



Application Note

ランドリー業界排水処理及び再利用

経費節減と環境に優しい解決法

概要

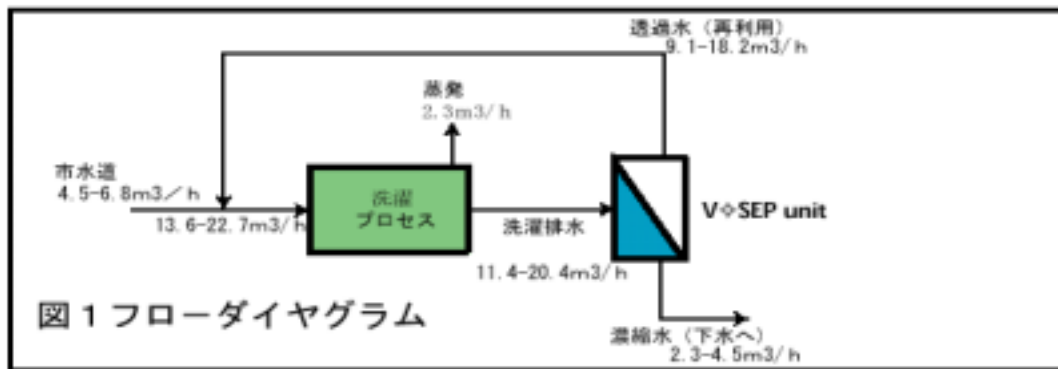
1998年に米国ワシントン州シアトル市の中央病院サービスセンターに排水処理再生施設が設置された。この設備はカルフォルニア州の NEW LOGIC 社により製造された排水の処理とリサイクルのための設備です。VSEPシステム(振動膜濾過システム)はウルトラフィルタレーション膜のモジュールを使用し、ランドリー設備より排出される水の80%を再利用することが可能な濾過システムです。経済性の点からこの設備は大変魅力的で約11ヵ月で投資資金の回収を行います。

採用の背景

Hospital Central Service Association (HCSA)はシアトル市内11ヶ所の病院の需要をまかなう為に大規模なランドリーを運営しています。同ランドリーは年間 900 トンの洗濯物を処理し年間364日1日14時間稼働を行っています。シーツ、タオルなどリネン類及び医療用品の洗濯が行われています。洗濯に必要な水はシアトル市より供給されています。水の最大使用量は約23トン/時に達し年間約15万トンの清水が消費されています。この水は同時に市の下水道に流されています。洗濯及び濯ぎの水はピットに集められ其処から下水道にポンプでながされています。HCSAはこの排水をリサイクルし再び洗濯用水として使用する為にVSEPシステムを採用しました。VSEPは唯一販売されている目詰まりしない膜濾過システムです。濾過の主な目的は溶解固形分(TSS)、油分、油脂分を排出液より取り除き、減らし、洗濯用水として使用する事です。この報告書ではVSEPシステムの処理工程、性能、採用の経済性について説明します。

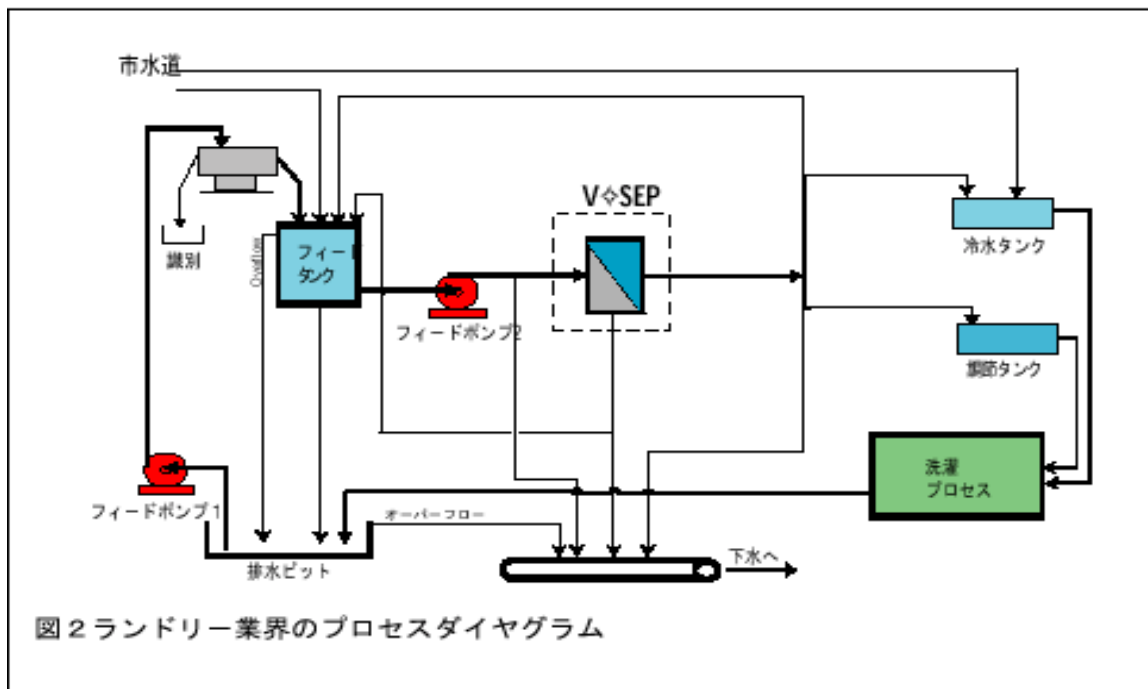
システム構成

図一1にシステム構成を示します。



この図ではVSEPユニットと全体の水の流れを示しています。このランドリーでは最大0.38トン/分の水を必要とします。VSEPユニットとの採用により処理した水を元の洗濯用水として戻すことにより清水の消費量は0.38トン/分より0.11トン/分に減りました。VSEPユニットとの採用により約0.3トン/分の水を洗濯工程に戻し再使用できます。総溶融ソリッド(TSS)と油、グリース分はそれぞれ110ppmと33ppmであつたものがそれぞれ検知不可能なレベルまで下がりました。排水の総BOD値は二つの要素(溶融ソリット、非溶融ソリット)により構成されます。非溶融ソリッドは排水中に含まれる浮遊ソリッドによるものでこれは完全に取り除かれます。溶融ソリッドは排水中に含まれる有機物に起因するものでこれは濾過工程により変化しません。総BOD値は150ppmから70ppmと50%以上減少してます。

約80%の排水がVSEP濾過により回収できます。図一2に工程を示してます。それまで廃水ピットに向かっていた排水は2階の受けタンクに振動スクリーンにて糸くずなどを取り除かれてから入ります。次にこのタンクからポンプでVSEPろ過機に供給されます。この振動スクリーン及びポンプの能力はVSEPろ過機の0.38トン/分の能力に合う物です。受けタンクはレベル検知されておりオーバーフロー分は廃液ピットへ流されます。受けタンクの容量は1.2トンで振動スクリーンからの流れは自然落下でポンプサクションへの圧力が常にかかると共にポンプの空運転防止用のレベルスイッチが備えてあります。ろ過機の透過液出口側は2本の配管に分けるけられそれぞれは手動バルブにより流量調節されます。配管はそれぞれ冷水タンクと温水タンクに入ります。回収処理水のPHは9.5-10で温度は32°C-44°Cです。使用ポンプは多段式遠心ポンプで0.2-0.38トン/分の可変式回転制御装置つきです。



コスト削減メリット

装置採用の経済性は装置の据付価格及び運転経費に対しどの程度の水を回収し節約するか及びどの程度廃水の排出負担金を節約できるかの比較によります。シアトル市は"WATER SMART TECH PROGRAM"より125,000ドル補助金を出しています。これによりHCSは設備総額320,000ドルから125,000ドルを引くことにより195,000ドルの負担となりました。運転経費はろ過機運転(15馬力)、供給ポンプ(15HP)、自吸ポンプ(5HP)、濾過機洗浄経費、ろ過膜交換経費及び水の保温経費より構成されます。運転の結果さらに洗浄剤の節約が明らかになりました。これは用水の硬度が低いことによります。これをすると高い回収率で得られた水の節約分が追加下水価格により相殺されてしまいます。この追加下水価格が適用されるのはBODで400mg/L, TSSで400mg/L 油分で100mg/Lです。表-1に17ヶ月に亘る投資金額の回収をHCSAが195,000ドルのみを負担するとして示してあります。7ヶ月の場合は回収率が50%、これが80%になると回収期間は11ヶ月となります。

表1: 投資金額回収期間

回収水量	市水量	上水, 下水 合計金額	VSEP による 節約金額	上水と下水 合計支払い金額	年間節約額	回収期間
ガロン/分	ガロン/分	\$/年	\$/年	\$/年	\$/年	月
0	100	218,000		218,000	0	
50	50	103,300	(25,200)	78,100	139,900	17
60	40	79,300	(27,700)	51,600	166,400	14
70	30	62,400	(33,400)	29,000	189,000	12
80	20	37,400	(39,000)	(1,600)	219,600	11

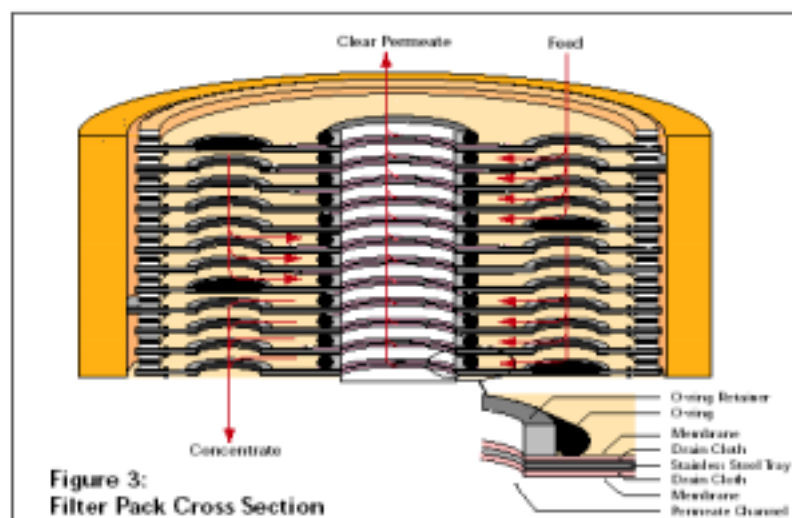
表2: 運転、保守経費と節約金額

項目	追加経費	節約額
○VSEP 濾過機運転電気代 (30KW @ \$0.38/KW)	\$6,600/年	
○システム保守と洗浄経費	\$6,200/年	
○加熱熱源を節約することによる節約 (70ガロンを華氏60°Cより華氏100°Cへ昇温する 224サーマス/日 = 81,800/年 \$0.32/サーマス)		\$26,200/年
○洗剤の節約		\$20,000/年
正味節約		\$33,400/年

VSEP濾過技術と適用分野

VSEP (振動膜濾過)は排水の回収など水や廃水処理の方法として多岐にわたる分野にて適用可能です。同技術はカルフォルニア州のNew Logic 社により開発されたもので既存の濾過膜濾過で起こる 膜の目詰りを防ぎながら濾過する技術で、多種の不純物を含む液体の濾過に使用できます。浮遊粒子(SS)を濾過するだけでなくBOD COD 色素などの除去、減少などをおこなえます。結果として透明で再使用できる水と濃縮されたスラジが得られます。VSEP では単に目詰りを防ぐのに供給流体の流速を上げるだけでなく、濾過膜面に振動によりシエアー(速度勾配)を与えることにより目詰り層の形を防ぎます。振動により濾過膜の表面にはシエアーが発生しそれはその波正弦波として伝播します。結果として濾過を邪魔する境界層の生成が少なくなり濾過流量が増加しさらに減少しません。

図一3に示すように、両面が濾過膜の円盤状濾過板が多数平行にガスケットにより分離された構造になっています。この多数の円盤状ろ過板が強化ファイバーガラスの円筒の中に納められています。この構造によりちょうど洗濯機の攪拌運動のようなトーション振動にも耐えられます。膜面でのシエアーは150,000/秒と一般のクロスフロー膜濾過の場合の10倍に達します。この高いシエアーが多種の物質の膜への目詰りを大幅に減らす効果として表れてきます。又膜への目詰りの減少は適切な膜の選択によっても改善されます。テフロン、PPを含む多種の膜材質を選ぶことができます。この特許振動膜濾過技術は1997年にカルキン博士により発明されました。



主要な応用分野

- ◎ ランドリー業界、企業内ランドリー（排水処理、水の再使用）
- ◎ 製品の脱水及び分離（多種の業界）
- ◎ 紙パルプ業界（白水、漂白排水処理 ダンボール用紙業界）
- ◎ 電子業界（重金属の回収、メッキ液の処理管理、）
- ◎ 化学工業（炭化カルシウムの洗浄濃縮）
- ◎ 石油化学工業（油水分離、オイルウォーター／エチレングリコール／ラテックスの回収）
- ◎ インク 染料工業（フレクソグラフ印刷インクとのりの濃縮）

その他の応用例詳細につきましては下記まで御連絡下さい。

New Logic International
1295 67th Street
Emeryville, CA 94608 USA
510-655-7305
510-655-7307 fax
gjohnson@vsep.com
www.vsep.com

この製品並びに技術に関するお問い合わせは……

テクノアルファ株式会社

〒141-0031 東京都品川区西五反田 2-27-4 明治生命五反田ビル
Tel:03-3492-7421、Fax:03-3492-2580