

イントラネットを活用した設備画像の遠隔監視に関する研究*

小林 幹夫**、下川原 真里**
長谷川 辰雄***、藤澤 充***

ビデオ信号を高速にデジタル画像圧縮するハードウェア基盤とLANを用いた画像伝送プログラムを開発し、遠隔画像監視システムを構築した。画像圧縮基盤はJPEG形式へ変換を行い、そのデータを通信するためのRS232C通信とLAN通信の2機能から構成される。開発したシステムにより、動力盤や計測器の操作パネル面の画像をWWWブラウザ内で表示可能となり、イントラネットからの遠隔監視の見通しが確認できた。

キーワード：イントラネット、電気設備、遠隔監視

A Development of Remote Monitoring system for Electric equipments using Intranet

KOBAYASHI Mikio**, SHIMOKAWARA Mari**,
HASEGAWA Tatsuo***, Fujisawa Mitsuru***

We have developed a remote monitoring system using Intranet technology and compressing JPEG board. The Internet technologies are Client Pull, TCP/IP Socket programming on Visual Basic. The function of JPEG board consists of RS232C and LAN data transmitting modules. This trial system perspectives remote monitoring of operation panel of electric equipments.

Keywords: Intranet, Electric equipments, Remote monitoring

1. はじめに

インターネットが世界的な広がりを見せるなか、企業の情報システムなどのOA領域では、イントラネットを構築するのがトレンドとなっており、ユーザーや関連会社との情報交換などもWWW(World Wide Web)を使って行う大規模なイントラネットも登場している。こうしたOA領域でのネットワークの浸透に伴い、BA(Building Automation)領域の電力管理製品群も質的変換を迫られており、大きな転換期にあると言える。平成7年度は、「LANを用いた計測データの収集と視覚化」¹⁾というテーマにおいて、遠隔地からの計測データをイーサネットLANの利用により収集し、データベース管理するシステムを構築した。この方法により、システム開発期間の短縮、ユーザーへの快適

な操作環境の提供およびメンテナンスの容易性を確認した。

本研究では、ますますニーズの深まる「ネ・オ・ダ・マ」(ネットワーク技術、オープン、ダウンサイジング、マルチメディア)技術に応えるため、前回の実験で得られた結果と、著者らのもつJPEG画像圧縮/伸長技術を活かし、イントラネットでの設備画像監視を容易に実現するシステムを構築したので、以下に報告する。

2. システムのねらい

大崎電気工業のBA関連製品は、主に電力管理向け製品を用意しており、デマンド制御装置・データロガー装置という単体製品から、中央監視システムまであ

* 平成9年度技術パイオニア事業

** 大崎電気工業(株)

*** 岩手県工業技術センター

る。これらの製品は、ビル・工場・病院などの受変電設備の制御機器(遮断器・コンデンサなど)監視、計測データ(電圧・電流・電力量など)管理を、管理者が設備設置場所に出かけて手作業で行うことなく、管理室で集中管理することを目的とした製品である。

本研究では、メンテナンスの容易性、他メディアとのデータ接続性など製品に対し強く要望される中央監視システム機能を構築することを目的とし、その一部分の実験を行った。即ち、一般に中央監視システムは、作画ツールなどを利用して設備の描画を行い、計測データを数値で表現し、ユーザーに現在の設備状況を確認させるのであるが、今回はそのような表現に加えて、現場での直接確認が必要な設備(計測メータや各種動力など)を対象に、ビデオカメラと画像圧縮装置を設置し、コンピュータ・ネットワークを使ってホストパソコン上で一元管理可能なシステムを想定し、検討を行った。コンピュータ・ネットワークの仕組みには、OAはもとよりFAネットワークでもデファクトスタンダードと認識されつつあるTCP/IPプロトコル、およびWebブラウザを利用し、イントラネットを最大限に活用するシステムである。

3. 実験方法

3-1 LANを用いた画像データ伝送

今回のシステムは、構内に敷設されている中央監視システムの制御用イーサネットLAN上に、ユーザーが普段目視で確認している箇所の映像データを伝送し、ホストパソコン側の通信プログラムにより収集・表示を行う機能を想定している。試作した実験システムは、大崎電気工業(株)の岩手事業所内に敷設された事務用イーサネットLANを利用して構築し、また監視する画像は、ビデオカメラを実験室内に設置し、室内全体や計測器の指示計の画像をそのサンプルとして取り込んだ。実験を行ったシステムの構成を図1に示す。

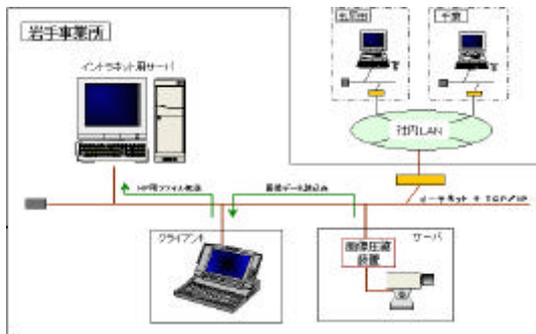


図1 システム構成

サーバ: JPEG画像圧縮装置

画像データの取り込みは、ビデオカメラ(三菱製:CIT-804)と、JPEG画像圧縮装置(図2)によって行う。この装置は、JPEG形式データをRS-232C出力する画像圧縮基板と、LAN伝送モジュールにより構成される。入力仕様がNTSC入力となっているため、市販されているほとんどのビデオカメラが接続可能である。また出力仕様に関しては、イーサネットLANとRS-232Cのどちらかの接続を選択できるので、取り込み機器とのインターフェースが容易である。今回は実験では、10Base-TによるイーサネットLAN接続で行った。

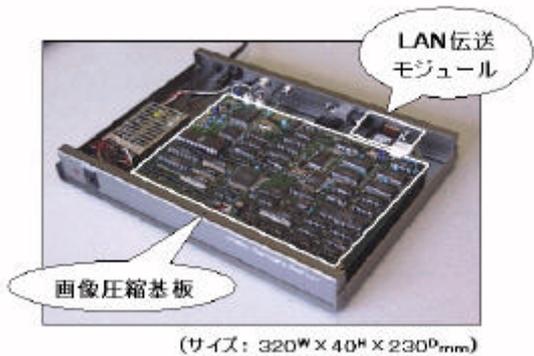


図2 JPEG画像圧縮装置外觀

クライアント: アプリケーションソフトウェア

JPEG画像圧縮装置に記憶されている画像データは、パソコン側のアプリケーションソフトウェア(図3)によって取り込み、ユーザーに対して現場のリアルタイム画像を320x240ドット表示で提供する。ネットワーク・プロトコルにはTCP/IPを採用する。このプロトコルを利用したデータ収集は、前回の実験では、C言語によるプログラム作成でAPI(Application Protocol Interface)を利用して行ったが、今回はプログラムの加工の容易性などの点を考慮して、VB(Visual Basic 5.0)によりプログラム作成^{2,3)}を行った。また、ネットワーク通信処理部のコーディングについては、クライアント側からの画像データの要求コマンドと、それに返答するサーバ側からのデータを取り込むだけの処理なので、従来の面倒なAPI利用のコーディング方法ではなく、現在VBやVBA(Visual Basic for Application Edition)アプリケーションにも標準添付され、容易にネットワーク通信が実現できるWinSockコントロール(MSWINSOCK.OCX)を使った方法で行った。



図3 画像取り込みソフトウェア画面

3-2 設備画像の遠隔監視

遠隔地からの画像の監視については、イントラネットを最大限に活用するという観点から、現場の映像はパソコンとWebブラウザを利用することにした。パソコンを活用することにより、特別に監視用ハードウェアを用意する必要はなく、また使用するパソコンに対しても、特別にソフトウェアをインストールする必要もない。これによって、どこからでも接続台数の心配をすることなく、遠隔地の設備監視が行える。現在弊社では、事業所毎にイントラネット用サーバを設け、職場のホームページを開設し、各事業所内の事務作業の効率化、または他事業所への情報の開示を行っている。今回はホームページのコンテンツの1つとして、職場のライブ映像のページを作成し、他事業所から現在の岩手の風景を見ることができるようにした。接続方法は、専用回線による常時接続、ダイヤルアップ接

続の両方で行った。実験で作成したWebページを図4に示す。



図4 イン트라ネットWebページ

4. 実験結果

4-1 LANを用いた画像データ伝送

今回の研究では、パソコン側アプリケーションソフトウェアによる画像圧縮装置からのデータ収集は、圧縮率を5段階に区切って評価した。作成した画像圧縮基板は最小(約1/15)から最大(約1/40)の範囲で圧縮率を調整可能であるが、対象物として、動力盤や計測器の操作パネル面を撮影してみると、実際の使用に耐えられる画質は、最小から大(約1/30)までの範囲と評価できる。計測器の操作パネル面を評価してみた画像が図5である。圧縮率最小(図5-a)と大(図5-b)の比較であるが、画質がほとんど変わらないのが分かる。



5-a 圧縮率最小(約1/15)の場合



5-b 圧縮率大(約1/30)の場合

図5 伝送画像比較

また、1枚の画面読み込みに掛かる時間については、圧縮率大の場合、最小の場合に比べてほぼ半分の容量での伝送となるので、時間もそれに比例し、画面更新に掛かる時間が平均6秒のオーダーが、平均3秒で更新することが可能である。このことから、画像圧縮率は大と設定して稼働するのが、画質、画面更新時間の点で効率的であると言える。

4-2 設備画像の遠隔監視

遠隔地からの設備画像の監視は、実験方法で述べたとおり、職場のライブ映像のWebページを作成することにより確認した。ページの作成はテキストエディタを使用し、HTML(Hypertext Markup Language)文書の書式に従って行った。画面更新はHTMLのクライアントプルという機能を用い、5~30秒の範囲で実験してみた。使用したクライアントプル機能は、更新したいJPEG画像ファイルのみでなく、その他の書式タグや参照グラフィックスを含め、ページ内全体の情報を更新させる機能を持つ。そのため画面が更新されるタイミングで、処理速度の速くないパソコンや、使用するWebブラウザのバージョンによっては、画面表示が見難くなるケースもあった。また、外部からモデムを使ってダイヤルアップ接続による監視も行って見たが、この場合は、その影響がますます大きく感じられた。しかし、今回の研究は、容易に監視できるシステム構築を目的とした内容であり、また監視対象についても、頻りにデータ更新を必要とする設備や場所ではなく、30秒~1分程度の更新時間設定で、十分満足できるスペックであると考えられる。

5. おわりに

今回の研究では、平成7年度の実験結果と、今までの弊社のJPEG画像圧縮/伸長技術を応用し、イーサネットLANを利用した画像データの伝送、Webブラウザによる遠隔地からの設備の監視を行えるシステムを構築した。今回のシステムでは、320×240ドット表示の設備画像を平均3秒の更新時間で提供できるもので、簡易的な画像伝送システムとしては満足の行くスペックであった。またこのシステムは、固定位置での画像データを1カ所のみ収集するものであったが、実際に中央監視システムとしての運用面を考えると、画像圧縮装置を数カ所へ設置して多地点の監視や、ホストパソコン側からの操作により、カメラの方向やチャンネルの切り替える能力を備えることが必要と考えられる。今後は本研究をベースにこれらの課題をクリアして、弊社のBAシステム製品群に組み込める実用的なモジュールとして、操作性の良いコストパフォーマンスの優れたシステムを実現したい。

参考文献

- 1) 藤澤充、長谷川辰雄、坂内忠範、下川原真里：岩手工技セ研報、1996, PP.11-14
- 2) Microsoft Corporation：「Microsoft Office97 / Visual Basic プログラマーズガイド」、アスキー出版局、1997
- 3) 長谷川勝規、福岡寿和：「Visual Basic Magazine 1998 Feb.」、(株)翔泳社、1998