

中小製造業の デジタルトランスフォーメーション（DX） の取り組み事例

～製造分野における**DXの疑問点**を解消！～



<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20200720.html>

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）
社会基盤センター 産業プラットフォーム部
今崎 耕太

No.	内容	時間	講師	本動画との関係 / 動画のポイント
1	「中小規模製造業の製造分野におけるDXのための事例調査報告書」の解説と「製造分野向けDX推進検討WG」の活動について（仮）	30分	IPA 社会基盤センター 今崎 耕太	本動画はこの部分です
2	【製造業DXとは】 製造業におけるDXの展開	45分	社会実装推進委員会 製造分野向けDX推進検討WG 主査/ 名古屋大学 名誉教授 山本 修一郎 氏	製造業DXとは何かをより詳細に説明。デジタルエンタープライズとなるためのエコシステムの活用とそれに対する課題に言及
3	【製造業界の視点・事例】 DX推進活動及び事例紹介～ 制御盤2030 ～	30分	一般社団法人日本電機工業会（JEMA）スマートマニファクチャリング特別委員会 制御盤2030WG 主査 松隈 隆志 氏	DX導入の壁からその打開策を事例の中から紹介
4	【支援者の視点・事例】 中小製造業における事例「IoTからDXへ」	30分	株式会社アイ・コネクト 代表取締役 大久保 賢二 氏	データを使って新たな製品付加価値を向上することの必要性を支援者の視点から言及
5	【事例】碌々産業株式会社 製造分野に於けるデジタルトランスフォーメーション（DX）構築の事例	30分	代表取締役社長 海藤 満 氏	本動画で紹介する事例提供企業の取り組みをより詳細に生の声で紹介
6	【事例】株式会社ウチダ製作所 DXを活用した遠隔金型づくり「FuB」の取り組み	20分	代表取締役 森 光賢 氏	
7	【事例】株式会社IBUKI 金型屋が始めたIT/IoTの推進	20分	営業グループ 渡辺 芳照 氏	

会社経営者、
企業支援者に
見て欲しい

DX推進ガイドブック
(ホームページ)に
組み込まれる予定

動画概要欄の
アンケートにご協力
お願いします

取り組みの背景・課題

- 中小規模製造業は大企業の大量生産を支える垂直統合したサプライチェーンの中で、低価格・高品質・短納期という要求に対応。
- 大量生産した同一製品が顧客に受け入れられるという状況は変化してきており、大量生産からスマート工場やスマートマニュファクチャリングの目指すマスカスタマイゼーションを要求される状況。
- 下請け構造から脱却し、個々の企業の強みを生かした水平方向の連携構造へ転換し、
- さらに高付加価値の可能性が高いコンシューマ製品を生み出す中小企業連合のサプライチェーンへ拡張することが求められる。
- このような中小規模製造業のデジタルトランスフォーメーションを実現しなければ、日本の製造業に明るい未来はないと危惧する。

※「中小規模製造業の製造分野におけるDXのための事例調査報告書」より

中小規模製造業の製造分野における DX推進上の課題と対応策

》マインドセット・企業文化の変革



課題

- ・トップダウンのDX推進には心理的障壁が存在する
- ・品質や丁寧さを重視する日本の生産現場の風土

対応策

- (1) 経営トップのコミットメント
- (2) 従業員の意識改革、採用・育成、動機づけによるマインドセット、企業文化の変革
- (3) 危機感の共有、明確な課題の共有、成果の共有

》企業間連携の推進



課題

- ・従来の下請け体質からの脱却
- ・現場のノウハウを他の企業に盗まれるリスク、サイバーセキュリティへの対応

対応策

- (1) 地域に限定されない連携
- (2) 企業連携による柔軟なサプライチェーン構築、顧客要求へのソリューション提供
- (3) 情報漏えいなどのセキュリティ上の課題への対策

》データ活用の推進



課題

- ・「データ活用」に必要な費用の捻出が困難
- ・「データ活用」に必要なデジタル人材の不足

対応策

- (1) 少ない予算や少数人員で「まずやってみる」
- (2) デジタル人材の確保
- (3) 外部資源、外部有識者の活用

》製品・サービス変革



課題

- ・技術がわからない
- ・自社へのメリットがわからない
- ・どうやって取り組めば良いのかわからない

対応策

- (1) 顧客からのクレームや現場で把握した問題意識など「既存の課題」から出発
- (2) ユーザーの課題や社会課題など「新たな課題」への挑戦

OT系DX事例一覧

番号	企業名	事業所	従業員数	企業URL	動画有無
事例 1	株式会社IBUKI	山形県	約60名	http://ibki-inc.com/	○
事例 2	株式会社ウチダ	宮城県	約100名	http://uchida-sendai.co.jp/	
事例 3	株式会社 ウチダ製作所	愛知県	約20名	https://www.uchida-mc.co.jp/	○
事例 4	オプテックス株式会社	滋賀県	約600名	https://www.optex.co.jp/	
事例 5	久野金属工業株式会社	愛知県	約300名	https://www.kunokin.com/	
事例 6	株式会社木幡計器製作所	大阪府	18名	https://kobata.co.jp/	
事例 7	株式会社高山プレス製作所	福岡県	65名	http://takayama-press.co.jp/	
事例 8	チトセ工業株式会社	大阪府	約50名	https://www.chitose-kk.co.jp/	
事例 9	株式会社東和電機製作所	北海道	53名	http://www.towa-denki.co.jp/	
事例 10	株式会社南部美人	岩手県	25名	https://www.nanbubijin.co.jp/	
事例 11	日進工業株式会社	愛知県	約350名	https://www.enissin.com/	
事例 12	株式会社富士製作所	東京都	15名	https://www.kk-fujiseisakusyo.co.jp/	
事例 13	株式会社プリケン	埼玉県	約100名	http://www.priken.co.jp/	
事例 14	碌々産業株式会社	静岡県	約160名	http://www.roku-roku.co.jp/	○

	取り組みの観点 （補足説明）	ポイントとなる取り組み	事例番号
1	人材 の調達・育成 （DXに向けた活動に必要な 人材の確保 や 人材の育成 についての取り組み）	業務・技術をよく知る元社員を再雇用して登用 社内の人材を異動させて ゼロから育成 大手メーカーの早期退職者キャリア採用 品質の見える化と指示の具体化による 作業者の技術習熟スピード向上	1 11 6 12
2	生産活動の 見える化 （生産活動の各工程での状況を デジタル化して見える化 につなげる取り組み）	原材料・部品、生産物の 状況 の把握 製造環境、製造設備の稼働 状況 の把握 品質の把握	1 2, 3, 5, 8, 11, 12, 13 7, 10
3	見える化で取得した 情報を活用した 生産活動の改善 （見える化した情報を利用して生産活動の 効率化 や 製造物の高品質化 を高いレベルで実現する取り組み）	各工程の品質状況から 不良原因を追跡調査 AIを活用 した製品の高品質化 生産設備の 故障予知 製造機器の デジタル制御 による品質改善、省力化、技術伝承	7 10 2 12, 14

参考：事例報告書

<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20200720.html>

	取り組みの観点 (補足説明)	ポイントとなる取り組み	事例番号
4	社内部門間連携 (異なる部門間で見える化された情報を活用して、部門にまたがった効率化、売り上げ拡大につなげる取り組み)	販売部門との稼働状況のリアルタイムでの共有	1, 4
5	社外資源 の活用 (企業団体や公共団体の研究活動を利用したIoTやデジタル化を課題解決につなげる取り組み)	地域プロジェクトへの参加による課題共有	6
6	他の製造業者との連携 (販売活動や生産活動が見える化した情報を活用し、他の製造業者と連携して機会損失の抑制・売り上げ拡大につなげる取り組み)	柔軟なサプライチェーンの構築	3
		製品間・製品-サービス間連携による顧客向けソリューション開発	2, 6, 14
7	デジタル化や見える化の製品への展開 (社内の生産活動でのデジタル化や見える化を、製品の機能や新規製品開発に展開した取り組み)	環境や製造物の状態を 見える化する機能 をもつ 製品の開発	4, 6, 8, 9
		デジタル制御により、 自動制御や遠隔操作 、高精度を可能にした 製品の開発	9, 14

参考：事例報告書

<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20200720.html>

株式会社IBUKI

<http://ibki-inc.com/>

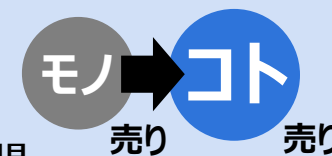


山形県 従業員59名

業種

射出成形用金型の設計・製造

- ・1933年東京/大崎で木型の製造販売企業として創業。
- ・工場のデジタル化を進め、**一定の成果が出たノウハウ**をいかし、**デジタル化の仕組みそのものをコンサル的な要素も含め、サービス**展開。

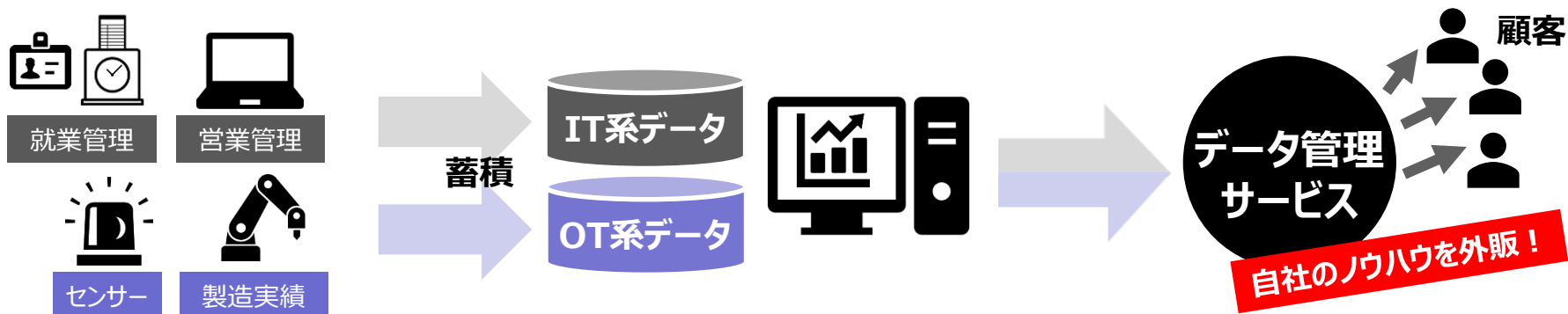


変革に取り組んだ動機

- ・取引先や経済環境の変化により、**300名いた社員が約30名**に。
- ・投資ファンドの傘下となり経営再建を図るも苦戦（**経営者が4度交代**）。
- ・製造業コンサルティング業を行う株式会社O2が2014年に同社を買収・グループ化。
- ・O2支援のもと、**大きな強みである金型製造の優れたノウハウを最大限に活用した経営改革**に取り組んだ。

取り組みの成果

- ・就業管理や営業管理などのIT系のデータや工場のOT系のデータなどの蓄積データを用いて、データの管理を一括して行うサービスを外販。
- ・海外工場の生産管理オペレーションの負担を軽減。
- ・「伝電無紙（でんでんむし）」で工場内のマシンの稼働データを蓄積。
- ・これらのOT系とIT系データの一括運用によるデータ運用の効率化が今後の取り組み課題である。この課題を解決することにより、マシン稼働状況が営業社員からわかるようになり、迅速な営業活動が可能。



実際の現場では…



小さなことからデジタル化

バーコードを記載した個人カードで出退勤管理



制服も新調し、一体感

社内の雰囲気も変化！その変化を写真に残して飾っている

2020年2月訪問時撮影

取り組みが成功した要因

- ・工場で働く人の様子やその環境が良くわかっていたため、「変えること」への抵抗を克服することができた。
- ・デジタル化というスローガンだけでやみくもにデータ蓄積を始めない。
- ・データの5S（整理・整頓・清掃・清潔・しつけ）が重要。
- ・従来からの強みである加飾加工が利益を出している。



今後の取り組み

- ・騒音・振動・電力量・刃物の品質判断など各種の情報に及ぶ精緻なデータを収集することは非常に困難。しかしデジタル化に本当に役立つデータの蓄積を継続し、データの精緻化を推進していく。

株式会社ウチダ製作所

<https://www.uchida-mc.co.jp/>

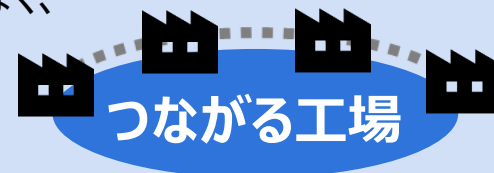
DX 取り組み ポイント	人材の 調達・ 育成	生産 活動の 見える化	見える化後 生産活動 の改善	社内 部門間 連携	社外 資源の 活用	他の 製造業者 との連携	デジタル化の 製品への 展開
---------------------------	------------------	-------------------	----------------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------------

愛知県 従業員20名

業種

プレス加工部品の製造販売

- ・1980年5月プレス加工メーカーとして創業。
- ・大手自動車メーカー向けプレス加工部品の製造販売。
- ・主力製品は、自動車の窓枠を支える金属部品“ディビジョンバー・ブラケット”で、年間生産量は3000万個に達する。
- ・さらに、**地域の金型メーカーと連携して企業連合**をつくり、高難易度プレス金型の製作事業に乗り出している。この企業連合は、IoTやAIなどのデジタル技術を活用して「**つながる工場**」を実現しているため、地場の金型メーカーだけでなく、**九州や埼玉の地理的に離れた金型メーカーからも提携協力**を取り付けている。



変革に取り組んだ動機

(a) 金型産業の変化と地場産業への影響

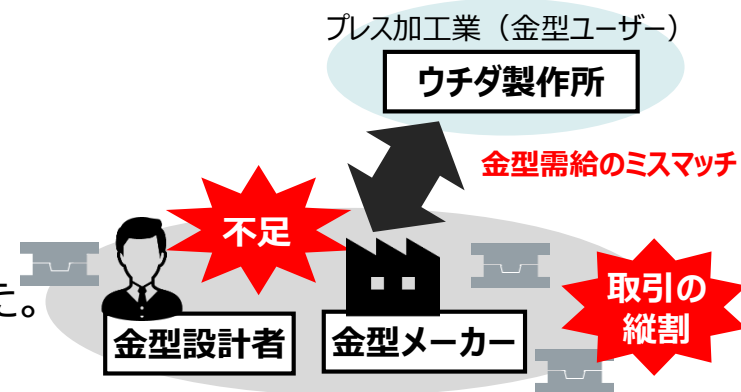
- ・全国の金型メーカーは35%が廃業。金型メーカーの零細化が進展。
- ・金型メーカー減少により、地場の金型メーカーだけでは、金型ユーザーの需要を賄いきれない状態。

(b) 金型設計者不足が深刻

- ・一人前に成長するまで最低10年かかると言われていた。
- ・3次元CADを使える技術者が少ない。

(c) 金型産業は縦割りの狭い取引関係

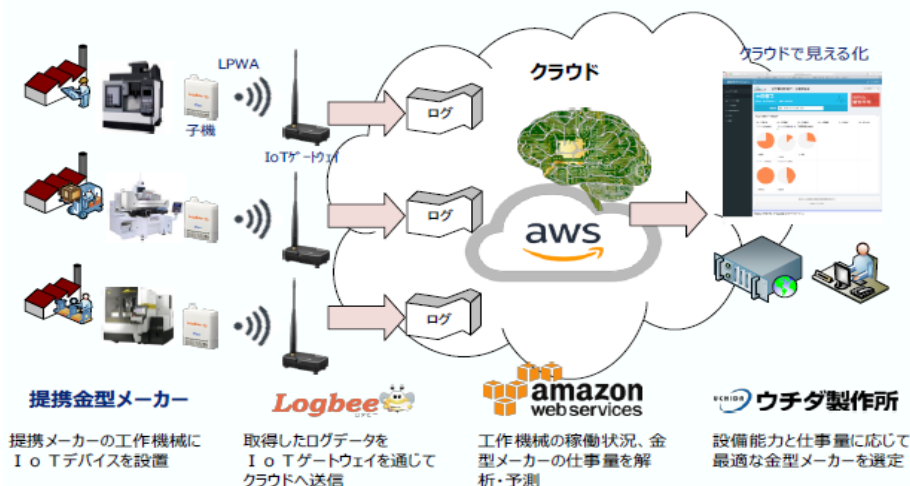
- ・中小金型メーカーは、金型ユーザーと地域・業種ごとに縦割りの狭い取引関係にあるため、地域産業の金型需要の影響を受けやすく、経営が安定しない。
- ・そのため 3次元CADやCAE等設計者不足を補える最新設備への投資は困難。



取り組みの成果

(a) つながる工場の実現

- ・付加価値のある金型の製作や金型製作の生産性向上を目指した「**金型共同受注サービス**」を開発。
- ・提携する金型メーカーは、**保有する設備の稼働状況を提供**することで、**受注の機会が増加し売り上げが増加**。



(b) 遠隔ものづくりの実現

- ・汎用 IT ツールを使うだけで**遠隔地のメーカーとも情報を共有**
- ・金型は空輸すればよいので、遠隔地でも物流の問題はない。輸送費を考えたも、**地域差による空き設備の活用メリット**の方が大きい。

取り組みが成功した要因

(a) 金型ユーザーと金型メーカー両方の視点

- ・ユーザーとメーカーの両方の視点で課題をとらえて、外部に關係する企業や支援機関に取り組みの価値を的確に伝えることができている。

(b) IoT やデジタル技術への造詣

- ・同社社長は、前職の株式会社 NTT ドコモでユビキタスサービス事業の企画に携わっており、当時から、金型業界の「Connected Industries」がイメージできていたと考えられる。

(c) 金型メーカーの提携費用負担を低コストで実現

- ・設備の稼働状況を把握するための IoT デバイスはチトセ工業株式会社の製品 Logbee を改良し約 3 万円の買い切りで実現。



ワイヤレスデータロガー
チトセ工業株式会社Webサイトより

今後の取り組み

- ・補助金を利用して、「IoT 技術を用いた高難易度プレス金型の最適手配サービスの構築」プロジェクトを開始している。

株式会社木幡計器製作所

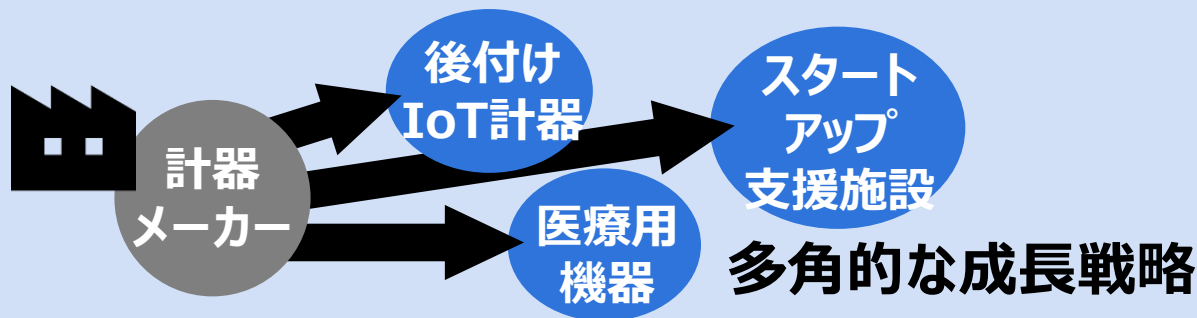
<https://kobata.co.jp/>

DX 取り組み ポイント	人材の 調達・ 育成	生産 活動の 見える化	見える化後 生産活動 の改善	社内 部門間 連携	社外 資源の 活用	他の 製造業者 との連携	デジタル化の 製品への 展開
---------------------------	------------------	-------------------	----------------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------------

大阪府 従業員18名

業種 計測・制御機器の設計・製造

- ・1909年創業の圧力計など計測・制御機器**老舗メーカー**（船舶向け計器）
- ・現社長の就任後は、圧力計のIoT化による**保全業務の自動化**に取り組む など、**顧客の視点で将来を見据えた新規事業の開拓**。
- ・呼吸器疾患リハビリ用の医療用測定機器を開発して**医療機器事業に進出**したり、**スタートアップ支援施設**を開設するなど、多角的にDXに向けた成長戦略を進めている。



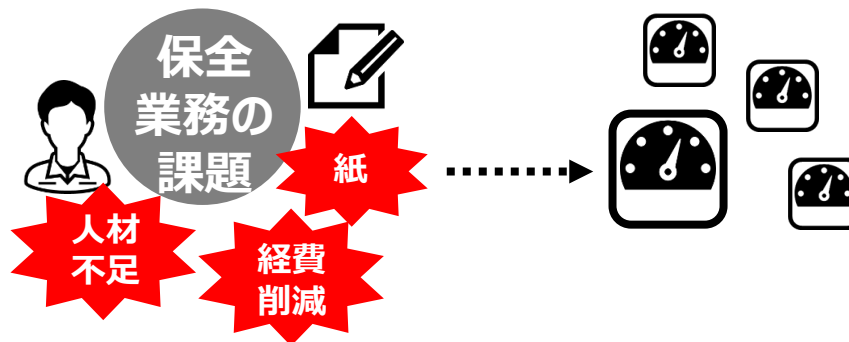
変革に取り組んだ動機

(a) 安定した業界が下降傾向

- ・同社は比較的安定していたが、将来的には徐々に下降していく傾向が見えた。
- ・老舗企業がもつ信頼だけでは製品の差別化にならないと感じ、個々の顧客に対するサービスには何があるか、ということを出発点に模索し始めた。

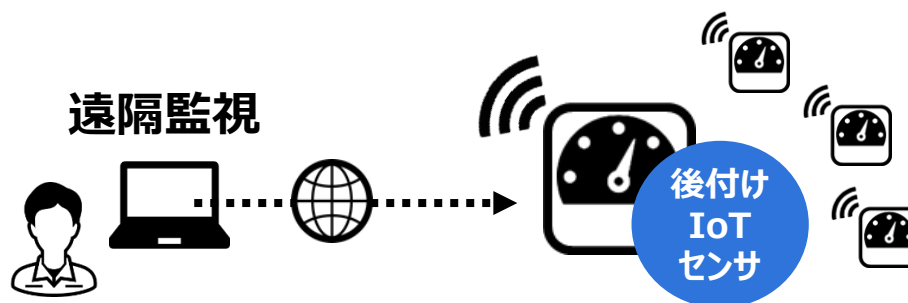
(b) 保全業務の省力化傾向をキャッチ

- ・計器計測・管理業務を担うメンテナンス事業者における業務に課題があることを把握。
(紙ベース作業、人材不足、メンテナンス経費の削減要求)



取り組みの成果

- ・2014年、ものづくり補助金と積乱雲プロジェクトの支援を得て、計器の遠隔監視が可能な「IoT圧力計」を開発。
- ・2017年、「後付けIoTセンサ・無線通信ユニット」を開発。既存の計器を新たなIoT計器に取り換えることなく、機器の稼働状態を遠隔監視。
- ・ガスボンベディーラーと協業し、医療機関20社に「IoT圧力計」を利用した医用酸素ガスの残量監視システム「メディカルガスモニター®」を導入。
- ・2018年、呼吸疾患リハビリ用の呼吸筋力測定機器を製品化して医療機器事業に参入。アナログ式計器のIoT化事業が医療機関に進出。



取り組みが成功した要因

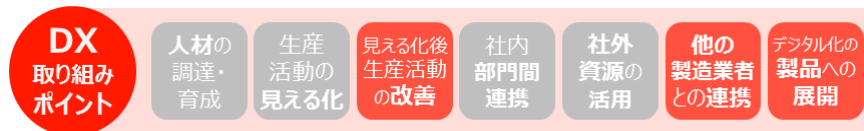
- ・IoT化事業は最初から大きな構想を描いたわけではない。
- ・自由な発想でのアイデア出し。
- ・大手弱電メーカー出身者4名（早期退職者）をキャリア採用。この4名が活躍して同社のIoT化事業と医療機器事業の立ち上げに貢献。

今後の取り組み

- ・今後、酸素ガスディーラー等の大手企業と連携して在宅医療向けの酸素ガスモニタリング機器や家庭用医療機器の開発に取り組み、さらにはIoT化を図って付加価値を生む製品に育てていきたい。
- ・人材の確保については、大手企業から働き方改革が進んで能力のある人材が副業制度を利用することを想定しており、そのような人材の活用も視野に入れている。

碌々産業株式会社

<http://www.roku-roku.co.jp/>



静岡県 従業員約160名

業種 高精度加工機的设计・製造

- ・1903年（明治36年）に機械工具類の輸入販売業として創業
- ・1996年、**強みを生かした「微細加工機」を他社に先駆けて開発。**
- ・微細加工機の精度と性能を安定的に提供するためには、①最適な微細加工機、②最適なソフトウェア(CAD/CAM)、③最適な工具、④最適な環境の4つの条件に加えて微細変位の補正を行う**オペレータの介入**が必要であり、「四位一体+ONE」のコンセプトを提唱。
- ・2010年、**オペレータが経験と勘に頼らなくても微細変位の補正を行えるように**し、複数センサにより機械の挙動を見える化するM-Kitを開発し、強みとする技術の向上に努めている。
- ・2018年には、**ユーザーの支援を新たなビジネスモデルと捉え**、ユーザーと一体となって微細加工機を**遠隔監視し、予防保全、早期トラブルを解決**するAI Machine Dr.を開発。

変革に取り組んだ動機

(a) 納品した機械の高頻度故障

・特に海外において、機械を利用するための技術が引き継ぎもされずに人が変わる・人がぶつけて壊したもので機械が勝手に故障したと言われることもあり、メーカーとして何が要因で壊れるかを把握することが必要となっていた。

(b) 生産設備の減価償却期間が長く、顧客との関係が途絶

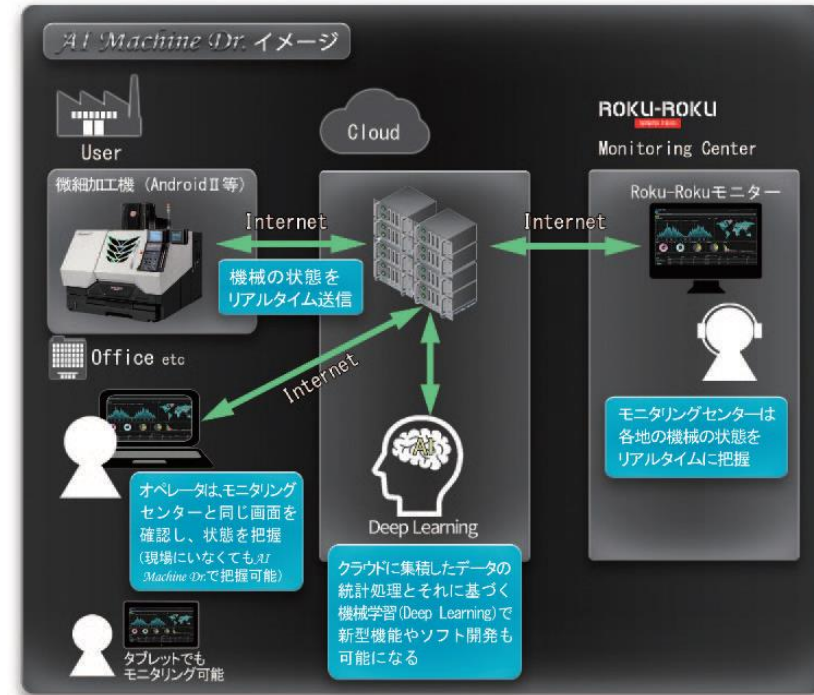
・日本の会計基準では生産設備の減価償却期間が10年であり、各企業とも、おおまかにその期間に合わせていた。生産設備の販売後10年間の断絶があるとビジネス環境も大きく変わり、顧客との関係も途絶えてしまうという課題があった。



取り組みの成果

AI Machine Dr.の活用によるサービスの拡大

- ・微細加工の精度には、周囲の温度や湿度の変化が大きく影響を与える。
- ・しかし、どの程度の温度や湿度の変化が加工機械のパフォーマンスにどの程度の影響を与えるかは **専門性が高く、ユーザーが理解することはほとんど不可能**
- ・そこで、機械のあらゆる部位に **センサを設置し、データを最小10ミリ秒の間隔で取得・可視化**。それを同社の **専門技術者が遠隔で確認し、動作が不良となった場合の原因究明や製品の使い方**の指導などを実施。
- ・ **ユーザーによる使用方法や使用環境**をもとに、 **より使いやすい製品の設計・開発にいかす**ことが可能となった。
- ・一方で、ユーザーにとってはノウハウ技術が外部に出ることを懸念しており、導入に苦戦。



取り組みが成功した要因

- ・通信技術に精通したITベンダーなど専門家との社外連携。
- ・社長をリーダーとして、各部署からプロジェクトチームの人員を選抜することで、デジタル化推進人材を確保した。
- ・人材育成を兼ねてオペレータ認定制度を作り、データの分析やスキル伝承のできるオペレータを認定している。

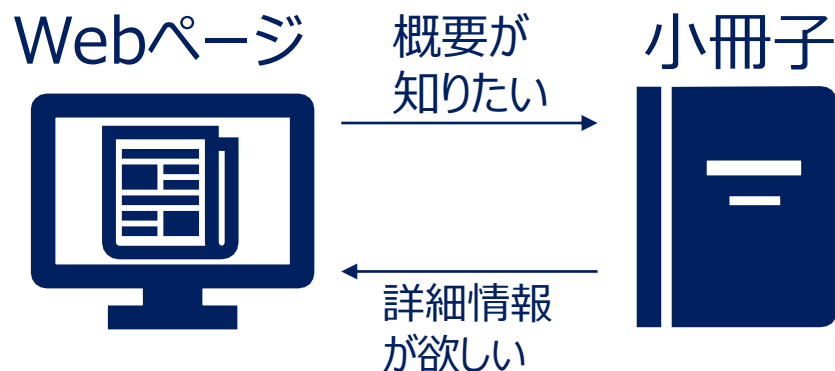
今後の取り組み

- ・蓄積されたデータを使ってモデルを生成し、機械学習を進める。

今後の活動 DX推進ガイドブック等

OT系DX推進ガイドブック等の目的

- ターゲット：中小規模製造業経営者の方、中小規模製造業を支援する方
- 狙い：具体的なOT系DX推進策を検討する際に利用できるガイド
- 内容：OT系DXの定義、OT系DXの目指す姿、推進ステップ、事例、関連情報
- 成果物イメージ
 - ホームページ+小冊子で構成（利用しやすさ、情報更新のしやすさ、等を考慮）
 - 分かり易さを重視（平易な解説、イラスト・まんが等も利用）
 - ホームページは、知りたい項目別インデックス+詳細ページで構成、
迅速なフィードバックにより情報は随時更新（次頁参照）
 - 小冊子（PDF）は、Webページの概要を掲載したものであり、頁数は最小限
（中小企業、ITCA等の利用者の扱いやすさを考慮）



ガイド（ホームページ）の内容（案）

No毎にサブフォルダを作成し、コンテンツを登録

No	大項目	内容
1	製造分野DX（OT系DX）とは？	背景、定義、中小製造業におけるDXの目的は、デジタル製造エコシステムを構築し、競争上の優位性を確保すること。
2	OT系DXとして目指す姿	中小規模製造業が目指す姿の分類をスマートプロダクト、コト売りビジネス、スマートファクトリーとして示す。
3	OT系DX推進STEP	目指す姿の効果の最大化と、持続的な維持・強化につながる可能性高めるものとしてデジタル成熟度を定義して示す。
4	自己診断 （DX推進指標）	DX推進指標を中小規模製造分野向けにカスタマイズ（ 第1版における公開範囲は別途検討要 ）
5	OT系DX関連情報	文献一覧（事例調査した文献・WEB）、関連組織一覧（IPA 制御システムのセキュリティページ、IPA IT人材育成ページ、地方版IoT推進ラボ、ITCA、JEMA、RRI、都産技研、JEITA、IVI、IVIA、DTA、産総研、JASA、Mittelstand Digital等）
6	OT系DX事例	ヒアリング企業の取り組みを掲載（当初14事例） 事例企業による紹介動画、JEMA／ITCA等取り組み紹介動画
7	FAQ	公開時にFAQの例をいくつか掲載。以降は利用者からのFAQを追記。セミナー、SNS、YouTube動画配信における質問を随時追加。

何をガイドするか（どのように使って欲しいか）

- 1. 製造分野DX（OT系DX）とは？ — 自社が当てはまるか（ガイドブックは役立ちそうか）の確認
- 2. OT系DXとして目指す姿 — 自社の方向性の確認
- 3. OT系DX推進ステップ — DX推進の計画策定
- 4. 自己診断（DX推進指標） — 自社の立ち位置，課題の把握
- 5. OT系DX関連情報
文献一覧、関連組織一覧 — 参考情報の入手のため
- 6. OT系DX事例 — 自社の取り組みの参考例として
- 7. FAQ — 疑問点の解消に

DX推進ガイドブック

2020年11月頃より
順次公開予定

No.	内容	時間	講師	本動画との関係 / 動画のポイント
1	「中小規模製造業の製造分野におけるDXのための事例調査報告書」の解説と「製造分野向けDX推進検討WG」の活動について（仮）	30分	IPA 社会基盤センター 今崎 耕太	本動画はこの部分です
2	【製造業DXとは】 製造業におけるDXの展開	45分	社会実装推進委員会 製造分野向けDX推進検討WG 主査/ 名古屋大学 名誉教授 山本 修一郎 氏	製造業DXとは何かをより詳細に説明。デジタルエンタープライズとなるためのエコシステムの活用とそれに対する課題に言及
3	【製造業界の視点・事例】 DX推進活動及び事例紹介～ 制御盤2030 ～	30分	一般社団法人日本電機工業会（JEMA）スマートマニファクチャリング特別委員会 制御盤2030WG 主査 松隈 隆志 氏	DX導入の壁からその打開策を事例の中から紹介
4	【支援者の視点・事例】 中小製造業における事例「IoTからDXへ」	30分	株式会社アイ・コネクト 代表取締役 大久保 賢二 氏	データを使って新たな製品付加価値を向上することの必要性を支援者の視点から言及
5	【事例】碌々産業株式会社 製造分野に於けるデジタルトランスフォーメーション（DX）構築の事例	30分	代表取締役社長 海藤 満 氏	本動画で紹介する事例提供企業の取り組みをより詳細に生の声で紹介
6	【事例】株式会社ウチダ製作所 DXを活用した遠隔金型づくり「FuB」の取り組み	20分	代表取締役 森 光賢 氏	
7	【事例】株式会社IBUKI 金型屋が始めたIT/IoTの推進	20分	営業グループ 渡辺 芳照 氏	

会社経営者、
企業支援者に
見て欲しい

DX推進ガイドブック
(ホームページ)に
組み込まれる予定

動画概要欄の
アンケートにご協力
お願いします

ご清聴ありがとうございました。