

新年のごあいさつ	坂 荘二…(1)
平成14年度年次大会(静岡・富士大会)特集	
平成14年度年次大会全般報告	紙パルプ技術協会 総合企画専門委員会…(4)
基 調 講 演	坂 荘二…(9)
平成13年 紙パルプ技術協会賞及び印刷朝陽会賞受賞者 受賞者あいさつ	…(21) …(24)
ラウンドテーブルディスカッションの概要	…(26)
前日行事・講演会の概要	…(29)
大昭和製紙本社工場富士事業所見学記	…(32)
平成14年度 出展会社及び出展品目	…(36)
平成14年度佐々木賞受賞講演	
新型高濃度パルパーおよび異物除去システムと粘着異物検出装置(SCAN)	金澤 毅…(41)
MOASを利用した抄紙機操業の実際	根岸 沖、塩越 陽平…(48)
一 般 講 演	
地球温暖化対策としての森林吸収	
ペーパーセラッジ・木屑混焼ボイラーの操業	牧田 陽介…(61)
一地域への貢献・化石燃料からの転換・エネルギーコストの削減— Eucalyptus globulus組織培養クローンによる豪州実証試験	植林、田邊 稔明…(68)
森林認証取得の取り組み —FSC CoC認証取得について—	庭田 博章…(74)
オゾン漂白用排ガス処理装置の開発	北谷 純治、讃井 宏、岩本 一帆…(79)
白液電解高濃度ポリサルファイド技術の開発(II) —長期運転試験結果—	渡部 啓吾、南里 泰徳、安藤 達也、四宮 吉継…(84)
ヒジワ発生のメカニズムと用紙からの品質対応	平林 哲也、鈴木由紀子、谷 幸雄、渡辺 大輔…(92)
機能性シートの開発 —ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール(PBO)繊維シートについて—	津田 統…(98)
バリトプロジェクトの操業経験とアカシア・マンギュームのパルプ製造	野口 和義、藤田 訓司…(103)
芸防工場9マシンの操業経験	南勝仁…(111)
高白色度DIP設備の操業経験	入川 圭介…(115)
自家製炭カル設備の稼動と中性紙化の操業経験	青山 宗隆…(121)
総説・資料	
燃料区分の見直しについて	日本製紙連合会技術環境部…(126)
会 告	…(03)
Coffee break(歴史における紙の再利用—第一話 漆紙文書—)	岡田英三郎…(128)
2002Pan Pacific Conference参加報告	…(129)
パピルス(最近の注目特許)	…(131)
内外業界ニュース	…(134)
協会保管外国文献標題	…(144)
特 許 公 報	…(146)
全国パルプ材価格	…(157)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(158)
統 計	…(160)
協会だより(第6回定例理事会議事録、国際技術交流委員会便り、木科委便り)	…(162)

新型高濃度パルパーおよび異物除去システムと粘着異物検出装置(SCAN)

相川鉄工株式会社 技術本部 金澤 毅

いま、世界的に標準技術となった高濃度パルパー周辺の技術は、約25年前、日本において産声を上げ、実際操業経験を通し、日本製紙業界において育て上げられた技術である。その後、ヨーロッパやアメリカなど多くの製紙機械メーカーがこの技術に着目し、類似機器の製作、自社システムへの取入れを行ったことから高濃度パルパー技術が海外からの輸入技術であるが如く捉えられることもあったが、この技術は日本で育て上げられ、世界の標準技術となったものである。この高濃度パルパー周辺技術は主として脱墨用途として使用されてきたが最近では板紙分野の古紙再生など幅広く活用されるようになった。その大きな理由は、古紙原料中に含まれるホットメルトや粘着異物などを小さく破砕することなく大きな状態でリパルピング工程で除去できること、インク剥離性が大きいこと、動力原単位が小さいこと、そして原料の離解性能が大きいことなどであった。弊社ではこれらの特長を更に強化すべく、世界の競合メーカーに先駆けて標題の新型高濃度パルパーと異物除去システムの改良・開発を行い、動力消費量を従来型の30%の削減、粘着物をはじめとする異物除去性能の大幅改良を達成し、本年度の日本製紙技術協会、佐々木賞の栄誉を頂戴することができた。本稿ではこの佐々木賞受賞製品のご紹介と製紙業界の最大の問題点の一つである粘着性異物について、原料中に含まれる量の検出装置“SCAN”をご紹介します。

(本文41ページ)

MOASを利用した抄紙機操業の実際

新光科学有限会社 根岸 冲

日本製紙ユニテック株式会社 塩越 陽平

MOASは、個々のドライヤーの乾燥量、出入口水分率と紙の熱的性質のパラメーター“熱伝達率係数”を取得する。このとき、熱伝達率係数はプレスでの搾水挙動を説明する紙固有のパラメーターともなる。また、個々のプレスの搾水量観測値と併せてクーチ出口入口水分率を含むプレス入口水分率とプレスの搾水性能を表現するパラメーター“プレス係数”を取得する。水分挙動の観測は、湿紙走行性と水分率の関係、水分率と抄速の関係を具体的にして湿紙走行性の監視と制御の迅速かつ正確な標準化を行い、生産性を大幅に向上させる。さらに、抄紙機各部の水分挙動を体系化して以下の利点を得る。

- ① ウェット各部の水分挙動を説明する実験式により合理的な水分制御方法が選択できる。
- ② フェルトの搾水性能を定量的に評価して、合理的なプレスメンテナンスが出来る。
- ③ 原料要素の監視結果と併せて、定量的な原料状態を表現し、原料変動と水分挙動の関係を確定させ、原料状態の変動に対する合理的な対策をとることが出来る。
- ④ MOASで観測した要素の解析と体系化は、新たな操業ノウハウの取得や経済性、品質特性の向上に有効となる。

以上は、抄紙機操業における原価低減や監視/制御工数を減らし経済性を向上させる。

(本文48ページ)

地球温暖化対策としての森林吸収

王子製紙株式会社 海外植林地部 原口 直人

2002年6月、我が国も「気候変動に関する国際連合枠組条約の京都議定書」の批准を決定し、京都議定書の発行にはロシア、カナダ、中東欧諸国等の批准を待つのみとなった。

製紙産業の最大の特徴は、木という再生可能な資源を使うユニークな産業である。森林を中心とした持続可能な炭素循環の輪の一部を形成している。また、地球温暖化問題についてもその特性を生かした取組みを重ねてきた。

日本製紙連合会は「環境に関する自主行動計画」の中で、2010年までに国内外で植林地を55万haに拡大することをあげている。王子製紙は「王子製紙環境憲章」の中で、2010年までに20万haの海外植林を実施することを目標にあげ、2001年末6カ国10箇所事業を実施中で、その目標面積は約16万ha、2001年度末で約14万haに植林を実施中である。

依然、森林吸収に関する取扱い、評価方法等は依然不透明であるが、我々は海外植林を行う事により、天然林開発の圧力を和らげ、化石燃料の使用を減らし、人類が必要としている木材、紙やエネルギーを生産し、同時に化石燃料の利用を減らし、地球環境問題に貢献することになると考えている。

(本文55ページ)

ペーパースラッジ・木屑混焼ボイラーの操業—地域への貢献・化石燃料からの転換・エネルギーコストの削減—
東海パルプ株式会社 原動部動力課 牧田 陽介

当社では、包装容器リサイクル法の施工等、強化される環境改善への社会的動向に鑑み、未利用資源の有効利用の観点から、製紙原料の古紙利用率のアップや、再生紙の用途拡大に努力してきた。しかし、これらの取り組みは、都市ゴミ発生の削減に少なからず貢献すると同時に、工場内に発生するペーパースラッジやバルパー粕、スクリーン粕など、いわゆる「産業廃棄物」の排出量増大を引き起こすこととなった。

こうした事業活動によって発生する産業廃棄物を焼却処分するために、当社では4基の施設を保有していたが、設備の老朽化及び高効率化に対応する必要がある、ペーパースラッジ・木屑混焼ボイラーの建設を計画した。

本報告は、今回新設したペーパースラッジ・木屑混焼ボイラーの操業経験を報告するものである。
(本文61ページ)

Eucalyptus globulus組織培養クローンによる豪州実証試験植林
日本製紙株式会社 技術研究所森林資源研究室コリー分室 田邊 稔明

西オーストラリア州コリー郡に設立したクローン苗生産施設において組織培養法によるE. globulusのクローン苗生産を行った。方法は、これまでに国内で開発したクローン増殖技術を検証することとし、低温貯蔵法と光独立栄養培養を用いた。定期的にマルチプルシュートよりシュートを収穫し、これを8℃で貯蔵した。貯蔵シュートを24℃で再培養したところ、低温貯蔵していないマルチプルシュート由来のものと同様、健全な発根用シュートが得られた。このことから、低温貯蔵によってシュート増殖工程での作業量の平均化と需要に応じた発根用シュート生産ができることがわかった。また、発根工程はすべて非無菌下で行い光独立栄養によって発根培養したところ、問題なく発根苗を得ることができた。組織培養法で最も作業量の多い発根工程を非無菌化できたことは、煩雑な無菌作業と設備が必要と言われている組織培養法の問題点を解決し、事業展開が可能なることを示唆した。クローン苗は、2000年8月および2001年7月に、それぞれヴィクトリア州と西オーストラリア州の事業植林現場において試験植林された。初期生長には、生長性、形態とも問題が見られず、組織培養クローン苗が実際の植林環境下でも健全に生育することが示唆された。

(本文68ページ)

森林認証取得の取り組み—FSC CoC認証取得について—
三菱製紙株式会社 八戸工場技術環境部 庭田 博章

三菱製紙八戸工場は適切に管理された森林から採取された木材であることを認証するFSC（森林管理協議会）による森林認証制度の生産・流通・加工工程の管理認証（CoC認証：Chain of Custody）を取得した。これにより、森林認証木材チップを製造工程で使用される全バージンパルプの30%以上使用した紙及び印刷物に対し、認証マークを添付する資格を取得した。CoC認証の審査は米国の審査機関SCS（Scientific Certification Systems）と委託契約をしているアマタ(株)により行われた。認証取得の作業として、CoC認証の要求事項に適合する書類や手順の整備を行った。約2カ月の準備期間後、現場での審査を受けた。認証機関が報告書を作成し、約1カ月後にはFSCより認証証明書が送付された。工場、営業、物流、流通部門でFSC森林認証を取得し、販売体制を整えた。

塗工紙、上質紙の認証品を製造している。自社植林地でのFSC森林認証取得を進めており、2003年より森林認証チップが入荷する予定である。

(本文74ページ)

オゾン漂白用排ガス処理装置の開発
三菱製紙株式会社 北上工場 パルプ製造部 パルプ技術グループ 北谷 純治
日本酸素株式会社 ガス営業本部 市場開発部 企画・開発グループ 讚井 宏、岩本 一帆

オゾン漂白排ガス中に含まれる酸素の再利用は、漂白薬品コスト低減のために有効な技術である。この酸素を効率よく使用するためには、残オゾンの分解と残酸素の精製が必要である。本稿では、新規に開発したオゾン漂白用排ガス処理装置について紹介する。

本装置は、充填塔タイプのガス吸収塔、ポンプ、ファン等から構成されている。吸収液には、オゾン分解に必要な硫化ソーダや炭酸ガス吸収に必要な苛性ソーダを豊富に含有している、クラフトパルプ製造工程のアルカリ液を使用する。

また本装置は、構造が単純で腐蝕等の危険性が少なく、メンテナンスも容易である。更にオゾン分解装置として、イニシャルコスト、ランニングコストともに従来の熱分解方式に比べて大幅に安価になる。これらのメリットについても、本稿で述べる。

(本文79ページ)

白液電解高濃度ポリサルファイド技術の開発 (II) —長期運転試験結果—

日本製紙株式会社 渡部 啓吾, 南里 泰徳
川崎化成工業株式会社 安藤 達也
クロリンエンジニアズ株式会社 四宮 吉継

白液電解法は白液の電解酸化を基本原理とするポリサルファイド (PS) 生成法であり、白液から硫黄分が濃縮された高濃度PS蒸解液と、硫黄分を含まないNaOHを生成することができる。これら薬液を修正蒸解と組み合わせることで従来法より大きな収率向上効果が得られるが、空気酸化法よりも大きな初期投資を要する事、大きな電力規模が実機導入の課題であった。

そこで経済性を加味したPS濃度・Na₂S濃度の最適化検討を行い、Na₂S量が限られた白液からPS生成を行う場合には、好ましいPS/Na₂Sのバランスが存在すること、白液の一部だけを電解すれば済むことを見出した。また、実証スケールを念頭に置いた電解槽の改良も行い、大型化しても構造が複雑にならない、省エネルギー型のシンプルでコンパクトな新電解槽 (パイロット規模) を製作した。

蒸解法の最適化と新電解槽開発の結果、電力規模や設置スペースの問題が解決され、また初期投資を大幅に圧縮できる可能性がある。

上記ソフト・ハード面の改良を踏まえた経済性の評価結果についても報告する。

(本文84ページ)

ヒジワ発生メカニズムと用紙からの品質対応

王子製紙株式会社 製紙技術研究所 平林 哲也, 鈴木由紀子, 谷 幸雄, 渡辺 大輔

近年の省力化、高速化に伴い、オフセット輪転印刷 (オフ輪) 化が進んでいるが、「オフ輪じわ」と呼ばれる品質上の大きな課題がある。この課題を解決すべく、「オフ輪じわ」発生メカニズムの解明と要因解析を進めた。

オフ輪じわは、本来平坦であるべき画線部が横方向圧縮力を受けて座屈を起こした現象と考えられ、その時に発生するオフ輪じわの波数 (N) は、下記式に示されるように、 \cdot 横方向圧縮力 (P) \cdot 画線部の長さ (b) \cdot 画線部のガーレ剛度 (S) の3つの要因により決定される。

$$N = Kw$$

(オフ輪じわ式)

N: しわの数 (なお $N \geq 1$ とする), w: 画線部の幅, P: 横方向圧縮力

b: 画線部の長さ, S: 画線部の横方向のガーレ剛度, K: 定数 ($K = 0.333$)

この時の横方向圧縮力には、印刷時のテンションにより発生する力と、画線部と非画線部の乾燥収縮の差により発生する力があるが、乾燥による圧縮力の影響が大きく、乾燥収縮を低減させる事によりオフ輪じわは改善できる。

具体的には、原紙の繊維配向性を抑え、また、特定のポリマーを含有する表面処理層を設け、乾燥工程での紙層中の蒸気圧をコントロールした。こうして得られたOKノンリンクルは、乾燥時の画線部、非画線部の収縮差が従来の数分の1であり、オフ輪じわが大幅に改善されている。

(本文92ページ)

機能性シートの開発—ポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール (PBO) 繊維シートについて—

株式会社巴川製紙所 研究開発本部技術研究所 津田 統

当社はこれまで合成繊維、金属繊維などの各種繊維を用いて様々な特徴ある機能性シートを開発してきた。具体的にはステンレス繊維シート (トミーファイレックSS) やPTFE繊維シート (トミーファイレックF) があり、シールド材やフィルター用途として上市している。

近年の通信分野の進展とともに情報機器の小型化、軽量化が進んでおり、それらに適したアラミド繊維紙を用いたプリント基板が携帯電話に採用され、また他の電子機器へと展開している。上記時代背景をもとに、当社はアラミド繊維より更に機械的特性および耐熱性、低吸湿性に優れるポリパラフェニレンベンゾビスオキサゾール (PBO) 繊維 (東洋紡績株式会社製、商品名ザイロン) をプリント基板用芯材としてシート化した。バインダー繊維を用いた混抄シートはバインダー繊維の耐熱性が影響し、PBO繊維の高耐熱性が活かせなかった。そこで、バインダー繊維の使用を極力抑えつつシート強度を向上させるために、PBO繊維のバルブ化検討を行った。PBOバルブの使用により、繊維同士の物理的な絡み合いが増し、9.8N/15mm以上のシート強度を持つPBO繊維シートを作製することができた。また、PBOバルブに関しては、耐熱性及び高強度を活かし、アスベスト代替分野である摩擦材分野 (クラッチ板、ブレーキパッド) やガスケット分野への応用展開を図っている。

(本文98ページ)

バリトーププロジェクトの操業経験とアカシア・マンギウムバルブ製造

インドネシアTEL社 Musi工場 野口 和義, 藤田 訓司

1991年インドネシア・スマトラ島の南スマトラ州でインドネシアのパルプ・パシフィックティンバー社と林業省の合弁会社によるアカシア・マンギユウム植林が開始された。この植林木の有効活用について検討された結果、当地にパルプ工場を建設することが決定され、インドネシアと日本の合弁によるプロジェクトが発足した。日本製紙はこのプロジェクトに長期契約に基づき技術及び操業指導することで参画している。

1997年9月に工場建設が開始され、1999年11月に完成し、試運転を開始した。2000年5月の設備引き渡し後、本格的な商業生産に移行した。

アカシア・マンギユウム100%の蒸解についての知見は少ないことから、日本製紙の研究所にて何回かの蒸解・漂白テストを実施するとともに、岩国工場にて実機製造を行い、操業条件等を検討したことにより、操業当初より目標の品質を安定的に確保することができた。

アカシア・マンギユウム植林木100%のL-BKPは白色度も高く、ダートも少ないことから多種の紙の原料として有用であり、その特性が理解され、製紙原料として多くの用途に使用されていくことを期待する。

当工場は隣接地に広大な植林地を有し、原木をすべて植林によってまかなうことのできる21世紀の紙パルプ工場として、環境に配慮しつつ、今後とも生産を持続できるよう努力していきたい。

(本文103ページ)

芸防工場9マシンの操業経験

日本板紙株式会社 芸防工場抄造2課 南 勝仁

芸防工場9M/Cは、段ボール原紙事業のスクラップ・アンド・ビルドとして大阪工場の閉鎖を機に2001年4月に営業運転を開始した石川島播磨一フォイト製の長網4層抄きマシンである。

西日本のユーザーの厳しい品質要求に答える為、夾雑物対策としてホットディスパージョンシステムの設置、タンデムシュープレス及びJFサイザーの採用、各種のCDプロファイル制御の等、品質の向上及び安定を図った設備を導入した。

本報では、芸防工場9M/Cに導入した設備概要とその操業経験について報告する。9M/Cは順調な立ち上がりを経て、品質的にもマシン設計時に意図した性能が発揮され、ユーザーの皆様から良いご評価を頂いている。今後、更に品質の安定及び生産性の改善に取り組んでいきたいと考えている。

(本文111ページ)

高白色度DIP設備の操業経験

大昭和製紙株式会社 本社工場富士事業所製造部 入川 圭介

大昭和製紙本社工場富士事業所は、9台の抄紙機と3台のコーターマシンを有する。パルプ設備としては、3系列のDIP設備を持ち、その生産能力は日産630tである。富士事業所に生産されたDIPは、富士事業所内、さらには近隣の吉永・鈴川事業所にて使用している。

2000年9月に稼動した最新DIPプラント(DIP-4)は、高白色度DIPを生産する目的から、大昭和製紙初となるスプリットフローテーションシステムを採用し、75%の最終白色度を可能とした。この工程は、過酸化水素漂白段の前後にフローテーターが設置されており、灰分・インキを多く含む古紙原料に対する系外排出能力が強化されている。また、このシステムは、インキ粒径を必要以上に微細化させる前に系外排出することが可能であることから、高白色度DIPを製造する上で非常に有効な手法と言える。したがって、現在は新聞古紙と雑誌古紙を使用しているが、あらゆる古紙の配合にも対応可能である。しかし、雑誌古紙に代表される問題として、スティッキーを始めとするダートの除去が課題となる。そこで、最新プラントでは、スクリーンの強化、Hot Dispersion Systemの採用により、最終製品における可視ダート減少を可能とした。

本報では、稼動から約2年が経過したDIP-4工程の設備概要、操業状況、さらにはインキ除去の状況とダートの状況など、品質について紹介する。

(本文115ページ)

自家製炭カル設備の稼動と中性紙化の操業経験

大昭和製紙株式会社 白老工場 青山 宗隆

大昭和製紙(株)白老工場は、平成12年6月に軽質炭酸カルシウム(軽カル)の製造設備を完工し、順調に稼動している。当工場は、新聞用紙、ライナーを除くほとんどの洋紙を酸性紙から中性紙に転換することを計画し、中性紙を製造するために不可欠な填料である軽カルの製造設備を工場内に建設することとなった。このため、平成11年夏に軽カル製造メーカーのスペシャリティミネラルズFMT(株)(SMF社)と製造、販売に係わる協定を取り交わし、完工に及んでいる。

SMF社の親会社である米国のスペシャリティーミネラルズ社は、海外に55のオンサイト工場を有する世界最大の軽カルメーカーであり、軽カル生産量は年間210万トンに達していて、高品質の軽カルを供給していることでよく知られている。

中性紙は一般的に保存時の劣化が少ない、白色度・不透明度が高い、印刷適性が優れる等の利点があるが、反面、抄紙機系内が汚れやすくインクが滲みやすい、コストが高い等の問題点もある。そのため、白老工場では情報用紙や特殊用途の上質紙のみの適用にとどまっていたが、中性紙抄造上の問題点も技術的に克服できる見通しがついたため、新聞用紙以外のほとんどの洋紙を中性紙に転換することに踏み切った。今回は自家製炭カル設備の概要や炭カルの特徴などの紹介、また一般上質紙の酸性紙から中性紙への操業経験について報告する。

(本文121ページ)

燃料区分の見直しについて

日本製紙連合会 技術環境部

日本製紙連合会の地球温暖化対策自主行動計画フォローアップにおけるエネルギー区分は、「購入エネルギー」、「自給エネルギー」、「廃棄物エネルギー」になっているが、呼称と内容が必ずしも一致していないところがある。このため当会のエネルギー委員会で検討した結果、以下に述べる理由により区分の仕方を変更し、呼称も「化石エネルギー」、「再生可能エネルギー」、「廃棄物エネルギー」に変更することとしましたのでお知らせします。

(本文126ページ)

最新仕上技術特集II

スピードパイラー付シートカッターについて	高橋三千夫…(2)
丸石-ピロマティック・大型カッターの最新技術	松永 修一…(8)
平判シート選別作業の自動化について -吸引ベルト搬送による平判自動選別機-	馬場 昭…(17)
スピードパイラー付きカッターの操業経験	津野 誠…(22)

総説・資料

コーターアンwind自動原反仕立て装置の導入	高橋 正人…(27)
富士/N2マシン フォイト社シリウスリールの操業経験	間野 典志…(34)
巻取ロール鏡面凹凸の非接触型測定装置 -ディッシング測定装置-	中村 茂樹…(39)
Lo-Solids TM 改造連釜の操業経験	宮田 雄二…(49)
関東工場(勝田)板紙マシン改造概要	萬田 修…(54)
誘電率の異方性測定を利用した新しいオンライン繊維配向計の開発と実証実験 -将来の繊維配向自動制御をめざして-	永田 紳一…(58)
7つのベストを目指したTPM活動	谷口喜三雄…(65)
紙パルプ試験規格委員会の活動とJIS・ISO規格の最新動向	江前 敏晴…(74)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(33)

山形大学農学部生物環境学科森林環境資源学講座 森林資源利用学分野	…(86)
山形大学大学院農学研究科 生物環境学専攻	
岩手大学大学院連合農学研究科(博士課程後期3年)生物資源科学専攻	

研究報文

製紙用顔料及び填料の熱重量分析	江前 敏晴…(89)
ペーパースラッジ焼却灰を用いたゼオライトの合成と評価 安藤 生大、齊藤 将人、村松 重緒、日吉 公男、春名 淳介、松枝 直人、逸見 彰男、福田 寿夫…(94)	

工場紹介(21)

三島製紙株式会社原田工場	三島製紙株式会社…(105)
--------------	----------------

会 告

知財散歩道(22)(職務発明)	…(03)
Coffee break(ポリマーと従来型紙幣用紙の対決)	田中 秀紀…(85)
パピルス(蓄熱材マイクロカプセル)	植村 峻…(88)
内外業界ニュース	石黒 守…(111)
協会保管外国文献標題	…(114)
特許公報	…(125)
全国パルプ材価格	…(127)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(137)
統計	…(138)
協会だより(第7回定例理事会議事録)	…(140)
	…(142)

スピードバイラー付シートカッターについて
フォイトペーパーグループ・ヤーゲンベルグ株式会社 高橋三千夫

スピードバイラー付シートカッターはヨーロッパの製紙工場よりヤーゲンベルグ社に対し二基のレーボーイを備えたシーターと同じ機能を持った省力化を備えた一基のレーボーイのシートカッターを開発して欲しいとの強いニーズに答えたものである。

製紙工程におけるカッタープロセスは一番ダウンタイムが多く生産性が低い更に人手を要求する工程である。これを生産性を高めかつ人手の掛らないようにするためにはどのようなカッターにすれば良いかを原点に開発した。まず最もカッターのダウンタイムを要する箇所はレーボーイのパイル交換である。これをダウンタイムなしでやることを考えた。これはレーボーイ二基にすればダウンタイムなしは可能である。しかし振替ゲートが必要となり、シートもレーボーイまでストレートラインフローとはできない。従って速度が振替ゲートを使用し第2レーボーイに集積するには減速を余儀なくされることになる。また第2レーボーイを備えることによりパレットフィードを2箇所備える必要もある。かつパイル搬出も2箇所となり大変複雑なマテリアルハンドリングが必要となる。2基のレーボーイは寸法替えも2倍の人手がかかる。

これを人手の掛らない様にするを考えて省力化を計った。1基のレーボーイでチェンジテーブル方式を使用し、減速を全くせず損紙を全く発生させないでパイル交換を可能とした。レーボーイ1基のみ備えているので所要面積も少なく且つユニシャルコストダウンも可能とした。パレットも全自動供給方式を採用した。シートカッター高速テープは可能な限り短くしシートのジャミングの発生を最小限にした。高速テープを短くすることによりオーバーラップタイミングも更に精度を上げた。キャッチステーションはすべて電動式を採用し全自動枠替えを可能とした。またカッターゾーンも大改良しメカニカルロスを最小限にしたシンクロナイゼーションを可能とした。アンワインドも最小限のダウンタイムで枠替え可能な“スピードワインド”を開発した。必要とあれば多層切においても各アンワインドにスプライス装置を付けることも可能とした。

以上シートカッターの下流より上流に向い特徴を述べたが仕上室の生産性の向上には大変役立つ機種である。既に旧タイプコンチマートシーターも含めて60台の実績を有している。

(本文2ページ)

丸石ービロマティック・大判カッターの最新技術
株式会社丸石製作所 技術部 松永 修一

丸石ービロマティックの大判カッターは、年々変化するめまぐるしい世界情勢の中でその地位を確立し、また市場のニーズに応えるべく新しいデザインに一新された。

スタックチェンジ時のリジェクト紙をゼロとしたノンリジェクトシステム、高速バス通信を使用したアナログレスなドライブ制御、IPC (Industrial Personal Computer) を使った統括コントロールなど様々な新しい機能が採用されている。特に制御システムは最新テクノロジーをふんだんに取り入れた。またクロスカッターはDD (ダイレクトドライブ) タイプに統一されスピードカーブも格段に向上している。当社独自の装置としてはパレットロボットもある。カッターの後工程において製品を崩さず傷つけることなく、自由な場所へ搬送することが可能である。これらの最新技術を使った大判カッターは、高品質、高生産と省力化に充分貢献できると考えている。

本報ではこれらを含めた、大判カッターにおける最新の技術とその特徴について将来展望を交えながら紹介する。

(本文8ページ)

平判シート選別作業の自動化についてー吸引ベルト搬送による平判自動選別機ー
東京給紙機株式会社 馬場 昭

製紙工場の最終工程である仕上げ部門の自動化については、カメラの発達ならびに自動選別機の開発により、良紙、不良紙、の選別の自動化が行われていて成果が上がっている。

弊社では、操作性が簡便で且つ低価格な平判自動選別機の開発が出来ないものかと全社あげて検討し、吸引ベルトによる搬送に着眼した。その結果機械の簡素化とコストの低減に成功して、低価格の平判自動選別機を業界に提供出来る様になった。この選別機は簡単な構造の為、特別な熟練を必要とせず女子作業員による運転操作を可能にした。

印刷は文化のパロメーターと言われて久しいが、紙もパソコンの出現により新しい用途も増え、それにとまって品質の向上、均一性が益々さげられるようになってきている。検査も、目視から自動選別機による検査へと移行しつつあるが検査自体は直接生産を生む分けではないため、検査に高額な投資をする事は昨今の景気の状態からして不可能な場合が多い。

この装置が更に広く業界に定着する様になるには、新しいアイデアを考え続ける事により、コストの低減を計りより低価格で高性能な装置に進化させる事が最も重要である。

弊社では、今までに開発をして来た機械のノウハウを活かすとともに新しいアイデアを組み込み、これからも全社あげて技術開発に努力を重ねて業界に寄与したいと考えている。

(本文17ページ)

スピードバイラー付きカッターの操業経験

北越紙精選株式会社 業務部 津野 誠一

断裁紙品質の向上、断裁能力の増強、省力化の観点から老朽した4台のカッターを撤去し、最新カッターに更新する工事を平成14年4月よりスタートし、7月より営業運転に入った。このカッターは、ヤーゲンベルク社のスピードバイラー付きカッターであり、当社では4台目の導入となる。このカッターはシングルレーボーイで、減速することなくパイルチェンジが可能である。したがって、古いカッターの跡地に建設し、断裁能力を大幅に上げたいとの当社ニーズに合致するものであった。また、抄紙機を止めずに工事を行う必要があり、建設工期の短縮が命題ともなった。組み立て開始から24時間のフル操業まで約2.5ヶ月を達成し、順調な運転に移行している。このカッターは「THE NEWGENERATION」と称し、従来の3台のカッターに比較して新規技術が多く採用されている。断裁スピード向上の妨げとなるラップやレーボーイでの紙の折れや揃えといったトラブルがどのように減少したか。新規技術を中心とした操業経験を紹介する。

(本文22ページ)

コーターアンワインド自動原反仕立て装置の導入

日本製紙株式会社 岩国工場抄造部 高橋 正人

コーターのアンワインドでは、新原反と旧原反の連続継ぎを行わなければならない、マシンより供給された新原反に止め紙(タブ)貼り及び両面テープ貼りを行う、原反仕立て作業が必要である。印刷機では既に自動化されているが、製紙業界ではオペレーター作業の一つであり、自動化されていなかった。この作業を自動化し省力化を図るため、4C/Rに自動原反仕立て装置を導入した。本装置は、原反をセット後、紙端カット、タブテープ及び両面テープ貼りを自動で行うものである。

製紙業界で初めての装置であり、操業開始直後はトラブルが発生したが、現在は順調に稼働中である。本報では、自動原反仕立て装置の概要と仕立て状況、導入効果について報告する。

(本文27ページ)

富士/N2マシン フォイト社シリウスリールの操業経験

王子製紙株式会社 富士工場製造部板紙課 間野 典志

王子製紙富士工場のN2マシンは、古紙配合両面塗工カード、特板、コート白ボールを抄造するマシンとして2001年10月より営業運転を開始してきた。

N2マシンは、長網5層抄き、ワイヤー巾4.7m、設計最高抄速800m/分、坪量160~450g/m²と白板紙の抄紙機としては、世界最速のマシンである。

マシンエンドに位置するリールパートでは、巻き取りの大径化を目的としてシリウスリールを導入した。

シリウスリールは、線圧、張力、センターワインドトルクを制御しながら、センターワインド方式にてシートを巻き取る。また、枠替えテープ方式を採用し、スプール準備から枠替えまで全自動で行われる。

このセンターワインド方式のシリウスリールを導入したことにより、巻き取りの大径化、巻き取り品質の安定化が可能となり、生産性の向上が実現された。本報では、フォイト社シリウスリールの操業経験について報告する。

(本文34ページ)

巻取ロール鏡面凹凸の非接触型測定装置—ディッシング測定装置—

日本製紙ユニテック株式会社 中村 茂樹

近年、印刷装置の高速化・多様化等によって、巻取製品の品質基準の要求が強くなってきている。そこで、当社では品質基準の1つである巻取ロール鏡面凹凸(以下ディッシング)を自動測定する装置を製品化した。

本装置は、新聞用紙巻取・電話帳用紙巻取・その他巻取がワインダーから取り卸され、搬送コンベア上の位置に設置されている。巻取の前側と裏側との鏡面の中心軸の変位を高精度CDDレーザーセンサーによって測定し、巻取のディッシング(凹凸)測定をシーケンサーを使用して演算する装置である。

本装置は、操業上の省力化、巻取製品の品質の安定化等で有用な装置の1つとして期待できる。
(本文39ページ)

Lo-Solids™改造連釜の操業経験

中越パルプ工業株式会社 川内工場 宮田 雄二

川内工場の連釜は1994年にEMCCTM蒸解法を取り入れ、未晒白色度向上による漂白薬品費改善などの効果を得てきた。しかし高負荷操業であるため慢性的なパルプ不足という問題を抱え、また特に雨期などのチップ水分上昇時には連釜が不安定になり大減産を引き起こすなど、問題になっていた。

この対策としてLo-Solids™蒸解法を採用し、2001年9月に改造を実施した。その結果、操業の安定性が大きく改善するとともに使用アルカリが減少して、生産のネックになっていた回収系の負担が下がり、パルプの増産が可能になった。さらにパルプ品質（強度）の向上も得られたことより、購入パルプの使用を大幅に削減することができ、計画以上に大きなメリットを得ることができた。

また、Lo-Solids™には各種の操業スタイルがあるが、そのひとつ『Down-Flow』操業のトライアルを行い、高負荷連釜への適用の有効性を確認し、通常のスタイルである『Up-Flow』と比較することでその効果と問題点について検討した。

本報では、Lo-Solids™改造連釜の操業経験と問題点、および『Down-Flow』操業トライアル結果について述べる。

(本文49ページ)

関東工場（勝田）板紙マシン改造概要

北越製紙株式会社 関東工場（勝田） 萬谷 修

北越製紙関東工場（勝田）1号機（K1）は関東圏の古紙を有効に活用した高品質な特殊白板紙の製造を目的として、1975年4月に稼働した。稼働以来、古紙処理設備の増強、短網5層抄から6層抄への改造、コーター2段塗工化工事等、品質・操業安定性の向上を目的とした改造を逐次行ってきた。2001年4月から5月にかけて原紙の平滑性改善による品質の向上と操業安定性の向上・高効率化を目的にウェットパートの全面更新工事を実施した。

本改造では、設備単体では目立った最新技術はないが、搾水能力の強化により、多品種・幅広い坪量範囲の製品を抄造する上で、非常にバランスの取れたマシンに生まれ変わった。本報では、K1ウェットパート改造工事の概要と操業経験について報告する。

(本文54ページ)

誘電率の異方性測定を利用した新しいオンライン繊維配向計の開発と実証実験—将来の繊維配向自動制御をめざして—

王子製紙株式会社 新技術研究所 永田 紳一

紙の繊維配向は、力学的性質や熱的性質の異方性に大きく影響するため、カールなどの紙ぐせ、ノンインパクトプリンター用紙の斜傾および印刷、加工工程等における走行性に深く関係している。オフラインでは弾性率の異方性を測定する超音波法がよく用いられているが、この方法は乾燥収縮の異方性の影響を受け、配向角度が本来の繊維の並んでいる方向からずれる。これに対して誘電率の異方性に基づくマイクロ波法は実際に繊維の配向を表していると言われている。我々は、このマイクロ波法を開発した技術をベースにして、空洞共振器ではなく誘電体共振器を導入し、全く新しいオンライン繊維配向測定方法を開発した。矩形の誘電体共振器とロッドアンテナの組み合わせによって発生させたエバネセント波を利用し、誘電率の異方性に対応した共振周波数のシフト量を検出することにより繊維配向をリアルタイムで測定する。高速テストコーターでの実証実験において、1,000m/分の速度で紙の繊維配向を測定することに成功した。すでに開発されている光の反射を利用するものとは異なり、紙の表面だけでなく全層の繊維配向が分かるという特徴がある。また、誘電率の異方性をみているため、紙のみならず、フィルムや不織布等にも適用可能である。今後は、実用化試験を経て、順次ニーズの高い抄紙機から配備し、さらなる品質の向上と操業の安定を図っていく予定である。将来的には、抄紙機における繊維配向の高度制御・自動化に必要な要素技術になると考える。

(本文58ページ)

7つのベストを目指したTPM活動

紀州製紙株式会社 大阪工場7B活動推進室 谷口喜三雄

大阪工場は、徹底した品質管理と旺盛なチャレンジ精神を発揮して『特殊紙の紀州製紙』の評価を高めるべく、同一構内にある研究部とタイアップし、開発工場としての使命を果たしている。

従来からのTQM活動と1998年に導入したTPM活動を融合させてP、Q、C、D、M、S、Eの「7本柱のベストの追求」を掲げ、「7B活動」の名称の下に活動し、2001年にTPM優秀賞第1類を受賞した。

活動の狙いとして

- 1) 直接・間接の業務に内在する全てのロスを明確化し、7つのベスト（7B）を目指す。
- 2) 不具合の根本的な原因究明、再発防止のシステムを確立する。
- 3) 品質・設備に強く、問題発見力・問題解決力のある人材を育成する。
- 4) 安全で創意と工夫に満ちた明るい職場づくり。

を達成することで特殊紙生産工場としてのあるべき姿を追求、確立することとした。

『全員参加のTPM 皆で目指そう7つのベスト』をスローガンにし、徹底した施策と活発な活動を展開し成果を上げることができた。

有形効果として故障件数、クレーム件数の減少やロスの低減、資格取得件数、省エネ量の増大等を達成した。無形効果としてキラリと光る人材が出てきたり、設備の問題点が顕在化し、目で見える管理も進んできた。

現在、TPM PART I 活動で実施した「7B活動」を発展させ、TPM PART II 活動では「3SAT活動」と名称を改め、顧客満足（CS）・社会満足（SS）・従業員満足（ES）の向上を目指して個人の能力を伸ばし、深みのある活動を展開中である。

（本文65ページ）

紙パルプ試験規格委員会の活動とJIS・ISO規格の最新動向

東京大学 大学院農学生命科学研究科生物材料科学専攻 製紙科学研究室

（紙パルプ技術協会 試験規格委員会委員） 江前 敏晴

紙パルプ技術協会の紙パルプ試験規格委員会は、紙パルプ関係の試験規格の整備を行う任務を持ち、JISの制定及び改正のための素案作成、JAPAN TAPPI紙パルプ試験方法の制定及び改正、ISO規格の審議と投票などを行う。JISは、国家の規格制度が貿易の非関税障壁になることを避けるため、1998年以来ISO整合化を進めている。主な改正点は、（1）20℃相対湿度65%は、既に調湿及び試験の標準条件ではなくなり、23℃ 50%だけになった。¥（2）光学試験は、すべてCIEイルミナントC（C光源）による照明の、積分球を使った拡散照明/0° 受光方式となり、従来の45° 照明/0° 受光方式のハンター形装置を用いた規格は2003年3月31日をもって廃止、（3）ISO耐折回数を新たに定義し、従来の耐折回数の定義は2003年3月31日をもって廃止し、JAPAN TAPPI試験方法となる予定、（4）灰分試験での灰化温度を従来の575℃から525℃に変更、などである。ISO/TC6（紙パルプ）のP-メンバーとなって以来、ISO規格の定期見直しで改正の提案ができるようになり、また委員会原案（CD）に修正意見を出せるなどの強い発言権を得た。作業グループ（WG）へのエキスパート登録を数件行い、作業原案（WD）の作成段階で日本の主張を反映させられるようになった。これに対応した国内WG3（光学特性）が活動中である。2003年11月に日本で初めてTC6国際会議を開催することになった。関係者の方々の御協力をお願いする次第である。JAPAN TAPPI試験方法は、全面改正を行い、2001年4月に試験方法集2000年版として発刊した。

（本文74ページ）

製紙用顔料及び填料の熱重量分析

東京大学 大学院農学生命科学研究科 江前 敏晴

熱重量分析により、クレー、二酸化チタン、タルク、炭酸カルシウム及びA2コート紙の熱分解温度について測定したところ、クレーは約350℃付近、タルクは約450℃付近から質量減少が始まった。市販A2コート紙に含まれるクレーの分解は350℃付近で始まった。“ISO1762：2001, Paper, board and pulps—Determination of residue (ash) on ignition at 525℃”で述べられている“クレーは525℃では分解しない”という部分は明らかな誤りであることがわかった。炭酸カルシウムは580℃付近から質量減少が始まり、JIS P8251：2002で規定されている灰化温度525℃ではまったく分解しないことがわかった。従来の灰化温度575℃でも分解が起こらないことになるが、マッフル炉の性能上、規格では±25℃の精度を認めているので、改正で灰化温度を525℃に下げたのは妥当であると考えられる。二酸化チタンは1,000℃までは質量減少がなかった。

（本文89ページ）

ペーパースラッジ焼却灰を用いたゼオライトの合成と評価

静岡県富士工業技術センター 紙リサイクルプロジェクトスタッフ 安藤生大、齊藤将人、村松重緒、日吉公男

愛媛大学 農学部 春名 淳介、松枝 直人、逸見 彰男

株式会社大川原製作所 産機装置事業部 福田 寿夫

製紙産業の一大拠点である静岡県富土地域では、年間約100万t（水分量約65%）を越えるペーパースラッジ（PS）が発生している。そして、大部分のPSは減容化のため焼却され、約20万tのPS焼却灰が発生する。PSは指定副産物に指定されていることから、積極的な有効利用を検討する必要がある。

PSは、セルロース残渣と紙の填料として用いられる炭酸カルシウム、タルク、カオリン等から構成される。これらは、焼却時の熱分解により、炭酸カルシウムは脱炭酸してライムに、カオリンは非晶質（メタ）カオリンに変化している。これらの一部は、熱合成してゲーレンイトを形成している。

本研究ではPS焼却灰の化学組成、鋳物組成を明らかにした。更に、ゼオライト原料としての特徴を明らかにするために、石炭灰と火山砕屑物であるシラスについて、希NaOH溶液に対するSi, Alの選択溶解性を比較検討し、Sタイプ ($\text{Si}/\text{Al} < 0.5$)、P1タイプ ($0.5 < \text{Si}/\text{Al} < 2$)、P2タイプ ($2 < \text{Si}/\text{Al}$) を定義した。

その結果、PS焼却灰はSiが不足するSタイプに属し、ゼオライト合成を行うためには、別のSi源を添加する必要があることが明らかとなった。このため、Si添加量、反応時間、反応温度を変えた合成実験を行い、それぞれの条件で合成されるゼオライト種を検討して、以下に示す合成の基本条件を明らかにした。25L反応容器を用いた場合、3.5Mメタ珪酸ナトリウムをアルカリ溶媒とすると、 $120^{\circ}\text{C} \cdot 2$ 時間の合成条件において、NaP1が合成され陽イオン交換容量(CEC)は $185\text{cmol}/\text{kg}$ を示した。この値は、石炭灰を原料とする人工ゼオライトの平均的なCEC値に近い値となった。

(本文94ページ)

計装特集

第26回紙パルプ計装技術発表会全般報告 —計装技術：品質管理が求める計装技術—

特別講演 海外導入実績による計装設備最新情報

DCSを取り巻く新しい試み

巻取搬送情報システムの構築

紙切れモニタの使用実績

原動・KP中央操作室のDCSによる統合化

最新のストリーク・筋欠陥検出技術 —NASP—マルチ500システムのアプローチ

完全デジタル処理によるストリーク検出 —スマート・ビューICN欠陥検査システム—

最新のストリーク筋検出技術

最新のストリーク筋検出技術

三菱レイヨンの検査装置と欠陥検出技術

紙パルプ技術協会 自動化委員会…(2)

出倉 潔…(16)

高山 丈和…(28)

重松 孝博…(36)

横田 貴治…(43)

今野 明敏…(47)

中田 雅博…(53)

鈴木 聡…(60)

藤田 稔…(64)

杉野 欣伸…(70)

原田 順一…(76)

総説・資料

圧力損失計算ソフト—2002

自動摩擦係数測定試験機(ISO15359対応)

変貌する紙・フィルム外観検査

—テクノス・ニューロ視覚センサ5000Kによる超高精度検査システムの構築—

齋藤 茂…(82)

佐川 弘文…(89)

山田 吉郎…(91)

研究論文

HBSパルプ化 (5) —HBSリグニンの化学構造と性質—

磁性パルプ紙の製造(第1報) —In situ合成反応法によるマグネタイト内腔充填パルプの調製—

長岡 秀明、佐野 嘉拓…(97)

藤原 勝壽、森川 政昭…(106)

工場紹介(22)

大王製紙株式会社三島工場

大王製紙株式会社…(114)

会 告

…(03)

Coffee break(食糧問題と紙資源)

堀 洗…(96)

パピルス(最近の注目特許)

…(120)

内外業界ニュース

…(123)

協会保管外国文献標題

…(134)

特 許 公 報

…(136)

全国パルプ材価格

…(146)

東京洋紙・板紙卸売市場価格表

…(147)

統 計

…(149)

協会だより(第8回定例理事会議事録、濱田忠平氏第50回野間賞を受賞、木科委便り)

…(151)

海外導入実績による計装設備最新情報

メツォオートメーション株式会社 ペーパーオートメーション事業部 出倉 潔

近代化設備が普及した今日、計装分野においてもその変遷と進歩が日進月歩しているのは周知のとおりである。このような時代の変化に伴う設備そのものの考え方や技術も大いに変化している。こういった時代の流れの中で、今日の海外に於ける計装設備の実績と言ったものがいかなる状況にあるかを、ご紹介したいと考える。

現在の海外実績に於ける計装設備においては、現在の日本国内の様相とはかなり性質を異にしている。また基本的な考え方が異なる点も多く見受けられる。これらの相違点を本報告を通してご紹介できるならば幸いである。今回実績例として、フィンランド・ドイツおよび中国を例にあげてみた。それぞれに特徴をもっているが、海外と言う点で共通した点も多々見られる。本報告を通してこれらの点を理解していただければ本位である。またこれらの実績例に基づいて、これからの計装設備のあり方について考えられる事が出てくると考える次第である。

尚、本原稿作成にあたり、数多くの方々に多大なるご尽力を頂きましたことに深く感謝する次第である。

(本文16ページ)

DCSを取り巻く新しい試み

王子製紙株式会社 富士工場施設部電装課 高山 丈和

王子製紙富士工場は白板紙抄紙機N-2M/Cを建設し、2001年10月より営業運転を開始した。

プロセス監視にDCSが採用されるようになって四半世紀、それは幾たびかの変遷を遂げてきたとは言え、今なおプラントの運転監視システムの中核であることに変わりはない。しかしながら、今やDCSはメーカーによる性能の差異を述べることは極めて困難で、個別の機能を比較してその優劣を論じることはもはや無意味である。

一方では、中核をなすDCSに対し、周辺に位置するQCS、欠陥検出器等の特殊機器やPLCが統括するサブシステムもそれぞれに発展をとげ、それらが提供する情報は増える一方である。このことは、省力化とあいまって一人のオペレータが把握すべき情報量が飛躍的に増大することを意味している。

このような認識のもと、我々は従来の殻を破る一歩進んだ計装システムとして、

(1) DCSと種々のシステムをシームレスに結合、協調させ、システム全体としての付加価値を高めること

(2) 多様かつ莫大な情報を、より効果的にストレスなくオペレータに提供すること

(3) 操業実績情報、品質情報等を系内にとどめることなく、後工程である仕上げシステムや上位の管理系システムへ提供し、操業支援、生産管理に役立てること

をシステム・コンセプトとして具体的な検討に入った。

本稿ではN-2M/C及び周辺設備の運転監視システム構築にあたってのコンセプトをはじめとして、IT関連技術の適用を中心にN-2M/C計装システムの全体像を紹介する。

(本文28ページ)

巻取搬送情報システムの構築

日本製紙株式会社 釧路工場計装課 重松 孝博

弊社では営業力・競争力の強化とキャッシュフローの改善を目的に、「マーケティング企業への転換」と「受注・生産・販売体制の再構築」をビジョンに掲げ、紙事業の業務改革を検討・推進している。改革を完遂し、効果を上げるためには各種情報のシステム化が不可欠であり、実施にあたっては特に、本社営業系システムと工場制御系システム間でのデータ連携が重要なポイントとなる。この方針の基に、釧路工場では既存の巻取搬送システムを全面的に更新した。

当工場は、3台の抄紙機、4台のワインダー、2つの搬送ライン（5・6搬送、7・8搬送）が存在するが、生産品目が新聞用紙専抄ともいえる工場であり、今回の一連の改造によりシステム連携による効果が発揮されやすい環境にある。

既存のシステム（横河電機製YEWMAC）は運用後既に12年を経過しているが、この間、巻取製品の出荷管理の自動化に多く貢献した。しかしながら、平成15年には部品供給が停止されること、更に、システムの制約上、本社営業系システムとの連携機能追加が不可能な状況にある為、老朽化したYEWMACを更新し、システムとしての機能を高めることとした。今後、本システムは本社営業系システムとの連携の中に組み込まれていくが、本稿では主に、再構築された巻取搬送システムの概要について報告する。（本文36ページ）

紙切れモニタの使用実績

北越製紙株式会社 新潟工場電気計装課 横田 貴治

近年の抄紙機の大型化・高速化に伴い、短時間の紙切れでも大きな損失が発生してしまう。紙切れが発生した場合、その原因を特定できず、同じ原因で紙切れを繰り返すこともしばしばであり、紙切れ原因の早期発見・対策が生産効率を上げるために、非常に重要となっている。

今回のテーマである紙切れモニタとは、抄紙ライン上の各所に監視カメラを設置し、そのカメラからの映像を常時記録装置に保存する装置である。紙切れ発生後には、この記録装置に保存された映像を解析することで、紙切れ箇所や原因を特定するもので、紙切れの減少が期待できる設備である。映像を記録し、紙切れ時の映像を確認することで紙切れ原因を追及することは、一般的な紙切れモニタの共通した考え方であるが、保存方法・紙切れ時の映像の探し方、価格等に大きな違いがある。

北越製紙(株)新潟工場では、3タイプの紙切れモニタを導入しているが、各タイプともそれぞれに長所・短所がある。低機能だが安くてたくさんカメラを導入できるタイプ、高機能だが高価なタイプ、どちらを選定するかは導入規模・目的・予算により変わるが、各現場ともこれからの紙づくりには必要不可欠と考える重要な設備であり、各タイプの機能比較が非常に重要となる。

そこで今回は、各タイプの機能比較を中心に、紙切れモニタの使用実績の報告を行う。

(本文43ページ)

原動・KP中央操作室のDCSによる統合化

大昭和製紙株式会社 岩沼工場工務部動力課 今野 明敏

岩沼工場では生産性向上とコストダウンを目的に、計装のDCS化により原動部門とパルプKP部門の分散している中操室を各々統合して省力化を実現した。

パワープラントの汽力系と回収ボイラー設備のパルプ系による原動部門の統合は、中操室の集約により工場の負荷変動に対して蒸気・発電バランスの連携を密接にとることができる上、DCS化で集約する事で6名の省力化を実現した。

また、パルプKP部門の統合では、分散していた中操室では電話連絡等による対処のため作業効率面で不十分な所もあったが、こちらも中操室の集約により作業効率の向上と、9名の省力化を実現した。また、自動制御ソフトの導入による操業と品質の安定に加え、サービスマンが切れそうなアナログ計器の保守不安を払拭し、費用の軽減も期待できる。これらの統合工事を限られた期間と予算の中で円滑に実施し、予定通り省力化を達成できたDCS導入による統合化について説明する。

(本文47ページ)

最新のストリーク・筋欠陥検出技術—NASP—マルチ500システムのアルゴリズム—

オムロン株式会社 ビジョンシステム事業部技術部 中田 雅博

マルチ500システムは、大規模かつフレキシブルなデバイスを採用し、その位置付けをソリューションBOXとして、将来にわたり、ご提案可能なアーキテクチャによるプラットフォーム思想をベースに商品化した。そのソリューションBOXには、各種検出アルゴリズムを搭載している。濃欠陥・淡欠陥・筋欠陥などを検出するためにデジタルフィルタ技術を活用したものである。また、ハードロジックが可変可能であるためバージョンアップにより、フィルタのバリエーションを追加する計画である。

機能・性能向上をユーザにかかる負担の軽減にもなると考えている。

ストリーク・筋欠陥検出においては、その特徴をとらえ、フィルタ技術とその組み合わせによるアルゴリズム開発している。つまり、欠陥の特徴にあったフィルタとそのアルゴリズムのマッチングにより検出性能は、左右されることになる。そのアルゴリズムにおいてストリークは、主に累積処理による効果・筋では、2次元デジタルフィルタ・ベクトル強調による効果を利用して欠陥検出性能を向上させている。

さらに、ストリーク欠陥のマーカ・ブザーの2モード切替機能を搭載している。欠陥種の変化を捉えながら設定パターンにより2種の欠陥としてとらえるか、1種の優先順位の高い欠陥としてとらえるかということが可能である。オペレータ画面表示も連動することになる。

本報においては、以上の内容を記述している。今後も紙パルプ業界との対話をしながらより良い商品づくりしていくことがメーカーの役目と考え、取り組んでいく所存である。

(本文53ページ)

完全デジタル処理によるストリーク検出—スマート・ビューICN欠陥検査システム—

コグネックス株式会社 サーフェースインスペクションシステム営業部 鈴木 聡

コグネックス (COGNEX) 社 (本社: 米国マサチューセッツ州) の最新のシート向け欠陥検査システム「スマート・ビューICN」は一昨年に国内で紹介して以来、不織布、金属 (鉄鋼、アルミ、銅箔など)、フィルムの検査に導入され、製紙においてもライナー、塗工、ソーター、上質紙などの検査においても実績を上げてきた。

「スマート・ビューICN」は、旧アイシス・コントロール (Isys Control) 社の鉄鋼・金属向け表面疵検査システム「iSシリーズ」を低価格で提供すべく開発された検査システムである。「iSシリーズ」はデジタル画像処理により、同じ検査面を異なる角度の2つのカメラで検査し、その2つの欠陥画像から得られた約80種の特徴パラメータにより欠陥を細かく分類でき、さらに金属表面の薄いスクラッチ (ひっかき疵) を検出するためのストリーク検出アルゴリズムも有している。

「スマート・ビュー」はこれらの機能を継承し、完全デジタル処理による高精度検出と豊富な特徴量による欠陥の分類機能が特長である。

本稿では、ストリーク検出機能に焦点をあて、「スマート・ビューICN」の機能を紹介する。

(本文60ページ)

最新のストリーク筋検出技術

東芝ITソリューション株式会社 画像処理応用機器部 藤田 稔

ストリーク・筋欠陥は、細長いといった形状の特徴を有するが、非常に低コントラストの欠陥である場合が多い。そこで、欠陥の空間周波数 (幅、長さ) 注目し、ストリーク・筋に最適化された複数の欠陥検出回路を具備した検査装置M9000を開発した。本検査装置によれば、最適な条件のもとで地合とのS/N比で0.25~0.5程度の低コントラストの欠陥が検出可能となる。複数の検出回路をストリーク筋に割り当てることができるので、幅広い形状の特徴を持つ欠陥を検出することができる。

これら複数の欠陥検出回路から出力される欠陥データを連結統合することができる。連結統合することにより、ストリーク筋欠陥の実体を表現するより正確な特徴量を抽出することが可能になる。この特徴量を用いて欠陥種類自動判別が実現される。

検出精度が非常に高い検査では、画像入力、前処理および調整サポートツールに、特別な配慮が欠かせない。カメラごと、画素ごとの感度のばらつきを補正する機能、時間的な入力画像の明るさを一定に保つ機能など備えられている。また欠陥検出回路ごとにビジュアルに表現される、ピークトレンドグラフは検査装置が本来持つ性能を発揮するうえで非常に有用な機能である。

(本文64ページ)

最新のストリーク筋検出技術

株式会社ヒューテック 開発部 杉野 欣伸

今までもそうであったようにこれからも検査システムへの要求は多種多様であり、要求の数もますます増えていくと思われる。また、従来検査システムを必要としていなかった業界へも拡がりを見せており、気が付けば周辺のどの業界も最新の検査システムが林立しているという状態になりかねない。この状態は、日本の製造業が他と差別化をして生き残るために許しては通れないものと判断する。この環境下、各業界においてお客様から検査システムに求められる要求内容としては、大きく下記の2点がクローズアップされている。一つは検査システムのデータの有効利用です。過去に遡ってみると、検査システムは検査機であり単なるセンサーに置き替わる物として、利用されていた。しかし、お客様の製品の品質が急速に高くなっていくという環境のなか、検出したデータをどのように利用すれば品質保証が十分になされ、かつ生産の効率が上がるか、さらには品質の向上に繋がるかが模索され始めている。ネットワークによるデータの加工・共用化がデータの有効利用の兆しである。また、もう一つクローズアップされているのは当然ながら検出性能であり、簡単にいえば従来の検査機で検出できなかったものも検出するということである。この検出性能が向上することは前述のデータの加工・共用化にも大きく影響がありバランスのとれた検査システムには不可欠である。今回はこの検出性能を向上させるための技術について述べる。

(本文70ページ)

三菱レイヨンの検査装置と欠陥検出技術

三菱レイヨン株式会社 情報材料事業部 原田 順一

最近、生産工場の中国進出が当然のように進んできており、日本国内の生産工場は、より付加価値が高いものを生産していくことが余儀なくされている。現在、製紙業界においても、製品の品質向上の要求が高まっており、これに伴い、より高性能な検査装置が望まれている。弊社では、約20年前よりラインCCDカメラを用いた画像処理装置を社内工場で使用する検査装置として開発を始めた。そして社内の生産工場に導入を行い、操作性などを高めた検査システムを確立し、約10年前より販売を行っている。ここ数年は、主に光学フィルムや鉄・非鉄分野で多くの実績を伸ばしている。液晶に使用される光学フィルム業界との引き合いで、人間の目でようやく確認できるようなムラを検出する技術を確立してきた。また、金属業界との引き合いでは、細く薄いスジを検出する技術を蓄積してきた。これらの技術は製紙業界でも充分適用できると考えている。そこで、弊社の概要と、今回は特に、薄いストリークの検出技術をここに紹介する。

(本文76ページ)

圧力損失計算ソフト—2002

株式会社キッツ 営業技術部 齋藤 茂

2001年度ご案内した、配管の圧力損失計算ソフトを更に使い易くし、一新したソフトをあらためて紹介する。ここでは、従来のソフトと重複する箇所は省略し、新たになった箇所を中心に説明する。

従来のソフトは、固定配管図の配管上に配管材（バルブ、エルボなど）を仮想設置してそこに流れる流体の圧力損失を求めたが、この方法だと実際の配管図とはイメージ的に大きな差があり、使い難い問題があった。

この度のソフトはこの問題をクリアしてプログラミングした。配管の設置は配管材をメニューから選択し、配管仕様を指示するだけで、平面図及び側面図を自動的に描ける。計算する時は、その設置配管に流体の条件を設定するだけで、配管の圧力損失を計算して求めることができる。

従って、配管図のパターンに制限はないので、ユーザーの指定数だけ配管パターンができることになる。また、配管図をプリントアウトできるようにしたので、配管の設置状態を確認できる。

（本文82ページ）

自動摩擦係数測定試験機（ISO15359対応）

有限会社佐川製作所 佐川 弘文

摩擦は紙及び板紙を取り扱う上で非常に重要な性質の一つで、身近ではコピー機の紙詰りや重走、オフセット印刷時の走行トラブルや紙の荷崩れなど摩擦が関与していることが多いという経緯から、1990年にマイコン制御の摩擦試験機（水平法、傾斜法）を開発した。生産の向上及び薬品の節約に貢献することができた。近年抄紙機械ならびに印刷機械の高速化は目覚しく、摩擦を把握することがさらに重要になっている。1999年にISO15359に極力人的誤差等のトラブルを防ぐ自動測定システムの試験法が提起された。この度、ISO15359規格に準拠した自動摩擦係数測定試験機を国産で初めて開発した。

（本文89ページ）

変貌する紙・フィルム外観検査—テクノ・ニューロ視覚センサ5000Kによる超高精度検査システムの構築—

株式会社テクノ・テクノス 山田 吉郎

紙業界は鉄鋼業界の冷間圧延と同様にワーク速度が極めて速いことが知られている。目視では見ることの出来ぬ速度でワークが流れるののため比較的早くから自動検査化が進んできている。しかし従来のシステムは数十台のカメラをラインに設置せねばならずカメラ間の感度の差異や取り扱いなど多くの問題点を持っていた。

テクノスは全く新しい原理で、たった1台のカメラで速度が毎分10,000m視野幅1,666mmの時に0.33mm角の欠陥を捉えるシステムを開発した。このシステムは既に日本を初め、アメリカ、ヨーロッパ（ドイツ、フランス、イギリス、スイス、オーストリア）、韓国で国際特許化された技術で、『中小企業庁長官賞』、『新機械開発賞』をはじめ『優秀新技術新製品賞』を3度にわたって受賞したもので、日本のトップ企業38社のうち製造業には100%、製造業トップ50社の70%以上に納入実績をもち汎用性と世界一の高精度を誇るものである。

このシステムは高速応答性に優れるばかりではなく、焦点深度が極めて深くラインのどこにでも、たった1台のカメラを簡単に設置でき、また欠陥の原因を追求する情報を容易にハンドリングできるアクティブ・ナビゲータ機能によって欠陥の原因そのものをなくすための情報を自動的に記録する機能を持っている。出来上がった製品の不良を発見するだけでなく、その原因をなくすことによって全ての原材料を無駄なく使い、エネルギーの無駄遣いもなく、世界で初めての地球に優しい検査・情報提供システムである。原理は人間の目の機能を電子回路化することによって行われる。また同時に微細欠陥と全面に渡る色ムラまでを別々なレベルで確実に検出できるアーキテクチャは最近特許化された。

（本文91ページ）

HBSパルプ化(5)—HBSリグニンの化学構造と性質—

日本製紙ケミカル株式会社 開発研究所 長岡 秀明

北海道大学大学院農学研究科 佐野 嘉拓

HBSパルプ化プロセスの研究の一環として、HBSパルプ副産物であるリグニン（HL）の化学構造と性質を検討した。

- 1) カバおよびトドマツのHBSパルプ廃液から木材リグニンの90~130%に相当するHLが単離された。
- 2) HLをエーテル不溶部（HL-IS）と可溶部（HL-S）に分別すると、カバとトドマツのHL-1~3-ISの収率は大きな相違がなく、各々、14~15%および17~21%（対チップ）であった。HL-2-Sと3-Sはそれぞれ、HL-1-Sの約2倍量の収率で得られた。
- 3) BL-1~3の炭素含量は約66%、TL-1~3では67%であり、相応するMWLの炭素含量よりもそれぞれ6%高かった。

- 4) HLのOCH₃基含量はHL-ISが何れも純度の高いグニンであり、HL-Sは糖由来の非リグニンが多く含むと考えられる。
 - 5) フェノール性水酸基含量は共に、材リグニンより多く、平均分子量は小さいことから、HL-ISは解重合の進んだリグニンであった。
 - 6) ニトロベンゼン酸化分解物の収率は低く、パルプ化により変質が進んだリグニンであった。
 - 7) しかし、HLは多くの汎用溶媒に可溶であり、熱溶解性を有した。HLの熱溶解性はHL-Sが可塑剤として機能することに起因した。
 - 8) HLはクリーンで環境に温和な高熱量の循環型燃料であり、その熱溶解性から種々の固形複合燃料にも利用できる。また、低分子量、易溶性およびフェノール性の高含量からHLは種々の機能性樹階原料に利用できると結論された。
- (本文97ページ)

磁性パルプ紙の製造 (第1報) —In situ合成反応法によるマグネタイト内腔充填パルプの調製—
愛媛県製紙試験場 藤原 勝壽, 森川 政昭

in situ化学反応法によりパルプ内腔にマグネタイト (Fe₃O₄) を充填した磁性パルプを試作した。第一鉄塩水溶液にパルプを分散させ、アルカリを添加し、所定の化学反応条件で空気酸化させることにより、パルプ内腔にマグネタイトを生成する合成条件を明らかにした。反応条件の主要な因子は、第一鉄塩に対するアルカリ添加量 (pH)、反応温度等であった。

マグネタイト生成領域は、第一鉄塩に対してアルカリ添加量が当量付近では反応温度が50~90°Cで磁性酸化鉄のマグネタイトが生成し、反応温度が90°Cの場合はアルカリ添加量が0.6~4.0当量の範囲で磁性酸化鉄のマグネタイトが生成することを明らかにした。

パルプ内腔に生成した磁性粉体は走査型電子顕微鏡により観察された。内腔に生成した磁性粉体はX線回折分析法により、立方晶系のスピネル型結晶構造の〔311〕〔440〕〔220〕面の回折ピークがそれぞれ2θで35.4, 62.6, 30.1度に認められることからマグネタイトであることが確認された。このマグネタイトの粒度分布は0.2~0.4 μmであり、平均0.32 μmであった。

パルプ内腔のマグネタイト含有量は、乾燥磁性パルプをベースとして23~33wt%であった。この磁性パルプの磁気特性は、マグネタイト含有量が30.4wt%の場合、飽和磁化16.3 emu/g of magnetite-loaded pulp, 残留磁化3.6 emu/g of magnetite-loaded pulp, 保磁力240 Oeであった。

(本文106ページ)

新入社員歓迎号

総説・資料

- KAMYR Technology—過去、現在、そして未来について 中村 二郎…(1)
新しいスクリーンで更なる省エネルギーに挑戦 藤田 和巳…(8)
—スクリーン(I, II, III)、GFDグランフロー、キャニスタースクリーン—
抄紙機高速化技術の適用(三菱MJシリーズ) 飯島 秀昌…(15)
紙中薬品の形態および分布状態の分析—最新機器を用いるアプローチ— 池田 淳…(23)
塗工層中におけるバインダーラテックスの観察—バインダーの直接観察技術— 荒井 健次、斉藤 陽子、任田 英樹、葛西 潤二…(29)
製紙関連製造施設における防虫対策について 田近 五郎…(35)
製紙機械用電機品のリニューアルと省エネ 関根 茂…(43)
SPMショックパルス方式軸受診断システム 二葉 勝、亀井 稔…(52)
紙パルププラント用メカニカルシールの技術動向—スラリ用メカニカルシール— 高橋 秀和…(58)
BTFダイリュージョンシステム—BTFダイリュージョンシステムの実機操業経験— 矢野 順一…(68)
米国製紙産業における重要な環境問題 レイド マイナー、(訳)高木 均…(74)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(34)

- 独立行政法人 産業技術総合研究所 海洋資源環境研究部門 …(80)
環境調和プラスチック開発研究グループ

研究報文

- 製紙工場のクローズド化が機械パルプファイナ物性に及ぼす影響 上條 康幸、宮西 孝則…(83)
磁性パルプ紙の製造(第2報)—In situ合成反応法によるフェライト内腔充填パルプの調製— 藤原 勝壽…(90)

工場紹介(23)

- 王子製紙株式会社日南工場 王子製紙株式会社…(96)

会 告

- …(03)
知財散歩道(23)(先行技術文献開示制度と特許調査について) 藤田 敏宏…(79)
Coffee break(子供はオトナの父、司馬遼太郎の心の手紙) 岩宮 陽子…(82)
パピルス(セルロース系材料の不燃・難燃化技術) 斎藤 芳廣…(105)
内外業界ニュース …(109)
協会保管外国文献標題 …(120)
特許公報 …(122)
全国パルプ材価格 …(130)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表 …(131)
統計 …(133)
協会だより(第9回定例理事会議事録、お知らせ) …(135)

KAMYR Technology—過去, 現在, そして未来について

クヴァナ パルピング株式会社 中村 二郎

現代のバルブ製造技術を事実上創設したと言われるのがKAMYR(カミヤ)の技術であり、クヴァナパルピングはそのKAMYRの技術を引き継いだ会社である。KAMYRは長年にわたり多くの画期的な業績を持っており、それらの豊かな歴史は未来の計画を立てる上で大きな強みになるが、本稿の目的は、過去ではなく、現在と未来に焦点を当てることである。

パルプ業界の大きな傾向を概観すると、“生産能力”に焦点を当てることよりも“技術”、“費用効率”、そして“最終製品”に関連した話題への興味が深まることと予想される。そして、クヴァナパルピングの最新の技術、“COMPACT COOKING™”、“KOBUDOMari”、“DUALSTEAM™”、“COMPACT FEED™”、“Pressure Diffuser”、“DUALOX™”、“DUALDTM”、“Ozone Bleaching”、“PREPOXTM”、“COMPACT PRESSTM”がこのパルプ業界の大きな傾向に適合した技術であると確信する。

クヴァナパルピングとして判断した設備サプライヤーとしての更なる発展に向けた目標は、“単純化”、“ソフト的/プロセス的解決策”、そして“フレキシビリティ”である。クヴァナパルピングは、パルプ製造設備のサプライヤーとして、製品とプロセス、ハードとソフトの両方の更なる開発に多大な努力を払っている。KAMYRには歴史があり、それを継承したクヴァナパルピングには未来がある。今後共に研究開発分野へ注ぐ努力を更に強め、一層加速していく所存である。

(本文1ページ)

新しいスクリーンで更なる省エネルギーに挑戦—スクリーン (I, II, III), GFDグランフロー, キャニスタースクリーン—

相川鉄工株式会社 技術部 藤田 和巳

国際的な環境保護運動の高まりにつれ、板紙用原料処理、洋紙用脱墨の両部門において、ここ数年の間に大幅な省エネルギーが進められてきた。そして今日、CO2削減対策の推進に関する国際的取り決め、グローバルな価格競争に対処するためのコスト低減、等々の目的から更なる省エネルギーの推進が強く求められている。これら古紙処理の分野ではその消費動力の大きな部分をスクリーン工程が占めることは衆目の一致するところである。

板紙用古紙処理では3—3.5kW/Ton、脱墨プラントでは4—6kW/Ton程度の動力がスクリーン工程で消費されてきたと推定される。本稿ではスクリーン工程を簡素化し、より一層の省エネルギーを達成するために開発が進められている幾つかの新しいスクリーンとそのシステムについて報告する。

(本文8ページ)

抄紙機高速化技術の適用 (三菱MJシリーズ)

三菱重工業株式会社 紙印刷事業部 飯島 秀昌

当社は1999年Beloit社からの自立化を図りMHシリーズの優れた紙品質を維持しながら高速運転能力、容易な運転性、メンテナンス低減を目指したMJシリーズ抄紙機の開発に着手した。開発の手順としては、要素研究、Simulation解析から概略の機械構成を選定し、その後Pilot機にて最終抄紙検証を実施する手法をとった。MHシリーズで構成されていた弊社Pilot machineを順次MJシリーズに改造し、また種々の問題を解決することにより、新聞用紙で抄速2,060m/min.にてリール巻取りを達成するに至っている。

本報ではPilot機の高速度化の過程において直面した問題点を述べ、その対策案として開発されたプレスピックアップ部の“トリムバキュームボックス”及びドライヤBel—Run部の“MJ Attractor”等について説明し、またヘッドボックス“カーボンフローシート”及びフォーマ“On—Line地合計”等操業上有益と思われる新技術についてもご紹介する。

(本文15ページ)

紙中薬品の形態及び分布状態の分析—最新機器を用いるアプローチ

荒川化学株式会社 研究所 池田 淳

従来、製紙用薬品（サイズ剤、紙力増強剤）の性能の発現は、紙中にどれだけ薬品が何%含有されているかという“量”の影響が大きいと考えられてきたため、性能評価の一環としては、“量”の評価が行われ、実際に定着している“形”については、深い検討はなされていなかった。これは、従来の分析技術では、パルプの微細な構造の観察、パルプ上での薬品の形態や分布について、自然な状態で知る事が容易ではなかったという事情もあった。

近年の分析技術の発達により、紙・パルプの表面について、常圧あるいは低真空下で詳細な分析が容易に行なえるようになり、マイクロファイブリル上の薬品の観察などの分析が可能になってきた。

本報では、XPS（X線光電子分析装置）、SPM（走査型プローブ顕微鏡）などの機器を用いて行なっている表面紙力増強剤やAKDサイズ剤、ロジン系サイズ剤、表面サイズ剤のパルプ繊維上での形態や分布状態について検討の現状を報告する。

SPMを用いた分析では、サイズ剤、紙力増強剤などの薬品が効果を発揮しているときには、薬品がマイクロファイブリルを覆って太くなるように見える現象が観察された。サイズ剤、紙力増強剤などの薬品が性能を発揮するためには、パルプ上で広がりやすいことが重要な物性であると視覚的に確認できた。

（本文23ページ）

塗工層中におけるバインダーラテックスの観察—バインダーの直接観察技術—

日本ゼオン株式会社 総合開発センター 荒井 健次、斉藤 陽子、任田 英樹、葛西 潤二

塗工紙の印刷適性は塗工層構造の影響を大きく受ける。塗工層はこれを構成するバインダーラテックスの性質により異なるため、塗工層中におけるバインダーラテックスの形態を詳細に観察することを試みた。塗工層中の顔料を塩酸とフッ化水素酸で溶解除去することで、顔料に邪魔されることなく塗工層中のバインダーラテックスの形態を直接、電子顕微鏡観察することができた。顔料が残留していないことは電子線マイクロアナリシスにより確認した。断面観察用のサンプル作製には、バインダーラテックスの形態破壊を抑制するため、集束イオンビーム加工装置及びクライオウルトラマイクローム装置を用いて作製した。この観察結果よりバインダーラテックスは塗工層内部で顔料を包み込むように三次元網目構造を形成していることが明らかとなった。また、塗工層断面の超薄切片を作製してTEM観察することも試みた。さらに、この断面観察手法を市販ダブル塗工紙に応用した事例を紹介する。

（本文29ページ）

製紙関連製造施設における防虫対策について

イカリ消毒株式会社 応用生物学研究所 田近 五郎

医薬品工場や食品工場およびこれに準ずる製造工場では有害な生物による汚染から免れている義務がある。また、ここ数年で消費者の異物混入に対する関心は急激に高まりつつある。このため各製造現場ではこれら有害生物に対し更なる注意が必要となっているのが現状である。

実際に食品や医薬品工場における有害生物防除を効果的にするためには、4つの業務が必要と考えられる。まず第一に昆虫類侵入・発生に対する防御力を確保することである。つまり有害生物が侵入しにくい、発生しにくい施設、設備がどの程度整備されているかということである。第二の業務としてはこれらの防虫機能を持つ施設・設備を維持する活動である。日常で気が付くことはもちろんのこと、最低年1回は施設の監査を行ない設備の不良箇所をただす必要がある。3番目は実際にどの程度の昆虫が製造現場内に侵入、もしくは発生しているかを明らかにするモニタリング業務である。このモニタリングにて危険と判断された場合に初めて最後の駆除業務が発生する。ただし、駆除といっても薬剤の使用は最小限に抑える必要がある。よって発生源の特定を行ないながら、これを除去する活動が求められるのである。

異物混入を未然に防ぐ、あるいは混入事故があった場合でも対策を立案しやすい環境をあらかじめ備えておくのが防虫においては重要であり、また効果的な防虫システムとはこの4業務をPDCA活動に組み込んでいる状態であるといえよう。

（本文35ページ）

製紙機械用電機品のリニューアルと省エネ

東芝GEオートメーションシステムズ株式会社 産業システム技術部 関根 茂

1951年に日本初のセクショナル駆動方式の抄紙機が稼働開始して以来、セクショナルドライブシステムは飛躍的な進歩を遂げ、現在は、最新鋭全デジタルACドライブシステムが完成され、新設抄紙機には、広く適用されている。このように長い間に適用されてきたドライブシステムは故障率の増加が心配される磨耗故障期に達しているものでも、まだリニューアルされていないものがある。ドライブ装置は、アナログDCドライブから、デジタルDCドライブ、デジタルACドライブへと急速な変遷を遂げており、アナログドライブ装置については、予備品確保の困難さ、制御性能の不安定さ等の問題が表面化する時期が近づこうとしている。今後、機械のスクラップアンドビルド計画と同様にドライブ装置の早め早めのリニューアル計画が推奨されるが、リニューアルに当たっては、技術的な検討項目をいろいろな観点からクリアーにして行く必要がある、概略的なポイントの紹介をした。また、旧来の高圧省エネ用インバータの更新には、最近になって商品化された高圧インバータの適用が可能になってきた。また、今まで固定速で運転していた高圧モータも高圧インバータを適用し、可変速運転により大幅な省エネ効果も期待できる。

(本文43ページ)

SPMショックパルス方式軸受診断システム

野村商事株式会社 二葉 勝

ジェイテック株式会社 亀井 稔

転がり軸受は広く回転機器に使用されており、その異常診断には振動法が多く使われているが的確に軸受の状態を把握することは困難であった。スウェーデンのSPMインスツルメンツ社により開発されたショックパルス方式 (SPM) による転がり軸受の診断方法は稼働中の軸受の外部に検出部を当てることにより瞬時に転がり軸受の損傷度合いを捉えるのみならず潤滑油の膜厚を定量的に計測することができる。これは、稼働中の転がり軸受から発射されるショックパルス (衝撃波) は非常に微弱ではあるが、転動面と転動体の間に介在する潤滑油の膜厚に依存し、油切れ、接触面の傷により著しくショックパルスが大きくなる事を利用している。SPM法は、転がり軸受の損傷の発見、予防保守のための交換時期の判断に役立つことは勿論のこと、最適な潤滑油管理を可能にし、転がり軸受の疲労寿命 (L10) の2倍まで寿命を延長させることが期待される。

野村商事(株)ではSPM輸入総代理店ジェイテック(株)と一体となり紙パルプ分野でのSPM製品供給にあたり、ショックパルス方式の概要とSPM社製品の紹介をする。

(本文52ページ)

紙パルププラント用メカニカルシールの技術動向—スラリー用メカニカルシール—

イーグル工業株式会社 営業本部技術部 高橋 秀和

紙パルププラントにおいては、蒸解工程から抄紙・塗工工程に至るまで、各種ポンプや攪拌機、スクリーン、リファイナほかさまざまな回転機が多数使用されている。これらの軸封部には、省エネ、省資源、省メンテナンスなどの経済性追求及び環境保全の目的で、多数のメカニカルシールが採用され、大きな効果が得られている。スラリー用メカニカルシールも多い。スラリー液は、固着性と摩耗性があるため、メカニカルシールの取り扱い液としては厄介なもので、短寿命のものも少なくなかった。特に、塗工工程における高濃度炭酸カルシウムやコーティングカラーを扱う機器周辺及びピットは、漏洩液により、白く汚れているのが現状である。しかしながら、ラバースプリング形高濃度スラリー液用メカニカルシール (F764型) の開発、実用化により実効を上げている。F764型の適用拡大により、装置周辺が白い汚れから開放されることを期待してやまない。スラリー用メカニカルシールの考え方、紙パルププラントにおけるスラリー用メカニカルシールの適用例を紹介する。

(本文58ページ)

BTFダイリユーションシステム—BTFダイリユーションシステムの実機操業経験—

川之江造機株式会社 第一設計課 矢野 順一

BTFシステムの基本コンセプトや、その構造については、前回2001年版の本稿を含め、各所で述べてきた。今回は、さらに進んで、BTFシステムを導入した製紙会社において、BTFダイリユーションシステムによりどのような変化がもたらされたか、どれ程の製品品質の向上 (主としてCDプロファイル) が達成されたかについて実際の運転データを用いながら紹介する。

BTF全自動ダイリユーションシステムを導入すると、グレードチェンジ後の立ち上がり時間が極めて早くなるが、これについてもドライエンドスキャナーのデータを使って、時間経過とともにどの様にプロファイルが収束していくかをご紹介したい。これにより、スタートアップやグレードチェンジにおいて、いかに早く運転が安定するかがよくお分かりいただけることと思う。

ヨーロッパではすでに100台以上、北米、カナダでも7台、BTFヘッドボックスの新作を含めた受注あるいは改造の受注が続いている。

何故これほどBTFシステムが歓迎されるのか、そのキーポイントを本文で紹介できればと願っている。

(本文68ページ)

米国製紙産業における重要な環境問題

NCASI レイド マイナー

昨年の秋に製紙産業の二酸化炭素排出量の算定法についての意見交換と日本の製紙産業の温暖化への取組み状況把握のためNCASIの副社長であるReid Miner氏が来日した。この報告は、平成14年11月20日に銀座大和ビルで行われた紙パルプ技術協会主催の講演会の内容をもとに演者によってまとめられたものである。

NCASIとは北米の製紙・木材産業が基金を提供して運営している非営利の環境研究機関である。1943年に設立され、ノースカロライナの本部を中心に全米5カ所に研究施設を有し、2002年にはカナダに支部を開設している。1970年代から製紙工場排水の環境への影響について広範囲な調査研究を実施してきたが、近年は大気を含めた環境全般に研究範囲を拡大し、米国環境保護庁（US EPA）とも密接に連携した研究活動をおこなっている。

（本文74ページ）

製紙工場のクローズド化が機械パルプファイン物性に及ぼす影響

日本製紙株式会社 技術研究所 上條 康幸、宮西 孝則

TMP白水中に含まれている溶存コロイド成分（DCS）が、TMP手抄きシートの強度及びファイン凝集性に与える影響に関して検討を行った。

白水より希釈、篩い分けを行った白水TMPファイン、水による希釈洗浄、篩い分けを行った洗浄TMPファインを調製し、それぞれをTMP長繊維に配合して手抄きシートを作成した。作成した手抄きシートについて、裂断長とIGT印刷試験による表面強度の評価を行ったところ、ファイン配合量が増加するに従い繊維間結合が強化され裂断長、表面強度が増加する結果が得られた。配合したファインを比較したところ、白水TMPファインを配合したシート強度は洗浄TMPファインを配合した場合よりも低く、ファインの結合能が低下することが明らかとなった。白水TMPファインは白水中に含まれているDCSがファイン表面上に吸着されており、繊維間結合が阻害されたことが結合能に影響を及ぼしていたと考えられる。

また、カチオン性歩留向上剤添加による新聞マシン白水中のファイン凝集性についても評価を行った。白水より篩い分けを行った白水ファイン、白水ファインをアセトンで抽出した抽出ファインの凝集性を光度分散分析器（PDA）を用いて比較したところ、抽出ファインの凝集性が高い結果が得られた。この結果もファイン表面上のDCSが除去されたためであると推定される。また、凝集性は歩留向上剤の分子量に依存しており、分子量が大きいほど凝集性が高いことが明らかとなった。

抄紙工程での白水はパルプ化工程での希釈水等として用いられる。本研究で得られた知見は、ワンパスリテンションの向上や溶存コロイド成分の処理がより重要な課題であることを示唆している。

（本文83ページ）

磁性パルプ紙の製造（第2報）—In situ合成反応法によるフェライト内腔充填パルプの調製—

愛媛県紙産業研究センター 藤原 勝壽

in situ合成反応法によりフェライトをパルプ内腔に充填した磁性パルプを調製した。

二価金属イオンを含む第一鉄塩水溶液にパルプを共存させアルカリを添加し、100°C以下で空気酸化することにより、マンガンフェライト、亜鉛フェライト及びマンガン亜鉛フェライトのin situ合成反応条件を見出した。この反応条件を応用して、フェライトをパルプ内腔にin situ合成する新たな方法を明らかにした。

マンガンフェライトが生成する領域は、アルカリ添加量が1.0当量付近で反応温度は50°C以上の領域でマンガンフェライトが生成し、1.5当量では60°C以上で、2.0当量以上では80°C以上でマンガンフェライトが生成した。亜鉛フェライト及びマンガン亜鉛フェライトが生成する領域は、アルカリ添加量が1.0～1.1当量付近で反応温度は50°C以上の狭い領域でフェライトが生成した。

フェライトのパルプ内腔充填量は、フェライト充填パルプをベースにして、マンガンフェライトで30.9±2wt%、亜鉛フェライトで32.4±2wt%、マンガン亜鉛フェライトで36.2±2wt%であった。第1報のマグネタイト内腔充填量に比較して、ほぼ同量ないしは若干多い充填量であった。

フェライト内腔充填パルプの磁気特性は、マンガンフェライト及びマンガン亜鉛フェライトの内腔充填量が各々30.9wt%、36.2wt%の場合の飽和磁化は各々15.8emu/g、21.4emu/g of ferrite loaded pulp、残留磁化は各々3.2emu/g、4.7emu/g of ferrite loaded pulp、保磁力は各々107Oe、119Oeであった。

（本文90ページ）

省エネルギー特集

第7回省エネルギーセミナー開会挨拶	三輪 正明…(1)
第5回自主行動計画フォローアップ結果とエネルギー関連情報	間 邦彦…(3)
RPFの現状と今後の見通し	関 勝四郎…(15)
RDF焼き内部循環流動床ボイラの特長と運転実績	武藤 貞行、末光 信夫…(21)
リサイクル燃料を利用した流動床ボイラの開発と運転実績	横式 龍夫…(29)
製紙工場における廃棄物燃焼ボイラ	塚本 圭祐、三好 敬久…(41)
—内部循環流動床ボイラと内部循環流動床ガス化炉—	
新エネルギー政策の現状	濱田 康次…(50)
メタン発酵設備について	浜田 真治…(63)
固定ストーカー式水管ボイラーにおけるバイオマス燃料使用実績	岩田 龍馬…(69)
製造工程ロスの熱源利用	長谷 光晴…(75)
#1SLBにおける廃棄物燃料の有効利用について	福沢 大樹…(80)
スラッジ固形燃料化設備について	土田 直道…(84)
ペーパーズラッジ・木屑混焼ボイラーの操業	平川 弘行…(90)
—地域への貢献・化石燃料からの転換・エネルギーコストの削減—	
PS焼却炉改造と運転経験	鈴木 裕、菅野 義昭…(99)
新エネルギー関連支援制度紹介	杉本 和弘、河井 信之…(104)

総説・資料

平成14(2002)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…(137)
---	------------------------

研究報文

磁性パルプ紙の製造(第3報)	藤原 勝壽、森川 政昭…(112)
—磁性材料を内腔に充填した磁性パルプ紙の製造方法とその物理特性—	
レーザー変位計と画像処理を用いた画用紙の異同識別法	宮田 瞳、下山 昌彦、篠崎 真…(120)

工場紹介(24)

日本製紙株式会社白老工場	日本製紙株式会社…(128)
--------------	----------------

会 告

Coffee break(歴史における紙の再利用)	岡田英三郎…(111)
パピルス(最近の注目特許)	…(144)
内外業界ニュース	…(146)
協会保管外国文献標題	…(156)
特許公報	…(158)
全国パルプ材価格	…(167)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(168)
統計	…(170)
協会だより(第10回定例理事会議事録、自動化委員会便り、パルプ技術委員会便り)	…(172)

第5回自主行動計画フォローアップ結果とエネルギー関連情報

日本製紙連合会 間 邦彦

日本製紙連合会は1997年より「環境に関する自主行動計画」を定め活動している。その中の地球温暖化対策の1つとして、CO₂の排出抑制があり、省エネ目標として「2010年における紙・板紙の化石エネルギー原単位を1990年比10%削減する」を掲げている。

1998年度から1999年を基点とした前年度の省エネ実績についてフォローアップし、結果を公表している。今回2001年度実績について報告する。

1990年に対して2001年度の化石エネルギー原単位は92.7%まで順調に削減されているが、CO₂排出原単位は96.0%にとどまっている。これはコスト上有利な石炭が多用されたことによる。

また、1990年に対して2001年度の生産量は8.1%増加したがCO₂排出量は3.8%増にとどまっている。その差の4.3%の削減のうち、3.3%は製紙業界の努力によるもので、1.0%は電力会社の努力（発電・送電効率向上）によるものである。

2001年度の省エネ投資額（回答27社）は169億円で、省エネ量（原油換算）は193千kl/年であった。今後の投資計画（回答23社）は1,019億円、省エネ量は523千kl/年が見込まれている。

また、日本におけるエネルギー消費量、CO₂排出量およびそれに占める紙パルプ産業の位置づけについても触れた。

（本文3ページ）

RPFの現状と今後の見通し

株式会社関商店 関 勝四郎

バブル経済が崩壊して十余年、いまだデフレ不況からの出口すらも見出すことの出来ない日本経済であるが、そんな中にあっても企業には更に重い負荷がかけられようとしている。

環境面ではCO₂削減により地球温暖化の防止を図ろうという目的の京都議定書の批准が決定し、その影響を受けての事なのかどうかは定かではないが経済産業省が行っている「エネルギー特別会計」の見直しが実現の方向で動き出し、1トンあたり700円という石炭への課税も現実となりつつある。この課税が実施されれば、製紙業界や化学業界等の石炭消費型産業は大変大きな負担を背負うことになる。本稿では石炭の有望な代替燃料として普及しつつあるR.P.F.（Refuse Paper & Plastic Fuel）についてRPF事業の現状と見通しについて御紹介したい。

（本文15ページ）

RDF焼き内部循環流動床ボイラの特長と運転実績

川崎重工業株式会社 プラントビジネスセンター火力プラント部 武藤 貞行, 末光 信夫

川崎重工では一般廃棄物（ごみ）焼却ボイラの高効率化を図るために、輸送性、貯蔵性、燃焼特性等に優れたRDF（廃棄物固化燃料）を利用した内部循環流動床ボイラを開発した。本ボイラは内部循環流動床部分に二重仕切壁構造を採用し、RDFの燃焼を行う燃焼セル、熱回収を行う収熱セルおよび流動媒体を燃焼セルから収熱セルへ循環させる循環セルの各セルに分割している。二重仕切壁構造により、収熱セル内での腐食環境を燃焼セルで発生する廃棄物燃焼特有の激しい塩化物腐食環境から隔離・抑制することが可能となる。この収熱セルに最終過熱器を配し、これまで400°C止まりであった蒸気条件を500°Cまで可能とした。また、単一仕切壁構造では困難であった低負荷運転が、二重仕切壁構造の採用により容易に調整可能となった。

1996年7月より当社廃棄物処理センター内に実証試験設備を建設し、運転特性、制御特性等を把握したあと、これらの試験結果を基に、商用機として国内初となるRDF焼き高効率発電プラントを大牟田リサイクル発電所殿向けに建設した。2002年10月よりRDF燃焼試験を開始し、環境規制値ならびにボイラ所期性能を確認するとともに、廃棄物発電の実績でこれまでおよそ20%であった発電端熱効率について、31%の高効率化を達成した。ここでは内部循環流動床ボイラの特長と運転実績について紹介する。

（本文21ページ）

リサイクル燃料を利用した流動床ボイラの開発と運転実績

三菱重工業株式会社 原動機事業本部 横式 龍夫

わが国では、急激な経済成長の一方で自然界の物質循環系の破壊による環境問題が顕在化し、これを解決するために地球温暖化防止や資源の有効活用という観点から廃棄物を再利用したリサイクル燃料が見直されてきた。

当社ではこのニーズに合わせ、リサイクル燃料の一種である製紙スラッジの低NO_x・CO・ダイオキシン類燃焼流動床ボイラ及び建築廃材をチップ化したリサイクル燃料である木屑焚ボイラの開発に取り組み、独自開発した環境適合性に優れたM-STAR燃焼法（Mitsubishi Multi-Stage Air Re-firing Method：当社特許）を適用することにより実用化した。M-STAR燃焼法は、多段投入した燃焼用空気の配分を最適化し、NO_x抑制及びCO・ダイオキシン類分解の促進を図る燃焼技術である。

本燃焼技術を取り入れた流動床ボイラは試運転時にCO₂、NO_x、SO_x、ばいじん排出濃度等良好な成績で厳しい環境規制に対応可能であることを確認し、現在営業運転中である。

更に現在、廃タイヤ処理と言う社会的要望から、上述のM-STAR燃焼法とごみ焼却に代表される環境部門の異物抜き出し技術を組合せた廃タイヤを燃料とするボイラの開発・実証計画に取り組んでいる。

（本文29ページ）

製紙工場における廃棄物燃焼ボイラ—内部循環流動床ボイラと内部循環流動床ガス化炉—

株式会社荏原製作所 環境プラント事業統括 塚本 圭祐

株式会社荏原製作所 環境・エネルギー開発センター 三好 敬久

地球温暖化問題からCO₂削減は製紙業界においても大命題であり、昨今ではバイオマスエネルギーと廃棄物エネルギーを上手く組合せ有効活用することが大切である。

バイオマス及び廃棄物エネルギーの利活用には、現在は直接燃焼とガス化技術が有力であり、前者にはエバラ内部循環流動床ボイラ（ICFB）が、次の特長を持つことから多品種の燃料を適用することが可能なため最適である。①砂の旋回流により流動層温度が均一。②砂の動きが活発なため不燃物の排出が容易。③流動床からの回収熱量を調節して流動床温度を制御することが可能。当社ではその特長を生かし、ペーパースラッジと廃タイヤ・石炭を燃料とするボイラを大昭和製紙(株)本社工場富士事業所にPS焼却炉として納入し、2000年3月から営業運転を開始している。

また、後者のガス化技術の発展形として内部循環流動床ガス化炉（ICFG）を開発中であり、ICFGは一つの炉の中にガス化・チャー燃焼・層温制御の3つの機能を持った内部循環型の流動床ガス化炉であり、次の特長を持つ。①原料の範囲が広い（バイオマス～石炭～可燃性廃棄物）。②不燃物混入も可。③ガス化室で発生したタールは流動媒体に付着して燃焼室で燃焼されるため、タール・チャーによる問題を回避できる。④熱回収室を設けることで層温を任意に制御できる。⑤燃焼ガスが混ざらず高カロリーガスが得られる。⑥生成ガスが水素（H₂）リッチである。

今後、バイオマス／廃棄物の有効利用が一層進むであろう社会状況の中で、当社の流動床技術を用いることで少しでも環境に貢献できたら幸甚である。

（本文41ページ）

新エネルギー政策の現状

資源エネルギー庁 新エネルギー対策課 濱田 康次

わが国のエネルギー政策では、エネルギー安定供給の確保が不可欠であるとともに、加えて、地球温暖化問題という大きな課題も抱えている。我が国の場合、1997年12月に採択された京都議定書における温室効果ガス6%削減約束を達成するには、2010年度におけるエネルギー起源の二酸化炭素排出量を1990年度レベルに抑制することが必要である。このため、2002年3月に地球温暖化対策推進本部において決定された「地球温暖化対策推進大綱」では、省エネルギー対策とともに、新エネルギー対策としても具体的な導入目標や追加対策を盛り込んでおり、今後更なる対策の実施により、一層の新エネルギーの導入を推進していくこととしている。

具体的には、2002年1月に政令を改正し、バイオマスと雪氷のエネルギー利用を新エネルギーの利用等の促進に関する特別措置法（平成9年法律第37号）上の新エネルギーと位置づけ、国の支援の対象とした。また、2002年6月には、電力分野における新たな市場拡大措置として、電気事業者による新エネルギー等の利用に関する特別措置法を制定した。本報では、これら新エネルギー政策の現状について紹介する。

（本文50ページ）

メタン発酵設備について

日本製紙ケミカル株式会社 江津事業所技術環境室 浜田 真治

江津事業所は、国内で唯一の亜硫酸法によるパルプを生産しており、蒸解排液の濃縮前後の液を利用し、リグニン製品、酵母・核酸の製造、パルプを原料としたCMC（カルボキシメチルセルロース）、セルロースパウダーなどを生産し、木材資源の完全有効利用を目指している。

当事業所では、昭和56年、国内のパルプ工場として初めてメタン発酵（嫌気性排水処理）設備を導入した。しかし設備の運転開始から約20年が経過し、事業所を取り巻く環境も変化するとともに、環境設備に関しても省エネ、省資源、高効率化が求められるようになり、平成12年1月、新たに高効率型のメタン発酵設備ICリアクタを導入した。

今回導入した高効率型メタン発酵設備は、原水量などの排水負荷変動に強く、安定した処理が可能であった。メタンガス発生量は平成13年度で310万Nm³、当事業所のエネルギーの2パーセントに相当し年間数千万円のコストメリットが得られた。また、本設備導入により大幅な省力化にも繋がった。

今後は難分解性排水の処理についても検討し、パルプ生産能力改善ならびに環境対策に努めたい。
(本文63ページ)

固定ストーカー式水管ボイラーにおけるバイオマス燃料使用実績

王子製紙株式会社 日南工場施設部汽力課 岩田 龍馬

1号ボイラー（固定ストーカー式水管ボイラー）は、1960年に重油とパークの混焼ボイラーとして稼動し、現在も蒸気負荷変動吸収缶として活躍している。

オイルショックを契機に重油使用量削減を図るため、1981年にパークの増焚き及び燃料用タイヤチップの燃焼、1990年には損紙の燃焼を開始し、バイオマス系燃料の利用促進の都度、燃焼テストや設備改善を繰り返してきた。

バイオマス系燃料使用による問題として耐圧部（火炉管、過熱器、缶管）及び付属設備（ガス式空気予熱器、マルチサイクロン）の減肉摩耗、及び炉床上に形成する溶融灰（クリンカー）がある。減肉摩耗対策として減肉部材料をグレードアップし、定期的に取替えを実施している。又溶融灰（クリンカー）については、未だに原因がつかめていないのが現状である。

本稿では、バイオマス系燃料の活用事例として、1号ボイラーにおけるバイオマス系燃料への転換過程と使用実績について紹介する。
(本文69ページ)

製造工程ロスの熱源利用

リンテック株式会社 熊谷工場原動課 長谷 光晴

リンテック(株)は、特殊紙をはじめ剥離紙・粘着紙などを製造・販売している会社である。その製造工程で発生する工程ロス品については再生困難なものは焼却するか外部の処理業者に委託して処理してもらわざるを得ない。そこで熊谷工場では当工場を含む関東5工場の工程ロス品を熊谷工場に集め、固形燃料にし焼却炉ボイラーで燃焼させることにより蒸気を発生させ紙の乾燥に利用している。

焼却炉ボイラーから発生する年間合計蒸気量は約5万トンであり工場で使用する蒸気の約1/5を工程ロス品を熱源とする蒸気で補っていることになる。これは年間約3,800klの灯油を節約していることに相当している。産業廃棄物処理費用は確実に上昇する兆しがありメリットはさらに増加する方向にある。また化石燃料使用によるCO₂の削減にも貢献している。

(本文75ページ)

#1SLBにおける廃棄物燃料の有効利用について

王子製紙株式会社 苫小牧工場 福沢 大樹

近年、埋立処分場の不足による廃棄物削減及び化石燃料代替の観点から廃棄物燃料が非常に注目を集めている。これらの廃棄物は従来埋立並びに焼却等、熱利用されない物質として扱われてきた。

しかし、燃料技術の確立、固形化燃料製造技術の進歩により化石燃料に替わる新たな燃料として脚光を浴び、将来を担うであろう新エネルギー源として有望視されている。

弊社苫小牧工場ではパルプ原料の丸太から発生するパークや抄紙工程の排水より沈降分離した製紙スラッジ等の廃棄物が発生する。これら廃棄物を流動層方式の#1スラッジボイラー（以下#1SLB）にて燃焼することにより廃棄物削減、化石燃料代替によるエネルギーの有効利用及びコストダウンを積極的に進めて来た。

ここに#1SLBでのスラッジ、パーク及びRPFの導入経緯及び導入時における問題点とその対策方法並びに廃棄物の有効利用方法について紹介する。

(本文80ページ)

スラッジ固形燃料化設備について

日本製紙株式会社 勇払工場工務部 土田 直道

日本製紙(株)勇払工場は、KP・TMP及びDIPの原料設備と5台の抄紙機で新聞紙、上質紙、コート紙、カップ原紙などを年間約30万トン生産している。これらの各工程から発生する排水は、クラリファイヤーを経由し放流される。排水スラッジ発生量は設備計画当時に絶乾7,600トンであった。廃棄物の削減及び有効利用する対策として排水スラッジの固形燃料化設備を2000年10月に設置し、操業開始した。従来排水スラッジは低位発熱量が低く燃料とはみなされていなかったが、場内で発生する廃パレットを解体した木片や紙管片等を混合し成形することにより固形燃料化できた。当工場では、この固形燃料を流動床式石炭ボイラーにて燃焼し、発電することによりサーマルリサイクルを達成するとともに最終処分量も大幅に削減できた。本報では、排水スラッジ固形燃料化設備の概要について報告する。

(本文84ページ)

ペーパースラッジ・木屑混焼ボイラーの操業一地域への貢献・化石燃料からの転換・エネルギーコストの削減—
東海パルプ株式会社 島田工場原動部動力課 平川 弘行

当社では、包装容器リサイクル法の施工等、強化される環境改善への社会的動向に鑑み、未利用資源の有効利用の観点から、製紙原料の古紙利用率のアップや、再生紙の用途拡大に努力してきた。しかし、これらの取り組みは、都市ゴミ発生の削減に少なからず貢献すると同時に、工場内にて発生するペーパースラッジやバルパー粕、スクリーン粕など、いわゆる「産業廃棄物」の排出量増大を引き起こすこととなった。

こうした事業活動によって発生する産業廃棄物を焼却処分するために、当社では4基の施設を保有していたが、設備の高効率化、老朽化及び熱回収に対応する必要があるため、ペーパースラッジ・木屑混焼ボイラーの建設を計画した。

本報告は、今回新設したペーパースラッジ・木屑混焼ボイラーの操業経験を報告するものである。

(本文90ページ)

PS焼却炉改造と運転経験

大昭和製紙株式会社 岩沼工場工務部動力課 鈴木 裕、菅野 義照

当工場の焼却炉は、ペーパースラッジ(PS)と古紙パルプ(DIP)工程で発生するDIP粕を、補助燃料を使わずに焼却処理している設備である。

この焼却炉は平成9年12月のダイオキシンに関する法改正に伴う新基準に適合させるため、さらにDIPの増産に依るPS量増加に対応するため改造が必要であった。

これらを背景に焼却炉の改造工事を計画し2002年5月に完工させた。ダイオキシン対策のほか、この改造により焼却能力を絶乾量190t/日から250t/日と60t/日増加させた。さらに廃熱エネルギーを回収するため廃熱ボイラーと蒸気タービンを設置し最大3,100キロワットの発電が可能となった。営業運転を開始し数ヶ月が経ち、ほぼ順調に運転してきたが問題点も発生している。供給系統の詰り・灰搬送設備のトラブルといった今後改善が必要な部分もあり、対策案を検討中である。本報では改造の概要や特徴などの紹介、またこれまでの運転経験について報告する。

(本文99ページ)

新エネルギー関連支援制度紹介

新エネルギー産業技術総合開発機構 新エネルギー導入促進部 杉本 和弘、河井 信之

新エネルギーとは「新エネルギー利用などの促進に関する特別措置法」において、「技術的には実用化段階に達しつつあるが、経済性の面での制約から普及が十分でないものであって、石油代替エネルギーの導入を図るため必要なもの」と定義づけられている。

1980年の設立以来 NEDOは新エネルギーの開発、普及促進を重要な任務のひとつとして実施してきた。

NEDOは、新エネルギーの開発、普及促進のため、①コスト低減や効率向上のための研究開発、②開発された技術が現場に適應するかどうかを実証する実証試験、③確立された技術を速やかに普及させるための導入支援、以上の3つの事業を三位一体の形で推進してきた。

さらに、新エネルギーの加速的促進を目的として、設備設置費用のみならず、新エネルギーに対する理解と認識を深めるため、きめ細かい情報提供、指導及び普及啓発などの事業を行っている。

本稿では、新エネルギー導入の背景、支援制度のアウトラインについて触れるとともに、平成14年度の新エネルギー導入促進事業の概要を、採択案件の例を含めて説明をする。

(本文104ページ)

磁性パルプ紙の製造(第3報) —磁性材料を内腔に充填した磁性パルプ紙の製造方法と物理特性—
愛媛県紙産業研究センター 藤原 勝壽、森川 政昭

(1) マグネタイト及びフェライトをパルプ内腔に充填した磁性パルプ100%の磁性紙を試作した。磁性パルプ紙の裂断長及び比破裂強さは、各々5.1km及び313kPa/g/m²であった。繊維状PVAバインダーを2~3%添加することにより、磁性パルプ紙の裂断長及び比破裂強さが各々6.51km及び461kPa/g/m²となり、NUKP紙とほぼ同等以上の紙力が得られた。

マグネタイト、マンガンフェライト及びマンガン亜鉛フェライトをパルプ内腔充填した磁性紙の磁気特性を測定した結果、飽和磁化は各々16.1, 15.7, 21.2emu/g, 残留磁化は各々3.5, 3.1, 4.5emu/gであった。

(2) マグネタイト及びフェライトをパルプ内腔に充填した磁性パルプをNUKPと混合抄紙した磁性パルプ紙の裂断長は、磁性パルプの添加量が増加するに従って裂断長は減少した。磁性パルプ100%の磁性紙にPVAバインダーを2%添加した場合、NUKP紙と同等の紙力が得られた。

マンガン亜鉛フェライトをパルプ内腔に充填した磁性パルプ混抄紙の磁気特性は、磁性パルプの混抄率が減少するに従って飽和磁化及び残留磁化も減少した。

(3) マグネタイト及びフェライトをパルプ内腔に充填した磁性パルプ紙とNBKP紙の抄き合わせ紙の試作試験を行った。磁性パルプ紙と木材パルプ紙の抄き合わせ紙の層間剥離強さは、二層抄き合わせ紙及び三層抄き合わせ紙の双方とも、PVAバインダーを1~2%添加することにより、剥離強さが幅50mmの試料で1.7Nとなり、抄き合わせ層間接着の強い抄き合わせ紙が得られた。

(4) マグネタイト、マンガンフェライト及びマンガン亜鉛フェライト等のソフトフェライトをパルプ内腔に充填した磁性パルプをNBKP紙に疎に抄き合わせることに、高度なセキュリティ性を付与したセキュリティ紙を試作することができた。

(本文112ページ)

レーザ変位計と画像処理を用いた画用紙の異同識別法

警視庁 科学捜査研究所 宮田 瞳

兵庫県警察本部 科学捜査研究所 下山 昌彦

王子製紙株式会社 新技術研究所 篠崎 真

筆者らはこれまでに紙からワイヤーマーク等の周期性を特徴として抽出しそのパワースペクトルから相互相関法によって紙同士の類似度を求める方法を提唱してきた。本報では本法を光を透過しにくい紙に適用するために抄紙工程で生じるさまざまな紙表面の痕跡に着目しその取り込み方法としてレーザ変位計の適用を試みた。

レーザ変位計により画用紙表面までの距離を測長し同時に紙をXYステージで動かすことにより、画用紙表面の凹凸を測定しこれを2次元画像とした。その時の測長間隔を100, 200, 500μmにかえて縦横128点で測長し画用紙に適した間隔を求めたところ、500μm間隔での取り込みの場合にピークがパワースペクトル図内で分散して読みやすかった。画用紙の凹凸の状態を読み取るためにもっとも適したものと考えられる。

そこで14種類の画用紙についていずれも500μm間隔で測長して2次元凹凸画像を得ることとした。2次元凹凸画像、パワースペクトル図、逆変換図を目視で比較することによって一部の画用紙は異同識別ができた。

しかし14種類の中にはパワースペクトル図や逆変換図ともに比較的類似したものが多くあり、銘柄の識別は困難であった。

類似したものが多くなった原因は測定方法およびアルゴリズムに改善の余地があること、および日本国内では上質画用紙の製造会社が少ないこと、使用される画用紙用フェルトの種類も豊富ではないことなどが影響したためと考えられる。

(本文120ページ)

総説・資料

- ECF化に適したSAQ蒸解について 田中 潤治…(1)
ECF漂白でのN材パルプとユーカリパルプの比較
レナート・ミュラー、ジリ・バスタ、リレモア・ホルティンジャー、ゲルト・ヴェーン…(8)
コニカル原理を活用した新しいリファイナーとディスパーザー 青嶋 和男…(19)
—ダブルコニファイナーとコニディスク—
アンドリッツRTSTM—TMP法による省エネルギーとパルプ品質
福沢 民雄、大久保正広、川上 千明、Brad Cort, Marc Sabourin…(31)
ウェットエンドにおける自動薬品制御の適用 —オンライン・チャージ計によるウェットエンドの最適化—
ローランド・ビアガー、リディア・クリステン・プレイ、石原 健一…(38)
製紙工業向け新型白水ろ過機の紹介 高橋 知広…(45)
抄紙機における微生物問題の診断について リンダ・ロバートソン、石井 康正…(50)
オンライン化による抄紙機の生産性向上 藤原 洋…(57)
—LWC、SC、上質コート紙のオンライン化コンセプト—
三菱MCCR/MJカレンダー 鈴木 節夫…(65)
白紙光沢に関する考察1 椎山 栄介…(70)
2ドラムワインダー技術の改良 ピーター・トリリング…(77)
容量式電磁流量計による種口流量の測定 —効果としての操作性・制御性改善— 岡田 高志、西村 淳、田邊 誠司…(82)
音響信号による設備監視 —音響診断技術とその適用事例— 寺島 真介…(90)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介

- 北海道大学大学院理学研究科 生物科学専攻生体高分子設計学講座 西村研究室 …(98)

研究報文

- リグニン由来の中性ロジサイズエマルジョンに対する定着剤の調製と評価 松下 泰幸、安田 征市…(102)
SAPとマイクロフィブリル状セルロースの複合体構造に関する研究(第3報) 鈴木 磨、飯塚 堯介…(113)
—SAPとマイクロフィブリル状セルロースの複合構造体に関する研究—

工場紹介

- 日本製紙株式会社釧路工場 日本製紙株式会社…(130)

会 告

- 知財散歩道 (雑感—特許制度の目的—) …(03)
長沢 敏雄…(100)
Coffee break(切手の世界ではシール式が増加) 植村 峻…(101)
パピルス(紙パ産業とアイスホッケー) 三浦 喬晴…(138)
内外業界ニュース …(142)
協会保管外国文献標題 …(153)
特 許 公 報 …(156)
全国パルプ材価格 …(165)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表 …(166)
統 計 …(168)
協会だより(第1回定例理事会議事録) …(170)

ECF化に適したSAQ蒸解について

川崎化成工業株式会社 技術研究所 田中 潤治

蒸解助剤SAQは、“キノン蒸解”の名で広く知られた薬剤であり、数多くのKP工場で長年にわたりご使用頂いている。本稿では、このSAQをECF漂白導入に際して、より有効に活用するという新たな用途を提言している。まず、SAQを使用することにより、パルプ歩留と強度を保持した状態でカップー価を下げ、漂白負荷を軽減するという効果について述べる。また、スラリー型アントラキノン(通称DAQ)と比較した場合のSAQの優位性を、特にポリサルファイド蒸解と組合せた場合を例にして説明する。最後に、改良蒸解技術への当社の取り組みについても述べる。

(本文1ページ)

ECF漂白でのN材パルプとユーカリパルプの比較

エカケミカル株式会社 レナート・ミュラー、ジリ・バスタ、リレモア・ホルティンジャー、ゲルト・ヴェーン

この報文ではECF漂白及び排水性状についてN材パルプとユーカリパルプとを比較する。検討は酸素を使用しないパルプ及び酸素で前処理したパルプの両方について行った。

ECF漂白の最適化の検討ではすべてのパルプについて5段シーケンスを使用し、また排水性状の検討でも同様の漂白シーケンスを使用した。但し酸素で前処理したユーカリパルプについては3段シーケンスで漂白した。さらに全ての漂白段からの排水を全部一緒にした排水(コンバインド排水)の生化学処理を行い処理前後の性状を調べた。

N材及びユーカリの酸素を使用しないパルプ及び酸素で前処理したパルプを5段シーケンスで89%ISO以上の白色度で漂白できた。最適漂白条件についてはN材及びユーカリの酸素を使用しないパルプ及び酸素で前処理したパルプ共に明らかな類似性がある。

CODの主要成分である、リグニン、炭水化物、メタノール、低分子の酸及び抽出物、の外部処理前後の性状は全有機成分の計算値とよく一致した。その結果、排水中の有機成分はパルプの種類によって変動することがわかった。N材パルプ排水中のリグニン濃度はユーカリパルプ排水と比較して相当高い。N材パルプ排水では排水処理でのCOD減少率が低い。これは生化学処理ではリグニンがほとんど分解されないからである。

生化学処理によりステロールと樹脂酸はほぼ全量除去されるから生化学処理後の排水のMicrotox,Selenastrum、及びCeriodaphnia Dubiaによる生物検定での反応は見られなかった。

(本文8ページ)

コニカル原理を活用した新しいリファイナーとデイスパーザーダブルコニファイナーとコニディスク

相川鉄工株式会社 技術部技術営業3課 青嶋 和男

いま、日本の製紙業界では地球環境保護の国際的な協調を目指し、その対策の一環として2010年までに更なるエネルギー10%の低減に取り組んでいる。弊社では、製紙工程の中で最も大きなエネルギーを消費する工程の一つであるリファイニング工程の省エネの可能性を検討し、今回新たにADC“ダブルコニファイナー”の開発に着手し、その第一号機が完成した。このダブルコニファイナーはかつてのコニカル型リファイナーの欠点である刃間隙が広い(溝幅が大きい)ために広葉樹パルプのように短繊維には不向きであったという問題点を解消し、同時に現在広く使われているダブルディスクリファイナーの持つ操作性、保守管理が容易であるという利点を継承して、両者の利点を取り入れて設計した最新型のリファイナーである。

一方、コニディスクは古紙リサイクリングの課題であるオフィス系古紙の利用や粘着物対策の促進と紙力の改善をねらって開発をすすめた新しい高濃度リファイナー(デイスパーザー)である。このリファイナー(デイスパーザー)はコニカル刃物の特長とディスク刃物の特長の両方を併せ持つ新しい装置である。本稿ではコニカル原理を活用した新しいリファイナーとデイスパーザーを紹介する。

(本文19ページ)

アンドリッツRTSTM-TMP法による省エネルギーとパルプ品質

アンドリッツ株式会社 福沢 民雄、大久保正広、川上 千明

Andritz Inc. Brad Cort, Marc Sabourin

近年、古紙配合が増えてきた。しかし、品質上一定量の機械パルプは新聞紙に配合されている。TMPの難点はエネルギー消費の多いことである。RTSTMメカニカル・パルプ製造システムはアンドリッツ社が開発した新しい低滞留時間、高温、高速の省エネルギーTMP製造法である。パルプ品質は従来のTMPと同等以上が得られる一方、動力消費は15-17%節減される。

米国南部のパルプ工場の2系列のTMPパルプラインを使って、従来型TMPとRTSTMのリファイニング比較トライアルを実施し、南部産パイン材パルプの品質及びエネルギー消費量を比較検討した。フリーネス及びハンドシートによる物理特性が同等になるように従来TMPおよび新RTS法でメカニカルパルプを製造した。RTSTMの電力原単位は、従来のTMPより、15-17%少なかった。平均繊維長に差は見られなかったが、Bauer McNett分配による繊維分級重量分布を比較すると、中間分級(48/100)の繊維重量は、RTSTMの方が従来TMPより多かった。カレンダー仕上げ新聞用紙の比較では、RTSTMの方が従来TMPより、良好な平滑度を示した。これは、RTSTMパルプ中の繊維長が短いことに関連する。新聞用紙の通気性を測定したところ、RTSTMパルプの方が、若干低いポアサイズ分布を示した。しかしながら、標準的印刷特性テストではRTSTMパルプと従来TMPパルプの新聞用紙に差は見られなかった。

(本文31ページ)

ウェットエンドにおける自動薬品制御の適用 —オンライン・チャージ計によるウェットエンドの最適化—

ミュテック・アナリティック GmbH ローランド・ピアガー、リディア・クリステン・ブレイス
スペクトリス株式会社 BTG事業部 石原 健一

パルプ工程と漂白工程での濃度制御は正確で信頼できる結果を得られており、濃度は工程稼働率を向上させるために制御されなければならない重要な基本的なパラメータである。抄紙機において、白水濃度制御は業界標準としてみなされており、この制御戦略は効率的で有益であると証明されてきた。現在、ウェットエンド制御は次世代技術が推進され、リテンション助剤制御と凝結剤や固定剤を高濃度原料エリアで使用したチャージ要求量制御を組み合わせるによりより良い効果を上げている。白水濃度によるリテンション助剤制御は、チャージ要求量制御と平行に展開されており、製紙工程で使われる全ての化学薬品がPM走行性と稼働率に影響を及ぼすこと理解することが重要である。漂白に使用される薬品がウェットエンドへ持ち込まれることは多々あり、リテンション助剤、染料、凝結剤と湿潤/乾燥紙力製品の最終的な効果に影響を与える。

本報は、ウェットエンド薬品制御分野での更なる理解を深め、リテンション制御とチャージ制御を解明し、また二つの制御のギャップに橋渡しをするものである。

(本文38ページ)

製紙工業向け新型白水ろ過機の紹介

株式会社荏原製作所 環境エンジニアリング事業本部 高橋 知広

水の再生・再利用の対象としては、その汚染度の低さと水量の多さから、抄紙白水の再利用が第一に考えられる。一般に抄紙白水は水温が40°C程度と高く、この抄紙白水を再利用することは蒸気使用量の削減にもつながり、抄紙白水を再利用するメリットは大きい。また、この一方で、現状では抄紙白水の再利用が進んでいない工場が多い状況にあり、今後抄紙白水再利用設備の需要は拡大が予想される。

抄紙白水の再利用技術としては、これまでにいくつかの技術が開発され実用化されてきているが、良好な水質を安定して得られるという観点から、現在まで砂ろ過がその中心となってきた。しかし、従来のろ過機では、マッドボール形成に起因するろ床の閉塞やスライム障害などが起こりやすく、運転の維持管理に問題を生じることがあった。

弊社では、白水ろ過機における洗浄不良の問題を解決するため、逆洗時にろ材の表層を攪拌できる攪拌機を設置した新型ろ過機を開発した。本報はその概要を紹介する。

(本文45ページ)

抄紙機における微生物問題の診断について

オンデオナルコ カンパニー リンダ・ロバートソン
オンデオナルコ ジャパン株式会社 石井 康正

抄紙機中では多くの微生物が増殖可能である。これら微生物は、肉眼で見られる汚れを形成して、シート欠陥や穴、あるいは断紙も発生する。微生物は、パルプや各種製紙工程薬品の性能低下と腐敗を招くこともある。この腐敗は、繊維の強度低下や製品の品質低下を招く異臭発生やデンプン粘度低下及びその他の多様な問題を起こすことがある。

トリプトングルコース寒天培地やペトリフィルム (PetrifilmsTM) 培地による48時間培養等の様な単純な好気性プレート培養法では、問題を生じる微生物の全てを把握できるわけではない。また、浮遊性 (Planktonic) の微生物については、その菌数値と装置表面での汚れ付着量とは相関しない。装置表面に付着してバイオフィルムを形成する微生物は、浮遊性微生物とは異なる性質を持つ付着性 (Sessile) と呼ばれるものである。

このような背景から、微生物に関する問題を診断することが難しい。単純なプレート培養法のみによって好気性菌の検出を行うと問題の誤診を招く可能性がある。そして、誤った結論を招く可能性がある。製紙工場での問題を解決するためには、抄紙系に生息している微生物の環境による挙動を全体的に理解しておく必要がある。

本報では一般に受入れられているプレート培養法の限界について論じ、3つのケーススタディーを用いて、微生物に関する問題を解決するための診断方法を紹介する。

(本文50ページ)

オンライン化による抄紙機の生産性向上—LWC, SC, 上質コート紙のオンライン化コンセプト—
住友重機械テクノフォート株式会社 製紙機械エンジニアリンググループ 藤原 洋

抄紙機の実産性向上は多様な方法で実現できるが、最新技術を導入した場合より高い生産性の向上が可能となる。その主要な技術として、オンライン化技術がある。これはオフライン工程をオンライン化することで製造プロセスをシンプルにし、生産性の向上をはかるものである。

品質アップを考えない場合には、リールまで一貫したオンラインプロセスで製造することがもっとも効果的な生産性向上策である。オンライン化は設備投資額の削減、ライン全長の短縮、ランニングコストの削減にもつながる。最新の塗工抄紙機はほとんどがオンライン仕上げかプレコートを行っており、オンラインコーティングは大きなリスクとはなっていない。また、ポリマーカバー及びオンラインマルチニップカレンダーの開発により、高速でのオンラインカレンダーリングでも良い表面性状を得ることが可能となってきている。通紙についても、新しい通紙装置が開発されオンライン化のボトルネックではなくなっている。このような技術的進歩により、設備の目的や固別条件に合致すればオンライン化は生産性向上に最も有効な手段となる。本報ではオンライン化の現状を具体的なデータを交えて紹介するとともに、オンライン化のコンセプト、オンライン化の特長、LWC,SC, 上質コート紙についてのオンラインレイアウト及び適用設備を紹介する。(本文57ページ)

三菱MCCR/MJカレンダー

三菱重工業株式会社 広島研究所 鈴木 節夫

オペレータフレンドリーで高生産性(高速*高効率)の抄紙機MJシリーズのカレンダーパートには、ロール内部に配置したマルチシューで高精度のキャリブ制御を行える三菱マルチシューCCロール(MCCR)とシューブレスの技術をカレンダーに適用したシューカレンダーを取り揃えている。

最近では、高品質な印刷を実現するための表面品質、原料使用量を低減し剛性等の強度を維持する嵩高紙の要求が強くなってきており、嵩高で高品質を特徴とするMJカレンダーへの期待が高まっている。

実機フィールドデータ、パイロット機でのトライアルデータから三菱マルチシューCCロール及びMJカレンダーの特徴と性能の概要を紹介する。(本文65ページ)

白紙光沢に関する考察1

日本エイアンドエル株式会社 ラテックス研究所 椎山 栄介

塗工紙の優劣を判断する因子として、白紙光沢をあげる人は少なくない。ここ数年、塗工紙の白紙光沢は高まる一方であり、特にA2コート紙の白紙光沢は、10年前より10ポイントほど高くなっているのが現状である。また、デフレ経済の中、アート紙からコート紙へ需要が移行していることもあり、コート紙の高白紙光沢化の要求は一層強まっていると言える。

塗工紙は、顔料やバインダーから成る混合物体であり、一概に塗工層構成成分の性質から議論できるものではなく、各構成成分の影響については、過去、ほとんど検討されていない。

われわれは顔料やラテックスの種類・量を変化させて、塗工紙の表面粗さや光学的性質を調べ、白紙光沢との関連について検討を行った。検討の結果、塗工紙の白紙光沢は、塗工紙表面の粗さ(Ra, Sm)との相関が高く、粗さが小さいほど高くなることが確認された。また、粗さの一因子として、カオリンの配向度合いが影響していることが判った。また、塗工紙の白紙光沢は、全反射光中の正反射の割合(本報では正反射率と定義)との相関が高く、正反射率が高いほど白紙光沢は高いという結果であった。

二酸化チタンなどの高屈折率の顔料を使用しても拡散反射が増えるだけで、白紙光沢にはほとんど影響していないということが判った。

(本文70ページ)

2ドラムワインダー技術の改良

フォイトペーパーGmbHクレフェルト ワインダー事業部技術部 ピーター・トリリング

2ドラムワインダーの高密度の紙への適用拡大し、この機種の利点である作業性の良さを保持しながら本来シングルドラムワインダーを使用すべき高密度コート紙等に適用する。イニシャルコストもシングルドラムと比較し大幅に低い。従来のスティール製リワインドドラムで何故コート紙等、高密度の紙が大径にワインディングできないのかの大きな理由は巻取ロールの自重によるドラム上との高ニップである。巻取径の小さなロールであれば、2ドラムワインダーでも高密度のコート紙等もワインディング可能であるが、巻太りに従い自重が増加し高ニップ圧が発生しこれにより高い硬度となり巻取ロールレイヤーのスリップ、コーバースト等多くの不良品ロールの発生につながる。

巻太りに従いロール自重の増加は避けられない現象であるが、何とか高ニップ圧にならないような工夫はできないかと考え開発したのがJAGFLEXカバーであり、Multi-Driveカバーである。リワインドドラムにこの材質を巻くことによりニップ圧は軽減し、高密度の紙を大径に巻けるようにした。

ヨーロッパにおいては一般コート紙、アート紙用に幅広くこのカバーをつけたワインダー、“バリフレックスワインダー”が使用されているニップ圧コントロールに関連してライダークロールにも特殊カバー（ポリウレタン）を付けている。

ニップ圧を下げることは巻取ロールとドラムの接触面積を増加し単位面積当りの圧力を軽減することである。また、マルチドライブカバーを巻くことによりエヤー巻込みを少なくし巻取ロールのディッシング等を防ぐことを考えている。ニップ圧を軽減することにより、マシンの振動発生を最小限とし巻取ロールの端面ずれ等を少なくする。このように特殊カバーにより巻取ロールの大幅な品質向上、歩留向上につながるものとする。

(本文77ページ)

容量式電磁流量計による種口流量の測定一効果としての操作性・制御性改善一

横河電機株式会社 フィールド機器PMK部 岡田 高志

2営紙バ技術Gr 西村 淳

フィールド機器技術部 田邊 誠司

紙の生産量の決定は、種口の流量によって決められる。通常、種口流量は電磁流量計によって測定され、操業条件に振られない安定した出力を得ることは極めて重要なことである。本稿は、紙パルプ某社工場と弊社の協力のもとに現場検証やフィールドテストによって種口流量測定における不安定要因の解析を実施し、電極が流体に接しない容量式電磁流量計をもちいた場合の優位性の実証結果を報告する。不安定要因は、解析によって気泡混入／導電率不均一／電極絶縁物付着という通常の電磁流量計にとって厳しい条件とされる、3つが特定されたことで、今迄あいまいにされてきた問題点が明確となった。これらの要素が何故、容量式電磁流量計を用いることで解決されるのかを考察し、容量式電磁流量計と従来電磁流量計との直列運転によってその効果が確認できた。

操作性や、制御性の改善効果として、上記工場において容量式電磁流量計に変更後のマシン運転中の出力指示落ちは皆無に等しく、紙切れの減少、抄替時間の短縮、などの効果が確認されている。また、定修後の配管内が空状態からの立ち上げでも早期に指示安定性を確保できることも確認された。

(本文82ページ)

音響信号による設備監視一音響診断技術とその適用事例一

株式会社山武アドバンスオートメーションカンパニー

オートメーション・アセット・マネージメント事業部 寺島 真介

日本の工業界では、コスト低減のために、プラントのさらなる自動化、省力化運転に対する要求がかなり強い。機械異常の監視や設備診断は、振動法に代表される診断技術と人の五感でのいわゆる熟練により行われているが、それぞれの設備から発生する音響信号を機械異常の監視や設備診断の自動化・省力化に利用することは、聴覚により様々な設備の異常を日常的に発見していることから、期待されることである。

モータやポンプに代表される回転機械の軸受け部の異常や配管からのガス漏洩など、動機械、静機械共に異常の発生とともに可聴域・超音波域の様々な異音が発生することはよく知られているが、人の五感では異常の判定に個人差が大きく、現場の騒音にかき消され異音を捉えられない場合もある。五感によらず暗騒音のなかで、異音成分のみを計測することができれば、音響信号を用いることにより設備管理の様々なメリットが生まれる。

プラントなどの暗騒音のある中で、対象とした設備から新たに発生した異音成分だけを分離・抽出する技術をIF-ASSETと呼んでいる技術により、プラントの暗騒音の中でのモータやポンプなどの回転機械の異常や配管からのガス漏洩発生の検知に成功している。IF-ASSET技術とは、暗騒音の影響をなくすための超指向性集音技術としてパラボラ集音器を用い、測定した音から通常時として記憶しておいた作動音を含めて、異常検知に不要な雑音成分を取り除き異音だけを強調して捉えるために、信号処理技術として逆フィルタ法を用いている。本稿では現場巡回で5年間IF-ASSET技術を使って回転機械から発生している音響信号の判定を重ねてきた中で異常を発見した事例の一部も紹介する。

(本文90ページ)

中性抄紙における中性ロジンサイズエマルジョンの定着剤をリグニンから調製し、その性能評価を行った。リグニンはクラフトリグニン(KL)とフェノール化硫酸リグニン(P-SAL)を用い、これらを定着剤へ変換するためにマンニツヒ反応とグリシジルトリメチルアンモニウムクロライド(GTA)との反応を適用した。パルプ/サイズ剤/リグニン誘導体の単純な系で定着剤としての性能評価を行ったところ、マンニツヒ反応を行ったKLは定着剤としての性能を全く示さなかったが、マンニツヒ反応を行ったP-SAL(MP-SAL)については高い能力を示した。これらはマンニツヒ反応に用いるアミンの種類により性能が異なり、pKa値が高いものほど、定着剤としての能力が高かった。

アラムを加えた系では、GTAと反応させたP-SAL(GP-SAL)およびMP-SALはともにサイズ効果を高める役割を果たした。これらサイズ処理した紙をクロロホルム抽出したところ、アラム添加のみの紙はサイズ効果がほとんど消滅したが、アラムに加えてMP-SALおよびGP-SALを添加した場合はサイズ効果が残存していた。従って、MP-SALおよびGP-SALはサイズ剤と繊維表面の結合を強める働きをしているものと思われる。

MP-SALおよびGP-SALは茶褐色を有しているため、これらの添加により白色度が低下した。クベルカームンクの理論から、白色度85%のパルプではMP-SALおよびGP-SALを0.2%添加すると、それぞれ16.9%および4.3%白色度が低下したが、白色度50%のパルプにそれらを0.2%添加した場合は、白色度の低下は1.9%および0.6%に過ぎなかった。従って、今回調製した新しいリグニン誘導体は高度の白色度を要しない新聞紙や中質紙用の定着剤として使用可能と考えられる。

(本文102ページ)

SAPとマイクロフィブリル状セルロース複合構造体に関する研究(第3報) —SAPとマイクロフィブリル状セルロースの複合構造体に関する研究—

株式会社日本吸収体技術研究所 鈴木 磨
東京大学 農学生命科学研究科 飯塚 堯介

SAPとMFCの2成分を混合溶媒系に分散して得られる分散スラリーから高吸水性のSAP/MFC複合体を製造するシステムに関して、混合溶媒中で示すSAP及びMFCのそれぞれの単独挙動については「アクリル酸系SAPの親水性混合溶媒中における膨潤、凝集挙動に関する研究」を第1報で、「水と有機溶媒との混合溶媒系におけるMFC及びBCの分散安定法に関する研究」を第2報で本誌に報告した。

本報告ではSAPとMFCの共存状態のスラリーについて、その安定する条件について検討した結果、次のような結果が得られた。

1) SAPとMFCの共存効果

- ・MFCはその分散液の示す高粘度効果によるSAPの凝集を防止する。
- ・MFCは微細繊維形状を保って分散しているため、SAP粒子相互の集団の接合を防止し、粘度効果と相俟って均一流動性を維持する。
- ・SAPは分散媒体中の水分を選択的に吸収し、1.5~2.2倍膨潤する性質を持っているが、MFCと共存させるとMFCはその高い抱水性により分散媒体中の水分を保持するためSAPの膨潤を防止する。
- ・MFCはSAPの膨潤を防止することによって分散媒体組成を長時間に渡って変化させない。

2) スラリー調整条件の検討

スラリー調製手順

- ・MFCの水分散液をエタノール/水分散媒体に添加して所定のMFC分散液を調製する。
- ・MFC分散液にSAPを添加分散させてSAP/MFC共分散スラリーとする。

SAP,MFCの濃度範囲

・SAPとしては表面架橋処理を行い、球状の形状を持つ逆相懸濁重合で得られるSAPを選択した方が、分散安定領域が広い。

- ・SAPの共存限界濃度は20~40%である。
- ・MFCの共存限界濃度は0.4~1.0%である。

SAP/MFC共分散スラリーの経時安定性とシート成形性能

- ・SAPの粒径、比重の影響が大きい。
- ・SAPの粒径が大きく影響する原因はSAPが媒体中の水分を選択的に吸収して膨潤するためである。このSAPの膨潤度は前述したようにMFCを共存させることにより大幅に抑制される。
- ・膨潤度は温度効果が大きく、特に25℃付近になると大きく膨潤するので、15℃以下にするのがよい。
- ・膨潤度にはエタノール/水比、SAP濃度も影響する。エタノール/水比については60/40になると膨潤度が大きくなるので、水比は40%以下にすべきである。

(本文113ページ)

パルプ特集

第9回パルプ技術セミナー開会挨拶	井上 敏雄…(1)
ECF漂白過程における糖の酸化とリグニンの酸化	松本 雄二…(3)
Ahl—stageTM酸加水分解とオゾン漂白による相乗効果	福沢 民雄、ピッカ・オラビ、ベヘマー・ヤンネ…(12)
高温二酸化塩素漂白の理論的基礎および第1号設備における操業結果	マーティン ラグナー…(21)
ECF漂白の環境改善効果—モデル実験および工場における実例—	大井 洋、中俣 恵一…(31)
漂白プラント排水中のCOD低減技術の状況	レナート・ミュラー、リレモア・ホルティンジャー、坂本 宗男…(38)
酵素・ECF晒の操業経験	大石 孝…(51)
オゾンECF漂白の操業状況	鈴木 高雄…(57)
ECF新漂白シーケンスの操業経験	原 普一…(64)
ECF漂白工程におけるスケール生成と防止技術	木幡 賢二…(70)
ECF漂白による金属管理への影響	ジョー コノバ…(81)
ECF漂白におけるスケール技術	田邊 寛和…(88)

総説・資料

次期世代の印刷適性試験について—IGT製GST試験機での試験方法—	橋本 敏通…(94)
-----------------------------------	------------

研究報文

ゼオライト原料としてのペーパースラッジ(PS)の評価(第1報) —ゼオライト合成に適するPSの組成範囲—	安藤 生大、齊藤 将人、村松 重緒、日吉 公男、春名 淳介、松枝 直人、逸見 彰男…(101)
磁性パルプ紙の製造(第4報)—パルプ細胞壁細孔への磁性材料の充填—	藤原 勝壽…(112)

工場紹介

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…(118)
-----------------	-------------------

会 告

…	…(03)
Coffee break(東アフリカでの紙造り)	堀 洗…(100)
バピルス(最近の注目特許)	…(126)
内外業界ニュース	…(129)
協会保管外国文献標題	…(140)
特許公報	…(143)
全国パルプ材価格	…(153)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(154)
統計	…(156)
協会だより(第2回定例理事会議事録、木科委便り)	…(158)

ECF漂白過程における糖の酸化とリグニンの酸化

東京大学大学院 農学生命科学研究科生物材料科学専攻木材化学研究室 松本 雄二

ECF漂白過程における多糖類の分解とリグニンの酸化分解の関係について、主に筆者の研究室で得られた実験結果をもとに総括した。酸素漂白過程におけるリグニンの酸化反応の進行は、明確に異なった3つのフェーズに分けられる。第1フェーズの反応は、分子状酸素がリグニン中のフェノール性水酸基を有するユニットを直接酸化する過程であり、最も大規模に酸化がおきる。酸素と速やかに反応しえる部分は第1フェーズにおいて反応を終えるため、第2および第3フェーズは、第1フェーズに比べてはるかにゆっくりとした過程であり、リグニンは主として活性酸素種が連鎖的に生成する自動酸化機構によって酸化されると考えられる。

分子状酸素とリグニンの反応によって活性酸素種が生成する。これらの活性酸素種はリグニンのみでなく多糖類をも攻撃する。酸素漂白の条件では、多糖類は還元性末端をのぞいて分子状酸素によっては酸化されないと考えてよく、ヒドロキシラジカルのような活性酸素種によってのみ酸化される。したがって酸素漂白過程における多糖類の分解は、リグニンの酸化に伴っておきる“共酸化”現象とみなすことができる。活性酸素種の生成に対する金属イオンの影響や、活性酸素種がリグニンあるいは多糖類と反応する際の反応選択性などに関して、種々のモデル実験系で解析した。オゾン漂白過程における“共酸化”現象についても簡単に紹介した。

(本文3ページ)

Ahl-stageTM酸加水分解とオゾン漂白による相乗効果

アンドリッツ株式会社 福沢 民雄

アンドリッツ・オイ ピッカ・オラビ、ベヘマー・ヤンネ

ECF漂白に用いるプロセス、薬品は現在多くの選択肢が考えられる。オゾン漂白、酸を使ったAhl-stageTM酸加水分解法、更にこれらを二酸化塩素漂白と組合せてより効率、経済性、環境へのインパクトの少ない漂白プロセスが開発、実用化されている。

近年の研究により、アルカリ蒸解中にキシランがヘキセンウロン酸(HexA)に変化し、漂白工程で薬品を浪費する、漂白性を阻害する、スケール問題、色戻り問題を起こすなどの弊害が解明されて来た。リグニンとHexAに対してClO₂の反応速度はほぼ同一であるため、有効なECF薬品である二酸化塩素を浪費する。未晒パルプ中のHexA量はL材の場合、酸素脱リグニン後でカップ価4~6に相当する。漂白窮1段薬品をClO₂とした場合、HexAにより、この二酸化塩素が無駄に消費される。Ahl-stageTMは、マイルドな条件下でHexAを酸加水分解する、これにより、ClO₂の節減、スケール抑制、色戻り減少を図ることができる。HexAは酸加水分解を経てフランカルボン酸に分解するが、そのClO₂との反応速度はリグニンより、はるかに遅い。従って、中間洗浄のないA/Doシーケンスも可能となる。オゾンはTCF漂白薬品として使われていたが近年、ECF漂白に応用されその効果が確認されている。オゾン漂白をECFに組合せることで、塩素系薬品であるClO₂の使用量を削減する。オゾンはHexAと反応しシュウ酸を生じ、スケール問題を起こすので前段で酸加水分解するのが効果的である。漂白前段にA-Zを導入することで相乗効果が得られる。ClO₂の節減、スケールの抑制、色戻りの減少、ピッチの減少の効果がある。(本文12ページ)

高温二酸化塩素漂白の理論的基礎および第1号設備における操業結果

クヴァナ パルピングAB社 マーティン ラグナー

高温二酸化塩素(以下D*で表す)漂白は急速な発展を遂げ、広葉樹(HW)クラフトパルプの無塩素(ECF)漂白法の第1段漂白用として標準的な選択肢になろうとしている。本稿では、多くの広葉樹樹種に関する実験データを紹介し、DEDシーケンスとの比較をしながら、D*EDシーケンスによるパルプの漂白特性を述べる。D*漂白法の第一号設備の操業成果をラボ結果と比較すると、よく一致することが明らかとなった。つぎに、高温二酸化塩素漂白法について、二酸化塩素漂白の前処理として高温酸処理を行う方法、いわゆる(AD)*技術との比較を行った。さらに、高温二酸化塩素漂白を組み合わせた2段階漂白シーケンスである(DQ)*(PO)について、強度特性や漂白薬品コスト等の比較を行った。この2段階シーケンスは他のシーケンスに比べて多くの長所を持っており、特に日本の状況に即していると結論づけることができる。

(本文21ページ)

ECF漂白の環境改善効果—モデル実験および工場における実例—

筑波大学 農林工学系 大井 洋

日本で2000年1月に施行されたダイオキシン類対策特別措置法では、ECF漂白工程を含めて塩素系漂白施設を特定施設として指定している。日本の規制では、ダイオキシン類の水質に関する排出基準は10pg-TEQWHO1998/Lである。これは、環境基準（1pg-TEQWHO1998/L）の十倍とされている。パルプ漂白工場の工程水と工場排水に含まれるダイオキシン類の量については、環境基準の観点から把握することが重要になっている。海外の研究においては、わが国の環境基準で議論されていない。そこで、LOKPを用いて過剰の二酸化塩素を添加した漂白モデル実験が行われ、さらにECF漂白転換前後の工場の工程水について、ダイオキシン類の水準の分析調査が行われた。また、ECF漂白操業が安定して行われている北越製紙新潟工場の工程水について、ダイオキシン類の分析結果が発表された。

一方、漂白工程からの有機塩素化合物全般を削減するため、日本では、酸素脱リグニンの導入による塩素使用量の適正化や排水処理設備の強化などが進められ、特にクロロホルムの排出削減を目的として、ECF漂白の導入が進められている。北越製紙新潟工場を導入したECF漂白におけるクロロホルム排出抑制の効果の事例を報告する。

塩素を用いずに二酸化塩素（ClO₂）を用いるECF漂白について、ダイオキシン類対策特別措置法において特定施設として指定されていることは明らかに不合理である。ECF漂白によってクロロホルムの排出量は大きく改善され、特に排水側で著しく改善された。

（本文31ページ）

漂白プラント排水中のCOD低減技術の状況

エカケミカル株式会社 レナート・ミュラー、リレモア・ホルティンジャー
日産エカケミカル株式会社 坂本 宗男

この報文では漂白プラント排水中のCODを低減する技術について、主として部分クローズド化に焦点を当てて説明する。また漂白プラントのクローズドサイクル化についても言及する。

酸素を使用しないユカリパルプ及び酸素で前処理したユカリパルプのECF漂白について実施した部分クローズド化に関するラボでの評価結果から次の結論が得られた。

- ・漂白プラント排水中のCOD、BOD、及び色度の約50%が回収系に戻される。
- ・Ba、Ca、Fe、Mg、Mnは20%以下が、硫酸塩は約35%が再循環される。
- ・全塩化物の約5%のみが回収系に戻される。
- ・ユカリパルプからの排水は処理しやすく、AOX、及びCODをそれぞれ約80%及び70%低減できる。

限外ろ過及びアルカリ白水の部分クローズド化により最終漂白排水中のCODを60%、AOXを40%減らすことができる。

またアルカリ白水の限外ろ過は工業的に入手できる浸透膜を使って高流量で汚れも殆ど無く達成できる。

パルプ工場でのフル運転経験により漂白プラントの部分クローズド化は可能であることが実証された。

工場からの排出総量を減らすにはより効果的な生化学的処理が考えられるべきである。

パイロットプラントでの結果からECMシステムでは漂白プラント排水をきれいな凝縮水、メタノールを含む凝縮水、二酸化炭素排ガス、及びナトリウム塩と重金属スラッジの混合溶液に転換できることがわかった。

（本文38ページ）

酵素・ECF晒の操業経験

王子製紙株式会社 米子工場 大石 孝

王子製紙米子工場は、1952年にわが国初の晒クラフト法による人絹パルプ製造工場としてスタートした。現在は、高級コート紙、アート紙等高級塗工紙専抄工場となっている。

パルプ設備は、1991年の近代化工事により、広葉樹パルプ用連続蒸解釜を新設した。その後1998年塗工紙設備増設工事により、針葉樹パルプ用連続蒸解釜の新設、広葉樹パルプ系漂白設備の増設を行った。この時、紙パルプ工場としては世界で初めてのキシラナーゼのオンサイト製造と本酵素による酵素処理を広葉樹パルプ系漂白工程に導入した。さらに、2000年には広葉樹パルプ系漂白工程を塩素段を含むコンベンショナル漂白からECF漂白に転換し、酵素処理は、ECF漂白においてもコンベンショナル漂白と同様にコストダウン効果が発揮されるとともに、酵素処理を含むECF漂白シーケンスは、環境負荷軽減に大きく寄与している。

（本文51ページ）

オゾンECF漂白の操業状況

日本製紙株式会社 勇弘工場 鈴木 高雄

日本製紙では勇弘工場LBKP（日産510トン、アカシア、ユーカリ主体）漂白工程において、国内で初めての中濃度オゾンECF漂白を2001年1月から稼働させた。シーケンスは、ZD0-E/OP-D1である。オゾン漂白を採用した理由は、パルプ品質が塩素系漂白と同等である、コスト的にも二酸化塩素ECFより安価である、排水およびパルプ中の有機塩素化合物を大幅に減少できる、などによる。設備的には、オゾン発生装置はオゾニア社製、漂白設備はアンドリッツ社製を採用、二酸化塩素発生装置はR2H法から過酸化水素を使用するHP-A法へ改造した。

現在のオゾン漂白パルプは、製品品質上特に問題なく各マシンで使用されている。オゾンのコストはほとんど電力費であり、自家発電など低コストの電力を使用できるかどうか、採用のポイントである。オゾンECFの晒コストは、塩素漂白と同等であり、D-ECFより安価であることが実操業で確認された。結果として、オゾン漂白の採用は、オゾン発生装置の初期トラブル多発とスケールトラブルを除けば、漂白効果、コスト、環境改善などほぼ当初期待した通りの成果を取めている。

（本文57ページ）

ECF新漂白シーケンスの操業経験

三菱製紙株式会社 八戸工場 原 普一

三菱製紙八戸工場は、2000年にLBKP製造設備のうちの3BKP系列についてECF漂白を導入した。2年間のECF操業経験から、ECF漂白は従来の塩素漂白と比較して酸素漂白後パルプの白色度の影響をより顕著に受け、更にこの白色度は未晒洗浄度の影響を受けることも分かった。

一方、漂白薬品無添加で2塔洗浄後の条件をそのまま保持させる漂白段を組み込んだ新しい漂白シーケンスDEopLDを開発した。L段は洗浄のみでは除去し難いパルプ繊維ルーメン内の汚染物質を、溶出（Leaching）除去することからL段と命名した。この新しい漂白シーケンスの採用により、環境負荷の低減等ECF漂白の効果をより発揮できるようになり、更にスケールトラブル等のECF漂白の課題とされていたものにも改善の方向性が見出された。

（本文64ページ）

ECF漂白工程におけるスケール生成と防止技術

栗田工業株式会社 紙パ推進部 木幡 賢二

クラフトパルプのECF（Elemental Chlorine Free）漂白工程では、シュウ酸カルシウムのスケール障害が起こりやすい。スケール生成のメカニズムは複雑であり、結晶の核生成および溶解、結晶成長、付着などが同時に起こる。スケール化の傾向は、pHおよびシュウ酸イオン濃度、カルシウムイオン濃度から求められるスケール化指数（Saturation Index）で予測できる。

スケール防止剤は、結晶の成長点に吸着することで、核生成の防止効果および結晶の晶癖効果、分散効果を示す。スケール防止処理の適用においては、核生成を完全に防止できるSIの上限値（Critical Saturation Index）を求め、このCSIによりスケール防止処理を最適化することができる。

ECF漂白は従来漂白に比べSI値が高くなる。二酸化塩素段の洗浄機において、CSIで最適化した“デボクリン処理”を適用し、安定操業につながった成功事例を紹介する。

（本文70ページ）

ECF漂白による金属管理への影響

オンデオナルコジャパン株式会社 紙パルプ部 ジョー コノバ

米国では、クラスター・ルールの実施に基づき、すべての漂白クラフト・パルプ工場は排水中の、吸収性有機ハロゲン化物に関する厳格な基準に適合する必要があるが生じた。ほとんどの工場では、吸収性有機ハロゲン化物の基準を達成するために、主にC段かCD第一段で、100%二酸化塩素を、その代用物として適用しようとした。二酸化塩素を代替物として、無塩素漂白（ECF）に転換した工場では、漂白設備の第一段の幾つかの操業パラメーターに影響が見出されるようになった。

いくつかの問題点のうち、そのひとつは、ECFによる脱リグニン工程において、塩素段に適用される二酸化塩素に100%変更できず、部分的にしか適用できなかった。またもう一つには、第一段でのpH上昇により、塩素やCD漂白法と比べて、その金属の溶解性は同一のレベルに達しなかった。

金属および金属イオンを管理することは、ECFによる漂白工程において、大変重要な課題となっている。従来の漂白方法では、影響が少なかった金属でも、無機の汚れを発生させ、過酸化化物による漂白において、その効率を低下させることになる。操業条件の幾つかについて、それを検討し、その最適条件を見出すことにより、漂白工程での様々な工程段階で、そのスケールに関する問題を減らすことができる。

（本文81ページ）

ECF漂白におけるスケール対策

伯東株式会社 四日市研究所 田邊 寛和

紙パルプ工場からの有機塩素化合物やクロロホルム排出に関する環境問題を背景に、クラフトパルプの新しい漂白技術が検討され実用化に至っている。

新しい漂白方法としては、塩素ガス及び次亜塩素酸塩を用いないECF漂白法、一切の塩素系酸化剤を用いないTCF漂白法の二つがあるが、日本国内ではECF漂白法の導入が一般的になっている。

もともと、クラフトパルプ漂白工程はスケール問題が発生しやすい工程ではあったが、ECF漂白への移行に伴い、スケール生成傾向にも大きな変化が現れてきている。

ECF漂白を導入している工場のいくつかでは、最初の酸性漂白段にシュウ酸カルシウムや硫酸バリウムスケールを経験している。

本報ではシュウ酸カルシウム、硫酸バリウムの特徴、操業上の対策等について触れるとともに、酸性漂白段のスケール防止に卓効を示す薬品とシュウ酸カルシウムスケール析出予測プログラムを用いたスケール対策プログラムを紹介する。

(本文88ページ)

次期世代の印刷適性試験について—IGT製GST試験機での試験方法—

アイジーティ・テストシステムズ 橋本 敏通

IGT印刷適性試験機は、会社設立年の1939年以降約60年以上にわたって世界各国の産業界及び研究・検査機関にて使用されている。その間、いくらかの変更・改良が加えられながらも、基本設計が全く変わっていない機種もある。これは、IGT試験機の完成度の高さを証明しているといえる。印刷適性試験を熟知した開発担当者たちが、じっくりと時間をかけて蓄積してきた技術をもとに細かな変更・改良を繰り返すことによって、成熟したIGT試験機が完成した。

しかし近年、製紙・インキ製造・印刷技術は飛躍的に向上した。弊社IGTも、従来品の長所をそのまま残しながらこの時代に適応した新機種GSTシリーズを送り出した。

この機種の特長は、印圧調整をバネ式から空圧式へ変更することによって精度を高め、オプション機能を整えることにより煩雑な方法をとるこなく、短時間に試験が実施出来るようになってきていることだ。

新機種GSTの詳細各部を御覧頂ければ、60年以上にわたって培ってきた技術や知識を大いに活用しながら、高い技術を持つ新時代に受け入れられるような機種の開発や改良に努めてきたIGT社の姿勢が理解頂けるだろう。

(本文94ページ)

ゼオライト原料としてのペーパースラッジ (PS) の評価 (第1報) —ゼオライト合成に適するPSの組成範囲—

静岡県富士工業技術センター紙リサイクルプロジェクトスタッフ 安藤生大, 齊藤将人, 村松重緒, 日吉公男
愛媛大学 農学部 春名 淳介, 松枝 直人, 逸見 彰男

静岡県富士市に所在する20社の製紙会社の協力を得てPSをサンプリングし、主成分元素の分析を行い、タルク、カオリナイト、カルサイト等の主成分鉱物の組み合わせと量比を推定し、ゼオライト原料としての可能性を検討した。その結果、以下の結論が得られた。

■凝集剤に由来する非晶質Alが多量に含まれる ($Al/Si > 1.0$) PSでは、ゼオライト生成量が多い。非晶質Alが多量に含まれる場合、ゼオライト骨格構造形成を妨害するCaOと反応し、ゼオライト合成を容易にする。■ゼオライトに相当するXRD回折ピークの積分強度の合計値を“Z index”と定義し、CaO含有率に対する回帰曲線 ($y = -0.36 \ln(x) + 1.33$) から、ゼオライト合成に適するCaOの含有率を求めた。その結果、CaO含有率が15.2%以下のPSはゼオライト合成に適し、CaOが38%以上含まれるとゼオライト合成が困難であることが明らかとなった。■Ca, Si, Alの原子比を用いた $XCa/Si - XCa/Al$ 図をもとにゼオライト合成に適する化学組成範囲を明らかにした。その結果、 $XCa/Al < 0.35$, $XCa/Si < 0.30$ の化学組成範囲では、ゼオライト合成が極めて容易に行うことが可能である。■分析した20種のPSは、 $XCa/Si/XCa/Al = 0.86$ の極めて高い直線性を有することが明らかとなった。この直線性を用いると、CaOとSiO₂, Al₂O₃のどちらかを分析することにより、他の1元素の含有量を推定することが可能である。■PSの化学分析値を基にノルム計算を行いタルク-カオリナイト-カルサイトの3成分図を用いて、PSのゼオライト原料として最適な鉱物組成範囲を明らかにした。

(本文101ページ)

磁性パルプ紙の製造 (第4報) —パルプ細胞壁細孔への磁性材料の充填—

愛媛県紙産業研究センター 藤原 勝壽

本論文では、前報で報告した方法に従って調製した磁性バルブ中のマグネタイト粒子の分布状態を検討した。まず、透過電子顕微鏡によって磁性バルブの細胞壁細孔内生成物を観察し、その電子線回折パターンの解析により、生成物が高い結晶化度を有するマグネタイトであることを明らかにした。続いて、TEMに接続したエネルギー分散型X線マイクロアナライザーを用い、マグネタイト成分中の鉄をマーカーとしてマッピング解析を行った。その結果、磁性バルブの細胞壁細孔にマグネタイトが生成していることを確認した。これらの結果から、マンガンフェライト、亜鉛フェライト及びマンガン亜鉛フェライトをin situ合成することにより調製した磁性バルブにおいても、その細胞壁細孔にフェライト粒子が充填されていることが推定された。

(本文112ページ)

総説・資料

- 製紙機械のトータルオートメーション 大島 賢治…(1)
新しいドラムバルピングコンセプト“TWINDRUMTM” ベルンハルト ミューラー、江口 正和、三浦 淳一…(6)
—ツインドラムのDIPライン実操業レポート—
OptiDwellシューニップカレンダーの応用 マッティ・ラレス、ステファン・クニ、マルティ・トゥオミスト、山崎 秀彦…(14)
環境負荷の軽減を目的とした非木材原料の新バルブ化法について
鈴木 恭治、星野香世子、井手 哲夫、井手 丈史、與田 清、日吉 勤、中田幸次郎…(22)
「ニーディングパルパー」の開発 磯部 伸夫…(26)
プロセスアナライザーによるチャージ管理 ユッカ・ノッケライネン、佐藤 武志…(33)
製紙用ルチル型酸化チタンスラリーの優位性 ウェイン・ローガン、伊与田秀一…(41)
表面塗工剤による紙の高機能化とそのメカニズム 栗原 隆紀…(49)
透気加速度による耐ブリストア性に関する研究(Ⅱ) 松田 信弘、山中 茂生、矢田 正明、座間 義明…(57)
高不透明度・高白紙グロス炭酸カルシウムの開発—FMT—OPシリーズの紹介— 大石 正幸 …(65)
シート枚数カウンター装置及びレーザーマーキングシステム 勝亦 光昭…(70)
品質保証型の防虫管理 横尾 暢哉…(75)
次世代欠陥検査システム—スマート・ビューICN欠陥検査システム— 鈴木 聡…(80)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(36)

- 北海道大学大学院農学研究科 環境資源学専攻 森林資源科学講座 森林化学分野 …(86)

研 究 報 文

- 広葉樹パルプからの紙の引張過程で生じるアコースティックエミッション 山内 龍男、畑中 高照…(89)
—叩解および紙力増強剤添加の影響—
非木材パルプ及び古紙パルプを配合した上質紙のライフサイクル影響評価
中澤 克仁、本田 智則、桂 徹、片山 恵一、山本 良一、安井 至…(96)

工場紹介(27)

- 北越製紙株式会社社長岡工場 北越製紙株式会社…(106)

会 告

- 知財散歩道(25)(データで見る紙パルプ産業の特許について) 吉川 宏…(85)
Coffee break(飯田の水引と私) 岩宮 陽子…(88)
パピルス(有害化学物質についての雑学) 石黒 浩之…(111)
内外業界ニュース …(116)
協会保管外国文献標題 …(127)
特 許 公 報 …(130)
全国パルプ材価格 …(140)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表 …(141)
統 計 …(143)
協会だより(第3回定例理事会議事録、自動化委員会便り、特許委員会便り) …(145)

製紙機械のトータルオートメーション

安川シーメンスオートメーション・ドライブ株式会社 システム設計グループ 大島 賢治

近年、各種製造業界では、“オープンネットワーク”、“マルチメディア”、“IT”といったキーワード下で、工場全体の集中管理化、自動化が推進されている。製紙業界に於いては、プロセス制御システム、ドライブ制御システム、品質管理システム、設備保全管理システム、といった種々のシステムが発展、確立しつつあるが、それらはほとんど個別メーカーによる個別システムである。同一ネットワークに接続し、計装や他の設備とドライブ装置間でデータを共有するケースもあるが、基本的には独立しており、その情報の共有化や活用といった意味では一部分である。また、通常メーカーが異なると、PLCや周辺機器が異なり、ハードウェア、ソフトウェア、エンジニアリングツール、必要とされる知識など全てが異なる。それは時には、トラブル発生時の問題解決への道を複雑化したり、有効なシステム活用を阻害したり、保全、管理上の負担要因の一つとなるケースも有り得る。本稿では1種類のPLC、HMIにより前述の殆ど全てのシステムを実現しているドイツ・シーメンス社の事例を紹介する。

また、制御装置の安定運転やトラブル発生時のダウンタイム短縮のために、近年、PCとネットワーク機器を活用したマルチメディア技術によるリモートメンテナンスやリモート診断が、製紙業界にも浸透しつつある。本稿では当社のリモートモニタリングシステムを併せて紹介する。

(本文1ページ)

新しいドラムパルピングコンセプト“TWINDRUMTM”—ツインドラムのDIPライン実操業レポート—

株式会社アイ・エイチ・アイ フォイト ペーパーテクノロジー エンジニアリング技術開発本部

ベルンハルド ミューラー、江口 正和、三浦 淳一

SP NEWSPRINT社は、2000年に既設550BDT/Dの1ループ白水ラインからなる洗浄法DIPラインの改造をVoith Paperに依頼した。本設備の原料は新聞古紙80%/雑誌古紙20%で2001年9月に順調にスタートアップした。このプラントには高品質新聞用紙向けONP/OMG古紙離解設備として世界で初めて新しいコンセプトである“TWINDRUMTM”が採用された。

古紙リサイクルプラントにおいてパルピングステージは重要な役割を担っており、繊維にダメージを与えることなく、紙を単繊維化すること、印刷インクやコート成分を繊維表面から剥離することが理想のパルピングである。もう一つの重要な要求は、夾雑物の効果的な除去は、微細化を防止して大きな形のままで除去することであり、これらの要求全てを満たすモジュールとしてSP NEWSPRINT社は新しいドラムパルパコンセプト“TWINDRUMTM”を採用した。

(本文6ページ)

OptiDwellシューニップカレンダーの応用

メツォペーパーInc. マッティ・ラレス、ステファン・クニ、マルティ・トゥオミスト

メツォペーパー株式会社 山崎 秀彦

メツォペーパーは、既に従来のハードニップやソフトニップに代わるロングニップカレンダー(OptiDwellシューニップカレンダー)を開発している。これは、シュープレスの技術とソフトカレンダー技術を応用発展させたもので、長いニップ滞留時間と非常にソフトなベルトを用いて、紙・板紙の平滑度や光沢度といった表面性および印刷適性の向上を図り、同時に飛躍的に嵩をセーブすることを可能にした。実生産マシンとしては、1994年、スウェーデンのコルスネス(Korsnas)社のPM5で第1号機がスタートアップして以来、順調な生産が続けている。次いで、OptiDwellの第2号機は同社のPM4に導入された。PM5では塗工液体容器用板紙および塗工白ライナーを製造し、PM4では非塗工容器用板紙を製造し実績を上げている。メツォペーパーは現在までにこの他にも、非塗工上質紙用に1台、液体容器用板紙用に1台のOptiDwellの納入実績を有している。

また、弊社のヤルベンパー・テクノロジーセンターでは1997年に実機対応のOptiDwellパイロットマシンをスタートアップさせ数々の研究・開発を行ってきた。

本稿では、OptiDwellの最終仕上げ用ファイナルカレンダーとしての有効性に加えて、新たに塗工板紙のための塗工前プレカレンダーとしての有効性について述べる。

(本文14ページ)

環境負荷の軽減を目的とした非木材原料の新パルプ化法について

静岡大学 農学部 鈴木 恭治, 星野香世子

株式会社大善 井出 哲夫, 井出 丈史, 與田 清, 日吉 勤

富士テクノサポート 中田幸次郎

非木材パルプ原料として知られるワラのパルプ製造は古くから東南アジアを中心に小規模な生産が行われていたが、近年、工場排水の水質規制が厳しくなり、これを満足できず生産中止を余儀なくされている工場が数多く見られる。

本研究では洗浄粗砕機と緩圧式ニーディング装置（ニュータイゼン）を使用することにより、環境汚染の少ない新しい非木材パルプ化法を検討した。

まず洗浄粗砕機での前処理により原料ワラは十分洗浄され、パルプ化されやすい形状になった。排水のSSは分離可能なものが多かった。緩圧式ニーディング装置に投入された原料は、温度が90～100℃に保たれる。稲ワラパルプ化は40～50分で行うことが出来る。パルプ化処理時のNaOH添加率は高いほど良質なパルプが得られるが、排水への負荷を考慮すると8～13%程度が適当と考えられる。NaOH添加率8%では一部に結束繊維が見られたが、叩解と漂白処理により改善できる。以上から洗浄粗砕機と緩圧式ニーディング装置の組み合わせは環境低負荷型パルプ化装置として期待が持てる。この方法は比較的小規模なスケールでのパルプ化に適合し得る装置である。

(本文22ページ)

「ニーディングパルパー」の開発

日本車輛製造株式会社 産業機械部 磯部 伸夫

古紙リサイクル率の向上に伴う原料品質の低化は処理プラントを複雑化し、エネルギー消費量を増化させるという新たな問題を引き起こしている。「環境にやさしいパルパーはどうあるべきか！」パルパーの本質に迫り、高濃度・連続式「ニーディングパルパー」を開発した。

繊維はできるだけ離解したい、異物はできるだけ離解しないで大きいまま排出したい。この相反する条件を高次元で満足させることを目標とした。具体的には、異物の微細化防止ではドラムパルパーを超え、繊維の離解度では高濃度パルパーを超える連続式パルパーを目標とした。

「ニーディングパルパー」は、長円筒タブとその内部に設けられた多段のローターとステーターからなり、上部から投入された原料は高濃度で離解されながら下降し、下部でニーディングされた後、スクリュウフィーダーから連続して排出される。

連続式のためバッチ運転に比べ周辺機器を小型化できる。またラミネート古紙のように極端に異物の多い原料に対しては、異物がパルパー内で団子になることなく大きいまま原料と一緒に排出されるため、処理が容易である。電話帳なども背糊が微細化されることなくそのまま排出される。

また、ニーディングパルパーの強力な離解力により、前段のニーダーを省略できるためフローが簡素化され、大幅な省エネルギー、省スペースを実現できる。

(本文26ページ)

プロセスアナライザーによるチャージ管理

メツォオートメーション株式会社 フィールドシステムズ

ユッカ・ノッケライネン, 佐藤 武志

製紙プロセスのウェットエンド管理により、全濃度、灰分濃度、ペーパーマシンのショートサーキュレーションにおける基本的な化学特性等を安定化させることは非常に重要なことである。安定性は、直接ペーパーマシンの運転性、紙質へとつながり、内部反応、メカニズム、力学及びそれらに影響を及ぼすものを対象とする鍵となる測定（key measurement）を知ることで達成できる。プロセスにおけるチャージのレベルとその変動は、プロセス環境とペーパーマシンの運転性に大きな影響を及ぼす。理想的なチャージは、弱いマイナスの状態に安定していることであり、ここにチャージ制御の動機と目標がある。オンラインチャージ測定のみが、ペーパーマシンのウェットエンド化学に関する必要な動的情報を与え、オンラインチャージ分析計kajaaniCATiを用いた測定により、チャージ制御を行うことが可能となる。代表的なチャージ制御システムは、メインとサブのコントローラーを含み、凝結剤を変動要因検証の結果に基づいて決定された最適な箇所に添加する。メインの制御ループは、kajaaniCATiの測定結果に基づき白水のカチオン要求量を制御する。サブコントローラーは、コート損紙等のショートサーキュレーションへ伝達されるカチオン要求量の変動を調整して、メインコントローラーの補助を行う。チャージ制御により、プロセス情報、プロセスの安定性、ペーパーマシンの運転性の改善、化学薬品の経済的かつ有効な使用といった多くの利益がもたらされる。

(本文33ページ)

製紙用ルチル型酸化チタンスラリーの優位性

米国デュポン社 デュポンチタニウムテクノロジー 技術サービスコンサルタント

ウェイン・ローガン

デュボン株式会社 東京本社 伊与田秀一

製紙業界では高品質な紙・板紙製品の不透明性向上のために酸化チタンを使用している。（塩素法ルチル型酸化チタンの製造技術が確立されるまではアナターゼ型酸化チタンが主流で使用されていた。）北米でのルチル型酸化チタンスラリーは25年以上の実績があり、その品質は改善され続けてきた。その結果、北米の製紙用酸化チタンの95%以上はスラリーで供給されている。また、最近では欧州および日本でも高品質のルチル型酸化チタンスラリーが着実に増加している。

多くの場合、酸化チタンメーカーのスラリー製品は製紙工場で分散されたものより10~12%程度光散乱能力が高い事が確認されている。これは高シア分散機により粒度分布が最適化されているからである。また、アナターゼ型酸化チタンはルチル型酸化チタンと比べ屈折率が低く、粒度分布が最適化されていないため、同等の不透明度を得るためには20%以上多く添加する必要がある。

スラリー製品の取扱いと貯蔵方法は決して難しくない。適切な仕様の設備および手順により操業上のトラブルを抑制し、顔料の高品質を維持できる。

（本文41ページ）

表面塗工剤による紙の高機能化とそのメカニズム

ハリマ化成株式会社 製紙用薬品事業部 栗原 隆紀

製紙業界における技術開発の躍進は品質面の高度化、多様化を生み、中でも表面塗工による紙の機能制御は品質向上の重要な手段の一つとして挙げられる。表面サイズ剤の適用は、紙へのサイズ性付与効果を補うのみならず、相対的な紙力増強効果、内添サイズ減添に伴う薬品処方へのトータル的なコストダウン効果を得ることが可能と考えられる。また、表面サイズ剤には印刷適性や耐水性、防滑性など様々な性能が要求され、中でも最近ではPPCにおけるインクジェット印刷適性（フェザリング、裏抜け等）の要求が高まっており、DIP増配系でのインクジェット適性の改善に対応しうる表面サイズ剤の開発が期待されている。

本発表では、紙への表面塗工による高機能化の機構解明の一環として、表面及び内添のサイズ剤がPPC用紙のインクジェット印刷適性や新聞用紙のオフセット印刷時のネッパリ抑制に及ぼす効果を検証すると共に、塗工液の浸透特性の指標となる動的接触角及び浸透性との関連性を考察した結果を報告する。

（本文49ページ）

透気加速度による耐ブリスター性に関する研究 (II)

JSR株式会社 高分子研究所 松田 信弘, 山中 茂生, 矢田 正明, 座間 義明

塗工層の透気性について我々は、高温・高圧の条件下での透気性が測定可能な加熱加圧式透気度測定機を試作し、透気加速度なる耐ブリスター性を議論する上で有用なパラメーターを提案している。本研究ではオフセット輪転印刷機を用いて乾燥温度を変量することにより市販A2オフ輪塗工紙（104.7g/m²）10種類と（127.9g/m²）11種類の耐ブリスター性に関して検討を行った。その中で、市販A2オフ輪塗工紙の耐ブリスター性に対しては、「原紙の層間強度」と「原紙層から塗工層方向へと透過する透気加速度」が重要であることを明らかにした。これは、気体の透過性はその透気方向に大きく影響されるためであり、「疎の構造から密の構造」へ透過する方がより気体は通り易い傾向にあった。従って、ブリスター現象を考察するには、実際にブリスターが発生する時の透気方向を考慮し、その透気加速度にて議論することが重要であると結論づけられた。

（本文57ページ）

高不透明度・高白紙グロス炭酸カルシウムの開発—FMT—OPシリーズの紹介—

株式会社ファイマテック 大石 正幸

近年、紙コーティング顔料としての重質炭酸カルシウムは、白色度の向上とコスト低減への貢献から益々使用が増大してきた。

重質炭酸カルシウムは、他のコーティング顔料に比較して、白紙グロスはやや低い印刷グロスが高い点、バインダー要求量が低く表面強度向上またはバインダー低減が可能という点から使用されて来た。使用の増大につれ、より白紙グロスの得られる微粒子重質炭酸カルシウムへの関心が高まってきている。

こうした中でファイマテックは、単に粉砕を進めた微粒子炭酸カルシウムだけでなく、粒度分布制御技術を駆使した種々のシリーズを開発してきた。

本報では、この粒度分布制御重質炭酸カルシウムであるFMT—OPシリーズについて、その粒度特性とコート紙特性比較結果を紹介する。

粒度分布制御重質炭酸カルシウムとしては、すでにスーパーコートシリーズ（SCシリーズ）を開発し、SC—95として国内4工場での生産体制を確立している。

SC-95は、汎用タイプであるFMT-90と比較するとやや細かい平均粒子径を持ち、印刷グロス・強度が共に優れている点に特徴があるが、高白紙グロスの要求に対しては平均粒子径を更に細かくした微粒GCCによって得られる白紙グロスのレベルには及ばない。

OPシリーズは、高白紙グロスが得られる微粒平均粒子径の領域もカバーする粒度分布制御重質炭酸カルシウムで、WVV%が高い値を示し、不透明度が高く隠蔽性に優れた結果を示した。また、白紙グロスが高いという特徴が得られた。

FMT-OPシリーズは、白紙グロスと不透明度の向上を目的としたコート紙用に推奨できる重質炭酸カルシウムである。隠蔽性の高いことから、板紙下塗り処方や微塗工紙へ、また高グロスが要求されるグレードへの対応も期待できる。

- ・OPシリーズ：高白紙グロス・高不透明度
- ・SCシリーズ：高強度・高印刷グロス
- ・FMTシリーズ：汎用タイプ、粗粒～微粒

(本文65ページ)

シート枚数カウンター装置及びレーザーマーキングシステム

株式会社丸石製作所 設計部 勝亦 光昭

当社は創業以来、自動機械の設計開発・製作・アフターサービスを一貫して行っている。

一方、海外の機械メーカーとの交流を積極的に行っており、世界ナンバー1と評価の高い、数々の機械を、日本国内のユーザーに納入している。

今回はこの中からパレットに積上げられた洋紙、板紙、段ボールなどの枚数を自動カウントするシート枚数カウンター装置と6軸ロボットを使用して指定枚数の位置にマーキングをする世界初のレーザーマーキングシステムMETROを紹介する。

この、シートカウンター装置及びレーザーマーキングシステムMETROは1989年オランダのFunction Control Research B.V. により開発された装置である。このシートカウンター装置は全世界11ヶ国で60台以上稼働している世界的に認知された装置である。

世界で初めてレーザーマーキングシステムをスキッド包装のラインに導入したユーザーではシートカッターの積取部に設置されていたテープマーカを撤去し、カッター積取部でオペレーターが枚数管理を行う必要がなくなった。このラインにはバーコードリーダーが設置され、その情報によりスキッド毎に異なる指定枚数の位置にマーキングを行っている。全自動のラインでオペレーターは介在していない。また、テープマーカによるキズ及びエンドユーザーでのマーカ混入のトラブルが解消された。

このシステムを導入する事により、生産性や製品の品質向上はもとより、設備管理費用の削減も可能となり、今後も普及していくと考えられる。

(本文70ページ)

品質保証型の防虫管理

アース環境サービス株式会社 開発部 横尾 暢哉

防虫管理とは、単なる昆虫駆除作業ではなく、製品への異物混入防止活動である品質保証の重要な活動の1つであり、予防という考えから進めていかなければならない。

工場製品への昆虫の混入を効果的に防止するためには、ハード面、ソフト面、従業員の意識の面を含んだ総合的なシステムを確立しなくてはならない。この総合的なシステムを実施することで製品への昆虫の混入の根本的な原因を解決することが可能になる。

我々は、多種多様な業種の得意先工場への昆虫を含め異物混入に対する工場オリジナルの総合的な異物混入防止システムTHC（総合環境衛生管理）を導入している。THCの主な活動は、以下のようである。

年間の計画（Plan）のもと、定期的な現場の目視点検、各種データのサンプリングとモニタリングなどを行い、現状の把握と問題の抽出を行う。それから、我々は、表面化もしくは潜在的な問題を解決する最良の改善対策の提案と計画を現場の方々と我々の中でディスカッションして決定していく。一旦計画が決定したら、実施責任者、実施予定日、実施ポイント、方法等を明確にし、確実に実行できるよう実施促進を行う。また、現場での作業が困難な場合は、我々が実際の作業を行う場合もある（Do）。対策実施の確認後、統計手法を利用した効果の確認を行う（Check）。もし対策実施の効果がなければ、改善対策の見直しや修正を行う。また、年2回は総括を行い、システムや活動の効果確認と今後の活動の修正、計画を行う（Action）。

このように、我々のTHCは継続的改善を行うことで、年毎に異物混入防止管理を効果的にすることが可能になる。本報では、我々の詳細なシステムの概念と手法について説明する。

(本文75ページ)

次世代欠陥検査システム—スマート・ビューICN欠陥検査システム—

コグネックス株式会社 サーフェース インスペクションシステム営業部 鈴木 聡

コグネックス (COGNEX) 社 (本社: 米国マサチューセッツ州) は次世代型欠陥検査システム「スマート・ビュー (SmartView)」を開発し、同システムはこれまで紙、不織布、金属 (鉄鋼、アルミ、銅箔)、フィルムなどさまざまな分野に導入されてきた。国内の製紙関係においても2000年に紹介されて以来、ライナー、塗工、ソーター、上質紙などの検査において実績を上げている。

「スマート・ビュー」は高性能な検査を実現するためにさまざまな最新技術を搭載しているが、大きく次の3つの特長がある。1つめは最新のCCDセンサを搭載したデジタル・カメラを採用しているため、ノイズに強く、高解像度。しきい値も複数をも同時並列で処理するためスポットとストリークを1つのカメラで同時検出できるなど、検出能力に優位性を持っている点である。2つめは、40種以上の欠陥の特徴量 (大きさ・形状・濃淡・位置など) による欠陥の分類が可能、すなわち画像判定で欠陥を最適分類することができることである。無害欠陥もこの画像判定で消去し、検査 (しきい値) レベルを下げることなく過検出を防ぐことができる。3つめは、マン・マシン・インターフェースのツールが豊富で、欠陥画像も容易に解析できること。カメラの視野全体の画像も取り込むことができるため、地合をモニターしたり、分析したりすることができる。

(本文80ページ)

広葉樹パルプからの紙の引張過程で生じるアコースティックエミッションー叩解および紙力増強剤添加の影響—
京都大学大学院 農学研究科 山内 龍男, 畑中 高照

紙の引張変形・破壊のミクロなプロセスおよびメカニズムを研究する目的で、広葉樹クラフトパルプからの紙の引張過程で生じるミクロな破壊に由来するアコースティックエミッション (AE) に及ぼす叩解および紙力増強剤添加の影響を検討した。最大引張荷重に至るまでに生じるAEの最大振幅分布からミクロな破壊、すなわち繊維間結合破壊や繊維破断に及ぼすこれらの影響を明らかにすることができる。針葉樹パルプからの紙と同様、広葉樹パルプからの紙でも叩解に伴う繊維間結合の増加は繊維破断および比較的強い結合の破壊をもたらす。ただしほぼ同じ引張強度を有する針葉樹パルプからの紙と比較すると、繊維破断は少なくまた繊維間結合の破壊においてもそのエネルギーは小さい。紙力増強剤の添加により比較的強い結合の破壊および繊維破断が増大する。叩解により増加した引張強度とほぼ等しいそれを有する紙力増強剤を添加した紙を比較しても繊維間結合破壊および繊維破断の状況においてほとんど差異は認められないが、後者では引張変形半ばですでに繊維破断や強い結合の破壊が生じる。

(本文89ページ)

非木材パルプ及び古紙パルプを配合した上質紙のライフサイクル影響評価
科学技術振興事業団 中澤 克仁
東京大学 工学系研究科 本田 智則
三菱製紙株式会社 経営企画部 桂 徹
東海大学 工学研究科 片山 恵一
東京大学 国際・産学共同研究センター 山本 良一
東京大学 生産技術研究所 安井 至

非木材パルプ (バガスパルプ・ケナフパルプ) 及び古紙パルプ (DIP) を配合した上質紙におけるLCI (Life Cycle Inventory) 分析結果を基にして、8種類のインパクト手法 (EPS1992, EPS2000, Eco-Point1993, Eco-Point1997, Eco-Indicator95, Eco-Indicator99, パネル法, Distance to Target法) によるライフサイクル影響評価を検討した。その結果、バイオマス起源のCO₂排出による影響を考慮した各種インパクト手法による上質紙の環境影響評価では、全ての手法においてDIP<木材パルプ<バガスパルプ<ケナフパルプの順で環境影響が大きくなる傾向が認められた。また、バイオマス起源のCO₂排出による影響を除外して比較した場合は、Eco-Indicator99以外の7種類の手法においてDIPより木材パルプの環境影響が小さいとの結果が得られたが、その差は極めて小さかった。さらに、8種類のインパクト手法による各種上質紙の環境影響を相対的に分析した結果、インパクト手法間の差は比較的小さく、Eco-Indicator99以外の7種類のインパクト手法で、ケナフパルプ/DIP比が1.8以下であった。各種インパクト手法内での各環境影響因子の比率を分析した結果では、CO₂排出による環境影響が極めて大きく、特にEco-Point1993とEco-Indicator99以外の6種類のインパクト手法で全環境影響因子内の約70%を占めていることが確認された。

(本文96ページ)

総説・資料

ウエットエンドの最適化による抄紙マシンの操業性	向上 但木 孝一、山路 宗利、朝田 知子、常川 謙二…(1)
懸濁物質連続分析法によりパルプ及び製紙プロセスの制御を改善	紅谷 智明…(11)
抄紙工程におけるアニオントラッシュ対策	陳 嘉義…(17)
プロリリーススタビライザーードライヤからの紙離れと走行安定性の向上	高野 行範…(27)
ロニゲンDCFフィルターの紹介	喜多野 寿…(32)
ASAサイズ発現機構について	松島 邦彦、高岡 学、雑古 博文、坂本 有紀、足立 善男 …(36)
長寿命溶射リップの開発	清水 亮、藤田 得生…(44)
連続蒸解釜オーバーレイ工法の開発について	伊藤 雅章…(51)
クラフトパルプ工程用新規薬剤	吉内 圭吾…(55)
次世代のカラー制御 ―そのストラテジと結果―	羽角 和正…(62)
VERIS社 電力・環境監視、省電力システム ―パソコンによるオンライン監視・解析システム―	服部 宏安…(73)

研 究 報 文

次亜塩素酸塩漂白過程から排出されるクロロホルムの削減	真柄 謙吾、オロフ カールソン、細谷 修二…(76)
段ボール箱手かけ穴の応力解析 ―穴幅と応力の関係―	松島 理、松島 成夫…(84)

工場紹介(28)

王子製紙株式会社岩淵工場	王子製紙株式会社…(91)
--------------	---------------

紙パルプ技術協会第56回定時総会報告	…(97)
--------------------	-------

会 告

会 告	…(03)
Coffee break(歴史における紙の再利用)	岡田英三郎…(75)
パピルス(最近の注目特許)	…(124)
内外業界ニュース	…(127)
協会保管外国文献標題	…(139)
特 許 公 報	…(141)
全国パルプ材価格	…(146)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(147)
統 計	…(149)
木科委便り、会誌編集委員会便り	…(151)

ウエットエンドの最適化による抄紙マシンの操業性向上

ソマール株式会社 FCプロセス部 但木 孝一, 山路 宗利, 朝田 知子, 常川 謙二

世界的な環境問題に対する関心の高まりや抄紙条件の中性化による影響でパルプ原料事情は、年々厳しさを増している。中でもDIPやコートブロークの配合量増加は、歩留り、濾水性等のウエットエンド物性や紙力やサイズ度等の紙質の低下を引き起こすばかりでなく、抄紙マシンの汚れトラブルを生じる要因にもなっている。このような生産性、操業性低下の歯止めとして、様々な薬剤が過剰に添加される傾向にあり、更なる抄紙マシンの汚れトラブルを引き起こすという悪循環をもたらしている。また、中性抄紙化に伴い微生物によるスライムトラブルの増加や硫酸バンドの効果低下によるピッチ、アニオントラッシュ等の夾雑物の系内への蓄積が増加している。現在、抄紙マシンの汚れ対策は、生産性、操業性向上にとり大きな課題の一つになってきている。抄紙マシン系内では、微生物によるスライムトラブルとピッチやアニオントラッシュ等の夾雑物は相互に汚れの原因となっている。そこで我々は、これらをトータル的に捉え、迅速に且つ適切な処理を施すことにより生産性、操業性を向上させる方法を検討してきた。

本報では、微生物的な汚れ対策としてのスライムコントロール剤「マイクロサイド」とピッチ、アニオントラッシュ等の夾雑物を効率的に捕捉するウエットエンド改質剤「リアライザー」とを組み合わせ、新規薬剤管理システム「R.M.S. (リアルモニタリングシステム)」によりウエットエンドをトータル的に改善する手法について報告する。

(本文1ページ)

懸濁物質連続分析法によりパルプ及び製紙プロセスの制御を改善

スペクトリス株式会社 BTG事業部 紅谷 智明

光学的方法による懸濁物質の連続分析法について述べる。この方法は、パルプおよび製紙産業において、パルプ、白水および工場廃液の分析に応用できる。この計器は透過測定法に基づくもので、この計器のユニークな特徴の一つは、懸濁液中の粗大粒子(繊維)と微細粒子(微細繊維、フィラー)を同時に、別々に測定できることである。したがって粒径の変化があっても、全体の濃度測定値は影響を受けない。この粒径の変化による影響は、光学的濃度測定器、特に濁度測定器にとって大きな問題となっている。

使用するセンサーはファイバーオプティクスにもとづいたもので、高い信頼性が保証される構造を有し、必要な整備も最小限となっている。測定ギャップに目詰まりの発生しない構造を採用し、センサーは自動クリーニング用の装置を備えている。これにより光の強さの変化あるいは、光学系表面の汚れによっても、測定が影響されないことを意味している。

この測定器は、パルプおよび製紙業界の様々な場所に設置され、良好な成績をあげている。最初に、この測定法の大きな利点のいくつかを紹介し、次いで、いくつかの応用例ならびに工場設置例について説明する。

(本文11ページ)

抄紙工程におけるアニオントラッシュ対策

栗田工業株式会社 紙パ推進部 陳 嘉義

古紙やブロークパルプの配合率向上、白水のクローズド化等により、白水循環系中のアニオントラッシュが増加し、抄紙系内の断紙・欠点発生の原因となり、連操期間の短縮、生産性の低下を招いている。特に近年、古紙原料の事情により抄紙pHの上昇によるバンドの凝結能力の低下により、バンドの代替として有機凝結剤(ポリカチオン)によるアニオントラッシュの対策が重視されつつある。

本報では、ラボの分析データと実機例を用いて、アニオントラッシュが引き起こす障害や、典型的なアニオントラッシュの抄紙工程における挙動、さらに、ポリカチオンとの反応を示した。また、実機応用に当たり、アニオントラッシュ障害の原因物質の分析や抄紙工程の解析を通し、抄紙全工程の生産性向上を見据えて、処理案の策定や薬品の選定方法、実機での適用結果を紹介した。

(本文17ページ)

プロリリーススタビライザー

株式会社アイ・エイチ・アイ フォイト ペーパーテクノロジー エンジニアリング部 高野 行範

ドライヤパートの前半、特に1群では紙力はまだ弱く、ウェブの取扱いには非常に繊細な注意を払うことが必要な箇所である。近年、抄紙機の高速化にともないドライヤドラム表面から安定して紙離れを行なうに必要なウェブへ与えるテンションは大きくなっている。ところが、テンションは湿紙強度により制限を受けることから、安定して操業を行なえる範囲は狭くなってきている。逆にいえば、紙離れに必要なテンションを減少させることは走行安定性の向上につながり、最終的には操業速度アップや操業効率の改善につながる。

このたび新たに開発されたプロリリーススタビライザーは、今まで多数納入され、その優れたパフォーマンスにより高速操業を可能にしてきたデュオスタビライザーをさらに改良し、特に紙力の弱いドライヤパート前半に設備する。ドライヤドラムからの紙離れ位置で、従来のデュオスタビライザーに比較してより安定してウェブを保持することが可能であり、このことはウェブの走行安定性をさらに改善し、今まで制限されてきた抄速を上げることを可能とすることで、ドライヤパートでの操業を最適化することが期待できる。すでに納入した実機での操業結果からもその効果は実証され、紙種によることなく、より高速での安定した操業に寄与している。

(本文27ページ)

ロニンゲンDCFフィルターの紹介

伊藤忠産機株式会社 生活環境機械部生活産業機械課 喜多野 寿

弊社、伊藤忠産機株式会社では1998年から米国RPA Process Technologies社製作のロニンゲンDCFフィルターを国内販売している。RPA Process Technologies社は、カラー、サイズ液等のコンディションアップを目的とした精密フィルターの製作では世界でトップの技術、実績を持つメーカーであり、本報でご紹介するDCFフィルターはこれまでのフィルターコンセプトを堅持しつつ、逆洗プロセスを不要とする技術を持った最新シリーズのものである。

DCFフィルターの最大の特徴は、独自のクリーニングディスク、フィルターエレメント及びパージ機構により優れたろ過と異物除去を連続的に行うことができることである。連続運転のため、逆洗時のバックアップフィルターが不要となったことによりフィルター洗浄の必要がなくなり、それによる下流濃度変化を極力少なくすることが可能となった。

(本文32ページ)

ASAサイズ発現機構について

星光PMC株式会社 研究開発本部 松島 邦彦、高岡 学、雑古 博文、坂本 有紀、足立 善男

ASAは中性抄造に広く使用される合成サイズ剤の一つとして良く知られているが、環境問題、古紙使用比率の増大、抄造系内のクローズド化によるアニオントラッシュと呼ばれるサイズ性阻害物質の増加及び抄造系のpH上昇によって益々その重要性は高まってきている。

ASAのサイズ発現機構に関する報告は数多く出されているが、更なる知見を深めることを目的としてASA及びその加水分解物について検討を行った。検討に際して、最も単純な系で検討を行うために、実験は濾紙を用い、ASA又はASAcid (ASA加水分解物) の水乳化物及びASA又はASAcidのトルエン溶液による含浸法で行った。

検討の結果、ASA樹脂を用いた場合、当初の予想に反し最もパルプ繊維へ均一に分布しサイズ効果に優れると思われたトルエンワニス含浸よりも、水乳化物含浸の方が優れたサイズ効果を発現した。ASAサイズ剤を用いたサイジングにおいても他のサイズ剤を用いた場合と同様にパルプ繊維上でのサイズ剤分布は重要であるが、得られた結果から、パルプ繊維上にサイズ剤の均一皮膜を形成することは必ずしも重要ではなく、サイズ剤成分をある大きさの点で分布させることの方が、サイズ効果を効率的に発現させるには重要な要素ではないかと思われる。

(本文36ページ)

長寿命溶射リップの開発

株式会社野村鍍金 技術部 清水 亮、藤田 得生

フェルトサクシオンボックス (別名：ユールボックス) は抄紙機のプレスパートに設置され、真空を作用させる事で湿紙から脱水された白水の汚れ及びフェルトをクリーニングするシャワー水除去等の役目がある。当社では '97年に溶射丸形リップを開発したが、サクシオンリップの長寿命化、コスト低下、軽量化等を目的とし角型リップの開発を再スタートした。リップの構造は表面処理を施したステンレスの板と樹脂の基板とを接着した構造とした。基礎試験を行なった結果、樹脂材料は特殊フェノール樹脂及びFRP、接着剤はエポキシ系を用いることとした。また、リップ皮膜はテーパー摩耗試験の結果を参考にし、タングステンカーバイド溶射、酸化クロム溶射、グレーアルミナ溶射、ジルコニア溶射、SiC分散Ni-Pめっき、Ni-Wめっき、Crめっき、アルミナ焼結材の8種類について検討した。擬似リップ摩耗試験後、摩耗減量、フェルトの損傷、リップ表面外観を評価した結果、リップ皮膜の耐摩耗性としてはグレーアルミナ溶射とタングステンカーバイド溶射が優れていることが分かったが、後者はフェルトへの損傷性の問題がある。一方、前者のグレーアルミナ溶射は他の皮膜と比べると厚膜化が可能で局部表面傷についても良好な特性を示している。従って耐摩耗性を主体とするならばリップ皮膜材料として最適と言える。また、フェルトの損傷を進行させないということが第一優先であれば酸化クロム溶射が適していると言える。

(本文44ページ)

連続蒸解釜オーバーレイ工法の開発について

ダイオームメンテナンス株式会社 開発部 伊藤 雅章

今まで国内では炭素鋼で製作された連続蒸解釜は薬品及びチップによる腐食・摩耗により減肉が発生するため、延命化対策としてステンレスプレートによるライニングを実施してきた。しかしステンレスプレートによるライニングは溶接部の腐食および熱応力による亀裂が発生する可能性が高く、従来より改善が望まれていた。今回大王製紙株式会社のNKP連続蒸解釜の延命化対策として肉盛溶接（オーバーレイ）を当社と日鉄ハード㈱で協同開発し、2002年3月に洗浄ゾーン110m²を施工した。当社のオーバーレイ工法の特徴は以下の2点である。

① 施工工期を最大限に短縮

自動昇降式ステージを使用することで、オーバーレイ装置の組立・解体、溶接面の検査が短時間で施工可能となった。

② 高い作業安全性を確保

従来の鋼管材、丸太による足場に比べ、転落の危険性がなく動力で昇降できる自動昇降式ステージにより安全に連続蒸解釜内全面の洗浄・修理・点検が可能となった。

今後、従来のSUS304Lクラッド鋼の摩耗にも対応できる溶接材料も開発し、安全に、短い工期で国内の製紙会社に連続蒸解釜の延命化対策を提供していく。

(本文51ページ)

クラフトパルプ工程用新規薬剤

サンノプロ株式会社 研究総括部 吉内 圭吾

クラフト法は非常に優れたパルプの製造方法であるが、最大の欠点は、蒸解によるパルプの収率が低いことである。この欠点を改善すべく、アントラキノン誘導体やポリサルファイド系の化合物がパルプの収率向上薬剤（蒸解助剤）として幅広く使用されている。“蒸解促進剤”は、これら蒸解助剤の優れた機能を促進する薬剤であり、使用することによりパルプの収率をさらに上げることができる。また、蒸解助剤はリグニンの分解作用も有するため、本蒸解促進剤の使用によりパルプのカッパー価をさらに低下させることもできる。

蒸解後の漂白方法には多段漂白法が採用されており、中でも酸素漂白工程と晒工程を採用している所が大半を占めている。晒工程では、塩素が主な漂白薬品として使用されているが、この使用はダイオキシン発生の原因となりうるため、環境問題の観点からみると、今後は塩素の使用量を減少させていくことが好ましい。“酸素漂白促進剤”は、酸素漂白工程における漂白性を向上、すなわち脱リグニン率を向上させる薬剤である。これにより、塩素のみならず、苛性ソーダ、二酸化塩素など、晒工程で使用されている漂白薬品の消費量を減少させることができる。さらに、この効果発現に伴い、晒工程から排出される排水中の全有機物塩素化合物量の低下による排水処理費用低減効果も期待される。

これらはいずれもクラフト法において有用であり、将来が期待される薬剤である。

(本文55ページ)

次世代のカラー制御—そのストラテジと結果—

ハネウェル株式会社 営業技術部 羽角 和正

近年、シェード変動と製品外観に対し、より厳しい品質要求が高まってきており、製紙業界は品質と効率向上を求めて、カラー変更に必要な時間とそれによる損紙発生とを削減する方法を探究してきた。カラー変更の手動制御では変更の複雑さに応じて所要時間が1時間にもなることがある。近年は在庫削減と顧客への迅速納品の要請が強く、製紙メーカはこれまで一般的であったシェードを徐々に変えていくという贅沢が許されなくなり、各シェード製造の生産工程を短くせざるを得ず、難しいシェード変更が頻繁に行われるようになってきた。

加えて、カラー制御のソリューション内容にも進化が見られている。カラー制御の新しいアプリケーションとして蛍光増白剤の存在下でのカラー制御が可能となり、染料効率の変化と損紙によるカラーの乱れを把握出来るようになり、紙の表裏差を処理できるようになった。また、同一グレード内のシェード安定性の向上を目的とする制御ストラテジにも前進が見られた。こうした新しい制御技術により、応答性に優れ、かつ色座標をこれまでになくターゲットに近く保つことの出来る堅牢なモデルが実現されるに至った。

イギリスにおいて弊社の次世代カラー制御システムについて、四工場（ファインペーパー抄紙機2台と新聞用紙抄紙機2台）で試験評価を実施した。その結果、上質ファインペーパー抄紙機ではシェード変動が30%削減され、カラーチェンジ時間が50%削減された。再生新聞用紙抄紙機ではデルタE変動が45%削減され、その結果シェード変動は肉眼で識別できないまでに改善された。

この新しい制御システムには、多変数スーパーバイザリ・カラー制御機能、染料ゲインの自動決定機能、染料効率の補償機能、染料レシオのマスター／スレーブ制御機能、カラー変更の自動制御機能等が備わっている。本報では、次世代カラー制御システムの機能とその結果について紹介したい。

(本文62ページ)

VERIS社 電力・環境監視, 省電力システム—パソコンによるオンライン監視・解析システム—
株式会社日東商会 服部 宏安

アメリカのVERIS社では、ビルやファクトリーオートメーション用各種センサーをハネウェル・ジョンソンコントロール等各社に納入しているが、このたび、電力会社とタイアップして電力リモート監視システムと消費電力削減システムを開発した。VERIS社の電力センサーとシステムは次のようなものである。

ビル等全体の省エネ管理システムとインターネットを使った地域・工場等全体の省電力・省エネ管理システムであるサブメーターシステムは電源を必要とせず、ワンタッチで取りつけられ、マイクロプロセッサとトランスミッター・メモリーが内蔵されたコンパクトなCTを使って電力・電流・電圧などの信号、及び各種の情報を電話線・インターネット等を使ってリアルタイムに相互交換し、コンピューター解析するシステムである。既に電力会社の地域電力管理やビルのテナント電力管理に使われている。kW/kWhだけでなく力率、有効・無効電力などの電力の品質もリアルタイムに解析できるので、モーターなどの電力監視に有効である。

CO₂センサーはセットポイント出力があり、CO₂値で換気扇制御ができるので、換気扇を常時運転する必要がなく、省エネルギーになる。既にシンガポールでは省エネルギーの為、法律で駐車場にこのシステムを取りつけることになっている。

このシステムは既に日本でもJRの電力リモート監視、セイコーエプソン等のファクトリーオートメーション等に使われているが、エネルギー管理指定事業法に関連し、製紙・パルプ業界でも今後、幅広く使われていくものと考えられる。VERIS社のセンサー・システムはシンプルで高精度、低価格で力率・無効電力等の電力の品質が簡単に測定でき、省電力システム設計が可能になる。

(本文73ページ)

次亜塩素酸塩漂白過程から排出されるクロロホルムの削減
森林総合研究所 成分利用研究領域 真柄 謙吾, オロフ カールソン, 細谷 修二

平成9年に発表された製紙工場からのクロロホルム発生量調査以降、製紙連合会の自主管理計画に沿ってクロロホルム発生量は順調に減少している。これは、ハイポの過酸化水素への転換や漂白プラントのECF化によるところが大きい。しかし、すべてのハイポ漂白を過酸化水素へ置き換えることは、両者の反応機構の違いから困難であり、またECF化は中小企業にとってすぐに対応できるほど低コストではない。このような状況を鑑みて、ハイポ漂白中に発生するクロロホルムを、その漂白条件を変更することによって他の無害な物質へと変換することを検討した。

クロロホルムは温度70°C、pH12以上の条件下において水酸化アニオンにより求核的に攻撃を受け、脱ハロゲン化を経てギ酸へと変換される。この反応機構を利用することによって、漂白中に発生するクロロホルムを分解できる可能性がある。これを確認するために、上記反応条件下でグアヤコールと次亜塩素酸塩を反応させクロロホルムの発生を確認したところ、その発生はほぼ完全に抑制されることが明らかとなった。また、クラフトパルプやDIPのハイポ漂白においても、上記反応条件を適応することでパルプ品質を劣化させることなくクロロホルムの発生を抑制することが可能であった。さらに、反応系を密閉せずにハイポ漂白を行っても、発生するクロロホルムの90%は大気中に拡散することなく系内でギ酸へと変換されることが明らかとなった。

(本文76ページ)

段ボール箱手かけ穴の応力解析—穴幅と応力との関係—
愛媛大学地域共同研究センター 松島 理
愛媛大学名誉教授 松島 成夫

有限要素法によって、段ボール箱側板(幅L=240~302.5mm、高さ207.5mm)の手かけ穴(平行部の長さΔL0=0.0~62.5mm、穴側端は半円弧:半径r=12.5mm)に一樣持ち上げ応力pが働く場合の弾性応力解析をおこない、その応力状態を議論した。

絶対値の大きい幅および高さ方向の垂直応力 σ_x 、 σ_y およびせん断応力は穴の上辺および側端付近に集中する。 $|\sigma_x|$ の最大値は、 $\Delta L0 < 1.6r$ では穴上辺に、 $\Delta L0 > 1.6r$ では板上辺の中央位置にある。 $|\sigma_y|$ の最大値は、 $\Delta L0 < 1.6r$ では穴上辺に、 $\Delta L0 > 1.6r$ では穴側端にある。 τ_{xy} は負で、 $|\tau_{xy}|$ の最大値は、 $\Delta L0 < 1.6r$ では穴上辺に、 $\Delta L0 > 1.6r$ では穴側端から $r/2$ 上部位置にある。

ΔL0の増加に伴って、 σ_x 、 σ_y の最大値は増加し、 σ_y の最小値の絶対値は減少する。そして、ΔL0の増加に伴って、 σ_x 、 σ_y の最小値の絶対値は減少、増加する。

(本文84ページ)

環境特集

第10回環境セミナー開会挨拶	奥島 俊介…(1)
地球温暖化対策—20世紀後半異常社会からの脱却	外岡 豊…(2)
地球温暖化問題と課題	植田 拓郎…(14)
森林の二酸化炭素吸収の考え方	藤森 隆郎…(33)
企業における京都議定書対応戦略	西村 邦幸…(40)
化学物質総合管理の今後の展開—自主管理と人材育成—	増田 優…(43)
PRTR等、情報公開に伴う企業の対応	星川 欣孝…(50)
土壌汚染対策法について—現状と汚染リスク—	青木 鉦二…(57)
水質環境基準の今後の動向	瀬川 恵子…(76)

総説・資料

最新の欠陥検出システムとその方向性—NASP—マルチ500システムの技術と方向性—	中田 雅博…(80)
“イーゼースプライス”の展開	岡本 征也、柏原 有紀、向笠 宗孝…(86)
第70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…(90)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(37)

静岡大学農学部 森林資源科学科 木質科学講座 木材化学研究室	…(110)
--------------------------------	--------

研究報文

FE—SEMによるクラフトパルプ表面壁層の帰属	岡本 哲明、飯塚 堯介…(114)
環境報告書用紙のライフサイクル・アセスメント	中澤 克仁、山田 耕平、桂 徹、庭田 博章、片山 恵一、安井 至…(119)

工場紹介(29)

日本製紙株式会社旭川工場	日本製紙株式会社…(132)
会 告	…(03)
知財散歩道(26)(日本の再生について思うこと)	船江 晴芳…(112)
Coffee break(人間と機械の目で検知できる紙幣用紙)	植村 峻…(113)
バピルス(米国の最近の紙パルプ産業の研究動向)	矢口 時也…(140)
内外業界ニュース	…(145)
協会保管外国文献標題	…(156)
特 許 公 報	…(159)
全国パルプ材価格	…(166)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(167)
統 計	…(169)
書 籍 紹 介	…(171)

2003年10月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2003年10月

第57巻 第10号（通巻第631号） 和文概要

地球温暖化対策—20世紀後半異常社会からの脱却

埼玉大学経済学部 外岡 豊

20世紀後半は巨大資本のビジネス競争により世界的な大量消費がなされ世界的な資源の枯渇と環境の破壊を招いた。オゾン層破壊、気候変動、化学物質汚染など地球史的にも異常体験といえる時代であった。持続可能的発展と簡単に言うが20世紀後半の延長上には持続可能社会への入り口さえ見つかからないであろう。持続可能社会への再出発点として3千年紀の人類社会の方向性を考え、20世紀後半の異常性を再確認して21世紀前半の日本のあり方を考える。地球温暖化問題はその再出発への合図となる。

（本文2ページ）

地球温暖化問題と課題

経済産業省 製造産業局 紙業生活文化用品課 植田 拓郎

1997年12月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（COP3）において採択された「京都議定書」の約束を果たすため、エネルギー多消費産業である紙・パルプ産業の地球温暖化対策への取り組みは重要な課題である。しかしながら、最近の景気低迷による企業収益悪化の影響を受け、環境対策に対する投資が懸念される状況にある。そのため、紙・パルプ産業においても環境問題に対処するだけでなく産業競争力を強化することが不可欠である。このような我が国紙・パルプ産業を取り巻く状況を乗り越えていくためにも、紙・パルプ産業の現状と直面する課題を十分に認識しておく必要がある。以上の観点から、地球温暖化問題に関する政府の取り組み、紙・パルプ産業の現状と課題、産業競争力強化に向けた方策などについて述べる。（本文14ページ）

森林の二酸化炭素吸収の考え方

日本林業技術協会 藤森 隆郎

森林生態系の二酸化炭素の吸収と貯蔵によって、大気中の二酸化炭素濃度の緩和を図ることは大きな意味を持つ。炭素の吸収促進と炭素の貯蔵量を最大に近い値に持っていくことはどちらも重要であるが、同じ林分で両者を同時に達成することはできない。炭素の吸収速度と貯蔵量は林分の発達段階によって変化し、吸収速度は若齢段階で、貯蔵量は老齢段階で最大値に達する。

したがって吸収量を高めるためには、若齢段階の後期から成熟段階の前期ぐらいまでを目標林型とし、貯蔵量を高めるためには老齢段階を目標林型にすべきである。前者を達成することは木材生産のための森林管理と同調し、後者を達成することは生物多様性や水土保全など環境保全のための森林管理と同調する。したがって管理目標に応じた目標林型を流域に配置する森林計画の実践が重要である。

木材を加工するために要するエネルギー量は他の物質材料を加工するために要するエネルギー量より少ないので、持続可能な木材生産を前提とした木材の利用促進は、化石エネルギーの使用削減に連なる。また、木材（廃材を含めて）をエネルギーとして使うことは、その化石エネルギーの使用量削減に連なり、大気中の二酸化炭素緩和策として大きな意味を持つ。（本文33ページ）

企業における京都議定書対応戦略

三菱総合研究所 西村 邦幸

京都議定書は2004年までには発効すると予想される。その場合日本では第一約束期間（2008～2012）に1990年のレベルから、温室効果ガス排出を6%減少させることを要求されることになる。仮に国内の手段のみこれを達成しようとする、日本の産業界にとって大きな負担になると考えられる。既に高度な省エネ対策、すなわちCO2削減策が講じられてきたことが理由である。本報は、京都議定書に対応するために将来の企業戦略を検討することの重要性について述べる。

（本文40ページ）

化学物質総合管理の今後の展開—自主管理と人材育成—

東京農工大学工学部 増田 優

1970年代からOECDなどの国際機関において化学物質管理に関する論議が積み上げられ、種々の考え方や原則、そして制度が制定されてきた。こうした動向を踏まえつつ、科学的知見と論理的な思考を基本とする「化学物質総合管理」という概念を提起した。「化学物質総合管理」に基づく活動の柱のひとつが自主管理であり、大きな成果を上げてきた。

今後の動向は、国際機関の動き見つつ、科学的知見に基づき論理的に思考をすることによって予見可能である。先んじた者が機会を制し、経営にプラスに転化することができる。

こうした事柄を俯瞰的に論じる学問として「化学物質（総合）管理学」の構築が試みられ、それに基づく人材育成が始まりつつある。
(本文43ページ)

PRTR等、情報公開に伴う企業の対応
ケミカルリスク研究所 星川 欣孝

我が国のPRTR制度は、「特定化学物質の環境への排出量の把握等及び管理の改善の促進に関する法律（化学物質管理促進法）」によって導入され、その第1回集計・推計データが本年3月20日に公表された。NGOサイドでは、横浜国大の浦野教授らや有害物質削減ネットワークがPRTRデータを活用して、事業者へ排出量の削減を促す活動を予定している。

こうした状況を踏まえて、ここでは、化学物質管理促進法の目的、化学物質リスク管理の留意点、およびリスクコミュニケーションの留意点に関する私見を述べる。それぞれのポイントは、法律で規定される「化学物質管理指針」に留意した適切な自主的管理、管理目標値の自主的設定における科学性の追求、および関連政府機関における科学的リスク論に基づく化学物質管理への率先の取り組みの必要性である。

(本文50ページ)

土壌汚染対策法について—現状と汚染リスク—
株式会社環境管理センター 土壌環境事業部 青木 鉦二

典型7公害の一つである土壌汚染について具体的に規定する法律は、これまで農用地のみに適用する法律があったが、今回農用地以外も対象とする「土壌汚染対策法」が施行された。しかしながら、土壌汚染対策法は健康被害を防止するため最小限必要な事項を規定した法律であり、その対象範囲は狭く限定されている。この法のみに従って調査の要不要を判断したり対象物質を限定した調査を行った場合、汚染を見落とす可能性があり、企業経営や土地取引に大きなリスクが残る場合がある。このリスクを回避・低減するためには、法を満たすだけでなく、対象地の過去の履歴を踏まえた調査を行い、将来の土地利用計画に即した対策を行うことが必要となる。

(本文57ページ)

水質環境基準の今後の動向
環境省 水環境部水環境管理課 瀬川 恵子

水生生物保全のための水質環境基準に関する専門委員会が最近その技術内容を報告した。報告は河川や他の水域における重金属及び化学物質による汚染から水生生物を守るための数値を設定する基本的な考えを示している。特にこの報告は亜鉛の水質環境基準とホルムアルデヒド等3項目の予防的なモニタリング目標の設定の必要性を指摘している。この報告の内容は今後中央環境審議会の水環境部会にて議論される。

本報では、水質環境基準の今後の動向について概観する。

(本文76ページ)

最新の欠陥検出システムとその方向性—NASP—マルチ500システムの技術と方向性—
オムロン株式会社 ビジョンシステム事業部技術部 中田 雅博

オムロンの検査装置は、NASPシリーズのマルチ500システムにおいて、検出部のテクノロジーを一新し、次世代装置としてさらに変化をとげた。その検出部のベースとなる基本思想は、プラットフォーム思想である。つまり、基本となるデジタルハードウェアに、ロジカル&ソフトをファームウェアとして実装することにより、その本来の機能を発揮する。そのロジックは、ソフトウェアが変更可能なため、製紙業界における日々の要求に応える構造となっている。

さらに、検出アルゴリズムは、弊社独自開発のデジタル画像処理が組み込まれている。主として淡欠陥・スジ欠陥などが対象となる欠陥である。

すべての管理情報・調整パラメータ・モニタ機能を上位PCの管理下において自在に扱えるため、リモートメンテナンスの実現間近になり、またその機能を使うことによりユーザビリティの高いシステムとして変貌をとげている。

このように、当社では、機能・性能・ユーザビリティの向上を図りながら、製紙業界の要求を的確にとらえ、さまざまな提案とその実現をおこなうべく、検査装置の開発を日々行っている。

(本文80ページ)

“イーゼースプライス”の展開

テサテープ株式会社 岡元 征也, 柏原 有紀, 向笠 宗孝

我々は、2001年紙パルプ技術協会年次大会において、製紙工場向けのイーゼースプライス・ファーストラインを紹介した。これをきっかけに、わが国の製紙メーカー各社において、採用して頂いた工場が数多くある。我々の新技術がいささかでも、業界のお役に立てたことはまことに有難いことであり、ここで改めて感謝を表したい。

本報では、特異な構造をもつイーゼースプライスのベースティング機構について解説し、実用上の問題点と対応策を紹介する。あわせて2001年に紹介した後に達成した世界各地における実績について報告する。

バイヤスドルフグループに属するテサAGは、ドイツにあって多種類の粘着テープを製造し世界中に販売しているが、製紙工業向けにはイーゼースプライスを始めとする再パルプ化可能な、いわゆる水溶性テープを開発・製造している。活発な研究開発投資の一環として自動仕立て装置に適合する新技術を開発中である。現在のイーゼースプライスは、スプライスの準備作業が、手作業ないしリリーラーを利用した半手作業によるが、全自動機に適合する新製品の開発コンセプトと開発状況を紹介する。また、これまで作業が困難であった、突合せ継ぎ手（バットスプライス）を容易にするイーゼースプライス・ワインダーラインを紹介する。

(本文86ページ)

第70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70回紙パルプ研究発表会は、2003年（平成15年）6月16日（月）～17日（火）の2日間、東京都北区「北とびあ」で開催された。産官学各界からの発表件数は合計38件で、口頭発表が28件、ポスター発表が10件であった。参加者は約310名であった。発表内容の概要をまとめた。

(本文90ページ)

FE-SEMによるクラフトパルプ表面壁層の帰属

東京大学大学院 農学生命科学研究科 岡本 哲明, 飯塚 堯介

工場製針葉樹クラフトパルプの表面壁層の帰属を行うため、未漂白、酸素漂白、および完全漂白クラフトパルプを電界放射型走査型電子顕微鏡（Field Emission-Scanning Electron Microscopy：FE-SEM）により観察した。FE-SEMを用いることで、これまでパルプの表面微細構造の観察に用いられてきた透過型電子顕微鏡（Transmission Electron Microscopy：TEM）レプリカ法と同等の品質の像を迅速に広範囲で得ることが可能となり、平均的な壁層の帰属を容易に行うことができた。未漂白クラフトパルプでは、試料採取日によらず、その表面はランダムに走行するフィブリルに覆われていた。さらに、このランダムなフィブリルからなる層は、しばしば壁孔を覆っていたことから、この層は一次壁であることがわかった。一次壁が残存していることから、これに隣接するリグニン濃度の高い中間層もパルプ表面に一部残存している可能性が高い。しばしば、未漂白のクラフトパルプ表面のリグニン濃度がパルプ全体に比べ高い値が報告されることは、この一次壁の残存がひとつの原因となっているものと考えられる。

酸素漂白後のパルプ表面では、ランダムに走行するフィブリルからなる領域以外に、繊維軸に直交する方向に密に走行するフィブリルからなる領域が観察され、この領域は二次壁外層部であると帰属された。両領域が観察される比率は、試料採取日によって異なり、未漂白パルプと同様にほとんどが一次壁に覆われている試料と、両領域の比率が同程度の試料が存在した。前者の試料は、その後の漂白過程で一次壁の剥離が進行し、完全漂白時には半分程度の領域で二次壁外層が露出していたが、後者では、その後の漂白過程では一次壁の剥離があまり進行しなかった。また、試料採取日によっては、完全漂白後のほぼ全ての繊維で二次壁外層のみが観察されることもあった。以上より、蒸解直後に残存している一次壁は、漂白過程でその多く、またはほとんどが剥離し、二次壁外層の露出が進行することが明らかとなった。

(本文114ページ)

環境報告書用紙のライフサイクル・アセスメント

科学技術振興事業団 中澤 克仁, 山田 耕平

三菱製紙株式会社 経営企画部 桂 徹

八戸工場 庭田 博章

東海大学 工学研究科 片山 恵一

近年、数多くの企業が環境報告書を発行するようになり、環境的配慮から、白色度が低く、古紙配合率の高い再生紙を使用したものが多くなっている。本研究では、各企業の環境報告書を入手し、そこで使用されている用紙の仕様を調査した上で、LCA（ライフサイクル・アセスメント）手法により、各種用紙の環境負荷分析および環境影響評価を試みた。

8企業の環境報告書用紙を調査した結果、7企業でDIP100%の用紙が使用されており、3企業が塗工紙の環境報告書用紙を採用していた。塗工紙と非塗工紙におけるCO2排出量について比較した場合、塗工紙の乾燥エネルギーに起因するCO2排出量は少ないが、ラテックス等の塗工薬品の製造に係わるCO2排出量が多く、総CO2排出量も非塗工紙より大きくなることが確認された。また、5種類の環境報告書用紙についてLCI分析を行い、DIP100%配合した用紙は総エネルギー消費量としては小さいが、化石燃料起源のCO2排出量については木材パルプを配合した用紙よりも多くなることが認められた。さらに、3種類のインパクト手法を用いた5種類の環境報告書用紙におけるLCIA結果では、EPS2000法とパネル法における各種用紙による環境影響の差は比較的小さかったが、Eco-Indicator99法では木材パルプを配合した用紙の環境影響が大きくなることが示された。

今後は、持続可能な森林管理下での土地利用への影響や、再生可能資源としてのバイオマスエネルギーの利用を考慮したLCAについて検討していく必要がある。

（本文119ページ）

総説・資料

最新のプレス出口直後の水分プロファイル管理—超小型スキャニングプロファイルシステム—

内河 英臣、R. P. シード…(1)

プレスロール用剥離剤について

澤田 拓…(7)

製紙機械の潤滑管理と省力化について

田中 和彦…(12)

ろ過・分離技術活用による製造利益創出—ボールのトータル・クリンリネス・コントロール—

伊澤 一康…(15)

最少生涯コストの一軸ねじ

ポンプジェレミー ジョーンズ…(20)

PAM系層間強度向上剤「ハイモロックMJ-450」

中村 智法…(28)

コンパクトウェットエンドシステムは最先端技術であることが検証された

ポール オロフ メイナnder…(32)

—17基の設備から得た経験—

紙パルプ用脱水機—ロータリープレスフィルター

松本 光司…(40)

「カバカーブ」(ハイドロカーブCC)

ギレルモ ブルボール…(46)

—光学的性質を増すために開発された新しい塗工用重質炭酸カルシウム—

環境に配慮した紙パ用染料・薬品の展開

菅谷 邦夫…(51)

平成13年度産業廃棄物実態調査結果報告

紙パルプ技術協会 環境技術委員会、日本製紙連合会 廃棄物対策委員会、
日本製紙連合会 環境保全委員会…(56)

研究報文

スギTMPの製造技術

小野寺勇雄、上條 康幸、宮西 孝則…(65)

ゼオライト原料としてのペーパースラッジ(PS)の評価(第2報)

—PS化学組成の日変化とゼオライト原料としての適性—

安藤 生大、齊藤 将人、村松 重緒、日吉 公男、春名 淳介、松枝 直人、逸見 彰男…(72)

工場紹介(30)

王子製紙株式会社呉工場

王子製紙株式会社…(82)

会 告

…(03)

Coffee break(日中用語徘徊)

堀 洗…(64)

バピルス(最近の注目特許)

…(90)

内外業界ニュース

…(93)

協会保管外国文献標題

…(105)

特許公報

…(107)

全国パルプ材価格

…(118)

東京洋紙・板紙卸売市場価格表

…(119)

統 計

…(121)

協会たより(第4回定例理事会議事録、書籍紹介)

…(123)

2003年11月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2003年11月

第57巻 第11号 (通巻第632号) 和文概要

最新のプレス出口直後の水分プロファイル管理—超小型スキャンニングプロファイルシステム—

フォイトペーパーオートメーション株式会社 内河 英臣

Voith Paper Automation GmbH R. P. シード

抄紙機の各パートでは、それぞれの固有の機能を発揮するために測定や制御を必要とされている。紙の主要な特性はフォーミングとプレス出口との間で生まれると考えられているにもかかわらず、測定や制御はほとんどされていない。実際、抄紙機における全脱水量の50%以上はこのパートにおいてなされている。またフォーミングファブリック、フェルト、トランスファーベルトの状態を正確に表示する測定器も無い。従って多くの場合、操業者の経験と推測による操業が行われている。この状況を解決するにはプレス出口直後の正確な水分プロファイル測定を常時しなければならない。しかしプレス出口の劣悪な環境と設置スペースを考えると実現は容易ではない。このような実情を打開するために開発された信頼性の高い水分プロファイル測定分析システム、エンバイロスキャンTMを活用してプレス出口の水分プロファイルを正確に測定する事が可能となった。そのデータをもとにプレス機械の最適操業により紙の品質と抄紙機全体の稼働率を著しく向上させることが可能となった。

本報告では既にエンバイロスキャンTMを使用しているユーザーから提供されたデータを中心にまとめたものである。

(本文1ページ)

プレスロール用剥離剤について

株式会社メンテック 販売技術部 澤田 拓

プレスロールへの粘着異物(ピッチ)および微細繊維の付着は、欠点や断紙、紙表面の毛羽立ちといった様々な問題を引き起こす原因となる。特に抄速1, 200m/分以上の高速マシンでは、その問題が顕著に現れている。

つまりプレスロールからの紙の離れ易さ(剥離性)は、抄速を制限するだけでなく、紙の品質にも大きな影響を与えることになる。

ロール表面をクリーンに保つ方法としては、一般的にカチオン系ポリマー(洗浄剤)が使われてきたが、ドローの低減や紙の毛羽立ち防止には効果が見られなかった。

弊社のプレスロール汚れ防止技術では、ワックス系エマルジョン『オンプレス』をプレスロールに常時適用することによりロール表面に剥離膜を形成。ロールの剥離性を向上させることによって、ロールへの粘着異物の付着、およびその成長を防止している。

この新技術は、ロールの粘着異物の付着や紙の毛羽立ちを防止するだけでなく、マシン増速による生産性の向上、紙面保護による品質の向上を可能にしている。

(本文7ページ)

製紙機械の潤滑管理と省力化について

広和株式会社 東京支店油機営業グループ 田中 和彦

製紙機械設備にはあらゆる個所に、潤滑を必要とする軸受けが存在しており、その潤滑方法も、中国の後漢時代に蔡倫が現在の抄紙機となる原形を構築して以来様々な方法が考えられ現在に至っている。

主な潤滑方法として、鉱物性潤滑油、脂肪性潤滑油、混成潤滑油、グリース等の潤滑剤を使用した、手差し潤滑、滴下潤滑、浸し潤滑、リング潤滑、重力潤滑、はねかけ潤滑、噴射潤滑、強制潤滑、グリース潤滑他様々な潤滑方式がある。

本報では、製紙機械に多く用いられている鉱物性潤滑油を用いた強制潤滑の管理に関する問題点と、その対応方法に触れ、皆様方が日々の潤滑管理に悩まされている事柄から、多少なりともお役に立てれば幸いである。

(本文12ページ)

ろ過・分離技術活用による製造利益創出—ボールのトータル・クリンリネス・コントロール—

日本ボール株式会社 伊澤 一康

製紙機械を含むすべての機械においては、異物が機械故障の主原因となることは、すでによく知られている。そして、機械内の異物の除去が、故障防止の有効な手段であることも、数多くの調査研究結果によって明らかにされている。しかしながら、現在はまだ、故障の修理や部分的な改善という狭い範囲で、異物の問題が検討される場合が多く、様々な工程におけるトータルの異物量の低減によって得られる効果については、十分には理解されていないようである。

ここでは、製紙機械の清浄度管理への組織的なアプローチであるトータル・クリンリネス・コントロール（TCC）について提案する。TCCは、部品の製造から機械の運転および寿命による廃棄、またはリサイクルまでの機械寿命全体において、流体中の異物の発生率と異物による影響の最小化をめざした製造工程で使用される流体の総合的な清浄度管理である。機械の清浄度をモニターし、記録しながら、その傾向を分析することによって、メンテナンスの効率化が達成できるだけでなく、さらにモニター結果をもとにした機械の寿命延長や、効率化、生産性向上、品質向上をめざした改善を図ることができる。すなわち、このような予測保全としてのTCCアプローチは利益の創出に貢献できる。

（本文15ページ）

最少生涯コストの一軸ネジポンプ

モノポンプ社 ジェレミー ジョーンズ

一軸ネジポンプの選定には「最少生涯コスト」、即ちポンプ購入者への最少のポンプ生涯コストを提供するという原則について検討しなければならない。

初期投資コストと設置以降の運転維持コストとのバランスを考えることによって、最も経済的な解決方法を得ることができる。

概して、その寿命が20年にも及ぶポンプに対しては、その補修経費や運転経費の算出に電力消費量と部品消耗代を考慮しなければならない。10年におよぶ科学的調査から得られた部品の消耗に至るメカニズムははっきりしている。

最少生涯コストを可能にできるのはモノポンプである。そして、その具体化のために実際の現場から得られた経験に基づくアドバイスを提供している。

（本文20ページ）

PAM系層間強度向上剤「ハイモロックMJ-450」

ハイモ株式会社 湘南研究センター製紙化学研究グループ 中村 智法

紙層を重ね合わせて抄造される板紙において、層と層との接着強度が重要となる。従来、層間強度向上剤としては、コーンスターチ、馬鈴薯澱粉やリン酸エステル化澱粉などの澱粉が主に使用されており、澱粉を糊化せず、水に懸濁させたまま湿紙上にスプレーし、乾燥工程で澱粉が糊化することにより、接着効果を発現させている。澱粉を使用する際には、腐敗の問題、虫害の問題等があるため、合成系層間強度向上剤への要望が多く、ポリアクリルアミド系の層間強度向上剤も使用されている。弊社では、水系中で分散重合を検討し、カチオン性ディスパーション製品として濾水、歩留剤を開発した。さらに、アニオン性のディスパーション製品の検討を重ねた結果、層間強度向上剤「ハイモロックMJ-450」を開発した。「ハイモロックMJ-450」の特徴としては、低添加量で大きな効果が得られ、作業環境の改善がはかれる。「ハイモロックMJ-450」の物性については、粒子径が澱粉とほぼ同様の大きさで、従来のPAM系と比較すると格段に大きいものである。「ハイモロックMJ-450」の化学組成、物理的性質から、層への定着機構を澱粉、および従来のPAM系と比較して考察する。また、「ハイモロックMJ-450」の性能を実施例として紹介する。

（本文28ページ）

コンパクトウェットエンドシステムは最先端技術であることが検証された—17基の設備から得た経験—

POM テクノロジー社 ポール オロフ メイナnder

10年前、ほとんどの製紙会社では制御のし易さと安定性の理由でシステムは大容量でなくてはならないという認識であった。抄替え時の短縮化を図るため本論文の筆者はコンパクトな抄紙機ウェットエンドシステムの開発を開始した。その結果はコンパクトであることはより広範囲な面で有利であることを示している。Voith社によれば「世の中の流れは今逆の方向で、即ちシステムチックな白水回収と個別の白水フローをシステムへ直接戻す方向にむかっている」。POMテクノロジー社のパテントにより、それが脱気された形で実際に行われ、既に17基の設備を通して実証されている。本論文ではこれらの設備から得られた経験を元にPOMコンパクトウェットエンドシステムの内容を更に掘り下げて紹介している。

（本文32ページ）

紙パルプ用脱水機—ロータリプレスフィルター—

巴工業株式会社 営業技術部第2課 松本 光司

ロータリプレスフィルタはカナダのケベック工業研究所（CRIQ）により開発され、同国フォーニヤ社により製造、販売されている新しい脱水機構を持つ回転加圧脱水機である。2002年からは巴工業株式会社で国産を開始した。高い脱水性能を有し、機構が簡単、密閉構造で臭気の発生がない、コンパクトでエネルギーコストを低減でき維持管理性に優れているため、これからの時代に合致した脱水機と考えられる。現在日本国内だけで14台（下水含む）の納入実績を油脂、製紙工場排水汚泥向けにも、2ヶ所（3台）の納入実績がある。また、実験機による各種処理物の脱水実験も継続して実施しており、良好な結果が得られている。本稿ではロータリプレスフィルタの機構、脱水原理について紹介する。また、製紙排水汚泥の脱水の際に起こった問題を解決した、バッチカルリストリクタ型のロータリプレスフィルタの機構、脱水原理及びこれまでに実際に行った実験データを他機種との比較を交えて紹介する。

（本文40ページ）

「カバカーブ」（ハイドロカーブCC）—光学的性質を増すために開発された新しい塗工用重質炭酸カルシウム—
Omya AG ギレルモ ブルボール

製紙業界での湿式重質炭酸カルシウムは毎年飛躍的に伸びている塗工顔料で色々の紙に使用されている。

塗工用顔料としての湿式重カルは現在まで高白色度、バインダー量低減、塗工機のランナビリティー、オフセット印刷適性、経済性等の効果が期待されてきたが、しかし使用用途によっては不透明性、隠蔽性が低く、グロスの点では限界がある。

OMYA社は粒子の光散乱性に関する理論から、光散乱係数を高くする、即ち粒度分布をシャープにし、理想の不透明性をもたらし、かつ湿式重カルが持つ多くの品質の優位性を損なわなくする塗工顔料を粉碎技術で調整することにより、この問題を解決した。これが7年前に開発され、現在100万トン（スラリー）まで著しく伸びた商品“カバカーブ”である。この特殊な顔料の生産能力を新規に増大する計画で進んでいる。

本報において、“カバカーブ”についての説明と従来の湿式重カルとの比較をLWC配合（ウェブオフセット）、コート紙（シングル塗工）、及び塗工板紙（ダブル&トリプル）にて例証する。

（本文46ページ）

環境に配慮した紙バ用染料・薬品の展開

株式会社日本化薬カラース 市場開発SCグループ 菅谷 邦夫

環境問題が叫ばれて久しいが、今や企業にとって環境への対応は当然のこととされている。

日本化薬も「生命と健康を守り、豊かな暮らしを支える製品と技術で人類に貢献し続ける会社」を基本理念として「環境と安全と品質に関する私たちの宣言」を制定し、1916年の創業以来80年以上にわたり事業を推進してきている。

環境改善にいち早く対応した製紙業界では、増白を目的にした蛍光染料やカラフルさを目的にした有色染料等が広範囲に使用されている。これらの製品を提供する日本化薬としても、製紙業界のその様な動向に沿った製品の開発を推進している。本報では、溶媒に水のみを使用した液状の蛍光染料やリサイクルを前提にした脱色性の良好な有色染料のシリーズ化、更には、蛍光増白紙から蛍光発光を取り除く、蛍光消光剤などの環境に配慮した製品の品質について検討状況を述べる。

（本文51ページ）

平成13年度産業廃棄物実態調査結果報告

紙パルプ技術協会 環境技術委員会

日本製紙連合会 廃棄物対策委員会

日本製紙連合会 環境保全委員会

平成13年度分については、平成12年度の廃棄物分類に準じて調査した。回答数は、48社111工場で、カバー率は、日本製紙連合会傘下企業の生産高に対しては98%、国内全生産高に対しては85%であった。

平成12年度の調査結果と比べて全体の発生量は53%減、その含水率は1.2ポイント減少した。再資源化量は平成12年度に比べて1.6万トン強増加し、直接再資源化分及び中間処理後再資源化分の合計で131.4万トンに達した。

主として再資源化の対象になっているのは、燃えがら、有機性汚泥、ばいじんの3品目で、再資源化量の86%を占めている。再資源化と処分に対しては、総発生量の70%弱が何らかの中間処理を受けている。その内の97%強は自社内で中間処理されており、最も量の多い有機性汚泥は略全量（99%）が自社内で中間処理されている。

最終処分量は266千トンであるが、中間処理されずに直接処分されたものが96千トンあり、夫々、46千トン、22千トン減少した。直接処分量は全体の36%であった。処分場別では、自社処分場が20%、処理業者処分場が19%、公共団体等処分場が61%であった。前年に比べて、自社処分場、処理業者処分場の比率が下がり、公共団体等処分場の比率が上がった。

日本製紙連合会の廃棄物最終処分量目標は2010年度に450千トンとしているが、本年度は554千トンと1990年度比78%減であり、達成率は95%となった。

（本文56ページ）

スギTMPの製造技術

日本製紙株式会社 技術研究所 小野寺勇雄, 上條 康幸, 宮西 孝則

スギは国内に豊富に存在する樹種であり、建築材や家具等、様々な用途に利用されているが、パルプ原料とした場合、リグニンや樹脂成分を多量に含み、容積重が低いことからKP原料としては適していないとされている。しかし、容積重が低いというスギの特徴はKP原料ではなく、機械パルプの原料として適性があると考えられたことから、本研究では実験室スケールでスギを原料としたTMP製造技術について検討を行った。

ラジアータパインに対するスギの配合率を種々変更した原料チップからCTMP法を用いて機械パルプを調製し、パルプ物性の評価を行った。その結果、スギ配合率の増加に伴って、パルプの比散乱係数が増加した。各パルプにおけるファインの性質について調査を行ったところ、スギ配合率が増加するにつれて、光学的性質に寄与するフレーク状ファインが多く生成することが明らかとなった。従って、スギを配合することにより比散乱係数が増加したのは、生成するファインの性質が変化したためであると推定される。

また、過酸化水素を用いた漂白実験において、スギを20%配合した場合は、配合しないものに比べて到達白度が約3ポイント高いという結果が得られた。

以上の結果から、スギを原料として製造した機械パルプは、光学的性質に寄与するフレーク状ファインが多く生成することから比散乱係数が高く、紙の不透明度向上に対して有望な原料であると考えられる。さらに、今回評価を行ったスギCTMPは白度が高く、漂白性にも優れていることがわかった。

(本文65ページ)

ゼオライト原料としてのペーパースラッジ (PS) の評価 (第2報) —PS化学組成の日変化とゼオライト原料としての適性—

静岡県富士工業技術センター 紙リサイクルプロジェクトスタッフ 安藤 生大, 齊藤 将人, 村松 重緒, 日吉 公男
愛媛大学 農学部 春名 淳介, 松枝 直人, 逸見 彰男

PSの化学分析値を基にノルム計算を行いタルクーカオリナイトーカルサイトの3成分図から (A), (B), (C), (D) の4領域を定義し、これら各領域に属する代表的な製紙工場4工場の協力を得て、連続5日間のPSをサンプリングし、主成分元素の分析とゼオライト合成を行った。この結果を基にPSのゼオライト原料としての評価を行なった。その結果、以下の結論が得られた。(1)製紙工場A~Dに対応するグループA~DのPSのCaO含有率に対するZ index/10,000の回帰曲線 ($y = -0.51 \ln(x) + 1.92$) から、ゼオライト合成に適するCaOの含有率を求めると、CaO含有率が21.5%以下のPSはゼオライト合成に適し、28.8%以上のPSはゼオライト合成に適さない。(2)カオリナイト以外の反応性の高いSi (ホワイトカーボンなど)、Al (排水処理に用いられる硫酸アルミニウム等の焼成物) によりゼオライトが生成する場合、主にフィリップサイトとソーダライトが形成される。(3)グループA~Dの化学分析値から、CaOの分子比をSi, Alの原子比で割った $XCa/Si - XCa/Al$ 図において、 $XCa/Si/XCa/Al = 0.97$ の高い直線関係がみとめられた。(4)タルクーカオリナイトーカルサイトの3成分図を用いてPSの鉱物量比の変化を観察すると、明らかにゼオライト合成に有利なPSを排出する工場が存在し、その傾向は5日間程度の短期間において変化しない。(5)製紙会社の製造品目により、ゼオライト原料としての適否が決まる。具体的には、カオリナイトを主とするコート処理を施した製品を製造している製紙工場のPSはゼオライト合成に適する。

(本文72ページ)

製紙技術特集I

- 第9回製紙技術セミナー委員長挨拶 近藤晋一郎…(1)
- 日本に於ける古紙の現状と将来 高柳 晴夫…(2)
- 最新の紙料叩解処理技術—紙料の叩解特性に合わせた低濃度叩解機と高濃度叩解機— 青嶋 和男…(20)
- 最新のアンドリツツの原質調成システム R. ラーコーネン、竹下 陽介、永澤 宏之…(31)
- ミルワイドクリーニングと高濃度ストックスクリーニングの応用—
- アルガスマイクロフィルター—基本性能と有効性について— 張替 康夫…(38)
- 紙料調成機器の最新動向 三浦 俊和…(46)
- POMシステム P. O. メイナンダー、武富 譲治…(55)
- 遠心脱気及び水圧クローズドウェットエンドシステムは予想通りの、また予想外のメリットをもたらした—
- 最新の調成・WEPシステム—進化する調成・WEP機器— 三浦 淳一…(65)
- OptiFeed—最新省資源・省エネルギー紙料供給システム 八田 章文、ユッシ アホラ…(75)
- オンラインガスコントロール—脱気・脱泡の最適化が導くプロセス及び製品品質の改善— ライナー・ラウフ、石原 健一…(85)
- 納入した一貫プラントの特徴 アンドレアス サウアー…(93)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介(38)

- 京都大学大学院エネルギー科学研究科 エネルギー社会・環境科学専攻 …(100)
- エネルギーエコシステム学分野

研究報文

- クラフトパルプの塩素漂白で生じる高分子塩素化リグニンの構造上の特徴 新谷 博幸、松本 雄二、飯塚 堯介…(104)
- 製紙スラッジ(PS)の炭化とゼオライト合成 安藤 生大、齊藤 将人、村松 重緒、日吉 公男、春名 淳介、松枝 直人、逸見 彰男…(111)

工場紹介(31)

- レンゴー株式会社尼崎工場 レンゴー株式会社…(120)

会告

- 知財散歩道(27)(特許電子図書館(IPDL)) 星野 隆平…(102)
- Coffee break(正月飾り縁起) 岩宮 陽子…(103)
- パピルス(紙に転移および浸透したインキの解析) 内村 浩美…(125)
- 内外業界ニュース …(129)
- 協会保管外国文献標題 …(141)
- 特許公報 …(143)
- 全国パルプ材価格 …(154)
- 東京洋紙・板紙卸売市場価格表 …(155)
- 統計 …(157)
- 協会だより(第5回定例理事会議事録、木科委便り、お知らせ) …(159)

日本に於ける古紙の現状と将来

財団法人古紙再生促進センター 高柳 晴夫

資源の乏しい日本において製紙産業が今日までの発展を遂げたのは、製紙原料としての古紙の有効利用とそのための技術開発があったからで、ここ数年はゴミ減、グリーン購入法等、循環型社会構築に向けての国民的な意識の向上も見逃せない。その結果2002年の古紙回収率65.4%、古紙利用率は59.6%、と向上し、2005年度の古紙利用率目標60%までもう一步の所まできている現状である。

一方、中国を中心としたアジアでの紙・板紙の生産量の急増に伴い日本からの古紙の輸出も増大し、今や古紙もグローバル商品となってきた。

このような状況の中で、今後地球環境を考慮した日本での容器包装等を包含した古紙の回収、そして紙・板紙以外の新規用途を含めた古紙の利用と古紙の輸出など、古紙を取り巻く環境も大きく変化して来ている現状を見据え、古紙の将来展望を模索してみた。

(本文2ページ)

最新の紙料叩解処理技術—紙料の叩解特性に合わせた低濃度叩解機と高濃度叩解機—

相川鉄工株式会社 技術部技術課 青嶋 和男

近年製紙業界を取り巻く環境は益々厳しさを増し、特にCO₂削減、原料コスト削減、動力費削減等の問題が大きく課せられてきた。原料調整分野においてもこれらの問題に取り組まざるを得なくなってきた。特に検討されるべきものの中で動力費削減は、大きな動力を使用する機器の多い原料調整工程では重要な課題となってきた。その中でも低濃度叩解機は品質に影響を与える一番大きな要素でもあるため、簡単には変更が出来ないのが実情であった。そこで今回は最近実施されてきた低濃度叩解機の検討に関して新しい叩解機とリファイニング技術を紹介する。

また古紙を処理している場合には、出来るだけ安価な古紙を処理して如何に今まで以上の品質を得られるかを検討することもコスト削減には大きく寄与する。それと同時にリサイクル率が増加して弱くなった紙力強度対策も考慮した技術の開発が必要になった。今回は古紙利用の可能性を広げる機器として高濃度叩解の最新の機器とそのリファイニング技術に関しても紹介する。

(本文20ページ)

最新のアンドリッツの原質調成システム—ミルワイドクリーニングと高濃度ストックスクリーニングの応用—

アンドリッツOY R. ラーコーネン

アンドリッツ株式会社 竹下 陽介、永澤 宏之

紙・板紙製造工程に求められる大きな課題として、紙の高品質化と安定したマシン操業性の向上が挙げられる。製紙原料に含まれる夾雑物は、抄紙機における紙切れ、ワイヤーやフェルトの目詰まり、塗工工程におけるの問題、抄紙機ハード部分の磨耗等々のトラブルを引き起こす。このため、製紙原料は抄紙機ヘッドボックスへ供給されるまでに種々の工程においてクリーニングされ、最終的に抄紙機前ショートサーキュレーション部においてクリーナーとスクリーンによるクリーニングが行われている。パルプ製造工程から抄紙工程に到る全製紙工程を視野に入れ、効果的なクリーニング方法を探ろうというコンセプトが「ミルワイドクリーニング」のコンセプトである。

パルプ製造工程と製紙工程の中で発生した夾雑物は、すべてが原質調成工程のミキシングチェストに集まってくる。したがって、ミキシングチェストとマシンチェストとの間でクリーニングを行うのが最も効果的である。また、高濃度での処理となるため、経済的メリットもあり、更には、ショートサーキュレーション部の短工程化を図ることも可能にする。高性能スロット式スクリーンによるこのクリーニングは「高濃度スクリーニング(TTS)」と呼ばれ、原料の清澄度を飛躍的に高め、紙質の向上と抄紙機操業性の安定に多大な寄与を果している。

(本文31ページ)

アルガスマイクロフィルター—基本性能と有効性について—

伊藤忠産機株式会社 生活・環境機械部 張替 康夫

アルガスマイクロフィルタ―は世界中の製紙工場で水処理装置として採用されてきた。日本国内でも5年前から導入が顕著になり、今日まで18台が稼動している。白水処理、総合排水の1次処理で実績のあるマイクロフィルタ―は生産コストの削減、環境問題への取り組み、局地的な水不足問題等に対し、高い性能を発揮してきた。

北欧で開発されたマイクロフィルタ―はポリエステル成の濾布を表面に張られたドラム式フィルタ―で、処理原水はこのドラムの内側に投入され外側に濾過していく。このとき濾過のための加圧、真空引き抜きなどの力は全く必要としない。濾過抵抗で生まれるドラム内外の液面差により流れの力が発生し、さらに濾布を通過したクリヤー水には長い繊維、スラッジがほとんど存在しないという特徴を持つ。よって、このクリヤー水は再利用水に適していることになる。同時にマイクロフィルタ―の回収繊維・スラッジは高い回収率となる。これらの特徴を色々な設置個所で生かした技術はユーザーにとって大きな利益をもたらす。コンパクトな本体は完成された自動制御機構により無人運転を保証し、メンテナンスも非常に簡単である。アルガスマイクロフィルタ―は顧客殿からのメッセージに積極的に対応し、今後も発展し続ける高性能の水処理装置である。

(本文38ページ)

紙料調成機器の最新動向

三菱重工業株式会社 紙・印刷機械事業部製紙機械設計課 三浦 俊和

地球環境にやさしい紙料調成機器とは処理量当りのエネルギー消費が少ないことが第一条件と言える。また社会は使用済の物をすべてリサイクルする資源循環型へと移行が進んでいる。難離解紙は処理コストが高くつくので焼却や埋め立てとして処分していた。しかし現在では難離解紙も処理し再利用することが必須項目になってきた。幸いにも、弊社は難離解紙を有効に処理できるバルパとして、BRバルパ（旧呼称バラキューダバルパ）を提供し続けてきた。難離解紙の再生処理に必要な離解エネルギーは通常バルパの5～10倍と多いのが実情である。

そこで弊社は省エネルギーを目標に難離解紙処理用バルパの開発を行なった。この開発機をMJバルパと呼ぶことにした。古紙のリサイクルを進めて行く上で、繊維以外の異物除去を行なうスクリーン設備は最重要機械である。そこで弊社は従来機の2倍の処理能力を持つスクリーンを目指し開発を行なった。この開発機をMJスクリーンと呼ぶことにした。本報では、MJバルパ、MJスクリーンの概要を紹介する。

(本文46ページ)

POMシステム―遠心脱気及び水圧クローズドウェットエンドシステムは予想通りの、また予想外のメリットをもたらした―

POM Technology社 P. O. メイナnder

株式会社マツポー 武富 譲治

抄紙機のフォーミングセクションはバックウォーター並びにプロセスに大量のエア―を巻き込む。従来、これが数々の問題を引き起こし、それらは大きなプロセス容量に頼る受動的な脱気方法により解決されてきた。

もしガスがその元で取り除かれれば、システムは全く異なる原理で構築できる。その場合のシステムは配管により構成される水圧クローズドシステムで、そこでストックと水のフラクションはタンクないし容器を必要とすることなく、必要とされる場所に直接導かれる。

コンパクトPOMシステムは本来、簡単に抄き替えができる様、より早い応答性を持つシステムを求めて開発された。20基以上の実績による経験から、我々はこの方法がこの他に多くのメリットをもたらすことを知った。それらの内のいくつかは予想しないものであった。その最たるものは従来のシステムと比べてプロセスの安定性が向上したことである。その他、システムと製品の清浄度が高い、操作が簡単、エネルギー消費が少ない、地合と結合強度が改善する、紙切れが少ない、添加剤の消費量が減る、繊維のロスが少ないといった恩恵があり、また最後にシステムの簡素化がもたらす低い設備費用と省スペースと言った特徴が挙げられる。

水圧クローズドシステムの好成績のキーは小さなサイズ、高いプロセス圧力、ガスの混入がないこと、早くて明確なフローを約束する開放水面がないと言った特徴にある。このコンビネーションが、他のシステムが機器を追加することにより解決しようとした多くの問題を取り除き、抄紙機のウェットエンド全体を根本的に単純化する。

(本文55ページ)

最新の調成・WEPシステム―進化する調成・WEP機器―

株式会社 アイ・エイチ・アイ フォイト ペーパーテクノロジー

エンジニアリング部原質機グループ 三浦 淳一

近年の製紙工場を取り巻く環境はますます厳しさを増している。ゼロエミッションとも言われるように節水、産業廃棄物削減といった課題は、万国共通である。それと同時に抄紙機の高速化やプロファイルの安定性を含むより高い品質を満たすためには、最適な原料調成プロセス、ウェットエンドプロセスを考えなくてはならない。調成プロセスから抄紙機までを考えると、原料調成、ウェットエンドプロセス、白水・排水処理、リジェクト処理という各システムをひとつの共通プロセスと考えなければならない。

ヨーロッパにおけるグラフィックペーパー用の原料調成プロセスの中から最新のDIPラインと機器について、そのウェットエンドプロセスのサブシステム、機器について紹介する。

(本文65ページ)

OptiFeed—最新省資源・省エネルギー紙料供給システム

メッツォSHI株式会社 八田 章文

メッツォペーパー・ヴァルケアコスキ ユッシン アホラ

現在の製紙業界における傾向は、より大きく速い抄紙機へと向かっていると同時により高い効率を要求するようになってきている。その要求に答えるべく開発されたOptiFeedコンセプトはストック調成工程からアプローチシステムまでも含めた統合的システムである。

従来のシステムは各々のストック濃度をうまく調整できない、あるいはチェスト容量の中で無駄に使用されない部分が大いという問題点、直接的な問題としては濃度変動等の安定性や、すきもの替えに必要とされる時間の長さといった問題点を抱えていた。それに対しOptiFeedコンセプトを取り入れることにより抄紙機送りストックの濃度や圧力といった供給パラメーターの安定が得られる。またチェストサイズやオートメーションの最適化によってプロセスの容量を大きく削減することが可能である。その結果、すきもの替えの所要時間の短縮や生産効率の上昇を達成できる。また必要とされるスペースやエネルギーは少なくなり、設備コストや生産コストの削減も実現できる。

また本稿では成功裏にスタートした現在稼働中のOptiFeedについてもその結果を含めて紹介している。

(本文75ページ)

オンラインガスコントローラー脱気・脱泡の最適化が導くプロセス及び製品品質の改善—

BTG ミューテックGmbH ライナー・ラウフ

スペクトリス株式会社 BTG事業部 石原 健一

近年、製紙工場の工場水のクローズド・ループ、高速になり続ける抄紙機、工程の蓄積する疎水性物質、填料としての炭酸カルシウムの使用など、工場環境が多くの変因となり気泡・溶存ガス含有量の上昇を引き起こし、製紙プロセスにおける気泡・溶存ガスは製紙会社によって深刻な問題となっている。気泡・溶存ガスの寄って発生する典型的な製造の諸問題は、高出力ポンプの必要性、ワイヤー・プレスとドライヤーセクションでの沈積物（ビッチ、欠点）、泡（気泡）の増加、疎水性物質の蓄積、浮遊樹脂と粘着性物質を原因とする断紙、ワイヤー初期濾水の低下がある。製紙プロセスにおける気泡・溶存ガスに起因する地合や多孔性と印刷性の低下、斑点やピンホールの出現、強度低下等により、製品品質は失われていく。本稿はオンライン・ガス分析装置による工場での実施テストにより、原料懸濁液中の脱気を最適化すればこれらの問題は十分に解決、あるいは防止することができることを示すものである。

(本文85ページ)

納入した一貫プラントの特徴

株式会社 アイ・エイチ・アイ フォイト ペーパーテクノロジー

エンジニアリング部 アンドレアス サウアー

Voith社は実績と経験を通じて今日の技術を確立し、且つ、将来の全技術の方向付けをも設定している。1841年来全世界の4,000を超える客先に技術の確かさを実証してきた。最近の6年間だけでも、31ラインの原質プラント、24台の抄紙機、13の一貫プラントのエンジニアリングを行った。耐えざる経験がVoith社グループ全体のレベルを高めている。

Twindrum Pulperでの実績・経験が高濃度パルパー方式よりも低い薬品原単位を実現した。Twindrum Pulperのアクセプトは従来システムでの丸孔スクリーン出口と同等の離解度である。

Ecomizer Cleanersは従来機よりも高い濃度で操業できるため、スクリーンやフローテータの前段に使用できる。その結果、精選スクリーンの磨耗防止につながり保守費の逡減を果たしている。スクリーンの新技術はその信頼性を高めかつ抄紙機の操業性を高めた。最新のヴァージンパルプ用のパルパーとリファイナー原料の特性を極限にまで高め得た。

中国Voith社では今年、5台の新抄紙機（Huatai, Shandong Bohui, Jinfeng, Hengfeng, Mingfeng）を立ち上げる。もちろん、この全部がVoith社が代表納入メーカーである。KunshanとDongyingのVoith社サービスセンターがこれら全設備の将来にわたってサポートしていく。

(本文93ページ)

クラフトパルプの塩素漂白で生じる高分子塩素化リグニンの構造上の特徴

東京大学 大学院農学生命科学研究科 新谷 博幸、松本 雄二、飯塚 堯介

3種類のクラフトパルプ（針葉樹未晒KP，広葉樹未晒KP，酸素前漂白した広葉樹KP）を様々な塩素比（0.1～0.3）で塩素処理し、パルプ中に残存する有機塩素化合物を含水ジオキサンで抽出した。得られた抽出物に含まれる中性糖は1～5%と少なかった。この抽出物、及びこれをパルプの多段漂白工程のアルカリ抽出段と同様の条件でアルカリ処理したものについて、その性状を¹H-NMR, FT-IR等を用いて分析した。その結果から、抽出物は、芳香核が極めて少なく、メチル、メチレン、メチン、およびカルボン酸を主体とする有機塩素化合物であることが明らかになった。

塩素漂白で生じる高分子有機塩素化合物の起源物質については明確でない。そこで、磨砕リグニン（MWL）の塩素処理、アルカリ処理を順次行い、¹H-NMR、及びFT-IRのスペクトル変化を調べた。その結果から、本実験で抽出された有機塩素化合物は、リグニンから生じ得ることが示された。

（本文104ページ）

製紙スラッジ（PS）の炭化とゼオライト合成

静岡県富士工業技術センター 紙リサイクルプロジェクトスタッフ 安藤 生大，齊藤 将人，村松 重緒，日吉 公男
愛媛大学 農学部 春名 淳介，松枝 直人，逸見 彰男

焼却前のPSに約50%含まれる有機物（セルロース）に着目し、有機物の炭化とゼオライト合成を行った。炭化物の共存が、PSを構成するカオリナイトのゼオライト合成に与える影響を検討するために、試薬の活性炭とメタカオリナイト及びゼオライトAについて、ブレンド及び混合合成を行い、合成前後における鉱物組み合わせ、BET比表面積、細孔分布パターンの変化を詳細に検討した。この結果をもとに、炭化PSを構成するメタカオリナイトからゼオライトAへの生成条件について、固/液比、アルカリ濃度及び反応時間の関係を整理し、炭化PSを原料とする炭素-無機複合体（炭化PSゼオライト）の可能性について検討した。

その結果、以下の結論が得られた。(1)大気雰囲気下でのPSの炭化焼成は、有機物の部分的な燃焼に伴ない二酸化炭素分圧が上昇するため、カルサイトの分解を阻害すると推定される。このため、反応性の高いCaOの生成を抑制することから、ゼオライト合成にとって有利な焼成方法である。(2)メタカオリナイトと活性炭の混合合成結果と、PSの灰化物及び炭化物のアルカリ水熱合成結果から、炭化物の共存はゼオライト生成に影響を与えない。(3)炭化PSを構成する炭化物は、アルカリ水熱合成により膾炙化される。今回の実験からは、比表面積が約4倍に増加した。(4)炭化PSのアルカリ水熱合成では、メタカオリナイトのみの合成に比べてゼオライトAの生成速度が速く、細粒のゼオライトが生成する。(5)炭化PSのアルカリ水熱合成において、NaOH濃度、固/液比、反応時間をコントロールすれば、比表面積がコントロール可能な炭素-無機複合体（炭化PSゼオライト）が合成できる。(6)炭化PSゼオライトは、炭化物表面を鋳型として細粒のゼオライトが結晶化した組織を有することから、吸着剤としての用途が有望である。

（本文111ページ）