紙パルプ用脱水機ロータリープレスフィルタ*

巴工業株式会社 営業技術部 井 出 正 広

Dewatering machine for Paper Pulp—ROTARY PRESS—

Masahiro Ide

Tomoe Engineering Co. Ltd., Process Engineering Development section,
Machinery & Equipment Division

“Rotary Press” which is a new rotary pressure dehydrator with an unconventional dewatering mechanism, has been developed by Fournier Industries Inc. in Canada, and is going to be imported and marketed by Tomoe Engineering Co., Ltd. in technical cooperation with the Fournier Industries. The Rotary Press, which is a well-balanced machine with high dewaterability for less operating and maintenance costs including energy consumption, has recently been finding increasingly wider applications including sewage treatment in Canada. This paper describes dewatering principles, features, and dewatering performance of the Rotary Press.

分類：X₁ 排水，X₂ 紙パルプ産業環境一般

1. はじめに

ロータリープレスフィルタ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。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、弊社ではフォーニア社よりロータリープレスフィルタを技術導入して、実験機による実験を各種処理物にて実施しており良好な結果を示している。紙パルプ業界においても同様であり、ここにこの機器を紹介する。

2. 機構（図1参照）

- ・円形のフィルタエレメントが固定されたフィル

レーションホイールが2個、向き合って回転軸に固定されている。この部分は稼動部でありゆっくりとした速度で回転している。

- ・フィルタエレメントの中心部と外周部はスペーサーとシールで密閉されている。
- ・外周部のスペーサーにはスクレーパがついておりろ過ゾーンにおいてフィルタエレメントのろ過面を掻き取り、ろ過・脱水を促進する役割をなしている。
- ・フィルトレーションホイールの両側にはカバーがついており、下部にろ液出口がある。
- ・汚泥入口はほぼ回転軸の高さにあり、汚泥は2個のフィルタエレメント間に供給される。
- ・原液入口の真下にあるケーキ排出口にはリストリクタがついており、ゴム製のアクチュエータへの圧縮空気の出し入れによりリストリクタを開閉させる。
- ・ケーキ排出口手前には固形物による出口圧力を検

*平成13年度年次大会講演（講演 No. D 16）

図 1 ロータリプレス機構図

知するためのセンサーがついている。

- ・ロータリプレスフィルタの手前の供給ライン中には原液の入口圧力を検知するためのセンサーがついている。

3. 脱水原理

ロータリプレスフィルタ脱水機の構造を図2に示す。

- ①金属製円盤フィルタ2枚で構成されるろ室が0.5

～1.3 min⁻¹で速度で回転する。

- ②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。
- ③初期ろ過が進行して、フィルタ表面にケーキ層が徐々に形成され、そのろ滓での、ろ過・脱水により固形物の捕捉が向上し、分離液がさらに清澄になる。
- ④ろ過ゾーンから圧搾脱水ゾーンに移行する過程で原液は流動性を失い、円盤フィルタの回転力により排出口方向へ押し出される。
- ⑤一方、排出口においては、空気バネで支持される背圧板により、ろ室内の背圧が最大 600 kPa (約 6 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。
- ⑥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、ろ室中央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が促進される。
- ⑦一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。
- ⑧分離液はろ室の両側に設けた密閉カバーで捕集して機外へ排出します。
- ⑨フィルタの洗浄は、運転中は不要であり、運転終了時に約 5～10 分間程度の洗浄で十分である。

4. 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は表1、表2、図3、

図 2 ロータリプレスフィルタ脱水機構造概念図

表 1 1 チャンネル（ろ室）機仕様と処理能力

機 種	ろ室数 [—]	ろ板直径 [mm]	ろ過面積 [m ²]	処理能力 [m ³ /h]	寸法[m]			質量 Ton	電動機 kW
					長さ	全幅	高さ		
1-300/0110 A	1	300	0.11	0.2～0.5	0.8	0.5	0.6	0.17	1.5
1-600/0300 A	1	600	0.30	0.3～1.5	1.5	0.8	1.3	0.96	2.2
1-1200/1500 A	1	1,200	1.5	4～7	2.2	1.2	1.9	2.7	3.7

注：処理能力は紙パルプ排水汚泥を記載

表 2 2～4 チャンネル（ろ室）機仕様と処理能力

機 種	ろ室数 [—]	ろ板直径 [mm]	ろ過面積 [m ²]	処理能力 [m ³ /h]	寸法[m]			質量 Ton	電動機 kW
					長さ	全幅	高さ		
2-1200/3000 A	2	1,200	3.0	8～14	2.2	1.8	1.9	5.0	5.5
3-1200/4500 A	3	1,200	4.5	12～21	2.4	2.3	1.9	8.4	7.5
4-1200/6000 A	4	1,200	6.0	16～28	2.4	2.9	1.9	10.2	11.0
6-1200/9000 A	6	1,200	9.0	24～42	2.8	4.0	1.9	15.3	18.5

注：処理能力は紙パルプ排水汚泥を記載

図 3 1 チャンネル機仕様

図 4 2～4 チャンネル機仕様

表 3 製紙工場排水実験データ

処理物	ケーキ含水率 (%)	ろ液回収率 (%)	ポリマー添加率 (%)	備考 (既設機性能)
A 社総合排水	60	99	0.4	BP 65% 含水率
B 社混合 (抄紙50+余剰50)	64	95	1.5	—
C 社抄紙汚泥	50	99	0.4	—
D 社余剰汚泥	85	97	1.8	BP 87% 含水率
E 社余剰汚泥	78	97	0.3 (硫酸バンド 3.5% 添加)	—

図4に示す通りであり、3種類の直径のフィルタがある。

5. 処理能力

製紙工場における排水に対しては、生産ラインや再利用ラインより発生するパルプ分や無機物の多い排水（凝沈汚泥、浮上汚泥、一次汚泥、抄紙排水等）と、生物処理をされた有機物の多い余剰汚泥があり、これらを単独あるいは混合して処理をしている。これらのなかで含水率を下げる影響のある成分はパルプ分と無機物であり、含水率を上げる影響の成分は余剰汚泥である。各工場にて発生する排水中に含まれる成分は様々であり、処理能力、機械条件はそれによって決ま

ってくる。脱水ケーキ含水率は脱水性のよい汚泥で40%位であり、余剰汚泥のみでは80～85%になる。混合汚泥では、その混合割合によって変わってくるが50～70%程度である。特にロータリプレスフィルタはパルプ分を含んだ原液の分離脱水を得意としている。

製紙工場排水で実験を行った代表的な結果は表3に示す通りである。

6. ま と め

現在、実験機を複数台使用して精力的に各処理物で実験を行っており、また、より高脱水可能な構造にむけ機械の改良にも取り組んでいる。次回の発表の場ではさらに多くの情報を提供できるものと考えている。