

・ 吉野ゴム工業 ・

予知予防保全システム 「Prevenance Eye (プリベナンス・アイ)」

ベルトコンベヤ設備一式の故障予知に貢献

吉野ゴム工業がベルトコンベヤシステムの予知予防保全システム「Prevenance Eye (プリベナンス・アイ)」を販売開始。センサーおよびカメラによる異常検知、ベルトコンベヤシステムの管理に乗り出した。同社はベルトコンベヤシステムの設計・施工からメンテナンスまで手掛ける国内唯一のベルトメーカー。これまで様々な工場のベルトコンベヤ設備の保守・点検も手掛けてきたノウハウを、予知予防保全システムとして新たに展開していく。

物流、リサイクル、石炭、鉱石など様々な分野の工場において搬送物を運ぶ役割を担うベルトコンベヤ。工程間において搬送物の効率的な移動を可能にし、生産性の向上に貢献する重要な設備だ。吉野ゴム工業のメンテナンス事業部では、ベルトコンベヤの故障・修理・点検の対応を行っている。現在は15名の同事業部員と協力会社とで、海外一部地域、日本全国を対象にメンテナンス対応を行っており、「現在も受注が増加している」(吉野ゴム工業)という。

人材の高齢化・不足により高まるメンテナンス需要

ベルトコンベヤのメンテナンス需要が増加している背景には、ユーザー側の人手不足や人材



吉野ゴム工業

④営業部営業開発プロジェクト
プロジェクトマネージャー

谷 充弘 氏

⑤生産技術部 生産技術課
課長代理

十倉 正志 氏

【Prevenance Eyeの概要】



の高齢化といった現状がある。「ユーザー自身でベルトコンベヤの点検を実施することが難しくなっていることから、当社に点検を含むメンテナンスの受注が増加している状況」(同)。

こうしてメンテナンス需要が高まる一方で、吉野ゴム工業側も人材不足に悩まされていた。

「全国各地に協力会社はあるものの、当社のメンテナンス事業部から1名は立ち会い現場を監視する体制を取っている。一方、人材が不足しているなかで、こうした体制を継続することは難しい。いかに省人・省力化できるかを考慮したところ、ユーザーと共に保守点検ができるシステムの構築を考案するに至った」(同)

同社のメンテナンス事業部は、ユーザーが同社の設備を導入しているかどうかに関わらず、メンテナンスに対応している。今回販売を開始した「Prevenance Eye (プリベナンス・アイ)」についても同様で、区別することなく提供していく。「システムを導入後、メンテナンス時期が

来た際には、当社の商品に入れ替えてもらえれば嬉しい。ユーザー側も設備についてやり取りする会社を限定できるため、双方にとってメリットがある」(同)。

「Prevenance Eye (プリベナンス・アイ)」とは

「Prevenance Eye (以下、プリベナンス・アイ)」は、電動機や軸受け部等の回転体に振動熱センサーと接点センサーを設置することで、無線により各コンベヤ部品や計装品類の状態を管理でき、異常を検知するとインターネットを経由して設備管理者などに知らせてくれるIoTシステム。センサーに加え、カメラを設置することで、コンベヤベルトや部品の状態をインターネットを介してリアルタイムに目視することも可能だ。

基本構成は、振動熱センサー（振動熱感知）とCT（電流値）、4倍ズームカメラ（画像）、サーマルカメラ（温度感知）、その他通信関連機器と、それらから得た情報をPCなどの画面上で確認できるクラウドサーバー（p5図参照）となる。

検知対象は多く、検知精度は高く

プリベナンス・アイの特長は3つ。1つ目は検知精度の高さおよび検知対象の多さ。同システムでは、設備の異常検知および監視に振動熱センサー、CTおよびカメラを使用する。それにより、振動、電流値、温度などから異常検知が可能になることに加え、画像（動画）により異常の発生箇所を確認することができることから、高い検知精度を実現している。

「カメラはズーム機能を搭載しており、左右上下の操作も可能だ。安全上の問題からコンベヤに近づくことすら難しい現場もある。そういった現場の点検をできることは強みだ。また、何かしらの搬送物を運んでいる際にのみ生じる現象や、点検時に同様の状況が生み出せないような事例の確認ができることもカメラの利点だ」（同）

また、同システムはベルトだけでなく、ローラや軸受はもちろん、蛇行検出器などの計装品類も異常検知の対象としていることが強み。同社が実施した1年間の実証実験では、自社の丹波篠山工場に保有するデモ機を使用し、ベルトコンベヤシステムで発生しうる、あらゆる異常の検知をテスト。ベルトコンベヤシステム全般の設計・施工を手掛ける同社ならではの強みが活かされている（p9 PICK UP参照）。



同社デモ機に設置されたカメラ

時間・場所を問わない設備管理を可能に

2つ目の特長は、設備の状況を時間・場所問わず確認できること。センサーなどを通して得た情報は、クラウドサーバー上で確認できる仕様に。ユーザーの要望次第では、同社でも設備の状況を確認することができる。異常を検知した際の通知についても、「LINEやメールなど、多様な通知方法に対応している。クラウドサーバーと同様、ユーザー次第では当社にも通知設定ができる」（同）。そのため、全国各地のユーザーと設備についての情報共有を行い、的確な修繕および修繕計画を提案することも可能だ。

“導入しやすく、誰が見ても分かるように”をテーマに

3つ目の特長は、設置・操作が容易な点だ。同システムは、“導入しやすく、誰が見ても分



デモ機に設置された磁石式の振動熱センサー



クラウドサーバーのセンサー警告画面。異常を検知した箇所は色が変わる仕様に

かるように”をテーマに開発。設置およびその後の運用面も考慮し、DX設備の導入障壁となりやすい要素を極力排除した。センサーは磁石式で配線不要のため、設置が容易く、設置場所も気軽に移動することができる（p7上段画像参照）。

また、クラウドサーバーのUXデザインについても、「極端に言えば、普段ベルトコンベヤの現場を見ることのない社員でも、ひと目で異常検知した場所を把握し、その詳細情報に辿り着けるようなデザインを心掛けた」（同）（p7下段画像参照）。

今後の展望

ベルトコンベヤを設備として持つユーザーの多くは、「プラントの主要な機械装置の管理には力を入れる一方で、その間をつなぐ搬送装置の管理は行き届いていないケースが多い。企業によっては、機械装置には故障検知システムを既に導入しているが、搬送装置（ベルトコンベヤ）に関しては、適切なDXの取り入れ方が分からないといった相談を受ける」（同）という。

こうした状況に対し同社は、「今後は、プリベナンス・アイがベルトコンベヤ設備一式の管理のDX化が可能であること、導入が容易な点な

どをアピールすることで、中小企業のDX化のハードルを下げる取り組みも行っていきたい」（同）としている。

同システムで得たデータを活用したコンサルティングサービスの提供も目指す。「ユーザーの同意が得られれば、取得したデータを活用し、特定の設備についてセンサー等の効果的な設置位置や、閾値の設定、使い方を定説化し、的確にアドバイスできるようにしたい。当社では、メンテナンス事業部に限らず、長年の経験を基に得られた知見によって問題解決を行う場合が多い。集めたデータを基に、言語化されていないノウハウをデータ化していくことで、知見の継承にも役立てたい」（同）

PICK UP 自社のデモ機を使用し、あらゆるパターンの異常検知を実証実験

ベルトコンベヤシステムの設計・施工を手掛ける吉野ゴム工業。本稿で紹介した予知予防保全検知システム「Prevenance Eye（プリベナンス・アイ）」の開発にあたっては、その強みを活かし、実際に同社丹波篠山工場にて自社のデモ機（p8画像参照）による1年間の実証実験を実施した。

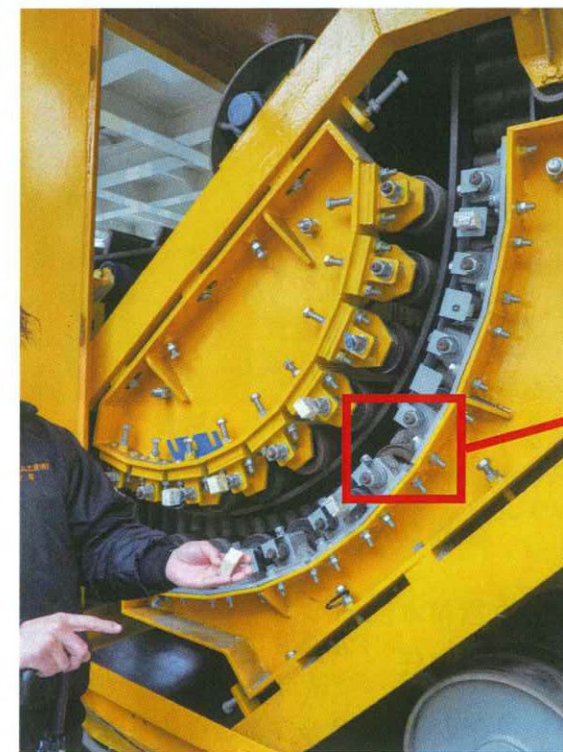
実証実験では、蛇行検出器や非常停止装置などの計装品類とも組み合わせてあらゆるパターンの異常を想定、実験し、各事例の振動パターンおよび、ベルトに傷をつけ、振動音、電流値、温度の変化を記録。実際に異常検知が可能か否かを実験した。

「部品を壊してみたり、ベルト速度に異常電流が起こるような状況を作るなどして、それがきちんと検知できるのかを実証した。実証実験で得られた数値を基に閾値を設定し、閾値を超えてどの程度の段階で黄信号や赤信号などを出すかといったところまでデモンストレーションを行った。ユーザーごとにこうした数値は異なるが、検知数値およびその先の細かな設定まで当社で対応可能な体制を築いた」（吉野ゴム工業）。

今後はデモ機に火災消火設備を導入し、火災発生時に稼働させることを目指した実証実験を計画している。「プリベナンス・アイは異常を検知するシステムだが、ユーザーからは火災などの異常をリカバーする装置も組み合わせてほしいといった要望が来る。要望次第では、他の検知装置を付属することも可能」（同）だ。まだまだ機能拡大の余地のある同システムの今後の展望に注目したい。



丹波篠山工場デモ機



砂利を入れて実証実験を行うようす