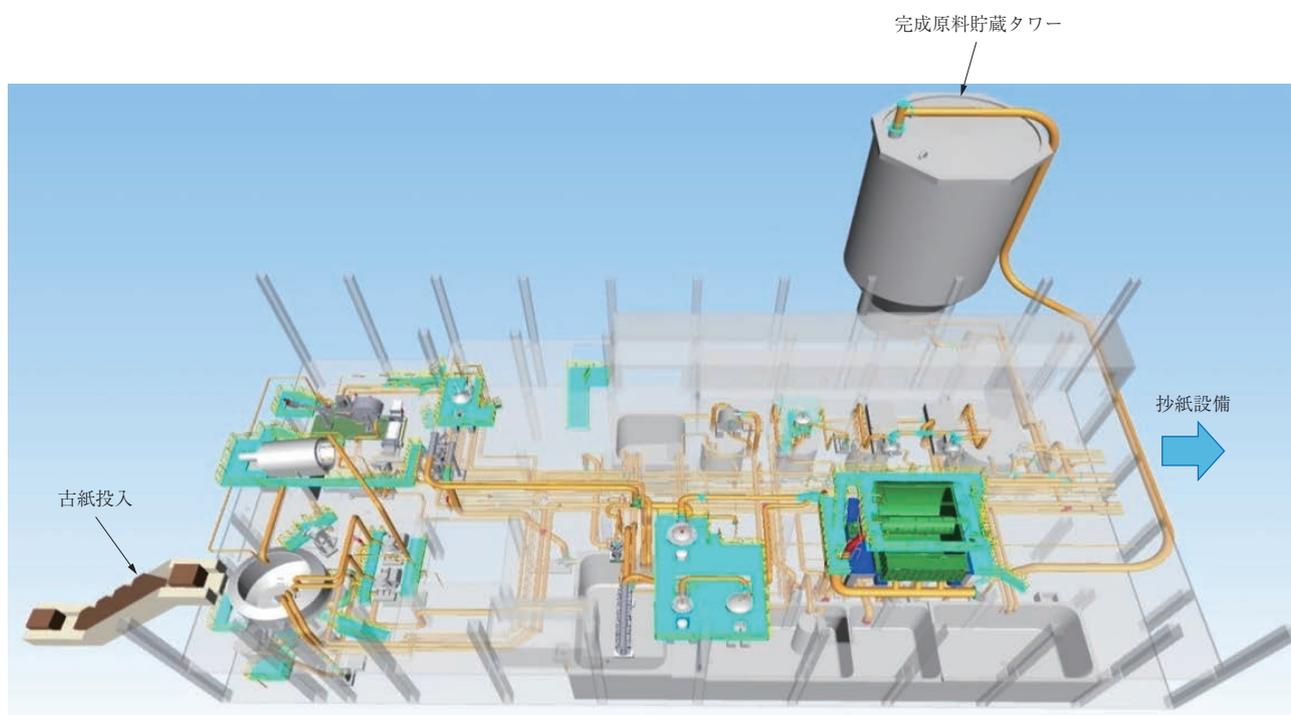


イノベーティブな紙パルプ技術で 循環型社会の実現に一役買う

段ボール古紙のリサイクル処理設備の要 インテンサパルパ&コンビソータ™

国内の段ボール古紙利用率 93%を実現している最新処理設備を、最近ベトナムに納入して順調に稼働中である。設備の心臓部ともいえる高性能パルパとコンビソータを中心に、設備の概要と特長を紹介する。



古紙処理設備全景 (3D モデル)

はじめに

段ボール古紙処理設備は、紙パルプ液から段ボールを成形する抄紙設備の前段に位置する。回収された段ボール古紙は、ここで繊維にほぐされて紙パルプ液に姿を変える。株式会社 IHI フォイトペーパーテクノロジー (VPIT) が、長年進化させてきた古紙処理設備はインテンサパルパ、インテンサマックス、LP (低動力) スクリーン、コンビソータを中心に構成されており、今や国際標準となりつつある。2016 年、ベトナム

に初めて VPIT の最新段ボール古紙処理設備 2 号機一式を納入し、1 号機を上回る性能を発揮しつつある。

従来、古紙処理設備には主に二つの課題があった。一つは省エネルギー化である。古紙を原料とする場合、バージンパルプの場合と違って、原料に混入している異物やのり・インクなどの粘着物を除去しなければならない。そのために必要な異物除去装置の省エネルギー化が重要な課題となる。もう一つの課題は高品質化である。なかでも重要なのが異物除去 (デトラッシュ: de+trash) 性能である。アジアの古紙には



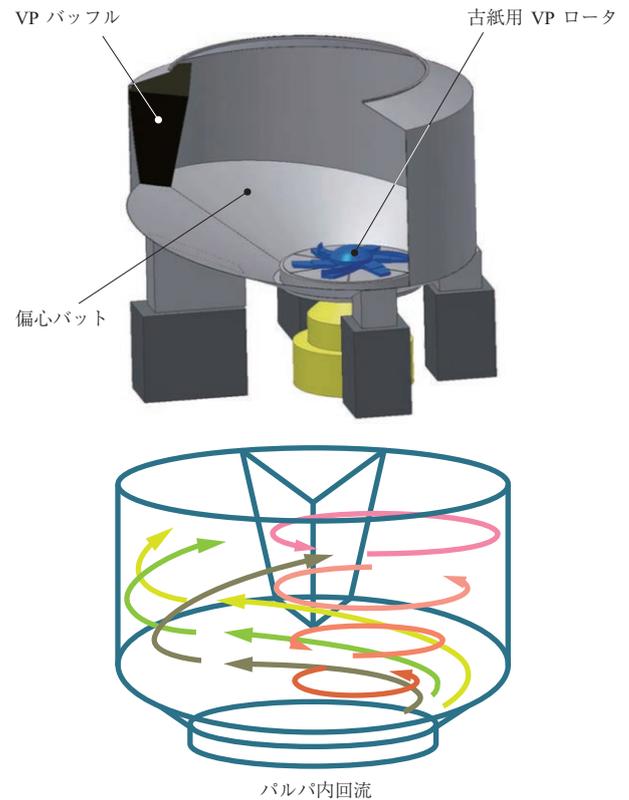
日本よりも多くの異物が混入しているため、このデトラッシュ性能がパルプの品質を大きく左右する。ここでは、これらの改善に大きく貢献した装置の一端を紹介する。

段ボール古紙処理設備の概要

古紙を繊維にほぐすパルパ（離解装置）、異物を除去するのがデトラッシュ（異物除去装置）である。さらにパルパの下流でクリーニング（除じん）およびスクリーニング（精選）によってパルプ繊維と異物を丁寧に仕分け、使える繊維は徹底的に回収し尽くす。最後に脱水などの仕上げ過程を経たパルプ原液が抄紙設備に送られる。

インテンサパルパのしくみ

本システムの要であるインテンサパルパは、古紙をほぐして繊維にする装置である。装置全体の構成は調理用ミキサーに似ている。直径約 4 m（体積 60 m³）の偏平な円筒容器（バット）に投入された原料は、浅いロート状のバット底部にいったん沈み、そこで回転する刃物（ロータ）によって破碎されると同時に、旋回流によって激しく攪拌される。原料はバット側壁に設置された突起物（バッフル）に衝突して、さらに細かく繊維状にほぐされる。細かく離解されたパルプはバット底部のロータと多孔板を通して排出され、除じん・精選過程に送られる。



インテンサパルパ

インテンサパルパの進化

ここで、省エネルギー化や高品質化につながる幾つかの改良がある。従来、バットの中心に設置されていたロータは偏心設置に改良された。これによって、ロータの回転動力を効率よく原料に伝えて旋回流を作ることができるようになり、従来よりも速い旋回流が得られる。さらに、ロータの羽根（ブレード）を従来よりも長くすることによって、ブレード前面のスラッシング効果が増大し、高い離解効果が発揮される。こうしたロータ形状の改良によって、インテンサパルパを低消費電力（最大 25%改善）と高い出口品質を維持しつつ小型化することに成功した（従来の 2 倍の処理能力）。また、攪拌を促進するためにバット側壁に設けられたバッフルの大きさを従来よりも大きくすることによって、旋回流が衝突して発生する重力方向の攪拌流が強くなる。この流れが、投入された原料を素早くロータへと引き込み、離解し、バット上部へ循環させる。このバット構造により、従来のパルパより小さい容積と動力で同等の処理能力を実現した。これらの、ロータやバッフルの設計技術が高く評

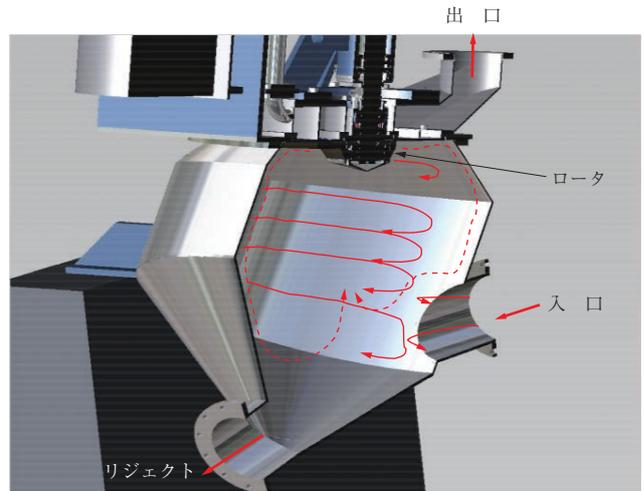
働され、VPIT のインテンサパルパは業界の技術的栄誉である佐々木賞（ミニ解説参照）および ATIP（フランス製紙産業技術協会発明賞）を受賞した。

最強の除じん・精選装置ラインナップ

インテンサパルパで得られたパルプ原液から、異物を徹底的に除去して高品質化するための、高性能な装置がずらりと並ぶ。インテンサパルパのすぐ下流には異物除去装置の一つであるインテンサマックスが配置される。インテンサマックスは従来機種のタンク形状やロータ軸の傾きなどを改良し、旋回流を非対称化することによって、繊維が絡み合って大きな塊になる問題を避けることを可能にした。これにより除去性能の大幅アップ（高品質化）を達成した。

クリーニングでは、原料に含まれる砂や金属片などの重量異物や、プラスチック片などの軽量異物が取り除かれる。ここでは、異物の比重差による遠心力の違いを利用したサイクロンが用いられる。

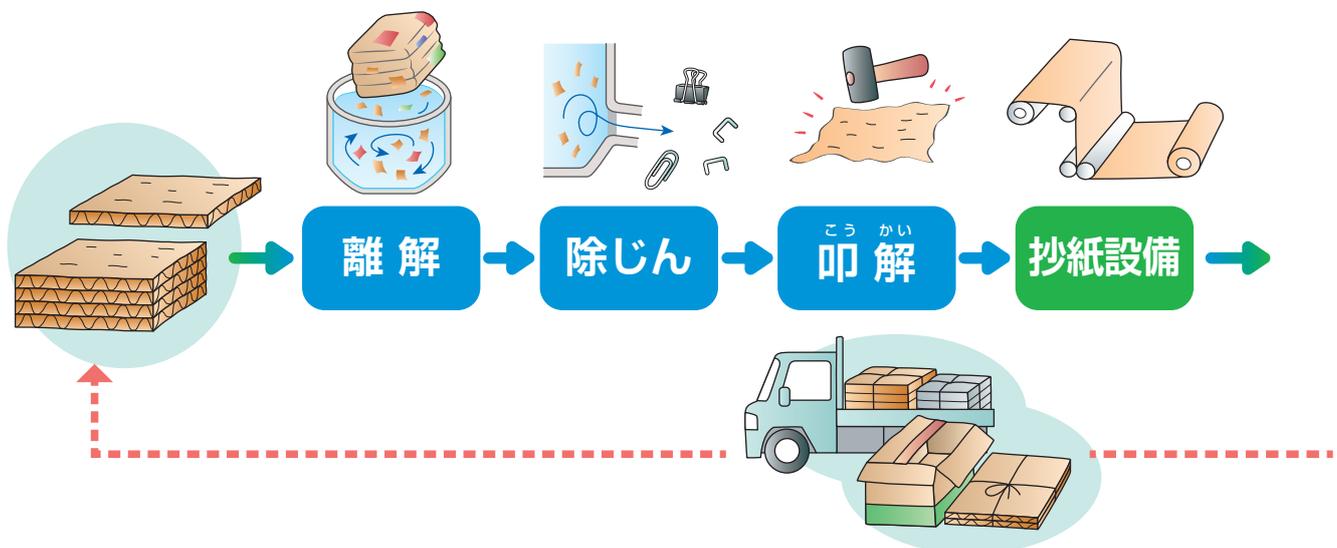
スクリーニング（粗選・精選）では、パルプ繊維と異物をさらに精密に仕分ける。ここでは、円筒バスケットに丸穴やスリットを設けて異物を分離する。LPスクリーンは、広い開口面積とスクリーン内部の原料のむら抑制によって、従来型スクリーンよりも 30～50%の省エネルギーおよび異物除去率アップ、バスケット寿命の延長などのメリットを実現した。さらに、最近佐々木賞を受賞したコンビソータを紹介する。



インテンサマックス

オールマイティの精選装置「コンビソータ」

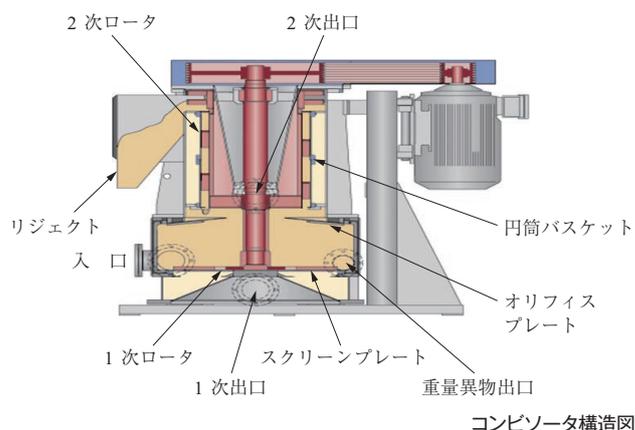
コンビソータは離解、スクリーニング、脱水の機能を併せもつスクリーンである。大きな特長はリジェクト（排出異物）の量を操業中に調整できる点とプラスチック系異物除去に強い点であり、高品質化の一翼を担う頼りになる多能装置である。フレキシブルな高性能を支えているのは、内部を二つの部屋に分けた斬新な構造である。どちらも円筒形の 2 次室と 1 次室は上下に重ねて配置され、二つの部屋はオリフィス孔を通してつながっている。また両室はロータ（1 次室）とバスケット（2 次室）の回転軸を共有している。1 次室は離解および重量異物と軽量異物の粗選を



受けもつ。重量異物は遠心力と重力によって1次室の外周下部に集められ、軽量異物は中心軸（シャフト）周辺に選択的に集められる。重量異物は1次室下部から排出され、軽量異物はオリフィスを通して2次室に押し上げられた後、円筒バスケットによる洗浄・脱水を経てプラスチック系異物として分離排出される。このような構造によって高性能かつ多機能なスクリーンを実現することに成功した。

まとめ

ベトナムで稼働を始めた最新の段ボール古紙処理設備のうち、抄紙設備の前段に位置する古紙処理設備の特長的一端を紹介した。VPITは古紙処理設備のみならず、抄紙、塗工、仕上げまで製紙プロセス全体のシステム・サプライヤーとして、最新の省エネ・高品質システムを世界に供給していきたい。



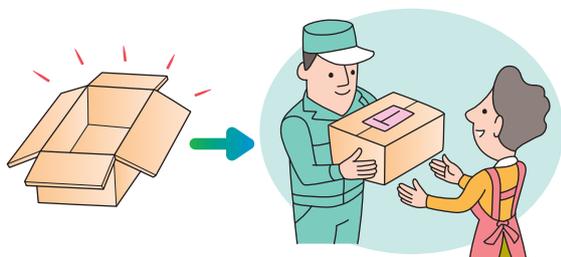
ミニ解説

佐々木賞

紙パルプ業界の先駆者佐々木時造氏（1879年～1972年）の功績を記念し、氏の寄付金を基金として、紙パルプ技術協会が1972年から毎年、紙パルプ技術の研究、開発により顕著な成果を収め、業界に貢献した企業、または事業主を表彰している。

最近の佐々木賞受賞歴：

- 2009年 インテンサパルパ
- 2011年 LP スクリーン
- 2016年 コンビソータ



段ボール古紙のリサイクル

問い合わせ先

株式会社 IHI フォイトペーパーテクノロジー
営業本部

電話（03）6221-3103

<http://www.voithihi.com/>