

製造DXレポート 第1回

日本のスマートファクトリーの
現在課題と対応への処方



Build Beyond As One.

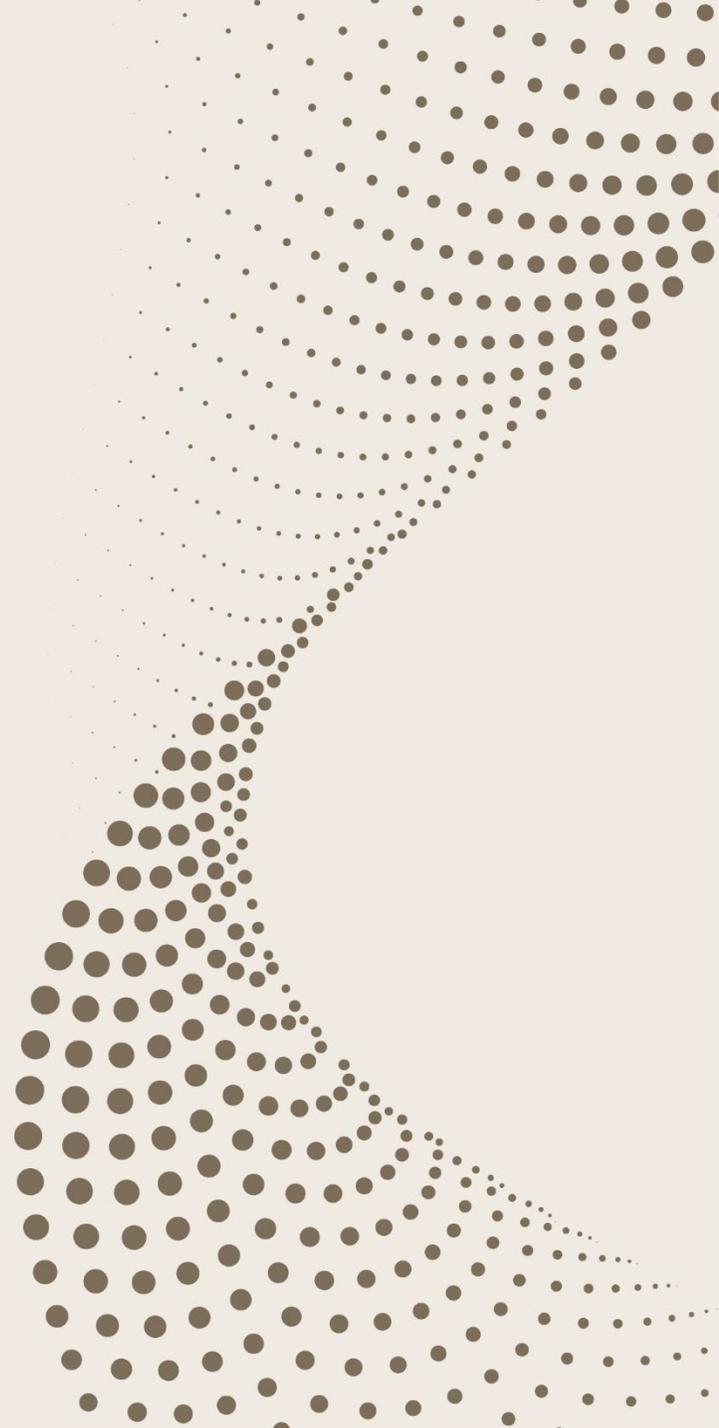
1. 始動**10**年を目前にした日本のスマートファクトリー
 - ① スマートファクトリーの発展と現状の取り組み範囲の広がり
 - ② 現況の製造業を取り巻く環境・課題に対する技術適用の進展

2. スマートファクトリーの現状調査
 - ① 調査概要
 - ② 調査から見えたスマートファクトリーの取り組みの“いま”と4つの課題
 - ③ 調査結果詳細

3. スマートファクトリー実現に向けた処方

1. 始動10年を目前にした日本のスマートファクトリー

- ① スマートファクトリーの発展と現状の取り組み範囲の広がり
- ② 現況の製造業を取り巻く環境・課題に対する技術適用の進展



①スマートファクトリーの発展/現状の取り組み範囲の広がり

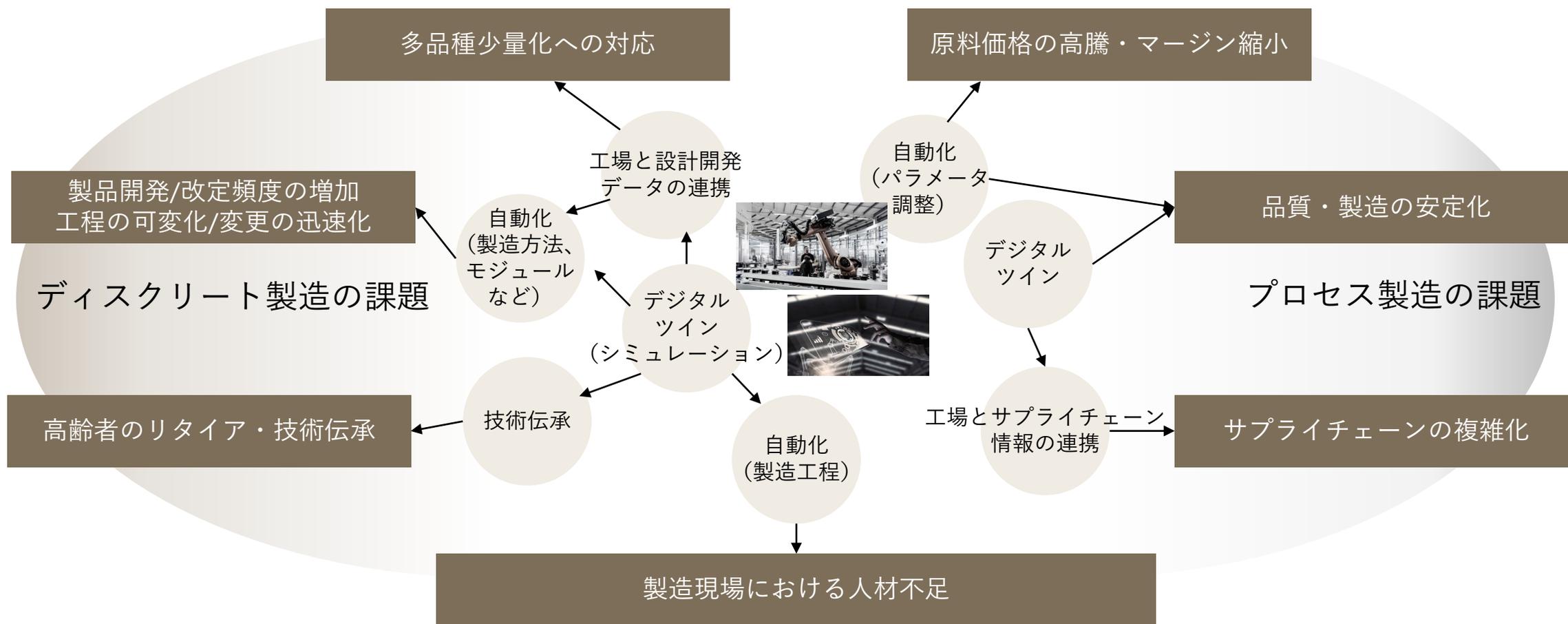
ドイツでIndustry4.0が2011年に提唱され、日本でも2017年に経済産業省から「ものづくりスマート化ロードマップ調査」が発表された。その当時、「スマートファクトリー」といえば製造現場・工場内における「見える化」「最適化」「自動化」に焦点が当たっていたが、それから10年近くが経ち、2024年現在では、「スマートファクトリー」が指す範疇はエンジニアリングチェーンやサプライチェーンの連携まで、工場を超えて広がってきている。



②現況の製造業を取り巻く環境・課題に対する技術適用の進展

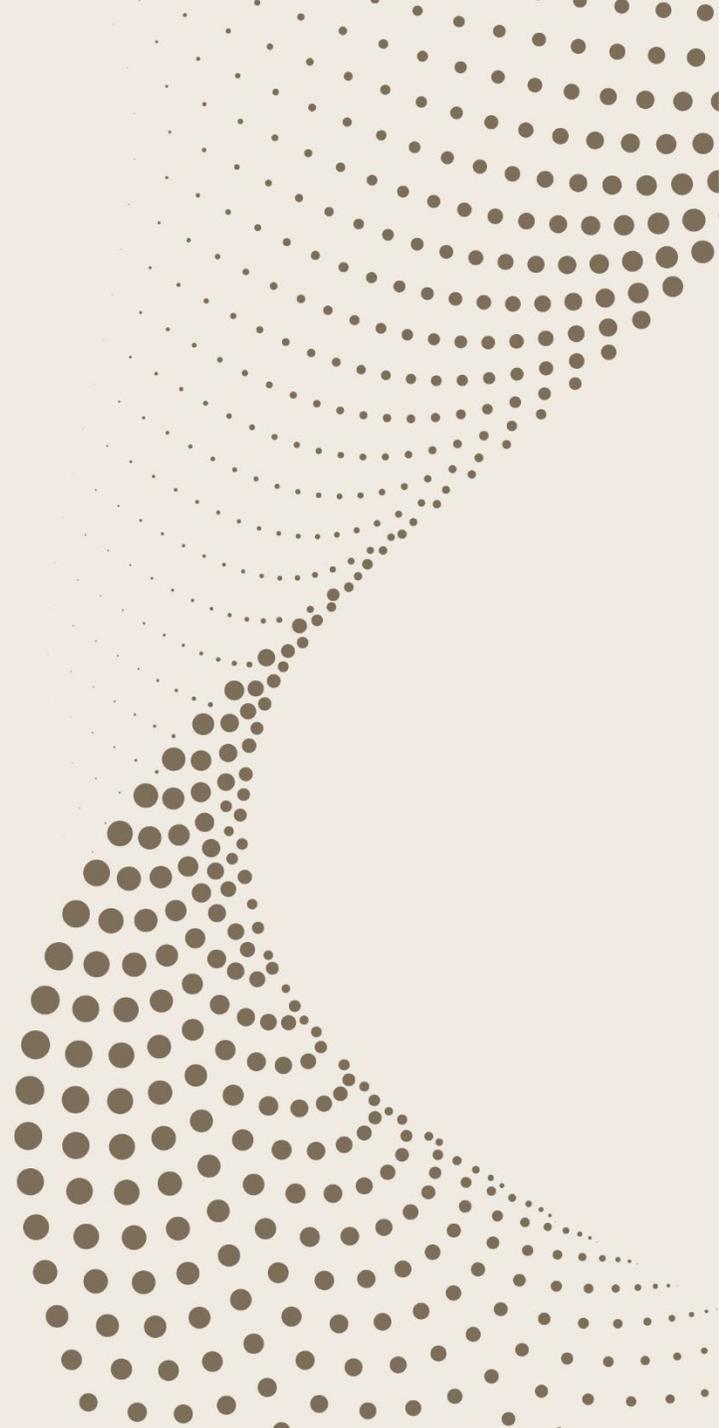
さらに、自動化技術の進展（多関節ロボット、AGV：無人搬送車の普及）、デジタルツイン技術の進展など、取り組みにおける適用技術も拡大してきている。

現行の経営課題に対して、これらの技術は有効に働くものと想定されるが、現在の工場・製造現場での具体的な取り組みの内容と併せて適用されている技術の実態と、直面している課題を探った。



2. スマートファクトリーの現状調査

- ① 調査概要
- ② 調査から見えたスマートファクトリーの取り組みの
“いま”と4つの課題
- ③ 調査結果詳細



①調査概要

調査の主要項目

スマートファクトリーにおける目指す姿と取り組み内容

現状のスマートファクトリーの取り組みにおける課題

経営者のスマートファクトリーへの関与

調査方法

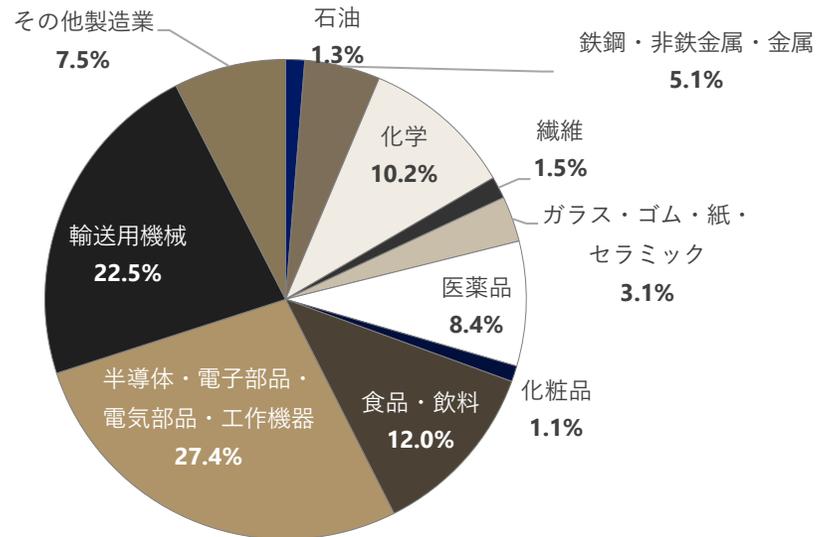
製造業従事者へのランダムでのアンケート調査

対象者：製造業従事者

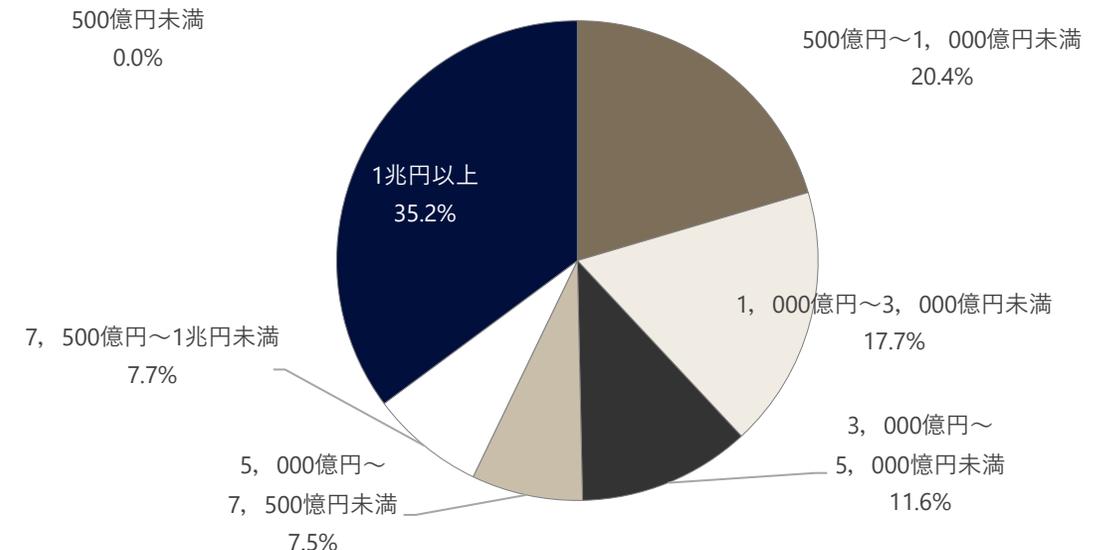
調査期間：2024年02月15日～16日

回答者の属性 (N=6,186)

所属企業の業種



所属企業の規模



②調査から見たスマートファクトリーの取り組みの“いま”と4つの課題

取り組みの現状

- 1 スマートファクトリーの取り組みは発展途上（取り組む企業は全体の4割未満）
- 2 スマートファクトリーで目指す姿は完全自動化がメイン
- 3 スマートファクトリーに取り組む企業の半数近くは上手く進んでいない

4つの課題

スマートファクトリーの将来像の巻き直しが必要

- ✓ 何が目的の活動なのか、どう業務や効率性が変わるのか、将来の工場像を明確にしないまま、テーマアップでの技術適用や局所業務改善が先行している

既存の延長にない工程・レイアウトなどの作り込みが必要

- ✓ 既存の工程・レイアウトの延長線上の取り組みが多いが、結果として自動機器が高額化し、ROIが見込めない取り組みが多くなっていく
- ✓ 既存ラインのカイゼン文化の衰退がみられる

スマートファクトリーの将来像



Digital/Robotics Technology



デジタルツインの活用が重要

- ✓ 直近は技術偏重でスマートファクトリーを進めてきた
- ✓ 一方でOTを最も助けるシミュレーション技術であるデジタルツインの活用が進まない

経営層のコミットと活動



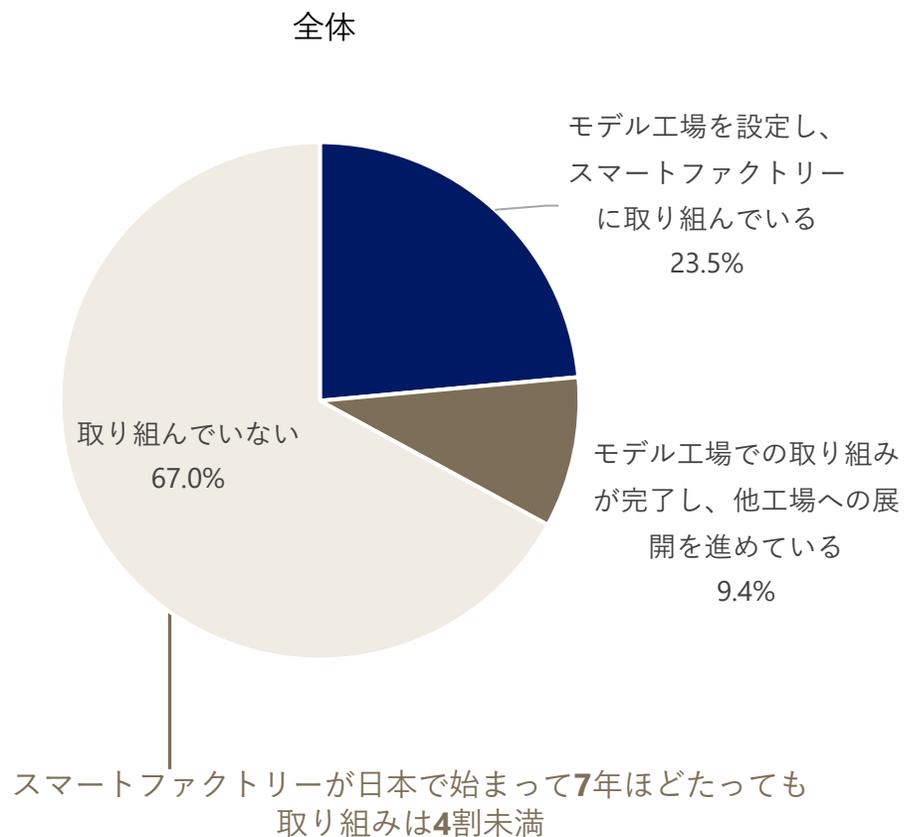
経営層は活動へのコミットだけでなくリソース確保も必要

- ✓ 経営層がスマートファクトリー活動を理解・関与する程、活動は進みやすいが、リソースへの対応は不十分な傾向にある
- ✓ また、部署間横断での取り組み（データ連携）については経営層がリードをすることが必要である

③調査結果詳細：スマートファクトリーの取り組みは発展途上

スマートファクトリーへの取り組みをしている企業は全体の**32.9%**で、企業規模が大きくなるほど取り組んでいる傾向はあるものの、1兆円企業でも4割に満たない状況であった。

スマートファクトリーへの取り組み状況について（単一回答）



業種別

業種	取り組んでいる	取り組んでいない	合計
石油	24.1%	8.9%	67.1%
鉄鋼・非鉄金属・金属	23.6%	12.1%	64.3%
化学	20.3%	9.4%	70.4%
繊維	30.8%	18.7%	50.5%
ガラス・ゴム・紙・セラミック	24.2%	11.6%	64.2%
医薬品	15.2%	8.5%	76.3%
化粧品	18.2%	16.7%	65.2%
食品・飲料	17.8%	10.1%	72.1%
半導体・電子部品・電気部品・工作機器	28.0%	9.6%	62.4%
輸送用機械	27.4%	8.9%	63.7%
その他製造業	17.4%	5.2%	77.5%

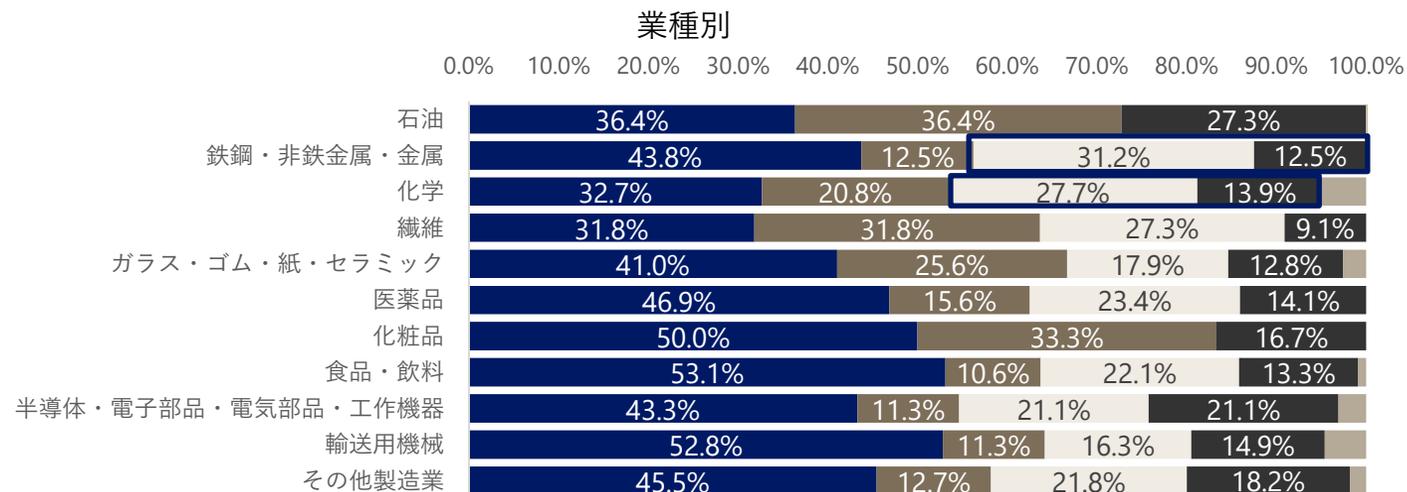
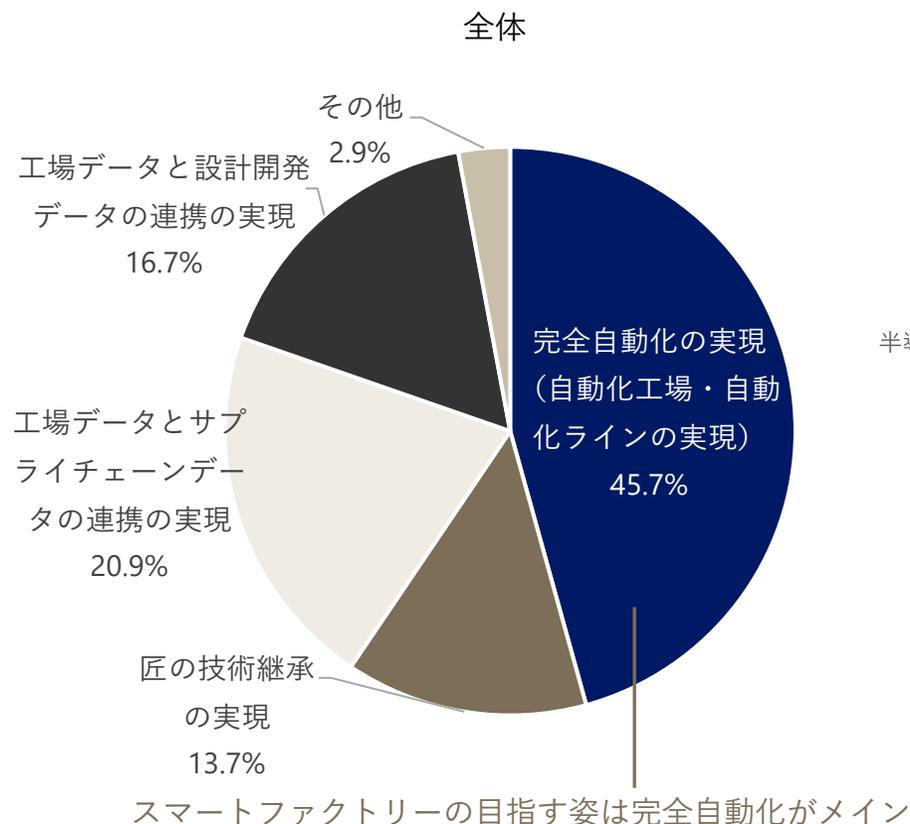
企業規模（売上）別

企業規模（売上）	取り組んでいる	取り組んでいない	合計
500億円～1,000億円未満	16.0%	8.5%	75.5%
1,000億円～3,000億円未満	19.7%	8.9%	71.4%
3,000億円～5,000億円未満	22.7%	9.5%	67.8%
5,000億円～7,500億円未満	25.1%	11.9%	63.0%
7,500億円～1兆円未満	25.2%	11.7%	63.1%
1兆円以上	29.4%	9.2%	61.4%

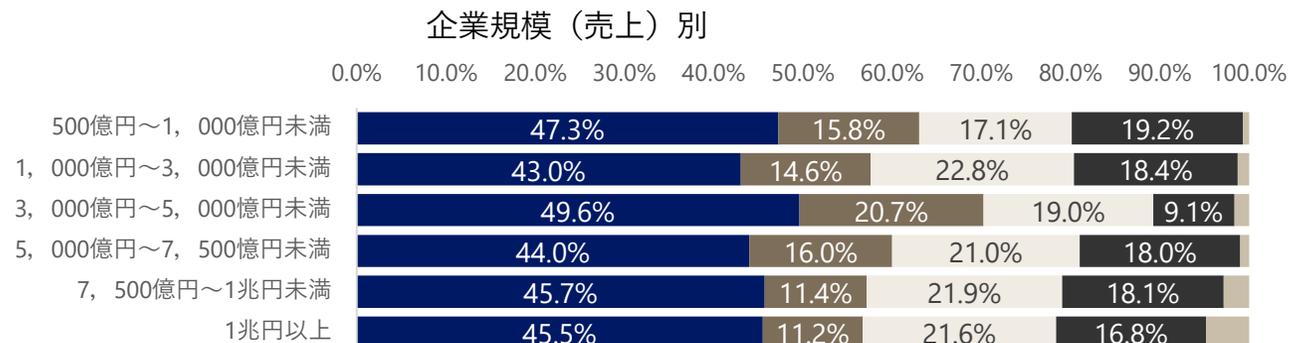
③調査結果詳細：スマートファクトリーで目指す姿は「自動化」がメイン

スマートファクトリーで目指す姿は「完全自動化の実現」が45.7%と半数を占めた。一方で、化学や鉄鋼・非金属・金属などのプロセス産業では「工場とサプライチェーンデータの連携」も次いで多く、業界特性上、複雑化したサプライチェーンへの対応が重要になっていることが見受けられる。

スマートファクトリーで目指す姿（単一回答）



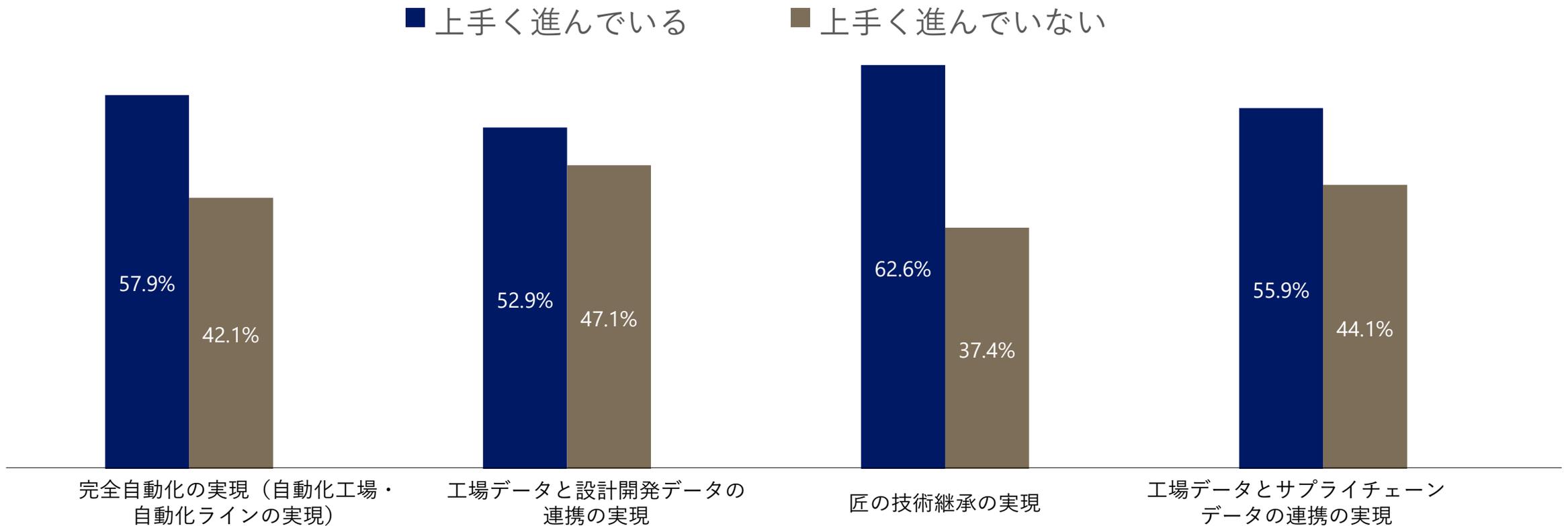
プロセス産業では現況の外部環境からサプライチェーンデータの連携が重要視されてきている



③調査結果詳細：スマートファクトリーの成否は二極化している

それぞれの目指す姿に対して、半数以上の企業では大方上手く進んでいるようである。
一方で、匠技術の伝承を除いて、4割以上の企業では取り組みは上手く進んでいないとしており、スマートファクトリーの取り組みは二極化してきている。

各目指す姿に対する現況の進捗度（単一回答）



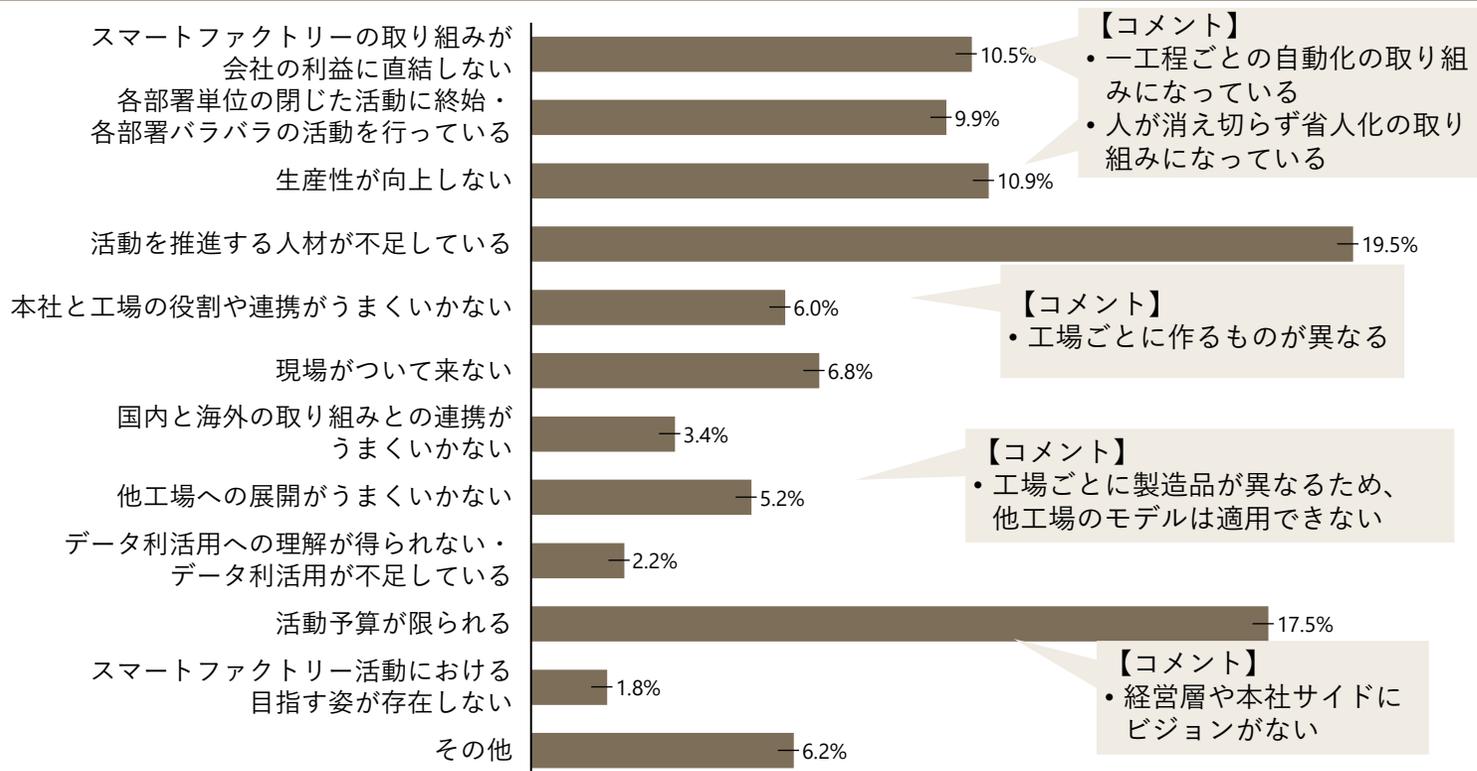
③調査結果詳細：完全自動化の課題

既存の延長にない工程・レイアウトなどの作り込み・デジタルツイン活用が必要

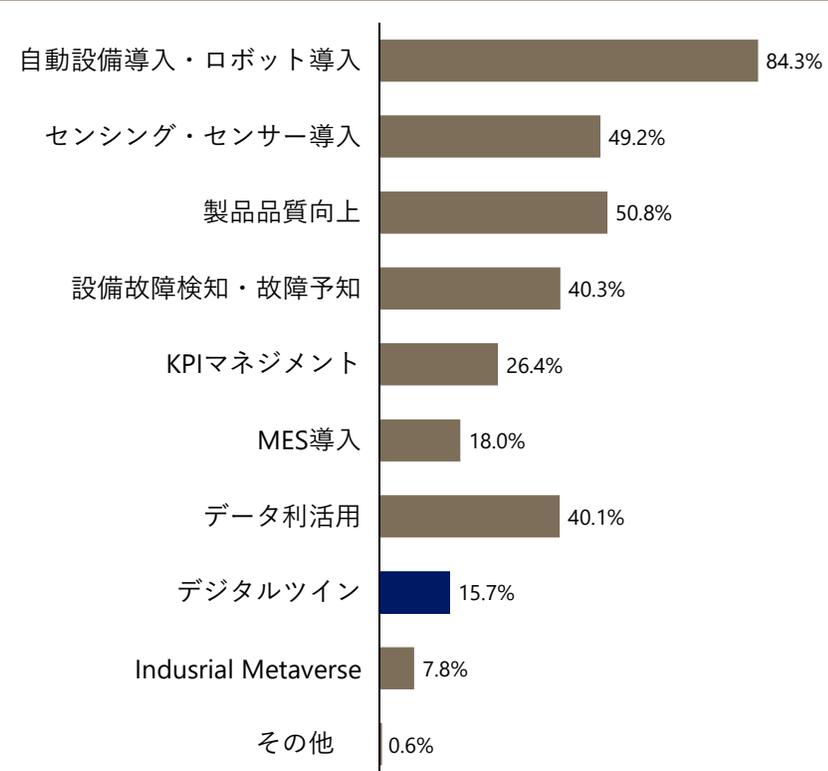
表面的には「人材不足」「活動予算が限られる」が選ばれているが、コメントでは「工場ごとに作るものが異なる」、「工場ごとに製造品が異なるため」など既存ライン課題が挙げられている。

背景には、機械化の難しい工程での実現性やROI、少量多品種への対応が求められていると推察されるが、この場合、単純自動化ではなく、まずは工程設計自体の見直しや、複数工場に展開できるモデルの作り込みが必要である。そのモデル構築に最も活用できるデジタルツインの活用は15.7%と低く、取り組み内容自体及び活用技術の両面に課題があると見込まれる。

工場完全自動化を目指す企業の課題・困りごと（単一回答）



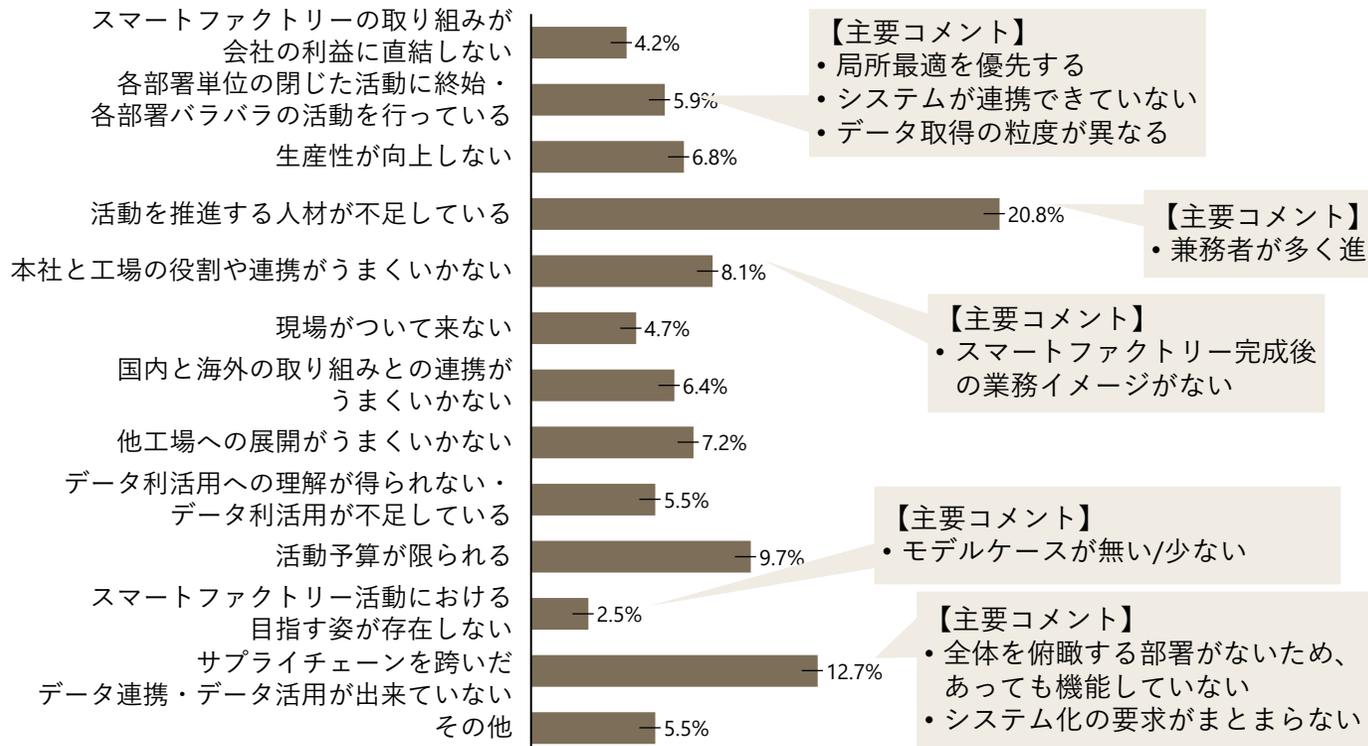
完全自動化を目指す企業の取り組み内容（複数回答）



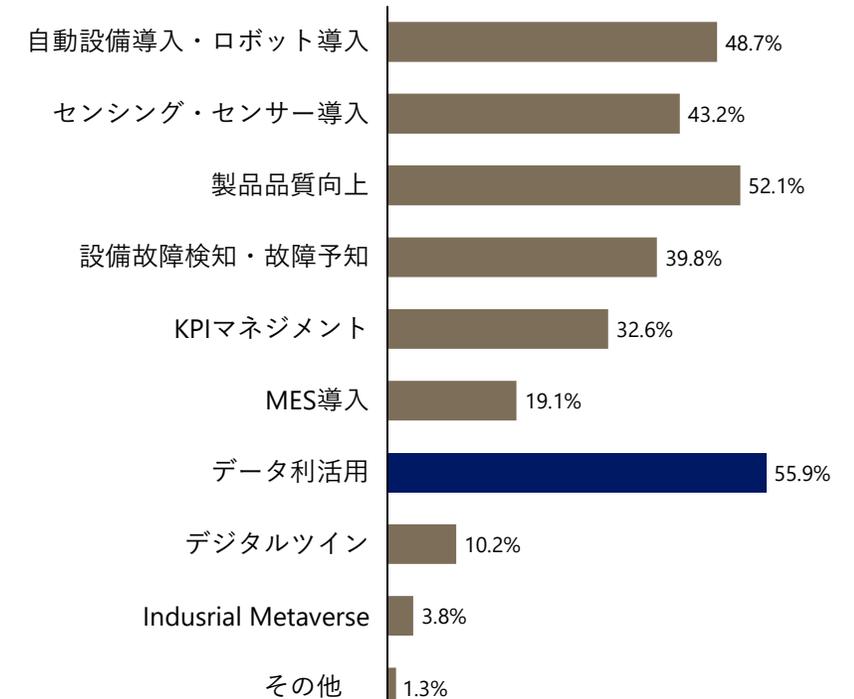
③調査結果詳細：工場データとサプライチェーンデータの連携の課題 ユースケースの作り込みからデータ・システム設計に落とし込むことが重要

「人材不足」「活動予算が限られる」が課題として多く選択されているが、コメントでは「データ・システムの問題」「将来像やモデルケースの不足」が多く挙げられている。
我々が支援する中でも、顧客内でまずデータを集め、連携することから進めた結果、膨大なコストがかかる一方で、効果が不明瞭になっていることが多く、我々が「将来像やモデルケース」を策定し直し、そこに関連するデータ・システムに対応することを進めるケースが多い。

工場データとサプライチェーンデータの連携を目指す企業の
課題・困りごと（単一回答）



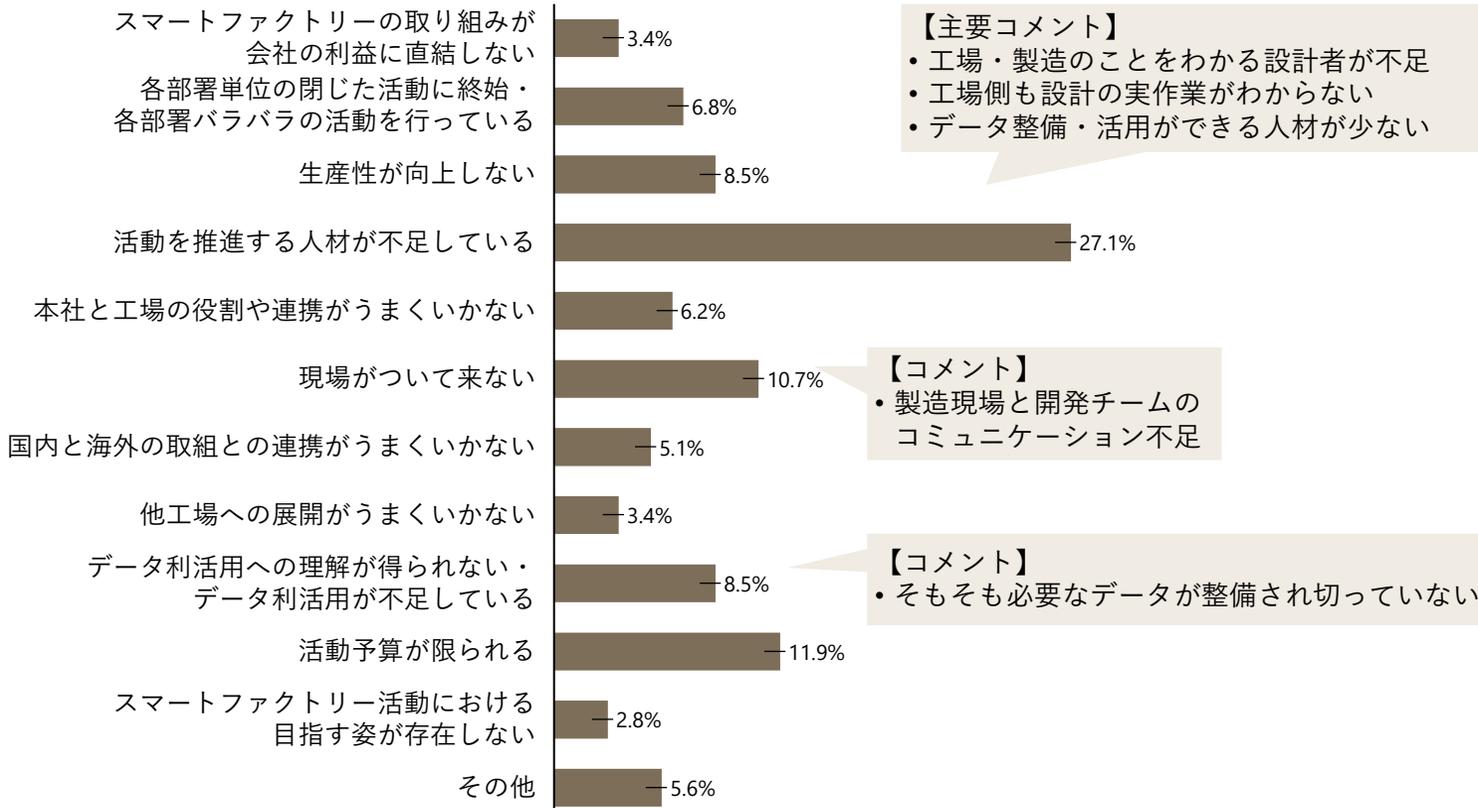
工場データとサプライチェーンデータの連携を目指す企業の
取り組み内容（複数回答）



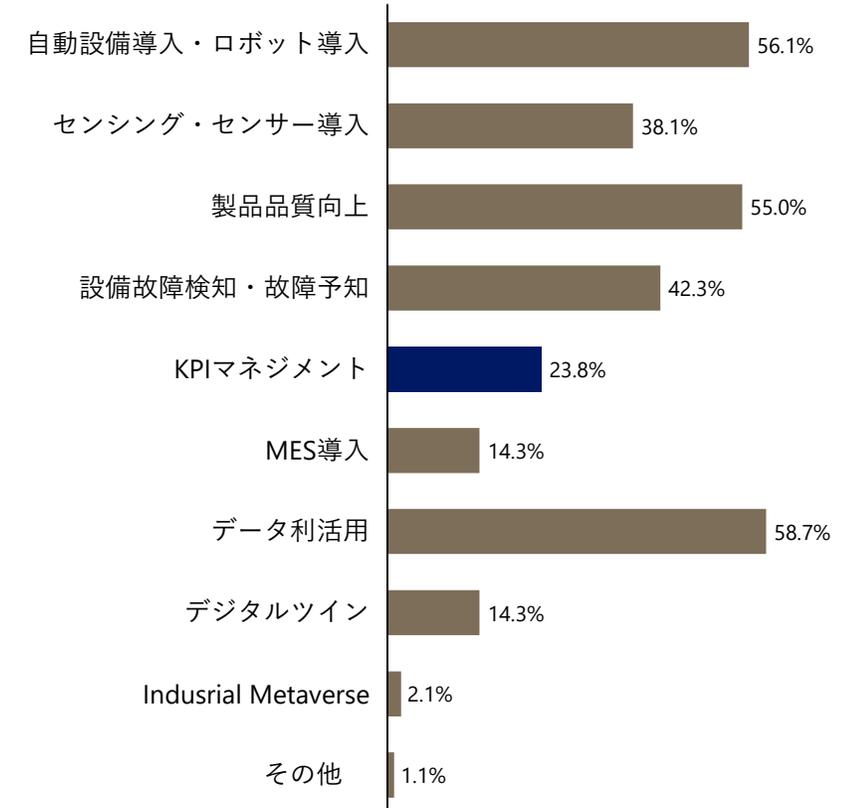
③調査結果詳細：工場データと設計開発データの連携の課題 製造と設計・開発現場の共通の将来像導出とリソースの配分

ここでも「人材不足」「活動予算が限られる」が課題として多く選択されているが、コメントを見ると「工場・設計両者の業務理解」と「データおよびデータ関連技術の不足」などが多く挙げられている。工場・設計は両社で異なるKPI・業務で動いているため、上記コメントが出ているとみられるが、その解消には両者間での業務やKPIの将来像を明確にしてデータ整備・活用を進めるべきである。ただし、その活動をするにも、人工も予算も限られているようである。

工場データと設計開発データの連携の実現を目指す企業の課題・困りごと（単一回答）



工場データと設計開発データの連携を目指す企業の取り組み内容（複数回答）

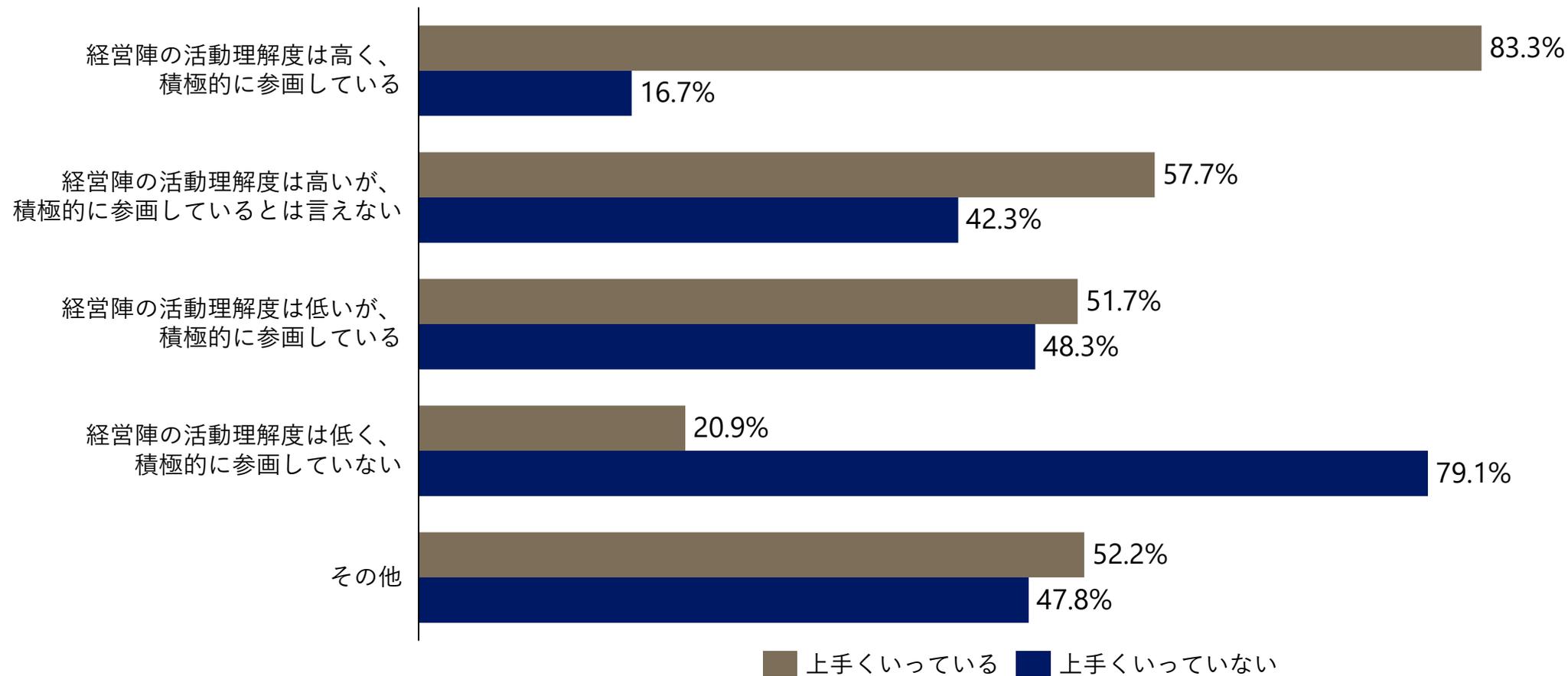


③調査結果詳細：経営層のコミットの課題

経営層のコミットがスマートファクトリーを円滑に進める

スマートファクトリーに対し、経営層の「活動理解度が高く、積極的に参加」している企業ほど、上手くいっているという回答が多い。

経営層のコミットとスマートファクトリーの成否の関係性（単一回答）



③調査結果詳細：経営層のコミットの課題

経営者はコミットするだけでなく予算や人を割かなくてはならない

前頁で経営者のコミットが高いほどスマートファクトリーの取り組みは上手くいっているとする一方で、そのリソースは十分には確保できていないことが課題になっている（図11）。経営者はコミットするだけでなく予算や人を割く必要があり、デジタルツインの使いこなしや部門間横断の取り組みに向け、現場の努力だけに頼らないリソースの確保が求められる。

経営者のコミットと現場の課題・困りごと（単一回答）

	経営陣の活動理解度は高く、積極的に参画している	経営陣の活動理解度は高いが、積極的に参画しているとは言えない	経営陣の活動理解度は低い、積極的に参画している	経営陣の活動理解度は低く、積極的に参画していない	その他
スマートファクトリーの取り組みが会社の利益に直結しない	2.4%	1.9%	0.8%	0.8%	0.1%
各部署単位の閉じた活動に終始・各部署バラバラの活動を行っている	2.5%	5.2%	1.3%	0.8%	0.1%
生産性が向上しない	2.1%	4.7%	2.6%	1.3%	0.0%
活動を推進する人材が不足している	6.9%	8.2%	2.8%	1.9%	0.1%
本社と工場の役割や連携がうまくいかない	1.4%	3.4%	1.2%	1.2%	0.0%
現場がついて来ない	1.7%	3.1%	1.2%	1.0%	0.0%
国内と海外の取り組みとの連携がうまくいかない	1.2%	2.3%	0.7%	0.2%	0.0%
他工場への展開がうまくいかない	1.2%	2.7%	1.3%	0.6%	0.0%
データ利活用への理解が得られない・データ利活用が不足している	1.2%	1.8%	0.5%	0.1%	0.0%
活動予算が限られる	4.2%	5.3%	1.8%	1.2%	0.2%
スマートファクトリー活動における目指す姿が存在しない	0.3%	0.8%	0.6%	0.2%	0.0%
サプライチェーンを跨いだデータ連携・データ活用が出来ていない	1.8%	1.5%	0.8%	0.4%	0.0%
その他	3.5%	0.6%	0.4%	0.1%	1.4%

③調査結果詳細：

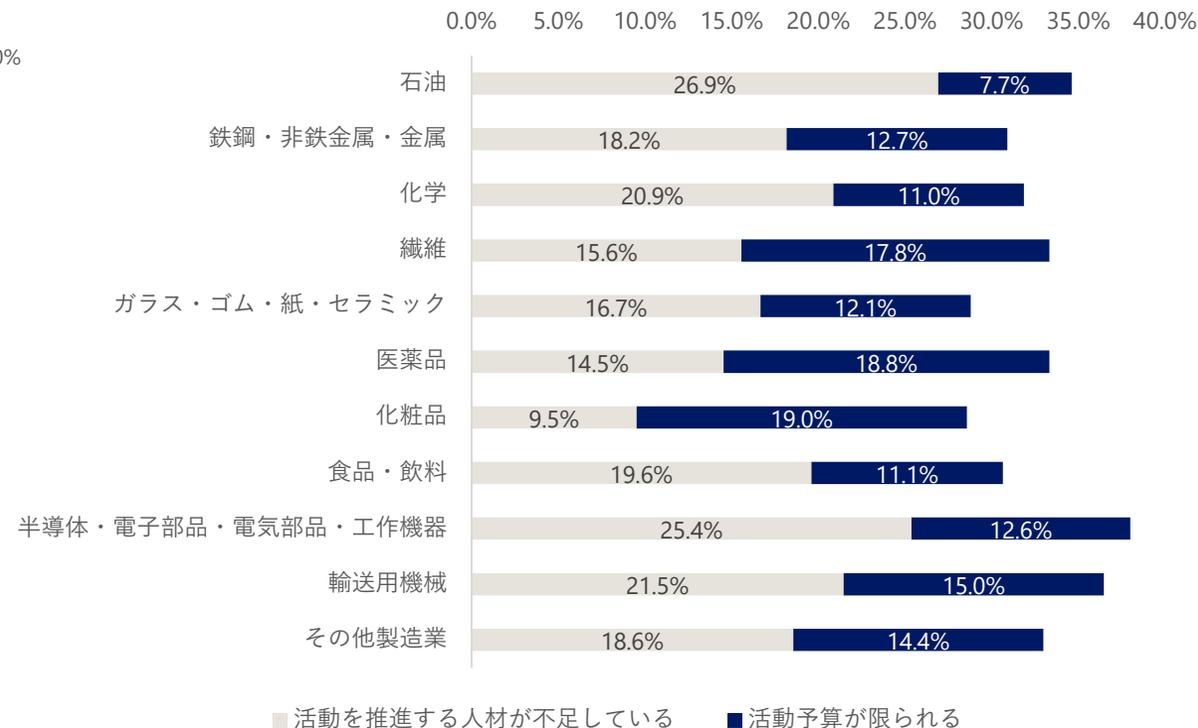
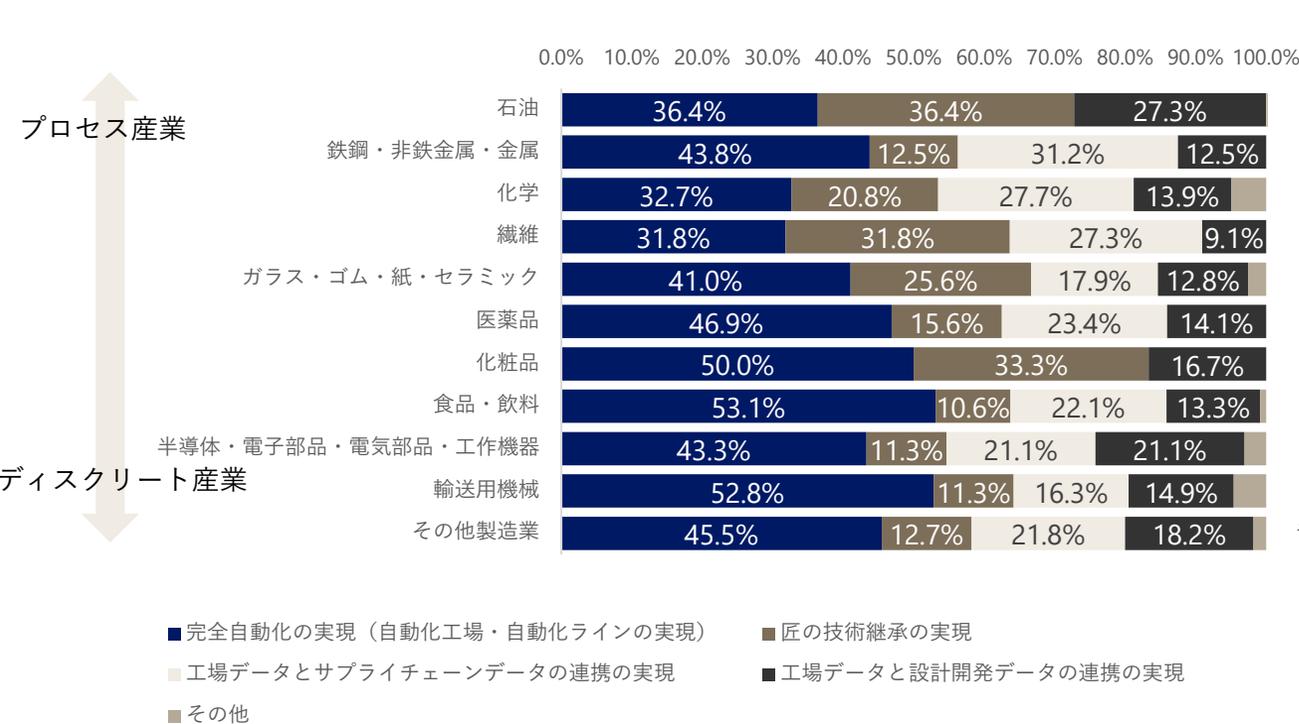
プロセス産業とディスクリート産業での取り組みと課題の差異

プロセス産業は、自動化を目指す姿としては相対的にディスクリートよりも割合が少ないが、プロセス産業はスマートファクトリー（自動化など）の取り組みはディスクリート産業より早かったことや、工程自体の元々の自動化度が高かったことに起因するとみられる。

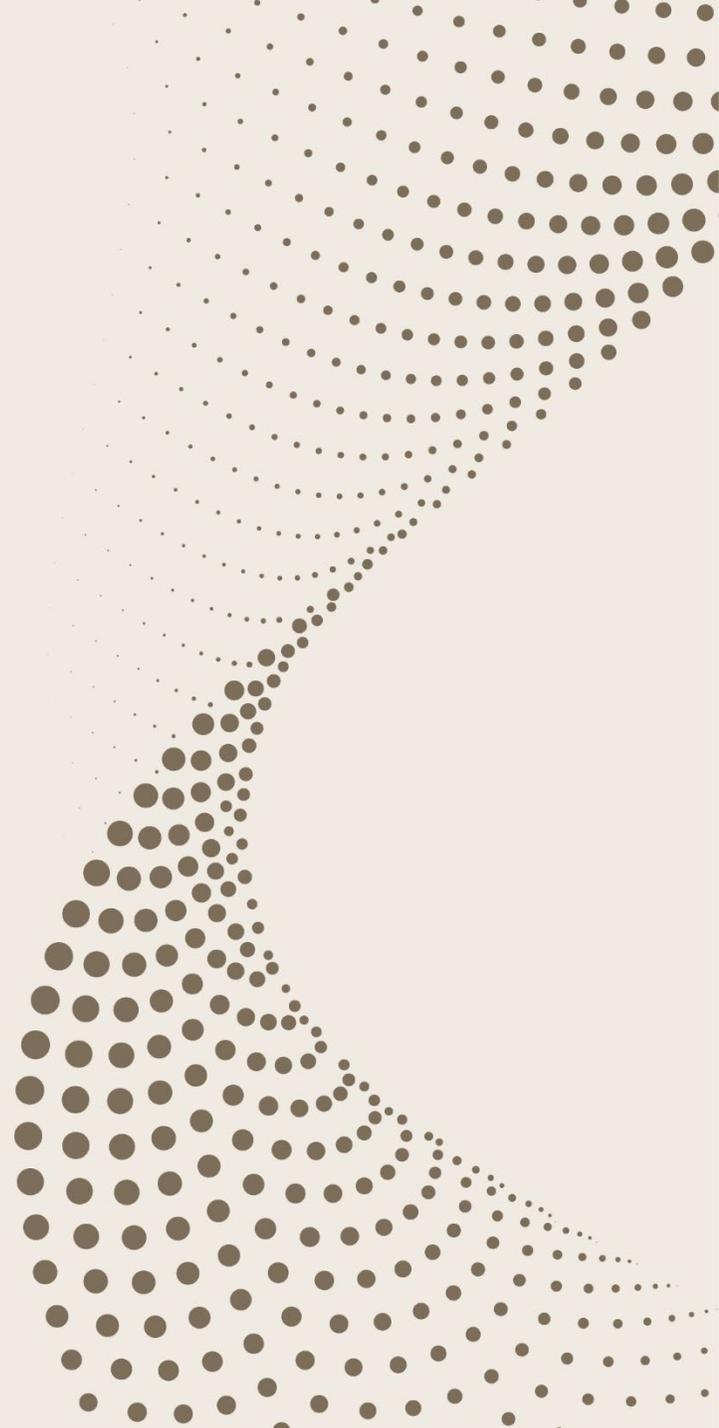
一方でディスクリート産業は各課題に同時並行で取り組み、結果リソース不足になりがちだが、分散的な取り組みになりやすいディスクリート産業ほど、工場の将来像の具体化を先行的に進め、現場との合意・共通認識の構築とロードマップ（進め方）が重要である。

業種別のスマートファクトリーでの目指す姿（複数回答）

業種別の人材・活動予算不足状況（単一回答）



3. スマートファクトリー実現に向けた処方



4つの課題への処方

ここまで見てきた4つの課題は根本には検討ステップ自体の間違い（実行ステップとの混濁）、実行における追加リソースの確保の必要性が見えづらいことにある。

4つの課題

スマートファクトリーの将来像の巻き直しが必要
✓ 何が目的の活動なのか、どう業務や効率性が変わるのか、将来の工場像を明確にしないまま、テーマアップでの技術適用や局所業務改善が先行している

スマートファクトリーの将来像



既存の延長にない工程・レイアウトなどの作り込みが必要

- ✓ 既存の工程・レイアウトの延長線上の取り組みが多いが、結果として自動機器の高額化、ROIが見込めない取り組みが多くなっている
- ✓ 既存ラインのカイゼン文化の衰退がみられる

OT



Digital/Robotics Technology



デジタルツインの活用が重要

- ✓ 直近は技術偏重でスマートファクトリーを進めてきた
- ✓ 一方でOTを最も助けるシミュレーション技術であるデジタルツインの活用が進まない

経営層のコミットと活動



経営層は活動へのコミットだけでなくリソース確保も必要

- ✓ 経営層がスマートファクトリー活動を理解・関与する程、活動は進みやすいが、リソースへの対応は不十分な傾向にある
- ✓ また、部署間横断での取り組み（データ連携）については経営層がリードをすることが必要である

スマートファクトリーの検討ステップを見直す
(個別課題へのテクノロジー適用を闇雲に進めない)

- テクノロジーの積み上げではなく将来像・OTから技術に落とし込むべき（実行ステップと検討ステップは異なる）
- OT将来像に必要な技術や重要な業務/機能から優先的に取り組む

部門横断（工場・調達・販売・R&D・設計など）活動に対する体制と投下資金の見直し

- 最終的に工場で成果を出すには、工場主導でサプライチェーンやR&D・設計連携を行うべき
- そのために工場の部門間連携予算および人材の補強が必要

処方

スマートファクトリーのあるべき検討方法

スマートファクトリーの実行ステップは「見える化」⇒「データ解析」⇒「自動化」である一方、まず検討すべきはその内容が将来像に繋がるかであり、検討は将来像からOT像へ、そして優先順位をつけた具体的な取り組みへと落とし込むべきである。

スマートファクトリーの将来像

【スマートファクトリーの実行ステップ】



【スマートファクトリーの検討ステップ】

スマートファクトリーの実行ステップと検討ステップは異なる

製造/工場の将来的な変化

- 高齢者のリタイア
- 製造現場における人材不足
- サプライチェーンの複雑化
- 品質・製造の安定化

市場・顧客の変化による製造への影響

- 多品種少量化/カスタマイゼーションの進展
- 製品開発/改定頻度の増加

技術の進展

- デジタルツイン
- センシング技術の精緻化
- 生成AIの活用

スマートファクトリーの将来像



将来の工場像・OT像

どのような経営課題に対応するのか
そのために必要な工場の業務、
工程・レイアウト・作業/管理内容は何か

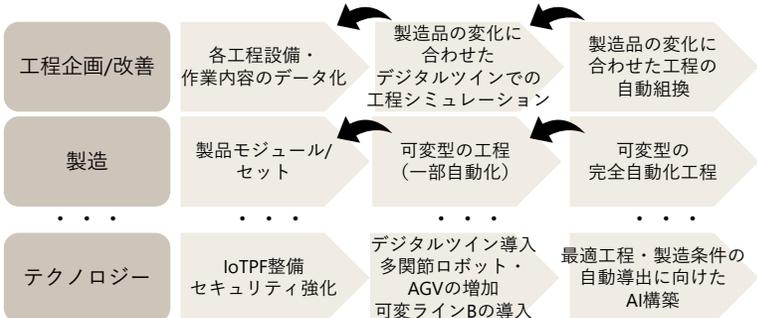
Digital/Robotics Technology



将来像の中心部から進める
(優先順位付け)

各OT要素に紐づく技術
将来工程・レイアウトの実現
ないしは変更に必要な技術は何か
作業/管理を実現するために必要な技術は何か など

将来業務/機能ごとのロードマップ
(スマートファクトリーに至るステップの具体化)

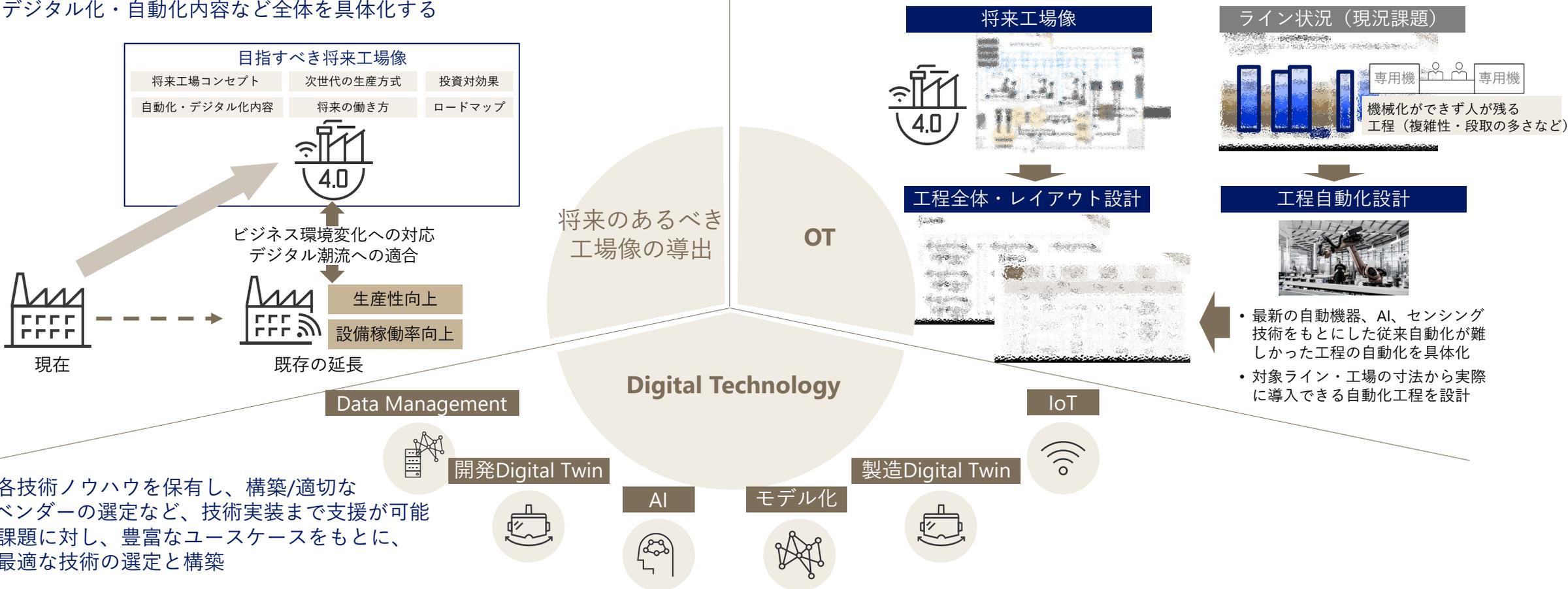


アビームコンサルティングのスマートマニュファクチュアリング支援サービス

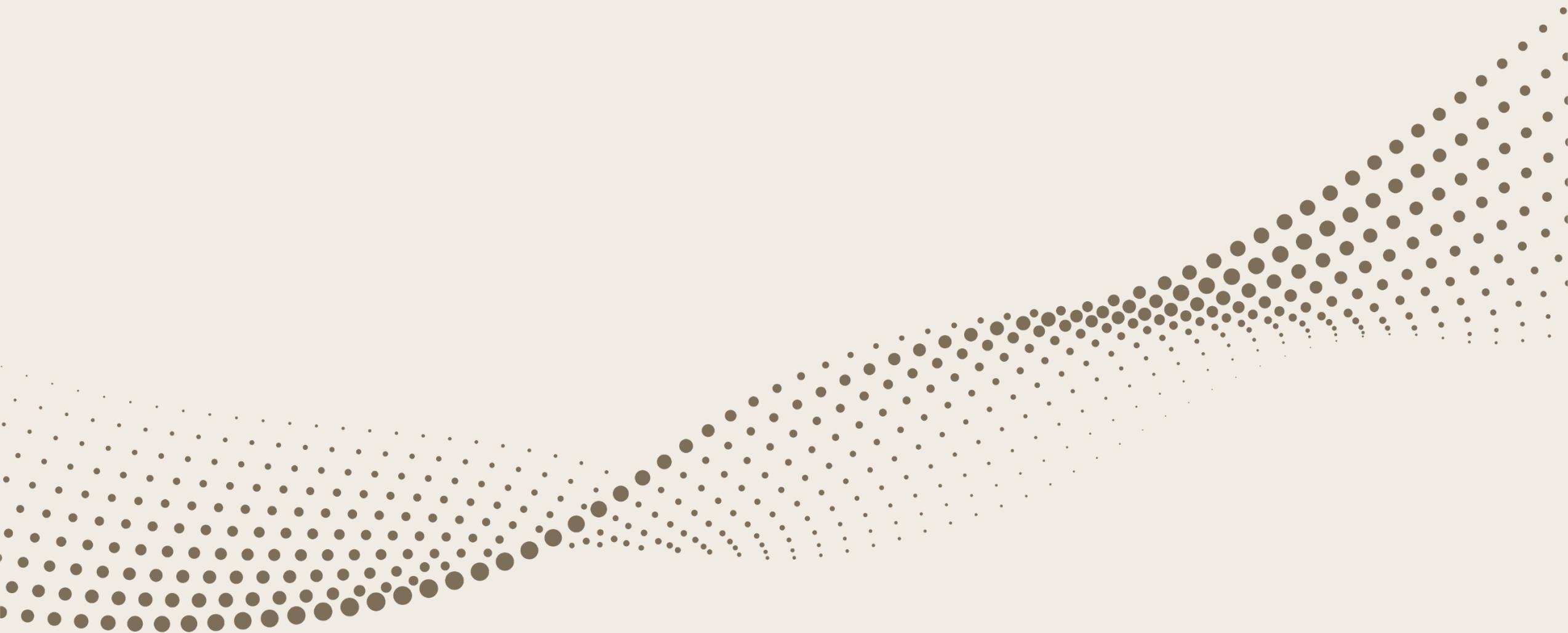
スマートファクトリー化に向け、単なるデジタル化・自動化構想ではない、生産形態や工程課題の解決に向けたデータ活用方法、自動化内容の具体化など、構想だけにとどまらない具体化まで支援をしている。

- 外部環境の変化、それに伴う製品の改廃スピードの向上や多品種少量化などの変化に対応する将来の工場像を具体化
- 将来を見通した目指すべき未来工場をコンセプトから生産形態や、デジタル化・自動化内容など全体を具体化する

- 将来工場像の実現や現況自動化しきれない工程などに対し、抜本的な生産方式の見直しや、工程の自動化とそれに合わせたレイアウト設計までトータルで支援



- 各技術ノウハウを保有し、構築/適切なベンダーの選定など、技術実装まで支援が可能
- 課題に対し、豊富なユースケースをもとに、最適な技術の選定と構築



アビーム、ABeam及びそのロゴは、アビームコンサルティング株式会社の日本その他の国における登録商標です。
本文に記載されている会社名及び製品名は各社の商号、商標又は登録商標です。©2024 ABeam Consulting Ltd.



Build Beyond As One®