

N－9 傾斜式スクリーブレスの脱水特性

（関西原環境衛生研究所 甲斐祐司
○柴崎 登

1. はじめに

下水処理における汚泥脱水機は、ベルトプレス脱水機や遠心脱水機が主に採用されているが、最近、処理施設の小規模化やコスト低減等への対応から、異なるタイプの汚泥脱水機が活用されるようになってきた。筆者らは、スクリーブレスに着目し傾斜圧密を利用した傾斜式スクリーブレス脱水機の性能を調査した。性能の評価は、高効率型遠心脱水機と同時に運転して比較した。その結果、傾斜式スクリーブレス脱水機は、高効率型遠心脱水機と同等の結果が得られたので報告する。

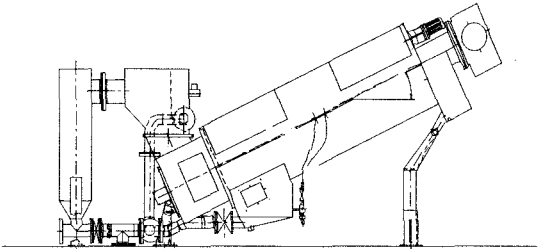
2. 傾斜式スクリーブレス脱水機の構造

本スクリーブレス脱水機は、基本的な構造は従来のスクリーブレスと同じであるが、外観は傾斜式密閉構造となっており、以下に示す構造的な特長を有している。本体外形図を図－1に、調査に使用した脱水機の仕様を表－1に示す。

- ①脱水機本体が傾斜している。
- ②本体カバーは防臭カバーと集水トラフが一体化された密閉構造としている。
- ③スクリーンはウェッジワイヤーを使用し排水面積を増やしている。
- ④スクリーンは異径スクリーンを採用し、圧密力を増す構造としている。
- ⑤スクリーン外面は、ユニークな回転式洗浄装置を採用することで汚泥の付着を防止している。
- ⑥スクリー先端にブラシを取り付け、スクリーン内面の目詰まりを防止する構造としている。

表－1. スクリーブレス脱水機仕様

処理量	2～5m ³ /h	5～10m ³ /h
スクリーン径	φ 350mm（ろ過部） φ 220mm（加圧部）	φ 500mm（ろ過部） φ 300mm（加圧部）
スクリーン長	2500mm	3600mm
スクリーン目幅	0.2mm	0.2mm
動力	1.1kW	4.4kW



図－1. スクリーブレス脱水機外形図

3. 調査方法

調査は、A 処理場(分流水都市下水)においては、処理量 5～10m³/h の機種を用いて余剰汚泥、混合生汚泥、消化汚泥を、また B 処理場(分流水都市下水)においては、処理量 2～5m³/h の機種により消化汚泥のみを対象にして行った。性能は、A 処理場では、高効率型遠心脱水機、B 処理場では既設脱水機と同時に運転を行い、それぞれ比較確認を行った。

4. 汚泥性状

A 処理場における調査時の余剰汚泥、混合生汚泥、消化汚泥の汚泥性状を表-2に示す。

表-2. 汚泥性状

汚泥種類	—	TS	SS	DS	VT S	PH	M-アルカリ度	粒子径分布		EC	繊維状物		粗タンパク	アミロ度	SiO ₂
		mg/ℓ	mg/ℓ	mg/ℓ	%/TS	—	mg/ℓ	平均 μm	13 μm以下 %		100メッシュ %/SS	200メッシュ %/SS			
余剰汚泥	最大値	6530	6040	680	76.4	6.70	322	146	11.4	111	6.29	49.9	44.1	0.47	380
	最小値	3490	3170	90	69.2	5.67	150	45.2	1.41	59	0.90	27.9	30.4	0.32	85
	平均値	4710	4340	370	73.6	6.07	217	86.7	3.92	77	3.24	38.5	39.8	0.39	167
混合生汚泥	最大値	47500	41300	8800	80.6	5.64	250	128	5.33	287	33.8	43.0	30.6	0.21	6270
	最小値	35500	29800	3900	74.3	4.85	<20	79.4	4.19	224	15.3	22.6	23.7	0.16	4380
	平均値	43200	37000	6100	76.6	5.07	—	105	4.88	253	23.5	32.5	26.5	0.18	5140
消化汚泥	最大値	15600	13800	2000	67.2	7.68	4480	65.4	10.9	746	3.40	11.7	36.9	0.76	1190
	最小値	11100	9100	1400	65.5	7.35	4270	52.9	6.22	694	2.11	3.41	25.7	0.69	873
	平均値	14600	12800	1800	66.1	7.465	4420	59.9	9.27	731	2.78	8.10	30.6	0.74	1050

5. スクリュープレス脱水機の性能

5. 1 余剰汚泥

スクリープレス脱水機の薬注率を変化させたときの結果を図-2に、高効率型遠心脱水機の差速を変化させたときの結果を図-3に示す。

スクリープレス脱水機の脱水ケーキ含水率は、カチオン系ポリマー薬注率 1.2~2.4%/TS (アニオン系ポリマーは、カチオン系ポリマーの約 40%添加) の範囲で変化させたとき、81.3~83.9%で、SS回収率は97%以上であった。

高効率型遠心脱水機 (公称: 2.0m³/h) の脱水ケーキ含水率は、ポリ鉄 700ppm、ポリマー 1.7%/TS のとき、81.6%で、SS回収率は98%以上であった。

5. 2 混合生汚泥

1 液法でスクリー回転数を変化させたときの結果を図-4に示す。

処理量 5m³/h のとき、薬注率 0.4%/TS 以下で脱水ケーキ含水率は、67.2%であった。

処理量 7.5m³/h のとき、薬注率 0.4%/TS 以下で脱水ケーキ含水率は、69.7%であった。

処理量 10m³/h のとき、薬注率 0.4%/TS 以下で脱水ケーキ含水率は、73.8%であった。

SS回収率は、全て 96%以上であった。

処理量 15m³/h の時の固形物処理量は、687kg・DS/h であった。

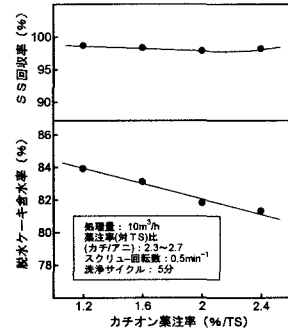


図-2. 薬注率変化による性能傾向

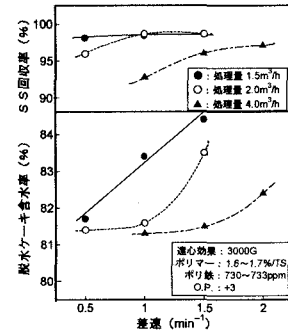


図-3. 高効率遠心脱水機の差速変化による性能傾向

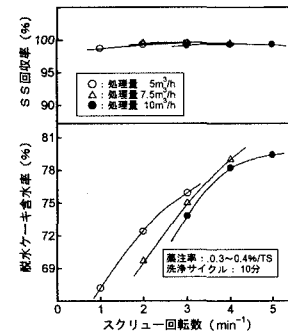


図-4. スクリュー回転数変化による性能傾向

5. 3 消化汚泥

スクリープレス脱水機のスクリー回転数を変化させたときの結果を図-5、6に示し、高効率遠心脱水機の薬注率を変化させたときの結果を図-7に示す。

薬注率は、ポリマー選定の結果1液法の場合、A処理場では2.5%/TS以上必要であったが、B処理場であ1.8%/TS程度であった。スクリープレス脱水機の脱水ケーキ含水率は、A処理場においては薬注率3.3%/TSのとき80.7%、SS回収率は95%以上であった。

A処理場において高効率型遠心脱水機の脱水ケーキは、薬注率2.7%/TSのとき80.7%、SS回収率は99%以上であった。

スクリープレス脱水機の薬注率は、高効率型遠心脱水機より2割程度高くなったが、脱水ケーキ含水率は同等であった。

B処理場では処理量5m³/h、薬注率1.9%/TSのとき、ケーキ含水率82%程度でSS回収率は98%以上であった。B処理場における既設ベルトプレス脱水機は、薬注率2%/TS程度、ケーキ含水率は84%であった。

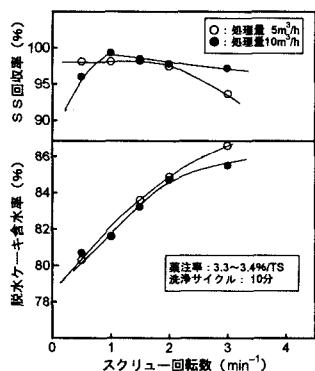


図-5. スクリュー回転数変化による性能傾向(A処理場)

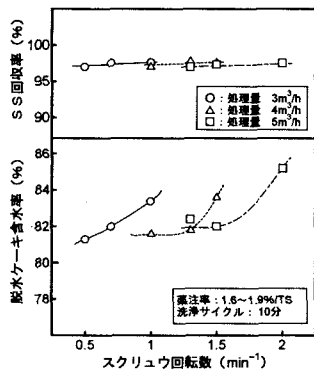


図-6. スクリュー回転数変化による性能傾向(B処理場)

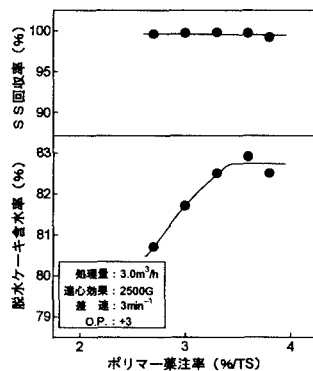


図-7. 高効率遠心脱水機の薬注率変化による性能傾向(A処理場)

6. まとめ

本調査から以下のことがわかった。

- ① 余剰汚泥では、高効率型遠心脱水機と同等の脱水ケーキ含水率が得られた。
- ② 混合生汚泥では、薬注率0.4%/TS以下で脱水ケーキ含水率75%以下であった。
- ③ 混合生汚泥では、600kg・DS/h以上の固形物処理が可能であった。
- ④ 消化汚泥では、脱水ケーキ含水率は高効率型遠心脱水機と同等であったが、薬注率は2割程度多く必要であった。ベルトプレス脱水機と比較したとき、薬注率が同等で、ケーキ含水率は2%以上低下した。
- ⑤ SS回収率は、95%以上であったが、分離液の清澄度は高効率型遠心脱水機の方が優っていた。

7. おわりに

今回の調査から、傾斜式スクリープレス脱水機は、下水汚泥の脱水に使用できるものと判断された。今後は、分離液清澄度をさらに改善するために、凝集装置および分離液処理装置と組み合わせて試験を行う予定である。また、下水以外の各種汚泥に対する適応性の確認試験を行う予定である。