

第63巻 第1号 目次

新年のごあいさつ	長谷川 昇…(1)
第51回—2008年紙パルプ技術協会年次大会特集	
第51回—2008年紙パルプ技術協会年次大会全般報告	紙パルプ技術協会 総合企画専門委員会…(4)
基 調 講 演	長谷川 昇…(9)
平成19年 紙パルプ技術協会賞及び印刷朝陽会賞受賞者	…(15)
受賞者あいさつ	…(18)
ラウンドテーブルディスカッションの概要	…(20)
前日行事・講演会の概要	…(23)
王子製紙(株)春日井工場見学記	…(25)
平成20年度 出展会社及び出展品目	…(27)
平成20年度佐々木賞受賞講演	
高性能新型パルパ —インテンサパルパー—	岩重 尚之…(31)
—革新的低濃度パルパ研究開発の経緯—	
汚泥脱水機ロータリプレスフィルタ —製紙排水汚泥の脱水—	松本 光司…(36)
一 般 講 演	
新型ニーダーの開発と操業経験	後藤 任孝, 青木 功…(41)
フォームマスターの操業経験	木戸 信幸…(45)
No.3焼却設備の操業経験	新野 朋夫…(50)
紙の内部散乱光特性の評価	滝代 政幸, 小鳥 幸夫, 井上 信一…(54)
東南アジアにおけるパルプ用早成樹種の生産性向上への取組み	助野 真一…(57)
地域環境に貢献する紙作り —竹林からの紙作り—	川田 正人…(61)
オンライン繊維配向制御の開発 —PPC用紙のカール品質の向上—	
弥富 秀徳, 藤山 道博, 山辺 義貞, 山本 准司, 轟 英伸, 小野 克正, 越智 隆, 佐々木尚史, 佐野 博文…(66)	
総説・資料	
2008 TAPPI EPE会議/IBB会議 参加報告	
—2008年8月24日~29日ポートランド(米国)にて開催—	後藤 至誠, 大島 玲子, 永谷 宏幸, 岡田比斗志, 豊福 邦隆…(70)
会 告	…(03)
Coffee break (紙のリサイクル文化アラカルト)	岡田英三郎…(77)
パピルス (最近の注目特許)	…(78)
内外業界ニュース	…(80)
協会保管外国文献標題	…(92)
特 許 公 報	…(94)
全国パルプ材価格	…(107)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(108)
統 計	…(110)
協会だより (第6回定例理事会議事録, お知らせ)	…(112)

第63巻 第1号 和文概要

高性能新型パルパ — インテンサパルパー  
— 革新的低濃度パルパ研究開発の経緯 —

株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジー 原質機械技術部 岩重 尚之

VOITH IHIが販売を開始した「インテンサパルパ」は、従来の低濃度パルパの常識をくつがえす性能をもった新型パルパであり、本年度の「佐々木賞」を受賞するにいたった。

本講演では、VOITH IHIがこの高性能新型パルパの開発を開始したいきさつと、弊社製紙研究所における開発段階と王子板紙大分工場殿における実機検証段階の検討内容について紹介する。

また、この最新型パルパの導入によってパルピングシステム以外で得られるメリットについても簡単に説明をする。

(本文31ページ)

汚泥脱水機ロータリプレスフィルタ  
— 製紙排水汚泥の脱水 —

巴工業株式会社 松本 光司

排水処理で使用される汚泥脱水機は汚泥の減量化、固形化を行う重要な機器である。汚泥脱水機は排水処理の低コスト化のみならず、近年関心が高まっているCO<sub>2</sub>排出による地球温暖化現象の防止を実現するために高脱水、省エネルギー、効率性を求められている。これらのニーズに対応するため、巴工業株式会社はロータリプレスフィルタをカナダのフォーニャ社から導入し、改良を加え、製造、販売している。ロータリプレスフィルタの認知度は導入以来、年々高まっているところであり、採用件数は年々増加している。製紙排水汚泥の脱水用途としては13台(チャンネル数としては62チャンネル)の納入実績がある。また最大機種6チャンネル機は8台納入されている。ロータリプレスフィルタは、「高い脱水性能」、「低い消費動力」、「省スペース」、「少ない洗浄水量」、「臭気対策が容易」、「維持管理が容易」といった特徴を有している。これらの特徴が認められ、ロータリプレスフィルタはこの度佐々木賞を受賞した。このことは非常に名誉なことであり、これは製紙業界皆様方の御協力の賜物で、心より御礼申し上げる。

本稿では、ロータリプレスフィルタの構造、処理性能および導入効果について紹介する。

(本文36ページ)

新型ニーダーの開発と操業経験

日本製紙株式会社 石巻工場 後藤 任孝  
大昭和丸紅インターナショナル カリブー工場 青木 功

日本製紙石巻工場は、平成19年に最新鋭の高速オンマシンコーターであるN6マシンを建設、同年11月に営業運転を開始した。また当工場ではこれに先立ち、N6マシンへDIPを供給するパルプ設備として、日産400トンの高白色新聞DIP設備(HDIP-2)を稼働させた。HDIP-2は近年の古紙品質低下にも対応出来るよう、異物やインキ除去に関わる最新の技術を導入したが、特にインキ剥離工程に関しては、今後古紙への混入率増加が予想されるUVインキやトナー印刷物にも対処すべく、相川鉄工株式会社と共同でニーディング力に優れた4軸タイプの新型ニーダー(商品名:UVブレーカー)を開発、HDIP-2の粗選工程に設置した。

UVブレーカーは、従来型ニーダーの代表機器である2軸型ニーダーとの比較においてダート除去率に優れ、特に粗大ダート区分において効果が大きかった。また4軸のそれぞれのローターについて、回転数の違いによるダート除去効果についても実機で確認し、最適な回転数を見極めた。

本報では、新型ニーダーであるUVブレーカーの開発経緯と石巻工場の実機操業によって確認したダート除去効果について報告する。

(本文41ページ)

フォームマスターの操業経験

王子製紙株式会社 春日井工場 抄造部 木戸 信幸

王子製紙春日井工場の8号マシンは未晒クラフト紙を生産する設備として1962年から稼働している。現在では包装用紙、クラフトテープ用原紙などを抄造している。未晒クラフト紙は客先加工機の高速化や製品の多様化により、強度、伸び、カールなどの紙質に対する要求が高くなってきている。これら品質要求を満足するために2007年1月に紙質コントロール性の高い、高速ワイヤシェーキング装置であるフォームマスター（メツォ社製）を導入した。重袋用原紙においては引張強度、引裂強度、透気度が重要品質となる。8号マシンでは横引張強度の余裕がなく、限られたJ/W比調整範囲の中で引張強度、引裂強度双方を満足させ、透気度を加味しながらの操業は、コントロール範囲が限定されたものであった。更に破断伸びの規格を満足するために、プレスのドローを緩めるため抄速を上げることができなかった。また、加工用原紙においても、加工機での耳部カールの問題から両端のシュリンケージを抑えるために、抄速を上げることができなかった。フォームマスター稼働後、最適なシェーキング設定を行うことにより引張強度、引裂強度、伸びのバランスの取れた紙質改善ができた。これによりマシン抄速を上げることが可能になり、更に紙力増強剤の削減も可能となった。

本報では、フォームマスターの概要と操業経験について紹介する。

(本文45ページ)

### No. 3 焼却設備の操業経験

北越製紙株式会社 新潟工場 環境管理室 新野 朋夫

2004年秋、新潟工場では汚泥焼却炉の老朽更新を行う検討を開始し、単なる焼却炉でなく製紙汚泥と木質系廃棄物及びRPFを燃料としたバイオマス発電ボイラとして構築し、エネルギーコスト削減の一助とする計画を立てた。折しも、バイオマス発電は資源エネルギー庁の新エネルギー事業推進の追い風を受けて翌年に着工し2006年12月に試運転を迎えた。

導入したバイオマスボイラ設備は、(株)荏原製作所製 内部循環流動床ボイラ (ICFB) であり、設備能力は常用5.6 Mpa×460℃ 蒸発量毎時65tを発生するものである。バイオマス燃料は、工場内で発生するPS (Paper Sludge) と建設廃材を破碎した木屑である。その他に補助燃料としてRPF (Refuse Paper and Plastic Fuel) を使用している。

主燃料である木屑は建設廃材を主体とした構成であって、廃材中にはクギ・ボルト・ナット等の金属異物や碎石・石ころ・砂利等が含まれている。しかしロータリー式の供給装置は噛み込み防止機能を有し、通常サイズの異物であれば、炉内へ供給されていく。

コンベア搬送能力については種々の改造を重ね、ようやく所定の搬送量は満足したものの、建設廃材である木屑の性状の水分やかさ比重などの変化によっては、いまだ解消されていない問題の一つである。木屑供給コンベアはチェーン部の磨耗が顕著であり、度々チェーンのコマ詰めを実施したりチェーン・スプロケットの入替えを実施している。チュウブフィーダーの磨耗進行も、同様に懸念すべき問題である。円筒の表面をバテ塗りして外部応力による磨耗の進行を防止する対策を実施した。

バイオマスボイラの導入によって、工場で使用する発電用の重油使用量を削減することが出来た。

(本文50ページ)

### 紙の内部散乱光特性の評価

三菱製紙株式会社 総合研究所 生産技術センター 滝代政幸、小島幸夫、井上信一

新しい紙の光学特性に着目し、紙の内部散乱光特性を紙のMTF (MTF: Modulation Transfer Function) として評価する測定装置を開発した。紙の内部散乱光特性は、印刷における光学的ドットゲイン現象を説明できる物性値であることが知られている。また、紙の質感等にも影響を与えていると考えられる。画像解析や画質評価で確立されたMTFの技術を紙のような反射画像にも適用できると考え、この測定方法としてサイン波像投影法を提案した。本報告では、サイン波像投影法に基づき開発した紙のMTF測定装置を紹介する。この紙のMTF測定装置は、紙サンプルにサイン波像のテスト・パターンを投影する投影装置と、投影されたサイン波像のテスト・パターンの反射光量強度分布を計測するCCDカメラからなる。コート紙サンプルと上質紙サンプルを測定した結果、上質紙サンプルの方がコート紙サンプルよりも低いMTFを示しており、上質紙サンプルの方が光内部散乱が大きく、光学的ドットゲインが大きい現象を良く表している。ここで紹介した紙のMTF測定装置は実験機であるが、機構的には自動化も可能である。今後は更に汎用的な測定手法として確立させ活用していきたい。

(本文54ページ)

### 東南アジアにおけるパルプ用早成樹種の生産性向上への取組み

王子製紙株式会社 研究開発本部 森林資源研究所 助野 真一

当社では需要が増加する木質資源確保のため、2010年までに海外植林面積を30万haにする目標を掲げている。東南アジアは重要な拠点のひとつであり、ベトナム（QPFL社）とラオス（LPFL社）で合計6万haを目標に植林事業を進めている。当研究所では、これらの植林事業におけるパルプ生産性の向上を主な目標としてこれまで取り組んできた。

ベトナムではアカシア雑種の選抜・植栽により生産性が飛躍的に向上し、現在は材質も加味した優良クローンの確保に取り組んでいる。また採種園におけるクローン管理や植林地における優良クローンの鑑定などにDNAマーカーによる識別技術を使用し、精度の高いクローン管理を行っている。

一方、ラオスにおいては当初Eucalyptus camaludulensisを植栽していたが、試験地調査の結果、ユーカリ雑種クローンおよびアカシアの成長性が良いことが判明した。このため、これらの樹種による植林をおこなっている。ユーカリについては事業植林目標に見合う生産性を示す樹種はないことから、種間雑種の創出を目指している。このため既存および新規導入遺伝資源から順次優良木の選抜を開始する計画である。

（本文57ページ）

#### 地域環境に貢献する紙作り

—竹林からの紙作り—

中越パルプ工業株式会社 川内工場 製造部原質課 川田 正人

森林保護や地球温暖化対策として古紙やケナフなどに代表される非木材原料が注目され始めており、ケナフやバカス、タバコ葉まで調査していた。一方、中越パルプ工業(株)川内工場がある鹿児島県は、全国一の竹林面積を有し、たけのこの産地でも有名である。竹林の管理には伐採が欠かせないが、伐採された竹は有効活用がなく放置されていた。

鹿児島島の竹という地域特性を活かした原料で紙を作ることができないか調査・研究し、地域の環境や森林保護、地域経済へも貢献できると考え竹からの紙作りをはじめた。

（本文61ページ）

#### オンライン繊維配向制御の開発

—PPC用紙のカール品質の向上—

日本製紙株式会社 八代工場 弥富秀徳、藤山道博、山辺義貞

日本製紙株式会社 研究開発本部 技術研究所 山本准司、轟 英伸、小野克正、越智 隆

横河電機株式会社 システム事業センター P&Wソリューション部 佐々木尚史、佐野博文

これまでPPC用紙における繊維配向の調整は、オンラインやオフラインの繊維配向計の測定結果を基に熟練オペレーターの経験や感覚により操業条件や各アクチュエーターなどを調整していた。特に、オフラインの測定結果を用いる場合には、サンプリングから測定、その後のマシン条件の調整までのタイムラグがあるために迅速な対応は困難であった。

今回、我々は横河電機(株)と共に繊維配向角を整えるための新しい自動制御システムの共同開発に成功した。このシステムは、オンライン繊維配向計のデータを基に、ヘッドボックスのスライスリップアクチュエーターとエッジフローバルブをフィードバック制御させることで、表面と裏面の配向角差を極小化することができる。また、スライスリップアクチュエーターの状態変化に伴う坪量等の幅方向プロファイルの乱れを修正することができる。

2007年から実機において本システムの有効性と安定性を確認するためにフィールドテストを実施した。その結果、これまで抄出し直後や銘柄変更の際に、オペレーターが繊維配向角プロファイルを取束させるのに約1～2時間要していたのに対し、本システムを導入することでオペレーターによる操作の介入が皆無となり、プロファイルの取束時間も大幅に短縮することができた。さらに、連続的に制御させることによりねじれカールの小さいPPC用紙を安定的に生産することが可能となった。

（本文66ページ）

#### 2008 TAPPI EPE会議/IBBC会議 参加報告

—2008年8月24日～29日ポートランド（米国）にて開催—

日本製紙株式会社 後藤 至誠、大島 玲子

王子製紙株式会社 永谷 宏幸

株式会社日本紙パルプ研究所 岡田比斗志

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

TAPPI主催の2008 Engineering, Pulping, Environmental Conference (EPE) と International Bioenergy and Bioproducts Conference (IBBC) が5日間連続して米国のポートランドで(8月24日～8月29日)開催された。二つの会議を連続して開催するのはTAPPIでも初めての開催であろう。参加者の便利さと参加者が増えることを期待してのことと考えられる。EPEで98の講演, IBBCで30の講演が行われた。IBBCは今, バイオリファイナリーとして製紙産業でも注目されている分野を取り上げたものである。全体の参加者は約600名である。日本からは紙パルプ技術協会代表としての豊福専務理事を含め5名が参加した。日本からの発表はEPEでの1件である。

大会の前後で, Weyerhaeuser社の植林地とTAPPIの本部を訪問したので併せて報告する。

(本文70ページ)

第63巻 第2号 目次

製紙技術特集II

オプティフィード(OptiFeed)ファミリー —抄紙機の品質, 性能, 効率を改善するために— トランプジェットTMシステムによるマシンスクリーン後の新しい薬品ミキシング方法について	レイフ・パイボラ, 山崎 秀彦…(1)
トランプジェットTM薬品ミキシングシステム導入によるコストダウン事例 有機高分子凝結剤を使用したピッチトラブル低減のための最新技術 板紙の調成工程における操業経験	ヨウニ マトラ, 江島 顕…(8) 渡邊 竜平…(14) 坂本 英俊, 境 健自…(19) 成安 知樹…(24)

総説・資料

三島工場 N10マシンの操業経験	日置 亨…(28)
石巻工場 N6マシンの操業経験	浅野 裕則…(33)
新潟工場 N9マシン試運転経過	小川 明広…(42)
富岡工場 N-1マシンの建設	篠田耕太郎…(47)
革新的な調湿システムによる品質と生産性の向上 2008年マークス・ウォーレンバーグ賞授賞式参加報告	内河 英臣…(52) 藤原 秀樹…(56)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(69)

新潟大学 工学部 機能材料工学科 生物材料分野	…(62)
-------------------------	-------

技術報文

繊維配向自動制御システムの開発とPPC用紙のカール品質の向上	山本 准司, 轟 英伸, 小野 克正, 越智 隆, 佐々木尚史, 佐野 博文…(65)
--------------------------------	---------------------------------------------

会 告

知財散歩道(58)(特許に関する番号について)…今津 康元	…(03) …(61)
Coffee break(意外に堅調な収集貨幣市場)…植村 峻	…(64)
パピルス(大井川の水利用と東海パルプ)…鈴木 康平	…(75)
内外業界ニュース	…(80)
協会保管外国文献標題	…(91)
特 許 公 報	…(93)
全国パルプ材価格	…(102)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(103)
統 計	…(105)
協会だより(第7回定例理事会議事録, お知らせ, 木科委便り)	…(107)

オブティフィード (OptiFeed) ファミリー  
—抄紙機の品質, 性能, 効率を改善するために—

メッツォペーパー社 レイフ・ビイボラ  
メッツォペーパージャパン株式会社 山崎 秀彦

多くの紙料調成設備やアプローチシステムは、現在も大容量で応答の遅さと不安定さを伴う従来形の技術に基づいている。これらのシステムにはいくつかの大きな欠陥、例えば複数のタンクにおけるデッドボリュームのような制御不能な要素があり、紙料濃度変動・紙料とフィラーの比率制御等の不安定さ、グレードチェンジに要する時間の長さなどの問題点がある。

オブティフィードは無駄を省き自動制御とプロセス設計を両立させたシングルプラットフォームのコンセプトで構成されている。基本思想は紙料の処理を安定かつフレキシブルにすることで、従来形のウェットエンドマネージメントシステムよりも生産ラインの品質向上と効率の向上を実現しようというものである。適切に設計されたコンポーネントと大きすぎず小さすぎず最適仕様に設計されたプロセスでエネルギー消費を抑え、紙料濃度のバラツキと脈動を抑制することができる。オブティフィードシステムは工場の個々のキーとなる要素を高効率なコンセプトで統合したもので、紙料調成システム全体でも、アプローチフローシステム単独でも、またオブティフィードのコンポーネントを内に含んだシステムに対しても適用可能である。

本稿はアプローチフローシステムにおけるオブティフィードシステムの実践と利点について述べるもので、特に、脱気、ミキシングそして自動制御を主として説明する。

(本文1ページ)

トランプジェットTMシステムによるマシンスクリーン後の新しい薬品ミキシング方法について

ウエットエンドテクノロジー社 ヨウニ マトラ  
株式会社マツポー 江島 顕

フィンランド、ウエットエンド・テクノロジー社にて開発されたトランプジェットTMは製紙用内添薬品の新しいミキシング技術を提供する。すでに世界で200以上のシステムが稼動し、国内では30システムが稼動している。内訳として、上質・微塗工紙用80システム、剥離紙・壁紙・ラミネート紙など特殊紙用20システム、新聞紙用30システム、白板・中芯・ライナー用30システム、DIPスラッジ処理用10システムが歩留向上剤、濾水コントロール剤、凝集剤、凝結剤、サイズ剤、¥外字(9061)料、染料、消泡剤などの添加に使用されている。トランプジェットは、薬品使用量の適正化、希釈水使用量の大幅な減少、エネルギー消費量の減少などに貢献している。

(本文8ページ)

トランプジェットTM薬品ミキシングシステム導入によるコストダウン事例

三菱製紙株式会社 八戸工場 渡邊 竜平

原材料・燃料コストが高騰を続ける中、当社では中期三カ年計画『フェニックスプラン』の中で全費用項目のコストダウンを強力に推進してきた。当社八戸工場7号抄紙機では平成17年春から『ウエットエンドの最適化』に取り組んできたが、本報ではその取り組みの中で達成した、WETEND Technologies社のトランプジェットTM薬品ミキシングシステム導入による歩留向上剤の削減及びワイヤー・フェルトのライフアップによるコストダウン事例について紹介する。また今後トランプジェット導入が計画されている案件の一部についても紹介する。

(本文14ページ)

有機高分子凝結剤を使用したピッチトラブル低減のための最新技術

ハイモ株式会社 湘南研究センター 坂本 英俊, 境 健自

古紙由来のアニオントラッシュやマイクロピッチが原因のピッチトラブルを防止するためには、カチオン系凝結剤を使用することが有効である。カチオン系凝結剤は、抄紙工程内のピッチを粗大化させずにパルプに吸着させる。そしてプレス・ドライヤー工程で、定着した粘着性ピッチが紙層から剥離することを低減させることができる。弊社では、凝結剤の効率的な使用という観点から、系内でのピッチ成長メカニズムを、原料系と白水循環系の二つに分けて考えている。今回、カチオン系凝結剤の評価法として、「ヘマサイトメーターを使用した画像解析法」と「熱転写法—画像解析法」を用い、設計思想の異なるカチオン系凝結剤の効果を確認した。

本報告では、カチオン系凝結剤の特性によりマイクロピッチへの選択性、作用機構が異なるため、それぞれの添加場所において、最適な効果を発揮するカチオン系凝結剤が異なることを報告する。(本文19ページ)

#### 板紙の調成工程における操業経験

日本大昭和板紙株式会社 草加工場 成安 知樹

近年、地球環境保護対策が叫ばれている中、省エネルギー対策は重要なテーマであり、更に昨今の原燃料価格の高騰も加わり、収益面においても省エネルギーを積極的に推進することが大きなポイントとなる。

古紙から古紙パルプを製造する原質・調成工程において、最も大きな動力を消費する設備として、パルパー、リファイナー等があげられる。今回は調成工程において大きな動力を消費するリファイナーを高効率型の相川ダブルコニファイナー(ADC)へ2006年1月より順次更新しており、現在までに16台のDDRを9台のADCへ集約している。本稿では、ADC導入による効果について紹介する。

(本文24ページ)

#### 三島工場 N10マシンの操業経験

大王製紙株式会社 三島工場 日置 亨

塗工紙の国内需要の8%は中国やヨーロッパの最新設備によって製造されたコスト競争力の高い製品である。一方、国内の塗工紙マーケットは軽量化へシフトしている。輸入紙に品質、コスト競争力で勝る体制とすること、軽量化へのニーズに対応するため、三島工場にN10マシンを建設した。N10マシンは品種により塗工方式を使い分けできるように、ブレードコーターとロールコーターを併設し、さらにオンラインで多段カレンダーを設置した当社初のオンマシンブレードコーターである。

稼動当初は自動化された設備の多数のインタロックによるトラブルが発生したが、稼動前に懸念していた高速でのコーターパートの通紙や塗工開始、オンラインマルチニップカレンダーの光沢発現性やロール破損事故もなく、順調に稼動している。フォーミングロールがサクシオンロールのギャップフォーマー、トランスファーベルトを採用したプレスパート等、新しい型式のマシンであるため、地合や表裏差が課題と考えていたが、計画とおりの品質を得ることができた。また、サイズプレスでの澱粉下塗り後にロールコーターで塗料を薄塗りすることで、計画通りの紙腰の強い軽量微塗工紙を製造することができた。

(本文28ページ)

#### 石巻工場 N6マシンの操業経験

日本製紙株式会社 石巻工場 抄造二部 浅野 裕則

日本製紙グループは、2005年4月に策定した「グループビジョン2015」の中で、今後10年間で国内市場において安定した収益基盤を築き、国内及び海外で成長する目標を示した。成長戦略の中核は、当社のコア事業である洋紙事業の塗工紙である。この目標に沿って、石巻工場のN6マシンは、平成19年11月1日に営業運転を開始後順調に立ち上がり、現在は1,600m/分で主にA3コート、微塗工紙の生産を行っている。

本マシンの構成はワイヤ幅・抄速は八代N2マシンとほぼ同等、岩国9マシン同様にオンマシンブレードコーター、オンマシンカレンダーを持ち、外観上は既存マシンの延長線上にあるといえる。一方でN6マシンの生産量は岩国9マシンの約1.5倍であり、抄速1,600m/分という高速広幅オンマシンブレードコーターであるということから、既存マシン以上の効率や省力性を追求し数々の新技術を導入することで高い生産性、コスト競争力を有するマシンを目指して建設された。そして実際にこれらの新技術と培ってきた当社の抄紙技術、塗工技術との複合により、目標とする品質で、計画以上の垂直立ち上げを達成することが出来た。

(本文33ページ)

#### 新潟工場 N9マシン試運転経過

北越製紙株式会社 新潟工場 工務部抄造第7課 小川 明広

広幅・高速・薄物A3専抄をコンセプトとして、北越製紙新潟工場の4台目となるオンコーターマシン9号抄紙機(N9)は2008年6月ストックオンワイヤに始まりオンリール、カラーコーティング、グロスカレンダーリング、リワインダリングへと順調に試運転工程の実施と調整を行ってきた。製品化に向けた品質確認として印刷テスト等を随時行い、ユーザーの評価を踏まえながら、更なる品質の向上と安定化を図っている。N9マシン稼働により既設3台のオンコーターマシンも含めた効率的生産体制が確立されるもの考える。ここではマシン選定のポイントや、新規設備の導入効果、建設および試運転の際のトラブル事例等をマシン設備中心に紹介する。

(本文42ページ)

#### 富岡工場 N-1マシンの建設

王子製紙株式会社 統括技術本部技術部 篠田耕太郎

富岡工場N-1マシンは2007年7月の起工式より、現在まで順調に建設工事を進めてきており、2008年11月の種乗せ試運転を目前に控えている。

本稿では、当社の経営方針である「内なる充実、外への発展」を具体化する手段として、新マシン建設の意義や富岡工場S&Bの概要を紹介する。さらに高い生産性とコスト競争力の強化を図るための具体的な設計コンセプトとして、ロール塗工とブレード塗工の両方を備えるオンマシンコーターと、高いグロスを発揮するオンマシンマルチニップカレンダーを採用したオールオンラインコンセプトについての概要と、これまでの建設工事での問題点や工事の進捗状況について報告する。

(本文47ページ)

#### 革新的な調湿システムによる品質と生産性の向上

株式会社IHI フォイトペーパーテクノロジー 内河 英臣

紙の品質と生産性を問う場合、重要かつ様々なパラメータがある。その中でも水分に関するパラメータは重要であり、製造上問題が生じると多くの場合水分に起因することが非常に多い。

製紙機械の一貫プラントメーカーとしてフォイトペーパーはかねてよりこの問題を早急に解決したいと考え、自ら所有する抄速2,000m/minのマシンでテストを繰り返し、紙上における水分吸収のメカニズムを探索し新たな発見をした。その結果フォイトペーパーは革新的な水分調湿装置、即ち微量から大量の水分量を正確に紙に吸収させる装置、モジュールプロTMを独自に開発した。

すでに40台以上のモジュールプロTMが製紙のプロセス機器に据付けられているが、品質改善、生産性向上に著しい成果を上げている。本稿ではモジュールプロTMの概要やこれを利用して紙切れやカール対策またカレンダー掛けの成果向上などのアプリケーションについて報告する。

(本文52ページ)

#### 2008年マーカス・ウォーレンバーグ賞授賞式参加報告

日本紙パック株式会社 藤原 秀樹

スウェーデン、ストックホルムで10月6日開催された、マーカス・ウォーレンバーグ賞授賞式に招待された。賞の背景、意義、授賞式の様子を含め賞に対する認識を深めていただくのが第一の目的である。また、今回、筆者は賞選考委員会に大使(ambassador)として招請された。これを機会に、受賞、選考方法についても理解していただき、日本・アジア地域からもマーカス・ウォーレンバーグ賞の受賞者が出るよう、啓蒙させていただくのが、第二の目的である。

(本文56ページ)

#### 繊維配向自動制御システムの開発とPPC用紙のカール品質の向上

日本製紙株式会社 研究開発本部 技術研究所 山本准司、轟 英伸、小野克正、越智 隆  
横河電機株式会社 IA事業部システム事業センターP&Wソリューション部 佐々木尚史、佐野博文

抄紙機で製造された用紙は、繊維が偏って配列するため、その並び方である繊維配向に異方性が現れる。これまでのPPC用紙のカールや、新聞用紙のタワー型オフセット輪転機の色ずれ、ノンインパクトプリンター用紙の斜傾等のカールや用紙の走行安定性に関する研究により、これらは繊維配向と密接な関係にあることが分かっている。従って、繊維配向の制御技術は、これらの改善に必要な不可欠な要素技術といえる。特にPPC用紙のカールは、繊維配向の表裏差が発生の主要因であり、カールの大きさやカール面の形成には配向強度の表裏差が、カール軸が抄紙方向からずれた形状のカールは配向角の表裏差により発生する。

我々は1994年に抄紙機上で走行する用紙の表裏の繊維配向を測定するオンライン繊維配向計の開発を行い、10年以上にわたってカール品質のコントロール等に役立ててきた。しかし、これまではオペレータが手でマシン条件を調節し配向をコントロールしており、抄き出し、銘柄の変更時の調節に労力が掛かる等の問題点があった。

今回、手動での調整の問題点を解決するために新しい繊維配向の自動制御システムを開発した。このシステムは、ヘッドボックスのスライス開度とエッジフロー流量を自動で制御することにより、オンライン繊維配向計で連続的に測定したF面とW面の配向角の差を極小化することができる。この自動制御システムを実機に搭載し使用した結果、PPC用紙のねじれカールの大きさが、手動による制御時と比べて半分以下になった。そして、この自動制御システムを連続的に使用することで、ねじれカールの小さいPPC用紙を安定的に生産することが可能となった。繊維配向の連続自動制御は、2007年の初頭より行われ、現在も実施中である。

(本文65ページ)

第63巻 第3号 目次

計 装 特 集

第32回紙パルプ計装技術発表会全般報告	紙パルプ技術協会 自動化委員会…(2)
— 広がる計装技術, その今後の展望について—	
特別講演	
計装機器のオープンネットワーク化の流れ	福井 信二…(13)
— FDT/DTMによるインテリジェントデバイスの統合—	
メーカー講演	
現場業務における最新IT技術の導入と適用	木原 宏…(19)
— 整備・点検現場のフィールドイノベーション—	
紙パ業界における画像処理の可能性	南口 仁宏, 奥村 卓也…(28)
一般講演	
N10マシンでのネットワーク応用システムの使用経験	鈴木 純一…(32)
安全支援システム導入実績	横山 裕, 古井 勝志…(36)
パワープラント最適運用システムの導入事例	斎藤 正幸…(41)
繊維配向自動制御システムの開発と実用化	藤山 道博…(48)
色弁別機能付き欠陥検出機の導入経験	田村 佳央…(56)
水分計の導入事例	水谷 高将…(61)

総説・資料

最新のファイバーアナライザーとその応用	滝川 直人, トウモ カルカヤ…(61)
— オンラインファイバーシャイブアナライザーによるプロセス管理—	
次世代の新型回転式濃度計 MEK-3000 (ツイン・トルク) の開発とその性能	石津 義男…(71)
DIP操業・設備調査報告	杉野 光広, 渡部 司, 塩谷 康治…(76)

研 究 報 文

クラフト蒸解に適した南アフリカ産植林木ユーカリ材の特徴	本間 光子, 高橋 史帆, 中川 明子, 大井 洋, 中俣 恵一…(83)
紫外線によるクラフトパルプの光漂白	黒須 一博, 宮脇 正一, 越智 隆…(93)
会 告	…(03)
Coffee break (小鳥の饗宴に寄せて)	山本 保…(82)
パピルス (最近の注目特許)	…(101)
内外業界ニュース	…(103)
協会保管外国文献標題	…(114)
特 許 公 報	…(116)
全国パルプ材価格	…(130)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(131)
統 計	…(133)
協会だより (第8回定例理事会議事録, お知らせ)	…(135)

計装機器のオープンネットワーク化の流れ  
—FDT/DTMによるインテリジェントデバイスの統合—

FDTグループ 日本支部 (オムロン株式会社) 福井 信二

現在のプラントシステムでは、フィールドネットワークで接続された数百、数千のインテリジェントデバイスが稼動し、そのそれぞれの設定を管理する必要がある。このため、近年では、プラントシステムの稼動状況を最適化することでコストを最小化しようというプラント資産管理 (PAM: Plant Asset Management) の要求が高まっている。FDT/DTM (Field Device Tool/Device Type Manager) は、インテリジェントなデバイスに対するアクセスを容易化するオープンな技術として開発され、国際規格IEC 62453-1として標準化された。FDT/DTMは、デバイスタイプマネージャ (DTM) と呼ばれるバイナリプログラムによるソリューションである。また、MS—Windows ¥外字(8064)上のツールアプリケーションであるフィールドデバイスツール (FDT) とDTM間のインタフェースが規定されている。これにより、一つのFDTアプリケーションソフトに対し、複数ネットワークの、また複数のベンダから提供されたDTMが統合できる。よって、FDT/DTMは、複数ネットワーク・複数ベンダのデバイスに対して、高度な設定、診断、資産管理の機能を提供する。加えて、DTMを階層構造に接続することも可能であり、これにより、階層化されたフィールドネットワークであっても、全デバイスに統一的にアクセスできる。これらの特徴により、FDT/DTMは、複雑化した近代のフィールドネットワークのプラント資産管理を支える最適な技術である。

(本文13ページ)

現場業務における最新IT技術の導入と適用  
—整備・点検現場のフィールドイノベーション—

株式会社富士通関西システムズ 公企業システム本部 第二社会システム部 木原 宏

昨今、様々な業種・分野において、現場作業者の安全・安心が叫ばれている。しかしながら、厳しい環境下の現場では、ITそのものの導入が遅れているのが実情であり、また、安全・安心に関するITニーズが有りながらメーカー側も実用的な商品を提供できていない。そのような状況において、当社は、最新IT技術を採用し、現場作業者の方に安全・安心を提供するソリューション商品として『現場業務支援ツール』を開発し、2007年5月から販売を開始した。

本ツールの開発を行うにあたっては、当初ニーズ指向であった各機能も、多数のお客様のご支援、ご協力により、ニーズ指向の機能へと発展させることができ、現時点において国内では数少ない安全・安心ITソリューション商品として完成することができた。

本ツールの大きな長は、現場作業者用にウェアラブル型の端末装置を採用し、端末の携帯性の向上を図ったことである。また、ソフト面 (機能) においては、多数の開発機能候補の中から顧客ニーズの高かった、作業支援用のコミュニケーション機能および端末操作を容易にする音声認識機能を現場作業者端末に搭載した。

本稿では、商品開発に至る背景、機能概要等を紹介するとともに、本ツールの用途、今後の発展について述べる。

(本文19ページ)

紙パ業界における画像処理の可能性

コグネックス株式会社 FAプロダクトマーケティング部 南口 仁宏  
コグネックス株式会社 MVSD技術応用部 奥村 卓也

紙パ業界は最も自動化が進んでいる業界の一つと考えられる。しかし画像処理システムの導入という観点から見た場合、まだまだ他業界に比べると少ないのが現状である。

画像処理システムが出来る事は、「GIGI」である。Guidance (位置決め), Inspection (検査), Gauging (計測), Identification (認識) の4種類の意味である。これらを目的として、昨今様々な用途、業界で広く画像処理システムは導入されている。画像処理システムの導入理由として挙げられるのは、コストや高速化、高精度化などである。しかし画像処理は他にも可能性があると考えられる。製造ラインの自動化、人件費の削減に伴い、現場から作業者の数が減っている状況において、無事故は生産技術にとって欠かせないものとなっている。特に本業界においては、大がかりな設備が多い為、巻き込まれ、挟まれなどの危険な事故が発生する可能性がある。これを未然に防ぐ為の設備として、画像処理は有効な策となる事もある。

ここでは、紙パ業界においてどのような事が出来るのか、画像処理システムの導入により現場の改善の可能性がどこにあるのかを、弊社の画像処理システムであるIn-Sight, Checkerを基に紹介する。

(本文28ページ)

#### N10マシンでのネットワーク応用システムの使用経験

大王製紙株式会社 臨海工場 電気計装部 鈴木 純一

製紙産業における計装の自動化は、約30年前からDCS(分散型制御システム)とQCSが主役となっており、省人化や品質向上・制御性向上を実現してきた。一方、工業用監視カメラや内線電話・ページングシステム等の周辺機器は、DCSとは別のシステムとして単独で設置し運用してきた。

LANの高速化、Webカメラの高性能化、VoIP技術(Voice over Internet Protocol)の高度化などに伴い、昨年稼働したN10マシンでは、監視カメラ・内線電話・IP無線電話・ページングシステムおよびモバイルDCSを1つの通信ネットワーク上に構築し、操作性向上・省力化を実現できた。その使用経験について紹介する。

(本文32ページ)

#### 安全支援システム導入実績

王子板紙株式会社 岐阜工場 工務部 横山 裕, 古井 勝志

恵那工場のモバイルDCSの経験を基に中津川工場も2006年要員効率化工事に併せ、原質設備に導入、恵那工場同様に現場での作業性の向上を図った。

モバイルDCSは無線LAN網の電波範囲内であればタブレットPC、携帯端末よりプラントの操作・監視が可能となるシステムである。これにより、少人数による操業が実現した。しかし、パトロールをはじめとした現場作業での操業者の位置管理が出来ないという問題が生じた為、横河電機との協業により無線端末から操業者の現在位置や状態の情報を取得する安全支援システムを導入した。

(本文36ページ)

#### パワープラント最適運用システムの導入事例

三菱製紙株式会社 八戸工場 原質部動力課 斎藤 正幸

製紙工場の動力設備は、複数のボイラ、背圧タービン、抽気タービン・工場送気が複雑に構成されており、石炭・重油・ガス・黒液・廃棄物など多種の燃料を効率良く焚きながら、電力デマンド、電力売買、蒸気デマンドなどの多様な要求を満たす運用が必要となる。運用上の制約範囲内で工場電力と抽気流量のデマンドを満たしながら、かつ発電コストやボイラの燃料コストを最小とするボイラ、タービンの負荷バランスを求め、動力エネルギー費用を低減すること、および、オペレーターの負担軽減、個人差による運用の違いを無くすることを目的に「パワープラント最適運用システム」の導入を実施した。

本システムの稼働によりある一定のコスト削減を図ることができた。今後更に導入効果をあげるために既設DCSの制御性改善、デマンド変化の先行検知等の改善策を進めて行く。本稿ではこの導入事例として、最適運用システムの紹介、システム構成、既設DCS、タービンガバナ装置との接続、制御方法、オンライン制御機能、運用調整事例、運用上考慮した点、導入効果について紹介する。

(本文41ページ)

#### 繊維配向自動制御システムの開発と実用化

日本製紙株式会社 八代工場 藤山 道博

抄紙機における紙の繊維配向はヘッドボックスから吐出する原料ジェット流れとワイヤとの相互作用により、ワイヤパート上の初期の脱水過程で形成されることが知られている。特にPPC用紙のねじれカールは紙の表裏の繊維配向角差により、カール軸が抄紙方向からずれて発生するとされ、繊維配向角を適正にコントロールすることは、カール品質改善の主要な要素技術である。当社は1993年に、紙の表裏の繊維配向角をオンライン測定するセンサを開発し、これまで繊維配向の調整に有効活用してきたが、今回新たに、横河電機¥外字(8251)と共同でオンライン繊維配向自動制御システムの開発と実用化に成功した。本制御システムは、オンライン配向計からのデータを基に、エッジフロー流量とスライスリップアクチュエータを自動制御することにより、繊維配向角の表裏差を短時間で安定的に極小化することを可能にした。また、スライスリップ形状の変化により生じる坪量プロファイルの変動を予測し、ヘッドボックス濃度希釈バルブによる補償を行うことで、他の紙質への影響を最小限に繊維配向角を単独で制御できる。2007年2月から、実運転による連続制御テストを実施し、PPC用紙のカール品質の改善と安定化に効果を発揮している。

(本文48ページ)

## 色弁別機能付き欠陥検出機の導入経験

日本大昭和板紙株式会社 足利工場 工務部工務課 田村 佳央

足利工場1号マシンは、円網多筒(7層)で紙管原紙・貼合原紙・含浸紙を生産している。当該マシンで抄造されている製品は、従来表面性や見映え等はさほど問題とされなかったが、近年は欠陥に由来するクレームが多くなってきた。

食品ケースの中仕切り、セパレートシートとして製函される箱用製品においては、色欠陥が嫌われ、中でも赤色欠陥は微細な物でも「NG」である。

淡色欠陥はもとより、要求される色欠陥も従来の欠陥検出機では検出不可能であり、操業のアキレス腱となってしまった。

老朽化により機能維持が難しくなっていること、モニター機能がないことで、かねてよりオペレーターに負担が掛かっていることから、一気の改善策として欠陥検出機の更新を図ることとした。

更新システムの仕様としては、当然のことながら「録画能力、色欠陥検出、淡色欠陥検出可能」を満足する内容とした。

導入以来、実質運用期間が短いことから能力を十分に活用できているか、不明確なところもあるが、機能と使い易さは当初の要望を十分に満たしているため、ユーザー要求にも応えられるものと確信している。

今回は、導入経過と今日までの操業経験について報告する。

(本文56ページ)

## 水分計の導入事例

王子製紙株式会社 春日井工場 電気計装課 水谷 高将

近年、抄紙機における省動力化や高効率化をめざした取り組みが多くなされているが、中でもプレスパートの搾水性能に関係する改造は、高効率化対策として注目されている。一方で、プレスパートの情報がより重要になり、様々なアプローチで水分率やその関係要素の監視機能を採用している。今まではプレスパートの水分率を測定する為のより良いツール(水分計)が無かった為、一般的操業情報を集積して数学的処理を行い管理する等の方法をとらざるを得なかった。

春日井工場では2007年、4M/Cに於いてプレスパートの改造で一般紙と嵩高紙の併抄を効率良く行う為、プレス圧を品種により変更する操業が必要となりプレス出側のシート水分値が重要な操業指標となった。又、ドライヤーフード及び給排気設備の更新工事を実施し、エネルギー使用の削減を図る事となり、効率良く省エネを行う為にドライヤーでの蒸発水分量を把握する事が重要となった。そこでプレス出側及びプレドライヤー出側に水分計を設置し、その個所でのシート水分を把握することで安定操業及び省エネルギー効率向上を計画した。今回は4M/Cに水分計を設置した例と共に、他設備に設置された水分センサの導入事例についても紹介する。

(本文61ページ)

## 最新のファイバーアナライザーとその応用

—オンラインファイバーシャイブアナライザーによるプロセス管理—

メツォオートメーション株式会社 プロセスオートメーションシステムズ 滝川 直人、トウモ カルカヤ

パルププロセスに於いて繊維特性の測定には、プロセス制御やパルプの最終品質を解析するツールであるという主たる役割がある。新手法の測定方法による分析計は、ブローラインから最終パルプに至る、クラフトパルプに対する初めてのオンライン分析計となる。シャイブに関する情報はクラフトパルプ生産に於いて、パルプの高品質化や薬品コストの低減を可能にし、同時に、繊維長や繊維幅等の重要な原料情報もオンラインで得る事が可能となる。カール、キंक及びファイブ測定によって、プロセスのファイバー品質に対する影響を確認する事ができる。広葉樹（HW）クラフトパルプに於いて、ベッセルは印刷に関する品質問題の一因となり、故に、マーケットパルプのベッセル含有量やサイズ分布を知る事は紙の生産者にとって重要である。メカニカルパルプでは、シャイブ含有量や繊維長はCSF測定（フリーネス）と同様に、パルプ品質を管理する伝統的な手法である。今日、ファイブ（微細繊維）の含有量や品質を測定することにより、より多くの情報が得られるようになった。調成工程に於けるファイバー特性測定は、完成紙料のコストを最適化し、要求された抄紙品質を達成するのに役立つ有用なツールである。十分に大きなファイバーエネルギーによってベッセルはより小さく破碎され、ボンディング特性は改善され、同時にベッセルの（ピッキング）紙むけ不具合が低減する。今日、ファイバーやシャイブ測定には、コストや生産プロセス不具合を低減し、紙パルプ生産の効率を改善する為の、効果的なオンライン方式を採用している。

（本文66ページ）

## 次世代の新型回転式濃度計MEK-3000（ツイン・トルク）の開発とその性能

スペクトリス株式会社 BTG事業部 石津 義男

BTG社は、パルプ濃度計測定機器メーカーとして、これまで80年間以上、製紙プロセスにおける無類のエキスパートとして多くのお客様に貢献してきた。特に、インライン式回転式濃度計に関しては、BTG社がバイオニアである。

1928年には、世界で初めてインライン式濃度計を市場に送り出した。1960年には、同じく世界初のモーター駆動型の回転式濃度計を独自に開発した。一方、最近では、他社でも類似の回転式濃度計が販売されているが、耐久性やドリフト等の多くの問題が発生している。

この度、BTG社は、実際の現場で使用されるお客様のニーズ（簡単操作、小型、軽量、高精度等）に合わせた5世代目の次世代型の回転式濃度計MEK3000（ツイン・トルク）を開発した。この濃度計は、ニューテクノロジーにより、従来の回転式濃度計よりも高い性能を実現させることができ、その優れた多くの機能により通常のアプリケーションはもとより今まで困難だったアプリケーションまで幅広い範囲に対応することが期待できる。

（本文71ページ）

## DIP操業・設備調査報告

紙パルプ技術協会 パルプ技術委員会

日本製紙株式会社 杉野 光広

王子製紙株式会社 渡部 司

紀州製紙株式会社 塩谷 康治

DIPは資源の有効活用と環境配慮への社会的ニーズの高まりにより、近年益々その重要性が増している。その一方で、DIPの生産技術や設備に関する技術情報が不足しているのが実情である。そこで、パルプ技術委員会では業界内での技術情報の提供及び共有を目的に、国内のDIPの事業所を対象とした操業・設備状況に関するアンケート調査を行ったので、その結果を報告する。

（本文76ページ）

## クラフト蒸解に適した南アフリカ産植林木ユーカリ材の特徴

筑波大学 大学院生命環境科学研究科 本間光子, 高橋史帆, 中川明子, 大井 洋

北越製紙株式会社 技術開発部 中俣恵一

パルプ用原料として期待されている南アフリカ産のユーカリ属ナイツス (*Eucalyptus nitens*)、スミジアイ (*E. smithii*)、グランディス (*E. grandis*)、およびマッカーサリー (*E. macarthurii*) 材について、クラフト蒸解と無塩素漂白に対する特性を明らかにした。

スミジアイの材密度はマッカーサリーのつぎに高く、 $0.665\text{ g/cm}^3$ であった。リグニンのアルカリ性ニトロベンゼン酸化による構造分析では、シリングアルデヒドのバニリンに対する比 (S/V比) がスミジアイ材で4.18と最も高かった。スミジアイ材のクラフトリグニン含有量はナイツスのつぎに低く22.8%で、スミジアイ材は最も脱リグニンされやすく、蒸解性に優れていることが示された。パルプ収率はナイツスのつぎに高かった。酸素漂白パルプをさらにオゾンと過酸化水素で漂白したところ、スミジアイパルプの白色度が最も高く、86.7%ISOであった。

四種のユーカリ材の中でパルプ材として最も適する材はスミジアイであり、それは材密度とパルプ収率が二番目に高く、漂白後に高い白色度を示したためである。

(本文 83 ページ)

#### 紫外線によるクラフトパルプの光漂白

日本製紙株式会社 技術研究所 黒須一博, 宮脇正一, 越智 隆

クラフトパルプの漂白プロセスは旧来の塩素に替わり二酸化塩素を中心としたECF法が確立し、有機塩素化合物などの排出による環境負荷を以前よりも大幅に低減することに成功した。これをさらに推進し、将来的に二酸化塩素も使用しない漂白プロセスを実現するためには新たな漂白要素技術の開発が必要と考えられ、ひとつの可能性として紫外線（以下UV）を用いた光技術に着目した。

UVによる光反応でクラフトパルプの漂白、脱リグニンが起きることは古くから知られているが、既往の報告はいずれも効率が非常に悪く、また現行の漂白プロセスにどう組み合わせていくかという視点からのアプローチは皆無であった。そこで本報告では、光漂白の効率を飛躍的に高めるために、有効で現実性のある反応助剤や前処理方法について検討した。得られた知見を以下にまとめる。

NaOHを助剤として、パルプスラリーにUVを照射することで漂白が可能であった。

前処理として加温酸処理が有効であり、光漂白効率が向上した。この理由として、パルプ中の鉄イオンが光漂白のメカニズムに関与していることが示唆された。

UV照射とオゾン曝気を同時に行う促進酸化処理も、光漂白の効率向上に非常に有効であった。加温酸処理と促進酸化処理を利用することで、酸素脱リグニンパルプをUVで単独処理する場合と比較して電力消費量を約70%削減できた。

促進酸化処理によってヒドロキシルラジカルの発生が予想されるが、実機完成パルプをUV/オゾン処理して得られたパルプでは強度の明確な低下は認められなかった。

漂白に要するコストは依然として現行のECF漂白と比較してなお大幅に過大であるものの、既存の漂白シーケンスや効果的な助剤との併用など、条件の最適化を進めることで光漂白の効率を飛躍的に高められることが分かった。

(本文 93 ページ)

第63巻 第4号 目次

新入社員歓迎号

新入社員の皆さんへ	長谷川 昇…(1)
我々技術者が関与すべき世界は無限であり、当業界の一員となられた皆さんに期待するところ大!	
遺伝子組換えによる耐塩性ユーカリの開発	松永 悦子…(2)
新型チップピンの操業経験	佐川 幸治…(7)
苛性化軽カルスの填料・顔料への利用	金野 晴男…(12)
ECF漂白による排水の環境負荷の削減と今後の展望	高木 均…(16)
バルブハンドリング設備の操業経験	有木 裕二…(21)
フェルト洗浄クリーナーの操業経験	前田 明…(26)
NIM/Cオペティサイザ操業経験	畔高 潤…(30)
ミニシュープレスの操業経験	有吉 秀文…(34)
RPF中の塩素分測定方法	片山 康一, 山本 高廣, 福井 照信…(39)

総説・資料

技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか —新聞用紙製造技術の系統化調査—	飯田 清昭…(42)
------------------------------------------------	------------

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(70)

京都大学 大学院農学研究科 森林科学専攻 生物材料化学分野	…(52)
-------------------------------	-------

研究報文

二酸化塩素漂白中のAOX生成を評価するためのヘキセンウロン酸の調製 真柄 謙吾, 池田 努, 細谷 修二, 柴田 泉, 磯貝 明…(55)	
キノン添加修正クラフト蒸解におけるキノン化合物の作用動態 (第1報) —クラフト蒸解におけるキノン化合物の分布—	田中 潤治, 大井 洋, 横山 朝哉, 松本 雄二…(64)

工場紹介(1)

王子製紙株式会社春日井工場	王子製紙株式会社…(75)
---------------	---------------

会 告	…(03)
知財散歩道(59) (スーパー早期審査制度について)	磯部 泰佐…(54)
パピルス (リグニンβ—O—4結合部位側鎖の立体化学構造について)	横山 朝哉…(84)
内外業界ニュース	…(88)
協会保管外国文献標題	…(99)
特 許 公 報	…(101)
全国パルプ材価格	…(114)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(115)
統 計	…(117)
協会だより (第9回定例理事会議事録, お知らせ, 特許委員会便り, 木科委便り)	…(119)

#### 遺伝子組換えによる耐塩性ユーカリの開発

日本製紙株式会社 森林科学研究所 松永 悦子

地球規模の環境問題やエネルギー問題への対策として、未利用地への植林が可能な組換えユーカリの開発を目的に研究を行っている。そのために、まず商業利用されている2種類のユーカリ (*E. camaldulensis*, *E. globulus*) への遺伝子導入法を開発した。さらに、未利用地の大部分を占める乾燥地では塩害が問題となっているため、これら2種類のユーカリへ耐塩性遺伝子を導入し、何れの品種においても耐塩性の組換えユーカリの作出に成功した。そして一部の選定した系統については、特定網室での栽培により、耐塩性の確認と環境への影響を評価するための試験を実施した。さらに耐塩性 *E. globulus* 3系統については、野外へ植栽するための第一種使用申請を行った。2008年2月に主務省庁(文科省、環境省)に承認され、3月に筑波大学の隔離ほ場へ植栽し、現在は野外における評価試験を行っている。

(本文2ページ)

#### 新型チップピンの操業経験

中越パルプ工業株式会社 高岡工場能町 原質部 佐川 幸治

中越パルプ工業高岡工場能町の1連釜はN材専煮となっている。H15年9月にLo-Solids<sup>TM</sup>蒸解に改造し順調な操業を行っていたが、近年チップを取り巻く環境が大きく変貌し、特に針葉樹においては低質材の占める割合が急増しており操業面において悪影響を及ぼしている。チップピンでのアーチング、釜内チップレベル極高頻発、C5抽出の断念、品質の低下、これらを解決する為に新型チップピンを導入した。ますます悪化するであろうN材チップをどう使いこなすかが我々の使命であり、本報では操業面の変貌、改造概要、新型チップピン導入による変化について報告する。

(本文7ページ)

#### 苛性化軽カルの填料・顔料への利用

日本製紙株式会社 技術研究所 金野 晴男

日本製紙ではクラフトパルプ化の薬品回収工程である苛性化工程で副生する炭酸カルシウム(ライムマッド)を填料・塗工顔料として利用している。当社ではこの炭酸カルシウムを「苛性化軽カル」と呼んでおり、填料・塗工顔料へ利用するとともにキルンでの重油使用量削減につなげている。特に、近年の原油価格の高騰により、キルンでの重油使用量削減の経済効果はより顕著になっている。また、植林木チップの使用増加に伴ってリン等のノンプロセスエレメントが薬品回収工程内に蓄積する問題についても、「苛性化軽カル」を使用することによって、ノンプロセスエレメントが工程内から抜き出されるため、この問題を回避することができる。上記のような多くのメリットがあるものの、開発段階では様々な困難があり、「苛性化軽カル」生産を安定的に行うために、長年にわたる研究・技術開発を継続し、現在に至っている。

本報告では苛性化軽カルについて概説した後に、当社がこれまでの研究・技術開発によって確立してきた、塗工顔料製造技術、形態制御技術について紹介する。さらに「苛性化軽カル」利用に伴う経済・環境に対するメリットである、ノンプロセスエレメント除去効果、キルン重油使用量削減効果について調査した結果を報告する。さらに「苛性化軽カル」技術の今後の可能性について述べる。

(本文12ページ)

#### ECF漂白による排水の環境負荷の削減と今後の展望

株式会社日本紙パルプ研究所 高木 均

2007年度末には、国内で生産される漂白クラフトパルプの90%近くがECF(Elemental Chlorine Free)漂白によって製造されるようになった。本報告では、漂白工程をECFに転換した17工場の23漂白工程について、漂白工程水と総合排水の有機塩素化合物の濃度レベルの変化を調査した結果の概要をとりまとめた。

ECF漂白への転換は、漂白パルプ工場からの有機塩素化合物（クロロホルム、クロロフェノール類、ダイオキシン類）の排出量を著しく減少させ、問題を指摘されるレベルではなくなった。排水中の全有機塩素化合物を示すAOXは、ECF漂白への転換によって80%減少した。しかし二酸化塩素漂白では微量ながらAOXが生成する。

一方、二酸化塩素漂白の工程水には高濃度のクロレートが含まれ、ECF漂白に転換することによって排出量が増加した工場が多かった。今後、クロレートの環境への影響を調査する必要がある。

無塩素漂白への転換によって、日本の漂白パルプ工場にかかわる有機塩素化合物の問題は解決に向かうが、今後も排水のAOX、COD、BOD、TSS、重金属などの汚濁物質の排出削減に努めることが重要である。将来的には排水の生物影響の低減、臭気や色の改善など自主的な排水の質の向上、および排水量の削減などが求められると予想される。

（本文16ページ）

#### バルブハンドリング設備の操業経験

紀州製紙株式会社 大阪工場 有木 裕二

当大阪工場は大阪府吹田市南部の神崎川河畔に位置し、多品種小ロット生産を行なう特殊紙専門の工場である。原材料のパルプはすべてシートパルプを使用しており多品種に合わせ、数十種類の銘柄を使い分けて使用している。

当時当該職場の人員は2名/直×4直の8名でバルブの開梱・離解作業を行っていたが、作業の大半はユニットバルブ及びベールバルブのワイヤー切断・除去作業であった。このシートパルプの開梱作業にバルブ開梱設備を導入することにより1名体制での操業を可能にした。

本報はその設備の導入、操業経験について報告する。

（本文21ページ）

#### フェルト洗浄クリーナーの操業経験

王子板紙株式会社 江戸川工場 工務部製造課 前田 明

王子板紙株式会社江戸川工場の5号抄紙機は、首都圏から発生する大量の古紙を再生して活用、お客様のニーズに合った高品質の白板紙を生産している。同抄紙機ウエットパートでは、プレスフェルト3反にて、初期脱水を行うため、フェルトの汚れによるトラブルが発生しやすいパートである。近年、古紙の再利用循環が進む中、原料強度低下等、古紙品質が悪化してきている。また、客先品質要求度も高くなり、工程内薬品が増添加傾向となり、ウエットパートでのフェルト汚れが進行する問題を抱えていた。2008年5月に、従来の高圧洗浄より高い水圧でフェルト中層付近の汚れを洗浄するプロジェクト社のフェルト洗浄クリーナー（プロクリーナーTypeP）を設置し運転を開始した。フェルト使用後期での使用開始にも関わらず、フェルトの汚れ状態が回復し、延命を達成した。現在、新反フェルトに取替え、洗浄圧30～40barにて連続洗浄を行っているが、脱毛等の品質トラブル、その他設備トラブルは発生していない。

本報では、フェルト洗浄クリーナー（プロクリーナーTypeP）を国内初導入した操業経験、並びに効果について報告する。

（本文26ページ）

#### N1M/Cオプティサイザ操業経験

日本大昭和板紙株式会社 吉永工場 製造部 畔高 潤

日本大昭和板紙吉永工場は、富士山の豊富な地下水と、首都圏に近い立地条件を生かし、古紙パルプ原料をメインに『都市型の資源リサイクル工場』として、洋紙・板紙を年間約660,000t生産している。抄紙機は、板紙抄紙機3台と、洋紙抄紙機2台の計5台の抄紙機を有している。

今回紹介するN1m/cは、1979年に稼動し、リサイクルPPC用紙・IJフォーム用紙を抄造している。2007年1月に、サイズプレスをポンドタイプの塗工型式から、メツォ社製のオプティサイザに改造をおこなった。本稿では、N1m/cの設備概要と、オプティサイザの現在までの操業経験について報告する。

（本文30ページ）

#### ミニシュープレスの操業経験

三菱製紙株式会社 八戸工場 有吉 秀文

三菱製紙八戸工場の2号抄紙機、6号抄紙機において、2007年8月に増産、省蒸気を目的としてシュープレス改造をおこなった。シュープレスについては三菱重工（製紙事業は現；メツォペーパー）で開発されたミニシュープレスを採用した。ミニシュープレスはコンパクトな設計で重量も軽く、線圧は300～400kN/mと低いが搾水性能は十分高いものとなっており、スタンダードシュープレスの短所を補った機種である。この改造により2号抄紙機、6号抄紙機共に3P出口水分が減少し、増速、操作性改善により増産を達成、また省蒸気も達成することができた。

本報告では6号抄紙機でおこなったミニシュープレス改造の概要、効果及び品質への影響について紹介する。  
(本文34ページ)

## RPF中の塩素分測定方法

王子製紙株式会社 米子工場 片山康一、山本高廣、福井照信

王子製紙(株)米子工場では、2005年7月RPFボイラーを導入した。RPFボイラーは、製紙原料等へのマテリアルリサイクルが困難な古紙と廃プラスチック等より製造されるRPFを主に、タイヤ、木くずを燃料としており、当工場に必要なエネルギーの約35%をこのボイラーで賄っている。

RPFボイラーによる発電は、廃棄物を燃料として有効利用するため、ボイラーに使用される化石燃料の量を減らす効果があり、当工場では、地球の平均気温を上昇させる二酸化炭素の排出量を、ボイラー設置前に比べて約75%少なくすることができた。

一方、RPFボイラーの操業にあたって、RPF中の塩素によるボイラー腐食の問題が発生する。従来のRPFの塩素分析法では、サンプル調製と測定に多くの時間とコストを要していた。当工場では、塩素分を迅速に測定できる蛍光X線分析による測定方法を導入して効果を挙げているので、本報でこれについて紹介する。

(本文39ページ)

## 技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか

—新聞用紙製造技術の系統化調査—

国立科学博物館産業技術史センター平成19年度主任調査員、元紙パルプ技術協会専務理事 飯田 清昭

紙の基本的な製法は、A. D. 105年に中国で発明されたとされている。原料は草木類や衣類のぼろで、手すきで紙にした。この技術が、産業革命により木材を原料とし、機械力で抄紙する近代的な製紙産業に発展する。さらに、1920年代に、記録の媒体であった紙に、包装及びティッシュの用途が加わり、大型装置産業として発展した。しかし、大型化したゆえに環境との折り合いが問題となる。製紙産業は、炭素の循環（森林—製紙（古紙のリサイクル）—焼却（二酸化炭素）—森林による吸収）を組み込んだ数少ない持続型の産業である。

日本の紙・板紙生産量は、最近の中国の急増により世界第三位となったが、依然として有数の製紙国である。国内での原料、エネルギーに乏しい日本が国際競争力を長年保ってきた背景には、それを可能にした継続的な技術開発があるはずである。その歴史を、主要な紙である新聞用紙の生産を通して調査することで、特質を明らかにし次世代の技術開発に役立てることを目指した。

その技術開発の歴史を理解する助けとして、まず、基礎技術の解説を加えた。次回から本論に入ることになる。

(本文42ページ)

## 二酸化塩素漂白中のAOX生成を評価するためのヘキセンウロン酸の調製

森林総合研究所 眞柄謙吾、池田 努、細谷修二

東京大学 大学院農学生命科学研究科 柴田 泉、磯貝 明

二酸化塩素漂白において、ヘキセンウロン酸から生成するAOX量を評価するため、その標品となるヘキセンウロン酸基の調製を検討した。

4-O-メチルグルクロノキシランまたはセロウロン酸ナトリウムをアルカリ水溶液中で加熱処理することにより、ヘキセンウロン酸基を調製した。キシランは2.5 mol/L濃度の水酸化ナトリウム水溶液中150°Cで60分間加熱する必要があるが、2.25 mol/gのヘキセンウロン酸基が調製された。セロウロン酸ナトリウムは、1 mol/Lのアルカリ中120°Cで30分加熱するだけで、3.45 mol/gのヘキセンウロン酸基を調製することが可能であった。この、キシランとセロウロン酸ナトリウムの間の調製条件の差異は、両者のアルカリ水溶液中での溶解性に起因すると考える。

アルカリ中での加熱処理によりキシランやセロウロン酸ナトリウムから調製したヘキセンウロン酸基を用い、その二酸化塩素処理において生成するAOX量を検討した。アルカリ処理キシランは二酸化塩素処理条件に応じて5-7 mol/gのAOXを生成した。そのうち、約3 mol/gはキシランに含まれるヘキセンウロン酸以外の二重結合を持つ化合物、例えばリグニン-炭水化物結合に由来するリグニンなどによるものであった。リグニンから生成したと考えられるAOX量を差し引いた場合、生成したAOX量はヘキセンウロン酸基の9-16 mol%に相当した。アルカリ処理セロウロン酸は、アルカリキシランより多くのAOXを生成し、それは含まれるヘキセンウロン酸の24 mol%に達した。

また、二酸化塩素処理時間を15分から120分に延長した場合、アルカリ処理キシランおよびアルカリ処理セロウロン酸とも、生成AOXは15分処理の約50%に減少する結果が得られた。

以上のことより、セロウロン酸ナトリウムから調製したヘキセンウロン酸が、リグニンの影響を受けず、かつ反応性が高いという点で標品としての使用に適していると結論した。

(本文55ページ)

キノン添加修正クラフト蒸解におけるキノン化合物の作用動態 (第1報)

—クラフト蒸解におけるキノン化合物の分布—

川崎化成工業株式会社 技術研究所, 東京大学 大学院 農学生命科学研究科 田中 潤治

筑波大学 大学院 生命環境科学研究科 大井 洋

東京大学 大学院 農学生命科学研究科 横山 朝哉, 松本 雄二

ユーカリ材の修正クラフト-キノン蒸解を研究用蒸解装置で行い、添加したキノン化合物が反応系内でどのように分布しているか、また、蒸解の進行に伴いそれがどう変化するかを調べた。キノン化合物は3種類(9,10-アントラキノン(AQ), 9,10-アントラヒドロキノン(AHQ), 1,4-ジヒドロ-9,10-ジヒドロキシアントラセン(DDA))を用いた。

蒸解を停止して得た黒液と蒸解チップを3つのフラクションに分別し、各フラクションに含まれるキノン化合物成分をAQとして定量した。3つのフラクションはチップ外の黒液に含まれる部分(A)、チップを洗浄した液に含まれる部分(B)、洗浄したチップをクロロホルムで抽出して得た部分(C)とした。クラフト-AQ蒸解の場合、蒸解初期では添加量に対して約47%のAQがチップ内部(B+C)に分布していた。蒸解中期では、フラクションAは大きく減少したが、フラクションCはほとんど同じであった。クラフト-AHQ蒸解およびクラフト-DDA蒸解の場合、クラフト-AQ蒸解に比べてフラクションBの分布が小さく、フラクションCの分布が大きかった。このことにより、AHQおよびDDAはAQよりもチップ内へ浸透しやすいことが示された。また、キノン化合物を含む白液を蒸解途中で添加した実験も行った。その結果、キノン化合物を含む白液を蒸解開始時に添加した場合よりも、フラクションCへの分布は減少した。したがって、蒸解途中で添加したキノン化合物は、蒸解チップ内部に浸透しにくいことが考えられた。

(本文64ページ)

第63巻 第5号 目次

パルプ特集

第15回パルプ技術セミナー開会挨拶	山田 英継…(1)
海外植林の現状 —樹種を選択から育種まで—	伊藤 一弥…(2)
木材組織から見た脱リグニンのメカニズム	松本 雄二…(8)
クラフトパルプ蒸解の変遷	安藤 和彦…(12)
クラフトパルプ漂白の変遷	内田 洋介…(21)
最新KP設備の技術動向	具 延…(26)
—メッツォペーパーが開発した最新のクラフトパルピング技術—	
最新KP設備の技術動向 —Andritz社最新ファイバーライン技術—	萩原 幹見, 川上 千明…(33)
石油枯渇時代の製紙産業の可能性 —過去に学べ—	二瓶 啓…(38)
バイオマスのエネルギー利用と紙パルプ産業	羽田謙一郎…(47)
DIPパルパーの基本コンセプト	江口 正和…(53)
DIPパルパーの基本コンセプト	竹下 洋介…(60)
—アンドリッツの古紙用パルパー技術について—	
DIPパルパーの基本コンセプト —その理論と最新技術—	藤田 和巳…(64)
DIPスクリーンの基本コンセプト	江口 正和…(71)
DIPスクリーンの基本コンセプト②	竹下 洋介…(77)
—アンドリッツの古紙用スクリーン技術について—	
DIPスクリーンの基本コンセプト —その理論と最新技術—	藤田 和巳…(80)

総説・資料

2008（平成20）年度における大学・官公庁研究機関の研究題目に関する調査結果	紙パルプ技術協会 木材科学委員会…(86)
-----------------------------------------	-----------------------

研究報文

木質系バイオマスを原料としたバイオエタノール生産のためのアルカリ前処理（第2報）	
—未利用および廃棄物系木質バイオマスのバイオエタノール原料としての適性—	
	池田 努, 杉元 倫子, 野尻 昌信, 眞柄 謙吾, 細谷 修二, 島田 謹爾…(95)

工場紹介(2)

日本製紙株式会社石巻工場	日本製紙株式会社…(106)
--------------	----------------

会 告	…(03)
Coffee break（紙のリサイクル文化アラカルト）	岡田英三郎…(94)
バピルス（最近の注目特許）	…(113)
内外業界ニュース	…(115)
協会保管外国文献標題	…(126)
特 許 公 報	…(128)
全国パルプ材価格	…(138)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(139)
統 計	…(141)
協会だより（第10回定例理事会議事録，お知らせ，パルプ技術委員会便り）	…(143)

## 海外植林の現状

一樹種を選択から育種まで一

王子製紙株式会社 研究開発本部 森林資源研究所 伊藤 一弥

海外植林の進展により、わが国に輸入される原料チップソースは徐々に植林木に置き換えられつつある。使用される木質繊維の量・質は製造コストに影響するとともに、製品の品質をも左右する。従って、自らが植栽する植林木の性質を左右できる育種は、コスト競争力、製品の差別化などにつながる重要な役割を担っており、近年その重要性が高まっている。海外植林の主要樹種であるユーカリやアカシアなどの早成広葉樹では、クローン植林の推進により成長性の向上が図られてきたが、単位面積当たりのパルプ収量の増大がさらに重要な育種目標の一つであり、容積重やパルプ収率といった材質の改良も重要である。さらに、これら樹種では比較的容易に種間雑種を作り出せるが、病気あるいは乾燥といったストレスに対する抵抗性を付与するため、優れた雑種が創生されている。また、早期に育種成果をあげるためには、育種年限の短縮が必要である。優れた個体を早期に選び出す手法の開発も進められている。

(本文2ページ)

## 木材組織から見た脱リグニンのメカニズム

東京大学 大学院農学生命科学研究科 木材化学研究室 松本 雄二

脱リグニンは単なるリグニンの分解反応ではなく、非常に複雑な構造を有する細胞壁中に固体として存在するリグニンと薬液が接触した結果として、リグニンの分解反応が起きる。反応は固液反応である。しかも分解したリグニンは細胞壁の外に運ばれなくてはならない。したがって、脱リグニンでは、リグニンの反応性ととも『移動』という物理化学的な現象が重要な要素となる。

本稿では、細胞壁内の各層、あるいは、異なった機能の各細胞においてリグニン構造がどのように異なっているかについての知見をまとめ、それがどのように脱リグニン反応に影響するかについて述べる。

(本文8ページ)

## クラフトパルプ蒸解の変遷

日本製紙株式会社 技術本部 生産部 安藤 和彦

わが国の連続蒸解釜は、その多くが1960～1970年台にかけての高度経済成長期に建設された物が多数を占め、稼働30～40年を経ても、依然現役として生産し続けている。設備は年々老朽化してくるが、様々な補修や改造、操業やメンテナンスの工夫を行いながら、競争力を維持している。一方、南米や東南アジアでは近年、大型の最新型連続蒸解釜が次々と稼働し、我々の脅威となっている。

本稿では、過去40年の蒸解法の変遷を紹介する。連続蒸解釜は、コンベンショナル蒸解、修正蒸解、そして近年、Lo-Solids蒸解やCompact蒸解への発展に見られるが如く、収率面、品質面、保守面、省力面等で大きく改良が見られる。蒸解促進剤の方では、AQが広く使用され、空気酸化法のポリサルファイド(PS)も一部使用されており、現在、PS液高濃度化の目的から電解ポリサルファイドが開発中である。我々は、製紙産業、機械メーカー、薬品メーカー、一体となって、蒸解法の改善、発展に努力を惜しまない。

(本文12ページ)

## クラフトパルプ漂白の変遷

王子製紙株式会社 研究開発本部 製紙技術研究所 内田 洋介

古くから、クラフトパルプの漂白は、塩素、次亜塩素酸塩、二酸化塩素の塩素系薬品を使って行われてきた。しかしながら、1980年代の北欧において、バルト海の汚染問題を契機に塩素漂白排水中の有機塩素化合物の環境影響が議論され、1990年代からは多くの国々で塩素漂白が中止され、ECF(Elementary Chlorine Free)漂白法への転換が進んだ。本報告では、クラフトパルプ用漂白剤をその脱リグニン機構に基づいて分類した上で、漂白剤の変遷という観点から、1960年代から今日に至るまでのクラフトパルプ漂白の変遷について述べる。

(本文21ページ)

#### 最新KP設備の技術動向

—メッツォペーパーが開発した最新のクラフトパルピング技術—

メッツォペーパージャパン株式会社 ファイバービジネスライン プロセス技術

具 延

メッツォペーパーが開発した最新のクラフトパルプの製造システムは、COMPACT COOKING™ G2連続蒸解システム、加圧型ディフューザー (PDW)、デルタノッター (DeltaKnotter™) とデルタスクリーン (DeltaScreen™)、及びプレス洗浄機 (TwinRoll Press™) を主体とした粗選・洗浄工程、2段酸素脱リグニン工程 (OxyTrac™)、高濃度オゾン漂白段 (ZeTrac™)、二酸化塩素漂白段 (D)、及び加圧過酸化水素漂白段 (PO) から構成されている。尚、このクラフトパルプの製造システムは客先の操業条件、製品目標、保守体制など、個々の具体的な要求に応じて蒸解釜後の構成ユニットの組合せを変更する場合もある。例えば、PDWを使用せずスクリーンの後に洗浄機を設置する場合、又は最終製品の品質 (例えば、白色度など) に応じてZeTrac™段後の漂白段の組合せの変更、及び漂白段数を更に追加する場合などがある。既設ファイバーラインの効率化を図るための改造においても、これらの構成ユニットを取り入れることは十分現実的である。ここではメッツォペーパーが提唱するクラフトパルプの製造システムの構成ユニットを紹介する。

(本文26ページ)

#### 最新KP設備の技術動向

—Andritz社最新ファイバーライン技術—

アンドリッツ株式会社 萩原 幹児, 川上 千明

アンドリッツ社は、ファイバーラインにおいてハード及びソフト両面にわたって多くの技術を納入してきた。蒸解工程では、チップスチーミングを重要視し設備コストに優れているTurbo-Feed System及び操業コストとパルプ品質に優れ多Lo-Solids蒸解法を開発した。ファイバーラインを構成する重要な機器として従来の多段洗浄が可能なDDウォッシャーに加えて、DD-10及びAWP Wash Pressを開発した。アンドリッツ社、ソフト面において大きなメリットがあるIDEAS シュミレーター及びBrainWave制御システム、オンラインSpectraVisionカップバッド・白色度計を開発した。

今回は、アンドリッツが納入した最新クラフト工場としてBotnia社Fray Bentos工場 (ウルグアイ)、及びアンドリッツファイバーラインの最新技術の中から、蒸解技術、洗浄機器、IDEASコンピューターシュミレーター、BrainWave制御システムについて紹介する。

(本文33ページ)

#### 石油枯渇時代の製紙産業の可能性

—過去に学べ—

日本製紙連合会 二瓶 啓

日本の製紙業界は1974、79年の2度の石油危機を経て省エネルギー意識が定着、国際的にみて最も高いエネルギー効率を実現してきた。加えて最近では重油ボイラーを止めてバイオマスや廃棄物を燃料とする新エネルギーボイラーの設置や、天然ガスを利用する動きを加速している。

ところで、近年の石油価格高騰はこれまでの努力を帳消しにして企業収益を圧迫している。その後原油価格は低下しているものの、乱高下は明らかに“石油枯渇時代”の様相を示しており解消の見込みはない。そして新エネルギーボイラーの設置が一巡してしまうと、製紙産業が地球温暖化防止のために打つ手は限られてくる。

これからの温暖化防止対策として更なるバイオマスの活用に注目する必要があるが、日本全国に工場が存在し水処理技術を持つ製紙産業は、広く浅く分布するバイオマスを効率よく利用するのに最も適した産業である。製紙業界が持続的成長を果たして行くために、木材化学を駆使してバイオマス化学産業を目指すべきである。

(本文38ページ)

バイオマスのエネルギー利用と紙パルプ産業

バイオマスエネルギーは、地球温暖化対策やエネルギーセキュリティーの確保に寄与することが期待されている。

太陽エネルギー、風力エネルギーなど様々な再生可能エネルギーが存在する中で、バイオマスをエネルギーとして利用することの最大のメリットは、気体、液体、固体といった形状の可搬性燃料を製造・利用できる点にある。多くの再生可能エネルギーが、いわば「自然任せ」であることに對し、ユーザーの望む形でストックできることは、エネルギーを安定的に活用するという視点において、大きな優位性を持つといえる。本稿ではまず、(1)国内外のバイオマスエネルギーの状況を整理し、(2)昨今大きな話題となっているバイオマス由来の液体燃料について、特にセルロース系資源から液体燃料を製造する技術の動向について整理する。併せて、(3)バイオマスエネルギー利用が抱えている問題や将来に向けた期待に述べる。

(本文47ページ)

#### DIPパルパーの基本コンセプト

株式会社IHI フォイトペーパーテクノロジー 原質機械技術部 江口 正和

昨今わが国の古紙処理を取り巻く状況は急激に変化しつつあり、古紙価格の乱高下やエネルギーコストの増大、加えて経済環境の悪化や環境問題への対応など、大変に厳しい状況の中にある。

そこで今回は、弊社が開発した画期的な省エネ効果と優れた離解や異物除去性能を発揮する低濃度インテンサルパルパと高濃度ツインドラムパルパを中心に、弊社の古紙パルパの基本コンセプトについて紹介する。

(本文53ページ)

#### DIPパルパーの基本コンセプト

—アンドリッツの古紙用パルパー技術について—

アンドリッツ株式会社 竹下 陽介

アンドリッツの古紙処理技術の中で最も長い歴史を持つのがパルパー技術である。旧アールストローム時代に開発したFibre Flowドラムパルパーはすでに160台以上の納入実績を持ち、近年更なる大型化高性能化してきている。また、2002年より正式にアンドリッツブランドで開発販売を始めた高濃度及び低濃度タブ型パルパーも近年多くの実績を持つようになってきている。本稿ではこの古紙用パルパーの概要とファイバーフローの改良型ファイバーフローPROのコンセプトについて説明する。

(本文60ページ)

#### DIPパルパーの基本コンセプト

—その理論と最新技術—

相川鉄工株式会社 技術部 藤田 和巳

パルパーはDIPプラントの最初の工程であり、「異物除去」と「インキ分散・除去」の2つの側面を併せ持つ重要な設備である。弊社が世界にさがけて開発したバッチ運転式の高濃度パルパーシステムは、とくにヨーロッパの多くのDIPプラントでご採用いただけたため、他の製紙機械メーカー殿も追従して類似した高濃度パルパーを用意されることとなった歴史がある。平成14年には高濃度離解によるインキの繊維からの剥離、分散効果に加え、多様化した異物の早期除去を実現する新型のヘリディスクローターとパルパーデトラッシャー・ダブルベアの開発に対して佐々木賞を賜り、以降に設置された日本国内のほとんどのDIPプラントのパルピングシステムとしてご採用いただくなど、非常に高いご支持をいただく事ができた。

本稿では弊社の高濃度パルピングシステムに対する基本コンセプトと最新技術を説明させていただく。また、従来多く採用された連続式ドラム式パルパーとの動力原単位、出口品質などのメリットの比較とともに、大容量プラントへの対応方法も説明させていただく。

(本文64ページ)

#### DIPスクリーンの基本コンセプト

株式会社IHI フォイトペーパーテクノロジー 原質機械技術部 江口 正和

スクリーンの基本原理はバスケットによる形状差選別であり、基本構成部品はバスケット、ワイパー、ケーシングの3点のみのシンプルな構成の機器であるが、異物除去に関しては最も効果の高い機器故に様々な改良や工夫がなされてきた。

本稿では世界の様々なマーケットで培われた弊社のCentrifugal（アウトワード、外流式）スクリーンの基本コンセプトについて紹介する。

（本文71ページ）

#### DIPスクリーンの基本コンセプト

—アンドリッツの古紙用スクリーン技術について—

アンドリッツ株式会社 竹下 陽介

アンドリッツはKP・MP（機械パルプ）、原質調製用、抄紙機前処理及び古紙パルプまでのすべてのパルプ製造設備を供給しているメーカーとして、用途に最適でかつ省エネルギーなスクリーンの開発をおこなってきた。特に古紙処理においては、スクリーンは品質を決定する重要な要素である。また、現在の古紙品質悪化に対応して、さらなる新しい技術革新が必要な分野とも言える。

本稿では、アンドリッツのスクリーン技術全般についての説明と新しいトレンドについて説明する。

（本文77ページ）

#### DIPスクリーンの基本コンセプト

—その理論と最新技術—

相川鉄工株式会社 技術部 藤田 和巳

原料中に多くの粘着異物を含む近年のDIPプラントに対し、今回テーマとして取り上げられたスクリーン、とくに狭小幅のスリットスクリーンは欠くことのできない最重要設備である。紙面に薄く塗布されるため、離解に伴ってどうしても微細化されやすい非常に厄介な粘着異物を、いかに効率よく除去するかという命題の答えは、実は省エネルギー達成技術の中にあっただ。

本稿ではDIPスクリーン設備にとって非常な朗報となる「異物除去効率の向上と省エネルギーの達成は必然的に両立しなければならない」という弊社のスクリーニングコンセプトと、これに基づき開発された最新技術の数々を紹介させていただく。さらにこれらの技術を縦横に適用した2つの最新式超省エネルギー型スクリーン、MaxFlowスクリーン（Outward式）、及びGranFlowスクリーン（Inward式）シリーズの紹介と、双方のスクリーンの特長を最大限に活かす最適な使い分け方法も説明させていただく。

（本文80ページ）

#### 木質系バイオマスを原料としたバイオエタノール生産のためのアルカリ前処理（第2報）

—未利用および廃棄物系木質バイオマスのバイオエタノール原料としての適性—

独立行政法人森林総合研究所 池田 努, 杉元倫子, 野尻昌信, 眞柄謙吾, 細谷修二,  
島田謹爾

現状では有効利用が十分進んでいない未利用材や建設発生木材に相当する木質バイオマスをを用いたアルカリ前処理および酵素糖化を行い、これら木質系バイオマスのバイオエタノール原料としての適性を検討した。

樹皮が残ったままのスギ枝は、スギ材に比べるとグルコース収率はやや低かったが、バイオエタノール原料として十分に使用することができると考えられた。フェノール樹脂接着剤が使用されたPWは、アルカリ前処理により接着剤のほとんどを除去することができたと考えられ、酵素糖化が阻害されることはなくスギ材と同様の高いグルコース収率を与えた。このためにこのようなPWは、バイオエタノール原料として適すると考えられた。メラミン・ユリア共縮合樹脂接着剤が使用されたPBは、スクリーン粕が多く発生したために、パルプ収率を上げることができなかった。さらにパルプ中にも接着剤由来と考えられる物質が残存したために、酵素糖化はあまり進まなかった。ユリア樹脂接着剤が使用されたMDFは、パルプ収率は高かったが、アルカリ前処理により接着剤ヤリグニンを十分に取り除くことができなかったために、酵素糖化はほとんど進まなかった。スギ葉は、アルカリ前処理の過程で可溶化した部分の割合が高くパルプ収率は10%程度しか得られなかった。さらに酵素糖化もほとんど進まずスギ葉あたりのグルコース収率はわずか2.8%であったために、スギ葉はバイオエタノール原料として適さないと考えられた。

（本文95ページ）

第63巻 第6号 目次

省エネルギー特集I

第13回省エネルギーセミナー開会挨拶	菅原 洋…(1)
電気自動車・燃料電池車の最新動向と将来展望	荻野 法…(2)
既設設備見直し適正化による省エネルギー	阿泉 徹…(7)
最新のシール技術を応用した設備診断および節水省エネ技術 —連続蒸解釜の熱効率改善—	松西 研治, 岡 竜史…(11)
R8冷水温度アップによる省蒸気	石井 利和…(17)
ミニシュープレス導入による省蒸気	関根 直志…(20)
スチームトラップ診断・管理システム —蒸気コスト低減—	大楽 秀夫…(25)
スラッジ焼却炉の廃熱回収による省エネ	田近 賢吾…(31)
新マシン導入の為に既存部門節水対策 —マシン排水濾過処理水の増量による節水—	渡辺 泰伸…(37)
タービン復水器冷却水の熱回収による蒸気原単位の向上	赤池 秀樹…(41)

総説・資料

環境目標実現への省CO2ソリューション —コージェネ設備および圧空設備の省エネ事例—	植木 和夫, 瀬川 潔, 鈴木 康央…(45)
光コントロールによる防虫対策と省エネ —UVの可視化による照明対策—	亀澤 一公…(51)
ICPPB 2008 (南京林業大学主催) 参加報告 —2008年11月4日～6日南京 (中国) にて開催—	豊福 邦隆…(55)
技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか —新聞用紙製造技術の系統化調査 (その2) —	飯田 清昭…(61)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(71)

森林資源科学科 バイオマス科学研究室/大学院生物資源科学研究科 生物資源利用科学専攻	…(74)
-----------------------------------------------	-------

技 術 報 文

誘電率異方性に基づく新しいオンライン繊維配向計の開発	黒沢 雅宏, 古川 郁子, 澤本 英忠, 永田 紳…(77)
----------------------------	--------------------------------

工場紹介(3)

王子製紙株式会社米子工場	王子製紙株式会社…(92)
--------------	---------------

会 告	…(03)
知財散歩道 (60) (特許を愉しむ)	小野 修二…(73)
Coffee break (御雇内国人による紙幣用紙技術導入)	植村 峻…(76)
パピルス (環境家計簿)	権藤 義弘…(100)
内外業界ニュース	…(102)
協会保管外国文献標題	…(113)
特 許 公 報	…(114)
全国パルプ材価格	…(122)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(123)
統 計	…(125)
協会だより (第1回定例理事会議事録, お知らせ, 自動化委員会便り)	…(127)

第63巻 第6号 和文概要

電気自動車・燃料電池車の最新動向と将来展望

財団法人日本自動車研究所 FC・EVセンター 荻野 法一

エネルギーセキュリティ問題、地球温暖化問題等が顕在化する中、世界的に電動車両を中心とした次世代自動車への期待が益々大きくなって来ている。

本書では、電気自動車・燃料電池車に関する政府の取組み、現在の普及・開発動向、普及の意義、普及に向けた将来展望について紹介する。

具体的な内容としては、下記の内容を紹介する。

自動車部門におけるエネルギー・地球温暖化問題に係る最近の状況

拡大する新興国の自動車市場と原油価格の状況等

上記問題を踏まえた政府の取組み、将来目標

電気自動車・燃料電池自動車の現状

過去からの電気自動車に係る取組状況と現在の普及状況等

電気自動車・燃料電池車のエネルギー・温暖化対策での普及の意義

Well to Wheel (井戸元(原油採掘)から車輪まで)のエネルギー消費量・CO2排出量に基づいた説明

電気自動車・燃料電池車普及に向けた課題と将来展望

電気自動車・燃料電池車の課題、コスト分析を踏まえた将来展望の紹介

電池ならびに水素・燃料電池の環境技術が、将来のサステイナブルモビリティ(持続可能な移動手段)の実現には重要な技術であることは間違いない。

それらの技術を有効に利用した電気自動車・燃料電池車の現状と将来展望を、大まかにでもご理解いただければと考える。

(本文2ページ)

既設設備見直し適正化による省エネルギー

王子板紙株式会社 日光工場 阿泉 徹

エネルギー多消費型産業である製紙産業は、昨今の原油高に伴ってエネルギーコストが上昇し、各社ともに収益面において深刻な影響を受けつつある。また地球温暖化防止対策として、紙パルプ業界は2010年度までに製品あたり化石エネルギー原単位を1990年度比13%削減し、CO2排出原単位10%削減を掲げており王子製紙グループ各工場においてもその方針にのっとり省エネルギー活動を実施している。

日光工場でも2002年、ISO14000取得によりエネルギー原単位を削減する為に省エネ活動を実施してきたが昨今の重油高騰により省エネ活動が急務となり、エネルギー原単位10%、1,500kW(CO2換算:6,660t/年)削減目標として実施してきた。

本報では、全員参加型で臨んだ省エネルギーの取組み内容について紹介する。

(本文7ページ)

最新のシール技術を応用した設備診断および節水省エネ技術

一連続蒸解釜の熱効率改善手法一

A. W. チェスタートン社 日本地区PROチーム 松西 研治、岡 竜史

カミヤ式連続蒸解釜は生産性に優れたバルブ製造方法で世界的に最も普及している化学バルブ製造装置であるが多くの回転機器を使用し、回転機器の軸封保護に使用される通称"シール水"が内部に混入することでその熱効率を低下させる欠点を有する。10L/分(14.4m<sup>3</sup>/日)のシール水が蒸解釜系内へ混入するとその熱効率への影響は年間約1,060tの蒸気損失(1.3MPa飽和蒸気、年間340日操業、熱交換効率90%、シール水と蒸解釜内分の温度差130°C)となり、重油換算にすると約72kL/年の損失、CO<sub>2</sub>換算で約195t/年になる。弊社では1998年より現場調査を開始し、これまでに日本国内17工場の蒸解釜周囲のシール水混入量計測を行ってきた。蒸解釜のサイズにもよるが、少ないところで1日約25m<sup>3</sup>、多いところでは1日約220m<sup>3</sup>/日の内部混入が計測され、多くの工場が1日約40m<sup>3</sup>—70m<sup>3</sup>の内部混入となっていた。これは重油換算で年間200kL—350kL、CO<sub>2</sub>換算で年間約540t—950tの排出量に相当する。しかし最新のシール技術を採用することでこれらの内部混入量を80—90%削減して蒸解釜の熱効率を向上させ、かつ回転機器軸封部の寿命を延長させることが可能となっている。過去10年間に渡って行ってきたこれらのフィールド調査結果および改善手法について説明させていただく。

(本文11ページ)

## R8冷水温度アップによる省蒸気

日本製紙株式会社 岩国工場 原質課 石井 利和

二酸化塩素発生装置では発生した二酸化塩素ガスを冷水に吸収溶解させ、これをパルプ漂白工程で使用している。ここで使用する冷水は冷水装置(蒸気エジェクター方式或いはチリングユニット)で多大なエネルギーを使用して製造しているものである。

二酸化塩素発生装置設備メーカーの運転要領では、冷水温度50°C程度で運転することが指導されるケースが多いようであるが、二酸化塩素発生装置の操業に大きな影響がない事を確認しながら徐々に冷水設定温度を上げて行くことで、ある程度の温度アップが可能なのことがわかった。理論的には冷水温度のアップは幾分は二酸化塩素の発生効率が低下するものと思われるが、原単位解析及び除害設備での薬品使用量から見て発生効率の悪化は見られていない。この結果冷水を製造している冷水装置での使用エネルギーを大幅に削減できた事例について説明する。

またここでは、冷水装置での省エネルギーのみの効果としてあげたが、一般的に二酸化塩素を使用したパルプ漂白段では、50°C~70°C程度まで加温して反応させていることから、温水等余剰なエネルギーを有効利用している工場でない限り、漂白工程でのエネルギー消費量をも改善できるものである。

(本文17ページ)

## ミニシュープレス導入による省蒸気

三菱製紙株式会社 八戸工場 関根 直志

三菱製紙八戸工場6号抄紙機において、2007年8月に増産、省蒸気を目的としてシュープレス改造を行った。

三菱重工で開発されたミニシュープレスを採用し、搾水性の向上により3P出口水分が低減でき、一定の省蒸気を達成することができた。

更に従来から問題であったドライヤーカンバスロール汚れの減少、紙匹走行安定化の結果が得られており、この操作性改善からドライヤーパートでのドレネージバランス変更に取り組み、ミニシュープレス導入効果と同等の大きな省蒸気につなげる事が出来た。

本報告では6号抄紙機でおこなったミニシュープレス導入による省蒸気効果及び、ドライヤードレネージバランス変更による省蒸気効果について紹介する。

(本文20ページ)

## スチームトラップ診断・管理システム

—蒸気コスト低減—

株式会社ミヤワキ MCSセンター 大楽 秀夫

昨年は、一昨年よりの金属材料の高騰に、更に石油価格の乱高下、金融危機による世界不況の到来と多くの問題が発生した1年であった。本年も引き続き、厳しい産業界となりそうであるが、このような社会状況だからこそ今一度原点に立ち戻り、足元を固めていく時期ではないかと考える。貴業界様においての「原点」「足元」とは原動力費、その中でも特に、電力エネルギーと共に蒸気エネルギーの消費が大きい業界である。今回、紹介する「スチームトラップ診断・管理システム」は、蒸気エネルギーの損失の大きな要因の1つである「スチームトラップの不良状態」を確実に捉え、そのデータの活用により、「管理の見える化(ビジュアルマネージメント)」を図るツールとして活用いただいている。(本文25ページ)

スラッジ焼却炉の廃熱回収による省エネ

王子エンジニアリング株式会社 春日井事業部 田近 賢吾

王子製紙グループは地球温暖化防止対策として、「化石エネルギー原単位及び化石エネルギーからのCO2排出原単位を1990年度対比で20%削減」という自主行動計画を掲げており、春日井工場においてもその方針に則り、省エネルギー活動を積極的に実施している。

春日井工場のスラッジ焼却炉は1998年に設置されて以降、製紙工程で発生するスラッジや工場内で発生する雑芥を焼却することにより、工場から発生する廃棄物の削減に寄与してきた。しかし、焼却炉から発生する高温の燃焼廃ガスは、ガス冷却室において冷却水を噴霧し冷却するだけで、廃熱の大半は有効利用されずにそのまま大気に放出されていた。そこで今回、ガス冷却室に換えて廃熱ボイラを導入することにより、廃熱を最大限に有効利用し、化石エネルギー使用量及びCO2排出量の大幅な削減を図った。本稿では、今回導入した廃熱ボイラの概要及びその成果について紹介する。

(本文31ページ)

新マシン導入の為に既存部門節水対策

—マシン排水濾過処理水の増量による節水—

北越製紙株式会社 新潟工場 工務部紙料課 渡辺 泰伸

北越製紙(株)新潟工場は9号抄紙機を新設し、平成20年9月に営業運転を開始した。9号抄紙機新設を進める上で、幾つかの大きな課題があったが、その一つが「用水不足」であった。9号抄紙機新設・KP工程増産・その他付帯設備新設に必要な用水量確保のために、既存部門の節水が必要不可欠であった。

新マシン導入の為に節水対策として、新たに濾過装置を導入して再利用水を作り出すことを計画した。そして既存部門の工業用水使用箇所のうち、マシン排水濾過処理水に水質変更可能な箇所を4箇所選択した。既存のマシン排水濾過処理水だけでは不足していたので、対策工事として、平成20年4月よりマシン排水回収量を増量し、新規濾過装置を増設した。これにより、目標としていた9,000m<sup>3</sup>/日を超える節水を達成し、必要な用水量確保を実現できた。

最近では例のない著しい原燃料の高騰により、工場を挙げてのエネルギーコスト削減が急務である。本節水対策工事を完工することにより、用水量・排水量の削減による省エネルギーを実現できた。今回は、新マシン導入の為に既存部門節水対策工事の概要と、節水対策工事を施工したことによる省エネ・トータルCO2削減効果を中心に紹介する。

(本文37ページ)

タービン復水器冷却水の熱回収による蒸気原単位の向上

中越パルプ工業株式会社 高岡工場二塚 施設動力部電気計装課 赤池 秀樹

近年の地球温暖化が進む中、環境問題の関心が高まり温室効果ガスであるCO2排出量削減が重要視されている。さらに企業としてはエネルギー費を削減することが重要な課題となっている。

高岡工場二塚では、平成18年9月にCO2排出量削減およびエネルギー費削減を目的としてタイヤチップ・RPF・木屑・石炭を燃料とした循環流動層式ボイラを稼働させました。今回はこの廃棄物ボイラ（以下3号ボイラ）稼働による蒸気原単位の向上と、平成20年に取り組んだ節水対策による更なる蒸気原単位の向上について報告する。

今回の省エネ事例は、投資金額が少なく省エネできたものを紹介する。

(本文41ページ)

環境目標実現への省CO2ソリューション

—コージェネ設備および圧空設備の省エネ事例—

株式会社 山武 植木和夫、瀬川 潔、鈴木康央

山武としては、顧客のCO2削減の環境目標達成を支援するために製品面、サービス面と多様な形で支援してきている。特に、エネルギー管理、計画・制御の側面から各種ソリューションを提案している。

最近では、高効率機器単体の導入ではなく、既設の異種複数機器の連携や需要側と供給側の連携をはかった運用を行う「連携制御」が投資・効果が大いという事で注目されており、大量のエネルギーを使用する多種複数機器からなる原動力設備の省エネ改善に有効な手段である。今回の発表では、山武が提案する連携制御によるソリューションの中で「蒸気と電力を製造するコージェネレーション系」と「圧縮空気発生システム系」の省エネソリューションについて紹介する。

「コジェネレーション系」に対しては、山武のシミュレーション・最適化ツール「U-OPT」を適用し、運転改善や設備変更を行った場合の効果の定量的な算定や一番有利な電力契約の検討へのオフライン活用を紹介する。そして、「U-OPT」のオンライン活用の例として、自動車会社の原動力設備に「オンライン最適運用システム」として適用し、大きな効果をあげた事例について紹介する。また「圧縮空気発生システム系」として型式、容量の異なるコンプレッサ群の連携制御、複数コンプレッサ室間の連携制御について紹介する。  
(本文45ページ)

光コントロールによる防虫対策と省エネ

—UVの可視化による照明対策—

イカリ消毒株式会社 営業統括部 営業第二グループ 亀澤 一公

今まで防虫対策は殺虫剤散布という形で害虫の発生を抑えてきた。しかし、最近の環境問題や品質管理の向上によりケミカル処理では対応できず、構造的防虫対策が必要な時代になってきた。今回はその技法のひとつである光コントロールによる防虫対策を省エネルギーと関連させて報告する。

施設内では様々な光源が利用されているが各光源からは多くのUVを発散している。特に水銀灯からは非常に強いUVを発散しており、その悪影響は照らされるエリア全てに及ぶ。防虫用として利用されてきた高圧ナトリウム灯も多くの問題を持っており、今後これらの防虫対策は非常に大切になってくる。

またこれらを検証する方法として「虫の目写真検証法」がある。人間の目には見えない紫外線をとらえて画像にする方法である。紫外線は虫が強く反応する波長域で、施設内を様々な角度から撮影してどの場所でどの部位に紫外線が出ているかを検証するものである。さらに光の波長特性を調べる分光分布計やUVメーターを使った検証法など、様々な角度からの照明の測定を行うことが可能になってきた。

これらの測定機器を利用することにより、人の目には見えない紫外線を視覚化して、より効果的な防虫対策が行える。

水銀灯の紫外線対策については防虫フィルターの活用を紹介する。既存灯具にビス止めだけで装着可能で、虫の好む波長を420nmまでカットするものである。それらの効果検証試験の紹介も行う。

また省エネルギーという観点から高効率ランプの利用、局所照明の新型ランプや省エネ防虫フィルムを報告する。

(本文51ページ)

ICPPB2008 (南京林業大学主催) 参加報告

—2008年11月4日～6日南京 (中国) にて開催—

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2008年11月に中国、浙江省、南京市の南京林業大学で、ICPPB2008 (International Conference on Pulping, Papermaking and Biotechnology2008) が、南京林業大学と米国TAPPIの主催で開催された。9つの分野で100件以上の講演が行われた。製紙産業の伸びが著しい中国で、紙パの有力大学、南京林業大学の主催に、TAPPIが補助の主催者で協力し、日本の紙パルプ技術協会も協力した。米国、日本を中心とした世界各地から70名強の参加者があり、中国人を含めた全体の参加者は320名であった。南京林業大学と大会後に訪問した華南理工大学についてもあわせて報告する。

(本文55ページ)

技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか

—新聞用紙製造技術の系統化調査 (その2) —

国立科学博物館産業技術史センター平成19年度主任調査員、

元紙パルプ技術協会専務理事 飯田 清昭

第1回で、紙パルプ産業の歴史、テーマ選定の背景及び基礎技術を簡単に解説した。今回は、新聞用紙製造60年の変遷とその原料開発の歴史を紹介する。

第二次世界大戦で壊滅状態となった後、新聞用紙の需要はGDPの伸びに合わせて増加し続けた。また、新聞社は、技術革新とコストダウンから、オフセット印刷の導入、軽量紙への転換を進めた。製紙産業は、これらの品質要求の変化へ対応しながら、需要を満たす原料の開発とコスト削減のための生産性の向上を積極的にすすみ、輸入紙にたいし国内市場を維持してきている。

それらの技術開発の一つである原料開発の歴史を紹介する。まず、赤松 (多量のピッチがトラブルとなる) をGPに使いこなしたことから始まり、広葉樹の利用、輸入チップの使用、古紙 (脱インクパルプ) の使用により伸び続ける原料需要を満たしてきた。これは日本独自の技術対応であり、その努力が製紙産業の存続を可能にした。

今回は生産性を向上させた抄紙機における技術開発を紹介する。  
(本文61ページ)

#### 誘電率異方性に基づく新しいオンライン繊維配向計の開発

王子製紙株式会社 基盤技術開発研究所 黒沢雅宏, 古川郁子, 澤本英忠, 永田紳一

誘電率異方性に基づく新しいオンライン繊維配向計が実用化の段階に近づいた。課題であった紙とセンサー面との均一接触化は、ヘッド傾斜装置を導入し、フォイル効果を応用することでほぼ解決できることがわかった。実際の抄紙機に設置し、その性能を確認するためにいくつかの実証実験を行い、良好な結果が得られた。また、オフラインタイプの超音波法 (SST) およびマイクロ波法 (MOA) との相関関係を調べ、強い相関関係があることを確認した。しかし、オンライン繊維配向計と同じ測定原理であるマイクロ波法 (MOA) と弾性率異方性を測定する超音波法 (SST) との間には強い相関関係はあるが、絶対値は異なる。超音波法 (SST) の方がマイクロ波法 (MOA) に比べ、配向角度は小さく、逆に配向度は大きく出る傾向がある。この原因は超音波法 (SST) が拘束の影響を受けることによると言われているが、そのメカニズムについて少し検討を加えた。本方法の特徴としては、表層だけの繊維配向ではなく紙の全層の繊維配向を測ることであり、超音波法 (SST) との相関も高いことが挙げられる。また、マシン方向の拘束の影響を受けないため、実際の繊維配向が測定できることも大きな特徴である。本装置は繊維配向異常を早期に発見でき、大きなトラブルを未然に防ぐことができるだけでなく、近い将来の繊維配向制御のためのセンサーとして有効なツールになるものと考えている。

(本文77ページ)



## 2008年度フォローアップ調査結果（2007年度実績）と温暖化対策関連情報

日本製紙連合会 技術環境部 池田 直樹

日本製紙連合会は1997年より「環境に関する自主行動計画」を定め、積極的に活動している。その中の1つとして地球温暖化対策（CO2排出抑制対策）があり、2007年9月に2度目の改定をした以下の2目標を掲げて取組んでいる。

2008年度～2012年度までの5年間平均で、製品当たり化石エネルギー原単位を1990年度比20%

削減し、化石エネルギー起源CO2排出原単位を1990年度比16%削減することを目指す。

国内外における植林事業の推進に努め、2012年までに所有または管理する植林地面積を70万haに

拡大することを目指す。

今回は2008年度フォローアップ調査結果（2007年度実績）について報告する。

また、関連情報として、日本におけるエネルギー消費量、CO2排出量およびそれに占める紙パルプ産業の位置づけや、改正省エネ法、排出量の試行的実施、カーボンフットプリント等温暖化関連情報についても触れた。

（本文1ページ）

## 高効率モジュール型ヒートポンプチラーの開発と納入事例

東芝キャリア株式会社 技術本部 空調システム設計部 若杉 秀俊

当社では、地球環境問題に関する市場のニーズに応えるため2006年に超省エネタイプの空冷式ヒートポンプチラー「スーパーフレックスモジュールチラー（SFMC）」を東京電力（株）と共同開発し、多くの物件で採用を頂いてきた。

2008年には、省エネ性に優れたチラーシリーズをさらに広く普及させるため、「スーパーフレックスモジュールチラー」の特長を活かしつつ、さらなる省スペース化を図りながら、省エネ性とコストパフォーマンスの両立を目指した「スーパーフレックスモジュールチラー・V（バリュー）タイプ」と水冷式冷水機の入替需要に対応した「水冷式スーパーフレックスモジュールチラー」を追加しラインナップの充実をはかった。

商品ラインナップとしては、大きく3種類あり、冷温水ポンプを内蔵した空冷式変流量タイプ、ポンプを持たない定流量仕様のR（リプレイス）タイプ、定流量の水冷式Wタイプ となっている。さらにそれぞれ、30RTの標準タイプと45RTのV（バリュー）タイプの2サイズのモジュールがあり、主要製品の変流量タイプは、このモジュールを3～12台を組合せることが可能で最大540RTとなる。

ここでは、空冷式SFMC（変流量タイプ）を中心に紹介する。

（本文16ページ）

## 照明器具の省エネ対策

王子製紙株式会社 統括技術本部 技術部 添木 真也

抄紙機建屋等の大規模空間における照明としては、一般的に水銀灯が広く用いられている。

近年、水銀灯に比べ、高効率・高演色性であるセラミックメタルハライドランプが普及拡大してきたことを踏まえ、当社においても、省エネルギー対策として同ランプへの更新を計画・実施した。

ランプの更新に際し、そのランプ傘（シェード）を反射率70%程度の従来品から反射率95%の高反射シェードへの置換をあわせて実施することで、従来の照度を維持した状態で、更なる省エネルギーを実現した。400Wの水銀灯の場合、150Wのセラミックメタルハライドランプに高反射シェードを組み合わせる事で、ほぼ同等の照度が確保できる。

10工場で約4千台の照明器具を更新することで、860kWの省電力を実施し、年間7百万kWhの電力量を削減したので、その事例を紹介する。

（本文23ページ）

## 省エネルギーの見える化

横河電機株式会社 ソリューション事業部 第2営業本部 藤田 和貴

2008年度は「京都議定書」の発効にはじまり、「福田ビジョン」の発表、「改正省エネ法」の施工（2009年度）、「東京都環境条例」の改正（2010年度）等、日本のCO2対策が急速に動き出したことが分かる年であった。今後企業には、厳しくなる法規制への対応と、更なる省エネルギーの実施が求められてくる。

横河電機の目指す省エネルギー環境ソリューションは、横河電機のコア技術、「計測」、「制御」、「情報」の経験とノウハウをベースに、省エネルギーの3要素、「見せる」、すなわち、エネルギーの使用状況をありのままに計測し数値化する。「分析する」数値化したデータを基に、エネルギーの無駄を分析し、情報化し可視化する。そして、「解決する」情報化し可視化したエネルギーの無駄を制御し削減することにある。

今回、生産と電力需要のバランスをリアルタイムに把握する見える化を実現することが省エネルギー対策の重要な課題と考え、紙パプラントにおける省エネルギーの見える化実現に向けプラントのエネルギーバランスを考慮したエネルギー管理システムのソリューション提案を行った。

（本文26ページ）

## 活性汚泥設備における省エネ

レンゴー株式会社 八潮工場 施設部環境課 長田 知樹

近年の地球環境保全に対する社会的欲求が高まる中、レンゴーでは「エコチャレンジ009」を制定し、省資源・省エネルギーの取り組みを行っている。その中の省エネルギー目標に関しては、「2009年度までに全社のCO2排出量を1990年度比22%削減する」として掲げており、様々な省エネについて取り組みを行っている。

本報では八潮工場の活性汚泥設備について実施してきた省エネ事例について発表する。活性汚泥設備は操業の安定が第一であり、この操業の安定によってもたらされる省エネ効果が大きい。省エネ型設備の導入とともに、操業の安定化、効率化への取り組みによる総合的な省エネ効果についても報告する。

（本文30ページ）

## 1号苛性化キルン重油削減の取り組み

日本製紙株式会社 旭川工場 升田 英雄

当社旭川工場は、『日本製紙環境憲章』に基づき、道内資源を積極的に活用し、省エネルギーや廃棄物の削減など環境に配慮した生産活動に取り組んでいる。重油使用量はボイラーでの使用が極少化され、2系列を有する苛性化キルンでの石灰焼成用の工場全体に占める比率が高まってきた。これまででも苛性化工程では操業改善やマッドフィルター自動プレコート更新装置をはじめとした設備改善により重油削減及び省エネルギーを図ってきたが、1号苛性化キルンでは以下の問題点があった。

- ・重油バーナーが圧力噴霧式のため霧状噴霧が不完全で重油の粒子が大きいことから、火付きが悪く、炎が長く不安定で重油流量が絞れない。

- ・窯尻シールリング部が老朽化していたため、外気の流入が多く、フラッシュド라이어工程の温度低下により重油使用量が増加していた。

対策として、重油バーナーの更新と窯尻シールリング部の改善を行い、付帯設備電力増と噴霧用蒸気使用増を加味した重油換算エネルギー削減量288kL/年、CO2削減量860t/年の効果を得ることができた。本報では対策工事に至る経緯、操業状況及び運転後の問題点と対応、そして重油削減効果について紹介する。

（本文33ページ）

## 新規PAM系微粒子ポリマーの開発

荒川化学工業株式会社 製紙薬品事業部 研究開発部 藤岡 大輔

環境対応を目的として古紙は回収利用され、リサイクル率の上昇に伴い品質は低下している。さらに、これらの古紙の利用によって抄紙系には夾雑イオンが多く蓄積、電気伝導度が上昇し、アニオンラッシュが増加する傾向となって紙・板紙の品質維持を困難にさせている。一方、生産性向上を目的として、抄紙マシンは高速化・大型化が進んでおり、それにより紙料の歩留りは低下している。これらの結果、製紙用薬品は効果を発揮し難い環境となっており、その傾向は今後も更に進むと考えられる。そのような状況の中、既存の製紙用薬品は、紙に紙力効果やサイズ効果を発揮させる「機能性薬品」と、抄造時の操作性を良好に維持する目的で使用される「抄紙工程薬品」とに大別される。抄紙環境が悪化する中において、2分化されている薬品の機能を併せ持つ薬品を開発することの意義は大きい。

当社では紙力効果と高濾水高歩留り性を同時に有する薬品「ポリテンション」を新たに開発した。ポリテンションは、弊社が長年の実績で培った紙力増強剤の技術を活かし、高い濾水・歩留まり性を発揮しつつ、地合乱れを抑制し、紙力を高めることが可能である。本報ではポリテンションの種々性能について紹介する。

(本文38ページ)

#### 高速抄紙機対応歩留まり・濾水システムCompozil Fx

エカケミカルス アジাপシフィック デイビッド ロベル、マレック ゴルツィンスキー、クリスチャン ブルジビラ、  
曾根原克和、原川成晴

Compozil Fxは最新の上質紙マシンにおける新しい要望に応えるために開発された歩留まり、ろ水改善システムである。新しい要望とは、1, 500m/分を超える抄紙速度での使用、紙中灰分ターゲット30%以上、高い古紙利用率、高いろ水性と安定した歩留まりの達成、及び、歩留まり困難な填料の歩留まり改善などである。

コンポジルFxの一番の利点は従来のシステムのリテンション特性とろ水性を「切り離して」コントロールできることにある。これによってリテンション、ろ水性、地合のバランスを最適化することが可能となった。また、これらを制御することによりコスト削減や高速、高紙中灰分条件下での安定したリテンションの達成および製品の品質を最適化し安定な操業状態を維持することができる。以上のような利点を持つコンポジルFxはアジア太平洋域において近代的な上質紙用抄紙機のための最適なシステムとなり、使用されている。

本報では、実機での経験を交え報告する。

(本文43ページ)

#### 革新的な光学式表面粗さ測定機OpTiSurf

—測定機と解析プログラムによる紙の評価—

野村商事株式会社 カスタマーサービス 川端 祥行

“OpTiSurf”は、オーストラリアのAmcor Research and Technology社が、Australian Paper社の支援を得て開発したものを、カナダのOpTest社によって測定機として製品化したものである。

OpTiSurfは、LEDの光源によって現れたサンプルの陰影を縦60mm×横80mmの面積をCCDカメラで撮影する非接触の光学式平滑度測定機である。その為、短時間で非常に広い範囲を一度に測定することが可能で、単葉シートだけでなく、数メートル程度であればMD方向やCD方向の長尺サンプルも測定が可能である。撮影された画像のうち、コントラストの差が大きな縦32mm×横80mmについて、独自の解析プログラムを用いて解析し0.25～32mmまでの7段階に分類されたサイズ別表面粗さ強度として評価する。

空気漏洩（エアリーク）方式ではMD、CD、どちらの方向に対しても同じ測定結果になり、一定の方向に対する変動を判断出来ないが、OpTiSurfでは可能である。

この様な解析をすることにより、ワイヤーマークに起因する粗さを分離したり、サンプル表面の微細な粗さが繊維による引っ張りであること等が判明したり、エアリーク式による測定では同じレベルの平滑度を持った紙でもOpTiSurfではそれらのデータに差を見ることができた。

OpTiSurfは構造が簡単で故障が難しく、保守管理も容易である。機器の設置も単相100VACの電源だけで稼動し、圧縮空気や操作用のPC等を必要としない。測定で得られた画像データや数値データは内部フラッシュメモリーに自動的に保存され、いつでも呼び出して任意のサンプルと比較することができる。

(本文48ページ)

#### スクリーンの省エネルギーと繊維回収効率の改善

—MAX (0, 1, 2) 及びMaxSaver & GHC-Rotor—

相川鉄工株式会社 技術部 藤田 和巳、奥村 順彦

MaxFlow Screenは相川鉄工の新しいアウトワード方式スクリーンの標準機である。シンプルなMaxFlow-0をベースにその派生形であるMaxFlow-1、2及びMaxSaverでMaxFlowシリーズを形成し、原質調成のあらゆる局面、すなわち粗選及び精選工程、メイン及びリジェクト処理、ホール及びスリットスクリーンとして適用が可能である。

MaxFlow Screenシリーズはその機体のユニークな構造とNW Super-2型バスケット、特に驚異的な省エネルギー効果を示すGHCローターがあいまって、大容量処理と優れた繊維回収効率を非常に低い動力原単位で実現できた。本書では完成したMaxFlowシリーズスクリーンの紹介とMaxFlowシリーズスクリーンの特長を生かした適用例におけるメリットを報告する。

(本文52ページ)

インテンサルパ導入による原質システムの省エネルギー

株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジー 原質機械技術部 村上 雄史

古紙処理システムを構成するさまざまな機器の中で、最初に位置するパルパの運転効率を上げることはシステム全体の効率化に直結する。

今年度、優れた省エネ技術を達成し、その能力が認められて佐々木賞を受賞した、「インテンサルパ」の導入によって、パルパシステムだけで比較しても、従来型の動力原単位を半分にすることが可能となった。

従来の技術では、例えば板紙生産のための古紙処理の動力原単位（パルパ～シクナ）を見ると、通常200kWh/T近いエネルギーが使用されていたが、現在は100～130kWh/T程度の原単位で同等以上の品質の古紙パルパ生産が可能になっている。

今回は弊社が開発した最新の低濃度パルパ「インテンサルパ」を使用し、これに加えて、従来の動力原単位が4分の1にまで省エネが可能となったLPスクリーンや、精選テールスクリーンシステムに丸穴スクリーンを導入し、さらにさまざまなパターンのフィリングを持つ省エネ型E型シリーズデフレカを採用した、未離解片の効率的な離解システムによる省エネコンセプトフローなどを使用した、原質機械システム全体の最新のフロー構成について紹介する。

これらのフローコンセプトを使うことによって、古紙処理設備の原単位はさらに削減が可能となり、ついに50kWh/Tに迫っている。

(本文58ページ)

フェルト洗浄剤メンテクリーンの開発

株式会社メンテック技研 技術開発グループ 芹澤 将幸

近年、古紙配合率ならびに再利用率の増加や中性抄紙化、系内のクローズ化が進んでおり、これらに起因するマシン汚れによるトラブルが増加しており、操業安定性・生産効率および品質向上を追求する上で、大きな課題となっている。

当社ではこれまで、マシン汚れトラブルへの対策として「ドライパート汚れ防止技術（ミストランナーなど）」や「プレスロール剥離向上技術（オンプレス）」を提案してきた。しかし、トラブルの現象や発生原因の多様化により、特定のパートを対象とした従来の対策だけでは、十分な効果が得られなくなりつつある。

そこで当社では、マシントータルでの汚れ防止を目標として新たにプレスパートのフェルト洗浄剤『メンテクリーン』シリーズを開発した。

本稿では、フェルト洗浄剤『メンテクリーン』シリーズの開発コンセプトと効果発現メカニズムを、実機への適用実績を交えて紹介する。

(本文64ページ)

高グロス調塗工紙のインキ剥がれに関する研究

日本製紙株式会社 研究開発本部 技術研究所 吉松丈博、河崎雅行、榎原大介、野々村文就

従来より、白紙光沢度の低いマット、ダル調塗工紙では、印刷後の製本工程などで印刷面（特にベタ面）のインキが相対するページの白紙部分に転移する「インキ落ち」のトラブルが知られている。この現象は塗工紙表面の平滑度が低く、摩擦係数が高いマット、ダル調塗工紙特有の現象であり、紙の要求品質に応じて、クレー配合量を増やす、カレンダー処理する、などが効果的である。

一方、本研究で取り組んだ「インキ剥がれ」とは、グロス調塗工紙、特に白紙光沢度80%以上の高グロス調塗工紙に特有の現象である。オフセット輪転印刷物の製本工程などで印刷面と印刷面が接触して擦れ合うことによりインキが一部剥がれ、印刷面に白抜けが発生する現象のことであり、上記「インキ落ち」とは全く異なるものである。高グロス調塗工紙は高級な美術印刷、カレンダー、カタログ、パンフレット、写真集などに幅広く印刷物に多く用いられていることから印刷インキが脱落する問題を抱えていると高級印刷用紙としての機能を果たさなくなる。

このインキ剥がれは、枚葉印刷では発生せずオフセット輪転機で発生しやすいことなどは分かっているものの、その発生メカニズムはほとんど解明されていない。そこで、今回、電子顕微鏡によるインキ剥がれ部の形態観察、三次元非接触式表面形状計測システムによる塗工層表面の粗さ解析、インキ乾燥性評価、による手法を用いてインキ剥がれ発生メカニズムの解析を行なうとともに、抑制手段に関する考察を行なった。

(本文70ページ)

第63巻 第8号 目次

総説・資料

縦型洗浄機ゼクターの概要と操業経験	秋山紗衣子, 井出 丈史, 與田 清…(1)
COMPACT COOKING™ G2蒸解技術	具 延…(6)
AOKIクリーナーによるキャンバス汚れ対策 —問題の実践的解決—	亀山 寿夫…(11)
ポリマーの構造制御による地合い・紙質の改善	山口 佳也…(16)
内添型デポジットコントロール剤による板紙のしみ出し欠点対策	三好 有香…(21)
省エネ・高効率を実現した1軸ねじポンプ	河村 武…(31)
—コーティングカラー移送に最適な新規ポンプ—	
パルプポンプ用無冷却カートリッジシール	高橋 秀和…(35)
頭脳を持った新型pH電極 —保全経費を削減する画期的なpHセンサー—	渡辺 泰生…(41)
上質塗工紙のコスト削減のコンセプト	
—シングルブレードVSダブルコートMSP—ブレード—	
ピーター ダルビク, グレルモ ブルボン, グレグ ウェルシュ, アレキサンダー ヒップ, ベッカ	サルミネン…(44)
製紙関連事業所の防虫管理における実効・効率の追求	市原 睦規…(49)
—工場の体型・体質に合わせたオーダーメイドの対策構築—	
紙パルププロセスへのモデルベース予測適合制御	水木 準二…(52)
フィルタマット —二次白水ろ過技術の最適化事例—	五味 和仁…(58)
237th ACS National Meeting	高野 俊幸…(63)
(Anselme Payen Award Symposium) 参加報告	
技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか	飯田 清昭…(66)
—新聞用紙製造技術の系統化調査(その3)—	
シリーズ: 大学・官公庁研究機関の研究室紹介(72)	
京都工芸繊維大学 大学院工芸科学研究科 先端ファイプロ科学専攻	…(78)
ファイプロ環境工学研究室	
研 究 報 文	
熱分解・GC マススペクトロメトリーによるパルプ残留リグニンの微量構造分析	蓮見 愛, 中川 明子, 本間 光子, 大井 洋, 中俣 恵一…(81)
工場紹介(5)	
日本製紙株式会社岩沼工場	日本製紙株式会社…(93)
紙パルプ技術協会第62回定時総会報告	…(100)
会 告	…(03)
知財散歩道(61) (貴方の会社の知財認識レベルは?)	黒山 良弘…(80)
パピルス (最近の注目特許)	清水 義明…(126)
内外業界ニュース	…(129)
協会保管外国文献標題	…(139)
特 許 公 報	…(141)
全国パルプ材価格	…(150)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(151)
統 計	…(153)
協会だより (第2回定例理事会議事録, お知らせ)	…(155)

#### 縦型洗浄機ゼクーの概要と操業経験

株式会社 大善 秋山紗衣子, 井出丈史, 與田 清

2010年の古紙利用率目標値62%実現に向けて、製紙業界における古紙の回収及び利用努力は続いているが、古紙事情は厳しく、今後も向上することは考えられない。それゆえに、古紙処理技術が企業の業績を左右する状況になってきたとも言えるのではないだろうか。

古紙処理技術は当社がもっとも得意とするニーディング処理が主流となり、古紙パルプの品質は飛躍的に向上してきた。しかし、様々なDIP設備を拝見させて頂く中で、洗浄設備によって品質にかなりの差異が現れることを確認してきた。

そこで洗浄効果の高い洗浄機の開発に取り掛かることとなり、繰り返し追求と開発を重ねた結果、遠心脱水と揉み作用による高い洗浄効果と効率のよい水置換洗浄効果を兼ね備えた本機の開発に至ることとなった。この新しい縦型分離・洗浄機「Zekoo (ゼクー)」(略称: パーチカルZ)については、平成17年の本大会でもご紹介させて頂いたが、それから月日が更に過ぎ、お客様にご利用頂くようになってから今年で7年目になる。この月日の中でも改良を重ね、より古紙品質の向上に貢献できるような装置となっている。

この高い灰分、カーボン除去能力を持ち、省スペース、省使用水量型で作業性とメンテナンスの簡易な装置であるパーチカルZの基本的な構造、性能、及び操業データに加えて、現実的に操業する際のメリットや設置例などを報告する。

(本文1ページ)

#### COMPACT COOKING™ G2蒸解技術

メツォペーパージャパン株式会社 ファイバービジネスライン プロセス技術 具 延

メツォペーパーは、1990年代に見直された最適クラフト蒸解条件の4つの原則に基いて、COMPACT COOKING™ G2蒸解法を開発した。この蒸解法は、蒸解収率、パルプ漂白性、及び蒸解パルプ品質を向上させること、異なった材種の混合材の蒸解にも適応し、エネルギー消費、環境に対する負荷を削減することができる。プロセス面での特徴は、水酸化物イオン並びに水硫化物イオンをより効果的に使用するために、浸透ゾーンと蒸解ゾーンを明確に分けたこと、そして従来法と比べ高液比で操業することである。また設備面での大きな特徴は、蒸解釜内におけるチップの下向流に対して、従来は蒸解釜のいくつかのレベルで横(水平)方向に液の流れを作って自己循環させていた蒸解循環をなくし、代わりにシステム全体に液の縦(垂直)循環を導入したことであり、それによりスクリーン負荷が従来法のそれより大幅に低減し、蒸解釜の横断面全体に渡る温度およびアルカリの分配がより均一となり、しかもシステム並びに設備構成がより簡素化したために、より安定した操業をすることができる。

これからの日本の製紙産業において、COMPACT COOKING™ G2プロセスは、以下の三つの要求に対して大きな役割を担うことが期待される。(1)新規ファイバーラインの建設(HW & SW)、(2)既設蒸解システムの増産改造、(3)既設蒸解システム(特に過負荷の1ベッセルの蒸解釜)の効率化を目的とした改造、即ち、蒸解パルプ品質、蒸解収率、パルプ漂白性の向上、環境に対する負荷の低減、異なった材種の混合チップの均一な蒸解の実現、及びエネルギー消費の削減などである。

(本文6ページ)

#### AOKIクリーナーによるキャンバス汚れ対策

—問題の実践的解決—

株式会社青木機械 亀山 寿夫

環境問題は、世界規模で関心がもたれている。日本の製紙産業では、1960年代から古紙回収・有効活用に努めているが、当初は、国内木材資源だけでは、需要が賅えないことであった。現在では、コスト採算性だけでなく、資源保護、および地球温暖化の一環をなしている。

古紙回収を進めれば進めるほど、回収古紙の品質低下は、悪化の一途をたどっている。回収古紙のパルプ化工程での技術的開発の進捗は目覚ましいものがあるが、一方、抄紙工程、とりわけ、ドライヤー・キャンバス方面の、ホットメルト、アクリルレジソ、ピッチなどのスティッキー物質による著しい汚れにたいする根本的解決には至っていなかった。ブレードタイプのキャンバス洗浄機“AOKI-CLEANER”は、従来の“ネットタイプ”や“高圧シャワータイプ”では為しえなかった効果を発揮できる“新型キャンバス洗浄機”である。“AOKI-CLEANER”を貴場の抄紙機に搭載することによりスティッキートラブルは驚くほど低減し、さらにコスト低減、生産性改善、および製品品質の向上、と合わせて、地球温暖化対策の一助となる。

本レポートでは、実際の抄紙機における操業経験に基づき、“AOKI-CLEANER”の優れた成績を報告する。

(本文11ページ)

#### ポリマーの構造制御による地合い・紙質の改善

ハイモ株式会社 湘南研究センター 山口 佳也

製紙原料中の微細繊維や填料として微粒な炭酸カルシウムの配合割合の増加、抄紙マシンの高速化等により歩留りを維持、向上するには高分子量を有する歩留向上剤が必要とされる。そのため、歩留向上剤として汎用されてきたポリアクリルアミド (PAM) 系ポリマーの更なる高分子量化を図ることを主眼としたポリマーの設計開発がなされてきた。

一方、より高品質な紙を製造するという観点から歩留向上剤にも紙質を改善する機能が要望される。そのため歩留の向上や生産性の向上と共に紙品質の向上も図れる薬剤が必要とされる。紙品質の向上には高い地合い性を付与する必要があると考える。しかし、直鎖型高分子量PAMは不均一な過大なフロックを形成したり、フロックが局在化したりするため要求される地合い性を維持できず、要求紙品質レベルへの確保が困難であることが懸念される。

この課題に対して、当社は合成技術を活用し、ポリマーの構造を制御して地合いの向上、紙質の改善がある程度可能であることを見出した。抄造条件により最適なポリマーを適用することが重要である。今回、構造を制御して開発したポリマー及び歩留システムによる地合い・紙質への影響を中心に検証したので報告する。

(本文16ページ)

#### 内添型デポジットコントロール剤による板紙のしみ出し欠点対策

油化産業株式会社 研究開発室 製紙薬剤グループ 三好 有香

近年の古紙利用率及び古紙輸出量の増加に伴って、国内の古紙事情が悪化し、紙・板紙の欠点対策への関心が一段と高まっている。特に板紙は古紙配合率が92%と高く、古紙由来の欠点対策が必要不可欠となっているが、板紙特有の欠点として、乾燥工程や原紙の納入先である段ボール加工会社での加熱処理工程で発生する油染みのような欠点(しみ出し欠点)が問題となっている。しみ出し欠点は、ワックスが含まれる防水段ボールなどが、板紙の中間層原料である段ボール古紙に混入し、離解時にワックスが剥離・微細化した後、調成工程で凝集・粗大化して中間層に抄き込まれ、乾燥工程や加熱処理工程で溶融し外層まで広がることで発生すると推察している。当社が上市している、非イオン性高分子を主成分とする内添型デポジットコントロール剤「ディタック」は、疎水性・粘着性であるデポジットの表面を、親水性・非粘着性に改質し安定的に分散させる作用があり、特に古紙に由来するスティッキー問題の解決に最適である。本報では、「ディタック」がワックス表面を親水化して安定的に分散させる作用を有しているため、板紙の中間層原料への「ディタック」の内添が、しみ出し欠点対策にも有効であることを紹介する。

(本文21ページ)

#### 排水処理用無機凝集剤の低減薬剤と適用技術

栗田工業株式会社 技術部 竹林 哲, 渡辺 実

環境保全への意識が高まるなか、排水処理においても、処理水質の維持向上のみならず、省ケミカル・廃棄物削減などによる環境負荷低減の要望が高まりつつある。排水処理に用いる無機凝集剤は優れた濁質除去機能を有するが、薬剤使用量は多量なうえに原材料価格も上昇してきていること、薬剤から発生する無機スラッジが廃棄物となることより、使用量削減が求められている。しかし近年紙パルプ排水では、古紙品質の低下や水の再利用にともなう排水濃縮などにより処理は益々難しくなる傾向にあり、無機凝集剤の削減は容易ではない。

弊社は、無機凝集剤の削減薬剤として有機凝結剤「ゼータエース」を開発・商品化しており、ここでは凝集処理の概要と有機凝結剤の役割、紙パルプ排水での適用対象と適用例を紹介する。併せて無機凝集剤の削減がコスト削減・廃棄物削減さらには温室効果ガスの排出量削減に寄与することを示す。また、排水処理の変動に対応するため、無機凝集剤添加量の制御システムについても従来の処理水水質からのフィードバック制御をさらに推し進めた、沈殿槽流入前の凝集反応槽での計測方法の適用についても検討しており、より制御遅れが少なく、処理水質の安定化、無機凝集剤の最適化に寄与できる新制御システムについても併せて解説する。

(本文26ページ)

#### 省エネ・高効率を実現した1軸ねじポンプ

ーコーティングカラー移送に最適な新規ポンプー

兵神装備株式会社 技術部 河村 武

1軸偏心ねじポンプは、多種多様な液体を強力に吸引し、そして、スムーズに吐出する。そのスムーズダイナミクスゆえに、製紙、食品、自動車、水処理分野など多くの分野で液体移送用として利用されている。たとえば、製紙工場では、コーティングカラー、パルプ、薬液、染料などを移送するために、使用されている。1軸偏心ねじポンプの内、従来からあるN型ポンプ及びコーティングカラー移送などに適した新しいタイプのD型ポンプに関して、その構造や特長などについて述べている。D型は、ローター・ステーター断面がN型とは異なり、ずんぐりした感じになっている。ローターはSUSなどの金属製で独自のひねり角を持ち、その断面は真円ではなく楕円形である。ステーターは、ゴムなどの弾性材質でローターに接しており、その空間断面は三角おむすび形である。このD型の作動原理はN型と同様で、ポンプ吸込・吐出を無脈動で連続的に行う。キャピティ（液）の吐出については、N型がローター1回転当たりキャピティ2体分を吐出するのに対し、D型は6体分吐出する。このため、N型よりも脈動がさらに少なく、せん断もないため、液を傷めず、泡立ちのない移送を可能にしており、コーティングカラーなどのデリケートな液に適している。D型は、このように大容量・高効率で省エネ・安定運転性能に優れており、ローター及びステーターの寿命も長く、10年以上の例もある。

(本文31ページ)

パルプポンプ用無冷却カートリッジシール

イーグル工業株式会社 営業技術部 高橋 秀和

紙パルププラントにおいては、蒸解工程から抄紙・塗工工程に至るまで、水ポンプ、パルプ用ポンプ、各種薬液用ポンプなど、多数のポンプが使用されている。これらポンプの軸封部には、メカニカルシールが標準的に採用されるようになってきているが、取扱いの容易さ、組立誤り防止の目的で、カートリッジ式メカニカルシール（以下カートリッジシールという）が普及してきている。本報では、アウトサイド・静止形カートリッジシールの特長を述べた後に、その特長を生かして、ポンプ内に注水しない無注水仕様ばかりか、水を全く使わない無冷却仕様も実用化されてきている。パルプポンプ用に無冷却カートリッジシールを適用した事例とそこから得た知見を紹介する。

(本文35ページ)

頭脳を持った新型pH電極

—保全経費を削減する画期的なpHセンサー—

メトラー・トレド株式会社 渡辺 泰生

メトラー・トレド社は従来にないコンセプトに基づいた新型のデジタルpH電極を開発した。このpH電極のセンシング部分は従来のガラス電極と同じ形状であるが、電極頭部に内蔵したCPUを含む電子回路でアナログ信号をデジタル信号に変換して専用の変換器にデジタル信号として送信できる機能を有している。

従来のアナログ信号のpH電極ではpH値と温度の2つの信号しか出力できなかったが、新型デジタルISM電極はpH値、温度の他に電極の状態を表すガラス膜抵抗、液絡部抵抗、使用経過時間、電極の劣化状態のほか、校正データまでも変換器に送信することができる。

従来型のpH電極の場合、交換、洗浄などのメンテナンスを実施したときには、pH電極の設置現場での校正作業が必須であるが、新型デジタルISM電極は中央管理室などの環境の良い部屋で、時間の余裕があるときに電極の校正を実施しておくことができる。これを予備電極として保管しておく、不良電極が発生したときは、この予備電極を現場の変換器に接続するだけで、すぐにpH計測が可能となる。即ち、現場における校正作業が皆無である。しかも、この新型デジタルISM電極はコンピュータと直に接続ができ、電極内部の情報をコンピュータにダウンロードして動作特性を的確に把握すると同時に、電極情報を電子ファイルとして格納できるため、電極の適性管理に大いに貢献することは必至である。

(本文41ページ)

上質塗工紙のコスト削減のコンセプト

—シングルブレードVSダブルコートMSP—ブレード—

オミヤ社 P. ダルビク, G. ブルボル

ダウ ケミカル社 G. ウェルシュ

ダウ ヨーロッパ社 A. ヒップ, P. サルミネン

ここではダブルコーティングとシングルコーティングをパイロットコーターで比較した研究事例を報告する。シングルコーティングは、ブレードコーティングによるピグメントサイズ塗工の一般的な手順に関するものである。ダブルコーティングの研究で、ピグメントサイズ塗工はブレードコーティングが適用されるところをMSPプレコーティングで代替した。ダブルコーティングのコンセプトはまた、上塗りに対する下塗りの比率を評価し、下塗りでの高濃度の操業の影響を評価した。

得られた結果は、高濃度で速い塗料の固定化は水溶性バインダーの削減を可能にするという事を示している。高濃度での操業では、乾燥エネルギーの削減が可能でかなりのエネルギーの節約が達成された。この事は乾燥能力の限界まで塗工速度を上る事が可能になったと言える。製造コストの計算（塗料配合と乾燥エネルギー）からかなりの潜在的コスト削減を示している。コストの利点に加えて、提案しているダブルコーティングのコンセプトは光学特性も改善している。

（本文44ページ）

#### 製紙関連事業所の防虫管理における実効・効率の追求

—工場の体型・体質に合わせたオーダーメイドの対策構築—

アース環境サービス株式会社 開発技術部 市原 睦規

紙製品への虫の混入は、製品クレームや生産性低下に直結する問題として重要視されてきた。特に医薬品・食品包装用途紙や特殊機能紙などにおいては、重大欠点として取り扱われることが多く、発生時のダメージは深刻である。

弊社は、30年以上にわたり全国の製紙工場で防虫活動の診断と対策支援を行ってきたが、沢山の工場を調査してみると、混入のし方やその要因は工場やラインごとに大きく異なっていること、さらに、この要因は単一ではなく複数が絡み合って影響を及ぼしていることが分かってきた。虫混入が減らない事業所の多くでは、工場やライン特有の要因群とその影響のし方（本報ではこれを『虫混入シナリオ』とよぶ）が未解明なままに、“分かりやすい対策”“手をつけやすい対策”のみが場当たり的に実施されている。これでは、成果が上がらないばかりか、逆効果となることも珍しくない。

本報では、工場やライン特有の『虫混入シナリオ』を読み解き、その筋道に沿って合理的に対策プログラムを組み立てるための考え方をご紹介する。そのポイントは、混入製品と工程の分析、環境モニタリングとデータ解析、対策優先順位の根拠づけ、そして全員参加型の取り組み体制づくりである。

（本文49ページ）

#### 紙パルププロセスへのモデルベース予測適合制御

アンドリッツ株式会社 プロジェクトエンジニアリング部 水木 準二

紙パルププロセスでは、動作が緩慢で変動が大きく、むだ時間が長いプロセスが多く、従来の制御方法の適用が難しかった。従来はカスケード制御、変動モデルパラメータ、あるいはフィードフォワード制御などの従来方式を採用していたが、制御が安定しない為、生産性、製品品質等に影響が出ないように、安全係数を見て操業していた。BrainWaveを商標とするモデルベース予測制御（MPC）は、PID制御が十分に機能しない各プロセスの制御の問題に優れた解決策を提供し、プラント制御を最適化するための理想的なツールと成る。MPCの内部モデルは限りなく実プロセスに近づき、更にプロセス応答中のむだ時間を効率良くモデル化したことにより、将来のプロセス応答の予測を可能として、設定値がすばやく修正・決定されその結果、オーバーシュートの防止などでプロセスを安定させる事ができる。

MPCによる安定操業により、動作限界まで操業を改善する事で、省エネ・省人等エネルギーコストの削減、生産性、歩留まり、品質の向上を実現した事例として、ライムキルン制御、ダイジェスタ制御、苛性化設備スレーカ温度/苛性化率制御、パルプドライヤー制御ルール白色度コントロールへの導入により、原単位、生産性、品質の向上事例を紹介する。

（本文52ページ）

#### フィルトマット

—二次白水ろ過技術の最適化事例—

アルテック株式会社 環境ソリューション事業本部 環境事業部

ウォーターソリューション事業部 五味 和仁

製紙工場では膨大な量の水を使用しており、使用水量の削減は長期にわたる解決テーマとされている。そのような背景において、抄紙マシンから大量に排出される白水は回収・再利用の対象水源とされているが、主な従来技術である薬品を併用した加圧浮上での処理や、各種回転式のスクリーン、オートストレーナによるろ過方法ではノズル閉塞を引き起こすパルプ繊維の除去は困難であり、設置面積、コスト、ろ過性能、メンテナンス性等のあらゆる点で満足のいく装置がなかった。

そこで、アルテック社ではマシンシャワーノズル保護の主目的を再確認し、「SS濃度の低減より、ノズル閉塞の直接的な要因となる繊維成分を確実に除去することが最も重要且つ有効である」、という仮説を立て、フィルトマット「MCFMシリーズ」に80~100ミクロンのスクリーンを使用して複数の現場の協力を得てテストを行った結果、非常に良好な結果を得ることが出来た。これまでの現場において最少0.4mmまでのノズルに目詰まりが無いことが確認されており、これは、フィルトマットの80~100ミクロンのろ過精度でも問題なくノズル保護ができることを証明し、言い換えるならば白水の回収・再利用の目的はろ過精度を競うものではなく、ノズルを効率良く保護し如何に使用水量、排水量を低減して操業コストを削減するかが重要であることを示す。

本稿では白水回収・再利用の目的と問題点を整理し、二次白水処理用フィルターとして開発された自動洗浄式ろ過装置フィルトマット「MCFMシリーズ」の概要と併せてフィルトマットのテスト事例および運用事例を紹介する。

(本文58ページ)

#### 237th ACS National Meeting (Anselme Payen Award Symposium) 参加報告

京都大学 大学院農学研究科 高野 俊幸

2009年3月22日から26日まで第237回アメリカ化学会が米国ユタ州ソルトレイクシティで開催された。同化学会のCellulose & Renewable Materials部門の2008年Anselme Payen賞に京都大学の中坪文明教授が選ばれ、その受賞記念シンポジウムが3月22日から24日に同部門で行われた。

(本文63ページ)

技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか

—新聞用紙製造技術の系統化調査 (その3) —

国立科学博物館産業技術史センター平成19年度主任調査員、

元紙パルプ技術協会専務理事 飯田 清昭

第1回で、紙パルプ産業の歴史、テーマ選定の背景及び基礎技術を簡単に解説し、第2回では、新聞用紙製造60年の変遷とその原料開発の歴史を紹介した。今回は、抄紙機に見られる技術開発の歴史を述べる。

約2,000年前に発明された手漉きの方法(バッチプロセス)が1800年代初めに抄紙機として連続化され、生産性が飛躍的に向上し、印刷物の普及に大きく貢献した。この報告では1950年以降の抄紙機における技術開発を概観する。この技術開発を引き出したのは、新聞社における印刷技術の革新で、それを可能にする高信頼性の新聞用紙を大量に供給することが求められた。また、国際競争からコスト競争力のある新聞用紙を生産する必要があった。そのため、日本の製紙産業は次々と新しい技術を導入することで抄紙機の高速、大型化を進めた。また品質の関しても、国際水準をはるかに超える要求を満たし、結果として国内市場を維持続けた。それを支えた個々の技術開発を解説するが、その過程で、製紙産業とその技術を提供する関連産業との信頼・協力が大きな役割をはたしてきた。

次回では、日本の製紙産業の技術の特質を他国の製紙産業と比較して考察する。

(本文66ページ)

#### 熱分解・GCマススペクトロメトリーによるパルプ残留リグニンの微量構造分析

筑波大学 大学院生命環境科学研究科 蓮見 愛, 中川明子, 本間光子, 大井 洋

北越製紙株式会社 技術開発部 中俣恵一

本研究では、熱分解・GCマススペクトロメトリー(Py-GC/MS)により、植林木早生広葉樹の放射方向におけるリグニン構造の変化について評価を行い、また、パルプ中のきわめて微量な残留リグニンについての知見が得られるかについて検討を行った。試料には4種類のユーカリ材、*Eucalyptus nitens*, *E. smithii*, *E. grandis*, *E. macarthurii*の木粉、未漂白パルプおよび漂白パルプを用いた。木粉のPy-GC/MSによって各々12種のシリングル(S)型およびグアヤシル(G)型のリグニン熱分解物が同定された。主要なS型およびG型熱分解物計6種からS型のG型に対するモル比(S/G比)を算出した。このS/G比は、比較的生成量の少ないリグニン熱分解物も含めた22種の化合物から算出したS/G比と高い相関関係があることが明らかになった。パルプの残留リグニンの測定にあたっては、リグニン熱分解物の生成量が低く、定量にあたって必要となる全イオンピーク面積を精度良く測定することが困難である。そこで精度良く測定できる特定の主要イオンピークの面積にファクターを乗じて全イオンピーク面積を測定する方法を用いた。ファクターは木粉のPy-GC/MSから求めた。この方法を用いることで漂白パルプの残留リグニンのS/G比を求めることが可能であることが示された。木材および漂白段階の異なるパルプのS/G比を比較した結果、木材の蒸解および漂白の過程においてS/G比は減少する傾向が示された。

(本文81ページ)

第63巻 第9号 目次

総説・資料

クラフトーキノン蒸解におけるキノン浸透条件の最適化	田中 潤治…(1)
微生物製剤および蛍光イメージングによる活性汚泥処理の最適化	五十嵐亮二, 山本 琢二, 松岡 英臣…(4)
OxiPROTMテクノロジー	前嶋 昭宏…(9)
—革新的デポジットコントロールによる抄紙マシン操業効率の最大化—	
中性用紙力増強剤の効果発現に関する一考察	田中 和輝…(13)
環境リスク情報の監視による企業経営リスクの軽減	榎田健三郎…(19)
—e-FEINS大気・水質汚染監視システム—	
軸受のコーティング技術	大崎 邦男…(24)
ガラスライニングタンクの有意性と経済性	佐々木邦康…(28)
ハイパーシェイプエンジニアードカオリンによるバリア機能	
	デイビッド I. ギッティンズ, 浅野 達也…(33)
新規硬質カーボン膜を用いたスリッターの長寿命化	北川 晃幸, 池田 篤美…(37)
最新鋭のQCS Paper IQ Select —飛躍的に進歩を遂げたQCSの性能と機能—	渡辺 憲幸…(41)
マシン/コーターの欠陥データの統合	鈴木 聡…(46)
スピנקリン自動逆洗フィルターシステムを用いた抄紙白水再利用による省エネ効果	伊澤 一康, 水村 彰志, 浜 大悟…(49)

研究報文

ECF漂白への転換による環境負荷低減効果 (第1報)	高木 均, 中川 美幸…(55)
—有機塩素化合物の発生量および排出量の減少—	

工場紹介(6)

日本製紙株式会社岩国工場	日本製紙株式会社…(69)
--------------	---------------

会 告

	…(03)
Coffee break (紙のリサイクル文化アラカルト)	岡田英三郎…(54)
パピルス (最近の注目特許)	…(76)
内外業界ニュース	…(78)
協会保管外国文献標題	…(89)
特 許 公 報	…(90)
全国パルプ材価格	…(100)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(101)
統 計	…(103)
協会だより (第3回定例理事会議事録, お知らせ, 木科委便り)	…(105)

#### クラフトーキノ蒸解におけるキノン浸透条件の最適化

川崎化成工業株式会社 技術研究所 田中 潤治

アントラキノ系蒸解助剤SAQを用いたクラフト蒸解において、より大きくSAQの効果を発現させるためには、原料チップ内にできるだけ多く浸透させることが重要である。本報では、蒸解工程以前にSAQを浸透させる工程の導入をラボ蒸解実験により検討した。

第1の検討として、浸透処理後の廃液中からSAQ回収率を測定し、浸透に最適な条件を推定した。その結果、温度、時間、AA添加率、液比の各条件について、SAQ回収率の変化があることを確認し、浸透に適した条件を推定することができた。

第2の検討として、それらの条件を用いてSAQ浸透処理およびクラフト蒸解を行い、その効果を確認した。その結果、浸透処理によってさらなるパルプ収率の向上およびカップー価の低減が見られた。一方、浸透処理時にはSAQを添加せず、その後の蒸解工程にSAQを添加した実験も行ったが、浸透処理時にSAQを添加した条件に比べて明らかに効果は小さかった。この結果から、本研究で検討したSAQ浸透処理の有効性が確認された。

(本文1ページ)

#### 微生物製剤および蛍光イメージングによる活性汚泥処理の最適化

星光PMC株式会社 研究開発本部 五十嵐亮二, 山本琢二, 松岡英臣

排水の処理水質に対する法規制等が次第に強化される中、排水処理能力の向上は紙パルプ産業において、工場の安定操業を持続するための重要な課題の一つとなっている。

排水処理の改善策として、弊社では「微生物製剤MCシリーズ」による活性汚泥の微生物相の「改質」を提案し、これまでに多くの実績を上げてきた。これは、有機物分解力やフロック形成能力に優れる細菌群を活性汚泥中に組み込むことにより、活性汚泥の処理能力を向上させることを目的としており、排水処理に用いられる一般の薬品類はもちろんのこと、既存の微生物製剤とは一線を画する作用機序である。本報では、より効率的にMCシリーズを用いて活性汚泥処理の改善を行うために、汚泥中の微生物群集の変化をモニタリング可能とする下記の蛍光イメージング法を紹介する。

##### FISH法による微生物製剤配合菌の動態追跡

微生物製剤MCの配合菌に特異的な塩基配列領域をターゲットとして、蛍光により細胞を検出する手法。汚泥フロックへのMC配合菌の定着状態を追跡することによって、効率的な微生物製剤MCシリーズの使用が可能である。

##### 生理活性染色法を用いた活性汚泥の状態診断

活性汚泥を構成する微生物群集の増殖性に基づいて、汚泥の生理状態を蛍光で可視化する手法。活性汚泥処理の不調の原因を特定し処理の最適化を行うための指標になるとともに、微生物製剤MCシリーズを用いて汚泥の改質を進めるための手段として有効である。

弊社が提案する手法は、活性汚泥処理システム内部における微生物群集の変化をモニタリングしながら処理の最適化を行うことを大きな特徴としている。これらの手法を活用して微生物製剤MCシリーズによる活性汚泥処理の最適化を行った実例を交えて、その有効性について言及していきたい。

(本文4ページ)

#### OxiPROTMテクノロジー

—革新的デポジットコントロールによる抄紙マシン操業効率の最大化—

片山ナルコ株式会社 マーケティング部 前嶋 昭宏

片山ナルコ(ナルコ)はよりよい製品品質の達成と製品の環境維持促進を追求すると同時に、製紙業界においてはソリューションを提供し操業効率の改善するための革新的な技術を提供してきた。今回紹介するのは、ナルコ技術の一つであるOxiPROTMテクノロジー、製紙業界初の微生物コントロールのためのオンラインモニタリングシステムである。この技術により、バイオサイドを最適に使用することが可能となり、より環境に優しく、かつ操業効率を改善することができる。

(本文9ページ)

#### 中性用紙力増強剤の効果発現に関する一考察

ハリマ化成株式会社 製紙用薬品事業部 技術開発部 技術課 田中 和輝

近年、紙・板紙の国内需要は横這いで推移しているが、塗工印刷用紙・情報用紙はIT化が進む現在にあっても情報記録媒体としての地位を確立しており、全体が伸び悩みの中、需要が増加している状況にある。今後も当面需要の増加が継続されるものと予想される。

また、国際競争力の向上を目的として塗工印刷用紙・情報用紙を対象とした新型マシンを新設する等の設備投資が積極的に実施されており、新型マシンにおいては生産性の向上によるコストダウンを目的として、大型高速マシンが主流となっている。抄造マシンの高速化に伴い、ワイヤーパートでの脱水性を更に高める必要があるため薬品歩留まり性の低下、紙力効果の低下へ繋がるものと考えられる。

中性化、高電気伝導度化、高速マシン導入により更に薬品効果がでにくい状況となることが予想され、紙力増強剤としては更に性能を向上させる必要がある。そのためにはイオン配合量の増加、高分子量化、耐加水分解性、そして中性抄造、高電気伝導度化への対応として耐硬水安定性を向上させた薬品選定が必要になるものと考えられる。

高速マシンに対応する中性用紙力増強剤として、今後想定される薬品歩留まり性低下と紙力効果低下に対応した紙力増強剤の設定が必要であり、その検討を実施した。

塗工印刷用紙・情報用紙の中でコート紙（原紙）に焦点を絞り、高速マシンを対象とした紙力増強剤の性能向上に関する考察をまとめたので紹介する。

（本文13ページ）

環境リスク情報の監視による企業経営リスクの軽減

—e—FEINS大気・水質汚染監視システム—

富士通エフ・アイ・ピー株式会社 公共システム部 横田健三郎

昨今、一部の事業者において環境に関する不祥事が明らかとなり、経済産業省と環境省では「公害防止に係る環境管理の在り方に関する報告書（以下、公害防止ガイドライン）」を公表するなど工場任せではなく、全社的な環境管理体制を整備することが求められている。

そういった中で、弊社では、全社的な環境管理体制の構築を支援するe—FEINS（イーフェインズFUJITSU FIP Environment Information System）「大気・水質汚染監視システム」を提供している。「大気・水質汚染監視システム」は、各工場で管理している測定データを本社に集約し、「見える化」するシステムであり、環境リスク管理を強力にサポートする。主な機能として「データ監視機能」「緊急時速報機能」がある。

システムの導入効果としては、「工場、現場の環境管理に対する意識向上」「異常値の事前察知と迅速な対応」「工場から本社への報告作業削減」、「本社におけるCSR報告書等の作成作業削減」「社内、自治体、地域住民とのコミュニケーション向上」などが期待できる。

（本文19ページ）

軸受のコーティング技術

シェフラージャパン株式会社 産機事業部 市販営業部 大崎 邦男

機械部品には、様々な皮膜（コーティング）技術が適用されているものが、数多くあり、その目的は、耐磨耗、耐腐食、耐高温、低摩擦など多岐にわたっており、コーティング技術は、大変重要な要素技術となっている。軸受にもコーティング技術を適用する機会が多くあり、弊社は、専門に開発する部門をもっており、軸受および自動車部品に適用される様々なコーティング技術開発をおこなってきた経緯がある。

耐磨耗性、耐腐食性、低摩擦性、電氣的絶縁性等それぞれの目的に応じたコーティング技術が採用されてきているが、その中でも、DLC（Diamond Like Carbon）が、その高い耐磨耗性を評価され、近年広く採用されてきている。DLCは、アモルファスカーボンコーティング（水素を含む非結晶性（アモルファス）の炭素皮膜）の中の1種類である。本報では、アモルファスカーボンコーティングの物性について簡単に紹介する。

（本文24ページ）

ガラスライニングタンクの有意性と経済性

伊藤忠産機株式会社 生活・環境機械部 佐々木邦康

紙パルプ業界ではステンレス製タンクのような優れた耐食性が必要不可欠であり、清水タンク・スラリータンク・排水タンク等に非常に多く使用されている。しかし工期とコストが大きくなり、また鋼材の高騰により、プラント設備の建設コストを大きく圧迫させている。

ガラスライニングタンクは、いわゆるホウロウタンクであり欧米では「Glass—Fused—To—Steel Tank」と表記される。通常のライニングと異なり経年剥離もなく、耐食性や耐久性に非常に優れている。この特性を活かし、パネルとして現地で組立てることにより、工期とコストを大きく抑えることが出来る。ここではパネル組立式ガラスライニングタンクについて有意性と特長を述べる。

(本文28ページ)

#### ハイパーシェイプエンジニアードカオリンによるバリア機能

イメリス社 デイビッド I. ギッティンズ  
株式会社 イメリス ミネラルズ・ジャパン 浅野 達也

従来、パッケージ産業ではPE、PVDC、フッ素ポリマー系などがバリア材料として使用されてきた。しかし、資源保護や廃棄物処理への取り組みが重視される今日ではそれ自体の環境負荷が問題となって、バリア材同士の材料転換も一つの流れとなっている。そのような取り組みの一例として水溶性バリアコーティングへ関心が高まっている。

また近年、ポリマーのガス透過性や物性向上のためにクレイナノコンポジットの研究開発が盛んに行われている。その中で、アスペクト比の高い顔料を用いるほどバリア性が向上することが確認されており、このバリア特性を最大限に引き出す目的でこれまでにないアスペクト比のカオリンが開発された。このカオリンを用いたバリアコートは顔料容積濃度を最適化することで、従来のバリア材と比較しても遜色の無いバリア性を示した。これにより高騰が続いている合成樹脂材の置き換え及びバリアコート量の削減が可能であり、またリサイクル推進という現代のニーズの中にあって、今後の展開が最も期待される環境適合型材料の一つである。

(本文33ページ)

#### 新規硬質カーボン膜を用いたスリッターの長寿命化

株式会社野村鍍金 技術部 北川 晃幸、池田 篤美

株式会社野村鍍金は、独創的な真空技術であるガスクラスターイオンビーム（Gas Cluster Ion Beam：GCIB）を用いた硬質カーボン膜（商品名：タフカーボン）を新規に開発した。本皮膜はダイヤモンド成分を多く含んだHv5000の耐摩耗性に非常に優れた薄膜である。本皮膜を紙の切削に用いるスリッターに適用したところ、切れ味を損なうことなく2~3倍以上の長寿命化を達成することができた。膜厚は0.1 $\mu$ mであり、非常に薄い膜厚であっても高い効果を得られることがわかった。紙質は薄紙から厚紙に至るまで試験を行ったが、紙質に依存することなく長寿命化に寄与できていた。さらに皮膜形成時のプロセス温度は100 $^{\circ}$ C以下であるため、鋼系の基材において焼き戻し温度以上に加熱されることもなく、素材の硬度低下、熱による反りなどが発生することもない。

本報では、上記の応用例の他にGCIBの特徴、タフカーボンの形成方法および膜特性についても報告する。

(本文37ページ)

#### 最新鋭のQCS Paper IQ Select

—飛躍的に進歩を遂げたQCSの性能と機能—

メツォオートメーション株式会社 紙パルプシステム事業部 渡辺 憲幸

品質計測制御システム（QCS）は、ほぼ40年の年月をかけて、進歩し発展してきたが、弊社の現行システムであるPaperIQ Pulsシステムも同様に1970年当初の技術を基礎に発展させ、熟成を繰り返してきた。しかしながら、製品品質を測定するセンサをセンサヘッド内に収め、製品の幅方向に走査させるスキャンニングセンサ方式では、その宿命とも言える「流れ方向と幅方向の変動分岐することが非常に難しい」という問題点等も継承し、その解決策が得られないまま、技術的な妥協点抱えたまま今日に至っていた。

「今までのスキャン方式では不十分である—特許適応型シチュエーション・ベース・スキャンニングにより全てのプロセス状況に対応。」をスローガンに開発された本システムは、スキャンニング・センサ・システムに革命を呼び起こす画期的なシステムとなるものと自負している。また本機能を支える多くの基本機能により、システムは常時プロセスの状態監視をし、変動の状態によっては変動自身を解析し、不必要なノイズがあればそのノイズを殺すべくまた次のアクションを実施する。正にロボットの世界に足を踏み入れた革新的なQCSと言えるのではないだろうか。また、本システムは目先の機能ばかりでなくメツォ本体の機械技術も踏襲し、頭や目も良いが体も強いシステムに仕上がっている。このシステムにより、紙パルプ業界のユーザ各位発展の一助となればと願ってご紹介させて頂く次第である。

(本文41ページ)

#### マシン/コーターの欠陥データの統合

コグネックスは欠陥検査システム「SmartView（スマート・ビュー）」の新機能として、上流側で検査した検査結果を下流側の検査に正確に重ね合わせる機能「ライン・シンクロナイゼーション（Line Synchronization）」を開発した。これは、製品フローの中で、1つのプロセスから別のプロセスへ欠陥情報を正確にトラッキング（追跡）するシステムである。例えば、マシンとコーターに検査システムが導入されている場合、コーターでの検査に、マシンの検査データをリアルタイムに重ね合わせていくことができ、あたかもマシンの検査フレームがあるかのようなバーチャルな検査フレームを持つことができる。ワインダー自動停止システムである「AWA（アドバンスト・ワインダー・アドバイザー）」と併用することで、欠陥情報を有効に活用し、製品フローの中で効率よく欠陥の処理を行うことが可能となる。

（本文46ページ）

スピנקリン自動逆洗フィルターシステムを用いた抄紙白水再利用による省エネ効果

日本ポール株式会社 メカトロニクス事業部 伊澤一康, 水村彰志, 浜 大悟

製紙産業はエネルギー多消費産業である。日本製紙連合会では、地球温暖化など環境問題への対応でCO2の排出量削減で2008年度から2012年度の5年間平均の製品あたり、エネルギー原単位（指数）を90年度の-20%、CO2排出原単位を-16%とする目標を立てている。目標達成のため、高効率設備の導入や製造工程の見直しなどが緊急の課題となっている。そこで本稿では、スピנקリン自動逆洗フィルターを導入し、今まで排水していたクリア白水をリサイクルすることによって省エネを達成すると同時に水資源を節約した例を示す。抄紙機2ライン合計で年間4,000トン近いCO2排出量の削減が可能な蒸気削減量を達成し、スピנקリン自動逆洗式フィルターによるクリア白水のリサイクルがCO2排出削減に有効であることが確認できた。

（本文49ページ）

ECF漂白への転換による環境負荷低減効果（第1報）

—有機塩素化合物の発生量および排出量の減少—

株式会社日本紙パルプ研究所 高木 均, 中川 美幸

2000-2006年にECF漂白に転換した国内の17漂白クラフトパルプ工場について、漂白工程水、総合排水、漂白パルプに含まれる転換前後の有機塩素化合物（AOX, EOX, OX）を測定し、漂白法の転換による発生量および排出量の低減効果を検討した。

漂白工程水のAOXとEOXは、ECF漂白への転換によってそれぞれ平均83%、70%減少した。漂白パルプのOXは70%減少した。一方、二酸化塩素を主に使用するECF漂白では微量のAOXおよびEOXが発生し、漂白工程水のAOXに対するEOXの割合は平均2.5%から3.5%に増加した。漂白工程で発生する全有機塩素（漂白パルプのOXと漂白工程水のAOXの合計）に対するパルプのOXの割合も21%から32%に増加した。疎水性有機塩素化合物の指標であるEOXの割合の増加と、パルプへの有機塩素分配率の上昇は、ECF漂白工程で発生した有機塩素化合物が親水性の高いものばかりではないことを示している。

ECF漂白への転換によって、漂白パルプ工場排水のAOXとEOXはそれぞれ平均80%、68%減少した。AOX排出平均原単位は0.16kg/tとなり、EUの指針値（0.25kg/t）をほとんどの工場が下回る低いレベルとなった。一方、微量排出される有機塩素化合物の蓄積性や生分解性に関して、著しい改善効果は認められなかった。

排水中の有機塩素化合物の蓄積性や分解性については今後も注意をはらう必要があるが、ECF漂白への転換は、工場から排出される難分解性有機塩素化合物を大幅に削減し、将来にわたる水域の環境改善に大きく寄与したと結論できる。

（本文55ページ）

第63巻 第10号 目次

総説・資料

ホットディスページングシステムとブローカバルバーの技術	カイ トライメル…(1)
ドライヤーキャンバス, プレスフェルト, ワイヤーフアブリックの最新洗浄装置	岩谷陽一郎…(5)
環境負荷低減のためのウエットエンドコントロール技術	但木 孝一, 朝田 知子, 春日 一孝…(15)
新しい高性能ウォッシュプレスの開発	幹見, 川上 千明, ヨハン シェーベリー…(20)
改良型ミニシュープレス -メッツォペーパーと国産技術の融合-	ティモ ペリネン, ユリ オンネラ, 本間 一朗…(23)
一般産業界における音に関してPart IV -トラブルフリーオペレーションの一環-	山崎 安彦…(29)
資格・管理区域不要のガンマ線レベル計 -連釜・晒タワーのレベル計測-	宮下 拓…(33)
白板紙へのフレキソ印刷に影響を与えるパラメーター	ピーター ブリ, キャシー リッジウェイ, ジョアキム シェルコフ…(36)
オートテンションストレッチャーの導入効果 -Erhardt+Leimer社製Elstretcher-	松下 淳…(41)
ISWFPC2009 (ノルウェー紙パルプ技術協会主催) 参加報告 -2009年6月15日~17日オスロ (ノルウェー) にて開催-	松本 雄二, 大井 洋, 豊福 邦隆…(44)
第76回紙パルプ研究発表会の概要…紙パルプ技術協会	木材科学委員会…(54)
技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか	飯田 清昭…(70)
-新聞用紙製造技術の系統化調査 (その4) -	
シリーズ: 大学・官公庁研究機関の研究室紹介(73)	
富士常葉大学 環境防災学部	…(78)
研 究 報 文	
ECF漂白への転換による環境負荷低減効果 (第2報)	岩田 ひろ…(81)
-排水中のクロロホルムとクロロフェノール類の減少-	
工場紹介(7)	
三菱製紙株式会社八戸工場	三菱製紙株式会社…(94)
会 告	…(03)
知財散歩道(62) (「マスク」で気がついたこと)	藤田 敏宏…(77)
Coffee break (大穴の開いた銀行券の本格登場)	植村 峻…(80)
バピルス (有限要素解析入門)	小林 孝男…(104)
内外業界ニュース	…(108)
協会保管外国文献標題	…(119)
特 許 公 報	…(121)
全国パルプ材価格	…(131)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(132)
統 計	…(134)
協会だより (自動化委員会便り, お知らせ)	…(136)

#### ホットデイスパージングシステムとブロークバルバーの技術

セルウッドマシナリー社 カイ トライメル

紙は、我々が毎日使用している製品であり、原材料とエネルギー価格が高騰している現状において、適性な装置を用いて取り扱う事が大変重要な事である。クリマホットデイスパーザーは、現代における原料プラントにおいて重要な設備の一部である。デイスパージングの目的は、古紙内の汚れを経済的にまた発展的な方法で分散するのが目的である。そのデイスパージョンシステムの概要、特徴について紹介する。

また、グルーブンバルバーはバージンファイバーとブロークを効率良くかつ経済的に取り扱うために開発され、50年間以上に及ぶバルバーの進化により、低エネルギー消費量、高溶解濃度及びオーダーメイドによるバルバー設備等の点についての市場の要望に応えるべく開発を行っている。この特徴について紹介する。

(本文1ページ)

#### ドライヤーキャンバス、プレスフェルト、ワイヤーファブリックの最新洗浄装置

相川鉄工株式会社 技術営業部 岩谷陽一郎

抄紙機におけるドライヤーキャンバス、プレスフェルト、ワイヤーファブリックの洗浄を適切に行う事は、製品の品質向上のみならずコストダウンの面から見て非常に重要である。そして、洗浄装置はより確実な洗浄・自動化・省力化を満たす為、日々進歩している。その最新型が、以下の4機種である。

スーパークリーナーWET…高圧水を用いた、吸引型ドライヤーキャンバス洗浄装置。

スーパークリーナーDRY…洗浄水を使用しない、吸引型ドライヤーキャンバス洗浄装置。

スマートクリーナー…フェルトの状態をチェックするセンサーと連動した、プレスフェルト洗浄装置。

FFクリーナー…洗浄によるミスト発生を防止する、ワイヤーファブリック洗浄装置。

これら洗浄装置の特徴や、導入におけるメリットについて紹介する。

また、現在流通しているこれら洗浄装置の殆どが海外メーカー製であるが、それによるデメリットが数多く存在する。しかしながら、弊社の洗浄装置はすべての部品を弊社にて製造している純国産品である為、そのメリットについても合わせて紹介する。

(本文5ページ)

#### バルブ蒸解工程排水への嫌気性処理システムの適用実績

住友重機械エンバイロメント株式会社 環境システム統括部 中野 淳、赤澤明敏、関谷努力

嫌気性排水処理システムは、省スペース、省エネルギー等の特徴を有するとともに、バイオガスからエネルギー回収を行うことで、CO<sub>2</sub>削減にも寄与する排水処理システムである。昨今の燃料費高騰に対し、処理コストの低減にもつながる処理法である。

バルブ製造過程で発生する高濃度有機性排水の臭気ドレン排水に対し、嫌気性処理システムの適用を検討した。良好な検討結果を得て、王子製紙富岡工場内に設備を建設し、約1年間の運転実績を得た。

設備は、油分分離槽、酸生成槽、およびグラニュー汚泥を充填したEGSB反応槽等にて構成される。反応槽は、CODCr容積負荷15kg/m<sup>3</sup>・dにて設計し、臭気ドレン排水を2倍希釈して処理する計画とした。

臭気ドレン排水はCODCr11,000~16,000mg/lの高濃度有機性排水であり、本システムにより約90%の除去率が得られた。主要構成物質のメタノールは、ほぼ100%の分解率が得られた。発生したバイオガスは、燃焼設備に送られてエネルギー回収される。回収エネルギー量は、計画を上回る約200,000MJ/日であった。

(本文10ページ)

#### 環境負荷低減のためのウェットエンドコントロール技術

ソマール株式会社 技術開発部 但木孝一、朝田知子、春日一孝

近年の抄紙マシンは大型化、高速化等が進む中で省エネ、省資源化が重要な課題になっている。これまで弊社では、ウエットエンドを最適化することにより抄紙マシンの汚れ低減や操作性の向上等に有効な歩留り剤や凝結剤「リアライザーシリーズ」の開発を続けてきた。これらの試みの中でウエットエンド改質システム「アクシーズシステム」を適用することにより各種ウエットエンド薬剤の添加量を削減できる点や排水負荷を低減できる点等、環境負荷低減につながる効果が見出してきた。

また最新のASAサイジングシステム「レグシス」の開発によりサイズ剤等の添加量の大幅な削減を目指している。高機能乳化剤「レグシスEシリーズ」を適用することにより、各種添加剤のパルプ繊維への定着性を向上させ、サイズ効果以外の面でも効果を発揮できるように開発を進めている。弊社では、環境負荷低減に重きを置いた薬剤を開発し、様々な角度からテストを実施している。

(本文15ページ)

## 新しい高性能ウォッシュプレスの開発

アンドリッツ株式会社 萩原 幹児, 川上 千明

アンドリッツ・ファイバーライン事業部 ヨハン シェーベリー

アンドリッツ社は、高性能置換洗浄プレス、AWP Wash Pressを開発した。この新しいAWP Wash Pressは非常にコンパクトでありながら、高処理能力を有し、パルプを高濃度に脱水可能である。アンドリッツ社は、GFFドラムフィルター、ディフューザー洗浄機、また、高処理能力、高洗浄効率のDDウォッシャーを有しており、AWP Wash Pressは、技術的に新たな選択肢を提供するものとなる。今日、ニーズは多様化しているが、洗浄プレスをDDウォッシャーなどと組み合わせ、よりフレキシブルなプロセス設計が可能となる。未晒洗浄プラント、酸素脱リグニンプロセス、粗選・精選後の洗浄・濃縮、デシャイビングを伴う未晒工程、メカニカルパルプ・プロセスなどに応用できる。

既設のパルプ製造ラインは数多くの洗浄機が稼動しているが、その多くは老朽化していることも多い。そのため、既設設備の改良、改造が行われる。コンパクトで高能力のAWP Wash Pressは、既設改造のアップグレード、増産にも最適のマシンともなる。

(本文20ページ)

## 改良型ミニシュープレス

—メツォペーパーと国産技術の融合—

メツォペーパー社 ティモ ベリネン, ユリ オンネラ

メツォペーパージャパン株式会社 エンジニアリング本部 本間 一朗

抄紙機プレスパートのロールニッププレスをシュープレスに改造することは、いくつかの大きな利点がある。シュープレスは、ロールプレスと比べてプレス後のドライネスが数%向上し湿紙強度が増加するため、走行性の安定、増速、増産などの利点をもたらすことができる。プレスパートの改造には多くの費用がかかるが、新しいミニシュープレスへの改造では、フレーム類の改造を小規模とすることで、機械及び建屋の改造費用を低く抑えることができ、ロール重量の低減により天井クレーンの改造を不要とし、改造工事のためのマシン停止期間を短くすることができる。改造後の増産により投資金額の回収期間も短くなる。

この度、三菱重工業株式会社から製紙機械事業の譲渡を受け、メツォペーパーはシューロール技術に三菱重工業の技術を融合させることにより、新しいミニシュープレスを商品化した。

シュープレス技術は、多く納入実績があり今日では標準となっているが、ミニシュープレスの適用により、さらに多くのお客様に利益をもたらすことが可能となった。本報では、シュープレス技術と利点、及びミニシュープレスの特徴を紹介する。

(本文23ページ)

## 一般産業界における音に関してPart IV

—トラブルフリーオペレーションの一環—

日本エスケイエフ株式会社 コンディションモニタリング 山崎 安彦

今回は複合音に関して考察する。複合音としてはいろいろな機械要素、例えばギヤやカップリング、モータなどを考えると、非常に複雑になるので今回はまだ4回目でありあまり複雑なものを考えずにベアリング内の損傷部位を複数あるケーススタディから考えていく。いろいろな音が混在する中、ベアリングの異常振動も2箇所以上の場合その損傷の部位とその深刻度合いを判断するのは非常に難しい。中でも内輪損傷とボールの損傷の複合は本来それらの似通った音の合成は人の耳による分離判別は非常に難しいものである。

測定器の使用は古くから行われて来たが複合振動を明確に区別するものはほとんど無く分離しきれない振動を表示するのがやっとなっていた。SKFではその損傷部位やその深刻度合いを分離することでその後の対応や原因の特定、再発防止の検討がいち早くはじめることを提唱する。

(本文29ページ)

#### 資格・管理区域不要のガンマ線レベル計

—連釜・晒タワーのレベル計測—

ナノグレイ株式会社 宮下 拓

製紙工業の非接触計測分野において、放射線源を用いた厚さ計、レベル計、密度計などが使用されている。これらの計測器では、資格や管理区域の設定が必要であり、放射線障害防止法上の許可や届出が必要であった。ところが、2005年6月の法令改正において設計認証制度が新設され、一定レベル以下の微弱線源を用いた機器の内、安全性の認証を受けたものは、「表示付認証機器」となり、主任者の選任・管理区域の設定が不要という1種の規制緩和が行われた。「表示付認証機器」は、従来の放射線源装備機器が必要とされていた労働基準監督署への届出、測定、教育訓練、健康診断、放射線障害防止予防規定なども不要である。「表示付認証機器使用届」は、従来の「届出」と全く異なり、添付書類不要でA4書式1枚を使用開始後30日以内の郵送で良い。加えて、許可事業所において「表示付認証機器」を導入しても、既設の放射線源装備機器と別枠になり、許可使用の変更とはならない。このように、「表示付認証機器」は従来の放射線源装備機器に比べ、格段に手続きが簡便で短時間で済むようになり、密度計、レベル計などの使用が拡大している。

弊社はすでに「表示付認証機器」としてガンマ線密度計PM-1000、ガンマ線レベルスイッチTH-2000などを販売してきたが、今回、屑状にガンマ線を放射できる線源遮蔽体と棒状検出器を新たに開発し、製紙分野における釜・タワーに適用可能な、「表示付認証機器」のガンマ線レベル計TH-3000を開発した。最大Φ5,000mmクラスの釜・タワーに適用可能である。これにより、製紙分野のガンマ線計測器(レベル計、レベルSW、密度計)がすべて表示付認証機器でカバーできるようになった。

(本文33ページ)

#### 白板紙へのフレキソ印刷に影響を与えるパラメーター

オミヤ社 ピーター ブリ、キャシー リッジウェイ、ジョアキム シェルコフ

この研究では非塗工と塗工した白色ライナーボードがフレキソ印刷で比較された。塗工白色ライナーは2つの異なった塗料配合でペントブレード、ロッド、メタサイズプレスの3つの異なった塗工方法で行われた。総てのサンプルは同じ条件でカレンダー掛けされ、ドイツのシュタットガルトメディア大学のDFTA技術センターのフレキソ印刷機を使って印刷された。印刷特性は空隙構造とフレキソ印刷特性との間の相関関係を見つける為に、板紙表面の物理的性質と比較した。平滑性が良好であっても印刷適性が十分でない事が示されました。表面の湿潤性の測定である塗工層の接触角と水吸収速度の2つのパラメーターもまた考慮される必要がある。

(本文36ページ)

#### オートテンションストレッチャーの導入効果

—Erhardt+Leimer社製Elstretcher—

株式会社KGKエンジニアリング 営業三部 松下 淳

今日の抄紙機では、ロスの無い安定したリピート性の高い操業が厳しい経営環境のもとでますます重要となっている。その中でも製紙ツールとしてのファブリックテンションを、正確に測定し、全自動でコントロールして最適に保つことは、蒸気消費量の低減又は、生産速度の向上、紙表面の平滑性向上、カンバス寿命の向上等、直接利益に結びつく投資として評価されている。ELストレッチャーは、独自のウェブコントロール技術により、ファブリックテンションを常時、入力設定値の「±0.1~0.2kN/t」を維持する。本稿では、ワイヤーパート、プレスパート、ドライヤパートにおける画期的な全自動ファブリックテンションストレッチャーの導入効果について紹介する。

(本文41ページ)

#### ISWFPC2009 (ノルウェー紙パルプ技術協会主催) 参加報告

—2009年6月15日~17日オスロ (ノルウェー) にて開催—

東京大学 松本 雄二

筑波大学 大井 洋

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2009年6月15日～17日にノルウェー・オスロ市で、ISWFPC2009がPTF（ノルウェー紙パルプ技術協会）の主催で行われた。ISWFPCは木材・繊維・パルピングについて世界の研究者が一同に会し、成果を発表し、討論を行う場で、産よりも官・学の参加者が多い。世界各地で、2年に1回持ち回りで開催され、今回で15回目の開催となる。

会議の参加者は21カ国、168名であった。63件の講演と115件のポスター発表が行われた。これに参加したので概要を報告する。

また、大会後に、木材のバイオ利用企業であるボルガード社を訪問したのであわせて報告する。

（本文44ページ）

## 第76回紙パルプ研究発表会の概要

紙パルプ技術協会 木材科学委員会

第76回紙パルプ研究発表会は、2009年6月30および7月1日の2日間、東京都江戸川区「タワーホール船堀」で開催された。産官学各界からの発表件数は合計42件で、口頭発表が29件、ポスター発表が13件であった。参加者は228名であった。発表内容の概要をまとめた。

（本文54ページ）

技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか

—新聞用紙製造技術の系統化調査（その4）—

国立科学博物館産業技術史センター平成19年度主任調査員、元紙パルプ技術協会専務理事

飯田 清昭

第1回で、紙パルプ産業の歴史、テーマ選定の背景及び基礎技術を簡単に解説し、第2回では、新聞用紙製造60年の変遷とその原料開発の歴史を紹介、第3回は抄紙機に見られる技術開発の歴史を述べた。今回は、日本の製紙産業の技術開発の特徴を考察し、他国の製紙産業と比較して見る。

日本の製紙産業の発展には、生産技術を絶えず革新してきたことが寄与してきた。生産技術とは、生産性の高い設備（日本では設備の大型化、高速化をはかり、絶えず設備の生産性向上させてきた）を効率よく操業し（歴史的に日本の設備の操業効率は群を抜いて高い）、信頼性のある製品を競争力のある価格で（日本の新聞用紙のコストパフォーマンスの良さから輸入紙が国内市場に入れない）生産することである。この高い生産技術の維持には日本独自の工場操業文化の存在があり、海外交流により東南アジアへ広がりつつある。

ついで、エネルギー対応技術（日本の紙生産のエネルギー原単位は世界で最小のレベル）、環境対応技術（環境規制基準は最高レベルでそれを満足している）、研究開発力（商品開発力はトップレベル）及び技術教育（日本の競争力の源）について考察する。併せて、日本製紙産業の特徴を他国の製紙産業と比較する。今回は、1960年に設備された新聞用紙抄紙機（当時世界最大クラス）の50年の技術発展を具体例として記録する。

（本文70ページ）

ECF漂白への転換による環境負荷低減効果（第2報）

—排水中のクロロホルムとクロロフェノール類の減少—

株式会社日本紙パルプ研究所 岩田 ひろ

パルプの塩素漂白により発生する有機塩素化合物の多くは難分解性、蓄積性に加えて毒性を示すことが知られている。この有機塩素化合物の削減を目的として日本の製紙会社は1996年から漂白工程のECF転換を進めてきた。

日本紙パルプ研究所では王子製紙、日本製紙のECF転換の進行に合わせ、排水による環境負荷を調査してきたが、その過程で明らかになったクロロホルムとクロロフェノール類の削減状況を報告する。

漂白工程でのクロロホルム発生は広葉樹パルプ漂白系でパルプ1t当たり平均46g（g/t）から0.50g/tに、針葉樹パルプ漂白系で平均43g/tから0.55g/tへ95%以上減少し、漂白工程のECF転換の主要な目的であったクロロホルムの発生抑制は十分達成された。総合排水での排出濃度も発生削減をうけ激減し、水道水質基準の0.06mg/Lをも下回るようになった。

塩素漂白により発生する有害性の指摘される3塩素化以上のクロロフェノール類も、ECF転換によって発生はほぼ100%削減され、米国EPAのクラスタールールが求める漂白排水のクロロフェノール類の規制をクリアするレベルとなった。

（本文81ページ）

第63巻 第11号 目次

製紙技術特集I

第15回製紙技術セミナー開会挨拶	近藤晋一郎…(1)
紙と環境配慮	橋本 一洋…(2)
—社会全体の環境負荷削減のための配慮—	
既設ツインワイヤーフォーマーの最新の改造	向井 正仁…(7)
2PM ミニシュープレスの操業経験	田口 大輔…(13)
ワイヤーシェーキング装置(フォームマスター)導入によるクラフト紙の紙質改善	濱 毅…(18)
抄紙用ワイヤーの製造工程と使用上の留意点	芝端 豊, 安岡 達彦, 佐野 明宣…(22)
プレスパート用具の設計基本コンセプト	石井 啓文…(29)
シュープレスへのグループドベルト導入による省エネ	中里 覚…(35)
オントップフォーマーの操業経験	林田光一郎…(38)
N1マシンの操業経験	山田 幸広…(43)
最新の印刷技術動向	牛田 弘…(49)

総説・資料

米国TAPPI PaperCon '09参加報告	豊福 邦隆…(53)
—2009年5月31日～6月3日セントルイス(アメリカ)にて開催—	
ドイツ紙パルプ技術協会・年次大会 参加報告	豊福 邦隆…(60)
—2009年6月23日～25日ヴィースバーデン(ドイツ)にて開催—	

研究報文

ポリアクリルアミド樹脂系紙力増強剤添加紙の動力学的性質	?榮村 拓史, 山内 龍男…(67)
—紙力剤の種類及び添加法の影響—	
塗工紙の印刷網点部で発生するモットリングの要因解析	河崎 雅行, 石崎 雅也, 吉本 孝士…(80)
—光学的ドットゲインのムラの影響—	

工場紹介(8)

日本製紙株式会社勇払工場	日本製紙株式会社…(92)
--------------	---------------

会 告

	…(03)
Coffee break (世間常識の変化)	山本 保…(66)
バピルス (最近の注目特許)	…(97)
内外業界ニュース	…(99)
協会保管外国文献標題	…(100)
特 許 公 報	…(112)
全国パルプ材価格	…(123)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(124)
統 計	…(126)
協会だより (第4回定例理事会議事録, 特許委員会便り, 木科委便り, お知らせ, 会誌編集委)	…(128)

紙と環境配慮 —社会全体の環境負荷削減のための配慮—

環境省 総合環境政策局 環境経済課 橋本 一洋

いわゆる古紙配合偽装問題から脱却し、真によりよい環境を構築していくためには、単に製紙会社が信頼回復のための取組を行うだけでなく、偽装の背景となった課題について社会全体が相互に改善を図っていく必要がある。また、適切な環境コミュニケーションを推進し、企業の環境保全に向けた取組や製品の環境価値が、その他の性能や価格などの要素と同様に購入の際に適切に評価される環境を構築していく必要がある。

本報では、古紙利用の環境優位性及びさらなる古紙利用の推進の必要性を踏まえつつ、グリーン購入法において従来の画一的な判断の基準ではなく、消費者、製造者共に選択権があり、市場での消費を通じて消費者と製造者の環境への配慮と品質のバランスが確立されていく仕組みの実現を目指し規定された総合評価指標方式について紹介する。

(本文2ページ)

既設ツインワイヤフォーマの最新の改造

株式会社小林製作所 製紙機械設計部 向井 正仁

ロールタイプトップワイヤの新聞マシンがブレードタイプのトップワイヤフォーマに改造された際に、両タイプの比較検討が行われた。ロールフォーミングは、一般的に地合は悪いが歩留りが高いと言われている。一方ブレードフォーミングは、歩留りは悪いが地合が良いと言われている。これは多分、それぞれのフォーマタイプに特有な圧力領域の違いによるものである。

この2種類のフォーマ形態における脱水メカニズムを解明するために、予測数値モデルを使って解析が行われた。この数値モデルは、原料とフォーミングワイヤの両方に関する正確な濾水抵抗データを必要とする。解析内容は、ワイヤ間の圧力領域、予測圧力勾配そしてせん断の違いの評価である。

ロールタイプトップユニットが一定圧力フォーミングと、そして低せん断で高い脱水速度特性を示すことと対照的に、ブレードタイプは湿紙が複数のせん断を受け、次第に増加する圧力パルスの変化による紙層形成を示すことが明らかになった。

本報では、その解析結果と紙サンプルの物理的および構造的特性の比較調査を報告する。

(本文7ページ)

2PM ミニシュープレスの操業経験 三菱製紙株式会社 八戸工場 製造部紙一課 田口 大輔

三菱製紙八戸工場は本州北端の太平洋岸にある八戸市の海岸沿いに位置し、パルプから紙への一貫工場として、板紙、アート紙、コート紙、上質紙等を生産する年産90万tの当社の主力工場である。抄紙機は7台（うち2台はオンコーター）を有しており、このうち2号抄紙機、6号抄紙機において、2007年8月に増速、増産、操業性改善、省蒸気を目的にミニシュープレス改造をおこなった。

既設マシンヘシュープレスを導入する場合、一般的なスタンダードシュープレスでは高線圧に耐えうるためにロールが大型で高重量となり、それを運搬する天井クレーンの改造、大型油圧ユニット設置など改造スペースの拡大、駆動動力の増大といった問題点がある。これらの問題点を解決した装置がミニシュープレスである。

本報では2号抄紙機におけるミニシュープレス改造の概要、効果及びトラブル事例について紹介する。

(本文13ページ)

ワイヤーシェーキング装置（フォームマスター）導入によるクラフト紙の紙質改善

中越パルプ工業株式会社 高岡工場能町 抄紙部第一抄紙課 濱 毅

中越パルプ工業高岡工場能町の3号マシンでは、クラフト紙を抄造しているが、年々品質要求が厳しくなっている。その品質対応の一手段として最近各マシンで導入されている、ハイスピード型ワイヤーシェーキング装置を2008年6月に導入することとした。

この装置は、地合改善に効果を発揮する上、縦伸びなどの品質向上にも繋がると言われている。

本報では、本装置導入による品質に及ぼす効果について報告する。

(本文18ページ)

## 抄紙用ワイヤーの製造工程と使用上の留意点

日本ファイルコン株式会社 製紙製品事業部 技術サービス部 芝端 豊, 安岡達彦, 佐野明宣

抄紙用プラスチックワイヤー（フォーミングファブリック）は、その抄紙技術の進歩・発展と歩調を合わせながら多機能・高性能化要求に应运ってきた。3重織や3.5重織に代表される多重織がまさにそれである。また現在はより高い要望に応えるべく生み出された新世代の3重織・3.5重織が市場にて好評を博している。しかしこれら優れた多重織も高度な生産技術の確立、厳しい抄造条件に適合する仕様選定、正しい使用技術を理解し使いこなす事等のどれか1つでも揃わなければ、その能力を十分に発揮出来ないばかりか、逆に操業的にも大きなマイナスとなる。

今回、実操業で大きな影響を与える、抄紙用プラスチックワイヤーの

- (1) 製造工程
- (2) 選定時の考慮事項
- (3) 使用上の注意事項の3点に関して解説する。

(本文22ページ)

## プレスパート用具の設計基本コンセプト

イチカワ株式会社 技術部 石井 啓文

当社は創業以来、製紙用プレスパートの専門メーカーとして、プレスフェルトを主幹に、シュープレスベルト、トランスファーベルト、洗剤等の販売供給をしている。抄紙機プレス部についてはオーブンドローに始まり、トライニップやトランスファーツインバーといった「マルチニップ」化、ロールプレスから「シュープレス」化、さらに現在では次世代マシンといわれる「プレスパート完全ノードロー」のマシンが登場し、大きな技術的革新が遂げられている。このマシンの変遷に伴い高速化・広幅化は急速に進行している。一方、原料条件は環境対策等を背景に古紙や添加剤の増量化も進み、劣悪化の方向にある。

このように使用条件は年々過酷化の方向にあるが、用具品質も高度複雑化する顧客ニーズに適應するべく品質改良を進め、大きな変遷を遂げている。用具の三大要求機能である「搾水」・「走行」・「紙質」については、フェルト、ベルト、トランスファーベルトの各用具で果たすべく機能役割について明確にしたい。

特に、シュープレスでの搾水については、フェルト単体でなく、ベルトとのコンビネーションで役割分担するとの観点で捉える必要がある。上質系マルチニップ及び完全ノードロープレスを具体的事例として、各用具の設計の基本コンセプト、及び、最新品質仕様も説明したい。

今後も日々高まる顧客ニーズに対し、先見性を持って常に先行対応していくことが我々が生存できる唯一の道と確信している。

(本文29ページ)

## シュープレスへのグルーブドベルト導入による省エネ

王子板紙株式会社 佐賀工場 工務部抄紙課 中里 覚

佐賀工場1号マシンは、1997年に増産対策の一環として3Pにシュープレスを導入した。導入当初のベルトはプレーンベルトであった。2000年10月に脱水能力向上を目的として、グルーブドベルト（250cc/m<sup>2</sup>）の使用テストを実施したが、何も変化がなく、グルーブドベルトは費用面の問題があったためにプレーンベルトの使用を継続していた。

しかし、ボイドボリュームを大きくし、スブラッシュ量を増やしたほうが脱水には有利ではないかと考え、2005年6月からグルーブドベルト（アルバニー製400cc/m<sup>2</sup>）の使用を再チャレンジした。

結果は良好で、ドライヤー蒸気消費量が減少し、マシン蒸気原単位が約15%程度向上した。また、ニップでの搾水を毛布で吸収する必要も無くなり、フェルトサクシジョンルーツの停止による省電力も実現した。

グルーブドベルトの使用再開は、ボイドボリューム400cc/m<sup>2</sup>品から始め、現在は450~470cc/m<sup>2</sup>品を使用しており、操作性に問題はない。今後はこれに満足することなく、さらなる省エネ、高効率化を目指して、ベルト仕様とフェルト仕様の最良の組み合わせを見つけるために、検討とテストを継続したいと思っている。

(本文35ページ)

## オントップフォーマの操業経験

日本大昭和板紙株式会社 足利工場 工務部 林田光一郎

近年、ユーザーの高速コルゲーターによる品質要求は厳しくなり、中芯原紙においてもそれは例外ではない。足利工場3号抄紙機の中芯原紙は草加工場品や他社製品と比較して地合品質が劣っており、特にフロック地合による段割れ問題も発生していた。そこでこの問題を解決するため現状よりも良好な地合を形成させ、品質改善とコストダウンを図るためにはワイヤーパートの改造が不可欠と判断しオントップ化に取り組み、VIPT製の「デュオフォーマーD」を採用することとした。また原質工程においては離解機的能力不足のため未離解片の混入が多くなり、表層面の品質に影響するため、調成フローの見直しとテール系完成工程に叩解機を導入した。

2007年1月にワイヤーフォーマーのオントップ化改造を行い、地合品質改善と紙質強度アップを図ることができたが、改造立ち上げ後の初期には紙切れ発生やロール偏磨耗の問題が起っており、その後対策により問題を解消している。

(本文38ページ)

## N1マシンの操業経験

王子製紙株式会社 富岡工場 抄造部 山田 幸広

王子製紙株式会社富岡工場N1マシンは、薄物化という国内塗工紙マーケットの需要の変化への対応を図ると共に、当社の洋紙生産体制の弱点であった薄物塗工紙分野での競争力強化を図るべく新設された、オールオンラインコンセプトの最新鋭マシンである。2008年11月より試運転を開始し、本年2月より順調に営業生産に入っている。

本稿では、約半年という短い期間であるが、試運転から現在までに得られたウェットパートに関する操業経験について報告する。

(本文43ページ)

## 最新の印刷技術動向

凸版印刷株式会社 製造・技術・研究本部 モノづくりセンター 牛田 弘

印刷技術は8世紀には誕生し、15世紀にはグーテンベルグの銅版印刷が近代印刷技術の基礎が確立した。その後、情報伝達手段として活用され、20世紀には庶民が大量消費するようになり、長きに亘り技術革新を続けてきた事になる。最近では情報伝達手段の地位が情報端末にとって代わられた感があるが、実は我々の生活になくはならない電子機器の製造技術は印刷関連技術が応用されている。

近年、インクジェットという技術が従来の印刷技術に取って代わるという、大きな転換期に来ているとも考えられる。本稿では従来の印刷技術の課題を提示し、新たな技術によって解決できるかどうかを検討する。

またこの動向は市場の印刷物に求める内容が変化してきた要因が大きく、市場の変化が、印刷物にも影響する様子を紹介する。即ち、新しい印刷技術は、これまでの大量生産技術の進化から少し方向を変えて、より個人指向へと向かう市場のニーズによってオンデマンド対応に向けて開発され、印刷物は量産性と個性とに2極化すると考えられる。こうして新しい技術は印刷業のビジネスモデルや事業形態をも変えていく。

最後に、印刷産業において今後も印刷技術が多方面の産業を支える技術として展開していく様子を報告する。(本文49ページ)

## 米国TAPPI PaperCon '09 参加報告

—2009年5月31日～6月3日セントルイス（アメリカ）にて開催—

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2009年5月31日～6月3日に米国・セントルイス市で、米国TAPPIのPaperCon'09が行われ、これに参加したので概要を報告する。PaperConはTAPPIにとっては、我々の年次大会のようなものである。今年から諸般の事情によりPIMA（Paper Industry Managing Association）との合同開催となった。日本の紙パルプ技術協会は元々両方を含んだ構成となっている。会議には展示会も併設されている。

また、大会の前後でコーンからのバイオエタノール工場、ノースカロライナ州立大学を訪問したのであわせて報告する。

(本文53ページ)

## ドイツ紙パルプ技術協会・年次大会 参加報告

—2009年6月23日～6月25日ヴィースバーデン（ドイツ）にて開催—

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2009年6月23日～25日にドイツ・ヴィースバーデン市（フランクフルト近郊）で、ドイツZellcheming（ドイツ紙パルプ技術協会）の年次大会が行われ、これに参加したので概要を報告する。本来、ドイツは製紙の先進国で、本年は104回目の年次大会で、毎年同じ時期に、同じ場所で行なわれている。ヨーロッパ全土から1,500～2,000人が参加し、景気が悪いといわれるわりには盛況な大会であった。併設される展示会は、大変規模が大きく、ヨーロッパでは最大といわれるような賑やかなものであった。

また、大会の前後でフォイト社の研究センター、ドイツ国内の製紙工場を訪問したのであわせて報告する。

（本文60ページ）

ポリアクリルアミド樹脂系紙力増強剤添加紙の動力学的性質

—紙力剤の種類及び添加法の影響—

荒川化学工業株式会社 製紙薬品事業部、京都大学大学院 農学研究科 榮村 拓史

京都大学大学院 農学研究科 山内 龍男

カチオン性あるいは両性ポリアクリルアミド系紙力増強剤（PAM）を内部添加あるいは外部添加法で加えた手抄き紙を調製した。まず、全反射FT-IR測定とスパッターエッチング処理を組み合わせた分析法を用い、上記のPAM添加紙内における繊維壁内深さ方向のPAM分布を検討した。内部添加紙におけるカチオン性及び両性PAMはいずれも、繊維壁表面近傍に多く分布する一方、壁内部にも分布するが、両性PAMにおける繊維壁表面近傍の分布は顕著であった。上記のPAM添加紙の動的粘弾性を140～260°Cの温度域で測定した。内部添加紙においてはカチオン性及び両性PAMのいずれも、さらに後者では溶液及び懸濁液状態で添加してもtanデルタのピーク高さで表される高分子的挙動はほとんど検出されなかった。他方、外部添加紙ではその特徴的な高分子的挙動が明瞭に見られ、PAM含有量が多くなるにつれ、また、特に懸濁液状態で添加した両性PAMの場合で、顕著であった。これらの結果は、内部添加紙中のPAMはほぼ分子状態で散在するが、外部添加紙中のPAMは相を形成して存在することを示唆する。なお、210°C付近でのtanデルタが示すピークは高分子固体としてのPAMのガラス転移現象によると考えられ、示差走査熱量計による測定結果もこの考えを支持した。

（本文67ページ）

塗工紙の印刷網点部で発生するモットリングの要因解析

—光学的ドットゲインのムラの影響—

日本製紙株式会社 研究開発本部 研究企画部 河崎 雅行

技術研究所 石崎 雅也、吉本 孝士

塗工紙のオフセット印刷物の品質問題の一つにモットリング（印刷濃度の濃淡ムラ [不均一性]）があり、紙要因として表面粗さ（表面凹凸のムラ）、インキ（ビヒクル）や湿し水の吸収ムラ、地合い等に由来する紙厚のムラなどが知られている。市販塗工紙を調査した結果、網点部で発生したモットリングの要因はインキの転移ムラで概ね説明できたが、一部の試料ではインキの転移ムラが小さくてもモットリングが劣る場合が見られた。そこで塗工紙の更なる品質向上に役立てることを目的として、その要因や発生メカニズムを解明する検討を行った。

光学顕微鏡を用いてモットリングの濃部と淡部を詳細に観察した。印刷濃度に影響する要因には、網点部ではインキ皮膜の面積に関する機械的ドットゲイン（実際の網点太り）に加え、光学的ドットゲイン（見かけの網点太り）もあり、これには印刷媒体の面内方向（X-Y方向）の光拡散が影響する。そこで、印刷した罫線の微小濃度プロファイルを測定し、モットリングの濃部と淡部の光拡散の違いを調べた。またモットリング、紙の面内方向の光拡散ムラ、塗料による原紙の被覆ムラそれぞれを数値化し、それらの関係を定量的に調査した。

その結果、網点部のモットリングにはインキの転移ムラに加えて、光学的ドットゲインのムラも影響することがわかった。特にA2グロス調コート紙に標準的な条件で印刷され、網点の形状が概ね均一である場合に発生するモットリングに関しては、光学的ドットゲインのムラが大きく影響すると考えられた。光学的ドットゲインのムラは紙の面内方向の光拡散ムラに起因することがわかった。紙の面内方向の光拡散ムラの要因は、塗料による原紙の被覆ムラ、塗工顔料と原紙のパルプ繊維の光拡散の違いなどであると考えられた。モットリング対策の一つとして塗料による原紙の被覆ムラを抑制することは、インキの転移ムラに加えて光学的ドットゲインのムラを小さくする観点からも重要であると考えられた。

（本文80ページ）

第63巻 第12号 目次

環境特集

第16回環境セミナー開会挨拶	進藤 清貴…(1)
最近のCO2排出権取引の動向	齊藤 聡…(2)
わが国の環境法規制の動向	今宮 成宜…(6)
環境ハザードマップによるリスクマネジメント	山下 民治…(13)
紙パルプ業界における排水処理技術の変遷と最近の技術	蒲池 一将…(17)
省スペース型排水処理設備及び水回収技術	中野 淳…(23)
最新環境負荷低減技術について	牛山 保, 内田 敏仁, 陳 嘉義…(29)
排水規制の国内外の動向および生物影響評価法	門田 克行…(35)
においの知覚器官と環境行政動向	富永 恭和…(43)
ペーパースラッジ灰の有効利用について	谷 幸雄…(49)
日本の市民と子供たちのための環境問題	武田 邦彦…(54)
—私たちは誰のために何をしようとしているのか—	

総説・資料

2009 International Conference on Nanotechnology for the Forest Products Industry参加報告	勝川 志穂…(59)
技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか	飯田 清昭…(65)
—新聞用紙製造技術の系統化調査(その5)—	

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(74)

(独)農業・食品産業技術総合研究機構 食品総合研究所 食品素材科学研究領域 糖質素材ユニット	…(67)
------------------------------------------------	-------

研究報文

製紙スラッジ焼却灰(PS ash)を原料として合成されたハイドロキシアパタイトのアルブミン及びオレイン酸吸着能	
福垣内 暁, 松枝 直人, 逸見 彰男…(80)	

工場紹介(9)

王子製紙株式会社神崎工場	王子製紙株式会社…(90)
--------------	---------------

会 告

知財散歩道(63) (契約書作成にあたっての心得)	…(03)
Coffee break (留学時代のこと)	荒木 道雄…(78)
パピルス (エコ・ブームのなかの原子力)	飯塚 堯介…(79)
内外業界ニュース	佐藤 孝…(96)
協会保管外国文献標題	…(99)
特許公報	…(109)
全国パルプ材価格	…(111)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(121)
統 計	…(122)
協会だより (第5回定例理事会議事録, お知らせ, 環境技術委員会便り)	…(124)
	…(126)

#### 最近のCO2排出権取引の動向

みずほコーポレート銀行 グローバルストラクチャードファイナンス営業部 齊藤 聡

京都クレジット（CER/ERU）は、京都市場のみならず、EU-ETS、豪州CPRS、日本の地球温暖化対策推進法の下での報告等に用いて、参加者が自らに課された目標を達成するために利用することができる。京都議定書第一約束期間（一2012年）においては、京都クレジットの需要が供給を上回る可能性が高いが、これはロシア、東欧諸国等から供給されるAAUの量によっても左右される。発行前の京都クレジットは、買い手にとって、ノンデリバリー・リスクを内包するものであり、価格はそのリスク（すなわち国連承認プロセスでの段階）やEUA価格に依存して定まる。

（本文2ページ）

#### わが国の環境法規制の動向

王子製紙株式会社 環境経営本部 今宮 成宜

1990年代に入り、環境関連で多くの法律が公布・施行されてきたが、一部を除き全体としては規制強化の方向にあり、その傾向は今後もしばらく続くものと思われる。またわが国の環境法の大きな流れは 微量化学物質対策、温暖化・省エネ対策、廃棄物・リサイクル対策に区分される。

今回の環境セミナーでは上記区分の中で、ここ数年動きがある法律及び対応に注意を要する法律について紹介する。その中で廃掃法については、法が適切なりサイクルを逆に妨げる事態が生じており、早期の廃棄物定義の見直し、枠組み見直し等の抜本改正が望まれる所である。現在、環境コンプライアンスの重要性が言われているが、そのためにはまず関連する環境法をきちんと理解・把握し、そのレベルを上げていくことが必要である。

（本文6ページ）

#### 環境ハザードマップによるリスクマネジメント

中越パルプ工業株式会社 高岡工場 環境管理室 山下 民治

当工場では、昨年数件の環境事故が連続して発生し、地域住民を初め多くの方々の信頼を傷つける結果となった。

関係機関の指導の下、再発防止対策として環境管理体制が見直しされ、環境管理レベルの向上につながった。しかし、今後の環境事故が発生する可能性（環境リスク）を考えたとき、その管理については管理方法が確立していない状態であった。従来からも、公害防止は当社の基本方針として取り組まれていたが、ややもすれば、各部門の責任者まかせとなり、部分最適を集積させる手法になりがちであった。工場全体の環境リスクを俯瞰することが難しく、対策の優先順位を誤る可能性も少なからずあった。

全工場規模で、環境リスクを洗い出し、工場全体で優先順位の高いものから対策をとっていくシステムを構築する必要を感じ、昨年来、環境ハザードマップ作成、環境改善計画の策定に取り組んだ。

その経過と今後の取り組みについて報告する。

（本文13ページ）

#### 紙パルプ業界における排水処理技術の変遷と最近の技術

佐原エンジニアリングサービス株式会社 プロセス開発統括部 プロセス技術室 蒲池 一将

紙パルプ工場の排水処理は凝集沈殿処理から始まったが、排水処理規制の強化に伴い有機物除去のための活性汚泥法などの生物処理設備が導入され、放流水質の改善に大きく寄与することになった。弊社ではさらに紙パルプ工場排水の特性把握を進めることで、高負荷に対応できる維持管理の容易なバルキングフリープロセス、流動床型生物膜処理設備を開発し、これらの導入が進められている。また、近年注目されている資源回収型や省エネルギー型の排水処理技術である、メタン発酵処理、嫌気性アンモニア酸化法、MAP法について報告する。

（本文17ページ）

## 省スペース型排水処理設備及び水回収技術

住友重機械エンバイロメント株式会社 環境システム統括部 技術部 中野 淳

民間工場において、排水処理設備は環境対策設備として、非常に重要な位置づけにあるが、直接生産に寄与しない設備でもあるため、設備投資金額や維持管理費をできるだけ低減したいという要望が多い。とりわけ紙パルプ工場においては、一般的に大量の水を使用しているため排水処理設備も大規模なものとなり、投資金額も多大なものとなる傾向がある。そこで、紙パルプ工場における排水処理設備は、高負荷化、高速化による小型化、省スペース化が強く求められてきた。

また国内では、用水確保の問題は顕在化していないが、国際的には気候変動の影響を受け、水資源の確保が困難になりつつある。将来、水に係るコストが高騰する可能性もあり、水回収技術に関する検討に着手する時期に来ていると考えられる。

本稿では、省スペース型排水処理設備として活性汚泥法と高速凝集沈殿装置スミシクナー®を組み合わせた、「スミスラッジ®システム」、水回収装置として白水回収に適用されている高速ろ過器「ハイフィルターTM」、および浸漬型精密ろ過膜を用いて清澄な処理水が得られる「膜分離活性汚泥システム」について報告する。

(本文23ページ)

## 最新環境負荷低減技術について

栗田工業株式会社 ケミカル事業本部 牛山 保, 内田敏仁, 陳 嘉義

最新の環境負荷低減技術について、工場排水の水質汚濁防止、悪臭防止の観点から解説した。水質汚濁防止に関しては、処理対象となる排水中の構成成分の分子量とイオン性に対応したCOD低減剤の分類と適用事例を、また活性汚泥沈殿槽、凝集処理沈殿槽のモニタリングシステムを用いた処理の安定化対策を紹介した。悪臭防止に関しては、臭気指数の定義および薬剤による排水処理における臭気対策を、またバイオマスボイラの燃料ヤードにある燃料の含水率上昇防止対策を報告した。

(本文29ページ)

## 排水規制の国内外の動向および生物影響評価法

株式会社日本紙パルプ研究所 門田 克行

現在の化学物質および排水の環境対策において、生態系や生物多様性を鑑みた生物影響の削減が重要視されている。化学物質や排水の生物影響を評価するために、生態系を構成するモデル生物を用いた種々の手法（バイオアッセイ）が開発されている。バイオアッセイを用いて北米・北欧を中心に古くから産業排水の排水規制が実施されてきた。北米・北欧における排水規制は紙パルプ排水を中心に行われ、水多消費型産業である紙パルプ産業が主導的な役割を果たすことで排水の環境に対する影響は大きく軽減されてきた。最近ではこの排水規制の動きは北米・北欧に限らず様々な国に拡大する傾向がある。わが国においても環境省が2009年度より生物試験を用いた排水規制（生物規制）の検討を本格的に開始する。本セミナーでは、生物規制を取り巻く国内外の情勢、特に環境省の生物規制に関する最新の動向およびバイオアッセイによる環境影響評価法について解説する。また、当研究所の取り組みについて、生物センサーやDNAマイクロアレイなど新しい評価方法を中心に報告する。

(本文35ページ)

## においの知覚器官と環境行政動向

第一クリーンケミカル株式会社 東部営業所 富永 恭和

においは臭・匂と感覚の影響が大きく100人100様であり、色々な研究からも個人差の大きい器官を有している事が証明されている。

近年、臭気苦情の発生は大きな様変わりを見せている。昭和40年代は畜産等第1次産業を中心に苦情の発生が多かったが、住宅地近辺からの移動により苦情は減少に転じた。そして第2次産業の公害対策（騒音・振動・水質等）が進むにつれ、臭気問題が表面化する。住民の移動（マンション・住宅街の造成）による工場周辺を囲むような街づくりが新たな苦情を起していることも要因の一つであると考えられる。第3次産業といわれるサービス業からの苦情対策は現状の悪臭防止法では追いきれない部分があり今後の課題になっている。

本報では、嗅覚の仕組みと特性、悪臭防止法の制定から改正にいたる流れ、三点比較式臭袋法による臭気の数値化（臭気指数）とパネラー（三点比較式臭袋法被験者）選定による資格、更には紙パルプ及び他分野の発生臭気と対策、環境省の薦める感覚環境の街づくりといったにおいを利用した取組み等を報告する。

(本文43ページ)

ペーパースラッジ灰の有効利用について

王子製紙株式会社 研究開発本部 製紙技術研究所 谷 幸雄

日本製紙連合会では、2010年度までに紙パルプ産業の廃棄物の最終処分量を45万トンに低減し、有効利用率を93%以上にすることを目標に掲げている。現在、紙パルプ産業から最終処分される廃棄物の多くは焼却灰であるが、紙パルプ産業では、化石燃料に変わるバイオマス燃料として木屑、可燃性廃棄物としてRPF、廃タイヤ等の使用量を年々増加させており、逆に焼却灰の発生量は増加の一途を辿っている。焼却灰の中では、今もってペーパースラッジ灰（以下、PS灰）の発生量が最も多く、最終処分量を減少させるには、その有効利用先を広げ、有効利用量を増加させる必要がある。本報告では、PS灰の有効利用方法について報告する。

(本文49ページ)

日本の市民と子供たちのための環境問題

-私たちは誰のために何をしようとしているのか-

中部大学 武田 邦彦

現在の日本の環境は大きな社会問題になるほど悪くはない。大気、水質、薬害、公害患者数などいずれも世界でもトップクラスの良い状態である。それでも、毎日のように環境問題が話題になるのは、将来、日本の環境が悪化する可能性があるということである。また、我々は世界市民の一員だから、世界の環境の保持のためにも力を尽くさなければならないが、その前に日本国民であり、さらに私の場合は名古屋市民である。まずは名古屋市民としての行動を取らなければならないが、その点で本講演では「私たちは誰のために何をしようとしているのか」という副題をつけさせていただいた。

(本文54ページ)

2009 International Conference on Nanotechnology for the Forest Products Industry参加報告

日本製紙株式会社 技術研究所 勝川 志穂

2009年6月22日から26日に、TAPPI主催の2009 International Conference on Nanotechnology for the Forest Products Industryが、カナダ、アルバータ州エドモントンにて開催された。この会議は今回で4回目となり、12カ国から180名を超える参加があった。ナノサイズの物質の物性や、その製造・利用技術、分析法、安全性の評価など、紙・パルプや木材分野におけるナノテクノロジーについての研究発表（口頭45件、ポスター20件）や講演、パネルディスカッションが行われた。

(本文59ページ)

技術革新が新聞用紙とその製造技術を如何に変えてきたか

-新聞用紙製造技術の系統化調査（その5）-

国立科学博物館産業技術史センター平成19年度主任調査員、元紙パルプ技術協会専務理事

飯田 清昭

第1回で、紙パルプ産業の歴史、テーマ選定の背景及び基礎技術を簡単に解説し、第2回では、新聞用紙製造60年の変遷とその原料開発の歴史を紹介し、第3回は抄紙機に見られる技術開発の歴史を述べた。第4回は、日本の製紙産業の技術開発の特徴を考察し、他国の製紙産業と比較した。

1960年に当時世界最大クラスの新聞用紙抄紙機が日本製紙釧路工場に建設された。その抄紙機は、大型化の進んだ現在でも中型・中速の抄紙機として、世界で最高水準の操業効率と最高水準の製品を生産している。第5回は、この抄紙機のはぼ50年の操業の記録をまとめることで、新聞用紙の技術開発を具体的な事実で示すことを試みる。さらに、この抄紙機の操業にかかわってきた元従業員の方々に集まっていただき座談会を持ち、技術開発の側面を紹介する。

最後に、このシリーズのまとめとして、新聞用紙製造技術の系統化を、図および年表にて示す。さらに、資料として技術年表（新聞用紙製造に関連する技術が何年に日本製紙産業へ提供されたか）およびニュース年表（新聞用紙製造に関連するニュースをニュース年表（紙パルプ技術協会作成）より抜粋）を掲載する。

(本文65ページ)

製紙スラッジ焼却灰（PS ash）を原料として合成されたハイドロキシアパタイトのアルブミン及びオレイン酸吸着能

愛媛県産業技術研究所 福垣内 暁  
愛媛大学農学部 松枝 直人, 逸見 彰男

炭酸カルシウムを60wt%含有するPS ashを原料として、ハイドロキシアパタイト-ゼオライト複合体及び高純度ハイドロキシアパタイトの合成を試みた。電子顕微鏡観察の結果、得られたハイドロキシアパタイトは、50nm以下のナノ粒子であった。各試料について、アルブミン及びオレイン酸吸着試験を実施した。ハイドロキシアパタイト-ゼオライト複合体及び高純度ハイドロキシアパタイトには、アルブミンの吸着能は見られなかったが、これらの試料をカルシウム洗浄した試料にはアルブミン吸着能があり、市販ハイドロキシアパタイトと同等かそれ以上の吸着能を有していた。カルシウム洗浄することでアルブミン吸着能が大きくなる現象を解明するために、比表面積測定及びCa/Pモル比測定を行い検証した結果、カルシウム洗浄することで、Ca/Pモル比を高めることができることと、アルブミンの吸着能は、比表面積の違いよりも、Ca/Pモル比が1.67（ハイドロキシアパタイトの理論比）に近づくとき大きくなる結果を得た。オレイン酸吸着試験を行った結果、市販ハイドロキシアパタイトは、オレイン酸吸着能を有していなかったが、PS ashから得られたハイドロキシアパタイト-ゼオライト複合体及び高純度ハイドロキシアパタイトは吸着能を有していた。特に、高純度ハイドロキシアパタイトは、投入されたオレイン酸の70%を吸着した。これは、比表面積の違いが吸着能に影響したと考えられた。

（本文80ページ）