

し渣洗浄脱水機の処理性能の検証

Verification of Wash-Press for Sewage Screenings



技術本部水処理技術部
プロポーザル室

棚 橋 誠
Makoto Tanahashi
村上 浩 一
Koichi Murakami
千葉 信 武
Nobutake Chiba

スクリーンかす（し渣）の洗浄と脱水はこれまでおのおの専用の機械を設けているため、大きな設置スペースと動力を必要としていた。また、し渣は規定の含水率にまで脱水するとともに、処分するのに扱いやすいよう洗浄により外観、臭いを改善する必要がある。

そこで、し渣を1台の機械で洗浄脱水する機器として「し渣洗浄脱水機」を開発し、従来設備と比較して同等程度の脱水能力、洗浄能力を有することを実証実験で確認した。

本論文では、し渣洗浄脱水機の実験概要、最適な洗浄工程そしてその洗浄・脱水性能について報告をする。

Conventionally we must install two separately machines for washing and dewatering of screening. Therefore we needed large space and big power for each machines. And, it is necessary to dewater screening for keeping water content regulation, and to improve appearance and smell for easy handling. Then we developed "SHINKO-Wash-Press" that can wash and dewater by one machine. We proved by demonstration for the same washing and dewatering ability as conventional separated system that has both a washing machine and a dewatering machine. In this thesis, we report on the outline of the demonstrarion, optimum washing program and performance of washing and dewatering for "SHINKO-Wash-Press".

Key Words :

し	渣	Screening
洗 浄 能 力		Washing ability
脱 水 能 力		Dewatering ability
最 適 洗 浄 工 程		Optimum washing program
背 圧		Back pressure

まえがき

ポンプ場や下水処理場内に流入する「し渣」と呼ばれる下水中の浮遊物や夾雑物は、ポンプ設備や水処理設備でトラブルの要因となることから、前段の沈砂池設備で除去する。し渣は性状が不安定で、湿潤・不衛生なものであり、強い臭気を放つことから、規定の含水率（70%程度）にまで脱水するとともに

に、焼却・埋め立て処分時の作業性向上のため、洗浄により臭いを軽減し、外観を改善する必要がある。

しかし従来のシステムでは洗浄と脱水をおのおの専用の機械でおこなうことから、広い設置スペースと大きな動力を必要とする。

そこで、今後の沈砂池設備の改築更新にあたり、し渣を1台の機械で洗浄脱水する機器として「し渣

洗浄脱水機」を開発し、設備のコンパクト化、最終処分量の低減、機器点数の低減にともなう省電力化を実現した。

1. し渣洗浄脱水機の機構

し渣洗浄脱水機の概略構造図を図1に示す。

し渣洗浄脱水機はホッパ部にし渣が投入されると運転を開始し、自動運転工程に従い搬送、洗浄、脱水、排出する。

し渣を洗浄脱水する一連の工程を下記に示す。

- 1) 入口ホッパ部に投入されたし渣を内蔵するスクリーにより洗浄ゾーンへ送る。
- 2) 洗浄ゾーンではスクリー軸内部と機体上部から圧力水を噴き出し、し渣を洗浄する。
- 3) 洗浄中にスクリーは正転／逆転を所定回数繰り返し、し渣全体を洗浄する。
- 4) 洗浄後のし渣は脱水ゾーンへ送られる。そこで背圧管内し渣からの背圧を受けて圧密され、さらにピッチの小さいスクリーにより脱水される。
- 5) 脱水後のし渣は背圧管内でさらに圧密されて排出される。

2. 実験方法

実験フローを図2に、実験設備を写真1に示す。

スクリーンとコンベヤを介して採取したサンプルを計量してし渣洗浄脱水機に投入した。諸条件のもとでし渣洗浄脱水機を起動して機体出口の背圧管から排出されたし渣を採取し、その含水率および含有するSS量を分析するとともに外観と臭いを確認した。

実験は洗浄回数、背圧管長さ、洗浄時間、し渣充填量などの条件を変えておこない、洗浄・脱水されたし渣の外観、含水率、SS除去率の傾向から最適洗浄工程を決定し、その後、最適洗浄工程での洗浄性と脱水性を検証した。また、背圧管は同径管(150 A/2 m)と搬送抵抗を軽減する口広管(150 A→200 A/3.5 m)の2種類を使用した。

脱水性能の指標として含水率は70%以下、洗浄性能の指標としてSS除去率は80%以上を目標値とした。

3. 実験結果

実験諸条件を変えてえられた洗浄・脱水性の傾向を表1に示す。洗浄回数を増やすと脱水性が低下し、背圧管長さ、洗浄時間を増やすと洗浄・脱水性が向上した。また、し渣充填量を減らしたが、洗浄・脱水性に目立った変化は無かった。

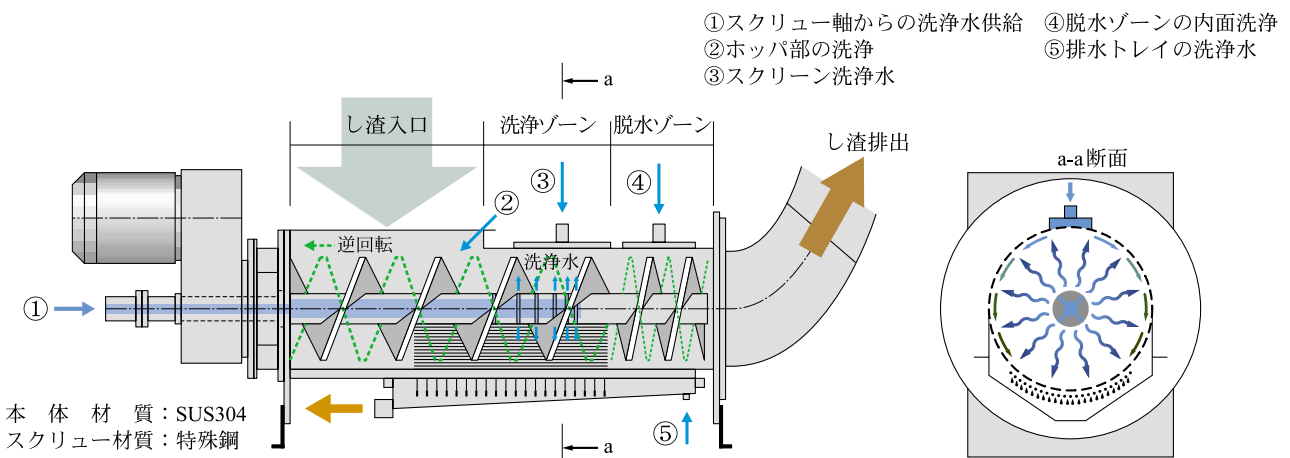


図1 し渣洗浄脱水機 概略構造図

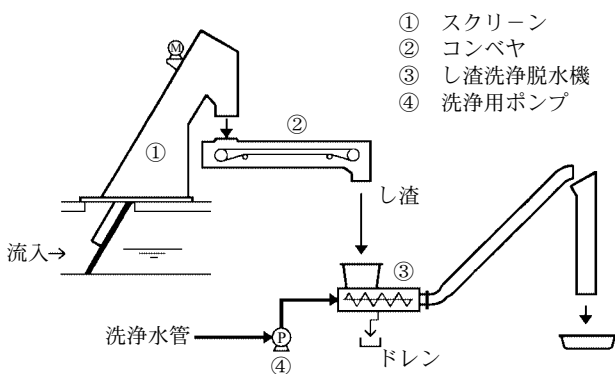


図2 実験フロー



写真1 実験設備

上記の傾向をもとに決定した最適洗浄工程を表2に示す。

3.1 脱水性の評価

最適洗浄工程にて洗浄脱水されたし渣の含水率を図3に示す。

洗浄前に含水率89.6%（12サンプル平均）であったし渣は、洗浄脱水により平均53.9%、最高49.6%まで脱水された。

既存設備（スクリーブレス）で脱水されたし渣の含水率は68.7%（5サンプル平均）であり、比較して15%程度低く、性能評価の指標である含水率

表1 諸条件での洗浄・脱水性の傾向

洗浄条件	条件の変更	洗浄性	脱水性	結果
洗浄回数	4回→8回→12回	変化なし	低下	4回
背圧管長さ(直管)	1m→2m→3m	向上	向上	2m以上
洗浄時間	110 sec→123 sec	向上	向上	123 sec
し渣充填量(1バッチ投入量)	10L→5L	変化なし	変化なし	10L

表2 最適洗浄工程

洗浄工程	洗浄水噴出箇所				スクリーブ前進	スクリーブ後進	最適洗浄[sec]
	スクリーブ	ホッパ	洗浄部	脱水部			
し渣充填工程							
①し渣充填							16
し渣洗浄工程（繰返し4回洗浄）							
②第1洗浄							10
③スクリーブ後進							3
④第2洗浄							5
⑤スクリーブ前進							6
し渣排出工程							
⑥洗浄排出							8
⑦し渣排出							8
⑧脱水部洗浄							10

70%以下を大きくクリアした。

同径管2mでは、し渣の搬送抵抗が大きいため、背圧管内でし渣は圧密されて含水率が低下した。口広管では搬送抵抗が同径管よりも小さいことから含水率は比較して高いが、性能評価の指標である70%よりも10%程度低くなった。

また、いずれの背圧管長さでも経過とともに管内のし渣が圧密されて含水率が低減する傾向が確認された。

3.2 洗浄性の評価

3.2.1 SS含有量について

最適洗浄工程にて洗浄脱水されたし渣のSS含有量を図4に示す。

洗浄前にSS含有量104.7 g/kg(dry)（13サンプル平均）であったし渣は平均12.2 g/kg(dry)となるまで洗浄された。除去率は88.3%であり、性能評価の指標である80%以上を大きくクリアした。

既存設備で洗浄脱水されたし渣のSS含有量は14.4 g/kg(dry)（5サンプル平均）であり、同等程度の洗浄能力であることを確認した。

また、実験を開始してから経過とともにSS含有

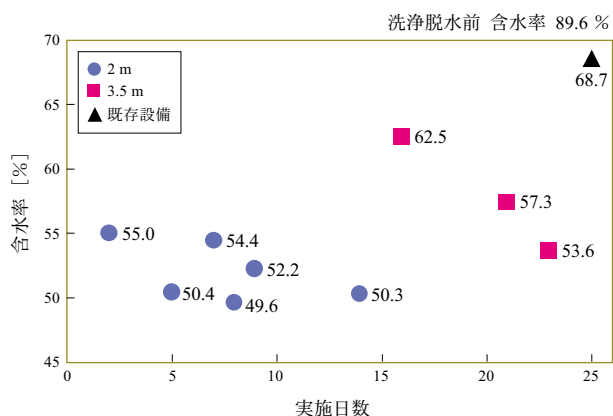


図3 含水率の分析結果

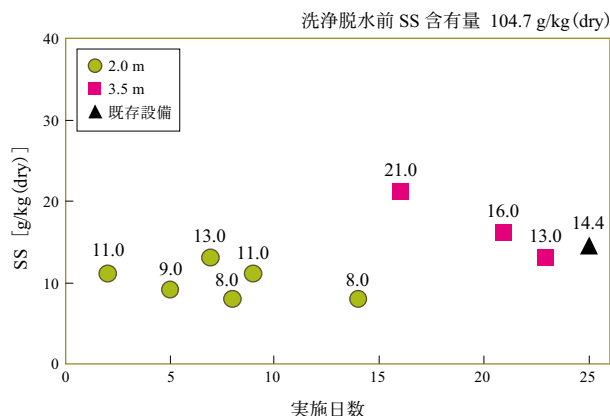


図4 SS含有量の分析結果



写真2 洗浄脱水前のし渣
含水率 91.5 % SS 116.0 g/kg(dry)



写真3 洗浄脱水後のし渣
し渣洗浄脱水機で処理
含水率 53.6 % SS 13.0 g/kg(dry)

表3 し渣洗浄脱水機 ラインナップ

型 式	SWP150	SWP250	SWP400
処理能力 [m ³ /時]	0.3	0.6	1.5
所要動力 [kW]	2.2	3.7	7.5
形 状* ¹ [mm]	1 930 L 400 W 526 H	2 053 L 500 W 713 H	2 698 L 660 W 902 H
重 量* ¹ [kg]	240	370	900

* 1 し渣投入幅は600 mm、架台、背圧管は含まないものとする。

表4 他社技術との比較

型 式	し渣洗浄脱水機 (1台で洗浄/脱水)	他 社 技 術 (個別機器で洗浄/脱水)
処理能力 [m ³ /時]	0.3	0.3
所要動力 [kW]	2.2	洗 浄 部 2.2 脱 水 部 2.2 投 入 ゲ ー ト 0.02 計 4.42
設 置 スペース* ¹ [mm]	6 900 L 2 000 W 14.6 m ² * ²	5 000 L 3 700 W 21.1 m ²

* 1 メンテナンススペースとして機側0.8 mを含む。スクリーアの引抜代も加算。

* 2 背圧管 5 mL の設置スペースを加算。

量が低減するという含水率と同様の傾向が確認された。これは適切な背圧管を設置したことにより脱水ゾーンのし渣に十分な背圧が作用して、より多くのSSを排出したと考える。

このことから、背圧管からの背圧が脱水性と洗浄

性に影響することがわかる。

3. 2. 2 外観・臭いについて

写真2に洗浄脱水前のサンプルを、写真3にし渣洗浄脱水機で洗浄脱水した後のサンプルを示す。

洗浄前のし渣は色がグレーで部分的に糞塊が混じていたが、洗浄脱水後のし渣は原型をとどめておらず、紙類は繊維状となるまで粉碎された。また洗浄効果により脱色され外観上の不快感は無くなっていた。臭いも洗浄前と比較して大幅に軽減された。

4. 標準化

実証実験で成果をえたことから機器の標準化に着手し、2006年度末に完遂をした。し渣洗浄脱水機のラインナップを表3に紹介する。

また、し渣洗浄脱水機の特長である低動力、省スペースを焦点に、個別で洗浄脱水をする他社技術との比較を表4に示す。

む す び

し渣洗浄脱水機は高い洗浄・脱水能力を有していることが実処理場での実験により確認できた。これにより1台の機械で洗浄・脱水処理できる機械が実現化されたとともに、先行技術との差別化ができた。

すでに標準化は完了。1, 2号機として最大機種2台を受注し、2008年度末には竣工を予定している。

今後はこの独自技術の特長である設備のコンパクト化、最終処分量の低減、機器点数の低減にともなう省電力化そして高い洗浄・脱水能力という優位性を活かし、下水沈砂池設備への拡販が期待される。

現在、本技術を核に低動力でクローズドな沈砂池システムの構築を進めている。