

下水道幹線施設圧送管出口における 硫化水素の挙動調査

(財)愛知水と緑の公社 荒木忠之
 榎山知彦
 十文字洋

1. 目的

下水道における幹線管渠では、圧送方式に起因した高濃度の硫化水素の発生が問題となっています。衣浦東部流域下水道でも一部の区間で圧送方式が採用され、硫化水素による近隣への悪臭の拡散、管渠調査における危険性、また幹線管渠の劣化などが懸念されています。今回はこれらの問題を検討する上で、基礎データの収集を目的に圧送区間終点での硫化水素濃度の調査に着手しました。

2. 衣浦東部流域下水道第二幹線の概要

供用開始	平成17年4月
管径(m)	0.80 ~ 0.20 × 2条管
管延長(m)	2,120
中継ポンプ場	圧送管上流部に中継ポンプ場がある
ポンプ設備	着脱式水中ポンプ 150
	2.5m ³ /分 × 揚程 25.2m × 22kw × 2台
圧送管延長(m)	823
上記高低差(m)	7.96
圧送管材質	DClP管
ポンプ吐出量(m ³ /日)	260
ポンプ運転回数(回/日)	11 ~ 15
ポンプ運転時間(分/回)	7 ~ 9

図 - 1 施設概要

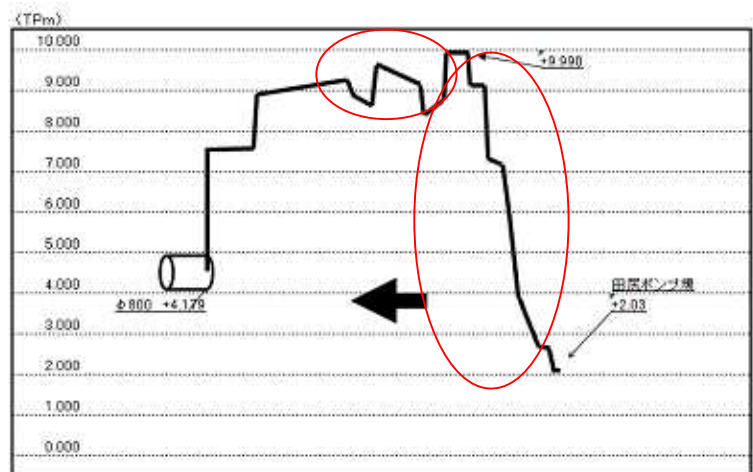


図 - 2 圧送管部高低差関係図

今回圧送管起点の田尻ポンプ場から圧送管終点までの高低差を図 - 2 に示した。

最大7.96mの高低差があり圧送管延長823mのうち丸印した箇所ではポンプ停止時に汚水の滞留する箇所が存在する。

3. 調査方法

圧送管終点部の人孔内でなるべく水路水面に近づけた位置でデータロガー式硫化水素測定器を吊り下げて濃度の測定を梅雨時期と夏期及び冬期の3期で1期あたり1週間の測定調査をおこなった。

4. 調査結果

(1) 梅雨時期の6月データを図 - 3 に示す。

最大濃度は、6月29日の64.3 ppmで、その時のポンプ停止から再起動までの経過時間は4時間36分であった。

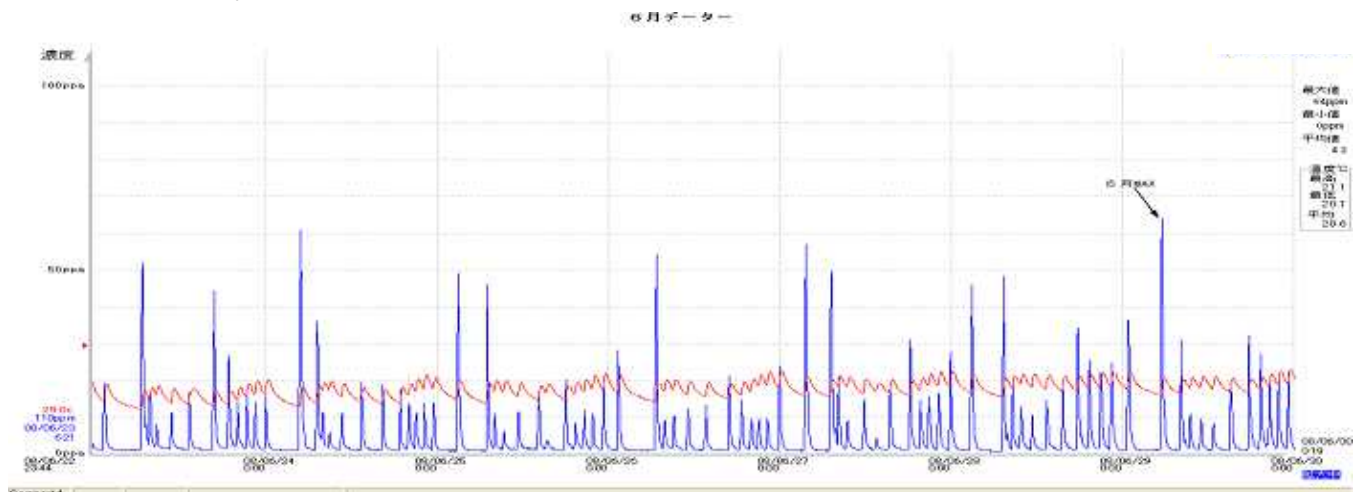


図 - 3 (6月データ)

全ての日において、ポンプの起動間隔が3から5時間程度と長くなる朝方に硫化水素濃度のMAX値が測定された。また平均管内温度は21度であった。

ポンプが運転しているにも関わらず、最大値で10 ppm未満の時の11回あった。

(2) 夏期の8月データを図 - 4 に示す。

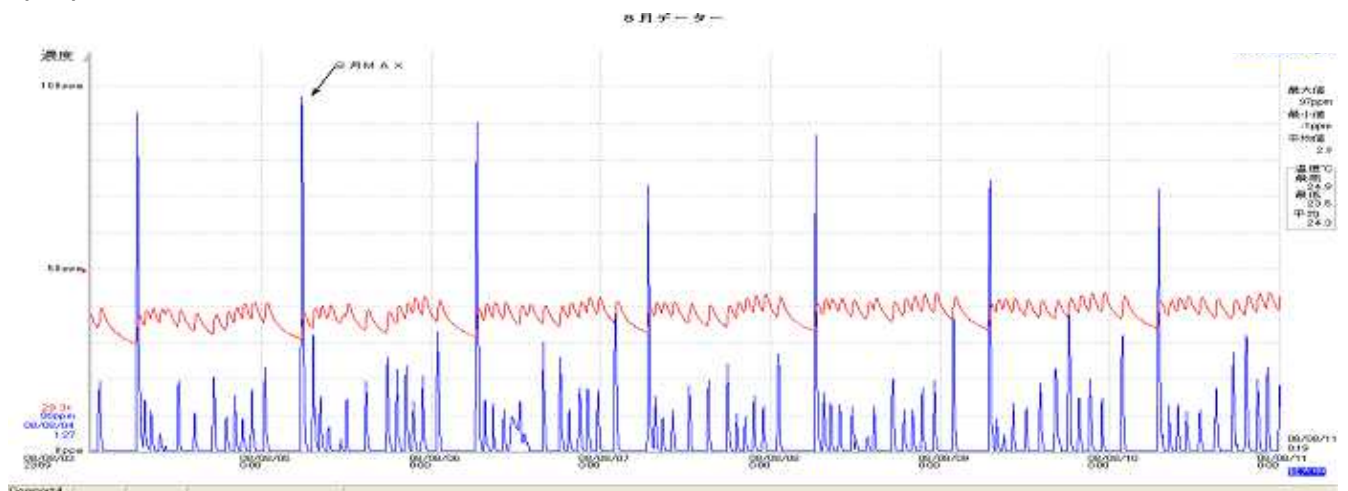


図 - 4 (8月データ)

最大濃度は、8月5日の97.9 ppmで、その時のポンプ停止から再起動までの経過時間は5時間8分であった。

全ての日において、ポンプの起動間隔が4から5時間程度と長くなる朝方に硫化水素濃度のMAX値が測定された。またMAX値以外の数値については、6月同様に20 ppm前後で推移していることが解った。また平均管内温度は24度であった。

ポンプが運転しているにも関わらず、最大値で10 ppm未満の時の10回あった。

(3) 冬期の12月データを図 - 5 に示す。

最大濃度は、12月17日の50.0 ppmで、その時のポンプ停止から再起動までの経過時間は5時間12分であった。

全ての日において、ポンプの起動間隔が3から5時間程度と長くなる朝方に硫化水素濃度のMAX値が測定された。またMAX値以外の数値については、10 ppm前後で推移していることが解った。また平均管内温度は18度であった。

ポンプが運転しているにも関わらず、最大値で10 ppm未満の時の59回あった。

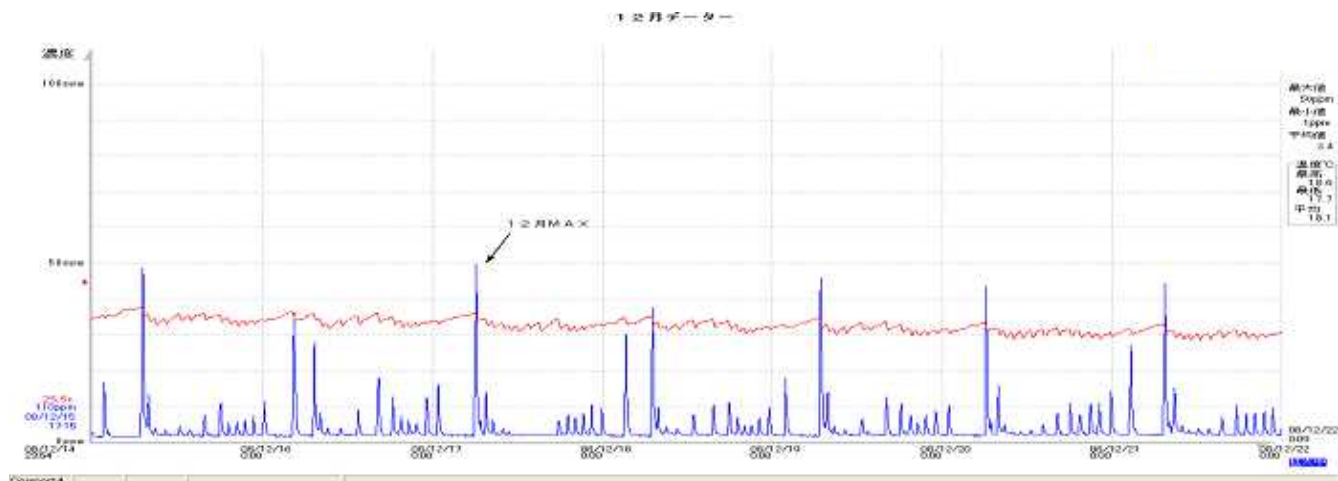


図 - 5 (12月データ)

5. まとめ

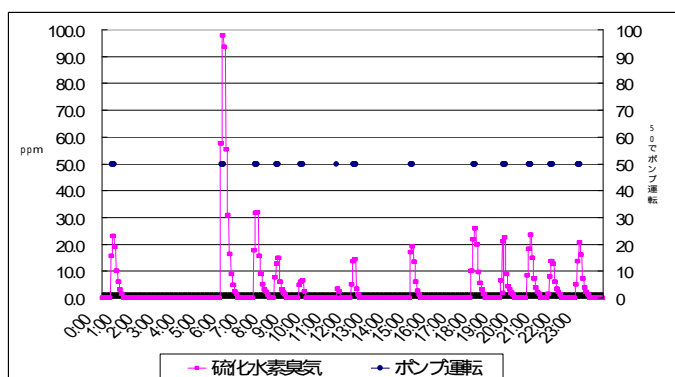


図 - 6 (8月5日データ(代表図))

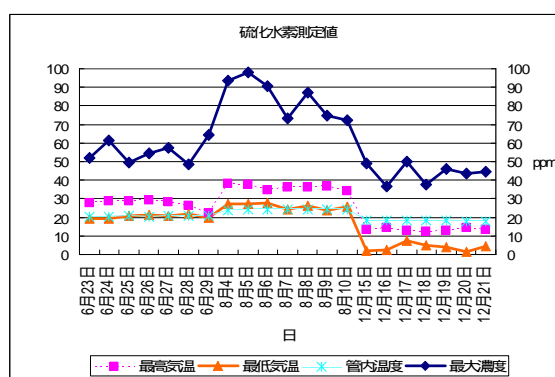


図 - 7 (日最大臭気濃度値)

各日データの代表図を図 - 6 に示したが、どの日も代表図同様にポンプ起動時に硫化水素濃度も同じように上昇することが解った。またポンプ停止時には硫化水素濃度の上昇はなかった。

図 - 7 で気温の上昇に伴い硫化水素濃度の上昇も見られた。

管内温度の変動については、気温幅と比べ変動幅が少なくなっている。

ポンプ起動までの待機時間が1時間前後から5時間前後の幅で起動しているが、待機時間が長いほど硫化水素濃度が上昇する傾向がみられた。この要因としては、ポンプ場内における汚水の長期滞留、もしくは図 - 2 に示すとおり、ポンプ停止時に汚水が滞留し嫌気状態になり硫化水素が発生し、ポンプ運転時に圧送管終点部へ流出することが推定される。

ポンプ場の污水ポンプの運転が硫化水素発生に大きく影響していることから、圧送管終点部以降の管渠で作業するときは、ポンプ場に作業員を常駐させて作業現場と密に連絡を取り合う必要がある。

今回行った下水道幹線施設圧送管出口における硫化水素濃度データはスポット的なデータであり圧送管以外の管渠でも硫化水素の発生は起こりうる事が考えられる。また污水ポンプの運転が影響していることから、ポンプの運転についても調整及び調査をして極力硫化水素濃度の発生を抑えた維持管理ができるよう今後もこの基礎データを基に安全管理に努めたい。