

# 圧入式スクリーンプレス脱水機(Ⅲ型) における事後調査結果

技術戦略部 資源エネルギー技術課  
○井上善之・小倉一輝・桑嶋知哉



## 内 容

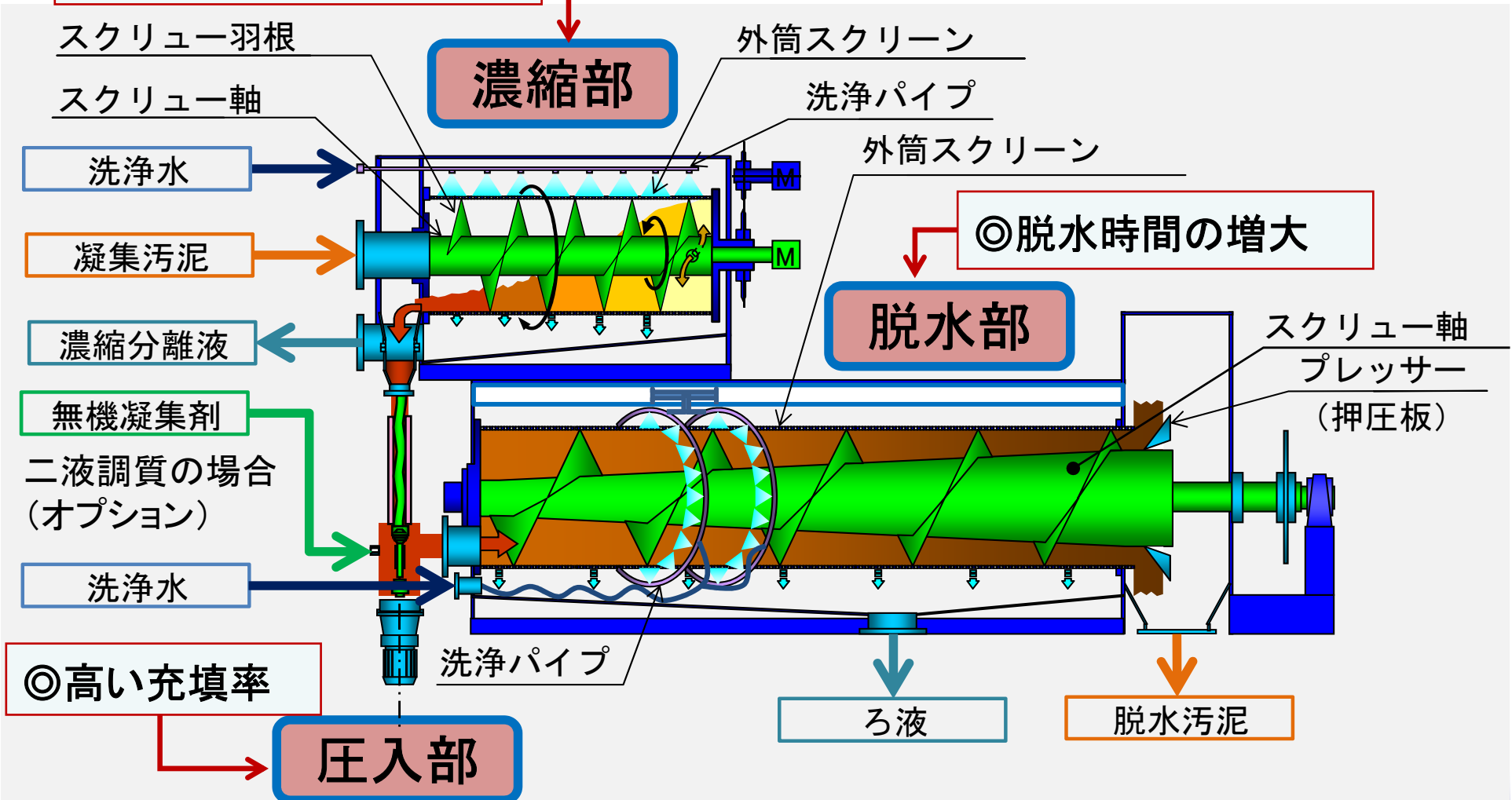
1. 脱水機の概要
2. 導入件数
3. 事後調査の目的
4. 調査の方法
5. 調査の結果
6. 不具合事項、改善要望
7. 汚泥性状分析結果
8. まとめ



# 1. 脱水機の概要(1)

◎定流量処理

◎凝集汚泥の高濃度化





# 1. 脱水機の概要(2)設定された性能

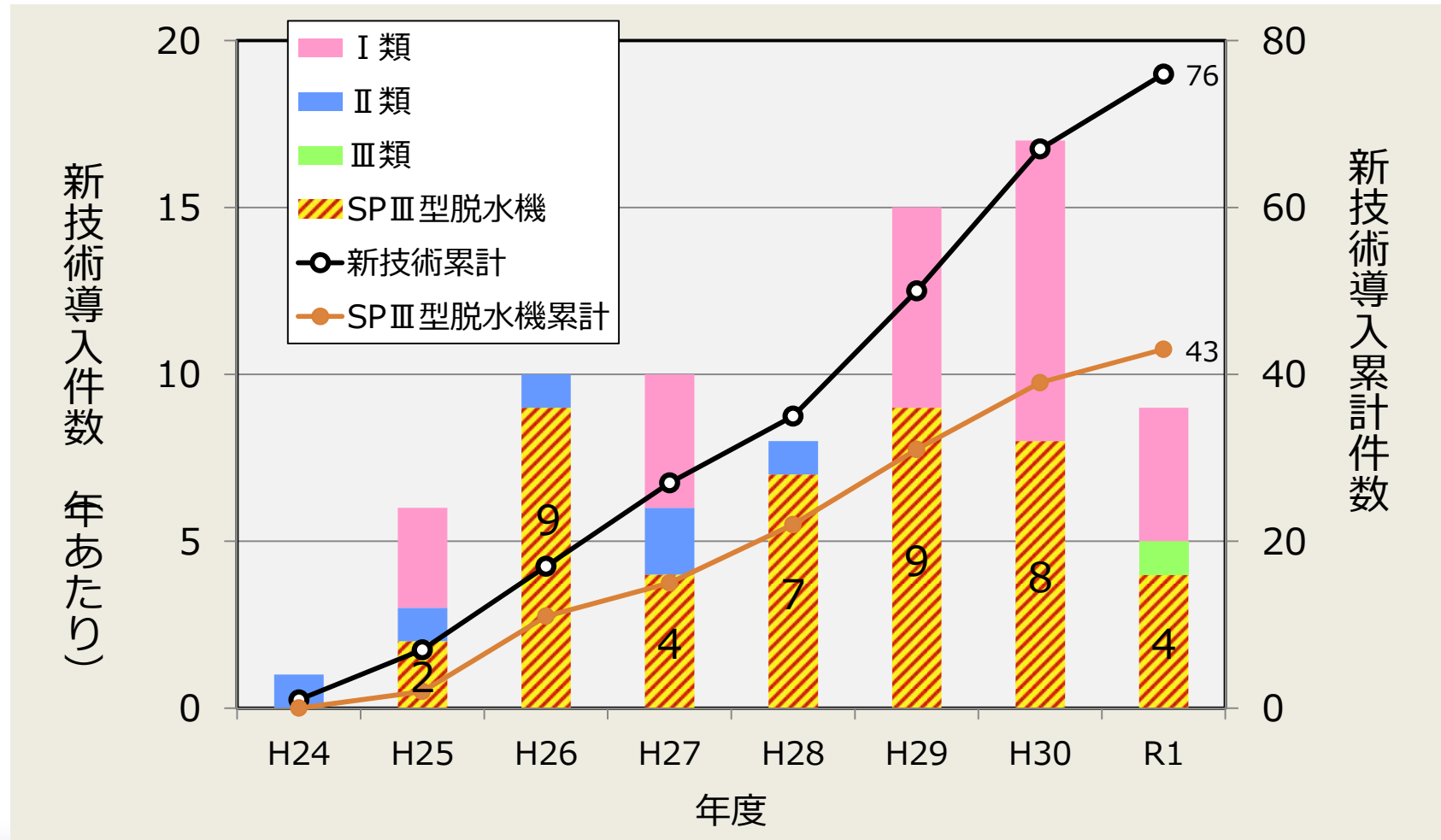
◆ 処理量, 薬注率、SS回収率  
⇒JS性能値(SPⅡ型)を採用。

新技術Ⅰ類 性能値	ケーキ含水率の低減値 (JS性能値(H24年度版)の圧入式スクリーンプレス脱水機Ⅱ型のケーキ含水率に対して)	
	高分子凝集剤 1液調質	高分子・無機凝集剤 2液調質
混合生汚泥	-6	-10
嫌気性消化汚泥	-5	-8
OD法余剰汚泥	-4	-5
全量余剰汚泥	-4	-5



## 2. 導入件数

これまで、40件超の導入  
新技術導入実績の57%が「SPⅢ脱水機」





### 3. 事後調査の目的

- 導入実績多数
  - JSで43件の導入が決定
  - 地方自治体の直接発注案件で48基が導入済
- 更なる導入を促進、導入後のフォローアップのため
  - 実際の性能発揮状況を確認
  - 一部で発生した不具合の状況を把握
  - 維持管理者から改善要望を確認
  - 詳細な汚泥性状分析を行い、性能への影響を調査



## 4. 調査の方法

下水道統計  
JS実績  
メーカーヒアリング

- 概略汚泥性状の把握
- 対象処理場の確認

アンケート実施時期	2019.11~2019.12
対象自治体	48自治体(51基)
アンケート発送	28自治体(34基)
アンケート回答有	18自治体(23基)
試運転データ	23自治体(26基)
年報・月報データ	15自治体(19基)

アンケート  
調査

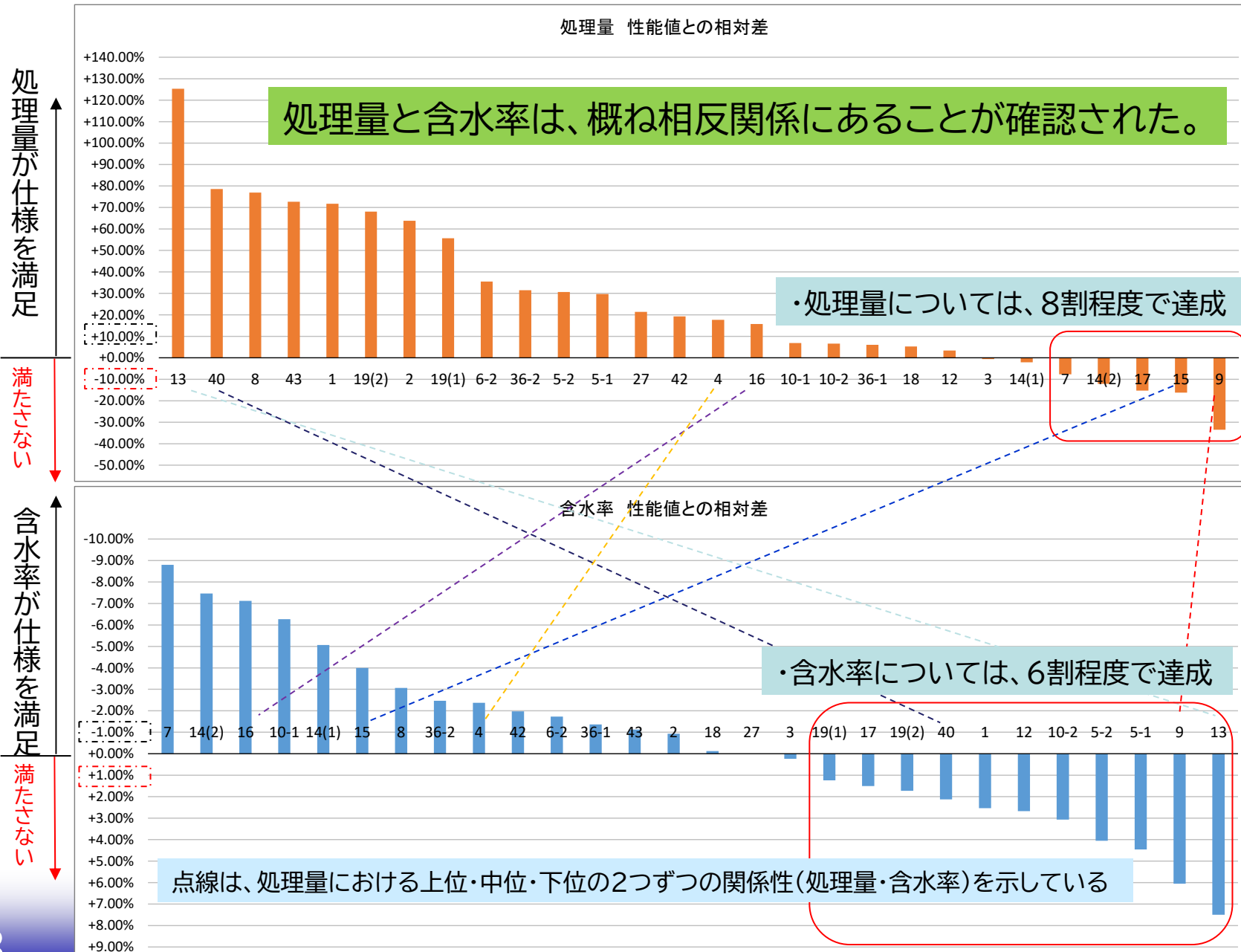
- 試運転時・日常の脱水性能確認
- 不具合、改善要望

現地調査  
汚泥性状分析

- 2箇所の処理場を現地調査
- 協力得られた6団体の汚泥性状詳細分析



# 5.1 調査の結果(試運転時)







## 5.2 調査の結果(脱水性能の分類)

- ・脱水性能を含水率と処理量から、その傾向を整理
- ・運転データと仕様値との相対差から下表の評価基準により、A～Eのカテゴリに分類
- ・集計の都合上、JS標準仕様書に定められた標準汚泥性状以外も含めて評価

※性能値との相対差(%)

$$= \left\{ \frac{(\text{測定値} - \text{性能値})}{\text{性能値}} \right\} \times 100$$

例) 含水率の計算方法

性能値76%、測定値79%の場合

$$\text{含水率相対差}(\%) = \left\{ \frac{(79 - 76)}{76} \right\}$$

= 3.94

⇒ 含水率は性能値より3.9%高い(悪い)

例) 処理量の計算方法

性能値30kgDS、測定値32kgDSの場合

$$\text{処理量相対差}(\%) = \left\{ \frac{(32 - 30)}{30} \right\} \times 100$$

= 6.66

⇒ 処理量が性能値より6.6%高い(良い)

含水率が仕様を満足

含水率が仕様を満たさない

		処理量が仕様を満足		処理量が仕様を満たさない
		【多い】 性能値より 10%以上多い	【基準並】 性能値との差 10%未満	【少ない】 性能値より 10%以上少ない
含水率	【低い】 性能値より 1.0%以上低い	<b>カテゴリA</b> 基準を大きく上回る性能 4, 6-2, 8, 16, 36-2, 42, 43	カテゴリB 基準以上の性能 7, 10-1, 14(1), 36-1	カテゴリC 基準通りの性能 14(2), 15
	【基準並】 性能値との差 ±1.0%未満	カテゴリB 基準以上の性能 2, 27	カテゴリC 基準通りの性能 3, 18	カテゴリD 基準を下回る性能
	【高い】 性能値より 1.0%以上高い	カテゴリC 基準通りの性能 1, 3, 5-1, 5-2, 13, 14-2, 15, 18, 19(1), 19(2), 40,	カテゴリD 基準を下回る性能 10-2, 12	カテゴリE 基準を大きく下回る性能 9, 17

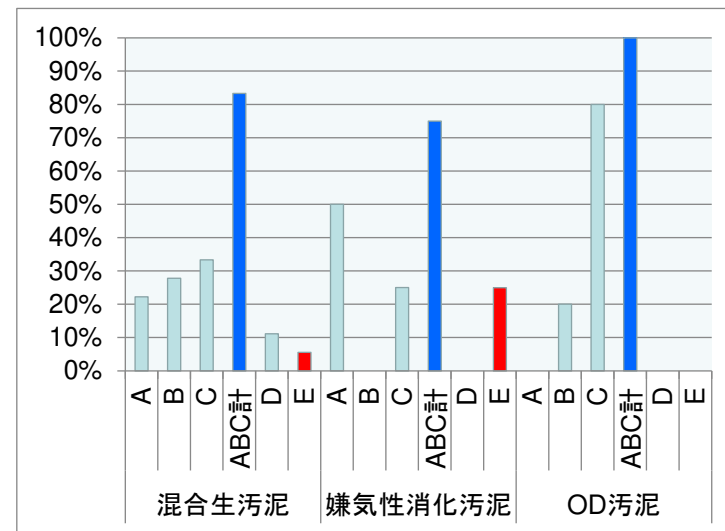


## 5.3 調査の結果(試運転時)

### カテゴリ分類(試運転データ)

施設番号	汚泥種類	含水率 性能表との比	評価	処理量 性能値との比	評価	カテゴリ
16	混合生汚泥	92.9%	高	115.8%	高	A
8	混合生汚泥	96.9%	高	176.9%	高	A
36-2	混合生汚泥	97.5%	高	131.5%	高	A
4	嫌気性消化汚泥	97.6%	高	117.6%	高	A
42	全量余剰汚泥	98.0%	高	119.3%	高	A
6-2	混合生汚泥	98.3%	高	135.5%	高	A
43	嫌気性消化汚泥	98.9%	高	172.7%	高	A
7	混合生汚泥	91.2%	高	92.3%	並	B
10-1	混合生汚泥	93.7%	高	106.9%	並	B
14(1)	混合生汚泥	94.9%	高	97.9%	並	B
36-1	混合生汚泥	98.6%	高	106.1%	並	B
2	混合生汚泥	99.1%	並	163.8%	高	B
27	OD汚泥	100.0%	並	121.4%	高	B
14(2)	混合生汚泥	92.5%	高	87.9%	低	C
15	混合生汚泥	96.0%	高	83.8%	低	C
18	OD汚泥	99.9%	並	105.2%	並	C
3	OD汚泥	100.2%	並	99.4%	並	C
19(1)	OD汚泥	101.2%	低	155.7%	高	C
19(2)	OD汚泥	101.7%	低	168.1%	高	C
40	嫌気性消化汚泥	102.1%	低	178.7%	高	C
1	混合生汚泥	102.5%	低	171.7%	高	C
5-2	混合生汚泥	104.1%	低	130.6%	高	C
5-1	混合生汚泥	104.5%	低	129.7%	高	C
13	混合生汚泥	107.5%	低	225.3%	高	C
12	混合生汚泥	102.7%	低	103.4%	並	D
10-2	混合生汚泥	103.1%	低	106.6%	並	D
17	嫌気性消化汚泥	101.5%	低	84.7%	低	E
9	混合生汚泥	106.1%	低	66.5%	低	E

試運転時において、概ね発注仕様を満足  
ただし、一部仕様未達も確認  
(混合生、嫌気性消化)





## 5.4 日常運転時における性能発揮状況

### カテゴリ分類(日常運転データ)

施設番号	汚泥種類	含水率 性能値との比	評価	処理量 性能値との比	評価	カテゴリ
6-1	混合生汚泥	97.60%	高	121.91%	高	A
11	混合生汚泥	98.67%	高	162.41%	高	A
35-1	嫌気性消化汚泥	98.91%	高	114.48%	高	A
6-2	混合生汚泥	99.07%	並	121.91%	高	B
41	OD汚泥	100.39%	並	133.02%	高	B
35-2	嫌気性消化汚泥	98.96%	高	102.60%	並	B
1	混合生汚泥	96.40%	高	79.66%	低	C
12	混合生汚泥	99.01%	並	100.00%	並	C
10-2	混合生汚泥	99.27%	並	108.10%	並	C
10-1	混合生汚泥	99.41%	並	103.68%	並	C
13	混合生汚泥	102.00%	低	141.85%	高	C
43	嫌気性消化汚泥	102.00%	低	143.33%	高	C
40	嫌気性消化汚泥	102.15%	低	160.78%	高	C
30	嫌気性消化汚泥	100.38%	並	70.28%	低	D
27	OD汚泥	100.79%	並	86.67%	低	D
5-1	混合生汚泥	101.76%	低	93.64%	並	D
5-2	混合生汚泥	101.76%	低	93.64%	並	D
3	OD汚泥	101.20%	低	71.52%	低	E
39	OD汚泥	102.35%	低	71.43%	低	E
9	混合生汚泥	106.97%	低	55.68%	低	E

日常運転時では、処理場によっては処理能力を絞っての運転が想定され、処理量の低下が見られる施設もあった。

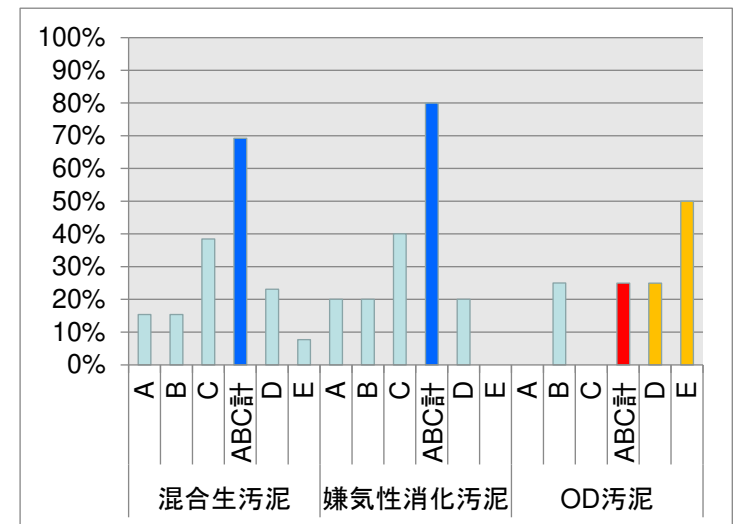
日常運転時において、

- ・混合生
- ・嫌気性消化

ともに概ね仕様を満足

- ・OD汚泥では一部施設のみが仕様を満足

- ・よって、OD汚泥では、性能の見直しが必要と思われる





# 6.寄せられた不具合事項等

分類	多数回答	件数	回答概要
不具合	点検口・点検窓・外筒カバーの漏出・腐食	6件	外筒カバーの腐食(脱水スクリーン点検窓からの漏水が影響)(13) 臭気の漏れが多い(腐食の進行により)(5) 脱水ケーキ排出部点検口の結露水の漏出(5) 点検口から若干の液漏れ、腐食がある(設置後1年程度)(40) 点検口パッキン交換(11) 点検窓(混合槽)腐食による漏れ(5)
	洗淨ノズル閉塞	5件	外筒スクリーン閉塞(H29 H30で3回)(11) 洗淨ノズル(濃縮部)の閉塞(5) 洗淨ノズルの閉塞(9) 洗淨ノズルの閉塞(11) 洗淨ノズル閉塞によりスクリーン閉塞(39)
	計器類の不良	5件	凝集混合槽(濃縮タンク)液位計のゼロ点不良(13) 高分子凝集剤の電磁流量計のスパン不良のため測定不能(12) 濃度計が不安定(1) フローセル流量計の取り外しが困難(6) フローセル流量計を取り外し洗淨ができず流量確認不可(3)
	汚泥・薬品配管の閉塞	4件	汚泥・薬品配管、逆止弁の閉塞(6) 汚泥・薬品配管の閉塞(12) 高分子凝集剤注入配管の閉塞(12) 凝集混和槽(濃縮タンク)薬品注入配管の閉塞(5)
	濃縮部から漏出	3件	濃縮部から余剰汚泥漏洩→シャフト摩耗のため(3) 濃縮部から漏水(11) 濃縮部の水・オイル漏れ→シャフト摩耗のため(3)
トラブル	低含水率によるトラブル	4件	低含水率による不具合のため、含水率を高めにする運転で対処(43) 低含水率による不具合のため、固形物回収、脱水機調整が困難(27) 低含水率によるブリッジで、フィーダ満杯(1) 低含水率防止のため、外部濃縮汚泥の投入部変更(9)
要望	外筒カバー・点検口・点検窓の改善	8件	外筒カバーの着脱が困難(30) 脱水部、濃縮部の外筒カバー、点検口の改善(洗淨の簡易化)(9) 脱水部外筒カバーの開口部が狭い(12) 脱水部のカバーが重すぎるため、容易に洗淨作業ができるように改造(3) 脱水部の清掃性向上(6) 脱水部の点検がしづらい(1) 点検口の大きさを改善(13) 点検窓清掃時の簡易化(3)
	脱水条件調整が困難	6件	汚泥性状の変化に対応しきれない時期がある→凝集剤変更により対処(39) 汚泥性状変化による急激な含水率の上昇(10) 高分子凝集剤のマッチングがシビア(1) 調整がシビア(他の脱水機に比べて)(5) 調整項目が多い(1) 薬品添加率のミスマッチ(汚泥濃度を想定し手入力のため)(27)
	洗淨水配管ストレーナを改善	3件	洗淨水ストレーナを切り替えても洗淨水が止まらず脱水機を停止して洗淨(13) 洗淨水配管ストレーナの改善(清掃頻度が多く、容易に切替、着脱できるように)(11) ろ液洗淨管の複式ストレーナ切換部が膠着(3)
	洗淨ノズル洗淨時の簡易化	3件	洗淨ノズル清掃時の簡易化(11) 洗淨ノズル清掃時の簡易化(1) 洗淨ノズルの取り外し不可の箇所がある(6)

寄せられた不具合を解消するための仕様見直しを提案

外筒カバー  
→形状、構造の見直し  
→点検口の作業性向上



洗淨ノズル・ストレーナ  
→仕様見直し  
→供給水質確認項目追加



低含水率化によるトラブル  
→施設設計における  
確認項目追加



# 7.汚泥性状分析結果

投入汚泥種類		混合生汚泥	嫌気性消化汚泥	嫌気性消化汚泥	嫌気性消化汚泥	OD汚泥	OD汚泥	
脱水性能によるカテゴリ		C	A, B	C	D	B	E	
汚泥濃縮方法		重力濃縮	重力濃縮 機械濃縮	機械濃縮	重力濃縮 機械濃縮	重力濃縮	機械濃縮	
試料種類	分析項目							
脱	汚泥濃度 (TS) [%]	1.8	1.3	2.5	1.9	1.8	3.6	
	強熱減量 (VTS) [%]	86.0	73.3	73.8	76.4	90.5	85.9	
	繊維状物 (100メッシュ) [%]	1.3	3.8	8.7	5.8	3.6	6.5	
	繊維状物 (200メッシュ) [%]	2.0	5.1	9.7	8.7	4.4	4.9	
	粗たんぱく質 [mg/L]	7,400	4,800	8,100	6,500	7,700	13,000	
	アニオン度 [meq/g-TS]	0.27	0.68	0.65	0.69	0.23	0.31	
	Mアルカリ度 [mg-CaCO <sub>3</sub> /L]	320	3,400	6,800	4,100	180	780	
	有機酸 (総量) [mg/L]	1100	< 5	< 5	< 5	540	1,600	
	糖質 [mg/L]	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	< 800	
	酸可溶性物質 [mg/L]	7,500	3,600	7,800	4,600	3,900	6,400	
水	アルカリ可溶性物質 [mg/L]	9,300	4,300	8,100	9,000	8,100	10,000	
	pH	6.0	7.6	7.6	7.5	5.7	6.0	
	SVI 3000 [mL/g]	4.0	17	23	18	16	16	
	炭素 (C) [%-乾]	42	37	39	41	43	44	
	水素 (H) [%-乾]	6.3	5.8	6.4	6.4	6.5	7.1	
	窒素 (N) [%-乾]	8.0	6.5	6.3	6.7	9.2	7.2	
	硫黄 (S) [%-乾]	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	< 1	
	酸素 (O) [%-乾]	29	30	19	29	29	18	
	電気伝導率 [mS/m]	190	690	1,200	820	99	230	
	固形物コロイド当量値 [meq/g-TS]	-0.54	-1.3	-1.3	-1.3	-0.46	-0.63	
汚	アンモニア性窒素 (NH <sub>4</sub> -N) [mg/L]	37	440	2,300	1,100	29	180	
	亜硝酸性窒素 (NO <sub>2</sub> -N) [mg/L]	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	< 0.2	
	硝酸性窒素 (NO <sub>3</sub> -N) [mg/L]	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	< 0.5	
	全りん [mg/L]	200	410	1,000	800	310	990	
	ルルマルヘキサン抽出物質含有量 [mg/L]	110	100	< 20	230	60	120	
	泥	生分解性 COD [mg/L]	52	280	270	140	81	220
		難分解性 COD [mg/L]	31	430	580	400	25	130
		溶解性 COD [mg/L]	83	720	850	550	100	350
		カルシウム [mg/L]	160	190	600	260	100	400
		マグネシウム [mg/L]	20	73	250	110	48	110
脱水汚泥		含水率 [%]	82.2	80.8	83	78.8	81.5	83.8

一般的に言われてきたTS/VTS/  
繊維状物以外も脱水性能への  
影響が大きい

調査の結果から  
粗たんぱく質・・・ODのみ  
Mアルカリ度・・・ODのみ  
有機酸・・・ODのみ  
電気伝導度・・・ODのみ  
ルマンヘキサン・・・嫌気性消化・OD  
など

ただし、サンプル数が少ないため、  
引き続き調査を継続したい。



## 8. 圧入式スクリーンプレス脱水機(Ⅲ型)事後調査のまとめ

### ◆ 試運転および日常運転データから

→脱水機としての基本的な性能は確認されたが、OD汚泥については、日常の運転で性能未達成の施設もあった

→→OD汚泥については、性能見直しなどの対応が必要と判断

### ◆ 不具合、要望事項から

→大型化した外筒カバーの維持管理性向上や、洗浄ノズルやストレーナの閉塞、脱水条件調整が困難などが多く聞かれた。

→→外筒カバー形状の見直しや、供給水質などの確認が必要

### ◆ 汚泥性状の詳細調査結果から

→処理性能への影響が疑われる因子として、

粗たんぱく質(嫌気性消化、OD)、有機酸(ODのみ)などで、相関が見られた。

→→今年度実施予定の機内2液遠心、SPⅡ型において継続調査





謝辞：調査にご協力頂いた地方公共団体の  
関係者各位に深く感謝いたします。

ご清聴ありがとうございました