

上関マンホールポンプにおけるマンホール内の腐食に関する調査

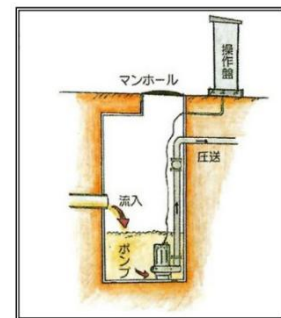
施設整備グループ 福島 英斗

1. はじめに

本調査は更新してから2年でステンレス配管の腐食による漏水が発生した上関マンホールポンプにおいて、腐食原因と考えられる硫化水素の濃度と滞留時間を調査し、ステンレス鋼が腐食しやすい環境を考える。

2. 調査方法

令和6年8月から11月の3か月間連続測定を実施した。測定対象は上関マンホールポンプ(令和元年5月更新)と、同じ構造ながら腐食による漏水が発生していない下野マンホールポンプ(平成30年2月更新)の2か所とした。硫化水素の測定位置は両マンホールポンプとも地表から約1.7mの位置とした。



マンホールポンプ
イメージ図

3. 結果及び考察

表1は令和6年8月9日から令和6年11月7日までの計測結果である。硫化水素の最大濃度および平均濃度は、下野マンホールポンプで高い値を示した。一方、上関では長時間にわたり硫化水素が滞留していたことが確認された。以上のことから、今回調査したマンホール内におけるステンレス鋼の腐食促進要因の一つに、硫化水素の長時間滞留が影響していると考えられる。

表1. 計測データ

期間: R6.8~R6.11	硫化水素濃度(ppm)			最長滞留 時間(h)
	最大値	最小値	平均値	
上関	108.0	0.0	17.4	199
下野	173.0	0.0	21.2	24

4. 今後について

今回の結果に基づき、今後は上関と下野に加え同構造のマンホールポンプ設備、他8か所も対象に調査を拡大し、ステンレス鋼の腐食と硫化水素の滞留時間との関係性を詳しく解析したうえで、適正な維持管理を実施していきたい。

汚泥消化タンクの運転方式切替に伴う 維持管理についてへの影響に関する調査

総務・水質管理グループ 岩本 翔平

1. はじめに

福井県下水道公社では昭和57年の設立以降、九頭竜川流域下水道施設の維持管理を行い、終末処理場である九頭竜川浄化センター（以下「当センター」という。）では年間約1,709万 m^3 の下水を処理し、汚泥処理によって生じる脱水汚泥を年間約5,400t リサイクル処分している。

当センターでは汚泥消化タンク（6／7基）の老朽化した攪拌装置を平成30年度から令和5年度にかけて1基ずつ改築工事を行い、攪拌方式を液部にガスを送るガス攪拌方式からタンク内をインペラで攪拌する機械攪拌方式（図2参照）に変更した。このことにより、汚泥消化タンクの運転方式の切替に伴う維持管理への影響を平成29年度から令和6年度のデータを基に調査した。

ただし、工事中のタンクは休止しているため、平成30年度から令和5年度のタンクは1基ずつ休止している。また、各年度その時の状態に応じた水処理等を行っているため、運転条件は異なっている。

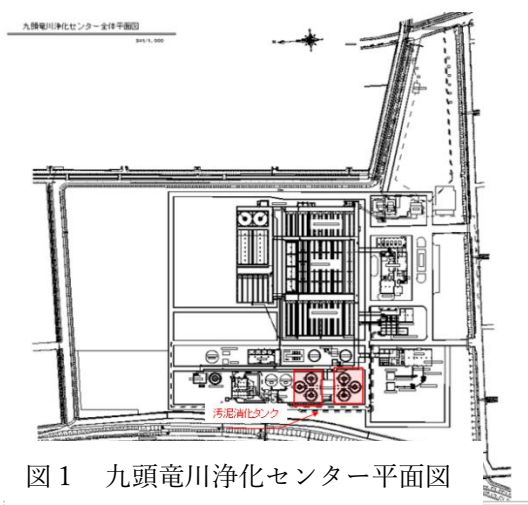


図1 九頭竜川浄化センター平面図

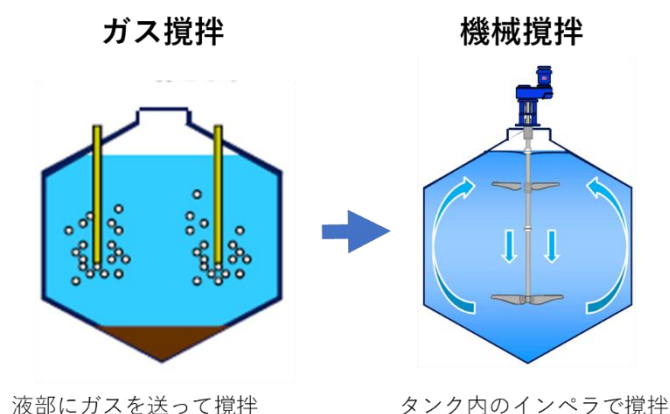


図2 攪拌方式の変更

2. 汚泥処理について

平成29年度から令和6年度の汚泥処理について表1のとおりまとめる。

種類	単位	H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
生汚泥引抜	量 (m^3)	143,088	152,886	126,446	133,724	159,512	171,174	181,047	192,309
	DS (t)	2,448	2,666	2,220	1,955	2,256	2,753	2,585	2,753
余剰汚泥引抜	量 (m^3)	220,698	230,341	242,219	245,327	237,877	260,063	256,509	265,495
	DS (t)	1,290	1,437	1,513	1,449	1,310	1,235	1,299	1,481
消化汚泥引抜	量 (m^3)	64,637	65,631	66,782	65,424	73,436	71,933	69,479	69,019
	DS (t)	1,337	1,295	1,342	1,280	1,306	1,263	1,214	1,204
	消化率 (%)	53	60	59	60	60	62	64	63
	消化日数 (日)	49	45	43	44	45	46	47	48
脱水汚泥	量 (t)	5,566	5,517	5,706	5,491	5,573	5,481	5,456	5,437
	DS (t)	1,196	1,180	1,218	1,168	1,178	1,139	1,140	1,104
	含水率 (%)	78.7	78.6	78.7	78.7	78.9	79.1	79.1	79.7

表1 汚泥処理データ平成29年度～令和6年度

- ・消化率が約 10 % 向上した。(53 → 63 %)
 - ・汚泥脱水量 / (生汚泥 + 余剰汚泥引抜 DS 量) が約 15 % 向上した。
- 以上により、汚泥処理能力が約 15 % 向上した。

3. 電気使用量について

ガス攪拌装置と機械攪拌装置の仕様について表 2、汚泥処理施設に係る電気使用量を表 3 のとおりまとめる。ただし、各設備に電力計の設置がないため汚泥処理施設にかかる電気使用量を表記する。また、汚泥処理施設電気使用量には消化タンク施設関連以外にも、濃縮施設・脱水施設及び濾過設備等が含まれている。

	ガス攪拌装置	機械攪拌装置
台数 (台)	5	6
出力 (kW)	13.0	1.5
電圧 (V)	400	400
電流値 (A)	15.0	1.5

表 2 攪拌装置仕様

汚泥処理施設電気使用量 (千 kWh)							
H29	H30	R1	R2	R3	R4	R5	R6
1,588	1,618	1,580	1,563	1,521	1,414	1,290	1,336

表 3 汚泥処理施設電気使用量 (平成 29 年度から令和 6 年度)

- ・攪拌機は常時稼働するため、全攪拌機の改築後には電気使用量が年間約 30 万 kWh 削減見込みである。
- ・汚泥処理施設以外にも電気使用量が含まれるため、一概に電気使用量が 30 万 kWh 減少していないが、約 30 万 kWh の電気使用量削減があった。

4. まとめ

老朽化したガス攪拌装置を機械攪拌装置に改築することの影響を下記のとおりまとめる。

(1) 汚泥処理能力が 15 % 向上した。

(2) 常時稼働する電気使用量が削減された。

① 電気使用量が約 30 万 kWh/年削減され、電気代が約 600 万円/年及び CO2 排出量が約 150 t 削減された。

② 常時使用する電気使用量が約 50 kW 減少するため、契約電力を 50 kW 減少が可能となり、電気代が約 150 万円/年削減した。

北陸電力電気使用料金：約 20 円/kWh (燃料調整費、再生可能エネルギー賦課金含む)

北陸電力 CO2 排出係数：0.481kg-CO2/kWh

北陸電力契約電力基本料金：2,464 円/kW (力率 14 % 割引含む)

本調査研究では、機械攪拌装置の有効性を確認することが出来た。同設備を活用し他にも有効な維持管理を実施できるよう努めたい。