

FA,BA オープンネットワークシステムとその将来

<LONWORKS ネットワークと IP ネットワークを用いた実験システムの紹介>

1. オープン化の動向

近年コンピュータシステムにおいては、専用マシンによる専用ネットワーク接続から、マルチベンダー化、オープン化が進められてきた。これにより異機種・異メーカーマシン間の接続が容易になり、一企業独占状態から脱却することで競争原理が働き、低コスト化が実現できるようになった。例えば、現在の企業内情報システムでは、OS が Windows、ネットワークプロトコルが TCP/IP とさえなっていれば、パソコンの機種・メーカーを問わず、同一のネットワークに接続して利用している。そのパソコンの価格も今や 10 万円を切る勢いで低価格化が進んでいる。

最近では FA(Factory Automation)、BA(Building Automation)の世界においても、現場機器、制御・計装機器間の信号伝送に、DeviceNet、CC-Link、LONWORKS、PROFIBUS といったオープンフィールドバス技術を採用するケースが増えてきている。フィールドバスとは、1組のケーブルで各機器を接続し、機器が持つ信号をそのケーブルを介して送受信する通信技術である。この通信技術内容が標準化団体などに認定され、仕様が完全に公開されたものをオープンフィールドバスと言う。FA、BA システムにおいてもマルチベンダー化、オープン化の流れが浸透してきているのである。FA、BA システムにおけるオープン化の

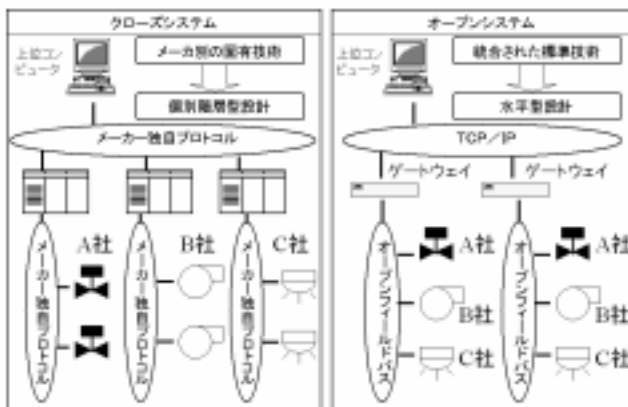


図-1: クローズからオープンへ

メリットは何かというと、コンピュータと同様な低価格化のほかにシステム構築の容易性や拡張性がある。従来メーカー専用の技術を用いたシステムでは、使用するメーカー機器毎にその構築ノウハウを習得する必要があった。これに対して、オープンシステムでは図-1

松浦 勝博

技術士(情報工学、電気・電子部門)

日本電技株式会社 事業本部 技術部 開発課

E-mail matsuur@nihondengi.co.jp

に示すように対象となるオープンフィールドバスの標準技術を習得すれば、これに対応した機器を使用する限りは、どこのメーカーのものであってもノウハウは一つである。

また、現場設備で構築したオープンフィールドバスを、企業内情報システムで標準となっている IP(インターネットプロトコル) ネットワークに接続することで、応用範囲が広がる。図-2 に示すように工場と本社を接続し、企業内情報システムと工場内設備情報との間でシームレスな情報交換を行なう。これにより、経営、営業情報から生産現場における生産管理、制御・計装情報までを一括管理し、事業経営、設備、工場ラインなどの運営の効率化、高スピード化が実現できる。

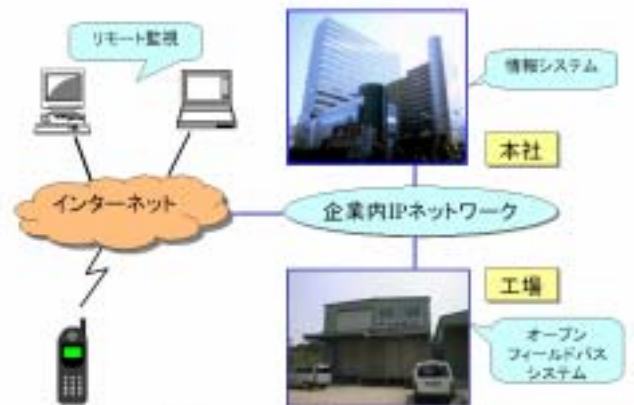


図-2: 統合されたネットワークシステム

さらにインターネットを利用することで、インターネットに接続された環境さえあれば、どこの場所においても設備のリモート監視が可能である。最近ではモバイルコンピューティング機器や携帯電話の普及が目覚ましい勢いで進んでおり、外出先でも容易に設備管理を行なうニーズも増えてきている。今や FA、BA の計装システムは、現場設備だけの監視・制御にとどまることなく、現場、企業内情報システム、そしてインターネットがワールドワイドに結ばれた、統合ネットワークシステムとして構成されるようになってきている。

2. システム構築事例

さて、オープンフィールドバスと IP ネットワークで統合した FA ,BA システム向けオープンネットワークシステムでは、どのようなことができるのか？弊社で取り組んだシステム構築事例の紹介を行いながら、これらについて以下説明していきたい。

2 - 1 . システム構成

図 - 3 に示すのは、オープンネットワークシステムの応用技術開発を目的として、弊社工場に構築した実験システムである。工場の制御・計装機器には、BA 向けオープンフィールドバスである LONWORKS ネットワークを採用した。LONWORKS ネットワークは、米国 Echelon 社が開発した制御用ネットワーク技術であり、自立分散制御を特徴とした制御モデルである。日本国内においては、まだ実績は少ないものの、LONWORKS ネットワーク対応機器 (LonMark 認証品) を販売する国内メーカーも増えてきている。

工場側 LONWORKS ネットワークは、まず設備の種類やエリア別にサブシステムを構成している。このサブシステムは、TP/FT-10 と呼ばれる 78kbps の通信速度を持つ下層のネットワークである。この複数のサブシステムをルータにより、XF/TP-1250 と呼ばれる 1.25Mbps の通信速度を持つバックボーン回線に結合している。そして、LONWORKS ネットワークはゲートウェイ装置を介して、工場内の TCP/IP-LAN と接続している。弊社では全国各事業所の LAN を IP-VPN にて相互接続しているため、工場設備情報を全社で共有することができる。また、PHS 電話機を利用して社内に設置してあるリモートアクセスサーバ (RAS) を経由することで、モバイルコンピューティング機器を使用しても監視・制御が可能である。以上のことより、システム担当者が常駐している本社側から、システムのメンテナンスが行なえ、全国の事業所はもちろんのこと、展示会などで本システムのデモンストレーションを実施している。

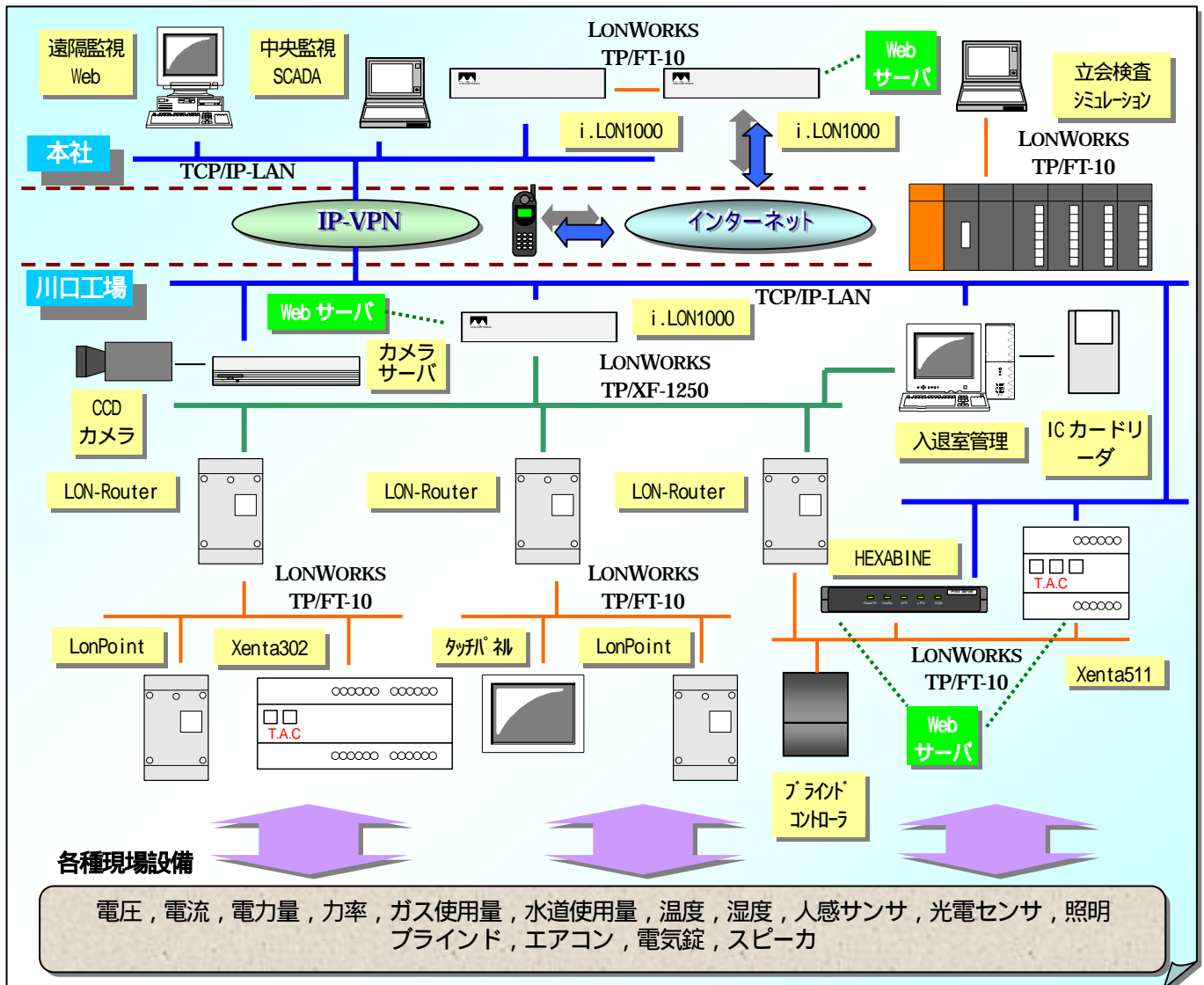


図 - 3 : 実験システム構成図

2 - 2 . システム機能

今回のシステムで実現した機能を下記に示す。

入退室管理

ICカードによる出退勤管理, セキュリティ管理。

照明制御

人感センサ, 光電センサによる自動点滅及び Web 機能からの点滅操作。

ブラインド制御

照度センサによる自動昇降及び Web 機能からの昇降操作。

Web カメラ監視

工場内 2 箇所カメラを設け, Web ブラウザにて動画を表示。

Web リモート監視

Web ブラウザにて, 電力量, 温度, 湿度等の計量・計測ポイントを表示。ブラインド, 照明操作も可能。

中央監視

本社側設置の中央監視パソコンにて, 電力量, 温度, 湿度等の計量・計測ポイントを表示。

立会検査シミュレーション

パソコンとシーケンサを用いて, 試験対象装置に任意のアナログ・デジタル信号を出力。試験対象装置のアナログ・デジタル信号の計測。

今回のシステムでは, 今後実際にお客様へ納入する場合を想定して, 機能の作りこみを行なった。特にこれからの工場, ビル管理においては, 省エネルギー管理に注力が置かれており, これを背景にして照明, ブラインドの自動制御や, エネルギー消費量のモニタリングを実施した。また, 設備管理員の省力化という観点から, Web による監視・制御及びカメラ監視機能を構築し, リモート監視が行なえるようにした。

2 - 3 . Web サーバによるリモート監視

工場側に 3 台, 本社側に 1 台の Web サーバを設置した。これらのサーバは LONWORKS ネットワーク対応機器であり, 画面の作成とネットワーク変数の割付により, 各管理ポイントの計測, 状態表示, 発停操作が行なえる。図 - 4 はこのうち T.A.C 社の Xenta511 による Web 監視画面 (クライアントパソコンのブラウザで表示) の表示例を示す。

また, 本社側の Web サーバは, 公開 Web サーバとしてインターネットに接続しており, 図 - 5 に示す携帯電話用 Web ページを配信している。

2 - 4 . Web カメラ監視

工場側に可動式カメラと固定式カメラを各々 1 台設置した。カメラ画像は画像配信用の Web サーバを経由して, クライアントパソコンのブラウザで表示を行なう。従来のカメラ監視では, 専用のモニタ装置を必



図 - 4 : Web 監視画面表示例



図 - 5 : 携帯電話 Web 監視画面

要としていたが, この方法ではネットワーク上に接続されたパソコンさえあれば場所を問わずカメラ画像を見ることができる。図 - 6 の左側の画像が可動式カメラの画像であり, ブラウザ画面から撮影位置の移動やズームができる。右側は固定式カメラで室内のブラインドを撮影している。



図 - 6 : Web カメラ監視画像

2 - 5 . ブラインド制御デモストレーション

ブラインド制御用コントローラを用いて, 照度による自動制御のほか, 図 - 7 に示す Web 画面からも操作が行なえる。図 - 6 のカメラ監視画像と組み合わせることで, カメラ画像に写るブラインドが, Web 操作

に応じて昇降する様子が映し出され、リモート監視・制御の効果的なデモストレーションとなる。

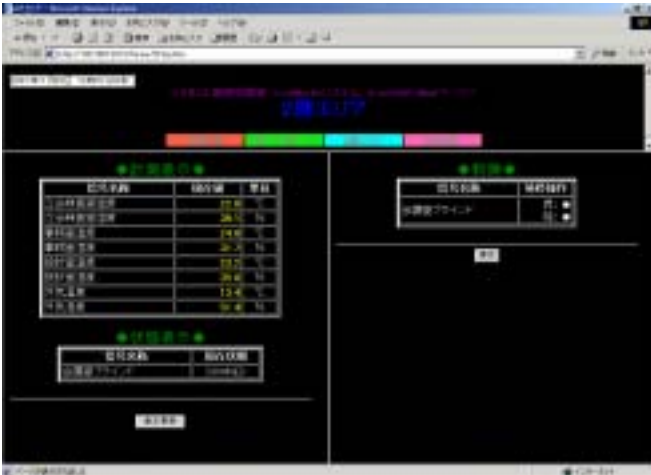


図 - 7 : Web によるブラインド操作画面

3 . オープン化の良さ、難しさ

今回のシステム構築をとおして感じた、オープン化の良い点、難しい点について整理しておきたい。

LONWORKS ネットワークでは、LonTalk プロトコルで、ネットワークの入出力信号をネットワーク変数として定義している。このため異メーカー機器間であっても、各々の通信設定は、ネットワーク変数を用いてコネクションするだけである。シーケンサを使用したネットワークのように、局指定やアドレス割付けは不要である。このようにオープンフィールドバスでは、ネットワーク構成を前提として設計されているため、通信の設定が容易になるメリットがある。

一方、シーケンサを主に使用していた技術者にとっては、戸惑うことも多い。シーケンサを使用する場合は、まず個別の機能を中心にして設計を進め、ネットワークはあとから個別の要素同士を連携する形で組み立てていく。これに対して、オープンフィールドバスでは、基本的にネットワークを中心にシステム構築を進めていくスタイルである。また、システム構成機器がマルチベンダー化することで、不具合発生時の対応に苦慮することがある。シングルベンダーと異なり、機器単品の不良以外はすべてシステム技術者が調査し、解決しなければならないからである。国内では実績面から、不具合対策に関する情報も少ない。

オープンネットワークは、システム構築の万能薬ではない。今回構築したシステムは、従来技術でも十分構築可能である。したがって、オープンネットワークシステムは、構築の容易性、拡張性及び低コスト化という観点から評価すべきであろう。

4 . オープンネットワークシステムの将来

今回採用したLONWORKSネットワーク技術は、HA (Home Automation) も視野に入れている。情報家電の普及とともに一般家庭におけるホームオートメーション化が、今後急速に広まると予想される。家電は多くのメーカーが参入し、対象が国内だけでも数千万世帯という大きな市場である。HA システムこそ、統一した仕様で構築可能なオープンネットワークのメリットを最も生かせる場であると言って良い。

IP ネットワーク技術については、現在のIPv4規格からIPv6にバージョンアップされつつある。IPv6ではIPアドレスを従来の32ビットから128ビットに拡張して表現するものであり、理論的には、4,294,967,296 (約43億)の4乗というアドレス数を割付けることができる。したがって、システムをすべてIPネットワークで統合し、制御・計装機器一個ずつにIPアドレスを付与することも可能となる。すべての機器がIPアドレスで管理されるようになれば、機器メーカー、システム技術者からエンドユーザにいたるまで、使い易く、応用範囲の広いネットワークシステムが実現できるようになるだろう。

また、最近では無線LANやBluetoothといった無線技術が、パソコンを使う家庭や企業で一般的になってきている。これまで制御系システムでは信頼性の面から無線技術を利用することは避けられてきた。しかしながら、システムがより複雑化していけば、物理的な配線は増加し、材料費や工事費も膨大なものになる。そこで、取り扱う信号の種別によって切り分けを行いながら、無線技術を適用していくことで、大きなコストメリットが期待できる。

いずれにしても、FA、BAシステムは、従来のメーカー独自技術だけでは対応できない時代になってきている。ユーザにとっても長引く不況により、設備の建設費、メンテナンス費はできる限り低減したいところである。そういった意味で、オープンネットワークシステムは、安価で安定したシステムを構築し、高度で使い易いアプリケーションを提供できる技術として期待される。(以上)

LON, LONWORKS, LonPoint, iLON は、米国 Echelon 社の登録商標です。Xenta は、スウェーデン TAC 社の登録商標です。HEXABINE は、(株)東芝の登録商標です。DeviceNet は Open DeviceNet Vendor Association の登録商標です。