

ベルト型ろ過濃縮機（コンパクトタイプ）の濃縮性能及びコスト低減効果調査
- 自主提案型共同研究 -
滋賀県、(株)クボタ

1. 共同研究の目的

汚泥処理のなかで濃縮処理は、後続プロセス（消化、脱水）の確実な性能発揮と安定運転を実現するために、濃縮により汚泥量を確実に削減すると共に、安定した汚泥濃度とすることで、系内汚泥量の調整機能として重要な役割を持っている。

この汚泥処理においては、近年の性状変化による難濃縮性が進行する汚泥に対応可能で、維持管理性も含めたトータルコストに優れた濃縮機が求められている。このようなニーズを受けた、濃縮用ろ過材としてベルトを使用するベルト型ろ過濃縮機の開発が進んでいる。

以上の背景から、本研究は従来機種種より省スペース・低動力となった新機種である「ベルト型ろ過濃縮機(コンパクトタイプ)」の実証実験を行い、下記項目の検討を行うことを目的とした。

研究対象浄化センターへの本機の適応性評価

建設費、維持管理費削減の可能性検討

消費エネルギー削減の可能性検討

維持管理性についての検討

2. 研究期間

平成 22 年 1 月 18 日～平成 22 年 3 月 31 日

（うち、フィールド試験は平成 22 年 1 月 18 日～2 月 5 日）

3. 調査場所

滋賀県 琵琶湖流域下水道 湖西浄化センター（滋賀県大津市苗鹿三丁目 1 番 1 号）

4. 濃縮機の概要

本研究で使用したベルト型ろ過濃縮機（コンパクトタイプ）の外観を図 1 に示す。



図 1 ベルト型ろ過濃縮機（コンパクトタイプ）の外観

本機の構造を図2に示す。また、本機が汚泥を濃縮する仕組みを以下に説明する。

図2の左側矢印にあるように高分子凝集剤を添加した汚泥を凝集装置に供給し、攪拌することでフロック汚泥を形成させる。

一方、ステンレスベルトは本図では時計回りに走行（回転）している。

フロック汚泥をベルト走行面に本図左側から投入し、コンベヤのように本図右側へ移送しながら、汚泥内の遊離水をろ過させることで濃縮を行う。

濃縮した汚泥は本図右側の排出部でスクレーパでベルトから剥離され、排出される。

ベルトはリターン側に廻り、再び汚泥が投入されるまでの間にスプレー水によって洗浄され、目詰まりを防止する。

ベルトの走行面には、新型の濃縮促進装置であるバタフライスクレーパを配置していて、従来機より小さい面積で同等の濃縮性能を発揮する。

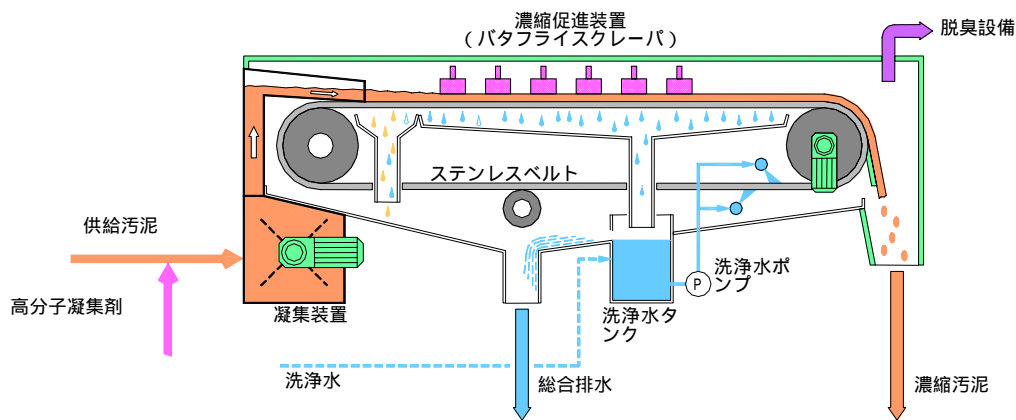


図2 ベルト型ろ過濃縮機（コンパクトタイプ）の構造

本機の主要諸元を表1に、調査状況写真を図3に示す。

表1 調査用濃縮機 主要諸元

項目	内容・数値
型式	ベルト型ろ過濃縮機 (ベルト幅 0.5m)
対象汚泥	余剰汚泥
標準処理量	10 m ³ /h
概略寸法	約 2.9mL × 1.2mW × 1.25mH
ベルト材質	SUS304
電動機出力	0.2 kW (ベルト駆動) 0.4 kW (凝集装置) 1.5 kW (洗浄水ポンプ)



図3 調査状況

5. 調査結果

研究対象浄化センターへの本機の適応性評価

表2 ベルト型ろ過濃縮機の濃縮性能まとめ

(余剰汚泥、汚泥濃度 0.6~0.7%、VTS80.1%、繊維状物質(100メッシュ)1.84%)

	運転	処理量 (有効面積当たり)	バタフライ スクレーパ [°] 列数	薬注率 ^{注1}	濃縮汚泥 濃度 ^{注2}	固形物 回収率 ^{注3}
目標値		10 m ³ /m ² ・h	-	0.3%程度	4%以上	95%以上
結果	標準薬注率	10 m ³ /m ² ・h	1列	0.3%	4.2%	98%
	低薬注率	10 m ³ /m ² ・h	2列	0.2%	4.1%	97%
	最大処理量	20 m ³ /m ² ・h	4列	0.3%	4.4%	96%

- ・ 定格処理能力比200%での運転が可能。
- ・ 本機の特色であるバタフライスクレーパの使用列数を調整することで、目標値より低い薬注率での運転が可能（但し、使用凝集剤は(株)クボタ選定品）。

以上のことから、本機の適応性が確認できた。

建設費、維持管理費削減の可能性検討

- ・ コスト試算を行った結果、既設の遠心濃縮機や常圧浮上濃縮機と比較して、費用の削減が可能であることが分かった。
- ・ また、本機の設置面積（本体部分）は、同型旧機種[°]の58%と省スペースである。

消費エネルギー（CO₂発生量）削減の可能性検討

- ・ 本機を用いた場合のCO₂発生量（電力、薬品、用水）は、既設の遠心濃縮機の66%、常圧浮上濃縮機の79%となる。
- ・ 本機において低薬注運転を行った場合、CO₂発生量（電力、薬品、用水）は、既設の遠心濃縮機の47%、常圧浮上濃縮機の56%となる。
- ・ また、同型旧機種[°]に対しては、標準薬注運転の場合は88%、低薬注運転の場合は63%のCO₂発生量（電力、薬品、用水）となる。

維持管理性についての検討

- ・ 維持管理面では、調査期間中特に問題が生じることはなかった。

以上

^{注1} 薬注率(%) = { 薬品質量 (水に溶解前の粉体ベース)} / (供給汚泥の乾燥固形物質量) × 100
高分子凝集剤の添加割合。数値が高いほど単位処理量当たりの凝集剤の使用量が多くなり、ランニングコストが高価になる。

^{注2} 濃縮汚泥濃度(%) = (濃縮汚泥に含まれる乾燥固形物質量) / (濃縮汚泥質量) × 100
濃縮汚泥濃度が高いほど汚泥量は少なくなるが、粘性が高くなり後段設備に送泥するのが困難になる。通常は4%程度で設備設計を行う。

^{注3} 固形物回収率(%) = { 1 - (総合排水の乾燥固形物質量) / (供給汚泥の乾燥固形物質量) } × 100
供給汚泥内の固形物が濃縮過程で排水側に漏れず濃縮汚泥に転換される割合を示す。総合排水は最終的に水処理設備に返送されるので、回収率が高いほど水処理に与える影響は小さくなる。