

省エネルギー特集Ⅱ

-
- 1 第26回省エネルギーセミナー開催報告……紙パルプ技術協会 エネルギー委員会
- 3 ハイブリッドパワーコンディショナークーラー
—沸騰冷却による省動力な機器冷却—……山口祥一
- 7 データ活用による設備オペレーション最適化サービス
……望月利英, ボレーズ・フェルディナン, 鴨野恭平
- 12 公共用水処理省エネ型ロータリブロウ「TBS/RSH」シリーズの省エネ技術
……木下雅之
- 16 1号抄紙機ドレネージシステム改造による省エネ……飯山公太郎
- 21 二塚製造部省エネルギーへの取組事例について……加藤太佑
- 25 二酸化塩素製造設備 (R8) の省エネ……二井浄一
-
- 総説・資料** 30 「アクシーズシステム」による板紙マシンの生産性と品質向上
……加藤美穂, 但木孝一
- 36 アジテーター用軸振れ対応型二つ割メカニカルシールおよび液抜き不要補助シール
……高谷見央子, 貞廣佑弥
- 43 回収ボイラーオンライン灰含有量分析装置の灰バランスアドバイザーのアプリケーション……趙 瑛世, Matti Selkälä, Jukka Koskinen
-
- 研究報文** 52 アクティブな食品包装紙のための環境に優しいエッセンシャルオイル3種を含有する抗菌性 β -デキストリンマイクロカプセルの調製
……孔 培富, 阿部淳一ピーター, 江前敏晴
-
- 工場紹介(97)** 66 いわき大王製紙株式会社
-
- 03 会告
- 70 パピルス
最近の注目特許
- 78 内外業界ニュース
- 84 特許公報
- 92 全国パルプ材価格
- 93 統計
- 95 協会だより
-

ハイブリッドパワーコンディショナークーラー —沸騰冷却による省動力な機器冷却—

株式会社デンソーエアクール 技術 2 部 設計 3 室
山口祥一

日本国政府が掲げる「2050 年カーボンニュートラル宣言」を受け、各分野にて CO₂ 排出量の削減に向けた取り組みがなされている。弊社では、沸騰冷却と蒸気圧縮式空調機とを併用するハイブリッド冷却システムを開発し、大規模太陽光発電所のパワーコンディショナー冷却用として、一体型空調機のハイブリッドパワーコンディショナークーラー（以下 HPC）を製品化した。

沸騰冷却とは、室内外の温度差と重力とを利用して冷媒を自然循環させることで、ポンプや圧縮機等の動力装置を使わずに高効率に熱を移動させる技術である。沸騰冷却を蒸気圧縮式空調機の上流に配置することで、従来型の空調機での冷却に比べて大幅に消費電力を低減することが可能である。

HPC と一般的な空調機との消費電力量を比較するため、中部地方某所の太陽光発電所にて実証試験した結果、年間消費電力量が 21,788 kWh から 9,286 kWh へと 12,502 kWh 低減することを確認した。これは 50%以上の省電力であり、空調機によって排出される CO₂ を半減できることを意味する。

ハイブリッド冷却技術は、今回の太陽光発電所での消費電力量低減に限らず、機器冷却の省動力化に有効な技術であり、カーボンニュートラル社会の構築に向けた取り組みの中で、今後も空調技術の面で貢献していきたいと考えている。

(本文 3 ページ)

データ活用による設備オペレーション最適化サービス

株式会社 NTT ファシリティーズ カスタマーソリューション本部
望月利英
METRON JAPAN 合同会社 事業開拓
ボレーズ・フェルディナン
TRON JAPAN 合同会社 エネルギーエンジニア
鴨野恭平

日本は、2020 年 10 月に 2050 年カーボンニュートラルを目指すことを宣言した。カーボンニュートラルの実現は、使用エネルギーの低炭素化と徹底した省エネルギーの実行が必須である。その中で日本国内のエネルギー消費で約 4 割と高い比率を占める製造業の省エネルギー対策の必要性は、今後ますます高まっていくと考えられる。日本の省エネルギー技術は世界の中でも高い水準であり、製造業ですでに取り組んでいる設備の高効率化や廃熱回収技術の採用などにより、ハード面での省エネルギー対策はなされており、現状以上の省エネルギーは策が尽きたと考える企業が多い。また、製造業における最重要課題は、品質の向上・確保であり、品質を優先したオペレーションが省エネルギーの障壁となっている。つまり、オペレーションにおいては、品質を確保するためには多少のエネルギーロス仕方が無いと言った風潮がある。そこで本報では設備からの取得データや外気温湿度等の外部データを活用し、品質を確保しながら省エネルギーオペレーションをサポートする仏国 METRON 社が開発したエネルギー管理プラットフォームについて紹介する。システムの概要、提供するサービスメニューに加え、コロンビアの大手製紙会社において年間 4.5%の蒸気消費量、年間 22%の化学薬品使用料を削減した事例について紹介する。

(本文 7 ページ)

公共用水処理省エネ型ロータリブロウ「TBS/RSH」シリーズの 省エネ技術

大晃機械工業株式会社 陸上事業部
木下雅之

地球の水問題を解決するための水資源開発、そして地球の環境保護や温暖化防止を目的とした温室効果ガスの削減の動きが世界的に高まりつつある中、水処理市場では、消費される電力量の約60%がロータリブロウを含む送風機によって消費されていることから、消費電力の削減が課題として浮彫となり、送風機の省エネが最重要課題となっている。

そこで、当社では高い省エネ性と環境負荷軽減を実現させた新たなロータリーブロウ「TBS/RSH」シリーズの開発を行った。当該機ではインペラ形状に“RiS-brid 曲線”を採用し、回転速度の最適化、サイレンサおよびギヤケースの改良などを行うことで、従来品から10～20%程度の省エネを達成することが出来た。

2021年12月現在で300台以上の販売実績を数えており、新規購入だけでなく、置き換え案件の実績も多数有している。

今後は水処理以外でも、空気輸送や燃焼空気源、製紙業の抄紙機用真空ポンプ、集じん用など様々な用途での使用が可能であるため、各種業界に省エネブロウを供給することで、広い分野で社会貢献をしていきたいと考えている。

(本文 12 ページ)

1号抄紙機ドレネージシステム改造による省エネ

リントック株式会社 三島工場 工務部 設計工作課
飯山公太郎

地球温暖化対策の具体的な活動が各国に求められている中、日本政府は「2030年に温室効果ガスを2013年度比46%削減し、さらに50%の高みに向け挑戦を続けていく」という目標を表明した。その実現のために、企業のCO₂削減努力はより重要となっている。

三島工場では省エネ活動を継続しているが、2016年度から2020年度までの5年間の平均原単位変化は、100.6%となり、削減目標の99%を達成するには至らず、効果的な省エネ設備工事を実施することが急務であった。

そこで、1号抄紙機と3号抄紙機の同一銘柄生産時の蒸気原単位差が5%あることに着目し、各抄紙機のドレネージシステムを比較した結果、1号抄紙機のドレネージシステム改造を実施した。

改造内容は、群間差圧制御から群内差圧制御への変更、1・2・4群のロータリーサイフォンから固定サイフォンへの変更及び1群にサーモコンプレッサーを設置した。

これにより、ブロースルー蒸気の削減及びフラッシュ蒸気の回収量増加となり、1号抄紙機の対前年同月比の蒸気原単位は工事実施後の8ヵ月平均で5.4%改善し、蒸気削減率は4%、CO₂削減量は約30 t-CO₂/月となった。

また、2021年度11月現在の三島工場全体のエネルギー原単位では、対前年度比97.1%となっており、2.9%改善の内、本工事は0.4%に貢献している。

(本文 16 ページ)

二塚製造部省エネルギーへの取組事例について

中越パルプ工業株式会社 二塚製造部
加藤太佑

近年、紙パルプ産業においては日々、省エネ・省資源・CO₂削減への取組みが進められている。生産面においても省エネによるコスト削減は大きな課題となっており、一層の努力を積み上げなければいけない。また近年の紙需要の低下の中、大型の設備投資が縮小しており、大掛かりな設備改造による改善は期待できず、小さな省エネを積み上げていくしかない状況である。

当製造部 F3 マシンで実施したメタリングロール回転比ダウンによる省蒸気では、希釈水を減らすことで塗工液濃度をアップさせ、トップ・ボトムメタリングロールの回転比を下げることで、省蒸気量 344 t/月となり、重油換算として 22.8 kl/月の削減となった。種揚げポンプインバータ化による省電力では、回転数を下げるだけでなく種箱レベルの制御方式も変更したが、トラブルもなく 29.3 kW の削減となった。1 次スクリーン No. 1 停止による省電力では、1 次スクリーン 5 基の内 1 基を停止し 4 基操業を行い 14.0 kW の削減となった。

今回の例のように従来から決められていることや当たり前とされてきたことを見つめ直すことは、これまで気付かなかった無駄を見つけ省エネを実現する上で重要である。

本稿では当製造部が実施してきた取組みと F3 マシンでの省エネ事例を紹介する。

(本文 21 ページ)

二酸化塩素製造設備 (R8) の省エネ

王子エフテックス株式会社 江別工場 パルプ部 パルプ課
二井浄一

王子エフテックス(株)江別工場は、ISO14001 の環境目的・目標として、省エネルギー推進、廃棄物の抑制、環境負荷の小さい製品設計や製造方法の工夫等を定めている。

紙パルプ産業の環境対応の一環として、パルプ漂白工程の ECF (Elemental Chlorine Free) 化の際に設置した二酸化塩素製造設備 (R8) で実施してきた省エネ事例 4 件を紹介する。

「ガスクーラー熱回収による省蒸気・省電力」ガスクーラー冷却水はクーリングファンを用いて温度を下げて循環使用していたが、ガスクーラー冷却水戻りを工場用水ピットへ送り熱を回収したことで冬期のパルプ製造工程の蒸気使用量を削減できた。また、冷却水循環のポンプ及びクーリングファンの停止で電力も削減できた。

「反応槽液面制御変更による省蒸気」反応槽液面の制御方法を、「加熱器の蒸気量一定で温水量を変更」から、「温水補給をせずに加熱器の蒸気量を変更」に切替できるように計器内のパラメーター設定のチューニングを行い、温水補給分を蒸発させるための蒸気を削減できた。

「冷却装置バイパスによる省電力」吸収塔の冷水は冷却装置で 7℃まで温度を下げて使用していたが、一年を通して 14～16℃と温度変化の少ない井戸水の使用で冷却装置をバイパスし省電力を図れないかテストを実施した。懸念していた収率低下はガスクーラー出口の温度設定を下げることで予防・回避することができた。また、冷却装置バイパスで配管内圧損が減少し吸収塔に冷水を送るポンプ 2 台の内 1 台を停止できた。

「セスキ芒硝抜き断続化による省蒸気・省電力」パルプ製造レート低下で R8 でも芒硝フィルター真空用や加熱器用の蒸気等の固定的な用役量の割合が増えて原単位が悪化した。反応槽内の芒硝濃度を管理しながらセスキ芒硝抜きを断続化したことで芒硝フィルター廻りの稼働時間を半分に削減し、省エネできた。

(本文 25 ページ)

「アクシーズシステム」による板紙マシンの生産性と品質向上

ソマール株式会社 技術本部 技術開発部
加藤美穂, 但木孝一

弊社の新しいポリマー設計技術である「リアクティブポリマーテクノロジー」を導入した「リアライザーシリーズ」は、洋紙分野で使用実績が増えている。これまで洋紙分野では、主に灰分歩留りの向上や内添薬剤の定着性向上等が課題であることが多かった。近年では「リアクティブポリマー」を板紙分野へ導入するためのテストを数多くトライしてきている。

近年、段ボール等の需要拡大により板紙マシンでの生産性や品質向上が急務な課題となっている。

板紙マシンへの対策として、昨年までの「リアクティブポリマー (1st-Generation)」の技術に更に改良を重ね、「リアクティブポリマーテクノロジー」の構造等の最適化により「リアクティブポリマー (2nd-Generation)」を開発した。「リアクティブポリマー (2nd-Generation)」である「リアライザー A, R シリーズ」の適用により、紙力剤の定着性が向上し、さらに濾水性及び搾水性向上により抄速が大幅にアップし生産性

を上げることが可能となった。また、欠陥由来成分の定着性を向上させる「特殊モノマー」を「リアライザー R シリーズ」に導入したことにより欠陥数を低減し、生産性及び品質向上が可能となった。本報では、「アクシーズシステム」による板紙マシンでの課題解決した事例について報告する。

(本文 30 ページ)

アジテーター用軸振れ対応型二つ割メカニカルシールおよび液抜き不要補助シール

日本ジョン・クレーン株式会社 エンジニアリング部
高谷見央子, 貞廣佑弥

これまで紙パルプ業界において、保全担当者の手を煩わすことの多い、軸振れや振動を伴うタンクやチェスト又はパルパー等の横型又は縦型のアジテーターの軸封としては、殆どの場合グランドパッキングが使用されていた。

しかしながら、近年省エネやメンテナンスコストの削減及び安全面を考慮した上で、安定操業を実現すべく、ゴムローズの特性を応用した弊社独自の設計思想に基づく、軸振れ対応型の完全二つ割メカニカルシールを採用頂くケースが増えてきた。

今回は、豊富な実績紹介を盛り込みながら、タンクやチェスト内の原料を空にすること無く、軸封部のメンテナンスを可能にする補助シールについての提案も含め、改めて軸振れや振動を有する機器の軸封として最適な解決策を提案する。

(本文 36 ページ)

回収ボイラーオンライン灰含有量分析装置の灰バランスアドバイザーのアプリケーション

バルメット株式会社 オートメーションビジネスライン
趙 瑛世, Matti Selkälä, Jukka Koskinen

多くのパルプ工場における回収ボイラーの操業において、稼働率の向上と使用薬品の削減は長年の課題である。チップ蒸解、回収ボイラー、苛性化工程へと循環する化学物質の含有比率を測定する方法の一つとして、ボイラーから排出される灰の成分を調べるという手法が存在するが、これらは一般的に手作業で行われ、そのうえ多くても日に1度の実施、もしくは全く行われていないのが一般的となっている。加えて、この手法ではサンプルを採取した時点の情報しか得ることが出来ず、次の分析が行われるまでの間、どのような変動が生じているのかは不明のままである。

この度、バルメット社において開発した世界初のオンライン灰分析装置では、回収ボイラー用 ESP から自動で灰のサンプル採取し、その中に含まれる完全な化学組成 (CO_3 , SO_4 , Cl, K, Na 濃度) を、オンライン測定することが可能となった。

採取された灰から得られる化学組成情報から、ボイラー内に付着する要因となる K や Cl の含有比率が、現時点でどの程度含まれるかを正確に分析できるようになり、灰を黒液へ混ぜるか、投棄するかといったタイミングをアドバイスできるアプリケーションも開発された。

また、灰の化学組成の情報から得られるの灰の融点 T0, 灰の粘着温度帯 T15, T70 を割り出すことが可能となった。この情報をボイラー内の煙道ガス温度、加熱器の蒸気温度の情報と組み合わせることで、加熱器に灰が付着するリスクを予測することが可能となり、前述と同様にこの状況を回避すべく、特定の箇所に対して重点的にスートブロウを行えるよう、オペレーターに操業アドバイスを行うアプリケーションも開発された。

本灰分析装置とアドバイザーアプリケーションを用いることで、回収ボイラーの可用性を最大化し、補給する化学物質の必要性を最小化することが可能となる一方、運用限界に基づいた灰の投棄目標を提案することが可能となる。本論文では、本装置を用いて行った2年間におよぶ実測テストと、実験室での手分析測定値と比較して紹介する。

(本文 43 ページ)

研究報文

アクティブな食品包装紙のための環境に優しいエッセンシャルオイル 3種を含有する抗菌性 β -デキストリンマイクロカプセルの調製

筑波大学 生命地球科学研究群
孔 培富
筑波大学 生命環境系
阿部淳一ピーター, 江前敏晴

本研究は、食品包装紙用の安全安心な抗菌剤の調製を目的としている。抗菌活性を有する植物性芳香精油（エッセンシャルオイル, EOs）は、一般に疾患の治療に利用されているが、本研究では、EOs 3種の等量混合物を、共沈法を用いて β -シクロデキストリンに包含し、マイクロカプセルを調製した。マイクロカプセルの形態学的解析とX線回折による結晶構造解析の結果から、マイクロカプセル化の前後で結晶構造に違いがあることがわかった。また、ガスクロマトグラフィー質量分析法および赤外分光法により、EOsは β -シクロデキストリンに内包されていることが推測された。抗菌活性を評価するための対象微生物として枯草菌 (*Bacillus subtilis*) を選択した。増殖阻害試験の結果、マイクロカプセルの抗菌活性が確認され、食品包装紙用の安全安心な抗菌剤として有望であることがわかった。

(本文 52 ページ)