

# ユーザーレポート

## WSEF BELT型ろ過濃縮機



共同研究者：熊本県荒尾市

研究期間：平成13～14年度

(新世代下水道支援事業制度 機能高度化促進事業・新技術活用型)

熊本県荒尾市の荒尾市浄水センターでは、年々増加する下水の処理に対応するため、処理施設の様々な改築・更新に取り組んできました。なかでも下水汚泥の濃縮方法については、従来から使用してきた重力濃縮の効率が著しく悪くなったことから、これに代わる新たな汚泥濃縮方法を検討していました。当初、担当者レベルで様々な検討を行い、その中から「ベルト型ろ過濃縮」という新発想が生まれました。

その発想をもとに、平成13年度より新世代下水道支援事業の採択を受けて下水道機構と共同で研究を進め、現在では全国各地の下水処理場で導入が進んでいます。今回のユーザーレポートは、稼働から今年で5年目を迎えるベルト型ろ過濃縮機について、現在の稼働状況や維持管理上の課題などを開発者でもある荒尾市建設経済部下水道課の宮本桂介課長補佐と高松昭二建設係長におうかがいしました。



ベルト型ろ過濃縮機が導入された荒尾市浄水センター



安定した運転を続けるベルト型ろ過濃縮機

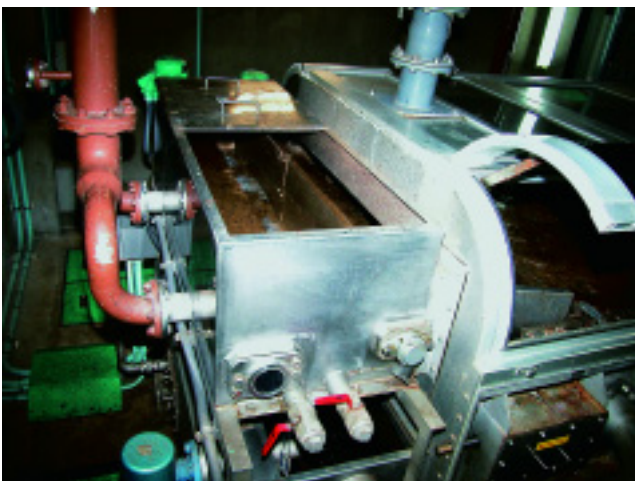
## 導入の経緯は

荒尾市では、昭和58年の下水処理開始から下水汚泥の濃縮は従来型の重力濃縮を採用していました。ところが、処理区域が拡大するごとに下水の性状が変化し、平成5年頃から消化槽の脱離液性状が悪化。翌年には重力濃縮槽の分離液性状が悪くなり、通常の汚泥処理が難しくなってきました。当初は消化槽への汚泥投入量を減らしながら直接脱水するなどの緊急的な対応を行っていましたが、このままでは処理全体に与える影響が大きいと判断し、職員で話し合っって独自の汚泥濃縮の方法を試してみることにしました。それがベルト型ろ過濃縮機の開発の始まりです。

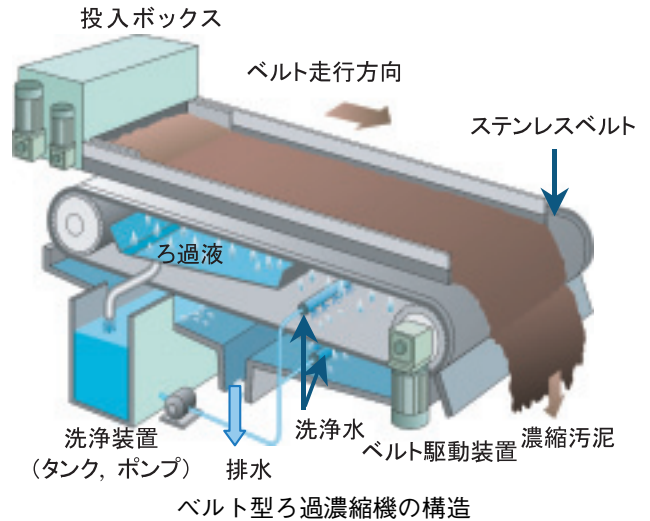
手作りの実験機から始まり、平成6年の10月頃には1号実験機を試作して基礎的な調査を行いました。そ



投入された汚泥がみるみるろ過されていく



投入ボックスの左側に見えるのが新たに取り付けられた攪拌機



ベルト型ろ過濃縮機の構造

こから得られたデータをもとに平成9年には規模を大きくした2号実験機を製造し、実機としてセンター内で使用しながら少しずつ改良を加えていったわけです。

その後、この技術をさらに発展させ全国に広めたいという思いから(株)クボタと共同研究に取組み、同時に新世代下水道支援事業制度の機能高度化促進事業（新技術活用型）の採択を受け、平成13年からの2年間「ベルト型ろ過濃縮システムの実用化評価研究」として下水道機構と共同で研究開発を実施しました。

更に、平成15年からは同じ新世代下水道支援事業制度のもとでの性能評価研究を再び下水道機構と行い、汚泥の機械濃縮技術として確立したということです。

## 設備の特徴や能力は

ベルト型ろ過濃縮機は、自走するステンレス製のベルトの上に凝集剤を添加してフロック状になった汚泥を投入し、重力ろ過することで汚泥の濃縮を行うものです。汚泥性状にかかわらず20秒程度という短い処理時間で安定した濃縮が可能で、固形物回収率も95%と高いことが特徴です。また、設備がコンパクトなため汚泥棟1Fに設置できたので新たに濃縮棟を建設しなくて済みました。このほか、構造がシンプルなため設置費用や維持管理費用が安くすむといった多くのメリットがあります。

ベルトは幅1.5m×長さ3mで、30m<sup>3</sup>/hrの汚泥を処理します。汚泥はベルト上を移送される間にろ過され、



濃縮される仕組みです。濃縮された汚泥は末端部の汚泥かきとり用スクレーパで掻き取られ濃縮汚泥貯留槽に排出されます。また、ベルトを透過したろ液の一部は濃縮機の下部に貯留され、ベルトの洗浄に使用されます。

ベルトは空隙を持った二重構造となっていて、目詰まりも少なく耐久性に優れていますし、ベルト自体に引張応力が発生しない構造にするなど長寿命化も考慮しました。

処理能力としては、濃縮汚泥濃度4%以上、固形物回収率95%以上を性能目標とし、高分子凝集剤の薬注率は0.3%程度としています。

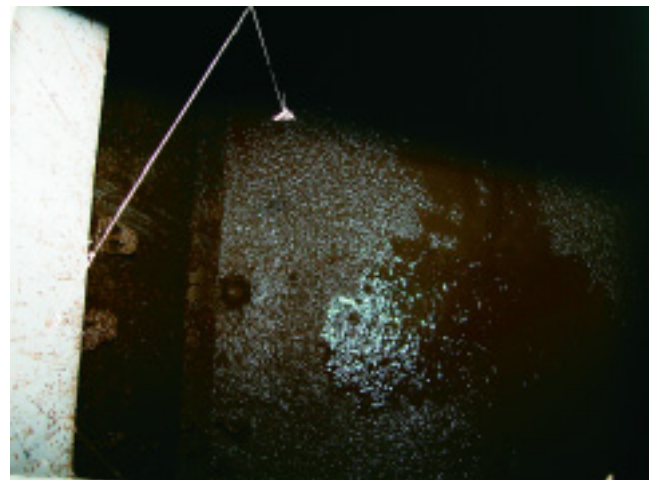
## 現在の稼働状況は

市の行政人口は約5万7,000人で、そのうち処理区域内人口は約3万6,000人、水洗化人口は約3万2,000人であり、普及率は63%、水洗化率は88%となっています。平成18年度の実績では、1日平均1万1,000m<sup>3</sup>の汚水を処理し、そこから引き抜かれる汚泥の量は約364m<sup>3</sup>になりました。内訳は最初沈殿池汚泥が17m<sup>3</sup>、余剰汚泥が347m<sup>3</sup>です。ベルト型ろ過濃縮機の処理量は1時間で約30m<sup>3</sup>の処理能力を有していますが、最初沈殿池汚泥、余剰汚泥引き抜きは少量ずつ連続して行うという水処理の運転の関係で、運転時間を19時間としています。

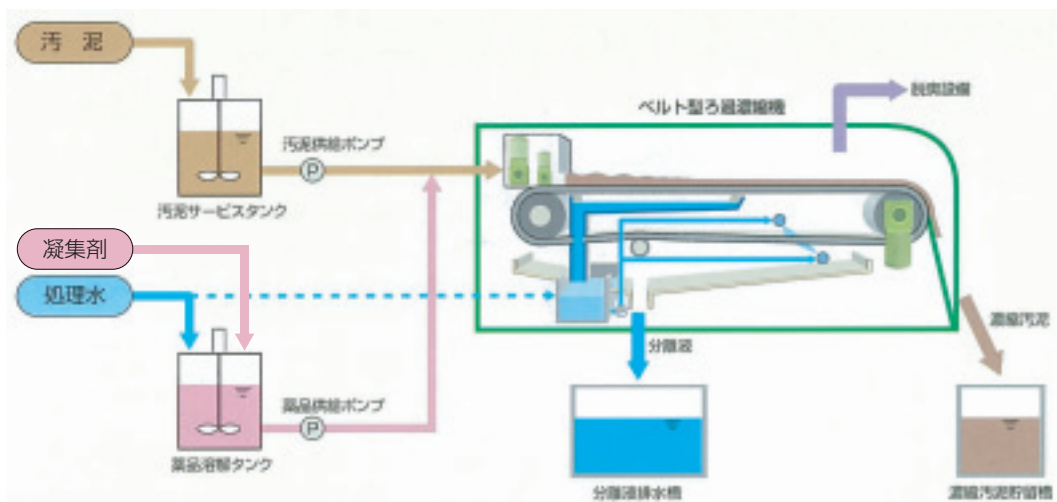
## これまでに改良した点などは

この浄水センターは建設から今年で25年目を迎えるため、いろいろな改築・更新が行われていますが、平

明らかに水分量が少なくなっていることがわかる



次々と濃縮汚泥槽に溜められていく



ベルト型ろ過濃縮設備のフロー

## 維持管理上の課題などがありますか

日常点検は、ベルト走行モーターや薬品供給ポンプ、洗浄水ポンプなどの6項目についての点検を1日1回実施しています。また、月例点検は、濃縮機本体の内部洗浄をはじめ、各種モーターやポンプ9項目について動作点検と調整等を行います。もちろん、汚泥の凝集状態や濃縮状態、ろ液の状態など処理の状況把握は1日数回行っています。

毎日運転を行ってきて4年が経過しましたが、現在のところこれといった大きな支障はありません。

ただ、これまでは余剰汚泥に最初沈殿池汚泥を混合して処理することもやっていたのですが、水処理の系列によって性状が異なるということで、現在はそれぞれ別々に処理しています。もともと汚泥引抜のラインを分けて直接投入できるようにしておいたのが功を奏しました。

それと、コントロールパネルなどの電気計装類をベルト型汚泥濃縮機と同じ部屋の中に設置したため、濃縮機自体は密閉されているとはいえ汚泥を処理しているわけですから硫化水素などが時間の経過とともに計器類に影響を及ぼすのではと懸念しています。それについては、今後見守っていきたいと思います。

また、将来的には、ベルト本体の交換の時期が来るかもしれませんが、その際にどのような改良を加えられるかも今後の大きな課題と言えますが、交換作業そのものは半日もあれば完了できると考えていますので、予備機を用意するなどの必要はないと思っています。

ベルト型ろ過濃縮機は、現在、大阪市など多くの下水道事業者で導入が進んでおり、50台以上が全国の下水道処理場で活躍しています。また、経済的のみならず自然環境保全にも非常に優れているとして、平成18年に(社)日本産業機械工業会主催の第32回優秀環境装置表彰の経済産業大臣賞を受賞したのに続き、(社)日本発明協会から昨年度の発明奨励賞を受賞するなどその優秀さが評価されています。今後もこのベルト型ろ過汚泥濃縮機へのニーズはさらに増えていくことでしょう。貴重なお話をありがとうございました。



同室内に設置されたコントロールパネル



発明奨励賞の盾を持つ宮本課長補佐（右）と  
経済産業大臣賞の表彰状を持つ高松係長

成17年には水処理施設の電力コスト削減をにらんで、散気装置をメンブレンパネルに変更しました。この新技術も下水道機構が民間企業と共同研究した技術ですが、微細な気泡を噴出することで反応槽の効率を高めるものです。

水処理自体にはものすごくメリットがあったわけですが、有機物が効率よく分解されることで、今度は余剰汚泥のほうに影響が出てきました。汚泥の粒子が細かくなったのが原因かと思われますが、フロックの形成がうまくいかなかったのです。

そこで、これまでは濃縮機への汚泥供給管の途中で凝集剤を添加していましたが、これを変更し濃縮機の汚泥投入ボックスに新たなモーターを取り付けて汚泥の攪拌装置を設けました。つまり、ここでフロックの形成を促すわけであり、現在十分な効果が得られています。