

広域監視制御システム

難波英二、助野啓信

横河電機(株) 環境システム事業部 環境技術部
新宿区西新宿1-25-1 新宿センタービル50F

概 要

近年、上下水道分野においても、高度な情報処理技術の向上にともない、新技術を導入したシステムが設備されてきています。また現在では、分散型制御システムにより、浄水場、下水処理場などの多くは自動化され、少ない労力で安定した施設運用が行えるようになってきています。

ここでは更に発展し、遠方施設の無人化を進めるため、施設の効率的運用、及び運用管理の省力化を目的とした、広域監視制御システムを紹介いたします。各施設を制御している監視制御システムのLAN同志を、公衆回線を用いて結合し、複数施設の監視制御を統合化します。

キ ー ワ ー ド

広域監視制御システム、高速デジタル回線、Ethernet

1. はじめに

近年上下水道分野においても、高度情報処理技術の発展にともない、新技術(ここではデフェクトスタンダードを含むオープン化技術)を導入したシステムが設備されてきております。分散型制御システム(DCS)を主流とする浄水場監視制御システム、また下水処理場の電気計装設備においても、施設の効率的運用、運用管理の省力化を目的として、高度な広域監視制御システムへの要求が高まっています。

ここでは広域監視制御システムの意義、システム構築にあたっての検討事項、並びに実施例を紹介いたします。

2. 監視制御システム広域化の意義

(1) 従来の広域監視制御システムの問題点

従来より実施されてきた広域監視制御システムの主な形態を、次頁図1に示します。情報伝送路はNTT等の公衆専用回線3.4KHz帯域品目を使用し、伝送装置としてはテレメータ等を使用し実現していました。この形態での問題点を次ぎに示します。

①高速伝送ができない。

最大伝送可能速度は9600bps程度であり、大量のデータを伝送する場合、伝送遅れが問題となります。

- ② 伝送データの自由度が低い。
伝送可能データはあらかじめ定めたデータのみであり、一般的には伝送容量の問題で、重要なプロセス量や重要機器の監視操作等の信号に限定されてしまいます。当然遠方からのシステムメンテナンスは不可能です。
- ③ 拡張性が低い。
テレメータ装置の場合、定められた容量以上には拡張できないため、当初から施設拡張計画を充分に見込んでおく必要があります。
- ④ 大容量テレメータは高価である。

(2) 広域監視制御システムに要求される機能

複数施設の監視制御システム統合化を想定した場合、主体となる施設を有人とし、他の施設は必要最小限の巡回点検による、無人施設にしたいという構想ができます。この場合、広域監視制御システムに対して、次のような機能が要求されます。

- ① 公衆回線を伝送路としてシステムを構築する。
- ② 上位システムからのオペレーションレスポンスは3秒程度とする。
- ③ 通信インターフェイスはオープン化を図る。
- ④ 上位システムは下位システムと同等機能を持つ。

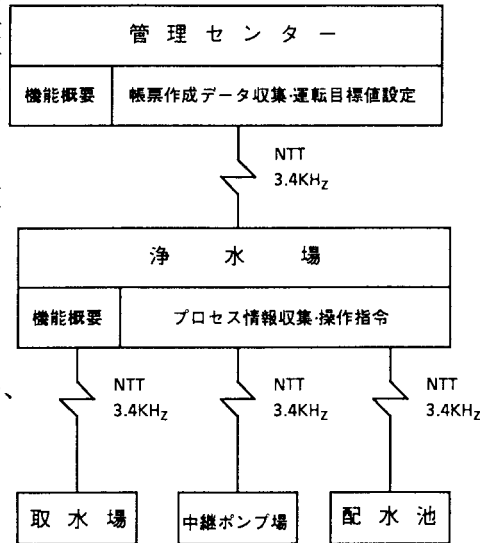


図1 従来の広域監視制御システムの形態

3. 広域監視制御システム実現のための検討項目

では実際に、システムを構築する際の検討事項を、各項目毎に解説します。

(1) 公衆回線を伝送路としてシステムを構築するにあたって

最近の監視制御システムは、光ケーブル、及びリピータを用いて、制御用LANを10Km以上拡張することが可能です。しかし一般的に、市街地内に光ケーブルを布設するのは困難です。従って公衆回線を使用して、上位システムと下位システムのLAN同志を結合させます。

公衆回線は料金体系から大きく2つに分別されます。

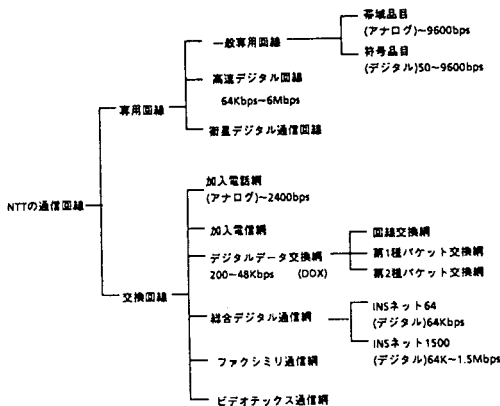


図2 NTT通信回線の分類

- ・ 専用回線
月額の固定料金
- ・ 交換回線
使用時間または伝送パケット量による実績料金

図2にNTT回線の種類分類表を示します。上下水道施設では、24時間連続運転監視(制御)が必要なので、経済面から専用回線を選定します。また、大容量の情報(単なる監視項目や計測項目だけでなく、各種パラメータや設定値、システムソフトウェアに至るまで)を高速伝送する必要があるため、専用回線の高速デジタル回線を選定します。

（2）上位システムからのオペレーションレスポンスを3秒程度にするにあたって

制御用LANの通信速度は10Mbpsですが、高速デジタル回線は6Mbpsまでしか提供されていません。オペレーションレスポンスを3秒程度とするには、最低伝送速度は128Kbps以上という検討結果ができました。またNTTの場合、通信媒体が192Kbps以上は光ケーブルを使用します。よって経済性に信頼性を加味して、192Kbpsを選定しました。

（3）通信インターフェイスをオープン化するにはあたって

通信インターフェイスの選定に際しては、信頼性、経済性、及び異機種のシステムとの総合通信も可能という意味を含めての拡張性等、あらゆる面から検討しても、国際標準規格に準拠した方式を選定する必要があります。そこで現在情報用LANにおいて最も普及しているイーサネット（Ethernet）を選定しました。

（4）上位システムに下位システムと同等の機能を持たせるにあたって

図3に上位と下位の通信系を中心としたシステム構成を示します。E/L・GW（Ethernet/LAN変換装置）にて監視制御システム専用の制御用LANをイーサネットに変換し、オープン化します。ルータにてルーティング（IPアドレスによる伝送経路の制御）を行い、高速デジタル回線に接続します。

これらの方式により上位と下位のLANを接続し、下記の機能を充足することにより、LANそのものを広域化します。

- ①監視機能
 運転管理に必要な機器の状態、故障、プロセス警報などの情報を上位から監視できる。トレンドデータ収集についても同様である。
- ②操作機能
 機器の操作（運転/停止、開/停/閉etc）、制御目標値の設定変更を上位からできる。
- ③システム生成、変更機能
 上位システムから下位システムのプログラムが修正できる。
- ④システム保守機能
 上位のCRT画面やプリンタにより、下位システムの装置異常を監視できる。
- ⑤パラメータ変更機能
 上位のCRT画面より、下位のプロセスコントローラにアクセスし、PID、タイマー、アラーム等の設定値が変更できる。

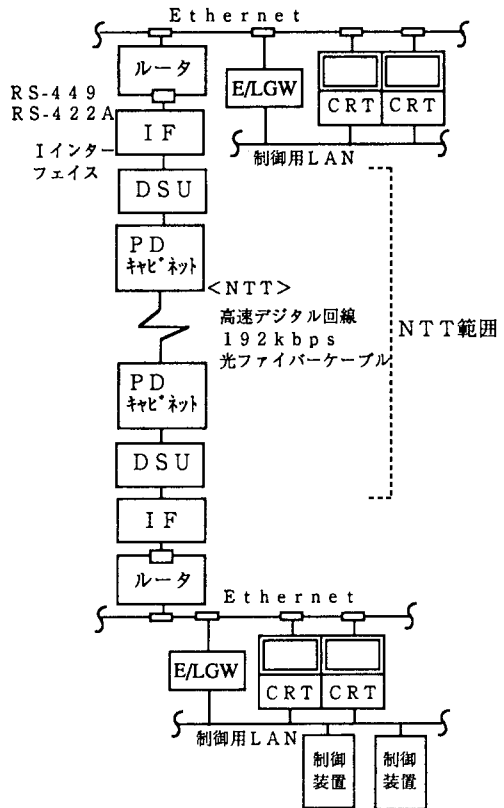


図3 通信系のシステム構成図

4. 広域監視制御システムの実施例

ここでは10万t/日規模の浄水場2ヶ所を統合し、1ヶ所の浄水場で全ての情報を監視制御できるようにしました。次頁図4に実施した全体システム構成図を示します。本システムは20ヶ所の井戸より

取水し、工業団地や一般住宅地へ配水しています。取水井や配水末端の情報はテレメータにて収集し、取水井の最適運用や、配水末端圧力制御を行っています。

本システムにより下位浄水場は無入化され、日常の監視制御は上位浄水場で行います。通信システムの異常時のみ、下位浄水場へ行き対処して頂くことになります。また正式な日報、月報は上位システムで印字します。さらにオープン化されたことにより、パソコンを接続し、汎用ソフトを用いてシステムのデータを取り込み、独自の報告書も作成できます。

図4 実施例全体システム構成図

