

ユーザーレポート

マンホールポンプシステム

共同研究者：マンホールポンプメーカー、組み立て式マンホールメーカーなど13社
研究期間：平成8～9年（施設の標準化）平成10～11年（運転監視システム）

下水の自然流下が困難な場所や大規模なポンプ施設が設けられない場合などに威力を発揮するマンホールポンプ施設は、その利便性から、これまで全国各地で普及が進んできました。しかし、多くの現場で導入が進んでくると様々な課題も浮き彫りになってきました。組立式マンホールとの互換性がないために、マンホールの改造を余儀なくされたり、遠隔操作を行う際の通信プロトコルが統一されていなかったために、中央監視システムの一元的化が図れないなど、維持管理上の問題も出てきました。

そこで下水道機構では、これらの課題に対応するため、マンホールポンプメーカー10社および組立式マンホールメーカー3社との共同研究によって、マンホールと機械設備の仕様の統一化や通信プロトコルの標準化など、システムとしてのマンホールポンプの開発を行いました。

今回のユーザーレポートは、共同研究の終了から12年目を迎えるこの技術が、ユーザーにどのように



取材にご協力いただいた函館市水道局事業部
終末処理場ポンプ係の寺井正則係長（中央）と
見延義勝主任（左）、深井浩司主任（右）

導入されているのか、また、どのようなメリットをもたらしているのかを函館市水道局の方々にお聞きしました。



戸井地区の海岸線を走る道路下に設置された
マンホールポンプ（小安第一ポンプ所）



小安第一ポンプ所（吐出量 $2.154\text{m}^3/\text{min}$ ）の内部の状況



ポンプ制御盤の内部



コントロールルームと直接会話ができる受話器も設置

停電などの非常時に一定時間電源を供給する
無停電電源装置UPS

導入の経緯は

函館市は、平成16年に市の東側に位置する戸井町と合併しましたが、その際、北海道函館土木現業所が代行事業として整備していた特定環境保全公共下水道の管路施設のすべてを引き継ぐことになりました。

旧戸井町は、処理区が津軽海峡の海岸線に沿って長く細く連なり、管渠の総延長も約15kmに及ぶため、自然流下方式による整備が難しい地域でした。また、河川を横断しなければならない場所も10カ所ほどありました。そのため、管路施設の途中にマンホールポンプ所を15カ所設け、汚水を圧送する方式を採用しました。そのうち12カ所は北海道函館土木現業所の下水道代行事業で、残り3カ所は合併後に函館市によって施工されました。

施設の能力やその特徴は

15カ所のポンプ所の設備は、口径80mm、吐出力約0.3m³/minの着脱式水中汚水ポンプが2台設置された末端の施設から、口径150mm、約2m³/minの能力を持った着脱式水中ボルトックス汚水ポンプが2台設置された施設まで、計画汚水量の計算に基づいて効率よ

く配置されています。

もっとも大きな特徴は、15カ所のポンプ所が下水幹線に直列1系統で設置されていることです。おわかりだと思いますが、この場合、たとえ1カ所でも支障が出れば、汚水が次々と道路上にあふれ出てしまいます。また、もっとも市内に近い小安第一ポンプ所から下流の志海苔ポンプ場まではさらに約7kmの距離があるため、緊急時のスムーズな対応のために、新たなシステムの導入が求められていました。

そこで、この戸井地区のマンホールポンプ所については、従来の監視のみだった集中監視システムに加え、緊急時には直接コントロールルームからインターロック制御で汚水ポンプを停止させることができるシステムとしました。



大手ポンプ場のコントロールルーム（中央監視制御室）



系列フローで全体の運転状況を監視

稼働状況と維持管理の状況は

戸井地区の世帯数は1,384戸で、人口は3,482人。9月末現在の水洗化率は約半分の688戸です。平成19年度に15カ所のポンプ所から吐出された汚水量は、年間で95,000m³ほどになりました。今年度は、8月までのデータで、月の最大が約11,000m³、最小でも約8,400m³の吐出量になっています。

水位警告用のフリクト式水位計と運転制御用の投込式水位計がそれぞれ設置されており、ポンプ制御盤には停電などの非常時でも一定時間電源を供給する無停電電源装置UPSも内蔵しました。

維持管理については、ポンプ場係（7名）による巡回点検のほか、年に2回委託業者による沈砂、し渣の排出作業を実施しています。また、遠隔監視装置の保守点検も年1回の割合で委託業者に実施してもらっています。

緊急時の対応は、昼間はポンプ係が対応しますが、夜間は委託業者が行っています。これまでに停電や詰まりなどによるポンプの停止などが2、3回ありましたが、監視装置のおかげで即座に対応でき、大きな事故などには至っていません。供用して3年目になりますが、順調な運転を続けています。

導入のメリットは

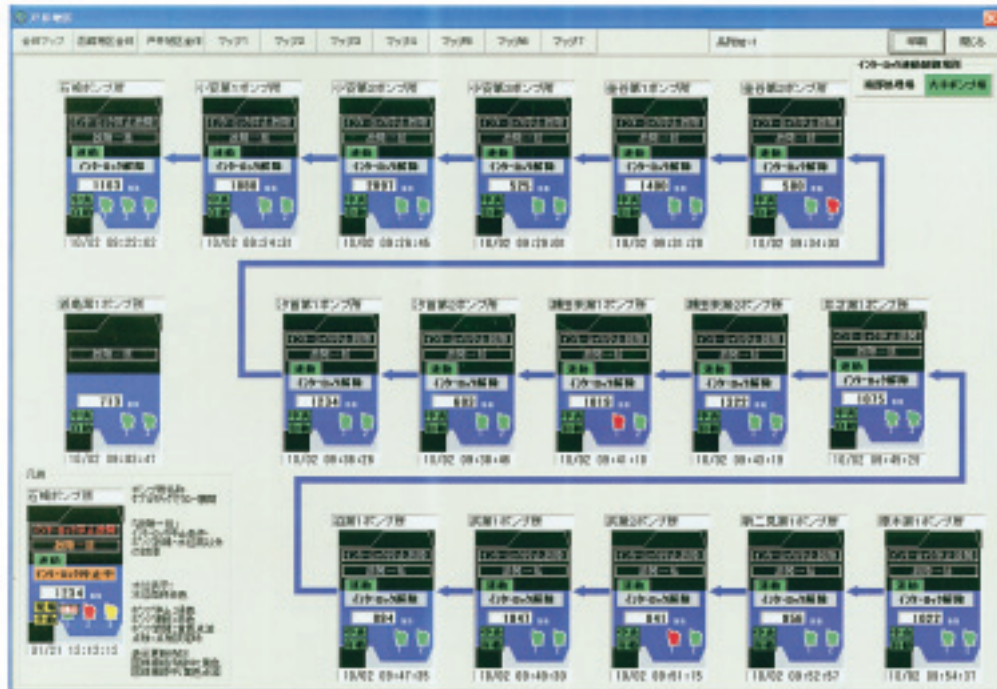
マンホールポンプ所の個別あるいは全体の運転状況



ポンプフロー図でそれぞれのポンプの状態を詳細に表示できる

や、事故発生時の当該ポンプ所内の状況および同系統各ポンプ所への影響などの情報がリアルタイムに把握できることです。大手ポンプ場に設置した遠隔監視制御装置から緊急時の処理対応が的確かつ迅速にできるため、かなりの省力化と業務の効率化、コスト縮減が図れました。

函館市は、もともと平坦で下水の自然流下が難しい地域が多く、このため旧函館市内にも30カ所のマンホールポンプ施設が導入されています。これら函館地区のマンホールポンプ所と同様の遠隔監視システムを戸井地区でも採用することで、管理の一元化が可能となり、そのことも大きなメリットにつながっていると感じています。



系列フロー図で全てのポンプ所の状況確認とインターロック制御が行えるようになっている



81,200m³の処理能力を持つ南部下水終末処理場



制御盤のすぐ後ろに海岸が迫る

今後の課題は

戸井地区のポンプ所は、すべて海岸線に沿って設置されているため、制御盤の経年による塩害等の影響が今後出てくるのではないかと考えています。その検証も順次行っていかなければならなくなると思いますし、これから水洗化が増えていく中で、雨水管の誤接続などに注意しながら、システム全体の運転状況等の再検証が必要だと感じています。

マンホールポンプシステムは、地理的条件を克服し、効率的な下水管路施設を整備するために不可欠な技術となっています。しかしながら、近年の市町村合併や下水の広域処理化に伴って、施設の一元管理や維持管理などの問題を抱える下水道事業者も増えてきています。今回取材した函館市では、この問題を率直に捉え、整備の段階から合併先との一元管理を前提にシステムの構築を行った先例として注目を集めています。貴重なお話をありがとうございました。