

1. はじめに

峡東浄化センターでは、平成 22 年度の脱水機設備更新工事により、ベルトプレス脱水機が撤去され、新たに二重円筒加圧脱水機（トルネードプレス脱水機）が設置された。二重円筒加圧脱水機の技術資料では当該機の特徴として、汚泥の低含水率化が容易で、所要動力が小さく、維持管理が容易であることなどが記載されている。

本調査研究では二重円筒加圧脱水機の効率的な運転方法の確立を目指して、実際の二重円筒加圧脱水機の能力について平成 23 年度の実運転データと併せて検証・調査を行った。

2. 二重円筒加圧脱水機の構造について

図 2 に二重円筒加圧脱水機の構造図を示す。この脱水機は、外筒スクリーン、内筒スクリーン、スクリュー（スパイラル板）、各電動機で構成される。濃縮汚泥は、凝集装置で混和された後、装置下部の外筒スクリーンと内筒スクリーンとの隙間内に圧入され、回転するスクリーンと固定されているスクリュー板上を移動することで圧密しながら装置上部の排出口へ移送される。汚泥が装置に圧入された後は装置下部から上部へ向かって、ろ過濃縮ゾーン、圧搾脱水ゾーンを経て脱水される。出口部分では背圧板によって脱水効果をさらに高める機構になっている。

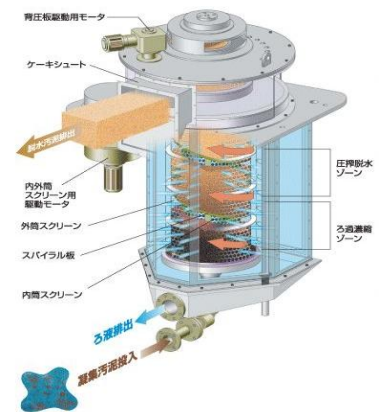


図 2 二重円筒加圧脱水機の構造図

3. 凝集剤の種類、各種パラメータの設定の検討

月島機械㈱により凝集剤の種類、各種パラメータの設定についての検討が行われたので、ここに紹介する。

凝集剤においては、図 3.1 に示すように既存のアミジン 100% に対し、アクリレート系ポリマーを 30% ブレンドした 2 種類（A, B）の凝集剤について比較試験を行ったが、既存のアミジン 100% の凝集剤が最も良好であった。

また、圧入圧による S S 回収率及び含水率における影響を調査した結果を図 3.2、図 3.3 に示す。この結果からどちらにおいても 50 KPa において最も良好であることが分かった。

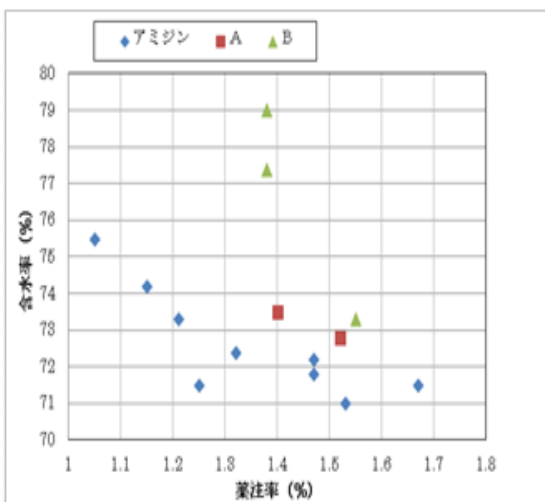


図 3.1 薬品種・薬注率の影響調査

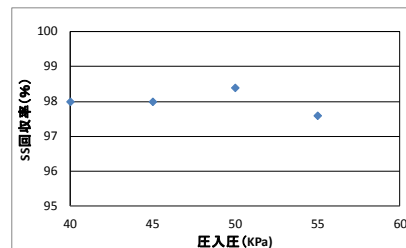


図 3.2 圧入圧による S S 回収率の影響

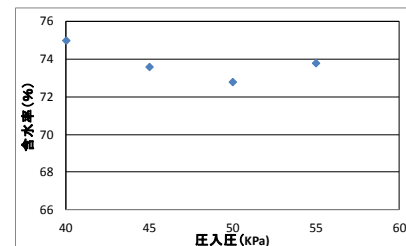


図 3.3 圧入圧による含水率の影響

4. 二重円筒加圧脱水機のポリ鉄添加による効果について

ポリ鉄とは塩基性硫酸第二鉄を主成分とし、凝集剤、消臭剤、水処理薬剤（りん、BOD、CODの除去）等広範囲に使用されており、汚泥含水率の低減のほか、既存凝集剤・消臭剤使用量の低減も期待される。このため、二重円筒加圧脱水機において、ポリ鉄を現行消臭剤の代わりに添加した場合にこれらの効果がみられるか検証を行った。

二重円筒加圧脱水機にポリ鉄を現行消臭剤の代わりに添加した場合のデータを表 4.1 に、遠心脱水機に現行の消臭剤を添加した場合のデータを表 4.2 に示す。両者を比較すると二重円筒加圧脱水機では含水率の振れ幅が大きい傾向にあるが、平均すると同値であった。凝集剤の添加率は二重円筒加圧脱水機の約 1%に対し遠心脱水機は約 0.6%となり、二重円筒加圧脱水機にポリ鉄を添加しても遠心脱水機の方が有利であった。

また、当センターでは一部の汚泥を堆肥化しているため、ポリ鉄を添加した時の汚泥の含有金属量についても調査を行ったが、鉄の含有量が高くなり、他の成分も若干の変動はあるが肥料取締法の規制値は満足しており、堆肥化に対する問題は無いことが明らかとなった。なお、消臭効果においては平成 24 年 11 月に月島機械㈱で実施した試験では良好に作用した。

	含水率	薬注率	処理速度	給泥濃度
	%	%	m ³ /h	%
最高	78.1	1.15	13.0	3.43
最低	72.3	0.90	12.5	2.94
平均	74.6	1.03	12.8	3.16

表 4.1 二重円筒加圧脱水機にポリ鉄を添加した場合の脱水性能

	含水率	薬注率	処理速度	給泥濃度
	%	%	m ³ /h	%
最高	75.5	0.64	11.9	3.41
最低	74.2	0.59	9.84	3.12
平均	74.6	0.61	10.2	3.33

表 4.2 遠心脱水機に原行消臭剤を添加した場合の脱水性能

5. 二重円筒加圧脱水機の運用費における検討

現在の二重円筒加圧脱水機の運転における維持管理費用について、遠心脱水機と比較を行い、その運用について検討を行った。

まず、二重円筒加圧脱水機及び遠心脱水機における 1 日当たりのユーティリティー費を試算し、結果を表 5.1 に示した。これによると、二重円筒加圧脱水機は電力コストに優位性があるが、凝集剤の費用が多くなり、ユーティリティー費合計では二重円筒加圧脱水機の方がコスト高となった。

続いて、表 5.2 に平成 24 年度 11 月に「二重円筒加圧脱水機のポリ鉄添加による効果」の試験を行った時の含水率の結果を用いて、二重円筒加圧脱水機と遠心脱水機の含水率による 1 日当たりの汚泥処理費用を試算した。これによると、二重円筒加圧脱水機の含水率が最低値であった時が最もコスト安となった。しかし、含水率の平均値で比較すると、同じ数値ではあるが、汚泥処理費用はユーティリティー費及びポリ鉄による汚泥量の増加分により、遠心脱水機の方が約 8,700 円安価であり、これを含水率により相殺するためには約 0.4 ポイント低くしなければならない。

以上の結果より、二重円筒加圧脱水機が処理コストで優位となるためには、安定的に含水率を低減化する必要があり、平成 25 年度においても運転方法を検討していく予定である。

経費		二重円筒加圧	遠心	単位
凝集剤	使用量	50	40	kg
	凝集剤費	65,000	52,000	円
消臭剤	使用量	179	17.0	L
	消臭剤費	10,382	10,200	円
電力	消費電力量	260	936	kW
	電力費	3,380	12,168	円
ユーティリティー費合計		78,762	74,368	円

表 5.1 二重円筒加圧脱水機及び遠心脱水機における 1 日当たりのユーティリティー費

	二重円筒加圧		遠心	
	含水率(%)	処理費(円)	含水率(%)	処理費(円)
最高値	78.1	563,258	75.5	502,939
最低値	72.3	461,811	74.2	481,345
平均値	74.6	496,497	74.6	487,754

表 5.2 二重円筒加圧脱水機と遠心脱水機の含水率における 1 日当たりの汚泥の処理費