

新年のごあいさつ 金塚 亮	…(1)
平成13年度年次大会(米子大会)特集	
平成13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	金塚 亮…(9)
平成12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	…(19) …(22)
ラウンドテーブルディスカッションの概要	…(24)
前日行事・講演会の概要	…(27)
王子製紙(株)米子工場見学記	…(29)
平成13年度 出展会社及び出展品目	…(33)
平成13年度佐々木賞受賞講演 画像処理による印刷・印字の評価技術と専用装置APQS	加藤 弥、大原 啓嗣、丸喜 勝、酒井 清和、宮本 誠一…(37)
製紙ワインダのコア自動供給及び付属装置の開発経緯と製品化について	井上 松男…(45)
一 般 講 演	
地震に対する紙パ工場の危機管理	
一鳥取県西部地震の経験一	山北 篤史…(57)
富士工場N-2マシンの概要	西 連…(61)
オゾンECF漂白の操業経験	伊藤 等、橋場 峰夫…(64)
ECF漂白工程の操業経験	永尾 伸尚…(72)
2段酸素脱リグニン設備(DUALOXシステム)の操業経験	青木 功…(78)
TWIN-HSMコーターの操業経験	大橋 靖美…(86)
バックンロール自動サンディング装置の開発	國則 英史…(91)
N2M/C無人化への取り組みーリール～ワインダー間の親巻・スプールの自動搬送ー	中塚 利幸…(96)
カッター連続断裁システムの操業経験	津野 誠一…(101)
深絞り成型用原紙『ファインプレス』の開発	浅山 良行、見門 秀幸、田平 久美…(105)
トナーマーキング用微細多孔性コート紙の開発	
前田 秀一、中居 達、大庭 康裕、清水 政明、中村 陽、加藤 勝、細井 清、中西 亮介、古賀 千鶴…(112)	
屋内チップヤードの操業経験	神部 忠佳…(116)
排水処理設備“サターン”の操業経験	林 章造…(121)
会 告	…(03)
Coffee break(近代印刷の変遷(23))	太田 節三…(127)
パピルス(最近の注目特許)	…(128)
内外業界ニュース	…(130)
協会保管外国文献標題	…(140)
特 許 公 報	…(142)
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6回定例理事会議事録)	…(158)

2000年1月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2000年1月

第54巻 第1号(通巻第586号) 和文概要

新しい揉み動作による効果的な古紙処理法 — 「タイゼン式濃縮洗浄機及び白水繊維回収機」とその関連技術—

株式会社 大善 松倉 英明

平成11年度「佐々木賞」受賞の「タイゼン式濃縮洗浄機および白水繊維回収機」と、そのタイゼン式古紙処理技術は、近年の紙製品の需要の多様化や様々な印刷技術の開発、これらの流通によって起こる古紙リサイクルの難処理化を解決する手段である。

濃縮洗浄機は、1ステージ上において断続的かつ連続的に、脱水、希釈を交互に行う置換洗浄式ドラムウォッシャー機である。本機は金網内張りを施したパンチングメタルの内側に原料を投入し、まず脱水を行う機械であるが、原料の特性上金網脱水するとマット化しようとするパルプスラリーを置換洗浄水でこのマットを崩し、金網接触回数すなわち洗浄機会を増やす装置である。

これにより、大きな白色度向上はもとより、灰分除去にも大きく貢献でき、近年の填料率の高い古紙をリサイクルする際に最適である。加えて、高歩留り、省動力化、使用水源単位のセーブも同時に実現している。

また、本機はきわめてシンプルな構造であり、メンテナンス上非常に負担がないとともに、このシンプル機構を利用して、白水からの繊維回収機などとしても幅広くご利用頂いている。さらに、弊社製機器に「ニュータイゼン」という、3軸構成のいわゆるニーディング装置があるが、これを前処理とし、揉むことによる付着インクの分散、灰分の取り外しが洗浄の効果を倍増させることから、タイゼン式古紙処理システムも同時に推奨する。

(本文31ページ)

JW-II型ロール包装機 — 高処理能力、多種類対応化 —

川之江造機株式会社 営業技術室 小笠原 武

従来は1台のペーパーマシンに対し、1台のワインダと1台の包装機が準備された。近年コンピュータによる製造データのコントロール化が進み、最終製品としての巻き取りロールの生産に関する詳細なデータがオンラインによって迅速に処理される環境になった。従って、工場全体での包装作業に於ける省人、省スペース、省エネのために、複数のペーパーマシンにて生産される巻き取り製品ロールを1台の包装機で処理できるように、自動化は当然ながら、高処理能力で且つ多種類包装処理を可能にした。

この包装機は、バーコードリーダ、プリンタ、包装機、マーキング、ラベリング装置などより成り立っている。各装置については長年の実績と経験により、長時間連続運転に耐える信頼のおける装置とインターロックの完備、タッチパネルによるグラフィカルな画面構成と容易な入力設定・変更、モニタ、異常表示により、熟練した操業者でなくても短期間に包装機を運転できる。本包装機を使用すれば巻き取りロール最終製品としての完全な包装及び内容表示が行われる。参考までに本機処理可能製品ロール寸法は最大直径φ1,300(φ1,500)、最大幅2,200(2,500mm)、最大重量3トンにて、最大処理能力は160本/時となっている。また、胴巻き内装紙と外装紙のセット数は各6組まで、内当て紙と外当て紙のセット数は各8組まで対応可能となっている。

(本文39ページ)

森のリサイクル、王子製紙の海外植林

王子製紙株式会社 海外植林部 神田 憲二

日本の製紙産業においては、古紙ならびに輸入チップ材の利用が近年高くなっている。さらに環境問題への対応、将来の資源の持続的安定確保のため、日本の製紙会社による海外での植林事業が始まっており、製紙業界では2010年までに内外で55万haの植林を進めることを目標に掲げた。王子製紙でも「王子製紙環境憲章」に則り、2010年までに20万ha(東京都の面積の約9割に相当)の植林を海外で実施することを目標としており、1998年度末で約7万haの植林を実施済である。

本稿では、製紙産業の原料確保の歴史を紹介し、その中で海外植林の状況、課題について説明する。王子製紙の海外植林の場合、地元と密着した事業運営並びに紙のユーザーを始めとした異業種による植林事業への参加が、大きな特徴である。さらに、1997年の地球温暖化防止京都会議(COP3)において、気候変動枠組条約上一定の条件を満たした植林によるCO2固定効果が認められることとなったが、日本の企業が、どのように海外植林からCO2排出権を獲得しようとしているかについて、簡単に説明する。

(本文45ページ)

当社が取り組んでいる古紙リサイクルの実際

北上製紙株式会社 大塚兼三郎

オフィス古紙の有効活用に関しては、当社独自のやり方で数年前から取り組んできたが、受け入れ時の手間の割には数量も増加せず行き詰まり感を抱き始めていた。

今回幸にも、平成11年度国庫補助事業（通商産業省）として、財団法人古紙再生促進センターから「古紙の分別収集・有効利用システムモデル事業」を委託されると同時に、岩手県一関市の「一関地域ごみゼロ・エミッション」推進事業等とあいまって正式にスタートがきられた。

新聞古紙リサイクルシステム「NPR100」については、既に青森県黒石市を始め熱心に取り組んでおられる都市もあるが、当社としても、今年7月一関市全世帯の約70%に当る、1万5千世帯に、市より半分の助成を受けて「ストッカー」と「紙紐」を配布し、周辺地域から早期確立を目指している。

一方、当社はアルミ箔付古紙・ピールラベル粕・葉書・紙管屑等の活用を実施しており、今後共地域密着型企業として、あらゆる古紙の再利用を使命と感じ挑戦して行くつもりである。まずは、前述の2つのプロジェクトは、やっと緒についたばかりであるが、行政及び地域団体各位の強力なバックアップのもと、是非成功させ広く普及されんことを願っている。

（本文49ページ）

高濃度ポリサルファイドの開発

日本製紙株式会社 岩国技術研究所 南里 泰徳、渡部啓吾、清水正裕

川崎化成株式会社 技術研究所 安達 達也

旭硝子株式会社 中央研究所 下平 哲司

白液の電解酸化を原理とする高濃度ポリサルファイド（PS）製造技術を、川崎化成、旭硝子、日本製紙の3社で共同開発している。本電解PS法では、電解槽は陽極室、陰極室とそれらを区切る陽イオン交換膜で構成され、白液を陽極室に導入し陽極にPS蒸解液、陰極に苛性ソーダ液が製造される。つまり、ワンプロセスで白液中の硫酸分濃縮とPS蒸解液製造を行うことができる。また従来の空気酸化PS法の問題であった蒸解に無効なチオ硫酸ソーダの生成を抑え、通常白液から高濃度のPS蒸解液を効率良く得ることができる。高濃度PS蒸解液とSAQを併用して蒸解試験をした結果、大きな収率向上と銅価低減効果（または薬液削減効果）が見られた。また修正クラフト蒸解と組み合わせれば、さらに大きな蒸解効果を発揮できることがわかった。

また、副生した苛性ソーダは、イオン交換膜を通過した純度の高い苛性ソーダ液であり、単に修正クラフト蒸解の後段添加に用いるのみならず、酸素脱リグニン工程や、ボイラーへの白水回収が可能な場合は後漂白工程にも使用可能である。従って、将来、TCF漂白と組み合わせることにより、パルププラントのクローズド化に発展する可能性が考えられる。

日本製紙岩国工場にベンチ、パイロットプラントを設置し、白液電解の連続操業に適したより高効率で実用的な特殊電解槽の開発を重ね、長期運転技術の確立に目処を得た。

（本文52ページ）

新ファイバーラインの操業経験

北越製紙株式会社 新潟工場パルプ課 鈴見 竜一

北越製紙新潟工場は2系列のパルププラント（C系、D系）を有していたが、オンコーターマシン（8号機）の稼動に先駆けてクヴァナITC蒸解釜、それに続くファイバーライン（E系）を順次新設し、1998年2月に1、200トンプラントとして運転を開始した。そして老朽化し、品質や効率の低いC系を予備ラインとした。

新プラントは地域との共生、環境負荷の低減に最大視した結果、世界の主流となりつつあるECF（Elemental Chlorine Free）漂白を、大規模プラントとしては日本で初めて採用した。漂白シーケンスは未晒二段酸素漂白後D-Eo-DnDとし、各洗浄機の選定にあたっては操業性の他、省エネルギー及び節水、高い洗浄効率を追求したつもりである。

E系は試運転以降、順調に稼動しておりその効果としては排水中のAOX（吸着性有機ハロゲン化合物）や大気へのクロロホルム放出量が激減した他、パルプ強度、夾雑物レベルなど品質面も大きく向上し、操業面でも大きな効果を得ている。

本報告はE系ファイバーラインの連釜以降の設備概要、及び運転開始以来約1年の操業経験について述べた。

（本文58ページ）

新苛性化設備の操業経験

紀州製紙株式会社 紀州工場 堀口 誠

当工場苛性化設備は、旧設備の老朽化及び省ロスを目的として、石灰焼成設備及び白液処理設備を更新した。従来の苛性化工程は、緑液処理設備1系列、白液処理は2系列、石灰焼成設備はメインにライムキルン、ライムキルンの処理能力不足を補うためにカルサイナー（石灰泥流動か焼設備）の間欠運転という変則的な工程となっていた。

設備更新は、カルサイナー間欠運転によりロス大きい石灰焼成設備及び老朽化の進んでいる白液クラリファイヤー（沈降分離型清澄槽）の更新をメインに実施した。白液処理には、白液品質向上（SS濃度の低減）と設置スペースの制約から、加圧ディスクフィルター（PDF）を採用した。PDFは、内圧150kPaで運転しており、6～8時間毎にプレコート層更新のため、ノックオフ洗浄を実施している。白液中のSS濃度は8～23mg/lとなっている。オーバーライミングによりろ過不良となるため、乳液苛性化率を適正範囲に維持する必要がある。

石灰焼成設備は、ランニングコストの低いFLスミス社のフラッシュドライヤー付きライムキルンを採用した。このライムキルンの特長として、排ガス循環システムの採用、キルン供給側端部のシンプルな構造、熱回収効率の高いコンパクトスクーラーが挙げられる。排ガス循環システムにより、ライムマッド供給部での流速を維持し、排ガス中の酸素濃度を最適にキープすることが可能である。フラッシュドライヤーで乾燥されたライムは、スモークチャンパー下部の傾斜を滑ってキルンに供給される。ライムを掻き上げるスコップ等を持っていないため、この部分でのライム堆積が懸念されたが、現在のところ堆積は見られない。焼成石灰は、残CaCO₃3%以下、燃料の消費は約140l/Tと良好な値を示している。

（本文64ページ）

N-1マシン・N-1コーターの操業経験

王子製紙株式会社 米子工場抄造部 富田 淳一

1997年9月に営業生産を開始した米子工場N-1マシン・N-1コーターは、上質塗工紙の日産能力700トンを持つ大型高速設備である。N-1マシンは、ワイヤー幅8,000mm、リールトリム幅7,360mm、設計運転速度1,400m/分のマシンであり、マシン本体設備及び主要付帯機器は三菱重工業より供給され、ウェットエンドには、水平型ギャップフォーマー、“MHフォーマーH”や、コンシステンシープロファイリング付きヘッドボックス“コンセプトIV-MH”、プレスパートには二段シュープレスやトランスファーフェルトといった最新技術を採用し、高速運転と良好な品質を両立させている。

N-1コーターは、最大塗工幅7,290mm、設計塗工速度1,600m/分の単段塗工式ブレードコーターであり、コーター本体設備は同じく三菱重工業製となっている。また、オンラインにVOITH社製の“ヤヌスカレンダー”を持ち、省力化を図りつつ従来のスーパーカレンダーと同等の高グロス・高平滑度の塗工紙の生産を可能としている。リールパートには、グロス仕上げした塗工紙を高速で巻き取るために、新型の“TNTリール”を採用した。本報では、N-1マシン・N-1コーターの設備概要と現在までの操業経験を紹介する。

（本文70ページ）

8PMシムフローDヘッドボックスの操業経験

大昭和製紙株式会社 白老工場製紙部 小澤 弘

白老工場8号マシンは1968年に稼動し、ジアゾ感光原紙の主力マシンとして操業してきた。生産量は230t/dで、この他に情報用紙、上級印刷紙を抄造している。

近年、市場で求められる品質は高度化が進み、特に塗工機、印刷加工機の多様化、高速化に対応していく必要性が高まってきた。そこで、1998年7月、幅方向の坪量、水分、厚さの均一化をはかることを目的とする改造工事を実施した。主要工事は、ヘッドボックス更新、3番プレス更新、カレンダー改造、坪量水分計更新、欠点検出器更新、計装制御システムの導入などである。

さて、ヘッドボックスの幅方向BDプロファイル制御は、従来のスライスリップ調整方式から、白水濃度を希釈水で調整するディリューション方式が主流となり、国内実績台数も増加している。8号マシンのヘッドボックス選定に際しても、ディリューション方式で制御ピッチが細かく、均一なプロファイルと繊維配向角が得られるシムフローDヘッドボックスを採用した。

この改造の結果、幅方向の坪量プロファイル、繊維配向角は大幅に改善され、当初の目標を十分達成することができた。今回は、1年間にわたるシムフローDヘッドボックスの操業経験を紹介する。

（本文75ページ）

7号抄紙機の操業経験

三菱製紙株式会社 八戸工場 河原木 親

三菱製紙八戸工場は、現在7台の抄紙機（2台のオンマシンコーターを含む）を有し、月産7万トンの生産能力を持つ。その中で7号抄紙機は平成9年に完成した三菱製紙の中では最新の抄紙機である。日産400トンの能力で主に上質紙とコート原紙を抄造している。

次期の広幅のマシンに向けての技術習得と高効率、高品質を目指し、当時の最新抄紙技術を採用して設計した抄紙機である。

この報告を述べる内容は、今回三菱製紙として最初に採用した設備の概要とその操業経験である。主な項目は、原料濃度で幅方向の坪量を制御する方式のモジュールジェットヘッドボックス、プレスでの紙シートの走行性を向上させるトランスファーフェルト、プレス最終出口水分を低くできるシュープレスENP-C、プレドライヤーをローブ無しで通紙可能とした通紙装置、比較的重い塗工が可能なシムサイザー、ソフトニップカレンダー、センタードライブ式のオペティリールである。

今までになく順調にスタートアップが出来た。しかしまだ操業上の課題も多く、品質面についても高くなっていくユーザーの要求に答えるべく、日々改善に取り組んでいく考えである。

(本文83ページ)

N2マシンの操業経験

日本製紙株式会社 八代工場抄造部 門間 信也

1998年2月に営業運転を開始した新聞専抄のN2マシンは、九州地区への新聞用紙の安定供給とユーザーの厳しい品質に答えるべく、新聞用紙A巻2丁取の旧2, 3マシンのスクラップアンドビルドにより、高速・広幅マシンとして誕生した。

マシンの高速・広幅化により、生産性・コスト競争力アップを図り、八代工場の国際競争力の強化を図った。

N2マシンのワイヤー幅は、9, 050mmで、常用最大抄速が1, 600m/min、設計最大抄速1, 700m/min、日産700トン/日の新聞用紙の生産能力がある。N2マシンは、徹底的な品質・操業の安定化と省力化を目指し、数々の最新鋭設備を導入した。例えば、国内の新聞用紙抄造マシンとして初めて、IHI-フォイト社のデュオ・CFDフォーマーを採用、また、プレスパートには、同じくIHI-フォイト社のトライニップの1P, 3Pにシュープレスを世界に先駆けて採用した。また、ドライヤーパートは、オールシングルトップデッキ方式として、操業の安定化を図った。

更に、省力化設備として、例えばリールからワインダー間の親巻自動搬送設備を世界で初めて設置し、ワインダーも自動枠替装置を採用し、徹底的な省力化を図った。この様に最新技術を駆使したN2マシンは、順調に立ち上がり、抄速・日産・諸効率も次第にアップして、品質・操業も安定し、各ユーザーから期待された品質要求にも十分答えつつ、順調な操業を継続している。

(本文89ページ)

新しい紙層形成コンセプトの板紙抄紙への適用

東海パルプ株式会社 製紙1部 石田 茂

当社#9M/Cはクラフトライナー紙を抄造しており、1988年品質改善を目的にウェットエンドを4層抄きベルボンドフォーマに改造した。ベルボンドフォーマは、ウェットオンセミドライフォーミングコンセプトによる高い層間強度、シューフォーミングコンセプトによる優れた地合、高速運転性及びコンパクトな構造等のメリットがある。しかしながら、近年古紙利用率は増加する傾向にあり、ライナー紙表層付け量の減少が求められる一方、紙の表面性改善、紙強度の向上等の要求は益々高まってきている。これらのニーズに対応するため、当社#9M/Cはベルボンドフォーマは、そのCIVB部の一部の従来型ブレードをセレーテッドシューと呼ばれる新しい脱水ブレードと取り替えることにより、以下の効果を得た。

- (1) ライナー紙の最重要品質の一つである表層の地合が改善された。
- (2) 表層の付け量を改善前比較して10~12%減じることが出来、当社#9M/Cライナー紙のコスト競争力が高まった。
- (3) 比較的高濃度でも表層の地合が取れるようになり、リップ開度を9mm程度まで絞ることが出来た。その結果、原料ジェットの表面が滑らかになり、白抜け等の不具合なく、抄速の大幅改善が可能となった。
- (4) 層間強度は高くなり、紙力剤添加量を減らすことが出来た。

(本文94ページ)

スーパーミラー/電子線硬化技術が創り出す超高平滑紙の世界

王子製紙株式会社 機能材開発研究所 三浦 喬晴

EB硬化技術は、耐薬品性や耐水性、耐熱性に優れた塗膜が得られること、あるいはキャスト技術により優れた表面平滑性が得られることといった、他の方式にはない特長を有している。

しかしこの電子線硬化技術を紙加工に応用した場合、電子線がセルロース繊維を崩壊し、耐折度や引張り強度といった紙の強度を低下させる。強度低下を防止するには照射線量を小さくすることが必要だが、ドラムキャスト法では、加速電圧を適正に選ぶことも重要である。

EB硬化樹脂を紙基材に塗工する場合、良好な塗工面を得るためには紙基材の表面にEB樹脂に対するバリア性を付与しておくことが必要である。バリア性がない上質紙のような基材は、塗工層やラミ層などによりバリア性を付与する方法が用いられる。

紙基材に塗布されるEB樹脂には、低線量で硬化が可能なこと、適度な柔軟性を有すること、塗工可能な流動性を有すること、製造しようとする商品に適合した機能を有すること、リーズナブルな価格であることなどの品質が要求される。

我々はこれらの技術的問題を解決する一方、一パスで二種類の塗料を二層に塗布し、それぞれを個別に硬化できる装置を考案して実用化した。この装置を利用してこれまでに、高級印刷用紙“スーパーミラーPN”や、ホワイトボード用紙“スーパーミラーWB”を製品化し、さらに、合成皮革用工程剥離紙や蒸着用基紙、高級写真印刷紙用支持体などを開発した。

(本文99ページ)

No. 1コーターの操業経験

中越パルプ工業株式会社 能町工場製造部 宮脇 茂実

この報文は、平成10年4月に稼動した能町工場No. 1コーター（ダブル塗工）の操業経験について述べたものである。当社にとっては初めてのオフコーターであり、塗工スタートは初めてのトラブルに苦慮したが、現在では操業改善により品質的にも市場の評価は高く、順調に操業を続けている。

設備導入に当たっては国内外の調査に加え、安全面・生産性・操業性のあらゆる角度から検討を重ねた結果、満足のいく成果を上げている。また、塗工紙のスタートにて原紙マシンの品質向上、カッター及び仕上工程での検査レベルの向上等、関連パートの大幅な品質アップが図られている。現在、A1、A0の品質向上にも取り組んでおり、特に白紙面感向上として原紙改善及び、カラー処方改善等に積極的に対応している。1台のコーターにてA2、A1、A0の高範囲のグレードを実施しているため、抄替ロス、カラーの効率的切替、スーパーカレンダーロール替等あらゆる点で効率的な操業が要求されている。

今後も、低コスト、高効率、生産性等常に高い目標を掲げ、高品質な紙を生産する技術を目指していきたい。

（本文104ページ）

高温高圧回収ボイラの操業経験

日本製紙株式会社 岩国工場動力部 大友 健治

内需型産業といわれている紙パルプ産業においても国際競争力が問われている現代の社会的な情勢の中にあって、コスト競争力の強化のための設備投資が紙パルプ産業の各部門で行われているが、エネルギー部門においても重点的な投資が実施されてきた。

日本製紙株式会社岩国工場では、平成9年に黒液固形分処理量2,700t/dの高温高圧回収ボイラの営業運転を開始した。このボイラは、主蒸気圧力10.3MPa、主蒸気温度505℃の高温高圧回収ボイラとしては世界最大級である。新回収ボイラでは、その設置計画において、設備の集約化と設備能力の増加および、それに伴うパルプ・洋紙の増産を図ると共に、省エネルギー・省力化のための最新技術を随所に導入している。

営業運転開始後、約2年半が経過したが、ほぼ順調に運転されており、最大で1年間の連続操業の実績を上げ操業の安定化に大きく貢献している。当工場発電所における新回収ボイラのエネルギー構成比率は、蒸気・電力量共に約半分を担っており、薬品の回収という最大の機能と共に省エネルギーおよびエネルギーコストの削減に貢献するところ大である。この報告では、営業運転開始以来の操業経験および運転データを紹介する。

（本文109ページ）

パルプ化工程使用薬品特集II これからのClO ₂ 製造設備	富沢 満… (1)
パルプの二酸化チオ尿素漂白について	藤安洗一郎… (8)
過酸化水素漂白におけるPHAS (ポリ- α -ヒドロキシアクリル酸ソーダ) の特性	香山 隆一… (18)
過酸化水素の性状と取扱い設備について	大石 忠務、児玉 学… (26)
アミノポリカルボン酸型キレート剤について	古川 正法… (36)
微生物対策と水の有効利用	杉 卓美… (50)
総説・資料	
紙パルプ産業技術の展望 -21世紀は?-	飯田 清昭… (58)
クロムめっき被覆メタリングロールの腐食原因解明について	藤田 得生、望田 靖裕… (66)
コンパクト化により得られるフレキシビリティー -抄紙プロセスへの新たなアプローチ-	P. O. メイナンド、武富 譲治… (74)
SEM, EPMAによる紙パルプ関連試料の観察、分析技術の推移(第3報)EPMAによるカラーマッピング(I)	
技 術 報 文	濱田 忠平… (81)
連続蒸解釜の蒸解度制御と材種変更制御システム	森 芳立、古田 清隆、竹内 悟、末田龍三郎、佐孝 義勝、加藤 昌夫… (96)
研 究 報 文	
波板および片面段ボールの異方性弾性引張り変形表示	松島 理、松島 成夫… (112)
工場紹介	
大竹紙業株式会社大竹紙業株式会社	… (122)
会 告	… (03)
Coffee break (近代印刷の変遷(2))	太田 節三… (95)
パピルス	… (129)
内外業界ニュース	… (131)
協会保管外国文献標題	… (138)
特許公報	… (140)
全国パルプ材価格	… (148)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	… (149)
統 計	… (151)
協会だより (第7回定例理事会議事録)	… (153)

これからのClO₂製造設備
日本カーリット株式会社 富沢 満

最近海外の二酸化塩素設備は塩素を副生しないR8法が主流となっているが、二酸化塩素使用量の増大に伴い、R8設備から副生されるセスキ芒硝の処理が問題となってきた。そこで副生芒硝を削減する目的でR10法が開発・実用化されている。排出芒硝をさらに削減するためにR12法が開発・実用化試験中であり、さらに副生物をまったく出さないR13法の研究も行われている。

これからのパルプ工場では二酸化塩素製造設備の選定に対し、漂白シーケンス、副生物の種類・量、ClO₂製造能力、環境問題、設備の安全性等に関する条件を考慮する必要がある。これらの条件を満たすプロセスとしてR2P法、R8法が考えられるが、我が国のパルプ漂白も近い将来ECFへ移行するのは避けられない状況であり、二酸化塩素使用量は現状の2~3倍まで増大すると予想される。これらを考慮するとR2P法は将来に向けての暫定プラント的要素が強く、これからの二酸化塩素設備としてはR8法が最も有力である。

(本文1ページ)

パルプの二酸化チオ尿酸漂白について
旭電化工業株式会社 藤安 洗一郎

二酸化チオ尿素(Formamidine sulfonic acid=FAS)は紙パルプ工業に於いて新しい薬品として注目されるようになってきた。当初はハイドロサルファイト、ボロハイドライド等と同等にバージンパルプの還元漂白に検討されたがパルプに含まれる発色団の還元作用はハイドロサルファイト以上の優れた効果は認められなかった。

今日、古紙再生パルプが世界的な環境保護の点から広く利用されるようになり、再生パルプの原料である古紙には新聞、雑誌、上質系等があり、また最近の紙製品及び印刷の多様化により種々の染料、顔料が用いられ、古紙となった場合、従来からあるインキ以外に再生紙の品質向上には妨げとなっている。

二酸化チオ尿素は再生パルプ中に混在する染料の脱色には極めて有効な薬剤である。本報では二酸化チオ尿素の活性化、脱色作用、漂白条件について述べ、更にはリグニンを含み、且つ染色された古紙の再生には過酸化水素と二酸化チオ尿素の二段漂白が効果的であることを纏めた。

(本文8ページ)

過酸化水素漂白におけるPHAS(ポリ- α -ヒドロキシアクリル酸ソーダ)の特性
日本パーオキサイド株式会社 開発研究所 香山 隆一

過酸化水素は、地球環境の問題を背景として今後ますます注目される漂白剤である。過酸化水素は、本質的には安定な物質であるが、微量の重金属の共存によって分解する。このため、漂白時には何らかの安定剤が必要であるが、従来珪酸ソーダが安定剤として使用されてきた。しかしながら、珪酸ソーダはスケール発生等の問題を抱えており、高性能の非珪酸系安定剤が望まれている。PHAS(ポリ- α -ヒドロキシアクリル酸ソーダ)は、窒素原子を持たない高分子キレート剤として独特の特性を持っている。ここではPHASの、アルカリ性過酸化水素に対する安定化特性について、他の一般キレート剤との比較について述べる。PHASは、一般的な条件においても他のキレート剤以上の安定化性能を有するが、特に高pH、高過酸化水素濃度、高温において優れた性能を有している。

(本文18ページ)

過酸化水素の性状と取扱い設備について
宇部ケミラ株式会社 工務課 大石 忠務
技術部 児玉 学

現在、世界的にECF、TCF漂白パルプの割合が増え、これに伴い過酸化水素の使用が増加してきている。既に、北欧では過酸化水素の使用が一般的である。過酸化水素が多く用いられるようになったのは、環境上の理由からだけでなく、パルプ品質及び漂白コストも十分満足のものがあるからである。

本報では、過酸化水素に関する基礎情報を解説。内容は以下の通り。

(1)日本の過酸化水素工業の歴史, (2)製造方法, (3)利用法, (4)物理・化学的性状, (5)品質, (6)適用法規, (7)貯蔵・取扱い設備, 災害事例

(本文26ページ)

アミノポリカルボン酸型キレート剤について
中部キレスト株式会社 研究部 古川 正法

キレート剤は、金属イオンと強く結合して金属キレート化合物を生成する。金属イオンが原因で発生する種々のトラブルを防止、製品を安定化する目的で、多くの産業分野で使用されている。本稿では、生産量の一番多いキレート剤であるアミノポリカルボン酸型キレート剤について、前半でキレート反応の基礎知識と代表的キレート剤であるEDTA, DTPAについて説明し、後半で紙パルプ工業での使用例、特に過酸化水素の安定化について概説した。また、最近開発された、生分解性キレート剤についても述べた。(本文36ページ)

微生物対策と水の有効利用
栗田工業株式会社 水処理事業部 杉 卓美

パルプ化工程における微生物障害として代表的なものは、パルプのカビによる汚染である。本報では、パルプ化工程で発生するカビの種類と生育条件、防カビ対策として、防カビ剤の種類と適用方法について概説する。

一方、パルプ化工程では大量の水が使用されている。特に近年脱墨処理設備の新設、増強に伴い、水の回収が重要な課題となっている。脱墨工程から排出される水は、pHが高く、微細の繊維、填料を多く含むなど処理しにくい水であるが、近年、高カチオンの有機凝結剤を用いることにより清澄な回収水が得られるようになった。この結果、新水使用量、排水量の低減だけでなく、脱墨パルプの品質向上、抄紙工程でのピッチ障害の低減など操業面でのメリットも得られている。本報では脱墨工程での有機凝結剤の適用法と、そのメリットについても概説する。

(本文50ページ)

紙パルプ産業技術の展望—21世紀は?—
紙パルプ技術協会 専務理事 飯田 清昭

日本の製紙産業は世界的にみて厳しい立地条件の中で、その生産を拡大し、産業として発展してきた。その製紙産業を支えてきた技術領域を、経営投資技術、原料対策技術、エネルギー対応技術、生産技術、環境対応技術、研究開発力に分け、その歴史を振り返って見ながら、21世紀に向けて何を指すべきか考えてみる。

詳細は本文で述べるが、それぞれの技術領域で日本独自の技術開発が見られ、それらが日本の国際競争力をささえ、産業を発展させてきたと言える。その源泉には、時代の変化に対応できる柔軟性と新しいものに挑戦する姿勢があった。

一方、情報化社会の流れは、競争力の根底である日本の独自技術を普遍的なものにし、その優位性が東南アジア等から揺さぶられている。日本の製紙産業が、21世紀へ向け、若い世代を中心に柔軟性と挑戦する姿勢を再び盛り上げるにより新たな技術発展を生み出すことを期待する。

(本文58ページ)

クロムめっき被覆メタリングロールの腐食原因解明について
株式会社野村鍍金 技術部 藤田 得生, 望田 靖裕

製紙機械の塗工部門の1つG.R.C.で用いられているメタリングロール(インナーゲートロール)はG.R.C.の塗工速度の高速化、塗工紙種範囲の拡大に伴い、時折腐食が問題となることがあった。この腐食原因解明のため、過去幾度も静的環境での腐食試験を行ってきたが、いずれも腐食現象の再現には至らなかった。

そこでより実機に近い環境である、繰り返し面圧、腐食環境液、滑り等の要素を含んだ試験を行った。ここで、クロムめっきされたものの腐食は、クロムめっきに内在するクラックが素材まで貫通することによって起こると予想されるため、クラック幅に注目して試験を行った。初めは細かったクラックが、試験の経過とともに拡大し、その後拡大が収まった後に発錆に至った。そして試験終了後、テストピース腐食部の断面観察より、貫通クラックの存在が確認されたため、腐食メカニズムが予想通りであったことが実証された。

さらに、種々のめっき仕様で同様の試験を行い耐食性の違いを調査した。表面仕上げの比較では、梨地仕上げに比べプレーン仕上げは約2倍の耐久性を示した。まためっきの種類比較では、通常品に比べ改良品は、梨地仕上げで約2倍の耐久性を示し、プレーン仕上げでは2倍以上の試験を行ってもクラックが観察されなかった。なお、この結果は今後より実機に近いサイズに拡大した試験で確認する予定である。

(本文66ページ)

コンパクト化により得られるフレキシビリティー抄紙プロセスへの新たなアプローチ

POMテクノロジー社 P. O. メイナンダ

株式会社 マツボー 武富 譲治

本稿ではフィンランドのPOMテクノロジー社にて開発市場化された画期的なウエットエンドシステムであるPOMコンセプトについて紹介する。本コンセプトは白水循環量を劇的に減少させ、抄替後に品質が安定するまでの時間を大幅に減らすことができる。抄紙プロセスの安定性、清浄度及び効率を大幅に向上させるJust-in-timeで小回りのきく抄紙プロセスである。

このPOMコンセプトによる最初の設備は1997年5月よりドイツMD AlbruckのPM7にて操業され好結果が得られている。同社が開発した遠心式脱気ポンプにより白水からの空気除去をワイヤー排出口という早い段階で行い、ワイヤーピットとデキュレーターを不要にしている。当初の目標であった抄紙プロセスのフレキシビリティーの改善が得られただけでなく、歩留まりの点でも従来のシステムをはるかに上回る数々の利点を得られている。

このコンセプトは様々なグレードあるいは様々な米坪の紙を生産する多品種抄紙機や、カラーペーパーを生産する抄紙機等に適したシステムであるといえる。

(本文74ページ)

SEM, EPMAによる紙パルプ関連試料の観察、分析技術の推移 (第3報) EPMAによるカラーマッピング(1)

日本製紙株式会社 商品開発研究所 濱田 忠平

SEMにX線検出装置を取りつけ、形態に対応した構成元素の分析を行うEPMAは1972年頃から紙パルプの分野に導入されて以来、紙中異物の同定、未塗工紙、塗工紙中の填料や顔料の組成及び分布、塗工紙のバインダーマイグレーション、蒸解液の木材組織内への浸透、木材及びパルプ中のリグニンの分布、シリコン塗工紙中のシリコン樹脂の分布などの分析や観察に広く活用されている。

このなかで、構成元素の分布状態の測定には、最初は各元素ごとに白黒のX線像で表示していたが、その後コンピューターと連動してX線強度を元素別または強度別(濃度別)に色分けして示すカラーマッピングができるようになり、種々の画像処理によって非常に説得力のある画像が得られるようになった。

また、紙の印刷適性などと関連したマクロな現象に対応するため、電子ビームを固定し、試料ステージを駆動して広い領域を高い精度で分析できるWDSステージコントロール法がコンピューターと連動させて行えるようになった。

本稿ではこのカラーマッピング法が紙パルプの分野でどのように活用されてきたか、過去から現在に至る推移を主として筆者らの検討結果を用いて紹介する。

(本文81ページ)

連続蒸解釜の蒸解度制御と材種変更制御システム

王子製紙株式会社 製紙技術研究所 森 芳立

同呉工場 パルプ部 古田 清隆

同呉工場 施設部計装システム課 竹内 悟

同春日井工場 パルプ部 末田龍三郎

同苦小牧工場 施設部計装システム課 佐孝 義勝

王子化工株式会社(前、同呉工場) 加藤 昌夫

カミヤーKP連続蒸解釜は、通常6~8時間と非常に長い原料滞留時間の反応プロセスであり、その内部状態は限られたセンサー情報からしか知ることができない。連釜のブロー・パルプの蒸解品質のコントロールは蒸解度制御と呼ばれ、一般に、蒸解温度が制御されるが、制御応答は長い時間遅れを伴うためフィード・フォワード制御を用いて制御される。王子製紙呉工場の連釜はDCS設備主体でフィード原料をN材とL材を切替えながら運転しているが、DCSに加えて上位計算機設備[プロコン]を導入し、両設備を連携させた蒸解度制御と材種自動変更制御システムを開発導入し[1990年]、現在も実操業で活用している。

本報では、主にプロコンの制御内容について述べるが、蒸解度制御ではモデル予測制御方式を用い、操業データを基に統計解析から求めた主にHファクター、残アルカリ濃度の変数項と定数項からなるN材、L材用の2つの線形重回帰の蒸解度モデル式を用いて、交互に切替えて蒸解循環の出側温度をフィード・フォワード制御して2種類の材種の定常時の蒸解度をコントロールするが、さらに、指数平滑法を併用してフィード・バックでモデル式の定数項を自動的に修正していく機能を組み込んでいる。

また、この連釜ではフィードされるチップ材種を1日程の周期で頻繁に切替えていく作業形態が取られているが、材種変更の外乱操作下でもプロセス全体の安定を保ちながらパルプ品質を良好に維持していくために5～7時間かけて多数の操作端をスケジュールに沿ってタイミング良く適切な値に順次変更していく必要がある。この一連の作業変更操作を自動化するために、プロコンとDCSを連携させて材種を自動的に切替えていく材種変更/生産量変更制御機能を同時に組み込んだ。非定常時間帯のコントロールとなる本自動化機能は良好に実行できおり作業に不可欠な機能となっている。尚、頻繁な材種の変更にも拘わらず、N材、L材のブロー・カップー価の目標値29、20に対し、標準偏差 1σ で各々、1.7、1.0程度で安定して作業されている。

(本文96ページ)

波板および片面段ボールの異方性弾性引張り変形表示

帝人製機株式会社 松島 理

愛媛大学(名誉教授) 松島 成夫

一様引張り荷重下における波板(WB)、片面段ボール(SFCF)の異方性弾性引張り変形表示を導出した。そして、この表示より、WBおよびSFCFの縦弾性係数を求め、その特性を明らかにし、その妥当性を議論した。

これらの表示より得られたWBおよびSFCFの変形が議論され、それによって顕著な異方性が明らかにされた。その変形強度(単位幅当たり単位引張り力の際)の最大値は流れ方向に、最小値は横方向にある。WBの異方性がSFCFのものより顕著に大きい。WBおよびSFCFの中芯の縦方向の応力 σ_b は、WB、SCMの波高および厚さの中央位置から流れ方向への距離の増加にしたがって増加し、波板および中芯の厚さ中央から厚さ方向の距離の増加にしたがい、ほぼ比例して、増加する。そして、波高の山の表面で σ_b が最大値となる。

(本文112ページ)

計装特集

第23回紙パルプ計装技術発表会全般報告 ー明日の計装システムを考えるー	紙パルプ技術協会 自動化委員会…(1)
特別講演1	
これからの製造業システムとマイクロソフトの取り組み	佐野 勝大…(15)
特別講演2	
月探査計画について	横山 隆明…(19)
一般講演	
塗工量流れ方向・幅方向一体型制御装置について	武良 優…(26)
カヤーニ濃度計の使用実績	亀田 弘之…(35)
マイクロ波濃度計の使用上の留意点 ー東芝濃度計の使用実績ー	大野 正…(38)
BTG測定器の使用実績	増田 勉…(43)
カヤーニ測定器の使用実績	杉浦 太郎…(49)
BM計保守改善の取組について	上村登貴雄…(55)
新聞マシンの仕上げ操業管理システムについて	大嶋 浩行…(63)
制御系システムでの2000年問題vol. 2	紙パルプ技術協会自動化委員会…(69)
総説・資料	
最新の紙切れ監視システムとその未来が拓くもの	西村 淳…(76)
研究報文	
タイにおける小規模パルプ・製紙工場の廃水処理(第2報)	
カジノキ(Broussonetia papyrifera)紙製造工場廃水の処理	和田 洋六、ブリザン・コンセリ、ヌサラ・シンブアトン、小林 良生…(85)
フーリエ変換と相互相関法による紙の異同識別法	宮田 瞳、篠崎 真…(92)
シリーズ：大学・官公庁の研究機関の研究室紹介	
静岡大学農学部人間環境科学科 地域生態科学講座 紙パルプ水環境学研究室	…(98)
会 告	…(03)
知財散歩道(工業所有権の新聞記事サンプリング)	駒形 幸夫…(83)
Coffee break(近代印刷の変遷)	太田 節三…(84)
パピルス	…(100)
内外業界ニュース	…(103)
協会保管外国文献標題	…(110)
特許公報	…(113)
全国パルプ材価格	…(121)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(122)
統計	…(124)
協会だより(第8回定例理事会議事録、木科委便り、吉田芳夫氏野間賞紹介、他)	…(126)

2000年3月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2000年3月

第54巻 第3号（通巻第588号） 和文概要

これからの製造業システムとマイクロソフトの取り組み

マイクロソフト株式会社 インダストリーソリューション部 佐野 勝大

近年、ITの進化は目を見張るものがあり、もはや企業の業務の根幹となりつつあり、製造業においてもその例外ではない。

従来、日本の製造業では、優秀な従業員の経験と技術、勘に支えられ、飛躍的な発展を遂げてきたが、少品種大量生産の時代が終焉を迎え、慢性的な景気の低迷に加えて消費者のニーズが多様化してきた今、マーケットに即した製品、サービスをいかにリアルタイムに送り出せるかがキーになってきたといえる。そのためには、今後の製造業は永遠の命題である生産効率、品質の向上、コスト削減というテーマを、従来の人、もの中心からIT技術を有効に活用した業務の改革が急務であり、今後グローバル化の中で主流となるサプライチェーンを含めたヴァーチャル生産体制を完成させることが生き残りの鍵といえる。

当論文では、このような環境の中、IT技術がどのように製造業にとって適用されるべきかを、マイクロソフトが展開するWindows DNA for Manufacturingを中心に解説する。

（本文15ページ）

月探査計画について

宇宙開発事業団 技術研究本部月利用推進研究室 横山 隆明

月と人類との関連において、最も画期的な出来事は1969年から1972年まで行われたアポロ計画であろう。アポロ計画は月について多くの科学的データを我々にもたらしてくれたが、月の本当の謎を解明するまでには至らないで終了している。

アポロ計画から30年経った現在、アポロの成果の分析も進み、月を理解することが、地球や、他の惑星の謎を解くために重要な意義を持つことが再認識されている。このような状況の中、日本で初めての大型の月探査機が2004年頃に打ち上げを目指し計画されている。この計画はセレーネ（SELENE：SELENEological and Engineering Explorer）計画と呼ばれ、宇宙科学研究所と宇宙開発事業団の共同ミッションとして進められている。セレーネ計画の主要な目的は、月の起源と進化の解明のためのデータを取得すると共に、月面軟着陸等の月探査に必要な技術開発を行うことである。

セレーネは高度100kmの月の極・円軌道を周回する周回衛星、着陸実験機、及びリレー衛星から構成される。周回衛星に搭載される観測機器はリレー衛星及び着陸実験機に搭載される観測機器と連携して月の全球観測を行う予定である。また着陸実験機は月面に軟着陸実験を行い、軟着陸技術の習得と蓄積が図られる予定である。本稿では、セレーネ探査機について紹介し、月探査の意義について詳しく述べる。

（本文19ページ）

塗工量流れ方向・幅方向一体制御装置について

王子製紙株式会社 米子工場施設部 武良 優

製紙業界では、抄紙機の大型化、品質の多様化により、幅方向のプロファイルに対する要求が一段と厳しく、大切になってきた。坪量の幅方向制御に関しては、近年、ヘッドボックス濃度希釈方式が開発され、目覚ましい発展を遂げている。片や、コーターマシンにおける塗工量幅方向制御システムは、古くから手動による幅方向の調整は行われていたものの、なかなか自動化にいたっていなかった。坪量の幅方向プロファイル制御のアクチュエーターを応用してやっと開発され、その後実機による操業が始まったのが1990年代の初期の頃である。坪量の幅方向制御システムと比べると、その技術革新の歴史はまだ浅いといえる。

コーターブレードの機能は、紙面上に塗布された塗工液をMD（流れ）、CD（幅）方向に均一に分散、保持させながら、より滑らかで安定した塗工層（塗工膜）を紙面上に形成することにある。このために、安定した応力をブレード上（あるいはブレード先端）に発生させ、また、制御することが塗工量幅方向制御システムに必要なプロセスになる。しかし、従来のブレード塗工ではブレードをしならせて（以後、ベンディングと称します）使用するため、ブレード先端の角度が安定せず、種々の問題を生じていた。

今回、従来の方式とはまったく異なり、ブレードをベンディングさせない塗工量制御装置（ABCホルダー）を導入したので、その概要と操業経験について報告する。

（本文26ページ）

カヤール濃度計の使用実績

日本製紙株式会社 石巻工場動力部 亀田 弘之

日本製紙(株)石巻工場には、1996年7月よりカヤーニ社製のマイクロ波式濃度計が導入されている。これらは、流体仕様が、低濃度または流速範囲がブレード式濃度計測定外となっているプロセスに設置されている。

カヤーニマイクロ波式濃度計の測定は、マイクロ波の伝播速度に基づいており、マイクロ波がパルプ液を通過する時間を測定している。このため、空気がプロセスに混入した場合には、空気の影響をうけて正確なパルプ濃度演算結果とならないので、指示変動をおこす場合があるが、配管内に十分パルプ原料が充満し空気が抜けている場合は、相関0.94以上の測定結果を得ている。

したがって、マイクロ波式濃度計を導入する場合には、対象となるプロセスに対する調査、見極めが大切であると考えられる。
(本文35ページ)

マイクロ波濃度計の使用上の留意点—東芝濃度計の使用実績—
北越製紙株式会社 新潟工場工務部 大野 正

従来方式の回転型パルプ濃度計では、繊維分の相対的な濃度を示していた。濃度管理をする上で、固形分の相対的な濃度がオンラインでかつリアルタイムに測定できないことが、操業をする上で濃度変動があった場合の障害の一つになっている。

マイクロ波濃度計は、下水道設備にて汚泥の濃度測定として多数採用されてきたが、近年はパルプ濃度計としても使用できるとされている。

このたび、当新潟工場で、8号抄紙機新設(平成10年7月稼働)に伴い、パルプ濃度計として東芝製マイクロ波濃度計を導入した。今回、導入したマイクロ波濃度計の利点は、その測定原理(マイクロ波による位相差方式)上、固形分(パルプ分+各填料)が測定できることから、操業現場にとって問題としている濃度計指示と手分析した濃度値が一致し、具体的な濃度の傾向管理ができることが期待され、採用となった。この装置が稼働後1年余りを経過したので、その使用状況を報告する。

(本文38ページ)

BTG測定器の使用実績
東海パルプ株式会社 増田 勉

パルプ蒸解における重要な指標であるカップー価の測定には、半自動式の測定器が使用されていた。そこで、よりリアルタイムな測定を行いカップー価の変動傾向を正確に把握し、蒸解釜への的確なアクションをとることによりカップー価の安定化を図るため、自動カップー価連続測定装置の設置を計画し、1996年8月、BTG社製自動カップー価計を導入した。

導入に当たっては、設置上・使用上の問題点を拾い出しメーカーよりのアドバイスを参考に計画を立案・設置工事を実施し、大きなトラブルも発生せず順調に導入できた。

この測定装置の導入により、カップー価の安定化が図られ操業ロスの削減に大きな効果があった。そして、さらなる活用方法の検討により品質と生産性の向上に寄与できるものと考えている。今回、カップー価計の設置にあつて特に留意した点と、この3年間の使用状況、そしてメンテナンスの現状について報告する。

(本文43ページ)

カヤーニ測定器の使用実績
北越製紙株式会社新潟工場 工務部 杉浦 太郎

北越製紙新潟工場は、1998年7月のオンコーターマシン8号抄紙機の運転に先駆け、1997年11月にクヴァナ社のITC (Isothermal Cooking) 蒸解釜、1998年2月に日産1,200トンの新晒ライン(E系)を稼働させた。

新プラントは地域との共生を主眼とし環境負荷へ最大の配慮をした結果、世界の主流となりつつあるECF (Elemental Chlorine Free) 漂白を大規模プラントとしては日本で初めて採用した。これに伴い、ECFパルプの品質安定と漂白薬品原単位削減を目的にオンラインカップーアナライザーを設置し監視及び制御を行うこととした。

カップーアナライザーの用途として、蒸解釜ブローライン、未晒酸素漂白段入口、同出口の3箇所においては監視用に、晒D0段においては制御用に使用しており、全体的には精度良く操業できているが酸素段出口においては、初期設定のK値範囲と操業範囲の違いによりアナライザーの指示と試験室データに違いが生じてきた。また、D0段における制御に関しては従来の白色度制御に比べ良好な結果を得た。

装置自体は、ハード的なトラブルは1度もなくセルの汚れについても自動酸洗装置で充分対応できノーメンテに近い状態で使用できている。

(本文49ページ)

BM計保守改善の取組について

製紙工場におけるBM計は品質維持・生産性確保に必要な不可欠なツールであると同時に、測定精度が高く、かつ制御性・長期安定性・保守性に優れていることが肝要である。

1960年代後半より採用された初期のBM計は坪量・水分流れ方向制御のみであったが、以降抄紙機の増設や各種新型センサーの開発、幅方向制御の要求のほか、制御機能の多様化、データ処理高速化のニーズによる機種変更を経て現在の機種に発展してきた。

しかし、保守する立場の視点でBM計そのものを見ると、長年世代交代を繰り返しながら発展してきたにもかかわらず、センサー・フレーム駆動系、及び制御系も含めたシステム全体に、機能上まだまだ改善を必要とする点が多いのが現状であり、日常保全においてこれらの問題をテーマとして取組み、成果を上げた改善事例として、■MX-BM計フレーム歪み防止対策、■横河電機同軸水分計の改善、■オンライン検定作業改善、■MX-BMシステム部品の延命化と作業改善等の事例を紹介すると同時に、技術面・保守サービス・流通・品質管理等に関し、BM計製造にかかわる各メーカーサイドへの要望をまとめた。

(本文55ページ)

新聞マシンの仕上げ操業管理システムについて

日本製紙株式会社 八代工場動力部 大嶋 浩行

平成10年2月に営業運転を開始した八代工場N2マシンの操業ラインに、ワインダー以降の仕上げ工程と倉庫・出荷までに重点を置いた操業管理システムを構築した。このシステムは、OSにWindowsNTを採用したDOS/Vパソコンによる、クライアントサーバーシステムである。現場オペレータが操作するクライアントには、17インチのタッチパネルCRTを採用し、操作性の向上を図っている。搬送中の巻取個々の識別のために、バーコードシールを巻取端面と外装胴面に自動発行貼付し、ハードトラッキングを行っている。現場の数多くのプロセス機器とは、PLCと操業管理システムのゲートウェイコンピュータを直接、光LANでリンク接続し、リアルタイムでのデータの授受が行えるようにした。この方式により個々の通信プロトコルを作成することなく開発工数が削減でき、さらに様々な追加改造に容易に対応できるようになった。また巻取鏡面印字やラベルの自動発行貼付など包装工程から倉庫・出荷までを管理することで、操業の自動化や効率化に大きく寄与するシステムが完成した。

(本文63ページ)

制御系システムでの2000年問題vol. 2

自動化委員会(日本製紙株式会社) 三浦 雅

コンピュータ西暦2000年問題については、人類が初めて遭遇する文明国特有の社会問題としてこの年末年始を中心に大きな関心を呼んだが、結果的にはそれ程大きな障害もなく推移した。もともと何もしなくても良かったのではとの意見もあるが、担当者としては事前の周到な準備・努力があったからこそとりたいものである。

本報では、紙パルプ10社、54工場の計装関係の制御系システムを中心に、いわゆる2000年問題への対応状況がどうであったのか、昨年の夏期休転終了時点での実態について報告した。

また更に情報の即時性を考慮して、今年正月明け早々に紙が各社の協力を頂き、実際に2000年を迎える調査結果を「速報」として追記したので参照願いたい。

(本文69ページ)

最新の紙切れ監視システムとその未来が拓くもの

横河電機株式会社 営業技術本部第2技術部紙バ技術グループ 西村 淳

TPMにおけるCBM(コンディションモニタリング)の役割は年々増大し、CBMの切り札としてMASが登場した。その特色を一言でいうなら、抄紙機を構成しているコンポーネントの欠陥を自動特定することにある(ベアリングの内輪のキズの程度がどのレベルにあるかというようなこと)。MASはいろいろな位置付けが可能であるが、ここでは抄紙機操業においてCBMの視点から見たとき、MASがどのような役割を演ずることができるかを記す。

また、MASはCCDカメラによる紙切れ監視システムを振動を中心としたロール管理、フェルト管理機能などと並ぶもう一方の柱としている。ここではビデオ録画に始まった紙切れ監視システムが発展して、最新のDSPの技術を駆使することで、“抄紙機を監視する目”として現在どのような機能を持つに至ったかを明らかにする。またこのDSP技術から派生したヴァリエーションの一つとして、集中的にそれらしい場所のピンポイント録画を行うポータブルカメラシステムの紹介を行う。

MAS紙切れ監視システムのキーテクノロジーは紙切れに至った原因の上流に設置されたカメラの場所における瞬時同期機能である。これは紙切れ原因の特定時間の短縮に大いに威力を発揮するが、この機能をさらに拡張したのとして、将来は欠陥検出器の欠陥情報をカメラ位置に連動させるシステムが期待され、すでにその1号機が8台のカメラと組み合わせられ欧州の抄紙機に実現している。

(本文76ページ)

タイにおける小規模パルプ・製紙工場の廃水処理（第2報） カジノキ（*Broussonetia papyrifera*）紙製造工場廃水の処理

日本ワコン株式会社 技術部 和田 洋六

カセサート大学 農業・農芸品改良研究所 プサリン・コンセリ

カセサート大学 科学器機センター ヌサラ・シンブアトン

カセサート大学 農業・農芸品改良研究所KU—JICAプロジェクトユニット 小林 良生

タイの小規模パルプ・製紙工場の廃水は複数の貯水池に排出される。廃水はおよそ1か月かかってこれらの池を順次移流し、河川や湖沼などの公共水域に放流される。廃水の中でも蒸解廃水のCOD値は高く16,000~22,400mg/Lもあるが他の廃水と混合、希釈され、廃水池を通過するうちにある程度浄化される。廃水は始めの池では嫌気反応、後段の池では好気反応により浄化されBODは86%、CODは60%程度除去される。処理水のBOD値は15mg/LとなるがCOD値は92mg/Lも残っており、外観はうすい褐色を呈している。これらの廃水がこのまま公共水域に排出されれば水環境や土壌汚染の問題をひきおこすのでこれに対応した新しい追加処理が必要である。廃水処理は環境保全の見地から化学薬品を使用しないで難分解性のCOD成分が除去できる方法が好ましい。

本研究では上記の廃水を処理して更に浄化する目的で実際の廃水を試料にして以下の実験を行った。

- ①嫌気性処理によるCOD除去
- ②UVオゾン酸化によるCOD除去
- ③UVオゾン酸化による脱色処理
- ④スピルリナ（*Spirulina platensis*）による生分解処理

その結果、以下の事項が明らかとなった。

- ①COD1,160mg/Lの廃水は30日の嫌気処理でCOD400mg/Lとなった。
- ②COD100mg/Lの廃水をUVオゾン酸化すると2時間の処理でCOD3mg/Lとなった。
- ③うすい褐色に着色した放流水は短時間のUVオゾン酸化で無色透明となった。
- ④スピルリナは廃水中でも増殖し水を浄化することを確認した。

これにより、タイにおける小規模パルプ・製紙工場の廃水は既設の廃水貯留池で嫌気・好気処理とスピルリナによる生分解処理を行い、次に、UVオゾン酸化処理すればBOD、COD共に10mg/L以下、pH8~9、処理水は無色透明となることが明らかとなった。

（本文85ページ）

フーリエ変換と相互相関法による紙の異同識別法

警視庁 科学捜査研究所 宮田 瞳

王子製紙株式会社 新技術研究所 篠崎 真

紙の異同識別を非破壊的に行う方法として、紙の透過画像に対して周波数変換を施しそのパワースペクトルの類似度を相互相関法によって定量化する方法を開発した。

紙には製造工程由来する周期性が残されている。ここではモデル的にその中のワイヤーマークに注目することとし、5種の市販ワイヤードを用いて調製した手すき紙を用意した。それらの光透過画像をイメージスキャナーによって400dpiの分解能で取り込んだ。その光透過画像の一部に対して256画素角の2次元高速フーリエ変換を施しパワースペクトルを得た。

参照画像には各ワイヤードにつき3枚の手すき紙から計12枚のパワースペクトルをとり、それらを単純平均することによって試料の局所的な特徴を排除するようにした。これらの群をデータベースと考える。試料画像としては同一ワイヤード群から得た手すき紙の各一枚を手で丸めしわをつけ、そのなかから一枚のみのパワースペクトルを作成した。

異同識別のアルゴリズムとしては相互相関法を採用し、各試料と各参照とを順次照合しそれぞれ類似度を数値化した。照合には試料および参照の画像ではなくそれらのパワースペクトルを用いた。類似度の計算の際にワイヤードのピッチが約0.5mmであることおよび長波長成分のパワー値が短波長成分に比較してきわめて大きいことを考慮して1.6mm以上の波長のパワーを除去した。

その結果、各試料紙はデータベース中の自己と同一のワイヤードから抄かれた参照紙のみに対して最も高い類似度を示し、この方法の有為性が確認された。

（本文92ページ）

新入社員歓迎号

新入社員の方々へ：その技術能力に期待する	黒澤 易彦…(1)
雑誌古紙の脱墨について	江川 純太、二階堂雅則、迎文彦、山崎 敦…(2)
三菱高速パイロット抄紙機の運転経験	牧野 哲夫…(9)
最新の板紙抄紙機	外館 秀一…(15)
塗工紙の微細表面形状と光沢に関する研究	松田 信弘、市橋 孝雄、座間 義明…(25)
電源の高信頼化・高品質化及び省エネルギーに適用されるパワーエレクトロニクス装置の動向	堺 高見、吉野 輝雄…(34)
オンライン分析計によるウエットエンド管理とその制御法	大木 悟、坂田 秀実…(43)
種から紙まで	アラン・ジャミソン…(53)
ISO14001認証取得・維持に有効な環境関連技術	牧野 治代、浅野 美登…(60)

総説・資料

紙パルプ産業エネルギー事情(1998年)	高橋 確…(67)
抄紙機のウエットエンドにおける高分子と高分子電解質	テオ バン デ ベン、(訳)宮西 孝則…(80)
若年会員の加入促進を目指して	紙パルプ技術協会総合企画専門委員会…(87)
総合企画専門委員会答申書	
第66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…(93)

研究報文

コート損紙の再生に関する研究(第1報) ラテックスバインダーが白水特性に及ぼす影響	李 鎔奎、黄 錫佑…(109)
木材及びパルプ中の加水分解単糖類の直接定量	辻 幸子、諸星 紀幸、大森 茂俊…(114)
酸性前処理によるクラフトパルプ過酸化水素漂白の改善	具 延、大井 洋、ニ ヨングハオ…(120)
マンガンの酸化状態が過酸化水素の分解に及ぼす影響	

工場紹介

大昭和製紙株式会社本社工場富士大昭和製紙株式会社	…(129)
--------------------------	--------

会 告

会 告	…(03)
Coffee break(近代印刷の変遷)	太田 節三…(108)
パピルス	…(140)
内外業界ニュース	…(142)
協会保管外国文献標題	…(149)
特許公報	…(151)
全国パルプ材価格	…(160)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(161)
統計	…(163)
協会だより(第9回定例理事会議事録)	…(165)

2000年4月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2000年4月

第54巻 第4号（通巻第589号） 和文概要

雑誌古紙の脱墨について

ライオン株式会社 化学品研究所 江川 純太, 二階堂雅則, 迎 文彦, 山崎 敦

本年4月の容器包装リサイクル法の完全実施に代表されるように、環境ブーム、リサイクルに関する動きは世界規模で加速されている。日本の製紙会社各工場においても脱墨プラントの建設を積極的に進めており、一時は余剰といわれていた新聞古紙の供給がタイトになっているほどである。そこで弊社は、未回収で余剰古紙となっている雑誌古紙に目を向け、脱墨性能に及ぼす影響について調べた。雑誌古紙は、白色度、内添剤・塗工剤の量によって、模造・CPO系、色上系そして更紙系の3つに分類し、新聞・チラシ系と比較した。

その結果、模造・CPOの場合、パルパーにおけるインキの剥離性やフローテーションにおけるインキの捕集性は若干劣るが、元々の白色度が高いため最終的には良質の再生パルプが得られる。ポイントはいかに泡立ちを抑制するか、またいかにトナーなどの大きな粒子を分散させるかである。色上の場合、剥離性および捕集性は良好であるが、フローテーションでの発泡性が高く、泡切れ性が悪い。ポイントは捕集性を維持しながら、発泡量を抑制することである。更紙の場合は、新聞とほぼ同様の脱墨性を示すことがわかった。

以上のことより、雑誌古紙脱墨においては、目標品質に合わせて、雑誌の分別、装置条件、そして薬品条件を同時に検討することが必要である。特に、内添剤・塗工剤による過剰な発泡性を抑制することが重要であり、弊社が開発した新規脱墨剤はこの課題を解決し、目標の品質を達成できる見通しを得た。

(本文2ページ)

三菱高速パイロット抄紙機の運転経験

三菱重工業株式会社 三原製作所製紙機械設計課 牧野 哲夫

当社の#2パイロット抄紙機はワイヤ幅1,150mmで、ウェットエンドはコンセプトIV-MH、MHフォーマ、トライニップ+3Pシュープレスの構成であったが、高速サンプリングの必要性からドライエンドを増設し、オールトップドライヤ、ソフトニップカレンダー、リール等の最新設備を導入した。開発部門の設計者自身が操作性や操業性を経験しながら高速運転を行い、トライアル毎に課題を把握し対策を行いながら徐々に最高抄速を更新し、1,750m/minでのリール巻取に成功した。本報では高速運転のために解決したパート毎の主要な課題と対策について紹介する。また、抄紙トライアルでのシュープレス脱水試験やオールトップドライヤ配置におけるカールコントロール試験の概要についても紹介する。今後パイロット抄紙機において高速での安定運転を目指し、これらの確立された技術の上で、フォーマ、プレスでは新たな方向付けを織込みながら次期2,000m/min抄紙機の開発を展開して行く計画である。

(本文9ページ)

最新の板紙抄紙機

住友重機械工業株式会社 機械事業本部 外館 秀一

ここ数年の間に環境保護の側面から再生繊維の使用が一層増加してきており、一方で板紙品種の印刷特性が重要となってきた。印刷特性は通常、板紙の平滑性と密接な関係を有しており、板紙品種には良好な平滑性が要求される。これらの要求に対応するため、当社とバルメット社の板紙抄紙機には数多くの新技術が導入されている。フォーミングセクションには、ハイドロリック型ヘッドボックス：シムフローT及びシムフローTDと共に、フォードリニアを組合わせた多層抄きフォーマが最適なコンセプトとして使用される。また、プレスセクションの典型的なコンセプトでは、2番プレスにシムベルトプレス（シュープレス）が配置されている。板紙の乾燥工程としてはシリンダドライヤがその主流を占めているが、従来のシリンダ乾燥方式のドライヤとは全く異なる方式にて乾燥を行なうコンデベルトドライヤが開発され、すでに実用機として稼働している。サイズプレスパートにはオプチサイザが使用され、ポンド型のサイズプレスに比較して高速運転が可能となっている。カレンダーリングの工程では、きわめて柔らかいベルトとシュープレス技術を応用したシューカレンダー：オプティドウェルカレンダーが開発され、実用機として使用されている。また、板紙のリールに巻取りロールの大径化が要求される場合には、センタワインディングの技術を取り入れたオプティリールを適用することができる。

(本文15ページ)

塗工紙の微細表面形状と光沢に関する研究

SR株式会社 高分子研究所 松田 信弘, 市橋 孝雄, 座間 義明

塗工紙の表面形状は塗工紙物性の中でも重要な特性の一つであり、白紙光沢や印刷光沢に顕著な影響を与え、印刷用紙を選定する際の大きなポイントとなる。そこで我々は白色光干渉方式の非接触式三次元表面粗さ計（ZYGO New View system）を用いて塗工紙、及び印刷物の微細表面形状を測定し、その微細表面形状と光沢との関係について検討を行った。その中で、我々はある特定範囲の空間周波数における微細表面形状が光沢に大きく影響を及ぼすものと考え、周波数領域解析を行い特定空間周波数における微細表面形状の特徴量を求め、光沢との関係について検討を行った。結果、周波数領域解析より得られる特定空間周波数におけるRa値が従来の平滑度計から得られる平滑性よりも白紙光沢との相関が高いことを見出し、複雑な塗工紙表面を周波数領域解析し考察することが有用であることを明らかにした。加えて白紙光沢には30～40mm⁻¹以上の空間周波数を有する微細表面形状が影響を与えており、印刷光沢には高周波数領域と低周波数領域の微細表面形状が共に影響を与えていることも明らかにした。

（本文25ページ）

電源の高信頼化・高品質化及び省エネルギーに適用されるパワーエレクトロニクス装置の動向
株式会社東芝 府中情報・社会システム社 パワーエレクトロニクス部 堺 高見, 吉野 輝雄

紙パルプの工場・事業所を取り巻く電源環境はさまざまであるが、生産性向上・製品品質向上のためには、高信頼・高品質の電力供給が不可欠である。また、環境保全の観点から、省エネルギー施策が急務とされている。さらに、生産管理のための、OAシステムが普及しており、重大な情報を扱う装置への電源安定供給がますます必要になっている。一方、電力を扱う半導体素子、光点弧サイリスタ・ゲートターンオフサイリスタ及び絶縁ゲートバイポーラトランジスタ（IGBT）の発展により、高電圧・大電流を直接扱うことのできるパワーエレクトロニクス装置が実用化されている。パワーエレクトロニクス装置適用により、電源の信頼性向上と品質向上が期待できる。即ち、サイリスタクリップ・サイリスタリミッタを用いれば、商用系統での事故発生時、高速で系統連系を切り離し可能なので、自家発系統側への影響を減じることができる。SPS（Stand-by Power System）は、瞬低・瞬停時に負荷に電力を供給し続ける。アクティブパワーフィルタは、負荷の高調波電流成分を打ち消し、電圧歪を改善する。また、パワーエレクトロニクス装置は、省エネや環境保全に役立つ。太陽光発電には、直流を交流に変換するインバータが必須である。負荷回生装置は、従来使い捨てであった試験電力を、パワーエレクトロニクスにより電源にリサイクルする装置である。装置だけではなくシステム解析技術が充実してきた。システム解析を行えば、現状設備の問題点評価、パワーエレクトロニクス装置適用の事前評価を精度高く行うことができ、設備計画に有用である。パワーエレクトロニクス装置は、従来機器・装置では実現できなかった機能・性能を有しており、その適用により紙パルプ工業の電力設備の信頼性・品質の向上、さらには、製品生産効率向上に貢献するものと期待される。

（本文34ページ）

オンライン分析計によるウェットエンド管理とその制御法
ネレスオートメーション株式会社 大木 悟, 坂田 秀実

抄紙機のウェットエンド化学を管理するため、われわれの目標はウェットエンド全体の操業に最大限に影響を与えるサブプロセスを制御することである。もっとも重要なサブプロセスは、濃度、灰分と薬剤である。これら主な3種のグループの管理は、オンライン測定と自動制御を基にして行う。この論文は、ウェットエンド管理プラットフォームとなる、新しい分析計を紹介している。この新しい分析計はモジュール構造と、最新のソフトウェア技術を採用しており、新しい抄紙機のコンセプトに基づいている。この制御コンセプトは、リテンション、濃度、灰分、チャージを制御してウェットエンドを安定化させ（30～80%）、より均一な紙にして、より良い操業性をもたらすフィードバックとフィードフォワード制御手法である。

（本文43ページ）

種から紙まで
AOK Inonvations Pty. Co. アラン・ジャミソン

紙パルプ工場における生産性は、ひとつには、その工場に入って来る木材チップの品質に左右される。大部分のクラフト工場は、いわゆるボトルネックとなるような部分を抱えつつ運営されている。回収ボイラーがその典型である。このような条件下の工場では、他に比べて“x%”パルプ収量の高い高品質のチップを使用することによって、紙の生産高を“3x%”向上させることが可能になってくる。つまり、その工場にとって、生産性及び潜在収益の少なからざる増加をもたらさうということである。ユーカリの植林木の場合、それから加工されたチップの品質は、土地の気候や種子の品質など様々の要因によって決まるが、同時に木の伐採時の樹齢にも影響される。通常、伐採を延長して木を成長し続ければ続けるほど、その木から加工されたチップを使ったパルプの収量は増加するのが常である。従って、紙パルプ工場側では、十分に年季の入った木を確保したがらる。あいにくなことに植林業者側では、伐採を延ばせばそれだけコストが増えるので、十分に生長した木を供給するのに気乗りうすであると考えうるのであろう。本論では、パルプ工場側と植林業者側との利害の衝突という面を考察してみようというのである。一つの数学的モデルを作って、それにより種から紙までの木材繊維の連鎖全体にとって、木の伐採年齢を変えることで、それが全体の経済性にいかなる影響を及ぼすかを計算してみようというわけである。このモデルで使用したデータは、日本の紙パルプ一貫工場に原料を供給しているタスマニアのユーカリ植林から得られた資料を基にしている。本文をもって提議したいことは、紙パルプ工場が植林からのチップを使おうとする場合、その経営陣は植林業者がどのような原則に従って植林を経営管理しているかについて、積極的な関心を寄せるべきであるということである。

(本文53ページ)

ISO14001認証取得・維持に有効な環境関連技術

栗田工業株式会社 技術三部 牧野 治代, 浅野 美登

ISO14001の普及に伴い製紙業界では、①森林資源の保護と活用、②古紙のリサイクル、③廃棄物の削減とリサイクル、④節水、省エネなどに取り組んでいる。特にISO14001認証取得にあたっては環境目標を自ら設定し、具体的に活動する必要がある、各社ともこの点で創意工夫をされている。栗田工業も「水と環境の総合エンジニアリング企業」を目指し、「リサイクル」「廃棄物削減」「省エネルギー・省資源」「法規・規制の遵守」「作業環境改善」「安全性」などの視点から、環境改善活動に役立つ技術・商品を開発・保有している。その中からISO14001の認証取得・維持に役立つ①有機凝結剤による排水スラッジ低減技術②水のピンチテクノロジー解析による節水技術③蒸発法による水回収(脱塩)技術④古紙を有効利用した覆土代替材による埋立処分地の延命化⑤再生剤のいらぬ電気脱イオン式純水装置⑥臭気モニタリング装置と消臭剤薬液制御システムによる臭気抑制技術⑦蓄熱式排ガス燃焼装置による有害大気汚染物質・悪臭処理技術について紹介する。

(本文60ページ)

紙パルプ産業のエネルギー事情(1998年)

日本製紙連合会 技術環境部 高橋 確

平成9年度(1998年度)の紙・パルプ産業のエネルギー事情について以下の内容を調査し、取りまとめた。①わが国のエネルギーフロー②最終エネルギー消費③省エネルギーの推進④エネルギー種別消費量及び構成比の推移⑤石油・石炭の需要・価格推移⑥重油・石炭の需要規模⑦石炭輸入の推移⑧電力消費及び自家発電、電力購入の状況⑨電力、蒸気の消費原単位の推移⑩エネルギー・コスト

(本文67ページ)

抄紙機のウェットエンドにおける高分子と高分子電解質

カナダマギル大学 テオ バン デ ベン (訳) 日本製紙株式会社 技術研究所 宮西 孝則

カナダMcGill大学化学科よりvan de Ven教授が来日し、リテンションの古典的な理論と新しい理論について講演を行った。古典的な理論では、リテンションのメカニズムは大きく1) 繊維への定着(hetero-flocculation)と2) 紙匹による濾過(homo-, hetero-flocculation)に分けられる。凝集(flocculation)という点では更に①電荷の改質(電荷中和)、②ポリマーによる橋かけ凝集に分けられる。①の例として、クレー/PEI系ではPEIによりクレー表面の電荷が改質され、等電点付近で凝集が最大となり、過剰のPEIの添加により再分散する。②では、ポリマーによる粒子の被覆面積が50%になると架橋凝集は最大になる。これはLa Mer's理論として知られている。例としてクレー/PEOの系では、PEOによるクレー表面の被覆率が50%のときに凝集が最大となり、過剰にPEO添加を添加すると表面に吸着したPEO同士の間で反発(浸透圧による)が生じるため凝集は低下する。新しい理論では、PEOによる凝集メカニズムは大きく1) 会合体による凝集

(association flocculation)、2) 吸着、3) 複合体形成による凝集(complex bridging)に分けられる。1)の会合体による凝集メカニズムはPEOにコファクター:PNSやSKLが吸着することによってPEO分子の構造がより固くなることによってエントロピーが変化し、橋かけ凝集を生じるというものである。これはPEOに吸着したコファクターがその負の電荷によって互いに反発しあい、PEOの構造をより立体的に嵩高くすることが原因である。2)はクレー等への吸着であり、その後、不斉橋かけ凝集を行なうというものである。3)はPEOとコファクター:タンニン酸や改質フェノール性レジンとの反応でこれらは、直接PEOと反応して橋かけ凝集を形成する。

(本文80ページ)

若年会員の加入促進を目指して総合企画専門委員会答申書
紙パルプ技術協会 総合企画専門委員会

当協会の会員、特に個人会員の数は平成12年1月末の段階で3,776名で僅かながら減少傾向にある。個人会員の年齢構成も40代以上が主体となっており、これから業界を背負っていく若年層の加入促進を積極的に図っていかないと、近い将来、協会の規模の縮小が懸念される。一方、紙パルプ業界が、今後の多様な社会的なニーズに対応していくに当たって、製造・技術、研究・開発分野でより広範囲な問題への取組が必要になることも予測されるが、その際、業界として共有されるべき技術情報が、技術協会という場を通して提供・交換されていくことは欠かすことはできない。今回、こうした協会の現実と使命を踏まえた上で、中長期的な課題の実現を図る道筋を明確にするために、31才以下の若年層を対象に、紙パルプ技術協会の存在をアピールすることも加味してアンケート調査を行った。その結果、こうした場に参画が期待できる若年層が業界全体で1,200名以上いることが判明した。現状では残念ながら協会への加入意欲は低いが、若年層の間に存在する要望事項が明らかになったので、これに応えるための今後の具体的な行動についていくつかの指針を得ることができた。

(本文87ページ)

第66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66回紙パルプ研究発表会は、平成11年(1999年)11月10日(水)～11日(木)の2日間、盛岡市「マリオス」の18階会議室において開催した。例年6月に開催していたが、同時期にISWPC(International Symposium on Wood and Pulping Chemistry)を横浜で開催するため、当協会の年次大会と併設の発表会になった。このためプログラムは、年次大会の理事長基調講演及び特別講演にも参加できるように編成された。発表件数は、産・官・学各界から、口頭発表27件、ポスター発表10件、合計37件であった。二日目に口頭発表を中断して、ポスター発表を別室で開催し、活発な質疑応答が行われた。発表内容の概要をまとめた。(本文93ページ)コート損紙の再生に関する研究(第1報)ラテックスバインダーが白水特性に及ぼす影響 江原大学(韓国)製紙工学科 李 鎔奎, 黄 錫佑 これまでに通常のアニオン性ラテックスの代わりに両性ラテックスを使用することで、かさ高な塗工層が得られ塗工紙の品質や印刷適性が向上することが明らかになった。本研究では、両性ラテックスとアニオン性ラテックスを使用した塗工紙の再利用におけるホワイトピッチ発生に対するバインダーラテックスの影響とこれらが白水システムに及ぼす影響を調べた。実験室で製造した片面塗工紙の離解結果、塗工紙の離解特性は良好であった。しかし、白水の濃度、伝導度、微細分の含量、カチオン要求量及びピッチの濃度は原紙及びラテックスの種類に依存する。酸性紙は中性紙より白水の濁度、微細分の含量が少なかった。特に前者はカチオン要求量、伝導度が低いことから白水中に存在するアニオン性のトラッシュ成分の発生量が少ないことが分かった。このように、両性ラテックスを使用したコート損紙はアニオン性ラテックスを使用したものに比べアニオン性トラッシュ成分の発生量を減らし、カチオン性の添加剤の使用を減らすなどコート損紙の処理システムの安定化に寄与すると考えられる。

(本文109ページ)

木材及びパルプ中の加水分解単糖類の直接定量
東京農工大学大学院 生物システム応用科学研究科 辻 幸子, 諸星 紀幸
ニューヨーク州立大学 環境科学・林学部 大森 茂俊

現在、糖分析で標準化された方法として、Tappi Test Method T249cm-85がある。しかし、この方法は多段階の操作を要し、分析に長時間を必要とする。そこで本報告では、迅速かつ単純操作による分析法の開発を目指した。本方法は高速液体クロマトグラフィー装置としてWaters社製Alliance、検出装置にはAlltech社製500ELSD(Evaporative Light Scattering Detector)を、使用カラムはMetaChem Technologies社製MetaCarb Pbを用いた。その結果、スクロース、グルコース、キシロース、マンノース、ガラクトース、アラビノースがクロマト上で十分な分離を示し、定性・定量分析が可能となった。この方法を用い、エゾマツとブナを分析したとき、従来のアルジトールアセテート法による値と比べてグルコースはエゾマツでは6%程度の増加、ブナでは約10%程度の減少を示した。キシロース、マンノースではそれぞれエゾマツ、ブナとともに大幅な減少を示し、特にエゾマツのキシロースでは80%近い減少を示した。糖全収量としては1~2割程度の低めの値がともに得られた。また、パルプに適用したとき、アルジトールアセテート法に比べてグルコースで高めの値が得られ、キシロース、マンノースでは低めの値を、また糖収量全体で比較的良好一致を示した。また、本方法は分析試料を加水分解し始めてから3時間以内に分析を完了するという、大変迅速な分析法でもある。そしてこの分析操作マニュアルでは、含有量1%程度以下の化合物は痕跡程度と見なされ分析不可能となる。しかし、微量成分を分析する必要がある時は、当初の分析試料の濃度を一桁上げることによって、十分分析可能となる。

(本文114ページ)

酸性前処理によるクラフトパルプ過酸化水素漂白の改善 マンガンの酸化状態が過酸化水素の分解に及ぼす影響

筑波大学農林工学系 具 延, 大井 洋

カナダ ニューブランズウィック大学 リメリックパルプ紙センター ニ ヨングハオ

パルプ漂白における過酸化水素の自己分解に関しては、多くの機構が提案されている。代表的な説は、塩基触媒によるラジカル分解機構、遷移金属イオンによるラジカル分解機構、遷移金属のコロイド酸化物の表面反応による分解機構などである。遷移金属に誘導される過酸化水素の触媒的分解反応は、特にマンガンのによって加速される。本研究では、クラフトパルプのアルカリ性過酸化水素漂白の前処理として、マンガンの還元を役割とした酸性処理について検討を行った。まず、酸化状態の異なるマンガンの過酸化水素の分解に及ぼす影響について検討を加え、過酸化水素の触媒的分解機構について考察を行った。つぎに、マンガンの還元機構について検討を行った。さらに、ユーカリ (*Eucalyptus camaldulensis*) 材を用い、ポリサルファイド・アントラキノン法と通常のクラフト法との比較を行い、酸性前処理過酸化水素漂白と塩素 (Cl₂) を用いない漂白シーケンスによって漂白し、高白色度パルプの製造を試みた。Mn (II) 溶液にDTPAを添加すると、アルカリ性における過酸化水素の自己分解を抑制することができた。また、DTPA添加の効果はMn (III, IV) 溶液への添加の場合よりも大きかった。窒素気流下ではDTPAのマンガンの対するモル比を0.47以上にすると、pH11、50°C、30分間の処理を行っても過酸化水素はほとんど分解しなかった。マンガンの過酸化水素の触媒的分解機構については、過酸化水素がMn (III, IV) をMn (II) に還元して水と酸素となり、酸素の2分の1がMn (II) 水酸化物の酸化に使われ、マンガンのサイクルが過酸化水素を触媒的に分解する機構が考えられる。パルプをpH2.5、70°Cで60分間酸性処理すると、パルプ中に存在しているMn (III, IV) が炭水化物によって還元された。またグルコースを用いたモデル実験ではMn (III, IV) の還元およびグルコースの分解が認められた。ユーカリPS-AQパルプを酸性前処理した後に過酸化水素漂白すると、過酸化水素の自己分解が抑制され、塩素 (Cl₂) を用いないシーケンスであるAEOPHDP漂白によって白色度88.8%ISO、粘度15.5cPのパルプが得られた。

(本文120ページ)

最新抄紙技術特集II—ワイヤーパートからプレスパートまで—

フォイルアレンジメントの基本—長網マシンのフォイル—	椎名 徹…(2)
フォーミングファブリックデザインのコンセプト	渡辺 岳敏、佐藤 謙一…(9)
最新のプレスパート—印刷用紙抄紙機のタンデムニブコフレックスプレス—	泰井 修…(16)
抄紙機のプレスパートにおけるフェルトの役割—搾水メカニズムとフェルトの設計—	設楽 豊久…(22)
最新プレス用フェルトデザイン	染谷 恒…(29)
最新のプレスセクションコンセプト—オプティプレスによるスピードへの挑戦—	三浦 博…(37)
プレスのセラミックロール・ドクターリング	中村洋三郎…(42)
—研究・開発テストの解析および日本・欧米のドクター運用情報を紹介—	

総説・資料

高温・高濃度・ディスク・ディスパーションシステムの応用	江口 正和…(54)
—これからの古紙処理技術を変えるKRIMAディスクディスパーションシステム—	
オンラインマルチニップカレンダー	マルチ・トゥオミスト、山崎 秀彦…(64)
平成11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…(96)

シリーズ：大学・官公庁の研究機関の研究室紹介

静岡大学電子工学研究所 電子材料部門 分子フォトンクス分野(旧結晶性薄膜材料分野)	…(70)
-------------------------------------------	-------

研究報文

紙の破壊靱性値としてのJ積分、Jcおよびき裂先端開口変位CTODc	平野 大信、山内 龍男…(75)
紙の表面ラフニング機構に関する研究(第2報)	佐々木 潔、江前 敏晴、尾鍋 史彦、金 鳳庸…(81)
面外(厚さ)方向に生成する内部応力の影響とその評価	
オフ輪ジワに影響をおよぼす要因について	平林 哲也、藤原 誠二、福井 照信…(89)

工場紹介

王子製紙株式会社松本工場王子製紙株式会社	…(104)
----------------------	--------

会 告

…(03)

知財散歩道(キーワード)

古市 浩…(73)

Coffee break(近代印刷の変遷)

太田 節三…(74)

パピルス

…(109)

内外業界ニュース

…(111)

協会保管外国文献標題

…(118)

特許公報

…(121)

全国パルプ材価格

…(129)

東京洋紙・板紙卸売市場価格表

…(130)

統計

…(132)

協会だより(第10回定例理事会議事録、パルプ技術委員会便り)

…(134)

フォイルアレンジメントの基本—長網マシンのフォイル—

株式会社堀河製作所 椎名 徹

脱水エレメント導入の歴史は我が国に於いて30年以上となり、その間、脱水能力の増強と地合い向上が数多くのマシンに大きな効果が見られる今般ではあるが、諸説紛々、確たる定説がない事実は奇異である。これはワイヤーパート全体の脱水挙動と地合構成との関係に個々のフォイルがどのように係り合っているか、ということを経験的に究明する機会が極々少なかったためと推察される。

ワイヤーパートのフォイル配列の必要性は操業条件に応じるべきではあるが、プロセスは地合構成上、抄物、坪量、抄速等の抄造条件によって無数に存在し、紙匹に対し影響を及ぼす。

これにより、抄造条件にて模索するものであり、脱水理論定義は成り立ちにくく、むしろ長年の技術経験に基づく推理、推測が要因の究明に継がる。当社の30年に渡る実績に於けるデータを基にフォイルの基本的な使用方法と地合構成の要点とフォイル配列、地合対策の一部を単純化したものを紹介する。

(本文2ページ)

フォーミングファブリックデザインのコンセプト

日本ファイルコン株式会社 技術開発部 渡辺 岳敏 技術サービス部 佐藤 謙一

紙の高品質化と共に高生産性の要求によって、抄紙機は広幅高速化になり、本報では広幅高速マシンに対応した地合、印刷適正、ワイヤーマーク、プロファイル、寿命等に良好なフォーミングファブリックのデザインコンセプトについて記述する。

紙の地合は、フォーミングゾーンにおける効果的なタービュランスもしくは対向ブレードによるパルスの与え方が重要なファクターとなっているが、ファブリックから地合、ワイヤーマーク、印刷適正に影響する要因として、ファブリックの表面密度、表面空間率、立体空間率、脱水性能等がある。紙のプロファイルに影響を及ぼす要因は、ファブリックの剛性や接触材の異常摩耗による脱水ムラ等がある。また、ファブリックの寿命は、填料の品質、成分の配合比等による影響が大きく、更にファブリックの摩耗サイドの織り構造もしくは摩耗を受け持つ糸径による摩耗体積によって耐摩耗性が変わってくる。

今後、抄紙機が高速になるほどフォーミングファブリックの水持ちが、スブラッシュ、湿紙水分の増加等操業性に悪影響を及ぼすことが出てくるため、マシンの特性及び抄造条件にあったフォーミングファブリックデザインを選定していくことが重要となってくる。

高速マシンに向けてのフォーミングファブリックデザインの特に重要なポイントは、剛性を有し、表面の緻密性を有しながら高脱水性を確保し、耐摩耗性が高く、保水性の少ないファブリックとなってくる点を紹介する。

(本文9ページ)

最新のプレスパート—印刷用紙抄紙機タンデムニプロフレックスプレス—

石川島播磨重工業株式会社 生産システム事業部開発部 泰井 修

今まで板紙抄紙機に使われてきたシュープレスが、最近になって印刷用紙抄紙機に導入されたことで、プレスパートに技術革新が起こった。ここではシュープレスを持った印刷用紙抄紙機プレスパートの変遷を述べる。

シュープレスが新聞用紙抄紙機に使われたのは1994年Perlen社PM5(スイス)が最初で、これはVoith社のフレキシニッププレス(Flexonip press)であった。このフレキシニッププレス(Flexonip press)は、既設プレスパートのNo. 1, 2プレスを改造することなく、ストレートスルーのNo. 3プレスに設置された。これにより大幅なプレス出口湿紙水分の減少と品質(平滑性、両面性)の改善が達成され、シュープレスが板紙抄紙機だけでなく印刷用紙抄紙機にも有効であることが証明された。1996年にHolmen社Braviken PM53(スウェーデン)で、デュオセントリプレス(DuoCentri Press)のNo. 3プレスにシュープレスを設置したデュオセントリニプロフレックスプレス(DuoCentri NipcoFlex Press)が稼働した。これにより今まで印刷用紙抄紙機の高速化で問題となっていたNo. 3プレス出口での紙切れが減少し、操業を大幅に安定させることができた。さらなるプレス出口水分の減少と紙切れの原因となるオープンローをなくすために、ダブルフェルトのシュープレスを2台並べたタンデムニプロフレックスプレス(Tandem NipcoFlex Press)が設計され、新聞用紙抄紙機、SC用紙抄紙機とも第1号機が今年末に稼働する予定である。

今後はこのタンデムニプロフレックスプレス(Tandem NipcoFlex Press)が高速の印刷用紙抄紙機プレスパートの主流となることは間違いない。

(本文16ページ)

抄紙機のプレスパートにおけるフェルトの役割—搾水メカニズムとフェルトの設計—

日本フェルト株式会社 研究開発第1部 設楽 豊久

抄紙機のプレスパートで使用されるフェルトに必要な機能は大きく分けて、搾水、湿紙運搬、紙面平滑化の各機能である。フェルトの搾水性は、乾燥用蒸気使用量に密接な関係があり、エネルギーコストを左右する極めて重要な性能である。

これまでプレスにおける搾水に関する研究は、多くの研究者によって行われて来た。1960年Wahl - strmによって発表された搾水メカニズムは、今日でも広く受け入れられている搾水理論である。彼はニップでの搾水過程を4相に分けて考察し、さらにニップ後の湿紙水分比をニップ最高圧力、流れ抵抗、圧力の均一性、再湿潤の項目を考慮に入れて表したプレスモデル式を考えた。

ニップ最高圧力は、湿紙を圧縮して湿紙内部の水を絞り出すのに必要な力である。このニップ最高圧力は、マシンの要素、フェルトの要素で決定される。流れ抵抗は、湿紙とフェルトに圧力が作用し、繊維の細胞壁内、繊維間、フェルト中を水が流れようとする時に生じる抵抗である。圧力の均一性は、プレスにおける搾水、特に低坪量において重要な役割を占める。再湿潤は、ニップ後半、ニップ後においてフェルトから湿紙に水が移項することで、湿紙とフェルトの体積膨脹によるもの、毛細管作用によるもの、水膜分離によるものがある。

フェルトの搾水性は生産コスト削減の重要な因子であるが、フェルトは搾水性以外の性能についても十分な性能を持っていなければならない。したがって、それぞれの抄紙機に最適なフェルトを設計するには製紙メーカーと緊密に打ち合わせる必要がある。

(本文22ページ)

最新プレス用フェルトデザイン

市川毛織株式会社 第一技術部 染谷 恒

ここ数年、高速洋紙用シュープレスが積極的に導入されており、抄紙用具への要望も強まり、プレス用フェルトは品質的転換期に入ろうとしている。

我々はシュープレス下での厳しい要求機能（走行安定性、搾水性、防汚性及びマーク性）を満たすフェルトとベルトの標準的組合せとして、シートサイドに極めてファインな基布を有したラミネートタイプの2重品又は3重品と溝切りタイプを推奨する。特に溝切りベルトのもと「坪量軽減」「高密度化」によって積極的にスプラッシュを出させた結果、湿紙水分が低下した市場事例が出てきている。

現在、抄速2,000m/min以上を目的としたノードロータイプの次世代抄紙機が稼働し始めたが、従来の機能に加えて「シート二面性」「再湿潤」に対応できる高機能のフェルトの開発が急務になっている。

(本文29ページ)

最新のプレスセクションコンセプト—オブティプレスによるスピードへの挑戦—

住友重機械工業株式会社 機械事業本部製紙・工作機械事業センター技術グループ 三浦 博

1990年代の印刷筆記用紙へのシュープレスの適用は、既存抄紙機及び新設抄紙機の生産性、走行安定性等を飛躍的に向上させた。現在、抄紙機の運転速度上昇の制限となっている主要因の一つはセンターロールでの紙離れである。今日シュープレスを使用した新聞用紙用抄紙機の運転速度は1,700m/minに達しようとし、上質紙では1,300m/minを超えている。この制限速度を取り除くために、バルメット社では1998年夏依頼OptiPressと称するクローズドコンセプトのプレスセクションを導入してきた。このコンセプトでは2,000m/minでの運転をも可能にする。

ストレートに連続する2つのニップで構成され紙匹を完全にサポートするOptiPressは、抄紙機の走行安定性を改善する近代的なツールといえる。さらに、瞬時に全幅での通紙が可能であることにもより、製紙設備全体への効率向上にも寄与する。

シュープレスはプレスセクション後の紙匹の品質についても顕著な効果を見せてきた。4番プレスはもはや紙の両面性のコントロールに必要なものでなくなった。パイロットテストやWillamette Hawesvilleでの実機経験により、この新しいプレスコンセプトの持つ品質への優位性が明らかになった。

Optipressは工業デザインをも取り入れ、オペレータの操作性、メンテナンス性についても十分な検討を行った。フェルト替え・ベルト替えも容易であり、足場は広く、各所へのアクセスも容易になるように設計されている。

(本文37ページ)

プレスのセラミックロール・ドクターリング—研究・開発テストの解析および日本・欧米のドクター運用情報を紹介—

相川鉄工株式会社 技術部 中村洋三郎

この数年、各製紙工場の新増設抄紙機のプレスにセラミックカバーロールが採用され、併せて既設抄紙機にもセラミック化への動きが活発となってきた。

弊社が平成9年2月に開催した技術発表会で、セラミックカバーロール用のドクターブレード選定について紹介してから2年半が経過し、今回の発表のためにセラミックカバーロール用に採用され稼働している各ドクターの運用状況を国内と欧米も調査して、合計55台分の詳細な運用情報を北米と欧州各国から得ることができた。今回のセミナー発表では、米国のT.W.S. (Thermo Web Systems) サーモ・ウェブ・システムズ社によって発表された「各セラミックカバーロールとブレード材質に関する研究・開発テストとその解析について」の概要訳文を前半で述べると共に、後半で各国から入手できた運用情報の中から代表的なものを抜粋して可能な限りの内容を紹介した。それらの情報からドクター装置は、ほとんどが自動刃当り調整タイプのダブルドクター方式であり、各セラミックカバーロールとブレード材質との関連についても、僅かではあるがブレード選定方向が固まって来たように感じられる。例えば、米国ではガラスまたはカーボン樹脂系と研磨樹脂ブレードが主流。カナダもカーボン樹脂系ブレードが主流であるが、米国・欧州など他国に比較してブレード寿命が長く興味深い。また、フランスと英国でもロールカバーの違いがあるものの、世界の大勢の動きはカーボン樹脂系ブレードが主流である。

(本文42ページ)

高温・高濃度・ディスク・ディスパージョンシステムの応用—これからの古紙処理技術を変えるKRIMAディスクディスパージョンシステム—

石川島産業機械株式会社 (IIM) 原質機械営業技術部 江口 正和

古紙パルプの配合率アップやこれまでは利用されなかった低質な古紙の経済的再生技術の確立の中心となる「高温・高濃度・ディスク・ディスパージョン・システム」を紹介する。これまでの古紙処理システムでは、様々なスクリーンやクリーナを重ねても最終工程に微小・微量な夾雑物が残存しているのが実態であり、最近では、これらを除去するために原質工程のスリット幅をより狭いものにし、微小スリットスクリーンやクリーナを2・3段にシリーズに連ねたりすることが一般的であったが、いずれの方法もシステムの複雑化、各原単位の高騰等の製造コストアップ、歩留まりの低下、紙力に有効な長繊維の流失等を招き、その効果も決して高いとはいえなかった。

本編で紹介する新しい古紙処理システムとは、従来のシステムでは難解することさえ困難であった耐水紙などの難離解性古紙の分散はもとより、上述の原質最終工程で残存する微細・微量な夾雑物を「熱エネルギー (90~120°Cの高温) と「機械エネルギー (高濃度下の高速ディスクディスパージョン)」によって分散、漂白 (DIPの場合) し、その後、洗浄・脱水メカニズムで夾雑物を分離し、白水系でそれらを除去するシステムである。本システムがM/C前に設置されることによって前段の精選工程を大幅に簡略化でき、歩留りを落さず、見栄えの良い、紙力の高いパルプが得られる。

(本文54ページ)

オンラインマルチニップカレンダー

バルメット Inc. (Appleton Division) マルチ・トゥオミスト

バルメット株式会社 山崎 秀彦

カレンダーの技術革新がさまざまな用紙グレードの仕上げの仕方を変えつつある。これは、より高速で、より良好な表面と構造的な特長を有した紙の製造を可能とし、以前に比べてより一層オンラインへのポテンシャルを提供してくれる。バルメットは新しいオプティロードマルチニップカレンダーを開発し、既にオフラインマシンでは世界で多くの実績を上げている。

オプティロードの最大の特徴は、独特のロール自重リリーフ機構を用いて全てのニップを通じて均等線圧を達成できることにある。加えて、ポリマーカバーロールを使用していることと、ホットロールとポリマーカバーロールの独特の配置は従来のスーパーカレンダーを超える性能の達成が可能である。

さらに、オンラインマシンの技術も確立し、既にオンラインオプティロードが稼働している。1台目はフィンランドのStora Enso社Varkaus社PM4に導入され (98年11月稼働)、新聞用紙、ディレクトリ用紙の製造を行っている。2台目はカナダのIrving Paper社PM2に (99年2月稼働)、3台目はオーストリアのSteyrermhl社PM3に (99年4月稼働) 導入され、新聞用紙の品質向上と付加価値のあるSC用紙の製造を行っている。また、新しいオプティコンセプト抄紙機では、最大限にオンラインカレンダーを利用することになる。2000年6月稼働予定のドイツのHaindl Papier社の新設LWC抄紙機Augsburg PM3には8本ロールのオンラインオプティロードが設置される。今後、LWC紙、塗工紙へのオンライン適用が期待されている。

(本文64ページ)

紙の破壊靱性値としてのJ積分, J_c およびき裂先端開口変位CTOD c

京都大学大学院 農学研究科 平野 大信, 山内 龍男

J積分やき裂先端開口変位 (CTOD) のような紙の破壊靱性評価において、安定き裂進展開始点の決定は大変重要である。幅の小さい試片では、切り欠き先端での応力集中を示す塑性変形は観測されず、さらに破壊靱性試験中に安定き裂進展を生じることなく不安定き裂が最大荷重点から進行する。これらの結果はJ積分およびCTODの概念が幅の小さい試片では適用できないことを示す。市販の機械抄き紙としてロール紙を用い、その両側切り欠き (DENT) 試片における安定き裂進展開始時点でのJ積分 (Jc) と不安定き裂開始点すなわち最大荷重時点でのそれ (Jmax) を比較した。Jmaxは試片幅により変化し、またJcよりかなり大きい値を示す。一方Jcは最大荷重点以前から安定き裂進展が生じる限り試片幅によらずほぼ一定の値を示し、これは材料定数としての破壊靱性値と考えられる。本研究で用いたJ積分値決定法 (RPM法) では切り欠き長さが幅に対し十分長いことを前提にしているが、片側切り欠き長さを試片幅の1/3としたDENT試片を用いる本研究の条件では切り欠きは十分長いと考えられる。試片幅が小さくなければ、安定き裂進展開始点でのCTOD (CTODc) も試片幅によらず一定であり、これも材料に固有の破壊靱性値を与えると考えられる。

(本文75ページ)

紙の表面ラフニング機構に関する研究 (第2報) 面外 (厚さ) 方向に生成する内部応力の影響とその評価
東京大学大学院 農学生命科学研究科 佐々木潔, 江前敏晴, 尾鍋史彦
韓国慶北大学校 農科大学 金 鳳庸

内部応力の解放は紙の表面ラフニングの原因の一つであるといわれてきた。しかし、乾燥応力に由来する内部応力の解放がラフニングに結びつかないことがしばしばある。

本研究ではこのような面内の内部応力ではなく、カレンダーリングやウェットプレスなどの厚さ方向に作用する工程で蓄えられる面外内部応力の解放がラフニングに関係しているのではないかと仮説を立てた。Kubtが提案した面内の内部応力を求める手法を圧縮モードに適用し面外の内部応力を求めた。時間の対数に対する応力緩和速度を初期荷重に対してプロット (Kubtプロット) すると高荷重側に直線関係を示す部分が見出された。この直線部分の傾きと位置はその紙の持つ製造履歴と密接な関係があった。理論的な議論をさらに要するものの、緩和速度が $25N/\log(s)$ となる初期応力を面外内部応力指数と便宜上定義した。結果としてカレンダーリング、ウェットプレス及び叩解を強くすると、圧縮応力緩和速度が小さくなり、面外内部応力は増加した。しかし、炭酸カルシウムの内添配合量は影響しなかった。面外内部応力の解放量は紙の表面ラフニングと関係があったが、その関係は抄紙工程にも依存するものであった。さらに面外内部応力は、繊維の種類や抄紙法にもよるが紙の見かけ密度と関係があった。繊維の潰れの度合いや粘弾性が面外内部応力に密接に関係すると考えられた。

(本文81ページ)

オフ輪じわに影響をおよぼす要因について
王子製紙株式会社 製紙技術研究所 平林 哲也, 藤原 誠二, 福井 照信

オフ輪ジワは、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した現象と考えられ、その時に発生するオフ輪ジワの波数 (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、横方向圧縮力が増えると、その平方根に比例してオフ輪ジワは増大する。また、画線部の長さが長くなるか、画線部のガーレ剛度が大きくなると、その平方根に反比例してオフ輪ジワは減少する。

$$N = Kw\sqrt{P/bS} \quad (\text{オフ輪ジワ式})$$

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CD方向のガーレ剛度 K: 定数 (K=0.333)

この時、画線部に作用する横方向圧縮力には、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とがある。

ブリスタテスターを用いたテーブルでのオフ輪ジワ発生テストにおいて、米坪、および原紙配向性の異なるサンプルを用いて、乾燥前のしわの数 (テンションじわ) と乾燥後のしわの数 (乾燥収縮差により発生したしわ) より、上記式から横方向圧縮力を算出し比較した。その結果、乾燥により発生した圧縮力は、乾燥前のものの2~4倍の値を示し、サンプルの種類による変動幅も大きい。即ち、オフ輪ジワを発生させる横方向圧縮力は、乾燥収縮力に依存すると考える。

また、画線部長さを変更した場合、実際に発生したオフ輪ジワ数と、上式を用いて算出した理論的オフ輪ジワ数を比較したところ、2つの値は良く一致した。しかし、画線部長さを非常に短くした場合は、今回は考慮していない境界部の座屈の影響が大きくなり、理論値と実験値の差が大きくなる。

(本文89ページ)

総説・資料

塗工カラーでの合成保水剤の粘弾性的挙動 —ソマレックス—	常川 謙二…(1)
顔料塗工紙のビッキング現象解析	中森 弘…(9)
塗工紙におけるルチル型酸化チタンの効果的な利用法	横川 重宏…(15)
新規内添用澱粉について	砂田 美和…(20)
ADシステムの製紙排水における処理技術 PART-II	鈴木 真隆…(27)
製紙スラッジのサーマルリサイクル事例	井川 清光…(35)
中性抄紙用スライムコントロール剤	中井 卓也…(40)
分光測色計CM-3630	牧野 正行…(45)
SEM, EPMAによる紙パルプ関連資料の観察、分析技術の推移(第4報)EPMAによるカラーマッピング	濱田 忠平…(50)

研究報文

ASAとAKDのサイズ効果、反応速度、加水分解速度に関する研究	小野 裕司、宮西 孝則…(70)
酵素脱墨のメカニズムに関する研究(第2報)	杉野 光広、高井 光男…(78)
—酵素処理条件及び酵素活性が脱墨に与える影響—	

技術報文

乾燥工程における紙の寸法安定性の改善(第1報)	久野 廣明、蓮池 牧雄、真田 晃、大平 和仁…(85)
—静的拘束乾燥モデルによる実験検証—	

工場紹介

大王製紙株式会社川之江工場大王製紙株式会社	…(95)
-----------------------	-------

会 告

…	…(03)
Coffee break(近代印刷の変遷(6))	太田 節三…(69)
パピルス	…(98)
内外業界ニュース	…(101)
協会保管外国文献標題	…(108)
特許公報	…(110)
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)
協会だより(第1回定例理事会議事録)	…(123)

2000年6月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2000年6月

第54巻 第6号(通巻第591号) 和文概要

塗工カラーでの合成保水剤の粘弾性的挙動—ソマレックス—

ソマール株式会社 FC部 常川 謙二

塗工カラーは塗工時の原紙へのアプリケーションに始まり、塗工速度とブレードにより急激で、かつ、幅広いせん断応力を受ける。これらのせん断応力は短い時間間隔で塗工カラーに加わるため塗工カラーは流動体というより一種粘弾性的要素を帯びる。

われわれはこれらの塗工カラーの粘弾性挙動に注目し、特に、粘度調整や保水力の向上に用いられている合成保水剤を塗工カラーに添加した場合の粘弾性挙動をパイロットコートや実機で観察した。

これら観察されたデータからわれわれは、塗工カラーの粘弾性挙動と塗工時の操作性、特にブリーディングの発生との相関をえた。また、その発生の理論的メカニズムに付いての考察をも付加した。

これら発生のメカニズムをもとに、浮遊型のソマレックス300を開発し、その効果を確認した。

種々の合成保水剤—ソマレックスの添加により塗工カラーの粘弾性挙動を変化せる事が出来、塗工カラーのレオロジーを変えることにより塗工操作性、塗工紙物性などの改善が期待できる知見を得た。

(本文1ページ)

顔料塗工紙のピッキング現象解析

日本エイアンドエル ラテックス研究所 中森 弘

顔料塗工紙の表面強度についてその発現機構や、ピッキングの発生場所の詳細な解析についてはこれまで十分な検討がなされていなかった。本報では、ピッキングの発生場所が塗工紙を作製する際の乾燥条件やラテックスのガラス転移温度によって、どう変化するか電子顕微鏡で観察を行った。

RI印刷機を用いてタック値の高い印刷インキを用いて1回の印刷でピッキングを発生させる方法(1回印刷)と、タック値の低い印刷インキを用いて4回の重ね印刷でピッキングを発生させる方法(重ね印刷)でそれぞれピッキングの状態を観察した。

1回印刷の場合、ピッキングの発生場所は塗工層と原紙繊維の界面に限りなく近い塗工層の内部で発生していることが確認され、ピッキングの発生場所も発生形態も、使用するラテックスのT_gや塗工時の乾燥条件に偏らず同一であった。塗工紙の乾燥条件やラテックスのT_gによって強度レベルは変化するものの、ピッキングの発生場所や発生形態はそれらに影響されないことが分かった。重ね印刷の場合、ラテックスのT_gによりピッキング発生場所の違いが観察でき、T_gが低いラテックスほどピッキングの発生場所が塗工層表面に近くなった。重ね印刷では、塗工層中のポリマーがインキ溶剤を吸収し、塗工層表面から徐々にポリマー自身の凝集力が低下してこのような現象が引き起こされたものと推定される。

(本文9ページ)

塗工紙におけるルチル型酸化チタンの効果的な利用法

デュボン株式会社 中央技術研究所 横川 重宏

ルチル型酸化チタンは白色顔料中最も高い屈折率をもっており、紙・板紙の不透明性および白色度の改善に最も効果のある顔料として知られている。しかし、他の白色顔料と比べ単価が高いことなどから日本における製紙向けでの使用は極めて限定的である。

一方、北米では製紙向けに酸化チタン(アナターゼ型を含む)を年間約24万トン消費しており、そのうち約50%が塗工紙向けで使用されている。この数字は、日本の使用量の約12倍(塗工紙向け:約60倍)に相当し、紙・板紙生産量あたりの使用比率でも約3.5倍(塗工紙向け:約30倍)に達する。

これには、製紙業界におけるいくつかのトレンドの違いと酸化チタンの認識および利用法の違いが大きく影響していると考えられるが、ここでは後者に関係したテーマとなる「塗工紙におけるルチル型酸化チタンの効果的な利用法」について、いくつかの資料を用いて紹介する。

(本文15ページ)

新規内添用澱粉について

王子コーンスターチ株式会社 技術本部開発研究所 砂田 美和

澱粉は再生産可能な農産物を原料とする完全生分解性高分子物質であり、製紙用としては主に内添用、表面塗工用、塗工用バインダー、スプレー用に使用され、その内、内添用の澱粉は紙力向上、紙料・填料歩留り向上、濾水性向上、合成サイズ剤の定着等を目的に広く使用され、一つの薬品で数種類の役割を果たす非常に優れた内添薬品である。

一般的に内添用澱粉はコーンスターチ、ポテトスターチ、タビオカスターチ等をベースにカチオン基を導入したカチオン澱粉が使用されているが、さらにアニオン基も導入した両性澱粉も広く使用されるようになってきた。この両性澱粉の特徴はカチオン澱粉が条件によっては濾水性を悪化させることもあるのに比較して幅広い条件で濾水性を向上させることが出来ることである。またアニオン基が導入されることによりカチオン性薬品（アラム等）と共同して紙料、填料歩留りをさらに向上させることが出来、カチオンとアニオンのバランスが取れている為カチオンリッチに成りずらく、紙料の変動にも対応しやすい等の利点が挙げられるが、従来型の両性澱粉はその性能を100%引き出しているとは言い難い。そこで弊社では機能的に優れた両性澱粉をコーンスターチをベースに基本設計から見直し、その性能を最大限発揮出来る新規内添用両性澱粉を開発したので事例とともに報告する。

（本文20ページ）

ADシステムの製紙排水における処理技術 PART-II

北陽製紙株式会社 水処理事業部 鈴木 真隆 (旧 新日本コア株式会社)

製紙排水における生物処理では、比較的低濃度排水を対象とした装置に生物膜法が採用されている。

ADシステムは、この生物膜法に含まれるが原水BOD濃度1,000mg/l以上の高濃度排水域迄幅広く処理している。また、一般的に生物膜法は閉塞の懸念から、流入SS濃度に左右され易いが同システムは2,000mg/l程度のSS濃度に対応できている。その理由として一つは表面積の多いハニコームチューブを充填材としているため、生物量の確保が容易であること。二つ目として特有の曝気システムを有しているため、適度に生物膜の剥離を行えることである。

排水処理設備を計画する際に、処理性は基より工場の稼働変化に対する順応性や、管理面の簡易さが重要視される。生物膜法は管理工程が少なく、トラブル時において工場の操業に影響を及ぼすことが少ないとされている。また、S/D等の休転明けの立上げも比較的スムーズと云われている。これらは接触材に生物を固定させているためである。

ここでは、幾つかの古紙を扱っている工場の実例を紹介し、試運転時のデータからADシステムが有する順応性と対応法について報告している。製紙排水の資料の一つとして本報が役立てば幸いである。

（本文27ページ）

製紙スラッジのサーマルリサイクル事例

株式会社タクマ エネルギープラント本部技術部 井川 清光

廃棄物の適正な処理が環境問題の重要な課題となって久しい。とりわけ産業廃棄物の処理については、その排出企業の命運さえも左右しかねない課題の一つになってきているといっても過言ではない。

産業廃棄物の排出企業にとって、その適正な対処を含めた総合的な管理が社会的責務であるのは当然である。廃棄物の処理方法には単純な焼却、埋め立て処理などからリサイクルまでいろいろ考えられるが、特に製紙会社から排出される製紙廃棄物の処理については、日本が紙の大量消費国であることから、その再資源化（リサイクル）が環境の保護のみならずエネルギー資源の有効利用の観点からも強く求められる。

当社では従来、廃棄物とみなされていたものをエネルギーとして有効利用できる各種燃焼方式の開発に早くから着手し、長年にわたる豊富な実績を有している。このうち製紙汚泥、古紙、廃プラスチックなど製紙廃棄物を対象とした焼却炉については、火格子燃焼方式及び流動層燃焼方式の何れも考えられるが、それぞれの特性を生かしたシステムの採用で、ともに実績を上げてきている。

本稿では、これら実績のうち製紙汚泥を焼却対象にした気泡型流動層炉によるサーマルリサイクルシステムの実施例を紹介する。

（本文35ページ）

中性抄紙用スライムコントロール剤

伯東株式会社 四日市研究所 中井 卓也

製紙産業は、クロード化の促進、古紙利用の増加、酸性抄紙から中性抄紙への移行等により微生物にとってより好ましい環境となっている。このためデボジット、斑点等のスライムトラブルの増加が大きな問題となっている。また従来のスライムコントロール剤では十分な対応が難しく、使用量の大幅な増加を行っているのが現状である。

当社の中性抄紙用スライムコントロール剤「スラクリンB-900シリーズ」は、抄紙工程、調成～抄紙工程全域のトータル微生物コントロールを行うことで上質紙や塗工原紙のデボジット減少や斑点の低減に優れた効果が得られている。

以下に「スラクリンB-900シリーズ」の特長を記載する。

- ①抗菌スペクトルが広く、低添加量で、即効的な殺菌効果に優れる
- ②幅広いpH域で有効である

- ③バイオフィーム剥離，除去効果に優れる
 - ④薬品抵抗性菌の発生を防止する
 - ⑤取り扱い時の危険性が低い
- (本文40ページ)

分光測色計CM-3630

ミノルタ株式会社 計測機器事業部 牧野 正行

ミノルタ(株)が，紙パルプ製品用に開発した分光測色計CM-3630について説明する。

紙パルプ製品の多くを占める蛍光増白紙の色測定には，照明光の相対紫外強度の調整が必要であるが，これまで多くの測色器が採用してきた，Gaertner-Glieserの方法（十分な紫外エネルギーを持つ光源から積分球への入射光束中に，紫外カットフィルターを適切量挿入して，照明光中の相対紫外強度を調整する方法）には，以下の2つの問題点があった。

1. 一つの測色値，例えばCIE WIが，標準照明光での値と相関性をもつように相対紫外強度を調整するので，他の測色値，例えばCIE Tintについては相関性が得られない。

2. 調整には，標準蛍光試料の測定と紫外カットフィルターの移動を繰り返す必要があり，手間と時間がかかる。

CM-3630は，新技術NUVC (Numerical UV Controlの略)を採用することで，これらの問題点を根本的に改善している。NUVCは，積分球に紫外エネルギーを十分含んだ光源と紫外エネルギーを除去された光源とを備え，各光源によって照明された試料の二つの全分光放射輝度率を，適切な重み係数で合成することで，任意の相対紫外強度をもつ照明光での全分光放射輝度率を数値的に合成する。調整は二つの測色値，（例えばCIE WIとCIE Tint）の双方が相関性をもつように行うことも，全分光放射輝度率そのものが相関性をもつように行うことも可能であり，瞬時に完了する。また，機械的な可動部分を必要とせず，信頼性が高い。

(本文45ページ)

SEM, EPMAによる紙パルプ関連試料の観察，分析技術の推移（第4報） EPMAによるカラーマッピング（2）

日本製紙株式会社 商品開発研究所 濱田 忠平

試料の形態に対応した構成元素の分布状態を明瞭に示すことのできるEPMAカラーマッピング法は紙パルプの分野で研究や品質管理などに広く活用されている。また，ここ数年の間にEPMAのハード及びソフトの面での進歩は著しく，これまで不可能と考えられていた分析手法が可能となったケースも少なくない。

本稿では紙の厚さ方向の填料，顔料，バインダーなどの分布状態測定法の推移，ラテックス，カゼイン，フェノール樹脂，リグニン，キシランなどの有機物質にOS, Br, Hg, FeなどのEPMAで特定できる元素をラベルさせて分析する方法，コーティング多層膜分光素子

(Layered Dispersion Element : LDEと略称する)によるカゼインなどの窒素含有物質の分析法，試料の薄物化によるよりミクロな領域での分析法などEPMAカラーマッピング法の各種紙パルプ関連試料への活用状況について述べる。

(本文50ページ)

ASAとAKDのサイズ効果，反応速度，加水分解速度に関する研究

日本製紙株式会社 技術研究所 小野 裕司，宮西 孝則

ASAとAKDは中性サイズ剤としては，もっとも一般的なサイズ剤であるが，繊維の接触角の測定方法や紙中サイズ剤の定量方法の問題，セルロースと反応説を支持するかどうか意見が分かれており，繊維の疎水化，セルロースとの反応速度，及び加水分解速度について比較検討した研究は行われていなかった。そこで，我々はAKDやASAがセルロースと反応しているとの仮定のもとに，反応速度を決定することを試みた。AKDとセルロースの反応速度定数については，Lindstromらの研究で明らかにされているが，ASAとセルロースの反応速度定数は，この反応がAKDよりも速く，しかも，反応したASAを定量する適切な方法がなかったために測定されていなかった。そこで，我々は矢野らが報告している熱分解GC法を用いてASAとセルロースの反応速度を決定した。一方，AKDの加水分解速度はMartonらによって測定されているが，ASAの加水分解速度については測定例がないのでWasserらのASAの電位差滴定法とFT-IR法を用いて加水分解速度を決定した。単繊維前進接触角の測定はウィルヘルミ理論に基づくHodgsonらの方法を改良してAKDとASAでサイズした紙のそれぞれの単繊維前進接触角を測定した。

その結果，サイズを発現する領域でのASAの単繊維前進接触角が95°でAKDの85°よりも高く，サイズを発現させるのに必要なサイズ剤量もASAはAKDの約半分であり，ASAのサイズ剤としての効果が潜在的に高いことが示された。また，90°C，pH6.0のASAとセルロースの反応速度はAKDとセルロースとの反応速度の約3倍であり，ASAの方がサイズの立ち上がりが速いことが定量的に示された。更に，50°C，pH8.0におけるカチオン澱粉で乳化したASAエマルジョンの加水分解速度は，カチオン澱粉で乳化したAKDの約40倍であり，ASAの効果を十分引き出すには，ワンパスリテンションを高めることが重要であることが定量的に示された。これらの知見は，AKDとASAサイズ剤の特性をより深く理解し，サイズ剤の使用方法を最適化する助けになるものと思われる。

(本文70ページ)

酵素脱墨のメカニズムに関する研究（第2報）—酵素処理条件及び酵素活性が脱墨に与える影響—

日本製紙株式会社 技術研究所 杉野 光広
北海道大学 大学院工学研究科 高井 光男

トナー印刷古紙における酵素脱墨は酵素処理と機械力の組み合わせが重要であり、酵素はヘアリートナーからクリーントナーへの変換率を向上させ、フローテーションでのトナー除去率を改善することを前報で報告した。本報では、更にトナー印刷古紙における酵素脱墨の効果がヘアリートナーからクリーントナーへの変換率向上であることに着目し、この変換率を簡便に調査できる試験法（クリーントナー変換試験）を考案し、酵素処理条件及び活性の異なる酵素の比較を行った。

その結果、ヘアリートナーからクリーントナーへの変換率は機械力が弱い範囲では酵素添加の効果は認められなかったが、機械力が強くなると酵素の効果が顕著となり、機械力と酵素処理が相乗的に作用していると考えられた。次に、酵素のセルロース結晶領域への作用がクリーントナー変換率に与える影響を調べるため、活性の異なる6種の酵素を用いてCMC活性一定で比較したところ、アビセル活性が大きいほどクリーントナー変換率が高く、機械力、CMC活性のほか、アビセル活性も重要であることが明らかとなった。また、酵素添加により酵素無添加と同一のクリーントナー変換率を得るのに、振とう培養機の攪拌回転数を20～40%低減できることから、トナー古紙処理工程において機械力を低減できる可能性があることがわかった。更に、これらの酵素を用い、実際の脱墨試験を行った結果、バルピング後のヘアリートナー率はCMC活性を同一とした場合、アビセル活性が高いほど低く、クリーントナー変換試験の結果が再現された。また、その後のフローテーション処理でフローテーション後のパルプの残トナー面積率がバルピング後のヘアリートナー率に依存していることから、前報で報告したように、トナー印刷古紙の脱墨効果の主要因はヘアリートナーからクリーントナーへの変換であることが再確認された。

（本文78ページ）

乾燥工程における紙の寸法安定性の改善（第1報）

—静的拘束乾燥モデルによる実験検証—

三菱重工業株式会社 広島研究所 久野 廣明、蓮池 牧雄、真田 晃
三菱重工業株式会社 紙・印刷機械事業部 大平 和仁

一般に、紙の寸法安定性には伸びたり、縮んだりする2次元的な面内変形と、カールのような厚み方向の伸縮差による3次元的な変形がある。乾燥過程における紙の拘束はその寸法安定性に大きな影響を与える。湿紙は、水分率40%前後から収縮を始め、乾燥が完了するまで収縮し続けるため、乾燥過程での拘束条件や拘束力が、出来上がった紙の寸法安定性を大きく左右する。本研究では抄紙機ドライヤでの拘束状態を要素的にモデル化し、機械抄きシートを用いて各拘束乾燥法、すなわち、シリンダ上カンバス面圧拘束、真空拘束およびテンション拘束、に於ける拘束力と収縮特性、カール特性を静的な拘束乾燥実験により明らかにした。機械抄きの紙では2kPa以上の面圧拘束力で収縮率を0.5%以下に抑制でき、その結果、水分伸縮率は約0.05%/％、ストレッチは約2%以下になる。また、MDテンション拘束では拘束力の増加とともにポアソン効果によってCD収縮率は増加し、80N/mでCD収縮率は4%を超える。一方、カールの傾向は紙をどちらの面から加熱するかで異なり、フェルト側から乾燥するとワイヤ側を内側にカールし、ワイヤ側から乾燥するとその逆となる。その程度は表裏の繊維配向MD/CD比に影響されるが、乾燥時の拘束力を高めることやより低温で乾燥することでカールは抑制される。今後は、本研究を動的な検証に発展させることで、抄紙機ドライヤを寸法安定性改善に結びつくものに改良できると考える。

（本文85ページ）

クラフトパルプ特集 I

第5回パルプ基礎講座開会挨拶	藤村 章夫…(2)
KP製造の化学	大井 洋…(3)
我が国の海外産業植林事業の現状と動向	久田 陸昭…(13)
KP操業技術アンケート調査結果(その1)未晒工程	進藤富三雄…(21)

KP操業技術アンケート調査結果(その2)漂白工程およびアフター処理(晒再選)工程	田部井宏一…(29)
クヴァナパルピングのファイバーラインの今日	Stig Andtbacka、今井三千雄…(42)
アールストロームのMCオゾン漂白技術	川上 千明、オラビ・ピッカ…(63)
—ECFへの応用、酸処理加水分解との組合せ、実機のオゾン増幅効果—	
ECF漂白へのオゾンの応用	モニカ ボクストレーム、小林 達…(73)

総説・資料

次世代の板紙抄紙機	アレキサンダ ワッサーマン、藤村 修…(79)
—低コスト、高生産、高品質を目指して—	
セルケム社の二酸化塩素製造プロセス	アンダース・ダール…(83)
カラーシート検査装置の開発及び導入事例	松井 秀人…(90)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介

高知大学農学部森林科学科森林資源利用学講座木材化学研究室	…(96)
------------------------------	-------

研究報文

バイオマス変換のためのケナフ成分の分別と利用	敖日 格勒、佐野 嘉拓…(99)
—ケナフ靱皮のアルカリ酸素パルプ化およびケナフ酸素パルプの漂白—	
塗料の保水性が塗工紙物性に与える効果(第3報) —塗工層表面のラテックス濃度—	大籠 幸治、森井 博一、藤原 秀樹…(107)
両面段ボールの異方性弾性引張り変形表示	松島 成夫、矢野 忠、松島 理…(116)

会 告

知財散歩道(もっと身近な特許について)	奥村 礼二…(95)
Coffee break(近代印刷の変遷)	太田 節三…(98)
パピルス	…(126)
内外業界ニュース	…(129)
協会保管外国文献標題	…(135)
特許公報	…(137)
全国パルプ材価格	…(145)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(146)
統計	…(148)
協会だより(第2回定例理事会議事録、総合企画専門委員会便り、自動化委員会便り)	…(150)

2000年7月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2000年7月

第54巻 第7号（通巻第592号） 和文概要

KP製造の化学

筑波大学 農林工学系 大井 洋

ダイオキシン類対策などの最近の環境対策を考慮に入れて、クラフトパルプ製造の化学についてまとめた。まず規制で問題となるダイオキシンとクロロホルム排出量を示し、つぎに、リグニンの化学的特徴、クラフト蒸解におけるリグニンと炭水化物の反応、パルプに残留するリグニンの構造、塩素系漂白剤の反応、パルプの酸性処理の役割について解説した。また、過酸化水素の反応と可能性について述べ、著者らの研究であるマンガンの還元を目的とした酸性処理と過酸化水素漂白を用いる無塩素漂白を紹介した。

（本文3ページ）

我が国の海外産業植林事業の現状と動向

社団法人海外産業植林センター 久田 陸昭

我が国の紙パルプ産業の原料は1989年を境に古紙の使用比率とパルプ材中に占める輸入材の割合が50%を超え、その後古紙と輸入材の使用比率が減ることはない。丁度その頃から主として紙パルプ企業により本格的に始められた海外産業植林は10年を経過し、今では世界の8か国で事業を展開してその面積は258千ha（1998年末）に達している。

これまで天然林、人工林問わず海外で生産される木材を輸入してきた我が国の企業が、自分で使用する原料は自分で育てようとするのが海外産業植林の本来の目的で、我が国の海外産業植林は、日本向けチップ輸出を目的とするプロジェクトが大半である。

1997年の地球温暖化防止京都会議にて、植林の炭酸ガス吸収機能が国際的に認知されてからは別の面で注目されるようになり、自動車業界、電力業界からの事業への参加が目立つようになった。

今後我が国の海外産業植林を推進するには、解決すべき問題が多くあり、正確な情報の収集と対応が望まれる。

（本文13ページ）

KP操業技術アンケート調査結果（その1）未晒工程

パルプ技術委員会

（王子製紙株式会社） 進藤富三雄

紙パルプ技術委員会では、紙パルプ業界内での技術情報の提供及び共有を目的に98年度（'98年4月～'99年3月）のKP操業状況について国内35KP工場を対象にアンケート調査を行い、未回答の1工場を除く34工場から得られた結果を取り纏めた。

未晒工程では、蒸解から酸素脱リグニン及び後洗浄工程までの操業状況についてのアンケート調査結果をもとに以下の内容について取り纏めた。

- ①パルプ品種別生産量と使用樹種について
- ②チップの前処理設備設置状況
- ③蒸解工程では蒸解方式、型式、蒸解条件、安定操業対策等について
- ④洗浄・精選工程では洗浄段数・洗浄機型式およびノッター・スクリーンの設置状況
- ⑤酸素脱リグニン工程及びその後の洗浄設備については、酸素脱リグニンの方式、操業条件、洗浄管理指標等について
- ⑥未晒工程まとめ。

（本文21ページ）

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

パルプ技術委員会

（日本製紙株式会社） 田部井宏一

パルプ技術委員会が実施したKP操業技術アンケート調査結果のうち、漂白工程およびアフター処理について報告する。BKP工程は30工場・50系列（L30、N12、LN切替え8系列）あり、内3工場・4系列は酸素脱リグニン工程がない。半晒工程は6系列（5例はOH2段漂白）で、いずれもN材である。ECF漂白は3例（L1例、N2例）で、いずれもトップDである。オゾンを使用している工程は無い。トップCとトップC/Dが同数であり、最も多い漂白シーケンスはC/DE/oHD4段である。3段シーケンスは6例（DnDを1段とすれば8例）、5段は4例である。アルカリ抽出段では3/4の工程が酸素、ハイポ、過酸化水素などで強化されており、酸素とハイポまたは過酸化水素の併用は6例である。過酸化水素使用工程は11例、ハイポ使用工程は46例である。酵素使用工程は1例、最終段でのDnD採用は2例である。漂白工程入口カップー価は11.4（LBKP単独では10.2）、カップーファクターは1.73（kg基準）、CEK価は2.1、仕上り白色度は85.8、仕上り粘度は相対粘度採用工場で6.7、絶対粘度採用工場で15.8、夾雑物は1.8mm²/100g、塩素原単位は18kg/T、C/DのD原単位は0.9kg/T、C/DのD比率は13%、トータル有効塩素は29.3kg/T、COD発生量は15kg/T、漂白工程排水量は31m³/Tである（いずれも平均値）。

（本文29ページ）

クヴァナバルピングのファイバーラインの今日クヴァナバルピングAB Stig Andtbacka

（スウェーデン、カールスタッド市）

クヴァナバルピング株式会社 今井三千雄

ここ最近の傾向として、新設のクラフトパルプ製造設備の数は、一部東南アジア並びに南米の地域では増加が見られたものの世界的規模では明らかに減少傾向にある。一方その製造技術に関しては、この間にいくつかの目立った変化が見られた。特に蒸解技術に関する開発にはこの20年間に目覚しい進歩があった。今日ではパルプ品質並びに漂白性の向上をもたらす新蒸解システムが可能になっている。また漂白技術に関しても環境面への対応から漂白薬品消費量の低減並びに排出負荷の低減を目指して中濃度酸素脱リグニン技術の普及、更にはその2段化への拡張、またTCFあるいはECF漂白への転換も進み、現在では更にソフトECF漂白システムが推奨され導入されてきている。

さて現状を見てみると、クヴァナバルピングではこれらの新技術へのニーズに対応すべく開発を継続する中で、特に蒸解技術については「Compact Cooking™」「Compact Cooking Xylan™」「Compact Cooking Con—Current™」及び「Kobudo Mari™」と称す一連の新システムを開発し、現在推進している。また、中濃度酸素脱リグニンシステムについてもその選択性の最適化と併せて設備費の低減も計った「DUALOXTM」と称す新システムを開発し既に実機運転に入っている。漂白技術についても「Prepox™」と称す加圧過水段、また中濃度オゾン段、更には拡張型中濃度オゾン段を開発しそれらと組みあわせたシステムを提供している。

今後を展望すると新設ラインの建設数は明らかに減少するであろうが、設備の能力面では一層の大型化が進み一連による最大処理能力は日産2,800～3,000ADT程度にまでなるものと予想される。またその他の要求として、蒸解の歩留まりを向上させる技術、また既存設備の能力増大のみならず、効率化、品質向上をめざした部分更新を可能にする技術、また装置面では特に洗浄においてはより簡便で操作性のよいウォッシュプレスへの要望、等々が出てくると考えている。クヴァナバルピングとしては当然これらニーズを視野に入れた開発を進めていくことになる。

（本文42ページ）

アールストロームのMCオゾン漂白技術

—ECFへの応用、酸処理加水分解との組合せ、実機のオゾン増幅効果—

アールストローム株式会社 川上 千明、オラビ・ピッカ

オゾンは理論的には、二酸化塩素の1.69倍の酸化力がある。しかし、オゾンの反応は急速かつ過激であるので、強力な酸化力を活かしつつ選択的な反応条件を得るのは容易ではない。特殊開発されたAMZ型ミキサーは瞬時に多量のオゾンガスを均一分散し、パルプスラリーと接触し、選択的な反応条件を提供する。AMZミキサーの中濃度オゾン漂白はオゾンの強力な酸化力をマイルドな反応条件下で繊維を損傷することなく最大限に活用することを可能にした。

近年、オゾン漂白をECF漂白にも応用し、二酸化塩素に対し高い置換率が得られ、塩素系薬品が更に減らせることからECF—Lightとして欧州では高い評価を得ている。また、セミ・クローズド化も試みられている。

カナダのAMZ—MC実機プラントでは6kg/tまでのオゾン添加に対し強度低下が起きていない。更に、ラボよりもAMZミキサーを用いた実機の方がはるかに高い二酸化塩素置換率が得られていることが最近分かって来た。オゾン漂白はリグニン、ヘキセンウロン酸から蔞酸を生成する。Ahlstage™酸処理はClO₂、H₂O₂を節減するほか、ヘキセンウロン酸を分解することでオゾン漂白の効果を更に高め、スケールトラブルを減少させる。

80年代MC機器の開発により高濃度方式に代わりMC酸素脱リグニンが急速に普及した。オゾン漂白もより単純な中濃度システムが開発、実証され、塩素系薬品を減少させるため広く普及する可能性があると思われる。

（本文63ページ）

ECF漂白へのオゾンの応用

Valmet Fibertech AB モニカ ボクストレーム
バルメット株式会社 小林 達

1990年代はじめにオゾンシステムが実機操業に入ってから、TCF/ECF漂白に導入されてきている。開発・研究はその後進み現在では確立されたシステムとなったといえる。オゾン処理で粘度低下が懸念されていたが、実機操業においては強度の高いパルプを生産できている。オゾンシステムには、中濃度法と高濃度法が採用され、それぞれさらに開発されてきている。バルメット社は1992年に高濃度オゾンシステムをECF漂白プラントに導入して以来TCF漂白にも導入している。

高濃度法について実機データを含め、中濃度法との比較、ECF漂白プラントへのオゾンシステム導入の利点を報告する。

環境面から、漂白排水をさらに低減する要求が強くなっておりTEFの実現が可能なプラント設計が要求されてきている。

バルメット社は、研究・実機データから高濃度オゾンシステムを導入した極めてパワフルでシンプルなECF漂白シーケンス、(Z (Eo)) DnDを紹介する。このシーケンスは、オゾンの高い脱リグニン反応・酸化力を十分に引き出して、オゾン段でのカップ制御を容易にし、ヘキセンウロン酸を別途、酸で処理する必要がない。日本で生産されている広葉樹・針葉樹パルプについてのテストでは、最終の二酸化塩素段は1段で白色度ISO88-90を得ることができ、二酸化塩素消費量は極めて少なくなる。また、排水は最終の二酸化塩素段と酸循環からのみとなり将来のTEF化を促進できる。

(本文73ページ)

次世代の板紙抄紙機—低コスト、高生産、高品質を目指して—
フォイトスルザーペーパーテクノロジー アレキサンダ ワッサーマン
石川島播磨重工業株式会社 製紙機械設計部 藤村 修

従来の設計のままでは、生産性の高い板紙抄紙機を製造するには限界がきている。その限界とは、例えば次のようなことである。

多層フォードリニアフォーミングは最新の技術であるが、より高速抄紙を求める場合、脱水長さがかなり増加するだろうし、巨大なワイヤセクションが必要となるのが容易に想像できる。プレスパートでは、いくつかのロールプレスが続く時、嵩が少なくなる問題がある。ドライヤパートでは、ダブルティア乾燥部は両面の平滑性が改善されるが、MD方向には拘束のない乾燥のため、MD方向の引張強度がシート端で低下するような収縮効果をもたらすという欠点を持っている。

IHI-VSPTでは、上記のような限界に打ち勝つために、高生産量、高効率さらに、高品質の紙を抄くための最新、最適な抄紙機を開発し続けている。

ここでは、今後の板紙抄紙機はすでに証明された機器の組合せで構成できることをしめしており、その高生産性板紙抄紙機の仕様をまとめると、坪量160~400g/m²、ワイヤ幅最大10.5m、抄速600~1,000m/min、生産量最大3,000t/日となる。

(本文79ページ)

セルケム社の二酸化塩素製造プロセス
セルケム株式会社 (スウェーデン) アンダース・ダール

セルケムは世界最大の塩素酸ソーダメーカーであるエカケミカルのエンジニアリング会社として長年にわたり二酸化塩素プロセスの開発を積極的に行ってきた。当社の二酸化塩素プロセスは基本的には今日世界中で実用化されているすべてのプロセスを網羅している。

本報では日本のパルプ工場の要求に最も適していると考えられるSVP-LITEプロセス及びHP-ATMプロセスをまず取り上げその特長について述べる。SVP-LITETMは操業の信頼性と安全性の面で非常に優れており、また今日では最も経済的な汎用プロセスである。SVPプロセスは多くの異なったモードでの運転に対応できる柔軟な技術であり世界で70基以上の実績がある。

HP-ATMプロセス (Hydrogen Peroxide-Atmosphericの略) は従来の常圧システムを新技術に転換する場合に特に有利である。既存の反応器システムを使って能力を1.5~2倍に増やす事が可能である。

また最近開発したSVP-GLSプロセス (GLSはGenerator Liquor Splitの略) についても簡単に述べる。このプロセスはSVP-LITEプロセスもしくはSVP-HPプロセスに追加の設備をつけたもので、副生芒硝を基本的には酸と苛性ソーダに転換することができる。

SVP-プロセス及びHP-ATMプロセスは国内では保土谷エンジニアリング(株)が販売している。

(本文83ページ)

カラーシート検査装置の開発及び導入事例
オムロン株式会社 ビジョンシステム事業部技術部 松井 秀人

カラーシート検査装置はこれまでの検査装置と大きく概念を替えた。単にモノクロ検査をカラー化しただけではなく、検出アルゴリズムに、パターンマッチング方式を採用し、検出欠陥種を大幅に改善した。

今回、この装置の開発の経緯～装置特徴、そして導入事例を説明する。大まかな特徴としては、カラー化による色欠陥検出精度の向上、簡易な画像処理による安定した検査、そして、パターンマッチングによる薄汚れ検出精度の大幅な向上が上げられる。また、判別においては、ライン処理からエリア処理に代えることで、人の目に近い判別が可能である。

(本文90ページ)

バイオマス変換のためのケナフ成分の分別と利用 —ケナフ韌皮のアルカリ酸素パルプ化およびケナフ酸素パルプの漂白—
北海道大学大学院農学研究科 菟日 格勒, 佐野 嘉拓

ケナフ韌皮パルプを針葉樹クラフトパルプの補填パルプとして利用するために、ケナフ (*Hibiscus cannabinis*) 韌皮のアルカリ酸素パルプ化と得られるパルプの無塩素漂白を検討した。アルカリ酸素パルプ化はクラフトパルプの酸素漂白の条件に基づき設定した。表皮が褐色化した韌皮は表皮の脱色に多くのアルカリと煩雑な操作が必要であった。しかし、一般的な緑色表皮の韌皮では8~15%NaOH (対韌皮)、110°C、酸素圧7kg/cm²、1時間のパルプ条件により、カップ価44~54のパルプが67~78%の収率で得られた。パルプは50~70%酢酸水で還流することにより、パルプ収率は56~59% (対韌皮) に低下し、カップ価は21~31まで低下した。酢酸水で処理した酸素パルプは5%Pa-1%P-1%Pa-1%Pa、5%Pa-1%Pa-0.2%D/0.2%P-1%Pなどのシークエンスにより完全漂白することが可能であった。強度試験の結果は韌皮の酸素パルプおよび漂白パルプが針葉樹クラフトパルプの補填パルプとして利用できることを示した。

(本文99ページ)

塗料の保水性が塗工紙物性に与える効果 (第3報) —塗工層表面のラテックス濃度—
日本製紙株式会社 研究開発本部技術研究所 大籠 幸治, 森井 博一, 藤原 秀樹

塗料の塗工原紙に対する保水性は、最終製品である塗工紙の品質を決定する重要な因子のひとつであることは良く知られている。塗料の保水性を測定する手段として数多くの保水性測定の提案がなされているが、一般的に塗料の保水性という言葉は明確には定義されていない。第一報では、塗料の保水性を静的保水性および動的保水性に分類し、塗工適性評価を行った。塗料が塗布されてから掻き落とされるまでの間の脱水量は、ブレード直下での流動性に大きく影響を与えている。また、塗料が脱水する際、塗料中の水と共にバインダー成分も原紙に浸透し、このバインダーの浸透挙動が塗工紙物性に大きな影響を与える因子のひとつになると考えられる。そのため第二報では、塗料のバインダーの浸透挙動を明確にするために、塗料および、塗料中の水およびラテックスから構成される希薄ラテックスの脱水量を測定し、その際、水と共にバインダー成分 (ラテックス) が原紙へ浸透する挙動を、クロマトスキャナを使用して測定した。これらの値、ハイシア粘度、脱水量等は、塗工適性および塗工紙品質に影響を与えると考えられる。

本報告では、①塗料のハイシア粘度、保水性およびドウェルタイム等に依存するブレード圧追従性、および②塗料中のバインダ (ラテックス) と塗料中の顔料、助剤等との相互作用に依存する原紙へのラテックス浸透挙動の二つが、塗工紙物性に影響を与える因子のひとつである塗工紙表面のバインダ濃度に与える影響を検討した。

ブレード圧追従性およびラテックスの浸透挙動は、クロマトスキャナを用いて測定した塗工紙表面のバインダ濃度と密接な関係が見出された。塗料粘度、保水性、ラテックスの浸透挙動等を評価することにより、塗工紙表面のバインダ濃度の傾向を推定することが可能であると考えられる。

(本文107ページ)

両面段ボールの異方性弾性引張り変形表示

愛媛大学 松島 成夫

愛媛大学 矢野 忠

帝人製機株式会社 松島 理

一様引張り変形荷重下における両面段ボール異方性弾性変形の表示が求められた。この表示によって、異方性弾性素材の弾性係数によって両面段ボールの縦弾性係数が決定され、また、引張り変形実験の既知の結果によって、その表示の妥当性が確認された。さらに、その段ボールの弾性係数の異方性特性が明らかになった。

この表示によって得られた両面段ボールの変形は顕著な異方性が示された。両面段ボールの異方性は、セミ中芯の波長の増加に伴って増加し、その中芯の厚さおよび波高の増加に伴って減少する。

(本文116ページ)

総説・資料

- 大判カッターと大判(平判)包装機の連結システム 梶垣 達夫…(1)
- 表面サイズ剤について—DIP配合紙のインクジェット印刷適性におけるポリマーの疎水基の効果—
三谷 義之、渡辺 政勝、川村 正明…(6)
- 高負荷対応型流動床式生物処理装置(バビオムバー)について 川嶋 淳、加治 正廣…(15)
- 高温ジャケットロールによる製紙用カレンダーソフトカレンダー、ハードニップカレンダー、その他— 藤本 壹裕…(21)
- 紙・パ設備におけるネットワーク技術の動向—オープンネットワークシステム— 真島 兼義…(29)
- 高濃度パルプ領域における過酸化水素を用いたDIP漂白技術の検討
松原 淳、室谷 正次、西尾 紀昭、佐々木智範、安井 俊彦…(37)
- 抄紙用消泡剤—消泡剤の種類と作用— 上原 真一…(41)
- 新製品Z—引張り試験機—内部結合強度のCDプロファイル測定を可能にする新測定器— Thomas Furst、野村 友良…(46)
- 世界の塗工紙技術動向 宮本 健三…(53)

技術報文

- 乾燥工程における紙の寸法安定性の改善(第2報)—動的拘束乾燥による収縮とカール特性—
久野 廣明、蓮池 牧雄、真田 晃、横尾 和俊、大平 和仁…(74)

研究報文

- 上質紙のLCA: ライフサイクル・インベントリー 桂 徹、庭田 博章、中澤 克仁、片山 恵一、坂村 博康、安井 至…(84)
- ファイナと紙力剤のリテンションに影響を及ぼす因子の解析 小野 裕司、宮西 孝則…(92)

工場紹介

- 北越製紙株式会社関東工場(勝田)北越製紙株式会社 …(102)
- 会 告 …(03)
- Coffee break(長崎通詞の顕彰(1)) 太田 節三…(73)
- パピルス …(110)
- 内外業界ニュース …(112)
- 協会保管外国文献標題 …(118)
- 特許公報 …(121)
- 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3回定例理事会議事録、木科委便り) …(135)

大判カッターと大判(平判)包装機の連結システム
イリス商会株式会社 桧垣 達雄

紙パルプ業界での仕上げ部門合理化の今後の1つの方向性が、カッターと包装機の連結システムである。既に小判カッター包装機の直結は、PPC用紙業界ではあたりまえとされてきた。

この小判カッターとしてPPC用紙業界で世界一の実績を誇るドイツ・E. C. H. WILL社と日本でも平判自動包装機として多くの実績を持ち、世界でもいち早く自動給紙装置を開発したイタリア・WRAPMATIC社とでのこの合理化に成功した。両社はKPLグループに属し、世界の紙パルプ業界発展のために寄与している。

コンピューター制御による全自動寸法替えはもとより、リームターニング装置により、たて目、よこ目のリームも連結システム内で自動包装することができる。また、不良紙・不良リーム排出にも種々の工夫を装備している。

(本文1ページ)

表面サイズ剤について—DIP配合紙のインクジェット印刷適性におけるポリマーの疎水基の効果—
ミサワセラミックス株式会社 化成品事業部技術部 三谷 義之, 渡辺 政勝, 川村 正明

インクジェットプリンタがオフィスや家庭に広く普及し、ここ数年PPC用紙の消費量は拡大を続けている。また、環境保護の観点からDIPの使用量は年々増加し、今後はPPC用紙等情報用紙への配合も増えていくことが予想され、表面サイズ剤の役割はより重要になっていくものと思われる。スチレン-アクリル系、スチレン-マレイン酸系ポリマーは表面サイズ剤として最も一般的に用いられているが、DIP配合紙ではフェザーリング、裏抜けといったインクジェット印刷の問題を改善するには十分な効果が得られにくいことが指摘されている。これらのポリマーに比べオレフィン系ポリマーは上質紙に対しては水性インク受性が劣る傾向にあるが、多くのDIP配合紙に対しては優れた効果を発揮する。我々はこのオレフィンの特異性に着目し、主に超音波透過式サイズ試験機、マイクロコロリメーターを用いてサイズ剤処理紙の水浸透特性とインクジェット印刷適性との関係について調査した。オレフィンの構造によってデンブレン・サイズ剤併用塗工処理紙の水浸透特性は大きく変わる結果が得られ、分枝オレフィン系ポリマーは直鎖オレフィン系ポリマーとの比較でインクジェット印刷に有利な表面紙質を与えることが明らかとなった。

(本文6ページ)

高負荷対応型流動床式生物処理装置(パビオムーバー)について
神鋼バンテック株式会社 環境装置事業部製品開発室 川嶋 淳, 加治 正廣

流動床式好気性生物膜処理装置PABIO MOVER(パビオムーバー)は、生物膜の付着した特殊形状のポリエチレン製担体を反応槽内全体に流動・攪拌する方式の有機廃水処理装置である。従来の固定床式担体を利用した生物処理法と比較して、高負荷処理が可能、逆洗操作が不要、様々な形状のリアクターの適用が可能等の特長を有している。

本プロセスの技術評価を目的とした実証試験を行ったところ、特殊形状担体の流動による酸素移動効率の向上や、微生物の高度な有機物除去能力、微生物の棲み分け等が確認され、これらの相乗作用により、高負荷処理が可能となる本プロセスのメカニズムが明らかとなった。

実廃水を用いた処理試験の結果、再生紙工場廃水でBOD容積負荷2.0~5.5kg/m³・dにおいてBOD除去率95~80%、化学工場廃水でBOD容積負荷3.0~9.5kg/m³・dにおいてBOD除去率97~80%、食品工場廃水でBOD容積負荷0.8~7.9kg/m³・dにおいてBOD除去率90%以上、ビール工場廃水でBOD容積負荷0.8~4.3kg/m³・dにおいてBOD除去率92%以上の良好な結果が得られた。

(本文15ページ)

高温ジャケットロールによる製紙用カレンダーソフトカレンダー、ハードニップカレンダー、その他—
トクデン株式会社Singapore Office 藤本 壹裕

最近、あらゆる種類のペーパーには、嵩（Bulk）があって、平滑性（Smoothness）が優れ、しかも印刷適性に優れているものが要求されている。特に、マガジン用の印刷用紙、新聞用紙等には、ハイグロス（High Gloss）と平滑性があるペーパーが求められている。特別にグレイズドペーパー（Glazed Paper）と呼ばれているペーパーがそれである。当然、グレイズドペーパーには、優れた平滑性と同時にペーパーの嵩が要求されることはいままでのない。

製紙用カレンダーは製紙機械の最終工程、いわゆるペーパーの仕上げ工程で、ペーパーの品質を決定する最も重要なプロセスである。ペーパーの嵩を維持して平滑性及びグロスを高くし、印刷適性をあげるには、低ニップ圧のカレンダーでしかも高温のカレンダーロールを使う以外に考えられない。あらゆるペーパー及び板紙にとって、それは重要なプロセスである。ゼロニップ圧がペーパーの嵩を維持する理想のカレンダーであることは言うまでもない。それには、カレンダーロールは温度が容易に高温に、しかも温度が均一なジャケットロールが不可欠であるといえる。

トクデンは、ジャケットロールを常にあらゆる製紙カレンダーに効果を発揮するように開発に取り組んでいる。

（本文21ページ）

紙・パ設備におけるネットワーク技術の動向 —オープンネットワークシステム—

安川シーメンスオートメーション・ドライブ株式会社 技術本部 真島 兼義

近年、製紙業界では工場全体の集中管理化、自動化が推進されている。また、産業界ではマルチメディア技術が急速に広がっており、製紙業界へも浸透しつつある。これらの中継役となっているのがネットワーク技術であり、世界標準のネットワークを適用したシステムが指向されてきている。特に、トータルFAシステム化を狙う製紙工場では、FDDI等のオープンな基幹LANで、各工場のホストコンピュータ間が接続され、支線LAN Ethernetで各工場の設備間情報伝送が行われるようになった。フィールドネットワークとしては、世界標準フィールドバスであるPROFIBUSが適用され、インバータの制御やI/Oとのインタフェースが行われる。また、現場機器についてもネットワークが適用され、ASインタフェースにてセンサや操作盤等の各機器が接続されている。

本稿では、最近急速に広まってきたEthernetインタフェースの特長を簡単に説明し、最近注目されてきたフィールドバスインタフェース PROFIBUSとASインタフェースを適用した場合の製紙設備用電気品について紹介を行った。また、生産管理、設備保全、オペレーション面でのマルチメディア技術応用の動向と、その中でも当社で取り組んでいる保全情報管理システムとリモートメンテナンスについて概要を説明した。

（本文29ページ）

高濃度パルプ領域における過酸化水素を用いたDIP漂白技術の検討

新酸素化学株式会社 松原 淳、室谷 正次、西尾 紀昭、佐々木智範、安井 俊彦

環境・資源確保の観点から古紙リサイクルの必要性が強調され久しいなか、製紙メーカーのDIP設備の増強と古紙処理技術の改良・革新を受け、日本の古紙利用率は非常に高い水準にあり、98年の古紙回収率、古紙利用率は大凡55%となっている。

今後更に古紙利用率を高めて行くには古紙処理技術、利用技術、設備等の開発・改良に加えコスト削減を含めた競争力のある製品作りが求められる。今回、古紙漂白、特に高濃度パルプ領域で過酸化水素漂白を実施することにより少ない薬剤使用量で効率の良い漂白が可能となる知見を得たので報告する。

（本文37ページ）

抄紙用消泡剤—消泡剤の種類と作用—

サンノブ株式会社 研究第2部 上原 真一

良質な紙品質を得るために抄紙工程では種々の薬品が使用されている。これらの薬品は白水を泡立ちやすくする性質があり、特に顔料、染料、サイズ剤、紙力増強剤が発泡性増大の原因となることが多い。また、近年、生産性効率アップのために抄造スピードが向上しており、白水温度も高くなる傾向にある。このため、白水はますます発泡しやすくなってきている。泡が大量に発生した場合、紙品質に影響が出るほか、操業性の低下という問題点も生ずる。

泡トラブル防止のためには機械的方法と化学的方法がある。本稿では消泡剤を用いる化学的方法について述べる。

抄紙用消泡剤として主に使用されているのは高級アルコール系消泡剤とポリエーテル系消泡剤である。高級アルコール系消泡剤の特長は脱気性が良いことである。また、サイズ度の低下が少ないことから新聞用紙の抄造用として使われる。欠点として、貯蔵条件に制約があることである。また、抄紙温度が50度以上になると徐々に消泡効果が低下する。ポリエーテル系消泡剤の特長は貯蔵安定性が良く、少量で効果を発揮することである。欠点は曇点を持つため、使用温度によって消泡効果が変動することである。また、親水基をもつため、紙面に残留した場合、サイズ度を低下することがある。弊社消泡剤を使用した具体例を紹介する。

（本文41ページ）

—新製品Z—引張り試験器—内部結合強度のCDプロファイル測定を可能にする新測定器—

Lorentzen & Wettre AB Thomas Furst

野村商事株式会社 野村 友良

全自動のZ方向引張り試験器がスウェーデンのLorentzen & Wettre社（L&W社）で開発された。Z方向の試験は従来多くの試験法が存在していたが、いずれもサンプルの準備や測定自体に手間が掛かるものが多く、測定値もばらつきが大きいので、正確なZ方向の強さを簡便に得ることは困難であった。

ここで紹介するL&W社のZ方向引張り試験器は、これらの問題を解消するために開発された。すなわち、サンプルは幅10cm程度にカットするだけで、正確なトリミングや寸法は不要であり、その後は粘着テープの貼り付け、測定、テープの引き剥がし等全ての作業工程を自動化した。特に同試験器では、幅10cm程度の長尺サンプルを自動送りしながら測定できるので、マシンの幅方向のプロファイル測定も容易にでき、Z方向の品質管理のレベル向上に大いに役立つものと期待できる。また、同試験器はTAPPI及びSCANの試験規格に準拠している。

ここでは、L&W社が同試験器を開発する過程で検討された、Z方向の強さに関する様々な要因を紹介し、また、参考として従来の試験法の比較検討経緯を述べながら、同試験器の機能及び仕様を紹介する。

（本文46ページ）

世界の塗工紙技術動向

日本ゼオン株式会社 事業企画開発部 宮本 健三

世界の塗工紙技術動向を先ず「塗工紙グレードの動向」、「塗工機械の動向」、「顔料の動向」、「ラテックスの動向」の観点でレビューした。重要な技術課題は塗工速度の高速化、高白色度化、軽量化である。塗工速度は既に1,850m/分が達成されており2~3年内には2,000m/分の設備が実現するであろう。高白色度化は炭酸カルシウムの比率を更に増大させていく。新たな塗工機械と形状や粒径の制御された顔料の適用が軽量塗工と良好な被覆性をもたらすと期待されている。次いで地域別の特徴をレビューした。

米国では塗工紙製造の低収益性により投資意欲が少なく大型の新鋭設備の設置がみられず、処方検討によりコストの低い新規グレードを開発することに注力している。一方、欧州では新鋭設備の導入を積極的に進めている。処方的には炭酸カルシウムの比率が更に高まると共にタルク等の高アスペクト比顔料の使用が増大している。

韓国においては最大の市場が国内ではなく中国であることが注目される。韓国の各メーカーはLWC製造の新鋭設備導入を計画している。最後に塗工紙の将来へのIT革命の影響に触れた。

IT革命が塗工紙の将来にどのような影響を与えるかは様々な議論があるが、ペーパーライクなフィルムディスプレイの開発は急速に進んでおり現在の予測より大きな影響を与える可能性がある。

（本文53ページ）

—乾燥工程における紙の寸法安定性の改善（第2報）—動的拘束乾燥による収縮とカール特性—

三菱重工業株式会社 広島研究所 久野 廣明, 蓮池 牧雄, 真田 晃, 横尾 和俊

三菱重工業株式会社 紙・印刷機械事業部 大平 和仁

実機ドライヤでは、カンバスによる面圧拘束、オープンドロー部でのテンション拘束、バキュームロール上での真空拘束が連続的にかつ高速で繰り返されることにより、紙の寸法安定性に係る性質の多くが決定される。本研究では実機の乾燥工程を模擬した動的拘束乾燥実験装置を製作し、各拘束の組み合わせによる拘束力および拘束率と乾燥収縮率の関連を把握するとともに、表裏乾燥順序や表裏乾燥負荷をかえることでカールの特徴的な挙動を明かにした。乾燥過程の拘束率と加熱温度は収縮率に著しい影響を与え、機械抄きの紙を使った実験では、拘束率が87%のときのCD収縮率は、無拘束乾燥と比較して36%減の3.4%となり、また加熱表面温度を60°Cから100°Cに上げることで、CD収縮率を2%まで低減できることがわかった。一方、オープンドロー部での乾燥は幅方向に不均一な収縮プロファイルを与えるが、FEMによる乾燥過程の応力解析から、その原因は端部ほど収縮に対し抗力となる応力レベルが低くなるためと考えられた。また、ドライヤ形式の主流となりつつある単段式ドライヤの場合、カールの傾向は紙の表裏を反転乾燥する際の含水率と、どちらの面から最初に乾燥するかで異なる。片面乾燥においては、クリティカル含水率と定義される33~34%近傍の含水率で表裏を反転すれば、両面交互乾燥と同等のカール値が得られることが明らかになるなど乾燥過程における寸法安定性改善のためのいくつかの有効な知見が得られた。

（本文74ページ）

上質紙のLCA：ライフサイクル・インベントリー

三菱製紙株式会社 総合研究所 桂 徹

八戸工場 庭田 博章

東海大学 工学研究科 中澤 克仁, 片山 恵一

古紙パルプを含む上質紙について植林から廃棄に至るライフサイクル・インベントリーを試み、以下の結果を得た。

① CO₂量を化石燃料由来とバイオマス由来の排出量および木材や紙に固定された量に分けて解析することにより、CO₂排出量に対する植林や古紙の役割を明らかにすることが出来た。

② 紙の全ライフサイクルでの、化石燃料に由来するCO₂排出量は紙製造工程が最も多かった。SO_x排出量の場合は、チップ輸送時の排出量が最も多かった。これは、紙の製造工程では排煙脱硫装置による処理が行われているが、船舶等の輸送機関では排気の処理が行われていないことによる。

③ 古紙パルプ配合率の影響についてシミュレーションを行った結果、配合率が増加すると、化石燃料とバイオマス由来の合計CO₂排出量は減少する傾向にあった。ただし、古紙パルプ高配合に伴う品質低下を防止する目的で、収率50%まで精製した古紙パルプを用いると、配合率が増加しても合計のCO₂排出量は減少しなかった。いずれの場合も化石燃料由来のCO₂排出量は古紙パルプ配合率と共に増加する傾向にあった。

④ 回収した古紙の一部分をサーマルリサイクルすることにより、古紙パルプ製造に伴う化石燃料使用量の増加を抑えることが明らかになった。

⑤ 一連の検討を通じて、植林の取扱い方法、ボイラーで発生するエネルギーの配分方法、製紙用薬品製造時の環境負荷データの整備等が今後の課題として明らかになった。

(本文84ページ)

ファインと紙力剤のリテンションに影響を及ぼす因子の解析

日本製紙株式会社 技術研究所 小野 裕司, 宮西 孝則

抄紙機のウエットエンドにはパルプ由来のリグニン、ヘミセルロース、樹脂酸、脂肪酸、トリグリセリドなどのリテンション阻害物質が大量に存在し、リテンションの阻害要因になっていることが知られている。これらの阻害物質の指標として、ゼータ電位、電導度、全有機体炭素 (TOC)、カチオン要求量、UV吸光度、濁度等があるが、統一した見解や普遍的な理論を導き出すには到っていない。そこで、ファイン系の量が多いGPを主体としたパルプに、硫酸バンドとカチオンPAMを使用したシングルポリマーシステムとpDADMACとカチオンPAMを使用したデュアルカチオンシステムのモデル実験を行い、ファインリテンションと紙力剤定着率を最適化するウエットエンド指標を調査した。更に、Smoluchowskiのperikinetic式 (ブラウン運動による衝突) と orthokinetic式 (シアによる衝突) から、乱流下における、凝結剤とアニオントラッシュ、及び繊維への衝突頻度を計算し、理論的な裏付けをした。

硫酸バンドを凝結剤として使用した場合にファインリテンションを最大にするには、ゼータ電位を約-10mVに近づけ、TOCやUV吸光度、濁度を最小にすること、pDADMACを凝結剤として使用した場合にファインリテンションを最大にするには、ゼータ電位を約-10mVに近づけ、TOCを最小にすることが重要であることが示された。衝突頻度の計算から、アルミニウムイオンはアニオントラッシュに吸着した後に繊維に吸着するが、pDADMACは繊維に吸着した後にアニオントラッシュに吸着することが示された。この結果は本実験結果やBrouwerらの実験結果と一致した。この様に凝結剤の種類によってアニオントラッシュと繊維に対する衝突頻度が異なるために、ろ液のカチオン要求量を測定してもファインリテンションを最適化する指標にはならず、繊維の表面電荷密度を表現しているゼータ電位がファインリテンションを最適化する指標になるものと考えられる。

カチオン澱粉やPAM系紙力剤の定着率を最適化する指標には、ゼータ電位ではなく、パルプ全体のカチオン要求量が指標になる。パルプ全体の電荷の10~20%が中和されている場合にカチオン澱粉の定着率が最大になり、約30%が中和されている場合にPAM系紙力剤の定着率が最大になった。歩留向上剤は分子量が大きいため、パルプの最表面に吸着するのでファインリテンションを最適化するにはゼータ電位が指標と考えられる。それに対し、紙力剤は分子量が小さいために、フィブリル内部へも吸着するのでパルプ全体のカチオン要求量が紙力剤定着率を最適化する指標になるものと思われる。

(本文92ページ)

クラフトパルプ特集II

KPプロセスの技術革新—白液電解法	二瓶 啓…(1)
KP製造に係る環境対策	金田 裕…(10)
酵素漂白の開発経緯と操業経験	福永 信幸…(26)
ECF漂白プラントの操業経験	中俣 恵一…(34)
Lo-Solids™蒸解Update 一歩留向上、AQ相乗効果、過負荷連釜の軽減・増産—	川上 千明、バーティル・ストロンバーグ、エリック・ワイリー…(39)
延長酸素脱リグニンプロセス—OxyTrac™ Process	モニカ ボクストレーム、小林 達…(50)

総説・資料

新規湿潤紙力剤アラフィックス255について	鍋田 喜守…(59)
紙カット・スリット品質自動測定器—スペックエッジ2000MJ—	笠井 洋之…(65)

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介

高知県立紙産業技術センター	…(72)
---------------	-------

研究報文

スパッタエッチングによる紙の微細な粗面化とその光学的利用 (第4報) —酸素ガススパッタリングによるセロファンシートの不透明化— 脱シリカを抑制したイネワラの酸素—弱アルカリ系パルプ化法に関する研究	福井 里司、山内 龍男…(75)
HBSパルプ化(1) —針葉樹材のHBSパルプ化	朴 承榮、幸田 圭一、松本 雄二、飯塚 堯介、飯山 賢治…(81)
紙パルプ技術協会第53回定時総会報告	梶本 純子、佐野 嘉拓、ワヒュ・エコ・ウイドド、岸本 崇生、浦木 康光…(88)
	…(96)

会 告

知財散歩道 (ビジネスモデル特許旋風)	…(03)
Coffee break (長崎通詞の顕彰)	杉山 登英…(71)
パピルス	太田 節三…(74)
内外業界ニュース	…(119)
協会保管外国文献標題	…(121)
特許公報	…(128)
全国パルプ材価格	…(130)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(138)
統計	…(139)
	…(141)

2000年9月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2000年9月

第54巻 第9号（通巻第594号） 和文概要

KPプロセスの技術革新—白液電解法

日本製紙株式会社 二瓶 啓

白液の電気分解を原理とする高効率なポリサルファイド（PS）製造法を、日本製紙、川崎化成、旭硝子の3社で共同開発した。従来の空気酸化法では、副反応として無効なチオ硫酸ソーダが生成するために高濃度のPS蒸解液が得られなかった。今回開発した白液電解PS法は、電解槽の陽極にPS蒸解液、陰極に苛性ソーダが製造され、PS蒸解液製造と硫黄分濃縮をワンプロセスで行うことができる。また副反応が無く従来法の約2倍のPS濃度が得られ、大きなパルプ収率向上と従来法に無い蒸解薬品削減効果も認められた。

また硫黄分濃縮機能の活用により、蒸解薬品を分割添加する新蒸解法と組み合わせれば、より大きな効果が発揮できることがわかった。既に白液電解の連続操業に適した実用的な特殊電解槽の開発し、日本製紙岩国工場にベンチ、パイロットプラントを設置し、長期運転技術の確立に目途を得ている。本報告では、それら白液電解PS法の特長と開発経過を報告し、経済性、さらに本技術を活用し、サルファーバランスを含めた物質収支を考慮したKPプロセスロード化の優位性について検討した。

（本文1ページ）

KP製造に係る環境対策

三菱製紙株式会社 環境部 金田 裕

平成2年のマスコミによるダイオキシン報道にはじまり、臭気規制、COD総量規制、有害大気汚染物質の自主取組、さらに今回のダイオキシン対策特別措置法と、ここ10年間でも紙パルプ業界、特にBKPの製造に係る環境対策に影響を与えた規制が数多く施行された。これまでの環境問題に当業界が如何に対処してきたか、また今後どのような対策をすれば良いのか考えてみたい。

（本文10ページ）

酵素漂白の開発経緯と操業経験

王子製紙株式会社 製紙技術研究所 福永 信幸

王子製紙では、1998年にキシラナーゼのオンサイト酵素製造設備の新設を伴う酵素漂白を、米子工場のLBKP漂白工程に導入した。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、現在では高級コート、アート紙等高級塗工紙専抄工場となっており紙生産能力は日産1,500トンあまりである。酵素漂白の導入によりL系漂白シーケンスは従来の酸素漂白—C—E/O—H—Dから酸素漂白—酵素漂白—C—E/O—dnDとなった。ヨーロッパや北米等では、市販酵素を用いて既に実用化しているが、日本では初めてのことである。さらに王子製紙では、パルプ漂白に適するキシラナーゼを高生産する微生物を見出し、この微生物の大量培養を含む酵素の量産化技術を開発し、酵素をオンサイトで製造している。このような例は、世界中の紙パルプ工場でも初めてのことである。酵素製造設備はLパルプ全量（1,300T/day）を処理できるキシラナーゼを生産することが出来る。酵素漂白導入により、漂白薬品の3割程度の削減が可能となり、同時にAOXも同程度削減することができた。操業開始から1年以上経過しており、目標の酵素生産及び酵素漂白効果を達成して順調に操業している。現在米子工場で製造する製品は全て酵素処理パルプを使用している。酵素漂白は、ECF漂白においてコンベンショナル漂白以上にコストダウン効果を発揮するため、これからのECF漂白導入に向けてさらに期待される。

（本文26ページ）

ECF漂白プラントの操業経験

北越製紙株式会社 技術開発部 中俣 恵一

北越製紙新潟工場は、1998年3月に、日本で初めて年産40万t規模の本格的なECF漂白（L—BKP）プラントを稼働させた。漂白シーケンスはD0—E/O—DnD1である。Dnは主反応塔であるD1段の前に設けられたプレチューブと中性化処理を意味している。

このECFプラントの新設は、同年6月に稼働した年産24万トンのオンコーターマシン（PM8）に対応したものである。この新パルププラントの特徴は、蒸解にITCを採用し、二段酸素脱リグニンを装備し、漂白工程は塩素ガスおよびハイポを使用しない無塩素漂白を採用した。そして、排水処理工程には従来の活性汚泥と高速凝集沈殿処理に加え、純酸素ばっき方式の完全密閉型活性汚泥処理を追加した。このように、蒸解から排水処理までの総合的な設備対応と、操業技術の改良によって、紙の生産能力40%アップ、L—BKP生産能力50%アップという生産能力の増強にもかかわらず、環境負荷を著しく軽減することができた。

(本文34ページ)

Lo-SolidsTM蒸解Update一歩留向上, AQ相乗効果, 過負荷連釜の軽減・増産一

アンドリッツ・アールストローム株式会社 川上 千明, パーティル・ストロンバーク, エリック・ワイリー

今日, 世界で60基に及ぶ連釜にLo-SolidsTM蒸解法が導入され, 多くの効果が報告されている。即ちパルプ歩留向上, ダイジェスター操業の改善・増産, パルプ強度特性及び漂白性の向上, 抄紙機の操業性向上等々である。L材連釜にLo-SolidsTMを導入した13工場からパルプ歩留向上の報告がある。工場実機プラントのパルプ歩留はパルプ粘度, パルプ中のグルカン比率からリグニン・フリー歩留を推算する「Marcoccia-Prough」法により, 容易に測定可能となった。

スペインのZicunaga工場では, 当初の設計生産量に対し, 3.5倍以上の生産量にアップした。パルプ歩留は対チップ当り約2-3%増, AQにより更に2%の歩留増が得られた。改造前には, このようなAQによる歩留増は見られなかった。漂白パルプの粘度も150-200SCANユニット増加し, それに伴いパルプの強度特性も増加した。Zicunaga工場では更に増産を計画している。

多くの連続蒸解装置は設計能力以上に増産され過負荷となっている。このような連釜では希釈係数が取れず, 釜内洗浄が十分行われないう。またHi-Heat洗浄ゾーンを蒸解に用いる改良蒸解法もできない。米国Leaf River工場の2ベッセル連釜は設計N材1, 200T/Dに対し1, 800T/Dに増産した結果, 過負荷のため全缶蒸解であるEMCCTM蒸解は出来なくなった。1998年新たに過負荷連釜用としてアンドリッツ・アールストロームではDownflow Lo-SolidsTMを開発, 応用した。過負荷の連釜に対して, 向流ゾーンを並流としたDownflow Lo-SolidsTMにより希釈係数は0.5から2.8へと大きく向上した。再びHi-Heat洗浄ゾーンを蒸解ゾーンとして活用, 操業することができるようになった。この結果, 釜内洗浄の向上により, 系内固形分の5%の低下, 酸素脱リグニンの向上(5ポイント), 漂白性の向上による漂白薬品の節減(30%減), パルプ粘度, 品質の向上等多くの効果が確認された。

(本文39ページ)

延長酸素脱リグニンプロセス-OxyTracTM Process

Valmet Fibertech AB モニカ ボクストレーム

バルメット株式会社 小林 達

バルメット社は, 環境に対する要求を満たす方法として, 酸素脱リグニンプロセスを更に延長し, Δカップが針葉樹で70-75%で操業ができるOxyTracプロセスを開発した。実機はすでに10プラント稼働されておりその効果・選択性について実機データを紹介する。

OxyTracプロセスで得られる主なメリットは次のようなものである。

1. Δカップは, 針葉樹で70-75%得られる。
2. パルプ強度は, 従来式酸脱後カップ14と同等な強度をカップ9で得ている。
3. OxyTrac方式独特な反応として, 循環COD(酸化COD)の量が多いほど反応の選択性が良いことが判った。現在その反応について究明が進められているが, OxyTrac反応中に生成される過酸化水素の反応をキレート剤として助ける役目をしていると考えられる。
4. OxyTracで処理されたパルプの漂白性・叩解性が向上している。

実機においては, 針葉樹パルプのプロークカップを従来23-24であったものを30に上げ, 11-12であった酸脱後カップをOxyTracで10に処理して操業されている。これによりパルプ歩留の向上, 漂白薬品消費量を低減が得られている。

(本文50ページ)

新規湿潤紙力剤アラフィックス255について

荒川化学工業株式会社 研究所 製紙薬品部 鍋田 喜守

近年, 環境を保全し, 安全性を改善していく気運が高まってきている。製紙用薬品メーカーである当社においても, より安全な薬品を開発すべく積極的に取り組んでいる。今回はその一環として開発した, 新規湿潤紙力剤アラフィックス255(=AF-255)を紹介する。

湿潤紙力剤は, 一般的には樹脂が熱硬化して耐水化する機構を利用したものであり, 主にポリアミドポリアミン・エピクロロヒドリン系, メラミン・ホルマリン系, 尿素・ホルマリン系の3種類がある。

ポリアミドポリアミン・エピクロロヒドリン系湿潤紙力剤(=PAE)は, 他の2つのタイプと比較して, 次の3つの特徴があり, 現在国内で使用されている湿潤紙力剤の主流になっている。①湿潤紙力効果が高い, ②使用可能な抄紙pH域が広い, ③ホルマリンを含有していない。

従来のPAEは, 製品中に原料であるエピクロロヒドリン由来の副生成物を多量に含んでいるため, 変異原性が陽性である。従来品の紙力効果を維持しつつ製品中の副生成物を大幅に削減する方法を検討した結果, Amesテストにて変異原性陰性のAF-255を開発した。AF-255は, 安全性が重視される紙(食品包装紙, 衛生用紙等)にて順次採用して頂いており, 実機においても従来品と変わらない評価を得ている。

(本文59ページ)

複写機とプリンタにおける紙詰まりの防止は、カットシートの品質管理に最も重要なポイントとなる。シートにわずか1インチの1/1,000レベルの傷が一つあるだけで、高速複写機では紙詰まりが頻発する事になる。またシートにほつれた繊維がわずかにあるだけで、リームの縁がざらついて見えるだけではなく、複写機の給紙経路に埃が多量に付着し、最終的に給紙トラブルが発生することになる。

従来のシートのカット品質の格付けは、カットシートの品質管理担当者がマイクロフィッシュ・リーダーを改造したものをを用いてきた。この方法が採用されるようになってからもう何年もが経過しており、それなりの成果は得られているのだが、信頼性と格付けの判定が担当者によって異なるため、しばしば論議的となることがあった。さらにまたこの方法では、シートの直角度、穴の位置、コーナー品質、カット面のわずかな湾曲などの測定はできない。

そこで、当社はアメリカ、アポギーシステムズ社と技術提携をし、カットシートのエッジを自動的に測定する方法と機器の開発に成功した。このシステムは、11×17インチのテーブルトップスキヤナ、プログラマブル・コントローラ、及び専用画像解析ソフトウェア

(Spec*Edge)を用いて、品質に関連する様々な測定を行うことができる。本稿はこのシステムについて、その特長と測定結果、ならびに人手による視覚的評価との比較を工学的に説明するものである。

(本文65ページ)

スパッタエッチングによる紙の微細な粗面化とその光学的利用 (第4報) —酸素ガススパッタリングによるセロファンシートの不透明化—

特種製紙株式会社 福井 里司
京都大学大学院農学研究科 山内 龍男

試料として繊維集合構造を持たないセロハンシートを用い、その酸素ガススパッタリングで生じた表面微細構造とそれがもたらす不透明化の関係を検討した。エッチング速度が比較的大きいガス圧力10Paでのスパッタリングでは、アルゴンガスエッチングと同様スパッタリングの進行に伴いその初期に0.1μm程度の極く浅い突起密集構造が表面に均一に生じ、次いでそれが変化して円錐状になる。ただし酸素ガススパッタリングでは円錐は“ぼろぼろ状”であり、スパッタリングの進行に伴いそのサイズおよび円錐間距離が急に増大して1μmを越えるものもかなり見られるなどエッチングの進行の早いのが特徴である。このような微細構造の発達には電力が低いほど顕著であり、概算されるエッチング深さはアルゴンガスでのその約2倍である。ぼろぼろ状の円錐突起密集型の微細構造を示す場合に不透明化が生じる。スパッタリングの進行に伴いぼろぼろ状の円錐およびそれらの間の距離が増大すると不透明度は増加する。走査電子顕微鏡画像を二値化して得られた円錐およびそれらの間の距離をランレングスとして画像解析すると、約0.5μmのそれが不透明度の増加に最も強く関連すると考えられる。

(本文75ページ)

脱シリカを抑制したイネワラの酸素—弱アルカリ系—パルプ化法に関する研究

東京大学大学院 農学生命科学研究科 朴 承榮, 幸田 圭一, 松本 雄二, 飯塚 堯介
東京大学 アジア生物資源環境研究センター 飯山 賢治

イネワラを原料としてパルプ生産を行う上で最も大きな問題となるのが、イネワラ中に多量に含まれるシリカである。イネワラのパルプ化において、シリカを保持しながらも、リグニンをほぼ完全に脱離する技術の開発は、イネワラをパルプ原料として利用する可能性を広げるものと考えられる。そこで、脱シリカを極力抑制したイネワラのパルプ化法として、酸素—亜硫酸塩蒸解及び酸素—アンモニア蒸解の可能性に着目し、この蒸解法によるイネワラのパルプ化において、脱リグニン、脱シリカ、炭水化物収率などの挙動を詳しく検討した。

水酸化ナトリウムを用いる場合は、酸素圧下でもそうでない場合でも、シリカがほぼ完全に除去された。これに対して、酸素—亜硫酸塩蒸解と酸素—アンモニア蒸解では、脱リグニンが95%まで進行した場合でも、シリカの保持率は非常に高く、約70%程度であった。一方、炭水化物収率については、前者ではカップー価10のパルプで90%と非常に高いが、後者では、74%であり、対照とした酸素—水酸化ナトリウム蒸解の結果よりも低い値であった。

中性糖分析の結果から、酸素—亜硫酸塩蒸解では、グルコースの保持率が非常に高いばかりでなく、脱リグニンが進行しても、ヘミセルロース由来の中性糖の保持率もあまり減少しないことがわかった。一方、酸素—アンモニア蒸解では他の酸素—アルカリ系蒸解に比べ、ヘミセルロース由来の中性糖の保持率が低いばかりでなく、グルコースの保持率もあまり高くないことが明らかになった。

以上より、酸素—亜硫酸塩蒸解ではシリカの保持率、炭水化物収率ともに高いために、高収率パルプ化が可能であることがわかった。

(本文81ページ)

HBSパルプ化 (1) —針葉樹材のHBSパルプ化

バイオマス総合利用が可能で、無公害、省資源、省エネルギー型新規パルプ製造法を開発するために、高沸点有機溶媒（HBS）を用いたHBSパルプ化法を検討した。

有機溶媒パルプ化法では、一般に針葉樹のパルプ化は難しいと報告されている。もし、針葉樹のパルプ化が可能であれば、広葉樹、農業廃棄物、草本類などのバイオマスも容易にパルプ化されると考え、先ず、針葉樹（トドマツ）のHBSパルプ化を行った。HBSとして、比較的安定と考えられる1, 4-ブタンジオール（1, 3-BDOL）、1, 3-ブタンジオール（1, 3-BDOL）などを使用した。HBSパルプ化を溶媒の種類と水の比率、パルプ化の温度（200～220℃）と時間（1～2時間）、酢酸触媒の添加量（溶媒の0～10%）を変えて検討した。用いた溶媒の間にはパルプ化に大きな差異はなかった。

トドマツは5%酢酸、70%HBS、220℃、2時間のパルプ化条件により脱リグニンの進んだパルプが50%前後で得られた。エゾマツ、杉、カラマツについても、トドマツの条件でパルプ化を行った。許容できる範囲でこれらの針葉樹もHBSパルプ化された。HBSに酢酸を加えて、パルプ化温度に加熱すると、溶媒の一部が分解する結果が得られた。パルプ残存リグニンが若干多いが、酢酸無添加でもパルプ化できる結果が得られていること、また、HBS溶媒系の簡素化も計れることから、酢酸無添加の条件で更にHBSパルプ化を検討した。

HBSパルプ化の短所はパルプ廃液からHBSを蒸留で回収し、再使用する場合、多くのエネルギーを消費することである。この欠点を解消するために、**■**HBS廃液にパルプ洗浄水を加えて、リグニンを沈殿、除去する、**■**残液から水のみを留去した溶液（RHBS）を繰り返しパルプ化溶媒に再使用することを検討した。その結果、RHBSを4回、パルプ化溶媒に再使用しても何らパルプ化に支障がないことが分かった。パルプの洗浄に必要な溶媒および水の量についても検討した。これらの結果に基づき、HBSパルプ化装置を試案した。

（本文88ページ）

2000年10月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2000年10月

第54巻 第10号(通巻第595号)

環境特集VII

第7回環境セミナー開会挨拶	坂 莊二…(2)
環境会計ガイドラインと環境庁の取り組み	小林 俊…(3)
ダイオキシン類対策特別措置法及び関連法規の解説	大滝 昌平…(13)
環境アセスメント 一概要と手続き一	尾藤 武…(21)
第7回環境セミナーパネルディスカッション報告	紙パルプ技術協会環境技術委員会…(34)

総説・資料

平成10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…	(36)
紙中のリサイクル材料含有率を表す定義について	日本製紙連合会 技術委員会…(44)
一新たに『古紙パルプ配合率』の設定一	
2000年TAPPI国際環境会議報告	田口 徹…(47)
2000年国際パルプ漂白会議に参加して	宮西 孝則…(55)
第67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…(60)
ワイヤーセクションにおけるミスト除去について	工藤 篤…(77)
一MRS一Mist Removal System一	
ミレニアム システムについて	磯部 二郎…(82)

研究報文

HBSパルプ化(2)一広葉樹および草本類のパルプ化一	ワヒユ・エコ・ウイドド、梶本 純子、佐野 嘉拓…(86)
熱分解過程におけるシガレット用巻紙の研究(第2報)	花田 淳成、尾鍋 史彦…(95)
一熱分解過程における、シガレット用巻紙の紙層構造一	
エマルジョン型ロジンサイズの発現に対する定着薬品の影響	関 順子、上條 康幸、宮西 孝則…(106)

工場紹介

日本板紙株式会社足利工場日本板紙株式会社	…(115)
----------------------	--------

会 告

Coffee break(近代印刷の変遷)	太田 節三…(85)
パピルス	…(120)
内外業界ニュース	…(122)
協会保管外国文献標題	…(129)
特許公報	…(132)
全国パルプ材価格	…(141)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(142)
統計	…(144)

2000年10月 紙パ技協誌

[プリント用ページ]

紙パ技協誌 2000年10月

第54巻 第10号 (通巻第595号) 和文概要

環境会計ガイドラインと環境庁の取り組み

環境庁 企画調整局企画調整課調査企画室環境専門調査員 小林 俊

環境庁は本年5月に新しい報告「環境会計システムの確立に向けて(2000年報告)」を公表した。この報告は、平成11年3月に公表した「環境保全コストの把握及び公表に関するガイドライン(中間とりまとめ)」を充実、発展させる形で取りまとめた「環境会計システムの導入のためのガイドライン(2000年版)」を主たる内容としている。環境会計とは、企業や地方公共団体等の環境保全への取り組みを可能な限り定量的に把握し、分析し、公表する仕組みとすることができる。

本報では、2000年報告に対する環境庁の取り組み、環境会計システムの枠組み、今後の方向等について概説する。

(本文3ページ)

ダイオキシン類対策特別措置法及び関連法規の解説

通産省 環境立地局環境指導室長 大滝 昌平

ダイオキシンは、昨年所沢市で発生した問題を契機に社会問題と認識されるようになり、ダイオキシンについて規制する必要があるとの論議がなされた。その結果、昨年7月に「ダイオキシン類対策特別措置法」が成立した。この法律では、対象となるダイオキシン類として、従来のダイオキシン(ポリ塩化ジベンゾーパラジオキシン)とポリ塩化ジベンゾフランの2種類に加えてコプラナーポリ塩化ビフェニルを含めて定義している。

本報では、同法の成立の背景、経緯、概要等について概観する。

(本文13ページ)

環境アセスメント—概要と手続き—

東レエンジニアリング株式会社 尾藤 武

環境アセスメント(環境影響評価)は、事業の実施が環境に及ぼす影響を事前に調査、予測、評価し、その結果に基づいて適切な環境保全上の措置を講じることにより環境悪化の未然防止を図る制度である。

この制度の適用はもともと大規模な事業が対象であることから、これまで、工場の新設・増設の場合を除いて企業の生産現場とはほとんど無関係と思われがちであった。しかしながら、近年、製紙業界においては古紙や製品余材の再資源化等に伴い副次的に生じる廃棄物の処理のため、自社内に処理施設を設置するケースが増加しており、その施設規模によっては地方自治体条例に基づく環境アセスメントが必要となるほか、小規模施設であっても1997年6月に改正された廃棄物処理法の規定により生活環境影響調査の実施が必要となった。これにより、環境アセスメントは今や企業の生産現場に直結して対応すべき身近な課題の一つとなりつつある。

我が国では1999年6月より全国制度の根幹となるアセス法(環境影響評価法)が施行され、これと前後して大半の地方自治体の制度も改正が行われるなど、環境アセスメントも新制度のもとで新たな歩みを開始している。これを踏まえ、本稿では、今後この課題に対応すべき必要の生じる方々を対象として、基本となるアセス法の流れを主体に制度化の背景ならびに調査計画段階から事後調査までの手続きの内容を概説するとともに、併せて廃棄物処理法の生活環境影響調査の特徴についても簡単に紹介する。

(本文21ページ)

平成10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10年度分については、平成9年度の廃棄物分類に準じて調査した。回答数は、48社109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94%、国内全生産高に対しては83%であった。

全体の発生量及びその含水率は平成9年度の調査結果とほぼ同じ水準であった。再資源化量は平成9年度に比べて8万トン強増加し、直接再資源化分及び中間処理後再資源化分の合計で100万トンに達した。

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85%強を占めている。再資源化と処分とっては、総発生量の65%が何らかの中間処理を受けている。その内の95%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98%強自社内で中間処理されている。

最終処分量は462千トンであるが、中間処理されずに直接処分されたものが251千トンあり、処分量全体の54%であった。処分場別では、自社処分場が45%、処理業者処分場が23%、公共団体等処分場が32%であった。前年に比べて、自社処分場の比率が上がり、処理業者処分場の比率が低下している。最終処分量については、全体で10万トン弱減少した。

有機性廃棄物の内、845千トンが自社内で熱回収に供され、熱回収として1,223×109kcal、発電用にも287×109kcalが利用されたが、これは同年の自給エネルギー量42,227×109kcalの3.6%に当り、平成9年並であった。

尚、達成率は、減量化率が57%（平成12年度目標値61%）、リサイクル率は28%（同29%）、最終処分率は15%（同10%）であった。

（本文36ページ）

紙中のリサイクル材料含有率を表す定義について一新たに『古紙パルプ配合率』の設定—
日本製紙連合会 技術委員会

ISO TC (Technical Committee) 207にて検討中の環境規格14000シリーズのうち、環境ラベルはそれぞれ規格、TR（技術情報）として発行され区切りがついた。日本では、8月中旬に相ついでJIS制定、或いはTRとして公表された。

これらを適用するときの紙パルプ業界に於ける問題点としてリサイクル材料含有率の算式がある。これについて日本製紙連合会技術環境部会技術委員会はISO (JISQ) 14021規格の付属書に記載の絶乾ベースの繊維原料配合率を使用することを申合わせた。今後、特記されているもの以外は同方式が基準となる。

（本文44ページ）

2000年TAPPI国際環境会議報告
紙パルプ技術協会 田口 徹

コロラド州の州都デンバー市のコロラドコンベンションセンターで、5月8日から10日まで「21世紀に向けてこれからの環境問題に道筋を付けよう」というテーマの下で開催された。今年は従来と違って、初日の午後はNCASI主催の全参加者対象の公開セッションに当てられた。

会議に報告された内容を見ると、生物処理に関する関心が年々高まっているようで、排水処理のみならずクラスターールの大気対策としてのMACTがらみで、KPのコンデンセートの処理にも微生物を使っていこうとする傾向が窺われる。又、初めてバイオサイドのセッションも設けられた。

その他、EPAからはPartners for the Environmentというパンフレットが会場に置かれていたが、内容は民間企業にEPAと協力して環境改善を図り、企業収益の向上を目指そうというもので、温暖化、環境ラベル、省エネルギー、環境会計、化学薬品他20のweb siteを用意して積極的な協力を呼び掛けていた。

米国内のエネルギー多消費型産業9業種の新技術開発を支援しているエネルギー省工業技術局からは、紙パルプを含む林産物の今後の発展と国際競争力確保を目的にAF&PAが作成したAgenda2020に呼応して、現時点で進められている各種新技術を紹介する資料が多種類配布されていた。最終日に行われた地球温暖化のパネルディスカッションでは、ホワイトハウスの気候変動タスクホースの担当者が加わっていた。

このようにTAPPIという一民間工業団体の会議に、関連の国家機関が夫々に参画している状況を見ると、米国では製紙産業の国際競争力強化へ向けて、官民挙げて並々ならぬ決意で取組んでいることを強く感じた。

（本文47ページ）

2000年国際パルプ漂白会議に参加して
日本製紙株式会社 技術研究所パルプ研究室 宮西 孝則

2000年6月27日から30日までの4日間にカナダのハリファックスで開催された国際パルプ漂白会議（2000International Pulp Bleaching Conference）に参加する機会を得たので概要を報告する。

研究発表は、口頭発表が10のセッションで34件、ポスターが13のセッションで40件、合計73件の報告があった。

（本文55ページ）

第67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67回紙パルプ研究発表会は、平成12年（2000年）6月28日（水）～29日（木）の2日間、東京王子の北とびあにおいて開催された。発表件数は、産・官・学各界から、口頭発表29件、ポスター発表8件、合計37件であった。参加者は347名だった。発表内容の概要をまとめた。

（本文60ページ）

ワイヤーセクションにおけるミスト除去についてMRS—Mist Removal System—
日本ユー・エス・マシンリー株式会社 営業部 工藤 篤

最近の抄紙機速度の飛躍的な伸長に伴い、ワイヤーセクションにおけるミストの発生は増大し、製品品質に多大な影響を及ぼす結果となった。高圧シャワー水により発生するミストはワイヤーの高速化に比例し短時間にセクション全体へと拡散し、ミストに含まれる繊維、フィルター等は各機器に付着、堆積することとなる。同時にマシン室の換気に悪影響を与え、マシンオペレーターの作業環境を悪化させることになる。MRSの特徴はミストそのものの発生を極力抑え、かつ、効率的に除去する事を目的としている。当社の調査結果においては、通常使用される高圧シャワー水の約30%はワイヤーの跳ね返りを受けマシン室全体へ拡散している。これを水量に換算すれば年間約90,000m³と計算され、この膨大な水量をMRSにより除去・再利用できればかなりの経済効果も期待できることになる。

MRSによるミスト除去は、ミストサクシオンボックス、配管、グリセパレーター、ブロワーの各機器において段階的に行うシステムとなっている。MRS設置後顕著に現れる効果としては、環境改善はもとよりドライヤーパート以降の断紙率の減少である。このことはミストに含まれる繊維、フィルター等が生産効率と製品品質に多大な悪影響を与えていることを実証するものである。

（本文77ページ）

ミレニアム システムについて
インパクト システムズ アジア株式会社 磯部 二郎

製紙機械制御システムの目標として次の3つの項目を上げ、最先端の技術を提供する。1) 品質変動の極小化、2) 紙切れの撲滅、3) 2分以内の銘柄変更時間。

CD坪量測定と制御を例に取り上げ説明する。坪量制御に影響を及ぼす事象に次の4つが上げられる。1) プロファイル測定精度、2) 測定時間、3) プロセス無駄時間、4) マッピング。

改善された坪量制御のポイントは以下のとおりになる。

1) 第三世代の坪量センサーを使用し、高速、高精度に坪量を測定する。第三世代の坪量センサーは、新しいソリッドステート・シリコン技術（SST）に基づく。これは、旧来センサーの電離箱に取って代わる。

2) 測定データのフィルター処理を除く。瞬時に時間遅れの無い正しいデータを捕らえる。

3) フィルターの掛からない瞬時の測定値を用いて、プロセスの無駄時間を的確に補償します。

4) 測定ゾーンと制御ゾーンの連続した正確なマッピングがCD制御の性能を向上させる。

改良された制御で新しい品質と経済収益を生み出す。1) CD及びMDプロファイルの安定を増し、紙の均一性を向上させる。2) 改良された機械の運転能力とより速やかな銘柄変更能力によって、生産性と経済収益を高める。

（本文82ページ）

HBSパルプ化（2）—広葉樹および草本類のパルプ化
北海道大学大学院 農学研究所 ワヒュ・エコ・ウイドド、梶本 純子、佐野 嘉拓

広葉樹材としてカバ、ブナ、ユーカリ、草本類としてオイルパーム農産廃棄物、稲と小麦のわら類、バガス、ケナフ全茎を用いて高沸点溶媒（HBS）によるHBSパルプ化を小型オートクレーブで検討した。HBS溶媒系として0～10%酢酸を含む60～80%1, 3-BDOLを用いてカバ材のHBSパルプ化条件を設定した。5～10%の酢酸が存在すると、カバ材は200℃、1～2時間で、酢酸無添加でも3時間の蒸解で4～5%の残存リグニン（KL）を含むパルプが55～60%の高収率で得られた。他の広葉樹材と草本類を酢酸無添加の80%1, 3-BDOL、200℃、3時間の条件でパルプ化した。パルプ収率とKLに若干の差異はあるが、何れの場合も支障なくパルプ化された。また、1, 3-BDOL以外のHBS溶媒系でも支障なくパルプ化できた。

HBSパルプ廃液からリグニンのみを濾別した廃液（RHBS）をパルプ化溶媒に用いてカバ材のパルプ化する操作を5回繰り返した。何れの場合も満足の行くパルプ化が可能であった。

パルプの強度特性を調べるために、大型オートクレーブで広葉樹材を200℃、2時間、草本類を190℃、2時間蒸解し、HBSパルプを調製した。材の種類や草本類により強度特性に差異があり、何れのパルプもKPに匹敵する強度特性は得られなかったが、ソルベントパルプで報告されている強度特性を十分にクリアした。

小麦わらパルプはユーカリパルプに匹敵する強度を示し、稲わらパルプの強度は若干劣るが、わらパルプには大量のシリカが残存し、紙の物性を改善できるかも知れない。また、わらパルプ廃液からリグニンを濾別し、再生したRHBSをパルプ化溶媒に再使用できるから、パルプ廃液による環境汚染は存在しない。炭酸ガス固定化能の大きなケナフ全茎から広葉樹材パルプに匹敵するHBSパルプが製造された。

草本類のパルプ化条件、HBSパルプの漂白特性など検討すべき課題は多々あるが、HBS法により広葉樹材と草本類から製紙用パルプを製造することが可能と考えられる。これらの結果は、先の針葉樹材のHBSパルプ化で明らかにした特徴の他に、草本類の供給が滞る期間に広葉樹材をパルプ原料に支障なく使用できる草本類を主原料とするHBS製造プロセスが可能であることを示す。パルプ廃液からパルプ副産物として大量に製造されるHBSリグニンについては別に報告する。

(本文86ページ)

熱分解過程におけるシガレット用巻紙の研究(第2報) 熱分解過程における、シガレット用巻紙の紙層構造一

日本たばこ産業株式会社 たばこ中央研究所 花田 淳成

東京大学大学院 農学生命科学研究科 尾鍋 史彦

第1報において加熱によるシガレット用巻紙(巻紙)の物性変化の把握を目的として、燃焼時のシガレットにおける温度分布測定と巻紙の熱分析結果より、巻紙の加熱処理温度を決定し、決定した温度に従い加熱処理した巻紙の物性と紙層構造を測定し、巻紙の熱的変化を計測するシステムを構築した。

このシステムを用い加熱処理した巻紙の物性について検討を行い、物性変化の要因として熱によるパルプ繊維ネットワークのゆがみや熱分解によるパルプ単繊維の変質および、紙層中の空隙の増加、連結構造の変化等を予測した。

一方、巻紙を多孔性のシートとして見た場合、物質の移動経路としての機能が重要である。

本研究では、熱による紙層構造変化の検討を目的として、加熱処理巻紙の紙層構造および、細孔比表面積を測定し、熱分解過程における巻紙の物性変化を明らかにすることを試みた。加熱巻紙の空隙(細孔容積)は水銀圧入法により測定し、細孔比表面積はガス吸着法(BET法)により測定し、次の結果を得た。

全細孔容積は巻紙加熱温度の上昇に伴い増加し、マイクロポア容積と比表面積は巻紙加熱温度の上昇に伴い常温~300°Cの範囲で緩やかに上昇し、300~320°Cの範囲で減少し、320°Cを超える範囲で増加する傾向にあった。また、水銀圧入退出比は巻紙加熱温度の上昇に伴い叩解の進行していない巻紙では270~350°Cの範囲で低下し、350~400°Cの範囲で若干上昇し、叩解の著しく進行した巻紙では常温~150°Cの範囲で上昇し、270~350°Cの範囲で低下した。密度は巻紙加熱温度の上昇に伴い常温~200°Cの範囲で上昇し、200°C以上の温度領域で低下した。さらに、平均細孔径は巻紙加熱温度の上昇に伴い増大し、細孔分布は巻紙加熱温度の上昇に伴い空隙量は増加し、320°Cを超える範囲で15~20 μ mの細孔が著しく発達した。

以上のことより、巻紙の加熱処理に伴う脱水や残留応力によりネットワーク構造が変化し、パルプの熱分解に伴う繊維の収縮により紙層構造が変化すること、特にパルプの熱分解が著しい270~350°Cの範囲における紙層構造の変化が著しいことが明らかになった。

(本文95ページ)

エマルジョン型ロジンサイズの発現に対する定着薬品の影響

日本製紙株式会社 技術研究所 関 順子, 上條 康幸, 宮西 孝則

近年酸性抄造における紙へのサイズ性付与にはエマルジョン型のロジンサイズ剤が多用されている。このサイズ剤の定着や発現の機構について、これまでに多数の研究が行われているが、その多くはLBKPをモデルとして使用しており、実機とは異なる条件であった。そこで今回、実際の抄造条件に近い系でエマルジョンロジンサイズ剤を効率良く定着させ、サイズ性を付与させる方法を検討した。

エマルジョンロジンサイズ剤の定着量は、硫酸バンドやサイズ定着剤、歩留向上剤などのカチオンポリマーの添加率により変動し、カチオンポリマーはサイズ剤の定着よりも灰分の定着に効果を示していた。一方、サイズは紙中サイズ剤量が約0.25%以上のときに発現していたが、硫酸バンドを添加しない場合は紙中にサイズ剤が多量に存在しても、サイズは発現しなかった。よって、エマルジョンロジンサイズ剤を定着・発現させるには、硫酸バンドが不可欠であり、硫酸バンドを十分量添加したときはカチオンポリマーを添加するメリットはなかった。

ESCAを用いて、紙中サイズ剤量が同程度で、サイズが発現しているシートとしていないシートについて表面サイズ剤量の分析を行ったところ、サイズが発現していないシートでは、表面に存在するサイズ剤の量が少なかった。エマルジョンロジンサイズ剤を硫酸バンドで定着させた場合とカチオンポリマーで定着させた場合とで、定着状態が異なると推定された。

(本文106ページ)

2000年11月 紙パ技協誌
[プリント用ページ]
紙パ技協誌 2000年11月

第54巻 第11号(通巻第596号)

最新抄紙技術特集I—ドライヤーからリールまで—

第6回製紙技術セミナー委員長挨拶	浅井 昌彦…(2)
抄紙機ドライヤーについて—設備と運転の今昔—	藤井 博昭…(3)
高速マシンにおけるドライヤー	大平 和仁…(14)
板紙のドライヤーに関する最近の設計思想	関 賢…(21)
ヤンキードライヤーおよび関連ドライヤー技術	山崎 秀彦…(27)
抄紙機廻りのエアシステム技術—ドライヤーパートのベンチレーション及び走行性改善—	増田 浩二…(39)
最新製紙技術とドライヤーカンバス	大森 良行…(46)
51号抄紙機ドライパート操業経験	伊藤 学、畔高 潤…(56)
N8m/cドライヤーパートの操業経験	吉川 磨…(63)

総説・資料

循環型社会とバイオエネルギー	熊崎 実…(69)
----------------	-----------

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介

…(76)

北見工業大学化学システム工学科 環境化学講座 炭素変換工学研究室

研究報文

カチオン性高分子とPEOを用いた新規歩留システムの開発	小野 裕司、上條 康幸、宮西 孝則…(79)
紙の表面ラフニング機構に関する研究(第3報)プレスドライイングによる紙の表面ラフニング抑制効果	佐々木 潔、江前 敏晴、尾鍋 史彦…(92)
クラフトパルプの塩素系漂白におけるクロロホルム生成—固相マイクロ抽出法による分析と評価—	大井 洋、増沢 喜良…(101)

工場紹介

高崎三興株式会社日光工場高崎三興株式会社	…(110)
----------------------	--------

会 告

…(03)

知財散歩道(進歩性について)	稲垣 達也…(75)
Coffee break(近代印刷の変遷)	太田 節三…(78)
ビルス(117)内外業界ニュース	…(120)
協会保管外国文献標題	…(128)
特許公報	…(130)
全国パルプ材価格	…(138)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(139)
統計	…(141)
協会だより(第4回定例理事会議事録、木科委便り)	…(143)

2000年11月 紙パ技協誌
[プリント用ページ]
紙パ技協誌 2000年11月

第54巻 第11号 (通巻第596号)

抄紙機ドライヤーについて—設備と運転の今昔—

国策機工株式会社 藤井 博昭

グローバリゼーション経営の物指しがROEに移ると、域内ではM&Aと、企業内では現有設備の効率の極大化投資に向かう。つまり増速である。その意味では久しく取り残されていたドライヤーが脚光を浴びる。しかし作る側での水素結合に対する配慮と、使う側での限界応用とのミスマッチが起きないとも限らず、目的に合わせた品質と効率の整合性のある投資バランスのセンスが必要である。改めて技術の原理原則に立ち帰る時でもある。

(本文3ページ)

高速マシンにおけるドライヤー

三菱重工工業株式会社 紙・印刷機械事業部 製紙機械設計課 大平 和仁

製紙機械の高速化に伴い、その乾燥工程であるドライヤーパートに要求される性能は、大きく変化してきた。たとえば、薄い湿紙を高速で走行させる手段や断紙トラブルの処理方法、高速運転ゆえに劣化しがちな紙品質の維持・向上など、たいへん厳しい性能が要求されている。それと同時に、従来から取り組んでいる省エネルギー、省力化についても更なる改善が要求されている。

本稿では、このような高速マシンにおけるドライヤーに要求される性能に対して、当社の具体的な取り組みについて説明し、当社が目指しているドライヤーのコンセプトを乾燥メカニズムと関連付けながら紹介する。

(本文14ページ)

板紙のドライヤーに関する最近の設計思想

石川島播磨重工工業株式会社 紙・プラスチック設計部 関 賢

近年、抄紙機はスピードアップし、板紙マシンにおいても設計抄速1,000m/minを超えるマシンも現れてきている。しかし、ほとんどの板紙マシンは現状抄速1,000m/min以下であり、従来の設計思想を適用しても実用上、特に問題はないと考えられる。

一方、上質、新聞マシンに関しては、抄速は飛躍的に上がっており、ドライヤーについても新しい設計思想が要求されてきている。

そこで、本稿では、シングルティアにおけるデュオスタビライザーとドリルドカンバスロールのシートの走行安定性に対する有効性、キャリア通紙に対するエア通紙の利点、カンバスさらにはワイヤ、フェルトなどの抄紙要具の洗浄に大きな効果を発揮するデュオクリナー、などの機器を紹介し、板紙マシンにとらわれずドライヤーに関する最近の設計思想について述べる。

(本文21ページ)

ヤンキードライヤーおよび関連ドライヤー技術

バルメット株式会社 山崎 秀彦

弊社の第1号ヤンキーの図面は1891年に作製され、その3年後に原型となる製品がGoteborg製紙工場に納入された。このヤンキーはその後1980年代まで運転され、最後に北アフリカのある製紙工場に売り払われた。以後、現在まで450台のヤンキーシリンダーがKarlstad (スウェーデン)より出荷されている。材料、製造法の改良に加えて、コンピューターによる工業デザイン化、 castingプロセスの精密化、コンピュータ制御による研削が行われている。今や、抄速2,000m/min以上のティッシュマシンにおいてもジャンボサイズのヤンキードライヤーを目にすることができる。

ティッシュマシンでは、乾燥部はヤンキードライヤーとフードが主役であるが、これらに加えて、近年は革新的なTAD (Through Air Drying) 技術の導入も行われ、大幅な品質向上がもたらされる。

一方、板紙マシンにおいてもヤンキードライヤーは、従来ヨーロッパでMGドライヤーとして乾燥部に設置されている例がよく見られた。近年の傾向としてはマシンの改造によりMGドライヤーは除かれる傾向にあり、目的の表面品質はカレンダーにより付与するというコンセプトに移ってきている。

本稿では、ヤンキードライヤー、フード、TADの技術を紹介するとともに、斬新なドライヤー技術として、紙・板紙用のインピンジメントドライヤー、板紙用の独創的なストレートスルーのプレスドライ方式であるコンデベルトを紹介する。

(本文27ページ)

抄紙機廻りのエアシステム技術—ドライヤーパートのベンチレーション及び走行性改善—
住友重機械工業株式会社 プラント・環境事業本部 増田 浩二

近年の抄紙機の抄速アップに伴い、ドライヤーパートはかつてのトータルダブルカンバスの時代を経て、シングルカンバスが導入され、今日ではトータルのシングルカンバス化も既に実現に至っている。

抄紙機の変化と共にエアシステム技術も進歩してきているが、その中でも特にベンチレーション及び紙匹の走行性改善は重要性が要求される。この点を中心に住友/Valmetの高露点密閉フードとブローボックスの基本から最新技術動向までを紹介する。

住友/Valmetの高露点密閉フードのメリットとして、1) 省エネルギー、2) 走行性改善、3) 製品の品質向上を上げることが出来る。一方、住友/Valmetのブローボックスは、大きく分けて、1) ポケットベンチレーター、2) シートサポート、の2つの目的に分類される。製品、抄紙機コンセプト、抄速等に合わせて、豊富なタイプを供給する体制を整えている。

重要なことは、今日これらのエアシステム技術は抄紙機の技術及び抄造そのものの技術と切り離して考えることは出来なくなっていることである。

(本文39ページ)

最新製紙技術とドライヤーカンバス
敷島カンバス株式会社 技術部 大森 良行

抄紙機のドライヤーパートは多筒式ドライヤーが開発されて以来、乾燥理論や機械構造の大きな変化はないものの着実に広幅化と高速化が進んできている。その最新製紙技術として高速抄紙をポイントにドライヤーカンバスに関する弊社の研究内容を紹介する。特に今後主流となると予想される単列ドライヤーシステム用カンバスについて、構造、通気度、表面性、光反射特性を詳しく説明する。あわせて単列ドライヤーとエアキャップを併用したドライヤーに関する知見を報告する。

また、古紙利用が進む中でカンバス汚れによる欠点や断紙の有効な解決策の一つとしてカンバスロールのオールインサイド化について紹介し、カンバスの走行安定性に関する知見を報告する。

その他の項目として、カンバスの表面性、随伴空気流、シート走行安定装置との相互関係についての報告の他、カンバスの安定操業への工夫、最近の高機能素材に付いても言及する。

(本文46ページ)

51号抄紙機ドライパートの操業経験
大昭和製紙株式会社 本社工場 吉永製紙部 伊藤 学, 畔高 潤

51号抄紙機は、既設の4台のマシンで抄造していた特殊板紙を移抄するとともに、新たに高級板紙の分野にも進出すべく、平成4年5月に稼働した。日産能力は250t、ワイヤー幅は3,950mm、リール紙幅は3,550mm、設計抄速は450m/分であり、マシン本体設備および主要付帯設備は小林製作所より供給されている。操業開始から8年が経過した現在でも、印刷適性、作業性などの品質面において、各ユーザーの皆様から高い評価を頂いている。

51号はオンマシン上に4コーターヘッド+2スタックのソフトカレンダー+6段2スタックのハードニップカレンダーをもつ板紙抄紙機である。現在、洋紙の塗工紙においてもオンマシンコータ化、オンマシンカレンダー化が進行しつつあるが、51号はその先駆けとして、操業性・作業性・生産性・省力化の面から様々な技術が集約されたマシンであると言える。設備単体では目立った最新技術はないが、アフタードライヤー以降の操業安定性にはかなりの英知を注ぎ込んできた。本報では51号抄紙機の設備概要と、ドライヤーからリールまでの操業経験を中心に報告する。

(本文56ページ)

N8m/cドライヤーパートの操業経験
北越製紙株式会社 新潟工場 工務部抄造第6課 吉川 磨

新潟工場8m/cは、コート紙・軽量コート紙の生産能力向上、品種構成の充実、品質の向上を目的に、1998年7月に稼働した。生産性・品質の両面から各所に最新技術を取り入れた当社3台目の大型オンコーターマシンとして、順調な立ち上げから2年を経過しているが、更に高いレベルの効率と品質を目指し、現在も改善を進めながら操業を行っている。この報文は、当社にとって初めての導入となった単列ドライヤーを中心に、ドライヤーパートの操業経験について述べている。

N8m/cのメインドライヤーは、マシンスピードの高速化に伴い、より安定した走行性と品質を確保すべく、シムランドライヤーを導入している。シムランドライヤーは、反転群の操業性、サクシヨノロール（VACロール）の操業、ロープレステール通紙、カンバスロールのインサイド化等、注視する点も多かったが、結果としては、概ね良好な操業性であったといえる。但し、細かな問題点も幾つかあり、それらの設備についてはこの2年間の間に、操業性を上げていく為の幾つかの改善が実施され、それぞれ効果を挙げて現在に至っている。

品質・生産共に、順調に推移してきているN8m/cであるが、より高いレベルでの操業が望まれているのも事実であり、現在も多くの改善項目について検討中である。今後も設備の実力を十分に発揮し、高い生産性と品質向上を実現、維持していくべく、更なる工夫と改善を積み重ねていかなければならないと感じている。

（本文63ページ）

循環型社会とバイオエネルギー
筑波大学名誉教授 熊崎 実

20世紀は化石エネルギーの世紀である。来るべき21世紀は脱化石エネルギーの世紀になるであろう。本稿では、新エネルギーとしてのバイオマスの特徴、木質バイオマスの供給、木質バイオマスを利用した小規模分散型発電技術について論じ、日本林業におけるバイオマスエネルギーの位置付けについて言及する。

（本文69ページ）

カチオン性高分子とPEOを用いた新規歩留システムの開発
日本製紙株式会社 技術研究所 小野 裕司, 上條 康幸, 宮西 孝則

近年の抄紙機の高速化に対応するために、高歩留・高濾水性のリテンションシステムの開発が望まれている。我々はフェノール性水酸基を骨格に持つビニルフェノール（VPH）と、カチオン基を有するビニルベンジルトリメチルアンモニウムクロリド（VBTMAC）の共重合体であるカチオン性ポリビニルフェノール（VBTMAC/VPH）を合成し、この高分子化合物とポリエチレンオキシド（PEO）を組み合わせた歩留システムに関して検討を行なった。カチオン性ポリビニルフェノール中の、カチオン基とフェノール性水酸基のモル比が約30/70の場合には、従来のフェノール樹脂（PFR）/PEOシステムと比較してファイナリテンションと濾水度が優れている結果が得られた。

また、既存のカチオン性凝結剤とPFRとを適切な比率で添加することにより、カチオン性ポリビニルフェノールと同様の効果を発揮するものと考え、三種の高分子から構成されるpDADMAC/PFR/PEOシステムについても検討を行なった。pDADMAC/PFR/PEOシステムは、凝結剤と凝集剤を組み合わせたデュアルカチオンシステムやPFR/PEOシステムよりも添加効果が高く、最適なカチオン基とフェノール性水酸基のモル比は45/55であった。添加したpDADMACの四級アミノ基は繊維とPFR双方に吸着するために、カチオン性ポリビニルフェノールの場合よりも四級アミノ基の比率が高くなったものと思われる。

pDADMAC併用時の、PFRの繊維への吸着量を測定した結果、pDADMACを添加するにつれてPFRの吸着量が増加した。pDADMAC/PFR/PEOシステムが従来のネットワークシステムよりもファイナリテンションと濾水性に優れている理由について、衝突頻度と繊維への吸着性の面から検討を行なった。衝突頻度と吸着量の関係から、PFR/PEOシステムの場合には粒子間の架橋に関与するのがPFR-PEO複合体のみであるのに対して、pDADMAC/PFR/PEOシステムでは粒子間の架橋に関与するのがPFR-PEO複合体とPEOであることが、添加効果を向上させている理由であると考えられる。従来、PFR/PEOシステムは抄紙系の電荷の影響を受けないと考えられていたが、本研究の結果から凝結剤の添加により更なる高歩留・高濾水性が達成できることが明らかとなった。

（本文79ページ）

紙の表面ラフニング機構に関する研究（第3報）プレストライングによる紙の表面ラフニング抑制効果
東京大学大学院 農学生命科学研究科 佐々木 潔, 江前 敏晴, 尾鍋 史彦

プレストライングは、乾燥工程中に同時に圧力を保持する工程であり、繊維間結合が強くなるためラフニングの抑制効果が予想される。本研究では、TMPとLBKPから手すき紙を調製してプレストライング処理を行い、水への浸漬処理によるラフニングの程度を測定し、カレンダーリング処理した紙との違いを検討した。

浸漬処理では、プレストライング処理試料はカレンダーリング処理試料に比べ、吸水量が低く抑えられることによる表面ラフニング抑制効果が確認された。吸水量を同一にして比較した場合でも、特にTMPのプレストライング試料では、明らかなラフニング抑制効果が確認された。しかし、LBKPでは、カレンダーリング試料でも繊維の膨潤、収縮にある程度の可逆性があるためか、プレストライング試料の優位性は認められなかった。TMPで見られたプレストライングのラフニング抑制効果は、熱と圧力の効果が及んだ表層付近では繊維が角質化したために繊維壁が膨潤しにくくなり、繊維が管状の形態を回復しなかったための効果であると考えられる。また、吸水した水は主に繊維間の空隙を通過してゆっくりと浸透していくと考えられる。

（本文92ページ）

揮発性物質の分析法である固相マイクロ抽出 (SPME) /ヘッドスペース—GCを取上げ、漂白におけるクロロホルム生成量の評価を行った。パルプとリグニンモデル化合物を密閉系で反応させ、系中のクロロホルムをSPMEで濃縮し、ただちに分析する方法を考案した。この方法は、再現性がよいこと、溶液中の塩濃度の影響が小さいこと、分析精度が高いことが確認された。リグニンモデルのグアイアコールとシリンゴールを過剰の次亜塩素酸塩で処理したところ、モデル重量の120,000ppmのクロロホルムが生成した。カップー価14.4のユーカリクラフトパルプを有効塩素添加率2.5% (比0.17) で処理したところ、塩素、次亜塩素酸塩、あるいは二酸化塩素処理で、それぞれパルプ重量の280ppm (pH12.1後)、450ppm (pH10.7) あるいは20ppm (pH4.01) のクロロホルムが生成した。C—E—H—DおよびD—E—D—D漂白シーケンスの推定値はそれぞれ、430ppmおよび29ppmとなった (パルプ700万tに対してそれぞれ、3,000tおよび200t)。工場廃液を分析する場合にも、SPMEは簡便で信頼性があり、C、Ep、H、D各段の廃液中の濃度はそれぞれ、0.47ppm、0.44ppm、12ppm、0.18ppmであった。二酸化塩素によるクロロホルム生成機構についてはさらに検討が必要である。

(本文101ページ)

最新抄紙技術特集II —ドライヤーからリールまで—

カレンダーの理論と展開 —ハードからソフトニップカレンダーへ—	小野 豪臣…(1)
カレンダーリングコンセプト —カレンダーリングの将来展望—	岩永 圭…(8)
最新のリールについて —センター巻きTFリール—	小竹 寛…(16)
MHリール—CW及びMHリール—CWCについて —センタウィンドリール—	道浦 克彦…(22)
抄紙機におけるBM計の最先端制御技術について	佐々木尚史…(30)
品質センサの基礎と最新のBM計(QCS)	渡辺 憲幸…(40)
シート欠陥検査システムについて —シート欠陥検査システムの概要と今後の動向—	荻野 健次…(47)
N2マシン ドライバートの操業経験	門間 信也…(54)
N—6マシンの操業経験 —ドライバートの操業—	大場 正昭…(59)

総説・資料

産業技術遺産保存への取り組み	飯田 清昭…(63)
----------------	------------

研究報文

酵素脱墨のメカニズムに関する研究(第3報)	杉野 光広、高井 光男…(69)
—酵素脱墨のメカニズムに基づく最適フローの開発—	
ビデオカメラ用包装材のCO2排出量評価	野口 勉、佐竹 一基、富田 秀実…(77)

技術報文

コンピューターシミュレーションによる最適な修正蒸解法の選択	宮西 孝則…(84)
-------------------------------	------------

会 告

Coffee break(近代印刷の変遷)	…(03)
パピルス	太田 節三…(68)
内外業界ニュース	…(97)
協会保管外国文献標題	…(99)
特許公報	…(107)
全国パルプ材価格	…(110)
東京洋紙・板紙卸売市場価格表	…(112)
統計	…(122)
協会だより(第5回定例理事会議事録)	…(125)
	…(127)

カレンダーの理論と展開—ハードからソフトニップカレンダーへ—

株式会社淀川製鋼所 鋳造部 小野 豪臣

抄紙機において、カレンダーパートは製品の品質に対し最終的に影響を与えるパートとして重要であることは言うまでもない。カレンダーロール本体の精度、線圧変化に伴うロール撓み等の弾性変化、及び、温度ムラにより引き起こされるロールの熱膨張変位、変形等の色々な因子が複雑に品質面に影響を及ぼし、従来の多段式ハードニップカレンダーの作業は豊富な経験と技術が必要とされてきた。

近年、カレンダーパートにおいては、品質の安定、操業性の向上を計るため、種々のアクチエーターが開発されてきた。また、平滑度の向上、紙厚の確保、印刷適正の向上等、品質面から新聞用紙はむろん、全ての分野において、従来のハードニップカレンダーに変わりソフトニップカレンダーが急速に普及してきている。ここではカレンダーに求められる品質要求と、それに影響を及ぼす因子をハードニップとソフトニップとを対比しソフトニップの有利性を考察する。また、CD方向のキャレバープロファイルの修正をロール本体で行うことのできる新タイプのロールが開発され、大型ソフトニップカレンダーに使用されてきている、この新タイプのロールの作動原理、制御システムを含め紹介し、その修正能力について検証する。

(本文1ページ)

カレンダーリングコンセプト—カレンダーリングの将来展望—

住友重機械工業株式会社 機械事業本部製紙・工作機械センター 岩永 圭

カレンダーの新規な革新的技術はいろいろなグレードの紙を仕上げる方法を変えつつある。これらはより速い速度で操業可能で、しかもより良好な表面特性と構造特性を有する紙を生産できるので、従来よりオンライン操業の可能性が高くなる。パルメットは最近、高速ソフトニップカレンダーの外に、新たにOptiLoadマルチニップカレンダーとOptiDwellロングニップカレンダーを稼働させた。

カレンダーリング工程が指向しているグレード別の展望は、新聞用紙から、非塗工上質紙、SCグレード、各種塗工紙にまで渡っている。

OptiConcept抄紙機はオンラインカレンダーリングを大いに利用するであろう。しかし、ダブルコートやトリプルコート印刷用紙のような高級グレードの仕上げでは、オフラインカレンダーリングが主要なコンセプトとしてあり続けるものと予想される。今後、ある種の非塗工中質紙や上質紙の仕上げにどれほど早期にどの程度まで新しいロングニップカレンダーリングを適用できるかが注目されてきている。

(本文8ページ)

最新のリールについて—センター巻きTFリール—

石川島播磨重工業株式会社 紙・プラスチック設計部 小竹 寛

近年、巻取サイズの大型化、及び製品の多様化が進んでいる。従って、皺や紙切れなく製品を巻取ることが以前よりも難しくなってきた。これらの問題を解決するためには、最適なトルクで巻取ることが必要である。

しかし、従来式のサーフェスリールでは巻取り時のトルクがニップ圧に依存するため、トルクの制御には限界があり、これら最近のニーズを十分満足するが難しくなってきた。そこでこれらの問題を解決するために、弊社ではセンタードライブ式の新型“TFリール”を開発し、巻きのトルク制御を自由に制御可能となった。

(本文16ページ)

MHリール—CW及びMHリール—CWCについて—センタウィンドリール—

三菱重工業株式会社 道浦 克彦

抄紙工程の効率化により、抄紙機の高速度がますます進み、それに伴って巻き取りロールの大径化が進んでいる。このような状況でしわや破断無く大径に巻き取るためにはセンタウィンド式リールが有効であることを理論的、及び実験的に確認した。

弊社は2種類のセンタウィンドリール、つまりMHリール—CW及びMHリール—CWCを製作、納入している。

MHリール—CWは従来式サーフェスリールで発生するしわ、破断の発生要因のうち、不均一及び変動に関する要因をなしに巻き取ることを基本コンセプトとして開発されたリールである。運転中、スプールは水平ルール上を移動するのみであり、また、ニップやトルクの受け渡しもないため、理想的な巻き取りができる。国内初号機がスーパーカレンダー紙巻き取り用リールとしてH9年5月に運転を開始しており、順調に稼働している。

またMHリール-CWCは従来式サーフェスリールにプライマリ及びセカンダリセンタ駆動装置を設置した構造をしており、従来式サーフェスリールを部分的に改造するのみでセンタワインドリールに改造可能であり、国内各社でセンタ駆動装置を使用した方が大径巻き取り可能である運転実績が得られている。

(本文22ページ)

抄紙機におけるBM計の最先端制御技術について

横河電機株式会社 IA事業本部環境機器事業部P&Wシステムセンター 佐々木尚史

横河電機(株)のBM計 (BM9000CS) には、さまざまなタイプの抄紙機に対応した各種制御機能が搭載されている。本稿では、それらのうち、カレンダーにおけるCLPプロファイル制御の最新アルゴリズムと、ドライヤ乾燥モデルを用いた新しい蒸気圧抄替制御について紹介する。

最新のCLPプロファイル制御は、時定数の長いプロセスでも最短時間で目標値に整定させることのできる有限整定応答法を適用し、さらに制御定数を自動的に決定するオートチューニング機能と、周期外乱に応じて自動的に制御ゲインを最適調整する適応制御機能を備えている。

ドライヤ乾燥モデルを用いた新しい蒸気圧抄替制御は、王子製紙株式会社殿と現在共同で開発中であり、抄替後の蒸気圧目標値の予測精度向上と、チューニングの簡素化を目指している。

(本文30ページ)

品質センサの基礎と最新のBM計 (QCS)

ハネウェル株式会社 紙パルプ営業技術部 渡辺 憲幸

現在、抄紙工程で、当り前の様に使用されているQCSではあるが、当初は、計測/品質管理を目的として開発されたものであった。その後、流方向制御、幅方向制御や各種の最適化制御が付加され、今日では、DCS等の制御システムの他、生産管理システム等とも統合される様になってきている。

今回、もう一度QCSの基本部分である品質測定センサについて説明する機会を頂き、改めてその構成、原理を振り返って考えてみたい。

(本文40ページ)

シート欠陥検査システムについて—シート欠陥検査システムの概要と今後の動向—

オムロン株式会社 ビジョンシステム事業部技術部 荻野 健次

シート欠陥検査システムは、1960年代に抄紙機、コータなど製紙工程で発生する穴、汚れなどの欠陥を検査するために開発された。その後、生産ラインの高速化、大型化による生産性向上、製品高品質要求に対応するため、検査性能の向上、機能の強化が継続しておこなわれてきている。

シート欠陥検査システムの推移は、機能などから大きく4世代に分類でき、第2世代においてCCDの出現により現在使用されているカメラ方式、 μ CPUの出現によりデータ処理機能と操作性改善などが実現し、現在の原型が確立した。さらに第3世代では、欠陥録画システムによる欠陥のビジュアル化へと発展し、現在システムとして欠陥情報と録画画像の一体化が実現し、第4世代へと進化してきている。シート欠陥検査システムは、人間と機械との調和を考慮しながら時代に適合した性能・機能と利用可能技術を積極的に取り込みながら進化してきた。また、製紙工程での使われ方も欠陥の検査だけでなく、欠陥録画画像により発生源への対応、後工程での事前準備など生産性改善のツールとしてその重要性が高まってきている。

今後の動向としては

- 1) センシングにおいては、人間による目視検査同様、モノクロ検査からカラー検査への発展。
- 2) 欠陥録画データの利用として、人間の頭脳に相当する判断をおこなう欠陥種類判別システムの実用化。
- 3) 急速に普及してきているIT革命のリモートメンテナンスなどへの活用
- 4) 映像信号の欠陥検査以外への利用

などが予想され、今後とも機械にできることは機械に任せ、人間はより創造的な仕事ができるような形態で進化していくと予測される。

(本文47ページ)

N2マシン ドライパートの操業経験

日本製紙株式会社 八代工場抄造二課 門間 信也

1998年2月に営業運転を開始した、日本製紙(株)八代工場の最新鋭機、N2マシンは、設計最大抄速1,700M/Min、ワイヤ幅9,050mmの新聞専抄マシンで、当工場が国際競争力を強化する目的で、旧2,3マシンのスクラップアンドビルドにより建設された。

また、この高速・広幅マシンにより、新聞用紙の効率的な生産を図り、高品質の新聞用紙の九州地区への安定的な供給体制を築くことも大きな目的の一つである。そのために、世界初・国内初の最新技術・設備を取り入れ、徹底的な自動化により省力化を図るなど、品質・操業性・コスト面での優位性を徹底的に追求したマシンとなった。

本報では、これまでのドライヤーパートからリールパートにおける操業経験について述べる。ドライヤーパートは、国内初のプレ・アフタ共オールトップデッキタイプで操業性を重視した設計で、シリンダ配列等は当社の技術に基づいて設計されている。カレンダーパートには、ソフトカレンダーを取り入れたことにより、紙表裏差の少ない、優れた印刷適正を持った新聞用紙が抄造できた。品質面では、新聞社での紙の走行性、着肉も良好で好評を得ている。その他、断紙・通紙についても述べる。今後、N2マシンは設計最大抄速を目指し、品質・諸効率も更なる向上に向け取り組む予定である。

(本文54ページ)

N-6マシンの操業経験—ドライパートの操業—

王子製紙株式会社 苫小牧工場 大場 正昭

1910年より操業を開始した王子製紙(株)苫小牧工場は、新聞用紙生産工場としては世界第一位の規模を誇っている。将来の新聞用紙の安定供給と顧客のニーズに答えるべく、最新鋭の技術を導入して建設したN-6マシンが1998年4月に稼動を開始した。稼動後約2年が経過し様々な問題点があったものの、現在では常用抄速1,450~1,550m/minで操業をしている。今回はドライパートの操業経験として、以下の4点を報告する。

1. ドライヤーシリンダーへのCARBベアリングの採用 (当時国内初の採用であった)
2. CARBベアリング採用による固定サイホンの改良 (カーボンシール部の改良)
3. カンバスガイドの改良 (問題点と対策案)
4. TNT-Cの採用 (リールパートでの親巻取大径化のため導入した)

N-6マシン稼動後からの2年間で得た操業経験・設備改善を踏まえながら、新しいアイデアを採用して常用抄速1,600m/minを目指し工場一丸となって努力していきたい。

(本文59ページ)

産業技術遺産保存への取り組み

紙パルプ技術協会 飯田 清昭

現在、各産業界で、主として戦後の技術遺産を保存する活動が進められている。一方、国ベースでは、国立科学博物館が中心となり、産業技術史資料の評価・保存・公開に関する調査研究を進めている。その目標は、1. 産業技術の発展に関する資料を収集すること、2. 産業技術史資料の情報ネットワークを作り上げ、それに寄与する情報を発信すること、3. 産業技術の継承と発展に対し社会的な関心の向上を目指すこととしている。

紙パルプ技術協会でも、産業技術(主として戦後を対象として)の保存・継承を如何に進めるべきか、総合企画専門委員会が中心となり検討を進めており、その内容を紹介する。併せて、この活動には、多くの方々の協力が求められ、ボランティアとしての登録を募集している。多くの方々の申し出を期待する。

(本文63ページ)

酵素脱墨のメカニズムに関する研究(第3報)—酵素脱墨のメカニズムに基づく最適フローの開発—

日本製紙株式会社 技術研究所 杉野 光広

北海道大学 大学院工学研究科 高井 光男

酵素脱墨法を実用化するためには、酵素脱墨のメカニズム解明と、それに基づく最適処理フローの確立が必要と思われる。第1報では酵素脱墨における機械力の重要性を指摘し、第2報では、酵素活性の重要性と酵素利用による機械力低減の可能性を指摘した。これらの結果を踏まえ、本報では、様々な酵素処理フローを比較し、最適酵素処理フローの確立を検討した。その結果、トナー印刷紙の脱墨工程で一般的に用いられているニーディングはヘアリートナーからクリーントナーへの変換率を約2倍に向上させ、脱墨に非常に効果的であることがわかった。また、酵素処理との組み合わせで、その効果が相乗的に働き、パルパーへの酵素添加の場合、クリーントナー変換率を72%から90%へ向上させ、完成パルプにおける残トナー面積率を著しく減少させることがわかった。逆に、酵素の利用により同一残トナー面積率にするのに、ニーダー負荷を低減できるため、繊維への損傷も低減できることが示された。一方、酵素処理方法としてはパルパー添加よりもニーダーへ添加し、その後、攪拌を伴う熟成段を設けることで、同一機械力における残トナー面積率を低減できることが明らかとなった。また、この最適化された処理フローは酵素無添加に比べ、ニーダー負荷を半減できることから繊維への損傷は低減し、紙力も若干向上した。一方、この最適化された酵素処理フローは現状のアルカリ処理に比べても、同一残トナー面積率で比較すると、ニーダー負荷を10%低減できることが判明した。

(本文69ページ)

ビデオカメラ用包装材のCO2排出量評価

ソニー株式会社 テクニカルサポートセンター 野口 勉, 佐竹 一基 社会環境部 富田 秀実

本報告は、ビデオカメラ用包装材として使用されている段ボール、古紙パルプモールド、および発泡スチロール、比較検討用として新品パルプモールド、100%再生発泡スチロールの原料輸送、包装材製造、電気製品製造所納入までのCO2排出量評価を行い、環境対応包装材の設計指針を得ることを目的とした。

その結果、以下の知見が得られた。

- 1) 古紙パルプモールドはEPSに比べてCO2排出量が-77%少ない。これは、100%古紙を用いていること、発泡プロセスがないこと、また積み重ねて輸送できるためである。
- 2) CO2排出量削減のため緩衝材をEPSから古紙パルプモールドに代替する場合、緩衝材重量をEPSの約4倍以内に抑えることが必要となる。
- 3) 包装材トータル（段ボール+緩衝材）のCO2排出量は、古紙パルプモールドの場合0.57kg、EPSの場合は0.87kgとなった。緩衝材に古紙パルプモールドを使用することにより段ボール使用量が1.4倍多くなるが、CO2排出量トータルはEPSに比べて34%削減できることがわかった。

以上の結果は、包装材の廃棄行程を含めていない。今後、廃棄行程を含めたCO2排出量評価を試みる必要がある。

(本文77ページ)

コンピューターシミュレーションによる最適な修正蒸解法の選択

日本製紙株式会社 技術研究所 宮西 孝則

近年MCC法、EMCC法、ITC法、Lo-Solids法といった脱リグニン改良法による新しい蒸解プロセスの導入が盛んに行われている。修正蒸解法の設備上の特長は、白液の分割添加、向流蒸解、黒液の分割抽出、蒸解ゾーンのハイヒート洗浄ゾーンへの拡張である。本研究では連続蒸解釜の数学的モデルを開発し、広葉樹材液相半気相ツーベッセル釜（ハイヒート洗浄付）のコンベンショナル法（CK法）から修正蒸解法の改造効果を予測した。その結果、同一カップー価における収率と粘度を比較すると、コンベンショナル法（CK法）<MCC法<Lo-Solids法<EMCC法<ITC法、の順に高くなった。アルカリ濃度、温度、溶存固形分濃度などの釜内プロファイルもこの結果を裏付けていた。しかしEMCC法とITC法は操業の不安定要素を抱えており、増産に弱いことが指摘されている。一方、Lo-Solids法はチップコンパクションが低く、MCCゾーンが並流なのでハンギングが起りにくく、チップレベルが安定して操業できる利点がある。以上のことから、生産ベースに応じて下記のように蒸解法を選択する事が望ましい。

- ・生産ベースに余裕のある場合は、歩留まりと収率の高いEMCC法かITC法を選択する。
- ・生産ベースが高い場合は、操業安定性に優れたLo-Solids法を選択する。
- ・尚、過負荷でハイヒート洗浄ゾーンがない釜の場合は、修正蒸解法に改造すると収率とパルプ粘度が低下するので、コンベンショナル法のままで操業する。

(本文84ページ)