

## DIP 工程における白色度向上プログラム

片山ナルコ株式会社 水プロセスサービス事業部 事業推進室  
池下孝人  
株式会社片山化学工業研究所 技術開発部  
長谷川 寛

過酸化水素漂白は DIP 製造工程において主要な漂白方法のひとつである。近年、海外への古紙輸出量増加といった背景もあり、回収された古紙の品質が低下し、操業基準の白色度を維持することが難しくなっている。また、漂白工程水の回収循環使用の高度化によって工程内には有機物や重金属、その他汚濁物質の濃縮蓄積が起り易くなっている。これら汚濁物質により過酸化水素が分解されるため、必要な白色度が維持し難くなっている。このような状況に対処するために過酸化水素やアルカリ薬品、ケイ酸ソーダといった漂白薬品を増添することで白色度の維持を図っているが、各薬品価格は上昇傾向にあり、過酸化水素漂白に必要なトータルコストも増加している。

モノクロラミン処理はスライムコントロール技術のひとつであり、製紙工程においても広く利用されている。今回、我々はモノクロラミン処理が DIP 製造工程の過酸化水素漂白を効率化することを見出した。この処理を用いた白色度向上プログラムの成功事例を紹介する。目標とする白色度を維持したまま過酸化水素漂白を効率化し、トータルコスト削減を達成することができた。

(本文 1 ページ)

## 最適な WTL (ホワイトトップライナー/白板紙) 生産のための AEGO 3 X PRESS I (Inverted Tri-Ex)

PMT Italia S. p. A.  
ジャンカルロ・ジャンロレンツィ  
株式会社ヨネイ  
大場章弘

ますます重要となるパッケージ用紙とともに、ホワイトトップライナー (白板紙) の物性構造の特性は、抄紙機設計者にとって、技術的なチャレンジであり、マシンのプレスパートもその一つだ。PMT 社では、ドイツ Hamburger グループと共に、2002 年に同国 Rieger Trostberg PM 2 の改造案件にて一つのプレスコンセプト、“Inverted Tri-Ex”を開発した。その後 2006 年に同 Hamburger Spremberg 工場新マシン PM 1 の 2 P へ、そして、数年後にイタリア DS Smith の Lucca 工場の 3 P のスタートアップへと続いている。

本稿では、Inverted Tri-Ex プレスの基本的な原理とその進化について、まずはウェットプレス工程の基本からスタートし、搾水性、表層の平滑性、及び Z 方向の物性強度について紹介する。

プレス課程の主たる目的は、プレスセクションに入ってくる湿紙の地合に含まれる繊維、灰分によって構成される機械的な特性に関して、表面品質、平滑性、不透明度、光沢等の全ての潜在特性を引き出し、維持すること、に集約され得るが、このプレスが一番の鍵はオープンドロ無しに全ての移行が行われる事にある。

(本文 5 ページ)

## 最新式の抄紙効率向上設備の紹介 —マシンサイドの異物除去機器とその実績例—

相川鉄工株式会社 技術営業部  
村山知洋

原料古紙の使用量は年々増加傾向にあり、これに伴い原質機器で除去できなかった微細な異物のマシンサイドへの持込みも増加傾向にある。抄紙工程へ持込まれた異物はマシンファブリックを汚染し、紙の品質を低下させたり、生産性を低下させるとともに、付着した異物を除去するために多くの労力や時間を要しており、この問題

の解決は抄紙工程における重要な課題の一つと考える。

弊社・相川鉄工は長年にわたりドクター、シャワーをはじめとしたオンマシン設備も多くの皆様にご採用を頂いているが、さらに技術開発、改良を重ねた結果、最新のオンマシンワイヤー、フェルト、カンバスのクリーニング装置において、大変良好な導入実績を挙げることができた。また、ドライヤー表面クリーニング用サーフェスクリーナーや、水廻りするロールの水切りを改善するエアセットドクター、取扱いを始めたサクシオンロールの省エネが可能なディッケルなど、多くのユニークな製品群は、かならずや皆様のご期待に添えるものと確信する。

(本文 9 ページ)

## アンドリッツ社最新スラッジ脱水設備

### — 予備脱水用グラビティーテーブルとの組合せ —

アンドリッツ株式会社 技術営業部  
福沢民雄, 奥西敏夫, 竹下陽介

アンドリッツ社は、スラッジ脱水分野においても長年の経験と実績を持っている。最近の例では、2010年4月にドイツにある Palms 社キングス・リン工場にスラッジ処理量 540 ton-ds/day の脱水設備一式を納入した。スラッジ脱水設備としては、従来より、ベルトプレッシャーフィルター及びスクリュープレスが使用されているが、アンドリッツ社は、これらの脱水設備の前段に設置する予備脱水機として、重力を利用したグラビティーテーブル (GT) を開発し、製造販売している。低濃度 (2-4%) のスラッジを、GT で 16-20% 濃度まで予備脱水することにより、後段のベルトプレッシャーフィルターあるいはスクリュープレスでの脱水がより効果的に行われる。DIP スラッジの場合、GT+スクリュープレスの組み合わせにより、固形分濃度として 60-70% まで脱水可能になる。上記のキングス・リン工場でも予定通り固形分濃度の保証値を達成して検収となっている。

本稿においては、特に、グラビティーテーブル (GT) とベルトプレッシャーフィルター (CPF)、あるいは、グラビティーテーブル (GT)+スクリュープレス (SCS) の組み合わせ使用に焦点を絞り、その特長、効果、経済的メリット、実績等について紹介する。

(本文 16 ページ)

## 軸振れ対応型完全二つ割メカニカルシール

### — 部品一つで全てが変わる。クリーンな環境とメンテナンスフリーを工場に —

日本ジョン・クレーン株式会社 エンジニアリング部  
神園貴志

現在製紙及びパルプ業界において、各種回転機器の軸封装置としてメカニカルシールを採用されるケースが多くなってきている。

但し、機器固有の問題として軸振れや振動を有する回転機器の軸封においては、まだまだメカニカルシールを採用している機器は少なく、大半はグラウンドパッキングが採用されているのが現状である。

しかしながら、節電や節水と言った省エネルギーや安定操業、また取扱液の漏れを無くすことでの環境負荷低減、及びメンテナンスコスト削減の観点からは、メカニカルシール化を望まれているユーザーも多い。

これら要望に応えるべく John Crane は、軸振れや振動にも対応できるメカニカルシールで、しかも二つ割のメカニカルシールを開発し提供してきた。

今回の講演では、軸振れや振動を有する回転機器の軸封として、完全二つ割構造のゴムベローズタイプで容易な組立構造を有し、特殊摺動材質を採用した John Crane 独自のユニークな完全二つ割メカニカルシール (Type-37 FS) について、構造・原理・実績を交えながらご紹介させて頂く。

(本文 22 ページ)

## 紙粉フィルタを実装した家庭紙向け欠陥検出カメラシステム

—統合カメラシステム TotalVision™ による生産性改善—

株式会社マツボ 産機一部 製紙機械グループ  
竹山康宏

家庭紙業界において、品質管理とコスト削減の要望は年々厳しくなるにも関わらず、多くの家庭紙用抄紙機には、洋紙や板紙には標準的な欠陥検出機は設置されていない。その大きな理由が、従来型のラインスキャンを用いた欠陥検出機では、周辺環境を舞う紙粉を欠陥として捉える誤検出が多発するためであった。Papertech社のWebInspector™はマトリクス方式での撮像方式を採用した、紙粉の影響を排除するフィルタを実装する欠陥検出機であり、ここ数年で家庭紙向けに多数採用されている。紙粉フィルタの原理は、ある検出物に対して、その検出物が紙流れ方向に動いているか否かを複数の画像から判定する。紙流れ方向以外に動く検出物は、紙上の欠陥では無く浮遊物であるため、それを排除することで、紙上の「真の」欠陥のみを捉えることを可能とした。

またPapertech社は、欠陥検出システムだけでなく、断紙モニタシステム、更にはそれらを統合したシステムを提供できる。欠陥・断紙情報に、各カメラ情報を同期させることで、欠陥・断紙の上流工程を確認、それらの根本原因を見つけ出し対策を打つことができる。これまでの仮説に基づいた対策ではなく、動画より特定された根本原因に対する確実な対策をとれるようになり、生産性の飛躍的改善に繋げることが可能となった。

Papertech社の提供するシステムは非常にシンプルな構成、またカメラ・照明等もコンパクトな設計でメンテナンスも非常に容易。これまでカメラシステムの設置が困難であった狭いスペースでも設置することが可能である。

(本文 29 ページ)

## リール最適化システムの実例とその効果

—BLH Nobel 製 ROS (Reel Optimization System)—

株式会社 KGK エンジニアリング  
松下 淳

紙・板紙やティッシュといった製紙・家庭紙の生産工程において、リール工程は出来上がった製品を最終的にロールに巻き上げる工程であるため、工程で発生する損紙が直接製品ロスにつながる重要な工程と認識されている。

本稿でご紹介する、特許技術のBLH Nobel社製リール最適化システムは、リール設備の油圧力とポジションの制御を行うシステムで、リーリングの全工程、すなわち、スプールロールがリール上に着地して枠換えし、プライマリアームからセカンダリアームに受け渡されてジャンボロールを形成するまで、一貫してニップロードを直接計測・制御して全リール工程中のニップロードを常に一定値に制御、又はプログラム制御する。その結果、エアバブルによって発生するしわやクラックの発生を押えて損紙を著しく低減すると共に、ジャンボロールのロール巻密度を一定にして、後工程でのロス(リワインディング工程中のスリップによるロス)をも低減できるシステムである。

既存マシンの損紙量の徹底した削減が叫ばれる今日、厳しい経営環境のもとで紙を生産して利益を追求する製紙メーカー殿にとって、利益に直接結びつく投資として、本リール最適化システムが求められる機会が増えてくると予測している。

(本文 34 ページ)

## 一般産業界における音に関する考察 Part VII

—トラブルフリーオペレーションの一環として—

日本エスケイエフ株式会社 RSS RS

山崎安彦

製紙工場内に入るとさまざまな「音」が聞こえてくる。一言では言い表せない複雑な「音」がする。その中に駆動系の振動がある。駆動系の回転は一般的に 600 rpm から 3,600 rpm 位の範囲にある。その駆動力はほとんどの場合電動機による回転力の発生である。製紙工場の場合はそのほとんどが減速して抄紙機を運転している。減速の手法は多くの場合減速機である。減速機は歯車装置により減速する。

それらの複雑な機械要素が集合して抄紙機を形作っている。駆動系が発生する音は抄紙機の回転体の中で高速であるため発生する「音」も少々大きめである。

本稿では、電動機の音として、電動機の電氣的な音・電動機の機械的な音に大別して解説し、電動機の構造に関して述べる。そして、SKF の測定器 “マイクロログ” を紹介する。

(本文 40 ページ)

## 新消泡剤クリレス®800 シリーズの特徴と薬注の最適化

栗田工業株式会社 ケミカル事業本部 技術統括部門 プロセス技術一部 技術サービス二課

園田雄二

高級アルコール系エマルジョン消泡剤は、サイズ度への影響が少なく、その脱気作用により泡スカム由来の欠点を軽減できるなどの理由から、抄紙系では最も多く使用されている消泡剤となっている。本論文では新規に開発したエマルジョン消泡剤クリレス®800 シリーズと、自動で目視判断に近い発泡量測定ができる S. sensing® FD II を紹介する。

クリレス®800 シリーズは、新規配合原料により特に 50°C 以上の発泡系と界面活性剤含有の発泡系において効果が向上しており、おのこの発泡系に実際に適用した結果その効果が証明された。また界面活性剤含有系での消泡効果が向上したことにより、これまで他のタイプの消泡剤が適用されていたプロセス水や排水などへも適用できるようになり、エマルジョン消泡剤の適用範囲を広げることができた。

S. sensing® FD II は、目視に頼っていた発泡量の確認を、オペレータに代わって連続的にモニターするためのツールである。センサーからの信号を薬注ポンプに連動させる事で薬剤添加量を自動調節することも可能であり、適切な添加量制御にも活用できる。異常発泡時の増添、発泡が落ち着いた時の減添を迅速かつ自動的に行うことで、発泡による障害防止と過剰添加防止によるコストダウンが期待される。

(本文 45 ページ)

寄稿

## バイオエタノール生産のための KP 工場の建設コスト

株式会社 Biomaterial in Tokyo

矢口時也

MIP コンサルタント事務所

岩崎 誠

IOPTEC コンサルタント事務所

磯野陽一郎

非可食資源であるリグノセルロース原料からの第二世代バイオエタノール生産は、環境に寄り添う再生可能なエネルギーの一つとして世界で支持されている。日本でもセルロース系エタノールの 2020 年の実用化、事業化に向けて、技術開発が進められている。セルロース原料としては、多収量草本植物、早生広葉樹等が検討されている。早生広葉樹等の木質系原料は、KP 法により技術的に大量に前処理することが可能である。KP を原料として、バイオエタノールを製造する場合の KP 製造工程の建設コストについて調査した結果を報告する。

- 1) 2000年以降、アナウンスされている世界各地の新設、建設中、又は計画中でのKP工場の建設コストは、KPの生産規模の1.03乗に比例する累乗近似式が、サンプル数85、寄与率0.82で得られた。
- 2) この近似式は、バイオエタノールの原料としてのKPの製造設備のコストを概算するための情報としては利用可能である。バイオエタノールの経済的生産規模である年産20万kLを製造するためのKPの必要量は、1,500 AD t/dayのKP工場が必要であり、この生産規模は、日本の最大級の1系列でのKPの生産規模に相当する。この場合、近似式よりKP工場の建設コストの固定費は、バイオエタノール1L当たり0.38US\$となる。
- 3) 得られた近似式は、KP設備の設置場所には関係ない近似式となっている。化学装置の建設費が、生産規模の0.6~0.7乗に比例するという従来からの経験則は設備の購入価格が生産規模の0.6~0.7乗に比例すると限定して考えるべきで、この1~3.1倍を導入コストとしているNRELの報告もあり、0.6~0.7乗則に矛盾しないものであると考えているが、さらなる今後のデータの蓄積が必要である。
- 4) 新規KP工場で生産したKPを原料としたバイオエタノールの製造では、KP工場の建設コストによる固定費が非常に高い。従って、固定費が減少した償却済みのKP製造設備を利用したKPからのバイオエタノール製造実証は、再生可能なエネルギーの供給ソースとして検討する必要がある。

(本文 50 ページ)

## 特許庁審査官との意見交換会

紙パルプ技術協会  
宮西孝則

特許庁審査官との意見交換会が開催され、審査官から「特許行政の最近の動向」について説明があった。企業活動のグローバル化やオープンイノベーションの深化に伴い、営業秘密を含む知的財産に関する国際紛争や国際標準獲得の主導権争いが激化しているのに対応し次の目標を設定した。今後10年間で特許の権利化に要する期間を半減する。外部有識者による客観的な品質管理システムを導入して、世界最速・最高品質の審査を実現する。出願手続きの国際的な統一化を実現するため、アジア各国における知財制度構築の協iasキームを作り、我が国知財システムの国際化を推進する。大学や企業が保有する特許の取引を活性化し、中小企業等による事業化を促進する。特許審査ハイウェイを活用して海外でも早期に権利化する。事業戦略に対応したタイムリーな権利保護を行って企業の事業展開を支援する。特許権の安定性を向上させる。救済措置、特許異議申立て制度、職務発明制度を改正する。

(本文 64 ページ)

## 研究報文

### 製紙代替原料としての非木材繊維三種のパルプ特性評価

筑波大学 大学院生命環境科学研究科  
アタヌ クマル ダス, 中川明子, 大井 洋

三種類の非木材種：*Musa sapientum* (バナナ) の茎、*Cocos nucifera* (ココナッツ) の葉中肋、*Eichhornia crassipes* (ホテイアオイ) の茎と葉について最適なクラフト蒸解条件を調べ、製紙代替原料としてのパルプ特性を評価した。バナナの茎では、蒸解温度150℃、有効アルカリ9.2%および硫化度17%の条件が最適で、引裂指数9.92 mN・m<sup>2</sup>/g、引張強度57.4 N・m/g、のパルプが得られ、精選収率は38.4%であった。ココナッツの葉中肋では、温度160℃、有効アルカリ21.3%および硫化度30%が最適で、引裂強度と引張強度は91 mN・m<sup>2</sup>/gと67.8 N・m/gで、精選収率は三種の原料の中で最も高い44.4%であった。ホテイアオイの茎と葉では、温度150℃、有効アルカリ9.4%、硫化度13%の条件が最適で、引裂強度、引張強度および精選収率は、33.9%、2.64 mN・m<sup>2</sup>/gおよび63.9 N・m/gであった。これらのパルプは、製紙用代替未漂白パルプとして使用可能であり、原料問題の解決の一助となると期待できる。

(本文 80 ページ)