



製造業の持続可能な成長を

(極薄) 中小製造業のための DX 推進ガイドサマリー



独立行政法人情報処理推進機構（IPA）

製造分野向け DX 推進検討 WG

内容

はじめに	4
対象読者	4
本書の構成と使い方	4
本書で登場する中小製造企業とその社員	5
マンガ「製造分野 DX 推進ガイドのススメ」	6
1 章 製造分野 DX 推進ガイドのサマリー	7
1.1 製造分野 DX を理解する - ガイド「理解する」サマリー	7
1.1.1 DX とは	7
1.1.2 製造分野 DX とは	7
1.1.3 製造業における DX の目指す姿	8
(1) スマートファクトリー	9
(2) スマートプロダクト	9
(3) スマートサービス	9
閑話劇 1「結局、製造分野 DX って何者で、このガイドだけでいいの？」	9
1.2 製造分野 DX を推進する - ガイド「製造分野 DX 度チェック」サマリー	10
1.2.1 製造分野 DX 度チェック	10
1.2.2 製造分野 DX 度アクション	10
閑話劇 2「製造分野 DX 度チェックは DX 推進指標の夢を見るか？」	11
2 章 製造分野 DX の使える事例 - 「製造分野 DX 事例」サマリー	12
2.1 中小製造企業での使える事例一巡	12
2.2 使える事例の手引き	13
閑話劇 3「この事例は自社で使えるの？」	13
2.3 DX の FAQ - 製造分野 DX の FAQ エッセンス	14
3 章 DX を始める読者に贈る言葉 - まとめに代えて	15
閑話劇 4「DX を始める人に贈る言葉は？」	15
参照 製造分野 DX 推進ガイドの案内	16
R.1 ガイド参照先とその構成	16
R.2 その他の参照先	16
執筆・監修	17

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

このブックレットは中小製造業で持続可能な成長をするための羅針盤を目指し、ひとつの手段としてデジタルトランスフォーメーション(DX)をわかりやすく紹介していきます。

ここでは「製造分野 DX 推進ガイド^(*)」のサマリーを紹介します。

対象読者

DX やデジタル化が進んでいない中小製造業の経営層やデジタル化の実施部門、そして製造企業での DX 推進を支援する支援者

またその中で DX を知っていて関心があっても、何から始めていいかわからない、一歩が踏み出せなくて悩んでいる方も対象にしています。

本書の構成と使い方

1 章では「製造分野 DX 推進ガイド」のサマリーとして、製造分野 DX の理解や製造分野 DX 度チェックを紹介します。

2 章では製造分野 DX の事例として「製造分野 DX 推進ガイド」の事例集のサマリーを見ていきます。また製造分野 DX で繰り返し尋ねられる質問も紹介します。

製造分野 DX を推進するときには、1 章の 1.1.2 で (1) 製造分野 DX を理解し、1.1.3 で (2) 製造分野 DX を推進するときの目指す姿を描きます。そして 1.2 で (3) 組織の現状を把握し、(4) 組織の課題を明確にし、(5) DX 推進の計画を立てて実行します。

このときに 2 章の事例集や FAQ は(1)の製造分野 DX の理解から DX を推進するときに有効な情報となります。

(*) 製造分野 DX 推進ガイド <https://www.ipa.go.jp/ikc/reports/mfg-dx.html>

ガイド構成

- ・ 製造分野 DX の理解
- ・ 製造分野の DX 事例書
- ・ 製造分野 DX 度チェック（製造分野 DX の目指す姿への推進）
- ・ 製造分野 DX 関連情報
- ・ マンガでわかる FAQ
- ・ 製造分野 DX 金言コラム集
- ・ 用語集
- ・ 過去のセミナー・イベント

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



マンガ「製造分野 DX 推進ガイドのススメ」

「製造分野DX推進ガイドのススメ」



1 章 製造分野 DX 推進ガイドのサマリー

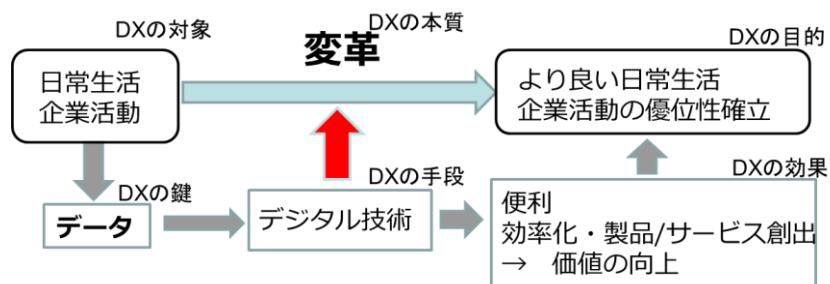
1.1 製造分野 DX を理解する - ガイド「理解する」サマリー

1.1.1 DX とは

ここではまず、デジタルトランスフォーメーション(DX) とは何かを見ていきましょう。
「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こと」 これは 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した定義です。

「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すること」 これは 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にある定義を一言で表したものです。

これらをわかりやすく図解すると以下ようになります。



つまり DX とは、日常生活や企業活動を対象に、デジタル技術という手段を使い、生活を便利にしたり、生産性を向上させたり、製品やサービスを創出し価値を向上させたりするという効果が期待できるものです。そして DX の目的としては、より良い日常生活や企業活動の優位性を確立することになります。そして DX のカギとなるのがデータです。また DX の本質は変革にあります。

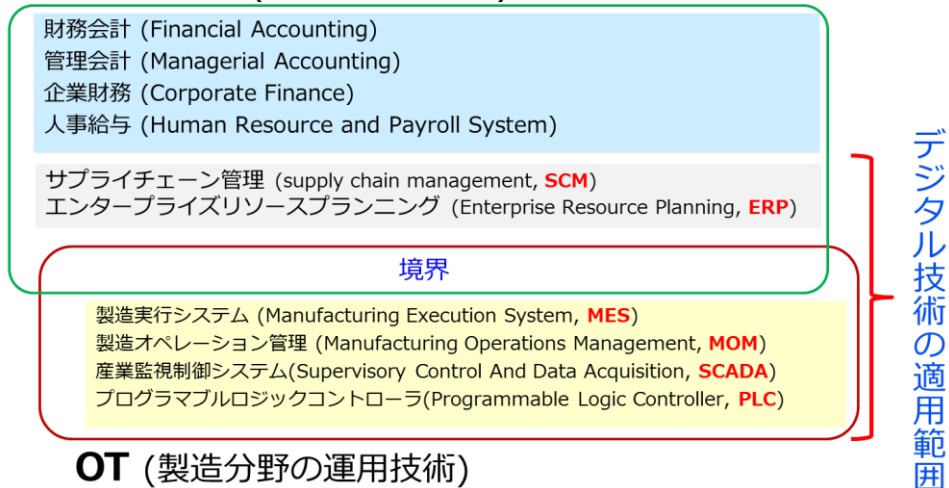
1.1.2 製造分野 DX とは

続いて製造分野に特化した DX を見ていくことにします。製造分野 DX を以下のように定義します。

「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、ビジネスモデルの変革を実現すること」

製造分野 DX が対象とするデジタル技術の適用領域は以下ようになります。

OT以外のIT (事務や営業など)



OT (製造分野の運用技術)

このように製造分野 DX では工場の製造装置や製造プロセスでの運用技術(OT)と、事務や営業部門などの一部(SCM や ERP など)の情報技術(IT)を対象とします。

1.1.3 製造業における DX の目指す姿

製造業では DX の目指す姿として、ガイドでは主に以下の 3 つを取りあげます。

目指す姿	説明	DX変革の分類
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	生産プロセス変革
スマートプロダクト	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	製品変革 (付加価値向上)
スマートサービス	モノ売りから顧客体験を優先するコトづくりのモデル	ビジネスモデル変革

まず、製造業での本命ともいえる工場生産の生産性向上や稼働率の向上を目指すスマートファクトリーがあります。その次に、製品のデータ分析などを行い、顧客価値を向上したスマートプロダクトがあります。3 番目としては、製造プロセスや製品をサービス化するスマートサービスがあります。

これらは独立したものでなく、ただ 1 つに限定されるものでもありません。順番に 1 つずつ、あるいは複数を同時に目指すこともできます。またすべてを目指す必要もありません。会社の実情や環境に応じて、DX により目指す姿を求めていくようにします。以降ではこれらを詳しく見ていきます。

目指す姿のそれぞれにおいて、対象や扱うデータ、使うデジタル技術の適用対象、効果、目的を以下に記します。

(1) スマートファクトリー

対象	工場の製造装置や製造プロセス
データ	製造装置の稼働データや製造プロセスの運用データ、製造物の品質データ、作業者の動作データ
技術対象	装置の遠隔監視や遠隔操作、故障予知、稼働分析、製品の良品判断など
効果	製造効率の向上、製造装置の故障リスクの回避、製造品質の向上など
目的	生産性向上（低コスト化）、高品質化

(2) スマートプロダクト

対象	製品（プロダクト）
データ	製品の実使用時のセンシングデータや製品の動作データ、顧客のデータ
技術対象	製品の動作監視、動作制御、故障予知、稼働分析など
効果	製品の機能拡充、スマート化、故障リスクの回避など
目的	製品に対するユーザ体験の向上、顧客価値の向上

(3) スマートサービス

対象	サービスやそれを利用する顧客、環境
データ	サービスで扱う各種データ、顧客や環境の観察データ（故障時データやクレームデータも含む）
技術対象	サービスの稼働監視、サービス提供の制御など
効果	サービスのオンデマンドとリアルタイム提供、サービス不調の回避など
目的	ユーザ体験の向上、顧客価値の向上

閑話劇 1 「結局、製造分野 DX って何者で、このガイドだけでいいの？」



「ねえ 安心院ちゃん、製造分野 DX の紹介はこれで終わり？」

「結局、製造分野 DX ってなんだったの？ 普通の DX と違うの？」



「先輩にちゃん付けは・・・製造分野 DX は製造分野に特化したスペシャルな DX さ。」



「なんか恰好いいが、じゃこのガイドだけでいいのか？」



「それとも普通の DX ガイドも必要なのか・・・面倒なんだが。」



「いや社長、そこは・・・ダブルでお願いするっす。」

「社チョー、でも面倒ならこのガイドだけでイケるわよ・・・きっと、たぶん」

1.2 製造分野 DX を推進する - ガイド「製造分野 DX 度チェック」サマリー

1.2.1 製造分野 DX 度チェック

製造分野 DX 度チェックでは、以下の表に示す 9 個の項目のそれぞれについて評価し、自社の DX 状況がレベル 0 からレベル 3 のどの段階にあるかを確認します。

	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

1.2.2 製造分野 DX 度アクション

製造分野 DX 度チェックで自社の DX 状況を把握した後に、そのレベルに応じて、どの項目をレベルアップするかを考えます。各項目に対するレベルアップのためのアクション例を以下の表に示します。この表に従いレベルアップの取り組みを行います。例えば競争優位性をレベル 0 からレベル 1 に上げるためには、競争領域を定義することになります。

	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

閑話劇 2「製造分野 DX 度チェックは DX 推進指標の夢を見るか？」



「ねえ安心院ちゃん、製造分野 DX 度チェックと DX 推進指標とどう違うの？」

「結局、製造分野 DX 度チェックはスペシャル版なの？それともサブセットなの？」



「先輩にちゃん付けはないだろ、まあいいけど」

「このチェックは中小企業を考慮して項目数を大幅に減らしたんだ。

そして、製造分野の項目を追加したんだ」



「じゃ製造分野 DX 度チェックだけでなく、DX 推進指標もするんだな。」

「それでレベルアップするのはどうすれば、いいんだね、わかるかな」



「社長、そこは大丈夫っす。それにこのチェックにはアクションもあるっす」

「社チョー、チェックとレベルアップするアクションもついて、お値打ちなんだわ」

2 章 製造分野 DX の使える事例 - 「製造分野 DX 事例」サマリー

2.1 中小製造企業での使える事例一巡

中小製造企業での DX 事例について、取り組みの観点ごとに下表に整理します。中小製造企業ではまず人材問題（No.1）があります。この問題を解決するのは困難ですが、表にあるような施策を実施していた例があります。

生産活動の見える化（No.2）は、製造装置の稼働状況や製品の状態を可視化することで、装置の遠隔監視や遠隔操作を行うものです。生産活動の改善（No.3）は生産活動で見える化したデータをより積極的に活用し A I などを使って製品品質の向上を行うものです。

その他の施策として、社内部門間の連携（No.4）、社外資源の活用（No.5）、他の製造業者との連携（No.6）、見える化の製品への展開（No.7）を行っている事例があります。


No	取り組みの観点	取り組み策
1	人材の調達・育成	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での 作業者の習熟スピード向上
2	生産活動の見える化	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	生産活動の改善	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
		機器のデジタル制御 による品質改善、省力化、技術伝承
4	社内部門間連携	販売部門との稼働状況のリアルタイムでの共有
5	社外資源の活用	地域プロジェクトへの参加 による課題共有
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・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	見える化の製品への展開	環境や製造物の状態を 見える化する 機能をもつ 製品の開発

2.2 使える事例の手引き

前節で紹介した事例の取り組み策から自社に合うものを取捨選択したり、これらの取り組み策を参考に自社に合うものを考えたりして、アクションを実施します。

取り組み策を考えるときに手引きとなるものは以下に示す4つのポイントがあります。一つはマインドセット・企業文化の変革であり、これが最初に取り組むべき重要なこととなります。

そして次はデータ活用の推進であり、これは事例の取り組み策に多くあったものです。データ活用こそがDXのキーとなります。また中小企業は単独でDXを推進するのはリソース的に困難なことが多く、企業間連携が有効なケースもあります。そして製造業はどうしてもものづくり中心になり、目指す姿もスマートファクトリーが多くなり、事例の取り組み策もスマートファクトリーに向けたものが多くなっています。しかし、製品やサービスの変革も重要です。これら4つのポイントを手引きにして、自社に合ったDX推進の取り組み策を実施してください。

マインドセット・企業文化の変革  課題 <ul style="list-style-type: none">・トップダウンのDX推進には心理的障壁が存在する・品質や丁寧さを重視する日本の生産現場の風土 対応策 <ol style="list-style-type: none">(1) 経営トップのコミットメント(2) 従業員の意識改革、採用・育成、動機づけによるマインドセット、企業文化の変革(3) 危機感の共有、明確な課題の共有、成果の共有	企業間連携の推進  課題 <ul style="list-style-type: none">・従来の下請け体質からの脱却・現場のノウハウを他の企業に盗まれるリスク、サイバーセキュリティへの対応 対応策 <ol style="list-style-type: none">(1) 地域に限定されない連携(2) 企業連携による柔軟なサプライチェーン構築、顧客要求へのソリューション提供(3) 情報漏えいなどのセキュリティ上の課題への対策
データ活用の推進  課題 <ul style="list-style-type: none">・「データ活用」に必要な費用の捻出が困難・「データ活用」に必要なデジタル人材の不足 対応策 <ol style="list-style-type: none">(1) 少ない予算や少数人員で「まずやってみる」(2) デジタル人材の確保(3) 外部資源、外部有識者の活用	製品・サービス変革  課題 <ul style="list-style-type: none">・技術がわからない・自社へのメリットがわからない・どうやって取り組みれば良いかわからない 対応策 <ol style="list-style-type: none">(1) 顧客からのクレームや現場で把握した問題意識など「既存の課題」から出発(2) ユーザーの課題や社会課題など「新たな課題」への挑戦

閑話劇 3「この事例は自社で使えるの？」

- 「ねえ安心院ちゃん、この事例はうちの会社で使えるの？」
- 「事例の取り組み策はそのままで使えるの？」
- 「先輩にちゃん付けは・・・使えるものもあるし、使えないものもあるかな。」
- 「じゃ使える取り組みを早速やってみるか。どれがいいんだ？」
- 「社長、わかりましたっす。早速、やるっす。・・・あみだくじがいいかな。」
- 「社チョー、そこは社チョーが考えてよね」

2.3 DX の FAQ – 製造分野 DX の FAQ エッセンス

ここでは中小製造業が DX を推進するときに多く出てくる疑問に回答します。その内容は、私たちが実施したセミナーやヒアリングで実際に多く尋ねられた質問を元にしています。

【質問】 DX ってカイゼンと同じなの？

【回答】カイゼンはボトムアップ、作業効率・品質の向上、短期的効果を期待し、部分最適化になりがちです。一方、DX と言えるのは、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、全体最適化を含んでいるもので、この点がカイゼンと異なると考えます。逆に言えば、このような DX の考えを含んでいれば、カイゼンも DX と同様に変革の取り組みと言えます。

【質問】 製造分野の DX で儲かるの？

【回答】一般的な DX の目的は顧客価値を高めることであり、これは製造分野 DX でも同じです。そして顧客価値の向上の結果として、儲かることになるはずです。

逆に言えば儲からない DX では意味がありません。儲かる DX を根本に据えて DX を推進します。しかし短期利益の最大化を目指すものではありません。つまり DX で短期のコストカットや人員整理をするものではありません。そうではなく、長期利益の最大化と短期利益の最適化を目指すようにします。

このためには DX で儲ける仕組みを考えることが大事です。例えば、効率化などの生産性向上による短期的な儲けもちろん DX のひとつの儲けです。

しかし DX は名前のとおり、変革をするものなので、短期的利益を追いかけるのではなく長期的視点、大局的視点で儲けを捉える必要があります。

例. 短期：効率化で生産性向上、長期：新規製品・サービス

DXってカイゼンと同じなの？



・ディスクリプション
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
知恵の実と生命の実で相互補完し健康の完全体になる計画 (壁ゲンドウ原案)

DXって儲かるの？



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

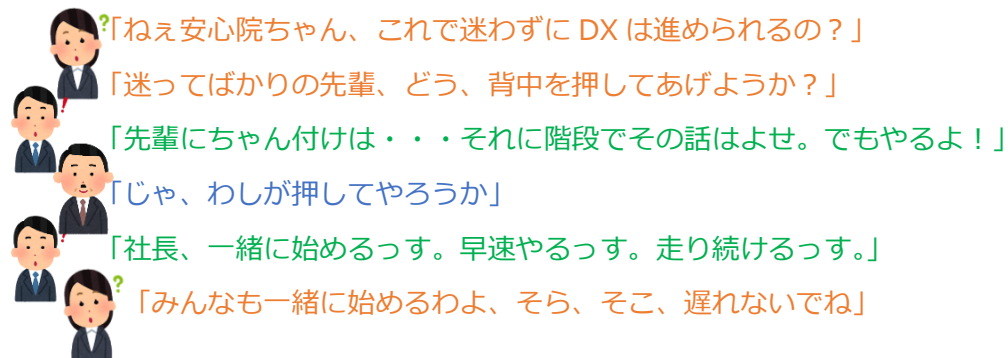
3 章 DX を始める読者に贈る言葉 – まとめに代えて

DX がわかってでも DX の最初の一步が踏み出せず、悩んでいる方もいるでしょう。それでも、まず DX を始めてみてください。最初は小さくてもいいでしょう。始めることが大事です。

コストばかり掛かり、結果がすぐに出ない場合もあるでしょう。それでも DX を続けてください。継続こそが大事です。

それでも DX をして悩んだときは、もう一度、本書を読み直してみてください。初心に帰ることできっと道は開けるでしょう。それを期待しています。

閑話劇 4 「DX を始める人に贈る言葉は？」



参照 製造分野 DX 推進ガイドの案内

R.1 ガイド参照先とその構成

製造分野 DX 推進ガイド

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

ガイド構成

- ・ 製造分野 DX の理解
- ・ 製造分野の DX 事例書
- ・ 製造分野 DX 度チェック（製造分野 DX の目指す姿への推進）
- ・ 製造分野 DX 関連情報
- ・ マンガでわかる FAQ
- ・ 製造分野 DX 金言コラム集
- ・ 用語集
- ・ 過去のセミナー・イベント

R.2 その他の参照先

IPA DX SQUARE <https://dx.ipa.go.jp/>

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 (WG*主査)
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
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
水上 潔	株式会社日立製作所
福本 勲	株式会社東芝
木村 哲也	i Smart Technologies 株式会社／旭鉄工株式会社
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
五味 弘	IPA

協力(順不同)

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

* 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 ガイドサマリー

まるわかり！DX で製造業の持続可能な成長を 中小製造業のための DX 推進ガイドサマリー

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