

自動化技術特集

- 2 第49回自動化技術セミナー(旧称:紙パルプ計装技術発表会)開催報告
最新自動化技術の紙パルプ業界への展開……………紙パルプ技術協会 自動化委員会
- 7 プラント最適化に向けたTMEIC次世代システム
—実フィールドデータの活用—……………井出田義輝
- 15 SKF自動化技術ソリューション……………宇佐美 睦, 青山圭祐
- 18 MillONE 操業支援システム……………水越奏利
- 23 920 MHz帯マルチホップ無線機器を利用した工場排水水質の遠隔監視
……………赤川 卓
- 29 定型外業務の見える化とペンのいらぬ日常へ……………西田祐介
- 35 第25回紙パルプ計装基礎講座開催報告

総説・資料

- 36 リアルタイム計測のすゝめ(Wet end, マシン編)……………依田裕道
- 43 SmartPapyrus[®]が実現する製紙工程DX化のトータルソリューション
……………下 貴行
- 52 サترون社の最新光学測定技術によるプロセス制御の最適化……………中垣圭太

研究報文

- 58 柔軟性向上を目的としたスギ材およびホオノキ材の水酸化ナトリウム処理における
木材化学組成の変化と洗浄排水量の予測法
……………谷藤溪詩, 三好由華, 小鍋智史, 今井佳彦, 大木博成

- 03 会告
- 85 パピルス
最近の注目特許
- 90 内外業界ニュース
- 94 特許公報
- 104 全国パルプ材価格
- 105 統計
- 107 協会だより

プラント最適化に向けた TMEIC 次世代システム —実フィールドデータの活用—

株式会社 TMEIC 産業・エネルギーシステム第二事業部 システム技術第二部 産業システム技術課
井出田義輝

製紙プラントでは設備・制御・操業が複合してトラブルが発現するため、短時間事象を含む実フィールドデータを同一時間軸で再現できる仕組みが重要と考える。本報では TMEIC の紙パルプ向け DX/GX ソリューションの概観と、高速・多点収集を特徴とする TMODG を中心に、トレンド解析、既設ネットワークへの非侵襲接続、画像プレイバックによる現象確認、実例に基づく原因究明と再発防止の進め方を整理した。TMODG を運用プロセスへ組み込み、トリガ設計・レビュー標準化・知見化を回すことで、復旧時間短縮と停止ロス削減が期待される。

(本文 7 ページ)

SKF 自動化技術ソリューション

日本エスケイエフ株式会社 インダストリアルセールス
潤滑・シール営業
宇佐美 睦
代理店営業
青山圭祐

(本文 15 ページ)

MillIONE 操業支援システム

株式会社 IHI フォイトバーバーテクノロジー 制御技術部
水越奏利

製紙業界は高齢化や属人的な操業知識、複雑な制御システムなどの課題に直面している。フォイトが提案する「MillIONE」は、様々なシステムが入り混じる既存の操業環境を一元化することで、意思決定支援と知識共有を実現する統合プラットフォームである。操業センター、KPI 管理、タスク管理、ノウハウデータベースなどを備え、リアルタイム監視や標準化された作業手順、トラブル解決の迅速化を可能にする。属人的判断から脱却し、効率性を高めることで、増速や薬品使用量削減、稼働率向上が見込まれ、帳票作成や引き継ぎ時間も削減できる。さらに、デジタル化を 4 フェーズで整理し、工場ごとに最適な計画を提案することで、自動化・自律化への移行を支援する。MillIONE は製紙工場のスマート化に向けた重要なステップである。

(本文 18 ページ)

920 MHz 帯マルチホップ無線機器を利用した工場排水水質の 遠隔監視

株式会社エムジー カスタマセンター
赤川 卓

従来の工場計装システムでは、有線通信による計測信号の伝送が基盤になっている。しかし、配線工事にかかる初期コストや保守コスト、さらに設置環境に起因する制約などが課題となっている。一方、近年は無線通信方式の信頼性やセキュリティが向上し、無線が工場のスマート化や IoT 化を推進する有力な手段となりつつある。

エムジーは、国内で新たに工業利用が可能となった 920 MHz 帯の無線を活用し、無線式リモート I/O 「くにくまる[®]」を開発した。本装置は親機と複数の子機で構成され、最大 1 km の無線通信が可能であり、機器の設置

も容易である。「くにもる[®]」を用いることで、有線通信方式の課題を解消し、工場や設備の遠隔監視やリモートメンテナンスを容易に実現できる。

本稿では、「くにもる[®]」を用いたワイヤレスモニタリングシステムの機能と特長、ならびに導入事例を紹介し、システムの有効性を示す。

(本文 23 ページ)

定型外業務の見える化とペンのいらぬ日常へ

日本ハネウエル合同会社 ハネウエル・サイバー・アンド・コネクテッド・インダストリアル
西田祐介

米国 NIST の Baldrige Performance Excellence Program を紹介し、製造業における定型外業務の見える化とペンス化による現場業務改善の手法を紹介する。労働力と業務プロセスについて、組織の持続的成功に必要な視点を整理し、ハネウエルのモバイルソリューションを活用することで、現場業務のデジタル化が進み、計画外業務も含めたデータ収集・分析・共有による支援する。これにより、個人の知識を組織価値へ転換する仕組みを提案する。最後に、日本の品質管理の発展と評価プログラムの歴史にも触れ、継続的改善と自己評価の重要性を問う。

(本文 29 ページ)

リアルタイム計測のすゝめ (Wet end, マシン編)

ABB 株式会社 プロセスインダストリー事業部
依田裕道

「紙」は人に、そして環境に優しい最良の材料であり、近年の脱プラスチックの流れと新素材への期待から、今後多くの可能性を秘めた材料でもある。ABB はお客様の課題に対し、複数のアプローチからなる包括的なソリューションを提供している。

昨今の人的資本の確保の難しさと、コスト・品質に関する継続的な挑戦の課題を両立するために、ABB はオペレータによる経験測に基づく運転から、計測データに基づくプロセスの予測・制御の実現のために、リアルタイム計測によるデジタルトランスフォーメーション (DX) の推進を強くお勧めしている。

多くのお客様で、長年の経験を有するオペレータが、知識と経験に基づくプロセスの予測を行い、適切なアクションをとることで、安定した操業・品質管理を実施されてきた。昨今、オペレータの世代交代により、安定した操業・品質管理は徐々に課題として認識されてきている。

「オペレータの長年の経験＝定量的なデータの蓄積」であり、その蓄積が「経験に基づく予測＝ビックデータ解析による予測」を可能となり、予測に基づく制御が「適切なアクション＝自動制御」を実現する。つまり、OT の DX の推進には、まず初めに信頼性の高い計測データを蓄積することが重要である。

本稿では「Wet end, マシン編」として、抄紙プロセスにおけるリアルタイム計測に有益な機器、その原理、並びに活用事例についてご紹介する。

(本文 36 ページ)

SmartPapyrus[®] が実現する製紙工程 DX 化の トータルソリューション

株式会社メンテック 富士事業所 開発生産技術一課 開発 Gr
下 貴行

日本の生産労働人口は少子高齢化に伴い減少局面に入り、製造業では人手不足・技能継承難が加速している。2030 年には、専門的・技術的職業従事者（製造技術者を含む）が 15%不足する¹⁾とされており（図 1）、従来の生産体制・方法のままでは生産を維持できない時代が到来しつつある。更には“ベテランの退職→技能伝承

の機会不足→若手が定着しない”という悪循環が顕在化しつつある。

これらの課題については、製紙業界も例外ではなく、3直4交代において1班当たり4名で操業している場合には、現在16人体制で行っていた業務を13.6人で行っていかなければならない。近年は原料品質の悪化が重なり、マシン汚れ・欠点・断紙トラブルが増加して現場負担は増す一方である。その結果、欠点が発生した際に原因を特定して処置できる人材が不足し、生産性や品質低下を招く恐れがある。

また、小巻の加工などサルベージ作業を外部業者へのアウトソースに頼ろうにも、日本全体で人手が足りない同様の問題から外注化が出来ず、結局は自社工場で賄うことになる可能性が高い。

このように、近い将来には現行のすべての作業を現場オペレーターに依存するのはもはや限界であり、IoTなどのDX化による業務の自動化が急務であると考えている。

メンテックはこうした課題に対し、顧客とともに現場で「SmartPapyrus®」を核としたDXによる省力化と運転最適化のトータルソリューションを提示することで、これまでの薬品・装置・メンテナンスによる欠点・断紙削減にとどまらないシステムによる“働き方改革”を実現できた。

現在は、原質〜リール・ワインダーまでの全工程データを統合し、運転条件の最適化を図るSmartPapyrus®2.0へ拡張を進めており、省人化と操業判断の標準化・平準化の実現を目指している。

本報告では、これまで開発してきたSmartPapyrus®製品群を紹介するとともに、実機適用事例を報告した上で、SmartPapyrus®が将来どのように製紙工程のDX化を推進していくかを紹介する。

(本文 43 ページ)

サトロン社の最新光学測定技術によるプロセス制御の最適化

エムアイ計装システム株式会社 技術部
中垣圭太

本講演で発表するサトロン社（英語名 Satron Instruments Inc.）は、本社工場をフィンランドに置く、計測器メーカーとして100年超の歴史を有す老舗メーカーである。

サトロン社の測定器は、製紙業界と食品&飲料業界向けに開発製造されているが、その多くは製紙プロセス向けの光学測定機器である。サトロン社には製紙担当の経験豊富な技術者が製紙工場の利益を最優先に考え製品開発を行っている。

その一例として、サトロン社の代表的な測定器として光学式パルプ濃度計がある。光の後方散乱分析方式とストロボ点灯を組合わせた、他にない非常にユニークな技術により、原質から調成、HBまで広範なパルプ濃度の高精度測定を可能とした。

他にも、特筆すべき技術として、多重波長を使うパルプ物性の光学分析法がある。本技術が内蔵されたサトロン社の測定器を使えば、灰分濃度、フリーネス、白色度、カップー価、平均繊維長の連続測定が高精度で可能となる。

サトロン社の企業ミッションは、サトロン社のイノベーション技術で、製紙工場の操業安定化と品質改善の促進である。この目的に沿い、サトロン社の先進的でユニークな光学測定技術を本講演で紹介する。

(本文 52 ページ)

研究報文

柔軟性向上を目的としたスギ材およびホオノキ材の水酸化ナトリウム処理における木材化学組成の変化と洗浄排水量の予測法

国立研究開発法人森林研究・整備機構 森林総合研究所
谷藤溪詩, 三好由華
玄々化学工業株式会社
小鍋智史, 今井佳彦, 大木博成

本研究では, 本研究では, 柔軟性を付与する目的でスギ (*Cryptomeria japonica*) およびホオノキ (*Magnolia obovata*) の水酸化ナトリウム (NaOH) 処理を行った。同一温度, 時間で処理した場合には, 収率は活性アルカリ添加率の増加に伴い, 直線的に減少した。両樹種とも, アルカリ条件下で分解されやすいヘミセルロースであるグルコマンナンなどは活性アルカリ添加率約 35% で除去されたが, キシランなどの分解されにくいヘミセルロースはより高い添加率でも板材に残存した。また, リグニン含有量は活性アルカリ添加率の増加とともに減少した。スギおよびホオノキの収率は, 活性アルカリ添加率から予測可能であった。超音波洗浄と置換洗浄の洗浄方法によらず, 排水量は柔軟化処理後の板材から持ち込まれる NaOH 量に依存した。さらに, 柔軟性板材の洗浄における排水量の予測には, NaOH 指標 (未処理木材重量, 収率および NaOH 濃度の積) が有効であることが明らかとなった。

(本文 58 ページ)