

「足和田中継ポンプ場圧送管出口マンホール内調査」調査研究報告書

平成25年度
 (公財)山梨県下水道公社
 富士北麓浄化センター

富士北麓浄化センターでは、1回/月の頻度で幹線付帯設備の点検を行っている。
 この点検は、水管橋、伏越、トンネルの入口・出口、空気弁、泥吐弁、仕切弁、圧送管出口マンホールが対象であり、幹線管渠の機能を維持するために重要な点検である。

このうち足和田中継ポンプ場の圧送管出口マンホールの点検において、ここ最近マンホール内の酸素濃度が著しく低下していることがあり、点検をする際非常に危険な状況である。

そこで、このマンホール内の酸素濃度の経時変化を調査し、足和田中継ポンプ場の污水ポンプの運転方法を変更することにより、酸素濃度に変化が現れるかなどを調査することとした。また、硫化水素濃度や污水の水質を併せて調査した。

調査に使用した機器類を写真1～3に示す。



写真1
酸素濃度計



写真2
硫化水素濃度計



写真3
pH計、ORP計、溶存硫化物検知管

マンホール内の酸素及び硫化水素濃度測定結果を図1に、圧送管出口流出水の水質測定結果を表1に示す。

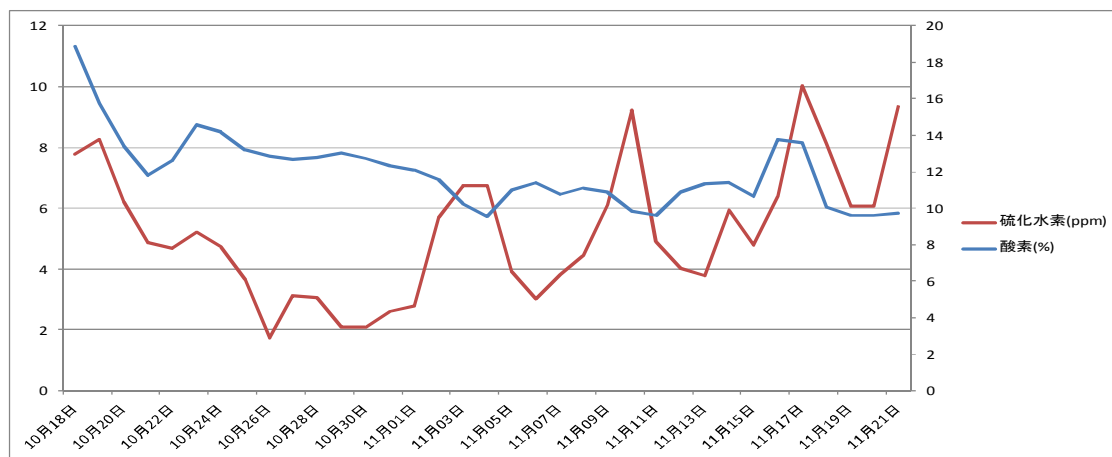


図1 マンホール内の酸素及び硫化水素濃度測定結果

表1 圧送管出口流出水水質測定結果

年月日	H25.8.21	H25.9.18	H25.10.18	H25.11.21	H25.12.24	H26.1.15
時刻	10:10	10:17	10:17	9:37	9:40	9:39
天候	晴	晴	晴	晴	晴	晴
気温(℃)	35	22	17.5	13	4	3
水温(℃)	23	21	18	15	11	11
色	微白濁	微白濁	微白濁	微白濁	微白濁	微白濁
臭気	下水臭	下水臭	下水臭	下水臭	下水臭	下水臭
pH	7.45	7.48	7.44	7.56	7.73	7.78
ORP(mV)	-224	-189	-166	-63	-2	-13
溶存硫化物(ppm)	1.0	0.5	0.5	0.7	<0.5	<0.5
DO(mg/L)	0.04	0.02	0.03	0.03	0.57	0.75

図1より酸素濃度は取付を行った日の夜には18%を切り、その後、上昇と下降を何度か繰り返したが、調査期間中常に18%未満であった。

硫化水素濃度は調査期間中、0.6～27ppmで推移し、平均濃度は5ppmであった。

なお、調査期間の途中から足和田中継ポンプ場の污水ポンプの運転水位を変更して運転したが、酸素及び硫化水素濃度に変化は現れなかった。

また、表1より圧送管出口流出水の水質はORPが負の値となり、溶存硫化物も検出されることから、嫌気性の下水であることが推測される。

以上より、このマンホール内は、常に酸素欠乏の環境にあり硫化水素が発生しやすいことがわかった。

空気中の酸素が消費される場合、化学的な酸素消費と生物学的な酸素消費に分類される。化学的な酸素消費としては、金属の酸化、地下水および水道水の鉄分の酸化等、生物学的な酸素消費としては、微生物の呼吸作用等がある。下水、汚物は、細菌の増殖に伴って、はじめに酸素を消費し、炭酸ガスを発生し、無酸素状態になるとメタン、硫化水素などを発生する。このことから、富士北麓1号幹線No.199マンホール内も同様な状況であると推測される。

ここで管渠の腐食について少し触れてみると、このマンホール下流の管渠は腐食がかなり進行している。(写真4)腐食のない管渠と比べると顕著である。(写真5)



写真4 調査箇所下流管渠



写真5 腐食のない管渠

参考資料によると概ね圧送距離600m以上となるような長距離圧送の施設は、硫化水素対策施設やその下流管渠の防食被覆等を設計で付加する必要があるとされているが、足和田中継ポンプ場圧送管(1, 846m)においては考慮されていない。

管渠崩落事故などを未然に防ぐためにも、早急な補修対応が必要である。

今回の調査は、月に1回行っている幹線付帯設備の点検において、足和田中継ポンプ場圧送管出口マンホール内の酸素濃度が低く、点検するのに非常に危険なためそれを回避することができればと考えたことがきっかけであったが、1日中危険な状況であることが分かり、点検時間を変更することなどを検討できなかった。

マンホールを開けなければ人体に危険が及ぶことはないが、このマンホールを開ける可能性がある公社、メンテナンス業者はもとより山梨県及び調査や補修を施工する業者は危険であるという情報を共有しなければならない。

マンホールを開ける際に上からのぞき込むことは厳禁であり、今後も点検時には人体をマンホールから避けてガス濃度を測定し、危険な場合は発電機、送風機を使ってマンホール内の空気をフレッシュにしてから作業を行うことを徹底していきたい。