

マルチネットワーク対応 広域監視制御システム

Data Supervisory Control System for Wide Area Use via Multi-Network

鈴木 浩之

SUZUKI Hiroyuki

寺西 博宣

TERANISHI Hiroyoshi

殿塚 芳和

TONOZUKA Yoshikazu

従来、上下水道プラント向けの監視制御システムは、中央監視室など所定の場所に設置されるものであった。しかし、近年のIT(情報技術)高度化及び普及によって“いつでも、どこからでも監視”が行えるようになり、監視場所を選ばないユビキタスな監視環境へ移行しようとしている。また、一方で行政施策の面では、業務の効率化や省力化の視点から広域にわたる施設の共有化と統合管理が進んでおり、分散した施設を統括できる管理システムが望まれている。

東芝は、これらの要求に柔軟に対応し、長期にわたって安定供給ができ、常時監視と必要時監視を統合させたマルチネットワーク対応の広域監視制御システムを開発した。

Data management systems for water supply and sewage treatment systems have conventionally been located at a fixed place such as an operating room. In recent years, however, the diffusion of information technology has made so-called ubiquitous systems possible in which the supervision of process data can be performed anytime and anywhere. In addition, improved work efficiency and labor saving are required from the administrative standpoint.

This paper describes a data supervisory control system for wide area use via a multi-network, developed by Toshiba in response to such customer needs.

1 まえがき

上下水道分野を取り巻く環境と通信インフラ整備状況の変化に伴い、監視制御システムへのニーズも変化が生じてきている。監視制御する施設や業務の広域化への対応が必要ことはもとより、ライフサイクルコストの視点で通信インフラを活用した最適なシステムが求められてきている。

ここでは、各種の回線から複数を選択し、通信インフラの特性を積極的に活用し、柔軟なシステム構築を可能としたマルチネットワーク対応の広域監視制御システムについて述べる。

2 上下水道分野を取り巻く環境と通信インフラ整備の現状

2005年を目標に超高速アクセス環境を整備するe-Japan国家戦略(国内3,000万世帯が超高速の、1,000万世帯が高速のインターネットに常時接続できる環境整備)が進展している。これにより、情報通信分野においてIT要素技術の開発や通信インフラの急速な整備・普及がなされている。これまで広域に分散する設備を管理する場合、専用回線を利用した遠隔監視が主流であった。ここにきて、ブロードバンドネットワークの普及により、より安価に広域管理が

できる環境が整いつつある。しかし、現在の国内ブロードバンド世帯普及率は22%(2003年5月現在)であり、現段階ではまだ大都市に偏っており本格的普及へは至っていない。CATV(有線テレビ)などの普及もあるが、まだ広域管理を構築できる地域は限られている。加えて、普及している回線の多くは安定性、信頼性、リアルタイム性の面から監視制御用として全面適用するにはまだ問題が残る。

一方、行政施策では市町村合併が進み、複数の自治体の広域に分散した施設をまとめて統合管理する動きがある。また、近年、下水道分野では特定下水道施設共同整備事業(スクラム下水道)などにより、施設の共同化や共通化が進められている。またそれに伴い、遠隔操作をはじめとする集中監視制御を行うための施設の導入が進められている。これらの動きから、広域に分散したデータを効率的に管理する必要性がこれからますます高まると考えられる。

3 公共分野に求められる監視制御システム

2章で述べた理由により、今後は従来以上に広域化に柔軟に対応できる監視制御システムが求められると考える。ここでは、広域にわたる施設を取りまとめる“施設の広域化”と、いつでも、どこにいても管理ができる“業務の広域化”、及びそれらを踏まえて多種多様な回線(マルチネッ

トワーク)への対応の必要性について述べる。

3.1 監視制御する対象施設(プラント)の広域化

上水道施設では、場外にわたる広域施設である河川や湖沼、及び配水池など浄水場で監視制御している施設だけではなく、複数の浄水場をまとめて管理する必要性が生じてくる。下水道施設も同様に、通常の下水処理場だけでなく、広域に分散するポンプ場、汚泥処理施設、雨水貯留施設、マンホールポンプなどをまとめて管理することが必要となる。

今後は、このように広域に分散する施設や設備を、効率化や省力化の観点から統括して管理するケースが増えると予想され、従来にも増して広域管理が必要になってくる。

3.2 監視制御する業務の広域化

広域に分散する施設を効率的に管理するためには、場外からもリアルタイムに情報を管理することが必要である。なぜならば、運転管理業務や巡回・保全業務の効率化や省力化を考慮した場合、業務そのものが広域化しているからである。

例えば、本庁や水運用センター、防災センター、執務室、自宅、移動先などから、中央監視室と同じプロセスデータの監視や管理ができなければならない。

3.3 マルチネットワーク対応の必要性

IT普及によりブロードバンドネットワークが進展しているが、地方都市ではナローバンドネットワークしか選択できない場合もありうる。

そのため、地域によって選択されるネットワークが異なるのが実状である。よって、広域化に対応する監視制御シ

ステムは、データの管理頻度や信頼性・重要性を考慮し、多種多様な回線から混在適用ができるマルチネットワーク対応が必要不可欠であると言える。

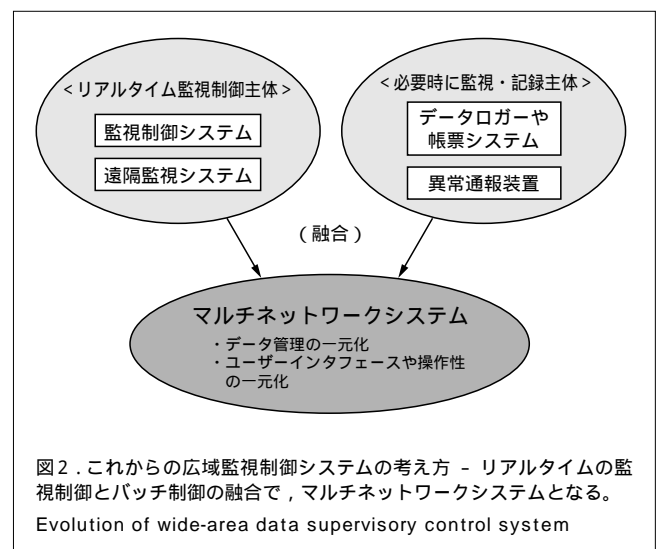
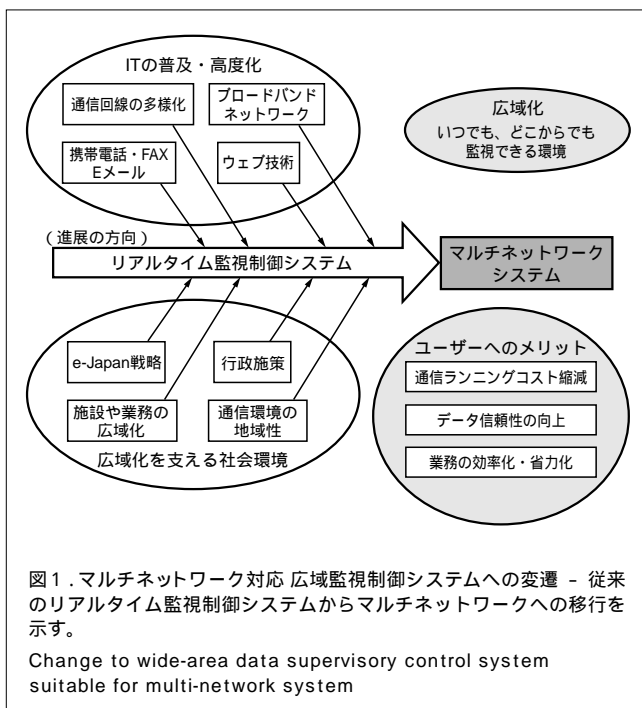
以上により、監視制御システムは図1に示すように、リアルタイムの場内監視制御から、マルチネットワークを利用した広域監視制御システムへ進む必要があると考える。

3.3.1 バッチ型データ収集方式 従来は、オンラインのデータ収集が通常であった。しかし、プロセスの変動がほとんどない場合や、施設に冗長性が十分にある場合など、常時監視管理が不要の場合には、公衆回線(アナログ、デジタル)の適用も有効である。この場合、伝送量と通信頻度の最適化により、バッチ型データ収集(必要時に回線を接続して収集する)は、ユーザーにとって、通信コスト縮減に効果的となる。

3.3.2 混在型ネットワークの必要性 これまで述べたように、今後は従来の回線と併用して多種多様な回線(ISDN(Integrated Service Digital Network), ADSL(Asymmetric Digital Subscriber Line), CATV, アナログ公衆回線など)を混在適用して接続することが必要である。加えて、オンライン型データ収集とバッチ型データ収集の選択もできることが必要となる。オンラインで監視するデータと、必要時のみ回線接続して監視するデータは、監視制御システム上で同一のユーザーインターフェースとして提供されるべきである。かつ、収集した混在データは同一のデータベースで統一的に管理し、データ管理の一元化ができ、再利用も容易にする必要がある。また、物理的回線への依存度が低いいため、後からの低コスト回線への変更が従来よりも容易になるので、利便性を提供できる。

3.4 新しい広域監視制御システム

図2に示すように、従来の監視制御システムは、通常のリアルタイムの場内監視制御系と場外系システム(例えば



テレメータ通信)で別々に管理していた。しかし、自治体の統合やネットワークの多様化により、同一のユーザーインターフェースから監視できる必要性が出てきている。そのつど、回線を接続してデータを収集したバッチデータは、後からリアルタイムデータと時系列に編集管理できるようにした。もちろん、帳票やトレンドデータ、アラーム履歴も事象の発生順に正確に編集できるので、オペレータへの業務負担を軽減させることができる。

4 マルチネットワーク対応 広域監視制御システム

マルチネットワーク(多種多様な混在した通信回線から複数を選択適用)に対応した広域監視制御システム事例を図3に示し、具体的に説明する。

4.1 上下水道設備への各種ネットワーク適用事例

- (1) 下水処理場()とマンホールポンプ()間でのデータ送受信 プロセスの変動がほとんどなく、常時監視制御の必要がない場合はバッチデータを収集すればよく、公衆回線(アナログ、デジタル)で接続する。公衆回線は必要時のみ接続し、必要量のデータを送信できるので有効である(通信コスト縮減)。
- (2) 浄水場()と路上局()間のデータ送受信 子局にテレメータを設置し、リアルタイムデータ(圧力、

流量、残留塩素濃度、pHなど)を収集する必要から、専用回線(アナログ、デジタル)で接続する。

- (3) 外出先(), 自宅(), 管理事務所(), 本庁()と各施設間でのデータ監視・管理 中央監視室のプロセスフローは、ウェブ監視により、どこにいても、中央監視室と同じ情報を得ることができる。また、業務時間以外でも、プラントの緊急時の即時対応が望まれる。いつでも、どこにいてもプロセスの異常や故障を検出した場合、あらかじめ登録された自宅のパソコン(PC)、電話・ファクス(FAX)、外出先の携帯電話・PHSなどへ即時、自動的に通報する必要がある。この機能により、平日・休日、昼夜を問わず、どこにいても、プラントの異常や故障を確認できるようになる。

4.2 システムに実装した特長的な機能

4.1節の運用例を受けて、東芝はマルチネットワークに対応した広域監視制御システムを開発している。以下に特長的な機能について説明する。

- (1) 場内・場外データを同一の画面で確認(オペレータに優しいインターフェース) 3.3節で述べたように、今後は、混在したリアルタイムとバッチのデータは、同一のプロセスフロー上から明確に区別して認識できる必要が出てくる。当社は、オペレータがフロー上の

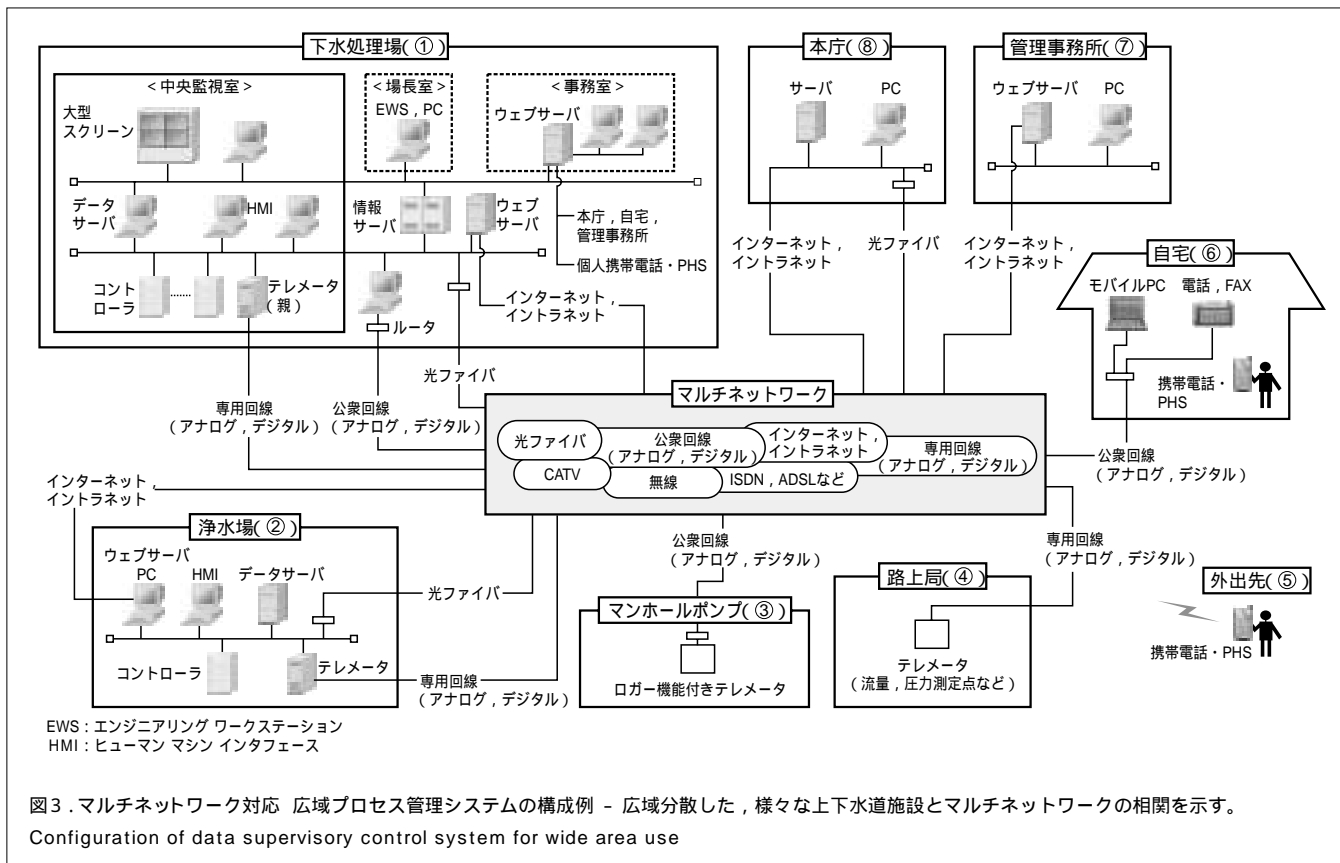
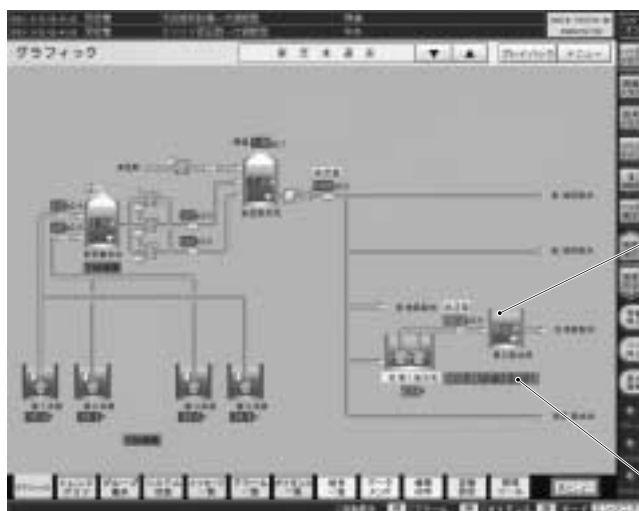


図3. マルチネットワーク対応 広域プロセス管理システムの構成例 - 広域分散した、様々な上下水道施設とマルチネットワークの相関を示す。
Configuration of data supervisory control system for wide area use



現在未接続であることを網掛け表示する。



(バッチデータの場合)

2003/09/17 16:45:28

前回の接続終了時間を表示する。

(バッチデータの場合)

図4 .同一のプロセスフロー上に ,リアルタイムデータとバッチデータを表示した画面例 - データを混在表示しても ,オペレータにわかりやすい表示としている。
Example of both real-time data and intermittently collected data displayed for same process flow.

双方のデータを明確に区別できるようにしている。図4に示すように、フロー上のシンボル(ポンプなど)は、オンライン接続していないものには網掛け表示し、かつ過去に接続した時刻を付けて現在値と誤認しないようにしている。

- (2) 通信回線費用の節約 バッチデータは必要時のみ接続するため、回線が接続した状態を必要以上に継続しないように運転員に注意を促す機能が必要である。応答がなければ一定時間で切断することにより、通信回線接続費の節約を装置側が自動で行う機能を用意した。
- (3) 現場側でデータ保存(公衆回線でも安心なデータ管理) バッチ接続にて必要時に回線接続する場合には、話し中や回線保守などにより通信不能となる場合を考慮する必要がある。このため、中央監視室と別に、現場側で一定期間データを保存できる(ロガー)機能を付加することにより、データの欠落も防止できる。
- (4) 異常通報(異常を移動先へ確実通知) バッチ接続における現場側の装置は、現場機器の異常を検出した場合には、みずから回線接続を行い中央監視室へ通知を行う。ISDNなど2回線使用できる場合は、中央監視室から現場側へ接続中でも、もう一方の回線を使用して現場で検知した異常をタイムリーに中央へ通知できる。また、あらかじめ登録した複数の機器(PC, 携帯電話, FAXなど)へ自動でダイヤルアップして異常通報する機能を備えている。通信ができなかった場合には、データやアラームを何度も再送する機能があるため、データ通信上の信頼性は確保できる。

5 あとがき

ブロードバンドネットワーク時代に際し、上下水道分野向けの当社の監視制御システムは、ハードウェア、ソフトウェア、通信技術を一体として、広域化に対応できる各種機能を備えている。今後もタイムリーに各種ネットワーク接続に対応し、ユーザーニーズに適合したフレキシブルな監視制御システムの提供に努める所存である。

文献

- (1) 殿塚芳和・上下水道監視制御システム技術の進展 . 東芝レビュー .56 ,10 ,2001 ,p.15-17 .



鈴木 浩之 SUZUKI Hiroyuki

電力・社会システム社 社会システム事業部 公共システム技術第一部主務。公共システムのエンジニアリング業務に従事。計測自動制御学会会員。
Public & Industrial Systems Div.



寺西 博宣 TERANISHI Hiroyoshi

電力・社会システム社 社会システム事業部 公共システム技術第一部主務。公共システムのエンジニアリング業務に従事。
Public & Industrial Systems Div.



殿塚 芳和 TONOUZUKA Yoshikazu

電力・社会システム社 社会システム事業部 公共システム技術第二部グループ長。公共システムのエンジニアリング取りまとめ業務に従事。計測自動制御学会会員。
Public & Industrial Systems Div.