

INTERNET OF THINGS



令和1~3年度

ものづくり企業 IoTチャレンジ支援事業 事例集

令和4年(2022年)3月

公益財団法人大分県産業創造機構

発行に当たって

当機構では、令和元年度から3年にわたって「ものづくり企業IoT化推進事業」を県から受託し、現場でサポートに当たる「おおいたスマートものづくり応援隊」とともに支援事業を展開してきました。

また、県では、ものづくり現場のIoT導入を図るモデル企業に対し、導入経費の2分の1を補助する「ものづくり中小企業IoTチャレンジ補助金」を実施し、3年で13社、14件のモデルを創出しました。

本冊子は、補助金の採択を受けてIoT導入に取り組んだ13社取材し、取組の内容や成果等について取りまとめたものです。

皆様がIoT導入を検討する際の参考になれば幸いです。

令和4年3月
公益財団法人大分県産業創造機構
専務理事 神 昭雄

[目 次]

支援対象企業の取組一覧	1
当機構のIoT導入支援施策	2

事 例 紹 介

有限会社相沢自動車ボデー工場	3
株式会社臼杵鋼板工業所	5
大分製紙株式会社	7
株式会社大分もやし	9
大関食品株式会社	11
神崎鉄工株式会社	13
株式会社北田金属工業所 大分工場	15
くにみ農産加工有限公司	17
古手川産業株式会社	19
株式会社佐々木精工	21
シエルエレクトロニクス株式会社	23
株式会社鳥繁産業	25
八鹿酒造株式会社	27

支援対象企業の取組一覧

一口に「IoT導入」と言っても、企業が抱える課題、期待する効果は様々です。
3年間の補助金活用企業が取り組んだIoT化について、簡単に整理してみました。

1. データの見える化

未取得のデータを取れるようにし、有効活用しています。

企業名	市町村	活用年度 (令和)	掲載 ページ	概要
大分製紙株式会社	大分市	1, 2	7	蒸気、薬品使用データの見える化 振動データの収集
株式会社北田金属工業所 大分工場	豊後高田市	3	15	プレス設備の荷重監視
株式会社佐々木精工	豊後高田市	1	21	加工設備の稼働監視
株式会社鳥繁産業	津久見市	3	25	高速充填設備の稼働監視

2. 自動計測

データを記録、蓄積、整理する体制を構築しています。

企業名	市町村	活用年度 (令和)	掲載 ページ	概要
古手川産業株式会社	津久見市	2	19	工場内複数箇所の電力データ収集
八鹿酒造株式会社	九重町	1	27	麴の品温監視と自動制御

3. 設備予防保全

設備の故障を事前に予知し、防止する方法を検討しています。

企業名	市町村	活用年度 (令和)	掲載 ページ	概要
株式会社大分もやし	大分市	1	9	主要設備の故障予知
大関食品株式会社	宇佐市	3	11	工場内の複数設備の故障予知

4. 書類の電子化

手書き書類、図面などをデジタル活用する仕組みを作っています。

企業名	市町村	活用年度 (令和)	掲載 ページ	概要
株式会社臼杵鋼板工業所	臼杵市	1	5	手書き日報の電子化
シェルエレクトロニクス株式会社	大分市	2	23	PDF図面から必要な情報を抽出

5. 動画活用

動画による情報収集、発信により、人材育成や管理の効率化を図っています。

企業名	市町村	活用年度 (令和)	掲載 ページ	概要
有限会社相沢自動車ボデー工場	大分市	2	3	作業詳細の記録
神崎鉄工株式会社	佐伯市	2	13	工場の複数箇所の状況を一覧
くにみ農産加工有限会社	国東市	2	17	バジル栽培方法、業務詳細等の動画化

当機構のIoT導入支援施策

当機構が3年間県の委託を受けて実施してきた製造業向けIoT導入支援の取組を紹介します。
特に、企業からの個別相談、課題解決に向けた専門家派遣、簡易計測機器の無料貸出、各種補助制度の活用等を目指す「事業計画」作成支援の取組は、次年度以降も継続して実施しますので、これからIoTなどのDX活用を検討する方はお気軽にご相談ください。

1. 応援隊の設置、個別支援

IoT導入に向けては、「解決すべき課題の深掘り」「ツールの選定」「効果予測」など、検討すべき事柄が数多くあります。それが、「難しそう」というイメージにつながり、普及の妨げになっています。こうしたイメージを払拭し、気軽に相談できる体制を作るため、当機構を事務局とする「おおいたスマートものづくり応援隊」を発足し、1社あたり5回程度を上限に、専門知識を持つ企業などを無料派遣しました。

2. 施策説明会・セミナーの開催

県補助金の募集などのタイミングに合わせた施策説明会や、技術を学ぶセミナー、各社の課題を抽出するセミナーなどを開催しました。

3. 簡易計測機器の無料貸出

温湿度センサー、振動センサー、電流計、カメラなど、IoT導入前に試験的に計測を行うための機器を整備し、希望する企業への無料貸出を行いました。

4. 補助金申請に向けた事業計画作成支援

IoT導入の実効性を高めるため、IoT化で期待される効果、投資の回収見込などについて事前に整理し、実践時の参考とするための「IoT導入計画」策定のサポートを行いました。

なお、この支援は、県の「IoTチャレンジ補助金」申請時にも活用可能な書式を用いて実施しました。



支援施策説明会の様子



応援隊の支援ツール(例)

問い合わせ先

おおいたスマートものづくり応援隊事務局
(公益財団法人大分県産業創造機構内)
電話 097-534-5019 HP <https://oita-iot.com/>



有限会社相沢自動車ボデー工場

企業名	有限会社相沢自動車ボデー工場		
所在地	大分市西新地1-6-4	従業員数	8名
代表者	代表取締役 相澤 敏広	担当者	代表取締役 相澤 敏広
TEL	097-558-3748	Mail	aizawa55@mocha.ocn.ne.jp
HP	http://aizawa-body.com/		

補助金活用年度：令和2年度

IoTによる 生産性向上 POINT	IoT活用型従業員スキルアップシステム
	【主な成果】 ・従業員のカイゼン提案件数 10件 → 14件

トラックのボデー架装(荷台部分の製造・改良)や整備、修理を行う有限会社相沢自動車ボデー工場では、継続的にカイゼン活動に取り組み、従業員が主体的に創意工夫し、生産性向上に寄与する素地を形成してきました。IoTでデータや作業を見える化することで、カイゼンは更にレベルアップし、従業員の成長も加速しているようです。

令和2年度にIoTチャレンジ補助金を活用する以前から順次進めてきた同社のIoT導入・活用の取組とその成果について、相澤敏広社長にお話をうかがいました。

IoTで工数管理、顧客対応を効率化

相沢自動車では、令和2年度のIoTチャレンジ補助金活用以前から、「見積工数管理システム」を導入していました。従業員がタブレット端末から受注案件の作業計画と実績を入力することで作業データを蓄積するこのシステムは、リアルタイムに状況を確認しやすいだけでなく、作業実績に基づいた見積精度向上、カイゼン検討を要する作業の抽出などに役立ちました。

また同社では、このシステムで個別の作業進捗と工場全体の稼働状況(受注キャパシティ)を把握できることから、別の支援制度を活用して顧客向け情報提供体制の拡充に着手。顧客が自分の発注案件の進み具合を参照できるサービスや、ホームページから工場の空き状況を確認できるサービスを開始します。

顧客が同社に預けるトラックは日々稼働させ、利益をあげる資源。作業進捗と空き状況を公開することで、双方にメリットのある情報共有体制を確立しました。



5S活動8年目の工場

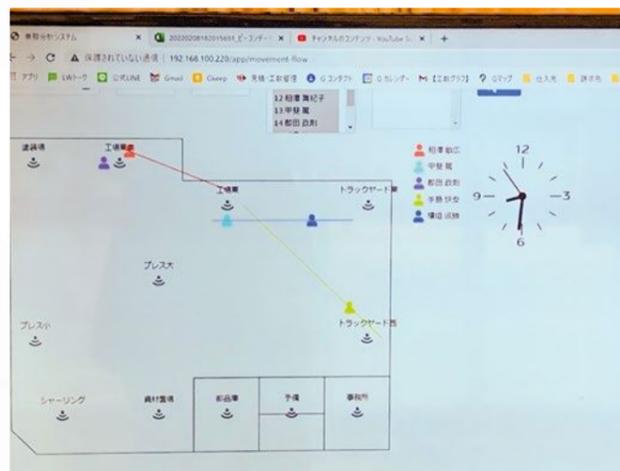
使いやすくなるまでアップデート

同社のIoT化で特徴的なのは、システム開発を単発で終わらせず、必要に応じてアップデートさせていく点です。

車両ナンバーに紐づけて作業写真を自動的に整理・蓄積し、作業管理体制の向上を目指した「ナンバー認識システム」では、ナンバーの認識に十分な精度が出ず、試行錯誤がありました。現在は、文字認識の仕組みを組み込んで運用することで、徐々に認識精度が上がってきているそうです。

また、ビーコンで従業員の動線を把握するシステムでは、画面上で従業員の見分けや時間の確認がしづらいという問題が生じました。こちらは、計測データの表示方法をアニメーションに変更するとともに、時計を大きく表示するようにし、使いやすさを向上。現在では作業日報作成のベースデータとして、日々チェックしているそうです。

IoTを導入しても、「うまく使いこなせなかったから放置」というのは良くあるパターンですが、相沢自動車ボデーでは、改良を加えることで、使用感を向上させています。



従業員の動線をアニメーション表示

作業を動画化してカイゼンに活かす

令和2年度に取り組んだのは、複数のカメラを用いて作業を詳細に記録するカメラシステムの導入です。

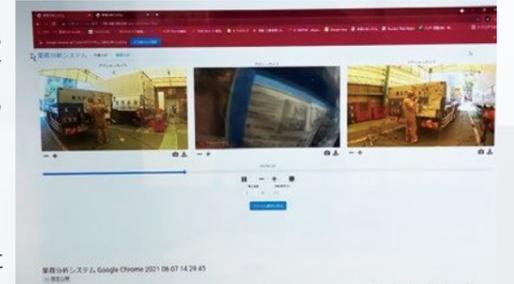
それまで蓄積してきた作業内容・時間や動線といった情報では、「カイゼンの必要がある」とはわかるものの、「どこをどうカイゼンすればよいか」までは特定できませんでした。新たなシステムでは、特定の作業について、従業員のヘルメットに取り付けたボディカメラと2台の定点カメラの計3台で詳細に撮影し、月に一度の「カイゼン会議」で全員で検討します。

この検討方式を導入した結果、カイゼン会議での作業員からの提案件数は、以前の10件から14件へとアップ。主体的で実効性の高いカイゼンが続々と実現しています。

また、熟練作業員の効率的な作業の動画を、カイゼン会議で本人に説明してもらいながら作業員全員で学ぶ取組も効果的です。説明や紙のマニュアルでは伝えられない動きやコツを、本人から聞き、実践の動画を見ながら学べる機会が、技術力向上の大きな助けとなっています。

■社員の意識

- ・情報を共有してもらうことで、確実に意識は変わる
- ・ミーティングでも、情報を迅速にリンクで取り出せるようにして、内容の濃いものに
- ・課題はミーティングの議題とし、「出来なくて放置」という状況が発生しないように



カメラ3台による作業詳細分析

“めったにやらない作業”だからこそ

動画による作業詳細の記録は、「めったにやらない作業」や「特殊な作業」のノウハウ蓄積、効率化にも役立っています。

たまにしか発生しない作業は、「前にやったことのある人」にお願いしがち。経験者が1人しかいないと、受注の度に作業スケジュールに支障が生じます。また、経験した作業員自身も、徐々に扱う仕事については細かい手順を忘れてしまっています。例えば、同社でめったに扱うことのない「ゴムの接着作業」の場合、作業員は、方法を考え、試行するだけで半日程度を要していたそうです。

こうした作業は、頻度が低いからこそ、動画で細かく残しておくことが大切。静止画だと「肝心なところが漏れてしまうおそれがある」のだそうです。

相澤社長は、「特殊な業務ほど、極力動画で残そうと考えている」と語ります。



次世代の“匠”につながる技術

次世代の“匠”につながる技術

今年度、ベテラン従業員の甲斐篤さんが、(一社)日本自動車車体工業会の「優良従業員表彰」を受賞しました。全国で年に5~10人しか受賞されない栄誉ある賞で、甲斐さん自身のスキルと、同社の作業員全体のスキルアップを図る取組が評価されたのだそうです。

甲斐さんが長年の経験で培った「板金修正」(事故等でねじれた柱を原型に近く戻していく作業)は独特で、コツを口頭で学ぶのは困難。相澤社長は動画記録を用いて他の作業員に技術を移転し、「次に受注するときは他の作業員に任せてみたい」と考えています。

カイゼンで培ってきた自主性とIoT活用型スキルアップシステムで技術を磨き、30代の手島さん、郡田さんなど、次世代を担う人材は続々と活躍の場を広げています。

相沢自動車ボデーの強みは、「人が育つ仕組みを持っていること」。デジタル技術を人材の成長力に変換していく同社の姿勢から、IoT化による生産性向上の大きなヒントを得られるような気がします。



左から手島快安さん、甲斐篤さん、相澤敏広社長、郡田政則さん

取材後記

相澤社長に初めてお会いしたのは、平成30年度に当機構が主催した「IoT導入実践セミナー」でした。同セミナーの前からIoT導入を進め、社長自ら学び、実践していく姿勢に感銘を受けたのを覚えています。以後相沢自動車ボデーは歩みを止めることなくスマートものづくりをアップデートし続け、県内の先進モデルの1つとなっています。

同社のIoT化の根底にあるのは、従業員への信頼と期待です。そしてそれに応じてデータを使いこなす、カイゼン提案を出し続ける従業員の前向きな姿勢こそが、同社を将来にわたり発展させる「競争力の源泉」です。

「人を大事にする会社」が、IoT化を経て更に人財力を強化していく。そんな同社の取組に、今後も注目していきたいと思っています。

株式会社臼杵鋼板工業所

企業名	株式会社臼杵鋼板工業所		
所在地	臼杵市大字野田266-1	従業員数	27名
代表者	代表取締役 加嶋 久嗣	担当者	総務課 加嶋 康子
TEL	0972-63-3355	Mail	ukk@usuki-kouhan.co.jp
HP	http://www.usuki-kouhan.co.jp/		

補助金活用年度：令和元年度

IoTによる 生産性向上 POINT	業務日報を現場（社外）で作成・事務所で集約するシステムの導入 【主な成果】 ・事務系スタッフの負担が軽減 ・業務日報の正確性がアップし、コスト管理や人材育成に活かせるデータを蓄積中
--------------------------	---

組立、据付などの業務を社外で実施している企業は多いと思います。距離が離れている分、状況を把握出来なかつたり、管理が不十分だったり、不測の事態が発生していたり。そんな経験はありませんか？令和元年度にIoTチャレンジ補助金を活用した臼杵鋼板工業所では、作業日報の電子化と、データを本社事務スタッフと共有するシステムを導入することで、情報集約の効率化を通じた生産性向上を目指しています。代表取締役の加嶋久嗣さんに、取組の概要と成果、今後の方針などをうかがいました。

書類が溜まると、ストレスも溜まる

臼杵鋼板工業所は、設備プラントを「設計・製作・組立・据付までの一貫生産体制」で受注・製造しています。組立や据付については現地での作業となるため、以前は手書きで作成した日報、週報を工事終了後に一括して事務所に持ち込んでいました。電話による作業内容の確認は行っていましたが、具体的な従事時間や進捗状況の把握までは困難。さらに、溜まった日報を受け取り、転記しなければならない事務スタッフの労力は相当なものでした。

今回、IoTチャレンジ補助金で、現地作業スタッフがその日の業務をスマホで入力し、リアルタイムに本社と情報共有できる仕組みを構築。まず、総務スタッフが「手書きをエクセルに打ち直す」作業がなくなりました。それまで、「溜まった書類をどかっと提出されるのがストレスだった」と総務スタッフが語るように、量だけでなく心理面でも負担になっていた問題点を解消。事情により総務スタッフが1名減となった際にも、残るスタッフで業務に対応できたそうです。入力する側の負担も大幅に軽減しました。

以前は日報を出さない方が散見されたそうですが、現在ではほとんどいなくなったそうです。車でも、家でも、スマホやタブレットから日報を簡単に入力できるようになり、「溜めると面倒な作業」を毎日円滑に実施する体制が整いました。



臼杵鋼板工業所

応援隊と協働でシステムの修正・改良を実施

今では順調に運用されている日報管理システムですが、導入当初は「入力しても反映されない」などのトラブルがあったそうです。令和2年3月にシステム運用を開始し、4～5月は修正・改良作業に時間を費やしました。加嶋社長は、「実際に動かしてみないと分からない部分もあった」といいます。そんな時、丁寧にサポートしてくれたのが、スマートものづくり応援隊のゴードービジネスマシン（株）でした。4月、5月はシステム会社の業務繁忙期ですが、時間をやりくりし、修正作業に対応してくれたのだそうです。

システム導入に修正・改良作業はつきものですが、加嶋社長は今回の経験を、「製造に直結するシステムではなかったため、紙との併用などの様子見ができた面がある」と振り返ります。既存業務へのIoT・DX導入では、設備の更新など「ある日突然ガラッと変わる」のではなく、現行の業務スタイルを併用しながら徐々に新システムに切り替える「移行期」を設けることができる場合が多くあります。

地元の応援隊と連携しながら、システムを「使いこなせる状態まで改良していく」姿勢が、会社に新しい仕組みを浸透させるポイントの一つなのかも知れません。

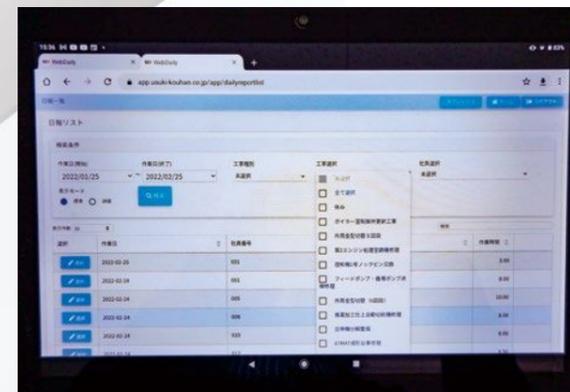


スマホ日報のイメージ

すぐに「当たり前」の存在に

日報システムが本格運用を開始した6月以降、社内への浸透は早く、すぐに「当たり前」の存在になっていきました。スマホやタブレットへの入力作業には「難しそう」という先入観があるのですが、同社の場合、苦もなく対応できた社員がほとんどだったそうです。入力できない社員が数名いるそうですが、同僚に手伝ってもらっています。加嶋社長は、「最初の頃は、「良くなったね」と言われていたが、すぐに浸透し、褒められることがなくなった」と笑顔で振り返ります。

全スタッフが日報を使用するようになったことで、作業状況の把握精度は飛躍的に向上しました。実際より長く報告されていたり、短く報告されていた手書き時代と比べ、スタッフごと、現場ごと、作業ごとの作業時間が正確に記録されるため、労務コストの管理が精緻化していくことが見込まれます。



タブレット端末の入力画面

データを蓄積し、経営に活かす

データを蓄積して活用することのメリットは、労務費管理だけにとどまりません。

まず、データをシステム上で運用することで、欲しい情報だけを「帳票」として取り出すことができるようになりました。以前は事務スタッフに追加の作業をお願いしていた「〇月の〇〇現場の実績」といったデータ抽出が簡単になり、加嶋社長も「頼みやすくなった」そうです。

また今後は、同じスタッフの複数年の作業記録を活かした熟練度の把握や、同じ業務のベテランと若手の作業記録を比較した効率分析などを通じ、具体的に効果の高い人材育成も可能になります。

さらに、毎年同様の物を作っている場合には、「標準時間」の作成が可能です。労務費中心の受注案件では、コスト予測に必要な標準時間が正確であれば、利益を確保できる見積を作成でき、利益率の向上が期待できます。

コロナ禍を経てさらにDXを推進

スタッフの生産性向上に道筋をつけた加嶋社長。今後は、「人のことはわかるようになったので、次は機械のこと」と、本社内で動かす設備の稼働率アップに向けたIoT導入を目指しています。

また、コロナ禍で必要となったテレワークやリモート商談に対応するため、県の「中小企業テレワーク導入推進事業補助金」を活用して、リモート会議やオンライン研修などを効率化するシステム「MAXHUB」を導入しました。

時流を捉え、一歩先を見据えて経営や生産、働き方をアップデートしていく加嶋社長の取組は、今後もものづくり大分をリードしてくれることでしょう。



本社工場



加嶋久嗣社長

取材後記

加嶋社長は、日報の電子化にとどまらず、MAXHUBの導入によりテレワークや会議、打ち合わせの仕組みをアップデート。さらに将来を見据え、設備稼働状況の把握、調達管理、コスト管理等への先端技術活用など、様々な分野でDX活用を検討しています。

本冊子をご覧の企業様の中には、「現状利益が出ているからDXは後回し」と考えている方もいるかも知れませんが、スマートものづくりを実現できる比較的安価な製品が市場を賑わせている現在、生産性向上に向けた先端技術活用は、優先順位の高いテーマとなってきています。数年後に「気づいたら取り残されていた」という事態にならないよう、応援隊に相談しながらアンテナを貼り、自社に最適なIoT活用、DX活用について考えてみてください。

大分製紙株式会社

企業名	大分製紙株式会社		
所在地	大分市錦町2-15-27	従業員数	219名
代表者	代表取締役 田北 裕之	担当者	製造部 薬師寺 活知
TEL	097-534-7777	Mail	yakushiji.katsutomo@oita-seishi.com
HP	http://www.oita-seishi.com/		

補助金活用年度：令和2年度

IoTによる 生産性向上 POINT	・熟練工の経験 ・勤に頼った業務プロセスの見える化 ・振動の詳細分析による故障事前予知
	【主な成果】 ・エネルギー使用2%、薬品使用7%削減 ・設備稼働率 2割以上アップ

トイレットペーパーやタオルペーパーなど、身近な紙製品を製造している大分製紙株式会社は、令和元年度、2年度とIoTを活用した生産性向上の取組を進めています。

補助金申請当初から課題を明確に定め、専門業者や大学と連携しながらも丸投げすることなく実証・効果検証に取り組み、着実に成果を挙げている同社のIoT導入について、飛田治久工場長と製造部の薬師寺活知さんにお話をうかがいました。

データ活用でエネルギー、薬品使用を削減

大分製紙が令和元年度にまず取り組んだのは、調整された原材料を紙にしてロールに巻き取る「抄紙（しょうし）」工程のデータ取得でした。抄紙工程では蒸気や薬品を使用しますが、蒸気量や薬品添加量は熟練工の経験と勤に基づいて決められており、エネルギー効率、薬品使用効率が適正かどうか検証できていませんでした。そこで、IoTチャレンジ補助金を活用して各種データ測定器と無線ネットワークを整備。生産効率を分析できるようになりました。

データ分析と改善検討の結果、エネルギー使用量は平成30年比で2%程度削減、同じく薬品使用量も7%近く削減させることに成功したそうです。

また、コストダウンのみならず、現在熟練工が実施している蒸気量調整、薬品添加量調整の実績を蓄積することで、「暗黙知」を「形式知」に変え、将来は他の従業員もこの業務に従事できるようになることが期待されます。

製造の「隠れた非効率」を見つけて改善するとともに、熟練工のノウハウを数値化して蓄積できるシステムは、同社の期待どおりの成果を挙げました。



大分製紙正門

最適な設備稼働率を実現

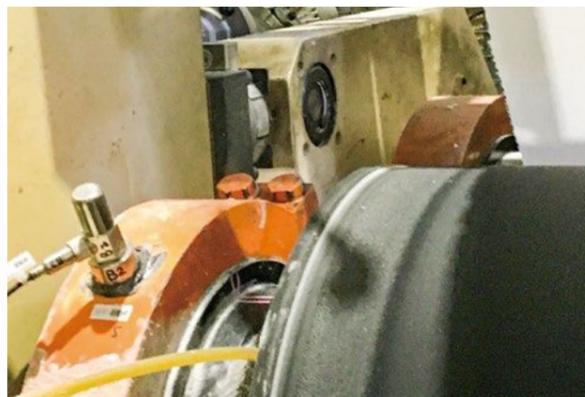
続いて令和2年度に取り組んだのは、リワインダー（原紙のジャンボロールを小さなロールに巻き替える設備）の振動計測でした。この工程では、複数のモーターが稼働していますが、時々発生する異音の原因を特定できず、事故防止のためにやむなく生産速度を落とすことが度々ありました。

振動に起因する異音の発生原因を特定し、生産速度の向上、安定稼働を実現するため、同社が大分大学、スマートものづくり応援隊の柳井電機工業（株）とともに着手したのが、振動センサーの設置と振動波形解析でした。解析には時間がかかりましたが、現在は同社にて波形を常時監視し、異常値が出た時に大分大学に解析してもらう体制をとっています。

異常振動の検知に自信を深めたことで、リワインダーの稼働スピードは2割以上アップさせることができるようになりました。現在では、生産計画上の最適値で稼働させているそうです。



ロールに巻き取られた抄造後の紙



設置した振動センサー

現場が動かないと無理

同社では、IoT化により蒸気に係るエネルギー使用量を削減した経験をベースに、省エネの取組を進めています。取組の両輪となっているのが、IoTと「エネルギー管理標準作成」です。

省エネ法（エネルギーの使用の合理化等に関する法律）に基づいてエネルギーの適正使用に向けた目安を定める「管理標準」の作成は、中小企業にとってはハードルの高い作業ですが、同社では、工場に「エネルギー管理委員会」を立ち上げ、数か月に1度会合を開いて検討を始めています。

以前から工場の稼働、省エネについては工場長が指針と方向性を示し、結果を報告する場は設けていましたが、どうしても動かしている当事者に依存している部分が大きく、具体的な運用改善につながる議論には至っていませんでした。

IoT導入でエネルギー使用状況を「見える化」したことは、社員が自主的に取り組む姿勢を顕著にアップさせました。社員からは、「数字を見て検証できるので、自信を持ってやれる」「暗中模索ではなく、視界が開けている方が動きやすい」といった声が寄せられています。飛田工場長は「省エネは現場が動かないと無理。現場が納得し、自分で考えて動かしていくようになり、社員がたくましくなったと感じる」と目を細めています。

業者に丸投げしない

大分製紙では、新しい設備やソリューションを導入する際、「業者に丸投げしない」という基本姿勢を貫いています。IoTチャレンジ事業の担当を任された製造部の薬師寺さんは、導入当初の無線ネットワークの設置から、ずっと勉強を続け、取組をステップアップさせてきました。

さぞかしご苦労があっただろうと思い、聞いてみたところ、意外にも「特に苦労を感じたことはない」という答えが返ってきました。「ベンダーや大学とのコミュニケーションもスムーズで、現場の社員がついてこないといった問題も生じなかった」といいます。

自社で判定できない振動データの解析などには大学の力を借りていますが、この産学連携も元々は同社で十分に課題を突き詰め、大学にお願いに行った案件。双方が納得したうえでスムーズに連携できているそうです。

もともと電気の仕事がやりたかったという薬師寺さんが名乗りを上げ、ポジティブに取り組んだことが、プロジェクト推進の原動力となっているようです。「今後はIoTデータを集約する専用の部屋を作り、今年中に稼働させたい」とのこと。チャレンジはまだまだ続きます。



令和元年度に無線ネットワークを構築

やりたいか、やりたくないか

「プロジェクトを立ち上げる際は、最初に“やりたいか、やりたくないか”を聞くようにしている」という飛田工場長。社員の意欲を第一に、自主性を尊重しながら様々な取組を進めているそうです。薬師寺さんも「大分製紙の方針に沿う限り、チャレンジさせてくれる」と信頼を寄せます。別の社員さんにも話をうかがいましたが、「自分で考えながら動くスタンスで仕事をすることが、レベルアップにつながっている」といいます。

「うちはやりたい人には良い会社。やりたくない人には良くない会社」という言葉がさらりと流れるほど風通しのよい同社の企業風土が、IoTプロジェクト成功の根底にあります。



製造部 薬師寺 活知さん

取材後記

お二人にお会いする度に、IoT活用の新たな成果を聞くことができます。今回の取材で、進化し続ける大分製紙のスマートファクトリー実現に向けた取組の成功要因は「やりたい人がやっているから」なのではないかと感じました。

読者の中には、「部下のやる気がないな」とお悩みの管理職の方や、「上から難題を押し付けられた」と頭を抱えている方もいらっしゃるのではないのでしょうか。大分製紙には、そういう「雰囲気悪さ」がありません。非常にぞっくばらんです。

やりたい人が、やりたいから、やる。会社はそれをバックアップする。

IoT導入のみならず、プロジェクト成功の秘訣はそんな単純なことなのかも知れません。

株式会社大分もやし

企業名	株式会社大分もやし(旧:大分もやし協業組合)		
所在地	大分市下戸次1534-1	従業員数	28名
代表者	代表取締役会長 玖須 一樹	担当者	顧問 板井 達男
TEL	097-597-7878	Mail	t.itai@omk.or.jp
HP	http://www.omk.or.jp/		

補助金活用年度：令和元年度

IoTによる 生産性向上 POINT	生産状況のIoTによるリアルタイム監視、 データ蓄積、故障予知
	【主な成果】 生産歩留まり (原料に対する製品出荷倍率) 令和元年度： 7.99倍 → 令和3年度：8.60倍

大分県内の中小食品工場の中でいち早くIoT導入に着手してきた株式会社大分もやし(旧:大分もやし協業組合)。現在では、燃料費の削減など、大きな効果を挙げているそうですが、そこに至るまでには、様々な検討や改善・改良が必要だったそうです。顧問の板井達男さんに、IoTの有効活用に向けた試行錯誤の道のりについてお話をうかがいました。

製品の歩留まり向上を目指して

大分もやしがIoTを使って実現したい目標の一つに、「製品歩留まり向上」がありました。日々生育を続ける植物であるもやしを、適正なタイミングで洗浄・包装・検査・出荷といった「製造工程」に送っていく仕組みを構築することで、もやしの育ち過ぎによる廃棄などを最小化し、原料当たりの出荷数量を増加させる取組です。

IoTチャレンジ補助金申請当時の令和元年度、7.99倍(1kgの原料に対し、栽培・洗浄・包装等を経た製品の出荷重量は7.99kg)だった歩留まりは、令和3年度には8.60倍にまで高まりました。

歩留まりを高めることのできた主因の1つが、「スマートものづくり応援隊」である島田電子工業(株)から導入した「水中ポンプ」と「換気ダンパー」(空気調節弁)のIoT監視システムです。

もやしの栽培室では、こまめな散水、換気を行う必要があります。水中ポンプと換気ダンパーの稼働不具合が生育管理上の大きな問題となっていました。

センサーの設置により不具合発生をアラームで知らせることで、散水の停滞や過換気などに即座に対応できるようになり、栽培の管理精度を大幅に向上させることができました。



換気ダンパーに設置したセンサー

故障予知システムの運用に向けた試行錯誤

他方で、まだ理想的な管理体制を目指して取組を継続している事柄もあります。洗浄ライン、根切りラインの故障予知です。主要設備である洗浄、根切りラインのモーター異常を事前に検知するシステムについては、「過電流によりブレーカーが落ちる仕組み」と「一定時間の電流値以上でアラームを鳴らす仕組み」を併用していましたが、過電流による通電停止の発生件数が多く、アラームを鳴らす仕組みが有効に機能しませんでした。

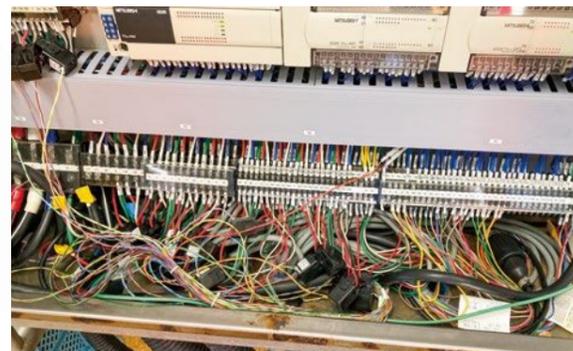
安定稼働に向け必要となるこのシステムについては、アラームを鳴らす設定の調整とともに、「データ計測を電流から振動に変更する」といった改善も視野に入れていきます。

めったに発生しない分、発生したら大きなロスを生み出してしまう主要設備の故障。正確かつ効果的なタイミングで予知する仕組みの実現は容易ではありません。

同社と島田電子工業(株)の試行錯誤が、より信頼性の高いシステムへと結実することに期待したいと思います。



根を切った後のもやし洗浄ライン



モーターの電流を検知するシステム

生産状況の「見える化」が大きな成果に

IoTチャレンジ補助金以外にも多様なIoT化の取組を進めている大分もやし。最も成果が出ているのは、「データ蓄積による栽培(育萌)の最適化」だといいます。

同社には栽培室の温湿度、水分量等を計測するシステムは早くからありましたが、令和2年からそれらのデータを蓄積するシステムを導入し、適切な栽培環境を試行する取組を開始します。

栽培には地下水を使用していますが、同社ではそれまで、水温が20℃に満たない場合は加温していました。

しかし、試行の結果、地下水温が18℃台でも、工夫次第で栽培が可能であることが判明したのです。この発見を燃料費に換算すると、コストダウン効果は1,000万円を超えるのだとか。昨今の原油高でコスト増に苦しむ企業が多い中、同社の燃料コストは前年と同水準で推移しているそうです。

板井さんは、「データを残すことで、何度もテストをし、結果を検証することができるようになったことが大きい」と語りま。試行錯誤の結果たどり着いた栽培方法、調整方法が、ノウハウとして再現できるのも、データが整っていればこそです。

「良かったね」で終わらず、さらなる生産性向上へ

データの蓄積は、「製品歩留まりの向上」にも寄与しています。

同社では、種を漬け込んでから10日までに出荷するのが必須だと考えてきました。

板井さんは、水温の管理、散水の工夫などの試行を重ね、出荷までの日数を1日延ばすことに成功しました。

急いで出荷する必要のある時期は8日栽培で出荷し、余裕のある時期は11日で出荷する。この栽培の幅を得たことが、歩留まり向上につながっています。

経験と勘に頼ってはい思いつかなかった栽培方法の改善は、何度も繰り返す実験と結果データの蓄積から生まれました。

「想定通りの栽培ができて、「良かったね」で終わってはいけません」と板井さん。

たゆまぬ生産改善への取組を支えるのは、拠り所となるデータの存在です。

次の世代へ、引き継ぐ思い

年齢を重ね、次の世代へ経営を引き継ぐことを考えていた板井さん。

大分県事業承継・引継ぎ支援センターの支援を受け、令和3年に第三者承継による事業引継ぎを行いました。

新たに経営の舵を取る役員に、人事や財務等の経営情報とともに、IoT導入の取組成果も引き継いでいきたいと考えている板井さん。

更なる取組推進を目指し、県の「コロナ危機対応再興支援事業補助金」を活用した「自動荷造りシステム」の導入も完了しました。

「IoTは1つで完結ではなく、一朝一夕にはいかない。また、導入してもすぐに100%にはならない。

長い付き合いになることを想定したシステム発注と、改善に向けた丁寧なすり合わせが必要です。」と語る板井さんの言葉は、IoT導入先駆者の時代を先駆けした挑戦と培った経験に裏打ちされた重みを持っています。



自動荷造りシステム

取材後記

板井さんに話をうかがいながら感じたのは、「IoT導入は、Sler(エスアイヤー)との共同作業である」という基本姿勢です。

ものづくりの専門家である製造業者と、IT・IoTの専門家であるSlerでは、分野の違いから、コミュニケーションに「認識ずれ」が生じてしまい、希望と異なるシステムが出来上がってしまうことがあります。

IoT、DXに取り組むには、「分からないから業者に任せる」ではなく、実現したい姿をSlerに明確に伝え、密にコミュニケーションを取りながら、最善の方法を「一緒に創り出していく」というスタンスが求められます。

※Sler:エスアイヤー。システム・インテグレーターの略。IT、IoTなどのシステムの導入、サポートを実施する事業者。

大関食品株式会社

企業名	大関食品株式会社		
所在地	宇佐市大字下高家2011-1	従業員数	102名
代表者	代表取締役 森 一郎	担当者	管理部長 小川 清治
TEL	0978-33-2546	Mail	ogawaa@ozeki-foods.co.jp
HP	https://www.ozeki-foods.co.jp/		

補助金活用年度：令和3年度

IoTによる 生産性向上 POINT	複数設備の IoT活用型予防保全体制の構築 【主な成果】 ・えびフライ生産個数アップ ・時間当たり生産高アップ
--------------------------	---

冷凍えびフライを中心に、天ぷら、唐揚げ、フリッターなどの冷凍食品を全国に向け製造・販売する大関食品株式会社。同社が順次拡大してきた生産設備は導入年がまちまちで、電気信号、ログ機能の有無などの仕様が異なり、故障を事前に検知する予防保全体制が構築できていませんでした。コロナ禍で拡大した家庭向け需要に対応するためにも急務となっている同社のIoT化による設備予防保全の取組について、小川清治管理部長にお話をうかがいました。

ラインを止める訳にはいかない

衣が薄く、肉厚。えびの美味しさを堪能できる冷凍えびフライで人気の大関食品。原料となるえびは現地で加工してから輸送するのが一般的ですが、「身が細くなり、旨味が逃げる」ため、同社では工場で解凍し、背ワタを取って加工しています。

同社の扱う冷凍食品は、コロナ禍で令和2年2月～4月頃は学校給食のキャンセルがあったため一時的に売上が減少しましたが、その後家庭用の通販売上が拡大。今期は過去最高の売上を見込んでいます。

そんなお客様の要望に応えるために必要なのが製造ラインの安定稼働です。同社では、創業以来順次生産を拡大してきたため、設備の導入年がまちまち。突然故障が発生してライン全体をストップさせることがあったそうです。そうすると、復旧に2時間以上、長い時は半日ほどかかる場合もあり、生産のロスが生じていました。

「お客様のご要望に応えるため、ラインを止める訳にはいかない」と、数年前からIoT化検討を始め、令和3年度のIoTチャレンジ補助金を活用して設備予防保全システムの導入に着手しました。



会社外観

複数の設備の予防保全を目指す

IoT導入の検討は、工場長、機械設備担当、スマートものづくり応援隊の島田電子工業(株)などが参加して進められました。目標はもちろん、設備故障の減少によるえびフライ生産個数の増加と、時間当たり生産高の拡大です。

今回の取組では、工場内のトンネルフリーザー、フライヤーなど39設備に85個の電流センサーを取り付け、稼働中の電流データを継続取得・蓄積して異常発生を事前に予知する体制づくりを目指しています。電流値であれば、設備の新旧を問わず計測することができるため、既設設備への後付け設置に適しているのだそうです。世界的な電子部品不足の影響で機器が揃わず、導入時期が予定から3か月ほど遅れましたが、余裕を持ってスケジュールを作成していたため、年度内の設置完了の目途が立ったそうです。

導入初期はベースとなるデータの取得、蓄積に努め、設備稼働と電流値の相関を解析した後に異常アラームの設定など予防保全の具体的な運用を検討すること。5年後までに、主力であるえびフライの生産個数と時間当たりの製品生産高を年率5～10%程度向上させることを目指します。



配電盤に電流センサーを取り付け

部品交換時期の最適化でコストダウンを

設備の予防保全システムに期待するもう一つの効果は、「部品交換時期の最適化」です。多岐にわたる設備の交換部品を全て事前にそろえておくのは効率的ではありませんが、これまでのように「故障したから急いで部品を発注する」流れでは調達価格が「特急価格」となるためコスト高になってしまいます。事前に「この設備のこの部品がそろそろ交換時期だ」ということが予測できるようになれば、スムーズで安価な交換部品調達体制を整えることができます。

システムは、電流センサーと通信機器、サーバーとPC上で閲覧できるアプリケーションから成り、ハードウェアからソフトウェアまで、島田電子工業がセットで手掛けます。運用に当たっては、各製造部門のリーダーとともにチームを編成し、異常アラームの共有、機械設備担当と現場の連携の在り方、交換部品調達担当課との連携などについて、随時検証しながら進めていくことにしています。



設置システムの全体像

計測データは見やすさが重要

同社が島田電子工業に特に要望したのは、「計測データの見やすさ」です。電流値は15分に1回計測することとしていますが、PC上で一覧しやすく、異常検知・解析しやすい画面にしておかなければ、せっかく計測したデータを有効活用することができません。システム導入に当たっては、ハードウェアとソフトウェアを別々の業者に発注してコスト高になってしまうケースがありますが、今回の同社の導入では島田電子工業がハードとソフトをセットで実施する形にしていたため、スピーディに対応してもらい、満足する形に仕上がったそうです。

今後実施する数か月の試験運用や、本格運用に向けたアラーム値の設定なども、地元の業者である島田電子に発注したことで不安なく、かつ迅速に実施できそうです。



データ確認画面

お客様の「美味しい」のために

大関食品では、IoTチャレンジ事業以外にも、国の「ものづくり補助金」を活用した新規設備導入、自然エネルギー活用のための工場への太陽光パネル設置、取引先とのやり取りを円滑化するためのペーパーレスFAXシステムの導入など、新たな取組を次々に実施しています。また近い将来、第2工場の建設も計画しているのだとか。多忙な中でも歩みを止めない大関食品。取組の根底にあるのは、お客様の期待に応え続けたいという思いです。小川部長は、「ありがたいことに今年は暇な時期がなかった。忙しいということは、お客様に喜んでいただいている証だと考えている」と語ります。食卓に「美味しい」を届けるための増産であり、業務効率化であり、デジタル化である。

成長の歩みを止めない大関食品の原動力は、地元宇佐市のふるさと納税返礼品のベスト3にランクインし、取引先の通販会社から表彰も受けるほど高評価を受ける同社の「製品力」にほかなりません。



管理部長 小川 清治さん

取材後記

「大関食品に取材に行く」と上司に話すと、冷凍えびフライを買ってくるよう頼まれました。原料・加工双方へのこだわりで、美味しい商品を作り続けている同社の姿勢は消費者から高く評価され、それが販売の伸びにもつながっています。

長い歴史を持つ同社のような製造現場では、段階的な設備拡充により、設備間の情報連携や設備情報の一元管理が難しくなるケースが見受けられます。

設備を買い替えることなくデータ取得・運用のみを改善できるのがIoT。同様のお悩みを抱える企業には、ぜひ参考にさせていただきたいモデルです。

神崎鉄工株式会社

企業名	神崎鉄工株式会社		
所在地	佐伯市女島区10833-166	従業員数	43名
代表者	代表取締役 神崎 隆一	担当者	専務取締役 神崎 慶
TEL	0972-22-8111	Mail	kanzaki-kei@kanzakitekko.jp
HP	http://kanzakitekko.jp/		

補助金活用年度：令和2年度

IoTによる 生産性向上 POINT	工場各所の作業状況を一望する カメラシステムの導入 【主な成果】 ・管理者の残業 → 3割程度削減
--------------------------	--

県南のスマートものづくり先駆企業である佐伯市の神崎鉄工株式会社。

機械稼働率の把握、作業日報のIoT化に続き、IoTチャレンジ事業で作業の進捗状況をリアルタイムに把握し、指示出しを行うカメラシステムを導入しました。「何を導入するか」よりも「何に使うか」「どう使うか」にこだわってデジタルものづくりを進化させ続ける同社の神崎慶専務にお話をうかがいました。

日中にも事務所仕事ができるように

広大な敷地の中で大型の鉄骨製造、組み立てを行う神崎鉄工では、作業の進捗管理に係る巡回に多くの時間がかかり、管理者と作業担当者のコミュニケーションも巡回時に限られていたため、しばしば確認漏れや認識のずれが生じていました。また、作業者が残業する場合に管理者も合わせて現場に残る必要が生じるなど、管理業務に係るロスが見受けられました。

こうした状況を打破するため、同社が導入したのが、工場各所に設置したカメラ情報を事務所で一括する「カメラシステム」でした。このシステムにより、管理者は、現地に行かなくても作業の進捗を確認できるばかりでなく、複数の工程間の作業のバランスも併せて確認できるようになり、管理業務の効率化だけでなく、質の向上にもつながりました。

以前は日中巡回に終始し、事務所で業務を夜に回していた管理者は、日中に事務所仕事ができるようになったことで、残業時間の削減に成功。現在業務量が多いため一概には言えないものの、感覚的には3割程度の削減効果があるそうです。鋼材価格の上昇で利益が圧迫される中、コストを少しでも削減できる取組は貴重。神崎専務は、「管理者個々の負担を軽減しながら、コスト削減も図られる」とシステムの効果を実感しています。



工場全景

稼働時間は思いのほか短い

神崎鉄工では、カメラシステム導入前から、設備稼働監視や作業日報などのIoT化にいち早く取り組んできました。データの蓄積により明らかになったのは、「設備稼働時間は思いのほか短い」ということです。

日報管理システムでは、作業者が作業終了後に「氏名」「部署名」「物件名」「作業内容」などをタブレットで入力しています。ここでは、「〇月〇日、〇時～〇時まで、〇〇社案件の〇〇作業をしました」というデータが把握できます。しかしながら、設備の電流値データからは、当該作業時間のうち一部の時間しか設備が稼働していないことがわかります。これは、作業に係る打ち合わせや段取りの時間に設備が停止していることに起因するわけで、設備稼働率向上を検討する上で貴重なベースデータとなります。今後は蓄積したデータを活かし、人と機械の作業効率を同時に分析、改善していく検討を進めていきます。



作業状況は事務所で確認可能



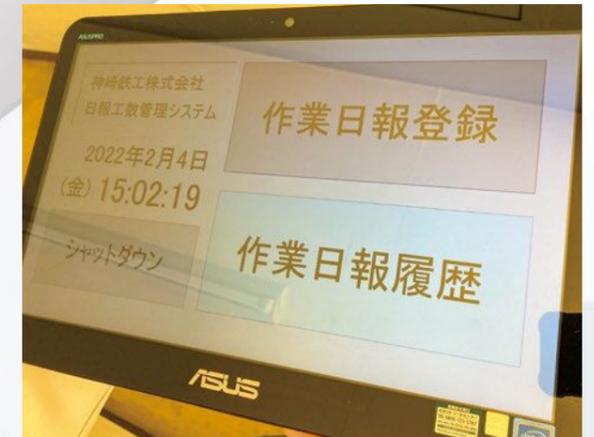
工場各所にカメラを設置

作業日報を超え、“一点物”の進捗管理を

同一の部品を一定数加工していく工場と異なり、建物の建築鉄骨を扱う同社の加工は、すべて「一点物」です。このため、設備稼働監視や作業動向の把握だけでなく、「この製品の作業進捗が知りたい」といった単品ごとの把握が求められることがしばしばあります。

現在でも「加工指示書」により作業進捗を把握していますが、指示書の中で各工程の納期を指定するのは困難であるため、単品が「いつ作業完了するか」については、作業者間の「阿吽の呼吸」で調整してきた面がありました。

この次なる問題に対応するためには、「製品にバーコードを付けて進捗を管理する」など新たな仕組みが必要となります。神崎専務は、鉄骨製造業向けのソリューションを探し、導入の効果、付加的な作業の手間などについて検討。コロナ禍が落ち着いたら先行事例の調査にも赴く予定です。



同社で運用中の日報管理システム

今間に合っていないのは図面

着々と生産の効率化を進める神崎鉄工。現在、工場はボトルネックではなくなってきていると言います。新たにボトルネックとして浮上しているのは、「設計」です。

人が担うしかない設計部門。同社が求めているのは、CADオペレーターではなく、クライアントと打ち合わせ、検討して図面を作る設計者です。鉄骨製造業専門の設計者は数が少なく、採用活動は難航が予想されますが、同社では新卒採用と即戦力採用の両方を視野に入れ、まず総務部門に採用担当を採用することとしました。これまでは育成に手間のかかる新卒採用は行っていませんでしたが、令和4年春の新卒採用を目指し、今後取組を強化する予定です。

企業の成長、業容の拡大に伴って求められるのは、結局は優秀な人材です。デジタルものづくりは省人化ではなく、成長を通じた雇用の増につながります。

更なる働きやすさ、管理しやすさを目指して

製品の単品管理、設計スタッフの採用以外にも、同社は様々な取組を検討中です。

一つは、「熟練工の匠の技の承継」。現在同社では、設備の操作を「一人一台担当制」で行っていますが、将来にわたって円滑に業務を実施していくためには、多能工化の取組を避けては通れません。「定型でない業務が多いため、数値化したり教えたりののが難しい」という神崎専務。今後、動画を用いた作業手順の作成に着手したいそうです。

また、作業を効率化させるため、工場レイアウト見直しにも着手したいと言います。工場レイアウトは、現状で運営できている作業員からは改善提案が出てきづらい案件であり、「現状でどの程度ロスが出ているのか」もわかっていない状況。こちらは、生産管理の専門家のサポートを受けながら、作業時間や移動時間の計測を行い、最適なレイアウトの検討を行いたいとのこと。

先を見据え、次の一手を考え続ける神崎専務。かつて参加した県工業連合会主催の「大分ものづくり未来塾」で他業種の経営者、管理者と交流したことが刺激になったそうです。自社の枠を超えた新たな発想を得て、同社の成長は続きます。



専務取締役 神崎 慶さん

取材後記

神崎鉄工の取組からは、「IoTは、1つシステムを入れれば終わりではない」ことを痛感します。同社の進化の原動力は、「こうしたらもっと良くなる」「もっと働きやすくなる」「もっと管理しやすくなる」というあくなき探求心です。

スペックを見れば生産性向上が一目でわかる設備更新と違って、IoT化は、「最初の一步」を踏み出す心理的なハードルが高いものですが、一度効果を体感できれば、順次小規模な改善の取組を進めることで、将来的には単発の設備更新を大きく上回る効果を挙げられることもできます。

本冊子掲載の事例をご覧になった多くの企業が、デジタルモノづくりの第一歩を踏み出されることに期待します。

株式会社北田金属工業所

企業名	株式会社北田金属工業所		
所在地	豊後高田市かなえ台7番地 (本社は奈良県生駒市)	従業員数	133名
代表者	代表取締役 北田 康弘	担当者	大分工場 西中 博紀
TEL	0978-23-1723	Mail	hiroki-nishinaka @kk-kitada.co.jp
HP	https://kk-kitada.co.jp/		

補助金活用年度：令和3年度

IoTによる 生産性向上 POINT	プレス設備の荷重監視
	【主な成果】
	・検査員数 昼夜1名ずつ減
	・実生産活動従事率 80% → 85%
	・不良率 0.35% → 0.12%

豊後高田市で自動車用金属部品のプレス・溶接を行う株式会社北田金属工業所 大分工場では、目視検査に多くの時間と労力を費やすプレス成型の外観検査にIoTを導入しました。方法は、高精度のプレス荷重監視。同社にとっても、業界にとっても新規性の高い取組です。人員の確保が難しくなっている昨今、様々な現場で課題になっていると思われる検査工程の省人化に向けた同社の取組について、後藤正浩工場長と西中博紀製造課長にお話をうかがいました。

プレス設備の稼働安定化に向けて

北田金属工業所では60品目を超える部品を製造していますが、製品出来栄の品質保証のため、外観検査員を昼夜各4名、計8名配置していました。検査項目は外観、欠肉、変形、割れなど。中でも、成型で発生する「バリ」(外側の端材)がプレスに噛み込んでしまう「スクラップ噛み」は発生頻度が最も高く、発生箇所も一定ではないため、入念な検査が求められていました。

また、プレス成型は連続して部品を加工する工程であることから、検査員が異常を見つけ、設備を停止したとしても、停止までに既に加工してしまっているものは「仕損」となってしまいます。後藤工場長は「100台作ってしまった後に気づいたこともある」と言います。

いつどこで発生するかわからない「スクラップ噛み」を、即座に、かつ自動で検出することを目指して導入したのが、「高精度プレス荷重監視」のシステムでした。スクラップ噛みが起きると、その箇所をプレスした際の荷重が大きくなります。この荷重変化に着目し、荷重を複数個所でセンシングして異常を数値として検出することが、今回のIoT導入の目的でした。

外観検査では、欠肉、割れといったスクラップ噛み以外の異常は、比較的発見しやすいえ発生箇所に当たりを付けることができるため、スクラップ噛みを自動検知することで、検査負担を軽減し、検査従事人数を削減できることが期待されました。

導入後すぐに表れた効果

プレス荷重監視のシステムは、令和4年1月から1,500tプレス機に取り付けてデータ取得を開始。正常時とスクラップ噛み異常発生時のデータを蓄積し、異常を知らせる「しきい値」を設定して、2月から運用を始めました。

効果はすぐに表れ、2月中旬に早速検査員を昼夜1名ずつ、計2名減らすことが出来たそうです。同社の指標である「実生産活動従事率」(従業員が直接の生産活動に携わる率)は従来の80%から85%以上に上昇。

さらに、原因不明だった異常も特定できるようになり、不良率も0.35%から0.12%に大幅改善しました。

現在では、過荷重の状態になったら設備を停めるように設定しているそうで、以前見られたような「大量の仕損」が発生する心配がなくなり、引き続き検査に当たるスタッフの負担軽減にもつながっています。



プレス機で成型した部品



荷重監視を行う1,500tプレス機



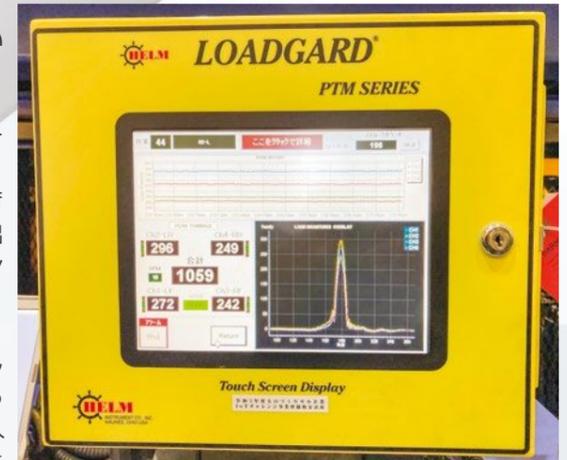
金型の予防保全にも活用

プレス荷重監視システムは、金型の予防保全にも役立っています。

プレス金型が劣化すると、「切れない包丁で切ろうとするとより大きな力が必要になる」状態が発生。荷重は徐々に大きくなり、その後加速的に切れが悪くなるのだそうです。

通常稼働のデータと比較して金型劣化の初期のサインとなる荷重値を把握し、「この荷重値を超えたら金型をメンテナンスに出す」という値を特定。まもなく運用を開始する予定です。金型メンテナンスの最適なタイミングを把握できる予防保全の仕組みは、品質面、コスト面で同社に大きなメリットをもたらします。

スクラップ噛み異常の検知に加え、金型予防保全に寄与するしきい値の設定と、導入直後からシステムを存分に使いこなしている西中課長。スマートものづくり応援隊の井上機工(株)を介して導入した本システムについて、「非常に使い前が良く、応用が利く」と太鼓判を押します。



荷重監視装置の確認画面

他設備への横展開

導入直後から具体的な効果を確認できた本システムについて、同社では、他のプレス設備への導入も検討しています。

今年度同社は、国の「事業再構築補助金」の採択を受け、軽量で強度の強い高張力鋼板(ハイテン材)を加工できる最新設備を導入することとしていますが、荷重監視が必要なすべての設備で運用可能な本システムを早速取り付ける予定です。

また、同社のIoT導入の話を目にした他の企業からは、「参考にしたい。見せてほしい」という要望が寄せられているそうです。最新のシステムを導入し、その有用性をいち早く実証した同社の取組は、社内の他の設備へ、さらに社外へと広がり、地域のスマートものづくりの流れを加速させてくれることでしょう。

時代の流れとともに

昼夜各1名の省人化を実現した外観検査工程ですが、同社では、「AI画像判定を用いた新たな設備導入などで、最終的には検査員ゼロを目指したい」と言います。背景にあるのは、深刻な人手不足。5~6年前から続く新卒採用、中途採用の停滞に加え、最近では労働者派遣の単価上昇、コロナ禍による外国人技能実習生の入国延期などが重なり、「とにかく人が足りない」状況です。

また、自動車業界を取り巻く課題として「EV(電気自動車)化への対応」も迫られます。ハイテン材加工設備の導入も、車体軽量化が必要なEV化の流れを受けた措置。対応しなければ将来の受注に影響するという切迫感があります。

さらにコロナ禍は、国内動向のみならず、世界各地の感染状況と連動してサプライチェーンに影響を与え、当社も稼働停止を余儀なくされる時期を経験しました。

時代の流れとともに変化し続ける経営環境。同社は先端技術や補助制度を活用しながら迅速に対応し、将来に備えます。



後藤正浩工場長(左)と西中博紀製造課長(右)

取材後記

北田金属工業所の事例では、IoT導入初期から大きな生産性向上の効果を確認できていますが、これは、プレス成型作業に係る長年の課題に対し、解決方法を継続的に模索してきた同社の姿勢が結実したものだと考えられます。そして、この先進的な取組は、社内での横展開のみならず、県内外の同種の現場に普及し、生産性を高めてくれることが期待されます。

ものづくり現場への先進的なIoT導入モデルを応援し、県内に普及させていくのが「IoTチャレンジ補助金」の主目的。北田金属工業所は見事にその期待に応え、新たなIoT活用の道を示してくれました。

自社の課題を、IoTを用いてどのように解決するか。読者の皆さんが抱える課題の参考になる事例がこの冊子にあれば、ぜひ活用を検討していただきたいと思います。当機構が事務局を務める「おおいたスマートものづくり応援隊」で、最大限サポートさせていただきます。

くみに農産加工有限公司

企業名	くみに農産加工有限公司		
所在地	国東市国見町榎来214-14	従業員数	79名
代表者	代表取締役 吉丸 栄市	担当者	原料課 中谷 大智
TEL	0978-92-0600	Mail	d-nakatani@kunimix.jp
HP	http://www.kunimix.jp/		

補助金活用年度：令和2年度

IoTによる 生産性向上 POINT	動画による情報共有・研修システム 「モニトレ」原材料在庫管理システム 【主な成果】 バジル契約農家の収量増 栽培初年度から収量1トンを超える 生産者 2名 → 5名
--------------------------	---

「良い製品は良い原料から」「地域とともに」という理念のもと、スイートバジルを使ったバジルペーストなど、契約農家との協力関係を構築して食品製造を行うくみに農産加工。

生産地との連携のためのITシステム導入などに早くから取り組んできた同社が今回実施したのは、動画による情報共有、研修を行う「モニタートレーニング」(モニトレ)の導入と、原材料管理QRシステムの改良でした。

栽培の「時すでに遅し」を解消

くみに農産加工では、バジル製品の需要拡大に伴い、原料となるバジルの栽培を担う契約農家の拡大に努めてきました。

新たにバジル栽培を始める農家は、収量を増やすのに数年を要するのが通例でした。農業では、マルチシートを張って地温を上げたり、土づくりをしたりと、「今やる作業の準備を1か月前にしておかなければならない」ケースがほとんどであるため、先輩農家に勉強に行っても、「時すでに遅し」。ノウハウを実践するのに1年待たなければなりません。

今回同社がIoTチャレンジ事業で設置した「モニトレ」は、農家が空いた時間に来社し、勉強したい内容を個別に閲覧・学習できるシステム。新規農家さんを中心に、積極的に勉強しに来る姿が見られました。栽培のポイントや、必要なタイミングで学べる体制が整ったことで、栽培初年度収量1トンを超える農家が昨年度の2名から5名に増加。契約農家全体の収量も、過去最高を記録したのだそうです。動画で分かりやすく、学びたい作業をピンポイントに、しかも短時間で勉強できるモニトレは、契約農家に大好評を博しました。外部やインターネットに公開できない栽培ノウハウが含まれるため、同社でのみ閲覧可能ですが、「DVDにしてほしい」「家でも見たい」「作業を手伝ってくださる人に共有したい」などの声が多数寄せられるほどの人気です。



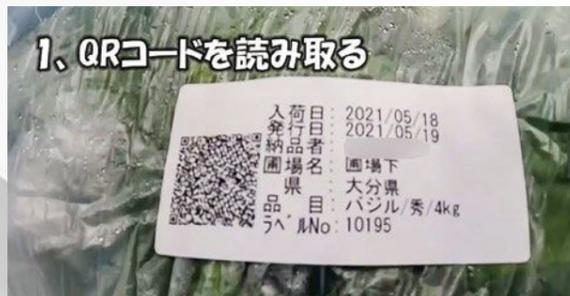
工場外観

各自のレベルに合わせた学習を

毎年実施している農家向けの説明会、講習会では、参加者の熟練度に差があるため、テーマや話す内容の決定は悩みの種でした。

初心者に必要な情報は、上級者には簡単すぎて間延びしてしまい、逆に上級者の専門的な質問は初心者にはちんぷんかんぷん。半日かけて実施する講習会を、すべての参加者にとって有意義なものとするのは難しい状況が毎回生じていました。

また、コロナ禍で密な状態を作ることができないため、農家が一堂に会した集合研修の開催自体が難しくなっていました。そんな時期にモニトレを導入したことで、農家は、学びたい事柄だけを、自分の参加できるタイミングで、密になることなく個別に学べるようになりました。さらに、ある場所で開催したセミナーを動画化してモニトレで見られるようにするなど、教える側・学ぶ側双方にとって効率的で便利な仕組みが確立しました。



動画説明の画面



モニトレの映像

映像の持つ「指導力」と「浸透力」

食品安全システム認証のFSSC22000 (Food Safety System Certification) を取得し、安全・安心な食品の供給を徹底する同社ではモニトレを社内の研修や人材育成にも活用しています。

文書化された膨大なマニュアルはありますが、業務もある中で学習する時間を取り、実践していくのは難しく、面倒なもの。教える側にとっても、製造ラインを止められない中「教える時間を取る」ことに負担感がありました。モニトレの社内運用についても、動画を撮影する時間が必要なため、担当の中谷大智さんは「浸透するには時間がかかると思っていた」といいます。

しかし、いざ運用を開始してみると、社内の各所から「業務を動画に撮りたい」「教育に使いたい」という声の中谷さんに寄せられました。従業員からは、「必要だと思った」、「同じ教育を2回したくない」、「下が育てば自分も楽になる」、「やっている業務を振り返れる」、「カイゼンのきっかけになる」、「自分の気づきになる」など好意的な意見が大半。現在順調にデータ蓄積が進んでいます。ラインの故障など「突発事象」については、撮影班の到着が間に合わない場合もあるため、動画撮影用のカメラやPCの追加も検討中です。

吉丸栄市社長は、社内教育について、「従業員は教育のプロではないので、指導力や浸透力を過度に期待するべきではない。動画マニュアルは、各自が撮り、見ながら学ぶため、従業員にしっかり届く理想的な仕組み」と語ります。

原材料の認識誤差を解消

同社は、IoTチャレンジ補助金で、原材料管理QRシステムの改良に取り組みました。

これまで、入荷したバジルをコンテナで冷蔵庫に格納した時点の数量は原料課で把握できていましたが、製造後の在庫状況については冷蔵庫に目視確認に行く必要があり、製造残の発生による「端数誤差」も生じていました。

今回のシステム改良で、原料の使用実績と残在庫を正確に把握できるようになり、原料課と製造課で生じていた認識のずれを解消するとともに、何度も冷蔵庫に数量を数えに行く手間がなくなりました。

製造や管理を効率化し、トレーサビリティの徹底にも寄与するシステム改良により、コストダウンとQCD対応力の向上が期待されます。



QRコードの読み取り

中小企業は挑戦できる

六次産業化の先駆者として次々と新たな取組を実践するくみに農産加工。吉丸社長は、モニトレについて、「地域のため、知見を後世に残す仕組み」であると考えています。導入を決めた際、周囲からは「農家には難しいので浸透しない」と言われたそうですが、「環境を変えれば、適応する人は必ず出てくる」と信じ、期待通りの成果を挙げることができました。

「中小企業はもっと挑戦できる。大手にはないスピード感でビジネス環境の変化に対応したい」と語る吉丸社長と同社のたゆまぬ挑戦は、食品製造業に新たなモデルを提示し続けます。



モニトレを挟んで吉丸栄市社長(右)、中谷大智さん(左)

取材後記

吉丸社長の「中小企業は挑戦できる」「環境を変えれば、適応する人が出てくる」という言葉が、強烈に心に残りました。

平成30年の経済産業省「DXレポート」で指摘された「2025年の崖」(既存システムのブラックボックス状態を解消し、業務の改革、DXを実現しなければ、2025年以降に多大な経済損失が生じるという警鐘)に代表されるように、向こう数年の間に急速に進む経営環境の変化、DXの潮流への対応は、あらゆる企業にとって死活問題と言えます。

中小企業は、今やるべき挑戦と変化への対応を後回しにするべきではなく、当機構はその取組を最大限サポートしていかなければならない。そんな認識を新たにした取材となりました。

古手川産業株式会社

企業名	古手川産業株式会社		
所在地	津久見市合ノ元町1-4	従業員数	130名
代表者	代表取締役社長 古手川 保正	担当者	石灰製造部 生産企画課 加茂 龍之介
TEL	0972-82-1331	Mail	ryu_kamo @k-lime.co.jp
HP	http://www.k-lime.co.jp/		

補助金活用年度：令和2年度

IoTによる 生産性向上 POINT	エネルギー監視システムの構築 【主な成果】 生石灰工程の電力消費 → 2018年比で 15%以上の削減に成功
--------------------------	---

石灰製品の製造・販売を行う古手川産業。「デジタル化プロジェクト」を立ち上げ、社内人材のチャレンジとスキルアップによりIoT化の実現を目指しています。専門家やシステム会社に丸投げすることなく、独自の取組を展開する同社のプロジェクト推進役 加茂龍之介さんに、取組の進捗と現時点での成果、今後の展望などについてお話をうかがいました。

「月に1回」から「1分に1回」

古手川産業ではこれまで、工場内各所に設置された電力メーターの確認を月に1回、6時間程度かけて目視で実施していました。月に1度の計測では、エネルギーのロス発見、原因の特定が遅れるため、迅速に改善策を検討、措置することができません。また、月内に生じた大きな変動以外の変動要因を捉えづらく、「想定外の変動」も見落とされるため、改善に向けた新たな視点を見出すことも困難です。さらに、データの蓄積、同時アクセス、他データとの関連付け等がしづらというシステム上の問題も抱えていました。

この問題を解消するため、同社がIoTチャレンジ補助金で取り組んだのが、電力消費データを計測し、無線ネットワークで情報を集約する仕組みの構築です。試行を経て、70か所以上の電力メーターのデータを1分に1回の周期で取得できるようになり、改善検討のスパンが「月ごと」から「日ごと」に変わりました。また、電気料金の目安となる「デマンド値」（30分毎の消費電力の平均値。最も高かった値が電気料金に影響）も把握・改善検討できるようになりました。

その結果、エネルギー監視システム構築と並行して進めた工程改善や管理手法の最適化の効果もあり、主力事業である生石灰工程の電力効率は2018年比で15%以上の削減に成功。



古手川産業の石灰焼成炉

無線ネットワーク設置の試行錯誤

IoT化の鍵を握っていたのは、無線ネットワークの設置でした。

既設の有線ネットワークを活用するという選択肢もありましたが、その場合、配線追加による工事費負担が発生するため、必ずしも無線より大幅に安価になるというわけではありません。また、今後様々な場所で情報収集ニーズが生じた際に、計測ポイントを増やしやすいため無線だったため、無線ネットワークが採用されました。

同社敷地は面積が非常に広く、高低差もあるため、安定した無線通信を実現するためには、試行錯誤が求められました。無線親機（通信機）、子機（中継機）のデモ機を借り、設置場所を検討。現在運用している「親機3台方式」に落ち着きましたが、まだ短期の通信障害が発生することもあるそうです。端末の設定方法をメーカーに問い合わせたりしながら、現在も通信安定化に向けた取組は続いています。

加茂さんは、「制御のような失敗できない業務であれば有線通信を選択した」と言います。データ収集の精緻化という、多少の失敗が許容されるプロジェクトを通じ、同社のデジタル化は進化を続けます。



以前の電力メーター目視確認



工場敷地内の無線ネットワーク設置概要

社員全員がリアルタイムにカイゼンに参加

システム運用に当たっては、管理者など特定の人のしか閲覧できなかったデータを、社員全員が見られるようにしました。以前は設備ごとの電力使用量を管理者が月次でざっくりと把握していましたが、現在は時間ごとのデータを設備オペレータを含む全員がリアルタイムに確認し、改善検討を行うことができます。また、警報値の設定も柔軟に変更可能になり、蓄積データを用いて次年度の電力使用予測の精度も飛躍的に向上しました。

無線ネットワークの有効性を実感した現場からは、「こんなデータも取りたい」という要望が多数出てきているそうで、現在は振動や温度等のデータも追加して収集しています。「将来的な無線ネットワーク活用拡大を見越し、データ取扱量を多めに運用していた」という加茂さん。実は電力データの計測については、「1分に1回」の頻度は必要ではなく、10分に1回、30分に1回といった計測スパンでも業務活用は可能です。あえて計測・通信頻度を上げ、システムに負荷をかけて試行したことで、将来にわたり「リアルタイム・カイゼン」の芽を育む体制が整っています。



無線通信機器の制御ボックス

社内でデータサイエンス

同社には、新システムで取得する100項目、1日当たり14.5万件のデータ以外にも、有線ネットワークで収集している膨大なデータがあります。

デジタル化プロジェクトでは、こうしたデータを統一のデータベースで管理する仕組みも作りました。汎用のデータベースソフト（MS-ACCESS）と市販のパッケージソフト（SCADA：産業制御システムの一つ）を用いてシステムを自社開発し、蓄積したデータを組み合わせ、分析、出力する仕組みを日々アップデートしています。

システムの自社開発は、「改良しやすい」というメリットを持っています。社員の要望に応じ、新たな帳票を作る必要がある場合、SCADAの変更すら行わず、データをエクセル（MS-EXCEL）から出力する方法をとることもあるそうです。

一部をあえてエクセル出力にすることで、活用のしやすさや開発スピードを高める狙いがあるといい、「如何に活用するか」に拘った姿勢が、同社のデジタル化を支えています。

日報_焼成炉電力量							
1号炉	2号炉	2号炉	2号炉	2号炉	2号炉	2号炉	3号炉
低圧設備	No.1燃焼プロフ	No.1冷却プロフ	No.2プロフ	集塵機	微粒灰吹込プロ	低圧設備	No.1燃焼プロフ
電力使用量	電力使用量	電力使用量	電力使用量	電力使用量	電力使用量	電力使用量	電力使用量
[kwh]	[kwh]	[kwh]	[kwh]	[kwh]	[kwh]	[kwh]	[kwh]
6.7	53.8	18.1	70.2	16.5	36.7	6.1	58.0
6.6	57.5	18.8	75.0	16.6	37.0	6.7	59.7
6.6	56.0	18.1	72.7	16.3	36.3	6.6	57.3
6.8	30.9	10.4	40.9	9.7	30.2	5.8	60.4
6.7	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	4.7	57.7
6.6	0.0	0.0	0.0	0.0	0.0	5.0	58.3
7.7	35.1	11.8	46.2	11.0	29.6	6.4	57.0
7.7	54.0	18.2	70.7	16.4	38.2	7.1	58.7

電力消費量のシステム画面例

「経験」「勘」の標準化、自動化を目指して

同社では、石灰製造の統計的な品質管理や、AIによる画像解析を行い、オペレータの「経験」や「勘」で動かしている焼成炉の操業を標準化、自動化することを目指しています。

画像処理など、AIに頼る部分はもちろんありますが、統計処理など、業務によっては「エクセルで対応可能」な事項もあります。

デジタル化を進めるにあたり、社内での試行錯誤を重ねてきた会社だからこそ、「これは自社でできる」「ここは新規投資が必要」という判断ができ、新たな仕組みを導入した際の運用のイメージも具体的に持っています。加茂さんをはじめ、データを用いたカイゼンに取り組む社員の姿勢こそ、同社のデジタル化プロジェクトの最大の成果なのかも知れません。

取材後記

入社間もなくしてプロジェクトを任せられた加茂さんですが、「押しつぶされそうな責任感」や「失敗が許されない悲壮感」といったプレッシャーを感じることなく、伸び伸びと試行錯誤を重ねているように感じられる語り口が印象的でした。

IoTは、取得したデータを「どう使うか」が真骨頂。汎用のデータベースソフトやパッケージソフトを駆使して分析や帳票作成を行える加茂さんのような社内人材を育てることができれば、IoT導入プロジェクトは成功に大きく近づきます。

IoT、DXなどの未来志向のプロジェクトに若手スタッフを登用する企業は多いのではないかと思います。「学ぶ時間」と「失敗できる環境」を与えることが大切であるように感じます。

株式会社佐々木精工

企業名	株式会社佐々木精工		
所在地	豊後高田市新地1742	従業員数	37名
代表者	代表取締役 佐々木 興平 取締役執行役員社長 畝 宏志	担当者	製造部長 大塚 浩徳
TEL	0978-24-3131	Mail	h-otsuka@sasaki-se.co.jp
HP	http://www.sasaki-se.co.jp/		

補助金活用年度：令和元年度

IoTによる 生産性向上 POINT	設備稼働状況の継続計測による 効率化検討 【主な成果】 設備稼働率 約1.5倍にアップ
--------------------------	--

確かな技術と高いQCDS対応力で精密加工部品からロボットや画像処理を駆使した自動機まで手掛ける株式会社佐々木精工では、生産効率化、設備稼働効率化などにいち早く取り組み、デジタルモノづくりを実践しています。

今年度の経済産業省「はばたく中小企業・小規模事業者300社」を受賞した同社のIoT活用の取組について、畝宏志社長、大塚浩徳製造部長、小林洋一主任にお話をうかがいました。

24時間稼働に向けて

佐々木精工は、令和元年度のIoTチャレンジ補助金を活用し、設備の稼働状況を監視するツール「Device Watcher」(デバイスウォッチャー)を導入しました。狙いはデータの蓄積と分析、そして稼働率の向上です。

同社加工部門は、令和2年9月頃まではコロナ禍の影響がありましたが、その後は自動車関連の生産設備、5G関連の加工部品などの受注により好調に推移。

現在も半導体、電子部品関連の受注が増加しているため、増産体制の確立が急務となっていました。

このため、デバイスウォッチャーで取得したデータを分析し、改善検討に活用。稼働率は、令和元年時点より約1.5倍にアップしたそうです。

また同社では、更なる増産要請に対応するため、令和4年中に新工場の建設を予定しています。

新工場では、最新鋭の設備を導入し、24時間体制で生産を行う予定。設備稼働状況を常時モニタリングできる体制を事前に構築していることが、設備追加の判断や、新たな管理体制の検討に役立っているそうです。

現在、新工場稼働を見据え、設備稼働率は24時間換算での算出に変更。

今後自社製造のロボット、装置等も活用しながら、更なる稼働率アップを目指します。



会社外観



月別の稼働データ分析



設備のシグナルタワーに設置したデバイスウォッチャー

日報ベースと稼働ベースのデータを比較

同社では以前から、作業指示書に印刷されたバーコードを各工程で読み取ることで生産進捗を管理する生産管理・工程管理システムを運用していました。デバイスウォッチャー導入後は、日報ベースの進捗状況(作業指示書データ)と設備ごとの稼働状況(デバイスウォッチャーデータ)を表計算ソフト(MS-EXCEL)上で合体させ、両データの比較分析を行っています。

まだ目指しているデータ自動連携には至っていませんが、既に取っているデータと新たに取得したデータを組み合わせて分析することで、改善検討の幅が広がり、より効率的な生産体制の確立につながる事が期待されています。

応援隊企業によるきめ細かなフォロー

デバイスウォッチャーによるデータ取得には、既設のシグナルタワーに後付けする方式と、電流値など他のデータを取得する方法があります。電流値による稼働状況把握の場合には、しきい値を適切に設定する必要があるため、安定的に運用するまでには時間を要します。

佐々木精工の場合も、導入直後には、「うまくデータが取れていない設備がある」といった不具合が生じていました。そんな時、きめ細かくサポートしてくれたのが、デバイスウォッチャーを扱うスマートものづくり応援隊の島田電子工業(株)でした。半年から一年かけ、順次改善を実施。タイムリーにデータを取得できるまで電流値レベルや感度の調整を行い、異常発生検知の精度を上げていくってくれたそうです。畝社長は、「大手の汎用ソリューションを導入した場合、ここまで丁寧なサポートは受けられなかった」と振り返ります。

導入したらすぐに100%うまくいくとは限らないのがIoT。データ取得状況を確認しながら、何度か改良、再設定を行い、理想的な運用体制を構築するのが一般的です。身近にいる応援隊のサポートを受けながら導入を進めることで、同社のシステムはスムーズに運用できるようになりました。

「はばたく中小企業・小規模事業者300社」に選定!

令和3年12月、豊後高田商工会議所と豊後高田市から推薦を受けた佐々木精工は、「はばたく中小企業・小規模事業者300社」に選定され、萩生田経済産業大臣から表彰を受けました。この表彰制度は、経済産業省中小企業庁が、革新的な製品・サービス開発、地域経済の活性化、多様な人材活用の観点から、優れた取り組みを行っている中小企業・小規模事業者を表彰するもので、今回大分県から選定されたのはわずか8社。ものづくり分野で、生産性向上が評価されての受賞は同社のみ、という快挙でした。

評価のポイントは、高い技術力はもちろん、工程管理、IoTを利用した設備稼働監視による生産性向上、製造スキル向上の取組、人事戦略などです。

「はばたく中小企業・小規模事業者300社」は経済産業省のHPでPDF冊子として公開されていますが、同社を紹介したp130の「経験とテクノロジーの組み合わせで幅広いニーズに素早く・的確に対応する」とうタイトルフレーズに、顧客ニーズを満足するために努力を惜まない同社の姿勢が端的に表現されています。

地域からも、国からも高い評価を受ける同社の取組の根底にあるのは、経営方針の1つである「お客様第一に徹し、魅力ある製品・サービスで社会の進歩・発展に貢献する」という気概です。

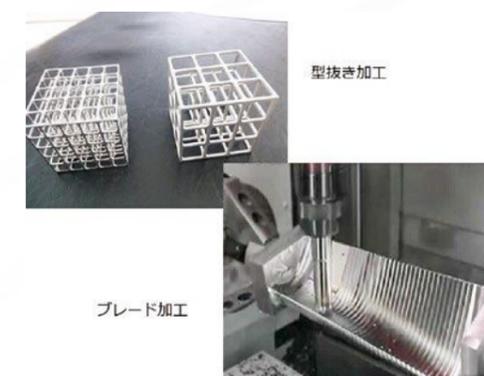


左から大塚浩徳製造部長、畝宏志社長、小林洋一主任

良い仕事をして、良い会社になろう

佐々木精工には、もう一つの経営方針があります。「全従業員の幸福を追求する」です。畝社長は、「経営の目的は、従業員を幸せにすることを通じて地域や社会に貢献すること」と言います。

従業員の幸福を実現させるためには、まず会社が倒産せず、永続していく必要があります。そして、会社を永続させるには利益を上げる必要があります。そのためには顧客に満足される「良い仕事をする良い会社」を目指さなければなりません。今回のIoT導入のみならず、同社のたゆまぬ生産改善、生産性向上、技術力向上の取組は、顧客満足の創出を通じて利益を生み、会社の継続・発展が従業員の幸福につながり、地域や社会を豊かにしていきます。そんな考え方が社員に浸透している同社だからこそ、目先の効率や利益を超えた、時代を先取りするデジタル化の取組が効果を生んでいるのかも知れません。



同社の加工製品例

取材後記

取材にご協力いただいたお三方のお話を聞きながら、同社の成長の基盤となっているのは「人材力の高さ」なのだと感じました。先端設備やデジタルソリューションの導入などの投資は、それを活用する経営陣や従業員の思い、理解、実践に裏打ちされて初めて競争力の向上につながります。

デジタル化社会の到来後も、佐々木精工のような「良い仕事をする良い会社」が、「ものづくり県おいた」の一翼を担い、更に発展していく未来が垣間見えました。

シェルエレクトロニクス株式会社

企業名	シェルエレクトロニクス株式会社		
所在地	大分市青崎1-12-18	従業員数	26名
代表者	代表取締役 森竹 隆広	担当者	代表取締役 森竹 隆広
TEL	097-528-8826	Mail	moritake@shell-ele.com
HP	https://www.shell-ele.com/		

補助金活用年度：令和2年度

IoTによる 生産性向上 POINT	<p>組立業務における PDF図面データの活用</p> <p>【主な成果】</p> <ul style="list-style-type: none"> 配線の判別、マークチューブ作成業務が改善 図面情報をリアルタイムでカタログ参照するシステムを検討 部材受入時の分類、保管の効率化により作業をスムーズに
--------------------------	---

競争激化、低価格化の波が押し寄せる装置組立業界。熟練作業員の経験に頼ってきた業務を、「IoTにより効率化できないか」と立ち上がったのが、シェルエレクトロニクス株式会社です。「字や線の小さな図面を読み解く」「部材を探す」といった煩雑な業務の改善にチャレンジした同社の森竹隆広社長にお話をうかがいました。

昔ながらの図面と工具

半導体製造装置や各種機械装置の設計・製作を手掛けるシェルエレクトロニクス。幅広い業務の中でも装置や制御盤配線業務は作業マニュアルがあるものの、詳細な仕様については作業員自身で判断することが多く、熟練作業員の「匠の技」の領域でした。

組み立てる機器は年々進化し、配線量も増え、作業はどんどん難しくなっていくにもかかわらず、図面や工具は昔のまま。森竹社長は「ノウハウを引き継ぎづらい職種」と言います。ベテランの年齢が上がり、だんだん字の小さい図面が見づらくなっていく一方で、作業は難しくなり、利益を上げにくくなっています。

そうした業界共通の課題に向き合い、業務を効率化させていくために同社が目にしたのが、「PDF図面」でした。図面はCADで作成されており、CADで受け取ることができれば処理は楽になるのですが、秘密保持の関係上、顧客からのCADデータの授受は難しいのが実情です。同社では、紙面で受取ることが多い図面をCADからPDF化図面データを受け取ることで、業務に有効活用していく仕組みづくりを目指しました。



会社外観

配線指示(マークチューブ)データを図面から取り出す

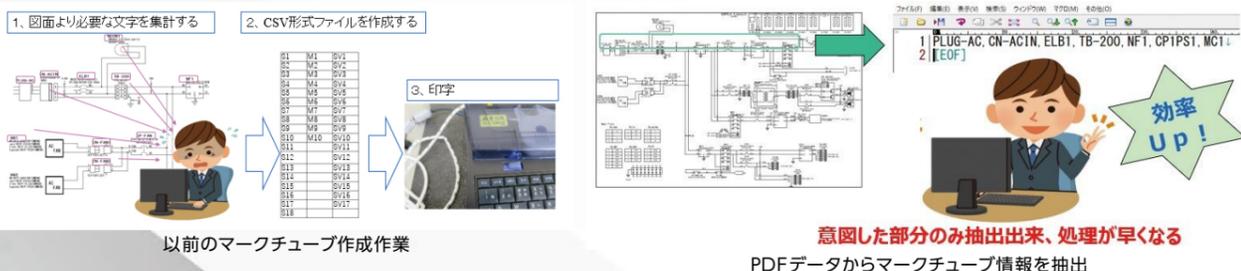
装置や制御盤の配線作業に不可欠な目印が「マークチューブ」です。配線された電線の信号名を認識できるように図面内に記述されている「5V」「GND」といった名称をマークチューブに印字し作業時に使用します。

このマークチューブデータの作成が、作業員にとって大きな手間となっていました。図面の中から必要となるデータを拾い出し、別にCSV形式でファイルを作成し、チューブに印刷するだけで、かなりの作業量になります。

今回同社では、記載されている文字をコピーできる形式のPDFデータについて、選択範囲のマークチューブデータを抽出できる仕組みを試行しました。

これが実現すれば、「図面を見て、PCに転記」を繰り返す作業が効率化し、作業員の負担を大幅に軽減することができるようになります。また、転記ミスもなくなることができるため、不要な作業の手戻りが解消できます。

この仕組みはまだ最終調整中で、どの程度労務費の削減や作業品質の向上につながるのかの検証には至っていませんが、「文字や信号名を探す手間」と「転記する手間」の双方を解決する手法として、類似の作業を行う事業者への横展開もできるのではないかと期待されています。

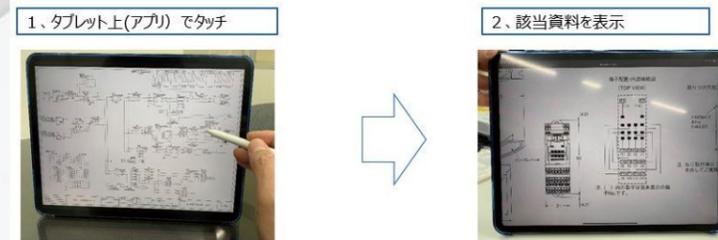


作業中のカタログ参照の手間を解消

同社が大分大学と連携して開発を進めている第2の取組が、図面に記載された部材の型式情報を読み取ってWEB上のPDFカタログからダウンロードした情報を自動表示する仕組みです。

配線作業に使用する部材は、型式によってピンの並びなどが微妙に異なるため、毎回WEB上や冊子でのカタログを参照し、確認する必要がありました。これも、「図面から部材の型式を探す」「カタログで該当する部材を参照する」を繰り返す大変な作業で、多くの時間を要していました。PDF図面の該当箇所選択により部材を適切に表示できるようになれば、「カタログから現物を探す時間」を短縮できるとともに、経験の浅い作業員による部材取り違いミスもなくなることがあります。更には資料内にあるキーワード(例:端子台)を登録しておけば、型式+カタログ内の見たい箇所のみを検索して表示することも可能です。

システムとして稼働させるためには、部材の型式データとカタログデータを事前に紐づけておく必要があるため、事前のデータ整備には時間がかかりますが、実用化できればこちらも作業員の負担を大幅に軽減するツールとして、現場で大活躍してくれることでしょう。



図面から部材を選択し、カタログ情報を呼び出し

部材受入アプリで「探す手間」をなくす

「探す手間」「参照する手間」を解消する手段として同社がもう1つ取り組んでいるのが「部材受入アプリ」の開発・運用です。

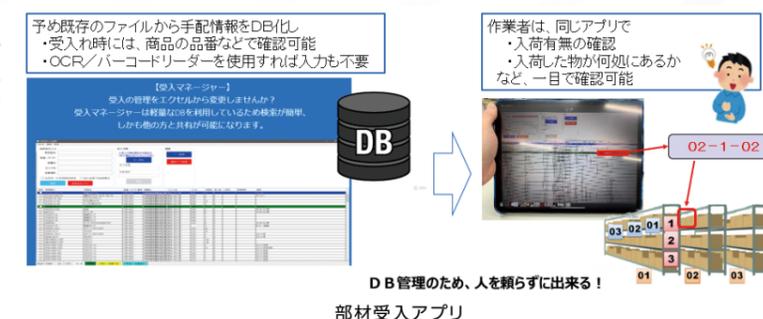
従前は、部材リストをエクセル等でもらった場合も、現品受入時に手書きでチェックするのみで、部材はそのまま保管されていました。この場合、部材を使用する際に箱の中から該当する品番の現物を再度探し直さなければならず、「探す二度手間」が生じていました。

開発中のアプリでは、部材リストを受け取った段階で品番等をあらかじめデータベース化しておき、現物受入チェック時に用途ごとに箱を分けて整理・保管。部材の所在エリア、用途などをデータベースと紐づけておきます。作業員は、部材を使用する際にアプリからデータベース情報を参照すれば、部材がどこに保管されているのか瞬時に確認でき、「探す手間」を一掃することができます。

この「部材受入アプリ」については、既に社内で試験運用し、「時間短縮効果が高い」との感触が得られています。当面、社内でも評価を進め現状の取引先の範囲で運用を拡大する予定だそうです。

コロナショックを超えて

IoTチャレンジ補助金を活用して令和2年度末から導入・試行を開始した一連のシステムについては、現地(客先)での配線作業が増えたことなどから、まだ定量的な効果把握には至っていませんが、作業員の肌感覚として「効果が非常に大きい」との感想を得ています。しかし、コロナショックの渦中にある現在、「そもそも部材が揃わない」という深刻な状況が発生しており、組立業界は受注量の減、納期の延期に直面しています。「景気変動や経済情勢の変化による経営への打撃を少しでも和らげるため、客先の多角化に向けた努力を続けていきたい」と語る森竹社長。組立や制御盤などを扱う同業者に今回開発したシステムを横展開するのは少し先になるかもしれませんが、同社の強みである技術力と創造力で難局を乗り切り、次なる成長軌道に踏み出すことに期待したいと思います。



取材後記

発注側と受注側がデータを電子的にやり取りするEDI (Electronic Data Interchange) の仕組みが地域中小製造業まで浸透するには、まだまだ時間がかかることが予想されます。そうした中、発注側から受け取る紙図面やPDF図面を用いて「業務効率化につながるIoT化やDX化ができないか」と考えている企業は少なくないのではないでしょうか？

今回シェルエレクトロニクスが取り組んだように、手書き、PDF、画像などを処理し、業務改善につなげるIoTソリューションは増えてきており、今後どんどん使いやすくなっていくことが期待されています。

皆さんの現場でそうした要望があれば、お気軽に当機構までお問い合わせください。

株式会社鳥繁産業

企業名	株式会社鳥繁産業		
所在地	津久見市上青江4180	従業員数	95名
代表者	代表取締役 鳥越 繁一	担当者	常務取締役生産管理本部長 村谷 忠輝
TEL	0972-82-8133	Mail	t-muraya@torishige.co.jp
HP	https://www.torishige.co.jp/		

補助金活用年度：令和3年度

IoTによる 生産性向上 POINT	大量生産に係る製造状況見える化 【主な成果】
	・時間当たり製造個数 → 2%増 ・残業時間 → 3%減

お菓子などに封入される脱酸素剤や乾燥剤(シリカゲル乾燥剤、石灰乾燥剤)等を製造する株式会社鳥繁産業。工場では、小さな包材に高速で原料が充填され、乾燥剤では多い日で1日に120万個、脱酸素剤では250万個が製造されます。

こうした大量生産の現場では、IoTをどのように使いこなしているのでしょうか？

同社のIoTを活用した生産性向上計画と従業員の負担軽減に取り組むについて、常務取締役生産管理本部長の村谷忠輝さんにお話をうかがいました。

1分あれば500個作れる

鳥繁産業は、令和3年度IoTチャレンジ補助金の採択を受け、主要設備である高速充填機の稼働監視を通じた生産性向上を目指して島田電子工業(株)の「Device Watcher」(デバイスウォッチャー)を導入しました。

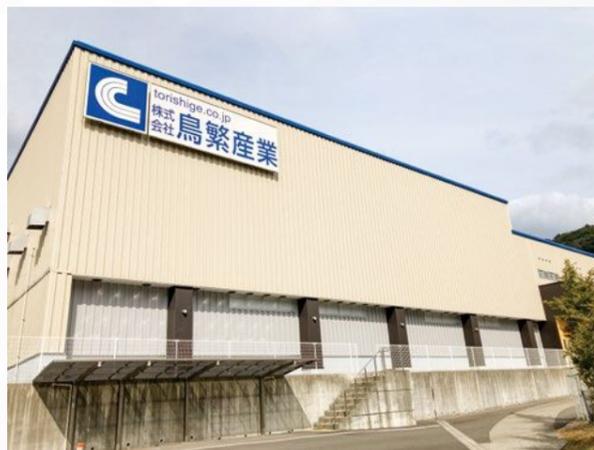
目標は、時間当たり製造個数の増加と残業の削減。

通常時はほぼ残業なしですが、4月、7月、8月、12月など、鮮度保持剤の需要が上がる繁忙期には製造個数を増やす必要があり、残業を余儀なくされていました。

一日に数百万個と、製造個数の非常に多い鮮度保持剤。

「1分あれば500個作れる」という高速充填機のラインに2月にデバイスウォッチャーを設置し、稼働監視の準備を進めています。

3月中から運用を開始する予定です。



工場外観

機械は速くならない

設備の稼働監視は、機械のスピードアップを企図したものではありません。1分当たりの生産個数は不変。その中で生産個数を増やしていくために必要となってくるのは、「準備・片付け時間の短縮」と「停止時間の短縮」です。

準備・片付けについては、以前から把握していた「稼働時間」に加え、朝礼終了後の設備立ち上げから製造開始までの時間、製造終了後のメンテナンスの時間などをデバイスウォッチャーを用いて設備ごとにデータ取得することで、実態を把握し、「時間の統一化」を目指します。「急がせるのではなく、シンプルにしていきたい」と村谷常務。従業員に追加の負担を強いることなく、普段気付いていなかったムダを統一的に取り除くことで、設備稼働に回せる3分、5分を捻出したいと考えています。

また、設備の停止が発生した際には、発生設備、時刻とともに、「原料の充填量不足」「原料のこぼれ」「包材のずれ」などの要因をアプリで入力できるようにしました。「何が原因で、どのくらいの時間停まったのか」についてのデータを蓄積し、要因別の改善活動に活かしていく予定です。



シグナルタワーに被せられたデバイスウォッチャー

機械の“個体差”把握を目指す

同社では複数の高速充填機が稼働していますが、同じ型式の機械でも、作業量にばらつきがあります。この相違の主な原因は異常発生による稼働停止ですが、その発生頻度や発生傾向には「機械によって個体差(クセ)がある」のだといいます。

長年の使用状況などにより、個々の機械によって異常が発生しやすい条件や異常の程度には差が生じてきます。この個体差について、現場で作業に従事しているオペレーターは感覚的に、または大まかな傾向として把握し、「暗黙知」としてノウハウを引き継いできましたが、今回のIoT導入で稼働停止を要因別に随時把握し、データを蓄積できるようにすることで、機械毎の上手な扱い方や停止の傾向を踏まえた対処法などを、「形式知」として共有することができます。

これにより、オペレーターは、担当機械が変更になった場合でも、クセを理解したうえでスムーズに扱えるようになり、停止の減少を通じた生産性向上が図られるものと期待されています。



計測データの確認画面

社内アプリとの連携で設備停止の対応をスムーズに

設備停止時間の短縮に必要なもう一つの対応が、「スピーディに復旧させる」ことです。停止が発生した場合、まず担当オペレーターが問題の発見と解消を試みますが、オペレーターはメンテナンスに精通しているわけではないため、停止のたびに大きなストレスを感じていたのだとか。また、自分で対応できない場合は管理者を呼び出しますが、内線で電話しても不在であるケースもあり、大幅なタイムロスが生じていました。

大きな製造ロスが出るこの問題を解消するため、同社と島田電子工業が共同して、「管理者呼び出しアプリ」を開発しました。停止が発生した設備に付属したタブレットで「設備停止報告ボタン」を押すと、あらかじめ登録された7名程度の管理者のスマホに社内SNSを通じて情報が一斉送信される仕組みです。

さらにこのアプリでは、管理者の1人が現地に到着し、タブレットから「対応者名」を押すと、他の管理者に「〇〇さん対応中」である旨が送信されます。「2人も3人も駆けつける」という非効率を解消するための一工夫です。

停止時間を短縮するとともに、オペレーターを不安や焦燥から解放するこのアプリは、現場に大いに期待されているそうです。



設備停止を社内アプリで管理者に報告

DXは“社員のために”

今回のIoT導入で、現場オペレーターには、停止要因の入力という追加の手間が発生しますが、「管理者呼び出しアプリ」への期待もあり、システム運用は好意的に受け止められています。現場のストレスを軽減し、ものづくりに集中できる環境を作りたいという管理サイドの思いが現場に届いているのでしょうか。

IoTチャレンジ補助金以外にも、同社のDXの取組は進んでいます。例えば、国の事業再構築補助金を活用して導入した搬送ロボットと仕分けロボット。力仕事をロボットに任せる仕組みを作り、高齢者にも安心して働ける環境を提供します。

鳥繁産業がIoT、AI、DXを進める背景は「人との共存」です。村谷常務は、「先端技術をポジティブに使い、社員に年齢に関係なく従事してもらえたい仕事を作っていきたい」と言います。社員は、年に1歳ずつ年を取ります。その社員の将来を思い、同社は、テクノロジーを生産性向上のみならず「働き方改革」に繋げています。

取材後記

村谷常務が語った「IoT、AIなどのDX技術と人が共存できれば、年齢に関係なく仕事を作れる」という言葉に大きな感銘を受けました。鳥繁産業が社員に抱く「生涯鳥繁で働いてほしい」という社員愛と、雇用維持に向けた強い意志が、同社のDX推進の動機づけになっています。DXは、人を減らす手段にあらず。

生産年齢人口が減少し、従業員が高齢化する中であっても、社員に生き生きと働いてもらうためのアイデアをDXを介して実現しようとしている同社の取組は、我が国中小企業が将来にわたって競争力を維持するだけでなく、従業員の働き方、働き甲斐をポジティブにアップデートするためのヒントを提示してくれます。



常務取締役生産管理本部長 村谷 忠輝さん

八鹿酒造株式会社

企業名	八鹿酒造株式会社		
所在地	玖珠郡九重町右田3364	従業員数	80名
代表者	代表取締役社長 麻生 益直	担当者	製造部 加藤 正雄
TEL	0973-76-2888	Mail	masao.kato@yatsushika.com
HP	http://www.yatsushika.com/		

補助金活用年度：令和元年度

IoTによる 生産性向上 POINT	麹品温管理システム 「麹みまもりくん」の導入 など
	【主な成果】 ・宿直業務の減少 ・従業員のモチベーションアップ

「正直・親切・平和」を社是に、一滴一滴に心を込めた清酒、焼酎、リキュール製造を行う八鹿酒造株式会社。IoTチャレンジ補助金だけでなく、様々な支援制度も活用しながら、スマートものづくり応援隊企業の柳井電機工業(株)とともにIoT化の取組を進めています。伝統的な手造りの製法にこだわりながら、同時並行で先端技術を積極的に導入する同社の歩みには、熟練技術を次世代に引き継ぎ、いいものを作り続けるためのヒントがあふれています。

温度を保つための宿直

清酒の製造工程の中でも特に重要なのが、米から麹を作る製麹(せいぎく)工程です。手造りの製法を貫く八鹿酒造では、微妙に変化する麹の品温を管理するため、職人が毎日宿直し、夜を徹して麹の品温を見守ってきました。同社の杜氏 堀裕幸さんは、「以前は月5~6回の宿直は当たり前だった。帰宅して家族の顔を見られない従業員に申し訳ない気持だった」と言います。また、麹の品温の微妙な変化に常に気を配る必要のある宿直は、安心して仮眠をとることもできず、肉体的・精神的に相当な負担のかかる激務でした。

こうした従業員の負担を軽減するため、同社がIoTチャレンジ補助金を活用して取り組んだのが、麹の品温を常時監視するシステムの導入でした。スマートものづくり応援隊である柳井電機工業と連携したスマート酒造りへの挑戦は、ここから始まります。

まず、令和元年度に、麹室の温湿度、麹の品温を常時監視し、仮眠室や従業員のスマートフォンから麹の品温変化を確認できるようにするとともに、作業が必要なタイミングでは従業員にアラームを鳴らす仕組みを作りました。



堀裕幸杜氏(右から2番目)と柳井電機工業の桂さん(左) 吉村さん(左から2番目)、深井さん(右)

ファンによる品温調整で品質も安定

初年度の取組で麹の品温の遠隔監視は可能になりましたが、品温を下げる作業は人が行う必要があったため、1人は宿直する必要がありました。この問題を解消するために次年度に取り組んだのが、品温データに基づいてファンを動かし、品温を一定に保つ自動制御システムの開発です。

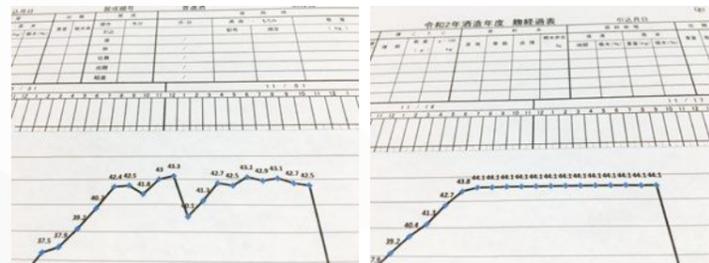
ファンによる品温管理という堀杜氏のアイデアを実現するため、柳井電機工業とともに検討・試行が繰り返されました。ファンをどこに何個取り付け、どのように動作させれば品温を一定に保つことができるのか。実証を重ねた結果完成したのが「麹みまもりくん」です。

麹みまもりくんを設置・運用することで、これまで手作業で行っていた「品温を下げる作業」を常時自動で実施できるようになったため、品温推移が安定し、麹の品質が向上しました。さらに、計測データを自動で記録できるため、手書きしていた「麹製造経過簿」の作成が自動化されました。

製法を変えることなく、従業員の負担を軽減し、品質向上にも寄与する。麹みまもりくんは、理想的なソリューションとして結実しました。



麹箱に空気を入れて麹の品温を下げる「くさび(すけ木)」



麹みまもりくん導入前(左)と導入後(右)の品温推移

応援隊企業と二人三脚で進めるIoT

今でこそ軌道に乗った麹みまもりくんですが、開発の過程には大変な苦労がありました。堀杜氏は、「こちらの相談に対して、柳井電機工業と一緒に悩んでくれた」と振り返ります。

八鹿酒造のスマート酒造りをサポートする柳井電機工業のスタッフは主に深井慎司さん、吉村美保さん、桂重仁さんの3名。ファンの動作確認の際などは、深井さんと吉村さんが泊まり込みで対応することもあったそうです。

しかしながら、開発後の製品普及を担う柳井電機工業は、「堀杜氏はじめ八鹿酒造さんには感謝しかない」と言います。先端技術を開発する企業にとって、実証に協力してくれる企業の存在は貴重。匠の技を駆使する酒造りの現場などは、「入れてくれないところがほとんど」なのだそうです。懐が深く、アイデアも出してくれる堀杜氏と八鹿酒造のスタッフの協力なくして、麹みまもりくんの完成はありませんでした。

その後も、火入れ(殺菌)工程、原料米に水を吸わせる限定吸水工程などの工程でIoT導入の検討を進める両社。「スマート酒造り」を担う最強タッグかも知れません。



麹箱の下部に設置された「麹みまもりくん」

身体的に楽になり、良いものができれば最高

試行錯誤を経て完成した麹みまもりくん。八鹿酒造が独自に獲得した新たな強みですが、堀杜氏は「大いに広めたい」と言います。製麹の現場では、品温管理・制御の仕組みを求めている蔵元は多く、そこでは従業員が同じような苦勞をしています。「家族でやっているような小さな蔵元に「これがあれば夜寝られるよ」と言ってあげたい」という杜氏の言葉には、酒造業界全体を良くしていきたいという思いがあふれています。

ただ、「麹みまもりくんがあれば良い酒が造れるわけではない」とも言います。原料、製法、味には蔵元ごとの特徴があるため、同製品を普及させても八鹿の味を再現される心配はないそうです。

県内外の蔵元が製法を変えることなく「業務負担を軽減し、良いものが出来る」を実現するため、柳井電機工業では、導入先が国の「IT導入補助金」を活用できるよう、IT導入支援事業者登録や、麹みまもりくんのITツール登録を目指しています。

IoTは“人間が都合よく使う道具”

「自分がいる間は機械に頼った酒造りはしたくない」という堀杜氏。若手にノウハウを伝え、次世代の杜氏を育成したいと考えています。かつては手書きで、紙で残してきた「麹製造経過簿」は、IoT導入により自動でデータベースに蓄積され、将来の杜氏の業務を支えることでしょう。

伝統的な製法を守る同社では、主役は引き続き杜氏の感性です。IoTは、人間が都合よく使うことで、身体的に楽になり、便利になるための道具。迷いなく導入に踏み切った八鹿酒造は、酒造業界の先進事例となることでしょう。



麹みまもりくんが麹の品温を常時監視

取材後記

八鹿酒造と柳井電機工業が連携した「スマート酒造り」は、データの見える化や遠隔監視にとどまらず、自動制御、最新鋭のセンサー使用、AIを活用した画像解析など、次々に新たな技術開発につながり、発展し続けています。まさに、「イノベーションが起きている現場」と言えるでしょう。

IoTやAIなど、DXソリューションが「現場で使えるイノベーション」となるためには、ソリューション提供企業の技術力だけでなく、導入する側の課題提示、解決に向けたアイデア出しが欠かせません。そして、両者の思いが噛み合っ初めて、プロジェクトは前に進みます。

「企業連携」や「地域イノベーション」のあり方を考えるとき、まず八鹿酒造の強固な「共創の現場」が浮かびます。和気あいあいとした、従業員が主役の、素晴らしい現場です。

令和1～3年度
**ものづくり企業IoTチャレンジ支援事業
支援事例集**

制作・発行 令和4年(2022年)3月
おおいたスマートものづくり応援隊事務局
(公益財団法人大分県産業創造機構)
TEL097-534-5019

印刷 三恵印刷株式会社



公益財団法人

大分県産業創造機構

〒870-0037 大分市東春日町17番20号(ソフトパークセンタービル内)

TEL(097) **533-0220**(代表)

TEL(097) **534-5019**(直通)

FAX(097) **534-4320**