

工業用ネットワークコンピュータを応用したマルチメディア伝送システム

○北奥清行、金丸智彦

横河電機株式会社 環境システム営業本部技術部

東京都武蔵野市中町 2-9-32

概要

従来の遠方監視制御装置に代わるシステムとして、工業用ネットワークコンピュータ (iNC) を応用し、広域に散在した環境情報を収集、管理する手段を報告する。

本システムは、JAVA、WWWサーバなどの最新のネットワーク技術に対応したiNCを採用する事により、従来の計測量・監視項目等の瞬時値データだけでなく、画像・音声・振動等のマルチメディア情報をWebブラウザ等のヒューマンインタフェースを使用して、収集・管理することを目標としている。

キーワード

遠方監視制御装置、ネットワークコンピュータ、JAVA、WWW、E-mail、マルチメディア

1. はじめに

広域に散在した環境情報を収集・管理する手段として簡易な遠方監視制御装置が広く使用されている。遠方監視装置は NTT のアナログ専用回線、加入回線、構内回線を用いて伝送を行うもので、伝送手順としては HDLC や CDT 方式、伝送速度は概ね 9600bps 以下で、遠隔地と中央とのデータ通信を行うものである。これまでに十分な実績があり、正確なデータの送受信が可能である。一方、近年インフォメーションテクノロジー (IT) の進歩はめざましいものがあり、通信インフラの整備が急速に進んでいる。また、インターネットワーキングに代表されるように、これまでになかった魅力的なサービスが次々と提供され、そのなかでもマルチメディアに対応したアプリケーションが注目されている。

本稿は従来形の瞬時値データを通信する遠方監視制御装置に変わるシステムとして、工業用ネットワークコンピュータ (iNC) を応用したマルチメディア伝送システムの可能性について述べる。また、その iNC の適用例を紹介する。

2. ネットワーク環境

2. 1 ネットワーク技術の動向

Local Area Network (LAN) は、Ethernet から Fast Ethernet への移行が始まり、さらに 1 Gigabit Ethernet が実用的段階を向かえている。電話回線ネットワークは、ISDN が普及し、次世代ネットワーク技術として xDSL の開発・実験が進んでいる。大容量のデータ通信を必要とする企業のバックボーンとしては、ATM 技

術が導入され始めており、画像・ビデオなど映像データを含む大容量通信時代がスタートしている。

このようなネットワーク技術の動向は、計装分野でも確実におよんでいる。上位システムでは監視制御系、経営計画系、維持管理系において、インタラクティブな情報の操作が必要なことから、TCP/IP を使用したネットワーク通信が行われている。下位のフィールド機器やフィールドデバイスにおいても、DeviceNet、LONWorks などのフィールドネットワークに接続される場合が増えてきている。ただし、フィールドネットワークには様々な方式があり、現在標準規格化が模索されている。上位と下位を接続する手段としては、専用バスや Ethernet が用いられ、下位が遠隔地にある場合はアナログ専用線やアナログ加入回線が利用されている。このアナログ専用線やアナログ加入回線に変わる接続手段としてデジタル回線の使用が期待されている。

2. 2 ネットワークインターフェイス

ステータス/プロセス/画像/音声データなど異なるメディア信号を通信するために、現在様々な方法が提案されている。しかし、今後ますますシステムの拡張性や柔軟性が問われることから、様々な提案の中でもオープンなインターフェイスに対応していることがキーポイントになっている。システムがオープンなインターフェイスに対応していれば汎用のリソースが活用可能となるため、これまでのように個々のシステムに必要なであった専用の通信ソフトウェアの制作も不要になる。

本稿のマルチメディア伝送システムは、キーコンポーネントとして iNC を用いている。図 1 のように iNC はフィールド機器の個別の特性を吸収して、フィールド機器にオープンかつインテリジェントなネットワークインターフェイスを提供する。言い換えれば、上位システムからはフィールド機器の種類に依存しない、均質なフィールド群と見ることができる。次章にこの iNC について述べる。

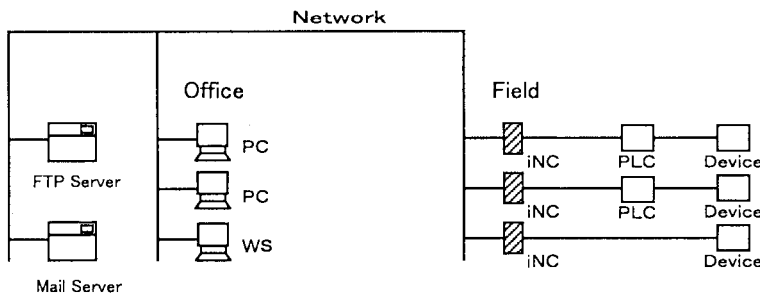


図 1 iNC の位置づけ

3. 工業用ネットワークコンピュータ (iNC)

iNC はフィールドで使用するための基本的な機能を備えている必要がある。埃や温度に対して耐性があることはもちろんのこと、ハードウェアの故障に対して自己診断機能を持つことや機器それ自体で自律して動作可能であることが必要とされている。今回使用した iNC はこれらの条件を満たしている。

3. 1 ハードウェア

今回のマルチメディア伝送システムに使用した iNC のハードウェア基本仕様を表 1 に示す。また、写真 1 に iNC の外観を示す。

表1 ハードウェア基本仕様

CPU	Pentium 75MHz 相当
メインメモリ	最大 32MHz
2次記憶装置	コンパクトフラッシュメモリ 15MB
インターフェイス	Ethernet(10BASE-T) RS-232×2 ポート (ただし1ポートはRS-232/422/485に切り替え可)
RAS 機能	ウォッチドッグタイム、アプリケーションモニター
汎用 I/O	絶縁型入力/出力各 2点 TTL 入力/出力各 4点
電力	AC アダプタにより+5V 給電
消費電力	30/40VA(100/200VAC)
質量	約 1.4kg
外形寸法	本体のみ 50×185×137(W×H×D mm)
使用周囲温度	0~50℃
使用周囲湿度	20~90%RH(ただし結露しないこと)

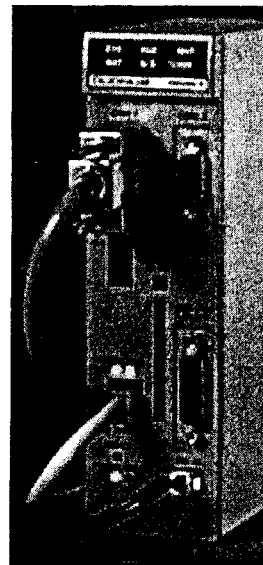
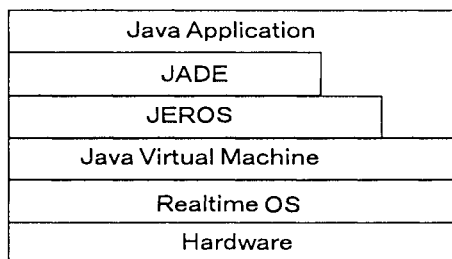


写真1 iNCの外観

3. 2 ソフトウェア

iNC のソフトウェアアーキテクチャを図2に記す。iNC のアプリケーションはすべて JAVA 言語で記述される。JAVA アプリケーションと JAVA バーチャルマシンのインターフェイスは Java Real Time OS (JEROS) により提供され、JAVA アプリケーションの開発・実行環境を支援する。JEROS が提供する標準アプリケーションには WWW サーバ機能、FTP 機能、SMTP 機能などがあり、iNC が自律的に情報を発信できる機能を備えている。以下にその主な機能について記す。



JADE: Java Abstract Device Environment

JEROS: Java Embedded Realtime OS

図2 ソフトウェアアーキテクチャ

(1) WWW サーバ機能 (World Wide Web Server)

WWW サーバ機能を内蔵しているため、Web ページをネットワーク上のクライアントに HTTP で送信することができる。Web ページにはフィールドデータを表示するための JAVA アプレットが用意されている。クライアントに専用のアプリケーションは必要なく、Web ブラウザによって任意の iNC のフィールドデータをリアルタイムで表示・操作することが可能である。

(2) FTP 機能 (File Transfer Protocol)

フィールド機器で作成されたデータファイルをネットワーク上の指定のサーバに自動送信することができる。

(3) SMTP 機能 (Simple Mail Transfer Protocol)

フィールド機器に異常が発生した場合や状況に応じて管理者に連絡したい場合に、iNC は指定のメールアドレスに E-mail を自動送信することができる。

4. iNC を応用したマルチメディア伝送システム

図3にマルチメディア伝送システムの例を記す。iNC は異なるメディアのフィールドデータを取り込み、クライアントへフィールドデータや異常／警報情報を提供する。クライアントはネットワークに接続されていれば、ブラウザソフトがあればどこからでもフィールドデータを確認することができる。保存すべきフィールドデータは、FTP 機能を利用して中央のファイルサーバに蓄積される。また、フィールドでの異常警報は、メールサーバー経由で管理者に E-mail が送信される。

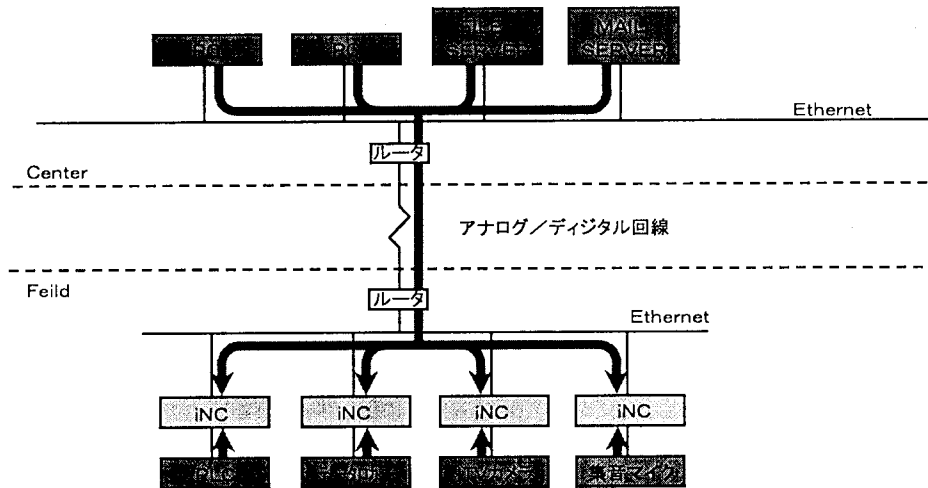


図3 マルチメディア伝送システムの例

従来の遠方監視制御システムでは、フィールドデータはすべて中央に集められ、データの加工や処理が行われてきた。本マルチメディア伝送システムでは、iNC に JAVA アプリケーションを実装することで、フィールド側でデータを自由に加工、処理できる。つまり、フィールド機器単位の分散処理が可能になる。たとえば、フィールド側のデータ入力装置が1分毎のデータを収集している場合について考える。1分毎のデータはそれほど重要でなく、1時間ごとの平均データのみを中央で保存したい場合、その内容をプログラミングし JAVA アプリケーションとして常駐させる。これで平均データのみを送信することが可能である。この利点は以下の通りである。

- (1) 中央の CPU やネットワークの負荷が軽減される。
- (2) iNC の特性から JAVA アプリケーションのメンテナンスが容易に行える。
(アプリケーションの変更、再配信がネットワークを経由して容易に実施できる)

図4に異常時監視システムの例を示す。このシステムは、通常フィールド側でデータの管理を行い、異常事態発生時に公衆回線で管理者のパーソナルコンピュータや携帯端末へ異常事態を E-mail で知らせる。異常事態発生前後のプロセスデータおよび画像データは iNC に蓄積されているので、管理者は iNC からデータを受け取って原因の解析、対策を早期に実施することができる。今後は、iNC に制御機能の JAVA アプリケーションを追加することによって、簡易な広域分散制御装置として使用することが可能と考えられる。

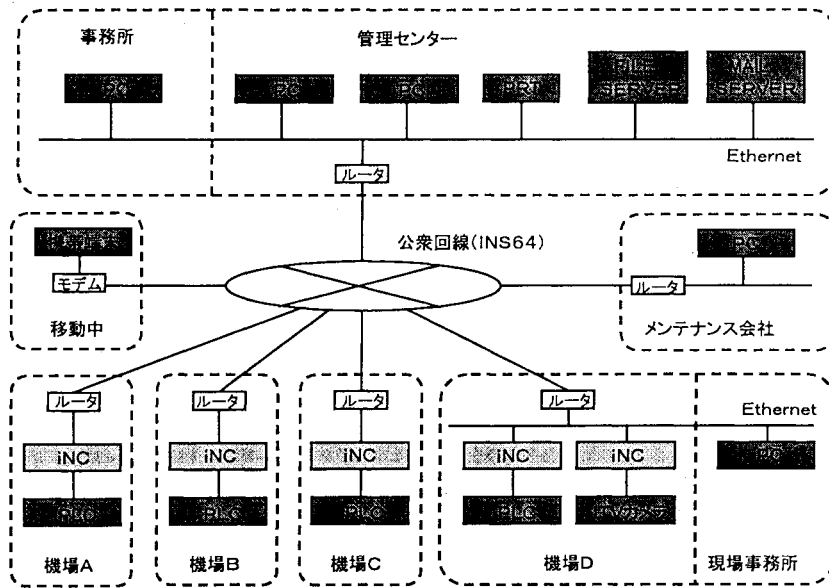


図4 異常時監視システムの例

5. iNCの適用例

図5にテストシステムの構成を示す。写真2にテストに供した機器をに示す。写真2において、フィールド側を想定した機器として右側からインターネット電話、入力装置、iNC（2台）を配置し、中央側を想定した機器としてデスクトップPCとインターネット電話を配置した。ネットワークには回線シミュレータを用いてテストを行った。今回FTP、メールサーバは立てずに、デスクトップPC上にFTPサーバ・SMTPクライアントの市販ソフトウェアをインストールした。

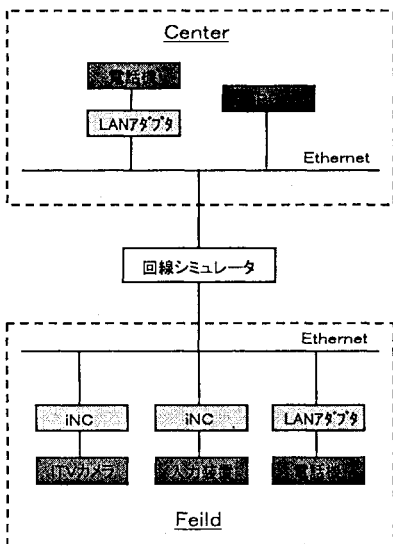


図5 テストシステム構成

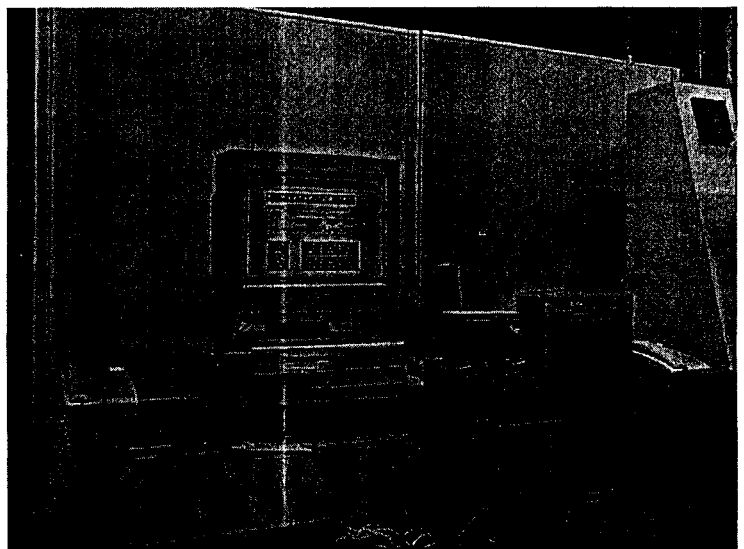


写真2 テストシステム機器

フィールドからのプロセス信号は一度入力装置に取り込まれ、RS-232C 通信で iNC に入力される。iNC は WWW サーバとして動作しているので、クライアントであるデスクトップ PC からはブラウザに Web ページのアドレスを入力するだけで、Web ページ上でプロセスデータを監視することができる。今回はデジタル値、バーグラフ、トレンドグラフ表示の JAVA アプレットを用意し、ハイパーテキストに記述して Web ページを作成している。プロセスデータについては JAVA アプレットにより自動的に更新される。図 6 にユーザインターフェイスのブラウザ画面の一例を示す。また、カメラ画像は iNC で画像信号を JPEG ファイルに変換し、静止画が連続的に送信される。音声データに関しては、イーサネット電話の LAN アダプタによって音声圧縮して通信が行われる。

本マルチメディア伝送システムは、Ethernet 上でプロセスデータ/画像データ/音声データの同時伝送が可能であることを確認した。本システムはネットワークの通信プロトコルが TCP/IP であれば問題なく、様々なシステム構成に応用できるものと考えている。

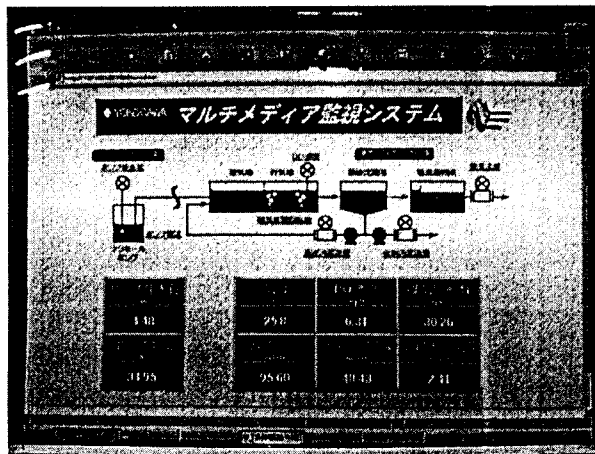


図 6 監視画面例

6. おわりに

本稿では、ネットワーク通信技術の著しい進歩とともに、TCP/IP のようなオープンなネットワーク上に汎用性の高いインターネット技術を有効利用していくことが求められているなかで、工業用ネットワークコンピュータを応用したマルチメディア伝送システムについて紹介した。今後は、ニーズの多いアプリケーションについて JAVA アプレットを充実していくことに加えて、JAVA プログラムを書かずにシステム導入が容易にできることを目指したアプリケーションパッケージの開発も進める予定である。

本文中の社名・商品名・製品名などは、各社の商標または登録商標の場合があります。