

1982年 連釜用プレバポレータ1号機

- 1. 会社名 住友重機械工業株式会社
現 住友重機械工業株式会社／住重プラントエンジニアリング株式会社
- 2. 設備納入場所 中越パルプ工業株式会社 能町工場
- 3. 完成年 1982年
- 4. 技術標題 連釜用プレバポレータ1号機

5. 技術概要

プレバポレータは、黒液フローにおいて連続蒸解釜(以下、連釜)と黒液濃縮設備(以下、メインエバポレータ)の間に設置され、連釜からブローされた黒液のもつ熱エネルギーの回収により省エネルギーに寄与する設備である。

1970年代半ばのオイルショック以降、日本国内の製造業では省エネルギーを目的として様々な設備改善が行われてきた。紙パルプ工場も同様であり、省エネルギーの対策の一つとして連釜からブローされた黒液の熱回収が考えられた。

当時連釜からブローされる黒液は 150℃程度であり、従来このフラッシュ蒸気を利用して連釜に詰めるチップの脱気および予熱が行われてきた。しかしチップの加熱は 120℃程度の蒸気で十分であることから、この温度差分の黒液の熱エネルギーをプレバポレータの設置によって有効利用するというものである。

設備概要ならびにプレバポレータの利点については、5.1.項、5.2.項に示すが、この国内1号機の後、連釜の発展ならびに各工場内の総合的なエネルギーバランスに対応すべく若干のフロー変更を加えながら、国内各工場にプレバポレータが設置されることとなった。

5.1. 設備概要

(1) 概略フロー

従来フローを図1に示す。

連釜からブローされた黒液は No.1 フラッシュサイクロン(以下、No.1FC)に導かれ約 120KPaG(1.2kg/cmG)でフラッシュし、その蒸気はスチーミングベッセル(以下、SV)で原料チップの脱気・予熱に利用される。一方、No.1FCの黒液はフラッシュ後、No.2フラッシュサイクロン(以下、No.2FC)へ導かれ大気圧下で再びフラッシュし、その蒸気は後段のガスコンデンサーで熱交換してコンデネートとなり、同時に温水を得るフローであった。

これに対し、プレバポレータ設置後の

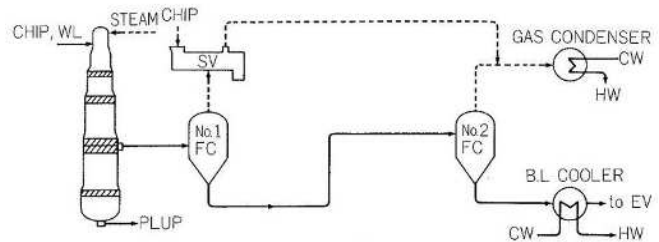


図1 従来フロー

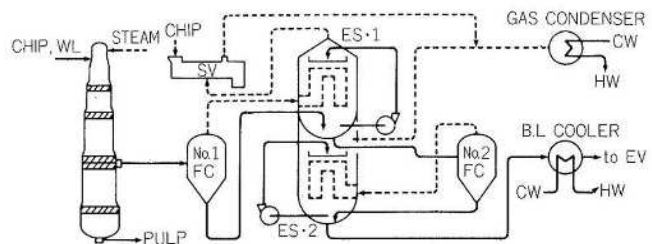


図2 プレバポレータ設置フロー

フローを図 2 に示す。図 1 の従来フローに、黒液フローとして No.1FC と No.2FC の間に住友エバポレータを 2 重効用として設置し、No.1FC でブロー黒液からフラッシュした蒸気は第 1 効用プレエバポレータ(以下、ES-1)の加熱源として導かれる。

一方、黒液は No.1FC から ES-1 被加熱側へ導かれ再びフラッシュすると同時に加熱蒸気と熱交換し、その際加熱蒸気は凝縮しコンデンセートとなる。また、ES-1 で発生した蒸気は SV へ導かれ原料チップの予熱に使用される。

その後、ES-1 の黒液は No.2FC、第 2 効用である ES-2 の順に送られ、No.2FC で発生したフラッシュ蒸気と熱交換し黒液クーラー(B.L.Cooler)へ送られる。

なお、本設備とは異なるが、プレエバポレータの概略イメージを図 3(4 頁)に示す。

(本設備は、第 1 効用が上部に設けられているが、図は下部を第 1 効用としている。)

このように、プレエバポレータの設置によって、連釜廻りでブロー黒液からの蒸気発生を促進・増加させて有効利用することが可能となった。

また、ES-1,ES-2 の各効用では Low BOD タイプの住友エバポレータが適用され、コンデンセートを高 BOD のファウルベーパーコンデンセート(以下、FVC)と低 BOD のクリーンベーパーコンデンセート(以下、CVC)の 2 種類に区分して回収することが可能となった。

(製紙産業技術遺産保存・発信 ID : 233 参照)

(2) 処理条件ならびに熱バランス

処理条件、熱バランスをそれぞれ表 1、表 2 に示す。

また、従来フローとプレエバポレータ設置後の発生蒸気量の比較を表 3 に示す。

表 1 プレエバポレータ設計計画値

		供給液	仕上液	蒸発量
		No.1FC → ES-1	ES-2 → B.L.Cooler	---
流量	(t/H)	203.300	169.793	33.507
温度	(℃)	163	101	---
固形分	(wt%)	19.1	22.9	---

【備考】Heat Loss=0 として算出

表 2 熱バランス

		単位	No.1 FC	ES-1	No.2 FC	ES-2
濃度	入口	(wt%)	19.1	20.0	21.6	22.0
	出口	(wt%)	20.0	21.6	22.0	22.9
温度	蒸発蒸気	(℃)	135.5	120.0	107.6	99.0
	加熱蒸気	(℃)	---	134.8	---	107.1
	黒液	(℃)	137.1	121.8	109.5	101.1
蒸発量		(t/H)	9.1	14.1	3.7	6.6

表 3 発生蒸気量の比較

	単位	No.1 FC	ES-1	No.2 FC	ES-2	合計
従来フロー	(t/H)	14.2	---	3.6	---	17.8
プレバポレータ 設置フロー	(t/H)	10.7	13.4	2.8	7.6	34.5

【備考】ユーザー操業データより抜粋

5.2. プレバポレータの利点

プレバポレータの設置による利点は下記の通りである。

(1) メインエバポレータの負荷低減

プレバポレータが連釜-メインエバポレータ間に設置されることにより希黒液の予備濃縮が行われる。従ってメインエバポレータへの給液濃度が約 19wt%から約 23wt%に上昇し、メインエバポレータにおける蒸発負荷が軽減され、その結果、メインエバポレータの加熱蒸気量を低減することが出来る。

(2) 温水回収量の増加

連釜廻りでの蒸発量が増加することで、そのペーパーを利用し温水回収量の増加に寄与することが出来る (5.1.項 表 3)。

(3) コンデンセートの有効利用

Low BOD タイプの住友エバポレータを採用することで、黒液から発生したペーパーを高 BOD の FVC、と低 BOD の CVC に分離して回収でき、FVC は脱臭装置に送られるが、CVC はパルプ洗浄工程の温水として有効利用が可能となった。

6. 参考資料

- ・川西巖 紙パ技協誌, Vol.37, No.1 (Jan. 1983)
- ・谷口博保ら 住友重機械技報, Vol.26, No.76 (Apr. 1978)
- ・クラフトパルプ第 4 章, 紙パルプ技術協会編 (初版 1996)
- ・関連文書 製紙産業技術遺産保存・発信 : ID227,233,239,250

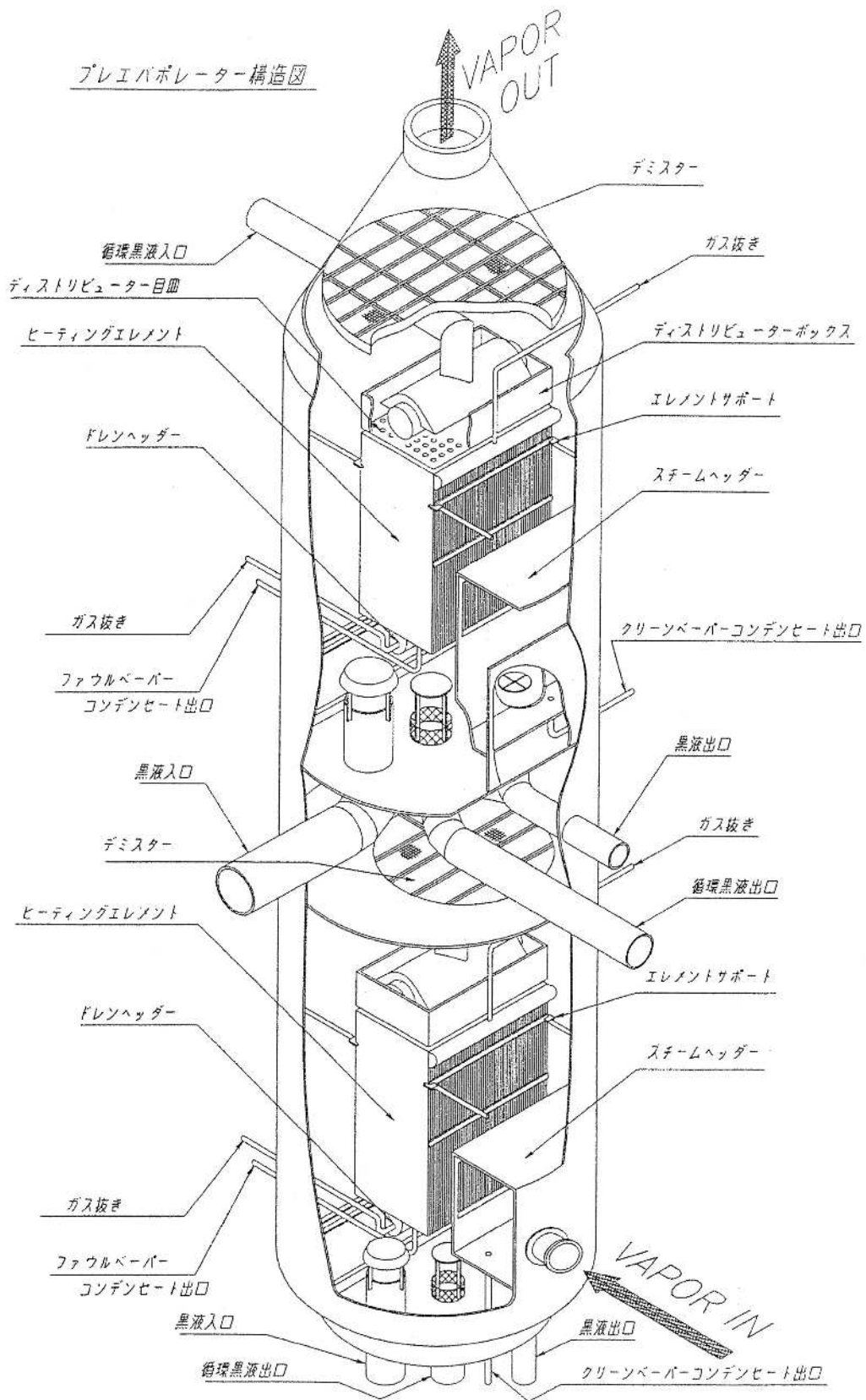


図3 プレバポレーター概略図