

## 技術レポート



# 汚泥管廊内配管の 設計・施工について

札幌市下水道局 建設部  
施設建設課 宮本 裕二  
辻野 修一

## 1. はじめに

現在、本市の各処理場で発生する汚泥は個別に処理されており、焼却施設などのない施設については、西部スラッジセンター焼却施設へ脱水ケーキを運搬し焼却処分している。

しかし、これら個々の汚泥処理施設には、機器の更新時期を迎えているものがあり、また、周囲の宅地化により環境対策が必要になってきていること、今後さらに発生汚泥量の増加が予想されることなどから、汚泥処理の効率化を図るべく、平成12年度の運転開始に向けて現在これらの汚泥を段階的に、集約施設である西部スラッジセンター脱水施設まで管路輸送し処理する計画を進めている。

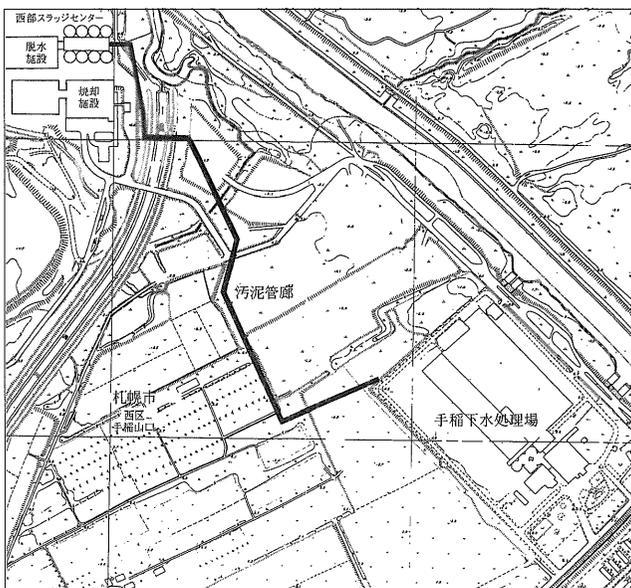
汚泥圧送管も地下埋設により布設を進めているが、西部スラッジセンターから直線距離で約600m手前の手稲処理場からは地下管廊(以後「汚泥管廊」と呼ぶ)と一部橋梁としている。

今回、この汚泥管廊内と橋梁部の汚泥圧送管、排水管、用水管にダクトイル鉄管を採用したのでその概要を紹介する。

## 2. 汚泥管廊

手稲処理場と西部スラッジセンター間には汚泥圧送管、排水管、用水管などの計11本の管路を布設する必要があるが、この管路は本市汚泥処

図1 汚泥管廊計画ルート図



理の重要幹線であり、震災などで破損した場合は西部スラッジセンターの運転が停止し、全体計画で市全体の約60%の汚泥が処理できなくなる。

したがって、ループ化あるいは2条化の必要性が高いが、手稲処理場と西部スラッジセンター間は直線距離で約600m離れており、北海道の管理である濁川(にごりがわ)や民有地があるため用地確保が難しく、ループ化あるいは2条化といった対応は困難である。

このため、埋設する管路の本数は各々1条を原則とするが、布設は震災時に強い管廊方式を採用した。図1に汚泥管廊の計画ルート図を示す。

汚泥管廊の建設当初は7条を供用開始し、将

来4条を増設する計画である。図2および写真1に汚泥管廊内の標準断面を示す。

写真 1 汚泥管廊内管配置

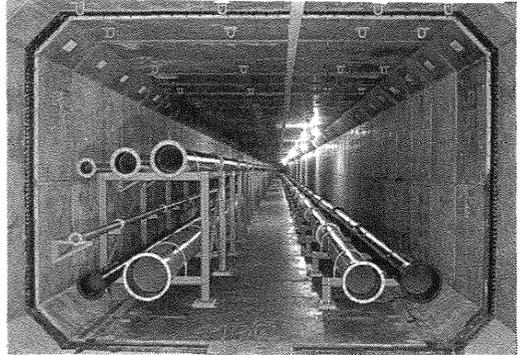
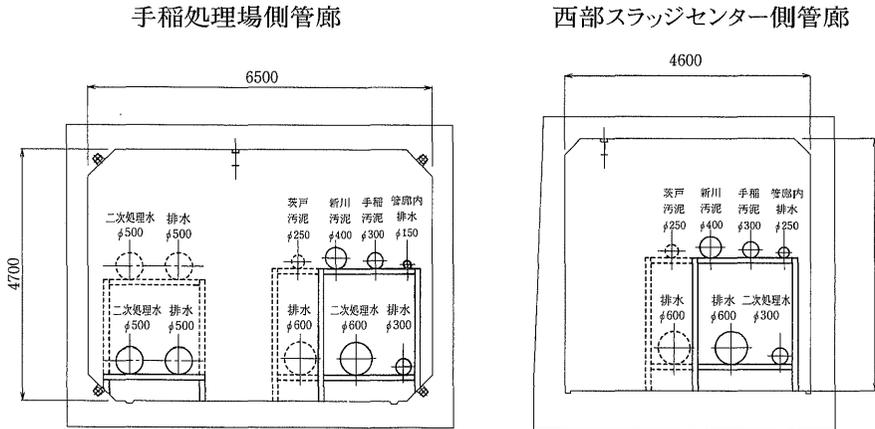


図 2 汚泥管廊標準断面図



汚泥管廊の構築延長は、橋梁部も含めて約1kmであり、管廊内にガス検知器、放送設備、電話機、照明、換気設備、排水設備を備えている。

また、ポリピッグ洗管による維持管理を計画している汚泥圧送管にはピッグ通過確認装置を設置した。

### 3. 配管材料

配管材料は、安全性・施工性・経済性・維持管理性のすべてに優れ、実績があり信頼度の高いダクタイル鉄管を採用した。

継手は基本的にK形とし、特殊な場所にはSⅡ形、S形、KF形を採用している。また、曲管部の角度が規格外のものや配管が複雑となるところはステンレス鋼管を採用した。

### 4. 配管施工

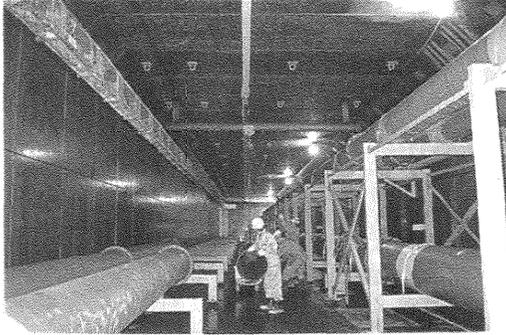
汚泥管廊配管工事は約1kmの管路を平成10、11年度に6工区に分けて施工している。

#### ① 管材搬入運搬

各工区には管搬入口を設けておりトラッククレーンにより搬入し、管運搬台車により目的の設置

位置まで運搬し、チェーンブロックにより所定の位置に管を据付けている。また、比較的広い場所ではフ

写真 2 配管施工状況



ォークリフトを利用して運搬・据付けを行った。

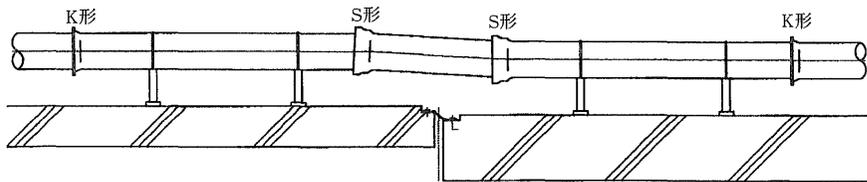
写真2に施工状況を示す。

② エキスパンション部の施工

汚泥管廊には「プレキャストコンクリート」と「現場打ちコンクリート」の2種類を採用し、その接合部は100mmの変位量に対応可能なエキスパンションジョイントとなっている。

このため、管路も管廊の挙動に追随できるように、図3に示すような切管を挟んだ継手2カ所の許容曲げ角で変位を吸収することとし、また、その継手は離脱防止継手（S形およびSⅡ形）を採用した。

図 3 エキスパンション部の配管例



許容曲げ角でエキスパンション部の変位を吸収

③ 管防護

本計画管路には水平曲りが8カ所あり、橋梁部前後では縦断方向にも曲がっている。このような管路の曲り部などには水圧によって管路を動かそうとする力（不平均力）が働き、管防護が必要になる。

1) 設計水圧および不平均力

各管路の設計水圧を表1に示す。

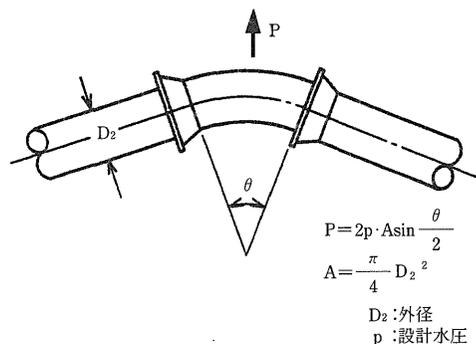
管路の曲り部に働く不平均力は図4に示す計算により求める。

表 1 各管路の設計水圧

口径・条数	流体	静水圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )	衝水圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )	設計水圧 (kgf/cm <sup>2</sup> )
φ600×2条	排水	4.0	4.0	8.0
φ400×1条	汚泥	5.0	4.5	9.5
φ300×1条	汚泥	5.0	4.5	9.5
φ300×1条	用水	5.0	4.5	9.5
φ250×1条	汚泥	5.0	4.5	9.5
φ100×1条	排水	4.0	4.0	8.0
φ500×2条	排水	5.0	4.5	9.5
φ500×2条	用水	5.0	4.5	9.5

※衝水圧は静水圧が4.5kgf/cm<sup>2</sup>未満の場合はその100%、静水圧が4.5kgf/cm<sup>2</sup>以上の場合はその60%あるいは4.5kgf/cm<sup>2</sup>のうち大きい方の値とした。

図 4 水平曲り部の不平均力





### (3) 保温施工

橋梁部の管路は冬期間の凍結を防止するため保温施工を行うこととしている。ダクタイトル鉄管の保温材としては、①ポリスチレンフォーム②硬質ウレタンカバー③硬質ウレタン封入がある。経済比較した結果、保温厚は厚くなるが一番安価なポリスチレンフォームとし、外装は屋内で環境がよいことから綿布仕上げとした。なお、長期間送水を停止する可能性があるものはテープヒーターとしている。

### (4) 橋梁端の伸縮継手

橋梁と橋台間は、①橋の熱膨張による伸縮②地震による可とう性③車道の場合は車両通過時の振動吸収のために片側を可動端としており、本橋梁も手稲処理場側の橋台を伸縮方向に±55mmの可動端とし、固定端側も角変位を自由としている。したがって、この位置に合わせて配管にも伸縮可とう性の継手を設けなければならない。

伸縮継手にはゴム可とう管、クローザージョイント、スリーブジョイントの実績があるが、今回は耐震性を考慮し、偏心の吸収が可能であり高圧にも使えるクローザージョイント(SUS製)とした。また、伸縮継手と管の接続部はフランジとし、万が一凍結したり詰まった場合にフランジから継手ははずして作業できるようにした。

## 6. おわりに

本市にとって、汚泥の集中処理ははじめての事業であり、その一部である汚泥管廊配管も耐震性、安全性、維持管理性を重視した計画となっており、現在も平成12年4月の運転開始に向けて工事中である。

今後、試運転や長期運転を行っていく中で、汚泥輸送全体のシステムの改善点や維持管理上の種々の問題点が発生することも予想される。それらの情報を得ながら、今後も汚泥管廊を含めた管路施設整備にこれらの施工技術を生かしていきたい。

最後に、今回この事業を計画するにあたり関係各位の御協力に感謝するとともに、本文が読者諸兄の御参考になれば幸いである。