

# 光ファイバネットワークを活用した高度情報化システム

木下佳代子

株式会社明電舎 環境システム事業部技術部  
東京都中央区日本橋箱崎町36番2号

## 概要

下水道普及率の向上に伴い、下水道施設の維持管理業務も膨大化し、より効率的な維持管理を行うことが重要な課題となっている。建設省では、下水道管渠に布設した光ファイバを利用し、下水道管理の高度化、効率化、自動化を図る「下水道管理高度情報化モデル事業」を創設しモデル都市で実施した。また、平成11年度から「新世代下水道支援事業制度」が創設され、下水道光ファイバの布設緩和や各家庭の下水排水量自動検針システムの構築など、内容の充実も図られ、より光ファイバの有効活用が期待されている。

## キーワード

光ファイバ利用、高度情報化システム、ネットワーク技術

## 1 はじめに

国や地方自治体では、高度情報化社会創設に向けた情報通信インフラ整備を積極的に推進している。特に有線系ネットワークインフラとして、高速、大容量通信に適した光ファイバケーブルを布設することで、膨大化する情報ニーズに応えようとしている。

情報通信インフラ整備は、建設省の「情報通信インフラ30万km構想」により光ファイバを2010年までに、道路15万km、河川5万km、下水道10万km布設する計画となっている。また光ファイバケーブルの下水道管渠への布設は、法的にも改訂され、平成8年12月から民間の電気通信事業や放送業者も電線（光ファイバ）を布設することができるようになった。これにより情報通信インフラ整備は、加速的に進み高度情報化社会創設もより現実的なものとなってきている。

本稿では、岐阜県大垣市で下水道管理用光ファイバを利用して高度情報化システムを構築したので、その内容について報告する。

## 2 下水道光ネットワークの概要

### 2.1 下水道光ファイバの概要

下水道光ファイバは、大垣市浄化センターを中心に4つの流入幹線の管渠内に、平成11年度で21.5km布設している。施工方法は、人孔内の接続部以外は固定しない管低部引き流し工法を採用し、SM（シングルモード）型24心二重鉄線外装ケーブルを布設している。

## 2. 2 下水道光ネットワークの構成

光ネットワークは、光ファイバ心線 24 心を 2 分割し 12 回線のループとして構成している。

下水道管理用としては、12 回線の内 2 回線（8 心）を割り当てている。1 回線は、下水道管理情報の主要幹線として利用し ATM ネットワークを構成している。他の回線は、情報量や利用用途に対応する予備回線としている。余り回線は、「次世代都市整備事業」（平成 9 年度、文部省）で学校教育情報ネットワークに心線貸しをしている。大垣市光ネットワークの構成を図 1 に示す。

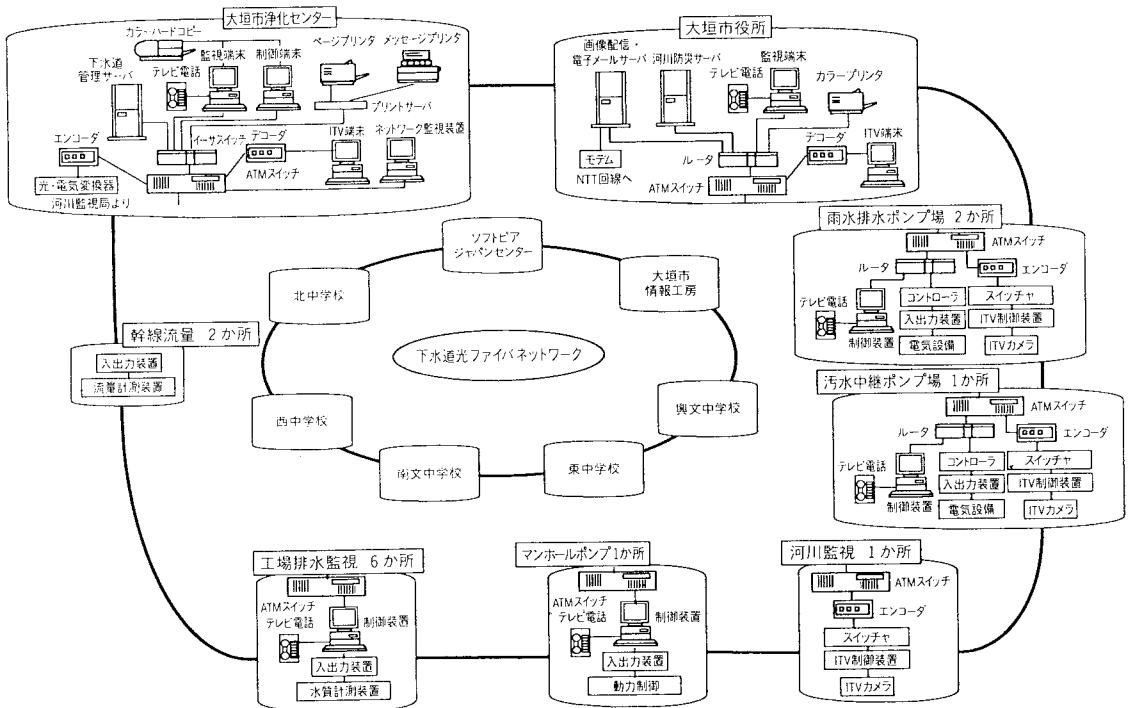


図 1 大垣市光ネットワーク

## 3 下水道管理高度情報化システムの概要

### 3. 1 排水水質の自動監視

#### (1) 機能概要

公共下水道に排除される下水には、生活排水のほか工場や事業場からの事業系排水がある。

事業系排水は有害物質を含み下水道施設の機能を阻害する場合がある。下水処理場では、この有害物質の流入防止対策に多くの労力を費やしている。

大垣市では、この対策として 6 カ所の特定事業場の排水口に排水水質を自動で監視する排水水質モニタを設置し、大垣市浄化センターと市役所で常時監視をしている。

水質計測項目は、排水流量、PH、SS、水温、UV の 5 項目としている。また 2 カ所の污水幹線に流量計を設置し、浄化センターに流入する汚水量を的確に把握し効率的な処理場の運転を行っている。

#### (2) システム構成

排水水質モニタの構成は、水質計測部、水質変換器部、入出力部、制御部、通信制御部で構成されている。入出力部と制御部は、小形コントローラと工業用パソコンを搭載し、ATM スイッチ（2.5G）と接続している。

污水流量計測は、通信項目が少ないためコントローラを利用し、Ethernet（10BASE）で中央監視装

置とポイントツポイントで接続している。

### 3. 2 ポンプ施設の遠隔監視制御

#### (1) 機能概要

市内に点在する雨水排水施設や污水施設を、遠方から監視制御をすることで効率的な運転、維持管理を行っている。

雨水排水施設は、2カ所のポンプ場を対象として浄化センターと市役所のCRTで、ポンプの運転状況や水位トレンドによる監視をしている。またITVカメラで河川の状況も同時に監視でき、現場と同じレベルの監視としている。

污水施設は、污水中継ポンプ場1カ所の監視制御とマンホールポンプ1カ所の監視を行っている。

污水中継ポンプ場は、CRTによる監視制御のほか場内に移動式ITVカメラを設置し流入污水の状況把握と沈砂池機械設備を監視できる構成としている。

#### (2) システムの構成

ポンプ場の監視制御装置は、入出力制御部、制御部、動画像伝送装置（エンコーダ）、ATMスイッチATMルータで構成している。

動画像伝送装置は、ITVカメラ信号（NTS）を6.3Mbpsのデジタル信号に変換しATMスイッチで配信している。カメラ制御信号も装置本体より出力されITV制御装置と接続している。

### 3. 3 ITVによる河川監視

#### (1) 機能概要

河川防災を目的として、ITV映像による3カ所の河川水位状況を監視している。1カ所は、河川監視カメラを設置し、2カ所は、建設省河川監視局から映像信号を2チャンネル受信し監視している。

#### (2) システム構成

ITV映像は、動画像伝送装置で6.3Mbpsのデジタル信号で配信している。建設省河川監視局映像は電気/光変換器で配信されるので、一旦光/電気変換後、動画像伝送装置でデジタル化している。

## 4 ソフトウェアの構成

### 4. 1 インターネット・イントラネット技術の採用

インターネット・イントラネット分野は、WWW（World Wide Web）の出現により急速に拡大している。また企業内情報システムでもこの技術を採用したイントラネットシステムが急速に浸透している。

本システム構築には、この技術にいち早く着目し、監視、管理機能に取り入れた。

イントラネット技術の特徴を以下に記述する。

- (1) 製品に依存したアプリケーション開発が不要（OS、ハードを選ばない）
- (2) 保守性の向上（サーバ装置のみ保守）
- (3) WWWブラウザ利用によるユーザーインターフェイスの統一化が可能

### 4. 2 Java言語によるプログラム記述

本システムのマンマシン部は、オブジェクト指向言語のJava言語で、一つのアプレットとして構築している。

システム全体は、システムアプレット関連、共通表示パーツ関連、通信関連、機能関連の四つのカテゴリで構成している。ソフトウェア機能構成を図2に示す。

4. 3 監視端末装置の監視機能

監視画面表示アプレットが提供する、主な表示機能を以下に記載する。

(1) 下水道施設監視機能

監視対象となる事業場、ポンプ場の設備情報、下水道施設関連の届出台帳、施設写真、運転状況や現在値を表示をする。

(2) 下水道光ファイバ管理機能

GIS(地図情報システム)に、下水道光ファイバの情報(心線接続図、使用心線など)が表示でき、心線管理を容易としている。

(3) 河川防災情報管理、表示機能

過去に発生した溢水被害(被害地域名、災害原因的被害など)のデータを要求項目ごとに一覧表示しGISで被害地域や災害範囲を地図上に表示する。また河川水位を表形式や河川断面形式で表示することで管理機能を向上している。

表示例を図3に示す。

(4) 電子メール、テレビ電話機能

下水道光ファイバの有効利用として電子メール機能やテレビ電話機能を実装している。電子メールは、市役所、浄化センター間で各種報告書を自由に交換できる構成としている。テレビ電話は、各施設に実装され通話相手を見ながらの会話ができる。

(5) リアルタイム映像の表示、保存機能

現場の映像データ(静止画)を携帯電話やPHSを利用して浄化センター、市役所の監視端末装置で表示する。また映像データは、自動的にファイル保存する機能をもっている。

4. 4 監視端末装置の制御機能

制御機能は、独立した制御装置で行う構成とし信頼性の向上を図っている。

5 おわりに

下水道光ファイバは、これからもその有用性、利便性の追求が図られ、都市の高度情報化の基幹ネットワークとして成長していくものと予想される。しかし下水道光ファイバネットワークを利用して、どのようなコンテンツ(情報)を流すかによってそのシステムの導入効果が左右されると考える。

今後もさらに光ファイバネットワークの有効活用について取り組んでいく所存である。

参考文献

1) 横井：光ファイバネットワークを活用した高度情報化システム

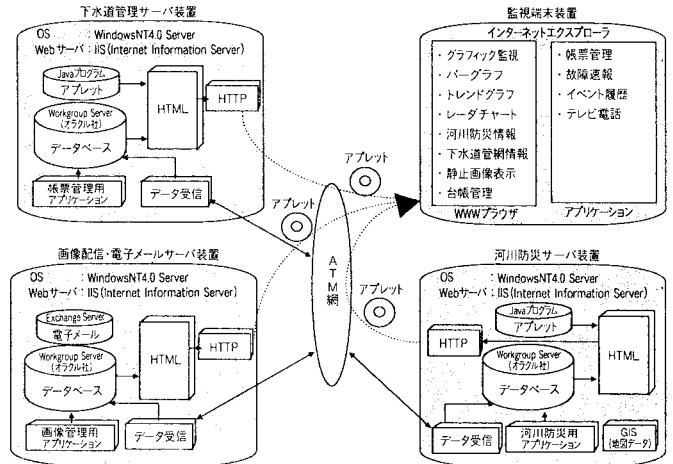


図2 ソフトウェアの構成

