

# 下水道の統括管理制御システム

横山博一\*、小出正實\*\*、緒方孝次\*\*\*

\* 東京都下水道局計画部総合計画課長

\*\* 東京都下水道局計画部総合計画課

\*\*\* 東京都下水道局計画部技術開発課

東京都新宿区西新宿2-8-1

## 概要

健康で文化的な都市生活や都市活動を支えている下水道施設は、その機能を一時も休ませることなく果たすために、多くの技術者が施設の維持管理に従事している。また、雨水排水施設や公共用水域の水質保全施設などの増加に伴い、維持管理業務の増加は避けられない状況となっている。このため、増加する施設を効率的に運営するために、業務情報を的確かつ迅速に処理することが重要となってきている。一方、職員の高齢化や人材の確保難、また高学歴化に対応するためにも、職場環境や勤務体制を改善していくことが必要となってきている。

このような課題に対応するため、最先端の制御技術と情報化技術を導入しながら、下水道施設相互を光ファイバー通信網で接続し、施設の統括管理制御を行うものである。具体的には、処理場の処理区単体に構築する10の処理区ネットワークを基本構成とし、さらに、この処理区ネットワーク相互を基幹ネットワークで接続し、マスターステーションで総合的に管理するもので、すでに11か所のポンプ所及び処理場と汚泥処理基地間で、施設の遠隔制御などを行っている。

## キーワード

統括管理制御    光ファイバー通信網    処理区ネットワーク    基幹ネットワーク    遠隔制御

### 1. はじめに

東京都では、下水道機能を完全に維持しながら効率的な事業運営を図るために、下水道施設相互を光ファイバーケーブルで接続した情報通信網（映像、制御データの高速度伝達）を構築し、これまで個別に進めてきている施設のFA・OA化を統括的に管理することを進めている。そのために、信頼性、安定性の高いFA化と統括管理制御システムの構築を図っているところである。ここでは、そのシステム技術について述べるものである。

### 2. システム構築の考え方

この統括管理制御システムは、下水道管渠の中に特殊仕様の光ファイバーケーブルを敷設し、現在進めているFA・OA化施設を広範囲なネットワークで結び、より総合的な管理を行うとともに、広域的な制御を行うものである。

情報通信網のトポロジーは、図-1に示すように処理場の処理区単位に構築する10の処理区ネットワークを基本とし、さらに、処理区ネットワーク相互を基幹ネットワークで接続する。また、ネットワークには信頼性を確保するためにバックアップルートを確保する。

## 2. 1 システム構成

システム構成は、東京都区部の10処理区

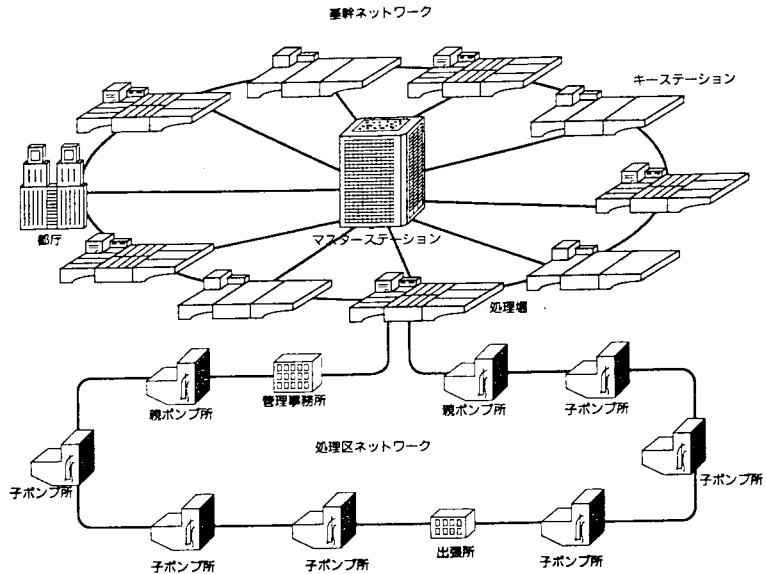


Fig. 1 情報通信網の概念

に、それぞれ独立したキーステーションを設ける。キーステーションは、処理場または水処理センターに設置し、各処理区内のポンプ所、処理場、管理事務所等を管理するもので、下水道管渠内に敷設した光ファイバーケーブルにより相互接続を行いネットワーク化を図る。

また、全体の運用管理のためにマスターステーションを設置するものであり、システム構成としては、マスターステーション、キーステーション、サブステーションの三階層で構成される。マスターステーションでは、キーステーションから伝送される情報をもとに、下水道施設の総合的運用管理を行うとともに、維持管理の長期計画のデータベースの構築を行う。キーステーションでは、サブステーションからの情報をもとに、ポンプ所等の施設管理、流域管理、保全管理を行う。サブステーションでは、ポンプ所等の監視制御を行うとともに、施設の事務管理も合わせ行いながら、情報をキーステーションへ伝送するものである。

## 2. 2 高信頼性、安定性のためのF A化技術

処理場の集中監視制御化やポンプ所の遠制御化、または、これらの統合制御化を図った運転管理を行うていくためには、高信頼性、安定性のあるF A化（自動化）システムを構築していくことが不可欠である。既存施設の調査結果から制御システムについて信頼性、安定性を向上させるためには、制御の方法や既存設備の状況に応じて、次のような対策を講じておくことが必要である。

- (1) 回転機器の異常検出（振動等）のためのセンサー類の設置。
- (2) 安定した制御をおこなうために、AI技術などの高度制御技術の導入。
- (3) ITVなど遠方監視装置を充実させ、視認性の向上、異常時の即応性向上、巡視労力の軽減を図る。
- (4) 雨水ポンプ自動化の信頼性向上のため先行待機型ポンプの採用。
- (5) ポンプ自動化の信頼性向上のために水位計の二重化。
- (6) 場内連絡用（一斉呼出し等）の放送設備追加。
- (7) 帳票作成の自動化。

### 3. 各階層におけるシステム機能

全体のシステム構成を階層化された管理業務に対応して3階層に階層化しているが、各システム機能は次のとおりである。

#### 3.1 マスターステーション

マスターステーション

は、10処理区に分散配

置されたキーステーションと結合され、管理業務全般の共通データベースステーションとしての役割を果たすとともに、下水道局本局のホストマシンとして、本局事務、設計、管理の各業務支援機能を有する。

##### (1) データベース機能

運転管理データ、施設・設備データ（図面）、計画・設計データ、人事給与等事務データ、運転支援（外部情報）データ、その他共通データ。

##### (2) 施設管理機能

管理データの統計、検索、シミュレーション機能。

##### (3) 計画・設計機能

設計積算、予算集計、工事管理、シミュレーション機能。

##### (4) 運転支援機能

処理区全体の雨水、汚水、汚泥の運用指針の策定支援及びその通知を行う機能。

##### (5) 情報連絡機能

電話、ファクシミリ、テレビ電話を使用し、音声データにより情報連絡を行う。

##### (6) テレビ会議機能

キーステーションと映像データ及び音声データの授受によりテレビ会議を行う。

#### 3.2 キーステーション

キーステーションは、10処理区毎に設置された処理区ネットワークのセンター機能を果たすとともに、処理区ネットワークを基幹ネットワークに有機的に結合させる機能を果たす。

##### (1) 処理区内無人ポンプ所運転管理機能

処理区内無人ポンプ所の常時監視操作場所としてITV、CRT、グラフィック操作卓等のマンマシン機器により施設の運転監視を行うとともに、日・月報等の報告書作成管理を行う。

##### (2) 処理区内総合運転管理機能

処理区内の処理場、汚泥基地、ポンプ所等の施設の稼働状況の総合把握を行うとともに、必要に応じて処理区内総合運用制御を行う。

##### (3) データベース機能

処理区内の運転管理データ、施設・設備データ（図面）、計画・設計データ、運転支援（外部情報）データ、工事・料金徴収等の事務データ、その他共通データ。

##### (4) 業務支援機能

処理区内の各事務所、設計部門、施設管理部門の業務に対して各種支援を行う。

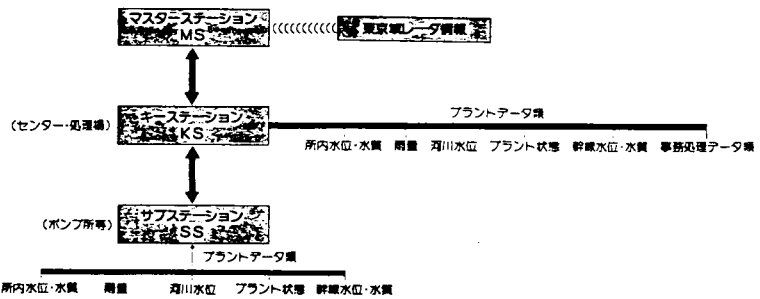


Fig. 2 システム概要

#### (5) 電話交換センター機能

処理区ネットワークでリンクされた電話、FAX等を一元的に管理交換するとともに、基幹ネットワークを介して局内全体電話網あるいはNTT電話回線網との接続を行う。

#### (6) ネットワーク結合機能

基幹ネットワークへ処理区ネットワークを結合する機能であり、CPUシステム、PBX、各種伝送及びインタフェース装置にて音声、データ、画像等情報の授受を行う。

#### (7) 処理区ネットワークの管理機能

処理区ネットワークの管理運用センターとして、構成する回線、伝送装置等の運用状況の把握、総合運用制御を行う。

### 3.3 サブステーション

#### (1) プラント監視制御機能

処理区内の処理場、ポンプ所に設けたサブステーションでは、個々にプラントデータを収集し、マシン機器（CRT、グラフィックパネル、ITV等）により施設の監視制御を行う。更に、ファイリングされたデータより日・月報等の作成を行う。また、プラントデータ及びITV情報をキーステーションへ伝送する機能を有する。

#### (2) 処理区全体監視

雨量レーダ情報及び他の施設の情報をキーステーションより索引し、処理区全体の監視を行う。

#### (3) 図面管理

キーステーション、マスターステーションより必要な図面を検索する。また、設計積算支援機能を有する。

#### (4) 事務管理

キーステーション、マスターステーションのデータベース（統計・財務）を検索し編集、加工を行う。

#### (5) 情報管理

電話、FAX、テレビ電話を使用し音声データにより情報連絡を行う。

#### (6) テレビ会議機能

キーステーション、またはマスターステーションと映像データ及び音声データの授受によりテレビ会議を行う。

### 4. おわりに

東京都ではこのようなシステムの導入例として、地下ポンプ所でポンプの自動運転が困難であった有人施設を、ファジィ制御の導入と、データおよび画像の高速伝送などにより遠隔制御を可能にし、職場環境の改善と効率的な施設運営に効果をあげている。しかしながら、このような統括管理制御システムは、最先端技術の装置や設備を導入すれば全て解決するというものではなく、広域的管理はひとたびトラブルが発生するとその影響が大きいため、日常の維持管理や緊急時の対応の組織体制を整えておくことも重要なことである。また、システムを構築していく上では、人材の確保・育成と事業推進体制の整備が必要である。

そして、このような課題を解決しながら信頼性、安全性の高いシステムを構築し、下水道事業の効率的な運営に役立てて行きたいと考える。また、この光ファイバー通信網は、今後地域情報化の情報通信基盤としての活用を検討していくものであり、人間性豊かな高度情報化社会を目指して、多いに期待されているものである。