

短期間で成果を出した省エネ活動

王子エフテックス株式会社 中津工場
小谷亮介

昨今のエネルギー価格の高騰は収益に大きな影響を与えており、省エネへの関心が高まっている。王子エフテックスでは省エネ目標として「対前年比1.5%削減」を掲げ、省エネ委員会を中心に日々省エネに取り組んでいる。しかし、活動頻度を上げることが困難になり、新しい案件の発掘に至らず年々目標の達成が難しくなっていた。その問題点を払拭し、さらに省エネ活動を活性化するため、2013年に少人数による別組織「省エネ推進チーム」を立ち上げた。

省エネ推進チームでは「スピード感を優先し、短期間で成果を出すこと」を基本方針として活動を開始した。省エネを早期に数多く実施するため、効果が小さくても少額投資でできる案件を優先した。その結果、半年間で19件の案件を実施し、原油換算で年間122KLを削減することができた。この年の工場省エネ実績は、目標対前年比1.5%削減に対し、1.9%であり省エネ推進チームの成果は0.45%に相当する。

省エネ案件の実例としては、「蒸気トラップ見直しによる省エネ」や、「コンプレッサー1台停止」が挙げられ、いずれも既存設備の運転条件でエネルギーロスがないか把握することだけで大きな省エネ効果が得られた。また、製造現場に大画面の「エネルギー原単位見える化システム」を設置し、リアルタイムで原単位を認識できる環境を整え、省エネを支援する役割も果たした。

今後は省エネ推進チームの活動を工場全体に広め、更なる省エネを図っていく。

(本文3ページ)

1 調成 省エネスクリーン導入による事例発表

日本製紙株式会社 足利工場 工務部 製造課
友國哲兵

日本製紙(株)足利工場では2006年にボイラー燃料を重油から都市ガスに変更している。しかし、近年の円安によって原燃料であるLNGの単価が高騰しており、これによりエネルギーコストが増加している。そこで、2014年8月に古紙処理工程の見直しを行った。

1調成ではKPシート溶解パルパー1基(T系)、古紙溶解パルパー2基(F系、U系)の3系統を有している。抄物に応じて2系統を組み合わせて運転しており、年間の操業の中で最も多い運転パターンはF系+U系で主に紙管原紙を抄造(年間運転割合8割)している。紙管原紙の原料配合はF系とU系は同一となっているが、これは従来のF系の処理能力が140BDT/Dに対して生産量が多い銘柄では175BDT/Dを要する為、U系35BDT/Dを運転している。

そこで、原料配合がF系とU系で同一の時、処理量の少ないU系を停機し2系統から1系統に統一できるようにF系へ高効率型のスクリーンを導入し増産と共に省エネを図った。これにより1調成全体の合計電力量を従来対比で約23%削減する事が出来た。

本稿ではこの取り組みについて紹介する。

(本文7ページ)

エネルギーコスト低減の事例紹介と活用

アズビル株式会社 アドバンスオートメーションカンパニー 営業技術部エネルギーソリューショングループ
赤堀好昭
アズビル株式会社 ビルシステムカンパニー 環境FSOL本部 エネルギーマネジメント部3グループ
西田峰大

アズビルは、工場やビルで省エネソリューション ENEOPT を展開しており、エネルギーコスト低減の事例をご紹介します。

<工場での省エネ>

省エネソリューション ENEOPT は、生産プロセスの中で使われる、エアール、蒸気、冷水、温水、電気、ガスなどのエネルギーを最適制御することで省エネルギーを実現している。

多数ある中で、紙パへの適用が容易なエアール最適制御と BTG 高度制御のご紹介をする。

1) エアール最適制御

- ・特性や容量の異なるコンプレッサー向け最適運転組み合わせ機能によるコンプレッサー台数制御。
- ・エアール最適制御とエアール減圧制御を連携した最適制御。

2) BTG 高度制御

- ・電力や蒸気などの工場需要を満たした上で、様々な制約条件の中で購入エネルギーコストを最小化する最適化制御。
- ・BTG 制御だけでなく設備も含めた補助金の活用。
- ・本年度から開始したエネマネ事業者の活用により、設備、制御システムなどが補助率 1/2。

<ビルでの省エネ>

病院における省エネ制御だけでなく、設備（コージェネレーション）も含めた導入を行い、平成 25 年度省エネ大賞の省エネ事例部門において「省エネルギーセンター会長賞」を受賞した事例のご紹介をする。

- ・冬期・夏期における CGS の使用方法を大きく見直し、ピーク時間の使用電力量を低減。
- ・除湿の必要性が低い空調系統を見直し、除湿は冷房時のみとし除湿熱量・再熱熱量を削減。
- ・病院長を委員長として外部業者を含めた省エネ推進委員会を立ち上げ省エネ活動を推進。

熱源空調自動制御設備と省エネルギー支援業務の委託請負契約も行き、継続的な省エネを推進している。

(本文 12 ページ)

大王製紙 三島工場 発電設備の省エネルギー

大王製紙株式会社 三島工場動力部動力課
紺家幸治

大王製紙 三島工場は、四国の中央にある四国中央市に位置し、瀬戸内海に面した 500 千坪を有する国内最大級の臨海工場であり、当社の基幹工場である。

広大な敷地に多くの設備が配置されていることから、原料や水、蒸気、電力などの系統が非常に複雑になっている。また、増設を繰り返してきたことが更に複雑化させる要因となっている。

本稿では、部署間の枠を取り払い工場の全体最適を考慮して取り組んできた蒸気・電力の省エネルギーについて説明する。

2% の発電出力アップを目標として、工場に送っている蒸気圧力を減圧することに取り組んだ。蒸気を供給する発電設備側と蒸気を使用するマシン等の設備側で統合・減圧によって考えられる問題点の抽出し、対策を実施することで 2.4% の発電出力アップに繋がった。

清水温度アップでは、黒液濃縮装置のサーフェスコンデンサー、タービクーリングタワー冷却水を利用することで平成 25 年下期では蒸気原単位が 8% 削減することが出来た（対平成 20 年下期）。

工場規模が大きいことで横の連携がとり難くなっていたが、今回の取組みを通じて垣根が取り払えたのではないかと考える。また現在では大王製紙 可児工場をはじめ、グループ会社も含めてベストプラクティスと称した省エネ事例を水平展開する活動を行っている。

(本文 17 ページ)

ドレネージシステムにおける省エネルギー

本山振興株式会社 装置事業部
寺島 仁

近年、省エネルギーに対する取組みがあらゆる分野で進められ、製紙業界でも様々な対策が求められている。

抄紙機におけるドライパートでも湿紙を目標水分まで乾燥させる工程で、いかに蒸気使用量が削減出来るかが鍵であり省エネルギーに直結する課題である。

ドレネージシステムの基本概念に変化は無いものの品質やエネルギーコストには重要な役割を果たしている。

抄紙機それぞれに、個々の操業条件に対応したドレネージシステムが求められるが、抄紙機の建設当初の操業条件と、現在の操業条件では、そのほとんどが坪量、抄速等何らかの条件が変化して操業されている。

乾燥能力を最大限に発揮、維持する為、その変化にドレネージシステムが対応出来ているかを調査、検討し、現状の抄物に合ったドレネージシステムに見直す事により品質の改善、操業性の向上ならびに省蒸気も期待できる場合も少なくない。

本稿では、ドレネージシステムの乾燥方式として「ブロースルーカスケード方式」「サーモコンプレッサー方式」を主として解説する。

(本文 21 ページ)

アクチコンタクトにおける曝気ブロー変更の省電力

中越パルプ工業株式会社 川内工場施設動力部 動力課
福島健一郎

近年、電力料金の値上げや地域住民の環境問題への関心の高まり等を背景に、企業は様々な環境対策を求められており、企業はコストアップに繋がり易い状況下に置かれている。企業による環境対策と省エネ活動はコスト面では逆行してしまう事例が多く、企業としては悩みの一つとなっている。

中越パルプ工業株式会社川内工場（以下「川内工場」と略す）に設置している排水設備であるアクチコンタクト（接触酸化方式生物槽）は、工場排水中に含まれる有機性汚濁物質を生物酸化させる設備であり、24 時間連続でエアレーションを行っている。空気供給方式としてルーツ式ブローを採用していたが設備設置から約 30 年が経過し、老朽化によるメンテナンス費用増の問題があった。また、住宅街の中に立地している川内工場にとって、ルーツ式ブローの騒音は夜間工場敷地境界における騒音値への影響という環境リスクの一つとなっていた。

そこで空気供給方式をルーツ式ブローからインバーター式オイルフリースクリュブローに更新することで省電力を図りつつ、設備からの騒音値を低減させる取り組みを行った。アクチコンタクトが工場排水の重要処理設備である性質上、エアレーション能力低下による BOD カット率の低下を起こさないようにすることが前提条件であったが、BOD カット率を維持しつつ省電力及び騒音値低減を図ることができた。今回その取り組みについての事例を紹介する。

(本文 27 ページ)

原質工程における更なる省エネルギーの為の最新情報

— パルパー、スクリーン、リファイナーの省エネルギー —

相川鉄工株式会社 技術営業部
浦田治朗

原子力発電所の全停止に伴う電力供給量の不足、且つ不安定な中東情勢に由来する原油価格の上昇により、最近の電力費用の高騰は過去に例が無く、製紙業界でも使用電力の削減は急務となっている。

当社はこうした状況を鑑み、製紙工場、原料調整工程において省エネルギー化に貢献できる製品の研究開発を実施、継続しており、主要 3 部門について下記研究状況を報告する。

- ・流体解析を用いたシミュレーションにより 20% 以上の省エネルギーを達成できる可能性を持つ低濃度パルパー用ローター、第 3 世代型 Helix ローター
- ・GHC ローター動力原単位をさらに 30% 低減可能な省エネルギーローター “GHC 2”
- ・離解機構を持ったスクリーン “MXD”
- ・狭小化した Finebar による効果
- ・スプライン化による省エネルギー実績

また、近年増加傾向にある金属粉等による微細重量異物に由来する問題につき、小動力での対策を提案させて頂き、皆様のお役に立ちたいと考える。

(本文 33 ページ)

寄稿

2014 International Bioenergy & Bioproducts Conference 参加報告

—2014年9月17日～9月19日タコマ（米国）にて開催—

大王製紙株式会社 生産本部 技術開発部
玉城道彦, 梅口直人

2014年9月17日～19日に2014 International Bioenergy & Bioproducts Conferenceが開催された。例年同様、PEERS (Pulping, Engineering, Environmental, Recycling and Sustainability) Conference (9月14日～17日)に引き続いての開催となったが、筆者らはIBBCのみ参加した。会場となったのは、米国ワシントン州タコマにあるホテルムラーノのヴェニスボールルームである。

今回参加者はPEERS,IBBCを合わせて14ヶ国420名であり、その大半は米国からであった。また、日本からの参加は5名あった。平成27年は、TAPPI 100周年を迎え、全てのカンファレンスがアトランタで開かれることについてもアナウンスがあり、製紙産業が移り変わりゆくなかで、バイオ関連項目での新たな成長が期待される意気込みを感じた。

発表は以下のセッションにより行われた。

- ・ Availability
- ・ Preparation & Pelleting
- ・ New Technology
- ・ Biochemical
- ・ Thermochemical
- ・ Modeling
- ・ Bioproducts
- ・ Status Updates
- ・ Policies/Incentives

本稿では、筆者らが聴講した中で、興味深かった研究発表の概要を紹介する。

(本文 40 ページ)

シリーズ

製紙産業の技術開発史：蔡倫から近代製紙産業の誕生前夜まで 第4回 ヨーロッパでの紙生産と印刷への適応

飯田清昭

11世紀にスペインに伝わった製紙技術は、ヨーロッパ全域に広がった。その製法は、基本的にリネンのぼろを十分に叩解し、手漉きした紙をフェルトに挟んでプレス後ぶら下げて風乾する。次いでゼラチンを含浸し、風乾後磨き上げる。その技術開発の過程で、動力水車の利用、流れ作業による工場生産とその管理、製品規格サイズの普及等、次の産業革命の準備がなされた。

紙にサイズ性を与えることは各地で普遍的に求められた。ヨーロッパでは、後工程としてゼラチン含浸を行っ

た。最初は羊皮紙の代わりとしてペン書きに耐えるように、次いで15世紀から印刷が普及するにつれて、それに必要なだけの低サイズに改良されていった。19世紀に入って抄紙機が開発されると、サイズ剤の内添が試みられ、ゼラチンに代わってロジンの内添が普及する。さらに、印刷方式の合理化、タブサイジングの普及等により、ゼラチンサイズは終焉した。

今回は、製紙産業の発展とそれを受けた社会の経済・文化との関連を調べる。

(本文 43 ページ)

研究報文

脱リグニンあるいは脱多糖類処理によってリグニン含有率を変えた針葉樹材の熱分解生成物の性状

東京大学 大学院農学生命科学研究科
錦織 香, 勝亦京子, 秋山拓也, 横山朝哉, 松本雄二

木材中のリグニンおよび多糖類の量が変わると木材の熱分解生成物の性状や収率がどう影響されるかを調べるために、木粉 (Douglas fir, リグニン含有率 26.5%) を亜塩素酸塩による脱リグニン処理あるいは過ヨウ素酸塩による脱多糖類処理に供し、リグニン含有率と多糖類含有率の異なる木粉を調製した。前者の処理によってリグニン含有率が 1.8 から 21.3% の木粉 4 種が、後者の処理によってリグニン含有率が 45.1 から 67.6% の木粉 2 種が得られ、これらを管状炉を用いた熱分解に供した。熱分解残渣 (炭化物, char) の収率は、リグニン含有率が 67.6 から 1.8% へと減少するにつれ、48.6 から 27.7% へと減少した。亜塩素酸塩脱リグニンした木粉からの低分子熱分解生成物を定量したところ、興味深いことにリグニン含有率が低くなるほど, eugenol, guaiacol, vanillin のリグニンあたりの収率のみならず木粉あたりの収率が増加した。この結果から, eugenol, guaiacol, vanillin は, リグニンの一般的な構造に由来すると言うよりも, 亜塩素酸酸化によって残存リグニン中に増大する構造に由来する可能性が示唆された。これとは逆に, 4-methylguaiacol, 4-ethylguaiacol, isoeugenol の木粉あたりの収率はリグニン含有率が低くなるにつれて減少した。多糖類由来と考えられる熱分解生成物の収率は, 多糖類の含有率との間に明確な関係を示さなかった。

(本文 62 ページ)