

令和4年度 航空業界を取り巻くトピックスセミナー

最近の航空物流を取り巻く状況と展望

宮前 直幸

株式会社野村総合研究所
モビリティ・ロジスティクスグループ
プリンシパル

2022年9月6日

NRI

Share the Next Values!



宮前 直幸

1991年 (株)野村総合研究所 入社

現在 モビリティ・ロジスティクスグループ プリンシパル

専門 国際物流、ロジスティクス、運輸、交通インフラ

発表 **国際物流を取り巻く環境変化**（国交省・経産省・農水省 情報共有会 2022.6）
国際物流を取り巻く環境変化（国交省・経産省・農水省 情報共有会 2022.1）
新型コロナが国際物流に与えた影響（国交省・経産省・農水省 情報共有会 2021.4）
海上輸送コンテナの不足による国内製造業への影響（2022年版ものづくり白書 2022.5）
最近の国際物流を取り巻く状況と展望（グローバルフードバリューチェーン 2022.6）
カーボンニュートラル（日経文庫 2022.6）
ポストコロナ時代の国際物流の方向性とサプライチェーン再編の動向（早稲田大学 2022.4）
2020年の産業（東洋経済新報社共著 2013）
交通・物流インフラ連携の意義（関経連 2010）
国際拠点空港の民営化展望（日本経団連 2002）
特殊法人・地方公営事業の民営化方式（野村総合研究所 2002）

本日お話ししたい内容

1. 新型コロナウイルスによる国際物流への影響
2. ウクライナ紛争による国際物流への影響
3. 国内物流の2024年問題
4. グローバルサプライチェーン変革の動き
5. 関西 3 空港のロジスティクスへの期待

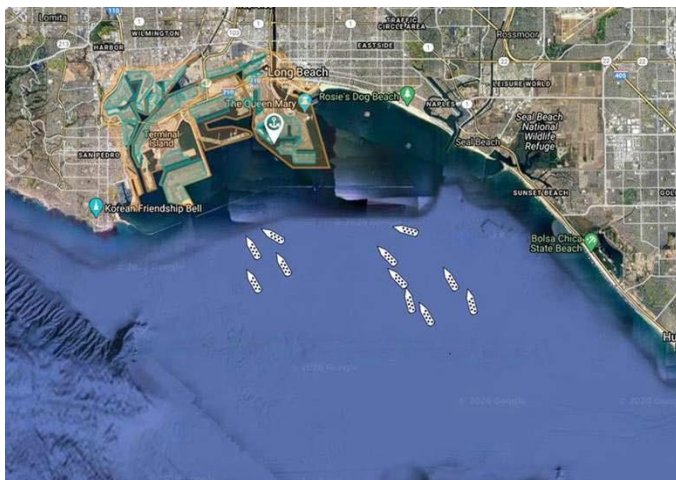
新型コロナウイルスによる国際物流への影響

世界的な港湾混雑、海上輸送遅延の発生

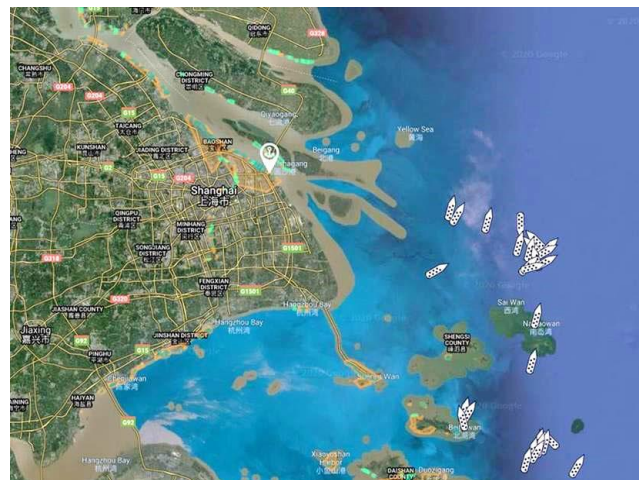
LA/LBの港湾混雑は、世界の主要な港湾に連鎖し、沖待ちが深刻化した。

世界主要港の船待状況（2020年11月16日）

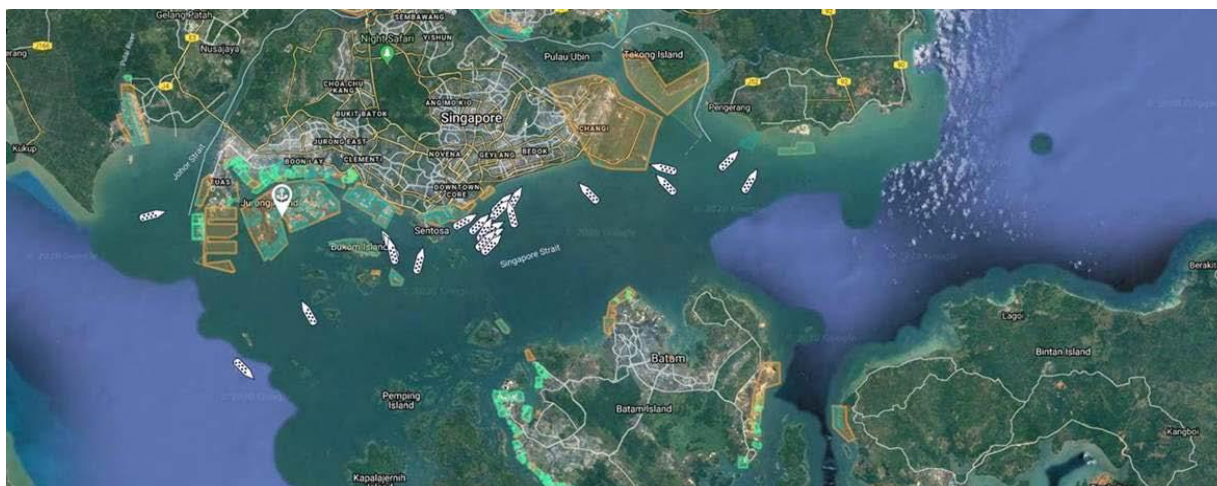
ロサンゼルス／ロングビーチ港（※待機船：11隻）



上海港（※待機船：30隻）



シンガポール港（※待機船：23隻）



※ベッセルズバリュー調査・作成

2020年11月16日の日本時間午後6時半時点で、
港湾周辺で24時間以上停止している本船が対象

・ロサンゼルス・ロングビーチ港：11隻

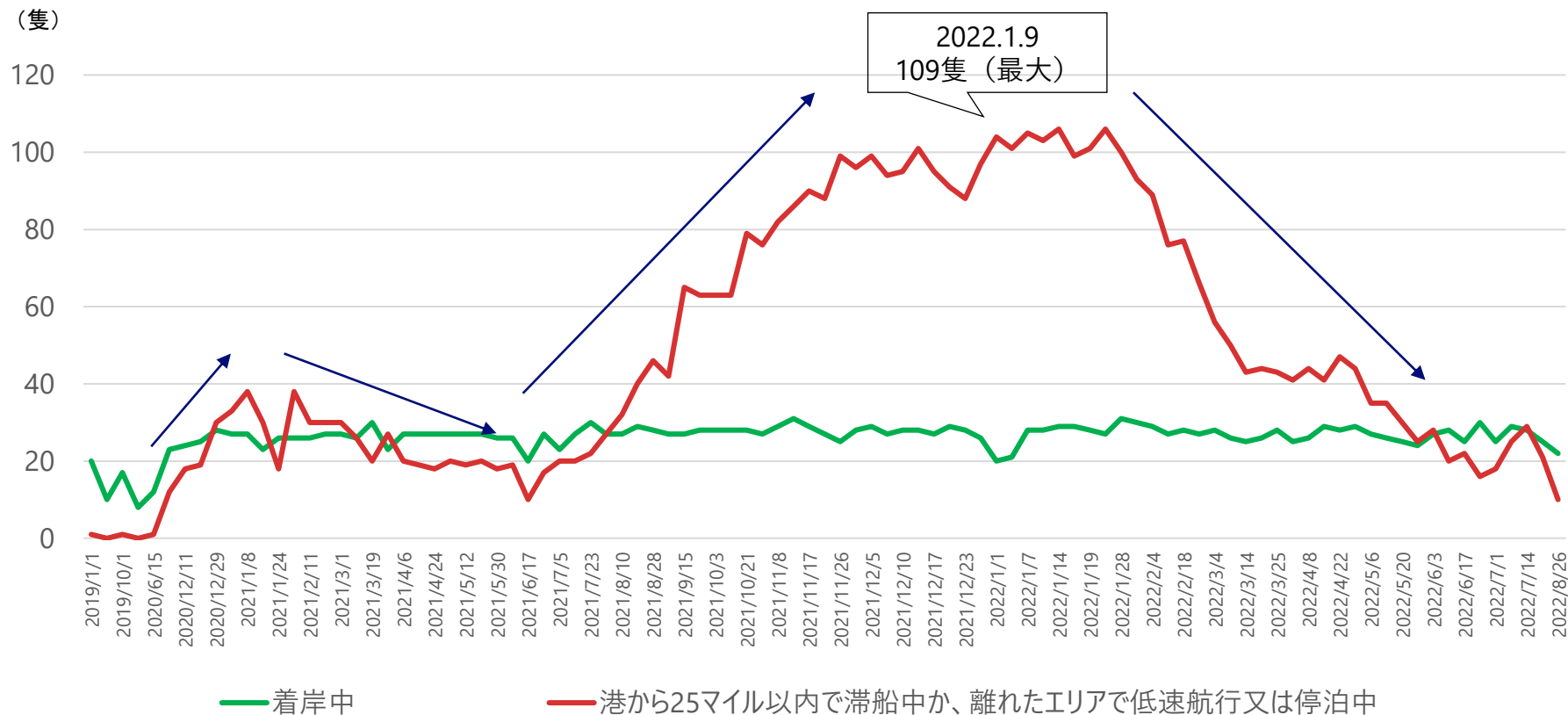
・上海港：30隻

・シンガポール港：23隻

LA/LB港のコンテナ滞船の状況

LA/LB港では、2020年11月にコンテナ船の沖待ちが発生し、100隻超まで増加した。
2022年1月以降、米国政府、関係者の協力により、LA/LB港のコンテナ滞船数は減少する。

LA/LB港のコンテナ滞船の状況



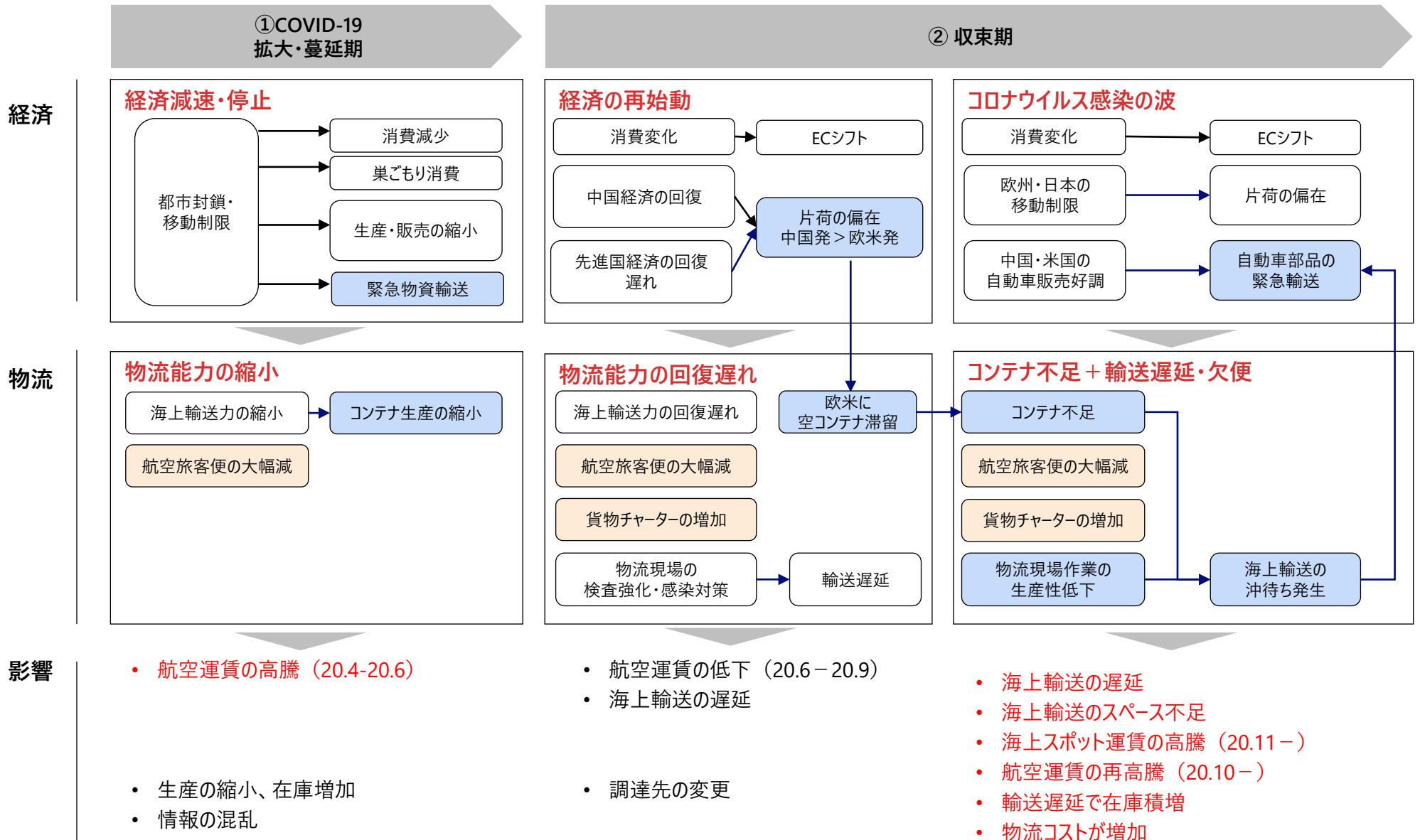
2019	2020	2021	2022
------	------	------	------

出所) Marine Exchange of Southern CaliforniaのFacebookを基に国土交通省が作成

注: NRI一部加筆

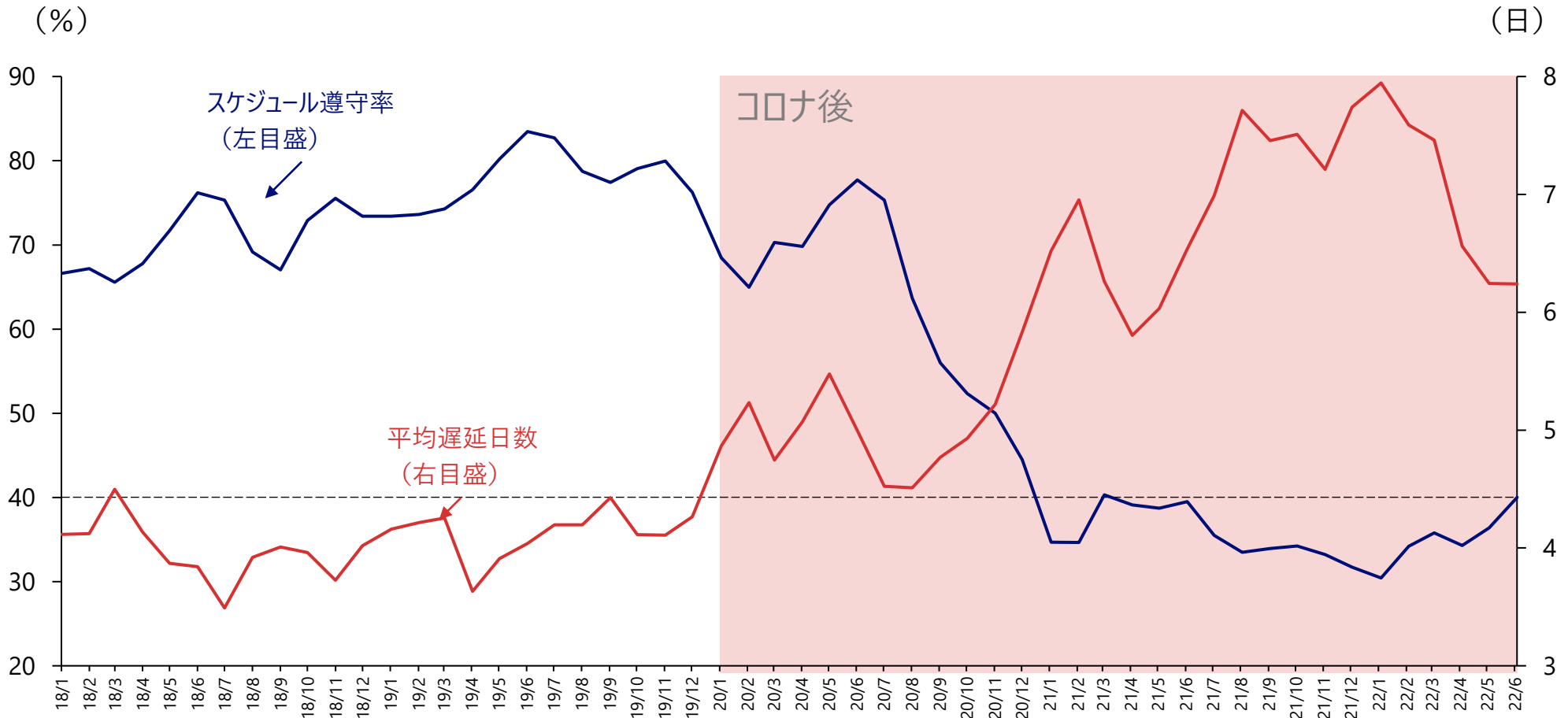
COVID-19が国際物流に与えた影響の全体像

コロナ禍により、グローバルでサプライチェーンの寸断、ロジスティクスの混乱が発生した。



海上コンテナ輸送のスケジュール遅延、需給逼迫は継続している。

海上コンテナ船のスケジュール遵守率及び平均遅延日数



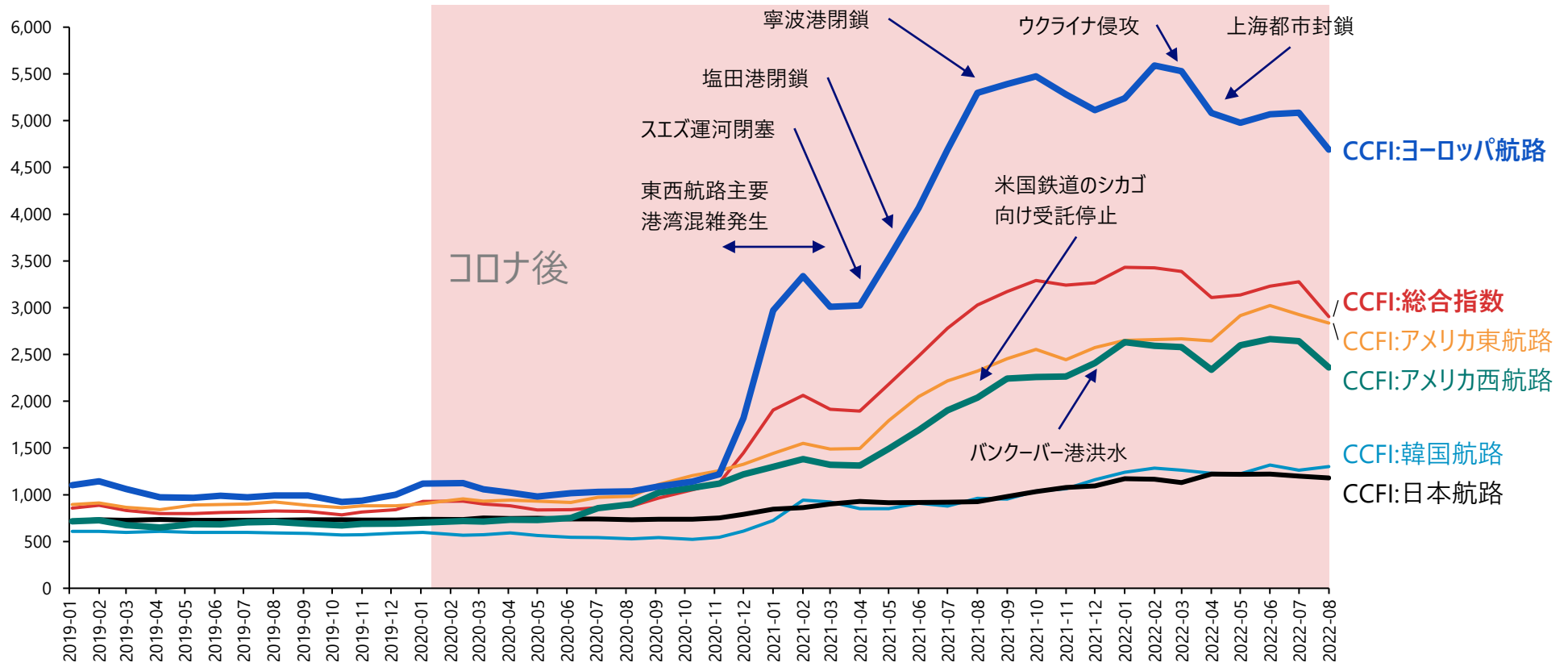
出所) Sea-IntelligenceよりNRI作成

海上輸送運賃

海上コンテナ輸送の運航スケジュールの遅延、需給逼迫により、海上輸送運賃の高騰が継続する。

China(Export) Containerized Freight Index
1998 1/1 = 1000

中国輸出コンテナフレイトインデックス



出所) 上海航運交易所よりNRI作成

注) 中国出しコンテナを対象として運賃指数。1998年1月1日の値を1,000としている。

世界の主要なコンテナ船社から提供されるコンテナ運賃に基づき、毎週金曜日に公表されている。

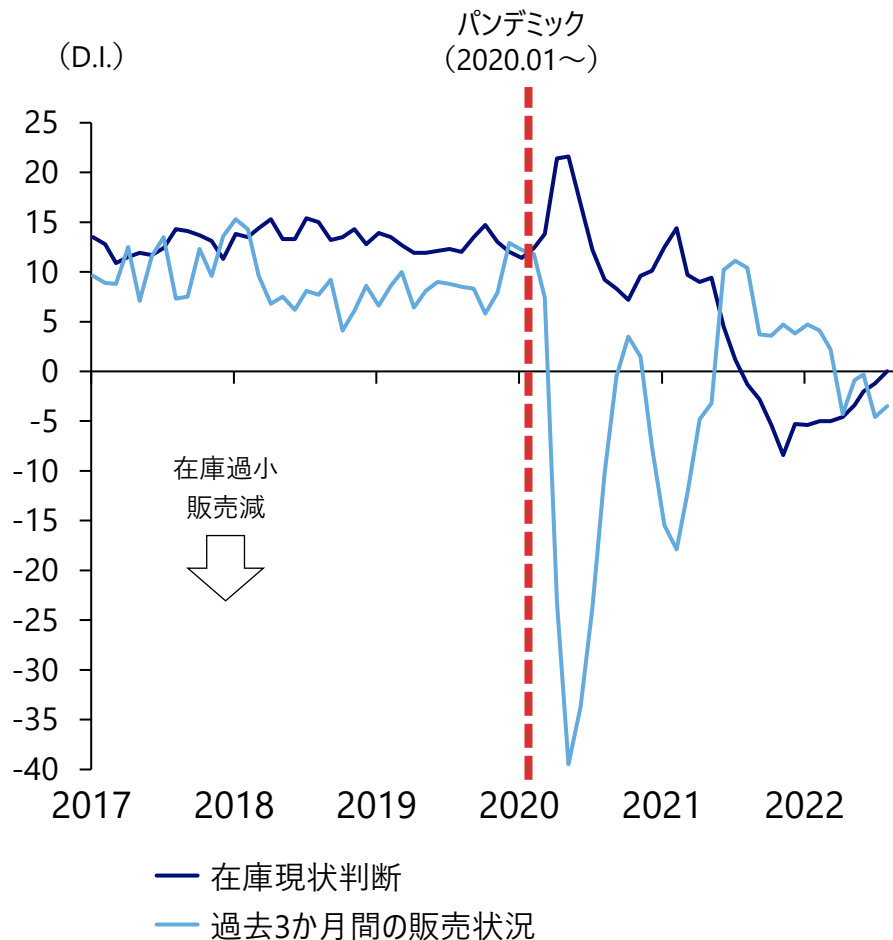
サプライチェーンの混乱

アメリカ、ユーロ圏の小売業は、サプライチェーンの混乱により在庫不足が現実になる。

米國小売の売上在庫比率（季節調整値）



EU圏の小売の在庫判断（季節調整値）



ウクライナ紛争による国際物流への影響

欧州向けのSEA&RAIL（シベリアランドブリッジ、中欧班列）

ウクライナ紛争以前は、海上コンテナ輸送の代替手段として、シベリアランドブリッジ、中欧班列はコストやリードタイムで魅力が増していた。



出所) NIPPON EXPRESSホールディングス

対ロシア制裁によりロシア向け海上輸送、鉄道輸送は、予約、貨物引受のサービスを停止。
需給逼迫に直面する国際物流に、更なる負担をかけることになった。

ロシア向け
海上輸送への影響

- ロシア発着の海上輸送の貨物引受停止
- トランシッブ港のオランダ・ロッテルダムやベルギー・アントワープ港の税関当局によるロシア向けコンテナ貨物の検査厳格化

SLBへの影響

- **日本-ロシア極東港-鉄道（ロシア経由）-サンクトペテルブルク-欧州がメインルート**
- ロシア系FESCO以外は、日本-極東港の海上輸送をサービス停止
 - ・ 多くの船社が、日本-極東港（ウラジオストク、ポストチヌイ）の海上輸送サービス停止
 - ・ ロシア系FESCOが、日本-極東港で1000TEU船を2週3便⇒2週1便に縮小
- シベリア鉄道は運行継続するが、輸送キャパは1/3に減少
- 欧州系は、アジア-欧州の鉄道輸送の貨物引受停止

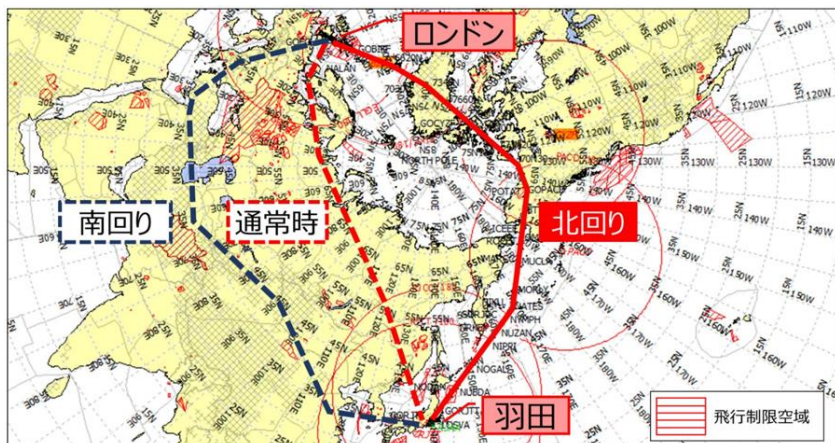
CLBへの影響

- **日本-中国-鉄道（カザフスタン・ロシア・ベラルーシ経由）-欧州がメインルート**
- メインの西ルートがロシア・ベラルーシを経由する為、中国-欧州間の輸送キャパは1/2に減少
- 中国-ロシア向け鉄道は、ウクライナ紛争以降に2倍に増加（ロシア向けは、中欧班列全体の1割程度であり、全体としては減少）

ウクライナ紛争による航空輸送への影響

ロシア上空を迂回する欧州路線の代替ルートは、フライト時間と燃料搭載量を増加させた。これにより、貨物搭載量の減少、一部路線の運航頻度減により、供給量が減少した。

ロシア上空の迂回ルート



出所) 日本航空

主要航空会社の迂回ルートによる所要時間の増加

航空会社	路線	代替ルート	所要時間の増加
日本航空	東京-ロンドン	アラスカを通過する「北回り」	2時間26分
全日本空輸	東京-フランクフルト	ウィーンを経由する「南回り」	5時間
日本貨物航空	東京-アムステルダム-ミラノ	アンカレッジを経由する「北回り」	5時間※
Lufthansa	東京-フランクフルト	カザフスタンを通過する「南回り」	42分
Finnair	ソウル-ヘルシンキ	北極海を通過する「北回り」	4時間58分
	東京-ヘルシンキ	カザフスタンを通過する「南回り」	4時間

※日本貨物航空は、東京-アムステルダムの所要時間差

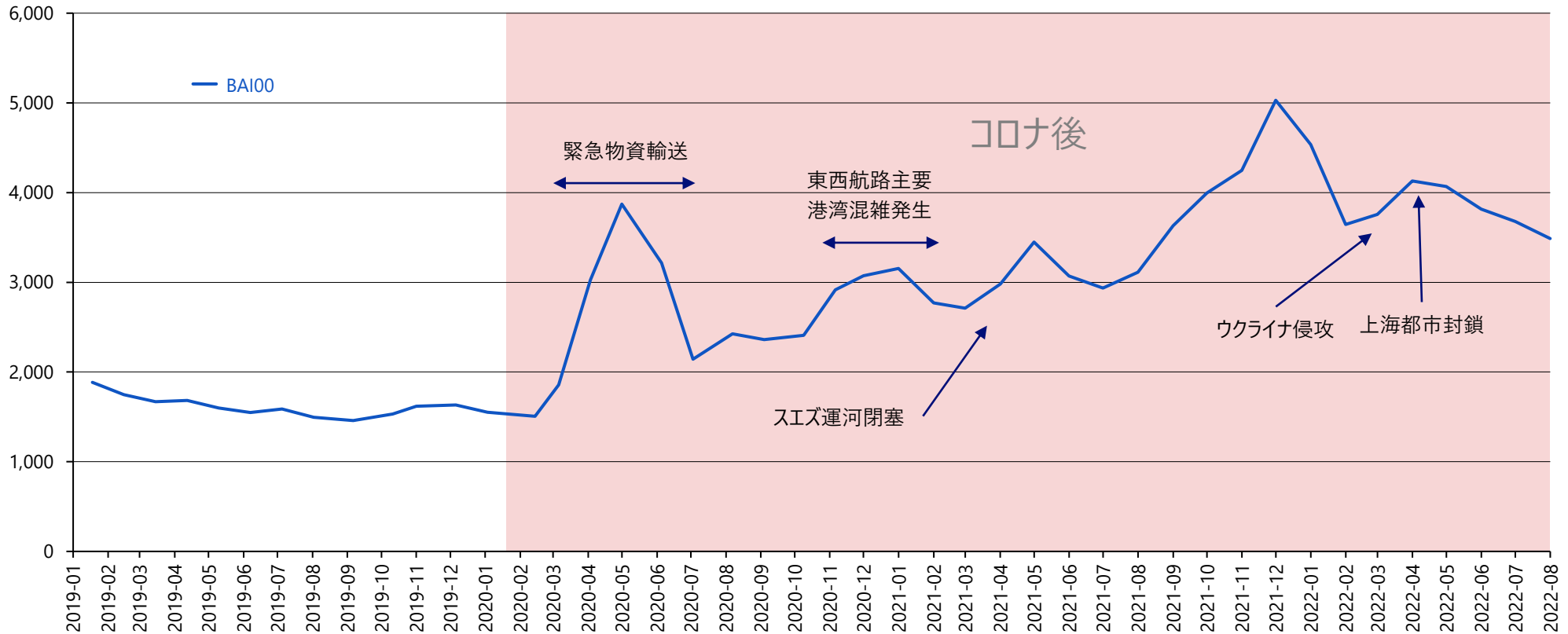
注) 旅客便は風向きや気象条件に合わせ、都度変更がなされている

出所) 公開資料よりNRI作成

航空運賃

ウクライナ紛争後の航空貨物の供給減少で、アジア発欧州向け航空運賃は高騰した。
自動車・半導体・EC貨物の需要は引き続き堅調で、航空運賃の高騰が継続する。

【空運】バルチック航空貨物指数(BAI100)の推移



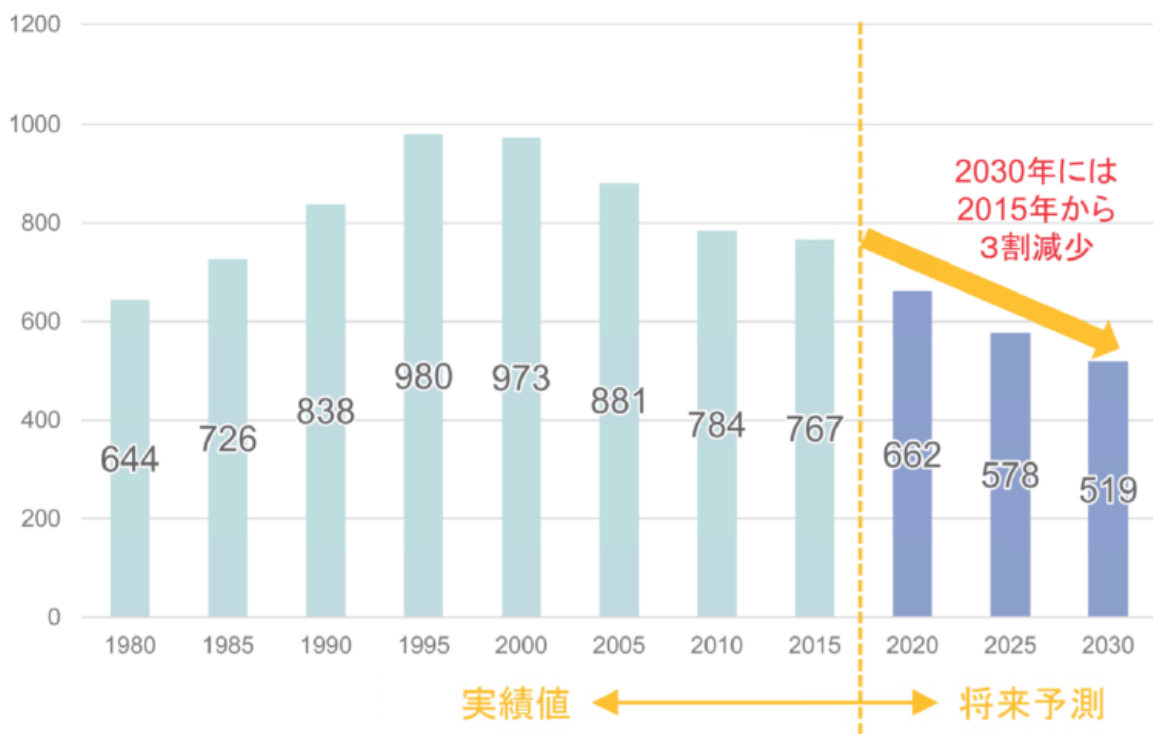
出所) The Baltic ExchangeよりNRI作成

国内物流の2024年問題

少子高齢化やドライバーの労働環境の悪化により、2000年代後半以降、ドライバー数は急減 「2030年には物流需要の約36%が運べなくなる（注）」、との試算もある。

（注）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」2020年1月

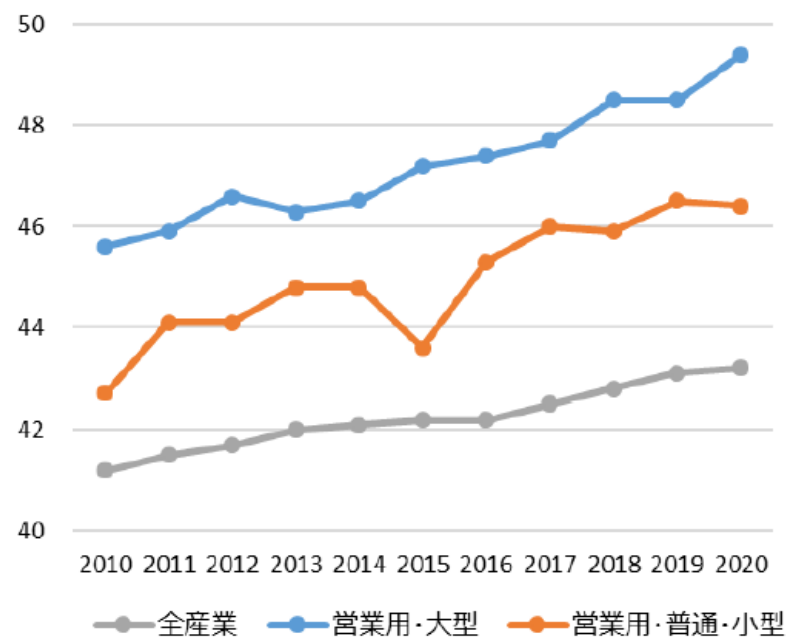
道路貨物運送業の運転従事者数（千人）の推移



（出典）日本ロジスティクスシステム協会（JILS）「ロジスティクスコンセプト2030」2020年1月

出所）経済産業省

トラックドライバーの平均年齢の推移

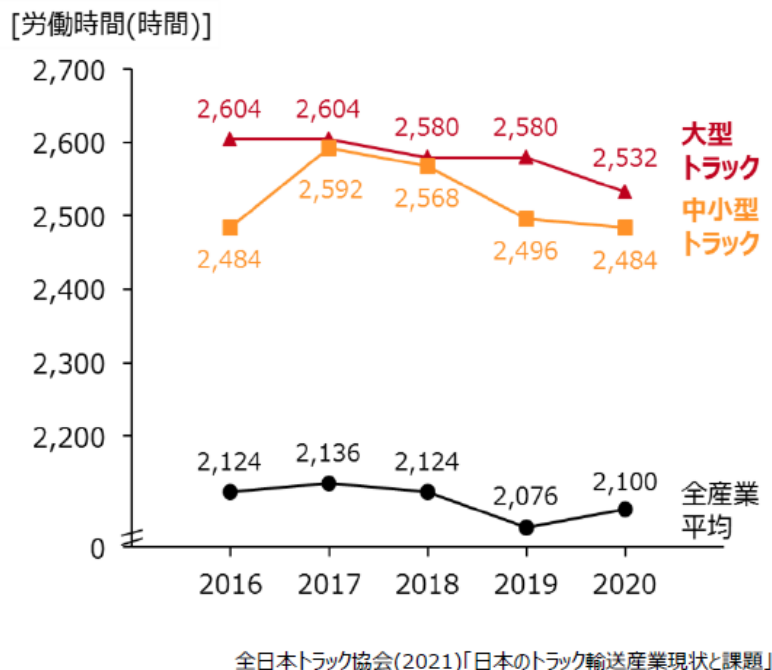


「賃金構造基本統計調査」より経済産業省作成
令和2年に調査項目及び調査方法の見直しが行われたため、令和元年以前については、「令和2年調査と同じ推計方法を用いた過去分の集計」を用いた。

物流の2024年問題：トラックドライバーの時間外労働の上限規制

2024年度からトラックドライバーに時間外労働の上限（年960時間）規制が適用される。
物流の共同化や混載の促進などの取組みが進められている。

トラックドライバーの年間労働時間



トラックドライバーの働き方改革（時間外労働の上限規制）

法律・内容		2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	2022年度	2023年度	2024年度
労働基準法	時間外労働の上限規制(年720時間)の適用【一般則】		大企業に適用	中小企業に適用	→			
	時間外労働の上限規制(年960時間)の適用【自動車運転業務】							適用
	年休5日取得義務化		適用	→				
	月60時間超の時間外割増賃金引き上げ(25%→50%)の中小企業への適用						適用	→

出所) 経済産業省

ヤマトホールディングス、日本航空が、貨物専用機の運航を、2024年4月から開始予定。 市場拡大を続ける宅配、EC、生鮮等の速達貨物の獲得を狙う。

- 機材 A321
- 機数 3機
- 最大搭載重量 28トン（10 t 車5～6台）
- 運航会社 ジェットスター・ジャパン
- 運航地点 羽田・成田・新千歳・北九州・那覇
- 運航開始 2024年4月 予定



※機体デザインはイメージです。

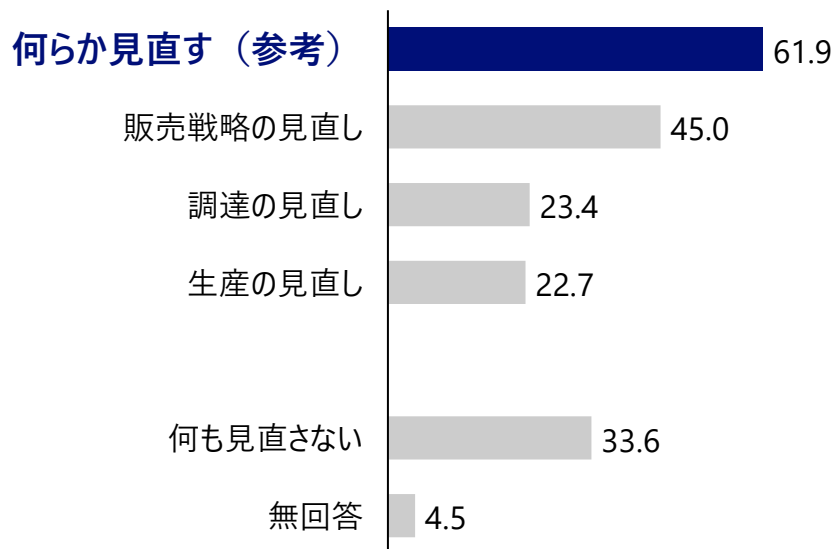
出所) ヤマトホールディングス

グローバルサプライチェーン変革の動き

サプライチェーン再構築の動向

今後1年以内にサプライチェーンを見直すと回答した日系企業は6割を超え、国際輸送の混乱・輸送コストの高騰が最大理由。サプライチェーンの持続性が大きな問題になっている。

サプライチェーン見直し方針と項目（複数回答、%）

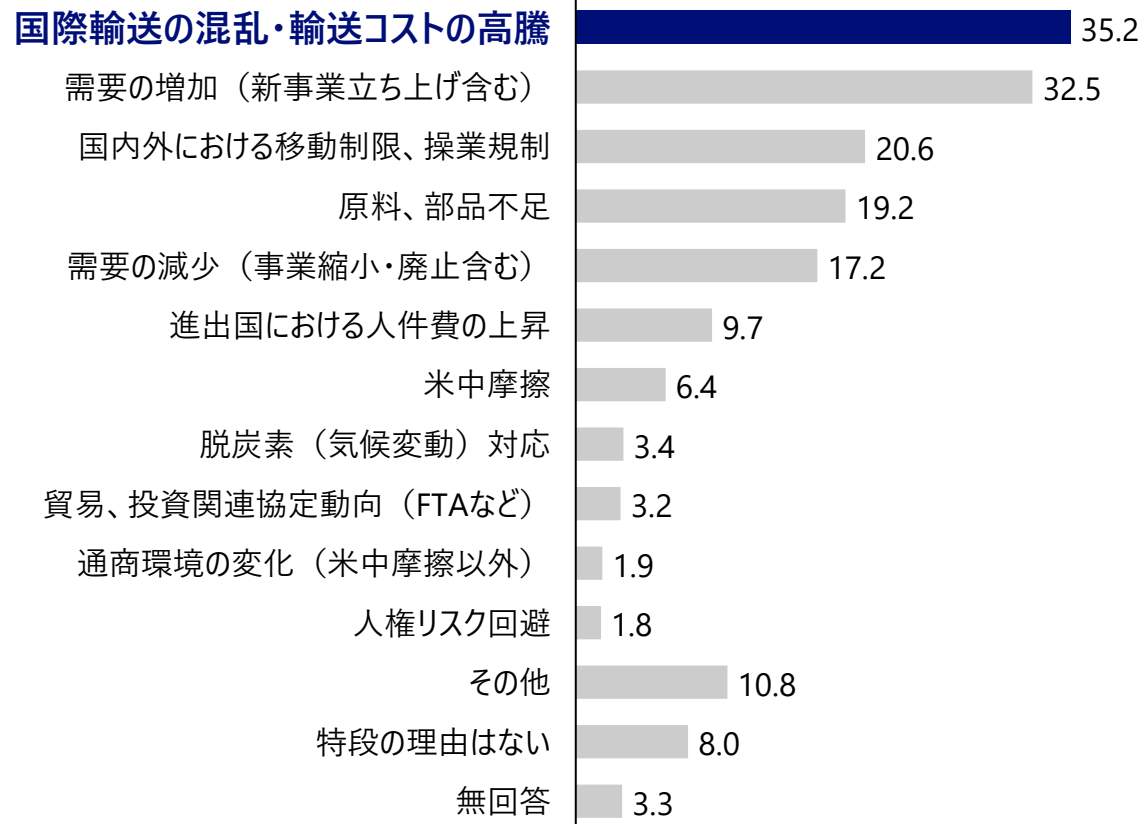


(n=1,745：販売、調達、生産の見直しを行うと回答した企業)

注1) 「何らか見直す」企業は、回答記号総数から「何も見直さない」と無回答の企業を除いて算出

注2) 「販売戦略の見直し」「調達の見直し」「生産の見直し」のみ複数回答

日系企業のサプライチェーンの見直し理由（複数回答、%）



(n=1,080：販売、調達、生産の見直しを行うと回答した企業)

注) 選択できる見直し理由は各社最大3つまで

グローバルサプライチェーンの変革

グローバルサプライチェーンの再構築が必要になっている。

グローバルサプライチェーンの変化トレンド

供給過多 ⇒ 供給過小
(需要超過)

分散化・地産地消化、
グローバルSCM再構築

国際物流のレジリエンスの要求の
高まり

標準化・デジタル化・自動化

ECへの更なるシフト

グローバルサプライチェーンの課題

- 在庫（仕掛在庫、製品在庫）のグローバルトレーサビリティ
- プライシング戦略見直し

- サプライチェーンの多元化、BCP強化
- 経済安全保障、グリーンディールを踏まえたサプライチェーン再構築
- 経済連携圏や域内物流の更なるシームレス化

- サプライチェーン全体でのデータ連携
- 安定的な輸送ルートの確保、多重化

- デジタル化・自動化に必要な業務標準化と情報連携（API連携、SaaS）
- 自動化技術導入による物流オペレーションの汎用化

- 越境ECに対応した輸送サービスの拡充(LT短縮、在庫管理の精度向上)
- EC事業者の自社物流網強化、サプライチェーンの直接管理

1

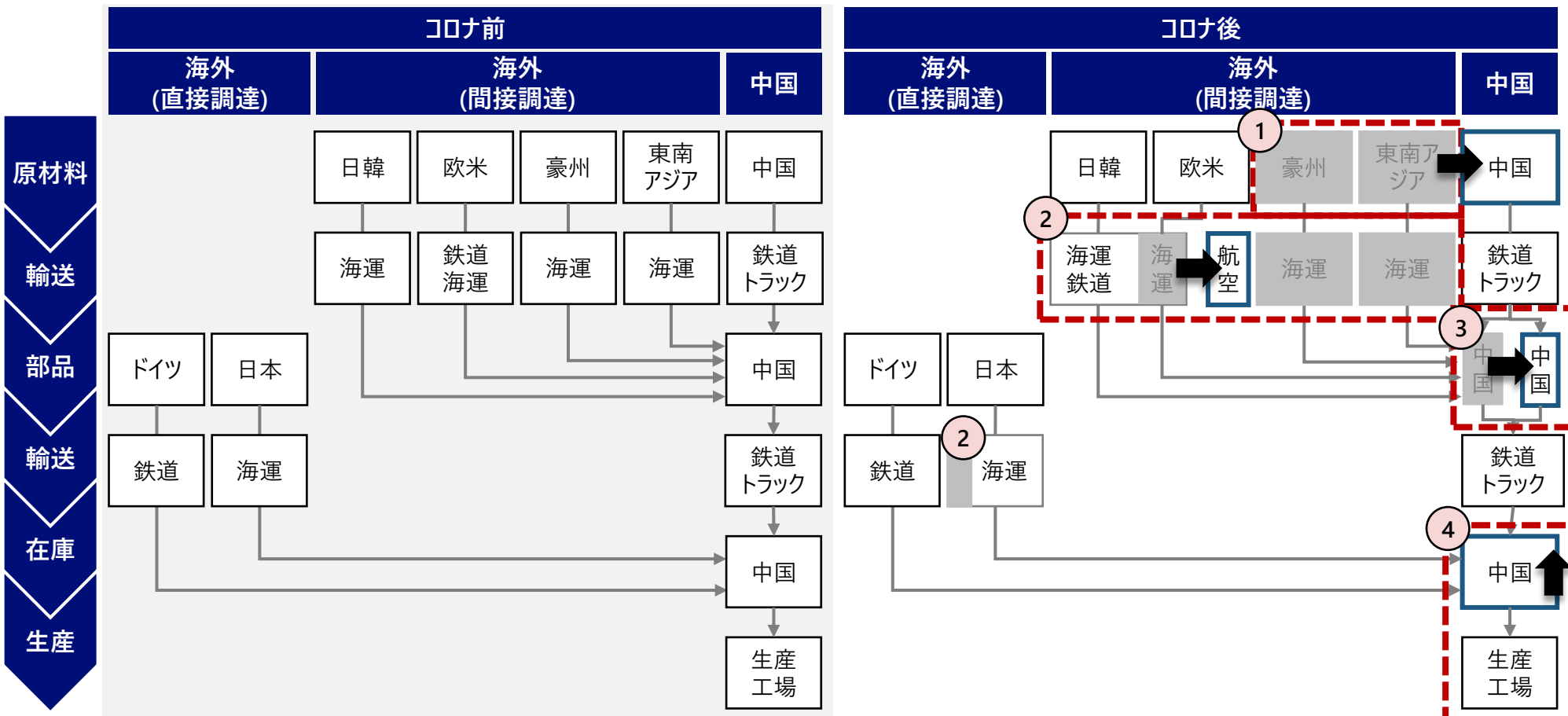
2

3

4

サプライチェーンの多元化、BCP強化

中国生産する自動車OEMは、COVID-19危機を契機に、部材のサプライチェーンを大きく組み替えた。サプライヤや輸送モードの多元化、或いはモノの移動を極力域内完結するサプライチェーン構築を目指す。



影響

- ①原材料：原料生産国（豪州、インドネシア、マレーシア等）生産停止
- ②輸送：海運のコンテナが不足、輸送便数が減少
- ③部品：一部の部品メーカーの生産量が減少
- ④生産：半導体チップ不足のため、生産ラインが4日間停止

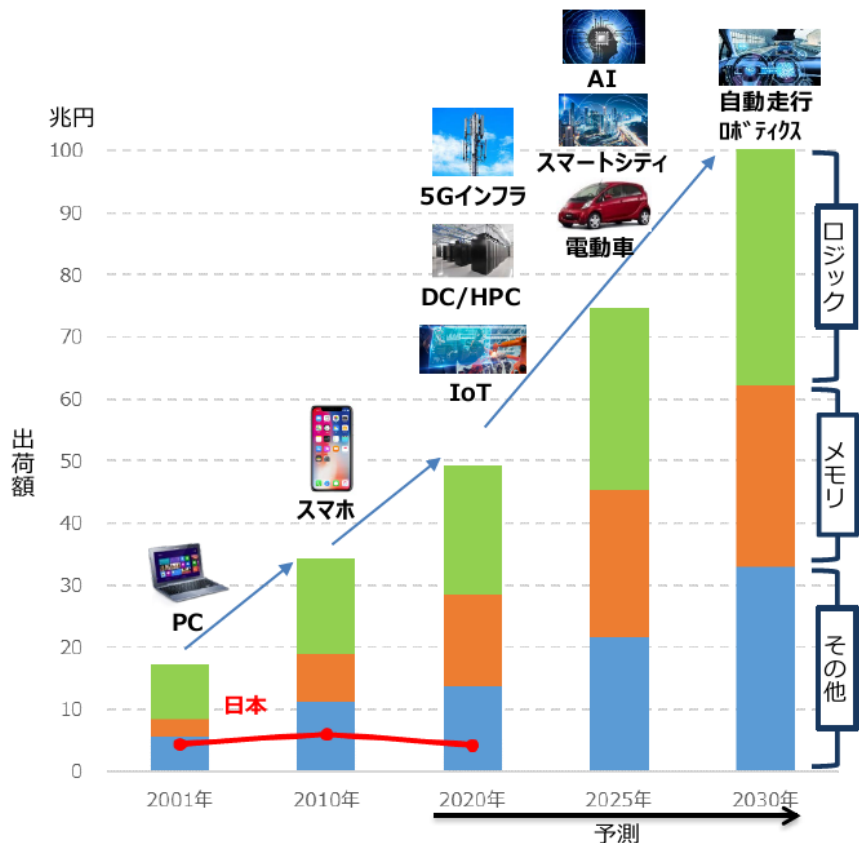
対策

- ①原材料：自国で代替可能な原料サプライヤーにシフト
- ②輸送：影響された部品を航空輸送に転換
- ③部品：バックアップメーカーを増やす
- ④在庫：在庫を1-2日間増やす

半導体市場の成長

半導体市場はデジタル革命の進展で、右肩上がり成長見込み（2030年約100兆円）。
 スマホ・PC・DC・5Gに使われるロジックとメモリーがボリュームゾーンで、米韓台が市場席巻。

世界の半導体市場の見通し



半導体の主要企業

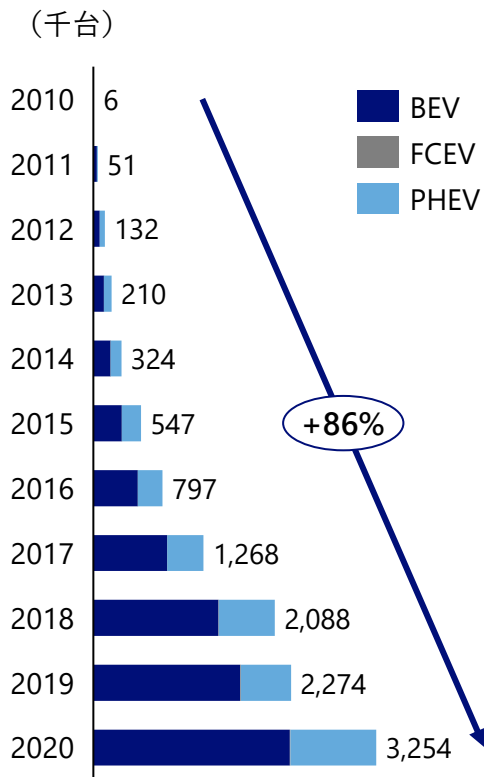
	市場規模 2018年	製品例	主要企業
ロジック (制御用)	21兆円	プロセッサ	intel, tsmc
		GPU	QUALCOMM, NVIDIA
		SoC	
メモリー (データ記憶用)	18兆円	DRAM	SAMSUNG, SK hynix
		NAND	Micron, KIOXIA
その他	15兆円	アナログLSI	infineon, SONY
		パワー半導体	
		イメージセンサ	ON Semiconductor, MITSUBISHI ELECTRIC

出所) Omdiaのデータを基に経済産業省作成

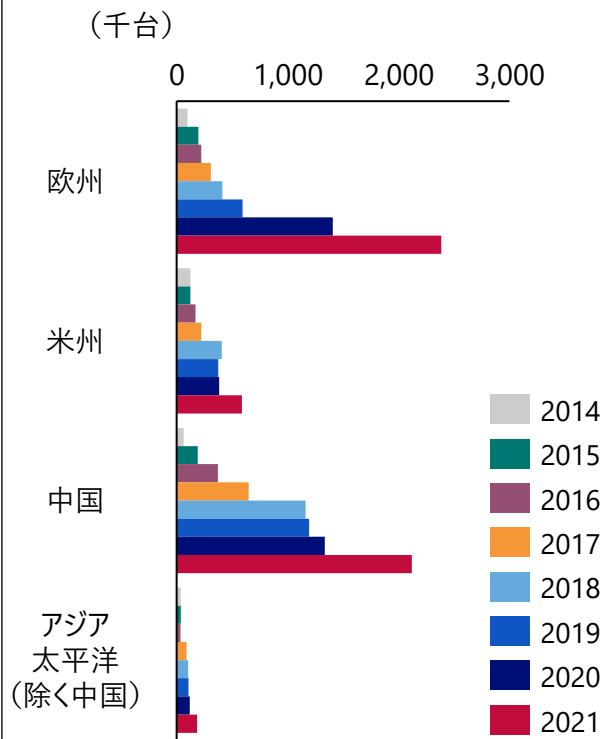
自動車のEVシフト

EV普及が加速化する中、今後、世界的にEVが普及していくと思われる。 各国は供給網を見直し、EVバッテリーの自国生産誘致に取り組む

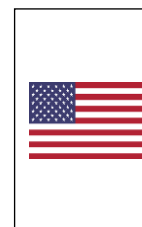
EVの販売動向



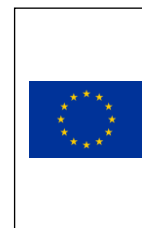
地域別EV販売台数の推移



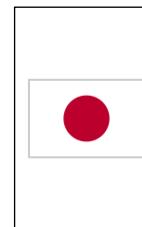
バッテリー自国生産に向けた各国の動き



- バイデン政権は21年2月、電池を含む4つの部材の供給網見直しに着手
- 中国への依存度が高い半導体や電池の自国への工場誘致を強めている



- EV向け電池の域内生産支援やR&Dに約8,000億円規模の補助金を投入
- また、22年度から電池への環境規制を導入し、事実上EU内での生産を促す



- 経産省は、1,000億円を投じ、EV向け電池工場の建設を支援

半導体を多用する産業構造

グローバルで先進機能の採用が拡大し、安全装備などが標準装備になる。
半導体を使用する部品が増大していく。

ナビゲーション



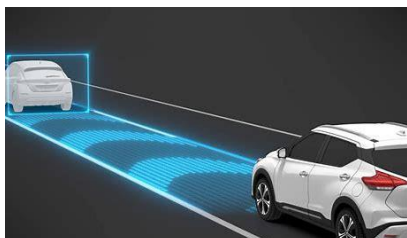
液晶メーター



アダプティブビーム



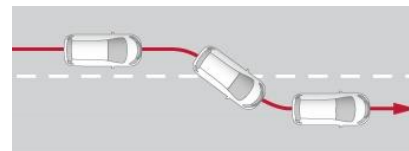
プロパイロット



アラウンドビューモニター



VDC (横滑り防止)

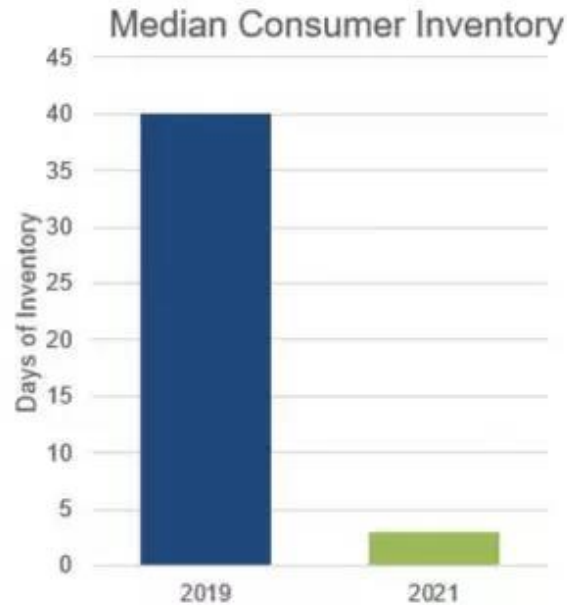


VDC装着車
前・後輪の横滑りをセンサーが感知すると、各車輪のブレーキ力やエンジン出力を抑制し車両の安定性を向上させます。

世界的な半導体不足

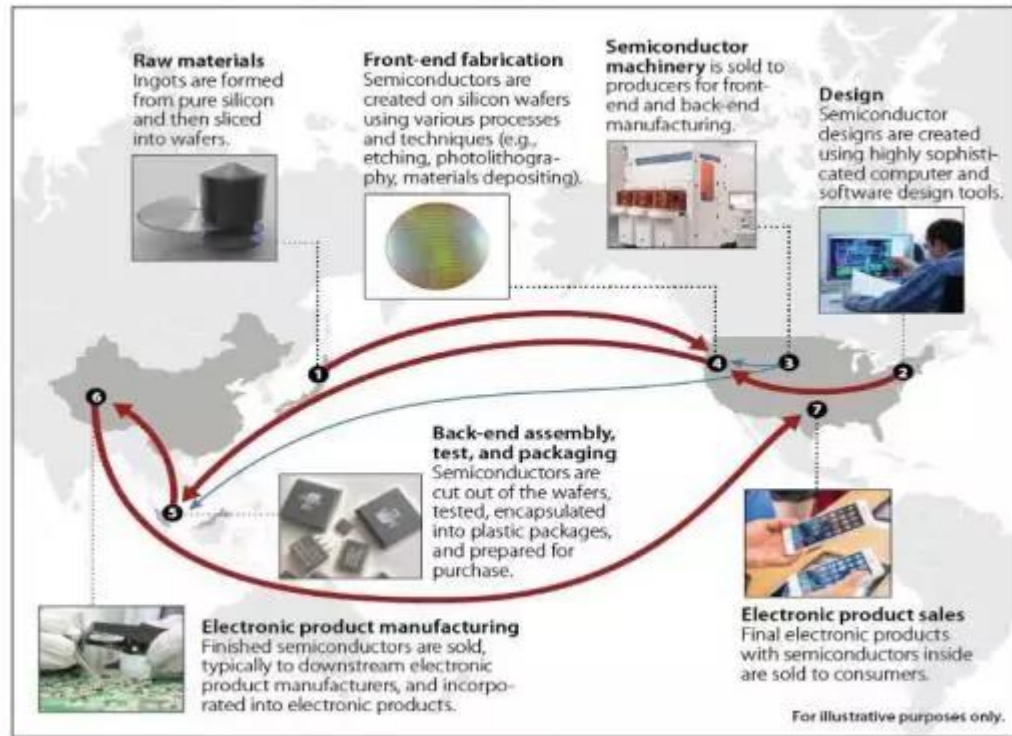
世界的な半導体の需給逼迫は、レガシーのマイコン、アナログチップ、オプトエレクトロニクス等が多い。半導体SCは、グローバルで複雑に形成されており、生産リードタイムが長く、管理負荷が大きい。

米国 半導体製品の消費者在庫（中央値）



Inventory levels for 25 intermediate/end users of semiconductors, measured in days of supply; 2021 data is as of September 2021. Based on the 160 products with inventory data identified by respondents "that present the greatest challenge for your organization to acquire."

半導体サプライチェーンのグローバルの製造パターン例



Source: CRS, adapted from information provided by SIA.

半導体の需給逼迫の製品例

- 主に、40、90、150、180、250 nmのノードなど、レガシーロジックチップで構成されるマイクロコントローラ（集積回路）
- アナログチップ（電子回路）は、例えば40、130、160、180、および800 nmのノード
- オプトエレクトロニクスチップは、例えば65、110、および180nmのノード

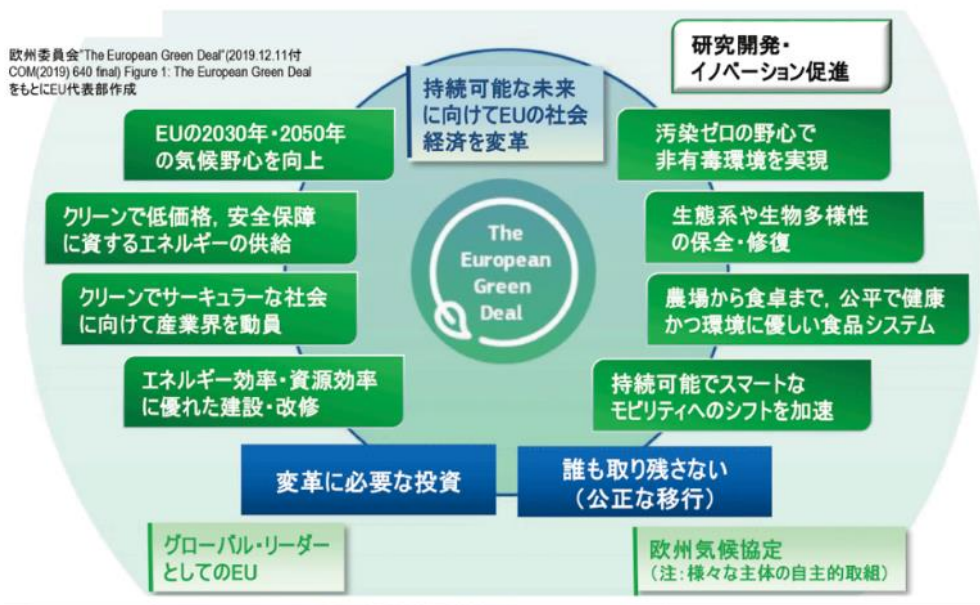
- | | |
|------------------|-------------------------|
| ①原材料（シリコンウェーハ製造） | ④前工程 |
| ②回路設計、パターン設計 | ⑤後工程（ウェーハ切断、検査、パッケージング） |
| ③半導体製造装置 | ⑥電子製品製造 |
| | ⑦電子製品販売 |

経済安全保障、グリーンディールを踏まえたサプライチェーン再構築

欧州グリーンディールは、サプライチェーンに大きなインパクトをもたらす見込みだが、コスト負担ばかりではなく、静脈物流など未脚光の新市場（機会）も立ち上がってくる。

- 「欧州グリーンディール」とは、2019年12月11日に新欧州委員会が打ち出した、2019～2024年の5年間にわたって取り組む6つの優先課題のうちの1つ。2050年までに、EUが世界で初めて「気候中立（CO2排出実質ゼロ）な大陸（Climate-neutral Continent）」になるという目標達成に向けた、EU環境政策の全体像を示したもの。

欧州グリーンディール（GD）の概要



サーキュラーエコノミー（循環経済）の概要



出所) 欧州連合日本政府代表部「EU情勢概要」(2020年2月、<https://eur-lex.europa.eu/legal-content/EN/TXT/HTML/?uri=CELEX:52019DC0640&from=EN>)

出所) <https://www.cbi.eu/market-information/eu-green-deal-how-will-it-impact-my-business>

欧州物流事業者の戦略

KUEHNE+NAGEL、DHLといった欧州物流事業者は、サステナビリティをロジスティクス戦略の柱に据えている。

- CN化を実現するには、排出量の把握・管理を行った上で、最適化(排出量の低減)を行い、オフセットを行うことが必要であり、DHLは、各段階におけるサービスを提供している。

DHLによる排出低減関連サービス（排出量レポート以外）

【オフセットサービス】 Climate Neutral

- オフセットクレジットを用いた排出量実質ゼロ配送サービス
 - 第三者機関（スイスの監査機関SGS）による排出量オフセット検証を含む
 - Gold Standard VERs (Verified Emission Reductions) と Voluntary Carbon Units (VCUs)のオフセットクレジットを利用

【最適化サービス】 Green Consulting/ オーダーメイドサービス

- 排出量・コスト削減を実現するためのコンサルティング・オーダーメイドサービス
 - 排出量削減のための計画作成支援
 - ユーザーごとのオーダーメイドサービスで、計画策定のみでなく、輸配送・保管、マルチモーダル、代替エネルギー、廃棄物処理・リサイクル等のサービスを含む

GOGREEN PRODUCTS AND SERVICES

Reporting of customer and product related GHG emissions in the supply chain

CARBON REPORT

①排出量の把握・管理

CLIMATE NEUTRAL

Verified calculation and offsetting of carbon emissions through recognized climate protection projects



Customer-specific measures for supply chain optimization based on related analysis and consulting

GREEN OPTIMIZATION

②最適化 (排出最小化)

③オフセット

出所：DHL公開情報より、NRI作成

自動化技術導入による物流オペレーションの汎用化

京東（JD）は、物流倉庫の自動化、スマート化を志向し、ロボット＋AI＋5Gの活用を積極的に推進。物流スピード、コストを改善することで、競争力の向上を目指す。

京東(JD) AI物流倉庫の特徴



画像認識で車輛入退管理を行い、入荷車輛の待機時間を最小限に抑え、全体の効率化を実現



倉庫内で行われる「荷受、保管、受注管理、ピッキング及びパッキング」の全ての工程をロボットが行う



5G+高画質カメラを使い、倉庫内の各エリアの込み具合をリアルタイムで感知し、資源調整を速やかに最適化する



5G技術の位置認識技術により、自動配送車の進入路線と最適停車位置の自動計算を行う

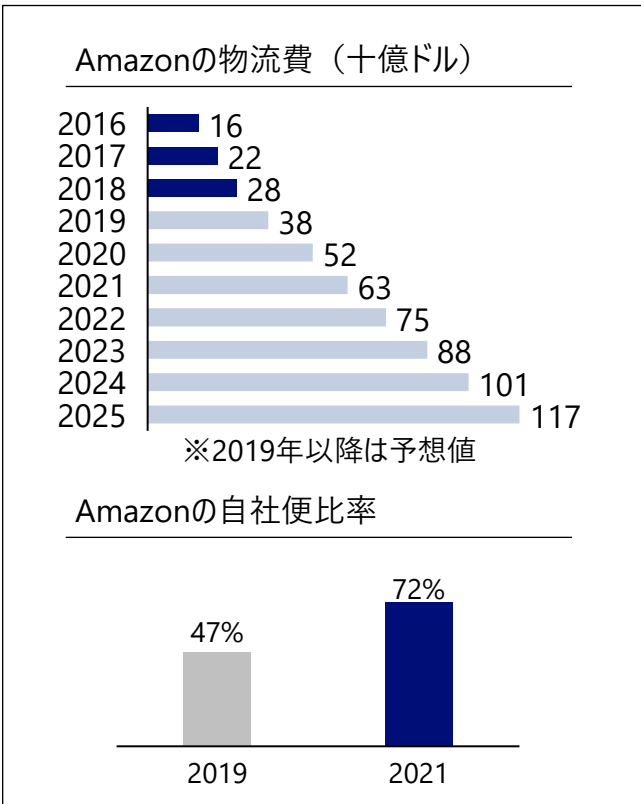
Amazonは、自社物流網を強化しており、サプライチェーンを直接管理を進めている

- Amazonの物流事業は、2021年度にはおおよそ63億ドル以上を投じていると見られており、自社網での配送比率も70%弱までの引き上げるなど、物流機能の垂直統合を進めている。
- 海運では貨物船をチャーターし、自社コンテナをも製造するなど、混載に依存しない体制を構築している一方、空運では、自社の物流ハブや貨物機の保有台数を大きく拡大してきた。

Amazonの物流内製化

Amazonの物流戦略（海運）

Amazonの物流戦略（空運）



シアトル
LA

- 船便をチャーターし、一度ワシントン州に運び、そこから陸路にてLAに運送している。
- 船便をチャーターすることで、他社荷物との混載に依存せず、混雑していない港湾への寄港が可能な体制を構築

また、自社専用のコンテナを製造し、コンテナ不足にも対応。過去2年間、約1万個のコンテナを中国から調達

Amazon Air Hub

- 2021年8月現在、アメリカ国民の70%がAmazon Airもしくはパートナー企業が運営する空港の100マイル以内に居住している。
- 21年度、Amazonが保有する貨物機は約75機あるが、これを22年度末までに85機超にする方針

関西 3 空港のロジスティクスへの期待

国内産業の高度化、サプライチェーン再編が進展する。関西空港は、国際航空ネットワークを拡充するとともに、背後圏の産業集積とのシームレス化を推進する必要がある。

重要性が増大する航空物流経済圏

- 自動車のEVシフト、知能化 ⇒自動車、機械、電機等の部品・半製品輸送拡大
- 半導体を多用する産業構造への転換 ⇒半導体、半導体製造装置の輸送拡大
- 医療新薬、ワクチン、検査試薬の拡大 ⇒医薬品の温度管理輸送の拡大
- 消費財輸送増大、越境ECの拡大 ⇒小口・多頻度輸送ニーズの拡大
- 農林水産物・食品の輸出拡大（2030年 5兆円目標） ⇒コールドチェーンへの対応
- RCEP（2022年1月1日発効）で中国・韓国と初の自由貿易協定を締結

国際航空ネットワーク（旅客便、貨物便）の拡充
背後圏の産業集積とのシームレス化



仁川国際空港の第4期計画（工期：2017-2024）

滑走路 3本 → 4本
旅客処理能力 7,700万人 → 1億600万人
貨物処理能力 500万トン → 630万トン



- ① 第2ターミナル拡張 (34.7ha)
- ② 第2交通センター拡張 (8.6ha)
- ③ 第4滑走路建設 (3,750×60m)
- ④ 高速タクシーウェイ
- ⑤ 付属エプロン(34)
- ⑥ リモートエプロン(28)& Deicing aprons(11)
- ⑦ カーゴエプロン (13)
- ⑧ MRO
- ⑨ FBO
- ⑩ T2長期駐車場ビル
- ⑪ T2長期駐車場
- ⑫ T2アクセス道路拡張(3.52km)
- ⑬ T1南部道路(1.72km)
- ⑭ T1-T2接続道路
- ⑮ ケータリング施設
- ⑯ グランドハンドリング修理施設
- ⑰ 国際物流複合施設 (フェーズ3)
- ⑱ 給油設備

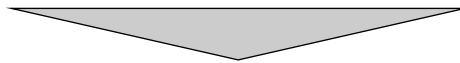
出所) 仁川国際空港資料よりNRI作成

宅配、EC、生鮮等の速達貨物の航空需要増加が予想される。
コロナ禍で機材の中型化が進んでおり、航空貨物輸送力の増強を期待したい。

2024年以降、長距離トラック輸送に制約がかかる



コロナ禍で大型機を中心に退役・縮小が進む



関西から、東北以北、九州以南の地域での
航空貨物輸送力の増強を期待

ご清聴ありがとうございました



Share the Next Values!

本資料に関するお問い合わせ先

株式会社野村総合研究所 プリンシパル 宮前 直幸