

第65巻 第1号 目次

第53回—2010年紙パルプ技術協会年次大会特集	
新年のごあいさつ	近藤晋一郎…(1)
第53回—2010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	近藤晋一郎…(9)
平成21年紙パルプ技術協会賞,	…(17)
印刷朝陽会賞及び平成22年紙パルプ研究発表会最優秀賞受賞者発表	
受賞者あいさつ	…(21)
ラウンドテーブルディスカッションの概要	…(24)
前日行事・講演会の概要	…(26)
中越パルプ工業(株)高岡工場見学記	…(29)
平成22年度 出展会社及び出展品目	…(31)
平成22年度佐々木賞受賞講演	
低動力スクリーン LPスクリーンの紹介 —古紙処理システムの省エネと合理化—	岩重 尚之…(34)
高効率4軸ニーダー (UVプレーカー) —難脱墨インキスベックの省エネルギー分散—	青嶋 和男…(39)
一 般 講 演	
2号抄紙機 プレス改造による操業経験	大田 純司…(45)
クヴァナ連釜の操業経験	佐藤 武志…(49)
日南工場の省エネルギーへの取り組み	中野 賢治…(54)
オーストラリアンペーパー社の紹介 —メアリーベール工場の概要—	永田 耕司…(58)
ライムキルン低周波音・振動対策	久次米智文…(62)
省エネプレートの操業経験	志村 和哉…(66)
間伐材の利用促進の取り組み —「森の町内会」による「間伐に寄与する紙」—	田中 俊有…(71)
ブロークパルパー用温水製造設備の電化事例	蜂谷 孝司…(75)
会 告	…(03)
Coffee break (紙のリサイクル文化アラカルト)	岡田英三郎…(79)
バビルス (最近の注目特許)	…(80)
内外業界ニュース	…(82)
協会保管外国文献標題	…(89)
特 許 公 報	…(91)
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6回定例理事会議事録, お知らせ)	…(105)

#### 低動力スクリーン LPスクリーンの紹介

—古紙処理システムの省エネと合理化—

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

LPスクリーンは、約40年間の弊社ノウハウを注ぎ込み完成させた、超低動力スクリーンである。低動力の秘密はその内部構造にあり、スクリーンプレートに設けられたすべての開口部を、均一に原料スラリーが均一な速度で通過すること、処理原料の濃度を高くすることができるような工夫が盛り込まれている。今回は、佐々木賞受賞記念講演として、この画期的スクリーン技術の紹介をする。

(本文34ページ)

#### 高効率4軸ニーダー (UVブレーカー)

—難脱墨インキスベックの省エネルギー分散—

相川鉄工株式会社 営業・技術本部 青嶋 和男

世界的に省エネルギー、省資源が叫ばれ続けている。その中で脱墨工程を考えると、原料を選んで使う時代から何でも受け入れしかも完成品質は下げない技術が要求される。具体的には雑誌古紙、MOW、込頁古紙などを脱墨原料として有効利用せざるを得ない原料事情から、これらの古紙に含まれるUVインキ、樹脂コート、トナー、昇華性インキなどの難脱墨性印刷物対策が重要になってきた。

UVインキに対しては弊社の高濃度パルパーシステムにてバッチ運転の特性を生かし、早期探知と緊急回避システムを提案してきた。また昇華性インキも禁忌品として扱っているが原料に混入する事もあり、特に白板紙においては数カ月後に表面に浮き出てきて大きな問題を発生する事がある。混入する可能性がある難脱墨性印刷物対策はやはり強力で分散し、フローテーション工程で除去出来る高濃度分散機を備える事である。

弊社では既存の高濃度分散機では満足できないこれらのインキ分散効率向上の為に新たに高効率4軸ニーダー/UVB型UVブレーカーを開発したので報告する。

(本文39ページ)

#### 2号抄紙機 プレス改造による操業経験

レンゴウ株式会社 金津事業所 製紙工場製紙部 製紙課 大田 純司

レンゴウ(株)金津事業所製紙工場2号抄紙機は、坪量115~200g/m<sup>2</sup>の中芯原紙を抄造している。

同抄紙機は1969年より稼働を開始し、1989年に3Pプレスのシュープレス化等で、抄速アップを図り操業してきたが、稼働当初より使用している機器は老朽化が著しく、No. 1, 2プレスはフレーム自体が歪み操業上問題があり、2009年8月から9月にかけて、新規プレスに改造を行い、プレス出口の湿紙水分が低下し生産性が向上した。

本報告では、2号抄紙機のプレス改造の概要、効果及びトラブル事例について紹介する。

(本文45ページ)

#### クヴァナ連釜の操業経験

北越紀州製紙株式会社 新潟工場 工務部 パルプ課 佐藤 武志

北越紀州製紙(株)新潟工場は9号抄紙機を新設し、2008年9月より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の増産も計画、2008年5月にパルプ関連設備の新設・増強工事を終え増産体制を整えた。

連釜設備の増産改造は、1997年に稼働した通称クヴァナ連釜で実施した。主な工事内容は、大気圧型浸透釜の設置と、それに伴うチップ供給フローの変更、蒸解釜内のストレナー増設であり、生産量は1,430T/Dから1,930T/Dへ500T/Dの増産計画であった。これにより、新潟工場のLBKP生産能力は、1985年稼働の通称カミヤ連釜と併せ2,670T/Dとなった。

今回は増産改造から2年が経過したクヴァナ連釜の操業状況について報告する。

(本文49ページ)

#### 日南工場の省エネルギーへの取り組み

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。

今回は、過去1年に実施した、「パルプ・動力設備ライン併用による加工設備コンプレッサー負荷減少による省電力」、「2マシン主力DDR変更による省電力」、「2マシン調成原料混合叩解による省電力」、「2マシンプレス真空系変更による省電力」の4件の事例を紹介する。

（本文54ページ）

オーストラリアンペーパー社の紹介

—メアリーベール工場の概要—

オーストラリアンペーパー社 メアリーベール工場 永田 耕司

2009年、日本製紙は、オーストラリアを本拠地とする世界有数の紙専門商社PPX社の子会社であるオーストラリアンペーパー社の全株式を取得する株式売買契約をPPX社と締結し、同年6月に株式取得完了、オーストラリアンペーパー社は日本製紙グループの一員となった。

オーストラリアンペーパー社は、オーストラリア最大の印刷用紙メーカーとして50年以上の歴史を持つ。主力ブランドであるコピー用紙「Reflex¥外字(8064)」は、オーストラリアにおいて約60%のシェアを有している。そのメアリーベール工場は、オーストラリア大陸南東部のビクトリア州にあり、メルボルンの東約160kmに立地している。現在、洋紙生産能力は5台の抄紙機で年産約57万t（日産約1,600t）、パルプ生産能力は、LBKPとNUKP、NSSCの3系列で日産約1,400tである。パルプ製造設備は、約3億4千万豪ドル（約270億円）を投じた生産能力増強を含む大規模工事が2008年12月に完成したばかりで、LBKP工程はオゾンECF漂白を採用した最新設備が導入された。

（本文58ページ）

ライムキルン低周波音・振動対策

中越パルプ工業株式会社 高岡工場能町 原質部 久次米智文

当社高岡工場能町の苛性化工程は、No. 2ライムキルン（φ2.7m×5.5mL）及びNo. 3ライムキルン（φ3.0m×6.5mL）の2基のロータリーキルンを有している。一般的に、ロータリーキルンは、燃焼・共鳴による空気振動から低周波音振動及び駆動部から振動を発生させる機器として知られている。当工場では、平成17年から同20年に掛けて、工場周辺住宅地の住民の方から建具や薄型テレビが揺れる、また時には家の軋むような大きな振動がある等の苦情が寄せられた。調査により、振動は①建具の微振動、②家具の揺れる振動、③家屋の軋む様な大きな振動の3種類に分類され、それぞれは、キルン周辺から発生している低周波音による建具等の共鳴、微振動及びキルン駆動部を起振源とする振動が、周辺住宅へ伝播共鳴し、家具、家屋等の振動として発生している可能性が高い事が確認された。

低周波音対策として、建屋開口部の閉塞工事及びチップスクリーンの更新を図った事、また、振動対策として、No. 2ライムキルン駆動部整備、及びNo. 3ライムキルンの回転数制御による振動の低減を図った事により、周辺家屋振動問題の改善、地域環境レベル改善を図る事が出来た。

（本文62ページ）

省エネプレートの操業経験

日本製紙株式会社 石巻工場 原質部 志村 和哉

日本製紙(株)石巻工場は微塗工紙、上質紙、中質紙などを中心に月間10万トンの紙生産能力を有し、そのうちLBKP・NBKPの使用比率は約50%であり、KP叩解工程の省エネ推進は環境面・コスト面から重要な課題となっている。こうした背景から、これまで叩解工程の省エネ対策として叩解機（ダブルディスクレファイナー、以下DDR）の省エネプレートの検討・導入を進めてきた。

今回石巻工場で新規省エネプレートとして導入したファインバーは、従来の鋳物プレートからステンレス製となったことで従来ないプレートパターンを実現し、LBKP叩解工程で大きな省エネ実績を上げてきた。本報では石巻工場のLBKP叩解工程で約3年間ファインバーを使用してきた実績及び操業経験について報告する。

【ファインバー導入効果と操業経験（まとめ）】

- ・省エネ効果：約2～3割の省電力化を達成（叩解原単位良化、処理量アップによるDDR集約）
- ・ファインバー寿命：約3倍（鋳物プレート；10ヶ月、ファインバー；32ヶ月）
- ・プレート磨耗時の叩解能力：省エネ効果・叩解後品質とも変化無し
- ・プレート破損時の状況：一部刃が折れ曲がるだけで、そのまま継続使用可能

（本文66ページ）

## 間伐材の利用促進の取り組み

—「森の町内会」による「間伐に寄与する紙」—

三菱製紙株式会社 洋紙事業部 直需開発営業部 田中 俊有

日本は、国土面積の約70%を森林が占めている世界でも有数の森林大国であるが、一方で、輸入木材との価格競争や山間部の人手不足等により一部の森林では適切に管理されず、特に針葉樹の人工林では、健全な樹木の生育に必要な間伐が実施されておらず、森林が荒廃し、土砂崩れ、土石流等の災害の一因になっている。

このような状況下、針葉樹の人工林に必要な間伐を継続的に実施して森林を健全化する取り組みとして、三菱製紙では2005年より環境NPOオフィス町内会などと協働で「森の町内会 間伐に寄与する紙」を立ち上げた。この「間伐に寄与する紙」の特長は、間伐費用の不足分を補完するために紙代に「間伐促進費（紙1kgあたり15円）」を付加していることである。ユーザー（間伐サポーター企業）はこの紙を購入・使用することで、間伐促進費全額が間伐と間伐材の有効利用に充てられ、間伐促進に貢献できる仕組みになっている。本稿では、「森の町内会 間伐に寄与する紙」の仕組みと普及状況などについて紹介する。

（本文71ページ）

## ブロークバルパー用温水製造設備の電化事例

王子特殊紙株式会社 東海工場 施設動力部 蜂谷 孝司

王子特殊紙株式会社東海工場には、「ブロークバルパー工程」と呼ばれる紙を再利用する設備があり、ここでは温水が使用されている。従来、温水の熱源としてブロークバルパー工程から、380m離れたボイラーより蒸気が供給されており、その間の長距離配管で相当量のエネルギーが失われていると懸念されていた（配管表面の放熱とトラップからのドレン排出及び蒸気漏れによるエネルギーロス）。

我々は、これらの状況を鑑みエネルギー消費を低減させるため、現状のボイラーよりエネルギー効率が高いことで知られている、ヒートポンプ給湯機（エコキュート）の導入を決めた。

これは、ヒートポンプ給湯機がボイラーに比べて小型で、管理区域やボイラー技師など必要とせず、ブロークバルパー工程に隣接した設置が可能となり、結果として、長距離配管によるエネルギー損失の低減が期待できるからである。なお、ヒートポンプ給湯機の導入時には運用パターンの厳密なシミュレーションを行い、温水使用量の最適化を図った（ブロークバルパー工程の温水使用量は処理する紙の種類によってバラつきがある。そのため、温水使用量を平準化するように運用パターンを最適化することで、ヒートポンプ給湯機の導入台数・容量を抑え、設備稼働率を高めることができる）。

その結果、我々は省エネルギーおよびCO2排出量の削減とイニシャルコストの最小化を同時に実現することができた。本稿では、その詳細について報告する。

（本文75ページ）

第65巻 第2号 目次

製紙技術特集II

通紙エンジニアリングの紹介ーウェットからリールまでー	渡邊 啓太…(1)
ドレネージ装置の基本概念と省エネの可能性	寺島 仁…(5)
N1マシンの操業経験	大嶋 紀安…(10)
N6マシンの操業経験ードライヤーリールー	永田 敬貴…(15)
新潟工場N9マシンの操業経験	吉川 磨…(20)
総説・資料	
最新板紙抄紙機のコネプトー軽量化の流れー	赤澤 貴志…(25)
薬剤による板紙の操業性向上	
境 健自, 村田 奈穂, 古塩 弘行, 三井 翔平…(30)	
高速・広幅製紙機械向けカーボンロールの設計と動フレ抑制技術	
霞谷 明彦, 永井 正也, 重村 貞人, 山中 正信…(35)	
帯磁性イオン交換樹脂による色度・溶解性有機物除去装置	佐々木邦康, 根本 雄一…(46)
シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(80)	
筑波大学大学院 生命環境科学研究科 国際地縁技術開発科学専攻	…(50)
食料・バイオマス科学領域 生物材料化学研究室	
研 究 報 文	
製紙スラッジ焼却灰 (PS ash) から微粒子酸化チタンの創製	福垣内 暁, 永島 孝作, 松枝 直人, 逸見 彰男…(54)
工場紹介(21)	
王子製紙株式会社日南工場王子製紙株式会社	… (64)
会 告	…(03)
知財散歩道(70) (「秘密情報」を守ろう！)	藤田 敏宏…(52)
Coffee break (「紙」の持つ魅力を再認識する)	植村 峻…(53)
パピルス (特殊硬質繊維ボードのはなし)	皆川 透…(70)
内外業界ニュース	…(73)
協会保管外国文献標題	…(80)
特 許 公 報	…(82)
全国パルプ材価格	…(92)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(93)
統 計	…(95)
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)	…(97)

#### 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 製紙機械設計部 渡邊 啓太

近年、通紙システムは、抄紙機の高速度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1ページ)

#### ドレネージ装置の基本概念と省エネの可能性

本山振興株式会社 装置事業部 寺島 仁

ドライパートは、密閉フード、給排気、熱回収設備の充実もあり、近年、格段に乾燥効率が向上している。

ドレネージ・システムとフード・ベンチレーションシステムは、湿紙の乾燥において密接な関係があり、その条件に沿ったドレネージ・システムでなくてはならない。ドレネージ・システムの基本概念に変化はないものの、その品質やエネルギーコストに重要な役割を果たしている。乾燥能力を最大限に発揮させ維持する為には抄造条件の変化に伴うドレネージ・システムの現状の正確な把握が不可欠であり、それがエネルギーコストの削減にもつながると考え「ドレネージ・システムの基本概念と省エネの可能性」と題し報告する。

(本文5ページ)

#### N1マシンの操業経験

王子製紙株式会社 富岡工場 大嶋 紀安

富岡工場N1マシンは2008年11月より試運転、2009年2月より営業運転を開始し、同年12月には抄速1,650m/min連続操業、日産1,050tを達成した。現在は、1,700m/min連続操業に向け、増速トライアルによる問題抽出、対応を行っている段階である。

特徴的な設備概要としては、設計抄速（駆動能力）1,800m/min、ワイヤー巾：10,020mm、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り、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ことが挙げられる。

本稿ではN1マシンドライセクションに焦点を絞り、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操業経験について紹介する。

(本文10ページ)

#### N6マシンの操業経験 ―ドライヤーリール―

日本製紙株式会社 石巻工場 抄造部 永田 敬貴

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順調に立ち上がり、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。本マシンはワイヤ幅9,450mm、抄速1,600m/分、生産量1,005t/日といずれも当社最大のオンマシンブレードコーター、オンマシンカレンダーのマシンである。N6マシンは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。

本報告ではN6マシンのドライヤーリール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15ページ)

## 新潟工場 N9マシンの操業経験

北越紀州製紙株式会社 技術開発部 吉川 磨

新潟工場N9マシンは、北越紀州製紙4台目の大型オンマシンコート抄紙機として、2008年9月1日に営業運転を開始した。N9マシンは高速・広幅化による高い生産性の実現をコンセプトに、新潟工場6、7、8号機で培ってきたオンマシンコート技術に加え、オンマシンカレンダーでのA3グロス品質の確立、ギャップフォーマー、タンデムシュープレス、サイザーの操業確立、そして高速対応の通紙装置の安定化等に取り組み、日産量、抄速共に順調に伸ばしてきている。

N9マシンは現在、常用運転最高抄速である1,600m/minを実現しているが、更なる安定操業を目指し、高速抄造故の、様々な課題への取り組みを実施継続している。中でも、高速下での安定した通紙性は、マシン効率を追及する上でも重要課題であり、通紙装置のセッティング、通紙方法、通紙設備の管理等、順次改善してきた。その中で、自動化が進んだ通紙設備については、設備の最適なセッティングと、そのパフォーマンスを維持するメンテナンスの重要性は痛感する所である。本稿では、ドライヤーからリールまでの操業経験を、ドライヤーの通紙と枠替を中心に紹介する。

(本文20ページ)

## 最新板紙抄紙機のコンセプト —軽量化の流れ—

メッツォペーパージャパン株式会社 エンジニアリング本部 赤澤 貴志

コンテナボード業界においては軽量化が続いて行くことは明確であり、軽量化（低価格）、高速化（高性能・高効率）、古紙原料の活用（環境配慮）による原料中灰分の増加の傾向に対する適切な中芯、ライナーボードのコンセプトの選択が必須となる。

今回紹介するValFlo Pro 2層式ヘッドボックス、VacuBalanceフォーミングボード及びValFormerシューブレードハイブリッドフォーマを使用する新しいコンセプトは、軽量コンテナボードの生産を1,400m/minレベルまで速度範囲を引き上げることを可能とし、従来の多層抄き合せマルチフォードリニア方式に代わるコンパクトで高速な手段である。また改造の場合において、ギャップフォーミングより投資コストを低く抑えることができる利点も有している。

また、Metso社のSymBeltシュープレスは豊富な実績に裏付けされ、搾水能力の向上、ベルトの長寿命化、消費動力の低減が実証されている。

ValSprayサイザは非常にコンパクトに設計されており、紙パスも垂直に近くできるため、設置スペースが少なく良い特徴があるため、既存のドライヤーを撤去して設置する場合に、従来のフィルムサイザに比較して、省スペースであり、改造投資コストを低く抑えることができる。

(本文25ページ)

## 薬剤による板紙の操業性向上

ハイモ株式会社 湘南研究センター 境 健自, 村田奈穂, 古塩弘行, 三井翔平

板紙の生産性向上のため、濾水性を向上させるには、濾水剤により適度なフロックを作ることが有効である。しかしながら、更なる歩留や濾水の向上を求めて、濾水剤用ポリマーの単純な高分子量化を行うと、過度に繊維を凝集させてしまい、地合が荒れるだけでなく、逆に乾燥性や搾水性の悪化が生じたり、紙力に対して悪影響を及ぼすケースがある。

上記課題に対し、弊社では板紙用濾水剤として単純な高分子量化ではなく独自の合成技術により、ハイモロックFR-740を開発、上市している。さらに歩留剤開発で培った技術も応用し、新規濾水剤（ディスパージョン（DR）タイプとFRタイプ）も開発した。

FR-740等FRタイプの濾水剤は、特殊な分散型複合化高分子ポリマーである。非常に幅広い分子量分布や電荷密度を実現しており、凝集作用主体の高分子量成分から、凝結作用主体の低分子量成分まで持ち合わせている。その結果、過度に凝集せず締まった均一なフロックを形成する。よって、濾水を向上させつつ、直鎖型高分子カチオンポリマーよりも地合や乾燥性の良いフロックを形成することができる。

さらに板紙の多様な条件にも対応するために、DRタイプの新規濾水剤は、FR-740よりも凝集力を高めながら歩留剤より凝集力を低め、分子内相互作用を利用して直鎖型ポリマーと異なった特徴を示すように設計した。紙力等への悪影響を軽減し、濾水性と乾燥性において優れた性能が期待できる。本稿ではFR-740、及び新規濾水剤の、板紙に対する効果について報告する。

(本文30ページ)

## 高速・広幅製紙機械向けカーボンロールの設計と動フレ抑制技術

三菱樹脂株式会社 先端素材事業部 葭谷 明彦  
トーカロ株式会社 永井 正也, 重村 貞人  
サンレイ工機株式会社 山中 正信

円筒状の炭素繊維強化プラスチック（Carbon Fiber Reinforced Plastic：CFRP）をロールシェルとして使用したロールは“カーボンロール”と呼ばれ、鉄、アルミと並ぶ第三のロールとして定着してきた。近年の製紙機械は紙幅10m程度にまで広幅化しており、運転速度は2,000m/minのレベルになっている。広幅で高速という条件は、装置内のロールにとっては正に過酷な条件であり、それを克服するためにカーボンロールが採用されている。しかし、ただ単にカーボンロールを使えばよいと言うわけにはいかない。高速安定運転を実現するためには、適正な設計に基づいて、かつその設計を高度に具現化する製造技術により製造されたカーボンロールが必須となる。

本稿ではカーボンロールの原料として最適な超高弾性率ピッチ系炭素繊維を用いた高速・広幅製紙機械向けロールの設計の考え方を説明し、次に我々が提案する動フレの抑制技術について具体的な測定データを交えて紹介する。これらを踏まえて面長10mL、抄速2,000m/minの製紙機械向けのロールの設計を行って見たところ、鉄ロールと比較して、① ロール径は1/2、② 重量は1/6、③ 慣性モーメントは1/25に低下させることが出来る事が分かった。当該ロールを採用することにより、著しい小径化・軽量化・低慣性モーメント化が達成され、製紙機械のコンパクト化、省エネ、そして何よりも安定したロール回転による安定操業に貢献することができる。

(本文35ページ)

## 紙中薬品の分布状態の分析(Ⅲ) —両性紙力剤のパルプ繊維への定着状態の可視化—

荒川化学工業株式会社 開発統轄部 開発推進部 井口 文明, 澤島 忠  
同 製紙薬品事業部 研究開発部 榮村 拓史

従来、製紙用薬品(サイズ剤、紙力剤)の効果の発現は、紙中にどれだけの薬品が存在しているかに左右されるとの考え方があった。一方で、メーカーからは、より少量で効果を発揮する薬品が求められている。そうしたニーズに応えるには、紙への薬品の定着量だけでなく、紙中での微小部位における存在形態と定着状態を調べる事が非常に重要であると考えられる。これまで我々は紙中のサイズ剤や紙力剤について分析を行ってきており、効果発現メカニズムの解明に繋がる情報が得られつつある。本報では、両性紙力剤のパルプ繊維への定着状態の可視化を試みた。ポリアクリルアミド系の両性紙力剤ポリマーは、水溶液中において特定の条件(pH、電導度)下で凝集してポリイオンコンプレックス(PIC)を形成すると考えられている。しかしながら、これまで水溶液中における状態は明らかになっていなかった。そこで位相差顕微鏡、及びSPM(走査型プローブ顕微鏡)によるPICの形態、及びパルプ繊維への定着状態の観察を試みた。さらに、顕微ラマン分光装置により、成紙中におけるPICの分布分析も実施した。その結果、PICの形態やパルプ繊維への定着状態が確認できたため報告する。

(本文41ページ)

## 帯磁性イオン交換樹脂による色度・溶解性有機物除去装置

伊藤忠マシントクノス株式会社 佐々木邦康  
前澤工業株式会社 根本 雄一

帯磁性イオン交換樹脂(MIEXR樹脂)は、水中の有機物をイオン交換によって除去することができるため、用水や排水中の有機物や色度が除去でき、海外においては浄水処理の前処理や排水処理として導入されている。

今回、製紙会社から排出される有機物濃度の異なる2種類の排水を使用し、MIEXR樹脂による有機物及び色度の除去試験を行った。

その結果、MIEXR®処理によって、色度、DOC(溶解性有機炭素)、COD(化学的酸素要求量)が除去でき、低濃度の排水では色度が60%、CODが40%程度除去でき、高濃度の排水においては色度が90%、CODが70%も除去することができた。したがって、製紙会社において、排水の再利用やCODや色度対策としてMIEXR®処理システムが十分適用できることを明らかにした。

さらに、本稿では、オーストラリアにおいて実際に製紙会社で稼働している施設についても紹介しており、MIEXR®処理システムを用いることで、15%の用水の削減、放流水量の削減が図れるほか、凝集沈澱処理等の他処理システムに比べ省スペース化や省エネルギーも図れることを報告する。

(本文46ページ)

## 製紙スラッジ焼却灰(PS ash)から微粒子酸化チタンの創製

愛媛県産業技術研究所 福垣内 暁  
リンテック株式会社 永島 孝作  
愛媛大学農学部 松枝 直人, 逸見 彰男

PS ashに含まれる顔料用酸化チタンの光触媒活性向上のために、アルカリ処理と酸処理を組み合わせた「微粒子化プロセス」を用いて、PS ashに含まれる顔料用型酸化チタンの微粒子化を試みた。アルカリ処理されたPS ash (Alk-sample) のSEM観察及びXRD分析から、酸化チタンの形態が粒子状から繊維状に変化し、かつ、結晶構造もアナターゼからチタン酸ナトリウムへ変化したことが認められた。Alk-sampleを塩酸、硝酸及び硫酸の3種類の酸で処理したサンプルのXRD分析、XRF分析及びSEM観察の結果、いずれの酸処理サンプルにも、粒子径が10～14 nmのアナターゼ型酸化チタンの生成が認められた。酸処理サンプルのBET比表面積測定を行った結果、いずれの酸処理サンプルとも大きな値を示し、258～288 m<sup>2</sup>/gであった。酸処理サンプルのアセトアルデヒド除去試験を行った結果、硫酸で処理されたサンプルが、UV照射によるアセトアルデヒドの分解活性が最も高い結果であり、PS ashに含まれていた顔料用酸化チタン (FA-55W) と比較して、アセトアルデヒド減少速度が、9.1倍、CO<sub>2</sub>生成速度が、3.6倍と光触媒活性が飛躍的に向上した。塩酸及び硝酸で処理されたサンプルは、硫酸で処理されたサンプルと比較してアセトアルデヒドの分解活性は低い結果であったが、これは、生成された酸化チタンの結晶度の違いによるものと考えられた。

(本文54ページ)

第65巻 第3号 目次

計 装 特 集

第34回紙パルプ計装技術発表会全般報告 ー拡がる電装技術ー  
紙パルプ技術協会 自動化委員会…(2)

プロセスのトータルチューニングによる装置安定化 藤井 憲三…(14)

ーオペレータのスキルアップによる総合的な取り組みについてー

リアルタイム原単位表示システム構築をめざし

青木 正充…(19)

QCSキャリパー計の最新技術

菅原 隆, 小林 徳幸…(24)

シーケンサの最新技術と当社取組み

堀 誠司…(29)

現場業務へのIT安全導入事例紹介

木吉 英典…(36)

2M/C DCS更新事例

川崎 通孝…(43)

パルプ濃度計の校正・検定について

長尾 敏之…(50)

電気制御システムと計装制御システムの融合

太田 宏, 上野 敬…(54)

高機能フィルム製造プロセスにおける効率改善と歩留まり向上ソリューション

山本 邦雄…(61)

計装工事・計器メンテにおける現状と課題

沖本 正則…(66)

総説・資料

カメラを利用したセンサ ーカメラ撮影技術を利用したオンラインQCSセンサー

阿久津卓也…(71)

研 究 報 文

印刷ブランケットの表面構造が印刷光沢度とインキのタックへ及ぼす影響について

川島 正典, ダグラス W. バウスフィールド…(76)

工場紹介(22)

日本製紙株式会社北海道工場白老事業所

日本製紙株式会社…(86)

会 告

…(03)

Coffee break (地球環境の今後に思うこと その2)

花谷 守正…(75)

バビルス (最近の注目特許)

…(92)

内外業界ニュース

…(95)

協会保管外国文献標題

…(103)

特 許 公 報

…(104)

全国パルプ材価格

…(112)

東京洋紙・板紙卸売市場価格表

…(113)

統 計

…(115)

協会だより (第8回定例理事会議事録, お知らせ)

…(117)

プロセスのトータルチューニングによる装置安定化  
—オペレータのスキルアップによる総合的な取り組みについて—

出光興産株式会社 製造部 石油技術センター 藤井 憲三

装置の安定化は、運転の効率化、生産性の向上、品質の均質化、安全性の確保に繋がり、装置産業にとって重要な要素である。プロセス産業の運転の根幹を占めているプロセス制御技術は、社会環境の変化や技術進展に伴い急速に高度化している。このような状況下で、高度制御と呼ばれるモデル予測制御手法が大型プロセスを中心に導入されている。導入と同時に制御の基本であるPID制御は高度化と密接に関係した技術としてその重要性が見直されている。また、直接導入対象の装置ではないが制御のレベルを向上させたいと言ったニーズが高まっている。筆者らはこのような観点から、PIDパラメータのリチューニング問題を明らかにし、装置を安定化させる目的で近年活発に取り組んでいる。その結果PID制御の制御性能が向上し、プロセスの運転に費やすオペレータ負荷の低減や装置のパフォーマンス向上の具体的な例が現場から報告され始めている。一方、このような制御技術に対し、DCS更新時のタイミングで新たに、制御ループの見直しを行い新たな技術基準を用いて設計することにより、制御の性能や安定性を大きく改善するアプローチを開始している。このリエンジニアリングの具体的な内容は、全ての制御ループの健全性（位相特性）を見直し、最適に設計することである。また、チューニングに際しては、数多くのループを所定の期間に実施しなければならない為に、迅速に実施する必要がある。そこで、チューニングを2つのステージに分けて迅速かつ正確に実施する手法を開発し、実際にスチレン装置（以下、SM装置）に適用し、通常のPIDパラメータ同定方式の手法に比べ、数倍の速度でチューニングできることを検証した。また、DCSの更新時と合わせて実施することにより、10%のループ数の設計変更も平行して実施できた。このようなアプローチにより、単純更新であったDCSに安定化（省力化）と省エネの付加価値を付与することができ、低コスト、高性能型の手法の有効性が確認できた。

（本文14ページ）

リアルタイム原単位表示システム構築をめざし

王子特殊紙株式会社 東海工場 施設動力部 青木 正充

特殊紙業界の昨今の状況では、原材料コストの上昇に加え、顧客の細かい要求に応えるためには、より一層少量、多品種の生産とならざるを得ず、いかにして効率的な生産を行うかが、課題となっている。

このほど、横河電機PI Systemを導入する事により、プラントの生産・運転状況に関する必要な情報を計装・制御システム（DCS・PLC）経由でリアルタイムに収集、蓄積し、集中的に管理を行い、さらには原単位（コスト）を見える化することにより、製造現場のコスト意識をあげ、運転を最適化する取り組みをおこない、改善効果を確認することができた、実例を紹介する。

（本文19ページ）

QCSキャリパー計の最新技術

日本製紙株式会社 石巻工場 工務部 菅原 隆、小林 徳幸

抄紙プロセスにおいて、紙厚管理は、最重要課題の一つである。従って、オンラインにて品質を測定するQCSにとって、キャリパー計は重要かつ不可欠なセンサである。しかし、従来の両面接触式キャリパー計では、紙の両面を挟み込んで紙厚を測定するため、穴や傷などの紙面へ与える影響の問題、接触子の磨耗や汚れによる測定精度の悪化の問題があり、長年に渡り測定方式の改善を要求する声が多かった。QCSメーカー各社は、これらの問題を解決するため、光学原理を応用して紙を挟まなくても測定ができる非接触式キャリパー計のリリースを開始し、国内におけるQCSの実績が多い横河電機も新型キャリパー計を発表した。それは、共焦点光学系及び光の色収差を応用して紙厚を測定する光学式キャリパー計（Optical Caliper計、以下OC計）であり、紙面へのマーキングや傷、センサ接触子の磨耗や汚れの堆積など保守上の問題を改善することが期待できる。

本稿では、横河電機製OC計を石巻工場の最新鋭マシンである、N6M/CのQCSへ導入したので、その経緯と測定状況について報告する。

（本文24ページ）

シーケンサの最新技術と当社取組み

三菱電機株式会社 名古屋製作所 FAシステム部 堀 誠司

今日の製造業では、グローバル競争の激化に伴う製品価格の下落、製品ライフサイクルの短期化などにより、生産設備に対するより一層のコストダウンや生産効率化が求められており、オープン化・マルチベンダ化が可能で、拡張性・柔軟性の高いシーケンサへのニーズは増大している。

当社はこのようなニーズに応えるべく、シーケンサの高機能化、高性能化、品揃えの拡充、信頼性強化等を行い、FA分野での用途拡大・採用拡大を図ってきた。また、最近では生産設備だけに留まらない、生産現場全体のトータルコスト削減を実現する仕組みも必要とされており、シーケンサでもこのような要望を見据えた取組みを行っている。

本稿では、シーケンサシステムの中核をなすCPU、ネットワーク、エンジニアリングソフトなどの最新製品及び、ループ制御とシーケンサ制御の同時実行が可能な計装シーケンサを紹介し、生産現場のコスト削減に向けたシーケンサの取組みについて述べる。

(本文29ページ)

## 現場業務へのIT安全導入事例紹介

株式会社日鉄エレックス 営業本部 安全IT推進グループ 木吉 英典

当社は、平成18年から約4年間にわたり、厚生労働省、労働安全衛生総合研究所、日本鉄鋼連盟と共に、主として装置産業職場におけるリスク低減の管理的対策の一つとして、『IT安全』の検討～実証試験～普及活動に関わってきた。

その中で、IT機器・システムの機能と安全作業との関係について検討を加えながら、当社を含む多くの製造現場の安全作業実現に向けて取り組んできた。

本報告では、まず、『IT安全』を導入の立場で紹介し、当社を含む様々な現場業務に導入した下記4つのIT機器システムについて、特徴や当社での導入ポイントなどについて紹介すると共に、クレーン作業への総合的な活用事例を紹介する。

- ・教育訓練支援システム「e杖くんLite」
- ・同時多極通信、一斉放送システム「EMS ip」
- ・防爆型無線IP電話「e防爆IPフォン」と防爆無線LANアクセスポイント「e防爆Lite」
- ・騒音抑制型イヤホン兼マイク「e耳くん」

(本文36ページ)

## 2M/C DCS更新事例

中越パルプ工業株式会社 高岡工場 川崎 通孝

2M/CにDCSを導入してから22年近く経過し保守上の問題等から数回、更新を行っている。1996年に導入した横河電機製 $\mu$ XLシステムは、2000年に受注停止、2010年には保守が終了となる。また、操業で重要な制御として使用しているパネル計器（電子式、空気式調節計）、現場型調節計は設置から20年近く経過している為、更新又は整備が必要であった。操業安定の面から近年で故障対応が困難と考え2009年10月秋季停止時に電子式、空気式調節計を撤去し横河電機製CENTUM VP Smallへの更新を行った。

B/M計と同メーカーのDCSを導入したことによりシステムが統合され、幅広いソフトウェアを作成することが可能となりオペレータの監視、操作効率の向上となった。また、帳票機能を強化したことにより操業状態の管理、突発故障時の原因追求に必要なデータを容易に解析できるシステムとなり操業安定を継続する為に幅広く活用している。

ここでは、今回導入したCENTUM VP Smallの更新事例を報告する。

(本文43ページ)

## パルプ濃度計の校正・検定について

大王製紙株式会社 三島工場 電気計装部 長尾 敏之

せん断応力を測定原理とする濃度計は通常使用する一般計器と異なり計器校正が難しい。しかしパルプ配合の適正さを維持するためにはこの濃度計の機能維持が重要な要因である。

当社はバルブ濃度の適正化のため、濃度計およびプロセスに関する問題点抽出とその対策について長年にわたり取り組んできている。これまでは濃度計設置場所（直管長）、制御方法について改善を進めてきた。近年バルブ配合適正化のため流量計の精度検査を実施してきたが、本年の取り組みの中で新たに計装として濃度計の性能保証を目的にせん断応力を測定原理とするすべての濃度計について錘検定を開始した。全濃度計をA、B、Cランクに区分けし、Aランクは1年、Bランクは3年、Cランクは5年周期で錘検定を計画し現在進行中である。対象機種は三島工場の中で使用台数の多い「Metsoブレード式」、「Metso回転式」、「Dezurik回転式」について錘テストの実際について発表する。また三島工場での使用実績が特に多いMetsoブレード式濃度計について「温度特性」のデータについても報告する。

本発表に先立ち、これまで当社で実施してきた濃度計に関する問題点と改善事例について、DezurikおよびMetsoブレード式濃度計の取り付け位置（直管長）、プロセスに起因する濃度変動事例を併せて説明する。

（本文50ページ）

## 電気制御システムと計装制御システムの融合

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

太田 宏, 上野 敬

製紙工場等の生産現場において、電気制御システムと計装制御システムはあらゆる設備の運転に必要な不可欠なものとなっている。制御対象が大きく異なることから両者の仕様と用途は区別されている。この異なる2つのシステムが融和し、協調できる部分の可能性と電気・計装の統一プラットフォームである(株)東芝製ユニファイドコントローラnvシリーズ及び高速オンラインデータ収集装置（ODG）の適用について説明する。また、電気・計装の操業データを一括監視・管理することを可能としたリアルタイムデータベース（PLANETMEISTER）の電気・計装システム融合に適用できるGUI新機能の紹介を行う。

一般産業分野では、電気担当と計装担当の部門統合が近年推進されているが、産業システムの電気・計装監視・制御のエンジニアリングを業務の範疇としている当社（東芝三菱電機産業システム(株)）では、電気・計装監視・制御、エンジニアリングの営業・技術・設計・品質管理が業種毎に組織構成されており、電気・計装・計算機技術者が集結しているため、融合システムの検討・提案に適した環境が整備されている。この環境により電気・計装統一エンジニアリング及びエンジニアの統合についての取組みを紹介する。電気・計装制御システムが互いの特長を共有することにより、特徴ある融合システムを構築することが可能となり、新設、増設、更新等あらゆる場面にマッチするシステムソリューションを提案することができる。加えて、統一されたハードウェアプラットフォームであるユニファイドコントローラnvシリーズは、従来機種と比較して性能が向上しており、電気・計装両分野での適用範囲拡大の可能性が今後も期待される。

（本文54ページ）

## 高性能フィルム製造プロセスにおける効率改善と歩留まり向上ソリューション

横河電機株式会社 営業本部営業技術統括部 山本 邦雄

一般的に高性能フィルムは、液晶・半導体・電池などの市場で使用されている材料である。高性能フィルムを製造する会社では、他社との競争を勝ち抜くためには、フィルム製造プロセスにおいて迅速な改良・改善をおこなうことが必須である。

現状のフィルムプロセスは、従来の化学産業と同様の「バッチ型」のプロセスと、「組立加工型」のプロセスを組み合わせた形態であり、各会社の工場で、バッチプロセスの制御部分には、DCS（もしくはPLC計装）、組立加工型プロセスの制御部分には装置の組み込みPLCと検査機が利用されている。

従来の組立加工部分の装置は、各々がスタンドアロンで監視・制御を実施しており、各装置が持っているデータの連携はおこなわれておらず、一部人手によって紙に実績データを記述している。

市場要求に対応するためには、収集できる情報は可能な限り自動または手動で収集し、一箇所に集め製造にかかわる人たちがみんなが状況を見えるようにして、製造・品質管理・生産データを迅速に活用できる仕組みを構築することが必要となってきている。

つまり、歩留まり向上・死蔵在庫の低減などの生産性向上やクレーム処理・短納期要求などの顧客ニーズに迅速に対応することで、他社との競争優位性が構築でき、他社との競争を勝ち抜くことができるようになるのである。

本稿では、高性能フィルム製造管理プロセスで競争優位性を構築するためには、どのような課題がありどのように解決できるのかについて述べている。

（本文61ページ）

## 計装工事・計器メンテにおける現状と課題

旭国際テクネイオン株式会社 技術本部 沖本 正則

計装工事及び計器メンテナンス業界は、経済発展の波に乗って成長し、日本経済の苦難の時期を乗り越えて来たが、今後の経済収縮期に向けて設備投資の減少に伴う工事の減少や厳しいコスト削減要求等、難しい舵取りの必要な時期を迎えている。当社は計装工事／計器メンテナンス／OEMでの装置メーカーの集合体の会社として、石油化学他様々な業界で、サービスを提供してきた。本稿では、工事会社としての現状の課題や今後の取り組み等について説明する。

(本文 6 6 ページ)

カメラを利用したセンサ — カメラ撮影技術を利用したオンラインQCSセンサー

ハネウェルジャパン株式会社 紙パルプ営業技術部 阿久津卓也

ハネウェルの紙パルプ部門では、QCS用オンラインセンサの開発は常に行なわれており、これまでに数々の新製品を発表している。紙に媒体を透過または反射させる従来方式のセンサは、これまでに抄紙機で多数採用され製紙会社殿に少なからず貢献させて頂いたのではないかと考えている。

しかしながら視覚による評価が必要となる地合、繊維配向、表面性等は、これまで光学方式や圧力感知式のセンサをラインナップしてきたが、測定し表示する数値と操業オペレータがイメージする内容とを完全に一致させる事は、難しい状況であった。勿論各種のラボ計との相関が出ていてもこの問題は発生する。それは規格として定義されている評価法と操業オペレータが意図している品質基準が若干異なっている事からきているからであろう。

そこでハネウェルでは、QCSのオペレータステーションで、これらを視覚的に表現できないかと考え、カメラ方式のセンサ開発に至った。勿論従来から定義されている規格による評価を否定するものではなく、それらの測定値や弊社独自評価数値等も表示し、その上で撮影した写真イメージを直接操業者にスキャン毎に提供するものとなっている。ここでそのカメラを使用した、地合、繊維配向、表面評価 3 種類のカメラセンサを紹介させて頂く。

(本文 7 1 ページ)

印刷ブランケットの表面構造が印刷光沢度とインキのタックへ及ぼす影響について

日本製紙株式会社 総合研究所 川島 正典  
メイン大学 ダグラス W. パウスフィールド

表面構造が異なる印刷ブランケットを用いて、印刷時の速度やインク量を変化させて印刷光沢度とインキのタックへ及ぼす影響を調査した。その結果、印刷光沢度はブランケットの表面構造によって大きく影響を受け、粗い表面を持ったブランケットでは印刷光沢度が低く、逆に平滑な表面では印刷光沢度が高いことが分かった。

またそれぞれのブランケット上での印刷インキにかかる圧力の変化を経時で測定したところ、インキタックはブランケットの表面粗さにより影響を受け、表面が粗いブランケットではインキのタックが低く、逆に表面が平滑なブランケットではインキのタックが高くなることがわかった。さらにシュミレーションモデルを組み立てて解析を行い、印刷直後のインキフィラメントの高さを実際の測定データと比較したところ、ブランケットの表面粗さと印刷光沢度の両者に高い相関があることが分かった。

(本文 7 6 ページ)

第65巻 第4号 目次

新入社員歓迎号

新入社員の皆さんへ	近藤晋一郎…(1)
紙パルプ産業の今後の海外への展開は必至であり、どんどん出て行く気構え、準備を怠りなく	
分子育種によるユーカリ新品種の開発状況	日尾野 隆…(2)
一分子育種は荒廃地の緑化と高バイオマス生産への切り札となるかー	
新エネルギーボイラーの操業経験	濱田 浩晃…(7)
新エネルギーボイラーの操業経験	見目 卓…(12)
古紙処理工程における最新機器導入による省エネと安定操業への取り組み	伊藤寿巳男…(15)
パッチ釜による樹種別パルプ生産	二ノ宮秀盛…(20)
担体流動式排水処理設備の操業経験	西岡 一朗…(24)
仕上工程の省力化	玉置 雅司…(28)
水溶性感熱紙の開発	成岡 弘康, 荻野 明人, 松森 泰明…(32)
ベトナム ビナクラフトペーパー社の紹介	小林 勝…(36)
総説・資料	
2010年度フォローアップ調査結果(2009年度実績)と温暖化対策関連情報	池田 直樹…(40)
シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(81)	
九州大学大学院 農学研究院 環境農学部門 サステイナブル資源科学講座	…(58)
森林圏環境資源科学研究分野	
研 究 報 文	
糊で貼り合わせた紙の強度的性質	小竹 毅郎, 山内 龍男, 宇佐美直治…(63)
一紙系文化財の修復における紙と糊の役割ー	
工場紹介(23)	
北越紀州製紙株式会社社長岡特殊紙事業部長岡工場	北越紀州製紙株式会社…(74)
会 告	…(03)
Short Report (イネを原料としたバイオエタノールの地域エネルギー循環モデルづくり)	宮西 孝則…(60)
知財散歩道(71) (日本製紙グループの知財教育システムについて)	小田 淳子…(61)
Coffee break (ブラックボックス)	飯塚 堯介…(62)
パピルス (続・有限要素解析入門)	小林 孝男…(78)
内外業界ニュース	…(81)
協会保管外国文献標題	…(88)
特 許 公 報	…(90)
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9回定例理事会議事録, お知らせ)	…(106)

#### 分子育種によるユーカリ新品種の開発状況

—分子育種は荒廃地の緑化と高バイオマス生産への切り札となるか—

王子製紙株式会社 森林資源研究所 日尾野 隆

王子製紙森林資源研究所（三重県亀山市）は、独自の遺伝子組換え技術を用いて、「乾燥ストレス耐性ユーカリ」、「酸性土壌耐性ユーカリ」といった環境ストレス耐性ユーカリの作出に成功し、閉鎖環境における育成評価並びに安全性評価を実施済である。これらは劣悪地における植林による「原料増産」を目指し、事業での活用に向けて、カルタヘナ議定書補完状況をはじめ、遺伝子組換え樹木利用に関する情報収集等を継続している。また、製紙原料の質的向上のために、材質特性に優れるユーカリの作出を目指した育種研究を進めており、これまでに、材質決定の主要因である木質バイオマスを構成するセルロースやリグニンの生合成機構を解析し、個々の主要遺伝子において特許を出願した。しかしながら、木質バイオマスといった複合的な性質を改良するためには、これまでに明らかとなった種々の遺伝子を総合的に制御する必要があり、これを解決するためにはユーカリのゲノム遺伝子情報に基づいた育種戦略の構築が不可欠であると考え、2001年にユーカリのゲノム情報データベース（大規模ESTデータベース：ユーカリで働いている遺伝子を全て網羅）を世界に先駆けて構築した。2002年より、独立行政法人、新エネルギー・産業技術総合開発機構（NEDO技術開発機構）による「植物物質生産プロセス制御基盤技術開発」委託研究による研究資金を得て、2009年までの8年間にわたり、生長性向上、セルロース量増大、繊維長改良といった総合的な育種特性に優れるユーカリ新品種の作出を実施した。本稿では、王子製紙森林資源研究所が取り組んでいるユーカリゲノム解析に基づく材質改良を目的とした新品種ユーカリ作出に関する最新の研究成果を紹介する。

（本文2ページ）

#### 新エネルギーボイラーの操業経験

日本製紙株式会社 北海道工場白老事業所 濱田 浩晃

白老事業所は、北海道の南側、苫小牧市から30km、室蘭市から37kmとほぼ中央の白老町に位置しており、敷生川の豊かな水源に恵まれている。年間42万tの生産能力で大型抄紙機3台と塗工機1台を保有し、印刷用紙の東日本のメイン工場となっている。日本製紙グループでは2010年度までに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%削減することに取り組んでいる。その一環として2003年～2009年まで合計11工場で新エネルギー、バイオマスボイラーの発電設備を導入してきた。白老事業所においては、重油への依存度が高く、また効率の低いストーカー焚きボイラーで運用していたので、2008年に新エネルギーボイラーを導入した。白老についてはグループ全体で8番目に設置されたものである。今回は新エネルギーボイラーの概要と試運転以降の操業経験について報告する。

（本文7ページ）

#### 新エネルギーボイラーの操業経験

王子板紙株式会社 日光工場 見目 卓

王子板紙株式会社日光工場は、原料を古段、雑誌、新聞、上白古紙などを使用し、紙管原紙、色ボール、外装用ライナー生産を行っていません。製紙業は、エネルギー多消費型産業であり、世界的に環境保全への要求が高まる中、当工場においても重油からバイオマス・新エネルギーへの燃料転換を図りました。本ボイラは、木質、タイヤ、RPFの他に石炭など多様な燃料を使用しており、これらの燃料の特異性に起因した課題に対してボイラ構造、燃料搬送・供給設備、灰処理設備等様々な対策を施している点に特徴があります。

ボイラ構造では、

- ① 管群部のダスト付着増加に対してはガス輻射室を設置。
- ② 燃焼室水冷壁の保護対策としては、プロテクタ及び溶射を施し、水管の磨耗を防いでいます。
- ③ 塩素腐食対策としては、スチームエアーヒーター増強しています（ガスエアーヒーター以降）。

本報では、水管の磨耗対策、腐食対策による操業トラブルを未然に防止する内容について報告しています。

トラブルについては、操業で経験したクリンカについて、経験を生かした対策と今後の対応について報告しています。

（本文12ページ）

## 古紙処理工程における最新機器導入による省エネと安定操業への取り組み

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板紙マシンの増産に伴い増強し、現在では、板紙マシンの約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、1、2系について平成21年5月、パルパー～スクリーンへ最新機器を導入し、フローを統合・簡素化したことにより得られた省エネルギー実績と操業状況の比較、現況について紹介する。

(本文15ページ)

## バッチ釜による樹種別パルプ生産

中越パルプ工業株式会社 川内工場 原質部 二ノ宮秀盛

中越パルプ工業株式会社川内工場は、地域に根ざし、地域環境に貢献すべく、地域資源である竹と間伐材を使った紙の開発強化を実施してきた。

弊社の竹入紙は、地域住民・木材加工業者・川内工場の三者が経済的・時間的な負担を等分に分け合うことで諸問題を解決、地域特性を活かした森林資源の有効活用事例となっている。

さらに昨年、林野庁が制定した「間伐材チップの確認のためのガイドライン」に準じ、川内工場では間伐材自主行動規範を策定し、間伐材マーク入りの間伐材紙の生産を開始した。

今回、間伐された竹や杉材を有効に使う手立てとして、小ロット生産に適したバッチ釜系パルプラインにECF漂白設備を新たに導入し、樹種別パルプの生産を開始したのでその事例を報告する。

(本文20ページ)

## 担体流動式排水処理設備の操業経験

北越紀州製紙株式会社 関東工場 市川工務部 施設課 西岡 一朗

北越紀州製紙株式会社関東工場(市川)は、首都圏に立地し、古紙を利用したコート白ボールを生産する工場である。これまで、生産量の増加や使用する古紙の変化に対応して、数度にわたる排水処理設備の強化を実施してきた。

今回、関東工場(市川)が保有する生物処理装置のうち、老朽化の進んだ回転円盤式生物処理設備を担体流動式生物処理設備に更新を進め、順調な稼働と良好な効果をあげている。本稿では設備の概要とその操業状況について報告する。

(本文24ページ)

## 仕上工程の省力化

紀州製紙株式会社 紀州工場 玉置 雅司

弊社紀州工場では、他社と比べ1人当たりの生産性が低かった為、今回仕上工程を省力化すべく、各マシンに設置していたカッター、巻取包装機、平判包装機の集約及び更新を行った。カッター・巻取包装機を集約すると各マシンでのピーク抄造時には全量処理できない為、巻取中間倉庫を新設した。また、各ワインダーからカッター・巻取中間倉庫・巻取包装機等までの搬送を巻取にバーコードラベルを貼付して個体情報を持たせ自動搬送を図った。その結果、1人当たりの生産性は450t/人から490t/人へと約10%増加した。

本報では、省力化設備の概要及び省力化工事後の操業状況について報告する。

(本文28ページ)

## 水溶性感熱紙の開発

日本製紙パピリア株式会社 開発研究所 成岡 弘康

日本製紙株式会社 総合研究所 荻野 明人、松森 泰明

可変情報を表示できる感熱紙は、レシート、チケット、ラベルなどで身近に使用されており、近年ではハンディターミナルを用いて乗車券や宅配便伝票が発行される光景を見かけることも多い。

感熱紙の用途の約15%を占める感熱ラベルは、日用品などをはじめとするさまざまなものに使用されており、価格、商品情報、バーコードやQRコード等が表示されている。しかし、表示内容の増加に伴いラベル自体が大きくなり、被着物からラベルを剥がす手間が増すなどの不便さが目立つようになった。被着物から迅速、容易に剥がれるラベルとして、粘着ラベル全体に水分散性を付与し、水流で除去できる水溶性ラベルが知られている。水溶性ラベルは主としてリターナブル容器の内容表示に用いられており、使用後に容器を水洗する際にラベルも同時に洗い落とすことができるため、ラベルを手で剥がす必要がなく、作業効率が高まる。この用途では、ラベルに書き込まれた可変情報は容易に判別されねばならないが、手書き文字は判読し難いものが多いため、感熱プリンター対応の同ラベルが要望されている。

このような市場要望から、水分散性を有する感熱紙はラベル用基紙を中心とした多様な用途でニーズがある。「溶けるように分散する」水溶性のように迅速な水分散性を有し、かつ汎用感熱紙と同等の印字特性を有する水溶性感熱紙を紹介する。

(本文32ページ)

## ベトナム ビナクラフトペーパー社の紹介

ビナクラフトペーパー社 小林 勝

タイのSCGペーパー社(サイアムセメントグループ)とレンゴー株式会社の合弁事業(段ボール原紙製造/販売)であるビナクラフトペーパー社は、2007年1月に設立後、ベトナムの最大都市である、南部商都のホーチミン市近郊に製紙工場を新設し、2009年4月より営業運転に入った。生産能力220,000t/年の抄紙機1台でライナー及び中芯を製造し、主にベトナム国内のマーケットを中心に販売している同社は、現在同国最大の段ボール原紙会社となっている。

ベトナムはインドシナ半島の太平洋に面した縦に長い国であり、代表都市は北部ハノイと南部ホーチミンに分かれている。段ボール原紙の市場規模は未だ大きいとは言えないが、人口85百万人超、平均年齢30歳以下と若いこの国は、経済成長と共に今後需要増が見込まれる市場となっている。

今回、このビナクラフトペーパー社の会社紹介と共に、海外での合弁事業の一例として、ベトナムでの工場新設及び操業経験について紹介させて頂く。

(本文36ページ)

## 2010年度フォローアップ調査結果(2009年度実績)と温暖化対策関連情報

日本製紙連合会 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つの目標を掲げて取り組んでいる。

① 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。

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2010年度フォローアップ調査結果(2009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バランス、CO2排出量およびそれに占める紙パルプ産業の位置付けや、低炭素社会実行計画への取り組み、温暖化対策税、国内排出量取引制度、再生可能エネルギーの全量買取制度の概要と紙パルプ産業に与える影響予想、カーボンフットプリント商品算定基準の進捗状況等の温暖化対策関連情報の概要についても触れた。

(本文40ページ)

## 糊で貼り合わせた紙の強度的性質

—紙系文化財の修復における紙と糊の役割—

京都大学大学院農学研究科 小竹 毅郎, 山内 龍男

宇佐美修徳堂 宇佐美直治

坪量および密度において和紙に類似する紙を木材パルプから作成し、それに糊を塗布して貼り合わせた紙における糊の塗布および浸透状態を、次いで糊塗布に伴う強度向上効果を検討した。刷毛を用いた塗布において、糊の濃度が小さいと糊は紙層内にかなりよく浸透し、含浸により作られるような糊一紙複合構造と類似の構造を形成する。この場合糊塗布量の増加と共に引張強さは顕著に増大する。他方糊の濃度が大きいと、糊は紙層内にあまり浸透することなく、ドクターブレード塗布で見られるような糊層が紙に挟まれた構造を有する貼り併せ紙になり、強度は殆ど増加しない。耐折強さにおいては糊濃度および塗布法の影響は極めて大きく、引張強さと異なり、糊が紙層内に十分浸透しても糊塗布量が多いと脆性的な破壊が生じ易い。従って紙層内への糊の均一な浸透の生じる含浸による添加で糊添加量約33%、紙層内への浸透は十分だが均一性の劣る刷毛による塗布では糊添加量約25%がそれぞれ最大の耐折強さを与え、それら以上の塗布はむしろ耐折強さの低下をもたらす。

(本文63ページ)

第65巻 第5号 目次

総説・資料

操業記録より技術進歩を読み解く —抄紙機，発電部門及び回収部門を例として— 製紙用植林木の成長性と材特性	飯田 清昭…(1)
板紙向け新微生物コントロールコンセプトによる水質とウェットエンドの改善	小野木晋一，林 和典，岩田 英治，河岡 明義…(12)
自動カウント機能付捕虫監視システム —オプトカウンターの紹介—	桂 仁樹，日高 勝彦，鈴木 裕之…(16)
ベトナムにおける最新板紙抄紙機のスタートアップ	元杉 智…(21)
塗工紙の表面強度に影響を与える要因	佐藤 一成…(24)
ラノリン（羊毛脂）と表面コーティング	P. ダルビック，G. ブルポール，K. カーガラー，M. アーノルド…(29)
紙用低密度化剤の新規開発 —マスクートシリーズ—	川島 裕之…(33)
ロール硬さ測定器Roll Quality Profiler —ワイヤレスRQP，オンライン型RQP—	森 康雄，斎藤 一…(36)
高精度特殊内径ボーリング加工装置の開発 —高速回転に耐えうる均一な肉厚の実現—	鈴木 修…(40)
2010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	中川 裕介…(45)
	紙パルプ技術協会 木材科学委員会…(49)

研究報文

バイオエタノール生産プロセスとしての酸性サルファイト蒸解の優位性	谷藤 溪詩，高橋 史帆，梶山 幹夫，大井 洋，中俣 恵一…(58)
----------------------------------	-----------------------------------

工場紹介(24)

王子製紙株式会社呉工場	王子製紙株式会社…(70)
-------------	---------------

会 告

Short Report（中国における特許の取得及び利用，並びに，これらの課題）	…(03)
Coffee break（紙のリサイクル文化アラカルト）	実広 信哉…(60)
パピルス（最近の注目特許）	岡田英三郎…(57)
内外業界ニュース	…(75)
協会保管外国文献標題	…(77)
特 許 公 報	…(84)
全国パルプ材価格	…(86)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(95)
統 計	…(96)
	…(98)

謹んで震災のお見舞いを申し上げます。  
東日本大震災に被災された多くの皆様に  
心よりのお見舞いを申し上げますとともに，一日も早い復旧をお祈りいたします。

操業記録より技術進歩を読み解く  
—抄紙機、発電部門及び回収部門を例として—

製紙産業技術遺産保存・発信 紙パルプ技術協会 元専務理事 飯田 清昭

紙パルプ技術協会では製紙産業技術遺産保存・発信の活動を進めている。その理由は、技術の発展の過程を知ることが、次の世代の技術開発を刺激し、かつ、その発展に寄与すると考えるからである。

製紙産業技術遺産保存・発信では、保存の対象として操業記録を加えている。それは、操業記録がその時々技術の現状を記録したもので、技術遺産の一次資料であるからである。しかし、この操業記録から技術の流れを読み解くのは、その性格から公開されていない、かつ、資料量が膨大なことから困難である。しかも、この操業記録は、そのうち処分されると予想される。

操業記録を見える形にするのが時系列化、すなわち年表にまとめることであろう。これにより、事実が定量的に語られるようになる。例えば、日本の新聞用紙抄紙機の操業効率は非常に良いとされてきたが、日本製紙㈱釧路工場の新聞用紙抄紙機の操業記録年表が公開されたことで具体的な数字として事実が記録に残されている。そして、これを用いることで、より精緻な技術の系統化が可能になる。そこで公開された以下の4つの操業記録の例につき技術の流れを読み解いてみた。

- 1) ある新聞用紙抄紙機60年の操業記録
- 2) あるライナー抄紙機40年の操業記録
- 3) ある製紙工場の発電部門の操業記録
- 4) ある製紙工場の回収部門の設備記録

(本文1ページ)

製紙用植林木の成長性と材特性

日本製紙株式会社 研究開発本部 アグリ・バイオ研究所 小野木晋一、林 和典、岩田英治、河岡明義

製紙産業に適した木材としては、高成長、高パルプ収率、高容積重の3つの性質が重要である。この性質を満たす精英樹を選抜するため、当研究所では精英樹候補木を選抜し、評価している。2001年から西オーストラリア州Eucalyptus globulus植林地にて精英樹候補木を選抜し、それらのクローン木を次代検定林に試験植栽を行った。現在、次代検定植林地においてこれらの成長性について追跡調査を行っている。

2006年より順次、選抜された精英樹候補木は伐期を迎えており、当研究所ではそれら候補木を抜き取り伐採し、パルプ用材としての評価を行っている。これまでの評価結果について紹介する。

また、成長の良否がパルプ用材としての材特性に与える影響を調査するため、遺伝的バックグラウンドが同じである、同一クローンで、成長性に違いの見られた植林木をサンプリングし評価を行ったので、その結果を紹介する。

(本文12ページ)

板紙向け新微生物コントロールコンセプトによる水質とウェットエンドの改善

栗田工業株式会社 プロセス技術一部 桂 仁樹、日高勝彦、鈴木裕之

板紙製造工程は他紙質に比べ原料中に澱粉が多量に含まれる為に、微生物の増殖によりスライム障害だけではなく、澱粉分解に伴うORP、pH、電気伝導度、カチオン要求量、濁度などの水質悪化を招き、紙力低下やウェットエンド薬品に悪影響を及ぼすことを本報で明らかにすることができた。

弊社では微生物の好気と嫌気状態でのエネルギー生成経路の違いを利用し、溶存有機物が多い系でも消耗が少なく、添加した後工程まで効果を持続させるファジサイドRを用いた板紙製造工程向けの新しい微生物コントロールを提案する。

すなわち、殺菌することで微生物の全量を減少させ、空気中から水中への酸素溶解速度に対し、微生物による溶存酸素の消費速度を低く抑えることで系内を好気状態に維持する。しかも原料系から抄紙系までの全体を好気状態に維持し、段古紙中の澱粉分解と紙力の低下を防止する新しい微生物コントロール方法である。

このファジサイドRを用いた新しい微生物コントロール方法を適用することで、板紙製造工程での澱粉分解を抑制できるだけでなく、ウェットエンドの水質改善から抄紙薬品の定着が向上し、各種原単位削減と欠点減少による生産性向上を実現できた。また今後、紙や板紙製造工程の節水や系内クロズド化を進める上で、系内の電気伝導度やカチオン要求量の上昇を抑え、ウェットエンド薬品やピッチ、スケール、スライムによるデポジット障害を防止するためにも、本微生物コントロールを適用してプロセス水質の安定化を図ることが重要になると考えられる。

(本文16ページ)

#### 自動カウント機能付捕虫監視システム —オプトカウンターの紹介—

イカリ消毒株式会社 開発本部 メカトロ技術G 元杉 智

現在、ハエ等の飛翔性昆虫の捕獲器として、光で虫を誘引し、粘着紙で捕獲する光誘引式捕虫器が標準的に使用されている。また、これらの虫の生息状況調査方法としては、前述の光誘引式捕虫器を調査ポイントに設置し、一定期間(約1ヵ月)経過後、粘着紙を回収し、人が捕獲数の計数及び捕獲された種の同定を行うことが一般的である。この調査結果を踏まえ防除対策を行い、現場の衛生管理の維持、向上を図っている。しかし、最近のユーザーニーズである製品の安心、安全性を確保するためには、より迅速な防除対策が必要となってきた。

今回は迅速な防除対策を可能にする自動カウント機能付捕虫監視システム「オプトカウンタ」を紹介する。

(本文21ページ)

#### ベトナムにおける最新板紙抄紙機のスタートアップ

株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジー 抄紙機技術部 佐藤 一成

2009年4月末ベトナム社会主義共和国において、IHIフォイトペーパーテクノロジーが、2007年8月に受注した、VINA KRAFT PAPER CO., LTD. (以下VKPC) 向けベトナム最大級の段ボール原紙製造用抄紙機(VKPC PM#1)が、稼動を開始した。

VKPCは、タイの最大手財閥である、SCG(サイアム・セメント・グループ)がベトナム進出のために立ち上げたベトナム現地法人であり、この新会社には、日本の板紙大手である、レンゴー株式会社も資本参加している。

ベトナムでは、近年紙の需要が急激に伸びている。現在同国における紙・板紙を合わせた年間生産量は、推定約120万トンであるが、このダンボール原紙製造用の新抄紙機1台の生産量は、年間22万トンにも達し、抄紙機1台の生産量としては、ベトナム最大級である。ベトナムの製紙会社の多くはまだ近代化の途上であり、世界最新鋭の抄紙機ライン稼動のニュースは、他のベトナム製紙会社の注目を集めている。

SCGペーパー、IHIフォイトペーパーテクノロジーともにベトナムへの進出は、初めてであり両社ともに自国と異なる文化・習慣・環境の中、またベトナム・コントラクターのコントロール・指導等手さぐり状態であったが、両社協力し合い、無事にプロジェクトの成功を取ることができた。

本報では、このPM1プロジェクト開始から据付、スタートアップまでの概要、及び設備を簡単に紹介する。

(本文24ページ)

#### 塗工紙の表面強度に影響を与える要因

オミヤ社 P. ダルビック, G. ブルボール, K. カーガラー, M. アーノルド

このレポートは、異なる塗工カラーによる、パイロットコーターで塗工された紙の表面強度に与える影響について報告します。ビック強度については、実機のシートフェッドオフセット印刷で測定しました。特別な印刷プレート、高タックインクの使用を含むテラーメイドの印刷方法を、異なった塗工要素の表面強度、とりわけエッジビッキングに及ぼす影響を評価する為に開発しました。評価したパラメーターは、塗工カラーの固形分濃度、ピグメントのタイプ、細かさや粒度分布、バインダー量です。

この開発した実機印刷テスト方法により、調査したパラメーターに関連した分類をはっきりと示しました。この分類とインク塗工の相互作用に関するラボテストデータの相関性を取ることが出来ました。配合の固形分濃度を最適化する事により、十分なビック強度を保ちつつ、コスト削減のためにバインダーレベルを最適化することが可能であると示されました。加えて、ピグメントの種類に関係した違いが明確に検出されました。一方で他のラボテストでは、観察されたエッジビッキングの度合いとの間に十分な関連性を示しませんでした。

(本文29ページ)

## ラノリン（羊毛脂）と表面コーティング

クロージャパン株式会社 川島 裕之

ラノリンは羊毛に付着しているワックス状の脂質成分である。古代より羊の毛に含まれている脂質成分が、人の肌に優しく保護目的で使用できる事は知られていた。羊毛の付着物はウールのグリース状のものでウールグリースと呼び、精製されたものをラノリンと名付けた。その成分は複雑な多様性と乳化性、抱水性などのユニークな物理化学特性を持ち、化粧品、医薬品基剤、金属防錆剤、繊維油剤、チューイングガムの柔軟化剤等の用途が開発され、その後も用途展開が広がっている。

水溶性化、カチオン化、エステル化、そしてケン化分解したものからの誘導体等は今後製紙業界にも応用展開が期待できる。特にラノリンの抱水性は様々な化学物質に特徴を付与し、コンビネーションによる新規展開が期待できる。

今回、従来から表面コーティングの技術を陰で支えてきたラノリンを、製紙業界で応用展開できる可能性に関してその特徴を中心に紹介する。

（本文33ページ）

## 紙用低密度化剤の新規開発

—マスクートシリーズ—

日華化学株式会社 研究開発本部 国際技術開発部 泡制御グループ 森 康雄, 齋藤 一

嵩高紙とは、通常の紙より低密度化した紙のことであり、軽くて分厚いのが特徴である。現在、書籍用紙や板紙等の多くの分野で使用されている。低密度化する目的として、一つは紙の高機能化であり、嵩高性（軽量化、厚み増加）や質感（風合い、めくり易さ）の向上等が挙げられる。もう一つは、紙厚を変えずに軽量化することが可能であり、すなわち原料パルプの使用量低減が図れるため、森林伐採抑制等の環境的な面でも注目されている。低密度化する方法としてはいくつかあるが、現在広く実用化されているのは、低密度化剤を添加する方法である。

日華化学は、カチオン系低密度化剤として、マスクートK-300シリーズを市場に投入しており、嵩高性だけでなく、サイズ性付与、不透明度向上、柔軟性付与といった改質効果が特徴である。しかし、紙力低下がやや大きく、アニオン性薬剤との併用には注意が必要であるなど改良の余地が残されている。そのような中、更なる鋭意研究を進め、今回、紙力低下が少なく、併用薬剤との相溶性を改良したノニオン系低密度化剤「マスクートN-800」を開発したので、その特徴と応用例を報告する。

（本文36ページ）

## ロール硬さ測定器Roll Quality Profiler

—ワイヤレスRQP, オンライン型RQP—

野村商事株式会社 鈴木 修

紙、フィルム、等はロール上に多層に巻き取られたロールとして出荷される。巻取りロールは、幅方向に沿って巻取りムラが生じることが多い。これは微小の厚さの紙、フィルム、等が多層の巻取りロールとなり、硬さムラが生じるからである。この硬い部分は巻取りロールの中で部分的な張力により延ばされ巻き取れた結果、巻取りロールを解くと硬く巻かれた部分は張力が除かれ、紙、フィルム、等に凹凸が生じる。この凹凸が生じることにより、紙皺、印刷不良、等の原因を与える。このため、巻取り硬さの測定は重要な品質管理項目となっている。

ロールの幅方向の硬さ変動を正確に管理するにより、製品品質および歩留の向上、ダウンタイムの減少につながる。

TAPIO社は、従来のロールの硬さ測定では実現が出来なかったこの要求に応じて、2003年ハンディ型RQPとオンライン型RQPを販売した。RQPは測定ヘッドのハンマーを連続的に紙ロール表面に打ち当てながら移動させることにより、ロール表面沿って減速度を正確に測定するとともに、移動距離を自動測定してロール表面の硬さを連続測定するものである。再現性は非常に良く、個人誤差も皆無であり、測定結果の保存、解析も可能で、ロールの品質管理に威力を発揮するものである。

さらに2009年これらの製品に加えて、更に高性能なワイヤレスRQPを販売した。このワイヤレスRQPは、旧型で使用した減速度測定ではなく位置測定によるものである。測定ヘッドのハンマーの侵入距離を測定し、各種の硬さを測定出来、また異なった測定器間でも同じ測定結果が得られる絶対値測定である。

今回、ワイヤレスRQP, オンライン型RQPについて紹介する。

（本文40ページ）

## 高精度特殊内径ポーリング加工装置の開発

## —高速回転に耐えうる均一な肉厚の実現—

株式会社野村鍍金 生産技術課 中川 裕介

弊社では従来のカウンター方式の加工ではなく、リニアに加工することで中央部の繋ぎ目の無い加工をすることに成功し、高速回転での使用に対してもバランスのとれた製品を製作することが可能である。具体的には、 $\text{O}580 \times 5,765\text{L}$ 面長のロールに対して、円筒度 $50 \mu\text{m}$ という非常に精度の良好なロールを製作に成功した。この成功により均一な肉厚によるニップの均等化や、加熱・冷却時の温度ムラが低減することが可能となった。

本報では、機械の能力と精度について報告する。

(本文45ページ)

## バイオエタノール生産プロセスとしての酸性サルファイト蒸解の優位性

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

マグネシウムベースの酸性サルファイト廃液 (SSL) 中に単糖を高収率で得ることを目的とし、カラマツ (*Larix leptolepis*) 材、アカシア (*Acacia mearnsii*) 材、およびタケ (*Phyllostachys pubescens*) 材の酸性サルファイト蒸煮処理を行い、炭水化物の溶出挙動を詳細に検討した。また、針葉樹材サルファイトパルプの酵素糖化性が優れている原因を明らかにするため、セルラーゼのパルプへの吸着の挙動について調査した。

酸性サルファイト蒸煮を $\text{pH}1.4$ および8時間で行った時、カラマツSSLのグルコース含有量は7.7%であり、アカシアSSLのグルコース含有量より高かった。カラマツ材グルコマンナン溶出は、アカシア材キシランに比べて遅く、また溶出した単糖およびオリゴ糖の分解の速度も遅いということが明らかとなった。

また、カラマツ材酸性サルファイトパルプの酵素糖化残さ中のリグニンに対する酵素吸着量は、 $30 \sim 80\text{FPU/lignin}$ であり、アルカリパルプの吸着量 ( $100 \sim 130\text{FPU/lignin}$ ) に比べて低かった。針葉樹材サルファイトパルプの酵素糖化性が優れている原因の一つは、パルプ中の残留リグニンの酵素吸着量が小さいためであると推定される。

針葉樹材では、 $\text{pH}1.4$ の短時間の蒸解で得られたパルプを酵素により加水分解することで、効率的に単糖が得られると期待できる。

(本文58ページ)

第65巻 第6号 目次

省エネルギー特集I

第15回省エネルギーセミナー開会挨拶	下越 典彦…(1)
木質バイオマスエネルギー活用の実際 -その全体像と事業化に向けた課題-	篠田 淳司…(3)
大竹工場の省エネルギーへの取り組み	赤村 仁志…(14)
ダブル冷却のび太くん -電気を使わない凝縮促進装置-	森元 友絵…(19)
工場における省エネソースの発掘方法 -生産現場におけるテーマ発掘の仕組みと方法-	西山 哲司…(24)
パルプ洗浄工程及び黒液濃縮工程の改善による省エネルギーへの取り組み	永尾 伸尚, 斉藤 賀裕…(30)

総説・資料

製紙産業技術30年の変遷(10) パワープラント及び排水処理 ソーダ回収ボイラーの変遷	山本 禎久…(34)
--	------------

研 究 報 文

画像特徴量の組み合わせ最適化による紙の自動分類	石川 卓, 矢田 紀子, 長尾 智晴…(49)
-------------------------	-------------------------

工場紹介(25)

日本製紙株式会社八代工場	日本製紙株式会社…(69)
--------------	---------------

会 告

Short Report (電子書籍について)	…(03)
知財散歩道(72) (十年一昔)	宮西 孝則…(46)
Coffee break (紙と世界をめぐる-中国-)	田井 靖人…(47)
パピルス (未来の予測はどこまで可能か?)	豊福 邦隆…(48)
内外業界ニュース	佐藤 孝…(77)
協会保管外国文献標題	…(80)
特 許 公 報	…(87)
全国パルプ材価格	…(88)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(97)
統 計	…(98)
協会だより (第1回定例理事会議事録, お知らせ)	…(100)
	…(102)

木質バイオマスエネルギー活用の実際  
—その全体像と事業化に向けた課題—

公共投資ジャーナル社 「環境施設」編集長 篠田 淳司

2002年の新エネルギー法政令改正に伴い、木質バイオマス発電施設建設への助成策が講じられ、企業や自治体、森林組合などによる施設整備が相次いだ。また、2003年にはRPS法が施行され、木質バイオマス発電施設の建設が加速された。さらに、セルロース系バイオエタノールなどの次世代バイオ燃料開発、バイオマス熱の利用拡大、バイオマス混焼による石炭火力発電などの木質バイオマスエネルギー利用に関する計画が幅広く進められている。不況などの影響で木質チップへの需要が緩和する事態が続いていたが、昨今、バイオマス混焼による石炭火力発電やバイオマス専焼の大型発電所などが計画されるようになり、再び需給がタイト化すると予想されている。森林資源のカスケード利用の観点からは、エネルギー利用は最終的な手段と位置づけられるが、昨今ではESCO、カーボンオフセット、CO2排出量取引などの新たな付加価値を付加したビジネスモデルも相次ぎ発表され、さらには木質バイオマス発電の固定価格買取制度の導入も見込まれている。こうした情勢変化は、最大の課題となっていた事業採算性にも期待をつなげる雰囲気を作り出しつつある。

木質バイオマス利用による産業化はなかなか容易でないことも確かだが、一方ですぐにでもできることがあることも確かだ。CO2削減などを目的にいくつかの事業が動き出しているタイミングをとらえ、地域にバイオマス活用の道筋をつけていくことが必要だろう。2020年の木材自給率50%・低炭素社会実現を謳った『森林・林業再生プラン』の有効な促進策としても、強力に推進すべき時を迎えていると言えるだろう。

(本文3ページ)

大竹工場の省エネルギーへの取り組み

日本大昭和板紙株式会社 大竹工場 工務部動力課 赤村 仁志

日本大昭和板紙(株)では、環境行動計画に基づき、2010年度までに製品あたり化石エネルギー起源CO2排出原単位を1990年度比で16%削減、化石エネルギー原単位を1990年度比で20%削減を目標に掲げ省エネルギー活動に取り組んでいる。

大竹工場においても、試行錯誤を繰り返しながら、種々の省エネルギーへの取り組みを行っている。

今回その中から、以下の四つの代表的な省エネルギーに向けた取り組みを紹介する。

- ・エネルギー活動の最新の活動状況を簡潔に把握するための「省エネルギー対策工事計画」
- ・投資効果の向上を図るために作成した「省エネルギー対策検討書」の積極的な活用
- ・省エネ工事を効率よく立案するために実施している「省エネヒアリング」
- ・全員参加型の省エネ活動に繋げていくことを目的にした「落穂ひろい」

(本文14ページ)

ダブル冷却のび太くん

—電気を使わない凝縮促進装置—

三菱電機保安協会株式会社 森元 友絵

近年、地球温暖化防止をキーワードに政府政策として“エネルギーの使用の合理化に関する法律”が出来、2010年4月より、CO2排出量の報告が義務付になりました。このような背景のもとあらゆる電気設備に於いて省エネルギー開発の導入が加速して参りました。日本の電力消費量の内空調機が占める割合の多さ(全体の約30%(推測)2,666億kWh・空調機の占めるCO2排出量約1億4,796万トン)に着目し、空調機器の革新的省エネ装置としてこのたび電気を使わない凝縮促進装置「ダブル冷却のび太くん」、空調設備の省コスト・省エネ・長寿命化を実現致しました。従来の機器そのままに熱交換(凝縮促進部)を追設するだけで年間の消費電力量を削減し、電気代を15%~25%削減が可能になりました。CO2削減にも大きく貢献します。“のび太くん”は、CO2特定排出業者に指定されている大手企業から中小企業まで取り上げられ今日まで約7,000台以上の実績を積み上げ、その効果は実証されて参りました。

ダブル冷却のび太くんはエアコン(冷房)、ショーケース、冷凍・冷蔵庫、冷凍車など冷凍に関わるすべての機器に適応する新システムです。エアコン(冷房)を24時間稼働する店舗・コンビニエンスストア・病院・老健施設や、冷凍冷蔵庫や冷凍車などの流通・物流施設におすすです。

(本文19ページ)

工場における省エネソースの発掘方法  
—生産現場におけるテーマ発掘の仕組みと方法—

株式会社 テクノ経営総合研究所 西山 哲司

省エネ推進で、継続的なテーマ発掘が活動の成否を決定付ける最も重要なステップである。製造現場は省エネの「宝の山」と言われる一方、活動現場においては常に「テーマの枯渇感・諦め感」が発生しているが、テーマ発掘に必要な仕組みと発掘の視点および手法を理解することで継続的、自主的な発掘が推進できる。

潜在能力の顕在化を図れるグループ編成と努力が報われる外乱の少ない目標値の設定の下で、原単位削減の実績および単価表を用いたテーマ登録台帳で評価し、管理していく。

テーマ発掘は「もったいない」思想で、エネルギーのJITによる固定エネルギーテーマ発掘、エネルギー使用状況の見える化、適正な指標による日々の管理、各種管理値の見直し、外部情報の適応、等々により多くのテーマを発掘できることを報告する。

(本文24ページ)

バルブ洗浄工程及び黒液濃縮工程の改善による省エネルギーへの取り組み

北上ハイテクペーパー株式会社 バルブ製造部 原質課 永尾 伸尚, 斉藤 賀裕

本報告では、以下に示したバルブ製造設備における洗浄工程の洗浄液流量制御改善による黒液濃度アップと、黒液濃縮工程（VE工程）の詰りによる能力低下の防止の2つの取り組みについて述べる。

1) バルブ洗浄工程の改善

VE工程で黒液濃縮に要する蒸気使用量の削減を図るためには、濃縮前の黒液濃度を少しでも上げることが重要となる。この黒液濃度を上げるためには、当然ながらバルブ洗浄工程で使用する洗浄液量を小さくすることが必須であるが、洗浄液量を小さくするとバルブ洗浄度の悪化をもたらす方向となる。そこで、現状の洗浄度を維持させながら、黒液濃度をアップさせるための課題を抽出し、洗浄液流量の制御を従来のフィードバック制御による制御からフィードフォワード制御を中心とした制御に変更した結果、黒液濃度アップを図ることができた。

2) 黒液濃縮工程（VE工程）の改善

VE工程は、従来から5～7ヶ月間の連続操業において、エレメント汚れや詰り等による黒液濃縮能力の低下が問題となっており、定修毎の点検、洗浄を実施してきた。特に平成22年2月頃、VE工程の黒液濃縮能力が低下してバルブ生産量にまで影響する問題が発生したことから、更なる対策が急務となった。運転状況や開放点検結果から、

① 中間黒液濃度上限値を55%に設定

② 詰り防止シャワーの設置

の対策を実施し、効果が現れた。

(本文30ページ)

画像特徴量の組み合わせ最適化による紙の自動分類

独立行政法人国立印刷局 研究所 石川 卓  
横浜国立大学 大学院環境情報研究院 矢田 紀子, 長尾 智晴

紙幣や諸証券等のセキュリティ印刷物において、偽造品との差別化は重要な課題である。しかしながら、セキュリティ印刷物に新たな特徴的な要素を追加することは、コストの増加に繋がるため容易ではない。そこで、印刷物の基材となる「紙」がもつ情報を利用する分類手法に注目した。材料や製造条件等が異なることによって生まれる紙の特徴の違いを利用することが紙の分類において有効であると考えられる。

現在までに、紙の分類方法として、紙の画像に現れる周期的な特徴の違いに注目した手法が提案され、その有効性が示されているが、より多様な紙の特徴の変化にも対応した分類方法として、紙の画像から算出可能な複数種類の特徴量を組み合わせる方法が有効と考えられる。

本報では、遺伝的アルゴリズム（Genetic Algorithm：GA）とサポートベクターマシン（Support Vector Machine：SVM）を組合せた分類器作成手法である特徴量選択型SVMを用いて、撮像された紙の画像から算出可能な複数種類の特徴量を基に学習を行い、材料や製造条件等が異なる紙の分類を行う分類器を自動的に構成する方法を提案する。分類器の構成に用いる画像特徴量は、階調値を用いた特徴量、2値画像から得られる特徴量、分割した画像から得られる特徴量及びGray Level Co-occurrence Matrix（GLCM）から得られる特徴量を用いた。提案手法の能力を確認するために、メーカーの異なる紙及び作製条件の異なる手すきシートを用いて分類器を構成する実験を行った。その結果、材料や制作方法の違い等、様々な条件が異なる紙に対応した高精度な分類器を自動的に構成することができ、提案手法の汎化性と有効性を確認することができた。

（本文49ページ）

第65巻 第7号 目次

省エネルギー特集II

富岡工場における省エネへの取り組み	八田健一郎…(1)
新潟工場の省エネルギーへの取り組み —大型抄紙機の省エネ—	坂上 実…(5)
回収ボイラにおける木質燃料混焼による省重油	森 拓也…(11)
5B (PSボイラ) 蒸気の中圧使用化による発電所最適化	山崎 幸次…(15)
タービン負荷最適化システムによる省エネ	相良 直樹…(19)
蒸気タービン併用駆動コンプレッサー導入による省エネ	小田 剛…(25)
高効率蒸気システムによる省エネルギー及び省CO2	村上 雅彦, 大久保智浩, 田中 靖国…(29)
一貫流ボイラー多缶設置高効率制御方法及びプロセス蒸気差圧利用空気圧縮機—	
曝気装置更新及び省エネ型ブローワー導入による省エネ	林 直樹…(36)
省エネルギーの取り組み事例	辻元 久一…(40)

総説・資料

三次元計測システム「MONMOS」の計測原理とその応用	永井 勝之, 本田 肇…(45)
-----------------------------	------------------

研究報文

製紙スラッジ焼却灰 (PS ash) から可視光応答型光触媒の創製	福垣内 暁, 永島 孝作, 松枝 直人, 逸見 彰男…(50)
-----------------------------------	---------------------------------

工場紹介(26)

レンゴー株式会社 尼崎工場	レンゴー株式会社…(68)
---------------	---------------

会 告

Coffee break (地球環境の今後に思うこと その3)	…(03)
花谷 守正…(49)	
パピルス (最近の注目特許)	…(73)
内外業界ニュース	…(75)
協会保管外国文献標題	…(81)
特 許 公 報	…(82)
全国パルプ材価格	…(91)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(92)
統 計	…(94)
協会だより (特許委員会便り)	…(96)

#### 富岡工場における省エネへの取り組み

王子エンジニアリング株式会社 富岡事業部 八田健一郎

王子製紙グループでは、化石エネルギー由来CO<sub>2</sub>の削減を目的に、「省エネ」「燃料転換」などの取り組みを行っており、王子製紙、王子板紙、王子特殊紙、王子ネピアの王子製紙グループ製紙系4社の工場では、2009年度に1,050件の省エネルギー対策と生産効率化を実施し、生産量減の影響はあるが、エネルギー使用量は2008年度比6%減少を達成した。現在も王子製紙グループ製紙系4社では、省エネ事例の水平展開を工場間で実施しており、継続的に省エネ活動を推進している。

本稿では、この省エネ推進の活動概要と王子製紙(株)富岡工場の省エネへの取り組み、省エネ事例について紹介する。

(本文1ページ)

#### 新潟工場の省エネルギーへの取り組み

—大型抄紙機の省エネ—

北越紀州製紙株式会社 新潟工場 工務部 技術室 坂上 実

地球温暖化防止のため世界規模でその対策が行われつつある中、温室効果ガスであるCO<sub>2</sub>排出量削減が重要視されている。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。

新潟工場も1980年代に省エネ活動をスタートさせ大きな成果をもたらしてきたが2008年6月に9号抄紙機運転に備え、バルブ関連設備の新設・増強、同年9月9号抄紙機が営業運転を開始したことにより、エネルギー使用量の増加要因となっている。本報では新潟工場での省エネルギーへの取り組みと、2009年から検討を開始し実施に移して大きな成果を上げている、大型抄紙機を中心とした省エネルギー活動の内容及び事例を紹介する。

(本文5ページ)

#### 回収ボイラにおける木質燃料混焼による省重油

中越パルプ工業株式会社 川内工場 施設動力部 動力課 森 拓也

近年、環境問題への関心が高まると共に地球温暖化が進む中、温室効果ガスであるCO<sub>2</sub>排出量削減が重要視されている。

川内工場では6号回収ボイラ(以下6RB)一缶体制で、工場の蒸気負荷を賄っている。6RBの主燃料は黒液であるが、工場の蒸気負荷に対し、黒液からの発生蒸気だけでは不足する為、不足分は重油で補っており、また主蒸気圧力を重油で制御していることもあり、重油混焼比率は熱量ベースで約20%程度となっている。

そこで連釜のチップスクリーンで発生するチップダスト、ならびに工場外から集荷した木質ダストを混焼し6RBの重油削減を目的に、木質燃料設備を導入したので紹介する。

(本文11ページ)

#### 5B(PSボイラ)蒸気の中圧使用化による発電所最適化

日本製紙株式会社 岩沼工場 工務部 原動課 山崎 幸次

当工場のPSボイラ(5B)は、場内で発生するペーパーラッジやDIP粕を全量焼却処理している重要設備である。5B発生蒸気は、復水タービン発電機(4T/G)へ供給され発電に寄与しているが、抽気復水タービン発電機(3T/G, 6T/G)による復水発電と比較すると発電効率は低い。そこで5B発生蒸気の中圧蒸気として使用し、抽気復水タービン発電機の中圧抽気量減、復水量増とすることで自家発電量増加が期待できる。

本報では、5B発生蒸気を直接製造プロセスの中圧蒸気系へ送気できる設備対応を実施し、発電所最適化を図った事例について紹介する。

(本文15ページ)

## タービン負荷最適化システムによる省エネ

日本製紙株式会社 八代工場 相良 直樹

地球温暖化の抑制が叫ばれる中、当工場においても発電所や抄紙プラントの省エネルギー化へ向けてさまざまな取り組みが求められている。製紙工場の動力設備の多くは複数のボイラ及びタービンを併用し、プロセスから要求される電力及び蒸気を安定的に供給している。各タービンの負荷バランスの調整は、運転員が経験的に効率的なバランスを設定し運転しているが、操業条件や季節要因等による変動に常時対応しながら最適状態を保つには限界がある。

そこで、発電効率のさらなる向上を目的に、最適負荷配分システムの導入を検討し、シミュレーションや実機テストを実施したところ、蒸気量の大幅な削減が見込まれる結果となった。

本稿では、システムの導入効果や現状の問題点、今後の課題について紹介する。

(本文19ページ)

## 蒸気タービン併用駆動コンプレッサー導入による省エネ

レンゴー株式会社 利根川事業所 製紙部 製紙課 小田 剛

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、廃棄物の削減や資源の有効利用を押し進めてきた。活動の最終年度にあたる2009年度はCO<sub>2</sub>排出量において、1990年度比で26.8%の削減となり、「エコチャレンジ009」の目標値22%を大幅に上回ることが出来た。現在では「軽薄炭少」をモットーにCO<sub>2</sub>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た「エコチャレンジ020」活動に取り組んでいる。

今回、利根川事業所では老朽化した1号抄紙機用コンプレッサーの更新にあたって、蒸気タービン併用駆動のコンプレッサーを導入し、併せてコンプレッサーの制御を変更することで省エネルギーが可能になったので、本報にてその事例を紹介する。

(本文25ページ)

## 高効率蒸気システムによる省エネルギー及び省CO<sub>2</sub>

—貫流ボイラ多缶設置高効率制御方法及びプロセス蒸気差圧利用空気圧縮機—

三浦工業株式会社 村上雅彦, 大久保智浩, 田中靖国

近年、貫流ボイラは高出力化の技術開発が進み、近年、貫流ボイラは高出力化の技術開発が進み、当社ではこのほど業界初となる1台あたりの出力が小型貫流ボイラ枠で相当蒸発量で3,000kg/h、小規模ボイラ枠で同7,000kg/hの機種を発売したが、従来から貫流ボイラの多缶設置システムは、大規模な炉筒煙管/水管ボイラと比較して取扱資格が不要で、保有水量の少ない高効率な貫流ボイラの特性を活かし、製紙業界様をはじめ、産業用熱源として広く普及している。また工場内蒸気利用プロセスにおける「蒸気の使われ方」に着目し、蒸気減圧時の膨張エネルギーを駆動源とし、更に空気圧縮時に発生する圧縮廃熱を高水温転化して回収しボイラ給水予熱等に供することが可能な「圧縮熱回収型蒸気駆動空気圧縮機」を2009年に発売し、究極の省エネエアコンプレッサとして複数の製紙工場様でご活用いただいている。一般的に飽和蒸気は熱源として利用される場合がほとんどであるが、工場内で飽和蒸気から動力を取り出し、仕事をした後の蒸気を熱として活用する、「エネルギーのカスケード利用」は極めて有効な省エネ手段と言える。

本稿では、省エネルギー・省CO<sub>2</sub>を実現する高効率蒸気システムとして、1) 貫流ボイラの多缶設置システムをベースにそのシステム効率を極めて高く維持する貫流ボイラの数制御運転方法(特願2010-246882号)を紹介するとともに、2) 蒸気エネルギーの高度利用方法として、プロセス蒸気差圧を利用した蒸気駆動式空気圧縮機(圧縮熱回収型)の省エネルギー効果及び導入事例を紹介する。

(本文29ページ)

## 曝気装置更新及び省エネ型ブロー導入による省エネ

王子板紙株式会社 大阪工場 林 直樹

長引く景気の低迷は、製紙産業にも特に収益面について深刻な影響を与えている。エネルギー多消費型産業である製紙産業は、エネルギーコスト改善が収益に大きな影響を与える事、及び地球温暖化を防止する面においても省エネが急務となっている。それは当社も例外ではなく、エネルギー使用量を低下させる事は最重要課題の1つである。

一方、環境保全が重要視される現在、排水処理設備についても処理の安定化と省エネルギーを両立させる設備改善が要求されている。今回は、排水処理設備における曝気の安定操業と曝気の省エネを目的として、高効率曝気管（OHRエアレーター）、及び省エネ型曝気ブロワー（ケイターボブロワー）を導入するにあたり、操業上の問題を発生させることなく省エネへと繋げる事が出来た。この省エネ事例を機器の優位性を交えながら紹介する。

（本文36ページ）

#### 省エネルギーの取り組み事例

財団法人省エネルギーセンター 産業・技術総括部 辻元 久一

日本の省エネルギー事例発表会は、1973年の第1次石油危機を機に産業界を中心に必死に取り組んできた省エネルギー対策の成果発表の場として1975年より社団法人日本熱エネルギー技術協会が「省エネルギー優秀事例大会」を行った。（後援：当時は通商産業省）また1978年に第2次石油危機に見舞われた日本産業界・経済は危機を乗り切る為に省エネルギー対策に取り組まなければならなかった。各企業の取り組んだ事例発表会は財団法人省エネルギーセンターに引き継がれ、延べ35回の事例発表会を開催。その発表会の最近の取り組み事例傾向を紹介する。

（本文40ページ）

#### 三次元計測システム「MONMOS」の計測原理とその応用

株式会社トプコン ポジショニングビジネスユニット 技術統括部 TS開発技術部

永井 勝之

機器開発技術部 本田 肇

当社では、測量用トータルステーション（測距・測角計）をベースにしたSokkiaブランドNETシリーズをセンサとする三次元計測システムMONMOS（マンモス）の開発・製造・販売を行っている。当システムは本来の使用目的である大型構造物の計測やトンネルの天端沈下・内空変位計測などの計測以外にも、プラントにおいて大型部材計測や製造機械の設置・調整位置決め計測など幅広く使用され、高い評価を得ている。今回、MONMOSの測定原理や性能などを紹介し、ドイツにおける製紙プラントでの使用例を紹介する。

（本文45ページ）

#### 製紙スラッジ焼却灰（PS ash）から可視光応答型光触媒の創製

愛媛県産業技術研究所 福垣内 暁

リンテック株式会社 永島 孝作

愛媛大学農学部 松枝 直人、逸見 彰男

本研究では、PS ashに含まれる酸化チタンを、可視光に反応する光触媒に転換することを試みた。第一段階として、PS ashに対して、アルカリ処理を行い、チタン酸ナトリウムへ転換させた。次いで、このチタン酸ナトリウムを酸洗浄することで、Na成分を除去し、塩化アンモニウムに加え、それぞれ、300°C、400°C、500°C、600°C及び700°Cで焼成処理を行ない薄黄色に着色された試料を得た。紫外・可視拡散反射スペクトル分析の結果、いずれの試料も、波長400—500nmに新たな吸収が認められ、可視光を吸収している結果が得られた。これらの試料についてアセトアルデヒド除去試験を行った結果、いずれの試料も、ハロゲンランプの可視光照射により、アセトアルデヒドの分解が確認されたことから、PS ashから可視光応答型光触媒の創製に成功した。各試料の分解活性の評価を行うため、見かけの量子収率を算出したところ、400°Cで焼成された試料が、最も高活性であった。可視光応答化メカニズムを解明するために、酸化チタンFA-55Wに対して、アルカリ・酸処理後の塩化アンモニウムを加えた400°C焼成処理を行い、X線光電子分光分析を行った結果、結合エネルギー400eVにXPSピークが確認された。この結果より、酸化チタン構造中にNOXのような化学形態の窒素が取り込まれたため、可視光化が発現されたと結論付けた。

（本文50ページ）



#### メッツォ洗浄機導入による効果

メッツォペーパージャパン株式会社 営業本部 山下 宏, 栗田 公平

KP未晒工程での洗浄の目的として、(1)晒工程への洗浄ロスの最小化(排水負荷低減)、(2)熱の回収、(3)アルカリの回収が挙げられる。それらの目的を最大限に達成するために多くの洗浄機が開発されてきた。また、各工場でも洗浄を改善するための取り組みが行われてきた。既設の洗浄機の更新、あるいは新たな洗浄機の増設においては、洗浄効率を改善し、晒工程へのCODのキャリーオーバーを減らし、晒薬品の原単位や晒排水の負荷低減を図ることが目的である。それに加えて、エネルギー効率を高めることで熱を回収することができれば、蒸解を含めたファイバーライン全体での省蒸気が可能にもなる。洗浄の最適化は操業コストを抑えるばかりではなく、晒排水負荷の低減、エネルギーの有効利用など環境への負荷も減らすことにつながる。

本報ではメッツォ洗浄機を導入した場合の効果ならびにメッツォ独自のシステム(DiConnTM)導入による効果について、実際の工場のデータをもとに考察した結果を紹介する。

(本文1ページ)

#### スクリュ式小型蒸気発電機

—最大160kWの高効率発電を可能にするスクリュ式小型蒸気発電機—

神鋼商事株式会社 機械・情報本部 エネルギーシステム部 森山 浩三

神戸製鋼グループは、特徴ある製品(オンリーワン製品)を数多く創出していくなかで、環境配慮型の製品についても続々と商品化、さらに新たな開発も積極的に進めている。

その一連商品として、小型発電機分野では世界最高効率を誇るスクリュ式小型蒸気発電機を2007年度より販売を開始しており、このスチームスターの大きな特長である

- ① 従来型の発電機と比較して大幅に能力UPが図られている。
- ② 優れた減圧弁特性を備えている。
- ③ 業界初! オールインワン構造。

について紹介し、スチームスターを利用した国内クレジット制度・CO<sub>2</sub>削減効果についても紹介する。

(本文5ページ)

#### 新規ASAサイズ剤の開発

—ロジンに替わるASAサイジング処方確立—

星光PMC株式会社 製紙用薬品本部 千葉研究所 藤原康史, 松島輝幸, 小国正祥

日本では内添サイズ剤としてロジンサイズ剤が最も広く使用されている。この傾向は中性サイズ剤に限定した場合でも同様であり、中性ロジンサイズ剤の占める割合は、一般的な中性サイズ剤として知られるAKDやASAサイズ剤と比較してかなり高い。これは日本で独自に進化した中性ロジンサイズ剤の普及によるものである。

しかし、昨年末以降、ロジンサイズ剤の主原料であるロジンの価格が急激に高騰しており、脱ロジンサイズ剤の動きが高まりつつある。

そこで、我々はロジンサイズ剤に代わるサイズ剤として、ASAサイズ剤に着目し、ASAの乳化剤、乳化方法、抄紙系での使用方法について種々の検討を行った。

その結果、我々はASAエマルジョンに優れた分散安定性を付与する新規な乳化用合成ポリマー、および従来のカチオン化澱粉を用いた乳化方法では達成することが困難であったシャープな粒度分布をもつASAエマルジョンを得るための高せん断型乳化装置の開発に成功した。また、抄紙系での使用方法を検討する中で、サイズ定着剤の極めて優れた効果を見出した。

この新たな技術は、これまでASAサイズ剤が抱えている最大の問題であったマシン汚れに起因する操業性の低下を根本から解決するものである。

(本文8ページ)

## ハイスピードウルトラフォーマII

—脱水能力の強化による生産性と地合の向上—

株式会社小林製作所 研究開発部 矢崎 靖幸

小林製作所は時代により変化するマシンユーザーのニーズに呼応し、あるいはニーズを先取りしてさまざまなフォーマを研究開発して業界の要望に応じてきた。

1960年代前半から開発を始めた弊社のウルトラフォーマシリーズは、省スペースで動力原単位が低く省エネルギー指向であるため、その納入実績総数は120基のマシンに約700ユニットを供給し、そのうち280ユニットは海外17カ国向けの輸出であったので現在でも世界各国で「ウルトラのKOBAYASHI」として著名である。

本稿では、ウルトラフォーマシリーズの中でも生産性の高い「ハイスピードウルトラフォーマ」に改造を施し、脱水能力の強化によって生産性の更なる増加と地合向上を実現させる手法について報告する。

(本文14ページ)

## 製紙における顔料の機能

—環境保護に貢献する顔料の開発—

イメリス社 デイビッド I. ギッティンズ, レズリー マクレーン,

ポール メザイナス, ロジャー ワイガント

株式会社イメリス ミネラルズ・ジャパン 鈴木 誠, 横山 司, 村田文彦

紙パルプ業界とその関連業界は、中国の需要拡大に伴うパルプ価格や古紙価格の上昇、そして原油価格の上昇に伴うエネルギーコストや運搬費用の上昇に直面している。このような企業の利益を圧迫する状況下においても、いわゆる「持続可能な開発」に沿った事業を継続する事が、過去10年の間に全ての利害関係者にとって大きな関心事項になっている事を我々は認識している。「環境に優しい」を重視する風潮の中で、紙パルプ業界では、収益構造を維持しつつも、より一層「持続可能な開発」に沿った形での事業展開に取り組む事となった。

本報では、紙パルプ業界での、カーボンフットプリントや環境に悪影響を及ぼす原材料の削減、また環境に優しい原材料の使用、およびエネルギーコストの削減等による収益構造の維持の一助となる為に、現在イメリスが取り組んでいる、耐水・耐油性容器でのリサイクルを目的としたバリサーフTM、及びパルプ繊維の代替を目的としたファイバーリーンSP、スターチカプセルカオリン (SEK) について紹介する。

(本文19ページ)

## FEI (特定事象の抽出と見える化) 技術の抄紙機への適用とその応用

横河電機株式会社 2統括第一アカウント営業部 藤田 和貴

横河商事株式会社 技術本部 西村 淳

抄紙工程に取付けられているセンサは、BM計のセンサ共々生産 (量と品質) の遂行を主な目的としている。したがって、それらのセンサ情報を抄紙機そのものの不調を知るために利用することは難しい。一方生産ラインにトラブルが発生 (紙切れ、あるいは品質面など) した場合、その原因を特定する最も有効な手段が「ビデオ」撮影による解析である。異常発生時の対応はここ10年ほどの間に普及した複数台のカメラを組合わせた「紙切れ監視カメラシステム」に負うところが大きい。

ビデオの画像はセンサからの情報に比べて桁違いの情報を含んでいる。反面、動きの速い事象を確認するにはスロー再生が必要となり、その作業には多くの時間が必要となる。FEIの技術はビデオ上の注視すべき所にライン (FEIスライス) を設定し、その値をFEIマップ化することで、特定事象の抽出と時間変動を一目で確認できる。

FEI (Feature Extraction and Identification : 特定事象の抽出と見える化 ; 米国IVS社により開発2009年に特許申請中、以下FEIと略す) はシート・リリースポイント、ばたつき、エッジ変動のモニタリングのような広範囲のアプリケーションにおいて適用され特定欠陥の「見える化」を実現する。またFEIは紙切れ発生時の経過詳細表示、地合、欠欠点表示などのアーカイヴとしても利用できる。

FEIは「紙切れ監視システム : WSPRO」の一部として、あるいはポータブルなビデオ・トラブルシューティング・システム (QuickEye) 上で機能する。

(本文23ページ)

## 欠陥検査システムとウェブ・モニタリング・システムとの連携

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・シンクロナイズーション（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28ページ）

## オゾン漂白の功績

セントペテルスブルグ国立森林工学アカデミー エミール・ゲルマー  
ITTウェデコ社 アレクシス・メタイス、ジーンクリストフ・ホスタシー

環境規制の圧力と無塩素漂白（TCF漂白）の波が押しよせて、最初のオゾン漂白設備が稼働したのはもう20年前になる。多くの新技術と同様に、オゾン漂白は技術面での最適効率を直ぐに達成することができず、初期段階で幾つかの問題に直面した。パルプとオゾンガスのミキシング技術を向上させ、パルプ成分とオゾンとの反応化学についての理解を深め、プロセス全体をチューニングすることによって、オゾン漂白を組み入れたライトECF漂白は、従来のECF漂白パルプと同等か、若しくはより良い品質のパルプを製造出来るようになった。現在でもオゾン漂白を選択するのは環境規制が動機になっているが、化学薬品コストを下げた経済的メリットを得るのが主たる理由である。オゾン漂白を導入すれば、環境負荷とコストの両方の削減目標を同時に達成できる。本報告は実機情報に基づいて1992年以降のオゾン漂白の進歩を記述し、オゾンが何故、最新漂白プロセスの「かなめ」と見なされるようになったのかを述べる。

（本文40ページ）

## 各種木材のクラフト蒸解における可溶性アントラキノン蒸解助剤の漂白負荷に及ぼす影響

筑波大学大学院生命環境科学研究科 高橋史帆、本間光子、梶山幹夫、大井 洋  
川崎化成工業株式会社 田中潤治

クラフト蒸解工程への可溶性アントラキノン化合物（SAQ）の添加が無塩素（ECF）漂白負荷を軽減する効果について、未漂白パルプの分析を行うことにより検討した。1,4-ジヒドロ-9,10-ジヒドロキシアントラセンのナトリウム塩水溶液（SAQ）は、脱リグニンを促進する蒸解助剤として多くのクラフトパルプ（KP）工場で用いられている。広葉樹および針葉樹パルプの全てにおいて、SAQを添加することにより、パルプ収率の増加だけでなく、白色度の向上が認められた。さらに、同一蒸解条件においてはSAQ添加による未漂白パルプ中のヘキセンウロン酸（HexA）含有量への影響はみられなかった。ゆえに、SAQ添加によってECF漂白負荷が増大するかもしれないという心配はない。SAQ添加蒸解の最大の利点はパルプのカッパー価の低減であり、これによりパルプ白色度が向上し、漂白負荷を低減することができる。

（本文52ページ）

第65巻 第9号 目次

パルプ特集I

第17回パルプ技術セミナー開会挨拶	南里 泰徳…(1)
パルプ漂白研究の今と昔	岩崎 誠…(2)
KP操業技術アンケート調査結果(その1) 未晒工程	渡部 司, 内田 洋介, 田中 哲也…(9)
KP操業技術アンケート調査結果(その2) 漂白工程およびアフター処理(晒再選)工程	浅野 康雄…(20)
カサ比重の低いチップを用いた連続蒸解釜操業の最適化	具 延…(31)
KP操業アンケートに対するAndritz社ファイバーライン技術の提案	萩原 幹児, 木田 裕己…(36)
白液電解ポリサルファイド蒸解法	黒須 一博…(42)
新漂白剤「モノ過硫酸」のオンサイト製造およびパルプ漂白への応用	腰塚 哲夫…(48)

総説・資料

GL & V/川之江からの省エネルギー技術提案 一少ない投資で大きな効果一	矢野 順一…(55)
「Direct TorqueTM測定方式」及び高品位「メタル対メタル・シール」装着新型回転式パルプ濃度計	土肥 清幸…(59)

研 究 報 文

連続走行紙における剪断ジワ発生要因の解析	小林 孝男…(64)
----------------------	------------

工場紹介(28)

日本製紙パピリア株式会社原田工場	日本製紙パピリア株式会社…(80)
------------------	-------------------

会 告

Coffee break (紙のリサイクル文化アラカルト)	岡田英三郎…(63)
パピルス (最近の注目特許)	…(85)
内外業界ニュース	…(87)
協会保管外国文献標題	…(93)
特 許 公 報	…(95)
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3回定例理事会議事録, お知らせ)	…(108)

## パルプ漂白研究の今と昔

王子製紙株式会社 開発研究所 岩崎 誠

筆者が、その開発に関係した、

- 1) 中濃度酸素漂白（中濃度パルプの酸素漂白としては、わが国で始めて苫小牧工場に導入されたが、当初の脱リグニン率が達成できず苦勞し、最終的に確立）
  - 2) キシラナーゼ処理漂白（LUKPを自製したキシラナーゼで処理をして、後段の塩素添加率を低減することを目的に、わが国では最初であり、世界でも酵素を自製して行なう試みは始めて）
  - 3) ECF漂白での退色問題と対応（L材のECF晒に変換した際、ある状態での退色が問題となった。その原因究明＝ヘキセンウロン酸と、それに対する対応策を見出し、各工場に導入した）
- の話と、その後、若手の頑張りによって、酸素漂白では三段酸素晒、キシラナーゼ処理の排液からのキシロオリゴ糖の製造の検討、退色原因物質であるヘキセンウロン酸を効率よく除去でき、漂白薬品の削減にも効果のある過硫酸処理の開発についても述べる。
- （本文2ページ）

## KP操業技術アンケート調査結果（その1） 未晒工程

紙パルプ技術協会 パルプ技術委員会  
王子製紙株式会社 渡部 司、内田 洋介  
北越紀州製紙株式会社 田中 哲也

パルプ技術委員会では、紙パルプ業界内での技術情報の提供及び共有を目的に2009年度（2009年4月～2010年3月）のKP操業状況について国内30KP工場を対象にアンケート調査を行い、得られた結果を取り纏めたので報告する。前回データを取った1998年は、ダイオキシン対策として全国各工場の漂白設備をECF化へ移行し始めた時期であったのに対し、今回の調査はECF化がほぼ完了した時期にあたる。

報告内容は以下のとおりである。

- 1) パルプ品種別生産量と使用樹種について
- 2) チップの受入基準と前処理について
- 3) 蒸解工程では、蒸解方式、連釜能力、蒸解条件、安定操業対策等について
- 4) 洗浄・精選工程では洗浄段数・洗浄機形式及びノット処理について
- 5) 酸素脱輪リグニン工程及びその後の洗浄設備については、酸素脱リグニンの方式、操業条件、洗浄管理指標等について
- 6) 未晒工程まとめ

前回1999年に実施されたアンケート報告との対比を中心に報告する。

（本文9ページ）

## KP操業技術アンケート調査結果（その2） 漂白工程およびアフター処理（晒再選）工程

紙パルプ技術協会 パルプ技術委員会  
日本製紙株式会社 浅野 康雄

パルプ技術委員会が実施したKP操業技術アンケート調査結果報告のうち、漂白工程およびアフター処理について報告する。BKP工程は28工場、48系列（うちL：29系列、N：15系列、L・N切替え：4系列）あり、酸素脱リグニン工程がすべての系列で設置されていた。

ECF漂白の系列は40系列、前回調査時の3系列から大幅に転換が進んだ。漂白シーケンスは3段と4段が多く、ほぼ80%を占める。トップステージは25系列がD段であるが、A段とZ段も計15系列あった。80%の系列でアルカリ抽出段を過酸化水素または過酸化水素と酸素で強化し、また、90%以上の系列で過酸化水素が使用されていた。一方、ハイポの使用系列が11系列あったが、コンベンショナル漂白に限られた。

漂白工程入口チップ価はLBKP10.0, NBKP12.0で前回調査時と変わらなかった。ECF工程の全有効塩素原単位はLBKP33.4kg/t, NBKP47.0kg/tでコンベンショナル漂白より高い数値であった。COD発生量はLBKP11.8kg/t, NBKP12.7kg/t, 前回調査時よりも改善した。

(本文20ページ)

カサ比重の低いチップを用いた連続蒸解釜操業の最適化

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

カサ比重の低いチップを用いた連続蒸解釜の操業では、チップシュートの液レベルが変動しやすいこと、及びその制御が難しいことがある。蒸解釜の操業を最適化させるために、チップのカサ比重に応じてチップシュートの充填率を任意に調整できるCOMPACT FEEDTMを取り入れることによってこの問題を解決できる。釜の全横断面に渡る温度・アルカリプロファイルをより均一に保ち、釜上部でチップコラムを均一に形成させ、より均一な蒸解をさせるには、COMPACT COOKINGTM G 2 蒸解システムの取り入れが有効な手段である。DiConnシステムの導入により、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させる。また、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減らせる。

(本文31ページ)

KP操業アンケートに対するAndritz社ファイバーライン技術の提案

アンドリッツ社 技術営業部 第1グループ 萩原 幹児, 木田 裕己

頂いた国内KP操業アンケートから多くの重要なポイントが見られた。

この10年間でいくつかの工場では設備の更新及び大型化は進んでいるが、未だ多くの古い設備が更新時期を過ぎているにも関わらず使用されている現状が見られた。コストダウンの一環として原料であるチップ材の大きな変更が行われている。省エネに対する工場の取り組みも大きく進んでいるが、原油の価格は上がり続け、蒸気、電力を含めさらなる省エネに取り組むことが操業現場には求められている。

本原稿では、Andritzの最新KP技術の紹介、及びKP操業アンケートに記載されている意見や要望に対してAndritz社が所有しているファイバーラインについて省エネ技術をいくつか紹介する。

(本文36ページ)

白液電解ポリサルファイド蒸解法

日本製紙株式会社 総合研究所 黒須 一博

白液の電気分解によるポリサルファイド (PS) 製造技術、および蒸解工程をはじめとするクラフトパルプ (KP) プロセスへの、この技術の応用について紹介する。

KPにおいて収率の向上は重要なテーマであり、古くからPS蒸解が実用化され、また修正蒸解が実用化、発展してきた。しかしながらこれらの要素を単純に組み合わせることは合理的ではなく、完成度の高い収率向上技術の実現を求めて、当社では新規PS製造技術として1996年より白液電解法の開発に取り組んできた。本法では極めて高効率でPSを生成することができると共に、高純度の苛性ソーダが副生するという特徴があり、白液の分割添加を基本とする修正蒸解と組み合わせることで、理想的な収率向上技術となる。また副生する苛性ソーダは、酸素脱リグニンなど蒸解以外の工程にも活用でき、非常に完成度の高いKPプロセスを実現できる可能性がある。

本稿ではこれらの具体例やアイデアと共に、白液電解の技術的な課題と、その解決に取り組んできた開発経緯について述べる。

(本文42ページ)

新漂白剤「モノ過硫酸」のオンサイト製造およびパルプ漂白への応用

三菱ガス化学株式会社 東京研究所 腰塚 哲夫

我が国の本格的な無塩素漂白（ECF漂白）は1998年に北越製紙(株)新潟工場が始まった。その後、各社もECF漂白への転換を開始した。ECF漂白方法としては、二酸化塩素、オゾン、酸素、過酸化水素を組み合わせた漂白シーケンスが採用された。このECF漂白方法の問題点として、製品の褪色が悪化することが明らかになった。特に、酸性抄紙、パルプ中のヘキセンウロン酸、硫酸バンドの3者が揃うと褪色がより悪化する事が分かった。我々はヘキセンウロン酸を効率的に除去できる薬剤について検討した結果、モノ過硫酸が効率的に除去できることを見いだした。モノ過硫酸は高濃度過酸化水素と高濃度硫酸を反応させて生成させることができるが、反応熱が大きいこと、腐食が大きいこと等の問題により今まで工業的に連続的に製造する方法は確立されていなかった。我々は、これらの問題を克服して工業的に連続的に製造する方法を確立した。この方法を利用した世界で初めての実用装置が、王子製紙(株)富岡工場で採用された。

その後、モノ過硫酸を導入した漂白シーケンスは、1) 褪色問題を解決する、2) コストダウン、3) パルプの高白色化、4) 生産増が可能である、等の特徴が認められ、2工場で採用され、更に2工場で採用される見込みである。

(本文48ページ)

## GL&V/川之江からの省エネルギー技術提案

—少ない投資で大きな効果—

川之江造機株式会社 営業部 矢野 順一

省エネルギー・省資源の重要性が強く認識され、あらゆる産業において強力で推進されはじめてから既に久しい。日本の産業界においても、広く省エネルギー・省資源技術の導入と実施がなされ、顕著な成果をあげていることは周知の通りである。国内の紙パルプ産業界においても、バイオマスボイラーの導入をはじめとした省エネルギー・省資源技術により、大きな成果をあげている。今回、GL&V/川之江造機は、比較的小きな投資で、すぐに効果を発揮し、投資回収期間の短い省エネルギー技術を紹介する。

(本文55ページ)

## 「Direct TorqueTM測定方式」及び高品位「メタル対メタル・シール」装着新型回転式パルプ濃度計

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

土肥 清幸

濃度計の中で回転式タイプは、過去60年以上に亘りパルプ&製紙工場では非常に多くの取付け箇所に率先して選定されてきた歴史がある。これまで、多くの濃度計が市場に導入されて来たが、その測定原理はどれも根本的な箇所は改善されずそのままであった。

今、特に性能と保守の技術的改革の時期にきており、抜本的によりよい測定方式に基づいた解決策が求められていると言える。

そのためには、これまでのトルク変位測定の原点であった「Force balance=力平衡方式=コイル励磁、背圧バランス (=ブルドン管又はベローズ)」の概念に頼らず、新しい概念に基づいて開発をする必要性があった。

今般、メツォはパルプスラリー内で生じた剪断力をトルク特性として変換する際に、従来その変位を捉えるための基準になる力学的な作用点(支点)に使用されていた弾性ラバーに改善の余地があるということに焦点を当て、その解決方法を見出すに至った。それはシール材の硬度を上げれば解決するというものではなく、「シール材は性能と同時に回転変位を生じさせる機能をも持ち得なくてはならない」という通常は矛盾した理論の中に答えがあった。

(本文59ページ)

## 連続走行紙における剪断ジワ発生要因の解析

王子製紙株式会社 基盤技術研究所 小林 孝男

抄紙機や輪転機などの連続走行紙(巻取紙)の搬送において、紙要因によるシワのトラブルはその発生メカニズムが判然としないため対応に苦慮するケースが多い。そこで、シワがローラに乗り上げて折ジワにつながる前段階としての剪断ジワが、紙要因で発生する条件について、紙の走行性の観点からFEMを用いて理論的な考察を行った。

その結果、配向角の傾きやテンションのプロファイルといった紙由来の要因により、走行紙の横移動を生じる可能性があることが判明した。これは、張力が負荷されることによって紙が駆動ローラ上で剪断変形し、その状態のまま摩擦搬送されることによって起こると考えられる。

さらに、紙の張力と横移動によって生じた剪断ジワが、ローラ上に乗り上げて折ジワへと成長する過程を解析する手法についても検討を行った。シミュレーションによって幅広の紙で折ジワを再現するには、膨大な要素メッシュ数を必要とするが、シワが乗り上げる場合に紙が塑性変形することに着目し、弾塑性解析を応用することで折ジワの発生を追跡可能であることを示した。

(本文64ページ)

第65巻 第10号 目次

パルプ特集II

新しい古紙利用率目標の策定について	上河 潔…(1)
印刷資材のリサイクル適性評価と印刷物への応用	西原 弘…(6)
古紙回収を促進していくために —消費者啓発の必要性—	平井 成子…(12)
脱墨剤の基礎と機能化	下山 竜吾…(20)
製紙工場の白水、排水処理技術と原質機器の省エネルギー技術	江口 正和…(27)
最新の古紙処理技術紹介	青嶋 和男…(33)
—古紙回収率アップにより発生する問題への対応—	
KP操業技術アンケート調査結果	北村 宗弘…(46)
(その3) 更なるレベルアップに向けて	
—「安全」および「現場の課題とニーズ」—	

総説・資料

工場周辺水域の生物多様性評価の取り組み	西田 高志…(53)
製紙工場廃棄物のエネルギー転換 (WTP) とペレット化	福沢 民雄, 吉永 睦男, 吉田 令…(57)
バイオマスボイラとその関連設備における耐摩耗・耐食肉盛溶接事例	福本 宏昭, 後藤 武俊…(62)
製紙産業技術30年の変遷 (10) パワープラント及び排水処理	藤井 伸二…(67)
紙パルプ産業におけるパワーボイラー・タービンの変遷	
第78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…(80)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(84)

新潟大学 自然科学系(農学) 応用生命化学科 木質バイオマス研究室	…(94)
-----------------------------------	-------

研究報文

ヘキセンウロン酸除去に効果的なモノ過硫酸処理の排水への影響	桑原 英子, 腰塚 哲夫, 梶山 幹夫, 大井 洋…(97)
-------------------------------	--------------------------------

工場紹介(29)

特種東海製紙株式会社 特殊素材事業グループ 三島工場	特種東海製紙株式会社…(107)
----------------------------	------------------

会 告

知財散歩道(74) (ワールドカップと知的財産権)	…(03)
Coffee break (Paper Middle East2010に参加して)	澤崎 寛暢…(93)
パピルス (琉球の紙)	豊福 邦隆…(96)
内外業界ニュース	岡部 和弘…(114)
協会保管外国文献標題	…(117)
特許公報	…(123)
全国パルプ材価格	…(125)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(133)
統計	…(134)
協会だより (パルプ技術委員会便り, 木科委便り)	…(136)
	…(138)

#### 新しい古紙利用率目標の策定について

日本製紙連合会 上河 潔

循環型社会の構築に向けて、日本製紙連合会は、1991年度以降4次にわたって古紙利用率の自主的な目標を策定し、その達成に努めてきた。2005年に策定した「2010年度までに古紙利用率62%の目標達成に努める」という現行目標は2年前倒して達成するとともに、目標期間が2010年度末で終了するため、一昨年10月以降、今後の目標について検討を行った。

新しい利用率目標を策定するにあたって、目標年度については、計画期間5年間の2015年度とした。利用率目標については、技術的に配合可能な理論的限界値の範囲内で、紙・板紙の生産・需要量、古紙の回収量、古紙の輸出量等の動向を踏まえつつ、中国の製紙産業の急激な成長に伴い一層グローバル化した古紙の需給環境や古紙利用が環境に与える影響等も考慮し64%とした。

製紙業界は、①DIP施設の能力の維持、②オフィス古紙、雑がみ等の利用技術の向上、③古紙配合率検証制度の適切な運用、④省エネ、CO2排出削減対策の推進など、今後とも古紙利用の一層の推進に積極的に取り組むこととしている。

(本文1ページ)

#### 印刷資材のリサイクル適性評価と印刷物への応用

有限会社サステイナブル・デザイン研究所 西原 弘

本稿では、1999年度に通商産業省国庫補助事業としてスタートし、12年にわたり、印刷、印刷資材、製紙、古紙、ユーザー業界（出版）が参画して進めてきたリサイクル対応型紙製商品開発促進対策事業の概要、成果、制度的応用の状況を紹介します。最後に今後の課題について若干の考察を行った。

- 1) リサイクル対応型紙製商品開発促進対策事業の概要では、体制・財源、背景と目的、経緯及び特色について整理した。
- 2) 印刷資材のリサイクル適性評価手法の開発では、製本用ホットメルトシール、UVインキ及びファンシーペーパー・抄色紙の評価手法の概要を紹介した。
- 3) リサイクル適性評価の制度的応用では、日印産連、国等のグリーン購入関連制度への事業成果の活用状況をまとめた。
- 4) おわりにかえてでは、今後の課題について若干の私見を述べた。

(本文6ページ)

#### 古紙回収を促進していくために

—消費者啓発の必要性—

全国牛乳パックの再利用を考える連絡会 平井 成子

国内の古紙回収量は、公益法人古紙再生促進センターによると、2010年には78.3%（21,715千トン）となっている。それに対して利用率は、2010年62.5%と、2010年までに62%という目標値を達成しているが、昨今では環境問題やリサイクルに対する関心の高まりに加えて、自治体のごみ減量化対策の強化等から古紙の回収が増えてきており、回収率が利用率を上回る実態となっている。今年に入って、2015年度までに古紙利用率を64%とする新たな目標が発表されたが、古紙利用率を高めるには用途に応じて古紙の一定の品質が求められるため、排出段階できちんと分別する必要がある、消費者の一層の理解と協力を得なければ実現できない。

牛乳パックなどの紙パック（飲料用紙容器）は、両面ポリエチレンフィルムが加工されているため、回収が始まった当時は古紙に混ぜてはいけぬ禁忌品扱いで、回収ルートがなかったという経緯があるが、消費者への徹底した啓発により、現在の回収システムが確立し、また紙パックを原料とする製紙技術も発展し、まだまだ受け入れは可能という状況である。

全体の紙生産量のわずか1%程度の紙パックだが、古紙の需給安定を目指すための一つの事例として紹介したい。

(本文12ページ)

#### 脱墨剤の基礎と機能化

株式会社 日新化学研究所 研究部 下山 竜吾

2009年度に古紙回収率は79.7%、古紙利用率は63.1%という過去最高の水準に達し、日本の古紙利用は一貫して右肩上がりを続けてきたが、2010年度は景気後退の影響もあり減少している。2000年以降、古紙回収率は古紙利用率に比べ伸びが著しく、その伸び率の差はそのまま中国をはじめとする海外への古紙輸出量の伸びと相関している。環境保全、資源保護の立場から洋紙向け古紙利用率のさらなる向上が望まれるが、そのためには低品質古紙の一層の利用促進が必要不可欠である。

低品質古紙の再生技術は、粘着物の除去技術をはじめ近年めざましい進歩を続けているが、脱墨剤についても時代背景の変遷とともに高機能化を続けており、弊社も脱墨剤メーカーとして様々な要求に応えその発展に貢献してきた。

本稿では、様々な背景とともに変遷を遂げてきた脱墨剤の基礎知識とその機能化について述べる。

(本文20ページ)

製紙工場の白水、排水処理技術と原質機器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

古紙利用率の上昇や品質維持、向上を目的に紙に含まれる繊維以外の無機・有機物の増加は、原質工程内の循環白水や排水の濃度を上げ、その汚さを増している。清水・排水原単位の削減要求や適切な白水・排水処理が行われていないこと、水バランスの崩壊による取水・排水のアンバランスもその原因のひとつである。また、最終廃棄物量削減のため本来は廃棄すべき排水スラッジを系内に一部循環したり、最終製品に抄き込む等の施策のために系内白水の汚れに拍車を掛けている例も見受けられる。白水の汚れは、メンテナンスタイムの増大、汚れによる紙切れの増加、機器処理能力の低下、品質低下などの災いをもたらす。製紙工場内の清水・白水・排水処理やそのバランスは本来、どうあるべきか？製紙工場全体のWater Managementについて弊社の考え方を紹介する。

また、東日本大震災による電力不足のため今夏に予想される大幅な省エネ要求に役立つ、原質省エネ技術もその一部を紹介する。

(本文27ページ)

最新の古紙処理技術紹介

—古紙回収率アップにより発生する問題への対応—

相川鉄工株式会社 営業・技術本部 青嶋 和男

世界的な環境保護運動の高まりから製紙業界では他産業に先駆けて省資源、省エネルギーに取り組んできた。その一環が古紙利用率のアップであり、当初の62%という目標を達成した本年、新たにこれからの5年間で64%の古紙利用率にチャレンジすることになった。省資源、省エネルギーは製紙業界のみならず、全ての産業に要求されている。そのような背景から製紙業界ではリサイクルアップに取り組んできている。今までは古紙利用率として目標を設定し、前倒しで実現してきた。実際に本年は62.5%と言う高い古紙利用率を達成できている。そこで次の5年間で目標を64%としたことから各社達成するための対策が必要になった。

実際には、今後の全紙・板紙の生産量が本年と同じと仮定すると1,147BDT/Dの古紙を今まで以上に再利用しなければならなくなる。しかし板紙に関しては既に92.8%再利用していて限界に近いことから、DIPを中心とした利用率のアップが求められることになる。

このような背景から既に限界にきていると考えられている古紙を再利用するための新しい技術が求められる。そこで本稿では最新の古紙処理技術を紹介する。

(本文33ページ)

KP操業技術アンケート調査結果

(その3) 更なるレベルアップに向けて

—「安全」および「現場の課題とニーズ」—

紙パルプ技術協会 パルプ技術委員会

三菱製紙株式会社 北村 宗弘

今回のアンケートに新たに盛り込んだ標記のテーマについて、まとめた結果を報告する。

パルプ技術委員会は国内パルプ製造技術のレベルアップに資することを目指し、セミナー、RTD等の企画、実施に取り組んでいる。今回のアンケートでは、従来の製造設備・ハード面の調査に加え、それを運転する現場管理者の現在の関心やニーズの大きさの可視化に取り組んだ。今回の結果を基に、更なる発展に向け、より現場の関心の高さやニーズの大きさに合った、また、不得意な分野を推進する上で役立つ取り組みを目指していく。

クラフトパルプ特有の7つの重大災害および2つのリスクについて対策状況を調査した。全体としては事故防止、再発防止に適切に取り組まれているが、今回の調査が、先進例を参考にし、自らの現場を見直す機会となり、作業員の安全確保にいくばくかでもお役に立てることを願っている。

「安全」「環境」「品質」「コストダウン」「生産効率改善」「操業安定・事故防止・老朽化対策」の6分野、51テーマについて現場管理者の関心の高さと具体的な推進計画の有無を調査した。関心の高い共通のテーマ、関心は高いがなかなか関心の高さの割には具体的な推進計画を立てにくいテーマを可視化した。

(本文46ページ)

#### 工場周辺水域の生物多様性評価の取り組み

株式会社日本紙パルプ研究所 西田 高志

紙パルプ産業は原料や用水、エネルギーの供給から排出した二酸化炭素の吸収や排水の浄化に至るまで生態系サービス（生物多様性からの恩恵）によって支えられている。そのため、生物多様性が失われた場合、野生生物だけでなく我々の活動にも多大な影響が出る事が知られていることから、生物多様性の保全は二酸化炭素の排出量削減と同様に注目を集めている。しかしながら、二酸化炭素の排出量であれば明確に定量評価することができるが、生物多様性については定義づけが難しく、定量評価する方法は未だ一般化されていない。そのため、企業による生物多様性の保全活動は、「生物多様性を保全するための方法」を数値化または可視化したものが主体となっており、その活動の「結果としての生物多様性」を直接評価した例は少ない。

当研究所では、日本国内で生物多様性保全の重要性が社会的に認知される以前（1994年）から生物試験法の技術ならびに各種化学分析技術の確立、産業排水の生物影響評価を通じて生物多様性保全に取り組んできた。そして、さらなる先進的な取り組みとして、工場周辺水域の生態調査を実施し、生態学的手法を用いて生物多様性の数値化・可視化を試みたので報告する。

(本文53ページ)

#### 製紙工場廃棄物のエネルギー転換（WTP）とペレット化

アンドリッツ株式会社 技術営業部 福沢民雄、吉永睦男、吉田 令

日本は省エネルギー技術において世界をリードして来た。しかし今日は、地球温暖化防止のため、様々な業界で、化石燃料依存からの脱却、CO2排出量削減に向けた、より先進的な方策がとられなければならない。

エネルギー多消費型の紙パルプ産業も例外ではなく、例えばバイオマスの有効活用などが行われている。ところが、製紙工場より排出される廃棄物を工場内エネルギー資源として自己完結型循環再利用する面においては、更なる技術改良、効率改善の余地がある。

欧州においては、1) 廃棄物の埋立規制、2) 廃棄物処理並びに輸送費の高騰、3) 化石燃料（石油および天然ガス）の高騰、等の諸般の事情により、製紙工場より発生する廃棄物の回収並びにエネルギー転換に対する研究開発並びに設備投資が活発である。アンドリッツグループは、製紙産業はじめ他産業にも応用、貢献できる環境改善技術、省エネルギー技術、新エネルギー技術の開発に注力し、そうした新技術を実用化している。

本稿では、アンドリッツグループが有する技術の中から、①製紙工場にて発生する各廃棄物の処理並びにエネルギー転換に関するWTP（Waste to Power）技術、②木屑・廃材・間伐材、廃プラスチック類などを有効利用するペレット化技術、について紹介する。

(本文57ページ)

#### バイオマスボイラとその関連設備における耐摩耗・耐食肉盛溶接事例

株式会社ウェルディングアロイズ・ジャパン 技術部 福本 宏昭、後藤 武俊

近年、製紙業界各社において、流動層ボイラを基軸としたバイオマスボイラ発電設備が重油ボイラの代替設備として導入され、二酸化炭素排出量削減および化石燃料原単位低減に向けた取り組みがなされている。バイオマスボイラとして最適な特性を有する流動層ボイラであるが、一方で、摩耗・腐食による設備の損耗も激しい。当社では、自社製造の溶接材料および溶接装置により、顧客ニーズに合わせた耐摩耗、耐食肉盛サービスを展開しており、バイオマスボイラ発電設備を導入された事業者様からの耐摩耗関連での引き合いを頂いている。本報では、当社が経験した発電系統と各部位の損耗事例および延命策を紹介し、併せて、設備延命のための耐摩耗材および施工法選定の一助としての基礎資料を提供する。

(本文62ページ)

#### 第78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78回紙パルプ研究発表会は、2011年6月14～15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37件で、口頭発表が26件、ポスター発表が11件であった。参加者は226名であった。発表内容の概要をまとめた。

(本文80ページ)

ヘキセンウロン酸除去に効果的なモノ過硫酸処理の排水への影響

三菱ガス化学株式会社 桑原 英子, 腰塚 哲夫  
筑波大学大学院生命環境科学研究科 梶山 幹夫, 大井 洋

クラフトパルプをECF漂白し、酸性下で抄紙した紙の褪色が問題となることがある。その原因の一つがパルプ中に残存するヘキセンウロン酸（以下、HexA）であり、モノ過硫酸（カル酸、 $H_2SO_5$ 、以下、MPS）がそのHexAを効率良く除去する薬剤であることが明らかにされた。しかし、MPSは安定性があまり良くないため、これまで工場では使用されなかった。近年、MPSの工業規模での製造方法が確立されたことから、MPSはクラフトパルプ漂白の第一段階の漂白薬剤として使用され始めた。一方、このようなMPSによる効率の良いHexA除去は排水の環境負荷増大とパルプ収率の低下をもたらすことが懸念される。そこで、使用薬剤の違いによる排水の環境負荷の比較を行うため、MPS処理、高温酸処理（以下A\*処理）、および二酸化塩素処理（以下D処理）におけるHexA除去量、K値低減量およびろ液中のTOC濃度の関係を求めた。その結果、MPS処理時に系外に排出される有機物量はA\*処理やD処理時よりも小さいことがわかった。また、除去されたHexA量に対してろ液中のHexA由来物質から換算されるHexAの量は、A\*処理の場合ほぼ同量の関係であったが、MPS処理とD処理ではパルプ中から除去されたHexA量に対してろ液中のHexA由来物質から換算されたHexAの量はかなり少なかった。この結果によりA\*処理とMPS処理では薬剤とHexAとの反応機構が異なることが示唆された。また、排水中の有機物濃度はD処理>MPS処理だったことからD処理によりHexAは分解除去されて洗浄水中に排出されるが、MPS処理ではHexAが分解するのみでパルプ中に残存すると推察をした。さらに、クラフトパルプを完全漂白した場合、MPSを導入したECF漂白シーケンスの総発生COD量は小さかったことから、MPS処理を導入した漂白方法は環境負荷が少ない漂白方法であることが明らかとなった。

(本文97ページ)

第65巻 第11号 目次

総説・資料

省資源化に向けた板紙抄紙	稲岡 和茂…(1)
-トータルウェットエンドシステムと塗工剤処方による構築-	
蒸解助剤®の漂白負荷への影響	田中 潤治…(5)
-未晒パルプの樹種における白色度およびヘキセンウロン酸量の比較-	
高紙中灰分化のための最新の歩留りシステム	
	デイビッド ロベル, ロス ホワート, 中山慎太郎…(9)
PARETOTMミキシングテクノロジー	佐藤慎太郎…(14)
-節水と省エネルギーを可能にする新しいケミカル混合技術-	
最新の省エネルギー技術の紹介	安田 圭児…(18)
-ADC, MaxFlow, FINEBAR, GHC-	
紙コーティングの熱伝導度：ラテックスバインダーの役割	
	パトリックA. C. ゲイン, フィリップ ゲルストナー…(23)
カーボンロールへの溶射技術及び製紙分野への適用事例	
	永井 正也, 重村 貞人, 葭谷 明彦, 山中 正信…(28)
カーテン式塗工技術による印刷用紙および板紙へのアプローチと展望	片野 敏弘…(33)
2次元地合計の分析による生産性の向上と不良品の低減	ヤン ルオ…(37)
光学式キャリパー計の導入事例	小林 徳幸…(41)
革新的ドライヤーシリンダードライブ及びギアボックス潤滑システム	高橋 智昭…(46)
-AS社のドライブ及び潤滑システムによるマシン増速-	
バイオマス燃料を工業化するための科学, 技術, 経営の課題	リチャード・フィリップス…(51)
ISWFPC 2 0 1 1 (中国造紙学会主催) 参加報告	横山 朝哉…(55)
-2 0 1 1年6月8日~1 0日 天津 (中国) にて開催-	
海外駐在員レポート(1)	落合 孝勇…(61)
TAPPI PaperCon 2 0 1 1 Conference and Exhibit参加報告	
研 究 報 文	
ペーパースラッジ焼却灰系凝集固化剤を用いた人工干潟におけるアサリの成長	
	今井 大蔵, 金子 聡, 江草 清行, 勝又 英之, 太田 清久, 鈴木 透, Ahmed H. A. Dabwan …(66)
工場紹介(30)	
北上ハイテクペーパー株式会社	北上ハイテクペーパー株式会社…(83)
会 告	…(03)
Coffee break (地球環境の今後に思うこと その4)	…(65)
パピルス (最近の注目特許)	…(87)
内外業界ニュース	…(89)
協会保管外国文献標題	…(94)
特 許 公 報	…(96)
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4回定例理事会議事録, 自動化委員会便り, 木科委便り)	…(112)

#### 省資源化に向けた板紙抄紙

-トータルウェットエンドシステムと塗工剤処方による構築-

ハリマ化成株式会社 製紙用薬品事業部 技術開発部 稲岡 和茂

製紙業界では収益改善を目的とした合理化、コストダウンを余儀なくされており、製紙工程の環境が急激に変化している。このような状況の下、板紙において少量の硫酸バンド（Alum）の有効利用法を模索した結果、Alumの使用量を削減した際のデメリットを解消しつつ相乗効果による品質向上が見込める「トータルウェットエンドシステム」を2005年に提案した。

一方、近年、板紙の省資源化、すなわち軽量化が急速に進んでいる。板紙に要求される圧縮強さや破裂強さは坪量に依存するため、軽量紙にて強度を確保する手段が必要となってきている。従来の内添薬品の効果を重視した抄紙での対応は難しくなっており、繊維自体の強度を有効利用する抄紙を行い、外添薬品により機能を付与するというコンセプトでの対策を試みた。

Alum、内添紙力剤、内添サイズ剤について添加量と強度の関係について検討した結果、Alum添加量の低減が板紙の強度発現に有利であった。Alum添加量を低減したときに起きうる課題とその対策として、ピッチトラブルには凝結剤、濾水性・歩留り低下には濾水剤および歩留り剤、サイズ性低下にはカチオン性表面サイズ剤の使用が有効であった。抄紙系のクローズド化と板紙の軽量化への対策には、電気伝導度の影響を受け難く、効率の良い機能付与が可能な外添薬品の適用が有効であった。

これらの結果から、省資源化に向けた板紙抄紙に対応していくには、弊社の提案するトータルウェットエンドシステムと塗工剤処方による構築がきわめて有効であると言える。

(本文1ページ)

#### 蒸解助剤SAQ®の漂白負荷への影響

-未晒パルプの樹種における白色度およびヘキセンウロン酸量の比較-

川崎化成工業株式会社 技術研究所 田中 潤治

日本国内を中心にパルプ化技術として定着しているSAQ®蒸解において、ECF漂白負荷への影響を調べるために未晒パルプの分析を行った。その結果、SAQ®蒸解によって得られた未晒パルプのカッパー価の低減および白色度の向上が認められた。さらに、未晒パルプ中のヘキセンウロン酸を定量したところ、SAQ®による影響がほとんどないことが認められた。したがって、SAQ®蒸解によってECF漂白負荷は低減することが示された。

(本文5ページ)

#### 高紙中灰分化のための最新の歩留りシステム

エカケミカルス アジアパシフィック デイビッド ロベル、ロス ホワート、中山慎太郎

1980年代初めに上市されたコンポジットシステムは今日上質紙抄紙機にとって一つの標準となっている。上質紙市場は2020年までに現在の9,000万トンから1億5,000万トンまで増大すると予想され、この6,000万トンの増加分は最新式の高速抄紙機で生産されることになり、その場合の抄紙速度は1,800~2,000m/分となり、灰分含有率は30%に達する。また、使用される填料はPCCやGCCと言った歩留り難い填料が増加する。エカケミカルスはこの用途におけるあらゆる課題（十分な歩留り、シート強度や地合いの維持、ダスティングの抑制、良好な操作性の維持など）を解決した歩留り・濾水システムを開発した。

本報告ではこの新システム、コンポジットFxシステムを使用した最新大型抄紙機での使用例を報告する。

(本文9ページ)

#### PARETOTMミキシングテクノロジー

-節水と省エネルギーを可能にする新しいケミカル混合技術-

ナルコカンパニー アジアパシフィック ペーパーサービス マーケティング 佐藤慎太郎

環境保護の観点から製紙産業においても、節水・省エネルギーに関する技術へのニーズはますます高まっている。同時にグローバル化と激しい競争により、製造コストセービングもまた重要である。NALCOは2006年にケミカルと工程フローを混合するPARETOテクノロジーを発表、これまで多くの工場で節水・省エネルギーと工場生産性改善を両立してきた。

コンピュータを使用した流体力学シミュレーションにより設計されたPARETOオプティマイザーがこの技術の心臓部であり、そこから放出される円錐状のケミカルジェットが工程フローとケミカルの確実な混合を可能とする。

また従来ケミカルの2次希釈水に使用されていた新水を工程水等で代替することで節水が可能となる。ポリマーの性能を十分に発揮させることにより、抄紙機での脱水に必要なエネルギーが軽減されたり、あるいは希釈水に温水を使用している場合は加温するエネルギーを削減することができる。

PARETOは世界中で既に多くの導入例がある。その適用範囲は抄紙マシンに始まり、最近では排水処理工程、パルピング工程に拡大している。昨年NALCOはその技術をリニューアルしており、その概要と導入例をここに紹介する。

(本文14ページ)

最新の省エネルギー技術の紹介

-ADC, MaxFlow, FINEBAR, GHC-

相川鉄工株式会社 技術営業部 安田 圭児

近年の資源保護、環境保護への取り組みにより製紙原料として植林木パルプ、古紙原料の利用が多くなっている。植林木パルプは短繊維であり多くの主材料はLBKPである。叩解工程において無駄な繊維カットを行わずに紙力を得ることが重要な課題であるといえる。そして更なる課題としては省エネルギーである。本稿では当社での最新のLBKP叩解テストデータを元にADCダブルコニファイナーとDDR、そしてFINEBARと鋳鋼刃の特徴を説明する。

また、古紙利用の増加に伴い原質設備のスクリーン工程でも省エネルギーは重要である。省エネルギー用スクリーンローターとして開発されたGHCローターと更に開口面積を増加させたNW1バスケットの説明をする。

(本文18ページ)

紙コーティングの熱伝導度：ラテックスバインダーの役割

オミヤディベロップメント パトリック A. C. ゲイン

アアルト大学 フィリップ ゲルストナー

紙の着色コーティングの熱伝導度は、コーティングの構造内部での接続性や材料の配置に関係していることが明らかにされている。本研究において検討されるような炭酸カルシウムとラテックスバインダーとの場合には、湿潤状態でのバインダーと顔料との相対的な位置関係がコロイド的な相互作用により決まる。すなわち、これは分離と凝集の挙動であり、ほとんどの場合、枯渇凝集の形をとる。枯渇凝集においては、限界の用量のラテックスが加えられると顔料の充填が崩壊する。乾燥させると構造が固化することから、ラテックスバインダーは当初は顔料粒子間の接触点の中央に位置していることが分かる。炭酸カルシウム顔料を含む構造の熱伝導度は、充填密度、そして分散剤ポリマー（ポリアクリル酸）によって与えられる接続性によって決まる。ガラス転移温度（Tg）が低い場合、ラテックスは変形し押し出されるため微小孔を生成し、また伝熱経路がいっそう屈曲する。中間的な領域のTgのラテックスの場合、変形は減るので、接触点のみでの局所的な接続性となり、少添加量で最大限に熱伝導に寄与する。高添加量ではラテックスの絶縁特性が支配的になる。高いTgのラテックスは剛体球として挙動し、接触面積は全くないか、あっても少ない上、顔料接触点の間から押し出されるので、密な充填構造を作り熱伝導度は比較的高くなる。

(本文23ページ)

カーボンロールへの溶射技術及び製紙分野への適用事例

トーカロ株式会社 永井 正也, 重村 貞人

三菱樹脂株式会社 葭谷 明彦

サンレイ工機株式会社 山中 正信

炭素繊維強化プラスチック（CFRP）製ロールはカーボンロールと呼ばれ、金属製ロールと比較して、軽量、低慣性モーメント、高剛性等の優れた特性を持つことから、近年ではフィルム製造、製紙、印刷業界等の各種産業分野に適用が広がっている。特に製紙分野では近年、生産性向上、コスト削減を目的として、製造ライン速度の高速化、抄紙サイズの幅広化が進められている。これに伴ってラインを構成している各種ロールにおいては、軽量化、高剛性化、小径化が求められている。

しかし、カーボンロール表面は耐摩耗性、搬送ウェブとの摺動特性などからCFRPそのままで使用されることは殆どない。我々は長年に亘る研究開発の結果、溶射プロセスによるカーボンロール表面への各種材料の被覆技術を確立した。これら溶射カーボンロールは各種産業界で非常に高いロール性能、表面性能を必要とされる部位に適用されつつある。

本稿ではカーボンロールへの溶射技術とワインダーマシンのセクショナルロールに軽量、高剛性のCFRPをシェル基材とし、ロール表面に耐摩耗性、グリップ特性を与えるWCサーメット溶射皮膜を施したカーボンロールを適用した事例について報告する。

(本文28ページ)

カーテン式塗工技術による印刷用紙および板紙へのアプローチと展望

株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジー 片野 敏弘

弊社のカーテンコータであるDF (Direct Fountain) コータは、理想的な輪郭塗工ができるといった多くの優れた特徴を持つ。そのため、これまで主に優れた被覆性が求められる特殊紙向けに採用されてきた。近年では、機械および塗料両面での改良が進み、印刷用紙、塗工白板紙およびコートライナー等の顔料 (ピグメント) 塗工用コータとして、採用が進んでいる。

本報では、それらピグメント塗工製品向け弊社DFコータの実績について触れるとともに、近況と今後の展望について報告させて頂く。

(本文33ページ)

2次元地合いの分析による生産性の向上と不良品の低減

テックパップ社 (BTGグループ) ヤン ルオ

紙の最適な物理特性と品質を保证するには、十分に制御された紙の地合いが必要である。紙の地合いを評価するために製紙メーカーは、フロック寸法およびその分布等の紙の地合い情報に加えて、透かし地合い (LT)、フロック異方性、周期性マーク及び傾向等の視覚的な制御をしていかなければならない。Techpap社は、先進のビデオ分析技術に基づいた2次元オンライン地合いセンサーを新たに開発したので紹介する。

なお、最初の2次元地合いシステムは、1990年台半ばに設置され、その後、世界中の市場で数多く使用されている。

(本文37ページ)

光学式キャリパー計の導入事例

日本製紙株式会社 石巻工場 工務部 小林 徳幸

紙の品質をオンラインで測定するQCS (Quality Control System) は、坪量、水分、灰分といった様々な成分の計測を行なっているが、いざ紙に触れることなく測定が可能である。しかし、キャリパー計は紙を両面からプレートで挟み込んで紙厚を測定するため、紙面を傷つけてしまうケースがあり、QCSへ携わる者にとって長年に渡り困難なテーマであった。

そのような背景の中、近年になりようやく各QCSメーカーが非接触式を売りとする、従来とは一線を画した新型キャリパー計を市場へリリースし始めており、国内での実績が多い横河電機も昨年光学式キャリパー計を発表した。これは「光の色収差」と「共焦点」を利用して紙厚を測定するというユニークな原理を採用しており、片面非接触による紙への影響が少ない測定方法を実現している。弊社ではこの光学式キャリパー計を石巻工場の最新鋭マシンであるN6M/CのQCSへ追加搭載し、性能評価の取り組みを実施してきたので、その経緯と結果を報告する。

(本文41ページ)

革新的ドライヤーシリンダードライブ及びギアボックス潤滑システム

-AS社のドライブ及び潤滑システムによるマシン増速-

株式会社マツボー 高橋 智昭

多くの抄紙機が旧式のドライヤー部ドライブの問題により生産性の限界に到達しつつある。抄速を上げる為の弊害として、騒音、オイル飛散、マシン振動、ギアの損傷、フラッターリングなどのシート走行性における問題などが挙げられ、その解決にはドライブの見直しが必要とされる。本稿では、AS Drives & Services GmbH社 (ドイツ、レケン) による効率の良いサイレントギアボックス、フレクソギア®、周辺設備として効率的に潤滑油の脱気を行う潤滑油ユニット、ルーブリフレックス®、潤滑油の流量を自動制御するインテリジェントフローメーター、フレクソフロー®の紹介を行う。

フレキシギア®はオイル切れ、オイル飛散、マシン振動、ギアトラブルなどオープンギアや密閉ギアでの諸問題を解決し、既設マシンで1,000m/分に対応する増速も可能とする。特殊設計の密閉型スリップオンギアボックスの構造により、消音設計で騒音の抑制も行える。また、駆動側を塞いでいたギアが小さくなり、断紙の際、損紙の取り除きが容易になり、操業性の向上にも貢献する。又、オイル飛散がなくなり、製品オイル汚れや駆動周りのオイル汚れが無くなる。

ルーブリフレックス®は省スペース、メンテナンス性に優れており、オイル流量を自動制御する機能を持つフレキシフロー®との併設により操業コストを抑制することが可能である。

日本市場においても、これらASの製品群を導入することにより、中・小型マシンの操業性の向上に大きく貢献するものと考えている。  
(本文46ページ)

## バイオマス燃料を工業化するための科学・技術・経営の課題

ノースカロライナ州立大学 リチャード・フィリップス

重油価格、エネルギー安全保証、地球温暖化対策に対する関心が高まり、バイオマス燃料の工業化に対する需要は強い。しかし、実用化しているのは米国のトウモロコシとブラジルのサトウキビだけである。

ノースカロライナ州立大学は、様々なバイオマス原料と変換技術の組み合わせを総合的に評価し、南部広葉樹と家畜用トウモロコシ飼料をバイオマス原料とし、既存のクラフトパルプ工場設備を利用して緑液蒸解を行い、酢酸発酵でエタノール収率を上げる方法が最もコスト競争力が高いという結果を得た。

非木材繊維は安価だが収穫が年数回しかなく、嵩張るので年間を通して利用しようとすると貯蔵のための膨大な敷地が必要である。また長期間保存すると収率が低下するのでバイオマスの単独原料として使用することは困難である。しかし、木材チップと併用して非木材繊維を収穫時だけ配合すればコスト競争力が出てくる。

緑液前処理法は、木材中の炭水化物歩留まりが90%と高く、酸素脱リグニンと磨砕により酵素の加水分解率を改善できる。反応阻害物質が除去され、高濃度で処理することによって高い糖濃度が得られる。

酢酸発酵は、エタノール発酵よりも設備投資が高額だが、収率がエタノール発酵よりも50%高い。酢酸バクテリアで糖を酢酸に分解し、精製した後、水素を付加してエタノールを生成する。

この技術はまだ開発の初期段階であり、工業化するためには、科学、技術、経済の分野で幾つかの課題があるが現実的で有望だと考えている。

(本文51ページ)

## ISWFPC2011 (中国造紙学会主催) 参加報告

-2011年6月8日～10日 天津(中国)にて開催-

東京大学大学院 農学生命科学研究科 横山 朝哉

2011年6月8日～10日に中国・天津市で、ISWFPC2011(第16回木材化学・繊維化学・パルプ化学国際シンポジウム)がCTAPI(中国造紙学会)の主催で開催された。

大会には21カ国から410名が参加した。口頭発表としては、11分野134件が、全体講演4件とともに行われ、156件のポスター発表が行われた。

日本からの発表を中心に、筆者が興味を引かれたものの概要をいくつか報告する。

(本文55ページ)

## TAPPI PaperCon 2011 Conference and Exhibit参加報告

日本製紙株式会社 落合 孝勇

筆者は、当社グループ海外拠点にて実務経験を積むことで、語学力向上のみならず、多様な文化、社会的背景を持つ人々と協力し、国際的なビジネスの現場で活躍できる技術者を育成する目的で運用されている「技術系海外企業派遣コース」研修制度により、2010年3月より約1年半、当社北米拠点のひとつである、ノース・パシフィック・ペーパー・コーポレーション(North Pacific Paper Corporation, 略称NORPAC/ノーバック)へ派遣された。

同研修プログラムには、海外工場駐在時に駐在国等で開催される紙パ関連学会への参加も盛り込まれており、筆者は2011年5月1日～4日に、米国ケンタッキー州、コピントンにて開催されたTAPPI PaperCon 2011 Conference and Exhibitへ参加した。

本報告ではノーバックについて紹介した後、表題学会参加について報告する。なお、表題学会への当社及び日本の紙パ企業からの参加者は筆者のみであり、聴講したセッションも限られるため、学会全体を網羅した内容にはなっていないことをご了解いただきたい。

(本文 6 1 ページ)

ペーパースラッジ焼却灰系凝集固化剤を用いた人工干潟におけるアサリの成長

三重大学大学院工学研究科 今井 大蔵

三重大学大学院工学研究科 今井大蔵, 金子 聡, 江草清行, 勝又英之, 太田清久

三重大学環境保全センター 鈴木 透

タチ大学化学工学科 Ahmed H. A. Dabwan

近年、ペーパースラッジ焼却灰（PS灰）を主原料とした底質安定改良材の開発・実用化が行われてきているが、水域環境面での実用例は殆ど見られないのが現状である。著者らは、これまでPS灰系改良材を利用した海洋環境再生の試みを英虞湾にて実施してきた。特に、湾内において現在でも施工・廃土されている浚渫土をPS灰系改良材により改良した改良土を利用した人工干潟を造成し、底生生物群集の回復を確認してきた。本研究では、造成した人工干潟のさらなる生物生産性を評価することを目的として、干潟内に飼育したアサリ稚貝の成長過程を観察した。PS灰系改良材を利用した造成区は砂質区等の天然干潟と比較して高い成長を示し、今後の浚渫土の利用展開としての有用性が示唆された。

(本文 6 6 ページ)

第65巻 第12号 目次

環 境 特 集

第18回環境セミナー報告	紙パルプ技術協会 環境技術委員会…(1)
国産森林資源の動向	赤堀 楠雄…(3)
いま、何を議論すべきなのか? —エネルギー政策と温暖化政策の再検討—	澤 昭裕…(8)
改正土壌汚染対策法の実施状況について	坂本 大…(14)
廃棄物の有効利用	清水 正則…(19)
紙・パルプ業界に関わり深い2011施行改正廃棄物処理法の概要	長岡 文明…(27)
工場周辺水域の生物多様性評価の取組み	西田 高志…(32)
基礎から学ぶ活性汚泥のイロハとトラブル対策	小川 尊夫…(36)
新規微細藻類(バイノス)を利用した汚泥燃料化、排水処理について	湯川 恭啓…(44)
中国における環境ビジネスの現状と今後の展望	胡 俊杰…(49)
水質汚濁防止法に基づく排水規制の最新動向	水原 健介…(53)
埼玉県の地球温暖化対策 —事業活動対策を中心に—	松本 孝…(58)

総説・資料

塗工顔料物性と塗工紙品質の関係についての基礎研究	橋口 桂子, 吉松 丈博, 川島 正典…(63)
製紙産業技術30年の変遷(10) パワープラント及び排水処理	岡田比斗志…(68)
製紙排水の特徴と排水処理の変遷	

シリーズ:大学・官公庁研究機関の研究室紹介(85)

独立行政法人 産業技術総合研究所 バイオマス研究センター 水熱・成分分離チーム	…(82)
---	-------

研 究 報 文

パルプ懸濁液中における疎水性コロイド物質とカチオンポリマーの挙動の可視化	大岡 康伸, 後藤 至誠…(86)
--------------------------------------	-------------------

工場紹介(31)

中越パルプ工業株式会社川内工場	中越パルプ工業株式会社…(100)
-----------------	-------------------

会 告

知財散歩道(75) (知財高裁の判断基準が変わった! さて、どうするか?)	…(03)
Coffee break (ボディランゲージ)	萬 秀憲…(84)
バピルス (キャビテーション噴流を用いた新規脱墨・パルプ化技術について)	飯塚 堯介…(85)
内外業界ニュース	飯森 武志…(106)
協会保管外国文献標題	…(111)
特 許 公 報	…(116)
全国パルプ材価格	…(118)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(127)
統 計	…(128)
協会だより (第5回定例理事会議事録)	…(130)
	…(132)

## 国産森林資源の動向

林材ライター 赤堀 楠雄

国産木材(国産材)の需要は長期にわたって低迷しており、現在の需給規模は需要が旺盛であった1960年代の1/3程度にまで縮小している。

ただし、近年は、①森林資源が成熟して供給力を増していること、②海外からの輸入が減少していること、③全体の需給規模が縮小して相対的に国産材の地位が高まっていること、などを背景に、自給率はわずかながら上昇してきている。特に合板用材に関しては、最近10年ほどで国産材へのシフトが急速に進行しているが、林家の手取り収入を示す立木価格は低迷し続けるなど、林業経営の厳しさは変わっていない。

林業の厳しい状況を打開するため、政府は2009年12月に「10年後に木材自給率を50%まで引き上げる」ことを目標とする「森林・林業再生プラン」を策定した。2010年11月には、その実現方策を取りまとめ、2011年度から林政の改革に着手している。

改革の主な内容は、①森林計画制度の見直し、②適切な森林施業が確実に行われる仕組みの整備、③低コスト化に向けた路網整備の加速化、④担い手となる林業事業者の育成、⑤国産材の需要拡大と効率的な加工・流通体制の確立、⑥フォレストナー等の人材の育成、である。

具体的な施策としては、まとまりのある面積での経営・木材生産を可能にする「施業集約化」を進める。そのために集約化した林地を対象とした「森林経営計画」制度を2012年度から導入し、各種補助金の交付対象とする。今後、小規模林地の集約化が図られることにより、林地の所有にかかわらず、森林を集約化したり、集約化した森林の経営計画を立てたり、伐採・搬出といった行為を行ったりといったマネジメントに関わる者(森林組合等)が実質的な「林業経営者」となり、所有と経営の分離が進むと考えられる。

しかし、再造林の必要がない間伐が生産行為の主流になっていて、最終的に人工林を更新するめどが立っていないことなど、解決すべき課題は残されている。今後は林業が営まれる地域社会の活性化を総合的な見地から議論することが必要になっている。

(本文3ページ)

いま、何を議論すべきなのか?

—エネルギー政策と温暖化政策の再検討—

21世紀政策研究所、国際環境経済研究所 澤 昭裕

3月11日の東日本大震災後、日本のエネルギー政策が大きく見直されようとしている。エネルギー政策の見直しにあたり整理すべき論点として、①エネルギーの「安定供給」の確保 ②エネルギーの供給責任とコスト負担のあり方 ③安定供給を担えるエネルギー産業の編成の3点がある。これらの論点について、政策を立案・実施する責任のあり方も十分考慮し、整理する。

電力の安定供給の確保については、電源の種類、タイミング、供給主体、場所等の計画を策定し、反原発か原発推進かという対立的で不毛な論争に終止符を打つべきである。石油危機による教訓は、エネルギーは安定供給が第一に重要であり、そのためにはエネルギー源を多様化しておくべきである、ということだ。石油危機後、日本は電源の多様化を進め、震災前は原子力、天然ガス、石炭がそれぞれ発電電力量の20~30%を担うバランスのとれた電源構成となっていた。自然エネルギーは、まだ1.1%しかなく、すぐに原子力を代替することはできない。こうした事実を踏まえ、今後のエネルギー構成を考えて行くべきである。

また、供給責任とコスト負担については、自由化が進んだ際、需給が逼迫していない平時は余剰となる設備を誰が所有・維持するのかという論点を考えなければならない。現在の原子力損害賠償スキームには問題点があり、国策として原子力を進めてきた国の責任が十分とはいえない。

エネルギー産業の編成の方向性としては、国際資源の獲得における交渉力などの面から、大規模化・統合化・総合化を検討すべきである。

(本文8ページ)

改正土壌汚染対策法の実施状況について

国際航業グループ 国際環境ソリューションズ株式会社 技術部 坂本 大

土壤汚染対策法は国民の安全と安心の確保を図るために、土壤汚染の状況の把握、土壤汚染による人の健康被害の防止を目的として平成14年5月に成立し、翌年2月に施行された。しかし、この土壤汚染対策法も施行から6年を経て、いくつかの問題が認識されるようになった。

まずは法に基づかない土壤汚染の発見の増加が挙げられた。また、都道府県が把握した土壤汚染事例についての対策の実施内容を確認すると、圧倒的に掘削除去が選択されている事実が明らかとなった。さらには掘削後の汚染土壌の不適正な処理による汚染の拡散といった法制度上の課題が浮き彫りとなってきたことから、平成21年4月に土壤汚染対策法の一部を改正する法律が成立し、翌年4月に施行された。

その結果、区域指定件数をみると、全国で施行後8年足らずで約850件の区域に指定されているが、そのうち約半数が解除（浄化）されている傾向が読み取れた。また、区域の指定の年度別状況をみると、昨年度大きく区域の指定数が増加しており、第4条を初めとした法改正により法律の制度に基づいた調査機会がますます増えていることが明らかであった。

さらに都道府県別にみると3大都市圏が集中し、特に東京は突出し、それを大阪府と神奈川県が追随している。一方で区域指定数が7以下の都道府県が32もあり、一部に集中している様子がうかがえた。

その結果、形質変更時要届出区域がこれまで以上に増えていくこと、そして地価とのバランスからみて、掘削除去が選定できない土地が増えることが想定される。したがって、土地所有者や事業者は幅広い視点から考慮した対応を取るべく、日頃から法に基づく都道府県の指導状況や新しい対策技術などの情報収集などに積極的に取り組むことが必要である。

（本文14ページ）

## 廃棄物の有効利用

エフ・ピー・アール株式会社 清水 正則

当社は、環境ビジネスに特化した会社で、産業廃棄物のリサイクル化を促進し、循環型社会の構築を目指している。取扱商品は、廃薬品・各種メタル屑・焼却灰・無機汚泥・中古タンクなど多岐に渡る。また、当社は大規模に処理が可能なパートナー企業様とのネットワークにより、収集処理するシステムを構築し路盤材やセメント固化材など土木用資材へのリサイクル化を実現している。

リサイクル化の導入紹介は以下となる。

### 1) 廃液のリサイクル化、コスト削減

化学メーカーや半導体メーカー等の製造過程において発生する廃酸・廃アルカリのリサイクル提案を行うことで、産廃処理費用の削減と工場のゼロミッション化への協力ができ、原料コストの削減も実現した。

### 2) 焼却灰のリサイクル

埋立処理やセメント原料として引取りが困難な傾向にある中で、新規用途分野として路盤材や水分調整剤、ボード原料としてリサイクルをすることができ、安全・安価に土木用資材として再利用している。

### 3) メタル屑のリサイクル化、コスト削減、希少金属の有効利用

各種メタルの製造過程で発生するメタル屑を回収して、パートナー企業にて各種メタルへ精製して販売することで、リサイクル化の促進、原料コストの削減、希少金属の有効活用を実現した。

（本文19ページ）

## 紙・パルプ業界に関わり深い2011施行改正廃棄物処理法の概要

BUN環境課題研修事務所 長岡 文明

数年ぶりに廃棄物処理法改正があった。この中から特に紙パルプ業界に関わり深いと思われる事項について経過や課題を紹介する。今回の改正は、前回の大改正からほぼ10年が経過し、社会の変化に合わせた制度の改正が必要とのことで、足かけ3年にわたり中央環境審議会等で検討され、パブリックコメントを経て提示されたものである。大きな柱は2つあり不法投棄に代表される「不適正処理対策」と「循環型社会・低炭素型社会への対応」と言える。

具体的な新制度は、以下である。

1) 処理困難通知；委託先の処理業者が処理できなくなった場合は、排出事業者に直接通知しなければならないとする制度である。

2) 処理施設の定期検査；最終処分場、焼却施設について、5年3ヶ月毎の定期検査が義務づけられた。

3) 処理施設維持管理情報公開；最終処分場、焼却施設について、インターネットで維持管理情報の公開が義務づけられた。

4) 産業廃棄物収集運搬業許可の都道府県への実質集約化；積替保管を行わない産業廃棄物収集運搬業について、政令市毎の許可制度をやめて、都道府県の許可で政令市の中も行えるようにした。

5) 多量排出事業者への罰則の創設；産廃年間1,000トン（特産産廃は50トン）以上排出する事業者は「多量産廃排出事業者」として、平成13年から「計画策定」「実施状況」の報告が義務づけられていたが、この未提出、虚偽提出に罰則を設けた。

6) 廃棄物輸入申請者の要件の緩和；今まで廃棄物輸入申請を行える人物は、自分で処理できる者に限られていたが、「委託して処理できる人物」に拡大した。これにより、メーカー等による地球規模の循環型社会構築が期待される。

7) 熱回収施設設置者知事認定制度の創設；一定条件に合う「サーマルリサイクル」可能な廃棄物焼却施設は知事の認定が受けられるようにした。

(本文27ページ)

#### 工場周辺水域の生物多様性評価の取組み

株式会社日本紙パルプ研究所 西田 高志

我々は生物多様性から享受される生態サービスを基盤として活動しており、生物多様性なくしては我々の人間活動自体が成り立たない。しかしながら、この生物多様性の重要性はあまり認知されておらず、さまざまな人間活動の拡大に伴って地球上の多くの地域で生物多様性が急速に失われている。このような危機的な状況を改善するために生物多様性条約が制定され、それに伴う生物多様性条約締約国会議において、「民間部門に条約への参画を促す決議」や「生態系と生物多様性の経済学」の報告、愛知ターゲットの採択などがなされた。これらの決議や報告によって、今後の持続的な人間活動のためには企業が生物多様性の保全に向け取り組むことが必須となり、製紙業界をはじめ各業界でさまざまな取組みがなされるようになった。特に我々製紙業界が主に利用している「森林資源」と「水資源」はいずれも生物多様性と特に密接に関係しているため、生産活動を持続可能なものにするための事業がそのまま生物多様性保全に直結する。

当研究所では、日本国内で生物多様性保全の重要性が社会的に認知される以前(1994年)から、自主的に王子製紙株式会社、日本製紙株式会社および二社グループ関連会社工場の排水の生物影響評価や化学分析を通して生物多様性の保全に貢献してきた。これらの継続的な取組みにより、排水水質が大幅に改善されている。現在はさらに先進的な環境保全への取組みとして、自主的に工場周辺水域の生態調査を実施し、生態学的手法を用いて生物多様性を数値化・可視化する取組みを行っている。

生物多様性に関する基礎知識から、生物多様性に関連する国内の情勢の概略について解説する。また、当研究所で実施している生物多様性評価の取組みについて紹介するとともに、製紙産業における今後の保全活動のありかたについて提案する。

(本文32ページ)

#### 基礎から学ぶ活性汚泥のイロハとトラブル対策

株式会社 小川環境研究所 小川 尊夫

活性汚泥は有機性汚濁廃水を処理するための非常に優れたプロセスであるが、現実の活性汚泥は“原水BODが低いのに処理水が悪い”というようなことが十分に説明できないことがあり、管理されたプロセスとはいえない。その原因としては、①現象が処理水に現れる時間遅れが大きく、原因→処置→結果が不明確である。②測定管理項目が不十分(BOD、汚泥の活性、原水の分解性など)である。③そもそも技術的に十分に解明できていない部分がある(分解速度や汚泥の沈降性)。などが挙げられる。

取組みには、まず活性汚泥プロセスの曖昧な状態をできるだけ解消する必要がある。

今回は、以下のような順序で活性汚泥の基礎的な事項をできるだけ定量的に解説する。

- 1) 活性汚泥を説明する上の最も基礎である、BOD5と他の水質指標について
- 2) 活性汚泥装置の能力(ハード能力、ソフト能力)について
- 3) 活性汚泥の常識について
- 4) 日常運転のトラブル(BOD処理不良、COD処理不良、汚泥沈降性不良)について
- 5) 測定管理計器について

(本文36ページ)

#### 新規微細藻類(バイノス)を利用した汚泥燃料化、排水処理について

株式会社 日本バイオマス研究所 湯川 恭啓

わが国において汚泥は全産業廃棄物中の約18%を占め、年間で7,500万トン発生し、下水道普及率の増加と共に下水汚泥も年々増加傾向を示している。近年、汚泥を乾燥・炭化処理してバイオマス燃料化する技術が実用化されつつあるが、余剰汚泥の約7割程度が焼却処理されているのが実情である。

焼却技術は多量に発生する汚泥を安定的に減容化・無害化する術として重要な役割を担ってきたが、地球温暖化の抑止が全人類の課題となった現在、単に焼却する技術からの脱却を急速に推し進めねばならない。特に汚泥焼却の際は二酸化炭素のみならず、亜酸化窒素(二酸化炭素の310倍もの温室効果を持つ)が発生するため、その対策は喫緊と言える。

当社はこのような状況を鑑み、排水処理を中核業務として行い、主に微細藻類に関する汚泥削減に関する技術開発を進めている。

ビタミンB群を豊富に含む微細藻類の乾燥粉末を汚泥削減剤として、活性汚泥法による排水処理施設に添加することで、汚泥の削減効果が得られる。また、培養させた微細藻類を凝集させて回収し、風乾させると非常に固い高い熱量を有する固形物ができ、石炭火力発電所などでの助燃焼材に適しているといえる。この技術の最大の特徴として、製剤をばっ気槽に添加させるだけなので、殆どの活性汚泥法に基づく排水処理設備にて使用可能となっており、何ら設備投資を伴わないという点にある。

(本文44ページ)

## 中国における環境ビジネスの現状と今後の展望

日本テビア株式会社 テビア総合研究所 胡 俊杰

現状の中国における環境問題は、大気汚染は改善しつつあるが依然厳しい状況である、水不足問題に加えて半分以上の水域が汚染されている、1/3の都市で市街地がゴミに包囲されている、土壌汚染は深刻度を増し土壌の汚染源多様化の様相を見せている、先進国が抱える現代的環境汚染が上記の公害型汚染と併存している、状況である。

中国の環境ビジネスの有望分野は、以下となる。

- 1) 水ビジネス分野：水資源が少なく、また、産業排水や生活污水による河川流域の水質汚濁が深刻で、水質浄化や水資源の効率利用などのニーズが高い。
- 2) 廃棄物処理分野：生活ごみと産業固形廃棄物の発生量は年々増え続ける一方で処理能力は不足、処理処分と再生利用に対するニーズが高い。
- 3) 省エネ分野：安定的な経済成長を確保するためには、引き続き石炭等の化石燃料への依存が必要であるため、各種の省エネ技術・製品に対するニーズが大きい。

日本の環境産業関連企業の中国進出が欧米企業に比べ、出遅れている。その原因としては、情報の収集と交流の不足による中国市場に対する認識のズレ、投資への慎重さと技術移転への消極性、中国現地化経営の遅れによるコスト問題、自国政府及び関連機関のバックアップ体制の違い、日本の商習慣に起因するパートナー選びと現地人材の活用の違い等が挙げられる。

(本文49ページ)

## 水質汚濁防止法に基づく排水規制の最新動向

環境省 水・大気環境局水環境課 水原 健介

人の健康の保護に関する知見の集積、公共用水域及び地下水における検出状況の推移等を踏まえ、平成21年11月30日、1,4-ジオキサン、塩化ビニルモノマー、1,2-ジクロロエチレン、1,1-ジクロロエチレンの4項目について、公共用水域の水質汚濁に係る人の健康の保護に関する環境基準及び地下水の水質汚濁に係る環境基準の項目の追加及び基準値の変更が行われた。

平成22年7月に、ほう素、ふっ素、アンモニア等に係る暫定排水基準の見直しがされ、暫定排水基準を15業種に適用（ほう素9業種、ふっ素5業種、アンモニア等8業種）した。

水質汚濁防止法の改正について

・改正の背景としては、下記がある。

- ① 一部の企業における排水基準超過やデータ改ざん等の不適正事案の発生がある。
- ② 地球温暖化をはじめとする環境問題の多様化、経験豊富な公害防止担当者の大量退職等により、事業者・地方自治体の公害防止業務が構造的に変化している。
- ③ 近年、公共用水域における水質事故は増えており、例えば、全国一級河川における水質事故は、10年間で約3倍に増加している。

・改正の概要は、下記となる。

- ① 事業者による記録改ざん等への厳正な対応として、測定頻度の明確化をした。
- ② 汚水の流出事故による水環境の被害拡大の防止として、事故時の措置の範囲を拡大した。

(本文53ページ)

## 埼玉県の地球温暖化対策

—事業活動対策を中心に—

埼玉県環境部 温暖化対策課 松本 孝

埼玉県での温室効果ガスの排出量は、過去10年間では若干の増減を繰り返しているものの、ほぼ横ばいである。温室効果ガスのうち大半を占める二酸化炭素排出量については、産業部門、業務部門、工業プロセス部門の事業活動に伴う排出が、全排出量の約50%を占めている。また、1990年度時点の排出量に比べると、家庭、業務、運輸部門での排出量が増加し、産業部門での排出量は減少している。

このような温室効果ガスの排出状況を踏まえ、埼玉県では「地球温暖化対策の推進に係る法律」20条の3に規定する地球温暖化対策に関する「地方公共団体実行計画」である「ストップ温暖化・埼玉ナビゲーション2050」を平成21年2月に策定した。この実行計画には各種施策を示すとともに、「2020年における埼玉県の温室効果ガス排出量を2005年比で25%削減」という中期目標を掲げている。

実行計画の策定に併せ、この実行計画の各種施策の推進を実効性あるものとし、目標を達成するため、地球温暖化対策に関する新たな条例「埼玉県地球温暖化対策推進条例」を平成21年3月に制定した。この条例には事業活動対策、建築物対策、自動車対策、家庭部門対策である省エネ家電の普及に関する実行制度を規定している。

事業活動における地球温暖化対策として、埼玉県地球温暖化対策推進条例に基づく「地球温暖化対策計画制度」を平成22年度から施行した。制度の具体的な内容としては、埼玉県内の事業所でのエネルギー使用量を合算して一定規模以上となる事業者に対して、エネルギー使用実績と温室効果ガス排出実績の報告及び中期的な温室効果ガス排出削減目標を定めた地球温暖化対策計画の作成・提出及び実施状況の報告を義務付け、計画及び実施状況の内容を県が公表するというものである。

(本文58ページ)

#### 塗工顔料物性と塗工紙品質の関係についての基礎研究

日本製紙株式会社 総合研究所 橋口桂子, 吉松丈博, 川島正典

塗工顔料の物性は、塗工紙品質に大きく影響することが知られている。しかしながら、その関係の詳細については、解明されていない部分が多くある。

そこで本研究では、物性(粒径, 比表面積)の異なる9種の顔料を用いて塗工紙を作製し、白紙品質, 印刷品質との関係について評価を実施した。

結果、塗工紙の重要品質である平滑度・白紙光沢度・透気抵抗度・印刷光沢度・表面強度に関して、塗工顔料の粒子径・アスペクト比・比表面積・粒度分布と相関が見られた。

各物性の影響は複雑に関係し合っており、更に検討を進めることで、物性の異なる顔料を組み合わせた場合の塗工紙品質予測が可能になると考えている。今後は、要求品質を満たす最適な塗工顔料の組み合わせを予測するシミュレーションシステムの構築を目指す。

(本文63ページ)

#### パルプ懸濁液中における疎水性コロイド物質とカチオンポリマーの挙動の可視化

日本製紙株式会社 総合研究所 大岡 康伸, 後藤 至誠

パルプスラリー中の微細粘着異物の挙動を明らかにするため、蛍光標識技術と共焦点レーザー顕微鏡(CLSM)を用いて、疎水性コロイド物質(HCS)とカチオンポリマーの相互作用と繊維への定着状態を調べた。

まず、蛍光試薬でラベル化したカチオンポリマーをHBKPに添加・攪拌した後に完全洗浄し、残渣を得た。残渣をCLSMで観察した結果、カチオンポリマーが繊維に吸着している様子が確認された。また、新聞/雑誌古紙を原料とする実機のDIPのろ液に疎水性の蛍光染料ナイルレッド(NR)を添加してHCSを染色したところ、NRがHCSに吸着している様子が確認された。

次に、HBKPに炭酸カルシウムを添加し、その後、NRで蛍光染色した疎水性コロイド物質を添加したスラリーに、さらに蛍光標識したカチオンポリマーを添加し、攪拌した。その後、このパルプスラリーを長繊維/微細繊維/コロイド画分に分離し、それぞれをCLSMで観察した。その結果、HCSの定着挙動は、添加するカチオンポリマーの種類によって大きく異なることが判った。分子量が高いPAMやDADMAC/AMを添加した場合、HCSは凝集して長繊維や微細繊維に定着し、コロイド画分の濁度は低くなる。一方、分子量が低いポリビニルアミンやポリアリルアミンの場合、HCSは分散して長繊維や微細繊維画分に定着するが、コロイド画分の濁度は高くなることが確認された。また、HCSはカチオンポリマーの添加により、主に繊維の外部フィブリルに存在することが明らかとなった。

(本文86ページ)