

下水道協会誌

Journal of Japan Sewage Works Association

2012/Vol.49 No.593

特 集

圧力をもった管路施設の維持管理
—伏越しから送泥管まで—

3 月号

特

集

圧力をもった管路施設の維持管理—伏越しから送泥管まで—

災害時におけるマンホールポンプ 停電時等の危機管理対策

町田市上下水道部水再生課
成瀬クリーンセンター 担当係長

田 中 雅 三



町田市上下水道部水再生課
成瀬クリーンセンター 担当係長

下 知 丈 晃



1. はじめに

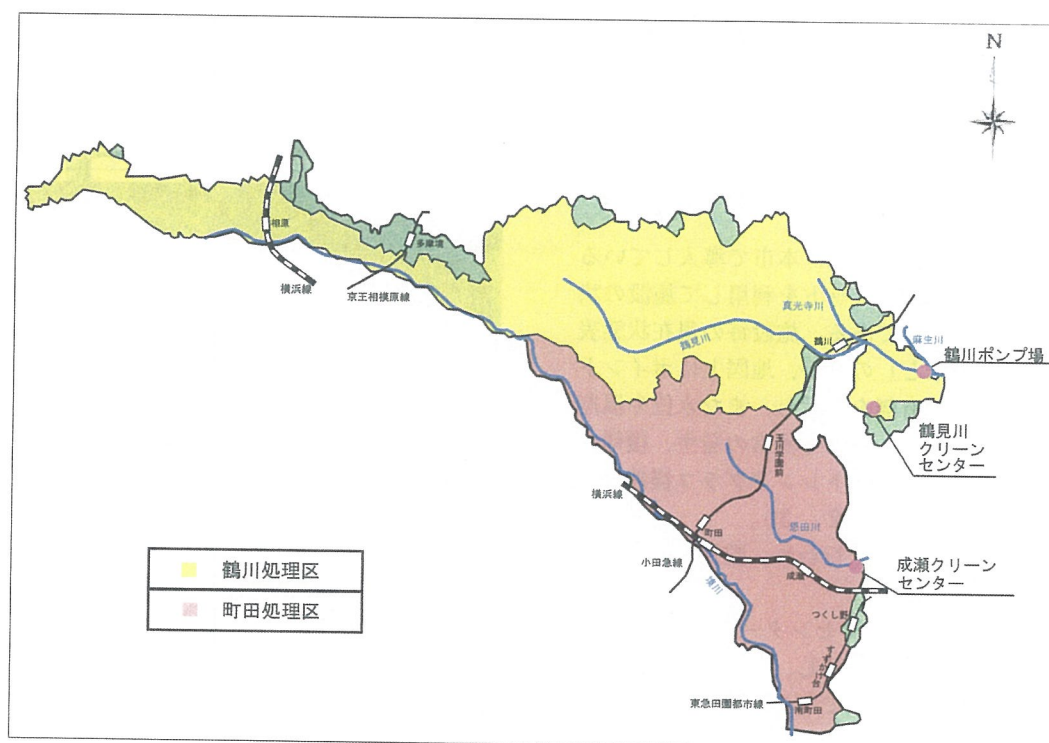
町田市は東京都の多摩南部に位置し、大部分が多摩丘陵に属していることから、市域のほとんどが丘陵地域である。

本市のほぼ中央部に七国山という標高 128.4 メートルの山があり、この山を境に北部を鶴川処理区、南部を町田処理区としている。それぞれの区域を自然流下で下水処理場に集水し処理を行うため、鶴川処理区を受け持つ鶴見川クリーンセンターと、町田処理区を受け持つ成瀬クリーンセンターの2つの終末下水処理場を有している（図－1）。

1985 年に最初のマンホールポンプが設置された後も、下水道整備に伴いその設置箇所数が増加してきた。現在では 33 箇所のマンホールポンプを維持管理している。（2011 年 11 月現在）

2010 年度末現在の人口普及率は 95.7% であるが、この先も下水道整備が進むにつれ、その数は増えていく見通しである。

本市は東西に長い地形であり、マンホールポンプの管理を行う水再生課のある成瀬クリーンセンターは、市内の最も東側に位置している。市内全域に点在するマンホールポンプのうち、一番西側に設置されている施設は直線距離で 16km ほど離れているため、異常警



図－1 町田市処理区

報が入電した場合、状況確認に現場へ向かうだけで片道1時間程度の時間を要してしまう。

マンホールポンプ施設を管理していく上で、広域で発生する停電時等、施設の速やかな状況確認方法と、施設機能停止時の溢水被害防止対策が課題となっており、対策が求められていた。

2. 中央監視装置の導入

マンホールポンプ施設は遠方で、無人で稼働している施設であるため、施設に異常が発生した際の速やかな状況把握及び対応を行うための方法を模索していた。

一般電話回線を使用した音声通報装置では警報発生通報の後、復帰しても通報されないため、現地で運転状況を確認しなければならなかった。監視装置から施設の運転状態を確認し、正常な状態を確認できれば現地に行く必要がなくなるため、施設状態を遠方から一括管理できる中央監視装置の導入検討をはじめた。

導入にあたり、中央監視装置には様々な種類があるため、異常が発生した際にどのような通信方法やシステムであれば最善の対応が出来るのか検討を行った。

一般電話回線を利用した音声通報装置や監視装置の場合、もっとも状態把握が困難になるのが停電である。

1箇所程度の事故停電であれば、通報もそれだけで済むが、台風や地震などの自然災害発生時に、ある程度の広域で同時に発生してしまうと、通報の受信に相当の時間を要してしまう。

これは、ひとつの電話回線に、一斉に複数の施設から警報が発信された場合、接続中の施設以外は通話中となるため、通報装置の機能により回線が接続されるまで、繰り返し電話をかける事となるからである。

また、施設の現在情報等を確認しようと任意の施設に回線を接続すると、その間は他の施設からの警報等が受信できず、さらに全体の状況把握が困難となってしまう事が想定された。

これらのことを考慮し、現在、本市で導入している中央監視装置は、インターネットを利用して施設の状況を確認できるシステムである。施設毎の現在状態表示（水位、警報状況など）のほか、地図上にポイントされた各施設の異常の有無を表示し、また水位や温度などのアナログデータと、故障や異常の発生、復帰状況をグラフ化して確認できるトレンドグラフ機能などが備わっている（写真-1、2、3）。

警報の通知は電子メールで行われ、監視画面にも即時状態表示がされる。

制御盤の製造会社がデータセンターの運営を行い、各施設の情報を常に収集、蓄積し、監視用画面の生成を行うクラウド型のシステムである。

データセンターは東京都と島根県の2箇所に設置されており、震災等の影響によりシステムが停止するリ

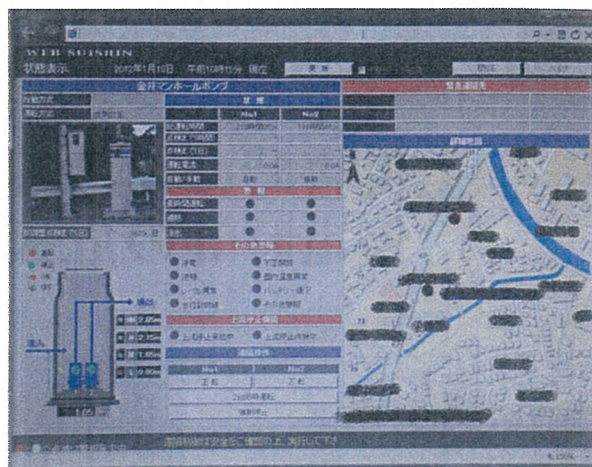


写真-1 状態監視画面

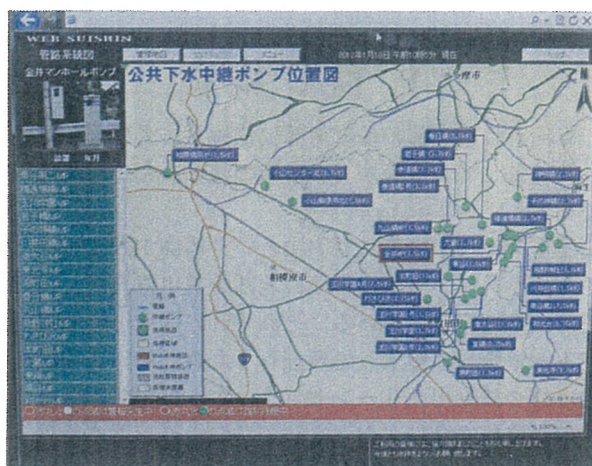


写真-2 管路系統図

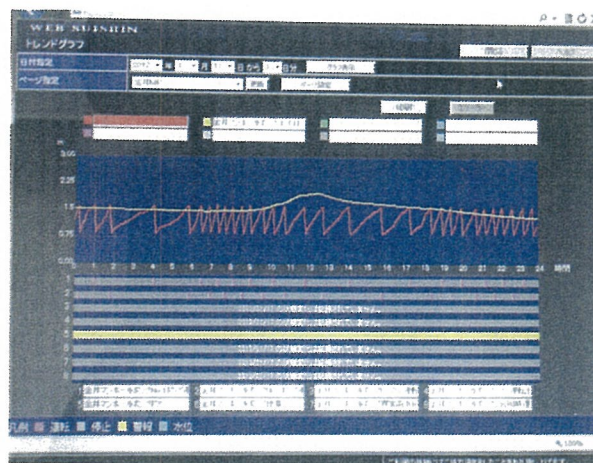


写真-3 トレンドグラフ画面

スクを分散させている。

データセンターのほか、各マンホールポンプ施設までの通信回線を含めてシステム化されているため、通信回線の状況に異常が発生した場合でもその把握が迅速に行える。

通信回線は携帯電話事業者のデータ回線網を利用しているため、停電等同時多発的に施設に異常が発生した場合にも、ほぼ同時に電子メールを受信できることから、情報の把握が迅速に行える。

パソコン以外でも携帯電話のブラウザ機能を利用して監視を行えるため、監視用パソコンの電源が停電した場合でも、携帯電話さえあれば警報メールの受信及び施設の状態監視が可能である。また、現場にいらなくても各施設の状態が把握できるため、災害時の機動性向上に役立っている。

特に携帯電話にて警報メールを受信する際には、災害時など回線に輻輳が生じた場合でも優先的に送信できる回線契約がされている。

さらに本システムにはポンプの遠隔操作機能が備わっており、パソコン・携帯電話のどちらからでもポンプの運転・停止が行える。これは昨年の震災発生後に行われた計画停電時に役立った機能である。

またコスト面でも、導入時に要した費用は監視用のパソコンとインターネット回線、携帯電話だけであり、月々かかる監視機能の利用料金は一般電話回線とほぼ同じである。これには施設とデータセンター間の回線使用料も含まれており、比較検討した中央監視装置の中で最も優れていた。

3. 施設側での停電対策等

施設側で行える停電対策としては、以下の方法を検討している。

- ・可搬形発電機による施設運転
- ・バキューム車による汚水吸引

マンホールポンプ制御盤には商用電源と発電機の接続切り替えスイッチが装備されており、事故停電などによる長時間停電時には可搬形発電機を運搬用車両に載せ、停電している施設を巡回しながらポンプの運転を行う事で対応が可能であると考えている。

一方、地震の場合には停電のほか、圧送管の損傷やマンホール内設備の損傷等物理的に施設が破壊され、ポンプ施設としての機能が発揮できない状況を想定しなければならない。

この場合、停電が回復しても揚水機能が回復しない限り、何らかの方法でマンホール内に貯まっている汚水を排出させなければならない。

ポンプと小型発電機にて排水する方法も検討したが、設置にかかる時間や労力が多く必要と考えられた。

そこで考えられるのがバキューム車である。バキューム車であれば現場に到着後、ホースを伸ばせば吸い上げが可能であるため、準備にかかる時間はあまりかからない。撤収する際もホースを巻き取れば終わるため、対応にかかる時間が大幅に短縮されるうえ、作業に係る人員も2～3名程度で可能である（写真－4、5、6）。



写真－4 制御盤外観



写真－5 制御盤外観（扉開）

4. 震災当日と計画停電時の対応

2011年3月11日の地震発生直後、成瀬クリーンセンターで停電は発生していなかった。

しかし、すぐに成瀬クリーンセンターの中央監視員より、複数のマンホールポンプ施設から停電警報を受信したとの連絡を受けた。

すでに18箇所から停電発生を知らせるメールが届いており、中央監視員には電話回線を利用した通報内容と施設名を確認することを指示した。私は事務所内にある監視用のパソコンにて警報の発生状況を確認した。

また、そのとき事務所内に設置されているテレビの報道では、地震規模の大きさと津波への警戒、また各

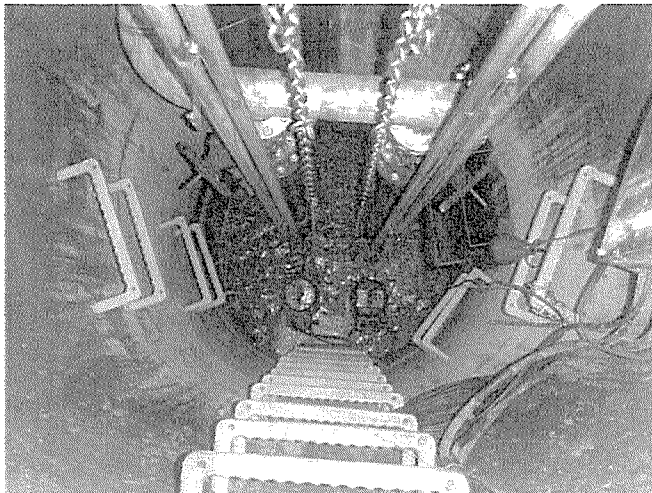


写真-6 マンホールポンプ

所で停電が発生している事が繰り返し伝えられていた。

停電復帰通報は、震災発生から約3時間後の17時39分に1施設、続いて18時06分に1施設の計2施設だけで、その他の施設では停電状態が続いていた。

停電中は施設のマンホール内水位監視計の電源供給も断たれてしまい、施設の現在水位状態が確認できなかったため、中央監視装置に記録されていた停電前の水位状態を確認し、貯留容量に余裕の無い施設の洗い出しを行った。

本市上下水道部では市内のバキューム車保有民間会社と災害時協定を結んでおり、災害時にはバキューム車の確保及び出動対応を行う事となっている。

普段より各施設のポンプ運転時間から平均流入量を把握しており、そのデータを元に溢水被害が生じないように、優先的に汚水をバキューム車で汲み上げるべき施設をリストアップしていった。

協定受託者にバキューム車の確保と出動待機を要請し、21時近くまで各施設の停電復帰通報を待ったが、停電状況の回復は見込めなかったため、停電前のマンホール内水位が高かった施設の汚水吸引を指示した。

最初の施設において22時ごろより作業を開始し、23時前には作業を終了。その時点では、他の施設での停電状況は回復しておらず、リストアップしていた次の施設での対応を指示した。

その直後、停電復帰通報が相次いで入り、23時16分には中央監視対応の全施設で停電状況の回復が確認されたため、バキューム車による吸引作業を中止した。

停電復帰後、中央監視装置にて各施設の水位状態を確認し、いずれも溢水被害が生じる水位まで上昇していなかった事を確認した。

一般電話回線を使用した音声通報装置を利用している施設では、通報装置のバックアップバッテリーが完全に放電したため、停電復帰通報がされない施設があ

り、翌12日1時頃より施設の巡回点検を行い、施設が正常に稼働していることと、周辺の溢水被害がないことを確認した。

5. 計画停電実施

3月13日、計画停電が実施されるとの報道発表が行われた。マンホールポンプ施設からの溢水被害防止を図るため、同日深夜に緊急対策会議が召集された。

マンホールポンプ施設への汚水流入量は時間帯により変動があるため、停電時間中に貯留容量を超える流入があった場合を想定し、災害時協定によるバキューム車の待機を要請することとした。

次に、流入量が多く、道路レベルよりも接続されている公設櫛のレベルが低い施設では、可搬形ディーゼル発電機と運搬用のトラックをレンタルし、停電時間中でも施設が運転できる体制を整えることにした。

さらに、マンホールポンプ施設への汚水流入量を抑制するため、各マンホールポンプへ接続している全世帯に、停電時間中は水道の使用を控えていただくチラシを作成し、配布することになった。

計画停電の対象地域にあるマンホールポンプ施設は24施設あり、そのうちの3施設は前述した公設櫛のレベルが低い施設で、汚水の流入量を抑制できなければマンホール内水位が公設櫛のレベル以上に上昇し、溢水被害が直接民地内に及ぶ恐れがあった。そのためこの3施設に接続している131世帯においては14日午前、戸別訪問により事情を説明しながらチラシを配布し、協力を依頼した。

その他の21施設、2,264世帯においては14日午後から15日午前にかけてポスティングを行った。この作業は上下水道部内職員56名を動員し、のべ2,396世帯を対象に行われた。

ディーゼル発電機と運搬用トラックは、震災直後ということもあり、どこのレンタル会社も在庫がなく、

17日によりやく配備することが出来た。

計画停電が実施される際、中央監視装置からポンプの遠隔操作が可能な施設には、実施時間帯にあわせてポンプの運転を行い、マンホール内水位をポンプ停止水位まで下げる事で、マンホール内の汚水貯留容量を確保した。

中央監視機能が無く、流入量の多い施設では、ディーゼル発電機を積載したトラックで実施時間帯に合わせ現場に向かい、現場で直接停止水位になるようポンプの運転を行った。計画停電中は実際にマンホール内水位を目視で確認しながら、いつでも発電機でポンプの運転ができるような体制を整えていた。

震災直後の計画停電は延べ7回実施されたが、前記した対策を実施した事もあり、溢水する事は無かった。

その後、夏にも計画停電が行われる事が発表された。

そのため、停電時間中でも施設のマンホール内水位の確認ができる装置が作成できないか、製造会社に打診したところ、早急に電源装置を作成していただいた。

7月には道路レベルより公設櫛の設置レベルが低い3施設の内、接続世帯数が一番多く、被害が及ぶ可能性が高いと考えられた1施設の制御盤へ設置が完了していたが、幸い夏に計画停電は実施されなかった。

6. おわりに

停電時のマンホールポンプ対応については、これまで何度も課題として取り上げられ、検討を行ってきた。

10年ほど前、数時間以上の停電が発生する可能性

を、電力事業者に問い合わせた事がある。その答えは「絶対にありません」であった。しかし当課では何事にも「絶対」はないと、発電機の購入、配備を要望してきたが、「前例が無いから」「電力事業者が停電しないといっているから停電はしない」等の理由と、民間事業者との災害時協定により対応する事で溢水被害は十分防げる、との結論が出され、要望は見送られてきた。

しかし、現実には震災により8時間程度の停電が発生し、災害時協定によるバキューム車の出動可能台数は、下水道の普及に伴いバキューム車の保有台数が減少しており、十分な台数を確保できない事が判明した。

昨年の震災では、これまで「大丈夫だろう」と考えてきた事に、何の根拠もない事が多々露呈した。

首都直下型巨大地震の発生確率が4年以内に70%と想定されており、近い将来に巨大な地震が発生する事が予測されている。

私たちは様々な危機的状況を想定し、どの様に対処すべきかを早急に検討、実行していかなければならないと思う。これまでのように「だろう」や、他から仕入れた信憑性のない情報を鵜呑みにして結論を出すような事は絶対にしてはならない。

時代によって私たち自治体を取り巻く環境も、考え方も、技術的なものも日進月歩で変化する時代である。

まずは自治体自らの責任において、どのような状況にでも対応できる体制作りを心掛け、実行してゆく事が重要だと考えている。

