

1 新年のごあいさつ	近藤晋一郎
第54回—2011年紙パルプ技術協会年次大会特集	
4 第54回—2011年紙パルプ技術協会年次大会全般報告	紙パルプ技術協会 総合企画専門委員会
10 基調講演	近藤晋一郎
18 平成22年紙パルプ技術協会賞, 印刷朝陽会賞及び 平成23年紙パルプ研究発表会最優秀発表賞受賞者	
22 受賞あいさつ	
26 王子製紙(株)富岡工場見学記	
28 平成23年度 出展会社及び出展品目	
平成23年度 佐々木賞受賞講演	
31 ファインパー—最新型リファイニングプレートの紹介— 一般講演	川井利克
37 八戸工場—震災に学ぶこと—	熊谷康文, 佐々木幹夫
42 石巻工場—災害に強い工場を目指して—	浅野康雄
48 ECFの操業経験—過硫酸漂白の実機への適用—	小川泰弘
52 ブレード式キャンバス洗浄装置の操業経験	廣田泰秀
56 7号抄紙機 No. 2プレス線圧強化改造による操業経験	碓 聖司
59 環境に配慮した硼素化合物を使用しない段ボール用接着剤	金井隆弘
63 循環流動層ボイラーでのボトムアッシュリサイクル	樋口紘平
67 高アントシアニン茶「サンルージュ」の苗生産技術の開発	清水圭一
72 勝田1M/Cにおける防虫対策の取り組み	松村洋一
03 会告	
77 Coffee break 紙のリサイクル文化アラカルト	岡田英三郎
78 バピルス 最近の注目特許	
80 内外業界ニュース	
85 協会保管外国文献標題	
87 特許公報	
95 全国パルプ材価格	
96 東京洋紙・板紙卸売市場価格表	
98 統計	
100 協会だより 第6回定例理事会議事録	

ファイバー

—最新型リファイニングプレートの紹介—

相川鉄工株式会社 営業技術本部 川井 利克

昨今の電力供給事情の悪化により、日本の産業界は省エネルギーへの取組みを強化せざるを得ない環境にあり、省エネルギーの進んだ製紙業界においても、更なる取組みが必要となっている。このような状況の中、製紙工程の中でも、とりわけ大きな動力を消費する叩解工程は、これまでも日々改善を積み重ねられてきたが、今また注目しなければならない工程となった。

また古来より紙製品の品質を左右する重要な工程である叩解技術は、製紙原料、抄紙技術とともに変遷してきたが、主原料であるバージンパルプや古紙原料の短繊維化が進行している今日においては、叩解処理技術は新たな転換期を迎えていると考える。

本稿では、この様な背景に合致した低動力で製品品質のアップグレードを可能とする弊社の最新型リファイナー用刃物である“Finebar”に焦点を当てる。

この“Finebar”は、刃幅、溝幅を究極まで狭小化すること可能な刃物であり、その特徴を生かして得られる様々な優れた叩解性能を紹介するとともに、“Finebar”の技術を更に展開した新しい叩解技術への弊社の取組みを紹介、報告するものである。

紙面の関係上、導入メリット、ミニセグメント等、一部の内容の報告に留まったが、Finebarは、国の内外を問わずL、N混合叩解や家庭紙用叩解などあらゆる叩解工程で、極めて高い叩解性能が実証されており、叩解工程の省コストに貢献できる優れた技術であるといえる。

(本文31ページ)

八戸工場

—震災に学ぶこと—

三菱製紙株式会社 技術環境部 熊谷 康文

八戸工業大学大学院教授 佐々木幹夫

2011年3月11日14時46分に三陸沖を震源とする深さ約24km、マグニチュード9.0の東北地方太平洋沖地震が発生。三菱製紙八戸工場では「震度5強」を記録、発生とほぼ同時に東北電力66kV送電線が停電し、県工業用水も断水した。14時49分に太平洋沿岸に津波警報・津波注意報が発令され、15時頃に従業員の避難を開始した。震源地から約330km離れている八戸港へは、15時30分ごろに津波の第一波が到達し、16時40分過ぎに最大規模の大津波が来襲した。

防波堤のある八戸港内の津波の高さは6.2mであったが、湾内南東部の階上町では最大10.73mの高さを記録しており、八戸港の北に位置する八戸工場では8.4mの高さが測定された。

現在も復興途上にあるが、今までに行なってきた作業を基に、

1. 地震・津波発生時の状況
2. 八戸工場の被害状況
3. 復興に向けた取り組み
4. 設備復旧の対応（土木建築関係、機械関係、パワープラント関係、電装関係、早期復旧のポイント）
5. 設備の復旧状況

等について報告する。

(本文37ページ)

石巻工場

—災害に強い工場を目指して—

日本製紙株式会社災害復興対策本部 浅野 康雄

東日本大震災により、石巻工場は大きな被害を受けた。速やかに復旧、復興を進めていくため、各種組織を設置し対応を進めた。

① 救援対策本部

従業員の生活基盤を確保するため、総務・人事本部が中心となり「救援対策本部」を本社に設置し、被災地が必要とする物資の確認とその調達、補給を進めた。

② 災害復興対策本部

被災工場に設置された「災害対策本部」と共に本社にも「災害復興対策本部」を設置し、本社と工場が一体となって復興を進めた。自宅が被災した従業員の住居確保やライフラインの確保等、生活基盤の確保を重点に進め、その後設備の復旧、復興を進めた。

③ 復興支援チーム

工場内に流入した大量の瓦礫を速やかに撤去するため、被災工場以外の工場に「復興支援チーム」を編成し、重機と重機オペレーターを派遣して工場内の瓦礫撤去を進めた。

④ 電気・計装設備の復旧

抄紙機等がある工場の中心部には2～3mの津波が押し寄せ、1階にある設備が海水に浸かった。DCS及び各種制御機器類については高圧洗浄も活用し、機器類の約50%を復旧させた。

⑤ 地域貢献

石巻市の水産業、造船業などの主要産業が地震、津波により甚大な被害を受け、発生した瓦礫は830万tを超えた。石巻工場ではこれらの瓦礫のうち、木質系瓦礫を燃料として年間約12万トンを受け入れ、1号バイオマスボイラーで焼却処理する取組みを開始した。発電した電力の一部を東北電力に最大4万キロワット（一般家庭約10万世帯相当）供給し、地域に還元する取組みを開始した。

⑥ 自然災害に強い工場を目指して

今回の災害を教訓にして、企業の社会的使命をどのように果たすのか、従業員の生命をどのように守るのか、製品やサービスの供給を如何に継続していくか、危機に直面したときの企業経営のあり方を考え直す機会となった。『復興』という一つの目標に従業員が一致団結し、震災半年後で抄紙機を稼動することができた。本報告が、今後の業界各社の防災対策検討に、少しでも参考にして頂ければ幸いである。

（本文42ページ）

ECFの操業経験

一過硫酸漂白の実機への適用一

王子製紙株式会社 富岡工場 小川 泰弘

パルプ漂白方法において、ECF漂白転換後、完成パルプの褪色が課題とされてきた。我々はこの褪色対策として、パルプ中に残留するヘキサケトン酸（HexA）の除去を目的に、漂白シーケンス（a-Z/D-Eop-D）のa段にモノ過硫酸（MPS）の添加を検討した。

MPS漂白の実機導入に向けて、MPSのオンサイト製造が問題となった。これまでにMPSオンサイト製造例は報告されていなかったが、三菱ガス化学㈱との共同研究の末、硫酸と過酸化水素を高濃度で使用し、実験室レベルと同等のMPS収率を実機レベルで得ることが可能となった。

MPS処理段（Px段）の実機導入開始以降は、HexA量の低減が確認され、パルプの褪色程度を示す過マンガン酸カリウム価（K価）も低下させることが出来た。また、従来の漂白シーケンスで漂白性が発現されなかったa段に対して、MPSを添加したPx段では白色度の向上が見えられた。従って、漂白工程で使用される二酸化塩素の削減を達成することができ、漂白コスト削減に繋がった。更に、MPS漂白により製造された完成パルプの物性は従来法の物性とほぼ同等であることが判明し、抄紙工程に与えると考えられる要因は観察されなかった。

これらの結果、当工場ではMPS製造装置及びパルプの褪色についての大きなトラブルも無く、安定した操業を継続している。

（本文48ページ）

ブレード式キャンバス洗浄装置の操業経験

王子板紙株式会社 富士工場 第二工場 廣田 泰秀

王子板紙㈱富士工場10マシンは中芯原紙を日産560t/日で生産している。富士工場で使用する原料は段ボール古紙を主体としており、古紙中に含まれるピッチ、粘着物が抄紙工程において様々なトラブルを引き起こす原因となっている。特にドライヤーパートにおいてキャンバス汚れによるトラブルが顕著に現れることから、これまでも種々の対策を実施してきた。

最近では1群シングルキャンバスに超高压クリーナーを設置し良好な効果を発揮している。しかし、この種のクリーナーの洗浄効果を維持するためには装置のメンテナンスを適切に行うことが重要であり、もし操業中に不具合が生じた場合は復旧までに多大なロスが発生するため、新たにクリーナー増設を検討するにあたっては現状より人手の掛からない設備の導入が望まれた。

そこで、昨年7月に2群下段キャンバスにブレード式キャンバス洗浄装置（AOKIクリーナー）の導入を図った。

ブレード式キャンバス洗浄装置（AOKIクリーナー）は先端に特殊な加工を施した3列のブレードがドライヤーキャンバス全幅に配列されており、精度の高い据付調整とブレードの管理によってフォイル効果を生み出し、キャンバス表面に付着した汚れを効果的に掻き落すことでキャンバスをクリーンに保つことができる。運転開始当初から設備故障などのトラブルは全く発生しておらず現在も順調に稼動しており、キャンバス汚れに起因する欠点の減少が図られた結果、操業安定と品質の向上および生産性の向上が図られた。

（本文52ページ）

7号抄紙機No. 2プレス線圧強化改造による操業経験

レンゴー株式会社 八潮工場 製紙部 製紙課 碓 聖司

近年、環境に対する企業活動の重要性が求められており、我が社でも環境への取組みを最重要課題として「エコチャレンジ020」という環境目標を策定し、2020年度までに1990年度比CO₂を32%削減することを目標に、継続的な活動を推進している。

このような背景の中、八潮工場の中芯原紙マシンである7号抄紙機では、No. 2プレス線圧を1,000kN/mから1,200kN/mに強化することで搾水能力の向上を図り、生産性の向上および省蒸気を目的に、No. 2プレスの設備改造を実施した。

改造直後からおおむね順調な操業ができており、物性についても中芯としてしての強度上の問題もなく抄造できている。

適切な要具管理・選定や付帯設備能力を持続させるための方法を見直し、管理を行ってきたことが大きな要因であったことも事実である。

本稿では、改造工事の概要および改造後の操業経験について報告する。

(本文56ページ)

環境に配慮した硼素化合物を使用しない段ボール用接着剤

王子コーンスターチ株式会社 金井 隆弘

段ボール用接着剤の原材料の一つに硼素化合物(硼砂)が使用されている。しかし、硼素化合物は人体、環境に影響を及ぼす恐れがあり、ヨーロッパではREACH法の高懸念物質(SVHC)の候補に挙がっている。

この硼素化合物(硼砂)の代替物質に鉱物由来のセピオライトを見出した。このセピオライトは、段ボール用接着剤での硼砂の役割である、保水性、粘度発現の機能を有している。我々は、このセピオライトの機能を活かし、硼砂を使用しない新しい段ボール用接着剤を開発した。この硼砂を使用しない無硼砂接着剤システムは、セピオライトの性能を十分に機能させる特殊な加工澱粉と混合して調製している専用澱粉を使用して得られ、特別な装置を必要とせず既存の設備で製糊できる段ボール用接着剤である。

仕上がり物性は、従来の有硼砂接着剤と変わらぬ物性を得ることが、実機試験結果から確認できている。また、貼合実機試験でも通常と変わらぬ貼合速度で接着不良などの操業トラブルもなく、貼合できている。貼合したシートの接着強度等の品質も従来と変わらぬ品質である。この無硼砂接着剤は、人体に安全であることは勿論であり、生産の際に排出される用水による環境負荷が軽減できる、環境に配慮した段ボール用接着剤である。

(本文59ページ)

循環流動層ボイラーでのボトムアッシュリサイクル

日本大昭和板紙株式会社 秋田工場 工務部動力課 樋口 紘平

日本大昭和板紙株式会社秋田工場は、平成20年に石炭及び木屑を燃料とする新エネルギーボイラーを導入して、重油ボイラーを停止・予備缶とした。

重油から石炭に燃料転換することでエネルギーコストの削減と併せて木屑燃料を活用することによりCO₂増加の抑制を行ってきた。しかしながら、燃料の燃焼によって発生する灰の処分費用及び循環流動層ボイラー特有の流動砂補充費用がコスト増加の要因となっている。

そこで更なるコスト削減の為、平成22年8月に導入したボトムアッシュリサイクル設備の概要と操業経験について報告する。操業ポイントは以下の通りである。

1) 問題点：炉底温度の上昇原因

・ボトムアッシュの再循環繰り返しにより、循環材の粒度が粗く(大きく)なり、炉内での流動不良を起し、ボイラー水への熱伝導度が悪化した。

・冬期に入り、石炭使用量が増加した。

2) 対策：

・ボトムアッシュの抜き出し量を増やし、循環材の炉内滞留時間を短縮する。

・補給砂の粒径を小さくする。

(本文63ページ)

高アントシアニン茶「サンルージュ」の苗生産技術の開発

当社グループでは、持続可能な原料確保を目的に「Tree Farm構想」を掲げ、1990年代初頭より積極的な海外植林事業を展開している。

また、同時期に植林研究部門を開設し、精英樹を増やすための挿し木の発根・育苗技術や植物の種類ごとに最適化した苗の生産・管理方法など、植物バイオテクノロジーと植林研究に関するノウハウを蓄積させてきた。豪州などで植栽されている製紙原料用の主要樹種であるユーカリ・グロビュラスは従来法では事業規模での大量生産が困難であったが、組織培養法と独自の挿し木技術を開発することで、グロビュラス・クローン苗の生産技術確立に至った。この技術の発根工程で光合成を利用した光独立栄養培養法を利用している。

これら技術の蓄積をもとに、光独立栄養培養法を用いた独自の挿し木方法をビジネスモデルとして活用するため(株)日本製紙グループ本社では、2006年にアグリ事業推進室を設立した。

現在、チャ苗を主力としたサクラ、観賞用ユーカリ、サツマイモなどの生産、販売活動を行っている。最近、当社グループでは(独)農業・食品産業技術総合研究機構 野菜茶業研究所と共に抗疲労作用があるとされるアントシアニンを高含有する新たなチャ品種「サンルージュ」を開発した。

通常の挿し木増殖が困難であった本品種において、上記技術を適用することで、新しいチャ品種の普及に不可欠であった大量増殖を可能にした。現在、この苗木の安定供給体制を整え、商業栽培面積の拡大を推進している。

本報では、「サンルージュ」苗の生産技術開発に関して報告する。

(本文67ページ)

勝田1M/Cにおける防虫対策の取り組み

北越紀州製紙株式会社 白板紙事業本部 関東工場 勝田工務部 抄造課 松村 洋一

製品への虫の混入はユーザークレームに直結し、企業としての信用を失墜しかねない重要な課題と位置付けられている。

勝田1M/Cでは、建屋内に設置した捕虫器の虫カウント数で虫混入の危険度を傾向管理しながら、薬剤散布や抄紙機ライン上照明をUVカットタイプへ切り替えるなどの方法で防虫対策を継続してきた。また、捕虫器に捕獲される虫の大半が外部侵入種であったことから、スチールシャッターへの防虫ブラシ取付け、建屋出入口の2重ドア化といった虫の侵入経路を塞ぐ対策を行った。

さらに、一般に知られるように、外気導入量を増やし建屋内部の陰圧を低減することが防虫対策として有効な手段になるため、平成22年11月より建屋陰圧低減工事を進めてきた。はじめに、ドライヤー給気ファンの吸気源を室内空気から外気に変更した。その後、建屋陽圧ファン設置工事を開始し、平成23年4月までに第1期工事として10ユニットの設置が完了している。

以上の工事後、建屋内部の陰圧低減が認められ、虫カウント数についても大きく減少する効果が得られた。これらの取り組みについて報告する。

(本文72ページ)

総説・資料

- 1 中国南通1号マシンの操業経験木阪弘太郎
- 5 薄型カートリッジ式デュアルシール高橋秀和
- 9 あらゆるユーザー環境でボイラ運転効率を最大値で自動制御する蒸気システム村上雅彦, 大久保智浩
- 14 縦型分離・洗浄機「バーチカルZ」の概要と操業経験及び展開石川 稔, 井出丈史, 與田 清
- 20 連続加圧するライナ抄造用ギャップフォーミング—シューブレードパイロットマシンでの運転結果—
.....橋本雄輝, ボーンJ. ワイルドフォング,
- クラエス ホルムクヴィスト, ジェイ A. シャンズ, ジェイ A. ロニン
- 24 新規クレープコントロールコンセプトによるYD保護と品質の改善芹澤将幸
- 29 製紙用スプレーノズルの紹介西山貴史
- 32 段原紙の薄物化処方提案榮村拓史
- 37 省資源化に対応した高性能ポリマーの設計小林邦彦, 松田信弘, 山下隆徳
- 40 包装されたロール紙の全自動開梱機青木紀男
- 44 紙産業特別コースを立ち上げて内村浩美
- 51 製紙産業技術遺産保存・発信NIP(ノンインパクトプリンター)用紙の斜傾について坂本 祥

シリーズ: 大学・官公庁研究機関の研究室紹介(86)

- 56 高知大学 農学部 農学科 森林科学コース 木材化学研究室

研究報文

- 59 酸素曝における無機硫黄分の挙動友田生織, 高草木絵美, 内田洋介

工場紹介(32)

- 67 日本大昭和板紙株式会社草加工場日本大昭和板紙株式会社

03 会告

- 55 知財散歩道(76) 発明者はだれだ!?西村孝之
- 58 Coffee break 中国との交流(2)豊福邦隆
- 73 パピルス 第21回 紙わざ大賞松永昌幸
- 76 内外業界ニュース
- 82 協会保管外国文献標題
- 84 特許公報
- 93 全国パルプ材価格
- 94 東京洋紙・板紙卸売市場価格表
- 96 統計
- 98 協会だより 第7回定例理事会議事録, 特許委員会便り, 木科委便り

中国南通1号マシンの操業経験

王子製紙株式会社 統括技術本部 技術部 木阪弘太郎

当社は、中国江蘇省南通市において、パルプ紙一貫生産の大規模工場建設プロジェクトを推進中である。
現在、その第1期工事が終了し、2011年1月より1号マシン、コーターの本格的生産を開始し、A2塗工紙および非塗工の上質紙を生産している。

抄紙機はA2、A3塗工原紙および非塗工の上質紙を生産する。ワイヤー幅約8m、抄速1、600m/分の高速・高効率で高品質な紙を安定して生産が可能のように、ロール+ブレード式ギャップフォーマやタンデムシュープレスなど最新鋭の技術・機器で構成されている。

塗工機はオフマシンコーターで、高品質コート紙生産に適したジェットファウンテン型2段ブレードコーター方式を採用し、A2、A3塗工紙を年間40万t生産する。

本稿では、試運転から現在の営業運転にいたるまでのマシン操業経験について報告する。

具体的には、以下に示す3点の取組みに関する。

- 1) 良好な地合形成の取組み
- 2) 塗工紙の品質向上に向けた取組み
- 3) プレス搾水性向上の取組み

中国南通事業は当社が中国で実施する初めての本格的な大型投資であり、日本企業の中国投資としても過去最大規模である。試運転から今日に至るまで種々のトラブルが発生し対応してきた。

今後も中国国内ユーザーのニーズにあった製品を高効率で生産するとともに、現在中国で大きな関心を持たれている環境問題に対しても、日本の製紙産業が過去経験し克服してきたノウハウを活かして、中国の製紙産業における環境保護モデル工場を目指し、プロジェクトを推進したいと考えている。

(本文1ページ)

薄型カートリッジ式デュアルシール

イーグル工業株式会社 技術本部 高橋 秀和

紙パルププラントにおいては、蒸解工程から抄紙・塗工工程に至るまで、水ポンプ、パルプ用ポンプ、各種薬液用ポンプなど、多数のポンプが使用されている。これらポンプの軸封部には、メカニカルシールが標準的に採用されるようになってきている。

より具体的には、取扱いの容易さ、組立誤り防止の目的で、カートリッジ式メカニカルシール（以下カートリッジシールという）が普及してきている。

更にその中でも、スタフィングボックス外装型が装着性や改造計画を立てやすいことから急速に普及してきている。大多数がメカニカルシール1個使いのシングルシールである。シングルシールでの適用範囲拡張も急で、水を使わない無冷却仕様カートリッジシールも実用化されているが、負圧や高濃度パルプ・スラリー液などの水を使わざるを得ない仕様の場合には、ベアリングの保護、水の回収・再生、予備を持たないポンプにおけるバックアップ機能の目的で、メカニカルシールを2個使いしたカートリッジデュアルシールの開発が待望されていた。

ここでは、イーグル工業が開発した節水や省エネ、バックアップ機能による信頼性向上に貢献するスタフィングボックス外装型の薄型カートリッジデュアルシールを紹介する。近い将来、メカニカルシールの予備品・貯蔵品の圧縮にも目が向けられ、本稿で紹介するようなカートリッジへの集約化・統合化が求められるようになっていくものと予測される。

(本文5ページ)

あらゆるユーザー環境でボイラ運転効率を最大値で自動制御する蒸気システム

三浦工業株式会社 MIソリューション統括部 村上 雅彦
ボイラ技術統括部 熱機器特需部 大久保智浩

省エネルギー、地球温暖化防止に向けたCO2削減が地球規模で急務である。

近年、貫流ボイラは高出力化の技術開発が進み、当社ではこのほど業界初となる1台あたりの出力が小型貫流ボイラ枠で相当蒸発量3,000kg/h、小規模ボイラ枠で同7,000kg/hの機種を発売した。

従来から貫流ボイラの多缶設置システムは、大規模な炉筒煙管/水管ボイラと比較して取扱資格が不要で、保有水量の少ない高効率な貫流ボイラの特性を活かし、製紙業界様をはじめ、産業用熱源として広く普及している。

省エネルギー・省CO2を実現する高効率蒸気システムとして、貫流ボイラの多缶設置システムをベースにそのシステム効率を極めて高く維持する検討をした。

結果、ボイラ単体の効率特性は運転条件により最も効率が高くなるボイラ負荷率（エコ運転ポイント）が存在し、主に給水温度条件に依存してエコ運転ポイントが変化することが分かった。そして、貫流ボイラの台数制御運転においてエコ運転ポイントで燃焼するボイラ台数を最大数とするように台数制御することでシステム効率を飛躍的に向上させる方法（特許第4661993号）を開発したので、本稿で紹介する。

（本文9ページ）

縦型分離・洗浄機「バーチカルZ」の概要と操業経験及び展開

株式会社 大善 石川 稔, 井出丈史, 與田 清

資源の乏しい日本に於いては、古紙の利用が盛んで種々の技術開発が成されてきている。一方、地球温暖化対策、資源リサイクルによる環境改善と叫ばれ、古紙の利用拡大が進み、従来廃棄されていた難離解性の古紙分野への技術開発が望まれている。

当社は、古紙処理に於いて、ニーディング技術による古紙パルプの離解・異物の軟化分解等を開発、更に全く新しい縦型洗浄機「バーチカルZ」の開発に至っている。

本設備は従来の横型洗浄設備と比較し、①省スペース、②ドラム表面積の有効利用、③シャワー水量の削減、④重力効果、⑤パルプ挙動等、特徴ある機能を備えている。

原理的には洗浄すべきパルプスラリーは下部より上部に移行し、その間に回転する円筒型のスクリーンを経由して繊維質と不純物を効率的に分離するものである。

本設備は横型洗浄設備に比べ据付面積は1/9、スクリーン面積は1/3、使用水量は1/4、電力1/4に削減することが可能で、仕上がり品質も白色度も向上し、更に歩留り向上を達成することが可能である。更には、本設備スクリーンは約9年間同じものを継続使用中で、メンテナンス費用も低く抑えられている。

弊社は今後、これらの技術を更に展開する予定である。

（本文14ページ）

連続加圧するライナ抄造用ギャップフォーミング —シューブレードパイロットマシンでの運転結果—

株式会社 小林製作所 製紙機械営業部 橋本 雄輝

ジョンソンフォイル社 ボーン J. ワイルドフォング, クラエス ホルムクヴィスト,
ジェイ A. シャンズ, ジェイ A. ロニング

最近の段ボール原紙の軽量化傾向は、マシンスピードの増速を押し上げ、ギャップフォーマ採用の検討段階にある。

段ボール原紙（ライナ、中しん）を抄造する抄紙機のフォーミングセクションは、長網フォーミング、ハイブリッドフォーミング、ギャップフォーミングに大きく分類できる。

各フォーミングの特徴をまとめると、それぞれのフォーミング形態は紙の品質、運転上の柔軟さ、運転効率などの特性、そしてメンテナンス費や設備費などを考慮すると、利点と欠点を併せ持っていることが判る。

本報では段ボール原紙用に検討されたシューブレードギャップフォーミング技術の応用と、パイロットマシンでの運転テストを行ったので報告する。

結果としては、段ボール原紙の抄造にとって最新の技術であるシューブレードフォーミングに関して、地合いは現在運転されているギャップフォーミングと比較して同等あるいはそれ以上であり、SCT比が低く長網マシンでの抄造に近似していることが判った。その上、良好な地合いが通常のヘッドボックス濃度より高くしても得ることができ、歩留りも向上した。

（本文20ページ）

新規クレープコントロールコンセプトによるYD保護と品質の改善

株式会社 メンテック技研 開発チーム 芹澤 将幸

成熟化した日本市場においては、商品の品質向上・高付加価値化と製造コスト（原単位）削減を両立させつつ、生産ロスを最小限に抑え安定した操業を実現することが家庭紙メーカーの最重要課題である。特に、クレープ品質を決定づけるヤンキードライヤー（以下YD）の管理およびクレーピング操業の最適化は、これら課題を解決するためのキーポイントと位置付けられている。

当社は、二硫化モリブデンなどの固体潤滑剤の特性を生かして、YDとドクターブレードの摺動性を向上する「潤滑クレーピング」を2000年に提唱、コーティング剤『ヤンキガード?』および剥離剤『DSL®/ソフリース®』を開発した。

近年、さらなる品質・生産性の向上要求の高まりにより、操業条件・原料配合が複雑化し、当社の技術を含め、従来のコーティング技術だけでは、十分な効果が得られないケースが増えている。これらの中には、柔軟剤配合や水分調整による皮膜の不安定化に起因するカカレやYDキズ、その対策として過剰に皮膜形成させることによるチャターマークの発生や、紙質の低下、YD研磨による頻繁な生産停止など、発生する現象や問題もマシンの操業条件や原料により異なるが、一般的には、要求される紙質と生産性がトレードオフとなるものが多い。

当社は、従来の潤滑クレーピングに改良を加えることで、新たなクレープコントロールコンセプトを構築し、これらの多様化する問題にも対応できるようになった。

本稿では、当社薬品のコンセプトと効果発現メカニズムについて述べ、併せて紙質・生産性向上などの課題に対する実機での3つの適用事例について具体的に紹介する。

（本文24ページ）

製紙用スプレーノズルの紹介

株式会社 共立合金製作所 西山 貴史

（株）共立合金製作所は1938年に創立し、自社製超硬合金を活用してスプレーノズルの製造を開始した。そして、今日に至るまで様々な産業で使用されているスプレーノズルを製造している。大きく分類すると以下ようになる。

- ・液体のみを噴射する一流体ノズル
- ・空気を噴射するエアノズル
- ・液体と空気を混合して噴射する二流体ノズル

ノズルはオリフィス形状や内部構造を変化させることにより噴射パターンの形を変化させることができ、ニーズに合わせた噴射パターンが求められている。

この噴射パターンにはストレートパターン、フラットパターン、フルコーンパターン、ホロコーンパターンなどがある。

近年、抄紙機の大型且つ高速化によってノズルに対する要求は益々厳しくなり、今や精密部品の一つとして考えられるようになった。

本稿では、抄紙機に使用されるストレートパターンノズルとフラットパターンノズルを性能・特徴を中心に紹介する。また、ノズル特性を把握するために様々な試験を行っているが、代表的な実験設備を併せて紹介する。

（本文29ページ）

段原紙の薄物化処方提案

荒川化学工業株式会社 製紙薬品事業部 研究開発部 榮村 拓史

製紙業界では、段原紙の薄物化が検討されている。これは、環境に配慮すべくCO2削減や省資源化の流れと一致したものである。

一般に、紙の強度への坪量の影響は大きく、薄物化にともなう坪量の低下は紙の強度を著しく低下させる。その中で原紙の強度を維持しつつ薄物化するという課題がある。

この課題の解決には紙力増強剤（例えば、ポリアクリルアミド系ポリマーや変性澱粉）の効率的な添加が不可欠になる。当社でもこの課題に対応すべく、紙力増強剤の効率的な使用方法について検討を進めている。ここではその一環としてラボ実験で検討した内容を以下の項目に沿って紹介する。

- 1) 坪量低下の圧縮強度や引張強度への影響
- 2) 段古紙/LUKP配合比の影響
- 3) 内添法や塗工法およびその組み合わせによる紙力増強剤の強度向上効果
- 4) PAM系紙力増強剤と併用して添加する内添用助剤の効果

結果として、効率的に高い強度を得るためには、紙力増強剤の最適な添加量を見極めて、内添法と塗工法を組み合わせることが有効と考えられる。また、内添法において紙力増強剤の効果を引き出すために、適切な助剤を併用することが望ましい。

（本文32ページ）

省資源化に対応した高性能ポリマーの設計

JSR株式会社 機能高分子研究所 小林 邦彦, 松田 信弘, 山下 隆徳

近年、省資源化に対応した循環型社会を形成していくために、3R（リデュース・リユース・リサイクル）が推進されている。その一環として我々は少ないポリマー使用量で十分な塗工層強度を発現する環境に優しい高性能ポリマーを開発しており、本稿においてその設計、並びに性能について報告する。

塗工紙製造には変性スチレンブタジエンポリマーラテックスが使用されており、これは塗工層中で連続フィルムを形成することでビグメント等を接着する。従ってポリマー使用量を削減するとポリマー粒子数が減少し連続フィルムを形成できなくなり、塗工層強度が低下する傾向となる。

そこで我々は、単位体積当たりのポリマー粒子数を増やす、つまりポリマー粒子を小粒子径化することでこの課題に取り組んだ。その中で、小粒子径ポリマーは使用量削減に効果的であることを確認できたが、安定性や粘度の面から商業ベースでの生産、使用が困難であることが確認された。

この課題に対して、我々はポリマー粒子の変性状態に着目し、水溶性官能基含有モノマー由来の水溶性ポリマー量減少、および水溶性官能基含有モノマーの粒子グラフトを促進することで対応を可能にした。

結果、従来使用されているポリマーに対し10%以上のポリマー使用量削減が可能な高性能ポリマーを開発するに至った。

現在、この高性能ポリマーは実プラントレベルでの提供が可能になっており、今後、循環型社会へ貢献できることを期待する。

（本文37ページ）

包装されたロール紙の全自動開梱機

株式会社 丸石製作所 青木 紀男

包装されたロール紙端面の当て紙を、特殊ナイフを用いて製品に傷を付けることなく、全自動で開梱する新しい技術を紹介する。

「全自動開梱機」の特徴を以下に示す。

- 1) 完全無人化により開梱能力も向上し、省力化に繋がる
- 2) シンプルな構造で安価な設備
- 3) ロール紙端面の中心を自動計測し、特殊ナイフにて製品に傷をつけることなく安全に端面の当て紙をカッティングすることが可能
- 4) ナイフがロールエッジ部分に到達した後、先端ナイフの反対側にある特殊なカッティングプレートにより容易に当て紙を剥がすことが可能

昔は、ロール紙を保護するために木材及びスチールストラップを用いたロール包装形態であったが現在では、胴及び端面をクラフト紙、ダンボール等を使用した包装形態となっている。

また、ロール紙を開梱する加工工場及び印刷工場においては、オペレーターの負担を軽減し、効率良く且つ安全に開梱することが必要である。

丸石製作所は、スウェーデン国コアリンク社とコア関連及び損紙ロールハンドリング設備について技術提携しているが、コアリンク社は、自動でロール紙端面の当て紙を開梱する技術に関して長年に渡り研究開発を行ってきた。そして、この度新開発の全自動開梱機を製作し、1号機をフィンランド国某大手製紙会社に納入し順調に稼働している。

また、開梱機に具備して納入した「自動キャップ除去装置」についても合わせて紹介する。

この自動キャップ除去装置は、既にロール紙中心の位置を正確に把握しているため、端面の当て紙を自動開梱後、継続してキャップを自動で除去することができ、オペレーターへの負担を軽減できるのである。

（本文40ページ）

紙産業特別コースを立ち上げて

愛媛大学大学院 農学研究科 紙産業特別コース 内村 浩美

平成22年4月、愛媛県四国中央市に全国初の紙産業に特化した大学院が開講した。愛媛大学大学院農学研究科修士課程「紙産業特別コース」は、愛媛県産業技術研究所紙産業技術センター内の一角に設置され、現在2年生5人と1年生4人（社会人学生を含む）が学んでいる。この大学院の設置は、紙産業の盛んな地元産業界からの要望に応える形で、愛媛大学と国・県・市の行政サイドが連携して実現した。このように本格的な人材育成拠点の設置は、紙産業としては全国でも珍しい。

小稿では、紙産業特別コース設立の背景と経緯、当コースでの教育概要と研究の取り組み状況などについて紹介する。要点を以下に述べる。

1) 四国地域の紙産業規模は、製紙業・紙加工業等合わせて紙製品製造出荷額9,400億円で、静岡地域と並ぶ紙産業の集積地である（平成20年工業統計）。この業績を持続していくためには人材育成が必要であり、永年にわたり地元紙産業界から大学院設立の強い要望があった。

2) 近年の技術開発の進歩やグローバル化などにより、今後ますます国際的な競争が激化することは必至であり、地元の紙産業界では、

①現場の様々な問題を解決できる人材、②将来は幹部となって産業界をリードする人材の育成が求められていた。

3) 「紙産業特別コース」の設立は、紙産業の盛んな地元産業界からの要望に応える形で、愛媛大学と国・県・市の行政サイドが連携して実現した。

4) 紙産業界における地域発展を支えるためには、①紙産業技術・経営の深い知見とグローバルで幅広い知識・教養を備える人材の育成、②紙産業界の変革や創造に主体的に取り組むスペシャリストの育成が必要である。

5) 紙産業特別コースの教育方針は、①課題の発見・解決能力を養う教育を行うこと、②現場密着型の実践教育を行うことである。このような教育を行うために、当コースでは専門教育プログラムと現場密着型実践教育プログラムでカリキュラムを構成している。

6) 専門教育プログラムでは、「製紙概論」「専門技術」「技術経営」等について学び、将来の紙産業企業幹部としての資質を形成していく。

7) 現場密着型実践教育プログラムでは、製造現場の工程や設備等について学び、課題解決手法の習得や実施計画の立案等を実践していく。

8) 学生たちは自分自身のスキルアップを図るとともに、紙産業界に貢献できるネットワークを築き上げていこうという意識が芽生えている。

(本文44ページ)

酸素晒における無機硫黄分の挙動

王子製紙株式会社 基盤技術研究所 友田 生織, 内田 洋介

王子製紙株式会社 機能材研究所 高草木絵美

通常、酸素晒ではアルカリ源として、蒸解用白液を酸化した、酸化白液が使用される。これは、以下の二つの理由による。

一つは、蒸解白液をそのまま酸素晒に使用すると白液中のSH-が酸素と反応し、酸素晒効率を落としてしまうためであり、もう一つは、酸素晒後の廃液は蒸解黒液と共に回収し、蒸解白液として再生するので、白液中のNa/Sを維持するためには苛性ソーダのようなアルカリを使用するよりも酸化白液を使用したほうが有利だからである。

一般的に、酸化白液は蒸解黒液などの触媒存在下で常圧空気酸化をしてSH-をチオ硫酸イオン(S₂O₃²⁻)に酸化する方法で製造する。酸化白液中のS₂O₃²⁻は酸素晒条件では安定であり、酸素晒性に悪影響を与えないと考えられていたためである。ところが、最近になって、S₂O₃²⁻が、酸素晒時に酸素を消費し脱リグニンを阻害している可能性が指摘され、実際に酸素晒後にS₂O₃²⁻量が減少することも報告されている。逆に、高温高圧条件下で白液を酸化して、予めSH-を硫酸イオン(SO₄²⁻)まで酸化しておけば、酸素晒効率が向上し、苛性ソーダ使用時と同等以上の効果が得られることが報告されている。

本研究では、酸化白液中の無機硫黄分が酸素晒時にどのような挙動を示し、それが酸素晒の効率にどのような影響を及ぼすか調査した。

具体的には、無機硫黄分の定量法の検討、実機酸素晒での無機硫黄分の挙動調査、酸素晒におけるチオ硫酸イオンの影響とチオ硫酸イオンの酸化反応に及ぼすパルプの影響を調査し、チオ硫酸イオンの酸化が酸素晒性に与える影響を調査した。

結果、以下に示す知見が得られ、可能性が示唆された。

1) 酸素晒においてS₂O₃²⁻は安定ではなく、SO₄²⁻に酸化される。

2) 酸素晒時のS₂O₃²⁻の酸化にはパルプ・リグニンの存在が必要である。

3) 酸化白液中のS₂O₃²⁻の酸化によって、酸素晒時にパルプに添加した酸素の約15%、アルカリの約20%が最大で消費されている可能性がある。

(本文59ページ)

計装特集

- 2 第35回紙パルプ計装技術発表会全般報告
—明日につなげる電装技術— ……紙パルプ技術協会 自動化委員会
- 12 災害からの早期復旧—修復という選択肢 ……鳥谷幸二
- 18 王子製紙グループの電力需要抑制の取り組みについて
—合成需要デマンド監視装置導入による電力監視— ……添木真也
- 22 省スペース型カラー欠陥検出器の導入と性能検証 ……近藤浩樹
- 29 新型QCS Experion MXに備わるダイアグノスティック機能 ……増田淳一
- 35 No. 1カッター欠陥検出器, ソーター制御装置更新 ……大森 徹
- 40 八戸工場: 電装設備の大震災復興 ……松川法夫
- 47 震災復旧対応における横河電機の機器洗浄サービス ……呉本元一, 迫園欣巳
- 53 タービン負荷最適配分システムの紹介 ……外山和久
- 58 食品工場のトレーサビリティシステム
—品質保証体制強化への取り組み— ……戸田 篤, 沼山雄一郎

総説・資料

- 62 オンライン測定による紙の構造特性と印刷適性予測に関する新技術
……露口 東, マルク マンティラ, マルコ トスカラ, ユッカ ソルサ
- 67 製紙産業技術遺産保存・発信
八戸工場における塗工紙中性紙化の技術確立 (前編)
……三菱製紙株式会社八戸工場 中性紙技術調査チーム

研究報文

- 77 光照射によるECF漂白パルプのヘキセンウロン酸除去技術の開発 ……辻 (勝川) 志穂, 宮脇正一, 小柳知章

工場紹介 (33)

- 89 王子特殊紙株式会社東海工場岩瀬製造所 ……王子特殊紙株式会社
- 03 会告
- 76 Coffee break 地球環境の今後に思うこと その5 ……花谷守正
- 94 パピルス 最近の注目特許
- 97 内外業界ニュース
- 102 協会保管外国文献標題
- 104 特許公報
- 114 全国パルプ材価格
- 115 東京洋紙・板紙卸売市場価格表
- 117 統計
- 119 協会だより 第8回定例理事会議事録, 会誌編集委員会便り

災害からの早期復旧—修復という選択肢

ベルフォアジャパン株式会社 鳥谷 幸二

BELFORは約30年前に事業を開始し世界30か国に170の拠点を有している。その歴史と実績により欧米を中心に弊社の災害からの復旧サービスは、スタンダードとなっている（全世界で年間75,000件の復旧を行っている）。

一方、日本では2004年の日本法人設立から日が浅いため、弊社の復旧サービスは衆目の知るところまで至っていないが、火災を中心に復旧のお手伝いをするケースは急増している（2010年は2009年の3倍）。

特に2011年は大震災時の半導体工場からの塩素ガス漏えい、津波からの復旧のお手伝いを酒造メーカー様、製紙会社様など多数のお客様に提供した。その後、三重、和歌山、愛知で集中豪雨を受けたお客様の早期復旧に貢献することができた。

本稿では、修復の中で最も多い、火災で被災した設備の修復を中心に説明した。特に汚染物除去方法として弊社が工法確立をした「アイスブラスター」は、水を嫌う現場で効果を発揮するものである。汚染除去の仕組みを以下に示す。

- 1) -78℃で凝固し、固化した炭酸ガスを、雪玉のようにドライアイスとして粒化（ペレット化）する。
- 2) 大きさを調節した上記ペレットを毎秒100～300mという高速で表面に吹き付ける。
- 3) 冷却により汚染物は収縮し、表面との接触状態が弱くなる。また、小さいクラックが生じ、このクラックにペレットが入り込む。
- 4) ペレットは昇華し、300～400倍に膨張し、汚染物が吹き飛ばされる。
- 5) ドライアイスのペレットは気体となって霧散するので、作業後にペレットは残らない。

但し、表面から剥離した少量の汚染物のみ除去するための後処理を行う。

(本文12ページ)

王子製紙グループの電力需要抑制の取り組みについて
—合成需要デマンド監視装置導入による電力監視—

王子製紙株式会社 統括技術本部 添木 真也

東日本大震災により、東京電力・東北電力の電力供給力は大幅に減少した。これによって生じた需給ギャップに対処するために、当初、やむを得ない緊急措置として計画停電が行われた。

その後、政府は『夏期の電力需給対策の骨格』（4月8日付）を発表し、夏期における需給ギャップを解消する対策の骨子をまとめた。その需要面の対策は次の通り。

- 1) 需要抑制の目安となる目標を設定し、これを達成する方策を官民挙げて検討する。
- 2) 抑制は使用最大電力(kW)を基本とする。
- 3) 大口需要家(契約電力500kW以上)は電気事業法第27条に基づく需要抑制を行う。
需要抑制は複数事業者が共同して需要抑制を行うことを可能とするスキームを導入する。
- 4) 小口需要家(契約電力500kW未満)は自主的な計画を策定し、所管省庁は計画の策定、公表を促す。

以上を踏まえ、政府は5月13日には『夏期の電力需給対策』にて需要抑制の目標値とその対策を、また5月25日には『電気事業法第27条による電気の使用制限』の詳細ルールを発表した。

王子製紙グループでは、『節電対策はわが国の復興に向けた国民の行動規範』と捉え、会社間の垣根を越えて議論を重ね、小口需要家を含む全需要家について、具体的な電力需給対策を取りまとめた。

また、電気事業法第27条対象となる大口需要家については、合成需要電力デマンド監視装置を設置し、事業所毎の節電状況および電力会社管内単位で全事業所の合成需要電力をリアルタイムで監視するシステムを構築した。

本稿では、王子製紙グループの今夏の電力需要抑制の取り組み状況および大口需要家に導入した「合成需要デマンド監視装置」について紹介する。

(本文18ページ)

省スペース型カラー欠陥検出器の導入と性能検証

日本製紙株式会社 北海道工場 工務部 白老工務グループ 近藤 浩樹

紙の品質は、輸入紙の参入による廉価品の拡大、また反面、高品質、高機能化による国内外での競争の激化など市場での品質要求は非常に厳しくなっており、欠陥検出器へ求められる検査性能も飛躍的に増している。

白老事業所8マシンは日産235t、最大抄速580m/minの上質紙抄造マシンである。欠陥検出器は透過反射併用方式でのF面検査のみであり、W面にある汚れ欠陥の検出能力が低く、ユーザーからの品質要求に応えることが困難となってきたため、本年5月に欠陥検出器の性能向上を図ることとなった。

本稿では、従来の検査システムでは実現できない狭い設置スペースという問題に対して、検討を重ねた結果、オムロン製の省スペース型欠陥検出器（スーパーNASP-SF）を国内1号機として採用し、本システム導入の最大の目的であった「品質管理強化」両面検査及び色の付いた製品の確実な検査につなげるシステム構築を図ることができた。その経緯と導入効果について報告する。

（本文22ページ）

新型QCS Experion MXに備わるダイアグノスティック機能

ハネウェルジャパン株式会社 紙パルプ営業技術部 増田 淳一

製紙業界やそれらに関わる企業は、近年劇的な変化を遂げている。ハネウェルではそれらの変化を理解し、どのような技術が製紙業界に更なる貢献ができるのかを知り得るため、多くのユーザーにインタビューを重ねてきた。

そして、コンセプトとして、3つの「分かり（扱い）易い」と「トータルコストの削減」を掲げた。

3つの「分かり（扱い）易い」とは、以下に挙げるものである。

- 1) 分かり易いオペレーション
- 2) 分かり易いメンテナンス
- 3) 分かり易いサービス

これに伴って、操作性や可視性の向上、新設計スキヤナの構造、拡張性の向上、メンテナンス性の向上、リモートサービス機能の強化によるコストの削減の他に、流れ方向や幅方向の多変数制御、制御の最適化による製品の安定化や原料等の節約、エネルギーの省力化等の実施により、製品の品質向上を伴った「トータルコストの削減」ができるのである。

結果、ユーザーのニーズに対応すべく新型QCS Experion MXを開発し、2010年9月に発表した。このQCSについては各種紙面で紹介しているが、本稿ではメンテナンスやサービスに注目し、この新型QCSのコンセプトの他に、ダイアグノスティックを強化する機能、ダイアグノスティックツール、そして新たなリモートサービス形態についても紹介する。

（本文29ページ）

No. 1 カッター欠陥検出器、ソーター制御装置更新

日本大昭和板紙株式会社 吉永工場 工務部工務課 大森 徹

50M/C白板製品向けであるNo. 1 カッター欠陥検出器、ソーター制御装置は、1987年に設置され23年目を迎え、保守契約も終了しており、精度維持及びメンテナンスが難しい状態であった。

同製品は医療・食品用途向けの需要が多い為、それまで検出が困難であった淡色欠陥（色斑点等）、フェルト脱毛や、虫混入品の流出防止に効果を発揮した実績のある、欠陥検出器のカラー化を行うと共に、操業の安定化を図るべくソーター制御装置更新を行った。

本稿では、今回導入したカラー欠陥検出器、カッターソーターシステムの更新事例について述べる。

具体例として、カメラ仕様に関しては、

- 1) 表面はカラー検査、裏面はモノクロ検査の混在システム
- 2) カメラの台数：表面12台→6台、裏面12台→3台

としており、1)は淡色の欠陥検出に非常に効果的で、2)はメンテナンス時間及び費用削減が期待できる。

また、ソーター制御装置としては、

（従来）2台のPCでカッター制御と上位通信であった

（更新後）PLCでこれらを並列処理とした

ことにより、操作性・メンテナンス性が向上した。（本文35ページ）

八戸工場：電装設備の大震災復興

三菱製紙エンジニアリング株式会社 設計技術部 松川 法夫

本年3月11日14時46分に三陸沖を震源とする深さ約24km、マグニチュード9.0の東北地方太平洋地震が発生した。三菱製紙(株)八戸工場では「震度5強」であり、発生とほぼ同時に東北電力66kV送電線が停電し、県の工業用水道も断水した。14時49分に青森県の太平洋沿岸に津波警報が発令され、八戸港へは15時30分頃に津波の第一波が到達し、16時40分過ぎに最大規模の大津波が来襲した。防波堤のある八戸港内の津波の高さは6.2mであったが、港の北に位置する八戸工場では8.4mの高さが測定された。

今回、地震による被害は比較的軽微であったが、この大津波により工場敷地の大部分が冠水し、その被害は甚大なものとなった。特に、電気計装設備の被害は大きく、その復旧・復興に多大な労力を要した。

本稿では、八戸工場の被害状況の説明と、今まで行ってきた電気計装設備の復旧作業を基に、

- 1) パワープラント、トランス、電源スイッチ盤、DCS、変換器盤、モーター及びローカル計器類、電気室、制御盤・機器の復旧
- 2) 通信リンクの対応
- 3) 早期復旧のポイント
- 4) 設備の復旧状況 等について報告する。

(本文40ページ)

震災復旧対応における横河電機の機器洗浄サービス

横河フィールドエンジニアリングサービス株式会社 リペアセンター

呉本元一、迫園欣巳

東北地方太平洋沖地震で被害を受けたCENTUM SYSTEMは、製品を直接製造する重要な設備であり、操業停止となった被災工場の早期復興・生産再開実現に向け、今回初めての経験となる塩害DCSカード復旧対応事例として、日本製紙株式会社石巻工場殿向に実施した「機器洗浄サービス」についての紹介である。

日本製紙株式会社石巻工場殿は未曾有の大津波に襲われ、全設備の1階部分が水没し、約2週間は工場構内立入り禁止となり構内は海水と汚泥・瓦礫に覆われた。当初、建屋1階に設置され冠水した計装電子機器類は全損と思われたが、客先要請を受けて3月末に初めて入構した際に、動力設備のカード類を取外し、リペアセンターに急送し洗浄作業に取りかかった。

洗浄・動作検査の結果、被災後数週間経過後の状態であっても、電源並びにバッテリーラインを外れた水没時非通電のカード類は、正常に動くことが確認された事実に基づき、本格的救済作戦を開始した。

現地よりリペアセンターへ送付したDCSカードの外観は汚泥や紙などが付着、カード内部も汚泥が一面に付着したカードが数百枚あり、通常の洗浄では汚れを落とすことができず、圧力洗浄・手洗い洗浄・特別清掃等を実施した。特にコネクタピンなどの接触不良が多数あり、汚れの状態を1枚毎細密に確認することで予想以上に苦戦しながらの復旧作業となった。

塩害品については時間が経つとともに、通常の汚れ(塵埃等の付着)よりも劣化速度が早まり腐食の進行が激しくなる。いかに早く洗浄処置を行い、基板上の不純物を除去することにより、劣化の進行を抑えるかということを最大の目的に実施した。項目別劣化診断～劣化進行抑制の特別精密清掃を紹介し、洗浄後の復旧可否状況、復旧率(6月末時点で49%)、新規購入と比較したコストメリットと全ての洗浄作業に要した所用期間に関して述べる。

(本文47ページ)

タービン負荷最適配分システムの紹介

東芝三菱電機産業システム株式会社(TMEIC) 産業第二システム事業部 システム技術第二部 外山 和久

地球温暖化への対策が世界規模で急務となる中、複数のボイラ、タービン、および発電機(BTG)から成る自家発電設備が稼動して大量のエネルギーを消費する産業のひとつである製紙・パルプ工場においても、省エネルギーとCO2削減に向けて様々な取り組みがなされている。

これに応えるべく、エネルギー供給機器を常に最適な運転状態に制御して、省エネルギーの実現を可能とするタービン負荷最適配分システムについて紹介する。

具体的には、現在の需要値を確保するように蒸気タービンの負荷配分最適値を「タービン特性式」を用いて演算し、制御を行い、その結果としてボイラの発生蒸気量を削減するものである。また、シミュレーション機能を有することを特徴の一つとするこのシステムの導入手順に関しても説明しているので、是非参考として頂きたい。

(本文53ページ)

食品工場のトレーサビリティシステム

—品質保証体制強化への取り組み—

株式会社山武 アドバンスオートメーションカンパニー 営業本部営業技術部

戸田 篤, 沼山雄一郎

近年、消費者の食品の安全・安心に対する関心は益々高まり、食品メーカは、Hazard Analysis and Critical Control Point (HACCP) やISO 9001などの導入による衛生・安全性や品質の管理が必要になってきた。さらに、生産・加工・流通の各段階で履歴を明確に出来るトレーサビリティシステムを構築し、原材料から製造工程を経て出荷流通に至る品質保証を実現することにより、企業ブランドの維持・向上を図ることが可能になる。

食品工場は、原材料種類が非常に多いだけでなく、季節、温度、移り香による影響や頻繁に変わる外装（パッケージ）の管理など、他の業種とは異なるシステム構築の難しさがある。

本稿は、食品工場におけるトレーサビリティシステム構築上の課題として以下の3点を挙げた。

- 1) 迅速で精度の高いトレーサビリティの実現
- 2) 作業ミスの防止
- 3) 業務効率化

これらをManufacturing Execution System (MES) の導入により解決し、より確実に効率的な品質保証を実現する手法について、原材料受入、在庫管理、小分け計量～投入、製造プロセス、充填包装、出荷～物流の各工程に沿って具体的に述べる。言うまでも無く、単にシステムを導入するだけで十分満足のいくメリットを得られるものではない。導入の目的を明確にし、それぞれの工場に適したシステムを構築することが大切であると考えます。

MES導入により、人・設備・運用・システムを適切に融合させ品質保証体制を更に強化していただきたい。

(本文58ページ)

オンライン測定による紙の構造特性と印刷適性予測に関する新技術

メツォオートメーション株式会社 プロセスオートメーションシステムズ

露口 東, マルク マンティラ, マルコ トスカラ, ユッカ ソルサ

今日の製紙会社の課題は、より安価な原料及び生産コストで印刷用紙の表面品質を従来と同様、あるいはより優れた品質で生産することである。

メツォはこの目的を達成するために、昨年、最新のカメラ技術をベースにした測定技術を開発した。

これはフォーメーション測定、及び、オンラインでスキヤニングする光学、画像処理に基づいたウェブ検査機能であり、光学キャリパー、フォーメーション、繊維配向、表面構造等の測定が含まれる。これらの新しい測定技術を用いてオンラインでの紙の特性を知ることによって、印刷適性を予測しながら印刷工場からの古紙の排除あるいは削減ができる。

本論文で私たちが重点を置いている紙の基本特性は以下の通りである。

- 1) Formation (フォーメーション)

紙の印刷適性、操業性や最終品質に影響を与える最も重要な適性のひとつである。

光学式フォーメーション測定に関して原理から実績例まで説明する。

- 2) Fiber Orientation (繊維配向)

紙の寸法安定性、紙の強度特性、紙のカーリング、シートとして使用時の操作性、コピー機適性等に影響を与える。その測定原理に触れる。

- 3) Surface Topography (表面形状)

印刷適性を予測する最も重要な測定は、実際の表面形状である。強度な表面むらは、印刷アプリケーションから印刷表面へのインクの転写を妨げるものである。

工場テストより、コート紙生産でのブレードの交換時期の予測することが可能になった事例を紹介する。

また、新しく開発した固定式フレームは、全ての最新センサーが搭載出来るため、いままで諦めていた小規模マシンへの測定及び制御の導入を可能にする。また、2番目の測定機器としても、安価で安定した測定を可能にするものである。

(本文62ページ)

八戸工場における塗工紙中性紙化の技術確立 (前編)

三菱製紙株式会社 八戸工場 中性紙技術調査チーム

近年では、印刷用紙のほとんどが中性から弱塩基性で製造される中性紙となっており、酸性紙を探す方が難しくなりつつある。更には、毎朝目を通す新聞用紙でさえ中性紙化が進んでいる。1980年代は世界的に図書館での書籍の劣化が世間の注目を集め、日本においても印刷用紙は劣化の原因物質である硫酸根を最小限とする、保存性に優れた中性紙化への転換が望まれた時期でもあった。

日本国内においても、既に特殊紙分野では中性抄紙は行われていたが、大量に生産される一般印刷用紙では中性抄紙化はまだ黎明期にあった。三菱製紙株式会社は中性紙を市場で最も早く開発した訳ではないが、取り組みを開始してから比較的早く、中川工場での上質紙に続き、八戸工場の塗工紙においても、工場全体での中性紙転換を果たすことができた。また、欧米とは目的を異にして、抄紙工程の中性抄紙化と、塗工工程の中性紙化を同時並行で進めてきた。

中性紙への現場試験開始から約30年、中性紙転換から20年以上経過したことから、本報告では技術の継承・保存を目的に塗工紙をメインとした八戸工場における中性紙の開発について、前編・後編の2回に分けて当時の背景と技術の流れを纏めた。(本文67ページ)

光照射によるECF漂白パルプのヘキセンウロン酸除去技術の開発

日本製紙株式会社 総合研究所 辻(勝川)志穂、宮脇正一、小柳知章

ヘキセンウロン酸(HexA)はキシランに由来し、それ自体は無色であるが、酸性条件下で分解・重合して着色するため、酸性抄紙に特有の紙の黄変化(退色)の原因物質である。キシランの多い広葉樹のECF漂白パルプではHexAの残留が多く、除去の方法として、加温酸処理とオゾン処理があるが、十分でない場合があった。

今回、これらの既存の方法と組み合わせが可能な新たなHexA除去方法として、光(紫外線)照射について検討した。その結果、漂白済みパルプに低圧水銀ランプで光を照射すると、パルプに含まれるHexAが減少することを見出した。この反応は酸性条件下で効率が高くなり、種々の酸でpH調整したパルプスラリーで効果が得られた。

また、主波長が異なるランプを用いて検討した結果、HexA除去効率とパルプ強度(パルプ粘度)維持のバランスから、光源としては254nmの主波長を持つランプが適していることが分かった。必要とする照射時間は初期のHexA含有量に依存した。しかし、pH3の条件下で254nmの光を照射することによって、各種ECF漂白済みパルプのHexA量を塩素漂白レベル(1mmol/kg以下)まで低減することができた。

これらのパルプは未照射のパルプと比較してHexAに由来する酸性紙特有の熱退色が抑制されることを確認した。しかし、現状では多大な電気エネルギーを必要とする上、長時間の光照射はパルプ粘度の低下と中性紙での退色を招く。効率を向上し、短時間処理を可能にすることが今後の課題である。

(本文77ページ)

新入社員歓迎号

1 新入社員の皆さんへ

海外展開に向けて日本の良さを発信する能力を身につけるとともに、新しいものに積極的な挑戦を

……………近藤晋一郎

2 溶剤シリコンコータ排気蓄熱式脱臭装置の操業経験

……………寺田有紀信

7 省エネプレート使用によるTMP磨砕電力原単位削減

……………堀崎敬史

10 パルプ抄取マシン導入によるKP工程の安定化

……………三徳啓介

13 高光沢新聞用紙の開発

……………横内秀行, 山本 学, 渡辺邦彦, 大津裕一郎

17 超軽量微塗工紙 (Ultra-Light Weight Coated Paper) の開発— 北米市場への参入 —

……………川島正典, 野々村文就

21 紙の填料配合率向上のための新しいアプローチ

……………佐藤慎太郎, Zhi Peng Yu, Weiguo Cheng, Aleksandar Todorovic

26 歩留システムの高精度設計

……………陳 嘉義, 三枝 隆, 賀川泰裕, 駿河圭二, 内田敏仁

30 カナダの投資助成金プログラム活用による売電事業の紹介

……………落合 寿

36 マレーシアGSペーパー&パッケージング社の紹介

……………小林 進

総説・資料

41 製紙産業技術遺産保存・発信 八戸工場における塗工紙中性紙化の技術確立 (後編)

……………三菱製紙株式会社八戸工場 中性紙技術調査チーム

55 2011年度フォローアップ調査結果 (2010年度実績) と温暖化対策関連情報

……………池田直樹

78 2011 TAPPI International Conference on Nanotechnology for Renewable Materials参加報告

……………山口正人

シリーズ: 大学・官公庁研究機関の研究室紹介 (87)

77 光照射によるECF漂白パルプのヘキセンウロン酸除去技術の開発

84 東京大学大学院

農学生命科学研究科 生物材料科学専攻 木材化学研究室

研究報文

86 紙の赤外透過光画像を用いた人工物メトリクスにおける個別性の評価

……………山越 学, 田中純一, 松本 勉

工場紹介 (34)

100 北越紀州製紙株式会社関東工場 (市川)

……………北越紀州製紙株式会社

03 会告

83 知財散歩道 (77) キーワード検索の落とし穴

……………黒崎雅有

105 パピルス 原発事故により放出された放射性物質量の単位について

……………横山朝哉

108 内外業界ニュース

113 協会保管外国文献標題

115 特許公報

123 全国パルプ材価格

124 東京洋紙・板紙卸売市場価格表

126 統計

128 協会だより 第9回定例理事会議事録

溶剤シリコンコータ排気蓄熱式脱臭装置の操業経験

王子特殊紙株式会社 中津工場 寺田有紀信

王子特殊紙株式会社中津工場は、特殊紙・加工紙・ガラスペーパー・蒸着フィルム・トランスフォーマーボードと、特徴ある特殊分野の製品を製造している。中でも主力製品の一つである加工紙の多くは、セバレート原紙である。

このセバレート原紙は、溶剤シリコンコータで製造しており、コータから出る排気は揮発性有機化合物（VOC）を含んでいる。このため、排気処理における環境対応として、2001年に「直焰式」、次に2010年には「蓄熱式」の脱臭装置を導入してきた。

各々の特徴の概略を以下に示すと、

- ・直焰式脱臭装置：常時バーナを焚いて連続燃焼処理をするため、脱臭効率は高いが、燃料消費が多い。
- ・蓄熱式脱臭装置：燃焼ガスの熱をハニカム式蓄熱体に蓄えてVOCガスを自然させるため、熱効率がよく、燃料消費が少ない

と言える。

本報告では、蓄熱式脱臭装置の操業経験について、直焰式脱臭装置との比較を交えて紹介する。

(本文2ページ)

省エネプレート使用によるTMP磨砕電力原単位削減

日本製紙株式会社 釧路工場 堀崎 敬史

TMPは各種パルプの中でも、製造時、特に磨砕工程で非常に多くの電力を消費するパルプである。従って、TMP工程の磨砕電力原単位削減は、コストダウン・省エネルギー推進の観点から継続的に取り組むべきテーマである。特に、どのようなパターンのプレートを導入するかは、得られる省エネ効果とパルプ品質とのバランスで常に重要な課題として検討されてきている。

日本製紙釧路工場でも長年にわたり、さまざまな省エネプレートを試行して磨砕電力原単位の削減に努めてきたが、2009年11月よりアンドリツ社の省エネプレートを導入して以降、従来のパルプ強度を維持しつつ磨砕電力原単位の20%の削減、さらにはプレートライフの延長と大きなコストダウンと省エネを達成することができた。

本稿ではその取り組みについて報告する。

(本文7ページ)

パルプ抄取マシン導入によるKP工程の安定化

北越紀州製紙株式会社 紀州工場 三徳 啓介

弊社紀州工場では、パルプ抄取設備がなく、マシンでのKP使用量の増減により、KP生産量を大幅に増減せざるを得ず、機械的、品質的に不安定な状態であった。

また、マシンでのKP使用量が多い場合には、KP使用量がKP生産量を上回ってしまうために不足分を購入パルプで補う必要があった。これらの問題点を解決し、KP工程の安定化、生産量アップを図ることを目的にパルプ抄取マシンを導入した。

試運転当初、シート水分がなかなか目標値まで下がらなかったこと、また、巾方向の米坪プロファイル不良によりいびつな山姿となってしまうこと、またカッターでの断裁パルプ粕の発生が問題点として挙げられた。

対策として、インレット濃度および米坪設定の最適化、1次希釈水の清水→白水化による系内温度上昇により、目標シート水分、均一な山姿、カッター粕減少に繋げることができた。

また、当初355ADkg/パレットであったが、パルプシート巾を広げるとともに積み枚数を増やして現在は400ADkg/パレットとして置き場の有効活用を図っている。

本報では、パルプ抄取マシンの概要および下記に示した導入効果について報告する。

- 1) KP生産量の安定化
- 2) KP生産工程でのトラブル減少
- 3) KP漂白薬品低減
- 4) 購入Lシートパルプの減少
- 5) 電力原単位の改善

(本文10ページ)

高光沢新聞用紙の開発

王子製紙株式会社 横内秀行, 山本 学, 渡辺邦彦, 大津裕一郎

新聞輪転機で使用可能な光沢新聞用紙「プレミアムニュース®」の開発に他に先駆けて成功した。

従来、乾燥装置を持たない新聞輪転機では、印刷光沢を得るために塗工量や平滑性を高めるとインキ乾燥性が悪化して印刷物に汚れが生じるため、印刷光沢とインキ乾燥性の両立は出来ないと考えられていたが、朝日プリンテック、朝日新聞、サカタインクスとの共同プロジェクトで光沢新聞用紙の開発に着手した。

種々の検討の結果、塗工紙での塗料と原紙の両面での用紙改良により印刷光沢とインキ乾燥性の両立方法を見出した。更にFMスクリーンによる刷版と高濃度インキの使用は、必要とするインキ量を低減することによりインキ乾燥性を良化することが出来る。製品化した光沢新聞用紙は通常印刷速度の新聞輪転機でも印刷作業性に問題なく使用され、良好な印刷品質が得られている。

(本文13ページ)

超軽量微塗工紙 (Ultra-Light Weight Coated Paper) の開発

— 北米市場への参入 —

日本製紙株式会社 研究開発本部 総合研究所 川島 正典, 野々村文就

今回の取り組みは、当社が得意とする微塗工紙のなかでも最軽量に位置づけされる、坪量が45g/m²以下の超軽量微塗工紙の分野で、北米市場へ参入する検討を進めてきた。

販売先は品質の要求基準が最も厳しいとされる米国大手出版社を念頭に置き、そこでの販売実績が、他の出版社や印刷社へのアピールになることを想定した。

検討の過程で、白紙紙質では国内向けと比べて非常に不透明度が高く、逆に白色度が低い用紙が好まれる点、また印刷面では品質よりも印刷作業性を最重要視する点、この市場における特徴的なポイントと考えられた。またこれまで指標として想定していなかった白紙面感に関しても、品質の基準があることがわかり、基準レベルの達成に向けて取り組んだ。

市場調査の結果から、一般的な超軽量微塗工紙の原紙には機械パルプを高配合し、塗工層に高アスペクト比顔料をベースに高価なプラスチックビグメントや二酸化チタンが配合されていることがわかったが、当社では各種検討の結果、古紙高配合、ショートドゥエル方式、高価顔料の無配合、HSNC (ホットソフトニップカレンダー)、日本式のカスタムメイドなアプローチ等により、製品の製造処方を確立し、2007年より米国大手出版社への販売を開始した (しかし、現在は諸事情により販売休止中)。本報告では、これまでの取り組みについて概要を報告する。

(本文17ページ)

紙の填料配合率向上のための新しいアプローチ

片山ナルコ株式会社 マーケティング本部 佐藤慎太郎
ナルコカンパニー Zhi Peng Yu, Weiguo Cheng, Aleksandar Todorovic

印刷筆記用紙の填料配合率向上は品質改善と、原料およびエネルギーコスト削減の観点から非常に大きな関心がある。しかしながら、填料によってセルロース繊維を置き換えることは、最終シートの強度を低下させる。また填料粒子をシートに歩留らせること、シートの三次元構造中に均一な填料分布を維持するのが難しくなる。

NALCOのFillerTEK填料プレフロキュレーション技術はシート品質や抄紙機の操業性を損なうことなく、シート灰分を最大5ポイント上昇させることができる。この技術は幾つかのケミカルと機械的なアプローチの組合せにより高い填料配合と強度と印刷適性の維持を実現する。この技術で処理された填料の配合を増やすことで、高価な繊維原材料は代替され、またドライヤーでの乾燥エネルギーコストを節減することで、工場の収益に寄与する。

紙の強度は繊維間結合のネットワークに由るが、FillerTEK技術のコンセプトは填料による強度発現妨害の軽減である。この技術はウェットエンドに添加される炭酸カルシウム填料に作用するように設計されている。

粒子径分布の制御と優れた填料フロク安定性は紙に強度を与え、また印刷適性は維持される。処理された新しい填料は直接工程に送られ使用前の保持時間は必要ないが、最小限のウェットエンドと抄紙機操業の調整は必要である。この填料プレフロキュレーション技術は様々なマシンで実機検証、商業ベーストライアルが行われ、そして幾つかの抄紙機で既に採用されている。ここでは実機検証の結果を報告する。

(本文21ページ)

歩留システムの高精度設計

栗田工業株式会社 陳 嘉義, 三枝 隆, 賀川泰裕, 駿河圭二, 内田敏仁

製紙業界では、省エネ、省資源、コストダウンのニーズが高まっている。この状況下、製紙工程の歩留システムにおける共通した課題は、地合を改善しながら、より高いレベルの歩留、特に灰分について高い歩留を達成することである。

歩留システムの効果的な運用を図るため、そのマシンに合わせた歩留システムの高精度な設計が必要である。最新の歩留剤重合技術を用いて、幅広い機能性を持たせた各種PAM素材が開発されたが、これらの素材を効果的に組合せることが重要である。

本文は、ろ水歩留試験機DFS（ダイナミックフィルトレーションシステム、ミューテック社製）、動的濾水性試験機DDA（ダイナミック・ドレナージ・アナライザー、Ab Akribi Kemikonsulter社製）、Flocky tester（フロッキーテスター、コーエイ工業株式会社製）を用いて、マシン構造、抄造銘柄などの実機条件に合わせて、歩留システムを高精度設計することにより、以下に列挙された様々な課題解決に貢献出来ることを示唆した。

- 1) コストダウン
- 2) 地合を維持・改善しながら、歩留、特に灰分歩留をアップできる
- 3) アニオンの改良により、紙中灰分がZ軸方向に均一に分布し、品質を改善する
- 4) 系内清浄化による断紙・紙中欠陥を低減させ、生産性向上に貢献する
- 5) 蒸気量低下による省エネ
- 6) 流出原料削減、排水負荷低減、CO₂排出量削減

(本文26ページ)

カナダの投資助成金プログラム活用による売電事業の紹介

大昭和丸紅インターナショナル カリブー工場 落合 寿

カナダの紙パルプ産業は2005年～2009年にわたってカナダドル高による為替差損、北米の紙需要低下などから非常に苦しい状況に陥っていた。

カナダ政府は危機的状況にある紙パルプ企業を救済、さらに環境エネルギー分野への転換を促進するために、2009年6月に投資助成プログラムPulp and Paper Green Transformation Program (GTP) を発表した。このプログラムではパルプ工場の黒液燃焼量1L当りC\$ 0.16の助成を受けられることができる。助成金総額はC\$ 10億（約870億円）であり、カナダ国内24社38工場が対象である。

大昭和丸紅インターナショナル社が所有するアルバータ州ピースリバー工場とブリティッシュコロンビア州カリブー工場もその対象となった。各社への助成条件として、

- 1) エネルギー効率改善
- 2) 再生可能エネルギー増産
- 3) 環境に有益

のいずれかに該当する設備投資への助成金使用が指示されており、当社はこのGTPによる助成金を活用して2012年から本格的に売電事業に参入することになった。

本稿ではカナダの紙パルプ事情を踏まえ、GTP制度の概要について紹介すると共に、当社2工場の電力事情及び売電事業計画をあわせて述べる。

(本文30ページ)

マレーシアGSペーパー&パッケージング社の紹介

GSペーパー&パッケージング社 小林 進

GSペーパー&パッケージング社 (GSP社) は、1990年に設立された、ダンボール原紙、ダンボールを製造する会社で、製紙1工場とダンボールの貼合せ、製函を行うパッケージング2工場を持ち、マレーシア国内シェアは、それぞれ約30%と14%であり、トップシェアを誇る。

概略を述べると、2010年4月に王子製紙が英国系投資ファンドグループCVC Asia Pacific社より取得し、同年10月には、丸紅株式会社から全株式の25%の出資を仰ぎ、同社との合弁事業として現在に至っている。

王子製紙では、1970年代より積極的な海外事業展開を行ってきたが、今後は、特に成長が見込まれるアジア地区でより積極的に展開を行う方針であり、今回のGSP社取得はその一環として行われたものである。取得後、王子グループの東南アジア地区における事業展開の重要な拠点となって、その後の同地区でのプレゼンス拡大に大きく寄与している。

本稿では、王子製紙の海外事業展開の1例として、この新たに王子グループの一員となったGSPP社を紹介する。
(本文36ページ)

2011年度フォローアップ結果(2010年度実績)と温暖化対策関連情報

日本製紙連合会 池田 直樹

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

1) 2008年度～2012年度までの5年間平均で、製品当たり化石エネルギー原単位を1990年度比20%削減し、化石エネルギー起源CO₂排出原単位を1990年度比16%削減することを目指す。

2) 国内外における植林事業の推進に努め、2012年までに所有または管理する植林地面積を70万haに拡大することを目指す。

今回は2011年度フォローアップ調査結果(2010年度実績)について報告する。

2010年度の化石エネルギー原単位は、チリ大地震の影響による市販パルプの増産でバイオマス燃料である黒液の大幅増加等により1990年度に比べ74.6%となり4年連続して目標を達成した。また化石エネルギー起源CO₂排出原単位も1990年度に比べ77.4%となり同じく4年連続して目標を達成した。

また、関連情報として、日本におけるエネルギー消費量、CO₂排出量およびそれに占める紙パルプ産業の位置付けや、低炭素社会実行計画の見直し、再生可能エネルギー固定価格買取制度、COP17の結果、東日本大震災後の製紙業界の電力不足対応、省エネ法改正の動き等の温暖化対策関連情報についても触れた。

(本文55ページ)

2011TAPPI International Conference on Nanotechnology for Renewable Materials参加報告

日本製紙株式会社 総合研究所 山口 正人

2011TAPPI International Conference On Nanotechnology for Renewable Materialsが6月6日～8日の日程でアメリカ、バージニア州アーリントン市のSheraton Crystal Cityにて開催された。

セルロースナノファイバーのキャラクタライゼーション、表面改質、材料の複合化などをテーマとした研究発表に加えて、安全性評価やナノセルロース材料に関する標準化、規格化に関する発表、新規プラントに関する紹介が目立ち、実用化、事業化に向けて着々と準備が進んでいるのを目の当たりにした。

主催者であるTAPPIによると、3日間の出席者総数は約190名、17カ国から参加があった。31のセッション、76件の口頭発表、17件のポスターセッション、またキーノートプレゼンテーションが6件、行われた。ここではその一部を紹介する。

1) セルロースナノファイバー製造設備の新設情報

・ The U. S. Forest Products Industry and the Nanotechnology Revolution (Session1)

・ CelluForce The Domtar—FP Innovations Joint venture nanocellulose crystalline Our business model (Session18, 発表番号4)

・ NanoCellulose Upscaling Reserch at Innventia (Session31, 発表番号31-2)

2) 研究発表

・ A new type of Filler— Nanocellulose Composite Substance

for Printed Electronics Applications (J. Sievanen, VTT, Finland) (Session4, 発表番号4-2)

・ Barrior property of Naofibrilled Cellulose/Clay Films for Applications in Packaging Materials (Thao Thi Thu Ho, EMPA, Swiss) (Session4, 発表番号4-3)

他4発表

3) セルロースナノファイバーに関する安全性評価

・ Ensuring the Safety of Manufactured Nanocrystalline Cellulose : A Risk Assessment under Canada's New Substances Notification Regulations (Session2発表番号2-3)

4) セルロースナノファイバーの規格化に関して

・ International co—operation for the standardiation of nano—scale cellulose materials (Session28, 発表番号28-1)

他1発表

(本文78ページ)

紙の赤外透過光画像を用いた人工物メトリクスにおける個別性の評価

人工物メトリクスとは、人工物の製造過程に由来する固有の微視的な特徴を用いて人工物を認証する技術のことである。この固有の特徴は、正当な製造者でさえも複製やコントロールが極めて難しいとされるため、人工物の偽造防止技術として利用可能である。

紙の繊維分布はランダムであるため、その透過光画像を人工物メトリクスに利用可能である。人工物メトリクスで用いる固有の特徴に求められる要件として個別性がある。個別性とは各人工物における固有の特徴が互いに十分に異なっている性質のことである。ブルートフォース攻撃（力ずくの、総当たりの）に対する耐性を高めるためには、十分な個別性を有することが求められる。

本稿では、紙の赤外透過光画像を用いた人工物メトリクスにおける個別性の評価を行う。スキャナを使用して再生紙、上質紙および塗工紙の赤外透過光画像を採取し、照合領域のデータサイズや紙品種を変更したときの認証精度をFMR/FNMR曲線によって評価した。その結果、FMR（誤一致率）の値は、再生紙>上質紙>塗工紙の順となり、FNMR（誤不一致率）は塗工紙>上質紙>再生紙の順となった。また、紙検体のスキャナ提示時に発生する回転ずれによる精度低下の対策として領域分割による照合方法を提案し、その有効性を示すとともに、統計的手法を用いて再生紙のEER（等誤り率）の推定を行った。その結果、データサイズ2,048pixあたりのEERは10-20以下となり、再生紙の十分な個別性を確認することができた。

（本文86ページ）

総説・資料

- 1 セルウッド社製グルッペンスバルパー導入による省エネ効果
—既設バルパーローター部の改造— ……………井上大輔
- 5 DDR型リファイナーの省エネルギー
—スプライン技術による既設リファイナーの改造— ……………矢野順一
- 9 歩留剤・澱粉および填料の抄紙機直前のフラッシュミキシングによる生産コスト
の削減と環境負荷の低減 ……………山崎光洋, ヨウニ マトゥラ
- 15 高性能な複合型カチオンポリマーの製紙用薬剤への展開
……………村田奈穂, 境 健自, 古塩弘行, 三井翔平, 吉岡芳美
- 21 新規PAM系内添紙力剤 ……………鈴木 洋, 茨木英夫
- 25 ダブル塗工板紙における顔料の選択
……………クリス ナットビーム, トニー ハイロンズ, 梶原辰哉, 川満克仁
- 30 韓国向け最新アート紙設備のスタートアップ ……………立川 泰
- 35 発電用ボイラへの溶射適用例 ……………上野有史, 延東直毅
- 38 スクリュー式小型蒸気発電機の中圧蒸気への応用
—1.9MPaG中圧蒸気対応160kWスクリュー式小型蒸気発電機— ……………森山浩三
- 41 LED照明に用いられる異方性拡散シート(ナノバックリングシート)の開発 ……………西郡大介
- 45 「特許庁審査官との意見交換会」開催報告
- 47 特許行政の最近の動向 ……………富士良宏
- 58 2011 TAPPI PEERS Conference/IPBC参加報告
—2011年10月2日～10月7日ポートルランド(米国)にて開催— ……………木皿幸紀, 橋本唯史
- 65 2011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

研究論文

- 74 高濃度ポリサルファイドを用いた新蒸解システムの開発(第3報)
—広葉樹材ポリサルファイド蒸解におけるアントラキノン添加の効果—
……………渡部啓吾, 南里泰徳, 岡本康弘, 清水正裕, 大井 洋

工場紹介(35)

- 86 王子板紙株式会社大分工場 ……………王子板紙株式会社
- 03 会告
- 73 Coffee break 紙のリサイクル文化アラカルト ……………岡田英三郎
- 92 バビルス 最近の注目特許
- 96 内外業界ニュース
- 101 協会保管外国文献標題
- 103 特許公報
- 111 全国パルプ材価格
- 112 東京洋紙・板紙卸売市場価格表
- 114 統計
- 116 協会だより 第8回定例理事会議事録, 会誌編集委員会便り

セルウッド社製グルッペンスパルパー導入による省エネ効果
—既設パルパーローター部の改造—

伊藤忠マシンテクノス株式会社 井上 大輔

抄造ラインに数箇所設置されている既設パルパーのローター部改造により、30-50%のエネルギー削減を実現できたとしたら、高い費用対効果を見込めるのではないだろうか。

今回ご紹介するCellwood社グルッペンスパルパーは、そうした期待に応えられるパルパーである。50年の歴史の元に完成された高機能パルパーであり、全世界で2,500台以上の販売実績がある。

そういったプロジェクトにおいて、Cellwood社のローターによる既設パルパー改造を行った場合、従来のパルパー比較して約30-50%のエネルギー削減を見込める。

効率的にパルプの離解を行う上で重要な事は、高濃度下において流動性を確保し、パルプ内に大きな摩擦を発生させる事である。Cellwood社のローターを取り付ければ、離解槽内を攪拌する回流をローターが生み出すことができ、高濃度で原料の処理を行うことができる。

本稿では、Cellwood社グルッペンスパルパーのローターを用いた省エネ効果について紹介する。
(本文1ページ)

DDR型リファイナーの省エネルギー
—スプライン技術による既設リファイナーの改造—

川之江造機株式会社 営業部 矢野 順一

DDR型リファイナーのスプライン化改造による省エネルギーについて、改造の基本原理を説明した後、対象機種の例示、改造内容の紹介を経て実機導入結果について紹介する。

実機導入結果の紹介では、北米での導入結果2例を使って紹介する。製品品質の向上から省エネルギーにいたる具体的な実例として典型的な内容となっている。

リファイナーにおける消費動力は、製紙機械設備の中でも特別に大きく、それだけに省エネルギーによる効果も大きなものになる。

もう少し具体的に言えば、既設のDDR型リファイナーをスプライン化改造することで、リファイナー効率を向上し、さらには繊維の特性も向上させることができる。

リファイナー効率の向上は、省エネルギーに直結するのみならず、リファイナープレートの偏摩耗を防止して、プレート寿命を延ばす。繊維特性が向上することも、リファイナー動力の削減、すなわち省エネルギーに直結するメリットである。

改造前と較べて、フリーネスを下げずに所定の強度を達成できることは、良好な脱水性、乾燥の向上など抄紙工程におけるメリットも十分期待できる。

これらの効果は、いずれもリファイナーのスプライン改造により、リファイナー回転ローター前後での圧力均衡が維持される賜である。

電力コストのアップが予測される今日、リファイナーの省エネルギーは最も効果の期待できる、急務の課題であると考えられる。

王子製紙グループでは、『節電対策はわが国の復興に向けた国民の行動規範』と捉え、会社間の垣根を越えて議論を重ね、小口需要家を含む全需要家について、具体的な電力需給対策を取りまとめた。

海外では既に、GL&V社により数百台の納入実績があり、ここに国内実績が加わったことで、今後の日本国内での普及発展が大いに期待される場所である。

(本文5ページ)

歩留剤・澱粉および填料の抄紙機直前のフラッシュミキシングによる生産コストの削減と環境負荷の低減

株式会社マツポー 産業機械二部 製紙機械課 山崎 光洋
Wetend Technologies Ltd. ヨウニ マトゥラ

過去数年間にわたり、填料および様々な薬品の添加場所を高濃度原料エリアおよびウェットエンドプロセスの初期段階からヘッドボックス供給エリアのそばに移すコンセプトを継続的に研究および開発してきた。

トランプジェット®フラッシュミキシングプロセスにより、歩留剤やサイズ剤などの抄紙用添加薬品をヘッドボックスのごく近くで原料に注入することができるようになる。また、この多用途の先進的なミキシング技術により、填料を歩留剤と同時にかつ同じ場所でヘッドボックス供給原料にミキシングすることもできる。結果として、プロセスがシンプルになり、反応時間は非常に短くなり、填料のリテンションが上がり、紙品質が向上する。トランプジェット®フラッシュミキシングプロセスと組み合わせると、添加薬品消費量の削減、プロセス内での添加薬品の循環量削減による効率およびプロセス清浄度の向上、非常に早い反応時間、従来型のミキシングに使用されている清水もしくはフィルター水の不使用とエネルギー消費量の削減を目標とすることができる。つまり目標は、機械的手段による化学とプロセスの改善である。

澱粉のフラッシュミキシングもしくは澱粉と填料の同時フラッシュミキシングが開発プロジェクトの最新成果である。これらは、ヘッドボックス供給ポンプ直前および歩留剤ミキシングステージの直前で行なわれる。このプロセスは継続運転中であり、次の結果および削減を実現できている：でんぷん消費量の20%削減、歩留剤消費量の30%~40%削減、品質・地合・脱水性・紙力特性は向上もしくは変化なし、正味のトータル効率が向上。

本稿にて、ミキシングのABCコンセプト—最新の澱粉と填料の添加システムを歩留剤およびサイズ剤のミキシングコンセプトと組み合わせる、これにより、全ウェットエンドプロセスの更なる効率化、簡素化、管理の単純化の実現について報告させていただく。

(本文9ページ)

高機能な複合型カチオンポリマーの製紙用薬剤への展開

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

古紙利用率の増加に伴う原料品質の悪化、中性抄紙化、抄紙系内のクロード化等、抄紙環境が厳しさを増す中で、古紙由来のピッチ等による欠点やマシン汚れへの対策は重要である。

ピッチトラブルの対策として、カチオン系凝結剤を用いてマイクロピッチ（ピッチ発生の原因物質となるミクロン単位の物質）を粗大化させることなくパルプに定着させ、抄紙系外に排出させる方法は有効である。

今回、ピッチコントロールの更なる効果向上と多種多様な条件への対応を目指して、3種の高機能な複合型カチオンポリマー、ハイモロックFR-701H、FR-801、MT-910を開発した。

FR-701Hは特殊ディスパーションであり、高いカチオン密度と適度な高分子量成分を含んだ複合成分を有している。FR-801も特殊ディスパーションであり、FR-701Hとは異なった組成で高いカチオン密度と適度な高分子量成分を実現している。MT-910はカチオン密度をやや低く設計した上で疎水性を導入したエマルジョンであり、適度な高分子量に調節している。

このようにそれぞれ異なる特徴を付与させたことによって、これらのカチオンポリマーは各種紙料で従来の凝結剤よりも高いピッチコントロール効果を発揮した。さらに、濾水性、搾水性やサイズ剤の定着についても効果の向上が確認され、製紙用薬剤として多機能な性能が期待できる。

本稿では、これらカチオンポリマーの特徴、作用機構、それぞれの効果が発揮された試験結果について、従来の画像解析技術を応用した紙表面ピッチの評価結果を含めて報告する。

(本文15ページ)

新規PAM系内添紙力剤

星光PMC株式会社 製紙用薬品本部 鈴木 洋、茨木 英夫

乾燥紙力剤は紙・板紙の紙力を向上させる効果を有するのみならず、濾水性や歩留りも向上させる等の副次的な効果を持っており、製紙産業にとっては欠くことのできない機能性薬品である。特に、ポリアクリルアミド系乾燥紙力剤（以下PAM）は紙力向上効果に最も優れ、取り扱いが容易である。また、抄物や抄紙条件に応じてPAM組成を最適化できるなどの利点により、多種多様な紙種で使用されている。

近年、製紙会社においては生産性の向上やコストダウン、環境負荷の低減や省資源化のため、古紙使用率の増大、抄紙機の高速化、抄紙系のクロード化、紙・板紙の軽量化や安価な填料の高配合等を推し進めている。このような状況下、従来のPAMでは効果が十分発揮されないケースが増えてきている。

そこで、近年の厳しい抄紙環境においても優れた紙力向上効果を発現するための手法として、

- 1) PAM構造の高分岐化
- 2) 新規成分の導入

について検討を行った。

の結果、PAM構造を高分岐構造とすることにより、定着、紙力、濾水性、歩留りの向上が確認できた。また、抄紙系内に存在する無機塩の影響も受け難いことが分かった。さらに、新規定着成分を導入することにより、特にPAMの定着に寄与する硫酸バンドを使用しない条件において、PAMの定着、紙力を従来PAMよりも向上させることが可能となった。

本報告において、この新規PAM系内添紙力剤について紹介する。

(本文21ページ)

ダブル塗工板紙における顔料の選択

イメリス社 クリス ナットビーム, トニー ハイロンズ
株式会社イメリスミネラルズ・ジャパン 橋原 辰哉, 川満 克仁

今日、多段塗工板紙の塗料配合において炭酸カルシウムの使用割合は増加の傾向にある。それに伴い、塗工表面のマクロな粗さ（マクロラフネス）を制御することがますます重要となる。このことは、塗料配合中に残るカオリン部分による被覆性への要求を強める。

結果として、我々はダブル塗工において、上塗りよりもむしろ下塗りにおいてカオリンの機能を使用することに意味があると考えます。つまり、下塗りにおいて粗粒タイプの炭酸カルシウムにカオリンを配合することにより品質が向上し、コストをコントロールするための上塗りの配合の自由度が増すこととなる。

本報告では、古紙配合の白板紙を原紙とし、パイロットコーターおよび実験室での評価を通じて、下塗りへの少量のカオリン配合が被覆性と均一性を改善できる方法を示す。光学的均一性、印刷適性、ニス引き性を含む板紙の品質に対する下塗り配合の影響を調査した。また上塗りにおけるラテックスの添加量が与える影響についても紹介する。

(本文25ページ)

韓国向け最新アート紙設備のスタートアップ

株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジー 塗工・仕上機械技術部 立川 泰

VOITH Paperが2009年7月に受注した、MOORIM P&P Co., Ltd. (以下MPP) 向け韓国最大級のアート紙製造用設備 (MPP DH PM1) が、2011年3月に大韓民国において稼働を開始した。

韓国の旧Donhae Pulpが2008年にMoorim Paperのグループ傘下に加わった後、2010年に会社名をMOORIM P&Pと変更したのが現在のMPPである。

従来韓国のアート紙製造設備は購入パルプを原料としており、パルプ設備と抄紙・塗工・仕上設備を統合した一貫工場は本MPP蔚山工場が韓国内で初の設備である。

本設備はアート紙設備としては韓国最大・世界最新鋭の9mマシンであり、また、韓国初のパルプ・抄紙・塗工・仕上一貫工場でもあることから本設備稼働のニュースは、他の韓国製紙会社をはじめとし、アジアの製紙会社の注目を集めている。

本報では、このPM1の設備およびプロジェクト開始から据付、スタートアップまでの概要に関して、コータを中心として紹介する。

(本文30ページ)

発電用ボイラへの溶射適用例

トーカロ株式会社 上野 有史, 延東 直毅

溶射とは被覆したい溶射材料を燃料ガス、プラズマ、アークなどの熱源により溶融、軟化させ加工対象物（主に金属）表面に吹き付けて成膜させる技術である。吹き付けられた溶融粒子は瞬時に冷却されて固化し、これらの微細な粒子が積層することにより皮膜が形成される。

この溶射技術は耐摩耗性、電気絶縁性、耐食性などの機能を得るための金属表面改質技術の一つとして、鉄鋼、産業機械、エネルギー、液晶・半導体製造などの各種産業界で広く適用されている。

また、溶射技術は他の表面処理技術と比較して成膜スピードが速いこと、基材への熱影響が少ないこと、システムがコンパクトで可搬性に優れることから、大型機器の現地補修にも適している。

各種ボイラが抱えている問題点の例を以下に示す。

- 1) 貫流式ボイラ（石炭燃料）：原料由来のS成分による硫化腐食やフラッシュアイにより摩耗する。等
- 1) 貫流式ボイラ（石炭燃料）：原料由来のS成分による硫化腐食やフラッシュアイにより摩耗する。等
- 3) 内部循環流動床ボイラ：低速ガス流速なため外部循環式と比較すると摩耗環境は軽減されるが、燃料選択肢が広いこともあり、一般に腐食環境は厳しくなる。

弊社は、発電用ボイラや石油精製設備等の現地施工実績を多数有しており、本稿では循環流動層ボイラ（CFBC）を中心として発電ボイラへの溶射適用例について紹介する。

(本文35ページ)

スクリュ式小型蒸気発電機の中圧蒸気への応用

—1.9MPaG中圧蒸気対応160kWスクリュ式小型蒸気発電機—

神鋼商事株式会社 機械・情報本部 エネルギーシステム部 森山 浩三

神鋼グループの当社は、2006年から(株)神戸製鋼所が開発に成功した世界初の高効率スクリュ式蒸気発電機スチームスター（1MPaG蒸気対応、MSEG100L/最大出力100kW）の販売を開始、その後2008年には新たに出力アップしたMSEG132L（最大出力132kW）、MSEG160L（最大出力160kW）をそれぞれ開発、製品ラインナップを図ってきた。

以来、省エネルギー効果の大きいこの製品は様々な産業分野に導入され好評を博してきたが、この度1.9MPaG中圧蒸気対応モデルのスチームスターMSEG160M（最大出力160kW）を開発、2011年7月より販売を開始した。

この製品は現行低圧モデルが持つ、様々な優れた特長をそのままに最大蒸気圧力1.9MPaGに対応可能なスクリュエキスパンダを新規に開発しユニット化したもので、製鉄業、製紙業、化学工業、廃棄物処理業等、比較的蒸気圧力の高いあらゆる分野に適用可能なスクリュ式小型蒸気発電ユニットとしている。本報では、その製品の概要を中心に報告する。

（本文38ページ）

LED照明に用いられる異方性拡散シート（ナノバックリングシート）の開発

王子製紙株式会社 新事業・新製品開発センター 西郡 大介

2011.3.11の東日本大震災以降、節電意識の高まりもあり、従来の白熱灯や蛍光灯と比較して省電力で有利である発光ダイオード（以下、LED）素子を使用したLED照明への置き換えが急速に進みつつある。また、LED光源から発せられる光は紫外線波長域を殆ど含まないため、虫が集まりにくいという特徴がある。

照明用途として使用するには、LED素子は点光源であるため、一般的には拡散粒子を用いた拡散法（以下、一般拡散法）にて、点光源を面状や線状光源に変換するが、この拡散方式では照度が低下するという問題がある。

王子製紙は、一般拡散法よりも照度を低下させず、よりLED光を効率よく取り出すことのできる、異方性拡散シート（以下、ナノバックリングシート）を開発した。

得られた特徴に関する検証結果をまとめると、

- 1) ナノバックリングシートを用いた直管形LEDは一般拡散シートを用いた直管形LEDよりも高照度が得られた。
- 2) ナノバックリングシートを用いた直管形LEDはオフィスの作業高さでは蛍光灯とほぼ同じレベルの照度が得られた。
- 3) ナノバックリングシートを用いた直管形LEDは一般的なLEDの特徴である省エネルギー、熱特性、防虫性についても一般拡散シートを用いた直管形LEDと同等の結果が得られた。

となる。

本稿では、これらの特徴に関して具体的に紹介する。

（本文41ページ）

特許行政の最近の動向

特許庁 特許審査第三部プラスチック工学 富士 良宏

本稿は、2012年2月に開催された紙パルプ技術協会（TAPPI）と日本国特許庁（JPO）との年次意見交換会における著者のプレゼンテーションを基に、日本の特許出願・審査の現状、世界の特許出願動向、JPOによる出願人の多様なニーズへの対応、とりわけグローバル化した知財活動を支援するための施策といった「特許行政の最近の動向」について簡単に紹介するものである。

日本人による日本での特許出願は、2000年代後半に減少している。しかしながら、研究開発費用は徐々に増えており、日本の出願人は、景気停滞にもかかわらず、新技術の開発に力を入れているように見える。さらに、日本の出願人によるグローバル出願率やPCT出願は増えてきており、視点が世界市場に向けられてきているように思われる。

JPOは、出願人の多様なニーズを満たすために様々な施策を実施しているが、このようなグローバル化を背景に、特に国際競争力向上のための支援策に力を入れている。2006年には米国特許商標庁（USPTO）と特許審査ハイウェイ（PPH）を開始したが、そのネットワークを2012年2月までに19カ国・機関にまで拡げてきた。そして、日本の出願人が、国際的に安定した権利を迅速に取得できるように、国際知財戦略を提唱しているところである。

本稿を参考として、TAPPIメンバーが、より良い知財戦略の策定と国際競争力の強化を図ることを期待したい。

（本文47ページ）

2011TAPPIPEERS Conference/IPBC参加報告

— 2011年10月2日～10月7日ポートランド（米国）にて開催 —

王子製紙株式会社 木皿 幸紀

日本製紙ケミカル株式会社 橋本 唯史

米国のポートランドで10月2日～10月7日の6日間にわたり開催されたTAPPI主催の2011 PEERS (Pulping, Engineering, Environmental Recycling Sustainability) conferenceとIPBC (International Pulp Bleaching Conference) に参加したので、概要を報告する。

PEERSでは、前日行事として開催されたDP (溶解パルプ) フォーラムやバイオリファイナリーセッションでは立ち見が出るほどの盛況であったが、他のセッションは細分化が進みすぎたのか、やや低調に感じた。

IPBCでは、酸素晒や二酸化塩素漂白、オゾン漂白といった一般的に用いられている漂白の反応機構の解明やシミュレーションを用いた漂白の最適化といった基礎的な発表が多かったが、DP製造プロセスの漂白性に関する報告も3件あり、漂白分野でもDPへの注目が高まっている。

(本文58ページ) 高濃度ポリサルファイドを用いた新蒸解システムの開発 (第3報*)

— 広葉樹材ポリサルファイド蒸解におけるアントラキノン添加の効果 —

日本製紙株式会社 渡部啓吾, 南里泰徳, 岡本康弘, 清水正裕

筑波大学 大学院生命環境科学研究科 大井 洋

ポリサルファイド (PS) 蒸解とアントラキノン (AQ) 添加は現在よく知られている有益なパルプ収率向上技術である。また両者を併用した際に相乗的な効果が得られることが知られている。しかし、PSは白液中のNa₂Sを酸化することによって生成するため、PS生成を進めると蒸解液中のNa₂S濃度が低下する。このNa₂S濃度の低下によって、PS蒸解時にパルプのカッパー価や粕率が上昇することがある。

これらPS蒸解の課題を解決するために、PS濃度、Na₂S濃度を変化させてAQ添加の効果を評価した。その結果、同一活性アルカリ添加率で比較した場合、AQ添加は主にパルプ収率を低下させることなくカッパー価を低下させ、またPS濃度の増加はわずかなカッパー価上昇を伴って大幅にパルプ収率を向上させることがわかった。このことから、同一活性アルカリ (AA) 添加率におけるPSのパルプ収率向上効果とAQのカッパー価低減効果が足し合わさる結果、同一カッパー価でのパルプ収率が向上していることがわかった。

また、多変量分散分析法を用いて、いわゆるPSとAQの相乗効果の詳細を統計的に解析した。その結果PSとAQの間に交互作用 (相乗効果) は認められなかった。PSとAQの相乗効果は、PS蒸解時のNa₂S濃度の不足に起因するカッパー価や粕率の上昇をAQが補うということにより説明されると考えられる。したがって、AQ添加は、パルプ収率を向上させる高濃度PS蒸解に対して特に効果的であるといえる。

* 第1報: Japan Tappi Journal, 62 (12) : 1557-1569 (2008)

第2報: Japan Tappi Journal, 64 (2) : 159-169 (2010)

(本文74ページ)

省エネルギー特集 I

- 1 第16回省エネルギーセミナー開会挨拶下越典彦
- 3 窓貼り日射調整フィルム ―ガラス開口部における省エネ対策―鈴木康一
- 7 最新航空転用型ガスタービン柴沼 徹
- 14 王子製紙春日井工場における省エネルギーへの取り組み振角圭一
- 18 オートテンション・ストレッチャ
―オートテンション・ストレッチャによる省蒸気・生産効率向上効果―長谷川和生
- 23 福島矢吹工場 太陽光発電装置 (1,535kW) 導入望月 諭
- 29 LED照明による節電 ―課題と対策―小宮章利

総説・資料

- 35 高効率スラリーポンプによる省エネ事例と新機構一軸ねじポンプの紹介葛山達夫, 小池一吉
- 39 製紙スラッジを用いた植栽用軽量資材の開発小宮康明, 渡嘉敷義浩, 田中裕之, 城間秀雄

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介 (88)

- 44 独立行政法人 森林総合研究所 バイオマス化学研究領域 木材化学研究室

研究報文

- 51 硫酸アルミニウム添加によるてん料及び着色顔料のシートへの定着挙動の解析三角健志, 奥田貴志, 磯貝 明

工場紹介 (36)

- 68 レンゴー株式会社八潮工場レンゴー株式会社

03 会告

- 46 Short Report (2011年掲載記事)

.....宮西孝則 (2011.4), 実広信哉 (2011.5), 宮西孝則 (2011.6)

- 49 知財散歩道 (78) 雑感黒山良弘

- 50 Coffee break 第21回TECHNICELPA (ポルトガル紙パルプ技術協会) 国際会議に参加して

.....豊福邦隆

- 74 パピルス シェールガスについて山本洋一郎

- 81 内外業界ニュース

- 86 協会保管外国文献標題

- 88 特許公報

- 97 全国パルプ材価格

- 98 東京洋紙・板紙卸売市場価格表

100 統計

- 102 協会だより 1 回定例理事会議事録, 自動化委員会便り

窓貼り日射調整フィルム ―ガラス開口部における省エネ対策―

リンテック株式会社 産業工材事業部門建材営業部 鈴木 康一

近年の地球温暖化により、温室効果ガス削減は重要な課題となっている。
2008年改正省エネ法の施行により、工場・事業所単位から企業単位となり、コンビニエンスストア等のフランチャイズチェーンも特定連鎖事業者として規制対象となるなど、年平均1%以上の削減が求められている。
省エネルギー化として、空調設備の更新、照明のLED化、太陽光発電設備等の導入などを実施しているものの、既存建物のガラス開口部における省エネルギー化は進んでいないのが現状である。
窓ガラスに貼り付けることで、太陽日射熱を遮断し、省エネルギー、CO₂削減が可能となる日射調整フィルムの施工は、効果も高い上、ほかの工事に比べ初期費用が低減でき、工期も短くすることが可能である。太陽日射熱を35～85%も遮断するので、冷房効率を向上させることが可能である。
本報では、窓貼り日射調整フィルムの性能と特徴について詳しく説明する。
(本文3ページ)

最新航空転用型ガスタービン

株式会社IHI エネルギーセクター プロジェクトセンター 原動機PJ統括部PJグループ
柴沼 徹

航空転用ガスタービンは軽量・コンパクト、高効率、2軸式等の特徴がある。この特徴から、コージェネレーションシステム、コンバインドサイクル用原動機として適しているだけでなく、地域分散電源や大規模自然エネルギーの補完電源として最適である。
航空転用型ガスタービンの代表的機種であるLM2500およびLM6000シリーズについて、その開発の歴史および最新機種について紹介した。
また、両エンジンの特徴的技術であるDLE燃焼器、水噴射による出力増強システムSPRINTシステムについても紹介した。
IHIは航空転用型ガスタービンプラントを提供するだけでなく、航空機用エンジンの製造・整備で培った技術で航空転用型ガスタービンについても高品質の整備を提供する。また、ガスタービンプラントの運用データの監視・診断等も含めた総合的運用支援を行っている。
(本文7ページ)

王子製紙春日井工場における省エネルギーへの取り組み

王子製紙株式会社 春日井工場 振角 圭一

春日井工場では、継続的な省エネルギーが推進できる体制を構築する為、体制の見直しと省エネ実施方法の改善に取り組んで来た。
従来の春日井工場の省エネ活動は、各課独自に実施していたが、効果の大きな案件や投資回収性の良い案件についてはその多くが実施されており、年を追う事に案件の抽出が困難となっていた。
そこで、2009年9月に新たに省エネ専門の臨時プロジェクトチーム（メンバー8名の内、6名が専従者）を発足させ、省エネ案件の発掘と実施に取り組んだ。2010年度にはチームの活動の一環として、外部より省エネを専門とするコンサルティング会社と契約し、新たな手法や観点で省エネ実施方法の改善に取り組んだ。
このような活動により、省エネ推進業務が効率化されて順調に進められるようになった為、次のステップとしてプロジェクトチームは解散し、2011年4月に各操業職場が主体となる省エネ新組織を発足させた。現在は、プロジェクトチームで培われたノウハウを、新組織を通じて工場全体に水平展開する事で、更なる省エネルギーの実現を目指している。
本稿ではこれらの取り組みについて紹介する。
(本文14ページ)

オートテンション・ストレッチャ

—オートテンション・ストレッチャによる省蒸気・生産効率向上効果—

株式会社KGKエンジニアリング 営業一部 長谷川和生

少ない投資で高い省蒸気・生産効率向上効果を上げようとする場合、最も身近な方法の一つにドライヤ・カンバス・テンションの自動制御が挙げられる。カンバステンションを常時「高め」にコントロールできれば、ドライヤロールと湿紙の接触面積が増加して熱伝導効率が高まるので、蒸気消費量を抑制できる（若しくは生産効率を高めることができる）からだ。

しかし、日本国内の多くの抄紙機ではエアシリンダが用いられているため、操業中の正確なカンバステンションをリアルタイムで把握できないばかりでなく、精密なテンション制御ができず、通紙、紙切れ、休転等による突発的なテンション変動（ピークテンション）によってガイドロールが歪んでしまう、若しくはベアリングが損傷する危険があるため、ロールや軸が持つ設計上の許容荷重よりも低いテンションで運用されているケースが多い。カンバステンションが低ければ抄紙への熱伝導効率が低下し、想像以上に多くの蒸気を流出してしまう（若しくはスリップによる断紙や抄紙表裏の温度差による反り返りを誘発する）。こうした蒸気ロスは、エアシリンダを活用している抄紙機であればどこにでも起こりうる現象である。

そこで、本稿では、操業中のカンバステンションをロードセルで常時計測し、計測結果をリアルタイムにフィードバックしてストレッチロールの位置を自動補正するエアハルト・ライマー社製「オートテンション・ストレッチャ」並びに新製品の「エアシリンダ・オートコントロールシステム」（両製品ともエアハルト・ライマー社により日本国内における特許を取得済み）の有効性を紹介させていただく。

（本文18ページ）

福島矢吹工場 太陽光発電装置（1,535kW）導入

レンゴー株式会社 PD生産部 生産技術課 望月 諭

レンゴー(株)は、地球環境の保全に配慮した経営を実践することが、企業の持続的発展に不可欠であるとの認識に立ち、全社あげて環境保全活動に継続的に取り組んでいる。

2007年に初めて新京都事業所に太陽光発電装置400kWを導入し、2010年には福島矢吹工場（新設工場）建設に当たり、環境配慮型段ボール工場として日中は工場負荷・設備に対する電力供給を全量太陽光発電装置により賄うことを目標にメガソーラを導入した。

そこで、近年の厳しい抄紙環境においても優れた紙力向上効果を発現するための手法として、多結晶太陽電池の設置は工場棟屋根6,228枚、工場北側敷地2,304枚とし総発電量は1,535kWである。2010年度実績発電量は年間予想発電量を上回る結果となり、省エネルギー・環境改善に貢献できた。

但し、現時点での太陽光発電装置の設備コストは環境貢献度の観点からみれば、燃料転換等の設備コストより高いものとなっている。太陽光発電装置の活用については、系統との融合と自立をいかに組み合わせていくかが課題となる。

（本文23ページ）

LED照明による節電 —課題と対策—

東芝ライテック株式会社 照明事業本部 小宮 章利

照明は自然界の光から人工光の利用へと変わり、暗闇を照らすのが当たり前になった今日である。これらの人工光源は白熱電球、蛍光灯ランプが中心を占める中で、昨今LEDが光源として台頭し始め、十分な明るさを得られるようになった。

LED素子は半導体であり、TVなどの回路に使われるトランジスタやICなどと同じ仲間であるが、光を発する点が違う。半導体だから寿命が長く、少ない電力で明るく光るメリットを有する。このLED素子は、1個では光量が少ないので多数個集めて光らせると、照明に使えるほどの光量が得られる。LED電球は、価格は高いが従来の白熱電球と手軽に交換して使えるので、節電指向の高まりと共に需要が増えた。次第に光の広がり方が従来の白熱電球と違うので、同じ表示の明るさでも部屋の全体の明るさや器具装着時の雰囲気が変わってしまう課題も判明し、種々の改良がなされることになった。

一方、放電で点灯する蛍光灯ランプは、いわば抵抗体であるLEDとはそもそも互換性が無いし、蛍光灯器具の内部にある点灯回路の多様性により、LEDを装着して点灯するのは難である。しかし使用出来るとして販売される直管形LEDランプには不具合情報もでてきた。取り付け目が痛くなった例や、TVが写らなかったり、ラジオが聞こえなかったりする雑音障害などである。また、発煙や早期不点などランプ・器具として不完全なものも出始めた状況にある。ここでは、LED電球や直管形LEDランプの課題とその解決策の一端を述べる。

（本文29ページ）

高効率スラリーポンプによる省エネ事例と新機構一軸ねじポンプの紹介

古河産機システムズ株式会社 葛山達夫, 小池一吉

古河産機システムズ(株)は、製紙工場において使用される高効率スラリーポンプおよび一軸ねじポンプの新型機を開発した。これまで、スラリーポンプは安定的な送液の実現に主眼が置かれてきた。しかし、製紙工場において全ポンプが消費するエネルギー比率は3割を超えるともいわれ、世界的な省エネや温暖化ガス排出量の削減が求められる中、スラリーポンプについても高効率化が求められている。新開発の高効率スラリーポンプは、新規設計された羽根車により、従来型に対してポンプ効率が10%以上改善されている。実際に、そのポンプを国内2社の製紙会社の工場ラインに持ち込んで実液試験した結果、消費電力の大幅な削減が確認された。

一方、新型一軸ねじポンプは、偏心ロータを直接作動させる新機構を有しており、従来型で使用されていたユニバーサルジョイントがなく大幅な省スペース化を実現している。また、この新型一軸ねじポンプは、従来型の弱点であった高圧移送時の流量低下が大きく抑えられており、工場ラインの効率化と簡略化が図れる。

本稿では、高効率スラリーポンプによる具体的な省エネ事例と、新機構一軸ねじポンプの構造や優れた特長について報告する。
(本文35ページ)

製紙スラッジを用いた植栽用軽量資材の開発

琉球大学 農学部 小宮 康明
NPO法人日中資源開発協会 渡嘉敷義浩
中越パルプ工業株式会社 田中 裕之
昭和製紙株式会社 城間 秀雄

日本製紙連合会のフォローアップ調査によれば、2009年度は我が国では絶乾ベースで316万トンもの製紙スラッジが排出されている。このスラッジは、産業廃棄物として処理されているが、最近では焼却処分されることが多く、焼却灰の大部分はセメント原料として利用されている。しかしながら、セメント生産量は減少傾向にあり、焼却灰やスラッジ自体の新たな用途開発が求められている。

一方、我が国は地球温暖化防止を図るための京都議定書において温室効果ガスの総排出量を2012年までに1990年度排出量の94%以下まで削減する義務を負い、その達成に向けて各分野で努力しているところである。

スラッジを焼却する際には、紙として再利用できなかった微細パルプの燃焼によるCO₂のみならず、燃料として使用した炭酸カルシウムの熱分解によるCO₂も排出される。パルプはバイオマスであり、これから排出されるCO₂はカーボンニュートラルのためカウントされないにしても、スラッジを焼却しなければ、炭酸カルシウムからのCO₂は確実に無くなり、パルプからのCO₂は大気中に再放出されることはない。

私たちはCO₂排出量の削減に寄与するため、スラッジを園芸、屋上緑化、植物工場などの培地として利用する研究を進めており、本報では、スラッジを用いて試作した軽量な培土と植栽ブロックについて紹介する。
(本文39ページ)

硫酸アルミニウム添加によるてん料及び着色顔料のシートへの定着挙動の解析

独立行政法人国立印刷局 岡山工場生産管理部 三角 健志
独立行政法人国立印刷局研究所 基盤技術研究部 奥田 貴志
東京大学 大学院農学生命科学研究科 磯貝 明

製紙薬品の定着助剤である硫酸アルミニウムの添加によって、てん料及び着色顔料の定着に及ぼす影響が大きいと考え、硫酸アルミニウム添加率の違いによって、てん料及び着色顔料の定着に及ぼす影響を調査した。

パルプ懸濁液に微細繊維が存在していると、硫酸アルミニウムは支配的に微細繊維に吸着されると考えられることから、本調査では、微細繊維を除去したパルプと除去していないパルプを共に準備し、てん料としては酸化チタン、着色顔料としては赤色顔料を使用し、手すきシートを作製して定着率を測定した。

微細繊維のあるパルプにおいて、硫酸アルミニウム添加率2%までは、添加率の増加に伴い、酸化チタン、赤色顔料の定着率はともに増加した。微細繊維の無いパルプにおいては、硫酸アルミニウムが過剰に存在すると、酸化チタン及び赤色顔料の定着率は低下することが明らかになった。各ゼータ電位の結果から、定着率増加の原因は、静電的相互作用が影響しているものと考えられる。
(本文51ページ)

省エネルギー特集II

- 1 新潟工場の省エネルギーへの取り組み ―KP用役部門の省エネ― ……………野崎 健
- 6 ベルト駆動式脱水機の真空Box化による省エネ ……………角屋勘一郎
- 1 1 DDRローター駆動接合部のスプライン化による高効率化 ……………田中隆光
- 1 6 地中温度再生型・地中熱利用システムの紹介
―浅層部の地下水強制流動による地中熱交換効率の増大― ……………振角圭一
- 2 3 製紙工場向け省エネ技術
―エネルギーの有効利用による経済性・環境性の両立― ……………高石 優

総説・資料

- 3 1 省エネ・省電力・CO2削減を追求する空気圧縮機 ……………金子智宏, 田中靖国
- 3 4 メツツォの最新エアーステム技術 ―抄紙機の省エネルギーと環境改善― ……………高橋 徹
- 4 1 低級古紙を高品質原料に変えるバルピング技術
―アンドリツツ ファイバーフロードラムバルパー技術― ……………奥西敏夫
- 4 5 エクスベリオンMX ……………小島幹郎
- 5 1 排水中の化学物質のGCMSによる多成分一斉分析 ……………藤田啓子, 岩田ひろ, 岡田比斗志
- 5 6 バイオリファイナリー研究の展望 ……………大原誠資

研究報文

- 6 3 パルプのヘキセンウロン酸含有量と加速劣化における白色度安定性の関係
……………桑原英子, 周 欣, 本間光子, 高橋史帆, 梶山幹夫, 大井 洋

工場紹介 (36)

- 9 2 日本製紙株式会社北海道工場旭川事業所 ……………日本製紙株式会社

- 0 3 会告
- 4 6 Short Report (2011年掲載記事)
……………宮西孝則 (2011.4), 実広信哉 (2011.5), 宮西孝則 (2011.6)
- 6 2 Coffee break 地球環境の今後に思うこと その6 ……………花谷守正
- 9 9 パピルス 最近の注目特許
- 1 0 2 内外業界ニュース
- 1 0 7 協会保管外国文献標題
- 1 0 8 特許公報
- 1 1 7 全国パルプ材価格
- 1 1 8 東京洋紙・板紙卸売市場価格表
- 1 2 0 統計
- 1 2 2 協会だより 第2回定例理事会議事録

新潟工場の省エネルギーへの取り組み
—KP用役部門の省エネ—

北越紀州製紙株式会社 新潟工場 工務部 パルプ課 野崎 健

2011年3月11日に発生した、東日本大震災と東京電力福島第一原発の重大事故の影響により夏場の電力不足が懸念され、工場のみならず家庭においても電力節減対策が実施された。産業界・家庭・地域社会が丸となって取り組んだ結果、計画停電も無事回避され、改めて省エネの重要性が認識されたと同時に、省エネを今後推進する上にも大きな経験となった。

新潟工場も2009年にプロジェクトを立ち上げ、大型抄紙機を中心とした省エネルギー活動も2010年12月には省エネ目標値を達成し、エネルギー使用量の削減、コスト低減に大きく寄与している。

なお、今回のプロジェクト活動の特徴及びガイドラインに関して一部紹介すると、

- 1) 高圧モーターのインバーター化の検討。流量変動の多い所の高圧インバーターの採算検討。
- 2) 省エネ実施判断基準5倍以下。判断基準は投資額÷年間増加収益で5倍以内を目処にする。これは、大型抄紙機プロジェクトの時と同じ数値である。

この事を前提に省エネ案件を検討した結果、195件の各職場から出された案件の内、実施可能な案件は78件となり、目標省電力である3,000kWを達成し、3,097kWの省エネ予想値を出す事が出来た。

(本文1ページ)

ベルト駆動式脱水機の真空Box化による省エネ

王子板紙株式会社 釧路工場 角屋勘一郎

王子板紙(株)釧路工場L-1マシンはライナー原紙を日産1,370t/日で生産している国内最大級のライナーマシンである。L-1マシンの抄造するライナーは3層で構成されており、裏層がフォードリニア、中・表層がベルボンドフォーマーの抄き合わせ構造である。また、1974年の稼働よりフォードリニア部にはベルト駆動式の脱水機が設置されていた。

本ベルト駆動式脱水機に使用されるゴムベルトは、年平均1.5反使用していたが、非常に高価であり、用品費の約1割近くを占める上、取替え作業負荷は高いことから、コストが安く、人手の掛からない設備の導入が望まれた。

そこで我々は、以下のことを検証し、実施した。

- 1) ベルト駆動式脱水機の駆動電流状況の調査等を行い、昨年5月に撤去
- 2) フラットサクシオンボックスの脱水能力の選定を行い、同箇所にセラミック製フラットサクシオンボックスを導入
- 3) 真空風量減少による真空源見直し

結果として、ルーツブロー電力として190kWの省エネを図ることが出来ている。

本報ではその検討と操業経験および効果について報告する。

(本文6ページ)

DDRローター駆動接合部のスプライン化による高効率化

日本製紙株式会社 北海道工場 工務部 田中 隆光

地球温暖化防止対策が急務となっている昨今、とりわけCO2排出量削減が重要視されている。当工場においても、更なる省電力への取り組みが求められている。

製紙工程の中でも、特に大きな動力を消費する叩解工程は、これまでも日々改善を積み重ねられているが、この工程も省電力対象の例外ではない。

そこで、2009年9月に新たに省エネ専門の臨時プロジェクトチーム(メンバー8名の内、6名が専従者)を発足させ、省エネ案件の発掘と実施に取り組んだ。2010年度にはチームの活動の一環として、外部より省エネを専門とするコンサルティング会社と契約し、新たな手法や観点で省エネ実施方法の改善に取り組んだ。

そのような状況の中、GL&V社において、DDRローター駆動接合部のスプライン化という高効率化技術に関する知見を得た。その改造は、以下に示すような様々なコスト削減が可能という。

- 1) 省電力
- 2) プレート延命化
- 3) 処理能力アップ
- 4) 軸磨耗の低減
- 5) 摺動部故障皆無
- 6) モータベアリング延命化
- 7) パルプ品質の均一化

そして、海外での数百件の実績がそれを実証していた。そこで、自老10マシン調成DDRに対し、GL&V社によるスプライン化改造を国内初導入することとし、2011年2月に改造を実施後、1年が経過している。

本報では弊社で実施したこの改造の概要、工事効果、及び競合機械メーカ（相川鉄工、アンドリッツ）のスプライン化技術などについて、ユーザーの視点からご紹介する。

（本文11ページ）

地中温度再生型・地中熱利用システムの紹介

—浅層部の地下水強制流動による地中熱交換効率の増大—

株式会社エコ・パワー 角田 正

地中の熱エネルギーを利用する場合、短期間で地中熱を採取してしまうと、地中熱採熱管まわりの温度が温熱利用では急激に低下し、冷熱利用では急激に上がってしまう。このような変化に地中エネルギーの追従が出来なくなり採熱効率が急低下し、その回復に数十日の日数を要する場合があります、その間は低効率の運転が余儀なくされるため、結果的に省エネ運転が出来なくなることが起こる。

また長期間の連続運転によっても地中からの採熱効率が徐々に低下する傾向があり、その回復にかなりの時間を要する場合があります。「地中温度再生型・地中熱利用システム」は、地中深さを30m前後の浅層部に限定した垂直孔の中に、「波付硬質合成樹脂管」を挿入したボアホール方式で地中熱の採熱を行う方式であり、地中熱採熱管同士の熱干渉を防ぐための距離を1～1.5m程度として、建設費を抑えながら設置面積を狭小化している。

さらに、長期間の連続運転で地中熱採熱管の採熱効率が低下した場合、その地中熱採熱管を敷設した中心部の揚水浅井戸から、地中温度再生用ポンプで地下水をくみ上げて、地中採熱管周辺の地下水を強制流動する事で地中の温度を回復させ、連続運転による効率の低下を補う方法を採用している。

（本文16ページ）

製紙工場向け省エネ技術

—エネルギーの有効利用による経済性・環境性の両立—

株式会社日立ブランドテクノロジー 環境システム事業本部 技術本部 高石 優

2012年は、京都議定書の第一約束期間が終了する年であるが、昨年の震災以降原子力発電が機能しなくなってきていることからCO2排出量の増加が予想される。また、今年も厳しい電力環境の継続が予測され、省エネルギー活動（CO2削減）に加えて、特に夏季の電力需要増大を和らげることに注力しなければいけない状況となっている。

弊社の省エネルギー活動としては、当初は半導体工場、液晶パネル工場など、大クリーンルームを有し空調システムに多大なエネルギーを消費する工場を主体に取り組んできた。そして、近年では食品・化成品などを初めとする、他の業界での省エネルギー活動にも積極的に取り組んでいる。中でも、1980～1990年代に建設された製造工場は特に省エネ対策が遅れている傾向にあり、機器の老朽化更新を含めて省エネ改善が必須である。

本稿では、以下に示す各項目に関して、紙パルプ技術協会の皆様の省エネルギー活動の一助となればと思います報告させて頂く。

- 1) エネルギー削減活動の基本的な考え方
- 2) 半導体工場での省エネ活動の事例報告
- 3) 他業界工場での省エネ活動の事例報告
- 4) 今後の省エネツールとしてのヒートポンプ紹介
- 5) 弊社の主な省エネ技術紹介

この機会をスタートとして、皆様と製紙業界の省エネルギー活動に取り組んで行くことを祈念しています。

（本文23ページ）

省エネ・省電力・CO2削減を追求する空気圧縮機

当社ではボイラメーカーとしてボイラ単体/運転効率のさらなる向上に取り組んでいるが、一方、ボイラシステム、更には工場全体の熱利用・動力システムを俯瞰すると、省エネに向けて様々な改善課題が残されていると考えられる。例えば多くの製紙工場の蒸気プラントにおいては、ボイラから発生する蒸気を一旦減圧弁で減圧して負荷機器に投入する場合は殆どである。

他方、ボイラ同様広く工場で使われている空気圧縮機の消費電力は、民生部門を含めた日本全体の消費電力の約5%、一般的な工場の消費電力の20~30%を占めると言われ、空気圧縮機のエネルギー消費効率改善は省エネ・CO2削減において非常に効果的であることが知られている。

しかしながら、ボイラはもとより空気圧縮機も単体のエネルギー利用効率は極限まで達しており、現状はその運転手法の改善、

- 1) 使用空気圧力の低減
- 2) インバータ機/台数制御の導入

を図ることが残された省エネ手段となっていた。

そこで、この2つの問題に対するソリューションとして、減圧弁で発生する蒸気差圧を空気圧縮機の動力源として用いることができないか、という検討を進め、2009年4月に「省エネ・CO2排出低減型スクリュ式蒸気駆動空気圧縮機」を発売開始した。従来型の電気駆動型と比較して約85%のランニングコスト削減・約90%のCO2削減という究極の省エネ効果・環境負荷低減が可能となる。

本稿では、省エネルギー・省CO2を実現する高効率蒸気システムとして、蒸気エネルギーの高度利用方法として、プロセス蒸気差圧を利用した蒸気駆動式空気圧縮機（圧縮熱回収型）の省エネルギー効果及び導入事例を紹介する。

(本文31ページ)

メッツォの最新エアシステム技術

—抄紙機の省エネルギーと環境改善—

メッツォペーパージャパン株式会社 エンジニアリング本部 高橋 徹

製紙業界は従来から省エネルギーを推進してきた。その中で、抄紙機のエアシステムは紙・板紙の乾燥プロセスにおいて、エネルギー消費に大きな影響を与えている。特にドライヤ工程で紙を乾燥させたエネルギーは、蒸発水分として多量に排気エアに含まれているので、そのエネルギーを回収するエアシステムは重要な役割を果たす。抄紙機工程内の温水、温風やマシン建屋内の暖房にも一次エネルギーを使用することなく、熱回収するだけで必要なエネルギーを得ることができる。

このように、全ての紙・板紙抄紙機には、ドライヤを中心に潜在した省エネルギーの要素があると言え、エアシステムの省エネルギーは大きな設備投資を行うことなく、抄紙機の運転を最適化することで成果を期待できる。

一方、短期的な省エネルギーに目を向け過ぎて、抄紙機及び建屋内の環境を疎かにするケースが、特に日本には多く見られる。例えば、建屋換気の給排気ファンの運転を停止することは、それ自体はエネルギー消費を抑制することになるが、建屋内の高温高湿をまねき、作業環境の悪化と同時に制御機器の短寿命や操業効率の低下、建屋の腐食といった問題を加速させる。このように長期的に見た場合、気付かない内に大きな損失となっていることがある。

本稿では、紙・板紙マシンにおけるエアシステムという観点から、省エネルギーと環境改善について、Metso社の最新のエアシステム技術を紹介する。

(本文34ページ)

低級古紙を高品質原料に変えるパルピング技術

—アンドリッツ ファイバーフロードラムパルパー技術—

アンドリッツ株式会社 奥西 敏夫

アンドリッツの古紙処理技術は、DIPおよびOCC処理のシステム全体をカバーしており、設備全体のターンキーベースの納入実績も数多い。その中で、FibreFlow® ドラムパルパー (FFD) は、アンドリッツ古紙処理技術の基幹技術である。すなわち古紙処理で最初のプロセスであるパルピング工程でFFDを採用することで、後工程の除塵負荷を低減し、異物の多い古紙から良質のパルプを製造できる品質とコストに優れたシステムを実現することができる。

古紙回収率の向上と未利用古紙の資源化、企業・自治体等からのオフィス古紙や機密古紙の増加、家庭からの雑かみの増加等を背景とする古紙品質の低級化に対して、異物の多い古紙から良質のパルプを製造できるFFDのパルピング技術が今後とも生かされる機会が増えると考えている。

本稿では、FFDの実施事例として、オフィス古紙を活用するSCAバートン工場（米国、アラバマ州）と機密古紙の利用を可能とした丸富製紙(株)沼津工場における再生トイレットペーパーへの適用、レンゴー(株)の子会社である中山聯興造紙（中国、中山市）における、多様で異物の多い段ボール古紙を処理する事例を紹介した。

(本文40ページ)

エクスペリオンMX

ハネウェルジャパン株式会社 紙パルプ営業技術部 小島 幹郎

2010年9月の「チャイナペーパー2010上海」で約10年ぶりとなる新型QCS“エクスペリオンMX”を世界に先駆けて発表した。

ハネウェルがQCSを世に送り出してから約半世紀が経つが、当初から標榜していた“卓越した測定（Measurement Excellence）”の“MX”をその名前に冠した。この新型QCS開発にあたり特筆すべき点は、ユーザーの声を多く取り入れたQCSということである。まず、多くのリサーチを行いユーザーが望んでいることをシステムに反映させることから始まった。

その結果、エクスペリオンMXは、以下に示す3つの大きなテーマ（課題）をクリアした。

1) Easy to Operate（分かり易いオペレーション）

新しい情報の見え方（Visibility）としてカラーマップ画面、カメラセンサ、アイコン表示の操作パネル

2) Easy to Service and Maintain（分かり易いサービスとメンテナンス）

専門知識を必要としない容易な保守性、最新診断機能とハネウェルVPNを介し、セキュリティ機能の強化された次世代リモートメンテナンス機能

3) Lowest Total Cost of Owner（トータルコストの削減）

“マルチパラメータコントロール”機能の熟成により、製品安定化と省エネルギー化の実現

本稿では、上記3つのテーマについて“エクスペリオンMX”が取り組んだことを整理して紹介する。

（本文45ページ）

排水中の化学物質のGCMSによる多成分一斉分析

株式会社 日本紙パルプ研究所 藤田啓子、岩田ひろ、岡田比斗志

紙パルプ工場排水には様々な化学物質が含まれ、工程内で非意図的に発生するものも含め、その種類と量が不明なものが多い。これまでAOXをはじめとする有機塩素化合物など発生源が比較的明瞭な化学物質について分析を行っていたが、対象物質は排水に含まれる有機分のごく一部に過ぎないので、より多くの化学物質を効率よく分析する方法が望まれていた。

最近、食品中に残留する農薬についてポジティブリスト制が施行され、多くの成分を簡便、迅速に分析する方法が提案されている。そこで、GCMS向けに開発された約800種類の環境関連物質を登録した多成分一斉分析システムを導入した。木材由来成分など紙パルプ工場特有の化学物質16種類も追加登録し、紙パルプ工場の総合排水中に含まれる化学物質の分析を試みた。

その結果、データベースに登録されている化学物質がすべての総合排水から数十種類検出された。しかし、いずれも極低濃度（ppbオーダー）で、環境省、厚生労働省で定められている法的な規制値や国内外の文献値と比較しても全く問題はなかった。

（本文51ページ）

バイオリファイナリー研究の展望

独立行政法人 森林総合研究所 大原 誠資

地球温暖化軽減に貢献するため、木材自給率の拡大と共に木質バイオマスのエネルギーや石油代替のマテリアルとしての有効利用の推進が、国の施策として定められている。本セミナーでは、木質バイオマスの蒸煮・爆砕法、アルカリ蒸解法及びイオン液体を用いたバイオリファイナリー技術に関する最近の研究動向及び今後の展望について紹介する。

蒸煮・爆砕法はある種の広葉樹の成分分離に適した方法であるが、最近では孟宗竹からの機能性化学物質の生産やバガスからの多機能性食物繊維の製造にも適用されている。

アルカリ蒸解法はエタノール製造の前処理法としてだけでなく、リグニン利用の面でも優れた利点を有するバイオマスリファイナリー技術である。イオン液体を用いたバイオリファイナリーは未だ基礎研究の段階であるが、繰り返し利用の可能な環境調和型媒体として注目されている。

樹木には人間の健康増進機能を有する精油が含まれており、減圧マイクロ波水蒸気蒸留による精油採取を組み込んだバイオリファイナリーの構築が期待される。

（本文56ページ）

パルプのヘキセンウロン酸含有量と加速劣化における白色度安定性の関係

本研究では、白色度70-88%ISOの原料に着目し、六種類のパルプ（広葉樹材酸素漂白パルプ二種、TMP二種、古紙パルプ二種）を中性または酸性で抄紙し、加速劣化処理による黄変挙動等について検討を行った。つぎに、広葉樹材酸素漂白クラフトパルプ（LOKP）から調製した無塩素（ECFおよびTCF）漂白パルプについて、パルプのヘキセンウロン酸（HexA）含有量と黄変挙動との関係について検討を加えた。さらに、LOKPからの新規ヘキセンウロニダーゼを含む粗酵素液によるHexA除去について、探索試験を行った。

HexA含有量が高いLOKPを酸性抄紙したパルプの湿式加速劣化試験では、乾式加速劣化試験に比べるとパルプ白色度の低下が大きかった。一方、日光照射劣化試験では白色度が向上する現象が認められた。日光照射劣化試験では、木材とほぼ同じ特徴のリグニンを有するサーモメカニカルパルプ（TMPとBCTMP）のリグニンは着色構造に変化するが、酸性抄紙による白色度低下への影響は小さかった。古紙含有のコピー用紙（PPC）と新聞古紙（NP）には、化学パルプと機械パルプの両方が配合されていると考えられ、加速劣化処理条件および抄紙時のpHにかかわらず、白色度は比較的安定性であった。

中性抄紙の場合では、どの加速劣化処理条件でも同じHexA含有量でLOKPの白色度低下が一番小さく、TCFおよびECF漂白パルプはほぼ同じ程度であった。酸性抄紙の場合、これらのパルプのHexA含有量が高いほど黄変が大きい傾向がみられた。白色度の安定性が高い順から高白色度TCF≒ECF（A-Dシーケンス）>ECF（D-Aシーケンス）>半晒TCF>LOKPの順になった。

ヘキセンウロニダーゼ（ Δ -X3活性）粗酵素液を用いたLOKP中のHexAの除去効果については、酵素添加量0.24U/g、pH5.5、40°C、6時間のパルプ処理を行うと、最も良い結果が得られた。パルプから約20mmol/kgのHexAが除去される時に、約40mmol/kgのキシロースが生成した。

（本文63ページ）

製紙技術特集 I

- 1 第17回製紙技術セミナー開会挨拶進藤清貴
- 2 印刷市場動向と印刷産業ビジョン“SMATRIX2020”大島 渡
- 1 2 最新塗工紙事情吉松丈博, 川島正典, 野々村文就
- 1 7 最新塗工技術 (ValSizer及びOptiLayer) の適用拡大田埜浩祐
- 2 4 アプリケーターロール用ポリウレタンカバーーハイトップローラー島崎宏哉
- 2 9 N6マシン オンマシンコータ設備の操業経験明村将輝
- 3 4 電子写真方式の複写機・プリンター最新技術動向とハードメーカーから見た用紙への品質雨宮幸司
- 4 0 表面サイジングによる異なるプレメータリング技術の分析
ーUMV社製TWINTMサイザーHSMおよびTWINTMサイザーグラビアー山崎光洋
- 4 8 コーターパート用カバー材質の紹介丹下和也
- 5 4 N10マシン オンマシンコーター設備の操業経験大喜多 剛
- 5 9 ブレードコーターの操業経験金子 優

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介 (89)

- 6 4 福井工業大学 環境生命化学科 環境適合性高分子分野

研究報文

- 6 7 鏡面反射点拡がり関数による白紙光沢の解析 (第1報)井上信一, 小島幸夫, 滝代政幸
ー紙の鏡面反射現象における点拡がり関数の測定と解析ー

工場紹介 (38)

- 8 7 三菱製紙株式会社高砂工場三菱製紙株式会社
- 9 1 紙パルプ技術協会第65回定時総会報告

0 3 会告

6 6 知財散歩道 (79)

秘密保持契約について

.....山田 淳

1 1 4 パピルス

ヴァルカナイズドファイバーの歴史と未来

.....布施克之

1 1 7 内外業界ニュース

1 2 2 協会保管外国文献標題

1 2 4 特許公報

1 3 2 全国パルプ材価格

1 3 3 東京洋紙・板紙卸売市場価格表

1 3 5 統計

1 3 7 協会だより 木科委便り

印刷市場動向と印刷産業ビジョン“SMATRIX2020”

社団法人 日本印刷産業連合会 大島 渡

印刷産業はかつてない環境変化に直面している。工業統計による印刷産業の出荷高は1990年の8兆3,271億円から、2000年8兆1,378億円と推移するも、2005年には7兆1,000億円、2008年には6兆9,036億円、2010年は速報値で6兆400億円と辛くも6兆円台を死守したが、日本経済の「失われた20年」の中で、印刷産業は戦後最大の試練を経験している。特に2009年度は前年度比▲8.4%の大幅な落ち込みとなった。

Peter. F. ドラッカーは新産業を生み出すための基盤として「知識労働者」や「知識産業」を提示した（『断絶の時代』1969, 邦訳2007）。「知識」は情報を体系化し、情報を生きたエネルギーにする力を持っていると述べたが、情報コミュニケーション戦略を掲げる印刷産業はその重要な役割を担っている。モノづくりに加えて、サービス、コンサルティング、分析、企画、開発といった情報を統合・プロデュースする力によって、スマート社会に対応した新たな印刷産業の基盤（MATRIX）づくりを進めることがいま、急がれている。つまりSMATRIX（マトリクス）の構築である。それに基づいて、印刷産業の進化の軸を検討する必要がある。

ひとつはデジタルネットワーク化による進化である。2つ目の進化は高機能化であり、太陽光パネル等環境対応という形で様々な提案を印刷産業にもたらした。3番目として、ソリューション&アウトソーシング分野への参入が最も現実的な進化の「かたち」である。4番目は「ビジネスモデルの進化」で、他の業界を巻き込んだイノベティブなインパクトを業界にもたらすものと思われる。

このような進化を通じて、印刷産業の高度化が進むものと思われる。

（本文2ページ）

最新塗工紙事情

日本製紙株式会社 総合研究所 吉松丈博, 川島正典, 野々村文就

世界の紙板紙生産量は2008年で3.9億トン／年であり、そのうち塗工紙は約20%程度の8千万トン／年であると推測される。日本は塗工紙を5百万トン製造しているが、年々増えている輸入塗工紙の影響を受けつつある状況である。

日本に塗工紙を輸出している地域は、アジアとヨーロッパに2分できるが、前者が全体の58%、後者が34%である。グレード別にみると、微塗工（LWC）が58%で、輸出国はスウェーデン、フィンランドなどのヨーロッパ勢が中心、A2（WFC）は42%で、中国が中心である。

今回、微塗工紙（LWC）とA2（WFC）について、海外メーカー品を10数種類入手し、白紙物性、印刷評価、処方解析を行った。その結果、海外の微塗工紙は、日本国内品と比較して白紙物性に特徴があり（高不透明度、低白色度）、印刷面感は同等からやや劣る程度であった。また、A2（WFC）は、白紙品質には概ね同等であったが、塗工量が日本品よりかなり高いことがわかった。また、日本品のトレンドとしては、軽量化が進み、処方解析からはコストダウンを進めていることが推察された。日本の紙パルプ企業は、今後、世界市場にて海外品と競争していくために、各市場に最適な品質を設計する能力とローコスト製造技術の確立が必要と考えている。

（本文12ページ）

最新塗工技術（ValSizer及びOptiLayer）の適用拡大

メッツォペーパージャパン株式会社 田埜浩祐

メッツォペーパーが近年開発し、現在脚光を浴びている塗工技術としてValSizerとOptiLayerが挙げられる。

ValSizerはロッドメタリング方式のサイザであり、従来のポンドサイズに比較して、塗布量のコントロールは容易であり、より高い濃度での安定した塗布が可能で、必要量のみ塗布できるため経済性があること、などの利点がある。近年、中芯、ライナボードにおいて古紙利用による灰分増加や繊維の結合能力低下に起因する原紙強度の低下が問題となり、強度向上を目的とする外添サイジングの新しい方法が着目されている。

一方、OptiLayerは同時多層塗工が行えるマルチレイヤカーテンコートである。これは紙および板紙の低インパクトの前計量式の塗工法であり、輪郭塗工を実現し、良好な繊維被覆の達成が可能である。同コートは1台で複数のコート層の同時塗工を行うことができることから、多層塗工用として複数のコートヘッドを必要とする従来の塗工方式と比較して、投資費用は格段に少なくて済む。また、塗工各層の設計が目的に応じて柔軟に行え、層ごとに異なる機能を持たせることが可能である。速度制限はなく、高濃度のカラーを使用でき、ノズルの詰まりやカラー回収の問題はない。

本報では、ValSizer及びOptiLayerについて、原理、構造、機能、応用例などを紹介させていただく。
(本文17ページ)

アプリケーションロール用ポリウレタンカバー ーハイトップロールー

ヤマウチ株式会社 製紙開発部 島崎宏哉

ポリウレタンカバー材である弊社の「ハイトップロール」は、1963年の販売開始以来多くのプレスロール・サクシジョンロール及びアプリケーションロールに採用されている。

1998年にはアプリケーションロール用に特化した「ハイトップSシリーズ」を開発し、現在では国内アプリケーションロール市場でもトップシェアを維持している。

近年、塗工液に使用される薬品類の多様化やロッドメタリングサイズプレスの普及により、アプリケーションロールに対する要求品質も厳しさを増している。

本報では、ハイトップロールの基礎技術について、以下の項目に関して解説する。

- 1) ハイトップアプリケーションロールの構成ポリウレタンの特徴
- 2) ポリウレタンの特徴
- 3) HRD接着（上巻／下巻）の接着方式
- 4) HRD接着（上巻／下巻）の接着方式
- 5) ブリスター剥離対策
- 6) アプリケーションロールのトラブル事例

また、最新のアプリケーションロール用材質である「ハイトップSDシリーズ」について、次に示す特徴を中心に、使用事例を含めて報告する。

- 1) 耐水・耐薬品性
- 2) 耐摩耗性
- 3) その他の特性（低残留歪み、低自己発熱、低熱膨張率）

(本文24ページ)

N6マシン オンマシンコーター設備の操業経験

日本製紙株式会社 石巻工場 抄造部 明村将輝

日本製紙石巻工場のN6マシンは、2007年11月より営業運転を開始し、主に微塗工紙、A3コート紙の生産を行っている。本マシンはワイヤ幅9,450mm、抄速1,600m/min、であり、ブレードコータとホットソフトニップカレンダーをオンラインに装備したマシンである。N6マシンは現在、常用運転最高抄速である1,600m/minを実現しているが、更なる安定操業を目指し、オンマシンコータでの様々な課題への取り組みを実施継続している。本報告ではこのN6マシンのロッドメタリングサイズプレス、オンマシンブレードコータに関する最新設備概要及び、その操業経験について報告する。

以下に各操業経験別に、項目を挙げる。

- 1) サイズプレスパートにおける操業経験
サイザ塗工方法の確立
- 2) ブレードコータパートにおける操業経験
 - ① コータパートでの断紙対策
コーター周辺要因と原紙欠陥要因での取り組みを行った。
 - ② 塗工プロファイル乱れ対策
 - ③ 脱泡器（BES）エア抜き詰り対策

(本文29ページ)

電子写真方式の複写機・プリンター最新技術動向とハードメーカーから見た用紙への品質要求

キヤノン株式会社 映事デバイス技術開発センター 雨宮幸司

オフィスにおける書類の複写業務に対応して浸透した電子写真方式複写機は、現在フルカラーMFP（Multi Function Printer）として、多様なオフィス業務に不可欠な存在となっている。

本報告の前半は、このMFPのエンジン構成と、両面原稿を一度に読みとるリーダーキャナー光学系を解説。また、POD (Print On Demand) 分野のデジタルプリンターには必須な印刷用紙の給紙機構であるエア給紙を説明している。

後半は、電子写真方式のエンジン作像プロセスと用紙の各種特性との関係を説明している。紙の特性のうち、電子写真の画像品質や部品寿命に大きく関係するのは密度、含水率、引っ張り強さ、摩擦係数、表面抵抗、平滑度、繊維配向や、紙コバと呼ばれる切断ダレである。

オフィス用途のMFPは業務用途に応じて進化している。一方用紙上に画像を形成する電子写真は、用紙特性の進化・改良・品質管理のもとに成り立っていると見てよく、今後も製紙業界との密な情報交換が必要である。

(本文34ページ)

表面サイジングによる異なるプレメータリング技術の分析

—UMV社製TWINTMサイザーHSMおよびTWINTMサイザーグラビア—

株式会社マツボー 産業機械二部 製紙機械課 山崎光洋

UMV社は1876年創立、2002年には前のBTG Coating Systems社の関連会社となった。2007年にこの2社が統合され、UMV Coating Systems社となった。UMV Coating Systems社は1973年からコーティングマシンを提供しており、最初の製品であるビルブレードコーターは、世界で最も販売されたコーターの1つである。

同社は、リサイクル繊維を多く含むもしくは低坪量の弱いベース紙のコーティングおよび表面サイジングを可能にすべくTWINTMサイザーHSMを開発し、塗布量8-20gsmに加えてゲートロール方式のように4-8gsmの少ない塗布量の運転範囲も得るべくTWINTMサイザーグラビアを開発した。これら、TWINTMサイザーHSMおよびTWINTMサイザーグラビアはそれぞれ特徴的なプレメータリング方式を採用することにより、この開発目的を達成している。

また、板紙にとっては、坪量を低く抑えつつ、嵩高および強度を確保することが重要であるとの考え方から、ライナー・中芯紙における表面サイジングが注目を集めている。UMV社のTWINTMサイザーHSMおよびTWINTMサイザーグラビアはその特徴からライナー・中芯紙における表面サイジングに非常に適している。

本報では、UMV社の開発したTWINTMサイザーHSMおよびTWINTMサイザーグラビアについて、そのプレメータリング方式を中心にその技術的特徴の説明と、特にライナー・中芯紙での運転から得られたデータを紹介させていただく。

(本文40ページ)

コーターパート用カバー材質の紹介

株式会社明治ゴム化成 技術統括部 製品開発チーム 丹下和也

当社は、抄紙用ロール用カバー材質として、各々のパートに適したカバー材質を多数取り揃えている。

コーターバックキング用カバー材質に関するこれまでの開発の流れをまとめると以下ようになる。

- 1) 最初に客先での手磨き性(取り扱い)を重視した「プレスコート」を開発。
- 2) その後、耐摩耗性を重視した(減らない材質として)「マルテケム」を開発。

この2種類の材質で、長年お客様にご愛顧頂いてきた。

3) さらにその後、お客様のご要望により、「プレスコート」よりも手磨き性を重視した「エクセルコート®」を開発。紙によるエッジ摩耗に対しても効果のある材質となっている。

- 4) 次に、「マルテケム」よりも耐摩耗性の優れた材質の要望を受け、「スーパーコート」を開発。

この材質は、耐摩耗性に優れ、断紙時に傷つき難く、ロール端部の欠けに効果がある材質となっている。

- 5) また、最新材質として、汚れにくい特徴を持つ「ジャスティコート®」を開発。

従来のラインナップよりも更に耐汚れ性の優れた材質で、手磨き性重視のものから耐摩耗性重視のものまで開発した。

本稿では、これらを開発した経緯、また、それぞれの材質が持つ特徴及びそれがゴムのどの特性に由来するものであるかに関して紹介する。

更に、実際にカバー材質を使用したことによる効果を、客先実績として具体的に挙げていく。

(本文48ページ)

N10マシン オンマシンコーター設備の操業経験

大王製紙株式会社 三島工場 大喜多 剛

塗工紙の国内市場は軽量化へシフトしており、更に輸入紙が国内需要の22%に達している中、当社塗工紙製造マシンは品質・コスト競争力の両面に優れた製品をユーザーへ安定供給するため、日々操業改善や設備改善を進め、生産の安定化を図っている。

低米坪化、古紙高配合化に適応した高速オンマシンコーターとして平成19年9月に営業運転を開始した当社のN10マシンも稼働から4年半を経過した。塗料塗工パートにブレードコーターとロールコーターを併設しているN10マシンでは、印刷作業性と関連の高い紙厚・剛度の高さを要求される軽量微塗工紙には低塗工量域でも塗料被覆性の良好なロールコーターを、光沢・印刷再現性等の高い印刷上がり要求されるA3コート紙については厚い塗膜を形成できるブレードコーターを選択し、ユーザーニーズに合わせた製品を供給してきた。

現在はより多くのユーザーへ高品質の製品を供給するためマシン能力をフルに活用することに取り組んでいる。本報では、生産性を高める上で進めてきた増速の取り組みの中で、サイザー・コーターの塗工パートで経験した操業改善事例について紹介する。以下に各改善・対策の項目を挙げておく。

1) サイズプレス

ロッドメタリング方式 (SpeedSizer) を採用している。

- ・シート走行性の改善
- ・サイズ液の塗工ムラ改善

2) ロールコーター

サイズプレス同様、ロッドメタリング方式 (SpeedSizer) を採用している。

- ・シート走行性の改善
- ・ロッド振動対策
- ・紙切れ時のアプリケーターロール傷入り対策

3) ブレードコーター

ジェットファウンテン型バリデュエル式ブレードコーターを採用している。

- ・スキッピング (泡による未塗工) の改善
- ・ブレード下での紙切れ改善
- ・リップ汚れの改善
- ・ブレード焼けの改善

(本文54ページ)

ブレードコーターの操業経験

王子板紙株式会社 江戸川工場 工務部製造課 金子 優

王子板紙江戸川工場は東京都内唯一の製紙工場であり、東に旧江戸川、残る三方を住宅地に囲まれるロケーションとなっている。当工場では古紙の集荷がしやすく、また製品の消費地に近いという優れた立地条件を生かし、白板紙を生産している。

江戸川工場5号抄紙機は1971年5月に小林製作所ハイスピードウルトラフォーマーの国内白板紙1号機として建設され、現在では、年間約14万トンの白板紙を生産しており、主に紙器用途に使用されている。これまで印刷加工技術の進歩に対応して品質改善を進めてきたが、昨今、印刷加工での要求品質が高まり、インキセツ性やニス塗工適性、プレスコート適性を改善する必要があった。そこで2006年8月に上塗工方式をエアナイフコーターからブレードコーターへ改造を行い、更なる品質の改善を図った。

本稿では、コーター改造後の操業経験及び品質改善効果について下記の項目に沿って報告する。

まず、設備上の問題点対策を以下に挙げる。

- 1) カラーパンの改良→スブラッシュガード取り付け、カラーパン形状の見直し
- 2) 振動スクリーン改良→ノンチューブ固定型への変更、掃除の頻度・網の取り替え周期の標準化、エア抜き管の大径化等
- 3) バッキングロール汚れ対策→フロークリンドクター設置

次に、品質上の問題点としてストリークの多発があり、対策を以下に挙げる。

- 1) 洗浄方法の見直し→洗浄薬品の変更
- 2) 振動スクリーン乾き対策→上部配管レイアウト、密封、ノンチューブ固定型網等
- 3) 配管、タンク内泡対策→配管内の空気が触れる部分の減少、タンクへの落差軽減等
- 4) 原紙表面付着異物対策→ドライヤーダクターの整備、材質変更

(本文59ページ)

鏡面反射点拡がり関数による白紙光沢の解析 (第1報)

—紙の鏡面反射現象における点拡がり関数の測定と解析—

三菱製紙株式会社 生産技術センター 井上信一、小鳥幸夫、滝代政幸

光沢は紙の重要な品質のひとつである。紙の開発や品質管理において、光沢を定量的に評価することは基本的な課題であり、様々な光沢の評価技術の研究が進められている。光沢は鏡面反射現象における視知覚である。鏡面反射現象を物理的に捉え、この特性を定量的に物理量として測定できれば、光沢はこの物理量から評価できると考えられる。本研究では、鏡面反射現象に画像工学で広く用いられる点拡がり関数の概念を応用することを試みた。

光の鏡面反射現象における物理特性として鏡面反射点拡がり関数を提案し、この測定技術を論議した。鏡面反射点拡がり関数測定装置を試作し、印刷用紙を中心に鏡面反射点拡がり関数の測定と解析を行った。この結果、測定された印刷用紙の鏡面反射点拡がり関数は、中心をピークとする山型の分布として測定され、ピークの強さや山の拡がりからその紙の光沢の特徴を想像できるものであることがわかった。鏡面反射点拡がり関数から算出した光沢評価値は、主観的な光沢感評価と良い相関を示した。また、鏡面反射点拡がり関数は、点拡がり関数と同様に画像の伝達特性を示しており、鏡面反射した光源像のボケ具合を解析できることを確認した。

鏡面反射点拡がり関数は、点拡がり関数の概念に裏付けされた物理量であると考えられる。今後、鏡面反射点拡がり関数を基本データとすることで多面的な光沢の評価や解析が可能になると考えている。画像工学では、点拡がり関数が得られればその応用として、MTFを用いた空間周波数解析の技術が知られている。今後は本研究の鏡面反射点拡がり関数から導かれる鏡面反射MTFについて解析を進めていく。

(本文67ページ)

製紙技術特集Ⅱ

- 1 最新カーテン塗工技術片野敏弘
8 N9マシン オンマシンコーター設備の操業経験細坪純也
12 ブレード塗工技術
- ブレード塗工の基礎理論とブレードデザイン -安西誠一
17 最新のブレードコーター用バックングロールゴム材質田埜浩祐
21 N1マシン オンマシンコーター設備の操業経験山本昭彦
26 電子書籍とデジタル読書
- ペーパーメディアとデジタルメディア -植村八潮, 矢口博之

総説・資料

- 31 ラミナデザインウエッジワイヤー技術を使用したスクリーンバスケット倉持守男, ユッカ ヴィルタネン
35 高圧水型抄紙用具洗浄装置, POM/Wet End System, 白水処理技術紹介岩谷陽一郎
40 複合センシングを用いた省スペース欠陥検査装置スーパーNASP-SF
- LEDの波長差を利用し, 省スペース化を実現 -渡辺和明
44 水冷壁パネルの耐食・耐摩耗肉盛溶接後藤武俊, 福本宏昭
48 白板紙マシンへの光学式キャリパー計導入事例清水博文
52 抄紙機の高速度・大型化に対応した製造設備辻 征樹, 石見真一

研究報文

- 57 東日本大震災による津波被災紙中に存在する糸状菌の同定
..... 東嶋健太, 和田朋子, 五十嵐圭日子, 江前敏晴, 鮫島正浩, 磯貝 明

工場紹介 (39)

- 75 王子板紙株式会社富士工場三菱製紙株式会社

3 会告

- 81 バピルス 最近の注目特許
84 Coffee break 文化財修復と紙 その1宇佐美直治
85 内外業界ニュース
89 協会保管外国文献標題
91 特許公報
100 全国パルプ材価格
101 東京洋紙・板紙卸売市場価格表
103 統計
105 協会だより 第3回定例理事会議事録, 木科委便り

最新カーテン塗工技術

株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジー 片野敏弘

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

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

1) DFコータの基本原理とそのメリットについて述べる。

- ・物理的メタリングプロセスを持たないことが最大の特徴であり、正確に塗工量を決定することができる。
- ・塗工層は膜状に原紙の凹凸に沿うように形成され、その膜厚は非常に均一であり、カバーリングが非常に良い塗工量ムラの無い面が得られる。
- ・膜厚の変動が無いため、印刷機能に必要な塗工量を最少に設定できる。

2) カーテン塗工方式の一般的な問題点と、その解決法について述べる。

- ・同伴エア由来の欠陥とエアカット装置
- ・泡欠陥と脱泡機
- ・カーテン割れによる欠陥と界面活性剤の選定
- ・ピンホール欠陥と増粘剤

3) 2009年からコート紙において採用され、2010年には板紙分野でも採用された。ここでは、特に板紙分野におけるDFコーターの近況について詳しく述べる。

4) 今後の展望について述べる。

(本文1ページ)

N9マシン オンマシンコーター設備の操業経験

北越紀州製紙株式会社 新潟工場 工務部抄造第7課 細坪純也

新潟工場N9マシンは、広幅・高速・薄物A3専抄マシンとして、2008年9月1日より営業運転を開始した。営業運転から約3年半が経過し、N9マシンは幾多の課題を乗り越え、常用運転最大速度である1,600m/minを達成し、日産量は1,100tを越えてきている。その中で、コーターパートは新潟工場既存マシンであるN7・N8マシンの操業経験を踏襲し、より広幅・高速化に対応した設備となっており、これまでに大きなトラブルも無く、順調に運用出来ていると言えるであろう。特にブレードコーターは広幅・高速という点が勘案された設備となっており、10m中のN9マシンにおいても塗工プロファイルは数分以内に収束している。

本報告では、コーターパート（サイザー・ブレードコーター）の設備概要や操業経験について紹介する。

(本文8ページ)

ブレード塗工技術

- ブレード塗工の基礎理論とブレードデザイン -

スペクトリス株式会社 BTG事業部 安西誠一

近年、あらたに設備投資される塗工機は世界的に大型化、高速化しており、日本の製紙業界においても既に大型、高速の最新塗工機が稼働している。また、従来稼働していた塗工機についても、生産性向上目的から増速化の改造を行うものもある。日本の場合、このような大型化や高速化という操業条件下においても、さらに塗工製品の高品質化ということがつねに望まれている。その一方で、製造コストの面から原材料の見直しや変更が進んでいるが、その方向性としては、そのような高品質化を安定的に求めるには概ね厳しい条件となってきたりしている。

塗工用ブレード（コーティングブレード）は、ブレード塗工における操業の安定性、生産性と塗工製品の品質に直接かかわる重要な役割を担っているため、このような使用環境の変化に対応できる機能を備えたブレードのデザイン・材質を提供することが求められている。

本稿では、ブレード塗工技術についての基礎的な理論と塗工技術として、以下の項目を掲げて説明する。

- 1) ベベル塗工方式とベント塗工方式の概説
- 2) 多段カットのブレードデザイン 『DUROBLADE (デュロブレード)』
- 3) ブレード塗工による塗工層の形成過程
- 4) ブレードデザインの選定
- 5) ブレードホルダーの設定と調整

次に、当社のコーティングブレード製品の中で、輪郭塗工を行えるという特色あるブレードとして『ソフトチップブレード (DB-ST)』タイプについての紹介を行う。一般的にブレード塗工により形成される塗工層は紙面と平行に直線性が高く形成されるため、輪郭塗工を要望されるアプリケーションには不向きであるとされており、輪郭塗工においてはエアナイフの使用が代表的であるが、このタイプは、塗工紙面のファイバカバレッジと印刷適性が向上することが大きな特長である。

(本文12ページ)

最新のブレードコーター用バックングロールゴム材質

西武ポリマ化成株式会社 技術部 技術開発チーム 青山博光

塗工設備に使用されているバックングロールは、原紙に塗工液を供給後、適当な塗工量になるようかき落とす際、紙を背面から支持するためのゴムロールである。これは、数ヶ月にわたり安定して均一な塗工が可能であること、維持管理が極めて容易に行えることが求められており、それらの要求を満たすべくバックングロールカバー材質はこれまで様々な改良がなされてきた。

近年、従来の多品種少量生産から少品種大量生産への転換を図り、これまでにないコスト競争力を備えることを目的にオンマシンコーターの高速広幅抄紙機が増強された。

こうした最新設備のコーターにおいても使用されているバックングロールの最新カバー材質は耐摩耗性に優れ研磨周期、巻き替え周期の延長に効果を発揮した。又、非汚れ性についても顧客でのサンプルによる試験、並びに実機での評価で良好な結果が確認されている。更に、耐摩耗性でありながらオンマシン上のサンディング[®]においても、その作業性の容易さが評価されている。

本稿では、最初に、ゴム配合、ロール製作工程、バックングロールの要求性能 (コンセプト) という基本的な項目を分かり易く整理した。次に、従来材質と開発材質 (最新材質) を比較しながら、新材質の開発経緯、上記効果をもたらした最新のカバーに関する特徴 (耐水・耐薬品性、非汚れ性、耐摩耗性、耐熱性)、実機での評価等の現状を報告している。

(本文17ページ)

N1マシン オンマシンコーター設備の操業経験

王子製紙株式会社 富岡工場 抄造部 第二抄造課 山本昭彦

王子製紙(株)富岡工場N1マシンは、薄物塗工紙 (微塗工、A3) の競争力強化のため建設され、2009年2月より営業生産を開始し、これ迄に抄速1,700m/min連続操業を達成した。

当マシンは、オンマシンコーターと高いグロスを発揮するオンマシンマルチニップカレンダーで構成するオールオンラインコンセプトにより、高い生産性とコスト競争力、品質競争力の強化が図られているワイヤー幅10,200mm、製品最大取幅9,180mm、駆動能力1,800m/minの最新鋭高速広幅オンマシンコーターである。

本セミナー (製紙技術セミナー) のテーマである「最新塗工技術」に該当するオンマシンコーター設備の最大の特徴は、片面塗りロールコーターとブレードコーターという特徴の異なるコーター設備を有していることである。

ブレードコーターは優れた面品質を得ることが出来るが、低米坪・低塗工量品においては高速運転中のブレード断紙リスクが高くなる。一方、表裏単独の片面塗りロールコーターでは、ブレードコーターに比べると高速運転中の断紙リスクは低く、高効率での薄紙の高速塗工を実現する。これら特徴の異なる塗工設備を併せ持つことで、様々な塗工パターンが可能であり、顧客ニーズに合った製品を効率良く生産することができる。レイアウトは、ブレードコーターと同パートにロールコーターを配置することで、ドライヤー乾燥ゾーン、カラー給液設備の共有による省スペース化を図り、また通紙性や切替え時のロスについても配慮している。

本稿では、上記国内初の採用であった片面塗りロールコーターの話題を中心に、振動や汚れの問題など、試運転を開始してから現在に至るまでの操業経験について紹介する。

(本文21ページ)

電子書籍とデジタル読書

- ペーパーメディアとデジタルメディア -

専修大学 植村八潮

デジタル技術、ネットワーク流通の急速な普及・進展により、デジタルコンテンツの流通量が増大し、印刷物から変換されたコンテンツ（turned—digital）を電子ディスプレイに表示して読む機会も増えている。但し、タブレット型端末の販売は好調であるが、日本語縦組み読書が可能な電子書籍専用端末は、市場に受け入れられたとは現時点で言い難い。

しかし、これをもって「日本では電子出版が成功していない」ととらえるのは早計である。電子書籍がブームになる以前から、携帯電話でマンガを読むケータイコミックや、電子辞書端末が普及している。道路地図はカーナビに置き換わり、場所を確認するにはデジタルマップを利用することのほうが多い。電車であれば、時刻表よりも乗換案内ソフトが便利である。映画の上映案内やレストランは、情報誌に頼ることなく日常的にネットで探している。このように本の内容（コンテンツ）を、デジタル複製技術やネットワーク伝達によって読者に送り届けるサービスを電子出版と呼ぶならば、すでに、十分普及しているといつてよい。一方、印刷複製技術と紙による伝達の衰退は明らかで、前述した辞書・事典、地理情報、時刻表、ガイドなどの情報検索はネットサービスの方が市場規模は大きい。

電子書籍ブームで注目されたコンテンツは、文字による文芸作品が中心である。検索コンテンツが、印刷技術では不可能な利便性を提供したのに対して、文芸コンテンツでは、文字を読むことが主である。ディスプレイで読むだけであれば、紙の読みやすさに置き換わるデジタルの利便性はない。そこで考えられたのが、「電子書籍専用端末」である。専用端末の長所は、たくさんの本を持ち歩くだけでなく、いつでもどこでも、しかも紙の本より安く購入できる点である。それでも市場はいっこうに立ち上がっては来ない。

現状では、汎用タブレットのコンテンツとして電子書籍があるのであり、相変わらず有力ではあるもののアプリの一つとして話題が移ったとも言えよう。

ブームは必ずしも実体を伴わないものであり、むしろ実体に先行して、あるいは成果の前触れとして牽引役を担うのがブームである。市場が立ち上がらないまでもブームが続いていることは、それだけに期待が高いとも言ってよい。

（本文26ページ）

表面サイジングによる異なるプレメタリング技術の分析

メツォペーパージャパン株式会社 倉持守男

メツォペーパー社 ユッカ ヴィルタネン

狭いスロット幅のウエッジワイヤスクリーンバケットの導入はスクリーン技術の顕著な進歩であった。それ以前のデザインでは激しい摩擦の問題に晒され、損傷に対して非常に繊細だったが、ウエッジワイヤバケットは開口面積を従来の切削式スクリーンバケットの2倍とし、スクリーニング効率を高めてパルプ特性を強化した。

強固さを増したバケットデザインの進歩によりワイヤ幅を細くすることが出来たが、供給される原料内の異物の増加に対してアクセプトパルプ品質を保証するために非常に狭いスロット幅が必要となった。「細いワイヤ」と「狭いスロット」によるスクリーニングはある意味挑戦であった。従来のワイヤデザインでの、特に高濃度での非常に狭いスロット幅の使用は、スクリーンバケットでの急激な圧力低下をもたらすスクリーンの処理能力を著しく制限する。この場合、望まない繊維損失と共に強い濃縮傾向が高まる。

そこで、非常に狭いスロット幅のスクリーンバケットを使用しながら設計通りの操業性を維持するために、メツォは次世代のラミナデザインワイヤを開発した。このNimaxワイヤはその性能と耐久性において確固たる評価を得ている。この新しいワイヤ形状の主なアイデアは狭いスロット直後のアクセプトチャンネル側において不都合な逆流渦巻き運動を大きく減少させることである。滑らかな、開口角度を徐々に変えた後流側に広がった形状はメツォが特許権を持ち、高いスロット流速でも逆流渦巻き運動を最小にすることが計算流体力学（CFD）シミュレーションによって証明されている。

また、同じスクリーンを使用し、他社のバケットとラミナフローワイヤを用いたメツォNimaxバケットとの比較テストを行った。その結果、ラミナデザインワイヤは、仕様のスロット幅が広いにもかかわらず、ダート、粘着異物、ワックスの除去を改善することを確認した（0.28mm対他社0.22mm）。最も大きな違いは、古紙パルプ工場で最も重要な値であり、直接抄紙機の操業性に結びつく粘着異物とワックスに現れたのである。

（本文31ページ）

高圧水型抄紙用具洗浄装置、POM/Wet End System、白水処理技術紹介

相川鉄工株式会社 技術営業部 岩谷陽一郎

省エネ化が必須の現在、抄紙関係の省エネ、かつ品質向上の提案をする。

抄紙機における用具の洗浄を適切に行う事は、製品の品質向上・コストダウンの面から見て非常に重要である。そして、洗浄装置はより確実な洗浄・自動化・省力化を満たす為、日々進歩している。その最新型が以下の機種である。

- 1) スーパークリーナーWET…吸引式超高圧水型カンバス洗浄装置
- 2) スーパークリーナーDRY…ブラシ式無水型カンバス洗浄装置
- 3) スマートクリーナー…高圧水型フェルト洗浄装置

4) FFクリーナー…高圧水型ワイヤー洗浄装置

これら洗浄装置の特徴や、導入におけるメリット、純国産の洗浄装置である事のメリットについて紹介する。

また、多品種小ロットマシンにおいて、抄き替えに要する時間というのは非常に重要である。その応答性を最速にする為に、「プロセス容積が小さいWet End System」として、「POM/Wet End System」を提案出来る。

その基本設計概念は以下の通りである。

- 1) 希釈前原料(Thick Stock)の容積を最小限とし、抄紙機に送られる原料の調合は、可能な限り抄紙機前でおこない、貯留容量を最小限とすることで、切り替えのレスポンスを高める。
- 2) アプローチ循環系の容積は最小限とし、循環系は全てインライン化。各種サイロやチェスト、シールピットやリジェクトタンク類を省略することで、白水の貯留容積を最小限とし、レスポンスを高める。
- 3) 白水内のエアは循環前に脱気する。大量にエアを含むマシンからの白水は、インライン化されたアプローチ系に戻る前に脱気して、エアによる障害を防止する。

それから、POM System機器の応用として、コンパクト化した白水回収システムも紹介する。

(本文35ページ)

複合センシングを用いた省スペース欠陥検査装置“スーパーNASP-SF”

-LEDの波長差を利用し、省スペース化を実現-

オムロン株式会社 検査システム事業部シート検査事業推進課 渡辺和明

コート紙等の高級紙の検査は、「表面反射+裏面反射+透過+正反射」の多フレームの検査など、複数の検査方式ニーズが強いが、カメラや光源フレームを多数設置しなければならず、設置スペースの確保ができないことが多い。

やむなく「透過/反射併用+反射」などのシステムにする場合があるが、透け欠陥や淡欠陥など原理的に検出できない欠陥もあり、不良流出原因となることがある。

そこで今回、複合センシングの考え方を取り入れた、2フレームのスペース・カメラ数で3フレーム以上の検査を実現する、“スーパーNASP-SF”を開発した。

本稿では“スーパーNASP-SF”で取り入れた技術について、以下の内容に沿って報告する。

- 1) 複合センシング(センサフュージョン)の紹介
- 2) 全体構成 特徴
- 3) 導入効果 省スペースについて・検査性能について
- 4) 拡張性(バリエーション) カラー検査+透過検査・3パターン検査

(本文40ページ)

水冷壁パネルの耐食・耐摩耗肉盛溶接

株式会社ウェルディングアロイズ・ジャパン 技術部 後藤武俊、福本宏昭

2004年以降の原油価格は高値が推移している状況、さらに原子力発電所70基で総需要の40%のエネルギーを賄うとするエネルギー行政が今回の3.11の東日本大震災により根底から見直さざるを得ない状態より、バイオマスボイラによる発電は発電方式の多様化にも寄与するもので、我国にとっては貴重な発電形態である。

しかしながら、このようなバイオマスボイラとその補機に発生している腐食・摩耗に因る問題は稼働率低下、コストアップ等の企業経営課題を引き起こしていると言え、当社は保有する要素技術をベースにバイオマスボイラの耐食・耐摩耗策を試行している。

本稿では、限られた事例ではあるが、火炉における水管の損耗現象とその対策として、「ボイラ水冷壁パネルの損傷事例とその対策」、「バイオマスボイラにおける減肉現象とその対策」を紹介。バイオマスボイラ水冷壁用肉盛溶接材料と肉盛溶接部の特性に関する知見を具体的に説明した。

また、燃料の性状が変わり、運転当初は予測していないような腐食が進行し始めた場合など、既存の水冷壁の損傷を防ぐために、現地での肉盛による表面改質が費用対効果で優れていると考えられる。当社ではそういったニーズに応えるために、施工方法の新たな試みとして、現地施工用の小型自動肉盛溶接装置を開発した。現在、試験的にAlloy625の肉盛を実施し、その効果を検証しているところである。

(本文44ページ)

白板紙マシンへの光学式キャリパー計導入事例

王子板紙株式会社 富士工場 清水博文

近年、抄紙工程におけるオンライン紙厚測定装置として、光学原理を応用した両面または片面非接触のキャリパー計がQCSメーカー各社よりリリースされてきた。王子製紙グループにおける白板紙主力マシンである富士工場第一工場N2マシンでは、既設接触式キャリパー計（以下GT計）による圧痕由来の筋入り、また目玉欠点や耳カールへの引っ掛かり断紙が問題となっていた。そこで上記課題の解決を目的に、昨年横河電機製光学式キャリパー計を導入した。設置後約1ヶ月間位置調整など各種調整を行い、その後吸着圧調整、GT計と併用しての24時間連続測定を経て、約2ヶ月後にはGT計を切り離し、単独での運用を開始した。1年以上経過した現在まで安定した測定を継続し、GT計起因の損抄・断紙削減に大きな効果が得られた。本報では測定原理、吸着圧調整（紙面に傷入りなし・測定値が安定・接触面汚れが少ない）概要と導入効果について報告する。（本文48ページ）

抄紙機の高速度・大型化に対応した製造設備

株式会社野村鍍金 営業部 辻 征樹、石見真一

近年、製紙業界では生産の効率化や国際競争力の維持など様々な要因の中で抄紙機の高速度・大型化が進められている。抄紙機の大型化に伴い、各パートに設置されているロールもますます大口径化、長尺化している。

弊社では業界に先駆けて、大型ロールに対応した製造設備を保有し、設計から鉄芯製作、めっき等の各種表面処理までロールの一貫生産により業界のニーズに答えてきた。現在では、直径で4m、面長で12mのロールまで製作することが可能である。また、さらなる高速度、顧客ニーズに対応すべく様々な新規設備の導入、新技術の開発を続けている。

本稿では弊社の保有する大口径、長尺ロールに対応した製造設備や技術を下記項目に従って紹介する。

- 1) ロール製作の流れについて概略を述べる
- 2) 鉄芯製作について説明
 - ・ターニングセンター
 - ・内径ボーリング加工装置
 - ・大型円筒研削盤
 - ・バランスングマシン
- 3) 表面処理について説明
 - ・鍍金（めっき）：タフクロム鍍金
 - ・テフロンコーティング
 - ・溶射：タングステンカーバイド超鏡面ロール
 - ・表面仕上げ加工
 - ・熱間研磨
- 4) アフターサービス：出張鍍金補修作業について紹介
（本文52ページ）

東日本大震災による津波被災紙中に存在する糸状菌の同定

東京大学大学院 農学生命科学研究科 東嶋健太、和田朋子、五十嵐圭日子、江前敏晴、
鮫島正浩、磯貝 明

洪水や津波で水害被災した紙文書類や紙文化財をすぐに乾燥できない場合において、紙を塩水に浸漬するという簡便な処置でカビの繁殖を防ぐ緊急保存法の確立を目指している。本研究では、非特異的DNA増幅法を利用して極微量の糸状菌を同定できる手法を用いて、東日本大震災による津波被災紙中の糸状菌の存在の確認および菌種同定を行い、塩水保存法の実用化に関する考察を行った。

日本製紙石巻工場の倉庫内で津波に一度浸水し自然乾燥した塗工紙および上質紙の試料では菌は検出されなかったが、倉庫内で津波による浸水を免れた塗工紙の試料ではPenicillium属菌を中心とした糸状菌が検出された。津波に一度浸水したことで塩水の浸透圧によるカビ抑制効果が発現し、紙が濡れてから乾燥するまでにカビの繁殖が抑えられた可能性が示唆された。一方、倉庫内で津波に浸水して泥が付着したまま自然乾燥した上質紙の試料では多種の糸状菌が検出された。泥中には非常に多くのバクテリア・菌が存在し、かつ豊富な栄養分が存在するため、泥の付着した津波被災紙は湿度が高くなると菌が非常に成長しやすい状態であったことが考えられる。この結果から洪水や津波で水害被災した紙に泥が付着している場合は、泥中に存在する菌や栄養分を除くために塩水か真水で泥を洗い流す工程が必要であることが判明した。

三菱製紙八戸工場の敷地内で津波に浸水し約3か月間屋外放置された非塗工紙の試料では、Alternaria属菌を中心とした糸状菌が検出された。屋外放置された津波被災紙は雨水や結露などの影響で紙中の塩が流出し、塩濃度の著しい低下が起こったためカビが生えたと考えられる。この結果から塩水保存中には塩濃度の低下に気を付ける必要があることが判明した。

（本文57ページ）

パルプ特集

- 1 第18回パルプ技術セミナー開催報告 ……紙パルプ技術協会 パルプ技術委員会
- 3 蒸解漂白の脱リグニン化学 ……横山朝哉
- 9 クラフトパルプ製造に用いる木釜蒸解技術 ……具 延
- 14 最新ADVANCED TMP —低エネルギー消費の高品質機械パルプ製造技術
……Peter Braeuer, Johann Grossalber, Marc Sabourin, 福沢民雄
- 25 脱墨工程の問題点と解決に関する提案/td> ……青嶋和男, 藤田和巳
- 33 石灰キルン オイルコークス混焼の操業経験 ……長谷川悟史
- 43 KP工程臭気改善対策の取組み ……藤田浩士
- 48 バッチ釜による竹パルプ製造 ……布施好崇
- 53 DIP粘着異物の解析と対策 ……扇谷 浩
- 58 ケミカルパルプ漂白ラインの最適化 ……滝川直人
- 65 リアルタイム原単位管理システムのパルプ工程への利用 ……丸本裕一
- 70 木質バイオマスの成分分離と得られたリグニンの利活用 ……浦木康光
- 76 印刷技術を用いたペーパーエレクトロニクスの現状と可能性 ……能木雅也, 古賀大尚

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介（90）

- 80 九州大学 大学院農学研究院・環境農学部門・サステイナブル資源科学講座
（大学院生物資源環境科学府・生命機能科学専攻）バイオマテリアルデザイン研究室

研究報文

- 84 キャピテーション噴流を用いた新規水処理技術の開発 ……野田貴治, 辻 洋路, 後藤至誠

工場紹介（40）

- 94 日本製紙株式会社勿来工場 ……日本製紙株式会社

3 会告

- 82 知財散歩道（80）
特許庁『知的財産活動調査』の分析から思うこと ……鈴木英明
- 83 Coffee break
ベトナム 十年ひと昔 ……豊福邦隆
- 99 パピルス
自動制御の発展の歴史 ……森 芳立
- 105 内外業界ニュース
- 109 協会保管外国文献標題
- 111 特許公報
- 119 全国パルプ材価格
- 120 東京洋紙・板紙卸売市場価格表
- 122 統計
- 124 協会だより

データなし

研究発表会特集

- 1 第79回紙パルプ研究発表会開催報 ……紙パルプ技術協会 木材科学委員会
14 バイオマスエネルギー産業の将来展望
—Asia-Pacific Biomass Community構想— ……澤 一誠
22 製紙スラッジの酸加溶媒分解によるバイオレプレネートの直接調製
…………山田竜彦, 菱川裕香子, 久保智史, 山口真美
25 ウェットウェブ強度に関する基礎検討 ……橋口桂子, 間篠智恵子, 近藤裕介
25 脱墨工程の問題点と解決に関する提案 ……青嶋和男, 藤田和巳

総説・資料

- 29 原料チップの分析による蒸解助剤SAQ® の効果の推定 ……田中潤治
34 Smart Sizer—最新式ロッドメタリングサイズプレス— ……加藤育洋
39 ロジン系サイズ剤とその技術動向 ……糸瀬龍次, 酒井一成, 内田貞幸
45 製紙用変性ベントナイトのクリーンアップシステム ……黒坂恵一, 内田秀行, 渡辺浩樹
48 フォイト社製抄紙要具の最新技術—製紙機械メーカー・フォイトによる抄紙要具—
…………味岡信明
53 新エネルギーボイラーの操業経験 ……田代淳一
58 丸石—ピザラト—フルシンクロ大判カッター ……榊原正行
63 新型ウェットエンド化学分析計(ゼータ電位計/SZP10及び粒子電荷計/PCD04)の性能
及びその開発の歴史 ……石津義男
69 堅型ミルの現地ミル内肉盛溶接による再生 ……福本宏昭
74 2012 TAPPI International Conference on Nanotechnology for Renewable Materials参加報告
—2012年6月4日~6月7日カナダ(モントリオール)にて開催— ……盤指 豪
78 海外駐在員レポート(2)
ドイツ Kanzan社より ……田原 大

研究報文

- 83 共焦点レーザー顕微鏡を用いた塗工層の均一性評価法 ……茶谷明伸, Douglas W. Bousfield

工場紹介(41)

- 97 リンテック株式会社三島工場 ……リンテック株式会社

3 会告

- 82 Coffee break
地球環境の今後に思うこと その7 ……花谷守正
104 パピルス 最近の注目特許
107 内外業界ニュース
112 協会保管外国文献標題
113 特許公報
120 全国パルプ材価格
121 東京洋紙・板紙卸売市場価格表
123 統計
125 協会だより 第4回定例理事会議事録, 木科委便り

バイオマスエネルギー産業の将来展望
— Asia-Pacific Biomass Community構想 —

三菱商事株式会社 新エネルギー電力事業本部 澤 一誠

IEAによればバイオ燃料は2010年輸送用燃料の3%を超え6兆円規模に達しポルトフォリオの一角を占めるに至ったが、2035年に8%、2050年27%になると予想され、今後は航空機、船舶でも普及する見込み。一昨年Shell、BP等オイルメジャーがブラジルエタノール産業に本格進出。同分野で先行するADM等穀物メジャーに続きビッグプレーヤーが出揃った。

バイオ燃料は、エネルギー・農業・環境の3つの政策と産業政策の観点から人為的に市場が形成された欧米主導の新戦略産業であり、世界規模で普及・拡大している。

世界一のエタノール国家米国では政府主導で石油・自動車両業界に誘導的規制を課して市場を作り2011年には140億ガロン（53百万kl）3.2兆円の産業となった。トウモロコシには150億ガロンのキャップを設け、それ以上はセルロースエタノール等を導入し2020年360億ガロン（1.3億kl）8兆円超の産業迄拡大する計画。

この様に本格大規模グローバル市場が形成されつつあるバイオマスエネルギー分野で、日本は現在後発ポジションで3.11以降注目される再生可能エネルギーの中での注目度も低い。

今後、日本が取るべき方向は、バイオマスエネルギーを将来有望なグローバル産業と捉え、資源ポテンシャルの高いアジア・大洋州地域で官民連携で製造事業展開を図ることである。また、G-Gベースで事業推進の土台となるインフラ・環境を整備し、日本企業が現地企業とWin-Winの関係構築して共同でバイオマスリファイナリー（エネルギー／ケミカル／マテリアル製造）を推進。開発輸入＋地産地消型産業を展開して持続可能なサプライチェーンを構築することである。

（本文14ページ）

製紙スラッジの酸加溶媒分解によるバイオレプリネートの直接調製

独立行政法人 森林総合研究所 山田竜彦、菱川裕香子、久保智史
愛媛県産業技術研究所 紙産業技術センター 山口真美

バイオ由来の液体燃料として、バイオエタノールは、デンプン等の糖類由来は既に商用化され、加えてセルロースからも糖化・発酵法等で製造可能であり開発が進んでいる。一方、ディーゼル油、灯油、ジェット燃料に相当する液体燃料は、パームオイル等の植物油や微細藻類の産するオイルの研究開発が進んでいるものの、地上に最も多量に存在する有機化合物であるセルロースから直接に製造した例はほとんどみられない。

我々は、セルロースから誘導可能なディーゼル油相当液体燃料としてのポテンシャルを持つ有用化合物として「バイオレプリネート」なる物質を見だし、検討を進めている。バイオレプリネートとは、糖の酸加水分解物により得られる有機酸である「レプリン酸」とアルコール類がエステル結合したレプリン酸エステル骨格を持った化合物である。レプリネート類の燃料としての物理パラメータ（沸点や引火点）は、石油化学でいうケロシンに相当し、ディーゼル油、灯油、ジェット燃料源として期待されている。加えて、MTBE（メチルターシャリーブチルエーテル）やETBE（エチルターシャリーブチルエーテル）に替わるクリーンなガソリン添加剤（ブースター）としても期待される。

本報告では、紙パルプ産業分野への技術の応用を見据え、種々の製紙スラッジを用いた、簡易な酸加溶媒分解法でのバイオレプリネートの調製について紹介する。反応としては、硫酸を含むn-ブタノールで抄紙スラッジを還流するだけであるが、ブチルレプリネートの生成率は抄紙スラッジのヘキソース基準で50-70%と高収率であった。

（本文22ページ）

ウェットウェブ強度に関する基礎検討

日本製紙株式会社 総合研究所 橋口桂子、間篠智恵子、近藤裕介

近年の紙の軽量化・高填料化の進行に伴い、抄紙機における断紙増加が懸念される。断紙の低減には、プレス等のウェットパートに相当する固形分濃度が低い領域での湿紙強度（＝ウェットウェブ強度）の向上が重要である。このため、ウェットウェブ強度の評価法の確立、及び影響因子を解明することは、断紙低減を進めるために非常に重要となると考えられる。

しかしながら、ウェットウェブ強度の評価・解析手法や、強度向上技術については、広く研究が進められているものの、製紙原料としてごく一般的に用いられているパルプや填料、薬品等がウェットウェブ強度に与える影響を総合的に評価した検討はまだ十分でない。

そこで本研究では、固形分濃度の異なる手抄きサンプルのウェットウェブ強度を測定し、一般的な製紙原料とウェットウェブ強度との関係を調査した。その結果、①固形分濃度によって、各パルプの強度の優劣や傾向に違いがあること、②填料添加に伴いウェットウェブ強度が低下するものの、低下幅はドライ強度と比較して小さいこと、③薬品（カチオン化PAM、キトサン、PVA）の添加により、ドライ強度だけでなく、ウェットウェブ強度も上昇すること、が確認された。

今後は、引き続きウェットウェブ強度向上の手法について検討を行うとともに、ウェットウェブ強度と断紙との関係についての検討を進め、断紙低減へと繋げたい。

（本文25ページ）

原料チップの分析による蒸解助剤SAQ®の効果の推定

川崎化成工業株式会社 技術研究所 田中潤治

広葉樹パルプの原料として使用される木材チップは、近年では植林木の割合が多く占められており、ユーカリを主として多くの樹種が用いられている。現在の国内クラフトパルプ工場においては、複数の樹種を混合して蒸解に供しているのが一般的である。この原料チップ中の化学成分（セルロース・ヘミセルロース・リグニン）の比率は樹種によって異なっているため、原料チップの混合比の変動が、工場におけるパルプ品質の変動の原因の一つと考えられる。

このような原料チップの化学組成の違いは、蒸解助剤の効果にも影響することが分かっている。ある特定の樹種をパルプ化する際、与えられるパルプ収率・カップー価を正確に知る方法として蒸解実験が用いられる。しかし、蒸解実験は大変煩雑な作業であるため、簡便な蒸解結果の推定法が求められている。

広葉樹クラフト蒸解における蒸解助剤SAQ®の効果の推定する手法として、熱分解GCの適用を検討した。

パルプ原料として5品種の広葉樹チップを用い、熱分解GCで分析した結果と蒸解によって得られたパルプの測定による結果を比較した。

結果として、原料チップの熱分解GC分析によって、多くのリグニン由来の熱分解物が同定され、シリングル型化合物とグアヤシル型化合物のピーク面積比（S/G比）が求められた。今回用いた全品種において、S/G比と蒸解を行って得たSAQ®添加による脱リグニン度の変化（カップー価低減効果）とに良い相関が得られたことから、原料チップのS/G比を分析することによって、蒸解を行わずにSAQ®によるカップー価低減効果を推定できる可能性が示唆された。

（本文29ページ）

Smart Sizer

— 最新式ロッドメタリングサイズプレス —

株式会社小林製作所 加藤洋洋

1980年代後半、ヨーロッパで最初のロッドメタリングサイズプレスが設置され、現在では、200台以上が世界中で運転され、過去20年以上にわたり設計上の多くの開発、改良が行われた。

「スマートサイザー」は、米国のペロイト社と三菱重工工業株式会社によって共同開発されたMJサイザーの経験を生かした、新しいロッドメタリング方式のサイズプレスである。ペロイトの研究開発部門に従事した主席研究員らによる独自の改善で「スマートサイザー」として完成した。

本機器の開発コンセプトは、よりシンプルな構造で、周辺への汚れ防止、そして安価な機器の提供を目指して開発され、高濃度塗工の高品質上質紙からスターチ塗工のライナーボードまで、様々な品種を製造するために使用されている。

特徴をまとめると以下ようになる。

- ・ロッドメタリングヘッドのデザインは簡素化した機構で、熱安定性に優れている。
- ・アプリケーションロールの加圧は、フィードバック機能を備えた比例制御弁を採用して、高精度の加圧制御が可能。
- ・メタリングロッドとモータの連結に、クイックカップリング付きユニバーサルジョイントを採用することにより、工具を使うことなく容易に着脱できる。
- ・ソフトバッフルの採用により、アプリケーションロールの損傷が低減した。
- ・非接触式のエンドダムを採用したことで、塗工幅のコントロールは容易となり、ロール被覆材の磨耗も低減できた。その結果、従来のエッジワイパー機構は不要となった。

本報告では、「スマートサイザー」の構成要素設計にあたり考慮した事柄や機器の特徴について説明する。

（本文34ページ）

ロジン系サイズ剤とその技術動向

ハリマ化成株式会社 製紙用薬品事業部 技術開発部 糸瀬龍次, 酒井一成, 内田貞幸

世界のロジン生産量（2009年）は約113万トンで、国内では当社が唯一トールロジンを製造している。また米国化学会社モメンティブ社からロジン関連事業を買収してローター社を設立したことにより、ハリマ化成グループのロジン取り扱い量は世界のトップレベルになった。

ロジンを原料とするロジン系サイズ剤と硫酸バンドとを組み合わせたサイジングシステムは、酸性から弱酸性領域での抄紙条件において効率良く紙へサイズ性を付与することができ、日本では最も普及している。しかし当社がサイズ剤を供給している国別で見ると、日本やブラジルでは、ロジン系サイズ剤が製紙用サイズ剤の主流となっているが、米国ではロジン系サイズ剤は市場の3割を占めるにとどまり、中国ではAKDサイズ剤が主流となっており、各国でのサイズ剤の使用状況は異なる。

当社の弱酸性から中性系を対象としたロジン系エマルジョンサイズ剤は、“填料（炭カル）とのイオニック相互作用を抑制すること”を開発コンセプトの一つとしている。填料は比表面積が大きいことに加えて、ワンパスリテンションの低い抄紙系では、エマルジョンサイズ剤の填料への吸着特性がサイズ剤の歩留りに対して無視できない因子になるためである。また効果的にサイズ性を発現させるためには、硫酸バンドを介した定着機構を有効に利用することや、抄紙条件に応じた歩留り剤を選定することが重要である。

当社では、ロジン系サイズ剤の使用環境が今後も変化していくと予想しており、抄紙系全体での薬品の最適化を考慮した製品の開発に取り組んでいく所存である。

（本文39ページ）

製紙用変性ベントナイトのクリーンアップシステム

クミネ工業株式会社 開発部 黒坂恵一, 内田秀行
関東ベントナイト鉱業株式会社 営業部 渡辺浩樹

ベントナイトは粘土鉱物スメクタイトを主成分とする岩石の名称であり、その産地は世界各地に分布し、日本国内では山形県や新潟県などで産出する。ベントナイトは工業製品として土木、鋳物、化成品分野など様々な用途で利用されている。ベントナイトは水を吸い込んで膨張したり、カチオンを吸着するなど特異な性質を示す。それらの性質は永久電荷を有するスメクタイトの結晶構造に由来する。

近年、板紙業界では、排水処理費用の高騰などから排水を工程外に出さない、いわゆる白水のクローズド化が進む傾向にある。しかし、クローズド化されることで、白水中にはサイズ剤や歩留り剤、粘着物質などの溶存物質が蓄積し、水質の悪化へと向かう。水質の悪化は設備の汚染を招いたり、多量の薬剤添加が必要とされ、それが更なる水質の悪化を招くなどの弊害を生じている。

本稿では、優れた吸着能により、既存の薬剤では困難であった系内のクリーンアップを可能にする無機材料である、ベントナイトを使用した製紙工程のクリーンアップシステムについて紹介する。

（本文45ページ）

フォイト社製抄紙要具の最新技術

— 製紙機械メーカー・フォイトによる抄紙要具 —

株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジー 営業部ファブリックグループ 味岡信明

2011年4月、株式会社IHIフォイトペーパーテクノロジーは、日本でフォイト製ファブリックを取り扱っていたフォイトペーパー株式会社を統合し、製紙機械と合わせて抄紙要具の供給を開始した。この機をもって、「製紙機械メーカーによる抄紙要具」であるフォイト社製ファブリックとその最新技術についてご紹介させて頂きたい。

日々進歩する抄紙技術、高まる生産効率や品質への要求に応えるべく、フォイトの抄紙要具は世界に広がる研究・開発ネットワークと抄紙機・設備部門との協力体制、最先端フルラインテストマシンを筆頭とする実際的な試験環境の元、進化と発展を続けている。

今回はその一例として、

- 1) 独自の縦糸コンセプトによりさらなる高機能を実現させた次世代SSBワイヤー「プリントフォーム／マルチフォームIシリーズ」
- 2) 素早い初期馴染み・搾水改善・紙品質の向上・摩耗耐性向上・優れた回復性等、ライフを通じた性能改善をもたらすフェルト樹脂加工「Eフレックス」
- 3) 新設計によりシートコントロール装置の真空を効率的に伝達する表面配列を持つとともに、汚れを捉えにくく洗浄が容易な構造を持たせたシングルドライヤー用防汚・高シートコントロールキャンバス「プリントテック／マルチテックPR」

の特長と利点、実際の適用事例について紹介する。

（本文48ページ）

新エネルギーボイラーの操業経験

王子製紙株式会社 富岡工場 田代淳一

王子製紙グループは地球温暖化防止の取組みとして、化石燃料の使用量削減を目的に、新エネルギーであるRPFや廃タイヤなどの廃棄物、再生可能エネルギーの一つであるバイオマス由来燃料を有効利用できる新エネルギーボイラーの導入を積極的に行っている。

富岡工場では、フラフ状廃プラスチック、木質、RPF、排水スラッジ及び石炭を燃料とする循環流動層ボイラーを設置、2008年12月に営業運転を開始した。これらの新エネルギー燃料は性状が一定でないことに加え、高混焼利用では塩素の増加等の問題点も内在している。

これまでに耐圧部の局所的な減肉や、バグフィルター設備の腐食、耐火材の脱落による水冷壁の噴破が発生しているが、燃料管理や補修方法の検討、日々のボイラー状態の監視強化等により、現在までに半年間の連続運転を実現している。

今回の発表では、この新エネルギーボイラーの概要及び、発生した問題を事例に挙げながら運転実現の報告をする。

(本文53ページ)

丸石-ピザラト フルシンクロ大判カッター

株式会社丸石製作所 営業技術部 榎原正行

当社は1989年よりドイツ、ピロマティック社と大判フルシンクロカッターでの技術提携をしている。またピロマティック社がヤーゲンベルグ社のカッター部門を買収し、ピロマティック-ヤーゲンベルグという新会社を立ち上げ、2005年5月に新たな技術提携を締結し、ピロマティック-ヤーゲンベルグ社デザインのシートカッターも国内に3基納入してきた。

そのような状況の中、コストダウンが図られた小幅～幅広の大判カッターの要求が国内外より寄せられており、昨年4月、1945年創業の歴史あるカッターメーカーで、幅広く多数の納入実績があるイタリアのピザラト社の全商権を譲り受け、新たに“丸石-ピザラト高速フルシンクロ大判カッター”をラインアップに加えた。これまで高性能機を中心に展開してきた同事業において、設備の品質を維持しつつ汎用型の大判カッターを提供する体制も確立し、これにより紙パルプ産業はもちろん、断裁加工工場など幅広い客先のニーズに対応していく。

今回はこのコストダウンが図られた小幅～幅広の大判カッター“丸石-ピザラト高速フルシンクロ大判カッター”の特徴を発表させていただく。

(本文58ページ)

新型ウェットエンド化学分析計（ゼータ電位計/SZP10及び粒子電荷計/PCD04）の性能及びその開発の歴史

スペクトリス株式会社 BTG事業部 石津義男

製紙とは、繊維とフィラー等を含む紙料液から均一なシートを製造するものである。そして、通常、抄紙直前の繊維濃度は、約1%以下になる。目的とする紙の特性と生産工程をコントロールする為に、製紙会社は、抄紙工程で繊維懸濁液に機能的な添加剤や工程処理のための化学薬剤を投入する。しかしながら、良品を製造する為には、これらの化学薬剤が、十分に繊維と相互作用をしなければならない。

紙繊維自体は、通常のフィラーのようにマイナス電荷を生じる。これらの事実により、製紙でのウェットエンド化学は、プラスに電荷した粒子を極性結合により繊維表面に吸着させることにある。

このような理由で、事実、抄紙のウェットエンド工程で使用されるたいていの化学添加剤は、プラスの電荷をもつものが多い。極性結合は、強い結合で、速い反応を示す。化学薬剤と紙繊維との電荷を測定することは、製紙工程を決定づけるこれらの極性結合状態を分析、評価、コントロールさらには改善する為に非常に重要となる。そして、これらの結合状況を詳細に分析する為の一つの指標として、古くから「ゼータ電位」がある。

また、ウェットエンド工程中のコロイド物質の電荷（粒子電荷量やカチオン要求量等と呼ばれている）を測定するには、「コロイド滴定法」が古くから使用されている。

BTG社は、25年以上も前から、これらのラボ分析機器を開発して製紙のウェットエンド化学分析を行っている。本分析機器の使用により、製紙工程内での化学薬剤等の反応メカニズムを詳細に究明でき、製紙ウェットエンド工程で発生している諸問題を解決できる。

ところで、製紙工場の現場では経験的に各工程内で多種の化学薬剤が投与されているが、実際にはその薬剤がどのように効いているかを知らずに使用している場合が多く、また、その薬剤があまり効かなくても使用されている場合や薬剤の過剰投与のまま使用している場合も多いと聞いている。

粒子電荷計PCDやゼータ電位計SZPのようなウェットエンド化学分析機器は、それらを詳細に究明し、最適化し問題解決するためのツールとなる。

今回、その開発の歴史と最新機種のパフォーマンスを紹介する。

(本文63ページ)

堅型ミルの現地ミル内肉盛溶接による再生

株式会社ウェルディングアロイズ・ジャパン 技術部 福本宏昭

堅型ミルは、幅広い分野で各種材料を粉砕する効率的な粉砕装置である。セメント業界、石炭火力発電（自家発電含む）および製鉄業界（製鉄工程）の石炭粉砕工程で多くの実績をもっている。

一般的に、一定期間の使用で粉砕部材が摩耗し、粉砕性が低下するため、新品への交換または摩耗面の肉盛再生による保守が行われている。

近年、低炭素化社会の実現に向けての取組みとして、石炭火力発電でも建築廃材、木屑、RPF等またはこれらをペレット化したバイオマス燃料の専焼あるいは石炭との混焼が行われている。このような状況より、これらの被粉砕物を取扱う堅型ミルでは従来と比較して摩耗による損耗が激しく、機械部材の保守期間が短くなっている。

当社では、このような環境下で使用されている堅型ミルに対して、継続的に肉盛再生を実施し、機器の延命に力を注いでいる。

本稿では、肉盛り金属の特徴や完全自動化（スマートウェルディング）およびトータルメンテナンスコスト削減に向けた取組み等、現地（ミル内）での肉盛再生の実績を基に延命策を紹介する。

製紙業界においてもこの種の堅型ミルを数多く活用されており、当社の新しい耐摩耗肉盛溶接技術による再生が製紙業界のメンテナンスに活かされることを強く望む。

（本文69ページ）

2012 TAPPI International Conference on Nanotechnology for Renewable Materials

参加報告

— 2012年6月4日～6月7日カナダ（モントリオール）にて開催 —

王子ホールディングス株式会社 開発研究所 盤指 豪

2012TAPPI International Conference on Nanotechnology for Renewable Materialsが2012年6月4日～7日の4日間に渡ってカナダのモントリオールで開催された。カンファレンスの開催地であるカナダをはじめ、北米ではArboraNano（カナダ）、CelluForce（カナダ）、Agenda2020（アメリカ）といった産学官のプロジェクトがNano Crystalline Cellulose（以下NCC）を中心にナノセルロース研究を進めている。中でもCelluForceは1t/日の製造能力を有するNCCプラントを完成させ、世界的に注目を集めている。今回は初日にCelluForceのNCCプラントツアーが組まれ、希望者のみの参加であったが、当日はキャンセル待ちが出るほどの人気を博した。

カンファレンスには北米、欧州を中心に20カ国から200名以上の参加があり、口頭発表、ポスター発表、パネルディスカッション、ワークショップなど計60件を超える発表が26セッションに分けて執り行われた。昨年同様、ナノセルロースの基礎研究、応用研究、標準化、安全性評価など多岐に渡る報告がなされ、各国の注目度の高さが伺えた。本稿では、CelluForceのNCCプラントツアーおよびカンファレンスの発表の中から数報を抽出し、その概要を報告する。

（本文74ページ）

ドイツ Kanzan社より

Kanzan Spezialpapiere GmbH R&D 田原 大

カンザンは、ドイツ西部のノルトラインヴェストファーレン（NRW）州、デューレン（Duren）市に位置し、1990年、日系企業では欧州で初めての感熱紙製造会社として、神崎製紙（現王子製紙）とザンダース社（Zanders Feinpapiere AG）の合併により設立された。現在は、王子グループのイメージングメディア事業における欧州の生産拠点（とくに感熱紙、インクジェット紙）として、欧州およびその周辺地域で営業活動を行っている。

今回の海外駐在員レポートでは、海外勤務での私自身の体験をもとに、周辺地域の風土、人、弊社の海外展開等についてご紹介した。海外勤務は、生活環境が日本とは大きく異なるが、開発した技術をいかに事業に展開するか、上司や同僚と共に考え、真剣な議論を重ねていく過程が重要であることは、日本でも海外でも同じである。赴任当初は、英語だけでなく、現地の言葉に慣れる苦勞もあったが、生活に慣れ、異なる文化に触れる機会を得たことは、かけがえのない経験であると感じる。この記事を元に、海外勤務に興味を持って頂き、少しでも皆様のご参考になれば幸いである。

（本文78ページ）

共焦点レーザー顕微鏡を用いた塗工層の均一性評価法

日本製紙株式会社 総合研究所 茶谷明伸
メイン州立大学 Douglas W. Bousfield

共焦点レーザー顕微鏡（CLSM）を用いて、新規の塗工層均一性評価方法について検討した。

塗工層を蛍光物質にて染色する事により、塗工層観察が可能である事は従来から知られているが、塗工層の均一性の評価として有効性については不明な点も多い。本検討では、従来から使用されているバーンアウトテストと比較して、その妥当性について評価を行っている。パイロットコーターを用いて、塗工方式、塗料配合、塗工量を変更する事により、塗工層構造の異なる塗工サンプルを作成した。CLSMを用いて塗工層均一性を、バーンアウトテスト結果と比較したところ、蛍光染料を用いたサンプル処理の方法により結果の相関性が異なるものとなった。

既知の方法である、塗工層を蛍光物質で染色後にエタノール洗浄する処理法では、バーンアウトテストとは、殆ど相関がなかった。

一方、エタノール洗浄を省いたところ、相関係数は高くなった。また、実際に塗工層厚さをCLSMにて観察した結果、SEMとの観察結果とほぼ同じ結果であった。本検討により得られる方法では、従来の方法より、簡便かつ非破壊にて塗工層厚さを測定出来ると考えられる。

（本文83ページ）

研究発表会特集

- 1 第19回環境セミナー報告紙パルプ技術協会 環境技術委員会
- 3 権力移行期に考える中国の環境問題
—政治権力と環境ガバナンスの関係から見た製紙産業の将来—尾鍋史彦
- 13 騒音・低周波音問題防止の基礎と対応井上保雄
- 29 凝集沈殿の基本と実際
—凝集剤の特性と効果的活用方法—牛山 保
- 36 活性汚泥のトラブル
—原因究明と対策—富澤進一
- 46 土壌汚染に関するCRE（企業不動産）戦略について坂本 大
- 51 MLG・スーパーによる廃棄物の無害化处理・リサイクル技術大西忠一
- 58 WET（全排水毒性評価）の諸外国での状況と日本での導入に関して鑑迫典久
- 66 水質汚濁防止法の改正と地下水汚染の未然防止三浦正史
- 71 王子グループの環境コミュニケーション活動の事例紹介日比野雄志
- 75 日本製紙足利工場 総合排水の環境改善芝田 衛

総説・資料

- 79 International Paper and Coating Chemistry Symposium & International PaperM
Physics Conference参加報告
—2012年6月10日～6月14日ストックホルム（スウェーデン）にて開催—嶋岡隆行
- 83 海外駐在員レポート（3）
フランス グルノーブル 紙パルプ印刷研究所（LGP2）での研究生活福田 聖
- 88 会社紹介・製品情報（1）
日本フェルト株式会社

シリーズ：大学・官公庁研究機関の研究室紹介（91）

- 94 岐阜大学応用生物科学部 応用生命科学課程 分子生命科学コース
天然物利用化学研究室

研究報文

- 97 ECF漂白への転換による環境負荷低減効果（第3報）
—ダイオキシン類の排出量および発生量の減少—豊田和昌，金子令治，川崎和人，寺田勝一
- 112 鏡面反射点拡がり関数による白紙光沢の解析（第2報）
—白紙光沢の空間周波数解析—井上信一，小鳥幸夫，滝代政幸

工場紹介（42）

- 131 KJ特殊紙株式会社KJ特殊紙株式会社

3 会告

- 96 知財散歩道（82）
明細書にも作文技術浦崎 淳
- 136 パピルス 地球の水佐藤 孝
- 138 内外業界ニュース
- 143 協会保管外国文献標題
- 145 特許公報
- 154 全国パルプ材価格
- 155 東京洋紙・板紙卸売市場価格表
- 157 統計
- 159 協会だより 第5回定例理事会議事録，自動化委員会便り

権力移行期に考える中国の環境問題

—政治権力と環境ガバナンスの関係から見た製紙産業の将来—

現代中国の歴史は1978年の鄧小平による改革開放政策への転換を一つの分岐点とする。転換後急激な経済成長を遂げ、GDPで世界2位、紙・板紙の生産と消費において世界一となったが、経済成長の過程で環境保護の政策順位が低かったのと資金不足のために、環境汚染の拡がりも深刻な状態にある。中国は1972年の国連人間環境会議に代表が出席後、1973年には第1回全国環境保護会議を開催し、その後本格的に環境行政機構や法の整備を行い、1979年には環境保護法（試行）を制定した。そのため現在では中央の行政機関としては国務院が、環境保護の主務官庁としては国務院直属の国家環境保護局があり、地方にはその下部組織が存在し、企業の工場が違法排水などで環境汚染をした場合には監督・管理や違反の告発と是正の要求、処罰などを行うための、環境ガバナンスの仕組みはできており、理論上は環境汚染の拡大を抑制できるはずである。しかし問題は工場が立地する地方の環境保護局が違反を告発しても、投資を拡大し地方の経済発展を優先し、GDP偏重に陥りがちな地方政府が、必ずしも環境法規を適用・執行し、強く取り締まろうとはしないという現実がある。さらに中国共産党を頂点に抱く中央の権力機構とその地方組織が環境ガバナンスに直接的・間接的に影響力を発揮するという問題がある。

本稿では2012年11月の中国共産党第18回全国代表大会後の政治権力の変化が、どのように環境ガバナンスに影響し、さらに製紙産業の将来に影響するのかを、現在進行中の第12次五か年計画やその背後の科学発展観や和諧社会という中国共産党の指導思想、さらに筆者の北京や上海での会議や展示会参加での経験、資料の分析などから考察した。

(本文3ページ)

騒音・低周波音問題防止の基礎と対応

株式会社アイ・エヌ・シー・エンジニアリング 技術本部 井上保雄

騒音防止対策の進め方は、従来の対症療法的な対応から、最近は未然防止の対応へと変わりつつあり、機械・工場等の騒音は計画あるいは設計段階で配慮されるようになってきている。ここでは、騒音・低周波音の基礎、対策の目標、基準・指標、調査・対策の進め方、防止技術、配慮事項等について説明する。

騒音あるいは低周波音が望ましくない理由は、

- 1) 人間の聴覚に悪影響を与える（聴力損失）
- 2) 作業の邪魔になる（作業効率低下）
- 3) 睡眠等、生活環境に悪影響を及ぼす（生活妨害）

とされており夫々に対応した規制、基準、あるいは目安が決められている。

調査・対策の進め方については、下記の2つがある。

1) 既に問題になっている場合は、現地で調査・診断・測定が可能であるので発生個所の確認、対象地点に及ぼす個々の影響度合いを確認することから始める。

2) 未然に防止したい場合は、実際に物が無いのでシミュレーションにより各騒音源の対象地点に及ぼす影響の度合いを知ることから始める。

対策の検討にあたっては、防音性能のみでなく、①美観、景観との調和、②本来の性能を損なわない、③安全性、④保守経費、⑤操作性、⑥環境保全、⑦安全性、⑧経済性、を幅広く留意することが大切である。

騒音・低周波音防止技術には、①距離減衰、②消音器、③防音壁、④防音カバー、⑤防音ラギング（吸音材で覆う手法）、⑥固体伝搬音の防止（機械を防振し加振力が床に伝わりにくくする手法）、⑦制振処理（振動源から伝わる振動を吸収する手法）などがある。

(本文13ページ)

凝集沈殿の基本と実際

—凝集剤の特性と効果的活用方法—

栗田工業株式会社 ケミカル事業本部 技術統括部門 牛山 保

工場建設当時とは工場排水の種類、質・量とも大幅に変化している場合が多く、排水処理の安定化を図るのに苦慮される例が散見される。このような状況の中であっても、設備の急な改造・更新は難しく、既設設備のまま処理を安定化させる必要があり、排水設備運転管理者においては、凝集処理の原理、薬剤の特性を理解し、最適に運用することが求められる。ここでは、凝集沈殿の基本と実際について凝集剤の特性と効果的な活用方法という観点から述べる。

凝集処理では凝集沈殿槽内でいかに早く、懸濁物質と水を固液分離するかがポイントとなる。凝集剤は通常無機凝集剤と高分子凝集剤が併用される。まずプラス（カチオン）の荷電を持った無機凝集剤を添加し荷電中和（凝結作用）を行い微細フロックを形成させ、その後、高分子凝集剤（アニオン、ノニオン性）を添加し微細フロックを架橋凝集作用により大きなフロックとする。

無機凝集剤はポリ塩化アルミニウム（PAC）や液体硫酸バンド（バンド）のようなアルミニウム系と塩化第二鉄やポリ硫酸第二鉄のような鉄系が用いられる。これらの使い分けで大切なのは、無機凝集剤には効果を発揮するために有効なpH領域があり、それぞれの金属水酸化物が形成されるpHが有効領域となる。その他に重要になるのは凝集攪拌条件と添加順序である。

高分子凝集剤は凝結剤によって形成された一次フロックを架橋作用によって大きなフロックにするために使用される。高分子凝集剤の物性のうちで効果に与える影響が大きいものは、分子量とイオン性である。一般的には、分子量は大きいものほど低添加量で効果を発揮する。有効なイオン性はpHおよび無機凝集剤の添加量によって変わってくる。pHが一定の条件で無機凝集剤の添加量が少ない時は、アニオン性の効果が良く、多い時はノニオン性が良好となる。

現場で凝集不良の問題が発生した場合、手順に沿って現象から原因を推定し、対策を講じる必要がある。

（本文29ページ）

活性汚泥のトラブル

—原因究明と対策—

有限会社 北メン 富澤進一

多くの廃水処理施設に於いて処理障害が多発しているが、特に生活系排水よりも産業系廃水がその多くを占めている。

この根本的原因是、

- ① 負荷算定の誤り
- ② DO（溶存酸素）の取扱い
- ③ 活性汚泥の性質の認識不足

によるところが多い。

BOD5日は本当の負荷ではなく、実際の負荷はBOD20日で測定すべきである。これは公共下水道のようにSSの多くが無機質であれば問題ないが、工場廃水ではSSの多くが有機質であり且つ溶解性であることに由来する。施設の多くは概ねBOD5日の1.3倍～2倍のBOD負荷がかかっているのである。DOは溶存酸素であり、活性汚泥が利用し尽くした後の余りの、余存酸素ではない。真に酸素が足りているか否かは「酸素消費速度」を測定するか「顕微鏡観察」によるしか術が無い。

一部の研究者の間では、活性汚泥が粘性物質（アラビノースやマンノース等の高分子多糖類）を異常代謝することが知られており、これがバルキングや発泡など多くのトラブルの原因となっているのであるが、廃水処理の現場では認識されていないのが実情である。

廃水の性状が活性汚泥に与える影響は無視できないが、前述の三点を解決しない限り処理障害から脱却することはできないので最優先課題である。

本論文ではこれらの原因解決策と対処法を設計と運転管理の立場から述べる。

（本文36ページ）

土壌汚染に関するCRE（企業不動産）戦略について

日本アジアグループ 国際環境ソリューションズ株式会社 技術1部 坂本 大

東日本大震災以後、企業は保有する資産を大きく占めるCREを、企業価値を向上させる経営資源として、そして自社の成長戦略の一環として最適かつ効率的に運用することが求められている。

こうしたCRE戦略を展開するに当たっては、阻害要因となる可能性の高い「土壌汚染リスク」を予め把握し、経営へのインパクトを最小化しながら、不動産資産を活用、流動化を図ることが重要となる。

そのためには、地歴調査、資料等調査などと呼ばれる土地利用履歴を確認する調査などのスクリーニングをかけた上で、ダメージが大きく、リスクが高い可能性があると評価された不動産を、次ステップとして現地調査を実施し、定量的に評価するといった段階的なアプローチが望ましい。

また、複数の事業所をある評価軸で並列に評価する場合の手法として、リスクレベルマトリクス概念を紹介する。これは土壌汚染ダメージを構成する「汚染発生のおそれ」と「周辺環境への影響」の2つの評価軸をもとにマトリクス表示したのとなっている。

こうした概念を踏まえ、企業はまず所有不動産を土壤汚染リスクの観点からスクリーニングしておき、売却を検討する進捗に応じて、より精度の高い調査をしていくこと、そして土壤汚染が顕在化した不動産については、コストの低い土壤汚染対策手法を適用しながら、売却のみならず保有しながら有効活用を図っていくことも念頭に入れて、土地活用を検討することが望まれる。

(本文46ページ)

MLG・スーパーによる廃棄物の無害化処理・リサイクル技術

NPO法人グリーン環境技術工業会、株式会社グリーンワールド 大西忠一

廃棄せざるを得ないものが残ったとして、それを如何に処理するかには克服すべき課題がいくつかある。

第一は安全確実に無害にでき、長期にわたって信頼できる方法であるべきことである。一旦無害化しても自然環境の中でいつしか有害な状態に戻ってしまえば意味がない。

次いで、残余や新たな廃棄物を生み出さないことも重要である。廃棄物を処理して廃棄物を生み出したのでは、これまた意味がない。さらには、経済性に優れることも必須である。現代のような経済社会では、捨てるものに投下できる資本量は自ずと限られるからで、良いことだからやるべし、と強制はできない。こうした条件下において、如何にして循環資源化するかが問われる。

本稿では、焼却灰や煤塵といった廃棄物を無害化しリサイクルするための方法として、MLG・スーパーと称する処理薬剤による化学的不溶化と、セメント固化による封じ込め効果を併用した方策を紹介する。

処理薬剤は、有害な重金属類を効果的に不溶性化合物に変え、安定固定化する。不溶化した化合物を、セメント固化時の水和反応によって形成される固化ネットワーク構造中に置換固定することで、一層の効果的な無害化が実現できる。

このような方法によって形成された処理物は、長期の安定した無害化が保証されるので、リサイクル利用に適している。

(本文51ページ)

WET(全排水毒性評価)の諸外国での状況と日本での導入に関して

国立環境研究所 環境リスク研究センター 鑑迫典久

事業場排水中の化学物質を特定せずにin vivoバイオアッセイの結果を利用する排水管理手法は米国でWET(Whole Effluent Toxicity)と呼ばれている。排水中に含まれる全ての化学物質の濃度や毒性を一つ一つ把握するには多大なコストを要する。さらに、複数の化学物質による相加・相乗および拮抗反応を計算で評価するのは困難である。

そこでWETは排水を生物に暴露し、その反応を直接測定することで総体としての影響を定量的に評価する。また排水の有害性が確認された場合は毒性削減評価(TRE)/毒性同定評価(TIE)を行い、削減対策をとることが義務付けられている。米国以外では、カナダ、欧州、オーストラリア、韓国などで同様の規制が行われている。日本でも2009年から生物応答を用いた排水評価管理システムの構築を検討している。

種の個体群存続、生態系の維持に寄与する繁殖や初期発達への影響を把握できる短期慢性試験を基本にした評価・管理が有効であろう。

(本文58ページ)

水質汚濁防止法の改正と地下水汚染の未然防止

環境省 水・大気環境局 土壤環境課 地下水・地盤環境室 三浦正史

平成元年の水質汚濁防止法の改正により、有害物質の地下浸透規制が設けられたが、近年においても、工場・事業場が原因と推定される有害物質による地下水汚染事例が毎年継続的に確認されている。地下水は都市用水の約25%を占める貴重な淡水資源である。しかし、地下水汚染は、原因者の特定が難しく、自然の浄化作用による水質の改善が期待できないことなどから一度汚染すると回復が困難であるため、地下水の水質を効果的に保全していくためには、汚染を未然に防止することが重要である。

工場・事業場からの地下浸透事例の多くが、生産設備・貯蔵設備等の老朽化や生産設備等の使用の際の作業ミスといった、非意図的要因によることが、環境省の汚染事例調査によって明らかとなった。この結果を受け、地下水汚染を未然に防止するための新たな制度が、『水質汚濁防止法の一部を改正する法律』により設けられた(平成24年6月1日より施行)。

具体的には、

- ① 有害物質貯蔵指定施設を水濁法の届出対象とするなどの対象施設の拡大
- ② 有害物質使用特定施設等に対する構造等に関する基準(構造、設備、使用の方法に関する基準)の遵守義務等の創設
- ③ 有害物質使用特定施設等に対する定期点検の義務の創設

である。

(本文 66 ページ)

王子グループの環境コミュニケーション活動の事例紹介

王子製紙株式会社 春日井工場 日比野雄志

王子グループでは、1997年1月に環境憲章を制定し環境経営に取り組んできた。今回は、特に地域住民との情報交流や社会貢献活動といった環境コミュニケーションに積極的に取り組んでいる都市型工場である、王子製紙春日井工場の取組み事例を紹介する。

王子製紙春日井工場は、主力のコート紙をはじめ上質紙、中質紙、クラフト紙、ティッシュ、紙おむつ等を生産する総合紙パルプ工場である。名古屋市の北東部に位置する人口31万人の春日井市の中心に位置し、社宅地区を含めた敷地面積は約84万m²と、春日井市の全面積の約1%弱を占める。名古屋市近郊の発展とともに急速に都市化が進み、工場を取り巻く環境が大きく変わってきた。

環境コミュニケーション活動は下記がある。

- 1) 地域住民との情報交流として、
 - ① 製紙工場周辺地域連絡会（環境情報の説明）
 - ② 庄内川中流部整備問題研究会（庄内川水系の改修計画や環境保全計画等の情報交換）
 - ③ 環境モニター会（地域住民の方へ依頼している環境モニターとの情報交換）
 - ④ かすがい環境まちづくりパートナーシップ会議（市民、春日井市、企業が共同して環境の改善を図る組織）がある。
- 2) 地域社会活動として、
 - ① 工場見学（周辺地区の学校、自治体等による工場見学）
 - ② 王子バラ園（工場社宅地区のバラ園を開園し地区住民の方々のふれあいの場を提供）
 - ③ 少年野球大会開催（工場敷地内の野球場の提供、野球教室）
 - ④ 社宅地区における桜祭り、納涼祭り
 - ⑤ 庄内川・地藏川清掃
 - ⑥ 使用済み割り箸のリサイクル活動
 - ⑦ その他行政主催のイベントへの参加がある。

王子グループではさらなる環境改善を目的に、2015年に向けた環境への取組み目標として新たに「環境行動目標2015」を掲げた。

(本文 71 ページ)

日本製紙足利工場 総合排水の環境改善

日本製紙株式会社 板紙事業本部 環境安全部 芝田 衛

日本製紙足利工場の総合排水は、水質上は全く問題ないが、より近隣住民に対する環境改善を図ることを目的に解析を行い、対策を進めた。結果、放流水の着色が大きく改善され、河川の美観に寄与することが出来たので、改善に向けた取組み内容について報告する。

排水処理設備は前段の凝集沈殿槽としてクラリファイヤーがあり、その後、表面曝気式生物汚泥処理装置として担体流動床10槽があり、後段の凝集沈殿槽として3連のクラリファイヤーの構成となっている。

特に後段凝集沈殿槽の構造上の特徴ならびに引抜き汚泥の脱水能力不足もあり、安定的に引抜き汚泥を処理することに操業上の問題があった。水質調査の結果、排水処理系内の嫌気部分で硫酸塩還元菌が活性化し、硫化水素が発生し更に溶存硫化物になった際に酸化が起こることとで硫黄の析出、着色が起きていることが分かった。

そこで操業サイドで検討を重ね、後段凝集沈殿槽での汚泥腐敗防止を図る目的で汚泥脱水能力向上、汚泥引抜き方法の変更を実施した。さらに凝集剤変更による凝集力アップならびに生物汚泥処理槽での最適化によるBODカット率の向上が可能となった。

(本文 75 ページ)

International Paper and Coating Chemistry Symposium & International Paper Physics Conference 参加報告

— 2012年6月10日～6月14日 ストックホルム（スウェーデン）にて開催 —

王子ホールディングス株式会社 開発研究所 嶋岡隆行

スウェーデン、ストックホルムのClarion Sign Hotelにて、6月10日～6月14日の5日間にわたり International Paper and Coating Chemistry Symposium & International Paper Physics Conference (IPCCS & IPPC) が開催された。

本学会は、IPCCSとIPPCが初めて同時に開催されたこともあって、非常に大きな学会となった。主催者であるInnventiaとスウェーデン王立工科大学によると、出席者総数は約400名、24ヵ国から参加があった。15のセッション、138件の口頭発表、40件のポスターセッションが行われた。

ナノ材料に関連した発表が多数あり、紙・パルプへのナノテクノロジーの利用が注目を集めていることが伺えた。とりわけ、nanofibrillated cellulose (NFCe) やcellulose nanocrystals (CNCs) といったセルロース由来のナノ材料に関する発表が目立ち、聴講者数も非常に多かった。NFCeやCNCsの製紙用途への利用や、包装資材への利用を見据えたバリア性評価などの発表が行われた。多くの機関、大学にて研究が行われており、今後の急速な進展が期待される。

(本文79ページ)

フランス グルノーブル 紙パルプ印刷研究所 (LGP2) での研究生活

独立行政法人 国立印刷局 研究所 福田 聖

フランス・グルノーブルにある紙パルプ印刷研究所LGP2 (Laboratoire de Génie des Procédés Papetiers) は、紙パルプ及び印刷科学を専門分野とする研究組織としては世界でも数少ない国立の研究機関である。LGP2には、教職員、博士課程学生やポストドク研究者など総勢100名前後が在籍しており、紙パルプ及び印刷科学の基礎研究からセルロース系材料や印刷技術等をベースとした各種応用技術の開発まで幅広い研究テーマに精力的に取り組んでいる。

LGP2の大きな特徴の一つに、紙パルプ及び印刷科学分野の技術専門学校であるPagora-INP (École internationale du papier, de la communication imprimée et des biomatériaux) を併設している点が挙げられる。特にPagora-INPは、所謂グランゼコールに相当する教育機関であり、3年間の専門教育でフランス国内外を問わず紙パルプ・印刷分野の将来をリードできる人材を育成する役目を担っている。また、LGP2に在籍する学生や研究員の約半数はフランス国外からの外国人で構成されているほか、フランス国外の大学や研究機関との共同研究や人材交流にも積極的である点も特筆に値する。このように、LGP2及びPagora-INPは、フランス国内に留まらず欧州圏内における紙パルプ及び印刷分野の主要な一研究拠点であると言える。

本稿は、LGP2に2年間研究活動に従事した執筆者の経験を踏まえて、LGP2及びPagora-INPの概要を紹介する。併せて、フランス・グルノーブルの街の様子や当地で生活する上で留意した方がよいポイント等についても言及する。

(本文83ページ)

ECF漂白への転換による環境負荷低減効果 (第3報)

—ダイオキシン類の排出量および発生量の減少—

株式会社日本紙パルプ研究所 豊田和昌a), 金子令治a), 川崎和人, 寺田勝一

a) 現所属: 日本製紙株式会社 総合研究所

当研究所では王子製紙、日本製紙の二社工場のパルプ製造工程の無塩素 (ECF) 漂白転換によって排水がどのように変化するかについて、ECF転換前後の各種排水やパルプに含まれるEOX, AOX, 有機塩素化合物 (クロロフェノールなど) やダイオキシン類などの塩素関連化合物の調査を行ってきた。前報までに、漂白剤を塩素から二酸化塩素に置換するとパルプ漂白工程からの吸収有機ハロゲン (AOX) と抽出有機ハロゲン (EOX) の発生・排出量が大幅に減少したことを報告した。本稿では、ダイオキシンおよびジベンゾフラン (ダイオキシン類) について最近の調査結果について報告する。

日本では国内で大規模な研究となる14晒クラフトパルプ工場でのECF漂白によるダイオキシン類の減少効果を調査した。漂白パルプ、漂白工程水および工場総合排水についてECF転換の前後にダイオキシン類濃度を測定し、発生・排出レベルを比較した。

ECF漂白プロセスが導入された後は、ダイオキシン類の生成がすべての工場で大幅に抑制され、漂白パルプのダイオキシン類の発生レベルは転換前の1/50未満まで減少した。同様に、漂白工程水のダイオキシン類濃度は、ECF漂白プロセスに転換後に効果的に抑制され、転換前の1/20未満まで減少した。

ECF転換後の工場総合排水のダイオキシンレベルは、日本の公共水域の環境基準である1pg-TEQ/Lを下回った。さらに、塩素漂白プロセスで特異的に生成するダイオキシン類の異性体は、ECF転換後に工場排水から検出されなくなり、ダイオキシン類の環境への排出が効果的に抑制されたことが確認できた。

このように、既に二社14工場の総合排水からダイオキシン類はほとんど検出されず、漂白工程からの発生も認められず、世界的にも優秀なレベルとなった。

(本文97ページ)

鏡面反射点拡がり関数による白紙光沢の解析 (第2報)

—白紙光沢の空間周波数解析—

光沢感は反射光量のみならず, その表面が鏡のように写しだす反射像の鮮鋭さに影響を受けることは経験的に知られている。このような評価は, 画像工学では, 鮮鋭さとして解析技術が確立されている。代表的な鮮鋭さの解析技術は, MTFを用いた空間周波数解析である。しかし, 光沢のような印刷用紙の鏡面反射現象についてMTFを用いた解析はほとんど知られていない。

著者らは, 鏡面反射現象の物理特性として, 鏡面反射点拡がり関数 (SR-PSF) を提案し, この測定装置を開発し, 印刷用紙を中心に鏡面反射点拡がり関数の測定とその解析について報告した (第1報)。本研究では, 鏡面反射点拡がり関数から, 鏡面反射MTF (SR-MTF) を求め, 白紙光沢の空間周波数解析を試みた。

SR-MTFを定義し, 印刷用紙のSR-MTFを測定した。75度の鏡面反射において, SR-MTFは光の入射方向に解像力が低く, 幅方向に解像力が高い扁平な2次元分布を有する特徴を明らかにした。印刷用コート紙では光沢が高いものでも空間周波数約1.0程度までしかSR-MTFが値を持たないことを明らかにした。

像鮮明度 (JIS K 7 3 7 4) とSR-MTFは基本的に同じ物理特性を測定しているが, 現状の像鮮明度が測定する空間周波数の範囲が高周波すぎため, 低い空間周波数でしか値を持たない印刷用紙の測定には向かないことを明らかにした。提案したSR-MTFは, 少なくともコート紙のような白紙光沢の空間周波数解析には像鮮明度より利点が多い。

PSFとMTFは画像工学の基本的な解析ツールである。SR-PSFとSR-MTFを導入したことにより, 鏡面反射現象を物理的に解析できるようになった。今後は, これらの情報から新しい反射モデルの検討を行い, コンピュータグラフィックスへの展開を進めたい。

(本文112ページ)