

# 中小製造業のDX実践



今 崎 耕 太  
 (独立行政法人情報処理推進機構  
 社会基盤センター産業プラットフォーム部  
 コネクテッドインダストリーズグループ)

## 1. 背景

デジタル化の急速な進展により、様々な企業がデジタル技術を駆使して新たな価値創出や企業変革をし続けるデジタルトランスフォーメーション（DX）の推進を行っている。そして、今般のコロナ禍において、DXの取り組みはさらに大きく加速している。

製造業でもDXの取り組みに関心が高い。大企業においては、豊富な資金と人材を投入し、デジタル技術を活かしたプロセスの効率化や新製品の開発、新サービスへの展開が進められている。一方、中小企業では、DXを推進するために最新のデジタル技術を活用して、企業に新たな価値を生み出す人材（以下、デジタル人材）の不足やデジタル化への資金不足、職人気質の企業文化によるデジタル化への抵抗感などの理由で、DXの実践が進んでいないのが実態である。今回は、中小製造業におけるDX推進上の課題と、実際にDXに取り組んで成功している企業のキーになる取り組みポイントについて述べる。

## 2. 中小製造業におけるDX推進上の課題

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）では、中小製造業が先進的にDXに取り組んでいる事例を収集・分析し、2020年7月に「中小規模製造業の製造分野におけるデジタルトランスフォーメーション(DX)のための事例調査報告書（以下、事例報告書）」<sup>\*1</sup>を公開した。また、これから製造分野におけるDXを推進しようとしている企業に向け、製造分野におけるDXの理解と必要性、そのノウハウなどをまとめた「中小規模製造業者の製造分野におけるデジタルトランスフォーメーション（DX）推進のためのガイド（以下、ガイド）」<sup>\*2</sup>を2020年12月に公開した。

事例報告書<sup>\*1</sup>で紹介しているDX推進中の企業が直面した課題は、「マインドセット・企業文化の変革」、「データ活用の推進」、「企業間連携の推進」、「製品・サービス変革」の4つに分類される（図1参照）。

(図1) DX推進上の4つの課題



※1 中小規模製造業の製造分野におけるデジタルトランスフォーメーション（DX）のための事例調査報告書：<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/20200720.html>

※2 中小規模製造業者の製造分野におけるデジタルトランスフォーメーション（DX）推進のためのガイド：<https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/mfg-dx.html>

これらの課題のうち、DX推進の前提にあたるのが「マインドセット・企業文化の変革」である。DX推進において経営者の推進力は重要である。特に中小製造業の場合、会社経営から製造現場の管理、人事・経理管理まですべてを1人もしくは数人の経営者で見ていることが多いため、何人も中間管理職がいる大企業よりも経営者の推進力はDXを進める上で大きな影響を与える。経営者に強い意気込みがある企業は小企業であっても先進的なDXに取り組んでいるが、そうでない企業は全く手付かずといった2極化が顕著となっている。つまり経営者の手腕（今まで通りではダメ、変革が必要であるという思いと活動）が以前よりまして問われる状況となった。また、中小製造業にはいわゆる“匠”と呼ばれる職人がいて、その勘と経験に依存したものづくりを良しとしている企業も多い。このような企業では、デジタル化による変化を受け入れ、積極的に取り組むことができるように企業文化を変革することがDXを推進するポイントとなってくる。

「データ活用の推進」では、製造工程や製造設備からデータを収集する仕組みの構築や収集したデータをどのように分析し、効果に結び付けるかが重要になってくる。これらの仕組みを構築するための費用の捻出やデジタル人材の不足が大きな課題であり、どのように調達・育成するかがポイントになっている。また、多くの中小製造業では、データ活用以前に、そもそもどのようなデータを収集したらよいか分からないといった課題がある。収集するデータは、データを使って何を実現したいかによって変わる。例えば品質改善であれば、品質情報や加工条件などの情報が必要になる。データを収集する際は、まずは目的を明確にして、そのために必要なデータを整理することがポイントになる。

次に、「企業間連携の推進」だが、中小製造業の個社での取り組みにはやはり限界がある。そのため、新たな価値創造に向けては、個々の企業の強みを企業連合によりお互いに補完していくことが必要となる。しかし、この取り組みについては、データを他社と連携する事で現場のノウハウの流出などのリスクがあるため、それを恐れて、なかなか前向きに進めることができずにいるのが実態である。情報漏えいなどのセキュリティ上の課題への対策がポイントとなる。

4つ目の「製品・サービス変革」は、新たな価値創出に向けて必要な変革である一方で、何をしたらデジタル技術を活かした新製品の開発になるのか、またサービス提供となるのかが分らずに、取り組みが進まないといった課題がある。特に自社内の既存の課題だけに囚われると、なかなか良いアイデアが浮かばない。むしろ、自社を取り巻くパートナー企業や、お客様が抱える課題を一緒に考えることで、その課題を解決することがサービスビジネスにつながるケースが多くみられる。また、製造設備にセンサーを取り付けデータ収集し、収集したデータをクラウド上のサーバに一括管理をするやり方のノウハウを外販につなげるなど、デジタル化の取り組みを進めていく中から新製品の開発やサービスの提供に繋げたりする事例が多い。いきなり大きな構想から始めようとしても、何から手をつけて良いか分からなくなるものだ。スモールスタートでも良いので「まずはやってみる」という事を意識して取り組むことがポイントである。

### 3. 中小製造業におけるDX推進でキーとなる取り組みのポイント

実際にDXを推進している中小製造業14社に対しヒアリングを行った結果から、ヒアリング企業に取り組んでいたDXの取り組み内容を整理し、「7つの取り組み観点」としてガイド<sup>※2</sup>の中で述べている。これらの取り組み観点は、ヒアリングした企業のみならず、すべての中小製造業においてDX推進のキーとなる取り組みポイントであると考えられる。

(図2) DX推進における7つの取り組み観点

	取り組みの観点 (補足説明)	ポイントとなる取り組み
1	<b>人材の育成・確保</b> (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
2	<b>生産活動の見える化</b> (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
3	<b>見える化で取得した情報を活用した生産活動の改善</b> (見える化した情報を活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
4	<b>社内部門間連携</b> (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
5	<b>社外資源の活用</b> (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	<b>他の製造業者との連携</b> (販売活動や生産活動に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 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
7	<b>デジタル化や見える化の製品への展開</b> (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見える化する機能をもつ製品の開発 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

前節で述べた「4つの課題」と上記「7つの取り組み観点」の関係を整理する。「マインドセット・企業文化の変革」についてはDXの取り組みの前提となる全社における重要ポイントといえる。「データ活用の推進」は「1. 人材の育成・確保」、「2. 生産活動の見える化」、「3. 見える化で取得した情報を活用した生産活動の改善」、「4. 社内部門間連携」、「5. 社外資源の活用」の取り組みが対応し、「企業間連携の推進」は「6. 他の製造業社との連携」、また「製品・サービス変革」は「7. デジタル化や見える化の製品への展開」の取り組みが対応する。

「7つの取り組み観点」について1つずつ内容を説明する。

まず、初めに注目したいのが、「1. 人材の育成・確保」である。中小製造業の多くは現状の業務を進めるだけのギリギリの人材しか

いない。その上でDXを推進しようと思ったらデジタルの知識を持ったデジタル人材が必要となり、それを自社内で一から育成することは大変なことである。今回ヒアリングを行った企業では、業務や技術をよく知っている元社員を再雇用したり、大手メーカーの早期退職者をキャリア採用するといった様々な工夫を行いデジタル人材の確保をしていた事例があった。

「2. 生産活動の見える化」では、製造現場の各工程での状況をデジタル化し見える化をする取り組みを行っている。見える化する情報は、収集した情報を使って何を分析したいかによって変わってくるが、今回の事例では、原材料・部品や生産物の状況、製造環境、製造設備の稼働状況、製品の品質などの情報を見える化する取り組みが多くあった。

また、「3. 見える化で取得した情報を活用した生産活動の改善」では、各工程の品質状況から不良原因の追跡調査を行う取り組みや、生産設備の故障予知をする取り組みを行っている。また、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した事例では、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している。この事例のポイントは、本来、職人の勘や経験に頼ってきた酒造において、「視覚」で判断できる事はAIできると考えたことである。勘や経験による判断は、人の「五感」に頼るところであり、近年のAI技術の進化により「五感」による判断は人工知能に置き換えできることが多くなってきたことを鑑みると、製造現場での匠の判断は少なくできると筆者は考えている。

「4. 社内部門間連携」では、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を行っている。製造現場の稼働状況と販売部門の情報を繋ぐことで、営業が客先でリアルタイムの稼働状況を確認して、稼働状況に応じた受注の最適な判断による効率的な営業活動につながる事例があった。

「5. 社外資源の活用」では、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を行っている。中小製造業は自社でできる取り組みは技術的にも費用面でも限られてしまう。ヒアリングしたある企業は、自社技術を使ってIoT化できることはないかと考えていた時期に、展示会でIoTシステム開発に強い分野を持つ企業との出会い、それをきっかけに、関西企業5社などと連携してプロジェクトを発足。IoTソリューションのビジネスモデル構築に向けた新技術の開発及び実証試験をスタートした。このプロジェクトをきっかけにIoT化事業に成功し新規市場開拓を行うことができた。また、今回ヒアリングをした企業の多くが、公的機関から補助金による支援を受けていた。補助金の支援を受けているということは成長戦略が描いている裏付けでもあり、DX推進を成功に導く手助けにもなる。

「6. 他の製造業社との連携」は中小製造業が従来の下請け体質を変えて、事業拡大・生き残りをしていく上で重要な手段である。「企業間連携」への取り組みには次の特徴があった。

(1) 地域に限定されない連携

ネットワークを利用して情報を共有することで、地理的に離れた工場とも連携を推進できる。ヒアリングした愛知県にある金型ユーザ企業では、地場の愛知県や静岡県 of 企業中心の連携に加え、九州や埼玉県の企業とも連携を広げている。

(2) 原材料・部品供給、顧客要求へのソリューション提供における課題への対策

企業連携によって柔軟なサプライチェーンの構築、案件ごとの顧客要件へのソリューション提供を実現することにより、機会損失を防ぎ、売上拡大につなげた事例があった。

(3) 情報漏えいなどのセキュリティ上の課題への対策

中小製造業は、職人のノウハウなどで他社との競争優位を得ていることが多く、その結果、社外とのネットワーク接続に消極的であり、データ化されたノウハウの流出につながる連携を避けることが多い。このような懸念に対して、企業間の守秘義務契約により対応していた。根本的には、どのようなデータを企業機密とし、どのようなデータを公開しても良いかの定義や製造分野のデータをサプライチェーン全体で活用できるようなデータ連携プラットフォームの構築が必要である。

「7. デジタル化や見える化の製品への展開」は、「データ活用」で蓄積したデータや顧客との関係で得られたデータを活用し、今まで見えなかったものが見える化し、新たな付加価値や製品を生み出すことである。製造環境や製造物の状態が見える化する機能をもつ製品の開発や、デジタル制御により、自動化や遠隔操作、高精度を可能にした製品の開発の事例があった。このような新製品の開発や既存製品の差別化に向けた取り組み事例には、「既存製品における課題から出発」したアプローチと「新たな課題へ挑戦」したアプローチが見られた。ヒアリングした微細加工機を製造している企業では、蓄積したデータを利用して付加価値を検討するというアプローチではなく、顧客からのクレームや現場で把握した課題・問題意識を出発点として、デジタル技術や蓄積したデータを用いて具体的な解決策を検討している。

#### 4. まとめ

中小製造業においては、企業文化や、人的リソース、費用面、技術面など、多くの課題があり、DXの実践が進んでいない。その一方で、自社の将来に対する危機感からDXに取り組み、変革に繋げている事例もある。ガイド\*2では、製造分野でのDXとは何なのか、DXによって何を指すのかを理解していただくために、このようなDXの取り組み事例を紹介している。さらには、自社における課題を明確にし、DXの実行計画策定をサポートするためのツールも提供している。これからDXを推進しようとしている中小製造業の方や、既にDXに取り組んでいるが進め方に悩みを持っている方、また中小製造業のDX推進をサポートする方に参考にして欲しい。