

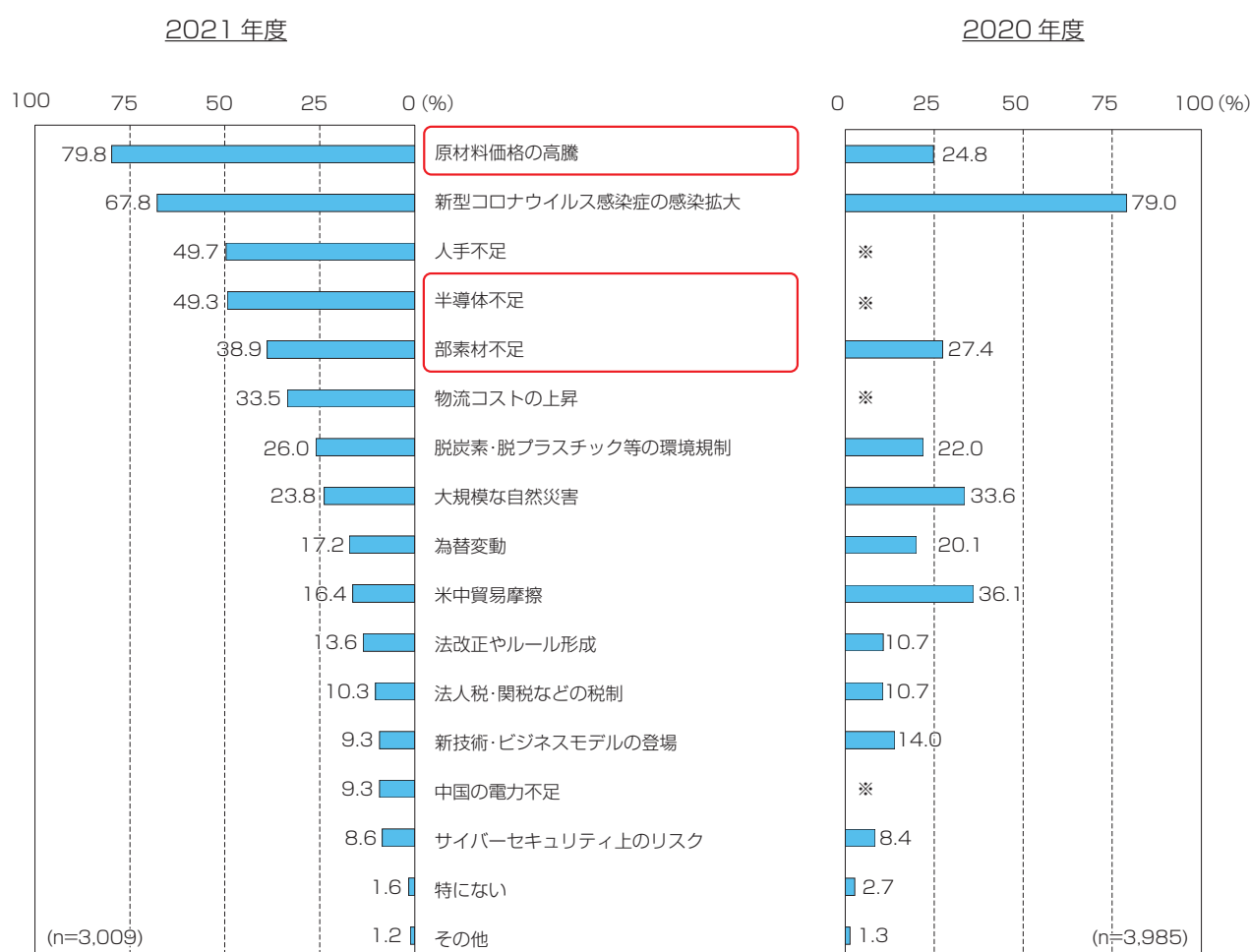
《 第2節 製造業を取り巻く社会情勢変化 》

新型コロナウイルス感染症の感染拡大だけでなく、半導体不足、部素材不足、カーボンニュートラルへの取組、DXの加速など、事業環境が大きく変化している。このような情勢変化と、それを受けた事業への影響についての事業者の認識に関する調査によれば、事業に影響し得る社会情勢変化として、「原材料価格の高騰」、「新型コロナウイルス感染症の感染拡大」の割合が大きくなっている（図120-1）。

また、2020年度に行われた同様の調査結果と比較すると、2020年度は「新型コロナウイルス感染症の

感染拡大」が約8割と突出していたが、2021年度の調査結果では、「原材料価格の高騰」、「新型コロナウイルス感染症の感染拡大」、「人手不足」、「半導体不足」の4項目の回答が約半数に達しており、中でも「原材料価格の高騰」と「部素材不足」の割合は2020年から大きく増加している。このことから、2021年度には、新型コロナウイルス感染症の感染拡大に加え、原材料価格の高騰や部素材不足などの社会情勢の変化が事業に及ぼす影響が大きくなっていることが分かる。

図120-1 社会情勢の変化のうち、事業に影響があるもの



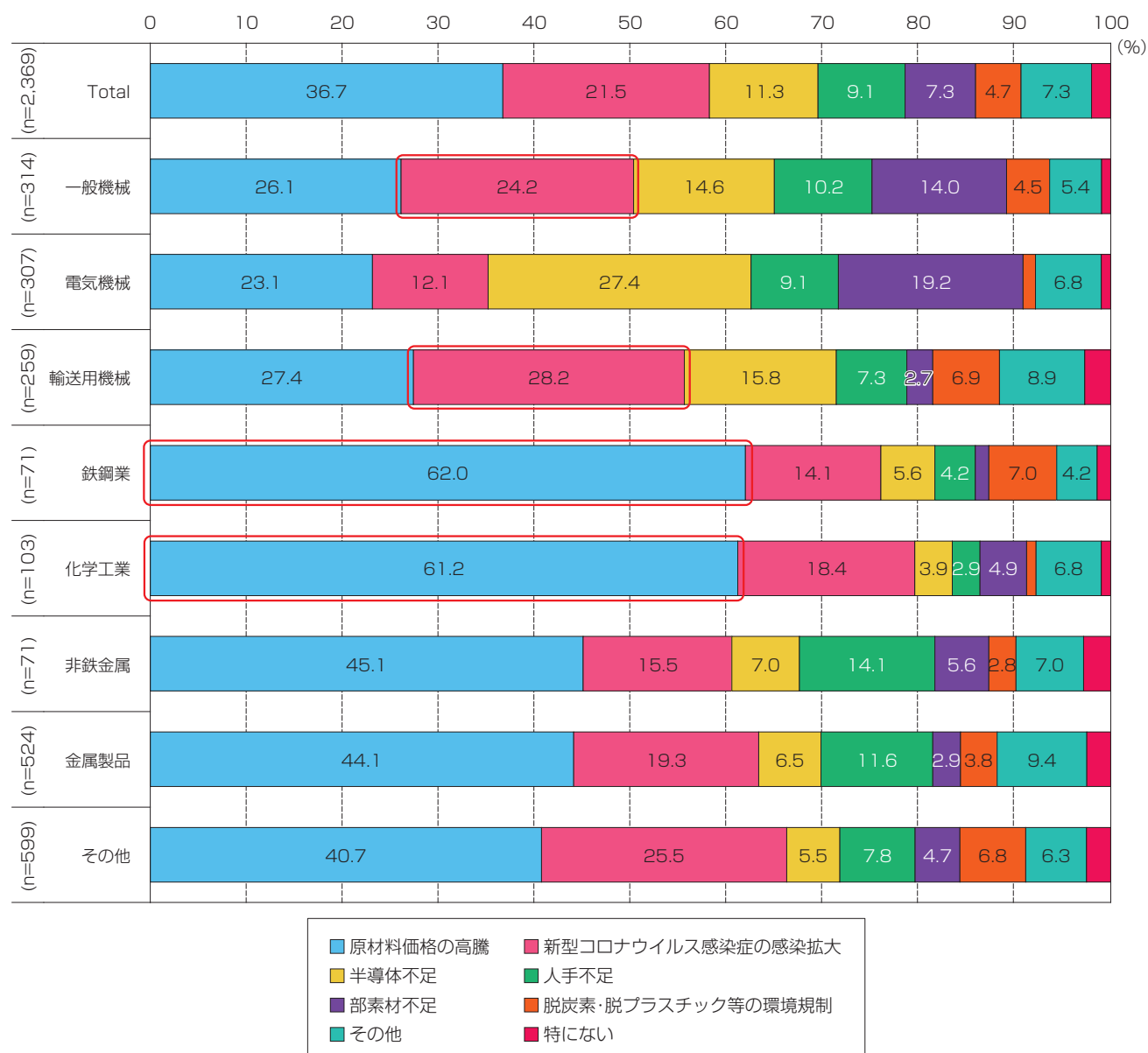
備考：※は2020年度の調査時には選択肢に含まれていなかった項目を示す。

資料：三菱UFJリサーチ&コンサルティング（株）「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」（2022年3月）、同（2021年3月）

業種別に比較すると、輸送用機械及び一般機械では「新型コロナウイルス感染症の感染拡大」の割合が高

く、鉄鋼業及び化学工業では「原材料価格の高騰」の割合が高くなっている（図 120-2）。

図 120-2 社会情勢の変化のうち、事業に影響があるもの（業種別）



備考：以下の選択肢は全ての業種において2%以下であったため、「その他」に含めた。

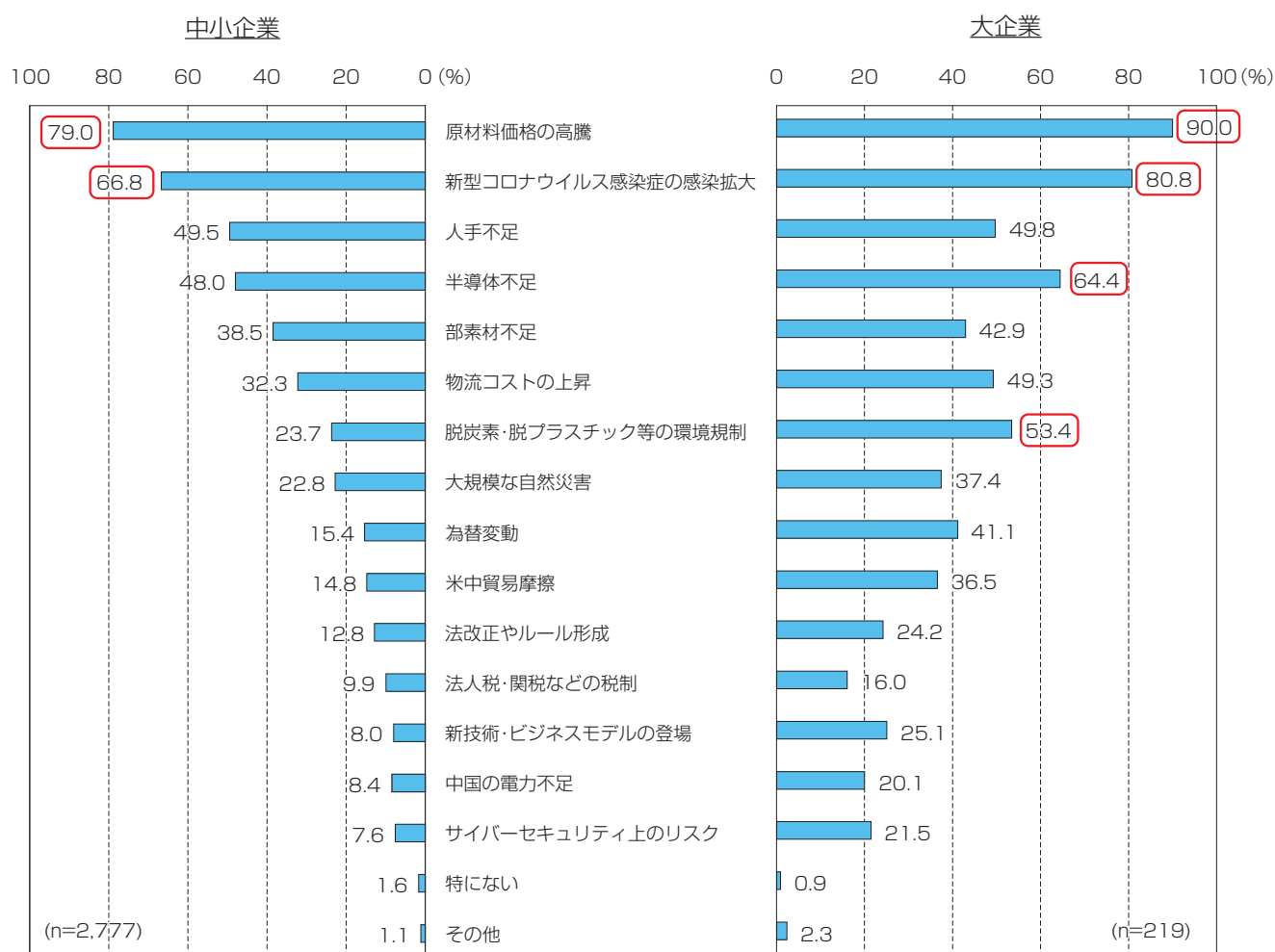
「為替変動」、「法人税・関税などの税制」、「法改正やルール形成」、「米中貿易摩擦」、「大規模な自然災害」、「サイバーセキュリティ上のリスク」、「新技術・ビジネスモデルの登場」、「中国の電力不足」、「物流コストの上昇」、「その他」

資料：三菱UFJリサーチ&コンサルティング（株）「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」（2022年3月）

企業規模別に比較すると、中小企業、大企業ともに、「原材料価格の高騰」、「新型コロナウイルス感染症の感染拡大」の割合が高くなっている（図 120-3）。

また、大企業では、「半導体不足」、「脱炭素・脱プラスチック等の環境規制」の割合も高くなっている。

図 120-3 社会情勢の変化のうち、事業に影響があるもの（企業規模別）



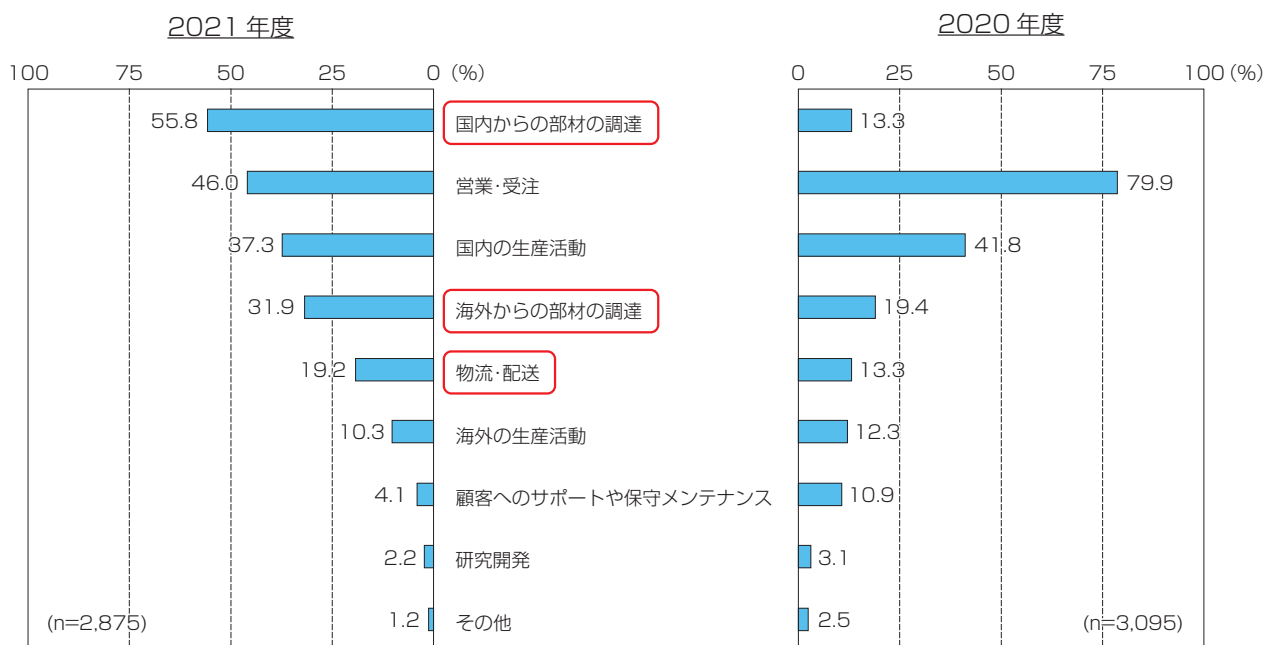
資料：三菱UFJリサーチ&コンサルティング（株）「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」（2022年3月）

さらに、このような社会情勢の変化によって支障をきたした業務内容については、「国内からの部材の調達」、「営業・受注」、「国内の生産活動」など、様々なものが挙げられている（図 120-4）。

2020 年度に行われた同様の調査結果と比較すると、「営業・受注」が約 8 割から約 5 割に減少している。

一方、「国内からの部材の調達」、「海外からの部材の調達」、「物流・配送」は増加している。これらのことから、2021 年度では、社会情勢の変化によって支障をきたした業務内容がサプライチェーンの上流から下流まで広まっていることがうかがえる。

図 120-4 社会情勢の変化に起因して支障をきたした業務内容



備考：2020 年度は新型コロナウイルス感染症の感染拡大による影響を中心に調査した。

資料：三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（株）「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」（2022 年 3 月）、同（2021 年 3 月）

特に、「海外からの部材の調達」については、新型コロナウイルス感染症の感染拡大等による経済活動の

停滞と、海上輸送コンテナが世界的に不足したことが、国内製造業にも影響した。

コラム

海上輸送コンテナの不足による国内製造業への影響 ・・・(株) 野村総合研究所 プリンシパル 宮前直幸氏

2020年1月以降、新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、世界的な都市封鎖、経済減速が起こり、様々な産業でサプライチェーンへの緊急対応を余儀なくされた。国際物流では、2020年11月以降に発生した港湾混雑・コンテナ船の滞船により、輸送遅延の状態が現在も続いている。世界的なコンテナ不足、スペース不足といった需給逼迫は海上運賃、航空運賃の高騰をもたらし、製造業は調達先変更、生産調整、在庫積み増し、緊急輸送といったサプライチェーン全体に影響が及んだ。

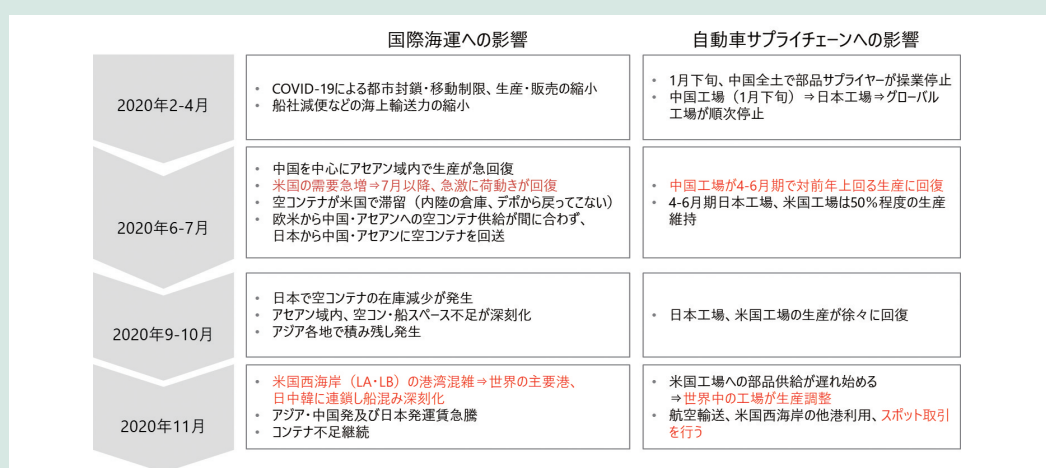
国際物流の混乱はしばらく続く情勢であり、荷主はグローバル・サプライチェーンの改革を迫られている。

＜新型コロナウイルス感染症の感染拡大による国際物流、自動車サプライチェーンへの影響＞

図1は、国際物流の需給逼迫が自動車のサプライチェーンに与えた影響を時系列で示している。

- 2020年1月下旬に、中国で新型コロナウイルス感染症の感染が拡大すると、中国での部品サプライヤーの操業停止などにより、自動車生産は部品調達が滞り、生産や販売の縮小で国際海上コンテナ貨物量が減少した。国際海運では、国際海上コンテナ船の減便を行い、海上輸送力を縮小させて対応した。
- 2020年4月から6月頃になると、中国では経済活動が再開を始め、自動車工場は対前年を上回るまでに生産が回復する一方で、日本工場、米国工場の生産は対前年50%程度を維持するにとどまった。国際海運では、中国を中心に生産が急激に回復することで、7月以降に中国から米国へ多量のコンテナ貨物が輸送され始める。米国内陸部の倉庫や物流センター・デポなどには空コンテナが滞留し、日本から中国・ASEANに空コンテナを回送するという現象が起きた。
- 2020年9月から10月頃になると、日本で空コンテナの在庫が減少し、コンテナ不足、コンテナ船のスペース不足が顕在化し始めた。一方、生産面は日本及び米国で徐々に回復に向かっていった。
- 2020年11月になると、アジアから北米向け基幹航路である米国ロサンゼルス・ロングビーチ港(LA/LB港)に、単月としては過去最大のコンテナ貨物量が輸送されることになる。LA/LB港では、新型コロナウイルス感染症の感染拡大による港湾作業員やドライバーの不足、港湾の混雑、コンテナ船の滞船などが契機となり、コンテナ船の輸送スケジュールの遅延が発生。このようなことより、グローバルなロジスティクスの混乱が起こり、自動車メーカーのサプライチェーンにも影響を与えた。自動車メーカーは対応策として、部品輸送を航空輸送に切り替えたり、LA/LB港以外の港湾に仕向けたり、通常は利用しないような海上輸送のスポット取引を利用するなどにより事態の打開を図った。これにより、海上コンテナ輸送の需給が逼迫し、海上運賃が急騰を始め(図2)、自動車部品が海運から航空に緊急輸送されたことで航空運賃も急騰し始めた。

図1 新型コロナウイルス感染症(COVID-19)による国際海運、自動車サプライチェーンへの影響

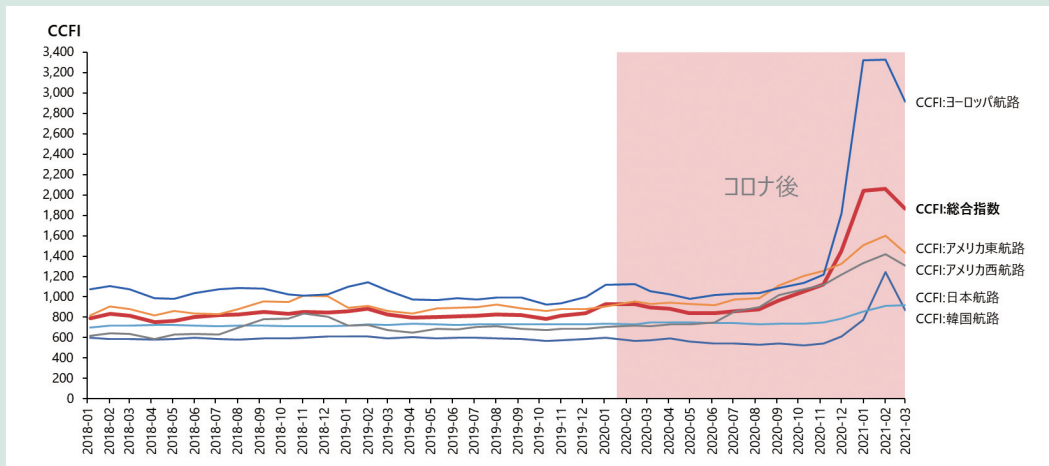


資料：(株) 野村総合研究所 プリンシパル 宮前直幸氏

第2節

製造業を取り巻く社会情勢変化

図2 中国輸出コンテナ運賃指数の推移



備考：中国輸出コンテナ運賃指数は、コンテナ船事業を営む世界の主要な船社から提供される、中国から搬出されるコンテナの運賃に基づき算出される指数である（1998年1月1日の値を1,000とする）。

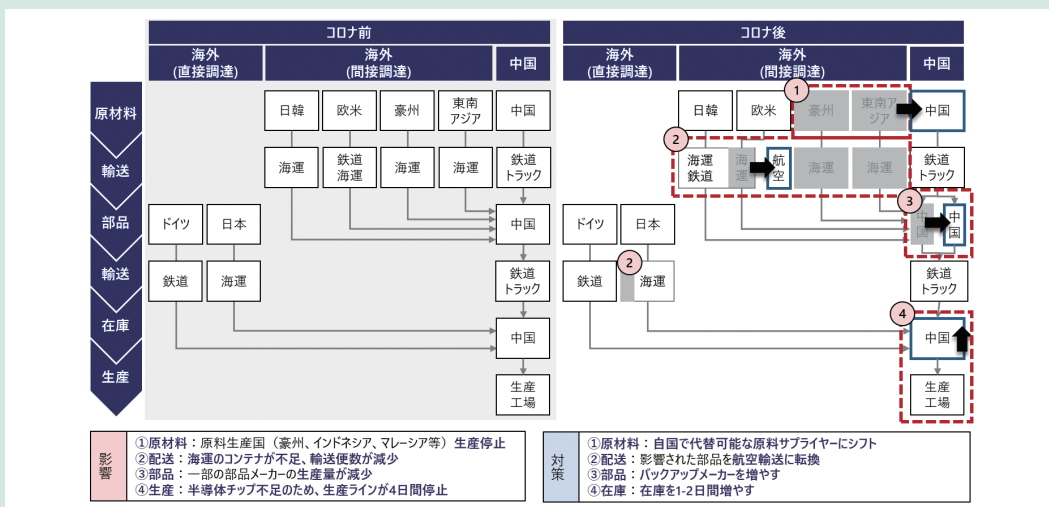
資料：(株) 野村総合研究所 プリンシパル 宮前直幸氏

＜サプライチェーンの多元化、BCP強化＞

仕掛在庫や製品在庫を極小化して生産費用削減を進めるサプライチェーンは、安定的なロジスティクスを前提として組み込まれている場合もあり、ロジスティクスの混乱がグローバルで発生したことにより、サプライチェーンの多元化、BCP強化を進めることが重要になっている。

図3に、中国で生産する自動車メーカーのサプライチェーンの対応を示した。サプライチェーンの国内回帰が進み、新型コロナウイルス感染症の感染拡大で大きな影響を受けた豪州、東南アジアから中国国内に調達先を移転した。また、在庫切れのリスクを回避するために、部品在庫を1～2日分増加させて対応した。海運から航空輸送にシフトするといった輸送モードの多元化も行われた。在庫水準が引き上げられたことにより、倉庫費用・保管費用が増加し、さらに輸送運賃の高騰や航空利用等により輸送コストも増加した。物流効率化を進めたものの、全体として売上高物流費率は増加することとなった。

図3 中国生産の自動車メーカーのサプライチェーンへの影響



資料：(株) 野村総合研究所 プリンシパル 宮前直幸氏

また、サプライチェーンの多元化、BCP 強化は、様々な産業でも検討が進められており、例えば、一部の追加費用を支払うことにより、不確実性への対応力を強化していくなど、安定性と BCP を強化したサプライチェーン再構築への取組みなどもその一例である。

通信機器、電機・機械、アパレル業などでは、大きな影響を受けた調達先への一極集中を回避するために、国内サプライヤー開拓を含めたサプライチェーンの多元化を進めている。アパレル業などの軽工業製品は、比較的サプライヤー変更の柔軟性が高く、国内サプライヤーへの切替えが進んだ産業である。

グローバルでの国際物流の混乱や、そのサプライチェーンへの影響はしばらく続く情勢であり、大手メーカーを中心に、一極生産を見直す動きがある。今後、電気自動車 (EV) へのシフト、EV 用電池の生産増強、半導体生産、5G 等の次世代インフラの生産増強に向けて大規模な設備投資が予想されている。これらの産業では、生産拠点を分散化し、原材料・部品の現地調達率を高める地産地消化の動きが進むものと考えられる。一方で、世界的な需給逼迫に直面する半導体や高付加価値部品は、経済安全保障の観点から、国内生産回帰と現地生産のバランスを取ることも求められる。

さらに、販売国・地域のグローバルレベルでの在庫移動が、アパレルや通信機器等の消費者向け製品で行われるようになった。在庫移動とは、同一エリア内にある倉庫に偏在する在庫を移動させて在庫水準の平準化を図るものであり、これまでは国内地域で主に行われてきた。新型コロナウイルス感染症の感染拡大により、各国の販売や在庫水準が激しく変動した際に、グローバルレベルでの在庫移動が発生する。

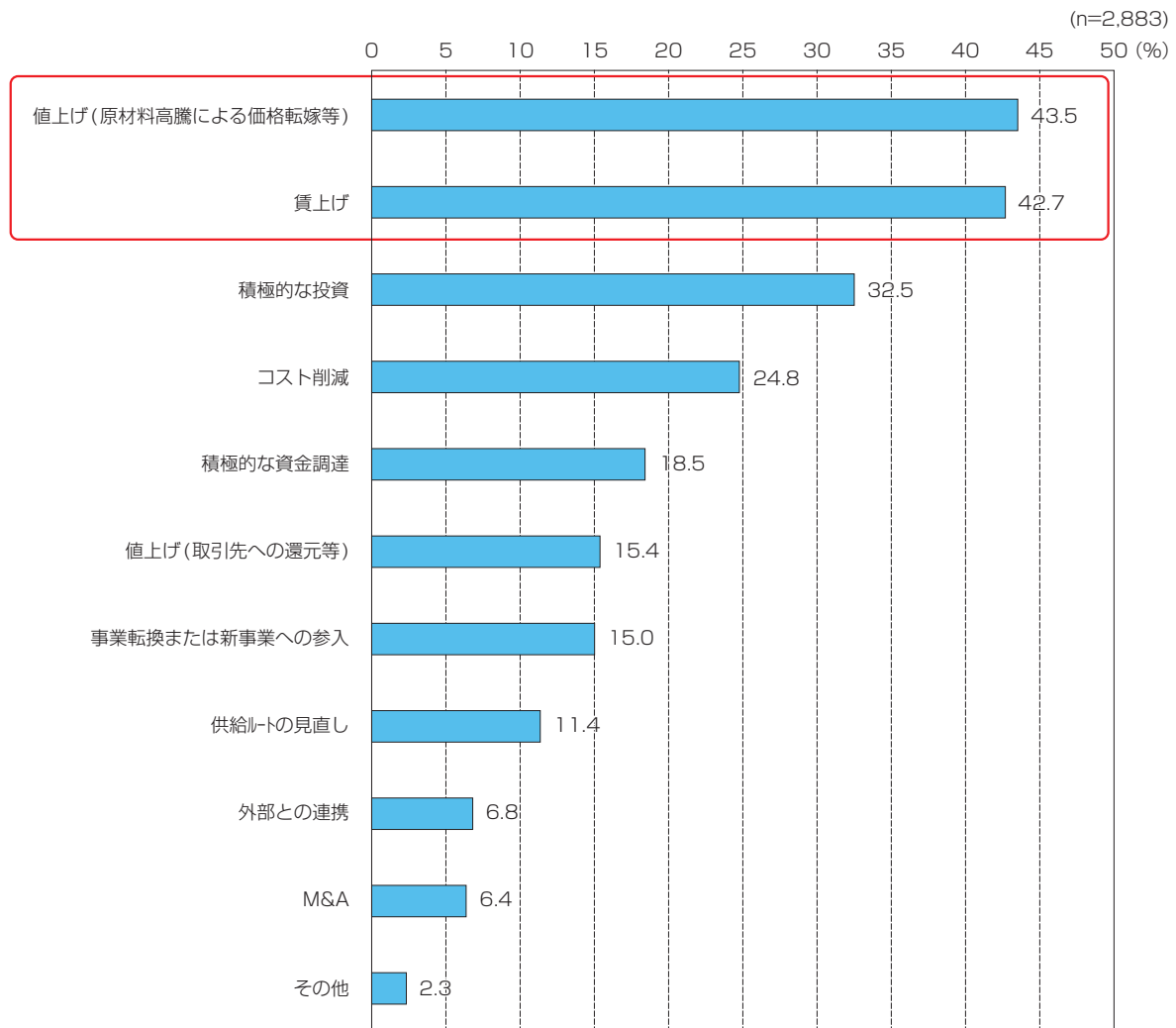
さらに、国際物流の BCP 強化の取組みとして、輸送モード・ルートの多元化、物流の自動化、可視化、データ連携が進められている。輸送モード・ルートの多元化では、韓国・中国・台湾向けの輸送で、海上コンテナ、航空の中間輸送モードとして、RO-RO 船 (Roll On Roll Off Ship)・フェリー輸送の活用が進められている。新型コロナウイルス感染症の感染拡大による国際海上輸送の混乱により、代替輸送のコスト、リードタイムの優位性が高まったことが背景にあると考えられる。

また、新型コロナウイルス感染症の感染拡大によるグローバル・サプライチェーンの混乱は、輸送時のトレーサビリティ強化の必要性を再認識させた。つまり、「どこに、どれだけ、どういう状態で輸送・流通在庫があり、自分の手元にいつ届くか」という情報を、より正確に把握したいということである。これには、物流の自動化、可視化、データ連携が必要となってくる。国際物流業務や貿易実務では、今なお、紙や PDF を添付したメール、あるいはファックスなどといったアナログな手段で多数やりとりされている。国際物流業務や貿易実務の DX 推進のため、貿易手続きをデジタル化し効率化するデジタルフォワードや貿易プラットフォーム等の取組みが鋭意進められており、これらの取組みの加速化が必要である。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大や部素材不足等の事業環境変化の中で、事業者が直近 2～3 年で実施した企業行動としては、「値上げ（原材料高騰に

よる価格転嫁等）」、「賃上げ」の割合が高い（図 120-5）。

図 120-5 直近2～3年で実施した企業行動

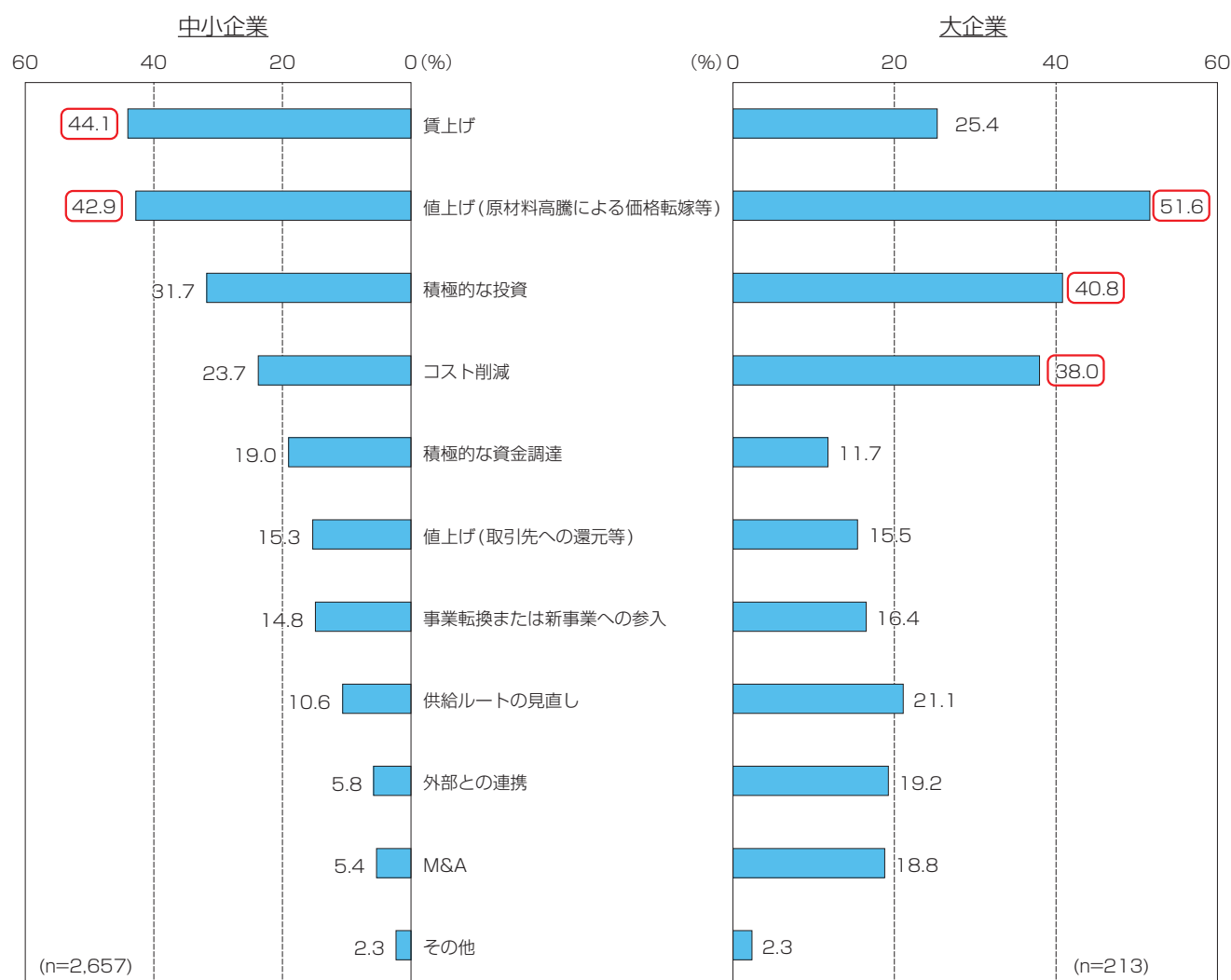


資料：三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（株）「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」（2022 年 3 月）

企業規模別に比較すると、「値上げ（原材料高騰による価格転嫁等）」は企業規模にかかわらず割合が高い（図 120-6）。また、中小企業では「賃上げ」が最

も多く、大企業では「積極的な投資」や「コスト削減」が多い。

図 120-6 直近2～3年で実施した企業行動（企業規模別）



資料：三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング（株）「我が国ものづくり産業の課題と対応の方向性に関する調査」（2022年3月）

前述のように、事業に影響を及ぼす社会情勢の変化として、「新型コロナウイルス感染症の感染拡大」に加え、「原材料価格の高騰」や「部素材不足」などの影響が大きくなっている中で、政府としても様々な対策を講じてきた。

原材料価格については、元々上昇傾向にあった原油価格が、ウクライナ情勢の緊迫によりさらに高騰したことで、素材系の業種を中心に生産コストの増加につながっている。このような状況の中、政府としては、主要な消費国や産油・産ガス国、国際エネルギー機関等の関係国際機関を含む国際社会との連携、増産の働きかけや、ガソリン・軽油・灯油・重油を対象とする激変緩和措置による支援に加え、2022年3月には、我が国の存立、国民生活、経済、産業にとって不可欠な戦略物資・エネルギー供給における脆弱性を解消するとともに、グローバル・サプライチェーンにおける choke point 技術の優位性を獲得・維持するた

め、「戦略物資・エネルギーサプライチェーン対策本部」を設置し、同年3月末に「ウクライナ情勢を踏まえた緊急対策」を取りまとめた。

また、エネルギーコストや原材料価格の上昇が懸念される中、中小企業等が賃上げの原資を確保できるよう、2021年12月、上昇したコスト等の適切な転嫁対策を進めるべく「パートナーシップによる価値創造のための転嫁円滑化施策パッケージ」を取りまとめた。さらに、下請事業者と親事業者の間で適正な下請取引が行われるよう、19業種での「下請適正取引等推進のためのガイドライン」を策定及び随時改定するとともに、サプライチェーン全体の共存共栄と新たな連携や、望ましい取引慣行の遵守を進めることを代表者名で宣言する「パートナーシップ構築宣言」を導入しており、後者については、2022年3月時点で約7,000社が登録している。

新型コロナウイルス感染症の感染拡大前の2019年末に1バレル当たり60ドル台後半だった中東産ドバイ原油の価格は、新型コロナウイルス感染症が感染拡大した2020年4月には一時10ドル台まで低下したが、その後の世界景気の持ち直しや石油輸出国機構（OPEC）とロシアなどの非OPEC産油国で構成するOPECプラスによる協調減産などを受け、2021年後半には80ドル台まで上昇した。さらに、年明け以降はウクライナ情勢を巡る地政学リスクが高まったことなどにより、米国産WTI原油などの原油先物価格は2022年2月には約7年半ぶりに1バレル当たり100ドルの大台を突破するなど、高値圏での推移を続けている。

原油の大半を海外からの輸入に頼る日本にとって、原油価格の高騰は日本企業の生産（投入）コストの増加に直結する。図1は、総務省「平成27年（2015年）産業連関表」を基に、ドバイ原油の価格が1バレル当たり円換算で1,000円上昇した場合に、各種製造業の生産コスト（中間投入額）がどの程度増えるのかを試算した結果を表している。ここでは、直接的に原材料として用いる原油価格の上昇によるコスト増加分（直接効果）と、それらが製品価格に転嫁され、その製品を生産プロセスに投入することで間接的に生じるコスト増加分（間接効果）に分けて示している。

これをみると、2015年を基準とした場合、原油価格が円換算で1バレル当たり1,000円上昇すると、企業の生産コストは製造業全体の平均で+1.6%（うち直接効果で+0.8%、間接効果で+0.8%）上昇することが分かる。素材系業種は+3.2%（うち直接効果で+2.0%、間接効果で+1.2%）、加工系業種は+0.5%（うち直接効果で+0.0%、間接効果で+0.5%）と素材系業種の方が生産コストの増加率が大きい。これは原油や石油製品を原材料として用いる業種が素材系業種に多いことを反映している。

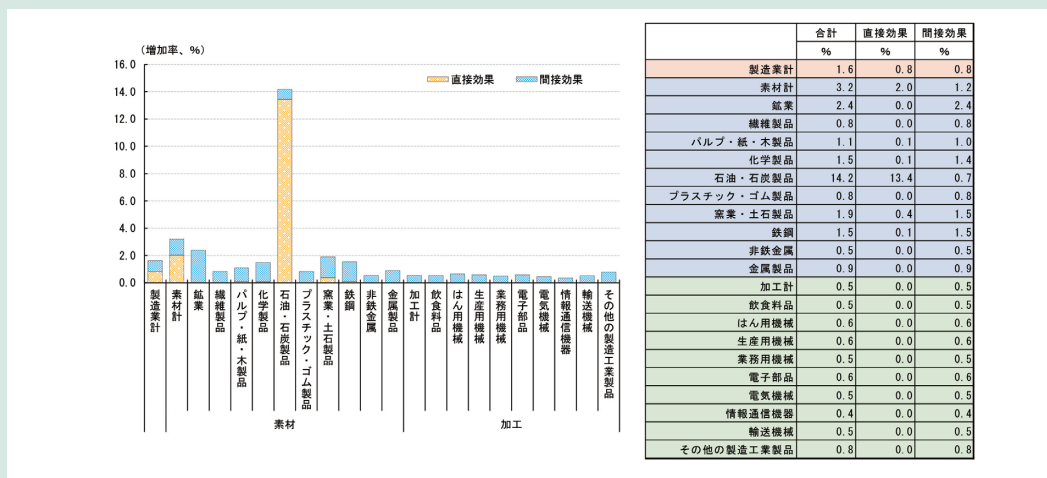
具体的には、素材系業種の中でも、特に原油を直接的に原材料とする「石油・石炭製品」が+14.2%と大きな影響を受けるほか^{注3}、その石油製品を中間投入として用いる「化学製品」（+1.5%）、燃料として用いる「窯業・土石製品」（+1.9%）や「鉄鋼」（+1.5%）といった業種において、生産コストが大きく押し上げられることが確認できる。

このような原油価格高騰による生産コストの増加は、今後、製造業の利益を圧迫するなどの悪影響として現れてくると考えられる。図2は製造業の限界利益率（粗利率）と交易条件（産出物価÷投入物価）の推移を表したものである。限界利益率は、売上高に対する限界利益（売上高から変動費を除いたもの）の割合を表している。また、交易条件は製造業が生産する財の価格とその生産に用いる原材料の価格の比率を表しており、例えば原材料の価格が上昇した場合、その上昇分を生産する財の価格に転嫁できなければ、交易条件は悪化する。これを念頭にみると、交易条件は限界利益率に対して2から3四半期程度先行して推移しており、交易条件が改善に向かうと製造業の限界利益率も上昇し、逆に交易条件が悪化に向かうと限界利益率も低下する関係が読み取れる。

企業間で取引される財の価格変動を表す日本銀行「国内企業物価指数」をみると、2022年2月速報時点では前年比+9.3%の大幅上昇となっている。しかし、原油をはじめとした資源価格の上昇分を十分には転嫁できておらず、交易条件は2021年1から3月期をピークに悪化している。このため、限界利益率も2022年には低下傾向が鮮明となっていく可能性が高い。限界利益率の低下は業績の下押しにつながるるとともに、設備投資の減少等を通じてGDPを押し下げる要因にもなる。製造業においては、業務の効率化等を進めることで一層のコスト削減を図る動きや、製品やサービスの付加価値を高めながらコスト上昇分の価格転嫁を図る動きが強まってくると予想される。

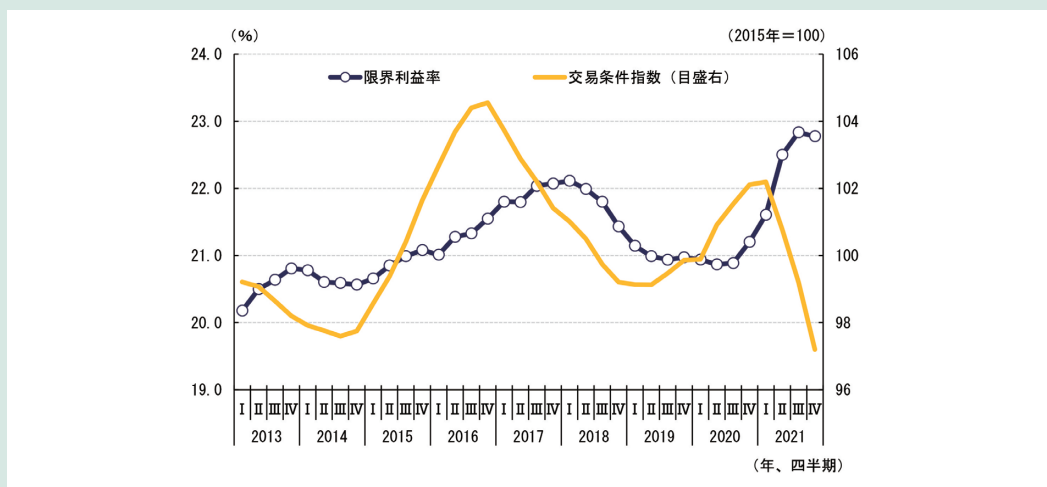
注3 なお、図表には示していないが、非製造業において最も生産コストが増えるのは「電力・ガス・熱供給」であり、原油価格が円換算で1バレル当たり1,000円上昇すると、生産コストは+9.1%（うち直接効果+7.6%、間接効果+1.5%）増加する。

図1 ドバイ原油価格が円換算で1,000円／1バレル上昇した場合の生産コスト増加率



備考：総務省「平成27年（2015年）産業連関表」、IMF「Primary Commodity Prices」、日本銀行「外国為替市場」を基に算出。産業連関分析（均衡価格モデル）を用いて、2015年当時のドバイ原油と為替レートを基準に「石炭・石油・天然ガス業」の輸入品価格が1,000円／1バレル上昇した場合の国産品の産出価格の上昇率を求め、それが全て中間投入の増加による影響（「生産金額＝中間投入＋付加価値」であるため、「生産金額の増加額＝中間投入の増加額」と仮定することで、原油価格の上昇による生産コストの増加分を計算した。

図2 企業の限界利益率と交易条件



備考：財務省「法人企業統計調査」、日本銀行「製造業部門別投入・産出物価指数」により作成。限界利益率、交易条件指数ともに後方4四半期移動平均値。限界利益率＝限界利益／売上高×100（％）＝（売上高－変動費）／売上高×100（％）。変動費＝売上原価＋販売費および一般管理費－人件費－減価償却費として算出。交易条件指数＝産出物価指数／投入物価指数×100。

部素材不足については、2021 年以降、アジア諸国でのロックダウンの影響により、家庭用給湯器の部品であるハーネスのコネクター等の不足や、中国政府の輸出規制により、ディーゼル車の排気ガスに含まれる窒素酸化物の分解等に用いられる AdBlue[®]の原料である尿素の不足が生じた。また、我が国製造業は、世界的な半導体需要の高まりなどを受けた半導体不足により、大きな影響を受けている。

このような状況において、経済産業省は足下の対策として、2021 年 12 月、家庭用給湯器の供給遅延に対して、これまで取引のない事業者からの調達の検討等を事業者に要請するとともに、AdBlue[®]の原料となる尿素の国内生産事業者に対し、最大限の増産を要

請した。また、中長期的な対策として、部素材の国内サプライチェーンの強靱化に向け、令和 2 年度補正予算等において、生産拠点の集中度が高い製品・部素材、または国民が健康な生活を営む上で重要な製品・部素材について、国内で生産拠点等を整備しようとする場合に、その設備導入等を支援した。また、令和 3 年度補正予算において、国民生活への影響や経済的な損失が大きく公益性が高い半導体や、自動車の電動化や再生可能エネルギーの普及拡大の鍵となる蓄電池について、国内の設備導入等を支援した。

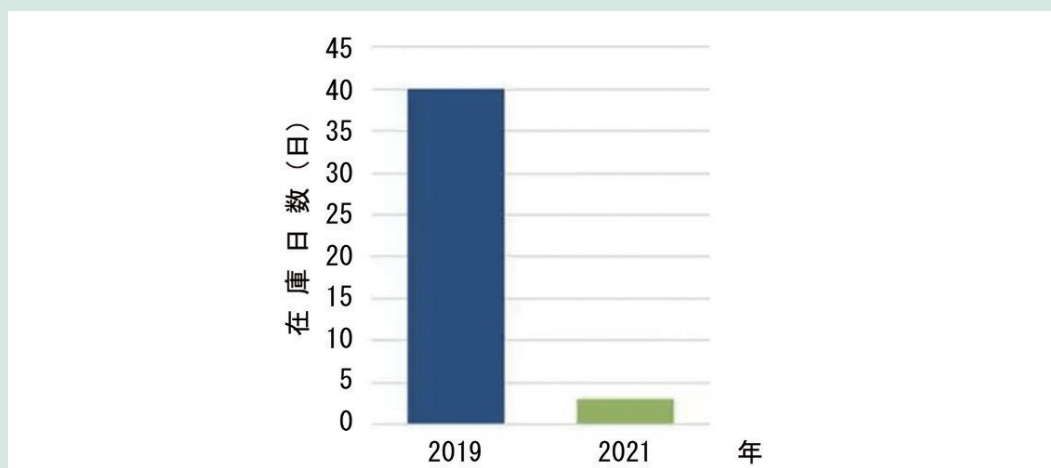
これらの取組を通して、エネルギー等の安定供給の確保や、適切な価格転嫁に向けた取組及び部素材の国内サプライチェーンの強靱化を支援している。

コラム

半導体不足による我が国製造業への影響

米国商務省の調査によると、製造業が確保する半導体製品の在庫量の中央値は、2019 年の 40 日から、2021 年には 5 日未満に減少しており、半導体不足が顕在化している（図 1）。これに伴い、世界の半導体主要メーカーも増産を急ぎ、2020 年第 2 四半期から 2021 年第 4 四半期まで、米国半導体工場の稼働率が 90%を超える状況が続いている（図 2）。しかし、半導体不足の解消や調達リードタイムの改善には相応の時間が必要と見込まれる。

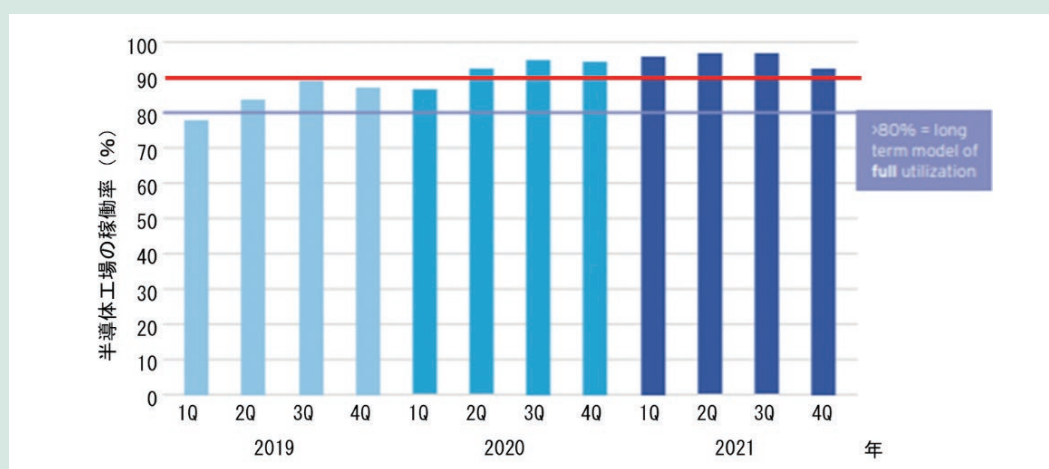
図 1 半導体不足の影響：製造業が確保する半導体製品の在庫量変化



備考：サプライチェーン関連調査に回答があった中間財・最終製品メーカー 55 社のうち、在庫情報について回答があった 25 社を対象としている。

資料：米商務省「Results from Semiconductor Supply Chain Request for Information」(2022 年 1 月)

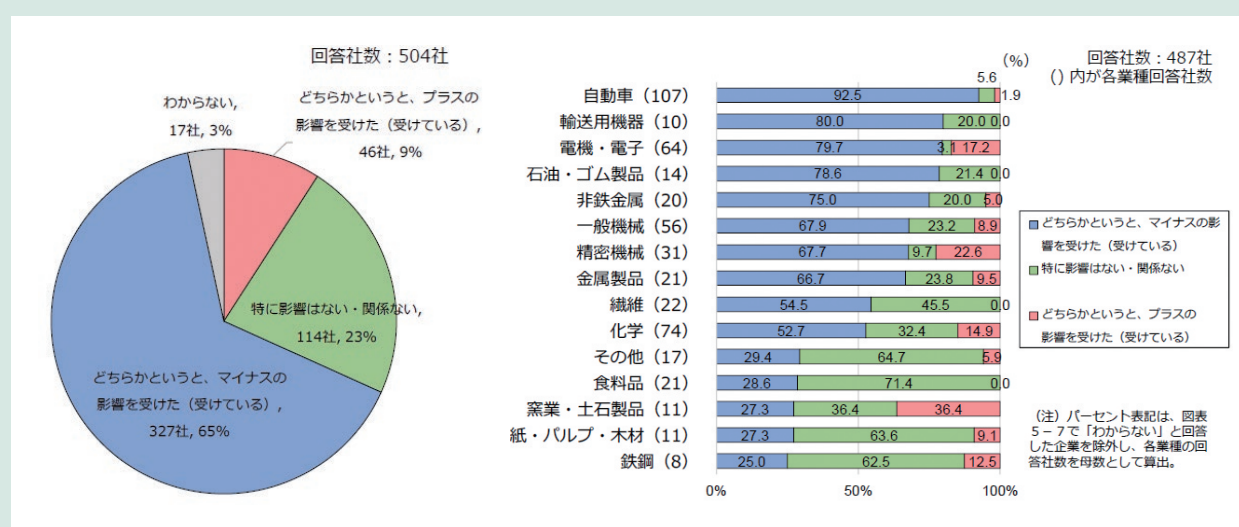
図2 半導体不足の影響：半導体工場の稼働率推移



資料：米国半導体工業会（SIA）「2021 STATE OF INDUSTRY REPORT」

また、(株)国際協力銀行の調査によれば、我が国製造業における半導体不足の影響については、「どちらかという、マイナスの影響を受けた（受けている）」が65%で最も多くなっている（図3）。業種別にみると、自動車、輸送用機器、電機・電子などの加工組立製造業に加え、石油・ゴム製品、非鉄金属などの基礎素材製造業までマイナスの影響があったとする企業の割合が高くなっている。なお、マイナスの影響があった企業では、「自動車減産により製品受注が減少した」（自動車、金属製品、繊維、化学）、「製品に使用する部材の調達が遅れた」（精密機械）といった半導体の需要側からの意見があった。一方で、「どちらかという、プラスの影響を受けた（受けている）」と回答した企業も9%あった。このうち、「半導体関連の設備投資が増加したことで、半導体製造装置関連事業が好調だった」（精密機械、化学、窯業・土石製品）、「半導体材料の販売が好調」（化学）など半導体の供給側からの意見もあり、半導体関連産業の裾野の広さや波及効果の大きさが再認識されている。

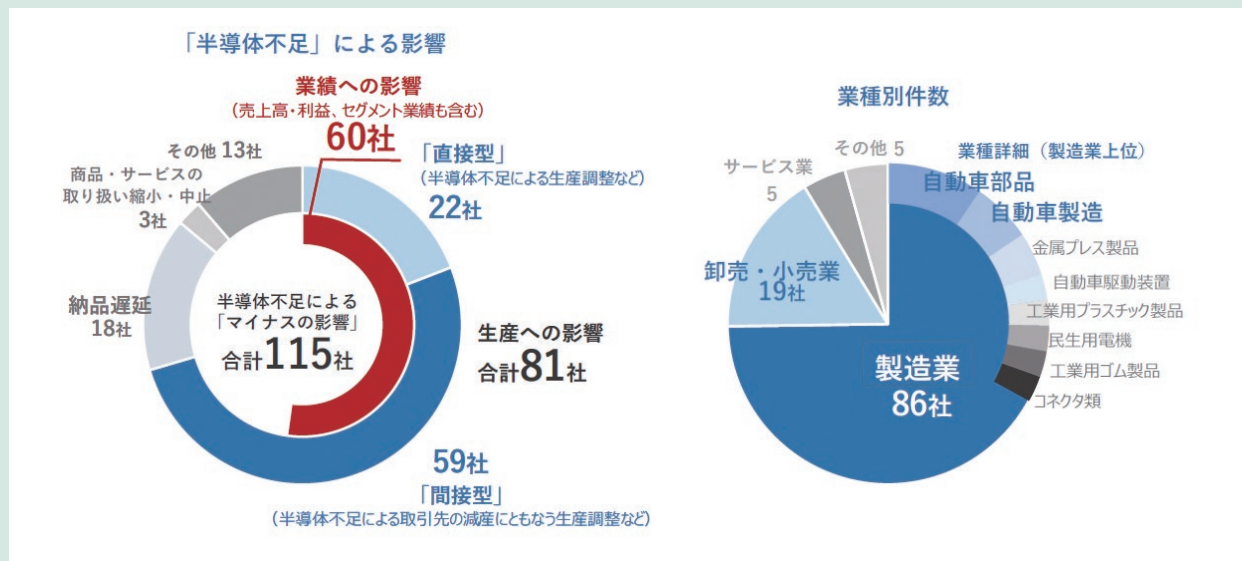
図3 我が国製造業における半導体不足の影響



出所：(株)国際協力銀行「わが国製造業企業の海外事業展開に関する調査報告－2021年度 海外直接投資アンケート調査結果(第33回)－」(2021年12月)

(株) 帝国データバンクの調査によれば、「半導体不足」に対する影響や対応により、生産や商品・サービス供給面で「マイナスの影響」を受けた上場企業 115 社のうち、生産への影響を受けたのは 81 社（約 7 割）である（図 4）。具体的には、半導体の供給不足による生産調整などを行ったのが 22 社（約 2 割）であり、半導体の供給不足による取引先の減産に伴い、自社も生産調整などを行ったのが 59 社（約 5 割）であった。また、業種別にみると、製造業が 86 社（約 7 割）と最も多く、自動車部品や自動車製造など自動車関連産業での影響が大きかったとしている。

図 4 我が国製造業の半導体不足による業績への影響



出所：(株) 帝国データバンク「上場企業「半導体不足」の影響・対応調査」(2021年8月)

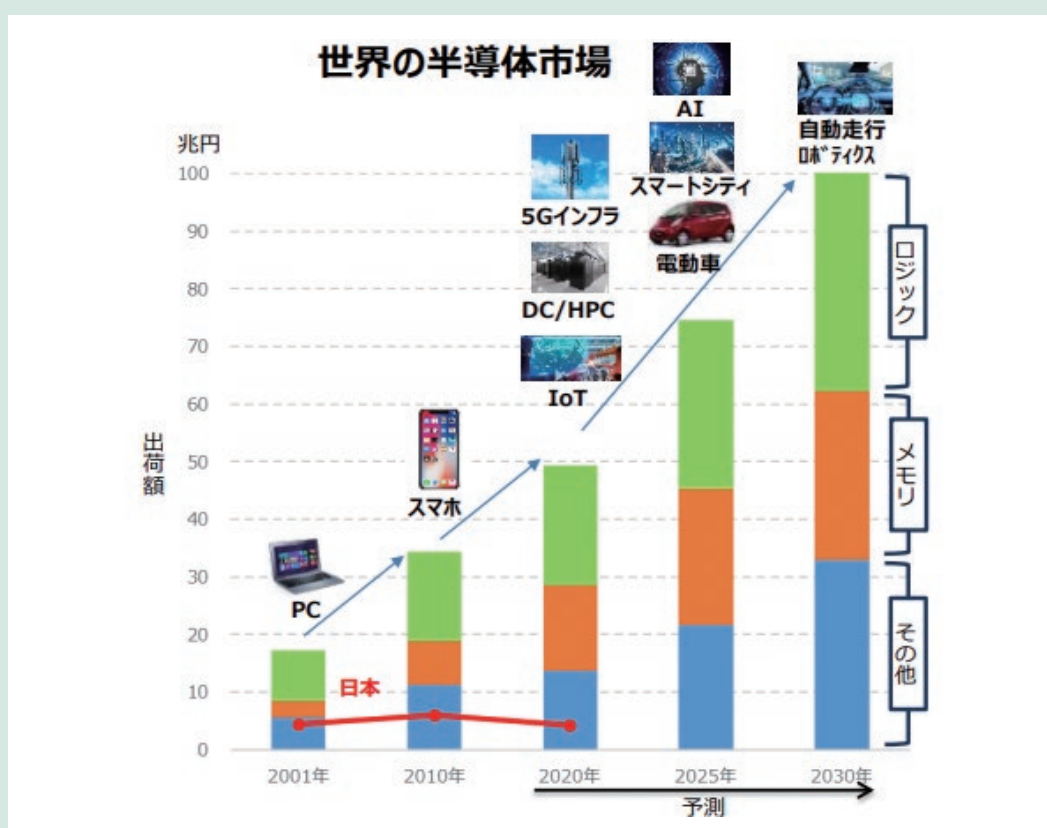
コラム

国内外における半導体戦略の動向

第2節

半導体市場は、デジタル革命の進展に伴って今後も成長が見込まれ、2030年には約100兆円の世界市場規模となるとの試算もなされている（図1）。2018年時点ではスマートフォン、パソコン、データセンター、5Gインフラに使用されるロジックとメモリが需要の7割を占めているが、今後、データセンターに加え、自動運転車や電気自動車、産業機械、スマート家電などのエッジデバイスが市場の拡大を牽引していくことが予測されている。我が国にとっても、この機会を国内関連企業が成長市場に参入するラストチャンスだと考え、日本の半導体産業の競争力強化に取り組んでいくことが必要である。

図1 世界の半導体市場の見通し



出所：経済産業省「第4回 半導体・デジタル産業戦略検討会議」（2021年11月）

2021年版ものづくり白書では、半導体サプライチェーン構築に向けた米国、EU、中国政府の動向について述べたが、その後1年間に際しても、米国が5.7兆円規模の産業政策を講ずることを表明するなど、各国・地域が安全保障の観点から重要な生産基盤を囲い込む新次元の産業政策を以下の通り展開している。

＜米国＞

- ・工場や設備を国内へ導入するための支援として、1件あたり最大3,000億円の補助金や「多国間半導体セキュリティ基金」設置等を含む国防授權法（NDAA2021：National Defense Authorization Act2021）の可決（2021年1月）。
- ・バイデン大統領はCHIPS（Creating Helpful Incentives to Produce Semiconductors）法案に賛意を表明。上院においては5.7兆円の半導体関連投資を含む「米国イノベーション・競争法案」が通過（2021年6月）。下院においては、その対となる「America COMPETES Act of 2022」が可決（2022年2月）。今後、両法案の相違点を調整。

<中国>

- ・2019年に公表されたロードマップにおいて、集積回路設計の生産高と世界シェアを、2020年までにそれぞれ430億ドル、30%まで高め、2030年までにそれぞれ1,100億ドル、40%まで高める目標が打ち出されており、2014年に創設した1,387億円の国家集積回路産業投資基金に対し、さらに、2019年に2,041億円を増資し、半導体メーカーを支援（2021年3月）。
- ・上記に加えて、北京市（2018年6月）や上海市（2016年1月）などの各地方政府で計5兆円を超える半導体産業向けの基金が存在。

<欧州>

- ・2030年に向けたデジタル戦略を発表（2021年3月）。ロジック、HPC（High Performance Computing）、量子コンピュータ、量子通信インフラなどの「デジタル移行」に1,447億ユーロ（約18.8兆円）を投資。
- ・エコシステムの構築を目指し、最先端チップの製造などにより供給の安定を確保し、欧州の画期的技術のための新たな市場を発展させる「新・欧州半導体法案」を発表。2030年までに官民で計5兆6,000億円を投資する計画（2022年2月）。

<台湾>

- ・台湾への投資回帰を促す補助金などの優遇策を始動。液晶パネルメーカー大手のAU Optonics Corp. は国内の工場にスマート生産ラインを導入するなど、ハイテク分野を中心に累計で2.7兆円の投資を申請し受理された（2019年1月）。
- ・半導体分野に、2021年までに計300億円の補助金を投入する計画を発表（2020年7月）。

<韓国>

- ・AI半導体技術開発への投資に1,000億円の予算を計上（2019年12月）。
- ・半導体を含む素材、部品、装置産業の技術開発に2022年までに5,000億円以上を集中投資する計画を発表（2020年7月）。
- ・企業と協力し、2030年までに世界最大・最先端の半導体供給網を構築することを目的とする総合半導体大国実現のため、「K-半導体戦略」を策定（2021年5月）。

このような中、我が国政府の取組としては、経済産業省において2021年3月に行った「半導体・デジタル産業戦略検討会議」における有識者との意見交換を踏まえ、同年6月、半導体分野や、データセンター及びクラウドの目指すべき方向性などを示した「半導体・デジタル産業戦略」を公表した。さらに、同年11月には同戦略の進捗と今後について整理し、我が国半導体産業復活の基本戦略として、以下の3段階の取組と、継続的发展を実現させる事業環境の整備からなる「半導体産業基盤緊急強化パッケージ」を取りまとめた。

① Step 1：国内製造基盤の確保

あらゆる産業に影響を与え、デジタル社会を支える先端半導体の安定供給を確保することは、産業基盤の強靱化、戦略的自律性・不可欠性の向上の観点から重要であり、安全保障上の最重要課題となっている。そのため、先端半導体の誘致について、他国に匹敵する支援とそれを支える法的枠組みを構築し、複数年度にわたる継続的な支援を行うことが重要である。また、直接の取引先である国内部素材・装置メーカーはもとより、地域での雇用創出や、周辺の半導体関連企業の活性化にも資するものである。

このような状況の中、「特定高度情報通信技術活用システムの開発供給及び導入の促進に関する法律及び国立研究開発法人新エネルギー・産業技術総合開発機構法の一部を改正する法律案（令和3年法律第87号）」が2021年12月に成立した（2022年3月に施行）。同法律案には、事業者による先端半導体の生産施設整備等への投資判断を後押しし、国際的に先端半導体の生産能力が限られている状況に

においても需給変動に対応できるよう、我が国の技術の向上により先端半導体の国内における安定的な生産を確保すること、我が国における先端半導体の生産に関係する産業の発展に資すること等を明記した。

また、既存の半導体製造基盤のうち、供給に問題が生じれば、需要家側の事業が一斉に停止する可能性が高いものについては、国民生活への影響や経済的な損失が大きく、不可欠性が高い。そのため、事故や災害などサプライチェーン上の外部要因によるリスクへの適切な対処が必要であり、政府としては、不可欠性の高い半導体の安定供給に資する製造設備の入替又は増設の事業費などについても、法的枠組みとは別途、支援措置を実施することとした。

② Step 2：次世代半導体技術の確立

カーボンニュートラルに向けて重要となる次世代パワー半導体に関する研究開発を、グリーンイノベーション基金「次世代デジタルインフラの構築」プロジェクトで実施することとした。

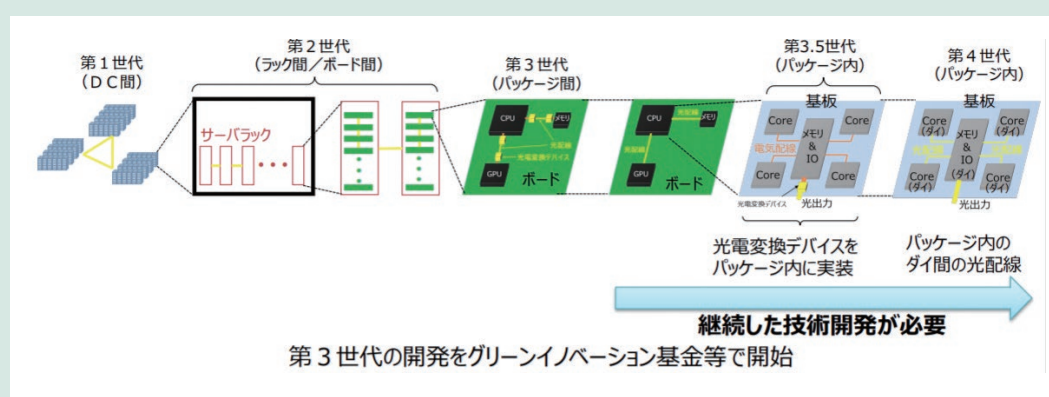
また、「ポスト5G情報通信システム基盤強化研究開発事業」等を活用し、2020年代中盤から後半の実用化を目指して、米国等有志国と連携し、次世代半導体の製造技術の開発について複数年にわたって研究開発を進めるとともに、社会実装を強力に進める。

③ Step 3：グローバル連携による将来技術の開発

光電融合技術については、2030年以降に基板実装技術としてゲームチェンジを起こす可能性があり、これまで日本が研究開発に先行している。本Stepにおいては、基板上のCPUやメモリ等の各種パッケージ間を光電融合技術で接続する、第3世代の研究開発をグリーンイノベーション基金「次世代デジタルインフラの構築」プロジェクトで実施することとした（図2）。今後、より微細な領域にまで光電融合技術が適用されることを見据えて、グローバル連携も含めて、次世代の光電融合技術の研究開発に継続して取り組む。

また、将来技術の開発に向けたオープンイノベーションの活性化を目的とし、グローバル企業等との産学連携のために自律的に発展していく体制を構築するため、半導体オープンイノベーションに関する枠組みを立ち上げ、経済産業省、文部科学省、企業・大学・国立研究開発法人が連携し、官民の適切な負担の下で次々世代に向けた基礎研究（オープン）から、より足下の実用化を見据えた研究開発（クローズ）までを戦略的に推進し、競争力を強化する。

図2 光電融合技術の開発ロードマップ

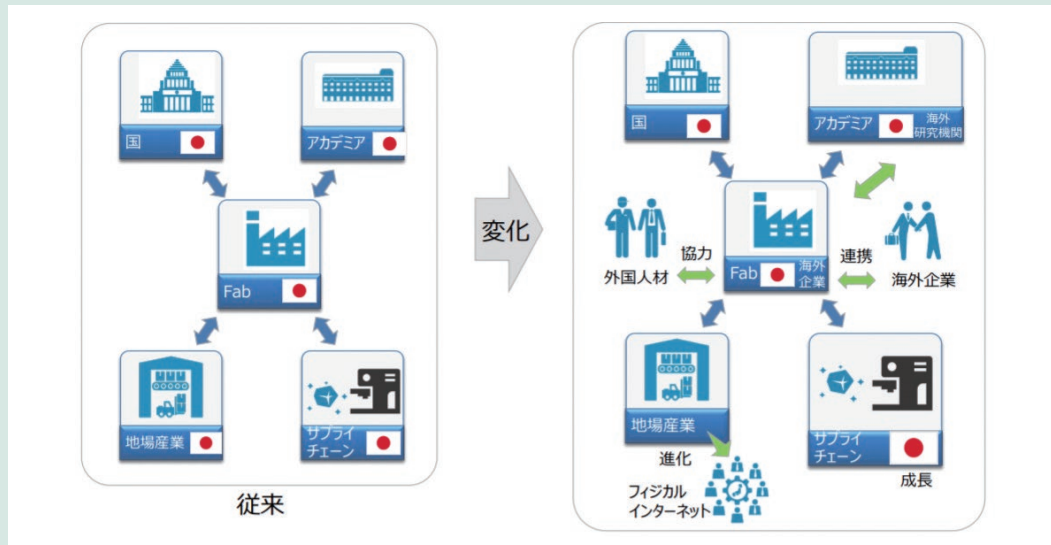


出所：経済産業省「第4回 半導体・デジタル産業戦略検討会議」（2021年11月）

④ 継続的发展を実現させる事業環境の整備

これらの取組を継続的に進めていくため、カーボンニュートラルやデジタル化が世界の大きな潮流となる中で、電力コストの抑制と再エネ調達の円滑化に向けた対応を進める。また、日本国内ですべてをまかなっていた時代から、川上から川下までグローバルに連携する必要がある時代へ事業環境が変化の中で、産学官が連携し、外国人材の活用や、円滑な国際物流の実現等、様々な側面でグローバルに有機的に連携する体制を構築する（図3）。

図3 継続的发展を実現させるグローバル連携のイメージ



出所：経済産業省「第4回 半導体・デジタル産業戦略検討会議」（2021年11月）

コラム

九州半導体人材育成等コンソーシアム

「国内外における半導体戦略の動向」で述べたように、半導体市場の長期的な拡大が見込まれる中、我が国政府では、半導体産業基盤の強化に向けた取組を進めている。九州経済産業局、2022年3月、産学官が連携し、即戦力人材の育成に向けた基礎から実用まで一貫したカリキュラム開発を推進する「九州半導体人材育成等コンソーシアム」を設立した。

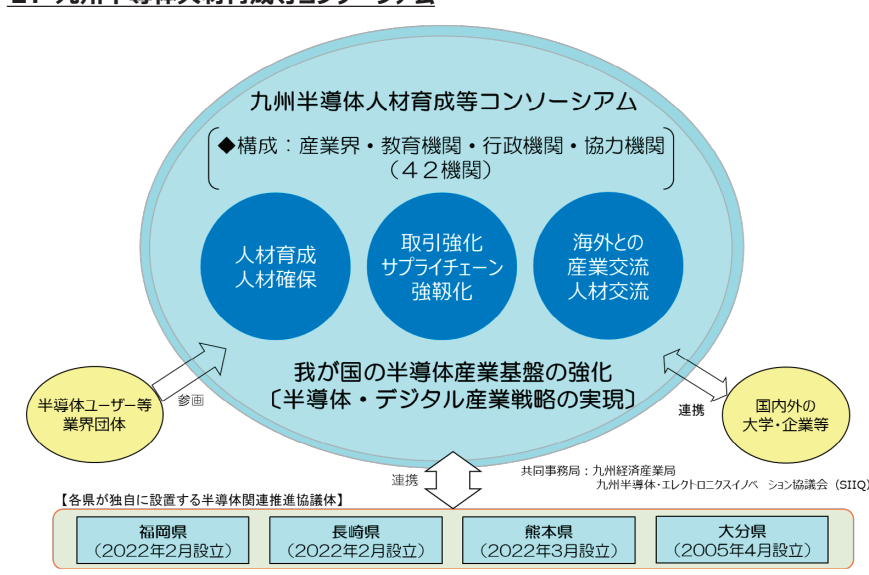
本コンソーシアムには、産業界、教育機関、行政機関、協力機関から合計42機関が参加し、取組の方向性として「半導体人材育成と確保」、「企業間取引・サプライチェーンの強化」、「海外との産業交流促進」を挙げ、2022年4月から活動を開始する（図）。

図 九州半導体人材育成等コンソーシアムの概要

1. コンソーシアム設立の背景・目的

- 半導体は、5G・ビッグデータ・AI・自動運転・ロボティクス・スマートシティ・DX等のデジタル社会を支える重要基盤であり、安全保障にも直結する死活的に重要な戦略技術です。
- 政府は、閣議決定した成長戦略に基づき、半導体産業基盤の強化に取り組んでいます。
- こうしたなか、九州経済産業局は、産学官で構成する本コンソーシアムを設立し、人材育成やサプライチェーンの強化、海外との産業交流促進に取り組み、我が国の半導体産業の復活を九州から推進してまいります。

2. 九州半導体人材育成等コンソーシアム



3. コンソーシアムにおける3つの取組の方向性

- 半導体人材育成と確保
 - ・半導体産業のプレゼンス向上、人材育成カリキュラム作成等
- 企業間取引・サプライチェーンの強化
 - ・大手企業と地域企業等とのマッチングプラットフォーム構築、新たな投資案件の創出等
- 海外との産業交流促進
 - ・海外の関連機関とのアライアンス形成による産業交流（人材交流を含む）等

出所：経済産業省 九州経済産業局 プレスリリース（2022年3月）