

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

# 製造分野 DX の目指す姿への推進

～ 製造分野 DX 度チェック利用の手引き ～

独立行政法人情報処理推進機構（IPA）  
社会基盤センター

## 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。詳しくは下記の URL をご参照ください。

『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>

- ・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 / 社会基盤センターのウェブサイトに掲載します。下記の URL をご参照ください。

独立行政法人情報処理推進機構(IPA)

社会基盤センター

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

## 商標

---

※Microsoft®、Excel® は、米国 Microsoft Corporation の米国及びその他の国における登録商標または商標です。

※その他、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。

## 内容

1. 製造分野 DX 度チェックの概要 .....	4
1.1 本資料の位置づけ .....	4
1.2 目的と概要 .....	4
1.3 製造分野 DX としての目指す姿 .....	5
1.4 利用の手順 .....	8
1.5 DX 取り組みの実行計画 .....	8
2. 製造分野 DX 度チェックの構成 .....	10
2.1 製造分野 DX 度チェックの指標項目 .....	10
2.2 製造分野 DX 度チェックの進展レベル .....	11
2.3 目指す姿と製造分野 DX 度チェック .....	12
2.4 製造分野 DX 度チェックのツール構成と使い方 .....	16
3. 各指標項目の解説 .....	18
3.1 競争優位性の確立 .....	18
3.2 業務プロセスの最適化 .....	20
3.3 システムの構築・見直しの中長期計画 .....	21
3.4 データの収集と可視化 .....	22
3.5 データ活用・分析 .....	23
3.6 データ連携 .....	25
3.7 プライバシー、データセキュリティ .....	26
3.8 外部資源の活用 .....	27
3.9 人材の育成・確保 .....	28

# 1. 製造分野 DX 度チェックの概要

## 1.1 本資料の位置づけ

本資料は、中小規模製造業がデジタルトランスフォーメーション(DX)に取り組む際に進め方の参考として活用いただくことを目的として作成した「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<sup>1)</sup>(以下、製造分野 DX 推進ガイドと表現)」の一部です。このガイドは以下の構成で実現しており、本資料は②に位置づけられます。

### ① 製造分野 DX の理解

製造分野における DX を理解するために、製造分野 DX の定義や、目指す姿を示します。

### ② 製造分野 DX の目指す姿への推進

目指す姿に向けて製造分野 DX 度チェックを活用した取り組み方法を示します。

### ③ 製造分野 DX 度チェック

製造分野の自己診断と、レベルアップのためのアクション例を示します。

### ④ 製造分野 DX 推進ステップ例

製造分野 DX の目指す姿に向けた推進ステップの事例を示します。

### ⑤ 製造分野 DX の事例集

DX に取り組んだ背景、成果、成功した要因などの事例を示します。

### ⑥ 製造分野 DX 関連情報

製造分野の DX に関する文献や WEB サイトの情報と、関連組織の一覧を示します。

### ⑦ マンガでわかる FAQ

製造分野の DX に取り組むにあたりよくある疑問を示します。

### ⑧ 用語集

ガイドなどで出てくる DX に関する用語を示します。

### ⑨ 製造分野 DX 金言コラム集

製造分野 DX に関する金言コラムをマンガ付きで示します。

## 1.2 目的と概要

自社製造分野の目指す姿を実現するための課題を特定することを目的に、「製造分野 DX 度チェック<sup>2)</sup>」を利用します。DX を推進するにあたり、現在の状況から何に取り組めばよいかを明らかにすること

---

<sup>1</sup> 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 (IPA) <https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/mfg-dx.html>

<sup>2</sup> 製造分野 DX 度は製造分野での価値向上のため、DX の取り組みの進捗状況を評価したもの

が大切であり、それを見える化するためのツールです。本ツールは製品製造およびそれに関わる業務や設備とマネジメントについての部分（製造分野）における DX 推進を対象としています。

企業全体の DX 推進に必要な経営者のビジョン、それに基づくマインドセットや企業文化などの企業経営面、一般的な業務やシステムとそのマネジメントなどに関する自己診断については、「DX 推進指標<sup>3</sup>」等の企業の全社的な DX 推進のための一般的なツールを使用します。「製造分野 DX 度チェック」は製造分野の DX 推進のためのツールであり、全社的な DX 推進のためのツールと組み合わせて利用することを想定しています。図 1.2-1 は DX の取り組みにおける作業フローと、その際に利用するガイドの構成を示しています。

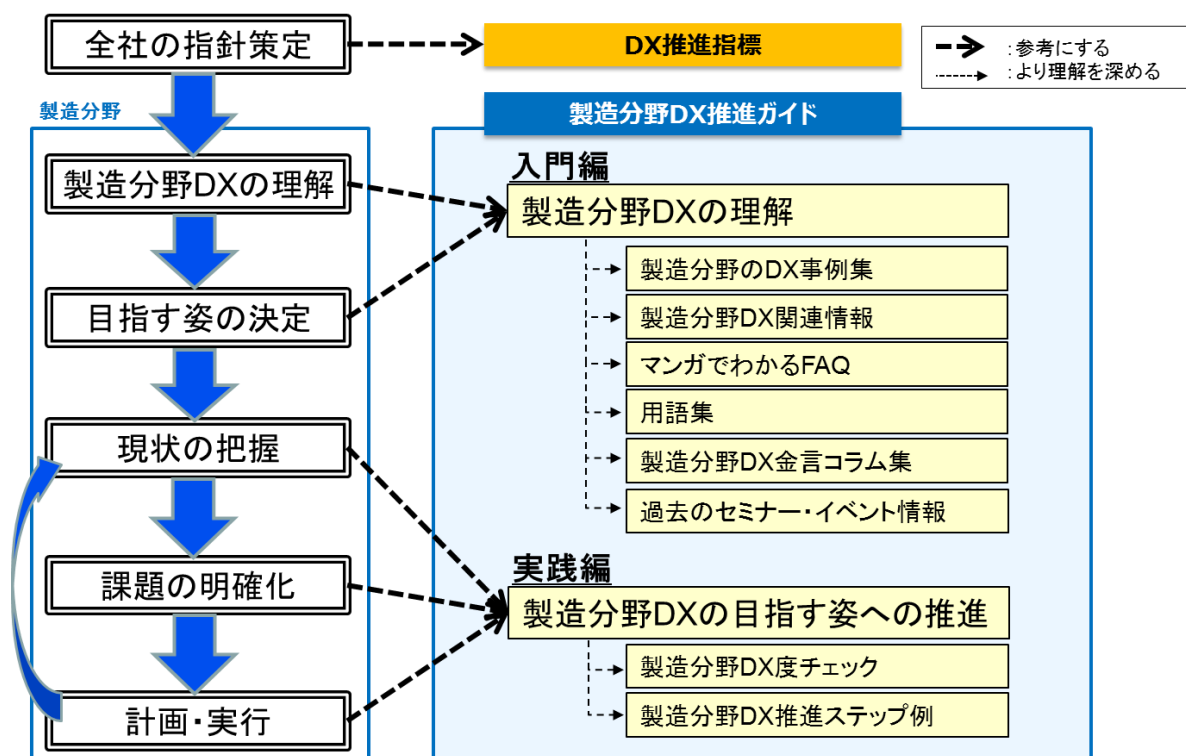


図 1.2-1 DX 推進の流れ

### 1.3 製造分野 DX としての目指す姿

「製造分野 DX の理解 (2020/12/23 公開)」で、中小規模製造業の製造分野における DX の目指す姿を例示しました。図 1.3-1 に示した「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」の3つの目指す姿です。

DX の取り組みは、現在の仕事の延長線上における改善・工夫といった、既存ベースでスマート化を進めた先にあるのではなく、あくまで未来視点、パーパス視点で自らの将来の存在意義を先に定義してそこに向かっていくということが前提となります。そのため、デジタルツールなどのテクノロジーを導入

<sup>3</sup> DX 推進指標 (経済産業省) <https://www.meti.go.jp/press/2019/07/20190731003/20190731003.html>

する前にそれを定義することがスタートとなります。

目指す姿	説明	定量指標例 (KPI)	DX変革の分類
<b>スマートファクトリー</b>	あらゆる生産工程の見える化と、データ活用により生産の全体プロセスを最適化 <ul style="list-style-type: none"> <li>ペーパーレスの生産</li> <li>職人に依存しない生産</li> <li>場所に依存しない生産</li> <li>顧客要求への柔軟な対応</li> <li>短納期、高品質</li> </ul>	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、エンジニアリングチェーンのどちらも対象)
<b>スマートプロダクト</b>	強みを持つ中核技術とデジタル技術を融合した付加価値向上・開発力向上により海外を含む市場で競争力を強化 <ul style="list-style-type: none"> <li>収集した各種データを基に顧客価値を向上</li> <li>データ分析による機能強化・新製品開発</li> </ul>	新製品数、付加価値額、顧客満足度、海外売上比率	製品変革 (付加価値向上)
<b>スマートサービス</b>	モノ売りから顧客体験を優先するコトづくりで対価を得るモデルに <ul style="list-style-type: none"> <li>サービスビジネス</li> <li>サブスクリプションモデル</li> <li>コンサルビジネス</li> </ul>	サービス売上高、新規顧客数	ビジネスモデル変革 (ものづくり企業のサービス事業展開)

図 1.3-1 製造分野における目指す姿

これらの製造分野 DX の目指す姿は、DX レポート 2<sup>4</sup>における DX フレームワークに対応してみると、図 1.3-2 のように「スマートファクトリー」は、「業務のデジタル化」における実現例であり、「スマートプロダクト」「スマートサービス」については、「製品／サービスのデジタル化」における実現例といえます。

	未着手	デジタルイゼーション	デジタルライゼーション	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
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	スマートプロダクト 製品のデジタル化 サービス付加	スマートサービス 製品を基礎とするデジタルサービス
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	スマートファクトリー 業務／製造プロセスのデジタル化	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

図 1.3-2 目指す姿の DX フレームワークにおける位置づけ

<sup>4</sup> DX レポート 2（経済産業省）<https://www.meti.go.jp/press/2020/12/20201228004/20201228004.html>

3つの目指す姿が、顧客に対してどういった価値の提供を目指した取り組みであるか、また製造分野のどのプロセスにおける取り組みであるかを分類したものが、図 1.3-3 です。「スマートプロダクト」「スマートサービス」は顧客に対して新たな製品、サービスを提供する取り組みであり、新たな売上拡大につながります。一方で、「スマートファクトリー」については自社または共同で製造を行う企業内におけるプロセスの最適化、効率化を目指した取り組みであり、今まで対応困難と考えていた顧客からの要求に応えることや、製造コストの最小化による収益の拡大につながります。

なお、「スマートサービス」は、自らが製造した製品に対するサービス、例えば、金型製造企業が、金型にメンテナンス機能を付加してメンテナンスサービスを行うなどと、自らが有する製造プロセスで蓄積した優位性のある製造技術を基盤に、他の製造事業者へ製造技術に関するコンサルティングや、計測、検査などのサービスを行う場合など、様々な展開が考えられます。ここでは前者を「③-1 モノ系のスマートサービス」と、後者を「③-2 モノづくり系のスマートサービス」と名称をつけています。特に中小規模の製造業においては、現場の生産プロセスにおけるノウハウを強みとした後者の「モノづくり系のスマートサービス」から取り組む企業が増えてくると見えています。

No	目指す姿	付加価値	対象の顧客	概要
1	スマートファクトリー	モノづくりの生産性向上	— (自社、共同企業)	あらゆる生産工程の見える化と、データ活用により生産の全体プロセスを最適化した製造
2	スマートプロダクト	高付加価値の製品提供	エンドユーザ、製造業、非製造業	デジタル技術を融合した付加価値向上・開発力向上により海外を含む市場で競争力を強化した製品
3-1	スマートサービス	モノ系に関するサービスを提供	エンドユーザ、製造業、非製造業	モノの使用状況からメンテナンスサービスや、利用シーンの管理を提供するサービス
3-2	モノづくり系のスマートサービス	モノづくりのノウハウをサービスとして提供	製造業	モノづくりにおける設計、生産、およびその管理のノウハウを提供、サポートするサービス

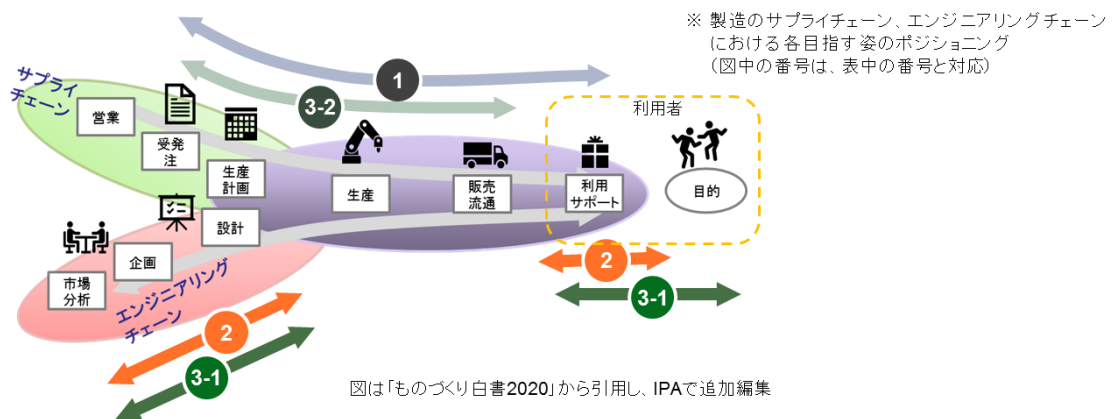


図 1.3-3 目指す姿の分類とバリューチェーンとの対応

このような製造分野の目指す姿に向けた DX の取り組みを明確化するために「製造分野 DX 度チェック」を活用します。その内容や使い方については後述します。

## 1.4 利用の手順

目指す姿の実現に向けた課題を特定するために、「製造分野 DX 度チェック」を以下の手順で利用します。(図 1.4-1 参照)

- ① 現状把握：自社の現状の立ち位置を把握するために各項目の現状レベルを確認
- ② 目標設定：自社の狙う立ち位置を把握するために各項目の目標レベルを確認
- ③ 課題特定：現状と目標値との差（ギャップ）を課題と設定

なお、「製造分野 DX 度チェック」は 2 章を参照してください。

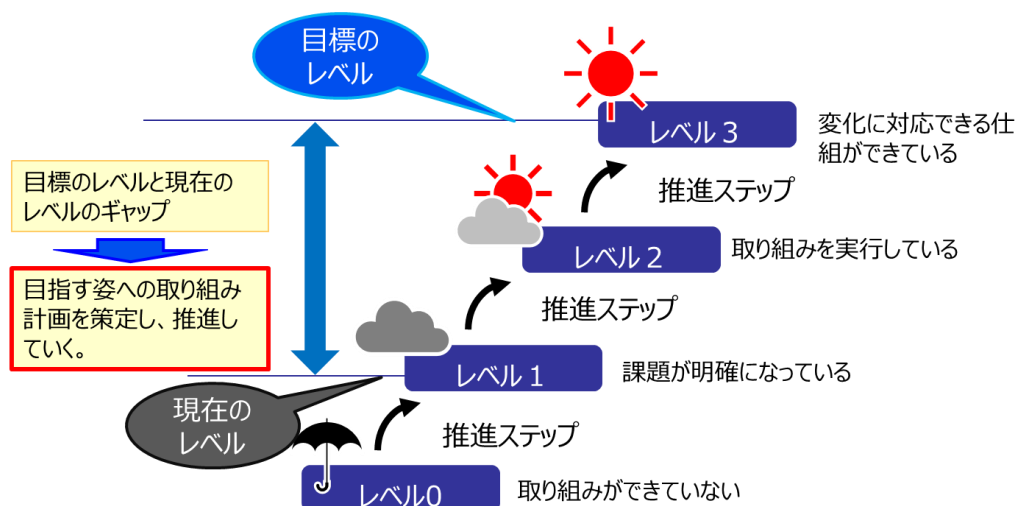


図 1.4-1 自社の DX 取り組み度合の評価

上記の①現状把握/②目標設定を経営者と製造部門/IT 部門管理者がまずは個別にレベル評価を行い、その後、個別の評価結果を議論しながら、会社としての評価を明確にしていきます。このように進めることで、経営者と製造部門/IT 部門のレベル認識の差（ギャップ）が明確になることが期待されます。

なお、評価レベルの値を高くすることが目的ではなく、自社の製造分野の改革を起こして今までとは異なる付加価値を高めることが大切です。

## 1.5 DX 取り組みの実行計画

明確化された課題に対して取り組むべき方策を検討し、実行計画書として作成し、取り組みを推進します。仮説に対して取り組んだ結果が想定と異なる、あるいは新たな課題が顕在化したという場合には、取り組む方策の見直しをして試行というサイクルを何度も繰り返します。大切なことは速やかに実行して結果を早く確認するという「迅速性」と、試行を繰り返していく「継続性」です。社員の改革の意識を変革しながら且つ実行の達成感を味わうためにも、小さく始めて早く結果を出すという方針で取り組むことが成功の近道につながります。

DX 推進に向けたレベルアップのための取り組みは、製造分野 DX 度チェックから導き出された取り



組み方策を参考に、自社の事業内容や事業環境に応じて計画してください。(図 1.5-1 参照)

中小企業等経営強化法に基づく 経営力向上計画、IT 設備投資にかかる補助金の事業計画書、その他、経営目標や将来にわたる社内的な事業・経営上の計画がある場合は、これらを参考にし、整合をとっておくと良いでしょう。

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	データの活用・分析					
6						
7						
8						
9	人材の育成・確保					

**チェック項目のレベルアップを行う為の取り組み方策**

- ・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

図 1.5-1 DX 推進のレベルと、取り組み方策

## 2. 製造分野 DX 度チェックの構成

### 2.1 製造分野 DX 度チェックの指標項目

製造分野 DX 度チェックの指標項目については、経済産業省から発表されている「DX 推進指標」と 2020 年 7 月に公開した「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」を踏まえて、製造分野における DX を推進するにあたり評価すべき項目を選定しました。

- ① 競争優位性の確立
- ② 業務プロセスの最適化
- ③ システムの構築・見直しの中長期計画
- ④ データの収集と可視化
- ⑤ データ活用・分析
- ⑥ データ連携
- ⑦ プライバシー、データセキュリティ
- ⑧ 外部資源の活用
- ⑨ 人材の育成・確保

上記、9 項目を選定した経緯は以下の通りです。

(1)DX 推進指標の経営指標から、製造分野にとって特に重要な要素となるビジネスの方針と、それを  
実行する組織・体制に関する診断項目を選定

- ・「ビジョンの共有化」を抽出 (①)
- ・「バリューチェーンワイド」を抽出 (②)
- ・「外部との連携」を抽出 (⑧)
- ・「人材育成・確保」を抽出 (⑨)

(2)DX 推進指標の IT 指標から、製造分野にとって特に重要な要素となるシステムの計画、データの  
活用、セキュリティに関する診断項目を選定

- ・「システムの構築計画」に関わる項目を抽出 (③)
- ・「データ活用」関連を抽出 (④、⑤、⑥)
- ・「プライバシー、データセキュリティ」を抽出 (⑦)

(3)事例報告書から、選定した項目の充足性を確認するとともに、製造分野に適する名称に変更

## 2.2 製造分野 DX 度チェックの進展レベル

DX の進展具合を評価するため、2.1 項で示した項目ごとにレベル 0～3 の 4 段階で評価を行うこととしました。レベルの達成内容の詳細については、項目ごとに異なるが、全体のレベル感としては以下のように設定しました。

レベル 0：取り組みができていない

レベル 1：課題（現状、企業として把握している課題）が明確になっている

レベル 2：取り組みを実行している

レベル 3：変化に対応できる仕組みが構築できている

レベル分けの考え方は以下の通りです。

- ・中小企業の製造分野での利用を想定し簡潔に、且つ課題を明確化するために 4 段階のレベルとする。
- ・最低レベル（取り組みなし）と最高レベル（DX 到達）を割り当てる。
- ・中間レベルについては、課題明確化と取り組み実行の 2 レベルを割り当てる。

製造分野 DX 度チェックの全体概要は図 2.2-1 の通りです。各チェック項目や、レベルの詳細については後述します。

	チェック項目	レベル0	レベル1	レベル2	レベル3
1	競争優位性の確立	競争領域の特定なし	競争領域の特定あり、但し戦略なし	競争領域の戦略あり	環境変化で見直しプロセスを定義済
2	業務プロセスの最適化	プロセスの改善なし	業務は部分最適	全体最適化対応済み	変化に対し計画的な見直しを実施
3	システムの構築・見直しの中長期計画	構築・見直し計画なし	ビジョンとは不一致な計画	ビジョン実現の計画済み	環境変化で見直しプロセス定着
4	データの収集と可視化	データ収集なし	一部データ収集実施	収集データの見える化済み	変化に対応する仕掛けを実現
5	データ活用・分析	データ活用なし	活用・分析実施するも成果なし	品質、生産性に寄与	将来の発展シナリオを予測
6	データ連携	データ連携なし	データ活用範囲が限定的	全社でのデータ連携済み	企業間でのデータ連携実現
7	プライバシー、データセキュリティ	取り組みなし	課題は明確だが対応が不十分	ルール、仕組み整備済み	定期的な見直しを実施
8	外部資源の活用	外部資源活用なし	必要資源は明確だが活用は不十分	外部資源の活用済み	環境変化で見直しプロセス定義済
9	人材の育成・確保	育成・確保の取り組みなし	計画あるが実行が不十分	DX人材育成実施済み	変化に対する育成プロセス定義済

図 2.2-1 製造分野 DX 度チェックの概要

## 2.3 目指す姿と製造分野 DX 度チェック

製造分野 DX の目指す姿として、「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」を例示しました(1.3 製造分野 DX の目指す姿を参照)。目指す姿に向けた DX の取り組み課題を明確化するために「製造分野 DX 度チェック」を活用します。

製造分野における DX の目指す姿ごとに取り組むべきテーマや目標レベルも異なります。図 2.3-1 に示すように、例えば、「1.競争優位の確立」の観点においては、「スマートファクトリー」では顧客からの多様な要求に応えるため、モノづくりプロセスの迅速化や効率化に注力することに対して、「スマートプロダクト」や「スマートサービス」では、製品やサービスに新たな付加価値や顧客の経験価値を設けることに力点を置くといった違いがあります。また、「4.データ収集と可視化」における取り扱いデータについても「スマートファクトリー」においては製造を中心としたサプライチェーンにおける受発注のデータや、製造工程における加工機械の稼働状況といった内部のプロセスの見える化を目指したデータとなりますが、スマートプロダクト、スマートサービスにおいては製品や、サービスの利用状況をデータとして見える化することになります。

チェックの観点	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 競争優位性の確立 <b>個別</b>	○:モノづくりのプロセスのデータに基づく抜本的な効率化が求められる	◎:製品にデジタルデータを活用した新たな付加価値が求められる	◎:モノにサービスの要素を加えた新たな顧客の経験価値が求められる
2 業務プロセスの最適化 <b>個別</b>	◎:製造プロセスの変化(仕様、受注変更等)に最適化	◎:製品ニーズと製品化までのプロセスの最適化	◎:サービスニーズとサービス提供までのプロセスの最適化
3 システムの構築・見直しの中長期計画 <b>共通</b>	○:ビジネスの変化に即応したシステム	○:ビジネスの変化に即応したシステム	○:ビジネスの変化に即応したシステム
4 データの収集と可視化 <b>個別</b>	◎:製造を中心としたサプライチェーンの可視化	◎:製品の利用、稼働状況をデータとして可視化	◎:モノ・サービスの利用状況をデータとして可視化
5 データ活用・分析 <b>個別</b>	◎:製品の生産効率面、品質面での分析	◎:顧客の製品利用シーンにおける価値分析	◎:顧客のモノ・サービス利用シーンにおける価値分析
6 データ連携 <b>個別</b>	◎:仕入先、販売先や、各工程間(企業間)のデータ連携	○:顧客のニーズや利用状況データを製品企画に連携	◎:顧客のモノ・サービス利用ニーズ、利用状況をサービス企画に連携
7 プライバシー、データセキュリティ <b>個別</b>	◎:企業間連携を考慮したセキュリティ	◎:顧客の利用データのプライバシー、データ管理面セキュリティ	◎:顧客の利用データのプライバシー、データ管理面セキュリティ
8 外部資源の活用 <b>共通</b>	○:自動化、可視化スキル、資金	○:デザインや製造委託のスキル、資金	○:サービス化(IT事業者との協業など)のスキル、資金
9 人材の育成・確保 <b>共通</b>	○:製造プロセス変革を担う人材	○:マーケティング、新製品の企画を担う人材	○:新たな事業化、企画を推進する人材

凡例 ◎:最も高いレベルが要求される ○:高レベルが要求される

図 2.3-1 目指す姿ごとの製造分野 DX 度チェックの期待レベル

3つの目指す姿は、製造プロセスの最適化を目指す「スマートファクトリー」から着手し、新たな製品やサービスの創造である「スマートプロダクト」、「スマートサービス」といった順番が一般的には取

り組みやすいが、それぞれ同時に取り組むことももちろん可能です。

製造分野の DX 推進にあたり、目指す姿を考えるにあたっては、業務プロセス全般にわたり、製造現場の物理的な要素から、管理面、経営上の理念に至るまで、俯瞰的かつ、立体的に見て、整理していくことが望ましいと考えられます。

企業活動の上流から下流の出口戦略に至る時間を横軸に、多層的なプラットフォームを縦軸にして、目指す姿や、データを中心に見た業務プロセスを層別整理（図 2.3-2 参照）しました。縦軸はビジョン層、バリューチェーン層、プロセス層、データ層、デバイス層に分けています。製造分野における業務機能をプロセス層で表現し、ビジョン層では3つの目指す姿を密接に関係する業務機能の範囲で示しています。同様にバリューチェーン層ではエンジニアリングチェーンとサプライチェーンの範囲を示しています。データ層では業務機能を源とする取り扱いデータを、またデバイス層ではデータ取得のための仕組みをマッピングしています。

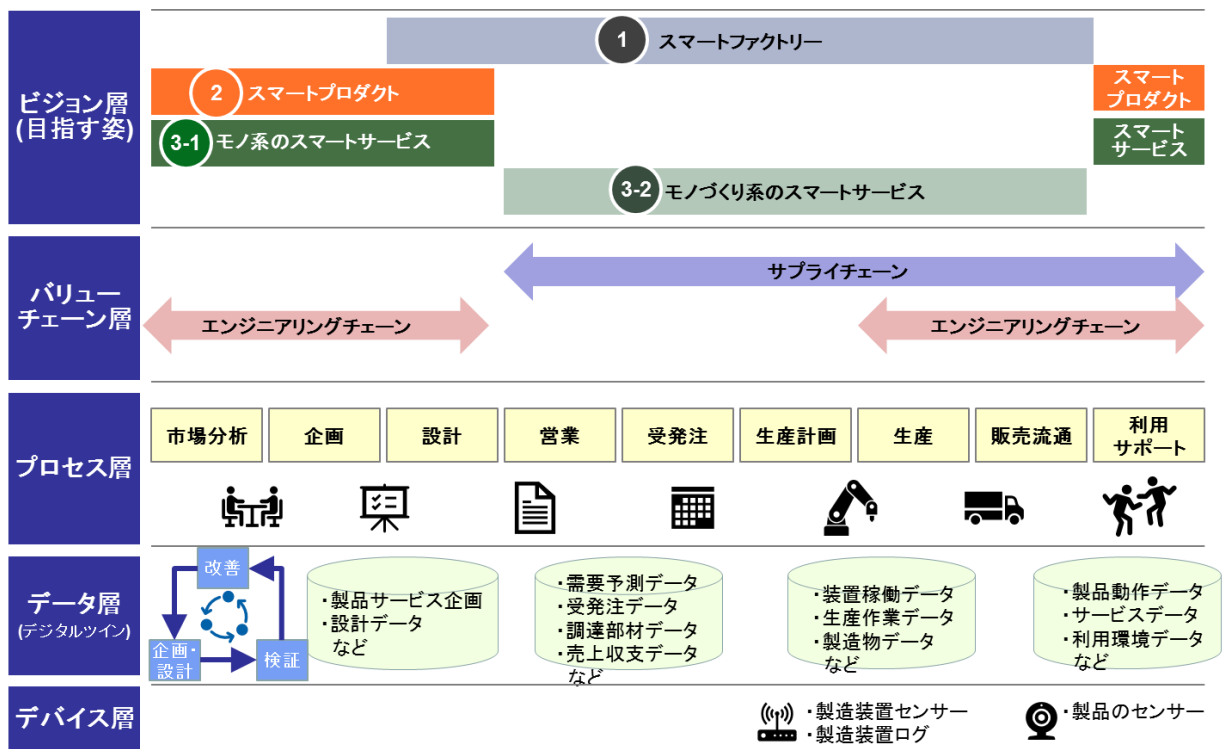


図 2.3-2 目指す姿とプラットフォーム

スマートサービスについては、先に「③-1 モノ系のスマートサービス」と「③-2 モノづくり系のスマートサービス」の2つ種類があることを説明しました。

「③-1 モノ系のスマートサービス」は、製品の利用に関わるシーンをサービス化することであり、「② スマートプロダクト」における取り扱いデータと同様に顧客の製品やサービスの利用状況データに基づいてサービスの高度化を行うものと考えられます。

「③-2 モノづくり系のスマートサービス」は、自社の製造プロセスで蓄積してきたノウハウを他の製造事業者にサービス提供する形態です。そのため、これは、「①スマートファクトリー」と同様な取り組み内容といえます。

モノ作りを中心とした「①スマートファクトリー」は製造プロセスのデータをもとに分析活用することで、製造作業の効率化や製造物の品質の向上につながる効果が期待できます。例えば、組立ラインの稼働状況のデータを正確に収集・蓄積・見える化することで、今まで見えていなかった製造装置の停止時間や、サイクルタイムの変化に気づけるようになり、原因の追究や、改善策の具体的な検討につながります。従来、現場技術者の経験と勘に頼っていたカイゼン活動が、定量的なデータに裏付けされたものとなることで、対策後の効果についても確認ができるようになります。

また、製造プロセスの状況が営業部門でも見える化できていると、タイムリーな営業活動や、製品の利用者へのサポートなど、製造以外の一連の業務（社内外の組織間）とのシームレスな連携が実現でき顧客への提供価値が高まることとなります。（図 2.3.-3 を参照）

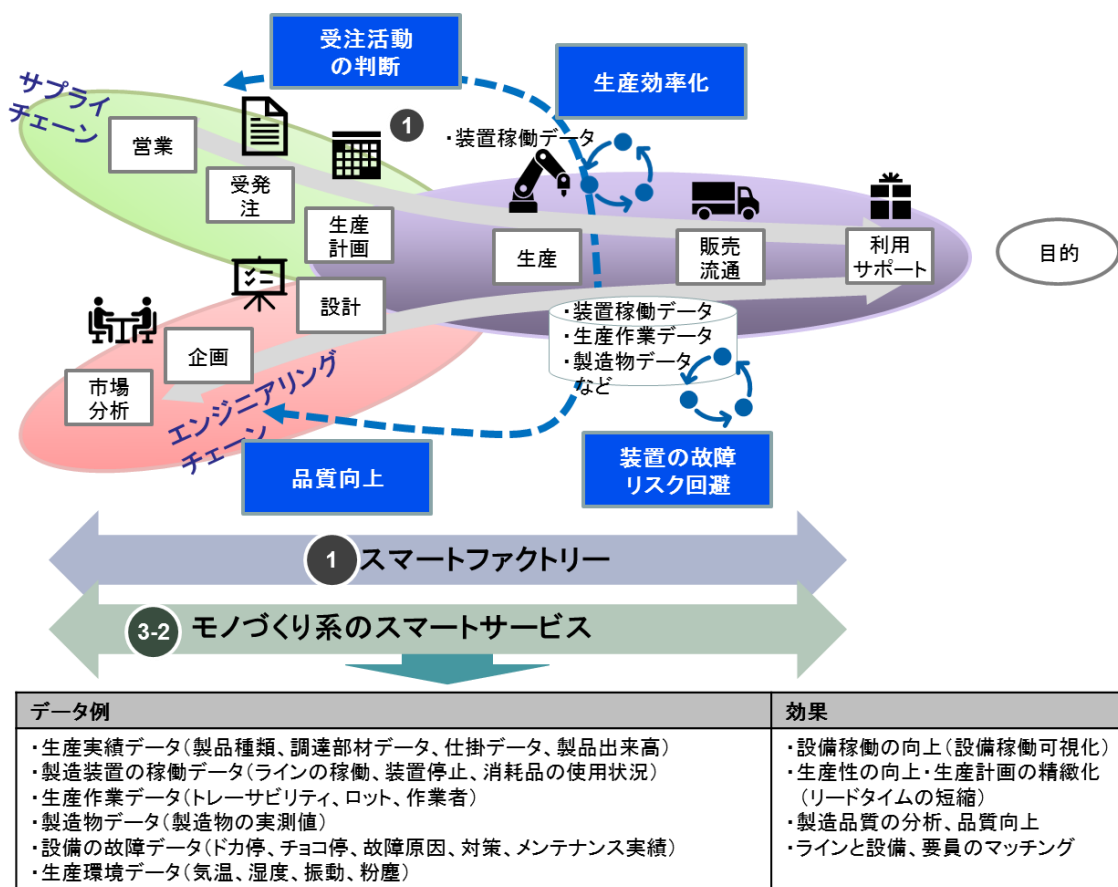


図 2.3-3 スマートファクトリー、モノづくり系のスマートサービスにおける取り扱いデータと効果

「②スマートプロダクト」は、デジタルデータや技術により、顧客価値の向上を実現する製品のことであり、「③-1モノ系のスマートサービス」は、製品の利用に関わるシーンをサービス化することです。製品を利用した際のデータをもとにした分析から利用方法の変化や、利用形態が見える化でき、そこから製品やサービスの改善や機能強化、新製品・サービスの開発に活用するものです。例えば、製品の利用状況から、タイムリーな消耗品の補充や予防保守をサービスとして提供するなど、新たなビジネスの拡大につながります。(図 2.3-4 を参照)

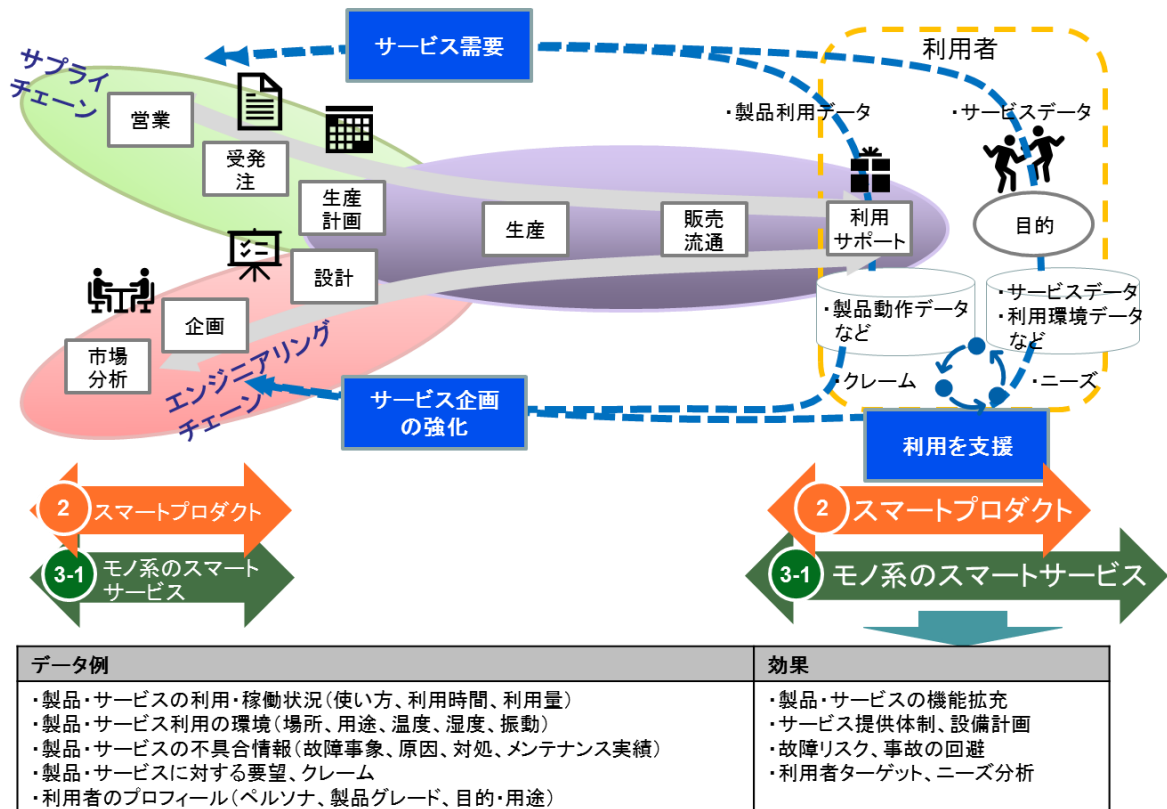


図 2.3-4 スマートプロダクト、モノ系のスマートサービスにおける取り扱いデータと効果



## 2.4 製造分野 DX 度チェックのツール構成と使い方

製造分野 DX 度チェックは3つの目指す姿ごとに用意され、以下の2つのシートで構成されたエクセルファイルです。(図 2.4-1 参照)

- ①製造分野の DX 進展レベルを現状と目標で確認するためのシート
- ②課題に向けた取り組み方策例のシート

### ①製造分野のDX進展レベルを現状と目標で確認するためのシート

No.	項目名	チェック項目	DX推進の進展	
			現状レベル	目標レベル
1	競争優位性の確立	製造分野について、自社のビジョン実現（価値の創出）のために、競争領域、協調領域を定義し、変化に迅速に対応すべき戦略を立てているか。	レベル0	レベル3
2	業務プロセス最適化	製造分野について、自社のビジョン実現のための業務プロセスがどうあるべきかを認識し、改善をしているか。	レベル0	レベル3
3	システムの構築・見直しの中長期計画	製造分野について、自社で定めた競争領域に関連するシステムをどのように構築するか、またはどのような見直しが必要であるかを認識し、対応策が講じられているか。	レベル0	レベル3

### ②課題解決に向けた方策例のシート

No.	課題	DX推進への対応策		
		DX推進への対応策	DX推進への対応策	DX推進への対応策
1	競争優位性の確立	競争領域・協調領域を定義・特定できない状態から、競争領域・協調領域を定義・特定できている状態にする。	競争領域・協調領域を定義・特定できている状態から、競争領域・協調領域を定義・特定できている状態にする。	競争領域・協調領域を定義・特定できている状態から、競争領域・協調領域を定義・特定できている状態にする。
2	業務プロセス最適化	業務プロセスの見直し・改善の手順やルールを定めていない状態から、業務プロセスの見直し・改善の手順やルールを定めている状態にする。	業務プロセスの見直し・改善の手順やルールを定めている状態から、業務プロセスの見直し・改善の手順やルールを定めている状態にする。	業務プロセスの見直し・改善の手順やルールを定めている状態から、業務プロセスの見直し・改善の手順やルールを定めている状態にする。
3	システムの構築・見直しの中長期計画	システムの構築および見直しのプランニングの必要性を認識していない状態から、システムの構築および見直しのプランニングの必要性を認識している状態にする。	システムの構築および見直しのプランニングの必要性を認識している状態から、システムの構築および見直しのプランニングの必要性を認識している状態にする。	システムの構築および見直しのプランニングの必要性を認識している状態から、システムの構築および見直しのプランニングの必要性を認識している状態にする。

図 2.4-1 製造分野 DX 度チェックのツール構成

製造分野の DX 進展レベルを現状と目標で確認するためのシートは、各チェック項目に対してどの進展レベルを満たしているかを「現状レベル」、「目標レベル」の各々で選択します。(図 2.4-2 参照)

■製造分野DX度チェック

No.	項目名	チェック項目	DX推進の進展	
			現状レベル	目標レベル
1	競争優位性の確立	製造分野について、自社のビジョン実現（価値の創出）のために、競争領域、協調領域を定義し、変化に迅速に対応すべき戦略を立てているか。	レベル0	レベル3
2	業務プロセス最適化	製造分野について、自社のビジョン実現のための業務プロセスがどうあるべきかを認識し、改善をしているか。	レベル0	レベル3
3	システムの構築・見直しの中長期計画	製造分野について、自社で定めた競争領域に関連するシステムをどのように構築するか、またはどのような見直しが必要であるかを認識し、対応策が講じられているか。	レベル0	レベル3

図 2.4-2 製造分野の DX 進展レベルを現状と目標で確認するためのシート



課題解決に向けた方策例のシートは、現状レベルと目標レベルとの差からこれから取り組むべき方策例を導き出すことができます。

例えば、現状が「レベル0」、目標が「レベル1」の場合は、「レベル0⇒レベル1の方策例」の方策を参考に自社の取り組み方策を定めます。なお、スマートファクトリー、スマートプロダクト、スマートサービスの目指す姿に関係の深い方策については、その旨を補足説明（欄外の凡例略号を参照）しています。

ここに記載された方策例や、他社のDX取り組み事例などをそのまま実行するのではなく、自社の置かれた環境や、状況に応じて自社としての取り組みを計画・実施してください。これは経営者として重要な役割です。

■製造分野DX度チェック

No.	項目名	レベルアップのための取り組み方策		
		レベル0⇒レベル1 の方策例	レベル1⇒レベル2 の方策例	
1	競争優位性の確立	<ul style="list-style-type: none"> <li>自社のビジョンに照らし合わせ、製造分野の競争領域・協調領域を定める。</li> <li>以下が所手法による自社戦略を定める。               <ul style="list-style-type: none"> <li>3C（顧客、自社、競合）分析</li> <li>事業ドメイン分析</li> <li>SWOT（強み、弱み、機会、脅威）分析</li> <li>ポータルフォア（シェア、市場成長）分析</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自社のビジョンの実現に向けた製造分野における戦略を策定する。【SF、SS-2】</li> <li>自社の製造ノウハウ活用などの新ビジネスの創出</li> <li>即時性の向上、コストの削減、高品質化などの製造現場の改革による新たな価値の創造</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>自社における               <ul style="list-style-type: none"> <li>PEST（政治）</li> <li>BCP（災害）</li> <li>戦略の見直し</li> </ul> </li> <li>新規事業模</li> </ul>
2	業務プロセスの最適化	<ul style="list-style-type: none"> <li>業務プロセス・社内体制を可視化する</li> <li>業務プロセスフロー、組織別役割一覧</li> <li>業務課題一覧</li> <li>プロセス参照モデルの作成【SF、SS-2】モノ作りのプロセス【SP、SS-1】顧客の利用状況の把握から、製品企画のプロセス</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>差別化製品の開発、製品の利用顧客へのサービスの創造</li> <li>他事業者との協働やオープンイノベーション</li> <li>業務や環境の変化を捉える仕組み（情報共有の場等）を構築する。</li> <li>意思決定がトップダウン、両利き経営など迅速に進められる体制を構築する。</li> <li>部門間・またがる業務における最適化を行う。</li> <li>役割分担見直し、パートナー社との境界見直し</li> <li>短期間での仮説検証を繰り返す計画とする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>環境の変化（例）仮説検証</li> <li>ビジネス戦略</li> </ul>
3	システムの構築・見直しの中長期計画	<ul style="list-style-type: none"> <li>ビジョンに基づきシステム資産の仕分け（更新、追加、廃棄、維持）を行う。</li> <li>刷新、追加領域のシステム変更計画を決定する。</li> <li>製造装置、システム一覧</li> <li>課題一覧、課題優先度</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>個別のシステムでの計画ではなく「全社レベルで俯瞰した全社最適化（統合化）したゴールイメージを作成する。</li> <li>協調領域においては共通プラットフォームの採用を検討する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>経営・ビジネス</li> <li>進化といった身</li> <li>システムの設計</li> <li>アジャイル開発</li> <li>ベンダー依存</li> </ul>
4	データの収集と可視化	<ul style="list-style-type: none"> <li>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。</li> <li>【SF、SS-2】               <ul style="list-style-type: none"> <li>設計・技術情報、業務プロセス、製造実績データ、製造作業データ</li> <li>製造装置の稼働データ、製造設備の故障データ、製造環境データなど</li> </ul> </li> <li>【SP、SS-1】               <ul style="list-style-type: none"> <li>製品・サービスの情報、製品・サービスの利用・稼働状況</li> <li>製品・サービスが使われる環境、製品・サービスの不具合情報、利用者のプロフィールなど</li> </ul> </li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>データ収集、可視化の仕組を作る。</li> <li>現場の経験・知見のマニュアル化</li> <li>報告書、帳票等紙データのデジタル化</li> <li>設計データの取得ツールとして3DCADの導入</li> <li>装置可動状況をセンサー等からの自動のデータ収集</li> <li>データの集計、グラフ化、クレンジング化</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>作業の変化</li> <li>データ収集の</li> </ul>

レベル向上のための方策

図 2.4-3 課題に向けた取り組み例のシート

### 3. 各指標項目の解説

本章では、各指標項目の解説として、趣旨や留意点等について記述します。前述の3つの目指す姿により取り組むポイントが異なる場合には、その旨を補足として追加説明をしています。

なお、DXを進めるためには、経営トップによる活動へのコミットメントと強いリーダーシップが重要なポイントであることは、言うまでもありません。（「1.2 目的と概要」を参照）

#### 3.1 競争優位性の確立

製造分野について、自社のビジョン実現（価値の創出）のために、競争領域、協調領域を定義し、変化に迅速に対応すべき戦略を立てているか。

##### (1)趣旨

自社の製造工程やそこから生み出される製品やサービスで、他社と競争する領域を特定し、その競争領域で他社よりも優位になることを目指します。一方で他社と協調する領域も特定し、その協調領域では仕様統一などによる効率化を図ります。DXの取り組みではデジタル技術により、競争領域に対する各種の変革を行います。ここで、競争領域としては製造工程や製品、サービスでのコストや生産量、機能、性能、品質、販売、運用などの領域があります。

競争優位の検討では、現状分析を行い、そこから競争領域や協調領域の特定をすることから始まります。この競争領域でどのような方針でどれだけの投資をし、どのように他社との差別化を図るかを検討します。この検討においてDXをその手段として捉え、競争優位性を検討します。

競争優位性の検討に関する事例を以下に紹介します。

事例1：顧客要求の迅速な取り込みを競争領域として捉え、製品の仕様や納期などに関する顧客要求が、客先営業のタブレットから直接製造部門に届くことで、社内連携の速さ・正確さによる早期納品の実現を検討する。【スマートファクトリー】

事例2：トラック配送を競争領域として、配送トラックの稼働計画に応じて、AIなどのデジタル技術により製品の製造順序を組み換え、顧客への短期・効率的な配達を実現することを検討する。【スマートファクトリー】

事例3：納期を競争領域として、EDIによる受発注データのデジタル化と内部プロセスのデジタルデータ化で、業務の効率化・納期短縮を実現することを検討する。【スマートファクトリー】

事例4：顧客からの個別仕様の注文対応を競争領域とし、スマートファクトリーによるマスカスタマイゼーションを推進する。【スマートファクトリー】

また、マスカスタマイゼーションを実現した製造プロセスにおける高生産性、高品質に向けた取り組みをノウハウとして他社の製造企業をコンサルティングする。【モノづくり系

のスマートサービス】

事例5：製品の利用状況を利用者に見える化することで、今まで利用者の経験と勘に頼っていたものから、効率的な利用方法が手に取るようにわかるなど利用者にとってメリットが得られるようにする。（例：航空機エンジンの利用データで燃料の効率利用が可能な操縦方法を利用者であるパイロットにアドバイスする）【スマートプロダクト】

事例6：製品にソフトウェアを組み込み、製品機能の拡充や、性能制御がネットワークを經由して遠隔地から対応できるようにする。【スマートプロダクト】

事例7：製品の利用状況をログ蓄積し、製品の不調やトラブル時に利用ログをもとに原因の追究が行え、問題の解決も遠隔地からリモートで対応ができる。【スマートプロダクト】  
また、製品の利用状況データから得られた情報をもとに、タイムリーな消耗品の補充や予防保守をサービスとして提供する。【モノの利用系のスマートサービス】

## (2)留意点

自社の明確な経営ビジョンが前提であり、このビジョンと競争領域が紐づいていることが必要です。デジタル化が目的ではなく、デジタル技術の導入で顧客に対して魅力的な価値を提供できるのかといった顧客視点での検証が不可欠です。

## (3)ステップアップ方策

自社の目標や戦略を市場や競合他社などの取り巻く外部環境からの分析と自社が保有する資産やスキルなどの内部環境からの分析により、競争領域と協調領域を定め、資金や人材の投資対象を明確化します。分析手法としては、3C（顧客、自社、競合）分析、事業ドメイン分析、SWOT（強み、弱み、機会、脅威）分析などの各種分析フレームワークを活用することにより、事業領域の峻別を行います。

新しい製品や顧客体験を生み出すサービス、ビジネスモデルの創出に向けては、失敗を恐れずチャレンジすることを歓迎し、社員が自らアイデアを出し合う風土や協調した作業が行いやすい環境を作っていくことが重要となります。

顧客が本当に困っていることを把握し、その解消に向けた取り組みを行うことや、自社の抱える課題の解決のために実施した対策を同じ悩みがあると思われる同業他社に提案していくことなどの活動のなかで新たなビジネス拡大のヒントが見つかります。そのためには工業会やコンソーシアム活動に参加して相互に情報を交換することが有効です。

社外のコンサルタントなど自社の課題・問題を知らない人が参画することは、戦略策定におけるゼロベースのアイデアを創出するためには非常に有効です。コンサルタントやIT技術の専門家と自社業務を熟知したベテラン社員を組み合わせたチーム構成で新たなビジネスについて議論を進めて成果に導いている事例があります。

### 【スマートファクトリー】

あらゆる生産工程の見える化とデータ活用により生産の全体プロセスを最適化します。短納期や高品質などの顧客要求への柔軟かつ迅速な対応が可能な生産プロセスの実現、いわゆる匠といわれるベテラ

ン職人の経験と勘に依存した生産作業からの脱却や、場所に依存しない生産の実現を目指し、生産機械や設備の自動運転や遠隔制御を実現します。

#### 【スマートプロダクト】

強みをもつ中核技術とデジタル技術を融合し、より付加価値の高い製品開発で市場での競争力を強化します。製品の利用状況などをデータとして収集・分析することで、利用者の抱える課題やニーズを先取りした製品開発に生かします。

#### 【スマートサービス】

モノづくりから、顧客体験を優先するコトづくりで対価を得るビジネスモデルへの変革です。顧客側の製品利用する場面で抱える課題に対してサービスとして解決提案をしていくものです。製品の利用や管理作業の利便性を高めるためのサービスや製品利用におけるメンテナンスサービスや消耗品の提供などもモノからコトへの変革のひとつといえるでしょう。

また、自社のモノづくり系のノウハウを他の製造業にコンサルティング導入し、顧客製造企業の生産効率や品質の向上を支援するビジネスも製造業を起点としたサービス化です。

## 3.2 業務プロセスの最適化

製造分野について、自社のビジョン実現のための業務プロセスがどうあるべきかを認識し、改善をしているか。

### (1)趣旨

自社の経営ビジョンを実現するには、最適な状態で製造業務のプロセスが実行できていることが必要です。外部環境の変化や、顧客ニーズの変化に伴う経営方針の変更において、自社の業務の流れや作業工程が本来どうあるべきかを迅速に見直すとともに、更なる業務の効率化や、生産性の向上を目指した改善を行うことも求められます。

### (2)留意点

従来からの日本の製造業で馴染みのある「カイゼン」活動は、現場での自主的な取り組みで、製造担当者の見える範囲での最適化となることが多く、部分最適な改善活動となる傾向がありました。この場合、会社全体の視点では必ずしも最適な状態とならないケースも多く見受けられます。DXを進めるうえで、組織全体、あるいは関連会社や顧客を含めたサプライチェーン全体を通しての最適化（全体最適）といった全体を俯瞰した視点が求められます。

業務プロセスのデジタル化を進めるうえで、既存業務をそのままデジタル化（単純デジタル化）するのではなく、プロセスの見直し（例えば多重作業、不要作業の排除や、業務順序の変更など）を行い整理（シンプル）化することが大切です。これが今後の環境変化に対する柔軟性の確保につながります。

### (3)ステップアップ方策

製造分野を中心とした業務のプロセスフローの作成や、組織別の役割分担を作成し業務プロセスの可

視化から取り組むことが必要です。可視化された業務プロセスにおいてペーパーレス化や自動化により業務の効率化や省力化による改善箇所の見極めを行います。可視化、共有されることで組織としての課題が顕在化し、また属人化した業務の排除につながり、組織としての品質を担保したアウトプットの実現や働き方改革の実現にもつながります。

社内全体で業務プロセスのウォークスルーを行うことで、組織（部門）をまたぐ業務において業務の整合性の検証や、効率の阻害要因の除去など組織にまつわる課題の検出や新ビジネスの創出につながる変革テーマの発見を見出すこともできます。なお、業務や役割の見直しは自社内のみならず、サプライチェーンにおけるパートナー企業との分界点についても検証を拡大すべきです。

目指す姿ごとに取り組むべき対象のプロセスは以下の通りです。

【スマートファクトリー、モノ作り系のスマートサービス】

- ・モノ作りの一連（製品企画、注文受注、生産計画、製造、出荷納品など）のプロセス

【スマートプロダクト、モノ系スマートサービス】

- ・顧客（利用者）の製品・サービスにおける利用シーンや、要望や課題を把握し、それを製品・サービスの改善に生かすプロセス

### 3.3 システムの構築・見直しの中長期計画

製造分野について、特定した領域における競争戦略に基づいて、関連するシステムをどのように構築するか、またはどのような見直しが必要であることを認識し、対応策が講じられているか。

#### (1)趣旨

DXの取り組みで製造分野のシステムに求められるものは、以下の3つがあり、自社のビジネス戦略に照らし合わせて必要かどうかを判断します。

- ① 資産（部品・材料、製造物、製造設備、システム、人材等）の状態や製造環境・条件がデジタルデータとして取得でき活用されているか
- ② 環境変化やビジネスの変革に迅速に対応できるスピードを有するか
- ③ 業務で扱うデータを、部門を超えてシームレスにつなげられるようになっているか、また、企業間で活用して企業連携につなげられるようになっているか

#### (2)留意点

上記を実現するため、経営者とIT部門、製造部門が議論し、課題認識を共有することが大切です。経営者が、システムを刷新、または機能追加する価値をどれだけ具体的にシステム管理する側であるIT部門や製造部門に問いかけられるかがカギとなります。

### (3)ステップアップ方策

競争領域におけるシステムは、自社のビジネスモデルや戦略の変化に俊敏に対応できる仕組み（例えば、クラウド上で実現）として計画します。一方、協調領域では標準パッケージの導入や、企業の垣根を超えたデータ共有・連携を目指した共有プラットフォームの活用といった情報資産の仕分け（刷新、追加、廃棄、維持）の考慮が必要です。

## 3.4 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。

### (1)趣旨

データ収集することの目的は、その後のデータ活用につなげることです。単にデータを集めるだけでなく、目的に応じ、何の、どのデータが必要かを考えデータ収集することが大切です。

### (2)留意点

多くの中小製造業では、未だに紙ベースでの受発注のやり取りや、職人の勘と経験による作業方法や手順に頼っている状態など、デジタルデータ自体が取れていないケースが多々見受けられます。まず、製造現場でどのような情報を扱っているのかを把握し、データ化されているものといないもの、不足している情報を確認したうえで、必要な情報の取得とデータ化並びにそれらのデータの収集をできるようにする必要があります。

装置のオン/オフ、加工回数のカウントなど比較的、取得しやすいものと、加工装置の旋削チップの温度や応力など取得が難しいものがあり、取得しやすいデータから拡大していくことをお勧めします。取得の際には必ずタイムスタンプ情報とともに収集しておくことが必要であり、このタイムスタンプは他のデータとの紐づけした分析時に役立ちます。

### (3)ステップアップ方策

データ収集のステップとして以下のようなことが考えられます。

- ・製造のプロセスや、製品の利用シーンを明文化する。（経験と勘による属人性の排除）
- ・製造のプロセス、製品の利用における取得すべきデータ項目を定める。
- ・データ項目ごとの取得方法（手動／自動）を検討し、必要に応じて収集の仕組みを取り入れる。

目指す姿ごとに取得すべきデータは異なります。それぞれの取得データ例を以下に記します。

#### 【スマートファクトリー、モノ作り系のスマートサービス】

- ・設計・技術情報（図面、仕様書、操作マニュアルなど）
- ・業務プロセス（業務フロー、規約・ルール、作業手順、ノウハウなど）

- ・製造計画・実績データ（製品種類、調達部材データ、仕掛データ、製品出来高など）
- ・製造作業データ（加工条件、製造物の実測値、トレーサビリティ、ロット、作業員など）
- ・製造装置の稼働データ（ラインの稼働、装置停止、消耗品の使用状況など）
- ・製造設備の故障データ（ドカ停、チョコ停※）、故障原因、対策内容、メンテナンス実績など）
- ・製造環境データ（気温、湿度、振動、粉塵など）

※ドカ停、チョコ停：ドカ停は生産設備の長期にわたり停止してしまうトラブルである。これに対し、チョコ停はわずかな時間の停止トラブルのこと。

#### 【スマートプロダクト、モノ利用系のスマートサービス】

- ・製品・サービスの情報（設計仕様、要望、クレームなど）
- ・製品・サービスの利用・稼働状況（使われ方、利用時間、利用量など）
- ・製品・サービスが使われる環境（場所、用途、温度、湿度、振動など）
- ・製品・サービスの不具合情報（故障事象、原因、対処、メンテナンス実績など）
- ・利用者のプロフィール（ペルソナ、製品・サービスグレード、目的・用途など）

製造装置や製造プロセスの稼働状況が、例えばアナログメータなどであるためデジタルデータとして取得することができず、人の目で見て確認、記録するしかないと諦めているというのを聞く場合があります。アナログメータ監視ツール（AMR）を利用することで既存設備を活用したまま、デジタルデータとして収集し活用する取り組みや、作業員の動作などデータ取得が難しいものについてもカメラで動きを取得し数値データに置き換えるツールの導入で作業員の動作の無駄・無理の分析も可能となります。

## 3.5 データ活用・分析

製造分野について、要求する目的（機器制御、無人加工、営業・事務処理との連携、顧客価値向上等）に関する収集データの分析・フィードバックを適切なタイミングで行える仕組みが確立しているか

### (1)趣旨

DXを推進するうえでは、そもそもどのようなデータがあるのか、リアルタイムで使いたいデータは何かを認識し、またどういった目的でデータを活用するのかを明確にすることが求められます。

製造分野におけるデータ活用の実践例としては、製造のプロセスの高効率化や品質の向上に向けた活動が多く見られます。また顧客が製品を利用する場面のデータをもとに、新たな製品開発や、サービス分野への活用拡大が可能となります。

例1：（稼働の効率）加工機器などの稼働状況が可視化されることで次工程の手待ちを削減する。

あるいは、装置の非稼働状況を複数の事業所で共有することで加工機器などの資産の有効活用を図る。【スマートファクトリー】

例2：（営業の効率）製造の稼働状況を営業部門において可視化することで営業担当がお客様との交渉場面での交渉時に適切な納期判断によるスムーズな応対やお客様への安心感にもつなげられる。【スマートファクトリー】

例3：（生産の品質）製造装置の稼働データの解析から製造装置の故障の予兆や、メンテナンスの必要性の判断ができる。【スマートファクトリー】

例4：（製品の品質）製造・加工時の条件（気温、湿度、気圧等）データと製品の不具合率の相関分析から製品の品質維持・管理に活用できる。【スマートファクトリー】

例5：（製品の開発）製品の利用状況（場所、時間、用途）データから、利用シーンを正確に掴み新製品の拡充機能アイデアに生かす。【スマートプロダクト】

例6：（サービス開発）顧客の製品を利用状況データから必要消耗品のタイムリーな提供や、製品トラブル対応の適切なサポートなどのサービス分野へのビジネス拡大につなげられる。【スマートサービス】

## (2)留意点

データの利活用は、試行的な要素が強いため、短期では成果が出ないことがあります。仮説に基づいてデータの分析を行い、結果が期待通りとならない場合は、仮説の再検証や新規データの取得といった地道な作業の繰り返しとなります。こういった場合でも将来を見込んだ「成長基盤としての評価」などによる経営からの後押しを行うことも必要となります。

## (3)ステップアップ方策

デジタルデータに基づき製造分野を中心としたビジネスの改革に取り組むにあたり、データ分析の目的を明確化する必要があります。

スマートファクトリーの例のように、製造工程の作業の効率化による生産性の向上や、製造装置の故障原因の診断・予防保守、および製造製品の品質向上や維持といった改革の目的を定めることです。

取得したデータの分析は、発生確率の予測分析から装置の予防保守タイミングの割り出しや、多種多様なデータ間の相関関係を見つけ、問題の原因追究や課題への対策のヒントに導くといったさまざまな分析手法で意思決定に役立ててください。

### 【スマートファクトリー、モノづくり系のスマートサービス】

- ・製造装置の稼働状況から資産の有効活用や営業の効率化、装置不具合の傾向分析から品質の維持やメンテナンスの効率化への活用

### 【スマートプロダクト、モノ系のスマートサービス】

- ・利用者からの製品・サービスの使い心地・満足感や、利用環境などの分析から新たな製品・サービスのアイデアだしや、企画化への活用



## 3.6 データ連携

製造分野で収集されたデータが関連する組織で活用できる仕組みとなっているか。

### (1)趣旨

営業活動から部品の調達や、製品の出荷など製造分野を中心としたサプライチェーンにおける情報の連携や、製品の企画、設計から製造・生産にいたるエンジニアリングチェーンにおける技術情報の連携、さらに市場開拓や営業活動の協働などで中小企業間の連携など、さまざまなデータ連携により企業の競争力を高めることができます。デジタル技術やデータを利用して実現したデジタル製造エコシステム<sup>5</sup>は、中小規模の製造企業が単独ではできなかった変化への対応や新たな顧客価値創出の可能性が増し、競争上の優位性を確保することを目指しています。

### (2)留意点

データの連携をするうえで気をつけなければならないのは、セキュリティ面です。特に、企業間の連携においては、顧客情報や自社の技術ノウハウなどの機密情報が意図せず外部に漏えいすることがないように自社のインフラセキュリティ以外に、サプライチェーンにおけるセキュリティ、設計・生産・製造におけるセキュリティと横断的なセキュリティに対するマネジメントを進めることが大切になっています。

### (3)ステップアップ方策

自社内における個々のシステムや設備といった限定的な範囲でのデータ連携から、営業部門で製造装置の稼働状況に応じた受注量のコントロールを行う例のように社内の他部署との連携への進化、さらに企業間でのデータ連携によるビジネスの連携を目指します。

データ連携におけるキーポイントは、連携する範囲内でのデータフォーマットやデータの意味定義の統一が鍵となってきます。

データの連携や、コミュニケーションの強化・円滑化による仕組み面とともに相互補完を図る企業文化の醸成も必要となります。

#### 【スマートファクトリー、モノづくり系のスマートサービス】

- ・製造部門と営業部門との連携（製造装置の稼働状況をもとに営業部門の受注をコントロールする）
- ・仕入先との連携（調達部材データ、調達計画をもとにタイムリーな仕入を実現する）

<sup>5</sup> デジタル製造エコシステムについては、「製造分野 DX の理解」の2章を参照（IPA）

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

- ・販売先（顧客）との連携（納品情報、製造進捗状況をもとに販売先での後工程の計画に役立てる）など

【スマートプロダクト、モノ系のスマートサービス】

- ・顧客サポートと製品・サービス企画との連携（製品・サービス利用状況、ニーズを次の製品・サービスの企画のインプットとする）など

## 3.7 プライバシー、データセキュリティ

製造分野について、DX 推進に向け、データを活用した事業展開を支える基盤（プライバシー、データセキュリティ等に関するルール）が整備され、実践しているか。

### (1)趣旨

プライバシー保護やセキュリティなど、データを活用した事業展開を支えるルールや、仕組みの基盤があることで、自社内、顧客、およびビジネスパートナーで安心したデータ処理や授受が可能となります。相互のデータの活用が企業の競争力の源泉となる一方で、顧客情報や自社の技術ノウハウなどの機密情報を確実に管理することは必須であり、このためのプライバシー・データセキュリティに関するルールの整備と実践運営が求められます。

### (2)留意点

IT利活用やデータの連携によりビジネスの効率化が進む半面、秘密情報や個人情報の漏えいによる賠償請求などの金銭的な損失や、意図しない機密情報の流出による顧客からの信頼の喪失や、ノウハウの流出などによる金銭的損失以外の不利益も顕著になってきています。一度データ流出等の事故が発生すると原因調査や被害の拡大防止のために業務システムの停止や通信の遮断など事業全体への影響が大きくなります。こうした事故による不利益は、プライバシー保護や、セキュリティ対策を適切に行うことで経営上受容できる範囲に減らすことができます。

### (3)ステップアップ方策

自社のプライバシー、セキュリティのポリシー・ルールが明文化されていることが前提となります。従業員や関係者に対して組織的にどのような方針でプライバシー、セキュリティに対して取り組むか、どう守るかなどについて定め宣言します。対策を実施するために必要な体制（役割と責任）と予算を確保します。情報セキュリティの対策には高度な技術が要求されるため外部サポートの利用も検討します。

懸念される事態に関連する情報や業務を整理し損害を受ける可能性（リスク）について把握し、対策内容についても合意しておくことで不測の事態における混乱を最小化することができます。プライバシー、セキュリティの対策や、遵守状況については定期的に点検することや、社員に対する継続的な教育により全社にプライバシー、セキュリティに対する意識を浸透することができます。ここで、事業をパートナー企業などと協同または委託するような場合は、プライバシー、セキュリティに対して同等の取り組みが必要であり、契約書において責任や実施すべき対策を合意する必要があります。

プライバシー、セキュリティの対策内容について、業務や顧客の期待の変化などを踏まえて適宜見直しを行うというマネジメントサイクルのルール化や、情報技術の進化に常に追従するために情報セキュリティに関する最新動向の情報収集も行うことも大切です。

#### 【スマートファクトリー、モノづくり系のスマートサービス】

自社内の設計や製造ノウハウなど、外部への流出があってはならない機密の情報と、企業間で共有・連携することで連携会社間での競争力向上につながるものとの区別（情報資産の分類管理）を行い、全社で認識を一つにするためのルール作りと浸透が必要です。

#### 【スマートプロダクト、モノ系のスマートサービス】

顧客が製品・サービスを利用する状況を把握し、そこから得たデータから新たな製品・サービス価値向上に向けた活動を行う際、顧客の行動情報（製品・サービスの利用場所、利用シーンなどの情報）を蓄積・管理する場面が多くなります。顧客のプライバシーの観点で利用者の承諾を得ることや、情報の漏えい問題とならない管理体制、ルールの構築が欠かせません。

## 3.8 外部資源の活用

製造分野について、ビジネスの維持・拡大・変革に向けて、自社の人的リソース・資金・ノウハウのみならず外部のサポートを得て取り組んでいるか。

### (1)趣旨

DXの取り組みを進めるうえで、スキル面を含めて人的リソースと事業を実行するための資金の確保が欠かせないものとなります。限られた社内の人材・スキル、予算の範囲だけでは思ったものを実現までもっていくことは難しく、行政や、各種支援の組織との連携や、支援制度を積極的に活用することが必要です。

### (2)留意点

自社の改革の取り組みに対して、外部パートナーに丸投げでは成功はありません。高度なITの専門家や、DXの取り組み内容を具体的な仕組みとして実現するプロジェクトを推進するプロジェクトマネジメントは外部から調達することができたとしても、新たなビジネスのアイデアの企画や、実現に向けた取り組みの実行は自社の社員（内製）で実施することに留意すべきです。

### (3)ステップアップ方策

高度なデジタル技術を有するITコーディネータ、商工会議所の工業部会、地方版IoT推進ラボ、公設試験場（国や地方公共団体が設置した指導所等の機関）からの支援やITベンダー等の外部パートナー企業との連携による人的リソースの確保や、国、地方自治体からのものづくり補助金、IT導入補助金からの資金サポートの活用を検討します。

業種や職種を超えてオープンにつながることで、新たな価値創造をして問題の解決や課題の達成につ

ながるオープンイノベーションは中小企業においては特に有効となります。

【スマートファクトリー、モノづくり系のスマートサービス】

- ・製造プロセスのデータの収集、可視化、分析などの技術を有するパートナーなど

【スマートプロダクト、モノ系のスマートサービス】

- ・製品、サービスの企画、デザイナー、製造委託先など

### 3.9 人材の育成・確保

製造分野について、DXを推進するための基盤を維持する人材やDX推進に必要な人材（事業部門、デジタル技術やデータ活用に精通した人材）の育成・確保に向けた取り組みが行われているか。

#### (1)趣旨

DXの取り組みを推進するためには、既存のビジネスを維持したうえで、DXに取り組む人材を育成・確保することが必要であり、人材に余裕のない中小製造業にとっては大きな課題といえるため適切な育成・確保の計画がカギとなります。

DXを推進する人材には、デジタル技術やデータ活用について手法の選択を適切に行い、それを活用できる能力とともに、価値創出を実現可能にするデジタル技術やデータ活用について、アイデア出しや検証ができることが求められます。具体的には以下のスキル要素です。

- ・ビジネスデザインスキル

新規事業や製品・サービスを創造するために自社の強みや弱み、顧客や市場環境を分析し、顧客への価値体験を創造するための業務革新のプロセスを構築するスキルです。

- ・IT（デジタル）スキル

最新のIT動向や、デジタルデータを活用する高いITリテラシーを保有することです。

- ・プロジェクトマネジメントスキル

DXの取り組みを計画し、プロジェクトを実行するための組織づくりや、チームリーディング、スケジュール通りに責任をもって実行する力です。

#### (2)留意点

DXを進めるための人材は、ビジネスデザインや、ITスキルなど中小製造業では保有することが難しいスキルが要求されるため、長期的な視点での育成の計画とその実行が大切です。

#### (3)ステップアップ方策

人材の育成・確保を進めるにあたり、人材のスキルマップを策定し、既存の人材のスキルや人数を見える化することが大切です。そのうえで必要なスキルやリソースを明確化し、育成の計画・確保の計画を策定します。

人材の育成・確保を推進する体制を構築し、人材の育成・確保の計画策定と実行を行います。人材の育成には、社外の研修・フォーラムへの参加の機会を与えることや、社内でのジョブのローテーションによりスキルアップを行います。

**【スマートファクトリー、モノ作り系のスマートサービス】**

スマートファクトリーを進めるうえでは、現場でのスキルアップの方策としてITを良く知る若い担当者、製造現場の業務やノウハウを熟知した熟練者をペアとした組み合わせで相互のスキルの伝承を推し進めるという取り組みで、効果的な業務改善を進める人材育成を試みる事例があります。

**【スマートプロダクト、モノ系のスマートサービス】**

スマートプロダクトや、スマートサービスの実現に向けて、新規事業や新たな製品・サービスの企画、提供といったイノベーション推進の人材を育成するため、例えば、いつも同じメンバーとしか一緒に仕事をしない社員に異業種の外部の人と接触する機会を与えたり、社内横断の組織でのプロジェクトに参画させるなど、新たな交流を通して知的な刺激が学びの糧となると考えます。意欲的に行動を起こす人材にはこのようなチャレンジの場を「成長の機会」として提供することで、会社から必要とされている人材である実感も得られるし、会社やチームの意識改革にもつながります。

従業員に対してはデジタル技術の資格を取得した際の報奨金を支給するような資格奨励制度や、表彰制度など人事評価の基準に加えることで従業員のモチベーションアップにつなげられる取り組みは有効です。

人材の確保に向けた取り組みとしては、IT関連の企業の退職者や、自社の元社員を再雇用するなどあらゆる機会から人材を確保する取り組みを行います。

# 執筆

社会実装推進委員会 組込み・OT系DX検討部会 製造分野向けDX推進検討WG

主査 山本 修一郎 (名古屋国際工科専門職大学)

委員 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)

木村 哲也 (i Smart Technologies 株式会社)

小山 典昭 (理化工業株式会社)

辻野 一郎 (公益財団法人 大阪産業局)

福本 勲 (株式会社東芝)

松隈 隆志 (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/オムロン株式会社)

水上 潔 (ロボット革命・産業IoTイニシアティブ協議会/株式会社日立製作所)

山下 博之 IPA / 社会基盤センター

今崎 耕太 IPA / 社会基盤センター

宮本 博司 IPA / 社会基盤センター

五味 弘 IPA / 社会基盤センター

松田 充弘 IPA / 社会基盤センター

## 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

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  
製造分野 DX の目指す姿への推進 ～製造分野 DX 度チェック利用の手引き～

2021 年 9 月 27 日 発行

2022 年 4 月 11 日 改定

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