

省エネルギー特集 I

- 1 第 29 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
- 4 東京ガスの e-methane (合成メタン) 社会実装に向けた取り組み……………小林裕司
- 9 黒液エバポレータにおける操業改善技術……………小松 充
- 13 マイクロバブル発生装置導入による加圧浮上装置の省エネ……………大槻圭亮
- 17 八戸工場の省エネ取り組み……………八幡剛昇
- 21 各ドレネージシステム改造による省エネ……………平嶋祐哉

総説・資料

- 26 リニアタービン真空ポンプの紹介……………羅 士剛
- 30 ～PURE～フェルトによる省力化と搾水改善, 及び CO₂ 削減のフェルト製造
……………ヨヒンガー・ディーター, (通訳) 大橋慎吾
- 34 国際木材科学技術会議 2025 (ISWST2025) 参加報告
……………横山朝哉, 秋山拓也, 小松聡浩

シリーズ: 大学・ 官公庁研究機関の 研究室紹介(163)

- 38 東京大学 大学院農学生命科学研究科 農学国際専攻 国際植物材料科学研究室

- 03 会告
- 40 知財散歩道 (156)
レコード再生と特許……………大澤洋志
- 41 パピルス
「王子の森」を活用した森林ツーリズムの取組について……………橋本俊市
- 45 内外業界ニュース
- 50 特許公報
- 58 全国パルプ材価格
- 59 統計
- 61 協会だより

東京ガスの e-methane（合成メタン）社会実装に向けた取り組み

東京ガス株式会社 e-methane 推進部
小林裕司

東京ガスは 2050 年までに CO₂ のネットゼロを達成することを目指しており、再生可能エネルギー、e-methane、水素など、先進的なカーボンニュートラル分野に関連する取り組みを推進している。特に、e-methane はドロップイン燃料として既存の LNG・都市ガスインフラを活用できるため、設備や機器変更等の追加的な社会的コストを削減しながらスムーズな脱炭素化を実現できる。東京ガスは 2030 年までに自社の都市ガス需要量の 1%に相当する e-methane を導入することを目指しており、その社会実装に向けた取り組みを進めている。

本稿では、e-methane の社会実装、サプライチェーンの構築、実証試験、および革新的な e-methane 製造技術の進展に焦点を当て、様々な具体的な取り組みを紹介する。

2022 年 3 月から東京ガスは横浜テクノステーションでメタネーション実証試験を実施しており、横浜市と協力して e-methane をサバティエ反応により合成している。製造に必要な CO₂ は地域の廃棄物施設から調達し、水素は太陽光発電などの再生可能エネルギー源から水電解装置にて生成している。

また、東京ガスは国内外の様々な e-methane サプライチェーン構築プロジェクトを検討・推進している。海外では、アメリカ、オーストラリア、マレーシアのプラントでの e-methane の商業的な製造と日本向けサプライチェーン構築を検討している。

さらに、東京ガスは世界各国の企業とともに、e-methane の普及・拡大および国際的な市場創出を推進する世界初となる e-methane の国際的アライアンス「e-NG Coalition」を 2024 年 10 月に設立した。本連合では e-methane のグローバルな発展を促進し、国際的な温室効果ガス排出量の算定基準の整備、および認証基準の標準化によるグローバル市場の構築を果たしていく。

東京ガスはこれら e-methane の社会実装等を通じてガスの責任あるトランジションをリードしていく。

(本文 4 ページ)

黒液エバポレータにおける操業改善技術

栗田工業株式会社 Kurita Innovation Hub アジアリージョン統括本部
日本リージョン・ソリューション統括 CSV ビジネス技術部 スチーム技術課
小松 充

栗田工業は環境省が掲げる 2050 年カーボンニュートラル（低炭素・脱炭素化社会）の実現に向け、蒸気を使用する種々の産業において蒸気発生源となるボイラのみならず、蒸気の使用先となる熱交換器も対象とした水・蒸気サイクル全系に関わる水処理技術を提供している。本技術は、蒸気が凝縮する熱交換器の熱伝達率の向上を滴状凝縮技術により可能とし、設備を稼働したまま、生産量や生産品質の向上に加え、設備の型式によっては大幅な蒸気原単位の改善が可能となる。本技術に用いる撥水機能を有する薬品は、対象熱交換器直前の蒸気ラインに連続添加するだけで効果を発現するため、生産設備を稼働させたまま本技術を適用することが可能となっている。

今回は対象設備をパルプ工場の黒液濃縮エバポレータとし、本技術を適用した結果、熱伝達率が向上し、黒液処理量当たりの蒸気使用量を 13%削減することができた。この結果より、重油などを助燃剤として使用している場合は、大きなコスト削減にもつながる可能性もある。また、蒸気凝縮水（ドレン水）中の鉄濃度を抑えることもできた結果、これまで廃水していたドレン水の回収も実現でき、設備全体でのエネルギー活用を変えることができた。その他にも、黒液エバポレータにおける生産性向上につながる取り組みが進んでおり、本技術を中心として、多くの工場における蒸気の利用効率を最大化させ、社会と企業の共通価値の創出に貢献できるものと考えている。

(本文 9 ページ)

マイクロバブル発生装置導入による加圧浮上装置の省エネ

王子マテリア株式会社 富士工場 工務部 第一抄紙課 水質
大槻圭亮

王子グループはネット・ゼロ・カーボンの中核とする長期ビジョン「環境ビジョン 2050」と、そのマイルストーンとして中期目標「環境行動目標 2030」を策定し、エネルギー効率の改善や再生可能エネルギーの利用率の向上に取り組み、GHG の削減を推進している。

製紙業における省エネルギー活動は、コスト削減だけでなく、環境問題への取り組みの一環としても重要であるが、特に排水処理工程においてはコスト削減と環境対策の両立が難しい側面がある。富士工場では、2030 年度の GHG 排出量削減のロードマップ達成に向けて省エネルギー活動を推進しており、その一環として「OMC 社マイクロバブル発生装置（設備名：Airjec）」を導入することにした。この装置を使用し、テストを繰り返すことで既設の加圧浮上設備と同等の処理状態を維持しつつ、周辺機器を小型化することで大きな省エネ効果を実現することが可能となり、コスト削減と環境対策の両立を達成することができた。本稿では、マイクロバブル発生装置の概要を紹介し、富士工場での導入効果および操業経験について報告する。

（本文 13 ページ）

八戸工場の省エネ取り組み

三菱製紙株式会社 八戸工場 製造部
八幡剛昇

三菱製紙グループの目標である、「2030 年度までにエネルギー起源 CO₂ 国内排出量 2013 年度比で 40%削減」の達成に向け、八戸工場で取組んだ省エネ事例についてご紹介する。エネルギープラントの省エネとして、廃棄物ボイラの増強を実施し、石炭由来エネルギーの一部を廃棄物由来に置換することにより、石炭使用量は約 5 千 t/年、CO₂ 排出量は約 12 千 t-CO₂/年の削減となった。パルプ製造工程の省エネとして、石灰キルンの燃料である重油のアトマイズ蒸気を天然ガスに置換し、重油と天然ガスとの混焼により焼成効率を向上させ、運転コストの低減とともに CO₂ 排出量を約 4 千 t-CO₂/年削減できた。紙製造工程の省エネとして、消費電力の大きいリファイナーに新型の OptiFiner を導入し、従来の DDR 2~3 台を 1 台に集約することにより約 28%の省電力となり、CO₂ 排出量は約 3 千 t-CO₂/年の削減となった。CO₂ 排出量は合計で約 19 千 t-CO₂/年を削減できた。

（本文 17 ページ）

各ドレネージシステム改造による省エネ

リンテック株式会社 三島工場 工務部 設計工作課
平嶋祐哉

地球温暖化という世界的な環境問題に対し、日本政府はカーボンニュートラル実現に向けた目標設定、法律改定を行った。当社としても、サステナブルな社会の実現に貢献するための取り組みとして、省エネ・CO₂ 削減努力はより重要な課題となっている。

三島工場の主たる熱エネルギー使用設備である抄紙機 3 基の乾燥工程は、これまでの改造実績や運転状況を基にドレネージシステムのさらなる最適化を図り、抄造条件に合わせた改造を実施することで蒸気原単位が改善できた。

改造内容を検討する際に、各抄紙機の既設ドレネージシステムの違いについて確認し、低圧側フラッシュ蒸気の回収量増加を図った。1, 2 号抄紙機については、シリンダードライヤーの蒸気効率の向上、ブロースルー蒸気の削減を図った。

結果として各抄紙機の蒸気原単位は、1 号抄紙機は 3.3%改善、2 号抄紙機は 2.0%改善、3 号抄紙機は 2.9%改善となった。今後は抄造条件の変化に対応するためにも、各種エネルギー使用状況の継続的な監視や、システムの更なる最適化を検討する必要がある。

（本文 21 ページ）

リニアタービン真空ポンプの紹介

億昇科技日本株式会社
羅 士剛

現在、世界中でカーボンニュートラルの取組が積極的に行われている。さらに世界の情勢不安が続き、原材料価格高騰や燃料価格高騰など様々な要因から、生産効率の向上や省エネルギーに対する要望が増し続けている。

製紙工場で電力使用量が多いのは原質工程の機器、ファンポンプ、抄紙機のドライブ装置、真空ラインなどがある。その中で真空ラインはルーツブローアやターボブローアなどの従来の機器の置き換えが進められず、省エネルギーができる機器の開発が望まれていた。

その中で日本、ドイツで研究開発が進められていたリニアモーターの技術を応用し、磁気軸受で回転するリニアタービン真空ポンプを2018年に中国億昇リニア技術有限公司が開発した。

磁気軸受を採用し、非接触で軸を支持するため摩擦等のエネルギーロスが非常に小さく、高速回転が可能である。また電動機と直結されることにより、ベルトや減速機のような機械損失が少なく、伝達効率も高い。また低騒音で環境負荷、作業負荷低減にも大きく貢献できるものである。

中国の製紙工場では数多く導入が進んでいる中で、日本の製紙工場でリニアタービン真空ポンプの導入が進むことにより、省エネルギーに貢献できる機器である。

(本文 26 ページ)

～PURE～ フェルトによる省力化と搾水改善、及び CO₂ 削減のフェルト製造

アンドリッツ・ファブリック&ロール株式会社
ヨヒンガー・ディーター、(通訳) 大橋慎吾

近年、エネルギー高騰・人手不足から、省エネ・省力化の需要は拡大の一途である。そして社会的な責任として環境への取り組みも望まれている。それらに向け、我々は抄紙要具/ロールの総合メーカーとして、フェルト部門では、最新ファイバーによる省エネを達成、シームフェルトによる省力化はシュープレス、ウェットボトム、そして家庭紙にも及んでいる。そして環境に対しては、使用済みフェルトを含む再生原料でプレスフェルトを製造する CO₂ 削減プロジェクト“PURE”をスタートしている。今回は、それらの内容について述べる。

(本文 30 ページ)

国際木材科学技術会議 2025 (ISWST2025) 参加報告

東京大学 大学院農学生命科学研究科
横山朝哉, 秋山拓也, 小松聡浩

(一社) 日本木材学会は、創立 70 周年を記念して、3 月 17 日(月) から 19 日(水) まで仙台国際センター(仙台市) で、「国際木材科学技術会議 2025 (ISWST2025)」を開催した。(一社) 日本木材学会は、これまでも創立 50 周年と 60 周年を記念する国際シンポジウムを、それぞれ 2005 年に横浜のパシフィコ横浜と 2015 年に東京のタワーホール船堀で開催していた。

ISWST2025 では、合計 417 名の参加者(学生 143 名、海外からの参加者 94 名(24 カ国)を含む)に 1 件の記念講演、2 件の基調講演、14 件の招待講演、287 件の発表(口頭 140 件、ポスター 147 件)を提供した。杉山淳司博士(京都大学、京都、日本)が「再び木材から学べ」と題した記念講演を、エマ・R・マスター博士(トロント大学、トロント、カナダ)が「再生可能バイオマスの化学品および新規バイオベース材料へのバイオ触媒改良」と題した基調講演を、そして、ジョン・A・パロッタ博士(国際森林研究連合(IUFRO))が「エコライフの持続可能な発展の推進における森林科学の役割の強化」と題したもう一つの基調講演を行った。ISWST2025 では、木材物理学、木質構造、木材化学、複合材料と接着、細胞形成と木材構造、木材の生分解と保存、バイオリファイナリーとバイオエコノミー、2025 年 WWD (World Wood Day) シンポジウムと

IUFRO 林産物文化コロキウム、および健康と福祉における木材、の計 9 つのセッションが設けられ、各セッションで招待講演が行われた。15 名の学生が、「ISWST2025 Best Poster 賞」を受賞した。

本稿では、2 つの基調講演と、紙パ技協誌に関係の深い木材化学、複合材料と接着、およびバイオリファイナリーとバイオエコノミーの 3 つのセクションの中からいくつかの発表について、その内容をまとめる。

(本文 34 ページ)