

令和5年度 調査・研究事業

アフターコロナにおける
デジタルツール利活用の現状と
AI機能の業務活用事例の調査研究

令和6年2月

(一社) 兵庫県中小企業診断士協会

はじめに

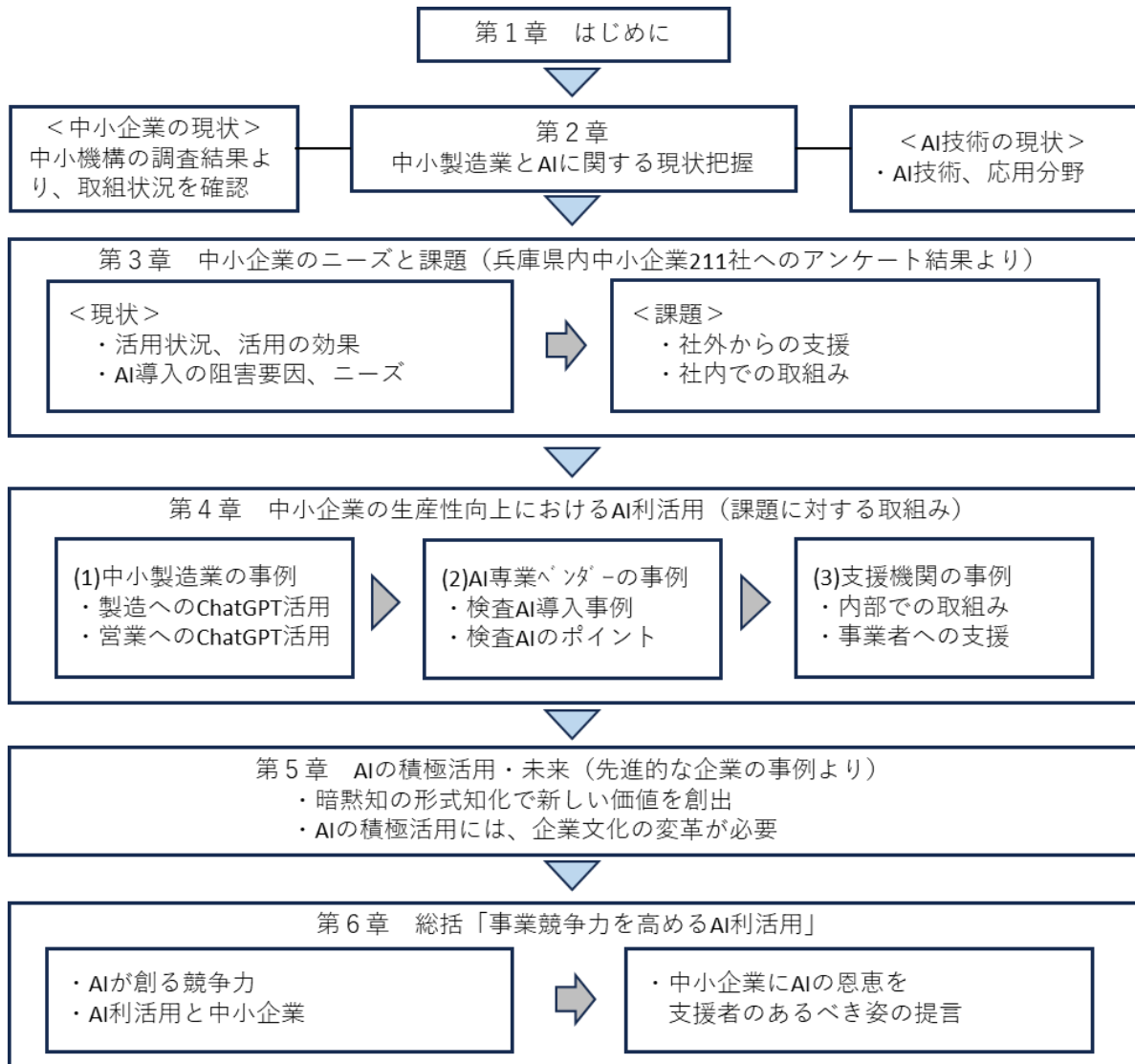
令和3年度県民経済計算によると、兵庫県では経済活動別県内総生産（名目）のうち、製造業が27%を占め、全国平均の20.6%と比較して約1.3倍となっている。全国的にサービス業の進展が見られるなかで、製造業は依然としてわが県における産業の強みと言える。

一方で多くの中小製造業企業者において生産性向上は共通の課題であり、AI・IoT等のデジタル技術が生産性向上策として期待されている。このような中、AIに関する技術は急速に進化しており、生成AIの登場により様々な場面において活用しようという動きが出てきている。

中小製造業においては、現場改善や業務効率化に積極的な企業を中心にIoT導入が進んでいるが、AIの活用となるとまだまだ少ないのが現状である。大きな可能性を秘めたAI技術を中小製造業の生産性向上に用いるにはどのような課題があるのか、具体的な製造業支援方法を研究するために本テーマを選定した。

本調査研究事業では、中小製造業におけるAIツール利活用の実態と課題をアンケート調査した。これらを分析した結果に基づいて、中小製造業におけるAI利活用の可能性、AI利活用を行うための支援内容について研究を進めた。

報告書の全体フロー



目次

第1章	調査研究事業の実施概要	1-1
1.	主旨・目的	1-1
2.	事業内容	1-1
3.	調査対象	1-1
第2章	中小製造業と AI に対する現状把握	2-1
1.	中小製造業のデジタル化、AI 活用現状	2-1
2.	AI の全体像	2-4
第3章	中小製造業の AI 利活用ニーズと課題	3-1
1.	アンケート結果から抽出した中小製造業のニーズと導入効果	3-1
2.	中小製造業における AI 利活用の課題	3-5
第4章	中小製造業の生産性向上における AI 利活用	4-1
1.	生成 AI (ChatGPT) を使った取り組み事例	4-1
2.	ベンダーサイドの導入事例	4-6
3.	支援機関における取り組み	4-16
第5章	AI 利活用の今後	5-1
1.	AI 利活用を推進していくためには	5-1
2.	近未来の AI を実現している企業の成功要因	5-3
3.	まとめ	5-7
第6章	総括「事業競争力を高める AI 利活用」	6-1
1.	AI 利活用が創る事業競争力	6-1
2.	2つの AI 利活用と中小企業	6-3

3.	A I 利活用が分ける地域活性化の分岐点.....	6-5
4.	A I こそが中小企業の切り札になる	6-6
5.	AI を中小企業に普及させるには？	6-8
6.	解決手段としての支援者の役割	6-9
7.	AI 時代に求められる資質	6-10
8.	兵庫の中小企業に AI の恩恵を	6-11
第7章	参考.....	7-1
1.	中小製造業向けアンケート調査結果.....	7-1

図表目次

図表 2-1	DX に対する理解度(業種別) (n=1,000 単一回答).....	2-1
図表 2-2	DX の取組状況(業種別) (n=1,000 単一回答).....	2-2
図表 2-3	DX の具体的な取組内容 (n=312 複数回答).....	2-3
図表 2-4	DX に取り組むに当たっての課題 (n=1,000 複数回答).....	2-4
図表 2-5	AI の分類.....	2-5
図表 2-6	AI 技術の種類.....	2-6
図表 2-7	中小製造業における AI 技術の応用分野.....	2-6
図表 2-8	製造業で活用されるデジタル技術と AI の位置づけ.....	2-7
図表 2-9	中小製造業における各工程別の AI の活用の例.....	2-8
図表 2-10	従来の AI と生成 AI の比較.....	2-9
図表 2-11	ChatGPT でできること具体例.....	2-10
図表 2-12	生成 AI の具体例.....	2-10
図表 2-13	従来の AI と生成 AI の導入ハードル.....	2-11
図表 2-14	社外のサービスを利用する場合の生成 AI の利用リスク.....	2-12
図表 3-1	AI 導入に期待する効果.....	3-1
図表 3-2	ヒアリング・実証実験への参加可否.....	3-2
図表 3-3	導入している AI の種類.....	3-2
図表 3-4	AI 導入の効果はあったか?.....	3-3
図表 3-5	AI 導入により得られた効果・成果.....	3-4
図表 3-6	AI を導入している企業の割合.....	3-5
図表 3-7	今後3年間に AI・DX を導入する予定があるか.....	3-6
図表 3-8	AI・DX を導入しない理由.....	3-6
図表 3-9	AI 未導入企業への「AI の使い方」に対する聞き取り調査抜粋.....	3-7
図表 3-10	生成 AI を導入している企業のアプローチ方法.....	3-8
図表 3-11	AI を導入していない企業への「人材」に対する聞き取り調査抜粋... ..	3-9
図表 3-12	リスクリングに対する関心度合い.....	3-10
図表 3-13	活用したいリスクリング手段.....	3-10
図表 4-1	経営理念制定における ChatGPT の活用.....	4-2

図表 4-2	営業活動における ChatGPT の活用	4-2
図表 4-3	ChatGPT を使った NC プログラム生成の例	4-4
図表 4-4	GPTs を使った NC プログラム生成の取り組み	4-5
図表 4-5	株式会社フツパー会社概要	4-6
図表 4-6	株式会社フツパーメンバー紹介	4-7
図表 4-7	河野太郎デジタル大臣来社の写真	4-7
図表 4-8	メキキバイトの仕組み	4-9
図表 4-9	教師あり学習のイメージ	4-9
図表 4-10	学習用写真サンプル	4-10
図表 4-11	導入事例	4-15
図表 4-12	AI を利活用していない理由	4-16
図表 4-13	AI 関連セミナー開催実績	4-17
図表 4-14	その他 県内実施機関によるセミナー	4-17
図表 4-15	事業者向け AI 体験セミナー	4-18
図表 4-16	全国の生成 AI、AI 活用関連セミナー	4-19
図表 5-1	企業文化の変革の定義	5-2
図表 5-2	AI の近未来（イメージ）	5-2
図表 5-3	企業概要	5-3
図表 5-4	蓄積されたビッグデータをもとに、AI で「美味しい」を追究	5-4
図表 5-5	AI のような新たな技術は、チャレンジし続ける企業文化	5-4
図表 5-6	組織内で知識が蓄積できる仕組みができた成功要因	5-5
図表 5-7	AI 活用によりプロセス効率化と、柔軟で効果的な知識創造を促進	5-5
図表 5-8	知識創造の説明	5-6
図表 5-9	AI のような新たな技術は、チャレンジし続ける企業文化	5-7
図表 6-1	生成 AI が業務効率に与える影響 株式会社 FIXER 調べ	6-1
図表 6-2	AI を導入する事業者、しない事業者	6-2
図表 6-3	お掃除ロボットと AI	6-3
図表 6-4	生成 AI のイメージ	6-4
図表 6-5	兵庫県 令和 3 年度 ひょうご経済・雇用白書より	6-5
図表 6-6	Microsoft 社の拠点	6-6

図表 6-7	中小企業と AI.....	6-6
図表 6-8	中小企業庁 HP 令和元年度の中小企業動向より	6-7
図表 6-9	WEEL 生成 AI を社内に導入する費用が高い？より	6-7
図表 6-10	AI 普及の壁.....	6-8
図表 6-11	AI 分類ごとの必要な支援.....	6-9
図表 6-12	AI 利活用に必要な資質	6-10
図表 6-13	中小企業への AI 導入におけるカスタマージャーニーマップ	6-11

第1章 調査研究事業の実施概要

1. 主旨・目的

本事業は企業診断の専門家である中小企業診断士が、中小製造業における AI の利活用に関する状況・課題を調査し、AI 利活用支援による経営改善の可能性や、今後の中小製造業支援に必要な着眼点と具体的な方法を提言することを目的とする。

2. 事業内容

(1) 実施内容

兵庫県内の製造業における AI 利活用に関する状況・課題把握のためのアンケート調査、ヒアリング調査、および本報告書の作成

(2) 調査対象

兵庫県内の製造業、公的支援機関および関西地区の IT/AI ベンダー企業

(3) 実施期間

令和5年5月～令和6年2月

(4) 調査研究メンバー

尾形 吉通、田中 雅人、田邊 正明、中野 愛子、中山 真吾、西川 和子

3. 調査対象

(1) 中小製造業へのアンケート調査

① 実施内容

ひょうご産業活性化センターと共同で、兵庫県下の中小製造業に一斉メールにて Web アンケートへの回答を依頼、Google Form で回答してもらい、結果を集計した。

② 調査企業

1,684社にメールを送付、うち211社から有効回答を得た。

③ アンケート実施期間

令和5年10月16日～29日

(2) 中小製造業へのヒアリング調査

① 実施内容

アンケート回答企業から抜粋して、電話ヒアリングまたは訪問調査を実施した。

② 調査企業

電話ヒアリング：6社 訪問調査：2社（金属加工業）

③ 訪問調査実施期間

令和5年12月～令和6年1月

(3) 公的支援機関

① 実施内容

担当者が独自に支援機関に聞き取り及び実施内容を調査。

② 調査機関

兵庫県下商工会

③ 調査実施期間

令和5年5月～令和6年2月

(4) IT/AI ベンダー企業

① 実施内容

企業を訪問してヒアリング、現物の見学、事例の確認等を行った。

② 調査企業

(株)フツパー（検査AI）、(株)Mountain Gorilla（システム開発）

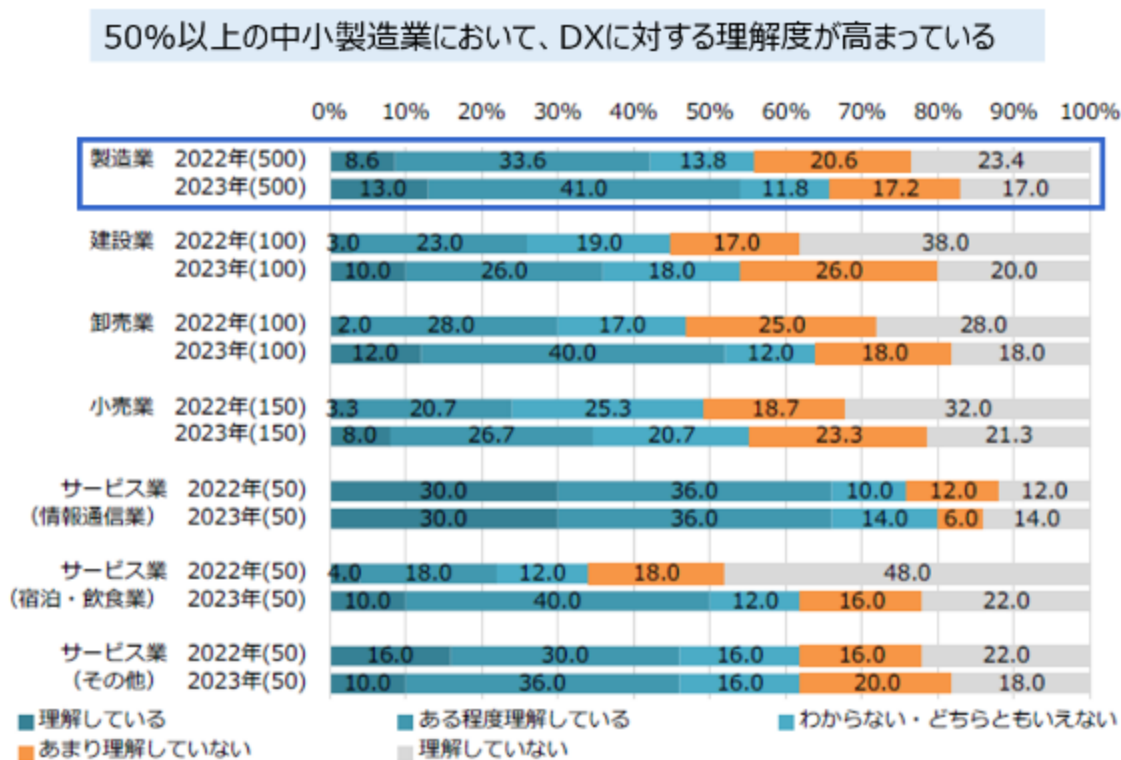
③ 調査実施期間

令和5年8月～12月

第2章 中小製造業とAIに対する現状把握

1. 中小製造業のデジタル化、AI活用現状

中小製造業において、DX（デジタルトランスフォーメーション）はどの程度進んでいるのであろうか。本項では、それを知るために中小企業基盤整備機構のアンケート調査報告書から、DXに対する理解度を業種別に調べた結果を下図に示す。2022年と2023年の比較で、中小製造業においてはDXについて「理解している」と「ある程度理解している」を合わせた値が、42.2%から54.0%へと12.8ポイント増加していることが分かる。つまり、2社に1社、半数以上の中小製造業はDXがどのようなものかを理解している状況にある。

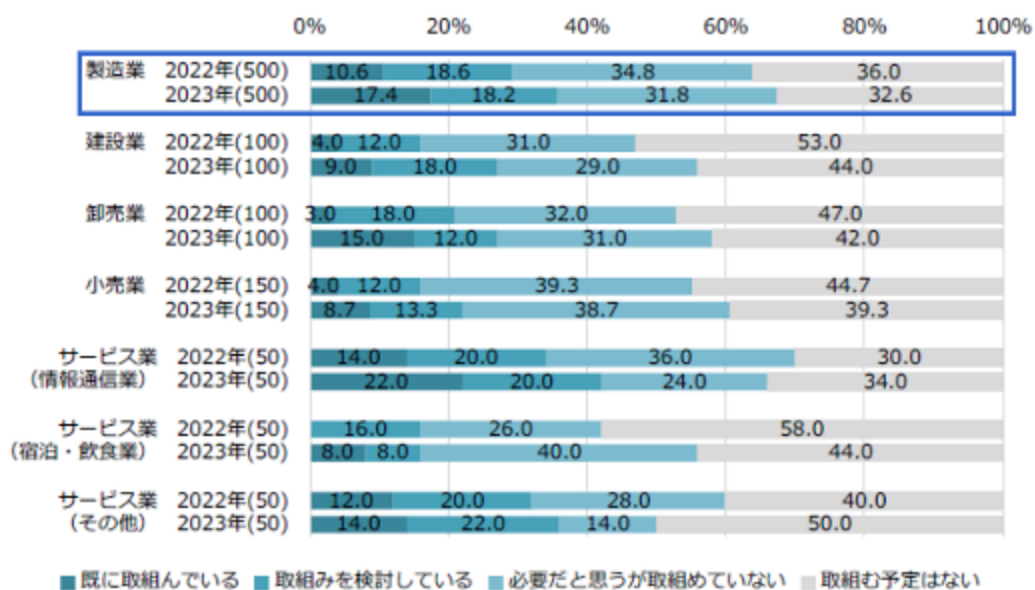


図表 2-1 DXに対する理解度(業種別) (n=1,000 単一回答)
(出典：中小企業のDX推進に関する調査(2023年) アンケート調査報告書 中小機構)

では、実際に中小製造業はDXにどのくらい取り組んでいるのであろうか。次に業種別のDX取組状況の調査結果を下図に示す。2023年の段階で、DXに「既に取組んでい

る」中小製造業の企業は 17.4%である。そして「取組みを検討している」企業は 18.2%であり、両者を合わせても全体の 35.6%ほどしかない。また、「必要だと思うが取組めていない」企業は 31.6%あり、DX を認知している中小製造業は増えているものの、実際の導入にはまだ至っていない企業の方が多数を占めていることがわかる。

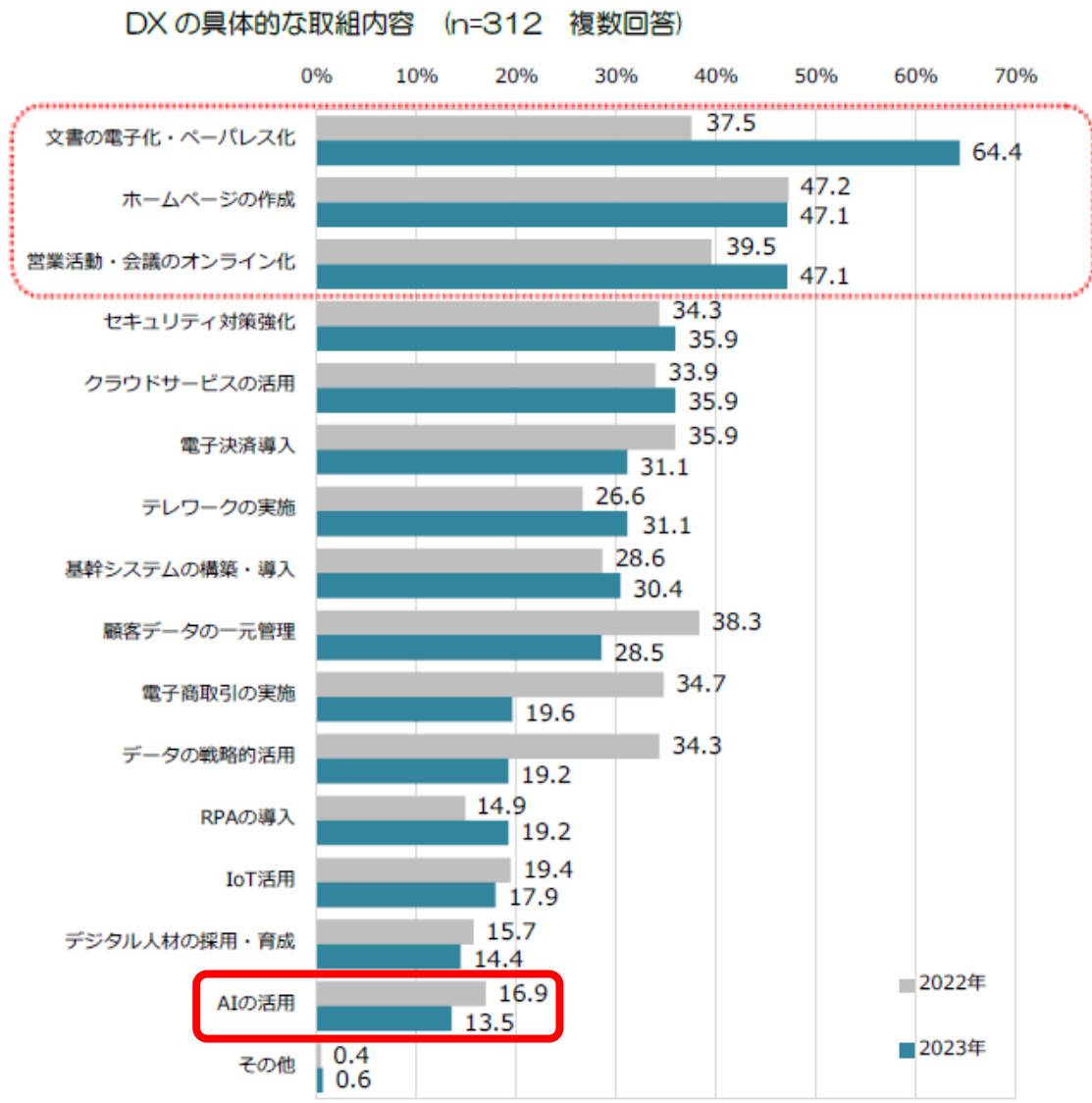
DXを認知している中小製造業は増えているものの、実際の導入にはまだ至っていない企業が多数



図表 2-2 DX の取組状況(業種別) (n=1,000 単一回答)

(出典：中小企業のDX推進に関する調査(2023年) アンケート調査報告書 中小機構)

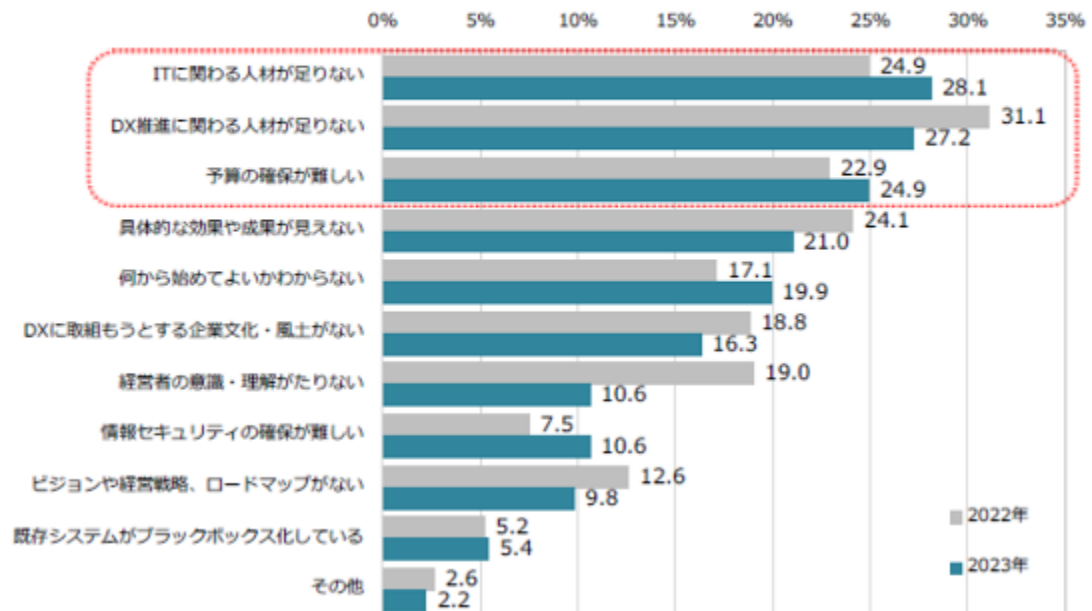
中小製造業に限った調査ではないが、実際にDXを既に実施済み、検討中と回答した中小企業に、具体的な取組内容について尋ねた結果を図表 2-3 に示す。DXに取り組んでいる4割以上の中小企業において「文書の電子化・ペーパーレス化」や「ホームページ作成」、「営業活動・会議のオンライン化」といった取組を進めている。その一方で、「RPAの導入」や「IoT活用」、そして「AIの活用」等の取組を行っている企業はまだまだ少数派であり、DXの取組として「AIの活用」を行っている企業は2023年の段階でわずか13.5%しかない。



図表 2-3 DXの具体的な取組内容 (n=312 複数回答)
 (出典：中小企業のDX推進に関する調査(2023年) アンケート調査報告書 中小機構)

また、中小企業でDXが進まない原因について、DXに取り組むにあたっての課題を図表2-4に示す。中小企業では「ITやDX推進に関わる人材が足りない」ことや「予算の確保が難しい」ことがDX推進を妨げる障害となっていることが分かる。

中小企業では「ITやDX推進に関わる人材が足りない」ことや「予算の確保が難しい」ことがDX推進を妨げる障害となっている



図表 2-4 DX に取り組むに当たっての課題 (n=1,000 複数回答)
 (出典：中小企業のDX推進に関する調査(2023年) アンケート調査報告書 中小機構)

2.AIの全体像

(1) AIの分類

AI(人工知能)とは、人間の知能を模倣するコンピューターシステムやソフトウェアのことである。またAI技術とは、学習、推論、問題解決、知覚、言語理解などの人間の知的行動をコンピューターで再現しようとする技術である。AIは取り扱う内容によって分類すると、図表2-5のようにいくつかの種類に分けることができる。言語、画像、制御、推論(予測)を扱うAIなどがあり、チャットボットや画像診断、自動運転技術などに活用されている。

取り扱う内容によってAIはいくつかの種類に分けることができる

	種類	説明	キーワード
AI (人工知能)	言語を扱うAI	文章や言語の認識、 分析、生成を行う	・自然言語処理 ・チャットボット
	画像を扱うAI	画像や映像の認識、 分析、生成を行う	・画像認識 ・文字認識
	音声を扱うAI	音声の認識、分析、 生成を行う	・音声認識 ・音声合成
	制御を扱うAI	機械などの制御や 操作を行う	・自動運転 ・家電、設備の制御
	最適化・推論を扱うAI	複雑な課題を解決するため の推論を行う	・機械学習 ・深層学習

図表 2-5 AI の分類

(出典 : <https://solution.virtualex.co.jp/2019/08/rpa2-3.html>)

(2) AI 技術の種類

AI を技術によって分類すると機械学習、ニューラルネットワーク、自然言語処理、ロボティクスなどに分けることができる。これらの技術は医療、金融、製造、交通、エンターテインメントなど、多くの分野で応用されている。AI の進化は継続的で、将来的にはより高度な知能や自律性を持つシステムが開発されることが期待されている。

図表 2-6 に代表的な AI 技術の種類について示す。

AI 技術の種類	説明	一般的な応用例
機械学習 (ML)	データからパターンを学習し、新しいデータに基づいて予測や決定を行う技術	予測分析、推薦システム、画像認識
ディープ ラーニング	多層のニューラルネットワークを使用し、複雑なデータパターンを学習する技術	音声認識、自動運転車、顔認識システム

自然言語処理 (NLP)	人間の言語を理解し、生成する技術	チャットボット、音声アシスタント、翻訳システム
ロボティクス	物理的なアクションを自動化するための技術	製造業の自動化、掃除ロボット、医療手術ロボット
コンピュータビジョン	画像やビデオから情報を抽出し理解する技術	監視カメラの解析、医療画像診断、リアルタイム物体追跡
強化学習	トライアンドエラーを通じて最適な行動を学習する技術	ゲーム AI、自動トレーディングシステム、ロボットの自律制御

図表 2-6 AI 技術の種類

(3) 中小製造業における AI 技術の応用分野

下図に中小製造業における AI 技術の応用分野の例を示す。生産プロセスの最適化や品質管理、製品設計といった直接製造に関わる業務から、在庫管理や人材管理、市場調査や顧客サポートなどのバックオフィスに関わる業務まで幅広い AI サービスが既に提供されている。

AIの活用により、中小製造業の様々な課題を解決することができる		
課題	説明	
1 生産プロセスの最適化	生産ラインのデータを分析し、ボトルネックや無駄を特定できる	
2 品質管理	製品の不良品や欠陥を検出することができる	
3 予測保守と故障診断	センサーデータや履歴データから故障の兆候を検出し、事前にメンテナンスを行うことができる	
4 在庫管理と需要予測	過去のデータや市場トレンドから需要を予測し、適切な在庫量を維持することができる	
5 人材管理	従業員のスキルや能力を評価し、適切な業務割り当てや労働力のバランスを図ることができる	
6 エネルギー管理	生産プロセスでのエネルギー消費を監視し、無駄な消費を削減することができる	
7 製品設計	顧客のニーズや嗜好に応じた製品設計を迅速に行うことができる	
8 サプライチェーン管理	サプライチェーンのリスクやコストを評価し、適切なサプライヤーや物流ルートを選択することができる	
9 市場調査と競合分析	市場データや競合情報を分析し、新たなビジネスチャンスや競争上の優位性を見つけることができる	
10 顧客サポート	チャットボットや自然言語処理技術を使用して、顧客の問い合わせに迅速かつ正確に対応することができる	

図表 2-7 中小製造業における AI 技術の応用分野

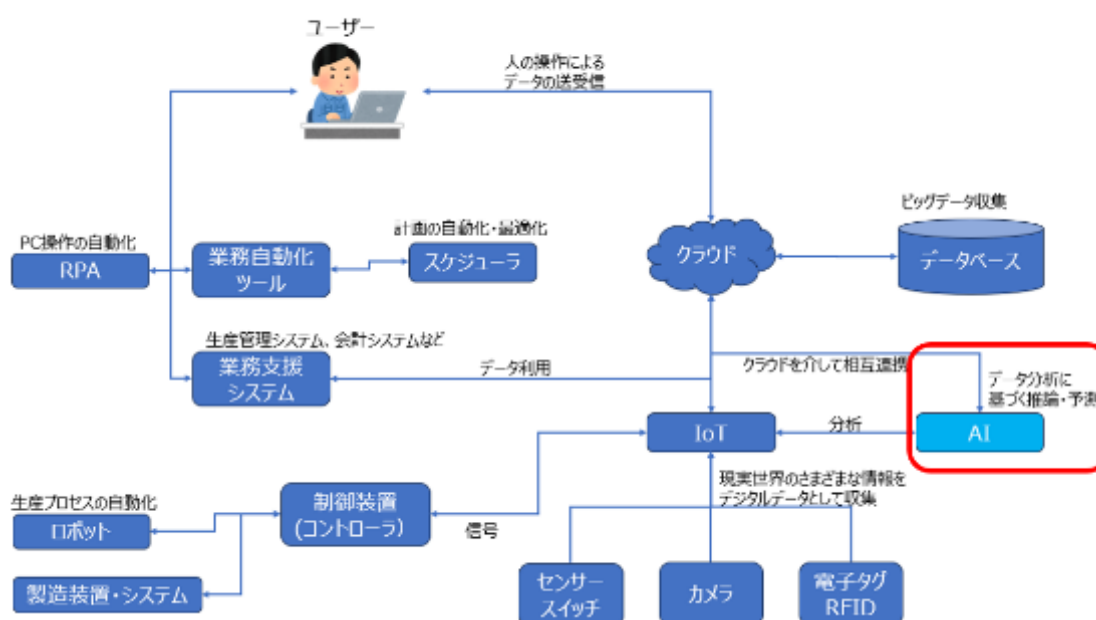
(出典：『中小製造業の DX 入門』)

(4) 中小製造業で活用されるデジタル技術と AI の位置付け

次に中小製造業で活用されるデジタル技術全体と其中での AI の位置付けについて示す。

AI はデジタル技術の一部であり、図に示すような、クラウドサービスや業務支援システムなど、様々なデジタル技術と組み合わせて活用される。製造装置に取り付けられたセンサやカメラで収集されたデータを AI により分析して、推論・予測を行うことで、生産性の向上や企業の競争優位性の確立に役立てることができる。

AIは製造装置に取り付けられたセンサやカメラで取得されたデータを分析して予測・推測を行う



図表 2-8 製造業で活用されるデジタル技術と AI の位置づけ
(出典：『中小製造業の DX 入門』)

(5) 中小製造業における各工程別の AI の活用の例

次に中小製造業の各工程のフローと使用される AI の例を示す。一般的に製造業における AI の活用と考えると、製造現場における製作の指示、生産計画の立案、検査などの AI をイメージしがちである。しかし、図に示すように営業から、設計、原価管理など、製造業においてもさまざまな工程で AI の活用が可能であり、企業の課題となっている工程で AI 活用を推進して、生産性向上を図ることが望ましい。



図表 2-9 中小製造業における各工程別の AI の活用の例
(出典：『中堅・中小企業のための「DX」実践講座』)

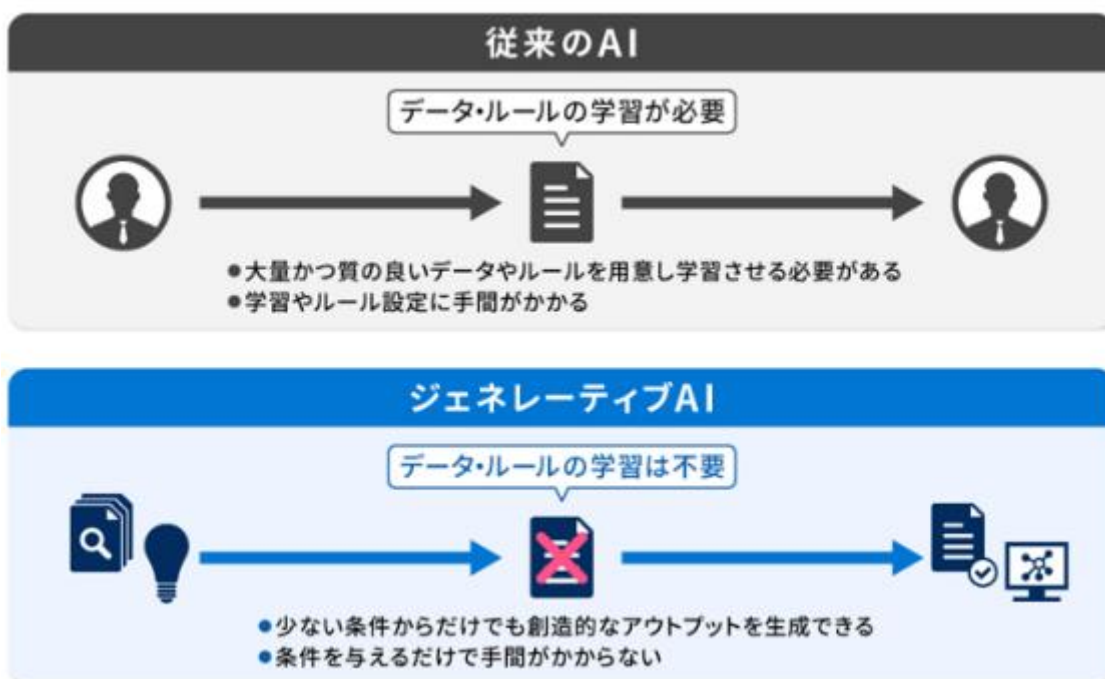
(6) 生成 AI の活用

2022 年から 2023 年にかけて、AI の中でも自然言語処理を行う「生成 AI」と呼ばれ

る AI が急速に社会に広がり始めた。これまでに述べた従来の AI と生成 AI の比較を下図に示す。従来の AI は大量のデータを学習して、そのデータを元に予測することを目的とするのに対して、生成 AI は新たなコンテンツを創造することを目的としている。

従来のAIが決められた行為の自動化を目的とするのに対し、2023年頃から話題になり始めた生成AIは、データのパターンや関係を学習し、新しいコンテンツを生成することができるAIのこと

	従来のAI	生成AI
学習の視点	情報の整理・分類・検索	パターンや関係の学習
出力の目的	特定や予測	創造
ビジネスインパクト	決められた行為の自動化	新しいコンテンツの生成
学習データ	具体的なデータセット	構造化されていないデータセット



図表 2-10 従来の AI と生成 AI の比較
(出典：野村総合研究所、日経 XTECH)

生成 AI の中でも特に米 Open AI 社が開発した ChatGPT の登場は世界に大きなインパクトを与えた。ChatGPT はインターネット上の多種多様なテキストデータを使って学習しており、入力されたテキストに対して、最も適切と思われるテキストを出力する方法を学んでいる。このため、質問に対する回答の生成や、話題に沿った会話を続ける

ことができる。以下に、ChatGPT でできること具体例を示す。

ChatGPTはメール文章作成、翻訳、プログラミングのコード生成など様々なテキスト生成が可能

利用可能な機能	説明
質問への回答	様々なトピックに関する質問に対して回答を作成
テキスト生成	物語、記事、メールなどさまざまな形式のテキストを生成
言語翻訳	異なる言語間での翻訳
チャットボット	自然な会話を行うことができ、顧客サービスやエンターテインメントに活用可能
文章校正	文法やスペルミスのチェック、文章の改善
情報検索	特定の情報やデータを検索し、整理して提供
コーディング	プログラミングに関する質問への回答、コードの生成
データ分析と解説	データセットの分析や結果の解釈

図表 2-11 ChatGPT でできること具体例

また、生成 AI には ChatGPT のような言語生成 AI の他にもさまざまな種類がある。代表例をいくつか下図に示す。

	主な機能	代表的サービス(2024年1月時点)
生成 AI の種類	テキスト生成	ChatGPT, Microsoft Bing, Google Bard など
	画像生成	Midjourney, Stable Diffusion, DALL-E など
	音楽生成	Suno, Stable Audio, AIVA など
	動画生成	Runway, Pika, Leonardo AI, LUMIERE など

図表 2-12 生成 AI の具体例

(7) 生成 AI(ChatGPT)登場前後の変化

ChatGPT をはじめとする生成 AI の登場前後での中小製造業における AI 導入のハードルの変化を以下に示す。生成 AI 登場前の従来の AI では、導入のために専門的知識や業者（ベンダー）が必要、また導入費用が数百万円以上必要になるサービスもあるなど、中小企業にはリソース面で導入が困難な場合が多かった。一方、ChatGPT をはじめとする生成 AI は、専門的な知識がなくても利用可能であり、費用面でも無料～月額数千円で利用できるものも多く、中小企業でも導入がしやすくなっている。このため、これまであまり進められていなかった中小企業への AI 導入を進めるための好機が到来したと言える。

専門的なAIの知識不要で、無料でもさまざまな機能が利用可能なため中小企業でも導入が容易

従来のAI(ChatGPT登場前)



- 従来のAIのポイント
- ・人工知能やデータサイエンスの専門家が使用
- ・専門業者（ベンダー）が開発・導入
- ・導入費用が高額(数百万～)
- 中小企業の導入ハードルが高い

ChatGPT（生成AI）登場後



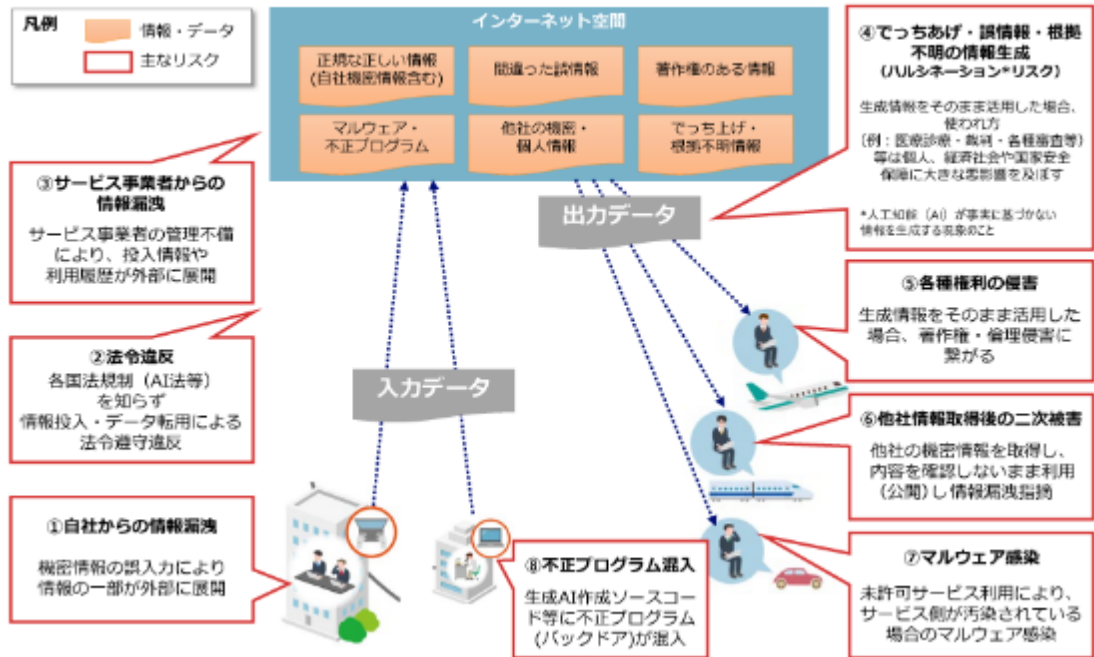
- ChatGPT(生成AI)のポイント
- ・専門的なプログラミングの知識が不要
- ・経営者自身で導入可能
- ・無料～月額数千円で利用可能
- 中小企業の導入ハードルが低い

図表 2-13 従来の AI と生成 AI の導入ハードル

(8) 生成 AI 利用時のリスク

前述の通り、生成 AI は非常に便利な機能を備えるが、使用の際には留意点がある。その一つが、セキュリティ面におけるリスクである。図表 2-14 は社外サービス利用時の生成 AI のリスクをまとめたものである。例えば誤って機密情報を入力した場合、その情報が生成 AI の学習に使用されて外部に流出するということが起こり得る。また、生成 AI はインターネット上に公開された情報を学習に利用しているため、生成された情報をそのまま活用した場合、意図せず著作権を侵害する場合もあり得る。現状では、中小企業において自社でセキュリティ対策を行うことは難しく、Microsoft 等の大企業が提供するセキュリティの高いサービスを利用することが安全だと考えられる。

社外のサービスを利用する場合の「生成 AI の利用リスク」



図表 2-14 社外のサービスを利用する場合の生成 AI の利用リスク
(出典：NRI セキュアテクノロジーズ)

第3章 中小製造業のAI利活用ニーズと課題

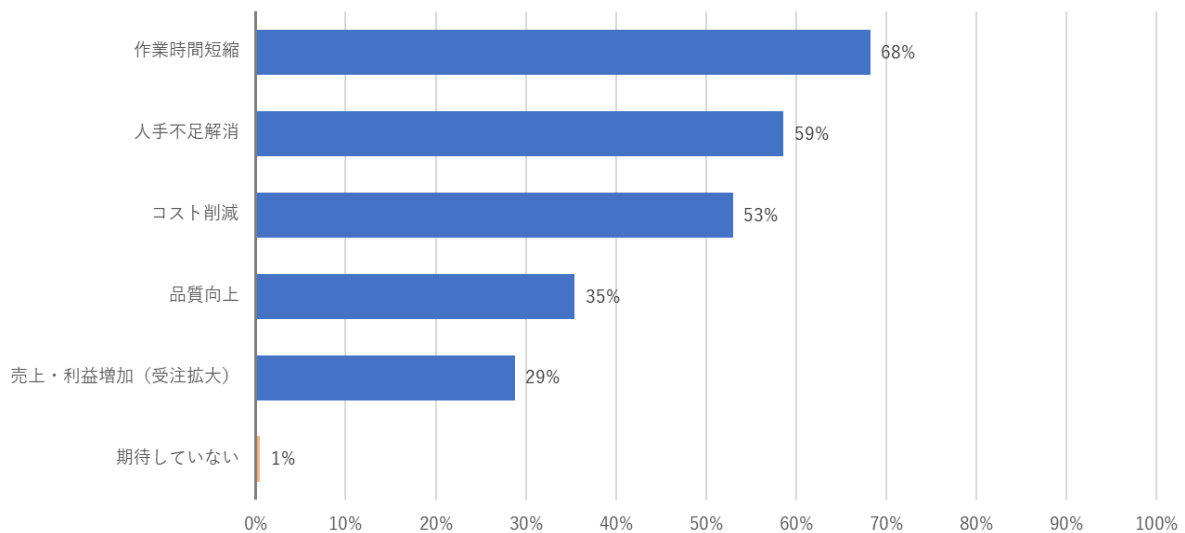
本章では、兵庫県下の中小製造業向けのアンケート結果および、電話・訪問による聞き取り調査の結果から、AI利活用に対するニーズや導入効果と導入に至るまでの課題について考察する。

1. アンケート結果から抽出した中小製造業のニーズと導入効果

(1) AIに期待する効果

次のグラフは、AI導入で期待する効果をまとめたものである。製造業へのアンケートであることも影響していると思われるが、期待する効果の上位には「時間短縮」「人手不足解消」「コスト削減」などの生産性の向上に関わる項目が多く並んでいる。その一方で、「期待していない」との回答はわずか1%にとどまった。このことからAIに対する期待の高さがうかがえる。

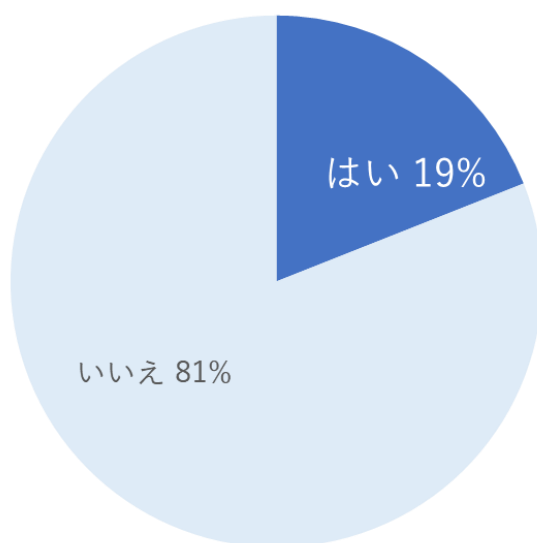
AI導入で期待する効果は？回答TOP5（複数回答可）



図表 3-1 AI導入に期待する効果

また、アンケートでフォローアップのヒアリング・実証実験への参加可否を確認した際も、予想を遙かに上まわる 20%近い事業者が参加すると回答している。事業者にとっては時間の取られる提案にもかかわらず参加希望を多くいただいた事実も、AI に対する関心の高さを示す結果と言えよう。

生成AIを活用した効率化について、 ヒアリング・実証試験に参加できますか？

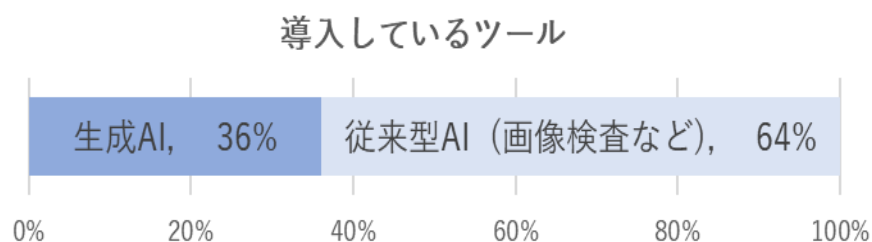


図表 3-2 ヒアリング・実証実験への参加可否

それでは、すでに AI を導入している企業は効果があったのだろうか。次項では AI 導入の効果を検証する。

(2) AI 導入による効果

次のグラフは、アンケートで AI をすでに導入していると答えた事業者が、どのようなタイプの AI を使用しているかをまとめたものである。

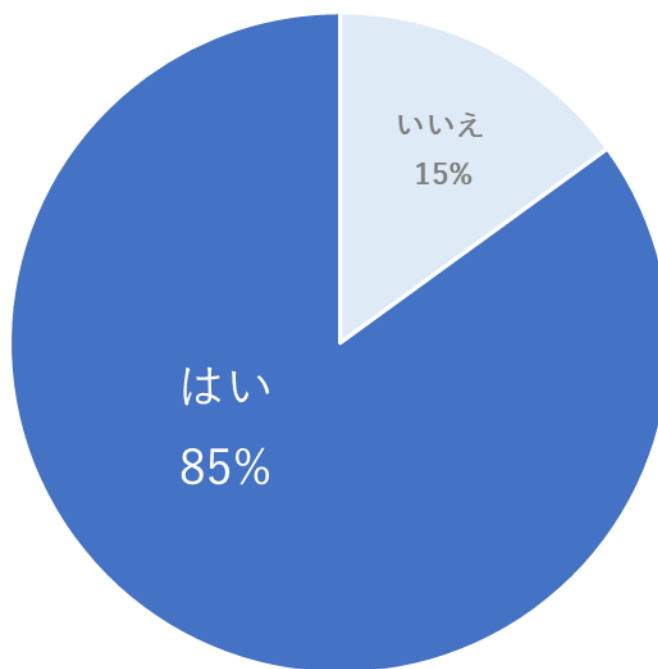


図表 3-3 導入している AI の種類

これによると、画像検査に代表されるディープラーニング等を用いた従来型 AI を使っている事業者が3分の2近くある一方で、ChatGPT に代表される生成 AI を利用している事業者もすでに3分の1ほどをしめており、生成 AI が中小製造業においても急速に普及している様子が見えてくる。

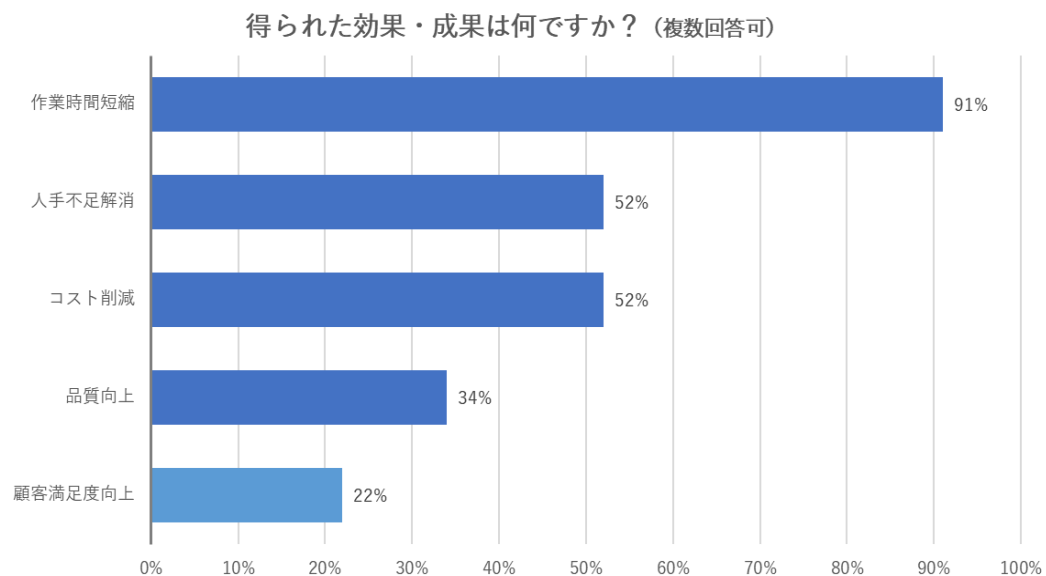
また、AI を導入している企業に成果があったかどうか尋ねた質問では、実に 85% の企業が「成果があった」と回答している。

効果、成果はありましたか？



図表 3-4 AI 導入の効果はあったか？

さらに、どのような成果があったかについて尋ねた結果が以下のグラフである。



図表 3-5 AI 導入により得られた効果・成果

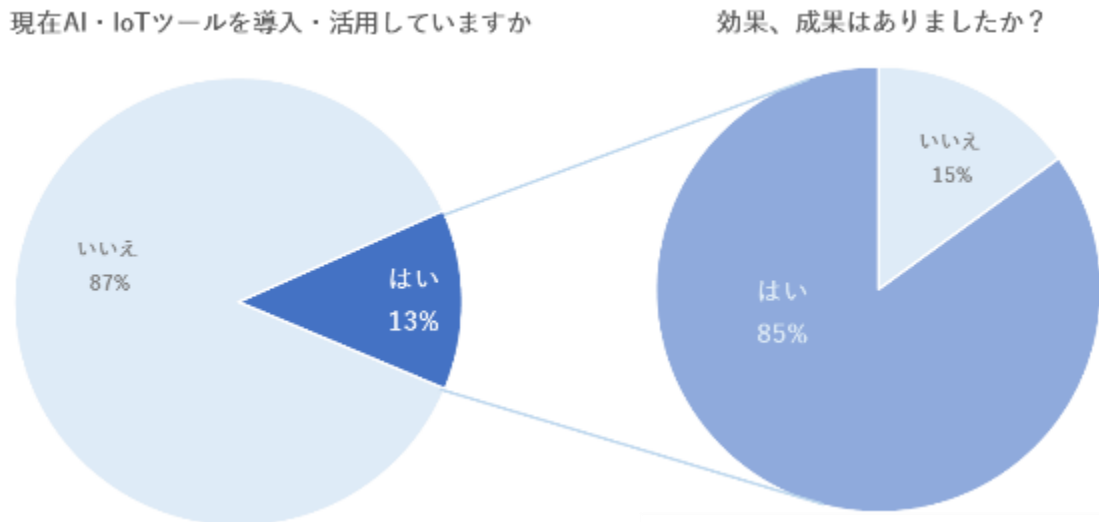
これを見ると、本章の始めに示した AI に期待する効果と 4 位まで一致していることが分かる。さらに、期待する効果の 5 位が「売上向上」であったのに対し、得られた効果は「顧客満足度向上」という、より根幹的な効果であった。このことから、AI をすでに導入している事業者は「生産性向上」といった望む効果を得られていることが分かる。

ここまで、事業者は AI 導入による生産性向上に期待をしており、すでに導入している多くの事業者ではその目的を達成できていることを見てきた。このように導入することで効果が期待できる AI は、兵庫県内の中小製造業にどの程度普及しているのだろうか。次節では、兵庫県内における AI の普及状況と、導入に向けた課題について検証していく。

2. 中小製造業における AI 利活用の課題

(1) AI の導入割合と障壁

次の図は、AI を導入している企業の割合を示したものである。



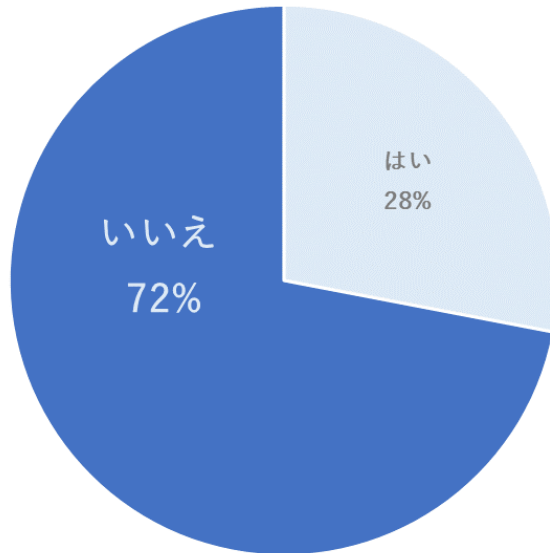
図表 3-6 AI を導入している企業の割合

前節で示したように 85%の事業者が効果を実感している AI であるが、兵庫県内中小製造業での導入割合は 13%である。

第 2 章に示した全国調査における AI 導入の割合 13.5%とほぼ同等であり、県内での AI 普及が遅れているわけではない。しかし、AI 導入済の企業の多くが効果を実感していることから、AI を活用できている企業とできていない企業との間で生産性の差が大きくなっていくことが予測される。兵庫県内製造業の競争力を高めていくためにも、AI 導入割合を上げていくことは必須であろう。

しかしながら、次に示す AI・DX の導入予定を尋ねた質問では、約 4 分の 3 の企業が今後 3 年間に導入を考えていないことが判明した。

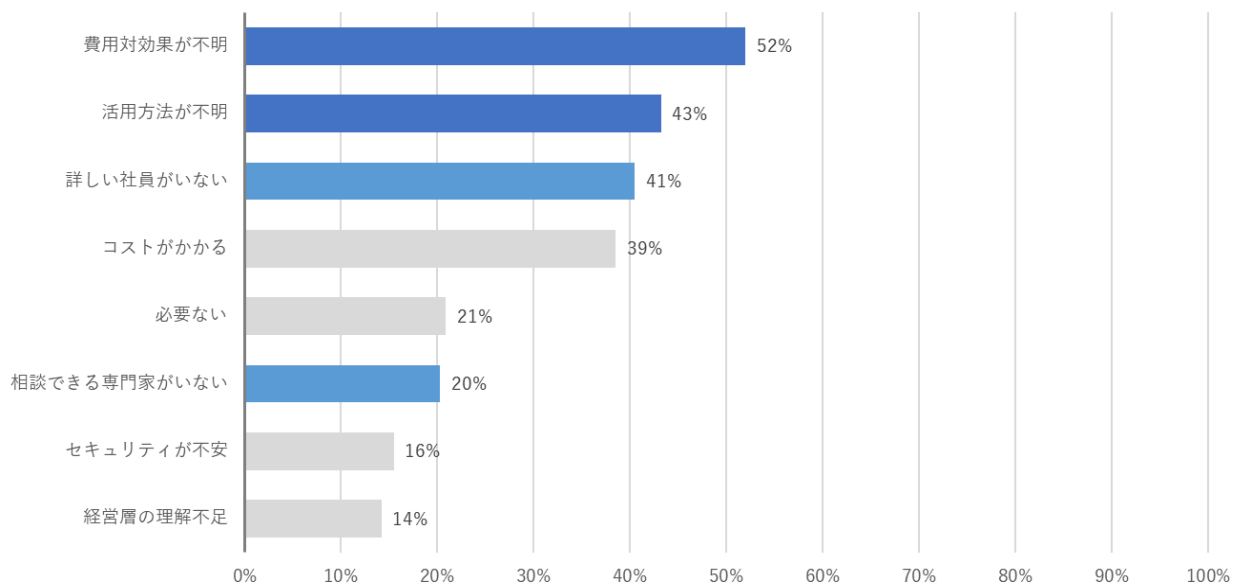
今後3年間に AI・DX を導入する予定はありますか？



図表 3-7 今後3年間に AI・DX を導入する予定があるか

導入を考えていない企業にその理由を尋ねた結果が以下のグラフである。

AI・DX を導入しない理由 (複数回答可)



図表 3-8 AI・DX を導入しない理由

この回答結果より、AI 導入をしない理由は以下の2点が大きな理由であると考えられる。

1. 効果的な使い方が分からない
2. 相談・導入できる人材がない

次項では、聞き取り・訪問調査による上記2点の深掘りと、導入を推進していくための課題について検証する。

(2) AI 導入を進めるための課題

前項で示した2つの障壁について、その詳細と課題について1つずつ検証していく。

1) 効果的な使い方が分からない

AI をまだ導入していない企業への聞き取り調査でも、AI の使い方に関する意見が多く聞かれた。その一部を下に抜粋する。

- AI を率先して導入していきたいとは考えているが、実際に自社で何をどうすれば良いかわからない。
- 何をどうできるのか、具体的には全く考えられていない。効率化に役立つ方法を知りたい。
- まだ具体的に考えられる状況になく、そのための情報がほしい。

図表 3-9 AI 未導入企業への「AI の使い方」に対する聞き取り調査抜粋

これらの意見は特に生成 AI の活用方法についてであった。生成 AI はその話題性からほぼ全ての事業者が知ってはいるが、実際の仕事にどう活かせば良いか分からないとの内容が多かった。

ではそれに対して、すでに生成 AI を活用している企業はどのように導入を進めたのであろうか。

そこで、すでに生成 AI を導入している企業へのインタビュー・訪問調査を実施すると、一つの共通点が浮かび上がってきた。それは、生成 AI をまず試してみることはもちろん、そこで終わらず、どのように使えば仕事に活かすことができるか試行錯誤しな

がら仕組み作りを進めている点である。

- **すでにChatGPTを使っている企業の共通点**

- ✓ **何ができるのかを理解** → **実際に試してみる**

- ✓ **実際に試してみる** → **実務にどう活かすか試行錯誤**

図表 3-10 生成 AI を導入してる企業のアプローチ方法

できることが分かってから導入を進めるのではなく、まずは使ってみてから AI を活かせる仕組みを作り上げていく。いわばアジャイル開発のような進め方で導入をしている実態が浮かび上がってくる（導入企業の実例は第 4 章に例示）。

また導入している事業者へのインタビューからは、AI 活用への期待感と乗り遅れた場合の危機感を持っていることが伝わってきた。新しいものを取り入れて積極的に仕事の仕組みを変革していく姿勢、企業文化が重要であると考えられる。

それでは、まだ生成 AI を導入していない事業者に対してどのような後押しができるだろうか。一つの方法として、生成 AI の導入方法から使い方までを実践できるセミナーの実施が上げられる。実際、ChatGPT を実際に試してみる体験型セミナー参加者の評価は高く、「実際に試してみる」段階をセミナーで後押しする施策は有効だと考える（詳細は第 4 章参照）。

2) 相談・導入できる人材がない

AI を導入していない企業へのインタビューでは、人材に対する意見も多く聞かれた。以下にその一部を抜粋する。

- PC などでお世話になっている業者に相談しても明確な答えなし、調べればわかるような内容しか返ってこない。
- 全社の IT を見直すということで、Teams を使うことになり担当の方が入社したが1年ほどでやめてしまい頓挫している。
- とにかく社長がすべてやっており忙しすぎる。

図表 3-11 AI を導入していない企業への「人材」に対する聞き取り調査抜粋

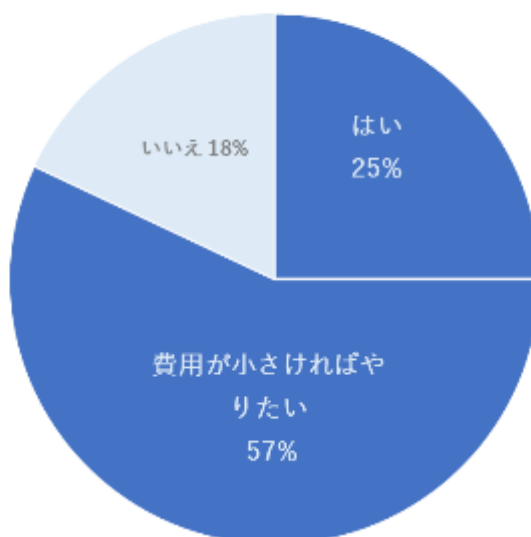
これらの意見からわかる障壁の一つは、「IT 事業者であっても AI 活用に詳しいとは限らない」という事実である。インターネットが一般的に使えるようになってから約30年、HP 作成、SNS、セキュリティ、AI など IT という言葉で一括りにできないほど専門分野は細分化されてきている。このような現状をふまえれば、AI 専門業者をいかに活用できるかが課題といえる。

とくに従来 AI を使った画像処理などでは、AI の開発はもちろんのこと IoT との連携や光学処理の知見などでも AI 専門業者が知見を深めており、自社の課題解決に必要な専門業者を見極める重要性が増している（AI 専門業者の詳細については4章参照）。

人材に関するもう一つの障壁は、「人材の流出や学習の停滞により知識の更新ができていない」ことである。特に人的リソースに余裕のない中小企業では、AI に関する新たな知識を自社で獲得していく余裕がないことも多いであろう。従来型 AI であれば専門業者に頼ることも可能だが、生成 AI の場合、専門業者などはまだほとんど存在しないためさらに難易度が増している。

この障壁については、生成 AI を使った具体的な課題解決方法を学ぶセミナーなどを通して、リスクリングを推進することが課題であると考えられる。アンケート結果を見ても、リスクリングに対する関心の高さが伺える。

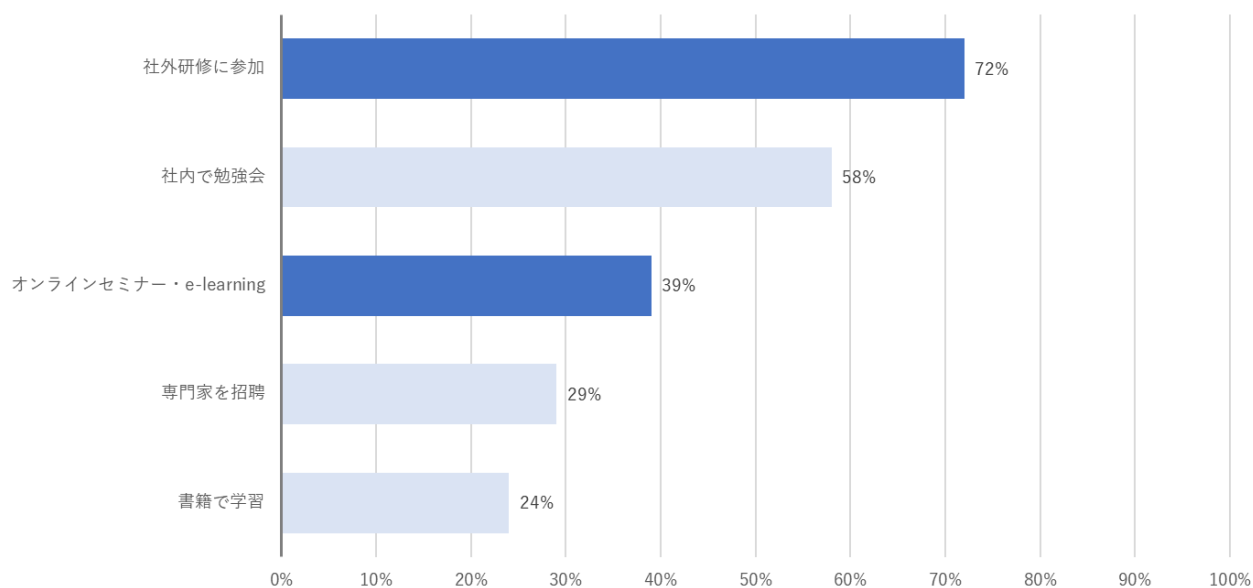
従業員のリスクリングに取り組みたいですか？



図表 3-12 リスクリングに対する関心度合い

また、リスクリングの手段に関しても社外研修や・e-learning など外部のセミナーの活用に需要があることが分かる。

リスクリングの手段は？（複数回答可）



図表 3-13 活用したいリスクリング手段

以上のことから、中小企業が適切な AI 専門業者を選択したりリスクリングを促進したりするために必要な情報・手段を適切に提供していくことが、中小製造業の AI 導入率を高め、ひいては生産性を向上させていくことにつながる重要な課題であると考えられる。

第4章 中小製造業の生産性向上における AI 利活用

1. 生成 AI (ChatGPT) を使った取り組み事例

本節では中小企業の AI 利活用事例として、ChatGPT を使って生産性を向上させる取り組みを2社紹介する。

(1) ChatGPT による営業業務支援に取り組む事例

1社目は、神戸市にある金属加工会社の取り組みである。会社概要は以下の通りとなっている。

【会社概要：A社】

所在地：神戸市

創業：昭和44年

従業員：15名

事業内容：NC/MC 工作機器を使った機械部品の金属加工

1) 課題

従来から大口顧客との取引が売上の大半を得ていた A 社。しかしコロナ禍によりその受注が一時期落ち込み、売上が大きく減少した。この経験から、大口顧客頼りの収益構造に危機感を持った A 社は収益の多様化を決意。付加価値を高めた提案をすることで、新たな取引先を開拓することを目指している。ただ、営業経験が少ないため、営業業務の効率化と顧客の要望をくみ取るスキルの向上が課題となっている。

2) ChatGPT の要約機能を使った企業理念制定の試み

A 社の取締役社長によると、活用のきっかけは ChatGPT による事業活動の効率化を説明した本だという。その本を元に自身で試した結果、要約機能が優れていると感じた。そこで、かねてから考えていたビジネスモデルの変革にともなう企業理念の刷新に、ChatGPT を使ってみることとした。

具体的には、全社員 15 名に企業理念についてのアンケートをとり、その結果を ChatGPT で要約。人が行う場合は全てのアンケートを読んだ後、似た意見をグルーピング、上位概念の抽出などで半日作業となるところである。しかし ChatGPT の場合、数回の操作で要約が完了し、所要時間は 30 分に満たなかったという。



図表 4-1 経営理念制定における ChatGPT の活用

ChatGPT の要約能力を実感した社長は、これを課題である営業活動に生かせないかと思案する。

3) ChatGPT を使った営業活動支援の取り組み

要約機能を利用した営業支援では、商談内容や議事録の要約がまず考えられる。しかし実際の営業現場では、馴れない新規営業ということもあり、議事録の作成自体に時間がかかっていた。そこで、許可が得られた場合は、商談内容を録音し別アプリで文字起こし、それを ChatGPT で要約することを試した。これにより議事録を作成する時間が約 2 時間から 15 分に短縮し、空いた時間を他の商談の議事録を読んだり、議事録を基に社員同士で話をしてアイデアを出したりという時間に使えるようになった。



図表 4-2 営業活動における ChatGPT の活用

(2) ChatGPT による NC プログラム作成の事例

2 社目は、加古川市にあるこちらも金属加工会社の取り組みである。会社概要は以下の通りとなっている。

【会社概要：B 社】

所在地：加古川市

創業：昭和 45 年

従業員：6 名

事業内容：NC 工作機器を使った中、大型金属部品加工

1) 課題

B 社の製品は大型で複雑な加工が必要な製品が大半を占めている。しかし情報管理の観点から、取引先からは 3D 図面が支給されないため、3D CAD から NC プログラムへの変換サービスが使えない。そのため CAD/CAM ソフトなどを利用して平面図からプログラミングしている。しかし加工が複雑なためプログラムコードが数千行にも及ぶこともあり、製作に多くの時間を取られてしまっている。プログラミングが終わるまでは手待ちの時間になってしまうため、プログラムをいかに早く作るかが課題となっている。

2) ChatGPT による NC プログラムコード生成の試み

ChatGPT でプログラミングができることを聞いた B 社の取締役社長は、NC プログラムもできるのではないかと考えた。そこでまずは簡単な NC 加工のプログラムを出力できるか試してみた。

あなた

以下のGコードに基づいて、原点を中心とした直径30mmの円を加工するGコードを書いてください。
 コード 機能 補機モード
 G00 位置決め (準直線) モーダル
 G01 直線切削 モーダル
 G02 円弧切削CW (時計回り) モーダル
 G03 円弧切削CCW (反時計回り) モーダル
 G04 ドウェル ワンショット
 G09 イタガキストップ ワンショット
 G10 データ設定 ワンショット
 G17 XY平面指定 モーダル
 G18 ZX平面指定 モーダル
 G19 YZ平面指定 モーダル
 G27 リファレンス高復帰ウェット ワンショット
 G28 リファレンス高復帰 ワンショット
 G29 リファレンス高から再復帰 ワンショット
 G30 第2リファレンス高復帰 ワンショット
 G40 半径補正キャンセル モーダル



ChatGPT

円を加工するためのGコードを作成するためには、中心が原点にあり、直径が30mmの円を加工する必要があります。円を加工するためには、円弧切削のG02またはG03コマンドを使用します。

以下は、原点を中心とした直径30mmの円を加工するGコードです。

```
G17 ; XY平面指定
G00 ; アプローチ 1 寸先

; 15mmの半径15mmの円を加工 (時計回り) に加工
G02 X0 Y15 ; 原点から半径15mmの位置へ移動
G02 X0 Y 15 R15 ; 原点を中心とした半径15mmの円をCWでR15 (半径)で加工

; Mコードなどの追加操作が必要であればここに記述

M30 ; プログラムの終了
```

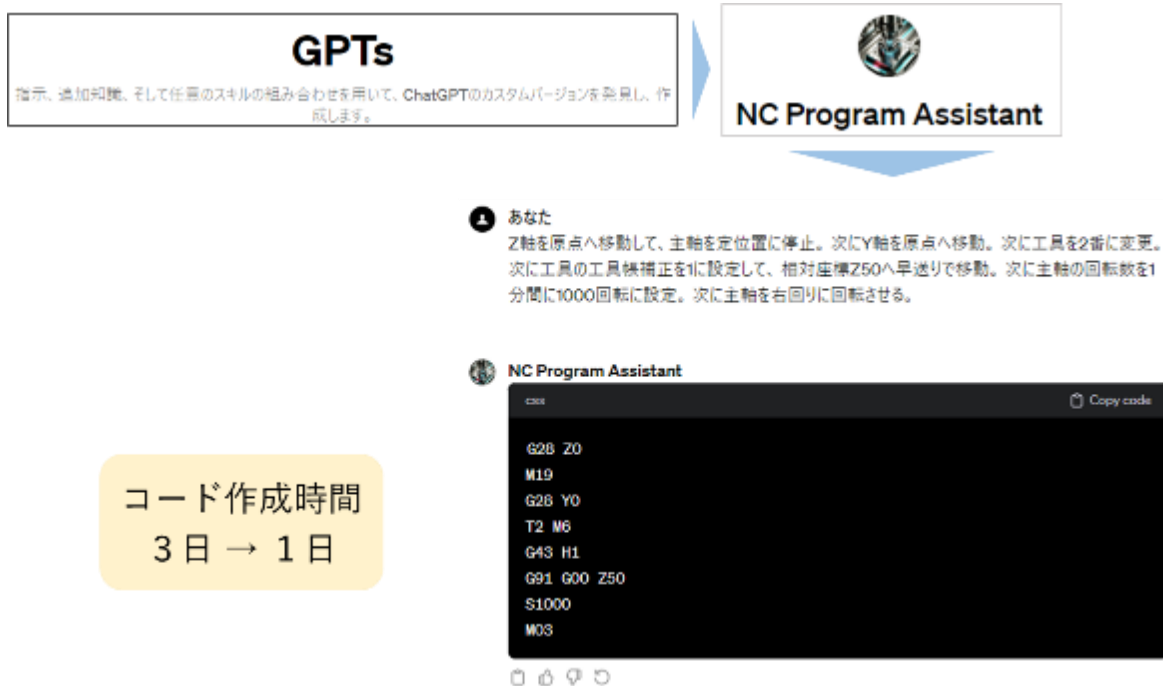
このコードでは、G17でXY平面を指定し、G00でアプローチ指令を記述しています。その後、原点から半径15mmの位置へ移動し、G02コマンドを使って原点を中心とした半径15mmの円を時計回り(CW)に加工しています。

図表 4-3 ChatGPT を使った NC プログラム生成の例

はじめはまったく NC プログラムを書き出してくれなかったが、試行錯誤を繰り返すうち、NC プログラムで使用する Gコード等を一緒に入力として与えれば NC プログラムを出力できることを発見した。ただ、B 社製品の加工が複雑であるため、ChatGPT に出す指示自体も複雑になってしまいうことに気がついた。

3) ChatGPT4.0 の機能 GPTs を使った NC プログラム作成の取り組み

従来の ChatGPT は会話をスレッドごとに管理しており、Gコード等を都度入力として与えなければならなかった。それに対して ChatGPT4.0 から実装された GPTs と呼ばれる機能は、「GPT Builder」と呼ばれるツールから独自の AI をカスタム作成できる。B 社はこの機能を利用し、NC プログラム作成専用の GPTs を作ることにした。さらに作りたいものの形状から NC プログラムを生成するのではなく、ツールの軌跡を入力することで NC プログラムに変換してもらい使い方とした。これにより CAD/CAM の使用を極力減らし、プログラム作成時間を 3 分の 1 程度にまで短縮することを目標としている。



図表 4-4 GPTs を使った NC プログラム生成の取り組み

以上2つの事例に共通する点は、すでに ChatGPT を導入している企業は特段 DX に詳しいわけではないが、AI を使って業務改善をするという意志が固いことであろう。そのため、一度うまくいかなくても諦めず使える方法を模索したり、他への応用を考えたりと挑戦を続けている。また、導入目処がついてから動くのではなく、使っている中で試行錯誤しながら活用方法を見い出している点も同じである。待ちの姿勢ではなく、自ら使い道を開拓していくことが、応用範囲が広すぎるがゆえその使い道がわからないとの声の大きい生成 AI を活用する鍵となっているのである。

2. ベンダーサイドの導入事例

第1節では企業側からの導入事例を紹介した。本節ではベンダー視点での導入事例を紹介する。本取組みは第3章アンケート結果「AI導入で期待する効果は？」のうち、「作業時間短縮」「人手不足解消」「品質向上」に資する取り組みであり、第2章(5)製造業におけるAIの活用工程の例における、「検査AI」にかかる事例である。導入ベンダーと導入ツールの紹介、導入背景等について記載する。導入検討の一助となれば幸いである。

(1) 訪問調査

① 実施内容

AI活用の現状について、ヒアリングを行った。

② 調査先

株式会社 フツパー

(所在地：大阪市、事業内容：製造業向けAIサービスの提供、従業員数：55名)

③ 実施日

令和5年11月13日

(2) 調査企業



会社概要			Hutzper
社名	株式会社フツパー(英支名: Hutzper Inc.)	事業概要	製造業向けAIサービスの提供
創業日	2020年4月1日	事業所	大阪本社: 大阪府大阪市淀川区西中島1-11-16 関東支社: 東京都中央区東日本橋2-27-24 名古屋支社: 愛知県名古屋市中村区平池町4-60-12
資本金	1億円(資本剰余金含み: 5.4億円)	投資家	ANRI グローブアドバイザーズ / 広島ベンチャーキャピタル / ちゅうぎんキャピタルパートナーズ / East Ventures / フューチャーベンチャーキャピタル / 池田泉州キャピタル / 三菱UFJキャピタル / SMBCベンチャーキャピタル / リモなキャピタル / 鎌倉投信 (2024.1現在)
代表者	大西 洋		
従業員	55名(アルバイト・インターン含む)		

図表 4-5 株式会社フツパー会社概要

株式会社フツパーは、独自技術により製造業の課題解決を目指す大阪発のスタートアップ企業である。「中小企業のものづくりを支える」を理念に2020年に創業、1,000社以上の現場訪問から得たノウハウと独自アルゴリズムにより、製造業の現場で真に使える道具としてのAIを低コストで提供し、ものづくりの進歩に貢献している。



図表 4-6 株式会社フツパーメンバー紹介



2023.10.31 河野太郎デジタル大臣来社！

図表 4-7 河野太郎デジタル大臣来社の写真

創業メンバーを中心にAIエンジニア、データサイエンティスト等エンジニアが半数以上を占める開発組織である。2023年10月には河野太郎デジタル大臣が来社し、スタートアップとしての注目度の高さが証明されている。

(3) 導入事例

導入企業業種：菓子製造工場、8時間稼働、1製品/1ライン製造×2ライン保有

所在地：大阪府

従業員数：100名

なお、当該企業は製造ラインシステムの導入経験はあるがAI導入に対する知見のある従業員は在籍していない。

【導入企業の課題】

①人手不足の問題：

地方の町工場であるため、労働力の確保が困難で、常に人手不足に直面している。

②品質管理のばらつき：

検査基準が個人に依存しており、その結果、合格品の品質が一貫性に欠ける。

③検査の難易度：

製品の個体差が大きく、通常のセンサでは検知が困難である。

【導入の経緯】

当工場では、製造、品質管理において上述の通り属人的な課題を抱えていた。この問題を解決するため、取引のある金融機関を通じて、株式会社フツパーを紹介されたことが導入の経緯である。

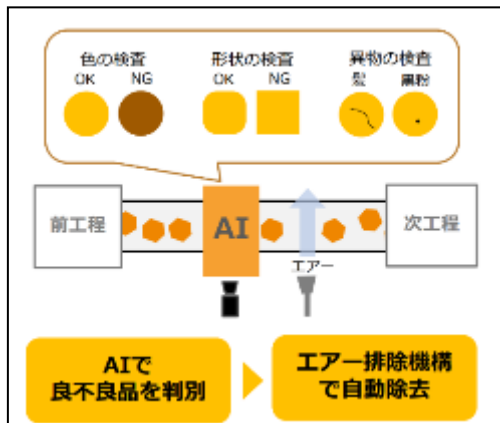
(4) 導入ツール



(参考動画)

<https://www.youtube.com/watch?v=EKzaTBlzygc&authuser=0>

メキキバイトとは、外観検査と品質向上 AI ソリューションを提供するサービスである。製造業における製造ラインでの異物混入、形状不良等の判別のための目視検査を独自アーキテクチャに基づいた高精度 AI を用いて自動化し、さらに外観検査の定量評価を行うことにより数値に基づいた品質改善が可能となっている。

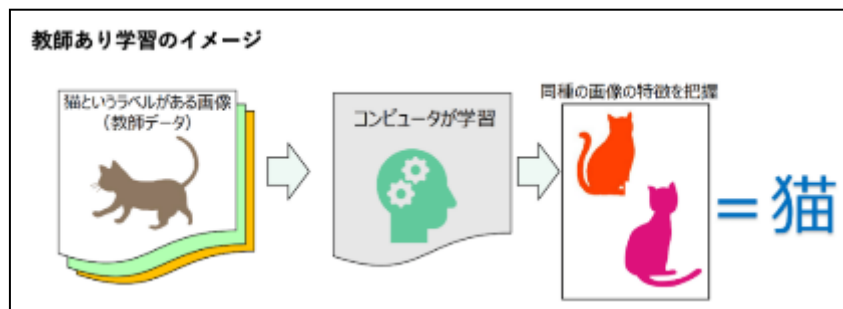


図表 4-8 メキキバイトの仕組み

既存の製造ラインにカメラや照明などの設備を取り付け、取り付けた設備で撮影したデータから AI モデルを構築し、良品、不良品の判定を実施する。さらに、カメラの後工程に排除機構を設置することにより、不良品をエアで自動的に除去することが可能となっている。AI モデルは検査対象物に合わせてオーダーメイドで構築を行っている。ここでは AI モデルの一例として、機械学習の手法の一つである「教師あり学習」を例に挙げて説明する。

(5) 教師あり学習

教師あり学習とは、事前に与えられたデータをいわば「例題 (=先生からの助言)」とみなして、それをガイドに学習 (=データへの何らかのフィッティング) を行う機械学習の手法の一つである。教師あり学習で利用されるアルゴリズムとしては、「回帰」と「分類」が代表的な例であり、回帰は株価の予測や気象分析に利用され、分類は植物や動物などのカテゴリ化を実現するアルゴリズムである。なお、ディープラーニング (深層学習) は基本的に教師あり学習を発展させたものである。



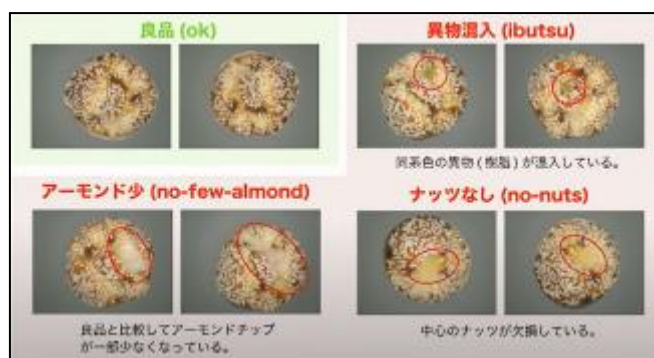
図表 4-9 教師あり学習のイメージ

「回帰」は、入力データから連続値の出力を予測するプロセスである。外観検査の文脈では、回帰分析は製品の特定の特性（例えば、寸法、重量、色の濃さなど）を測定するために使用される。例えば、製品の画像から製品の寸法を正確に予測し、その寸法が許容範囲内にあるかどうかを判断するために回帰モデルが使用される。

一方、「分類」は、入力データを事前に定義されたカテゴリーに割り当てるプロセスである。外観検査においては、製品画像やデータを分析して、製品が「良品」、「不良品」、または複数の不良品の種類（例えば「傷あり」、「形状不良」など）に分類するために使用される。このプロセスにより、製造ライン上での自動品質検査が可能になり、人間の目視検査に代わるものとして機能する。

メキキバイトでは、良品画像、不良品画像をそれぞれ 100~2000 枚程度準備し、AI に学習させる。必要な画像枚数にばらつきがあるのは、使用する AI アルゴリズムや、検査対象物、不良項目によって必要枚数が変化するためである。

下記は食品製造業における良品、不良品の教育用写真サンプルである。



図表 4-10 学習用写真サンプル

(6) 導入プロセス、費用等

当該企業での導入プロセス、期間、費用は下記のとおりである。

【導入プロセス】

①導入相談

AI 導入前に事前に導入企業の必要な機能や要求をヒアリングする。

②光学設計

外観検査システムとしての性能を発揮するため、カメラ、照明の設計選定を行う。

③データ収集・AI モデル構築

④運用・再学習

株式会社フツパー担当者と導入事業者とでプロジェクトメンバーを組成し、導入タスクを実施した。

導入期間：6ヶ月

【初期費用】

ハードウェア一式：180万円

(AI用PC・カメラ・レンズ・照明・治具・制御機器・その他周辺機器)

AIライセンス*(メキキバイト)：年額360万円

排除連携(ハード・作業費含む)一式：60万円

合計：600万円

翌年以降の運用費：120万円

(7) 導入効果

①工場ラインの品質チェック人員2名分削減

各ラインに1名ずつ配置されていた品質チェック人員を2名分、メキキバイトに置き換え、2名分の人員確保が不要となった。人手不足であったため、品質チェック担当から製造ラインへ配置替えができ、人手不足への解消につながった。

導入企業においてはAIの知識を有する従業員が在籍していなかったが、株式会社フツパーからの導入支援により、メキキバイトの導入、運用、人件費の削減が達成できた。メキキバイトの機能として、専門的な知識が不要な管理画面が準備されているため、正社員のみならず、現場のパート社員の方にも扱いやすいUIとなっている。不明点、AIの改善点については株式会社フツパーへの問い合わせにより対応が可能となっている。

②品質の安定化

AI外観検査を導入することにより製品のスコアリングが可能となり、70点以上を合格基準に設定した。これにより属人的に判別していた合格品質のばらつきを解消することができた。

メキキバイトにはHutzper Insightという品質管理機能の画面が準備されており、例えば1日の時間ごとのスコアのばらつきから、時間ごとの品質のばらつきを確認することが可能となっている。(朝方と夕方に低スコアな製品が多く生産されやすい、など)

(8) メキキバイト導入の特徴

・手厚い導入サポート

他社 AI 取扱い会社では、AI モデルの構築、再学習などの AI 構築部分を得意としているが、導入手順についての手厚いサポートは受けられないか、または有償でのサポートが通例である。当社では要件定義、光学設計、データ収集、AI モデルの構築、現場実装、再学習まで、担当エンジニアが手厚くサポートし、手戻りのない導入が実現できる。本社と関東支社には検証環境用の設備が整っており、導入事業者のワークを実際に持ち帰り、社内で AI モデルのカスタマイズのみならず、最適なカメラ、ライトの選定を事業者の予算も踏まえて検証を行っている。導入事業者に AI 導入の経験、知見がなくとも導入が可能となっている。

・判定速度の速さ

他社 AI はクラウド上の大規模サーバで処理を行うため、インターネットを經由して処理が行われる。このため、判定速度は平均して 1 回/3 秒となる。一方、メキキバイトでは直接接続した汎用小型コンピュータで処理を行うため、インターネットを經由せず、処理速度がはやい（判定速度最速：30 回/1 秒）。このため、生産性を落とすことなく（ライン速度を落とすことなく）導入が可能である。

・品質改善機能

Hutzper Insight により外観の定量評価による検査結果が見える化し、品質管理の強化、及び品質傾向をもとにしたカイゼン活動が可能となっている。

(9) 従来外観検査との比較（従来外観検査の問題点）

一般的な AI 外観検査と従来の外観検査（人による目視、画像センサ）について、メリット・デメリットの比較を行う。

① 作業目視との比較

a) AI 外観検査が目視検査より優る点

・一貫性と再現性

AI は設定された基準に基づいて一貫した判断を行うため、検査結果に人間の主観が介入しない。また「感覚」の属人性と異なり、一定の基準により判断の再現が可能である。

- ・データの蓄積と分析

AI は検査過程で得られるデータを即時に蓄積し、品質改善のための分析やフィードバックに活用することが可能である。

- ・労働力不足の解消

人手不足が問題となっている地域や業界でも、AI 検査により人的リソースの不足を補うことが可能である。

b) AI 外観検査が目視検査より劣る点

- ・初期コストが高い

システムの導入にはハードの性能等によっては高額な初期投資が必要になることがあり、費用対効果については長期的な検証が必要である。

- ・データ収集の負荷が高い

1 製品の AI を構築するための良品画像と、不良項目画像を大量に学習させる必要のある場合があり、データ収集の工数、負荷が高くなりやすい。

②画像センサ*認識による自動外観検査との比較

a) AI 外観検査が画像センサより優る点

- ・分析能力が高い

AI 外観検査は画像を取得するだけでなく複雑な分析や判断が可能である。

- ・属人性を排除した分析

AI 外観検査は、画像センサを使用する場合に必要となる人の評価や判断が不要であるため一貫性が保たれる。

- ・モデルの最適化が可能

画像センサを使用する場合はルールベースの判断となるため、モデル化が困難な場合には全不良パターンを網羅することができない。一方で AI 外観検査は、曖昧な画像パターンを認識し複雑な特徴を抽出しているため、時間経過とともに変化するソリューションにも適応することが可能である。このため、作業停止や検査基準の変更などの作業が不要になり、生産性や効率性が向上する。

b) AI 外観検査が画像センサより劣る点

- ・画像の解像度

高品質な画像センサは製品の微細な特徴まで捉える高解像度の画像を提供するこ

とが可能である。AI 外観検査では使用するカメラの解像度に依存し、検査性能に影響を及ぼすため、適切にカメラを選定する必要がある。

・判定までに要する時間

画像センサはリアルタイムで画像を取得できるため、生産ラインでの即時検査が可能である一方で、AI 外観検査では撮影画像を解析する時間を要する。

なお、昨今では、AI を搭載した画像センサも登場している。

*画像センサとは光を電気信号に変換するデバイスである。物理的な光学系（レンズなど）を通過した光を捉え、それをデジタル画像データに変換するものであり、画像データを生成する物理的なデバイスである。一方、画像 AI は、生成された画像データを解析し、理解するためのソフトウェアやアルゴリズムのことを指す。

(10) AI 外観検査の課題

一般的に、AI 外観検査の課題は以下のとおりである。

- ・内部の異常は把握できない。
- ・カメラの解像度や PC のスペックに依存するため、性能向上には追加費用が必要。
- ・複数角度からの検査を行う場合、カメラの台数が増えるため追加費用が必要。
- ・同一のラインで複数の製品に対応するためには、それぞれの品種ごとに AI を搭載する必要があり、費用が増大。

以上の課題により、AI 外観検査は人手による外観検査や画像センサによる外観検査と同様に、現状では万能でない。今後の技術開発が待ち望まれる。

なお、コスト増に対する対応策として、メキキバイトは月額制であるため、他の AI 外観検査システムと比較し初期費用を抑えることが可能となっている。

また、IT 導入補助金の IT 導入支援事業者への登録や、ものづくり補助金等の活用促進等、株式会社フツパーでは導入事業者の金銭的負担を軽減する施策等を取り入れている。

(11) メキキバイト導入事例 (一部)

業界	対象物	ニーズ
食品	パン	個数カウント
食品	パン	形状不良と焦げ検査
食品	洋菓子	成形不良の検知
食品	焼き菓子	パッケージ噛み込み検査
農業	野菜	不良検知と正常品の等級分け
食品	ケーキ	ケーキのひび割れクリーム漏れ
食品	加工食品	ビニール混入
食品	加工食品	形状や焦げ検査
食品	カット魚	噛み込み検査
食品	固形調味料	噛み込み検査
食品	煎餅	成形不良や焼き具合や異物の判定
食品	お土産用お菓子	色味や形の表面異常の検知
食品	油	油の外れ漏れ検査
食品	肉	脂身や血管、骨検査
食品	野菜	等級及び不良(変色/腐り/傷等)判別
食品	カップラーメン	センサデータ解析による製造プロセスの最適化

業界	対象物	ニーズ
金属部品	ねじ	残品チェック/欠け/傷
金属部品	銅板	傷/打こん/酸化物/ムラ
金属加工	金属	分別
化学	接着剤	異物混入
農業機器	スプレー	噴霧形状検査
樹脂部品製造	エアコンフィルター	黒点/バリ/欠け
樹脂部品製造	ゴム製品	異物
自動車部品	クラッチプレート	キズ/打痕/欠損/バリカエリ/汚れ/サビ
自動車部品	キャップサンバイザー	傷/黒点
自動車部品	自動車電球	クラック/線欠け/形状不良
自動車部品	鋳造品	バリ/色むら/形状不良
自動車部品	円筒状金属部品	端面のバリ/外径サイズ切削不良
自動車部品	オイルシール	キズ/異物/バリ/黒皮残り/分散
自動車部品	ガスケット	黒点/傷/気泡/バリ/変形
自動車部品	エアバック	穴
自動車部品	内装	汚れ
自動車部品	ゴム部品	焼き切れ/穴あき
モビリティ	人	作業時間分析 (組み立て作業か、それ以外の作業か)
カーボン	カーボンリング	傷/欠け

図表 4-11 導入事例

(12) 本節のまとめ

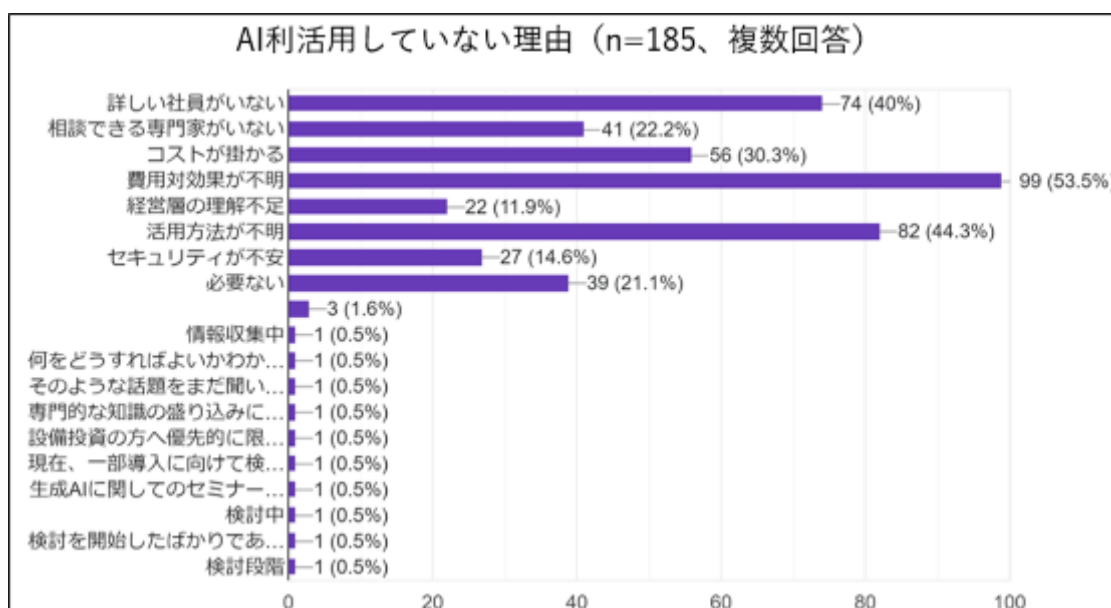
本節では、AI 外観検査システムの導入事例をベンダーサイドから紹介し、特に AI に関する専門知識のない中小企業でもサポート体制が充実していれば AI 外観検査が利用可能であることを説明した。技術的な課題やコストの問題については、将来的な技術の発展や多様なベンダーの参入による改善が期待されるが、現段階でも、中小企業が手軽に活用できる AI ツールが市場に存在しており、この認識が事業者や支援機関等で共有され、広く認知されれば幸いである。この共通の理解が広がることで、製造現場における AI 活用がさらに進むことを期待する。

3. 支援機関における取組み

前節では生成 AI の導入に積極的に取り組む中小企業、事業者の例を見てきた。

そこでは中小事業者においても AI には高い需要があるが、実際の利活用に至るまでのギャップが大きいことが判明した。この節ではそのギャップ解消に取り組む公的機関や支援機関の調査を行った。

(1) AI 導入における支援機関の必要性



図表 4-12 AI を利活用していない理由

第 3 章の調査結果より、中小企業において AI を導入するハードルは高く認識されている。

図表 4-11 より、

- 1) 詳しい社員がいない … 40.0%
- 2) 相談できる専門家がない … 22.2%

など直接的に専門家支援を求める回答が 6 割を超え、

- 3) コストがかかる … 30.3%
- 4) 費用対効果が不明 … 53.5%
- 5) 経営層の理解不足 … 11.9%
- 6) 活用方法が不明 … 44.3%

と情報提供などの副次的な支援が必要な回答を含めると、8 割近くの支援ニーズが見

られた。アンケート結果からは、明確に必要ないと回答した 21.1%以外は支援ニーズがあると見ることができる。

(2) 兵庫県における支援機関の取組状況

1) 兵庫県内商工会の取組

2023 年度、兵庫県商工会連合会と兵庫県中小企業診断士協会が連携し、商工会職員の資質向上を目的としたセミナーを開催した。セミナーコンテンツは財務分析や事業計画策定支援など、11 分野 42 種類を準備した。

合計 6 回のセミナー開催の内、5 回 (83.3%) が AI 分野のセミナーとなった。支援者側もこの分野への関心の高さが伺える結果となった。

商工会	セミナー名	実施日
南あわじ市、淡路市、五色町	ChatGPT を正しく理解して業務に有効活用	2023/9/29
市川町、姫路市、福崎町、神河町	フリーアプリで出来る生産性向上・業務効率化	2023/10/6
豊岡市	AIで業務効率改善	2023/12/11
加東市	ChatGPT を正しく理解して業務に有効活用	2023/12/22
香美町	生成AIで業務効率化	2024/1/16

図表 4-13 AI 関連セミナー開催実績

2) その他機関による県内の AI 関連セミナー

商工会以外にも、各団体において積極的な AI セミナーが開催されている。

実施機関	テーマ	実施日
兵庫県中小企業団体中央会	AI ビジネス活用セミナー	2023/12/6
公益財団法人新産業創造研究機構・兵庫県立大学	事例から学ぶ AI 導入のポイント!!!	2023/12/7
豊岡商工会議所	未来を切り拓く DX と AI	2023/12/20
相生商工会議所	最先端対話型AIツールのビジネス活用セミナー	2024/1/15

図表 4-14 その他 県内実施機関によるセミナー

内容は ChatGPT をはじめとする生成 AI 関連が多い。生成 AI 自体、現時点急速に発展中で変化が激しいことから、実用に関するセミナーよりも機能紹介に焦点を当てたセミナーが多くみられる。

3)事業者向け ChatGPT 実践活用セミナー

事業者向けの実用セミナーの事例として、豊岡市商工会では事業者が PC を持ち込んでの利活用セミナーが開催された。



図表 4-15 事業者向け AI 体験セミナー

13 事業者が参加し、ChatGPT などの生成 AI ツールの導入から実践活用まで、ワークショップ形式で体験した。実施後アンケートでは、

- ・満足度 5 段階中最高評価が 11 者 (84.6%)
- ・個別相談希望者が 6 者、検討中 4 者 (76.9%)

と初めて触れる生成 AI にも関わらず高評価が得られた。

従来の検査 AI に代表される作業代替 AI は、高い導入コストがハードルとなっていたが、生成 AI は無料版でもある程度の実務活用ができる。ぐっと身近になった AI により、参加者からはその実用性や将来性についての理解が深まったとの意見が多く得られた。

(3) 全国の動向

次に全国の AI 関連セミナーを調査した。図表は J-Net21 のセミナー検索で、「ChatGPT」「AI 利活用」のキーワードで検索したものである（計 20 件）

都市圏に限らず、地方においても積極的に AI セミナーが開催されているが、現時点ではほとんどが機能の説明に留まっている。事業者の AI 導入ハードルを下げる体験型ワークショップや実用セミナーは、開催側の負担や参加する心理的なハードルからまだ普及していない。

地域	実施機関	セミナー	開催日
愛知県	公益財団法人あいち産業振興機構	Webマーケティング・SNS活用	2024/2/24
東京都	公益財団法人東京都中小企業振興公社	進化するSEO、SNS、AI、メタバースで高収益経営へ	2024/2/20
鹿児島県	公益財団法人かごしま産業支援センター	「令和5年度 IT セミナー」開催のご案内	2024/2/9
東京都	東京商工会議所	ChatGPT等生成AIの導入・活用と法的リスク解説講座	2024/2/8
群馬県	ジェトロ群馬	海外販路拡大に向けたAI活用法	2024/1/30
宮城県	宮城県中小企業団体中央会	ChatGPT・生成AI業務活用セミナーのご案内	2024/1/26
千葉県	千葉県、公益財団法人千葉県産業振興センター	ChatGPTと対話しながら学ぶ「経営力強化ワークショップ」採用定着力	2024/1/25
三重県	公益財団法人三重県産業支援センター	「生成AI活用セミナー」を開催します	2024/1/24
茨城県	茨城県	ビジネス英語の基本とAI活用	2024/1/24
石川県	公益財団法人石川県産業創出支援機構	Web戦略ワークショップ AI活用	2024/1/23
沖縄県	独)高師・障害・求職者雇用支援機構 沖縄支部他	AI活用による画像認識システムの開発	2024/1/20
千葉県	千葉県、公益財団法人千葉県産業振興センター	ChatGPTと対話しながら学ぶ「経営力強化ワークショップ」補助金申請	2024/1/19
神奈川県	神奈川県・横浜市・川崎市	オンラインセミナー AI創業before/after	2024/1/18
長崎県	長崎県	長崎県DXハンズオンセミナー（第3弾）参加者募集！	2024/1/18
福島県	福島商工会議所	ChatGPTセミナー	2024/1/17
神奈川県	横浜商工会議所	集客力向上のためのデジタル技術活用セミナー	2024/1/16
千葉県	千葉県、公益財団法人千葉県産業振興センター	ChatGPTと対話しながら学ぶ「経営力強化ワークショップ」事業計画書	2024/1/11
岡山県	岡山県、公益財団法人岡山県産業振興財団	徹底解説！ 生成AI ChatGPT ビジネス活用術！	2024/1/11
高知県	高知県よろず支援拠点	初心者のためのゼロからはじめるChat GPTセミナー	2023/12/25
大阪府	大阪中小企業投資育成株式会社	Zoom 数字とAIを使って分かりやすく解説！データで読み解く大阪府の未来！	2023/12/25

図表 4-16 全国の生成 AI、AI 活用関連セミナー

(4) 中小企業への AI 普及にあたり今後期待される支援機関のあり方

中小企業への AI 導入支援にあたっては、AI の機能別に大きく 2 つのパターンが考えられる。

1) 生成 AI などの事務効率化 AI

ChatGPT や Microsoft365Copilot に代表される生成 AI の特徴は、進化速度が非常に速いこと、対話式で誰でも利用できること、アレンジ次第で無限の活用法が生まれること、また月数千円と比較的安価に導入が可能なことである。

しかし導入の敷居が低い反面、誤った情報を取り込んでしまうリスクや、生成した情報の著作権リスクなど、生成 AI 特有の注意点に気付かずに実務使用してしまうリスク

が高い（コンプライアンスリスク）。導入にあたっては、どの作業をどの程度代替させるのか、コンプライアンスチェックは誰が行うのか、それらを指導管理できる継続的な AI 人材育成をどのように行っていくのか、などの課題が考えられる。

2)検査システムなどの作業代替 AI

不良検知などの AI については、現状導入費用が 500 万円～1,000 万円以上と高額である。中小企業が導入するにあたっては、費用対効果の検討や導入時の補助金活用の提案はもちろん、導入後の最適化、事業者とメーカーのコミュニケーション支援など、支援の求められる場面は多く想定される。

こちらは従来の設備導入支援に近い支援内容であるが、作業代替 AI はその特性から事業者向けの最適化には従来設備よりも時間がかかる。

（例）検査 AI は 1,000 個以上のサンプルを読み込ませる必要があるなど

3)具体的に必要な支援

上記 2 つの AI 特性から、従来の IT 機器導入以上に、長期を前提とした伴走支援が必要と想定される。特に生成 AI はコストの安さから導入を希望する事業者が増えると思われ、限られた支援リソースで多数の事業者を支援する場面が増え、支援者側にも効率性が求められる。

以上を鑑み、考えられる効率的な支援の例を列挙する。

- (a)定期的な講習会の開催（AI 人材育成、リスクリング）
- (b)オンライン支援
- (c)チャットツールを活用した 3 者間やりとり
- (d)事例共有会、情報交換会の開催
- (e)支援の外注、外部専門家の活用
- (f)体験型ワークショップの開催

以上、中小企業への AI 導入にあたって、公的機関、支援機関の取組を見てきた。AI の導入局面では、導入する AI の選定から、自社に最適化した活用法の策定、進化の速さに適応していくことなどが求められる。よって事業者内での AI 人材の育成も欠かせない。

生成 AI は今後も加速度的に進化していくことが確実視される。必要なのは都度外注して場当たりの対応していくのではなく、事業者内の AI リテラシーを高める、主体的を發揮させる支援である。

次章では、AI の将来像が中小事業者にとって欠かせないものとなることを再度確認すべく、事業者へ先鋭的な AI を提供している企業を紹介する。

第5章 AI 利活用の今後

1. AI 利活用を推進していくためには

(1) はじめに

本章では、近未来の AI にチャレンジしている IT ベンダの成功要因を分析し、そこから導き出された中小企業が AI を導入するにあたってのポイント、ハードルの高さ、支援者が持つべきマインドを紹介する。

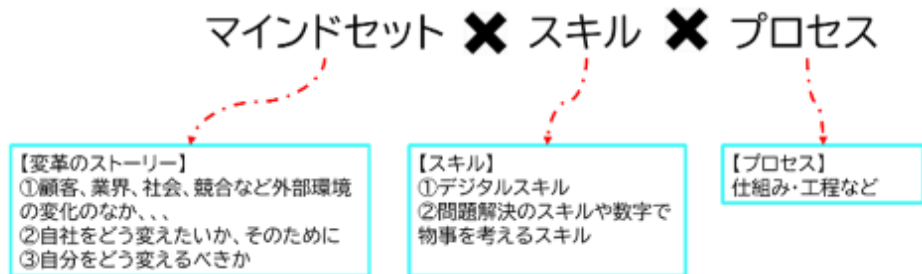


(2) 企業文化の変革が重要

AI 利活用を積極的に推進していくためには企業文化の変革が重要である(図表 5-1)。DX と同様、企業文化の変革には、マインドセットの変化が最も重要な要素となる。他人事から自分事になることで、能動的に組織が動くようになる。その次に重要な要素は、プロセスであり、AI 利活用を推進する仕組みづくりである。この 2 つが動きだすと、スキルが習得されていく。

以降、AI 利活用を推進していくためには、企業文化の変革が重要な理由について記載する。

企業文化の変革 \equiv



図表 5-1 企業文化の変革の定義

AI を積極的に活用できている企業の特長は、①チャレンジできるマインドを保有している点、②暗黙知を形式知化できている点である。その事例として、(株)Mountain Gorilla の味覚を AI で分析したオリジナルビールの実現について紹介する。

AI を使えばルーチンワークや単純作業のみならず、中小企業の強みの源泉である暗黙知（個人が経験を通じて身に付けた知識やスキル）も形式知化（言語化や文書化が可能な知識）できる。

(3) AI の近未来を知る

AI の利活用のターゲットは、過去は単純作業のみであった。現在では、知的作業も普及してきている。近未来ではついに 感覚作業までできるようになってきている。



図表 5-2 AI の近未来（イメージ）

そのような中、IT ベンダの (株)Mountain Gorilla が、近未来の感覚作業の 1 つである「味覚」にチャレンジしている。

次節から (株)Mountain Gorilla が、導入先に「AI で醸造する」新しいスタイルのクラフトビールを誕生させた「導入先の企業文化の変革」のポイントについて分析する。

2. 近未来の AI を実現している企業の成功要因

(1) 近未来の AI を実現している企業

近未来の AI を実現している企業の成功要因を分析するために(株)Mountain Gorilla へのヒアリング調査を実施した。

訪問先社名	株式会社 Mountain Gorilla	業務改善システム	HACCPに特化した管理システム
事業内容	自社製品・サービスの開発・販売 ODM・共同開発 エンジニアの請負・派遣	カカナイ	HACCPRO
代表取締役	井口一輝	建築現場の情報共有システム	スマートヒューマンセンサ
資本金	7,000万円	築伝	with U
従業員数	41名 (2023年4月現在)		
設立	1995年8月		
訪問日	2023年8月1日		
調査担当者	西川、尾形、田中、田邊、中野、中山		



図表 5-3 企業概要

(2) 蓄積されたビッグデータをもとに、AI で「美味しい」を追究

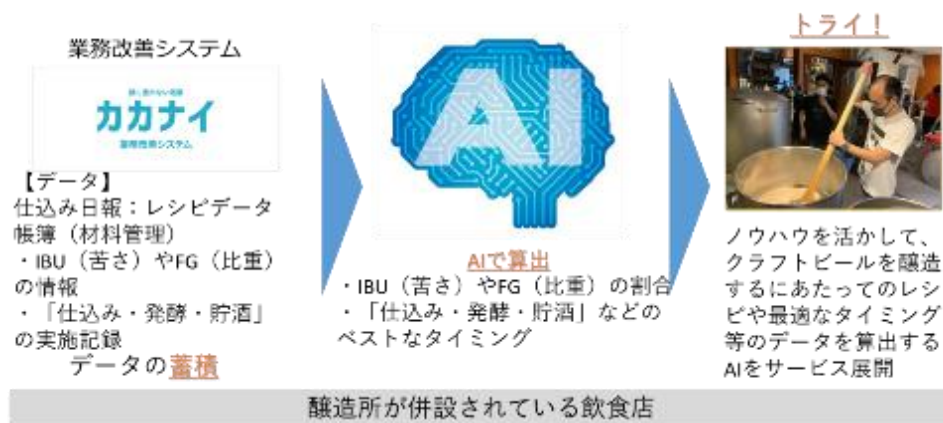
当社ではクラフトビールの醸造実績（経験・ノウハウ）がないため、その知見を獲得する必要がある。ブリューパブに提供した日報アプリ「カカナイ」で蓄積されたビッグデータをもとに、AI で「美味しい」を追究することとなった。

取り込むことができるデータは、①レシピのデータ、②生産量 IBU（苦さ）や FG（比重の情報）、③「仕込み・発酵・貯酒」の実施記録である。これらのデータを AI で分析することによって、生産量 IBU（苦さ）や FG（比重の情報）の割合、「仕込み・発酵・貯酒」の最適なタイミングを算出することが可能となった。

結果、職人の暗黙知での「醸造」から、AI での数値化（形式知化）を実現することができた。

中小企業の強みの源泉は、代表者の感覚によるノウハウに依存することが多い。その

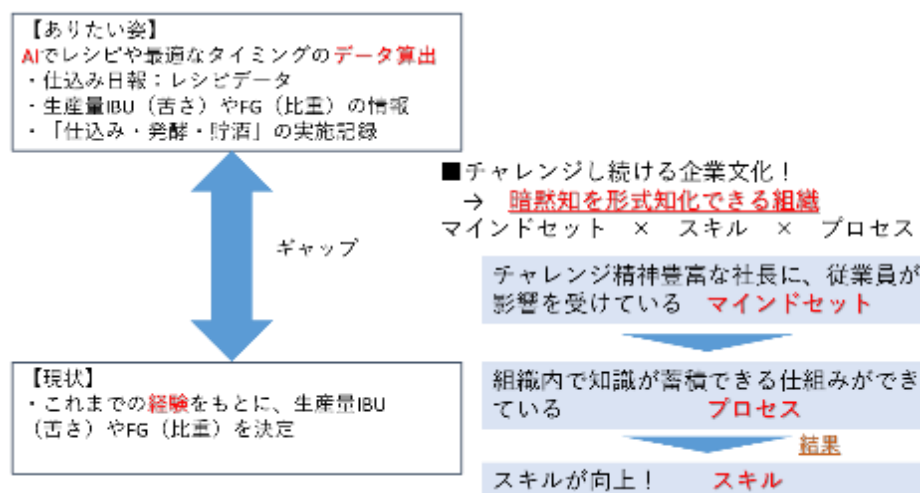
感覚を AI で再現できるようになることを示していると考えられる。



図表 5-4 蓄積されたビッグデータをもとに、AIで「美味しい」を追究

(3) AIのような新たな技術は、チャレンジし続ける企業文化であると想定

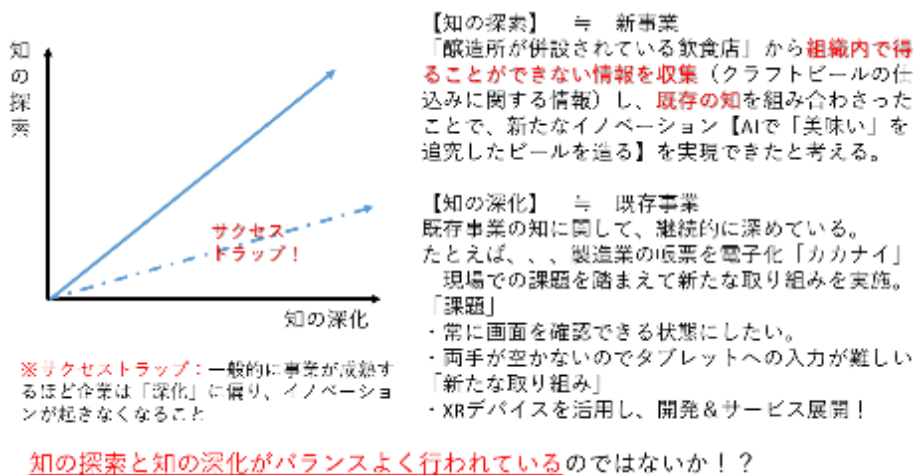
醸造に関して、これまでは経験をもとに生産量 IBU や FG 値を決定してきた。ありたい姿 (AI 利活用を積極的に推進) を実現した企業は、暗黙知のノウハウを AI で解決できる。今回の事例では、レシピや最適なタイミングをデータから算出できている。よって、ありたい姿に到達するために、AI のような新たな技術を活用するには、チャレンジし続ける企業文化になっている必要があると想定する。(株)Mountain Gorilla は、ブリューパブの飲食店に企業文化の変革をもたらしている。その要素は、①「マインドセット」、②「スキル」、③「プロセス」である。



図表 5-5 AIのような新たな技術は、チャレンジし続ける企業文化

(4) 組織内で知識が蓄積できる仕組みができた成功要因

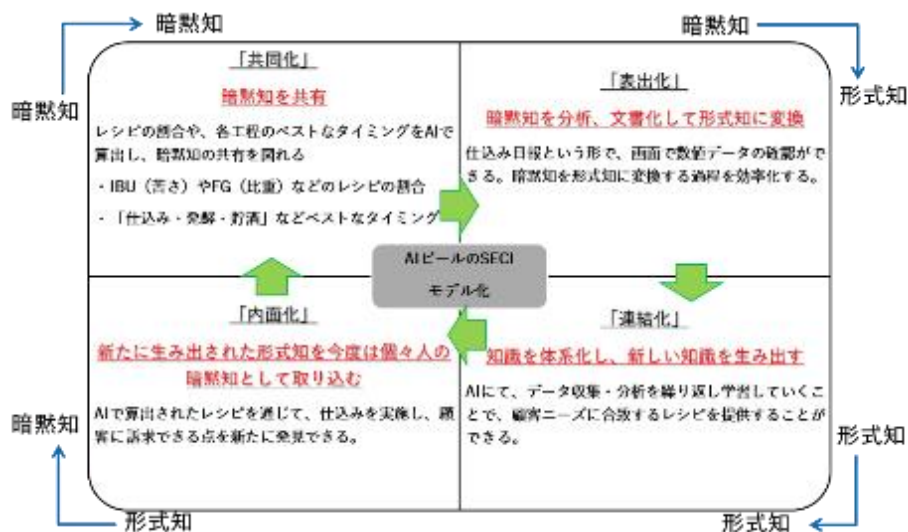
導入先の「企業文化の変革」ができるのは、自組織内で知識が蓄積できる仕組みがあるためだと判断する。最も重要な成功要因は、自組織内が新規事業と既存事業のバランスの良い経営となっていることである。



図表 5-6 組織内で知識が蓄積できる仕組みができた成功要因

(5) 導入先の現場に入り「知識の共有」を図ることで、効果的な知識創造を促進

AIとサービスの関係、特に暗黙知との関係を理解するために、SECIモデルという考え方で整理をした。SECIモデルは、知識創造のプロセスを表すもので、4つのステップ（共同化、表出化、連結化、内面化）から成り立っている。



図表 5-7 AI活用によりプロセス効率化と、柔軟で効果的な知識創造を促進

項目	内容	AI ビール
共同化（暗黙知から暗黙知への変換）	個々人の持つ暗黙知が他者とのコミュニケーションや共同作業を通じて共有され、新たな暗黙知が生まれる。例えば、ある職人が独自の技術を直接見習いに教えることで、その知識が共有されることになる。	IBU（苦さ）や FG（比重）などのレシピの割合や、「仕込み・発酵・貯酒」などのベストなタイミングを AI で算出することで、暗黙知の共有を図れる。
表出化（暗黙知から形式知への変換）	表出化では、暗黙知が言葉や図表などの形で表現され、形式知に変換される。このプロセスを通じて、個々人の持つ知識が他者に伝えやすくなる。	仕込み日報という形で、画面で数値データの確認ができる。暗黙知を形式知に変換する過程を効率化する。
連結化（形式知から形式知への変換）	連結化では、既存の形式知を組み合わせて新しい形式知が創り出される。データ分析や機械学習を用いて、膨大な量の情報から新たな知見を引き出すことが可能である。	AI にて、データ収集・分析を繰り返し学習していくことで、顧客ニーズに合致するレシピを提供することができる。
内面化（形式知から暗黙知への変換）	内面化では、形式知が個々人の経験や練習を通じて暗黙知に変換される。このプロセスによって、学んだ知識が実践に活かされるようになる。	AI で算出されたレシピを通じて、仕込みを実施し、顧客に訴求できる点を新たに発見できる。

図表 5-8 知識創造の説明

これらのステップを通じて、暗黙知と形式知が相互に変換され、知識創造と共有が行われる。AI の活用によって、このプロセスが効率化され、より柔軟で効果的な知識創造が促進されている。AI が暗黙知と形式知の双方をサポートし、従来の手法に比べて迅速かつ正確な情報収集やアイデアの創出を可能にしていることが分かる。

3.まとめ

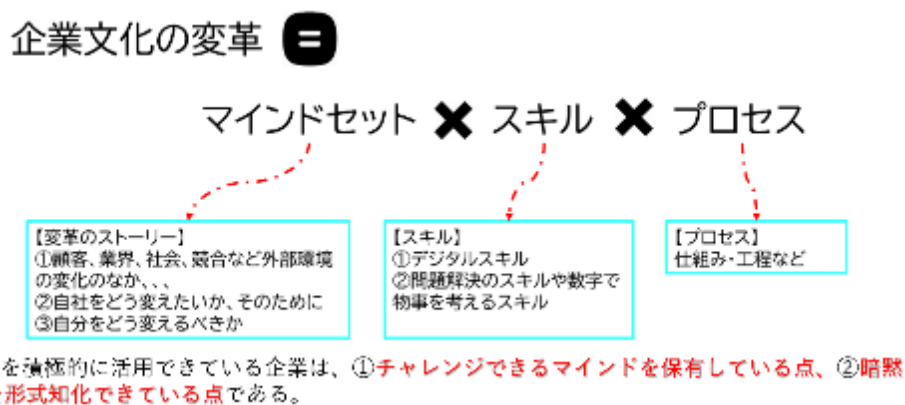
(1) AI を積極的に活用していくためには企業文化の変革が重要

AI を積極的に活用できている企業の特長は、①チャレンジできるマインドを保有している点、②暗黙知を形式知化できている点である。

(株)Mountain Gorilla の事例で、企業文化の変革には現場に入り込んだうえで、導入先企業に刺激を与えていく必要があることが分かる。

中小企業で積極的に AI を活用していくためには、中小企業診断士などの支援専門家が①企業への動機付けによるマインドセットの変化、②知識を共有できる仕組化、を支援すると効果的であると考えます。

この2つの項目が実現すれば、スキルが必然的に向上し、企業文化の変革につながる。



図表 5-9 AI のような新たな技術は、チャレンジし続ける企業文化

第6章 総括「事業競争力を高める AI 利活用」

本報告書では、DX、特に AI の中小事業者における利活用の可能性について調査研究を行った。結論として、今後も人手不足が深刻化していく事業環境下において、AI による労働力の代替は非常に重要となることが予見された。

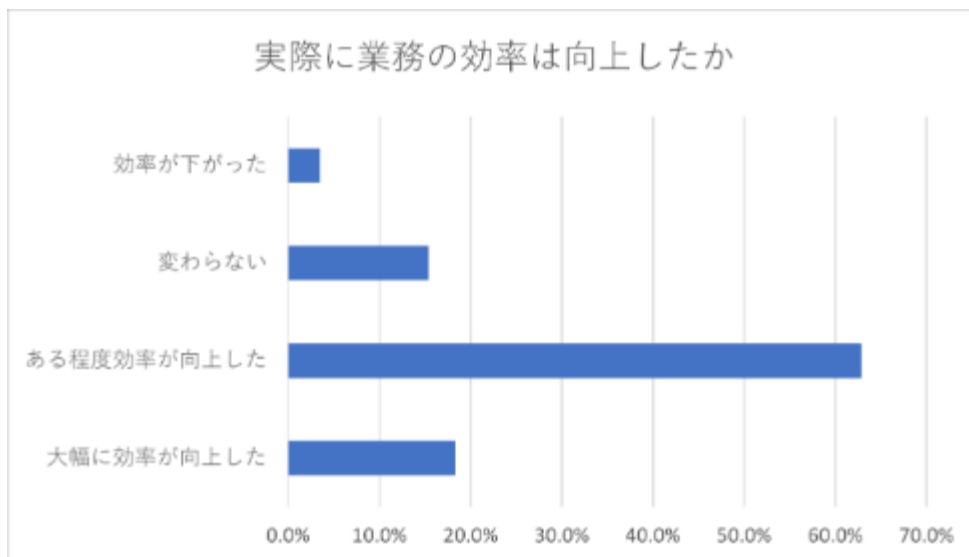
AI は今後、単純作業のみならず事務、経営意思決定、将来的には経営者の感覚まで代替していく可能性があり、中小事業者にとっては欠かすことの出来ないツールとなる。

この仮説について、これまでの調査結果を踏まえ再度確認する。

1. AI 利活用が創る事業競争力

(1) 生成 AI で業務効率が向上

生成 AI の登場で、いわゆるホワイトカラー職種の業務効率化が確実視される。株式会社 FIXER が 2023 年 10 月に実施した調査では、生成 AI の導入により業務効率が向上した、との回答は 81.2%にのぼった。



図表 6-1 生成 AI が業務効率に与える影響 株式会社 FIXER 調べ
(従業員 300 名以上の企業を対象に 800 件の回答)

<https://www.tabisland.ne.jp/news/management/2024/0124.html>

当調査研究で行ったアンケートでも、導入企業の 85%が成果あり (図表 3-4) と回答している。AI は導入直後から成果が見えることがわかる。

(2) AI が創る競争力格差



図表 6-2 AI を導入する事業者、しない事業者

図表 6-2 は AI を利活用する事業者、しない事業者のイメージである。かねてより、国内事業者では深刻な人手不足が続いている。限られた人員の負担は膨張し、非生産的な職務が長時間残業に繋がる傾向にある（労務費の増加要因）。

一方で AI を有効に活用し、ルーチンワークや雑務を AI に代替させることが出来る企業では、人は人にしかできない仕事（営業、プレゼン、説得、対面、マネジメントなどの生産性の高い業務）に専念することが出来る。そして生成 AI であれば、その費用は月額 3 千円～5 千円から検討可能である。高コストな残業賃金と比較した場合、生産性に与える影響は計り知れない。

これまでの調査結果を見るに、このコスト差がそのまま製品、サービスの価格差に反映する時代はすでに到来している（図表 6-1）と言え、また今後の生成 AI の進化により格差は広がっていくものと思料する。

2. 2つの AI 利活用と中小企業

(1) 2つの AI

この調査研究で対象となっている AI は、大別して2つに分かれるのでここで改めて整理する。従来の作業代替 AI と、新たに普及した生成 AI である。

1) 従来の AI (作業代替 AI)

従来から工場検査、お掃除ロボット、クレジットカードの不正検知、Web 検索エンジンなどに搭載されている AI である。例えば AI を搭載しているお掃除ロボットは、使用するほどに家具の配置を AI が学習し、効率的に掃除が行えるようになる。

これら従来型 AI の特徴は、AI が製品の中に組み込まれており、利用者は製品を購入すれば自動的にその恩恵を受けることができることである。



図表 6-3 お掃除ロボットと AI

2)新たに登場した生成 AI (ChatGPT や Microsoft 365 Copilot など)

本報告書で取り上げてきた生成 AI であるが、その機能を一言で表現するならば「ついにドラえもんがやってきた」と各所で評されている。

使用者の言葉の質問に対して言葉で返し、あたかも感情があるかのごとく振る舞い、課題解決をサポートする。時には使用者の思いもよらないクリエイティビティを発揮し、業務の効率化のみならず、発想を飛躍させ新しい着想へと導く。まさに空想の世界にだけ存在した、人とロボットが伴走していく世界が実現されつつある。これは企業規模を問わず、働き方を一変させるゲームチェンジャーとなるポテンシャルを秘めている。



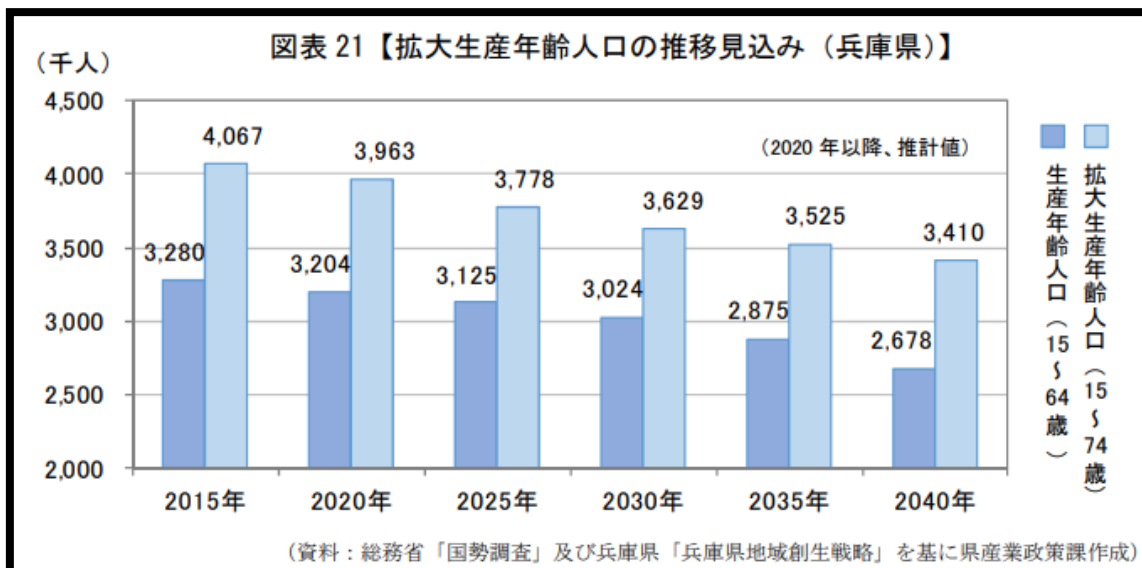
図表 6-4 生成 AI のイメージ

代表的な生成 AI である ChatGPT4.0 (有料版) は、米国司法試験を上位 10% の成績で突破する頭脳を持っている。この機能を月額 20 ドルで手にすることができる。

ただし、従来の AI と異なり購入すれば自動的に恩恵が与えられるものではない。使用者から能動的に働きかけ、その機能を最大限に引き出す必要がある点が、従来の AI と大きく異なる。

機能を引き出すためには中小事業者内の AI 人材の育成 (リスキリング) が欠かせない。この点は調査アンケートから、事業者内でもすでに自覚されているところである。

3. AI 利活用が分ける地域活性化の分岐点



図表 6-5 兵庫県 令和3年度 ひょうご経済・雇用白書より

<https://web.pref.hyogo.lg.jp/sr07/documents/r3hakusyo.pdf>

AI が労働力を補うという面を深掘りするため、兵庫県の労働人口の推移を確認する。兵庫県は近年、人口の流出（社会減）が著しい。労働人口は2015年から2040年で2割減少する見込みである。人口流出は消費の低下を招き、消費の低下は雇用の減少に繋がる。そして雇用の減少はさらなる働き世代の流出という悪循環のスパイラルを形成する。これは兵庫県に限らず、多くの地方自治体が抱える課題である。

リスクリングにより AI を扱える人材を増やし、人手不足を AI で補うことが出来れば、この悪循環の改善が期待できる。

折しも2023年10月、神戸市に Microsoft の世界6つ目の拠点（図6-6 Microsoft AI Co-Innovation Lab）が開設された。

兵庫県は AI 世界最先端企業が存在する都市となった。これを機に、地元事業者において AI の積極活用の機運が高まるものと考えられる。



図表 6-6 Microsoft 社の拠点

4. AIこそが中小企業の切り札になる

作業、検査、生産 → 作業代替AI
 企画、経営戦略、事務 → 生成AI

24hタタカ
エマス

人手が足りないからこそAI
 →特に生成AIは安価に
 大企業と同じ武器が手に入る。

ベンリデス

人間は人にしかできないことに特化！

→アイデア、営業、プレゼン、開発
 →感情、感動、ストーリー、伝統

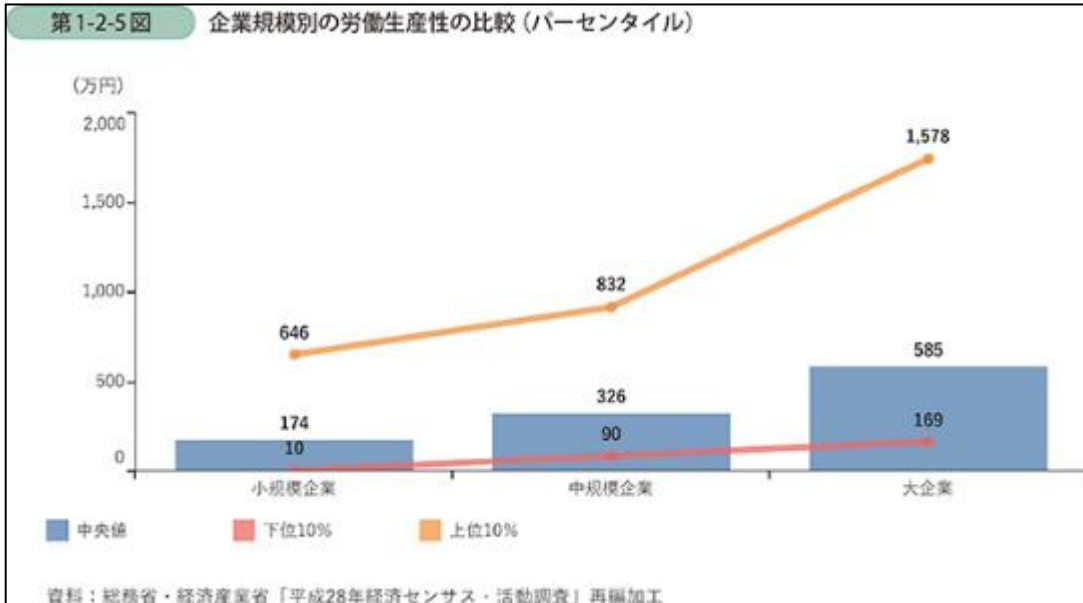
中小企業だからこそその独自性に尖れる！

図表 6-7 中小企業と AI

AI の有用性は既に論を待たないところであるが、中小企業にとってはより大きなインパクトとなる。特に生成 AI は、コスト面においても導入が現実的であることを述べてきた。

従来はコスト負担がクリアできず、設備面で大企業と差がついていた。これは中小企業と大企業の労働生産性という形で影響が表出していた。大企業を 100 とした場合、

中小企業は 55.7、小規模企業では 29.7 である。



図表 6-8 中小企業庁 HP 令和元年度の中小企業動向より

https://www.chusho.meti.go.jp/pamflet/hakusyo/2020/chusho/b1_2_2.html

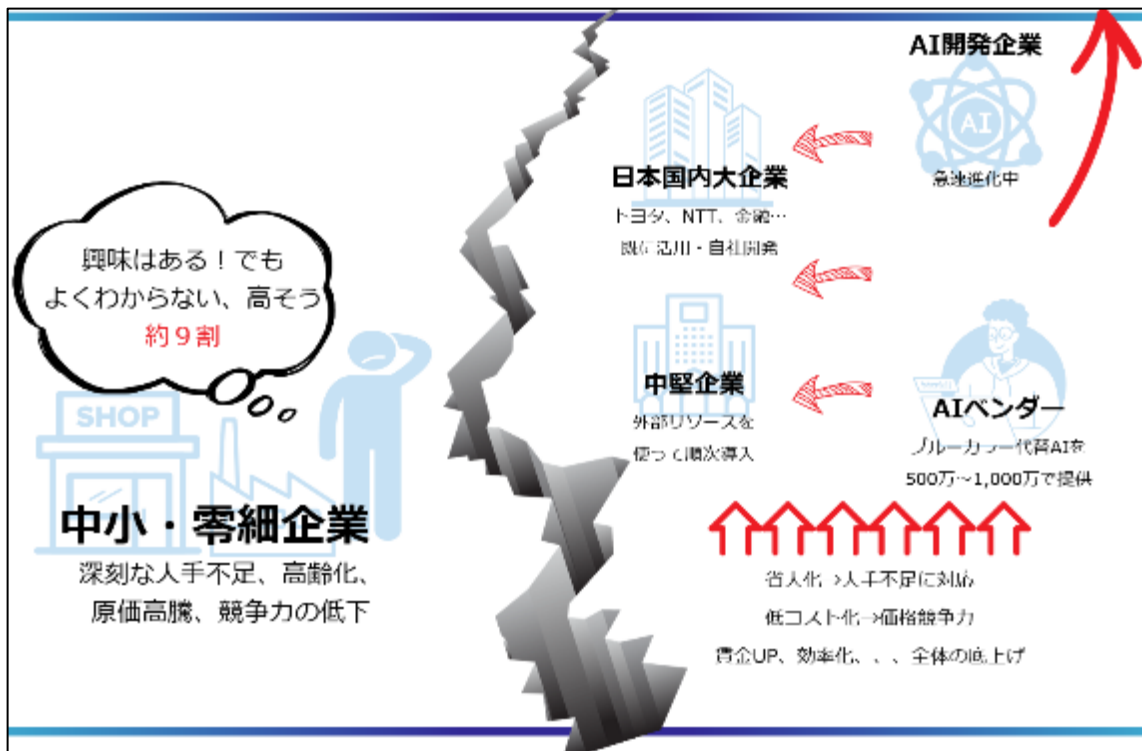
しかし廉価な生成 AI を自社で導入・利活用することが出来れば、この差を縮められる可能性がある。ここで重要な点は、「自社で」導入・利活用できるという点である。プログラミング知識などがなくても、自然言語で使える生成 AI であるが、導入に民間コンサルタントを利用すると数十万～数百万の費用がかかることが一般的である。生成 AI の低コストという強みを活かすには、中小企業の自社 AI 人材の育成が必要条件である。

AI種類	内容と料金
AIチャットボット	初期契約費用：5万円～10万円 運用費用：月額10万円～100万円
画像認識・外観検査	1,000万円～2,000万円
需要予測	300万円～600万円
音声認識	100万円～1,000万円

図表 6-9 WEEL 生成 AI を社内に導入する費用が高い？より

<https://weel.co.jp/media/gen-ai-intoruction-cost>

5. AI を中小企業に普及させるには？



図表 6-10 AI 普及の壁

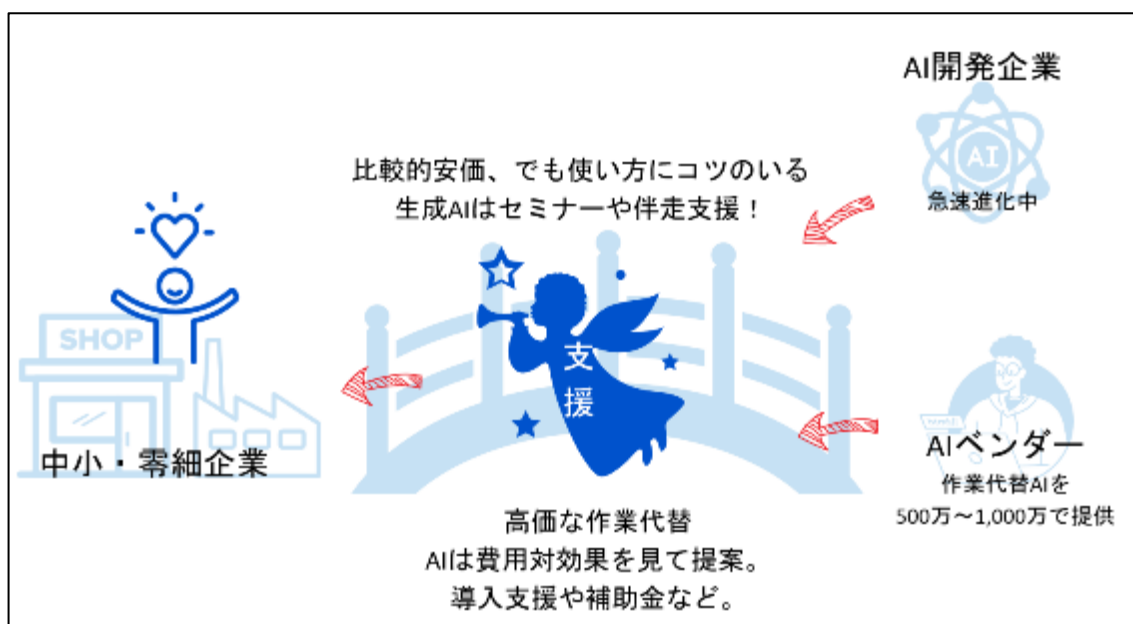
調査結果より、中小企業でAIに興味を持つ割合は9割に達するが、現状、生成AIの恩恵を十分に受けているのは、専門人材の揃っている一部の企業である。

また従来型の作業代替AIを扱うベンダーも、メインターゲットは中堅～大企業であり、当報告書がアンケート対象にした中小・零細企業にはまだその恩恵が行き渡っていない。

中小事業者もこの点を自覚しており、「興味はあるが導入ハードルが高い」といった部分がアンケート結果に表れている。

6. 解決手段としての支援者の役割

同様に、アンケートでは8割がAI利活用の支援を必要としている。具体的な支援の形としては、生成AIについては事業者のAI人材育成支援、作業代替AIにおいては、費用対効果を鑑みた導入の意思決定支援、事業計画の策定、補助金の活用支援などが有効である。



図表 6-11 AI分類ごとの必要な支援

7. AI時代に求められる資質

項目	概要	詳細
1	AIの基本理解	支援者は、AIに関する基本的な理解を持つことが重要である。AIの動作原理、応用分野、利点、制限などについて学習し、AIの導入が中小企業に与える影響を理解する必要がある。
2	AIの導入支援	AIの導入や活用に関するコンサルテーションを提供することで、中小企業にAIの利用を伴走支援していくことが重要である。中小企業がビジネスプロセスや業務を効率化するためのAI戦略を策定する手助けをする。
3	倫理的ガイダンス	AIの使用に際して倫理的な問題に焦点を当てる必要がある。データプライバシー、セキュリティ、差別などの倫理的リスクを考慮することが重要である。
4	AIとの連携	支援者はAIをツールとして活用し、データ分析や意思決定プロセスを強化する。AIと共存することによって、より効果的な診断を提供できる。
5	ネットワークと情報交換	AIの専門家や導入事例に関する情報を共有し、中小企業コミュニティとの連携を強化する。最新のトレンドやベストプラクティスを作成することが効果的であると考えられる。

図表 6-12 AI利活用に必要な資質

AI時代の経営支援に求められる資質を図表 6-12 に示す。加えて、進化が早い AI を経営に十分に活かすには、これまで以上に「経営者が主体性を持つこと」が求められ、支援者側には、「経営者に主体性を持たせる」支援が必要となる。これは折しも、図表 6-2 に示した「人は人にしかできないこと」に合致する。

限られたリソースを経営支援に存分に発揮するためにも、士業や支援者も AI を利活用した作業効率化が必要であると言える。

8. 兵庫の中小企業に AI の恩恵を

行動の課題	ターゲット顧客はAIに関心を持ち、自ら情報収集する。	AIが生産性・効率性にもたらす価値を重視する。	AIが生産性・効率性にもたらす価値の構築に共感できれば購入。費用が期待を越えればシェアする。			
顧客スタップ	認知	サイト/訪問	比較・検討	サイト/再訪問	導入	知人に普及
行動	商工会連絡/商工会へのアクセス、Web広告を見てAIに興味をもち、当会に関心を覚悟 	「AI活用」について知る 	他のサイトを調べ 	AI活用の提案に触れる 	導入 	SNSでシェアする 
懸念	・AI導入してみたい！ ・そろそろチャレンジしたい！	・AIで課題解決はやっぱり高難！ ・AIって何？	・他にも「AI活用」をやっている企業はないか？	・こんな「AI活用」がしたい！	・価格は適切か？	・知人にも勧めたい！ ・AIでいろんな活用をしていきたい！
感情	・生産性・顧客層への不満・不安 ・AI活用へのあこがれ	・「AI活用」に対する関心が高まる	・「AI活用」について詳しく知りたい	・AI活用に対する共感 ・アソシエーションへの安心感	・導入AIへの期待感	・導入AIやホームページに対する満足感
チャネル	・ウェブ広告 ・チラシ、SNS	・商工会連絡/商工会 ・ホームページ、SNS	・商工会連絡/商工会 ・SEO、ウェブ広告	・商工会連絡/商工会 ・ホームページ、SNS	・商工会連絡/商工会 ・ホームページ	・SNS ・メールマガジン
コンテンツ	AI紹介記事	「AI活用開始」情報	ウェブ広告	AI活用記事	AI導入情報	メールマガジン
KPI	・広告掲載率 ・SNS→協会HPの侵入数	・PV/UV	・検索順位 ・CTR	・導入ページへの遷移率 ・記事のシェア数	・PV/UV/CVR ・売上	・エンゲージメント率 ・SNSの掲載数

図表 6-13 中小企業への AI 導入におけるカスタマージャーニーマップ

最後に、中小企業に AI を導入するにあたり有効な考え方の手順となる、カスタマージャーニーマップを作成した。中小企業が AI を導入する際の検討基準としてぜひ参考いただきたい。

本調査研究報告書が中小企業に AI の恩恵を届ける一助となること、そして兵庫県が AI で人手不足を解消する先進事例として手本となることを祈念して総括とする。

第7章 参考

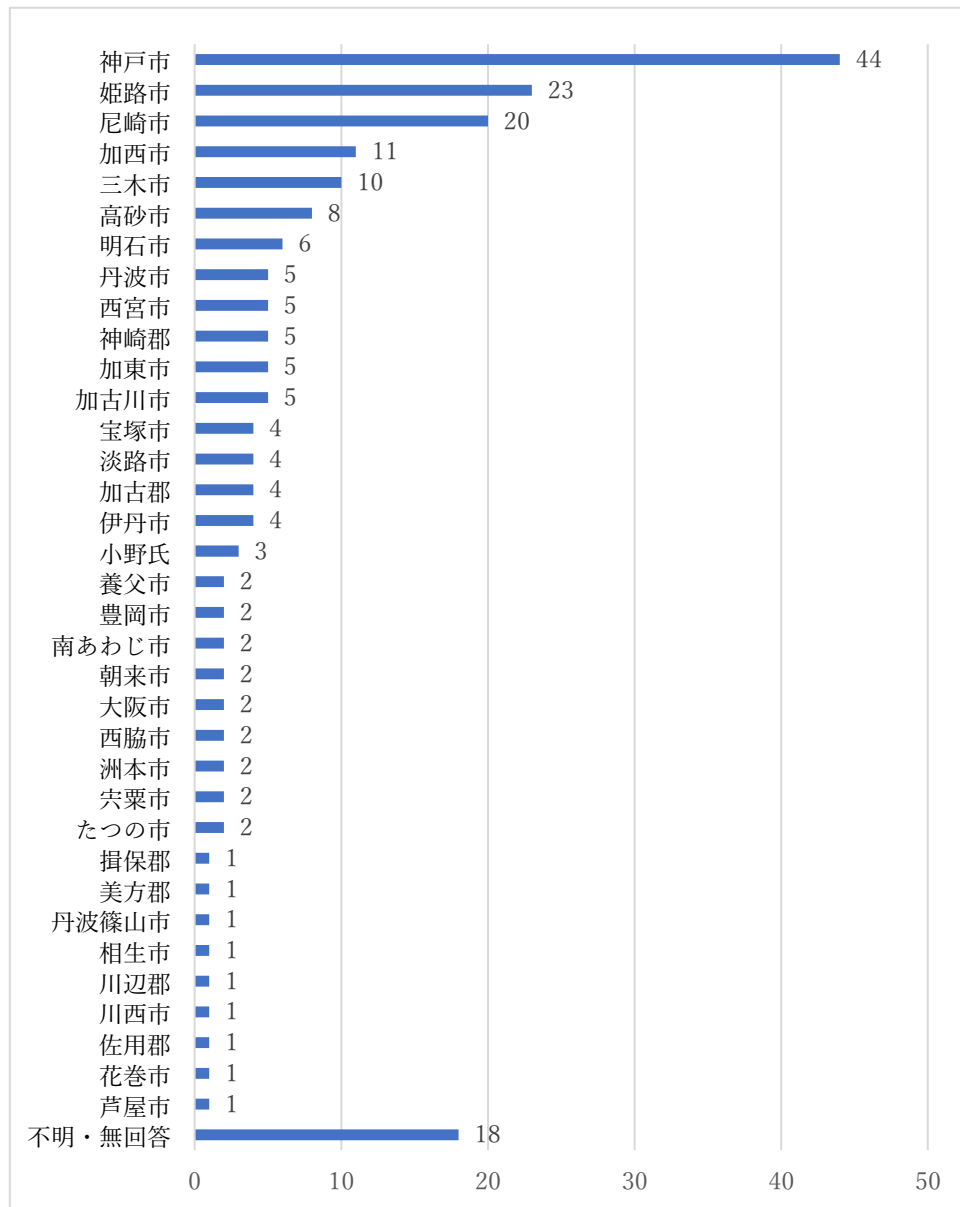
中小製造業向けアンケートは、公益財団法人ひょうご産業活性化センターの協力により、県内の中小製造業 211 社の有効回答を得た。ここに謹んで感謝の意を表明する。

1. 中小製造業向けアンケート調査結果

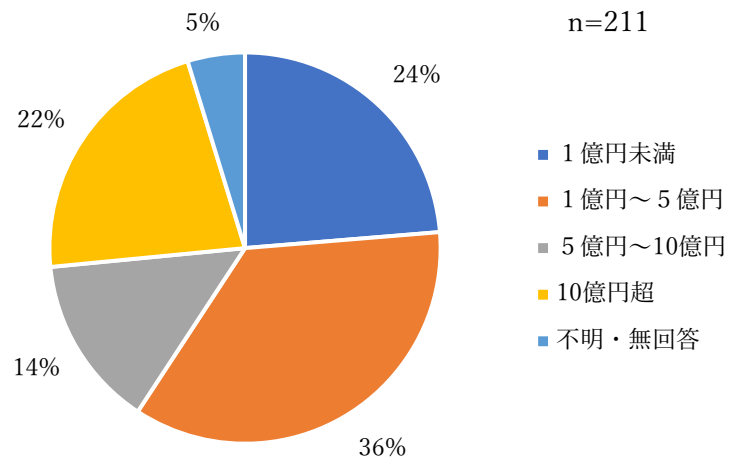
アンケート送付先は、兵庫県内に主たる事業所を有する事業者である。

(1) 企業情報

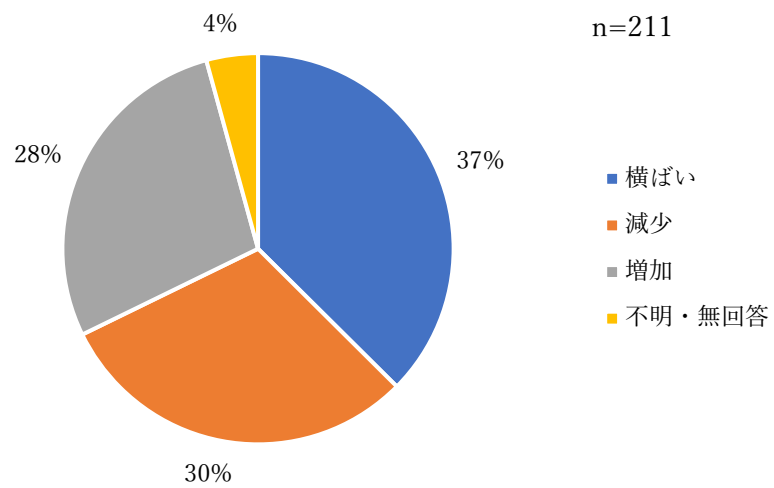
①地域（アンケートに記載された住所、県外の本社所在地の場合あり）



②直近の売上規模



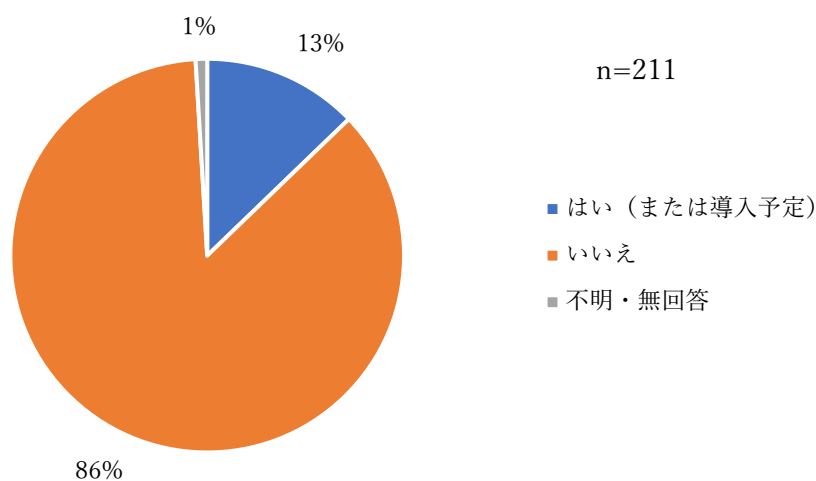
③近年の売上の傾向



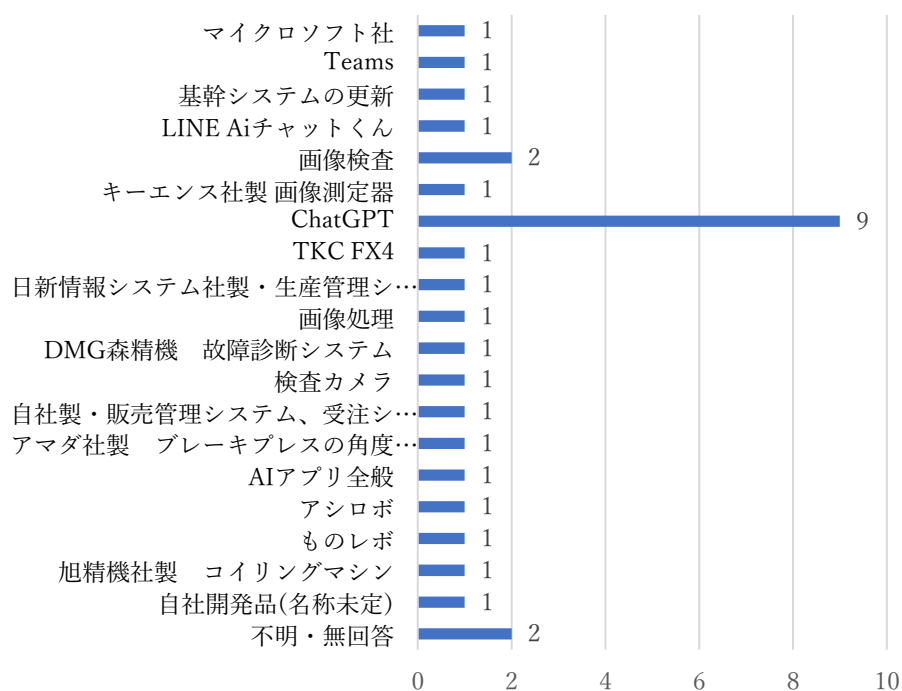
(2) AI 利活用の現状

近年、センサ技術やAI（人工知能）技術の発達は目覚ましく、様々な場面での利用が現実的になってきました。例えば、ChatGPTなどの生成AIを活用し議事録等の文書作成、過去データを活用したAIによる需要予測、AI画像識別を用いた検査（良否判定）、常時データ取得により予防保全（データ異常値をみて機械故障前に検知）、熟練の技を学習させて機械化、スマートグラスを用いた習熟訓練（技術の承継）、などがあります。

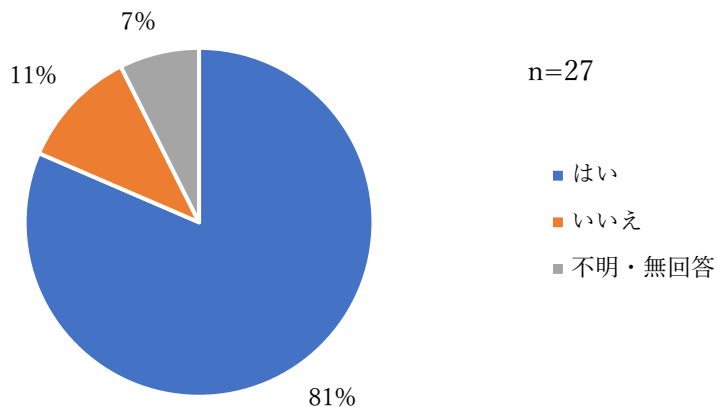
① 上記のようなセンサ、AI ツールを活用していますか？



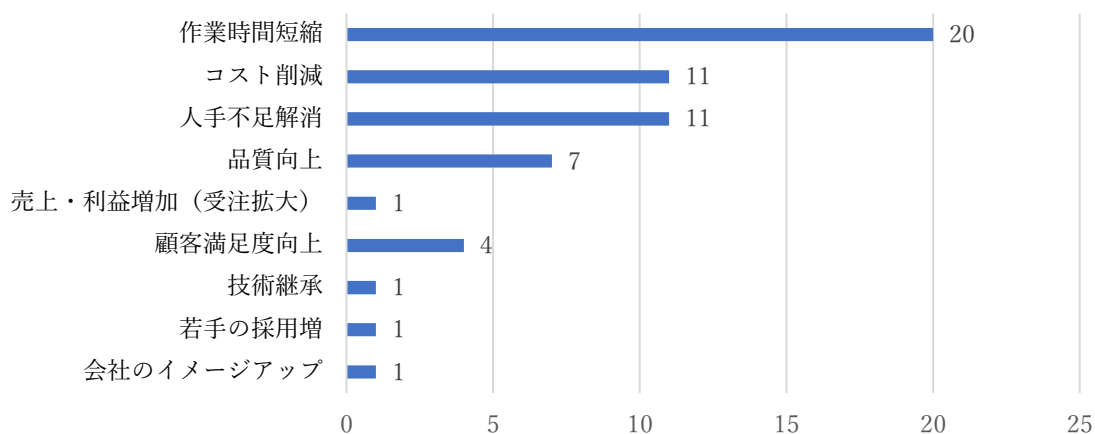
② 活用しているツール名（複数回答）



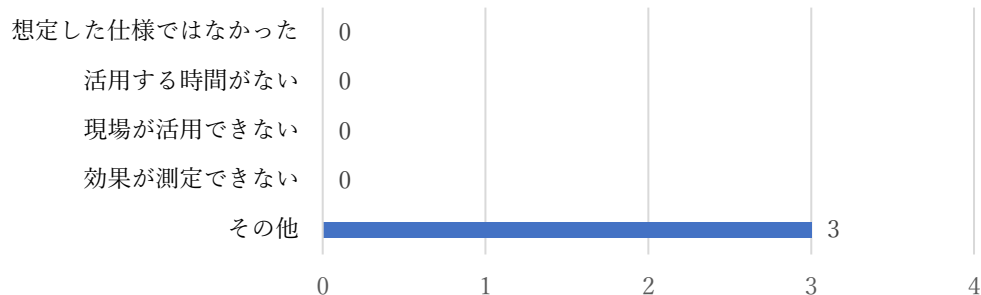
③ 効果、成果はありましたか？または見込んでいますか？（①で「はい」と回答した企業）



④ 得られた効果、成果（③で「はい」と回答した企業）（複数回答）



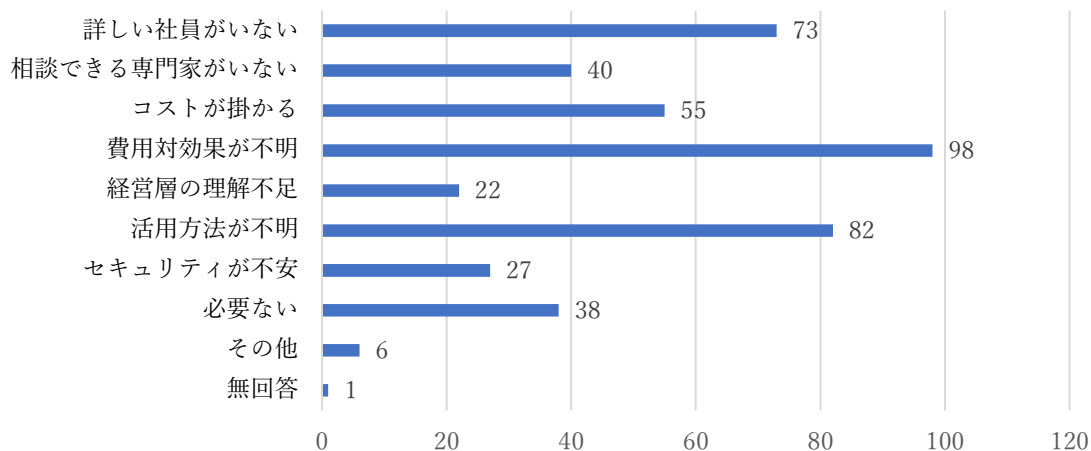
⑤ 効果、成果が得られなかった理由（③で「いいえ」と回答した企業）



（その他の回答）

検証中，現状の業務にて実用向きでない，活用方法を含めてテスト利用中で効果未測定

⑥ 導入していない理由 (①で「いいえ」と回答した企業) (複数回答)

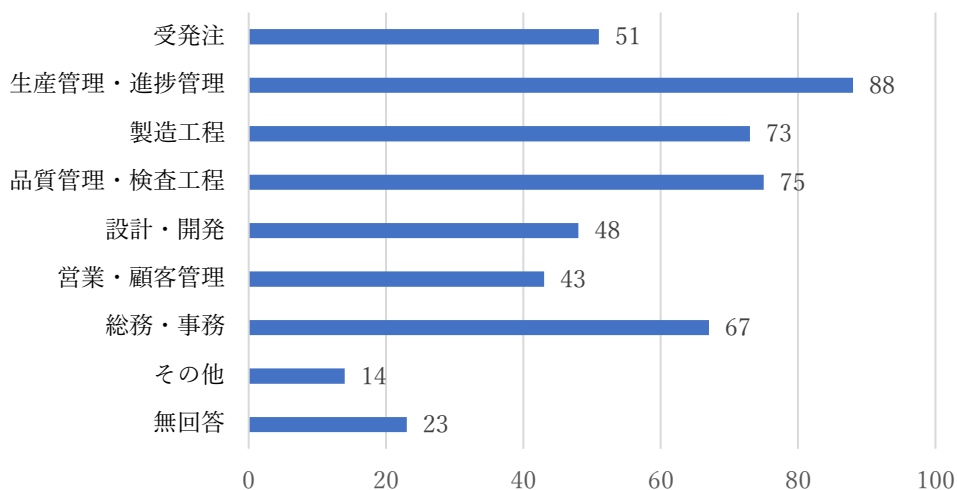


(その他の回答)

検討中, 情報収集中, 何をどうすればよいかわからない, そのような話題をまだ聞いていない, 現在一部導入に向けて検討中, 検討を開始したばかりであり内容を精査中

(3) 今後の AI 利活用について

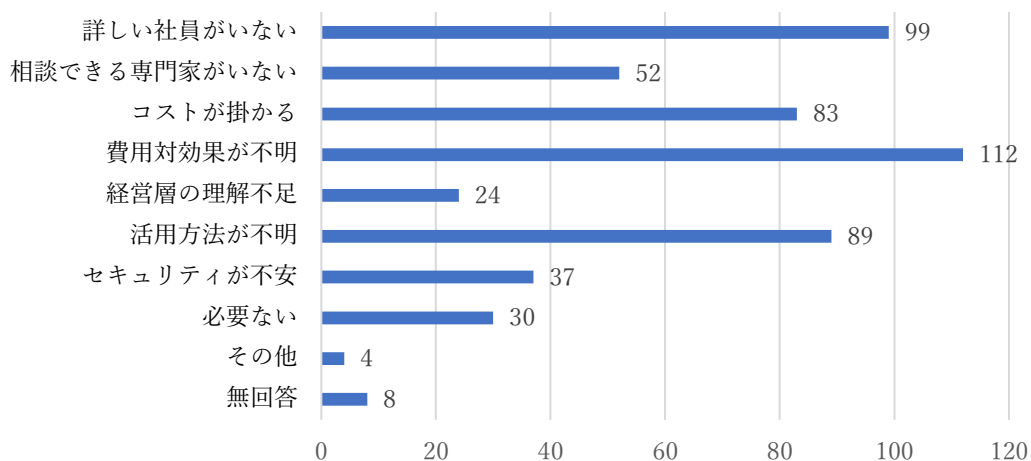
① 今後どのような業務に AI を活用していきたいですか? (複数回答)



(その他の回答)

自社の製品化, 見積業務, アイデア出し, 社内帳票類の作成, 情報収集中

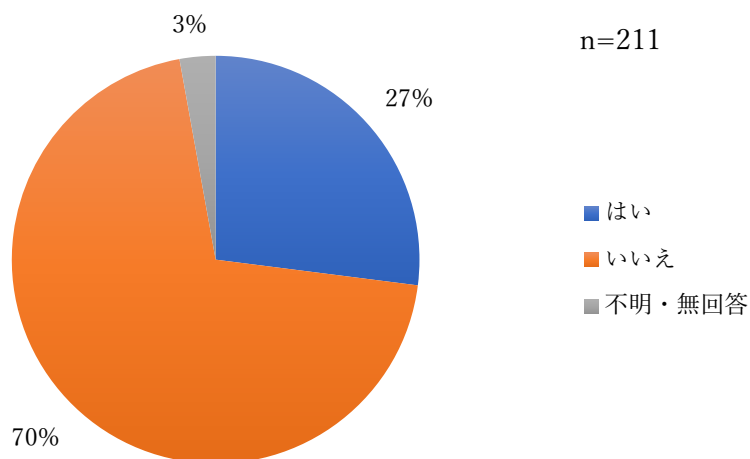
② AIを導入するにあたり、貴社で課題や障害になること、懸念されることは何でしょうか？（複数回答）



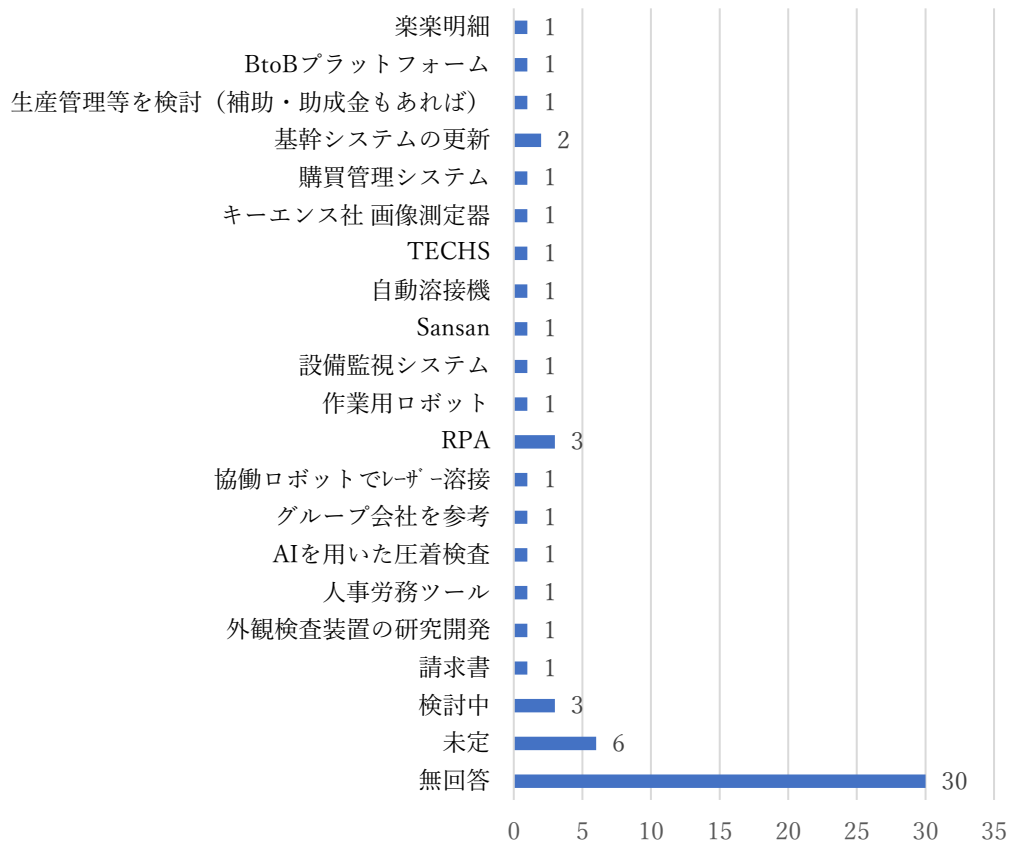
（その他の回答）

AI導入の優先順位が低い、イレギュラー対応に対するミス・見落としを懸念

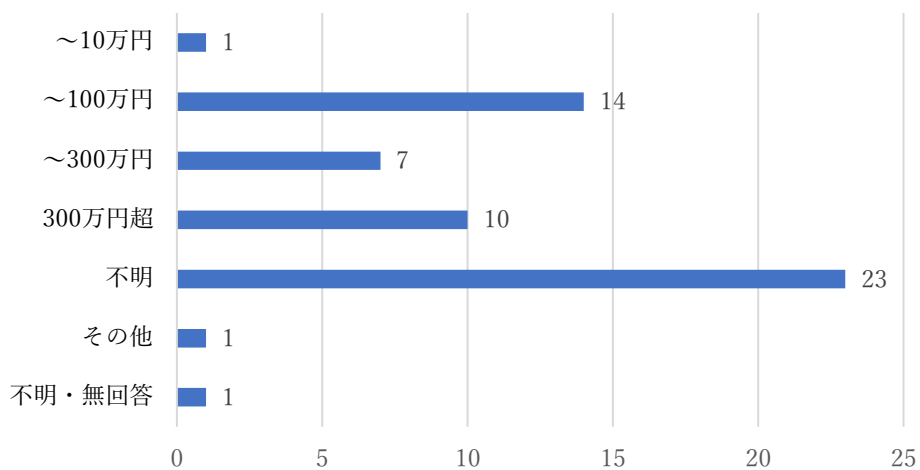
③ 今後3年間でDXやAI導入の予算を計画する予定がありますか？



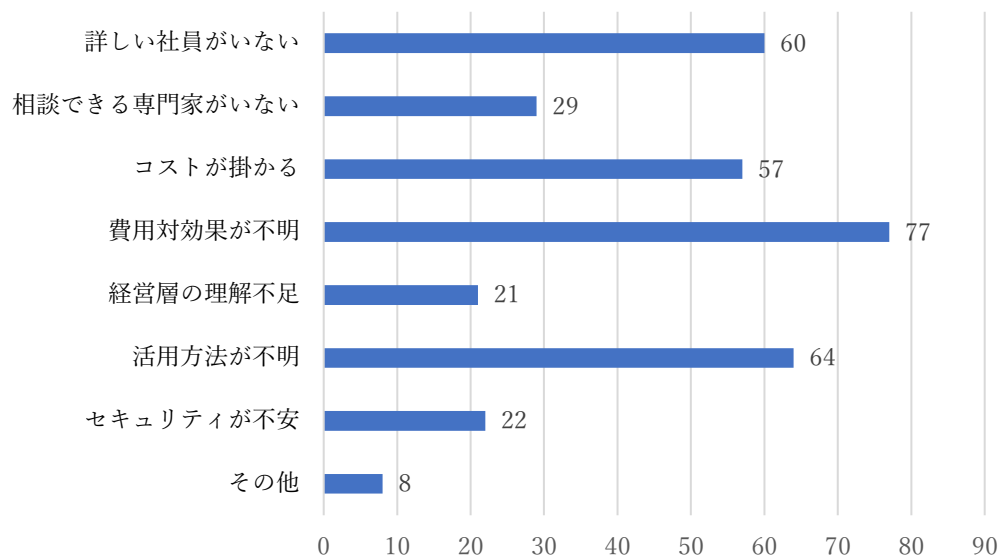
④導入を予定しているツール名を教えてください。(③で「はい」と回答した企業)



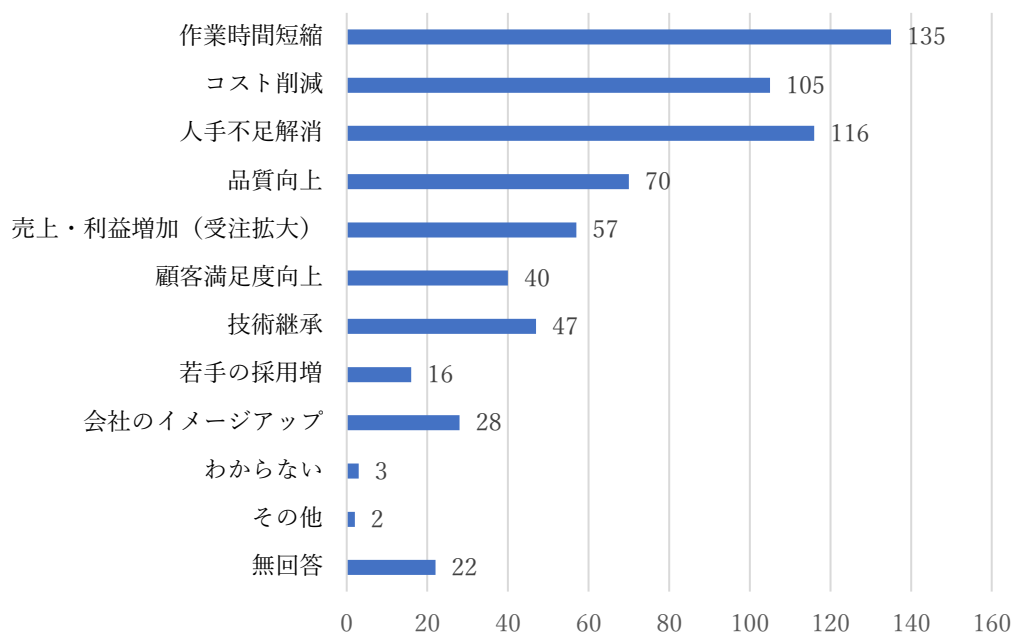
⑤そのツールを導入する予算規模を教えてください。(ツール代金、工賃、専門家費用等込)



⑥DX や AI を導入しない理由があれば教えてください。(複数回答) (③で「いいえ」と回答した企業)

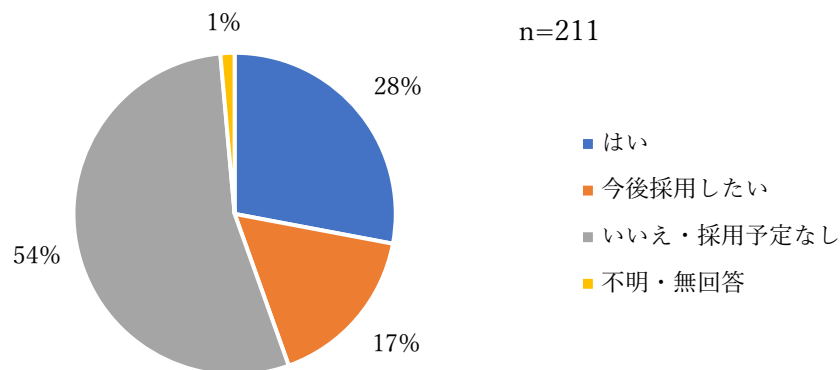


⑦ AI 導入で得られる効果として期待することは何でしょうか？ (複数回答)

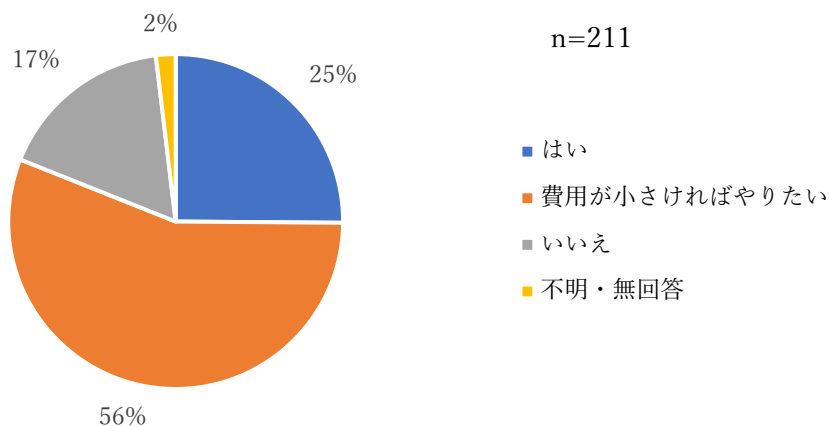


(4) 人材育成について

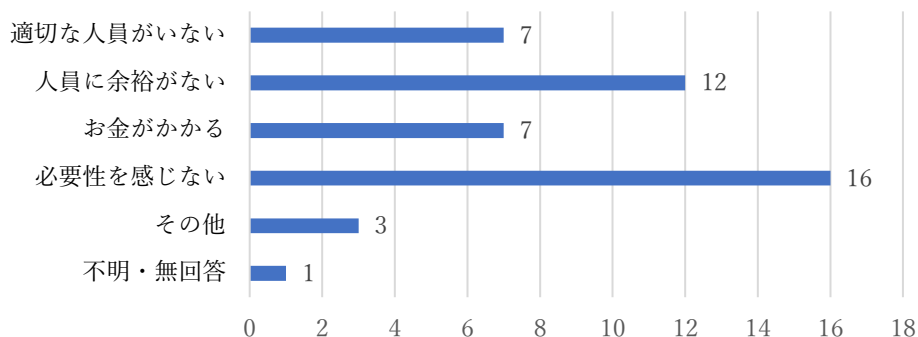
① 貴社に IT 人材はいますか？



② 今後、従業員のリスキリング（新たな知識やスキルを身に付けること）に取り組みたいです
か？



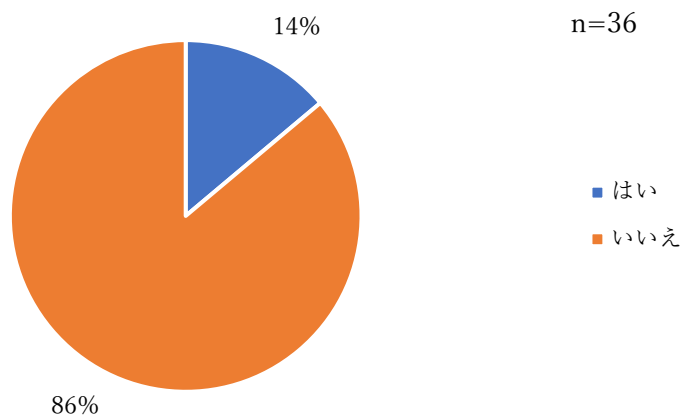
③ 取り組まない理由を教えてください。（複数回答）（②で「いいえ」と回答した企業）



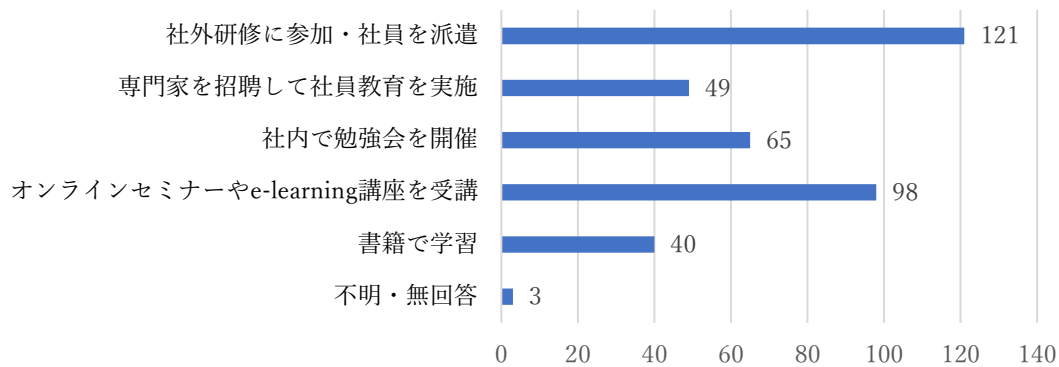
(その他の回答)

AI についての話題が出ない, 活用方法が明確化していない, 既に人材がいる

④専門家の支援があれば、センサやAIの導入を検討したいと思いますか？(②で「いいえ」と回答した企業)

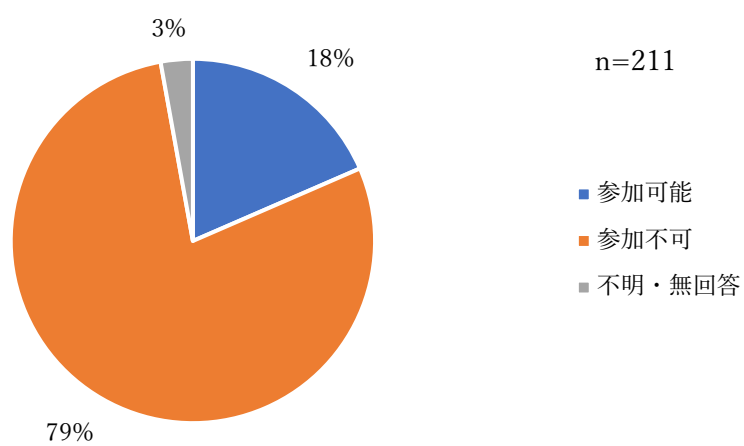


⑤リスクリング(新たな知識やスキルを身に付ける)方法として想定している手段を教えてください。(複数回答)



(5) その他

- ① 一般社団法人 兵庫県中小企業診断士協会では、11-12月に ChatGPT などの生成 AI を活用した効率化のヒアリングや実証試験を行います。参加の可否をお聞かせください。



おわりに

今回の調査研究を企画した当初は、広く DX に関する調査を行うことを検討していた。しかしながら、令和 5 年年初から国内様々なメディア等で ChatGPT が広く取り上げられ、急速に広まってきたことを考慮し、本調査研究の内容を AI に関連するものに絞って実施することとした。

今回実施した中小製造業向けアンケートでは、AI を導入しない理由として「何に使えるかわからない」「費用対効果がわからない」に類する回答が多く見られた。世間で話題になっている一方、実際に自社の業務への活かし方という意味では、何ができるのか様子見している企業が多いと感じた。一方で、第 4 章で紹介したように、コストをかけずに導入できる ChatGPT を活用し始めている企業も出てきており、活用拡大の兆しが見えてきた。

本調査研究の期間中にも AI に関する新しい情報が次々に発表されるなど、その発展のスピードは非常に速く、支援者側も、常に情報をアップデートしていく必要がある。安価な生成 AI の進展や、AI 専業ベンダーにおける中小企業向けの製品・サービスの充実により、AI を利活用できる環境が整いつつある。今こそ中小製造業が AI 利活用により生産性を高めるチャンスであり、支援者である公的支援機関や中小企業診断士が一体となって事業者の意識を変革し、デジタル化や AI 利活用に取り組む機運を高めることこそが、支援のあるべき姿だと考える。本調査研究事業が、中小製造業の生産性向上に寄与することを切に願う。

最後に、本調査研究事業において、アンケート調査やヒアリングにご協力いただいた公益財団法人ひょうご産業活性化センター、兵庫県下商工会、IT/AI ベンダー企業、県内製造業の皆様には感謝するとともに、心より御礼申し上げます。

尚、本報告書の内容に関して、不明な点がございましたら一般社団法人 兵庫県中小企業診断士協会までご連絡ください。

(連絡先)

〒650-0044

兵庫県神戸市中央区東川崎町 1 丁目 8-4 神戸市産業振興センター 8 階

Tel: 078-362-6000 E-Mail: info@shindan-hg.com