大容量光社会を作る仕事の数々

# 2005年へ光る道

第5回

## すべての家庭につながる光の入り口

先月号では、下水道管内で活躍する光ファイバー敷設ロボットを取り上げた。だが、そもそもこのロボットを誕生させた下水道光ファイバーネットワークとは何なのか。「普及率100%」を達成し、次なるテーマを模索するインフラストラクチャー、下水道ネットワークに、光ファイバーが入るに至った経緯を追ってみよう。

取材・文　喜多充成
Photo Nakamura Tohru

後楽ポンプ所に設置されている、湯島ポンプ所の遠隔管理制御盤。パネル部と操作部はそれぞれが決まった箇所を示し、パッと見た時にある箇所のLEDの色がいつもと違えば、異常が発生しているとすぐにわかる仕組みだ。



インターネットマガジン／株式会社インプレスR&D
©1994-2007 Impress R&D

2005

optical fiber

# ポンプ所監視の必然から生まれた光ファイバー通信網

湯島ポンプ所を遠隔監視するITV。ポンプ所の制御部分を映し出している。古い型のため、画面切り替えには少々時間がかかる。

下水道ネットワークとは、さまざまな構造物の集合体である。下水そのものを流す「下水管路」は空き地に俵詰みされた土管から、あるいは危機一髪の主人公が身を隠す場所として想像するに難くない。「下水処理場」も、小中学校の社会科見学での必須項目なのでイメージはしやすい。だが「ポンプ所」という設備が、下水道のなかでどんな役割を果たしているかを関係者以外で知る人は少ないのではないか。

「ポンプ所とは、管路に沿って自然流下してきた下水をいったん汲み上げるための設備です。下水はガスや上水と違って圧力をかけて押し流すということはやりません。傾斜をつけて埋設された管の中を、低いところへ低いところへと流し、ポンプ所で汲み上げてまた流し、そうして処理場まで送るわけです」（東京都下水道局計画部・三浦春好氏）

聞けばなるほど当然だ。もし下水が圧送されていて、管に割れ目が生じたら、考えただけでも恐ろしい事態がもたらされる。流れているものの性質を考慮すれば、自然流下で処理場まで送る方式でなければならないのは当然。そうすると、ポンプ所がいかに重要かということもわかってくる。

東京都には77か所のポンプ所がある。その配置図から、山の手に少なく下町に多いという傾向が見られる。なだらかに傾斜のある地域は下水管のルートを工夫する余地があるが、海抜が低くて平坦な地域では、自然流下を基本とする限り、どうしても下水を汲み上げる場所、すなわちポンプ所が多く必要になるわけだ。そして、もしポンプが停止すると、街には下水があふれ、都市機能には甚大な影響が出ることになる。

そのため、基本的にポンプ所には24時間体制で人を張り付け、常に運転状態を監視する体制がとられてきた。

この「24時間監視」が、下水道光ファイバーネットワークの発端になっている。

「91年に、文京区の後楽ポンプ所と本郷通りをはさんで反対側にある湯島ポンプ所の間に、自前の光ファイバー回線を導入したのが、東京都下水道局としての最初の回線でした。この2点間をつないだことで、後楽にいる人間が湯島ポンプ所の機器の運転状況を示す数値のモニタリングと、ITV（産業用テレビカメラ）の映像による遠隔監視を行うことができるようになりました」（同局計画部・梁瀬勇氏）

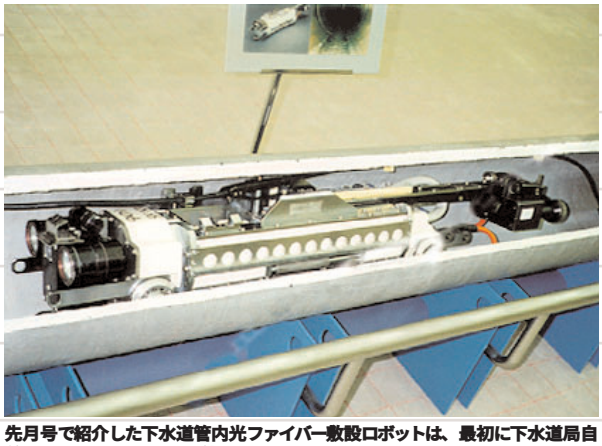
異常を知るための監視業務は、常時接続でなければ意味がない。映像信号を送れるほど広い帯域の専用線を通信事業者に頼むとすれば、かなりのコストを覚悟しなければならない。

それなら、すでに下水管路でつながっている2点間に、自前の設備として光ファイバー回線を引いてしまうのが手っ取り早いという考え方は、実に納得できるものだ。

このルートを皮切りに、都下水道局の自前の光ファイバーネットワークは、すでに総延長約330km（平成9年度）に及んでいる。

下水道局が展開する光ファイバー通信網の計画には「SOFT PLAN」と名前が付けられ、下水道設備の遠隔監視業務などFA系の用途、下水道事業に関連するOA業務の用途、さらに局の壁を越えた地方自治体としての行政情報全般を担うネットワークとなることを目指している。計画では総延長が800km。すでに新宿副都心の東京都庁から、東京湾13号埋立地の臨海副都心まで、山の手線の北半分を回る形でATMによる高速ネットワークで結ばれ、東京テレポートで催されたイベントに際し、青島都知事が都庁から映像で出席するというプレゼンテーションも行われたという。

制御のためのコンピュータはいざというときのため、数台に業務が振り分けられている。



先月号で紹介した下水道管内光ファイバー敷設ロボットは、最初に下水道局自前のネットワークのために使われた。


©1994-2007 Impress R&D

計7つのポンプ所の情報を光ファイバー網で結び、ここで一括管理している。

# 下水道が光ファイバー敷設に優れている理由

97年9月に公布・施行された『東京都下水道局管理規定第25号』には、次のような記述で光ファイバーケーブルが下水道ネットワークに入り込むことをオーソライズしている。

「第2条　下水道暗渠並びに下水道管理用電線及びこれを支持し、保護し、又は相互に接続するための工作物は（中略）使用を許可することができる。」

利用者は第一種の通信事業者（自前の設備で通信サービスを提供する）かCATV事業者に限られる、敷設されるケーブルの断面積は管の断面積の100分の1以内、1回の使用契約期間は最長5年、使用料はケーブルの外径により1メートル当たり1年間に1011円～1517円……と、細かく定められている。

「税金で建設されてきた下水道を私企業に貸し出すということについては、当然ながら議論もありました」（梁瀬氏）というが、私企業のなかでも公共性の高い通信サービス事業者に使用者を限ったことで、その辺はクリアしていると見ていいだろう。少なくとも下水道の本来の目的を邪魔しないのだから、使わせない理由が見あたらない。

◆

安全性の面では、まず地下であるという点でポイントが高く、しかも下水道は最も深い場所にあるため、さらに高得点。おそらく、大地震が起こったとしても下水管が壊れるのは最後になるだろう。

また、温度や湿度などの環境条件が一定していることは、ケーブルメーカーにとっても、ユーザーとなる通信事業者にとっても好ましい。

「東京都では下水と雨水をまとめて下水道に流す『合流』の方式をとっています。大雨に対応した容量で設計されていますので、管の径も太いものでは4メートル、つまり平常時は上部の空間にかなり余裕があるわけです。だからケーブルも管頂部に敷設しておけば、水に浸かることはほとんどない。現在まで、自前のネットワークで管に由来するトラブルは皆無。安全性は実証されていといっていいと思います」（梁瀬氏）

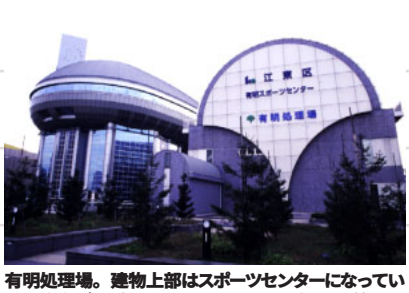
と、セールストークに力が入る。

◆

この「下水道開放」措置の第1号の利用者となったのはKDD。97年10月のことである。「新宿、渋谷区の下水管内（1.6km）に光ファイバーの敷設を発表。下水管は23区内で総延長が約15000kmにも及び、道路を新たに掘り起こさなくても通信施設が敷設できるメリットがあるとしている」（97年9月2日読売新聞）と報道された。

「最大のネックだったのは、交通量の多い幹線道路をどうやって横切るかだったと聞いています。たしかに道路を通行止めにして工事をするのはあまりに非現実的。地下深くに横穴を掘ってそこにケーブルを通すという方法もあるが、作業スペースとして地上でかなりの面積を長期間占有することになり、コストもかかる。ところが下水道を通せば、作業に必要な地上スペースは道路の両側の下水マンホールの周囲だけで済む。あとは地下の作業だけとなるのですが、これにかかったのはわずか一晩です」（梁瀬氏）

有明処理場内の遠隔監視部。画面を分割して複数のポンプ所の様子を管理できるようになった。


有明処理場。建物上部はスポーツセンターになっている。後楽ポンプ所の上に20階建てのビルを建築する予定など、下水道施設の丈夫さを活かした活用も進んでいる。


インターネットマガジン／株式会社インプレスR&D
©1994-2007 Impress R&D

2005

処理場で処理された水で飼っている熱帯魚。処理水は有明一帯のビル内の水洗トイレにも利用されている。

optical fiber

## 万能ではないが強力な手段になりうる

そもそも地下に埋設物を持っているのは、「5企業」と呼ばれる上水・下水・電気・ガスとNTT。これに警察や道路管理者（建設省など）、あるいはバス運行を担う自治体の交通局、もちろんJRや私鉄・地下鉄も加わる。人口稠密な都市は地下も過密。新たな管路を敷設しようにも物理的にスペースがとれなかったり、コスト面で事実上不可能な場合もままある。そこに新たなプレーヤーとして加わった下水道に、通信事業者からの注目が集まらないわけがない。

日本初の外資系第一種通信事業者に認可されたワールドコムの池内健浩会長も「ルート設定に際しては、既存設備の活用、自前の管路埋設などあらゆる可能性を鑑み、通信需要の見込まれるオフィスビルをより多くカバーできるようなネットワークを構築する」とコメントする。下水道と特定してはいないものの、「あらゆる可能性」の中には当然含まれているに違いない。

都内に19kmの自前の管路を持ち、NCCではNo.1の実績を誇るDDIもまた期待を寄せる。

「参宮橋から青山まで、3.7kmの区間で下水道の利用を進めています。荒っぽい計算ですが、他の方法に比べ工期で半分、費用で約3分の1。回り道さえすればどこへでも行けるという点は魅力ではあります」（DDI技術本部ネットワーク技術担当課長　線路・土木担当　齋藤則夫氏）

だが、同時にこうも指摘する。

「ただ、どこへでも行けるといっても、下水道はそもそも下水を流すために作られたネットワーク。通信の需要地図と一致するとは限らない」（齋藤氏）

DDIのこれまでの工事の実績のうち、私鉄の線路の敷地を借りるケースとの対比が、下水道ネットワークの「使い勝手」をよく象徴する。人が移動するための鉄道のネットワークは、通信需要を示す地図とおおむね一致する。通信需要の多いA地点とB地点を結びたいとなったとき、まず確認するのは鉄道が使えるかどうかだし、なんとかそれが使えるケースは多いという。

しかし、下水道ではこうはいかない。下水道のネットワークは基本的に高きから低きへ線が引かれている。海浜部や河岸の下水処理場ごとに担当するエリアが区切られ、1つのエリアの中ではすべての支線・幹線が処理場に収束するツリー状の構造となっている。基本的に下水幹線がエリアをまたぐこともない。都心部で言えば中央区も渋谷区も港区も「芝浦処理区」で、つまり下水道管路は芝浦の下水処理場を目指している。下水道のみに依存した通信ネットワークを構築しようとするなら、ネットワークは芝浦をノードとしたツリー状とならざるを得ないわけだ。が、これが通信需要の多寡を示す地図と重なるかどうかは疑問だ。

また、山手通りと多摩川に挟まれた、甲州街道の南側の広大なエリア「森ヶ崎処理区」の下水は、羽田空港を望む森ヶ崎処理場（東）と同（西）の2つの処理場にすべて送られている。森ヶ崎と芝浦を結べば、都心部と通信需要の旺盛な東京西部をカバーすることができるわけだが、それが果たして投じたコストに見合うビジネスかどうかは別の問題になってくる。

下水道ネットワークは、その成り立ちを考えてみると、通信事業者にとって万能の切り札になるものではなさそうだ。だが、ツボにはまると、冒頭で挙げたKDDのケースのように、きわめて強力な援軍となる場合もある。要は使う側の工夫次第ということなのだ。

◆

毛糸玉のようなものをトイレに落としてジャーッと水を流し、それをたぐり寄せると光ファイバーが家庭にやってくる……。こんなFTTHは空想に過ぎないが、下水道の「すべての家庭につながっている」という性質が、いろんな想像を羽ばたかせてくれる。単に不要になったものをどこかに運び去ってくれる下水道ではなく、必要なものを届けてくれる下水道。我々が知らないうちに、下水道という言葉に新たな定義が加わる未来がやってくるに違いない。

**参考URL**

●下水道を通信事業などに開放します　ーわが国初の通信事業、CATV事業などへの下水道施設の活用ー
URL http://www.tokyo-teleport.co.jp/tokyo-gesuido/info09.htm


©1994-2007 Impress R&D

# ［インターネットマガジン　バックナンバーアーカイブ］ ご利用上の注意

このPDFファイルは、株式会社インプレスR&D（株式会社インプレスから分割）が1994年～2006年まで発行した月刊誌『インターネットマガジン』の誌面をPDF化し、「インターネットマガジン　バックナンバーアーカイブ」として以下のウェブサイト「All-in-One INTERNET magazine 2.0」で公開しているものです。

http://i.impressRD.jp/bn

このファイルをご利用いただくにあたり、下記の注意事項を必ずお読みください。

- 記載されている内容（技術解説、URL、団体・企業名、商品名、価格、プレゼント募集、アンケートなど）は発行当時のものです。
- 収録されている内容は著作権法上の保護を受けています。著作権はそれぞれの記事の著作者（執筆者、写真の撮影者、イラストの作成者、編集部など）が保持しています。
- 著作者から許諾が得られなかった著作物は収録されていない場合があります。
- このファイルやその内容を改変したり、商用を目的として再利用することはできません。あくまで個人や企業の非商用利用での閲覧、複製、送信に限られます。
- 収録されている内容を何らかの媒体に引用としてご利用する際は、出典として媒体名および月号、該当ページ番号、発行元（株式会社インプレスR&D）、コピーライトなどの情報をご明記ください。
- オリジナルの雑誌の発行時点では、株式会社インプレス R&D（当時は株式会社インプレス）と著作権者は内容が正確なものであるように最大限に努めましたが、すべての情報が完全に正確であることは保証できません。このファイルの内容に起因する直接的および間接的な損害に対して、一切の責任を負いません。お客様個人の責任においてご利用ください。

このファイルに関するお問い合わせ先
株式会社インプレスR&D
All-in-One INTERNET magazine 編集部
im-info@impress.co.jp

Copyright © 1994-2007 Impress R&D, an Impress Group company. All rights reserved.