

今月の新技術②

A New technology of this month

新型ベルトプレス脱水機 ～ダウンサイジング型 ベルトプレス脱水機～

月島機械株式会社
水環境事業本部
ソリューション技術部 下水グループ

後藤 秀徳

1. はじめに

ベルトプレス脱水機は、汚泥性状の変動に強く、難脱水汚泥に対して安定した運転ができるといった特長を持っている一方、処理量が低い、機器が大きく臭気対策が難しいといった課題も持ち合わせている。当社はベルトプレス脱水機とろ液浸漬型濃縮装置を組み合わせることにより、ベルトプレス脱水機の上記特長を保持したまま上記課題を克服した「ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機」を開発したので紹介する。

2. ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機について

(1) 概要フロー

ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機 (DSBP)

の概要フローを図1に示す。DSBPは大きく分けて、濃縮部と脱水部から構成される。濃縮汚泥にポリ硫酸第二鉄 (PFS) を注入後、後注入二液方式により脱水汚泥の含水率を大幅に低減することも可能となっている。

(2) ろ液浸漬型濃縮装置について

ろ液浸漬型濃縮装置は濃縮濃度を任意に調節でき、TS6～10%といった高濃度での濃縮も可能である。また、ろ液を浸漬させた構造での微圧ろ過によって濃縮分離が行われるため、SS回収率は98%以上と高いままで長期の安定運転を可能としている。

なお、当社では同ろ液浸漬型濃縮装置を「ロノツシュ®」という名称にて商品化しており、各処理場にて高い評価をいただいている。

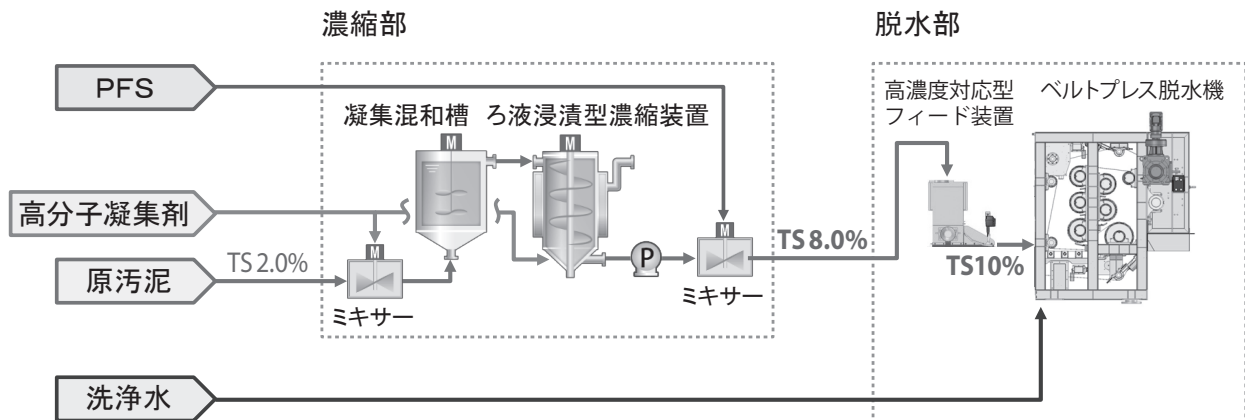


図1 DSBPの概要フロー

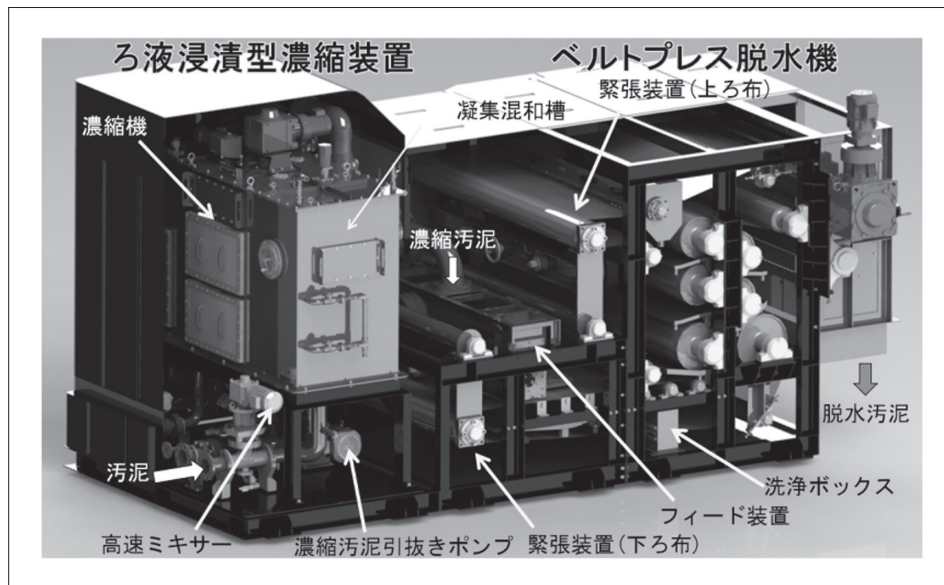


図2 DSBPの構造

(3) DSBPの特長

DSBPの構造を図2に示す。

- ① 重力ろ過ゾーン及びウエッジゾーンの省略
ベルトプレス脱水機の前段で汚泥のろ過濃縮が完了しているため、高効率型BPの重力ろ過ゾーン及びウエッジゾーンを省略することが可能となった。
- ② 機能分離による最適化によつてろ過速度増加
ろ液浸漬型濃縮装置による濃縮、ベルトプレスによる脱水と機能が分離したことにより、それぞれの工程を最適化することが可能となった。これによりDSBPは、高効率型BPに比べて、ろ過速度を増加することができる。例えば、ろ過速度が1.5倍増加されたとするとDSBPろ布幅2m機は、高効率型BPろ布幅3m機と同様の処理能力を有することとなる。

上記①、②の特長により、ベルトプレス脱水機とろ液浸漬型濃縮装置を組み合わせているながら結果的にダウンサイジング化へとつながっている。

③ 後注入二液方式による含水率の低減

汚泥をTS8%程度まで濃縮してからポリ硫酸第二鉄 (PFS) を注入する後注入二液方式により、脱水汚泥の含水率を低減することが可能となった。

3. 実証試験

DSBPの性能調査 (四季調査) を実施した。表1に試験条件を示す。用いたベルトプレス脱水機は機器組み替えにより高効率型BPとDSBPの両方の構成に切り替えが可能であるため、各構成での比較検証を行った。

表1 試験条件

試験内容	DSBPの性能調査(四季調査)
試験場所	A処理場
試験期間	春季：2018年6月 夏季：2018年9月 秋季：2018年11月 冬季：2019年1月
使用装置	<ul style="list-style-type: none"> • 0.5m-DSBP • 0.5m-高効率型BP(性能比較)
対象汚泥	消化汚泥「一液」、消化汚泥後注入「二液」 混合生汚泥「一液」

(1) 調査結果

① 消化污泥「一液」

図3に消化污泥「一液」におけるろ過速度影響調査をDSBPと高効率型BPで比較した形で示す。DSBPはろ過速度：90~120kg-DS/mhの条件で運転した場合、高効率型BPのろ過速度：60kg-DS/mhの条件と同程度の脱水污泥含水率が得られた。また、この際のDSBPと高効率型BPの薬注率、SS回収率は同程度であった。つまり、DSBPは処理量1.5~2.0倍の条件にて高効率型BPと同程度の脱水性能であることを確認した。なお、冬季は他の季節と比較してDSBP、高効率型BPともに脱水污泥含水率が悪化しているが、これは污泥中の繊維状物の減少が原因と考えられる。

② 消化污泥後注入「二液」

図4に消化污泥後注入「二液」におけるDSBPのろ過速度影響調査を消化污泥「一液」における高効率型BPのろ過速度影響調査と比較した形で示す。DSBPはろ過速度：90kg-DS/mhの条件で運転した場合、高効率型BPのろ過速度：60kg-DS/mhの条件と比較し、脱水污泥含水率を春夏秋冬で5pt、冬で3pt低減できることを確認した。また、この際のDSBPと高効率型BPの薬注率、SS回収率は同程度であり、DSBPのポリ鉄添加率は20%とした。つまり、DSBPの後注入「二液」運転(ポリ鉄添加率20%)は高効率型BPの「一液」運転と比較し、処理量1.5倍の条件にて脱水污泥含水率を5pt(3pt)低減できることを確認した。冬季が3ptとなったのは污泥中の繊維状物の減少が原因と考えられる。

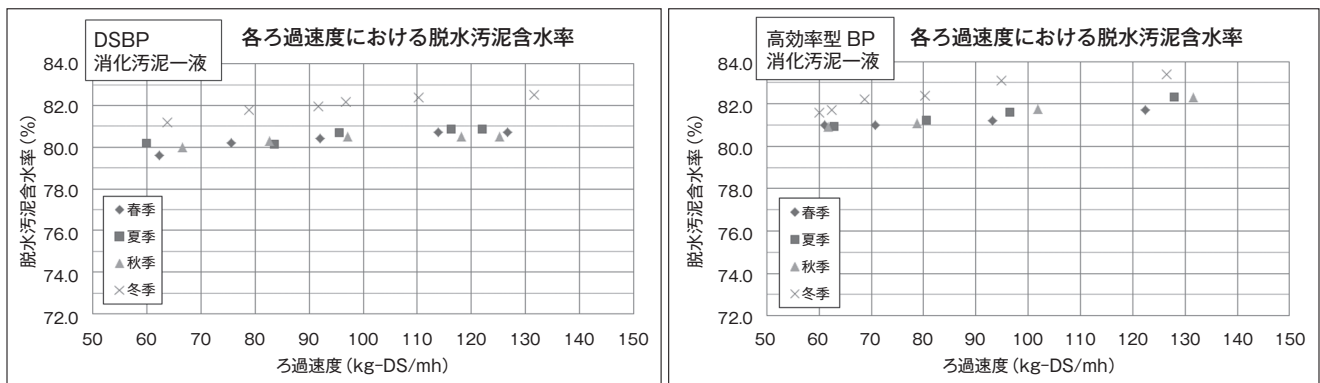


図3 各ろ過速度における脱水污泥含水率(DSBP、高効率型BPともに消化污泥「一液」)

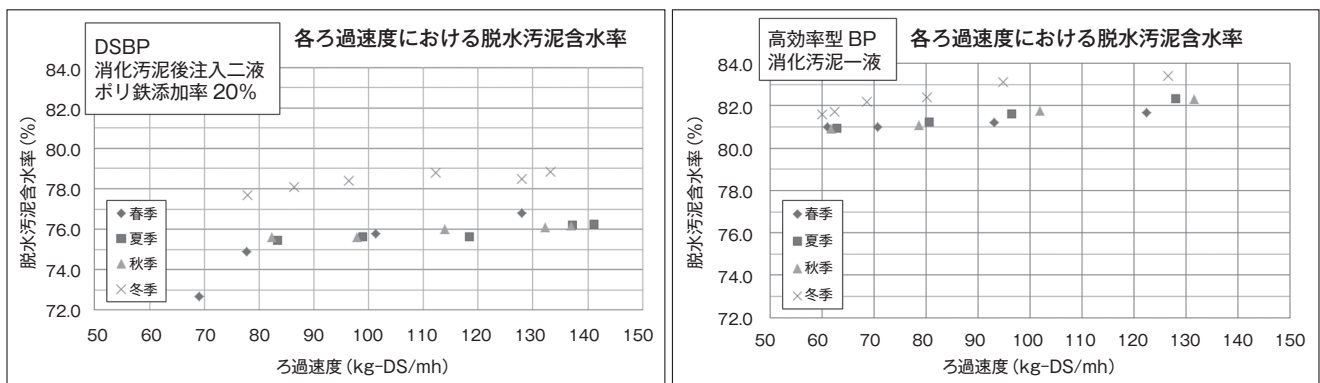


図4 各ろ過速度における脱水污泥含水率(DSBPは消化污泥後注入「二液」)

③ 混合生汚泥「一液」

図5に混合生汚泥「一液」におけるろ過速度影響調査をDSBPと高効率型BPで比較した形で示す。DSBPはろ過速度：220～260kg-DS/mhの条件で運転した場合、高効率型BPのろ過速度：140kg-DS/mhの条件と同程度の脱水汚泥含水率が得られた。またこの際のDSBPと高効率型BPの薬注率、SS回収率は同程度であった。つまり、DSBPは処理量1.6～1.8倍の条件にて高効率型BPと同程度の脱水性能であることを確認した。

(2) 調査結果まとめ

DSBPの性能調査(四季調査)を実施し、試験条件下において下記の知見を得た。

- ① DSBPは高効率型BPと比較し、消化汚泥「一液」、混合生汚泥「一液」いずれも処理量1.5倍以上の条件にて同などの脱水性能が得られた。

- ② DSBPは高効率型BPと比較し、消化汚泥後注入「二液」、処理量1.6倍以上かつポリ鉄添加率20%の条件にて脱水汚泥含水率の5pt(3pt)低減を確認した。

なお、本章の内容は、日本下水道事業団と月島機械株式会社の共同研究「ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機の開発に係る共同研究」の成果の一部である。

4. おわりに

ダウンサイジング型ベルトプレス脱水機は従来ベルトプレス脱水機の特長はそのままに課題を克服し、脱水性能も向上しつつ小型化された装置であることから、本装置の適用範囲は広く、各汚泥の脱水処理にて有効であると考えている。

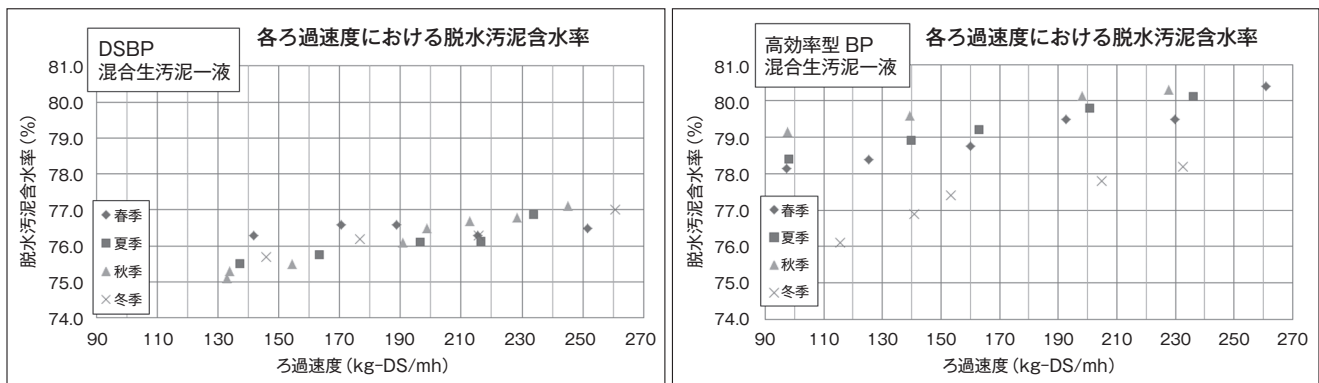


図5 各ろ過速度における脱水汚泥含水率 (DSBP、高効率型BPともに混合生汚泥「一液」)