紙パルプ用脱水機* —ロータリープレスフィルター—

巴工業株式会社 営業技術部第二課 松 本 光 司

Dewatering Machine for Paper and Pulp —Rotary Press Filter—

Kouji Matsumoto

Process Engineering Development section Machinery & Equipment Division

Rotary Press Filter is a rotational pressurized dewatering machine that has a unique dewatering mechanism. It was developed by CRIQ, the industrial research center in Quebec, Canada and manufactured and distributed by Fournier Industries Inc. Tomoe Engineering Co., Ltd. started its production under their license this year (2002).

Feature of Rotary Press are : 1) High-dewaterability, 2) A simple structure, 3) A tight-sealed structure that prevent odor emission, 4) A small foot print, 5) Less energy cost, 6) Easy and minimal maintenance works. It meets needs of today and future.

We have already installed 14 units (including sewerage application) in Japan and installed 3 units in 2 paper making plants for their wastewater sludge treatment. Further, we are conducting dewatering tests on respective applications with our test machine and have been obtaining good results. We will introduce the Rotary Press Filter for pulp & paper industry.

分類：J₁ パルプ精選・洗浄・濃縮一般, J₀ その他

1. はじめに

ロータリープレスフィルターはカナダのケベック工業研究所 (CRIQ) により開発され、同国フォーニア社により製造、販売されている新しい脱水機構を持つ回転加圧脱水機である。2002 年からは巴工業㈱で国産を開始した。高い脱水性能を有し、機構が簡単、密閉構造で臭気の発生がない、コンパクトでエネルギーコストを低減でき維持管理性に優れているため、これからの時代に合致した脱水機と考えられる。現在、日本

国内だけで 24 台 (下水含む) の納入実績を有し、製紙工場排水汚泥向けにも 2 ヶ所 (3 台) の納入実績がある。また、実験機による各種処理物の脱水実験も継続して実施しており良好な結果が得られている。

本稿では、紙パルプ業界向けのロータリープレスフィルターの機器について紹介する。

2. 機 構

ロータリープレスフィルターの機構図を図 1 に示す。

・駆動軸と共に回転する金属円盤フィルタと内輪スパーサ、静止している外輪スパーサによりろ室が形成される。原液はこのろ室内に圧入され、ろ過

*平成 14 年度年次大会講演 (講演 No. D 8)

図 1 ロータリープレスフィルタ機構図

- ・脱水される。
- ・金属円盤フィルタの両側にはカバーがついており、ここでろ液を捕集し機外へ排出する。また、カバーと外輪スペーサ及びシール部により金属フィルタは密閉されている。
- ・ロータリープレスフィルタの供給ラインには入口圧力センサーがついており、常に入口圧力を検知している。
- ・ケーキ排出部には出口圧力センサーがついており、ここで圧力を検知して出口圧力が設定値になるように空気バネの圧縮空気量を調整し、背圧板がケーキを圧搾する強さを変化させる。
- ・入口付近の外輪スペーサに取り付けられたスクレーパによって、フィルタ面に付着した固形物が掻き取られ、フィルタ面が再生される。

図 2 ロータリープレスフィルタ分解図

図2にロータリープレスフィルタ分解図を示す。内輪スペーサ、金属円盤フィルタ、外輪スペーサおよび仕切板によってろ室が形成される。内輪スペーサ、外

図 3 金属円盤フィルタ拡大図

図 4 スクレーパー取付図

図 5 ケーキ排出部

輪スペーサおよび仕切板の幅を変更することでろ室を大きくすることができる。

図 3 に金属円盤フィルタ拡大図を示す。微細な穴が金属円盤フィルタで、孔径は 0.18, 0.25, 0.38 の 3 種類がある。手前の穴は金属円盤フィルタを支えるバックアッププレートである。

図 4 にスクレーパー取付図を示す。金属円盤フィルタに接触するように、スクレーパーが取付けてある。なお矢印は金属円盤フィルタの回転方向を示す。

図 5 にケーキ排出図を示す。脱水ケーキは背圧板を押し退けて危害に排出される。

3. 脱水原理

図 6 にロータリープレスフィルタの脱水機構を示す。

- ・金属円盤フィルタにより形成されるろ室が 0.5～1.3 min⁻¹ のゆっくりとした速度で回転する。
- ・ろ過ゾーンにおいて、原液が圧入ポンプにより、ろ室内に最大 100 kPa (約 1.0 kg/cm²) の圧力で連続供給され、初期ろ過が行われる。
- ・ろ過ゾーンから圧搾ゾーンに移行する過程で、原液は流動性を失い、金属円盤フィルタの回転力によりケーキ排出口の方向へ押し出される。
- ・一方、ケーキ排出口においては、背圧板により、ろ室内の背圧が最大 600 kPa (約 6.0 kg/cm²) の一定圧力 (可変) で保持されその背圧によりケーキが圧搾脱水される。
- ・さらに圧搾脱水ゾーンでは、フィルタ面の水分の低下したケーキは回転速度に見合って排出口へ移動されるが、ろ室外側部分の比較的水分の高いケーキは、フィルタ面のケーキとの間にスリップが生じ、その速度差で発生するせん断力により脱水

図 6 ロータリープレスフィルタ脱水機構

が促進される。

- ・一連の脱水工程を経たケーキは、背圧板を押し退けて機外へ排出される。
- ・分離液はろ室の両側に設けたカバーで捕集され、機外へ排出される。
- ・運転中の洗浄は原則として不要であり、運転終了時に約5～10分間程度の洗浄で十分である。スクレーパーはろ過ゾーンに取り付けてあり、フィルタ面に付着した固形物は原液から排出される水分によって軟化され、運転中でも容易にフィルタ面が再生されるためである。

4. パーチカルリストリクタ

金属円盤フィルタの回転で固形物を搬送しているこ

とは前章で述べたが、処理物によっては脱水機内でケーキが閉塞する現象が起こることがあった。そこで、ケーキ排出部を改造したパーチカルリストリクタを開発した。この章ではパーチカルリストリクタについて紹介する。図7(b)にパーチカルリストリクタ型ロータリープレスの外観図を示す。

脱水原理は変わらないが、背圧板が従来のものと全く異なった形状となっている。通常、パーチカルリストリクタは空気バネの働きによってケーキ排出部を密閉しており、ケーキはパーチカルリストリクタを押し退けて排出される図7(c)。しかし、ロータリープレスフィルタの荷重を測定するロードセルに設定値以上の荷重がかかると、空気バネがパーチカルリストリクタを図7(a)のように開放し機内のケーキを排出しや

- (a) パーチカルリストリクタ動作イメージ図
 (b) パーチカルリストリクタ型ロータリープレス外観図
 (c) 脱水ケーキ排出状況

図 7

すくする構造となっている。これによりケーキの閉塞を防止し、安定した連続処理を可能とした。

5. ロータリープレスフィルタの特徴

ロータリープレスフィルタは以下の特徴を有している。

- ① 始動、停止に特別な工程を必要とせず、構造がシンプルで構成部品も少ないため、運転・維持管理が容易である。
- ② $\phi 1200$ 機では1から6チャンネルまでの機種があり、チャンネルの増設が容易であるため幅広い処理量に対応できる。
- ③ 密閉構造であるため臭気漏れがない。
- ④ 本体回転数は $0.5 \sim 1.3 \text{ min}^{-1}$ と遅く、振動・騒

音もない。さらに所要動力はわずかである。

- ⑤ 金属円盤フィルタ表面の微細孔部面積が小さく、フィルタ厚が薄いことから目詰まりがなく、洗浄水量はわずかである。必要洗浄水量は $\phi 1,200 \text{ mm}$ が1チャンネル当たり $130 \sim 180 \text{ l/min}$ であり、停止時に5～10分程度の洗浄を行うのみで、運転中の洗浄は原則として必要としない。
- ⑥ 入口圧力一定制御の採用により、汚泥性状・濃度変動等に対し、安定した運転が行える。

6. ロータリープレスフィルタ処理フロー

ロータリープレスフィルタの処理フローを図8に示す。原液はモノポンプにてフロキュレータに供給し、そこからロータリープレスフィルタに供給する。凝集

図8 ロータリープレスフィルタ処理フロー

表1 ロータリープレスフィルタの仕様と処理能力

機種	ろ室数 (-)	ろ過面積 (m^2)	処理能力 (kg-DS/h)	寸法(m)			質量 (T)	電動機 (kW)
				長さ	全幅	高さ		
1-1200/1500 A	1	1.5	75～400	2.2	1.1	1.9	3.0	3.7
2-1200/3000 A	2	3.0	150～800	2.5	1.8	1.9	5.4	7.5
4-1200/6000 A	4	6.0	300～1,600	2.8	3.0	1.9	11.3	11.0
6-1200/9000 A	6	9.0	450～2,400	2.8	4.0	1.9	15.3	18.5

注：処理能力は製紙工場排水汚泥を記載

表 2 製紙工場排水実験データ

	ケーキ含水率	SS 回収率	ポリマー薬注率	既設機との比較
A 社総合排水	57	99	0.17 (カチオン) 0.08 (アニオン)	3～7% 低下
B 社総合排水	53	98	0.21	7～13% 低下
C 社総合排水	60	99	0.4	4～6% 低下
D 社総合排水	49	99	0.15	3～5% 低下

図 9 ロータリープレスフィルタ仕様

剤は、フロキュレータ手前で汚泥ラインに供給し、フロキュレータで混合する。無薬注で処理が可能な場合はフロキュレータを含む薬注設備は必要なく、二液法を採用する場合はフロキュレータを二段にすることにより、処理性能を向上させることも可能である。

7. ロータリプレスフィルタの仕様と処理能力

ロータリプレスフィルタの仕様及び処理能力を表1に示す。ここでは、フィルタ直径が1,200 mm のもの

を示したが、他にも 300 mm, 600 mm の機種もある。図9にロータリープレスフィルタ仕様を示す。

8. 処理能力

ロータリープレスフィルタは、繊維質を多く含む処理物の脱水に特に有効である。製紙工場排水の場合、パルプや無機物を多く含む汚泥に対しては非常に優れた処理性能を発揮し、既設機に比べて大幅にケーキ含水率を低下させることができる。混合汚泥ではその混合比率にもよるがケーキ含水率 50～60% が見込め、弊社の実験結果の中にはケーキ含水率が 40% になるデータもある。逆に余剰汚泥など繊維質をあまり含まない汚泥を単独で脱水する場合には、既設機に比べて含水率は若干の低下に留まっている（表2）。

9. おわりに

現在、弊社ではロータリープレスフィルタによる実験を行い、そのシンプルかつユニークな脱水機構及び高い脱水性能は評価を頂いている。また、処理性能向上を目的とした開発実験を継続して行っており、今後紙パルプの業界でロータリープレスフィルタが役に立てることを期待している。

紙パルプ用脱水機 —ロータリプレスフィルター—

巴工業株式会社 営業技術部第2課 松本 光司

ロータリプレスフィルターはカナダのケベック工業研究所 (CRIQ) により開発され、同国フォーニヤ社により製造、販売されている新しい脱水機構を持つ回転加圧脱水機である。2002 年からは巴工業株式会社で国産を開始した。高い脱水性能を有し、機構が簡単、密閉構造で臭気の発生がない、コンパクトでエネルギーコストを低減でき維持管理性に優れているため、これからの時代に合致した脱水機と考えられる。現在日本国内だけで 14 台 (下水含む) の納入実績を油脂、製紙工場排水汚泥向けにも、2 ヶ所 (3 台) の納入実績がある。また、実験機による各種処理物の脱水実験も継続して実施しており、良好な結果が得られている。本稿ではロータリプレスフィルターの機構、脱水原理について紹介する。また、製紙排水汚泥の脱水の際に起こった問題を解決した、バーチカルリストリクタ型のロータリプレスフィルターの機構、脱水原理及びこれまでに実際に行った実験データを他機種との比較を交えて紹介する。
(本文 40 ページ)

「カバカーブ」(ハイドロカーブ CC) —光学的性質を増すために開発された新しい塗工用重質炭酸カルシウム—

Omya AG ギレルモ ブルボール

製紙業界での湿式重質炭酸カルシウムは毎年飛躍的に伸びている塗工顔料で色々の紙に使用されている。

塗工用顔料としての湿式重カルは現在まで高白色度、バインダー量低減、塗工機のランナビリティー、オフセット印刷適性、経済性等の効果が期待されてきたが、しかし使用用途によっては不透明性、隠蔽性が低く、グロスの点では限界がある。

OMYA 社は粒子の光散乱性に関する理論から、光散乱係数を高くする、即ち粒度分布をシャープにし、理想の不透明性をもたらし、かつ湿式重カルが持つ多くの品質の優位性を損なわなくする塗工顔料を粉碎技術で調整することにより、この問題を解決した。これが 7 年前に開発され、現在 100 万トン(スラリー)まで著しく伸びた商品「カバカーブ」である。この特殊な顔料の生産能力を新規に増大する計画で進んでいる。

本報において、「カバカーブ」についての説明と従来の湿式重カルとの比較を LWC 配合 (ウェブオフセット)、コート紙 (シングル塗工)、及び塗工板紙 (ダブル&トリプル) にて例証する。

(本文 46 ページ)

環境に配慮した紙パ用染料・薬品の展開

株式会社日本化薬カラーズ 市場開発 SC グループ 菅谷 邦夫

環境問題が叫ばれて久しいが、今や企業にとって環境への対応は当然のこととされている。

日本化薬も「生命と健康を守り、豊かな暮らしを支える製品と技術で人類に貢献し続ける会社」を基本理念として「環境と安全と品質に関する私たちの宣言」を制定し、1916 年の創業以来 80 年以上にわたり事業を推進してきている。