

ユーザーレポート

圧入式スクリーブプレス脱水機

共同研究者：(株)石垣, (株)荏原製作所, 川崎重工業(株), (株)神戸製鋼所, 住友重機械工業(株), 前澤工業(株)
研究機関：平成8年～9年

下水道の整備が進んでくると、処理水量とともに下水汚泥の量も増えてくるため、その処理・処分に關わる設備の増設や更新は避けて通れません。中でも、汚泥の含水率を下げる脱水工程は、汚泥の減容化とともに、その後に行われる汚泥の処分や再利用などに大きな影響を与えることから、安定的・効率的な脱水性能や容易な維持管理が重要な指標となっていました。

汚泥脱水機は、これまで、汚泥を2枚のろ布に挟みローラーで加圧して脱水するベルトプレス型が主流でしたが、汚泥の含水率の調整が難しく、また大量の汚泥が投入されたり凝集がうまくいかなかったりすると、汚泥がろ布からはみ出る「サイドリーク」を起こすなど、多くの課題が残されていました。

そこで、下水道機構では、これらの課題に対応するため、プラントメーカー6社との共同研究によって、汚泥を連続して安定的に脱水する圧入式スクリーブプレス脱水機の開発に取り組みました。

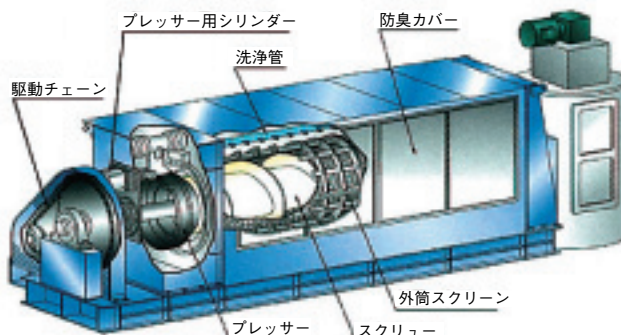


小矢部川流域下水道・二上浄化センターに導入された
圧入式スクリーブプレス脱水機



取材にご協力いただいた(財)富山県下水道公社の
山本博英事務局次長、(左)と沖村実施設係長(中央)、
吉崎博俊主任(右)

今回のユーザーレポートは、開発から9年目を迎えるこの新技術が、ユーザーにどのように評価されているかを、富山県の小矢部川流域下水道二上浄化センターを訪ね、運転・管理を行っている(財)富山県下水道公社施設管理課の方々にお聞きすることにしました。



スクリーブプレス脱水機構造図



投入前に高分子凝集剤を添加してフロックを形成

USER REPORT

導入の経緯は

富山県は、平成2年に全国に先駆けて「全県域下水道化構想」を策定し、市町村と一体で下水道の普及率向上に努めており、平成19年度末の人口普及率は75.6%となっています。流域下水道は小矢部川流域と神通川左岸流域の2カ所で実施しており、汚泥の最終処理として全国で初めて汚泥溶解方式を採用しました。

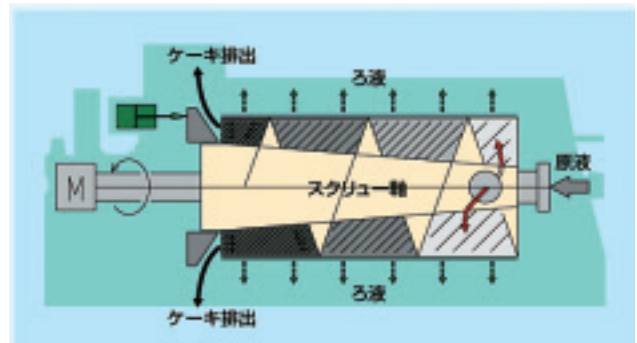
二上浄化センターは、この2カ所の流域下水道のうち、高岡市や射水市など5市の汚水処理を行う小矢部川流域下水道の終末処理場として昭和63年に供用を開始しました。現在の処理水量は約7万 m^3 /日で、発生する汚泥の量は脱水ケーキで約40t/日となっています。

圧入式スクリーブレス脱水機の導入は、供用開始当初から使用していたベルトプレス脱水機（2台）の老朽化とともに、汚泥発生量が増加したことによるものです。計画時に、従来のベルトプレス脱水機のほか、高効率型遠心脱水機、ロータリープレス脱水機、スクリーブレス脱水機の比較検討を行い、イニシャルコスト、ランニングコスト、維持管理の容易性などからスクリーブレス脱水機を選定しました。

平成16年には増設工事に取りかかり、翌年3月から本格稼働を開始しています。



濃縮ゾーン（孔径1.5mm）からは大量のろ過水が



スクリーブレス脱水機の原理

USER REPORT

脱水機的能力やその特徴は

新たに導入された脱水機は、「圧入式外筒回転式スクリーブレス脱水機」と呼ばれるものです。直径0.5~1.5mmの微細な孔が無数にあいた外筒スクリーン（直径600mm×長さ3,000mm）の中に、スパイラル状のスクリーブがついた軸が入っていて、その軸が汚泥排出口に向かってだんだんと太くなっていく構造です。

濃縮された汚泥は、前段で凝集剤を添加され、フロックを形成した状態で脱水機に投入されます。そうすると、スクリーンの中のスクリーブが回転して汚泥を排出口まで押し出していきます。その際に汚泥が軸とスクリーンとの間で加圧され、水分がスクリーンの孔から外部に排出されます。最後にシリンダーで圧力をかけられているプレッサー（押圧板）の隙間から脱水された汚泥が押し出されるという仕組みです。



ろ過ゾーン（孔径1.0mm）と圧縮ゾーン（孔径0.5mm）
を経て汚泥から水分が圧搾される

ろ過速度は、定格で1時間当たり305kg-ds、脱水ケーキの含水率は79%以下となっています。ゆっくりと汚泥を脱水していくので駆動エネルギーが小さく、騒音や振動もほとんどありませんし、構造がシンプルなのでメンテナンス性にも優れています。また、機器全体をガラス窓のついたカバーで覆うことで、洗浄水の飛散や臭気の拡散を防止するなど環境面の配慮も行われています。



稼働状況と維持管理の状況は

スクリーンプレス脱水機は現在、年間の稼働率92%（8100時間）と浄化センター脱水設備のメイン機器と

して活躍しています。ほぼ24時間稼働しながら5年目になろうとしています。とくに目立った支障もなく順調な運転を続けています。

富山県下水道公社では、本格稼働が始まってからすぐに汚泥の投入量や設定含水率、高分子凝集剤の注入率などを変えながら効率的な運転方法の確立に取り組み、処理能力の向上や凝集剤の注入率削減に取り組んできました。

その結果、平成19年度の実績では、ろ過速度が1時間当たり405kg-dsと定格能力を3割以上も上回るようになりましたし、凝集剤の注入率を0.9%に抑えながら脱水ケーキ含水率を77.2%にまで向上させています。



導入のメリットは

使用電力が従来機器の半分以下ですから、省エネルギーの効果は大きいですし、騒音、臭気の面でもかなりのメリットになっていると思いますが、もっとも大きなメリットは洗浄水が少ないということです。ベルトプレスでは、ろ布の洗浄にかなり大量の処理水を使用していたため、返流水として水処理系に戻る量が多かったのですが、スクリーンプレスは処理の停止時に洗浄するだけで済みますから、水処理の負担がかなり減りました。

また、ベルトプレスのようにサイドリークを起こさないことも長所です。多少汚泥の性状が変化しても、



プレッサーの隙間から押し出された脱水ケーキは含水率79%以下に



二上浄化センターのコントロールルーム



パネルには、スクリープレスの稼働状況が赤く示されている

圧力による制御で投入量を自動調整するため、ずっと監視している必要がありません。

USER REPORT

今後の課題は

小矢部川流域下水道は、すべて分流式で整備されているため、汚泥の性状も比較的安定しています。そういう点では恵まれたと言えますが、高分子凝集剤はここ数年高騰してきていますので、今後は蓄積したデータの解析を進めるなど運転の効率化を図って、更なる削減に取り組まなければならないと感じています。

また、これは今後の技術開発への期待ということになるとは思いますが、シーケンサを組み込むなど、含水率を手元で簡単に制御できるようなシステムが出てくれば、更に脱水機の運転管理は向上すると考えていますので、今後の研究開発に期待したいと思います。



脱水された汚泥は溶融されてスラグとなり、再利用されている



平成18年から稼働している新型溶融炉

スクリープレス脱水機は、安定した汚泥脱水性能や維持管理のしやすさから、すでに100台以上が全国の下水道処理場で採用されています。下水道機構では、スクリープレス脱水機の更なる脱水性能の向上や効率的な運転管理に関する共同研究を企業とともに進めてきました。また、新たな発想から生み出された新型脱水機の研究開発にも着手しています。今回取材させていただいたご意見を参考にし、次の技術開発につなげていきたいと思っています。貴重なお話をありがとうございました。