

- リモートメンテナンス技術の動向 -

日本電技株式会社 事業本部 技術部 開発課

松浦 勝博 技術士(情報工学,電気・電子,総合技術監理部門),堤 栄作

はじめに

「遠隔地の設備を目の前のパソコンで監視・制御を行う」,今このような概念が注目を浴びている。工場設備・ビル設備における機器の操作・監視は機械室などの現場から,集中監視,いわゆる中央監視システムへ発展してきた。最近ではここからさらに発展して,その設備のある場所とは別のところから監視を行い,複数の設備をセンターで一括管理する「リモートメンテナンス」が新しい技術キーワードとなっている。

設備管理の省力化,設備の無人化を目的として,リモートメンテナンスはかなり以前から取り組まれてきた技術である。かつての社会的な通信インフラは電話回線だけであり,アナログモデムを利用して1200bps,2400bpsといった低速な通信メディアでリモートメンテナンスを実現していた。

ところが今日では,インターネット網,携帯電話網など情報通信インフラが充実してきているとともに,xDSL,光ファイバー通信など,高速通信技術も急速に発展してきている。これらの情報通信インフラを利用することで,従来に比べ高速でかつ大量な情報を扱う情報通信が可能となっている。

FA(Factory Automation),BA(Building Automation)の世界においても,LAN(Local Area Network)を用いて設備をネットワークに組み込むことにより,現場のみならず企業内全体で設備管理を行うようになってきている。さらにインターネットや様々な通信サービスを利用することで,遠隔からの設備監視も可能となり,時間と場所を問わないリモートメンテナンス技術が容易に実現できる環境が整ってきたと言える。

Web技術の利用

リモートから監視・制御を行うには,Web技術の

利用が便利である。Webベースのシステムは,クライアントPCにはInternet Explorerなどのブラウザソフトだけがあればよく,専用のソフトをクライアントにインストールする必要がない。また,複数台のクライアントPCから同時に監視・制御することが可能となるため,ネットワークが普及している環境では大きなメリットがある。

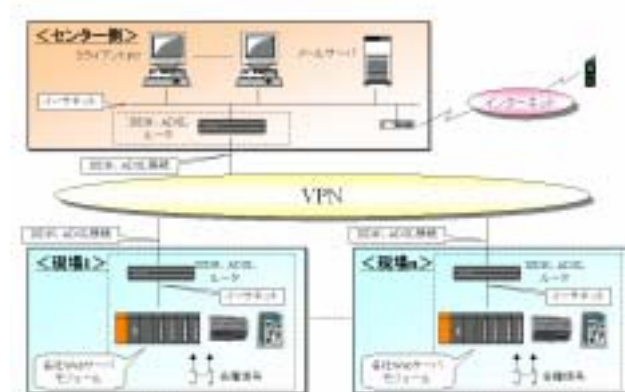


図1:実験システム構成図

現在,技術部では中小規模の工場設備やビル設備を対象とした簡易なリモート監視を実現するため,図1に示すような実験システムを構築し,リモートメンテナンス技術の調査・研究を行っている。現場側とセンター側の間は,ISDNやADSL回線を利用して,後述するVPN(Virtual Private Network)接続により行っている。この調査・研究成果として次項より,各社のWebモジュールの調査結果を交えながら,リモートメンテナンス技術の動向について説明する。

シーケンサのWebサーバモジュール

工場設備においては,現場の制御システムとしてシーケンサを使用しているケースが多い。したがって,このシーケンサをWebサーバと接続して,

遠隔から制御・監視できるようになれば、リモートメンテナンスを容易に実現することができる。このため、各社よりシーケンサに接続することが可能なWebサーバモジュールが提供されている。このWebサーバモジュールには、大きく分けて下記の2種類がある。

- (1) シーケンサのベースボードに装着するタイプ
- (2) シーケンサの外部に取り付け、何らかの通信手段を用いてシーケンサとのインターフェイスを行うタイプ

(1)のタイプについて、M社のモジュールとF社のモジュールを写真1に示す。(2)のタイプについては、C社のモジュールを写真2に示す。



写真1: ベースボード装着型Webサーバモジュール



写真2: 外付け型Webサーバモジュール

(1)のタイプの特徴としては、直接シーケンサのベースボードに装着するタイプのため、シーケンサのメンテナンスツールでWebサーバモジュールの割付を行うだけで、シーケンサの内部データとのインターフェイスが可能となる。ただし、当然のことながら同一のメーカーで、しかも同一のシリーズのシーケンサにしか装着することはできない。したがって、このタイプはシーケンサを新規に設置するときに合わせて、リモートメンテナンス機能を導入する場合に適している。

一方(2)のタイプの特徴としては、外付けとなるためにシーケンサとのインターフェイスを別途考慮しなければならない。その方法としては、RS232Cやイーサネットが一般的となる。したがってWebサーバモジュールが標準のインターフェイスを対応していないシーケンサの場合には、まずこの部分で苦勞しなければならない。しかしながら、外付けであるため、既設設備にシーケンサが設置されている現場にリモート監視機能を付加する場合には、このタイプが適している。

(1)のタイプで作成した監視画面例を図2に示す。また、(2)のタイプでロギングデータをセンター側のコンピュータにファイル転送した例を図3に示す。

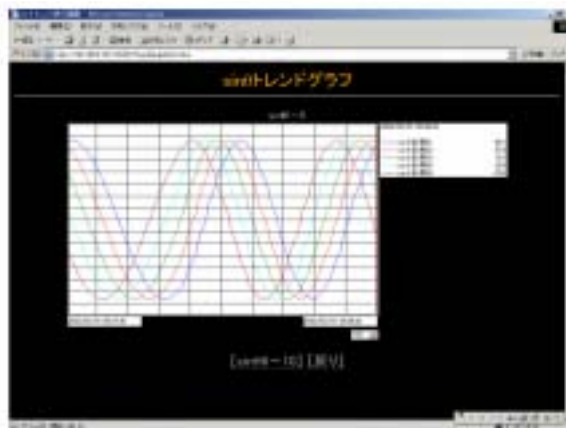


図2: Web監視画面(トレンドグラフ)



図3: ロギングデータのファイル転送

いずれのタイプであっても、基本的な構築方法は下記に示すとおりとなる。

- ・ 管理ポイントをWebサーバモジュール内のタグとして登録し、これらをシーケンサ内データと関連づけを行う。
- ・ 専用のアプレットを利用するか、もしくは専用のhtmlコードを記述して、画面上にデータを表示させる。
- ・ 作成したhtmlファイルをWebサーバモジュールにダウンロードして、クライアントPCのブ

ブラウザからこれらのファイルを呼び出す。

図2に示した画面では、専用のグラフ表示アプリレットを利用した例であり、シーケンサ内データをリアルタイムでグラフ表示している。

LONWORKSネットワークのWebサーバモジュール

BAシステムではオープンネットワーク技術としてLONWORKSネットワークが普及してきている。このLONWORKSネットワークに接続するWebサーバモジュールとしては、写真3に示す米国Echelon社のi.LON100がある。このタイプは既存のLONWORKSネッ



写真3:i.LON100-Webサーバモジュール

トワークにコミショニング(ノードをネットワークに参加させる)するだけで、LONWORKSネットワーク内のネットワーク変数(データの送受信単位)に容易にアクセスすることができる。また、このi.LON100ではXMLや米国Microsoft社の.NET技術の一つであるWeb Service Reference技術を利用できるため、応用範囲の広いアプリケーションが作成できる。

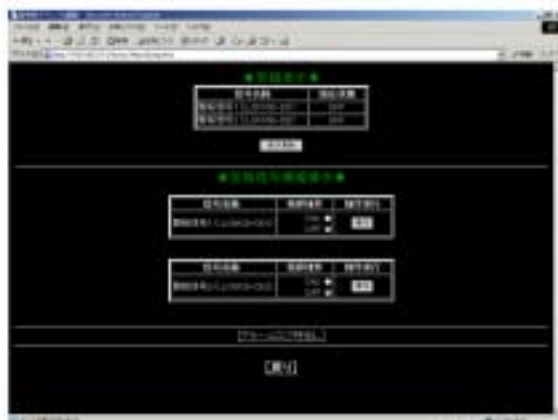


図4:i.LON100-監視画面

ここでは、htmlコードで記述したi.LON100の監視画面例を図4に示す。また、この例では、警報用の模擬信号を画面からON操作することにより、警報メッセージをメールとして送信している。送

信先アドレスを携帯電話のメールとしているので、警報メッセージが携帯電話へ着信する(写真4)。携帯電話ではメールが着信すると、音やバイブレータで着信を知らせてくれるので、設備の管理員が常時画面を監視していなくても、異常の通知を受け取ることができる。



写真4: 携帯電話への警報通知

このメール送信機能は、シーケンサに接続するタイプのWebサーバモジュールでも利用可能である。

Webサーバモジュールの適用範囲

以上のように、Webサーバモジュールとネットワークインフラを利用することで、簡易的ではありながらも、遠隔地の設備を監視できることがわかる。リモートメンテナンス機能としてどんなことが実現できるのかについて、以下に整理しておく。

リアルタイムなデータ監視

温度や圧力といった計測信号や状態・警報信号を10秒前後の更新周期で監視する。

履歴データ監視

Webサーバモジュール内で定周期でデータをロギングし、これを一覧表形式やトレンドグラフ形式で表示する。また、状態変更や警報のイベント記録も行う。

遠隔からの操作

監視だけではなく、現場機器への操作も可能であり、監視している情報に基づいて管理員が機器の起動・停止を行う。

履歴データ送信

Webサーバモジュール内で定周期にロギングした計測データやイベント記録データをファイルとしてセンター側へ転送する。

メール送信

状態変更や警報などのイベントに基づいて、指定したアドレスへメールを送信する。

実際の応用例としては、管理人のいない中小規模のビルや無人のポンプ場での設備の異常監視やモニタリング、各種設備機器の予防保全・予知保全のためのデータ分析などが考えられる。さらに Web カメラを接続すれば、画像でのリアルタイム監視も可能となる。

ネットワーク接続方法

リモートメンテナンス技術でもう一つ重要な要素は、現場とセンター側との通信方法である。データの漏洩や攻撃などの危険性を考えると、従来では専用線を契約したり、公衆回線から RAS サーバを経由したりするのが主であった。しかし、これらは接続する拠点間の距離に応じて通信料金が左右されコスト的には手軽なものとは言えなかった。そこで、現在注目されている VPN による接続方法について簡単に説明する。そもそも「VPN とはなんぞや?」と思われるが、簡単に言ってしまうと「各拠点間を公衆網を使ってあたかも専用線であるかのように通信できるネットワーク技術である」これによりセキュリティの高いデータ通信を行うことができるのである。一口に VPN といっても、利用回線により大まかに次の 2 種類があげられる。

- (1) IP-VPN 接続 (図 5)
- (2) インターネット VPN 接続 (図 6)

はじめに IP-VPN であるが、これは通信事業者が持っている独自のネットワークを利用して構築されるものであり、通信事業者がユーザに合わせて用意してくれるので自前で構築するよりは手間が省ける。また、オプションによってデータ帯域の保証、24 時間 365 日監視してくれたりするので大変お手軽ではある。しかし、後者のインターネット VPN に比べると柔軟性に欠けコストにおいては割高になる。

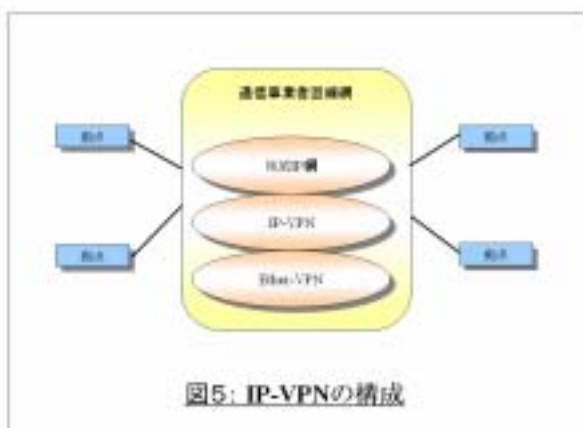


図5: IP-VPNの構成

次にインターネット VPN であるが、これはイン

ターネットを利用した VPN であり、各拠点に VPN 装置を設置し IPSec や PPTP などの通信プロトコルを使用して通信をおこなうものである。自前で構築しなければならないために手間が掛かかると、インターネットインフラを使用するために転送速度はベストエフォード型となり、ネットワークの混雑具合によって転送速度が変化してしまうという欠点もある。

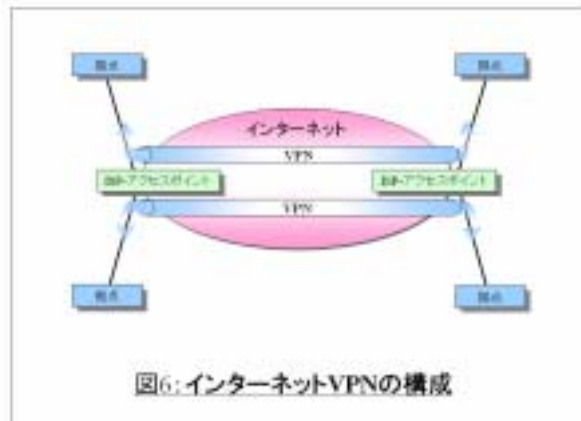


図6: インターネットVPNの構成

今後の展望

さて、今回紹介した事例では、LANやVPNを利用して現場とセンター側を接続したものであるが、さらに通信インフラが整備されていないような設備も対象にしていく必要がある。これらを実現する技術としては、PHS電話網やDoPa網を利用することが考えられる。

設備側の通信インターフェイス機器をPHSやDoPa端末に接続し、回線を経由してセンター側のネットワークに接続する。このようにすることで、既存の電話回線やインターネットなどの通信インフラが整備されていない環境においても、大きなコストをかけずにリモートメンテナンスの導入を図ることができる。特にDoPa回線はデータ通信を主目的としたサービスであり、通信データの PACKET 量に応じて課金されるシステムのため、小規模ながらも多数の設備を監視するには最適なものである。

今はまだこれらの回線では、情報通信量が少なく、限られたデータの送受信しかできない。次世代携帯電話IMT-2000や無線ブロードバンド技術が今後益々普及し、さらなる技術的発展が進むことで、リモートメンテナンス技術もさらなる発展を遂げるのではないかと期待する。

LONWORKS, i.LON は、米国 Echelon 社の登録商標です。DoPa は、NTT ドコモの登録商標です。