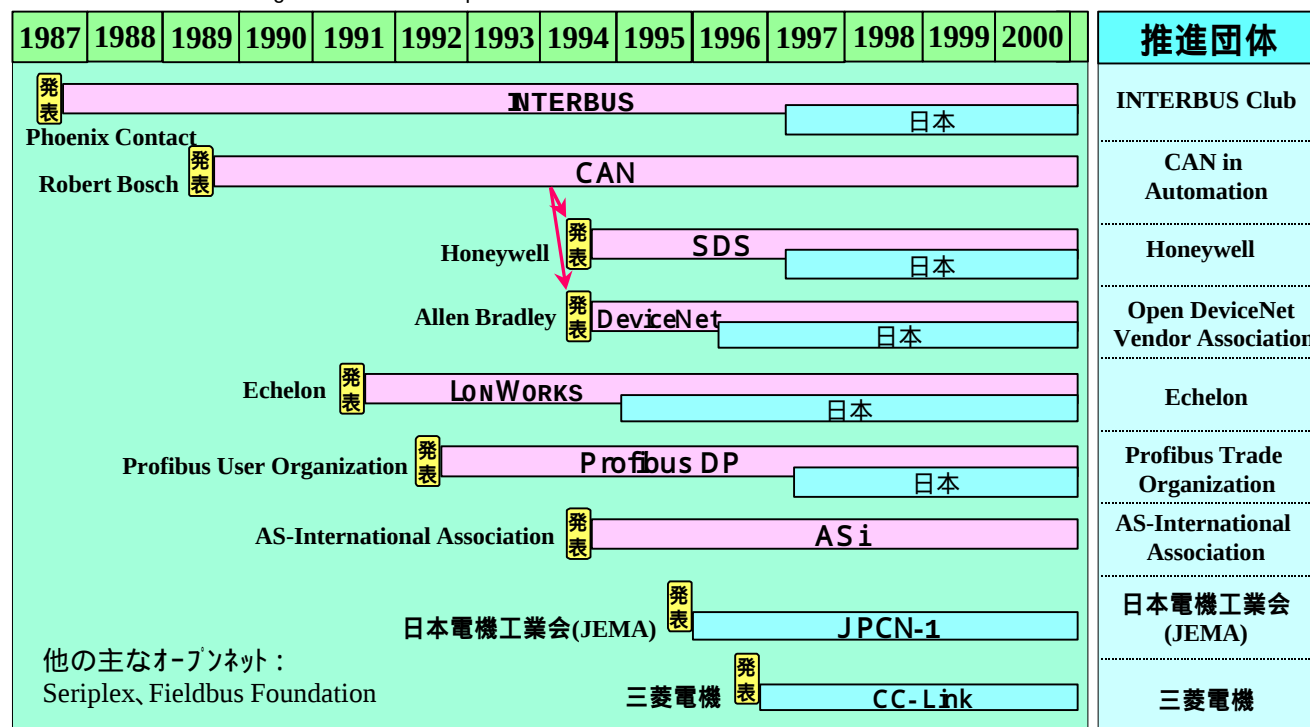


図2 ネットワークの階層構造

Fig. 2 Network Hierarchy



は DeviceNet, LonWorks, SDS がある。

そして日本を中心に今後普及が見込まれる JPCN-1, CC-Link などである。これら以外にも多くのオープンネットワークが存在するが、上記のネットワークはデファクトスタンダードとして普及している。これらオープンネットワークの概要として、表 1 にオープンネットワーク年表、図 3 に各オープンネットワークの階層マップ[1]、表 2 にオープンネットワークの 1998 年 1 年間の出荷実績比較[2]、そして各ネットワークの性能比較を表 3 に示す。

以下各々のネットワークの特徴について述べる。

(1) INTERBUS

INTERBUS は 1987 年にドイツの Phoenix Contact 社によって開発、発表されたネットワークである。発表当初は同社の専用ネットワークであったが、2 年後にオープン化され、欧州の自動車メーカの生産ラインを中心に採用されており、ベンダ数も 300 社以上と世界で最も普及したネットワークの 1 つである。

開発当初より自動車製造ラインにフォーカスしたネットワークであり、高速性と信頼性および定時性を重視し、

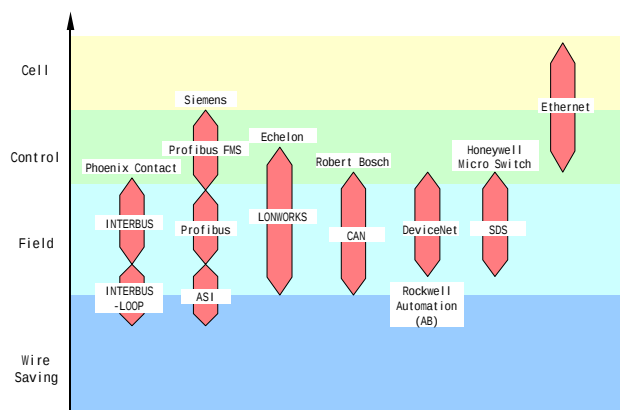
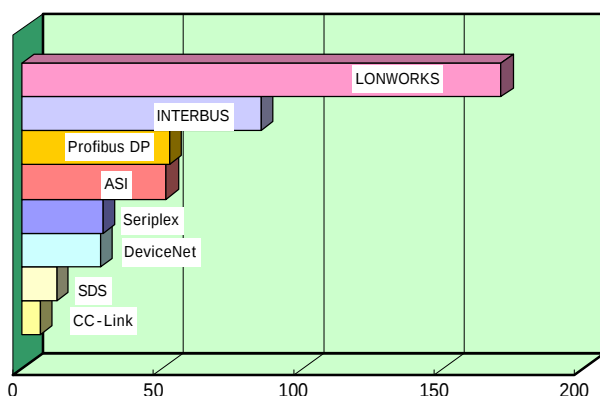


図 3 各オープンネットワークの階層マップ[1]

Fig. 3 Hierarchy of open networks[1]

表 2 オープンネットワーク 1998 年出荷実績比較
(万ノード) [2]

Table 2 Shipment of open networks in 1998
(×10,000 nodes) [2]



I/O データ伝送に影響を与えずにメッセージデータの伝送が可能である。リングトポロジの利点を活かし、アドレス設定フリーと断線位置検出が可能である。トータルフレーム方式による高いデータ伝送効率は、伝送レート (500Kbps) を上げることなく短時間のデータ伝送を可能にし、耐ノイズ性と高速伝送を両立している。

ネットワーク推進団体は INTERBUS クラブ (本部: ドイツ) で、日本にも INTERBUS クラブジャパン (横浜) が設置されている。

(2) DeviceNet (CAN, SDS)

DeviceNet は 1989 年 Robert Bosch 社によって開発され発表された CAN (Control Area Network) をベースにして、米国 Allen-Bradley 社 (現 Rockwell Automation 社) が 1994 年にアプリケーション層などを開発し発表したネットワークである。同年に米国 Honeywell 社が同じ CAN をベースにして SDS (Smart Distributed System) を開発し発表している。DeviceNet, SDS は CAN を共通のベースとしているが、アプリケーション層が異なるため相互接続性はない。

このように DeviceNet の歴史は浅いが、米国を中心に普及が進んでおり、日本でも多くの PC メーカーがマスター局を発売していることもあり非常に知名度が高い。フィールドレベルのネットワークでありながらメッセージ機能を強化し、オブジェクト指向のデータリンクが特徴である[3]。ネットワークから電源供給を行うことも可能であるほか、CPU を自由に選択することでローエンドからハイエンドの製品までフレキシブルに製品を作り込むことが可能である。

ネットワーク推進団体は ODVA (Open DeviceNet Vendors Association 本部: 米国) で、日本にも ODVA ジャパン (京都) が設置されている。

(3) LonWorks

LonWorks は、1991 年に米国 Echelon 社によって開発し発表されたネットワークである。当初からビルオートメーション(BA)用にフォーカスしたネットワークであり、北米を中心にベンダ数 300 社以上と広く普及しており、国内でも多くの採用実績がある。BA 用途では照明、空調制御、セキュリティシステムなどに広く使用され、近年は搬送装置、半導体製造装置など FA 用途にも実績が拡大している。

マスタを必要としないので分散処理システムに向いた Peer-to-Peer 通信が可能である。また各ノードに自律的に通信を行うことが可能であるニューロン C で作成されたアプリケーションプログラムが搭載できる。

ツイストペア線を用いた通信のほか、電力線や無線を媒体にした通信もサポートしている。

ネットワーク推進団体は LONMARK(本部：米国)で、対応機器カテゴリ別にデータ互換の規格化などを進めている。

(4) PROFIBUS-DP

PROFIBUS は 1992 年ドイツの Siemens 社が中心となって開発、発表されたネットワークである。

PROFIBUS には DP, PA, FMS の 3 バージョンが存在し、最も多く使用されているのは PROFIBUS-DP である。ドイツを中心に欧州で最も採用実績が多く、FA ラインでの用途比率が高い。

ネットワーク推進団体は PTO (Profibus Trade Organization 本部：ドイツ)で、昨年日本支部が開設された。

(5) ASI

ASI (Actuator Sensor Interface)は、1994 年ドイツの Siemens 社が中心となって開発し発表されたネットワークである。少点数で分散配置されるネットワークとして、最下層の I/O データを主に扱う。電源重畳型の伝送方式を採用し、2 本の電線で負荷電流と信号を送ることができる。

ネットワーク推進団体は AS International Association (本部：ドイツ)である。

(6) JPCN-1

JPCN-1 は、1995 年に日本電機工業会(JEMA)が規格化

し発表されたネットワークである。自動車産業に実績が多く、日本の PC メーカーが多く対応している。パストロジを採用し、比較的大きなメッセージにも対応し易いのが特長である。

ネットワーク推進団体は日本電機工業会である。

(7) CC-Link

CC-Link は、1996 年に三菱電機によって開発し発表されたマルチベンダネットワークである。I/O データの高速伝送に特徴があり、メッセージデータにも対応可能である。推進団体は三菱電機であり、対応ベンダは同社とのパートナーシップ契約により製品展開を行っている。

4.2 各ネットワークのサイクルタイム

ネットワークの通信特性を表すパラメータの一つとしてサイクルタイムが挙げられる。サイクルタイムとは、ネットワークに接続されているスレーブ局の全ての I/O データをリフレッシュするのに要する時間である。このサイクルタイムを各ネットワークについて述べる。

(1) INTERBUS

サイクルタイムは、図 4 に示すようにネットワークに接続された全スレーブの I/O 点数に比例する。例えば、I/O 512点 (32ワード) のとき約 4ms となる [4]。

表 3 各ネットワークの性能比較

Table 3 Comparison of Network Specifications

	INTERBUS	DeviceNet	LONWORKS	PROFIBUS	ASI	JPCN-1	CC-Link
開発企業	PhoenixContact	Allen-Bradley	Echelon	Siemens	Siemens, etc.	日本電機工業会	三菱電機
発表年	1987	1995	1990	1992	1994	1993	1996
トポロジ	1,2,7 (一部)	1,2,7	1~7	1,2,7	1,2,7	1~7	
バスプロトコル	master/slave	master/slave	peer-to-peer	master/slave	master/slave	master/slave	master/slave
接続プロトコル	ring	trunk/drop-line	line,tree,star	line,tree	line,tree,star,ring	line	line
最大ノード	512 nodes 4096 I/O	64 nodes	255 nodes/subnet 32k nodes/domain	122 nodes	31 nodes	32 nodes	64 nodes
伝送レート	500Kbps	Max 500Kbps	Max 2.5Mbps	Max 12Mbps	167Kbps	Max 1Mbps	Max 10Mbps
最大距離 (ビーク無)	400m (スレーブ間) 12.8km (総延長)	Trunk: 100m(500Kbps) 200m(250Kbps) 500m(125Kbps) drop:6m	78Kbpsトランスミッター時 2.7km (バス接続) 500m (クリートホロジ)	100m(12Mbps) 200m(1.5Mbps) 1km(187Kbps)	100m	240m(1Mbps) 480m(500Kbps) 800m(250Kbps) 1km(125Kbps)	100m(10Mbps) 150m(5Mbps) 200m(2.5Mbps) 600m(625Kbps) 1200m(156Kbps)
メッセージサイズ	~ 8bytes(Typ.)	~ 8bytes(Typ.)	~ 31bytes (ネットワーク変数)	~ 244bytes	4bits	~ 128byte (入出力サービス)	12bytes
メディアサポート	3Pツイストペア (シールド付)	Thick Cable, Thin Cable	ツイストペア,電力線, 無線光ケーブル	ツイストペア (シールド付)	2芯ケーブル	ツイストペア (シールド付)	3芯ツイストペア (シールド付)
シリコン供給者	Motorola ,OKI	Intel, Philips, etc.	Motorola ,Toshiba	Siemens	Siemens, etc.	川崎製鉄	Mitsubishi
ユーザ /推進グループ	INTERBUS CLUB	ODVA	LONMARK	PTO	AS International Association	日本電機工業会	三菱電機

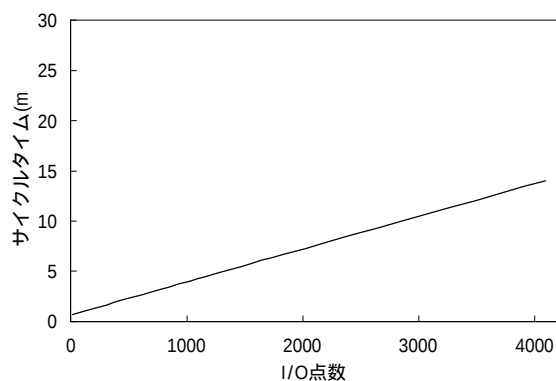


図4 INTERBUSのサイクルタイム[4]

Fig. 4 Cycle Time of INTERBUS[4]

(2) DeviceNet

サイクルタイムは I/O 点数よりもスレーブ局の数に影響を受ける。スレーブ局数に対するサイクルタイムを図5に示す。ここでは 125Kbps と 500Kbps の2つの伝送レートについて、入力8点/出力8点のスレーブ局がネットワークに接続されている場合について図示してある。スレーブ局を31台接続した場合、サイクルタイムは125Kbpsでは38ms、500Kbpsでは12msとなる。

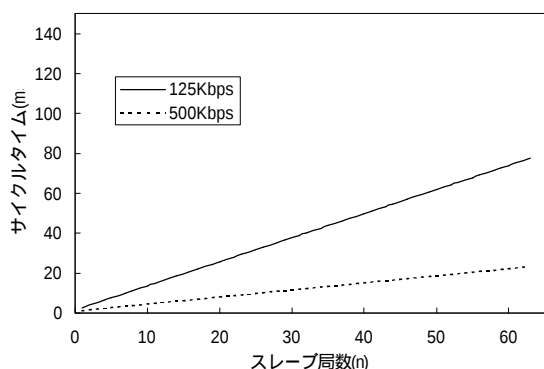


図5 DeviceNetのサイクルタイム

Fig. 5 Cycle Time of DeviceNet

(3) LonWorks

LonWorks は Peer-to-Peer 通信であるため、入力用のスレーブ局が入力データを取り込んでから出力用のスレーブ局にデータを送信し、データが出力されるまでの時間、つまり通信時間で表される。スレーブ局数に対する通信時間の関係を図6に示す。1例として伝送レートが78Kbpsで、ネットワーク変数のデータ長が31bytes、クロックが10MHzの場合通信時間はおよそ20msとなる。ただし、これは通信回線のトラフィックがない場合であり、トラフィックが増大すると通信時間は長くなる。

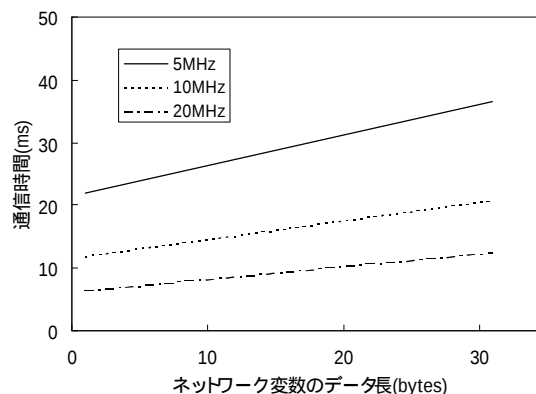


図6 LonWorksの通信時間

Fig. 6 Communication Time of LonWorks

(4) JPCN-1

サイクルタイムとスレーブ局数の関係を図7に示すが、スレーブ1局あたり入力8点/出力8点の場合である。図よりスレーブが32台のときサイクルタイムは、通信レートが500Kbpsで38ms、125Kbpsで97msとなる。

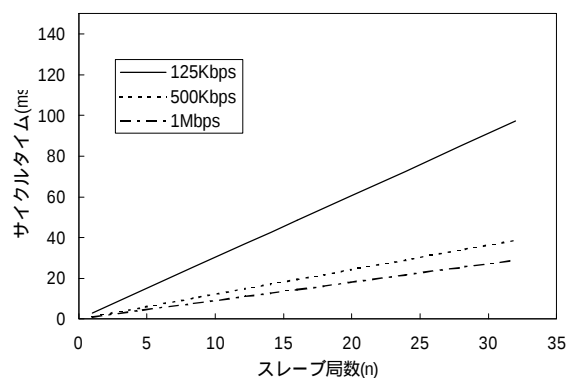


図7 JPCN-1のサイクルタイム

Fig. 7 Cycle Time of JPCN-1

(5) CC-Link

サイクルタイムとスレーブ局数の関係を図8に示す。図よりリモート I/O 局を32台接続したシステムの場合、サイクルタイムは10Mbpsで5.5ms、625Kbpsで18ms、156Kbpsで68.1msとなる。

5. オープンネットワークの選定ポイント

ユーザがネットワークを選択する場合に考慮すべき条件は多岐にわたるが、重要なポイントは技術的要因とそれ以外の付随的要因に大別できる。技術的要因とは、ユーザシステムとネットワーク仕様の技術的適合性のことである。この技術的選択を誤ると、どんなに世界的に普及したオープンネットワークを採用しても、ユーザはその成果に満足することはできない。

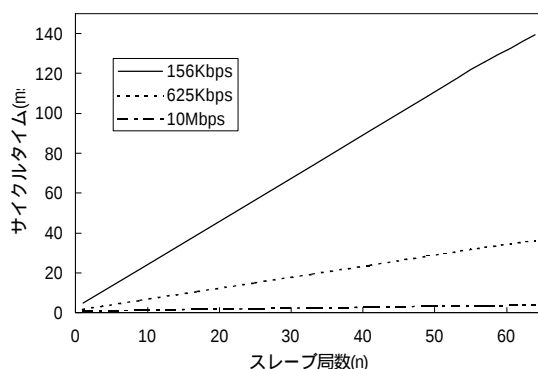


図 8 CC-Link のサイクルタイム

Fig. 8 Cycle Time of CC-Link

5.1 技術的要因

それぞれのオープンネットワークは種々の特徴を持っており、あらゆるシステムに適合する“ベストワン”は存在しない。ネットワークを選定する場合に検討すべき技術的項目は、伝送距離、伝送遅れ時間、データサイズなど多岐にわたるが、目的とするシステムに必要な項目を優先づけて選定することが重要である。

(1) トポロジ

トポロジはリング方式とバス方式に大別されるが、一般的にはバス方式を採用したネットワークが多い。バス方式の場合、分岐や増設に有利である。リング方式を採用している INTERBUS は、リング接続の特長を生かしてアドレッシング不要および断線箇所検知を実現し、FA 現場での設置を考慮した仕様となっている。さらに、リング方式ではトータルフレーム方式が可能のため、高効率な I/O 伝送を実現している。

(2) ノード数

一般的に、ステーション内でのフィールドデバイスの接続には 32 ノード程度で足りるケースが多い。しかし、ステーション間をまたがってネットワーク化される場合は 100 ノード以上必要となることも珍しくない。ノード数の多さでは BA 用途が多く LONWORKS が抜きん出ている。ビル内配線のニーズにフォーカスしたネットワークであるので、室内スイッチ、照明、センサなど大量のデバイスに対応することができる仕様となっている。一般の FA ライン向けネットワークでは、INTERBUS が 512 ノードで他に抜きん出ている。

(3) 伝送距離

ステーション内省配線であれば、100m 程度の伝送距離で足りるケースが多い。しかし、ノード数同様にステーション間をまたがって配線される場合は増大し、数百 m

～1km 程度必要な場合もある。1km 以上の伝送が可能なネットワークはいくつか存在するが、伝送速度と距離は反比例の関係にある。

(4) 通信方式

一般的にバス接続のネットワークは、ポーリング方式を採用しているケースが多い。ポーリング方式は、ノードごとにフレーム交換を行うため回線使用効率が低い。それに対してトータルフレーム方式は、全ノードに対して 1 フレームだけでデータ交換できるため非常に回線使用効率が良い。ただし、特定のノードに集中的にメッセージを送る場合はポーリング方式が優れている。

(5) データ種別・サイズ

1 フレームで伝送可能なデータサイズは、数バイト程度が多い。一般的なフィールドデバイスは数点程度の ON / OFF データであるので、パラメータなどの設定を行う機器の場合でも 8 ～ 16 バイト程度で対応可能である。しかし、PC やプログラマブル表示器などインテリジェント機器の場合は、100 バイト以上必要であることが多くネットワーク選定のポイントとなる。

(6) 伝送時間

伝送（遅れ）時間は、システム性能を決定付ける大きな要因である。伝送レートが速いネットワークは遅れ時間短縮に有効であるが、同時に EMI (Electro Magnetic Interference), EMS (Electro Magnetic Susceptibility)の問題を起こしやすくなる。特に FA 環境におけるネットワークは、高い信頼性を必要とするためこの点が重要である。その対策として伝送レートで伝送遅れ時間を短縮する方式ではなく、伝送効率で伝送遅れ時間を改善する方式が FA 環境には相応しい。この点では高い回線仕様効率を誇る INTERBUS が優れており、500kbps と余り速くない伝送レートでありながら、入力 128 点 / 出力 128 点（合計 256 点）を 0.8ms で伝送可能である。

5.2 付随的要因

付随的要因とは、ネットワークの地域的普及度合いの違いや用途種別などである。システムを設置する地域において普及しているネットワークを選定した方がオペレータの確保や保守パーツの入手に有利であり、そのネットワークが元来ターゲットとしている用途種別であれば周辺機器確保が容易であると期待できるからである。

これ以外に、実際の機器コストや上位システムへのインタフェースなども考慮する必要がある。

6. 当社のオープンネットワーク対応機器

図9に当社のオープンネットワーク対応 HMI 機器マップを示す。このオープンネットワーク対応機器を大別するとプログラマブル表示器、SWブロック、通信ターミナル、オープンネットコントローラとなる。この内、SWブロックと通信ターミナルは各製品内にネットワークインタフェースを内蔵しており、ユーザが接続するオープンネットワークに対応した機種をあらかじめ選定して購入することになる。しかし、プログラマブル表示器やオープンネットコントローラなどユーザにて個別にプログラミングする必要のある機器は、接続したいオープンネットワークのインタフェースユニット（モジュール）をオプションで選択して拡張接続するようになっている。この拡張接続機能により、これらの機器本体は通信インタフェース部の変更でオープンネットワークに対応が可能である[5]。

6.1 DeviceNet 対応機器への取り組み

確実にメジャーなネットワークへの道程を歩んでいる DeviceNet の対応製品を、他のネットワーク製品に先駆け一斉にリリースした。その製品群は以下の通りである。

- ・ HG シリーズ プログラマブル表示器
- ・ CB2 シリーズ SWブロック
- ・ CB2 シリーズ 通信ブロック
- ・ SX5 シリーズ 通信ターミナル

・ FC3 シリーズ オープンネットコントローラ

これらの製品を組み合わせることで、次のような特長をもつ最適な操作盤を構成することができる。

上記製品を組み合わせることで、DeviceNet ベースの完成度の高い操作パネルが構成できる。DIN (Deutsche Industrie-Norm)サイズによる盤面の標準化、省配線化、設計や組立工数の削減など数々のメリットを生み出すことができる。

操作盤とホスト系を DeviceNet で統一することで、容易に末端の情報までをリアルタイムに把握できる。操作盤を当社“1ベンダーソリューション”で実現できるため、維持保全が容易である。

要求に応じて操作盤のローエンドからハイエンドまで自由に構成できる。

6.2 各製品ごとの対応状況

図9に示した主な製品に対するオープンネット対応について述べる。

(1) プログラマブル表示器

HG2 シリーズ中形プログラマブル表示器、HG3/4 シリーズ大形プログラマブル表示器がオープンネットワークに対応可能である。（ただし、機種により対応ネットワークが一部異なる。）

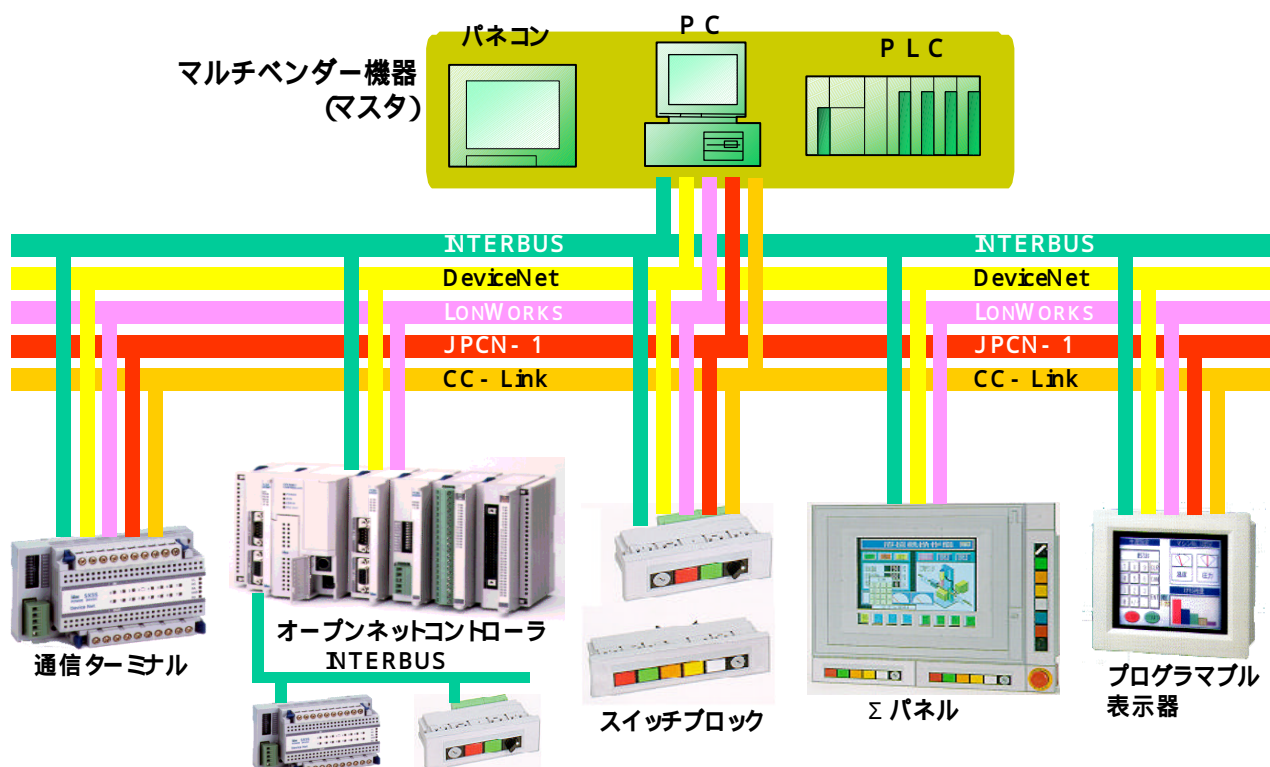


図9 当社のオープンネット対応 HMI 機器マップ

Fig. 9 Map of IDEC's HMI Products for open networks

(2) SWブロック

CB2 形 SWブロックの内、スイッチ 4 点 / 6 点 / 8 点 (横形)、4 点 / 8 点 (縦形) の機種が各種オープンネットワークに直接接続できる。従来スイッチやランプ類をオープンネットワークに接続する場合、通信ターミナルを介して接続することが一般的であったが、この機種を使用し直結することにより、コストダウンとシステムの簡素化が実現される。

さらに SWブロックは、押ボタン (照光 / 非照光) や表示灯だけでなくセレクトスイッチその他、鍵付セレクトスイッチなど非常に多くのスイッチ類を選択でき、ユーザーニーズに幅広く対応可能である。

(3) Σパネル

プログラマブル表示器や SWブロックなどの組み合わせにより構成されるΣパネルは、パネル取付方法や DIN サイズ化および機構面で革新的な特長を持っているが、結合配線における省配線化やオープンネットワーク化も大きな特長となっている。

オープンネットワーク化および省配線化による配線工数の削減はトータルコストダウンに大きな効果を発揮するだけでなく、メンテナンス性の向上やシステム変更および拡張の容易さをも実現している。

(4) 通信ターミナル

SX5 形通信ターミナルはオープンネットワーク対応機器インタフェースとしてラインアップされ、デジタル入力、出力、入出力混合、リレー出力 (8 点) をシリーズ化し、最大 16 点まで対応可能である。小型サイズながら、脱着可能な端子台を搭載し、安全性とメンテナンス性に優れた通信ターミナルである。

通常の通信ターミナルは、機器保護のために BOX 内に設置するが、機器の分散配置に伴い BOX なしで直接現場に設置するニーズが高まっている。そこで SX5 シリーズは、FA 現場での盤外直接設置を実現するため、アルミダイカスト製ハウジングを採用した堅牢性で防水性に優れたタイプも一部のオープンネットワークに対応している。

(5) オープンネットコントローラ

FC3A 形オープンネットコントローラは、小型サイズで通信機能を強化した分散制御に最適なコントローラである。オープンネットモジュールとして INTERBUS および、DeviceNet のスレーブ通信モジュール、LonWorks の通信モジュール、INTERBUS のマスタモジュールをラインアップしており、CPU 本体はシリアル通信を最大 3ch まで接続可能である。なお I/O モジュールはデジタル I/O およびアナログ I/O に対応している。

なお、おのこの製品については、本技報の中で個別

に詳述されているので参照されたい。

7. おわりに

当社は「人と機械の最適環境を創造」をテーマに HMI ソリューションを展開している。そして人 (Human) と機械 (Machine) のインタフェースには通信システムが非常に大きな役割を果たしている。HMI 環境の実現には、人にインタフェースする“表示、操作”機能、機械にインタフェースする“計測・認識、機器 I/F”機能、そしてそれらを効率よく制御する“コントロール”機能が必要で、これら機能間、および外部への“通信”機能が要となる。この様に、当社が実践する HMI ソリューションには通信が非常に重要である。そして本稿で述べたとおり、HMI 機器を含むあらゆる産業機器がオープン化されつつある現状を踏まえ、オープンネットワーク化を基軸とした製品展開に今後も一層注力する所存である。

下記用語は次に示すような登録商標となっています。

注-1) DeviceNet[™] は Open DeviceNet Vendor Association, Inc. の登録商標です。

注-2) LonWorks[®], Echelon[®], Neuron[®] は、米国エシェロン社の登録商標です。

注-3) Windows, Windows CE は米国マイクロソフト社の登録商標です。

注-4) Ethernet は米国ゼロックス社の商標です。

参考文献

- [1] Automation Research Corporation: “Device Network & Fieldbus Worldwide Outlook, Market Analysis and Forecast Through 2001” (1997)
- [2] Automation Research Corporation: “Device Network & Fieldbus Worldwide Outlook, Market Analysis and Forecast Through 2003” (1998)
- [3] Open DeviceNet Vendor Association, Inc.: DeviceNet Specification Release 2.0 (1997)
- [4] Phoenix Contact: INTERBUS-S Protocol Structure, Data Sheet 0005D (1996)
- [5] 田近 雄彦: 「マルチオープンネット対応 HMI 機器」, 計測技術 9 月号, 日本工業出版, 349.Vol26.No.11, p.15-19, (1998)

執筆者紹介

- * 1) 商品開発部 H4000 所属
- * 2) グローバルマーケティング担当プロダクトリーダー
- * 3) 商品開発部 H3000 所属
- * 4) 国内マーケティング担当プロダクトリーダー
- * 5) 商品開発部 H4000 開発リーダー