

進化する“SmartPapyrus®”により 「働き方改革」「技術伝承」を支援

(株)メンテック 代表取締役社長
関谷 宏氏



— “SmartPapyrus®”（スマートパピルス）は、納入実績が順調に伸びているようです。

関谷 “SmartPapyrus®”は段ボール原紙マシンを中心に導入いただき、実績も13台となりました。また、最新バージョンとして2021年度にリリースした“SmartPapyrus®1.0”は、これまでのカンバス汚れの見える化や薬品の一元管理などに加えて、AIやディープラーニングを活用した欠点の自動分類機能をもたせたことで、現場作業の軽減に更なる貢献ができると考えています。

AI、ディープラーニング活用の “SmartPapyrus®1.0”

関谷 近年は少子高齢化にともなう働き手の不足をはじめ、熟練者の経験や技術をどのように若い人たちに伝えていくか、いわゆる「技術伝承」の問題があらゆる製造業で喫緊の課題として指摘されています。“SmartPapyrus®”を開発したのも、当社がかねて掲げてきた「現場の課題を薬品×装置×システムの複合技術で解決する」をより時代に即した形で具現化しようと考えたのが動機で、DX化推進の流れも踏まえて、カンバスやフェルトの汚れ定量化システム“SmartDepo.®（スマートデポ）”や薬品一括管理システム“SmartChemical®（スマートケミカル）”などを統合し、抄紙

機汚れに応じた薬品添加ができる最適化システムとして提供を開始しました。

これをベースにバージョンアップさせたのが冒頭述べた“SmartPapyrus®1.0”であり、AIモデルが欠点検出器から得られた欠点画像を原料などウエットエンド由来のものや抄紙機の各パーツの汚れに起因するものなど、その発生源別に分類します。さらには継手やリジェクトサイズ未満の中欠点や微小欠点も対象とし、その数の増加や大きさの変化を監視して情報を分析、トレンドを把握することで、断紙や欠点・リジェクトの損紙発生等のトラブルが増大する前に適切な対策を講じることができるようになります。

最近ではライナーだけでなく、白板紙や減プラ・脱プラニーズを背景とした食品向け等のパッケージ、特殊紙分野からも引合いをいただくようになってきました。ただ、白板紙などはエンドユーザーからの品質要求がライナー以上に厳しく、欠点の許容範囲が小さいだけでなく、欠点の種類も多く、見るべき欠点の数も桁違いに多くなります。

— AIモデルはそれぞれの現場に応じたつくり込まれる。

関谷 実はそれがもっとも苦勞する部分で、欠点の分類方法や呼び方、各種の欠点発生時の対応の仕方（アクション）も工場やマシンごとに異なります。よってSmartPapyrus®に汎用的なAIモ

デルは存在せず、オーダーメイドのシステム開発が必要になり、現場からのヒアリングが必要になります。幸い、当社は30年にわたり抄紙機汚れ防止技術を提供するなかで、装置の定期点検やオーバーホールなどの『メンテナンスサービス』や薬品効果の定期フォローなどの『テクニカルサービス』を通じて現場の方々と操業上の課題を共有できる関係を構築できています。よって、現場の方々とSmartPapyrus®の活用法や対策の取り方も含めてディスカッションしながら、マシンの特性や現場の熟練者の暗黙知をAIモデルに取り込み、お客様と共にシステムを“育てていく”という意識で取り組んでいます。

— 製造現場では人が減り、増員も困難ななか、モニタリングや予防保全を含めた自動化は必須の技術になってきています。

関谷 製紙産業を含め製造業が将来にわたって持続・発展していくためには、やはり現場で働く“人”が重要だと考えており、少子高齢化が進展するなかにおいては、とくに次代を担っていく若い人たちが働きやすい環境づくりを早急に実現する必要があると思います。その1つの方策がIoTの活用やDX推進であり、製造現場で昔から言われてきた“3K”（きつい、汚い、危険）、あるいは“3M”（マンネリ、めんどうくさい、ミスできない）

作業などのうち、人間がやらなくてもよい仕事はIoTやAIに任せ、オペレーターの負荷を軽減してより高度な業務に従事できるようにする「働き方改革」が求められていると思います。これから社会に出てくる若者はZ世代などと呼ばれ、生まれた時から当たり前にインターネットがあった世代ですから考え方や価値観が異なるのは当然です。

かつてのような「人から人へ」とか「俺の背中を見て学べ」といった職人気質の伝統が日本のモノづくりの現場において大事な要素になっているのは確かですが、時代変化とともに、とくに若い人たちには受け入れられなくなってきたという声も聞きますし、それならばデジタルツールもうまく使いながら、より円滑なコミュニケーションを図ることが肝要ではないかと思うわけです。もちろん、現場の意識改革やコスト面なども含め、それが簡単ではないことは十分承知していますが、現場に働く若手が減少し熟練者がだんだん少なくなっている今、優れた技術やスキルを次代へ伝えるために残された時間はわずかであり、当社としてもそのお手伝いをしていきたいと考えています。

— 古紙品質悪化への対応にも効果が期待できますね。

関 谷 SmartPapyrus®の真の目的は単なる「見える化」ではなく、それによって欠点や断紙トラブルに対して的確なアクションを取り、安定操業を達成することですから、現場の知恵も取り込みながらモデルをつくっていくことが前提となります。場合によっては同じ工場・マシンでも3直4交代の班によって違ったアクションを取るケースもあるので、各工場からは操業の標準化という観点からも重要であると期待されています。

さらに当社の装置・薬品が使われているドライパート以外に、例えばフェルトコンディションのモニタリング、抄き込

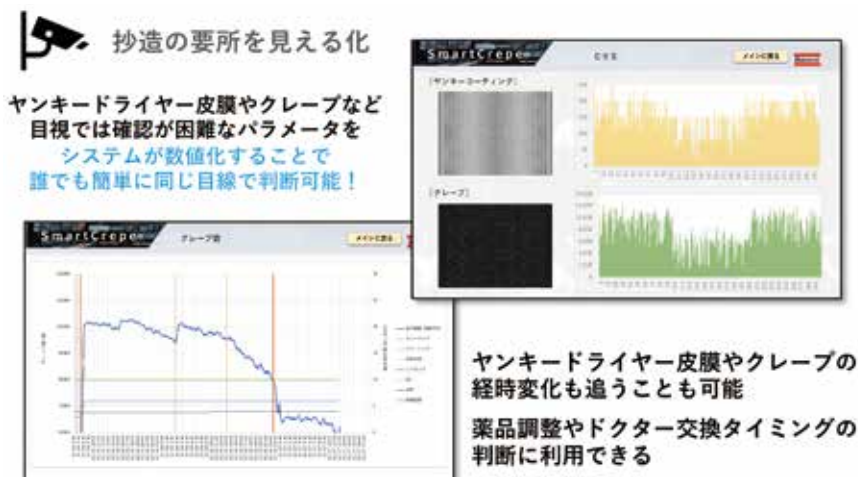
み欠点等への対応としてウエットエンドや白水のモニタリングといった上流へと対象範囲を拡大し、究極的には原質も含めたシステムへと進化させていきます。技術開発センター（富士事業所）に専任チームを配置してAIやIoTの研究開発を強化するとともに、最新のセンサーやカメラ、ビックデータ解析の活用なども含めて生産ライン全体でのスマート化を目指していきます。

家庭紙ラインにDX化に向け“SmartCrepe”を開発

関 谷 今申し上げた実情は板紙工場に限ったものでなく、家庭紙工場においても深刻な課題となっています。そ



“SmartCrepe”を活用した薬品の一元管理



“SmartCrepe”による各種パラメーターの見える化

ここで、当社では家庭紙製造ラインにおけるヤンキードライヤー表面状態の見える化など、クレーピングの調整に応用する技術開発を進めており、これを“SmartCrepe（スマートクレープ）”と呼んでいます。

“SmartCrepe”では、薬品使用量の見える化や自動発注、コスト管理など「省力化」、フェルトのサクシオン値のリアルタイム監視、シャワー水圧管理とそれにとともなうトラブル原因推定、薬品使用量の最適化を含めた「定量化」、それらのデータを活用して実施するドライヤー薬品の予防調整やクレーピング悪化に起因する断紙防止等「技術標準化」の3点を達成すべき目的として設定しており、人手不足や熟練者の引退、オペレータの負担軽減、迅速なトラブル対応、カン・コツ、経験則や暗黙知に基づいて行われてきた各種業務を、AIやビッグデータ解析を用いて見える化、形式知化することを支援します。

— 技術的なポイントを具体的にお聞かせ願えますか。

関 谷 まず“SmartCrepe”の活用シーンですが、「操業状況のリアルタイム監視」と「クレーピング調整アシスト」の2つを想定しています。

このうち「操業状況のリアルタイム監視」ではマシン各部の状態やヤンキードライヤーの皮膜の状態をカメラによって監視し、見える化します。また、サクシオン値やシャワー圧力をはじめとした各種パラメータを把握し、これらの変動と操業状態、製品品質等の関係性をデータとして取得することで、これまでオペレータが感覚的に行っていた作業を定量的に判断できるようにし、熟練者・新人を問わず同様の操業水準が実現できるところまで落とし込んでいこうと考えています。



TappiCon2023では関谷氏自らプレゼンを行った



TappiCon2023参加者集合写真（右端と右から2番目は現地社員、中央は関谷氏、他日本からの参加社員）

一方、「クレーピング調整アシスト」は各アプリケーションから収集した情報をもとに操業解析/AIが学習を行ってクレープ量をコントロールする仕組みで、手法としてはPLCからのデータ取込みとカメラ接続の2方式があり、現在開発を進めているところです。これにより、クレーピングの悪化に起因する断紙等のトラブル防止と生産性低下の防止、持ち込み水分量に応じたクレープコントロール薬品の調整や用具交換の最適化を図ることができます。さらに蓄積したデータは薬品の添加量や自動発注を含めた管理、トラブルの原因や影響因子の解明・特定に役立てることができるため、オペレータの作業効率化や負担軽減、また操業の標準化にもつながります。

— 技術開発センターは近く移転されるそうですが。

関 谷 技術開発センターは2007年に稼働したので比較的新しいとも言えますが、近年は研究開発の内容自体も広範囲かつ高度化していますし、人員も3倍以上に増えたことから少々手狭になってきました。このため現センターの北方に用地をすでに確保しており、新しいセンターは2024年末に開設する計画で現在準備を進めているところです。

DSP 技術の海外展開強化に向け 北米にも現地法人を設立

— “SmartPapyrus®”は海外展開も視野に入れておられるのでしょうか。

関 谷 “SmartPapyrus®”については



ドイツで開催された「ZELCHEMING2023」での参加者集合写真。ミストランナーも実機展示され、来場者の注目を集めた

当面、国内での展開にとどめ、お客様からいただいたフィードバックも反映しつつ機能強化を図っていきます。一方、海外向けとしては、ドライパート汚れ防止技術“DSP (Dryer Section Passivation)”の拡販に傾注していく考えです。

すでに中国を中心としたアジア地域では7割を超える段ボール原紙工場で採用されるまでに至っていますが、これをしっかり堅持しつつ欧州や北米でも実績を増やしていこうと考えており、欧州では2017年から営業をスタートし、20年1月にはドイツのデュッセルドルフに現地法人を設立しました。欧州と言っても国によって事情が異なり、例えば原料がパルプ中心の北欧や、古紙利用率の低い一部の国はDSP技術の展開対象とはなりにくいのですが、古紙を積極的に利用しているEU各国では順調に実績を伸ばしています。現地にはDSPに類似した技術を展開していたローカルメーカーもあったのですが、実際にテストなどで比較すると当社技術の優位性が一目瞭然となり、多くの工場で当社のDSPに切り替えていただいています。

— 現地の技術と、古紙利用の進んだ日本において培われた御社のDSP技術

では大きな差があるのでしょうか。

関 谷 薬品の効果や装置の耐久性といったハード面はもちろんですが、とくにコンサルティングからメンテナンスまでを一貫して手がけるサービス力が評価されていると思います。今後も、アジア・欧州では順調な拡販が見込まれます。

— 米国では、地域によっても古紙利用状況がかなり異なるようです。

関 谷 米国は板紙製造においても元々古紙利用率が低いうえ、日本のように厳密な分別回収も行われていません。したがって国内で利用されることはあまりなく、回収された古紙は主に中国など輸出されていたため当社にとっては必ずしも良いマーケットとは言えませんでした。ところが、主な輸出先であった中国が古紙禁輸に舵を切ったことで局面は大きく変わり、米国国内でも余った古紙を利用する会社が増えてきたわけです。

とは言え、広大な米国では地域によってかなり特性が異なり、ニューヨークやロングビーチといった港に近い沿岸部ではやはり東南アジアなどへの輸出が中心となっている反面、南部や北西部のシカゴ周辺では古紙利用が進んでいます。とりわけ南部には古紙を主原料とする製紙

工場が多く集まっていることから、アトランタに現地法人を設立することに決めました。ただ、国土が広大で、中国のように企業が工場地区などに集中しているわけではないので効率的な営業が難しい事情もあり、5年後くらいを目処に米国大手の8割以上を顧客として獲得できるよう努力していきます。

— 4月24～26日にアトランタで開催された「TAPPICon 2023」への出展ではプレゼンも行われ、盛況だったと伺っています。

関 谷 ブース展示で“ミストランナー”の実機をはじめDSP技術を紹介し、製紙メーカーや代理店の方々に多数来場いただきました。また初日に行ったプレゼンでは「メンテックのDSP技術はすでにアジアのDe Facto Standard (技術標準) になっている」ことを申し上げるとともに、「この技術を欧州さらには北米にも展開し、地球にやさしいエコパーペーメイキングを一緒につくりあげていきたい」と訴えました。皆さん熱心に聴講され、本格展開に向けて手応えを感じましたし、会期を通じてヒアリングできた現地のさまざまな課題などを踏まえ、具体的なビジネスにつなげていこうと考えています。

さらに欧州では、6月20～22日にフランクフルト近郊のWiesbadenで開催された「ZELCHEMING 2023」に出展しました。こちらでも“ミストランナー”の実機を使ったDSP技術紹介に多くの引き合いをいただきました。来場されたお客様からもすでにご契約までいただいております。日本生まれアジア育ちの技術が欧米でも通用することに手応えを感じています。

— 本日は貴重なお話をいただき、ありがとうございました。