

令和時代の我が国製造業の展望

-2019年版ものづくり白書より-

令和元年 7 月
経済産業省製造産業局
ものづくり政策審議室

第四次産業革命下における我が国製造業の現状

- 我が国製造業は大変革期にあり、非連続的な変革が必要。今後の変化を大きく見込む企業は着実に増加しており、製造業におけるデジタル化の取組は具体的なニーズや課題の見え始める第二段階を迎えている。
- 品質や技術を活かせる部素材が強みだが、顧客目線のビジネスは苦手。過剰品質・高コスト構造となっているおそれ。
- 人材の量的不足はますます深刻化し、求められる人材の質も抜本的に変化。今後は、AI・IoTスキルを持つ人材が活躍できる環境の有無がデジタル化の成否を分ける。
- 職人の匠の技そのものや、品質・技術力を裏打ちする良質なデータが現場に存在するうちに、将来を見据えた対策を行うことが急務。

我が国製造業の競争力強化につながる方策

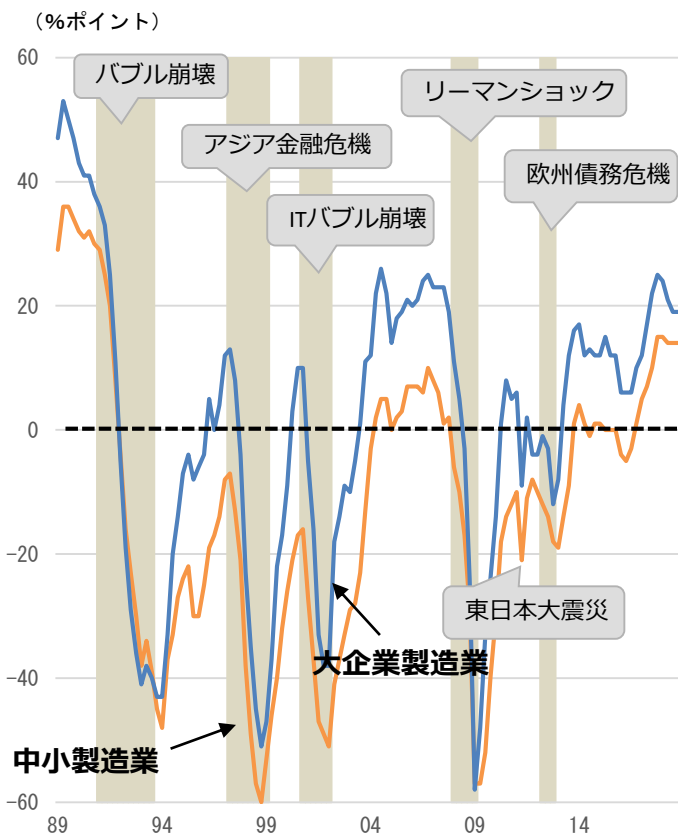
- ① 世界シェアの強み、良質なデータを活かしたニーズ特化型サービスの提供
 - ✓ 世界シェアと現場の良質なデータを活かし、顧客の新たなニーズに対応したサービス提供型のビジネスモデルを確立する。
- ② 第四次産業革命下の重要部素材における世界シェアの獲得
 - ✓ 部素材などの強みを活かし、完成品メーカーへの積極的な提案や技術差を背景にした標準獲得等で世界市場を開拓、拡大。
- ③ 新たな時代において必要となるスキル人材の確保・組織作り
 - ✓ 製造×AI・IoTスキル人材を育成するだけでなく、スキル人材が活躍できる場作り・組織変革を実施。
- ④ 技能のデジタル化と徹底的な省力化の実施
 - ✓ 熟練技能のデジタル化を強力に推進。深刻な人手不足を追い風に変え、現場の徹底的な省力化を進めて生産性を向上。

第1章 ものづくり白書の振り返り 平成の製造業とものづくり白書の変遷①

- 平成の我が国製造業はバブル崩壊、リーマンショック、自然災害など多くの困難に直面。
- 品質力・技術力を活かせる部素材を強みとして、我が国経済を支えてきた。

■ 平成製造業の業況

国内製造業の業況判断の推移

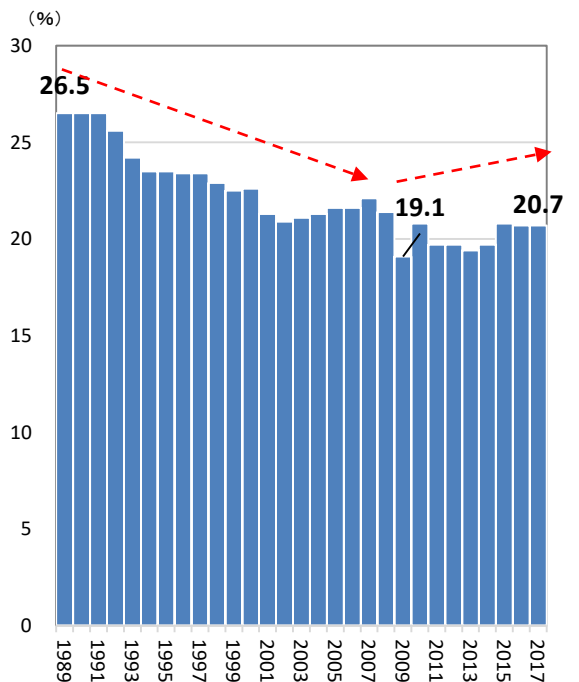


(資料) 日銀短観 業況判断DI

■ 我が国のGDPに占める製造業の構成比の変化

GDPに占める製造業の構成比は、足下では20.7%まで回復。2割程度で推移し、我が国経済を下支えしている。

製造業がGDPに占める割合の推移

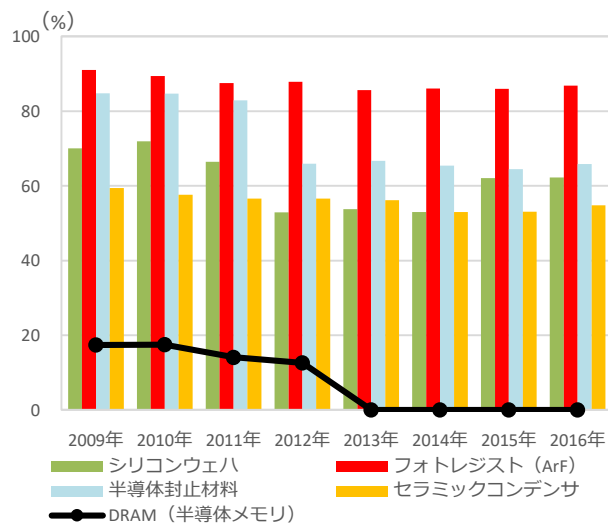


(資料) 内閣府「国民経済計算 (GDP統計)」 (暦年)

■ 部素材を中心とした製品群が我が国の強み

厳しい国際競争の中、完成品のシェアを大きく低下させた品目においても、それを構成する部素材では高いシェアを維持。

完成品とそれを構成する部素材のシェアの変化 (半導体メモリと構成部材・日本)

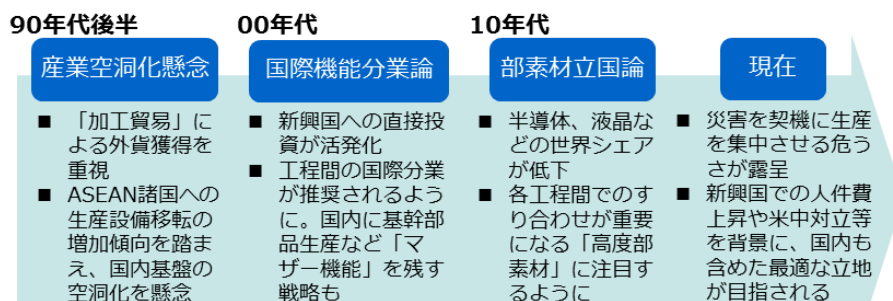


(資料) NEDO「平成29年度日系企業のモノとサービス・ソフトウェアの国際競争ポジションに関する情報収集」より経済産業省作成

第1章 ものづくり白書の振り返り 平成の製造業とものづくり白書の変遷②

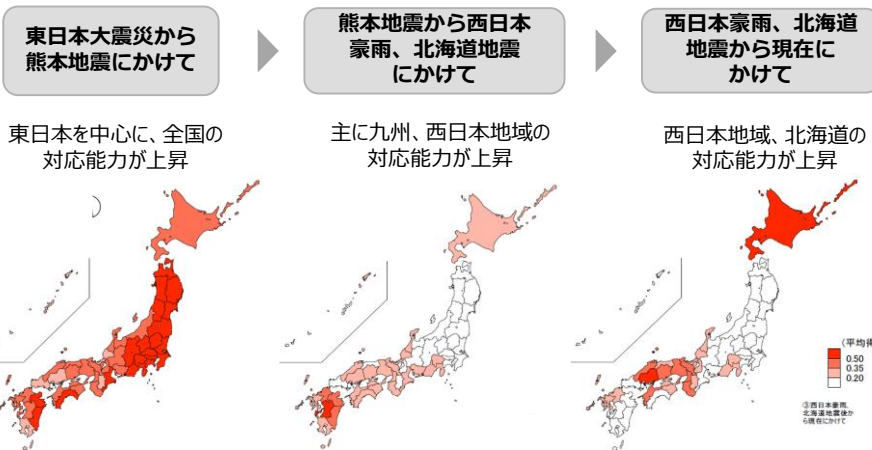
- 白書刊行当時は新興国における製造業の急成長を背景とした「産業空洞化」への危機感が強く、工程ごとの国際機能分業や部素材立国など立地戦略を深化させた。近年では、テクノロジーの深化に伴う競争環境変化や新興国の人件費上昇もあり、国内への立地回帰の動きも見られる。
- また、平成の間、多くの自然災害に見舞われたが、災害対応を通じて我が国製造業の対策が強化されてきた。

■ ものづくり白書に見られる国際立地戦略の変化



■ 災害対策の強化

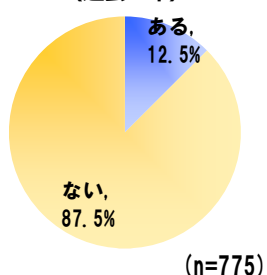
被災経験を経るごとに、各地の災害対応能力が強化されてきた
北陸・中部地域については注視が必要



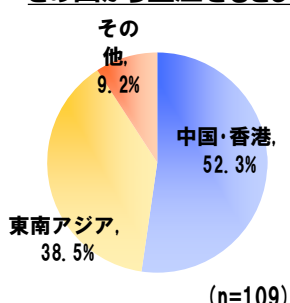
※各期間における対策について対応能力が「上がった」を1点、「変わらない」を0点、「下がった」を-1点とした場合の都道府県別平均をマップ化 (資料) 経済産業省調べ (2018年12月)

■ 国内回帰の状況

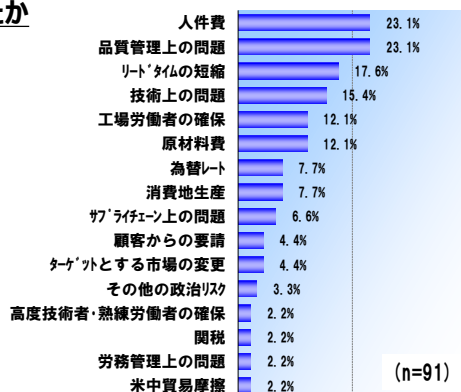
生産の国内回帰の有無
(過去1年)



どの国から生産をもどしたか



生産を国内に戻した理由



国内各社は、

- ✓ トータルサプライチェーンの可視化
 - ✓ 地域的リスク回避 (特定地域への依存の見直し)
 - ✓ パートナー工場の設備状況の把握
- などの取組を展開し、サプライチェーンを強化

(資料) 経済産業省調べ (2018年12月)

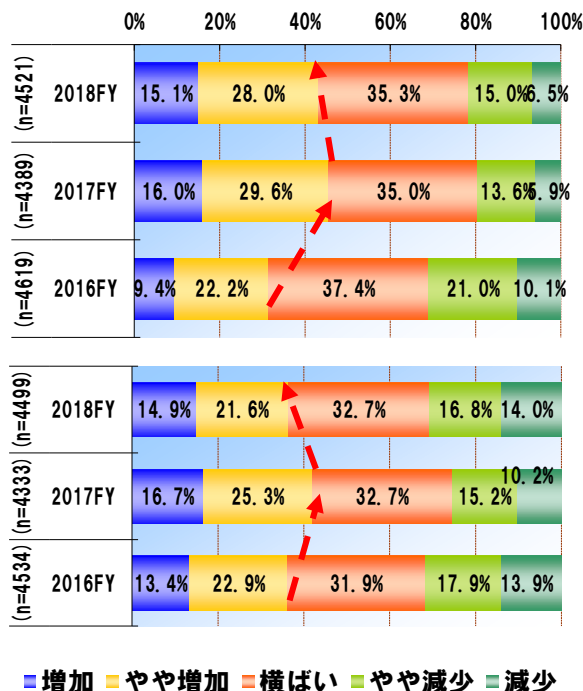
第2章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望

第1節 我が国製造業の足下の状況認識① 業績の動向

- 我が国製造業の業績は、2012年12月以降緩やかな回復が続いているものの、2018年12月に実施したアンケートによれば、足下での売上高・営業利益の水準や、今後の見通しには弱さが見られる。人件費の上昇や海外情勢不安に伴う調達コストの増加もあり、各企業は、今後に備えて慎重な判断を行っているものと考えられる。
- 人手不足はますます深刻化。人材確保に何らかの課題がある企業は94.8%となった。

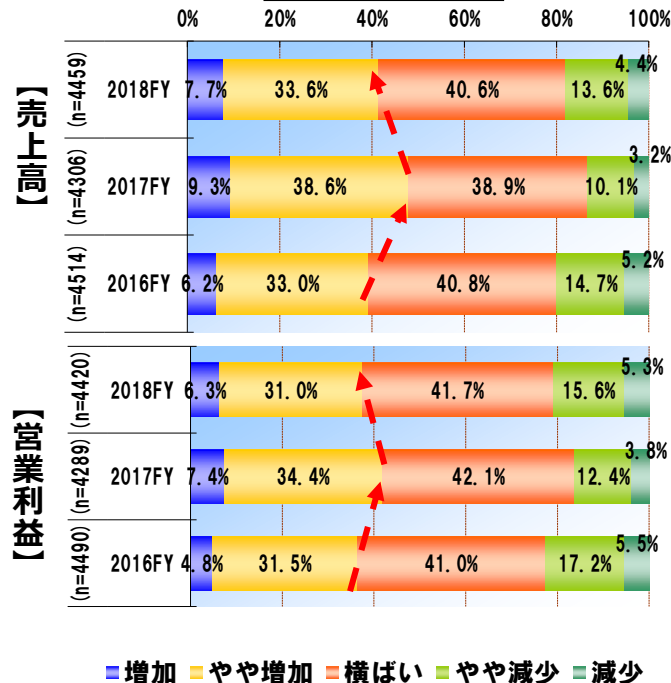
■ 業績は改善傾向が鈍化

前年同時期と比べた業績の動向
(国内・製造業)



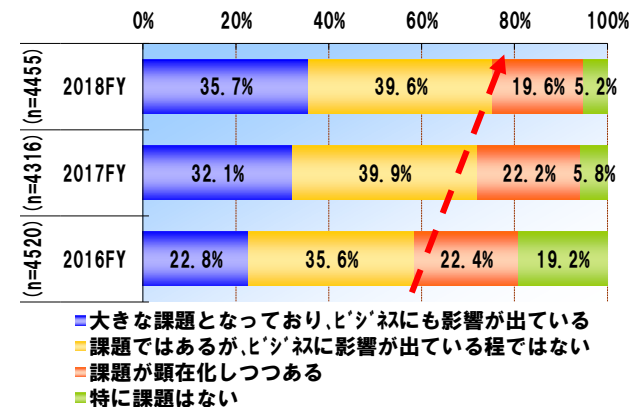
■ 今後3年間の見通しも減速傾向

今後3年間の業績の見通し
(国内・製造業)

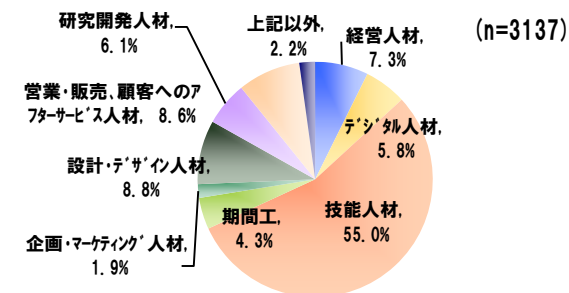


■ 人材不足は深刻化

人材確保の状況 (国内・製造業)



■ 特に確保が課題となっている人材



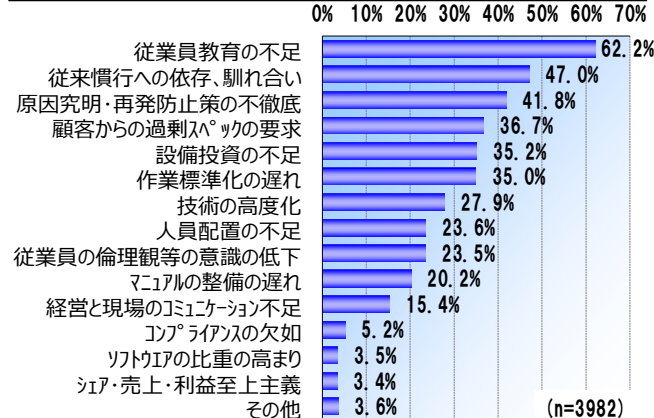
第2章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望

第1節 我が国製造業の足下の状況認識② 品質トラブルへの対策

- 品質トラブルに関する企業の認識を確認すると、「従業員教育の不足」「従来慣行への依存、馴れ合い」が原因とする回答が多い。
- 品質トラブルが発生していない、または減っている企業では、経営層が現場の状況を把握している傾向にある。またAIを始めとするデジタル技術の活用も有効。

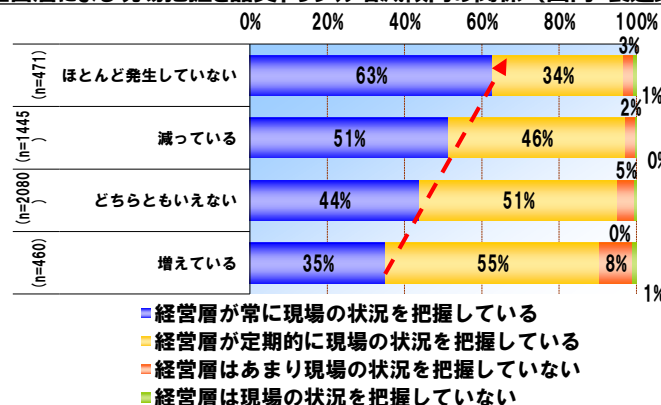
■ 品質トラブルの原因（国内製造業の認識）

品質トラブルが乗じる原因として当てはまるもの（国内・製造業）



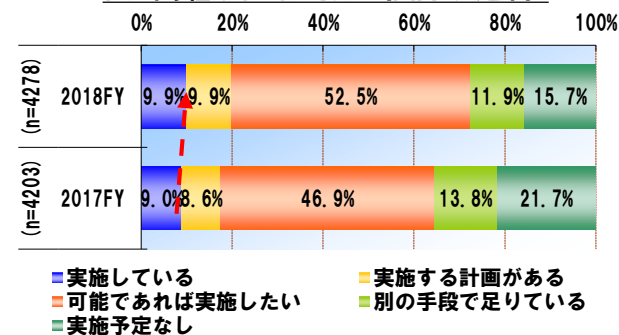
■ 経営層による現場把握は品質管理に有効

経営層による現場把握と品質トラブル増減傾向の関係（国内・製造業）



■ 検査にデジタル技術を活用する企業は増加

製造工程における検査状況のデータ化や、検査工程の自動化に取り組んでいるかどうか（国内・製造業）



（資料）経済産業省調べ（2017年、2018年12月）

事例 画像処理AIによる品質検査（積水ハウス（株））

- 同社ではオリジナル部材である陶版外壁「ベルバーン」を生産する静岡工場の製造ラインに、2018年6月より画像処理とAI技術による品質検査システムを導入。同部材の製造に当たっては、気候や温度、湿度などの条件によって、材料や釉薬の配合、焼成温度を調整するなど、高度な品質管理が必要であり、外観の仕上がりについては熟練技術者が目視検査を行っていた。このため、目視検査後の良品出来高を予測して、多めに生産を行う必要があった。
- 品質検査システムの導入により最長2秒、95%の高精度で判定し、リアルタイムでの良品出来高管理が可能となったことで、在庫が40%削減され、品質向上とコストダウンを実現することができた。



同社の陶版外壁「ベルバーン」



「ベルバーン」を使用したシャウッド「グラヴィス・ヴィラ」

事例 経営層による品質経営推進の事例（コニカミノルタ（株））

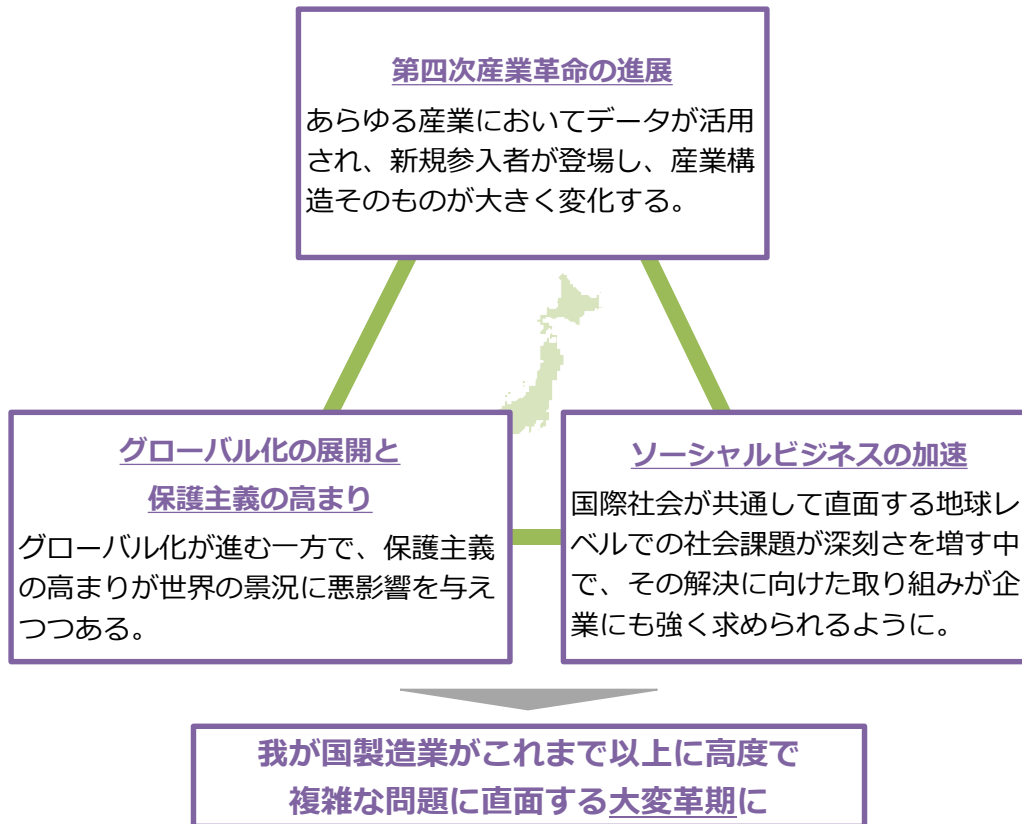
- 同社では、品質経営を経営戦略、事業戦略の中に埋め込み、経営トップ主導で品質保証の取組を推進。
- 同社はお客様へ提供する商品もサービスビジネス領域へ進出し、“モノの保証”から“コトの保証”へのプロセス変革が求められているという認識の下、サービスビジネスにおける品質保証の仕組みづくりとして組織再編を敢行。全社横断の開発・品証部門によるワーキンググループを発足し、全社的な共通課題となるセキュリティやクラウド等のIoTサービスビジネス領域の品質保証をワールドワイドで進めている。

第2章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望

第2節 世界の中での我が国製造業の立ち位置と海外企業の取組

- 現在、日本のものづくり企業を取り巻く環境には、「第四次産業革命の進展」、「グローバル化の展開と保護主義の高まり」、「ソーシャルビジネスの加速」の潮流がある。我が国製造業は、今まで以上に高度で複雑な課題に取り組んでいかなければいけない。

■ 我が国を取り巻く3つの潮流



① 第四次産業革命の進展

- ✓ あらゆる産業において新たなデジタル技術を使ってこれまでにないビジネスモデルが誕生
- ✓ 製造業も、IoTを活用した新サービス展開や業種間連携により、シェアリングエコノミーをはじめとする産業構造の抜本的変化に対応することが求められる

② グローバル化の展開と保護主義の高まり

- ✓ グローバル化は年々浸透
- ✓ 一方で、米中対立、英国のEU離脱などの保護主義の動きが顕著に
- ✓ グローバルなサプライチェーンの在り方について、より一層のリスク管理が求められる

③ ソーシャルビジネスの加速

- ✓ 環境対策、社会問題への取組が世界的関心事に
- ✓ ビジネス上のリスク又は機会として投資家も関心
- ✓ 海洋プラスチックごみ問題、地球温暖化対策などの世界的課題をリスクやコストではなく、ビジネスチャンスとしていく戦略性が求められる

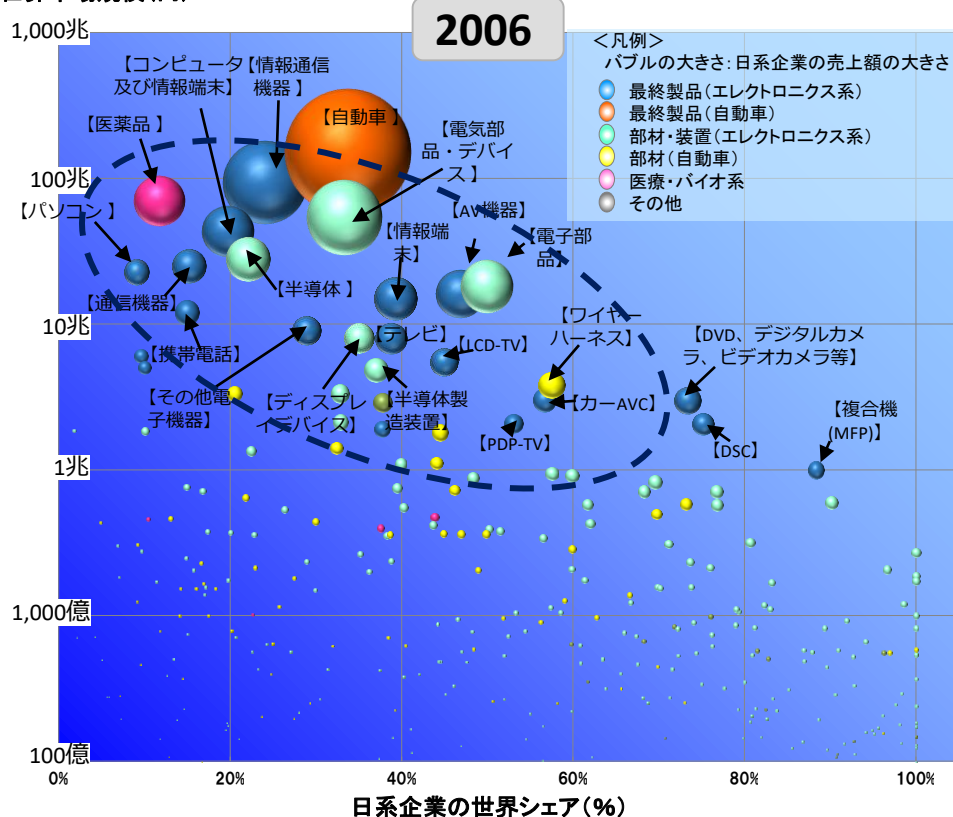
第2章 第2節 世界の中での我が国製造業の立ち位置と海外企業の取組

2-1. 各国比較から見る我が国製造業の状況

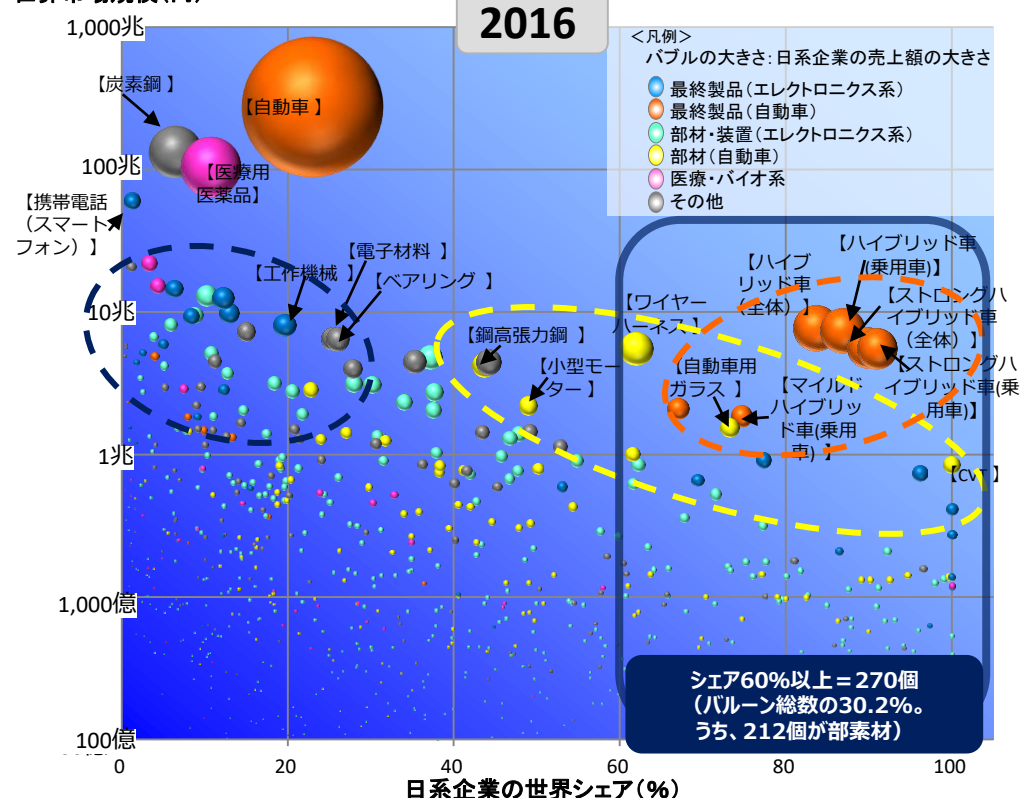
- 我が国の市場規模及び世界シェアを見ると、エレクトロニクス系の最終製品は売上額、シェアともに低下している一方で、自動車及び部素材については売上額、シェアともに上昇。
- 我が国は部素材において高いシェアを占める傾向にある。

日系企業の世界市場規模及び世界シェア

世界市場規模(円)



世界市場規模(円)

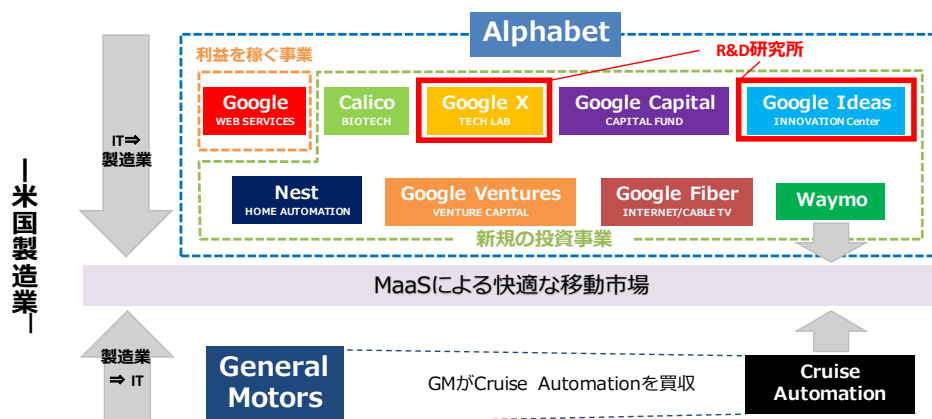


2-2. 変革期における海外の取組状況

- 各国においても、**IoT等の技術革新を契機**として、MaaS (※)に代表されるような従来のものづくりの範囲を超える**新たな顧客価値提供の動き**があり、**異業種からの参入**も見られる。
- 既存の製造業でも、**技術革新を契機として新たな顧客価値を提供する動き**が拡大。

■ 各国での新たな顧客価値提供の動き

- ✓ GAFAなどの大手IT・ハイテク企業が率先する形で、ITと製造業を組み合わせたビジネスモデルが誕生。
- ✓ 既存の製造業からも新たな市場に参入する動き。

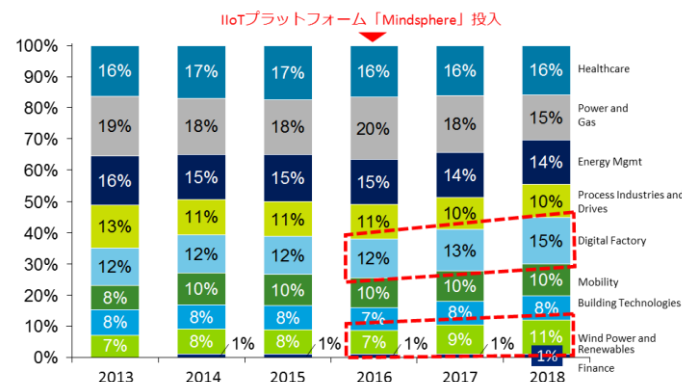


※1 MaaSとは、IoTやAIの活用によって提供が可能となる新しいモビリティサービス (Mobility as a Service) 。

事例 Siemens (ドイツ) におけるスマート工場化向けソリューション展開

- ✓ 発電・鉄道・スマート工場・ヘルスケア等、様々な事業領域を有するコングロマリット (複合企業)。
- ✓ 世界の工場となった中国に対し、センサーとIoTを組み合わせ、全体最適化を実現する製造プラットフォームサービス「MindSphere」を提供。
- ✓ 初期費用が比較的安価で中小企業でも導入が容易だったこともあり中国で普及し、スマートファクトリー部門の事業比率を徐々に高めている。
- ✓ 中国では工場労働者の流動性が高いこともあり、設備やシステムで製品の品質を確保するため、同社の製造プラットフォームサービスが受け入れられている。

同社の売上に占める各事業の比率



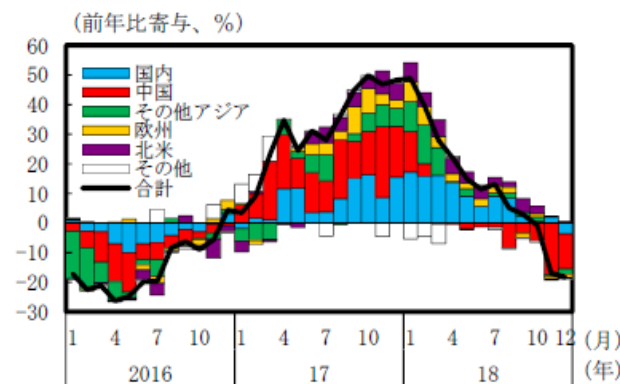
2-2. 変革期における海外の取組状況

- グローバル化の進展の一方で、米中対立に代表される保護主義が高まっている。
- 国内製造業でも、中国での景気悪化を受けて工作機械受注や産業用ロボット輸出が足下で減速。今後の動向を注視しつつ、長期的視座に立った戦略的対応を行うことが必要。

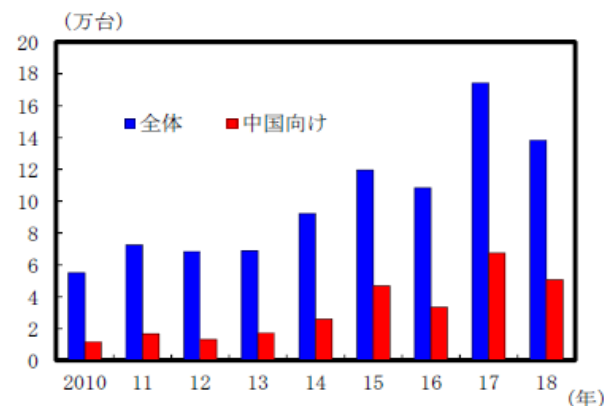
■ 米中間で発動された主な関税措置（2018年）

発動時期	発動国	発動相手国	品目
3月23日	米国	全世界※	鉄鋼製品252品目に25%、アルミニウム製品9品目に10%の追加関税（根拠法：米232条）
4月2日	中国	米国	鉄鋼製品に15%、アルミニウム製品等に25%の追加関税
7月6日	米国	中国	自動車、電子部品など818品目に25%の追加関税（根拠法：米301条）
7月6日	中国	米国	自動車など545品目に25%の追加関税（米301条制裁措置への報復措置）
8月23日	米国	中国	集積回路、電子部品、プラスチック・ゴム製品など279品目に25%の追加関税（根拠法：米301条）
8月23日	中国	米国	333品目に25%の追加関税（米301条制裁措置への報復措置）
9月24日	米国	中国	家電等5745品目（2000億ドル規模）に10%の追加関税
9月24日	中国	米国	液化天然ガス等5207品目（600億ドル規模）に10%または5%の追加関税

■ 工作機械受注の前年比伸び率（地域別寄与）



■ 日本の産業用ロボット輸出推移



コラム 米国の輸出規制強化（ECRA）

米国は、AI、量子技術などエマージング・基盤技術（emerging and foundational technologies）の輸出管理を強化する方向。あらかじめ規制対象候補となる技術分野を公表し、パブリックコメント等を実施。規制内容が確定すれば、投資管理にも反映される予定。日本企業にも影響が予想される。

エマージング・基盤技術の特定

現在、商務省を中心に、エマージング・基盤技術を特定する作業を実施中。

⇒エマージング技術について、2018年11月19日から2019年1月10日の期間、産業界等からの意見を求めるためのパブリックコメントを実施。

輸出管理の適用

米国が独自に規制を実施（商務省）
併行して、国際輸出管理レジームへの提案（国務省）

投資管理（CFIUS）の適用

特定されたエマージング・基盤技術は、CFIUS審査の際に考慮

（資料）JETRO 世界貿易投資報告 2018年版、ビジネス短信
※オーストラリア、その他関税割当国（韓国、ブラジル、アルゼンチン）は対象外

（資料）内閣府 マンスリー・トピックス
（平成31年2月26日）

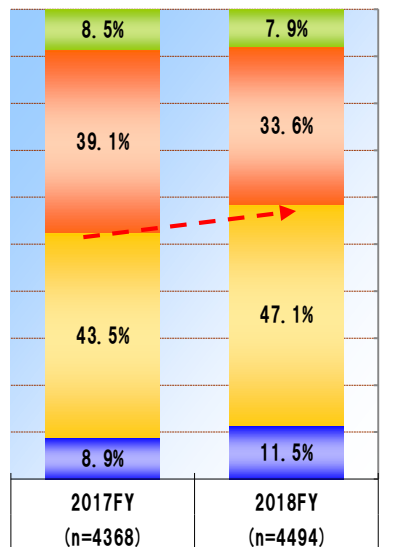
第2章 第3節 世界で勝ち切るための戦略 -Connected Industries の実現に向けて-

3-1. 新たなビジネスモデルの展開 -強みを活かしたニース特化型サービスの提供等-

- 我が国製造業を取り巻く環境は大きく変化。こうした動きをとらえ、今後の変化を大きく見込む企業は着実に増加。
- 変化を見込む企業ほど、研究開発投資や設備投資等に積極的で、業績も良い傾向。

■ 今後の変化を大きく見込む企業は増加

今後発生する変化への認識
(国内製造業)

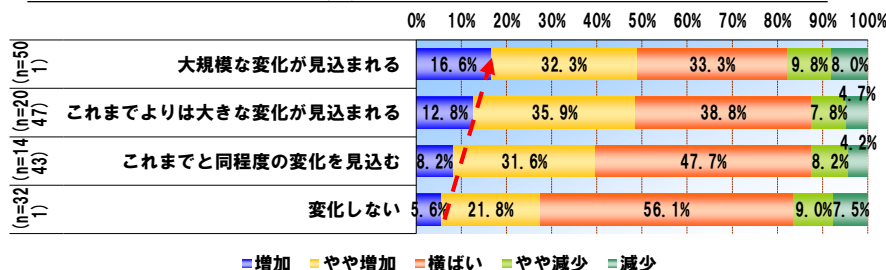


- 変化しない
- これまでと同程度の変化を見込む
- これまでよりは大きな変化が見込まれる
- 大規模な変化が見込まれる

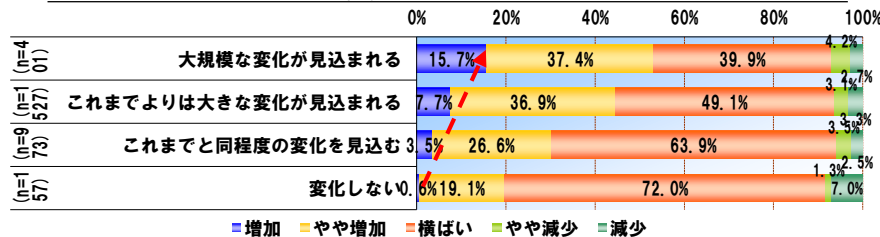
(資料) 経済産業省調べ (2017、2018年12月)

■ 変化を見込む企業ほど、研究開発や設備への投資に積極的で、業績も良い

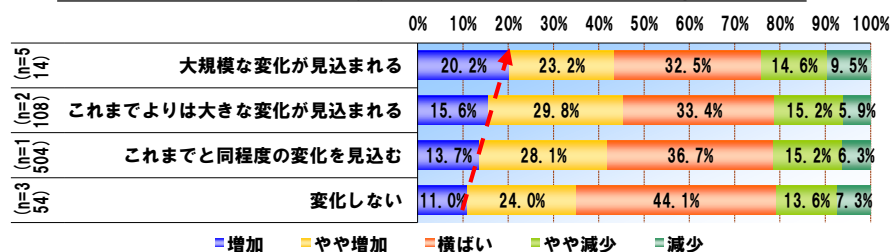
今後5年間で見込む環境変化と今後3年間の国内設備投資との関係



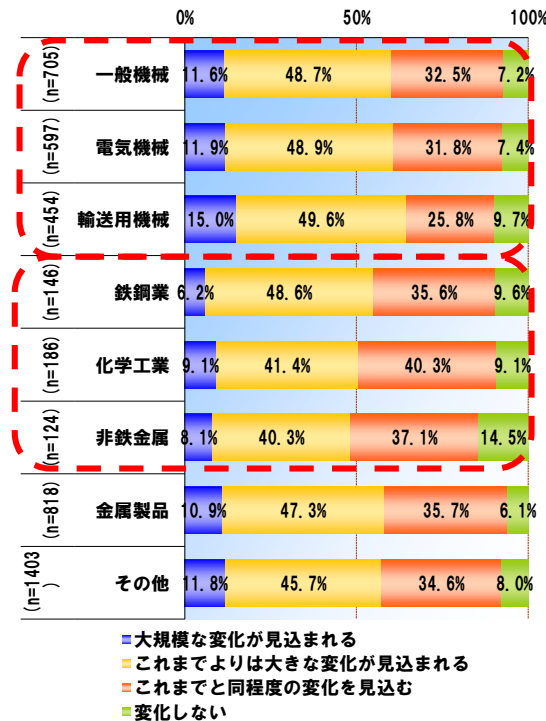
今後5年間で見込む環境変化と今後3年間の研究開発投資との関係



今後5年間で見込む環境変化と売上高（前年同期比）との関係



環境の変化への認識（製造業・業種別）



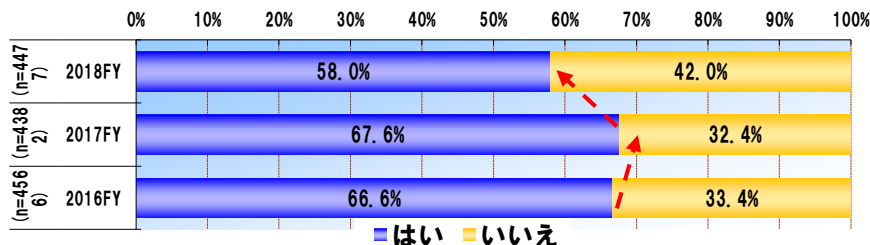
業種別では、輸送用機械、電気機械、一般機械でより多くの企業が変化を見込み、鉄鋼業、化学、非鉄金属では少ない傾向

3-1. 新たなビジネスモデルの展開 -強みを活かしたニース特化型サービスの提供等-

- データの収集を行う企業の割合は足元で減少したものの、収集したデータを具体的な用途に活用している企業は着実に増加。第四次産業革命の進展に伴い、製造現場でのデータ活用が拡大したことで具体的なニースや課題が見え始め、製造業のデジタル化は第二段階を迎えている。
- 一方、顧客とのやり取りやマーケティングの効率化につなげられている企業はわずかにとどまる。

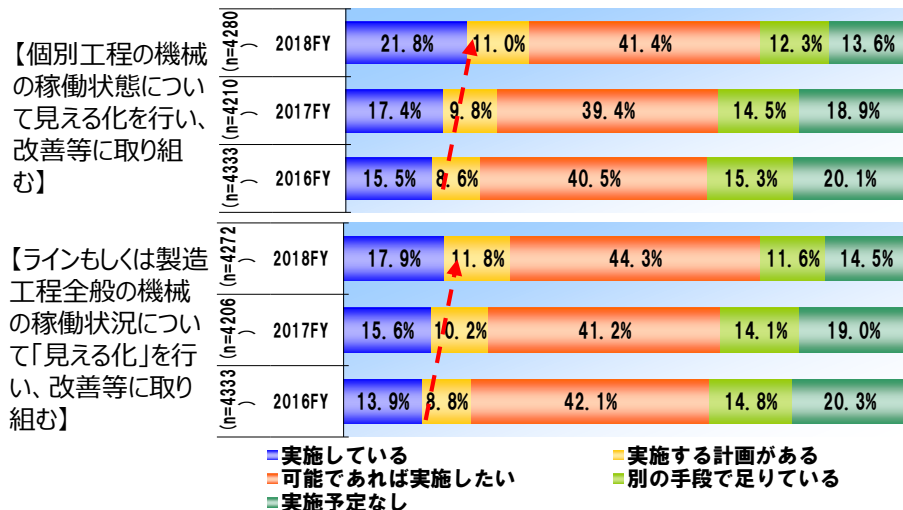
■ データ収集に取り組んでいる企業は減少

製造工程のデータ収集に取り組んでいるか（国内製造業）



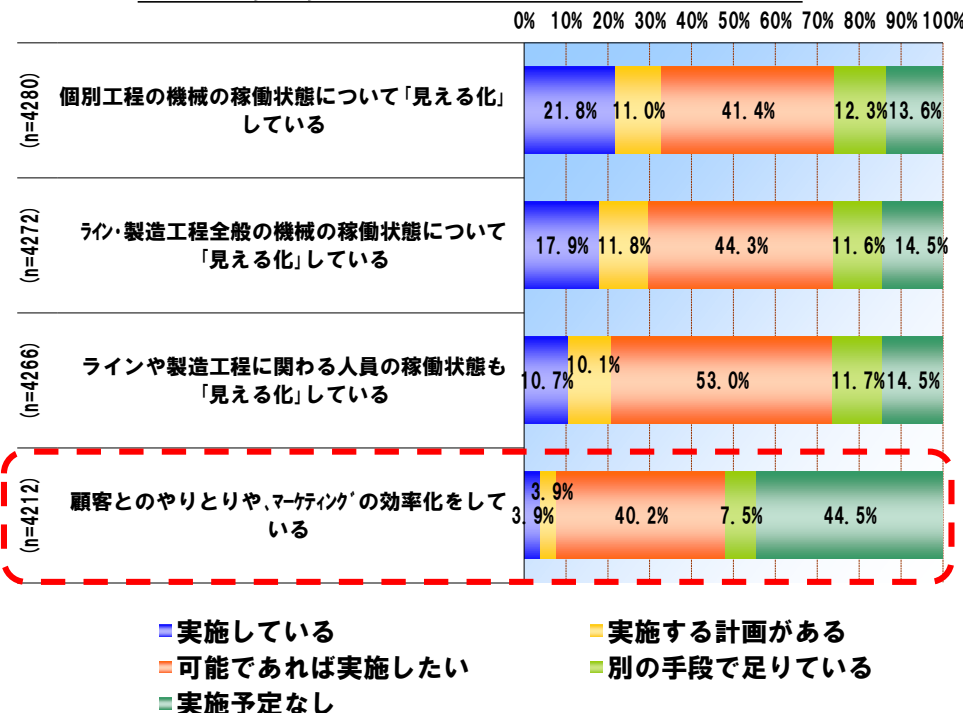
■ 収集したデータを活用している企業は着実に増加

データを実際に役立てているか（国内製造業）



■ 収集したデータを顧客とのやり取りやマーケティングに活用している企業や、活用を計画している企業はごくわずか

収集したデータを製造工程等のプロセスの改善や顧客とのやり取り等に役立てているか（国内製造業）



（資料）経済産業省調べ（2016、2017、2018年12月）

第2章 第3節 世界で勝ち切るための戦略 -Connected Industries の実現に向けて-

3-1. 新たなビジネスモデルの展開 -強みを活かしたニーズ特化型サービスの提供等-

- 世界シェアや現場の良質なデータを活かし、顧客の新たなニーズに対応したサービス提供型のビジネスモデルを確立している事例も見られるようになった。
- 製造工程のコスト圧縮だけでなく、バリューチェーン全体を見据えたデータ活用が必要。

事例 建設生産プロセス全体のデータを収集・管理するプラットフォームを提供し、未来の現場・建設現場の Society5.0を実現（コマツ）

- ✓ 建機のみならず、環境・地形・施工・資材・オペレーター・気象・物流といった建設生産プロセス（建設現場のバリューチェーン）全体のデータを収集し管理するオープンプラットフォームLANDLOGを通じて様々なアプリケーションに提供。
- ✓ スマートコンストラクションでは、これらプラットフォーム上のデータを活用し、ICT建機を用いて経験の浅いオペレーターでも熟練作業者と同等レベルの施工を可能にしたり、ドローン測量により施工の進捗状況を見える化し、日々の管理を可能にしている。労働力不足が大きな課題となっている施工現場において、安全や生産性を大幅に高め、これまでに7,500を超える現場に導入されるなど、建設業界から高い評価を得ている。未来の現場・建設現場の Society 5.0を実現するため、欠かせないプラットフォームとなっている。

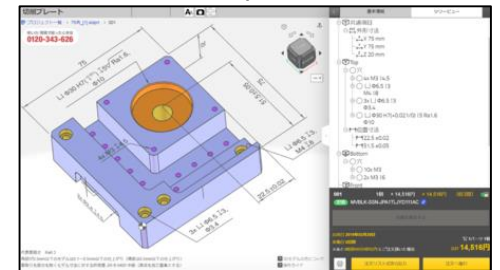
事例 サーボモーターの高シェアを活かした生産状況見える化サービス（（株）安川電機）

- ✓ 同社は半導体製造装置等の精密な位置決めなどに使われる高精度なサーボモーターを手掛け世界シェア1位の20%を誇る。
- ✓ こうした高い世界シェアを活かし、「モーターをセンサーのように活用して多様なデータを取る」ことを着想。
- ✓ モーターの電流などのデータを収集分析することで、モーター搭載した装置やロボットの細かな動きの把握が可能になる。
- ✓ また、装置が起点となるモーターから取れるビッグデータを解析することにより、生産工程の効率化や装置の性能向上なども実現可能に。

事例 3Dデータから自動で見積もり、や発注、製造までを行う「meviy」（（株）ミスミグループ本社）

- ✓ ファクトリーオートメーション用部品、金型用部品の製造・販売を行う同社は、従来のカタログ販売に加えて新たなサービスを開始。3D CADデータから瞬時に自動見積もり・発注が可能となり、製造を含んだ調達時間は80%以上削減する。サービス名は「meviy」。2016年より提供を開始した。
- ✓ デジタル技術の発展と同社の長年のものづくりノウハウを融合し、デジタルマニユファクチュアリングシステムを開発。金属の精密加工部品であっても最短1日の出荷を実現している。

meviy画面



（資料）同社HP

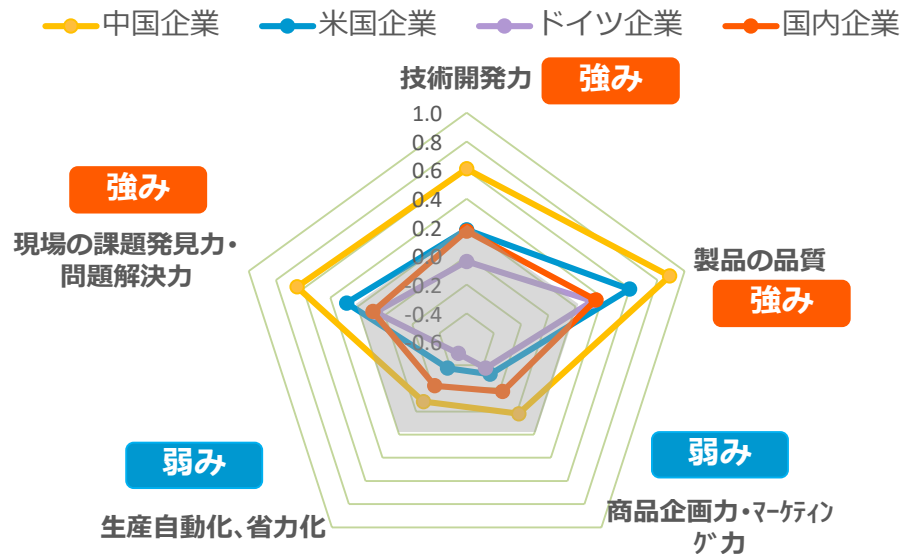
第2章 第3節 世界で勝ち切るための戦略 –Connected Industries の実現に向けて–

3－2．重要分野におけるシェア拡大に向けた戦略的取組

- 我が国製造業は、中国、米国、ドイツ企業と比べ「製品の品質」や「現場の課題発見力・問題解決力」「技術開発力」については優位にあると認識している一方で、「商品企画力・マーケティング力」や「生産自動化、省力化」では劣位にあると認識。
- 今後の成長分野において、品質・技術を活かし市場を獲得していくことが重要。

■ 各国企業と比べた自社の優位性

中国、米国、ドイツ、国内企業と比べた自社の優位性
(国内製造業の自己認識)

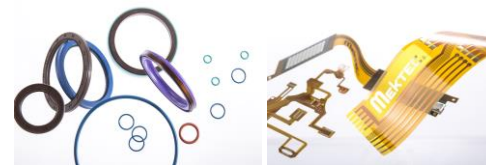


※各国企業と比較した自社の水準について、「優位」を1点、「同等」を0点、「劣位」を-1点とした場合の加重平均をチャート化

(資料) 経済産業省調べ (2018年12月)

事例 技術力を活かし、先端部品で世界を席巻 (NOK (株))

- ✓ シール製品、工業用部品の製造を中心とした部品メーカー。
- ✓ 自動車の動力装置などの油漏れや埃の侵入を防ぐ部品であるオイルシール、スマートフォンやウェアラブル端末に内蔵される柔軟性のあるフレキシブルプリント基板 (FPC) の両製品において世界シェア1位。
- ✓ 回転運動による摩擦やピストン運動による高圧がかかる過酷な使用環境においても高い耐久性と機能性が求められる製品において、ユーザーからの信頼に応える。
- ✓ さらに品質を磨き、生体信号ゴム電極や3D成型、曲げ感知FPCなどを世界に先駆けて開発・発表している。「技術に裏打ちされた独自性ある、かつ社会に有用な商品を世界中で安く作り適正価格で売る」経営方針の下、技術力と収益力を高めてきた。
- ✓ 第四次産業革命の実装にあたり、欠かすことのできない重要部材において、世界で高いシェアを誇っている。



←同社で製造・販売する製品の例。幅広い機械類や、ウェアラブル端末に必要な不可欠な部品を製造し、完成品の小型化、軽量化、高性能化に貢献している

第2章 第3節 世界で勝ち切るための戦略 –Connected Industries の実現に向けて–

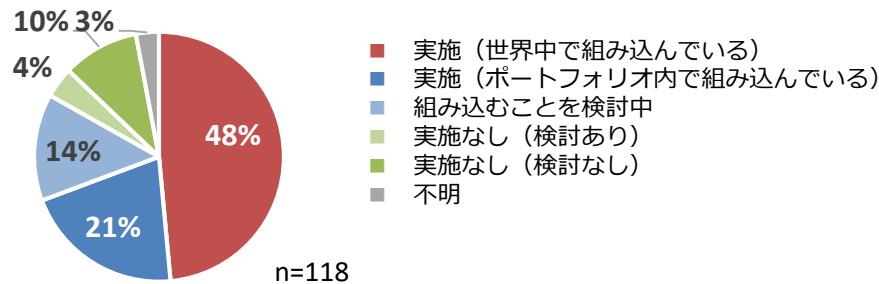
3 – 2. 重要分野におけるシェア拡大に向けた戦略的取組

- 世界では社会的課題の解決に向けた投資機運の高まりが見られる。社会的課題をビジネス上のリスク又は機会としてどう捉え、どう行動しているかが投資家から問われる時代となっている。
- 国内製造業の7割以上が地球温暖化やプラスチックごみ規制はビジネスへの影響が大きいとみなしているものの、ビジネスチャンスと捉えている企業は3割程度以下にとどまっている。

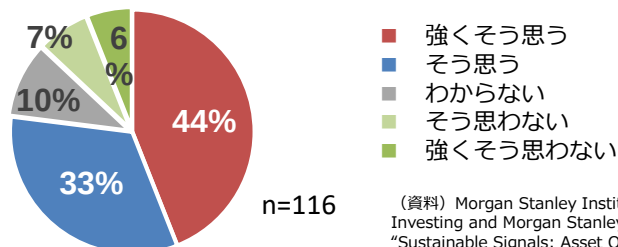
■ 海外投資家の動向

- ✓ 7割弱の海外投資家がESG投資（環境・社会・企業統治に配慮している企業を重視・選別して行う投資）を投資プロセスに組み込んでいる

ESGを投資に組み込んでいるかどうか（投資家・世界）



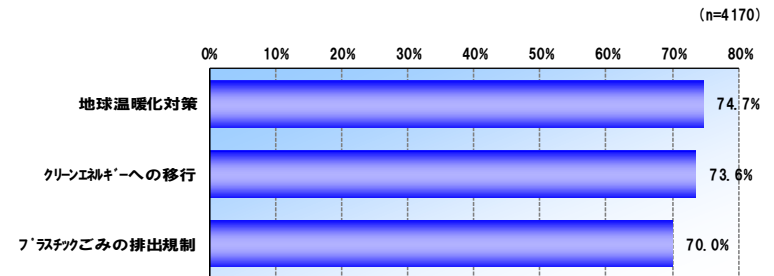
- ✓ 8割弱の海外投資家が持続可能性に取り組む責任があると認識
アセットオーナーはサステナビリティに取り組む責任があると思うか（投資家・世界）



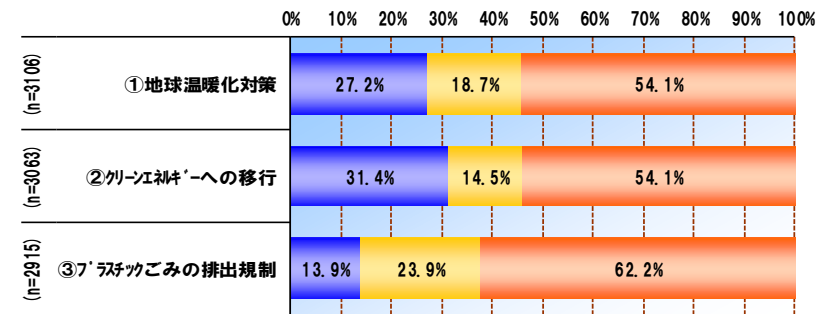
（資料）Morgan Stanley Institute for Sustainable Investing and Morgan Stanley Investment Management “Sustainable Signals: Asset Owners Embrace Sustainability”(2018)

■ 我が国製造業において「ビジネスへの影響が大きい」とみなす項目と、影響の評価

自社へのビジネスへの影響が大きいとみなす企業の割合（国内・製造業）



それぞれの項目への認識（「ビジネスチャンス」または「脅威」）（国内・製造業）



■ ビジネスチャンス ■ 脅威 ■ どちらでもない/わからない

（資料）経済産業省調べ（2018年12月）

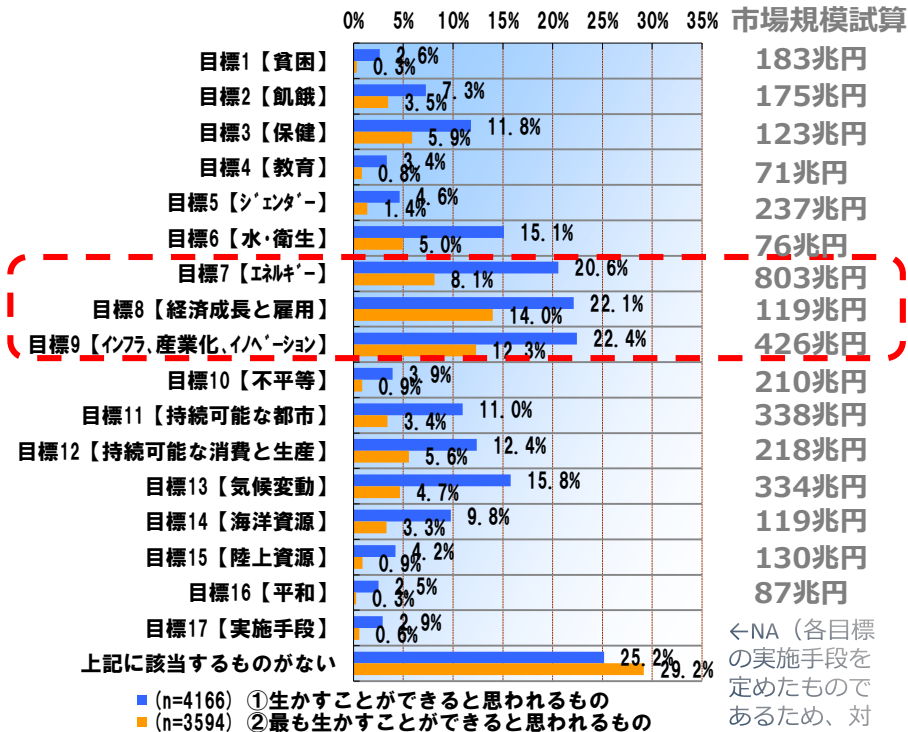
第2章 第3節 世界で勝ち切るための戦略 –Connected Industries の実現に向けて–

3 – 2. 重要分野におけるシェア拡大に向けた戦略的取組

- 国内製造業においても、**SDGs(※)などの世界の社会的課題**に対して**自社の強みを活かせる**と認識している分野（経済成長と雇用、エネルギー、インフラ・産業化等）も**存在**。
- 今後は、こうした**社会的課題への本格的な取組**を通じて、**モノの先にある真の顧客価値を実現し、ビジネスチャンスをとらえる**ことが重要となる。

※SDGsとは、2016年1月に始まった国連開発計画（UNDP）の活動指針。貧困の軽減等の世界的な課題の解決を目指し、普遍的な行動を促す17の目標を設定したものだ。

■ SDGsの17 目標のうち、自社の強みを生かせる分野（複数回答）（国内・製造業）



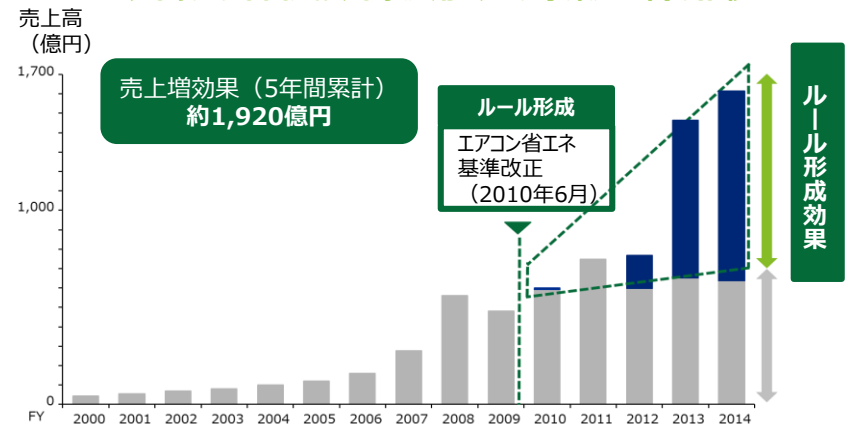
（資料）経済産業省調べ（2018年12月）

（注）市場規模試算はデロイト・トーマツ合同会社「SDGsビジネスの市場規模（2017）」より引用

事例 海外におけるルール形成に成功し、売上を伸ばした事例（ダイキン工業（株））

ダイキン工業株式会社は中国市場において家庭用インバータエアコンの販売を行っていたが、中国企業と共同で中国政府に働きかけ、2010年にノンインバータエアコンの省エネ基準の引き上げに成功。この結果、エネルギー効率の高いインバータエアコンの市場が拡大し、売上が飛躍的に向上した。

ダイキンの中国における家庭用エアコン事業売上高の推移



※ダイキンへのヒアリングに基づき、中国空調事業における売上高比率を用いて効果を試算したもの
出所：ダイキンHP、日本冷凍空調工業会エアコン事業台数推計をもとにデロイト・トーマツ作成

第2章 第3節 世界で勝ち切るための戦略 -Connected Industries の実現に向けて-

3-3. 新時代に必要なスキル人材の確保・組織作りと技術のデジタル化

- ものづくりとAI・IoTを組み合わせることのできるスキルを持った人材の確保は引き続き課題。
- 製造×AI・IoTのスキル人材の育成は進んでいるが、今後はそうしたスキル人材が活躍できる環境の有無がデジタル化の成否を分ける。

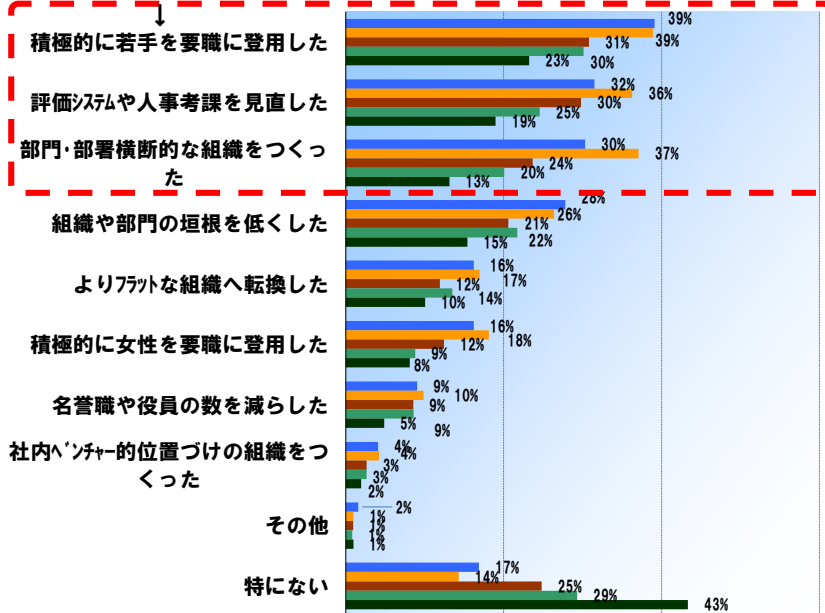
製造工程見える化の実施状況と過去3年以内の組織改革状況 (国内製造業)

データを活用した見える化を実現している企業では、組織改革も実施

製造工程の見える化を…

- (n=752) 実施している
- (n=1870) 可能であれば実施したい
- (n=616) 実施予定なし
- (n=496) 実施する計画がある
- (n=488) 別的手段で足りている

過去3年以内に行った組織改革



(資料) 経済産業省調べ (2018年12月)

事例 製造業のデジタル化を担う中核人材の育成カリキュラム (北九州工業高等専門学校)

- ✓ 北九州工業高等専門学校では、2018年度を通じて製品データのグローバル統合管理を可能にするソフトウェア等を学べるカリキュラムを作成。
- ✓ 高専・大学・公的支援機関で体験できるスマートファクトリー (実証ラボ) で、製造実行指図、実績モニタリングなど11の領域を対象とする体系だった演習を組み立て、試行的に提供した。
- ✓ 今後、全国の高等専門学校のスケールメリットを活かし、本プログラムを横展開することを検討している。

事例 人事改革を積極的に進め、デジタル活用を本格化させている事例 (株) 三菱ケミカルホールディングス

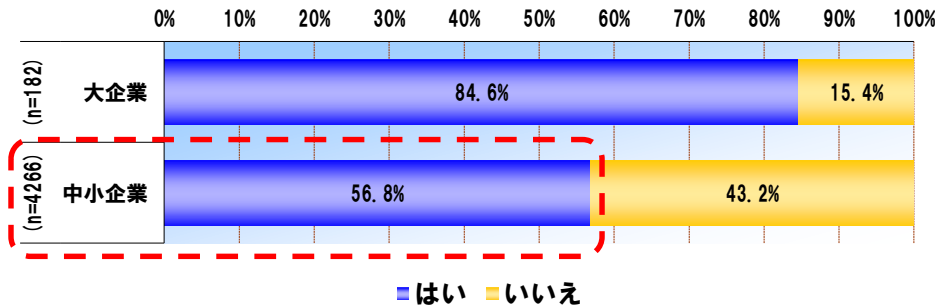
- ✓ 素材産業では、従来納入後の「アフターサービス」は少なかった。しかし、デジタル技術の進化で顧客が最終製品を使う場面まで接点を持ち続けることが可能になったと認識。
- ✓ 2017年4月1日付けでCDO (最高デジタル責任者) を新たに設置し、日本IBMのソフトウェア開発研究所長などを歴任した岩野和夫氏が就任。
- ✓ 岩野氏のCDO就任を契機にデジタル化に舵を切り、データサイエンティストや戦略立案、特定分野の専門家などを外部採用も含めてデジタル専門人材を50人規模で組織。フラグシッププロジェクトを進め、マテリアルズ・インフォマティクスなどの革新的なデジタル技術の活用・検討を強力に進めている。
- ✓ こうした取組の結果、プロセス以上の予兆検知モデルの作成や、知識継承のための基盤づくりなどの成果が出始めている。

第2章 第3節 世界で勝ち切るための戦略 –Connected Industries の実現に向けて–

3 – 3. 新時代に必要なスキル人材の確保・組織作りと技術のデジタル化

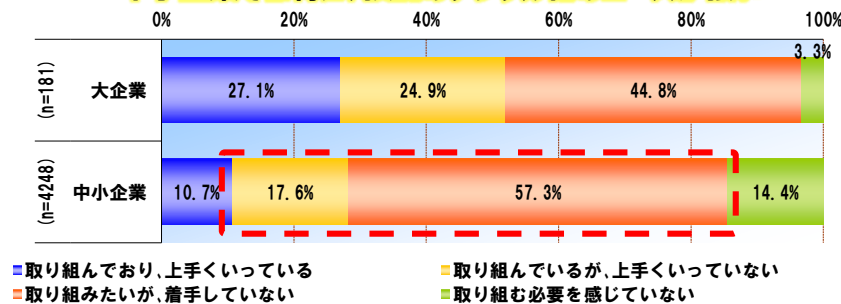
- 職人の匠の技そのものや、品質・技術力を裏打ちする良質なデータが現場に存在するうちに、**将来**を見据えた対策を行うことが急務。
- 特に、中小企業では技能のデジタル化のニーズが強い。

生産プロセスに関するデータ収集を行っているか
(国内製造業・中小／大企業別)



製造・生産現場の技能のデジタル化に取り組んでいるか
(国内製造業・中小／大企業別)

中小企業では特に、技能のデジタル化のニーズが強い



(資料) 経済産業省調べ (2018年12月)

事例 デジタル技術を活用した熟練人材育成 (日藤ポリゴン (株)、兵庫県・従業員数33名)

- ✓ 自動車部品などの加工に欠かせないポリゴンマシンなどを主力とする工作機械メーカーである同社は、兵庫県立大学との産学連携により「匠の技プロジェクト」を推進。
- ✓ 同プロジェクトの中で、「デジタルものづくり」に職人技などの「アナログものづくり」の要素を加えた新しい技術確立する取組を実施しており、例えば、機械加工で作った平面に残った凹凸を「きさげ」という工具で職人が繰り返し削り取り、高精度に仕上げるキサゲ技術を力学センサにより計測・デジタル化することで、技能人材育成に役立っている。
- ✓ 今後ますます深刻化する人手不足を見据え、これまで「暗黙知」とされ習得までに数年を要した工程を体系化し、効率的な技能習得を可能にしようとしている。



←キサゲ加工の様子

(参考)「ものづくり白書」とは

- **「ものづくり基盤技術振興基本法」**（議員立法により平成 1 1 年成立・施行）に基づく法定白書。**今回で 1 9 回目**であり、**新元号下で初めて閣議決定されるものづくり白書**となる。
- 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

第 1 部 ものづくり基盤技術の現状と課題

総論 第四次産業革命下における我が国製造業の現状と競争力強化に向けた方策

第 1 章 ものづくり白書の振り返り（経済産業省・厚生労働省・文部科学省）

第 2 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 3 章 ものづくり人材の確保と育成（厚生労働省）

第 4 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 平成 3 0 年度においてもものづくり基盤技術の振興に関して講じた施策

(参考)2019年版 ものづくり白書 総論、第1章、第2章 構成

- 今回のものづくり白書では、平成の振り返りや各国比較、事例を通して、第四次産業革命の進展に加え、保護主義的な動きの高まりや世界的課題への対応など、製造業を取り巻く新たな環境変化の中での我が国製造業の競争力強化に向けた方策を示す。

総論 第四次産業革命下における我が国製造業の現状と競争力強化に向けた方策

第1章 ものづくり白書の変遷（「平成」を振り返って）

- ①概観、②グローバル展開戦略の変化、③テクノロジーの深化、④災害対応経験からの教訓、⑤ものづくり産業の人材確保と育成、⑥ものづくりの基盤を支える教育・研究開発

第2章 我が国ものづくり産業が直面する課題と展望

＜第1節＞ 我が国製造業の足下の状況

- ①業績動向、②経常収支、③人手不足の状況、④品質管理の在り方

＜第2節＞ 世界の中での我が国製造業の立ち位置と各国の取組

2-1. 各国比較から見る我が国製造業の状況

- マクロ経済からみる我が国の立ち位置、製造業を取り巻く市場の動向、各種指標から見た各国の状況

2-2. 変革期における海外の取組状況

- 新たなビジネスモデル展開、新しいルール作りに向けた取組、人材育成と組織

＜第3節＞ 世界で勝ち切るための戦略 – Connected Industriesの実現に向けて –

3-1. 新たなビジネスモデルの展開 –強みを活かしたニーズ特化型サービスの提供等–

3-2. 重要分野におけるシェア拡大に向けた戦略的取組

3-3. 新時代に必要なスキル人材の確保・組織作りと技術のデジタル化

3-4. まとめ・Society 5.0の実現を目指した第四次産業革命技術の実装