

日機連2021

2021 年度ポストコロナの
製造業グローバル・バリューチェーン変革
に関する調査研究
報告書

サマリー 編

2022 年 3 月

一般社団法人 日本機械工業連合会

事業基盤研究委員会

製造業グローバル・バリューチェーン変革に関する調査研究（部会）

この報告書は、競輪の補助金により作成しました。

<https://jka-cycle.jp/>



はしがき

我が国の機械産業は自由貿易と国際分業を基礎に発展してきたが、米中の対立等近年の事業環境変化はこのグローバルバリューチェーン（GVC）の見直しを迫るものとなっており、日本機械工業連合会では2019年度より事業基盤研究委員会他のもと「製造業グローバル・バリューチェーン検討部会」を設置して各種情報収集を行ってきた。さらにここ1、2年、世界でカーボンニュートラルに向けた動きが加速し、COVID-19も影を落とし、GVCが様々な変容を迫られているとの認識に至り、2021年度では改めて通商、セキュリティ、環境、デジタルの4つのテーマで検討会を組織し、それぞれに国内外の動向と論点を整理するとともに、我が国機械産業にとっての課題を整理すべく検討を行ってきた。

本報告書はこの一年目の検討結果を纏めたもので、Ⅰ．通商編、Ⅱ．セキュリティ、Ⅲ．環境編、Ⅳ．デジタル編の4編とサマリー編で構成されている。通商編、セキュリティ編では、米中対立が継続する中で、半導体、通信、AI等の先端技術及び機微技術を中心に競争が激化し、さらに人権重視の姿勢が重なって通商関連の法規制（制裁や輸出管理等）が複雑化しつつあることが浮き彫りになり、リスクマネジメント及び経済安全保障の観点から企業の管理体制の強化の必要性が示唆されている。環境編では地球温暖化問題を取り巻く複雑な国際状況を俯瞰した上で、我が国ではエネルギーコストの更なる上昇で産業界が疲弊するリスクがあるとし、これに対応するために我が国は脱炭素化のためのあらゆる技術オプションを使い、革新的技術開発にも挑戦すべきと訴えている。また、自らの製品のカーボンフットプリントを把握することの大切さを強調し、産業界や国がCO2排出量計算や国際的な規制などのルール作りにも積極的に参画すべきとしている。デジタル編ではGVCで今後求められるレジリエンシーと新しい競争力構築に向けてデジタル化、デジタル戦略の重要性を確認し、通商・セキュリティ、環境の課題の解決に向けての必須のツールでもあるという認識に至っている。

今年度の検討は現状分析と課題抽出が中心であったが、我が国の製造業、機械産業がグローバルなバリューチェーンの中で難しい局面を迎えていることは浮き彫りになっている。次年度の検討では各テーマで洗い出された主要課題を深掘りするとともに、我が国の機械産業が進むべき方向について検討を行う予定となっている。最終的には我が国の機械産業における事業戦略策定や政府の政策立案に資する提言も行うべく活動を行って行きたい。機械産業に携わる皆様には1年目の本報告書を活用頂くとともに、次年度の活動への積極的な参加をお願いしたい。

2022年3月
事業基盤研究委員会
委員長 石戸 利典

目次

I. 通商 編 エグゼクティブサマリー	4
II. セキュリティ 編 エグゼクティブサマリー	6
III. 環境 編 エグゼクティブサマリー	11
IV. デジタル 編 エグゼクティブサマリー	17

I. 通商 編

エグゼクティブサマリー

1. 基本認識

- 米中の競争的共存状況が中長期的に継続、機微技術を中心とした経済的競争は今後より激化する。米国及びその同盟国・パートナー国は、対中経済安全保障の確保のため、対中技術規制、産業競争力強化のための国内投資、国際協調・連携を推進、中国もこれらに類する政策により対抗する。
- その結果、米国及びその同盟国・パートナー国と中国との間で、経済安全保障の確保と人権等の価値の観点からの部分的・選択的デカップリングが進行する。
- 他方、輸出拠点としての中国の重要性が相対的に低下するものの、中国の産業基盤は厚く、巨大な国内市場を抱えていることから、経済安全保障の観点から問題になりにくい非重要品目・分野のサプライチェーンの中国離れは進みにくく、全面的デカップリングには至らず、「リカップリング」が図られる。
- 日本企業のグローバル・バリューチェーン（GVC）は、効率性最重視のグローバル最適生産体制から、地政学リスクや価値（人権・民主主義）、自然災害・疫病等のリスクを考慮したものへとシフトしていく。その際には、省力化・自動化等の効率性低下を補う施策を伴い、デジタル化とグリーン化にも同時に対応する。
- 主要国が重要品目の国産化（国内回帰）を支援することもあり、地産地消や地域化が進み、GVCの短縮化によるリスク軽減が図られる。重要品目・分野での中国事業と非中国事業の分離によるサプライチェーンのデュアル化、中国からの部分的な生産・輸出拠点の移転も生じる。また、資源・エネルギー・食料や汎用品等では、特定国への依存のリスクを軽減すべく、調達先の多様化・複線化が図られる。
- 日本企業には、米中双方の規制により、ビジネス機会を喪失するリスク、規制対応コストが生じ、これらに対応するための投資が必要となる一方、各国の産業政策等によるビジネス・チャンスも生じる。

2. 日本企業に求められる対応

米中の競争的共存状況への適応の第一歩として、

- 国際情勢や主要国の政策・法規制、競合企業の動向、顧客企業の需要の変化を把握し、GVC再編を含む、これに対応した事業戦略を練り、事業部門に周知を図るための社内体制を構築する。
- 人権デューデリジェンス対応も含めたサプライチェーンの洗い出しを行い、リスクやチョークポイントの見える化を図る。
- 安全保障貿易管理や今後進展する経済安全保障関連国内法規制等へ対応する内部管理（コンプライアンス）体制を強化する。

- コロナ禍や米中対立等によって生じたような様々な環境変化に柔軟に対応していく適応力（「企業変革力」）を醸成する。
- 主要国の規制制定時のパブリック・コメントや各国産業界との連携等を活用し、適切な場合には業界団体が中心となり、規制当局に対して積極的に意見をインプットすることで、規制が合理的で、明確で、必要最小限となるよう働きかけていく。

3. 日本政府への期待

- 「日米経済政策協議委員会」（「経済版 2+2」）等を通じ、米国が今後進める「インド太平洋経済枠組み」構築や規制の国際レジーム化・国際標準化に日本の意見を反映させ、日本経済・企業にとっても望ましいものとする。重要品目の特性やそのエコシステム全体を捉えた同志国間のそれぞれの強みを活かした適切な役割分担を実現する。
- 中国とは、米国と共同歩調をとりつつも、「建設的かつ安定的な関係」の構築を図る。中国との対話を継続し、国際社会との対立を強めつつある経済・外交政策の変更を求めていく。
- 米中双方への働きかけにより、米中対立が激化して日本を含む周辺国に悪影響をもたらすこと、特に、軍事的対決へとエスカレーションすることを抑止する。
- EU や英国、豪州等の「ミドルパワー」との連携を強化し、グローバルな自由貿易体制を維持・再建するとともに、地域あるいは複数国間で、「経済安全保障」の名の下での保護主義的政策を抑制し、公平な競争条件を確保するルール形成を主導する。
- 産業界と十分に対話を重ね、企業の経済活動における自由・効率と安全・制約の適切なバランスを見出し、経済安全保障の確保と産業競争力の向上を両立させる。規制を行う際には、規制が合理的で、明確で、必要最小限となるよう産業界と協力し、予見可能性や法的安定性が確保されるようにする。国内生産支援においては、産業界の意見も踏まえ、日本企業の強みや産業のエコシステム全体を考慮した効率的・効果的な振興策や助成のあり方、適切な助成対象の選定を行う。

Ⅱ. セキュリティ 編

エグゼクティブサマリー

第1章 国際ビジネス環境における安全保障状況の重要な変化

1. はじめに

安全保障は国家の存在意義の最も根源的な部分であり、安全保障と経済を分離することはできないのだが、特に日本では完全な別物という風潮が主流であった。

近年、各国の「安全保障上の制約」を受けるリスクが多大に増加し、今までは気にする必要がなかった安全保障目線での調査や分析が必須となった。

2. 変化の本質とは？

経済安全保障の問題が最近になって表面化してきたのは、米国が中国の経済的な発展とそれを支える技術発展・技術開発力を最も脅威と感じているからである。

中国は軍民融合政策を巧妙に使い、「産業革命」ともいえる新技術（半導体・通信・AI）を国家として発展・利用する体制を作り上げたが、これらがまさしく覇権技術である。その理由を整理すると下記のようになる。

- ① 新しい軍事技術・民間ビジネス発展の根源であること。
- ② 軍事戦略の前提となる、情報収集能力を圧倒的に強化すること。
- ③ 特に強権的な政治体制をもつ国にとって、効率的な国内統治のツールであり、体制安定化に貢献すること。
- ④ 外国への世論誘導・工作のツールであり、選挙を定期的に行う民主主義国家に影響を与えるには極めて効果的なこと。

3. 注目すべきポイント

企業としてまずすべきことの観点から、取り組むべき問題点は下記の通り整理できる。

- ① 通商関連の法規制（制裁・輸出管理等）の拡大と複雑化：(Economic State Craft の拡大) へのリスクマネジメント
- ② サプライチェーンの変化に対応した事業戦略
- ③ 技術移転（流出・盗難防止）の管理

国の対応を待ってそれに協力するというだけでなく、企業としての自己防衛と日本自体の安全保障のために何をすべきか、ビジネスの現場でも考える必要がある。

第2章 法規制の複雑化についての整理（これまでの米国施策と今後の予想）

ビジネスに対しては、米国の法制度の影響が最も大きいという現実がある。ここでは、制裁政策、輸出管理、自主管理の3点について、最近の状況を整理する。

1. 制裁

制裁について、注目すべき動きの重要ポイントまとめると、下記の通り整理できる。

- ①米国はこれからも金融制裁を多用する。
- ②人権を名目にするが増え、人権重視がより強調されていく。
- ③人権を理由に、監視技術関連（AI・通信を含む）への管理を強化する。

米国にはすでに多くの制裁法があるが、法令関連で注目すべきは、グローバルマグニツキー法を大統領令 13818 で改正したことにより、人権侵害理由での制裁が非常に容易になり、それを根拠にした法律の制定や、実際の制裁行使が行われていることである。それに加えて2021年12月の時点では成立していないが、2021年6月に上院で可決されたイノベーション・競争法の中の中国対応法で上院は大統領にもっと中国に制裁を使えと主張していることを留意すべきである。

2. 輸出管理

米中対立が技術戦争であること、さらに、米国の輸出管理法令が再輸出規制・みなし再輸出規制を通じて外国企業も法的に管理対象としているため、企業として神経を使わざるを得ない部分である。輸出管理において米国が進めてきた動きとしては、以下のものがある。

- ・エマージングテクノロジーのリスト化
- ・リスト規制における中国向け許可例外の強化
- ・ミリタリーエンドユース（MEU）規制の強化とミリタリーインテリジェンスエンドユース（MIEU）規制の新設
- ・エンティティリスト（Entity List）の活用
- ・直接製品ルールの大改革

今後の方向としては、輸出管理の管轄省庁である商務省 BIS の下記発言に注目すべきである。（議会がエマージングテクノロジーのリスト化が十分でないという判断で開いた公聴会での発言）

- ① エマージングテクノロジーのリスト化は米国単独ではなく、レジーム（ワッセナーアレンジメント等）を主体に行う。（多国間の規制として行う。）
- ② リスト規制を行うには、その技術が安定していることと産業界と規制対象となる部分が明確に合意できることが必要であり、このプロセスを無視して拙速な規制は避ける。
- ③ 中国の技術流出への施策としては、MEU/MIEU/Entity List を活用して対応してきた。効果はでているので、これを継続する。

これは、多国間での協調を主力にすることと、中国への対応をリスト規制ではなく、用途・需要者への規制を主力で行うことを示している。更に、バイデン大統領が民主主義サミットにおいて、人権侵害に着目した輸出管理のイニシアティブを発表したことを考えると、米国の方向性は日本の産構審の中間報告で示された一部の高度な技術を持つ有志国による新しいレジーム(リスト規制ベースが予想される)との構想とは一部合致しない面もあり、日本としては微妙な対応が必要となろう。

3. 米国が米国企業に求める自主管理

米国政府が企業に体制を整えて法的義務ではない自主管理を要求する傾向が増えてきている。その事例を以下に示す。

- ・ビジネスアドバイザー（新疆ビジネスサプライチェーンアドバイザー、香港ビジネスアドバイザー）（追記：2022年1月末にはミャンマービジネスアドバイザーも発表された。）
- ・財務省 OFAC の制裁自主管理プログラム（SCP）
- ・国務省「ビジネスと人権に関する国連指導原則を導入するためのガイドライン」

4. 全体のまとめ

制裁を含めて規制全体としての傾向を大きくまとめると以下の通りとなる。

- ① 米国は人権を名目とした規制を強化し、それは制裁だけではなく輸出管理などの規制も含まれる。
- ② 人権を名目に特に、半導体・通信・AI の技術の中核である先端監視技術分野が主戦場となる。
- ③ 単純に品目を指定することが難しいため、用途的な規制が主体になるが、その場合企業側の協力も重要となるため、自主管理のガイドラインを推奨している。
- ④ 影響力を高めるために、多国間の仕組みを使う。（例えば、人権の輸出管理では、多国籍版の実質的な「人権侵害 Entity List」のようなものを作るなどが考えられる。）

第3章 日本企業が検討すべき対策

1 対象とすべきリスク

人権侵害に対する米国・欧州からの糾弾は、今後ますます激しくなると予想される。人権侵害防止にかかる制裁等が増える中、意図せず人権侵害企業と取引をしてしまう可能性は高まり、その結果、A)米国の制裁対象と自らがなってしまうリスク、B)人権団体等から指摘を受けて、風評被害等に晒されるリスク の2つのリスクが高まり、これらのリスクに対応する対策を構築する必要がある。また、現在特にスポットが当たっている、C)情報漏洩のリスク についても認識しなければならない。

2. 対策

国際的な安全保障の変化がビジネス環境への影響が比喩にならないくらい大きくなったことに対応するための組織改革が必要なことは明白だが、各企業にとっての「正解」を示すことは困難だが、それを模索するためのポイントを示す。

- 情報収集・分析機能の強化

上記を担当するスタッフに対して、米国の制裁政策関連知識を必須に政策の背景となる国際情勢・地政学的な知見を付与すること。あるいは最初から育成すること。

- ダメージコントロールのシナリオの準備

1のA)B)に示すリスクが発生をできる限り避ける体制を作っておくことが、不運にも発生してしまった場合の最良のダメージコントロールにつながる。人権侵害排除に重点をおいた「統合取引管理体制」(Integrated Trade Management Program)の導入を推奨する。次章でその概要を解説する。

- 情報漏洩対策

昨今の安全保障状況の変化が「スパイ対策」を要求しているということであり、自社の重要な技術を防衛するために更に厳密な情報漏洩対策が必要になっている。労働関連法令との整合性に留意する必要もあるため、人事部門を早い段階から関与させるべきである。

第4章 統合取引管理体制(Integrated Trade Management Program)

ダメージコントロールの対策としては、管理体制をあらかじめ作っておくことである。その為の要素を説明した上で、具体例(モデルケース)を示すが、そこは本編を参照願いたい。

- 専門人材

体制を構築するにも、管理・維持するためにも米国制裁や国際情勢・地政学的な知見を有するスタッフが必要である。また、これらのスタッフは事業戦略策定時等にも活用できる。このスタッフの育成がいずれにせよ重大な要素である。

- 経営陣からのコミットメント

経営陣からのコミットメントは当然の要素であるが、「ビジネスと人権に関する国連指導原則」を参照することを推奨する。

- 対象とする取引範囲の設定

販売・調達・共同研究・海外拠点管理等が考えられるが、各企業の状況に合わせて取り決める必要がある。

- 組織

取引の種類(販売・調達・投資・情報漏洩対策・自社の人権遵守の証明など)に合わせて管理組織を設計する必要がある。既存の社内の管理組織をうまく組み込む必要がある。

- 規程
基本的な管理の流れを定めるため規程を作る必要があるが、下記のような形を提案する。
 - ① 取引のリスクの大小を判断する基準を決める。
 - ② その基準に沿ってまず、第1次の判断を行い、リスクがあるが継続したい取引には「詳細調査」を行う。
 - ③ 「詳細調査」の結果、ビジネスの当事者以外の責任者が取引の是非を決定する。
輸出管理規程はどの会社でもすでにあるだろうから、輸出管理規程の上位規程として、輸出管理規程の対象取引は輸出管理規程に依拠する形などが考えられる。（その場合は、輸出管理の取引審査時に人権侵害の視点を追加する必要がある。）
- 取引時の調査（取引審査）の具体的方法
米国国務省や OFAC がガイドラインを出していることから、それらを参考にして詳細調査の具体的な方法を定めることを推奨する。
- 取引審査のシステム（ワークフロー）
輸出管理等ですでに使用しているシステムの拡大等を検討すべきである。
- 教育や周知体制
実施の証明ができるように記録することがポイントとなる。
- 監査
体制の監査が必要だが、日々の取引審査より監査の方がより有効な場合もあるため、いくつかのタイプの監査を考えておく必要がある。

Ⅲ. 環境 編

エグゼクティブサマリー

第1章 地球温暖化問題を取り巻く国際情勢

GVC 環境検討会では、GVC に大きな影響を与える CO2 を中心とした地球温暖化問題について、国際的及び国内的な動向と論点を把握するとともに、我が国機械産業にとっての課題を明確化することを目的として検討を行ってきた。次年度におこなう検討では、更なる議論の深化が行われることを期待する。

異常気象、欧州議会、グレタ現象等を背景に欧州における環境原理主義、化石燃料叩きが顕在化している。米国におけるバイデン政権誕生により、この動きが更に加速している。

国際的にはパリ協定の規定を超えて 1.5°C 目標、2050 年ネットゼロエミッションがデファクトスタンダード化している。COP26 においては G20 の合意ラインを超え、1.5°C 目標、2050 年ネットゼロエミッションに向け、今後 10 年の野心引き上げの作業計画策定に合意された。

これはトップダウンの地球全体の温度目標とボトムアップの自主目標設定というパリ協定の微妙なバランスを変質させる可能性がある。1.5°C 目標、2050 年全球カーボンニュートラルを目指すということは 2050 年までの限られた炭素予算をめぐる先進国、途上国の対立激化を招く。今後 10 年間、途上国は先進国に対し 2050 年以前のカーボンニュートラル達成と途上国支援の一層の強化を要求することは確実である。

2022 年末の目標見直し・強化は米国、EU、日本のように 2050 年カーボンニュートラル目標、それと整合的な 2030 目標を掲げている国には該当しないとの解釈が支配的である。しかし 2060 年、70 年カーボンニュートラルを掲げる中国、インドもパリ協定の温度目標 (1.5~2°C) と整合的であると主張するであろう。

2022 年の G7 議長国ドイツ (緑の党が参加) が中国、インドの行動を促すため、G7 諸国でカーボンニュートラル目標の前倒し、2030 年目標の上積みを行うべきとの議論を行う可能性がある。日本の場合、46%ではなく 50%を目指すべきとの議論が内外で起きる可能性が高い。

今回、石炭火力のフェーズダウン方針が盛り込まれたことにより、来年以降、フェーズダウンを年限を特定したフェーズアウトに強化、対象を化石燃料全体に拡大する等、より過激

な議論が生ずることは確実と思われる。パリ協定は温室効果ガス削減に着目し、具体的手段では各国の自主性を尊重するものであったが、最近の議論は、各国の選択肢を縛る方向に転化しつつある。

他方、こうした COP における議論と世界の現実の乖離はさらに拡大している。しかし今後のエネルギー需要、温室効果ガス拡大の大宗を占めるアジア地域における最大の関心事は経済成長に裏打ちされた雇用、教育、ヘルスケア等であり、今後も化石燃料需要は増大することは確実である。特に今後の排出動向のカギを握る中国、インドは国益最優先との姿勢を明確にしている。

現下のエネルギー危機は世界経済の拡大に化石燃料供給が追いついていないことが根本的要因である。他方、COP の世界では化石燃料投資がダーティなものとして忌避され、新規の化石燃料関連投資への公的支援停止をうたった有志国の共同声明に日本を除く G7 が参加している。米国は連邦所有地でのシェールオイル生産を禁止する一方、ガソリン価格高騰に対応するため、産油国への増産要請、戦略国家備蓄放出等の措置を発動した。日本でもガソリン価格高騰の際の価格補助金を決定した。これらの動きは温暖化防止を謳いつつも、国民生活に不可欠なエネルギー価格高騰に直面すれば、政府として対応せざるを得ない現実を示唆している。

2021 年はバイデン政権誕生により温暖化防止に向けた米欧のアプローチがかつてなく接近した年である。野心的なメッセージが非常に強く出ているが、2030 年▲45%はコロナ下の CO2 排出減▲5.8%を上回る年率▲7.3%の削減を 9 年続けることを意味する。バイデン政権の支持率低下、中間選挙等を見通すと、米国の▲50-▲52%の実現可能性はほぼ皆無と思われる。

こうした中で中国は温暖化分野での野心レベル引き上げを対西欧外交のカードに使う心算でいる。中国と自由世界の対立激化の中で、温暖化問題は地政学と切り離して考えることができない。また化石燃料悪玉視が化石燃料投資の停滞を長期化させ、再びエネルギー危機をもたらす可能性もある。

第 2 章 地球温暖化をめぐる国内動向

COP26 及び来年の野心引き上げに関する作業計画により、国内における 46%目標引き上げ圧力は更に強まると予想される。特に 2022 年の独主催の G7 は要注意である。

第 1 章にあるとおり、バイデン政権が誕生した 2021 年は温暖化防止をめぐる野心的なメ

ッセージが最高潮になった年であるが、今後 2-3-4 年で理想と現実のギャップが顕在化し、特に米国において「メッキが剥げる」可能性が高い。中国の脅威が高まる中、温暖化問題は地政学、地経学から独立した問題ではなく、日本にとって国際情勢の見極めがこれまで以上に重要となる。

脱炭素化はコストを伴うのであり、環境保全と経済成長は常に両立するものではない。温暖化対策における再エネへの期待が高まっているが、再エネ資源は国によってばらつきがあり、国土が狭く、海も深い日本は、欧米や中東に比して再エネ資源に恵まれていない。専ら再エネに依存して 2030 年目標を引き上げ、2050 年脱炭素化を目指すことは高コスト化を招く。

日本の産業界は既に諸外国に比して高コストに直面している。更なるコスト増で産業が疲弊すれば、脱炭素化に必要な技術革新の体力を失うこととなる。このため政府は今後 10 年間及びそれ以降のエネルギーコストの「値札」を明確にすると共に、エネルギーコストの国際比較を定期的にレビューし、日本経済が不均衡に高いコストを負わないようなメカニズムを構築することが求められる。

国内資源を有さず、海外との連系線を有さない日本は、脱炭素化のための技術オプション（再エネ、蓄電池、水素、CCUS、原子力）は全て使うべきである。特に国産技術である原子力の長期活用はエネルギー安全保障、温暖化防止、経済効率の面で合理的な手段である。COP26 での野心的引き上げ要請に対して、エネルギー政策の基本方針である「3E+S」と国民理解を前提として、原子力オプション見直しの機会として活用すべきである。

また温暖化問題の究極的な解決のためには革新的技術開発が不可欠である。脱炭素に向けたイノベーション実現のため産業界が積極的な投資と政府による積極的な支援が不可欠である。

第 3 章：機械産業に求められる対応

3-1 炭素国境調整措置への対応

EU の炭素国境調整措置は今後、欧州議会、欧州理事会で議論予定であり、最終的な規制成立の可否、成立の場合の制度設計は予断を許さない。

現時点で対象は鉄鋼、アルミ、セメント、電力等に限定されており、日本への直接的影響は僅少。しかし温暖化対策強化によるコストアップの影響は欧州の全産業に及ぶため、今後、機械分野に対象拡大が検討される可能性を排除できない。

WTO 規定上、EU は制度導入に先立ち、貿易相手国との協議をしなければならない。欧州域外国と連携しつつ、WTO との整合性、機械産業を含む他分野への拡大の可能性、炭素含有量の計測、炭素価格評価の在り方等について議論を行うことが必要である。EU との協議にあたる政府に対する機械産業としてのインプットも必要となろう。

米国の現在の議会情勢を考えれば EU と同様の明示的炭素価格が成立するとは思われず、国境調整措置における米欧一体化は想定しがたい。しかし大きな流れとして貿易政策と温暖化対策を何らかの形で融合させる動きは今後も高まっていく可能性は高い。

EU 型の国境調整措置が国際的なスタンダードになるか否かを問わず、不可欠な情報インフラは炭素価格（コスト）水準と貿易財に体化された CO2 排出量であり、この 2 点について機械産業として頭の整理を行っておくことが必要である。

3-2 体化された CO2 排出量の把握

2050 年の脱炭素化の可否はともかく、脱炭素化は大きな流れは変わらない。これまでのビジネス環境を所与のものとはできない。その結果、企業の調達において対象商品のカーボンフットプリントを求める動きが強まる可能性が高い（例：米国主導の Fast Movers Coalition において一定の排出量基準を満たす製品調達にコミット、米 EU 鉄鋼・アルミ関税撤廃合意における炭素含有量基準等）。金融セクター、投資家、株主も脱炭素化に向けた取り組み要求を強めている。CDP や TCFD などの金融分野の取り組みも自らの製品の炭素含有量の開示を求める方向にある。

上記は企業による自主的な取り組みであるが、EU の国境調整措置のように強制的な制度が導入されれば、製品に体化された炭素含有量を示すことを求められる。

国境調整措置が機械産業に適用されるか否かは未だ不透明であるが、その如何にかかわらず、自らの製品のカーボンフットプリントを把握することはパリ協定下のグローバルバリューチェーンに対応する上で不可欠である。

体化された CO2 の計算、すなわち組織（企業）や製品のバリューチェーンにおける GHG/CO2 算定を促す取り組みが近年活発化している。GHG プログラム等においてバリューチェーンにおける GHG 排出量を算定し、広く取り組みを拡大していくには、算定にあたっての算定対象範囲や算定方法等に関するガイドラインを策定する必要があり、その基盤となる国際標準化が GHG Protocol や ISO において進行している。国際ルール策定に向けた日本の関与強化が求められる。

方法論の確立と同時に、更なるデータ収集やデータベース化、国際的な共有が必要である。その際、中国等の新興国のデータの信頼性、透明性等は大きな課題となる。

3-3 カーボンプライシングに関する議論への準備

脱炭素化への動きの中でカーボンプライシングに関する国内議論が活発化している。環境省、経産省双方でカーボンプライシングに関する研究会を立ち上げ、前者は炭素税、排出量取引等、強制法規に基づく明示的炭素価格を志向し、後者はカーボンニュートラルトップリーグ等、企業の自主的取り組みの達成手段としての非化石証書、JCM、ボランタリークレジット等を通じた炭素価格シグナルを志向している。

EU の炭素国境調整措置導入の動きに対応するためには日本においても法令に基づく明示的炭素価格が必要との議論、財源対策等、税に向けた動きが顕在化する可能性が高い。

貿易政策と環境政策の融合への流れの中で日本が直面するカーボンプライスを明らかにする要請が高まることは確実である。ただしカーボンプライスの範囲として明示的カーボンプライスのみならず、暗示的カーボンプライスも含めるべきである。

米国において明示的な炭素価格成立の可能性がほぼ皆無な中、明示的炭素価格のみをベンチマークとすることには米国が強く抵抗する可能性が高い。国際的な炭素コスト負担の比較にあたって暗示的カーボンプライスも考慮すべきとの議論には一定の可能性がある（例：OECD の炭素価格に関するフレームワーク提案等）

日本における炭素価格水準の評価に当たって地球温暖化対策税、エネルギー諸税、FIT を含めた試算例（エネ研）はあるが、自主行動計画、規制等については国全体の評価が容易ではない。今後、カーボンプライス論が活発化する中で、各企業レベルにおいて自らが負担する炭素コストの把握に努めることが重要である（インターナルカーボンプライス導入を含む）。

国際競争力の観点から、日本の産業界が負担するエネルギーコストと諸外国の産業界が負担するエネルギーコストの比較が重要であり（例：鉄鋼業界が行ったドイツ鉄鋼業が負担している「真の」エネルギーコスト等）、ブラッセルの日本機械輸出組合等を通じて情報収集すべきである。

これと並行して予想される炭素税、排出量取引議論に対する産業界としての頭の整理も必要である。炭素税については課税標準、課税水準、徴税ポイント、価格効果、財源の使途、国際競争力への影響、負担軽減措置等が論点であり、排出量取引については割当対象、割当水準、割当方法（有償、無償）、有償の場合の収入の使途、行政コスト、国際競争力への影

響等が論点となる。いずれの場合も EU-ETS の下で国際競争に晒された産業は無償配賦という形で事実上の免税扱いとなっている。日本における炭素税・排出量取引導入論に対しては産業部門に対し、諸外国（特に EU）における免税・免除措置と同等の扱いを求めることが必要である。

また第 2 章で述べたとおり、2030 年エネルギーミックス実現に向けた道筋において、政府に対し、産業用エネルギーコストの見通しの開示を要求すると共に、国際競争環境を踏まえたエネルギーコスト上限の設定と定期的なレビュー、コスト上限を上回る場合の見直し規定を求めるべきである。政府の施策によるエネルギーコスト上昇のツケを払うのは産業界であり、家庭部門。カーボンニュートラルに舵を切った政府に対し、産業界はエネルギーコスト抑制要求の「世論」を形成すべきである。

IV. デジタル 編

エグゼクティブサマリー

1. GVC/SC を巡るマクロ環境

東西冷戦終結後、世界ではグローバル化が進み、通商・貿易投資は複雑に絡み合いながら、国際分業網 (GVC/SCⁱ: 国際的な生産・調達のネットワーク) が発達した。その結果、貿易等の表面的な動向だけではその実態を掴みにくくなった。

2. 国際分業網 (GVC/SC) の最近の変動と対応

米中対立本格化の動きや人権問題・気候変動問題のクローズアップ、さらにコロナと、ここ两年は「経済合理性のみでは立ち行かない事態」に直面しつつある。もともと我が国の機械産業は、競争力の源泉として積極的に海外展開してきたところであるが、この新事態に対して、適切かつ迅速に対応する必要に迫られている。

2-1 米中対立

米中対立は政治的・経済的な対立のみならず、可能性としては軍事的な危険性も孕む問題である。ただ、この両国は、日系企業にとって、経済的な結びつきが最も強い国々であり、対応の難しい問題だといえる。

今後、貿易・投資面、人材面、技術面、製品・部品面などで、さらに規制が強化される可能性がある。経済安全保障面をはじめ、軍民融合につながる民生技術のような技術面の問題、ひいては製品ポートフォリオの見直しの必要性まで指摘されている。

何れにせよ、最新動向には、感度高く・的確に・迅速に対応し、必要な情報や指示を素早く周知徹底するとともに精査・監視する手段も欠かせない。それには、デジタル技術をフル活用した通信ネットワーク網の構築が前提となる。そして、デジタル化・DX 推進のスピードを一層早める必要がある。

2-2 人権問題と GVC/SC 分断

人権問題は米中対立の一因でもある。環境問題とともに SDGs や持続可能性といった観点から、企業は人権問題に配慮した調達に責任を負うべきとされる。OECD は、「責任ある企業行動 (RBC: Responsible Business Conduct)」というレポートを発表ⁱⁱしている。

GVC/SC の管理には人権問題という視点からのガバナンスが欠かせない。人権問題には、児童労働や強制労働などの労働環境に関する問題に加えて、データ規制の問題がある。こうした観点から企業は、データが展開される場所、データの管理方法、およびビジネスでのデータの使用方法を管理し続ける必要がある。

このためには、GVC/SC を精査するツールと、遵守していること・違反していないことを立証する手立ての確立が必須である。そうしたツールや手法はいずれもデジタル関連

の技術である。この観点からもデジタル化・DXの推進が求められる。

2-3 環境対応

脱炭素を旗頭とする環境問題は、コロナ以前から、ここ数年、急速に世界の潮流となった。CO2ゼロ(2050年)目標実現のためのロードマップ・ルールづくりが始まっている。自動車業界はEV化宣言など脱エンジン車の流れが加速している。このCO2ショックは全世界の企業に及び、企業経営においても、脱炭素・炭素中立といった環境問題は無視し得ない重要なテーマになった。

今後は、規制当局やNGO・NPOからはもちろんのこと、GVC/SC上にある企業や顧客企業などからも、脱炭素・資源循環に関する情報の提供を要請される可能性が高い。GVC/SC全体にわたるCO2排出量の計測と可視化など、環境対応に必要なデータ収集も、デジタル化なしには進まない。CO2ゼロ実現に向けたデジタル活用手法の開発・導入を着実に実現していく必要がある。

2-4 COVID-19(コロナ)によるGVC/SC分断

「2020年に続き2021年も混乱の一年であった。」海外誌はこの一年を総括してこう報じている。COVID-19(コロナ)はビジネス活動全般に混乱や制約というショックをもたらした。

コロナショックでは、「対面」が憚られ、何よりもWebによるリモート対応が最優先の課題となった。物流の寸断対策や供給不全の問題も早急の対応を迫られた。デジタルの利点が改めて見直され、世界中でDXの取組が加速した。

2-5 レジリエンシー・デジタル・DXの重要性

レジリエンシーとは、自社のGVC/SCに、激甚災害や今回のコロナのような外部から突発的に、或いは、想定外・想定以上のショックが加わったときに生じる混乱や制約に対し、ビジネスとして、迅速・柔軟に復旧・回復できる能力や新しい環境に適応する能力をいう。つまり、GVC/SCの強靱化のことである。

レジリエンシーからくる要請は、往々にして従来とは相反する方向の対応を必要とする。その例として、JIT(ジャストインタイム)からJIC(ジャストインケース)への切替えがある。効率とのバランスは無視できないものの、有事の際には効率よりも外部環境への素早い対応が何よりも重視され、優先される。

レジリエンシーは、デジタルネットワークを構築して取引の全貌を可視化することが第一である。次に、このデジタルネットワークのもとで、GVC/SCを再編し、デジタルエコシステムを構築した上で、デジタル化・DX以前には不可能であったビジネスモデルに挑戦して「新しい競争力」を獲得することである。

2-6 新しいビジネスモデルの台頭

GVC/SC でクローズアップされている新事態や変動の背景について、国際競争力の観点からみると、単に供給面の問題にとどまらず、需要面で生じている変容にも着目する必要性が浮かび上がる。つまり、GVC/SC ショックという機を捉え、「新しい競争力」をいかに獲得するか、「新しいビジネスモデル」をどう組み立てていくかが問われている。

需要面での変容をみると、マスクのように需要が急膨張したり、観光のように需要が蒸発したりする一方で、先進国では「もの余り」の時代を迎えており、単なる「もの」の所有から、「もの」をベースとした新しいデジタル体験による価値に注目が集まっている。デジタル時代の「もの」には、センサーや通信装置が付き、大量のデータを収集・活用することで、さまざまな体験価値（UX, CX）をサービスとして提供しうる環境が整いつつある。これは日本の製造業が「ものづくり」から「ものつながり」に変わる一つの駆動力になると考えられる。この時につながり合う手段が、デジタル化とネットワーク化である。デジタル技術があってはじめて、ユーザー体験に訴求しうるサービスが提供できる。そしてこのデジタルネットワークに集う関係先の総体が、デジタルエコシステムとなる。

製造業は、このコミュニティチャネルとしての新しい「もの」とデジタルエコシステムを通じて、時代の変化に応えるサービスインフラとしての役割を獲得できる。それと同時に、従来の「サイロ」の中で「ものを作る」という思考パターンから脱却する必要がある。SC のパートナーは（ベンダーとしてではなく）「チームメイト」として協力する、或いは、ユーザーコミュニティともネットワークでつながり合うといった、従来の枠を越える新たな挑戦が求められる。

さらに重要な視点は、デジタルエコシステムを形成していく延長線上には、「価値創造の重心が社内から社外へ、つまり、従業員から社外パートナーにシフト」する可能性があるという点である。デジタル化・DX は「転換」なる語を内包するとともに、新しいイノベーションの起点となることが期待されている。その理由の一端がここにある。

3. デジタル化・DX の継続的推進を

GVC/SC は、持続可能な社会を目指す上で大きな挑戦に直面している。供給面のみならず、需要面においても、従来のような外部環境の安定性は期待できず、大きな変動が継続すると考えられる。

デジタル化・DX は供給面の変動への迅速な対応を可能にし、レジリエンシー能力を高める。その一方で、デジタル化・DX は需要面の変動への対応をも可能にし、デジタルによる体験価値実現の途を拓く。すなわち、守りと攻めの両面の対応が可能である。

デジタル系技術の積極活用には、異業種等をも戦略パートナーに組み込むといった、自社の壁を乗り越える企図が必要になる。さらに、WEF のレジリエンシーコンパスなどを参考にして、臨機応変、変事軸足旋回（ピボット）の態勢づくりを行うなど、従来とは異なる組織風土・組織文化の刷新が求められる。

GVC/SC は、持続可能性・SDGs や循環経済への転換といった様々な制約条件のもとで変

容を迫られている。デジタル化・DXは、GVC/SCに求められる環境や人権等の諸課題に対応するためには必須のツールである。今後もGVC/SCの発展のためにも、デジタル化・DXを継続的に強力で推進していく必要がある。

4. 「デジタル」とRRIの取組み

RRIは、日機連に設置されている日本のデジタル化・DXを主導してきた団体の一つである。ドイツのインダストリー4.0などの制度分析から、独・米の現地調査を経て、現在ではデータ連携やデータ流通などの問題に対し、一方で欧州のGAIA-XやIDSAなどへの対外的窓口機能を担いつつ、他方で分野間データ連携を目指す日本のDATA-EXとも協調して、DXを推進するために必要な論点について調査・研究を進めている。

デジタル化・DXは、貿易投資・セキュリティ、環境等の要因により変化するGVC/SCの制約に対応する最も有効なツールである。引き続き、RRIと密接に連携しつつ、課題に対応していく必要がある。

i GVC/SC: グローバルなバリューチェーンとサプライチェーンのこと。ここではほぼ両者同義とみてGVC/SCと表記している。

ii 出所: OECD (2021), Building more resilient and sustainable global value chains through responsible business conduct (責任ある企業行動を通じたより強靱(レジリエント)かつ持続可能なグローバルバリューチェーンの構築) <https://mneguidelines.oecd.org/building-more-resilient-and-sustainable-global-value-chains-through-responsible-business-conduct-japanese-version.pdf> から NSRI 作成

<参考>

2021年度検討会開催一覧

開催日	会合名	講演名と講演者
6/11 (金)	環境テーマ 第1回検討会	「カーボンニュートラルをめぐる動向と課題」 東京大学公共政策大学院 特任教授 有馬 純 氏
6/21 (月)	デジタルテーマ 第1回検討会	「DX時代における「ものづくり」から「ものつながり」への視点と展望」について」 日鉄総研株式会社 客員研究主幹 山藤 康夫氏
7/19 (月)	通商・セキュリティ テーマ 第1回検討会	「産業構造審議会 通商・貿易分科会 安全保障貿易管理小委員会 中間報告」 経済産業省 貿易経済協力局 貿易管理部長 風木 淳 氏 「バイデン政権下の米中対立とデカップリングの進展」 みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 調査部 主席研究員 菅原 淳一 氏 「複雑化する輸出管理と日本企業の課題」 日本輸出管理研究所 代表 高野 順一 氏
8/27 (金)	環境テーマ 第2回検討会	「国境炭素調整の最新動向整理－EC提案の読み解きを中心に」 日本エネルギー経済研究所 研究主幹 柳 美樹 氏
9/13 (月)	デジタルテーマ 第2回検討会	「運輸事業者とともに「動態管理プラットフォーム」で実現する未来～協調と協創～」 一般社団法人 運輸デジタルビジネス協議会 代表理事 小島 薫 氏 「鴻池運輸(株)における技術革新の取組について」 鴻池運輸株式会社 鴻池技術研究所長 則竹 茂年 氏
10/19 (火)	通商・セキュリティ テーマ第2回検討会	「米中対立下のサプライチェーン再構築と機械産業への影響」 専修大学 商学部 教授 池部 亮 氏
11/2 (火)	通商・セキュリティ テーマ第3回検討会	「イノベーション競争法案から見る「米国の本気」」 日本輸出管理研究所 代表 高野 順一 氏
11/18 (木)	デジタルテーマ 第3回検討会	「海外動向を踏まえ、自動車産業の付加価値が今後如何に移行するかについて」 名古屋大学 客員准教授/インテル 事業開発・政策推進 ディレクター 野辺 継男 氏 「脱炭素・資源循環プラットフォーム構築に向けた取り組みについて」 RRI グローバルデータ流通管理基盤サブワーキンググループ 主査 NTTコミュニケーションズ株式会社 エバンジェリスト 境野 彰 氏
12/8 (水)	環境テーマ 第3回検討会	「カーボンプライシング：その実態と国内議論動向」 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 研究主幹 小川 順子 氏 「組織・製品のGHG排出量算定の考え方－ISO等の国際標準化動向から考える－」 一般財団法人日本エネルギー経済研究所 理事 工藤 拓毅 氏
1/17 (月)	通商・セキュリティ テーマ 第4回検討会	「報告書の議論」 みずほリサーチ&テクノロジーズ株式会社 調査部 主席研究員 菅原 淳一 氏 「報告書の議論」 日本輸出管理研究所 代表 高野 順一 氏
1/21 (金)	デジタルテーマ 第4回検討会	「報告書の議論」 日鉄総研株式会社 客員研究主幹 山藤 康夫氏
2/3 (木)	環境テーマ 第4回検討会	「報告書の議論」 東京大学公共政策大学院 特任教授 有馬 純 氏

非売品
禁無断転載

2021年度ポストコロナの
製造業グローバル・バリューチェーン変革
に関する調査研究報告書
サマリー 編

発行 2022年3月
発行者 一般社団法人 日本機械工業連合会
〒105-0011
東京都港区芝公園三丁目5番8号
電話 03-3434-5383