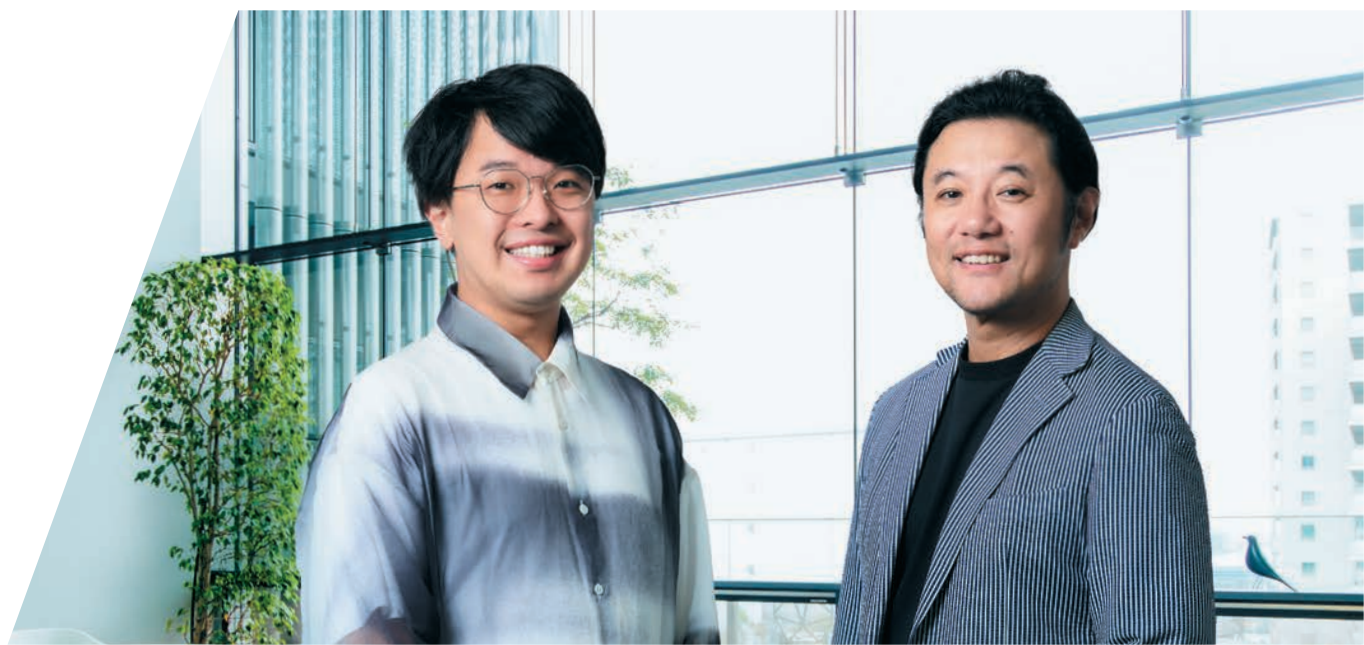


エッジAIによる製造業の管理効率化と 技術・技能継承の革新による 生産性向上

ー現場調査と先行事例に基づく実証的考察ー

目次

第1章：はじめに	01
第2章：現場課題の定量的整理	01
第3章：製造業におけるエッジAI導入の先行事例	03
第4章：有識者対談 エッジAIが拓く製造業の未来	05
第5章：エッジAIを強力に推進する、HPとAMDの技術	11
第6章：結論 エッジAIが変える現場力と、日本のものづくり再興	12
付 録：製造業におけるAI活用に関する調査	13



第1章：はじめに

日本の製造業は現在、少子高齢化による労働力不足、グローバル競争の激化、サプライチェーンの複雑化といった構造的な課題に直面している。特に現場レベルでは、熟練人材の減少に伴う技術・技能継承の困難さや、煩雑化する業務の効率化などへの対応が急務となっており、生産性や品質の維持に深刻な影響を及ぼしている。

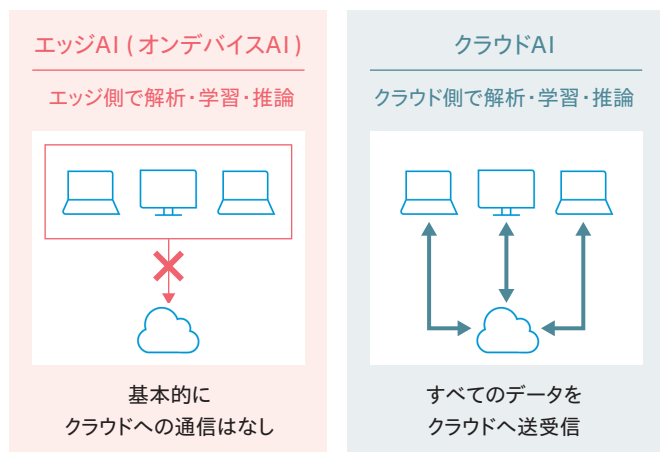
本稿では、2025年に日本HPが日経BPコンサルティングの協力のもと実施した調査結果※をもとに、製造業における現場課題とそこに対するエッジAIの有効性を検討する。

調査結果からは、製造現場の持続可能性と競争力強化の根幹を成す領域として「生産性向上・業務効率化」と「技術・技能継承の高度化」に焦点を当てた。また、少子高齢化社会が加速する日本にとって、人手不足は喫緊の課題であり、AIの活用による解決が期待される領域であるため「人材不足」にも焦点を当てていく。この3つの課題はAIの活用による解決が期待されるとともに、エッジAIの特性が最も発揮されると考えられる。

エッジAIは、クラウドAIとは異なり、現場に設置されたデバイス上でデータをリアルタイムに処理・判断できる点が特徴である。クラウドAIがインターネットを介して膨大なデータを参照可能な一方、エッジAIはネットワークに依存せず、即時性・安全性・柔軟性に優れている。特にリアルタイムな判断支援や知識の形式知化、集合知化といった特性は、製造現場の課題解決において有効な手段となり得る。

本稿では、こうしたエッジAIの特性が製造現場にどのように貢献し得るかを、事例とともに明らかにし、製造業の企業がどのようにAI活用に取り組むべきかについても考察する。

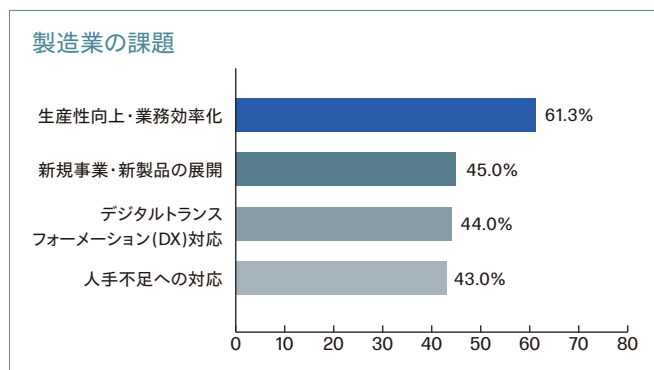
なお、本稿ではAIに関連する用語を以下のように定義する。



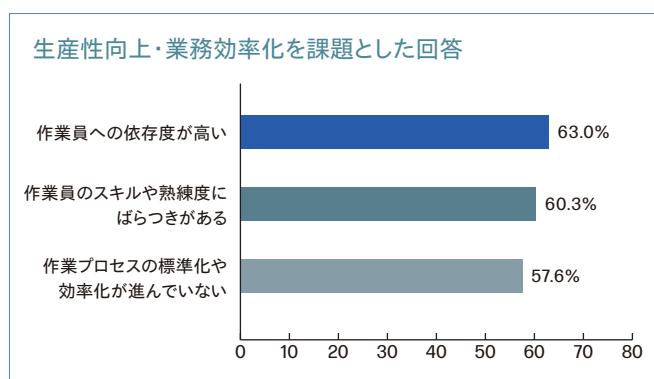
第2章：現場課題の定量的整理

(「製造業におけるAI活用に関する調査」より)

本章では、日経BPコンサルティングの協力のもと実施した「製造業におけるAI活用に関する調査」の結果から、製造業が直面する主要課題を定量的に整理する。調査は製造業に勤務するビジネスパーソンを対象にWebアンケートを実施し、300件を有効回答とした。調査によると、回答者が業務上の課題に感じている項目は、「生産性向上・業務効率化：61.3%」、「新規事業・新製品の展開：45.0%」、「デジタルトランスフォーメーション (DX) 対応：44.0%」、「人手不足への対応：43.0%」が上位に挙がっている。

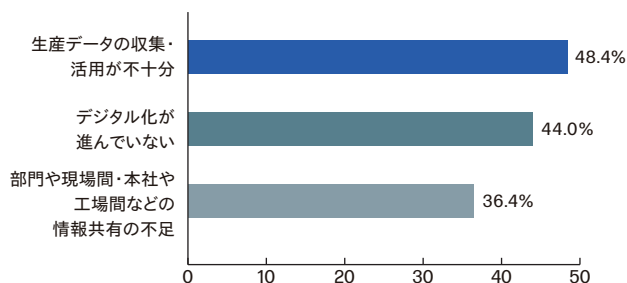


上記の中で多数を占めた「生産性向上・業務効率化」の内訳をさらに詳細に見ると、「作業員への依存度が高い：63.0%」、「作業員のスキルや熟練度にばらつきがある：60.3%」、「作業プロセスの標準化や効率化が進んでいない：57.6%」となっている。これらの数値は、製造業が抱える課題が「属人化」や「プロセス」に深く根ざしていることを示している。



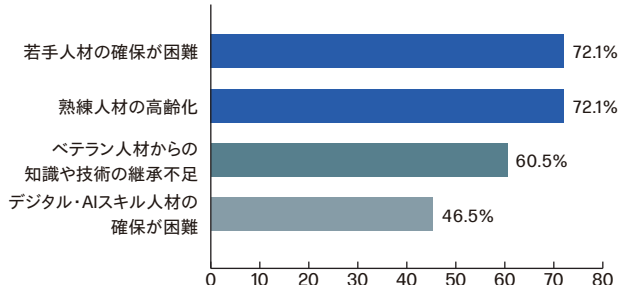
同様に「生産性向上・業務効率化」の中では「デジタルトランスフォーメーション (DX) 対応」に該当する課題も見られた。内訳を見ると、「生産データの収集・活用が不十分：48.4%」、「デジタル化が進んでいない：44.0%」、「部門や現場間・本社や工場間などの情報共有の不足：36.4%」の回答となった。端的にデジタル化の遅れを指摘する声も多いが、それ以外に回答が多かった課題もデジタル化で容易に解消できる問題と言えるだろう。

「生産性向上・業務効率化」でDX対応に該当する回答の内訳



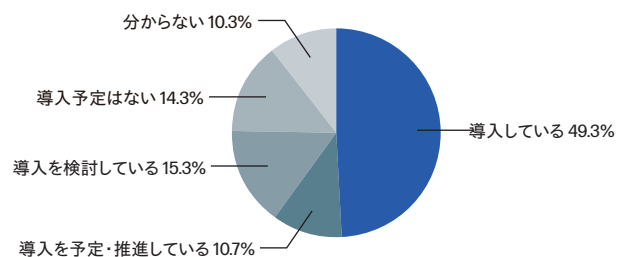
さらに「人手不足への対応」の内訳に該当する項目を見ると、「若手人材の確保が困難：72.1%」、「熟練人材の高齢化：72.1%」、「ベテラン人材からの知識や技術の継承不足：60.5%」、「デジタル・AIスキル人材の確保が困難：46.5%」との声が上がった。本来は社内に横展開されるべき技術が属人化されているために、効率的な作業手順や高度な技能の継承・共有を阻害し、デジタル人材の不足も含めたデジタル化の遅れが、生産性や業務効率化の障壁となっていることが読み取れる。

人手不足への対応



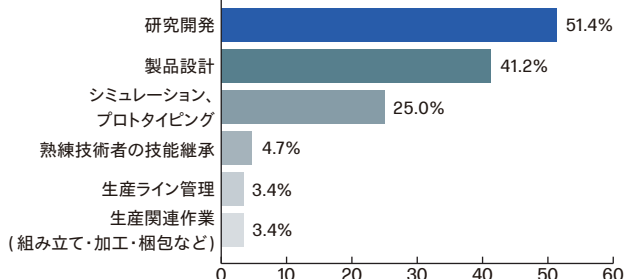
また、業務におけるAI導入に関しては、「導入している：49.3%」、「導入を予定・推進している：10.7%」、「導入を検討している：15.3%」、「導入予定はない：14.3%」と全体の約50%の企業が導入済みであり、導入を予定、あるいは推進している企業を含めると約75%となる。それだけAIへの期待は高まっている状況と言える。

業務におけるAI導入状況



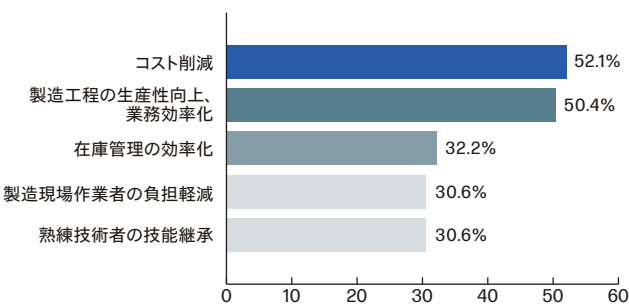
一方、導入企業の適用範囲を見ると「研究開発：51.4%」、「製品設計：41.2%」、「シミュレーション、プロトタイプング：25.0%」など、研究開発に関する上流工程にはAI活用が進んでいるが、「生産ライン管理：3.4%」や「生産関連作業（組み立て・加工・梱包など）：3.4%」など、いわゆる製造現場における導入は遅れていることが読み取れる。さらに「熟練技術者の技能継承：4.7%」となっており、現場課題に対するAIの活用がまだ十分に進んでいないことを示している。

AI導入企業の適用範囲



非導入企業がAIに期待する効果としては「コスト削減：52.1%」、「製造工程の生産性向上、業務効率化：50.4%」、「在庫管理の効率化：32.2%」、「製造現場作業者の負担軽減：30.6%」、「熟練技術者の技能継承：30.6%」となっており、多くの企業が生産性向上とコスト削減による経営効率化に期待を寄せていることが窺える。

非導入企業がAIに期待する効果



このように、現場課題の解決に向けたAI活用への期待は高い。一方、現状のAIはクラウドAIが主流となっている。クラウドAIには以下のような課題があり、現場へのAI導入のハードルとなっている。

製品品質、設備損傷のリスク

製造現場のラインの異常検知では、数秒の遅延が致命的になるケースが多い。

セキュリティリスク

顧客情報や製造に関するデータは企業機密に属するため、クラウドなどの外部送信は望ましくない。

ネットワークコストの課題

大容量データの継続的な送信コストは企業にとって大きな負担になる。

こうしたクラウドAIの課題はエッジAIにはあてはまらない。エッジAIはデバイス上で動作するため、リアルタイム性に優れ、製造現場のすぐそばで稼働できる。さらに通信に依存しないため安定性も高く、セキュリティ上も有利だ。つまり、製造業の現場の課題解決にAIを活用するのなら、エッジAIはクラウドAI以上に高い適性を備えていると考えられる。

第3章：製造業におけるエッジAI導入の先行事例

本章では製造業の現場に精通した有識者として、元トヨタ自動車副社長で長年にわたって現場の品質管理に携わってきた佐々木眞一氏の知見を交えながら、製造業におけるエッジAI導入の先進事例をもとに、調査で多くの回答を集めた「生産性向上・業務効率化」、「技能継承」、「人材不足」の3領域におけるエッジAI活用の可能性について検証する。



日本科学技術連盟 理事長
(元トヨタ自動車副社長)
佐々木 眞一 氏

1970年北海道大学工学部機械工学科卒業、トヨタ自動車工業(現トヨタ自動車)入社。品質管理畑に長らく従事。2001年取締役、2003年常務役員、2005年専務取締役、2009年取締役副社長、2013年相談役・技監、2016年顧問・技監、2018年技監、2018年技監退任。2019年春の藍綬褒章受章。2020年デミング賞本賞受賞。2014年から日本科学技術連盟 理事長。著書に『トヨタの自工程完結』等。

3-1：エッジAIによる生産性向上・業務効率化

ここでは、エッジAIによる管理業務の効率化について考察する。

3-1-1：外観検査の精度向上にエッジAIを活用

ある検査機器メーカーでは検品工程における外観検査の実証実験用システムにエッジAIを導入している。既存の外観検査システムでは認識できない不良品の検出、システム導入費の抑制、既存システムに影響せずに動作することを目指した取り組みで、クラウドAIで構築したAIモデルをエッジAIに展開し、エッジAIだけで不良品検出を行うという内容。画像認識に特化したAIモデルを構築・展開するサービスを活用することで、学習環境構築のプロセスを大幅に簡略化。既存の画像処理システムでは対応できなかった高精度な不良検出をエッジAIだけで実現している。

佐々木氏は「AIの画像解析は、人の目では到底見えない微小な不良をも見抜ける。良品だけを見せておけば、他はすべて不良候補と判断してくれる点が強みだ」と指摘する。さらに「最初は過剰に不良と判定することもあるが、良品を再度学習させればAIは賢く育つ。人と同じで、AIも育てる姿勢が大事だ」と強調する。さらにエッジAIの特性をポータブルであること、パーソナライズが容易なことにあると整理。「AIを使いたい現場のすぐそばに持ち込むことができ、作業内容や作業員に合わせたパーソナライズが可能な点は、エッジAIならではの利点だ」と述べた。

3-1-2：品質データのリアルタイム解析で製造プロセスを自動制御

ある部品メーカーでは製品製造プロセスにエッジAIを導入している。前工程と後工程のデータ連携の精度を向上させ、製品あたり約500項目もの品質データをエッジAIにリアルタイム解析させることで製造プロセスを自動制御。さらに熟練工が担っていた品質保証の判断や作業といったノウハウをAIに組み込み、生産性を2倍近くに向上させつつ、製品品質も向上させた。作業者の技能に依存しないスキルレス化も達成している。当該メーカーではこのシステムを全世界の製造拠点に展開するという。

佐々木氏は「AIを道具として最大限活用することで、人の技能に依存せずに高い品質を確保できる。重要なのは、人間がAIに使われるのではなく、AIを使いこなす『人間中心の工程作り』」と語る。また、その際には現場での作業を標準化・体系化し、デジタルに適した業務フローに再構築することを先行すべきだと説いた。

ここで挙げたように、エッジAIは製造プロセスの効率化・高度化をもたらす。外観検査の精度向上や設備の故障予知を可能とし、ダウンタイムを削減して生産効率を高め、品質の安定化にも大きく貢献する。これらは、いずれもスマートファクトリーにつながる技術的飛躍であり、エッジAIの可能性を示したものと言える。

3-2：エッジAIによる技術・技能継承の革新

ここでは、エッジAIによる技術・技能継承の革新について考察する。

中堅規模の部品メーカーでは製品の外観検査にエッジAIを組み込んだシステムを導入している。部品製造時の溶接部分のスパッタ（溶接時に解けた金属が飛散して粒状に固まったもの）のチェックは目視で実施していたが、作業員の熟練度によってばらつきがあった。このシステムの導入後は検査品質の向上を実現。同時に検査基準の定量化を通じて、作業員の検査能力の評価と向上に貢献している。

佐々木氏は「熟練技術者の『カンコツ作業』は暗黙知であり、継承が難しかった。エッジAIを使えば、その暗黙知を形式知として共有できる」と話す。例えば、新人の作業動作をベテランと比較し、時間のかかる要因を可視化する仕組みが実証段階に入っている例を示し、「従来であれば『見て覚えろ』という指導にとどまっていた前時代的な人材育成も、エッジAIによって具体的な改善点として提示され、人材育成の標準化や技能継承のスムーズ化も可能になる」とエッジAIの可能性に言及した。これは製造業の持続可能性と競争力を支える重要な役割を果たしていくと考えられる。

3-3：人材不足とスマートファクトリー

スマートファクトリーとはドイツの「インダストリー4.0」に範を得たものだが、生産拠点の完全自動化を指向する欧米のそれとは異なり、日本のスマートファクトリーは、日本固有の課題である人材不足の解消を目的としている側面が強い。というのも、日本の製造業は少子高齢化による労働力不足という構造的課題に直面し、特に現場における熟練技術者の高齢化と若手人材の確保難が並行して進行しているためだ。技能継承の停滞や業務の属人化はますます深刻化し、生産性の低下につながっている。このような状況下においては、スマートファクトリーは単なる自動化の手段ではなく、「人材不足を補完し、多様な人材が活躍できる環境づくり」として再定義されるべきであろう。

従来のスマートファクトリーのコンセプトでは、生産性向上の観点から収集した各種データをクラウドに送信して処理する方式が一般的となっているが、前述のようにクラウドAIには通信遅延やネットワーク障害、セキュリティリスクといった課題があった。これに対し、エッジAIは現場に設置されたデバイス上でデータをリアルタイムで処理できるため、以下のような利点がある。

- リアルタイム性の確保
異常検知やライン制御など、即時判断が求められる場面で即応可能。
- ネットワーク非依存性
通信環境に左右されず、安定した運用が可能。

- セキュリティの強化
機密性の高い生産データを外部に送信せず、ローカルで完結。
- 現場主導の柔軟な運用
ラインや工程ごとの最適化が可能で、現場の判断を支援。

エッジAIは単なるデータ処理を超えた現場の意思決定支援インフラとして、製造現場の即応性・柔軟性・安全性を高めることが期待されている。さらにクラウドAIと組み合わせたハイブリッドAIとして機能することで、スマートファクトリーがデータの可視化や分析による生産性向上にとどまらず、現場で自律的に判断・行動する次の段階へと進化する可能性も高い。つまりエッジAIは、人材不足に対する有効な解としてのスマートファクトリーにおいて、中核技術の一つを担うと考えられる。

この点に関して佐々木氏は「現場の自動化・省人化は必須だが、人の手が必要になる領域は必ず残る。そうした場合に、これまでは個人的な事情から現場では活躍の機会に恵まれなかった人材や、さまざまなバックグラウンドを持つ多様な人材を活用していく視点も重要になるだろう」と話し、そこに対するエッジAIの優位性を指摘する。「エッジAIはパーソナライズが容易。日本語を解さない外国人には母国語で作業内容を解説するなど、作業個々の事情や条件に合わせて最適なアドバイスやサジェスションを提供できる」とし、自動化・省人化と人の有効活用の両輪が、現場における本来的な業務効率化を促し、人材不足を解消するポイントになると示唆した。

総括として、佐々木氏は、製造業が直面する人材不足の課題に対し、AIの活用が本質的な解決策になり得ると語る。特にエッジAIは、現場に寄り添いながら作業者の特性に応じた支援が可能であり、高齢者や外国人、障がいのある方など、従来は戦力化が難しかった人材にも対応できる柔軟性を持つ。また、熟練技術者の“勘やコツ”といった暗黙知を形式知として共有することで、若手や未経験者でも一定の品質を保てる環境が整い、技能継承の効率化にもつながる。

佐々木氏は「AIは人を補完する仲間である」と位置づけ、現場がAIを“育てる”姿勢を持つことが、持続可能な人材活用と現場力の再構築につながると強調する。慎重な姿勢が根強い日本企業においても、AI導入を一歩踏み出すことで、大きな可能性が開かれると提言している。



一般社団法人AICX協会
代表理事
小澤 健祐氏

早稲田大学大学院経営管理研究科
早稲田大学ビジネススクール 教授
入山 章栄氏

第4章：有識者対談 エッジAIが拓く製造業の未来

第1章から第3章にかけて、製造業が直面する構造的課題と、それに対するエッジAIの有効性について、調査データや先達の知見、先進事例をもとに実証的に検討してきた。これらの分析からは、エッジAIが「生産性向上」、「技術・技能継承」、「人材不足」といった現場の本質的な課題に対して、極めて有効な手段となり得ることが明らかになった。

しかし、エッジAIの導入・活用は単なる技術論にとどまらず、経営判断や組織文化、人材戦略といったより広範な視点からの理解と実行が求められる領域でもある。本章では、経営学者の入山章栄氏とAI有識者の小澤健祐（おざけん）氏の両名を招いて、今後のAIおよびエッジAIについて、製造業での利活用について論じてもらった。前段の調査結果を踏まえて、今日本の製造業が抱えている課題などを、多角的な視点で考察してもらうとともに、AI活用の可能性を論じてもらう。

エッジAIは日本の製造業には大きなチャンスをもたらす

製造業の現場と経営、それぞれが直面する課題とは

—現在の製造業、特に中堅・中小規模の製造業には、構造的な課題があるとされています。日経BPコンサルティングの協力のもと実施した調査によれば『生産性向上・業務効率化』、『新規事業・新製品の展開』、『DX対応』、『人手不足への対応』などが課題として浮き彫りになりました。まず入山先生にお聞きます。今の製造業の課題をどう捉えていますか？

入山氏 経営的な課題と現場の課題、この2つに分けて考えるべきです。現場の課題も煎じ詰めれば経営課題と直結するのかもしれませんが。まず、中堅・中小規模の製造業の現場はデジタル化が遅れています。これが生産性向上や業務効率化を阻害しています。

例えば、生産計画や在庫管理が紙ベースやExcel頼みで、それらのデータ共有ができておらず、主任レベルの社員のデスクに置かれているPCの中に留まったままというような会社も多いのではと思います。あるいは

は生産管理システムを使っていたとしても、それがERP（基幹業務システム）などと連携されていないなら意味はありません。

DX対応の遅れや新規事業や新製品の展開というのも同根ですね。システムに任せられるはずの仕事が人に貼り付いたままになっている、だから、本来なら人がやるべき新規事業や新製品の展開に人を配置できないし進まないのです。

なぜこうした問題があるかと言えば、中堅・中小企業ではデジタル化に必要な投資や、デジタルに強い人材を確保するのが難しいということがあるわけです。

その意味ではこれは経営課題と言い換えることもできるかもしれません。デジタル化に対する投資ができない。デジタルにアレルギーを持っていたり、どう取り組めばいいかわからないという経営者もまだまだ少なくないのは残念ながら現状です。

ただし、この数年で状況は大きく変わろうとしています。というのも、AI、特に生成AIが劇的に進化したからというのが私の理解です。

小澤氏 おっしゃるとおりですね。日本語が使えれば誰にでも使えるのが生成AIの利点です。従来のAIはデータサイエンティストやAIエンジニアなど、IT分野の中でも飛び抜けて最先端の技術を持つ人の専門分野でした。でも生成AIが一般化したことで、AIの民主化が爆発しました。生成AIならAIに関する専門知識がなくても「対話」で操作できます。ITリテラシーの壁がぐんと低くなったと捉えることができます。

入山氏 そうなんです。生成AIが一般化したことによって、デジタル化のハードルは大きく下がったと思います。端的に言えばデジタル化に必要なリソースが大幅に減りつつあるのです。システム自体の価格が下がったわけではないにしても、人材面については、日本語ができる人ならば誰でも生成AIが使えますから、まずはそこからデジタル化を始めることができます。これは製造業をはじめ、さまざまな業界でチャンスだと考えられます。

小澤氏 Webアンケート調査で多くの人が課題と感じたという項目のうち、『生産性向上・業務効率化』や『DX対応』、『人手不足』の課題



は生成AIで解消できる面も大きいと思います。先の入山先生のお話では、システムに任せられる仕事の人材に貼り付いたままになっているとありました。そうした仕事の多くは生成AIをうまく使うことで、人から引き剥がすことができるのではないのでしょうか。

入山氏 そのとおりです。例えば「日報を書く」という業務も、生産システムのデータをAIに読み込ませれば自動化できるようになるわけです。1日に1時間を日報作成に割いている現場のリーダーが10人いたとしたら、そうした有能な人の時間を1日に10時間削減することができます。単純計算で、そうした方がAIを使うことで1ヶ月に200時間の余剰時間が生まれるわけです。これは大きいですよ。

このように属人的な業務が効率化できれば、人手不足問題の解消につながります。より生産的な、人が本来やるべき、いえ、人にしかできない仕事、例えば「新規事業や新製品の展開」に人を充てることもできるようになります。

そもそも日本は現場が強い国です。その現場が生成AIによってアップグレードしたら、これは相当期待が持てるのではないのでしょうか。

エッジAIが現場にもたらすリアルタイム性

—エッジAIはクラウドAIとは異なり、現場で即時に判断・分析・制御できる点が特徴です。実際の導入現場では、どのような変化が起きている、または起きるだろうと捉えていますか？現時点でのお考えをお聞かせください。

入山氏 これも重要な視点ですね。最初にAI専門家としての視点から、エッジAIとクラウドAIの違いを整理してもらえますか。

小澤氏 わかりました。現在主流になっている生成AIはクラウドAIです。AIになにか質問をしたとして、それをクラウドにアップし、ネット上のありとあらゆるデータを参照しながら、その質問の解、あるいは解に近いと思われる情報を集めて提示します。クラウドへのデータ送受信が不可欠なことからクラウドAIとも呼ばれます。そこで用いられるのがLLM

(Large Language Model = 大規模言語モデル) です。これは非常に膨大な計算資源が必要なため、どうしてもクラウドを経由して巨大なサーバー群にアクセスする必要があります。また、クラウドへの往復というプロセスが発生するということでネットワークも必要です。これに対してエッジAIはデバイス内で完結して動作するAIです。デバイスに実装されたSLM (Small Language Model = 小規模言語モデル) を用いて動作するのでクラウドへのアクセスは不要ですし、当然ながら遅延もありません。ただしLLMのように膨大なデータを参照できませんから、特定の用途に特化したものと考えてもいいでしょう。

入山氏 私は2025年以降の生成AIのポイントはプライベートAIにあると考えています。プライベートAIは私の造語ですが、特定の組織やユーザー専用で最適化されて学習・運用されるAIを指します。ChatGPTをはじめとするLLMを用いた今の主流の生成AIがいわばパブリックAIと呼べるのに対して、SLMを用いたAIです。エッジAIもプライベートAIの一つの形と言えます。

小澤氏 確かに、プライベートAIは可能性が大きいです。私たちは業界団体としてAICX (AI Customer Experience) 協会を立ち上げ、企業におけるAIエージェントの実践的な活用を支援し、顧客・従業員体験と業務効率の抜本的な改善を目指して活動していますが、AIエージェントとは特定の用途に特化し、自律的に動作するAIを指しています。こうしたものは目的が明確なので、必ずしもLLMである必要はありません。製造業の現場で使うAIはその現場のことだけを詳しく知っていればよくて、それ以外の情報、例えば韓国ドラマの女優さんの名前のような関係のない情報は不要で、逆にノイズになりかねないわけです。エッジAI、プライベートAIでも十分に成果を発揮するでしょう。

入山氏 LLMを構築するような巨額の投資も不要です。PCのようなデバイスで動作するエッジAIなら、ネットワークがない場所でも使えるし、通信の必要がないためリアルタイム性に優れています。例えば検品業務などでは不良品や工程の異常をその場で検知し、即時に生産ラインにフィードバックすることができるようになるでしょう。リアルタイム検知は生産ラインの稼働率向上に貢献しますし、生産に関する秘匿性の高いデータもクラウドなどの外部に出さずに済むので、機密保持の面でも有効と考えられます。

技術・技能継承の革新、暗黙知を共有知に

—熟練技術者の“勘やコツ”をどう継承していくかは、人手不足にあえぐ製造業の課題として、AIに期待する項目の上位に挙げられています。エッジAIはこの領域にも貢献できるのでしょうか？現時点でのお考えをお聞かせください。



入山氏 人間の感覚というのは本当に鋭敏なもので、熟練技術者は機械が動いたときの微妙な動作音の違いや、ごくわずかな振動、指先や手のひらで触れたときのわずかな抵抗などを察知して異常を検知します。こうしたものを今の進化したエッジデバイスなら多数のセンサーを駆使してデータ化することが可能です。熟練技術者が職業経験の中で蓄積してきた勘やコツのようなものも、微分していけばデータ化することができるはず。これをAIに読み込ませて蓄積していくことで技能継承も可能だと思います。そのときにポイントになるのは、画像・動画をいかにAIと組み合わせ活用するかということです。

小澤氏 製造業がここまで大きくなった要因の一つは属人性を排除しながら、一定の成果を上げる方法論を確立し実践してきたからです。大量生産を前提とするならできるだけ職人技みたいなことに依存したくないわけです。

一方で、多くの皆さんがすぐに思い浮かべる生成AIは人がプロンプトを入力しなければなりません。これは属人的な作業だと私は考えています。そこに、一人ひとりが何らかのアウトプットを求められている現場と、AIとの狭間のようなものを最近は感じています。なので、製造業のお客様をご支援させていただく際には、いかにプロンプトを人に書かせないようにするのか、つまり属人性を排除したAI活用ですね。AIエージェント、あるいはAIボット化し、いかに現場のビジネスプロセスに組み込みつつ、誰もが使えるようにするのか、そうした視点が重要と考えています。

入山氏 それはとても重要な論点だと思います。これからありとあらゆるものがネットにつながるようになってきます。いわゆるIoTですね。しかもそこにAIも組み込まれていけば、製造業に限らず、さまざまな仕事の現場が大幅にアップデートします。そこで重要なのが画像・映像です。プロンプトは書く人によってどうしても慣れ不慣れ、上手下手があります。それこそ属人的だからですが、現場で撮影した画像・動画はリアルであり客観の極地です。これをベースにAIが自律的にさまざまな業務を効率化していくとしたら、現場はバージョンアップして、日本にとって

ものすごいチャンスになります。

小澤氏 画像・動画が重要というのは同意します。ただし、少し補足させていただくと、写真も動画も、あるいはナレッジも同様ですが、社内のナレッジベースのようなものをきちんと作って、それをAIと接続させないと、現場では使えない状態になってしまうと思います。その個社の業務上の独自の情報をどのようにナレッジベース化していくのかというのが、次の生成AI領域の課題だと思います。今はRAG（検索拡張生成）という技術が注目されていて、LLMだけの学習データに依存するよりも、その会社に固有の情報に基づいた回答が生成されるのですが、まだ画像や動画には適用しにくいので、ここは次のブレークスルーのポイントになるのではと考えています。

RAG：LLMが質問に回答する際に、社内文書やデータベースなど、外部のデータソースから関連情報を検索し、その情報を組み合わせることで、より正確で信頼性の高い回答を生成するAI技術。

入山氏 RAGは画像には弱いのですか。

小澤氏 画像からテキストを読み出すことはできるのですが、「このボタンを押すとこうなる」というような情報を個々の機器に対応してマニュアル的に生成するのはまだ難があります。そこは多分、これからブレークスルーが必要なポイントの一つです。

入山氏 でも、特定の業務に特化したAIという考え方をするなら、LLMである必要はなくてSLMでもいいわけですね。あるIT大手のトップが話していたのですが、人類がAIに学習させたデータはまだ1%しかなく、残りの99%は会社や人の中に眠っているというのです。熟練技術者の勘やコツというのはその最たるものでしょう。そうした作業内容や手順を画像や動画で残し、エッセンスのようなものをAIに抽出させて、生産性向上や新人教育に活用しているケースはすでにたくさん登場しています。しかもそれは企業にとって機密のものといって



もいいデータですから、まさにSLM、私がいうところのプライベートAIの出番であり、エッジAIがもっとも活きる領域とも言えます。さらに、そこをうまくできる企業とできない企業では大きな差が生まれると私は理解しています。

それからもう一つ、重要な視点があります。熟練技術者の勘やコツといったものは個人に蓄積された、いわば暗黙知です。AIはこれを社内の誰でも活用できる共有知に変換できるということなのです。

小澤氏 そのことについて入山先生にぜひお聞きしたかったことがあります。先生はご著書の「世界標準の経営理論」の中で野中郁次郎氏のSECIモデルを非常に高く評価されています。これには私も大いに共感するのですが、SECIモデルというのは、AIが普及したことによって初めて実現できるようになった世界観なのではないかということなのです。

SECIモデル：経営学者の野中郁次郎氏が提唱した知識創造理論におけるフレームワーク。「共同化（Socialization）」、「表出化（Externalization）」、「連結化（Combination）」、「内面化（Internalization）」の4つのプロセスを繰り返すことで暗黙知が形式知に変換され、組織全体の知識が豊かになっていくことを説明している。

入山氏 それは非常に重要なご指摘です。これまで暗黙知は個人の経験や勘に依存していたため言語化が困難でした。ところがAIによって対話や非構造化データから暗黙知を抽出し、形式知として可視化することで、社内の共有知とすることが可能になりました。おっしゃるとおり、これまでのディープリンニングやSaaSでは難しかったところが、AIによって劇的に効率化・民主化されることになったと言えるでしょう。野中郁次郎氏がこのモデルを発表したのは1996年。Windows 95が発売された翌年です。まだデジタル化が萌芽したばかりというタイミングで、今のAI時代を予見したような先進性には畏怖するばかりです。

スマートファクトリーとエッジAI

—スマートファクトリーの中核技術として、エッジAIはどのような役割を果たしている、または果たしていくでしょうか？現時点のお考えをお聞かせください。

入山氏 スマートファクトリーにもいろいろな定義があると思います。ここでは経済産業省の見解で話を進めましょうか。経産省ではスマートファクトリーをIoT、ビッグデータ、ロボットなどの先端技術を活用し、製造現場のデータを収集・分析・活用し、エンジニアリングやサプライチェーンを最適化した、インダストリー4.0に対応した工場ということです。今はここにさらに生成AIも入って来るようになってきているというのが私の理解です。

小澤氏 ここに実装されるAIとしては工場内、あるいは会社内のネット



ワークで完結していればいいので、基本的にはSLM、プライベートAIが適切ですね。例えば検品のための画像や動画をいちいちクラウドで処理なんてしてられないですから。要所要所でパブリックAIを組み合わせるって使うことになっていくと思います。

入山氏 そういう用途を考えると、エッジAIの利点、ネットワークがなくても使えたり、リアルタイム性に優れているというのはスマートファクトリーと相性が良いと考えられます。

人とAIが共に働く未来に向けて

—エッジAIを活用した製造業の未来像と、そこに必要な人材・組織のあり方についてお聞かせください。

小澤氏 エッジAIの素養を考えれば、プライベートAIにフィットしているというのはここまでお話ししてきたとおりなのですが、そのときに重要だと思うのは、会社の哲学みたいなものをいかにAIに学習させるかという視点だと思っています。よく「ミッション・ビジョン・バリュー」といった、会社によってはクレドを作ったりしているところもあると思いますが、それらは会社の最上流の概念ですから、AIに何かを尋ねたとしてそこから外れた答えが返ってくるのはまずいわけです。

入山氏 それはおもしろい視点だと思います。ある企業で、社長の人生哲学や経営者としての考え方を学習させた社長AIを作ったところがありました。そういうことですね。

一方で、現場では熟練技術者の勘やコツを学んだ生成AIが、生産の効率化や設備の故障の予兆検知などに使われていくのでしょう。

そうしてAIを使っていくうちに、AIの挙動や結果からAIの「癖」を見抜く洞察力を持った技術者も現れるはず。かつての熟練技術者が技術を磨いた果てに勘やコツを身体化したように、現場でAIを使いこなす勘やコツを身につけたAIの達人のような人です。そうした人の勘やコツが暗黙知として蓄積され、さらに形式知として社内に共有されていく、そん

なサイクルが回り出すのが、未来の製造業の現場なのかもしれません。AIは暗黙知を形式知化したり社内でも共有することをサポートしてくれる存在ではありますが、仕事の中で暗黙知が貯まっていくのはあくまで人です。そうしたところに人の価値は残っていくのだと思います。

小澤氏 だから、定年の方をそのまま退職させるなんてもったいないことをしていちゃダメですね。そういう人こそ暗黙知の塊なのですから。

入山氏 そうですね、そういう人がAIの教師として活躍できるような柔軟な制度を用意できる組織が生き残っていけるのだと思います。

未来に向けて、今、何から始めるべきか

— エッジAIと人が共に働く未来に向けて、今の企業・組織はどこからどのように手を付ければいいのか、現時点でのお考えをお聞かせください。

入山氏 とにかくやってみるしかない。ChatGPTからでもいいから、とにかく使ってみて、今、AIってこうなんだということを知ることから始めて欲しいですね。日本企業の課題の多くは、いかにうまくやるかということにフォーカスしすぎていて、実際にやっていないということだと思うのです。少し前にバズっていたDXですが、この分野でもうまく対応できた企業とできなかった企業の差はトライ&エラーの数に現れています。うまくやった企業はとにかくたくさんの方のことを試しています。例えばHRソリューションやサービスはたくさんありますが、それらを片っ端から試して使って検証し、自社に合ったものを見極めてから導入しているのです。確かにコストはかかるかもしれませんが、それでもやらずに手をこまねいているよりはずっと生産的な未来を手にする事ができるはずです。

小澤氏 今はAIエージェント実装の流れも本格化しようとしています。AIソリューションベンダーがAIエージェントの提供も始めていますから、自社にマッチしたAIエージェントの導入を検討してみてもいいかもしれ

ません。あるいは、なければ作ってしまうという発想も大事かなと思います。パイプコーディングで自社の業務専用のAIエージェントを作るという選択肢も考えられます。知人の会社ではお手製の請求書管理アプリを作って運用しているケースもあります。そのときに大事なのは、作りながら使う、使いながら改善していくという姿勢ですね。最初から完全なものなんてできるはずはありません。まずは作って使ってみて、不具合があればそれを修正するようにAIに指示すればいいのです。

パイプコーディング：AIを活用し、自然言語による指示だけでソフトウェアを開発する手法

入山氏 そうですね。すでにアメリカではパイプコーディングが主流になっていて、一部のTech企業ではソフトウェアエンジニアの大量解雇も始まっています。プログラムのソースコード変換や解析がAIによって自動化されたことで、これまではエンジニアがキーボードで記述していたプログラミング作業がAIに置き換えられようとしているからです。逆に言えばそれだけ、AIは使いこなせば強力な武器になってくれるということです。

最後に繰り返しになりますが、AIによって日本の製造業には大きなチャンスがあります。それを掴んで成長を持続させるのか、そうでないのかは、経営者の意識次第です。

有識者プロフィール



小澤健祐 (おざけん) 氏

「人間とAIが共存する社会をつくる」をビジョンに掲げ、AI分野で幅広く活動。著書『生成AI導入の教科書』『AIエージェントの教科書』の刊行や1000本以上のAI関連記事の執筆を通じて、AIの可能性と実践的活用法を発信。

一般社団法人AICX協会代表理事、一般社団法人生成

AI活用普及協会常任協議員を務める。Cynthialy取締役CCO、Visionary Engine取締役、AI HYVE取締役など複数のAI企業の経営に参画。千葉県船橋市生成AIアドバイザーとして行政のDX推進に携わる。AI関連の講演やトークセッションのモデレーターとしても多数登壇。



入山章栄 氏

慶應義塾大学卒業、同大学院経済学研究科修士課程修了。三菱総合研究所でコンサルティング業務に従事後、2008年米ピッツバーグ大学経営大学院よりPh.D. (博士号) 取得。同年より米ニューヨーク州立大学バッ

ファロー校ビジネススクール助教授。2013年より早稲田

大学大学院 早稲田大学ビジネススクール准教授。2019年より教授。専門は経営学。国際的な主要経営学術誌に論文を多数発表。メディアでも活発な情報発信を行っている。



まとめ

本章の対談を通じて、エッジAIは製造業の現場課題に対する有効な解決手段であるだけでなく、組織の知識創造や人材活用のあり方を根本から革新する可能性を持つことが明らかになった。属人的な業務の効率化、個人技能の形式知化、そしてリアルタイムな判断支援など、エッジAIの特性は多様な製造業の現場において柔軟に活用することが可能だ。

小澤氏は「AIは人の知識を形式知として蓄積し、組織の資産に変える“知識化エンジン”として機能する」として、属人性を排除し現場のプロセスに自然に組み込まれるAIの設計こそが製造業の持続可能性を支える鍵になるという。

入山氏は「まずは使ってみることが重要」と強調する。完璧な計画よりもトライ＆エラーを重ねながらAIを現場に実装していく姿勢が企業の成長を左右する。生成AIやエッジAIの進化によって、これまで困難だった暗黙知の共有や業務の自動化が現実のものとなりつつある今、経営者と現場が一体となってAI活用に踏み出すことが求められている。AIは技術ではなく、組織の知を拡張するパートナーであり、そのポテンシャルを最大限に引き出すために、今こそ製造業は「人とAIが共に働く未来」に向けた第一歩を踏み出すべきということが、両氏からの提言と言えるだろう。

第5章：エッジAIを強力に推進する、HPとAMDの技術

第1章から第4章にかけて明らかになったように、エッジAIは即時性・安全性・柔軟性に優れており、現場での判断支援や技能の形式知化において高い効果を発揮する。さらに、自然言語で指示・操作できる生成AIの普及によりAIの民主化が加速したことで、現場の作業者や経営層が直接AIを活用できる環境が整いつつある。

こうした背景を踏まえると、最新のエッジAIを搭載したデバイスの導入は、製造業が新たなステップを踏み出すための最も効果的な手段と言える。単なる設備や機器への投資としてではなく、現場力の再構築と、暗黙知の共有・継承を加速させる戦略的な選択として、エッジAIに最適化されたデバイスの選定は重要な要素となるだろう。

特に、CPU・GPU・NPUを統合し、リアルタイム処理と省電力性を両立する最新のエッジAI対応プロセッサは、製造現場におけるエッジAI実装を支える現実的な基盤となる。本章ではその要件を満たす代表的な製品として、HPとAMDが提供する最新のエッジAI搭載デバイスについて紹介する。

5-1：AMD Ryzen™ AI プロセッサ

製造現場におけるAI活用を現実のものにするのが、AMD最新の「AMD Ryzen™ AI プロセッサ」だ。CPU・GPU・NPUを1チップに統合し、AI処理をローカルで実行できるため、クラウドに頼らずリアルタイムな制御とデータ解析を実現。異常検知や品質管理、作業支援などの高度なAI処理を、現場のデバイス上で効率的かつ省電力に行える。高速応答と高いセキュリティを両立するAMD Ryzen™ AI プロセッサは、エッジAI時代の製造業における“現場力強化の中核テクノロジー”となる。



進化するAIを支える信頼のパートナー

日本AMD株式会社
コマーシャル営業本部 部長
楊 博光 氏

AMD Ryzen AIは、世界最高水準の半導体技術を惜しみなく投入し、AI専用エンジン「Ryzen AI Engine」を搭載した革新的なプロセッサです。製造業が直面する人手不足、品質管理の高度化、設備の予知保全、設計・開発の効率化といったペインポイントに対し、AIによる自動化とリアルタイム処理で強力に支援します。CPU・GPUとは独立したAI処理により、画像解析、異常検知、工程最適化などを高速かつ省電力で実行。現場の即応性と安定性を両立し、スマートファクトリー化を加速させます。Ryzen AIのAI処理性能は、従来のCPUやGPUによるAI推論とは一線を画し、専用エンジンによってAIモデルの実行を効率化。これにより、クラウドに依存せず、ローカル環境でのリアルタイムAI処理が可能となり、セ

5-2：HP AMD搭載AI PC

HPでは、AMD Ryzen™ AI プロセッサを搭載したAI PCをワークステーションも含めてラインアップし、製造現場におけるエッジAI活用を強力に支援している。

AIパフォーマンスをより効率的に集中 HP Elitebook X G1a 14 AI PC



- AMD Ryzen™ AI PRO 300 シリーズ
プロセッサ搭載
- Windows 11 Pro (日本語)

AMD
RYZEN AI
PRO 300 Series



変革をもたらすAIパフォーマンスでワークフローを再定義 HP ZBook Ultra G1a 14 inch Mobile Workstation PC



- AMD Ryzen™ AI Max+ PRO
プロセッサ搭載可能
- Windows 11 Pro (日本語)

AMD
RYZEN AI
MAX PRO Series



これらの製品は、現場でのAI推論・設計支援・品質検査・遠隔作業支援などに最適化されており、製造業のDX推進において、実装可能な選択肢として高く評価されている。

セキュリティと応答性を大幅に向上させます。上位モデルのRyzen AI MAXでは、さらに強化されたAIエンジンにより、より複雑で高精度なAIモデルの運用が可能となり、製造現場の高度なニーズにも対応します。加えて、AMDの統合型GPUは驚異的なグラフィックス性能を誇り、3D設計、シミュレーション、可視化などの負荷の高い処理もスムーズにこなします。これにより、設計精度の向上や開発スピードの加速が可能になり、製品開発の競争力を高めます。

さらに、AMDは主要なISV (独立系ソフトウェアベンダー)との認証を取得しており、CAD、CAE、PLMなどの業界標準アプリケーションとの高い互換性と安定性を確保。どの作業現場や開発現場においても安心して導入でき、生産性向上に直結します。

AMDは、最先端の製造プロセスとアーキテクチャを駆使し、これらの最新技術を最も強力かつ競争力のある価格帯で提供。高性能・高効率・高コストパフォーマンスを兼ね備えたRyzen AIは、製造業のDX推進と競争力強化に貢献する、圧倒的な選択肢です。



第6章：結論 エッジAIが変える現場力と、 日本のものづくり再興

本稿では、2025年のWebアンケート調査と先行事例、有識者の見解をもとに、日本の製造業が直面する「生産性向上」、「技術・技能継承」、「人材不足」という三大課題に対して、エッジAIがどのように貢献し得るかを考察してきた。

第1章では、少子高齢化による人材不足や技能の属人化といった構造的課題を整理し、第2章では日経BPコンサルティングの協力で実施した調査をもとに、製造業の現場が抱える課題を定量的に可視化した。第3章では、元トヨタ副社長の佐々木氏の知見を交えながら外観検査や品質保証、技術・技能継承におけるエッジAIの活用事例やスマートファクトリーにおける展望を紹介した。第4章では、有識者対談を通じて、エッジAIがもたらす組織変革の可能性と、AIと人が共に働く未来像について多角的に考察した。

ここまでの考察から、エッジAIは、製造業の現場力を再定義する技術であり、単なる自動化ツールではなく、知識の形式知化・共有化を通じて、組織の持続可能性と競争力を支える「知識化エンジン」として機能すると結論付けられる。

特に以下の3点において、エッジAIの導入は本質的な変化をもたらす。

リアルタイムな判断支援と業務効率化

クラウドに依存せず、現場で即時にデータを処理・判断できるエッジAIは、異常検知や工程制御において高い即応性を発揮し、生産性向上に直結する。

属人性の解消と技能継承の高度化

熟練技術者の「勘」や「コツ」をセンサーや映像データで数値化し、AIによって形式知として蓄積・共有することで、人材育成の標準化と技術・技能継承が可能になる。

AIの民主化による現場主導のDX推進

生成AIの普及により、専門知識がなくてもAIを活用できる環境が整いつつある。これにより、現場の作業員自身がAIを使いこなし、業務改善を主導できるようになる。

現時点ではエッジAIの導入が本格化している企業はまだ限られているが、第4章の有識者対談で語られたように、生成AIの進化によってAIは専門家だけのものではなくなろうとしている。現場の作業員がAIを伴走者として業務改善を主導できる時代はすぐそこまで来ている。AIが担うべき作業をAIに任せることで、人は人にしかできない価値創造に専念する時間と領域を拡張し、企業の持続的な成長を果たしていくだろう。それは、日本の製造業の現場を活性化させ、産業全体の競争力

を引き上げ、「日本がもう一度元気になる」ための原動力になっていくはずだ。

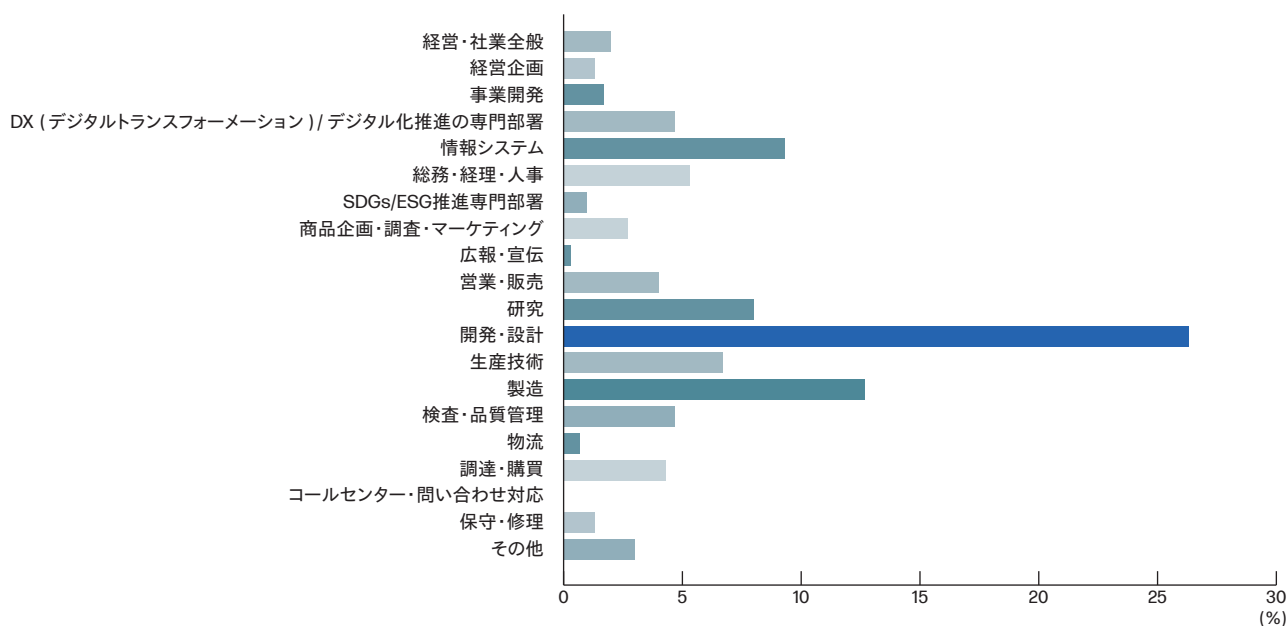
AIは、人と組織の知を拡張し、共に未来を築くパートナーである。その可能性を最大限に引き出すために、今こそ製造業は「人とAIが共に働く未来」に向けて、実践的な一歩を踏み出すべきではないだろうか。



付録：製造業におけるAI活用に関する調査

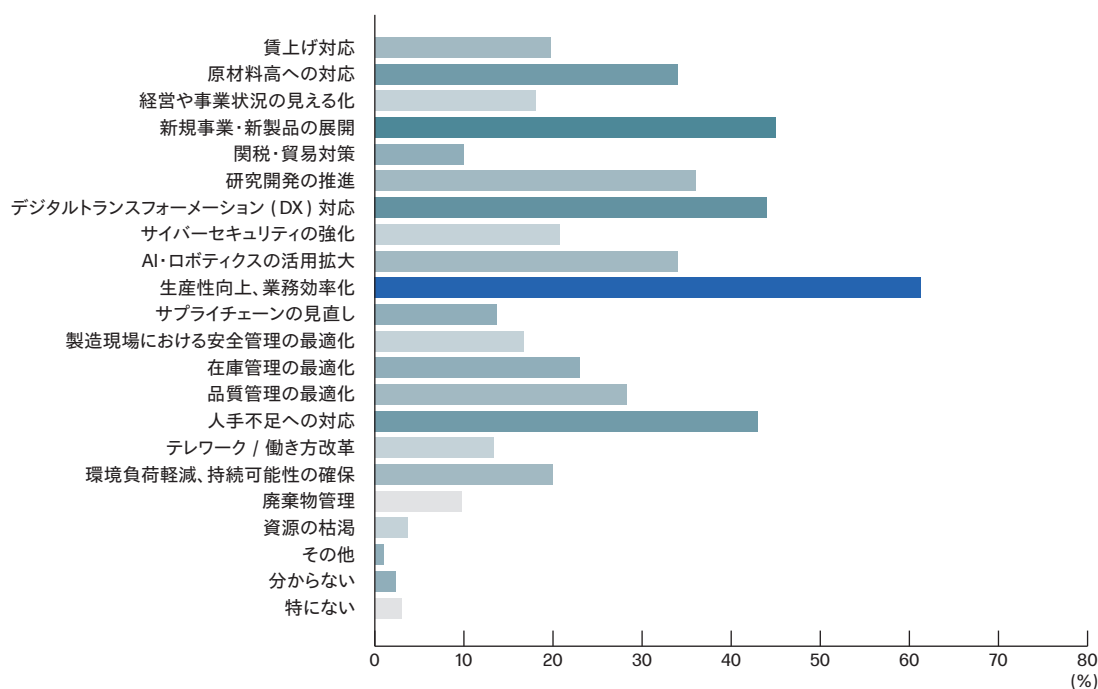
主要職種・所属部門

あなたのお勤め先での主要な職種・所属部門をお選びください。(最も近いものをひとつだけ)
(n=300)



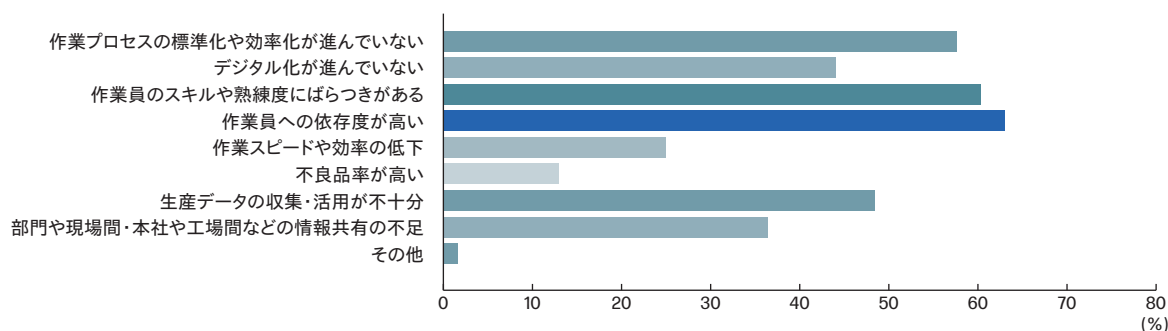
今後取り組むべき事業課題や業務上の課題

あなたのお勤め先で、今後取り組むべき事業や業務上の課題をお聞かせください。(いくつでも)
(n=300)



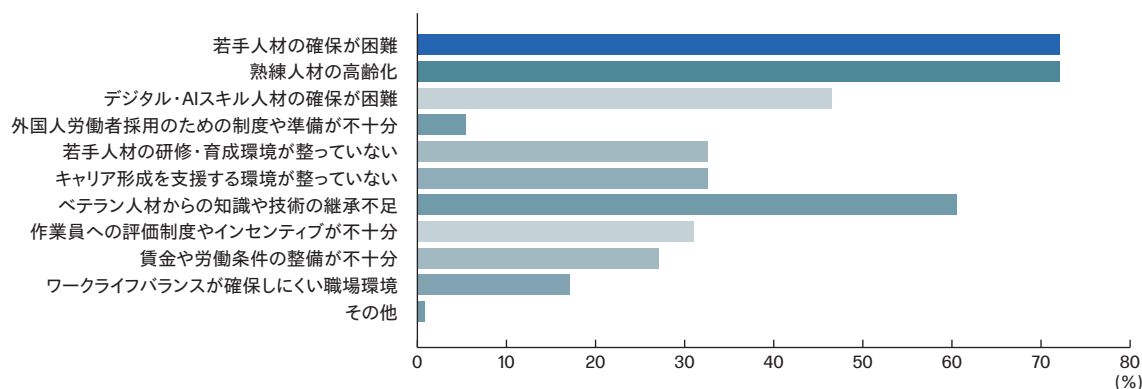
生産性向上、業務効率化

お勤め先の上記に関連する課題についてより詳しくお聞かせください。(いくつかでも)
(n=184)



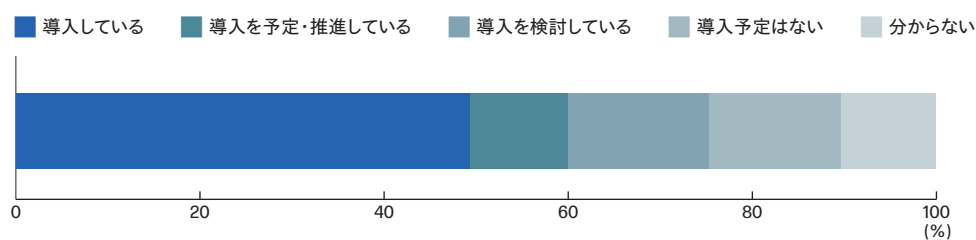
人手不足への対応

お勤め先の上記に関連する課題についてより詳しくお聞かせください。(いくつかでも)
(n=129)



製造業でのAI導入状況

あなたのお勤め先では何らかの業務分野でAIを導入していますか。(ひとつだけ)
(n=300)

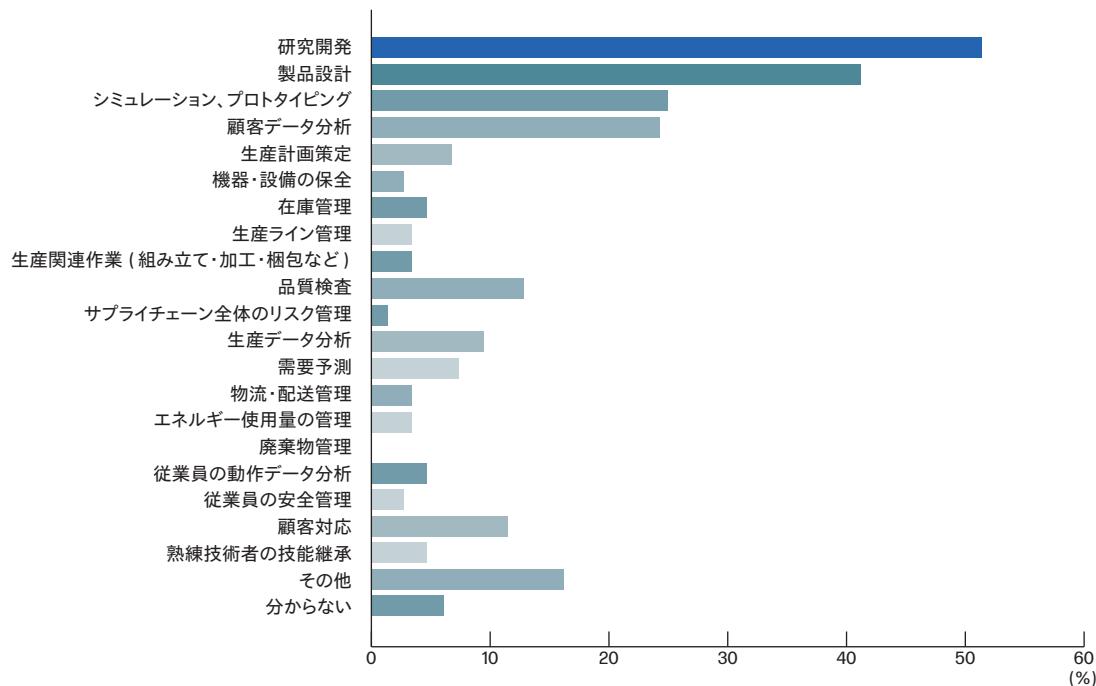


AI導入企業におけるAI導入分野

前問で「導入している」とお答えの方にお尋ねします。

お勤め先でAIを導入している分野をお選びください。(いくつでも)

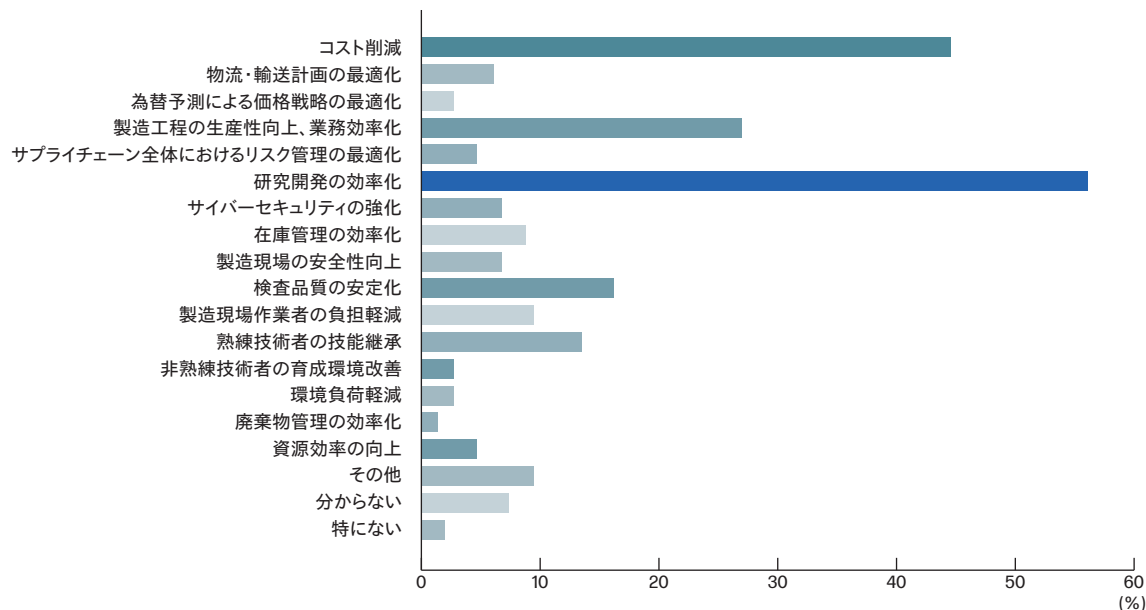
(n=148)



AI導入企業におけるAI導入効果

AI導入による具体的な効果について、当てはまるものをすべてお選びください。(いくつでも)

(n=148)



AI導入企業におけるAI導入後の生産性の期待到達度

お勤め先におけるAI導入後の業務の生産性は、導入前の期待に対してどの程度到達していると感じますか。(それぞれひとつずつ)

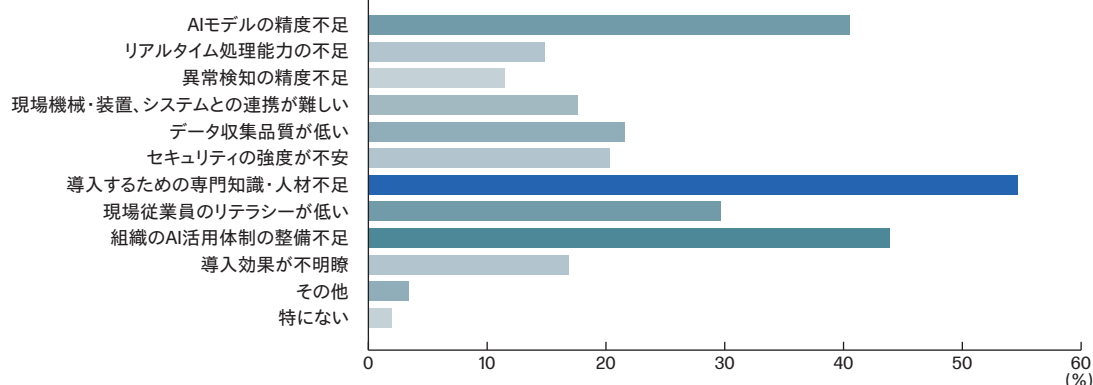
(グレー部分のみ30ss以下のため参考値)

	全体	1 期待を大きく上回る	2 まあ期待を上回る	3 期待通り	4 やや期待を下回る	5 期待を大きく下回る
研究開発	76	5.3	25.0	44.7	22.4	2.6
製品設計	61	6.6	18.0	55.7	16.4	3.3
シミュレーション、プロトタイプング	37	10.8	21.6	35.1	29.7	2.7
顧客データ分析	36	5.6	22.2	41.7	27.8	2.8
生産計画策定	10	10.0	10.0	50.0	30.0	—
機器・設備の保全	4	25.0	—	75.0	—	—
在庫管理	7	14.3	14.3	28.6	42.9	—
生産ライン管理	5	40.0	—	20.0	40.0	—
生産関連作業(組み立て・加工・梱包など)	5	40.0	—	60.0	—	—
品質検査	19	5.3	21.1	57.9	15.8	—
サプライチェーン全体のリスク管理	2	50.0	—	—	50.0	—
生産データ分析	14	7.1	21.4	42.9	28.6	—
需要予測	11	9.1	18.2	27.3	45.5	—
物流・配送管理	5	—	40.0	40.0	20.0	—
エネルギー使用量の管理	5	20.0	20.0	40.0	20.0	—
廃棄物管理	0	—	—	—	—	—
従業員の動作データ分析	7	14.3	28.6	42.9	14.3	—
従業員の安全管理	4	25.0	25.0	25.0	25.0	—
顧客対応	17	5.9	11.8	35.3	47.1	—
熟練技術者の技能継承	7	—	—	57.1	42.9	—
その他()	24	4.2	41.7	41.7	8.3	4.2

AI導入企業における今後のAI活用の課題

AI活用に関する今後の課題を教えてください。(いくつでも)

(n=148)

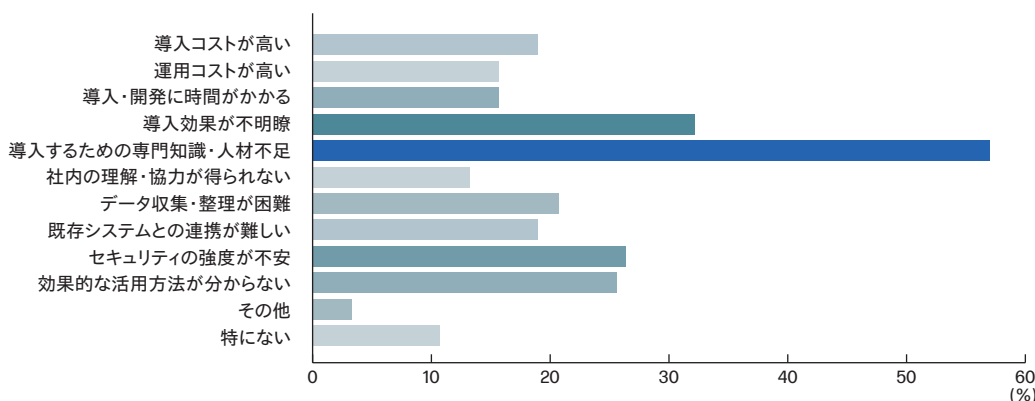


AI非導入企業におけるAI導入・活用への懸念

前問で「導入していない」とお答えの方にお尋ねします。AIの導入・活用に関して懸念する点は何ですか。

当てはまるものをすべてお選びください。(いくつでも)

(n=121)

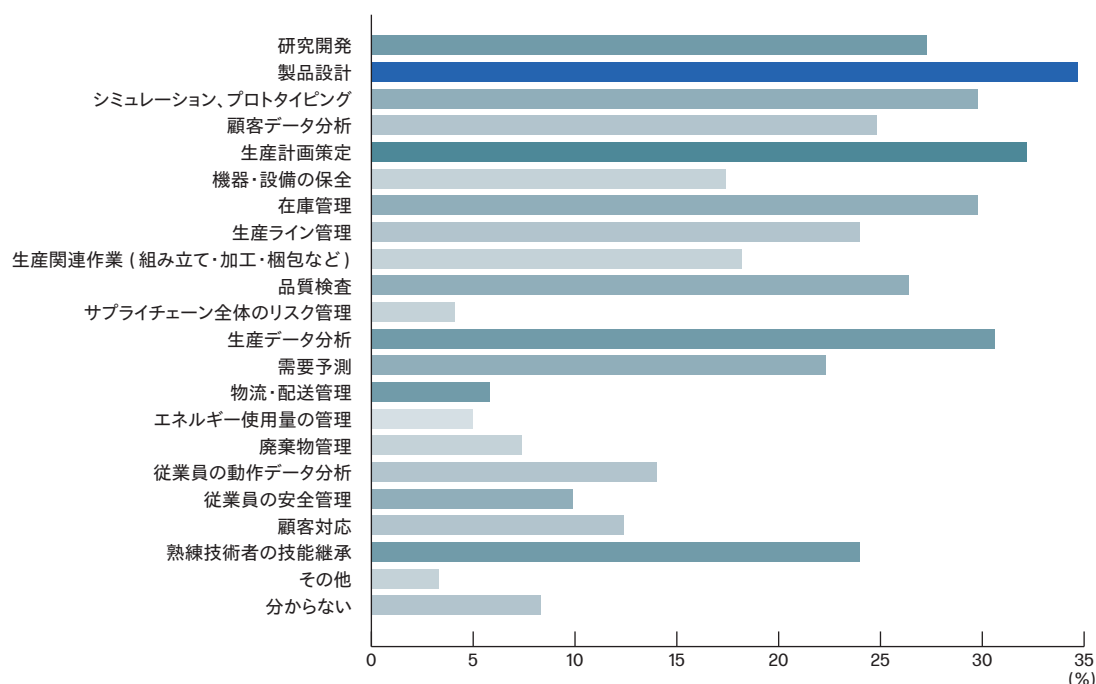




AI非導入企業におけるAIを導入・活用したい分野

もしAIを新規導入・活用する場合、AIを導入・活用したい分野は何ですか。(いくつでも)

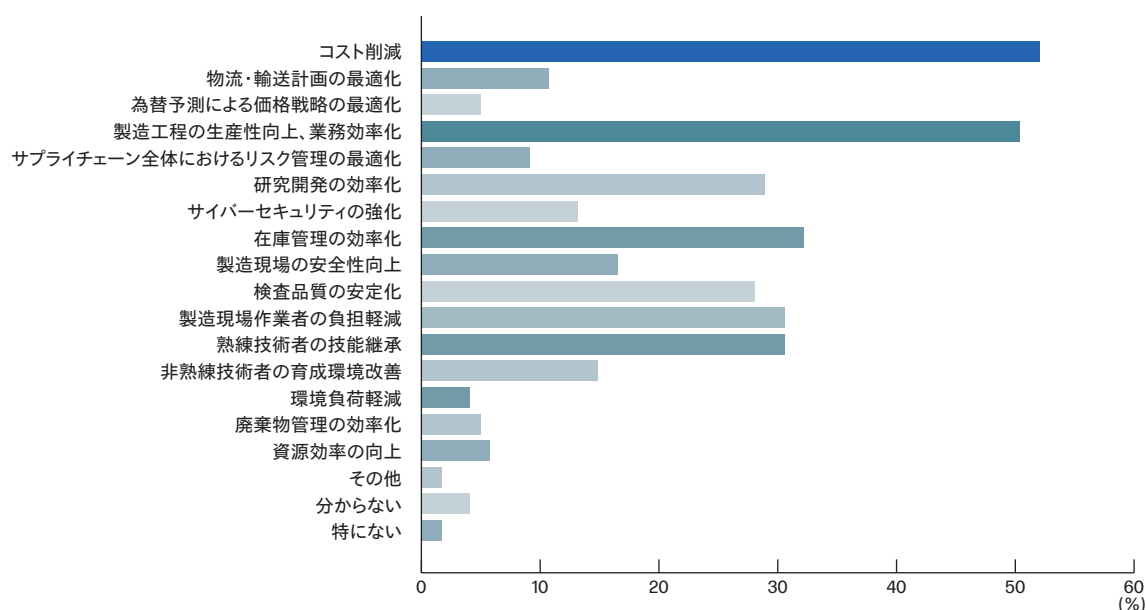
(n=121)



AI非導入企業におけるAIを導入・活用する場合の期待

もしAIを新規導入・活用する場合に期待することは何ですか。(いくつでも)

(n=121)





※ 調査概要は以下のとおり

調査概要

- ・調査名称：製造業におけるAI活用に関する調査
- ・調査時期：2025年7月30日～8月8日
- ・調査方法：Webアンケート
- ・有効回答数：300件（製造業にお勤めの方を対象）
- ・調査実施：日経BPコンサルティング

●Advanced Micro Devices, Inc. AMD, AMD Arrowロゴ、ならびにその組み合わせ、および、商標情報 (Trademark Information) のページに掲載されたその他の商標は (但しこちらに限定されません) Advanced Micro Devices, Inc. の商標です。●Microsoft®、Windows®は米国Microsoft Corporationの米国およびその他の国における登録商標または商標です。

記載されている会社名および商品名は、各社の商標または登録商標です。

製品ご購入についてのお問い合わせは右記の電話番号よりお願いいたします (法人のお客様対象) : 0120-830-130 【受付時間】月曜～金曜 9:00～18:00 (土曜、日曜、祝日、年末年始など、日本HP指定の休業日を除く)

記載事項は2025年11月現在のものです。

本カタログに記載された内容は、予告なく変更されることがあります。

© Copyright 2025 HP Development Company, L.P.

株式会社 日本HP

〒108-0075 東京都港区港南1丁目2番70号 品川シーズンテラス21階