

ものづくりにおけるDXの 推進について

令和3年4月

デジタルガバナンス・コード

- 11月9日公表。企業のデジタル経営のために実践すべき事項をとりまとめ。

デジタルガバナンス・コード

2020年11月9日



情報処理促進法

情報処理促進法に基づく指針（経産大臣告示）

根拠

情報処理促進法施行規則（経済産業省令）

根拠

デジタルガバナンス・コード

(1) 基本的事項

① 柱となる考え方

② 認定基準

※DX-Ready企業の認定

(2) 望ましい方向性

※DX-Ready認定企業の中でより優れた企業（銘柄企業・注目企業）を評価・選定するための評価軸

(3) 取組例

デジタルガバナンス・コードの項目
(デジタルガバナンスの達成度を測る評価基準)

1. 経営ビジョン・ビジネスモデル
2. 戦略
 - 2.1 組織づくり・人材に関する方策
 - 2.2 ITシステム・デジタル技術活用環境の整備に関する方策
3. 成果と重要な成果指標
4. ガバナンスシステム

DX推進指標

● DX推進指標は経営・ITの両面でDXの取組状況をチェックできる自己診断指標

- 診断項目の例：データとデジタル技術を使って、変化に迅速に対応しつつ、顧客視点でどのような価値を創出するのか、社内外でビジョンを共有できているか。

● 自己診断結果をIPA(独立行政法人情報処理推進機構)に提出することで、**全国や業界内での位置づけの確認や、DXの先行企業との比較ができる「ベンチマーク」を提供（無償）**

DX推進指標の活用方法

わが社はDXできている？できてない？

- ✓ DX推進指標に回答するために、経営者や事業部門、DX部門、IT部門などの関係者が集まって議論することで、関係者間での認識の共有を図り、今後の方向性の議論を活性化



認識共有

DXの推進に向けて何をしたらよいの？

- ✓ 自社の現状や課題の認識を共有した上で、あるべき姿を目指すために次に何をすべきか、アクションについて議論し、実際のアクションにつなげる



アクション

去年に比べてわが社のDXは進んだ？

- ✓ 毎年診断を行ってアクションの達成度合いを継続的に評価することにより、DXを推進する取組の経年変化を把握し、自社のDXの取組の進捗を管理する



進捗の把握

ベンチマークの活用イメージ

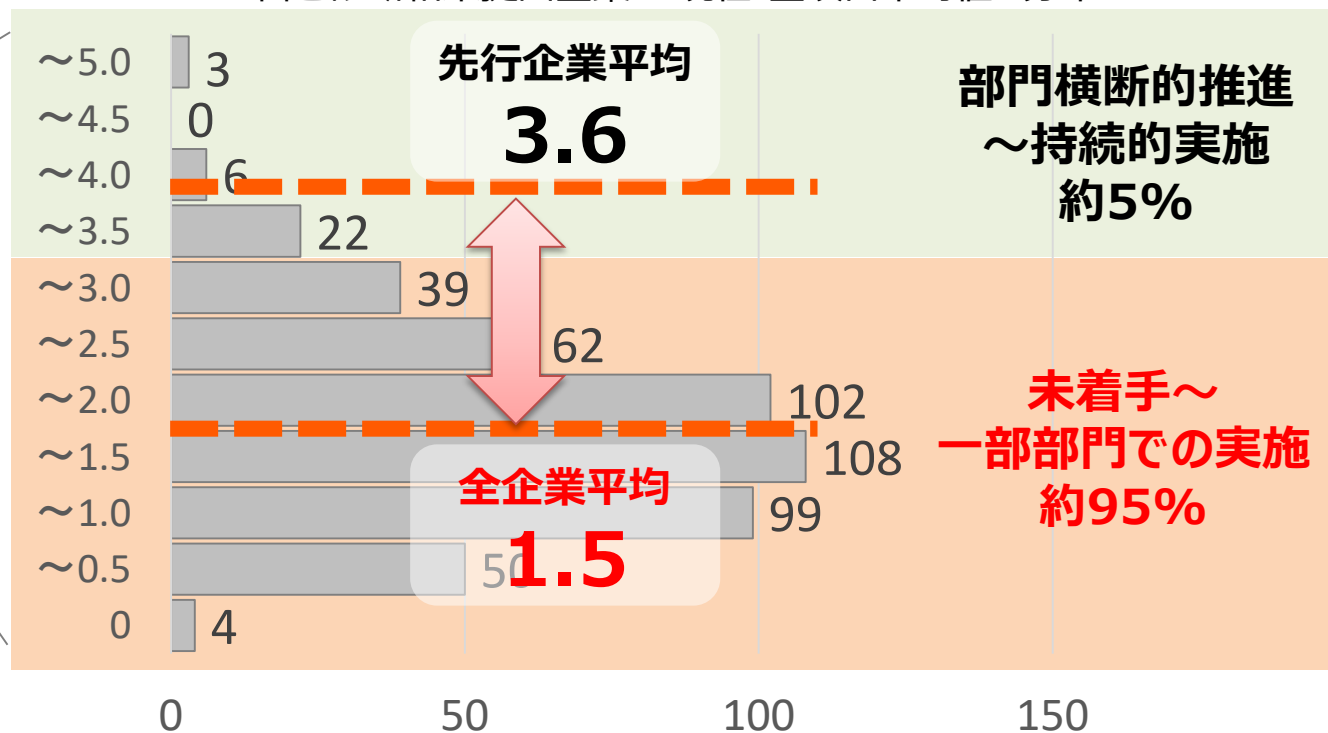


DX推進指標の分析結果（2020年末時点）

- DXレポート発行から2年が経過した今般、DX推進指標の自己診断に取り組み、結果を提出した企業の中でも、**95%の企業はDXにまったく取り組んでいないか、取り組み始めた段階であり、全社的な危機感の共有や意識改革のような段階に至っていない**
- **先行企業と平均的な企業のDX推進状況は大きな差がある**

DX推進指標自己診断結果の分析レポートより

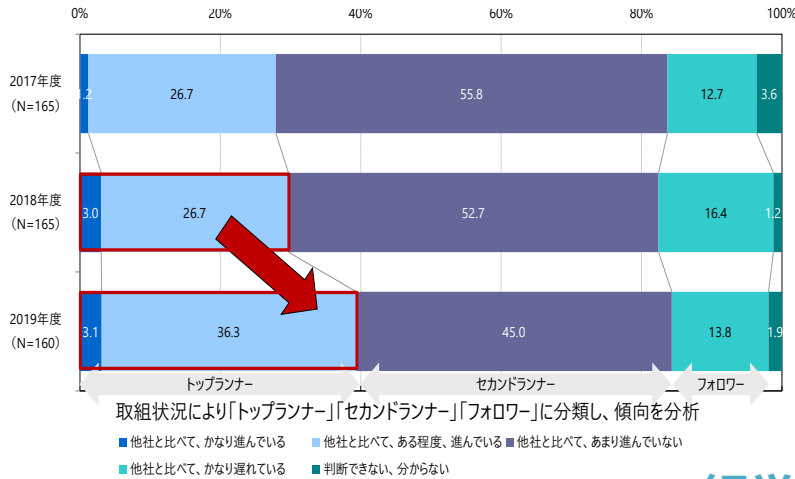
自己診断結果提出企業の“現在”全項目平均値の分布



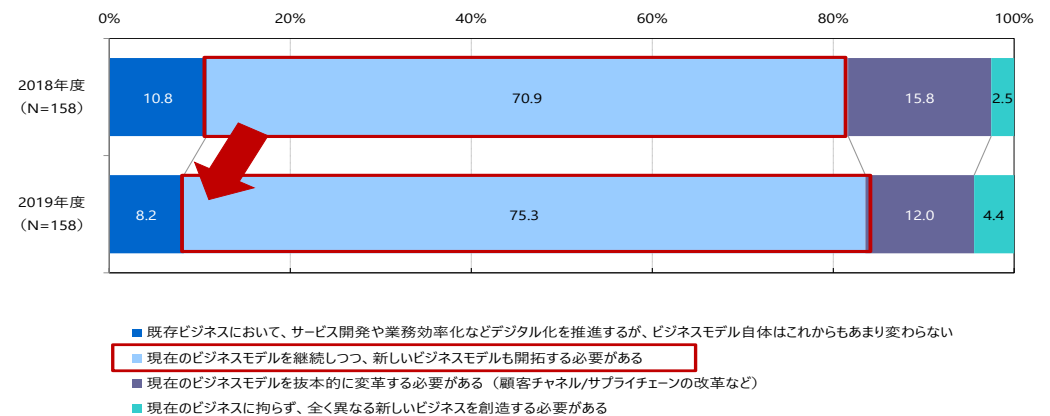
企業のDXに対する危機感の現状

- 自社のデジタル化に関する取組状況を「トップランナー」と評価する企業が約4割。一方で、現在のビジネスモデルの継続を前提としている企業、部分的なデータ分析にとどまっている企業が多く、**変革への危機感の低さ**が垣間見える

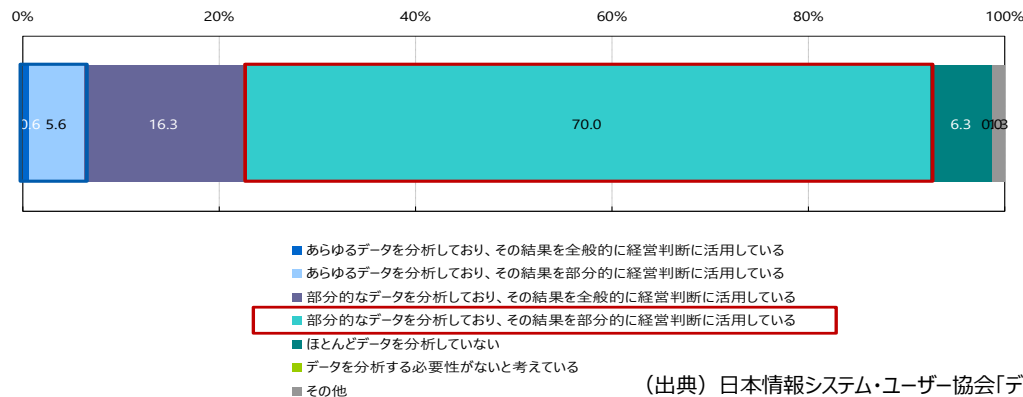
デジタル化に関する取組状況



ビジネスモデルの変革の必要性の認識



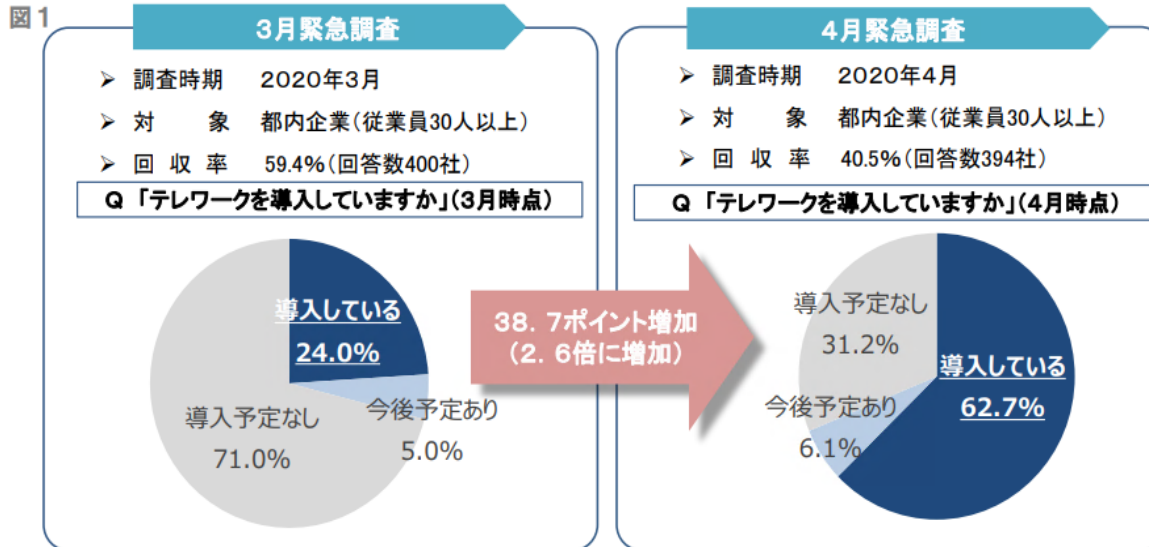
経営に対するデータの活用状況



コロナ禍で起きたこととDXの本質

- 緊急事態宣言（7都府県）を受けて、導入率は1ヶ月間で2.6倍と大幅に増加
→経営トップのコミットメントの下でコロナ禍を契機に、速やかに大きな変革を達成
- テレワークをはじめ社内のITインフラや就業規則等を迅速に変更してコロナ禍の環境変化に対応できた企業と、できなかった企業の差 = 押印、客先常駐、対面販売など、**これまでは疑問を持たなかった企業文化の変革に踏み込むことができたか**が、その分かれ目
- **事業環境の変化に迅速に適応すること**、その中では**ITシステムのみならず企業文化(固定観念)を変革することの重要性**が明らかに

都内企業(従業員30人以上)のテレワーク導入率は、3月時点と比較して大幅に増加



企業の目指すべき方向性

- **変化に迅速に適応し続けること**、その中では**ITシステムのみならず企業文化(固定観念)を変革**することがDXの本質であり、企業の目指すべき方向性
- コロナ禍によって人々の固定観念が変化した今こそ企業文化を変革する機会。**ビジネスにおける価値創出の中心は急速にデジタルに移行**しており、**今すぐ企業文化を変革しビジネスを変革できない企業は、デジタル競争の敗者に**

DXの定義

「DX推進指標とそのガイダンス」より

「企業がビジネス環境の激しい変化に対応し、データとデジタル技術を活用して、顧客や社会のニーズを基に、製品やサービス、ビジネスモデルを変革するとともに、業務そのものや、組織、プロセス、企業文化・風土を変革し、競争上の優位性を確立すること」

コロナ禍により 表出したこと

- ✓ コロナ禍は一過性の特殊事象ではなく常に起こりうる事業環境の変化
- ✓ これまでは疑問を持たなかった企業文化の変革に踏み込むことができたかが対応の成否を分けた

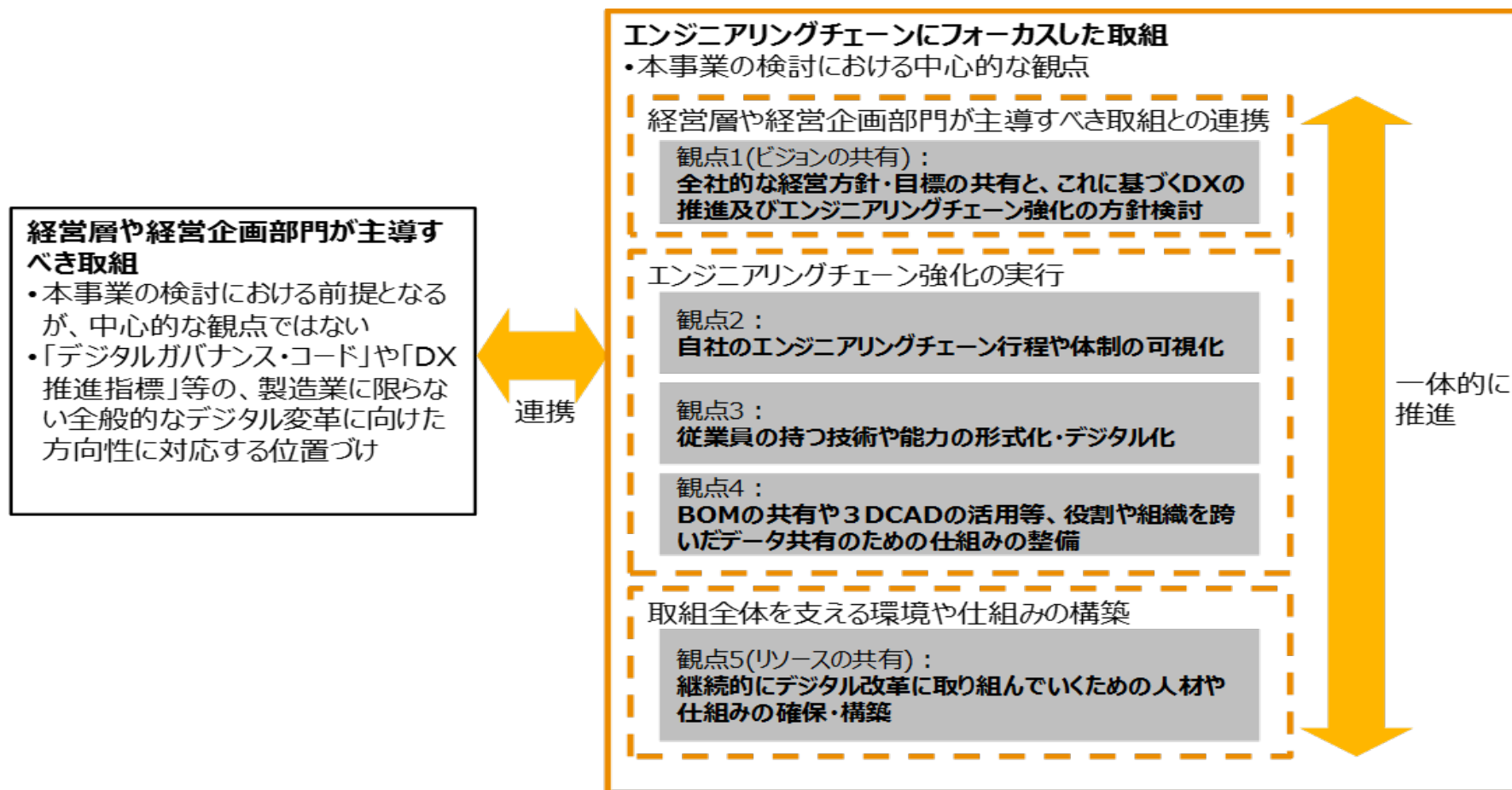
企業の 目指すべき方向性

企業が競争上の優位性を確立するには、常に変化する顧客・社会の課題をとらえ、**「素早く」変革「し続ける」能力を身に付ける**こと、その中では**ITシステムのみならず企業文化(固定観念)を変革**することが重要

製造業DXレポート（令和2年3月）

- 経済産業省製造産業局では、2020年版ものづくり白書の検討と並行して、製造業のエンジニアリングチェーン強化に向けたDXの促進について、調査研究を行った。
- 製造業におけるリファレンスケースとして、以下の5つの観点を提示。

＜エンジニアリングチェーンの強化に向けた方向性と、全社的なデジタル変革の取組との関連＞

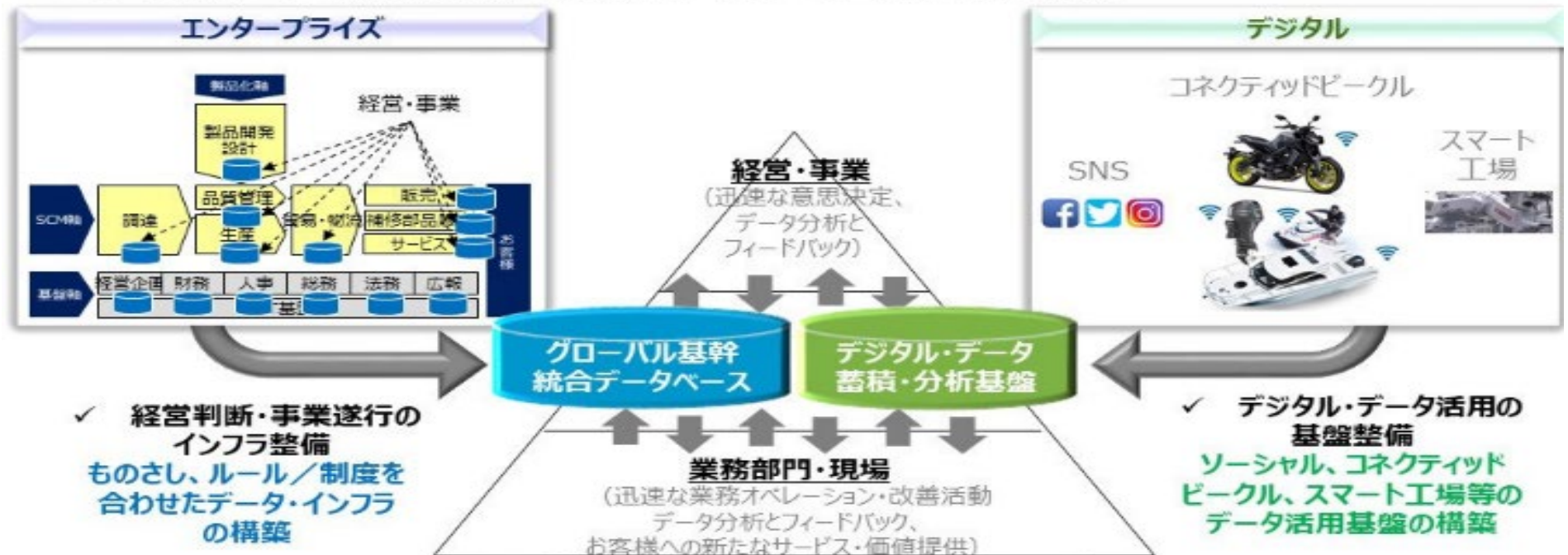


(観点1) 全社的な経営方針・目標の共有と、これに基づくDXの推進及びエンジニアリングチェーン強化の方針検討

- 自社の経営目標をデジタル変革の成果と結びつけることで、全社的な取組としての推進力を高める。
- 必ずしも定量的な指標や費用対効果に囚われず、大局的な観点から自社の取り組むべきデジタル化を検討する。

デジタル・IT戦略の方向性 - データ統合

■ データ分散 → データ統合による迅速な意思決定 (エンタープライズ、デジタルの両輪)



Copyright © 2019 Yamaha Motor Co., Ltd. All Rights Reserved.

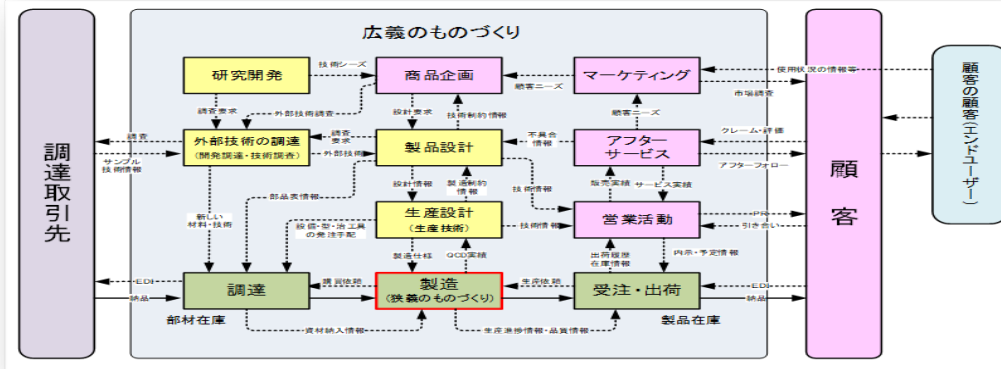
(図表出典：ヤマハ発動機株式会社作成資料)

(観点2) 自社のエンジニアリングチェーン工程や体制の可視化

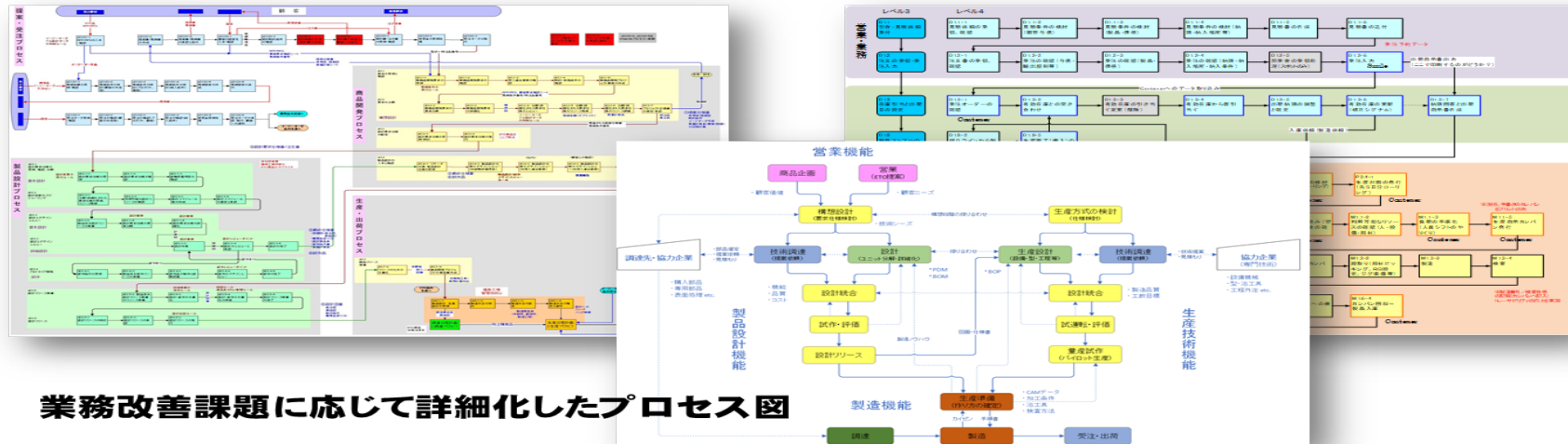
- 自社の工程毎の機能の可視化や切り分け等を行う。
- 製品の工程毎のコスト構造を把握する。

プロセス参照モデルを活用して自社のプロセスを可視化

自社のものづくり機能の全体像と情報連携を俯瞰したプロセス図



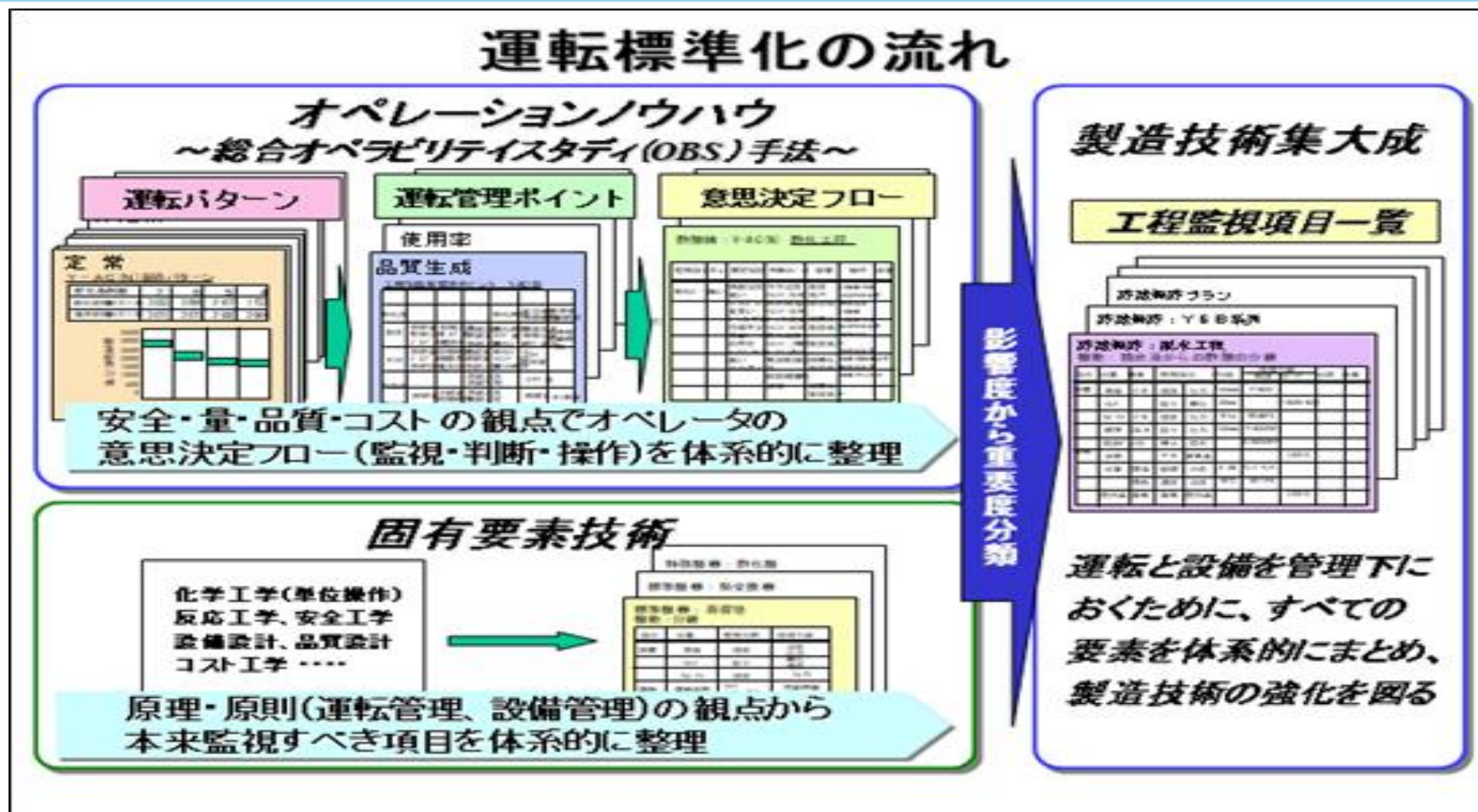
- プロセス参照モデルの活用
- 課題の発見と共有
- デジタル化方針への活用
- 的確な人材の採用と育成
- コンカレントな業務の実現



業務改善課題に応じて詳細化したプロセス図

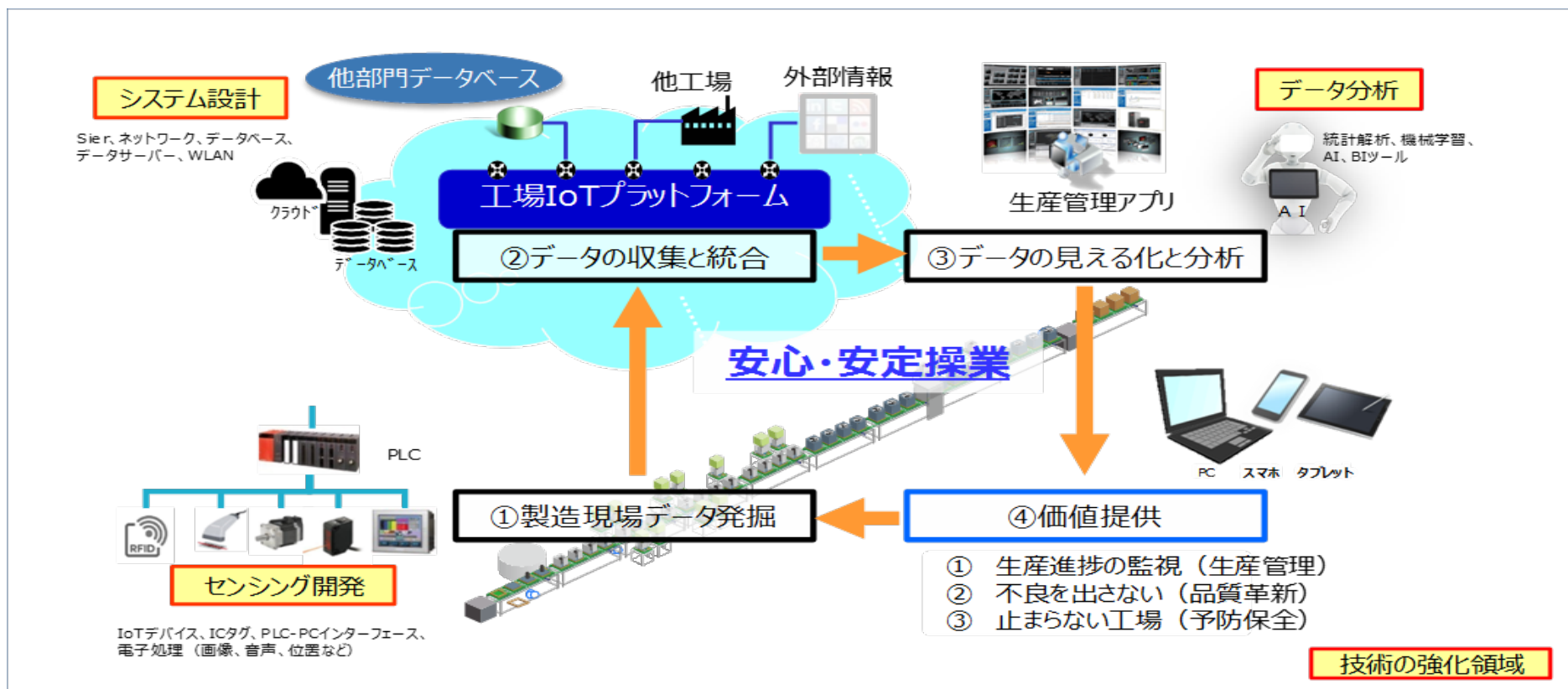
(観点3) 従業員の持つ技術や能力の形式化・デジタル化

- 従業員から知見を収集し、ノウハウの標準化を行う。
- 個人の持つノウハウを共有し、他の従業員による再現の確保や、ノウハウを踏まえた工程間での連携を推進する。
- 組織や拠点を跨いでのノウハウの標準化を行う。



(観点4) BOMの共有や3DCADの活用等、役割や組織を跨いだデータ共有のための仕組みの整備

- デジタル変革の取組に際し、時々刻々と変化する社内外の状況に対応する。
- マーケティングやアフターサービスなど、市場との接点を持つ工程の情報を設計に反映する仕組みを構築する。
- 取引先との情報連携を推進し、企業を跨いだ設計変更等に係る迅速なやり取りを実現する。



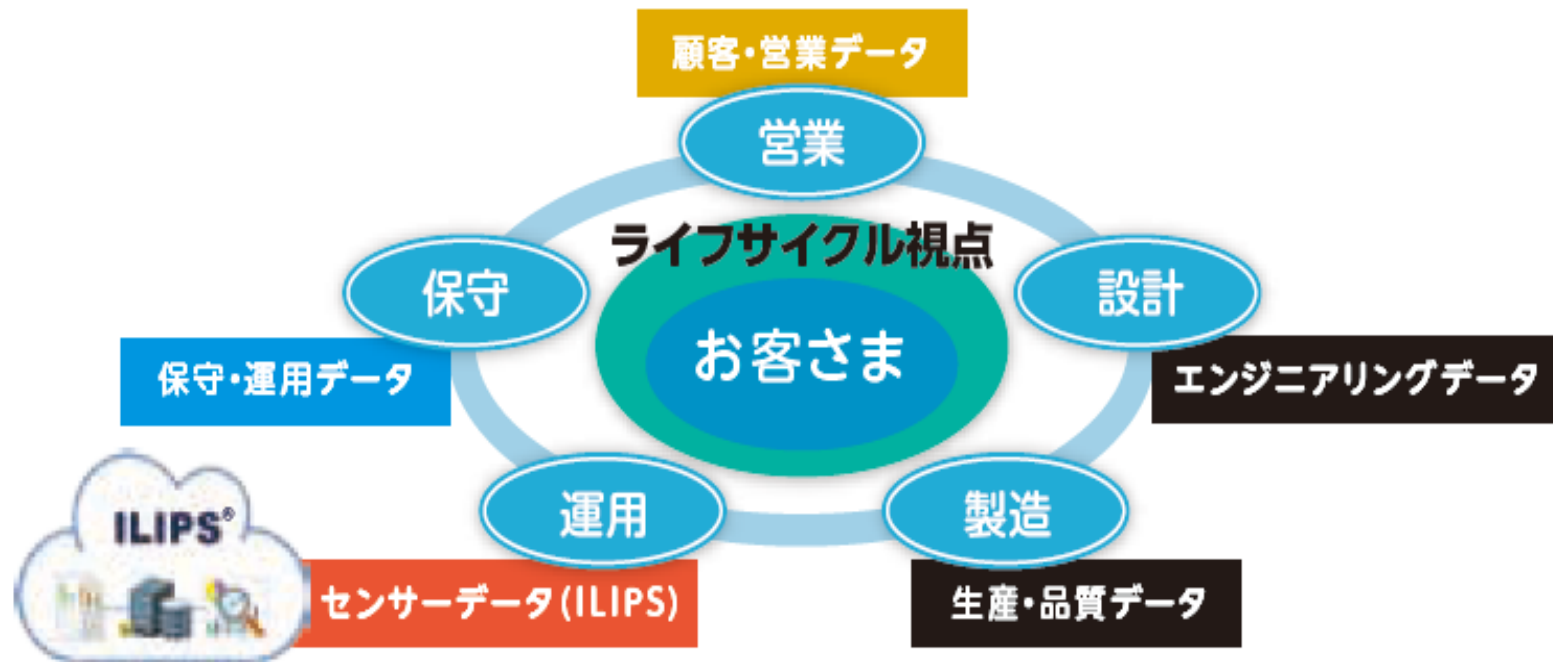
工場内でのIoT活用の全体像

(図表出典：ダイキン工業株式会社作成資料)

(観点5) 継続的にデジタル改革に取り組んでいくための人材や仕組みの確保・構築

- デジタル変革の取組や刷新を継続的に担える人材を育成・獲得する。
- 社内においてデジタル変革ツールを継続的に活用し成果を上げていく。
- 自他部署における取組効果を着実に認識させ、その理解を得る。

お客さまの現場の理解と社内外のさまざまなデータの連携・活用により
ライフサイクル視点で新たなお客さま価値を創造します



*ILIPS: IHI group Lifecycle Partner System

データ連携・活用の概念図

(参考) 「2020年版ものづくり白書」について

- 「ものづくり基盤技術振興基本法」（議員立法により平成11年成立・施行）に基づく法定白書。今回で20回目。
- 経済産業省・厚生労働省・文部科学省の3省で共同執筆。

<構成>

総論 ー不確実性の時代における製造業の企業変革カー

第1部 ものづくり基盤技術の現状と課題

第1章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望（経済産業省）

第2章 ものづくり人材の確保と育成（厚生労働省）

第3章 ものづくりの基盤を支える教育・研究開発（文部科学省）

第2部 令和元年度においてものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策

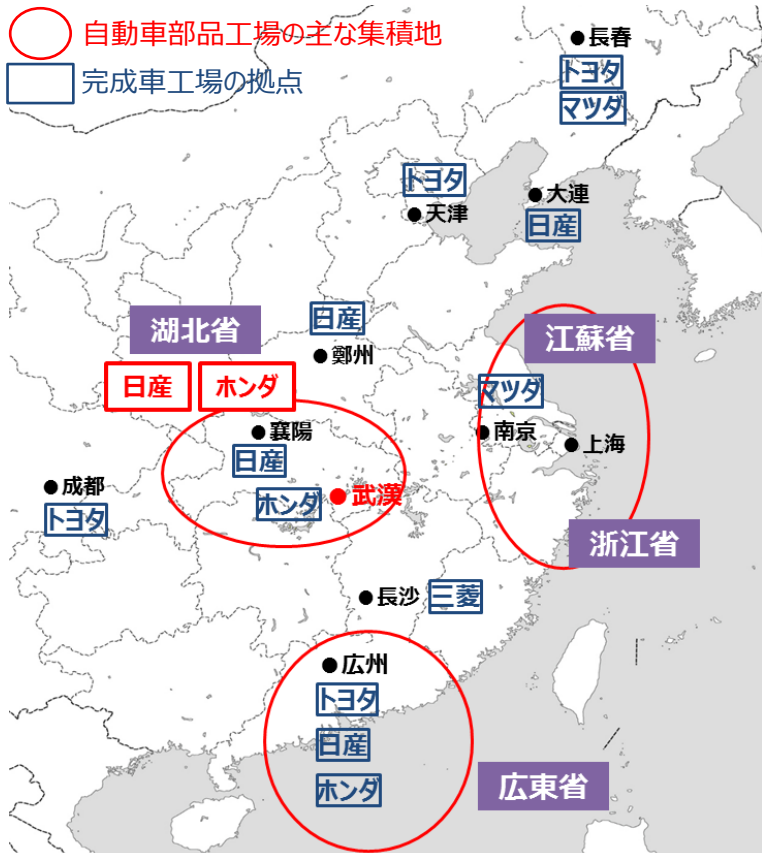
2020年版 ものづくり白書のポイント

- 今回のものづくり白書では、不確実性の高まる世界における我が国製造業の現状と課題を分析。
- 不確実性に対応するためには、製造業の企業変革力（ダイナミック・ケイパビリティ）を高める必要があり、その際デジタル化が有効。
- デジタル化により製造業の設計力を強化し、企業変革力を高めて不確実性に対処するための方向性を示す。

業績動向（新型コロナウイルスの感染拡大による影響）

- 新型コロナウイルス感染症は当初、中国武漢を中心とした自動車等のサプライチェーンに影響。
- その後感染拡大に伴い、各国の需要減が国内製造業に直撃。自動車等の国内生産拠点においても生産調整となる例が相次いだ。

中国における日系自動車メーカーの主な拠点

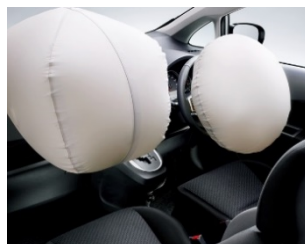


中国から日本への輸出部品例

自動車では約3万点の部品の内、一部でも代替が効かないと全体に影響



ワイヤーハーネス



エアバッグ



ドアロック

日経平均株価の推移

新型コロナウイルス感染症拡大の影響は株価にも及び、一時歴史的な値下がりとなった

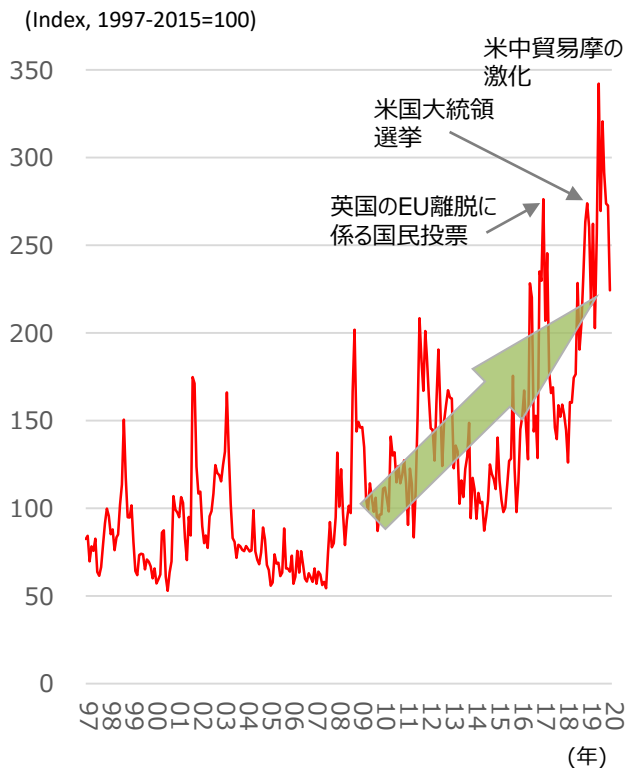


世界における不確実性の高まり①

- 近年、米中貿易摩擦や新型コロナウイルス感染症の拡大等、世界の不確実性が高まっている。
- 「不確実性は、新しい常態（ニュー・ノーマル）」（ゲオルギエバIMF専務理事）」となりつつある。

政策不確実性指数の推移

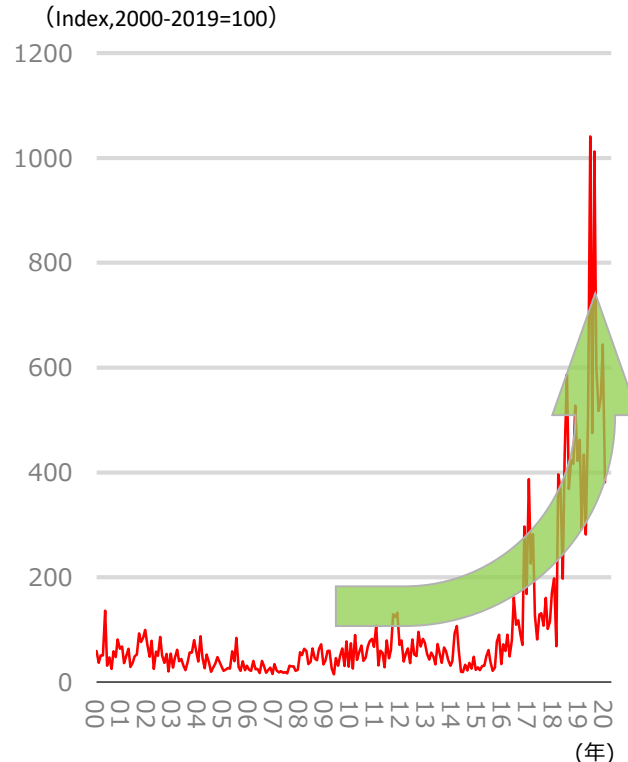
世界21カ国の主要紙におけるeconomic, uncertainty等の用語セットにより判定された経済の不確実性への言及頻度を指数化



(資料) <https://www.policyuncertainty.com>

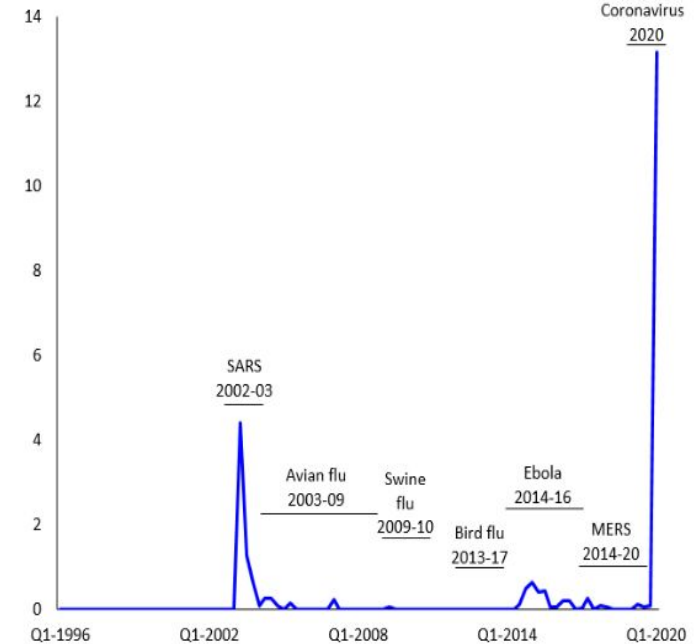
通商政策不確実性指数の推移

米国、中国、日本の主要紙における貿易分野の政策を巡る不確実性への言及頻度を指数化



(資料) IMF "World Economic Outlook Database"等より
RIETI伊藤研究員作成

世界パンデミック不確実性指数の推移



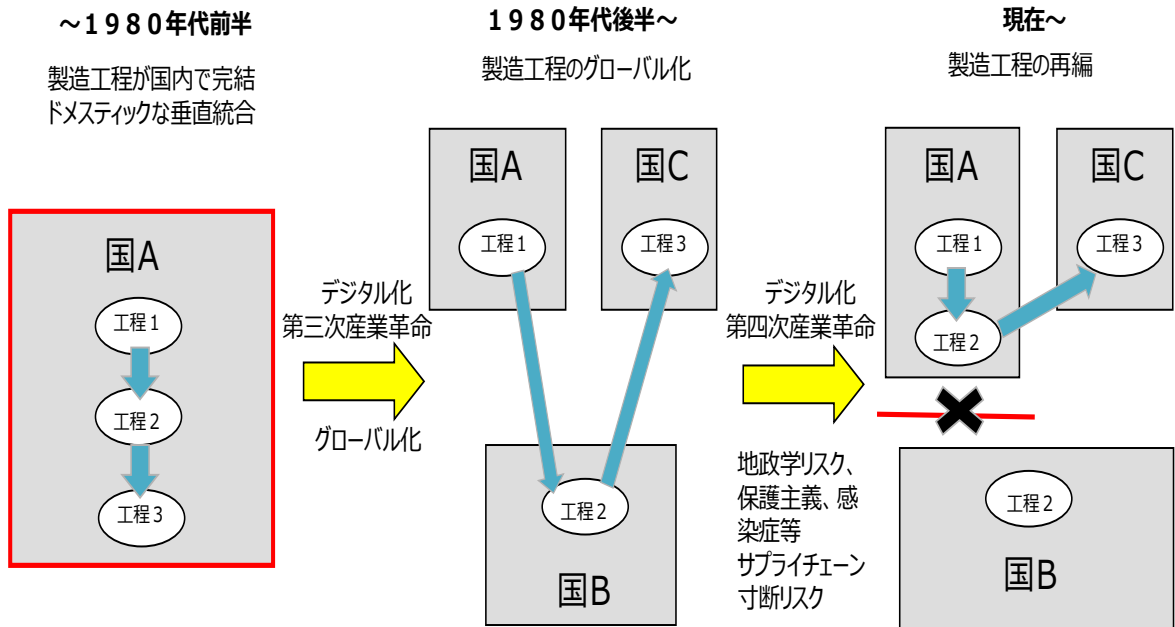
(備考) EIUによるカントリーレポートにおいて、「パンデミック (pandemics)」または「伝染(epidemics)」の語の近くで世界の不確実性に言及する頻度(10万語中)

(資料) IMF "Global Uncertainty Related to Coronavirus at Record High"
"<https://blogs.imf.org/2020/04/04/global-uncertainty-related-to-coronavirus-at-record-high/>

世界における不確実性の高まり②

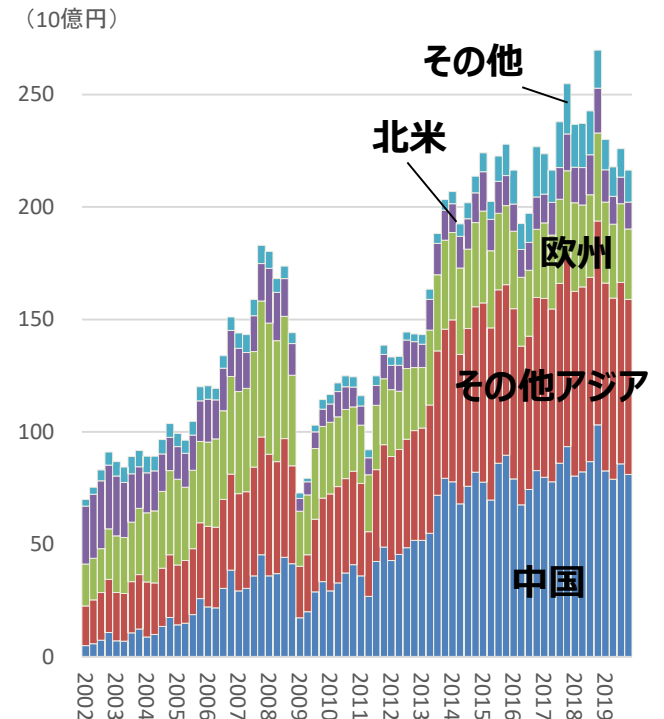
- 製造業は、1980年代半ば以降、グローバル・サプライチェーンを形成してきた。
- しかし、不確実性の高まりにより、グローバル・サプライチェーン寸断のリスクが浮上。
- 効率性だけでなく、経済安保の観点も含め、柔軟性を備えたサプライチェーンの再構築が必要に。

サプライチェーン再編の歴史



自動車部品輸入額の推移（地域別）

サプライチェーンの広がりに伴い、自動車部品輸入額は拡大



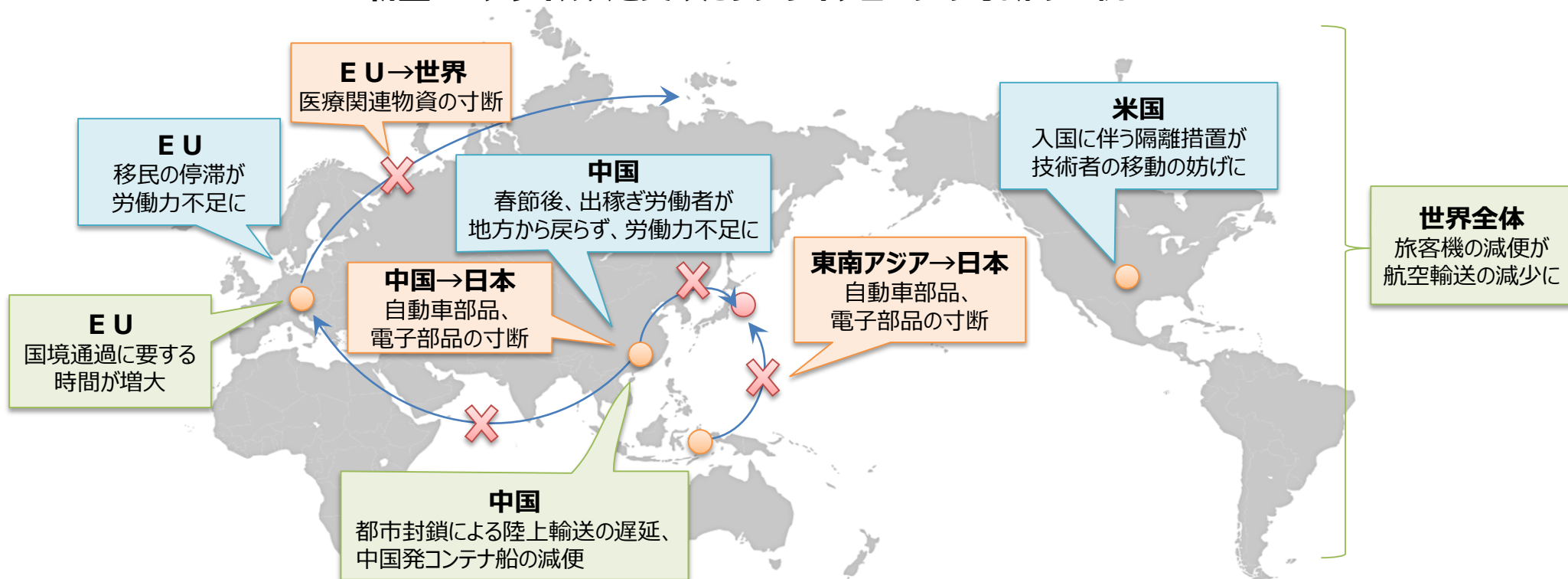
(資料) Richard Baldwin "The Great Convergence: Information Technology and the New Globalization"(2016)を参考に、経済産業省作成

(資料) 財務省「貿易統計」

【参考】コロナショックにおいて発生したサプライチェーンの寸断

- 現代のサプライチェーンが有する①**効率的な生産体制**（少ない在庫、コスト競争力のある海外での集中生産）、②**陸海空の機動的な物流**、③**人の円滑な移動**という特徴のいずれにおいても供給途絶リスクが顕在化。

新型コロナウイルスを受けたサプライチェーンの寸断の一例



(資料) Global Trade Alert、独立行政法人日本貿易振興機構「地域・分析レポート」、内閣府「景気ウォッチャー調査」、Sixfold、Baldwin "Supply chain contagion waves: Thinking ahead on manufacturing 'contagion and reinfection' from the COVID concussion"

企業変革力（ダイナミック・ケイパビリティ）の強化①

- 不確実性の高い世界では、環境変化に対応するために、組織内外の経営資源を再結合・再構成する経営者や組織の能力（ダイナミック・ケイパビリティ）が競争力の源泉となる（注）。
- 与えられた経営資源をより効率的に利用して利益を最大化する「オーディナリー・ケイパビリティ」は企業の基本的な能力。しかし、不確実性の高い世界では環境の変化に合わせて企業を変革する「ダイナミック・ケイパビリティ」を高めることが重要になる。

	オーディナリー・ケイパビリティ	ダイナミック・ケイパビリティ
目的	技能的効率性	顧客ニーズとの一致 技術的机会やビジネス機会との一致
獲得方法	買う、あるいは構築（学習）する	構築（学習）する
構成要素	オペレーション、管理、ガバナンス	感知、捕捉、変容
ルーティン	ベスト・プラクティス	企業固有の文化・遺産
経営上の重点	コストコントロール	企業家的な資産の再構成とリーダーシップ
優先事項	「ものごとを正しく行う」	「正しいことを行う」
模倣可能性	比較的模倣できる	模倣できない
結果	効率性	イノベーション

デジタル化により強化

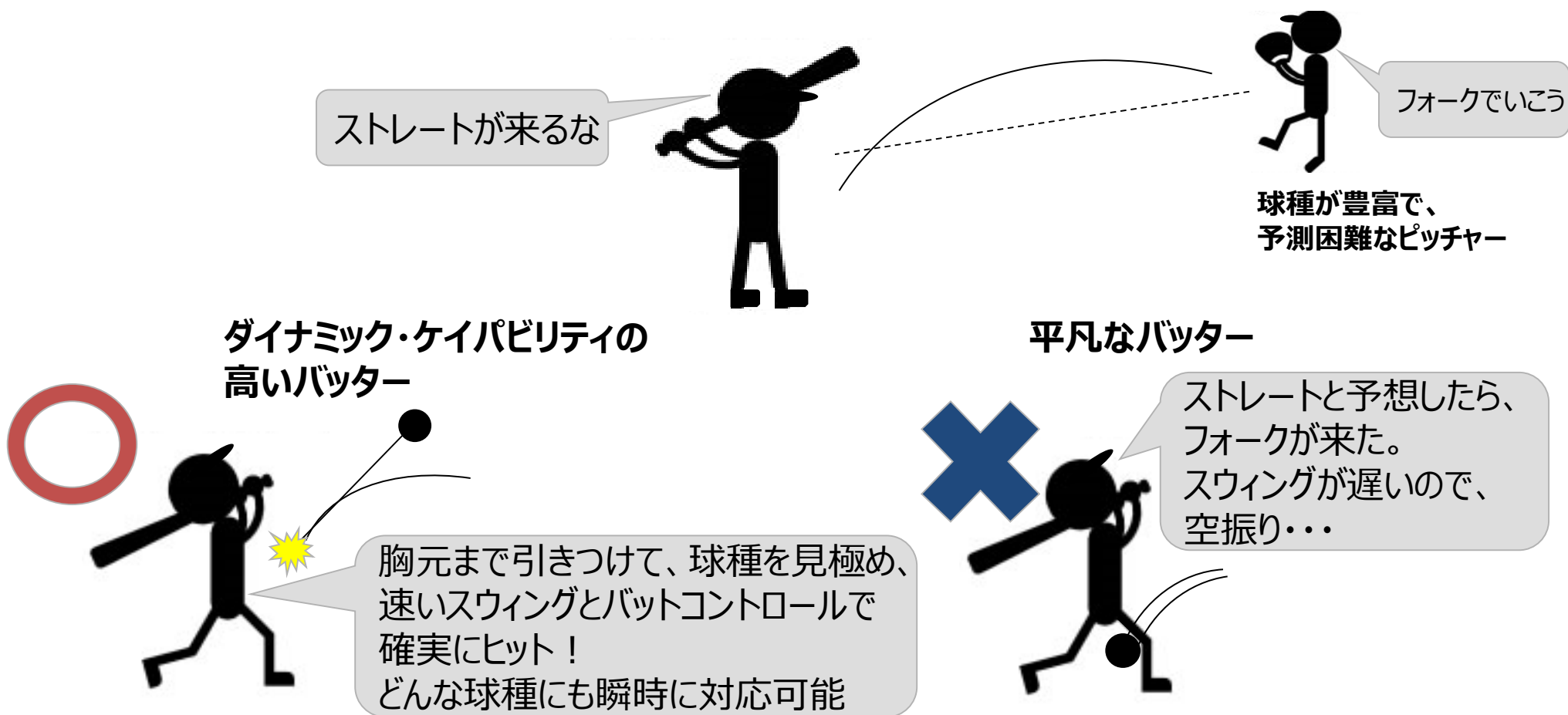
- データの収集・連携
- AIによる予測・予知
- 3D設計やシミュレーションによる製品開発の高速化
- 変種変量
- 柔軟な工程変更

（注）デビッド・J・ティース・（UCバークレー校ビジネススクール教授）により提唱。

（資料）D.J.ティース「ダイナミック・ケイパビリティの企業理論」（中央経済社、2019年）図表5-1を一部改変

【参考】不確実性とダイナミック・ケイパビリティ

- 不確実性が高い場合は、最終的な意思決定をできるだけ先延ばしし、市場動向をギリギリまで見極めた方が、成功する確率は高い。
- ただし、それができるのは、市場動向を見極め、意思決定をした後は、既存の事業・組織を速やかに変更できる高度なダイナミック・ケイパビリティを有する企業だけ。



企業変革力（ダイナミック・ケイパビリティ）の強化②

- 国内製造業の中には、**高い企業変革力（ダイナミック・ケイパビリティ）を発揮**してプロセス改革を行い、**様々な環境変化に柔軟に対応**し、実力を伸ばしてきた事例も複数存在。

事例 我が国製造業に見るダイナミック・ケイパビリティ（富士フイルムホールディングス（株））

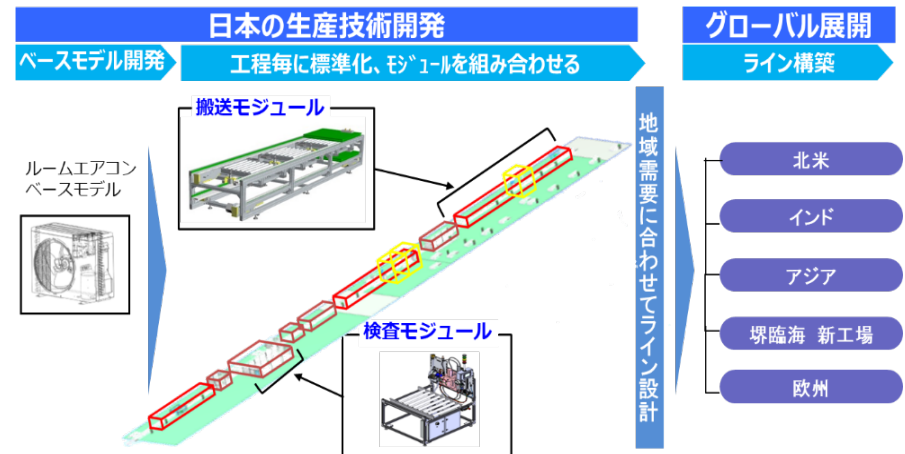
- 同社は2000年代まで写真用フィルムが主力ビジネスであったにも関わらず、**自らデジタルカメラを開発**するなど、**既存事業に固執せず新たな市場を開拓してきた**。
- その後も化粧品、医薬品、再生医療などに参入し、**現在はヘルスケアが同社の主力事業になっている**。
- 「**変化に素早く対応する**」「**変化を予測し先手を打つ**」「**自ら変化を作り出す**」ことを実践し、高いダイナミック・ケイパビリティを実現している。



（資料） 同社提供

事例 柔軟なグローバル生産体制の構築（ダイキン工業（株））

- 同社の主力である空調製品はその特性上、季節や天候、景気等による需要変動が大きく、住宅事情やライフスタイルといった国・地域ごとの特性も色濃く反映される。このため、できるだけ作り置きせず**需要変動に対応できるグローバル生産体制を構築**するために、「**市場最寄化戦略**」を実践。
- **生産ラインを構成する要素をモジュール化し、生産量の変化や地域ニーズの違いに応じた生産ラインを素早く構築**する取組を進め、スピーディーな市場参入を可能にしている。

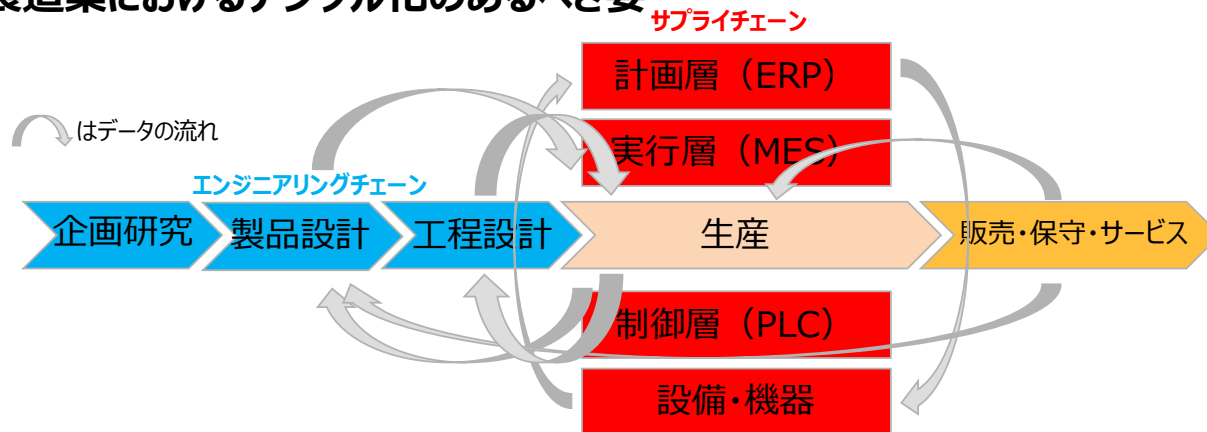


（資料） 同社提供

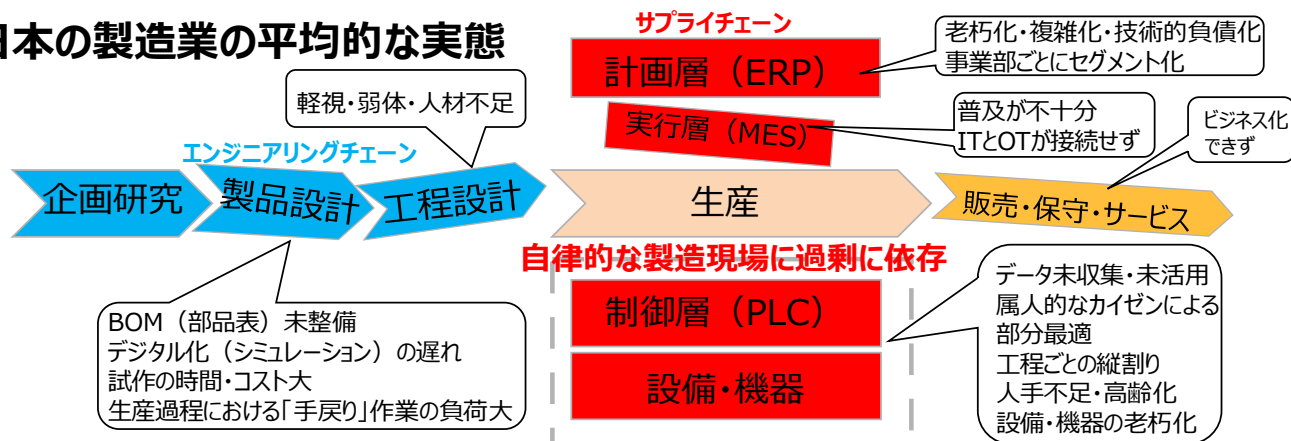
日本の製造業のデジタル・トランスフォーメーションにおける課題①

- 製造業には、企画研究-製品設計-工程設計-生産などの連鎖である「エンジニアリングチェーン」と、受発注-生産管理-生産-流通・販売の連鎖である「サプライチェーン」が存在。
- 日本は従来「現場が強い」といわれてきたが、いま「サプライチェーン」と「エンジニアリングチェーン」は 人手不足、属人的改善による部分最適、設備の老朽化等、様々な問題を抱えている。

製造業におけるデジタル化のあるべき姿



日本の製造業の平均的な実態

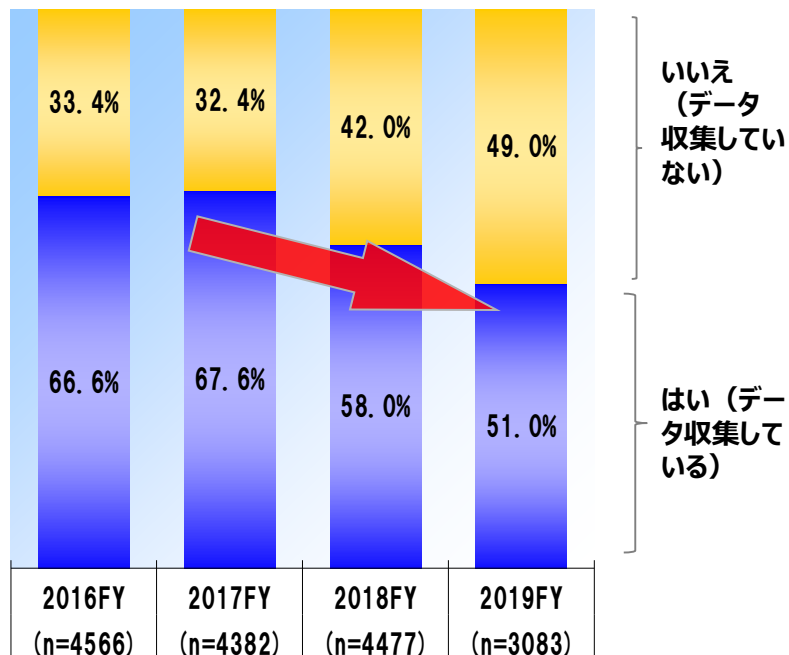


日本の製造業のデジタル・トランスフォーメーションにおける課題②

- デジタル化は企業変革力（ダイナミック・ケイパビリティ）強化に有効。
- 一方、製造業のデジタル化やデータ活用は、製造工程についても、マーケティングとの連携についても十分に進んでいない。

製造工程のデータ収集に取り組んでいる企業の割合
(国内製造業)

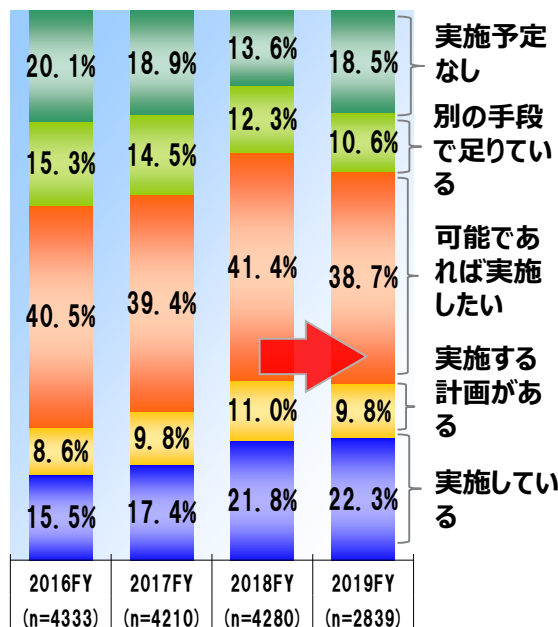
製造工程のデータ収集に取り組んでいる企業は減少



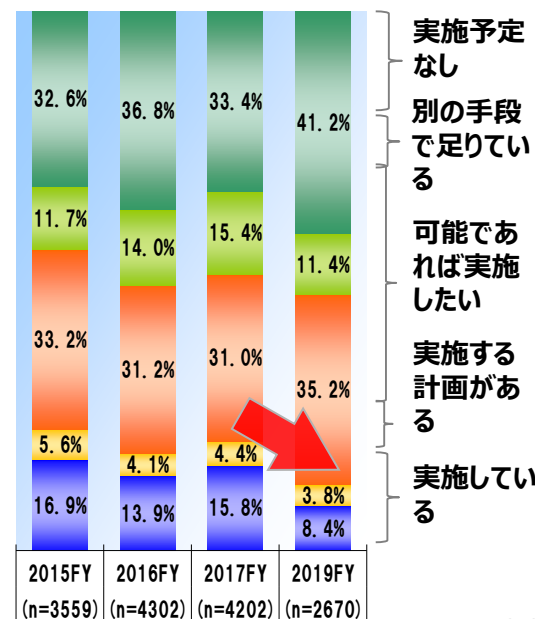
データ利活用に取り組んでいる企業の割合
(国内製造業)

データを実際に役立てている企業の割合も伸びていない

【個別工程の機械の稼働状態について「見える化」を行い、改善等に取り組んでいるか】



【販売後の製品の動向や顧客の声を設計開発や生産改善に活用しているか】

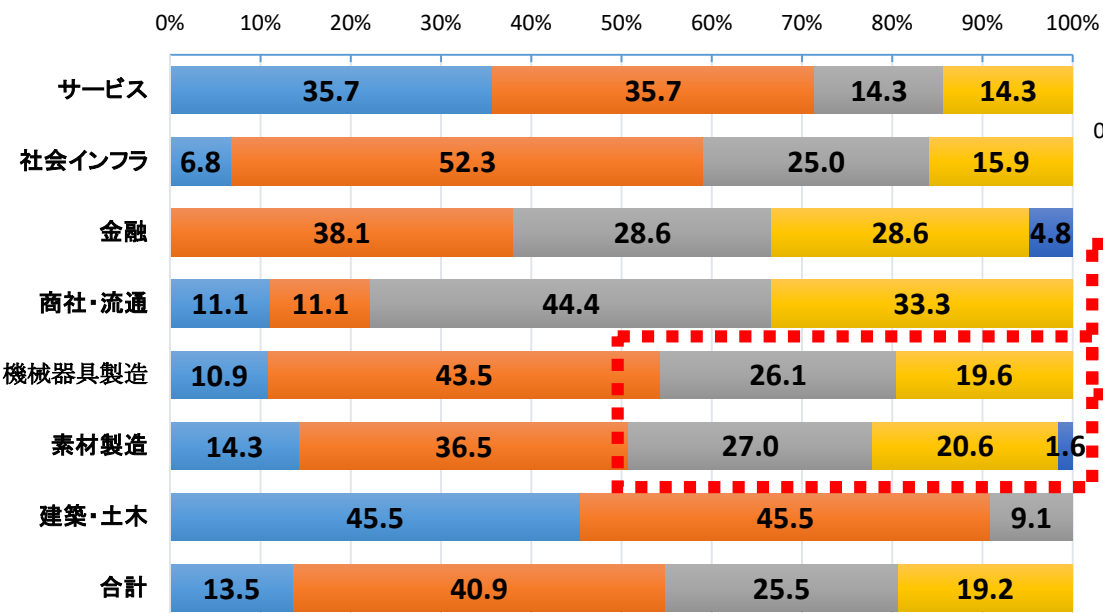


(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」(2019年12月)

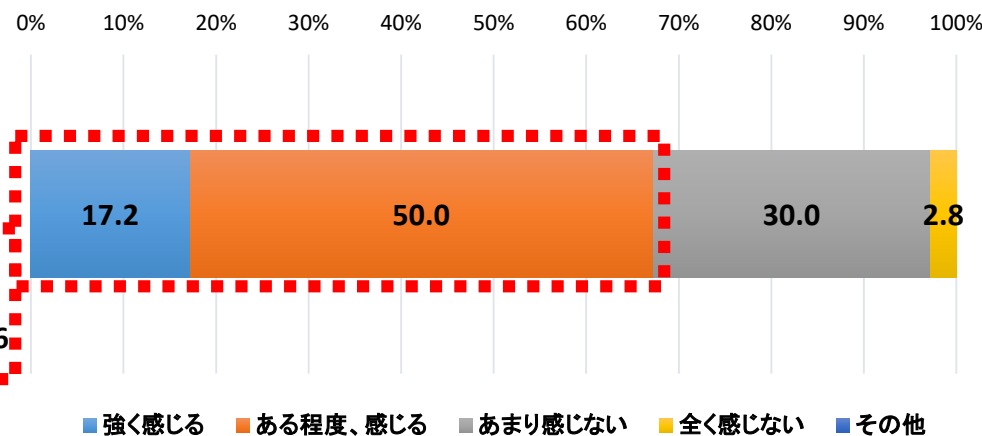
日本の製造業のデジタル・トランスフォーメーションにおける課題③

- 日本の製造業では、老朽化した基幹系システム（レガシーシステム）が、依然として残存し、運営費・保守費が肥大化（「技術的負債」）、デジタル・トランスフォーメーションの足かせ。
- レガシーシステムの残存は、2025年以降、大きな経済損失を招くおそれ（「2025年の崖」）

業種によるレガシーシステムの残存状況



約7割の企業がレガシーシステムがDXへの足かせと感じている



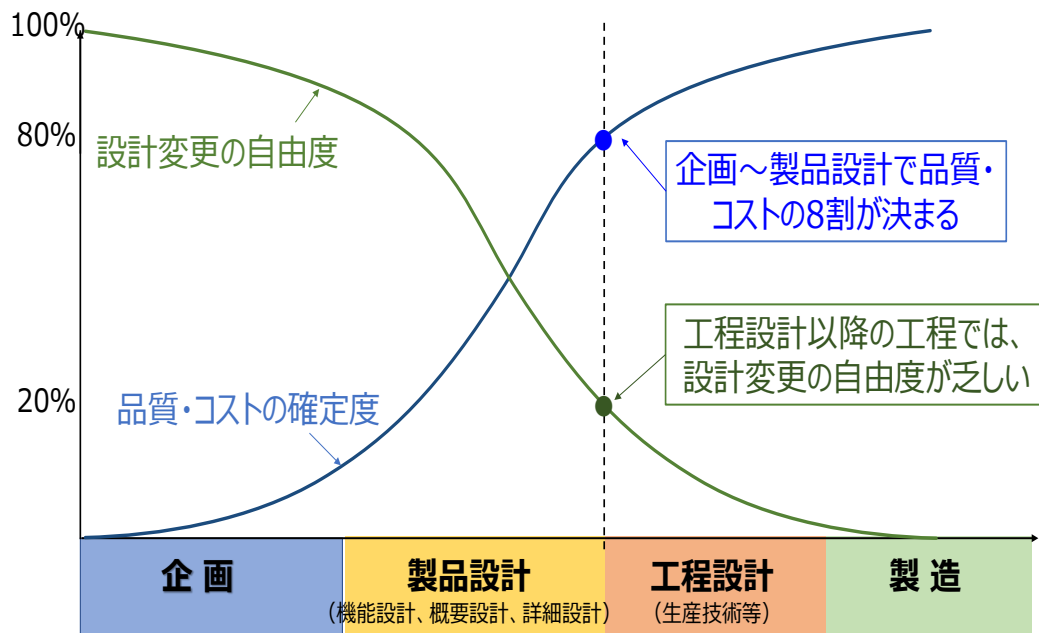
- 既に老朽システムはない
- 一部領域のみ老朽システムは残っている
- 半分程度が老朽システムである
- ほとんどが老朽システムである
- その他

設計力強化戦略①

- デジタル化の進展に伴い、競争力の源泉はエンジニアリング・チェーン (※) の上流にシフト。
- エンジニアリング・チェーンの上流を厚くすることで設計力を強化し、設計から生産までのリードタイムを短縮。こうしたフロントローディングにより企業変革力 (ダイナミック・ケイパビリティ) を強化。

(※) 「エンジニアリング・チェーン」とは、研究開発－製品設計－工程設計－生産といった製造に伴うプロセスの連鎖を指す。受発注－生産管理－工程設計－流通・販売－アフターサービスを指す「サプライチェーン」と対になるもの。

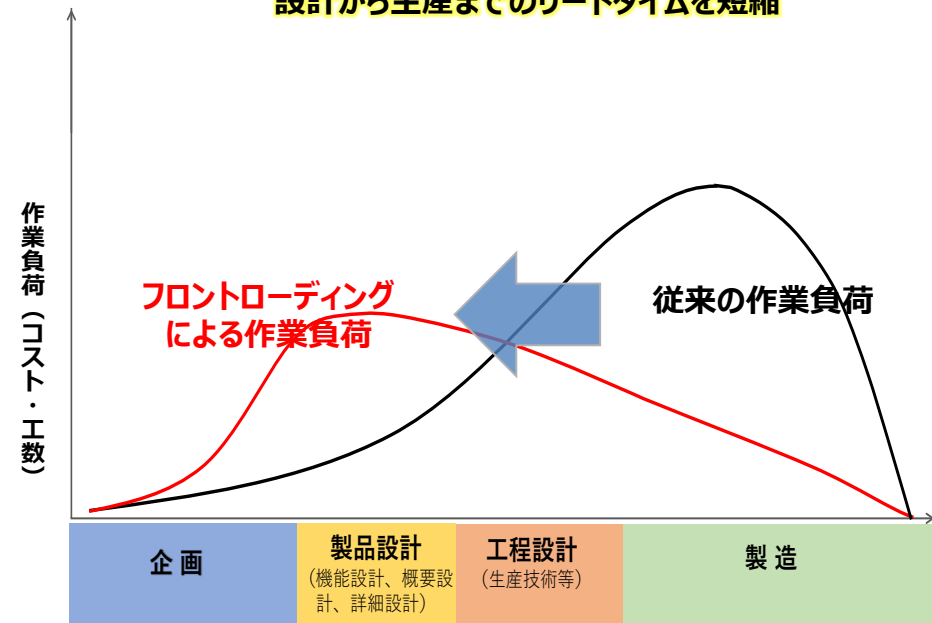
仕様変更の自由度と品質・コストの確定度



(資料) 日野三十四「エンジニアリング・チェーン・マネジメント」より経産省作成

フロントローディングによる作業負荷の軽減

設計力を強化して手戻りをなくし、設計から生産までのリードタイムを短縮



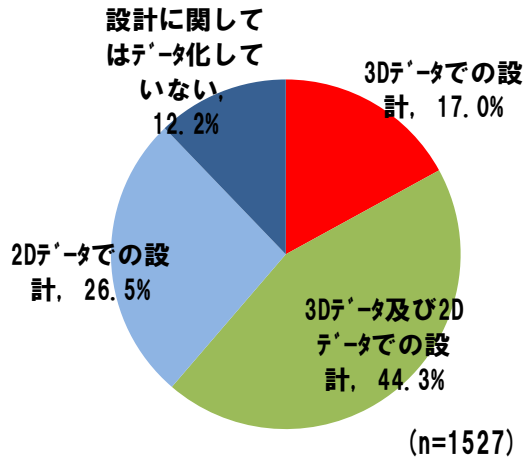
(資料) 日野三十四「エンジニアリング・チェーン・マネジメント」より経産省作成

設計力強化戦略②

- 設計能力の強化を進めるためには、データの活用や設計のデジタル化（3Dデータでの設計）による設計と、製造部門やサービス部門との連携が重要。
- しかし、3Dデータでの設計は遅れ、協力企業への設計指示も2Dデータや図面が中心。
- 企業間の古いビジネス慣行が、3Dデータでの設計指示を阻害。

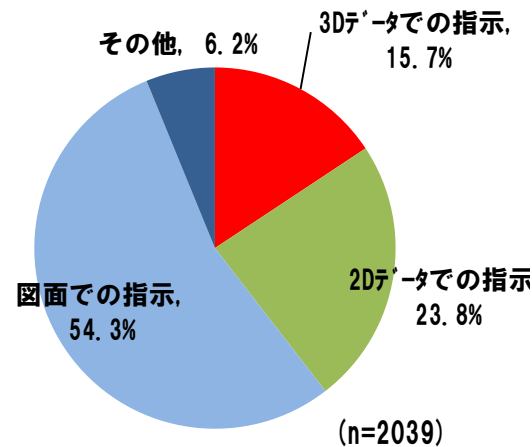
設計プロセスにおける3Dデータの活用率

設計プロセスを3Dデータのみで行っている企業はわずか17%

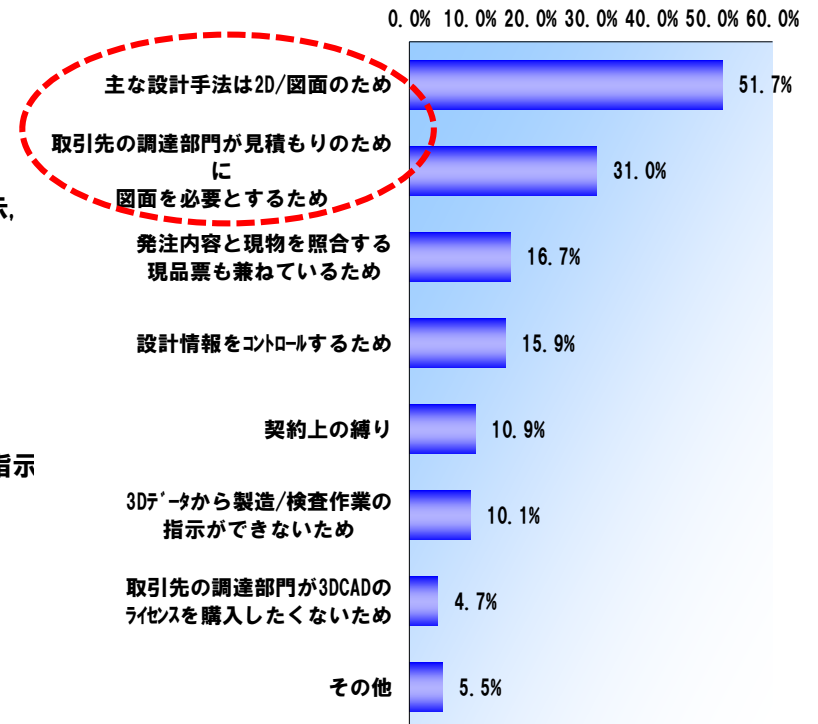


協力企業への設計指示の方法

3Dデータで設計指示を行っている企業はわずか15.7%



2Dデータや図面で設計指示している理由



(資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」(2019年12月)

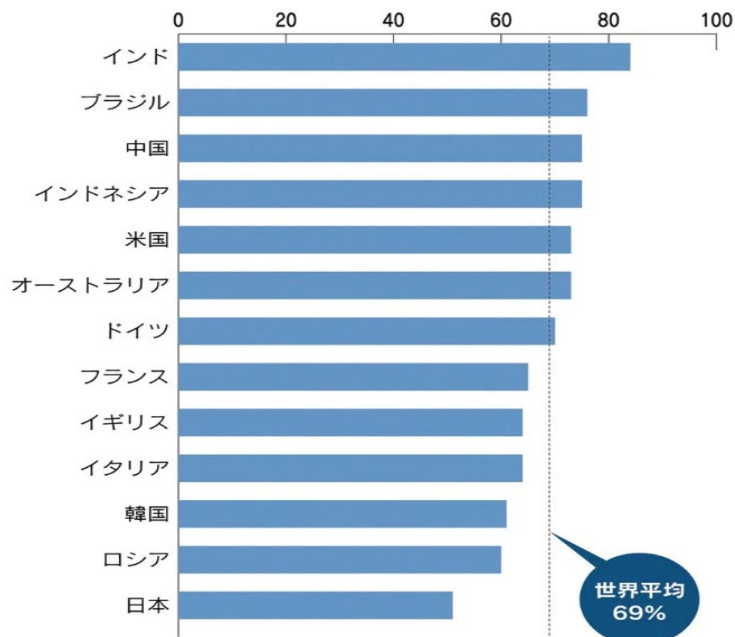
※調達部門が見積もりのために図面を必要とすること、発注内容と現物を照合する現品表を兼ねていることなどが理由に挙げられている

設計力強化戦略③

- 従来強みであった日本の製造業の「現場力」は低下している懸念がある。
- 実際、我が国のエンゲージメント指数は各国と比べきわめて低い。また、「製造エンジニアリング技術」等の水準を競技する「技能五輪国際大会」における日本の順位は近年低下している。

従業員エンゲージメント指数の各国比較

日本の従業員エンゲージメント指数は各国と比べて低い

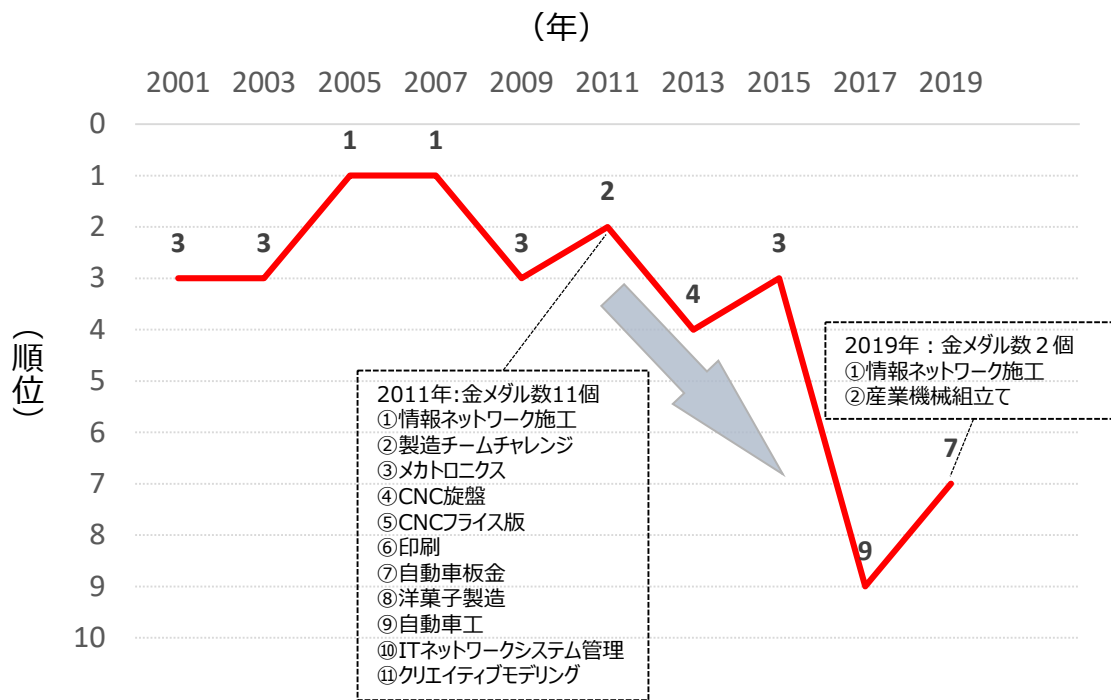


(資料) 2019/7/1 日本経済新聞

(備考) エンゲージメント指数とは、「私は仕事の上で、自分が何を期待されているかが分かっている」等の従業員のエンゲージメントを計る質問に対して「イエス」と回答する人の割合を調査したものである。

技能五輪国際大会における日本の順位推移

技能五輪国際大会における日本の順位は近年下降している



(備考) 技能五輪とは、原則22歳以下の青年技能者を対象に、技能競技を通じ、参加国・地域の職業訓練の振興及び技能水準の向上を図るとともに、国際交流と親善を目的に隔年で開催される国際大会。幅広い職種を対象とする、唯一の世界レベルの技能競技大会。日本選手団は、1962年から参加。

製造現場における5G等の無線技術の活用

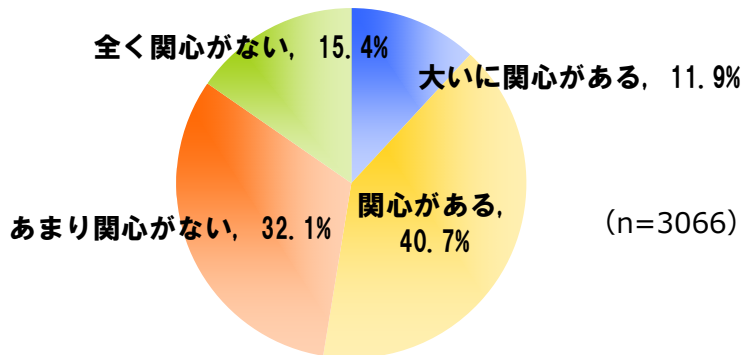
- 5G等の無線技術は、工程設計の柔軟化を通じてダイナミック・ケイパビリティの強化に資すると共に、遠隔からのリアルタイムでの指示を支援することで技能者不足に対応。
- 次世代通信技術について過半数は「関心がある」ものの、「ビジネスへのインパクトが分からない」状況。また、「セキュリティ」や「通信の信頼性」等の技術的課題も存在。**超低遅延、多数同時接続**といった特徴を活かした製造現場での本格活用に向けた検討が必要。

5G等の次世代通信技術に期待される製造業の革新

- ✓ 配線レスやAGV（無人搬送車）による工場のレイアウトフリー化
- ✓ ロボットの遠隔ティーチング、遠隔制御、保守点検による技能者不足への対応 等

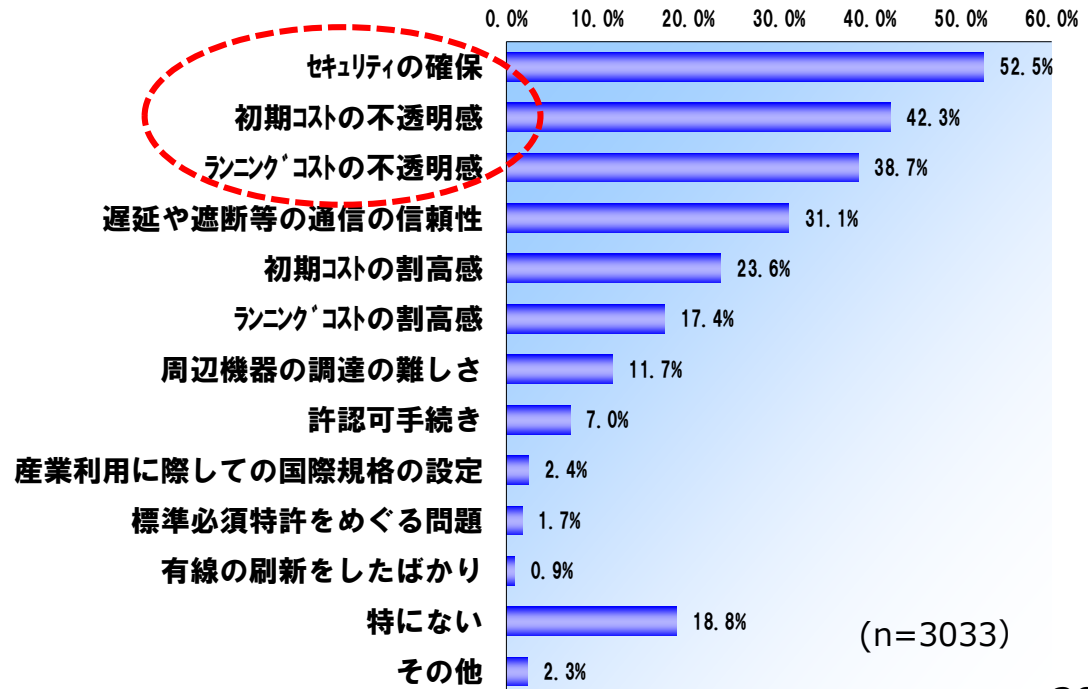
5GやWi-Fi6といった次世代通信技術への関心

過半数以上が次世代通信技術に関心がある



工場の無線化をはじめとする次世代通信技術の活用に伴う課題や不安

コストとともに「セキュリティ」と「通信の信頼性」が課題



【参考】先行する海外での取組（1）

- 独シーメンスは、自動化機器とシステムなどのツールを提供する等、かねてより自動車工場を中心としたデジタル化を支援。今後、生産ラインを柔軟に変えられる「**未来の工場**」をつくり、そのシステムを外販すると発表。**自社の生産システムを5Gとも連動し、需要に応じた他品種少量生産の実現を目指す。**
- シーメンスのシステムを導入したポルシェの工場では、ベルトコンベアー代わりにAGVを実際に使用。AGVの周囲で従業員が部品の組み付け作業をし、その周りで小型AGVが部品を運ぶ柔軟な生産ラインを実現している。



【参考】先行する海外での取組（2）

- 独ポッシュ（Bosch）は昨年11月21日、ドイツ国内の2拠点に5Gライセンスの申請を行い、2020年内をメドに5Gネットワークを導入すると発表した。
- ポッシュが描く未来の工場には、床、壁、天井があるのみ。5Gの導入によって強力なワイヤレスインフラの整備を目指す。例えば移動ロボットや自動運転車など、工場内で自由に移動することができ、レイアウト変更を容易に行える柔軟なシステムの構築を計画。



(資料) 2019年11月24日「ポッシュ、5Gネットワーク導入へ・・・独の工場と研究所に2020年内メド」 (<https://response.jp/article/2019/11/24/329101.html>)

製造業のデジタル・トランスフォーメーションに求められる人材①

- 製造業において、重点的に採用したいとされる人材は、「生産工程全般を担当でき、試作・開発・設計に参加できる人」や「多くの機械や複数の工程を担当できる人」
- 言わば、「ダイナミック・ケイパビリティ」に資する多能で柔軟性のある人材が求められている。

重点的に採用したいと考える人材



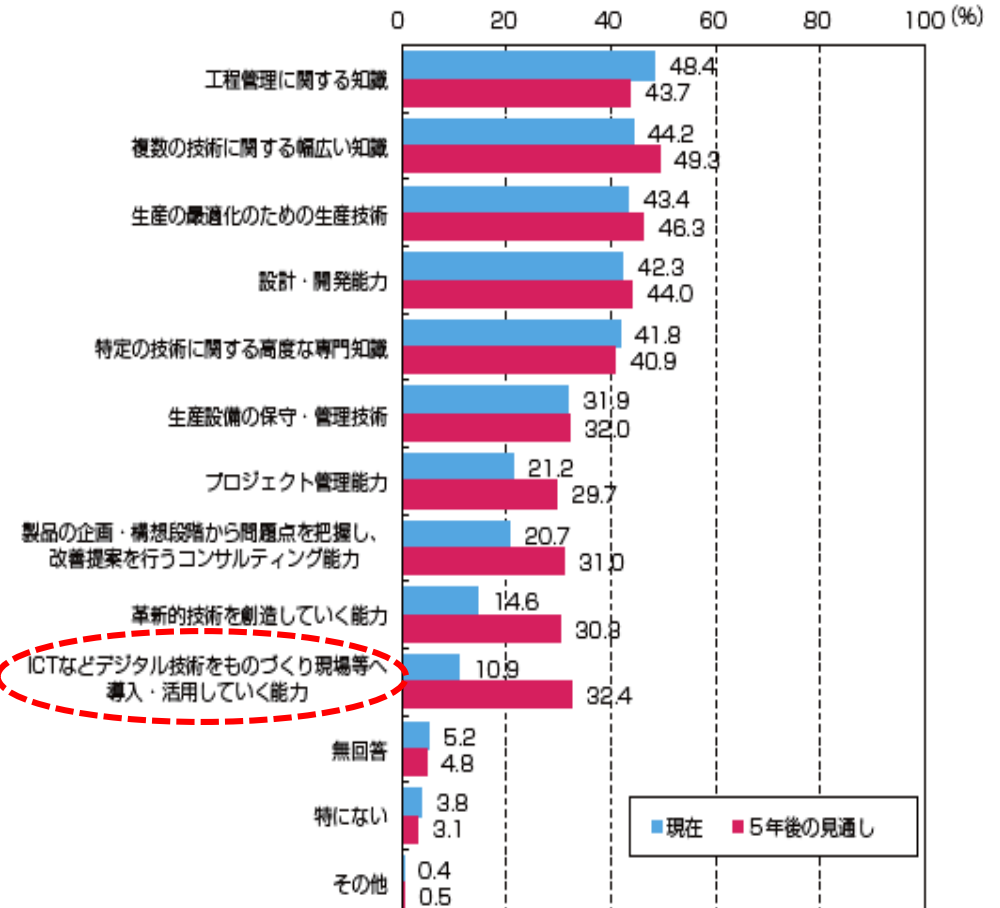
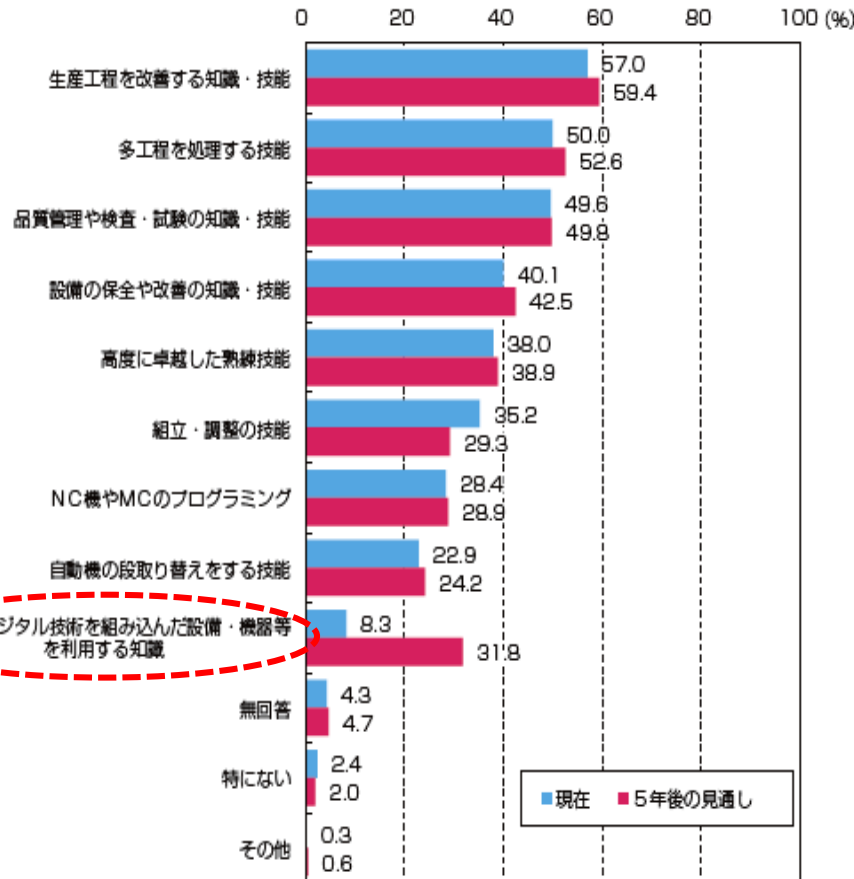
資料：JILPT「デジタル技術の進展に対応したものづくり人材の確保・育成に関する調査」
注：「無回答」は表示していない

製造業のデジタル・トランスフォーメーションに求められる人材②

- 五年後、現在以上に必要とされるであろう技能は、デジタル技術を導入し、活用していく能力

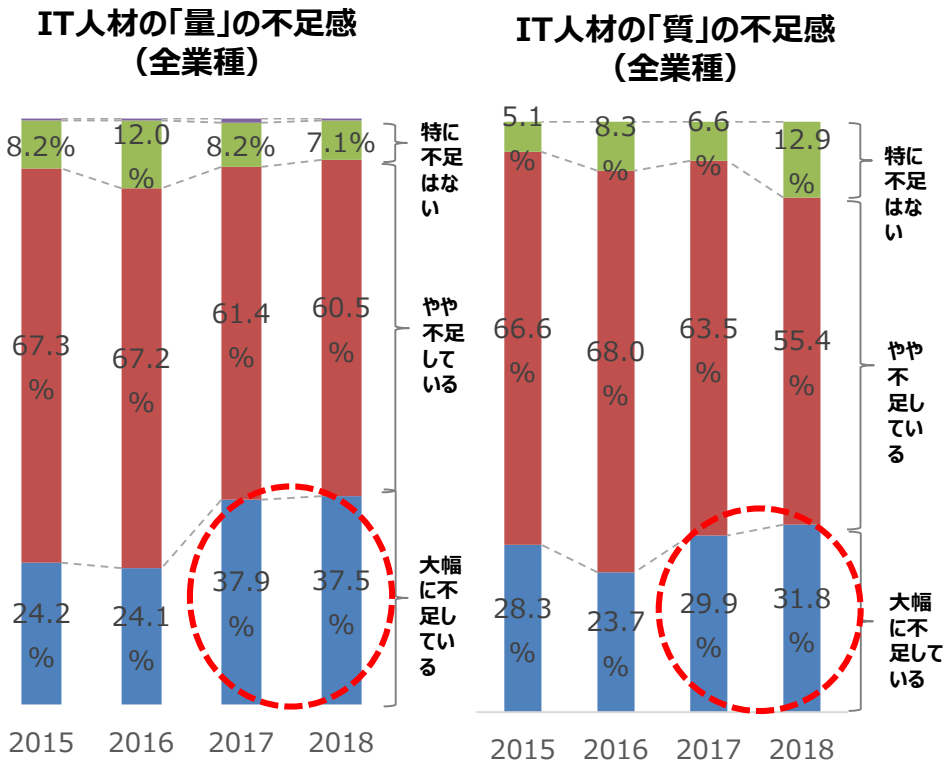
主力製品の製造にあたり鍵となる技能
(技能系正社員)

主力製品の製造にあたり鍵となる技能
(技術系正社員)



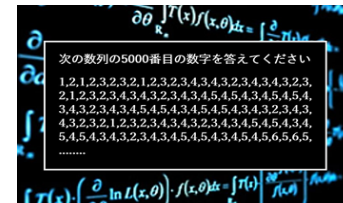
製造業のデジタル・トランスフォーメーションに求められる人材③

- 製造業のデジタルトランスフォーメーションに必要な人材の確保状況を確認すると、**IT人材は「量」の面で特に不足感が強まっている**。人材供給は、デジタル化によるエンジニアリングチェーンの強化に向けた課題の一つ。
- **数学知識を持つ人材の活躍機会の拡大**がものづくり産業でも求められている。



事例 数学人材を活用した先進的取組 ((株)エリジオン)

- 同社は3次元形状処理とデータ変換の技術をベースに様々なパッケージソフトウェアを企画・開発し、自動車メーカー等に提供。
- 航空・宇宙、家電などあらゆる分野で3Dデータの活用が進んでいる中、100種類以上のCADフォーマットに対応している。
- 非凡な人材を集めて非凡な会社を作り、労働集約型製造業から知的集約型製造業へ転換。**理数系人材の採用を重視し、学歴ではなく数学の力を重視**している。
- 「非凡を集めて非凡をなす」「出る杭を伸ばす」というスローガンの下、**数学人材が思う存分能力を発揮できる場を用意し、データ交換の領域では世界シェア35%を占めるなど存在感を高めている。**



入社試験では高度な数学試験が課される

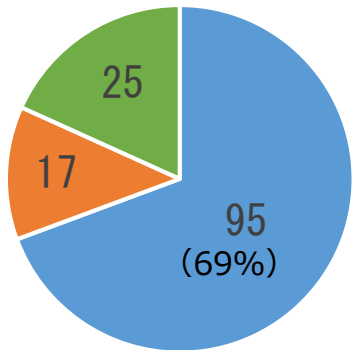
(資料) 独立行政法人情報処理推進機構「IT人材白書」を元に経済産業省作成
(備考) 「無回答」を除く

製造業のデジタル・トランスフォーメーションに求められる人材④

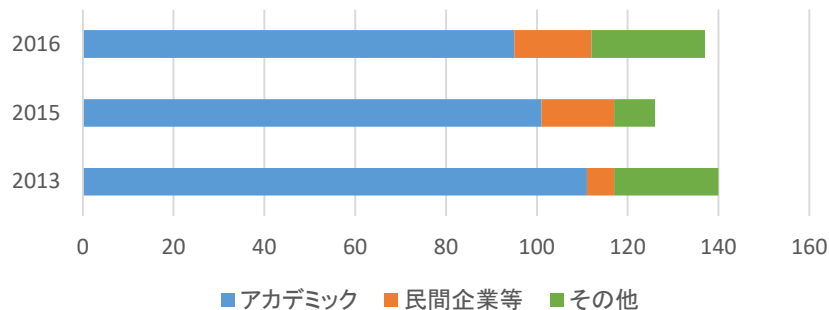
- 米国では、数理学のPhD終了者のおよそ三割が産業界に進む。しかも、その比率は近年、増加傾向にある。
- 日本では、数学の博士課程修了者が産業界に就職する比率は高まっているが、一割強程度。

日本の現状

2016年度（計137名）

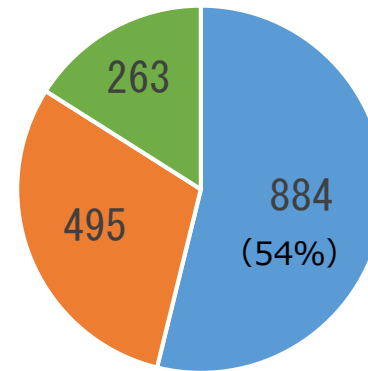


日本の博士課程修了者の進路
(日本数学会調査より)

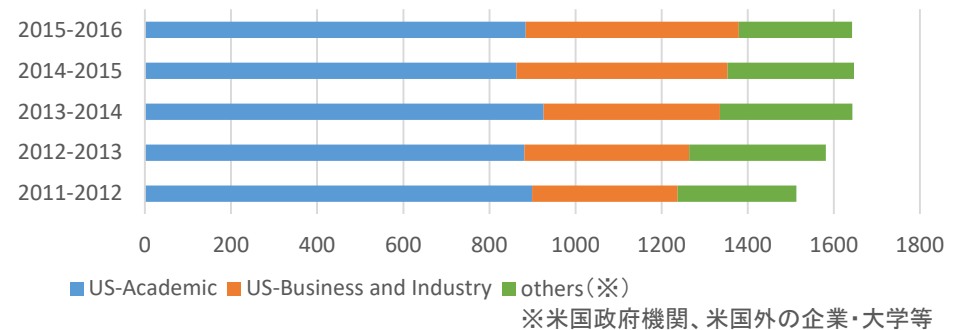


米国の状況

2015-2016（計1642名）



米国PhD（数理学）修了者の進路動向
(米国数学会 (AMS) 調べ)



製造業のデジタル・トランスフォーメーションに求められる人⑤

- Society5.0においては、新たな社会（「多様性を内包した持続可能な社会」）の在り方に対応し、**AIを活用しつつ新しい社会をデザインし、新たな価値を生み出すことができる人材**が求められている。
- 全ての人々が、文章や情報を正確に読み解き対話する力や科学的に思考・吟味し活用する力などを求められるとともに、技術革新や価値創造の源となる飛躍知を発見・創造する人材などの**新たな社会を牽引する人材**が求められる。

【 AI人材育成の方向性 】

- 「数理・データサイエンス・AI」に関する知識・技能と、人文社会芸術系の教養をもとに、新しい社会の在り方や製品・サービスをデザインする能力が重要
- これまでの教育方法の改善や、新たな手法の導入・強化、さらには実社会の課題解決的な学習を教科横断的に行うことが不可欠

「AI戦略2019」におけるAI人材育成に係る主な取組

