
Activity Report 2018

IoT活用推進フォーラム 活動報告

～IoT活用に挑む中小製造業の**現在地**～

TOYAMA / ISHIKAWA / FUKUI

はじめに

第四次産業革命が進行していると言われ、新聞にはIoTやAIといった先進技術に関する記事が毎日報道されている。しかし、そのほとんどが大企業の事例であり、中小製造業の現場でIoT活用によって大きな成果を出しているという事例はまだほとんどない。

なぜ中小製造業の取組みが進まないのか。その理由のほとんどは「わからない」からである。

「どのような効果があるか」「誰に聞けばいいのか」がわからないので、一歩踏み込むきっかけに繋がらないのである。

しかしその一方で、「わからない」が、「時代の流れについていきたい」「データを活用してみたい」「センサーを活用し、新しい商品を作ってみたい」と、IoT活用に挑戦しようとする企業が出てきている。一般財団法人北陸経済研究所では、こうした意欲をもった企業の一助になればと、平成29年にIoT活用推進フォーラムを立ち上げ、IoT活用を学ぶ活動を行ってきた。

北陸三県から会員を募り、①事例情報提供、②体験機会の提供を行い、更には実際にやってみようという企業には、③IoTの実証実験の機会提供を行ってきた。

事例情報の提供では、毎月IoT活用セミナーを実施。先行する取組みやソリューション等の事例を取り上げた。

また、ワーキンググループ（WG）を立ち上げし、各社の困りごとの解決策を討議する中で、その解決策としてIoTの活用法をアドバイザーから学ぶ体験機会を創出した。

更には、その解決策を実際の工場現場で実証実験し、実装への方法を探るとともに、その結果と反省を会員企業同士で情報共有している。

本報告は、IoT活用推進フォーラムの活動報告、とりわけWGに参加している会員企業が自社の困りごとや課題を解決するために、IoTの活用を目指したその取組みをレポートするものである。

いずれの企業の取組みもまだ緒に就いたばかりであり、試行錯誤段階の情報公開にすぎないが、これから取組みをしてみようという企業には参考となる示唆もあるはずである。

第一章では、活動の起点となっているIoT活用推進フォーラムの活動内容を紹介した。

第二章では、ワーキング活動で困りごとや自社の課題に取組みした企業8社から活動事例をご紹介いただいたものを掲載した。

第三章では、第二章でご紹介いただいた事例から得られる教訓や示唆他を取りまとめ、一歩先に活動している企業の取組みする姿としてまとめた。

漠然とした「わからない」は、「何がわからないのか」を明確にしてみると対応策が見えてくる。本書が、これから取組みする企業へのヒントとなれば幸甚である。

Page 3 - 6

第一章

IoT活用推進フォーラムの活動について

Page 7 - 34

第二章

IoT活用に挑む中小製造業の現在地

8 - 11

小松鋼機の現在地

納期遅延改善プロジェクトを着実に推進！

12 - 15

新光硝子工業の現在地

実験は概ね成功。実装に向けてさらなる検討を重ねる！

16 - 18

トヨックスの現在地

IoTの活動を通じてメンバーが成長。
対応力を組織に醸成することができた！

19 - 21

ケイエステックの現在地

社内で実験を重ねることで可能性が見えてきた。
製品化を目指し、さらに実験中！

22 - 24

ヤマシタの現在地

「課題を見つけ、現状を把握する」ことの大切さを実感！

25 - 28

北陸エステアールの現在地

データが活用できるかどうかをさらに追求していく！

29 - 31

リッチェルの現在地

今後も実験を継続。いずれはAEセンサーを
製品の良否判定ツールとして活用したい！

32 - 34

大栄建材の現在地

気付かなかった問題点が明らかに。
ベンダーとのコミュニケーションツールとして大活躍！

Page 35 - 39

第三章

未来像を描くために

「わからない」の壁を乗り越える
現場起点で「やってみる」
経営者こそ「学ぶ」
鍵は「若手の活躍」と「現場の理解」
As-isの整理はIoT化の「基礎体力」
To-be案は「慎重判断」
データを有効に「活用する」
大切にしたい「アドバイザー」や「ネットワーク」

第一章

IoT活用推進フォーラムの 活動について

第一章では、セミナーや工場見学、ワークキンググループ、実証実験など、活動の起点となっている「IoT活用推進フォーラム」の活動内容をまとめた。

1 背景

IoTを活用した業務改善・生産性向上を目指し
企業が共に学び合うためのプラットフォームです

IoTをはじめ、ビッグデータやAIなど、第4次産業革命とも称されるテクノロジーの進展により、産業のあり方が急速に変わりはじめています。ものづくりにおいても昨今の人手不足の深刻化などを背景に、生産性の向上や新たな商品・サービス等の付加価値の創造を実現する手段としてIoTの導入・活用が急務であることは疑いの余地がありません。こうした中、北陸地方の製造業においてもこの流れに遅れることなく、ITおよびIoTの技術を活用した業務改善・生産性向上を目指しているという思いから、共に学び合うプラットフォームとして「IoT活用推進フォーラム」を設立しました。

2 目的

IoTの技術を活用し、
製造現場の変革を実現することを目指しています

東京周辺や中京地区などの大企業では、インターネットを使ってモノとモノを繋ぐIoTへの取り組みが急速に普及しており、製造業の生産性向上の切り札となっています。しかし、北陸地方の中小企業では、こうした動きはまだこれからであり、実際にIoTを学ぼうとしてもどこを訪ねて行けばいいのか、誰に相談すればいいのかわからないというのが実態です。このフォーラムは、北陸の製造業が集い学び合う組織として、3つの事業を目的に活動しています。

①IoTの知識を学ぶ

↓
IoTとは何であるかをセミナーやワーキンググループを通じ、具体的な事例から学ぶ

②IoTの実験をする

↓
企業の困りごとをワーキンググループで議論し解決に向けて実証実験を行う

③先進企業経営者から学ぶ

↓
工場見学などの機会を設け、先進企業の経営者から取り組みの経緯や考え方を学ぶ

3 活動

IoTのノウハウを聞き、学び、
実践する機会を創出・提供しています

事例情報の提供、体験機会の創出、そして方法論の提供、「IoT活用推進フォーラム」では、企業それぞれの段階に応じて、ニーズに合わせた機会を提供し、講演会・セミナーやワーキンググループ、実証実験を連携させ、有益な学びのプラットフォームとして機能を追求しています。

①事例情報の提供

↓
講演会・セミナー、工場見学

②体験機会の創出

↓
ワーキンググループ

③方法論の提供

↓
実証実験

4 具体的な活動① 講演会・セミナー、工場見学

先進的な取り組みをしている企業から
具体的な事例やその成果を聞くことができます

IoTを知るには、成果に繋がった事例を学ぶことが近道です。「IoT推進フォーラム」のセミナーは、製造現場で実際にIoTを活用し、改善による実利を得た企業の担



セミナーの様子。セミナー後には意見交換会も開催



製造現場の視察の様子

当者や一般社団法人インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ（IVI）にて実証実験を行った企業の担当者を講師に選定しています。セミナー後には意見交換も行っており、一方通行ではない学びの機会を得ることができます。さらに工場見学では、IoTの活用を実践する企業の経営者から取組み内容や経緯、課題などを聞きながら実際の製造現場を見て回ることができます。

5 具体的な活動② ワーキンググループ

ワーキンググループは月に一回開催。困りごとを持ち寄り検討を重ね、実証実験、実装に向けトライします

ワーキンググループは、企業から困りごとを持ち寄って解決方法を検討し、その案をもとに実証実験、実装に向けトライしていきます。指導は一般社団法人インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ（IVI）から招いた専門家が担います。各ワーキンググループは月に一回開催。こうした体験による技術習得は指導人材とのface to faceでなければできません。ワーキンググループはその貴重な機会を提供する場となっています。

①課題（困りごと）を整理する

②現状のシナリオ（As-is）を描く

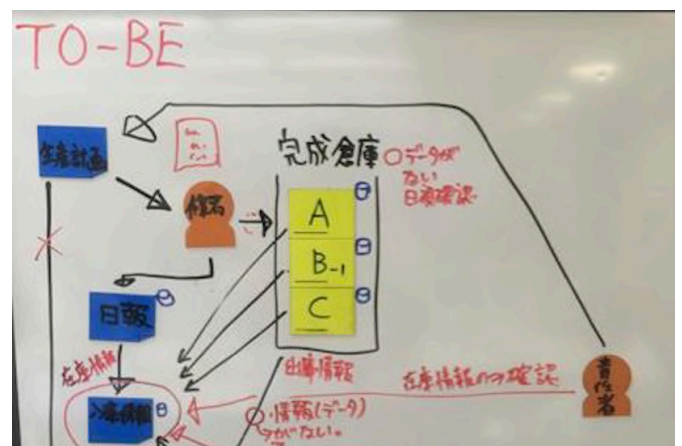
③理想の姿（To-be）と実現する手段を検討する



製造現場における問題の構造と本質を把握することからIoTはじまる



業務シナリオを描き、役者とモノと情報の関わり方を整理（As-is）



あるべき姿を作成。どの情報をIoT化し、どう利用するか議論（To-be）

まずは問題の構造と本質を知ることから。実際の業務シナリオを作成し、あるべき業務シナリオを目指します

まずは問題がどこにあるのか、何が問題なのか、どのような場面で誰がどのように困っているのかについて議論します。現状を正しく整理することがIoTの第一歩です。そこから見えてくる問題の構造と読み取れる問題の本質をしっかりと把握します。次に行うのは、実際の様子を業務シナリオとして描いて事実関係を整理することです。ものづくりの現場で作業を行う複数の役

者がモノや情報とどう関わっているかを表します。そして最後に、あるべき業務シナリオを作成し、実現のために現場の仕事をどう変えていくか、どの情報をデジタル化するか、そしてデジタル化したデータをどのように利用するかについて議論します。

6 具体的な活動③ 実証実験

IVIの専門家やITベンダーが個別に指導 実験準備、机上実験を経て、製造現場での実験実施へ

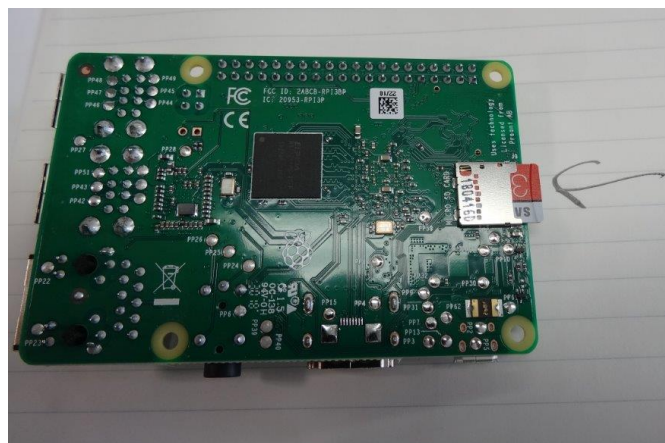
解決シナリオが固まると実証実験プランの検討になります。どのような実験装置が必要か、誰が準備するのか、データ収集ソフトは？社内のデータ準備は？費用は？等々、次々と多くの課題に直面します。IoT活用推進フォーラムではIVIの専門家やITベンダーに個別に立ち会っていただき、こうした問題の一つひとつを指導していただきます。また、実験装置等の無償提供にもご協力をいただきました。実験準備ができると、関係者での机上実験を経て、いよいよ製造現場での実施になります。実験終了後は検討会を行い、効果分析や今後の課題にさまざまな知恵を出し合います。



解決シナリオを固め、実証実験プランを検討



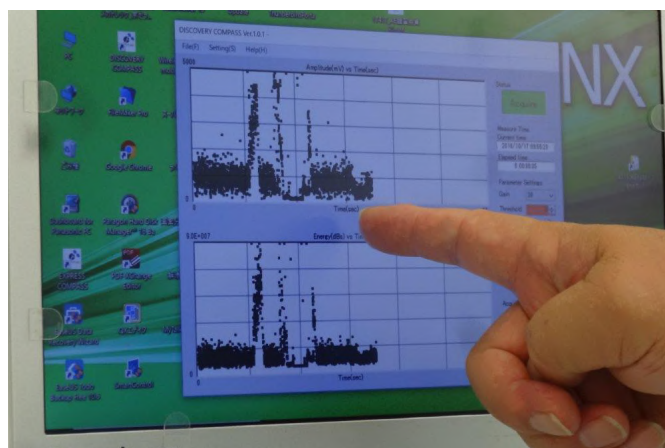
ラズベリーパイ講習会の様子



多くの実証実験で採用されたラズベリーパイ



実際の製造現場で実施された実証実験の様子



収集したデータをアドバイザーとともに検証する

第二章

IoT活用に挑む 中小製造業の現在地

ワーキンググループを通じて
困りごとや自社の課題に取り組んだ企業8社の現在地を
活動報告としてまとめた。

納期遅延改善プロジェクト始動！ ～納期に追われる日々からの脱出～

IVI中小企業
地域アワード
最優秀賞

地域のファーストコールカンパニーを目指す

小松鋼機株式会社

代表取締役 木村勉
所在地 〒923-8639 石川県小松市光町20
資本金 6,300万円
売上高 約7000百万円
従業員数 100人
事業内容 鋼材・鋼材の加工品・機械工具・工作機械・機器の販売、パイプ・形鋼の一次加工
ロボットシステムの構築

この事例の問合せ先 0761-22-2050 yamamoto@komatsukouki.co.jp (山本卓)

<http://www.komatsukouki.co.jp/>



1 事業概要

“お客様へのお役立ち”基本理念に創業 地域の「ファーストコールカンパニー」を目指す

当社は“お客様へのお役立ち”という熱い思いを基本理念に1963年に創業。常にお客様の立場に立ち、生産に関わる技術、品質、納期、コストに貢献できる鉄鋼・機械工具商社として、時代に即応した高い専門性と総合力を発揮してきた。特に、購買プロセス、資材調達において最大効率を追求するシステム・コントラクターを目指して強固な支援体制、関係の構築に力を注ぐ。困ったときに最初に声をかけてもらえる「ファーストコールカンパニー」を目指している。

2 IoT活用への取組み経緯

納期を守り顧客への付加価値を高める 社員の働き方改革を実現する

売上はUP!でも、納期遅延が目立つ。



鋼材事業部の加工部門はパイプ・形鋼の一次加工を得意としており、活発な営業活動や人材不足等の要因により、右肩上がりに成長。さらに付加価値を高めたサービスを提供するために加工能力も強化した。この施策が功を奏し、顧客数、売上ともに順調に増加。一方で、受注が少量多品種になり、顧客からの見積り回答の迅速化、短納期対応を強く求められるようになった。納期の遅延は顧客へのサービス低下に繋がるだけでなく、この問題に起因して発生している問題が従業員の大きなストレスにつながる。そこで事業部の若手が立ち上がり、

- 納期を守り、顧客への付加価値を高める
 - 社員の負荷や「ストレス」を軽減し、働き方改革を実現する
- を目標にして、活動することにした。

3 As-is To-beを描くことを学ぶ

最初に学んだのはAs-is手法 納期問題をWGの課題に

しかし、いざ取組みしようとしたが、具体的にどうすればいいのかという段階になると、新たな解決案も思いつかず迷っていた。そこで、彼らはこの課題をIoT等の先進的な技術によって解決できないかとIoT活用推進フォーラムに加入。参加したWGではメンバー各社の具体的な困りごとを改善していく討議に参加する機会を得た。最初に学んだのは、現状を、場面、人、活動、モノ等で整理するAs-is手法だった。自分たちの課題もこうした手法で解決出来ないかと考え、WGの課題として取り上げてもらうことにした。

当初、当社の改善目標としたのは、「納期の回答納期遵守率」の改善だった。
しかし、アドバイザーは、「納期改善は、事業部の組織全体で取り組みしなければならない本質的なテーマであり、回答納期遵守率だけを捉えても解決につながらない。見積もりの問い合わせから、受注、加工、そして出荷までのすべての工程を見ていく必要だ」と指摘した。

4 納期遅延改善プロジェクトの発足

事業部組織をあげて「納期遅延改善プロジェクト」を立ち上げ、業務の見える化をはかり、巻紙作成

そこで、当社ではアドバイザーの助言に従い、事業部の組織をあげてこの問題に取り組む「納期遅延改善プロジェクト」の活動を展開することにした。

(1) 現状把握 その1 各部署との合同ヒアリング
最初に指導を受けたのは現状把握法だった。まず、納期に関わりどのような現象が発生しているかを関係者がブレインストーミングし現状を明らかにしていく。関係する各部署のキーマンに集まってもらい、アドバイザーも交えて合同ヒアリング会を実施した。
その合同ヒアリングの取りまとめは下記の手順で整理

IoT活用の取組みを開始。
納期遅延改善プロジェクトを発足。

プロジェクト発足!

- を行った。（作成した全体図は下記）
- ①納期に関わる発生現象をブレインストーミングにて抽出
納期に関わり発生している現象をすべて書きだす
 - ②①が顕在化していることの逆展開
例：前回受注がわからない→前回受注がわかるようにする
 - ③②を可能にするための具体的な対策案を立案
 - ④③で行った作業を取りまとめ、その具体的な実施事項を検討
- 最終的に79の問題点を14のグループに分け、解決の方向性や解決策を仮説としてまとめた。

小松鋼機の困りごと→対策へ				
ブレインストーミング → 特性要因図	逆展開	具体的な対策案を立案	分類	確認事項
1 納期遅延が客先に伝わるのは 督促が来たタイミングになっている	客先へ 納期回答ができるようにする	納期遅延が監視されてアラームが出せるようにする	①生産能力・負荷の見える化	
1 営業・内勤の受注入力者で、 MC状況確認ページを見ていない人が多い		MC状況確認ページを見るようにする	①生産能力・負荷の見える化	本間に必要な機能があるのか？
1 MC状況確認ページが細かく見にくい 画面が見にくい		MC状況確認ページを見やすくする	①生産能力・負荷の見える化	受注を絞り込みする機能はある。
1 受注を絞り込みする機能はある。		※現状説明		
1 営業・内勤は納期の管理をしておらず、 生産管理者にまかせっき状態		営業、内勤も納期管理させる	①生産能力・負荷の見える化	
1 納期遅延を知らせるアラート機能がない		納期遅延が監視されてアラームが出せるようにする	①生産能力・負荷の見える化	
1 生産管理者は納期が守れないことを 営業・内勤へ連絡していない		生産管理から要求納期が守れないことを 営業と内勤に連絡する	①生産能力・負荷の見える化	生産管理は納期管理をどうやっている？
2 客先に納期回答が出来ない（受注されたもの）		※逆展開と同じ	①生産能力・負荷の見える化	
2 ※1の理由と同じ			①生産能力・負荷の見える化	
4 状況確認ページを見ることはない			①生産能力・負荷の見える化	
4 ※1の理由と同じ	引き合い時に 納期回答ができるようにする	※逆展開と同じ	①生産能力・負荷の見える化	
3 客先に納期回答が出来ない（引き合い時のもの）		現状は負荷予測ができるようにする	①生産能力・負荷の見える化	リピート品かどうかの判断機能だけで良い？
3 現状の負荷予測が出来ない		稼働情報を蓄積して負荷計算できるようにする	①生産能力・負荷の見える化	負荷予測には、シミュレーションやスケジュールが必要
3 蓄積された稼働情報が負荷率計算に活用されていない		※現状説明	②受注プロセスの再設計	過去実績が確認できるだけでも良い？
3 リピート品かどうかの判断が出来る機能はある		実績の加工時間情報をデジタル化する	①生産能力・負荷の見える化	
5 生産管理担当者からの納期遅延の回答がほとんどない	生産管理が 納期遅延回答を出せるようにする	生産管理から納期遅延回答が出せるようにする	①生産能力・負荷の見える化	
5 生産管理担当者の業務負荷が大きい		生産管理担当者の業務負荷を小さくする	③すぐできる改善	
5 納期遅延が数多くあり、管理しきれていない		納期遅延を少なくして管理できるようにする	Top-KPI	
5 納期を監視する機能はある		※現状説明		
5 遠方ユーザーを優先するのが現状であり、 近くは後回しになっている		完成納期ではなく納入納期で管理する	②受注プロセスの再設計	
5 優先度が異なる		優先度を統一する	③すぐできる改善	
5 ①距離優先 ②営業マン優先 ③納期優先 ④受注日優先				
6 社内間の確認頻度が多い		社内間の確認頻度を少なくする	①生産能力・負荷の見える化	
6 MC状況確認ページの生産予定が正確ではなく、 いつ生産するかが分からない		MC状況確認ページの生産予定を正確にする	①生産能力・負荷の見える化	
6 営業・内勤の知識不足		営業、内勤の知識を増やす	③すぐできる改善	どんな知識が必要なのか？
考えれば分かるようなことでも				

79の問題点を14のグループに分け、解決策を仮説としてまとめた



(2) 現状把握 その2 各部署への個別ヒアリング
ついで指導されたのは、「巻紙」の作成である。見積もりから納入までの情報・モノの流れを9つのプロセスに区切り、「巻紙」に記載した。

この「巻紙」はコンピュータのない時代、工場の作業工程を分析する際、工程順に指図書や伝票などを模造紙に貼り付け、その間の処理内容や担当者、発生する課題などを短冊に記入して貼り付けて行き、工程を「見える化」することで問題点を発見し改善する手法として活用された。巻物のように横長につなぎ、各メンバー参加型で工程や業務フロー、情報の流れなどを記載したり、作業や処理などを記載していく。これによって、業務の流れが視覚的にわかる。

業務のフローを「巻紙」を使って見える化したことで、他部署のことを理解できるようになり、具体的な議論の土台になることに繋がった。

5 課題解決への方向性

現状把握から対応を3つに絞り込む プロジェクトのアクションプランを策定

(1) 現状把握の取組みの中から見えてきたのは、次の3つの方向性である。

① 見積もり～納入プロセスの再設計

「巻紙」で整理した情報のもとに業務分担や業務そのものを見直し、見積もりから納入までの流れをシンプルにする

② 生産能力・負荷量の見える化

各機械の稼働状況の把握や負荷量の数値化を行い、生産計画の精査や負荷量の把握を行って、適切な納期の判断要素として活用する

③ すぐできる改善の実施

現状が把握できたことで、課題解決の方向性が見えてきた。



すぐ対応できるムダや実行できる対策に早急に取り組む

(2) プロジェクトを推進していくためのポイント

① ミニプロジェクトの立ち上げ

解決すべき課題に対してミニプロジェクトを立ち上げ、担当部署がリーダーシップを取って他部署とも連携して解決を図る。解決すべき課題についてはこれまでヒアリングした内容をベースとして選定したものを後述する推進者と各部署のリーダーと方法論等を精査し、実行していく。

② KPIを立てた90日1サイクルでの活動

ミニプロジェクトの活動を評価する上で定量的・定性的な指標（KPI）を立て、90日を1サイクルとして活動を進めていく。

③ 中長期的な取組み

場当たり的な対策や急激な改善ではなく、根本的な解決を図るために短期的な改善と長期的な改善を組み合わせ、2～3年の期間でビジョン達成を目指す

6 IoTの活用による機械の稼働データ収集

生産設備の数値的な把握をIoTで行う IoT機器はベンダー提案で廉価に調達出来た

こうしたプロジェクトの中で、機械の稼働状況の見える化 すなわち生産設備稼働の数値的な把握は、今後の判断基礎となる。そのためIoTを活用する。その方法論の検討の際には、ラズパイを活用する案が考えられたが、最初に提案された実験費用が高額だったため見合わせ。それをIoT活用推進フォーラムの会員ベンダーに相談すると、簡単なIoTの既製品でも十分なのではないかと助言を受けた。

その機器は所謂パッケージ商品ではあるが、取り付け

れば古い加工機でも詳細な稼働状況を収集・監視・集計し、分析するアプリケーションもある優れたもの。複雑な配線作業や会社全体のシステムにも影響を与えないので、簡単に活用が可能。しかも10万円未満で購入が可能ということで、大変有益な助言となった。

これからデータ収集で何がわかるかはまだ見えていないが、機械の優位性を引き出すための効率的な管理が出来るようになれば良いと今から楽しみである。

7 担当者からのメッセージ

重たい課題だが、問題意識を共有できたことが大切な一歩、IoT活用による見える化を着実に進めていく

納期遅延改善という大きな重たい課題ですが、アドバイザーから助言を受けて進めてきたこれまでの取り組みに、大変手ごたえを感じています。ブレーストーミングとヒアリングで問題を整理し、「巻紙」によって事業部全体の情報の流れとそこで起きている問題を見える化する。そうすることで各部署のメンバーが問題意識を共有できたことが大きな一歩となりました。そして「働き方改革」という観点から経営層を巻き込み、事業部全体に活動を周知し、組織をあげてのプロジェクトとしてスタートすることが出来ました。

プロジェクトはいよいよデータ収集し、その解析をするまでに至っています。これからは実証実験を確実に進め、実績の収集・蓄積をして稼働状況を見える化、そして検証、摘出された問題を共有・対処しながら、他の設備にも、IoT機器の導入を広げて行きたいと考えています。

今回の活動を通じての感想として、重要だと感じたことは次の3点です。

●現状の把握 (As-is)

事業部全体で問題を摘出し、場面々々のAs-isとして視覚的に整理していく手法は、本質的な問題発見が出来るという点と、社内外に現状を伝えることが出来るという点で非常に有効な手法だと思います。

●アドバイザーと二人三脚

アドバイザーの助言は何より大事であり、今回の取り組みの要でした。これからもアドバイザーと二人三脚で進めることが出来ればと思います。

●明確なビジョンで共感する

「納期遵守率改善〇〇%」などの数字目標は全く共感されませんでした。その一方で、「～納期に追われる日々からの脱出～」は多くの社員からの共感を得ました。一体感をもって進めるためには、「どうありたいか」(To-be)を描くことが大事だと思います。

小松鋼機の現在地

業績が好調である一方、納期遅延問題という会社全体で取り組むべき課題が生まれた



フォーラムに参加し、As-is、To-beの手法を勉強。全部署を巻き込み、現状把握を徹底した



「巻紙」に落とし込み、現状を俯瞰的に把握。課題解決の方向性が見えてきた



納期遅延改善プロジェクトを着実に推進！

ラズベリーパイを使った工程進捗管理に挑戦！ 10万円を切るコストで実装に向け実験中

ガラス加工の可能性を通して人と環境のための快適空間を創造する

新光硝子工業株式会社

<http://www.shinkoglass.co.jp/>

代表取締役 新海伸治
所在地 〒939-1315 富山県砺波市太田1889-1
資本金 50百万円
売上高 1100百万円
従業員数 76人
事業内容 曲げガラス・合せガラス・複層ガラス・エッチングガラス
曲げガラス加工・樹脂合わせガラス加工

この事例の問合せ先 0763-33-1779 sekiya@shinkoglass.co.jp (関谷智宏)



1 事業概要

オリジナリティ溢れる製品を提供し 新しい空間創造にチャレンジし続ける

1951年曲げガラスに着眼し研究開始。1953年製品化に成功し株式会社として発足。以後、ガラスの無限の可能性を求めて、「創意無限」を企業理念に、曲げガラスをはじめ、複層ガラス、合わせガラス、その他ガラス加工技術を研鑽し、技術革新を推進。卓越したガラス加工技術を基に、日本国内外の著名な建築物やモニュメント、車両フロントガラス、ショーケースや家具、内装品に至るまで幅広い分野に取組み。創造性豊かなオリジナリティ溢れる製品を提供し、新しい空間創造にチャレンジし続ける。

2 IoT活用への取組みの経緯

人手不足に時代に対応し 技術・技能・人材・制度をバランスよく取組み

当社は優れた技術にて成長してきたが、これからの人手不足の時代を迎えるにあたり、若い人材を確保し、技術・技能を円滑に承継していくためには、熟練技術・技能の可視化や技術・技能人材の育成、さらには社内制度の整備等にバランスよく取組みしていくことが重要だと考えてきた。IoT活用への取組みもその一環として開始したもので、参加したIoT活用推進フォーラムでは主に人の手で行っている業務のIoT化をテーマとした。

3 解決を目指した困りごと

IoTを活用し 作業日報の自動集計化を目指す

今回目指したのは、作業日報の自動集計化である。当社のガラス加工業務においては、業務終了後に、各作業員がその日に行った作業を製品別・加工工程別に区分し、作業日報を作成しており、各人の作業日報を管理部門でとりまとめ、製品別人工を算出している。作業日報の作成は、原価計算上重要な作業であるが、記入に時間がかかる上、記憶に頼るため不正確となり、管理部門での集計も大変複雑・煩雑な作業になる。計

作業日報の集計。現状は不正確・時間がかかる。



自動集計を目指すために、IoT活用の取組みを開始。



測すると1日に作業日報を書くだけで約25分間かかっており、1ヶ月換算では8時間を超える。この業務をIoTの活用により作業実績の収集、作業時間の製品別累計などを自動化できないかと考えた。

4 実証実験の実施

3つの実証実験案はいずれも断念 ラズパイとRFIDを使った案で実証実験

(1) ベンダーからのTo-be案による実証実験
作業時間の把握は、多くの中小企業が課題としており、関心の高いテーマである。当社の課題が解決されれば、参考にしたい企業も多い。IoT活用推進フォーラムでは共通性のあるこの課題をWGで取り上げて解決を目指すことにした。WGでは工場見学を実施しAs-isを整理したが、課題は早くから共有出できた。To-be案の検討については、フォーラムに参加したITベンダーからいくつかの実証実験案が提案された。

①ビーコンを使った作業員位置情報の蓄積
ビーコンは、無線技術を利用した情報の伝達手段であるが、作業員の着衣か帽子等にビーコンをつけ、受信端末で感知して位置情報をサーバーに送信する。作業員の位置情報と作業内容を紐付けることで、どの時間に何をしていたかを特定するという案。

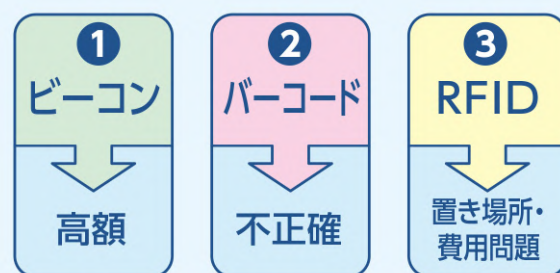
この案は、結論として計画段階で取りやめせざるを得なかった。実証実験費用が250万円と高い上、高温になる天井近くに受信端末をおくことが条件となるため、環境的に不適と判断された。

②バーコードリーダーを使った時間蓄積
作業伝票をバーコード化し、作業員が作業を開始するとき、終了するときにバーコードリーダーに読み取らせれば、その時間が記録され、蓄積される仕組み。そのデータは、Bluetoothでパソコンに転送し集計するというもの。仕組みが単純でわかりやすく費用も廉価な上、バーコードリーダーは携帯電話よりも更に一回り小さいので取り扱いやすく、実現性は高いと思われた。しかし実際に実験をしてみると、開始・終了のそれぞれに記録できていないケースが散見され活用できるデータとはならなかった。これはバーコードに光を照射した際にピツという音で確認できることになっているが、この音と正しく受信したことが連動していなかったためと推測された。実用化するには取扱いの熟練と結果との照合等が更に必要になるものと判断された。

③RFIDを利用した既製品活用
RFIDを使ったベンダー提供の既製品でも実験をおこなった。この製品は、作業工程の進捗管理の目的で既に実

用化され1台30万円で販売されている。RFIDを使い、作業員と仕事（製品伝票）を紐付けるもので、1台で8枚のカードの認識が可能となるため、仕事を特定するカードが1枚の場合は、作業員7名まで認識することができる。記録は、作業員がその業務をする前に機械にカードを差し込みするだけでよく取扱いも簡単で楽であり、記録の正確性にも特段の問題はなかった。しかし難点は、置き場所と価格だった。当社の曲げガラス加工現場には大小25基の炉がある。仕事と作業員を紐付けるためには、各炉に1台ずつ置かなければならず、機械の購入費だけで7百万円を超え、それ以外の業務も考慮すれば、全体では1千万円を超える投資となる。また、炉の近くは夏なら50度を超える温度となり、IoT器具設置場所が限られることや、炉から遠ざければ作業員の動線とかけ離れたところに設置しなければならず、作業に支障をきたすことが考えられる。

3つの実証実験を実施。



いずれも実用化には至らず。

(2) アドバイザーからの新提案

上記3つの実証実験および事前検討で、積極的にTo-be案として選択できなかった要素としては、

- 高温環境下かつ作業に邪魔にならない設置場所の制約
 - 作業員の負担・煩雑さ
 - 作業員の動線条件
 - 投資金額と効果の妥当性
- 等があげられる。これを逆展開し、稼働条件として整理すれば、
- 設置場所を選ばない小さな自動時間収集装置の設置
 - 高温になる場所でも設置可能な機種、または環境の整備
 - 金額的に廉価なもの

以上の整理から、代替措置を検討したところ、IoT活用推進フォーラムのアドバイザーからRFIDリーダーとラズベリーパイの活用に挑戦してはどうかと提案された。

5 ラズベリーパイを活用した実証実験提案の概要

RFIDリーダーとラズベリーパイをセットにして作業
実験結果は概ね成功。実験場所を拡大させていく

アドバイザーから「RFID×ラズパイ」の提案



当社のガラス加工現場は大きく分けて、曲げガラス
複層ガラス 合わせガラスの3ヶ所。これまでの実験結
果も踏まえ、最も単純化できる現場に実験場所を設定
し、実証実験を実施した。実験内容は、作業員1人、作
業工程3工程とし、製品ができるまでの作業時間を自動
で把握しようとするもの。

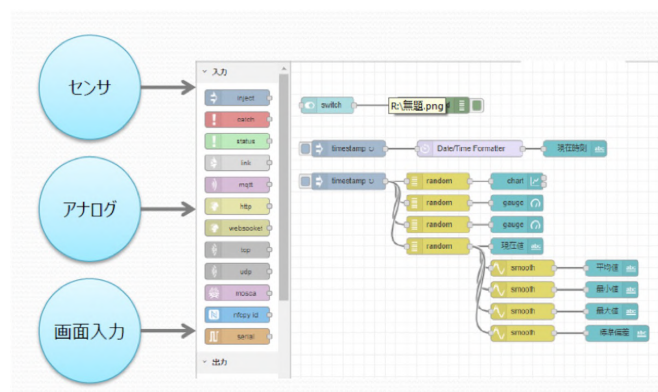
RFIDリーダーとラズベリーパイをセットにして作業現
場の各工程に設置。作業を開始するときに、ICカード
を置き、終了すれば次工程にその仕掛品とICカードを
移動させる。各工程の情報はサーバの役割をするラズベ
リーパイに蓄積され、その情報は、USBで管理部門と
受け渡しを行い、工程毎の作業時間集計を確認する。
管理部門では工程登録、製品登録を行い、ICカードと
の紐付けを行う。

実験結果では、様々な問題が確認されたものの、概ね
修復可能と判断された。これからすこずつ修復を重
ね、結果を見ながら実装案の可能性を検討し、更に実
験場所の拡大を図っていく。これまでの結果として本
案は、

- ラズベリーパイは小さく設置場所選択肢の幅は広がる
 - 環境に対しても対策を施すことができる選択肢も幅
広い
 - 様々な場面に应用することが可能となる機能がある
 - 操作性も単純であり、扱いやすい
 - 廉価
- 等から、実装に向け更に可能性を追求していく。

6 圧倒的な価格優位性

実験費用は10万円を切る価格
ラズパイを活用することでIoT活用の可能性は広がる



ラズパイを動かすNode-REDは、特別なプログラミング技術が不要

今回実験で使っているラズベリーパイは最も新しいもの
で約5千数百円のものである。今回の実験では4台使用
している。仮に10台使っても6万円弱に過ぎず、それ以
外の費用を考えても、前述の費用とは比較にならない
ほど廉価になっている。

ラズベリーパイは、英ラズベリーパイ財団が開発した超
小型のシングルボードコンピューターである。略して
「ラズパイ」と呼んでいる。名刺サイズ大の小さな1枚
の基板にCPUやパソコンを構成するハードウェアの大
半が詰め込まれていて、HDMI/USB/LAN等のインター
フェイスを利用することが可能。これにストレージの
役割を果たすSDメモリーカード、電源、デスクトップ
環境を備えるOS、ディスプレイ、キーボード、マウス
等を用意して組み立てれば、MacやWindowsパソコン
と似たUIで使うことができる。パソコンと変わら
ぬ高い性能をもったラズパイを活用し、自社に合った
ものを作り込み活用することはIoT活用の理想的な姿で
ある。しかも、圧倒的な価格優位性は大きな強みであ
る。ラズパイを活用することでIoT活用の可能性は大き
く広がる。

7 M君登場 専門家と自社人材の育成をセットにして

「今時の若者」M君を担当に抜擢
アドバイザーの支援を受けて実証実験に取り組み

今回のTo-be案ではIoT活用推進フォーラムのアドバイ
ザーに全面的に指導してもらったが、具体的に運用す
るとなれば、このシステムは当社側でも、理解し取扱
いすることができる人材がいなければならなかった。
そんな折、工場長が「彼ならこの分野は好きははず」
といって駆り出されたのが企画開発部の主任M君だっ

た。M君は企画開発部所属でこの業務は担当外だが、個人的にコンピューターやプログラミング等の分野に興味を持っている「今時の若者」だ。彼はアドバイザーから説明を受けるとすんなりと理解をし、実証実験の設定から実施から、結果の評価までをM君が実際に現場で実施することができた。

M君のように趣味でプログラミングをやっている人は意外というそうである。理系文系の区分だからということではなく、「今時の若者」は小さいころからゲームやパソコンに触りながら成長しており、好きな人はプラモデルを触るようにコンピューターで遊んで育っている。こうした社員に活躍の場を提供することができれば企業の大きな力になる。M君の登場はそんなことを気付かせてくれた。

そうは言っても、専門家の助言は必須である。小さなハードルで停滞してもタイミングよく助言を受けることが出来れば、一気に進めることができる。IoTの活用推進においてはITコーディネーター等のアドバイザーから助言を受ける体制づくりと現場の人材育成とがセットなれば有効である。

現場の理解と若者の活躍があり、
実験は概ね成功。



実装に向けてさらに実験中!

8 当社からのメッセージ

長年の課題であり、実装までこぎつけたい
現場を知る人がプランすることが強み

作業日報の自動集計を目指し、いくつかの実験を行っていましたが、この課題は当社長年の課題であり、なんとか今回の取組みの中で、課題解決に繋がたいと思っています。高熱になる環境、作業員の動線など、当社ならではの制約条件も多いので、すんなりは行かないと思いますが、今行っているラズパイを活用した実証実験はこれまで実施した中でも最も実現性の高いTo-be案だと考えています。ただし実装となれば信頼性のある数値がとれないといけないので、真に実用に耐えるか

を確認しつつ、最終的には全作業工程に広げ、実装にまでつなげたいと考えています。

今回、担当者を抜擢しました。当人にとっては担当外の業務ですが、コンピューターが好きだと聞いていたので担当させたとこ意欲的に取組みしてくれています。最初は思いつきだったのですが、現場の仕事を知っている人がプログラミングできることに意味があったということに気付きました。より現場に即した解決法を考えることができるからです。

当社のような技術力で生きていかなければならない企業は、若い人をしっかり育てることが大切です。今回IoTに取組みすることで、人材育成の機会ともなったことが大変良かったと感じています。

新光硝子工業の現在地

作業日報の自動集計化を課題に取組みを開始



3つの実証実験を実施したが、
実用化には至らず



アドバイザーから
「RFID×ラズパイ」の活用という提案を受ける



実験は概ね成功。
実装に向けてさらなる検討を重ねる！

スモールスタートでまずはやってみよう！ プロジェクトチームを組成しIoT活用に着手

次世代の子どもたちに緑豊かな地球を…地球環境創造企業

株式会社トヨックス

<https://www.toyox.co.jp/>

代表取締役 中西誠
所在地 〒938-8585
富山県黒部市前沢4371
資本金 9,880万円
売上高 8500百万円
従業員数 300人
事業内容 耐圧樹脂ホース・専用継手の開発・製造・販売、
輻射空調システムの開発・製造・販売、あらゆる流体輸送商品を提供

この事例の問合せ先 0765-54-2317 hayasi@toyox.co.jp (林芳裕)



1 事業概要

耐圧ホースと継手のパイオニアとして事業を拡大 国内耐圧ホース分野でNo.1

1963年富山県黒部市で「東洋一の会社になりたい」という目標を掲げ、東洋化成として創業。プロパンガス用ホースからスタートし、耐圧ホースと継手のパイオニアとして事業を拡大。数多くの流体輸送商品をあらゆる用途に提供。工場設備配管、建設・建築、住宅設備機器用などをはじめ家庭用も含め、さまざまな用途に対応したホースと継手を開発し、総合的な流体輸送システムとしてご提案。国内耐圧ホース分野でNo.1。

2 IoT活用に取組みした経緯

社長指示の下、会社としてIoTに取り組む 小さな成果積み上げを目指し活動を開始

製造業の将来を展望する際、IoT等の先進技術の取り込みは不可欠と判断。社長指示の下、会社としてIoT等新技術の取り組みすることにした。

その際、IoTに取り組むにしてもまずは全体計画を検討しなければならないのではないかとの議論もあったが、「全体計画を考えるより、IoTはどういうものか？やってみないと分からないことが沢山あると思うので、とにかくスモールスタートでやってみよう。小さな成果を積み上げ、徐々に製造現場への浸透をはかることを目指すことにしよう」と活動をスタートした。更には、「これをやったらいくらコスト削減できるか等といった金銭的な成果、目標を決めるのはその後で」と活動方針を立てた。

3 プロジェクトチームの組成

社内プロジェクトチームを組成し活動開始 ワーキングに参加しアドバイザーからの支援も得る

先進技術の導入は不可欠。



プロジェクトチーム組成

社長指示を受け、製造本部担当役員が統括。生産管理部 生産技術部 関連会社から横断的にメンバーを集め、7名の社内プロジェクトチームを組成し活動を開始した。

プロジェクトチームの活動は、IoT活用推進フォーラムで学んだAs-is、To-beを描く手法で困りごとを掲げ、解決にむけて議論をすることから始めた。IoT活用推進フォーラムのワーキングにも参加し、アドバイザーからの支援も受けて進めた。

4 具体的な取組み活動

原料配管接続ミス防止対策と 生産ライン進捗の見える化に着手



(1) 原料配管接続ミス防止対策

最初に取り組みした課題は、ホースの原料である塩化ビニール樹脂を調合する際のミス防止対策である。工場2階の原料保管庫から1階へ原料を流し、混ぜ合わせたものをエアーで2階に戻す作業だが、これはホースの物性を決める重要な工程である。タンクを間違えると、指示書と全く異なる物性になる。それを避けるため、2階の原料製造指示書を1階でも確認できるように出来ないかというものである。

対策としてWEBカメラを設置し、2階の指示書を1階に設置したモニターで見れるようにした。WEBカメラは数千円であり、モニターはもともとあったものを利用しているので、費用はほとんどかからず、取りあえず初期の目標は達成できた。

(2) 生産ライン進捗の見える化

生産ラインでのトラブルや遅れがタイムリーに現場の職長や、生産管理担当部署に伝わらず、対応の遅れで大きな不良を発生させることがある。このため、ラインの進捗状況が工場内のどこからでも見えるようにし、迅速に対処できる体制を構築出来ないかIoTを使った解決策を模索した。

①第1ステップ

一番稼働率の高いラインにタッチパネルから手動で稼働状態の信号を送信。それを既にあった42インチのモニターに映し出し、進捗の見える化を実現した。進捗を管理するのでそのシステムを「しんちょ君」と命名

生産ラインの進捗の見える化

ステップ1 タッチパネルを使って稼働状態を送信。

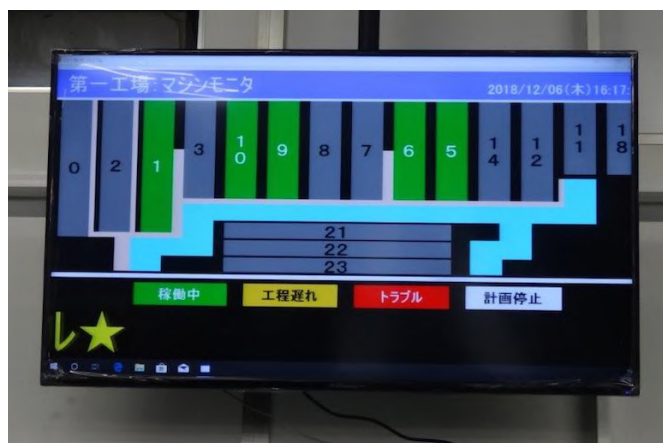


実用に至らず

ステップ2 自動で稼働状態を送信。



目標は **全ラインへの設置**



稼働状況を工場内の配置に合わせて表示

した。ところがモニターの解像度が伴わず、画面も半部程度しか見えないため、実用に耐えなかった。またこの方式で全てのラインに設置をしようすると、一台当たりのコストが高すぎて5ライン設置は無理と判断した。

最初の取組みは失敗だった。

②第2ステップ

次にはラズパイで信号をモニターに送信する仕組みを考案した。緑は稼働中、黄は遅れ、赤はトラブル、白は計画停止中と表示される。5ラインの稼働状況を工場内の配置に合わせて色別でも分かりやすいよう工夫し設置、運用開始した。稼働状況に加え、工場内の連絡事項等も見えるように工夫した。ラズパイはプロジェク

トチームの一人が手さぐりで勉強しながら進めたが、知識も徐々に共有できるようになってきた。

5 今後の課題

取組みの過程で人材育成がはかられた
今後もアドバイザーと二人三脚で



(1) しんちょ君は5ラインで稼働中であり広く工場内からその工程の進捗状況が見れるようになっている。今後は、センサーによって手動から自動へと変換し、全ラインのモニタ表示にまでつなげるようにしたい。またエラーができれば音を鳴らすことが出来れば良いと考えており、今後の検討テーマとしたい。

(2) 今回はステップ1からステップ2へと進めた。これは困りごとAs-isを解決するためにTo-beを描き実行し、また作ったものが使用に耐えない場合は、それがまた新しいAs-isとなって次のTo-beを描くことになったものである。改善のサイクルを自社で回しており、これだけできたことが成長の証だと捉えている。力量はまだまだこれからであるが、PJチームのメンバーもやればやるほど次の構想が膨らんでくるのが楽しいと感じている。

(3) 特にステップ2で必要に応じてラズパイも活用出来たことが大きく、廉価ながら出来ることの幅も広がるので、今後はこの経験を次の課題解決に活かしていくことを考えている。

(4) このまま更に進めていく考えであるが、指導をしてもらうアドバイザーは必要である。自分達だけでは、一つ解決出来ないことがあるとそのまま止まってしまう、折角の活動も停滞してしまう。アドバイザーの助言一つあれば、簡単にクリアされることがあるので公的な支援も含め、力になっていただける人を確保しながら進めていきたい。

6 担当役員からのメッセージ

プロジェクトチームの成長が取組みの成果
現場起点、経営戦略的視点も今後は必要に

当社のIoT活用への取組みは実質1年余りです。製造本部には100名を超える人員がいますので、プロジェクトチーム方式でやる方が効率的だと考えました。狙い通り彼らはその学びの過程で大変成長してくれました。そして一人一人が得た知見を更に担当同士が共有することで、これまではなかった対応力が出来てきたと喜んでいます。

しかし、一方では反省点もあります。現場に改善を実感してもらってこそ経営的な効果につながるので、「現場起点」で本当に現場の困りごとを拾えているかを常に意識しなければならないと思います。

また、経営的な視点も重要です。経営者が経営戦略的な視点でIoT活用を考えることが必要だと思っています。まずはやってみようと思いましたが、業務プロセスをどのように改善していくのかは、経営者の視点で考えなければなりません。工程進捗の管理 プロセス分析 情報共有化等、全体を俯瞰しつつ、IoTでどのようなことが出来るのかを更に取組みを掘り下げていかなければならないと考えています。その意味では、経営層こそIoTを学ばねばならないと思います。

トヨックスの現在地

「スモールスタートでまずはやってみよう」
を方針とし、プロジェクトチームを組成



「原料配管接続ミス防止対策」という
課題を廉価なWebカメラで解決



「生産ライン進捗の見える化」は、
ステップ①の問題を解消し、ステップ②で解決



IoTの活動を通じてメンバーが成長。
対応力を組織に醸成することができた！

ユーザー目線で新サービス創造に挑戦！ AEセンサー搭載の新製品開発に向け実験中

富山で未来の形を創る

株式会社ケイエステック

代表取締役 木下裕次
所在地 〒932-0293
富山県中新川郡立山町鉾木220
資本金 300百万円
売上高 1500百万円
従業員数 47人
事業内容 板金プレス・切断機
プレスなどの大物産業機械の設計製作

この事例の問合せ先 076-462-9611 y_kinoshita@kurimoto.co.jp (木下裕次)

<http://www.kurimoto.co.jp/ks-tech/>



1 事業概要

企業理念は「人づくりと社会に貢献するモノづくりを行う」。お客様志向の製品づくりを目指す

当社は2007年4月に佐藤鉄工株式会社から株式会社栗本鐵工所の増資を経て、栗本鐵工所のグループ会社の一員として新たにスタート。製造能力は板金プレス、鍛造プレスの30,000kNクラスまで、納入実績は国内外に多数あり設計製造から据付まで全てを実施している。企業理念は「人づくりと社会に貢献するモノづくりを行う」ことである。これまで培ってきたコア技術を基盤にイノベーションに注力し、品質の向上、たゆまぬ努力そして迅速な対応でお客様志向の製品づくりを目指している。

2 IoT活用への取組みの経緯

**お客様をしっかりサポートし
安全と安心を届けていく**

10年以上前からIoTを導入。



さらなるサービスを模索

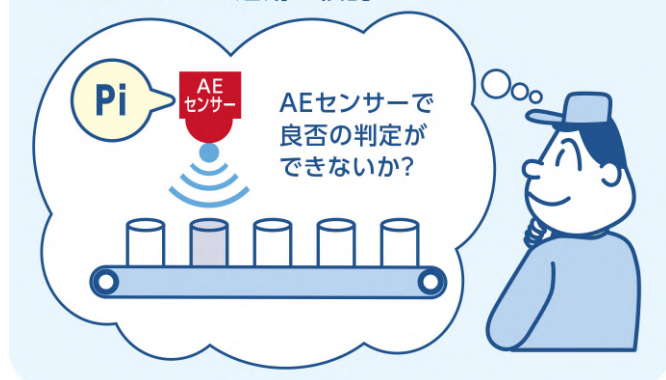
お客様に製品本体を販売するにとどまらず、装置の稼働後もお客様をしっかりサポートして、安全と安心を届けていくことが今まで以上に重要となってきた。このため当社では、10年以上前からインターネット経由で電気制御PLCを見ることができるような仕組みを構築し、機械に何か問題が発生し当社へ連絡が来ると、データを見ながら適切な対応をお客様にお伝えし、回復させるといったサポート体制を構築してきた。更に直近ではデータをクラウドに上げて情報を蓄積し、サービスを拡充している。

3 ユーザー目線で新サービスを考案

**AEセンサーの活用に取り組みする
旗振り役は技術畑出身の当社社長**

更なるサービス拡充を目指し、今回AEセンサーの活用に取り組みすることにした。高感度のAEセンサーを使うことで、お客様の重視する生産におけるインプロセス管理情報が提供できないかと考えたからである。AEセンサーは多様なデータ収集が可能である。稼働している機械に取り付ければその時点の機械の稼働状況に加え、生産情報の提供ができる可能性が高い。ユーザーは生産情報に高い関心があることはヒアリングでも明らかだった。ユーザー目線でのサービス開発は、他社製品に対する差別化に繋がる。新しいサービスを考案し旗振りを行っているのは、当社代表取締役社長の木下氏である。同氏は親会社栗本鐵工所の出身。最新の技術を活用出来ないかと技術情報や事例等を探していたところ、日本のIoTを牽引すると言われる一般社団法人インダストリアル・バリュー

AEセンサーの活用を検討。



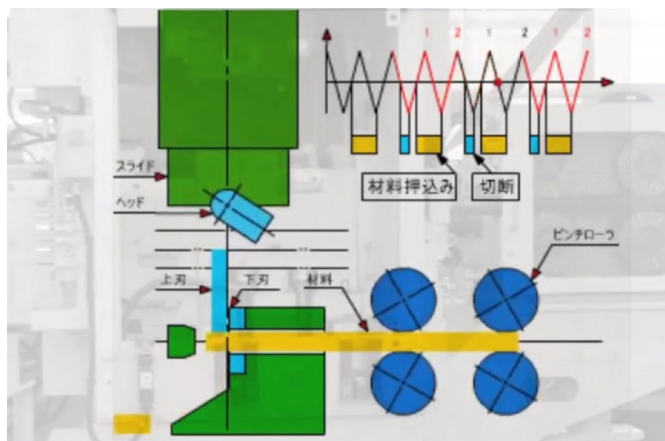
チェーン・イニシアチブ(以下IVI)を知り入会。あわせて、当地の「IoT活用推進フォーラム」にも入会しWG活動に取り組んだ。

4 解決したかった課題

予知保全WGに参加し実証実験を行う ビレットの良否判定が出来るかどうかを試す

IoT活用推進フォーラムでは予知保全のWGに参加した。WGでは社長が考えていた新サービス考案のためにAEセンサーを利用した実証実験を行うことができた。実証実験はビレットの良否判定ができるかどうかを試すものだった。ビレットとは鍛造加工用の金属塊のことで主に鉄鋼材である。ユーザーは当社が販売する切断機でビレットを作り、それを熱で温め鍛造加工するが、その際、破断面に傷があると鍛造不良になってしまう。

実験に使った切断機では、1分間に140ストローク上下する刃で2回に1回の割合で丸棒を切り落とすので、毎分70個のビレットができる。切断機の刃があたった瞬間に破断するため、破断面を均一に保つことはなかなか難しいとされる。丁度熟れたスイカを包丁で切ると



切断機の仕組み



切断したビレット

きに刃をいれただけでスイカ全体が割れてしまうのに似ている。断面が綺麗に破断しないビレットは不良である。もしビレットを切り落とす時点のデータを取り良否判定できれば、ユーザーの生産性を大きく向上させることができる。

はたしてそのデータを収集することが可能かどうか。アドバイザーに相談すると、IVIでの取り組み事例もあると言う。

5 実証実験の結果

アドバイザーの助言を受けながら実証実験 自社でAEセンサーを購入し更に実証実験を重ねる

実証実験を実施



実証実験では切断作業のAEの波形を取った。その波形が断面の形状とどのような相関関係があるのかは1回の実験ではわからなかったが、アドバイザーの助言を受けながら試行錯誤を重ねた。これまで3回実験を行ったが、未だ明確なゴールが見えていない。

しかし見えてきたことも多い。

刃物の摩耗状況により測定結果に違いが出ることがわかった。閾値を明確にするために大量のデータ取りと

解析手法の確立（MT法など）を目指す。

また、先行しているIVIの実験例からのヒントも得た。不良判定はかなり高速で測らなければ見えないらしい。実験を行ってみると、良い切れ味になっている波形と、刃にダレがある波形は明らかに違っていることが確認できた。先行事例の教訓は大いに参考になる。

今後は更に数多くのデータをとって解析を行えば、判定ツールになる可能性が大きく広がり、判定精度も高まるのではないかと考えている。今後はさらに数多くのデータを取り明らかにしていく。

また、素材によっても差が出るのがわかってきた。硬いものと切る場合と軟らかいものを切るのは違いが出る。これを測って分析していけば見えてくるものがあるはずである。

取りあえず、切断機にAEセンサーをつけてみれば、刃物交換時期や良否判定に繋がるということで何とか製品化につなげていく。既に自社でAEセンサーを購入。更に実験を重ね実装に向け試行錯誤を重ねる。

しかし、様々な条件により、測定結果に違いが出るのが判明。

刃の摩耗状況 測定速度

測定結果

素材 etc

可能性が見えてきた!

製品化を目指して実験を継続中

6 当社社長からのメッセージ

IoT活用で新製品を開発し ユーザーに貢献することが当面の目標

モノづくりにおいては改善が重視されますが、そこに留まっていたのではコスト削減にしか目がいかず、大きな変革やイノベーションには至らないと思います。IoTの活用は、生産性の向上だけでなく、新しい付加価値を創造することにも大きな可能性があると思っています。当社の場合は自社製品に顧客が必要とするデータを見ることが出来るようにして製品の付加価値を上げたいという目標を掲げ取り組みしています。こうした新しいサービスを創造するためには、自分の価値観だけではなく、様々な立場の目線で見ることが大切です。技術者はとかく自分の目の前の課題の解決にこだわり

がちになると言われますが、本当にユーザーが欲していることはユーザーに聞かなければわかりませんし、設計部門 営業 異業種の人たちとの会話の中にも大きなヒントがあるように思います。

また、こうした新しい取り組みを行う時には、アドバイザーと二人三脚で行っていくと世界が広がります。新しいことに挑戦していくと目の前の小さなハードルが越えられず停滞することがありますが、アドバイザーのちょっとした助言で、一気に解決することもありますし、更には、アドバイザーの持つネットワークから解決策が見つかる場合もあります。

その意味で、IVIやIoT活用推進フォーラムで広がったネットワークは大変重要だったと思います。

IoT活用で新製品を開発し、ユーザーに貢献することを当面の目標にして、これからも取り組みて行きたいと思っています。

ケイエステックの現在地

10年以上前からIoTを導入。最新の技術を使った新しいサービスを模索していた



新サービスにAEセンサーが活用できないかとフォーラムに参加



切断機で作成するビレットの良否をAEセンサーで判定する実証実験を実施



社内で実験を重ねることで可能性が見えてきた。
製品化を目指し、さらに実験中!

As-isを整理し問題の真因を発見！ 受注統計を取り、ピッキングの煩雑さを改善

先進技術と熟練の職人が受け継いできた確かな技術の融合が生み出す

株式会社ヤマシタ

代表取締役 福山邦夫
所在地 〒939-8225 富山市上八日町22-1
資本金 6,500万円
売上高 1400百万円
従業員数 99人
事業内容 各種建築金物設計・製作・施工、各種サッシ設計・製作・施工 一般土木建築工事 ステンレス溶接、板金

この事例の問合せ先 076-429-1433 toshihide@y-ft.co.jp (高間俊秀)



1 事業概要

高い技術を有す金属建具製造業 豊かな創意・信頼と協調を企業理念に社会に貢献

1973年ビル用サッシの施工事業を開始。その後ステンレスサッシ製作に着手。現在ではステンレスサッシ・ドア・モニュメントなどを製作し、県内外の様々な建物を手がける。また金属建具製造業では高い技術を有し、全国に販売。金属機械部品製造販売にも注力。豊かな創意・信頼と協調を企業理念とし、社会に貢献することを目指している。

2 IoT活用に取組みした経緯

IoTを事業に活用したいけど、どう活用できるのか分らなかった。



具体的な手法を学ぶセミナーが 目からウロコ

システム担当者としてIoTを自社の事業に活かさないかと考えていたが、単にデータ収集や繋がることが大事

と言われても、どう活かせるのかということがわからなかった。地域で開催されているセミナーに参加し、事例を聞いても今一つピンとこない。そんな折、一般社団法人インダストリアル・バリューチェーン・イニシアチブの地方セミナーがあるということで参加した。持ち寄った各社の困りごとを解決する中で、IoTの具体的な手法を学ぶセミナーだった。それが目からウロコだった。すなわち、課題がわからない中で、闇雲に使おうと思っても、手段と目的を取り違えることになる。しっかり内部から課題を探しだし、それを解決するときに、はじめて手段としてのIoTの力が活かせるのだということに気付いた。

地方セミナーでの具体例を見て、IoTの力に気付く。



3 解決しようとした課題

ピッキング担当者の 負荷解消を課題にする

そうした観点で自社内を見た時に、問題点だと思った

ピッキング工程の煩雑さを軽減
したいという課題を提出



のがピッキング工程における煩雑さである。当社の受注構造は徐々に少量多品種型に移行しつつあるが、点数が段々増加していく過程で、製造最終段階のピッキング担当者の負荷が大きくなってきた。担当者は日々悪戦苦闘しており、恒常的に残業が続いている。その原因は、加工し終わった製品が雑然と保管されているだけで、品番を特定できるラベルや箱もなく、保管されている製品が何なのか全くわからない状態となっているからである。担当者は製品形状、名称、保管位置の記憶に頼ってピッキングしているが、不明な時には遡って伝票や図面、製品形状を探して解明しなければならず、大変非効率で時間がかかる。そんな状況なので、この業務は長年担当しているベテラン作業員しか対応できない。今後更に多品種少量繰返し品が増える可能性が高まると考えられるので、整然とした製品管理の仕組みができないかと考えた。

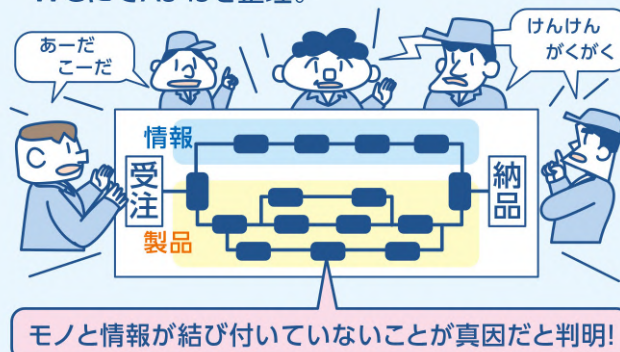
4 WGでの討議

As-isを描いてみると情報とモノと一緒に流れていないことが一目瞭然に見えてきた

この課題をIoT活用推進フォーラムのWGで当社困りごととして提出した。WGではこの困りごとを人・モノ・情報・活動に分解し、現状（As-is）を整理。ホワイトボードに業務の流れを図に落とす。製品が加工されていく過程を書き、指図書や図面の動きを線で繋ぐ。単に現状を表現するだけだからすぐにできと思ったが、実際にやってみるとなかなかできなかった。アドバイザーから質問されて初めてわかったことが多く、わかっているつもりでもわかっていないことが如何に多かったか驚いた。こうした過程を経てホワイトボードにAs-isが出来上がって見てみると、情報とモノと一緒に流れていないことが一目瞭然に見えてきた。これをWGのメンバーから指摘を受けた。

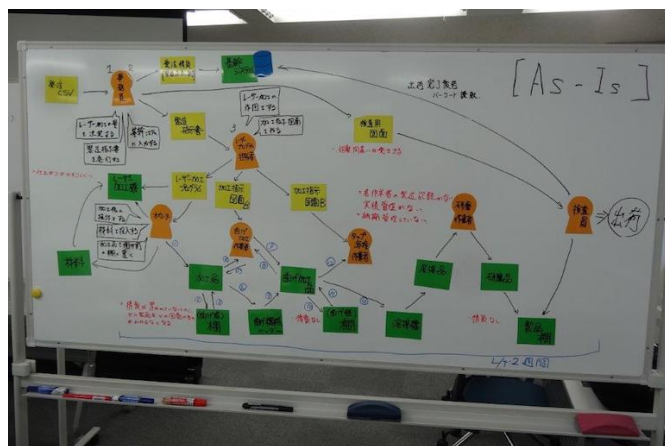
これまで、この問題はピッキング工程の課題と捉えてい

WGにてAs-isを整理。



たが、生産工程のすべてにおいて、情報が伴わない中で加工を行っており、全工程に関わる問題だったことが判明した。

そして解決方法（あるべき姿＝To-be）は、当社とは異業種だが、同じような加工工程をもっているメンバーから自社ではこうしていると助言された。それを参考にして、当社のTo-be案を検討した。



ホワイトボードに書き出したAs-is

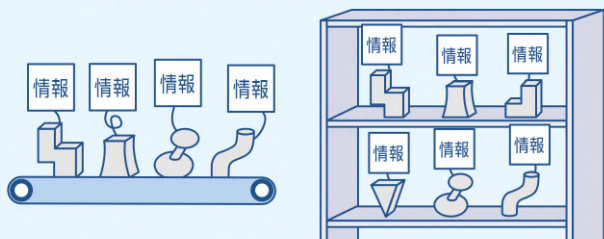
5 To-be案の策定

品番表と製品をマスキングテープで貼り次工程に送る案を作成、統計を取りわかった受注傾向

To-be案では、品番表と製品をマスキングテープで貼りつけて次工程に送る案を作成した。この改善案をすべてのライン関係者に説明。関係者の意見を吸収し、使い勝手が良いように最終案を策定し実行案とした。

なお、As-isを描いた際に、統計をとったところ、直近1年に受注した対象部品は約400種類あることがわかった。更にその中で、頻繁に受注する製品は、20種類で6割、50種類で8割強となっていることも明らかになった。頻繁に受注する製品の収まるところを決めれば、8割の加工品において煩雑さは回避できるはずというこ

WGメンバーの助言のもと、工程全体で製品と情報をひも付けて、主製品の所定保管棚も設置。



課題を見つけ現状を把握することの大切さを実感



ともわかった。そこで、50種類が整理保管できる棚を設置した。実行するとピッキング工程はすっきりし、業務も以前に比し、スムーズに流れており、明らかな効果があった。



新設した50種類の製品が保管できる棚

6 担当者からのメッセージ

大切なことは、実際に困っていることの課題化とAs-isの整理

IoTに関心があったのですが、正直いって、何をどうすればよいかわかりませんでした。IoT活用推進フォーラムでは、見て触れて試せる場があり、具体的にどうやって取組みすればいいのかが良くわかりました。

これから活動をしようとする人へのアドバイスというのはおこがましいのですが、これまでの活動の中で、私が一番大事と考えることは二つです。

一つは、実際に困っていることを課題化することです。最近IoTが流行しているので、社命でIoTをやれと言われたから、何か適当にセンサーを付けましたというのでは、やることが目的となって無意味。自社の悩みに

合致した解決策を考えるということが取組みの原点だということを学びました。またそうでなければ肝心の現場に受け入れてもらえません。

二つ目はAs-isの整理です。As-isの整理は、IoTの原点です。場面、情報、モノ、活動に分けて、現状を整理する中で見えてくるものがたくさんあります。最初As-isというのは簡単に描けると思っていましたが、全く違いました。モノや情報がどのように動いているかという観点で現場を見たことがなかったので、なかなかできないのです。業務がどのようにして成り立っているのかを知るためのとても良い方法です。As-isの作成過程ではアドバイザーからの指導で気付くことがたくさんあり、勉強になりました。

今回の当社事例は、結果としてIoTを使うまでもなく、一定の成果を得ましたが、今回業務シナリオを整理することができたので、これからいろんなことが考えられるようになったように思います。ラズパイも講習会で学ぶ機会があったので活用しいろんな成果を積み上げしていきたいと考えています。

ヤマシタの現在地

IoTを自社の事業に活かしたいと地方セミナーを訪ね、フォーラムに参加



「ピッキング作業の煩雑さ」による出荷担当者の負担増を軽減したいという課題を提出



As-isを整理すると、モノと情報が結びついていないことが問題の真因だということがわかった



WGメンバーの助言のもとTo-be案を作成。IoTを導入せずに課題が解決された



「課題を見つけ、現状を把握する」ことの大切さを実感！

AEセンサーを活用した不良発見に挑戦！ データを検証し、実用化の可能性を探る

人に、地球に、美と健康を提供します

北陸エステール協同組合

理事長 山口秀樹
所在地 〒932-0102 富山県小矢部市矢水町355-1
資本金 121,000千円
売上高 4,804百万円
従業員数 49人
事業内容 レディスインナー用生地及び二次製品
生地編立てから縫製品まで一貫した企画・開発・生産体制

この事例の問合せ先 0766-61-4545 kanatani@str.or.jp (金谷誠)



1 事業概要

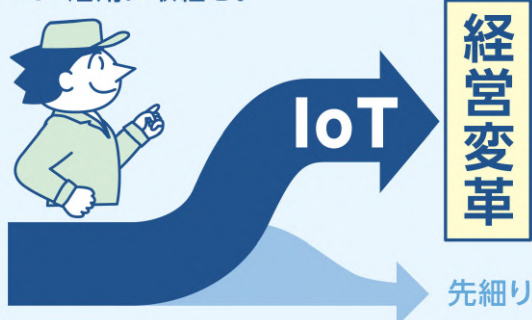
生地の編立てから縫製品まで一貫体制が強み 研究・開発・提案型企業として商品の提供を目指す

1976年2月、富士レース産業株式会社を母体として、組合員8社、出資金1,300千円で、北陸エステール協同組合を設立。生地の編立てから縫製品まで一貫した研究・開発・生産を行うことを強みとしている。マテリアル事業ではガラス繊維と樹脂による新素材を開発。またアパレル事業では光センサーを用いた身体計測機を開発し、女性下着のオーダーメイドシステムを確立。研究・開発・提案型企業として全てのお客様に満足していただける商品の提供を目指している。

2 IoT技術を使って不良発見に挑戦

製造業として生き残るためには先進技術を活用し生産体制を変革することが不可欠と判断

製造業として、生き残るために
IT・IoT活用に取り組む。

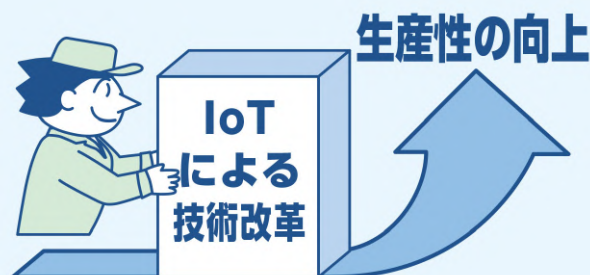


これから製造業として生き残っていくためにはIoT等先進技術を活用し、生産体制を変革することが不可欠であるとの経営判断から、IT化、IoT活用を検討、情報収集してきた。しかし幅広い事例情報等を得る機会はありませんでした。こうした中、参加したIoT活用セミナーで、当地でIoTを学ぶ会「IoT活用推進フォーラム」の活動を知り入会。フォーラムでは、当組合のシステム担当がIoT活用セミナーへの参加に加え、予知保全WGに所属し活動を始めた。WGでは良品率を高めるため不良の早期発見と発生予防を困りごととして提出。フォーラムのアドバイザーからAEセンサーを紹介され、不良発見にAEセンサーが活用できるかどうか可能性を試してみるようになった。

3 解決したい課題

重要な課題は不良品の早期発見と発生予防
糸切れや目トビの早期検出を目指す

課題は、不良品の早期発見と発生予防。



当組合では不良品の早期発見と発生予防は生産性向上の観点から非常に重要な課題である。

既にカメラ等でもその可能性を検討しているが、高性能になると高価なものとなり、採算性の観点から現状難しく、それ以外の可能性を検討したいと考えている。そもそも当組合が行っている生地編立てにおいては、糸切れや目トビの発生により、生地欠点となって不良品となる。更に不良となったまま生産が続くとそのまま損失が拡大してしまうことになる。そのためこうした糸切れや目トビを素早く検出することができれば、不良品を生産し続けることが回避でき、同時に作業員に不良発生を知らせることで、停台時間を短縮できるため、生産性向上に繋がる。

4 AEセンサーでの実験・結果

AEセンサーを使って糸切れを検出する実験を実施 現場で試行錯誤して取り付けに成功。データ収集へ

(1) AEセンサーのこと

AEとは（Acoustic Emission）材料が変形あるいは破壊する際に、内部に蓄えていた弾性エネルギーを音波（弾性波、AE波）として放出する現象で定義され、AE波を材料表面に設置したAEセンサー（圧電素子センサー）によって電気信号に変換して検出し、破壊や変形の様子を非破壊的に評価する手法である。

AEセンサーは非常に高感度でありながら比較的容易に取り扱えるため、応用範囲は広く、以下のような長所があるとされている。

- 材料の変形や微視破壊の進展をリアルタイムで観測できる
 - 広範囲のモニタリングが可能である
 - 動的な観測が可能である
 - 複数のAEセンサーを使用することで欠陥の位置標定ができる
 - 稼働中の設備を診断できる
 - 高感度である
- その一方で高感度ゆえに問題点も多いとされ、
- ノイズに弱い
 - 一般にケーブルが必要である
 - 高温環境下、凹凸面や狭い空間では計測が難しい
 - 計測システムや検査費用が高価である

(2) 実証実験の内容

しかし、こうした優れた機能があるものの、高感度センサーで検出できるデータを活用し、目的とする不良発見につながるデータが検出できるのかどうか。これはやってみなければわからない。事前の現地調査を幾



針金を使ってAEセンサーを編機に繋ぐ

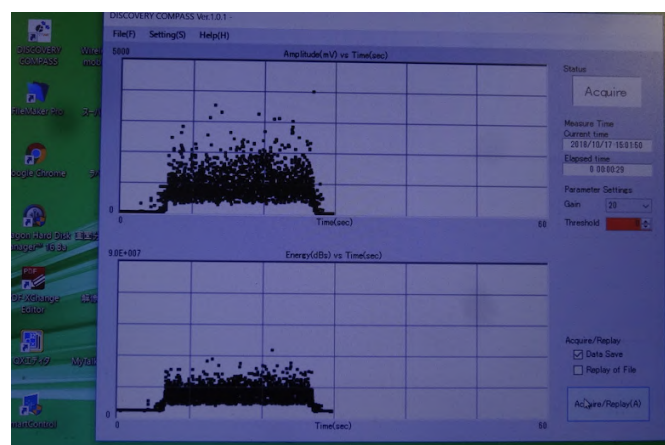
度も行い実験計画を策定した。

実験は、IoT活用推進フォーラムのアドバイザーに加え、富士レース産業株式会社・生産チーム・編成グループが担当した。

もともと糸切れ、目トビが発生する原因は、編針にあるのではないかと考えているため、実証実験で明らかにしようとしたのは編針と糸切れ時の関係性である。糸が編針に対して適切にかからない状態を検出できれば良いと考えたものである。編針は全部で3000本近くあり、全ての針個々に取付けはできないので、針を支えるバー部にAEセンサー設置を試みようとした。しかし、その場でそのバーがマグネシウム合金製であることに気づき、また1800回/分の上下動することから万一の場合、機械設備へのダメージを考慮しなければならなかった。結局、針をバーに固定するためのネジ部に針金を巻きつけ、その針金を延長した先にAEセンサーを取り付けることにした。

編機にAEセンサーをつけ、様々な条件で稼働させ、データ取りを行った。

5 実証実験結果と今後の課題



AEセンサーでのデータ収集

糸切れ検出にチャレンジ



編機停止状態の時は糸切れの検出が可能
稼働状態の時はノイズが大きく、検出が不可

(1) 実証実験結果

行なった実証実験の結果は下記である。

①停止状態→糸切れ検出可能

停止状態での糸切れは検出可能でありその波形を確認することが出来た。

②稼働状態⇒特異なデータが検出されたが、糸切れに起因するかは不明

単純データでは編機のノイズが大きく、検出不可。
周波数分析をおこない機械ノイズを除去したところ、
特異なデータが現れた。

(2) 今後の課題

数多くの信号をデータとして収集することができたが、
稼働時のノイズが大きいため、糸切れの検出は単純には
できなかった。周波数分析を行ったところ特異なデータ
が確認されたが、それが糸切れに起因するかは、計
測条件が十分でなかったため不明である。今後更に条件
を付加した実証実験を行うことを検討している。

AEセンサーは高感度のセンサーであり、多くの情報を含んだデータではあるが、糸切れの信号は非常に弱く、
機械稼働時のその他の要因による信号から判別ができ

周波数を分析し、AEセンサーの可能性を
さぐる。さらにそれ以外の方法も検討。

AEセンサー

他の方法



るものか、引き続きAEセンサーの可能性を調査しながら、その一方でAEセンサー以外の検出方法についても模索を検討すべきと考えている。

(3) ほかの気づき

生産設備にAEセンサーを後付けする時は、機械の動作に影響しないようにする必要がある。

特に、実験のような一過性であれば無視できるようなことも、実運用では十分な検討と対策が必要である。
どこに、どのようにセンサーを取り付けるかは現場作業
者を含めてノウハウ蓄積が必要と感じる。

さらなる成長を展望し、IoT活用を経営戦略として位付けし
取組む。

多段階の製造過程を経て製品を生み出す繊維産業は、
川下との信頼関係が極めて重要である。不良のない高
い品質の生地を提供することは、生産性向上に繋がる
だけではなく、川下の企業との信頼関係構築に繋がる
きわめて重要なテーマである。今回の実証実験はAEセ
ンサーの可能性を見るという初期段階のものであるが、
こうした取組みから得られた経験則やネットワークを
活用し、更なる深化を目指していく。

データが活用できるかどうかを
さらに追及していく!



得られた

データ

経験

ネットワーク

を活用し、
さらなるステップアップを!

6 担当者からのメッセージ

他業種の仲間と課題を共有できるのがフォーラムの魅力
自社だけで進めていたら気付かなかった解決の糸口が

このフォーラムの魅力は、他業種の方と課題を共有することで、
新しい解決の糸口を発見できることです。
今回予知保全WGにおいて糸切れや目トビの検出方法について
取り上げていただきましたが、WGメンバーの方々と共に課題解決
のために問題を共有し、ディスカッション

ンを通じAEセンサー活用アイデア、アドバイス、実証実験まで行うことができたことが大変良い経験になりました。AEセンサーの活用は、自社だけで進めていたらまず気付かなかった方法であり、多くの業種の方々が参加するフォーラムならではの思いです。

また、今回の一連の活動を通じてAEセンサーだけではなく、それ以外にも自分たちでは問題とっていなかったような点に多く気付かせてもらいました。ぜひこのフォーラムを単に情報収集の場とするだけでなく、実際に自社の問題の解決の場とすることをお勧めします。より多くの方が参加することで、より多くのアイデア、ノウハウ、事例が集約され、より高度な解決ができるようになると思っています。

北陸エステアールの現在地

IT・IoT等の先進技術を活用し
経営変革に取り組む



糸切れや目トビといった不良の早期発見と
発生予防という課題を抽出



AEセンサーを用いて
糸切れを検出する実証実験を実施



稼働時はノイズが大きく検出できなかったが、
周波数分析を行いノイズを除去



データが活用できるかどうかを
さらに追求していく！

将来の量産体制構築と人手不足への対応に向け 検査工程の自動化・省人化を目指す！

暮らしと心を、もっと「豊か」に

株式会社リッチェル

代表取締役 渡辺信樹
所在地 〒939-0592
富山県富山市水橋桜木136
資本金 618,000千円
売上高 9452百万円
従業員数 379人（2018年3月現在）
事業内容 日用雑貨（家庭用品、介護用品、ベビー用品等）
プラスチック射出成形品

この事例の問合せ先 076-472-3059 09004nakamura@richell.jp（中村一樹）



1 事業概要

商品の企画・設計開発・製造までを一貫して実施するプラスチック成形品製造販売会社

1956年富山市に「シルバー樹脂工業所」として創業。1991年より社名を現在の「株式会社リッチェル」に変更。家庭用品、ベビー用品などを中心としたプラスチック成形品の製造販売を行っており、商品の企画・設計開発・製造までを一貫生産体制で実施。企業理念は「洗練された進歩的な感覚でわたくしたちにしかつくりえない『良い商品』を提供する」こと。常にお客様の目線と立場で商品を創造し、楽しい生活に貢献できるように目指している。

2 IoT活用に取組みする経緯

将来の成長を見込み、医療用診断チップの量産を検討
製品の良否判定が自動化できなかと取組みを開始

当社上市工場には、医療分野研究機関向けに、医療用診断チップを生産している部門がある。現在は試作生産段階にあるが、将来の成長を見込み量産体制を検討している。その際の課題は検査工程の省人化・省力化である。現状は、人による検査（目視検査）を行っているが下記の弱点がある。

- 手に取ってマイクロスコープでみるので時間がかかる
- 長時間に及ぶと集中力が減退し不良を見逃す可能性が高まる。
- 検査も熟練技術が必要。人は急には育成できない。
- 24時間連続稼働となった場合、検査員人員が不足。
- 人を通じて異物混入するリスクがある。

こうした弱点をカバーするため、機械による良否の自動判定ができないかと検討してきた。特に最近では、人間の五感に代わって、様々なセンシング技術が進化していると言われ、且つ廉価に供給されているとのことであり、新しい良否判定手法として活用できないか検討したいと考えている。

製品の量産化には省人化・省力化が必要。



3 解決したい課題

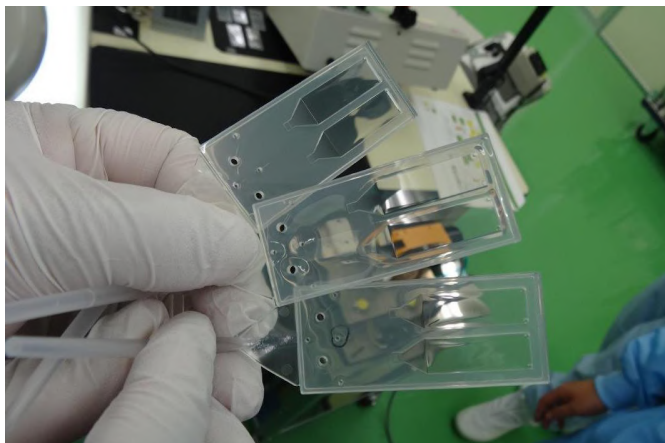
どの状態で不良が発生するのか、条件を解明し、
事前調整で不良発生回避を実現したい

当社が解決したい課題は不良発見と不良発生予測である。

(1) 不良発見

当社の検査対象となる製品の不良は肉眼で見えないほど小さなものが多い。主な不良の種類は4種。

- ①異物混入
- ②くもり



こちらが医療用診断チップ

良否判断の自動化を検討。



③コールドスラッグ

(樹脂が高粘度化、または固化した状態)

④シルバーストリーク

(銀白色のすじが発生する現象)

このうち①異物の発見についてはカメラの活用。②③④に関してはセンサーや機械から出力されるデータで発生を予測したり、判定できないか考えている。

(2) 不良発生予測

どうしたら不良が発生するのか、その時の条件を解明し、稼働中不良発生の条件に近付いたときに、事前調整できれば発生を回避できる可能性がある。

しかし、現状は不良発生時には成形担当者が感覚で応急処置しているだけで、処置と回復条件の因果関係を解明出来ていない。これを解明し知財としていく必要がある。

4 実証実験とその結果

樹脂流動時に発生する弾性波をAEセンサーで取得 条件を変数に、どの状態で不良・良品となるか検証

成形機や金型から発せられる実速度、温度、音などの情報をセンサーで取得し、そのデータを元に製品の良否判定を自動化することができかどうか最終目的

アドバイザーの助言のもと、 AEセンサーによる実証実験を実施。

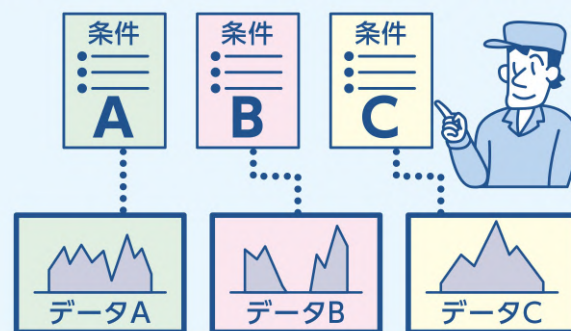


である。検討の第一段階として、成形時の金型内での樹脂流動時に発生する弾性波を、AEセンサーを用いて取得し、流動時に発せられる音の変化を捉えることで良品、不良の判定が出来るか実証実験を行った。圧力・速度・冷却水等、射出に関わる条件を変数とし、実証実験の条件マトリクスを作成。どのような状態で不良となるか 良品となるかを事前検討した。

実験は3回実施。センサーの設置位置やノイズ発生源を特定しながら、試行錯誤を重ねた。最終的な実験結果はまだ精査中であり、評価できない段階にあるが、生産条件変更によりデータが変化することは確認できている。

今後は量産条件での良品成形時、不良品成形時でデータに差が発生するかどうか、実験を重ね判定していく。

条件によりデータに変化が生じることを確認。



5 担当者からのメッセージ

検査人材を安定的に確保することがますます困難に アドバイザーの助言を得ながらこれから更に検討

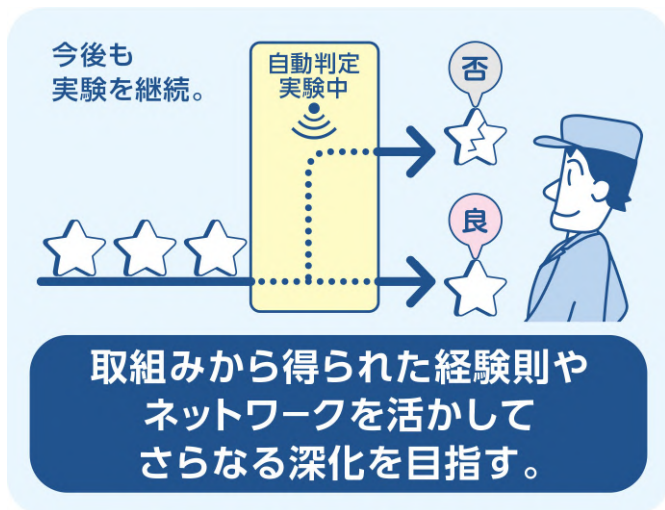
当社の業界でも市場のグローバル化が急速に進み、市場における競争力を確保するためには、従来より高いレベルの品質管理と生産性が求められる時代に突入しています。しかしながら、不良品を全く出さないとい



AEセンサーを用いた実証実験の様子

うことは、現実には有りえず、これからも検査によって不良品の発生・流出を防ぐことが中心的な課題になります。現状は五感とりわけ視覚に頼った検査を行っていますが、技能者の高齢化が進む中、検査人材を安定的に確保することがますます難しくなると思われます。それだけに、検査工程の自動化は従来にもまして重要な課題になると考えられますので、これからもしっかり取組みてまいりたいと考えています。

今回IoT活用推進フォーラムでAEセンサーを試してみる機会に恵まれました。実験結果分析はこれからも続きますが、データから何が見えてくるのか、アドバイザーの助言を得ながら、更に検討してみたいと思います。



リッチェルの現在地

医療用診断チップの生産開始にともない、将来の不良発見検査工程の省人化・省力化が課題に



不良発見と不良発生予測をセンサーや機器でまかないたいと取組みを開始



アドバイザーの助言のもと、AEセンサーを用いた実証実験を実施



生産条件の変更に伴い、取得したデータに変化が生じることが確認できた



今後も実験を継続。いずれはAEセンサーを製品の良否判定ツールとして活用したい！

As-is To-beを描くことがIoT実践の第一歩 アドバイザーや仲間の助言は貴重な情報源

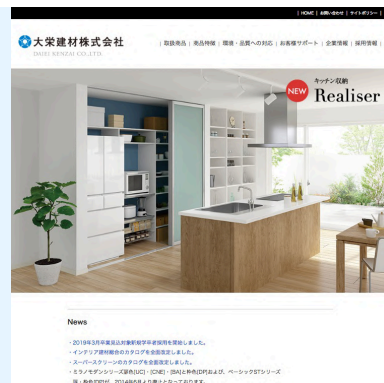
建具のプロ集団として重宝され、社会に貢献する

大栄建材株式会社

代表取締役 林和彦
所在地 〒939-0296
富山県射水市北高木105
資本金 9,300万円
売上高 5,040百万円
従業員数 210人
事業内容 室内建具
アルミ建具製造

この事例の問合せ先 0766-52-5123 h-hayashi@daieikenzai.com (林和彦)

<http://www.daieikenzai.com/>



1 事業概要

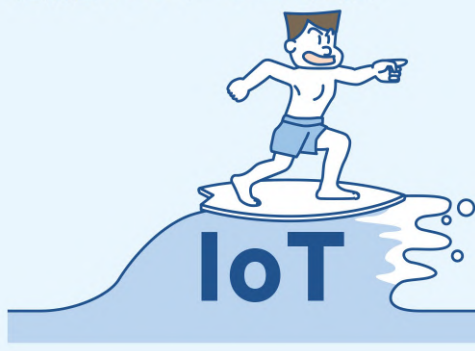
木製フラッシュ・アルミ和室用建具の 製造・販売・施工・メンテナンスを全国で展開

1970年に立山アルミニウム工業（株）の協力工場としてサッシ関連製品を製造開始。1989年に室内建具部門を分離し、木製フラッシュ・アルミ和室建具を製造する大栄建材（株）を設立。住まい手の意識や家族構成も変化を重ね住宅様式も大きく変化している中、わが国が育んできた伝統的な建具文化を継承し、コストパフォーマンスだけでなく、居住者の価値観やライフスタイルに合わせ柔軟な対応が出来る専門業者を目指している。

2 IoTに取り組むしよと思ったきっかけ

世の中の流れについていかなければ取り残される
そんな強い危機感からIoT活用の取組みを開始

「世の中の流れに取り残される」
危機感からフォーラムに参加。



特に何がやりたいという具体的な目的があったわけではなかったが、とにかく「世の中の流れについていかなければ取り残される」という強い危機感があり、とにかく新しい技術に取組みしなければならないと思った。しかし、取組もうにも、誰に聞けばいいのかわからないし、具体的にどんなことができるのかもよくわからなかった。先進企業の情報は新聞等で目にはするが、自社の現場との乖離が大きすぎて実感がわからない。そんな折、富山市で開催されたIoT活用セミナーに参加することをきっかけにして、IoT活用推進フォーラムの活動を知り入会。WGの活動に参加するようになって、具体的な事例に触れることができ、ネットワークができてきた。

3 As-is To-beの手法を学ぶ

自社の困りごとを積極的に提出し、討議に参加
アドバイザーの助言を受けながらIoTの手法をマスター

IoT活用推進フォーラムのWG活動は、まず、メンバー企業が困りごとを持ち寄り、それを解決していく討議の中で、手段としてIoTを使うプロセスを具体的に学ぶ。自社の困りごとの提出に消極的なメンバーもいたが、当社では折角の機会だからと積極的に提出し、取組みした。そこで学んだのがIVI（一般社団法人インダストリアル・バリューチェーン・イニシアチブ）の提唱する手法、As-is（あるがままの現実）とTo-be（あるべき姿）の描き方である。

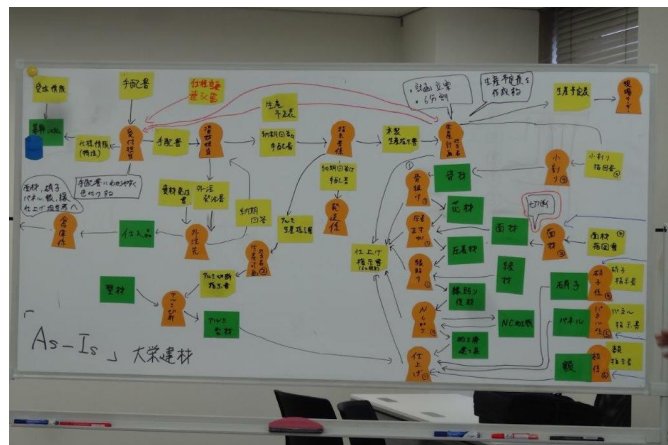
IVIでは、業務の流れをシナリオと言い、シナリオは上記の要素によって描かれる。

場面 どんな業務の場面で
 役者 仕事をする人、役割
 活動 どのような動きをするか
 モノ 機械や製品等存在するモノ
 情報、指示や内容

As-isはモノや情報のやりとりを通じて様々な活動を行っている現在の状況を図解化し、問題が生じている様子をリアルに再現する。その後、今度はTo-be（目指したい姿、ありたい姿）を描く。To-beを実現するためには、現在の業務の流れや仕事のやり方を変え、その際に、情報のデジタル化、データ化を行うことによって効率化や無駄の排除をおこなって新しい業務のシナリオを描く。そのデジタル化やデータ化には、様々な手法があり、それをメンバーで議論をし、アドバイザーから助言してもらうのがWGの活動だ。



セミナーに参加し、IoTの手法を学んだ



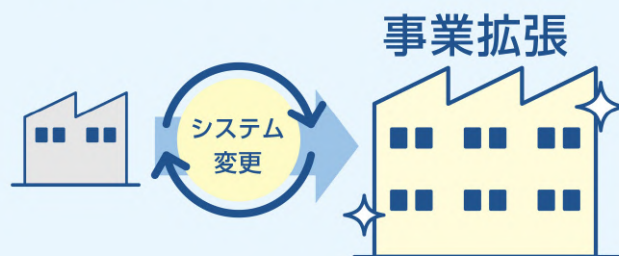
WGにも参加し、As-is・To-beを検討した

4

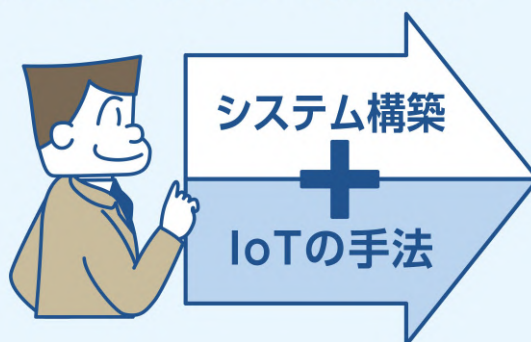
コミュニケーションのツールとして役立った As-is To-beの手法

社内システムの更新に際してIoTの手法が
ベンダーとのコミュニケーションツールとして活躍

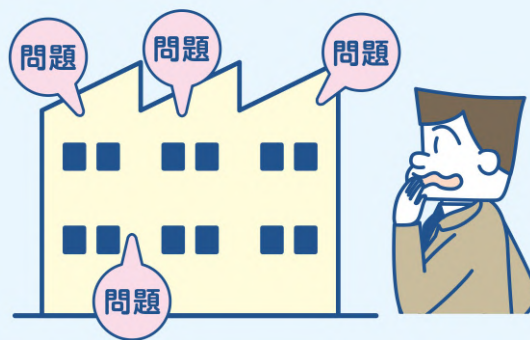
事業拡張にともなう
社内システム更新時期だった。



社内システムの構築にIoTの手法を活用。



気付かなかった問題点が明らかに。



当社は、今年は事業拡張にともない社内システム更新時期にあっており、それに向けて、どんなシステムが相応しいのか、どのような業務手順が適切かを考えなければならなかった。IoT活用推進フォーラムで学んだAs-is手法で、自社の業務プロセスを整理してみようとしたが、業務の流れを人・モノ・情報・活動を整理し、その関係性を見ようとすると、自分たちでは解っているつもりでも、理解できていない情報がたくさんある事に驚いた。また、ホワイトボード上で整理する事で、「紙媒体の情報ばかりが混在する工程」や「せっかくシステム上に情報を入力しているのに分断されてし

まっている流れ」など、視覚的に発見することができ、問題解決に繋がる役立つヒントが数多くあった。

このように業務や生産工程が見える化することで、業務の棚卸にもつながり、社内体制の見直しにも大いに役立った。それに気付いたのも、As-is、To-beを描く手法を知ったからであり、As-isとTo-beで描いた業務のシナリオは、システム更新作業を進めていくために抜群の威力を発揮した。

5 担当者からのメッセージ

フォーラムの仲間から「こんな面倒なことやってるの?」という指摘。アドバイザーや異業種の仲間たちが大切な情報源に!!



As-isの整理がベンダーとのコミュニケーションツールになった。



WGでは自社の困りごとを積極的に提出するのが大事 アドバイザーや仲間との交流が大切な情報源に

時代の流れについていきたいと思いIoT活用推進フォーラムに参加しましたが、ただ漠然と思っているだけでは学びに繋がらず、具体的に手で触れる事例で学ぶのが一番良いのではないかと思います。

その際には、自社の困りごとを題材にするのが一番良いのではないのでしょうか。ところが、自分達は長年既に出来上がったラインで仕事をしており、それが当たり前だと思っているので、何が問題か 何が困りごとなのかがわからなくなっています。それをわからせてくれたのがIoT活用推進フォーラムのWGの活動でした。自社の困りごとをホワイトボードでAs-isとして表してみた途端に「こんな面倒な事をやっているの!?!」という指摘を受けたことがありましたが、自社にいてはありえない体験でした。この体験が自社の現状から更に改善を目指そうという新たな出発点となったような気がします。

ここから先は、To-beを描く力が大切です。描ける力は広くネットワークを活用し、事例を探る中で、自社に

合うものを考えていくことになると思います。アドバイザーや先達との交流が大切な情報源になります。一気にはできませんし、WGの取組みを見ているだけでも、時間がかかるようです。時間をかけながら、現場を起点とした困りごとの解決から始めていきたいと思っています。

大栄建材の現在地

「世の中の流れに取り残される」という危機感からIoT活用推進フォーラムに参加



社内システムの更新を控え、どんな業務フローやシステムが適切か検討していた



フォーラムで学んだIoTの手法を社内システムの構築に活用してみた



社内システムのAs-isを整理し、To-beを作成



気付かなかった問題点が明らかに。ベンダーとのコミュニケーションツールとして大活躍!

第三章

未来像を描くために

北陸の中小製造業が集まりIoTを学んでいる「IoT活用推進フォーラム」の活動の中から、
8社の取組みをご紹介します。いずれも緒についたばかりであり、
まだ成果にはつながっていないが、
それでもIoTを製造現場に取り込もうと熱心に取り組んでいる。
第三章では、そうした企業の活動から得られた示唆をまとめた。

1 未来像を描くためのヒント①

乗り越える



「わからない」の壁を乗り越える

時代の流れに遅れないようIoTに取り組もうとラズパイを買ってきて箱を開いたが、何に使ったらいいのかわからなかったという話がある。笑えない話である。販売しているモノでもサービスでもないIoTは活用事例を知るのが良い。しかし、新聞で報道されている事例の多くが大企業の事例であり中小企業には実感がわからない。「それは大企業のことで自社とは違う」と思う。そして説明されている効果も何故効果なのかよくわからない。

「わかる」ためには、見たり聞いたりするだけでは不十分で、実際に自分で触れて試せて、尋ねる機会を得て体験するのが一番の早道だ。

在庫を持ち出した際にパソコンの在庫画面から個数が減っている、工場の稼働状況が画面に表示されている、本日の稼働率がリアルタイムで確認できる等、現場の状況を見してみる、そしてそれを自社に置き換えて効果を考えてみる。

事例の企業各社は、きっかけはどうかであれ、触れて試せて尋ねる機会を求めIoT活用に向け一歩踏み出した。

触れて試して尋ねてみて
「わからない」の壁を乗り越える
効果は走りながら考える

2 未来像を描くためのヒント②

やってみる!

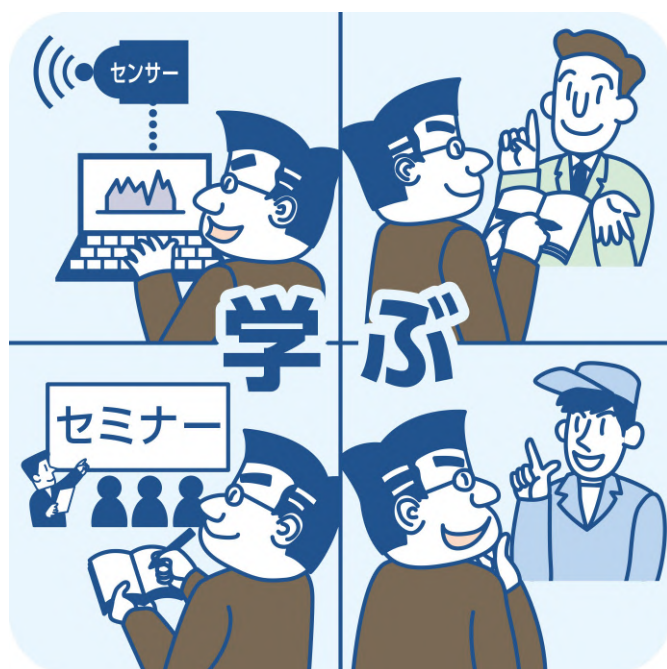


現場起点で「やってみる」

「社長からIoTに取り組んでくれと命令されたので、まずは小さな課題に取り組みしようとして報告すると、そんなつまみ食いではなく、全体の投資計画を示せと言われ、固まってしまいました」という話を聞く。これでは進まない。IoTの効果は見えにくいし、経験もないのに全体計画を策定することなど出来るはずもない。事例では全ての企業が「スモールスタート」小さな課題解決から進めようとしている。やはり、まずは「やってみる」のが正解のようだ。その際には、自社が現場で困っていることを題材にする。解決への意欲が湧くし、改善効果にも実感がわく。困ってもいないIoTは為にするもので意味がない。しかし、困りごとを発見するのは意外と難しい。現在の生産工程も改善を重ねて出来上がったシステムであり一定の合理性があるので、頭から否定するわけにはいかない。現場とのコミュニケーションを密にし、現場起点の困りごとを抽出することがポイントだ。効果は走りながら考えることにしなずはやってみることが大切だ。

現場起点の困りごとから
始めてみることに
とにかくやってみること

3 未来像を描くためのヒント③



経営者こそ「学ぶ」

期末の棚卸でしかわからなかった在庫量がIoT活用によりリアルに見えるようになると、発注点が見え、在庫が減らせるようになる。余剰資金を設備投資に回す…

この他にも

- 製品あたりの作業時間が見える
- 作業工程の進捗が見える
- 過去の製品別の見積りがすぐわかる
- 製造した時間・温度のデータがわかる
- 営業所や工場と受注情報が共有できる
- 製品の付加価値を高める
- 製造した時間・温度のデータがわかる
- 営業所や工場と受注情報が共有できる

等の事例がある。

これらはIoTが生産現場の改善を目指すものづくりの事業領域から経営領域に及んでいることを示している。こうした経営判断要素が意思決定の質を高め、業績への貢献が可能となり、顧客との信頼関係を強くこと等に寄与をする。だからこそIoT導入の意思決定と活用を牽引するのは経営トップ層でなければならない。他社の事例がそのまま当てはまる訳ではないが、自らの経営判断に資するよう経営者自身が学んでいくことが望まれる。

経営者が率先垂範する

4 未来像を描くためのヒント④



鍵は「若手の活躍」と「現場の理解」

IoT活用の場面で活躍しているのが、「今時の若者」である。彼らの世代はテレビゲームで育ち、スマホの様々な機能を自在に使いこなすことができ、インターネットで様々なことが検索でき、SNS等で外の世界と簡単に繋がることができる。プログラミングに興味を持つ人も他の世代よりも多いだろう。個人差はあるにせよ、IoT活用の推進者として力を持っている可能は十分にある。事例で注目すべきは、役割を与えられた彼らがワクワクしながらIoT活用に取り組んでいる姿だ。新しい技術を学び、自分で考え何かを作り出ししていくことに喜びを感じている。そして新しいことを吸収して成長している。若手に潜在する力を引き出し、活躍の場を作り、大きな企業の力に変換していくマネジメントが求められる。そのためには、現場の理解と支援が必要だ。彼らが思う存分に力を発揮することができるよう学びの機会を提供し、励まし、働く現場の環境を整備していく配慮が望ましい。

**今時の若者の力を引出し、
活躍の場をつくる**

5 未来像を描くためのヒント⑤

As-is整理



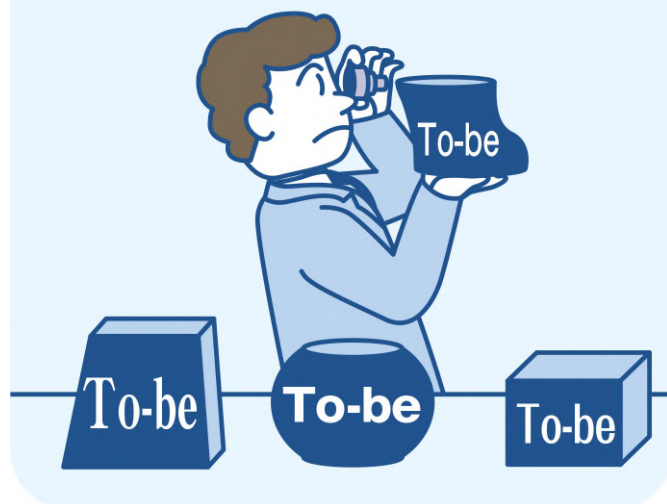
As-isの整理はIoT化の「基礎体力」

事例では、多くの人がAs-is整理手法を学べて良かったと述べている。この手法は一般社団法人インダストリアル・バリューチェーン・イニシアチブが提唱するIoT化検討手法の根幹であり、現状を場面、人、活動、モノ、情報等に分け、業務シナリオとして描くことが基本だ。描かれた業務シナリオで人・モノ・情報・活動の関係性を見ようとすると、わっていたつもりでも、理解できていない情報がたくさんあることに気づくという。また、現状を表現するだけだから簡単だろうと思っていたが、実際にやってみるとなかなか出来なかったと述べる人も多い。As-is手法で業務シナリオを描くには、アドバイザーの助言を得ながら試行錯誤し、慣れることが必要だ。As-isが出来ればどの情報をデジタル化すれば良いかが見えてくるので、IoT化にむけて大きく進むことができる。その意味で、As-isの整理の手法はIoT化の基礎体力である。整理されたAs-isは業務内容を伝えるコミュニケーションツールとしても有益だ。

As-is整理が
(現場をモノや情報の流れとしてとらえること)
できればIoT化は進む

6 未来像を描くためのヒント⑥

慎重に判断



To-be案は「慎重判断」

As-isができれば、どの情報をデジタル化すれば良いのかを検討するステージへと移る。As-isが現状の業務のやりかたをそのまま表現したものであるのに対し、To-beシナリオは、これから実現しようとするあるべき姿である。あるべき姿の解は多様である。To-be案毎に、その後の実装に至るプロセスを想定し、より詳細なレベルでの業務シナリオを作成することが必要だ。その際には、経験の深いアドバイザーからの助言を得ることが望ましい。またベンダーからの支援があれば選択肢も広がる。事例の企業では、他社でうまく行った仕組みを導入すれば良いという考え方ではなく、自社の状況に合致した案を模索し、試行錯誤を繰り返している。目的に対して、手段が相応しいかどうか、また使い勝手がよいかどうかを慎重に選択することが必要だ。また予算の妥当性も重要な観点である。灰皿の火を消すのに消防自動車を提案される場合もあるので、拙速に選定せず慎重にフィージビリティスタディを行うことが大切だ。

To-be案は拙速に選定せず
慎重に判断する

7 未来像を描くためのヒント⑦

データ活用



データ

データを有効に「活用する」

IoT化にチャレンジし、データが見えるようになると、様々な分析が可能になる。データとは対象に関する客観的な事実のことであり、データに意味づけをし、評価を加えたものが情報である。参加企業の事例では、加工機に電流センサーをつけて稼働実績を把握しようとしているが、加工機毎の加工時間が把握できれば、出来上がった作業量との付け合せをすることで、それぞれの加工機毎の加工効率が見えるようになり、その加工機の能力に応じた的確な作業割り当てが可能になる。もし加工能力と作業量のアンバランスがあれば、その原因を追究することで効率改善につなげることが可能となる。データが取れることで、経営改善に繋がられる事象の見える化がはかれ、様々な判断が可能になる。IoTがわかりにくいと言われるのは、このデータの活用法が具体的に見えないからである。データの取得はIoT活用の第一歩であり、情報として活用することこそがIoTの本質であると言える。

データで経営改善の
ヒントが見えてくる

8 未来像を描くためのヒント⑧

アドバイザーと仲間達



大切にしたい 「アドバイザー」や「ネットワーク」

IoTはアドバイザーと二人三脚ですめるが望ましい。現在はネット社会の進展で欲しい情報がすぐに集められるが、それは網羅的に集められるだけであり意思決定を補完してくれるわけではない。アドバイザーによる意思決定支援は自社の経験不足を補い、ネットワークを広げ、正しい判断に導いてくれる。IoT活用は、学ぼうとするものにとっては未知の分野である。それ故にIoT活用を目指していく過程ではいくつもの壁にぶつかる。ほんの小さなハードルでもそれを乗り越えられない場合は長い停滞を余儀なくされる。しかし、アドバイザーの助言があれば、簡単に前に進むことが出来るようになることも多い。また、共に学ぶ仲間たちとのネットワークも大切である。それぞれのものづくりの現場でプレーしている彼らは、異なった現場で培われた知見を持っている。互いに知恵を提供し合うことで、有意義な情報交換となる。自社にとどまらず、広く多様なネットワークを活用しあらたな情報を得ていくことが大切だ。

アドバイザーと仲間たちとの
二人三脚で進める

おわりに

IoT活用に取組みしている地域の中小製造業の「現在地」をご紹介させていただいた。いずれの企業活動も緒についたばかり。未だ「成果」を生み出すまでには至っていない。俯瞰すれば事例企業の活動は、概ね次のようなマネジメントが行われている。

- ①経営者がIoT活用への取組みを指示している
- ②見たり聞いたり、触れて試せる情報提供の機会を積極的に活用している
- ③自社現場の困りごとの解決をテーマとしている
- ④無理せずスモールスタートで着手している
- ⑤外部にはアドバイザーやベンダーとの接点を確保している
- ⑥内部の人材を育成している
- ⑦現場の支援体制に配慮している

「わからない」と言われるIoT化を目指し、社長以下社員の皆さんが手さぐりをしながら熱心に取り組んでいる姿が見える。

活動はこれからが本番である。現場の改善を積み重ね、収集したデータを経営情報として活用することを目指す。

その先には、手作業が不要になる 機械のチョコ停が少なくなる 不良が早期に発見出来る等の生産現場領域の改善が進み 更に、正確な在庫量がリアルに見える 作業進捗が見え出す等の経営領域での質の高い情報が取れるような「未来像」がある。そして、こうした生産現場の変革が、業績に貢献し、顧客の信頼を勝ち得、人材を育成することにつながる。

地域製造業の成長出来るかどうかは、こうした「未来像」の実現にかかっている。

本書がIoT活用に挑戦する企業の参考になれば幸いである。

なお、この事業は一般財団法人北陸経済研究所が中部経済産業局電力・ガス事業北陸支局の採択を受け、平成30年度地域中核企業創出・支援事業として取組みした。

関係各位、取材を通じてご協力いただいた企業の方々に対し、ここに改めてお礼を申し上げたい。

Activity TOYAMA / ISHIKAWA / FUKUI Report 2018

平成30年度地域中核企業創出・支援事業

【事業主体】 中部経済産業局 電力・ガス事業北陸支局
【事務局】 一般財団法人北陸経済研究所
〒930-8507 富山市丸の内1丁目8番10号
TEL : 076-433-1134
FAX : 076-433-1164