

令和２年度産業経済研究委託事業
(デジタルトランスフォーメーション等を通じた製造業のサプライ
チェーンマネジメントの強化に向けた技術動向調査)

調査報告書

令和３年２月

三菱ＵＦＪリサーチ＆コンサルティング株式会社

目次

第1章 調査の概要	1
1. 調査の背景と目的	1
2. 調査の実施方針	1
3. 調査の内容	3
4. 調査の方法	3
第2章 製造業のサプライチェーンを取り巻く動向	5
1. 日系製造業のサプライチェーンに関するこれまでの経緯や潮流	5
(1) 日系製造業における物流管理の経緯	5
(2) 製造業の調達物流に係る動向	11
(3) 過去の大規模災害におけるサプライチェーンへの影響事例	21
2. コロナ禍が製造業のサプライチェーンに及ぼす影響	25
(1) 世界各国におけるロックダウンの状況及び日系製造業の工場への影響	25
(2) 日系製造業各社におけるサプライチェーンへの影響と対応	29
3. サプライチェーンの新たなリスクに関する動向	31
(1) 欧州、米国、中国における経済安全保障政策の動向と影響	31
(2) 欧州、米国、中国におけるグリーン政策の動向	37
第3章 製造業のサプライチェーン強化に関する仮説の設定と検証	43
1. 仮説の設定	43
(1) コロナ禍を踏まえた製造業のサプライチェーンのリスクと見直しの方向性	43
(2) 製造業のサプライチェーン強化に向けた見直しの取組	46
2. サプライチェーン見直しの取組に関する仮説の検証	52
(1) 取組1：サプライチェーンの可視化	52
(2) 取組2：部品の共通化	56
(3) 取組3：生産拠点の分散	58
(4) 取組4：調達先の分散	60
(5) 取組5：有事を想定した在庫の確保	64
(6) 取組6：代替物流網の構築・確保	66
(7) 取組7：有事の生産・調達網や物流網の確保も含めた BCP・BCM の策定・運用	69
(8) 取組8：部品の内製化、モジュール化	74

（９）取組９：地産地消（需要地近くでの生産・調達）	76
（１０）中長期的な製造サプライチェーンの方向性.....	79

第４章 製造業のサプライチェーン強化に向けた取組の方向性 81

1. 製造業のサプライチェーン強化に向けた取組の方向性	81
（１）コロナ禍を踏まえたサプライチェーン見直しの取組	81
（２）中長期的な製造業のサプライチェーン像.....	87
2. 今後の課題と対応の方向性	90
（１）今後の技術的課題及びその他の課題	90
（２）課題解決に向けた政府・事業者双方の役割分担	96

第1章 調査の概要

1. 調査の背景と目的

令和元年度ものづくり基盤技術の振興施策（令和2年5月29日閣議決定）や産業構造審議会第8回製造産業分科会（令和2年6月9日開催）において、新型コロナウイルスの世界的な感染拡大などのサプライチェーン寸断リスクへの対応のためには、デジタル・トランスフォーメーション（DX）を通じた事業者の企業変革力（「ダイナミック・ケイパビリティ」）の強化を進めていくことの必要性が提示された。具体的には、設計部門の機能強化や各工程間（エンジニアリングチェーンにおけるデータ連携の促進等を通じ、不測の事態の発生時にも迅速・柔軟な生産ラインの組換えや製品の再設計といった対応を講じることができる体制の構築に係る重要性が今後更に高まることとなる。

一方で、設計部門の機能強化やエンジニアリングチェーンにおけるデータ連携の促進等の取組が円滑に進んだ場合においても、各製造工程間の物流をはじめ、リスクに応じたサプライチェーンマネジメント（SCM）の見直しが適切に行われていなければ、製造事業者が真に迅速・柔軟な対応を実現することはできず、逆にこの部分においても取組を進めることで、ダイナミック・ケイパビリティの強化の余地が残されているものとも考えられる。

以上を踏まえ、本事業では、製造業のSCMの強化を通じたダイナミック・ケイパビリティの強化に向け、特に調達物流やDXといった切り口にも比重を置きながら、製造業のサプライチェーンマネジメントに係る動向調査・分析を行い、その結果を報告書に取りまとめた。

2. 調査の実施方針

①方針1：コロナ禍をダイナミック・ケイパビリティ（企業変革力）強化の契機と捉える

新型コロナウイルス感染症以外にも、政治リスクの拡大、脱炭素社会への適応状況に基づく調達先の選別など、新たなリスクが顕在化しつつあり、企業経営において不確実性への対応が重要な課題となる中、コロナ禍は不確実性への抜本的な対応を加速させる契機となった。こうした観点から、本事業ではコロナ禍をダイナミック・ケイパビリティ強化の契機と捉え、新たなサプライチェーンマネジメントのあり方を模索する。

②方針2：エンジニアリングチェーンとの関係から「調達物流」（完成品に至るまでのBtoB物流）に焦点を当てる

本事業の主な対象となる「物流」を企業活動との関係からみると、以下の2つに大別できる。

①「調達物流」＝完成品の生産に必要となる原材料・半製品（生産財）を製造事業者が調

達するための物流（BtoB）

②「販売物流」＝完成品（消費財）を消費者に販売するための物流（製造→卸売→小売間での BtoB、EC での BtoC）

本調査では、エンジニアリングチェーンとの関係からサプライチェーンを捉えるため、「調達物流」（完成品に至るまでの BtoB 物流）に焦点を当てる。

③方針 3：グローバルサプライチェーンに焦点を当てる

わが国では東日本大震災を契機として、国内もしくは自動車・電子機器産業の集積するタイ、といった特定地域におけるサプライチェーン寸断への対応策が進んだが、コロナ禍はほぼ全世界が同時に被災地となった点でこれまでの自然災害とは異なる。

こうしたことから、本事業ではグローバルに事業展開を行う日本企業のサプライチェーンに焦点を当てる（ただし、事例については外国企業・外資系企業も適宜取り上げる）。

④方針 4：サプライチェーンを調達先・生産拠点と物流（輸送ルート・モード、物流拠点）に大別して捉える

サプライチェーンのうち、物流はリンク（輸送ルート・モード）とノードの一部（物流拠点）で構成されるが、他のノード（調達先、生産拠点）もサプライチェーンの重要な要素である。本事業では、物流に着目しつつも、調達先・生産拠点も含むサプライチェーン全体として捉えることとする。

⑤方針 5：物流・DX・BCP 等の各分野の知見を得ながら検討を進める

本事業では文献調査やヒアリング調査をもとに「新たなサプライチェーン像」の仮説を設定し、これを検証しながら進めていくが、コロナ禍を契機とした企業変革については、各社とも現在まさに検討しているところであり、取組事例として具体化しているものは少ない。このため、仮説の検証にあたっては、物流・サプライチェーン、デジタル化、BCP といった各分野の知見を得ながら進める。

3. 調査の内容

本調査では、調査の目的を達成するため、今般の新型コロナウイルスの世界的な感染拡大をはじめとするサプライチェーン寸断リスクに直面する／した際、製造サプライチェーンにおいて如何なるリスクが顕在化する／したのか、如何なる見直しの方向性が考えられるのかといった観点から、全体俯瞰を行った。

その上で、SCM の中でも特に調達物流や DX の推進という切り口については、

- ・ エンジニアリングチェーン・サプライチェーンに関して、従来の物流において重視されてきた課題と、アフターコロナでの変化
- ・ 国際的な動向
- ・ 上記を踏まえた実際の取組事例（DX を通じた効果的な活用や事業統合等による競争力強化の事例、物流コストの改善に係るケースワーク、業種毎の特徴等）

について、特に比重を置いて調査や仮説構築を行うとともに、上記一連を受け、

- ・ 今後の技術的課題（デジタル技術活用の推進に係るものをはじめとする、技術開発の余地）
- ・ データのやり取りに係る制約、規制、インフラ、環境配慮、労働条件等の制約による影響
- ・ 上記を踏まえた政府・事業者双方の取組の方向性

等について、調査・検討を行った。

また、物流や DX 以外にも比重を置くべき切り口として、経済安全保障政策やグリーン政策の動向についても着目し、調査を行った。

4. 調査の方法

一連の調査は、製造事業者や物流事業者、有識者等へのヒアリング調査や国内外の文献調査等を通じてこれを行った。

①文献調査

文献調査については、国内外の各種既存調査報告書や学術論文、新聞・雑誌記事、企業の情報公開資料、その他ウェブサイト情報等に基づき実施した。

②ヒアリング調査

ヒアリング調査については、製造事業者や物流事業者、関連団体、有識者等、計 30 者に対して実施した。各対象先とその概要等については次表に示すとおりである。

図表 1-1 ヒアリング調査対象先一覧

分類		記号	説明（分野・主力商品等）
有識者（4 者）		a 氏	物流分野（大学）
		b 氏	産業分野（大学）
		c 氏	防災・リスク対策分野（大学）
		d 氏	経済安全保障分野（団体）
各種団体（2 団体）		A 団体	製造業関連団体
		B 団体	物流関連団体
製造事業者 （20 社）	自動車・輸送機械	C 社	自動車
		D 社	輸送機械
	産業機械	E 社	産業機械
		F 社	建設機械
	電気・電子機器	G 社	電気・電子機器
		H 社	電気機器
		I 社	事務機器
		J 社	電気・電子機器＊
	その他各種製品	K 社	住設機器
		L 社	生活関連製品
		M 社	医療機器
		N 社	医薬品
		O 社	日用品
		P 社	日用品
	各種部品・部材	Q 社	化学
		R 社	機械部品
		S 社	機械部品
		T 社	電気部品
		U 社	金属部品・金型
		V 社	機械部品＊
物流事業者（2 社）		W 社	総合物流事業者
		X 社	総合物流事業者
IT ベンダー（2 社）		Y 社	IT システムベンダー
		Z 社	IT システムベンダー

注)「＊」は外資系企業、他は日系企業

第2章 製造業のサプライチェーンを取り巻く動向

1. 日系製造業のサプライチェーンに関するこれまでの経緯や潮流

(1) 日系製造業における物流管理の経緯

① 物流子会社による物流管理

企業における物流管理の歴史を概観すると、まず、高度経済成長期には、日本のメーカーや卸等の企業が急成長を遂げる中で物流の重要性が認識されるようになり、輸送や保管といった個々の物流機能ではなく、企業の物流業務全般を統括・管理する物流子会社が多数設立された。物流子会社には、親会社の特性を熟知した物流専門会社として、

① 物流に関する専門的なノウハウを蓄積させ、物流の高度化を図ること

② 部門ごとに行っていた物流業務を統合するとともに、その業務領域を明確にすることでコストを可視化し、物流の効率化を図ること

③ 親会社とは異なる雇用形態や労働条件を設定することで、人件費の抑制や専門人材の登用を可能とすること

を通じて、親会社のビジネスに貢献することを期待された。

多くの物流子会社は、トラックなどの実輸送手段や運転手・作業要員を持たず、親会社の物流業務の元請けとして、実際の物流業務は外部委託していたが、その一方で、利用していた運送会社や作業会社を子会社化し、その経営基盤を強化する場合もあった。

物流子会社の中には、親会社の物量を背景とした価格交渉力や物流ノウハウを活かして親会社以外の物流業務を受注することに成功し、さらに外販比率を高めて新たな収益源とすることで、収益面で親会社に貢献する物流子会社も現れたが、多くの物流子会社は親会社からの受託を主業務としていた。

② 物流アウトソーシングの進展と 3PL の台頭

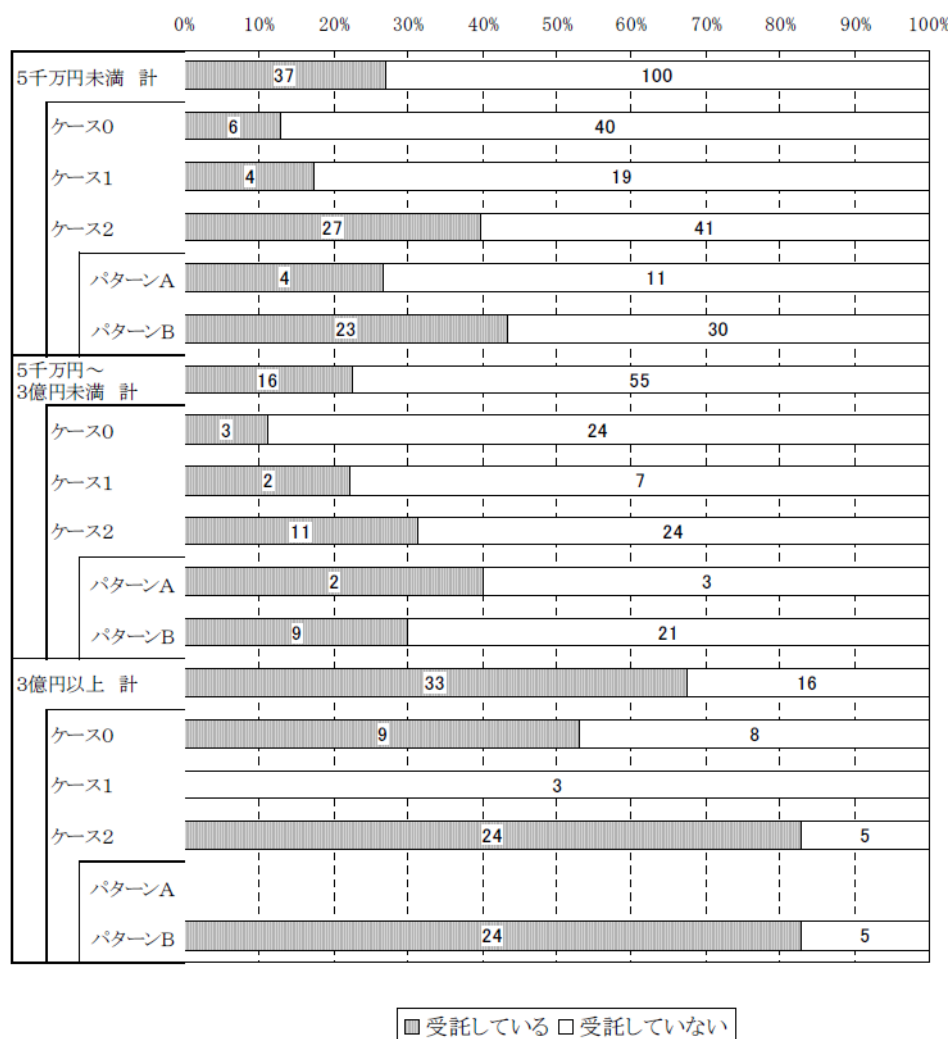
1991 年のいわゆるバブル経済の崩壊後は、「事業の選択と集中」が重視される中で、親会社の本業への投資が優先され、物流への投資が抑制されるようになった。また、「キャッシュフロー経営」が主流となり、財務の健全性向上のため財務面でのオフバランスを目的とした資産売却が進む中、物流子会社もその対象となった。こうした中で、特に 2000 年代に入ってから、自動車メーカー、電機メーカーをはじめとする製造業や、百貨店などの小売業で、物流子会社を大手物流企業などに売却する動きが相次ぎ、こうした流れは 2010 年代半ばまで続いた。親会社による吸収や、複数ある物流子会社の集約という動きも多く、物流子会社の整理統合が進んだ。

これに伴い、親会社では、物流業務をグループ外企業に包括的にアウトソーシングすることが多くなった。このように荷主企業の物流業務を包括的に受託する企業を、荷主企業でも物流企業でもない立場から物流の最適化を図るという意味で 3PL (3rd Party

Logistics) と呼ぶが、日本の場合、物流資産や物流実務を持たない純粋な 3PL ではなく、トラックや倉庫等を自らも保有し、運送業務や保管業務も行う大手物流企業が担う（ただし、自らは元請けとなり、実作業は下請け企業が行う）ことが多い。

2005 年に国土交通省が実施した物流事業者へのアンケート調査結果によれば、資本金 3 億円以上の事業者では 7 割が荷主企業から物流業務のアウトソーシングを受託しているが、3 億円未満の事業者では 2 ～ 3 割にとどまっている。

図表 2-1 物流事業者におけるアウトソーシングの受託の有無



※ グラフ内の数字は回答者数

注) 物流事業者845社を対象として、2005年5月に実施したアンケート調査結果に基づく。

ケース0：「倉庫業」を実施していない企業

ケース1：「倉庫業」のみを実施している企業

ケース2：「倉庫業」「貨物自動車運送業」の2事業を実施している企業

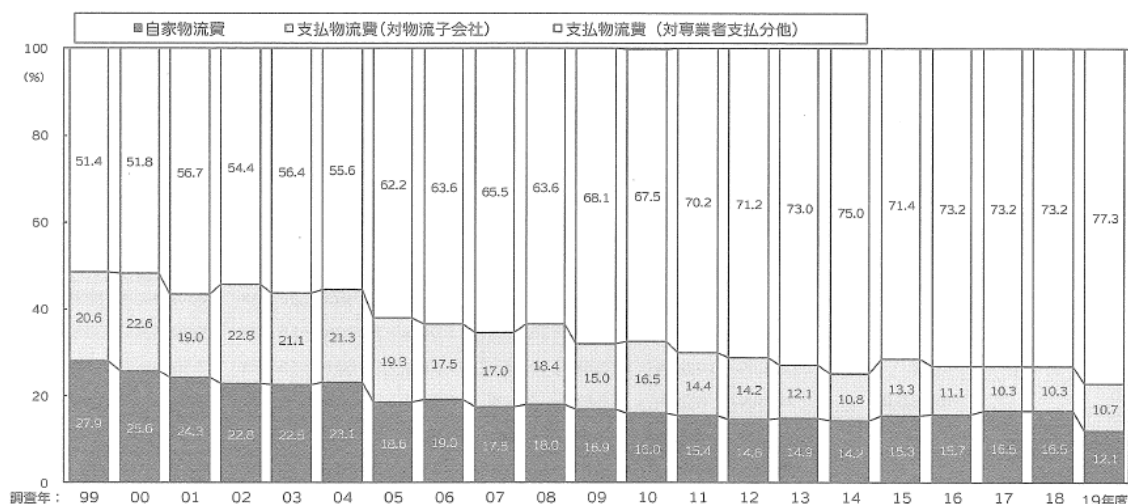
資料) 国土交通省総合政策局貨物流通施設課公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会「3PL事業が与える既存の物流関係業務への影響とその対応方策に関する調査報告書」(2006年3月)

③企業内の物流ノウハウの不足

これまでに述べた経緯から、日本企業では物流業務を一貫してアウトソーシングする流れが続いており、その対象先は物流子会社から 3PL 業務を担う大手物流企業に移行してきた。

公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会による物流コスト調査によれば、企業の物流コストに占める自家物流費（自社の人材や施設等を用いて物流業務を行う場合の当該人件費、施設費、減価償却費、在庫費等の費用）は、1999 年度の 27.9%から 2019 年度には 12.1%まで低下し、その分、支払物流費（運送業者、倉庫業者、包装業者、荷役業者、3PL 事業者、物流子会社等実際に支払う物流費用）の比率が高まっている。また、支払物流費のうち対物流子会社の占める比率は、1999 年度の 20.6%から 2019 年度には 10.7%まで低下する一方、物流子会社以外の事業者への支払分他は、1999 年度の 51.4%から 2019 年度には 77.3%まで上昇した。このように物流コストの構成からも、物流業務のアウトソーシングの進展や、物流子会社の役割の縮小が見て取れる。

図表 2-2 物流コストの構成比（支払い形態別）の推移（全業種）



資料) 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会「2019 年度 物流コスト調査報告書」

物流業務のアウトソーシングが進む中で、それを物流子会社に担わせている間は、物流専門会社を内部に持つことで、専門的な物流ノウハウをグループ全体として高めることができた。しかしながら、物流子会社を売却し、その機能もアウトソーシングしてしまうと、グループ会社も含めた内部から物流ノウハウが失われることとなる。本来、製造、卸、小売を問わず物流業務は本業と密接な関係にあり、どこに、何を、どれぐらい、どのタイミングで供給・調達するかを決める業務は、本業のサプライチェーンマネジメントの一環として自社で決定する必要があるが、その際に物流ノウハウが不足していると、適切な判断・決定に重大な支障をきたす恐れが生じる。

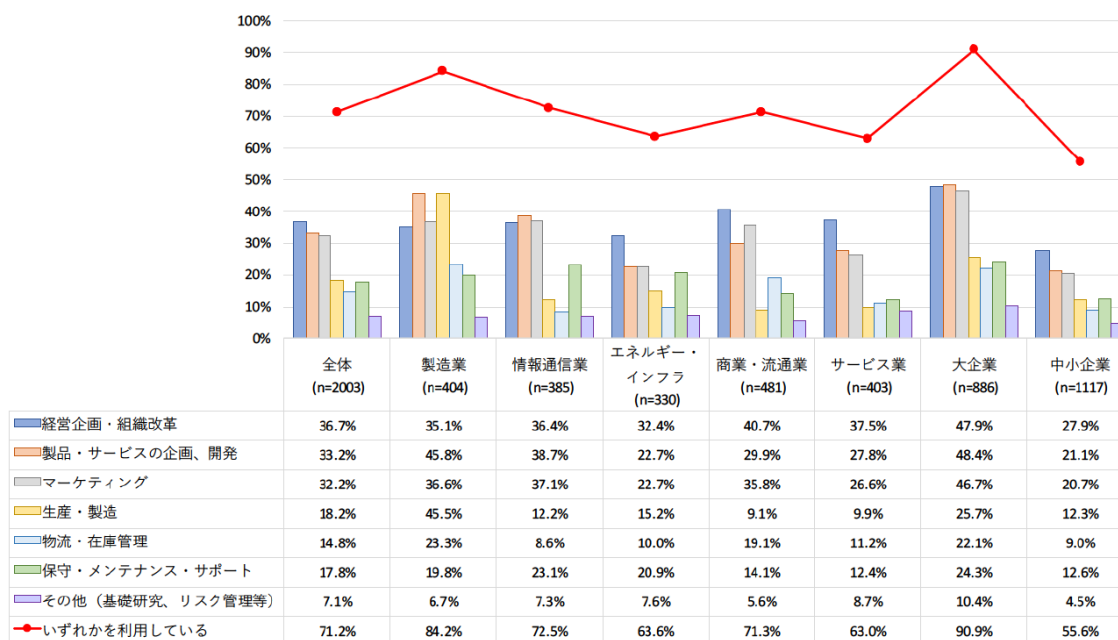
④物流におけるデジタル化の遅れ

物流業務のアウトソーシングが進む状況においては、荷主企業・物流企業間の連携や情報共有が特に重要となるが、輸送情報や販売情報等のデータについては、これまで一部の荷主企業・物流企業がそれぞれのシステムを通じて部分的に共有していたに留まり、紙伝票による情報伝達や目視による現物確認と手入力が残るなど、物流のデジタル化も十分に行われていなかった。

日本では、日用品、加工食品、アパレル、家電といった業界ごとにメーカー・卸間や卸・小売間での受発注システムが導入され、荷主企業間での受発注データの共有は部分的に進んでいる。また、荷主企業・物流企業間でも、物流センターでの庫内作業やトラックの輸配送に関するデータ交換が行われているものの、物流情報という観点から関係者全体でのデータの共有・活用は進んでいない状況にある。

日本企業の従業員を対象としたアンケート調査結果から、業務領域別にデータの活用状況を見ると、「経営企画・組織改革」、「製品・サービスの企画、開発」、「マーケティング」といった領域では3～4割が活用されているとしているのに対し、「物流・在庫管理」の領域では14.8%に留まっている。このうち製造業では、23.3%が「物流・在庫管理」の領域で活用しており、全体よりやや高いものの、「生産・製造」の領域における45.5%と比較してデータの活用が進んでいないことがうかがえる。

図表 2-3 データを活用している業務領域

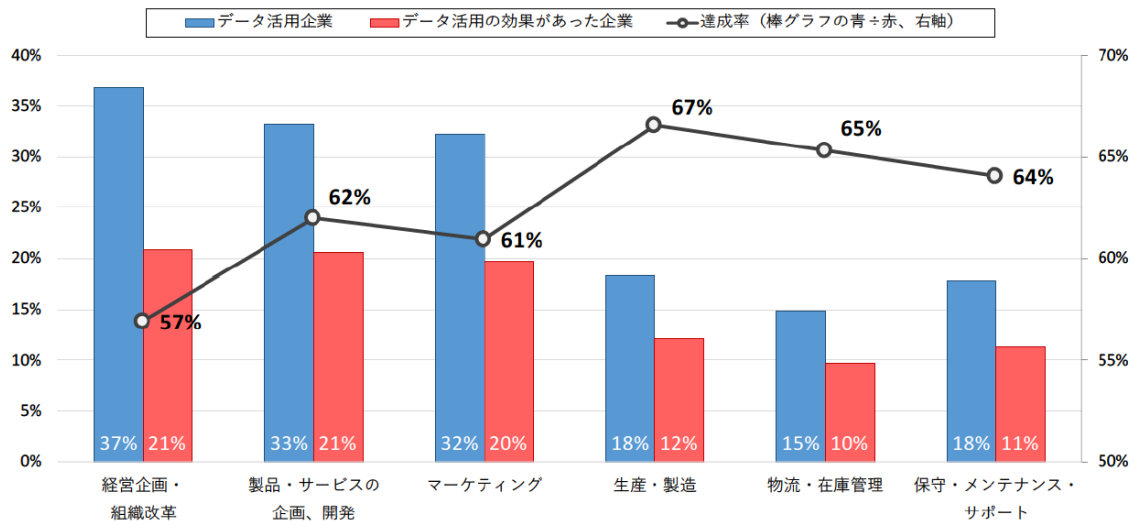


注）企業の従業員を対象に2020年3月に実施したアンケート

資料）総務省（株式会社情報通信総合研究所）「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」（2020年）

一方、各領域で「データを活用している企業の割合」と「データの活用で効果があった」と回答した企業の割合」から、「データ活用企業のうちデータ活用で効果があったと回答した企業の割合」（効果の達成率）を計算した結果によると、「生産・製造」の達成率が最も高く（67%）、次いで「物流・在庫管理」（65%）となった。

図表 2-4 デジタルデータ活用による効果



資料）総務省（株式会社情報通信総合研究所）「デジタルデータの経済的価値の計測と活用の現状に関する調査研究」（2020年）

これらのことから、「物流・在庫管理」の領域では、他領域と比較してデータの活用が遅れているものの、データを活用した場合には効率化や最適化の取組が効果として現れやすく、特に製造業では「物流・在庫管理」におけるデータの活用が「生産・製造」と比較して遅れていることから、今後、データの活用を進めていくことにより効果が得られる余地が大きいと考えられる。

⑤企業における物流機能の再強化

近年、製造業では、これまでの物流業務のアウトソーシング拡大という流れとは異なり、物流子会社を親会社本体に吸収したり、複数の企業間で物流子会社同士を統合したりすることで、逆に物流機能を統合・強化しようとする動きが活発化している。

この背景には、トラックドライバーをはじめ物流の実作業を担う労働力不足に対し、待遇を本社と同等にすることで人材をより安定的に確保するという側面もある。しかしながら、ECプラットフォームによる自社 BtoC 物流網の構築や先端的な物流センターの設置といった動きも踏まえ、本業の競争力強化にあたって物流業務との緊密な連携が従来以上に不可欠であるという認識が、より強くなってきていることも大きいと考えられる。また、2011 年の東日本大震災以降、新型コロナウイルス感染症による影響に至るま

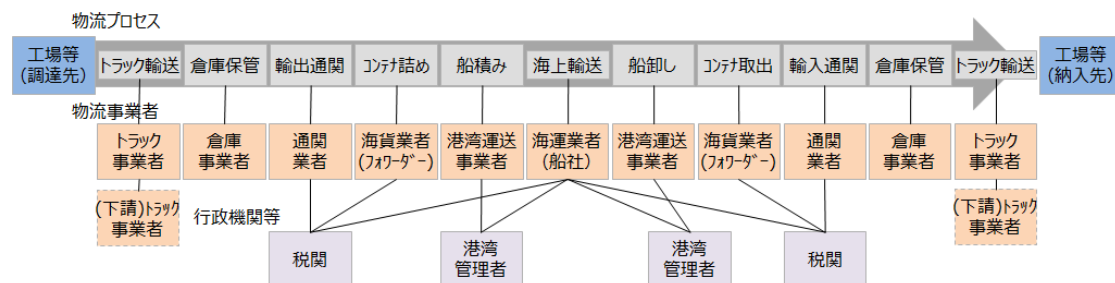
で、サプライチェーン寸断のリスクが頻発・多様化していることへの危機感も高まっている。こうした中で、物流機能を親会社本体や物流子会社に取り込み、物流戦略の再構築や強化を図りつつ、本業との一体運営によってサプライチェーンマネジメントの高度化や、サプライチェーン寸断リスクへの対応力向上を図る取り組みが進められていると言えよう。

(2) 製造業の調達物流に係る動向

① 物流プロセス・事業者

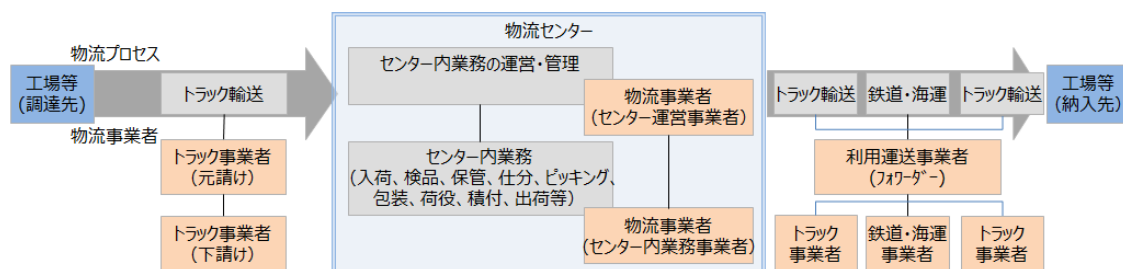
製造業サプライチェーンにおける物流プロセスは複雑化しており、一連の物流プロセスにおいて多様な事業者が介在している。国際海上輸送においては、工場等の調達先から納入先までの間に、トラック事業者、倉庫事業者、通関業者、海上貨物業者（フォワーダー）、港湾運送事業者、海運業者（船社）が介在する。また、物流センター及び国内輸送においては、トラック事業者（元請け・下請け）、物流センター内での運営事業者・業務事業者、利用運送事業者（フォワーダー）のトラック事業者・鉄道・海運事業者が介在する。

図表 2-5 国際海上輸送における物流プロセスと介在する事業者・行政機関



資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

図表 2-6 物流センター及び国内輸送（トラック・鉄道・海運の場合）における各種業務と介在する事業者



資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

②物流業界の事業構造

物流事業者は経営規模の小さい中小企業が多く、特にトラック運送事業者や内航海運業者では99%以上、倉庫業や港湾運送業、鉄道利用運送事業でも約9割が中小企業である。また、トラック運転手の年間所得額は、全産業平均を下回る状況が続いており、平成30年（2018年）でみると、大型トラックは全産業平均の約9割、中小型トラックは同約8割の水準にとどまっている。

図表 2-7 物流事業の概要

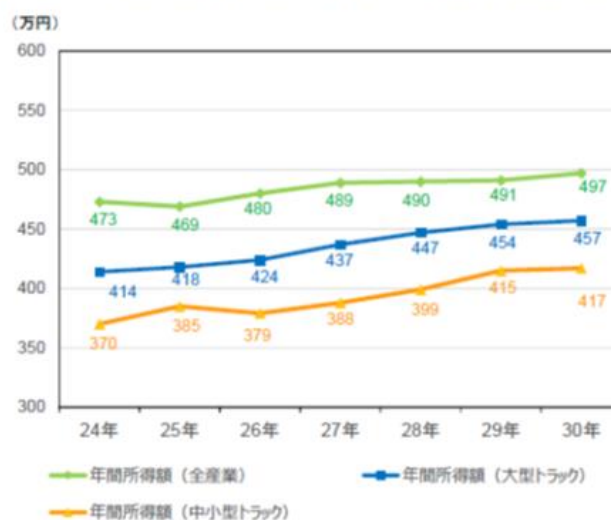
	営業収入（円）	事業者（者）	従業員（人）	中小企業率	備考
トラック運送事業	16兆3,571億円	62,068	194万人	99.9%	国土交通省自動車局貨物課調べ 営業収入は平成29年度の報告書提出事業者39,687者分 従業員数は総務省「労働力調査」
J R 貨物	1,355億円	1	5千人	—	
内航海運業	9,138億円	3,408	6万9千人	99.7%	営業収入は平成29年度の報告書提出事業者676者分
外航海運業	3兆3,360億円	192	7千人	54.4%	営業収入・従業員数・中小企業の割合は報告書提出事業者169者分
港湾運送業	1兆611億円	861	5万1千人	88.4%	検数・鑑定・検量事業者を除く 営業収入・従業員数は報告書提出事業者659者分 データは平成29年度のものの
航空貨物運送事業	2,909億円	22	4万1千人	45.5%	
鉄道利用運送事業	2,841億円	1,133	7千人	88.8%	
外航利用運送事業	3,311億円	1,069	4千人	80.8%	営業収入・従業員数・中小企業の割合は報告書提出事業者537者分
航空利用運送事業	7,131億円	203	1万2千人	70.4%	営業収入・従業員数・中小企業の割合は報告書提出事業者287者分
倉庫業	2兆2,448億円	6,557	11万2千人	91.0%	営業収入・従業員数は推計値
トラックターミナル業	305億円	16	0.5千人	93.8%	営業収入は兼業事業を含む

※ 国土交通省統計資料より、国土交通省総合政策局物流政策課作成。
※ データは平成30年度のものの（一部例外、推計値有り）。この他に内航利用運送事業者、自動車利用運送事業者が存在。
※ 一部の業種については、報告提出事業者のみの合計の数値。

資料）「第1回2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会」資料、2020年7月16日

図表 2-8 トラックドライバーの労働環境

【年間所得額の推移】（厚生労働省「賃金構造基本統計調査」）

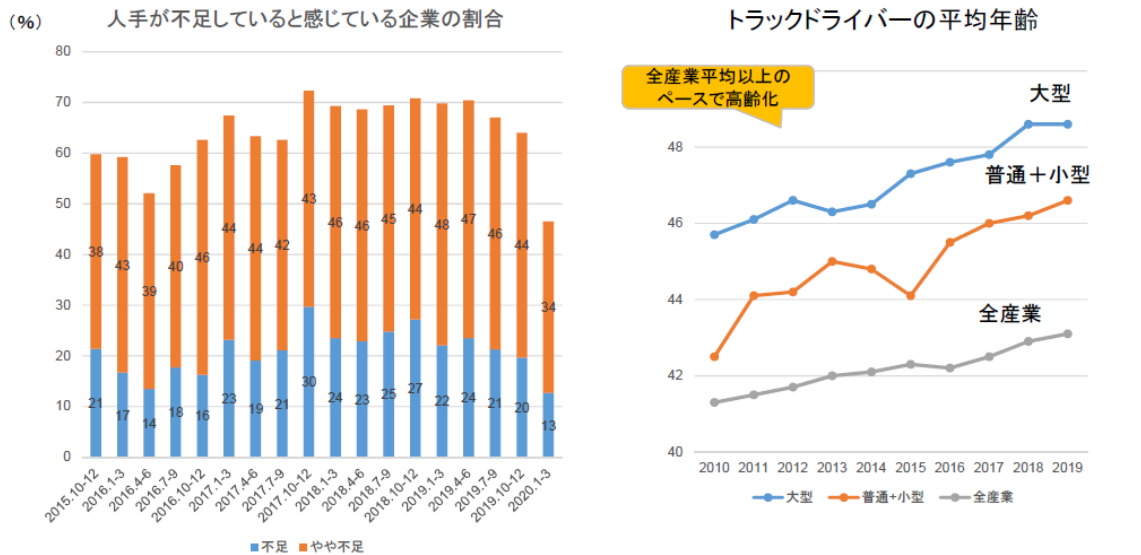


資料）「第1回2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会」資料、2020年7月16日

③物流業界の人手不足の状況

2014 年度末の消費税増税前を契機に労働力不足が顕在化し、その後も不足感は強まる傾向にある。また、トラックドライバーは全産業平均以上のペースで高齢化が進んでおり、高齢層の退職等を契機として今後さらに労働力不足が深刻化する恐れがある。

図表 2-9 トラック事業における労働力の状況



出典(公社)全日本トラック協会
「トラック運送業界の景況感」より国土交通省物流政策課作成

出典: 厚生労働省「賃金構造基本統計調査」より国土交通省物流政策課作成

資料) 「第1回2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会」資料、2020年7月16日

④物流情報管理

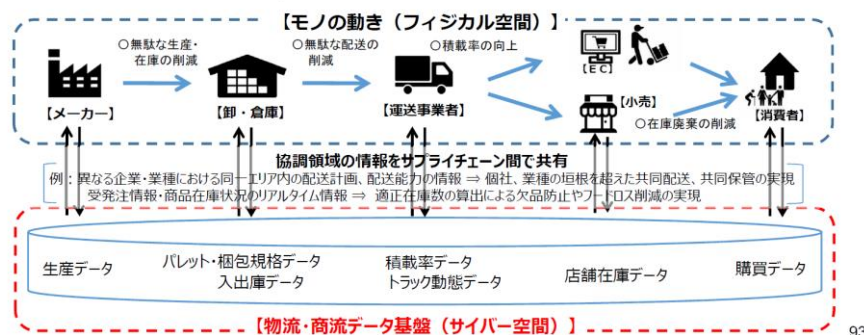
サプライチェーンの各層をつなぐ物流プロセスでは、多様な事業者が関与する一方、これまで個社・業界ごとの情報化が進展してきたことから、個社・業界を超えたデータの共有・活用が課題となっている。こうした中、メーカーから消費者に至るサプライチェーン各層での物流・商流情報や、港湾で輸出入される貨物の貿易手続に関連する情報を対象として、データ連携基盤を構築し、多様な事業者間でのデータの共有・活用を可能とする取組が各所で進められている。

図表 2-10 物流情報管理についての優れた取組の具体例
戦略的イノベーション創造プログラム(SIP)第2期※課題: スマート物流サービス

※ 2018年度から2022年度の5か年事業。2020年度は12億円

- 「モノの動き(物流)」と「商品情報(商流)」を見える化し、個社・業界の垣根を越えてデータを蓄積・解析・共有する「物流・商流データ基盤」を構築する。これにより、トラック積載率の向上や無駄な配送の削減等を実現し、生産性の向上に貢献する。
- プログラムディレクター(PD): 田中従雅 氏(ヤマトホールディングス㈱ 執行役員)

【スマート物流サービスのコンセプト】

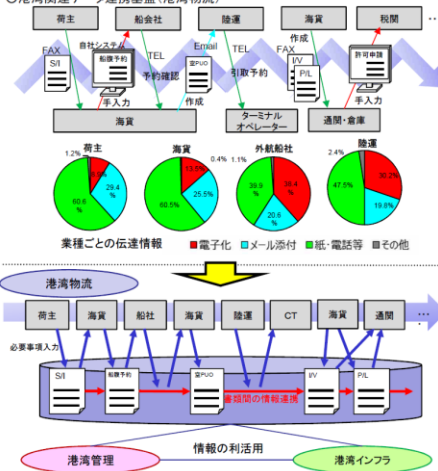


93

※物流・商流データ基盤構築に必要な要素技術、現場における自動データ収集技術等を開発中 「港湾関連データ連携基盤」の概要と期待される効果

- 現状、紙・電話等で行われている民間事業者間の貿易手続を電子化することで、業務を効率化する「港湾関連データ連携基盤(港湾物流)」を構築。
- さらに、港湾物流、港湾管理、港湾インフラの各分野の情報を全て電子化し、有機的にデータ連携させることで、我が国港湾の生産性向上、国際競争力強化を実現。

○ 港湾関連データ連携基盤(港湾物流)



【現状の情報伝達の課題】

- ・ 紙情報の伝達による再入力・照合作業の発生
- ・ トレーサビリティの不完全性に伴う問合せの発生
⇒ 潜在コスト増加の一因に
- ・ 書類記載内容の不備等の発生
⇒ 渋滞発生の一因に

【情報連携による短期的効果(港湾物流)】

- ・ データ連携による再入力・照合作業の削減
- ・ トレーサビリティ確保による状況確認の円滑化

【情報利活用による長期的効果】

- ・ データ分析に基づく戦略的な港湾政策立案(国等)
- ・ 蓄積される情報とAI等の活用等により新たなサービスの創出(民間事業者等)
- ・ 港湾物流、港湾管理、港湾インフラの各分野の有機的連携によるシナジー効果(物流情報と施設情報の連携による行政の効率化、災害対応力強化等)

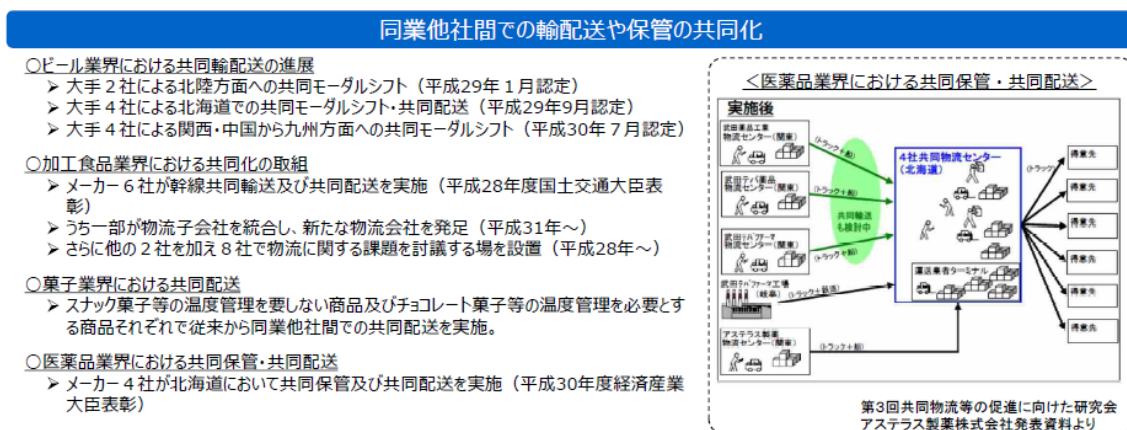
⇒ 港湾物流全体の生産性の向上、国際競争力強化100

資料) 「第1回2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会」資料、2020年7月16日

⑤共同配送や倉庫シェアリング等による利用効率の向上

個別企業による物流効率化の取組には限界があることから、物流共同化が各方面で進展しつつあるが、特に同業他社間では、競合関係にはあるものの、物流特性が類似するために共同化しやすく、効果も期待しやすいことから、「物流は共同で、競争は店頭で」という考え方のもと、共同配送や倉庫シェアリング等、輸配送や保管の共同化がさまざまな形で進められている。

図表 2-11 共同配送や倉庫シェアリング等による利用効率の向上の事例

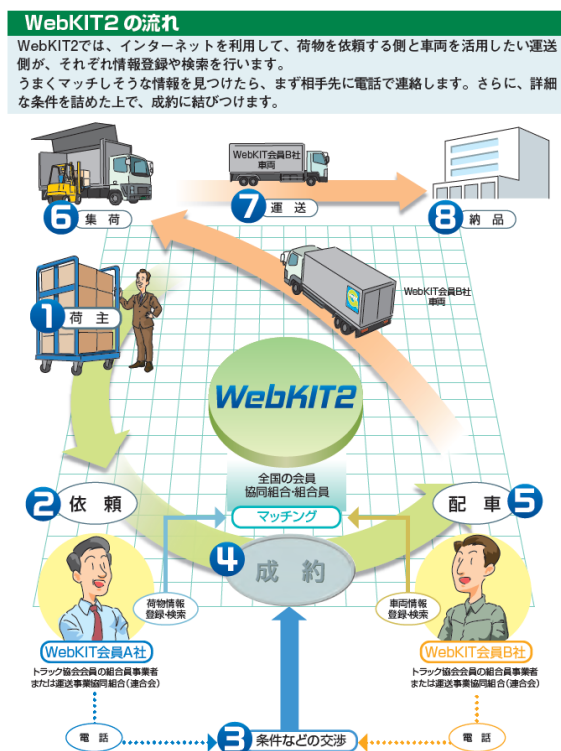


資料）「第1回2020年代の総物流施策大綱に関する検討会」資料、2020年7月16日

⑥カーゴマッチングによる貨物需給の調整

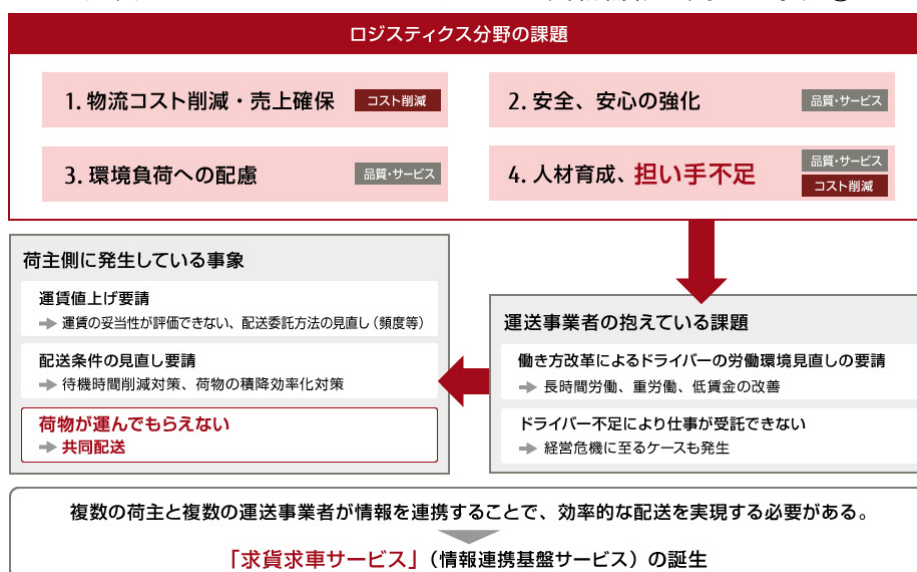
求貨求車情報をマッチングするサービスはインターネット普及以前より存在しているが、近年では、複数の荷主と複数の物流事業者が連携した共同配送の運営基盤を「SaaS (Software as a Service)」として提供する事業もみられる。

図表 2-12 カーゴマッチングによる貨物需給の調整の事例①



資料）「求貨求車情報ネットワークWebKIT2」パンフレット（https://www.wkit.jp/office_info/wp-content/uploads/2020/12/630f08f9c67d674ef621f45b91117d20.pdf）

図表 2-13 カーゴマッチングによる貨物需給の調整の事例②



資料）「第1回2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会」資料、2020年7月16日

⑦ドライバーマッチングによるドライバー需給の調整

軽貨物事業は個人事業主として参入可能なことから、フリーランスのドライバーと求車情報をマッチングするサービスが、「物流テック」を得意とするベンチャー企業が大手物流事業者と連携するなど、新しいアプローチによって提供されている。

図表 2-14 ドライバーマッチングによるドライバー需給の調整の事例

全国対応、軽貨物の当日緊急配送を実現する“モノのMaaS”実現

【CBcloud株式会社】

- 荷物を送りたい企業と全国15,000人のフリーランス軽貨物ドライバーを直接つなぐマッチングプラットフォーム“PickGO（ピックゴー）”に、大企業の持つ顧客基盤と輸送手段をシームレス接続。人手不足・物流クライシスの中でも当日緊急配送サービスを全国に構築。
- 佐川急便との協業・提携による、既存顧客がシームレスに使える環境構築を実現。ANA Cargoと事前運賃確認のシステム連携、PickGoドライバーの航空便受付フローの簡略化を実現。



出所：「第2回日本オープンイノベーション大賞」受賞取組・プロジェクトの概要について

オープンイノベーションで物流業界の課題を解決

【ラクスル株式会社】

- 2015年にリリースした物流のシェアリングプラットフォーム「ハコベル」は軽貨物事業からスタートし、一般貨物事業向けに拡大。2019年2月から開始した「ハコベルコネクト」は物流大手企業で既に導入が進んでおり、物流業界全体の効率化をリード。
- ヤマトホールディングス㈱と資本提携を行い、様々な業界の企業間物流の構造変革の実現に取り組む。

物流のシェアリングプラットフォーム「ハコベル」



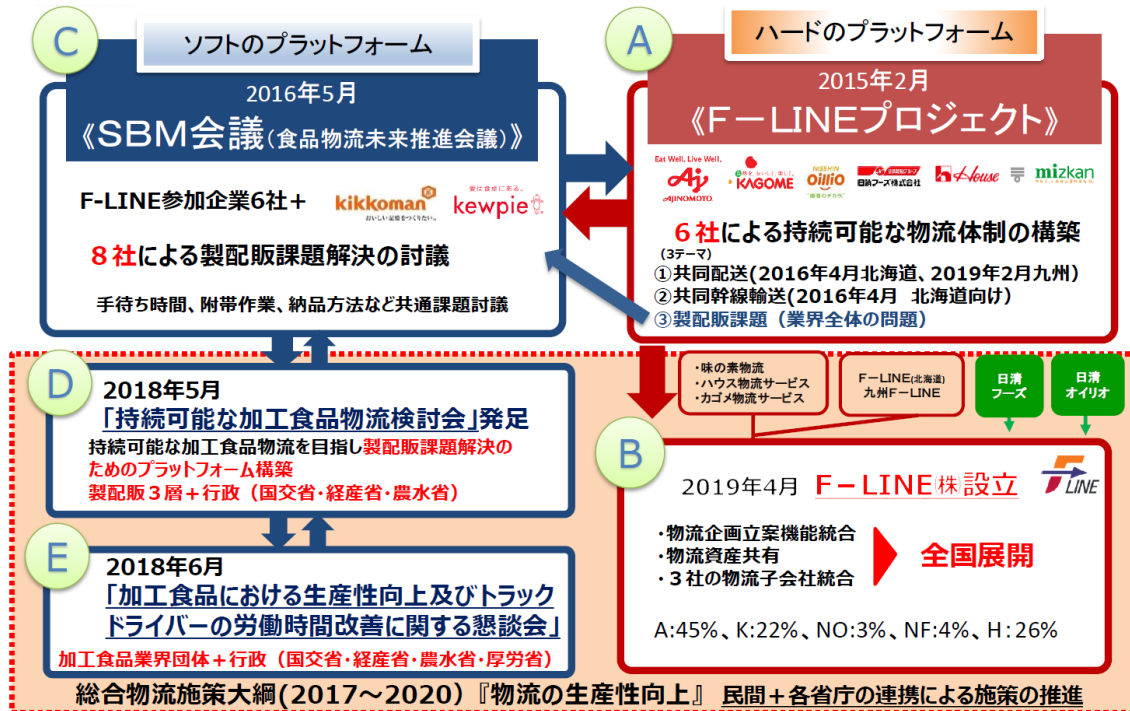
出所：第5回日本ベンチャー大賞パンフレット

資料) 「第1回2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会」資料、2020年7月16日

⑧物流のプラットフォーム化による効率化

加工食品業界では、手待ち時間、附帯作業、納品方法等、製配販の共通課題を図る「ソフトのプラットフォーム」と、物流企画立案機能、物流資産、物流子会社を統合する「ハードのプラットフォーム」の両面から物流課題の解決に取り組んでいる。

図表 2-15 加工食品業界の F-LINE プロジェクト

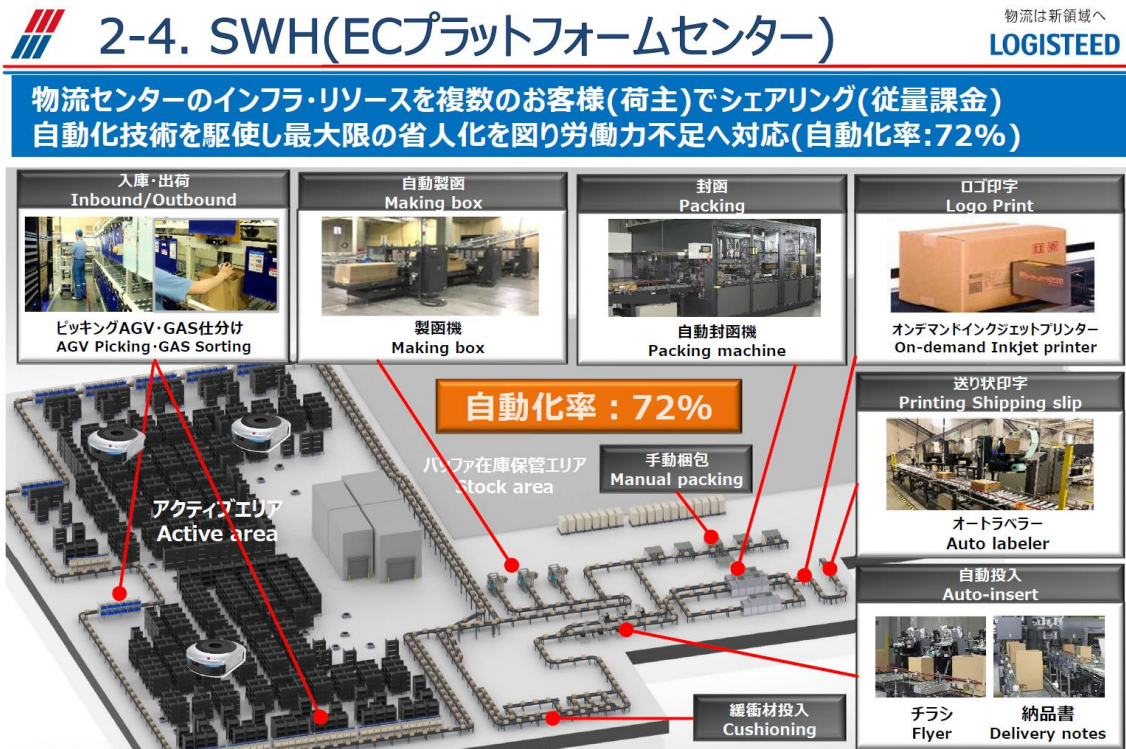


資料) 「第1回加工食品分野における物流標準化研究会」資料、2019年12月6日、味の素株式会社 物流企画部

⑨倉庫内搬送・管理の自動化の低減

倉庫・物流センター内業務の自動化は、入荷・出荷時のピッキング・仕分けをはじめとする貨物のハンドリングに関する業務に加え、製函、封函、印字といった梱包・流通加工業務も含め、広範な分野で進められている。

図表 2-16 多様な自動化技術を駆使した物流センターの事例



資料) 「第3回2020年代の総合物流施策大綱に関する有識者検討会」資料、2020年9月17日、株式会社日立物流

⑩自動運転によるドライバー負荷の低減

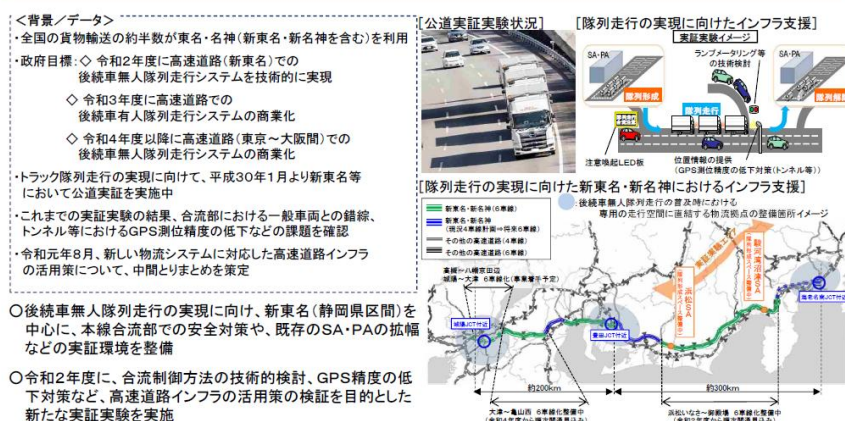
トラック運転手の不足に対応するため物流分野でも自動運転の実用化が期待されているが、幹線輸送においては高速道路でのトラック隊列走行の実証実験やインフラ整備が進められている。また、端末輸送においては、自動走行ロボットを活用した配送サービスの実用化に向けた取組が進められている。

図表 2-17 自動運転によるドライバー負荷の低減の事例
自動走行ロボットによる新たな配送サービスの構築



トラック隊列走行に関する取組

- 高速道路でのトラック隊列走行の実現も見据え、新東名・新名神の6車線化により、三大都市圏をつなぐデジタルネットワークの安定性・効率性を更に向上させます。
- 隊列走行車の隊列形成・解除スペースの整備など、新東名・新名神を中心に隊列走行の実現に向けたインフラ支援を推進します。



資料) 「第1回2020年代の総合物流施策大綱に関する検討会」資料、2020年7月16日

(3) 過去の大規模災害におけるサプライチェーンへの影響事例

2011 年 3 月 11 日に発生した東日本大震災では、広範囲にわたってサプライチェーンが途絶し、製造業のサプライチェーンにも甚大な影響が生じた。このことは、サプライチェーンにおけるリスク対策を見直す大きな契機となった。一方で、近年では大規模災害が頻発しており、中にはサプライチェーンへ大きな影響が及んだものもある。

ここでは、東日本大震災以降、過去の大規模災害において、わが国製造業のサプライチェーンに大きな影響が及んだ事例を整理する。

①東日本大震災により基幹部品のサプライチェーンが途絶した事例

東日本大震災では、広範囲にわたり道路や鉄道、港湾、空港、物流拠点施設等が被災し、物流網が途絶したことに加え、特定の企業に基幹部品の調達先が集中している場合、当該企業が被災し、サプライチェーンが途絶すると、自動車や携帯電話機、パソコンといった最終製品の生産に甚大な影響が生じるという問題が顕在化した。

図表 2-18 東日本大震災により基幹部品のサプライチェーンが途絶した事例

基幹部品	主用途(最終製品)	東日本大震災の影響
自動車向けマイコン、携帯電話機向け等	自動車、携帯電話機	「すり合わせ」が重要な自動車向けマイコンにおいて、世界シェア約 2 割を持つ工場が被災して操業停止。
液晶パネル製造向けの露光装置	携帯電話機、スマートフォン、タブレット型 PC	高度な技術力が必要なスマートフォン向け高精細液晶パネル用の露光装置ではほぼ 100%のシェアを持つ企業の工場が被災して操業停止。
シリコンウエハー	半導体を搭載する電子機器全般	シリコンウエハーで世界トップシェア（約 20%）を占める企業の主力工場が被災して操業停止。
アルミニウム電解コンデンサ	AV 機器、パソコン、家電、自動車、産業機器	アルミニウム電解コンデンサで 25%のシェアを持つ企業が被災。震災前から需給が逼迫していた上、幅広い製品に搭載されていたため、影響が広範囲に拡大。
アルミニウム電解コンデンサ電解液	AV 機器、パソコン、家電、自動車、産業機器	中・高圧コンデンサの電解液で世界シェア 5 割を持つ企業が福島第一原子力発電所の立入禁止区域に立地しているため操業停止。
リチウムイオン電池接着剤	携帯電話機、ノート PC、自動車、デジカメ	リチウムイオン二次電池向け接着剤で世界シェア約 7 割を持つ企業が被災して操業停止。

資料) 三菱 UFJ リサーチ&コンサルティング「平成 23 年度消費者行政推進調査等委託費 サプライチェーンの強化及び柔軟化に関する調査報告書」2012 年

②タイ水害により基幹部品のサプライチェーンが途絶した事例

タイでは 2011 年夏以降の記録的豪雨により大洪水が発生し、主要な複数の工業団地が浸水被害を受けた。タイにはハードディスクドライブの生産拠点やその部材の調達先が集中しており、業界全体に大きな影響が及んだ。また、日本の自動車産業では、すぐに他社への切り替えが難しい特定の電子部品や自動車メーカー自身の被災により部品供給に支障をきたし、タイをはじめ近隣国、さらには日本国内や欧米の工場にも大きな影響が及んだ。

図表 2-19 タイ水害により基幹部品のサプライチェーンが途絶した事例

基幹部品	主用途(最終製品)	東日本大震災の影響
ハードディスクドライブ(HDD)	パソコン、録画再生機等	世界首位メーカーの主力工場（世界全体の 2 割を生産）や日系メーカーの工場が浸水して操業停止。HDD 生産は世界 5 社体制だったことや、タイに集積する部材サプライヤーの多くも同時被災したことから、業界全体に大きな影響。(HDD の部品・素材サプライヤーも多数被災。)
スピンドルモーター	HDD	ディスクを回転させるスピンドルモーターの大半を生産する企業の工場が浸水被害で操業停止。フィリピン、中国等で代替生産。
電源用 IC やカーオーディオ・カーナビゲーション向け制御用 LSI、トランジスタ、コンデンサ等	自動車等	特定の電子部品が不足することにより、輸送用機械産業、中でも電装品を多く使用する乗用車の車種の生産に大きな影響を与えた。例えば、トヨタはタイ国内 3 工場には直接的な被害はなかったものの、直ぐに他社への切り替えが難しい電子部品の調達に支障を来した結果、約 1 カ月以上、操業停止を余儀なくされたほか、近隣国の拠点も操業停止した。
自動車部品	自動車	自動車メーカー自身が被災し、タイからの部品供給が滞ったことから、その影響はマレーシア、インドネシア、フィリピン、ベトナム、インド、パキスタン、台湾、ブラジル、英国、北米にまで及び、日本国内工場も生産調整を余儀なくされた。

資料) 日本政策投資銀行「タイ洪水による HDD サプライチェーンへの影響」(今月のトピックス No.166-1、2011 年 11 月 22 日)

助川 成也「タイ 2011 年大洪水の産業・企業への影響とその対応」(日本貿易振興機構アジア経済研究所「タイ 2011 年大洪水—その記録と教訓—」所収)、2013 年
経済産業省「通商白書 2012」

③熊本地震により基幹部品のサプライチェーンが途絶した事例

2016 年 4 月に発生した熊本地震では、特定の自動車部品を集中的に生産している工場が停止したこと、グループの国内における完成車組立工場が広範囲にわたり生産停止を余儀なくされたほか、電子部品や部材において高い世界シェアを持つ複数の工場が被災し、復旧に長期間を要したことから、デジタルカメラや液晶パネル等の生産にも大きな影響が生じた。

図表 2-20 熊本地震により基幹部品のサプライチェーンが途絶した事例

基幹部品	主用途(最終製品)	東日本大震災の影響
自動車のドアチェック（ドアの開閉を制御する部品）	自動車	トヨタ向けのほぼ全量を生産していた工場が甚大な被害を受けたため、トヨタの国内 15 の完成車組立工場が生産停止。工場の復旧には数か月を要すると見込まれたことから、他工場での代替生産を実施。代替生産先が 14 箇所にも分散されたため、物流網も複雑となり、九州と愛知県に中継基地を設けて対応。自動車全組立ラインが生産を再開したのは本震から 20 日後。トヨタの減産台数は 8 万台程度に及んだ従来在庫を極力持たないことを特徴としていたが、今回の震災では最短 5 日で代替生産が可能であったことから、5 日間程度の在庫を持つことにした。
半導体（イメージセンサー）	デジタルカメラ	世界シェア首位を持つ企業の主力工場が被災。復旧に 4～5 か月を要した。
偏光板保護タックフィルム	液晶パネル	世界の約 7 割のシェアを持つグループ全体の 6 割強を生産する工場が被災。約 2 か月で震災前水準に復旧。
レジスト塗布現像装置	半導体前工程の製造装置	世界シェア約 9 割を持つ企業が被災。復旧に 4～5 か月を要した。

資料) 鹿嶋洋「熊本地震に伴う製造業の被災状況と復旧過程の地域性」経済地理学年報 第 64 巻、2018 年、西岡正「自動車産業にみるサプライチェーンの復旧能力 熊本地震におけるアイシンググループの取り組みの考察」商大論集 第 69 巻 第 3 号（兵庫県立大学）、2018 年

④平成 30 年 7 月豪雨（西日本豪雨）により基幹部品のサプライチェーンが途絶した事例

2018 年 6 月末から 7 月初旬にかけて発生した平成 30 年 7 月豪雨では、直接被害を受けた工場も一部あったものの、道路網や鉄道網が寸断され、部品の輸送に支障をきたしたことで、被害の大きかった中国地方のみならず、広く九州や関西・関東においても完成品の工場が生産停止を余儀なくされる事態が生じた。

図表 2-21 平成 30 年 7 月豪雨により基幹部品のサプライチェーンが途絶した事例

基幹部品	主用途（最終製品）	東日本大震災の影響
各種自動車部品	自動車（乗用車）	一部の部品サプライヤーが被災したことに加え、部品工場から完成車工場への道路網が土砂崩れ等で寸断され、部品の輸送に支障をきたしたことから、中国地方の各工場をはじめ、九州、近畿に至る広範囲の完成車工場において、工場自体の設備に被害は出ていないものの、生産が停止した。
各種自動車部品	自動車（トラック）	アクスル部品などの供給が滞ったことから、関東地方のトラック工場において、工場自体の設備に被害は出ていないものの、生産が停止した。
半導体製造装置	半導体製造業	半導体製造装置の工場が断水し、稼働が一時停止した。また、周辺の道路が寸断され、迂回ルートも交通渋滞が発生し、製品の配送に遅延が生じた。
各種部品	各種製品	山陽本線が長期不通となったため、関西・関東方面と九州方面を結ぶ貨物列車が運休となり、部品輸送を含む物流網全般に大きな影響が生じた。船舶やトラックによる代行輸送に加え、約 1.5 か月後に迂回ルートによる貨物列車の運転が再開され、約 1 か月間、迂回ルートで運転された。

資料）各種新聞記事、日本貨物鉄道（JR 貨物）プレス発表資料

2. コロナ禍が製造業のサプライチェーンに及ぼす影響

(1) 世界各国におけるロックダウンの状況及び日系製造業の工場への影響

① 世界各国におけるロックダウンの状況

新型コロナウイルス感染症は、2019年12月に中国湖北省・武漢市で初めて検出され、世界各地に感染が拡大して世界的大流行（パンデミック）を招いたとされる。これに伴い、世界各国、各都市・地域において、緊急事態宣言が発出されたり、人々の外出・移動を禁じるロックダウン（都市封鎖）が実施されたりした。特にロックダウンが実施されると、工場の生産や部品等の輸送が停止するため、製造業のサプライチェーンに及ぼす影響もより大きくなる。下表に世界各国におけるロックダウンの状況を整理した。ただし、外出・移動の制限の内容は国・都市・地域によってさまざまであり、ロックダウンの定義自体も明確ではないため、下表はあくまで広範に人の移動を強制力を持って禁じる措置と判断される事例を取りまとめたものである。

図表2-22 世界各国におけるロックダウンの状況

地域	期間	国名	都市・地域名	備考	情報源
東アジア	①1/23～4/7 ②6/16頃～ ③2021年1月～	中国	①武漢市 ②北京市の一部 ③河北省石家荘市、邢台市、廊坊市		BBC、JETRO、YAHOO ニュース
東南アジア	①3/15～5/15、8/4～18 ②5/1～31、7/1～31	フィリピン	①マニラ市など ②セブ市など		日本大使館、日経ビジネス
	①4/10～6/4 ②4/14～6/14	インドネシア	①ジャカルタ ②バンデン州	左記期間以降も「大規模な社会制限」を実施。左記以外の地域でも一部実施。	日本大使館、ロイター
	3/18～5/3	マレーシア			日本大使館、日経ビジネス
	4/7～6/1	シンガポール		部分的ロックダウン「サーキットブレーカー」	JETRO
	4/3～6/11（夜間外出禁止期間）	タイ	バンコク	生活必需施設以外の暫定的な閉鎖	日本大使館、愛知県バンコク産業情報センター
	4/1～4/22	ベトナム		4/16以降はハノイ市など12省市が対象	日本大使館、日経ビジネス

地域	期間	国名	都市・地域名	備考	情報源
南アジア	3/25～5/31	インド			日本大使館、日経ビジネス
欧州	①3/23～5/13 ②11/5～12/2 ③2021/1/5～	英国			BBC
	①3/17～5/11 ②10/30～12/1	フランス			Bloomberg (日本版)、 BBC
	①3/22～5/6 ②11/2～2/14	ドイツ			在デュッセルドルフ日本国総領事館、BBC、JETRO
	①3/9～5/4 ②11/6～ ③12/24～ 2021/1/6	イタリア		②は一部地域 (ロンバルディア、ピエモンテ、バレーダオスタ、カラブリアの各地域)	BBC、CNN
北米	①3/19～ ②12/6～	米国	カリフォルニア州		BBC
	3/23～6/8	米国	ニューヨーク州		BBC
	①3/17～5/4 ②11/23～	カナダ	オンタリオ州	12/26～ 2021/1/9 までオンタリオ州全域、それ以外はトロントなど一部地域、1/14より在宅命令	在カナダ日本国大使館、NHK、ロイター
オセアニア	①3/23～5/8 ②7/7～10/28 ③11/18～23 ④12/19～24	オーストラリア	①全国 ②ビクトリア州 ③南オーストラリア州 ④シドニーの一部地区		日経ビジネス、BBC、Bloomberg (日本版)
	3/26～5/14	ニュージーランド			日経メディカル、ニュージーランド留学センター

資料) オックスフォード COVID-19 政府対応追跡調査、各関係機関発表資料、各種新聞・雑誌記事等より三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

注) 対象国は東アジア、東南アジア、南アジア、オセアニア、北米、欧州の主要国
年号の記載のない月日は 2020 年

②日系製造業の工場への影響

新型コロナウイルス感染症に伴い、日系製造業の工場では、工場の立地する当該国で外出・移動規制が実施されたことや、調達先工場の生産停止や物流網の寸断等により部品調達難が生じたこと等により、一時生産停止や生産調整を余儀なくされた事例も多く報告されている。以下には、このように日系製造業の工場が受けた影響について、各種資料により確認できる事例を整理した。

図表 2-23 日系製造業の工場への影響

企業名	影響期間	影響を受けた国	影響を受けた拠点	製品	影響(停止、生産調整等)	原因	情報源
トヨタ自動車(株)	4/20 から 3 日間	日本	高岡工場、豊田自動織機 長草工場の一部ライン	自動車	一時停止	部品調達難	Response (https://response.jp/article/2020/04/16/333673.html)
	不明	日本	国内生産拠点全体	自動車	生産調整	部品調達難	日経ビジネス 2020/08/17 号
コマツ (株)小松製作所	3/30～5/31	英国	英国コマツ(株)	建設機械	一時停止	当該国の外出・移動規制	決算説明会資料
	3/24～7/31	インド	コマツインディア(有)	建設機械	一時停止	当該国の外出・移動規制	決算説明会資料
	4/6～21	ブラジル	コマツブラジル(有)	建設機械	一時停止	当該国の外出・移動規制	決算説明会資料
	3/26～5/3	イタリア	コマツイタリア製造(株)	建設機械	一時停止	当該国の外出・移動規制	決算説明会資料
	4/4～13	ドイツ	コマツドイツ(有)	建設機械	一時停止	当該国の外出・移動規制	決算説明会資料
	4/13～5/1	スウェーデン	コマツフォレスト AB	建設機械	一時停止	当該国の外出・移動規制	決算説明会資料
	3/28～4/10	ロシア	コマツロシア製造	建設機械	一時停止	当該国の外出・移動規制	決算説明会資料
HOYA(株)	不明	ラオス	ラオス新工場	PC 向けの HDD	一時停止	当該国の外出・移動規制	HOYA 統合報告書

企業名	影響期間	影響を受けた国	影響を受けた拠点	製品	影響(停止、生産調整等)	原因	情報源
	不明	中国	中国	映像部品	一時停止	不明	HOYA 統合報告書
日産自動車(株)	3月	日本	九州工場	自動車	一時停止	部品調達難	日刊工業新聞 2020/3/25
	不明	日本	追浜工場 (横須賀市)	自動車	一時停止	部品調達難	日刊工業新聞 2020/3/25
	不明	日本	栃木工場	自動車	一時停止	部品調達難	日刊工業新聞 2020/3/25
キヤノン(株)	3/2～3/13	日本	大分県、宮崎県、長崎県の5つの工場	デジタルカメラなど	一時停止	部品調達難	NHK ニュース
ソニー(株)	3月	マレーシア	マレーシアの工場	テレビ	一時停止	当該国の外出・移動規制	日刊工業新聞 2020/3/23
マツダ(株)	3/28 から 4/30 までの13日間の操業休止	日本	本社工場(府中町・広島市南区)と防府工場(山口県防府市)	自動車	一時停止	需要減に伴う減産	日刊工業新聞 2020/3/25
いすゞ自動車(株)	不明	日本	藤沢工場(神奈川県藤沢市)	トラック	残業抑制	部品調達難	日刊工業新聞 2020/3/25
三菱ふそうトラック・バス(株)	不明	日本	川崎工場(川崎市中原区)	トラック・バス	残業抑制	部品調達難	日刊工業新聞 2020/3/25
(株)ブリヂストン	4/29～5/2、5/7～8	日本	久留米工場他8工場	タイヤ	一時停止	需要減に伴う減産	プレス発表 2020/4/20
	5/1～5/2	日本	熊本工場、関工場	高圧ホース等	生産調整	需要減に伴う減産	プレス発表 2020/4/20
	5/1～2、5/7～8	日本	佐賀工場	スチールコード	一時停止	需要減に伴う減産	プレス発表 2020/4/20

資料) 各社公表資料、各種新聞記事等より三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

(2) 日系製造業各社におけるサプライチェーンへの影響と対応

わが国製造業において、コロナ禍がサプライチェーンにどのような影響をもたらしたのか、また、どのような対応を行ったのか、WEB上で文献検索を行った。

コロナ対策の具体策として、以下のような項目をリストアップした。

図表 2-24 日系製造業のサプライチェーンにおけるコロナ対策の概要

対策	概 要 (具体例)
拠点分散	・パンデミック、災害リスク、国家間貿易摩擦で生産が停止するリスクを下げるため、世界 5 極に分けて調達・生産する体制を構築。 ・生産ラインを共通化及び自動化することで、様々な製品をフレキシブルに生産できる製造ラインの構築に乗り出し、今後、国内外の複数の拠点到展開していく予定となっている。
在庫増	・部品在庫の積み増しにより、とぎれることのないサプライチェーンを構築し、企業集団としての事業継続能力を向上する。 ・コロナ禍での生産の落ち込みは、在庫不足に起因するものが大きく、在庫積み増しに向けフル稼働の生産体制をとった。
モード多様化	・利益は出ないがコロナ対応で部品を空輸した（通常は海上輸送）。 ・調達時の物流ルートを複数にする。
代替生産	・感染が中国に集中していた時期は、日本、タイ等の工場を稼働させ、不足する部品を同じサプライヤーの別工場代替生産した。 ・一部工場での生産停止の際には、一時的に他拠点到調達・生産を移すことができる一方、新型コロナウイルスの鎮静化後に迅速に操業を拡大できる体制を維持。
代替調達	・中国からの調達を他国や国内調達へ切替。 ・重要な部品を複数購買とすることで、特にニーズの高い商品を世界市場で安定供給できる体制としている。
地産地消	・地域をまたがって調達する部品や素材を現地で調達するため生産拠点の分散を図り、「短いサプライチェーン」(＝できるだけ取引先の近くで生産)を実現する。 ・市場に近いところで生産する「市場最寄化生産」を基本方針とし、地域のサプライヤーを育てていく。
見える化	・1 次サプライヤー(直接取引先)だけでなく、2 次 3 次とのコミュニケーション体制の充実が必要となっている。 ・調達から製造、販売までの一連の情報をまずシームレスに扱えるようにし、人手ではなく自動でモニタリングできるようにする。
技術	・生産・在庫状況を把握するシステムを整備し、数千社の 1 次サプライヤーの見える化に取り組む。 ・遠隔技術を活用し、工場の稼働状況をモニタリングしようとする動きが相次いでいる。。
国内回帰	・中国からの調達を他国や国内調達へ切替えた。
その他	・生産調整、内製化、企業買収によるサプライチェーンの川上・川下統合、サプライヤーの経営支援 等

図表 2-25 (参考) わが国製造業におけるコロナ禍のサプライチェーン対策
(WEB 検索の結果整理)

	企業名	取組の内容										備考
		拠点分散	在庫増	モード多様化	代替生産	代替調達	地産地消	見える化	技術	国内帰	その他	
輸送機器メーカー	a 社	○	○	○				○	○			
	b 社				○							
	c 社		○							○	○	モジュール化
	d 社										○	サプライヤー支援、生産調整
	e 社										○	生産調整
	f 社		○									
	g 社		○		○			○			○	生産調整
	h 社										○	BCP、サプライヤー支援
	i 社									○	○	生産調整
機械・電機製造	j 社					○						
	k 社	○	○									
	l 社	○				○	○				○	省人化・自動化
	m 社							○	○		○	リードタイム短縮
	n 社									○		
	o 社									○		
	p 社	○					○	○	○			
	q 社										○	生産調整
	r 社					○		○		○		
その他製造業	s 社					○		○				
	t 社				○	○						
	u 社									○		
部品メーカー	v 社	○				○						
	w 社	○										
	z 社	○			○					○		
	aa 社	○			○						○	内製化
	ab 社	○										
	ac 社					○		○	○	○	○	付加製造
	ad 社	○			○					○		
	ae 社										○	生産調整
	af 社			○		○		○	○		○	在庫圧縮・融通、製造プロセス改革など
	ag 社	○			○				○			省力化
	ah 社							○		○	○	企業統合による川上・川下統合
	ai 社					○				○		

資料) 新聞・雑誌情報より三菱UFJリサーチ&コンサルティング(株)作成

注) WEBで企業名×コロナ禍×サプライチェーンのキーワード検索を行った結果から関係するキーワードを抽出し、整理したもの。企業名略号は4ページの図表 1-1とは一致しない。

3. サプライチェーンの新たなリスクに関する動向

(1) 欧州、米国、中国における経済安全保障政策の動向と影響

近年、各国・地域において、経済安全保障の観点から、輸出管理や投資スクリーニング等に係る規制を強化する動きが見られ、製造業のサプライチェーンにも大きな影響を及ぼし得ることから、ここでは、欧州、米国、中国を対象として、経済安全保障政策の動向を整理するとともに、これらがわが国製造業のサプライチェーンに及ぼす影響について考察を行う。

① 欧州における経済安全保障政策の動向と影響

1) 概要

EU では 2017 年以降、EU 加盟国の戦略的権益を保護する観点から、インフラ、先端技術等の分野を中心に外国投資の審査の厳格化に向け欧州委員会の権限を強化してきたが、新型コロナウイルス感染症の流行拡大に関する経済政策の一環として、その動きを強めている。

2018 年 5 月から、個人情報（データ）保護を目的とした「EU 一般データ保護規則（General Data Protection Regulation : GDPR）」が施行された。これは、EU 域内で取得した氏名やメールアドレス等の個人データの移転を原則禁止するもので、対象には EU 域内に子会社や支店、営業所等を有している企業のほか、EU 域外から EU 内へインターネット等で商品・サービスを提供する際にも含まれる点に留意が必要である。

2) 外国投資貿易に対する審査の厳格化

2017 年 9 月に提案した「貿易・投資パッケージ」をふまえ、2018 年 5 月に EU 域内への外国直接投資に対する審査（スクリーニング）を厳格化する法案が国際貿易委員会（INTA）において可決された。EU 加盟国の戦略的権益を保護する観点から、特にインフラ、先端技術等の分野における外国投資を厳格に審査できるように欧州委員会の権限を強化してきた。

さらに、欧州委員会は 2020 年 3 月に発表した新型コロナウイルス感染症の流行拡大に対する経済政策の一環として、重要な資産や技術を失うことを防ぐためのあらゆる手段を講じるとし、同月「外国投資の受け入れに関する具体的なガイダンス」において、①独自の案件審査プロセスを有する加盟国に対して、重要な医療インフラや関連するサプライチェーン等に関係するリスク評価の徹底、②審査プロセスを持たない加盟国には、同様の制度の速やかな導入を求めた。欧州委員会は慎重な審査を有する対象分野として、健康・医療製品の生産能力（healthcare capacities）や、ワクチン開発等に従事する研究機関等の関連産業（related industries）とともに、新型コロナウイルス感染症による株価下落で企業価値が低下して割安感が出ている重要なインフラ産業や技術が関係する案件

を挙げている。

3) 一般データ保護規則 (GDPR)

EU では、個人情報（データ）の保護という基本的人権の確保を目的として、「EU 一般データ保護規則 (General Data Protection Regulation : GDPR)」を制定し、2016 年 5 月に発効、2018 年 5 月から適用が開始された。

GDPR は、EU を含む欧州経済領域 (EEA) 域内で取得した「氏名」や「メールアドレス」「クレジットカード番号」等の個人データを EEA 域外に移転することを原則禁止しており、現地進出の日系企業に勤務する現地採用従業員や、日本から派遣されている駐在員も含まれるため注意が必要である。

対象事業者は、①EU に子会社や支店、営業所等を有している企業、②日本から EU に商品やサービスを提供している企業、③EU から個人データの処理について委託を受けている企業であり、インターネットを介して日本からサービスを提供している場合も適用される。

罰則規定も設けられており、違反行為に対しては、最大で企業の全世界年間売上高の 4% 以下、もしくは 2000 万ユーロ以下のいずれか高い方が適用される。

②米国における経済安全保障政策の動向と影響

1) 概要

米国は、対中貿易赤字を発端とする米中貿易摩擦に対し、セーフガードや知的財産権問題への制裁措置として、通商法による追加関税措置を講じる一方、輸出管理規制の強化・技術流出のためのスキームとして、対米外国投資委員会 (CFIUS) による米国への外国投資に対する監視強化、輸出管理法によるエマージング技術を中心とした輸出 (再輸出含む) 規制強化等を推し進めている。こうした背景を踏まえて、日系企業においては、中国企業との取引の制限等について判断するための情報収集や調達先管理、R&D の知財リスク管理、ASEAN への拠点移転等のデカップリング対応の検討が求められる。

2) 対中貿易摩擦・知的財産権問題への追加関税等の制裁措置

対中貿易摩擦への対応として、米国通商代表部 (USTR) は、中国の不公正な貿易慣行、「中国製造 2025」等に基づく技術移転の強制・国営企業への補助金等の産業政策、知的財産権の侵害への調査を実施し、中国へ是正措置を要求した。その後、通商法 201 条の緊急輸入制限措置 (セーフガード) を発動し、太陽光発電パネルに 30%、洗濯機に 20% 以上の追加関税を発動した。さらに、通商法 301 条に基づき、2018 年 7 月以降に制限品目 (一般機械・電気機器、鉄鋼、光学等。輸入額の大きい PC・スマホ、アパレル等消費財除く) に対し、第 1～4 弾に分けて一律 25% の追加関税措置を発動した。最終的に、

2020 年米中経済貿易協定において、米国産品の輸入拡大や知的財産権保護に応じた関税引き下げが合意された。第 1 段階では農産品や知財権、金融サービス等の分野での合意履行・検証が予定されていたが、合意の検証や第 2 段階への移行は見られなかった。

3) 輸出管理改革法 (ECRA) による輸出管理規制の強化

重要技術の流出対応として、先端技術に関する輸出管理規制の強化のため、「輸出管理改革法 (ECRA)」を制定し、安全保障にとって必要な「エマージング技術 (Emerging Technologies)」及び「基盤技術 (Foundational Technologies)」を特定した。そのうえで、ファーウェイ、ZTE 関連等 68 社をエンティティ・リストに追加し、製品を直接輸出・米国外から再輸出をする場合の事前許可を求めた（なお、現在は一部措置が解除されている）。

4) 外国投資リスク審査現代化法 (FIRRMA) による投資審査・制限

外国企業による米国産業への投資、米国企業の買収等による技術流出や国内産業脆弱化を阻止するため、「外国投資・国家安全保障法 (FISIA)」を制定した。これに基づき、特定産業に対する外国企業の投資・買収に関して、対米外国投資委員会 (CFIUS) が審査をするスキームを設け、実際に一部の大型の企業買収を阻止した。

さらに、2018 年には「国防権限法 (NDAA)」に CFIUS のさらなる権限強化となる「外国投資リスク審査現代化 (FIRRMA)」の条項を追加することで、審査対象の拡大、審査期間の延長等を付加した。これにより、航空機、コンピューター製造、ナノテクノロジー等の 27 の先端技術を扱う特定業種への投資を対象とする審査強化を図った。また、パイロットプログラムを実施し、これを通じて定められた最終規則において通知義務を定めた。こうした審査の適用除外国 (ホワイト国) は、現在オーストラリア、カナダ、英国のみであり、日本を含めたその他国の認定の条件として、インテリジェンス情報の共有等が求められている。

5) FTA の見直し

経済連携協定 (EPA/FTA) については、トランプ政権下において各方面での見直しが行われた。北米自由貿易協定 (NAFTA) に代わる米国・メキシコ・カナダ協定 (USMCA) が締結され、2020 年に発効するとともに、韓国、日本との FTA を締結したほか、英国、ケニア、インド等との FTA 交渉が進行中である。

2020 年 1 月発効の日米貿易協定においては、農産物・畜産等の物品に関する関税撤廃は TPP の範囲内に抑制する一方、自動車・自動車部品については関税の撤廃に関してさらに交渉することとされた。

③中国における経済安全保障政策の動向と影響

1)輸出規制強化に関する動向と影響

ア)概要

中国では、2020年に「輸出管理法」が成立（ただし未施行）したほか、「信頼できない主体リスト」、「輸出禁止・輸出制限技術リスト」、「商用暗号の輸出入許可関係のリスト」等、輸出管理関係法令が相次いで制定・拡充されている。

このうち輸出管理法は、本来、国際的義務を履行するための通常兵器関連の輸出管理を目的とするものであるが、その範囲を超えて、中国独自の「総体国家安全観」に基づく極めて広範な「国の安全と利益の擁護」に関わる品目に対して適用すると規定している。

先行して施行された「輸出禁止・輸出制限技術リスト」、「信頼できない主体リスト制度」を含む一連の法令は、本来の安全保障輸出管理に留まらず、より広範な分野の品目が追加される可能性や、再輸出規制やみなし輸出規制、輸出先の現地調査、ブラックリスト等の極めて問題・懸念のある制度により規制される可能性がある。

こうしたリスクを踏まえると、わが国製造業においては、中国拠点は内需に特化し、中国以外で完結するグローバルなサプライチェーンと分離することも想定しておく必要がある。

イ)輸出管理法

「輸出管理法」は2020年10月の全国人民代表大会常務委員会において可決成立し、施行は同年12月1日とされたものの、2021年2月現在、未施行であり、管理リストや下位規則も未公表のままである。当局からは今後の公表時期、内容等のコメントも発出されていない。

管理リストや下位規則が不明であるため、同法が施行された場合の影響も現時点で不明であるが、以下のようなリスクをはらんでいる。

- ・ 再輸出規制：中国で生産・加工し日本等に輸入したものを組み込んだ製品を、日本等から輸出する場合に、中国政府の許可が必要となる可能性がある。
- ・ みなし輸出規制：中国の現地拠点、工場、研究機関等に出向あるいは現地採用される日本人等、非中国人社員との日常的な技術情報のやりとり、データベースアクセス等が許可対象となる可能性がある。
- ・ 輸出活動に対する監督検査規定：中国から輸出した管理品目の最終需要者や輸入者の事務所等に中国当局が実地調査を行う可能性がある。
- ・ ブラックリスト規定：輸出許可条件の違反者等は輸出規制対象のリストに掲載されるが、その対象もより広範に解釈される可能性がある。
- ・ 対象品目：通常兵器関連以外に、レアアースや医薬品原料等、広範な品目が対象になることも懸念される。

ウ) 輸出禁止・輸出制限技術リスト

「輸出禁止・輸出制限技術リスト」は、中国の WTO 加盟に伴う技術貿易開放の措置として定めたものである。

今回の追加・変更項目には、米国のエマージング技術、基盤技術的なもの等、安全保障的色彩の強い項目が多数含まれ、米国の輸出規制への対抗的色彩も帯びている。

エ) 信頼できない主体リスト

米国で中国企業の Entity List 掲載が相次いだことへの対抗措置として、「信頼できない主体リスト」が定められた。リストに掲載されると、輸出入や投資、人・交通手段の入国、就業許可・在留資格の制限・停止等の対象となる。

これに伴い、米国の Entity List や制裁に従って対中取引を制限すれば、中国の制裁を受けることになり、「踏み絵」「股裂き」という局面に直面する恐れがある。

オ) 商用暗号輸出管理リスト・輸入許可リスト

輸出管理対象には、セキュリティチップ、暗号開発・テスト設備に加え、関連のソフトウェアや技術が含まれる。

リストに記載された商用暗号の輸出入には、技術説明やエンドユーザー、最終用途証明の提出、許可が必要となる。

2) データ管理規制に関する動向と影響

ア) 概要

中国のデータ管理の法体系は主に「サイバーセキュリティ法」「データセキュリティ法（草案）」「個人情報保護法（草案）」により構成される。

各法に基づき、中国におけるネットワーク製品・サービスの調達や、個人情報や重要データの海外持ち出しが政府による安全性評価の対象となる可能性がある。中国の現地法人から日本の親会社へのデータ送信も規制対象となり得るが、その詳細な定義は不明である。

データセキュリティ法（草案）では域外適用についても規定しており、中国国外のデータ活動主体が、その活動によって中国の国家・国民の権益を損なう恐れがある場合、規制対象となりうる。

イ) サイバーセキュリティ法（インターネット安全法）

2017 年に施行された「サイバーセキュリティ法（インターネット安全法）」では、重要情報インフラ運営者は、ネットワーク製品・サービスの調達時に国家の安全に影響を及

ばす可能性がある場合、国の審査に合格しなければならないとされた。2020 年 6 月に、審査手続を定めた「サイバーセキュリティ審査弁法」が施行され、重要情報インフラ運営者は、調達時に事前判定を行い、国家の安全に影響を及ぼすあるいは及ぼす可能性がある場合、審査を申請しなければならないとされた。

重要情報インフラには、ウェブサイト類、プラットフォーム類のほか、生産業務類（業務システム、工業制御システム、データセンター等）が含まれるが、その詳細な定義は「審査弁法」でも依然不透明なままである。

重要情報インフラ運営者には、中国内で収集、作成した個人情報及び重要データの中国内への保存（データローカリゼーション）や、国外持出時の安全性評価が義務付けられる。安全性評価に関して、2017 年と 2019 年に「個人情報及び重要データ域外持出安全評価弁法（意見募集案）」が公表されており、直近案では、政府部門自身が安全性評価を実施し、持出の可否を決めるとしている。

リ) データセキュリティ法（草案）

2020 年 7 月に公表された「データセキュリティ法（草案）」は、中国のデータの取り扱いにかかる初の包括的な法律で、適用対象は「データ」（情報を記録したもので、電磁、非電磁を問わない）と「データ活動」（データの収集、保管、加工、使用、提供、取引、公開等の行為）となる。

また、域外適用についても規定しており、中国国外のデータ活動主体が、その活動によって中国国内の国家安全や公共利益、中国国民の合法的な權益を損なう恐れがある場合、規制対象となりうる。

リ) 個人情報保護法（草案）

2020 年 10 月、個人情報にかかる規制を網羅した「個人情報保護法（草案）」が公表された。これが制定・実施されると、個人情報を国外に持ち出す場合、安全性評価を受けの必要があり、企業の人事データに従業員の個人情報が含まれていると規制管理の対象となる可能性がある。

企業の義務履行にかかる関連定義・用語の解説が不明確であり、その解釈や裁量権が取締当局に委ねられているため、一般社団法人電子情報技術産業協会（JEITA）は、関連定義・用語の解説をできるだけ明確にすること等を意見表明している。

(2) 欧州、米国、中国におけるグリーン政策の動向

① 欧州、米国、中国におけるグリーン政策の動向

1) 欧州

欧州は 2050 年に関する野心的な CO2 排出削減目標を宣言した。

EU においては 2020 年 3 月に長期戦略を提出。「2050 年までに気候中立(Climate Neutrality)達成」を目指すこと、「CO2 削減目標を 2030 年に 1990 年比少なくとも 55%」とすることを表明した。また本目標に関連した法案を 2021 年 6 月までに提案する予定となっている。

英国においては 2019 年 6 月改正の気候変動法の中で、2050 年カーボンニュートラルを規定した。長期戦略については、2021 年提出に向けて準備中である。

図表 2-26 欧州における気候変動政策の概要

7) EU

- ・ 2019 年 12 月、欧州委員会はフォン・デア・ライエン欧州委員長のトッププライオリティである、「欧州グリーンディール」を発表。
- ・ コロナ対策として 2020 年 7 月 21 日、コロナからの復興計画を盛り込んだ総額 1.8 兆ユーロ規模の次期 EU 7 か年予算 (多年度財政枠組み: MFF) 及び復興基金に合意。経済復興と合わせて、デジタルや気候変動対策の促進、レジリエンスの向上を強調。※復興基金 (7500 億€) の 37% (約 35 兆円) を気候変動に充当することを表明。
- ・ 2020 年 9 月に 2030 年目標として少なくとも 55% (1990 年比) を目指すことを発表。
- ・ その他、EU-ETS (欧州連合域内排出量取引制度) の対象拡大や省エネ・再エネ法、自動車排出規制といった関連法制の見直しを 2021 年 6 月末までに実施。

1) 英国

- ・ 2019 年 6 月に「気候変動法」を改正。
 - ① 2050 年ネットゼロを G7 で初めて法制化、② カーボンバジェット※¹の設置、③ 気候変動委員会(CCC)※²の設置等を表明。
- ※¹ カーボンバジェット (炭素予算): 人間活動を起源とする気候変動による地球の気温上昇を一定のレベルに抑える場合に想定される、温室効果ガスの累積排出量。
- ※² 気候変動委員会: 独立した助言機関として政府への助言を行うほか、達成に向けた進捗を監視する。
- ・ 2019 年 11 月に財務省による「ネットゼロ・レビュー」が開始。
- ・ NDC (国別削減目標) に関しては、Brexit を受けて英国として提出する必要性が生じており、COP26 の前に野心を引き上げた NDC を提出することを議会決定。(なお延期されている cop26 は 2021 年 11 月 1 日から 12 日での開催を予定)

資料) 経済産業省 第2回 グリーンイノベーション戦略推進会議

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/green_innovation/pdf/gi_002_05_00.pdf

2) 米国

2019 年 11 月、共和党のトランプ大統領(当時)はパリ協定脱退を決定した。(2020 年 11 月に効力が発生)

一方、民主党は気候変動の課題を最重要政策の一つに位置づけ。大統領選挙の民主党候補に選出されたバイデン氏は、就任から最速でのパリ協定への復帰、2035 年の電力脱炭素の達成、2050 年以前のネット排出ゼロや、クリーンエネルギー等のインフラに 4 年間で 2 兆ドルを投資する計画を発表した。

図表 2-27 米国における気候変動政策の概要

7) トランプ政権における動き

- ・2019 年 11 月トランプ大統領(当時)はパリ協定からの脱退を正式に通告。(2020 年 11 月に効力が発生)
- ・一方、州政府では、パリ協定を支持する州知事の連合体である米国気候同盟 (US ClimateAlliance) が発足。

1) バイデン政権での動向

- ・トランプ政権による一連の取組みを受け、大統領選挙の民主党候補に選出されたバイデン氏は気候変動政策に係る公約を発表。その後、バイデン氏が大統領に選出され、民主党が上院、下院共に過半数を押さえたことから、公約が順次実現される公算が高まった。

【バイデン大統領が選挙戦において掲げた公約】

- ・遅くとも 2050 年までに社会全体で CO2 排出ネットゼロ、2035 年までに電力セクターにおける CO2 排出ネットゼロを達成。
- ・就任当日にパリ協定※へ復帰。100 日以内に気候サミット開催。(COP26 に向けてより野心的な目標の提示を促す)
※パリ協定は、締結した 30 日後から有効となるため、正式に復帰が可能となるのは最速で 2021 年 2 月 19 日である。
- ・電力セクター・イノベーション・環境正義等を含む、クリーンエネルギーへの 4 年間の 2 兆ドル規模の投資計画。
- ・4 年間で 400 万棟の商業ビルの改修、200 万棟の住宅の断熱化。50 万か所の EV 充電設備を整備。
- ・エネルギー貯蔵技術、CCUS、次世代の建築材料、再生可能水素、先進的な原子力等、重要なクリーンエネルギー技術の大幅なコスト削減を実現するためのイノベーションの加速。
- ・「ミッションイノベーション」(COP21 で 20 か国の首脳が賛同したクリーンエネルギー研究開発促進プロジェクト)に再関与。

資料) 経済産業省 第2回 グリーンイノベーション戦略推進会議

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/green_innovation/pdf/gi_002_05_00.pdf

また、米国産業界では政治の動きとは別にカーボンニュートラルに向けた取組が活発化しており、以下に大手テック企業の取組みを記載する。

図表 2-28 米国大手企業の取組み

企業名	取組み
マイクロソフト	・ 2030 年までにカーボンネガティブを達成し、2050 年までに創業以来排出してきた CO2 の量を除去。 ・ 2025 年までに企業活動における CO2 の直接的、間接的排出量をほぼゼロにし、2030 年までにサプライチェーン全体、製品のライフサイクル全体なども考慮した排出量の半分以上を削減。 ・ サプライヤーに GHG 排出量レポートング及び CO2 排出削減に向けた計画の提出を求める。 ・ 10 億ドルのファンドを新たに創設し、カーボンネガティブの達成に向けた技術開発を支援。
アマゾン	・ 従業員からの声により、2040 年までにカーボンニュートラルを目指す「クライメイト・プレッジ・イニシアティブ」を立ち上げ。 ・ 配達用の EV を 10 万台購入。 ・ 気候変動に資する技術の開発のために、20 億ドルのファンドを新たに創設。 ・ 自社のインフラを支える再生可能エネルギープロジェクトを複数立ち上げ。
グーグル	・ 2030 年までに自社のデータセンターとオフィスをカーボンフリー化することを表明。 ・ 2030 年までに 50 億ドル以上の投資を行い、製造地域に 5 GW カーボンフリーエネルギーを供給、500 以上の都市で年間 1 G t 以上の炭素排出量削減を実現する。 ・ 2020 年 9 月に大企業として初めて、カーボンオフセットの購入により、カーボンレガシー(創業以来排出した炭素)を排除し、正味 CO2 排出量をゼロとした。 ・ 2020 年 8 月、環境・社会の課題解決に取り組むイニシアティブのために 57 億ドル強のサステナビリティ・ボンドを発行。
アップル	・ 2020 年 7 月、2030 年までにサプライチェーンをカーボンニュートラル化することを約束。(2018 年より単体の企業運営においては 100%再生可能エネルギーを使用) ・ 1 億ドルの平等と正義のためのイニシアティブの一環として、インパクトアクセラレーターを設立し、マイノリティ所有の事業に対して集中的に投資。 ・ 低炭素の製品デザインや関連技術の開発、先進のカーボンフリー・アルミニウム精錬法の開発等に注力。

資料) 経済産業省 第2回 グリーンイノベーション戦略推進会議

https://www.meti.go.jp/shingikai/energy_environment/green_innovation/pdf/gi_002_05_00.pdf

3)中国

2020 年 9 月の国連総会一般討論のビデオ演説で、習近平主席は 2060 年カーボンニュートラルを目指すことを表明。

図表 2-29 中国における気候変動政策の概要

- ・ 2020 年 9 月の国連総会で、習国家主席は、①2060 年までのカーボンニュートラル、②NDC（国家自主的貢献度）の引き上げ、③CO2 排出量を 2030 年以前に頭打ちさせること、を表明。
 - ・ 2015 年に発表した「中国製造 2025」では、2049 年（中国建国 100 周年）までの製造大国トップ入りを目指すための 9 つの重点戦略と 10 の重点分野を示した。「グリーン製造の全面的推進」が重点戦略に、「省エネ・新エネルギー自動車」や「電力設備」が重点分野に含まれている。
 - ・ 政府の新エネルギー車（NEV）※振興政策により、世界最大の NEV 市場に急成長。全世界の NEV 販売台数（約 185 万台）の過半（56%）が中国。BYD 等の中国自動車メーカーが世界シェアの上位に躍進。
- ※新エネルギー車（NEV）：プラグインハイブリッド車（PHV）、電気自動車（EV）、燃料電池車（FCV）の総称
- ・ 太陽光、風力など再生可能エネルギーへの投資でも世界をリード。

資料）環境省「中長期の気候変動対策検討小委員会（第2回）」、経済産業省「第2回 グリーンイノベーション戦略推進会議」、経済産業省「平成29年度製造基盤技術実態等調査」（中国製造業の実態を踏まえた我が国製造業の産業競争力調査）

②わが国企業における対応事例

脱炭素社会を実現することをねらい、カーボンニュートラルに取り組む企業が増えて
いる。カーボンニュートラル宣言を行った主な国内企業がサプライチェーンでどのよう
な対応に取り組んでいるのか、各社の環境報告書等から関連する内容を抽出した。

図表 2-30 国内企業におけるサプライチェーンでの取り組み事例

企業名	サプライチェーンの取り組みに関する記載内容（抜粋）
積水ハウス	・積水ハウスでは、サプライヤーの CSR に関する取り組みの促進に向け て、<u>チェックシート方式による「CSR 評価」を実施</u>しました。また、2018 年度からは、<u>「CSR 調達ガイドライン」の制定とその趣旨に同意いただく</u> <u>「同意確認書」の提出を求め</u>、CSR 調達戦略の見直しと定着を図ってき ました。 ・CSR 評価の結果から判明した注視すべきサプライヤーに対しては、<u>個 別訪問でヒアリング（評価基準や到達度に関する助言など）を行うモニ タリングを実施</u>しています。気候変動に関してはサプライチェーンに おける生産プロセスの CO2 削減もさらに重要性を増すテーマと位置付 け、SAQ（Self-Assessment Questionnaire：自己問診票）等を通じて、 サプライヤーの生産工程等における削減に向けて着実な取り組みを進 めることを促しています。 ・CSR 委員会傘下の <u>「CSR サプライヤー分科会」を開催し、ESG 経営の重 要性についての研修などを実施</u>してその実現への同意を得て SAQ の実 効性を確保しています。
トヨタ自動車	・トヨタは創業以来、サプライヤーと一体となってモノづくりを追求して きました。そのなかで「相互信頼に基づく相互繁栄」の精神の下、「調達 の基本方針」をグローバルに展開し、新たなパートナーとの関係も含め、 緊密な関係を大切にしながら、共にお客様第一の活動を推進していま す。近年、サプライチェーンを含めた企業の社会的責任への関心が高ま っていることに対応していく必要性もあり、サプライヤーとの対話の機 会を設けて共有しています。取り引きに当たっては、<u>法の遵守、人権の 尊重、地域および地球環境への配慮を明記した契約を締結</u>しています。 社内でも、各種セミナーを通じた教育などで、バイヤーも含む全社員の 意識向上、啓発を図っています。
オムロン	・オムロンは毎年、<u>主要な仕入先の責任者を対象にグローバル・パートナ ー・カンファレンスを開催</u>し、オムロンの経営方針・事業戦略・購買方 針・サステナブル調達の取り組み方針等を共有しています。2019 年 5 月 のカンファレンスには、仕入先 110 社が参加し、<u>サステナブル調達の取 り組みが順調に進んでいることを提示し、サプライチェーンを通じた持 続可能な社会の実現に向けてオムロンと共に引き続き取り組んでいく</u> ことを改めてお願いしました。

企業名	サプライチェーンの取り組みに関する記載内容（抜粋）
川崎重工	・川崎重工グループが事業を行っていく上で取引先は重要なパートナーの一つです。コンプライアンス、人権・労働・安全衛生や地球環境への配慮など、CSRの考えに沿った調達活動を行うことは必要不可欠です。そのためには、当社グループだけではなくパートナーである取引先にもご協力いただき、サプライチェーン全体でのCSRの取り組みを積極的に推進していかなければなりません。 ・製品に使用する資材について、<u>地球環境に配慮した調達を推進</u>します。 ・Webサイトで当社グループのCSR調達に対する考え方と取引先への要望事項を記載した「川崎重工グループCSR調達ガイドライン」（2012年初版制定・2020年グループ方針として再制定）を開示するとともに、主要取引先を対象としたアンケート調査を実施しています。 ・取引先と取り交わす基本契約書において、双方が企業の社会的責任の重要性を認識し、環境、社会の持続的発展を踏まえた事業活動および社会活動に自主的かつ積極的に取り組むことを明記しています。2020年度からは、<u>基本契約書において取引先が当社の「CSR調達ガイドライン」を遵守するように努めることを明記</u>し、より一層、取引先と協働しCSR調達を実践しています。 ・クリーンエネルギーの創出 ＊ サプライチェーン実証に向けた液化水素運搬船建造、荷役基地建設、豪州関連設備建設を実施。 ＊ 神戸の市街地において天然ガスと水素の混焼および水素100%による熱電供給の効率化、利便性向上に向けた実証の着手

資料）積水ハウス株式会社「サステナビリティレポート」、トヨタ自動車株式会社「サステナビリティデータブック」、オムロン株式会社「統合レポート2020」、川崎重工業株式会社「ESGデータブック2020」

第3章 製造業のサプライチェーン強化に関する仮説の設定と検証

1. 仮説の設定

ここでは、これまでの検討を踏まえ、製造業のサプライチェーンにおいて、従来どのような寸断リスクに直面し、如何なるリスクが顕在化し、如何なる見直しが行われてきたのか、これに対して、今般の新型コロナウイルスの世界的な感染拡大に直面した際、これまで重視されてきた課題や対応策とどのような違いが生じ、如何なる見直しの方向性が考えられるのかといった観点から、以下のとおり全体を俯瞰する仮説を構築した。

(1) コロナ禍を踏まえた製造業のサプライチェーンのリスクと見直しの方向性

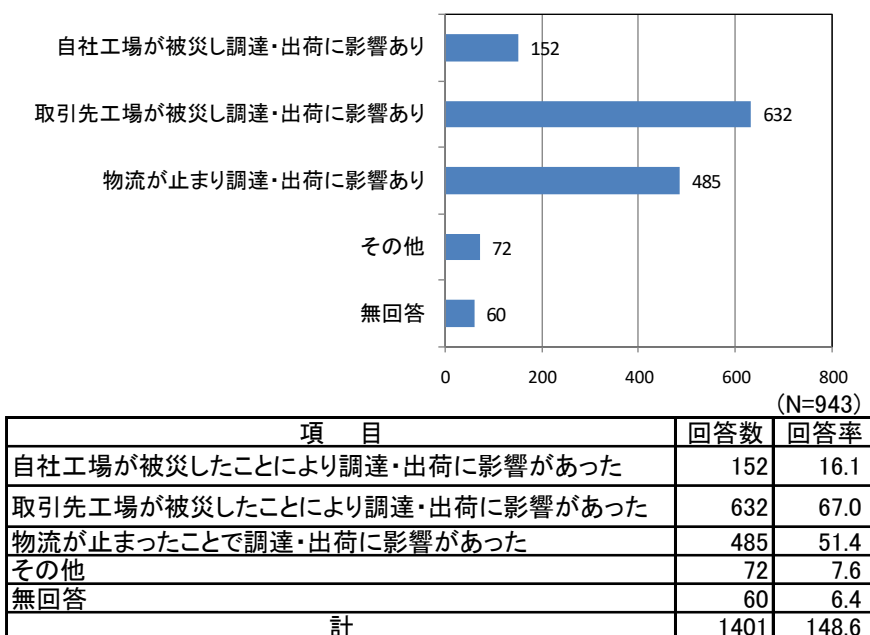
①従来の製造業のサプライチェーンにおいて重視されてきた課題と対応策

2011年に発生した東日本大震災では、調達先の被災や物流網の寸断により、製造サプライチェーンが広範囲にわたって影響を受けた。

中でも、グローバル競争への対応として徹底した効率化・低コスト化が進められてきた結果、基幹部品の生産が特定の二次下請（ティア2）以下の企業に集中する「ダイヤモンド構造化」が生じていたため、当該企業からの供給が途絶すると、すぐには他の企業に代替できない、というケースも多くみられた。

電子部品工場の被災が、グローバルサプライチェーンを通じて、国内のみならず、海外の生産に影響を及ぼすケースも少なくなかったこと、完成車メーカーが調達先の被災により1ヶ月程度の休業を余儀なくされたことも指摘されている。

図表3-1 東日本大震災による材料・部品・製品の調達・出荷への影響

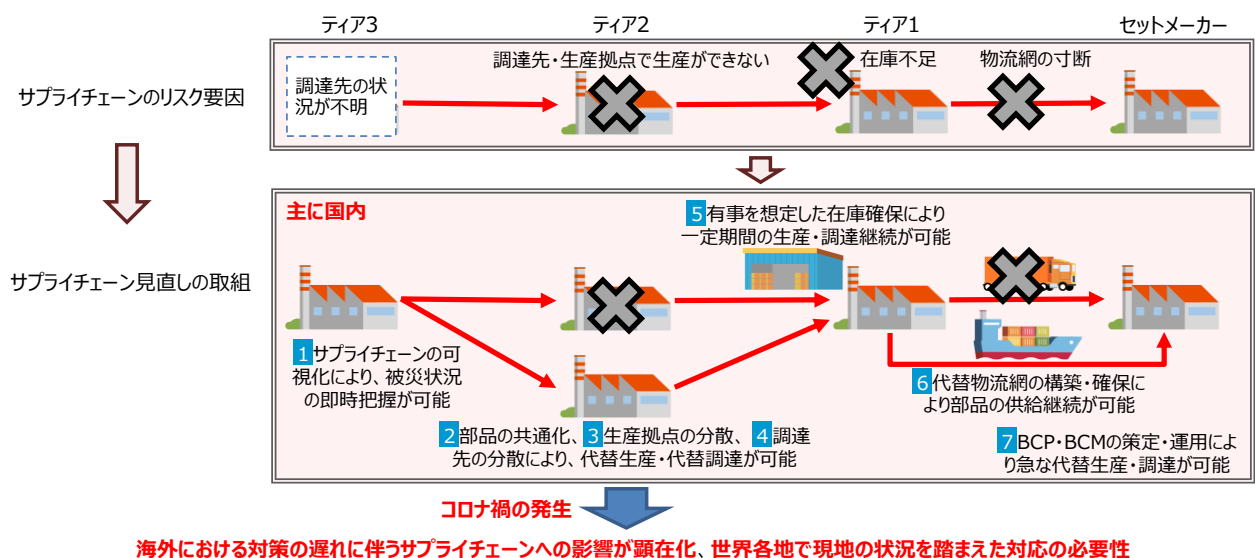


資料) (財)日本立地センター「東日本大震災・電力不足等による生産機能の影響について」2011年

注) 全国の製造業5,956社に対して2011年5～6月に実施、943社が回答（回収率：15.8%）

基幹部品の生産がティア 2 以下も含め特定の企業に集中するリスクが顕在化した経験を踏まえ、東日本大震災以後、主に国内において、①サプライチェーンの可視化、②部品の共通化、③生産拠点の分散、④調達先の分散、⑤一定の在庫の確保（Just-In-Time に代表される在庫最小化の見直し）、⑥代替物流網の構築・確保、⑦BCP・BCM の策定・運用といった、局所的・短期的なリスク要因に対するサプライチェーン対策が自動車、電子・通信機器等を中心に進められてきた。

図表 3-2 従来のサプライチェーンのリスク対策



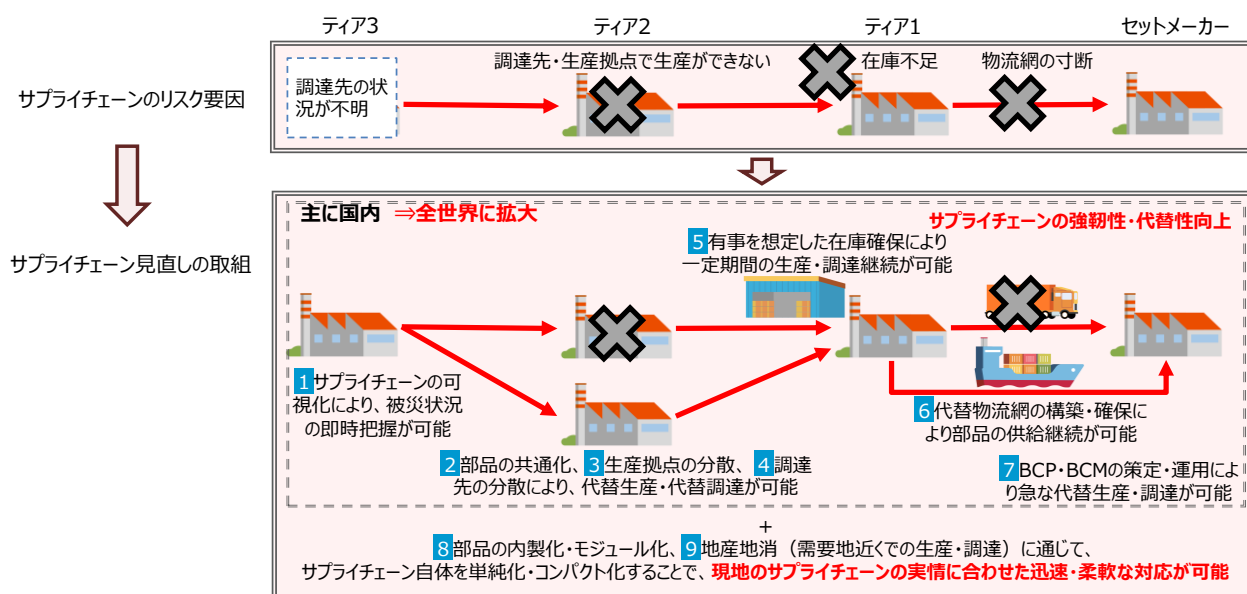
資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

②コロナ禍により直面、顕在化したリスクと見直しの方向性

新型コロナウイルス感染症が全世界で拡大するという新たな事態に直面し、部品調達難による生産の一時停止や生産調整など、海外における対策の遅れに伴うサプライチェーンへの影響が顕在化し、かつ感染症対策が継続する中で、世界各地で現地の調達先や物流網も含むサプライチェーンの状況を踏まえた対応が求められた。

コロナ禍を踏まえ、これまで国内中心だったサプライチェーン見直しの取組を全世界に拡大するとともに、①サプライチェーンの可視化、②部品の共通化、③生産拠点の分散、④調達先の分散、⑤一定の在庫の確保、⑥代替物流網の構築・確保、⑦BCP・BCMの策定・運用といったサプライチェーンの強靱性・代替性向上のための取組に加え、世界各地で現地の調達先や物流網も含むサプライチェーンの状況を踏まえた迅速・柔軟な対応を行うため、⑧部品の内製化・モジュール化、⑨地産地消といったサプライチェーン自体を単純化・コンパクト化する取組も進められつつある。

図表 3-3 コロナ禍を踏まえたサプライチェーンの見直しの取組の方向性【仮説】



資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

(2) 製造業のサプライチェーン強化に向けた見直しの取組

① 製造業のサプライチェーンにおけるリスクと見直しの取組の全体像

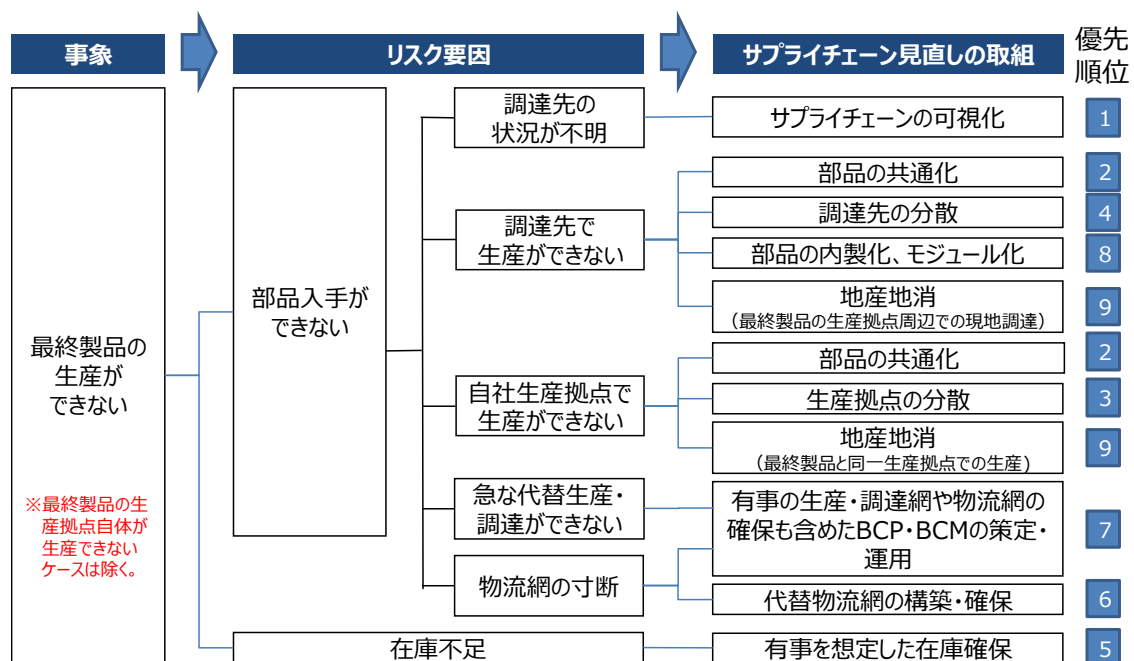
大規模災害やパンデミック等に伴い製造業のサプライチェーンが途絶した場合、その原因となるリスク要因によって、サプライチェーン見直しの取組内容や優先順位が異なってくる。

前述した各取組内容については、以下のとおり優先順位を設定した。

- ① サプライチェーンの可視化
- ② 部品の共通化
- ③ 生産拠点の分散
- ④ 調達先の分散
- ⑤ 一定の在庫の確保
- ⑥ 代替物流網の構築・確保
- ⑦ BCP・BCM の策定・運用
- ⑧ 部品の内製化・モジュール化
- ⑨ 地産地消

サプライチェーンが途絶し、部品の入手ができなくなる場合、どのようなリスク要因があり、それぞれの要因に対してどのようなサプライチェーン見直しの取組が想定しうるのか、また、それぞれの優先順位はどのようになるかを整理したものが下図である。

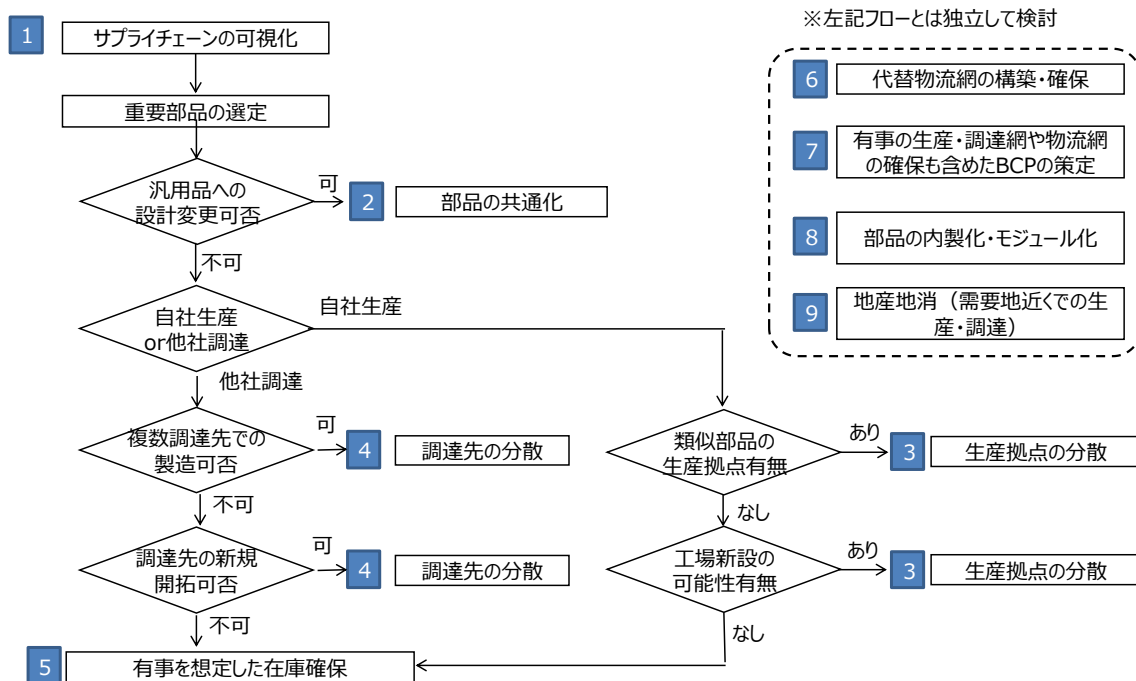
図表 3-4 製造業のサプライチェーンにおけるリスクと見直しの取組の全体像【仮説】



②サプライチェーン見直しの検討フロー

サプライチェーン見直しの取組内容や優先順位を踏まえ、サプライチェーン見直しの検討フローを示したものが下図である。

図表 3-5 サプライチェーン見直しの検討フロー【仮説】



③各取組の課題と対応の方向性

設定した9つの取組内容について、それぞれを実施する際に想定される課題・留意点と、課題解決に向けた対応の方向性について、下図のとおり想定した。

図表 3-6 各取組の課題と対応の方向性【仮説】

1	サプライチェーンの可視化	➢ 収集した情報の定期的な更新が必要 ➢ 有事の初動対応には、サプライチェーンの被害状況等に関する迅速な情報収集が必要 ➢ 契約関係のない事業者からの情報収集が必要	➢ 海外拠点を含む情報収集・管理体制の確立 ➢ 情報収集・管理体制のデジタル化 ➢ 事業者への継続的な協力要請
2	部品の共通化	➢ 設計変更が必要	➢ 継続的な設計検討
3	生産拠点の分散	➢ 生産・物流コストの増加 ➢ 技術者の分散が必要となる可能性	➢ 有事に代替生産できることは確認しておく ➢ 平時は分散化しない ➢ 3Dプリンタによる各需要地での分散生産の容易化
4	調達先の分散	➢ スケールメリット低下によるコスト増、価格競争によりコスト減両面の影響あり ➢ 品質管理コスト、契約等の購買コストは上昇 ←ごく少数の大手企業を除き、一般的にはコスト増	➢ 部品の特性（業界、製造者数等）によって対応が異なる（高度・特殊な技術・設備が必要なものや、特定企業のシェアが高いものは分散しにくい）
5	有事を想定した在庫確保	➢ 在庫＝（保管・金利）コスト（＋陳腐化リスク）であり、最小限とする必要がある	➢ 関連法規を遵守しつつ、サプライチェーン全体で適正な在庫を保持
6	代替物流網の構築・確保	➢ 製品トラブル時の緊急対応として海運→航空への変更や、競争促進の観点から利用港湾・空港や船社・航空会社の複数化は行われているが、有事の代替性の観点から点検が必要	➢ 代替物流網がない場合は平時からできるだけ複数化しておく ➢ 製品トラブル時の緊急輸送ノウハウも活用 ➢ 生産拠点と物流拠点の一体化も代替物流網と同等の効果
7	有事の生産・調達網や物流網の確保も含めたBCP・BCMの策定・運用	➢ 有事の際、取組1, 3, 4, 6を行う体制を迅速に構築できる状態を絶えず維持する必要がある	➢ BCP・BCMの継続的な見直しや訓練・教育の実施
8	部品の内製化・モジュール化	➢ 開発・設計段階からの変更が必要 ➢ 内製化に必要な経営資源（人材、資金等）の確保・投入が必要	➢ 調達先との連携したモジュール化 ➢ 調達先のM&Aを含む内製化
9	地産地消（需要地近くでの生産・調達）	➢ スケールメリットの低下による開発・生産・管理等のコスト増、情報共有の困難化 ➢ 需要地近くでの調達先の開拓・確保や、技術者の分散配置が必要がある	➢ 現地への適切な権限委譲・機能移管と合わせて地産地消を推進

④調達物流に係る課題と取組の方向性

1) 直面する課題に対応した取組の方向性

サプライチェーン見直しの取組に関して、特に調達物流については、トラック運転手をはじめとする現場作業要員の人手不足が深刻化し、大規模災害やパンデミックの有無にかかわらず、適切なサプライチェーンマネジメントの実施にあたって必要な物流サービスが提供されなくなるリスクに直面していることから、その課題と取組の方向性について、下図のとおり想定した。

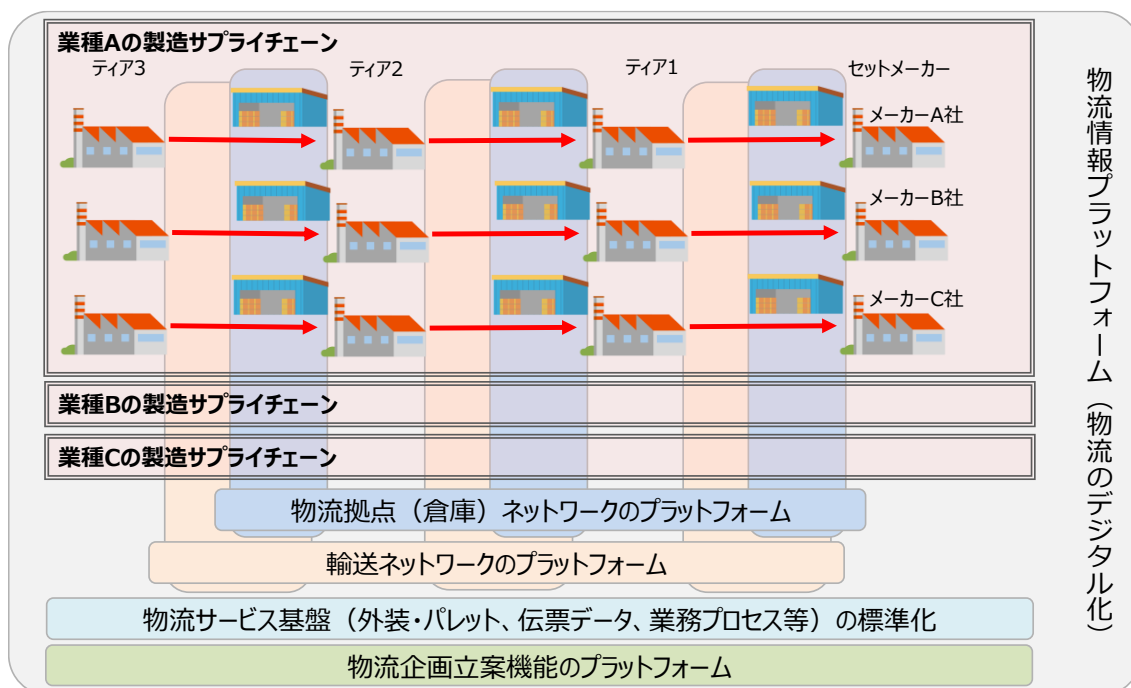
図表 3-7 調達物流に係る課題と取組の方向性【仮説】

大分類	課題	取組の方向性
情報の分断	取引先の取引先以降の物流に関する情報が見えないため、有事の際の初動が取りにくい	サプライチェーン構造の可視化
	輸送物について、「いまどこにどれだけあるか？」といった情報が企業間で情報共有されていない。	サプライヤー情報、倉庫在庫状況、物流情報の一体管理
複雑な業界構造	物流プロセスに多数の業者が介在し、中間コストが膨らみがち？	・共同配送や倉庫シェアリング等による利用効率の向上 ・カーゴマッチングによる貨物需給の調整 ・ドライバーマッチングによるドライバー需給の調整 ・3Dプリンタの活用による物流の不要化 ・物流のプラットフォーム化による効率化
	輸送・荷役等を担う中小業者（トラック業者）が乱立し、大手の元請業者に利益が偏在？	
商習慣による負荷	顧客が要求するサービス水準が高い（無料での配達・出荷日時の変更、過剰なジャストインタイムへの要求、契約外の荷役作業など）	サプライヤー情報、倉庫在庫状況、物流情報の一体管理
	輸送・荷役等の業務が機械化されず、作業者の負荷が高いため、人手不足の原因となる。	・倉庫内搬送・管理の自動化 ・自動運転によるドライバー負荷の低減

2) 物流プラットフォームの構築

サプライチェーン構造の可視化、共同配送や倉庫シェアリング等の物流共同化といった取組を推進していくにあたって、輸送ネットワークや物流拠点（倉庫）といった物流資産（ハード）をまずは特定の業種全体で、さらには複数業種間で共同利用できる物流プラットフォームの構築・活用が期待される。その実現のためには、物流企画立案機能のプラットフォーム構築や物流サービス基盤の標準化、DXを活用して物流情報をリアルタイムで共有できる物流情報プラットフォームの構築が併せて必要となる。

図表 3-8 調達物流に係る物流プラットフォームのイメージ【仮説】



資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

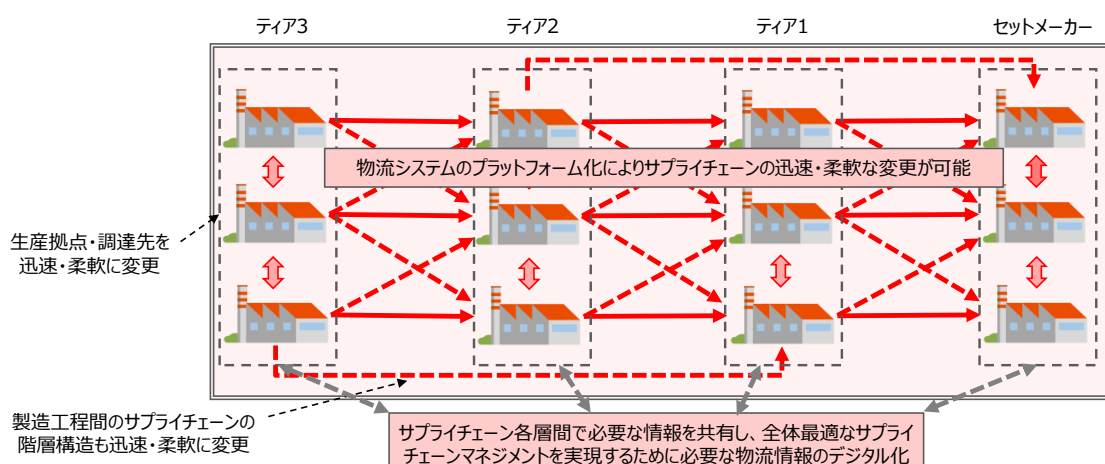
⑤中長期的な製造サプライチェーンのリスク対策の方向性

物流サービス基盤の標準化と物流のプラットフォーム化が実現すると、輸送ネットワークや物流拠点（倉庫）といった物流資産を共同利用できるだけでなく、物流の発着地やルート迅速・柔軟に変更することも可能となる。

一方、中長期的には、エンジニアリングチェーンにおけるデータ連携の促進等を通じ、迅速・柔軟な生産ラインの組み換えや製品の再設計といった対応を講じることが体制の構築が期待される。

これらを踏まえ、不測の事態においても、エンジニアリングチェーンにおけるデータ連携の促進等を通じ、迅速・柔軟な生産ラインの組み換えや製品の再設計といった対応を講じるとともに、これに伴い部品の生産拠点・調達先のみならず、サプライチェーンの階層構造自体が変化しても、物流の発着地やルートを迅速・柔軟に変更することができる物流プラットフォームを構築することで、製造サプライチェーンのリスク対応力を飛躍的に高めることが可能となる。

図表 3-9 中長期的な製造サプライチェーンのリスク対策の方向性【仮説】



資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

2. サプライチェーン見直しの取組に関する仮説の検証

仮説として設定したサプライチェーン見直しに向けた9つの取組や、調達物流に係る課題と取組の方向性、中長期的な製造サプライチェーンのリスク対策の方向性について、企業ヒアリングを通じてその妥当性や実現可能性等を検証した結果を以下に示す。

(1) 取組1：サプライチェーンの可視化

< 仮説 >

最終製品の生産に必要な部品が入手できず、その対策を考える際、そもそも直接調達先（ティア1）との緊急時連絡体制が構築できていない場合のほか、上流調達先（ティア2以降）の名称、所在地、被害状況等が不明で対策が打てない場合がある。このため、平時においてティア2以降も含むサプライチェーンを可視化するとともに、緊急時も速やかに情報収集できる体制づくりが必要である。

課題・留意点とその対応として、海外拠点を含む情報収集・管理体制を確立すること、収集した情報を定期的に更新するため、契約関係のないティア2以降も含む調達先への情報収集に対する理解と継続的な協力要請（災害を多く経験している国内事業者は情報提供に前向きだが、海外事業者は慎重な傾向がある）、有事の初動対応において被害状況等に関する情報収集を迅速に行うため、収集した情報をデジタル化して共有できる仕組みづくりが必要となる。

< 検証結果 >

東日本大震災の経験を踏まえ、自動車、電機等の大手製造企業の日本国内の工場を中心に、ティア2以降も含むサプライチェーンの可視化が進められており、これまでの大規模災害や今回のコロナ禍においても、迅速な初動対応を検討・実施する上で効果が発揮されていることが確認された。一方で、国内工場についても、特に海外調達先からのサプライチェーンの可視化が対応途上である企業や、海外生産拠点については未対応の企業からは、今後、これらの対応を進めていく必要性が指摘されている。

複数の外資系製造業では、世界各国の拠点の情報システムを共通化しており、各国拠点及び一次サプライヤーまでの情報がデジタル化され、随時共有可能な状況になっている。コロナ禍や大規模災害発生時も、情報システムを通じて迅速な情報共有とこれに基づく意思決定が可能となっている。日系製造業でも、平時の対応として導入していたサプライチェーンマネジメントを最適化するシミュレーションシステムが、コロナ禍への対策検討にも活用された事例がある。

また、サプライチェーンのどの層まで可視化するかといった管理水準を主力製品とそれ以外の製品で変え、メリハリをつけた対応を行っている企業もある。

なお、ティア2から先の情報収集にあたっては、ティア1を通じて協力を求める形にな

るが、ティア1にとってティア2以降の情報は競争力の源泉で機微情報にあたることから、大手企業や海外企業等では情報提供に対する姿勢は厳しいとの意見もある。これに対し、災害時での活用を前提に協力を求めるとの対応や、各種リスクに対する相応の取組を進めるよう依頼するとの対応が見られる。

＜自動車メーカーC社＞

- ・ 2011年3月の東日本大震災では、部品供給が途絶え車両生産がストップしたが、調達先の被災状況全体を把握するのに3週間を要したため、代替品調達が遅れた。このため、初期情報を迅速・的確に把握することが重要との反省のもと、仕入先情報を可視化する情報システムを開発・構築し、1次～4次仕入先までの情報を把握するとともに、代替生産の拠点調査を実施し、平常時からのバックアップ体制の確立を図った。BCPにおいても平時からの備えとして「サプライチェーンの見える化」を掲げ、データベースの拡充・更新を図ってきた。
- ・ この結果、2016年の熊本地震では状況把握に1.5日、2018年以降は2018年の平成30年7月豪雨（西日本豪雨）、同年の北海道胆振東部地震、2019年の台風19号、2020年の中国新型コロナウイルス感染症において、いずれも状況把握に0.5日あればできるようになった。
- ・ 日本国内における取組をもとに、海外でも各国・各地域で、サプライヤーと一体となった同様の取り組みが進められている。
- ・ 独禁法など法務・実務の観点からみると、当社の発注はティア1へのもので、ティア2以降の情報提供は任意であり、強制力を持たせると優越的地位の濫用となる恐れや、ティア1にとってティア2以降の情報は競争力の源泉で機微情報という主張も海外メーカー含めてあるため、情報を集めることの難しさはある。

＜輸送機械メーカーD社＞

- ・ 東日本大震災の段階では、ティア1、ティア2までは、ある程度情報を把握していたが、原材料の把握までには及んでいなかった反省から、システムで国内の原材料の取引先まで把握できる体制を整えた。被災した場合、その日のうちには状況が把握でき、判断スピードが上がった。
- ・ 取引先にとって、その下のサプライチェーン情報というのは、かなり機密事項が高いと感じている。東日本大震災時に、サプライチェーンが途絶した経緯があるため、災害時での活用を前提に、日本の各社に情報を出してもらっている。他方、海外では全ては教えてもらえず、今後、一歩踏み込んだ対応が必要と感じている。

＜建設機械メーカーF社＞

- ・ サプライチェーンの見える化について、3次サプライヤーまで述べ6万先（企業数では1万2千社程度）のサプライヤーがシステムに登録されているが、まだ把握できていない企業も多いことから、今後、網羅的に把握していきたい。また、その後の話として、在庫の把握まで手を伸ばしていきたい。
- ・ 見える化について、比較的大規模な企業からは開示いただけないということは多い（国内外問わず）。その場合は一次サプライヤーから取引先企業に対して、各種リスクに対する相応の取組を進めるよう依頼していく。海外は、規模に関わらず情報の提供に対する姿勢は厳しい。

＜電気機器メーカーH社＞

- ・ 化学製品について工場・拠点間で中間品をやりとりしており、拠点ごとの採算と全体のコスト抑制という条件を満たすような最適な生産計画を即座に検討できなかったため、国内 IT ベンダー製のサプライチェーンのシステム導入によって流通シミュレーションモデルを作って対応していた。コロナ対応においても、影響を最小化する生産計画、通関手続き見直しの初動対応が早くなり、利益影響を抑えることができた。
- ・ 家電製品の部品調達先については、東日本大震災の経験を踏まえた BCP 対応として、概ねティア 3 あたりまで会社名・生産拠点を調査・把握していたが、コロナ禍では海外での感染が徐々に日本国内に広がってくるという順序であったため、大きなトラブルはなかった。
- ・ 季節的な家電製品の特性に鑑み、システム連携ではなく、シーズンに合わせて取引先と受発注を調整して在庫確保に対応していった。図面・見積等の従来は紙媒体情報であったものも、調達・計画活動をオンライン化していたので在宅勤務に対応できた。

＜住設機器メーカーK社＞

- ・ 東日本大震災以前は、直接の取引先以外のサプライチェーンは把握しておらず、大規模災害のたびに確認していたが、東日本大震災を機にパートナー（ティア 1）が 2 次・3 次サプライヤー情報を聞き取って、当社システムにデータ入力をしてもらう仕組みを作った。災害時にはシステム側からアラートが出て、当該サプライヤーに当社から通知できる仕組みを構築した。
- ・ コロナ禍では各国がロックダウンし、海外の 2 次・3 次サプライヤー情報がわからなかったため、今後は国内工場にかかわる海外のサプライチェーンの把握に力点を置いていく。
- ・ 海外生産拠点における 2 次・3 次サプライヤーの把握は今後の検討課題である。というのも、これほど納期が厳しいのは日本市場の特徴で、海外は納期に余裕がある。

＜医薬品メーカーN社＞

- ・ 仕入先については、薬品によって程度の差はあるが、現状でも把握・管理している。会社の主力製品はしっかり管理しており、児童労働問題、環境問題などのリスクも含めて管理している。これらについては遡れるところまで遡っている。
- ・ 一方、50 種類くらい薬がある中で、主力でない、あまり売れていないような薬品となると（管理水準に見合った利益が得られないため）、管理対応が違ってくる。

＜電気・電子機器メーカーJ社＞

- ・ コロナ禍の前から世界 150 か国ほどサプライヤーとのインターフェイスを標準化し（同社独自のシステムであり、同社とサプライヤー各社間のみの標準化）、受発注、数量確認、支払いまで、ほぼオンラインで電子的・自動的に対応できるようにしている。平時のシステムなので災害アラートのような機能はないものの、サプライヤーが被災した場合、注文を入れた時の反応で購買担当者が異変に気付くことはある。
- ・ 二次サプライヤー以降については、別のシステム上で、購入する製品の詳細情報を共有できる仕組みになっている。ただし、生産量その他の動態情報は分からない。

＜機械部品メーカーV社＞

- ・ サプライチェーン情報の可視化はできていて、全世界の状況が見えるようになって

- おり、毎日どの拠点が危ないかをチェックしながら対応している。世界共通のシステムを入れているため、日系自動車メーカーと比較しても可視化のレベルは高い。倉庫同士、工場と部品工場間等の各層で、リアルタイムで全世界の情報が共有できる。
- ・システム上では、海外の自社生産工場とティア1までは見えている。

<IT システムベンダーY社>

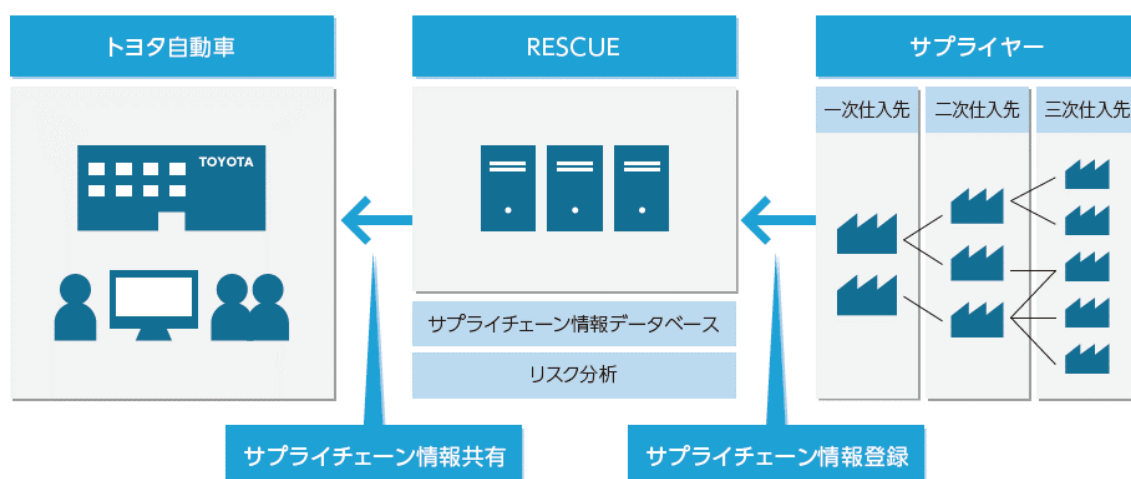
- ・約2年前から電機メーカーと共創し、サプライチェーンの在庫管理や生産計画の最適化を図るシミュレーションツールの導入を進めてきた。同社ではグローバルの製造拠点、販売拠点、数百品目を対象に、どの製品を、どの拠点でどれだけ生産し、どこで販売するかといった製造・販売施策を担当者が手作業により立案していたが、当社のソリューションシステムを導入したことで、約60倍のパターン数を短時間に作成することができるようになった。
- ・システムを使い始めた後にコロナ禍に見舞われたため、生産配分にとどまらず、工場を維持するための損益分岐点や、工場を止めても現状を維持する方が経営的にインパクトがあるのかなどについても試算し（算出過程は変わらないが、生産量をゼロにした際の世界の生産拠点や経営への影響を試算）、結果を同社の経営戦略の検討に使ってもらった。平時に使えるツールを有事にも利用することが出来た。

<IT システムベンダーZ社>

- ・東日本大震災とタイの大規模水害の経験をもとに、現在は、二次材料、三次材料についても可能な限り資材ベンダーと情報共有を進め、ベンダーも当社も困らないサプライチェーン供給体制の構築を進めている。
- ・DXの活用等科学的アプローチも導入し、サプライチェーンへの影響について、多元的なシミュレーションを実証中である。

図表3-10 「サプライチェーン情報の見える化」に向けた情報データベースの事例
(トヨタ自動車の「RESCUE システム」)

サプライチェーン情報を保有するRESCUEの仕組み



注) RESCUE : REinforce Supply Chain Under Emergency

資料) トヨタ自動車株式会社「Sustainability Data Book」2020年12月

(2) 取組 2：部品の共通化

< 仮説 >

調達先や自社生産拠点において部品の生産ができない場合であっても、事前に他の調達先や生産拠点でも生産している規格品・汎用品に変更し、部品を共通化しておけば、代替調達や代替生産に切り替えることで部品を調達し、最終製品の生産を継続することが可能となる。

課題・留意点とその対応として、事前の設計変更が必要となるため、重要性の高い部品から順に優先度をつけ、継続的に設計の変更を行っていくことが必要となる。また、部品生産に 3D プリンタを導入することで、金型等の必要となる部品点数を削減することができ、3D プリンタによる代替調達や代替生産が可能となるため、部品の共通化と同等の効果を得ることができる。

< 検証結果 >

部品や部材、原料の共通化については、平時におけるコスト削減や効率化の観点からも当然に行われている面があるが、有事の代替調達や代替生産を容易にするための対策として取り組んでいる事例は、あまり見られなかった。規格品・汎用品とは異なる独自の技術や高い品質を追求することが、サプライヤーのみならず、セットメーカーにとっても競争力や付加価値を高めている要因となっている場合があることから、そうした他社との差異化につながらないものを中心に、共通化を進めていくことが適切と考えられる。

また、業界として製品の包装材料の共通化に取り組み、これを外装規格の共通化へとつなげることで、有事の代替調達・代替生産の容易性のみならず、物流の効率化にも寄与するとの意見が得られたが、部品の共通化についても、同様の効果が期待される。

なお、部品生産への 3D プリンタ導入については、樹脂部品のみならず、金属部品の量産化に成功した事例も見られるが、有事に備えた部品の共通化、代替生産の容易化という観点から取り組んでいる事例は確認できなかった。

< 輸送機械メーカー D 社 >

- ・ 以前から効率性の観点から部品のプラットフォーム化を進めていた。全世界的に部品の融通を行っているため、1 国内での地産地消では対応できない場合もあり、今回のコロナ禍にあってはそのギャップを修正することが重要であった。

< 日用品メーカー P 社 >

- ・ これまで調達先の複数化のほか、原料も特殊品を減らし汎用品化を進めてきた。この理由として、(調達先間の) 競争促進のほかに、BCP 的側面もある。
- ・ 生産能力以外でネックになるものとしては、包装材料である。包装材料は、当社が発注している工場に競合大手も発注することが多く、今回のコロナ禍のように業界の需要が全体的に増えた場合、スケジュールはタイトになった。これらの共通化はまだ

実績がないが、トラックなど物流資源の有効化の観点からも、製品仕様や外装規格の共通化も必要になるだろう。さらには容器などの共通化もあり得る。

＜電気機器メーカー I 社＞

- ・ 3D プリンタについては、技術進歩が伴わないと難しいという印象を受けているが、大きな要因は、現段階ではコスト的に見合わないことである。技術的には、精密機器では精度が高い製品が必要になるため、難しいと思われる。

＜IT システムベンダー Z 社＞

- ・ 東日本大震災とタイの大規模水害の経験をもとに、部品の共通化を進めてきた。中国、東南アジアとのサプライチェーンは断絶もあったが、生産が停止するほどの影響は出なかった。

＜事例：アズビルにおける部品の共通化による調達リスク低減の取組＞

- ・ 計測制御システムや制御機器を製造販売するアズビル株式会社では、東日本大震災の際に、取引先である半導体、電子部品メーカーの被災により、生産量が大幅に減少する恐れがあった。部品の共通化を進めていた同社では、情報を共有し、対策を検討する部門横断的な体制を社内に設けることで、災害時の供給逼迫化による部門間での部品の取り合いを未然に防ぐとともに、在庫部品の利用の最適化を推し進めた。これに加え、代替加工先への委託、代替品の検討・評価検証・開発、設計変更等の対応を迅速に行った。
- ・ 部品共通化に伴って部品メーカーへの発注量が増大し、メーカー側の製造拠点の二重化などの投資が促進され、調達リスクの低減にも寄与するほか、調達先の指定を 2 社以上併記するようにし、冗長性を高めた。また、海外を含めたサプライチェーンの見直しを行い、コストの低減だけではなくリスク回避の視点も考慮した供給網の再構築、強化を図った。

資料) 内閣官房「国土強靱化 民間の取組事例集」より作成

＜事例：BMW における 3D プリンタによる金属部品の量産化の取組＞

- ・ BMW グループは、1991 年にコンセプト車用の試作品でアディティブ製造（3D プリンタによる製造）の利用を開始。2018 年にオープンカー「i8 ロードスター」の開閉式屋根の格納装置で、当初はプラスチック射出成形品で強度不足が懸念された部品を、アルミニウム合金の 3D プリンタ製部品に置き換えて強度向上と軽量化を両立し、量産車に初めて 3D プリンタ製部品を採用した。2019 年にアディティブ製造で約 30 万個の部品を量産している。
- ・ 2020 年 6 月にはドイツのミュンヘンに 1,500 万ユーロ（約 18 億円）を投じて「Additive Manufacturing Campus」を開設。デジタル生産の準備から部品の製造、リワークまでのプロセス・チェーン全体を再現する生産ラインが設置され、連続生産、個別生産、スペアパーツ生産の特定の要件に対応するための準備を進めている。

資料) 3DP id.arts 2020-6-26 (<https://idarts.co.jp/3dp/bmw-additive-manufacturing-campus-consolidates-site/>)、日経クロステック 2020.07.29

(<https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/column/18/00001/04377/>) より作成

(3) 取組 3：生産拠点の分散

<仮説>

自社生産拠点において部品を生産している場合、当該部品を生産する生産拠点を分散させておくことにより、ある生産拠点で生産ができない場合であっても、他の生産拠点から部品を供給し、最終製品の生産を継続することが可能となる。

課題・留意点とその対応として、分散化による生産コストの増加や、最寄りの生産拠点以外の供給することによる物流コストの増加が生じることから、有事には代替生産できることを事前に確認しておいた上で、平時には分散化をしないことが適当と考えられる。

なお、3D プリンタによる部品生産が可能となると、平時において必要な場所で必要な時に必要なだけ生産することが可能になるとともに、有事において各需要地での分散生産が容易となる効果も期待できる。

<検証結果>

有事における代替生産を容易化するための自社生産拠点の分散については、サプライチェーンの可視化と同様、東日本大震災の経験を踏まえて多くの企業において取り組まれている。一方で、集中生産による効率性向上と相反する面もあることから、集中生産を基本としつつ、有事には代替生産が可能となるような補完体制をとるなど、製品や市場の特性等による個別の状況も踏まえつつ、集中と分散のバランスを取りながら進めていく必要があると考えられる。その際、分散化の目的としては、自然災害やパンデミックだけでなく、経済安全保障面等も含め、さまざまなリスク対策の一環として位置づけ、最適なバランスを検討していくことが必要となる。

いずれにしても、事前対策として、複数拠点による生産体制を構築するか、有事には速やかに代替生産に移行できる準備を行っておくことが肝要である。また、サプライヤーにおいては顧客（納入先）の了解を得ておくこと、政府当局の承認等が必要な場合にはこれを得ておくことにも留意が必要である。

なお、部品生産への 3D プリンタ導入については、前項のとおり、有事における代替生産の容易化という観点から取り組んでいる事例は確認できなかった。

<自動車メーカー C 社>

- ・ 平時からのバックアップ体制の確立として、「複数発注 or 複拠点化できるか」「汎用品か（他社で代替できるか）」「評価（耐久性能など）リードタイムが短いのか」の 3 指標により、供給リスクレベルを評価している。
- ・ リスクの高い部品から順に、平時からの代替策を検討しており、リスクレベルの高い品目への対応としては、他拠点・他仕入先で代替生産できるように事前に対策することが基本となる。

＜輸送機械メーカーD社＞

- ・新興国を含めた ASEAN では、プラットフォームが同じ共通モデルを入れてきているため、主要コンポーネント部品については、集中生産をしつつ、例えば、インドネシアとインドで作るといったような補完体制をとっている。1 か国が倒れても、他国でフォロー可能な体制をとれる方向で動いている

＜電気・電子機器メーカーG社＞

- ・製造工程等の一極集中は避けるべきと考えている。
- ・ガラスの製造はこれまでも国内でやっているが、ガラスに表示デバイス・部品を付ける工程、モジュールと言われる部分を中国でやっている中で、それらの一部は日本でもできるようにということで、2019 年頃から一部国内に移している。
- ・現在、ベトナムに工場を設置し、生産ラインを立ち上げている。拠点を日本、中国、ベトナムの3つに分散してリスクヘッジしていこうということで、コロナ禍の前から取り組んでおり、米中間の紛争リスクなど、色々なリスクを織り込んだ対応という位置づけになる。

＜機械部品メーカーR社＞

- ・短いサプライチェーンをめざしている。生産拠点の製造コスト、デリバリーに要する日数・時間・コスト、輸送で国をまたぐ場合の関税手続き・コストなどを総合的に判断し、場合によっては、最寄ではない生産拠点から、自動車メーカーに納品することもあるが、世界十数か国にある生産拠点の多くは、自動車メーカーの生産拠点に近い場所に設置している。
- ・顧客である自動車メーカーの協力を得て、自社の特定の生産拠点から特定の自動車メーカー工場へ納品する契約を見直し、状況によっては、当社の別の生産拠点から自動車メーカー工場へ納品できるように、調達や納品ルートの実線化も検討している。

＜機械部品メーカーV社＞

- ・生産拠点の移転等は話に出たが、実施に至らなかった。人が移動しないと稼働確認できないため、生産拠点の移転はすぐにはできない。また、仮に社内的にはできたとしても、顧客の了解が得られないだろう。

＜IT システムベンダーZ社＞

- ・東日本大震災とタイの大規模水害の経験をもとに、サプライチェーン対策として国内回帰を進めている。東日本／西日本の双方に拠点を構築し、連携するのもその一環。経済産業省の国内立地補助金も活用している。

＜製造業関連団体A＞

- ・国内への生産拠点の回帰や、中国から東南アジアへの生産拠点移転への経産省助成があったが、国内回帰しないというメンバー企業が大半である。東南アジアの生産拠点分散化については、一部の企業が考えている。ただし、調達先の変更はあるものの、積極的に生産拠点の移転は行われていない。

(4) 取組 4：調達先の分散

< 仮説 >

調達先において部品が生産できない場合に備え、事前に複数の調達先に分散させておくことにより、ある調達先で生産ができない場合であっても、他の調達先から部品を調達し、最終製品の生産を継続することが可能となる。

課題・留意点とその対応として、1つの調達先からの数量が減少するため、スケールメリットが低下してコスト増となる側面と、複数の調達先間の価格競争を通じてコスト減となる側面がある。前者の影響を最小化するためには、部品の共通化や企業間での共同調達を並行して推進し、各部品の発注数量をできる限り増やすことが有効と考えられる。

ただし、高度・特殊な技術・設備が必要なものや、特定企業のシェアが高いものは、調達先の分散や部品の共通化を進めにくいことから、調達先企業に対して生産拠点の分散化を要請する、安全在庫を積み増す等の対応も必要となる。

< 検証結果 >

自社生産拠点の分散と同様に、サプライチェーンの複線化を企図する調達先の分散・複数化についても、多くの企業において取り組まれているが、コロナ禍を契機として対策を加速した企業も見られる。

スケールメリットの低下に伴うコスト増をどう捉えるかについては、調達先間の価格競争を通じたコスト減のトレードオフ関係に加え、例えば医薬品の場合には新薬とジェネリック医薬品といった形で、製品のコスト負担力の違いも重要な要素となることが確認された。また、分散化の目的についても、生産拠点の分散化と同様、自然災害やパンデミックだけでなく、為替リスクやカントリーリスク等、さまざまなリスク対策の一環として位置づけ、総合的に最適なバランスを検討していく必要性が確認された。

一方、分散先については、調達先を複数社とすることが望ましいが、技術的要因やコスト面での要因により1社調達とせざるを得ない場合には、調達先に対して複数拠点による生産体制の構築を依頼・調整することとなる。

また、分散させる際の国の考え方については、同一国内だと同時に調達不能になるリスクがあるとともに、医療機器・医薬品のように政府調達や貿易規制の対象となりうる製品やその部品・原材料等の場合、複数国に分散させると輸出規制により調達できなくなるリスクも存在することから、特に慎重な対応が求められる。

対策時期については、自社生産拠点の分散と同様、顧客（納入先）の了解や政府当局の承認等が必要となる場合があり、事前対策として行う必要がある。

< 自動車メーカーC社 >

・ 平時からのバックアップ体制の確立として、「複数発注 or 複拠点化できるか」「汎用

品か（他社で代替できるか）」「評価（耐久性能など）リードタイムが短い」の3指標により、供給リスクレベルを評価している。

- ・ リスクの高い部品から順に、平時からの代替策を検討しており、リスクレベルの高い品目への対応としては、他拠点・他仕入先で代替生産できるように事前に対策することが基本となる。（再掲）
- ・ 代替生産確保による生産効率性の低下については、一定量に達しないと開発コスト・設備投資が見合わず、コストメリットがない一方、一定量以上になれば、コンペ対象が増えることによる価格牽制もあり、必ずしも効率化の低下にはならない。

<輸送機械メーカーD社>

- ・ 部品移管については、国を跨いだケースも、国内で移管したケースも両方あったが、国を跨ぐ方が多かった。
- ・ 武漢に取引先が何社かあったが、操業停止になり、在庫も出荷できない状態であったため、金型を新たに起こして生産をグループ会社に移管してもらった。

<建設機械メーカーF社>

- ・ 数十年前からクロスソーシングの取組みを進めてきた。これは為替への対応等に力点をおいて取り組んできたものである。
- ・ 中国のロックダウンによる影響に対しては他地点（タイやベトナム）からの調達で工場の操業を繋いだ。これは同一サプライヤーの他拠点を活用した事例である。欧州拡大期ではコンポーネント部品の調達について、別のサプライヤーにて対応を行った。
- ・ 板金部品等は品質確認が比較的容易であるが、他方でシャフト等の部品は品質確認に時間がかかる。
- ・ 別の自然災害として、水害が発生するとデータや図面が水没してしまうが大きなリスク。特に中小企業については、クラウド上にデータを保管、または図面を2階以上に保管ということを地道にお願いしている。
- ・ カントリーリスクについては、チャイナリスクや北米との関税問題なども従前から存在しており、基本は中国とその他アジアのツーソース体制としてこれまでも調達先の構築を図ってきたし、今後も同様である。

<電気・電子機器メーカーG社>

- ・ 部材の代替財の採用にあたっては、取引先との調整・承認が必要で、承認までには短くても1～2か月、場合によっては年単位の期間が必要となっているため、柔軟に即対応することは難しい。従来から2つの部材をマルチで扱っている場合は良いが、そういうケースは少ない。そのため、代替財を調達するということはなく、必要な対象部材を調達することが基本になる。
- ・ コロナ禍において、対象部材調達と並行して、代替部材採用の動きは掛けたが、すぐに対応することはできなかった。4月から5月以降になるという前提のもと、現況を踏まえつつ取引先と相談しながらリスクヘッジに向けて検討を進めた。

<電気機器メーカーH社>

- ・ 部品については海外からの輸入品が多いが、国内での代替への切り替えを行った。

- ・ 高い海外調達比率の製品においても、少なくとも1社購買の製品については、コスト面が高いなかでも自国調達化を課題として取り組んでいる。また、コロナに限らず局地的な自然災害もあるため、複数調達化を進めている。

＜住設機器メーカーK社＞

- ・ 中国内で2社購買体制は構築していたが、ロックダウンして国全体の生産活動が1～2ヶ月止まる状況では機能せず、2拠点ならば国も分けて2か国対応が必要と分かった。現在、国内工場向けの調達においては、複数生産体制が7割まで構築できており、残り3割を改善する必要がある。例えば、当社が複数のティア1を持つ方法や、ティア1に複数国生産を依頼するといった方法が考えられる。

＜医療機器メーカーM社＞

- ・ 医療機器の製造に当たっては、代替の効かない原材料を使用することが多い。そこで、東日本大震災をきっかけとして、原材料についても2社以上からの購買、1社2拠点以上の確保の要請等の工夫はしてきている。しかし、2社購買をすると薬事登録の追加・再登録が必要となるなど、調達先の分散のハードルが高い。また、仮に2社購買できるサプライヤーが見つかったとしても、購入先を2社に分けると全体のコストが上がってしまうこともあり、調達先の分散が完全にできているわけではない。
- ・ 一方で、増産を求められていた医療機器の生産にあたり、コロナの影響で部品がいくつか調達できなくなる可能性はあったが、経産省の主催したマッチング機会により、手配してもらえる企業とマッチングできたため、それが非常に役立った。

＜医薬品メーカーN社＞

- ・ 新薬は、発売時は特許で守られ、価格が高く、代替品もない。そのため、ダブルソース（原薬調達先を複数にする）や、在庫量確保という形で対応している。また、新薬は比較的薬価が高い（利益を確保できる）ため、GMP（厚生労働省と製薬会社の間で定めた、薬品製造所における製造管理、品質管理の共通基準）変更による調達先変更に対応できる。ただし、新薬の場合でも、GMP変更には期間で1年以上、費用で億単位のコストを要するため、短期間での柔軟な調達先の変更は難しい。
- ・ 特許が切れて、代替品であるジェネリック製品が存在する場合、薬局でも安価なジェネリック製品に切り替えができることから、新薬発売時のようなコスト負担力が無くなってしまう。さらに、ジェネリック製品になると利幅が小さいため、なかなかGMPを変更してまで調達先を変更するという対応は難しく、また、コスト負担できるほどの利幅がないため、必然的に原薬の調達先が1社にならざるを得ない。

＜日用品メーカーO社＞

- ・ 調達先の分散化には従来より取り組んできたが、クオリティの問題もある。国内調達先と海外調達先とに分けると、後者は今回政府方針により調達できないという問題が生じたため、各国内の分散を進める方策をとる。
- ・ 調達先や生産を複線化・分散化しても、市場原理として、最終的にはコストが安く品質の良い、つまり競争力のあるものに収斂され、結局1社に偏っていくことがある。したがってその1社に分散拠点を作ってもらう方がよいように思う。

- ・ただし拠点が国内のみで良いかの議論は必要である。海外まで求めると（品目特性によって政府規制対象となり）民間でコントロールできない要素が増えるため、官民一体となつての対処が必要である。

<機械部品メーカーS社>

- ・コロナ禍における急な需要変化への対応として、2社購買化を進めた。2社購買化はコロナ以前から必要性を感じていたものの、コストアップ、発注量の分散という問題でなかなか踏み込めなかったが、コロナが契機になって大きく進めた。今までもよりも安い価格を提示する新規先購買先も現れ、一概にコストアップにはなっていない。

<金属部品・金型メーカーU社>

- ・金型メーカーとして金型のあらゆる情報を統合するポータルサイトを構築し、全ての金型を3D設計し、データをあらゆる工程で利用することで納期短縮を推進している。この仕組みを協力企業2社にも展開し、設計データを中心にデータ共有の試行を始めた。さらに実績データまで共有することで、顧客からみると3社が一体に見え、設備等のリソースが共有できれば、中規模の会社くらいの仕事ができるようになる。
- ・今後もっと多くの企業が連携できれば、強みが発揮できる。地震やコロナなどの有事にあって、地域の範囲でやれることから考えることが必要ではないか。DXに取り組む上で、本来、距離の問題は影響しないが、最終的に物体を運ぶ必要がある産業にとって、距離は重要で、近場でのネットワークが重視される。

<ITシステムベンダーZ社>

- ・東日本大震災とタイの大規模水害の経験をもとに、集中購買や拠点集約とともに、複数先からの調達も進めていたため、生産を停止するようなことはなかった。

<事例：日本電産における東日本大震災を踏まえたマルチプル・ソーシングの再構築>

- ・原材料や部品の調達における不測の事態に備え、日本電産グループは原則としてマルチプル・ソーシング（複数の調達先からの購買）を採用してきた。例えば、HDD用モータに使う磁石は日本と中国のメーカー3社から調達し、このうち1社はタイに生産拠点を持っているなど、サプライヤー企業数・購買比率・生産地域の分散を考慮した調達を図っていた。タイの大洪水の際には、タイを生産拠点とするサプライヤー企業からの調達は困難になったが、中国で生産しているサプライヤー企業からの調達を増やすことにより磁石数量の減少を最小限に抑えることができた。
- ・しかし、東日本大震災後、調達部品ごとにサプライヤー企業の数とそれぞれの生産地域や生産体制、調達比率などを精査したところ、ある特殊なゴム部品については、一次サプライヤーこそ複数社いたものの、二次サプライヤーは1社しかないことが判明した。そこで、購買先企業の多様化、生産立地の分散、購買比率の配分を通じて、一次サプライヤーだけでなく、二次サプライヤーで不測の事態が発生した場合でも調達活動を継続できる体制を確立するため、一次、二次、さらには三次サプライヤーのリスクも視野に入れた事業継続計画（BCP）の見直しを進めることとした。

資料）日本電産株式会社CSR情報「2012年度特集・日本電産のリスクマネジメントと経営戦略」より作成

(5) 取組 5：有事を想定した在庫の確保

<仮説>

サプライチェーン各層において一定の在庫を確保することにより、生産拠点や調達先において部品が生産できない場合や物流網が寸断された場合にも、一定の期間、最終製品の生産を継続することが可能となる。

課題・留意点とその対応として、在庫の積み増しは保管・金利コストの増加や商機を逸する陳腐化リスクとなることから、関連法規を遵守しつつ、サプライチェーン全体で情報共有・調整を図り、適正な在庫水準を保持する必要がある。

<検証結果>

従来のサプライチェーンマネジメントでは、在庫切れが生じない範囲で在庫を最小化することが重視されてきたが、サプライチェーンのリスク対策への認識の高まりに伴い、平時だけではなく有事も含めた在庫切れの防止を意識し、安全在庫を積み増す方向での見直しを行う企業が多くみられる。

特に、代替生産・代替調達が難しい部品・原材料等について在庫を多めに持つことや、調達先や流通過程上も含めたサプライチェーン全体の在庫量が見える化し、サプライチェーン全体での在庫量の最適化や適切な費用分担の実現への取組が進められている。

<自動車メーカーC社>

- ・ 平時からのバックアップ体制の確立として、「複数発注 or 複拠点化できるか」「汎用品か（他社で代替できるか）」「評価リードタイム（耐久性能など）が短いのか」の3指標により、供給リスクレベルを評価している。（再掲）
- ・ リスクレベルの高い品目への対応として、在庫を増やすという選択を容認しているのは、技術的に代替生産が困難な場合のみであり、具体的には、電子部品に限って、適正在庫を合意し、定期的に在庫積み増し状況を確認している。電子部品は世界的な供給量の制約や東日本大震災時の経験もあり、そのような対応となっている。

<建設機械メーカーF社>

- ・ 建機業界は自動車業界と比べ多品種少量生産である。スケールメリットを活かしづらいため、今後も部品在庫をプールして対応するというのが現実的な施策になる。
- ・ 調達リスクがある部品については、在庫の確保を進めていかなければならない。様々な災害を想定してハザードレベルを見直した上で、調達先の立地状況を考慮し、当該部品調達にどのようなリスクが発生するのか、高リスクのサプライヤーにどの程度の在庫があるのか、といったことを把握するプロジェクトを主に国内で進めている。
- ・ 本体での在庫確保に限るわけではなく、サプライチェーン全体で在庫を確保する取組を進める。在庫を保有してもらうことで発生する費用に対しては、必要に応じてサプライヤーに対する費用負担なども検討していきたい。

<電気機器メーカーH社>

- ・安全在庫の確保については、東日本大震災ではマイコン調達がサプライチェーンのボトルネックになったので標準化していった経緯があり、完成品については通常数日分を持つ程度だが、マイコンは2カ月分の在庫、ほかの国内部品は2倍、海外部品は3倍の在庫積み増しを確保していた。

<電気機器メーカーI社>

- ・コロナ禍の初期から、従業員が出勤できず工場がストップすることが分かっていたため、工場にある在庫を、日本及び海外の販売会社に出荷することを早期に決めた。
- ・また、お客様の事務機器を止めないように、消耗品と補修用部品を安定供給するため、2月以降は緊急対応を行った。具体的には、従業員が感染した場合の生産ラインの停止リスクに備え、販売拠点で消耗品の在庫を積み増すという対応を進めてきた。
- ・その後、中国の生産拠点が復旧しフル稼働となったが、欧米を中心にロックダウン等で需要が急速に縮小したため、需給調整が大きな課題となった。景気が回復した場合に備え、通常よりも多少プラスした水準の在庫を積んでおく必要はあるが、生産しすぎるとロスが発生するため、バランスを取ることが難しかった。

<医療機器メーカーM社>

- ・コロナ禍以前から、原材料の調達など上流のサプライチェーンが止まっても、基本的には下流の部分の在庫で対応できるようになっている。具体的には、どの製品が当社にとって重要かをリストアップし、2社購買できないような材料・部品については、東日本大震災の際におおよそ3カ月程度で対応ができた経験を踏まえ、最低限3カ月分は在庫を確保し、材料によってはそれ以上の在庫を持っておくようにしている。
- ・一方で、ASEAN地域の工場ではロックダウンの影響で生産停止寸前の状態になってしまった。日本への輸出も行っており、製品不足により日本の医療に影響を及ぼす可能性もあったため、事前に厚労省等へも相談し、現地の大使館等を通じて工場再開に向けた働きかけを行うなど、国に助けを求めたところは大きかった。

<住設機器メーカーK社>

- ・現時点では、コロナの第2波に備えて絶対に切らすことができない重要部品等で、複数国生産に対応できていないものについては、在庫を持つようにしている。応分のコスト増の覚悟で臨んだが、倉庫代等は膨大な額に達しており、いつまで持ち続けるべきかという点が課題である。

<総合物流事業者W社>

- ・3PL事業者はあくまで顧客の荷物を預かっているだけで、BCP体制の構築に伴う在庫量増によるコスト負担は、顧客が社会的な役割を認識して負担し、適正在庫を確保している。物流事業者としては在庫が多いと業務を平準化しやすくオペレーションの負担が減る。

(6) 取組 6：代替物流網の構築・確保

<仮説>

事前に輸送ルートや輸送モードを多重化させ、代替物流網を構築・確保しておくことにより、調達先や他の自社生産拠点からの部品の物流網が寸断された場合であっても、部品が供給され、最終製品の生産を継続することが可能となる。

課題・留意点とその対応として、製品トラブル時の緊急対応として海運→航空への変更や、競争促進の観点から利用港湾・空港や船社・航空会社の複数化は行われており、有事の代替性の観点からこれらの点検を行った上で、代替物流網がない場合は平時からできるだけ複数化しておくことや、製品トラブル時の緊急輸送ノウハウを活用することが期待される。

また、生産拠点と物流拠点を一体化することで、物流網が省略され、代替物流網の構築と同等のリスク対策の効果が得られる。3D プリンタによる部品生産により、生産拠点と物流拠点を一体化する可能性が高まる。

<検証結果>

東日本大震災以降、日本国内では輸送ルート・モードの多重化による代替物流網の構築・確保の取組が進められている。コロナ禍において、サプライチェーンが途絶するような深刻な事態はほぼ生じなかったが、顕在化した主な課題として、旅客便の停止・減便に伴う航空輸送の逼迫、コンテナ船の輸送力削減やコンテナの滞留に伴う海上コンテナ輸送の逼迫、中国国内の移動規制等に伴う国内輸送の停滞・混乱等が挙げられる。こうした状況に対し、海上から航空、航空から海上といった輸送モードの変更が平時からの輸送体制に基づいて行われており、平時からの輸送ルート・モードの多重化が、有事における代替物流網の構築・確保にあたっても一定の有効性を持つことが確認された。

<輸送機械メーカーD社>

- ・ コロナ禍への対応として、中国から日本への航空便だけではなく、主に海外の拠点から海外の拠点への出荷に航空便を使った。平時から、品質トラブル、輸送ルートの寸断等があった場合は、航空便対応をしているため、仕組みはできていたが、航空便の枠が取れないという課題はあった。
- ・ 中国出しに限らず、全世界で船便の枠が取れない状況が続き、大きな問題となっている。一部のコンテナは、荷物が入ったまま港に停まっている状態が続いており、コンテナが戻らず、コンテナ枠の確保も課題と感じている。ティア1が海外から購入している部品で、船便の枠が取れず、急遽エア便に切り替えた事例が発生した。

<電気・電子機器メーカーG社>

- ・ 中国内のトラック輸送では、高速道路のインターチェンジでドライバーに対するチェック等があり、スムーズな物流ではなかった。港に到着するまでに必要以上に時間

- がかかったり、その悪循環で生産が遅延したりするなど、影響が連鎖的に発生した。
- ・ 国際海上コンテナはコロナ禍の前から輸送能力が不足していて、予約しにくい状況があった。コロナ後は税関職員が出勤できず通関が滞るなどということがあった。
 - ・ 航空については、旅客需要の減少に伴い旅客便が減ったため、以前は旅客便（ベリー）に載せていた貨物が貨物専用便（フレーター便）に振り替えられ、国際貨物便の輸送を予約しにくくなったのではないかと聞いている。輸送単価が高騰したということも聞いている。

<医療機器メーカーM社>

- ・ 一番困ったのは、航空輸送のスペースが激減したことである。当社よりベルギーに航空輸送していた貨物について、貨物便ではなく旅客便でカバーしなければならなくなった。この影響により航空運賃が高騰しており、コストに影響を与えている。そのため、この1年は、できる限り問題の無いものは海上輸送に回すようにしてきた。
- ・ 2020年10月頃から、アジア・中国発の船便のスペースが少なくなった。その影響で運賃も高騰しており、スペースの確保が難しいというのは今も続いている。

<医薬品メーカーN社>

- ・ 今回のコロナ禍では、関空から飛ばす予定だった輸出製品について、貨物便が減っていることを理由に別の空港から飛ばしたりしている。輸送経路についても SOP（標準作業手順書）に定められており、別の空港発の便を使用する場合は、どのように温度管理を確保するかが SOP に記載された内容と変わってくる。ただし、今回は軽微な変更ということで、事後申請で対応できているようだ。

<日用品メーカーP社>

- ・ これまで海外からの調達物流は現地取引先が手配していたが、相手国の港や物流の状況がわからず、コスト管理やスケジュール管理を自社でできなかった。近年、現地～本社間は一貫でできるフォワーダーに代えてきた結果、コロナ禍での情報収集が行いやすかった。こうした日本側で一貫して受けてもらえるフォワーダーの中には、システム上に配送状況が画面表示され、それを当社からも見に行けるようになっていたため、輸送・保管状況を確認できるところもある。

<化学メーカーQ社>

- ・ コロナ禍を踏まえると、物流の非接触化が必要だと感じている。例えば、事業所での対面式の受付方法を、スマホから予約や受付ができる仕組みにすることなどを考えていきたい。
- ・ 物流の人材不足を背景に、小口輸送がよりタイトになっていくと思っている。コロナ禍以前から代替輸送、積み合わせ輸送に加え、共同物流について検討を進めている。共同物流は一定のエリア毎に実施することを考えている。

<機械部品メーカーS社>

- ・ 国内物流は運送会社へ全部委託しているが、コロナに限らず、様々なハザードへの対応を講じていくことが課題である。当社の製品は鉄なので重く、長尺ものもあるが、そういう荷扱いに長けたトラック会社は限られており、緊急時に小口で滞りなく運

んでもらう体制を作り込むのは大変である。現在、委託運送会社はある程度、特定しているが、鉄道の利用や運送会社の取引先を増やすなどにより、代替性を高めたい。

＜総合物流事業者 X 社＞

- ・ 国内長距離輸送の鉄道網が寸断されたときの対応として、海上輸送によりリスク回避を回避する対策はずっとやってきた。

＜事例：DMM における物流拠点への 3D プリント設置の取組＞

- ・ DMM.com では、3D プリントサービスの生産拠点を日立物流京浜物流センター内に設置し、佐川急便の配送ネットワークを活用することで、生産から納品に至るサービスの提供を 2018 年 12 月より開始した。
- ・ 生産拠点と物流拠点を一体化することで納期短縮が図られるほか、生産拠点～物流拠点間の物流網が省略され、代替物流網の構築と同等のリスク対策の効果が得られる。

全体概要



資料) 日立物流ウェブサイト (<https://www.hitachi-transportssystem.com/jp/news/1212-1.html>) より作成

(7) 取組 7：有事の生産・調達網や物流網の確保も含めた BCP・BCM の策定・運用

< 仮説 >

BCP（事業継続計画）・BCM（事業継続マネジメント）は、有事において、事業資産の損害を最小限にとどめつつ、中核となる事業の継続あるいは早期復旧を可能とするものであるが、サプライチェーンの観点からは、生産・調達網や物流網の確保を含めた BCP・BCM を策定・運用することで、急な代替生産・代替調達を確実・迅速・円滑に行うことが可能となる。

課題・留意点とその対応として、サプライチェーンの可視化（取組 1）、生産拠点の分散（取組 3）、調達先の分散（取組 4）、代替物流網の構築・確保（取組 6）に関して、有事の際に、速やかな状況の把握、代替生産・代替調達の意思決定とその実行が行える状態を絶えず維持しておく必要がある。このため、平時における可視化・分散化・複数化等の事前対策や有事の行動計画の策定に加え、BCP・BCM の継続的な見直しや訓練・教育の実施が必要である。

< 検証結果 >

大手企業を中心に、BCP・BCM による計画策定や訓練実施等の対策が行われてきた結果、コロナ禍においてもこれらが機能し、初動を含め大きな混乱なく体操できたとする企業も多い一方、パンデミックの発生はリスクとして想定されていなかったため、対応が後手に回ったとする企業もある。

パンデミックは自然災害と異なり、被害が継続したり、断続的に深刻化したりするため、BCP・BCM の見直しに際し、被害想定をどう置くかが課題となる。これについては、カントリーリスクや経済安全保障に関するリスクも含め、リスクが多様化する中で、必要性の高いものについては想定リスクに加えるという対応とともに、何が起きるか分からないという前提のもとでの組織対応力を高めるべきという考え方も見られる。

サプライチェーン対策としては、代替生産・代替調達に備え、事前の評価や登録手続等をどこまで進めておくべきかという点が課題となるが、これについては製品や市場等の特性に即して、適切な対応を検討していく必要があると考えられる。

また、これまで日本国内を中心に BCP・BCM を進めてきた企業では、これを海外生産拠点にも拡大・拡充していく必要がある。これに関し、外資系製造業では、社内のリスク管理チームを事業部別と地域別からなるマトリックス型組織として構築し、両者が定期的集まって情報交換することで縦串・横串の通った対応が可能となったことや、本社にすべて集約するのではなく、地域や事業部に意思決定の権限委譲をしていたため、コロナ禍でも早く意思決定できたことが指摘されており、日系製造業においても参考となろう。

<自動車メーカーC社>

- ・ 自社の BCP としては南海トラフ等の被害想定を置いているが、サプライチェーンのリスク対策においてはリスク想定を特に置いてない。復旧力をいかに上げるかの話であり、リスクに対して迅速に対応できるよう平時から代替策を検討している。
- ・ 各国とも型式登録に一定時間を要するので、もしものためにどこまで事前に評価しておくのが現実的かという問題もある。設計図等をデジタル化で統合することは、少量生産メーカーであればできるかもしれないが、量産車の場合は難しい。また、補給分野はよいが、各国で型式登録しているものは難しい。同じ形のものは作れるが、経年劣化等の証明をし、量産技術化するのは難しい。

<輸送機械メーカーD社>

- ・ 全世界でのパンデミックは想定していなかったのが実情であり、非常事態が発生した時に、どこが指揮をとって、どういう調整をするかが、後手に回った。社内に危機管理体制、リスク管理体制を整えてはいるが、全世界の工場が止まるようなことは想定していなかったことと、いつ復旧するかわからないことがジレンマであった。
- ・ 代替生産については、事前に代替製品に対して評価しておくことが必要になってくる。国によっては、どこの何を使ったものかを登録する認証制度があるため、予め登録しておく必要があるが、どこまでやりきるか模索している。
- ・ BCP については、日本でやってきたことを海外にも展開し、いかに見える化していくか、またどのように拠点間を繋ぎ有事の対策を取れるようにするのが次の課題。

<電気・電子機器メーカーG社>

- ・ 以前より、東日本大震災時の状況を踏まえた想定、新型インフルエンザ発生時の事例などを踏まえた行動計画を策定している。また、年に1回程度、訓練・シミュレーションをしてきている。何かが起こった時点で反射神経的に各メンバーが取引先や工場を調査し、いち早く状況と対策を組織の中でシェアしている。2011年に発生したタイの大洪水のように、地域やニュースソースが違ったりすることはあるにせよ、基本的には体制に則って対応している。BCPの必要性を初めて気づかされたきっかけは、東日本大震災と考えている。
- ・ コロナ禍による影響は長期に渡っており、また国内全体に広まっていることから、社内で委員会のような組織を立ち上げ、適宜アップデート、対策を強化している。発生当初は、いつ収まるか分からない状況であり、また、各工場では、従業員の出勤が確保できず、稼働水準も上がってこない状況であった。このまま人の移動が制限されると、当社も取引先の工場もどうなるか分からないということは、心理的にはあった。

<電気機器メーカーI社>

- ・ 新型コロナ以前より BCP を整備していたため、今回のパンデミックでも、初動を含め、各部門で対応できた。
- ・ BCP に基づき、生産本部長（常務執行役員）を中心に生産 BCP 宣言が出された。これは、当グループのサプライチェーンに対して、有事の態勢を敷くというトップの宣言である。これを受け、中国の主要工場の幹部が連日、情報を共有し、各関連部門（生産部門、調達部門、サプライチェーン部門）に指示を出すという体制となった。

- ・ ほぼ毎日、生産部門と関連部門の幹部による対策検討会議を設け、供給に制約が出た場合は、どの機種やどの地域を優先して在庫を割り当てるかを、迅速に意思決定した。また、月次では、生産やサプライチェーンのボトルネックや、今後のアクションについて、社長を含めた経営トップに報告する会議を開催し、トップの迅速な判断を仰ぐことのできる体制を維持してきた。
- ・ コロナ禍は地震等とは違い、被害が断続的に深刻化するため、調達から生産、物流、市場まで、全般的に影響が拡大した。このように広範囲に影響が及ぶパンデミックの被害想定をどう置くかが今後の課題となっている。

<電気・電子機器メーカーJ社>

- ・ 仕入、生産、デリバリーの3つの要素について、いずれも事前にリスク対策が対応できていたことが奏功した。
- ・ 社内にリスク管理専門チームがあり、コロナのようなことはケーススタディとして落とし込めていなかったが、想定外の事象であるコロナ禍が起こった時に、グローバルでチームを立ち上げるフレームワークはできていた。具体的には、主要国の拠点メンバーからなるバーチャルチームが立ち上がり、事業部・地域の縦串、横串のチームで週1程度にミーティングして情報交換する体制を構築する。縦串、横串のマトリックス制組織を構築していたことがよかった。
- ・ また、すべて本社にすべて集約するのではなく、地域や事業部に意思決定の権限委譲をしている。このため、コロナ禍でも早く意思決定できた。
- ・ サプライヤーが倒産したりするようなことのないように、社内にファンドを設けて業績が悪化したサプライヤーや顧客への融資も行っている。基本路線として、サプライヤーは変えないという考え方である。
- ・ コロナ後においても、根本的な考え方や組織のセットアップは変わらないが、改善するとすれば、グローバルに同時停止するというものをシナリオの一つに加えることであろう。東日本大震災、コロナと独立して考えてしまうと、局所の対策しかできない。あらゆるリスクに対応できるよう、何が起こるかかわからないが、何かが起きた時にどうするか、という考え方で、権限委譲やコミュニケーションのあり方など、組織のセットアップをしている。

<医療機器メーカーM社>

- ・ 当社にはリスク対策本部があり、新型コロナに対しても本部を立ち上げて対応していた。リスク対策本部は、グループ事業継続マネジメント規程に準拠して設置され、これら規定の策定や、マネジメントサイクル、組織・文書体系の設計等の体制整備などは、東日本大震災以降ほぼ10年をかけて進化させてきた。対策本部のBCP訓練も会長、社長以下、経営トップも参加して毎年かなり大規模に実施しており、そのおかげで、今回のコロナ禍でも初動はかなり早かったと思う。

<機械部品メーカーV社>

- ・ 全社でタスクチームを作り、そこから上部に情報が上がり、優先度等の決定がなされる。タスクチームはBCPの計画内にあり、それに基づいて動いていた。毎年、BCP訓練はしていた。

- ・ 緊急時には基本的に BCP に従って対応するが、コロナ禍ではそれだけで対応できないものもあった。ただし、基本的な役割分担が決まっていたので、部署間でお見合いになって物事が進まない状況になることはなかった。

<総合物流事業者W社>

- ・ 単一拠点では、感染発生の影響が防げないので、複数拠点で代替物流ができるようにするなど、BCP の見直しについて、荷主と共に対応した。昨今は大規模災害が増加しており、BCM 構築に尽力している。「止めない物流」を目指しており、BCP ができないと顧客の信頼も失い、物流業界で淘汰される。BCP としては、国内では列島東西の分断がないように幹線輸送のバックアッププランを立て、感染が発生することを想定して、代替となる倉庫を予め計画している。優先順位をつけて、人命の次に重要な物流の生命線に関わる場所は代替できるようにしている。
- ・ 自然災害は概ね台風・豪雨・暴風などは気象庁の 5 日前予測で被害予測ができるため BCP 対応ができる。一方、コロナ発生は予測できず、事前対策が難しいため、毎週対策会議を行って対応せざるを得ない状況である。非常事態が継続している状態のため、With コロナでの業務継続を、在宅オンラインへの切り替え・会議削減なども含めて対応できるようにしていかないといけない。

<IT システムベンダーZ社>

- ・ 東日本大震災とタイの大規模水害の経験が一つの契機となって、国内外各地の生産子会社が合併統合し、災害や事件・事故があった場合に連携して対応できる体制を作り上げた。
- ・ コロナ禍においてもサプライチェーンの確保につながる BCP を発動し、対処してきた。

<製造業関連団体A>

- ・ コロナ禍での物流に係る情報収集に支障があったのは、リスク管理上、感染症による影響が想定されていなかったためである。
- ・ 1995 年阪神淡路大震災では、工業地帯の生産拠点、神戸港、中国自動車道が被災してサプライチェーンの問題が顕在化した。2001 年 9.11 テロ、2005 年ハリケーン・カトリーナの経験から、自然災害に対する BCP を検討するようになった。2008 年中越地震でのリケンの被災、2011 年東日本大震災までは自然災害の影響であった。
- ・ 昨今、米国の輸出管理、中国への経済制裁、中国の対抗措置、英国のブレグジットなど、制度・政治的なリスクの影響が高まってきた。このような中、コロナによるパンデミックではロックダウンでドライバーが出勤できず、EU 域内でこれまで通関がなかったドーバー海峡で通関士が確保できない事態になった。これまでは物理的な被害、政治的な影響には備えていたが、感染症の影響は抜け落ちていた。具体的リスク想定は難しく、想定外事象でも対応できる体制とするのが理想的である。
- ・ 無駄を極力削いだリーン生産・ジャストインタイムの効率化と、リダンダンシー・多元化確保は方向性が相反する。サプライチェーンの冗長性を持たせるために在庫を積み増しすることは考えられるが、事象が発生しなければ無駄になるリスクがある。

＜事例：日本自動車部品工業会における BCP ガイドラインの策定＞

- ・ 一般社団法人日本自動車部品工業会では、2011 年 3 月の東日本大震災、同年 9 月のタイ洪水により自動車メーカーに深刻な影響が生じた経験を踏まえ、自動車業界として要求される BCP のあり方を解説した「BCP ガイドライン」を作成した。
- ・ 同ガイドラインでは、緊急時における事業継続のための具体的な代替・復旧計画という狭義の BCP に加え、緊急時を想定した各種事前対策や計画、意思決定の手続き・体制の整備を含む広義の BCP を対象として、検討すべき内容を解説している。
- ・ 具体的には、まず「リスクの把握」として、東日本大震災の際に明らかになった自動車産業のサプライチェーンにおける「ダイヤモンド構造」や、素材・生産工程が特殊で、生産拠点が 1 箇所に集中している場合にリスクが高いことに言及した上で、「リスクの分散」、「防災・減災」、「マネジメント体制と非常時対応」といった項目について解説するとともに、BCP 基本文書の雛形やチェックシートをとりまとめている。

資料) 一般社団法人日本自動車部品工業会「BCPガイドライン」(2013年3月)より作成

(8) 取組 8 : 部品の内製化、モジュール化

< 仮説 >

最終製品が多数かつ複雑な部品を用いて生産されている場合、調達構造が多層化し、調達先の数も膨大になるため、サプライチェーンに関するリスク管理も複雑化・困難化しやすい。そこで、部品の内製化（自社生産への切り替え）や、モジュール化（製品全体をいくつかのモジュールに分け、モジュール間のインターフェイスを標準化してモジュール単位での取替や組換えを可能とすることによって、製品の機能を維持・変更できるようにする方法）により、リスク管理を行いやすくなる。

課題・留意点として、開発・設計段階からの変更が必要となるが、モジュール化については調達先と連携して相互にメリットのある形で進めていくことが期待される。また、内製化に際して必要な経営資源（人材、資金等）の確保・投入が必要となるが、調達先への M&A によりその人材や技術を継承することも選択肢の一つとなる。

< 検証結果 >

サプライチェーンのリスク対応力に関して、主要部品や金型等の内製化を進めていたことがコロナ禍において強みとなった事例や、コロナ禍を契機として基幹原料の内製化を進めている事例が挙げられた。一方、モジュール化については、ドイツが先行する中、日独共同での取組が進められつつあるが、サプライチェーン対策としても位置付けられる具体的な取組は確認できなかった。

< 機械部品メーカー T 社 >

- ・ コロナ禍にもかかわらず当社の業績がそれ程悪くなかった要因の一つに、各拠点で高い内製化率を保てていることがあげられる。金型等は外製であることが一般的であるが、当社はあえて内製化しているので、コロナ禍の緊急時に強みが出た。

< 電気機器メーカー H 社 >

- ・ 化学製品の基幹原料の大半は中国からの輸入になっているが、一部期間は韓国からの輸入に切り替えたり、現在は内製化を進めている。

< IT システムベンダー Y 社 >

- ・ 日独の有識者間で企業と大学の連携によるモノづくりのあり方について議論を進めており、アフターコロナを睨み、モデルベーストエンジニアリング (MBE) に日独共同で取り組んでいこうとの政府間協議に発展している。MBE は部品あるいはモジュール単位でのパフォーマンスをデジタルシミュレーションするもので、このためには、完成車メーカー内や個別サプライヤーの中で閉じずに、ティア 1 やティア 2、さらに深いレベルまで一体的にデータを扱う必要がある。

＜事例：テスラにおける内製化の取組＞

- ・電気自動車の販売台数世界首位のテスラ・モーターズ社では、部品の内製化を推進している。趙・寺澤（2014）※1によれば、「テスラ車に必要なパーツの大部分は工場で内製されるため、大量の部品の在庫は必要ない。長いサプライチェーンや、それに伴う不自由さもなくなる。ここでは、垂直統合によって全てをコントロールできるため、究極の「ジャスト・イン・タイム」プロセスと言える。必要な物を必要なときに作ることができる。」とされる。電気自動車の基幹部品であるバッテリーについても、2020年9月には、コストを従来品から半減させたりリチウムイオン電池を内製すると発表した。
- ・テスラの生産部門担当副社長だったグレッグ・ライコウ氏へのインタビュー※2によれば、テスラが中核となるコンポーネントを内製化するメリットとして、以下の点を挙げている。
 - ①開発・生産工程間のコミュニケーションのスピード：内製化することで、外注先にエンジニアチームを派遣・常駐させる必要がなくなり、製造現場にチーム全員が揃うため、生産工程チームと相談して改善のヒントを得たり、意思決定したりしやすくなる。
 - ②学習と改善のサイクルをより速く回せること：多くの改善策をまとめて実行に移すと、実行までに時間がかかり、改善の効果が薄くなってしまいが、「改善の準備ができたら即採用」というアプローチをとることによって、毎週最大 50 もの改善策を実行。
 - ③製品への理解が深まり、改善方法も明確になること

資料）趙偉、寺澤朝子「電気自動車市場の特徴と将来展望－テスラ・モーターズ社を中心として－」

（中部大学 産業経済研究所紀要 第24号、2014年3月）、

「WIRED」2017.11.29 (<https://wired.jp/2017/11/29/teslas-secret-second-floor/>) より作成

(9) 取組 9：地産地消（需要地近くでの生産・調達）

< 仮説 >

地産地消により需要地近くでの調達・生産（需要地近くに最終製品の生産拠点を置き、部品をその周辺で現地調達、もしくは最終製品と同一生産拠点で自社生産）することで、平時から顧客の状況に即した迅速・柔軟な対応を実現するとともに、需要地から離れた生産拠点・調達先の被災や物流網寸断リスクを低減することが可能となる。

課題・留意点として、需要地近くでの調達先の開拓・確保や、技術者の分散配置が必要となり、スケールメリットの低下による開発・生産・管理等のコスト増、情報共有の困難化が生じるため、現地への権限移譲・機能移管や、本社における適切な情報収集・管理と合わせた上で地産地消を推進する必要がある。

< 検証結果 >

製品や市場等の特性に即して、従来から地産地消を志向してきた企業や製品では、コロナ禍に際して、部品工場と製品工場の稼働状況が一致することや、物流網や貿易規制による寸断リスクが低いことなどから、リスク対応力の高さが確認されている。コロナ禍を契機として、地産地消をさらに加速・拡大する動きも見られる。

一方で、世界の最適地で集中生産する体制と比較して、効率性やコスト競争力が相対的に劣る面もあることから、コスト削減が課題とされている場合もあり、製品や市場等の特性、各企業の経営戦略等を踏まえ、地産地消を志向するか、グローバルな生産体制における集中生産を志向するか、個別に判断されるべきものと言える。

< 輸送機械メーカーD社 >

- ・ 最善は地産地消であり、組立部品は現地で調達して賄える状態にしているが、コンポーネント部品は効率を求めて、プラットフォーム化を進め、集中生産してきたところもあるため、そのギャップを埋める作業が発生した。

< 電気機器メーカーH社 >

- ・ 地産地消の考え方での分散化を進めており、日本国内が半分、海外が残り半分と考えているが、コストを下げていく必要がある。また、発注単位という経済ロットの問題があるが、複線化とモジュール化、生産技術の総合力で対応するしかない。

< 住設機器メーカーK社 >

- ・ 当社の海外展開戦略は原則として物流も含め地産地消である。当社各国の生産拠点の調達先は各国内である。ただし一部は部品生産の関係から東南アジアで作ってアメリカに送るなどの国際分業は発生している。グローバル調達のリカバリーについて、リスクも含めて最適な調達先のあり方を今後検討していく必要がある。

<生活関連製品メーカーL社>

- ・ 地産地消については、コロナ禍の前から進めてきたが、コロナを契機として今後、拡大させたい。中国→米国の輸出に関税が大きく課せられたことを踏まえ、家電の地産地消（米国シフト）を進めようとしている。今後、ヨーロッパや韓国等でも考えていくことになる。日本国内での生産も増やしたい。

<医薬品メーカーN社>

- ・ ある抗生物質について、複数のジェネリック製品専門会社が扱っているが、いずれも原薬を中国からの輸入に頼っていることが判明した。国内でも原薬製造をできるようにしておく必要があるということになり、海外からの輸入は想定しつつも、一定割合の製造はできるようにしておくべきという判断がなされ、原薬製造を担当することとなった。

<機械部品メーカーT社>

- ・ 当社は、地産地消で地元から調達しているため、コロナ禍においても他社と比較して、国や地域によって生産できないということが少なかった。
- ・ また、基礎開発は本社が担っているが、現地の工場が、アダプテーション（適応開発）まで担っている。一般的には、日本の本社が細部まで権限を持つため、日本から出張しないと現地のことを決められない場合も多いのだが、当社は、顧客のアダプテーションを、現地で対応できる体制になっていたため、コロナ禍でも日本との出張を行わずに対応できた。対応できなかった他社の取引先が、当社に移った例もあった。

<機械部品メーカーR社>

- ・ 短いサプライチェーンをめざしている。生産拠点の製造コスト、デリバリーに要する日数・時間・コスト、輸送で国をまたぐ場合の関税手続き・コストなどを総合的に判断し、場合によっては、最寄ではない生産拠点から、自動車メーカーに納品することもあるが、世界十数か国にある生産拠点の多くは、自動車メーカーの生産拠点に近い場所に設置している。（再掲）
- ・ 部品の現地調達率の向上やできるだけ納品先の近くの生産拠点での生産を検討していた状況の中で、今回のコロナ禍が起こり、現在、部品の調達の現地化を進めている。
- ・ 積極的に生産拠点の移転は行われていない。

<ITシステムベンダーZ社>

- ・ 東日本大震災とタイの大規模水害の経験をもとに、サプライチェーン対策として国内回帰を進めている。東日本／西日本の双方に拠点を構築し、連携するのもその一環。経済産業省の国内立地補助金も活用している。（再掲）

＜事例：ダイキン工業における「市場最寄化生産」の取組＞

- ・ 空調機器のトップメーカーであるダイキン工業では、地震や洪水、国家間の貿易摩擦などの問題で生産が止まるリスクを下げるため、市場に近いところで生産する「市場最寄化生産」を基本方針に掲げ、世界を日本・中国・欧州・米州・アジアの5極に分けて調達、生産する体制を構築してきた。
- ・ 部品の現地調達率は約7割に上る一方、価格や品質を重視して特定の地域から集中購買していた約3割は、中国依存度が高かったことから、コロナ禍では一部が不足し、生産を止めかねない状況に陥った。
- ・ 今後は地産地消を進め、現地調達率を100%に近づけることとしているが、設備や部品の共通化が進まず、全体では非効率となるため、現地サプライヤーを育成して集中購買先と競争させたり、集中購買先に各地に進出してもらう交渉をすることで、コストを下げるとしている。さらに、日本で「ベースモデル」とその要素部品を開発し、グローバルの開発拠点で様々な要素部品を容易に組み替えることが可能な「ベースモデル構想」を進めるとしている。

市場最寄り化

- ①各地域で現地ニーズに応える製品を開発
- ②原則、各地域で販売する商品は各地域で生産する
 - 各地域ニーズの刻々の変化を捉えた商品開発
 - 開発～生産～供給まで、リードタイムの短縮
 - BCPリスク、地政学リスクへの対応

その結果、

・自己完結・個別最適が進む
・マーケティングから商品の企画、開発、生産準備、生産まで投資判断早いなど、スピードが速い



一方で・・・
・目先のテーマに集中しがち
・設備や部品の共通化が進まない
・全体では非効率（全体最適でない）

ベースモデル構想

グローバルの開発拠点で、**様々な要素部品を容易に組み替えることが可能**な新しい『ベースモデル』を開発

日本の役割

基盤となる技術開発に集中し、ベースモデルに搭載する要素部品を開発

グローバル拠点の役割

各地域の開発センターが、各地域のニーズにあった商品のアレンジ設計をする

コスト競争力の向上と
省エネ・差別化技術の強化

グローバル全体にスピーディーに
展開することが可能

資料) ダイキン工業「サステナビリティ説明会」2020年12月18日、日経ビジネス 2020/08/17号

「特集 トヨタ、ダイキン、NTN…… コロナに勝つ工場 サプライチェーンは進化する」より作成

(10) 中長期的な製造サプライチェーンの方向性

① 調達物流に係る取組の方向性：物流プラットフォームの構築

< 仮説 >

サプライチェーン構造の可視化、共同配送や倉庫シェアリング等の物流共同化といった取組を推進していくにあたって、輸送ネットワークや物流拠点（倉庫）といった物流資産（ハード）をまずは特定の業種全体で、さらには複数業種間で共同利用できる物流プラットフォームの構築・活用が期待される。その実現のためには、物流企画立案機能のプラットフォーム構築や物流サービス基盤の標準化、DX を活用して物流情報をリアルタイムで共有できる物流情報プラットフォームの構築が併せて必要となる。

< 検証結果 >

物流プラットフォームの必要性や有効性については、物流事業者を中心に、平時における物流の効率化に資するものとして強い期待感が示された。さらに、これが実現した場合に向け、有事に備えたサプライチェーンの強化に対してどのように活かしていくことについて検討を進める必要がある。

< 総合物流事業者W社 >

- ・ 物流の見える化については、荷主側のニーズもあるが、それ以上に、物流事業者は製造・小売の中間に位置するので、情報が見えるようになれば、物流事業者自身が楽になる。物流は需要・供給の変動による影響を受けているが、それ以前に在庫情報を共有する仕組みがなく、見えていない情報が多い。物流は入荷検品・在庫管理・出荷検品などの付加価値のない作業に手間がかかるが、例えば、RFID 導入により開梱せずに確認することができ、円滑化・負担減になる。

< 総合物流事業者X社 >

- ・ サプライチェーンを可視化して一元管理することはメーカーにやってもらいたい。物流事業者は仮説図の横の流れに対して縦串を入れるイメージである。物流が減少し、立ち行かなくなっている中小物流事業者はたくさんいる中、大手はシェアリングを主導して物流効率化を図ることが考えられる。
- ・ サプライチェーンの川上から川下への流れについては、ASN（事前出荷情報）を発に塗地と着荷主で共有し、倉庫の人員をうまく時間帯ごとに配置するとか、トラックがある時間帯に集中するのを回避して長時間の待機が発生しないようにするといった点で生産性の向上が期待できる。

< 機械部品メーカーV社 >

- ・ 企業間の情報共有は、海外では普通にあり得ることで、IT ベンダー本社に各メーカーの担当者が集まって共通情報基盤を作っている。

②中長期的な製造サプライチェーンのリスク対策の方向性

<仮説>

物流サービス基盤の標準化と物流のプラットフォーム化が実現すると、輸送ネットワークや物流拠点（倉庫）といった物流資産を共同利用できるだけでなく、物流の発着地やルート迅速・柔軟に変更することも可能となる。

一方、中長期的には、エンジニアリングチェーンにおけるデータ連携の促進等を通じ、迅速・柔軟な生産ラインの組み換えや製品の再設計といった対応を講じることができる体制の構築が期待される。

これらを踏まえ、不測の事態においても、エンジニアリングチェーンにおけるデータ連携の促進等を通じ、迅速・柔軟な生産ラインの組み換えや製品の再設計といった対応を講じるとともに、これに伴い部品の生産拠点・調達先のみならず、サプライチェーンの階層構造自体が変化しても、物流の発着地やルート迅速・柔軟に変更することができる物流プラットフォームを構築することで、製造サプライチェーンのリスク対応力を飛躍的に高めることが可能となる。

<検証結果>

上記仮説の考え方自体については各ヒアリング対象企業から特段の異論はなかったが、迅速・柔軟に生産ラインの組み換えや製品の再設計を行うことについては、特に自動車・輸送機械メーカーから、経年劣化等の評価や型式証明等の対応から、一定の期間が必要であるとの認識が示された。

<自動車メーカーC社>

- ・ サプライチェーンの方は違和感ないが、自動車においてエンジニアリングチェーンの方がどこまで進むだろうかという印象がある。DXでの設計図のデジタル化等で統合することは、少量生産メーカーであればできるかもしれないが、量産車の場合は難しい。補給分野はよいが、各国で型式登録しているものは難しい。同じ形のものは作れるが、経年劣化等の証明をしたり、それを量産技術化したりするのは難しい。

<輸送機械メーカーD社>

- ・ ノードリンクの迅速柔軟な変更を可能とする物流システムの標準化とプラットフォーム化について、商材が輸送機器である特性上、製品保証の観点から、すぐには調達先を変えられない。調達先が生産停止するなど、何か問題が起きれば、移管作業を進めるが、多くの人工をかけて評価することになる。

第4章 製造業のサプライチェーン強化に向けた取組の方向性

1. 製造業のサプライチェーン強化に向けた取組の方向性

ここでは、第3章における仮説の設定・検証結果を踏まえ、製造業のサプライチェーン強化に向けた取組の方向性について再整理した結果を示す。

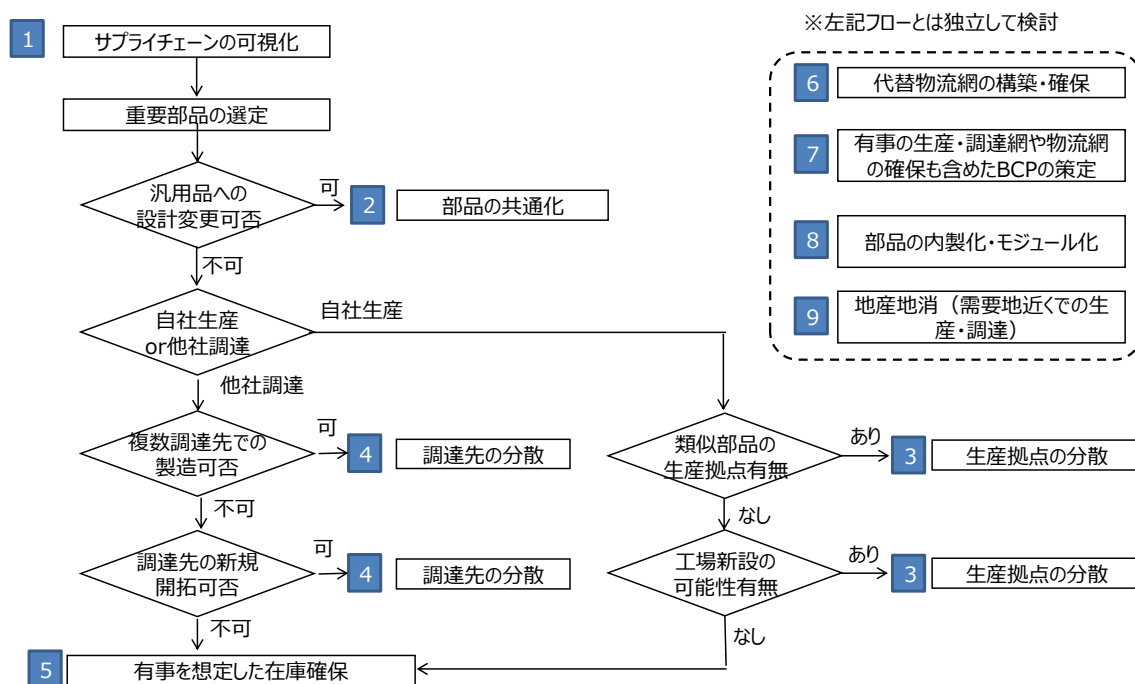
(1) コロナ禍を踏まえたサプライチェーン見直しの取組

① サプライチェーン見直しの検討フロー

まず、サプライチェーン見直しの検討フローを以下に示す。

各取組の前提としてまずサプライチェーンの可視化が必要であり、その上で対策の対象とする部品を選定する。当該部品のうち、汎用品への設計変更が可能なものについては部品の共通化を行う。これが難しい部品については、自社生産品であれば生産拠点の分散、他社調達品であれば調達先の分散を検討し、これらの各取組で不十分な場合には在庫確保を行う。代替物流網の構築・確保やBCPの策定については、これらの取組を含むサプライチェーン全体を対象として行う。また、内製化・モジュール化や地産地消については、サプライチェーン全体の構造に係る見直しとして、各企業の任意の判断で行う。

図表4-1 サプライチェーン見直しの検討フロー（再掲）



②サプライチェーン見直しの取組

フローに示した各取組について、取組内容と課題・留意点、課題解決に向けた対応の方向性を再整理した結果を以下に示す。

■ 取組 1：サプライチェーンの可視化

最終製品の生産に必要な部品が入手できず、その対策を考える際、そもそも直接調達先（ティア1）との緊急時連絡体制が構築できていない場合のほか、上流調達先（ティア2以降）の名称、所在地、被害状況等が不明で対策が打てない場合がある。このため、平時においてティア2以降も含むサプライチェーンを可視化するとともに、有事の初動対応において、被害状況等を速やかに情報収集できる体制づくりが必要である。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・ 海外拠点を含む情報収集・管理体制の確立
- ・ 製品特性等を踏まえた管理水準の設定（どの層まで可視化するか）
- ・ 契約関係のないティア2以降の調達先への情報収集に対する理解促進と協力要請
- ・ 新規調達先の追加等、継続的な情報の更新・拡充
- ・ 調達先の被災リスク及びBCP/BCM体制の把握
- ・ 収集した情報をデジタル化し、関係者間で迅速に共有できる仕組みづくり

デジタル化による情報共有については、サプライチェーンを遡って可視化した内容（静的情報）とともに、社内（現地法人等含む）の各事業所（工場、物流センター等）における在庫情報や、直接の取引先（ティア1）との受発注情報等の動的情報をデジタル化し、リアルタイムで共有できるようにすることが有効である。

■ 取組 2：部品の共通化

調達先や自社生産拠点において部品の生産ができない場合であっても、事前に他の調達先や生産拠点でも生産している規格品・汎用品に変更し、部品を共通化しておけば、代替調達や代替生産に切り替えることで部品を調達し、最終製品の生産を継続することが可能となる。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・ 競争力や付加価値の源泉（他社との差異化の対象）とはならない非競争分野の部品を共通化の対象として適切に選定すること
- ・ 事前の設計変更が必要となるため、重要性の高い部品から順に優先度をつけ、継続的に部品の共通化に取り組んでいくこと

■ 取組 3：生産拠点の分散

自社生産拠点において部品を生産している場合、事前対策として予め当該部品を生産する生産拠点を分散させておくことにより、ある生産拠点で生産ができない場合であっても、他の生産拠点から部品を供給し、最終製品の生産を継続することが可能となる。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・生産コストや物流コストの増加等、集中生産による効率性向上と相反する面もあることから、集中生産を基本としつつ、有事には代替生産に速やかに移行できることを事前に確認しておくなど、製品や市場の特性等も踏まえつつ、集中と分散の適切なバランスを取りながら進めていくこと
- ・分散先については、同一国内とするかどうかも含め、自然災害やパンデミック、経済安全保障等のさまざまなリスク対策を考慮して選定すること
- ・サプライヤーにおいては顧客（納入先）の了解を得る、政府当局の承認等が必要な場合にはこれを得るなど、必要な調整・手続を行っておくこと

なお、今後、3D プリンタによる部品生産が可能となると、平時において必要な場所で必要な時に必要なだけ生産することが可能になるとともに、有事において各需要地での分散生産が容易となる効果も期待できる。

■ 取組 4：調達先の分散

調達先において部品が生産できない場合に備え、事前に複数の調達先に分散させておくことにより、ある調達先で生産ができない場合であっても、他の調達先から部品を調達し、最終製品の生産を継続することが可能となる。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・スケールメリットが低下してコスト増となる側面と、調達先間の競争促進を通じてコスト減となる側面があることから、両者を合わせたコストの見通しや、製品のコスト負担力等を見極めた上で、対象とする部品を選定すること
- ・スケールメリットの低下によるコスト増加を抑制するため、部品の共通化や企業間での共同調達を並行して推進し、部品の発注数量をできる限り増やすこと
- ・高度・特殊な技術・設備が必要な部ものや、特定企業のシェアが高いもので、1社調達とせざるを得ないものについては、調達先企業に対して生産拠点の分散を要請する（分散先については取組3と同様）、安全在庫を積み増す等の対応を行うこと
- ・調達先の変更について政府当局の承認等が必要な場合にはこれを得るなど、必要な調整・手続を行っておくこと

■ 取組 5：有事を想定した在庫の確保

サプライチェーン各層において一定の在庫を確保することにより、生産拠点や調達先において部品が生産できない場合や物流網が寸断された場合にも、一定の期間、最終製品の生産を継続することが可能となる。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・在庫の積み増しは保管・金利コストの増加や商機を逸する陳腐化リスクとなることから、代替生産・代替調達が難しい部品・原材料等に限定して安全在庫を増やすなど、他の取組では対応が困難な場合の補完的対策として取り組むこと
- ・自社倉庫の在庫のみならず、関連法規を遵守しつつ調達先や流通過程上も含めたサプライチェーン全体の在庫状況の情報共有・調整を通じて、在庫量の最適化や適切な費用分担を図ること

■ 取組 6：代替物流網の構築・確保

事前に輸送ルートや輸送モードを多重化させ、代替物流網を構築・確保しておくことにより、調達先や他の自社生産拠点からの部品の物流網が寸断された場合であっても、部品が供給され、最終製品の生産を継続することが可能となる。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・製品トラブル時等の緊急対応として海運→航空、航空→海運といった輸送モードの変更や、競争促進の観点から利用港湾・空港や船社・航空会社の複数化は平時から行われており、有事の代替性の観点からもこれらの点検を行っておくこと
- ・同一の輸送モード・輸送業者(運送業者、船社、航空会社等)を利用している場合には、平時からできるだけ複数化しておくこと
(複数化にあたっては、調達先の複数化と同様に、スケールメリットの低下によるコスト増と、競争促進を通じたコスト減を合わせたコストの見通しや、製品のコスト負担力等を見極めた上で、対象ルートを選定すること、スケールメリットの低下によるコスト増加を抑制するため、輸送の集約化や企業間での共同輸送を並行して推進し、輸送量をできる限り増やすこと)
- ・製品トラブル時の緊急輸送ノウハウを活用すること

■ 取組 7：有事の生産・調達網や物流網の確保も含めた BCP・BCM の策定・運用

BCP（事業継続計画）・BCM（事業継続マネジメント）は、有事において、事業資産の損害を最小限にとどめつつ、中核となる事業の継続あるいは早期復旧を可能とするものであるが、サプライチェーンの観点からは、生産・調達網や物流網の確保を含めた BCP・BCM を策定・運用することで、急な代替生産・代替調達を確実・迅速・円滑に行うことが可能となる。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・ サプライチェーンの可視化（取組 1）、生産拠点の分散（取組 3）、調達先の分散（取組 4）、代替物流網の構築・確保（取組 6）に関して、有事の際に、速やかな状況の把握、意思決定とその実行が行える状態を絶えず維持しておくこと
- ・ 生産拠点や調達先の分散に際し、事前の評価や手続等をどこまで進めておくべきかという点については、製品や市場等の特性に即して、適切な対応を検討すること
- ・ 平時における可視化・分散化・複数化等の事前対策や有事の行動計画の策定に加え、BCP・BCM の継続的な見直しや訓練・教育を実施すること
- ・ コロナ禍を踏まえた BCP・BCM の被害想定の見直しについては、サプライチェーン対策以外も含めた全社的観点から行われるべきものであるが、サプライチェーン対策については、従来の自然災害にパンデミックを加えるほか、カントリーリスク、経済安全保障等を含め、さまざまなリスクを想定しておくこと

■ 取組 8：部品の内製化、モジュール化

最終製品が多数かつ複雑な部品を用いて生産されている場合、調達構造が多層化し、調達先の数も膨大になるため、サプライチェーンに関するリスク管理も複雑化・困難化しやすい。そこで、部品の内製化（自社生産への切り替え）や、モジュール化（製品全体をいくつかのモジュールに分け、モジュール間のインターフェイスを標準化してモジュール単位での取替や組換えを可能とすることによって、製品の機能を維持・変更できるようにする方法）により、リスク管理を行いやすくなる。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・ 開発・設計段階からの変更が必要となるが、モジュール化については調達先と連携して相互にメリットのある形で進めていくこと
- ・ 内製化に際して必要な経営資源（人材、資金等）の確保・投入が必要となるが、調達先への M&A によりその人材や技術を継承することも選択肢となり得ること

■ 取組 9：地産地消（需要地近くでの生産・調達）

地産地消により需要地近くでの調達・生産（需要地近くに最終製品の生産拠点を置き、部品をその周辺で現地調達、もしくは最終製品と同一生産拠点で自社生産）することで、平時から顧客の状況に即した迅速・柔軟な対応を実現するとともに、需要地から離れた生産拠点・調達先の被災や物流網寸断、貿易規制等のリスクを低減することが可能となる。

推進にあたって想定される課題・留意点に対し、以下の対応が求められる。

- ・ 需要地近くでの調達先の開拓・確保や、技術者の分散配置が必要となり、スケールメリットの低下による開発・生産・管理等のコスト増、情報共有の困難化が生じることから、製品や市場等の特性、各企業の経営戦略等を踏まえ、地産地消を志向するか、グローバルな生産体制における集中生産を志向するか、慎重に検討すること
- ・ 地産地消を推進する際には、上記のデメリットを踏まえ、現地への権限移譲・機能移管や、本社における適切な情報収集・管理と合わせた上で推進すること

(2) 中長期的な製造業のサプライチェーン像

ここでは、調達物流に係る取組の方向性や中長期的な製造サプライチェーンのリスク対策の方向性に関する仮説の検証結果を踏まえ、ポストコロナ時代における中長期的な製造業のサプライチェーン像について以下のとおり提案する。

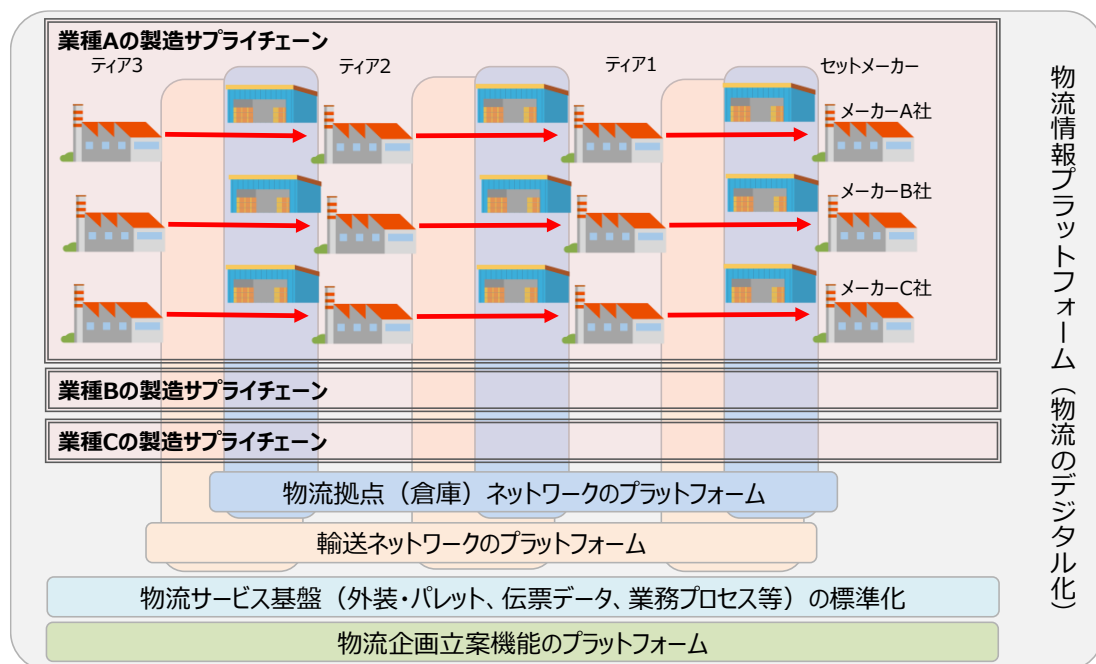
■ 調達物流に係る物流プラットフォームの構築

有事における調達物流のあり方を考える前提として、物流をめぐる深刻な人手不足等の状況を踏まえると、まずは平時における物流効率化を進め、持続可能な物流システムを構築する必要がある。これまで各企業が進めてきた「部分最適」の取組にとどまらず、企業の枠を超えてサプライチェーンの「全体最適」が求められている。

これを実現するため、輸送ネットワークや物流拠点（倉庫）といった物流資産や、これを運営する物流人材を共有財産として最大限有効活用する仕組み（プラットフォーム）と、サプライチェーン各層の調達先・販売先（発荷主・着荷主）間の「モノの流れ」に関する情報を可視化・共有化する仕組み（物流情報プラットフォーム）を構築する。また、物流資産や物流人材を共同利用するため、ハード（物流資材や外装の規格等）・ソフト（物流業務の要件定義等）両面における物流サービス基盤の標準化や、物流企画立案機能のプラットフォーム構築も併せて推進する。

情報の共有化やハード・ソフト両面の標準化が実現したプラットフォーム上では、有事におけるさまざまな事象に対しても、柔軟・迅速に対応することが可能となり、物流面からサプライチェーンの強化に資することとなる。

図表 4-2 調達物流に係る物流プラットフォームのイメージ（再掲）



資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

■ 将来の輸送ネットワークのイメージ：パケット・ルーティング・ロジスティクス

2030 年に向かって目指すべきロジスティクスの姿を描いた「ロジスティクスコンセプト 2030」（公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会）では、「ユートピアのロジスティクスモデル」として、「パケット・ルーティング・ロジスティクス」を提唱している。

現状の輸送マッチングモデルが、情報の非対称性を解消することで単一商品やサービスの需給をマッチングしているのに対し、将来の「パケット・ルーティング・ロジスティクス」では、標準化されたコンテナ（フィジカルパケット）を輸送区間（ライン）と結節点（ノード）にダイナミックに流し込む（ルーティング）ことが想定されている。

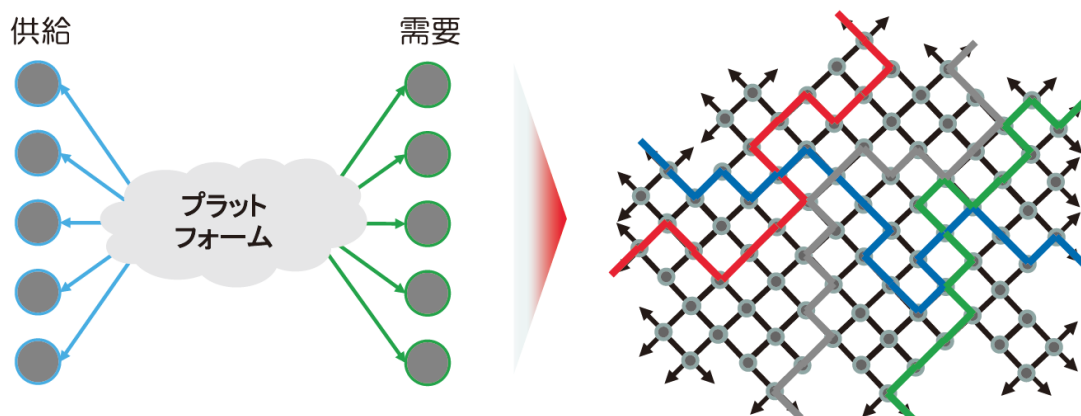
これは、データパケットが数々のルーターとネットワークを経由して目的地まで向かうインターネットの通信方式に、物流をなぞらえた「フィジカルインターネット」の考え方に着目したものである。フィジカルインターネットでは、規格化された「 π コンテナ」による自動化と、これに貼付されたスマートタグによる情報取得・利活用を可能とする。

前述した物流情報プラットフォームや物流サービス基盤の標準化を進めることで、こうしたモデルも、将来の輸送ネットワークの一形態として実現しうるものと考えられる。

図表 4-3 パケット・ルーティング・ロジスティクスのイメージ

情報の非対称性を解消することで、単一商品・サービスの需給をマッチング

標準化されたフィジカルパケットをラインとノードでダイナミックルーティングすることでコスト・時間の選択肢を提示

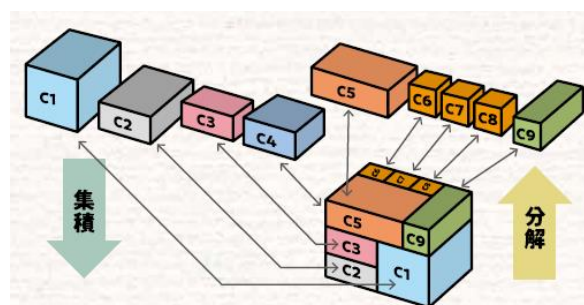


◇ 現状のマッチングモデル

◇ パケット・ルーティング・ロジスティクス

資料) 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会「ロジスティクスコンセプト2030」

図表 4-4 π コンテナのイメージ



資料) 公益社団法人日本ロジスティクスシステム協会「解説 ロジスティクスコンセプト2030」

■ 不測の事態にも迅速・柔軟に対応できる製造サプライチェーンの構築

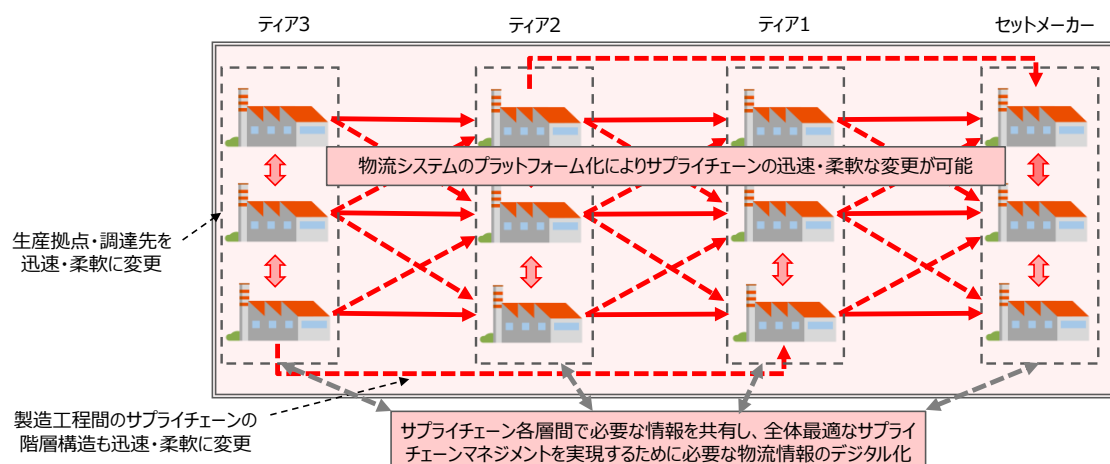
情報の共有化やハード・ソフト両面の標準化が実現したプラットフォーム上では、有事におけるさまざまな事象に対しても、柔軟・迅速に対応することが可能となり、物流面からサプライチェーンの強化に資することとなる。

一方、中長期的には、エンジニアリングチェーンにおけるデータ連携の促進等を通じ、迅速・柔軟な生産ラインの組み換えや製品の再設計といった対応を講じることができ体制の構築が期待される。

これらを踏まえ、不測の事態においても、エンジニアリングチェーンにおけるデータ連携の促進等を通じ、迅速・柔軟な生産ラインの組み換えや製品の再設計といった対応を講じるとともに、これに伴い部品の生産拠点・調達先のみならず、サプライチェーンの階層構造自体が変化しても、物流の発着地やルートを迅速・柔軟に変更することができる物流プラットフォームを構築することで、製造サプライチェーンのリスク対応力を飛躍的に高めることが可能となる。

ただし、生産ラインの組み換えや製品の再設計を行う際には、経年劣化等の評価や、自動車、医療機器といった商品ごとの許認可手続等の対応から、一定の期間が必要であり、「迅速・柔軟な対応」を行う際の時間軸については、業種や製品特性に応じた検討が必要となる。

図表 4-5 中長期的な製造サプライチェーンのリスク対策の方向性（再掲）



資料) 三菱UFJリサーチ&コンサルティング作成

2. 今後の課題と対応の方向性

(1) 今後の技術的課題及びその他の課題

① 効率性と冗長性に関する経営方針・経営戦略の明確化

大規模災害、パンデミックをはじめ、サプライチェーン途絶に関するさまざまなリスク対策にあたっては、生産拠点や調達先の分散、代替物流網の構築・確保、在庫の積み増しといった形で、サプライチェーンの冗長性を高める取組が中心となり、グローバルな生産体制における最適地での集中生産や、ジャストインタイム・リーン経営に代表される効率性の追求とは方向性が一致しないこととなる。

このため、企業経営において、どのようなリスクに対して、どの程度まで対策を講じるのか（あるいは講じないのか）といった経営方針・経営戦略を明確化した上で、個別の取組の優先度や内容を検討していく必要がある。ヒアリング調査では、こうした経営判断にあたって、サプライチェーンが直面しうるリスクが多様化・頻発化していることに加え、今後は人手不足が深刻化し、有事において人海戦術で対応することが困難になるという前提で臨む必要があるとの指摘も得られている。

＜機械部品メーカーV社＞

- ・ ジャストインタイムとリダンダンシーのバランスも見直した方がよい。これからは現場に人がいなくなるので、余裕を持たせないと人も集まらない。合理的な生産体制を作った方がよい

② 物流・サプライチェーン情報のデジタル化の推進

今後、サプライチェーンの可視化を進めていく上で、サプライヤーの立地場所や生産品目といった静的情報だけでなく、サプライヤーの生産拠点の稼働状況や、自社及びサプライヤーの保管在庫、流通在庫も含めた在庫状況等、動的情報も含め、物流・サプライチェーン情報のデジタル化を進めることが、取組の実効性や効率性を高めていくこととなる。

一般に、自社の生産・販売情報や、取引先との受発注情報はデジタル化が一定程度進展しているのに対し、物流（実際のモノの流れやこれに付随する情報の流れ）については、デジタル化の遅れが指摘されている。こうしたことから、物流情報プラットフォームの構築を視野に入れつつ、物流情報のデジタル化を推進する必要がある。

また、デジタル化を進めるもう一つの意義として、パンデミック対策として、非接触・非対面型のビジネスモデルが急速に普及したことが挙げられる。物流やサプライチェーンマネジメントのオペレーションにおいても、デジタル化や自動化を進めることで、操業停止や物流停止を回避することが可能になるケースがあることが指摘されており、リモートによる操業環境を整えていく上で、デジタル化は極めて重要である。

＜総合物流事業者X社＞

- ・ DX への荷主の理解が変わってきた。一昨年前頃とリアクションが違う。物流事業者が行う実際の現場の DX よりも、手配、請求支払いなど荷主が行う事務のオペレーションの部分の DX に興味が出てきている。現状は、ERP を入れて EDI で結んでいる荷主でも、物流の手配や請求のところは FAX や紙だったりする。従来は人手不足対策としてのニーズだったが、コロナ後は在宅勤務への対応が中心になっている。

＜電気・電子機器メーカーG社＞

- ・ コロナ禍よりも前からであるが、生産現場での検査工程をリモートで実施するようにした。検査は、顕微鏡を用いて人の目でチェックする。また、そこで得られたデータを蓄積してビッグデータとし、AI を用いた自動解析などに取り組んでいる。
- ・ 工場の中でしか出来なかったことを、リモートで仕事できるようにしたり、工場の外から装置をリモートでオペレーションできるようにしたりすることに取り組んできたが、人を工場に集めるのが難しい中で、今の社員が有する技術を有効活用しようとしたとき、これらの取り組みが非常に役に立っている。

＜化学メーカーQ社＞

- ・ コロナ禍を踏まえると、物流の非接触化が必要だと感じている。例えば、事業所での対面式の受付方法を、スマホから予約や受付ができる仕組みにすることなどを考えていきたい。

＜機械部品メーカーT社＞

- ・ 現場チェック、現場監査を今年の4、5月から全てオンラインに切り替えた。現地に行かず、1人がスマートフォンで撮影すれば可能であり、オンライン化を大胆に進めた。
- ・ オンライン会議により、「社に持ち帰って検討します」と言わずに済む形で協議ができるようになったことは、相手からも評価されていると思う。

③物流・サプライチェーン情報のデジタル化における標準化

物流・サプライチェーン情報のデジタル化は、企業内のみならず、企業間において情報交換・情報共有することで大きな効果が得られるものであるため、グローバル標準を意識しつつ、少なくとも業界単位、国単位での標準化を進めていくことが望ましい。

特に日本の製造業では、セットメーカーごとの個別性が強すぎるのが指摘されており、各企業がバラバラに取り組むのではなく、デジタル化においては標準化が肝要であるとの意識改革を行い、各社の独自意識を払拭しつつ、標準化を推進する必要がある。

＜IT システムベンダーY社＞

- ・ デジタル化は業界標準・グローバル標準に対応できていなければならない。リスク対応は他社とつながって対応するので、標準パッケージで管理していれば、お互い問題なく DX は進むが、問題は、日本では各社個別性が高すぎるという点である。これを

何とか解決しなくてはならず、下位面の標準化が必要となる。

- ・ IOC/ISO と JIS 規格を比べてもギャップが多々ある。まずここを比較してからグローバル標準に持っていく議論は産官学でもっとやらないと足りないという話が出ている。ドイツと中国は国家間ですでにルールメイキングの枠組みもあるのに対して、日本のものづくりをどうグローバル標準に合わせるが今後課題となる。
- ・ 日本の製造業は、部品セットメーカーや自動車メーカー、精密関係などが支えているが、今後標準化ができていないことで、高い技術力により良い製品ができて中国やドイツに採用してもらえないという現象が起こる。製品競争力ではなく、プロセス競争力がなければ勝てない時代が来る。

<電気・電子機器メーカー J 社>

- ・ 特定 1 社のシステムをプラットフォームとして共有することは難しいが、システム設計の考え方が ISO なり然るべきところで定義されていれば、複数社のシステムが入ってきても大きな課題とならないはずである。

<機械部品メーカー V 社>

- ・ 企業間の情報共有はドイツだと普通にあり得ることで、IT ベンダー本社に各メーカーの担当者が集まって共通情報基盤を作っている。ドイツは非競争分野として政府が押しているのではないか。
- ・ 業界の横並びをやめてほしい。物流は競争分野ではない。セットメーカーだけの都合でなく、末端まで考慮した効率的な生産運営としていくべきである。ラインを止めないことが最優先事項になっており、何かを変えることが大変難しい状況にある。

<建設機械メーカー F 社>

- ・ 大きな投資をしてシステムを整備するよりは、フリーのアプリケーション（Google スプレッドシート等）を活用することも今後の取組みとしてはあり得るはずである。

④物流（物流サービス基盤・物流業務プロセス）の標準化

物流情報のデジタル化、物流情報プラットフォームの構築にあたっては、パレット等の物流資材や商品外装の規格等のハード、物流業務プロセスの要件定義、物流ラベル・伝票データ等のソフトの両面における物流業務、物流サービス基盤の標準化も併せて推進する必要がある。

これらの点についてもデジタル化と同様に、日本ではセットメーカーごとの個別性が強すぎるのが指摘されており、各企業がバラバラに取り組むのではなく、標準化を推進していく必要がある。

<機械部品メーカー V 社>

- ・ 日本ではセットメーカーのやり方が各社バラバラで、サプライヤーは個別対応が必

- 要となっている。業界全体で統一スケジュールに基づいて発注を出してもらえれば、工場での生産、物流、輸送会社等、様々な部分がうまく回しやすくなる部分がある。
- ・ 現場レベルでは、物流ラベルの位置、形式、物流資材の規格等もバラバラである。これまでは物流会社の熟練日本人による対応で何とかなっているが、今後人手不足により外国人が担うようになってきたら同じようには対応できない。
 - ・ さらにITも入っておらず、人海戦術に頼っている。今後はさまざまなものを標準化していかないと人がいない状況の中で、今の生産が維持できなくなる。

<電気機器メーカーH社>

- ・ 物流面のDXとしてみるとサプライヤーとの関係に加え、需給が各社の対応次第で乱れていくので、単独の対応ではなく、各社協調もできないかと考えられる。社内でも状況確認をして需給変動への対応を続けているが、情報の一元化のためにDXを推進しないとならず、調達先、物流事業者を巻き込んだ社会的な連携も求められる。
- ・ 物流は人手依存で、現在は業界が労働力減少・不足の傾向なので、省人化・省力化が必要である。機械的アプローチ・システム的なアプローチがあるが、機械的には、物流のコンテナ・パレットサイズの規格化は重要で、政策として推進が必要である。また、荷受人の協力が無いと、無駄のない物流の実現が難しいので、荷受時間、待機時間、検品・検量の簡素化を官民連携で進めてほしい。また、生産・販売の需給のバランスが崩れ、物流も大手業者の寡占化が進んでいるため、全体的にマクロ調整ができるITインフラがあると社会的な偏りがなくなって良いと考えられる。

⑤中小企業におけるデジタル化の推進

中小企業においては、資金的・人的制約から、大企業と比較してデジタル化が遅れている状況にあるが、デジタル化は大企業・中小企業を問わず、業種全体、業界全体で推進することで効果が発揮される。このため、中小企業振興の観点のみならず、製造業全体の振興を図る観点からも、中小企業におけるデジタル化を推進していく必要がある。

<電気・電子機器メーカーJ社>

- ・ デジタル化の課題は、中小企業への対応である。どう進めてよいかわからない、予算がないといった課題にどう対応するか。これは10年ほど前からの課題であるが、中小企業では未だ現時点でも進んでいない。
- ・ インダストリー4.0等が注目された時には、トップダウンで推進しても社内が意思統一できておらず、現場もプライドがあるので反発、拒否した。一方で、現場からボトムアップで何とかしたいという要望もあったが、予算がつかないとか、費用対効果があげられずPoCで終わってしまうということになりがちである。
- ・ コロナ禍に見舞われ、在宅勤務やサプライチェーンのトラブルを経験して、デジタル化に向き合わざるを得ない状況になっている。第二次デジタル化と言える状況であるが、現場の危機感の強さが前回との違いである。とは言え、日本は良くも悪くも匠の文化があり、マインドセットが必要である。また、日本は相対的に閉じた市場なので、いい意味で守られており、危機感が弱い面もある。

⑥グローバルサプライチェーンにおける各種規制への対応

グローバルに展開する製造サプライチェーンにおいては、各国の貿易規制や国内の各種規制等、行政による影響を避けられず、米中経済摩擦やコロナ禍をめぐる医療機器・医薬品の貿易規制をはじめとして、こうしたリスクは多様化・頻発化する傾向にある。

これらについては、各企業において情報収集や適切な対応に取り組むほか、一企業のみでは対処しきれない面もあるため、官民連携した対応が必要となる。

<電気機器メーカーI社>

- ・ 中国で事業を行う上で、数年前のレアアースの輸出規制、米国との経済摩擦、中国の輸出入管理の法令が制定されたことについて、どういう影響が生じるのか注視する必要がある。
- ・ 中国の地政学リスクとして、大きく2つが課題となる。まず、中国市場で商売する場合に、ある程度の技術開示が必要になったり、中国企業とパートナーを組まないと参入できなくなったりする。もう1つは、中国で生産して輸出する場合、中国当局の許可が必要となる動きがあり、これは今後強まると思われる。中国が指定する特定の顧客への販売が規制され、そこに米国の省庁がリストアップされるようなことがあると、非常に影響が大きい。一企業では対応できない分野であるため、政府として対応方法の指導や支援をお願いしたい。
- ・ 中長期的には、環境規制等の影響が大きくなる。当社は全世界でオペレーションしているため、国ごとの規制の違いに対応しなければならない。新規の部材調達は難しくなり、リサイクルを拡大しながら事業を展開する必要が出てくる。部材のリサイクル比率の基準を満たすものしか販売できないといった動きが広まった場合、リサイクルの仕組みや製品設計方法の大きな変更を強いられるため、インパクトは大きい。
- ・ このほかにもカントリーリスク、通商関係の問題は、特に制裁関税の時に感じたことであるが、国と民間が同じ認識で進めることが最も重要であり、政府が主導して方向性を示してほしい。うまく官民で情報連携ができるとよい。

<電気・電子機器メーカーG社>

- ・ DXを進める中で、データも国境が無くなってきている。今回のミャンマーで起きたような通信遮断が起こされてしまうような政治的リスクが内在している。

<医療機器メーカーM社>

- ・ 受注センターの感染対策としてテレワーク化を実施したくても、薬事の販売業許可が大きな障壁となっている。医療機器・医薬品を取り扱っているため、受注センターでも販売業許可を取っているが、受注センターが立地する都道府県の薬務担当部署の見解によれば、緊急事態宣言中では例外的にリモートでも販売業許可が認められるものの、緊急事態宣言が解除された場合には原則認めないということになっている。今後リモート化を進めていくに当たっては、リモート環境でも安全・正確に処理されるというのを説明・担保することが必要だと考えている。

⑦国際港湾等の物流インフラの機能強化

グローバルな製造サプライチェーンのリスク対応力の強化にあたっては、平時から物流インフラの機能強化を図ることも重要である。特に、国際港湾機能の面では、コンテナ取扱量や国際航路の寄港数等において、中国をはじめとするアジア主要港と比較して日本の港湾の相対的な地位が低下していることから、その機能強化が求められている。

<化学メーカーQ社>

- ・ 日本の国際的な地位が低くなり、コンテナの船便が減り、物流コストやリードタイムが増えている。調達にも言えることだが、国として港の強化に対応してほしい。
- ・ 高圧ガス等をコンテナで出荷できる港は限定されている。化学品については、危険物のトランシップや、港でもコンテナを揚げる場所や保管できる場所が限られている。安全基準や法令、必要な人材の手配等が関係していると思うが、取り扱い可能な港を増やせるよう、企業と一緒に考えてもらえるとありがたい。

(2) 課題解決に向けた政府・事業者双方の役割分担

製造業のサプライチェーン強化に向けた技術的課題及びその他の課題の解決に向けて、政府及び事業者それぞれに求められる役割について以下に示す。

①政府に求められる役割

1) デジタル化や物流に関する標準化の推進

物流・サプライチェーン情報のデジタル化や、物流（物流サービス基盤・物流業務プロセス）の標準化の推進にあたっては、民間企業のみでは利害調整に時間を要することから、政府が先導して推進していく必要がある。具体的には、官民が連携して取り組む協議会のような場を設定することや、民間人材を登用して政府主導のタスクフォースを設置することなどが想定される。

<総合物流事業者W社>

- ・ DX 推進はサプライチェーン最適化には有効であり重要だが、実現に向けては、サプライチェーン各層にわたる合意形成や各種規格の定義と統一が必要である。民間企業主導は難しく、国の縦割り組織でも対応できないので、デジタル庁などの横断的に取り組む組織による先導と法令化が必要である。
- ・ 民間企業主導だとコミュニティ形成で終わってしまうが、政府主導で専属メンバーを民間企業から選抜・登用してタスクフォースを組めば実現できる。民間が本業の片手間では工数が取れず、貢献の評価も難しい。

<電気機器メーカーH社>

- ・ 物流は人手依存で、現在は業界が労働力減少・不足の傾向なので、省人化・省力化が必要である。機械的アプローチ・システマ的なアプローチがあるが、機械的には、物流のコンテナ・パレットサイズの規格化は重要で、政策として推進が必要である。また、荷受人の協力が無いと、無駄のない物流の実現が難しいので、荷受時間、待機時間、検品・検量の簡素化を官民連携で進めてほしい。また、生産・販売の需給のバランスが崩れ、物流も大手業者の寡占化が進んでいるため、全体的にマクロ調整ができる IT インフラがあると社会的な偏りがなくなって良いと考えられる。（再掲）

<化学メーカーQ社>

- ・ トラック予約受付システム等のデジタル化は、ドライバーの労働環境の改善やコロナ感染予防にも繋がるため、補助金が出るようになると進むと思う。
- ・ 共同物流を実施する際の補助金を得やすくしてほしい。また、運送会社を含め、業界団体に対し、共同物流を推進するような働きかけを支援してもらいたい。
- ・ 国内輸送分野では、ドライバーの休憩所の増加、高速道路の自動運転化を急いで欲しい。IC チップや 5G が広がり、低料金で使えるようになれば、物流が効率化されるため、早く推進してほしい。

＜製造業関連団体A＞

- ・ 大手企業にぶら下がっている中小零細企業のサプライチェーンの構造改革は容易ではないので、情報共有できるプラットフォームがあると良いし、まずはコミュニケーションが図れるラインのようなツールがあってもよい。

2) 国家間の規制・制度の調整や国際競争力のギャップを埋めるための企業支援

サプライチェーンに影響を及ぼす政治的リスクは多様化・頻発化する傾向にある中で、政府には、各国の貿易規制や国内各種規制に関する国家間の規制・制度を調整する役割が期待されている。また、経済安全保障の観点から必要となる企業への支援に加え、政府による関与の違いにより日本企業が国際競争力の点で不利な状況に置かれている場合に、そのギャップを埋めるための企業支援も政府の役割として期待されている。

＜日用品メーカーO社＞

- ・ 輸出入に係る外交・政府間調整をお願いしたい。国間の影響は民間では対応のしようがないため、業界の声を団体通じて申し述べ、これをふまえて政府交渉していただきたい。サプライチェーンは配慮してもらっても、効果が出るのに時間がかかるため、ストックも必要になる。原材料で持つのか製品で持つのかといった議論は分かれるとはいえ、政府が持つ必要性もあるかもしれない。

＜電気・電子機器メーカーG社＞

- ・ 経済産業省からの助成金を受け、マスク生産に取り組んだ。マスク生産を立ち上げるのに必要なものとして設備と材料があるが、材料を調達する部分は本当に苦労したところで、経済産業省からいろいろなアドバイスを受けた。
- ・ 意思決定では、投資に対する採算性が判断に必要な情報となる。補助金のようなサポートがあると、採算性の確保に向けたハードルが低くなり、速やかに意思決定できる。採算性確保のハードルを低くするような仕組みは国として強化してほしい。うまくいけば、国内のサプライチェーンを作り直すことも可能と思われる。

＜生活関連製品メーカーL社＞

- ・ 生産拠点の国内回帰を検討していきたい。国には国内回帰に向けたバックアップをお願いできればと思うが、特に技術者の確保が課題である。一度失った人材を日本人で確保することは相当難しい。この20年～30年の間で技術が海外に流出しており、国内の生産立地は非常に難しい。
- ・ 国内回帰を進めたいと思う背景には、日本国内の賃金が下がってきていることもある。米国よりも物価や賃金が安いいため、日本国内の方が安価に生産できる可能性もある。こうした国内回帰の動きと、製造拠点の分散化については、バックアップしてもらえるとありがたい。

＜医薬品メーカーN社＞

- ・ 経済産業省と厚生労働省からの助成金を活用して新型コロナウイルスのワクチン生産に取り組むこととなった。GMP（厚生労働省と製薬会社の間で定めた、薬品製造所における製造管理、品質管理の共通基準）は一般に時間を要するが、今回は国家プロジェクトとして厚生労働省と一体となって取り組んでいるため、通常あり得ないスピードで対応できている。

＜自動車メーカーC社＞

- ・ 新しい部品に対する新しい生産ラインや複数拠点化の投資が必要になっており、投資への補助金を支援してもらえるとありがたい。国内部品メーカーは中国との競争力差がシビアになっている。中国の部品メーカーは、市場ボリュームが異なり量産効果大きいことに加え、中国政府の設備投資への補助や税の減免を受けた企業が多く、価格が低下しているため、当社としても競争力確保のためこうした部品の使用への転換を検討せざるを得ない。この結果、日本国内の部品メーカーが淘汰されてしまう。今後の日本を支える技術に対する予算を組んでいただけるとありがたい。

3) 中小企業のデジタル化推進に向けた支援

中小企業におけるデジタル化の推進に向けた政府の支援も期待されているが、その際には、より効果的な支援のあり方が求められている。

＜電気・電子機器メーカーJ社＞

- ・ 10年前から課題が変わっておらず、中小企業を救えていない。補助金を出す際にはその効果を把握し、反映させるループを回していくと、よりよい補助金の使い方ができると思う。

② 事業者求められる役割

1) サプライチェーンリスクの多様化・頻発化への適切な対応

各企業においては、国際競争力強化の観点から効率化を追求することはもちろんであるが、自然災害に加え、パンデミックや米中貿易摩擦等、多様化・頻発化するサプライチェーンのリスクに対する対応も求められており、大局的な観点から、効率性と冗長性のバランスを見極め、適切な経営方針や経営戦略の立案が求められている。

2) 企業間の連携、官民の連携を通じた全体最適実現への貢献

製造サプライチェーンのリスク対応においては、企業単独での対応には限界があり、企業間の連携や官民の連携が不可欠である。その際には、各企業にとっての個別最適でなく、サプライチェーン全体を見渡した全体最適の実現に貢献する観点から、主体的な役割を果たしていくことが求められる。

<製造業関連団体A>

- ・ 今後の物流においては関係者間の情報連携が重要である。これまでは、大手企業でも物流に関してはフォワーダーに委任する傾向があったが、荷主も責任が生じる。内製化・モジュール化なども重要だが、情報の可視化が喫緊の課題である。ジャストインタイムの生産は、川下のマーケットの動向予測から、生産の最適化をするという考え方なので、情報共有もそういう視点で最終ポイントから見ていくと、情報把握・共有・見える化のボトルネックが見やすくなると思う。