

## 超低含水率型遠心脱水機

株式会社 西原環境テクノロジー

プロジェクト推進部  
〒108-0023 東京都港区芝浦 3-6-18  
TEL 03-3455-3606  
FAX 03-3455-3616

### 1. はじめに

廃水処理から発生する汚泥の脱水は、近年の地球温暖化に対する関心の高まりや処分にかかるコスト削減のために、埋め立て、焼却、資源化など後段のプロセスにかかわらず、①減量化、②省エネ化が望まれている。汚泥再生処理センターでは、汚泥の含水率70%以下とした助燃剤化設備も稼働している。弊社では高効率型遠心脱水機の更なる低含水率化を目標に超低含水率型遠心脱水機の開発を進めて来た。昨夏、その成果として、高効率型遠心脱水機と比較し8ポイント以上の低含水率化を達成し、これまでに類を見ない超低含水率型遠心脱水機（以下、「SDR インパクト」と示す）の開発に成功した。本稿では、テスト機を用いた実証実験結果（対象：下水消化汚泥および下水混合生汚泥）、さらにし尿余剰汚泥への適用を目的とした脱水実験（遠沈ろ過試験）結果について、報告する。

### 2. 構造概要

図1にSDR インパクトの構造概要を示す。SDR インパクトは、無機凝集剤と高分子凝集剤を併用する2液調質法（以下、「2液法」とする）専用の遠心脱水機である。

従来型遠心脱水機では供給汚泥ラインに無機凝集剤を注入する方法に対し、SDR インパクトでは、無機凝集剤を直接遠心脱水機本体へ注入する機構を採用した。脱水がある程度進んだ箇所へ無機凝集剤を直接注入するため、より効果的に無機凝集剤を脱水に使用することができ、その結果、脱水汚泥含水率が大幅に低下した。

また、後述のとおり遠心効果を従来の2,500 Gから2,000 Gへ低下させることで、省エネ効果も期待できるものとなった。

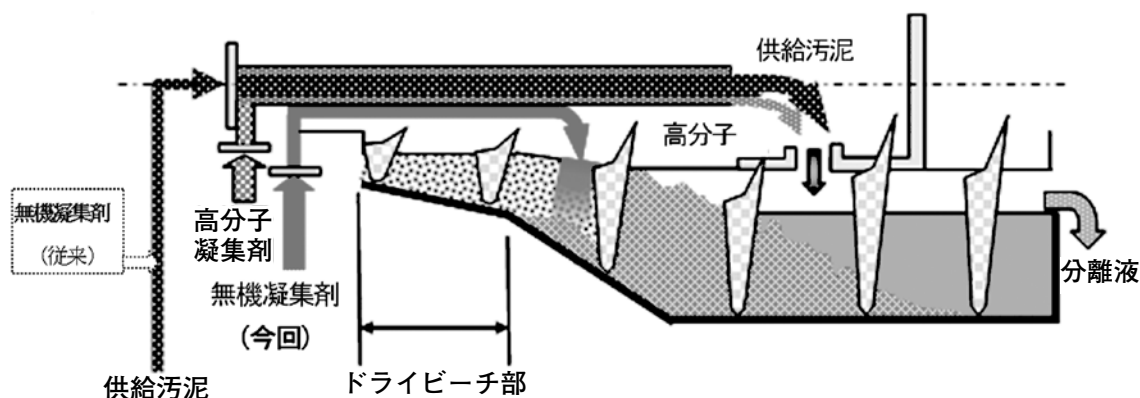


図1 SDR インパクトの構造概要

### 3. SDR インパクトの実証実験

#### 3.1 実験方法

表1に実験に使用した遠心脱水機(テスト機)の仕様を示す。

表1 遠心脱水機(テスト機)仕様

遠心脱水機名称	従来高効率型	SDR インパクト (超低含水率型)
型式	SD-25NNDP	SDR-50DPSH
標準処理量	1.5m <sup>3</sup> /h	2.5m <sup>3</sup> /h
標準遠心効果	2,500G	2,000G
最低差速設定	1min <sup>-1</sup>	1min <sup>-1</sup>
薬注方式	1,2液法	2液法

#### 3.2 供給汚泥性状

対象汚泥は某下水処理場における消化汚泥と混合生汚泥とし、その性状を表2に示す。消化汚泥のTSは1.7%であり、若干低めの値であった。VTS/TSは70.4%、繊維状物(100メッシュ)は6.0%であった。混合生汚泥のTSは

表2 供給汚泥の性状

		消化汚泥	混合生汚泥
TS	%	1.7	3.0
SS	%	1.5	2.7
VTS/TS	%	70.4	85.7
pH	-	7.5	5.6
繊維状物 (100メッシュ)	%	6.0	31.7
M-アルカリ度	mg/L	4,200	757

3.0%であり、VTS/TSは85.7%、繊維状物(100メッシュ)は31.7%であった。繊維状物がやや高めの値であるが、総じて一般的な値を示していた。

### 4. 実験結果

表3に脱水実験条件、図2に脱水実験結果のまとめを示す。

①消化汚泥：対象処理場の既設高効率型遠心脱水機は2液法にて運転されていることから、本実験における2液法の場合の高分子凝集剤および無機凝集剤薬注率は既設機と同等に設定した。従来型の脱水汚泥含水率は、1液法において82.0%、2液法では79%であった。これに対しSDRインパクトの脱水汚泥含水率は71%となり、従来高効率型(1液法)と比較して11ポイント、従来高効率型(2液法)と比較して8ポイント低下する結果が得られた。

②混合生汚泥：対象処理場の既設標準型遠心脱水機は1液法にて運転されていることから、本実験における2液法の高分子凝集剤および無機

表3 実験条件

対象汚泥	消化汚泥		混合生汚泥	
	1液法	2液法	1液法	2液法
調質方法				
高分子凝集剤薬注率(%対TS)	1.9	1.2	0.6	0.6
無機凝集剤薬注率(%対TS)	-	5.6	-	1.5
オリフィスプレート(-)	+9	+9	+5	+5

\*無機凝集剤薬注率は、鉄純分対汚泥固形物比。

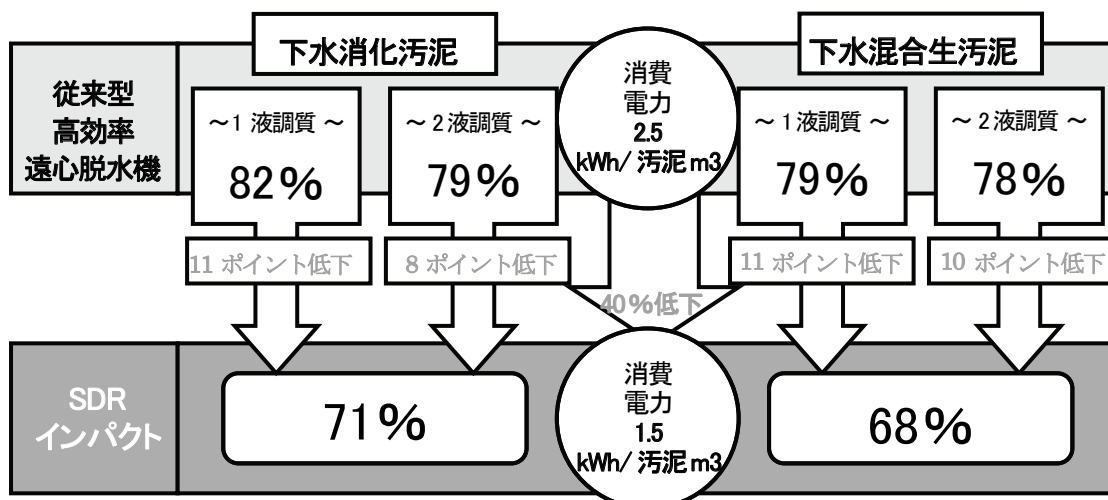


図2 脱水実験結果のまとめ

凝集剤薬注率は最適値に設定した。従来型の脱水汚泥含水率は、1液法において79%、2液法では78%であった。

これに対しSDRインパクトの脱水汚泥含水率は68%となり、従来高効率型(1液法)と比較して11ポイント、従来高効率型(2液法)と比較して10ポイント低下した。(図3にSDRインパクトによる脱水汚泥の外観を示す)また、消費電力は1.5kWh/汚泥m<sup>3</sup>、従来高効率型に比べ40%低下し消費電力の面でも大幅な省エネを達成することが出来た。



図3 SDRインパクト脱水汚泥の外観  
(混合生汚泥 含水率68%以下)

## 5. し尿余剰汚泥による脱水処理(遠沈ろ過)実験

し尿余剰汚泥への適用を目的とし、遠沈ろ過試験を行った。表4に実験条件を示す。対象汚泥はし尿余剰汚泥、凝集剤は高分子凝集剤およびポリ硫酸第二鉄を使用した。

また、ポリ鉄の添加方法は、SDRインパクトのコンセプトに準拠するために、汚泥と高分子を混ぜた後に添加した。

表4 実験条件

対象汚泥 (汚泥濃度)	高分子凝集剤 (薬注率)	無機凝集剤
し尿余剰汚泥 (2.0%)	2液用両性ポリマー (1.6%/TS)	ポリ硫酸第二鉄

### [遠沈ろ過試験結果と性能予測]

遠沈ろ過試験の結果、ポリ鉄添加率7.3%/TS以上とすることで、脱水汚泥含水率は助燃剤化の要件である70%以下となり、実機においても要件を達成することが予測された。

表5 し尿余剰汚泥による遠沈ろ過試験結果

ポリ鉄添加率 対汚泥固形物比 (%/TS)*1	遠沈ろ過試験 含水率(%)
5.4	71.7
7.3	70.0
9.0	70.0
12.7	69.7

\*1 ポリ鉄添加率対汚泥固形物比の数値は、鉄純分対汚泥固形物比。

## 6. おわりに

(1) 下水汚泥(消化汚泥、混合生汚泥)を対象としたSDRインパクトの実証実験では、脱水ケーキ含水率68~71%、従来型高効率遠心脱水機と比較して、8~11ポイントもの超低含水率化を達成することができた。消費電力についても、従来型と比べ、40%低下し大幅な省エネを達成することができた。

(2) し尿余剰汚泥を対象とした遠沈ろ過試験では、含水率70%以下を達成することが予測された。本脱水機を前脱水として適用することを想定すれば、脱水汚泥含水率は容易に70%以下になることが予測できる。今後は、実際の汚泥再生処理センター(し尿処理場施設)において実機による実証実験を行い、データの蓄積を行う予定である。

SDRインパクトは、汚泥処分費の削減、省エネに大きく貢献できる遠心脱水機であり、汚泥再生センター、下水道除害施設、下水処理場向け等に幅広く適用いただける様、更なる改善、改良を目指す所存である。