

第1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

第1節

我が国製造業の足下の状況

1 我が国製造業の業績動向

我が国経済は安倍内閣の経済政策（「アベノミクス」）の効果が現れる中で、着実に上向いてきた。製造業企業を中心に収益の改善が見られ、雇用の拡大や賃金の上昇につなげることにより「経済の好循環」が生まれ始めている。一方で、人手不足の深刻化などの課題も浮き彫りになってきている。

アベノミクスでは、「大胆な金融政策」「機動的な財政政策」「民間投資を喚起する成長戦略」という相互に補強し合う関係にある「三本の矢」を一体として推進しており、ここでは、アベノミクスが我が国製造業に及ぼした効果を分析する。

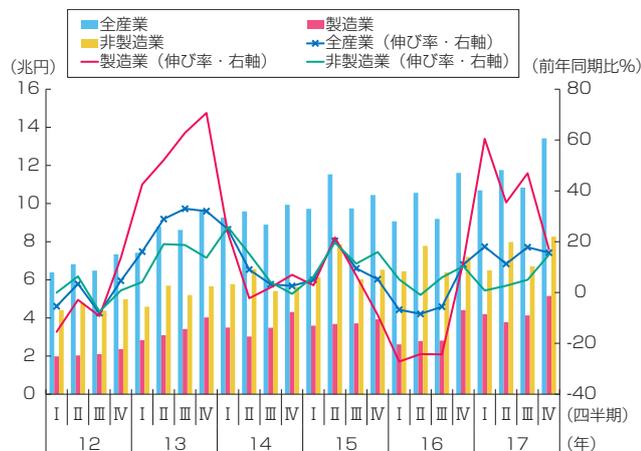
(1) 企業業績と金融市場の動向

我が国企業の業績について、法人企業統計によれば、2012年第4四半期（10 - 12月期）以降、製造業の営業利益の伸び率（前年同期比）は大幅なプラスに転じ、消費税率引上げによる駆け込み需要の反動減を経て、その後持ち直したものの、世界経済の減速などから2015年第3四半期以降大幅に落ち込んだ。その後、2016年秋以降の海外景気の持ち直しなどから営業利益は大きな伸びを見せたが、2017年に入ってからは一進一退の状況となっている（図111-1）。業種別では、2015年から2016年にかけて、特に自動車を中心とする「輸送用機械」などの機械産業で減益となったが、2017年には増益に転じている（図111-2）。

また、ものづくり企業の業績に関連して、経済産業省が2017年12月に実施したアンケート調査によると、1年前と比べた業績は、売上高、営業利益ともに増加傾向にある（図111-3）。増加傾向と減少傾向が均衡していた昨年度調査結果と比較すると、売上高・営業利益とも増加傾向が明らかとなっており、全般的には業績が上向く傾向といえる。規模別では、売上高及び営業利益ともに、大企業の方が中小企業よりも業績が増加傾向にある（図111-4、5）。なお、営業利益の増減の理由を尋ねたところ、増加・減少のいずれにおいても、「既存取引の増加/減少」が最も多く、既存取引先との関係が営業利益の増減に直結していることが分かるが、営業利益増の理由については第2位が「新規取引の増加」となっており、利益を伸ばしている企業は既存取引先との関係強化に加え、新たな販路開拓に取り組んでいることがうかがえる。一方、営業利益減の理由については、「原材料・調達コストの増加」「人件費の増加」「価格競争の激化」が多く、コストアップ・価格競争といったコスト面が利益減に及ぼす影響が大きいことがうかがえる（図111-6）。

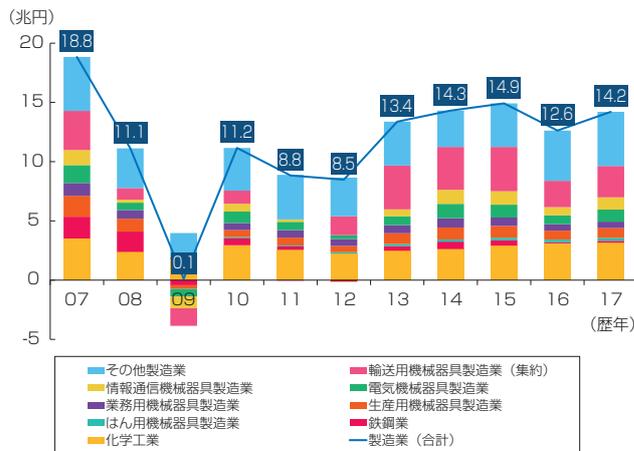
さらに、今後3年間の国内外の業績の見通しは、すべての主要業種で増加傾向見通しが減少傾向見通しに比べ相当程度高く、全般的に明るい見通しである（図111-7・8）。昨年度調査結果と比較すると、増加傾向見通しの割合が増加しており、今年度の方がより一層明るい見通しとなっている。

図111-1 企業業績の推移（営業利益）



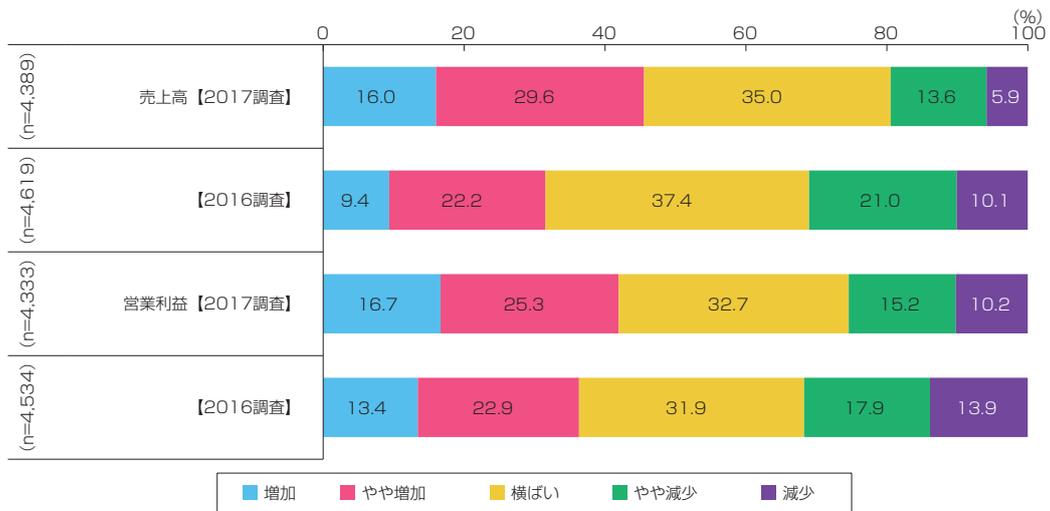
備考：金融業、保険業以外の業種（原数値）、資本金1億円以上。
資料：財務省「法人企業統計」

図111-2 企業業績の推移（製造業業種別・営業利益）



備考：資本金1億円以上の企業の四半期の営業利益の合計。
資料：財務省「法人企業統計」

図 111-3 業績の動向 (売上高、営業利益)



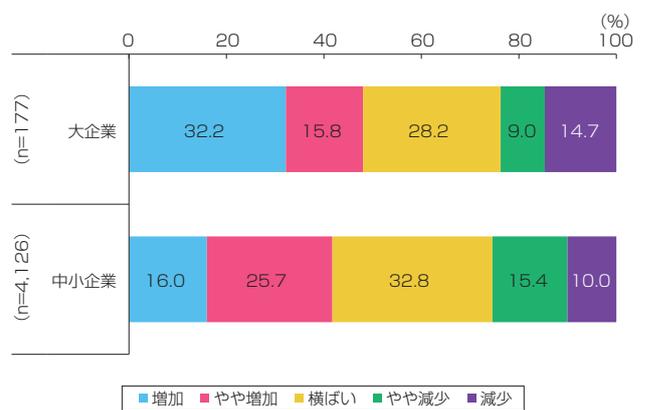
資料：経済産業省調べ (2017年12月)

図 111-4 業績の動向 (売上高：規模別)



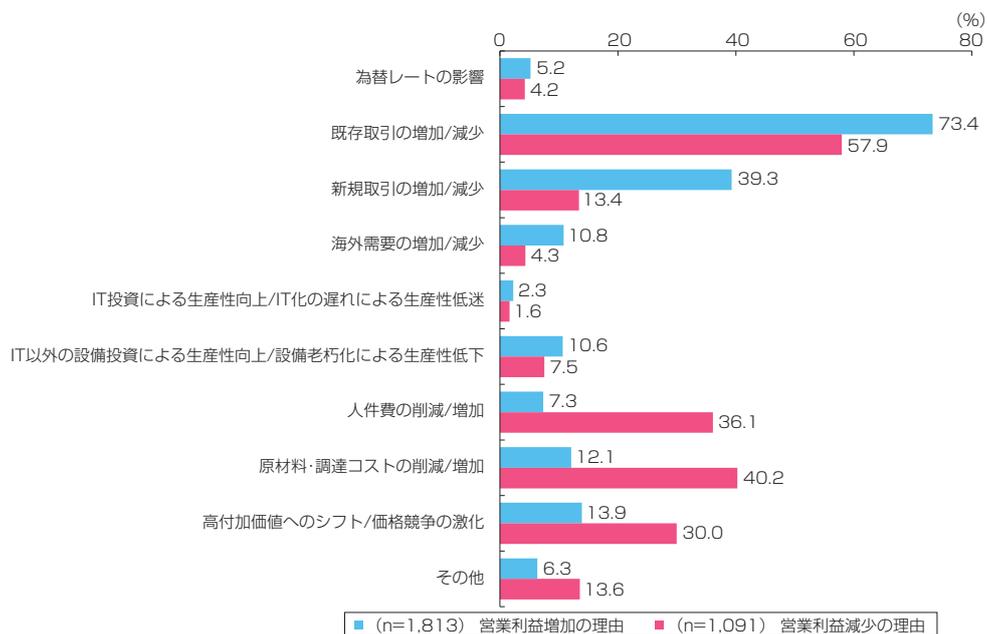
資料：経済産業省調べ (2017年12月)

図 111-5 業績の動向 (営業利益：規模別)



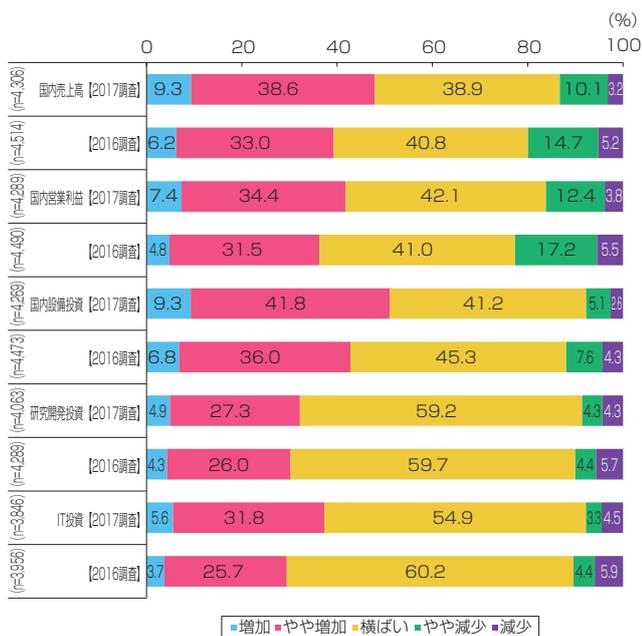
資料：経済産業省調べ (2017年12月)

図 111-6 業績の増減理由



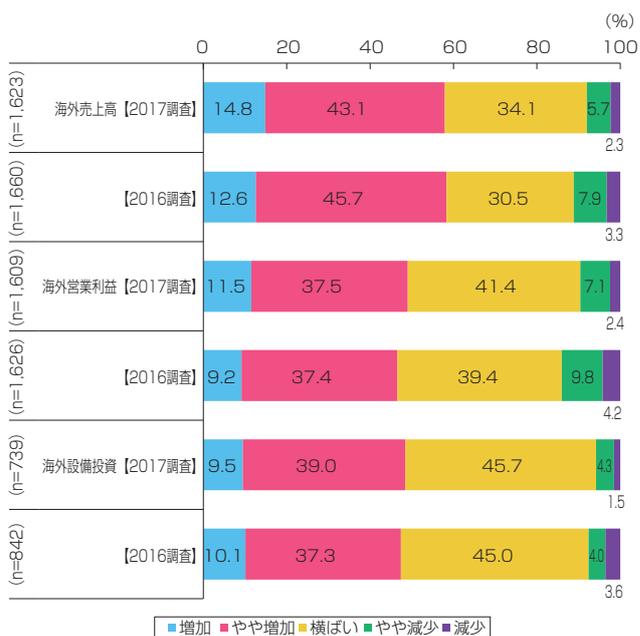
資料：経済産業省調べ (2017年12月)

図 111-7 今後3年間の見通し（国内、2016年調査との比較含む）



備考：2016年の「研究開発投資」は、国内に限定していない点に留意
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 111-8 今後3年間の見通し（海外、2016年調査との比較含む）



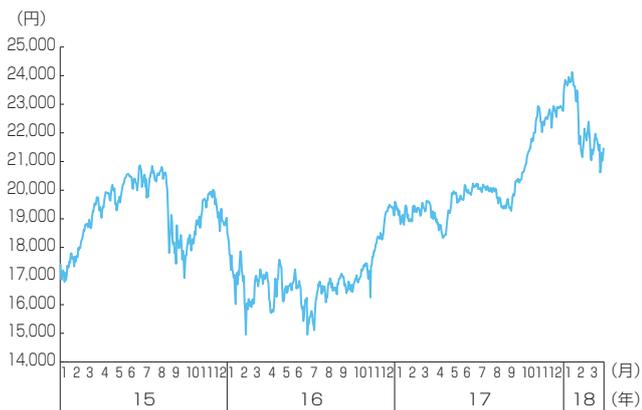
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

アベノミクスを通じた企業業績の回復に対する期待感などを背景に、日経平均株価は、2015年8月にかけて大幅に上昇したが、中国株下落などの海外要因をきっかけに反落し、2016年初以降は中国景気の先行き不透明感や欧州金融機関の経営不安なども相まって下げ幅を拡大した。その後、株価は軟調に推移したものの、2016年11月の米国大統領選後から2017

年初にかけて上昇に転じ、2018年1月には24,000円を突破した。ただし、足下では1月を頭打ちに下落傾向に転じている（図111-9）。

業種別の株価指数を見ると、「電機・精密」が他の業種を上回るパフォーマンスで推移している（図111-10）。

図 111-9 株価の推移



資料：日本経済新聞社

図 111-10 株価の騰落率の推移（東証株価指数、業種別株価指数）

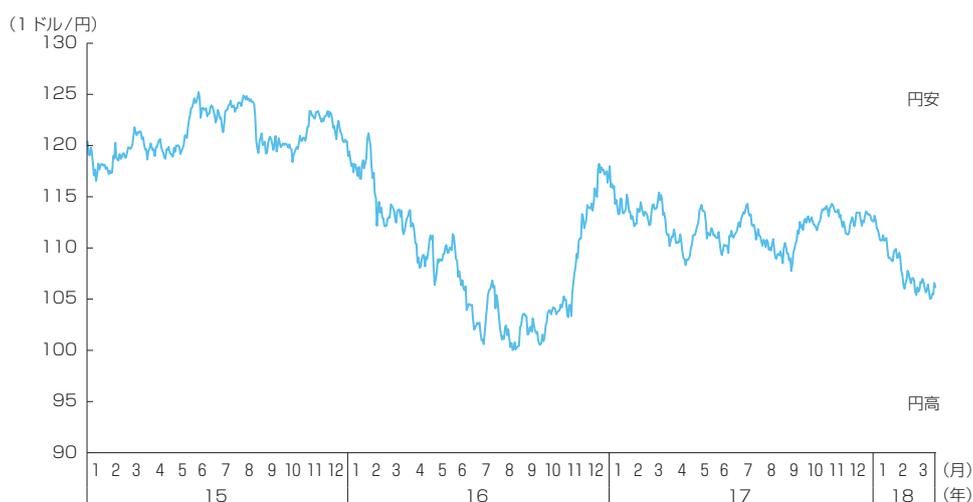


備考：2012年12月28日を基準とする騰落率の推移。
資料：Bloombergより経済産業省作成

また、為替（ドル円相場）は、2016年初の中国景気の先行き不透明感や英国のEU離脱などの影響で円高方向に推移したが、米大統領選後は円安方向に逆振れするなど、1年間を通

して大きく変動した。2017年は総じて安定的に推移した後、2018年第1四半期には、円高方向に推移している（図111-11）。

図 111-11 2016年、2017年、2018年の為替（ドル円相場）の推移

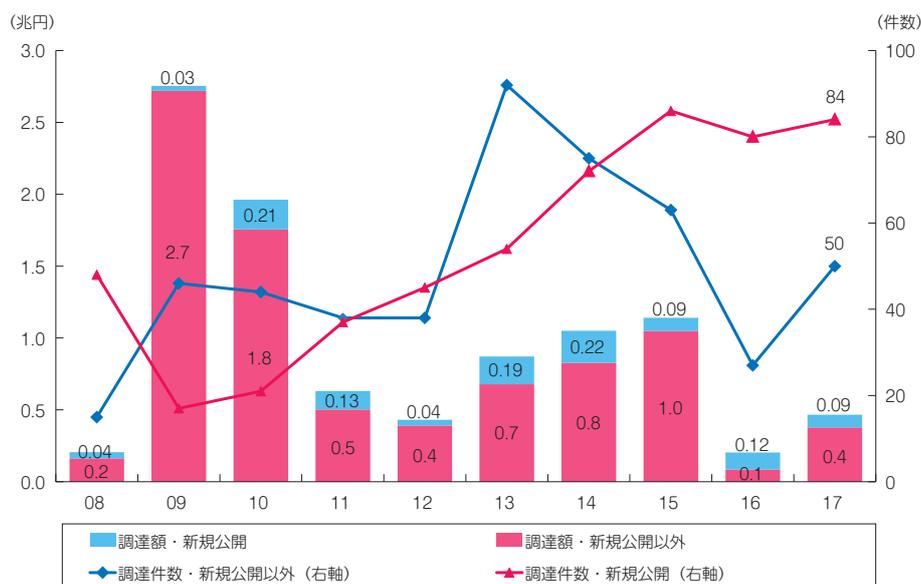


資料：Bloomberg から経済産業省作成

堅調な株価を背景に、企業の株式による資金調達も活発化しており、企業の資金調達額は2012年を底として2015年にかけて増加した。しかし、2016年には低金利などの環境を活

用した社債発行による資金調達の動きが広がる一方、株式による資金調達が減少したが、2017年には再び持ち直している(図111-12)。

図 111-12 資本調達の推移



備考：「国内」における「株券」による資金調達。
資料：日本証券業協会

(2) 実体経済への波及と「好循環」へ向けた動き

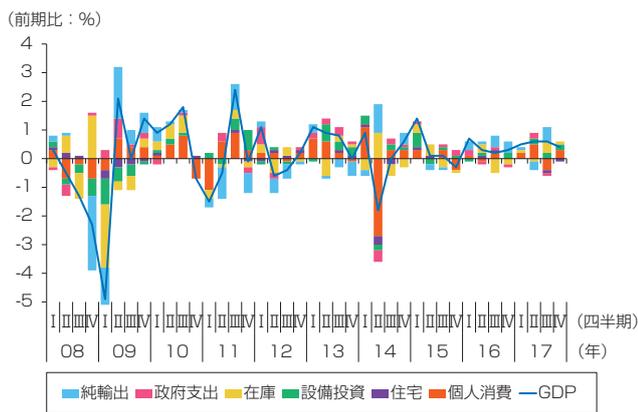
企業業績の改善が進む中で、これを設備投資の拡大や雇用・所得の増加へと結びつけることが「経済の好循環」を実現する上で重要となる。以下では、設備投資と雇用・所得の動向について確認する。

①設備投資の動向

我が国の経済は、2014年4月の消費税率引き上げ後の弱さが見られたものの、緩やかな回復基調が続いてきた(図111-13)。企業の全般的な業況を示す日本銀行の全国企業短期経済

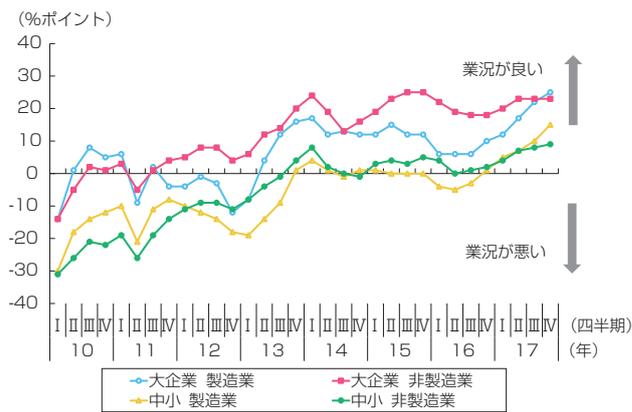
観測調査(日銀短観)の業況判断DIは、2013年半ばから回復して以降おおむね横ばいで推移しており、大企業の製造業は、2013年半ば以降プラス圏を推移し、中小企業の製造業においても、回復基調にある(図111-14)。また、鉱工業生産活動の全体的な水準を示す鉱工業生産指数は2015年半ばから2016年にかけていったん低下した後、2016年半ば以降、上昇基調にある(図111-15)。さらに、製造業における設備の稼働率も生産の動きに合わせて、上昇傾向にある(図111-16)。

図 111-13 実質 GDP の推移



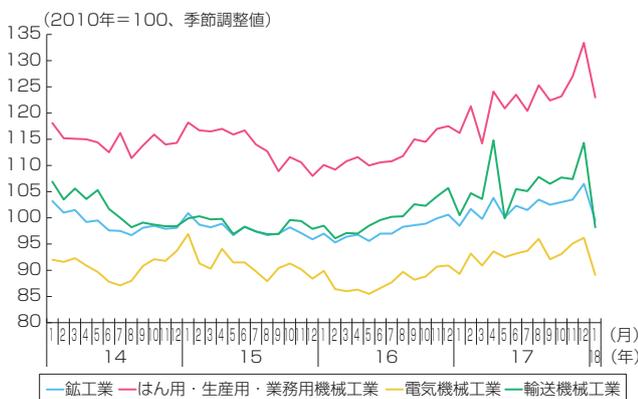
資料：内閣府「2017年10-12月期四半別GDP速報（2次速報値）」（2018年3月8日公表）

図 111-14 日銀短観・業況判断DIの推移（企業規模別）



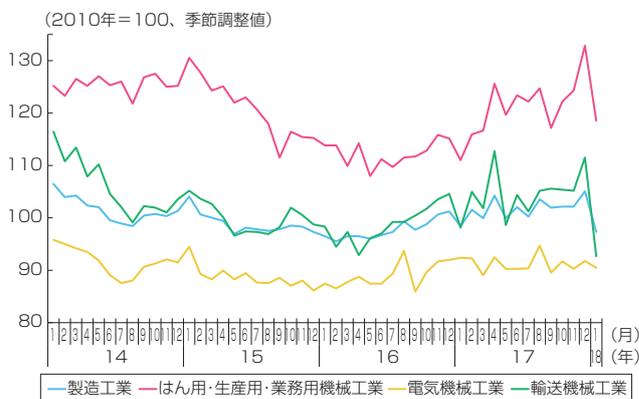
備考：「業況判断DI」は、回答企業の収益を中心とした業況についての全般的な判断を示すものであり、「良い」という回答比率から「悪い」という回答比率を引いて算出。
資料：日本銀行「全国企業短期経済観測調査」

図 111-15 鉱工業生産指数の推移



資料：経済産業省「鉱工業指数」

図 111-16 稼働率指数の推移

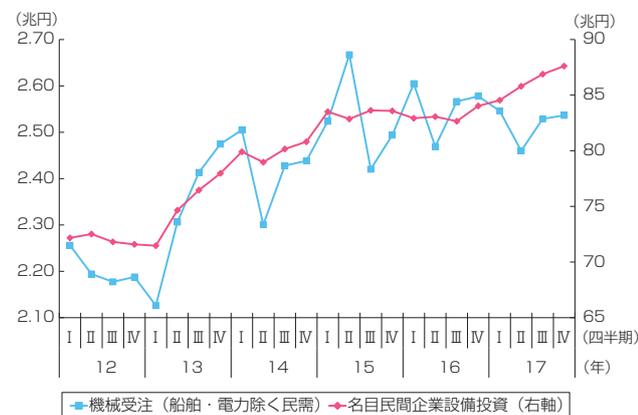


資料：経済産業省「製造工業生産能力指数・稼働率指数」

このような環境下において、民間企業設備投資は、2017年は前年比3.6%増加と増加に転じている（図111-17）。2017年には研究開発投資を含めた設備投資がリーマンショック前の水準を超えており、投資が活発化している（図111-18）。

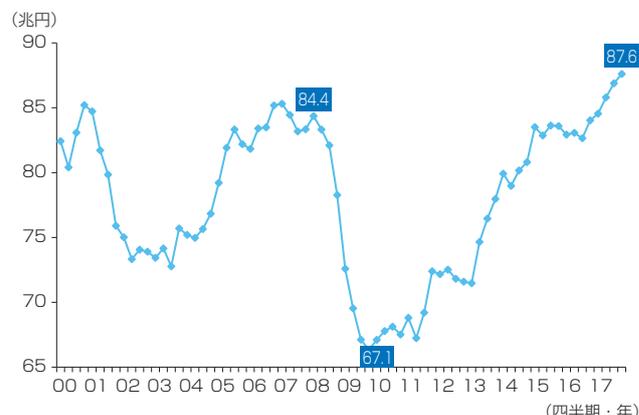
製造業の2018年度の設備投資見通しでは、「増加（10%以上）」又は「やや増加」との回答割合が、大企業で23.6%、中小企業で16.2%と、比較可能な2013年度以降で過去最高となった（図111-19）。

図 111-17 設備投資の推移



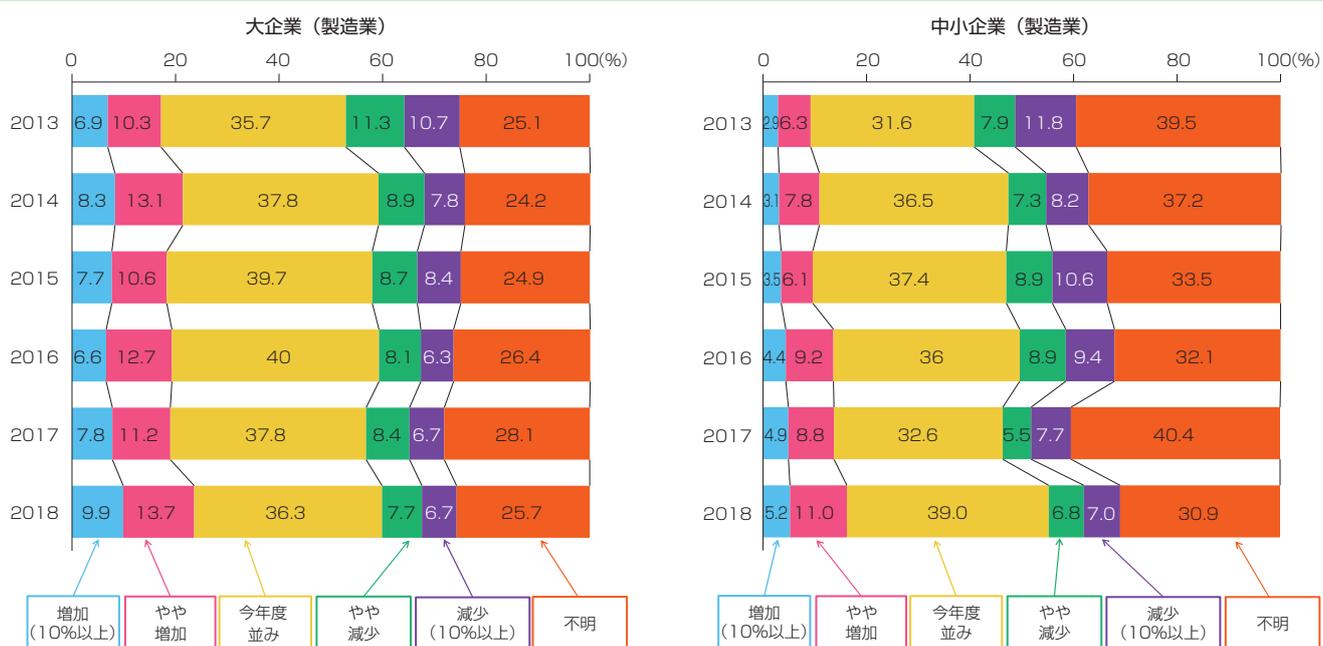
備考：季節調整値。
資料：内閣府「2017年10-12月期四半別GDP速報（2次速報値）」（2018年3月8日公表）、
「機械受注統計調査」

図 111-18 名目設備投資の推移



備考：季節調整値。
資料：内閣府「2017年10-12月期四半別GDP速報（2次速報値）」（2018年3月8日公表）

図 111-19 来年度（2018年度）の設備投資見通し



備考：1. 2017年10-12月期調査。
 2. 設備投資はソフトウェア投資を含み、土地購入額を除く。
 資料：内閣府・財務省「法人企業景気予測調査」

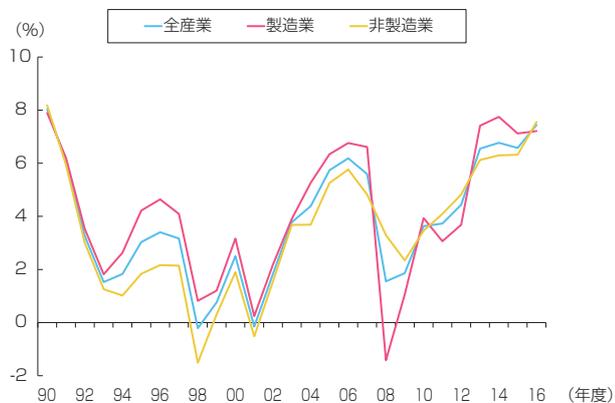
このような環境において、経済の好循環を生み出す上で、中長期的な成長を目指した企業の取組がますます重要になっている。2015年のコーポレートガバナンス改革によって、企業経営者には、機関投資家との対話を通じて、企業の中長期的な成長や企業価値の向上にこれまで以上に取り組むことが求められるようになり、それらを意識して行動するようになっている。

こうした中、企業価値の向上において重要となる収益性を表す指標としては、従来から自己資本利益率（Return On Equity、以下ROEと呼称）が用いられているが、アベノミクス始動後の企業業績の回復によって、ROEは回復傾向にある。

2016年度のROEは前年度より増加し、全産業では7.3%（前年度6.7%）、製造業では7.2%（同7.1%）と高水準を維持している（図111-20）。

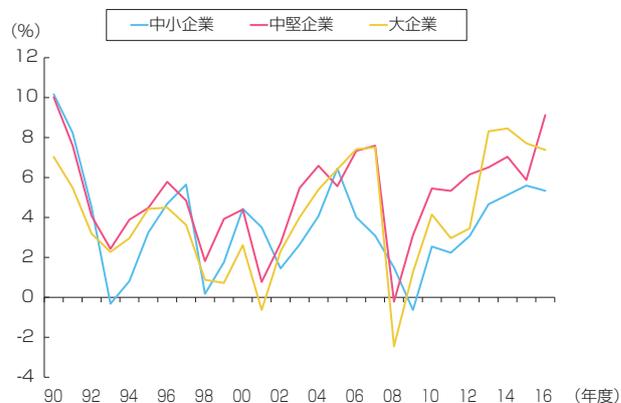
製造業の企業規模別ROEの推移を見ると、2016年度には中堅企業が9.1%と前年度の5.9%から大幅に増加し、大企業の7.4%を上回る結果となっている。中小企業は5.3%と前年度より若干減少した（図111-21）。また、製造業の業種別に見ると、2010年から2016年度において過去に比べてROEが増加している業種が多い（図111-22）。

図 111-20 自己資本利益率 (ROE)



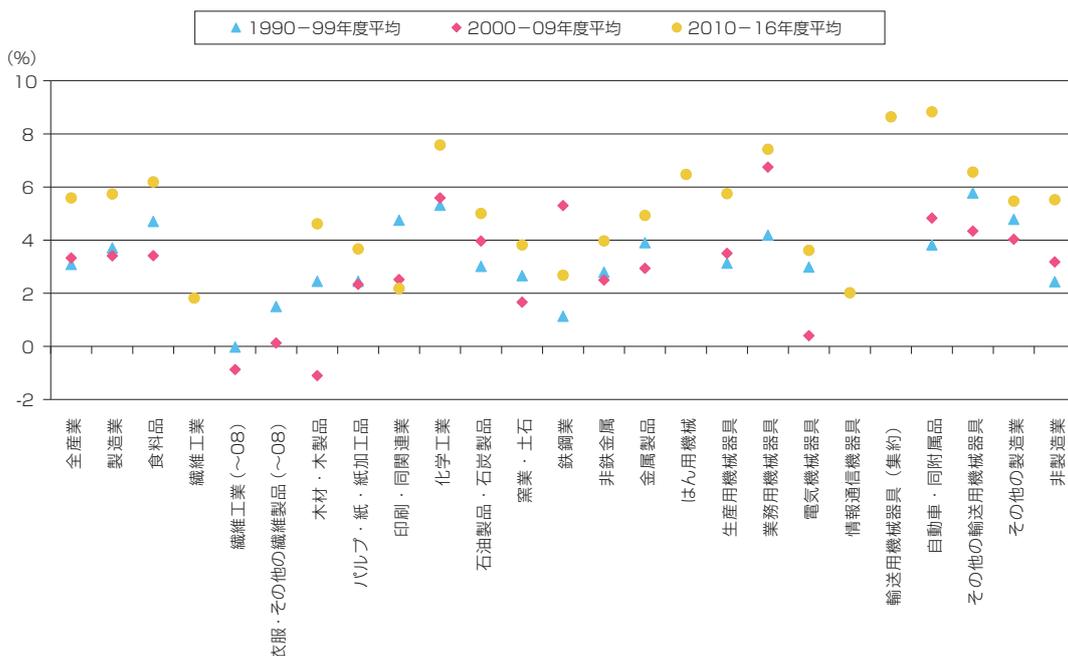
資料：財務省「法人企業統計」

図 111-21 製造業企業規模別自己資本利益率 (ROE)



資料：財務省「法人企業統計」

図 111-22 業種別の自己資本利益率 (ROE) の変化



資料：財務省「法人企業統計」

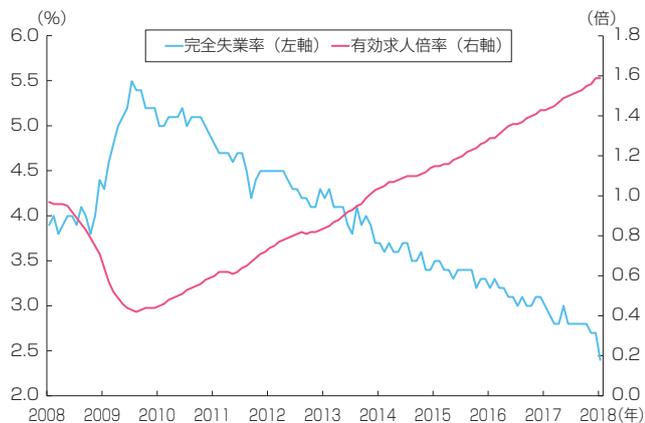
②雇用・所得の動向

雇用環境は引き続き改善傾向にある。2017年の完全失業率は2.8%と1993年(2.5%)以来24年ぶりの低水準、有効求人倍率は1.50倍と1973年(1.76倍)以来44年ぶりの高水準となるなど、雇用情勢は着実に改善してきた(図111-23)。労働需給の引き締まりを受けて、改善の動きは徐々に賃金へ波及しつつある。

2016年半ば以降、企業の設備稼働率が増加傾向を示し、企業の生産活動が回復する(図111-15・16)につれ、残業

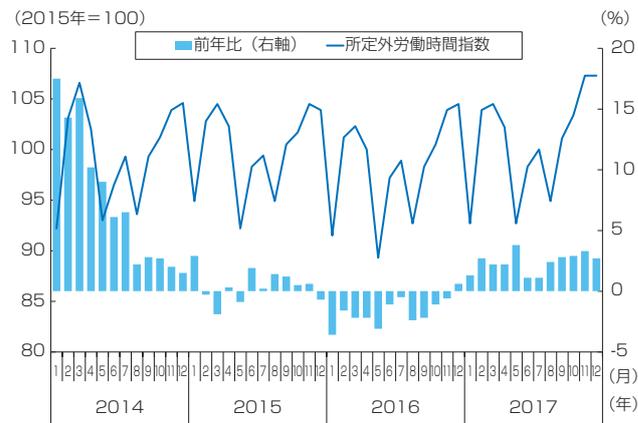
時間などを表す所定外労働時間も増加する傾向が見られている(図111-24)。製造業における月々の賃金動向を分析すると、2013年の中頃から対前年同月比でプラスへと転じ、2014年は通年を通してプラスを維持した。しかし、2016年の賃金は、前述のように、生産が足踏み状態となったことなどから、ボーナスなどを含む特別に支払われた給与や、残業代などの所定外給与が伸び悩んだ。ただし、その中でも、基本給などからなる所定内給与は2015年に比べると上昇してきている(図111-25)。

図 111-23 雇用環境の動向 (完全失業率、有効求人倍率)



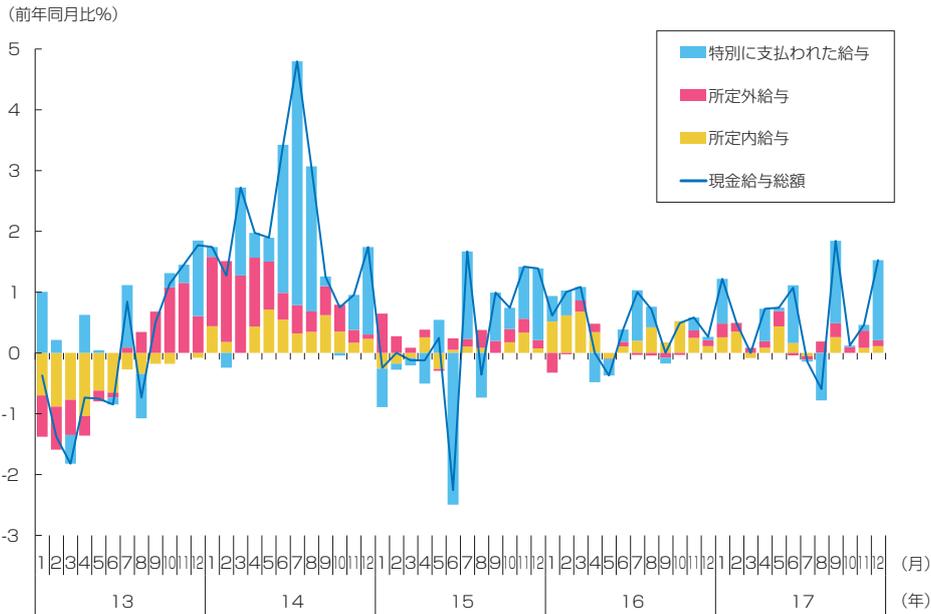
備考：いずれも季節調整値。2011年3月から8月までの完全失業率は、補完推計値を用いている。
資料：総務省「労働力調査」、厚生労働省「職業安定業務統計」

図 111-24 製造業の所定外労働時間の動向



備考：1. 事業所規模5人以上
2. 一般労働者（常用労働者のうち、パートタイム労働者でない労働者）
資料：厚生労働省「毎月勤労統計調査」から作成

図 111-25 製造業の所得環境の動向（現金給与総額）



備考：1. 事業所規模5人以上。
2. 一般労働者（常用労働者のうち、パートタイム労働者でない労働者）。
資料：厚生労働省「毎月勤労統計調査」から作成

2 経常収支の黒字縮小と稼ぎ方の変化

我が国の経常収支^{注1}黒字は2011年以降、4年連続で縮小し、2014年には、比較可能な1985年以降で最少を計上したものの、2017年では21.9兆円と3年連続で黒字額を拡大させた（図112-1）。グローバル化に伴う我が国企業の海外進出や海外の株式・債券などへの投資が活発化したことにより、それらの収益である第一次所得収支が2017年では19.7兆円まで拡大しており、これが経常収支の黒字を支える構造が

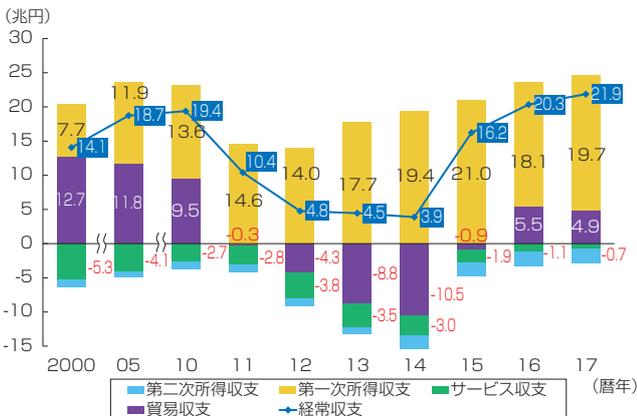
続いている。

一方で、2016年に黒字に転じた貿易収支は、2017年も黒字幅はやや減少したものの黒字を維持している。

製造業による経常収支への貢献という観点では、輸出による貿易収支への貢献が注目されがちであるが、2005年以降第一次所得収支が貿易収支を上回る状況が続いており、経常収支の黒字を支えている。

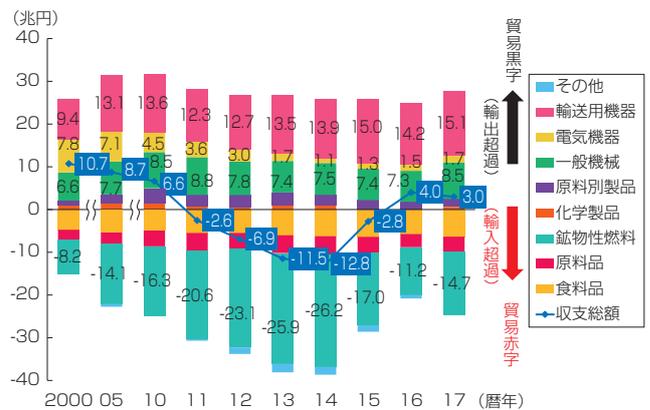
ここでは製造業の観点から我が国経常収支の構造変化を分析する。

図 112-1 経常収支の推移



資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

図 112-2 貿易収支の推移



備考：品目の分類は「貿易収支」の概況品ベース。
資料：財務省「貿易統計」

注1 我が国の国際収支統計は2014年1月の公表分から、IMF国際収支マニュアル第6版に準拠した統計に移行しており、主要項目の組み替えや表記方法、計上基準などの変更が行われている。従来の「所得収支」は「第一次所得収支」、「経常移転収支」は「第二次所得収支」へと項目名が変更されている。本白書では原則、移行後の統計を用いる。また、本節における数値は、2018年3月末時点で公表されている統計を元としている。

(1) 我が国の製造業と貿易収支

主要な品目別（「貿易統計」の概況品ベース）に貿易収支を見ると、2000年来、貿易赤字方向に寄与した要因は「鉱物性燃料」「食料品」「原料品」などの輸入超過であるが、特に「鉱物性燃料」の寄与が大きい。ただし、2015年以降、「鉱物性燃料」の貿易赤字額は20兆円を下回って推移している（図

112-2）。

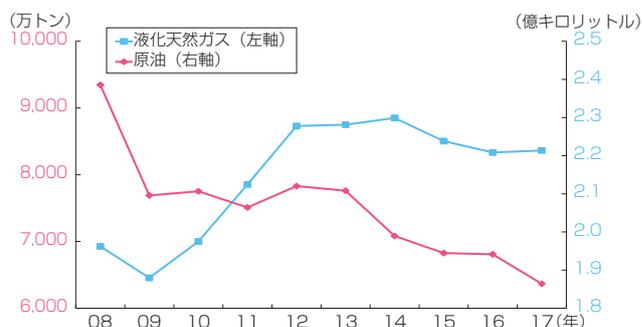
この理由としては、原油価格が直近ピークの2014年6月の1バレル＝105ドルから2016年2月の30ドルまでの2年間で7割も低下したことが挙げられる。また、輸入数量も減っている（図112-3・4）。ただし、その後の原油価格は、産油国の減産協調などもあって上昇に転じている。

図 112-3 エネルギー価格の推移



備考：1. 液化天然ガスはインドネシア産液化天然ガスの1百万 Btu。
2. 原油は米国産 WTI 原油の1バレルあたりのドル価格。液化天然ガスは英国熱量単位あたりドル価格。
資料：IMF「Primary Commodity Prices」

図 112-4 エネルギー輸入量の推移



備考：1. 液化天然ガスはHSコード「271111000」。
2. 原油はHSコード「270900900」。
資料：財務省「貿易統計」

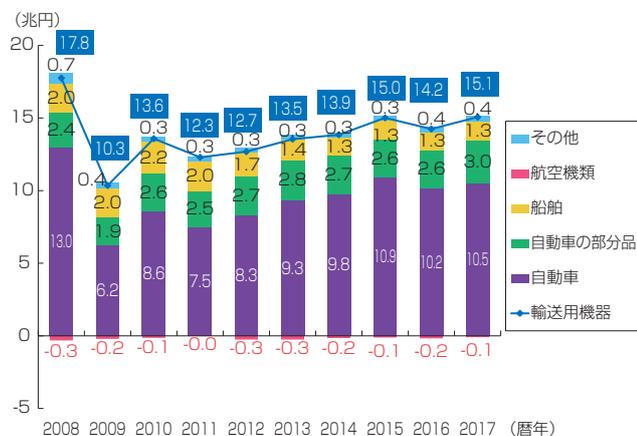
一方、黒字に寄与した要因を見ると、「輸送用機器」「一般機械」「原料別製品」「電気機器」「化学製品」であり、製造業に関連する分野が占めている。この5品目のうち、特に「輸送用機器」「一般機械」「電気機器」の主要3品目は長年にわたり我が国の貿易黒字を稼ぎ出してきたことから、「輸出の三本柱」ともいえる。以下では、我が国の輸出に占めるウェイトの高い「輸送用機器」「一般機械」「電気機器」について詳細を分析していく。

① 輸送用機器の特徴

貿易収支全体が改善傾向にある要因の1つとして「輸送用機器」が引き続き一定の貿易黒字を維持していることが挙げられる（図112-5）。

2017年の「輸送用機器」の貿易黒字額（15.1兆円）は、リーマンショック以降で最大の黒字幅である。地域別では、対米国黒字が前年から拡大した（5.1兆円から5.5兆円）。その他の地域では、対中東黒字（1.6兆円から1.4兆円）が縮小した一方で、対中国黒字（0.8兆円から0.9兆円）、対ASEAN黒字（1.1兆円から1.2兆円）や対ロシア黒字（0.3兆円から0.4兆円）が拡大した（図112-6）。

図 112-5 「輸送用機器」の貿易収支の推移



備考：概況品コード「705」（輸送用機器）と主な構成品の推移。
資料：財務省「貿易統計」

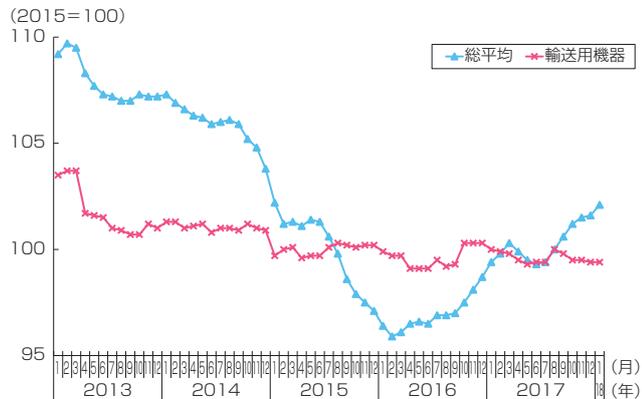
図 112-6 「輸送用機器」の主要地域別推移



備考：概況品コード「705」（輸送用機器）。
資料：財務省「貿易統計」

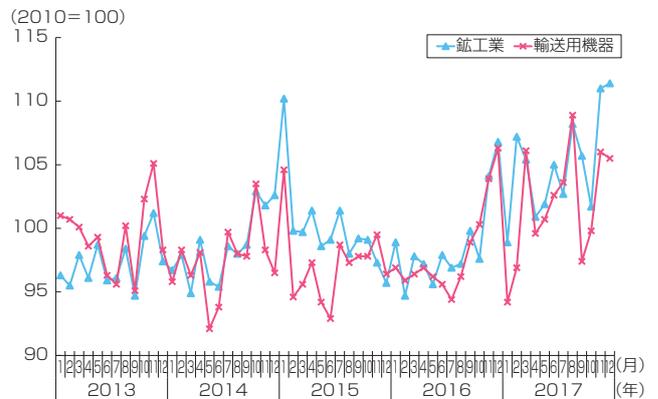
なお、輸送用機器の輸出物価指数（契約通貨ベース）は横ばいで推移している（図 112-7）。また、輸送用機器の鉱工業出荷（輸出）については、上昇トレンドを示すものの 2017 年は短期的に大きな変動を示している（図 112-8）。

図 112-7 輸送用機器の輸出物価指数の推移（契約通貨ベース）



資料：日本銀行「企業物価指数」

図 112-8 輸送用機器の鉱工業出荷（輸出）の推移



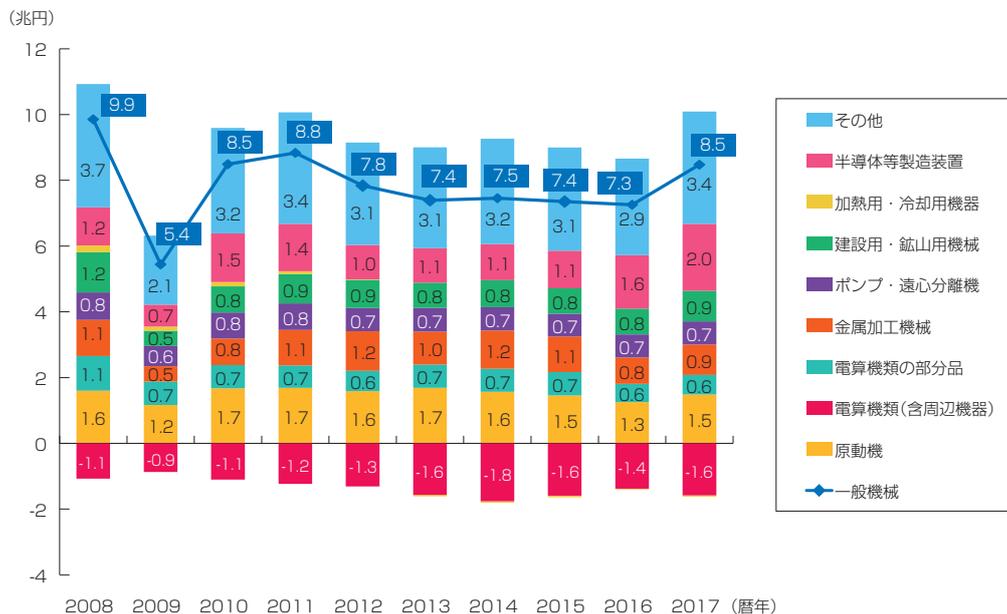
備考：1. 季節調整値。
2. 「輸送用機器」は「輸送機械工業」。
資料：経済産業省「鉱工業出荷内訳表」

②一般機械の特徴

「一般機械」は機械系を中心とする幅広い製品を含んでおり、製品分野によっては貿易黒字を維持しているものの、電算機類

（パソコンなど）は貿易赤字になっている。「一般機械」の貿易黒字は、前年の 7.3 兆円から 2017 年には 8.5 兆円に大きく増加した（図 112-9）。

図 112-9 「一般機械」の貿易収支の推移



備考：概況品コード「701」（一般機械）と主な構成品の推移。
資料：財務省「貿易統計」

一般機械の輸出物価指数（契約通貨ベース）は横ばいから 2017 年後半には緩やかながら上昇傾向にある（図 112-

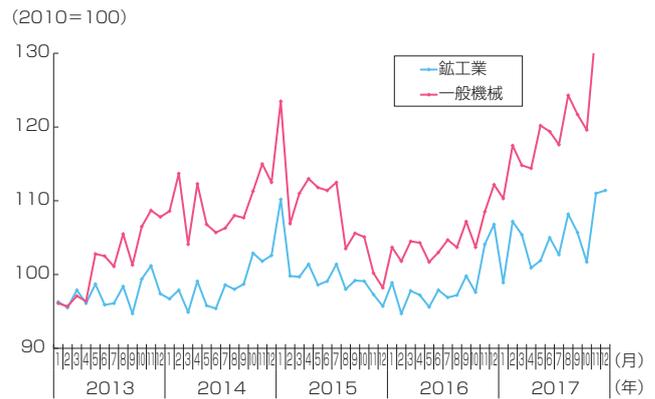
10）。また、一般機械の鉱工業出荷（輸出）は、2017 年に入り大きな上昇トレンドを示している（図 112-11）。

図 112-10 一般機械の輸出物価指数の推移（契約通貨ベース）



備考：「一般機械」は「はん用・生産用・業務用機器」。
資料：日本銀行「企業物価指数」

図 112-11 一般機械の鉱工業出荷（輸出）の推移



備考：1. 季節調整値。
2. 「一般機械」は「はん用・生産用・業務用機械工業」。
資料：経済産業省「鉱工業出荷内訳表」

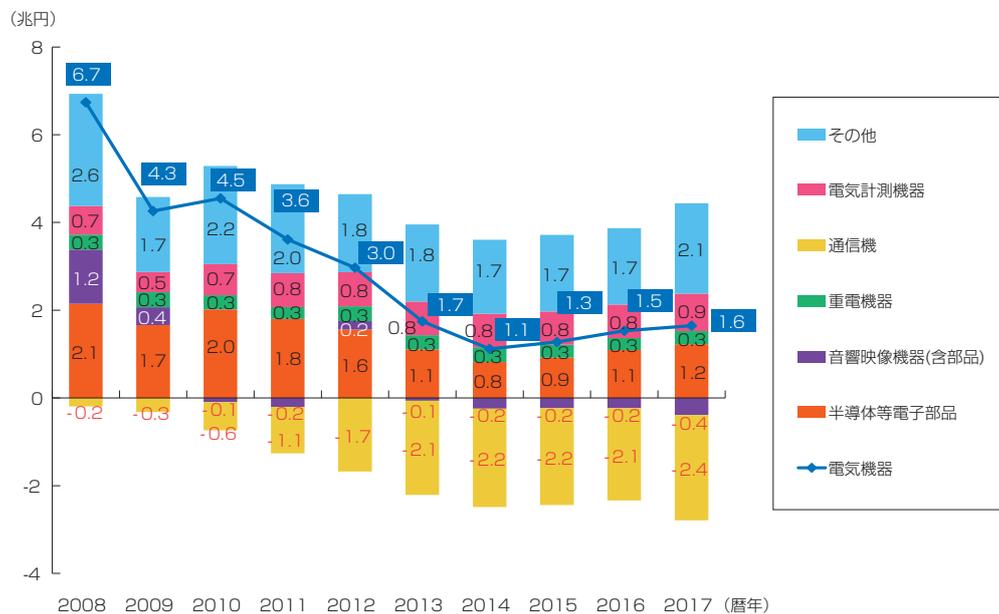
③電気機器の特徴

エレクトロニクスを中心とする「電気機器」の直近 2017 年の貿易黒字は約 1.6 兆円と、3年連続で増加した。ただし、それでも 2010 年の 4 割弱の水準にとどまっている（図 112-12）。

2010 年と 2017 年の主な構成品の変化を見ると、「通信機」の貿易赤字額が約 1.8 兆円拡大（2010 年：-0.6 兆円から

-2.4 兆円）しており、また「半導体など電子部品」の黒字額が約 0.8 兆円縮小（2010 年：+2.0 兆円から +1.2 兆円）している。両者（「通信機」と「半導体など電子部品」）で合わせて約 2.5 兆円の貿易黒字縮小に寄与する。同期間における「電気機器」の黒字額の縮小額は約 2.9 兆円であることから、この 2 品目が大半を占めていることが分かる。

図 112-12 「電気機器」の貿易収支の推移

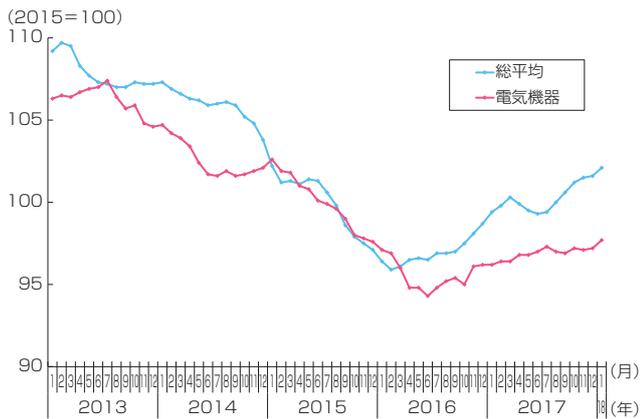


備考：概況品コード「703」（電気機器）と主な構成品の推移。
資料：財務省「貿易統計」

電気機器の輸出物価指数（契約通貨ベース）は 2015 年に下げ止まり、2017 年は緩やかな上昇傾向を示している（図 112-13）。電気機器の鉱工業出荷（輸出）も、2017 年当初に大きな変動があったものの、2016 年初めを底に上昇傾向にある（図 112-14）。さらに、電気機器の鉱工業出荷（輸出）

の内訳を見ると、2017 年に入り電気機械工業が上昇傾向にある一方、電子部品・デバイス工業はほぼ横ばいで推移し、他方、情報通信工業は 2015 年以降の緩やかな低下トレンドにあるなど、業種による相違が見られた（図 112-15）。

図 112-13 電気機器の輸出物価指数の推移 (契約通貨ベース)



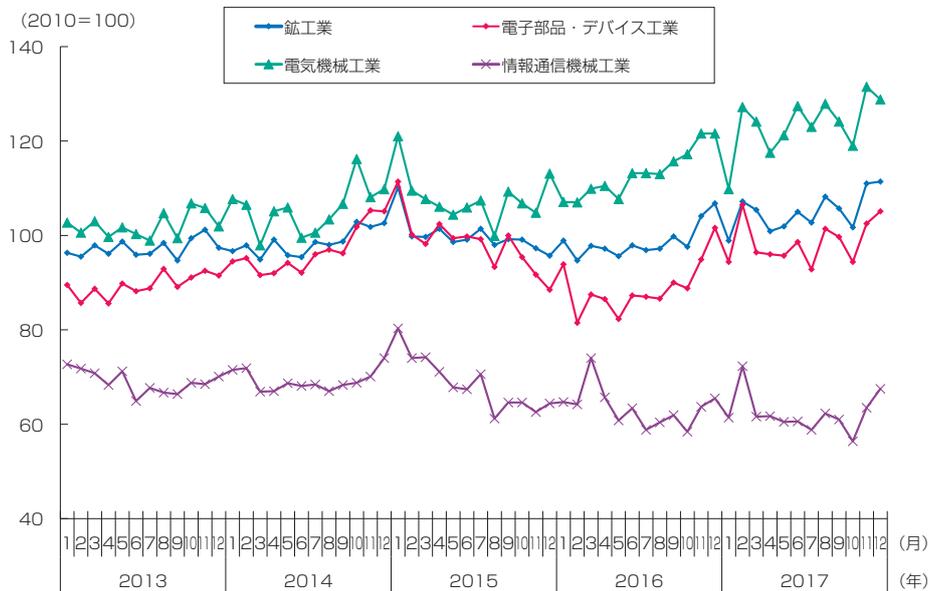
備考：「電気機器」は「電気・電子機器」。
資料：日本銀行「企業物価指数」

図 112-14 電気機器の鉱工業出荷 (輸出) の推移



備考：1. 季節調整値。
2. 「電気機器」は「電子部品・デバイス工業」、「電気機械工業」、「情報通信機械工業」の合計。
資料：経済産業省「鉱工業出荷内訳表」

図 112-15 電気機器の鉱工業出荷 (輸出) の推移 (内訳)



備考：季節調整値。
資料：経済産業省「鉱工業出荷内訳表」

(2) 海外展開に伴い所得・サービス収支でも稼ぐ我が国製造業

製造業の海外展開が進み、汎用品などを中心に、市場に近いところで生産する、グローバル最適地生産の流れは今後も継続していくものと考えられる。輸出以外に海外事業展開を通じて利益を得る、つまりは貿易収支で稼ぐだけでなく第一次所得収支及びサービス収支でも稼ぐことが継続していくであろう。

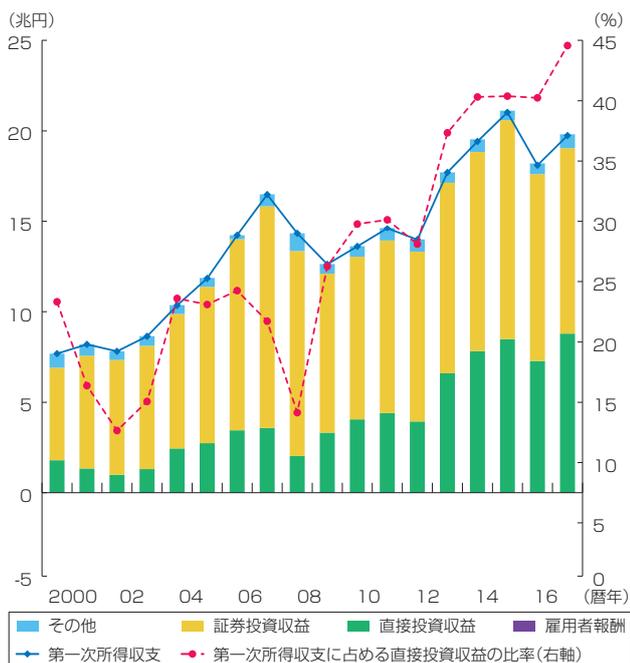
企業が工場など海外現地法人を開設するために投資を行うと、対外直接投資として認識され、その海外現地法人の収益は直接投資収益として第一次所得収支に計上される。また、海外現地法人に対して特許権などの知的財産権の使用を認めると、その対価として日本の本社が受け取るロイヤリティはサービス収支に計上される。第一次所得収支及びサービス収支は経常収支の主要な構成要素であるが、以下では製造業の観点を交え

つ我が国の第一次所得収支及びサービス収支の動向を分析する。

① 直接投資収益を中心に増加する第一次所得収支

第一次所得収支は、海外資産の増加を背景に拡大基調が続いており、2017年には19.7兆円の黒字を計上している。海外の株式や債券など有価証券投資に対する収益である「証券投資収益」が直近の2017年では10.2兆円と全体の半分強を占めているが、海外現地法人の収益である「直接投資収益」も8.8兆円と拡大傾向が見られた(図112-16)。第一次所得収支に占める直接投資収益の割合は、2000年時点では23%であったが、2017年では45%へと上昇しており、直接投資収益の位置づけの重要性は年々高まっている。直接投資収益の業種別内訳を見ると、製造業全体では2017年第3四半期で1.8兆円と第1四半期から0.1兆円増加している(図112-17)。

図 112-16 第一次所得収支の推移



備考：「その他」は、「その他投資収益」と「その他第一次所得収支」の合計。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

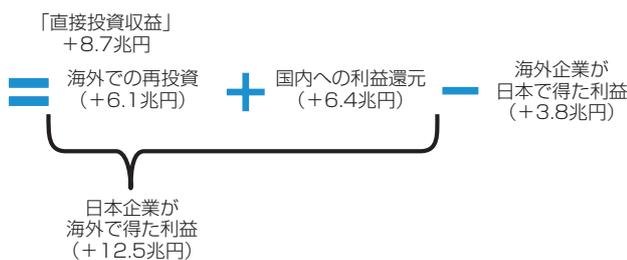
なお、2017年の直接投資収益8.7兆円はネットの金額であり、我が国企業が海外で稼いだ利益12.5兆円から海外企業が我が国で稼いだ利益3.8兆円を差し引いたものである（図112-18）。また、我が国企業が海外で稼いだ利益12.5兆円

図 112-17 対外直接投資収益（業種別）



のうち、日本国内へ還元されたのは6.4兆円である。一方、6.1兆円は海外で再投資されているが、国内へ還元される金額は増加基調にある（図112-19）。

図 112-18 海外での収益の使途（直接投資収益の内訳）



備考：1. 「海外での再投資」は、国際収支統計の直接投資収益の内訳である「再投資収益」の受取額。
2. 「国内への利益還元」は、同「配当金・配分済支店収益」の受取額。
3. 「海外企業が日本で得た利益」は、同「再投資収益」及び「配当金・配分済支店収益」の支払額の合計。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

② サービス収支の赤字縮小に製造業が海外から得た知的財産権等使用料も貢献

サービス収支の赤字は5年連続で縮小している。2017年の赤字額は0.7兆円と、2000年以降で赤字額は4.6兆円縮小しており、比較可能な1996年以降では過去最小の赤字となった（図112-20）。2017年までの間、黒字に転じた旅行収支の赤字縮小額は4.8兆円であることから、サービス収支の赤

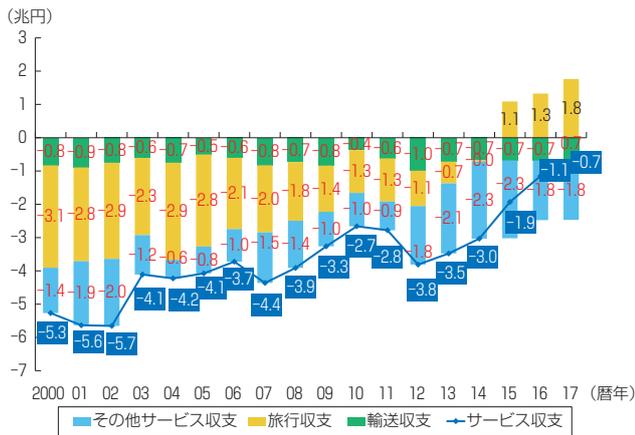
図 112-19 国内への利益還元の推移



備考：「国内への利益還元」は、国際収支統計の直接投資収益の内訳である「配当金・配分済支店収益」の受取額。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

字幅縮小には旅行収支が大きく寄与していることが分かる（図112-21）。この4.8兆円の旅行収支の改善額のうち、支払の減少が1.4兆円、受取の増加が3.4兆円である。2011年以降、支払が横ばいで推移する一方で、受取は6年連続で増加している。2017年に訪日外国人旅行者数が前年比で19.3%増加の約2,869万人と過去最高を記録するなど、訪日観光消費の増加が主な要因である。

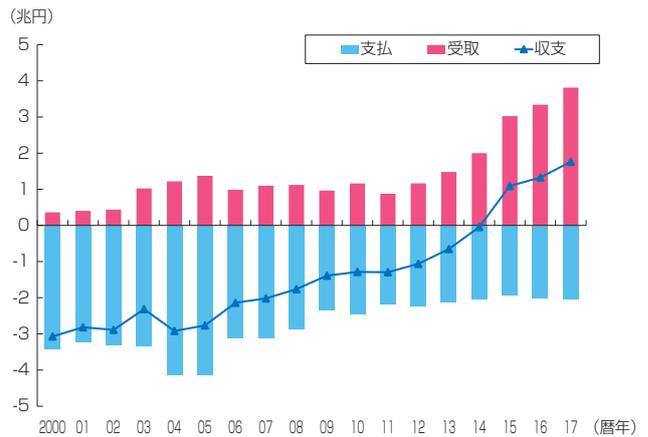
図 112-20 サービス収支の推移



資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

以上のほか、製造業に係わる項目として、「その他サービス収支」に含まれる「知的財産権等使用料」収支があり、特許権、著作権やノウハウなどの使用料の受払が計上されている。これは比較可能な1996年以降、過去最大の黒字（2.4兆円）を計上した2015年まで6年連続で増加を続け、2016年には2.1兆円と減少したものの2017年には再び2.4兆円に増加を示している（図112-22）。「知的財産権等使用料」収支は、特許権や意匠権などの産業財産権の使用料のほか、ノウハウの使用料や経営指導料が含まれる「産業財産権等使用料」収支と、ソフトウェアや音楽・映像などを複製・頒布するための使用料、著作物の使用料などが含まれる「著作権等使用料」収支が

図 112-21 旅行収支の推移

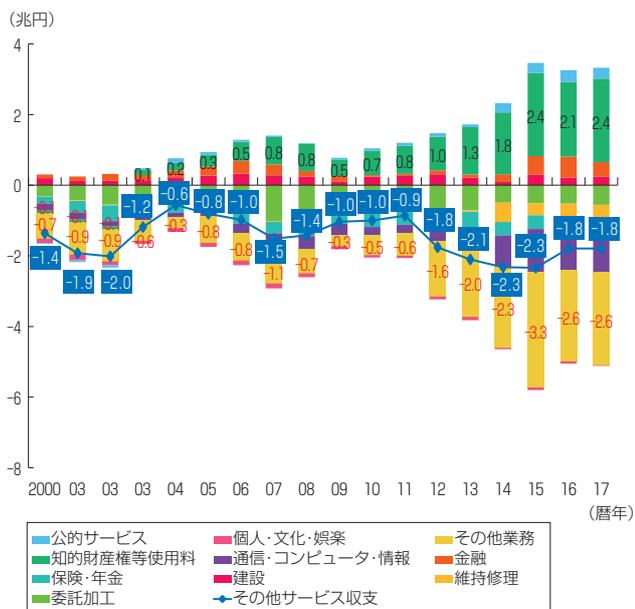


資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

ら構成される。

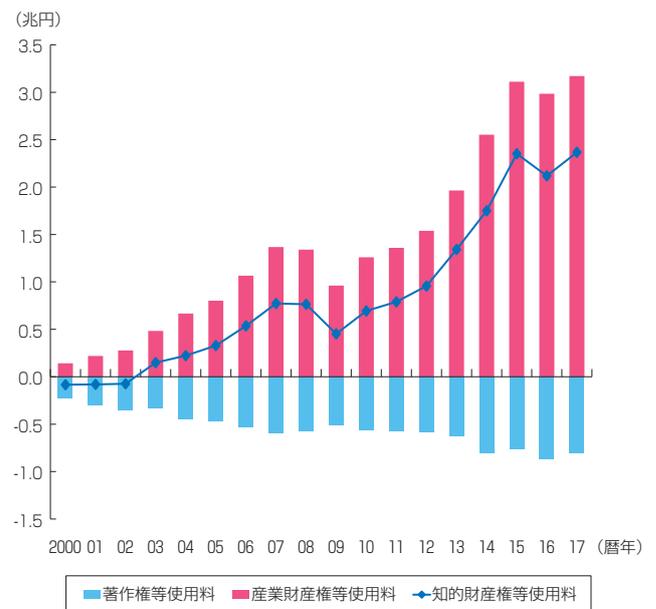
我が国では、「著作権等使用料」収支が赤字である一方、「産業財産権等使用料」収支が黒字であり、かつ「産業財産権等使用料」収支の黒字が年々拡大することで、「知的財産権等使用料」収支の黒字拡大に寄与してきた（図112-23）^{注2}。2016年は「知的財産権等使用料」収支の黒字幅は縮小したものの、2017年には2015年水準に戻っている。我が国製造業の海外展開に伴う海外現地法人からの特許権などの使用料や経営指導料などの受取が、「産業財産権等使用料」収支の増加に寄与している。

図 112-22 その他サービスの推移



資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

図 112-23 「知的財産権等使用料」収支の推移



資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

注2 ただし、連結企業間での知的財産権等使用料も含まれる。

(3) 地域に応じて稼ぎ方を変える我が国製造業

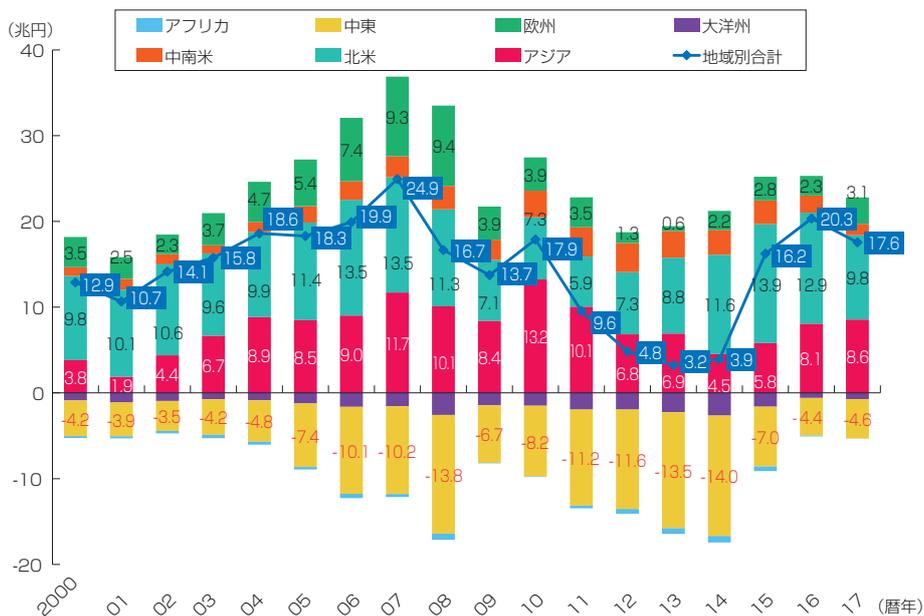
我が国製造業を取り巻く事業環境が変化するに伴い、稼ぎ方にも変化が見られ、その一端は、経常収支の構造にも現れている。我が国が世界のどこで稼いでいるのかという観点から、経常収支を地域別に見てみると、長年にわたり北米が最大の経常収支黒字を占めてきた（図112-24）。

一方、新興国の経済成長に伴いアジアの比率が年々拡大し、リーマンショック後は米国の景気後退に伴って北米が大きく減少したのに対して、アジアの経常黒字が相対的に底堅く推移したため、経常黒字の中ではアジアがいったんは最大となった。

しかし、2012年以降、経常収支の黒字幅が回復する中、再び北米が最大の経常収支黒字の計上先となっている。また、ピーク時からの黒字の縮小幅が大きいのは欧州であり、2008年の9.4兆円から2017年には3.1兆円と大幅に縮小している。その一方で、変動が大きかったのは中東であり、原油価格の低下を反映して、経常赤字は2014年の14.0兆円から2017年の4.6兆円へと半減した。

以下では、アジア、北米、欧州の主要3地域について分析を行う。

図112-24 経常収支の地域別推移



備考：2017年は第3四半期まで。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

①対アジア経常収支の特徴

対アジア経常収支の特徴は、貿易収支黒字が足下では再び拡大しているものの、長期的に見ると縮小してきた一方で（図112-25）、我が国製造業の進出拡大に伴い直接投資収益と知的財産権等使用料（後述）で稼いでいる点にある。直接投資収益を含む第一次所得収支の黒字が2013年に貿易黒字を上回ってから、その関係が定着している。また、知的財産権等使用料を含むサービス収支が堅調に伸びてきた背景には、アジアからの観光客の増加がある。観光客の消費が含まれる旅行収支の改善がサービス収支の黒字に貢献している。

2016年の対アジア経常収支を主な国・地域及び項目別に分析すると^{注3}、対香港、台湾、韓国では貿易黒字を計上したが、対中国、ASEANでは貿易赤字を計上した。一方、対アジアの第一次所得収支黒字4.5兆円のうち、中国とASEANで3.6

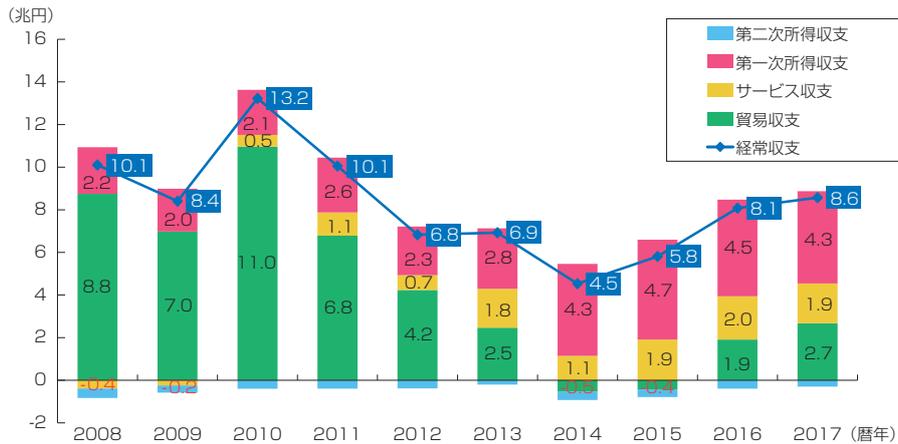
兆円と約8割を占めている（図112-26）。対香港、台湾、韓国では貿易収支で、対中国、ASEANでは所得収支で稼いでいる構図が続いていることが分かる。また、対香港や台湾と同じように、中国では、サービス収支の黒字が第一次所得収支黒字の7割強の規模にまで増加しており、サービスでも稼ぐようになってきた。

また、参考までに直近2017年の対アジア経常収支（第3四半期まで）を見ると、第Ⅲ四半期までであるが、対中国の経常収支が貿易収支赤字の大幅な減少を反映し、僅かではあるが黒字に転じている（図112-27）。

後述する北米や欧州の所得収支黒字は、「証券投資収益」（海外の株式や債券など有価証券投資に対する収益）が高い比率を占めている一方で、対アジアでは海外現地法人の収益である「直接投資収益」が全体に占める比率が高い。

注3 なお、ここでは便宜的に日本との2国（地域）間の収支をとりあげて考察しているが、日系製造業は、グローバル・バリューチェーンの下、第3国間にもまたがる国際的な生産分業を展開していることには留意が必要である。また、貿易収支は資源輸入など、我が国製造業の活動とは別の要因から赤字になることがある点にも注意を要する。

図 112-25 対アジア經常収支の推移



備考：2017年は第3四半期まで。
2013年以前の第一次所得収支は所得収支、第二次所得収支は經常移転収支。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

図 112-26 対アジア經常収支の内訳 (2016年)

(単位：兆円)

	經常収支	貿易収支	サービス収支	第1次所得収支	第2次所得収支
アジア計	8.1	1.9	2.0	4.5	-0.4
中国	-2.0	-4.5	1.1	1.5	-0.1
香港	4.9	4.5	0.1	0.3	0.0
台湾	1.9	1.5	0.2	0.2	-0.0
韓国	2.1	1.8	0.1	0.2	-0.0
ASEAN	0.1	-2.1	0.3	2.1	-0.2

資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

図 112-27 対アジア經常収支の内訳 (2017年第3四半期まで)

(単位：兆円)

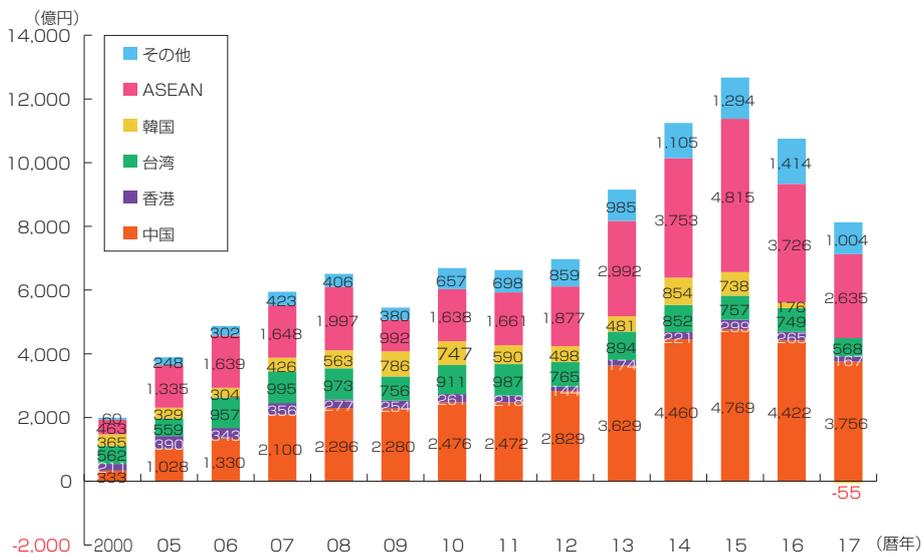
	經常収支	貿易収支	サービス収支	第1次所得収支	第2次所得収支
アジア計	8.6	2.7	1.9	4.3	-0.3
中国	0.1	-2.3	1.1	1.4	-0.0
香港	4.0	3.5	0.1	0.3	0.0
台湾	1.6	1.2	0.2	0.3	-0.0
韓国	2.2	1.8	0.2	0.2	-0.0
ASEAN	-0.4	-2.2	0.2	1.9	-0.2

資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

なお、特許権などの使用料や経営指導料などが計上される、サービス収支の内訳である「知的財産権等使用料」の収支を見ると、2016年は減少を示しているものの、我が国製造業のアジア地域への進出拡大などを反映し2000年以降順調に黒字幅が拡大してきている(図112-28)。国・地域別では、

2015年は中国とASEANがその75%を占めている。2000年にはアジアに占める中国とASEANは約4割だったため、2000年代の製造業のアジア進出は中国・ASEANへの進出が多かったことがうかがえる。

図 112-28 「知的財産権等使用料」(収支)の地域別推移

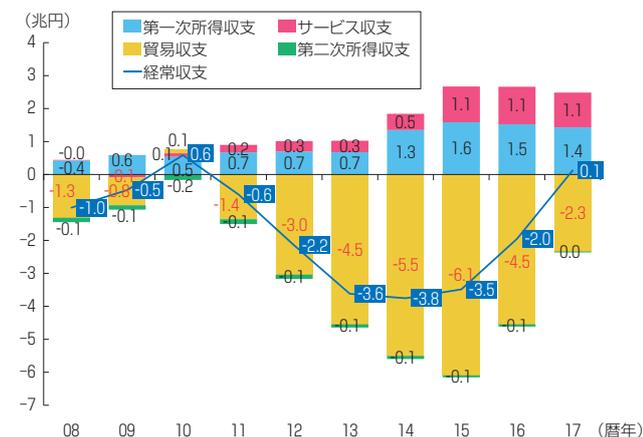


備考：2017年は第3四半期まで。
2013年以前は特許等使用料。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

経常赤字が続いている対中国（図 112-29）についてさらに分析する。第一次所得収支やサービス収支の黒字が増えるなど、日本企業が中国で稼ぐ力は変化しながらも着実に成長してきた。第一次所得収支の黒字は、日本企業の中国現地進出の結果であり、海外子会社からのロイヤリティや知的財産権等使用料収支などがサービス収支の底上げにも貢献している。また、

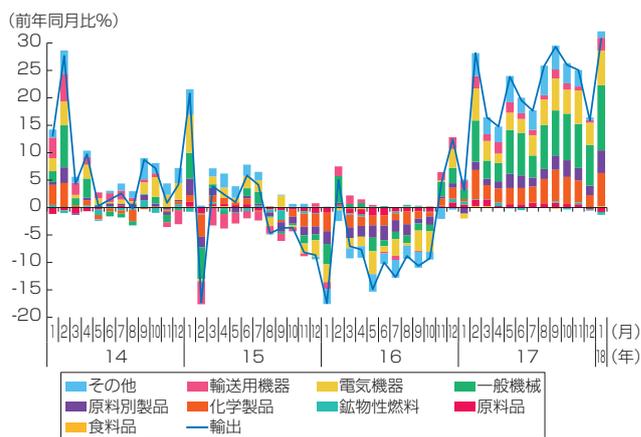
サービス収支では、訪日観光客の消費である旅行収支の黒字が大きくなっている。一方、近年、貿易赤字が拡大してきたが、2016年、さらには2017年（第Ⅲ四半期まで）において貿易赤字幅が大きく減少しており、経常収支の改善に寄与している（図 112-30）。

図 112-29 対中国経常収支



備考：2017年は第3四半期まで。
2013年以前の第一次所得収支は所得収支、第二次所得収支は経常移転収支。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

図 112-30 対中国輸出の推移



資料：財務省「貿易統計」

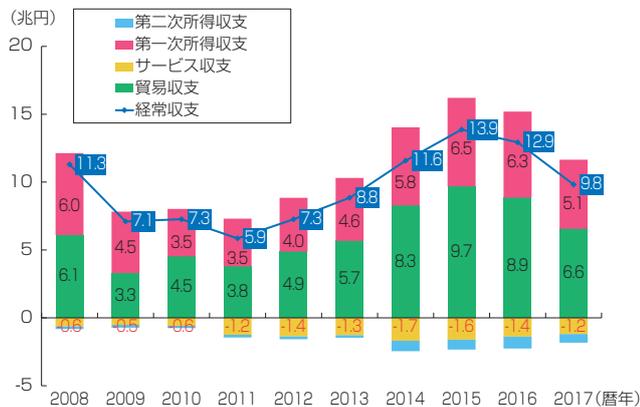
②北米経常収支の特徴

対北米経常収支は、2008年に貿易収支黒字と第一次所得収支黒字がほぼ同額だったが、2010年以降貿易収支黒字額が相対的に大きくなってきており、両者の差は、2014年に2.5兆円、2015年は3.2兆円、2016年は2.6兆円にまで拡大している（図 112-31）。なお、2016年における対北米の第一次所得収支黒字6.3兆円のうち、直接投資収益は2.3兆円であり、証券投資収益は4.0兆円であった（図 112-32）。対北米の直接投資収益は、2016年の我が国の直接投資収益の総額約7.3兆円に対して3割強に相当する水準であり、自動車を中心とする北米における我が国の企業集積の厚さがうかがえる。

③欧州経常収支の特徴

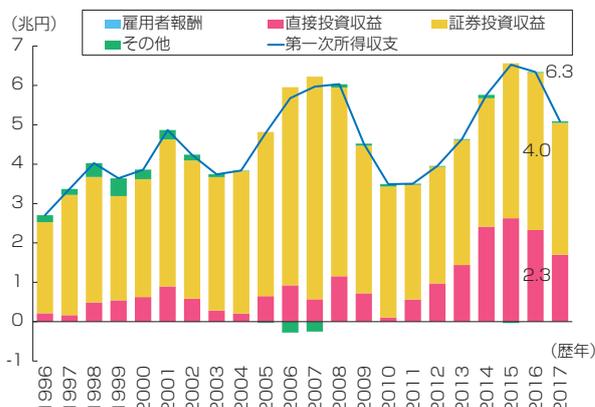
対欧州経常収支もリーマンショックまでは、貿易収支黒字と所得収支黒字がほぼ同額であったが、リーマンショック及び欧州各国の財政危機に伴う景気の低迷により、貿易収支黒字が大幅に縮小した（図 112-33）。2012年には貿易赤字にいったんは転じたが、2016年に貿易収支は再び黒字化している。2016年の対欧州の第一次所得収支黒字2.5兆円の内訳は、直接投資収益0.1兆円に対して、証券投資収益2.3兆円であり、証券投資収益が対欧州経常収支黒字の柱であることが分かる（図 112-34）。

図 112-31 対北米経常収支の推移



備考：2017年は第3四半期まで。
2013年以前の第一次所得収支は所得収支、第二次所得収支は経常移転収支。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

図 112-32 対北米第一次所得収支の内訳推移

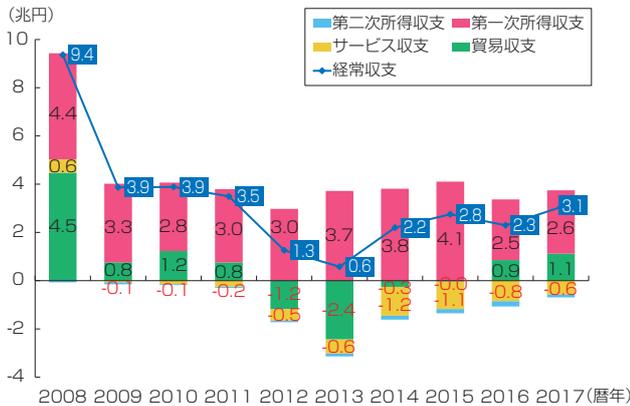


備考：2017年は第3四半期まで。
2013年以前の第一次所得収支は所得収支
「その他」は、「その他投資収益」と「その他第一次所得収支」の合計。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

これまで述べてきたような、グローバル市場の不透明化という情勢下において、我が国の製造業企業は付加価値の高い製品やサービスの提供などを通じて、為替レートなどの外的要因に左右されにくい生産体制を構築していくことが必要となってくる。

このような中で、後述するように、中国での人件費の上昇など海外経済の環境も大きく変わっており、相対的に日本国内の競争力が必ずしも比較劣位をもつわけでないようになり、アジア間での生産体制の見直し、その中で海外拠点の国内回帰の動きも見られるようになった。

図 112-33 対欧州經常収支の推移



備考：2017年は第3四半期まで。
2013年以前の第一次所得収支は所得収支、第二次所得収支は經常移転収支。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

図 112-34 対欧州第一次所得収支の内訳推移



備考：2017年は第3四半期まで。
2013年以前の第一次所得収支は所得収支
「その他」は、「その他投資収益」と「その他第一次所得収支」の合計。
資料：財務省・日本銀行「国際収支統計」

3 グローバル最適地生産の中での製造業の役割

(1) 最適地生産の中でみられる国内回帰の動き

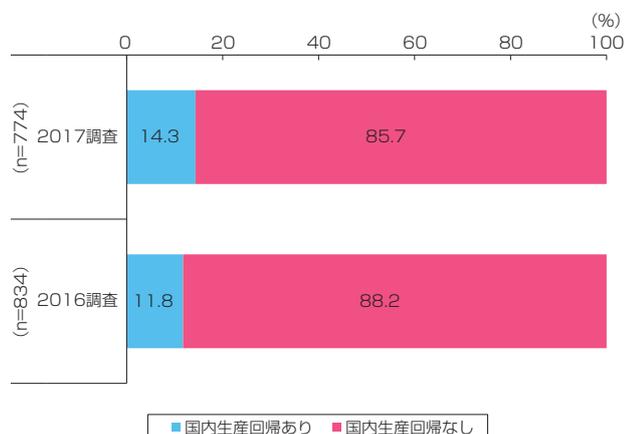
生産地というのは、人件費や為替レートなどの様々な要因に基づいて企業活動の中で決定されるものであるが、最適な生産地を模索することが企業にとっては必要である。以下では、生産拠点の立地国としての日本の現状を分析する。

経済産業省が2017年末に実施したアンケート調査によると、海外生産を行っている企業中、約14%(昨年調査と同水準)が過去1年間で国内に生産を戻しており、国内回帰の動きが一定程度継続して見られる(図113-1)。どこから生産を戻したかを見ると、中国・香港からが全体の2/3近く、続いてタ

イの順(図113-2)。戻した理由は、人件費、リードタイムの短縮、品質管理上の問題などが上位となっている(図113-3)。実際に、中国の一般職工(ワーカー)の賃金水準は高くなっていることが分かる(図113-4)。

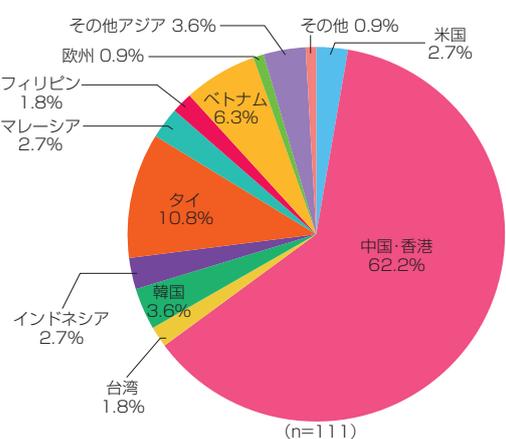
また、更なる国内回帰のために改善を期待する国内立地環境要因を聞いたところ、「工場労働者の確保」「高度技術者・熟練技能者の確保」などの人材関連が多く、立地環境として人材確保が課題として浮き彫りになっている。昨年度調査と比較すると、「工場労働者の確保」「高度技術者・熟練技能者の確保」の割合はいずれも大きく上昇しており、人材不足感の高まりがうかがえる(図113-5)。

図 113-1 過去1年間で製品・部材を国内生産に戻したケースがある企業割合



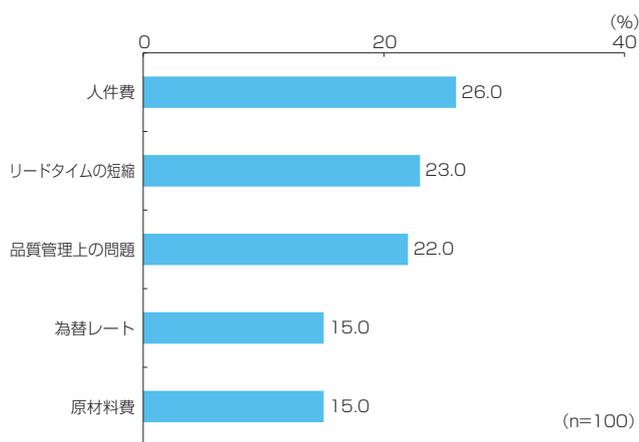
資料：経済産業省調べ(2017年12月)

図 113-2 国内生産に戻した際の元の地域・国



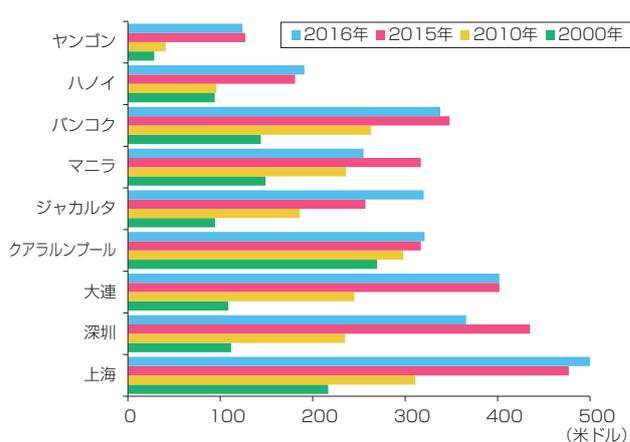
資料：経済産業省調べ(2017年12月)

図 113-3 製品・部材の生産を国内に戻した理由【累積】(第1位~第5位)



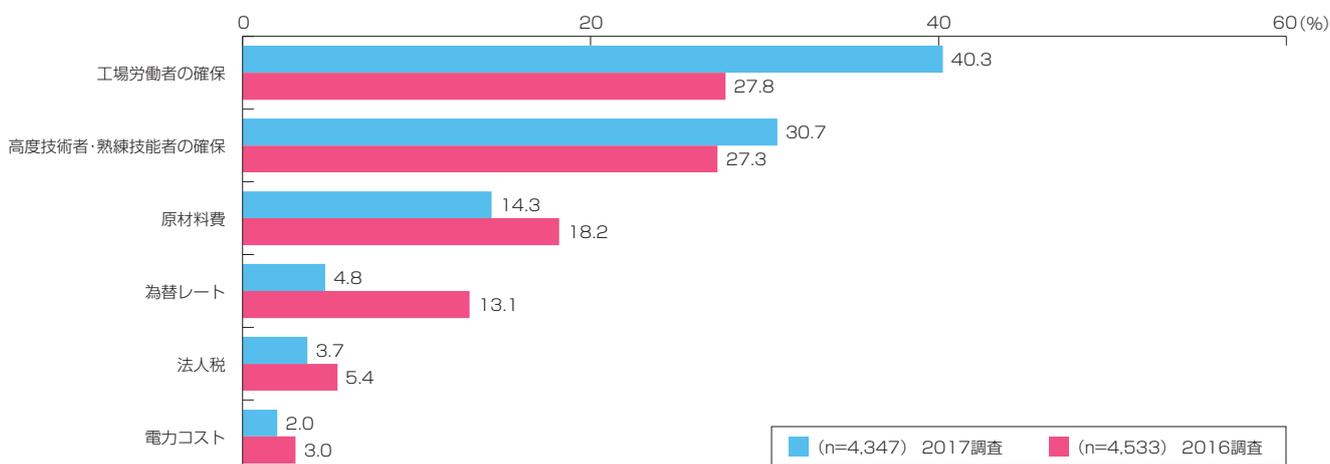
備考：選択肢のうち、「その他」を除く上位5位
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 113-4 アジアの一般工職（ワーカー）の賃金（月額）



資料：日本貿易振興機構（ジェトロ）「投資関連コスト比較調査」

図 113-5 国内回帰のために最も改善を期待する立地環境要因（昨年度調査との比較、第1位~第6位）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

(2) 6重苦解消に向けた取組の進捗

かつて指摘された、いわゆる「六重苦」解消に向けた取組は、一部を除いて着実に進展している（図 113-6）。中で

も、この1年間で進展があった「法人実効税率の引き下げ」と「TPP11 協定などの経済連携協定への対応」について概観する。

図 113-6 6重苦解消に向けた取組の進捗

項目	過去	現状、これまでの取組
行き過ぎた円高	1ドル = 76.90円 (2011年12月30日)	1ドル = 106.23円 (2018年3月8日)
法人実効税率の高さ	37.00% (標準税率ベース)	<平成28年度> 29.97% (同左) <平成30年度> 29.74% (同左)
経済連携協定への対応の遅れ	-	TPP11 → 3/8署名 日EU・EPA → 交渉妥結 その他、RCEP等の経済連携交渉を推進中
厳しい環境規制	2020年までに温室効果ガスを 25%削減 (1990年比)	パリ協定発効 (全ての主要国が参加する公平かつ実効性ある枠組みへ移行) 国内では2030年度までに26%削減 (2013年度比)(エネルギーミックスと整合的なもの)
エネルギーコストの上昇	13.7円/kWh (2010年度：産業部門における電気料金)	15.6円/kWh (2016年度：同左)
労働規制・人手不足	旧・労働者派遣法改正 (2012年) 雇用調整助成金 (2012年度1134億円) 等	働き方改革実行計画の決定 (2017年3月) 人生100年時代構想会議の発足 (2017年9月)

資料：経済産業省作成

(ア) 法人実効税率の引き下げ

法人実効税率の引き下げによる国内事業環境の改善も引き続き期待される。2016年度の税制改正に基づき、国・地方を通

じた法人実効税率は、2018年度に29.74%まで引き下げられた(図113-7)。

図113-7 国・地方の法人実効税率の推移

	従前	平成27年度 (改革初年度)	平成28年度 平成29年度 平成28年度改正(改革2年目)	平成30年度
法人税率	25.5%	23.9%	23.4%	23.2%
法人事業税所得割(※)	7.2%	6.0%	3.6%	3.6%
国・地方の法人実効税率	34.62%	32.11%	29.97%	29.74%

(※)大法人の場合であり、地方法人特別税を含む。
資料：財務省平成28年度税制改正資料より抜粋

(イ) TPP11 協定署名や日EU・EPA 交渉妥結などによる経済連携協定の進展

TPPは、アジア太平洋地域において、モノの関税だけでなく、サービス、投資の自由化を進め、さらには知的財産、金融サービス、電子商取引、国有企業の規律など、幅広い分野で21世紀型のルールを構築する経済連携協定である。我が国は、2013年3月にTPP交渉に参加することを表明し、その後2016年2月に12か国がTPP協定に署名した。しかし、2017年1月に米国が離脱宣言をしたため、11か国の閣僚がTPPの早期発効に向けた検討を行うことで合意し、同年11月にベトナムで開催されたTPP閣僚会合において、TPP11協定(環太平洋パートナーシップに関する包括的及び先進的な協定:CPTPP)を大筋合意し、2018年3月には、我が国を含めて11か国の閣僚が署名を行った。このようなTPPによる域内の関税の撤廃や税関手続の円滑化などは、製造業にとっても事業コストの内外差が現在よりも縮小する可能性があるため、国内での生産比率を高める動きにつながる事が期待される。

また、日EU・EPAについては、2013年5月に交渉を開始して以降、2017年7月に大枠合意、そして同年12月に

交渉妥結に至った。双方の利益に資するよう、工業製品や農林水産品の関税撤廃に加えて、透明性・法的安定性のあるサービス・投資の自由化約束、ソースコードの開示要求の禁止など、先進的なルール整備を合意した。TPPと同様に、関税撤廃などによって、国内での生産比率を高める動きにもつながる可能性がある。

4 我が国製造業の主要課題①：「強い現場力^{注4}の維持・向上」(人手不足、品質管理)

昨年のものでづくり白書においても言及・分析したとおり、我が国製造業が直面する主要課題を大別すると、人手不足が深刻化する中で「現場力の維持・強化」と、データ資源を活用したソリューション展開による「付加価値の創出・最大化」との2つが存在する。中でも、足下での人手不足の深刻化が明らかになりつつある中では、「強い現場力」の維持・向上をどのように図っていくかが主要な課題の一つとなってきたのは自明の理である(図114-1)。そこで以下では、我が国製造業を取り巻く人手不足・人材確保の課題や、それを克服するための対応策や、人手不足かつデジタル時代における現場力を維持・向上していく上での強み・課題などを分析する。

注4 「暗黙知や職人技」をも駆使しながら、問題を「発見」し、企業や部門を超えて「連携・協力」しながら課題「解決」のための「道筋を見いだせる」力と仮定。「カイゼン」や「すり合わせ」にも通じる力。これは、昨年の白書における「現場力として重視するもの」に関するアンケート結果などを基に作成。なお、人が介在して活動が行われるすべてが現場になり「現場力」は生産現場に限定されないため、企業活動の中で幅広く捉える必要がある。したがって、一義的に定義することは困難であることに留意。

図 114-1 我が国製造業が直面する主要課題



資料：2017年版ものづくり白書から抜粋・編集

（1）人材確保の状況と人材確保対策の取組

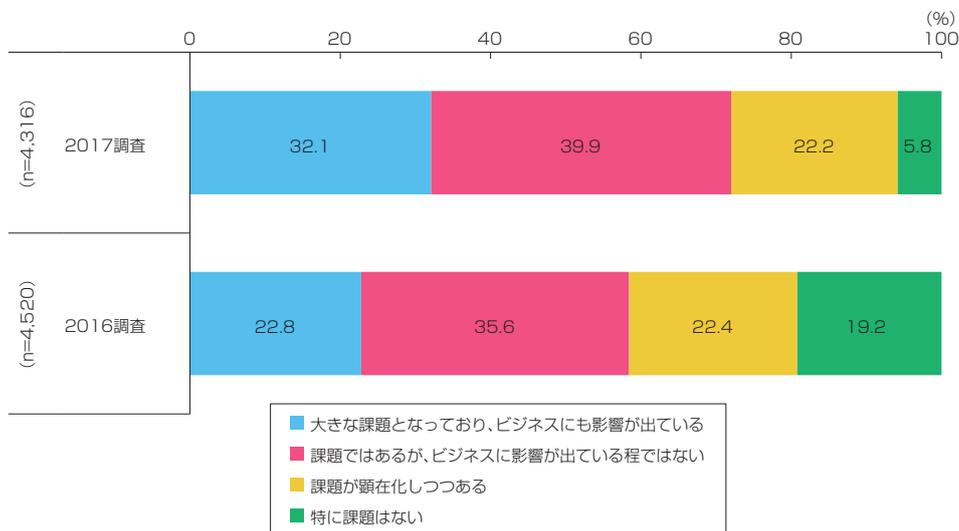
人材確保は、今は我が国製造業が避けては通れない深刻な課題となっている。まず以下ではその足下の状況を分析する。

2017年末のアンケート調査において人材確保の状況に関して尋ねたところ、2016年末調査と比較して、「特に課題はない」とする回答が約19%から約6%に大幅減少の一方、「大きな課題となっており、ビジネスにも影響が出ている」との回答が約23%から約32%に大幅増加し、人材確保の課題がさらに顕在化、深刻な課題となっている（図114-2）。同様に、国内労働需給の調査結果を見ても、アベノミクス開始以後の景気回復などによって、国内の労働需給は引き締まっており、製造業も含めて労働力の不足感が強まっていることが分かる（図114-3）。また、実際に確保に課題がある人材の種類は、複数回答、最重視項目のいずれにおいても、「技能人材」が突出

しており（図114-4）、その中でも中小企業ほど技能人材の確保に苦労している様相がうかがえる。逆に、大企業は、中小企業よりも「デジタル人材」の確保に課題感を抱えている（図114-5）。さらに、主力製品分類別の最重視項目をみると、「技能人材」の割合は、「部品」、「原材料・素材」、「賃加工」で高くなっており、「技能人材」に対するニーズは、川上側でより高い傾向にある（図114-6）。

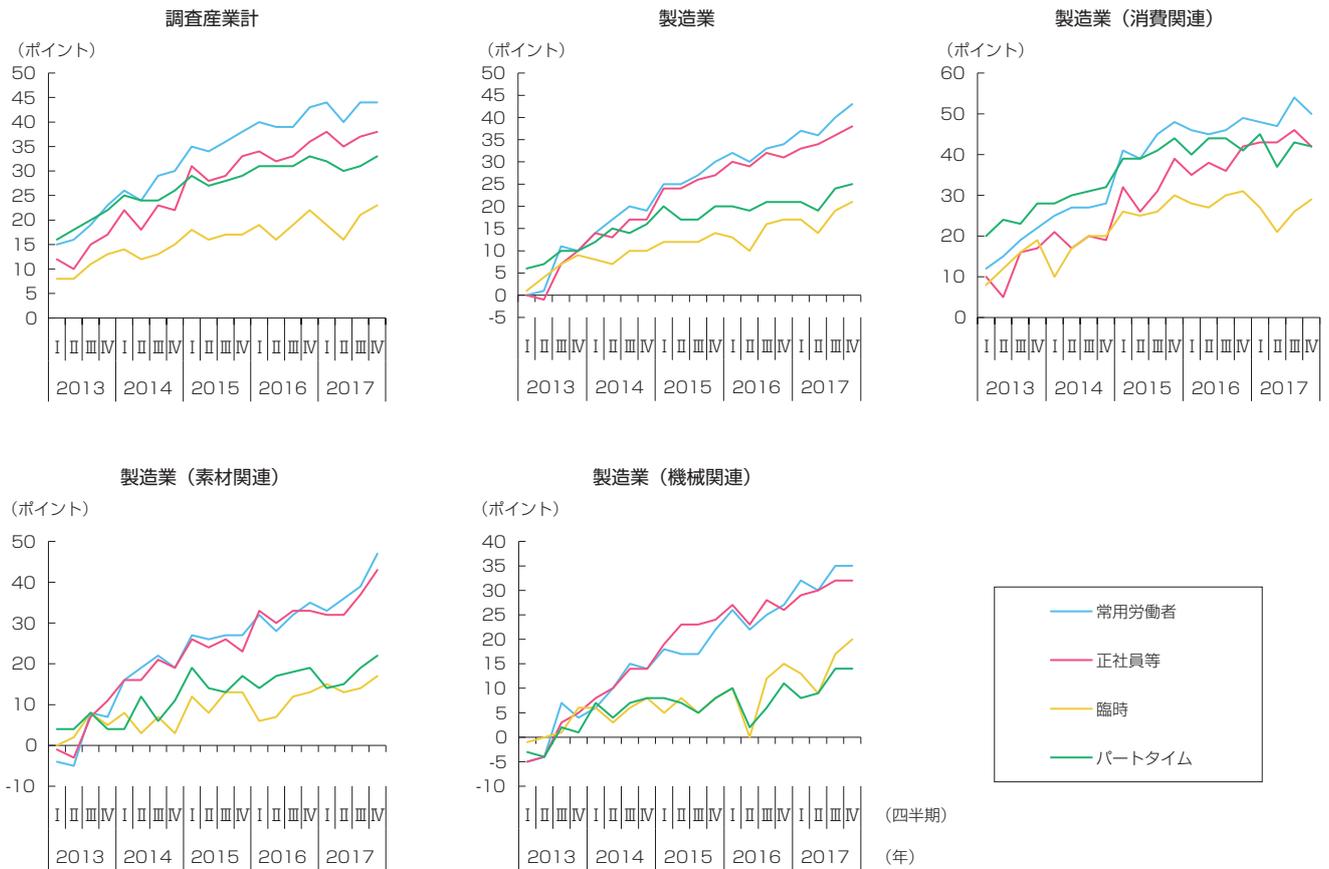
次に、実際に製造業への就業者数の推移を見ると、アベノミクス開始後、景気回復の中で雇用環境が改善したことから全体の就業者数は増えているものの、それは医療、福祉などで多く見られ、一方で、製造業の就業者数は、ほぼ横ばい圏内を推移しており、製造業においては、人材の確保にハードルを抱えていることがうかがえる（図114-7）。

図 114-2 人材確保の状況



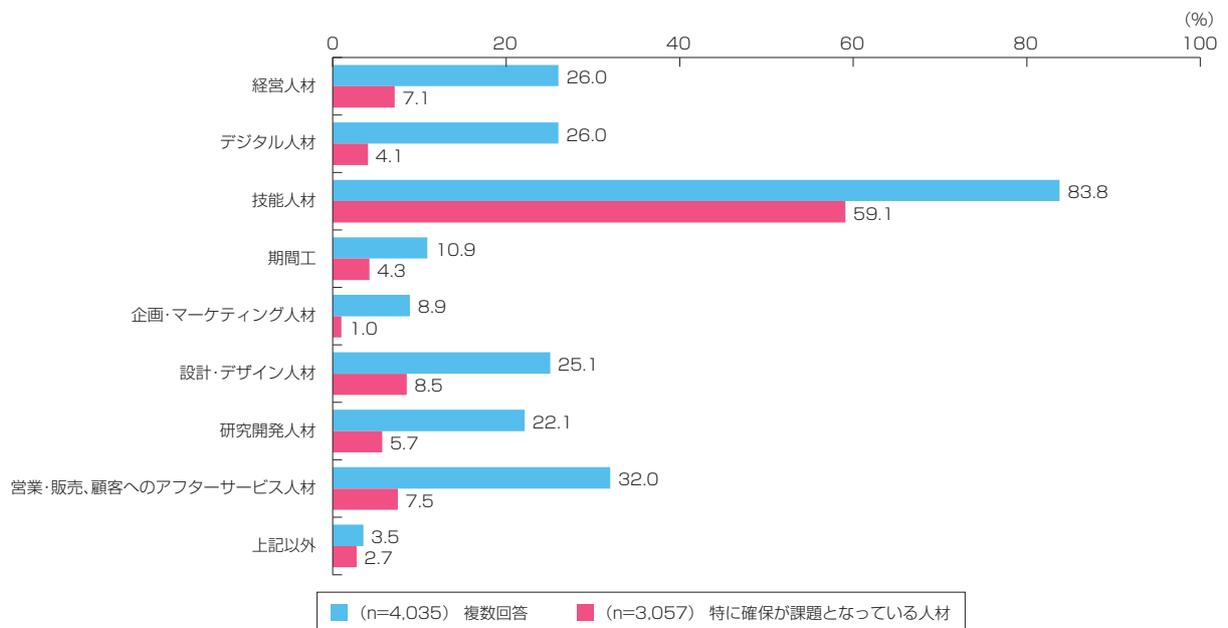
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-3 労働力の過不足（産業別）



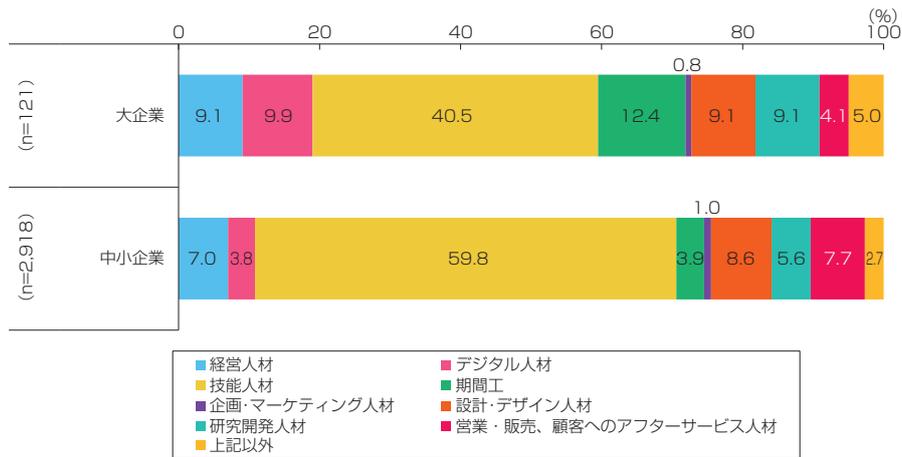
備考：「過不足」＝「不足」－「過剰」。
資料：厚生労働省「労働経済動向調査」

図 114-4 確保が課題となっている人材（複数回答、最重視項目）



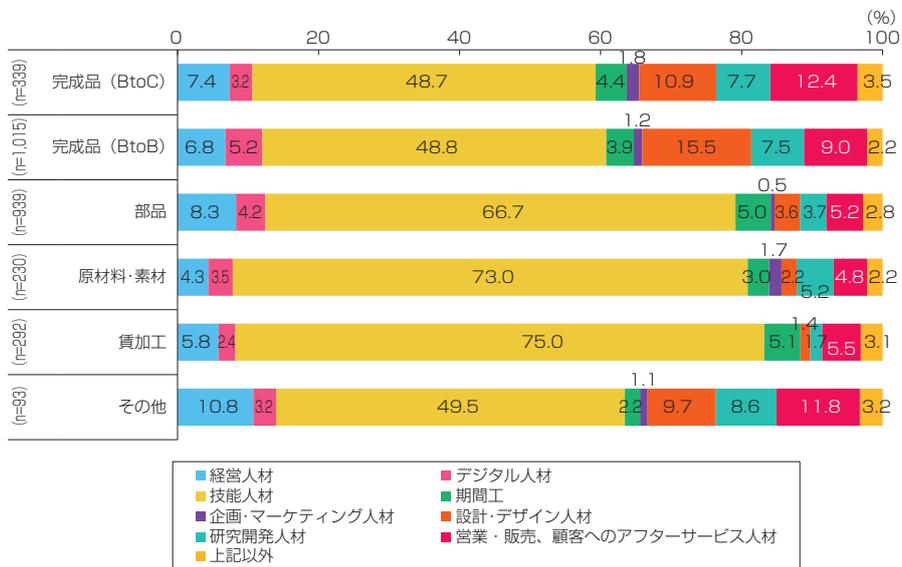
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-5 特に確保が課題となっている人材（規模別）



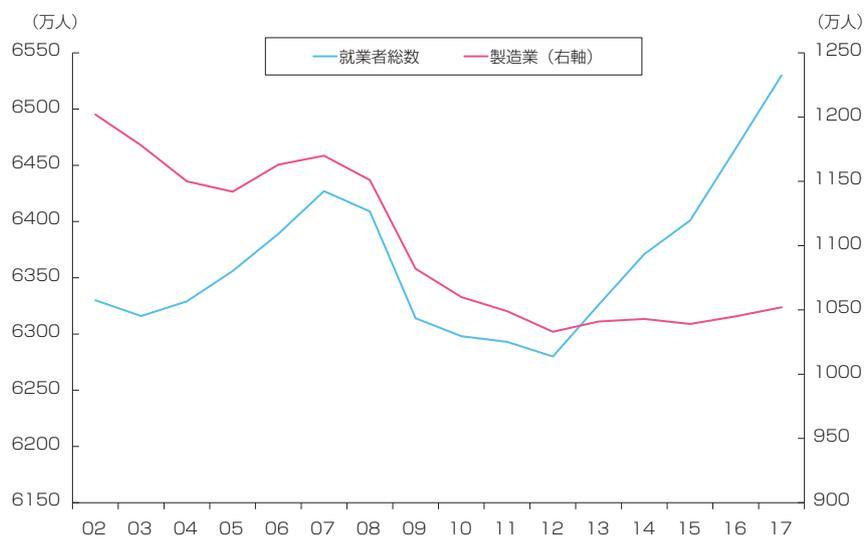
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-6 特に確保が課題となっている人材（主力製品別）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-7 就業者数の推移



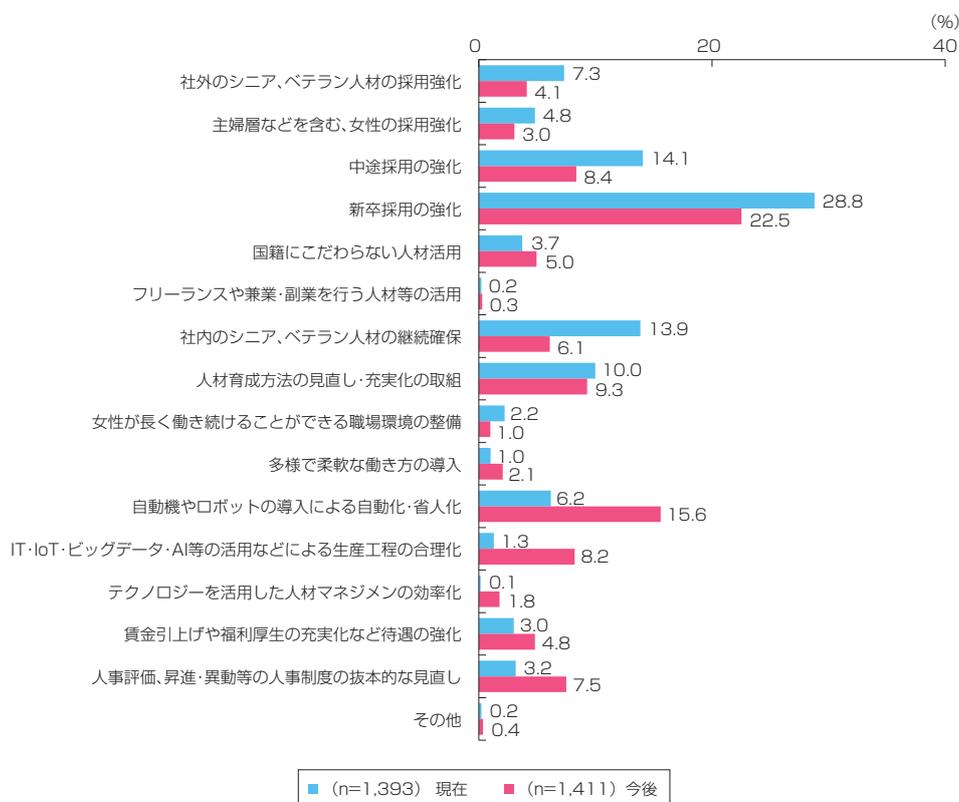
資料：総務省「労働力調査」

次に、このような人手不足に対応するために現在行っている取組と今後行っていきたい取組について概観する。2017 年末に実施したアンケート調査において、現在行っている人材不足対応としては、「新卒採用の強化」に最も力を入れて取り組んでいる企業が多く、若手人材の確保・育成に重点があるといえる。今後最も力を入れていきたい取組としては、現在と同様に、「新卒採用の強化」が特に重視されている一方で、現在から今後の変化に着目すると、「自動機やロボットの導入による自動化・省人化」や「IT・IoT・ビッグデータ・AI等の活用などによる生産工程の合理化」が大幅に増加しており、今後はロボットやIT・IoTなどを活用した省人化・合理化に取組の重点が移ることが見込まれる。また、人事制度の抜本的な見直しや待遇の強化などの項目も現在に比べると今後の増加意欲が顕著であり、賃上げや働き方改革の取組意識が向上している萌芽といえる（図 114-8）。

また、規模別でみると、現在の取組では、規模を問わず「新卒採用の強化」が最重要視されるが、大企業では、その割合が特に大きく、足下は「新規採用」に固執する傾向がある。また、大企業では、「人材育成方法の見直し・充実化の取組」が多いのが特徴である。他方、中小企業では、「社内のシニア、ベテ

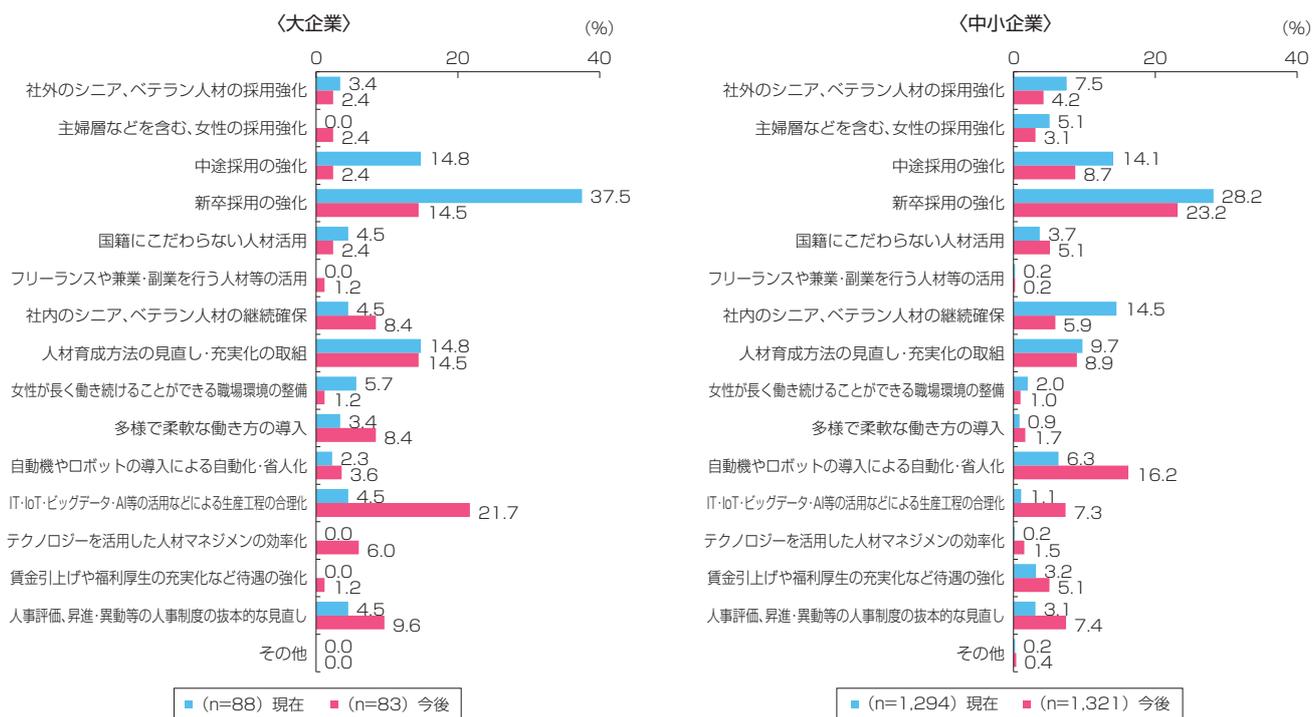
ラン人材の継続確保」「社外のシニア、ベテラン人材の採用強化」などを重視する点が特徴的であり、シニアやベテランといった経験のある即戦力に対する期待が大きい傾向にある。今後の取組では、大企業では、現在の取組と比較して「新卒採用の強化」が大幅に減少し、「IT・IoT・ビッグデータ・AI等の活用などによる生産工程の合理化」及び「多様で柔軟な働き方の導入」が顕著に増加。今後は、IoT や AI などの積極活用や働き方改革への意欲の向上を志向する傾向が見て取れる。中小企業では「社内のシニア、ベテラン人材の継続確保」が減少、「自動機やロボットの導入による自動化・省人化」の増加が顕著である。中小企業が、今後の取組として、まず自動機やロボットの導入による自動化を目指しているのに対して、大企業は自動化の取組が一服した後の次のステップとして、IT・IoTなどの活用による生産工程の合理化を推し進めようとしている姿が見て取れる。さらに、今後は、企業規模を問わず、人事制度の抜本的見直しや待遇の強化、HR テックなどのテクノロジーを活用した人材マネジメントなども増加幅が大きいところは、企業規模問わず働き方改革の意識の高まりが垣間見ることができ、興味深い（図 114-9）。

図 114-8 人材確保対策において最も重視している取組（現状と今後）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-9 人材確保対策において最も重視している取組（規模別）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

(2) デジタル人材確保の状況

以上のように、大企業を中心に今後の人手確保の取組としてIT・IoTなどの活用による生産工程の合理化などを志向する一方で、これらを実現していくためには、IT・IoTなどのデジタル技術を利用できる人材を確保できていることが大前提となる。また、後述するもう一つの主要課題である、データの利活用を通じた付加価値の創出・最大化に向けても、収集したビッグデータを分析したりデータ分析結果を利活用したりすることができる人材が不可欠となってくる。このように、第四次産業革命が進む中での我が国製造業での主要課題が変化するのに合わせて、ものづくり産業で働く人材に期待されるスキルも大きく変質しており、上述の2つの主要課題を解決していくためには双方ともに共通して、デジタル技術を扱うことができる人材が鍵となる。また、システム構築が可能なIT人材や経営戦略の観点から分析できるデータサイエンティストなどのデジタル人材を社内に確保できたとしても、そのような人材に対する組織内での位置づけが的確でないため十分に活用できていないケースが存在する。組織全体として最適に人材が活用できる仕組みの構築が求められる。そこで、以下において、デジタル人材の必要性やその充足状況などデジタル人材確保の状況に関して分析を試みる。

昨年末の経済産業省が実施したアンケート調査において、デジタル人材の業務上の必要性を尋ねたところ、デジタル人材が必要と考える企業は全体の約6割程度であったが、規模別で見ると大企業・中小企業で約25%の開きがあることが分かる（図114-10）。次に、デジタル人材の充足状況は、「質・量とも充

足できていない」が全体の3/4を占める一方で、「質・量とも充足できている」企業はわずか5%程度であり、大企業を中心にデジタル人材を求める企業において、質・量両面から不足感が強い傾向にある（図114-11）。なお、独立行政法人情報処理推進機構（IPA）が実施した調査によると、IT企業のIT人材についても「量」と「質」に対する不足感が顕著であり、製造業に限らず、日本全体でデジタル人材が不足している現状が見て取れる（図114-12）。

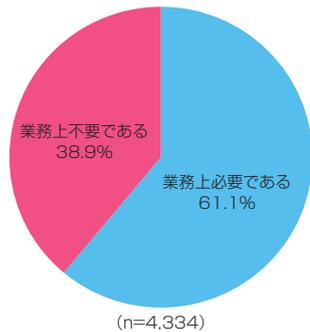
一方で、昨年末の経済産業省調査においてデジタル人材が不要と考えた企業にその理由を尋ねたところ、「費用対効果が見込めない」「自社の業務に付加価値をもたらすとは思えない」という回答が大半を占め、自社にとってプラス効果につながらないと感じている傾向が強い。デジタル人材の確保・利用により享受するメリットの理解促進を図ることが重要である。なお、規模別にみると、中小企業は「自社の業務に付加価値をもたらすとは思えない」と回答する企業の割合が大企業より多い一方で、大企業は、「すべて外注先に委託している」という回答が比較的多い（図114-13）。

さらに、組織としてITやデジタル人材を活用できる仕組みを整える一つの対応策として、デジタル・IT関連部門責任者が経営参画しているか否か（デジタル・IT関連部門に大きな権限を持たせているか否か）を尋ねたところ、頻繁に経営参画している割合が半数を割っており、デジタル人材活用に向けた経営層のコミットが課題である。なお、規模別にみると、デジタル・IT関連部門の責任者の経営に対する参画度合いは大企業の方が高い（図114-14）。

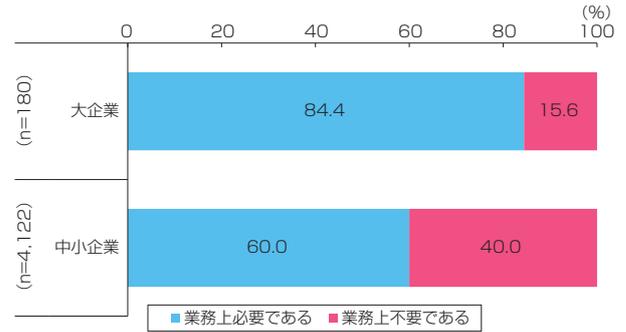
なお、グローバル規模でプロフェッショナルサービスを提供しているPwCが実施した、「第21回世界CEO意識調査（2017年8月から11月にかけて全世界にて実施。85か国1,293名のCEOから回答。そのうち、日本企業のCEO123名の回答を主に分析。）」において、「経営層」及び「従業員」それぞれの層においてデジタル関連で高度な能力を持つデジタル人材の獲得の困難さについて聞いたところ、「非常に困難」

と回答した日本のCEOは、「経営層」については33%、「従業員」については25%であった。世界全体では「経営層」23%、「従業員」22%、米国は「経営層」13%、「従業員」19%、中国・香港は「経営層」46%、「従業員」33%という結果となっており、世界と比較すると、日本と中国・香港などのアジア地域のCEOは、デジタル人材の獲得に対して強い懸念を有していることが分かる（図114-15）。

図 114-10 デジタル人材の業務上の必要性（規模別含む）

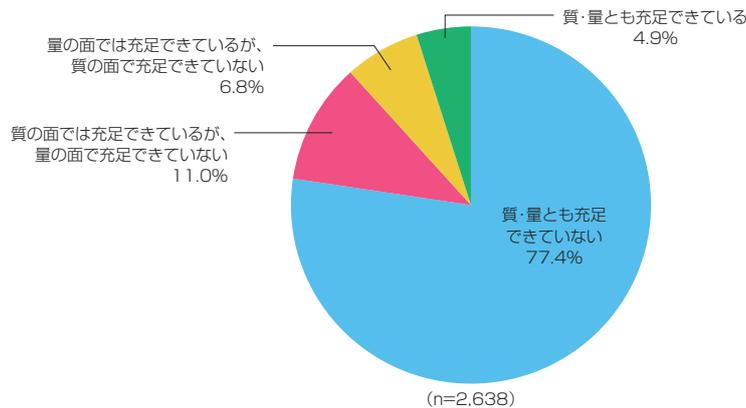


資料：経済産業省調べ（2017年12月）



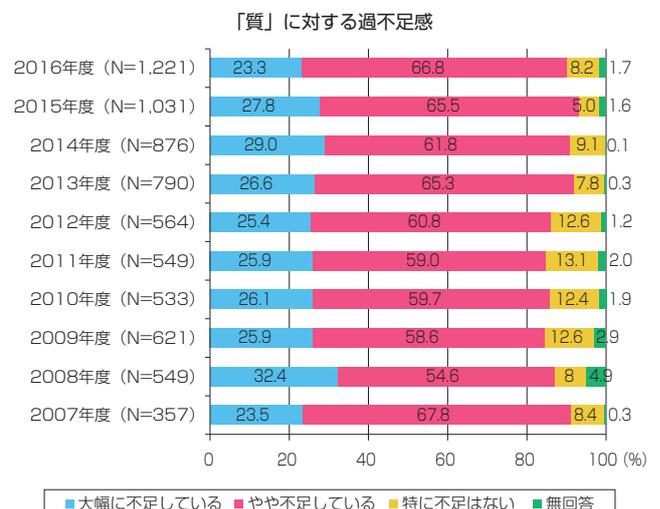
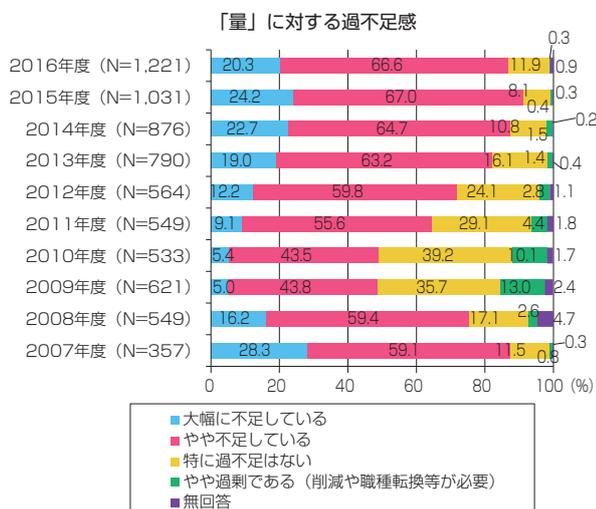
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-11 デジタル人材の充足状況



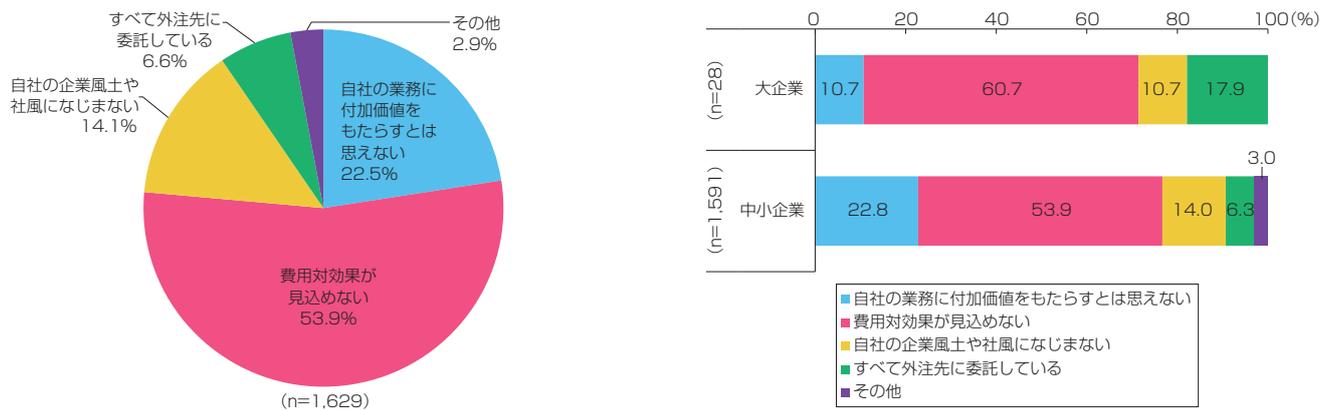
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-12 IT企業のIT人材の「量」と「質」に対する過不足感



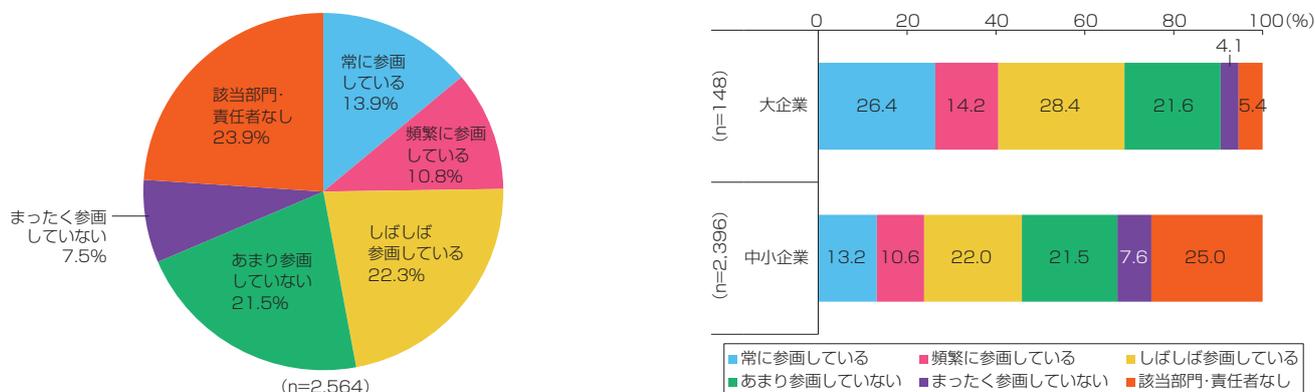
資料：独立行政法人情報処理推進機構「IT人材白書」

図 114-13 デジタル人材が業務上不要である理由（規模別含む）



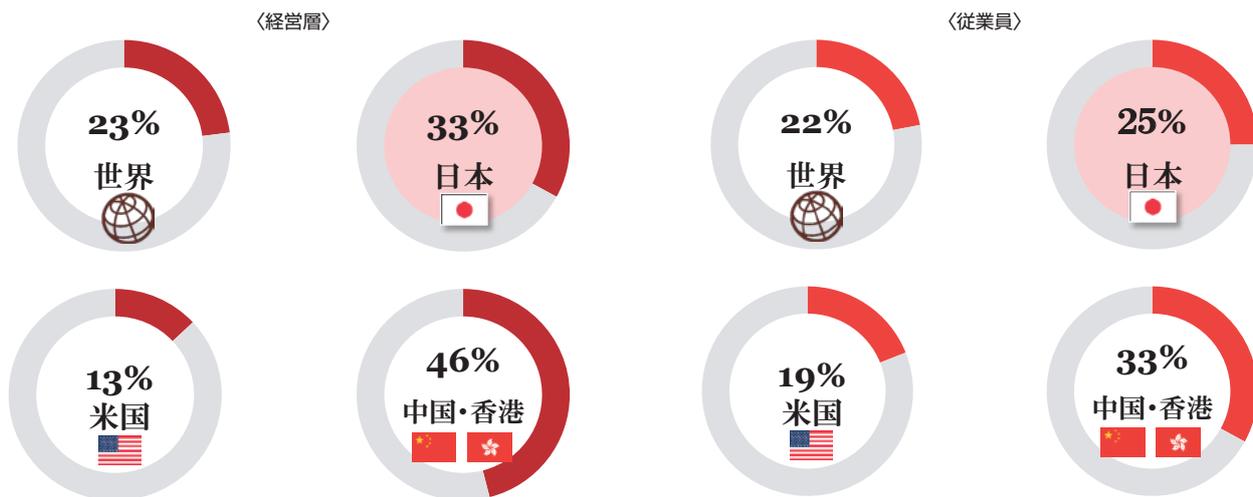
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-14 デジタル・IT 関連部門責任者の経営参画の有無（規模別含む）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-15 デジタルスキルを兼ね備えた人材獲得の現状について（※獲得が「非常に困難」と回答した割合 (%)）



資料：PwC「第21回世界CEO意識調査」

(3) 現場力を維持・向上していく上での強み・課題

(1) で述べたとおり、技能人材を中心とした人材確保の課題が顕在化する中でも、現場力の維持・向上を図り、デジタル時代の中で多様化する顧客ニーズに応じた製品やサービスを展開していくことが求められている。現場力を維持・向上していく際には、従来の我が国製造業の強みをさらに伸ばしていくことや、弱み・課題を克服していくことなど、様々な組み合わせによる対応があると考えられるが、まず始めに、我が国製造業における現場の強み・課題について、当事者である製造企業における意識調査の結果を概観する。

2017 年末に経済産業省が実施したアンケート調査において、製造の現場力の強みと製造の現場力の維持・向上に関する課題に関して尋ねたところ、製造の現場力の強みであるという回答が多かった項目は、第 1 位項目、上位 3 つの累積結果のいずれでも、「ニーズ対応力」、「試作・小ロット生産」、「品質管理」、「短納期生産」などであった。一方で、製造業の現場力の維持・向上に関する課題と考えられている項目としては、「熟練技能者の技能（継承）」が抜きん出ている。また項目ごとの「課題」と「強み」との差に着目すると、「ロボットや IT、IoT の導入・活用力」や「ロボットや IT、IoT 以外の先端技術の導入・活用力」の差が特に大きく、今後、課題克服に向けた取組が特に期待されると考えられる。このように日本の現場力の強みは、「ニーズ対応力」、「試作・小ロット生産」、「短納期生産」などの組み合わせを通じ、どんな仕様でもスピーディーに対応できるような仕組みをつくることで顧客との信頼を勝ち取ってきたと考えられる。これらの項目は強みの値が高く、課題の値が低くなっており、既にある程度対応がとれているものと考えられ、今後の取組の強化はあまり必要としていないことが読み取れる。

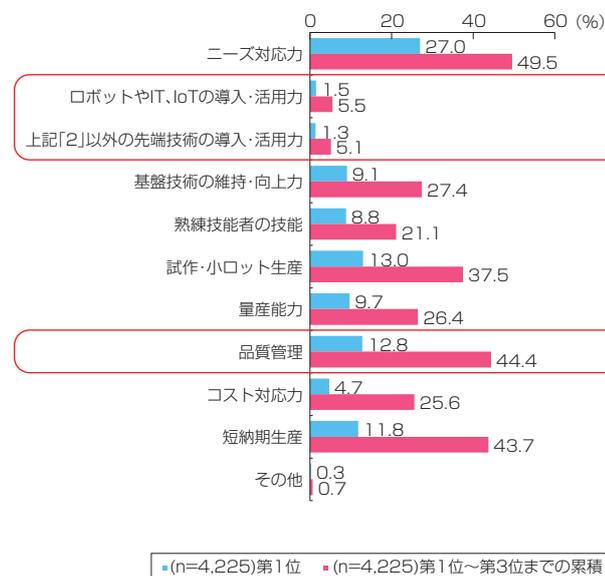
他方で、「コスト対応力」に関しては、強みより課題として

の値が大きく、強化が必要だと認識しているが強みに転換できていない点が浮き彫りになっている。さらに、「熟練技能者の技能（継承）」が最も大きな課題となっており、長年の経験と勘に頼った細かな仕様の対応や技能工による微細な加工調整など、それぞれの現場力の強みを支えているノウハウが属人化している一方、適切な後継者が育っておらず、また組織的な知にできていないことが課題となっているものと思われる。熟練技能者のノウハウを人から人へ継承することに加え、暗黙知の形式知化及びデータとして蓄積し、それを活かすことが期待される。また、暗黙知を形式知化し、さらにシステム化することで、多くの従業員が一定の教育・訓練を受けることを通じて、長年経験した熟練者と近いレベルでのものづくりを短期間で習得できるような仕組みの構築が期待できる。さらには、こうしたことを通じ、様々な仕事に対応できる社員を増やすこともでき、仕事の分配や働き方改革にも活かされることが期待できる。

このように、熟練技能者の技能継承の解決をはじめ様々な課題に対し、ロボットや IoT・AI などのデジタル機器の導入・活用で解決したいが手探り状況であり、依然課題であることが読み取れる。

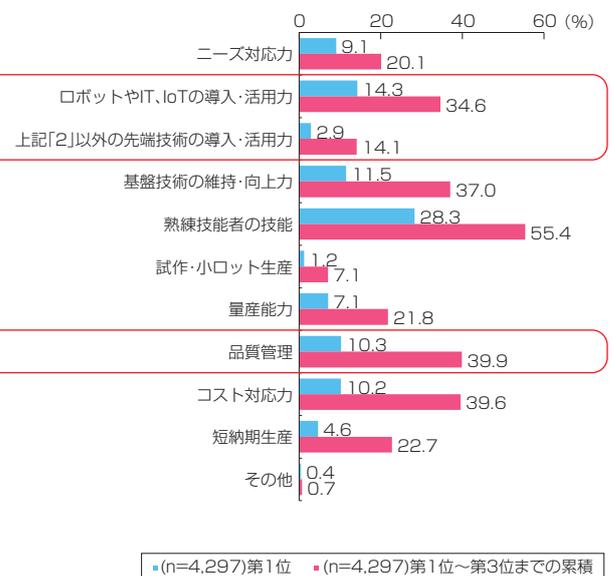
また、「品質管理」については、一連の個社の不祥事の続出にもかかわらず、現場力の強みとして上位の回答となっている。一方で、現場力の維持・向上に関する課題とする回答も上位になっており、また前回調査の類似の問の回答と比べると課題とする回答が相当程度増加しており、昨年 10 月以降に品質管理関連の不祥事案件が続いた中、課題感が顕在化している結果といえる。人手不足・デジタル革新が進む中、これら環境変化に対応した新たな品質管理の仕組みの確立が求められていると考えられる（図 114-16・17）。

図 114-16 製造の現場力の強み



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 114-17 製造の現場力の維持・向上に関する課題



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

5 我が国製造業の主要課題②：「付加価値の創出・最大化」

次に、「現場力の維持・強化」と並んで、我が国製造業の主要課題の一つが、データ資源を活用したソリューション展開による「付加価値の創出・最大化」である。冒頭の「はじめに」で述べたとおり、「モノ」の生産という意味での競争力の源が

デジタル化によって相対化し、「モノ」自体に伴う競争、すなわち、品質、価格、納期といった次元での競争ではなく、「モノ」を通じて市場にいかなる付加価値をもたらすのか、という課題が我が国製造業に突き付けられている。ここでは、「付加価値の創出・最大化」に向けた取組状況について概況する（図115-1）。

図 115-1 我が国製造業が直面する主要課題



資料：2017年版ものづくり白書から抜粋・編集

（1）我が国製造業を取り巻くビジネス環境の変化と付加価値獲得の現状

①我が国製造業を取り巻くビジネス環境の変化

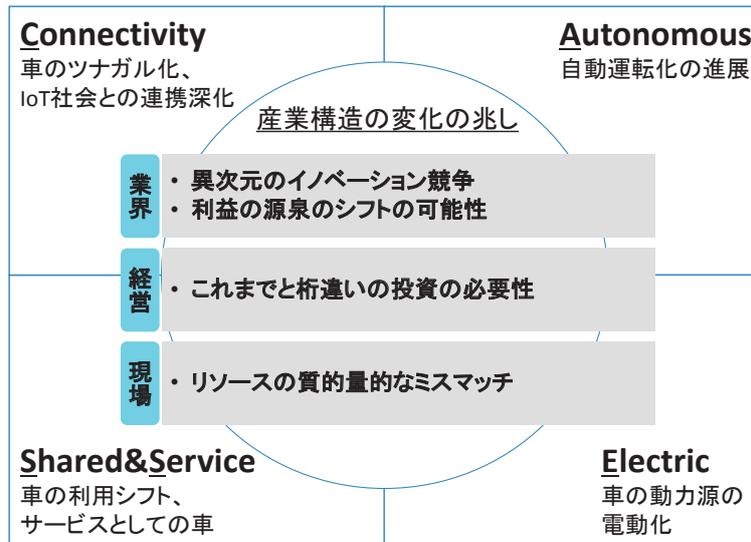
IoTやAIなどのデジタル技術の発展に伴って「第四次産業革命」の波が、年を重ねるごとに世界各地に浸透してきており、各業種・各企業のビジネスモデル、さらには産業システム全体を抜本的に変える兆候があらゆる産業において現れ始めている。とりわけ、製造業においては、社会経済のデジタル化・サービス化というビジネスを取り巻く環境変化に対応したビジネスモデル変革の方向性が顕在化しており、過去の困難な時期と比較しても、より本質的でより深刻な転換期を迎えている。

例えば、世界的なIT専門調査会社であるIDC（株）が発表した世界のIoT支出動向調査によると、2017年における世界のIoT支出は前年比16.7%増となり、8,000億ドルを突破する見込みと分析している。また、世界のIoT支出はハードウェアやソフトウェア、サービス、コネクティビティに対する企業の投資に牽引され、2021年までに1兆4,000億ドル近くに達すると予想しており、デジタル化に向けた投資は世界全体で一層加速していく見通しを示している。中でも、製造業は、

2017年に最大のIoT投資（1,830億ドル）を行うとともに、今後も最も投資額が大きくなると見込まれる分野に位置づけられており、世界の製造業を取り巻く環境がデジタル化の方向へシフトしている一つの証左といえる。

また、社会経済のデジタル化・サービス化の流れは、様々な業界において影響を与え始めているが、最も顕著な動きとして表れてきているのが、自動車産業である。自動車産業においては、現在、つながる（Connectivity）・自動化（Autonomous）・利活用（Shared & Service）・電動化（Electric）、いわゆるCASEがメガトレンドとなっており、この潮流への対応が、関連産業を含む我が国における自動車産業の行く末を決めるといっても過言ではない。従前の同じ業種内競争（例えば、日本のOEMと米国・ドイツのOEM間での競争）を超えた、新たな敵との異次元イノベーション競争に対する危機感や、顧客接点を有するサービス・ソリューション提供企業がより大きな付加価値を享受することによる自動車製販ビジネスの付加価値低下への懸念など、産業構造変化に対する強烈的な課題意識が我が国自動車産業界を取り巻いている（図115-2）。

図 115-2 自動車産業を取り巻くメガトレンド (CASE)

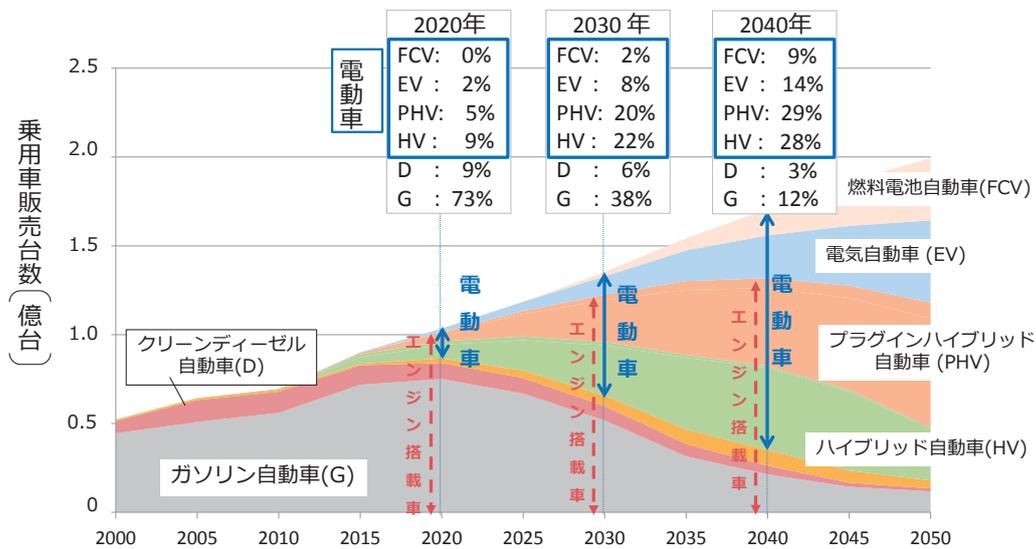


資料：経済産業省作成

とりわけ、ハイブリッド自動車 (HV) やプラグインハイブリッド自動車 (PHV) に加えて、電気自動車 (EV) や燃料電池自動車 (FCV) の普及に伴う車の電動化の流れは、環境対策やエネルギーの安定供給という社会的課題を背景に、急速に進んでいくと考えられている。また、この電動化の流れは、自動化 (Autonomous) ・利活用 (Shared & Service) といった他のメガトレンドとも連動する形で、普及が進んでいる。特

に、シェアリングとの親和性は高く、米欧に加えて公共交通やタクシー利用が未成熟の新興国都市部 (例：中国など) において、ガソリン車ではなく最初から電気自動車のシェアリングサービスが生まれつつあり、自動車メーカーは海外市場獲得の観点でこれらの動向を注視することが必要となっている (図 115-3)。

図 115-3 電動化の流れ

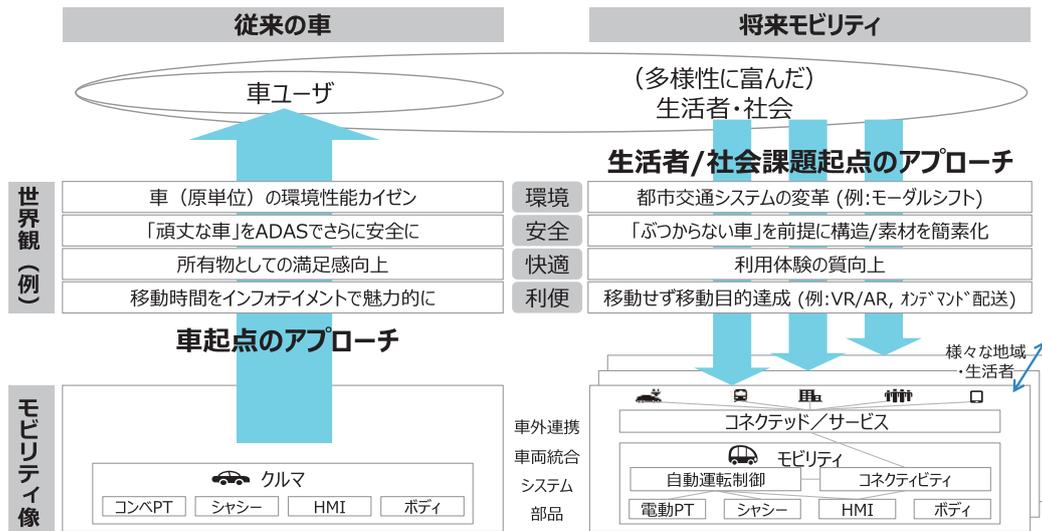


資料：IEA 「ETP (Energy Technology Perspectives) 2017」に基づき経済産業省作成

また、コネクテッドや自動走行を織り込んだモビリティサービス化が急速に拡大している。顧客たる消費者の関心が、車の所有から、移動手段としての車の活用によるサービスへと移りつつある。それに合わせて、従来の車所有を前提とした、車づくりありきのビジネスモデルでは立ち行かなくなり、多様な個々の生活者のライフスタイルや社会課題を出発点とした、

サービス中心のビジネスモデルが主導権を握ることが予想される。その際には、車そのものよりも、顧客接点のサービスが自動車の付加価値の源泉となりうることから、米中をはじめとする他国の IT 企業などを中心に世界各国で競争が激化している (図 115-4)。

図 115-4 モビリティサービス化の潮流



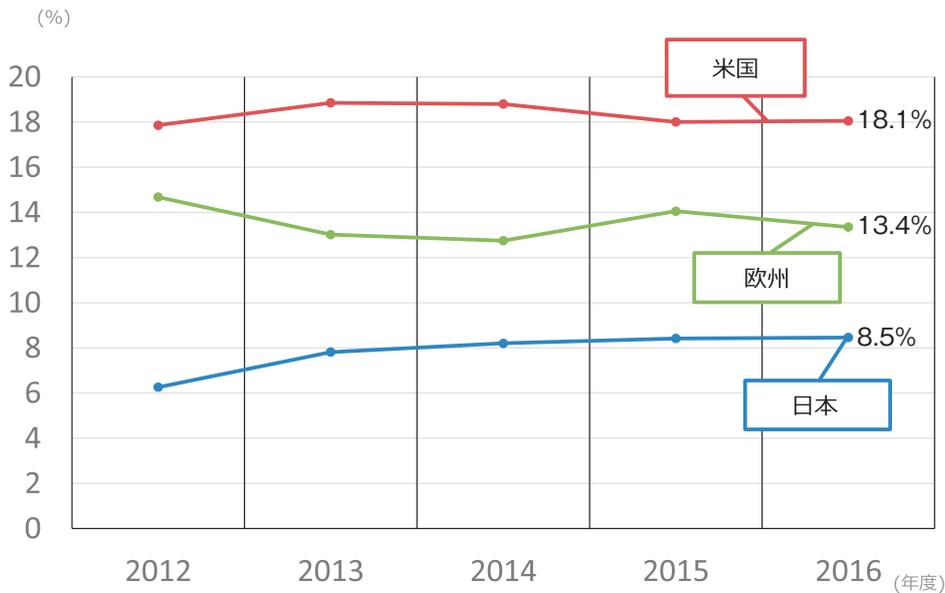
資料: 経済産業省作成

②我が国製造業における付加価値獲得の現状

今日の製造業において、ハードウェアのコモディティ化が加速的に進行していく中で、付加価値獲得の源泉が、データ資源を活用してハードウェアとソフトウェアを融合させて生み出す「ソリューション」へと移行している。そのようなソリューション展開を通して付加価値を獲得していくことが、我が国製造業においても求められるが、我が国製造業が現状において付加価値を獲得できているかを以下で概観する。

まず、付加価値の獲得を示す指標としてよく用いられる ROE について、日本、米国、欧州の製造業に属する主要企業の数値を時系列で比較すると、我が国製造業の ROE 水準は欧米企業に比べると常に低く、2016年の米国の 18.1%、欧州の 13.4% に対して、日本は 8.5% となっているなど、引き続き低収益性が我が国製造業における主要課題の一つとなっている(図 115-5)。

図 115-5 製造業における ROE の国際比較



備考: 分析対象は、以下の企業から中央値を算出。
 日本: TOPIX500 (東証1部上場企業時価総額上位500社)のうち製造業252社
 米国: S&P500 (米国上場企業の内、全主要業種を代表する500社)のうち製造業188社
 欧州: BE500 (欧州企業時価総額上位500社)のうち製造業193社。
 資料: Bloombergより作成

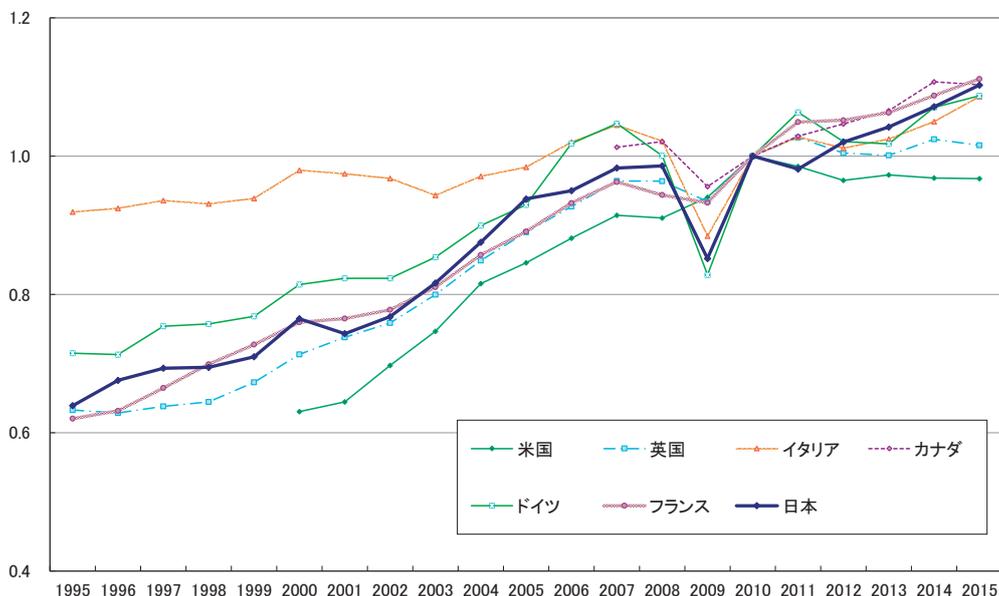
また、日本の製造業の低収益性は、労働生産性水準の国際比較にも顕著に表れている。公益財団法人日本生産性本部の試算によると、我が国製造業における購買力平価換算した実質労働生産性は、欧米主要国と同様に、1990年代以降、着実な上昇基調が見られる（図115-6）。一方で、我が国の製造業の名目労働生産性水準（2015年）は、OECD加盟国の中でデータが得られた29か国中第14位となっており、これは米国のおおむね7割の水準である。特に、製造業がGDPや就業人口の2割程度を占めるドイツ・イタリア・韓国など、同じ産業構造を有する国々と比較すると、日本はイタリア・韓国などを上回っているものの、第四次産業革命においても協力国でもありライバルでもあるドイツをやや下回る水準となっている（図115-7）。この経年変化をみてみると、1990年代から2000年までトップクラスに位置していたが、その後順位が大きく後退している。米ドル換算していることから、為替変動の影響を受けているものの、2000年以降順位が大きく後退し、トップクラスに位置する国との差が拡大している（図表115-8）。

ただし、違う尺度・違う分析手法でみれば、日本の製造業の生産性は米国に比べると劣っていないという計測も存在する。慶応大学の野村浩二教授が、米国ハーバード大学のジョルゲン

ソン教授及び米国商務省のサミュエルズ氏と行った共同研究によると、日本の製造業の全要素生産性（2015年）は米国よりも1.2%高いという結果となり、サービス業などその他の業種が米国を下回るものの、我が国製造業にも生産性の優位性がまだ残っているという分析がなされている。計測において乖離が生じる大きな要因は、マクロの購買力平価をすべての製品の内外価格差として代用した簡易な計算では、日本の製造業の生産量が小さく評価され、生産性が過小となるバイアスを持つことによっている。また同分析では、製造業の競争力が高く評価された1990年代初めには、日本の製造業の生産性は10-15%ほど米国よりも高かったことも指摘されている（図115-9）。

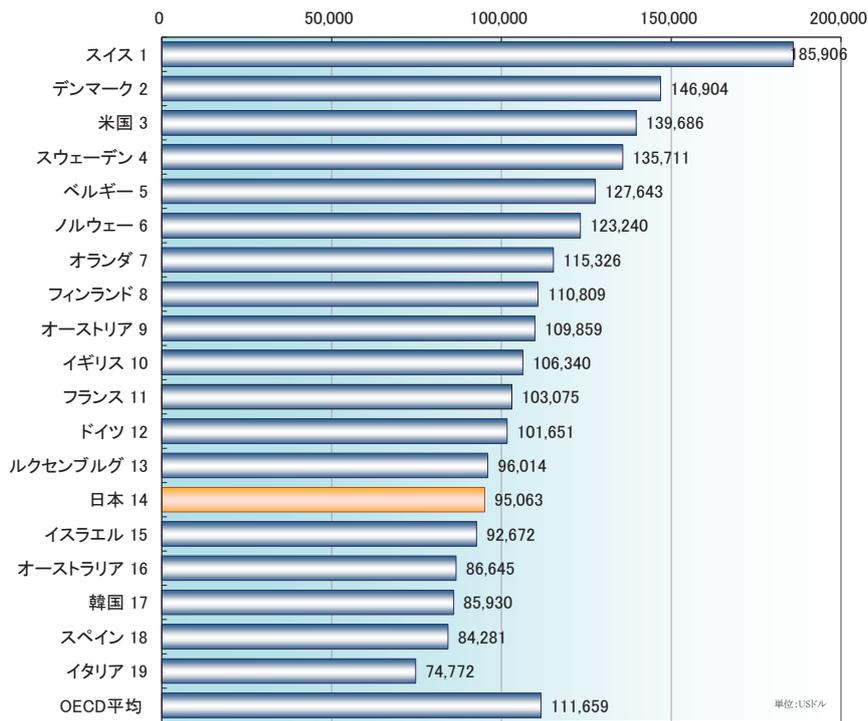
このように、労働生産性の国際比較はその算出方法に左右される場合もあるが、いずれにしても足下で日本の製造業の生産性が伸び悩んでいること自体は事実であるとみる向きが多い。そのような状況下で、我が国製造業が一層の労働生産性を上げていくためには、ロボット・IT・IoTなどの活用や働き方改革を通じた業務の効率化・合理化の追求だけではなく、いかにデジタル技術などを活用して新たな「付加価値」を獲得していくことができるかが重要であり、そのためにはソリューション展開を図り着実に対価を得ていくことが求められている。

図115-6 製造業の実質労働生産性の時系列変化（2010年を1とした時の上昇率）



備考：実質労働生産性は、GDP/就業者数（購買力平価 PPP 換算）で計算
出所：公益財団法人 日本生産性本部「労働生産性の国際比較」

図 115-7 製造業の名目労働生産性水準 (2015年 / OECD加盟国 (29カ国))



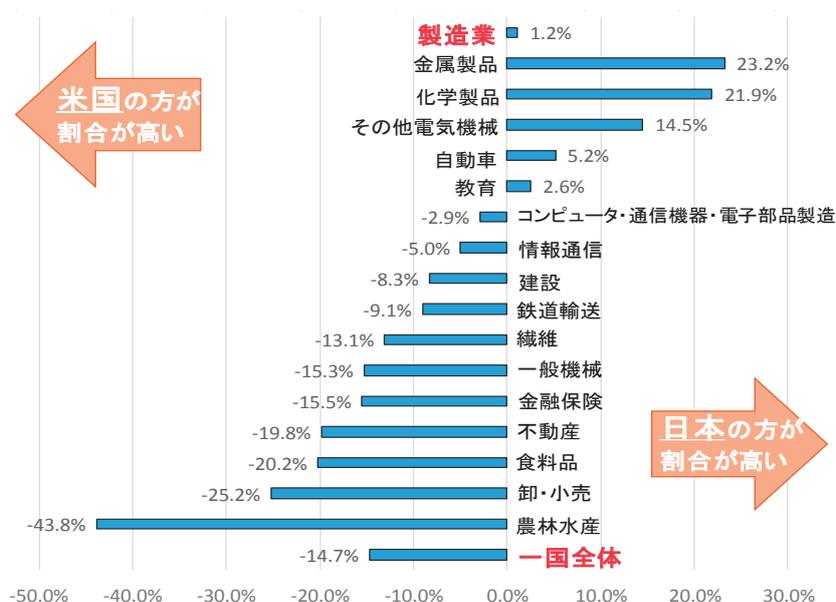
備考：名目労働生産性は、為替レート（当年及び前後2年の為替レートの移動平均）を用いて算出。
資料：公益財団法人 日本生産性本部「労働生産性の国際比較」

図 115-8 製造業の名目労働生産性水準上位 15 カ国の変遷

	1995	2000	2005	2010	2015
1	日本 88,093	日本 85,182	米国 103,846	スイス 164,272	スイス 185,906
2	ベルギー 73,397	米国 78,497	スウェーデン 103,724	スウェーデン 130,697	デンマーク 146,904
3	ルクセンブルグ 71,393	スウェーデン 75,615	フィンランド 103,497	米国 128,250	米国 139,686
4	スウェーデン 69,630	フィンランド 74,454	ベルギー 99,778	デンマーク 125,744	スウェーデン 135,711
5	オランダ 69,202	ベルギー 68,427	ノルウェー 99,633	ノルウェー 124,556	ベルギー 127,643
6	フィンランド 67,561	ルクセンブルグ 64,955	オランダ 98,467	ベルギー 121,373	ノルウェー 123,240
7	フランス 63,079	オランダ 64,243	日本 94,186	フィンランド 119,763	オランダ 115,326
8	ドイツ 62,162	デンマーク 62,542	デンマーク 88,739	オランダ 114,714	フィンランド 110,809
9	オーストリア 59,914	フランス 60,535	オーストリア 86,597	オーストリア 108,969	オーストリア 109,859
10	デンマーク 59,104	イギリス 59,378	ルクセンブルグ 85,327	日本 105,569	イギリス 106,340
11	ノルウェー 56,832	オーストリア 59,052	イギリス 84,115	フランス 100,249	フランス 103,075
12	イギリス 51,184	ノルウェー 58,714	フランス 81,770	ドイツ 98,699	ドイツ 101,651
13	イタリア 48,094	ドイツ 55,737	ドイツ 78,871	カナダ 92,597	ルクセンブルグ 96,014
14	オーストラリア 43,803	イスラエル 54,873	オーストラリア 66,869	イギリス 90,711	日本 95,063
15	スペイン 40,717	イタリア 47,208	イタリア 62,429	ルクセンブルグ 87,957	イスラエル 92,672

備考：名目労働生産性は、為替レート（当年及び前後2年の為替レートの移動平均）を用いて算出。
資料：公益財団法人 日本生産性本部「労働生産性の国際比較」

図 115-9 日米の業種別 全要素生産性の比較 (2015年)



資料：米国ハーバード大学ジョルゲンソン教授、慶応大学野村浩二教授、米国商務省サミュエルズ氏の共同研究成果より作成

(2) データ資源の活用による付加価値創出に向けた我が国製造業の取組状況

21世紀の経済発展に不可欠なグローバル「資源」となった「データ」。経済のデジタル化が進む中で、とりわけ BtoC の世界における消費者関連のデータは、消費者の嗜好分析やマクロ予測まで経済活動の基礎となる宝の山と考えられ、2000年代後半くらいから、大きな消費市場と巨大なネット企業を抱える米国や中国を中心にデータ資源を巡る国際的な競争が激化。競争力を左右する「質」と「量」を求めて、官民一体となって様々な対策を講じてきた。

一方、資源となるデータは、最終製品メーカーが消費者にモノを販売して得られるような消費者データだけではなく、ものづくりのサプライチェーン及び企業内の製造現場などのエンジニアリングチェーン内の各所にもインダストリアル・データという形で豊富に存在する。例えば、研究開発時の研究データ、設計時の設計図面データ、製造現場における設備稼働データ、作業データ、生産品質データ、検査データ、環境データ、エネルギーデータなど、受発注時の購買・調達データ、製品販売時の販売データ、販売後の故障・不具合データなどが挙げられる。

とりわけ、設備の稼働状況、製品の品質情報や作業者の挙動といった製造現場系のデータについて、従来は機械的な収集が容易ではなく人間が一定ロットや工程単位で人海戦術による収集を実施していたが、センサーやチップといったデバイスや画像認識技術などの進化に伴って、個体ごと・個別機械ごとの収集が容易となった点に特徴がある。このように、ものづくり企業の足下や周囲には「宝の山」とも言えるリアルデータが潜在的に存在しており、技術の進化によってこれらのデータを収集・活用することができるようになりつつある中で、身近にあ

るデータ資源の存在とその重要性に真っ先に気付き、サービス化・ソリューション化などのビジネスモデルの変革に利用することができるかが今後の企業戦略上の鍵を握ると考えられる。

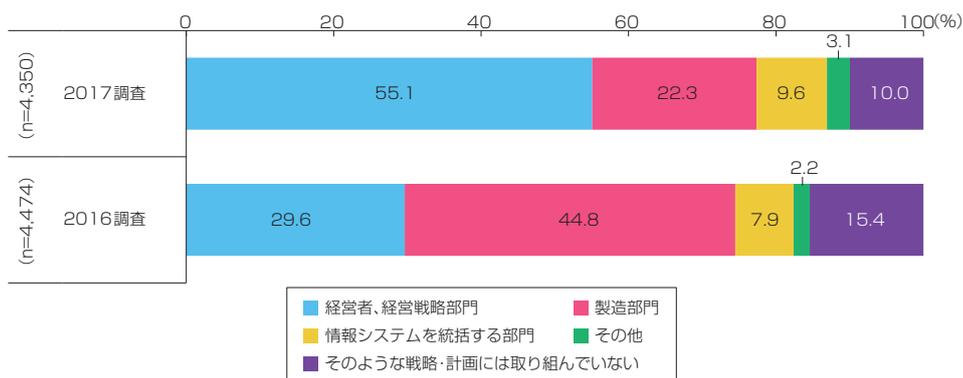
① 経営層主導によるデータ利活用の重要性

データの利活用が鍵を握る中で、実効性を高めていくためには、企業においてどの層や部門が主導していくべきかが重要となってくる。その点では、省人化や合理化などの現場起点の取組には現場主導であることが有効であると考えられるが、ビジネスモデル変革を通じた付加価値創出などの経営課題を解決するためには、経営層によるトップダウンでの迅速な判断と強力な推進力が重要となり、ビジネスモデル変革のツールとなるデータの利活用に関しては、経営者や経営戦略部門主導で行うことが有効であると考えられる。

経済産業省が2017年12月に実施したアンケート調査によると、データの収集・利活用にかかる戦略・計画を主導する部門に関して、「経営者、経営戦略部門」が55.1%と過半数を超える一方で、「製造部門」が22.3%、「情報システムを統括する部門」が9.6%となっている。2016年調査と比較すると、「経営者、経営戦略部門」が大幅に増加(29.6%→55.1%)する一方、「製造部門」が大幅に減少(44.8%→22.3%)しており、データ利活用が現場マターから経営マターに変化してきており、経営戦略上のデータ利活用の重要性への認識が急速に高まっていることが伺える(図115-10)。

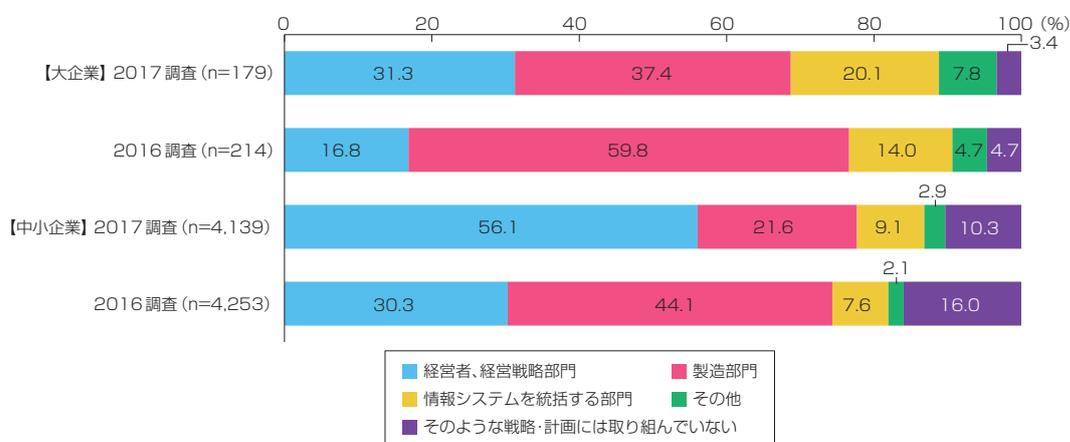
規模別でみると、大企業・中小企業ともに経営者・経営戦略部門が主導する割合が大幅に増えている一方で、大企業の方が未だに「製造部門」などの現場が主導している割合が高く、経営層が主導する形でのデータ収集・利活用が一層求められている(図115-11)。

図 115-10 データの収集・利活用にかかる戦略・計画を主導する部門



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-11 データの収集・利活用にかかる戦略・計画を主導する部門（規模別）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

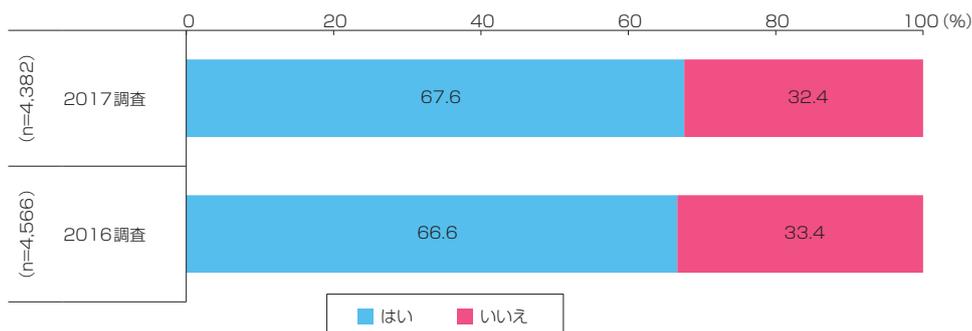
②生産プロセスなどにおけるデータの収集・利活用の進捗と課題

データの収集・利活用にかかる戦略や計画策定が経営マターに移行してきたことは、データを活用したビジネスモデル革新やそれによる付加価値獲得を経営層が我が事として捉え始めたという意識変化の証左であるといえる。一方で、ビジネスモデル革新やそれによる付加価値獲得につなげるためには、実際にデータ収集・利活用を実行へと移すことが不可欠である。

昨年末のアンケート調査によると、設備の稼働状況などの生産プロセスにおけるデータ収集を行っている企業の割合は、昨

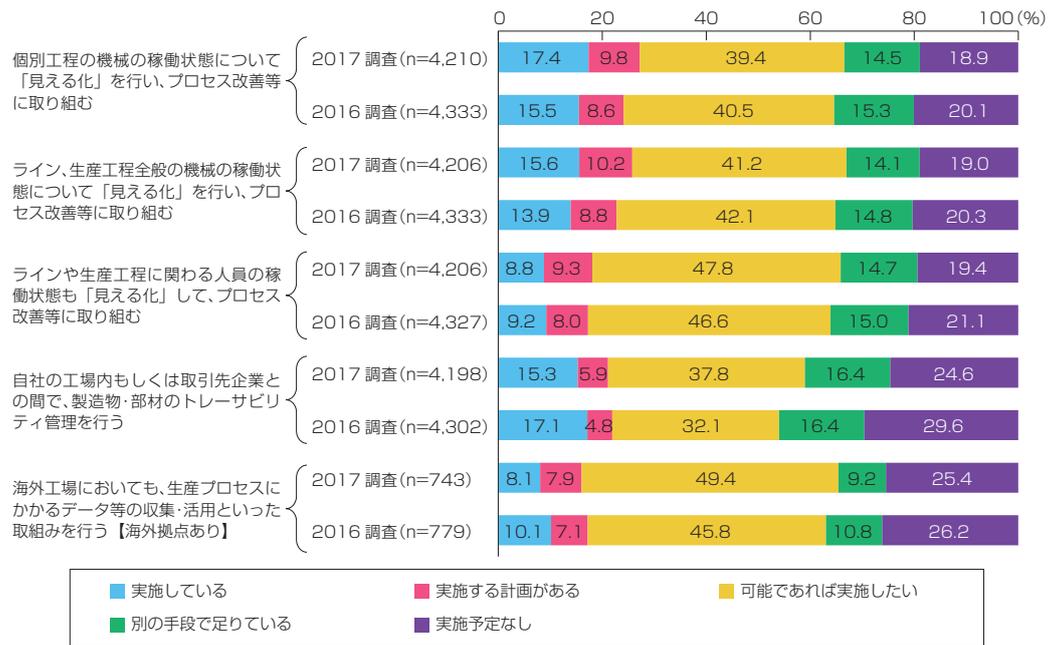
年調査と比べほぼ横ばい(66.6%→67.6%)となっている(図115-12)。また、「見える化」やプロセス改善、トレーサビリティ管理などの具体的な用途に活用している企業の割合も昨年末調査と比べてほぼ横ばいになっており、経営マターになったことによる実際のデータの利活用状況に本格的な変化は起きていないことが見て取れる(図115-13)。引き続き、生産性向上やビジネスモデル変革のためのデータ利活用が課題となっており、データ戦略が経営マターとなったことにとどまらず、経営層主導の実効性を持った具体的なアクションが期待される。

図 115-12 生産プロセスにおいて何らかのデータ収集を行っているか（昨年度比較）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-13 収集データの「見える化」やトレーサビリティ管理などの生産プロセスの改善・向上などへの活用度合い（昨年度比較）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

次に、データ戦略が経営マターになる中で、利活用フェーズに移行していくためには、経営層が問題意識を持つだけでなく、組織としてデータを使いこなす仕組みを構築していくことが重要となる。

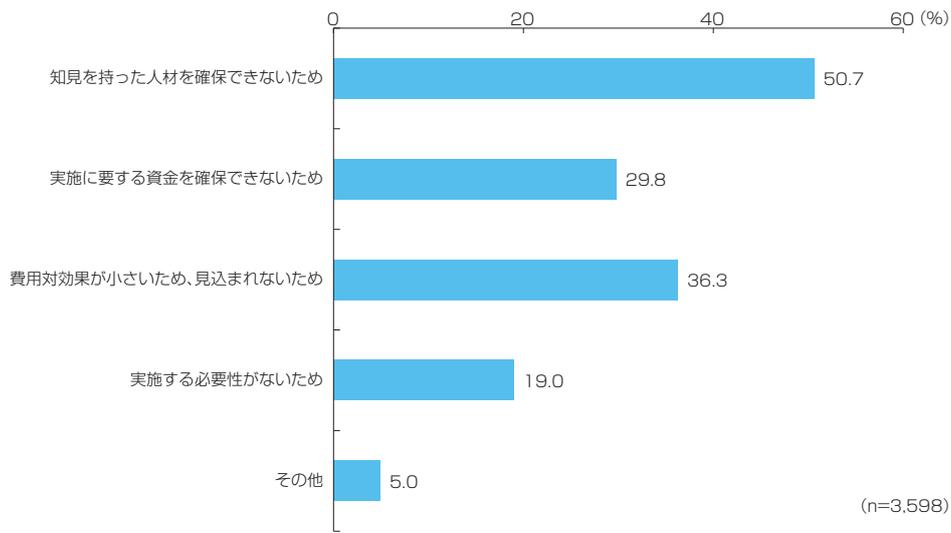
まず、「経営」の問題として、経営課題などから導き出されるデータの活用目的を明確に定めることが必要となってくる。活用目的が決まっていないと、どのデータをどう取得すればいいかが決まらないため、経営層が主導する形で最優先に行うべきことである。次に、利用目的や方針に基づいてデータを現場などから取得するための体制作りが必要となる。データを取得する目的、メリットやそれを通じて解決したい経営課題が経営層から現場までの共通理解とならないことには、日々稼働させることで忙しい現場から実際にデータが上がってくることを望むことは難しい。そのような共通認識を経営層が作り出すことが求められる。次に、現場から上がってくるデータの「質の高さ」が担保されている必要がある。そのためには、データサイエンティスト部門の設置など、経営と現場の間に入り現場からのデータを経営戦略的視点で取捨選択・分析することができる

人材が不可欠となってくる。

このように、データを使いこなせる組織を作り上げるためには、「経営層による利用目的の明確化」及び「共通認識醸成」、経営戦略的視点を持ってデータ利活用を実行に移せる「人材の確保」などが必須条件となってくると考えられる。

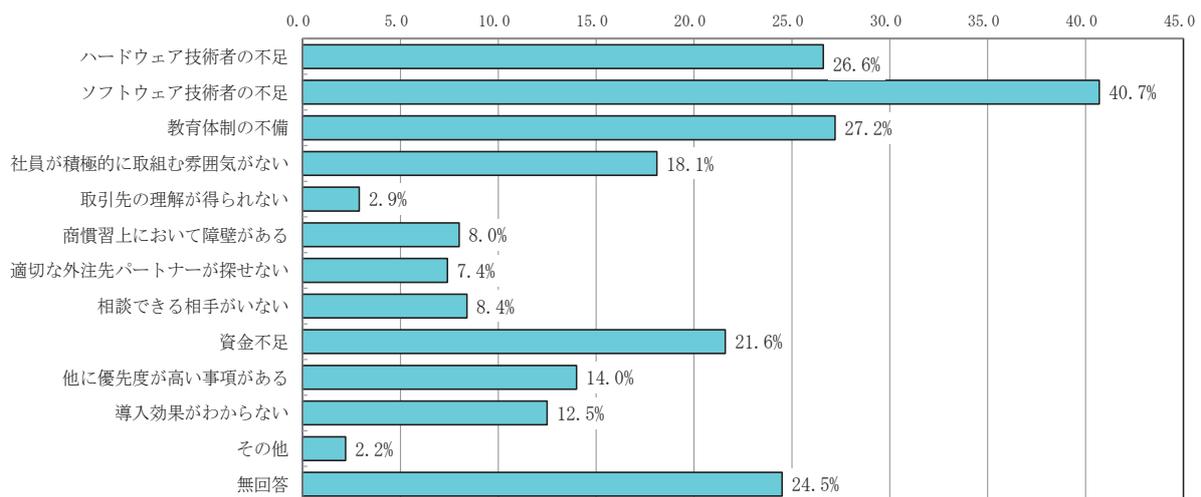
しかし、この点、昨年末のアンケート調査において、生産プロセスの改善・向上などに向けて収集したデータの利活用に至っていない理由を聞いたところ、「知見を持った人材を確保できないため」が50.7%と最も多く、データサイエンティストなど、専門的な知識を持った「人材」が社内にはいないことがネックとなっていることが見て取れる（図115-14）。また東京商工会議所が昨年23区内の製造業企業向けに実施したアンケート調査において、デジタルツールを導入する上で直面した課題を尋ねたところ、「ソフトウェア技術者の不足」が圧倒的に多く、いかにデータの活用方法やデジタルツールの利用方法を理解できる人材を確保するかが、今後の付加価値獲得にも大きく影響を及ぼすことが予想される（図115-15）。

図 115-14 収集したデータの活用に至っていない理由



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-15 デジタルツールを導入する上で直面した課題

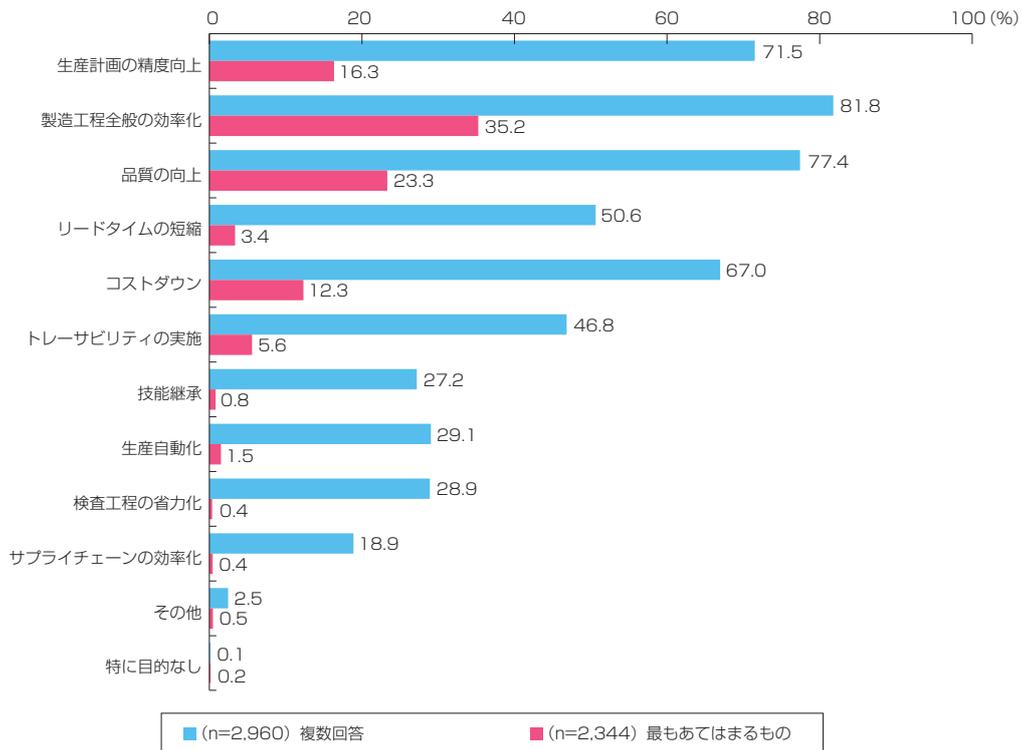


資料：東京商工会議所「ものづくり企業の現状・課題に関する調査」（2017年8月～9月にかけて23区内の製造業10,000社に対して実施。有効回答：1,670社）

なお、昨年末のアンケート調査において、収集しているデータの利用目的を聞いたところ、複数回答・最重要項目のいずれでみても「製造工程全般の効率化」、「品質の向上」、「生産計画の精度向上」の順であった（図 115-16）。また、業種別の収集しているデータの利用目的をみると、化学工業では「コスト

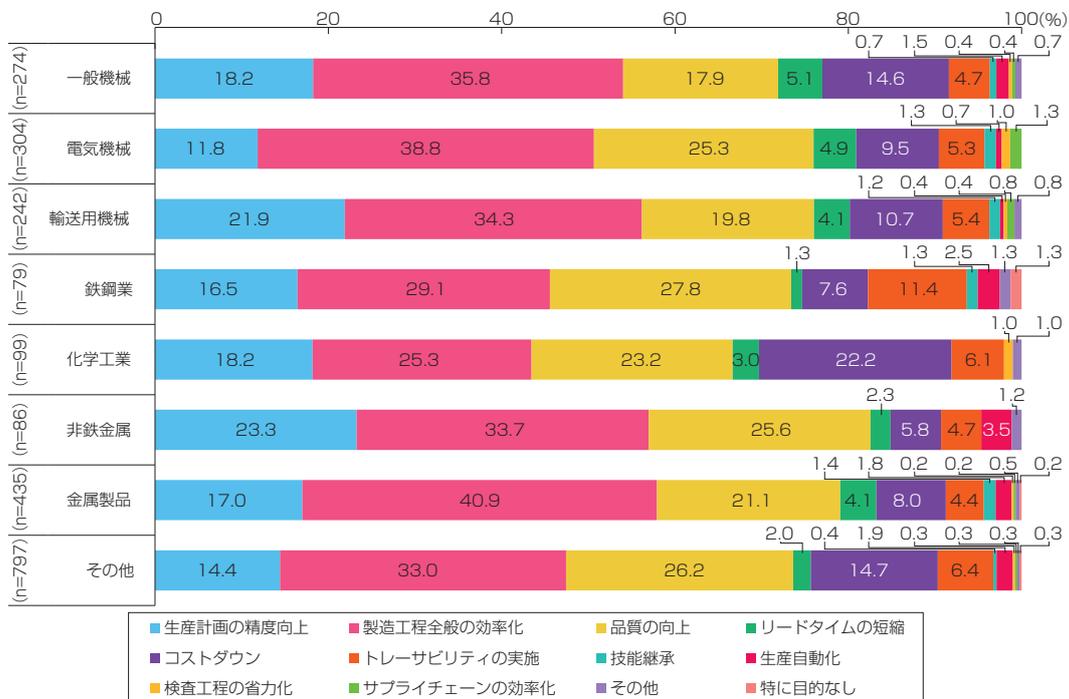
ダウン」、鉄鋼業では「トレーサビリティの実施」を重視する傾向が強い（図 115-17）。さらに、主力製品分類別でみると、「原材料・素材」や「賃加工」では、「品質の向上」「トレーサビリティの実施」の割合が相対的に高く、素材系企業において品質に対する意識が高いことが伺える（図 115-18）。

図 115-16 データ収集の目的



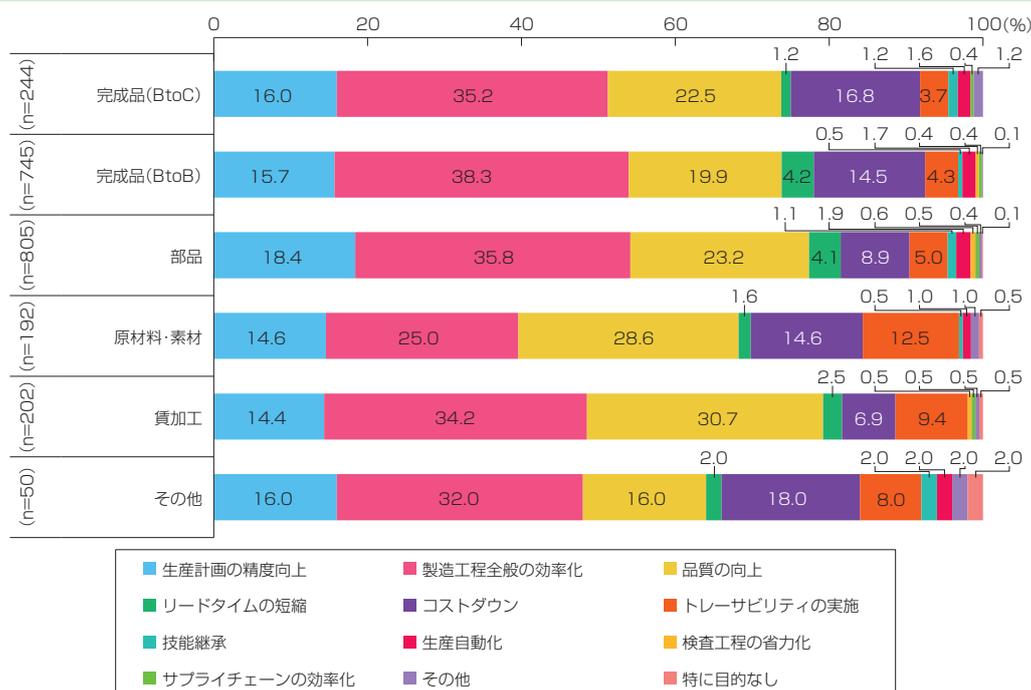
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-17 データ収集の最重要目的（業種別）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-18 データ収集の最重要目的（主力製品別）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

さらに、データ収集の目的に応じて具体的に収集しているデータを聞いたところ、一般的に「生産品質データ」が重視される傾向（すべての目的で第2位以内）で、特に「生産計画の

精度向上」ではその傾向が強い。その他では、「設備稼働データ」や「作業員データ」などが主に収集されている（図 115-19）。

図 115-19 具体的に収集しているデータ（収集目的別）

収集目的	生産品質データ	設備稼働データ	エネルギーデータ	環境データ	検査データ	購買・調達データ	作業員データ	その他
1 生産計画の精度向上 (n=1709)	82.8%	58.6%	7.3%	3.8%	19.4%	19.8%	33.9%	1.1%
2 製造工程全般の効率化 (n=1980)	72.8%	73.1%	16.2%	6.9%	27.6%	14.2%	44.3%	0.7%
3 品質の向上 (n=1884)	56.4%	17.6%	4.4%	12.0%	80.2%	5.8%	21.5%	0.6%
4 リードタイムの短縮 (n=1226)	72.7%	63.1%	3.5%	2.1%	19.9%	16.1%	41.9%	1.0%
5 コストダウン (n=1598)	63.2%	50.4%	31.7%	7.0%	30.9%	63.8%	38.6%	0.4%
6 トレーサビリティの実施 (n=1109)	61.8%	28.6%	5.7%	11.8%	62.2%	29.1%	33.9%	2.3%
7 技能継承 (n=640)	38.9%	28.9%	3.9%	4.8%	24.1%	3.1%	80.5%	1.4%
8 生産自動化 (n=711)	63.2%	67.9%	7.9%	6.2%	25.0%	7.7%	54.6%	1.3%
9 検査工程の省力化 (n=715)	37.3%	20.4%	3.6%	5.3%	82.0%	4.1%	35.2%	1.5%
10 サプライチェーンの効率化 (n=488)	43.2%	24.2%	3.7%	3.3%	31.1%	66.2%	20.1%	3.1%
11 その他 (n=58)	31.0%	22.4%	34.5%	29.3%	17.2%	17.2%	20.7%	8.6%

資料：経済産業省調べ（2017年12月）

③クラスター分析によるIoTなどの活用動向について

ここまで、主に製造現場におけるデータ収集・利活用の現状を分析してきたが、以下では、昨年末に行ったアンケートにおけるIoTなどの技術の生産プロセス全般における活用状況に関する回答結果をもとに類型化分析を実施し、IoTの活用度合いとその他の取組の相関関係を分析することとする。

同アンケートでは、以下のような、生産プロセス内のIoTなどの活用場面ごと（図115-20の右側）の活用状況について、「①（センサーやITを活用して）実施している」「②（同

実施する計画がある」「③（同）可能であれば実施したい」「④（センサーやIT以外の）別の手段で足りている」「⑤実施予定なし」の5段階評価で尋ね、「①実施している」と回答した場合には3点、「②実施する計画がある」を2点、「③可能であれば実施したい」を1点、「④別の手段で足りている」もしくは「⑤実施予定なし」を0点として得点化を行った上で分析を行った。

なお、分析にあたっては、下表の左側のような8つのカテゴリに集約しており、複数の設問項目が含まれるカテゴリについてはそれらの平均値を採用している。

図115-20 分析に用いた指標

分析項目	アンケートにおける設問項目
①3Dシミュレータ・3Dプリンタの活用	<ul style="list-style-type: none"> ・3Dシミュレータを製品設計工程において活用 ・3Dシミュレータを生産設計工程において活用 ・3Dシミュレータのシミュレーション結果をリアルタイムで実際の生産ラインに反映 ・3Dプリンタを製品開発工程において試作品を製作 ・3Dプリンタを活用して複雑形状のモノを製品として製作 ・3Dプリンタを活用して少量多品種の製品を製作
②熟練技能のマニュアル化等	
③生産現場の情報を設計開発工程の改善に活用	<ul style="list-style-type: none"> ・設計開発と生産現場の間でデータを共有し、開発リードタイムを削減 ・生産時に判明した設計開発の不具合を設計開発にフィードバック
④発注に関する情報の収集・分析	
⑤販売後の製品の稼働データや顧客の声を活用	<ul style="list-style-type: none"> ・販売後の製品の稼働データや顧客の声を設計開発や生産改善に活用 ・販売後の製品の稼働状況に関する情報の収集・分析 ・ユーザーの評価やクレームなど製品の運用に関する情報の収集・分析
⑥製品の予知保全・運用ソリューションのために活用	<ul style="list-style-type: none"> ・製品の予知保全サービスの活用 ・製品の運用ソリューションサービス
⑦生産プロセスの「見える化」	<ul style="list-style-type: none"> ・個別工程の機械の稼働状態について「見える化」 ・ライン等の稼働状態について「見える化」 ・上記に加え、人員の稼働状態も「見える化」
⑧検査状況のデータ化やトレーサビリティ管理	<ul style="list-style-type: none"> ・製品出荷前検査状況のデータ化・見える化等に取り組む ・製造物・部材のトレーサビリティ管理を行う

資料：経済産業省調べ（2017年12月）

分析の結果、図115-21のような4つのクラスターに分類することができた。図115-22に示すとおり、分析に用いた8つの指標の平均得点をクラスター別に比較すると、IoTなど

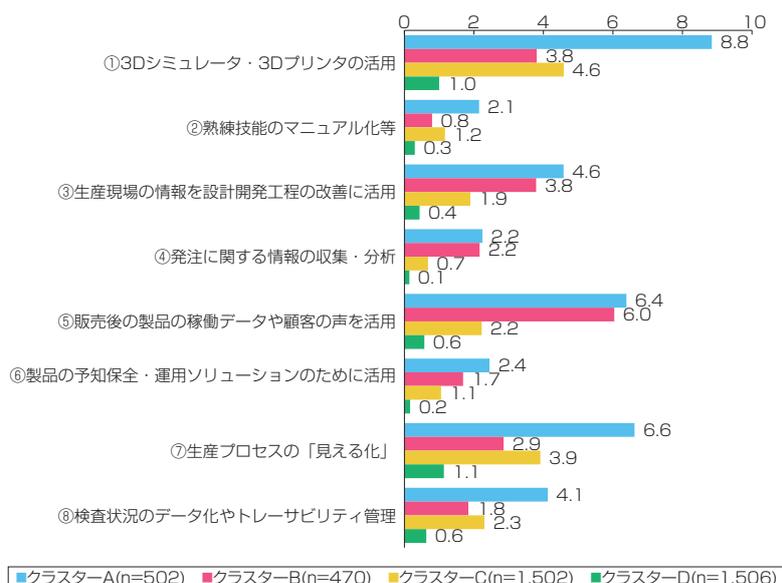
の技術の活用に対して最も積極的なのがクラスターAであり、以下、B、C、Dと進むにつれ、IoTの活用度が低くなっていく。

図115-21 4つのクラスターの特徴

	クラスターの特徴
クラスターA	■ すべてにおいて、IoTの導入・活用度合いが高い
クラスターB	■ 発注や販売後のデータを収集し、それらを前工程にフィードバックすることに積極的であるなどIoTの導入・活用度合いが比較的高い
クラスターC	■ IoTの導入・活用度合いが平均的
クラスターD	■ IoTの導入・活用度合いが低い

資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-22 各指標の各クラスターの平均得点比較

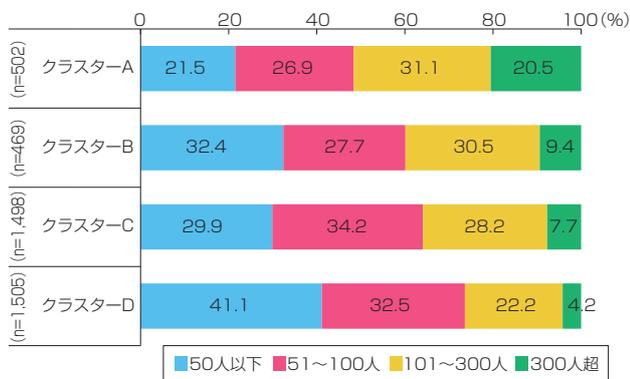


資料：経済産業省調べ（2017年12月）

各クラスターにおける従業員規模別・企業規模別の構成をみると（図 115-23・24）、クラスターDからAに向かってIoT活用度が高くなるほど、規模の大きい企業の比率が高まってお

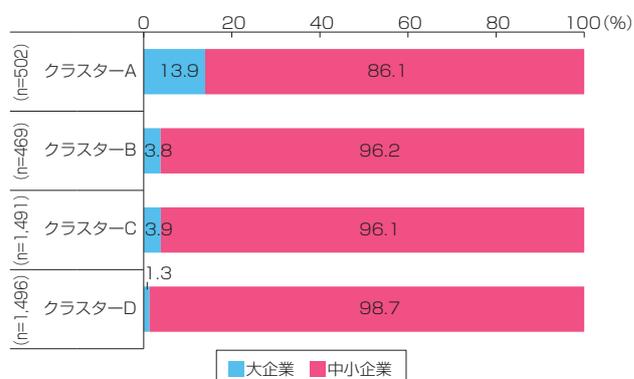
り、また、業種別では、機械産業（一般機械、電気機械、輸送用機械）の比率が高まる傾向がみられる（図 115-25）。

図 115-23 各クラスターにおける従業員規模別構成比率



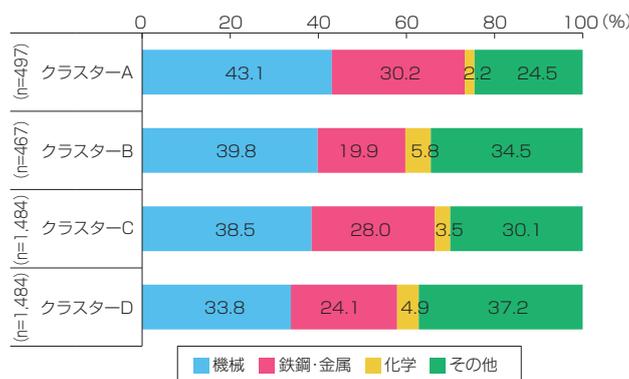
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-24 各クラスターにおける企業規模別構成比率



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-25 各クラスターにおける業種別構成比率



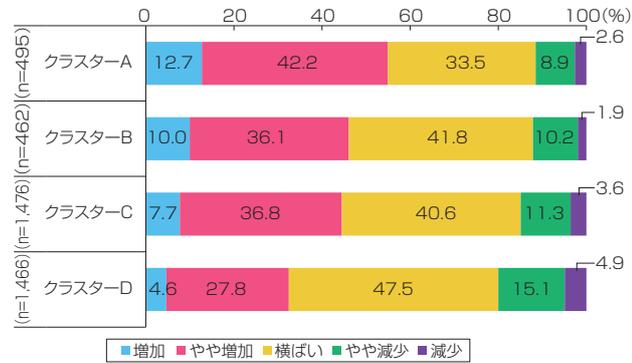
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

(ア) 今後の業績見通し(営業利益)との関係

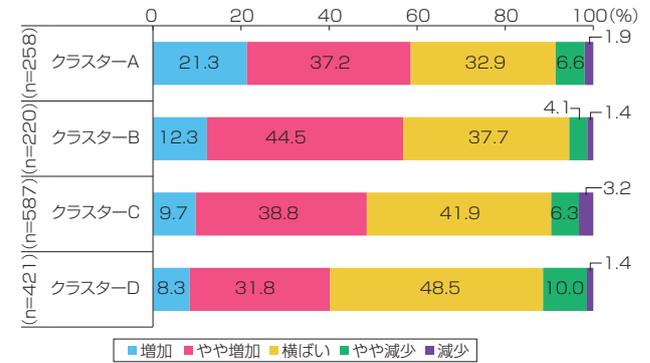
図 115-26 は、IoT の利活用度合いと今後 3 年間の業績見通し(国内外の営業利益)の関係性を示したものであるが、クラスター D から A に向かうほど、今後の営業利益の見通し

について「増加」「やや増加」と回答する企業の割合が高く、IoT 活用に積極的なグループほど、今後の業績は明るい見通しを持っている傾向にある。

図 115-26 今後 3 年間の国内営業利益見通しとの関係 / 今後 3 年間の海外営業利益見通しとの関係



資料：経済産業省調べ (2017 年 12 月)



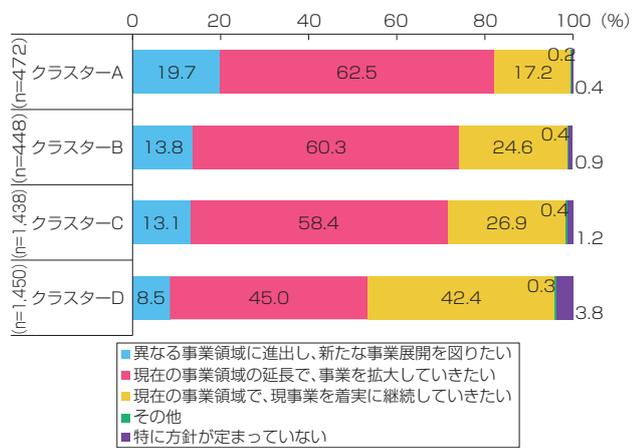
資料：経済産業省調べ (2017 年 12 月)

(イ) 事業展開の積極性などとの関係

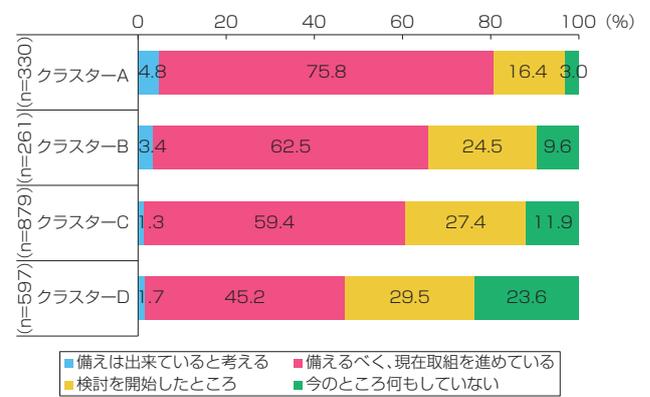
また、IoT の利活用度合いと事業展開の積極性の関係を見ると、IoT 利活用に積極的なグループほど、異業種への進出や既存事業の拡大に意欲的である。また、IoT の利活用度合いと変化に対する備えの度合いとの関係を見ると、IoT 利活用に積極

的なグループほど、ビジネス環境を取り巻く大きな変化に対応した備えを推進している傾向にある。IoT などのデジタル技術活用への挑戦度合いと事業展開などへの積極性には一定の相関関係があることが分かる(図 115-27)。

図 115-27 IoT 活用度合いと事業展開の積極性との関係 / IoT 活用度合いと変化に対する備えの度合いとの関係



資料：経済産業省調べ (2017 年 12 月)



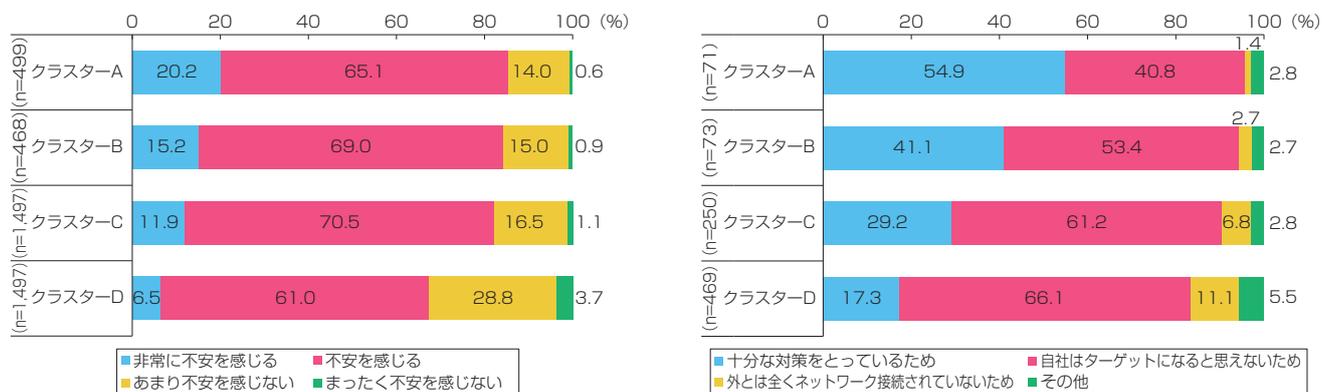
資料：経済産業省調べ (2017 年 12 月)

(ウ) サイバーセキュリティ対策などとの関係

次に、IoTの活用度合いとサイバーセキュリティ対策などとの関係を概括する。IoTの活用度合いとサイバーセキュリティ上の問題に対する不安の度合い及びサイバーセキュリティ上の問題で不安を感じない理由との関係を見ると、IoT活用

に積極的なグループほど、サイバーセキュリティ上の問題に対する不安を感じている一方で、不安を感じない理由としては十分な対策を行っているという回答が多い傾向がある(図115-28)。

図115-28 IoTの活用度合いとサイバーセキュリティ上の問題に対する不安との関係 / IoTの活用度合いとサイバーセキュリティ上の問題で不安を感じない理由との関係



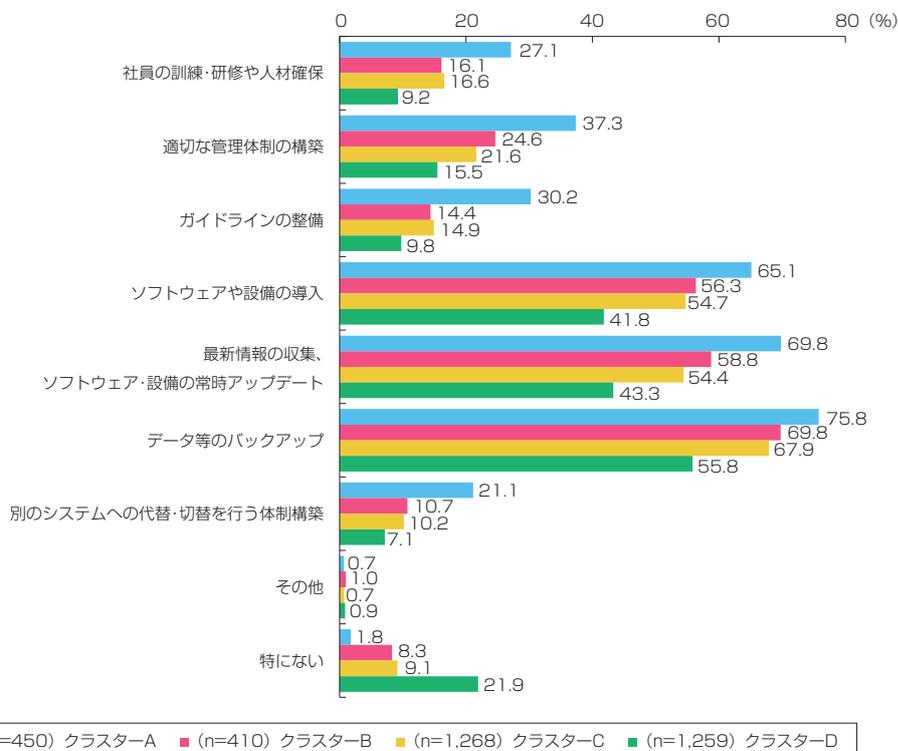
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

資料：経済産業省調べ（2017年12月）

また、IoTの活用度合いとサイバーセキュリティ対策の内容との関係を見ると、IoT利活用に積極的なグループほど、「現在」と「今後」のいずれにおいてもすべての対策項目におい

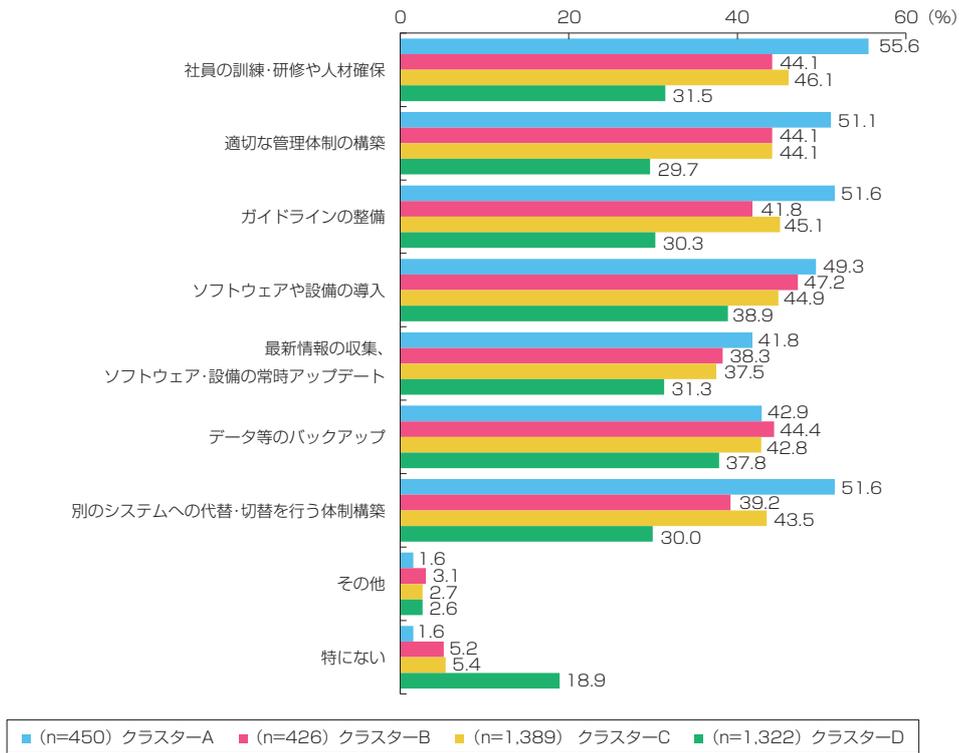
てサイバーセキュリティ対策に積極的である(図115-29・30)。IoTの利活用とサイバーセキュリティ対策は切っても切れない関係にあると考えられる。

図115-29 IoTの活用度合いとサイバーセキュリティ対策の内容（現在）との関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-30 IoTの活用度合いとサイバーセキュリティ対策の内容（今後）との関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

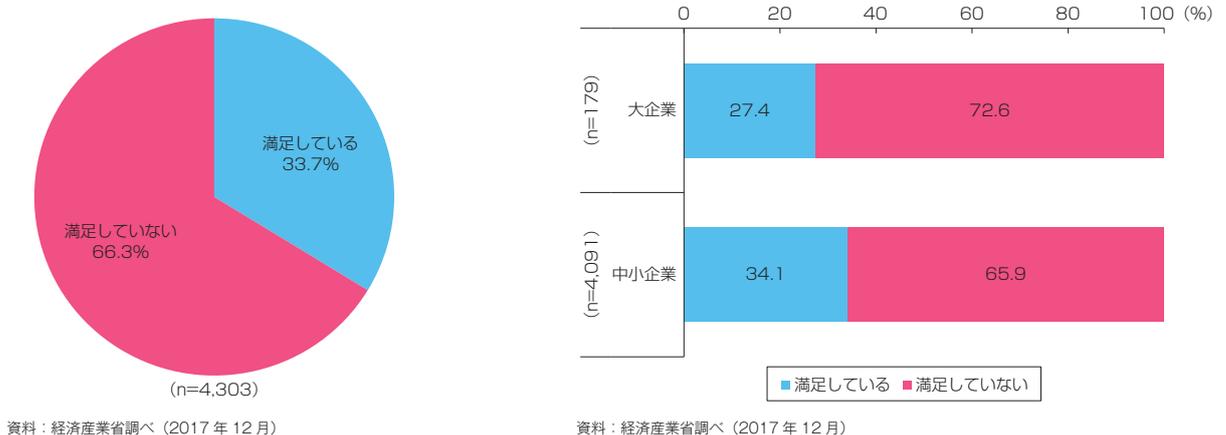
(3) ビジネス環境の変化認識から見た、我が国製造業の進むべき方向性

(1) において述べたとおり、経済のデジタル化やサービス化を中心とした我が国製造業を取り巻くビジネス環境が刻々と変化している中では、まずそのような大きな変化を十分に認識することが重要となってくる。さらに、現状のビジネス領域などに満足することなく、ビジネスモデルやビジネス領域の転換などの意欲的な動きを通して、変化に対して備えていくことが我が国製造業においても求められている。

①現在の事業領域やポジションに対する満足度

そこで、我が国製造業の足下の危機感に関して昨年末に行ったアンケート調査の中で意識調査をしたところ、現在の事業領域やポジションに満足しているかどうかに関して、1/3の企業が現在の事業領域やポジションに満足している一方で、2/3の企業は現状に満足していないという結果となった。満足していない企業の割合が満足している企業の割合を大きく上回り、「現状を打破しないといけない」という危機感を持っている企業が多い一方で、1/3の企業は現在の状況に満足している。また、満足している傾向は中小企業の方が強い（図 115-31）。

図 115-31 現在の事業領域やポジションに対する満足度（規模別含む）



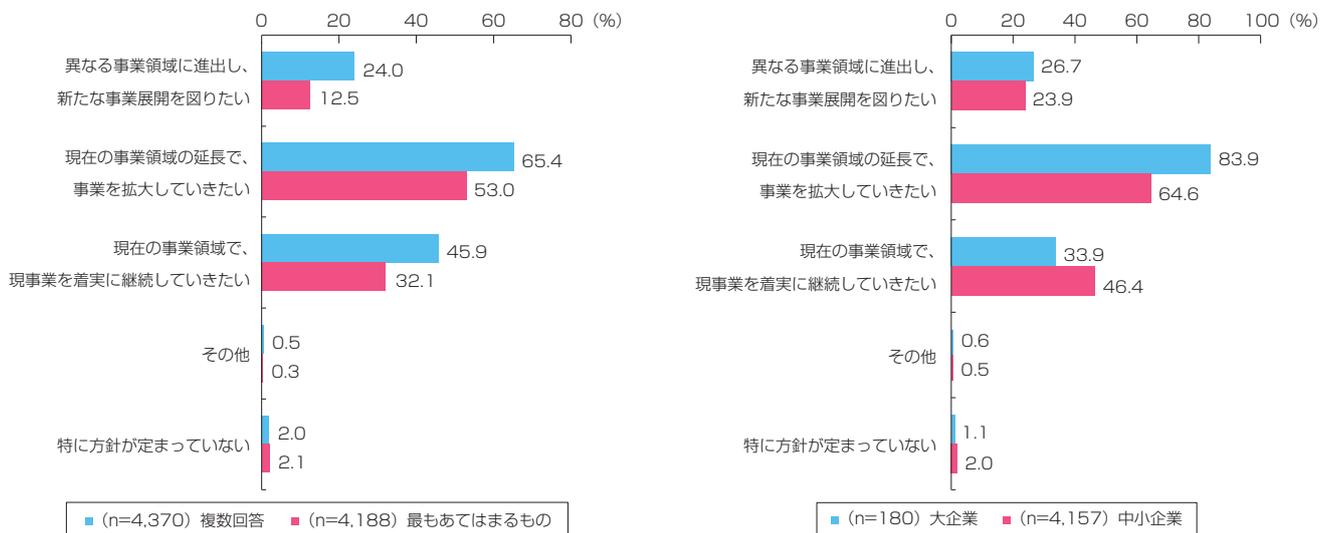
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

資料：経済産業省調べ（2017年12月）

次に、今後の事業展開の方向性を尋ねたところ、複数回答&最も重視項目のいずれについても、異なる事業領域への進出や既存領域の事業拡大よりも、「現在の事業領域の延長で、事業を拡大していきたい」企業の割合が突出しており、既存事業領域での拡大志向が強い。規模別では、大企業ほど「現在の事業

領域の延長で、事業を拡大していきたい」と考える割合が高まるのに対し、中小企業の方が「現在の事業領域で、現事業を着実に継続していきたい」の割合が高く、安定志向が強い傾向にある（図115-32）。

図115-32 今後の事業展開の方向性（規模別含む）



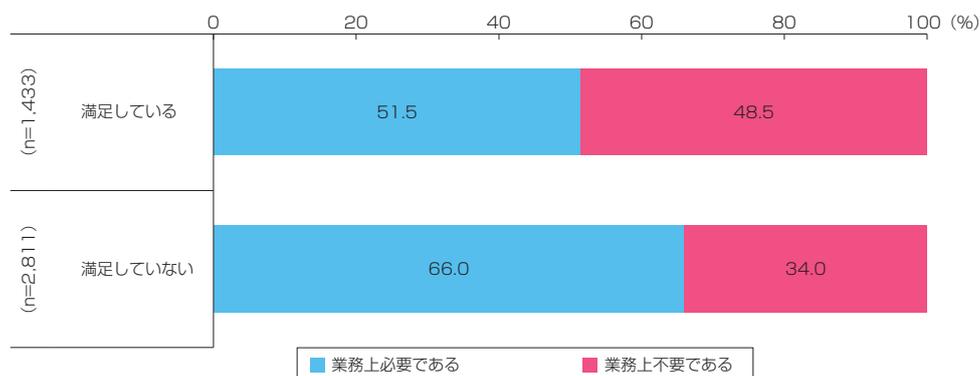
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

資料：経済産業省調べ（2017年12月）

なお、現状に満足していない企業ほど、デジタル人材を必要としている傾向があり、デジタル化時代への対応に向けて人材

確保面での意識の高さがうかがえる（図115-33）。

図115-33 現在の事業領域やポジションに対する満足度とデジタル人材の必要性との関係



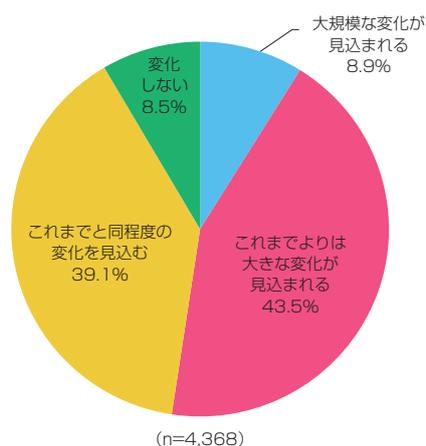
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

②ビジネス環境の変化への認識

続いて、経済のデジタル化やサービス化などが進展する中で、今後5年程度を視野に入れた場合にビジネスを取り巻く環境は大きく変化するかどうかについて尋ねたところ、半数超の企業が今後「大きな変化（大規模な変化、これまでよりは

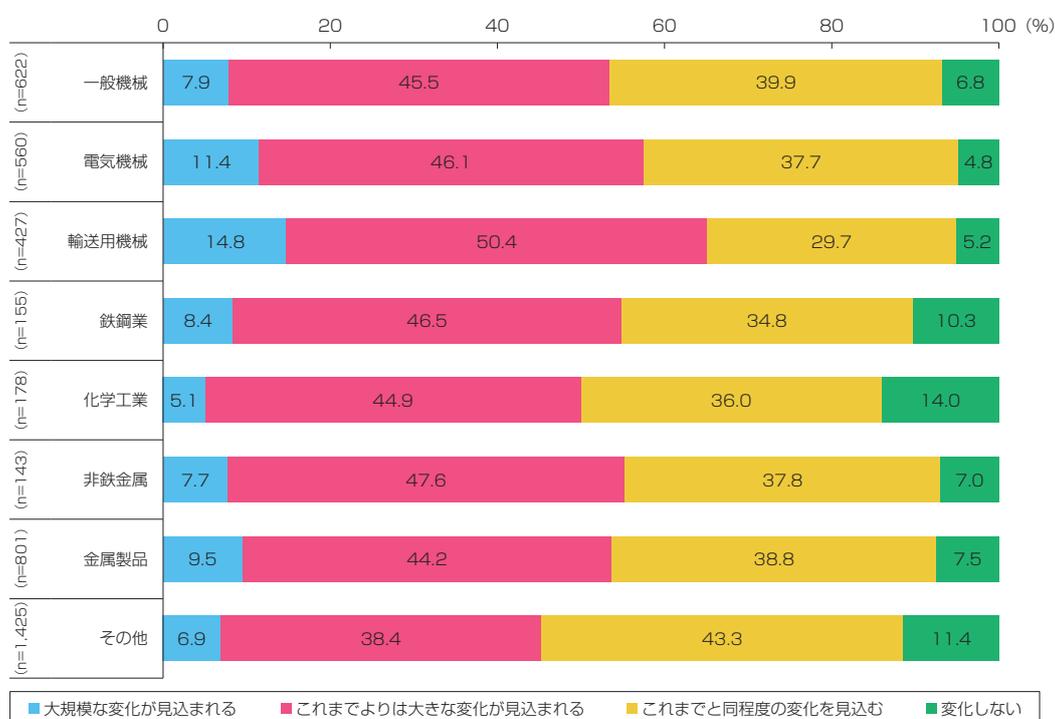
大きな変化）が見込まれる」と回答（図115-34）。業種別に見ると、「大きな変化が見込まれる」割合は輸送用機械で高く、自動車関連業界におけるビジネス環境の変化が他の産業に比べて大きいと見込まれている（図115-35）。

図 115-34 ビジネス環境の変化への認識



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-35 ビジネス環境の変化への認識（業種別）

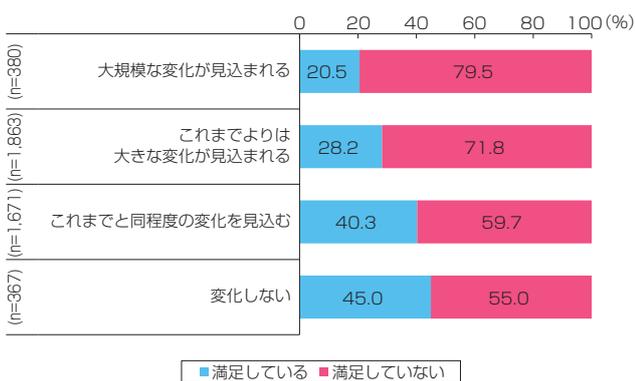


資料：経済産業省調べ（2017年12月）

なお、ビジネス環境の変化への認識と事業領域・ポジションの満足度との関係を見ると、ビジネスを取り巻く変化が大きいと感じている企業ほど、現在の事業領域やポジションの満足度は低い傾向にある（図 115-36）。また、ビジネスを取り巻く変化が大きいと感じている企業ほど、異業種への進出や既存事

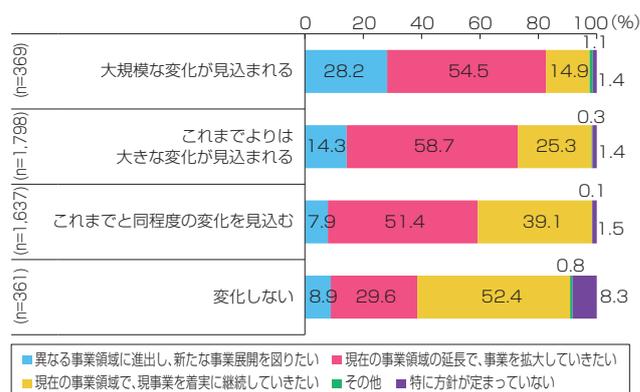
業の拡大など、事業拡大に積極的な傾向がある。ビジネス環境の大きな変化に危機感を抱いている企業ほど、現状に満足せず、新たな事業領域に出ていく野心を有していることが見て取れる（図 115-37）。

図 115-36 ビジネス環境の変化への認識と事業領域・ポジションの満足度との関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-37 ビジネス環境の変化への認識と今後の事業展開の方向性との関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

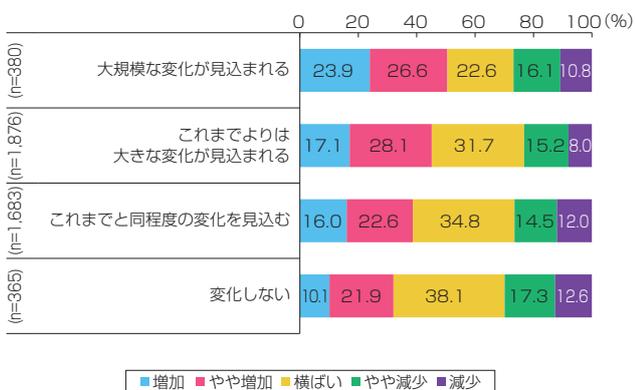
③ビジネス環境の変化への認識度合いと業績、投資や人材確保ニーズなどの関係

ここまで、我が国製造業が抱く現状のビジネスやビジネスを取り巻く変化への危機感の現状を概括してきたが、そのような危機感の有無が業績、投資や人材確保ニーズなどどのような関係があるのかに関して以下で分析を行う。

ビジネス環境の変化への認識度合いと足下の業績（営業利

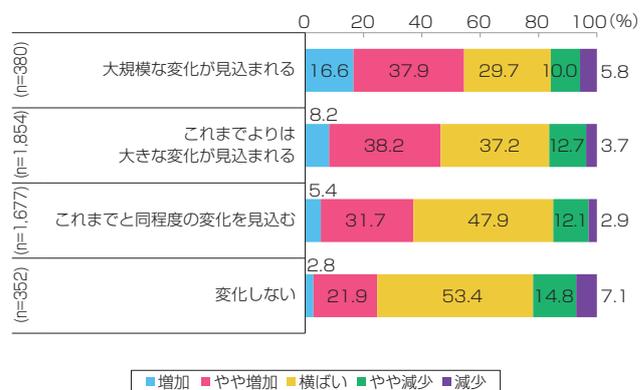
益）、今後3年間の国内営業利益見通しや今後3年間の海外営業利益見通しとの関係を見ると、ビジネスを取り巻く変化が大きいと感じている企業ほど、足下の業績（営業利益）が増加傾向であるのに加え、今後3年間の国内外の営業利益の見通しも明るい傾向にあり、業績などとの間で正の相関関係がみられる（図115-38・39・40）。

図 115-38 ビジネス環境の変化への認識度合いと足下の業績（営業利益）の関係



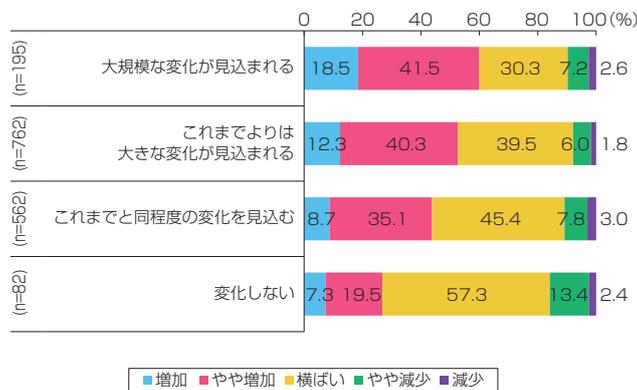
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-39 ビジネス環境の変化への認識度合いと今後3年間の国内営業利益見通しとの関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-40 ビジネス環境の変化への認識度合いと今後3年間の海外営業利益見通しとの関係

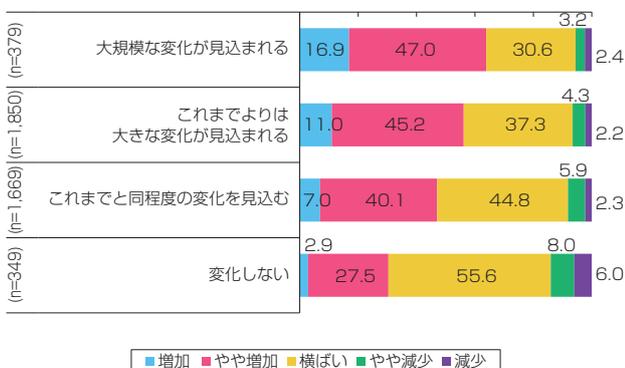


資料：経済産業省調べ（2017年12月）

また、ビジネス環境の変化への認識度合いと今後の投資の見通し（国内設備投資・国内研究開発投資・IT投資）との関係を見ると、ビジネスを取り巻く変化が大きいと感じている企業

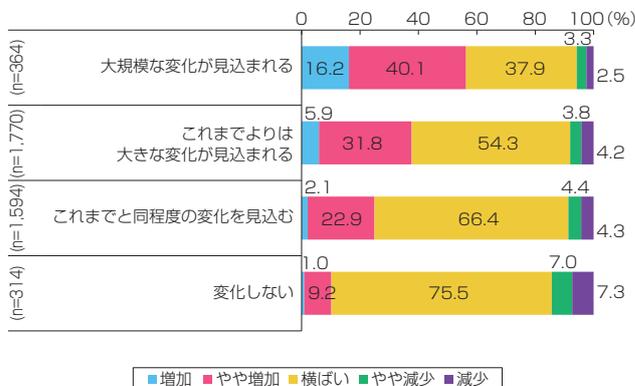
ほど、国内設備投資・研究開発投資・IT投資に積極的な傾向がある（図115-41・42・43）。

図115-41 ビジネス環境の変化への認識度合いと国内設備投資との関係



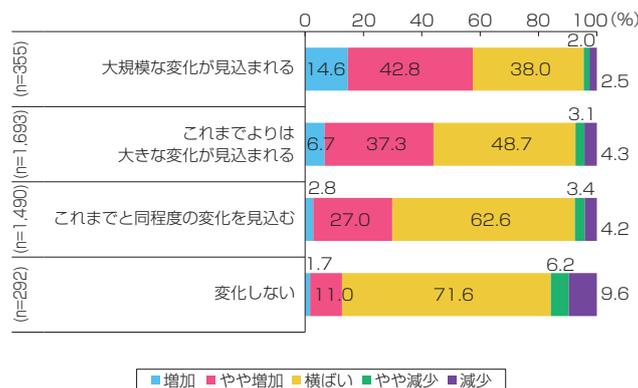
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図115-42 ビジネス環境の変化への認識度合いと国内研究開発投資との関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図115-43 ビジネス環境の変化への認識度合いとIT投資との関係

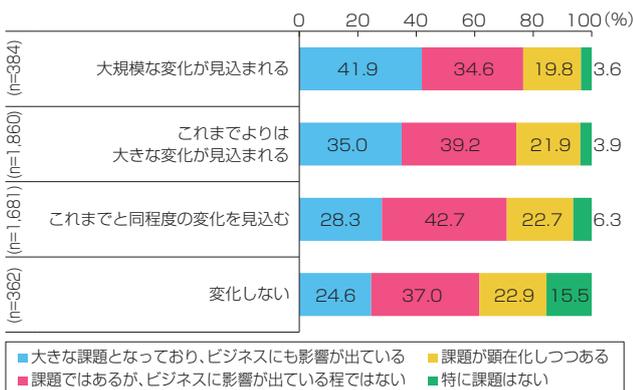


資料：経済産業省調べ（2017年12月）

さらに、ビジネス環境の変化への認識度合いと人材確保の状況、デジタル人材確保の必要性、データ利活用を主導する部門との関係を見ると、ビジネスを取り巻く変化が大きいと感じている企業ほど、人材確保に課題を感じる割合も高く、特にデジタル人材確保ニーズに大きな差がある（図115-44・45）。ま

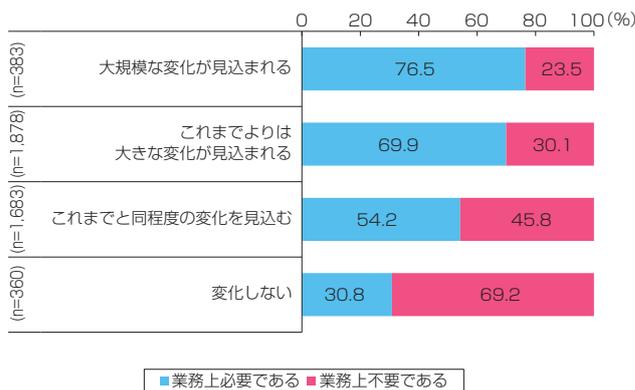
た、データ利活用も経営サイドで進める傾向となっている（図115-46）。環境変化を感じる企業ほど、投資意欲も高く、新たな人材ニーズも高いことから、総じて積極的な経営姿勢であるといえる。

図115-44 ビジネス環境の変化への認識度合いと人材確保の状況との関係



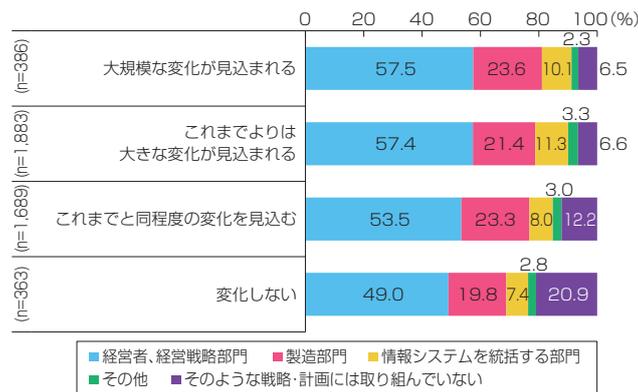
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図115-45 ビジネス環境の変化への認識度合いとデジタル人材の必要性との関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-46 ビジネス環境の変化への認識度合いとデータ利活用を主導する部門との関係

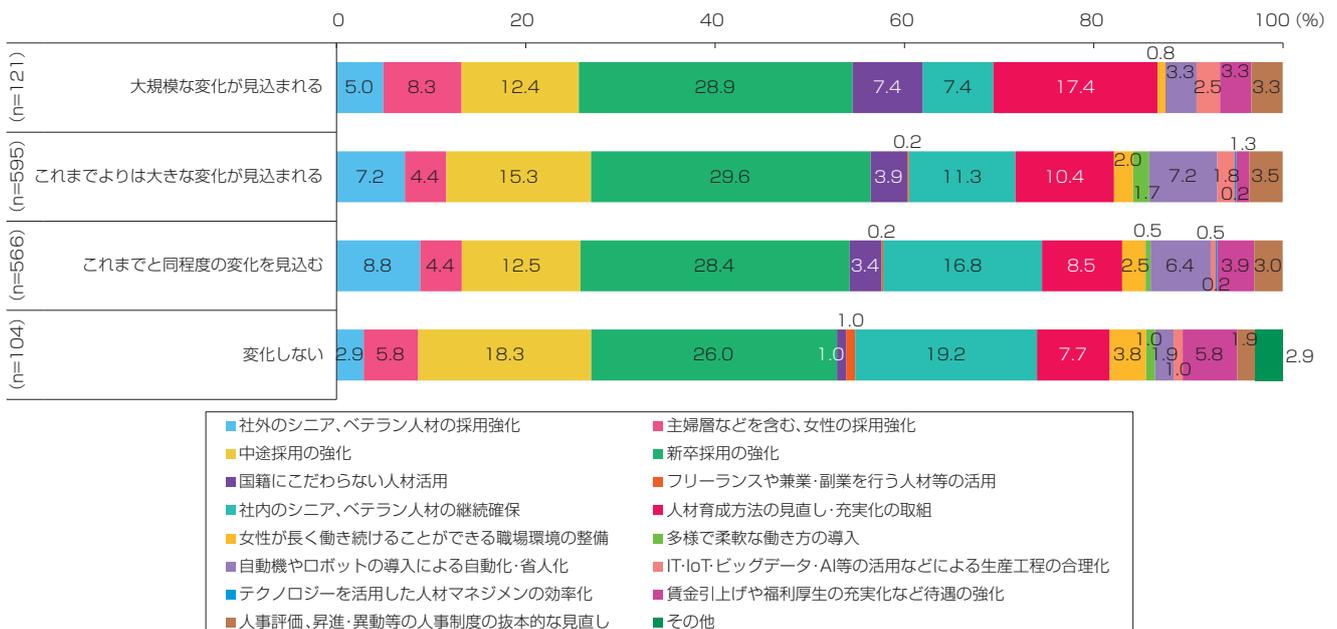


資料：経済産業省調べ（2017年12月）

ビジネス環境の変化への認識度合いは、人材確保対策に向けた取組との関係においても興味深い傾向を示している。両者の関係性をみてみると、ビジネスを取り巻く変化が大きいと感じている企業ほど、現在は「人材育成方法の見直し・充実化の取組」や女性や国籍にこだわらない採用などに熱心な一方、「社

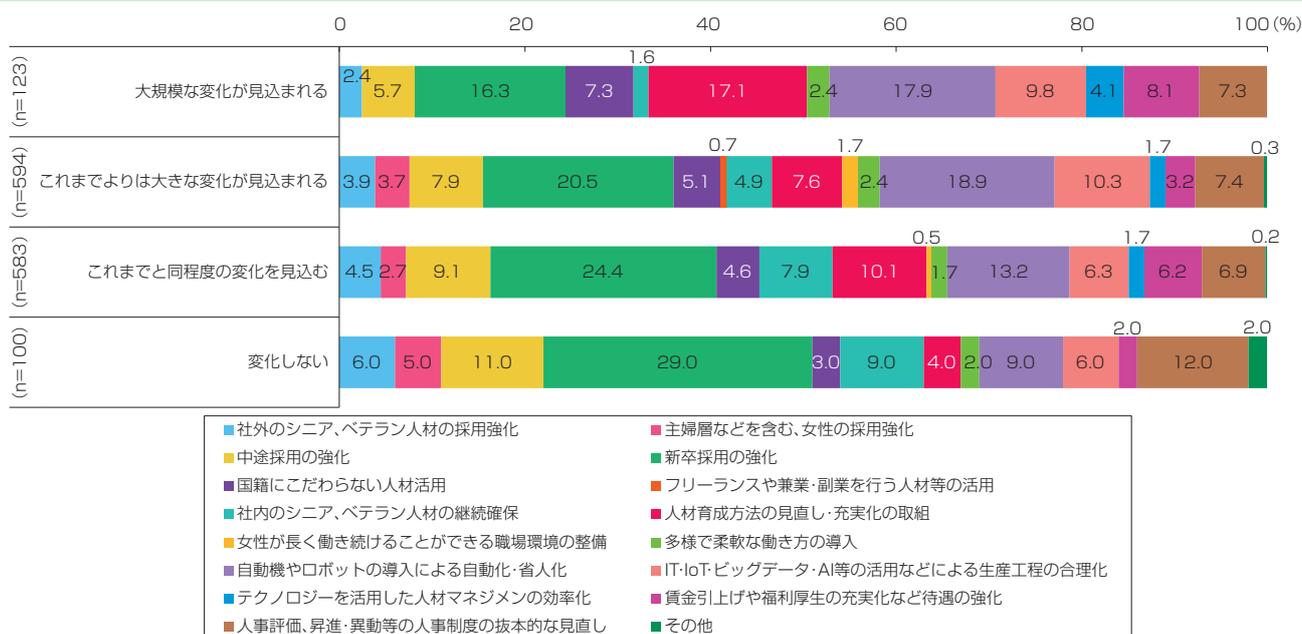
内のシニア・ベテラン人材の継続確保」への取組比率は相対的に低い（図 115-47）。一方、今後は、人材育成方法の見直し・充実化に加えて、「自動機やロボットの導入による自動化・省人化」やIT・IoT・AIなどの活用による合理化に取り組みたいと考えている傾向にある（図 115-48）。

図 115-47 ビジネス環境の変化の度合いと人材確保対策に向けた取組（現在）との関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-48 ビジネス環境の変化の度合いと人材確保対策に向けた取組（今後）との関係



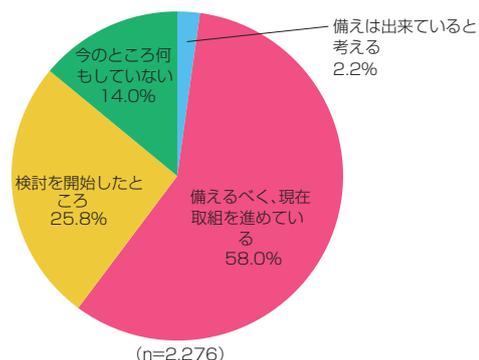
資料：経済産業省調べ（2017年12月）

④ビジネス変化に対する備えの重要性

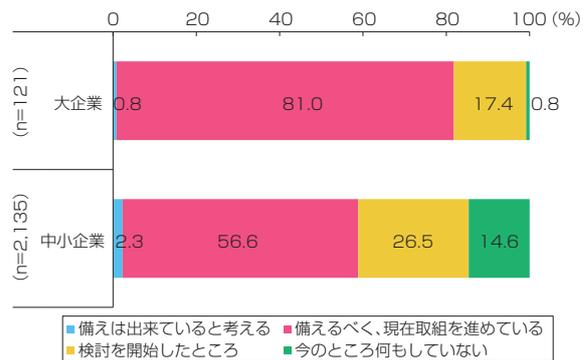
経済のデジタル化やサービス化などによってビジネス環境が大きく変化する中で、その変化を敏感に感知し危機感を抱くだけでなく、実際に変化に順応していけるよう備えていくことが重要となる。従来のビジネスモデルの在り方や既存のサプライチェーンなどが大幅に変化しつつあるこの時代において、現状業績が好調な企業においても、現状に安住することなく、変化に対する対応策を講じていくことが求められている。

昨年末のアンケート調査において、これまで以上の変化が見込まれると考えている企業に対し、変化に対する備えの対応状況を尋ねたところ、「備えるべく、現在取組を進めている」（58.0%）と「検討を開始したところ」（25.8%）が大半を占め、「備えは出来ていると考える」企業はわずか2.2%にとどまる。規模別にみると、大企業ほど備えるべく、取組を進めている（図 115-49）。

図 115-49 変化に対する備えの度合い（規模別含む）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

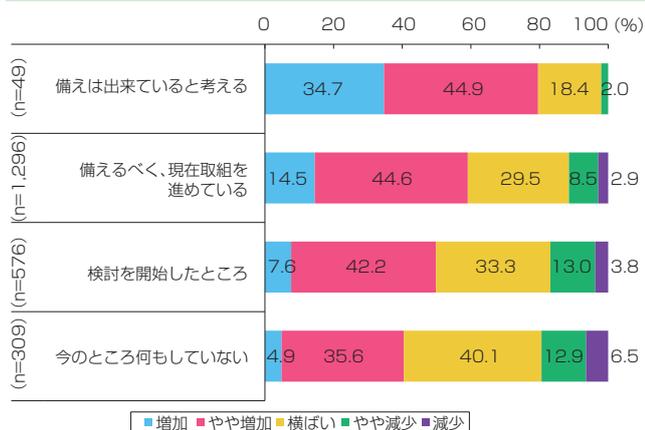


資料：経済産業省調べ（2017年12月）

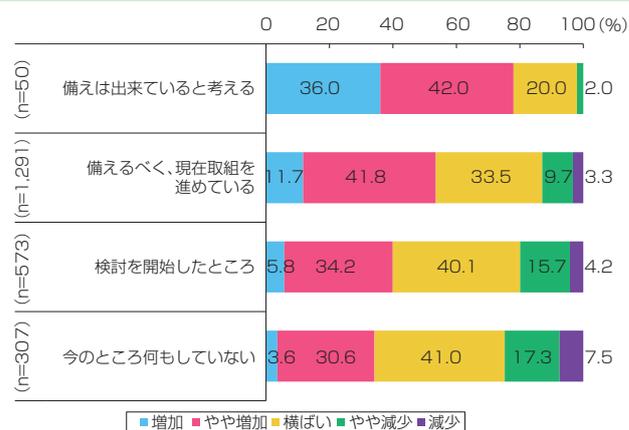
なお、ビジネス環境を取り巻く大きな変化に対応した備えができていない企業（備えが出来ている、または備えるべく現在取

組を進めている企業）ほど、今後の業績見通しが明るい見通しを示す傾向が強い（図 115-50）。

図 115-50 変化に対する備えと今後の見通し（国内売上高・国内営業利益） 動向との関係



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

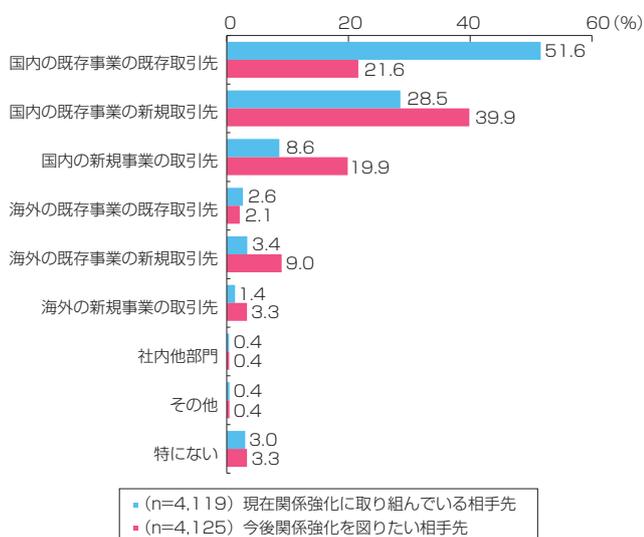


資料：経済産業省調べ（2017年12月）

さらに、事業拡大を図っていく上で関係強化を図りたい相手先について尋ねたところ、現在は「国内の既存事業の既存取引先」が最も多いが、現在から今後の変化に着目すると、今後は、従来の取引関係にこだわらず、国内の既存事業における新たな取引先の開拓や新規事業展開といった「新規性」を重視する傾向がみられる（図 115-51）。また、現在関係強化に取り組んでいる相手先を規模別にみると、大企業・中小企業を問わず、

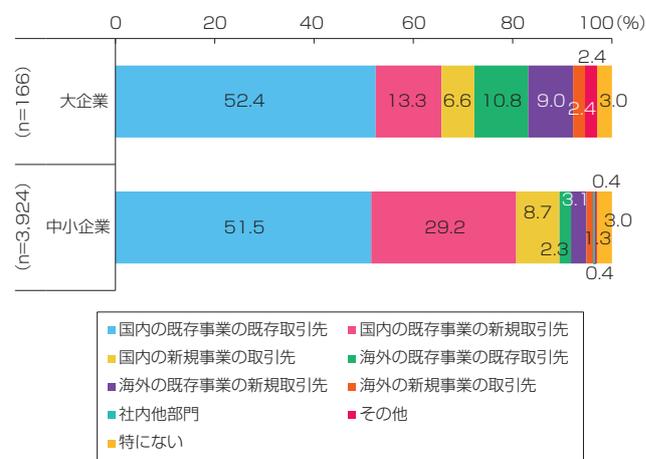
「国内の既存事業の既存取引先」が最も多い一方で、中小企業は「国内の既存事業の新規取引先」など国内での関係強化を志向する傾向であるのに対して、大企業は「海外の既存事業の既存取引先」「海外の既存事業の新規取引先」との関係強化を望む企業が多く、海外での販路開拓が重視される傾向にある（図 115-52）。

図 115-51 事業拡大を図っていく上で関係強化を図りたい相手先（現在と今後）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

図 115-52 事業拡大を図っていく上で関係強化を図りたい相手先（現在、規模別）



資料：経済産業省調べ（2017年12月）

6 国内外における製造業のデジタル化に向けた取組

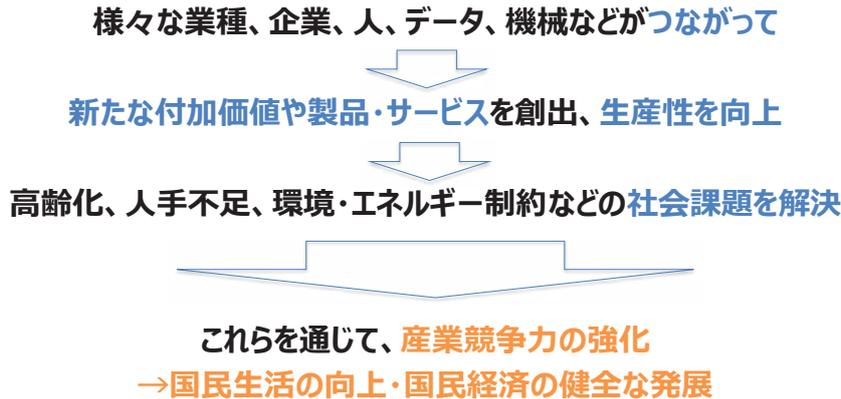
(1) 我が国政府の取組

～ Connected Industriesの実現に向けて～

2017年3月にドイツにおいて開かれた国際情報通信技術の見本市であるCeBITにおいて、第四次産業革命による技術の革新を踏まえて、将来的に目指すべき未来社会である

「Society5.0」を実現していくため、データを介して、機械、技術、人など様々なものがつながることにより新たな付加価値の創出と社会課題の解決を目指す“Connected Industries（コネクテッド・インダストリーズ）”を将来の産業のコンセプトとして打ち出し、その実現に向けて、取組を進めてきた。以下では、Connected Industriesの実現に向けた取組の進捗を概観する（図116-1・2）。

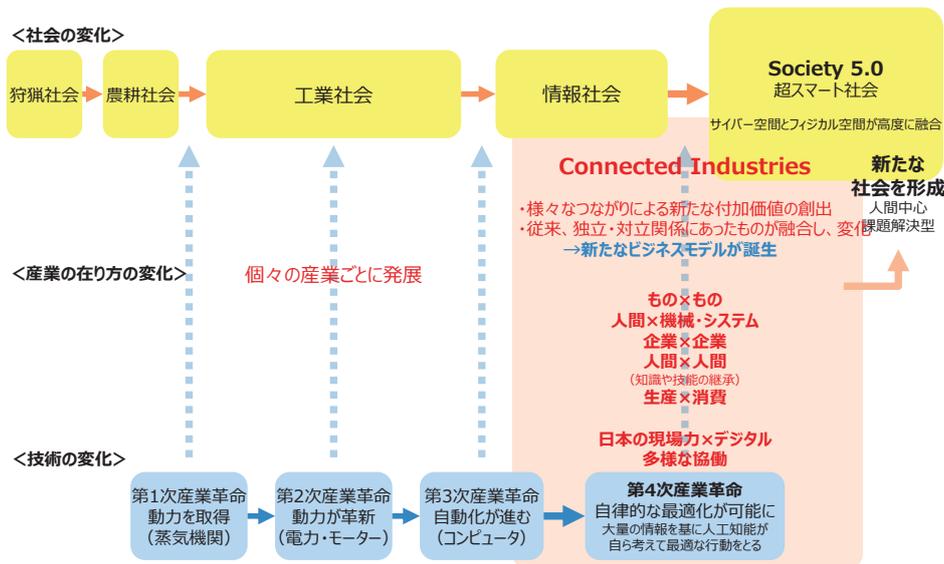
図116-1 Connected Industriesとは



こうしたコネクテッド・インダストリーズの実現は、業種・業態やこれまでのIT化の取組み度合いなどによって、多種多様。一工場内の「つながり」にとどまるものもあれば、取引先や同業他社とつながったり、顧客や市場と直接つながっていくものも。既存の関係を越えてつながりが広がれば、新たな産業構造の構築に至る可能性も。

資料：経済産業省作成

図116-2 Society 5.0につながる Connected Industries



資料：経済産業省作成

① 「Connected Industries」大臣懇談会

「Connected Industries」の実現に向けては、2017年5月から産業界の代表や有識者の方々と経済産業大臣が懇談会を行い、官民の両方が取り組むべき方向性を集中的に議論してき

た。「データ利活用等における競争領域と協調領域の特定」、「ビジネスモデル変革の必要性」などの論点について活発な議論が行われ、「Connected Industries」の実現に向けた議論を深化させていくこととなった。

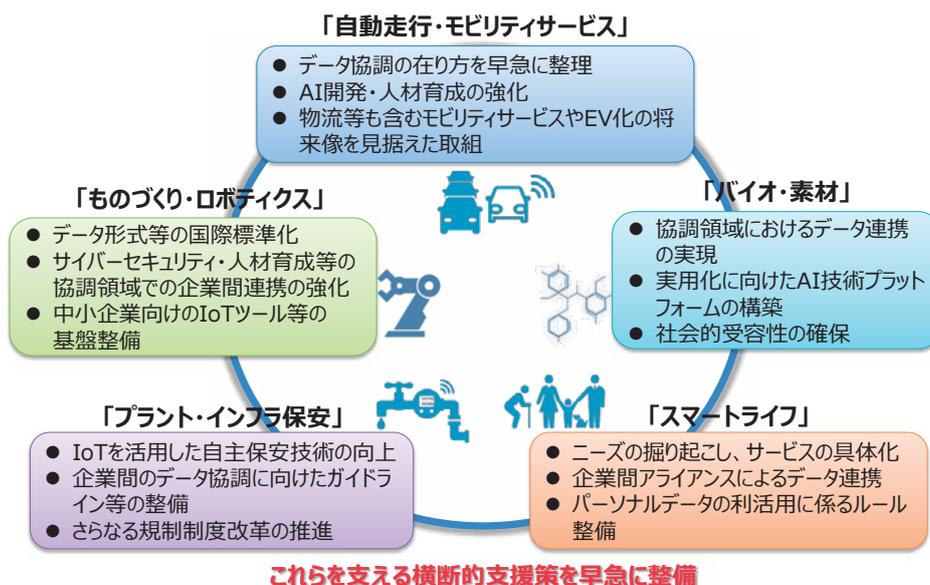
② 「東京イニシアティブ2017」

これまでの懇談会の議論を踏まえて、2017年10月に行われた CEATEC JAPAN 2017 の場において、世耕経済産業大臣より、官民一体となった「Connected Industries」の今後の方向性を定めた「東京イニシアティブ2017」を発表した。以下では、東京イニシアティブ2017を概観する。

まず、同イニシアティブでは、市場成長性、我が国産業が有

する強み、社会的意義の大きさなどを考慮して定めた重点5分野である、「自動走行・モビリティサービス」、「ものづくり・ロボティクス」、「バイオ・素材」、「プラント・インフラ保安」、「スマートライフ」に関する分科会を設置して取組の加速化と政策資源の集中投入を図るとともに、それぞれの分野ごとの個別論点や課題、取組の方向性を打ち出している（図116-3）。

図 116-3 「Connected Industries」5つの重点取組分野

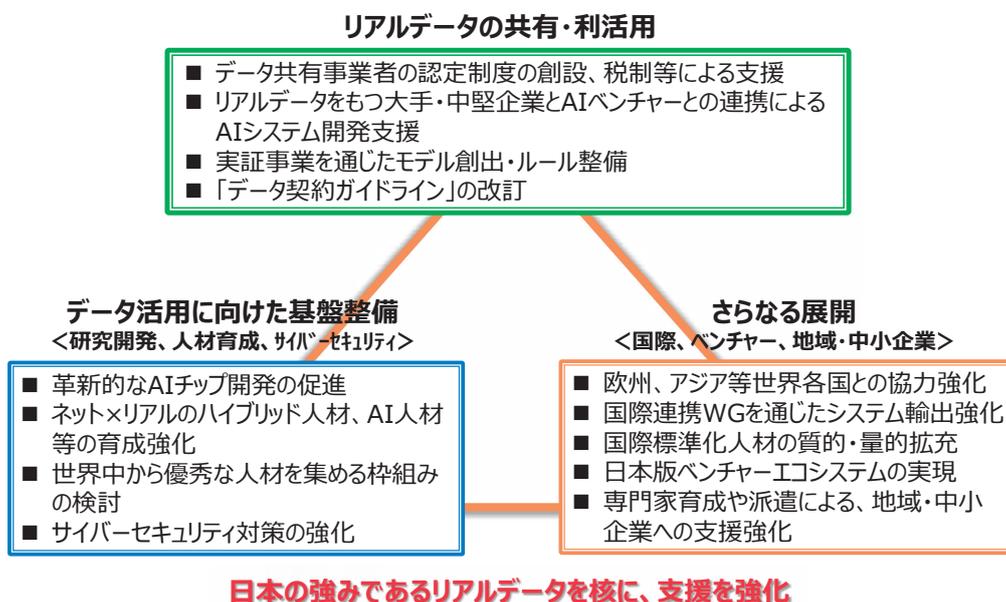


資料：経済産業省作成

また、リアルデータを巡るグローバルな競争の中での我が国の勝ち筋を実現していくために、こうした重点取組分野における官民の連携とともに、データ利活用の促進や人材育成、地方・

中小企業への展開、国際展開・連携などの横断的課題の対応も重要である（図116-4）。

図 116-4 「Connected Industries」の横断的な政策



資料：経済産業省作成

以下では、各重点分野の取組の進捗や横断的分野の支援措置の状況を概観する。

③各重点分野における取組の進捗

(ア)「自動走行・モビリティサービス」

<自動走行>

自動走行の実現に向けた取組を進めることによって、「交通事故の削減」「渋滞の緩和」「環境負荷の低減」などの社会的課題解決や、「運転の快適性向上」「高齢者等の移動支援」などのユーザーニーズの最適化などを実現し、ひいては自動走行に関する自動車関連産業の国際競争力を確保していく必要がある。

現状では、国内外の事業者が無人自動走行による移動サービスを2020年頃の実現をすることを目指す動きがあり、自動車メーカーだけではなく、IT企業など他分野企業も参入し、しのぎを削っている。そのような状況下において、我が国自動車メーカーにとっても、部品供給やソフトウェア開発などに活発な動きを見せる欧米勢の自動車メーカーやサービス開発・提

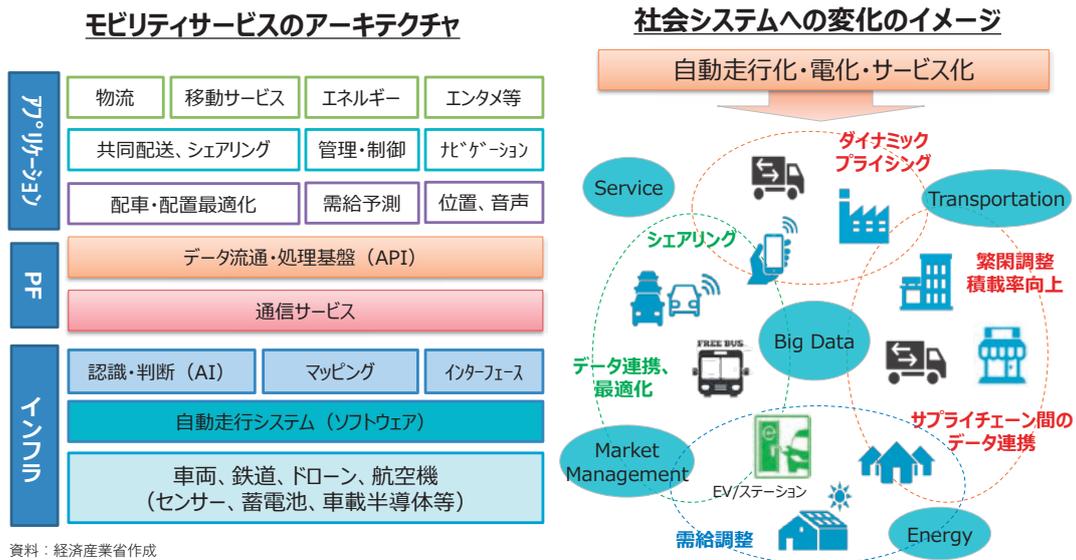
供に参入する非伝統的な分野からの新規参入組との競争が激化しており、決して楽観できない状況にある。

このような現状を打破して産業競争力を強化するとともに社会的課題解決にも貢献していくべく、現状の課題を分析して必要な取組を検討するため、2015年2月以降、経済産業省と国土交通省とで開催している「自動走行ビジネス検討会」の場などを活用して、実証実験で得られる高精度地図データの共有や走行映像データの利活用、遠隔監視時の人や車が混在する複雑な環境下での認識や効率運行に対する機械学習などのAI活用の在り方、自動運転技術開発に必要な人材育成などに関して新たな検討を進めた。

<モビリティサービス>

海外の状況をベンチマークしつつ、コネクテッドカーやシェアードサービスといったトータルモビリティサービスの提供の在り方についても検討を進めた(図116-5)。

図116-5 MaaS (Mobility as a Service) の広がり



資料：経済産業省作成

(イ)「ものづくり・ロボティクス」

デジタル革新や人手不足が進む中で、先進欧米企業などへ対抗していく観点からも、我が国の強みを生かした価値創出(現場に近いところで処理を行うエッジ側の強みを活かしたソリューションの提供など)が必要となってくる。個社における取組の深化とともに、ものづくり業界全体でのデジタル化に向けた取組を進めるべく、2015年にロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)が設立され、2016年から開始した日独連携などを積極的に活用して、国際標準化・産業セキュリティ・中小企業支援・人材育成などの横断的課題への対応を政府とともに進めてきた。

具体的には、国際標準化については、データの記述ルール作成及びその国際提案活動の実施、産業セキュリティについては、製造業向けのサイバーセキュリティガイドライン作成の検討、中小企業支援については、デジタル技術やロボットが積極導入されるための支援、人材育成については、ものづくりとITの双方が分かる人材育成のためのカリキュラム開発支援などに関して、検討及び政策を推進しているところである。

そうした中、我が国の現場の良質なリアルデータの強みを活かすべく、データ協調を図るための仕組みなどを中心に検討を進めた。

(ウ)「バイオ・素材」

近年、ゲノム解読などのコストの低減・短時間化が進み、すべての生物情報を安価にデジタル化することが可能となった。加えて、ディープラーニングなどのAI技術の発展により、生物機能を最大限に活用するためのゲノム解析・編集技術が登場している。このような技術革新により、バイオ分野は、医療・ヘルスケア産業のみならず、ものづくり産業や食品産業など幅広い産業と融合し、イノベーションによる新たな産業や市場(バイオエコノミー)を生み出す鍵として期待されており、米国ではIT企業を中心として多額の研究開発資金を投入している。このような動きを踏まえ、我が国でも企業や関係機関などが保有する生物資源を戦略的に蓄積・データ化し、利活用を進めるなど、欧米企業などへの対抗策を構築していくことが重要である。また、素材分野では、デジタル革命により経営環境が大きく変化し、顧客や市場ニーズのさらなる多様化・短期化、日本が強みを有する素材開発もサービス産業化する懸念が生じている。

このような取組の促進に向けて、データ協調、国際標準、人材育成などの分野横断的に行っていくべきものについて議論を開始した。例えば、バイオ分野では、生物資源の統合データベースの構築、生物機能設計や機能性素材創出の実現、生産スケールアップの実現、世界的に不足しているバイオインフォ人材育成などについて検討を進めた。また、素材分野では、①新事業領域の創出(製品・未活用技術データの共有プラットフォームの構築など)、②素材開発力強化(データフォーマット整備や構造化のためのAIツール開発など)、③次世代生産システム転換、④ケミカル×デジタル人材の育成・確保、の各論点について検討結果をとりまとめた。

(エ)「プラント・インフラ保安」

石油精製、石油化学業界では、プラントの老朽化や保守・安全管理の実務を担ってきたベテラン従業員の引退が進むなど、今後、重大事故リスクが増大するおそれがある構造的な課題を抱えている。そのため、IoT、ビッグデータなどを効果的かつ効率的に活用することで、重大事故のリスクを回避するとともに現場の自主保安力を高め、更には企業の「稼ぐ力」の向上にもつなげる取組を進めることが重要である。

このような取組を進めるため、プラント・インフラ保安分野に特化したデータ契約ガイドラインやIoTセキュリティ対応マニュアルの作成、センサー・ビッグデータなどを活用した高度な保安技術の実証を実施するとともに、現場におけるIoTなどの活用人材の育成や高度な保安技術を活用したメンテナンスサービスなどの海外展開などについて検討を進めた。

(オ)「スマートライフ」

生産労働人口の減少が進む中で、家事などの負担を軽減することで、働き手を創出していくこと求められている。また、高齢化の進展に伴い、介護の負担軽減などのニーズも顕在化して

いる。

こうしたニーズに対し、生活環境にある機器などを通じて収集できる個人の生活データを活用することで、新しいサービスを提供していくことが期待されている。

そこで、セキュリティ・製品安全に関するリスクベースアプローチや、プライバシーデータの取扱いなど個人の生活データの連携を促進する環境の整備に向けた論点に関して検討を進めた。

④横断的分野の支援措置などの進捗

Connected Industriesの実現に向けては、データを介してあらゆるものがつながることが重要であり、他者と共有可能な協調データと秘匿しておくべき競争データとをすみ分けて、協調データを共有・相互活用することで、付加価値を獲得していくことがものづくり企業には求められている。しかし、協調データを円滑に共有・活用する取組を促進していくためには、共有することによるメリットをデータ提供者にも与えるなど、政策的にも後押しをすることが不可欠である。また、付加価値につながるようなデータの利活用をセキュアかつ円滑に実施することも重要であり、そのためには担い手となる人材や組織として対応が可能な体制が不可欠である。このように、データの共有や利活用の取組を後押しし、利活用基盤整備を行うための取組の進捗を以下概観する。

(ア) データ契約ガイドラインの改訂

データの利用権限が明確となっていないが故に事業者間でのデータ流通が進まないという課題を解決すべく、経済産業省では、事業者間の取引に関連して創出、取得又は収集されるデータの利用権限を契約で適正かつ公平に定めるための手法や考え方を整理した「データの利用権限に関する契約ガイドライン ver1.0」を作成し、2017年5月に公表した。

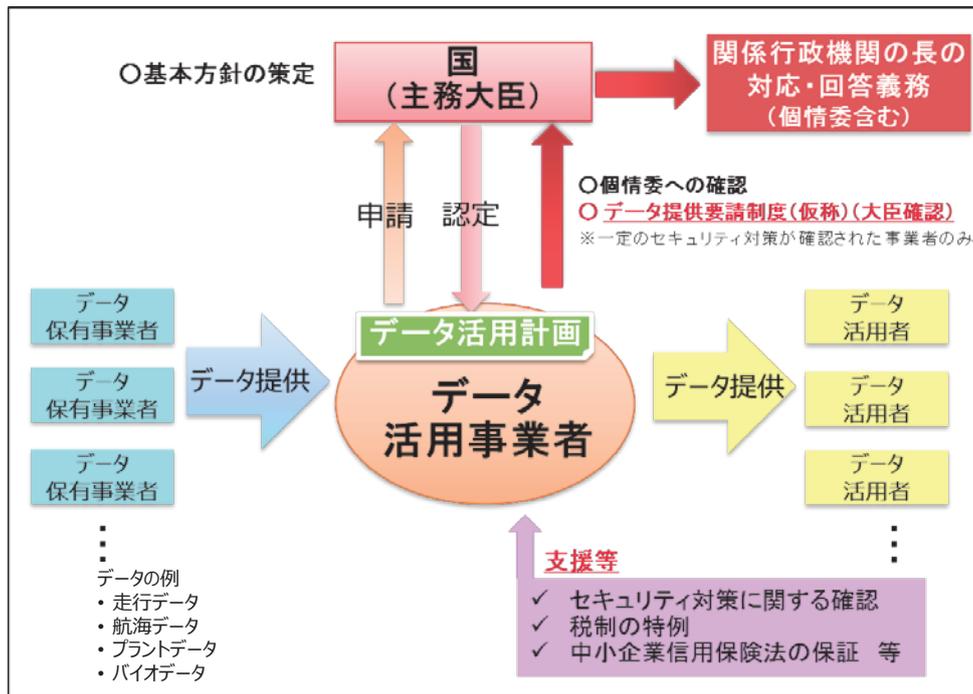
その後、同ガイドラインに対する産業界からの意見も踏まえ、データの利用に関する契約類型の整理・深掘りやユースケースの充実などを図るとともに、新たにAI開発や利用に係る権利関係・責任関係などの考え方を整理し、さらには関連する知的財産制度や国際的なデータ流通制度も調査の上、同ガイドラインの抜本改訂を実施することとした。そこで、「AI・データ契約ガイドライン検討会」(座長：渡部俊也東大教授)を開催するとともに、その下に設置した「AI・データ契約ガイドライン検討会作業部会」においてユースケースの検討と改訂作業を進めた。

(イ) データ共有促進の支援(データ共有補助金、データ認定制度(提供制度、IoT 税制))

上述のとおり、リアルデータの活用は、自前主義への固執や過剰な囲い込みなどによって、なかなか日本においては進んでこなかった。そこで、経済産業省は、これらの障壁を打破し、社会課題解決に向けた利活用を促進するため、協調領域におけるデータ共有を行う民間事業者の取組を主務大臣が認定し支援する仕組みを構築した(図 116-7)。具体的には、生産性向上特別措置法において、一定のサイバーセキュリティ対策が講

じられたデータ連携・利活用により、生産性を向上させる取組について、それに必要となるシステムや、センサー・ロボットなどの導入に対して税制措置を講じる。さらに今回設ける制度では、一定基準を満たす特定の認定事業者については、国や独立行政法人などが保有するデータの提供を求められることができる措置を講じる。また、本認定制度に合わせ、事業者などが保有するデータのさらなる活用(共有・共用)のため、その基盤となるシステムの構築や実証運用、システム構築に向けたデータ標準・互換性、API連携などの検証調査を、幅広く支援している。

図 116-7 産業データ活用計画の認定スキーム(案)



資料：経済産業省作成

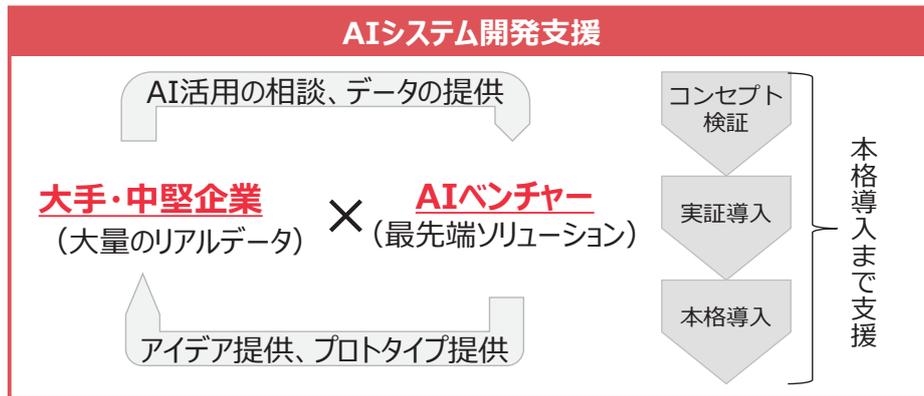
(ウ) リアルデータをもつ大手・中堅企業と AI ベンチャー連携による AI システム開発

第四次産業革命下のグローバルビジネスで勝つには、先端的な AI 技術を有するベンチャーと、現場のリアルデータを保有する大手・中堅企業とのデータ連携が重要である。しかし、AI ベンチャーと大手・中堅企業との共同事業は「具体的なテーマが絞り込めない」「技術力やビジネスモデルの評価ができない」

「過度な作り込みで、労働集約化・下請け化する」「検討に時間がかかりすぎる」などの課題がある。

そこで、経済産業省では、日本が強みを持つエッジ側でのデータ処理及びその活用を促進しつつ、AI ベンチャーの潜在力を発揮した形でのグローバル展開を見据えた AI システム開発および横展開を加速するための支援事業を開始している(図 116-8)。

図 116-8 AIシステム開発支援の概要



資料：経済産業省作成

(工) Connected Industries 推進に向けた国際連携の更なる加速

IoT 推進コンソーシアムにおいて、我が国の優れた技術や ICT インフラの海外展開について、産官学を挙げた重点的な支援を検討するため、2017年10月、国際連携ワーキンググループを設置するとともに、重点分野についてはサブワーキンググループを設置して検討するなど、取り組んでいる。

(オ) Connected Industries 推進に向けた国際標準化戦略の強化

世界市場では、欧州を中心とした他国が、製品やインフラなどが優れているだけでは市場は拡大できず、国際標準を市場獲得のツールとして戦略的に活用してきている中で、第四次産業革命を始めとしたグローバルな環境変化も相俟って、我が国の標準化活動の活動領域や方法、制度設計は大きな転換期を迎えている。ICT など技術の進展の早い分野では、米国市場におけ

る有力企業やコンソーシアム主導でデファクト / コンソーシアム標準が決定しており、その中に入り込まなければ先行者メリットが無い状態が形成されている。一方、安全性などの技術規格は、ISO、IEC などの国際標準化機関におけるデジュール標準として一国一票で決まることが多く、欧州の得意分野となっており、いずれにしても、オールジャパンを超えた欧米アジアとの仲間作りを遂行していくとともにそのための官民を挙げた戦略、国際標準化を担う人材の質的・量的拡充が不可欠となっている。このようなグローバルなフォーラムやコンソーシアムへの早期参加などルール・インテリジェンスを強化する企業の動きへの支援や、研修制度・大学講義などによる標準化人材の裾野拡大や国際機関の要職で活躍できるプロフェッショナル人材の育成（ヤンプロなど）、そのような人材の世代を越えたネットワーク化などの施策の強化などを通じた国際標準化人材の拡充への支援などに取り組んでいる（図 116-9）。

図 116-9 ヤングプロフェッショナル（ヤンプロ）研修の概要



資料：経済産業省作成

- 年2回開催。7時間×4日間（基本英語での講義及びディスカッション）
- 対象：国際標準化に携わり、基礎知識を持ち、英語の素養がある者、かつ、本講座を契機に今後さらにスキルアップする志がある者を対象。
- 募集人数：20～30名程度（受講料無料）
- 講座内容：企業経営の基本、標準化と知財の関係、実際の国際標準化活動のビデオ放映、交渉術、ロールプレイ（英語）、修了発表（英語）
- 平成29年度末までの修了者は200名超。
- ヤンプロ修了生同士の交流イベントを平成29年度より実施。

(カ) Connected Industries 実現の鍵を握るベンチャー企業創出・連携などの促進

大企業や大学などに眠る資源を解き放ち富につなげる原動力であり、資金・人材・技術などの経営資源をつなげて付加価値を生み出すベンチャー企業は、“Connected Industries”を実施する上で重要かつ不可欠な存在である。2017年12月8日に閣議決定した経済対策パッケージにおいて、「今年度中にStartup Japan（仮称）を開始し、①グローバルに勝てるベンチャー企業を選定して集中支援を行うとともに、②量産化に向けた設計・試作の試行錯誤ができる場の提供や、③海外展開支援を行う。また、④海外ベンチャーの国内への呼び込みを強化する。」との方針が示されたところであり、我が国でグローバルなベンチャーが成長するためのエコシステム作りを更に強化していく。

(キ) ネット×リアルなハイブリッド人材、AI人材などの育成強化

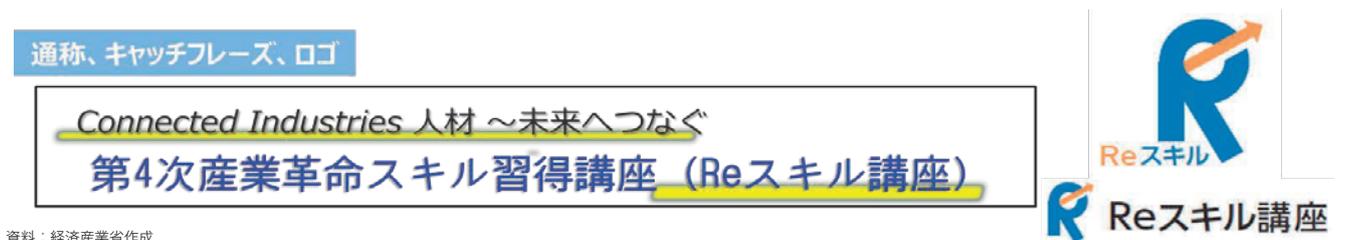
あらゆる政策の根幹には“人材”が不可欠である。実際にConnected Industriesの実現に向けて、データを媒体にあらゆるものがつながり、デジタル技術を活用して付加価値を創出していくためには、データが眠る現場を理解して質の高いデータを見極め、IoTやAIなどのデジタル技術を活用してそのデータから価値を見出すことが必要であり、現場サイドの知識（OT = Operation Technology）とデジタルの知識（IT = Information Technology）双方が不可欠である。ITとOT双方に精通した人材、つまりAIやビッグデータなどの

技術をリアルな現場を有する産業分野で活用していくことができる人材の育成が特に急がれている。

このような人材を育成していくためには、OTを理解している人材、もしくはITを理解している人材に対して、それぞれリカレント教育を図っていくことが効率的である。とりわけ、現場が強いと言われる日本においては、OTを理解している人材が多数存在していることから、OTを理解している人材に対してITのスキルを習得させていくことが望まれる。

このような中、経済産業省が2017年7月に、IT・データ分野を中心とした専門的・実践的な教育訓練講座を経済産業大臣が認定する「第四次産業革命スキル習得講座認定制度」を創設した。同制度は、働きながら第四次産業革命を見据えた新たな能力・スキルを獲得できる職業訓練の充実を図って、一定の要件を満たす教育内容を有する講座を「Reスキル講座」として経済産業大臣が認定する制度である。さらに認定された教育訓練講座のうち、厚生労働省が定める一定の要件を満たし、厚生労働大臣が指定した講座は、「教育訓練給付制度（専門実践教育訓練）」の対象となる。同制度の認定対象分野には、IT分野（AI、IoT、データサイエンス、クラウド、高度なセキュリティやネットワーク）やIT利活用（自動車分野のモデルベース開発、生産システムデジタル設計 ※今後順次分野追加）が存在し、OT側の知識を有する人材がIT分野での認定講座でITスキルを身につけたり、IT利活用分野の認定講座においてITとOT双方のスキルを習得したりすることなどを目指している（図116-10）。

図 116-10 「第四次産業革命スキル習得講座」について



⑤ 「Connected Industries」の広報

「Connected Industries」を国内外で普及していく活動も盛んに実施している。2017年6、7月には、本概念の国内での普及を図るべく、ロボット革命イニシアティブ協議会やIoT推進ラボ主催の公開シンポジウムを開催した。また、10月のCEATEC JAPANの前日、「Connected Industries カンファレンス」で「東京イニシアティブ2017」を発表、CEATEC JAPANの一部で「Connected Industries シンポジウム」を開催し、同概念の発信を行った。その際にコンセプトムービーも作成し、国内外に向けて発信した（http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/connected_industries/

[index.html](http://www.meti.go.jp/policy/mono_info_service/connected_industries/index.html)）。さらに、世界に向けても発信していくべく、2017年11月末に、経済産業省がロボット革命イニシアティブ協議会との共催にて「Connected Industries 国際シンポジウム」を開催し、世界がこの時代のフロンティアを追いかける中、日本の「Connected Industries」に加え、世界経済フォーラムの「第四次産業革命」、ドイツの「Industries 4.0」、中国の「中国製造2025」、米国の「Industrial Internet Consortium」など、主要諸国などの取組において活躍するトップランナーを招いて、講演や製造業のこれからの姿に関してディスカッションを実施した。

(2) 民間推進団体を中心とした取組

国内の民間推進機関における取組も、年を重ねるごとに活性化してきている。とりわけ、ロボット革命イニシアティブ協議会（Robot Revolution Initiative、以下 RRI と呼称）、

Industrial Value Chain Initiative（以下 IVI と呼称）、IoT 推進ラボといった推進団体が、各自の取組を深化させるとともに、相互連携を通して日本全体の大きなうねりとして盛り上げていく活動が大きく進展してきた。

コラム

ロボット革命イニシアティブ協議会の取組の進捗

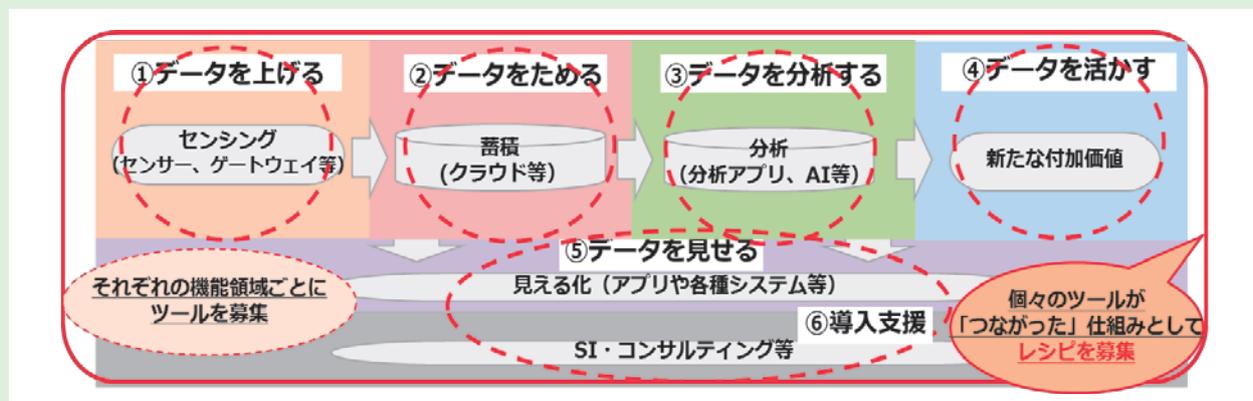
ロボット革命イニシアティブ協議会（RRI）のWG 1（IoTによる製造ビジネス変革ワーキンググループ）において、製造業のデジタル化の際に必要なとってくる国際標準化や産業セキュリティなどの横断的分野の課題に係る取組が加速している。

横断的分野の取組に関しては、2016年4月の日独共同声明をきっかけに連携を開始した日独の民間推進団体間での連携を加速的に進めており、国際標準化や産業セキュリティなどの分野において、専門家間の議論を中心に議論を深化させることで、ISO/IECなどの国際標準化機関での議論を主導していくことを図っている。また、中小製造業支援については、2016年及び2017年に、「スマートものづくり応援ツール」の募集を実施。中堅・中小製造業がより簡単に、低コストで使える簡易なツールや一連の仕組みとしてのレシピを募集し、中小製造企業の経営者の目線で審査委員会を実施した上で同協議会HPにおいて公表した（図）。今後は、積極的なPRによる周知とともに、スマートものづくり応援隊などの各種施策との連携などを検討していくこととしている。

また、国際連携については、上述の日独連携だけではなく、2017年11月、経済産業省との共催にて「国際シンポジウム」を開催した。午前の部においては、Connected Industriesをテーマとして、経済産業省から西銘恒三郎副大臣のほか、世界経済フォーラム、ロボット革命イニシアティブ協議会、ドイツ経済エネルギー省、中国情報通信研究院、Industrial Internet Consortiumからハイレベルの登壇者を招き、Connected Industries他各国のIoTに対する取組や課題認識を共有した。また、午後の部は、IoTの将来像、国際標準化、産業セキュリティをテーマとし、ドイツ、米国、チェコ、スウェーデン、日本から専門家に登壇いただきパネルディスカッションを実施した。また、日独連携に続き、2017年度にはチェコ産業連盟、Industrial Internet Consortium（IIC）、さらには仏のAlliance Industrie du Futur（未来の産業同盟）とそれぞれ連携協定を結んだ。これらに基づき各国推進団体との交流の機会を増やし、情報・意見交換の促進を目指す。

さらに、工業会や各推進団体間の連携については、製造業2030シンポジウム（日本電機工業会）、CEATEC2017（電子情報技術産業協会など）、システム化シンポジウム（横幹連合）などでパネル討論の実施や共同展示などによって連携を実施した。さらには、推進団体間連携として、SCF・計測展2017において中堅・中小製造業のIoT導入ユースケース紹介をIVIと共同で実施し、連携してワークショップを開催した。これからも、組織の枠を超えた有機的な連携の広がりが期待される。

図 「スマートものづくり応援ツール」募集のイメージ



資料：ロボット革命イニシアティブ協議会作成

インダストリアル・バリューチェーン・イニシアティブ (IVI) は、日本機械学会生産システム部門の研究分科会が母体となって2015年6月に設立された団体であり、2018年3月現在で製造業を中心に250社以上の会員を持つ。主な活動として以下の4つを中心に活動を加速化している。

①業務シナリオの作成と実証実験

異なる企業のメンバーが10名から15名でワーキンググループ (WG) を作り、メンバーの共通の悩み事からスタートするボトムアップな議論の中で設定したテーマに対応した業務シナリオとその解決へ向けた実証実験を実施している。こうした取組は、日ごろは競合相手でもある企業の担当者が、同じテーブルにつき、自前主義を超えて、企業間で協調すべき内容を見出すための方法として効果を上げている。WGは1年ごとのサイクルで活動しており、毎年20以上のWGが活動している。2017年度は22のWGが実証実験を実施しその成果を報告した (<http://wm.iv-i.org/public/Scenarios/>)。

②IVI地域セミナーの開催

地域経済を支える中小製造業が、IoTを積極的に活用することでその生産性を大幅にアップするために、IVI地域セミナーを実施している。2017年度は、富山、福井、加賀、さいたま、静岡、鳥取、広島、大分の計8か所で開催し、中小企業125社、159名が参加した。2日間のセミナーでは、グループ単位で共通する課題を議論し、IoTを活用した業務シナリオをまとめる。

セミナーに参加した中小企業の担当者は、その結果を会社に持ち帰り展開すると共に、何社かはIVIや地域の支援機関からの継続的なサポートを受けながら実証実験までを行っている。加えて、IVIは、すべての参加企業の中から特に優秀な企業の表彰も行っている。2017年度は、IVI地域アワードとして、(株)リッチェル (富山県) 他が最優秀賞、(株)タアフ (富山県) 他、(株)東京チタニウム (埼玉県)、そして (株) 田中製作所 (鳥取県) が優秀賞を受賞した。

③未来プロジェクト

未来プロジェクトは、データ駆動型の新しい経済への変革が進む3年後、5年後の未来について、会員企業より25社の中堅・若手メンバー30名が議論し、10億円の投資で1000億円の経済効果が期待できるまったく新しいものづくり関連サービス事業のアイデアを形にする取組である。以下の4つのプロジェクトが、事業計画書、開発仕様書を作成した。この成果をもとに、参加企業を追加募集し、テストベットの構築するとともに、事業化へ向けたさらなる一歩を進めようとしている。

- (1) ゆるやかなエッジOS・・・工場内のエッジ領域にあるデータをエッジの外側で利用するための仕組み。工場内のディープデータを秘匿しつつ、用途を限定して外部で活用できるようにする。
- (2) ものづくりデータバンク・・・デジタル化されたノウハウデータを預かり、それを必要とする第三者に提供し、得られた収益を共有する仕組み。自社で不要となったノウハウを有効活用する。
- (3) コンビニ型ファクトリー・・・消費者に最も近いところで「あったらいいな」を実現する。製造装置をモジュール化し、Webと連動することで消費者参加のマスカスタマイゼーションを可能とする。
- (4) SMU連携ステーション・・・スマートなものづくりの現場 (SMU) の連携のために、ブロックチェーン技術によるモノとデータの紐づけを行い、高度な物流管理、受発注管理、そして決済管理を行う。

④IVIプラットフォーム

ドイツのインダストリー4.0が提案しているアーキテクチャであるRAMI4.0に対応した日本的なモデルとして、2016年12月にIVIから提案されたIVRA (Industrial Value Chain Reference Architecture) は、その後ISOやIEC、およびIEEEの標準化の草案として組み込まれた。また、2017年度は、その概念をさらに具体的なシステムの実装モデルに展開したIVRA-Nextを発表した。製造業とIT企業とがWin-Winの関係の中でエコシステムを構成するための仕組みを具体化し、製造業側のニーズを起点としつつ、IVIプラットフォームおよびそれを構成するIVIコンポーネントの要件を設定した。

また、個々の企業の競争力を認め合う“ゆるやかな標準”というコンセプトのもとで、IVIプラットフォームを支える辞書の整備も進めている。設立以降3年間の業務シナリオWGの活動から抽出された膨大な事例の中から、3,000以上の用語がデータベースとしてすでに登録されている。こうした実際のリアルな用語をまとめ、あらたな業務シナリオの中で再利用していくことで協調領域を整備し、その上で、各企業がもつ現場のノウハウや強みを生かしたIT化、プラットフォーム化を実現しようとしている。

コラム IoT 推進ラボの取組の進捗

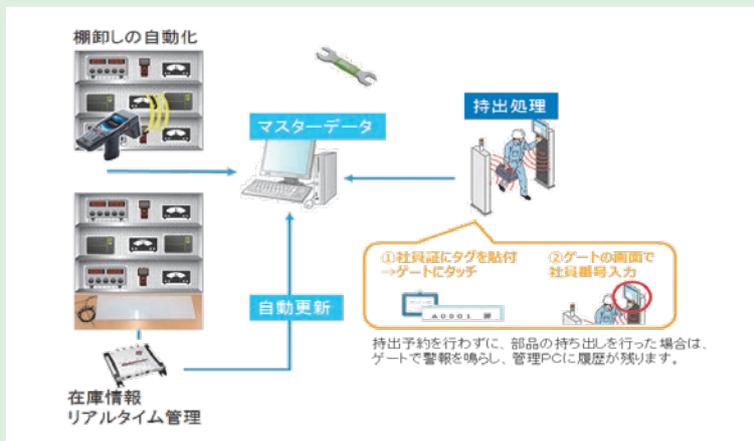
IoT コンソーシアムの下、先進的な IoT プロジェクト創出を目指して設立された「IoT 推進ラボ」では、設立された 2015 年以降、様々な活動を実施している。

その活動の中心となるのが、「IoT Lab Selection（先進的 IoT プロジェクト選考会議）」である。これまで通算 5 回開催し、49 のファイナリストを選出しており、ファイナリストに対しては、プロジェクトの実施及び社会実装に向けた資金面や規制面での支援を行うこととしている。第 4 回 IoT Lab Selection では、課題設定型のコンテストとして「ものづくり～Connected Industries～」をテーマにプロジェクトを募集し、AI を使った IR カットフィルタ検査工程の自動化を目指す（株）タナカ技研がファイナリストとして選出された。また、第 5 回 IoT Lab Selection で準グランプリに輝いた（株）光コムは、ノーベル物理学賞を受賞した光コム研究の産業応用に取り組む東工大発のベンチャー企業である。光コムレーザを活用した形状測定システムと機械学習を基盤に、製造現場におけるスマートファクトリーの実現を目指している。

また、分野別のマッチングとして IoT Lab Connection（ソリューションマッチング）も実施している。これまで、3,000 件を超えるマッチングを実施しており、製造業と IT ベンチャー企業など、多くの異業種連携が生まれている。例えば、「RFID 持出返却システム」などの IoT ソリューションを提供する（株）宮川製作所と、IoT や RFID 機器と連携可能なワークフローアプリを提供するセールスワン（株）が協業し、両社の特徴を活かし、工具類やプロパンガス機器などの機材に RF タグを取り付け、持ち出しや返却などを管理するシステムを構築している。

さらに、IoT 推進ラボの取組を全国に広めるために、地域における IoT プロジェクト創出のための取組を「地方版 IoT 推進ラボ」として選定し、地域での取組を通じた IoT ビジネスの創出を支援している。2018 年 3 月現在、74 地域を選定しており、全国的な取組へと発展している。とりわけ、静岡県 IoT 推進ラボにおいては、ものづくり現場の困りごとの解決策をデザインする IoT 実践セミナーを開催。このセミナーで出た具体的なデザインを、ものづくり現場で実証実験を行い、困りごとを一つ一つ解決・見える化する取組が行われている。

図（株）宮川製作所とセールスワン（株）の協業による工具類などの持出しや返却管理のイメージ



資料：（株）宮川製作所・セールスワン（株）より提供

（3）各国の取組状況

①ドイツ

2013 年 4 月に、プラットフォームインダストリー 4.0 を発足して以降、政治を巻き込んだ形で国家レベルの取組をより一層推し進めている。以下では、過去の同白書で取り上げていない内容やこの 1 年間での進捗に関して概観する。

まず始めに、ドイツが力を入れてきた「中小企業」へのデジタル化促進政策の進捗について紹介する。日本とドイツはともに全企業の 99% 以上を中小企業が占めるという意味で同じような産業構造を有している一方、ドイツの中小企業の中には多

くの「隠れたチャンピオン (Hidden Champion)」と呼ばれる、外国市場に積極的に進出し、高い価値獲得力を有している企業が存在する。(実際に、全輸出額に占める中小企業の割合について、日本においては 2.8% であるが、ドイツは 19.2% である (2010 年時点、通商白書 2012 参照))。しかし、そのようなビジネス戦略に優れた中小企業を数多く抱えているドイツにおいても、最も政策的ハードルが高いと言われているのがこの中小企業へのデジタル化支援であり、中小企業におけるデジタル化への理解不足や投資判断の困難性などは日独共通課題として存在すると考えられる。そこで、このような課題解決に向

けてドイツは、「Mittelstand 4.0」（Mittelstandとはドイツ語で「中小企業」という意味。）という政策の柱を掲げ、中小企業のデジタル化・ネットワーク化に舵を切った。具体的には、2015年12月から、ドイツ全土に22の「コンピテンスセンター」というテストベッドを設置し、最新のデジタル化のノウハウをデモンストレーション形式で中小企業に手軽に提供・教示する取組を実施している（図116-11）。例えば、最近では、2017年12月4日に、新たに「繊維産業のネットワーク化」、「IT経済」、「ユーザビリティ」の3分野のコンピテンスセンターが開所した。「繊維産業のネットワーク化」支援センターは、織

維および織機に関連する中小企業を対象とし、デジタル化の適合力を底上げする支援を開始。また、「IT経済」支援センターはIT業界の中堅企業とスタートアップ企業をつなぎ、コンソーシアムや提携などを通して中小企業に対してオールインワン・ITソリューションの提供を開始。さらに、「ユーザビリティ」支援センターでは、ITソリューションの分かりやすい操作性にフォーカスした支援を開始した。日本においても、本取組と同様に、「スマートものづくり応援隊」拠点の整備を政府主導で推し進めているところであり、今後は中小企業のデジタル化支援に向けて日独間で一層協力をしていくことが望まれる。

図116-11 ドイツのコンピテンスセンターのイメージ施設



資料：ハノーバーメッセ2016会場に設けられた施設の写真を引用

また、ドイツは、中小企業支援に加えて、データを活用した付加価値獲得競争が生じている中において一層その動きを加速していくために、企業を超えたデータ連携を促進するための仕組みづくりにも力を入れ始めている。参加企業がデータ戦略上の競争領域と協調領域とを峻別してメリットを相互に享受す

ることができるための仕組み作りに向けて、“Industrial Data Space”という団体を立ち上げて、産学官での取組を開始した。この取組は、ドイツ国内にとどまらず世界全体でデータ共有をセキュアに実施するための仕組みづくりを目指している。

コラム

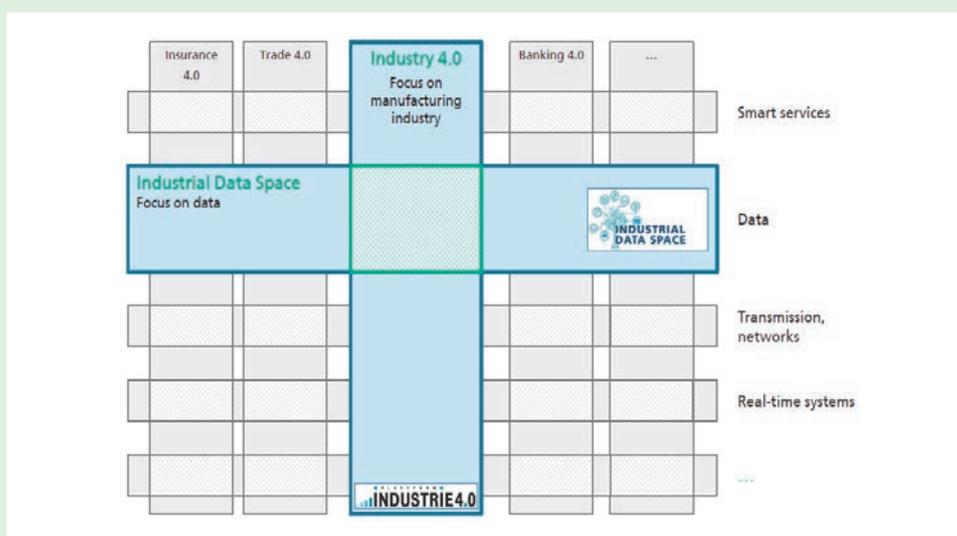
Industrial Data Space

第四次産業革命時代の到来により、新たな経営資源であるデータが企業を超えて流通するようになる中で、各企業はその共有データを利用したサービスやソリューション提供を通じて付加価値獲得競争を繰り広げている。そのような時代背景の中で、企業間のデータ共有を円滑に進めビジネスの発展を促していくためには、オープンなものとして明確に峻別したデータをいかにセキュアに共有することができるかが重要となっており、企業間の協調領域の取組として、このセキュアなデータ共有の仕組み作りに取り組み始めたのが Industrial Data Space Initiative である。同組織は、2014年末にドイツの産学官によって設立された、セキュアに企業間でデータ共有を行うための仕組み作りを推進する団体である。欧州最大の応用研究機関であるフラウンホーファー研究機構が主導する同団体は、フラウンホーファー研究機構の中の12の研究機関が参加する形で、2015年10月より、ガバナンスやセキュリティなどに関するリファレンス・アーキテクチャー・モデルの策定や、ロジスティクス・サプライチェーンマネジメントなどの分野におけるパイロット実装などを目的とした研究プロジェクト“InDaSpace”を開始した。リファレンス・アーキテクチャー・モデルは、実際にデータ共有を進めていく上での体系を示したものの。同プロジェクトには、ドイツ連邦教育研究省（BMBF）から約500万ユーロの資金が提供されて推し進められている。

また、同団体は、2016年1月に、フラウンホーファー研究機構とユーザー企業を中心に、非営利のユーザー団体である「Industrial Data Space e.V.」を設立し、産業データスペースを活用したデータ共有の際の要件整理や事例の共有、プロジェクト成果の標準化、データ利用に関するガイドラインの策定などに取り組んでいる。

この取組は、データの共有をセキュアに管理し、その共有によって生まれた価値を関係者間で享受するためのルールを整備する取組であり、すでにドイツ国内のIndustrie4.0のみならず、IICなど他の国の関係機関とも協力関係を構築し、本仕組みが世界共通の仕組みとなることを意図して取組を進めていると考えられる。日本としてもこの取組を注視しつつ、連携を模索していくことで仕組みづくりに関与していくことが重要となると考えられる。

図 Industry4.0とIndustrial Data Spaceとの関係図



資料：フラウンホーファー研究機構のHPより抜粋

さらには、Industrie4.0に加えて、化学医薬品業界のデジタル化を一層進めることを企図したChemistry4.0や、鉄鋼業とインダストリー 4.0 分野の交流を進める「イノベーション

フォーラム・鉄鋼 4.0 (Innovationsforum Stahl 4.0)」など、様々な取組も新たに開始されている。

コラム

Chemistry4.0

「ドイツの化学医薬品業界が、新境地に向かう」。150年の歴史を誇るドイツの化学医薬品業界が「デジタル化」、「循環経済」や「持続可能性」などによって今後10年間のうちに到達するであろう第4段階目を「Chemistry4.0」と銘打ち、その実現に向けた調査研究を、約1,700のドイツの化学会社を傘下に持つドイツ化学工業会（German Chemical Industry Association (VCI)）が、コンサルティング・ファームであるデロイトトーマツの支援を受けて実施し、その結果を2017年9月に公表した。その根底にあるのは、ドイツの化学医薬品業界における企業が、デジタルアセット化した大量のデータを活用することで、バリューチェーン全体をデジタル化・最適化し、さらには新しいビジネスモデルを開発することで、世界に冠たる地位を確保すること。それは、センサーを用いたメンテナンスによる生産効率の向上だけでなく、高度なシミュレーションの活用なども見据えている。今後3～5年間で10億ユーロ以上のデジタル化プロジェクトや新しいデジタルビジネスモデルへの投資を計画しているとも言われているほどの勢いのある動きである。同調査では、Chemistry4.0の根底にあるデジタル化と循環型経済という環境変化は、多くの中堅企業には大いなるビジネスチャンスを与えるものだとしており、実際と同調査に参加した124社に及ぶ中規模企業のうち、2/3の企業はすでにデジタル戦略を策定しているか、実際にデジタル化に取り組んでいるところであるという。Chemistry4.0構想は、まだ緒に就いたばかりであるが、同国が立ち上げたIndustrie4.0と同様に、化学医薬品業界に変革をもたらすかもしれない。

ケミストリー 1.0 (1865 年以降)

- ・ 化学的発見を大規模プロセスで実現する個人発明家の存在が起源
- ・ 石炭の化学の出現
- ・ 需要を喚起する工業化の成功、不連続バッチプロセスでの生産

↓

ケミストリー 2.0 (1950 年以降)

- ・ 石油化学の出現 (石油蒸留ナフサの原材料化)
- ・ 複数工程を統合した生産方式により、原料となる少量の化学物質から多種の工業用化学物質が生成可能に
- ・ 石油化学および人工繊維からのポリマー素材は日常的な製品に
- ・ 生産効率を重視した大型プラント建設の奨励
- ・ 環境問題増大への対応の開始

↓

ケミストリー 3.0 (1980 年以降)

- ・ 天然ガスと再生可能エネルギーの使用の増加
- ・ バイオテクノロジーによる生産プロセス革新と医薬品の発展
- ・ 基礎研究と応用研究の連携によるイノベーションの進化
- ・ 業界における構造変化 (グローバル生産の進展、大企業のアウトソーシング化、中規模企業のニッチな特殊化学品へのシフトなど)
- ・ 環境保護への一層の対応

↓

ケミストリー 4.0 (2010 年以降)

- ・ 大量のデータを活用したバリューチェーン全体をデジタル化・最適化、新しいビジネスモデルの開発

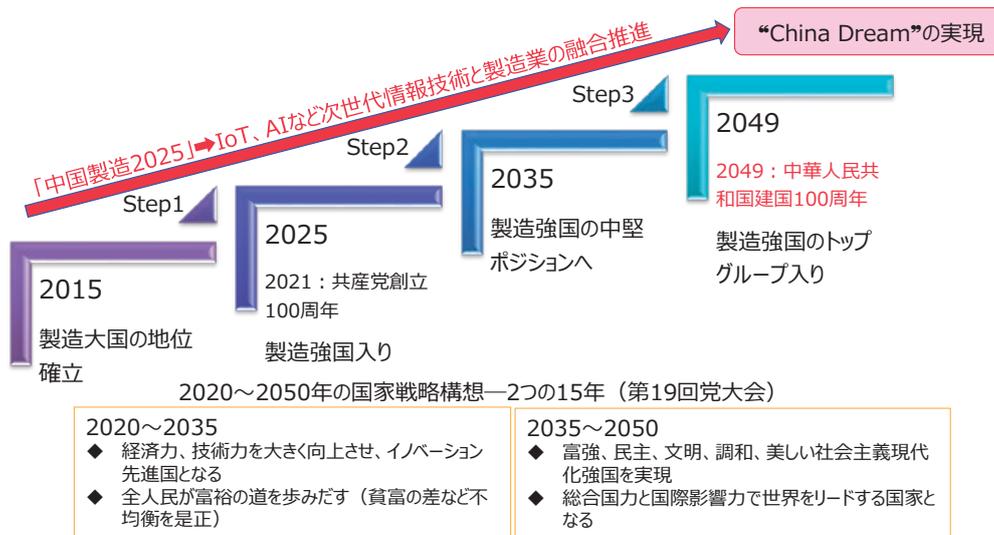
資料： German Chemical Industry Association (VCI) のプレスリリースから引用
<https://www.vci.de/vci-online/presse/pressemitteilungen/chemistry-4-dot-0-innovation-for-a-changing-world-study-by-deloitte-and-vci.jsp>

②中国

2017年版の白書でも取り上げたとおり、中国では、中国製造業の発展を目指す行動計画として、「中国製造 2025」と呼ばれる国家戦略を掲げ、スマート製造やグリーン製造などの5大重点プロジェクトや10の重点分野を中心に、中国製造を規模の大きさ（製造大国）から強さ（製造強国）への転換を追求することを目指している（図 116-12・13）。また、中央政

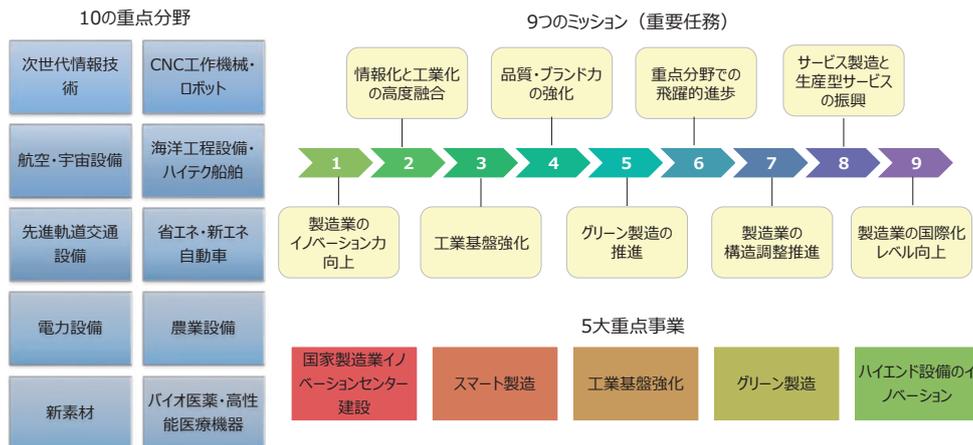
府・地方政府においては、2015年5月の「中国製造 2025」発表以降も、その動きと連動して、矢継ぎ早に関連する各種行動指針などを発表するなど、取組を加速化させている。これらの取組が、各産業ごとに構造上の大きな変化を短期間にもたらそうとしている。以下においては、「中国製造 2025」発表以降の取組の進展と関連政策・計画について概観する（図 116-14）。

図 116-12 中国の国家戦略構想と「製造強国」への道のり（イメージ）



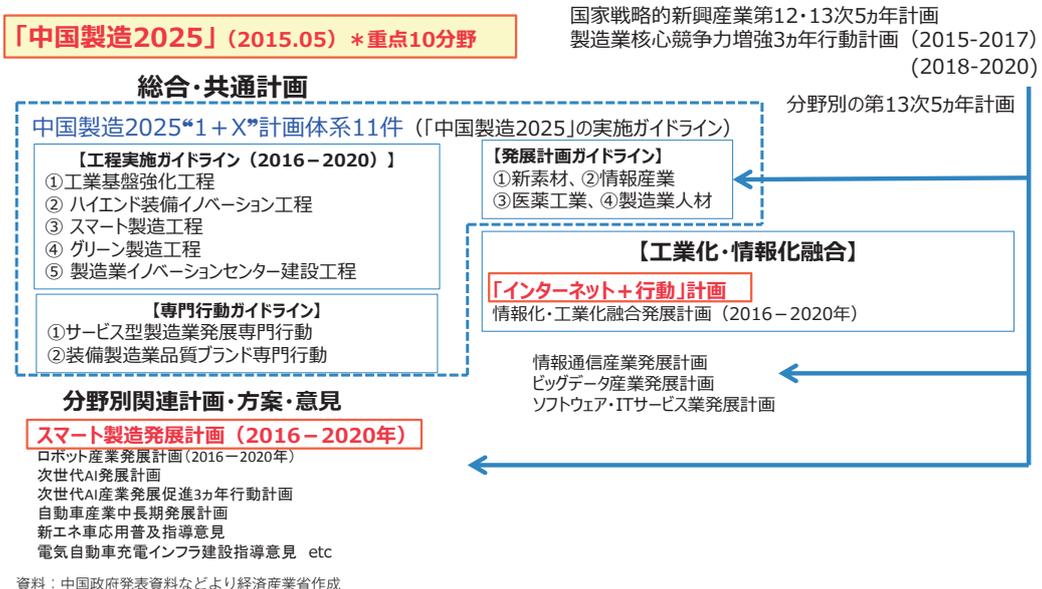
資料：中国政府発表資料などより経済産業省作成

図 116-13 「中国製造 2025」の基本方針、重点分野、ミッション、重点事業



資料：中国政府発表資料などより経済産業省作成

図 116-14 「中国製造 2025」と主要な関連政策・計画



(ア) 「インターネット+ (プラス) 行動」計画

デジタル技術の進展を踏まえて、製造業を中心にあらゆる産業のデジタル技術との融合を推進し、効率を高めるとともに新たなビジネスモデルや産業を生み出すことを目指して、李克強総理が、2015年3月の全人代「政府活動報告」において、「『インターネット・プラス』行動計画を策定。モバイルインターネット、クラウドコンピューティング、ビッグデータ、IoTなどと現代製造業との結合（電子商取引、工業インターネット、インターネット金融など）の発展を促進し、インターネット企業を国際市場の開拓・拡大へと導く。」という方針を公表した。その後、中国製造2025を発表した翌々月である2015年7月に、中国政府は、「『インターネット+』行動の積極推進に関する指導意見」（国務院）を発表した。同指導意見は、2025年までに「インターネット+」を経済・社会の改革・発展の重要な推進力とし、新たな産業や経済システムの構築を図ることを目標として設定し、積極的に融合を推進する11の重点分野として次の①～⑪を掲げており（①起業・イノベーション、②協働製造、③現代農業、④スマートエネルギー、⑤包摂金融、⑥公共サービス、⑦スマート物流、⑧電子商取引、⑨交通、⑩生態環境、⑪AI）、急速な社会への導入と範囲の拡大が進んでいる。

実際に、中国ではネットユーザーの95%以上がモバイル端末を使用しており、モバイル決済も国民生活に不可欠なものとなりつつある。中国のネットショッピング市場は右肩上がりに成長を続け、特にモバイル端末の使用率が上昇するなど、実態経済においても、「インターネット+ (プラス) 行動」計画を踏まえた活動の進展を垣間見ることができる。

(イ) スマート製造発展計画(2016 - 2020年)

2016年12月に「中国製造2025」に基づいて工信部が発表した、2025年までの2段階を踏んだ発展を目指して策定された戦略である。

- ・2020年：スマート製造発展の基盤とサポート能力の増強、従来型製造業の重点分野でデジタル製造をほぼ実現
- ・2025年：スマート製造のサポート体系をほぼ確立し、重点産業で初期段階のスマート化転換を実現

特に、2020年時点の目標を実現する上でのミッションとして、「スマート製造キーテクノロジーの開発」「標準体系確立」「中小企業のスマート化推進」「スマート製造人材育成」など、網羅的な行動計画が盛り込まれており、財政支援強化や金融支援、ドイツを中心とした国際協力などを通して、官民一体となって取組を進めていくこととしている（図116-15）。

合わせて、2016年4月には、ロボット産業発展計画（2016 - 2020年）を発表し、同計画においては、自主開発産業用ロボット年産10万台、6軸以上の産業用ロボット年産5万台以上などの目標の提示、象徴的10製品の技術進展、5種のキーコンポーネントの技術力向上などのミッション提示などを盛り込んでいる。

図 116-15 スマート製造発展計画（2016 - 2020年）の概要

スマート製造発展計画（2016-2020年）の概要	
2020年の主要目標	2020年：スマート製造発展の基盤とサポート能力の増強、従来型製造業の重点分野でデジタル製造をほぼ実現など 2025年：スマート製造のサポート体系をほぼ確立し、重点産業で初期段階のスマート化転換を実現
2020年までのミッション	①スマート製造設備の発展促進：60種以上のスマート製造キーテクノロジー設備を開発、世界の同種製品レベルに追いつくなど ②重要共通技術イノベーション強化：比較的完備したスマート製造技術イノベーション体系を構築、重要サポートソフト市場供給>30%など ③スマート標準体系確立：国家スマート製造標準体系を基本的に確立、国家標準200項目以上制定・改定など ④工業インターネット基盤構築：重点分野の製造企業による新技術実験ネットワーク設立と応用・イノベーションを展開 ⑤スマート製造モデル事業推進強化：モデル事業を300以上実施、スマート工場のモデル事業などで運営コストを事業実施後20%ダウンなど ⑥重点分野のスマート化転換促進：条件に合う重点分野のデジタル化開発設計ツールの普及率>70%、重要プロセスNC化率>50%など ⑦中小企業のスマート化改造促進：基盤があり条件に合う中小企業の生産自動化程度を大幅向上、管理情報化・デジタル化レベルの向上 ⑧スマート製造エコシステム体系の育成：主力業務の売上10億元以上の競争力あるシステムソリューションベンダー40社以上育成など ⑨地域別スマート製造協同発展の促進：スマート製造設備産業集積地の形成、スマート製造の地域別差別化発展の促進など ⑩層の厚いスマート製造人材育成：匠の精神・プロ魂の育成、技術・技能人材の教育・訓練モデル刷新
政策措置	国家製造強国建設指導グループを核とした中央・地方・民間が一体となった事業推進、イノベーション体制の改善、財政支援強化 イノベーション金融支援（1台目の重要技術設備普及・導入支援策など）、業界団体の指導役割発揮 国際協力・交流推進（スマート製造標準制定、知財権の分野での国際協力・交流強化）、国際M&Aや海外先進製造企業への出資など

資料：中国政府発表資料などより経済産業省作成

(ウ) 人工知能関連計画

中国政府は、製造強国への転換や情報化・工業化の融合を目指す中で、次世代人工知能技術の産業化と集積を強力に推進する方針を打ち出し始めている。

中国政府は、2017年7月に、最先端のAI技術開発を志向する「次世代AI発展計画」(国務院)や、2017年12月に、開発したAI技術をあらゆる産業分野で利用していくことを志向する「次世代AI産業発展促進3カ年行動計画(2018～2020年)」(工信部)を発表した。

「次世代AI発展計画」については、2030年までの3段階(2020、2025、2030)の戦略目標を設定し、AI技術開発及びその応用を2020年までに「世界先進レベル」、2025年までに「一部の技術と応用を世界トップレベル」、2030年までに「全ての技術と応用を世界トップレベル」に引き上げることと定めている。また、その実現に向けて、AI振興に向けた法律法規・倫理規範の制定や技術標準及び知財権体系の整備な

どの政策措置を講ずるとしている。

また、「次世代AI産業発展促進3カ年行動計画(2018～2020年)」については、AI重点製品の規模拡大、AI中核基礎能力の強化、スマート製造の深化・発展などを2020年目標と位置づけ、AIの応用産業分野として、コネクテッドカー・スマートサービスロボット・スマートドローン・スマートホーム製品・画像識別システムなどを掲げて、資金的措置の拡充や人材育成などを政策的措置として実施していくこととしている。

このような計画や方針に基づいて実際のAI開発などを進めている中で、例えば科学技術部が実施しているAI支援事業では、バイドゥ、アリババ、テンセント(BAT)などの民間IT企業が中心にそれぞれ異なる分野のプラットフォーム開発を進めており、中国の人工知能技術とその産業化は民間企業がリードしている実態が浮かび上がってきている(図116-16)。

図116-16 科学技術部が支援する第一期AIプラットフォーム(2017年11月)

企業	プラットフォームの名称	備考
バイドゥ	自動運転人工知能開放創新プラットフォーム	バイドゥは2017年1月、Apollo自動運転オープンプラットフォームを構築。6,000人以上の開発者が同プラットフォームを利用し、データを共有。自動車企業とも連携強化。
アリクラウド	都市大脳人工知能開放創新プラットフォーム	アリババは2017年10月、「ET都市大脳」を発表。都市管理にAI活用。杭州、蘇州、マカオ等のスマートシティ建設ですでに应用展開。都市交通システムを最適化。
テンセント	医療画像人工知能開放創新プラットフォーム	テンセントは画像認識、深層学習技術を医学に融合。10カ所余りの病院と人工知能共同実験室を設立。AI医療画像プラットフォーム「騰訊覓影」を開放。
科大訊飛(iFLYTEK)	スマート音声人工知能開放創新プラットフォーム	科大訊飛は国家智能音声ハイテク産業化基地に指定。音声認識、音声合成等を主とするオープンプラットフォーム「訊飛開放平台」を開放。合肥と広州に開発拠点。医療へのAI応用も展開。

資料：中国政府発表資料などより経済産業省作成

(4) 各国との協力

①日独

世界共通でデータが重要な経営資源となる中で、世界でも強みを持つ両国の製造業は、生産現場などのリアルデータを活用した生産性向上やビジネスモデル転換にしのぎを削っている。一方で、両国は、デジタル革新が進む中で、あらゆるものがデータを介してつながることで付加価値を生み出す産業社会の創出に向けて共通基盤を連携整備すべく、協力ニーズがある協調分野を特定し、2016年4月における次官級の共同声明以降、本格的な協力を開始した。

さらに、協力の枠組みを加速していくべく、毎年ドイツのハノーバーで開かれている国際情報通信技術の見本市であるCeBIT2017の場において、閣僚級にて「ハノーバー宣言」を締結・署名を行った。ハノーバー宣言締結以降、各協力項目について協力を一層加速的に実施している。主な協力項目の進捗については以下のとおりである。

(ア) 国際標準化

本分野における日独連携は、主に独インダストリー4.0の推進母体であるプラットフォームインダストリー4.0(PI4.0)とロボット革命イニシアティブ協議会(RRI)間で専門家による議論が実施されていた。ハノーバー宣言締結以降、RRIと独・PI4.0との間で、日独標準化専門家会合を計8回開催(2016年4月の日独連携開始以降では計14回)。ISO/IECにおける本格的議論へと移行していく際に必要となる議論のフレームワークを策定し、ISO/IECへと提案することを通じて両国でISO/IECなどでの議論を牽引することを企図している。

そのような中、2018年4月にドイツのハノーバーで開かれた世界最大の産業見本市であるハノーバーメッセにおいて、第四次産業革命で人手を介さず機械/システムが連携する将来像(ユースケース)を共同で描いた「日独共同文書」を発表した。この活動を通して、標準化に関する課題洗い出す議論のための基盤づくりを両国で推進している。

(イ) 産業セキュリティ

国際標準化分野と同様に、RRI と独・PI4.0 双方の専門家による議論を実施。ハノーバー宣言締結以降、産業セキュリティ専門家会合を7回開催（累計で8回）。日独双方の現状や課題に関する情報交換や、日独標準化専門家会合で作成を進めるユースケースを用いた産業セキュリティ上の課題を洗い出し検討などを推進してきた。

そのような中、2018年5月にベルリンで行われるドイツ主催の産業セキュリティに関する国際ワークショップ(G20 フォローアップ会合)において、ものづくりIoTの将来事例を用いて製造分野におけるサプライチェーン全体でのセキュリティ、並びに信頼の確保のための方策について日独で更なる連携強化を図ることを目的とした日独共同文書を発出。

②日仏

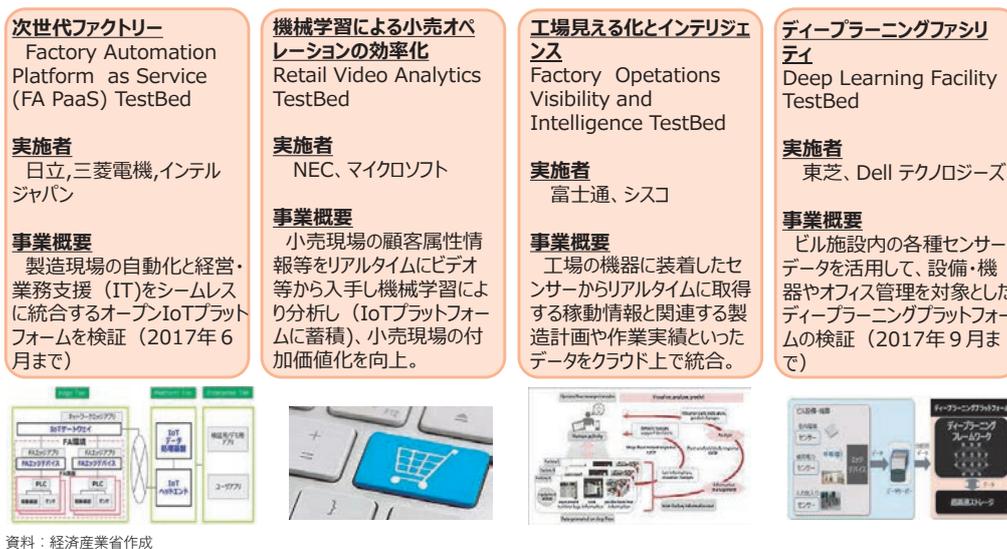
2017年1月に、「日仏産業協力委員会（経済産業省と仏・経済財務省企業総局との定期会合、毎年開催）」の中に「Industry of the Future/IoT WG」を新設して以降、第

1回目の課長級WGを2017年12月に実施し、両国の施策紹介など含めた協力関係の進め方を再確認した。また、両国のファンディング機関である日本のNEDO及びフランスのBpifranceによる国際共同開発への助成事業を実施し、IoTに関連した日仏企業間の共同プロジェクトへの支援を実施した。さらに、両国のプラットフォームであるRRI及びAlliance Industrie du Futur（未来の産業同盟）間において、先進事例共有や中小企業支援などの分野で協力を推進することを定めた共同声明を締結した。

③Industrial Internet Consortium (IIC)

Industrial IoTソリューション実現のための連携を推進する民間団体である同組織では、メンバーから提案の優れたテストベッドの認定や重要な標準規格領域に対する規格仕様の定義、規格仕様の標準化団体への提案などを実施している。25事業が認定されているテストベッドのうち、日本からは4事業5社が参加しており、先進事例の創出に取り組んでいる（図116-17）。

図 116-17 IICの日本企業（4事業、5社）が参加するテストベッドの概要



また、IICと日本の民間推進団体間における連携については、産業横断的にIoT化を推進する「IoT推進コンソーシアム」が、グッドプラクティスの発掘・共有やテストベッドの協力などに関して、2016年10月に相互連携のためのMOUを締結した。その後、日本の製造バリューチェーンの集まりである「IVI」が、IIoTのアーキテクチャに関する情報の共有などに関して、さらには産学官が連携して製造業のIoT化を推進する「RRI」が、国際標準化や産業セキュリティに関わる連携活動について、それぞれMOUを締結し、連携を加速し始めている。

④日タイ

自動車や電子部品を中心としたASEAN随一の産業集積を誇る同国は、近年人件費の高騰などにより、従来の低労務費を軸としたビジネスシナリオからの脱却が社会課題となっていた。そこで、産業の高度化や高付加価値化による中所得層からの脱却を目指して、「タイランド4.0」というビジョンを2015年に発表しており、近年ターゲットとなる10の重点産業への投資拡大、持続可能な経済成長の実現に向けた取組が本格化している（図116-18）。

図 116-18 「タイランド 4.0」のイメージ



資料：ジェトロ作成

同国は、製造業における日系企業の存在感が大きく、特に自動車分野において数多くの日系企業が進出しており、日本流のリーンなものづくりに親和性ある地域といえる。そのため、ロボットなどによる自動化支援やIoTなどを活用したソリューション展開などによる産業高度化支援に取り組む日本と、産業の高度化を志向するタイの間では、連携することによるお互いのメリットが一致したこともあり、2017年6月から本格的な協力を開始した。まず、2017年6月にタイのソムキット副首相が来日した際に、ソムキット副首相の立会いのもと世耕経済産業大臣とウッタマ工業大臣の間で「東部経済回廊（EEC）及びタイ産業構造高度化に関する覚書」に署名した。さらに、

2017年9月には、世耕経済産業大臣が訪タイし、ジェトロ・タイ政府共催セミナーにて、Connected Industriesの考えなどをプレゼンし、「タイランド4.0」と「Connected Industries」との政策間連携をキックオフした。

加えて、トップレベルによる連携強化だけではなく、現場レベルでの連携も強化していくべく、「IoTツールを活用した国際遠隔保守」や「生産設備システムインテグレータ人材の育成」「日本品質を担保したシェアリング工場の設置」などの国際実証をタイの地で実施することにより、連携の深化を図り始めている（図116-19）。

図 116-19 世耕大臣とウッタマ工業大臣の署名式（2017年6月）



資料：経済産業省撮影

⑤日中

中国製造2025やインターネット+といった国策を背景に急速に製造業のデジタル化に舵を切っている中国との間でも、民間企業間を中心としたスマート製造分野の協力が開始された。2017年12月に、日本の日中経済協会と中国の工業信

化部が共同開催した「日中スマート製造交流セミナー（北京で開催）」では、両国の政府関係者や企業関係者約160名程度が参加し、両国のスマート製造関連政策やケーススタディなどを紹介し合い、交流を深めた（図116-20）。

図 116-20 日中スマート製造交流セミナー



資料：経済産業省撮影

⑥世界経済フォーラム World Economic Forum (WEF)

グローバル・シチズンシップの精神に則り、パブリック・プライベート両セクターの協力を通じて、世界情勢の改善に取り組む国際機関である世界経済フォーラム (WEF) は、2017年3月に、技術革新や世界規模の影響力に対する各国・各企業の迅速な対応を促すため、官民連携の世界的な拠点として、サンフランシスコに「第四次産業革命センター」を設立した。本センターには、産業界、学界、市民社会、政府、国際機関など多様な関係者が参画しており、各界有識者で構成されるアドバイザリーボードの初代共同議長に、日本から世耕経産大臣が就任している。同センターにおいては、人工知能、IoT・精密医療などの9ほどの重要テーマについてプロジェクトチームが立ち上がり、マルチ・ステークホルダーで議論・研究、実証実験の実施、政策提言の取りまとめが推進されているところである。

さらに、第四次産業革命へのグローバルな対応を加速するため、姉妹組織を日本、インド、UAEなどに設立することが企画されている。ガバナンス・ギャップの克服、革新的なプロジェクトの推進、グローバルな産学官パートナーシップの構築に向けて、2018年の夏には「世界経済フォーラム第四次産業革命日本センター」を東京に立ち上げ、グローバル大でのオープン・イノベーションを支援していくことが、2018年1月に行われたダボス会議において発表された。設立後は、ヘルスケア、モビリティ、イノベーションを推進するための法制度の在り方などについての議論を促進する場として活用され、またサンフランシスコの世界経済フォーラム第四次産業革命センターや世界各地に立ち上げられる予定の姉妹拠点と積極的に連携していくことが重要となる (図 116-21)。

図 116-21 日本センター立ち上げと日本の政策との関係性



資料：経済産業省作成

7 大規模な変化を乗り越えてきた明治期創業のものづくり企業から得られるヒント

(1) 明治期創業のものづくり企業にみる持続性と革新性

前述のとおり、我が国製造業を取り巻く環境は現在大きく変化している。しかし、振り返ってみれば、これまでも、我が国のものづくり企業は、経済危機、技術革新など、自社だけでは対応できない幾多のマクロ環境の変化にさらされ、多くの困難に直面し、それらを乗り越えてきた歴史がある。

今後も我が国製造業が競争力を維持し、持続的に発展していくためには、こうした過去の大きな変化への対応からもヒントを得つつ、引き続き来たるべき内外の環境変化や潮流などに適応し、これまでに培ってきた強みを生かして新たなものづくりを模索し続けていく必要がある。

そうした中、以下では、今年2018年は明治維新(1868年)

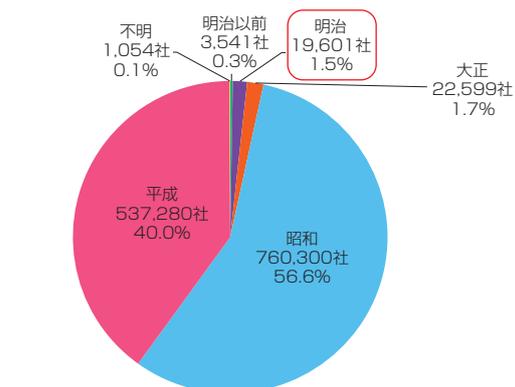
から150年を数える年であることから、明治期に創業し、幾多の大きな変化を乗り越えてきたものづくり企業に着目し、その実態や特徴について整理を行い、今後の我が国製造業の持続的発展やイノベーション創出のためのヒントを探る。

①明治期創業のものづくり企業の実態

帝国データバンクの企業概要データベース「COSMOS2」を用い、明治期創業企業の状況を見る。

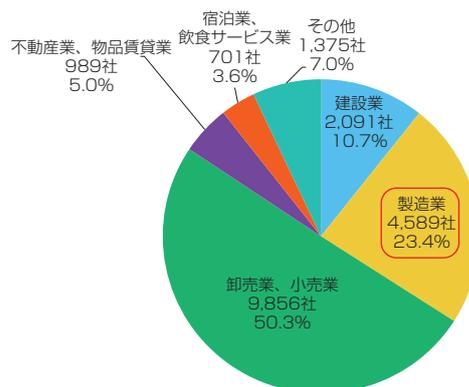
宗教法人や社団、財団その他の公益法人などを除いた、帝国データバンクのデータベース「COSMOS2」に登録されている134万4,375社のうち、明治期創業企業数は全体の僅か1.5%の1万9,601社である(図117-1)。明治期創業の中で製造業の企業数は全体の23.4%の4,589社であり、卸売業、小売業に次いで多い(図117-2)。

図 117-1 創業時期別企業数（全産業）



備考：宗教法人や社団、財団その他の公益法人などを除く
資料：(株)帝国データバンク「COSMOS2企業概要ファイル」再編加工

図 117-2 明治期創業企業の産業大分類別企業数（全産業）



備考：宗教法人や社団、財団その他の公益法人などを除く
資料：(株)帝国データバンク「COSMOS2企業概要ファイル」再編加工

明治期に創業した製造業 4,589 社について、業種別では「食料品製造業」（1,361 社、29.7%）、「飲料・たばこ・飼料製造業」（570 社、12.4%）、本格的な工業化が始まった明治期において中心的な役割を果たした「繊維工業」（374 社、8.1%）などの業種が多い（図 117-3）。

資本金規模別では、最も多いのが「1 千万円以上 2 千万円未満」（1,781 社、38.8%）、次いで「1 千万円未満」（821 社、

17.9%）、「2 千万円以上 5 千万円未満」（762 社、16.6%）となり、合わせて「資本金 5 千万円未満」企業が全体の 73.3%を占める（図 117-4）。

従業員規模別では、「従業員 5 人以下」（1,463 社、31.9%）、「6～10 人」（735 社、16.0%）、「11～20 人」（649 社、14.1%）の順で多く、合わせて全体の 62.0%であり、小規模企業が大半を占める（図 117-5）。

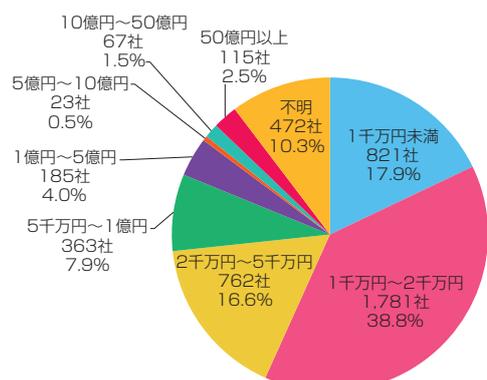
図 117-3 明治期創業製造業企業の産業中分類別企業数

製造業・中分類	社数	割合
食料品製造業	1,361 社	29.7%
飲料・たばこ・飼料製造業	570 社	12.4%
繊維工業	374 社	8.1%
木材・木製品製造業（家具を除く）	157 社	3.4%
家具・装備品製造業	124 社	2.7%
パルプ・紙・紙加工品製造業	147 社	3.2%
印刷・同関連業	282 社	6.1%
化学工業	178 社	3.9%
石油製品・石炭製品製造業	7 社	0.2%
プラスチック製品製造業（別掲を除く）	51 社	1.1%
ゴム製品製造業	22 社	0.5%
なめし革・同製品・毛皮製造業	19 社	0.4%
窯業・土石製品製造業	226 社	4.9%

備考：宗教法人や社団、財団その他の公益法人などを除く
資料：(株)帝国データバンク「COSMOS2企業概要ファイル」再編加工

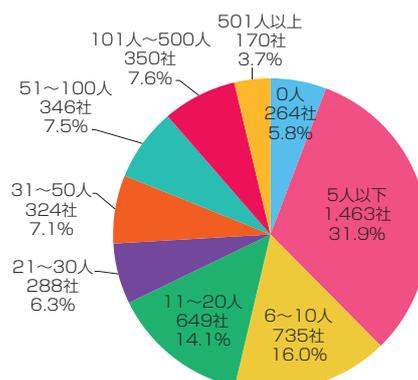
製造業・中分類	社数	割合
鉄鋼業	62 社	1.4%
非鉄金属製造業	30 社	0.7%
金属製品製造業	219 社	4.8%
はん用機械器具製造業	110 社	2.4%
生産用機械器具製造業	165 社	3.6%
業務用機械器具製造業	57 社	1.2%
電子部品・デバイス・電子回路製造業	11 社	0.2%
電気機械器具製造業	30 社	0.7%
情報通信機械器具製造業	6 社	0.1%
輸送用機械器具製造業	90 社	2.0%
その他の製造業	291 社	6.3%
総計	4,589 社	100.0%

図 117-4 明治期創業製造業企業の資本金別企業数



備考：宗教法人や社団、財団その他の公益法人などを除く
資料：(株)帝国データバンク「COSMOS2企業概要ファイル」再編加工

図 117-5 明治期創業製造業企業の従業員規模別企業数



備考：宗教法人や社団、財団その他の公益法人などを除く
資料：(株)帝国データバンク「COSMOS2企業概要ファイル」再編加工

明治期に創業した製造業の現在の本社所在地を都道府県別に見ると、最も多いのは東京都の374社で、以下、大阪府（308社）、愛知県（280社）、京都府（204社）、静岡県（188社）

と続いており、企業数の多い大都市圏に集中している様子が伺える（図117-6）。

図117-6 明治期創業製造業企業の都道府県別企業数

本社所在地	社数	割合
北海道	89社	1.9%
青森県	30社	0.7%
岩手県	42社	0.9%
宮城県	76社	1.7%
秋田県	53社	1.2%
山形県	95社	2.1%
福島県	75社	1.6%
茨城県	93社	2.0%
栃木県	69社	1.5%
群馬県	65社	1.4%
埼玉県	119社	2.6%
千葉県	88社	1.9%
東京都	374社	8.1%
神奈川県	75社	1.6%
新潟県	183社	4.0%
富山県	94社	2.0%
石川県	78社	1.7%
福井県	94社	2.0%
山梨県	35社	0.8%
長野県	147社	3.2%
岐阜県	107社	2.3%
静岡県	188社	4.1%
愛知県	280社	6.1%
三重県	95社	2.1%

本社所在地	社数	割合
滋賀県	69社	1.5%
京都府	204社	4.4%
大阪府	308社	6.7%
兵庫県	171社	3.7%
奈良県	76社	1.7%
和歌山県	67社	1.5%
鳥取県	25社	0.5%
島根県	76社	1.7%
岡山県	101社	2.2%
広島県	143社	3.1%
山口県	49社	1.1%
徳島県	51社	1.1%
香川県	64社	1.4%
愛媛県	66社	1.4%
高知県	36社	0.8%
福岡県	128社	2.8%
佐賀県	73社	1.6%
長崎県	44社	1.0%
熊本県	55社	1.2%
大分県	46社	1.0%
宮崎県	30社	0.7%
鹿児島県	56社	1.2%
沖縄県	7社	0.2%
総計	4,589社	100.0%

備考：宗教法人や社団、財団その他の公益法人などを除く
資料：(株)帝国データバンク「COSMOS2企業概要ファイル」再編加工

②長寿企業の特徴

明治期に創業した企業をはじめ、長期に渡り事業を実施してきた長寿企業にはある共通の特徴がある。ここでは、既存文献・調査などから長寿企業の特徴について整理する。

(ア) 変えていないこと、変えたこと

帝国データバンク「“老舗”に関するアンケート」（2008年3月）において、明治45年（1912年）までに創業または設立した企業4,000社を無作為抽出し、アンケート調査を実施している（回答企業数814社）。

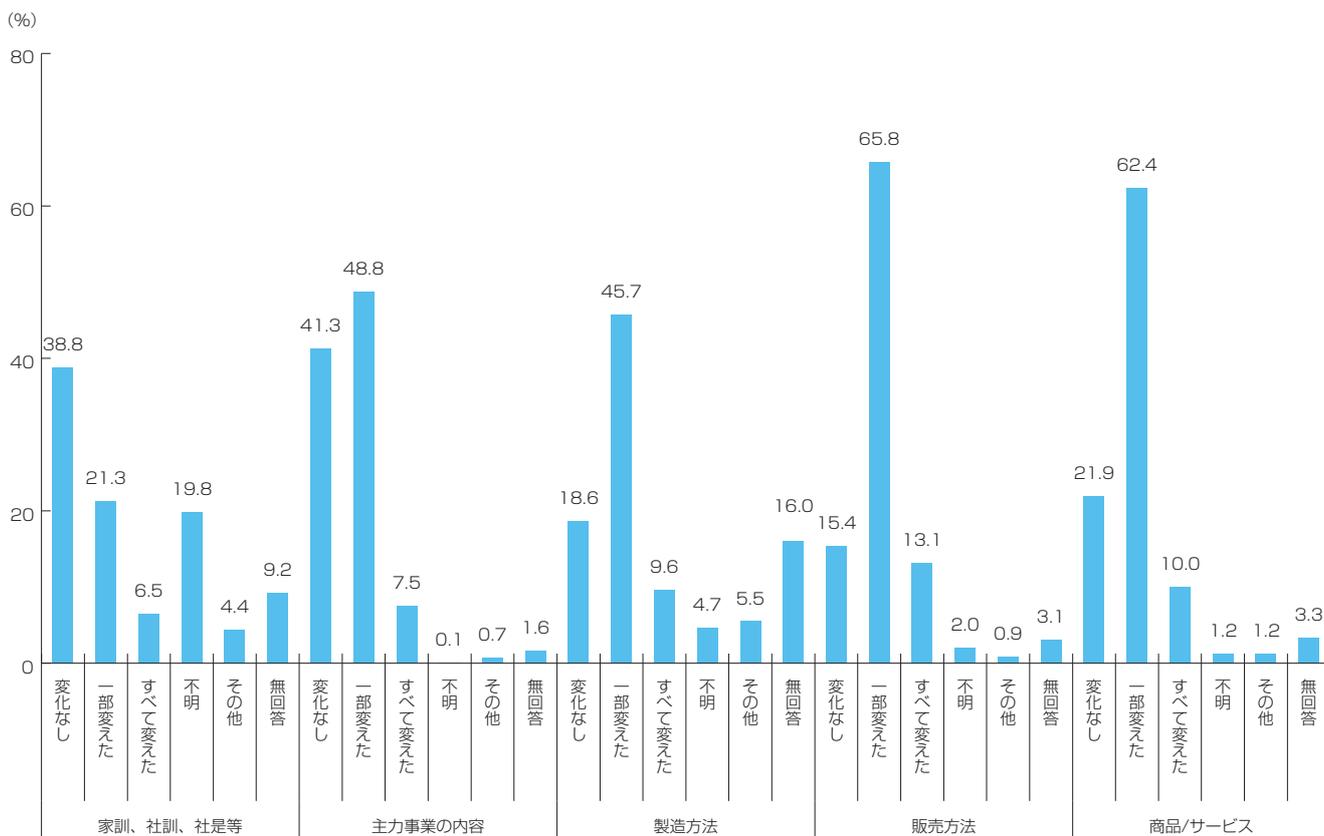
本アンケート調査によると、長寿企業がこれまでに変えていないこと、変えたことに関する質問に対して、創業時から変更した（一部、もしくはすべてを変更した）と回答した企業の割合は、「販売方法」が78.7%と最も多く、次いで、「商品/サー

ビス」が72.4%、「主力事業の内容」が56.3%、「製造方法」が55.3%と続き、これらについては半数以上の企業が変更したと回答している。一方、「家訓、社訓、社是等」を創業時から変更したと回答した企業は27.8%と低い結果となっている（図117-7）。

長寿企業は、企業の経営方針の根幹をなし、精神的な拠り所となる「家訓、社訓、社是等」は守りつつも、顧客ニーズや時代の変化に合わせた製品やサービスを提供し続ける中で事業を変化させている。

また、長寿企業はこれまでも幾多の試練に見舞われてきたが、危機に直面してから変化に対応しようとするのではなく、常に時代の流れを読み、先手を打って次の展開に向けた種まきを行い、変化への対応力を高めているとの指摘もなされている。

図 117-7 長寿企業の変えていないこと（もの）、変えたこと（もの）



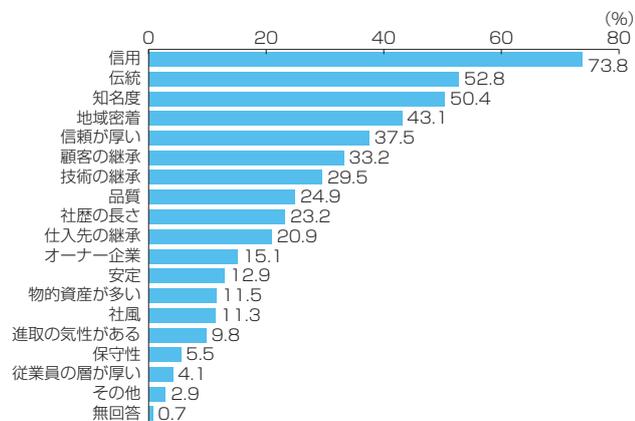
備考：分析対象814社に占める割合（選択率）
資料：株式会社データバンク「老舗に関するアンケート」（2008年3月）

(ウ) 長寿企業の強みと弱み

また、本アンケート調査によると、長寿企業の考える自社の強みとして、「信用」（73.8%）、「伝統」（52.8%）、「知名度」（50.4%）の回答割合が高い結果となっており、長年の事業活動を通じて形成されたこれらの無形の財産が老舗企業の強みだと認識されている（図 117-8）。

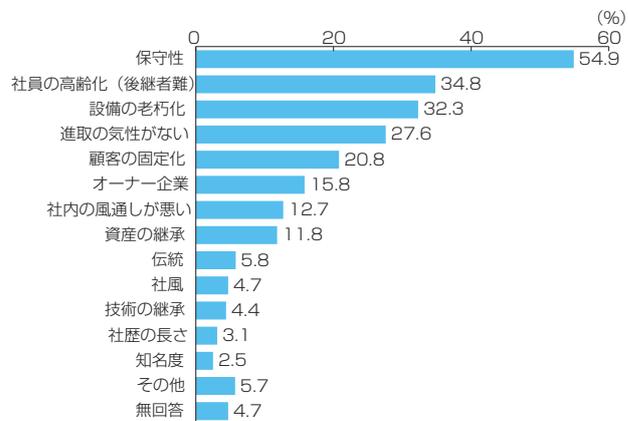
一方、弱みとしては「保守性」（54.9%）の回答割合が高い結果となっている。これは、強みの裏返しの部分でもあり、老舗企業としての信用や伝統を重んじるあまり、保守的な思考や行動に陥りがちな点は、老舗企業であるが故の負の側面であるといえよう（図 117-9）。

図 117-8 老舗の強み



備考：1. 複数回答
2. 分析対象814社に占める割合（選択率）
資料：株式会社データバンク「老舗に関するアンケート」（2008年3月）

図 117-9 老舗の弱み



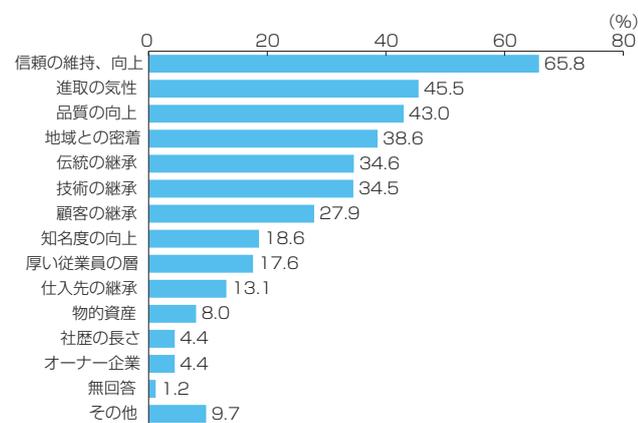
備考：1. 複数回答
2. 分析対象814社に占める割合（選択率）
資料：株式会社データバンク「老舗に関するアンケート」（2008年3月）

(エ) 長寿企業が今後も生き残るために必要なこと

今後、長寿企業が生き残っていくために必要なものとしては、「信頼の維持、向上」が65.8%で最も回答割合が高く、次いで「進取の気性」(45.5%)という順になっている。「信

頼の維持、向上」と「進取の気性」、つまりは伝統と革新を時代の変化にあわせ、うまくバランスしながら事業を続けていかなければ生き残れないことを長寿企業はこれまでの経験から知っているからこそその回答であろう(図117-10)。

図 117-10 今後も生き残るために必要なもの



備考：1. 複数回答
2. 分析対象 814 社に占める割合 (選択率)
資料：株式会社データバンク「老舗」に関するアンケート(2008年3月)

(オ) 自社の強みを生かした事業展開

長寿企業の特徴の一つとして時代環境や顧客ニーズの変化に応じて、事業を変化させていることがあげられるが、後述するコラムで紹介した長寿企業においては、コア技術などの自社がこれまで培ってきた強みを生かしながら新製品・サービスを提供することで、新たな顧客価値を提供している点が共通項としてあげられる。事業を変化させることは大きなチャンスであると同時にリスクでもあるが、これまでの長期に渡る事業活動の中で培われた強みを最大限生かすことで、変化に伴うリスクを軽減させ、新たなビジネスチャンスに繋げているものと考えられる。

また、事業展開にあたり、オープン・イノベーションやサービス・イノベーションといったイノベーション創出に向けた取組をこれらの概念が定着する以前から取り組んでいる点も共通点である。

コラム “楽器の工業製品化” により音楽を日常生活にビルトイン・・・ヤマハ(株)

ヤマハ(株)(本社：静岡県浜松市)は1887(明治20)年創業の世界最大の総合楽器メーカーである。創業以来の主力事業はピアノをはじめとする「楽器」及びそこから派生した「音響機器」、それらを作るために必要な「部品・装置」であり、2017年3月期の売上高比率は、楽器63%、音響機器28%、部品・装置9%である。

創業者山葉寅楠は、もともと時計や医療器械の修理工であったが、その技能を活かして、浜松市内の小学校にあったオルガンの修理を請け負った。このことがきっかけとなり、当時明治政府が学校教育として進めた音楽教育における備品としてのオルガンの需要を見出し、オルガンの製造や学校を対象とした販路開拓などに注力していった。

当時、浜松地域は木材加工と織機の工作技術があり、このような土壌の上に、楽器生産に係る部品・塗装などの関連企業の集積が進み、1900年、我が国初の国産ピアノを完成させた。

国内におけるピアノの生産・販売は急成長したが、海外、特に欧米では当初全く評価されなかった。“ピアノは伝統が作る”というのが、西洋の楽器の評価・考え方であった。同社は、ドイツのペヒシュタイン社から技術者を招聘し技術力を高めると同時に、ピアノの品質を科学的に評価する技術を作り出し、証明していくことで認められてきた。その成果の一つとして、最も権威あるピアノコンクールであるショパン国際コンクールで同社のフルコンサートグランドピアノCFⅡが採択されたことが挙げられる。山葉寅楠が国産化に成功したアコースティックピアノの測定技術をはじめ基礎的な研究開発は今もなお続いている。

世界の楽器メーカーは、単一の楽器の専門メーカーがほとんどであり、いくつもの楽器を1社で生産できる企業は少ない。第4代社長川上源一は1953年の欧米視察を契機に、ピアノやオルガンの電子化の必要性を痛感し、電子オルガンの開発を本格化。1959年にエレクトーンを誕生させると、コア技術である半導体(LSI)についても内製化を実現した。同社事業の強みは、『音』を出すために必要な技術開発に注力し、半導体をはじめとするエレクトロニクスに加え、材料、メカトロ、構造など必要技術の融合を図ってきたことである。また、1954年からスタートした音楽教室事業は、楽器を製造事業とともに文化(サービス)の面からも捉え、生活レベルで浸透させる役割を持った。

同社においてもグローバル化の進展は著しい。国内市場が縮小する中で、海外売上高及び海外生産比率は共に7割前後まで上昇している。100年を超える楽器生産を通じた音楽の地域社会への浸透のノウハウは、新興国(マレーシア、ベトナム、インドネシアなど)において展開されており、各国の教育省と連携し、楽器の使い方を教えられる人材の育成を図っている。

図1 山葉寅楠がはじめて修理したオルガン(1887年)



(後年複製されたもの)

資料：ヤマハ（株）より提供

図2 コンサートグランドピアノ「CFX」



図3 HiFiスピーカー「NS-5000」



コラム 他社との連携により新規事業を創出・・・渡辺鉄工（株）

渡辺鉄工（株）（本社：福岡県福岡市博多区）は1886（明治19）年創業の、鋼板処理設備や鉄製自動車用ホイール生産設備などを取り扱うメーカーである。元々は金物の卸売業を営んでいた渡辺藤吉本店の金物製造工場であったが、その後独立した。

創業当時は、英国製の石油発動機や炭鉱機械の取付工事、水揚げポンプの制作・据付工事などを行っていたが、大正時代より海軍水雷兵器指定工場となり、昭和時代に入り海軍の飛行機製造に着手し、下請けから1944年（昭和19年）には哨戒機「東海」を、1945年（昭和20年）には局地戦闘機「震電」を製造している。

戦後は、持っていた旋盤装置が鉄の生産設備や付帯設備に使えることから、八幡製鐵所の指導のもと1962年（昭和37年）に鋼板処理設備（スリッターライン）の製造を開始。その後、1964年（昭和39年）には、鋼板処理設備で培った技術を生かし、自動車用ホイールのコイル材の切断装置（シャーライン）の製造を開始。第一次モータリゼーションの真っただ中で、自動車メーカーのFA化が急速に進んでいた1967年（昭和42年）には、自動車用ホイールの国内主要メーカーであるトピー工業からの技術指導も受け、コイル材の切断以降の工程であるコイルリング、溶接、トリミング、成形、組み立て、精度検査に至るまでの全工程を一貫して自動生産する自動車用ホイール生産設備（リムライン）の製造を開始した。以来わが国随一のリムラインメーカーとして、日本の大手自動車車輪メーカーとの取引を通じて、高度な技術ノウハウを蓄積。国内シェアをほぼ独占するとともに、国際市場でも大きなシェアを占めるに至っている。

同社の強みは、切断、成形、溶接などの“加工技術”、顧客の困りごとに対しゼロから装置を設計し提案する“構想設計力”、手作業でミクロン単位の精度を実現する“装置の組立技術”にある。また、顧客が何を求めているのか、顧客ニーズの把握に徹底的に努める姿勢を重視しており、顧客ニーズをベースにしたコンサルティング型の製品開発も大きな特徴である。同社の扱う装置は量産可能な汎用品ではなく、オーダーメイド品に特化しており、長年培ってきた技術力と豊富な現場ノウハウが差別化に繋がっている。

同社はこれまでに、時代環境の変化に合わせ、自社の培ってきた技術・ノウハウと、他者との連携を通じた新たな技術・ノウハウを組み合わせながら新規事業を創出してきた。現在は、国内の多くの中小企業で人手不足が深刻となる中、既存の技術・ノウハウを生かし、九州の中堅中小企業向けに省人化装置の製造に取り組んでいる。きっかけは、渡邊社長が副会長を務める福岡市機械金属工業会の若手メンバーを中心とした新商品研究会「BLABO（ブラボ）」である。ここでは顧客の困りごとを共有し、メンバー同士が各社の強みを持ち寄り連携し新製品開発につなげることを目指している。

事業とは、自分達だけで創るのではなく、顧客がいてこそのものであり、経営環境が変われば顧客のニーズも変わるため、それに合わせた形で企業も変化しないとイケない。今後は中堅中小企業も主体的に新たな付加価値を創出していくことが期待される時代であり、同社は引き続き時代の変化に合わせて変革を続けていくことを目指している。

図1 局地戦闘機「震電」



図2 スリッターライン(カッタースタンド)



図3 リムライン(リム成形機)



資料：渡辺鉄工（株）より提供

コラム ゴムの素材開発力で顧客の課題を解決する・・・（株）右川ゴム製造所

（株）右川ゴム製造所（本社：埼玉県八潮市）は1897年（明治30年）、創業者右川慶治により、東京府葛飾郡隅田村にバルブ、ゴムマリ製造会社として創業。漸次、エポナイト、足袋底、自動車用タイヤに進出した。

戦前から戦後にかけて、児童向けの玩具としてのゴムマリを中心に製造してきたが、1973年（昭和48年）に本社工場を東京都墨田区から現在の埼玉県八潮市に移転したのをきっかけに、押出機を導入し、自動車用のホースやチューブなどの工業用ゴム製品への展開を図った。

昭和の成長期に合わせて工業用ゴムに徐々に特化していくようになったが、バブル崩壊後、国内大手企業の海外進出など環境が大きく変化する中で、国内には高度な技術が必要とする製品の生産しか残らないと考え、OA機器ローラーに使われる導電性スポンジの開発に着手。大手企業で採用され、新たな事業の柱となった。

その後、リーマンショックや東日本大震災を経て、自動車ゴム製品などの大量生産品から少ロット多品種生産品へシフトし、現在は、自動車、OA機器、鉄道、土木、建材、工業用品、住宅設備関連など幅広い産業分野に対し、ゴム部品を提供している。

同社のコア技術は、押出成形によるゴムの成型技術と素材開発力（配合設計技術）にある。特に、ゴムの配合設計技術は長い年月をかけて熟成されていくものであり、企業の歴史があるということは大きなアドバンテージとなる。ゴム部品製造を行う中小企業の多くが成形加工をメインとする中、同社のゴム配合設計技術は製品の差別化の大きなポイントとなっている。この配合設計技術と少ロット多品種生産を組み合わせることで、様々な産業へのゴム部品の提案及び提供が可能となっている。

同社は、顧客ニーズの把握を重視しており、配合設計技術を武器に顧客と一緒に考え、何回もトライ＆エラーを繰り返しながら顧客の要望を形にすることに注力している。顧客の課題解決がビジネスに繋がるため、顧客には「ゴムの事なら何でも言ってください」と伝え、自社で対応できなくても、外注・協力メーカーも含めて顧客の課題解決に努めている。また、国内外問わず展示会へも積極的に出展しており、様々な顧客との接点を増やすことで、新たなビジネスに繋げている。

これからも、同社では、これまでに培ってきた強みを生かしながら、世の中の変化や流れに対して常に感度を高く持ち、時代の流れをしっかりと捉え、社会に役立つゴム商品を提供することで新たな価値を社会に提供していく。

図1 ゴムマリの製造



図2 自動車部品

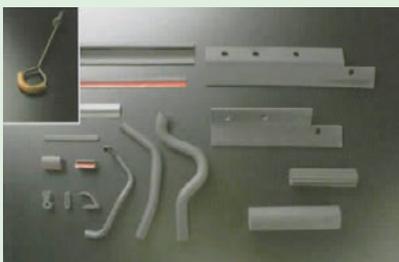


図3 OA部品



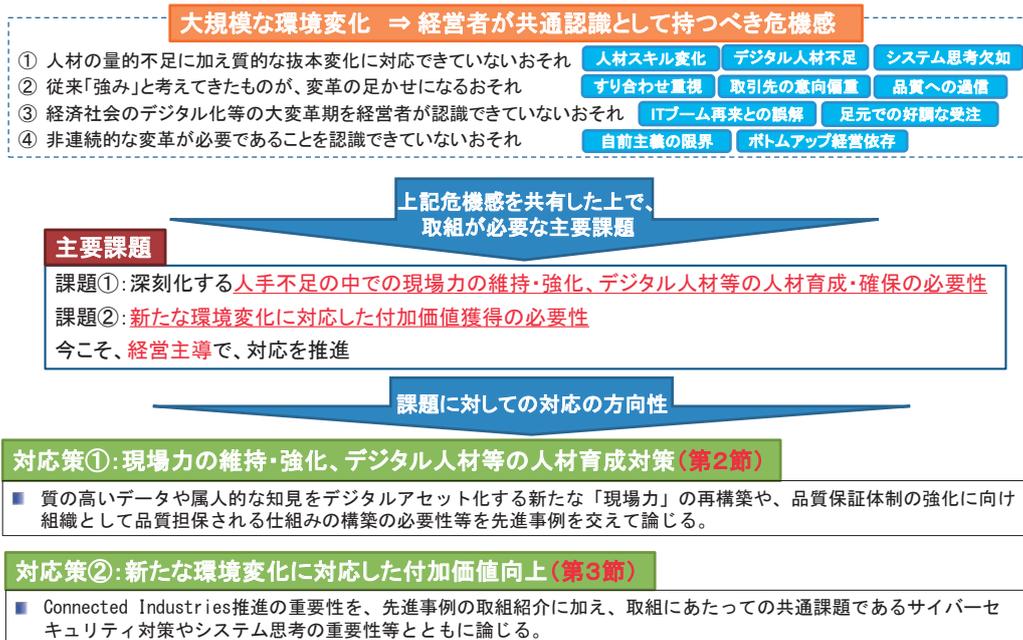
資料：（株）右川ゴム製造所より提供

8 第1節のまとめ

冒頭の総論やこれまで本節にて述べてきたとおり、デジタル化、IoTの進展、AIの登場・普及に伴う、いわゆる「第四次産業革命」が到来し、製造業を取り巻く大規模な環境変化・地殻変動が生じている中で、経営者が危機感を共通認識として自覚して変革に対応していくことが求められる。このような大き

な変革期を認識し、従来「強み」と考えてきたものだけに固執することなく、新たなスキルを有する人材確保や非連続的な変革を実施していく必要がある。その上で、主要課題として挙げられる、「人手不足の中での現場力の維持・強化」や「付加価値の獲得」を経営主導で実施していくための対応策を第2節、第3節において概観する（図118-1）。

図118-1 第1節のまとめ



資料：経済産業省作成