

月刊下水道

JOURNAL OF SEWERAGE, MONTHLY

平成16年11月15日発行（毎月1回15日発行）昭和54年2月24日 第3種郵便物認可

VOL.27 No.14

特集 / 推進・シールド技術の底力

12

月号

2004

■すそ野の広がったトンネル工法
[さまざまな分野で底力]

■浸水対策と分流化による雨対策の強化

■河川と地下河川併用による浸水対策

■到達侵入不可の現場の施工を実現

■シールド工事の立坑築造における
円形SMW施工実例

特別企画 / LOTUSの花を 咲かせるために

■座談会: LOTUS Projectは日本の
下水道を変えていく大きな力

■LOTUS Projectと開発目
標(コスト)と評価方法

大阪市の汚泥圧送システムの現状と課題について

大阪市都市環境局 舞洲スラッジセンター所長
片山 英明

1 はじめに

大阪市では昭和40年代からいくつかの下水処理場間で汚泥圧送システムを採用しており、長期の運転実績がある。運転開始以来、大小のトラブルを経験しながら汚泥圧送に関するノウハウを蓄積してきたところであるが、これらの経験と、住之江下水処理場で実施した消化汚泥の送泥実験調査結果^{1) 2)}を踏まえて、このたび舞洲スラッジセンターの建設に併せて市内全域をカバーする消化汚泥の圧送ネットワークを構築することとした。

今後、本市では汚泥圧送システムが汚泥処理システム全体の中で重要な位置を占めることになる。

本報告では、本市の汚泥圧送システムの現状と課題等について報告する。

2 大阪市の汚泥圧送システムの整備概要

本市の下水道はほぼ全域にわたり整備されており、12の下水処理場で汚水処理を行っている。このうち、8下水処理場で汚泥処理を行っており、汚泥処理設備のない4下水処理場は最寄りの汚泥処理設備を有する下水処理場に汚泥圧送管により発生汚泥を送っている。

これらの圧送管の多くは、20年以上前に布設されており（以下これらの汚泥圧送管を「既設管」という）、老朽化が進んでいる。表-1に既設管の諸元を示す

一方で、今年度より稼働した舞洲スラッジセンターは、他下水処理場で発生した汚泥を受入れ、脱水・溶融処理を行う集中処理場である。スラッ

表-1 既設管の諸元

	十八条～大野	今福～放出	市岡～津守 ^{※1}	千島～津守
送泥側処理場	十八条下水処理場	今福下水処理場	市岡下水処理場	千島下水処理場
受泥側処理場	大野下水処理場	放出下水処理場	津守下水処理場	津守下水処理場
延長	9.9km	1.3km	1.4km	3.2km
管径	350mm×2連	350mm×2連	350mm×2連	500mm×2連
汚泥の種類	生汚泥	生汚泥	生汚泥	生汚泥
管材質	モルタルライニング ダクタイル鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管	モルタルライニング ダクタイル鋳鉄管	モルタルライニング ダクタイル鋳鉄管
供用開始時期	昭和45年	昭和41年	昭和61年	昭和55年

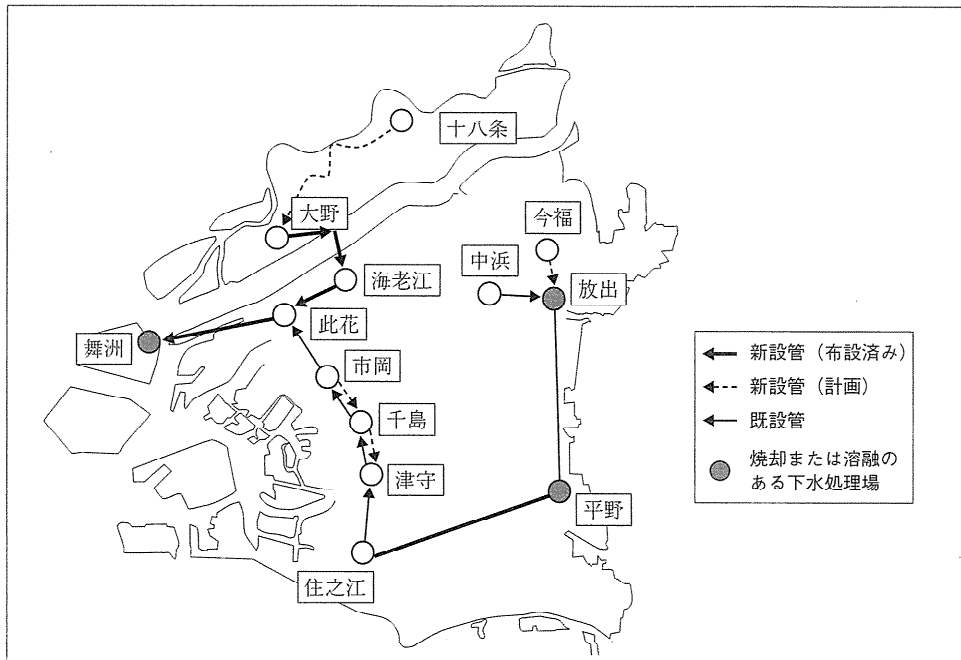
※1 市岡～津守の圧送管について
市岡および千島はいずれも送泥先は津守であるが、それぞれ単独に津守までのルートがあるのではなく、先に布設されていた千島～津守間の送泥管に市岡からの送泥管を接続したものである。

表一 2 布設済みの新設管の諸元

区間	大野～海老江	海老江～此花	此花～舞洲	此花～海老江 ^{※2}	住之江～平野
延長	5.4km	3.3km	3.4km	3.3km	3.3km
管径	200mm×2連	200mm×2連	350mm×2連	150mm×3連	200mm×2連
汚泥の種類	消化汚泥	消化汚泥	消化汚泥	生活污水	消化汚泥
管材質	ダクタイル鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管	ダクタイル鋳鉄管
供用開始時期	平成16年4月				平成13年7月

※2 新設管のうち、この区間のみ生活污水送泥管である。したがって初沈、余剰、予備の各1本、合計3本の配管が布設されている。

図一 1 大阪市の汚泥輸送管ルート



ジセンターへの汚泥輸送については、脱水ケーキをトラック輸送する従来の方法にかえて、脱水前の液状の消化汚泥を圧送管によって行うこととし、下水処理場間を結んで舞洲まで汚泥を輸送する圧送管ネットワークを構築することとした。

舞洲スラッジセンターでは段階的に計画能力(900 t/日)まで増設していくこととしているため、汚泥受入れ処理場および汚泥圧送管についても、これに併せて拡大していくこととしている。表一 2 にこれらの新たに布設する汚泥圧送管(以下、これらの圧送管を「新設管」という)の諸元を示す。

また、図一 1 に既設管および新設管のルートを示す。

示す。

平成16年4月現在、舞洲スラッジセンターの処理能力は450 t/日で、汚泥圧送管は大野～海老江～此花～舞洲(十八条～大野は既設管)および舞洲関連以外のネットワークの一部として住之江～平野を結ぶルートが完成している。

3 維持管理の現状

先に述べたように本市の保有する汚泥圧送管には既設管と新設管があり、布設年次ならびに施設内容が大きく異なるため、各々で維持管理方法が異なっている。

以下にその内容について記す。

3.1 既設管について

既設管の古いものについては、昭和40年代初期から運転をしてきており、過去、いくつかのトラブルを経験しているが、稼働年数および総延長からすれば比較的少ないと言える。主なトラブルは次のとおりである。

(1) 閉塞

閉塞は過去3回ほど起こっている。既設管には、ピグ発射装置がなく、予防保全的にスケール除去を行うことが困難な状況にある。直近では平成15年に十八条～大野間の圧送管で閉塞による流量低下が発生した。この時は、送泥側の十八条下水処理場より処理水を圧送し、泥吐き弁を送泥側より順次開放することによって洗浄、閉塞物を除去して現状復旧した。

この例からみるようにフラッシングは効果的であり、今後定期的に行っていくことを検討しているが、フラッシングのためのポンプおよび配管が常設されていない下水処理場もあり、設備面の対応を急いでいるところである。

(2) 破損

既設管はそのほとんどが土中に直接埋設されている。このため、管外部の環境の影響を受けやすい状況にある。過去、破損事故は十八条～大野間で一度経験している。この区間の近辺には大容量の電力消費施設があり、その迷走電流が影響しているのではないかと考えられている。

汚泥圧送管が破損した場合、汚泥の噴き上げが起るため、早期発見が重要である。直埋設の場合、外観点検などはほぼ不可能であるため、本市では、送泥側、受泥側それぞれの下処理場に流量計を設置し、その相違をチェックすることによって異常発生の検知を行っている。しかしこの手法を用いても、微量な漏洩では明確な差が現れにくいいため、異常の早期発見が困難であることから、実効のあるシステムを研究しているところである。

(3) 硫化水素

既設管は閉塞防止の観点から、管径が大きくな

っている(350mm以上)。したがって、間欠送泥となり、汚泥が管内に静止滞留する時間が生じることになる。このため汚泥腐敗が起りやすく、受泥側処理場で開放された時に硫化水素を発生する傾向がある。この硫化水素が受泥施設の機器を腐食し、大きな損傷を発生させた事例をほとんどの受泥側の下水処理場で経験している。

現在、硫化水素の発生を抑制するため、鉄塩(ポリ硫酸第1鉄)を添加して送泥している。これによって、従前のような硫化水素の多量発生は起らなくなっている。

既設管はもともと混合送泥を念頭において常用1本、予備1本の合計2本が設置されているが、現在本市では初沈汚泥と余剰汚泥を分離して濃縮するシステム(分離濃縮)を採用しており、圧送管についてもそれぞれの汚泥を分離して送っている。このため予備管がない状況にあり、圧送管にトラブルが発生した時には混合送泥に変更して対処している。したがって、トラブル時には受泥側の下水処理場で受入れ汚泥の大幅な性状変更に対応する必要が生じ、運転に苦勞している。今後更新時には予備管の設置が必須であると考えているところである。

3.2 新設管について

新設管については、既設管での経験を踏まえて、安全性や維持管理面での配慮を行っている。

新設管は、維持管理面や地震に対する安全性を考慮して、できる限り管廊や共同溝のなかに収納することとした。したがって既設管のように外側からの腐食・損傷は起りにくい状況にある。また、外観点検も容易になっている。

一方で、本市の場合、汚泥処理システムには基本的に消化プロセスを導入しているため、新設管の輸送汚泥は消化汚泥が主体となる。輸送汚泥が既設管とは異なるため、維持管理上も異なった配慮が要求されることになった。

消化汚泥輸送に関しては、その計画段階から管内での消化の進行によるガス(メタン)発生や、その結果としてのガスロックが懸念されたところ

である。このため、送泥前に曝気を行い、消化の進行を抑制している。また、管内で発生したガスを適切に放出できるよう空気抜き弁を設けているが、これを定期的にチェックすることになっている。

また、消化汚泥の輸送時には管内にMAP（リン酸マグネシウムアンモニウム：ストラバイト）のスケールが発生しやすく、これが管を閉塞させることがよくあるので、その防止のため、送泥側の下水処理場で鉄塩を添加し、リンの固定化によるMAP抑制を図っている。また、新設管には基本的にピグ発射装置を設置しているので、今後定期的にピグによる管内洗浄を行っていくことにしている。

なお、新設管については、基本的に予備管を設置しており、不測の事故に対しても十分な対応が可能になっている。

消化汚泥の長距離輸送に関しては、全国的にも類例がなく、本市にあっても運転日数が短いため、適切な維持管理手法の確立に向けて今後も引き続き検討していきたいと考えている。

4 課題と展望

下水管に限らず地下埋設物については、その正確な位置の把握が維持管理上不可欠である。特に汚泥圧送管は管本体に加えて、空気抜き弁、泥抜き弁などメンテナンスの対象となる設備が数多く付随しており、管路位置のみならずこれら付随設備の位置把握もきわめて重要である。このような観点から、新設管については、電子情報管理シ

テムのひとつである施設管理システムにデータ入力し、維持管理の基礎データとしているところである。

既設管については、建設時にこのような施設管理システムがなく、これまでに布設換えなどがしばしば行われたため、ルートが不明確になっていた。そこで新設管の稼働に併せて実態調査を行い、そのうえでシステムに取り込みを図っているところである。

また、既設管は、老朽化が進行しているために、補修が必要な部分もあるが、今後の更新計画をにらみつつ適切な計画を立てる必要があると考えている。

本市では今後、舞洲スラッジセンターの拡充に伴い、汚泥圧送管はさらに延伸することとなり、最終的には圧送が唯一の輸送手段となる。したがって汚泥圧送システムの運営の良否が本市汚泥処理全体の安定性を大きく左右することになる。

このような観点から、今後も現状の汚泥輸送システムに関する問題点の把握と対策の研究ならびに適切な維持管理手法の研究を進め、安定した汚泥処理システムの構築に努めねばならないと考えている。

<参考文献>

- 1) 村上契史、片山英明、松浦英次：Pipe Friction Head Loss in Transportation of High-Concentration Sludge for Centralized Solids Treatment, Water Environment Research, Vol.73, No.5
- 2) 泰松清則：大阪市における高濃度消化汚泥の長距離送泥技術、下水道協会誌、2004、No.499、Vol.41



高千穂：

いつも水が澄んでいる不思議なビオトープ池「水澄まし」がグッドデザイン賞を受賞

（株）高千穂（横浜市西区、新留昌泰代表取締役）によるビオトープ池「水澄まし」が、このほど（財）日本産業デザイン振興会が主催する2004年度「グッドデザイン賞」（商品デザイン部門・住宅設備＜住宅エクステリア関連＞）を受賞した。総合的デ

ザインに優れていることが高く評価された。

「水澄まし」は、ろ過装置に頼らず、生物バランスと最新の水環境技術だけで自然に水質を保ち、放っておいても水が濁らない不思議な池（特許取得済み）。必要な部材、コアとなる水棲生物、施工／管理マニュアルからなるセルフビルド用キットとしての活用も可能で、小規模な場所への設置が可能。