

第64巻 第1号 目次

新年のごあいさつ	進藤 清貴…(1)
第52回-2009年紙パルプ技術協会年次大会特集	
第52回-2009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	
一地球環境に貢献する紙づくり…新しい技術への限りなき挑戦一	長谷川 昇…(9)
平成20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)
日本製紙(株)石巻工場見学記	…(25)
平成21年度 出展会社及び出展品目	…(27)
平成21年度佐々木賞受賞講演	…(25)
イオン交換樹脂法を用いた脱塩素脱カリ装置概説	岡村 恒則…(30)
一回収ボイラー電気集塵機捕集灰 (EP灰) の溶解液より塩化物イオン及び カリウムイオンを除去する装置の概要説明一	
ADC型 ダブルコニファイナー	望月 英雄…(36)
一実績およびメリット一	
一 般 講 演	
植林事業へのバイオIT技術適用の可能性	佐々木慎弥…(41)
連釜新チップフィードシステムの操業経験	金ヶ瀬和幸…(45)
新KP設備の操業経験	杉浦 太郎…(50)
カタラーゼ抑制剤によるDIP過酸化水素漂白の効率化	吉津 正毅, 角 幸嗣…(55)
7号抄紙機 中芯原紙巾方向水分制御装置の操業経験	千葉 司…(59)
シングルシュープレスの操業経験	権藤 知久, 山本 学…(67)
バイオマスボイラーの操業経験	御宿 誠一…(71)
会 告	…(03)
Coffee break (紙のリサイクル文化アラカルト)	岡田英三郎…(76)
バピルス (最近の注目特許	…(77)
内外業界ニュース	…(79)
協会保管外国文献標題	…(88)
特 許 公 報	…(89)
全国パルプ材価格	…(103)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(104)
統 計	…(106)
協会だより (第6回定例理事会議事録, お知らせ)	…(108)

#### イオン交換樹脂法を用いた脱塩素脱カリ装置概説

一回収ボイラー電気集塵機捕集灰（EP灰）の溶解液より塩化物イオン及びカリウムイオンを除去する装置の概要説明—

日本錬水株式会社 機能品事業部 岡村 恒則

クラフトパルプ製造プロセスにおける、蒸解に有用なソーダ分（「Na」）、および硫黄分（「S」）を回収する蒸解薬品回収工程において、回収ボイラーに供給される黒液中の（「Cl」）、カリウム分（「K」）が、燃焼灰の溶融温度を低下させ、燃焼ガスに同伴し、過熱管等に付着し、燃焼ガス通路を閉塞させ、ボイラーの操業を阻害すると共に、熱効率の低下や、高温部位の腐食速度を増進させることが問題提起されている。

このため、多くの回収ボイラーにおいては、本来黒液に再溶解し回収されるべき燃焼ガス電気集塵機補修灰（EP灰）を一部系外に抜き出すことにより、回収工程内に蓄積・濃縮された「Cl」、「K」濃度を調整している。しかしながら、このEP灰の系外廃棄操作により、本来回収すべき、チップ蒸解に有用な「Na」、「S」も多く含まれており、薬品ロスを生じることから、EP灰中の「Cl」、「K」を選択的に除去する装置の開発が望まれてきた。弊社が北越製紙株式会社殿と共同開発した『イオン交換樹脂法・脱Cl脱K装置』の第一号機を平成16年1月に、同社新潟工場殿に納入させていただき、その後、日本製紙株式会社岩国工場殿、王子製紙株式会社富岡工場殿に納入し、この度、『紙パルプ技術協会・佐々木賞』を受賞させていただいた。

本稿は、佐々木賞受賞の御礼とともに、改めて『イオン交換樹脂法・脱Cl脱K装置』の概要をご紹介させていただくものである。

（本文30ページ）

#### ADC型ダブルコニファイナー

—実績およびメリット—

相川鉄工株式会社 技術営業部 望月 英雄

現在、製紙原料のリサイクル回数の増加に伴い、製品の叩解方法も従来の「フリーネスを落とす」事を意識したものから、「繊維の切断を極力避けながら紙力を上げる」事を意識したものに変わりつつある。また、さらなる課題は省エネルギーである。このためには「無駄な繊維カティングを避けながら効率の良い叩解をする」ことが必要で、叩解を行う際、設備機器を見直すことにより大幅にエネルギーロスを省けることができる。

この状況の中でリファイニング工程の省エネを目標として、弊社は平成14年度に「ADCダブルコニファイナー」を上市した。その後、省エネルギーリファイナーとして皆様のご愛顧を賜る事ができ、実操業ラインで多数のADCダブルコニファイナーが稼働中である。OCC、ONP、BKPなど原料処理工程に於いて強度アップ、省エネルギーを達成している。本稿では、テスト結果を交えながら実操業ラインにおける使用状況、並びに各実施例の中からJOCCとLBKP原料の操業メリットについてご報告する。

（本文36ページ）

#### 植林事業へのバイオIT技術適用の可能性

王子製紙株式会社 研究開発本部 森林資源研究所 佐々木慎弥

近年、ヒトゲノム完全解読プロジェクトをはじめとして250種の生物ゲノムが解読されてきており、猛烈なスピードで生物情報が蓄積されている。それにともない大量の生物情報の中から生物学的な意味を抽出する情報処理技術（バイオIT）が注目されている。

当社では、バイオIT技術を駆使して大量の生体情報の中から有用情報（バイオマーカー）の抽出ならびに応用を試みている。ユーカリの成長が良いのか悪いのか、材質が良いのか悪いかなど遺伝的潜在能力を調べるためのSNPバイオマーカー、栄養状態やストレス状態を調べるための代謝物・転写物バイオマーカー開発を行っている。これらのバイオIT技術を現場に应用することにより、既存の植林技術（育種、育林技術）の改良ならびに加速化を目指す取り組みについて紹介する。

（本文41ページ）

#### 連釜新チップフィードシステムの操業経験

中越パルプ工業株式会社 川内工場 製造部 金ヶ瀬和幸

川内工場の連釜は2001年にLo-SolidsTM改造後、順調に操業していたが、近年使用材の構成が変化して高比重の低い材種の配合が増えた影響により、日産能力が低下する傾向が顕著になってきた。また、インラインドレーナー詰まりにより連釜停止に至るといったトラブルが発生するようになっていた。

これら問題の解決を目的として、本年5月に連釜チップフィード系をCOMPACT FEEDTM (metso paper社)に改造した。第一種圧力容器5基が廃止されてプロセスがシンプルになった結果、C3循環流量の制御が可能になり、チップシュート液面の制御性が格段に向上した。

また、この新しいシステムではチップシュート充填率の管理という概念が取り入れられ、高圧フィーダー回転数とC3循環流量の両方を生産量によって制御する方式も同時に採用された。これにより高圧フィーダーの充填率を上げることが可能となり、生産のボトルネックになっていた高圧フィーダーを更新することなく、連釜能力の最大化を図ることができた。まったく新しいシステムの採用ということで稼働時の調整には時間を要したが、COMPACT FEEDTMの採用と供給系機器のサイズアップにより、現在では非常に安定した操業が可能となり、チップフィード系で起きていた諸問題は解決された。

昨今の厳しい状況のなか、今後更に多様化していくチップソースに対応していくための条件の一つが、今回の改造によって整ったと考えている。

(本文45ページ)

#### 新KP設備の操業経験

北越紀州製紙株式会社 新潟工場 工務部パルプ課 杉浦 太郎

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号機は年産35万tで計画され、それを含む工場バランスによりLBKP増産量は日産500tで計画した。

このパルプ増産に対応すべく、チップハンドリング設備の増強、浸透釜設置を始めとする連釜の改造、プレッシャーディフューザー増設、未晒・晒ラインの新設、キルン苛性化設備の新設、酸素製造設備 (PSA) の新設、エバポレーターの増設などを行い、平成20年5月に全ての工事を終えて増産体制を整えた。

本報では、連釜、未晒・晒、キルン苛性化について、設備の概要とこれまでの操業状況を報告する。

(本文50ページ)

#### カタラーゼ抑制剤によるDIP過酸化水素漂白の効率化

日本製紙株式会社 勇払工場 原質課 吉津 正毅  
日本大昭和板紙株式会社 技術本部 角 幸嗣

カタラーゼは、好気性生物のほとんどの生物に存在する酵素で過酸化水素を酸素と水に分解する。パルププラントにおいて、好気性バクテリアなどの増殖により工程内にカタラーゼが増える事が知られており、過酸化水素漂白工程にカタラーゼが多量に存在すると漂白を阻害し、目的の白色度とするために多くの過酸化水素が必要となるためランニングコストを悪化させる。殺菌剤によるバクテリアの抑制や、高温処理により失活させる事でカタラーゼの作用を抑制できる事が知られている。またキレート作用を利用したカタラーゼ抑制剤でもカタラーゼの作用を抑える事が可能である。今回、弊社石巻工場HDIP1において、カタラーゼ抑制剤を用い、カタラーゼによる阻害を抑える事で過酸化水素漂白を効率化した事例を紹介する。

(本文55ページ)

#### 7号抄紙機 中芯原紙巾方向水分制御装置の操業経験

レンゴー株式会社 八潮工場 製紙部製紙課 千葉 司

レンゴー(株)八潮工場7号抄紙機は、坪量115~160g/m<sup>2</sup>の中芯原紙を抄造している。同抄紙機は、1991年に稼働を開始してから、日産1,000tを超える原紙を全国に供給し続けている。

今回は、近年高まりつつある低坪量化による抄速向上や原紙の品質要求に対応すべく、幅方向水分制御装置を導入した。機種選定に際しては、省スペースに対応するコンパクトな設計と、ドライヤーパート後段に設置したことによる効果的なプロファイル矯正を目的として検討を行い、YOKOGAWA社製の幅方向水分制御装置を採用した。本報では、設備概要、操業経験及び導入効果を中心に報告する。

(本文59ページ)

## シングルシュープレスの操業経験

王子製紙株式会社 春日井工場 新井田和輝

春日井工場No.4M/Cは、上質紙、中質紙、A2・A3原紙、微塗工中質原紙を生産する多品種小ロットマシンであり、その生産品種の中に一般紙と比較して低密度な紙（以後、嵩高紙）も含まれている。一方、嵩高紙の抄造には、プレスニップ圧の低減、紙厚向上剤の投入といった操業上の制約があり、その結果、生産性の悪化や製造コストの増加といった問題が生じていた。この解決策としてプレスでの搾水性を維持したまま、薬品に頼ることなく嵩高紙を抄造可能なプレスの開発を進め、その初号機として2008年1月に「シングルシュープレス+ペルトスムーザー」を春日井工場No.4M/Cに導入した。本報では「シングルシュープレス+ペルトスムーザー」の設備とその導入効果について報告する。

（本文64ページ）

## ウェットエンドの各種測定とその解析

王子製紙株式会社 製紙技術研究所 権藤 知久, 山本 学

製紙工程のウェットエンドに起因する問題には欠点の発生、脱水不良、リテンションの低下等があり、製品歩留まりの低下、断紙および乾燥不良による生産性低下、流失原質の増加といったトラブルにつながる。

生産性の低下は、ただちにコストの圧迫につながるため早期解決が求められる。しかし、問題点を明確化して解決に至るまでのプロセスは、近年の製紙産業で進められる高速抄紙化、用水使用の効率化、利用古紙原料の拡大、コートブロークの配合量増加、等の背景に加えて填料および数種類の薬品が添加される系の状況が複雑さを極めるため、状況把握が難しく困難な過程となる。

ただし、このような複雑な系のなかにも秩序が存在し、生じている現象には原因が存在する。したがって、この複雑に絡み合う状況を紐解き、因果関係を明らかにする解析の過程は対策に取り組むうえで重要となる。

本報では、ウェットエンドの対策のプロセスについて紹介し、問題を見極めて対策を実施するために必要な調査とその解析の重要性、それを難解にする要因について、ウェットエンドで測定するデータの相互間での連動性を用いて説明する。

（本文67ページ）

## バイオマスボイラーの操業経験

日本製紙株式会社 岩国工場 御宿 誠一

当社岩国工場は、年間76万tの生産能力で塗工紙・情報用紙を主に生産しており、当社グループ内に於いても重要な基幹工場のひとつである。世界的に環境保全への要求が高まる中、当社グループでは環境憲章を定め地球温暖化防止対策の推進を掲げており、化石エネルギー起源のCO2排出原単位を2010年度までに1990年度比16%削減することを明言している。これを達成する為、燃料転換を目的として設置したボイラーは、グループ全体で11缶となり、岩国工場バイオマスボイラーについては、グループ内で5缶目に設置された。今回は、このバイオマスボイラー（循環流動層ボイラー）の概要並びに試運転以降の操業経験から注意点と主なトラブルについてそれぞれ報告する。

さらに操業上の注意点として、燃料中の塩素濃度に対するこれまで以上の配慮の重要性について述べると共に、重要なパラメータである炉床温度管理と他箇所温度管理と両立させる為にとっている工夫について報告する。

主なトラブルについては、ガス式空気予熱器管で発生した腐食と、火炉天井管・火炉壁管の減肉についてそれぞれ報告する。

（本文71ページ）

第64巻 第2号 目次

製紙技術特集II

搾水と最新のフェルトの動向 —搾水を追求して進化するフェルトデザイナー—	佐藤 文夫…(1)
ワイヤーの最新技術動向 —最新の三重織りワイヤーの状況—	大喜多鋼治…(7)
各種フォーマーに採用されているセラミックス	飛田 亮…(12)
石巻工場 N6マシンの操業経験 —ヘッドボックス、フォーマー、プレス—	原 淳…(18)
新潟工場 N9ウェットパートの操業経験	山田 慎吾…(23)
総説・資料	
三島工場 N10マシンの操業経験	日置 亨…(28)
富岡工場 N1マシンの操業経験	田窪 哲也…(32)
通紙エンジニアリングの紹介 —ウェットからリールまで—	松井 伸至…(36)
アンドリッツの板紙抄紙機 —河北永新紙業(中国)新マシン稼働—	川上 千明…(40)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(75)

北海道大学大学院工学研究科 生物機能高分子専攻 再生医療工学研究室	…(46)
-----------------------------------	-------

研 究 報 文

高濃度ポリサルファイドを用いた新蒸解システムの開発(第2報) —蒸解薬液の多段添加を行う修正蒸解への適用—	渡部 啓吾, 清水 正裕, 黒須 一博, 南里 泰徳, 大井 洋…(49)
広葉樹ECF漂白パルプのヘキセンウロン酸と褪色との関係(第1報)	河江 綾乃, 内田 洋介…(60)

工場紹介(10)

北越紀州製紙株式会社新潟工場	北越紀州製紙株式会社…(70)
----------------	-----------------

会 告

知財散歩道(64)(でじたる・りますたりんぐ)	…(03)
Coffee break(記念紙幣の多発時代は到来するか)	梶原 明敏…(45)
パピルス(フィンランドについて)	植村 峻…(48)
内外業界ニュース	中嶋慶八郎…(77)
協会保管外国文献標題	…(79)
特 許 公 報	…(89)
全国パルプ材価格	…(91)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(106)
統 計	…(107)
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)	…(109)
	…(111)

#### 搾水と最新のフェルトの動向

—搾水を追求して進化するフェルトデザイン—  
日本フェルト株式会社 技術第3部 佐藤 文夫

シュープレスなどの技術革新によって抄紙機の性能は急速に進歩した。同時に抄紙用具であるプレスフェルトも進歩し、その高機能化も進んでいる。プレスパートにおける搾水理論は1980年代までに体系化され、そこにある「圧力の均一性」、「再湿潤」、「流れ抵抗」に対する性能の向上を目指して開発を進めてきた当社の最新のフェルトを本報告で紹介する。

(本文1ページ)

#### ワイヤーの最新技術動向

—最新の三重織りワイヤーの状況—  
アルパニー・インターナショナル・ジャパン株式会社 大喜多鋼治

近年、特に古紙を多く含む紙にとってその品質はより重要となって来ている。そのニーズに応えるべく我々はSSB三重織りワイヤーを市場に供給し続け、現在でもそのシェアは年々増加傾向である。しかしながら、更なる表面性向上、リテンション、地合、ワイヤー寿命の長期化、安定化等ワイヤーに要求される性能は多岐に渡り、要求されるレベルも更に高まっており、SSB三重織りワイヤーについても様々なコンセプトのもとで改良が急ピッチで進められている。今回我々は欧州を中心とした海外のワイヤーデザインの動向についてSSB三重織りワイヤー及び最新のワイヤー開発状況について報告する。

(本文7ページ)

#### 各種フォーマーに採用されているセラミックス

株式会社堀河製作所 技術部 飛田 亮

長期にわたり、ブレード材質の主流はアルミナセラミックスであったが、近年抄紙機の高速改良化及びそれに伴うプラスチックワイヤーの品種改良が進むに従い、脱水機器用ブレード材質も尚一層の耐摩耗性、耐ヒートショック性が強く要求されている。特に、アルミナセラミックスの耐摩耗性については問題ないが耐ヒートショック性については、抄き出し直前のラン運転時のプラスチックワイヤーとブレード表面の摩擦熱は高抄速、高テンション部に於いて数分間で180°C以上と急激に上昇し、その直後の白水流入で急激に冷却されるため、アルミナセラミックスに過大なクラックが顕著に見受けられることもある。

その対策方法として、抄き出し直前のシャワーリング量の増強を行う事が重要であるが、抄紙機種によってはシャワー水の振り切れ等が発生し時としてプラスチックワイヤーがドライな状態になり易くクラック発生の要因となるため、耐摩耗性は基より耐ヒートショック性に重点を置いた材質選定が必要である。

私共としては40年以上にわたる数多くの実機上での使用例とこの間のデータから各種フォーマーに使用されているセラミックス材質の種類と特徴、材質の選定基準、保守管理の方法などについてできる限り標準化しユーザーの皆様の参考に供したいと念願している。

(本文12ページ)

#### 石巻工場 N6マシンの操業経験

—ヘッドボックス、フォーマー、プレス—  
日本製紙株式会社 石巻工場 抄造部抄造三課 原 淳

日本製紙石巻工場のN6マシンは、平成19年11月1日に営業運転を開始後、計画通りの抄速・日産を達成し、現在は1,600m/分で主に微塗工紙、A3コート紙の生産を行っている。N6マシンのヘッドボックスとフォーマーにはそれぞれmetso製オブティフローII、オブティフォーマーLBを採用、プレスパートにはこれまでの当社シュープレスの実績から、隣接するフォーマー・ドライヤーとはメーカーが異なるvoith (VPIT)製のタンデムシュープレスを採用した。本報告ではN6マシンのウェットパートに関する最新設備概要及び、その操業経験について報告する。

(本文18ページ)

#### 新潟工場 N9ウェットパートの操業経験

北越製紙株式会社 新潟工場 工務部抄造第7課 山田 慎吾

新潟工場N9マシンは、2008年9月1日に営業運転を開始し、広幅・高速・薄物マシンとしてA3の抄造を行っている。N9はこの広幅・高速という特徴を活かし、高い生産性によるコスト競争力のあるマシンを目標に成長を続けている。

N9マシンの特徴的な設備としては、当社では初めて導入したギャップフォーマ、シュープレスをストレートスルーに2基配列したタンデムシュープレス、高温、高ニップでオンライングロス抄造を可能にした4スタックソフトカレンダー、高速での安定通紙を可能にした通紙装置などが挙げられるが、本稿では、特にウェットパートのヘッドボックスからプレスに焦点を絞り、N9設備概要と操業経験について紹介する。

(本文23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

N10マシンは低米坪化、古紙高配合化に適応した高速オンマシンコーターを設計コンセプトに最新鋭の技術を導入し、平成19年9月に営業運転を開始した。品種によりブレードコーターとロールコーターで塗工方式を切り替え、さらにオンラインでマルチニップカレンダーを設置したことにより、既存マシンに対して優れた品質の製品を生産しており、当初の計画を達成できている。

稼働後、約2年が経過した今回は、断紙低減による生産性の向上、既存マシンとの品質・操業性の比較について報告する。

(本文28ページ)

富岡工場 N1マシンの操業経験

王子製紙株式会社 富岡工場 田窪 哲也

富岡工場N1マシンは08年11月より試運転、09年2月より営業運転を開始し、同年6月には抄速1,600m/min連続操業、日産1,000tを達成し、現在に至っている。

富岡工場N1マシンは、設計抄速（駆動能力）1,800m/min、ワイヤー巾：10,200mm、坪量範囲50～70g/m<sup>2</sup>、製品最大取幅9,180mmの薄物塗工紙に対応した高速広幅オンマシンコーターである。A3、微塗工を中心とした幅広い品質要求に対応すべく、片面ロールコーターとブレードコーター、ソフトカレンダーとマルチニップカレンダーを併設している。

本稿ではN1マシンの設備概要及び営業運転を開始してから現在に至るまでのトラブルとその対応について述べる。

(本文32ページ)

通紙エンジニアリングの紹介

—ウェットからリールまで—

株式会社小林製作所 製紙機械営業部 松井 伸至

近年、通紙システムは、抄紙機の高速化に伴いウェットパートからリールまでの全ての場所における対応が問われると同時に、確実な通紙が要求されている。また、通紙時間を短縮することは、製品ロスを減らすことに直結し抄紙機の効率化に寄与できる。簡単な操作で誰もが確実に通紙を行なえるようになれば、省力化（究極的にはこの意味での省人化）につながる。さらに、これらの要求に応えることは、オペレータが通紙テールに触れる機会をできるだけ減らすことになり、安全に直結する。弊社は、抄造品種、操業条件、マシンアレンジメント等を考慮した、抄紙機の各パートにおいて要求される様々なアプリケーションに対応する通紙機器を有しており、最適な通紙機器の選択およびアレンジを提供できる通紙エンジニアリングを有している。

弊社が日本の製紙業界において長年にわたり蓄積してきたプロセスノウハウと熟練技量、および弊社米国提携先Paperchine社が旧ペロイト社技術を継続発展させたものとの融合である、ウェットからリールまでの通紙エンジニアリングを紹介する。

(本文36ページ)

アンドリッツの板紙抄紙機

—河北永新紙業（中国）新マシン稼働—

アンドリッツ株式会社 川上 千明

アンドリツAG（本社オーストリア、グラーツ市）は、製紙機械において1995年まではエッシャーウイス社のライセンサーとして製紙機械の製造・販売を行ってきた。1996年以降ティシュマシンの分野に集中することや、ティシュマシンにおけるフォイト社との共同研究開発を2000年以降行っていた。その結果、ヨーロッパ、北米、中国を中心に40台以上の高速ティシュ抄紙機を納入することができた。さらに2005年、板紙抄紙機ビジネスを再スタートさせたことで2007年に、古紙処理設備から抄紙機までの一貫板紙製造設備（抄紙機は、3層フォードリニア多筒抄紙機で、ワイヤー幅6,200mm、設計抄速1,100m/分、生産能力35万トン/年）を中国、河北永新紙業（Hebei Yongxin Paper）から受注することができ、2009年4月完成、スタートした。古紙処理設備および板紙抄紙機の仕様、コンセプトおよびスタートアップ状況を報告する。

（本文40ページ）

高濃度ポリサルファイドを用いた新蒸解システムの開発（第2報）

—蒸解薬液の多段添加を行う修正蒸解への適用—

日本製紙株式会社 渡部啓吾，清水正裕，黒須一博，南里泰徳

筑波大学 大学院生命環境科学研究科 大井 洋

クラフトパルプの収率向上技術の一つとしてポリサルファイド（PS）蒸解があるが、工程内のナトリウムとイオウのバランスを崩さないためには白液からPSを生成する必要がある。日本製紙は現在、白液から効率よくPSを生成する方法として、膜電解による白液電解法を開発している。また近年、白液を分散添加して通常蒸解よりも低温で長時間蒸解することを基本とする全缶等温修正蒸解（ITC蒸解）が実用化され、多くのプロセスに導入されている。しかし、修正蒸解法にPS蒸解を組み合わせると、分散添加によって蒸解初期に添加する白液の量が減るために、蒸解初期のPS、NaOHおよびNa<sub>2</sub>Sの濃度が低下し、Na<sub>2</sub>S濃度は白液からのPS生成によってさらに低下する。

本報告では、実証電解槽が設置された工場の蒸解を想定した実験を行った。その結果、白液電解法では、PS生成時のNa<sub>2</sub>S濃度低下を最低限に抑制しつつPSの濃度を上げることが可能となり、蒸解薬液を分散添加しない通常蒸解において、空気酸化法PS蒸解の約1.5倍の収率向上効果が得られることがわかった。さらに、工場の修正蒸解を想定した実験では、空気酸化法によるPS蒸解と修正蒸解を単に組み合わせると、PS蒸解による収率向上効果の一部が失われるが、膜電解によるS分（Na<sub>2</sub>SとPS）の濃縮効果を反映させる工夫を加えた新しい修正蒸解法においては、さらに大きな収率向上が期待できることがわかった。

（本文49ページ）

広葉樹ECF漂白パルプのヘキセンウロン酸と褪色との関係（第1報）

王子製紙株式会社 製紙技術研究所 河江 綾乃，内田 洋介

日本において典型的な86%ISO前後のECF晒クラフトパルプについて、その褪色原因を調べた。その結果、海外で一般的な90%ISOを越す晒クラフトパルプの場合と異なり、パルプ中に残留した僅かなリグニンが褪色に関与することも認められたが、やはり主原因はパルプ中に残留したヘキセンウロン酸（以下、HexA）であり、HexA量が多いほど褪色が進むことがわかった。他方、同じ白色度のECF晒クラフトパルプであっても、漂白シーケンスによって残留するHexA量が異なり、特にD—ECF漂白シーケンスで漂白した場合にHexAが多く残留することも判明した。これは二酸化塩素がパルプ中のHexAよりもリグニンと優先的に反応するためであり、対策としては、漂白前のパルプ中のHexA量/リグニン量の比をあらかじめ低くしておくことが考えられた。漂白前のパルプ中のHexA量/リグニン量を制御する工程として蒸解工程に着目して調査した結果、蒸解後のカップー価を最適化することでこの比を低く抑えることができ、D—ECF漂白シーケンスであってもHexA量の少ない晒クラフトパルプを製造できることがわかった。

（本文60ページ）

第64巻 第3号 目次

計 装 特 集

第33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)
—電装技術の現状—	
鉄鋼業における電装技術者の役割と技術動向	副島 久信…(13)
富岡工場 N-1 M/Cで導入した制御システムの事例紹介	大倉 孝之…(20)
新潟工場 N9マシンコントロールシステムの導入経緯と今後の課題	若林 浩策…(26)
製紙設備用ドライブシステムの近況	三浦 雅浩…(32)
工場での省エネ活動の取り組みの紹介	澤内 和男…(39)
—省エネルギーを成功するための要件—	
非接触式キャリパー計の使用事例	野添 進, 戸塚 慎吾…(43)
DCSユーザーエンジニアリングにおける各社評価	室伏 俊幸…(53)
抄紙機駆動装置の保全および更新について	塩田 哲司…(61)
制御機器DCSの長期使用について	瀧川 憲…(66)
パルプ劣化診断システムの導入と課題	駒形 勇太…(73)
バイオマスボイラの制御事例	佐々木達也…(79)

総説・資料

新しい世代の全自動ペーパーテストシステム	近藤 治人, 下崎 正憲…(85)
—自由自在のkajaaniPaperLab—	

研 究 報 文

tert-ブトキシドを塩基とする脱リグニン系の解析	竹野甲子夫, 横山 朝哉, 松本 雄二…(91)
---------------------------	--------------------------

工場紹介(11)

東海パルプ株式会社島田工場・横井工場	東海パルプ株式会社…(100)
--------------------	-----------------

会 告

	…(03)
Coffee break (子供の頃の古紙の思い出)	山本 保…(90)
バピルス (最近の注目特許)	…(107)
内外業界ニュース	…(109)
協会保管外国文献標題	…(118)
特 許 公 報	…(119)
全国パルプ材価格	…(132)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(133)
統 計	…(135)
協会だより (第8回定例理事会議事録, お知らせ)	…(137)

#### 鉄鋼業における電装技術者の役割と技術動向

新日本製鐵株式会社 技術開発本部 システム制御技術部 副島 久信

鉄鋼プロセスは、24時間連続運転に耐えうる高信頼性・高速で数mの加工精度を実現する高応答かつ高精度性、省力化や省エネといった高生産性・高効率性が要求される大規模プロセスである。更に、製造過程において物理的/化学的/熱力学的/冶金的な変化が混在・相互干渉しながら進んでいくため、非常に複雑なダイナミクスを持ったプロセスである。このように設備要求性能が非常に厳しい鉄鋼設備において、高品質製品の大量・安定供給への要請、昨今の急激な原料価格の変動、さらには地球環境負荷への配慮など鉄鋼製造現場を取り巻く環境は厳しさを増しており、我々電装技術者への期待と役割は益々高まっている。

本稿では、以上の動向を踏まえ、鉄鋼製造工程での製鉄プロセス・製鋼プロセス・圧延プロセスなどの鉄鋼製造プロセスの代表的な制御技術の特徴を紹介するとともに、鉄鋼業における電装技術者の組織とその役割分担、人材育成と技術伝承を実現する研修制度やWBSシステム、ソフト自製エンジニアリングの取り組み事例・ソフト生産性向上施策や操業支援システムなどの特徴的技術動向について概説する。

(本文13ページ)

#### 富岡工場 N-1M/Cで導入した制御システムの事例紹介

王子製紙株式会社 富岡工場 大倉 孝之

富岡工場N-1マシンは、薄物へのシフトという国内塗工紙マーケットの需要の変化に対応すると共に、当社の洋紙生産体制の弱点であった薄物塗工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、2009年2月より順調に営業生産に入っている。N-1マシンでは、各パートにおいて最新技術の機械設備が設置され、それらの制御システムについても、機械メーカーであるMETSO、VIPTのMCS (Machine Control System) が導入されている。MCSを取巻く制御システムについては、横河電機製DCS中核として、ハネウェル製QCS、コグネックス製欠陥検出器、横河商事製断紙監視システムを導入し、各社独自のノウハウ技術や品質向上のために要求される情報の授受を通信で実現している。

また、操作・監視性向上や省力化の実現のために、集中警報システムやWEB監視カメラ等を導入している。本報では、N-1マシンに導入した制御システムの概要と特徴について紹介する。

(本文20ページ)

#### 新潟工場 N9マシンコントロールシステムの導入経緯と今後の課題

北越紀州製紙株式会社 新潟工場 工務部電気計装課 若林 浩策

N9マシンは、新潟工場で4台目となるオンコーターマシンとして平成20年9月営業運転を開始した。高速広幅、A3コート専抄マシンとして高い生産性と国際競争力の実現を目指し、順調な立ち上がりを果たした。

マシン本体は、原紙パート(ヘッドボックス~プレカレンダー)及びリールパートにおいてMetso Paper社製を選定、コーターパートにおいてはVoith-IHI Paper Technology社製を選定した。また、マシンコントロールシステム(MCS)として、Metso Paper社製のMCSを導入した。

試運転時において、幾つかのMCSに起因するトラブルを招いたが、現在では原因究明がなされ対策も完了、更なる飛躍と安定運転に向けて取り組んでいる段階である。

ここでは、マシンコントロールシステム(MCS)についてその導入経緯と現状における評価及び今後の課題について報告する。

(本文26ページ)

#### 製紙設備用ドライブシステムの近況

安川シーメンスオートメーション・ドライブ株式会社  
技術統括部 応用技術部 三浦 雅浩

SIEMENS IISでは、製紙設備向けの標準パッケージシステム：SIPAPER CISをもって世界各国に設備を納入している。この度、YSADとのコラボレーションにより日本国内に初めてオンコータマシ用電気品を納入した。YSADとしてもこの実績を機に、海外における最新ドライブシステム技術との融合を加速し、ユーザーにおけるメリット・デメリットの見極め含み、これまでに無い新たなシステム提案が可能となった。本稿では製紙機械制御における電動機、ドライブ装置、及びドライブ制御用パッケージ：SIPAPER CIS DRIVEからソフトトウエア技術、HMI技術についての考え方やコア技術を、実例を交えて紹介する。

(本文32ページ)

工場での省エネ活動の取り組みの紹介

-省エネルギーを成功するための要件-

株式会社 山武アドバンスオートメーションカンパニー 営業本部 営業技術グループ 澤内 和男

1997年に採択された京都議定書の第一約束期間が2008年-2012年で既に始まっている。先進国全体で1990年比5%削減を目標としており日本は1990年対比6%削減を宣言している。各企業の努力により大幅な省エネ技術の進歩と絶え間ない努力で原単位では省エネが進んでいるが生産量増加による総量ではCO2排出量は1990年比で増加傾向である。省エネは乾いた雑巾を絞るようなものと良く言われる。確かに今まではエネルギーを供給する方が中心となって省エネルギーを実施して来たが供給側だけでは大幅な設備投資には限界があり需要側との連携によるエネルギー使用における最適化が求められるようになった。エネルギーを供給する側、エネルギーを利用する側が一体となった省エネ活動をする事によって更なる省エネが実現できた事例を紹介する。

(本文39ページ)

非接触式キャリパー計の使用事例

日本製紙株式会社 富士工場 工務部 野添 進、戸塚 慎吾

抄紙工程において品質管理の要であるQCS (Quality Control System) は、その誕生から半世紀を迎える現在においてもなお進化を続けている。最近ではセンサーの改良や新センサーの開発が盛んで、その中でも最も注目されているセンサーの1つが非接触式キャリパー計である。

富士工場F13M/C-F33C/Rは微塗工紙の生産ラインである。抄紙機は近年のDIP配合率増加と抄速アップの影響を受け、接触式キャリパー計による引っ掻き傷穴欠陥が問題となっている。また、下流工程であるF33C/Rスーパーカレンダー (以下S/Pと表記) は接触式キャリパー計を使用することで、紙への傷発生が懸念されるため、紙厚の連続測定を断念していた。

これらの問題を解決すべく、昨年8月にはF33S/PにおいてQCS更新とあわせてメツツォ製の非接触式 (片面非接触) キャリパー計を導入した。またF13M/Cにおいては昨年10月よりハネウエル製の非接触式キャリパー計にトライアルしている。

本稿ではこれらの導入結果と今後の課題について報告する。

(本文43ページ)

DCSユーザーエンジニアリングにおける各社評価

日本大昭和板紙株式会社 大竹工場 工務部 室伏 俊幸

分散型制御システム (以下、DCS) は、石油、化学、製薬、食品、製鋼などプロセス工業ではかかせないものであり、プラント監視制御の要部として今日多岐にわたり利用されている。

当然、我が紙パルプ業界でもその活躍の場は広く、抄紙工程・パルプ工程をはじめ、各パートの監視制御を担い自動化・省エネ・品質管理などをアシストしている。

そのような重要なポジションにあるDCSにおいて、これまでその選定や検討の際、ユーザーサイドにおけるエンジニアリングの利便性は軽視されやすい傾向にあったと考える。それは旧来のDCSが各社専用のソフトウェアでDCSソフトエンジニアリングはユーザーにとって敷居が高いものであり、メーカーに頼る傾向があったからである。

ところが近年のDCSは、Windowsがインターフェースに採用されていることもあり、オペレーションだけでなくグラフィックやロジックのエンジニアリングが我々ユーザーにも容易に手が届くまでになった。

そこで今回、各社DCSのエンジニアリングについて、ユーザーの目で比較し紹介する。

(本文53ページ)

抄紙機駆動装置の保全および更新について

東芝三菱電機産業システム株式会社 産業第二システム事業部 システム技術第二部  
塩田 哲司

抄紙機駆動電気品にセクショナル駆動方式のドライブ装置が適用されてから、早や半世紀が過ぎ、主設備用として20年、30年以上稼働したドライブ装置が多々存在している。

長い間稼働してきたこれらのドライブ装置およびドライブ装置制御システム機器については、故障率増加が心配される摩耗故障期に達しているものが多数存在している。一方でドライブ装置およびシステム機器への適用技術は、急速な変遷を遂げており、古い設備用予備品の確保ならびに故障時復旧対応の困難さなどの問題が表面化する時期が近づいている。連続操作を行う抄紙機などの製紙機械は安定操作が重要であり、上記の問題は顕著に生産効率へ悪影響を及ぼす可能性がある。駆動装置の安定操作のためには、日頃の点検作業や部品の交換などにより故障率を低く抑える保全対応を実施し、故障率上昇時や復旧対応が困難な場合などには新規電気品への更新検討が必要となってくる。更新の場合には、故障率の低減だけではなく性能や機能向上なども合わせて検討するのが望ましい。

本稿では駆動装置の保全対応や更新計画を推進する際の技術的な検討項目および更新時の機能向上案として、新型ユニファイドコントローラを紹介する。

(本文61ページ)

#### 制御機器DCSの長期使用について

横河電機株式会社 グローバル営業本部 ライフサイクルソリューションセンター  
瀧川 憲

弊社の5世代目のDCS(分散型制御システム)であるCENTUM-XLは、2010年9月にシステムEOSを迎える。1988年発売以来22年間の保守サービスが終了することになる。弊社は従来からEOS以降もシステムの使用を継続されるお客様向けに、保守延長サービスを提供してきたが、今回の機種に対しては、特別な対応をせざるを得ない状況である。本紙では、この状況を整理してお客様のご理解を得ると共に、弊社の対応にご理解とご協力をいただけるように、長期使用のための課題と対応策を記載した。

課題のひとつである有寿命デバイス部品の確保として、更新予定に基づく必要数量の先行予約に取り組んだ。さらに、ハードウェアの信頼性長期化技術を紹介した。(1)ハードウェアの信頼性とストレスについて、(2)設置環境ストレスについて、(3)基板洗浄による電子回路絶縁劣化回復技術である。最後に、信頼性長期化サービスとして、(1)電子回路基板洗浄専用自動車、(2)オンライン環境診断ユニットを紹介した。

2015年9月の保守延長期限まで後約6年であるが、それまでに段階的更新を実施していただきV-net化を完了することをお願いすると共に、2010年9月のEOS以降もXLシステムを使用する場合は、本紙で紹介した信頼性長期化対策を実施することを推奨する。同様にEOSを迎える $\mu$ XLシステムについても、CENTUM-XL同様の対応をお願いする。

(本文66ページ)

#### バルブ劣化診断システムの導入と課題

株式会社テクノサポート 工務部電装課 駒形 勇太

近年、紙パルププラントにおいては自動化が進み、ラインを制御するために様々な種類の自動調節弁が使用されている。これらの自動調節弁は重要なラインで使用されており、工場の安定操作に向けて、プラントのシャットダウン時にはメンテナンスを行ってきているが、操作中の自動調節弁の作動不良により設備停止を招き、多大な損失を被ることがある。また、プラントによっては半年間以上の連続操作をしている為、メンテナンスを行うことが困難な場合も多く、自動調節弁の劣化判断が難しいため、予防保全を行うことは難しい状況と言える。

2006年、新規DIPプラントにおいて、自動調節弁の作動状況を蓄積できるインテリジェントポジショナーとフィールドケアシステムを導入した。診断技術を活用する事により、自動調節弁の最適な保全タイミングを把握し、自動調節弁トラブルの未然防止とプラントの停止ロスを削減しすることを目的とした。本稿では、東海パルプDIPプラントでテスト的に導入したシステムの現在までの運用状況について紹介する。

(本文73ページ)

#### バイオマスボイラの制御事例

紀州製紙株式会社 紀州工場 工務部施設課 佐々木 達也

昨今の地球環境改善意識の高まりへの対応は各業界企業ともさけて通れないものであり、日本製紙連合会でも2008年度から2012年度の5年間平均で製品あたり化石エネルギー原単位を1990年度比で20%削減し、CO2排出源単位で16%削減する目標を掲げている。紀州工場ではこれらの目標をクリアするため化石燃料からバイオマス燃料への転換を計画、バイオマスボイラを建設し平成20年4月より運転を開始した。

当工場バイオマスボイラでは現在5種類の燃料を使用しているが、各燃料には形状及び成分比率（含む水分）にばらつきがある、このばらつきは燃料の乾燥～燃焼時間の変化、発生熱量の変化の原因となっており、ひいてはボイラ発生蒸気量の不安定化、燃焼室温度の局所的高温化、排ガス成分の規制値オーバー、等様々な不具合をもたらす。

バイオマスボイラの安定した燃焼の為に、この燃焼速度差、燃焼発生熱量差を考慮した制御系のゲイン調整、及び炉内温度目標値温度設定が必要となる。よって紀州工場ではDCSをサポートする形での追加制御装置を設ける事を検討、現在実機でのテスト中である。今回はその概要および確認した効果の一部を発表する。（本文79ページ）

#### 新しい世代の全自動ペーパーテストシステム -自由自在のkajaaniPaperLab-

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事業部  
近藤 治人, 下崎 正憲

約25年前に紙テストの自動化という最初の大革命を起こした。それから今日、ペーパーマシンの高速化や大型化などの製紙メーカーのニーズの変化や多様化に応えるために、新しい世代の全自動ペーパーテストシステム（全自動紙試験機）kajaaniPaperLabを発売したので紹介する。

全自動紙試験機は設置場所と用途により使い分けられる（オフライン（研究試験室）とアットライン（マシンサイド））。kajaaniPaperLabは設置場所と用途に応じて本体サイズと試験モジュールがより自由自在な設計となり、試験モジュールだけでなく本体サイズも拡張・縮小できるようになった。アットライン（マシンサイド）には最も重要な試験モジュールを選択し設置し、プロセス・ペーパーマシン・製品のかくれた問題や品種の換えに迅速に対応するために使用される。オフライン（研究試験室）には各工場や研究所に必要な試験モジュールを選択し設置し、製品の評価、新製品の評価、品質向上やコストダウンにつながるプロセス・ペーパーマシンの解析、顧客のための試験評価など（用途は数えきれない）に迅速に対応するために使用される。よって、優れた生産性と大きな投資効果を提供する。

（本文85ページ）

#### tert-ブトキシドを塩基とする脱リグニン系の解析

東京大学大学院 農学生命科学研究科 竹野 甲子夫, 横山 朝哉, 松本 雄二

バイオマス変換過程では一般的に、炭水化物を単離するためにリグニンを分解・除去することが多い。リグニンは疎水性物質であるから、水系よりも有機溶媒系に溶解し易い。したがって、有機溶媒系においてはこの性質が化学反応にも影響を及ぼし、温和な条件下でリグニンの除去が可能であることが期待される。本研究では、tert-ブトキシド（KOtBu）に塩基として注目し、KOtBu/tert-ブタノール（KOtBu/tBuOH）、および、KOtBu/ジメチルスルホキシド（KOtBu/DMSO）系におけるリグニンの分解反応と脱リグニン挙動について、モデル化合物、ブナ木粉、および、ブナチップを用いて検討した。

二量体の非フェノール性リグニンモデル化合物2-(2-methoxyphenoxy)-1-(3,4-dimethoxyphenyl) ethanolまたは2-(2-methoxyphenoxy)-1-(3,4-dimethoxyphenyl) propane-1,3-diolを、KOtBu/tBuOHおよびKOtBu/DMSO系中で処理すると、0.5mol/l KOtBu、300Cの非常に温和な条件下でこれらの0-4結合が確かに開裂した。

ブナ木粉をこれらの系中で処理すると、KOtBu/tBuOH系では十分な脱リグニンが達成されなかったが、KOtBu/DMSO系では0.5mol/l KOtBu、1100Cの条件下で十分な脱リグニンが達成された。

しかし、ブナチップの処理では、十分な脱リグニンが達成されなかった。溶媒のDMSOが処理中に浸透していない可能性、および、リグニンが低分子化してはいるがチップ中から溶出できない可能性を考慮して、チップを室温下で二週間DMSO中に浸漬する前処理、そして、低分子化したリグニンを溶出させるための弱いソーダ蒸解後処理を行ったが、どちらの処理にも顕著な効果が観測されなかった。したがって、不十分な脱リグニンの原因として、塩基のKOtBuがチップに浸透しない可能性が考えられた。

（本文91ページ）

第64巻 第4号 目次

新入社員歓迎号

ブラジル北部地域における植林事業 —AMCEL社の取り組み—	河岡 明義, 太刀川 寛…(1)
連続蒸解釜改造による操業経験	古井 正美…(6)
石巻工場 N6マシンドライブの制御技術	池内 亨…(12)
新潟工場 N9マシンの操業経験 —課題克服から安定生産へ—	桑野 仁…(18)
バイオマスボイラーの概要と立ち上げ経験	平瀬 昌平…(24)
バイオマスボイラーの操業経験	川本 武宏…(29)
ばい煙問題の技術的アプローチ	山口 和基…(34)
機密古紙リサイクルへの取り組み	田口 正樹…(38)

総説・資料

広葉樹晒クラフト上質紙の創製 (前編)	木島 常明…(44)
---------------------	------------

研 究 報 文

バイオエタノール生産プロセスとしてのクラフトおよび酸性サルファイト蒸解法の評価	高橋 史帆, 谷藤 溪詩, 中川 明子, 大井 洋, 中俣 恵…(56)
解繊したTEMPO触媒酸化パルプの抄紙	石塚 雅規, 齋藤 継之, 江前 敏晴, 磯貝 明…(73)

工場紹介(12)

日本大昭和板紙株式会社大竹工場	日本大昭和板紙株式会社…(84)
-----------------	------------------

会 告

知財散歩道(65) (特許電子図書館 (IPDL) の機能拡張について (その2))	…(03)
Coffee break (樹木と木材)	星野 隆平…(54)
パピルス (切手のはなし)	飯塚 堯介…(55)
内外業界ニュース	岡部 和弘…(90)
協会保管外国文献標題	…(93)
特 許 公 報	…(103)
全国パルプ材価格	…(105)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(118)
統 計	…(119)
協会だより (第9回定例理事会議事録, お知らせ, 木科委便り)	…(121)
	…(123)

ブラジル北部地域における植林事業  
—AMCEL社の取り組み—

日本製紙株式会社 森林科学研究所 河岡 明義  
アムセル社 研究開発部 太刀川 寛

Amapa Florestal e Celulose S. A. (AMCEL) は、ブラジル北部にあるアマパ州南西部のサバンナ地帯において、苗の生産からチップの出荷までの一貫体制で、総面積約30万haのユーカリ植林事業を行っている。AMCELの持つ特徴として、平坦でまとまった植林地、チップ工場（＝積み出し港）への距離、豊富な降水量と温暖な気温など、恵まれた地形・地理・気候条件があげられる。しかし、ユーカリ植林開始当初に他社から導入したクローンは、高温多湿な雨期など、開発元とは著しく異なるAMCELの植林地環境に適合しなかったため成育が不良で、これらの好条件を十分に活かせずにいた。

そこで、AMCELでは独自の選抜育種プログラムを立ち上げ、自社植林地の環境に適応したクローンの開発を開始した。育種の母集団は、自社実生林にて優良な生育を示した個体や、交換によって他植林会社からもたらされたクローンである。これらを対象に、病害抵抗性や成育性の優れたクローンの選抜を行った。そして、2006年末の日本製紙株式会社と丸紅株式会社による買収以降、全面的に新しいクローンに切り替え、大幅な成育量の向上を実現した。

AMCELでは引き続き選抜育種を林業施業技術の開発を行い、更なる成長量の向上を目指す。

(本文1ページ)

連続蒸解釜改造による操業経験

三菱製紙株式会社 八戸工場 古井 正美

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、パルプから紙の一貫工場として、コーテッド紙を中心とする印刷用紙、情報用紙、板紙を生産する年産90万tの当社主力工場である。抄紙機へ供給するパルプとして、BKP (LBKP及びNBKP)、DIP、CGPを生産しており、BKPが全体の90%弱を占めている。KPの生産設備は、カミヤ式連続蒸解釜1基とバッチ釜4基であり、連続蒸解釜はKP供給量の約80%を占める主力設備である。

2007年8月に増産を目的として、連続蒸解釜の改造及び新規チップビンやその他の機器を導入した。改造後、約2年が経過したが改造から現在までの操業経験について今回紹介する。

(本文6ページ)

石巻工場 N6 マシンドライブの制御技術

日本製紙株式会社 石巻工場 動力部 池内 亨

石巻工場N6マシンは、平成19年11月1日に営業運転を開始し、A3コート、微塗工紙を生産している抄速1,600m/分、ワイヤー幅9,450mmのオンマシンブレードコータ、オンマシンカレンダーの抄紙機である。機械構成は国内外複数の抄紙機メーカーのパートを組み合わせているが、メインサプライヤーは海外の大型コート紙製造設備で多数の実績を持つmetso社を採用している。営業運転開始後、メーカー最新技術と弊社の抄紙技術、塗工技術との融合により計画を上回る早期高速運転を達成することが出来た。この順調な立ち上げ及び安定操業の背景には、ブレードライヤ出口以降の全パートでの自動張力制御、コーターバックキングロールの速度制御応答の向上による塗工開始時の張力安定、ブレードタッチ・開放時の速度変動抑制による断紙発生率の低下などのドライブ制御技術の貢献もある。

マシンドライブ装置は国内製紙メーカーで初めてSIEMENS社コンプリートを導入した。ドライブ制御技術の操業安定への貢献度を数値化して評価をすることは難しいが、本報告ではSIEMENS社製ドライブ装置の選定の経緯とその特徴及び断紙削減、通紙性向上を目的とした最新制御技術について安定操業への寄与例を挙げ報告する。

(本文12ページ)

新潟工場 N9 マシンの操業経験

—課題克服から安定生産へ—

北越紀州製紙株式会社 新潟工場 工務部抄造第7課 桑野 仁

北越紀州製紙新潟工場9号抄紙機、通称N9は、2008年6月に試運転を開始し、9月から営業生産に入り現在に至っている。主にA3コート紙を抄造し、当初目標である日産1,000t/Dをクリアするなど順調に稼働している。

N9は新潟工場の6号・7号・8号機で培ったオンマシンコート抄紙機の技術にオンカレンダーを加え、抄紙機上でA3グロス紙を製造できるマシンである。

本報告では「課題克服から安定生産へ」について述べる。

(本文18ページ)

バイオマスボイラーの概要と立ち上げ経験

中越パルプ工業株式会社 高岡工場能町 平瀬 昌平

高岡工場能町ではKPとDIPを製造し、抄紙機5台・塗工機1台にて、上質紙・塗工紙・高級白板紙・クラフト紙などを抄造している。工場ではISO14001に則った環境マネジメントを中心に、省エネルギーの推進や環境保全活動に積極的に取り組んでいる。

設備の動力源として、回収ボイラー(RB)の蒸気を利用しての自家発電力と北陸電力からの購入電力を使用している。RBの燃料は黒液と重油である。このバイオマスボイラーの導入により重油レス操業を可能にし、化石燃料由来のCO2排出の低減・エネルギーコスト低減を進める目的で、平成21年6月に運転を開始したので、設備の概要と立ち上げ時の経験について報告する。

(本文24ページ)

バイオマスボイラーの操業経験

紀州製紙株式会社 紀州工場 川本 武宏

紀州工場では従前より省エネルギー活動を推進しており、京都議定書採択後も、省エネルギー・生産効率の向上により温室効果ガス等の排出抑制に努めている。しかしながら、ECF化(無塩素漂白パルプへの転換)設備、古紙処理設備などの環境設備によるエネルギー使用量の増加もあり、計画通りの温室効果ガス等の低減には至っていない(地球温暖化対策計画書にも報告している)。温室効果ガス低減の為の技術としては、風力発電、地熱発電やバイオマスガスタービンなどが注目されているが、目標年度である2010年を目前に控え、採算性や操業性の点で多くの問題を抱えている。当工場では今まで利用先がない為に廃棄処分されてきた廃木材やパーク、プラスチックなどに注目し、それらを燃料としたバイオマスボイラーを設置することで、既存の重油ボイラーを停止し、化石燃料を低減させ、温室効果ガス等の大幅な削減を図ることを計画した。本報告では、平成20年7月から稼働に入った、バイオマスボイラーの操業経験について報告する。

本バイオマスボイラーは、稼働後トラブルは発生したものの、紀州工場の化石エネルギー起源二酸化炭素排出量が、前年と比較すると、39%の削減が出来ている。今後は、灰の土壌化及び、石炭の低減化により、コストダウンを図ると共に化石エネルギー起源二酸化炭素排出量のより一層の削減に取り組んでいきたい。

(本文29ページ)

ばい煙問題の技術的アプローチ

日本製紙株式会社 環境安全部 山口 和基

2007年6月から7月にかけて、日本製紙株式会社において自主的に行った社内調査の結果、6工場で大気汚染防止法のばい煙排出基準値の超過があった。この問題について、日本製紙株式会社では、同年7月2日に公表し、その後、環境省、経済産業省に、原因および再発防止策について報告した。また、その再発防止策の進捗状況について3度の中間報告を両省に行い、昨年12月に最終報告書を提出したところである。

ここで約束した再発防止策は、違反のなかった工場も含め、日本製紙株式会社の全10工場に対し取ったものであり、設備改善・管理方法の改善による再発防止対策(技術的再発防止対策)と意識改善を主としたコンプライアンスに関する再発防止対策に分けられるが、今回はこのうちの技術的再発防止対策について、当社の取り組みを紹介する。1時間平均値による管理を徹底し、警報・パトライトの改善、設備停止判断基準の明確化など、工場での改善に加え、本社(東京)でも、全工場のばい煙データを常時監視できるシステムを導入した。これらの再発防止策を確実に実行していることにより、2年を経過した現在、大きな問題は発生していない。

また、これらの再発防止策は、グループ各社にも拡大し、ばい煙発生施設を持つ各社では同様な取組みを実施している。今後とも、大気関係のみならず、環境関係法令の順守体制構築に努めていきたい。

(本文34ページ)

#### 機密古紙リサイクルへの取組み

日本大昭和板紙株式会社 草加工場 工務部 田口 正樹

日本製紙グループ環境憲章では、資源の循環利用推進を基本方針として位置づけ、地球規模での環境保全に取組み、循環型社会の形成に貢献することを理念として掲げている。製紙業界では2010年度までに古紙利用率を62.0%に向上させる努力目標を、2008年度に62.4%で達成することが出来た。更に古紙利用率を向上させるためには、古紙の回収率のアップが必要である。特に情報漏洩上の問題から焼却処分されるケースが多い機密古紙は、当工場でも積極的に使用をしているが、既存設備での増加はセキュリティ・立会い者の環境不備等があり、若干の伸びにとどまっていた。

2008年3月、問題点をクリアすべく、セキュリティを高め安心してご利用頂くために、屋内密閉型の機密古紙専用の設備を新設し、増量も図れ順調に稼動している。

本稿では、草加工場リサイクルの取組みと機密古紙処理設備の現況について紹介する。

(本文38ページ)

#### 広葉樹晒クラフト上質紙の創製 (前編)

木島 常明

この報告は世界ではじめて広葉樹のみから良質の洋紙を製造した経緯について述べたものである。本前編ではクラフトパルプの研究、および創製の舞台となった勇払工場(国策パルプ工業、現日本製紙)について触れ、創製への道程を述べた。

大正末期に日本にもクラフト法(KP)が導入されたが戦時中は人絹用パルプの国内自給率向上政策のため、その生産方式であったサルファイト法(SP)に研究は注力されていた。しかし、京都大学では広範囲な樹種についての実験からクラフト法の優位性を見出し、学会誌、特許などを通じて外部に発表していた。戦時中、中国から抄紙機を移設し洋紙を生産していた勇払工場は、終戦後GHQの命により昭和23年5月、その設備一式が中国に撤収されることになった。工場再建計画委員長の水野成夫氏は部下志村文三氏の再建計画案を全面的に支持し、「広葉樹を主原料としたクラフト法により、一部は未晒、一部は晒とし包装紙および上質紙を製造する」ことを決めた。設備認可権のあったGHQは、当時紙の主要原料であった針葉樹が枯渇していたことから、広葉樹の利用には異存がなかったが、パルプ設備についてはアメリカで評価の高かったセミケミカル法の導入を主張したため、クラフト法の採用は困難を極めた。そこで水野氏は止む無く「化学パルプ」として工事をスタートさせたが、その後セミケミカル法主唱者の急逝、朝鮮動乱の勃発など状況が一変し、結果的には所期の再建計画を完遂することが出来た。

パルプ設備完成後漂白法に一工夫を加えて高白色度パルプの製造に成功したのち、勇払工場は昭和27年4月、世界で初めて「広葉樹晒クラフト紙」の製造に成功するが、それについては後編(6月号)で述べることにする。

(本文44ページ)

#### バイオエタノール生産プロセスとしてのクラフトおよび酸性サルファイト蒸解法の評価

筑波大学 大学院生命環境科学研究科 高橋史帆, 谷藤溪詩, 中川明子, 大井 洋  
北越紀州製紙株式会社 技術開発部 中俣恵一

木質系バイオマスからバイオエタノールを製造するためには、リグニン除去などの前処理が必要であり、蒸解法もそのひとつである。一方、紙パルプ産業で実用化されている主要な蒸解法はクラフト蒸解に代表されるアルカリ蒸解および酸性サルファイト蒸解である。蒸解プロセスとは本来、木質系バイオマスから製紙およびセルロース用原料パルプの生産を行うとともに、黒液によるエネルギーの生産を行うプロセスである。木質系バイオマスを原料とする大規模で効率的なバイオエタノール生産プロセスを実用化するためには、これらの蒸解法について、バイオエタノール生産という観点に基づく検討が必要である。そこで本研究では、第一に、クラフトパルプ工場での黒液からのバイオエネルギー生産について評価を行い、第二に、アルカリおよび酸性サルファイト蒸解法のバイオエタノール生産プロセスとしての適性について検討を行った。

クラフトパルプ工場の黒液から得ることが可能なバイオエネルギーの生産量の推定を行った結果、国産針葉樹材クラフトパルプおよび植林木広葉樹材クラフトパルプ製造の場合、1 kgの木材原料に対してそれぞれ12.4 MJおよび9.3 MJとなり、前者が約3 MJ高いことが示された。また、カラマツ材を用いて低いpHで長時間の酸性サルファイト蒸解を行うと、パルプ中のセルロースも分解して溶出し、廃液中に木材原料の7.2%のグルコースが得られた。カラマツ辺材の酸性サルファイト蒸解の蒸解性は、アルカリ蒸解の場合よりも良好であった。カップー価65にもかかわらず、カラマツ辺材の酸性サルファイトパルプの酵素糖化処理におけるパルプ可溶化率（グルコース転換率）はアルカリパルプより高かった。酸性サルファイト蒸解では、クラフト法などのアルカリ蒸解と比較してパルプおよび廃液から高収率でグルコースを得ることが可能であり、木質系バイオマスからのエタノール製造に適した蒸解法であることが示された。

（本文56ページ）

#### 解繊したTEMPO触媒酸化パルプの抄紙

ヤマシンフィルタ株式会社 技術本部 石塚雅規

東京大学 大学院農学生命科学研究科 斎藤継之, 江前敏晴, 磯貝 明

広葉樹漂白クラフトパルプをTEMPO触媒酸化することで、セルロース中のC6位の水酸基の一部をカルボキシル基のナトリウム塩に効率的に変換できる。そこで、酸化の程度を変えたTEMPO触媒酸化パルプを一定条件で水中解繊処理して得られるスラリーから手抄きシートを作製し、各種物性評価を行った。広葉樹漂白クラフトパルプは3 mmol/g-pulp以上の次亜塩素酸ナトリウム水溶液を添加してTEMPO触媒酸化を行うことにより、解繊処理によるパルプ繊維の切断が促進された。TEMPO酸化広葉樹漂白クラフトパルプの解繊処理によって得られた切断したパルプ繊維およびナノファイバーを含む微細化物も、水道水を用いた抄紙法によって90%以上紙中に歩留まらせることができた。TEMPO触媒酸化パルプの解繊物を水道水で抄紙すると、水道水中の多価イオン（例えばカルシウム）を多く含むシートになり、イオン交換機能が期待できる。解繊が進むに従い、シートの密度は高くなり、通気性の低い緻密なシートになった。これらの結果から、抄紙条件を最適化することにより、一部ナノファイバー化したTEMPO触媒酸化パルプ解繊物の抄紙法によるシート化が可能であり、イオン交換能等の有する機能性シートへの利用が期待される。

（本文73ページ）

第64巻 第5号 目次

パルプ特集

第16回パルプ技術セミナー開会挨拶	山田 英継…(1)
パルプ蒸解技術を用いたバイオエタノール生産 —実証プラントから明らかになった問題点—	眞柄 謙吾, 池田 努, 野尻 昌信…(3)
重油ゼロの苛性化技術の検討 —直接苛性化の昔と今—	矢口 時也…(10)
苛性化技術の位置付けと変遷	松村 基広…(19)
アンドリッツ最新苛性化キルン設備の紹介 —BrainWaveコンピューター制御システムの導入—	鮫島 功…(23)
最新白液製造プラントの改善点	
中村 二郎, マルシア ルトフィ, ジョン ミドルヘド, アレッサンドラ ラビガリーニ バラノフスキー, アニタ マルカッソン…(30)	
水質から見た苛性化工程の障害と対策	小笠原啓隆…(42)
木質バイオガスによるキルン重油の削減	宮越 靖宏…(48)
苛性化工程での軽質炭酸カルシウムの製造技術	金野 晴男…(53)
相川鉄工DIP工程の省エネルギー技術	藤田 和巳…(58)
アンドリッツDIPの省エネルギー技術	竹下 陽介…(66)
DIP工程の省エネルギー技術	江口 正和…(70)
海外の紙パルプ事情と日本の課題	豊福 邦隆…(75)

総説・資料

第42回ABTCP (ブラジル紙パルプ技術協会) 年次大会参加報告 —2009年10月26日~29日サンパウロ (ブラジル) にて開催—	豊福 邦隆…(80)
第22回ISO/TC6国際会議報告	岡山 隆之, 江前 敏晴, 岸 恭二…(91)
2009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…(97)

研究報文

両性PAMの吸着挙動に関する解析	山口 崇, マーチンA. ヒュービー, オーランドJ. ロハス…(105)
------------------	---------------------------------------

工場紹介(13)

レンゴー株式会社金津事業所製紙工場	レンゴー株式会社…(114)
-------------------	----------------

会 告

…(03)	
Coffee break (紙のリサイクル文化アラカルト)	岡田英三郎…(104)
パピルス (最近の注目特許)	…(119)
内外業界ニュース	…(121)
協会保管外国文献標題	…(131)
特 許 公 報	…(133)
全国パルプ材価格	…(141)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(142)
統 計	…(144)
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)	…(146)

パルプ蒸解技術を用いたバイオエタノール生産  
—実証プラントから明らかになった問題点—

独立行政法人 森林総合研究所 眞柄謙吾, 池田 努, 野尻昌信

平成18年後半, 政府は2030年までに国産バイオマスを原料としてガソリン使用料の1割を代替できるバイオエタノールを製造することを目標に掲げ, その中で木質から生産するエタノールを目標200万kLとした。この200万kLのエタノールを製造するためには, 約400万tのセルロースが必要となるが, そのような莫大なセルロースを生産できる技術は紙パルプ業界以外にあり得ない。よって, 森林総研はソーダアントラキノン蒸解法で製造したパルプを酵素糖化と発酵によりバイオエタノールに生産する技術の開発に着手し平成20年に秋田県北秋田市に実証プラントを建設するに至った。プラントは平成21年6月に完成し, その後数度の実証運転を行いいくつかの問題点を抽出した。それらの中で, 糖化・発酵工程におけるパルプ懸濁液の輸送や攪拌は, エタノールの生産効率に大きく影響する問題であった。

(本文3ページ)

重油ゼロの苛性化技術の検討  
—直接苛性化の昔と今—

株式会社Biomaterial in Tokyo 柏研究所 矢口 時也

KP法の薬品回収法に利用されている石灰法苛性化を, 重油ゼロの苛性化法にするため, 酸化鉄法, 酸化チタン法, ホウ酸塩法等の各種苛性化法が開発研究され, パイロットテストまたは工場実験がおこなわれ, ほぼ目標どおりの結果が得られた。しかし, エネルギー的, 経済的, 環境的に一長一短があり, 現在まで実用化にはいたらなかった。しかし, ここにきて重油ゼロの苛性化法に新たな関心が生まれてきている。黒液エネルギーの効率的利用のため, 黒液ガス化燃焼法が脚光をあびている。黒液ガス化では黒液中の硫黄化合物の大半がガス化し, 硫化水素として気相へ移行するので, 苛性化負荷が増加する。効率的に苛性化するため, 石灰法以外の酸化チタン法とホウ酸塩法苛性化が検討されている。また, 地球温暖化防止のため, 大気中のCO<sub>2</sub>を苛性ソーダ水溶液で吸収して炭酸ソーダとし, この炭酸ソーダを苛性化して回収し再使用するシステムが有望視され, 石灰法苛性化と酸化チタン法苛性化が研究され, 酸化チタン法の熱エネルギーが石灰法の50%以下であり, 反応温度も50℃低下することが評価されている。

(本文10ページ)

苛性化技術の位置付けと変遷

王子製紙株式会社 統括技術本部 技術部 松村 基広

苛性化工程は, クラフトパルプ製造における重要なプロセスの一つであり, この技術の確立がクラフトパルプ発展の一端を担ってきた。ここでは, クラフトパルププロセスにおける苛性化工程の位置付けと, 苛性化技術の変遷を整理することにより, 国内における今後の動向及び課題を推測する。

(本文19ページ)

アンドリッツ最新苛性化キルン設備の紹介

—BrainWaveコンピューター制御システムの導入—

アンドリッツ株式会社 技術営業部 第1グループ 鮫島 功

1990年以降, パルプ生産設備の大型化が進行しそれに伴い苛性化キルン設備も高生産量の機器が必要となった。また苛性化操業面において, 薬液中の重金属物質の蓄積により白液の品質低下, 石灰泥の脱水性の悪化及びキルンの燃費が増加している。またドレックス処理方法にも厳しい環境対策を求められている。アンドリッツ社では, 上記問題に取り組み, 解決してきた。

アンドリッツ社の最新技術として主に緑液清澄設備 (LimeGreenTM), ドレックス処理設備 (LimeFreeTM), 石灰泥洗浄・脱水設備 (LimeDry TM), キルン設備 (LimeKiln TM) 等紹介する。

またソフト面においても大きなメリットのあるBrainWaveコンピュータ制御システムも紹介する。

(本文23ページ)

#### 最新白液製造プラントの改善点

メッツォペーパージャパン株式会社 営業本部 中村 二郎

近年、いくつかの製紙工場／製造ラインが新たに建設された。このようなプロジェクトでは、白液製造プラントに対するより厳しい要求事項が追加されている。この要求事項としては、電力や燃料の節約、より良い作業環境、そして放出物の低減などが挙げられる。本文では、このようなプロジェクトのいくつかから選択したコンセプトに加え、DNCG回収、ゼロ排水量、脱水度の高いライムマッド、上級コントロールシステム、バイオマス燃料システムの影響など、いくつかの考えられる改善案を示す。また、この改善の機会が採用されている1.5 MADT/year用に設計されたパルプ工場向けの白液製造プラントについて述べる。本文では、ライムキルンクーラー型式とキルンライニング構成などの追加事項も含まれる。

(本文30ページ)

#### 水質から見た苛性化工程の障害と対策

栗田工業株式会社 ケミカル事業本部 第一部門 紙パプロセス部 技術サービス一課  
小笠原啓隆

近年、化石エネルギー由来のCO<sub>2</sub>排出量削減を始めとする環境問題への関心が高まり、さらに重油価格の高騰や世界経済が変化する状況から、製紙工場全体へのエネルギー供給源であるクラフトパルプ（以下、KP）製造プラントを安定に操業することは、環境負荷低減だけでなく生産コストの増加を防ぐ意味で重要になっている。

KP製造プラントは、パルプを生産しながら、黒液としてエネルギーを回収し、蒸解薬品をリサイクルする効率的な設備構造であるため、いずれの工程における障害もプラント全体の操業に影響を与え、生産性を低下させ得る。その中でも、苛性化工程の障害は、白液生産量低下に伴うパルプ生産量の低下や、石灰泥脱水不良に伴う石灰焼成キルンにおける重油使用量の増加、即ちCO<sub>2</sub>排出量の増加と生産コストの増加につながる。

また、緑液ラインは、苛性化工程において最初の工程であるため、パルプ生産量の変動に伴うスメルト生成量や回収ボイラの燃焼効率などの操業変動を受けやすい。そこで、本稿では、緑液ラインの操業安定化が苛性化工程およびKP製造プラントの安定化にとって重要と考え、その障害と対策について紹介する。

(本文42ページ)

#### 木質バイオガスによるキルン重油の削減

JFEエンジニアリング株式会社 エコエネルギー部 宮越 靖宏

化石燃料からバイオマスエネルギーへの転換は、地球温暖化と脱化石燃料の有望な対策として期待されている。現在、木質バイオマス燃料の国内最大の利用先は、ボイラによる燃焼排熱回収であるが、既存の燃料焼きボイラを活用することが出来ない、得られるエネルギー形態が蒸気のため用途に限られる等の制約がある。

バイオマスガス化は、木屑等の木質原料を熱分解し、汎用性の高いガスやタールに転換することにより、木質バイオマスの用途をこれまで適用できなかった既存の工業炉やボイラ等に拡大するものである。JFEエンジニアリングは、Babcock & Wilcox Vlund ApS（バブコック&ウィルコックスフェルント社）より技術導入した「JFEフェルント式木質バイオマスガス化システム」を基に、国内に3件の木質バイオマスガス化エネルギー供給プラントの実績を築いている。本稿では、「JFEフェルント式木質バイオマスガス化システム」の特長と石灰キルン炉へのバイオ燃料供給による重油削減の事例について紹介する。

(本文48ページ)

#### 苛性化工程での軽質炭酸カルシウムの製造技術

日本製紙株式会社 技術研究所 金野 晴男

日本製紙(株)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「苛性化軽カル」と呼び、製紙用材料として利用している。このライムマッドを填料・塗工顔料として利用することで、キルンでの重油使用量の削減が可能となる。

本講演では苛性化軽カルの概要について述べた後に、苛性化軽カルの白色度と、これに大きな影響を与える緑液清澄化の関係について紹介する。次いで粉碎処理による填料・塗工顔料製造、高品質化を目的とした形態制御技術について述べる。

また、苛性化軽カル利用に伴うメリットであるキルン重油使用量削減効果について報告する。さらに近年、苛性化工程で問題となっているノンプロセスエレメントが、苛性化軽カル利用によって大幅に除去できることから、その効果について報告する。最後に経済面・環境面から苛性化軽カル技術のメリット・デメリットをまとめ、本技術の将来的な可能性について述べる。

(本文53ページ)

#### 相川鉄工DIP工程の省エネルギー技術

相川鉄工株式会社 技術部 藤田 和巳

本来、低コスト製紙原料として開発された脱墨パルプは近年では製品品質要求の強化と原料古紙の低級化により生産システムを複雑化し、新聞用紙配合用DIPでも製造動力原単位が当初の250kWh/Tから400-500kWh/Tと倍増してしまった。一方、製紙産業を取り巻く環境の観点から、地球温暖化防止のためのCO2削減に直結する低動力原単位とともに、貴重な古紙資源を無駄にしない、産業廃棄物を極力排出しない「低コスト脱墨パルプ生産システム」への要求が一段と強くなっている。

弊社の「新聞用紙配合用低コスト脱墨パルプ生産システム」は最も一般的なDIP工程である、新聞及び、雑誌古紙を原料とした新聞用紙配合用DIP原料を、品質はそのままで、弊社の低動力技術の組み合わせによって動力原単位250kWh/T程度で生産するとともに、原料歩留まりの向上、添加薬品原単位の低減を目標とした、弊社の低コスト脱墨パルプ生産システムラインナップの基本システムである。本稿では低コスト脱墨システムの紹介と共に、本システムを実現可能とした弊社高濃度パルピングシステム、低動力スクリーニングシステム、及び高濃度分散システムの特長を紹介する。また、紙力強度向上とデシャイブを目的とした低コストのポストリファイナーについても紹介する。

(本文58ページ)

#### アンドリッツDIPの省エネルギー技術

アンドリッツ株式会社 技術営業部 第2グループ 竹下 陽介

本稿では、アンドリッツの主に新聞雑誌古紙DIPの省エネルギー事例についての説明とそれに用いられた省エネルギー技術について説明する。最初にロセスによる省エネルギーの例として繊維分級を行い部分ディスパージョンを実施したスイスのペルレンバピエの紹介する。これにより長繊維のみの分散操作により大きなエネルギーの削減が可能になった。次に機器の省エネルギーとしてパルパー、クリーナー、スクリーン及びディスパーザーに関する省エネルギー技術を紹介する。また、DIPプロセスからのエネルギーの回収技術としてDIPスラッジの乾燥固形燃料化システムについて説明する。

(本文66ページ)

#### DIP工程の省エネルギー技術

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

わが国の古紙処理を取り巻く状況は急激に変化し、特にエネルギーコストの増大、加えて経済環境の悪化による紙板紙の需要の伸びの鈍化が追い討ちをかけている。今後のテーマは、品質を落とさずに製造コストを如何に削減するかが製紙業界の第一課題になると予想される。DIP製造コストの中で原料、エネルギー、薬品コストは設備技術の如何によって大きく異なり、まだまだコストダウンの可能性が眠っている。

今回は、弊社の省エネに寄与する機器単体技術、並びにシステム技術について紹介する。

(本文70ページ)

#### 海外の紙パルプ事情と日本の課題

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2008年の世界における紙・板紙の生産は3億9,091万トン(RISI)であった。1956年が6,231万トンであったから半世紀で約6倍以上になったことになる。

今回の経済危機により2009年の生産量は大幅に減少するだろう。しかしながら、長期的視点に立てば、一時的なリセッションがあっても、開発途上国を中心に紙の需要はこれからも伸び続けるであろう。世界の紙事情について、資源、エネルギー、環境、人口の観点から概説するとともに、世界各国の製紙産業について、各国製紙産業の特徴を捉えながら、実際に現地を訪ね、見聞した結果を紹介する。

また、これらの状況を踏まえて、これからの日本の製紙産業が取り組まねばならない課題、つまり、世界的に見ると特殊な日本のユーザーの要求を満たしながら、同時に、国際的に価格競争できる製品を生産していく必要性について触れる。

(本文75ページ)

#### 第42回ABTCP(ブラジル紙パルプ技術協会)年次大会参加報告

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2009年10月26日～29日にブラジルのサンパウロで、第42回ABTCP(ブラジル紙パルプ技術協会)年次大会・展示会がPI(フィンランド紙パルプ技術協会)との共催で行われた。2006年の年次大会以来、2度目の参加である。

ABTCPの積極的な海外活動とブラジル紙パルプ産業の成長を反映して、結構、海外(欧米)からの参加者も多いが、さすがに経済危機の影響を受けた今年は、例年に比べて半減している。

特別セッションで世界各地域を代表した5件の発表が行われ、環境、パルプ、自動化、紙、回収・設備、エンジニアリングの6分野で65件の一般講演が行われた。特筆は、併設される展示会の巨大さであるが、2006年に比べるとこれも半分に近い5,600m<sup>2</sup>という広さに減少し、165社の展示が行われた。

大会終了後には、フィブラ社のジャカレイ工場とその苗畑や植林地を見学した。また、サトウキビからのバイオエタノールの生産工場も見学した。

(本文80ページ)

#### 第22回ISO/TC6国際会議報告

東京農工大学 岡山 隆之

東京大学 江前 敏晴

紙パルプ技術協会 岸 恭二

ISO/TC6国際会議が2009年11月16～20日にベルリン(ドイツ国)で開催された。この会議は、約18か月毎に開催される。

日本は、紙パルプ試験規格委員会(兼ISO/TC6国内委員会)の岡山委員長を代表とし、3名が参加した。出席した各会議の概要をまとめた。

(本文91ページ)

#### 両性PAMの吸着挙動に関する解析

日本製紙株式会社 品質保証部 山口 崇

ノースカロライナ州立大学 マーチンA. ヒューバー, オーランドJ. ロハス

製紙用紙力剤として用いられている両性PAMの紙力発現機構についての知見を得ることを目的に、その基質への吸着挙動についてQCM-Dなどの分析機器を用いて解析を試みた。

QCM-Dでは物質の基質への吸着量と、吸着した物質の粘弾性に関する情報が得られる。両性PAMや、PAC(ポリ塩化アルミニウム)と両性PAMの併用、これらの複合体との比較から、両性PAMは基質上で立体的に広がった形態を取ることが確認され、また吸着過程において基質上でポリマーのコンフォメーション変化が起きていることが示された。基質としてシリカ、セルロース薄膜を用いて比較したところ、電荷密度が低いセルロース薄膜の方がポリマーはより立体的に広がった形態で吸着していることが確認された。以上の結果から、両性PAMなどのポリマーの吸着挙動はポリマーの電荷、基質の電荷の両方が大きく影響することが示された。また、pHも両性PAMの吸着に大きく影響を及ぼし、pH7～8において吸着量が最大となった。これは両性PAMの等電点と一致した。両性PAMはその等電点において立体的に広がった形状で吸着しており、等電点から離れるに従い基質表面にフラットな形状で吸着していることが示された。

(本文105ページ)

第64巻 第6号 目次

省エネルギー特集I

第14回省エネルギーセミナー開会挨拶	下越 典彦…(1)
冷却塔ファン制御変更による省エネルギー	青柳 良隆…(3)
KPエバドレン排水の嫌気性処理 —UASB法を用いた高負荷処理—	清川 智弘, 徳富 孝明, 梅田 一郎, 扇谷 浩…(8)
ガスタービン導入, 省エネルギーの取り組み	早川 誠…(13)
1RB芒硝溶解フロー改善による省エネ	鈴木 悟…(19)
—芒硝溶解フロー改善による省電力及びV/E伝熱面清浄化—	
平ベルト駆動システムを採用した省エネ送風機	美野輪健一…(24)
—新駆動方式を採用した送風機の特徴とメリット—	
省電力への取り組み	東野 公則…(27)
古紙パルパー～スクリーンにおける最新機器導入による省エネ	伊藤寿巳男…(32)
段ボール古紙処理 スクリーン集約化による省エネ	古賀 麗理…(36)

総説・資料

欧州製紙産業訪問 (ABTCP年次大会参加後)	豊福 邦隆…(39)
広葉樹晒クラフト上質紙の創製 (後編)	木島 常明…(45)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(76)

独立行政法人農業生物資源研究所 昆虫科学研究領域	…(58)
昆虫・微生物間相互作用研究ユニット内シロアリ研究チーム	

研究報文

ポリアクリルアミド系乾燥紙力増強剤の添加による	榮村 拓史, 山内 龍男…(61)
リサイクルパルプからの紙の強度の回復とその繊維壁内分布	

工場紹介(14)

丸住製紙株式会社川之江工場	丸住製紙株式会社…(73)
---------------	---------------

会 告

知財散歩道(66)(特許出願のやり方, 今のままで良いですか?)	…(03)
Coffee break (紙幣用紙の最近の動向)	萬 秀憲…(57)
バピルス (インクジェット技術基礎講座)	植村 峻…(60)
内外業界ニュース	飯森 武志…(78)
協会保管外国文献標題	…(83)
特許公報	…(92)
全国パルプ材価格	…(93)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(104)
統計	…(105)
協会だより (第1回定例理事会議事録, お知らせ, 特許委員会便り, 自動化委員会便り)	…(107)
	…(109)

#### 冷却塔ファン制御変更による省エネルギー

北越紀州製紙株式会社 関東工場 勝田工務部動力課 青柳 良隆

地球温暖化対策により温室効果ガス排出量の削減が重要となっている。そのため、化石エネルギー使用量の削減及び省エネルギーへの取り組みが急務となっている。当社でも全社を挙げて様々な省エネルギーを実施してきた。

関東工場勝田工務部においても、CO<sub>2</sub>排出量削減、エネルギーコスト削減、既設重油ボイラの老朽更新の目的から平成18年9月にバイオマス発電設備の営業運転を開始した。この結果として、CO<sub>2</sub>排出量削減に大きく貢献した。

更なる削減に取り組むため付属設備の冷却塔ファンに注目した。この設備は、夏季以外は冷却能力に余裕があり、この時は冷却塔ファンの停止運用を行っていた。全部で4台のファンがあるが、1台停止が限界であり、2台停止すると冷却塔出口温度は上がり過ぎてしまう。省エネルギーを実施するためには、ファンを細かに調整可能な制御を必要とした。そこで、インバータを導入して、ファンの回転数を自動制御することで余裕分の削減を達成できた。この取り組み及び省エネルギー効果について紹介する。

(本文3ページ)

#### KPエバドレン排水の嫌気性処理

-UASB法を用いた高負荷処理-

栗田工業株式会社 清川 智弘, 徳富 孝明  
三菱製紙株式会社 梅田 一郎, 扇谷 浩

紙パルプ産業分野では、省エネルギー化、環境負荷低減のための取り組みの1つとして、紙パルプ製造工程から排出される排水の処理に、嫌気性処理(メタン発酵処理)の導入が進められつつある。嫌気性処理は好気性処理と比較して、曝気が不要で余剰汚泥の発生量が少ないという特長を持つ、省エネルギーかつ省廃棄物の技術である。さらに、処理によって発生するメタンはボイラ等の燃料など、化石燃料の代替エネルギーとして利用が可能であり、創エネルギー技術である。そうした背景の下、クラフトパルプ製造工程で発生するKPエバドレン排水を処理対象として、国内では実プラントがいくつかの工場で稼働をはじめている。KPエバドレン排水は、好気性処理されることがほとんどであり、好気性処理の対象負荷として大きな割合を占めるので、導入による環境負荷低減へのメリットは大きい。

KPエバドレン排水は、メタノールを主体としており、嫌気性処理において特殊な排水であるため、通常の排水処理での嫌気グラニューールと比較して、その強度は低下する。そこで、強度向上剤を用いて、グラニューール強度を向上させることを試みた。

今回、三菱製紙(株)八戸工場にてKPエバドレン排水を原水として、テスト機を用いて強度向上剤の効果について現場実証試験を実施したので、その結果を報告する。

(本文8ページ)

#### ガスタービン導入、省エネルギーの取り組み

王子板紙株式会社 岐阜工場 工務部 早川 誠

王子板紙株式会社中津川工場は中芯専抄の抄紙機1台を有し、月間12,000t中芯原紙を生産する段ボール原紙工場である。工場で使用される蒸気と電力はボイラー・タービン発電設備で発生した蒸気のエネルギーを有効利用し発電を行い不足分は購入電力で運用していた。ボイラー・タービン発電設備は設置後40年が経ち劣化が著しく劣化対策工事を施さないと継続した安定運転が困難な状況にあった。加えて汽力発電設備はエネルギー効率が低い上に燃料が高騰し、工場にとってエネルギー費用削減も重点課題となっていた。

今回、効率の低い既設ボイラー・タービン発電設備を停止し、総合効率の高いガスタービンコジェネレーション設備の導入した事例と省エネルギーへの取り組み及び環境対策への取り組み事例について紹介する。

(本文13ページ)

#### 1RB芒硝溶解フロー改善による省エネ

-芒硝溶解フロー改善による省電力及びV/E伝熱面清浄化-

日本製紙株式会社 旭川工場 工務部原動課 鈴木 悟

回収ボイラーで燃焼する黒液はなるべく高濃度にして水分を除去する事が望ましい。しかし高濃度にするほど高粘度となり、各所の詰まりや燃焼量不安定等のトラブルが起き易くなる。この問題を解消するため、濃黒液で芒硝を溶解する工程を濃度55%の中間黒液で溶解するフローに変更した。その結果、高濃度黒液用スクリーポンプを低濃度黒液用渦巻ポンプに置き換える事ができ、290MWh/年の省電力が得られ、かつ濃黒液システムのトラブルが減少した。更に中間黒液で溶かした芒硝が晶析する事でV/E伝熱面のスケールが除去された為、V/E1缶洗浄インターバルを4時間から12時間に延長し、洗浄セクション循環ポンプをその間停止すると共に、濃縮時間拡大に伴い黒液濃度を0.6%上げた。その結果、回収ボイラー炉内に持ち込まれる水分3,078t/年が削減され、トータルで原油換算317kl/年の省エネを達成したので、その事例について紹介する。

(本文19ページ)

平ベルト駆動システムを採用した省エネ送風機  
-新駆動方式を採用した送風機の特徴とメリット-

株式会社ミツヤ送風機製作所 那須事業所 技術部 美野輪健一

ベルト駆動はプーリの比により欲しい回転速度を容易に得られるため、送風機への伝動手段として多く使用されている。その殆どはVベルトであるが、Vベルトの伝動ロスが大きくベルト掛け送風機の効率を下げている。新型ベルト駆動送風機では、ベルト駆動で最も伝動効率が良く高伝動を得られる高力平ベルトを使用し伝動ロスを大幅に減らすことにより送風機の消費電力を6~11%低減した。

省エネ・省メンテ・エコ・クリーンなど新型ベルト駆動送風機「エコファン」の特徴とメリットを紹介する。また、既に設置され使用中の送風機の現地省エネ改造も行っており、省エネ効果を確認している。併せて改造工事の実施事例を紹介する。

(本文24ページ)

省電力への取り組み

中越パルプ工業株式会社 高岡工場能町 施設動力部電気計装課 東野 公則

高岡工場能町ではKPとDIPを製造し、抄紙機5台・塗工機1台にて、上質紙・塗工紙・高級白板紙・クラフト紙などを抄造している。またISO14001環境マネジメントシステムに基づき、環境保全活動や省エネルギーの推進に積極的に取り組んでいる。省電力に関しては、インバータ化、操業見直しによる設備停止や設備改善、フローの見直し、省エネタイプの照明の採用等実施しながら、年間目標達成を目指している。本報では更なる省エネルギーを目標としてQCサークル活動で現場と一緒に取り組んだ、インバータ化工事について報告する。

(本文27ページ)

古紙パルパー～スクリーンにおける最新機器導入による省エネ

日本大昭和板紙株式会社 秋田工場 工務部工務課 伊藤寿巳男

日本大昭和板紙秋田工場の古紙処理設備は、ライナーマシン用の古紙パルプを生産しており、昭和56年に1系列設置後、平成3年にかけて古紙パルプの増配及びライナーマシンの増産に伴い増強し、現在では、ライナーマシンの約8割の古紙パルプを生産している。古紙処理設備は、段古紙100%の1,2系と段古紙+雑誌古紙の3系と合わせて3系列を有している。又、1,2系については、平成16年にパルパーを統合し、1台のパルパー原料をスクリーン工程2系列へ供給し操業していた。

今回、この1,2系について、パルパー～スクリーンに最新機器を導入する事により、パルパー出口離解度を上げ、後工程でのスクリーン台数削減、更にフローの簡素化による付帯設備停機等、大幅な省エネルギーを達成出来た事例を紹介する。

(本文32ページ)

段ボール古紙処理 スクリーン集約化による省エネ

レンゴー株式会社 淀川工場 製紙部製紙課 古賀 麗理

レンゴーでは2001年に環境目標として「エコチャレンジ009」を定め、創業100周年を迎えた2009年度まで省エネや廃棄物の削減および資源の有効利用などを押し進めてきた。活動の最終年度にあたる2009年、これまでの取り組みを一層強化する為、新たな環境目標「エコチャレンジ020」を制定した。「エコチャレンジ020」では温室効果ガスの中でも最も環境への影響が大きいCO2排出量を2020年度までに1990年度比で32%削減することを目標の一つとして活動に取り組んでいる。

本稿では、淀川工場で一般段ボール古紙処理のテール原料処理ラインを集約化することを目的にテールスクリーン（HDスクリーン・サトミ製作所製）を導入した結果、省エネ効果が見出せたと同時に、産廃の発生量を削減することが出来たのでその事例を紹介する。

（本文36ページ）

欧州製紙産業訪問（ABTCP年次大会参加後）

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2009年10月26日～29日にブラジルでのABTCP（ブラジル紙パルプ技術協会）年次大会に参加後、欧州に渡り、スペイン、オーストリア、ロシアの紙パルプ技術協会および製紙工場を訪問したので報告する。北欧諸国やドイツに比べ、日本にはあまりなじみのない国々であるが、それぞれの国で特徴があった。

（本文39ページ）

広葉樹晒クラフト上質紙の創製（後編）

木島 常明

後編では、4段晒法の採用によって高白色度パルプの製造に成功し、高品質の「広葉樹晒クラフト紙」の創製に至ったことについて述べたあと、この製法が何故洋紙の主流になり得たかに触れ、洋紙製造技術におけるその位置付けについて述べる。

水野成夫氏、志村文三氏は、用途が限られていたため当時未だに積量が充分にあった広葉樹から、クラフトパルプを製造して製紙原料に利用しようと考えた。広葉樹は針葉樹と比較して繊維が短く、紙としては強度的に問題があるとの説が一般的だったが、彼らは「パルプの処理の仕方によっては良質の紙にすることが出来、強度以外の面でむしろ優れた特性を付与できる」と考えて挑戦した。幾多の困難を克服しての「創製」だが、クラフト法との組み合わせは広葉樹の組成・形態から考えて誠に理にかなったものであった。紙の強度をもたらす繊維間結合の接着剤的役割を果たすヘミセルロースが広葉樹には多く、しかも繊維表面に比較的多く分布している。このヘミセルロースはSP蒸解では多量に分解除去されるが、KP蒸解では除去され難いため、紙にした時の接着剤としての効果が大きい。そのため「針葉樹-SP」の紙と比べて、繊維自体は短くても紙としての強度は遜色なく、しかもその繊維形態ゆえに、地合い、嵩だか、こわさ、不透明性など今までの紙よりもむしろ優れている点が多かった。そのため印刷用途向けの「銀環」、包装その他加工用途の「KYP」の両銘柄とも市場の評価が極めて高く、その後この方法は国内の洋紙生産の主要製法となった。現在では世界的にも広葉樹は洋紙の主要原料である。針葉樹に比較して成長も早いことから、植林によって製紙原料の相当部分が賄われるようになっており、しかもバイオ技術の進展とも相俟って、紙産業界は「持続可能な循環型素材産業」を目指して進みつつある。

（本文45ページ）

ポリアクリルアミド系乾燥紙力増強剤の添加によるリサイクルパルプからの紙の強度の回復とその繊維壁内分布

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

乾燥紙力増強剤の添加によるリサイクルパルプからの紙の強度の回復と、紙力増強剤の繊維壁内分布の関係を検討するために、広葉樹および針葉樹の漂白クラフトパルプについて、乾燥、再湿潤、離解によるリサイクルを最大30回行い、そのリサイクルパルプから市販のカチオン性ポリアクリルアミド系紙力剤（PAM）を含有する紙と含有しない紙を作製した。PAM添加による引張強度の増加幅は、ほぼ同じPAM含有量にもかかわらず3回目のリサイクルまで急激に増加した。その後さらにリサイクル回数が増加すると、全PAM含有量は徐々に減少するにもかかわらず、強度増加幅はほぼ一定になった。繊維のごく表面のPAM含有量をESCAで測定した。さらに、繊維壁内のPAMの深さプロファイルをATR/FT-IRとスパッタエッチングを組み合わせることで測定した。ESCAおよび、スパッタエッチングを組み合わせることでATR/FT-IRから得られた結果は、リサイクル回数の増加に伴いPAMは繊維壁の内部よりもむしろ繊維表面付近に分布しやすくなる傾向にあることを示唆した。リサイクル回数の増加に伴う、凍結乾燥したウェットシートの散乱係数の減少は、湿潤状態の繊維に付いている外部フィブリルの減少を示唆しており、この結果はSEM観察とも一致した。したがって、リサイクルに伴う繊維壁内のPAM分布の変化は、リサイクルにより引き起こされた外部フィブリルの減少に起因しているといえる。そのため、この変化がPAMによる引張強度の増加幅に影響したのだろう。これらの結果は、繊維表面付近に存在するPAMが、その添加による強度の向上に関して、非常に重要であることを示唆した。

（本文61ページ）

第64巻 第7号 目次

省エネルギー特集II

2009年度フォローアップ調査結果(2008年度実績)と温暖化対策関連情報	池田 直樹…(1)
コンプレッサーの高性能化と省エネ	田中 洋行…(21)
構内空気系の運用見直しによるコンプレッサー省電力	中野 賢治…(27)
反射断熱塗料による省エネ・CO2削減へ向けた取り組み事例	露木 輝之, 青山 洋光…(30)
八戸工場における省エネルギーへの取り組み	中山 豊…(36)
草の根省エネ活動の推進	高見 仁…(41)

総説・資料

歩留用ポリマーの設計思想	平田 和之…(44)
—抄造環境に適合する高機能エマルジョンRX—	
表面サイズ剤の技術動向	酒井 一成…(49)
炭酸カルシウム高配合紙用新規PAM系紙力剤	
飯田 嗣郎, 下吉 孝幸, 関口 尊文, 小国 正祥…(54)	
サーモグラフィーを活用した生産設備の安全操業監視とその事例紹介	佐田 達彦…(59)
資格・管理区域不要のβ線坪量計	宮下 拓…(64)

研究報文

紙表面につく傷の生成機構と耐傷性の要因(第1報)	
—変形および破壊形態の観察と評価—	
	齋藤 実, 数森 康二, 江前 敏晴, 磯貝 明…(68)
スギ間伐材炭化物の紙への添加と吸着特性	
—未利用木質バイオマスの有効活用—	
	福井 浩, 竹村 彰夫, 辰巳 和久, 瓦田 研介…(77)

工場紹介(15)

中越パルプ工業株式会社高岡工場	中越パルプ工業株式会社…(88)
-----------------	------------------

会 告

	…(03)
Coffee break (企業買収とバイオマス・エタノールに思うこと)	花谷 守正…(67)
パピルス(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	…(108)
特 許 公 報	…(110)
全国パルプ材価格	…(124)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(125)
統 計	…(127)
協会だより(第2回定例理事会議事録, お知らせ, 木科委便り)	…(129)

## 2009年度フォローアップ調査結果（2008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（CO<sub>2</sub>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。

- ① 2008年度～2012年度までの5年間平均で、製品当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CO<sub>2</sub>排出原単位を1990年度比16%削減することを目指す。
- ② 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2009年度フォローアップ調査結果（2008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、CO<sub>2</sub>排出量およびそれに占める紙パルプ産業の位置づけや、改正省エネ法と製紙のエネルギー原単位ベンチマーク、排出量の試行的実施実績検証結果、温暖化関連情報についても触れた。

（本文1ページ）

## コンプレッサーの高性能化と省エネ

株式会社IHI 回転機械セクター 回転機械設計部 田中 洋行

圧縮空気は工場の生産設備等で、その使いやすさから非常に多くの用途がある。この圧縮空気を発生させるコンプレッサは、生産設備の中でその電力消費量の占める割合が大きい為（約10～30%）、省エネ推進のためにはコンプレッサの動力に関する検討が重要となる。

汎用型コンプレッサ（1,400kW以下）動力低減の手がかりとなる以下について、簡潔に紹介する。

- ・コンプレッサの種類とその特徴
- ・コンプレッサ選定のポイント
- ・ターボコンプレッサの改造事例
- ・性能劣化の原因とその対策

（本文21ページ）

## 構内空気系の運用見直しによるコンプレッサー省電力

王子製紙株式会社 日南工場 施設部 電気計装課 中野 賢治

王子製紙グループ各工場では、省エネ量目標を、「対総エネルギー割合（省エネ率）1.5%以上」として活動に取り組んでいる。日南工場においても、目標達成のために、インバーター化やブリーク変更、間欠運転、高効率機種への変更、フロー改善など、さまざまな手段を実施してきた。しかし、コンプレッサーの省電力については、エアリーク改善程度にとどまっていた。コンプレッサーの消費電力は工場全消費電力の約6%を占めており、もう一步踏み込んだ取り組みが必要であった。

今回は、コンプレッサーの配管ライン併用および圧力設定変更により省電力を達成できたのでその概要を紹介する。

（本文27ページ）

## 反射断熱塗料による省エネ・CO<sub>2</sub>削減へ向けた取り組み事例

株式会社コスモトレードアンドサービス 直売部 露木 輝之、青山 洋光

世界的に大きな環境問題として取り上げられている温室効果ガス削減については、政府レベル、企業レベルそして個人レベルにおいて様々な取り組みや活動を行っている。

しかしながら、その削減スピードや取組姿勢には世界各国において温度差があり、また今後の経済情勢の回復基調と併せ、温室効果ガスの排出量は更に増加することが懸念される。

今日における環境問題への対応は、企業の経営要素として看過できないファクターとなっており、折しも日本政府が温室効果ガスの削減目標を具体的に示したことに呼応して、単なる環境対応PRに留まらない迅速かつ総合的な施策を取ることを社会全体から求められている。

本稿では、その対策として極めて有効な反射断熱塗料として、アメリカNASAのセラミック技術を応用した反射断熱コーティング材「スーパーサーム」を取り上げ、材料採用時における一般的な注意点や、施工事例紹介を交えながらその特徴と効果を解説する。  
(本文30ページ)

#### 八戸工場における省エネルギーへの取り組み

三菱製紙エンジニアリング株式会社 設計技術部 中山 豊

三菱製紙八戸工場では、様々な省エネルギーへの取り組みを続けており、ここ5年間の概要を紹介する。  
またその一例として、51、52スーパーカレンダーにおいて、2008年6月に省蒸気および温水排水量削減を目的に温水設備の改造を行った。独自の温水回収・再利用フロー設備を導入していたが、2台のスーパーカレンダーから並列に温水を回収して再利用するのは実作業上で問題が多かったため、温水フローを極力シンプル化して省蒸気、排水量の削減、および操業性の向上に繋げることができた。本報告ではこの温水設備フロー改造による省蒸気および排水量削減について紹介する。  
(本文36ページ)

#### 草の根省エネ活動の推進

王子製紙株式会社 富士工場 施設部動力課 高見 仁

近年の原油価格高騰に伴いエネルギーコストは上昇し、紙生産コストに占める割合も大きくなり収益に大きな影響が出ている。温暖化防止に向けCO2排出量を削減するために、日本製紙連合会は、自主行動計画目標を『2008年度から2012年度の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16%削減することを目指す。』（2007年9月改定）とした。また、王子製紙グループ各工場では、省エネ量目標を『対総エネルギー割合1.5%以上』として活動に取り組んでいる。しかしながら、省エネの活動において新しい取り組み内容が減少し、富士工場においても2007年度の省エネ実績は、対総エネルギー割合1.4%と目標1.5%を下回る結果となった。そこで2008年度は、目標の必達を命題として、省エネ活動に取り組み、対総エネルギー割合2.7%を達成した。  
本稿では、同工場が取り組んだ省エネ活動を紹介する。  
(本文41ページ)

#### 歩留用ポリマーの設計思想

-抄造環境に適合する高機能エマルジョンRX-

ハイモ株式会社 湘南研究センター 平田 和之

微細繊維分の増加、中性抄造化による炭酸カルシウムの使用比率の増加、抄紙マシンの高速化といった抄造環境の変化により、ウエットエンドプロセス薬剤である歩留向上剤には単なる歩留向上だけでなく、紙の品質向上も要求されている。従来のエマルジョン製品は、超高分子量では水中で分子同士の絡まりが起きやすく地合性の問題から、分子量を抑えた製品が供給されてきたが、高分子が収縮した構造をとり、拡散性に優れたNDポリマーの加工技術を応用することにより、エマルジョン製品においても、高い歩留性能と地合性制御が達成できる超高分子量、高拡散性エマルジョンポリマー（RXポリマー）を開発した。

本報では、RXポリマーの特徴をNDポリマーと比較しながら、ハイモが現在考えている歩留向上剤に対する設計思想について報告する。

(本文44ページ)

#### 表面サイズ剤の技術動向

ハリマ化成株式会社 製紙用薬品事業部 酒井 一成

表面塗工薬品の一つである表面サイズ剤は、紙へのサイズ付与を目的に使用され、紙の要求品質や使用環境によって様々な種類が適用されている。表面サイズ剤の効果的なサイズ発現には、サイズ剤を紙表層部に均一に分布させることが重要であり、そのサイズ効果は塗工液中での安定性や原紙特性などによって影響を受ける。

製紙業界では、中性化、クロード化が進行しており、塗工液中の電気伝導度やカルシウム濃度の上昇、原紙の中性化や低サイズ化を引き起こしている。このような状況の中、塗工液中のカルシウム濃度が高い製紙工場においては、汚れやサイズ低下の問題が発生する可能性がある。また、中性化によって原紙中のアルミニウム量は減少するため、アルミニウムを介して定着するとされているアニオン性表面サイズ剤のサイズ効果は得られにくくなってきている。さらに、原紙の低サイズ化によって塗工液は浸透しやすくなるため、サイズ度の低い原紙において、紙表層部に表面サイズ剤を分布させることは困難になりつつある。

本稿では、これら表面サイズ剤の技術課題に対する取り組みや考え方を報告する。また、内添薬品から表面塗工薬品への移行が急速に進んでいる中国での表面サイズ剤の技術動向についても紹介する。

(本文 49 ページ)

#### 炭酸カルシウム高配合紙用新規PAM系紙力剤

星光PMC株式会社 製紙用薬品本部 飯田嗣郎, 下吉孝幸, 関口尊文, 小国正祥

近年、世界的な景気後退の影響を受け、紙の国内需要は減少傾向にある。日本国内の製紙メーカーでは収益の改善や国内外でのコスト競争力を強化するため、紙の効率的な生産を目的とし、生産拠点の集約化や古紙利用率の増大が進められており、新設した大型高速マシンを筆頭に高速マシンを積極的に稼働していくと考えられる。このような状況下、紙の生産性や品質を維持することは容易でなく、これらを補う紙薬品への要求は益々強まっている。解決手段の一つであるPAM系紙力剤を使用する場面がこれまで以上に増えていくと予想される。

今般、我々は炭酸カルシウム高配合紙用のPAM系紙力剤として、填料よりもバルブへ優先的に定着することや填料の粒子径を制御すること、即ちPAM系紙力剤の定着場所と機能発現のバランス制御が紙力や歩留りの向上に重要であると考え、幾つかのモデル実験を行った。その結果、PAMのイオン性(密度)や分子量によって、バルブや炭酸カルシウムへの定着性、炭酸カルシウムの凝集性が異なることを見出した。ここで得られた知見をもとに開発した新規PAM系紙力剤は、炭酸カルシウムを過度に凝集させずに高い歩留まりを維持し、紙力向上効果に優れることが確認された。

(本文 54 ページ)

#### サーモグラフィーを活用した生産設備の安全操業監視とその事例紹介

NECAvio赤外線テクノロジー株式会社 システム技術部 佐田 達彦

日本の製造業におけるエネルギー問題は京都議定書での温室効果ガス排出量削減率6%により大きく影響を受けている。製紙業界においても同様に、操業における温室効果ガス問題は重要な課題であるとともに資源の有効活用として、サーマルリサイクル、RDF(ごみ固形燃料)、RPF(廃プラスチック固形化燃料)、バイオマスエネルギー、などの活用を検討することで様々な環境対策を推進している。しかしながら企業としての安全、安心、やさしさなどを実現する上で生産設備の安定操業と効率運転の確保が必要条件となっていることも言うまでもない。

今回は、赤外線サーモグラフィの測定原理やその特長を説明することにより製紙業における活用法を、受講いただける業界の方々に自ら発見していただくとともに、サーモグラフィーやデータロガーを利用した生産設備の安全操業監視とその事例紹介を行うことにより近年の省エネルギー、環境問題対応に役立てていただきたい。

(本文 59 ページ)

#### 資格・管理区域不要のβ線坪量計

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、放射線源装備機器の内、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期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、ガンマ線レベル計TH-3000、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、「表示付認証機器」のβ線坪量計SX-1100を開発した。「表示付認証機器」であることに加え、①β線源ユニットや検出器ユニットがコンパクトであること、②測定スポットが約Ø8mmと小さく、詳細なプロファイルが得られることが特徴である。不織布やプラスチックフィルムなどの坪量（厚み）測定に使用できる。

（本文64ページ）

## 紙表面につく傷の生成機構と耐傷性の要因（第1報）

-変形および破壊形態の観察と評価-

北越紀州製紙株式会社 齋藤 実, 数森 康二  
東京大学 大学院農学生命科学研究科 江前 敏晴, 磯貝 明

光沢紙は、その高い光沢が高級感を与えることから、高品質な画像印刷用途や化粧品などの高級紙箱などに使用される。しかし高い光沢性及び平滑性のため、紙の表面に傷が生じた場合、欠陥部分そのものが微小であっても、傷の部分だけ反射光が散乱しやすい傾向にある。その結果、人の目による傷の認識が容易となる問題が挙げられる。このような傷の発生を抑制することは重要であるが、傷の発生機構はほとんど解明されていない。

本報告では、キャスト光沢紙の「傷の大きさ・傷の形状」について着目し実験を行った。始めに、レーザー顕微鏡（LSM）を用いて、実際の傷の形態観察を行った。次に、表面引掻き試験を行い、生成した傷の観察画像を解析して得られた傷の形態の特徴（形状、大きさ）を同一の引掻き強度で比較することにより、各種塗工紙の耐傷性の評価を行った。LSMによる観察の結果、塗工層表面に発生する傷は、「塑性変形タイプ」と「脆性破壊タイプ」に分類できることがわかった。また針引掻き試験の結果、塗工層表面は、凹みやすい（塑性変形しやすい）もしくはヒビ割れしやすい（脆性破壊しやすい）の2つの異なる傾向を示すことがわかった。オフセット印刷用に使われるキャスト光沢紙は凹み傷が多い塑性変形タイプ、インクジェット印刷用キャスト光沢紙は脆性破壊タイプの傷になり易い傾向が見られた。しかし実際の傷は、これらの両方の要因が組み合わさっている場合が多い。これらの関係を議論するために、傷の変形断面積及びヒビが発生する荷重測定を行った。変形断面積が低いこと及びヒビ発生荷重が高いことの両方が、傷を抑制するために必要であることが、今回の結果から推測される。

（本文68ページ）

## スギ間伐材炭化物の紙への添加と吸着特性

-未利用木質バイオマスの有効活用-

東京大学 大学院農学生命科学研究科 福井 浩, 竹村 彰夫  
山陽製紙株式会社 辰巳 和久  
東京都立産業技術研究センター 瓦田 研介

わが国の森林は戦後に植栽されたスギ、ヒノキを間伐する時期を迎えている。特にそれら間伐材は紙や、繊維板、製材等への利用のみならず、一部廃材と共にバイオマスボイラー等での燃焼による電力等への利用がなされている。これら針葉樹は今後増加する可能性が高く、有効活用を更に考える必要がある。

一方、京都議定書には2010年までに温室効果ガスを1990年と比較して6%削減し、うち約3.8%を森林による吸収で削減する目標値を定めているが、今後は森林吸収量の目標である1,300万炭素トンの達成に向けて、2007年から2012年の6年間で、計330万haの間伐を行うこと等を目標として間伐を推進しており、地球温暖化防止森林吸収源10ヵ年対策（農林水産省）には木炭等の普及、啓発、利用についての指針も示されている。

このような背景から、間伐材などの未利用木材を熱処理によって新しい機能を付加させる取り組みがなされており、特に簡易で安価な熱処理方法として木材の炭化がある。木炭は主に燃料として古くから使用されているが、近年では住宅床下の調湿や脱臭、河川などの水質改善に利用されている。

スギ、ヒノキを含む未利用木質バイオマスの炭化による吸着性能の付与に関する研究は多数行われているが、木炭を紙に添加することで木炭の吸着性能を活用した機能紙の開発に関する研究は少ない。そこで、本研究ではスギ間伐材から木炭を調製して細孔分布および吸着性能を調べ、さらに、NBKPに調製したスギ木炭を添加し、手すき紙を作成後、ホルムアルデヒドやエチレン等の吸着特性等を検討した。その際、梅酒製造で排出される梅種子を炭化して得られた炭化物を添加した手すき紙と比較することで吸着性能を評価した。

(本文77ページ)

第64巻 第8号 目次

総説・資料

蒸解助剤SAQ®を効果的に作用させるための取り組み	田中 潤治…(1)
エカ Purate®塩素酸ソーダを使用した微生物コントロール用二酸化塩素の抄紙系への適用 オン フィ ラム, ヤップ ケン フィ, グンナール グランション, 曾根原克和, 原川 成晴…(4)	
最新のブレード式トップフォーマの板紙への適用	藤島 豊, 向井 正仁…(11)
ロールニップ測定器Sigma-Nipの紹介	鈴木 修…(16)
超低粘度塗工用澱粉の利用	石田 光雄…(21)
新規PAM系微粒子ポリマー —ポリテンションの性能—	寺下 嘉彦…(27)
光コントロールによる防虫対策と省エネ	亀澤 一公…(32)
臭気ブロワへのガスシール搭載による効果の紹介 —軸封部からの臭気漏れゼロの実現—	戎 篤志…(37)
空を飛ぶ頭脳 —メトラートレドのISMワイヤレス (ケーブルレス) ソリューション—	木村 夏実…(40)
プレス操業支援システム —フェルトビュー—	浅妻 敏雄…(44)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(77)

名古屋大学大学院 生命農学研究科	…(48)
生物圏資源学専攻 生物材料科学講座 森林化学研究分野	

研 究 報 文

製紙スラッジの炭化によるCO2固定及び削減量の見積もり —炭化処理のCCS技術としての可能性—	安藤 生大, 日吉 公男, 嶋田 修治, 松枝 直人, 逸見 彰男…(52)
パルプ繊維のTEMPO触媒酸化がシートの粒子捕捉特性あるいはイオン交換特性に与える影響	石塚 雅規, 斎藤 継之, 江前 敏晴, 磯貝 明…(67)

工場紹介(16)

日本大昭和板紙株式会社秋田工場	日本大昭和板紙株式会社…(81)
-----------------	------------------

紙パルプ技術協会第63回定時総会報告	…(86)
--------------------	-------

会 告	…(03)
知財散歩道(67) (こわ〜い, 特許怪物のビジネスモデル)	西村 孝之…(50)
Coffee break (一杯の水の秘密)	飯塚 堯介…(51)
パピルス (ファンシーペーパー雑感)	杉本友太郎…(110)
内外業界ニュース	…(115)
協会保管外国文献標題	…(124)
特 許 公 報	…(126)
全国パルプ材価格	…(137)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(138)
統 計	…(140)

#### 蒸解助剤SAQ®を効果的に作用させるための取り組み

川崎化成工業株式会社 技術研究所 田中 潤治

パルプ工場にとって、パルプを効率的に製造することは化石資源や森林資源を有効に利用する観点からも重要である。効率的なパルプの製造技術の一つとして、アントラキノン化合物であるSAQ®を蒸解助剤として活用した蒸解が挙げられる。このSAQ®蒸解はすでにパルプ化技術として定着しているが、開発から30年以上経った現在でも、当社ではお客様への技術サービスだけでなく、SAQ®を効果的に作用させるための研究を積極的に行っている。本報ではその取り組みの一部として、チップへの浸透性を重視した添加方法の検討、蒸解助剤としての効果が大きいアントラキノン化合物の探索、環境対応型蒸解法への提案について紹介する。

(本文1ページ)

#### エカ Purate®塩素酸ソーダを使用した微生物コントロール用二酸化塩素の抄紙系への適用

エカケミカルス アジアパシフィック

オン フィ ラム, ヤップ ケン フィ, グンナール グランション,  
曾根原克和, 原川 成晴

プロセス用水における微生物活性の適正な制御は、パルプや紙の生産における高い生産性と品質を確保するうえで極めて重要である。酸化系殺菌剤は、過去10年間、製紙用プロセス用水における微生物とスライム制御の望ましいソリューションとして使用されてきた。有機系から酸化系への殺菌剤の変化における主要なメリットは、コストパフォーマンスの向上である。

現在市販されている酸化系殺菌剤には、複合ハロゲン酸化剤や次亜塩素酸ナトリウム、過酢酸、二酸化塩素などがある。本報告書では、清水やプロセス用水などの用途における殺菌剤として製紙業界で使用されている二酸化塩素の塩素酸塩ベースの小規模生成技術、Eka Purate®に重点をおいて考察する。

(本文4ページ)

#### 最新のブレード式トップフォーマの板紙への適用

株式会社小林製作所 製紙機械設計部 藤島 豊, 向井 正仁

ベルボンドフォーマは、高い脱水能力と良好な地合形成能力を幅広い抄造範囲で可能とし、なかでもライナーボード用に最も多くの販売実績を持つ。しかしながら、近年になり開発当初の予想脱水能力を超えるような生産量の増加および速度上昇を目標とする工場では、紙の地合や強度にさまざまな不具合が発生しその対策を施してきたが、その限界に達した機械が多くみられる。問題点の大半は、シートのネットワーク強度を越えたパルスフォーミングにその原因があり、その解決のためにはピーク圧力とせん断力を最適化することが求められている。

JohnsonFoil社は、脱水プロセスの解析技術と測定技術の進歩によるブレードフォーミング理論から、全く新しいブレードトップフォーマ—PF Top Former—を開発した。このフォーマは、超軽量紙から重量紙までの広範囲の紙品種に適用でき、脱水能力の強化と紙品質の向上を高い生産性レベルにおいて可能とした。本報告では、2層抄きライナーボードマシンに備えられた旧式のトップフォーマを、最新のブレード式トップフォーマへ改造した事例を紹介する。

(本文11ページ)

#### ロールニップ測定器Sigma—Nipの紹介

野村商事株式会社 鈴木 修

ローラーの芯出しと圧力レベルを正しく維持する事は、印刷品質や、ウェブ生産の品質管理にとって重要な事項である。均一に負荷が掛かるようにセットされたローラーは多大なコスト増である断紙、シート蛇行、皺発生、端折れなどの原因を大幅に減少させる。また日常のテストによって、Sigma—Nipはフェルトの寿命を大幅に伸ばす事も可能である。

Sigma-Nipは、ロールの幅全体に渡り、複数のセンサーで同時にニップ幅（長さ）をリアルタイムに測定する。測定データはパソコンで解析され、グラフで表示し記録する。『薄膜抵抗体インク式圧力変換素子』からなる“センサーエレメント”がシート上に複数配置されている。このシートを二つのローラー間に挟ませると、負荷の掛かっている部分を幅としてパソコン上に表示する。

Sigma-Nipはニップ圧を迅速かつ正確に測定するSigma-Nipのソフトウェアは直感的に理解でき、未経験なユーザーでも数分間で高機能な測定結果を活用できる。Sigma-Nipは日常保守やセットアップ作業において一人で迅速にセンサーが貼られたシートをローラー表面に広げローラーにニップ負荷を掛けて測定が出来るように設計されている。システムはモジュラー化された可搬型となっており、一般のWindowsノートパソコンのUSBポートに、有線又は無線（オプション）で簡単に接続できる。

（本文16ページ）

## 超低粘度塗工用澱粉の利用

王子コーンスターチ株式会社 開発研究所 石田 光雄

塗料用に用いられる澱粉には保水性の他、バインダーとしての機能が求められる。最近ではマシンの高速度化や塗工紙の品質向上のため塗料が高濃度化してきているが、塗料の流動性も改善されてきている。同じく使用されるバインダーのラテックスと比べると、澱粉は保水性機能は優れているが、顔料の接着力は劣る。更に、澱粉は粘度が高いため、塗料に澱粉を多く添加すると塗料粘度が上昇し、流動性が悪くなる。塗料流動性改善のために澱粉を単純に低粘度化すると、顔料の接着力は更に低下し、バインダーとしての機能も果たさなくなる。

弊社は粘度が低くても顔料の接着力があまり低下しない超低粘度塗工用澱粉「HSSコート300」を開発した。しかし、低粘度故、必ずしも全ての塗料処方でも十分な性能を発揮する訳ではない。

そこで、HSSコート300が機能を発揮し易い塗料処方を検討した。超低粘度のため高濃度でクッキングを行うことができ、且つ、塗料濃度を高める事ができる。それにより白紙品質や印刷強度の向上が見込める。高濃度で塗料に添加すると印刷強度の向上がより効果的になる。更に、塗料中での分散が良いため、比較的バインダー量を多く必要とする顔料の割合が多いと効果が発揮されやすい。また、塗料粘度があまり上昇しないため、澱粉部数を増やす事ができ、それによりラテックスを減らせる可能性もある。

（本文21ページ）

## 新規PAM系微粒子ポリマー —ポリテンションの性能—

荒川化学工業株式会社 製紙薬品事業部 研究開発部 寺下 嘉彦

製紙業界では環境保護への取り組みが著しく、古紙の再利用率は年々上昇している。また、清水利用量を削減したために抄紙系のクローズド化も進んでいる。これらの取り組みは資源の有効利用の観点からは非常に有用である。しかし一方で、抄紙系内では夾雑物や微細繊維が増加しつつあり、電気伝導度は上昇傾向にある。抄紙環境の悪化により内添薬品の歩留り効率は低下し、既存の内添薬品では目標とした効果が得られにくくなってきている。

昨年、当社は新規PAM（ポリアクリルアミド）系微粒子ポリマー“ポリテンション”を上市した。ポリテンションは凝集性と紙力増強効果を同時に付与できる内添薬品である。この性能を達成するために凝集性は歩留り向上剤対比で抑制し、当社の従来の高凝集紙力増強剤（濾水タイプ）より大幅に高い設計とした。また、ポリマー設計を工夫することで、地合を乱さない最適なフロック形成が可能となった。

ポリテンションは地合改善による紙力増強効果や澱粉等の内添薬品の歩留り向上効果を持つため、紙力増強剤や歩留り向上剤、澱粉等の抄紙系のトータル薬品添加率を削減し、抄紙環境の悪化を抑制できる薬品として期待される。今回、ポリテンションのフロック形成と地合い特性について説明し、各種抄紙条件におけるポリテンションの効果について紹介する。

（本文27ページ）

## 光コントロールによる防虫対策と省エネ

イカリ消毒株式会社 営業統括部 営業企画グループ 亀澤 一公

今まで、あかりの活用といえば「照度の確保」が最も一般的な認識である。しかし、最近の環境負荷低減という命題ではさらなる光の活用方法が望まれてきている。

一方、防虫対策に目を向ければ、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ており光コントロールの重要性も年々大きくなってきている。

今回は、

光の有効活用による省エネ

はじめに、最も身近で簡単に取り組むことができる照明設備の省エネ技法を紹介する。  
あかりのやさしい特性を理解していれば簡単に照度アップ等が可能である。

虫と施設内のあかりの関係について

主に、虫は紫外線に誘引されるといわれているが、現実には人間が見ている可視光線にも反応する。  
また、施設で利用している光源は様々な形で利用されており、その時、その場所での光による虫の誘引効果はどうか、これも身近な例を取って、いくつかの試験データを説明する。

サーモグラフィ調査による防虫対策

虫の侵入、生息要因は光だけでなく、隙間、暖気、湿気などの建物の構造上の問題も含まれている。  
今回、サーモグラフィを用いて施設内の防虫調査を行ってみた。サーモグラフィは物体から放射される赤外線进行分析し熱分布画像として表す装置で、一般的には建築構造物、電気設備のチェックや医療、防犯等に使用されている。今回、様々なフィールドで集めた画像から、いくつか抜粋した。防虫対策の一助となることを期待している。

IR（赤外線）コントロールによる、施設内の断熱効果

工場の形状は、一般ビルの縦長型に比べ、横長の形と言える。太陽の高度はと工場の場合、天井面からの太陽熱吸収が著しい。よって断熱を考える場合、天井面の断熱は不可欠と言える。前述のフィルムによる壁面ガラス面の断熱から、さらに天井面、窓ガラス以外の壁面での断熱性も可能にするのが断熱塗装である。弊社の塗料は、IRの反射を極力抑えた塗料である。実測の屋根表面温度差も20～30℃程度の差を計測した（3工場平均）。また、窓用フィルム防虫断熱性についても紹介する。相反する、UV対策とIR対策は防虫、省エネの観点から同時進行で必要な施設管理手法になるであろう。  
(本文32ページ)

臭気ブロワへのガスシール搭載による効果の紹介

—軸封部からの臭気漏れゼロの実現—

日本ジョン・クレーン株式会社 GSエンジニアリング部 戎 篤志

製紙工場にとって、切り離せない問題のひとつに臭気対策がある。原料であるパルプの製造工程はもとより、廃液である黒液の濃縮工程や、古紙パルプ製造の漂白工程などでは必ず臭気は発生する。

発生した臭気を如何に大気に漏らすこと無く処置するかが重要な課題であり、処置装置である臭気ガスブロワの軸封部からの臭気漏れを防ぐことに労力を費やされている工場は多いと思われる。

そうした臭気ガスブロワの軸封からの漏れを防止する為に、従来の接触型メカニカルシールに変わるものとして、非接触ガスシールが極めて有効な手段であることが多くの実績で確認できた。

ジョン・クレーンの非接触ガスシール（とりわけカートリッジ式ダブルガスシール Type：2800E）は、既に多くの製紙工場で採用頂き臭気ガスブロワの軸封として臭気漏れゼロを実現してきた。必ずや貴社の臭気ガス漏れ対策にお役に立てるものと信じており、この機会に貴社の臭気ガスブロワへの採用を検討頂ければ幸いです。

(本文37ページ)

空を飛ぶ頭脳

—メトラートレドのISMワイヤレス（ケーブルレス）ソリューション—

メトラートレド株式会社 木村 夏実

近年の経済状況と激化する競争の中で、工業界においては省力化と同時に生産・作業効率の向上が求められており、メトラートレド社ではその解決策としてISM（Intelligent Sensor Management）技術を開発した。ISMのコンセプトはpHセンサをはじめとするプロセス計測機器の導入から使用後センサ交換に至るまでの各ステップで「デジタル技術によるプロセス生産性の向上」というソリューションを提供することである。ISM製品のひとつであるデジタルpHセンサは、その頭部に電子回路を有し従来のアナログ信号をデジタル信号に変換、上位変換器との通信が可能で、必要な情報はセンサ自体に記憶することが出来る。デジタル化することで情報量が圧倒的に多くなり、センサが自身の寿命を判断する自己診断機能や、PCとの接続が可能となり、メンテナンス労力を大幅に削減するPCとの接続によるセンサー一括管理システムの運用が可能となった。また、ISM製品群に今年、デジタルセンサ用W100ケーブルレスソリューションが新たに加わった。ケーブルレスセンサを用いることにより、測定ポイントへのアクセスが困難な場合やケーブル敷設が難しい環境へのセンサの設置とメンテナンス作業などの効率化が可能となり、またデジタルへの切り替えを行いたいケーブル工事の手間とコストから導入を見送っていた場合でも検討が行えるようになった。ケーブルレスシステムの構成はシンプルで、設置から測定までの操作も簡単であり、ISMのコンセプトである「生産性の向上」に寄与できる製品である。

(本文40ページ)

プレス操業支援システム  
—フェルトビュー—

株式会社 IHIフォイトペーパーテクノロジー 制御技術部 浅妻 敏雄

プレスパートの最適操業支援システムとして、フォイト社で開発されたフェルトビューは、フェルトの「水分」、「透気度」、「表面温度」の3要素をオンラインでCD方向に計測する新しい方式で、その測定データを可視化したサーモグラフィック画像で任意のデータを連続的にモニタ表示する。測定データをモニタ監視することで、フェルトの運転状況をリアルに把握でき、その内容に基づき周辺設備の条件設定等の調整を最適に行うことで、フェルトの運転状況が適正化され、エネルギーの低減、紙切れ低減による操業性の向上、さらにはフェルト交換の最適な判断をおこない、プレスパートを効率よく運用できる。

今回は可視化された画面の事例をもとに、フェルトビューの納入効果の一例を報告する。

(本文44ページ)

製紙スラッジの炭化によるCO<sub>2</sub>固定及び削減量の見積もり  
—炭化処理のCCS技術としての可能性—

千葉科学大学 危機管理学部 安藤 生大  
静岡県富士工業技術支援センター 日吉 公男  
岳南第一製紙協同組合 嶋田 修治  
愛媛大学 農学部 松枝 直人, 逸見 彰男

本研究では、炭化した製紙スラッジ(CPS)について、化学、鉱物学的検討から原料PSの復元を行い、CPSを構成する炭素の安定性評価を行った。さらに、PSの炭化処理、灰化処理における消費エネルギー量等のインベントリ分析を行った。これらの結果をもとに、PSを構成するセルロース等から排出されるCO<sub>2</sub>をカーボンニュートラルと解釈したうえで、CPS中の炭化物が固定しているCO<sub>2</sub>量を“固定量”と定義し、灰化処理によるCO<sub>2</sub>排出量と固定量の差を“削減量”と定義し、これらの具体的な試算を行った。得られた結果を、以下に示す。

対象とするCPSの化学、鉱物学的検討から原料PSの復元を行うと、吸着水が115.5t含まれ、乾燥PS(DPS)が94.5t(填料45.9tとセルロース48.6t)が含まれることが明らかとなった。このうち、セルロースには73.7t-CO<sub>2</sub>が含まれ、カルサイトには10.1t-CO<sub>2</sub>が含まれることから、DPS1tあたりに含まれるCO<sub>2</sub>量は887kg-CO<sub>2</sub>/t(DPS)となった。

CPSを構成する炭素は、セルロース由来の化学的に安定なヒューミンと、カルサイト由来の炭素である。これらの合計量は、CPS1tに換算すると435.6kg-CO<sub>2</sub>/t(CPS)となる。炭化処理に伴う炭素の残存率は、セルロースで14%、カルサイトで89%である。このことは、炭化の過程でカルサイトは分解されにくいことを示している。

CPSを製造する際には、外熱および排ガス処理用燃料として天然ガスと電力を使用する。これに伴うCO<sub>2</sub>排出を考慮すると、炭化処理に伴うCO<sub>2</sub>固定量は133.1kg-CO<sub>2</sub>/t(CPS)に達する。また、炭化処理に伴うCO<sub>2</sub>固定量と、灰化処理に伴うCO<sub>2</sub>排出量を比較した場合、炭化処理では214.0kg-CO<sub>2</sub>/t(DPS)のCO<sub>2</sub>排出削減となる。

PSをボイラー燃料等に利用するサーマルリサイクルを想定した場合、得られる発熱量を原油で代替するとすれば、DPS1tあたりに換算して358.4kg-CO<sub>2</sub>/t(DPS)のCO<sub>2</sub>排出削減となり、PSの処理としては最も効果的である。

CPSに安定に固定された炭素が解放されない用途として、森林土壌等へ還元する用途に用いれば、PSの炭化処理は簡便で実現可能なCCS技術となりえる。

(本文52ページ)

パルプ繊維のTEMPO触媒酸化がシートの粒子捕捉特性あるいはイオン交換特性に与える影響

ヤマシンフィルタ株式会社 技術本部 石塚雅規  
東京大学 大学院農学生命科学研究科 齋藤継之, 江前敏晴, 磯貝 明

広葉樹漂白クラフトパルプ（HBKP）をTEMPO触媒酸化して水中で解繊した高フィブリル化物（FTO—HBKP）を、HBKP懸濁液に0～30%添加し、水道水を用いてHBKP/FTO—HBKP混抄シートを作製した。水道水中のカルシウム等の二価イオンを介したイオン架橋により、FTO—HBKPを効率的にシートに歩留らせることができた。FTO—HBKPの添加量が10%から30%に増加させることで、混抄シート密度は直線的に増加し、貫通細孔径分布は小細孔径側に移行した。通気度はFTO—HBKPの添加により低下するが、30%のFTO—HBKP添加でも一定量の通気性を維持していた。この混抄シートの大気中でナノ～ミクロンレベルの粒子捕集率の評価を行ったところ、FTO—HBKP添加量を増加させることで捕集率を向上させることができ、高性能集塵紙としての利用が期待された。続いて、未解繊のTEMPO酸化針葉樹漂白クラフトパルプ（TO—SBKP）シートのイオン交換特性について検討した。TO—SBKP中のカルボキシル基は抄紙時の水道水中のCa、Mgイオン、あるいは添加した硫酸アルミニウム由来のAlイオンを効率よく吸着した。乾燥履歴のあるTO—SBKPシートの硫酸アルミニウム水溶液浸漬によるAlイオン吸着能も維持しており、イオン交換能を有する機能性シートとしての利用が期待された。

（本文67ページ）

第64巻 第9号 目次

総説・資料

紙製造工程における澱粉制御による生産性・品質向上	日高 勝彦, 杉 卓美, 鈴木 裕之…(1)
既設蒸解システムのCOMPACT COOKING™プロセスへの改造 —韓国茂林グループ東海パルプ株式会社のMCC蒸解釜改造例—	具 延, 安 國燦, 金 英穆…(6)
ドライヤーパート最適化への総合的アプローチ —省エネからシート走行安定化まで—	ジャン ディシャネ, クリストフ バスチャン, 廿野 秀典…(13)
カンバス及びコーターバックキングロール用革新的なハイブリッドクリーナー	大塚 進司, D. ストローム…(19)
製紙工場でのデポジットをモニタ, コントロールする新しいコンセプト	前嶋 昭宏…(24)
Vishay Systems製リール最適化システムの効果	松下 淳…(28)
欠陥検査システムを活用した生産効率の向上	正田 秀一…(32)
新型損紙ロールの自動カッター及びコア再生システム	花野 茂…(37)
2010 Pan Pacific Conference 報告 —2010年4月18日～21日メルボルン(オーストラリア)にて開催—	松本 雄二, 磯貝 明, 佐藤 茂, 石川 泰司, 藤代 大祐, 植松 武彦, 豊福 邦隆…(42)
第96回PAPTAC(カナダ技術協会)年次大会参加報告	豊福 邦隆…(49)

研究報文

焼却灰からの規制物質の溶出抑制	岩崎 誠, 池島 和也, 木村 憲司, 岡田 清…(52)
顔料に対する分散剤の吸着挙動	中村 淳, 山根 憲吾, 菊池 結衣, 鍛冶 裕夫…(63)

工場紹介(17)

王子製紙株式会社鉦路工場, 王子板紙株式会社鉦路工場	王子製紙株式会社, 王子板紙株式会社…(72)
----------------------------	-------------------------

会 告

…	…(03)
Coffee break(紙のリサイクル文化アラカルト)	岡田英三郎…(51)
パピルス(最近の注目特許)	…(77)
内外業界ニュース	…(79)
協会保管外国文献標題	…(89)
特 許 公 報	…(91)
全国パルプ材価格	…(101)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(102)
統 計	…(104)
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, 特許委員会便り)	…(106)

#### 紙製造工程における澱粉制御による生産性・品質向上

栗田工業株式会社 紙パプロセス部 日高勝彦, 杉 卓美, 鈴木裕之

調成工程では、内添薬品として澱粉が添加されており、歩留り向上、紙力増強、サイズ向上等、紙の生産性・品質向上において重要な役割を果たしている。紙製造工程では、これ以外にもサイズプレスにおいて澱粉が多量に利用されているため、ドライブロックの配合によって澱粉が系内に混入する。その結果、澱粉を栄養源とする微生物が系内で繁殖し、澱粉分解酵素「アミラーゼ」を生成することで内添澱粉の分解を促進し、その機能阻害が危惧される。

我々は洋紙マシンを対象に調査をした結果、澱粉濃度の高いドライブロックを主要なアミラーゼ発生源として、全系でアミラーゼ汚染があることを明らかにした。次に、机上試験により、実機レベルのアミラーゼ活性で、内添澱粉は分解し、ろ水性・紙力・サイズ低下が引き起こされることを確認した。したがって、内添澱粉を添加しているマシンでは、ドライブロックなど微生物汚染が進行している箇所から調成工程にアミラーゼが流入し、内添澱粉が分解されることで品質・生産性の悪化が生じている可能性がある。

そこで、我々は系内のアミラーゼ低減を目的として、弊社の無機系スライムコントロール剤「ファジサイド」を用いた全系清浄化を実施した。具体的には、ファジサイドを調成・抄紙系、回収系に添加していた塗工紙マシンにおいて、唯一微生物汚染の進んでいたコートブロークに追添加し、さらにORP（酸化還元電位）の連続測定によって、各系常時清浄であることを確認した。その結果、コートブロークの清浄化により全系清浄化を達成し、系全体のアミラーゼを大幅に低減することができた。以上より、ドライブロックを中心に全系の清浄化を漏らさず実施することで、内添澱粉の分解を防止し、品質・生産性向上に寄与できると考える。

(本文1ページ)

#### 既設蒸解システムのCOMPACT COOKINGTMプロセスへの改造

—韓国茂林グループ東海パルプ株式会社のMCC蒸解釜改造例—

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  
韓国茂林グループ東海パルプ株式会社 安 國燦, 金 英穆

既設蒸解釜を増産せず効率化、省エネ化を通じて収益性を高めるため、韓国東海パルプ株式会社（現Moorim P & P）では、No. 2のMCC連続蒸解釜をCOMPACT COOKINGTM G1蒸解プロセスに改造した。その結果、蒸解収率（約1%）とパルプ粘度が向上し、粕率と蒸気原単位が低減した。また、工場全体のパルプ生産量を変えず、No. 1バッチ蒸解釜を止めNo. 2連続蒸解釜をCOMPACT COOKINGTM G2蒸解プロセスにさらに増産・改造すると、No. 1バッチ蒸解釜とNo. 2連続蒸解釜を併用した操業に比べ、パルプの収率、粘度、及び白色度が向上し粕率が低減できること、蒸気原単位が大幅に削減され、操業トラブルも減らせることが分かった。これを踏まえ、No. 2連続蒸解釜をCOMPACT COOKINGTM G1蒸解プロセスからCOMPACT COOKINGTM G2蒸解プロセスへ改造することを決定した。同切り換え後の立上げの目標は2010年11月である。

また、100℃以上のブロー温度で操業できるDiConnシステムにより、釜H-Heat、並びにPDWでの洗浄効率が上げられ、より多くのフラッシュ蒸気を発生させ蒸気原単位を低減できること、さらに黒液中の固形分濃度が上げられエバで黒液濃縮に使用する蒸気が削減できることも分かった。

(本文6ページ)

#### ドライヤーパート最適化への総合的アプローチ

—省エネからシート走行安定化まで—

エナクイン・エア社 ジャン ディシャネ  
サーモパップ社 クリストフ バスチャン  
株式会社 堀河製作所 技術部 廿野 秀典

ドライヤーフードメーカーであるエナクイン・エア社とドレネージシステムの解析を取り扱うサーモパップ社は、両社の協同作業によるドライヤーパートの総合的調査を行い、独自に開発した解析ツールを用いて既設マシンのエネルギー収支の改善に効果をあげ、ヨーロッパに於ける小型抄紙機並びに大型抄紙機で実績がある。

更に、サーモパップ社は抄紙機の上位システムとリンクするエネルギー・マネジメント・システム（TEMS）を開発し実用化している。このシステムは、マシン規模によらず既設マシンにも新設マシンにも適用でき、乾燥エネルギーの最適化、品質の向上が図られる。

(本文13ページ)

カンバス及びコーターバックングロール用革新的なハイブリッドクリーナー

株式会社マツポー 産業機械第二部 製紙機械課 大塚 進司  
エムクリーン ペーパーテック社 D. ストローム

スウェーデン、エム・クリーンペーパーテック社にて開発されたマルチジェット®は抄紙用具およびコーターのバックングロール用の革新的なクリーナーである。1995年以降、世界ですでに200以上のシステムが稼働している。ロール上に配置される高圧水ジェット、エアドクターおよび大容量バキュームを複合するハイブリッドクリーニングテクノロジーは世界特許を取得し、操業中の完璧なクリーニングと、カンバスのライフエンドまで、カンバス本来の通気性を確保する。

マルチジェット&ブラシ®はマルチジェット®の発展型で、クリーニングヘッドにØ150mmのブラシを組入れており、フロークリングドクターを使用する事なくコーターステーションのバックングロールのオンラインクリーニングを行う。水分ストリークを全く出す事無く、又紙品質に影響を与える、いかなるマイナス要素を発生する事無く、完璧なクリーニングを達成する。

今日では、これらシステムの信頼性は世界中の製紙工場で実証され、生産性の改善に貢献している。本稿において、実際の使用事例も交え報告する。

(本文19ページ)

製紙工場でのデポジットをモニタ、コントロールする新しいコンセプト

片山ナルコ株式会社 紙バルブサービス事業部 事業推進室 前嶋 昭宏

バルブ、製紙工場でのデポジットコントロールプログラムはマシンの操作性そして製品の品質にとって非常に重要である。これらのプログラムは大部分のシステムで使用されているが、パフォーマンスの管理は非常に乏しく、かつ複雑であり多大な分析作業を伴う必要がある。一般的にトラブルへの対症療法である。ここにデポジットコントロールの先行予防を可能にするオンラインまたはオフラインのモニタリングツールを紹介する。このモニタリング技術は薬剤添加プログラムの最適化やトライアルの評価、プロセスでのデポジット形成傾向を知るために使用される。片山ナルコは微生物由来、ピッチ・粘着物質由来、無機物スケール由来のデポジットをモニタリング、コントロールするためにオンラインモニタリング技術とデポジットコントロールプログラムを組み合わせ、発展させる。卓上試験や工場での実機トライアルにおいて実証された結果を元に薬剤の添加量を最適にし、プログラムのパフォーマンスを最大にし、操業効率を向上させ、最終的にはコスト削減に寄与する。

(本文24ページ)

Vishay Systems製リール最適化システムの効果

株式会社 KGKエンジニアリング 松下 淳

製紙・家庭紙の生産工程に於いて、製品をロールに巻き上げるリール工程は重要な役割を果たしている。昨今、リール工程におけるプライマリーからセカンダリーへのロールの受け渡し中に、駆動・操作側の非同調な動き、ニップロードの直接の計測、監視制御がなされていないことによるしわの発生、エアの嘔みこみといった要因による損紙発生が報告されている。本システムは、リール工程中のニップロードを直接計測・制御し、同時に位置制御器付油圧シリンダーでアームを制御することで、全リール工程中のニップロードを常に一定にし、損紙を著しく低減するとともに、ロールの巻密度を一定に制御して、密度不一致によって発生する後工程でのロスをも低減する。

(本文28ページ)

欠陥検査システムを活用した生産効率の向上

コグネックス株式会社 SISD営業部 正田 秀一

コグネックスは欠陥検査システム「スマート・ビュー (SmartView)」をリリースして以来、その検査能力の充実とともに、欠陥情報を有効活用するシステムを開発し、生産の効率化を図るための提案を行ってきた。例えば、「AWA (アドバンスト・ワインダー・アドバイザー)」は欠陥位置でワインダーを自動停止 (停止精度±10 cm内) させることで欠陥の処置時間を大幅に削減する、導入効果の大きいシステムとして高い評価を頂いている。他にも、欠陥情報を上流から下流に正確に重ね合わせていく「ライン・シンクロナイゼーション」やオンラインで地合レベルの判定を行うWQM (ウェブ・クオリティ・モニタリング) などがある。SmartViewの持つこれらの機能が、製紙プロセスの中で生産効率化にどのように寄与していくかを紹介するとともに、SmartViewが品質管理に貢献できる可能性についても述べる。

(本文32ページ)

#### 新型損紙ロールの自動カッター及びコアー再生システム

株式会社 丸石製作所 技術部 花野 茂

当社は、スウェーデン国コアーリンク本社とコア関連設備及び損紙ロールハンドリング設備について技術提携をしている。コアーリンク社は、過去数十年に亘りその革新的な技術で、製紙業界での生産性の向上や経費節減につながる廃棄物の削減を可能にしており、50カ国以上の国・数百以上の工場においてこれらの設備を納入し、製紙業界でその地位を確立している。今後、更なる信頼向上・ロジスティック・人間工学・環境持続性とコスト削減のため、市場の要望に応えるべく開発を行っている。

コアー及び損紙ロールハンドリング設備に導入された新しい革新的な製品の例として、ロールカッター・クリックス・コアグルーバー・コアー再生システムを紹介する。

(本文37ページ)

#### 2010 Pan Pacific Conference 報告

— 2010年4月18日～21日メルボルン (オーストラリア) にて開催 —

東京大学大学院 松本 雄二, 磯貝 明

王子製紙株式会社 佐藤 茂

日本製紙株式会社 石川 泰司

北越紀州製紙株式会社 藤代 大祐

花王株式会社 植松 武彦

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2010 Pan Pacific Conferenceがオーストラリアのメルボルンで64th Appita Annual Conference and Exhibitionに併設して(4月18日～21日)開催された。日本からはパルプ技術協会の長谷川理事長以下、大学、企業(現地を含めて)17名が参加した。Pan Pacific Conferenceは環太平洋の加盟8カ国の技術協会が2年に一度持ち回りで開催する会議で、2006年は韓国で、2008年はカナダ行われた。今回はAppita Annual Conferenceとの併催で、Panpacセッションとして29件(日本からは大学から3件、企業から5件の発表)、Appita Annual Conferenceとして48件の発表が紙パルプの全分野で行われた。Pan Pacific Conferenceとしての概要と日本からの発表、その他興味を引いた発表について紹介する。

(本文42ページ)

#### 第96回PAPTAC (カナダ技術協会) 年次大会参加報告

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

2010年PAPTAC (カナダ紙パルプ技術協会) 年次大会と展示会が2010年2月2日～4日にカナダのモントリオールで開催され、これに参加したので、概略を紹介する。2005年に参加して以来5年ぶりの参加であったが、昨今の、カナダ製紙産業の不振を象徴して、会議参加者も展示会出展社も5年前と比較すると激減し、非常にさびしものであった。会議参加後、モントリオール郊外のFPInovations (旧PAPRICAN) 研究所を訪問したので併せて報告する。

(本文49ページ)

#### 焼却灰からの規制物質の溶出抑制

王子製紙株式会社 基盤技術研究所 岩崎 誠

株式会社日本紙パルプ研究所 池島 和也

王子コンスターチ株式会社 木村 憲司

東京工業大学 応用セラミックス研究所 岡田 清

石炭やPS（ペーパースラッジ）などを燃焼した灰には、フッ素やホウ素および重金属などの土壤汚染対策防止法で定められた特定有害物質が含まれており、通常それらの溶出は薬剤を加えて抑止され、土壤用途に利用されている。この場合、薬剤を加えるので、薬剤コストが増え、また、工場から排出される廃棄物（灰）の量が増加すると言った欠点がある。

我々は、筆者の一人である岡田の方法をベースに、二つの燃料（ここでは炭化PSまたはPS灰と石炭灰を使用）の化学的な組成を変え、また、焼成温度を変えて、焼成中に形成されるCAS（CaO、Al<sub>2</sub>O<sub>3</sub>、SiO<sub>2</sub>からなる複合酸化物）によって、燃料に含まれる特定有害物が反応もしくは取り込まれることによって、焼成灰になった場合に、それらの特定有害物質の溶出が抑制されるかどうかを検討した。その結果、燃料の混合による方法も温度をコントロールすることでも、灰から特定有害物質の溶出を抑制できる可能性が示された。また、温度がCASの形成に大きく影響していることもわかった。

（本文52ページ）

#### 顔料に対する分散剤の吸着挙動

三菱製紙株式会社 総合研究所 つくばR&Dセンター 中村 淳, 山根憲吾, 菊池結衣, 鍛冶裕夫

近年、塗工工程において、省エネルギーや塗工紙の品質向上の観点から、塗工液の高濃度化が進められている。また、塗工用顔料としては、重質炭酸カルシウムや軽質炭酸カルシウムの利用が増加傾向にある。塗工用顔料として利用される重質炭酸カルシウムは、粗い粒子の炭酸カルシウムを高濃度で分散し、目的の粒子径まで湿式粉碎して製造される。この顔料分散-粉碎工程では、一般にポリカルボン酸タイプの分散剤が炭酸カルシウム分散液に添加される。顔料分散-粉碎処理をより円滑に進める為には、顔料の表面電位状態、顔料に対する分散剤の吸着挙動を把握することが必要である。しかし、実操業に近い高濃度分散液に関しては、十分な知見が得られていない。

本報告では、高濃度分散液中での顔料の表面電位状態、分散剤の吸着挙動を、コロイド振動電流法によるゼータ電位測定装置、全有機炭素量測定装置を用いて調査した。本報告で用いたゼータ電位測定装置は分散液濃度が10～50%の間で再現性良くゼータ電位の測定が可能であった。また、粒子径の異なる炭酸カルシウムに分散剤を添加すると、粒子径が小さい場合に吸着密度が大きくなることがわかった。

さらに、分散媒に溶存するイオンの影響についても検討を行った。2価陽イオンが存在する系においてポリカルボン酸タイプの分散剤を使用した場合、顔料分散性能が低下した。2価陽イオンが存在すると顔料表面上の分散剤吸着密度は増加するが、分散剤吸着密度の増加分に対するゼータ電位の変化量が小さくなり、2価陽イオンの影響で分散剤が十分な静電反発力を顔料粒子に付与させることが出来なかった。分散剤吸着量測定およびゼータ電位測定を行い、比較することで高濃度分散液中の分散剤の吸着挙動を推察することが可能である。

（本文63ページ）

第64巻 第10号 目次

総説・資料

古紙処理用省エネルギー型高性能スクリーンの紹介 —MAX (0, 1, 2) 及びMaxSaver—	奥村 順彦, 安田 圭児…(1)
インテンサバルパ導入による省エネルギー実作業報告	鈴木 隆之…(7)
ニッププロファイルのオンライン・モニタリング —ロールカバー埋込み式圧力センサー—	ウィリアム S. バターフィールド…(12)
大型高速抄紙機用高露点型密閉フードシステム	鳩貝 隆…(16)
工業用インクジェット印刷 —塗工顔料供給者の視点からの市場動向と考察—	ヴェッサ クッカモ, フィリップ ハンジカー…(21)
モーターポンプの寿命に影響を与える要因	河村 武…(25)
高精度クロムめっき被覆コーターブレードの開発 —高品質塗工紙を具現化する新規ブレードの開発—	岸 洋文…(29)
HC900ハイブリッド・コントローラ —品質制御システム向けハネウエル社の最新コントローラー—	森川 良磨…(33)
新光学式キャリパ計が実現する, これからの紙厚測定	
堀口 伸也, ランボッド ナイモハセス, オキ ヘルストローム…(37)	
第77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…(42)
第3回2010日中紙パルプ技術交流シンポジウム開催報告	豊福 邦隆…(57)
シリーズ: 大学・官公庁研究機関の研究室紹介(78)	
京都大学 生存圏研究所 生物機能材料分野	…(66)

技術報文

広葉樹ECF漂白パルプのヘキセンウロン酸と褪色との関係(第2報) —ヘキセンウロン酸の褪色機構とサイズプレス処理による褪色抑制—	河江 綾乃, 内田 洋介…(70)
---	-------------------

工場紹介(18)

紀州製紙株式会社紀州工場	紀州製紙株式会社…(81)
--------------	---------------

会 告

知財散歩道(68) (特許と研究開発)	…(03)
Coffee break (第2次大戦中の「紙」を使った謀略作戦)	松元 史朗…(68)
バピルス (地球上の炭素循環過程におけるリグニンの役割)	植村 峻…(69)
内外業界ニュース	横山 朝哉…(88)
協会保管外国文献標題	…(91)
特許公報	…(100)
全国パルプ材価格	…(102)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(112)
統計	…(113)
協会だより (会誌編集委員会便り)	…(115)
	…(117)

古紙処理用省エネルギー型高性能スクリーンの紹介  
—MAX（0，1，2）及びMaxSaver—

相川鉄工株式会社 技術部 奥村 順彦  
技術営業部 安田 圭児

相川鉄工はスクリーンメーカーとして今まで数多くのスクリーンを開発、販売してきた。その中で得られた技術を生かし、新しいアウトワードスクリーンとしてMaxFlowスクリーンシリーズを開発した。このスクリーンのコンセプトは大容量処理、高除塵率、低動力原単位である。一見シンプルに見える構造であるが、この構造こそ相川鉄工が培ってきた技術の賜物であり、無駄を省き、機能性を追及したデザインである。内蔵するバスケット、ローターはNW Super-2，GHCローターを標準としている。除塵効果が高く、大容量処理が可能なNW Super-2バスケットと低速でも高いバキューム力、優れた目洗い効果を発揮するGHCローターを採用することで非常に小さな動力原単位で高性能なスクリーンを実現している。MaxFlowは多種多様の操業条件、設置目的に対応可能なよう、4種類のスクリーンが用意されている。本書では各MaxFlowスクリーンシリーズの特長、適用例を報告する。

（本文1ページ）

インテンサバルパ導入による省エネルギー実操業報告

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 鈴木 隆之

古紙処理システムを構成する様々な機器の中で、バルパは多くの動力を消費する機器の1つであり、システムの最初に位置するバルパの運転効率が上がれば、システム全体の動力原単位の削減に繋がる。

昨年度佐々木賞を受賞した弊社の低濃度バルパ『インテンサバルパ』は、従来のバルパと比べて低い動力原単位で粗選スクリーン出口並みの品質が得られるため、1次丸穴スクリーンをバイパスし、直接スロットスクリーンで処理ができる。またインテンサバルパは動力原単位が従来のスロットスクリーンの約4分の1まで削減可能になったLPスクリーンと組合せ、システムを簡素化することで、古紙処理システムの補機類を含めた動力原単位を大幅に削減することができる。

実際にこのシステムを採用され、大幅な省エネを達成した日本大昭和板紙株式会社秋田工場様の省エネについて紹介する。

（本文7ページ）

ニッププロファイルのオンライン・モニタリング

—ロールカバー埋込み式圧力センサー—

ゼリウム・テクノロジー社 ウィリアムS. バターフィールド

抄紙機操業中、回転しているプレスのニッププロファイルを測定するシステムはこれまで存在しなかった。スマート®システムは圧力センサーをロールカバーに埋め込むことによって、世界で始めて操業中の実際のニッププロファイルのオンライン・モニタリングを可能にした。

プレスニップの不具合は、紙品質・操業効率の低下、操業コスト上昇など直接的に生産性を低下させる原因となるため、ニップ状態のリアルタイム・モニタリングが可能なスマート®システムは、抄紙機の操業安定化・効率化を実現するために有益なツールとなる。

本稿に於いてスマート®システムによってニッププロファイル不具合の原因の特定ならびにその対応がリアルタイム・安全・容易・効果的に実行できるようになり、生産性が改善された事例を紹介させていただく。

（本文12ページ）

大型高速抄紙機用高露点型密閉フードシステム

株式会社 シラトリエンジニアリング 技術部 鳩貝 隆

紙パルプ産業は典型的なエネルギー多量消費型であり、これまでも製紙工場では生産効率の向上をはじめ木材繊維の高歩留りや古紙リサイクル、各種設備のエネルギー効率向上などの努力を重ねてきた。特に近年はマシンの大型化が進み、高速・幅広の傾向が顕著化する中でより一段とエネルギーコスト管理が求められるようになってきた。同時に室内環境の改善も課題となっている。当社ではそうした要求に対して、長年培ってきた研究開発力と多くの納入実績から得たノウハウをもとに新技術の開発に取り組んでいる。ここでは、高露点型密閉フードシステムの概要を紹介する。

(本文16ページ)

#### 工業用インクジェット印刷

—塗工顔料供給者の視点からの市場動向と考察—

オミヤインターナショナルAG ヴェッサ クッカモ、フィリップ ハンジカー

デジタル印刷でのビジネス環境は現在急速に変化をしています。新しい技術の産業用インクジェット印刷が高級オフセット印刷を大量に供給できる従来の高級オフセット市場で最も高い成長率が期待できます。高級オフセット市場では取引とダイレクトメールの事業が現在デジタルカラー印刷での高い潜在需要を示しています。高級オフセット印刷用の紙の選択での挑戦はイメージ品質、紙の取り扱い特性とコストの間の正しいバランスを発見する事です。塗工インクジェット紙の水準はコスト要求に対応できません。従って、新しい紙のグレードが開発されなければなりません。塗工インクジェット紙の将来のデザインは炭酸カルシウム顔料、塗工層の2重の空隙構造と原紙の吸収性に基づくものです。塗工はハイソリッドで行われ、それは応用により柔軟である事を意味します。バインダーの量は最小限に減少し、従ってコスト構造は最適化されます。将来の塗工インクジェット紙は新しいビジネス環境の必要を満たし、デジタル印刷の成長を完全にする工業規模テストで示されます。

(本文21ページ)

#### モノポンプの寿命に影響を与える要因

兵神装備株式会社 技術部 河村 武

1軸ねじポンプは、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。これらの千差万別な液に使われる1軸ねじポンプの寿命に影響を与える要因について、選定段階からの検討を踏まえて述べる。

1軸ねじポンプの心臓部であるローター・ステーターの寿命は、移送液の性状（スラリー性、粘性、液温）に大きく影響する。その条件に合ったポンプの選定（回転速度や吐出圧力の制限）を設けている。その条件を越えて使うと、予想以上に寿命が短くなったり、破損にいたるケースがある。また、1軸ねじポンプの回転偏心運動を受け持つユニバーサルジョイントについては、ピンジョイントが世界的にも主流となっており、その変遷についても述べる。

ポンプを安全に長くお使いいただくために、ポンプの特性を知り、定期的なメンテナンスをおこない、ポンプ前後の配管設備などを含めた維持管理をすることにより、より最適な寿命が得られると考える。

(本文25ページ)

#### 高精度クロムめっき被覆コーターブレードの開発

—高品質塗工紙を具現化する新規ブレードの開発—

株式会社 野村鍍金 ブレード係 岸 洋文

弊社は1916年以来、表面処理業を営み今日に至っているが、その間に培われた技術を基盤に1990年に製紙業界の抱えるテーマ“コーターブレードの長寿命化”に着手し、「特殊なクロムめっきを被覆した長寿命被覆コーターブレード」を開発し、当時は少なくともSK材の3倍以上の長寿命を有するコーターブレードを今日迄販売してきた。販売当初より、2009年6月末までの約19年間に納入したベント及びベベルタイプを合わせたコーターブレードの累計は、187,605枚に及んでいる。長寿命以外の弊社製コーターブレードの大きな特徴として、クロムめっき固有金属特性に由来する塗工紙の面質向上やストリーク低減効果があり、未だに各製紙会社で大変ご好評頂いている。しかしながら、顧客のコスト及び品質に対する改善要求は、年々厳しくなっており、弊社製のコーターブレードの更なる延長化とストリーク低減を目指して、長年開発を継続した結果、従来品の紙塗工品質を維持したままで、長寿命化を厚膜化と皮膜構成材によって達成し、また高プロファイルの再現性を刃先形状の高精度化で達成した“高精度クロムめっきコーターブレードの開発に成功した。

(本文29ページ)

## HC900ハイブリッド・コントローラ

—品質制御システム向けハネウェル社の最新コントローラ—

ハネウェルジャパン株式会社 HPS マーケティング&ビジネス開発 森川 良磨

ハネウェル社のQCS (Quality Control System) は、紙パルプ、プラスチック製品、金属製品などの品質制御システムとして日本でも多数の納入実績を有しているが、そのコントローラとしてハネウェル社の最新のHC900ハイブリッド・コントローラが採用された。

HC900ハイブリッド・コントローラは、高度なループ制御/ロジック演算機能を備えたコントローラであり、広範囲なプロセス設備の制御とデータ管理のニーズに適合できるモジュラー設計となっている。優れたPIDループ制御機能と、融通性の高いロジック演算機能を有しているため、あらゆるプロセスニーズに対して最高のパフォーマンスを発揮できる。各種アナログ処理演算とロジック・ブロック演算は独立に高速スキャンされていることにより、アナログ制御とロジック演算を完全に統合し、パフォーマンスを妥協することなく優れたプロセス制御機能を実現する。

HC900はコンパクトでユニークな特長を有しており、ここにその製品の概要を紹介する。

(本文33ページ)

新光光学式キャリパ計が実現する、これからの紙厚測定

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 堀口 伸也  
ABB Ltd. Research and Development Department ランボッド ナイミモハセス  
Private Consultant オキ ヘルストローム

紙の品質管理において紙厚の精度良い測定と制御は不可欠であり、従来はこの目的のために主に両面接触式のキャリパ計が使用されてきた。しかしながら、BM計の主要センサの中で唯一接触式のセンサであり、アプリケーションによっては紙に接触することに起因する様々な課題を抱えていた。近年、BM計メーカー各社からレーザ式キャリパ計が提案されて注目を集めている。しかしながらこの方式には両面接触式とは異なる独自の問題点があり、紙厚測定・制御のソリューションとして定着するまでには至っていない。

新しく開発された光学式キャリパ計は、新たな試みとしてレーザ方式ではなく共焦点技術を採用した。さらにできるだけメンテナンスフリーの状態で安定して精度良く測定できるように、様々な機能を取り込まれている。新しいセンサではレーザ方式の多くの弱点が克服されており、従来の両面接触式キャリパ計では紙への接触による問題があったアプリケーションに最適である。従来にないきめ細かい測定と既存のセンサを超える精度・安定性がフィールドで確認された。このセンサはレーザ三角法が原理的に持つ問題を克服しており、両面接触式センサで紙への接触による問題があったプロセスにおいて、紙厚測定の革新的な手法を製紙会社各社にご提供する。このまったく新しい原理のセンサの実現により、紙厚測定技術は新しい時代の幕を開ける。

(本文37ページ)

第77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77回紙パルプ研究発表会は、2010年6月17～18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。産官学界からの発表件数は合計39件で、口頭発表が27件、ポスター発表が12件であった。参加者は230名であった。発表内容の概要をまとめた。

(本文42ページ)

第3回2010日中紙パルプ技術交流シンポジウム開催報告

紙パルプ技術協会 豊福 邦隆

一昨年の第2回開催に続き、紙パルプ技術協会と中国造紙学会の共催による「第3回2010日中紙パルプ技術交流シンポジウム」が5月17日～18日と東京大学農学部弥生講堂で開催された。日本では初の開催であり、中国側参加者は約110名、日本側参加者は約130名であった。日中各9件、合計18件の講演が行われた。シンポジウム後、中国側参加者は、都内の研究所や富士地区の工場の見学を行った。

(本文57ページ)

## 広葉樹ECF漂白パルプのヘキセンウロン酸と褪色との関係（第2報）

—ヘキセンウロン酸の褪色機構とサイズプレス処理による褪色抑制—

王子製紙株式会社 基盤技術研究所 第一研究部 河江 綾乃, 内田 洋介

ヘキセンウロン酸 (HexA) を除去することなく、無塩素漂白パルプの褪色を防止する方法を見出す手がかりを得るため、まず、HexAの褪色機構を調査した。その結果、HexAの褪色反応は少なくとも二段階の反応から成り、初期反応はHexAの酸加水分解であり、後期反応はHexAの酸加水分解物の一つである、5-ホルミル-2-フランカルボン酸 (FFA) の二次反応であると推測された。このうち、後期反応のFFAによる二次反応は特に褪色へ寄与が大きく、FFAの二次反応を抑制できれば概ね褪色を抑制できることも示唆された。

FFAの二次反応を阻害する化合物を探索した結果、クエン酸、酒石酸、リンゴ酸、琥珀酸、グルコン酸、マロン酸、イタコン酸といった低分子ポリカルボン酸やその塩、あるいはポリアクリル酸 (PAA) のような高分子ポリカルボン酸に褪色抑制効果が認められた。これらのポリカルボン酸を添加する方法としては、ポリカルボン酸の塩をサイズプレスにより外添する方法が適しており、紙質に影響を与えることなく、褪色を抑制することができた。

(本文70ページ)

第64巻 第11号 目次

製紙技術特集 I

第16回製紙技術セミナー開会挨拶	近藤晋一郎…(1)
製紙業界向け表面欠陥検査システム	中田 雅博…(2)
カンバスクリーナーの操業経験	大川 淳司…(8)
ウォータージェット式リール枠替装置の操業経験	鈴木 智丈…(11)
ValZoneメタルベルトカレンダーの適用拡大 —塗工板紙用プレカレンダーから非塗工上質紙用仕上カレンダーへ—	岩永 圭…(15)
6マシンリール改造(ソフトドラム)の操業経験	原口 博一…(21)
シリウスリール —シリウスリールにおける特徴と最新枠替え方式について—	鳥井 理史…(25)
最新のB/M計制御技術 —省エネ, 生産性向上—	藤井 誠…(30)
ドライヤーパートの変遷とカンバス	田中 基博…(36)

研 究 報 文

カチオン性ポリアクリルアミド系乾燥紙力増強剤による紙力効果発現機構に関する包括的な研究	榮村 拓史, 山内 龍男…(43)
---	-------------------

工場紹介(19)

大王製紙株式会社 三島工場	大王製紙株式会社…(56)
---------------	---------------

会 告

…(03)	…(03)
Coffee break (地球環境の今後に思うこと)	花谷 守正…(42)
パピルス (最近の注目特許)	…(61)
内外業界ニュース	…(63)
協会保管外国文献標題	…(73)
特 許 公 報	…(75)
全国バルブ材価格	…(84)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(85)
統 計	…(87)
協会だより (第4回定例理事会議事録, お知らせ, 木科委便り, 自動化委員会便り)	…(89)

#### 製紙業界向け表面欠陥検査システム

オムロン株式会社 検査システム事業部 シート検査事業推進課 中田 雅博

初期の頃のシート表面欠陥検査装置は、欠陥を検出すれば単純にブザーやランプでそれを知らせ、欠陥個所にマーキングをするだけのものであった。オムロンが1989年に開発した欠陥録画システムで欠陥の可視化により現場対応が迅速なってきたと考える。本稿では、昨今の市場環境の変化と製紙業界向け商品の変化を記述する。また、検査の基本的原理である『欠陥を検出機能』『検査データの蓄積機能・データの活用例』について具体的な活用方法を紹介しながら解説する。NWCS・ダートカウンタのような周辺装置の紹介と検査装置を核に結合させたシステムを紹介する。

(本文2ページ)

#### カンバスクリーナーの操業経験

王子板紙株式会社 富士工場 大川 淳司

王子板紙富士工場8マシンは中芯原紙を抄造しており、日産は440トンである。近年原料事情などにより、抄紙用具の汚れが多くなり、一部汚れが紙面上に付着することにより再仕上げ・損紙量が増加してきた。再仕上げ・損紙量が増えることにより、仕上げ歩留まりの低下・加工費の増加等コストアップを招いてしまっている。汚れを解析すると、多くはドライパートで発生しており、過去様々な汚れ防止対策(設備改造含む)を実施してきたが、大きく減少させることはできず操業の安定化が図れなかった。

このような状況のなかで、他工場で実績のあるK GK社のコンビクリーナーを2006年5月に導入したところ汚れ起因による再仕上げ・損紙量が減少した。このクリーナーの特徴は他と比べ超高压であり、カンバス洗浄能力が高い。

本報ではコンビクリーナーの導入の経緯と操業経験・トラブル事例及び効果について紹介する。

(本文8ページ)

#### ウォータージェット式リール枠替装置の操業経験

王子エンジニアリング株式会社 富士事業部 鈴木 智丈

王子製紙富士工場は、1908年(明治41年)富士製紙株式会社第八工場として操業を開始、長年蓄積してきた古紙再生技術を活かし、一部品種を除き古紙配合率100%での白板紙と印刷用紙の生産を展開している。N2マシンは2001年10月より営業運転を開始、古紙配合両面塗工カード・特板・コート白ボールを生産する当社の主力白板紙抄紙機である。

N2マシンのリール枠替はスプールにテープを巻き付ける方式(テープ式)を採用しているが、テープの厚み(約1.0mm)でスプール下巻に型が付き、下巻損紙発生の主要因となっている。

そこで、2009年4月に枠替の安定化及び枠替時の下巻損紙削減による効率向上を目的として、ウォータージェット枠替装置を設置した。本報では、その改造の概要、操業経験ならびに導入効果について報告する。

(本文12ページ)

#### ValZoneメタルベルトカレンダーの適用拡大

—塗工板紙用プレカレンダーから非塗工上質紙用仕上カレンダーへ—

メッツォペーパージャパン株式会社 岩永 圭

メッツォペーパー社は紙・板紙の品質と生産効率を飛躍的に向上させるため、加熱ベルトと加熱ホットロールの間で長いニップドウェルカレンダーゾーンをもつValzoneメタルベルトカレンダーを開発し、市場に投入してきた。このメタルベルトカレンダーにより低ニップ圧でかつ両面同時カレンダー処理が行え、良好な品質と嵩のセーブを同時に達成できる革新的な新カレンダー技術を確立した。

塗工板紙のプレカレンダーとしての適用のみならず、近年ではさらに、非塗工板紙への仕上げカレンダー、上質コート紙向けプレカレンダー及び、非塗工上質紙への仕上げカレンダーへの適用へと発展している。

本報ではメタルベルトカレンダーでの優れたカレンダーリング効果、有益性について報告する。

(本文15ページ)

## 6 マシンリール改造 (ソフトドラム) の操業経験

中越パルプ工業株式会社 川内工場 製造部 原口 博一

川内工場6マシンは、1986年に上質紙マシンとして操業開始し1994年にオール塗工紙に移行し主に微塗工紙の抄造を行なっている。カレンダー設備も稼働当初からのハードニップカレンダーであったが最近の新設マシンを含むオンマシンコーターにおいては、高平滑・高光沢・嵩高のニーズに対応できる弾性ロールを使ったソフトニップカレンダーが主流になってきた。

2009年5月に幅広い品質グレード(高平滑・高光沢・嵩高)の製品をオンマシン仕上で製造するためにソフトカレンダーを設置した。本報告では同時に、幅広い品質グレードの製品に対応するためにリールにソフトドラムを採用したので設備概要及び、その操業経験について報告する。

(本文21ページ)

## シリウスリール

—シリウスリールにおける特徴と最新枠替え方式について—

株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジー 塗工・仕上機械技術部 鳥井 理史

近年、コーターおよびカレンダーのオンライン化、マシンの高速化・大型化により、リールにおいても巻きロール径の大型化に加え、紙の表面性を損なわない適切な巻き取り品質が求められている。それらの要求に答えるべく開発されたのが、Voith社の「シリウスリール」である。巻き取り品質以外に、高い成功率の枠替え装置・システムも生産効率を上げるために欠かせないものである。枠替え装置・システムにおいて次の項目が求められている。

- 1) 高い枠替え成功率
- 2) 運転条件(紙坪量, マシンスピード)の違いによる影響をうけない
- 3) 損紙(紙片, テール, 下巻き損紙)が少ない

Voith社では上記の要求を満足させるために開発された高圧水カット方式による自動枠替えシステム“エコチェンジW”を現行シリウスリールに装備している。本稿では、シリウスリールの構造および特性、可動リールドラム“センソロール”による理に合ったニップ圧制御を説明すると共に、枠替え装置における古くからあるグースネック方式、テーピング方式での課題点を再確認し、従来のエコチェンジWより改良・適正化された新方式のエコチェンジWを紹介する。

(本文25ページ)

## 最新のB/M計制御技術

—省エネ, 生産性向上—

横河電機株式会社 P&Wソリューション部 藤井 誠

地球温暖化防止に向け、全ての産業に省エネ対策が求められている。紙パルプ産業はコージェネレーションシステムにはじまり、最近ではバイオマス燃料などの非化石エネルギーの利用拡大や、熱回収設備や抄紙設備にエネルギー効率の高い装置を導入するなど、継続的な改善がなされている。

B/M計は、抄紙工程において紙品質を測定・制御するシステムとしての役割を担ってきたが、近年では省エネルギーや生産性を向上するための機能に期待が高まっている。弊社のB/M計は日本のお客様の操業環境に適した各種機能を開発してきたが、本稿では、多くの抄紙機に共通するテーマとして、紙厚プロファイル制御と水分プロファイル制御について省エネと生産性向上の観点から実例を交えて紹介する。

新紙厚プロファイル制御(有限整定応答制御)は既存のアクチュエータを使用した場合においても、ダイナミックかつベストな操作を実現することで、紙厚プロファイルの整定時間を短縮し、生産性向上に貢献する。紙厚プロファイル操作端 インダクションプロファイラは、小型で大容量の新型コイルにより、高速応答を実現した。出力リミットの制約を減らすことが可能なため、上記の新制御方式の性能をさらに引き出すことができる。

水分プロファイル操作端 エアウォータプロファイラは、特長的な三流体スプレー機構によりドライヤの後段に設置することが可能である。多量の水を噴霧する従来の加湿から、最小限の噴霧量におさえる補湿を実現し省エネに貢献する。

(本文30ページ)

## ドライヤーパートの変遷とカンバス

敷島カンバス株式会社 技術部 田中 基博

弊社は2008年にドライヤーカンバス製造100周年を迎えた。1908年に純綿平織りの国産初のドライヤーカンバスを製造以来、抄紙機の高速・広幅化をはじめとした技術革新や国内製紙会社の方々の様々なご要望にいち早く対応し、品種バリエーションと品質・サービスにおいては、この分野で国内トップメーカーとしての地位を維持している。

また最近では、高品質の塗工紙を高い生産性で製造する画期的な大型高速マシンが国内で4台設置された。

これらのマシンにおいても、弊社の長い歴史で培ったドライヤーカンバスの製造技術と品質設計のノウハウを活かし、高機能カンバスを開発した。ご採用いただいたマシンは、いずれもドライパートでは大きな問題もなく非常に順調にスタートいただいた。

今回は抄紙機、特にドライパートの技術的な変遷とそれに対応して進歩してきたドライヤーカンバスについて、また最新の高速広幅抄紙機におけるカンバスの必要性能と使用状況について報告する。

(本文36ページ)

## カチオン性ポリアクリルアミド系乾燥紙力増強剤による 紙力効果発現機構に関する包括的な研究

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

内添法によるカチオン性ポリアクリルアミド系乾燥紙力増強剤(PAM)の添加の強度向上メカニズムを詳細に理解するために、漂白した広葉樹クラフトパルプからの紙の力学的性質に及ぼすPAM含有量と繊維の叩解度の影響、さらに繊維壁内でのPAMの深さプロファイルを幅広く検討した。本研究でのPAMの歩留まりは、叩解度によらず、約1%以下の低添加率レベルでは非常に高かった。しかし、高添加レベルでは叩解度の減少につれて歩留まりは減少した。スパッタエッチングを組み合わせたATR/FT-IR測定、およびESCA測定により、叩解度の増加に伴いPAMは繊維壁のより内側に分布する傾向が示唆された。未叩解および軽度叩解したパルプからの紙において歩留まったPAMは力学的な結合面積を増加させると共に、結合面積あたりの応力保持能(force holding capacity)をある程度増加させた。他方、高度に叩解したパルプからの紙においてはPAMの添加は光学的接触をさらに増加させたが、繊維間の力学的な結合面積は増加させなかった。力学的単位結合面積あたりの結合強度の増加は、軽度叩解したパルプからの紙において、PAM添加による強度向上の主要な要因であった。高度に叩解したパルプからの紙においてPAM添加が引張強度の向上にあまり影響しなかったことは、叩解度に伴って繊維の表面上および表面付近のPAM含有量が減少したことに関係する。未叩解および軽度叩解したパルプからの紙において、PAM添加による引裂き強度の増加は結合面積の増加よりもむしろ力学的な単位結合面積あたりの結合強度の増加に由来するだろう。他方、中程度および高度に叩解したパルプからのよく結合した紙に対して、歩留まったPAMは結合面積の増加にもかかわらず、一定の引裂き強度を、あるいはむしろ引裂き強度の低下をもたらしたが、これはおそらく応力集中が原因であろう。

(本文43ページ)

第64巻 第12号 目次

環境特集

第17回環境セミナー開会の挨拶	鈴森 二郎…(1)
“人はなぜ紙に魅かれるのか”―「紙の力」からみた未来	尾鍋 史彦…(2)
地球温暖化を巡る国内外の動向	佐々木宏一…(8)
わが国の環境法規制の動向	湯浅 正信…(14)
ノイズビジョンを使った工場の音源探査と騒音対策	青木 雅彦…(21)
注意すべき廃棄物処理法：陥りやすい廃棄物違反	長岡 文明…(26)
―紙パルプ業界が、リサイクルの分野でトップであるために―	
古紙設備の振動対策	北村 智樹…(31)
日本製紙の環境活動と地域貢献	芝田 衛…(36)
アジア（とくに中国）の環境問題の現状とその動向	青山 周…(41)
―環境政策と環境ビジネスの視点から―	
焼却灰・飛灰からの重金属の回収	高岡 昌輝…(45)
生物多様性をめぐる国内の動向について	川越 久史…(50)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(79)

奈良先端科学技術大学院大学 バイオサイエンス研究科 植物代謝調節学講座	… (56)
-------------------------------------	--------

技 術 報 文

カンバス随伴流によるドライヤーパートへの影響	住吉 誠, 竹ノ内靖政…(60)
------------------------	------------------

工場紹介(20)

日本製紙株式会社釧路工場	日本製紙株式会社…(85)
--------------	---------------

会 告

知財散歩道(69) (通勤に見つける)	…(03)
Coffee break (熱中することの意義)	高野 富久…(58)
パピルス (ヒューマンエラー防止の観点からの安全手法の提案)	飯塚 堯介…(59)
内外業界ニュース	北村 宗弘…(91)
協会保管外国文献標題	…(100)
特 許 公 報	…(109)
全国パルプ材価格	…(110)
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)	…(124)
	…(126)

“人はなぜ紙に魅かれるのか”―「紙の力」からみた未来

東京大学 名誉教授 尾鍋 史彦

ある環境において生命体として存在する人間は感覚・知覚・認知などの心の過程をもち、マイクロコスモスとしての精神世界を脳内に創造することができる。人が紙に魅かれる理由は紙の人間との親和性にあり、また親和性は紙から情報を読み取り認知構造内の情報を更新し、新たなマイクロコスモスを構築する過程を促進する機能がある。発達心理学からみると紙の感覚・知覚への訴求力や紙に載せた文字の繋がりからなる意味の認知構造への深く安定的な格納能力は生得的なものであり、個人の知の形成においてはデジタル時代においても紙メディアは優位性をもち続ける。メディアの人間との親和性を感情価として評価すると、紙メディアの感情価は最高に位置し認知処理過程を促進するが、現段階での電子的表示メディアの感情価のレベルは不十分なために、情報を読み取ることは出来ても脳内での情報処理過程を阻害すると思われる。またアフォーダンス理論によると、メディアの人間との相互作用に関わる身体感覚や歴史的・文化的環境も認知過程に影響するので、紙の書籍と電子書籍は単なる視覚による読みの差異以外の書籍としての形態や視覚以外の諸感覚も認知過程に関係するが、さらなる解明には認知科学や脳科学が重要な解析手段となるだろう。フランスのメディアロジー理論は文字を支える紙の役割を「紙の力」と表現しているが、認知科学と融合させることにより、更に「紙の力」の本質に迫れる可能性がある。

(本文2ページ)

地球温暖化を巡る国内外の動向

財団法人日本エネルギー経済研究所 地球環境ユニット 佐々木宏一

地球温暖化対策として、1997年に京都で開催された気候変動枠組条約第3回締約国会議にて、先進国の温室効果ガス削減目標を義務付ける京都議定書が採択され、2005年に発効した。既に京都議定書の対象期間(2008年～2012年)であり、日本を含めすべての国は目標の達成に向けた対策の着実な成果が求められている。

一方、地球温暖化対策の国際交渉の視点は、2012年で終了する京都議定書の次の枠組み(いわゆるポスト京都議定書)であり、中長期目標の議論が国内、国際交渉の場で進みつつある。日本としても、公平で実効性のある国際合意を目指すと共に、理想だけではなく実現可能な将来像を国民に示し、合意のもとで取り組みを進めてゆくことが必要である。

(本文8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 湯浅 正信

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(工場立地法等)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。

最近では09年4月に土壤汚染対策法が改正され、調査の契機等が拡大されてきている。わが国の環境法の大きな流れは、①微量化学物質対策、②温暖化・省エネ対策、③廃棄物・リサイクル対策であるが、今回は①および③を中心に、紙バに関連が深くまたその動向に注目すべき環境法について述べる。

①の微量化学物質対策では、特にPCB問題その中で微量PCB問題について、しばらくその動向・対応に注意が必要である。③の廃棄物・リサイクル対策では、その中心となる「廃掃法」は、他の環境法令に類を見ない度重なる改正を延々と行っている。

廃掃法については、2000年の改正が当時「終着駅」と言われていたが、現実にはそうはなっていない。廃棄物に関しては、小さな工場・事業所でも発生し、またそのリスクも大きい事から、その対応は環境担当者のみならず会社全体にとって非常に大きな課題となっている。

(本文14ページ)

ノイズビジョンを使った工場の音源探査と騒音対策

日東紡音響エンジニアリング株式会社 コンサルティング事業部 青木 雅彦

工場等の騒音を対策することは、周囲の近隣環境に対してだけでなく、工場内で働く方々の作業環境の保全に対しても重要な課題である。騒音対策を効果的に検討するためには、先ず影響の大きい騒音源を見つけ出す必要がある。しかし工場の内外には多数の騒音源があるため、騒音源を発見しその影響を調べる調査には困難が多く、検討にコストや時間がかかる要因にもなっている。

本稿では音源探査装置ノイズビジョンを使った測定で、騒音源を探査し、可視化することで、騒音対策検討のコストと時間が節約できる方法を紹介する。

(本文 2 1 ページ)

注意すべき廃棄物処理法：陥りやすい廃棄物違反

—紙パルプ業界が、リサイクルの分野でトップであるために—

BUN環境課題研修事務所 長岡 文明

廃棄物処理法では許可制度を採用し、厳しい規制の下で運用されている。しかし、古紙を初めとする「専ら再生 4 品目」に関しては、廃棄物処理法スタート時から「許可不要」として取り扱われてきている。そもそも、再生利用、リサイクルとはなんなのであろうか？また、紙パルプ業界が今後とも廃棄物処理法においては「許可不要」という特権を維持するためにはどのようなことが求められるのであろうか。

(本文 2 6 ページ)

古紙設備の振動対策

北越紀州製紙株式会社 関東工場 市川工務部 抄造課板紙調成係 北村 智樹

北越紀州製紙株式会社関東工場は千葉県市川市と茨城県ひたちなか市に拠点を置く板紙生産を主力とする工場であり、関東工場市川工務部では古紙を主原料としたコート白ボール・特殊白板紙を生産する 4 号抄紙機・5 号抄紙機を抄紙設備として稼働している。

関東工場の特徴の一つは首都圏に近い製紙工場である事であり、デリバリーの面や原材料として使用する古紙資源を集めるには最適な立地である反面、住宅に囲まれた中に工場がある為、地域環境への配慮は欠かせない課題でもある。特に古紙処理設備や原料調成設備関連は住宅地に隣接した部分に配置されており、環境対策を継続実施してきた。本報文では市川工務部における古紙設備の振動対策について報告する。

(本文 3 1 ページ)

日本製紙の環境活動と地域貢献

日本製紙株式会社 技術本部 環境安全部 芝田 衛

企業活動を円滑に進めるには、総合的な社会的な責任を果たすことが重要である。日本製紙グループは 2007 年 3 月に環境憲章を改定し、「生物多様性に配慮した企業活動を基本とし、長期的な視野に立って、地球規模での環境保全に取り組み、循環型社会の形成に貢献する」ことを理念に掲げ、環境に関する取り組みを進めている。合わせて、2004 年 4 月制定の社会貢献活動の理念と基本方針に基づき、企業市民としての社会貢献活動に積極的に取り組んでいる。

日本製紙は地域の方々信頼される企業を目指し、積極的にいろいろな活動を進めている。本報告では、地域貢献に寄与していると思われる環境活動について、特徴ある事例をいくつか紹介する。

(本文 3 6 ページ)

アジア（とくに中国）の環境問題の現状とその動向

—環境政策と環境ビジネスの視点から—

社団法人 日本経団連 国際協力本部 青山 周

中国は高度経済成長を遂げている一方で、深刻な環境問題に直面していることから、中央政府は環境、省エネ、新エネに関する政策を積極的に推進している。情報化の急速な発展により、環境の重要性は政府のみならず、広く市民に共有されるようになった。

急速な情報化の進展の下、政府の電子政務公開を進めている。こうした状況の中で、政策を議論する政策空間が中国に出現した。中国の今後の環境政策の動きを理解するには政策空間が政策の立案、決定、実行、さらに変更に与える影響を正確に把握していく必要がある。そのためには、PDCA サイクルが分析の枠組みとして有効と考える。

(本文 4 1 ページ)

#### 焼却灰・飛灰からの重金属の回収

京都大学大学院 工学研究科 都市環境工学専攻 高岡 昌輝

現在、日本においては 2 2 8 0 万トンの焼却残さ（焼却灰・飛灰を含む）が排出され、そのうち約 7 0 0 万トンが最終処分されている。焼却残さは多種類の重金属を含む循環資源である。資源リサイクルおよび環境へのリスク低減の観点から焼却残さからの重金属を回収することは意義深い。本稿では、一般廃棄物焼却灰・飛灰からの金属回収を考える上で重要な点について述べた後、具体的な回収技術について紹介する。

(本文 4 5 ページ)

#### 生物多様性をめぐる国内の動向について

環境省 自然環境局 自然環境計画課 生物多様性地球戦略企画室 川越 久史

生物多様性条約は 1 9 9 2 年に採択され、今年 1 0 月には第 1 0 回締約国会議（COP 1 0）が愛知県名古屋市で開催される。日本においても、2 0 0 8 年に生物多様性基本法が制定され、2 0 1 0 年には生物多様性国家戦略 2 0 1 0 が策定されるなど、生物多様性に関する様々な取組が進められている。しかし、2 0 1 0 年に公表された生物多様性総合評価によると、人間活動に伴う我が国の生物多様性の損失はすべての生態系に及んでおり、全体的にみれば損失は今も続いていることが報告されている。COP 1 0 を契機として、生物多様性の保全と持続可能な利用に向けた取組をさらに加速、進展させていくことが必要である。

(本文 5 0 ページ)

#### カンバス随伴流によるドライヤーパートへの影響

敷島カンバス株式会社 技術部 住吉 誠、竹ノ内靖政

抄紙機のドライヤーパートは、プレスパートから湿紙を受け取りドライヤー内を搬送する間に、乾燥を促進させて所定の紙質に仕上げる役目を担っている。湿紙の乾燥は「熱」を有効に且つ効率的に利用することであるが、加えて「風」が必要であることも理解されている。

最新の多筒式抄紙機の抄速は 2, 0 0 0 m/min に達しつつあり、カンバスが走行することによって発生する風の流れ、いわゆるカンバス随伴空気流の測定実験を行った。各種のカンバスを試料に用いて随伴流を測定した。実験結果に基づき随伴流に関する観察結果を報告する。

(本文 6 0 ページ)