

中小企業における DXの進め方と事例

中小規模製造業者の
製造分野における
DX推進のためのガイド



- ✓ 製造分野DXってなに？
- ✓ DXでどうなるべき？
- ✓ どうやってDXを進める？

<https://www.ipa.go.jp/digital/dx/mfg-dx/>



製造分野DX



2023年5月27日

五味弘

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）

五味 弘 (ごみ ひろし) (独) 情報処理推進機構

2019年に沖電気工業(OKI)から情報処理推進機構(IPA)に出向

OKIではプログラミング言語処理系や人工知能、金融系システムの開発、技術支援に従事

IPAでは製造分野DXやソフトウェア開発の定量分析、組込み/IoT産業の動向調査に従事

- ・ソフトウェア開発分析データ集 <https://www.ipa.go.jp/digital/chousa/metrics/>
- ・製造分野DX推進ガイド <https://www.ipa.go.jp/digital/dx/mfg-dx/>
- ・組込み/IoT産業動向調査 <https://www.ipa.go.jp/digital/chousa/kumikomi/>

三重大学や名古屋商科大学、群馬高専でソフトウェア工学などの講師を歴任

電子情報技術産業協会(JEITA)ソフトウェア事業基盤専門員会の委員長を歴任

「はじめてのLisp関数型プログラミング」「プログラミング言語論」

「まるわかり! AI開発 最前線2018」「IoTセキュリティ」などの書籍執筆

「ゼロから始めるものづくりDX (工場管理)」などの雑誌執筆や講演多数

DX研究会 (1500名)を個人主宰 <https://www.facebook.com/groups/2094333707352414/>

情報処理学会シニア会員、三重大学リサーチフェロー、情報処理学会研究賞、博士 (工学)

リサーチマップ <https://researchmap.jp/gomihiroshi/> 個人ページ <http://gomi.info/>

1. DXとは
2. DX事例
3. DXの進め方
4. DX関連情報

DXとは

DXの理解

デジタルトランスフォーメーション(DX)とは

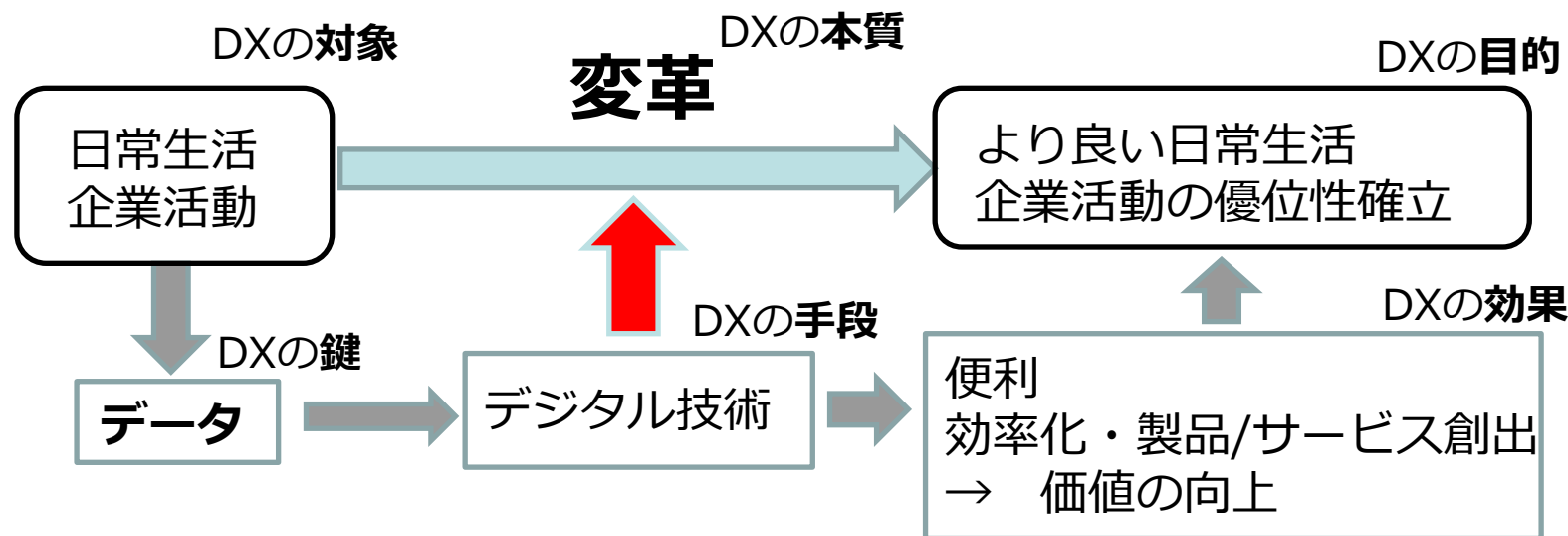
- ・ **デジタル技術を浸透させることで、生活をより良いものにする**

※2004年にスウェーデンのウメオ大学のエリック・ストルターマン教授が提唱

- ・ **企業がデジタル技術を利用して、業務や組織を変革して優位性を確立**

※2018年に経済産業省が策定したDX推進のためのガイドライン

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること。」



デジタル技術 = IT(情報技術)

ここでは **デジタルデータ** を扱う技術

アナログデータの例

紙、FAX、目視するパイロットランプやメータ、人手が入るデータ

デジタルデータを扱う技術(デジタル技術)の例

AI (デジタル)データ分析が主

IoT センシングデータを扱う

ビッグデータ 大容量データ対象

表計算ソフト データを集計・分析

出退勤システム 出退勤データ

必須ではない
無理に使わない

これも立派な
デジタル技術

(参考) DXのX「トランスフォーメーション」とはなにか？

トランスフォーメーション → **変革** 変身

DXと関連のあるもの

デジタイゼーション	デジタルデータ化、IT化
デジタルライゼーション	上記による付加価値向上
デジタルカイゼン	デジタル技術によるカイゼン
デジタルイノベーション	デジタル技術によるOI(社会的価値創造)
デジタルレボリューション	デジタル技術による革命的な変革

デジタイゼーション

デジタルライゼーション

デジタルカイゼン

デジタルイノベーション

デジタルトランスフォーメーション

デジタルレボリューション

小 ←—————→ 大

変化の程度（現地点から到達点までの**相対**的な変化量）

同じ施策でも現地点の状況でどれになるかは異なる

(参考) DXのXとカイゼンは同じなのか？

DXってカイゼンと同じなの？

(製造分野マンガFAQより)

カイゼン：ボトムアップ、作業効率・品質の向上、短期的効果、部分最適化

DX：トップダウン、新規事業分野・製品・サービスの創出、長期的事業戦略、全体最適化

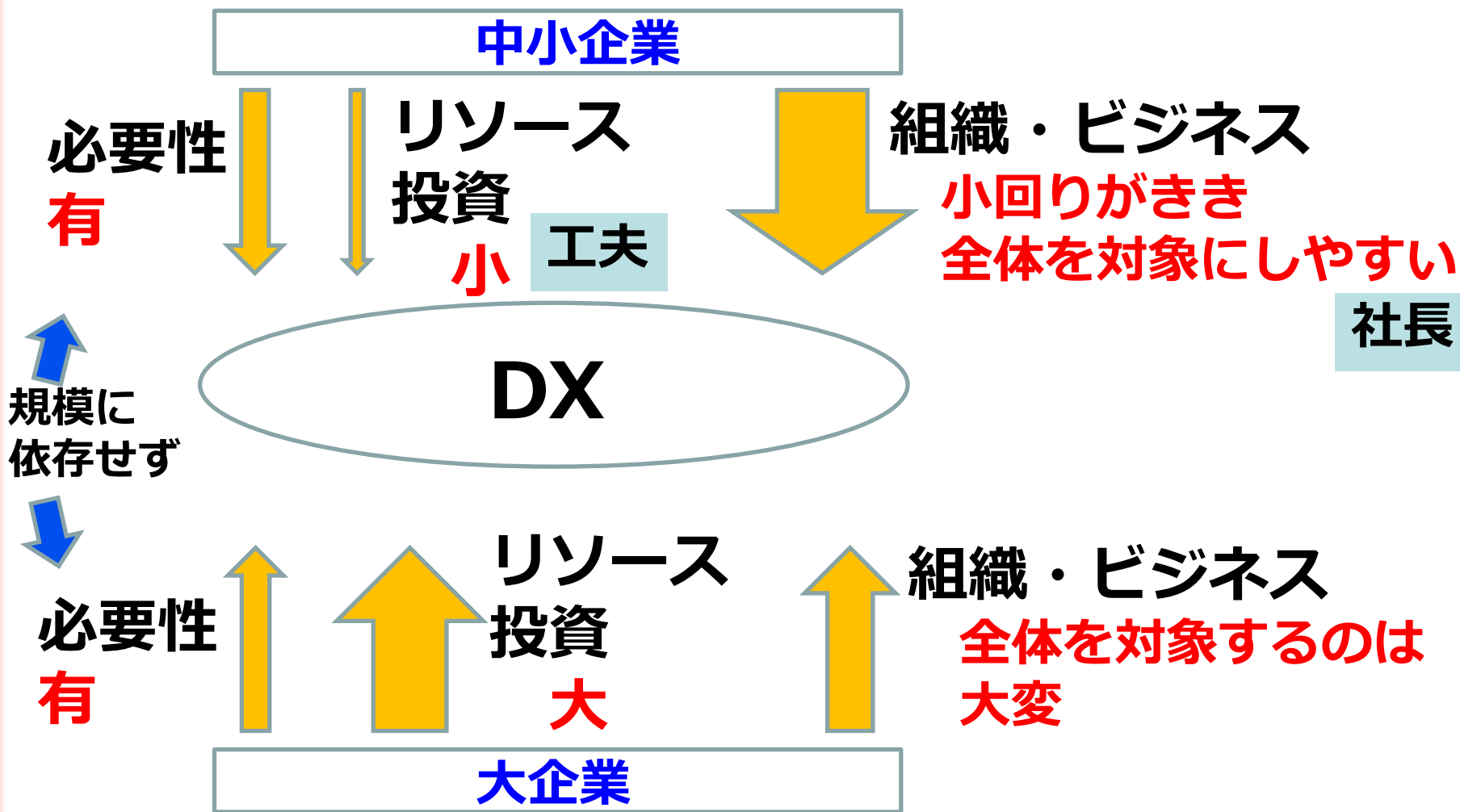
忖度して弁護 (政治的回答)

逆に言えば、このような考えを含んでいれば、
 カイゼンもDXの取り組みと言える
 つまり**状況によりカイゼンはDX**

DXってカイゼンと同じなの？



・デイスる批判すること、この高等テクニックとしてほめ殺しがある
 ・人類補充計画
 知恵の美と生命の美で相互補充し使徒の完全体になる計画 (碓ゲンドウ原案)



中小製造業を取り巻く環境変化

● 中小製造業を取り巻く事業環境の変化

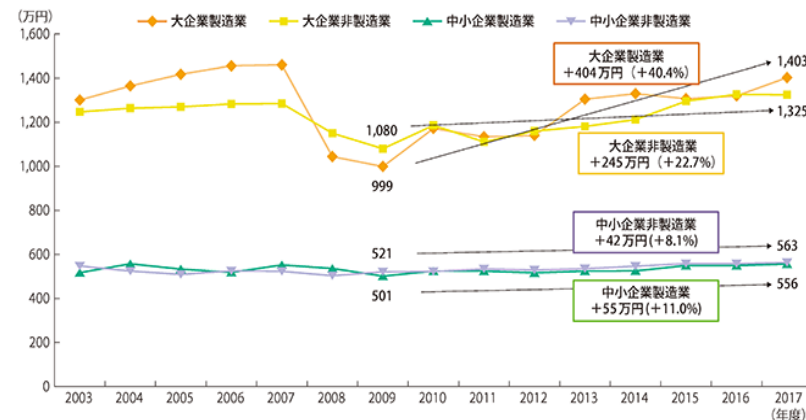
- 大企業の下請けを中心とした取引構造の希薄化（グローバル化・不況の長期化等を背景に、大企業の海外生産移転の進展・業績悪化等）
- 少子高齢化による国内需要の縮小（弱い個人消費・外需・インバウンド依存）
- 労働者の不足（外国人労働者、非正規労働者に依存した労働力）

● 中小製造業の課題

- 日本のものづくり産業全体の課題である **人材不足**、**強い現場力の維持・向上**、所有している **設備の老朽化**
- 中小企業全体の課題である **収益力向上（稼ぐ力の強化）** が急務

大企業との格差が広がる

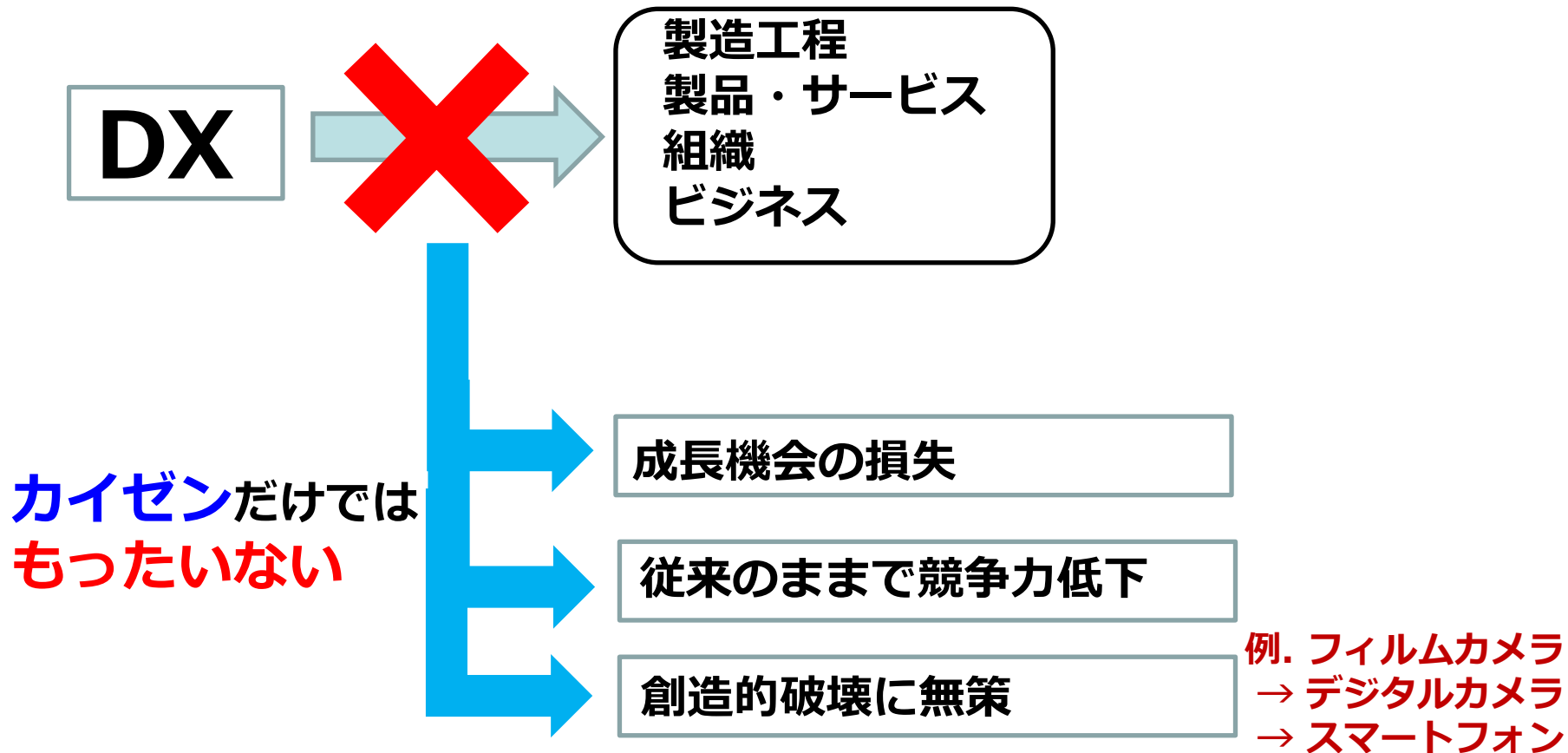
第1-4-13図 企業規模別従業員一人当たり付加価値額（労働生産性）の推移



資料：財務省「法人企業統計調査年報」

(注) 1. ここでいう大企業とは資本金10億円以上、中小企業とは資本金1億円未満の企業とする。

2. 平成18年度調査以前は付加価値額＝営業利益（営業利益－支払利息等）＋役員給与＋従業員給与＋福利厚生費＋支払利息等＋動産・不動産賃借料＋租税公課とし、平成19年度調査以降はこれに役員賞与、及び従業員賞与を加えたものとする。



DXで「技術優位性を確立」

DXの目的再掲

→ 「**持続的な成長**」 = 「**長期的な最大の収益（金儲け）**」

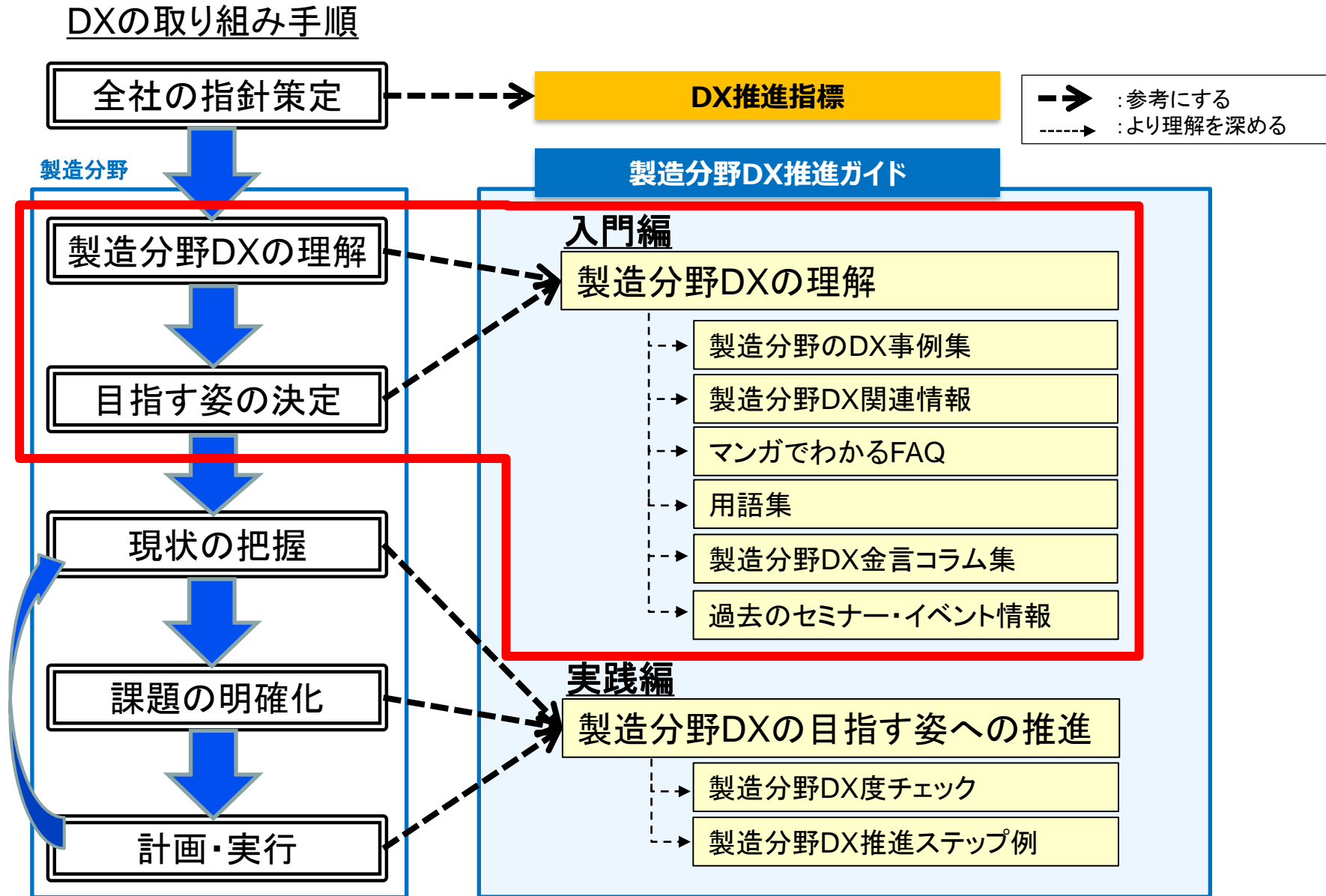
製造分野DX推進のためのガイド



<https://www.ipa.go.jp/digital/dx/mfg-dx/>



2020年12月初版
2023年 3月改訂



製造分野DXとは

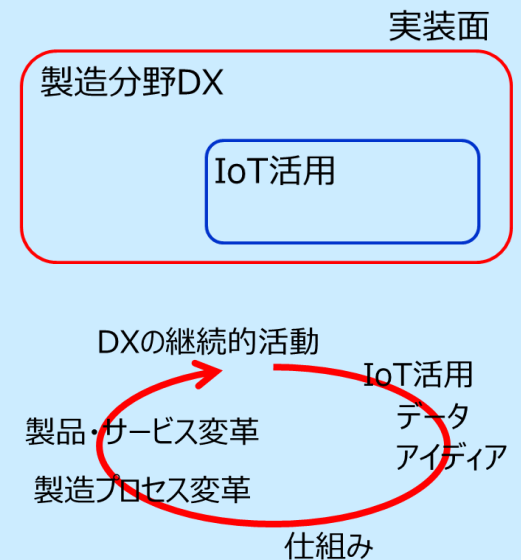
顧客価値を高めるため、製造分野で利用されている**製造装置や製造工程の監視・制御などのデジタル化**を軸に、ITとの連携により、**製品やサービス、ビジネスモデルの革新**を実現すること

<参考情報> 「DX」と「IoT」は違うの？

IoT活用は**製造分野DX**の実装の一部

DXは、IoTから得られたデータを活用し、次に企業として進む仕組みを作り、それを元に**常に変化し続ける（革新する）**こと

IoT活用で単発の新製品だけではDXとしては不十分。
IoTなどから収集したデータを活用し、継続して革新できる仕組みを構築。



【FAQ】 OT(製造分野の運用技術)とITの境界は？

OT

製造実行システム

(Manufacturing Execution System, **MES**)

製造オペレーション管理

(Manufacturing Operations Management, **MOM**)

産業監視制御システム

(Supervisory Control And Data Acquisition, **SCADA**)

プログラマブルロジックコントローラ

(Programmable Logic Controller, **PLC**)

製造分野DXの範囲

IT

サプライチェーン管理

(supply chain management, **SCM**)

エンタープライズリソースプランニング

(Enterprise Resource Planning, **ERP**)

財務会計 (Financial Accounting)

管理会計 (Managerial Accounting)

企業財務 (Corporate Finance)

人事給与 (Human Resource and Payroll System)

- 顧客価値向上のため中小製造業が取り組むべき変革の方向性

ただし目指す姿を3つに限定するものではない

目指す姿	説明	定量指標例 (KPI)	DX変革の分類
<u>スマートファクトリー</u> 内向きDX	生産工程の見える化とデータ活用で生産の全体プロセスを最適化 <ul style="list-style-type: none"> ・ペーパーレスの生産 ・職人に依存しない生産 ・場所に依存しない生産 ・顧客要求への柔軟な対応 ・短納期、高品質 	設備稼働率、不良率、労働生産性、原価率、作業効率化、作業負荷軽減	生産プロセス変革 サプライチェーンとエンジニアリングチェーン対象
<u>スマートプロダクト</u> 外向きDX	中核技術とデジタル技術の融合で付加価値向上 <ul style="list-style-type: none"> ・開発力向上により市場で競争力を強化 ・収集データを基に顧客価値を向上 ・データ分析で機能強化・新製品開発 	新製品数、付加価値額、顧客満足度、海外売上比率	製品変革 新製品創出 付加価値向上
<u>スマートサービス</u> 外向きDX	モノ売りから顧客体験のコトづくり <ul style="list-style-type: none"> ・サービスビジネス ・サブスクリプションモデル ・コンサルビジネス 	サービス売上高、新規顧客数	ビジネスモデル変革 サービス事業展開

DX事例

製造分野DX事例一覧(Ver.1 2020/2~3)

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

(参考) 事例ヒアリング事前調査 (2019/9実施 ガイド未掲載)

事例 A	HILLTOP 株式会社	京都府	https://hilltop21.co.jp/	
事例 B	一般社団法人 京都試作ネット (ヒアリング先 株式会社名高精工所)	京都府	https://kyoto-shisaku.com/	○









注：上記企業情報は、調査時点（2020年度）のもの

製造分野DX事例一覧(Ver.2 2022/8~10)

番号	企業名	事業所	従業員数	企業URL	詳細
1	株式会社旭ウエルテック	石川県	36名	https://asahiweld.com/	○
2	昭和精工株式会社	神奈川県	96名	https://www.showa-seiko.co.jp/	
3	株式会社岐阜多田精機	岐阜県	141名	http://www.tada.co.jp/	
4	株式会社今野製作所	東京都	37名	https://konno-s.co.jp/	
5	協和工業株式会社	愛知県	138名	http://www.kyowa-uj.com/	○
6	日進精機株式会社	東京都	110名	https://www.nissin-precision.com/	
7	旭鉄工株式会社/ i Smart Technologies株式会社	愛知県	439名	http://www.asahi-tekko.co.jp/ https://www.istc.co.jp/	○
8	株式会社山本金属製作所	大阪府	280名	https://yama-kin.co.jp/	
9	株式会社ウチダ <small>(注)</small>	大阪府	19名	https://uchida-web.jp/	
10	日本ツクリダス株式会社	大阪府	25名	https://www.netkojo.jp/	○
11	ハードロック工業株式会社	大阪府	88名	https://hardlock.co.jp/	

注：上記企業情報は、調査時点（2022年度）のもの
2020年の事例2の株式会社ウチダとは別会社

	取り組みの観点	取り組み策	
1	企業風土の変革	DXビジョンを従業員に浸透	社長自ら取り組み
		チャレンジを評価	デジタル化の情報を社内に導入
2	人材の調達・育成	業務技術を知る元社員の再雇用	大手メーカーの早期退職者の採用
		海外人材を採用	外部研修等のIT人材育成
3	生産活動の見える化	設備の稼働状況の把握	職人のノウハウの可視化
		CO2排出量の低コストな計測	品質の把握
4	生産活動の改善	AIを活用した品質予測	製造装置の故障予知
		製造不具合の検知	ノウハウの可視化による改善
5	社内部門間連携	販売部門との稼働の即時共有	PCやタブレットに常時情報共有
		社内SNSによる問題点の共有	
6	他の製造業者との連携	柔軟なサプライチェーンの構築	製品間連携による新サービス
		大学や企業との連携による製品	企業間での受発注の共有
7	社外資源の活用	補助金の活用	ITベンダーやコンサルを活用
		企業・公共団体の研究活動参加	
8	製品サービスへの展開	デジタルによる新サービス	デジタルを活用した営業の確立

- ・株式会社IBUKI 
 - ・株式会社ウチダ製作所 
 - ・株式会社木幡計器製作所 
 - ・碌々産業株式会社 
 - ・株式会社旭ウエルテック 
 - ・協和工業株式会社 
 - ・旭鉄工株式会社/i Smart Technology株式会社 
- その他抜粋  動画 

以降の事例紹介に掲載している図・画像の出典は、「中小規模製造業の製造分野におけるDX推進のためのガイド」事例集Ver.1 Ver.2です。

株式会社IBUKI

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

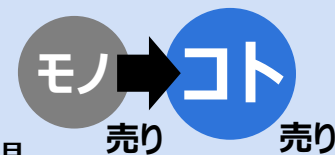


山形県 従業員59名

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。

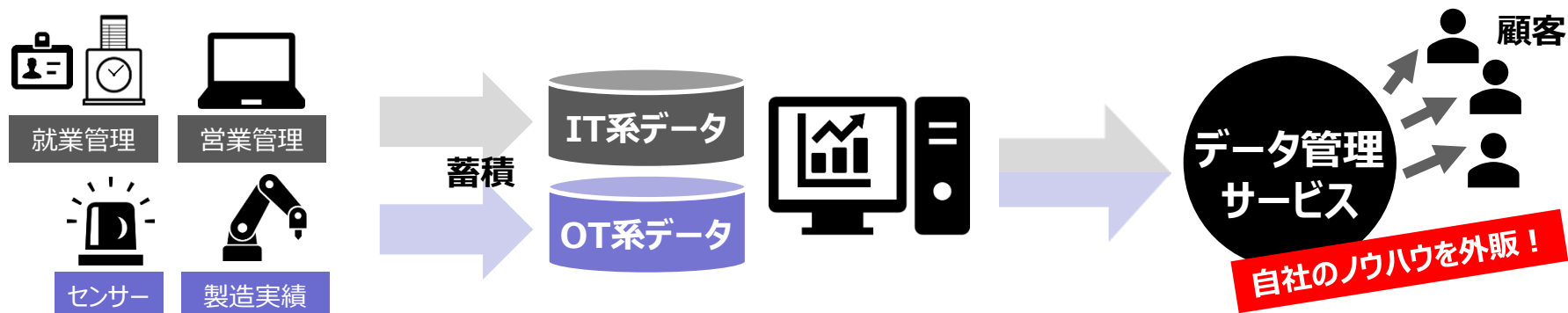


変革に取り組んだ動機

- ・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。



取り組みが成功した要因

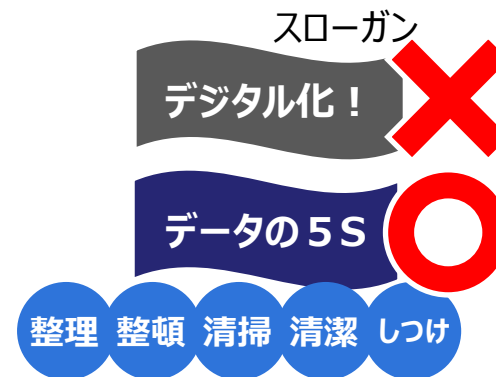
- ・工場で働く人の様子やその環境が良くわかっていたため、「変えること」への抵抗を克服することができた。
- ・デジタル化というスローガンだけでやみくもにデータ蓄積を始めない。
- ・データの5S（整理・整頓・清掃・清潔・しつけ）が重要。
- ・従来からの強みである加飾加工が利益を出している。



ユニフォームの変遷（右側が新）



きれいになった工場



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/>

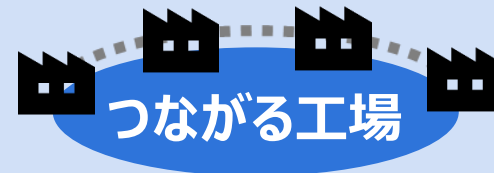
DX 取り組み ポイント	人材の 調達・ 育成	生産 活動の 見える化	見える化後 生産活動 の改善	社内 部門間 連携	社外 資源の 活用	他の 製造業者 との連携	デジタル化の 製品への 展開
---------------------------	------------------	-------------------	----------------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------------

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」**を実現しており、地場のメーカーだけでなく、**地理的に離れた九州や埼玉の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。



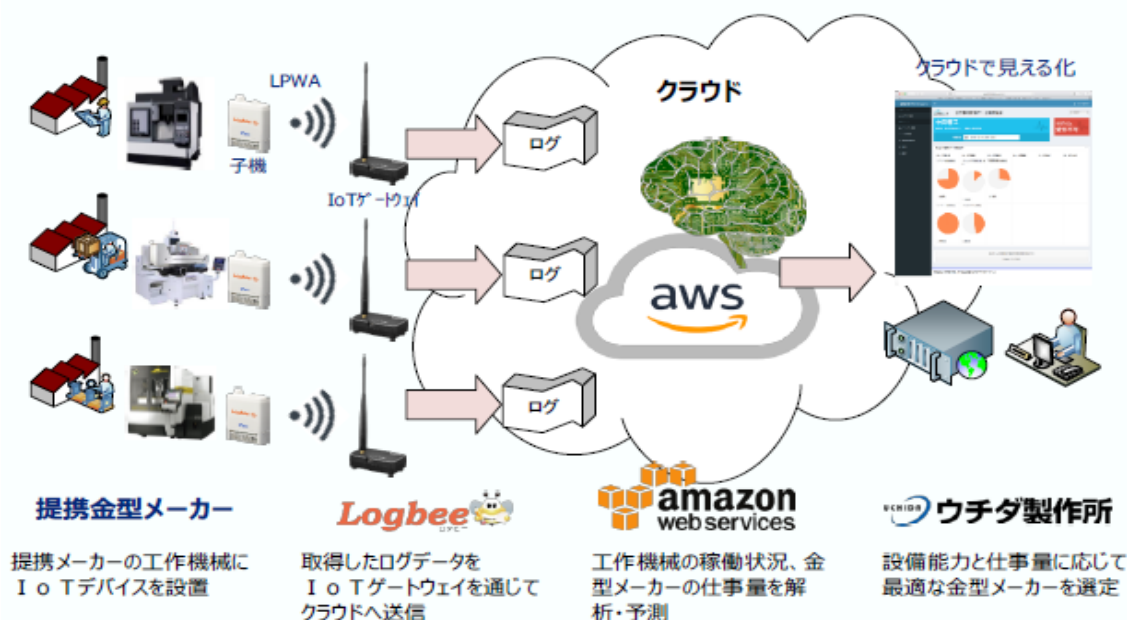
取り組みの成果

(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、保有設備の稼働状況を提供することで、受注機会が増加し売上も増加

(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金型メーカーとも情報共有を実現
- ・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。輸送費を考えると、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た。

(b) IoT やデジタル技術への造詣

- ・同社社長は、前職の大手通信会社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。

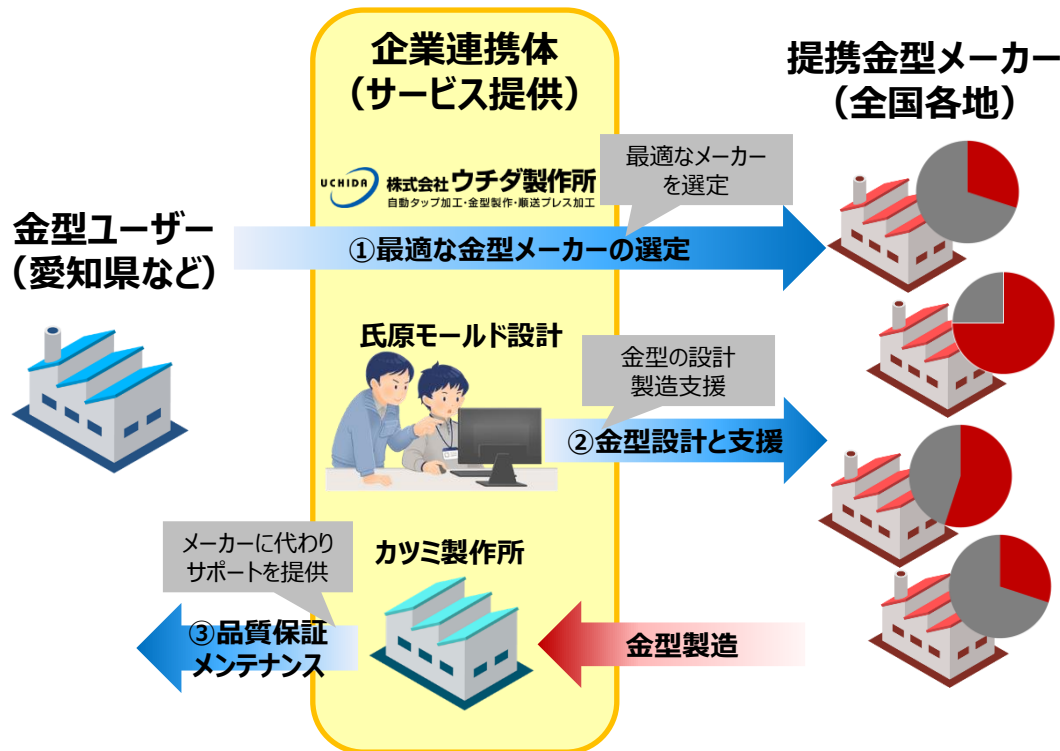


ワイヤレスデータロガー
チトセ工業株式会社Webサイトより

今後の取り組み

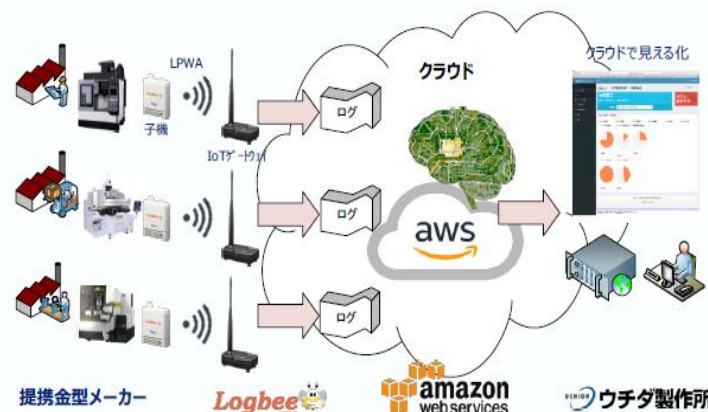
- 補助金を活用し、「IoT 技術を用いた高難易度プレス金型の最適手配サービスの構築」を開始。
- 「①金型メーカーの選定」、「②金型の設計」、「③品質保証・メンテナンスサービス」を企業連携体で一体的に提供。
地理的に離れている提携金型メーカーでも金型を製造・提供するサービスを実現。
- 地理的に離れているメーカーが製造した製品に対しても品質保証・メンテナンスサービスを行うことができる体制により、金型ユーザーが安心して発注できる仕組みを提供。

サービスの流れ



最適な金型メーカー選定の仕組み

IoTデバイスの集積データから提携メーカーの繁忙期を予測。最適な提携金型メーカーを選定するシステム



株式会社木幡計器製作所

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

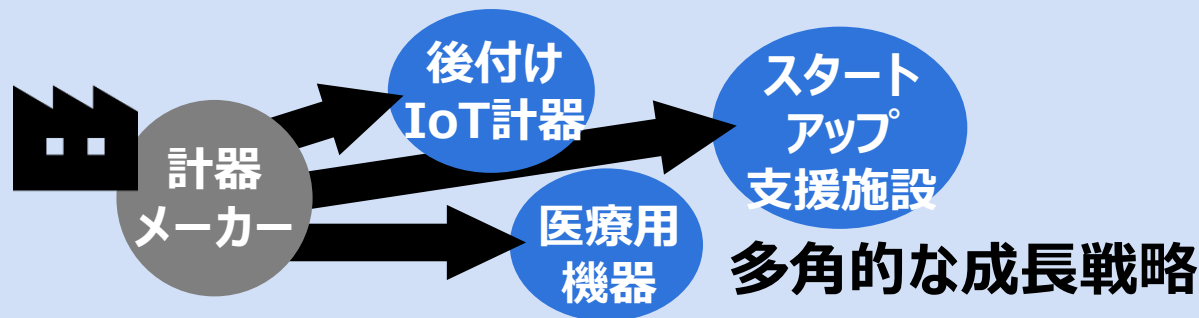
DX 取り組み ポイント	人材の 調達・ 育成	生産 活動の 見える化	見える化後 生産活動 の改善	社内 部門間 連携	社外 資源の 活用	他の 製造業者 との連携	デジタル化の 製品への 展開
---------------------------	------------------	-------------------	----------------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------------

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。



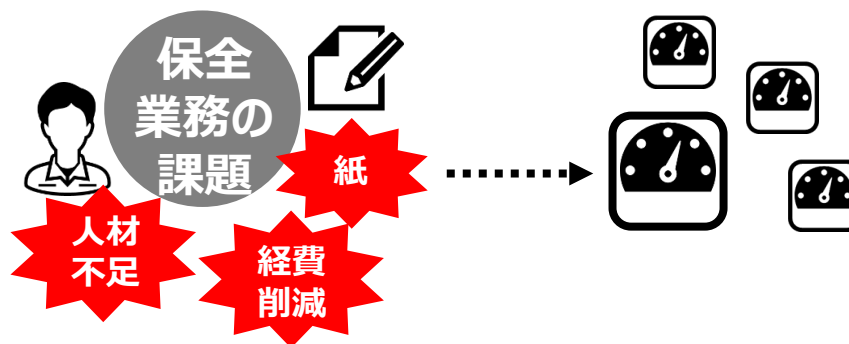
変革に取り組んだ動機

(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。

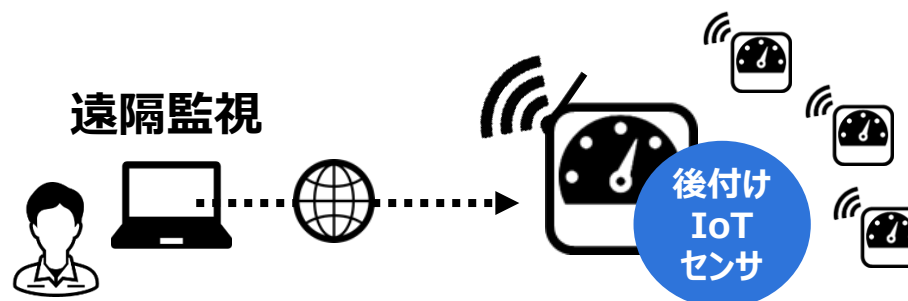
(b) 保全業務の省力化傾向をキャッチ

- ・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/>

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
---------------------------	------------------	-------------------	----------------------	-----------------	-----------------	--------------------	----------------------

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。

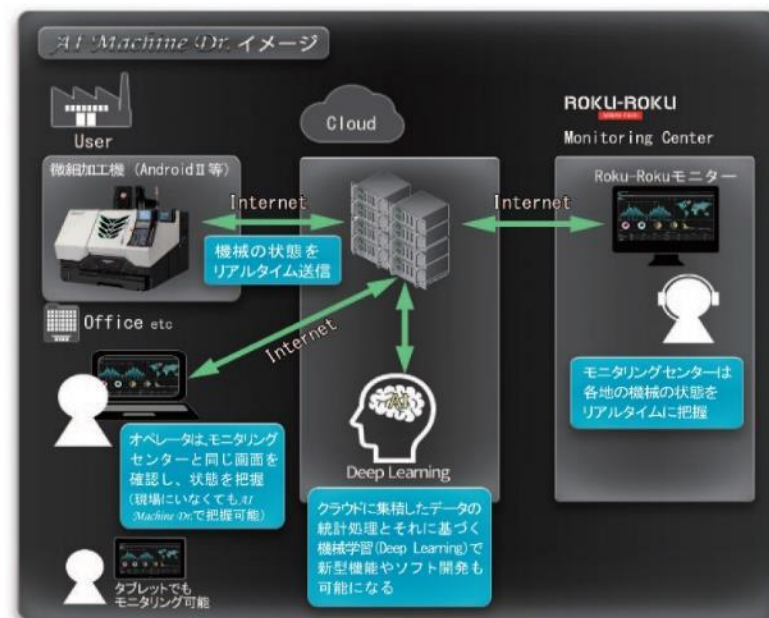


取り組みの成果

スマートプロダクトとは
製品にデジタル技術を適用し、データを収集し、データを活用した付加価値と顧客の経験価値を高め続けることができる製品

製品にデジタル技術を活用した新たなサービスの実現

- ・微細加工の精度は、周囲の温度や湿度の変化が大きく影響を与えるが、どの程度の環境変化が機械のパフォーマンスに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、最小10ミリ秒の間隔で取得し、クラウドにアップロード、データを可視化。
- ・取得したデータは同社の専門技術者が遠隔で監視し、予防保全・動作不良時のトラブルの早期解決、製品の使い方の指導等を実現。



AI Machine Dr.

- ユーザのデータに基づく遠隔での保守・点検に加え、**動作不良時の早期解決、製品の使い方の指導といったコンサルティングの提供**（価値・サービスの提供、顧客との関係継続）
- ユーザによる同社製品の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・開発に活かすことが可能**に（製品のさらなる改善・改良）

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。
- 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。

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。



株式会社旭ウエルテック

<https://asahiweld.com/>

DX
取り組み
ポイント

企業風土
の
変革

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

石川県 従業員36名

業種

溶接構造物の製造

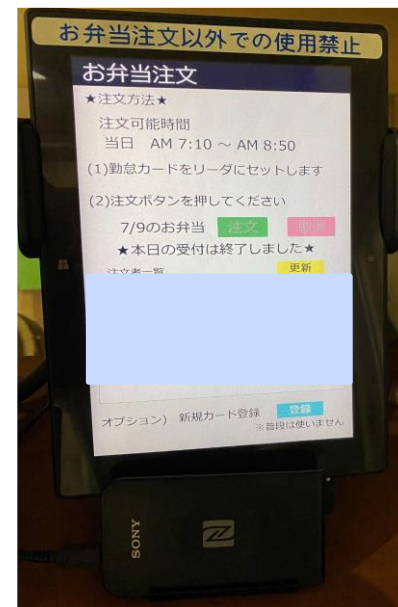
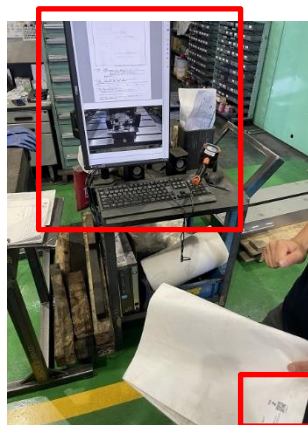
・1987年創業。社内一貫生産（材料→溶接→機械加工→検査）による溶接構造部品の製作を強みとしており、作業時におけるノウハウやスキル見える化を作業者に効率的に共有する 仕組み構築に取り組んでいる。

変革に取り組んだ動機

- ・多様な技術が要求されているが、新入社員の67%が未経験者という実態であり、職人の早期育成が急務であった。
- ・超多品種少量生産、かつ短納期であるため日々の生産量が振れ、工程毎の仕事量もまちまちで仕事の割り振りが大変。生産計画や作業の効率化が必要であった。

取り組みの成果

- 現場に**大型のタッチパネル端末**を置き、**現場情報(進捗や作業指示など)を一元管理**
- 作業指示に関しては、**職人による加工のコツを示した「虎の巻」を作成し**、作業をするときに自動で表示させることで、見落としがなく**誰でも職人のように作業できる**ようにした。



- お弁当/ 5時のおやつが発注システムが社員に好評。他社への紹介もウケが良い。

取り組みが成功した要因

- 職人のノウハウを見える化するために、ポイントとなる観点を社長自らが何度もヒアリングを実施。
(社長自らが積極的に取り組むことで社員を引っ張っていく環境を作っている)
- 作業者の使い勝手を考慮した仕組みを構築
(大型タッチパネルの導入や虎の巻の自動表示など)

今後の取り組み

- 自社で蓄積した人材の育成ノウハウを他社に展開（サービスビジネス化）

DX 取り組みポイント		「製造分野 DX 度チェック」 着目する観点
DX に対する経営者のビジョンを従業員に浸透 社長自らがデジタル化の取り組みを推進 <ul style="list-style-type: none"> 社長自らが作業の言語化、標準化に取り組む 	企業風土の 変革	
設備の稼働状況・生産実績の把握 職人のノウハウやスキルの可視化 <ul style="list-style-type: none"> 職人の作業のコツを示した「虎の巻」を社長主導で作成 	生産活動の 見える化	
AI を活用した製品の品質予測 職人のノウハウ・スキルの可視化による人材育成 <ul style="list-style-type: none"> 現場に大型のタッチパネル端末を設置、「虎の巻」を自動表示 	見える化後 生産活動の 改善	
PC やタブレットによるいつ誰でも可能な情報共有	社内部門間 連携	
デジタル技術による各種新サービスの提供	デジタル化の 製品・サービス への展開	



協和工業株式会社

<http://www.kyowa-uj.com/>



愛知県 従業員138名

業種 ユニバーサルジョイントの製造販売

・1943年に創業。独立系で唯一の小型ユニバーサルジョイントの専門メーカーとして冷間鍛造など高い技術力を持ち、素材の成形から製品まで一貫生産している。**DX取り組みムーブメントへの支援団体とITベンダーの三位一体協業**で、DX推進の取り組みを行っている。

変革に取り組んだ動機

- ・従来より、トヨタ生産方式(TPS)を推進しており、**リードタイム短縮を目標に改善活動**を行っていた。
- ・職人文化の会社であり人材育成が大変。工程管理もできておらず進捗が分からなかった。
→TPSとICTのシナジーにより**受注～出荷までの業務全体最適化を図る**と共に、**属人化している作業を標準化**して人材育成することを決意。

取り組みの成果

【DXプラットフォーム構築】

- ・日常業務の棚卸をして作業の目的やその価値の見直しを行い仕事の整流化(リードタイム:9→4日)
- ・工程管理をセンサー情報から見える化（自社開発、全12か所程度）
- ・ブラックボックス化した職人の仕事の見える化と標準化（属人化の排除）

KYOWA/USP研究所共同で進めるDXプラットフォーム構築の概要



↑
現場の加工機



←
バーコードで読み込まないと作業が開始されない

取り組みが成功した要因

・経営者が率先して活動を牽引

- 基幹システムの刷新（**機能しない事はやめる！価値を生まない事はやめる！**）
- 実践教育による人材育成（あ4会合※） ※あ4…あせるな、あきらめるな、あてにするな、あなどるな

・DX取組みムーブメントへの**支援団体**(ESD21)、**ITベンダー**(USP研究所)と協業し、**三位一体でDXを推進**

- 機械の稼働状況を把握するセンサー開発もITベンダーが、Raspberry Piで安価に作り実現

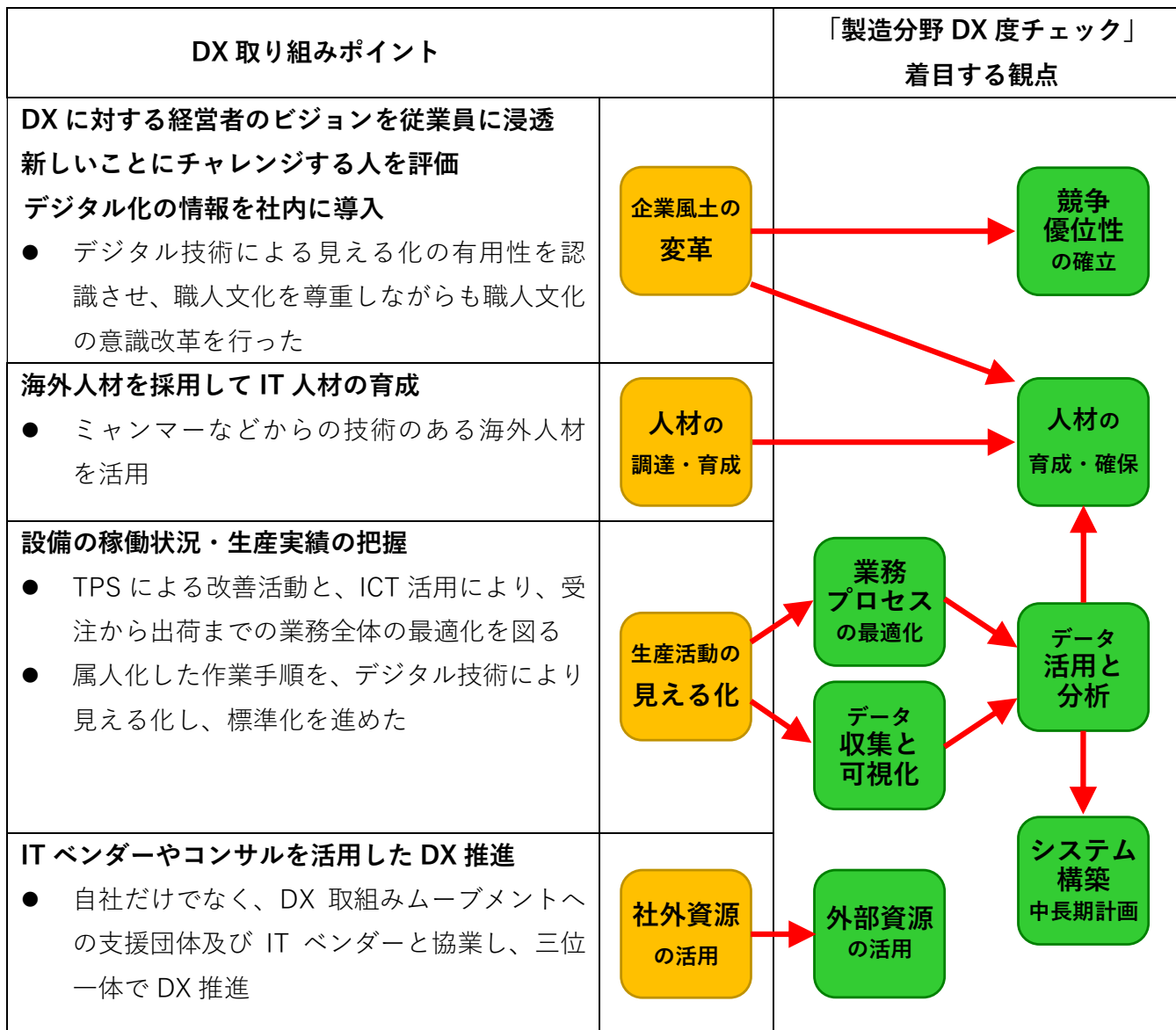
・**海外人材の活用**

- 支援団体によって紹介を受けた**ミャンマー人技術者が活躍**。
複数工程に跨っていた加工機ロボットを繋げて、工程内
1個流しができるように自作した。

今後の取り組み

・DXプラットフォームを活用して**全体最適へ向けた活動推進**

- (リアルタイム棚卸、開発力のスピードUP、働き方改革、海外工場への展開 など)



旭鉄工株式会社

i Smart Technologies 株式会社

<http://www.asahi-tekko.co.jp/>

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

DX
取り組み
ポイント企業風土
の
変革人材の
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439名

業種

自動車部品の製造/IoTサービス

- ・旭鉄工は自動車部品の製造を行っている企業であり、自社開発のIoTモニタリングツール“iXacs”(アイザックス)を活用してカーボンニュートラルの取り組みを始めとしたDXを推進。
- ・“iXacs”でのDX推進ノウハウを元に、i Smart Technologiesでは、IoT サービス提供とコンサルティングを手掛ける。
- ・製造事業だけでなく、IoTモニタリングサービス(KaaS)事業もビジネスの柱としている。

変革に取り組んだ動機

- ・売上げが多くないと儲けが出ない赤字体質。
- ・取引先の自動車産業では国内市場は縮小しつつあり、売上げ増加は見込めない状況。
- ・生産人口も縮小しており、労働力確保が難しい。
- ・損益分岐点を下げて、売上げが少なくても利益が出るようにする必要があった。

取り組みの成果

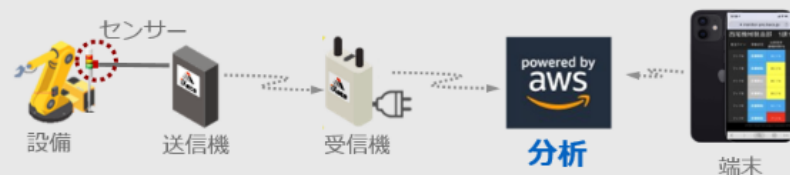
- iXacsで各製造装置の稼働率を測定し、**計算式で消費電力量を算出し**、消費電力量と稼働率から**排出される二酸化炭素の量を高い精度で算出**。
- **消費電力の見える化**により、**無駄な電力消費を発見**し、22%の消費電力削減を実現。
- **社長主導の改善活動**と、iXacsにより、年間労務費を4億円削減。
- 製造業のものづくり事業以外に、**サービス事業もビジネスの柱**として成長し成功を収めている。

①儲かるIoTデータ収集

自社開発IoT **iXacs**

生産ペース・停止時間・理由

労務費削減に直結するデータを自動収集



人手をかけずに**問題点を分析・共有**

2022/11/14

iSmart Technologies Corp. 2020

01

旭鉄工のノウハウを他社展開

iSTE i Smart Technologies **KaaS**(Kaizen as a Service)

- ① **iXacs**
・改善ツール
実績200社以上
+経営ツール
経営KPI、CO2

+ 伴走支援
活用サポート

実績200社以上

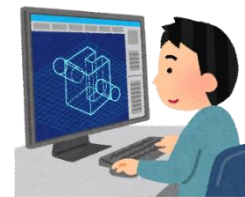
- ② **IoT改善塾** (オプション)
カイゼン特化コンサル 実績100社以上
仕組み構築・人材育成
実際の改善効果
実績100社以上

～見える化はあくまで手段～ **IoTで儲かる現場を実現**

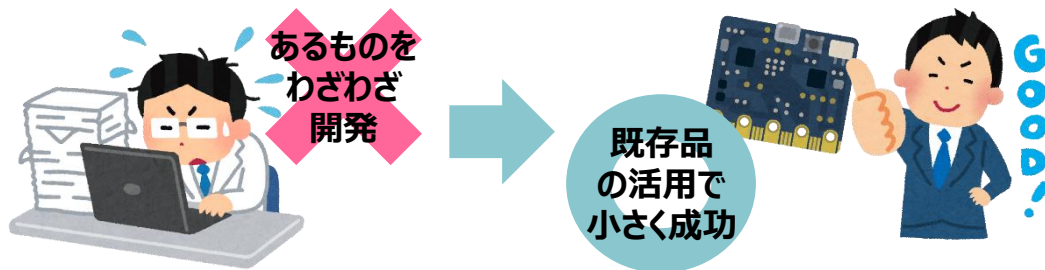
iSmart Technologies Corp. 2021

取り組みが成功した要因

- 具体的な数値目標でわかりやすく推進。
- 計測コストが高くなりがちな消費電力量と二酸化炭素排出量を、計測手法や計算の工夫により、低コストで算出。
- 既存のシステムやツールがある場合は、それを積極的に有効利用した。センサーなどは市販品があれば、それを活用するなどの工夫を行った。
- 社長が積極的に推進。



計測の工夫で
低コスト化



今後の取り組み

- iXacsのデータ収集の対象をさらに広げていき、他システムとの連携の幅を増やし、iXacsを進化させ続けていく。これとともにiXacsの外販にも力を入れ、顧客とともに成長していくように伴走していく。

DX 取り組みポイント		「製造分野 DX 度チェック」 着目する観点
<p>DX に対する経営者のビジョンを従業員に浸透 社長自らがデジタル化の取り組みを推進 新しいことにチャレンジする人を評価</p> <ul style="list-style-type: none"> 改善活動を推進する中、現場から積極的に改善策が出るよう社長自身が会社の風土を変革 	<p>企業風土の 変革</p>	
<p>設備の稼働状況・生産実績の把握 CO₂ 排出量(電力消費量)</p> <ul style="list-style-type: none"> 電力消費量、CO₂ 排出量を、低コストで計測するための工夫を行った コスト削減のために、新たに作ることをあえてせず、既存のもの、サービスを上手く活用する 	<p>生産活動の 見える化</p>	
<p>社内 SNS による問題点の共有</p> <ul style="list-style-type: none"> 社内で発生した問題を、slack(チームコミュニケーションツール)で共有することで、素早い解決を行っている 	<p>社内部門間 連携</p>	
<p>デジタル技術による各種新サービスの提供</p> <ul style="list-style-type: none"> IoT サービス提供とコンサルティングを行う”i Smart Technologies”社を設立し、自社開発の IoT 製造現場データ収集ツール”iXacs”を提供 さらに、“iXacs”による改善サポート、伴走支援を始めとしたスマートサービス・コンサルティングサービスを”KaaS”(Kaizen as a Service)として提供している 	<p>デジタル化の 製品・サービス への展開</p>	



事例2(2020) **ウチダ／ウチダソーキ／コー・ワークス**（プレス加工）

コー・ワークスの**パッケージ**「生産実績把握システム」を導入、**稼働率の可視化**を推進
ウチダソーキは**IoTデバイスを開発しユーザに提供**、ウチダからの独立を目指す
コー・ワークスの**IoT教育カリキュラム**を社内を実施

事例4(2020) **オプテックス**（防犯／自動ドアセンサー）

メンテナンスやモニタリングなどの**IoT関連サービスビジネスに注力**
モノ売りから**サービス思考へ**（モノ＋データ＋サービス）
CAD、3Dプリンタ、極小RFIDなどの**デジタル化**

事例5(2020) **久野金属工業**（金属プレス）

熟練技（ヒト）×ロボット×ITで**自動化・省力化**を推進
人は**考える仕事に特化し付加価値の高い製品**を提供
製造設備の稼働状況や異常検知を**可視化するシステムを開発**、**外販も実施**

事例7(2020) **高山プレス**（金属プレス）

プレス後の排出と洗浄、整列を**自動化するシステムを開発**し自社で運用
国の補助金を使い、少数の人間（主に一人）で**ロボットアームやカメラ**を使い開発
ロボットによる自動化と**職人文化の調整**が必要

事例8(2020) チトセ工業（金属プレス）

自社ブランド商品の各種センサ情報を無線で伝える製品(Logbee)の事業化
まず自社の工場で運用し、工場設備の可視化とそのデータの分析に活用
大手企業の社員の採用や大学からの受託開発の経験からノウハウを取得

事例9(2020) 東和電機製作所（水産機器）

漁師ごとに異なる要求をその都度ヒアリングとモニタリングで対応
イカ釣り機のデータも他の漁師には適用できないことが多い
水産機器は一度漁に出ると長期間運用するため耐久性が重要

事例10(2020) 南部美人（酒造）

IoT/AIシステムのデジタル技術の利用で酒造の品質向上を達成
酒米の浸漬・吸水工程でディープラーニングによる画像認識技術を活用
AIにより職人の意識が変わったことが大きい

事例11(2020) 日進工業／サンアドバンス（合成樹脂成型／金型設計）

身の丈にあう製造装置の可視化のためのIoTシステム「あんどん」を自社利用と外販
下請け工場からの脱却を目指す
業務時間中に学べる場を設置するなどゼロからの社内教育を充実

事例12(2020) 富士製作所（プラスチック射出成型）

成型機への設定を5年間蓄積したデータを元に短時間で設定可能
見て覚える教育から数値による客観的な教育へ
中小企業診断士に相談し助成金を取得し成型機を導入

事例13(2020) プリケン（プリント基板）

注文品の生産状況をリアルタイムに顧客に可視化できるIoTシステムを開発・運用
可視化のIoT装置はラズパイによる汎用品で低コストで自作
顧客への可視化で製造側は緊張感があるが、顧客の満足度は高い

事例A(2019) HILLTOP（アルミ加工）（参考：ガイド未掲載）

簡単な画面操作でプログラムを作成し、シミュレーションで確認し、自動運転
（職人が3時間掛かっていたのをプログラマは30分に短縮）
製造装置（マシニングセンタ）は24時間無人で運転、夜間は人による稼働監視もしていない
マシンの稼働状況はIoT装置で1分間隔で自動収集

事例B(2019) 京都試作ネット（金属加工の試作）（参考：ガイド未掲載）

試作の受注を共同で実施（取引は顧客とメンバー会社で直接）
1個の試作品から月産10万個の中量品まで幅広く対応
デジタル技術の活用：注文はチャットシステムでメンバー間で共有
俊敏な対応：注文が入ってから2時間で最適な会社を選択し回答

事例2(2022) 昭和精工株式会社 (金型)

金型の保守に強み、保守サービスを強化

デジタル技術で顧客の金型の利用状況を可視化

顧客に合わせたよりきめ細かい保守サービスの提供、顧客へのメンテナンスの提案

事例3(2022) 株式会社岐阜多田精機 (金型)

金型の高品質化のスマート金型

金型内のセンシング、射出成型時のデータ活用

高精度な射出成型のための製造工程の変革

事例4(2022) 株式会社今野製作所 (鋼構造物)

カスタマイズ製品の受注強化

3D-CAD活用などの付加価値が高い個別生産

溶接などの熟練技能をデジタル技術により若手技能者に継承

事例6(2022) 日進精機株式会社 (金型)

職人が作動音でのトラブル予兆をデジタル技術で実現

音センサーを用いたIoTツールを開発

ツールをサブスクリプションで提供サービス

事例8(2022) 株式会社山本金属製作所 (機械加工)

切削加工時の振動や温度などのデータで熟練作業者の作業を見える化
そのノウハウを生産システムやロボットに展開
遠隔オペレーションで工場が自律的に動作

事例9(2022) 株式会社ウチダ (工業用塗装)

2020年の事例のウチダとは別会社

下請け脱却のために塗装前処理ラインでのIoTプロセス管理システム(BDACS)
顧客の製造工場内のシステムとの連携サポート
AIによる不具合発生の前察知などのサービス展開

事例10(2022) 日本ツクリダス株式会社 (金属加工)

属人化脱却のためにデジタル技術で業務の仕組みを変更
自社開発の生産システムを外販
コンサルティングサービスまで提供

事例11(2022) ハードロック工業株式会社 (ねじ)

ゆるみ止めねじの開発・製造・販売
デジタルマーケティングに取り組みによる新規顧客獲得
顧客管理ソフトの導入による営業活動の見える化
製造現場のペーパーレス化

【動画公開】 2020/11/4

中小規模製造業が製造分野のDXを推進するために

<https://www.ipa.go.jp/digital/dx/mfg-dx/movie-jirei20201104.html>

7本のDX講演動画をYouTubeで公開

事例動画として

以下の3社を公開

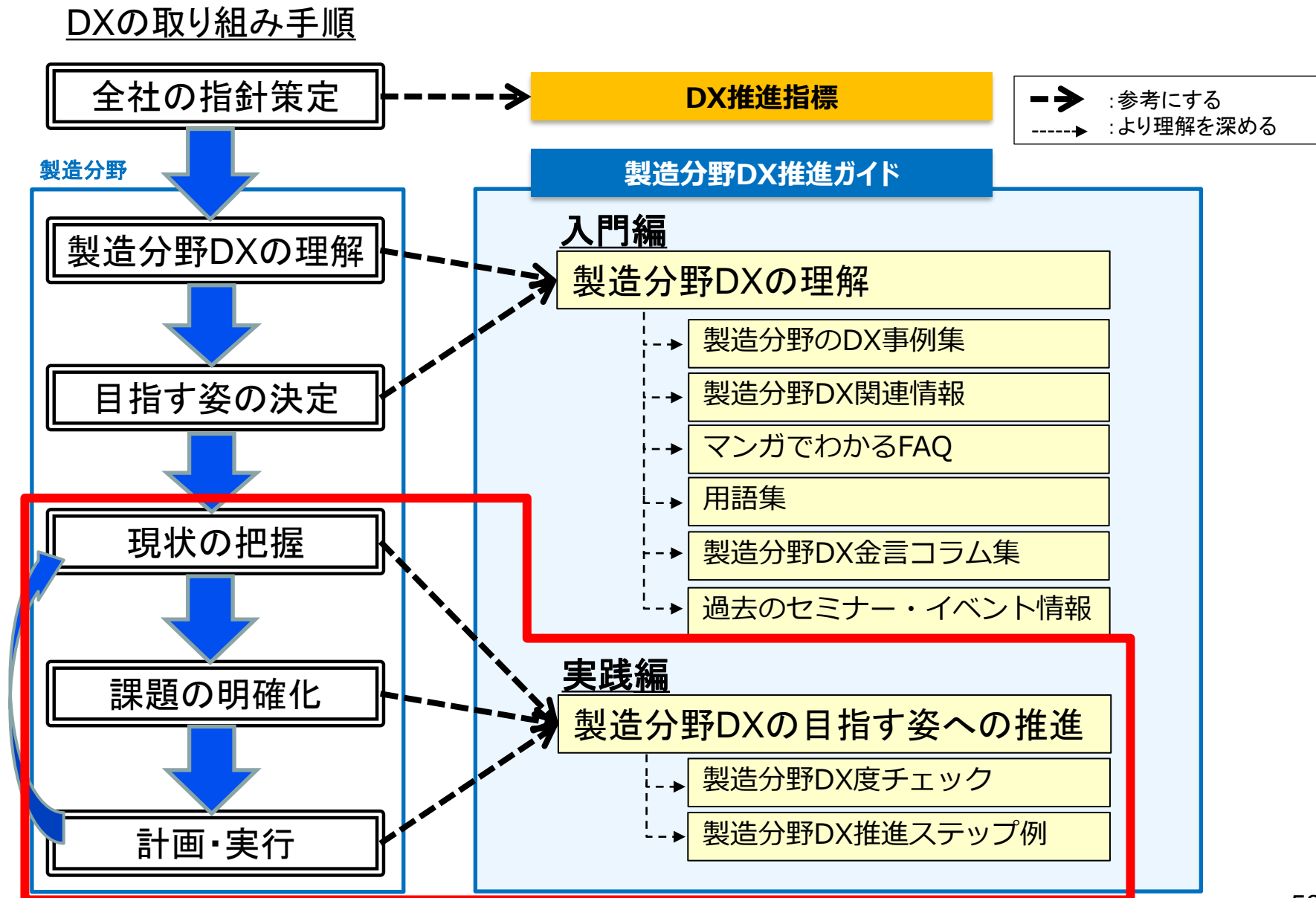
- ・株式会社IBUKI
- ・株式会社ウチダ製作所
- ・碌々産業株式会社



製造分野のDXの進め方

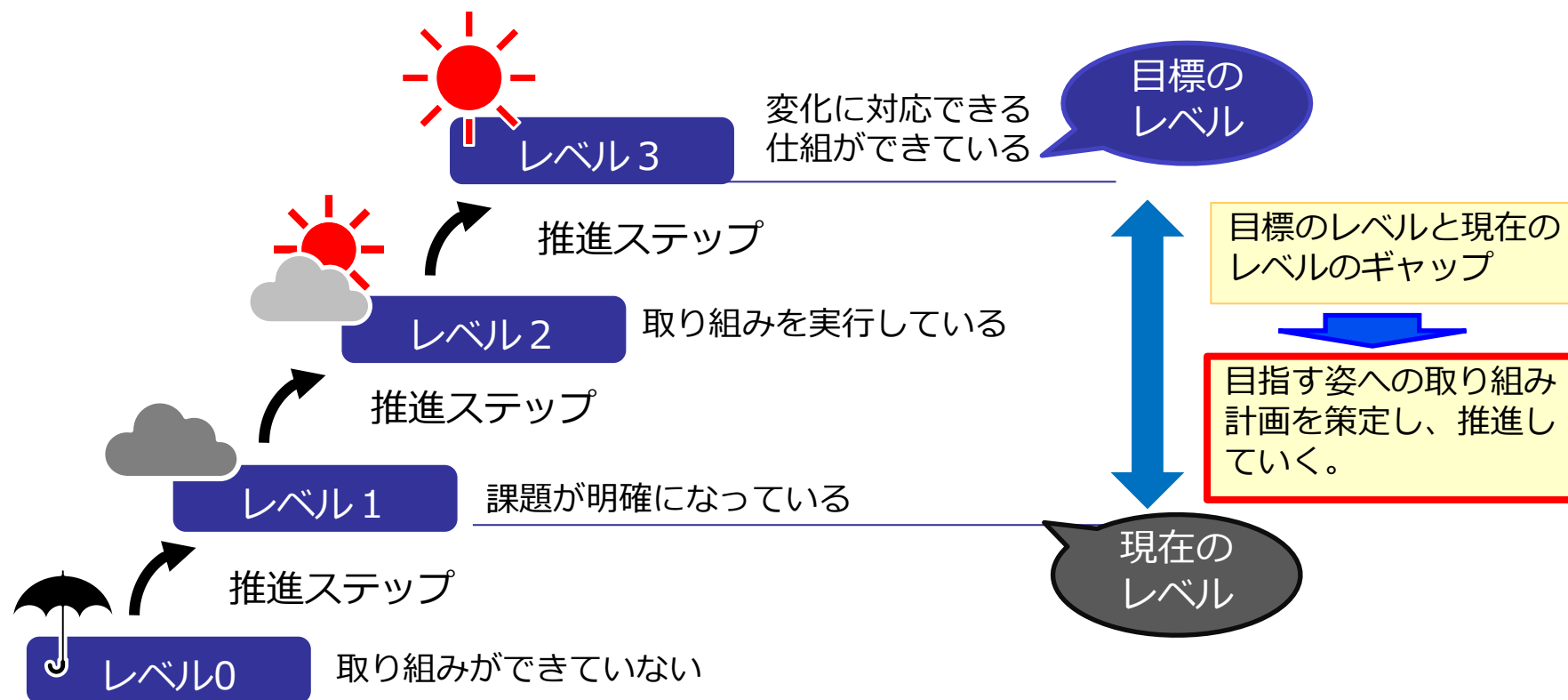
	未着手	デジタイゼーション	デジタライゼーション	デジタルトランスフォーメーション
ビジネスモデルのデジタル化				ビジネスモデルのデジタル化 スマートサービス
製品／サービスのデジタル化	非デジタル製品／サービス	デジタル製品	製品へのデジタルサービス付加 スマートプロダクト	製品を基礎とするデジタルサービス デジタルサービス
業務のデジタル化	紙ベース・人手作業	業務／製造プロセスの電子化	業務／製造プロセスのデジタル化	スマートファクトリー 顧客とのE2Eでのデジタル化
プラットフォームのデジタル化	システムなし	従来型ITプラットフォームの整備		デジタルプラットフォームの整備
DXを進める体制の整備	ジョブ型人事制度 リカレント教育	CIO/CDXOの強化 リモートワーク環境整備	内製化	

DXレポート2（デジタルトランスフォーメーション加速に向けた研究会）から引用・編集



中小製造企業の製造分野^(※)におけるDXの課題の抽出 取り組みを実施して課題をクリアするための施策実践ツール

※ 製造分野：製品製造に関わる業務や製造装置、製造工程の監視・制御設備の領域



No.	項目	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3
1	競争優位性	未定義	定義	戦略	実行
2	業務プロセス	未定義	部門定義	全体定義	更新対応
3	システム構築	未着手	計画	全社対応	継続対応
4	データ収集	未着手	計画	収集	更新対応
5	データ活用	未着手	実行	活用	更新対応
6	データ連携	未着手	限定	活用	企業間活用
7	セキュリティ	未着手	課題	管理	更新対応
8	外部資源	未着手	計画	活用	更新対応
9	人材	未着手	計画	実行	更新対応

No.	項目	→レベル1	→レベル2	→レベル3
1	競争優位性	競争領域定義	戦略策定	更新プロセス策定
2	業務プロセス	可視化	体制構築	更新
3	システム構築	計画策定	全社最適化計画	業務改革
4	データ収集	抽出	実行	更新対応
5	データ活用	目的	活用	全体可視化
6	データ連携	抽出	実行	標準化
7	セキュリティ	方針策定	実行	更新計画
8	外部資源	抽出	実行	更新計画
9	人材	計画策定	体制	更新計画

自社のDXの取り組み状況のチェックから取り組み施策への落とし込みの考え方

No	項目名	チェック項目	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3
2	業務プロセスの最適化					
3	システムの構築・見直し					
4	データの収集と可視化	製造分野について、競争戦略上必要なデータが定義され、その収集・表示が自動でできるようになっているか。また、アナログデータをデジタルデータに変換し、生産活動が見える化しているか	データ収集していない。	取得するデータ項目は明確になっており、データ取得に対して準備段階である。	個々のシステムや設備から自動でデータが収集・表示できるようになっており、また、アナログデータもデジタル化され、その後のデータに活用することや、生産活動が見える化されている。	作業内容の変化によって収集するデータが変わった場合に、迅速に対応できるためのプロセスが確立され、収集データ項目を変更する仕掛けが実現されている。
5	データ活用・分析					
6						
7						
8						
9	人材の育成・確保					

- ・収集すべきデータの洗い出し、と必要データの選択を行う
-例:生データ(設備稼働、人の動き、加工条件、加工結果)の取得
- ・データ収集を実行する。
-例:作業手順のマニュアル化
-例:報告書、帳票等紙データのデジタル化
-例:センサー等からの自動のデータ収集
- ・作業の変化による収集データの見直しや、データ加工の変更が足枷とならないよう、汎用的なものや、拡張性や柔軟性を考慮したものとする。

この方策を参考にして、自社のDX取り組み計画を作成

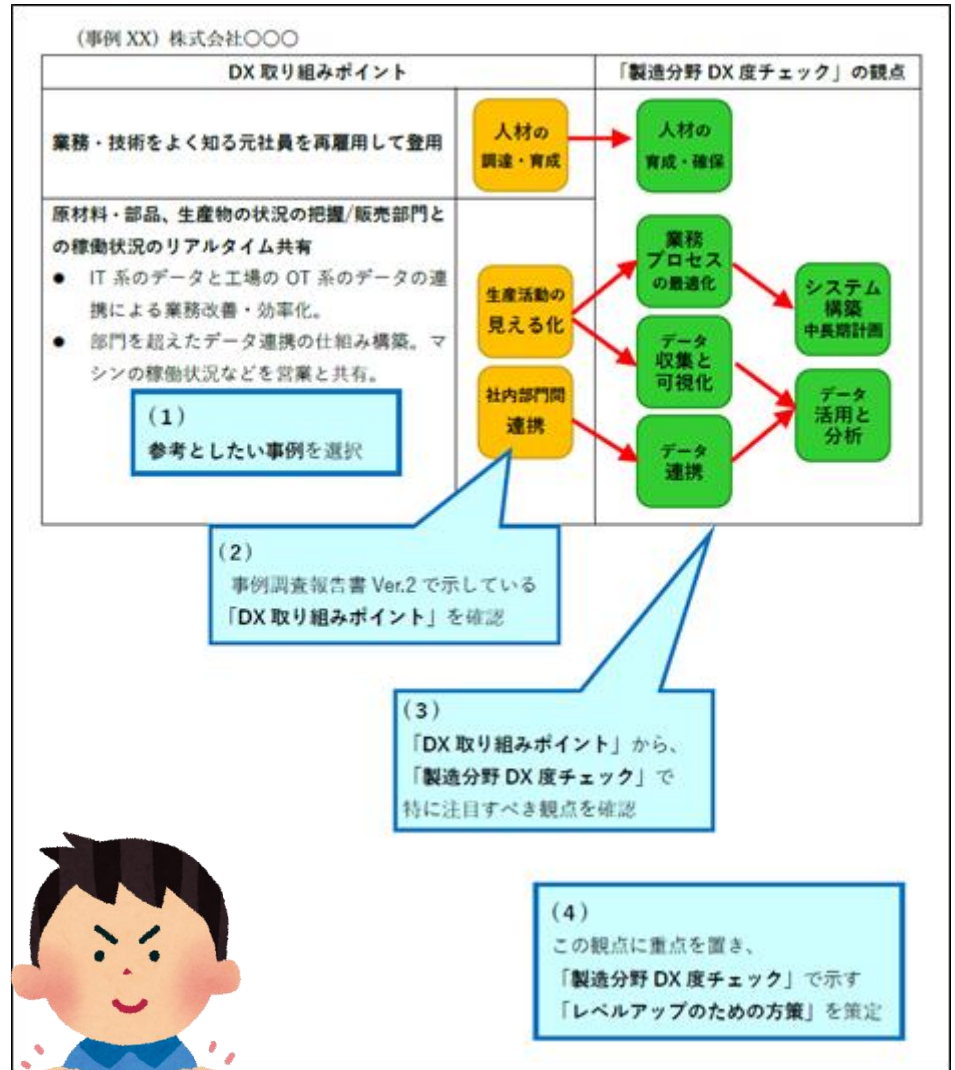
事例報告書から自社のDX推進施策の策定

事例報告書では、様々な事例が紹介されているが、自社も事例にあるようなDXを目指したい！



事例報告書Ver.2の別冊では、事例報告書Ver.2で紹介した各事例の「DX取り組みポイント」に対応する「製造分野DX度チェック」の観点が見られている。

自社が目指したい事例をもとに、「製造分野DX度チェック」でDX推進施策を策定できる。



目指す姿に向けたDXの取り組みステップを事例で説明 (2022/04/11)

トップと現場によるスマートサービス 実現の秘策

スマート
ファクトリー

スマート
プロダクト

スマート
サービス

- 1.本資料の説明
- 2.旭鉄工のDXと本資料の目的
- 3.旭鉄工でおこなったDXのための心構え
 - 3.1 自動車部品製造業の4つの脅威
 - ⋮
 - 3.5 DXに必要なのは経営者の覚悟
- 4.旭鉄工の改善活動
 - 4.1 改善を阻む三ザル
 - 4.2 見えない問題は直らない
 - 4.3 IoTの目的はビジネスへの貢献
 - ⋮
- 5.iSTCが実現したスマートサービス KaaS
 - 5.1 IoTモニタリングサービス iXacs
 - ⋮
- 6.スマートサービスに向けた推進ステップ
 - 6.1 ペインポイントを見つける
 - 6.2 本棚に無い本を作る
 - ⋮
- 7.まとめ

製造分野DXで3つの目指す姿を 実現するための秘策

スマート
ファクトリー

スマート
プロダクト

スマート
サービス

- 1.本資料の説明
- 2.製造分野DXの進め方
- 3.スマートファクトリーとは
 - 3.1 スマートファクトリーの説明
 - ⋮
- 4.スマートファクトリーの進め方
- 5.スマートプロダクトとは
 - 5.1 スマートプロダクトの説明
 - ⋮
- 6.スマートプロダクトの進め方
 - 6.1 現状調査と課題やニーズの抽出
 - ⋮
- 7.スマートサービスとは
- 8.スマートサービスの進め方
- 9.最後に

DX関連情報

文献一覧

- ・製造分野DXに関連する書籍やWEB情報 (全55件)

	文献	参考情報
1	DXレポート～ITシステム「2025年の崖」克服とDXの本格的な展開～E+	企業が生き残るための鍵は、DXを実施する第3のプラットフォーム上のデジタルインベーションプラットフォームの構築において、開発者とイノベーターのコミュニティを創出し、ITを強力に生かせるかにかかっています。
2	中小企業白書2017、2018、2019、2020 E+	「製造は新技術を活用した「見える化」等で生産性向上につながる可能性もある」と指摘。IT利活用による労働生産性の向上がテーマに取り上げられている。「人口減少」という脅威に対して「デジタル化」「グローバル化」が新たなビジネスの機会になる可能性を示している。
3	ものづくり白書2017、2018、2019、2020E+	データ取得に際し重要となるエンドユーザーへの近さや生産プロセスの違いに着目し、(1)最終製品、(2)部品/部材、(3)素材、(4)設備に製造業を類型化し、事例紹介やその特徴をまとめている。人手不足が進む中でデジタル時代に求められる新たな「現場力」を明らかにするとともに、その構築に向けて「経営」が主導する必要性を明記。
4	攻めのIT経営中小企業白書2017E+	幅広い事例を紹介
5	攻めのIT経営銘柄2019E+	幅広い事例を紹介
6	デジタルトランスフォーメーション DXの衝撃 -日経BPムック-xTECH-日経コンピュータ (2018/11/14) E+	多くの事例を紹介、大企業の事例が多い。

関連組織一覧

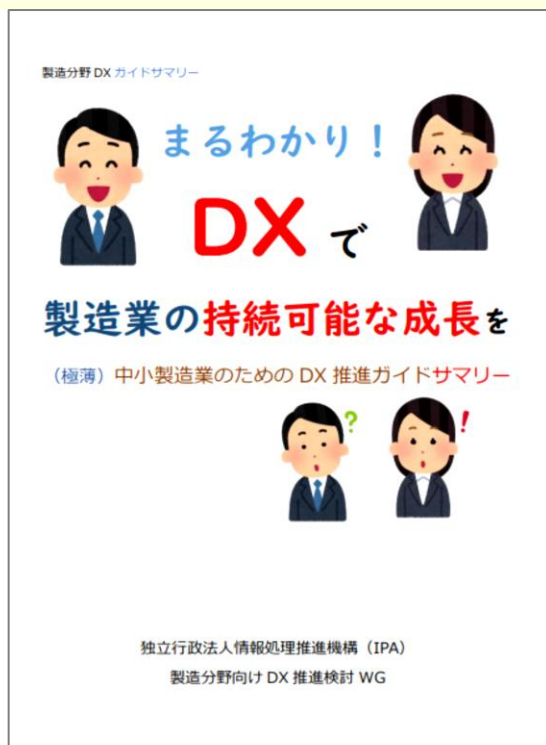
- ・製造分野DXに関連する組織の情報 (全13団体)

組織名 (活動名)	概要 (DXに関するもの)	活用方法
【IPA】DX推進指標 自己診断結果入力サイト	DX推進指標に関する情報および自己診断結果入力サイト	DXの自己診断
【IPA】 地方版IoT推進ラボ	地方版IoT推進ラボの活動イベント、ニュースの紹介	地域における活動把握
【IPA】 組込み/IoTに関する動向調査	企業におけるDX取組の課題、現状を公開	開発動向の把握
【IPA】 DX推進に向けた企業とIT人材の姿態調査	人材の切り口でDXに関する調査、トランスフォーメーションに対応するためのパターン・ランゲージの公開	人材に関する取組み理解
ITコーディネータ協会 (ITCA)	中小企業「つなぐIT」E+	中小企業共通EDI標準の理解
一般社団法人日本機械工業会 (JEMA) E+	IoTによる製造業の変革に関する提言「製造業2030」E+	スマートマニュファクチャリングの理解

製造分野のDXの神髄を手軽に理解するためのブックレットをとり揃えました。(2022/03/07公開)

中小製造業のためのDX推進ガイドサマリー

製造分野DXガイドを手軽に全貌を理解したい
という方むけのサマリー



製造分野DX金言コラム集

製造分野DXって何？ 役立つの？
という方むけのDX実践者によるコラム



製造分野DX推進ガイドとあわせて、「**マンガでわかる製造分野DX FAQ編**」、「**用語集**」も公開しています。

「製造分野のDXとは？」をはじめ、「DXとIoTの違い?」、「DXは大企業のもの?」など皆様からいただく疑問に対し、マンガ形式で、解説を添えてお答えする読みやすいコンテンツです。

FAQ編 : <https://www.ipa.go.jp/digital/dx/mfg-dx/faq/>

用語集 : <https://www.ipa.go.jp/digital/dx/mfg-dx/ug65p90000001kqv-att/000093475.pdf>

マンガでわかる 製造分野DX

ものづくりデジタルトランスフォーメーション

FAQ 編

繰り返し尋ねられる質問

独立行政法人情報処理推進機構

1

マンガでわかる製造分野DX FAQ編

DXってIoTとどこが違うの?

【質問】製造分野のDXとIoTはどのように違うのでしょうか。両者の関係はどのようなものでしょうか。

IoTは製造分野のDXの実装の一部として捉えることができます。

IoTから得られたデータを活用し、次に企業として進む方向を検討することができる仕組みを作って、その仕組みで常に変化し続ける（変革する）ことがDXです。

一方、IoTでアイデアマンが閃いたことを単発で新製品創出するだけではDXとしては不十分です。それを継続的に推進することがDXでは必要です。

実装面

DXの継続的活動

仕組み

- ・教育
お相手に伝えることに喜びを感じる職業
- ・表彰制度
表彰令牌
- ・ヒロインのライバルになる異動令牌
- ・度しむべ、ぼく!
- ・しもへとボクは同じかんじ

7

マンガでわかる製造分野DX FAQ編

DXって大企業のものなの?

【質問】DXは大企業がやるものでしょうか。中小企業はやらないのでしょうか。また一般顧客が対象のB2Cでやるものでしょうか。

DXは企業として常に変化するということであり、企業規模には関係ありません。

データやデジタル技術を活用して、顧客価値を向上させることは、規模に関係なく、企業として必要な取り組みです。

一方、B2Cですが、顧客価値というと、一般顧客が利用する製品に対するものと考えられがちですが、自社で提供する材料、部品、技術がどのように顧客価値向上に貢献できるかは常に意識する必要があります。

それにより、新たな製品やサービス化につながる可能性が高まります。

つまりDXは一般顧客だけでなく、どのような顧客も対象にします。

・意味わかんない
誰と戦って誰出しの言葉

・ヒト
人をカタカナ書きするときは人間を意味しないので注意

10

DXの定義

- 01 そもそもDXってなんなの？ DXの定義
- 02 DXって色々な意味が？ DXと変革の捉え方
- 03 DXで一番大事なものは？ DXの本質
- 04 製造分野のDXってなんなの？ 製造分野DXの定義
- 05 DXの決め台詞は？ DXの決め台詞
- 06 見えないゴールに走り続けるの？ 持続するDXとゴール

DXと他との関係

- 07 DXとIT化は違うの？ DXとIT化の違い
- 08 なぜDXとデジタルを区別するの？ DXとデジタル化の区別
- 09 デジタル弱めのDXはどうなの？ DXのデジタル技術の程度
- 10 DXってIoTとどこが違うの？ 製造分野DXとIoTの違い
- 11 DXってソリューション？ DXとソリューションの関係
- 12 DXってカイゼンと同じなの？ 製造分野DXとカイゼン
- 13 インダストリー4.0ってどうなの？ DXとインダストリー4.0
- 14 DXではスマート経営なの？ スマート経営との関係
- 15 オープンイノベーションと違うの？ オープンイノベーション

DXとお金

- 16 DXって儲かるの？ 製造分野DXの儲け
- 17 DXってお金がかかるの？ 製造分野DXのコスト
- 18 DXをお値打ちに？ 製造分野DXのコスト低減
- 19 このサービスはおいくら？ コト売りの価格付け

DXの施策

- 20 DXはどこから始めればいいのか？ 製造分野DXの最初の一步
- 21 見える化の次は？ 製造分野DXの次の一步
- 22 変革のアイデア出して？ 変革のアイデア出しの方法
- 23 DX施策の決め手は？ DX推進の重要施策
- 24 DX施策の決まり手は？ DX推進の共通施策
- 25 Slerは何をするの？ DXでのSlerの仕事
- 26 データは秘密、だけど出すの？ データの公開
- 27 考え方を変えるってどうすれば？ マインドセットの変革方法

DXの課題

- 28 日本のDXって遅れているの？ 日本の製造分野DXの状況

- 29 DXって大企業のものなの？ 製造分野DXの対象
- 30 レガシーってまずいの？ レガシーと技術的負債
- 31 IT化もしていないの？ IT化が進んでいない製造業
- 32 ギャップ萌え、ないわ 経営層と現場のギャップ
- 33 抵抗しないよね？ DX推進の抵抗者への説得

DXの企業連携

- 34 つながりって大事よね？ 企業連携の必要性
- 35 連絡手段は大事だよ？ 企業間取引の標準化
- 36 つながってるよね？ 企業間連携の現状
- 37 企業連携、どこでつながればいいのか？ 水平方向の企業連携
- 38 デジタル製造エコシステムおいしい？ デジタル製造エコシステム

DXの事例

- 39 具体的になにやってるの？ 製造業のDX事例
- 40 失敗は裏に隠れる？ 製造業のDX失敗事例
- 41 どうやってデータを集めるの？ データ収集の方法

デジタル人材

- 42 いい人がいない？ デジタル人材の確保
- 43 専門家専任は妄想？ 専門家の専任
- 44 ジョブ型はDX人材の夢を見るか？ ジョブ型とDX人材

DXの研修

- 45 研修には抜き打ちテスト必要 DXの研修の必要性
- 46 研修カリキュラムはこれ DX研修のカリキュラム

DXの支援

- 47 喜んで支援するわよ DX推進の支援先
- 48 支援はよく聞いて十倍返し DX推進の支援方法

DXの今後

- 49 ノーDX ノーライフ DXをしない会社の今後
- 50 紙はなくなるの？ DXの影響

DXのキーワード

- 51 顧客体験ってどんなもの？ 製造分野DXでの顧客体験
- 52 OTってなんなの？ OTとOT系DX

【質問】製造分野のDXで儲かるの？

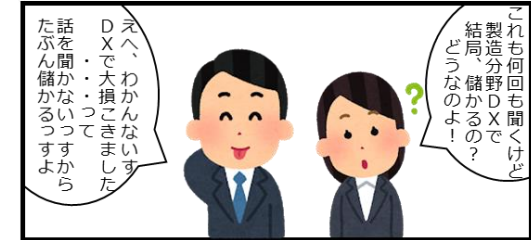
製造分野のDXとして、「顧客価値を高める」と定義

収益力を向上できる、競争力を高めることができる

儲からない・収益力が向上しないDXでは意味がない

DX推進においては、儲かるDXを考える

DXって儲かるの？



・損失補てん
本来は損失の穴埋めをすることであるが、度々、脅迫の言葉として使われる

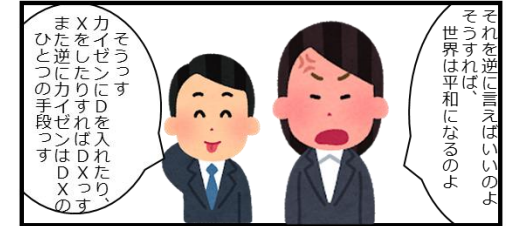
【質問】DXってカイゼンと同じなの？

カイゼンはボトムアップ、作業効率・品質の向上、短期的効果を期待、部分最適化

DXは、トップダウン、新たな事業分野・製品の創出、長期的事業戦略、全体最適化

逆に言えば、このような考えを含んでいれば、カイゼン活動としてDXの考え方を取り入れた変革の取り組みと言える

DXってカイゼンと同じなの？



・デイスる批判すること、この高等テクニックとしてほめ殺しがある
・人類補完計画
知恵の美と生命の美で相互補完し使徒の完全体になる計画（碇ゲンドウ原案）

1. 製造分野DXの理解

- ・ DXの定義、製造分野DXの目指す姿

2. 製造分野のDX事例

- ・ 繋がる工場
- ・ 運用を支援する製品、遠隔保守
- ・ データ管理のサービスを外販

3. 製造分野のDXの進め方

- ・ 製造分野DX度チェック、アクション

4. 製造分野DX関連情報

- ・ まんがでわかる製造分野DX、関連組織

ご清聴ありがとうございました

お問い合わせ・ご質問等はこちらにお願いします。

IPA 社会基盤センター

送付先アドレス ikc-info@ipa.go.jp



メールマガジン

IT関連の技術動向、イベント・セミナー情報などを発信しています

<https://www.ipa.go.jp/ikc/mailmag/index.html>



DX SQUARE

学んで、知って、実践するポータルサイト

<https://dx.ipa.go.jp/>

DXに関する情報を発信するポータルサイトです

付録

1. IPAの紹介
2. DX推進指標
3. DX企業認定
4. DXレポート
5. DXセレクション
6. その他

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）

1. 概要

- ・ 設立年月日：平成16年1月（前身の特別認可法人 情報処理振興事業協会は昭和45年10月に設立）

2. IPAの役割

<主要業務>

（1）情報セキュリティ対策の実現（セキュリティセンター、産業サイバーセキュリティセンター）

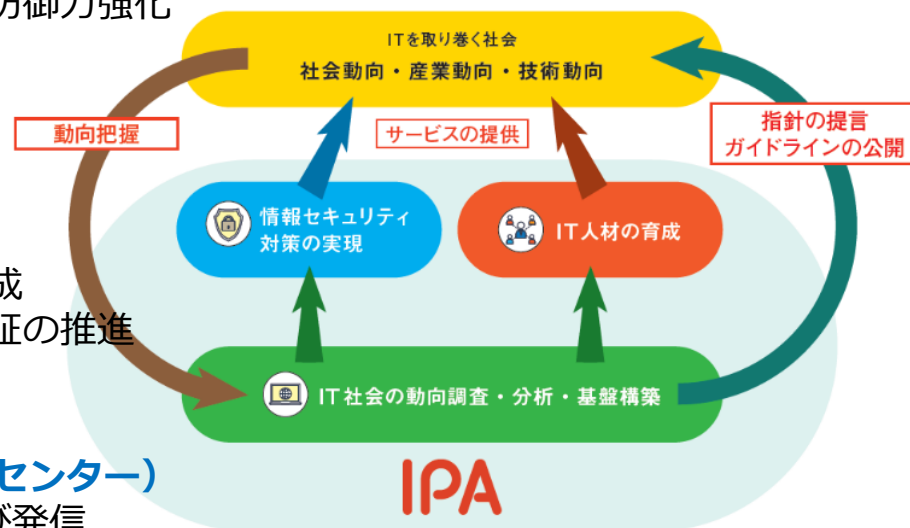
- ・ サイバー攻撃等に関する情報収集・分析提供・共有
- ・ 重要インフラや産業基盤のサイバー攻撃に対する防御力強化
- ・ セキュリティ対策に関する普及啓発・情報提供
- ・ IT製品等のセキュリティ評価及び認証制度実施
- ・ 独法等に対する不正な通信の監視、監査等

（2）IT人材の育成（IT人材育成センター）

- ・ イノベーションを創出する若いIT人材の発掘・育成
- ・ 情報処理技術者試験の企画・実施、国際的相互認証の推進
- ・ 情報処理安全確保支援士に係る登録、講習

（3）IT社会の動向調査・分析・基盤構築（社会基盤センター）

- ・ ICTの新たな技術や人材動向に関する調査分析及び発信
- ・ ICTの新たな技術やスキル等に関する客観的な基準、指針、標準の整備及び情報発信
- ・ **デジタルトランスフォーメーションの推進**



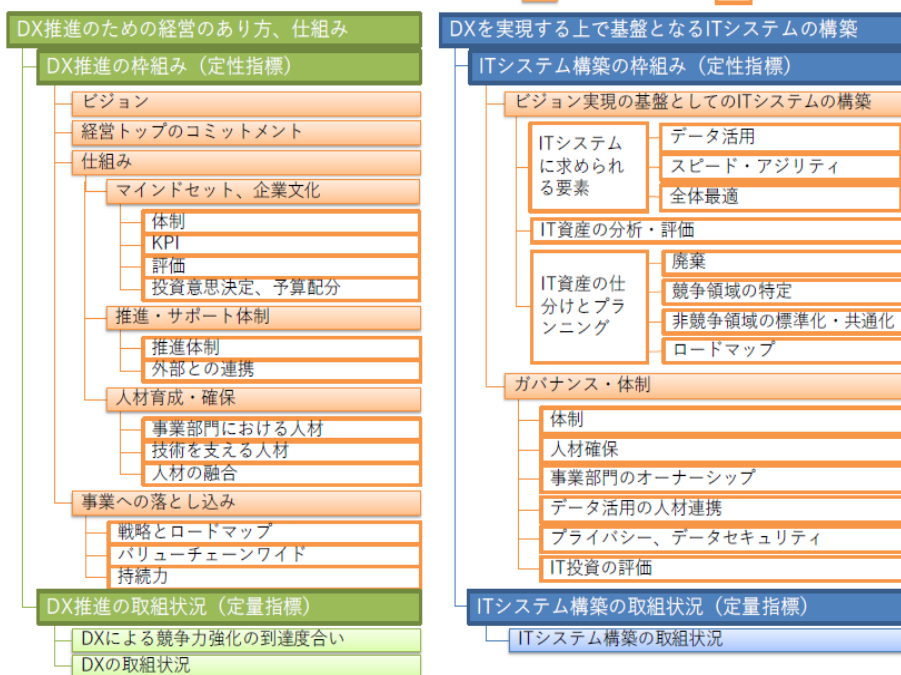
「DX推進指標」による自己診断結果の収集概要



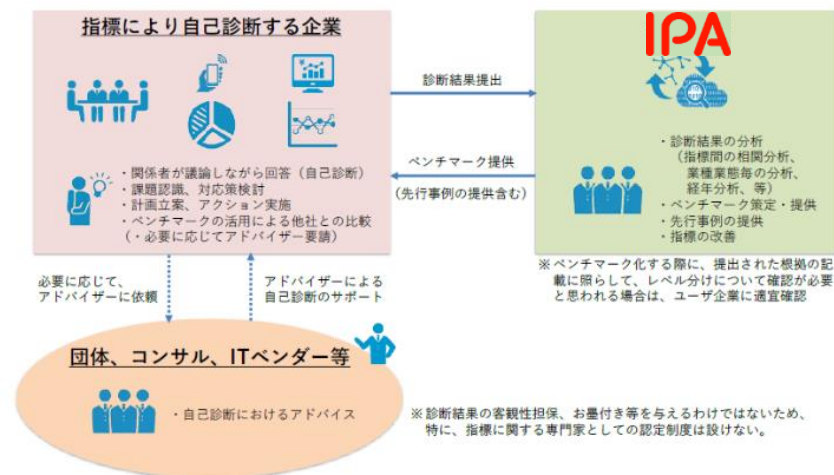
- 2019年7月に経済産業省は、経営者や社内の関係者がDXの推進に向けた現状や課題に対する認識を共有し、アクションにつなげるための気づきの機会を提供するものとして「**『DX推進指標』とそのガイダンス**」を公開した。
- 「DX推進指標」は各企業が簡易な自己診断を行うことを可能とするものであり、経営幹部、事業部門、DX部門、IT部門などが議論をしながら回答する。
- IPAは中立組織として**各企業の自己診断結果を収集**、分析結果を分析レポートとしてまとめている。

DX推進指標の構成

■ キークエストション □ サブクエストション



DX推進指標の運用スキーム

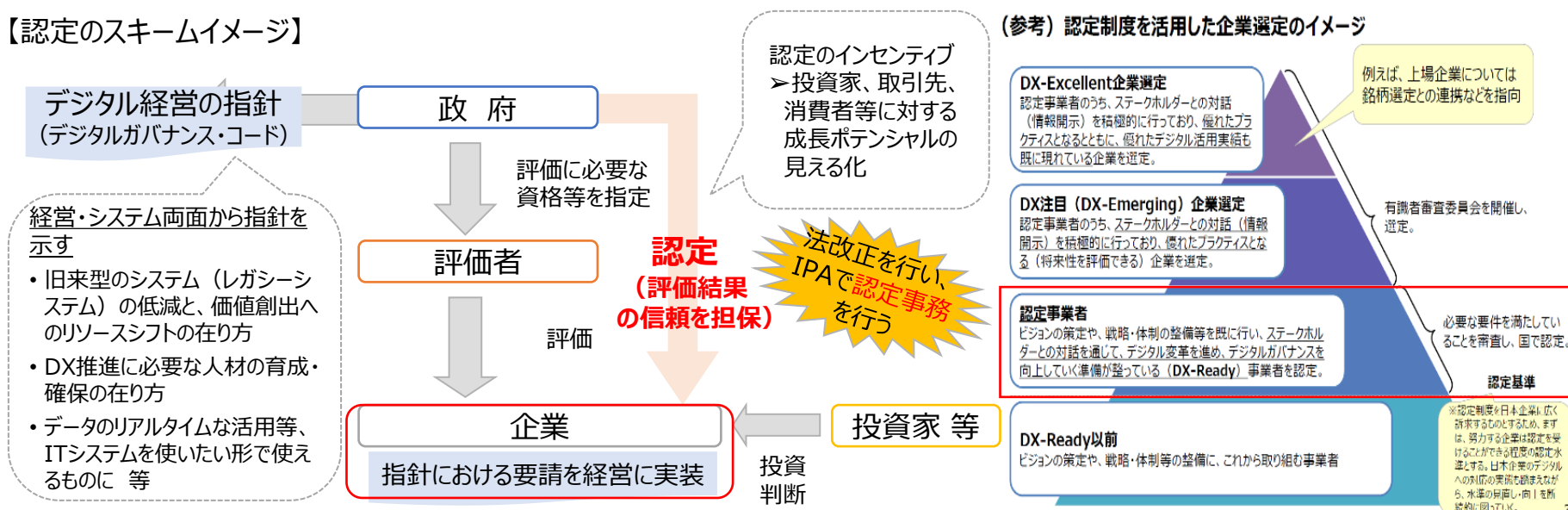


DX企業認定制度の概要



- Society5.0社会に対応したコーポレートガバナンスの変革に向け、デジタル技術の活用を前提とした企業間の競争を促すため、企業のデジタル戦略（ガバナンス）と、その状況进行评估する取組を促進するため以下を実施。
 - 経営における戦略的なシステムの利用の在り方に関する指針（**デジタルガバナンス・コード**）を具体的な評価指標と合わせて策定
 - これに基づき、企業からの申請に応じ、経営・システム両面からの企業のガバナンス状況に対する評価結果を**認定**する。
 - さらに、資本市場の評価につなげる取組も検討。（**DX銘柄制度**）

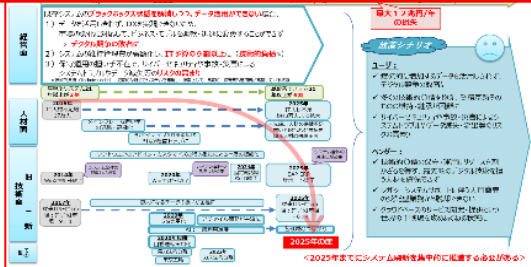
【認定のスキームイメージ】



(出典) 第3回 Society5.0時代のデジタル・ガバナンス検討会 2020年7月 経済産業省 https://www.meti.go.jp/shingikai/mono_info_service/dgs5/003.html

DXレポート

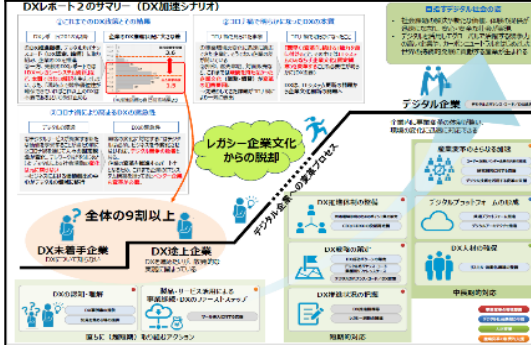
DXレポート (2018.9)



デジタル技術を活用してビジネスモデルを変革するデジタルトランスフォーメーション (DX) の必要性に言及

日本企業に共通の課題として、事業部門ごとに構築、複雑化・ブラックボックス化された企業システムがDXを阻んでおり、2025年以降、これが**最大12兆円/年 (現在の約3倍) の経済損失**を生じうることを指摘 (2025年の崖) 。

DXレポート2 (2020.12)

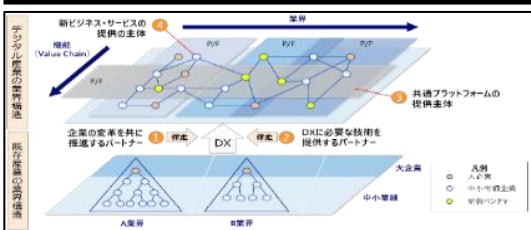


新型コロナウイルス感染症の影響を踏まえ、テレワークをはじめとした社内のITインフラや就業に関するルールを迅速かつ柔軟に変更し環境変化に対応できた企業と、対応できなかった企業の差が拡大していると指摘。

「ユーザー企業とベンダー企業の共創の推進」の必要性に言及。

企業・政府の取るべきアクションについて、中間報告書として取りまとめ。

DXレポート2.1 (2021.8)



「デジタル産業」の姿と企業変革の方向性を提示。

デジタル産業を構成する企業を**4つに類型化**。

DXレポート2.2 (2022.7)



デジタル産業への変革に向けた**具体的な方向性やアクション**を提示。

デジタル産業宣言 (コストよりも価値重視など5項目)。

デジタルガバナンスコードへの組み込み。

DXセクション（中堅・中小企業等のDX優良事例選定）

経済産業省

中堅・中小企業等のモデルケースとなる優良DX事例を「DXセクション」として選定

2022年度では、青森県の**審査員特別賞企業取組紹介 もりやま園株式会社**が受賞



もりやま園株式会社（農業/青森県弘前市） [法人番号]2420001014590

<推薦> Aomori pref Lab



<企業概要>

当社は、青森りんご発祥の地、弘前市で100年以上続くりんご農家です。弘前市の約16%がりんご畑を占めていますが、生産者の高齢化などにより、このままでは今後10年以内に半数の農家がりんご生産をやめていくといわれています。当社はりんご作りを通し、①農業を成長産業に変え、②マイナスをプラスに変え、③農業を知的産業に変える、を経営理念に掲げ、全社員、一致団結して働いています。

<取組概要>

当社では、農業を知的産業に変え、青森県産りんご生産高を現状の1000億円から1300億円に増大させることを20年後の目標に据えている。そのために、農作業の可視化が必須と考え、果樹に特化したクラウドアプリケーションの開発を進めた。そして農家の力では日本初の知的工業製品を実現させた。

このアプリケーションにより、今まで何となく感じだった年間1万時間以上の作業の詳細が見える化し、品種による労働生産性の違いに気付いたり、全作業の約75%が剪定、摘果、着色のための摘葉など、廃棄するだけの作業に充てられていたこともわかった。農業を持続可能にするにはこうした廃棄する作業をものづくり転じて、労働生産性を現状の3.5倍以上にし、少なくとも全産業の平均値以上にしていかななくてはならないこともわかった。そのために、これらの技術を活用し、地域生産者とのオープンイノベーションに取り組み始めている。



Youtube 動画

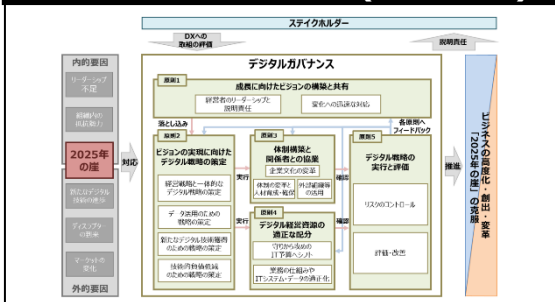
<https://www.youtube.com/watch?v=Vggt-2272-E>

「DXセクション2022」選定企業レポート p.5 より抜粋

https://www.meti.go.jp/policy/it_policy/investment/dx-selection2022.pdf

デジタルガバナンスコード

デジタルガバナンス・コード(2020.11)



- 企業のDXに関する自主的取組を促すため、デジタル技術による社会変革を踏まえた経営ビジョンの策定・公表といった経営者に求められる対応を「デジタルガバナンス・コード」として経済産業省から公開
- 2022年9月に、デジタル人材の育成・確保やSX/GXとの関わり等の新たなトピックを踏まえて「デジタルガバナンス・コード2.0」を公開

中堅・中小企業等向け「デジタルガバナンス・コード」実践の手引き



- DXの推進に取り組む中堅・中小企業等の経営者や、これらの企業を支援する機関が活用することを想定したDXの推進のための「中堅・中小企業等向け『デジタルガバナンス・コード』実践の手引き」を2022年4月に公開。
- 「デジタルガバナンス・コード2.0」に改訂されたことを受け、2023年4月に「中堅・中小企業等向け『デジタルガバナンス・コード』実践の手引き2.0」として改訂。
 - ✓ 全国各地のDXに取り組む企業11の事例の紹介
 - ✓ DXの進め方を4ステップで解説
 - ✓ DX成功に向けた6つのポイントを記載