

# 中小製造業の 持続可能な**成長**に

## DX を

DX って何？ DX は必要？ という方に捧げる

DX 実践者による 17 個の **DX 金言コラム集**



独立行政法人情報処理推進機構  
製造分野向け DX 推進検討 WG

## 内容

はじめに (比留間貴士) .....	4
読者対象.....	4
本書の構成.....	4
本書で登場する中小製造企業とその社員.....	5
プロローグ「本当にしたいことはDXじゃない、未来永劫の金儲けだ」 .....	5
マンガ「DX って金儲けになるの？」 .....	6
1章 製造業で持続可能な成長をするために .....	7
1.1 製造企業の成長とは、DX はそこにあるのか .....	7
閑話劇 1「DX で成長か、成長のためにDX か、それが問題だ」 .....	7
金言 1. まずはオンオフ！難しいデータはあとから追加！（辻野一郎） .....	8
1.2 製造企業が成長するための「カイゼン」 .....	9
閑話劇 2「カイゼンってDX なの？」 .....	9
金言 2. デミング博士から TPS、リーンマネジメント-カイゼンの系譜（辻野一郎） .....	10
金言 3. カイゼンとは「人を楽にすること」（木村哲也） .....	11
1.3 製造企業のカイゼンの秘訣、そして成長の秘訣.....	12
閑話劇 3「カイゼンするための秘訣」 .....	12
金言 4. カイゼンにはコツがある（木村哲也） .....	13
金言 5. カイゼンを阻む三ザルと退治方法（木村哲也） .....	14
2章 成長するためのDX の秘訣 .....	15
2.1 製造企業のDX とは.....	15
閑話劇 4「DX のころころは？」 .....	15
金言 6. 「ウサギとカメ」とDX（山本修一郎） .....	16
金言 7. リスクを冒さないことこそ、最大のリスクだ（松隈隆志） .....	17
金言 8. DX に必要なのは経営者の覚悟（木村哲也） .....	18
金言 9. すり合わせを残した「日本型」DX の可能性（辻野一郎） .....	19
2.2 製造企業のDX の秘訣 .....	20
閑話劇 5「DX のキモは？」 .....	20
金言 10. 業務プロセス「フロー図」をあなたはかけますか???（比留間貴士） .....	21
金言 11. まずは「デジタルツールで楽をする」（木村哲也） .....	22

金言 12. 製造原価を正確に知ろう！御社の見積もりは大丈夫？（辻野一郎） .....	23
金言 13. 手づくりを残した DX はあり得ないのか？（辻野一郎） .....	24
金言 14. ドイツ TRUMPF 社のアグレッシブな DX（辻野一郎） .....	25
金言 15. DX 企業は社員食堂が素晴らしい（辻野一郎） .....	25
金言 16. AI に頼り過ぎることなかれ！（辻野一郎） .....	27
金言 17. たかがホームページ、されどホームページ（松隈隆志） .....	28
おわりに .....	29
執筆・監修.....	30

画像提供：いらすとや

#### 本書の内容に関して

- ・本書の著作権は、独立行政法人情報処理推進機構(IPA)が保有しています。
- ・本書の一部あるいは全部について、著者、発行人の許諾を得ずに無断で改変、公衆送信、販売、出版、翻訳/翻案することは営利目的、非営利目的に関わらず禁じられています。詳しくは「ダウンロードファイルのお取り扱いについて」<https://www.ipa.go.jp/sec/about/downloadinfo.html> をご参照ください。
- ・本書を発行するにあたって、内容に誤りのないようできる限りの注意を払いましたが、本書の内容を適用した結果生じたこと、また、適用できなかった結果について、著者、発行人は一切の責任を負いませんので、ご了承ください。
- ・本書に記載した情報に関する正誤や追加情報がある場合は、IPA/IKC のウェブサイト <https://www.ipa.go.jp/ikc/index.html> に掲載します。

#### 商標

- ※本書に記載する会社名、製品名などは、各社の商標または登録商標です。
- ※本書の文中においては、これらの表記において商標登録表示、その他の商標表示を省略しています。あらかじめご了承ください。

はじめに (比留間貴士)

「DX」という言葉を、毎日見たり、聞いたりするようになって久しいでしょう。一方で、企業とりわけ中小企業の「DX」の取り組みが思うように進んでいないという声をよく耳にします。「『DX=デジタルトランスフォーメーション』っていう横文字で良くわからない」とか「抽象的な概念で、うちの会社では何をどうやれば良いのかわからない」という理由から様子見をしている事業者が多いのではないのでしょうか。「DX」の“D”にばかり目が行き、本質を見失っていると言っても過言ではないでしょう。

「DX」の本質は、すべてのステークホルダー(株主、従業員、顧客、地域社会等)に従来以上の価値を提供するための“改善活動”に他なりません。どの企業でも自社をより良くするための取り組みは、「業務改善」等と称して何十年も前から取り組んできたはずで

現在、「業務プロセスを改善しよう」とか「新しい業態に進出しよう」とした場合、何かしらの IT(特にデジタルデータ・技術やデジタルツール)は必ず活用するはずで。従って「DX」への取り組みは、当然関わるはずの「D=デジタル」にではなく「X=トランスフォーメーション(変革・改善)」に力点を置いて検討し、取り組みを進めてほしいと考えます。

「DX」への取り組みは、目先の課題改善から取り組む方法や、会社全体の業務プロセス再構築といった視点で取り組む方法など色々ありますが、どれが正解かは重要ではありません。最も大切なことは、「何を、どうしたいのか」を具体的かつ鮮明にイメージし、“見える化”するとともに、関係者と共有することであると考えます。

本書は「DX への 1 歩を踏み出せていない中小製造業」の皆様、また、そのような企業に対して「DX 推進」を支援する支援者の皆様を対象に作成していますので、ぜひ構えずに気楽に読んでいただき、「製造分野 DX」の取り組み開始のヒントにいただければ幸いです。

## 対象読者

DX を知らない、DX に関心がない、DX に懐疑的な中小製造業の経営層や現場担当者、またはこのような方に DX 推進を啓発する支援者を主な読者対象としています。

DX をある程度知っていて推進しようとしている人、知っていても何から始めていいかわからない人、その一歩が踏み出せない人は製造分野 DX 推進ガイドサマリーから読むことをお勧めします。

## 本書の構成

1 章では製造業の持続可能な成長について述べ、この中で DX がひとつの優れた手段であ

ることを紹介します。2章では製造分野 DX の取り組みを紹介し、その中の課題や秘訣をわかりやすく紹介します。

本書で登場する中小製造企業とその社員

会話劇に登場する「いぱ(IPA)株式会社」は社員数が 50 名ほどの金型製造の中小企業です。工場の個々の製造装置にはある程度のデジタル化がされているが、営業や総務部門との連携はまだ弱い状態です。

■小鳥遊ユウキ（たかなしゆうき） 29 歳

DX 推進を担当する部署に配属された中途入社社員



■安心院カヲル（あじむかおる） 37 歳

DX 推進を担当する部署で DX の旗振り役を自称している中堅社員



■社長（しゃちょう） 60 歳

デジタル化が進んでいないが、なぜか IT 系には意識高い系である



プロローグ「本当にしたいことは DX じゃない、未来永劫の金儲けだ」



「社長、DX はどうですか、DX で変革っすよ、推進するチームを作るっすよ」



「うん？まず組織ありきでいいのか？でそれは金儲けできるんだろうな」



「金儲けは・・・、じゃ今年入った小鳥遊君と一緒にやるっす」

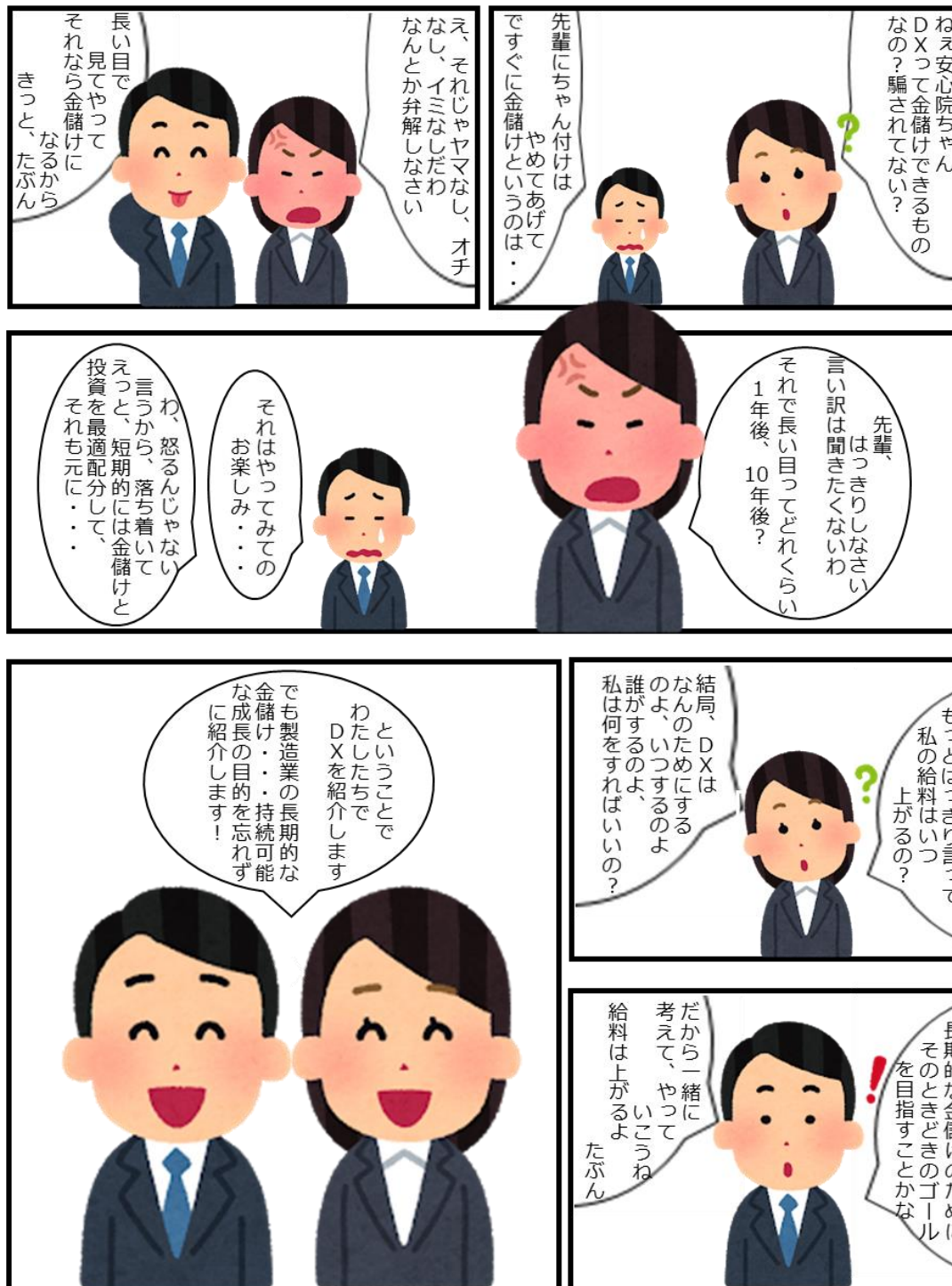


「おい、だいじょうぶか、心配だから私が直接指揮を執ることにしよう」

このようにいぱ社ではお金儲け、ではなく、持続可能な成長を DX で探ることになりました。どのように物語が進んでいくでしょうか。生暖かく見守ることにしましょう。

マンガ「DXって金儲けになるの？」

「DXって金儲けになるの？」



## 1 章 製造業で持続可能な成長をするために

### 1.1 製造企業の成長とは、DX はそこにあるのか

閑話劇 1 「DX で成長か、成長のために DX か、それが問題だ」



↑「ねえ安心院ちゃん、持続可能な成長ってどういうものなの？DX でやるものなの？」



！「先輩にちゃん付けは・・・で成長はお客様に貢献、社員に貢献、社会に貢献だろ」



？「じゃ結局お金ね、でDXでお金儲けってできるのかしら、ボク騙されてる？」



！「DXでお金儲けするというより、お金儲けのひとつのネタとしてDXかな」

製造業でDXを推進するのは、デジタル化が目的でも、ビジネス変革が目的でもありません。会社の持続可能な成長こそがDXの目的です。この目的達成のためにはまず、会社の成長とは何か、どうすればいいのか、ということを考えていきましょう。この成長の仕組みがわかれば、目的が明確にでき、そのための目標も立てることもでき、DX推進をする羅針盤にも指南書にもなります。

製造業に限らず企業の成長とはまず収益を上げることです。お金儲けをすることです。それが端的な成長です。しかし一時的な収益だけでは成長とはいえません。この収益を持続できるようにすることが企業の成長といえます。このため長期的な視点で収益を考える必要があります。長期的な収益を最大化させることこそが重要です。

製造業ではものづくりを中心に据えて、収益を考え、企業の成長を目指すこととなります。ものづくりでは低コストで製造し、製品に付加価値を付け、そこから収益を得ます。この収益が持続して多く得られるようにすることが製造業での持続可能な成長に繋がります。

このためにDXの考えが使えます。しかしDXは面倒で難しい。コストが掛かると敬遠されることもあります。

そこで次の金言を読んでみてください。DXは機械のオンオフを知ることだけから始められます。はじめてのDXはこのように始めるという示唆になるでしょう。

DXは長期的な利益を最大化し、それを持続する活動と言われていますが、このように身近なところから始めることもできます。



## 金言 1. まずはオンオフ！難しいデータはあとから追加！（辻野一郎）

IoT と言うとセンシング、ラズパイにセンサーと無線ユニット、電源を取り付けて、というイメージを持っている方も多く、またセミナーなどでもそのような説明がされるが、生産性向上のためのデータ収集には、必ずしもセンサーが必要なわけではない。

工程の中のある機械が止まる。翌日になって気づいたときにはもう遅い、納期が遅れることになる。そこで役に立つのは工作機が止まったら知らせる仕組み。これだけでも十分。いち早く作業者が駆けつけて、生産の停滞を防ぐことが可能になる。（電流検出回路は IC チップになったものが数百円程度で購入できる。）

データにはタイムスタンプが入るので、いつからいつまで止まっていたかのデータが蓄積されていく。これに作業者の ID カードに 2 次元コードや RFID タグで作業者が特定できれば、かなりのことがわかり、カイゼン、ムダ取りのキッカケが得られる。

一方、複数のセンサーを搭載した IoT デバイスなども比較的低廉に提供されているし、工作機をコントロールする制御板のフタを開ければ多数の出力端子が設けられており、それぞれからさまざまなデータを引き出すこともできる。

主軸回転数、温度、加速度、角加速度。。

しかしデータの種類が多くなると、何に有用なデータか、必要なデータか不要なデータなのか判断できない。データ収集が目的化して、本来の目的である「データを使って何に役立てるのか？」といった課題・目的が希薄になる恐れが出てくる。

製造現場でのデータ収集のスキルは十分でデータ収集に成功しているのに、経営的にどう使っているのかわからない、といった失敗もよくある。

資本回転率、各種リードタイムを上げるため、最低限のデータ取得をまず考える。工場内のネットワーク環境ができ、データ取得の方法論が身につけば、いつでもいくらでも収集データは増やせる。高度な加工データ、メンテナンスに活用できそうなデータなどは、逐次追加していけば十分だということをお忘れなく。

データ収集、難しいようで、手を伸ばせば届くところに来ていることが多いようです。もう一歩進めて DX はじめませんか？



イチゴジャム（ラズベリーパイと言い、なぜか美味しそうなネーミング）



## 1.2 製造企業が成長するための「カイゼン」

### 閑話劇 2 「カイゼンって DX なの？」



「ねえ安心院ちゃん、カイゼンって DX なの？」



「先輩にちゃん付けは・・・方向性は違うかもしれないけど最終目的は同じかな」



「おお、やっとするの。でカイゼンが DX か？じゃと、そんなこと、どうでもいいぞ」



「いや社長、そうっすよね、さすがっす、感服っす」

「でも社長ちゃん、カイゼンをもっと知るべきよね、DX にもつながるんじゃない」

カイゼンとは生産プロセスの効率向上や安全確保を現場目線でボトムアップに行う活動です。カイゼンは部分最適化の面もありますが、この活動がやがて会社全体に広がり、それが会社の持続可能な成長につながります。カイゼンの最終的なゴールとして会社の持続的な成長を目指すという意味で DX と同じ目的といえます。

ここでは製造企業経営者とその支援者によるカイゼンの系譜やカイゼンの本質に関する金言を見ていくことにします。

デミング博士の話やカイゼンの本質が人を楽にすることなど、興味深い、また示唆に富む金言がありますので、ぜひ、お読みください。

## 金言 2. デミング博士から TPS、リーンマネジメント-カイゼンの系譜 (辻野一郎)

デミング賞をご存じだろうか？

アメリカにおける品質管理の優れた専門家の一人であった故デミング博士 (W.E.Deming, 1900～1993)の業績を顕彰するため、1951年に設けられたもので、TQM (Total Quality Management)に尽力した企業に与えられる。1984年に、関西電力が受賞して、QC と言えば製造分野のもので、電力は？と驚いた記憶がある。

博士が日本を訪れた 1950 年、日本の工業は戦後復興が始まったところで、製造インフラや原材料も十分でなく、博士の著書、来日中のセミナーや講義の連続は、日本の工業製品の品質向上に大きな貢献をした。

デミング博士の活動に先立って、日本でも「より良いものづくり」をめざす動きがあった。TPS(Toyota Production System)トヨタ生産方式である。トヨタ自動車はのちに TPS として体系化されることになる、TQM、TQC(Total Quality Control)に取り組み始めるとともに、デミング賞の受賞をめざすのである。

そして、1980 年代、安くて故障しない日本車が北米市場を席卷した時、ダンピングだとして、ヒステリックな日本車バッシングに走るのではなく、日本は、良いモノを安く造るノウハウを持っているのではないかと冷静に考察した人々がいた。日本と違い、ほとんど米国では無名だったデミング氏の活動が脚光を浴び、博士がフォードの生産管理の指導に当たるようになって、フォードの利益は GM を上回るようになる。日本の TQC、がデミング博士とともに注目され、米自動車メーカーに移入される。そして、アメリカナイズされた TQC がヨーロッパにも拡大しつつ、製造以外の分野、行政やサービス業にも一般化されて適用されるようになり、リーンマネジメントとして普及する。

今、ヨーロッパで、通用する日本語、キモノ、スモウ、だけではない。カイゼン、ゲンバ、が立派に通用する。

より良いモノ・サービスを届けたいという熱意が、国境を越えて広がったわけである。

御社でもこうしたものづくりの系譜をつなぎ、DX への取り組みをはじめませんか？



プリウスの塗装工程 (川崎重工ロボットセンターでのデモ)

### 金言 3. カイゼンとは「人を楽にすること」(木村哲也)

「作業者を監視して速く作業させる」というのはNGである。「作業をやりやすくすることで楽に速く作業できるようにする」ことが大事だ。「カイゼンとは楽になることだ」と作業者が理解してくればカイゼンに対し前向きになる。

私の旭鉄工ではほぼ全製造ラインでサイクルタイムを常時自動測定している。データにばらつきが多ければやりにくいことがあると考え「やりやすく」する。そうすることで製造能力は向上し、後戻りすることもない。さらに、作業者が協力的になるのでさらにカイゼンが進む。



カイゼンで楽になって、ほっこり

### 1.3 製造企業のカイゼンの秘訣、そして成長の秘訣

#### 閑話劇 3 「カイゼンするための秘訣」



「ねえ安心院ちゃん、カイゼンするにはどうすればいいの？秘訣は？銀の弾丸は？」



「先輩にちゃん付けは・・・銀の弾丸はないけど、DX という秘訣はあるかな」



「おお、やっとするの。うん？金儲けの秘訣か！聞かせてもらおうかの」



「いや社長、カイゼンの秘訣っす、金儲けの秘訣は。。」

「社長ちゃん、金儲けの秘訣はボクの給料を変革することよ」

このカイゼンの秘訣、それから会社全体の成長を達成するために、色々な方法とその手段があります。このときに有力な手段のひとつとして DX があります。

ちょっとした部分であることが多いカイゼンでも、その奥底に会社全体を良くするという DX の考えが潜んでいます。この奥底に潜んでいる DX の考えを読み取ってください。DX の考えでカイゼンをすることは立派な DX のひとつです。

ここでは DX に繋がるカイゼンの秘訣、そして成長の秘訣を製造企業経営者の金言でみていくことにしましょう。

カイゼンするコツや、カイゼンを阻む三ザルとその退治方法を読んで、自社を振り返ってみてください。

#### 金言 4. カイゼンにはコツがある (木村哲也)

私の i Smart Technologies 社では、旭鉄工で磨き上げてきたカイゼンの仕組みを他社にもサービスとして提供している。カイゼンにはコツがあり、それを広めることで生産性向上が可能である。このコツは製造業に限ったものではない。

人の動作を改善するなら、まず足の動きにムダがないかを見る。次に手の動き、そして目が余分な動きをしていないか確認する。工場内の作業者はもちろん、スーパーのレジでも同じことである。

写真は実際の某スーパーのレジで、買い物かごの置かれるテーブルの途中に段差があり、女性従業員が買い物かごを持ち上げていた。この動きこそがムダだ。段差が無ければ右手を伸ばして買い物かごを引っ張れば済み、段差をなくせばおそらく 1,2 秒は速くなる。この問題、私は一目見て気がついたが、この職場の監督者はこれに気づいていないからこうなっているのだろう。こういうことに気づく目を持つ従業員が増えれば生産性は向上する。



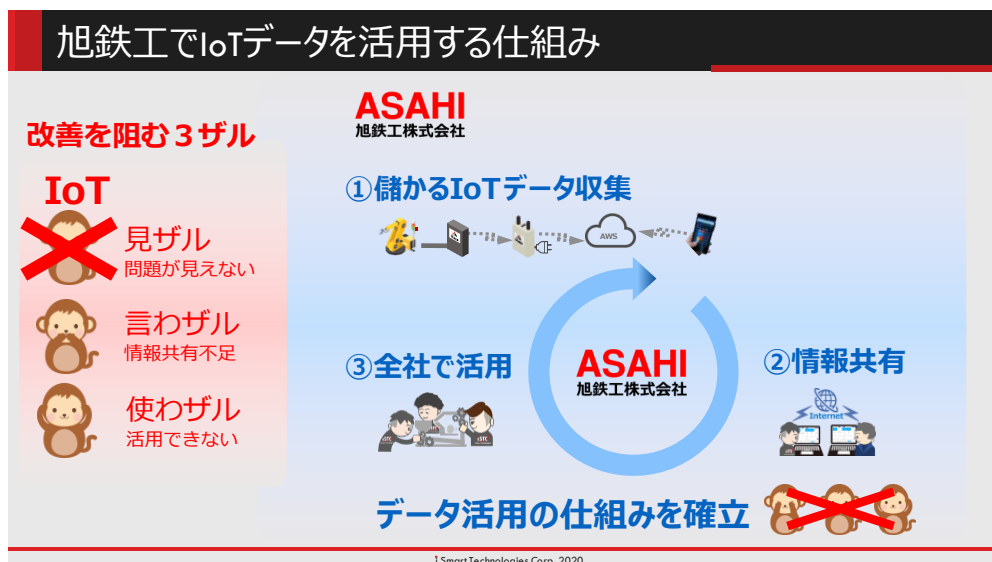
段差のところで買い物かごを持ち上げている

## 金言 5. カイゼンを阻む三ザルと退治方法（木村哲也）

カイゼンが進まない会社にはサルが 3 匹いる。

問題が見えない「見ザル」、情報共有不足の「言わザル」、活用（実行）できない「使わザル」だ。製造業向けの IoT ツールは数多くあるが、その大部分は「見ザル」部分の解消しか考えておらず、その結果、生産性の向上に結びつかない。年 4 億円以上の労務費削減効果を出した私の旭鉄工では①儲かる IoT データを収集し（見える化）、②情報を共有し、③全社で活用をした。

まずは少人数のメンバーで少しずつ始めるわけだが、デジタルによる魔法の杖を振れば勝手に良くなる、なんてことはなく、「IoT やっとけ」と丸投げしても担当者の負担が大きすぎ上手くいかない。会社の仕組みを変えるわけなので経営者や管理監督者の関与・バックアップが早い段階から必要である。



カイゼンを阻む3ザルとその退治方法

## 2章 成長するための DX の秘訣

ここでは成長するための DX の秘訣を探っていくことにします。

### 2.1 製造企業の DX とは

#### 閑話劇 4 「DX のころは？」



「ねえ安心院ちゃん、製造企業の DX ってなんなの？そのころは？」



「先輩にちゃん付けは・・・ころは変わることかな」



「変わらないとダメなの？カイゼンくらいでどうなの？・・・ダメ？」



「DX で成長するには破壊と創造、君も「先輩を尊敬する」に変革して」

製造企業で DX を推進するには大きな覚悟が必要です。リスクを恐れずに推進する覚悟が必要です。工場部門の変革は総務部門を変革するよりも大きな障害があり、それを克服する大きなエネルギーが必要になります。

ここでは変革に注目して、学識経験者や製造企業経営者、その支援者による DX の金言をみていくことにしましょう。

次からは変革をしない日本はウサギなのかカメなのか、リスクを冒さないことはどうなのか、経営者の覚悟こそ大事、日本型 DX での金言があります。



## 金言 6. 「ウサギとカメ」と DX (山本修一郎)

「ウサギとカメ」の有名な童話がある。ウサギがみずからの能力を過信して昼寝している間に、カメが休まず努力して、ウサギが目覚めたときには、カメがゴールに到達していたという話だ。

さて、現代の日本企業は、カメだろうか、それともウサギだろうか？

愚直に品質を追求するカイゼン文化があるから、カメだと答える方が多いかもしれない。しかし、DX という点では別の姿が見えるかもしれない。たとえば、日本の製造企業は高品質という自らの能力を過信して、DX への取り組みに目をして、昼寝を決め込んでいないだろうか？ デジタルでは、今のような品質の高い製品ができるわけがないと思っていないだろうか？

最初の一步を踏み出さなければ、絶対にゴールすることはできない。カメのように愚直な DX の取り組みが求められている。



カメはゴールに到達しているのにウサギは・・・

## 金言 7. リスクを冒さないことこそ、最大のリスクだ (松隈隆志)

某通信事業者のテレビ CM でお馴染みの名言であるが、DX についても同じことが言えるのではないかと。勝間和代氏が朝日新聞に連載していたコラム(2011 年 1 月 8 日付)によると、人間は本来、現状を維持しようとする生物らしい。このことは、行動心理学や行動経済学では「現状維持バイアス」と呼ばれており、未知なモノや未体験のものはできるだけ受け入れようとせず、現状のままであろうとする心理を示している。

例えば、今契約している通信キャリアと同じ機能・サービスで、月々の使用料金が少し安い通信キャリアを見つけたとしても、あえて今の契約を解約して、乗り換えようとする人は少数派である。そのとき私たちは、わざわざ変えたくない理由を様々な角度から見つけようとする。DX を阻むものは、まさにこの「現状維持バイアス」である。

製造業の経営者の多くは、経営の専門家ではなく、会社の内部事情の専門家であり、過去に多くの成功を収めてきた人達である。彼らにとって、行動を変えることは、過去の自分の行動を否定することになるので、そこに大きな葛藤が生じる。従って、過去に強固な成功体験がある人ほど、変えることにパワーが必要なのである。

しかし、現在は外部の環境変化のペースが速く、現状維持バイアスを働かせていると、かえって損失につながることになる。必要以上に成功体験にしがみつかず、将来については過度に悲観せず、リスクを冷静に比べることが上手な変化をもたらす鍵となる。



どでかい携帯電話を使っている現状維持の人は  
スマホへの変化ができず損をしている

## 金言 8. DXに必要なのは経営者の覚悟（木村哲也）

経済産業省のDXガイドラインの定義ではDXとは「データとデジタル技術を活用して、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。」である。

「変革」だから、既存のルールや組織と相容れないことがあるのは当然だ。「こういう心配がある」「社内ルールで許されない」「こう反対する人がいる」という声をよく聞く。「競争上の優位を確立する」ためにそういった背反や問題を解決、もしくは一定程度許容しつつ邁進するという覚悟を経営者が持つことがまず必要である。組織・ルール等の見直しも必要だろう。「IT人材がないからDXができない」という声をよく聞く。が、IT人材にはこういった組織・ルールの見直しはできないし、多くの場合何をしたいかわからないだろう。私の旭鉄工ではIoTを主としたデジタル技術活用で大きく収益を向上させた。そのために会社の組織・仕事のプロセス・風土を大きく変えた。反対も当然あったし問題も起きた。しかしながら考えるべきは従業員の幸福の総和である。会社の生き残りのためにはやむを得ないと考え、変革を実行し続けた。当然、経営者自身が全部できるわけではない。が、経営者に覚悟が無いのに実行する部下はいない。まずは経営者が覚悟を持ち、強い意志でDXを牽引すると社内に表明しよう。そう、まずは経営者自身がDX人材になることだ。



経営者の覚悟でDXを牽引

## 金言 9. すり合わせを残した「日本型」DXの可能性（辻野一郎）

インダストリー4.0、ドイツが目指す製造業の徹底したデジタル化政策。その目指すところは、シーメンスのアンベルク工場が典型であろう。徹底的に、数値化定量化された業務プロセスを、コンピュータがロボットや自動化機器をコントロールし、セットアップ（段取り替え）を含めた製造全体を実行する。

これら工場の操業全体にひとを介することなく行う、いわゆる「フルターンキーシステム」（最初に電源を入れるキーを回せば、あとは自動的にやってくれる）が稼働しており、少数のスタッフは機器のモニタリングと生産プロセスの最適化に没頭することができる。またセットアップを自動化することで、マスカスタマイゼーションが可能になる。

この手法は野心的であるが、膨大な初期投資を要する。また大規模な製品改良や製造ラインの根本的変更が難しくなる懸念もあるだろう。

彼らは洗練された手作業、工程間のすり合わせやカイゼンで、日本の方法論に勝てないとの結論に達し、なれば、すり合わせや熟練工の要らない工場をデジタルで実現しようとしたとの見方もある。

日本では段取り替えや調整には熟練の技術者がいる。またパートタイムの作業者が相談しながらカイゼンに取り組む文化もある。

NC制御やソフトウェアで、工程間でガチガチの精度を出せば、すり合わせは不要になるだろうが、前述のように膨大な投資が必要になるし、リスクも予想される。

機械やコンピュータが必要なところは、存分にデジタル化し、人間のコミュニケーションや気付きで対応した方が、やりがいがある工程、フレキシビリティがより発揮できる工程、そこには、すり合わせの妙味も残したスマートファクトリー。これは日本でしか実現できない、新たなDXの可能性かもしれない。

このDXの基本的な進め方は、「製造分野DX推進ガイド<sup>(\*)</sup>」に沿って考えれば大丈夫。



iPhoneの内部は はめ込みなどで簡単に組立できるよう考えられている。

<sup>(\*)</sup> 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

<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/mfg-dx.html>

## 2.2 製造企業の DX の秘訣

### 閑話劇 5 「DX のキモは？」



?「ねえ安心院ちゃん、製造企業の DX のキモってなんなの？」



! 「先輩にちゃん付けは・・・キモはハツ（心臓）がいいけど、まずはレバーかな」



?「イミフだけど、つまりは慣れたところからという意味かしら」



! 「DX のキモは目新しいことではなく、いつものことを DX のころですることかな」

製造企業で DX を推進するときのキモはなんでしょうか。DX のような新しい言葉から連想すると、どうしても AI などの最新技術を使うという縛りがあると思うかも知れません。しかし製造企業、特に中小製造企業では、それが DX 推進の阻害になってはまったく意味がありません。

まずは小さいことから始めるのがよいでしょう。でも DX の目的は大きく、それを根本にしていきましょう。

ここでは製造企業経営者やその支援者による DX 推進の秘訣の金言をみていくことにしましょう。まずは知ることから、小さいことから始めること、AI に頼りすぎるな！などの金言をお読みください。

## 金言 10. 業務プロセスの「フロー図」をあなたはかけますか??? (比留間貴士)

「DX」に取り組む際に大切なことは、実施前と実施後の業務プロセスをフロー図にかいてみることである。何となくは分かっているが、業務プロセスとしては理解できていない中小企業経営者をよく見かける。現状を正しく理解していない状態で「DX」という変革の取り組みが実行できるだろうか。いきなり会社全体をフロー図化することは難しいにしても、何となく課題を感じている部門や部分的業務のプロセスをフロー図化し、同時に理想のフロー図をかくことによって、改善すべき点や活用できるデジタルツール等が明確になっていくものと思う。また、「フロー図化=見える化」により従業員の理解促進も期待でき、多くの従業員を巻き込んだ取り組みがしやすくなるという効果もある。部門毎に自部門業務をフロー図化し、それを持ち寄り会社全体の業務プロセスを見える化する取り組みも社員の意識統一には有効ではないだろうか。



図をかくことで会社全体の意識統一ができる



## 金言 11. まずは「デジタルツールで楽をする」(木村哲也)

DXやるぞ！は良いが最初から大掛かりなシステムを考えても難しすぎる。

「カイゼンは人を楽にすること」だから、まずは「デジタルツールで楽をする」ことから始めよう。例えば、手軽に使えて効果が出やすいものにチャットツールが挙げられる。私の旭鉄工と i Smart Technologies では slack を使用している。

例えば、旭鉄工の slack には「安全」というチャンネルがある。そこに製造現場から「路面がひび割れてるから修理してくれ」という投稿があった。それに対し総務からわずか3時間後に「補修したから確認を」という返信が来るわけだ。従来であればデジカメで撮った写真をワードに貼り付けて書類を作成、印刷して社内便で総務に送るなどやっていたわけである。それが簡単なコメント付きで写真を上げるだけで対応してもらえる。圧倒的なスピード感のある対応が低いコミュニケーションコストで実現されている。こうなると他の問題点も上がってきやすくなり、会社はどんどん良くなっていく。デジタルツールが手間を削減しつつ、仕事のプロセスまで変える。こういったデジタルによる変革にまず慣れよう。そこが DX の始まりだ。



slack で問題解決がスムーズに



## 金言 12. 製造原価を正確に知ろう！御社の見積もりは大丈夫？（辻野一郎）

DX への取り組みを始めると、あらゆる工程や作業に、タイムスタンプ（時間記録）が残り、リアルタイムに見られるだけでなく、いつでも検証ができるようになる。簡単な計算で作業の開始時間、終了時間、実際の加工時間が手に取るようになるのだ。

加工時間が見えれば、稼働に伴う燃料消費もわかるし、時間当たり賃金を乗ずることで、人件費も正確に把握できる。

経験則やおおまかな相場感で見積もりをしている中小企業が多いのが現状であるが、それが必要工数を反映した正しい見積もりができるようになる。

また、見積もりで、次のような費用が見えていない、ことはないだろうか？

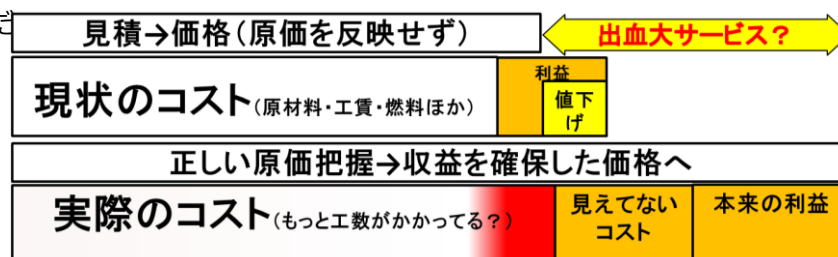
- ・古い設備の償却費
- ・先代から引き継いだ土地・建屋など、固定資産に関する租税・償却費
- ・家内労働の報酬、特に残業や休日の手当など。

最初は、こうした細かい経費の把握は難しくても、総売上高や利益から1日当たり、1人当たりの稼働時間、単位時間当たりの経費率、収益率などを見ていくと、「働いているわりに儲かっていない」「何か漏れている」という気づきにつながるはずだ。

データを積み上げ、繰り返し検証していくことで、より正確なコスト把握ができ、精密な見積もりが可能になると、「ぎりぎり赤字にはなっていないなくても、設備の更新もできない」「十分な報酬で社員・家族に報いていない」などの課題が見えるはずだ。これを看過できる経営者は少ないのでは？

どこかで納入先に、交渉しないといけない、現在の価格で次からも受注し続けるのは考えもの。。。など。

実際には、大企業からの値下げ要請に再考を求め、顧客選別を実行するなどは大変であるが、収益性を確保した企業経営を実現したいというモチベーションにはつながるのは間違いない。こうした取り組みをはじめると、「製造分野 DX 推進ガイド<sup>(\*)</sup>」が良い道しるべになるはずだ。



収益の確保は正確なコスト把握から

(\*) 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

<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/mfg-dx.html>

### 金言 13. 手づくりを残した DX はあり得ないのか？（辻野一郎）

新幹線 N700S 系。最新の新完成車両。この先頭車両の、あの長い鼻先は熟練工の板金作業、ハンマーで叩き出す手作業で作られていることをご存知だろうか？

風洞実験での空気の流れに合わせて、複雑曲面を再現しなければ、空気抵抗や事故に繋がりがねない後方車両の乱流を防げない。これは重要な工程で超高速ゆえ誤差は許容できない精緻な作業が必要になる。

が、自動化機械化によるプレ、フレのなさではなく、熟練工の高度なカン・コツに頼っているとも言える。

ドイツ企業であれば、CAD/CAM で、あらゆる曲面を数式化して「原型」と、「金型」を作り、100 枚以上の薄板をプレスすることを考えるかも。

型を造るのには費用がかかる。骨格表面に薄板を貼っていく作業でも変形が生じる。最後はなんらかのカタチですり合わせが必要になるし、仕上げで塗装や下地処理の段階で、解決することが必要になる。

CAD/CAM データの自動生成は、現時点では難しい。型や治具、大型のプレス機などの設備への依存は減らしたいし、新幹線車両の量産規模はそれほどでもない。

なれば、手とハンマーでたたきだす板金作業が良いのではないのか？

もっと複雑で人間力の発揮できる工程はまだまだ熟練の技にまかせ、前後の、生産管理・進捗・納期管理は IT/IoT 化するのである。

もちろん、次代を見据え、加工手順や必要時間の記録などデータ収集は始めておいて損はない。

日本の手づくり、すり合わせが得意という強みを活かし、職人技で会社の成長に貢献できる喜びなどを残しながら周辺部分やバックオフィス業務からデジタル化を進める、これが日本の製造業の生きる道のひとつかも知れない。



新幹線の「鼻」は空気力学とすり合わせでつくられる。

#### 金言 14. ドイツ TRUMPF 社のアグレッシブな DX (辻野一郎)

2018年、シュトゥットガルトの TRUMPF (トルンプ) 社を訪ねる機会があった。世界的なレーザー加工機のメーカーで、従業員は2万人に迫る。

が、元々は1923年創業の中小企業。製品も、進歩的なものではあるが、日本の中小企業の製品と本質的な差はなさそうだ。

しかし、経営陣が自社の成長に非常に猛烈に貪欲であることに驚かされた。役員の一人は「われわれはリアルタイムでのモニタリング、製品のID管理などの変革、すなわちデジタルトランスフォーメーションの第1段階を完成させた。」と述べた。

シカゴでスマートファクトリーを実現したことを指しているのだが、いつからDXを意識して、取り組み始めたのか？ TRUMPF社のWEBサイトで「インダストリー4.0への道」との表現が登場するのが2013年。

この言葉に続くのが「今こそ次のステップを考えなければならない」との決意である。なぜかと問うと、「あらゆる改革は実行した時に効果が最大であるが、すぐに低減し始める。よって絶えず新しい施策を打ち次の成長をめざす」のだと。

同社は、1960年ごろ、ユーザー企業を巡回し、製品を実際に使ってもらって販売方法で成功した。そしてNC制御機やレーザー工作機の開発など、常に変革を続けている。そして、2014年には決済や給与支給に有利なよう、オンライン銀行「TRUMPF BANK」まで設立している。生まれながらの「トランスフォーメーション企業」。しかも彼らの挑戦には終わりが無い。

一方で、彼らの改革の方向性は、収益や企業規模の最大化だけでなく、企業内保育園の充実、移民労働者の雇用、柔軟な勤務体系など、従業員への厚い処遇や雇用創出による社会貢献も実現している。このようにあらゆる方面で、経営陣が先導して、企業をより良いものにする役割を果たしていく姿勢。彼らに追いつき追い越すのは、相当骨の折れる事業になりそうだ。



独シュトゥットガルトの TRUMPF 社にて

## 金言 15. DX 企業は社員食堂が素晴らしい (辻野一郎)

この仮説に思い至ったのは、IoT 導入支援、講演依頼などで既に IoT 導入や先進的な IT 活用を実践している企業を訪問させていただいた結果である。

論より証拠、事例をピックアップすると。

チトセ工業は金属加工が祖業であるが、IoT デバイスの Logbee を開発・販売。新社屋の食堂がリビングのよう。壁になぜかギターがかけられていて弾くことができる。ダーツも用意されている。

サンプラスチックスでは、けいはんな学研都市にある広々とした工場、こちらで見せていただいたのは食堂ではないが、社員がくつろげるスペースが各所にあること。玄関脇の休憩室。そして新たに設けられた R&D センター。ABW (Activity-Based Working) の考え方を取り入れ、フリーアドレスは当たり前、大型液晶画面だけが設置されて、自分の PC をつなげるデスク、リラックスできる空間で、創造的な仕事に集中できる、まるで CAFÉ のような空間だ。

こうして見てくると、デジタルを使いこなしつつ、社員を大切にする、思いにあふれているのが、DX 企業と言えるのではないだろうか？

そして、シュトゥットガルト TRUMPF (トルンプ) 社。吹き抜けのある 2 階のカフェテリア。2 階まで伸びる縦ガラス張りの壁面で明るく清潔感あふれるインテリア。複数のビュッフェテーブル、キッチン、レジ。数えきれないメニュー。私もいただいたが、ひとつひとつにボリュームがあるので、おなかいっぱい。こんなランチを食べている人々と海外市場で戦う日本人ビジネスマンがコンビニサンドや牛丼で済ませているなんて、何やら理不尽な現象のように思えてくる。

DX 企業の豊かで快適なイメージを、「製造分野 DX 推進ガイド<sup>(\*)</sup>」や本書のマンガなどもご覧いただきながら、イメージを膨らませていただけると幸いです。



TRUMPF 社のカフェテリア。広々としたアトリウム

<sup>(\*)</sup> 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

<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/mfg-dx.html>



## 金言 16. AI に頼り過ぎることなかれ！（辻野一郎）

AI が万能であるように思っていないだろうか？

囲碁や将棋で人間より強い。自動運転では、カメラ画像を見て、路肩やセンターラインを見つける、歩行者や他のクルマを避けることができる。

確かに様々なところで画期的な活躍を始めている。

しかし、ここまで AI の機能を向上させるためには、膨大なデータの学習が必要である。また、学習させるデータの特徴を強調するなどのデータ加工の手間暇かかる準備作業も必要である。

「〇〇部品の不良を判定する AI プログラム」といったソフトウェアをインストールしたら完成ではないのだ。こちらの作業に膨大な手間暇と時間がかかるのである。費用も高くなる。

ある企業では、樹脂製品を別の部品に挿入する工程にロボットを導入している。位置決めが必要である。ロボットハンドには柔軟性のあるチャック部材があり、多少のブレがあるのだが、そこを利用してロボットが、挿入作業を行うときに、上下左右にハンドを微妙に動かして「サグリ」を入れることで、AI を使うことなく目的を達成する工程を実現した。

仮に AI を使用しても同じ目的は達成できたはずだが、この工程で使ったのは、ロボットの駆動にちょっとした微動作を加えたプログラムと挿入時の反力を読み取るセンサーひとつ。カメラも使っていない。

AI でやるなら、まずカメラユニットが必要であるし、挿入箇所の判別のため、データ収集と事前準備、学習などに費用と時間を費やしたことであろう。

なおかつ、製品の改良時などには再度学習が必要になる。

AI の得意分野が増えてきているが、AI の過信、万能論には注意が必要である。データの取捨選択や、学習をさせる主体は「ひと」であるのだから。



建機と作業者が協調して整地作業。AI を用いるにはデータと学習が必要

## 金言 17. たかがホームページ、されどホームページ（松隈隆志）

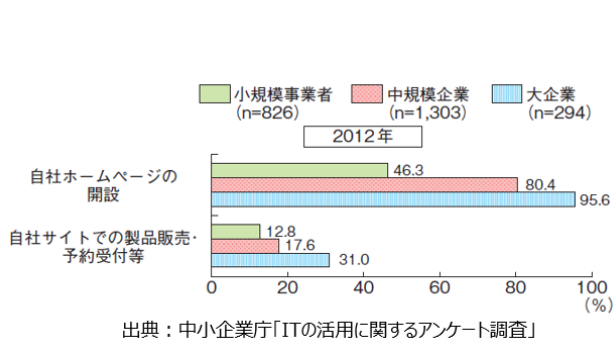
毎週日曜の夜に放送されているフジテレビの「Mr.サンデー」という番組(2021年11月7日)の中で、大変興味深いDXサクセスストーリーが紹介されていた。

舞台は西日暮里にあるスタッフわずか3名の「森田畳店」である。80年代までは、団地であろうと必ず和室があるのが当たり前の時代であったが、徐々に畳の需要は減り、3代目の森田隆志さんは畳店の将来に危機感を覚えていた。そんな時に知り合ったのが、趣味のバイク仲間でパソコンマニアのOさんであった。

隆志さんは「これからはインターネットの時代だ」と言うOさんにそそのかされ、デスクトップPCを購入した。そして、Oさんは勝手に森田畳店のホームページを作成し、ネットにアップしたという。しかし、そのホームページに書かれている情報が間違っていたため、隆志さんは独学でホームページを作れるようになった。すると、ホームページを見た日本人から「海外に和室を作りたい」という要望があり、その時に輸出手続きをお願いした代理店の協力もあって、2000年には英語版のホームページが完成した。

それからというもの、海外からの注文が増え、2018年のパリコレでは「H&M」のショーに300枚の畳を提供した。さらに、その時の写真をホームページに掲載すると、今度は映画「007」の美術スタッフからメールが届き、25作目の「ノー・タイム・トゥ・ダイ」に112枚の畳を提供することになった。まさにサクセスストーリーである。

中小企業庁の調査によると小規模事業者(従業員20名以下)のホームページ開設率は50%にも満たない。下請けから脱却し、新規市場を開拓するためにも、今一度ホームページを見直してみてもいいだろうか。



<https://www.tatami-mat.net/>

ホームページで世界に羽ばたく

おわりに

ここでは製造分野 DX の入門者や DX の有用性に疑問を持つ方向けに、実際の製造企業経営者やその支援者の思いを込めた金言（コラム）を中心に掲載しました。

本書をお読みになり、製造分野 DX を推進していく思いが出てきた方は、さらに上級のガイドとして以下のものがありますので、参照してみてください。

- ・ 製造分野 DX ガイドサマリー
  - ・ 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
- <https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/mfg-dx.html> からダウンロード



## 執筆・監修

### 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター

IPA/社会基盤センターは、社会に向けて新たな情報発信や指針を示し、IT 利活用を促進させ、安全な IT 社会や社会変革のための基盤を構築する各種活動を行っています。

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

所在地 〒113-6591 東京都文京区本駒込 2-28-8 文京グリーンコート センターオフィス

#### 執筆(順不同)

主査 比留間 貴士	IT コーディネータ協会
山本 修一郎	名古屋国際工科専門職大学/名古屋大学名誉教授
辻野 一郎	大阪府 IoT 推進ラボ
松隈 隆志	IVI/オムロン株式会社
木村 哲也	i Smart Technologies 株式会社/旭鉄工株式会社
五味 弘	IPA

#### 監修(順不同)

大久保 賢二	IT コーディネータ茨城
木田 成人	昭和精工株式会社
小山 典昭	理化工業株式会社
水上 潔	株式会社日立製作所
福本 勲	株式会社東芝
犬飼 利宏	ORiN 協議会/株式会社デンソーウェーブ
及川 勝	全国中小企業団体中央会
山下 博之	IPA
宮本 博司	IPA
今崎 耕太	IPA
岩津 勝彦	IPA
牛山 雅弘	IPA

\* 執筆・監修は製造分野向け DX 推進検討 WG（主査：山本修一郎）の委員またはオブザーバ

製造分野 DX 金言コラム集 vol.1

中小製造業の持続可能な成長に DX を

DX って何？DX は必要？という方に捧げる DX 実践者による 17 個の DX 金言コラム集

2022 年 3 月 7 日 発行

監修者 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター

発行人 高橋 伸子

発行所 独立行政法人情報処理推進機構 (IPA)

〒113-6591

東京都文京区本駒込二丁目 28 番 8 号 文京グリーンコート センターオフィス

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

Copyright 独立行政法人情報処理推進機構 社会基盤センター 2022