神戸市の下水道管理用光ファイバー



1. はじめに

私は、平成5年に神戸市役所に採用され下水 道局(当時)に配属されますが、入庁2年目の 平成7年1月17日に阪神・淡路大震災に遭遇す ることになります。

まだ技術者として未熟(今でも未熟ですが…)でノウハウも無い私でしたが、いきなり未曾有の災害復旧に携わることになったのです。私の下水道技術者としてのスタートは災害から始まったと言っても過言ではありません。

今回説明いたします「下水道管理用光ファイバー」の取り組みは、災害に強い下水道施設の構築に向け検討され実施された事業です。この

事業には、私も神戸市で最初に下水道管内に光 ファイバーを設置した工事監督として携わるこ とが出来ました。

阪神・淡路大震災を契機に進められた神戸市の「下水道管理用光ファイバー」の取り組みについて少しご紹介したいと思います。

2. 神戸市の下水道事業

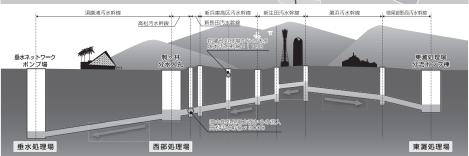
最初に、神戸市の下水道事業の特徴をご説明いたします。

本市の公共下水道事業は、1951年(昭和26年) に着手し、60年以上の月日を経て現在に至って います。現在、人口普及率は98.7%(人口152万 人)、整備区域面積は1万9221ha、6つの管理処

> 理場と2つの流域処理 場で日平均処理水量42 万2292m³/日の汚水を 処理し、これまで汚水 管渠4086km、雨水管 渠655kmを整備してき ました(全て平成29年 度末実績)。

本市は、事業着手当 初より分流式を採用し ており、この分流式下 水道のノウハウを活か し特徴ある(合流式と は少し違う)様々な取 り組みを行っています。 消化ガスを高度精製し た「こうベバイオガス」





神戸市下水道ネットワークシステム

や、処理場間を大深度汚水管で結ぶ「神戸市下 水道ネットワークシステム」はその代表的な取 り組みです。また「下水道管理用光ファイバー ケーブル」につきましてもこの分流式の特徴を 考慮した事業展開を行っています。

3. 阪神・淡路大震災

兵庫県南部地震が発生した平成6年当時は下水処理人口普及率も97.5%に達し、150万市民のほとんどの方が下水道サービスを享受していました。こうした中、平成7年1月17日の早朝5時46分に兵庫県南部地震(M7.3、最大震度7)が発生し、その被害は阪神・淡路地方の広範囲に及びました。兵庫県南部地震は我が国が初めて経験した近代的な大都市圏直下における大地震であり、下水道施設も含めた都市施設に甚大な被害をもたらしました。また、被害の規模が広範囲かつ甚大であったため、昭和13年に阪神地方を襲った「阪神大水害」に次いで「阪神」を冠する大災害として「阪神・淡路大震災」と命名されました。

(1) 下水道施設の被害

本市の下水道施設では7処理場の内、1処理場が機能停止、2処理場に20~50%の機能低下が生じました。中でも市内最大の処理場であった東灘処理場においては、護岸被害に伴う流入渠の破断による送水不能や、配管廊からの大量の地下水浸入による水処理設備の水没等により、通常の処理機能が全て奪われました。さらに、主要な施設の基礎杭も破壊され、構造物の安定性は著しく損なわれました。その他の処理場で

も機器破損等により一時的に処理機能が低下しました。また、東部スラッジセンターでは汚泥を一括して焼却処分していましたが、処理水の供給停止に伴い機能が停止しました。ポンプ場でも冷却水槽や燃料配管等の破損に伴い機能停止が発生しました。

一方、震災当時は約3850kmの管路施設(汚水・雨水)を有していましたが、埋立地等いわゆる「震災の帯」と呼ばれる揺れの大きな臨海部では全延長の約2%(約73km)に相当する施設が被災しました。被害の特徴としては、シールド幹線など埋設深度が深い管路では流下機能を喪失するような事例は比較的少なく、開削管路など埋設深度が浅い施設では継ぎ手の離脱や管体のクラック等が広範囲に確認されました。

(2) 復旧·復興

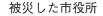
この様な災害を受けた本市は、阪神・淡路大震災の教訓から、『神戸市下水道長期計画基本構想』の中で「災害に強い下水道システムの構築」や、「くらしを高め災害時にも活用できる下水道の推進」を施策として掲げ、地震対策に取り組むこととしました。個々の施設の耐震化や幹線の多系統化などに加え、災害時にも止まらない下水道システムを目指すこととなりました。

「下水道ネットワーク事業」に加え、「下水道 管理用光ファイバーケーブル」事業もこの施策 の一翼を担う事業でした。

3. 神戸市下水道管理用光ファイバー事業

神戸市の下水道管理用光ファイバー事業は、 先述の復興事業を進める中で計画されました。



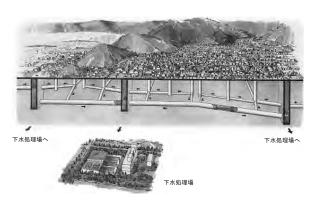




機能停止した東灘処理場



被災した汚水管渠



下水道ネットワーク事業構想図

ネットワーク幹線を中心に耐震性の高い汚水管 渠内に光ファイバーケーブルを敷設し、市内の 処理場・ポンプ場を結ぶことで、災害に強い独 自の情報制御システムを構築し、管理施設の制 御を高度化・効率化することを目的としました。

現在は、国土交通省の新世代下水道支援事業 「機能高度化促進事業」高度情報化型の支援制度 を活用し、下水道管理用光ファイバー事業を進 めています。この制度に位置付けている本市の 下水道管理用光ファイバー計画は以下の通りで す。

(1) 計画内容

• 主要幹線計画延長 約80km

ア. 下水道管理用

各下水処理場及びこれらの関連ポンプ場 (汚水、雨水)、東部スラッ

ジセンターなどを結ぶ。

- 処理場・ポンプ場の 遠方監視制御
- 下水道台帳システム、 施設設備管理台帳シ ステムの運用
- 幹線内水位、流量、 水質等の常時監視
- 降雨レーダー施設の 機能向上

イ. 下水道管理用以外 (行政利用)

区役所・消防・学校 等の行政施設を結び、 情報通信インフラ整備の高度化を図り、災害時 にも強い情報網を構築する。

(民間利用)

第一種電気通信事業者及び有線テレビジョン 放送施設者へ芯線を貸出し、地域の高度情報化 に貢献する。

(2) 事業実績

• 平成13年度: 9.2km 西部処理場~鈴蘭台処 理場

• 平成14年度: 0.8km 市庁舎引込み

• 平成15年度:17.0km 市庁舎~東灘処理場他

• 平成16年度:4.0km 垂水処理場~須磨浦公園

平成17年度:3.3km 西部処理場~和田岬ポンプ場他

平成18年度:1.9km 西部処理場~宇治川ポンプ場

• 平成19年度: 4.6km 須磨浦公園~西部処理場

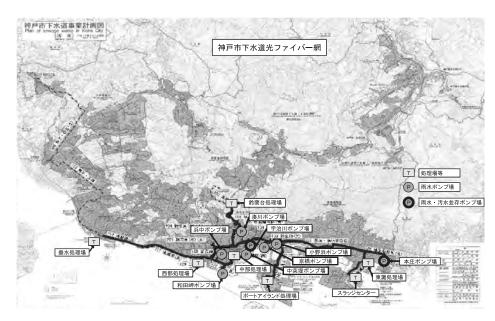
・平成20年度:2.1km 市庁舎~宇治川ポンプ場

平成21年度:2.4km 東灘処理場~東部スラッジセンター

• 平成22年度: 1.0km 市庁舎~京橋ポンプ場

・平成27年度: 0.4km 市庁舎~小野浜ポンプ場

• 計画 (残事業):約33km 垂水処理場~玉津 処理場他



光ファイバー計画図

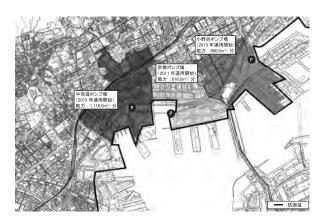
(3) 事業効果 (将来計画も含む)

- 下水道の各施設を光ファイバーで結び、集中 監視センターを設けて、処理場・ポンプ場の 運転、監視の高度化・効率化が図れる。
- 幹線内流量などをリアルタイムで把握し、処理場ネットワーク幹線の効率的な運用を図ることにより、下水処理場の処理水質の安定化が可能となる。
- 下水道台帳システム、施設設備管理台帳システムの高速化により、下水道管理データの迅速な処理が可能となる。
- 降雨レーダーの配信の信頼性、インターネットへの配信速度が向上し、浸水など災害防止の早期対策が可能となる。
- 市役所・区役所・学校などの行政施設や医療 機関などをネットワーク化することにより、 各種証明書の発行・教育・福祉事業などの高 度化、効率化が図れ、高度情報化に対応した 市民サービスが可能となる。
- 神戸国際マルチメディア文化都市(KIMEC) 構想に基づく施設整備により、行政目的の光 ファイバー網の構築に寄与できる。
- 国、その他の地方公共団体、公社、公団へ芯 線を貸出し、行政間情報網の高度化・効率化、 災害時にも強い情報網の構築に寄与できる。
- 第一種電気通信事業者及び有線テレビジョン 放送施設者等へ芯線を貸出すことにより、地 域社会の効率的な高度情報化に寄与する。

4. 三宮南地区の浸水対策事業について

生田川から宇治川にかけての神戸港に面した 三宮南地区では、高潮による海水の逆流や市街 地に降った降雨による浸水被害が度々発生して きました。近年では、平成16年に台風が4度神 戸に来襲し、その度に国道2号の冠水による長 時間の通行止めや床上床下浸水などの被害が生 じました。

こういった問題を解消するため、高潮により 海水が陸に上がるのを防ぐ防潮提の整備や、雨 水幹線からの海水の逆流を防ぎ、雨水を素早く 海に流すための雨水ポンプ場や雨水管の整備を



三宮南地区高潮恒久対策図

平成17年度より進めてきました。

平成27年7月には3ヵ所の雨水ポンプ場すべてが供用開始しました。さらに、京橋ポンプ場、小野浜ポンプ場に下水道光ファイバーを整備し、基幹処理場から遠隔で運転管理できるようにしました。これにより近年、発生しているゲリラ豪雨などに迅速な対応をすることが可能となりました。また、平成30年9月の台風21号の際は、神戸港の過去最高潮位となった高潮と豪雨の影響により、多くの地域で浸水被害が発生しましたが、三宮南地区では目立った被害はありませんでした。

5. 最後に

これまで、本市の光ファイバー計画に基づき、 着実に事業を実施したことから、現在は、5処 理場、汚泥焼却施設、7ポンプ場、市庁舎他を 46.7kmで結んでいます。

耐震性の高い下水道管内に敷設することで、 災害に強い独自の情報制御システムを構築し「災 害に強い下水道システムの構築」、「くらしを高 め災害時にも活用できる下水道の推進」に寄与 することが出来ています。

神戸市では、光ファイバーケーブルを敷設して17年が経過しました。今後も、下水道システム維持管理の効率化に貢献するため、ケーブルの更新が課題となっています。汚水管渠の改築更新時期とも重なってくることを考慮し、適切な維持管理に努めていきたいと思います。