



航空宇宙・防衛業界で必要となる
サプライチェーンレジリエンスの構築・管理
— 国際社会の不安定化がもたらす
新たな危機を乗り越える力 —

John Coykendall, Jim Kilpatrick, Aijaz Hussain

航空宇宙・防衛関連企業が強靱な サプライチェーンを構築・管理するために 不可欠なこと

航空宇宙・防衛関連（以下、A&D）企業は数百～数千ものサプライヤから成る、多層かつクモの巣状の複雑なネットワークの一部となっている。業界のサプライチェーンの代表例として、OEMのエコシステムの複雑性が挙げられる；(1) 開発生産フェーズにおいてサプライチェーンが多数・多層構造となっている(2) 保守・修理フェーズではサプライヤとは別の（又は一部同じ）MROプロバイダーが存在する(3) エンドユーザーとして民間航空会社だけでなく防衛関連組織も存在する。そのため、A&D業界はサプライチェーン全体の透明性を保つことが極めて困難になっている。さらに、サプライチェーンが長年にわたってグローバル化され、地理的に分断されているため、A&D企業はしばしば国際社会や地域で起こる混乱に対して脆弱な傾向にある。

世界的なパンデミックとなったCOVID-19は、A&D業界全体に混乱を引き起こした。旅行客が激減し、労働者が自宅待機となり、航空会社やリース会社は新しい航空機の納入を延期したため、新たな航空機の需要と生産が減少し、民間航空機のOEM、サプライヤに大きな打撃を与えた。また、既存航空機のメンテナンス機会も減少したため、予備部品の需要までも減少した。打撃はそれだけに留まらず、航空機の需要が減少し、人や物の移動が制限されたことで、必要不可欠なサプライチェーンまで崩壊し、顧客への機体・部品の配達が滞る事態となった。多くのA&D業界のサプライヤは、独自の専門知識と複雑な設備を持つ高度な専門家であり、今日、さまざまな要求に応じて迅速に生産計画・生産体制を変更することに苦慮している。また、多くのサプライヤが民間航空ビジネスと防衛ビジネスの両方に従事していることは、今日の事態を際立たせており、民間航空ビジネスにおけるリスクであっても、防衛ビジネスにおけるOEMのプログラムやプラットフォームに不可欠な部品の調達にまで悪影響を及ぼしている。

加えて、A&D業界はCOVID-19の混乱から徐々に回復しつつあったにもかかわらず、ロシアによるウクライナ侵攻により業界のサプライチェーンと貿易網がさらに混乱した。

この侵攻は、すでに弱体化している世界的なA&Dサプライチェーンにさらなるストレスを与え、業界需要への対応能力を制限している。また、業界のサプライチェーンが特定の国や地域に依存しすぎているのではないかと、多角化を考慮すべきではないかという根本的な問題を提起した。この侵攻は、欧米、アジア、ロシア間で行われていた原材料、部品、完成品の取引を含む、グローバルから地域的な調達網への移行を加速させる可能性がある。これにより、主要OEMメーカーは原材料調達におけるロシアへの依存度や、部品や完成品調達におけるアジアへの依存度を下げる可能性がある。

本稿では、A&D業界のサプライチェーンに対する侵攻の影響を分析し、A&D企業がサプライチェーンレジリエンスを構築し、現在および将来のサプライチェーンの混乱を乗り切るために考慮すべきアプローチを提供する。



ロシアによるウクライナ侵攻は、A&D 業界が重要な原材料（金属と鉱物）の調達を少数の地域に依存していることを明らかにした

COVID-19とマクロ経済の不確実性に支えられ、コモディティ・スーパーサイクル^{*}が既に出現していたが、この侵攻は価格変動とコモディティ市場への投資を記録的な水準に押し上げた。ロシアは商品輸出で14番目に大きな経済大国（3,370億ドル）であり、複数の重要なコモディティに対して強力な競争優位性を持つ。世界で最も重要なコモディティ輸出国の1つ¹であるロシアが国際社会に及ぼす影響は、A&D産業全体にも波及した²。

世界の主要なOEMは、主にワイドボディ機の製造でロシア製チタンに依存している。推定では、ロシアは航空宇宙機器の製造に用いられるグレードのチタンの50%程度を市場に供給³しているため、特にこの商品におけるエクスポージャーとリスクが大きいことを示している。世界的に見て、チタンは4番目に希少な元素であり、航空宇宙産業のチタンサプライチェーンの大部分がロシアを経由している⁴。

ウクライナ侵攻は、すでに弱体化している世界規模のA&Dサプライチェーンにさらなるストレスを与えており、業界需要への対応を妨げている

半導体チップの生産に不可欠なネオンガスの世界需要の約50%をウクライナが満たしており⁵、米国企業が半導体製造のために消費するネオン（シリコンウェハーのエッチング回路に使用）の90%近くがウクライナやロシアから供給されているため、侵攻の結果、米国の半導体サプライチェーンが航空機製造の足かせとなる可能性がある⁶。また、ロシアはアルミニウム、ニッケル、コバルト、バナジウムなどの他の材料も供給している⁷。

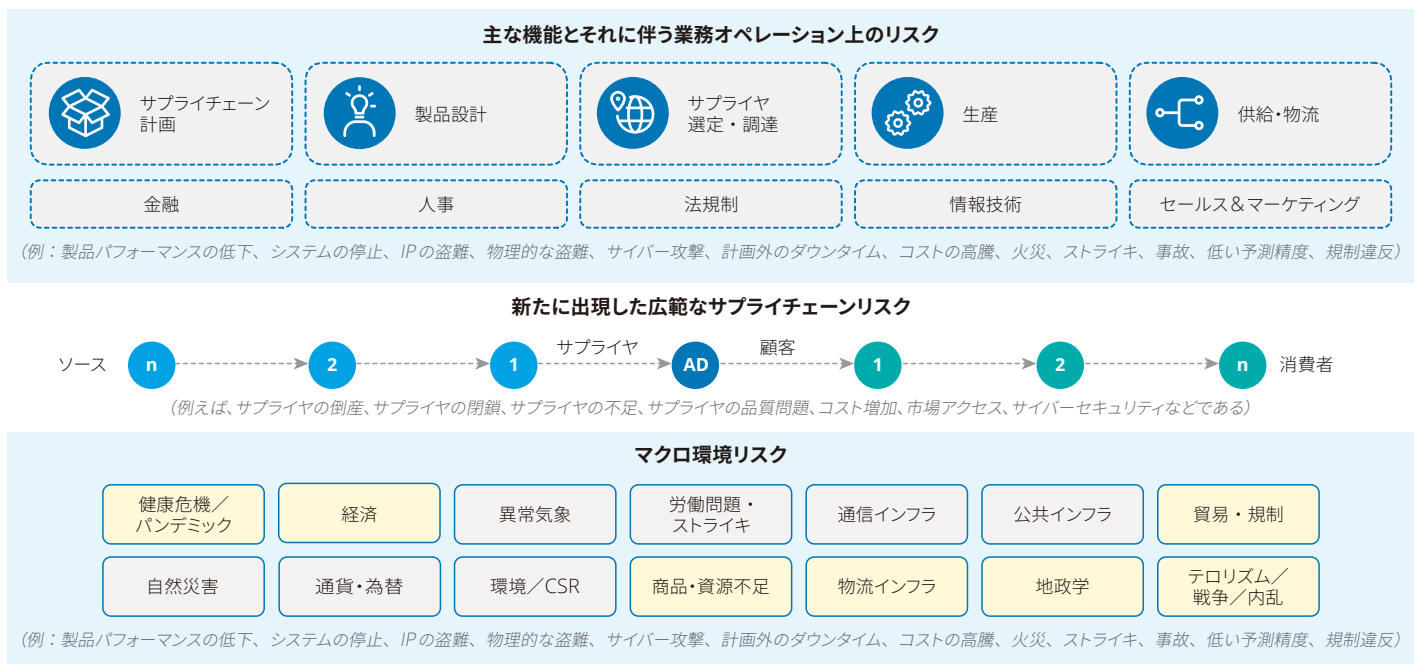
^{*}スーパーサイクル：相場の周期的変動や景気循環のうち、数年から数十年の周期で起こるもので、コモディティ・スーパーサイクルは穀物、金属、原油、木材、エネルギーなどの商品価格が高騰する期間のこと

ロシアによるウクライナ侵攻は、従来の“業務オペレーション上”のサプライチェーンリスクから、より広範なリスクに焦点を移しつつある

パンデミックと侵攻の前から、サプライチェーンリスクは増大しており、企業の業績や株主価値にも影響を及ぼす可能性があったが、今日、かつて「外れ値」と見なされていた事象、つまり影響は大きいが発生確率は低い事象が、現在ではほぼ定期的に発生している。これは、グローバル市場で相互接続されたビジネス環境において、かつては業界内で孤立していた課題でさえも今では多岐に亘る業界に影響を

及ぼしている。今日のグローバル化された世界におけるサプライチェーンの相互接続性は、1つの地域で発生した混乱がグローバル市場に波及し、A&D業界が調達効率性のために構築したグローバルネットワークにも及ぶ可能性がある。その結果、A&D企業は従来よりもはるかに広範なリスクにさらされるようになった（図1）。

図1. A&D業界に波及するサプライチェーンリスクの増大



脚注：黄色の網掛けは、現在最も関連性の高いマクロリスクを示す

出所：Deloitte analysis

調達効率化のためのサプライチェーンネットワークの構築は、多くの場合、冗長性とレジリエンスを犠牲にしてきた。これらのグローバル供給ネットワークの結節点の分断は、サプライチェーンネットワーク全体に影響を及ぼす可能性がある。これらの分断は、多くの場合、Tier1及び複数のTierを

超え、ネットワークの奥深くにあるサプライヤーから発生する可能性がある。そのため、COVID-19とロシアによるウクライナ侵攻を受けて、世界のA&D企業は、ますます不安定になる世界におけるサプライチェーンのレジリエンスの重要性を再認識しつつある。

侵攻によりA&Dサプライチェーンが 影響されうる3つの可能性

ロシアによるウクライナ侵攻は、A&D サプライチェーンに3つの大きな影響を与える可能性が高い。その3つとは、(1) 強制的な地理的分断とそれに伴うA&D企業への重要鉱物供給の影響、(2) 民間航空機需要の不確実性、(3) 防衛費の増加とローカライゼーションである。それぞれを詳しく見ていきたい。

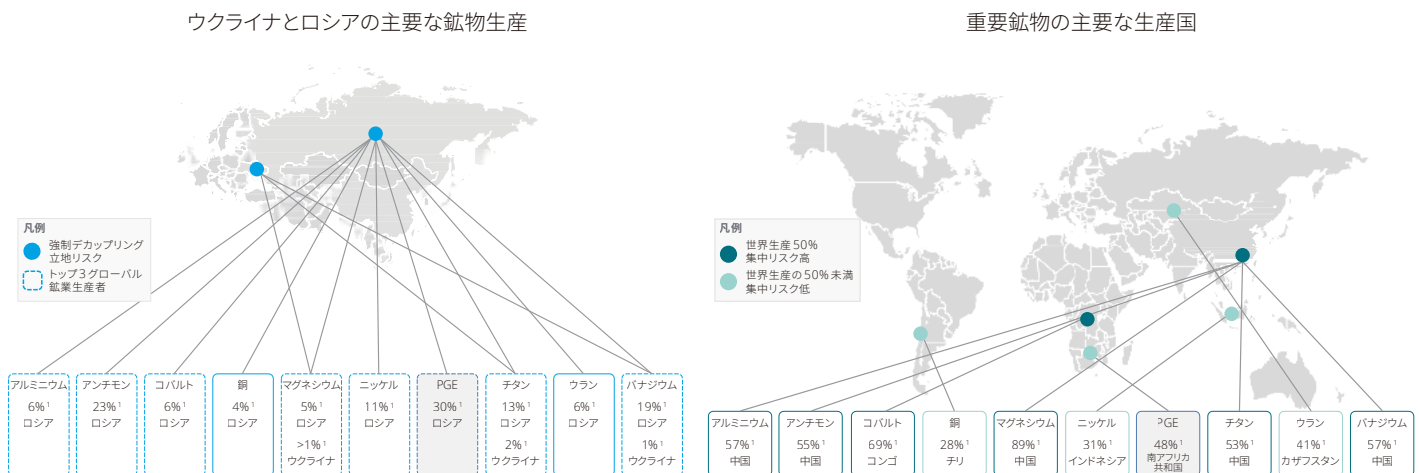
1. 強制的な地理的分断とそれに伴うA&D企業への重要鉱物供給の影響

この侵攻により、ロシアからの重要な鉱物供給に対する世界的な分断が余儀なくされ、ロシア以外の拠点への産業の依存が高まっている。10の重要な鉱物は、強制的な地理的

な分断のために、供給の安全保障リスクをもたらす。アルミニウム、アンチモン、コバルト、マグネシウム、ニッケル、PGE（白金、パラジウム、ロジウム、ルテニウム、イリジウム、オスミウムを含む白金族元素）、チタン、バナジウムの8つの鉱物において、ロシアが世界生産量のトップ3に入っている⁸。

強制的な地理的分断は、これらの鉱物供給を減少させ、チタンは中国、PGEはアフリカなどの拠点への依存度を高める。これらの国は、ロシアが世界生産量のトップ3に入る8つの重要な鉱物のうち6つの鉱物における世界的生産国であり、世界の生産量の50%以上を占めている⁹。この状況はさらなる集中リスクを生み出し、金属と鉱業の世界的な多層供給ネットワークに影響を与える可能性がある（図2）。

図2. 強制的な地理的分断はさらなる地理的集中リスクをもたらす



脚注：全て米国地質調査所による概算値。情報は様々なオープンソースからIlluminate 機能を使用して収集。A&D企業が意思決定を行う際には関連ステークホルダーと情報の更なるコンテキスト化が必要になる場合がある。デロイトのメンバーファームネットワークは、世界中の何千もの企業にサービスを提供しており、その一部は本レポートに含まれている可能性がある。実施された分析は、本レポートに含まれる他のエンティティに提供されるサービスとは無関係である。この分析はあくまで説明を目的としたものであり、決して意思決定時に信頼すべきものではない。

出所：米国地質調査所 (USGS)

その結果、A&D企業は原材料不足や地理的な輸送ボトルネックにより生産遅延を含む重大な問題に直面する可能性がある。また、納品に時間がかかれば、輸入品に依存するA&D企業の製造が遅れる可能性がある。さらに、エネルギー、輸送、重要な材料の価格高騰は運営コストを増加させ、利益率に影響を与える可能性がある。

2. 民間航空機需要の不確実性

2022年5月31日現在、EU諸国やイギリス、アメリカなど約40カ国がロシアの航空会社に対し領空を閉鎖している。これに対してロシアは、これらの国のほとんどの航空会社のロシアへの入国やロシア上空の飛行を禁止した。2021年¹⁰時点で、ロシアとその他の地域との間の国際航空輸送量は、全世界の国際航空輸送量の5.2%を占めているが、全世界の航空輸送量に対しては1.3%を占めるに留まる。また、欧州におけるロシア発着の国際航空輸送量は2021年¹¹時点で欧州の航空輸送量の5.7%となっている。加えて、ウクライナの空域が閉鎖されているため、欧州の航空輸送量の約3.3%、全世界の航空輸送量の0.8%が制限されている（2021年¹²現在）。ロシアの空域が40カ国の航空会社に対し閉鎖されている状況であるため、フライトルートの変更やキャンセルが発生している¹³。最も大きな影響を受けている市場は、ヨーロッパアジア間、およびアジア-北米間である。これには、米国と北東アジア、および北欧とアジアの大部分を結ぶ便が含まれる。

貨物については、2021年全世界の貨物専用便の2.5%をロシアが占めていたが、世界的な重量貨物便の重要性は大きく、これに見合う輸送力の代替は困難であろう¹⁴。ロシア向けの貨物専用便は、侵攻開始以来、国内外ともに著しく衰退している。侵攻開始以来、ジェット燃料価格は急激に上昇しており、2022年5月26日の価格はバレル当たり158ドルで、前年比約114%上昇した¹⁵。ロシアのエネルギー部門に、さらに厳しい制裁が適用され、他地域での増産依存度が高まれば、価格の上昇圧力がかかり続ける可能性がある。ジェット燃料価格の上昇と輸送能力の喪失は、すでに過去最高に近い航空貨物料金をさらに押し上げる可能性がある。

旅客および貨物輸送への影響は、OEMの受注や納入に影響を与える可能性があり、2022年の新規受注は不確実であるか、抑制される可能性が高いため、航空機の受注残はさらに減少する可能性がある。OEMの生産レート引き下げは、A&D企業のサプライチェーン、特に中堅から下位のサプライヤーに悪影響を及ぼす可能性がある。さらに、航空機利用率の低下が予想されるため、予備部品やサービスの販売も低迷する可能性がある。具体的には、ロシアの航空会社への航空機販売が減少する可能性があるため、他の地域の航空会社が新しい航空機を購入するための余裕が生じる可能性がある。加えて、A&D企業も、ロシアの航空会社からの航空機のMROに関連した収入が減少する可能性が高い。

消費量や供給不足への対応などの要素によって変動する燃料費価格は、パンデミック前の航空会社の運営費用の約25%を占めていた¹⁶。航空会社にとっては、パンデミックから業界が回復している中でのジェット燃料価格の上昇は大きな打撃となる可能性がある。これにより、A&D企業への航空機発注にさらなる不確実性が生じる可能性がある。

効率性向上のために
作り上げられた、
強い内部接続を持つ
グローバルネットワークに
依存しているため、
1つの地域での混乱が
グローバルな影響を及ぼす

3. 防衛費の増加とローカリゼーション

ロシアによるウクライナ侵攻により、多くの国が防衛予算を増額した。欧州諸国をはじめとする多くの国々は、防衛予算の増額を検討している。侵攻から間もなく、ドイツは1,130億ドルの軍事費をコミットすると発表し¹⁷、GDPの2%以上の国防投資を計画している。スウェーデンは、軍事力の強化と再軍備の前倒しのため、安全保障への支出を強化すると述べた¹⁸。さらに、英国、フランス、カナダなどの国々も防衛費の増加を検討している^{19, 20}。結果、防衛産業は前例のない収入の増加が見込まれる。

侵攻は防衛調達バランスにも影響を与えている。調達優先順位の変更が促進される可能性があるため、防衛企業はこの変化に備える必要がある。例えば、ウクライナがロシア軍に対し、トルコ製の無人戦闘機（UCAV）の配備に成功すれば、防衛分野において、運用上の要求に合致したさまざまなベンダーのUCAVの調達を促進する可能性がある。米国製品と比較すると、これらのソリューションは一般的に安価であり、エンドユーザーに政府が制約を課すことなく、迅速に調達することができる。トルコのような国の防衛企業は国内での共同生産オプションを提供しているが、これは自国の産業を発展させたい顧客にとっては魅力的であると同時に、米国企業の市場シェアを縮小させることにもなる。また、侵攻によって欧州の調達方法も変わる可能性がある。例えば、ドイツは伝統的に共同軍事調達プログラムを支持してきたが、運用準備を改善するため既製品購入を加速させる他、装備品多様化のため、伝統的な軍事製品サプライヤ以外にも目を向ける可能性がある。

さらに、この侵攻は、防衛サプライチェーン内におけるデジタル上で統合された防空システムと軍事サイバーセキュリティの重要性を浮き彫りにした。サイバー攻撃のリスクが高まる中、防衛産業の関連会社は、自己申告のコンプライアンスチェックリストで求められている最小要件に加え、企業内のリスクを管理するためのプロアクティブで広範なアプローチを構築することを見据えている。このアプローチには、サプライチェーンのリスクを評価し、潜在的なサプライチェーンの脆弱性をより精度高く管理するため、公式規程に加え、既存の国防総省の要件にマッピングされたパターン、慣行の特定が含まれるであろう。軍はサプライチェーン上に信頼できない組織を持つことは許されない。侵攻はさらなる現地化と同じ目的を共有する「信頼できる貿易国」からの調達を促進する可能性がある。

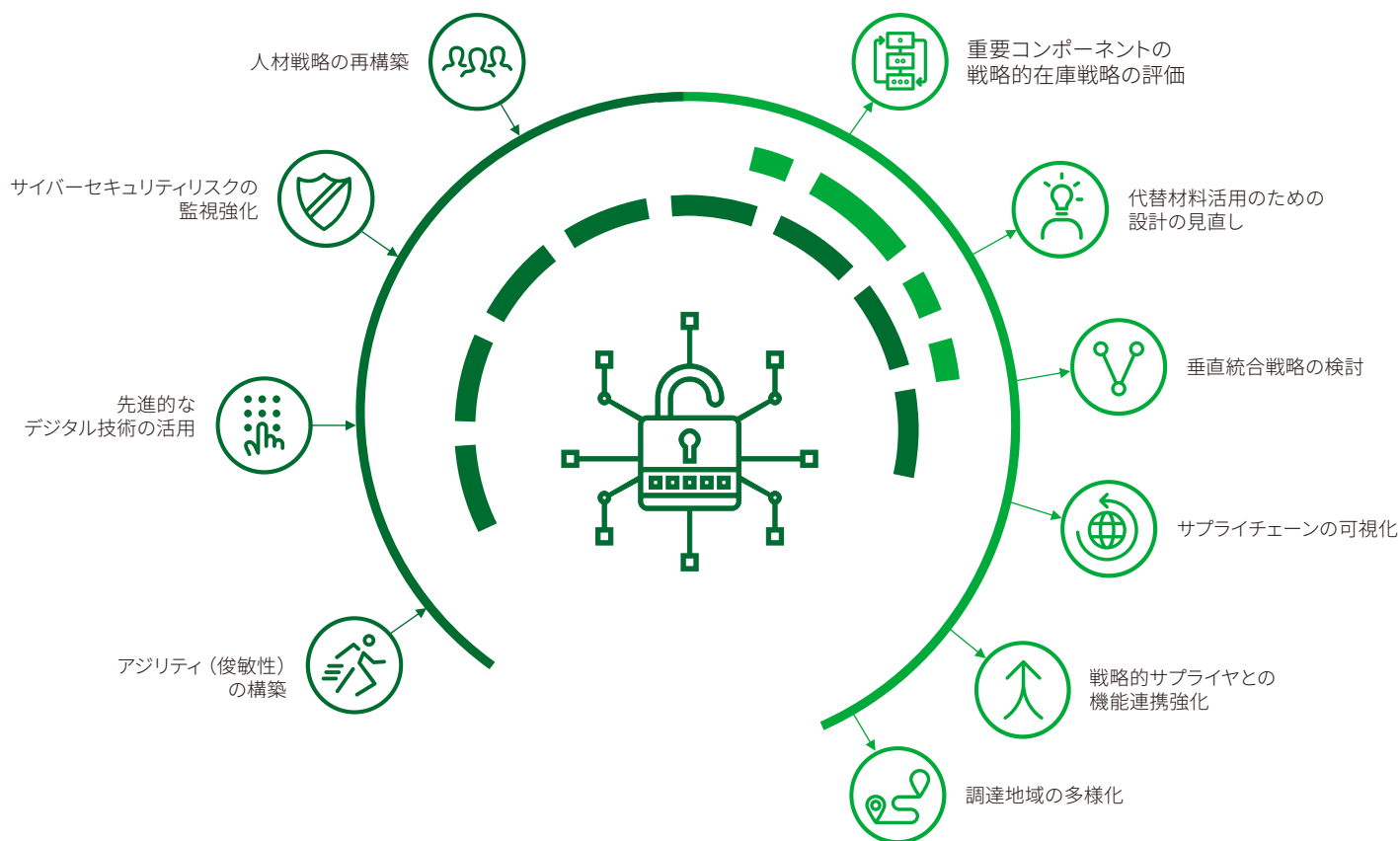
OEMの生産レート引き下げは、
A&D企業のサプライチェーン、
特に中堅から下位の
サプライヤに悪影響を
及ぼす可能性がある

今後の方向性：レジリエントな A&D サプライチェーンの構築と管理

サプライチェーンのボラティリティと混乱をより適切に管理するために、A&D企業はレジリエントなサプライチェーンを構築する必要がある。包括的な長期戦略は、地政学的な状況や貿易の流れが変化の中で、レジリエンスを構築するのに役立つ。業界のリーダーは、サプライチェーンの改善に

エネルギーを注ぎ、リスクを軽減して長期的な成長を促進する戦略的意思決定を行うべきである。サプライチェーンのレジリエンスを構築し管理する上で考慮すべき10の重要なアプローチがある（図3）。

図3. レジリエントなA&D サプライチェーンの構築と管理



出所：Deloitte analysis



1. 重要コンポーネントの戦略的在庫戦略の評価

従来の統計的安全在庫アプローチが緩衝するのは通常の需要と供給の変動のみであり、COVID-19によるパンデミックや今回の侵攻で見られたような、重大な混乱による需給の変動は緩衝し得ない。また、分析の要素には、重要コンポーネント以外にも、供給を確保するための主要な商品や戦略も含まれるべきである。



2. 代替材料活用のための設計の見直し

ロシアなどの高リスク地域を含め、多くの重要な鉱物の産地は比較的集中しているため、A&D企業は代替材料について評価する必要がある。例えば、調達リスクを軽減するため、使用する鉱物をパラジウムからプラチナに既に移行している企業も存在する。



3. 垂直統合戦略の検討

A&D企業は、上流サプライヤとの直接契約の取り決めを通じた、重要材料の供給確保機会について評価する必要がある。例えば大手自動車メーカーは、垂直統合戦略を通じて、最新のバッテリーに必要な重要な鉱物を確保している。また、特定機能の内製化について検討を行うことも有用である。例えば一部の企業は、現時点で利用が可能な半導体で動作するようソフトウェアコードを書き直すことで、製品を完成させサプライチェーンの流れを維持するために必要な柔軟性を得た。



4. サプライチェーンの可視化

A&D企業は、サプライチェーンにおける障害とパターンを追跡およびモニタリングする能力を強化し、サプライヤのパフォーマンスとコンプライアンスのモニタリングや、上流（例えばTier2およびTier3など）のサプライヤからエンドユーザーへの材料の流れをモニタリングし、消費と使用のパターンを把握することにより、プロアクティブなアクションを可能にする必要がある。これにより、運用コストを大幅かつ瞬時に増加させることなく、混乱に適応するのに役立つ可能性がある。さらに、テクノロジーを用いてサプライ

チェーンのTier1 サプライヤやその先のサプライヤへの可視性を強化し、リスクがどこにあるのかを理解し、より適切に制御できる可能性がある。また、新しいサプライヤのチャネルを開拓し、サプライヤの地理的集中を含む戦略的な調達活動に焦点を当てることにより、サプライヤ・ネットワークに対するリスク感知能力を強化すべきである。



5. 戦略的サプライヤとの機能連携強化

A&D企業は、必要に応じて製造能力をシフトする力をさらに向上させる必要がある。重要な生産地域において主要な地元企業と協力する戦略は、地政学的な変化や貿易の変化に適応する柔軟性を与える。また、混乱が発生した場合に製品を代替製造できるサプライヤを特定しておけば、需要変動に対応するための材料の供給経路を変更することができる。キャパシティの制約などいくつかのリスクは存在するものの、戦略的サプライヤとのコラボレーション機能の強化には、制約が可視化され、優先順位が明確になり、エンド・トゥ・エンドのサプライチェーンフローが同期されるよう明確に定義された、テクノロジー対応のコラボレーションワークフローが必要である。



6. 調達地域の多様化

A&D企業は、チタンなど重要な金属の調達地域を多様化し、主要な生産国以外からも直接調達する必要がある。例えば原料チタンの調達先は、侵攻前に世界の最大20%を提供していたロシアから、中国・日本・カザフスタン・米国など、世界のチタン供給を担う他の地域へ多様化することができる。「フレンド・ショアリング」は、新たな調達地域を検討する上で重要な考慮事項であり、調達地域を変更するとサプライ・エコシステムも多様化する。例えば、サプライヤのソースを中国から東南アジアの国に変更すると、調達リスクが軽減される可能性がある。但し、これらの東南アジアのサプライヤが含まれるサプライヤ・ネットワークが依然として中国に集中している場合、リスクは実質的に変化していないといったことになる。



7. アジリティ(俊敏性)の構築

A&D企業は、重要なサプライヤーやコンポーネントのリスクレベルを測定することにより、混乱の期間中に在庫量を変更でき得るアジリティを構築すべきである。サプライチェーンのパートナーやその他の主要な戦略ネットワークとの深い共生関係や信頼関係を構築することで、企業はエンド・トゥ・エンドのサプライチェーンの在庫データやサプライヤーの生産能力面での制約を知ることが可能になる。また、中小規模のベンダー企業との強力な関係性を利用して、サポートや資金調達へのアクセスを提供することで、単一障害点を改善することができる。[\(Deloitteのアジャイルサプライチェーンの事例に関する最近の記事も参照のこと\)](#)



8. 先進的なデジタル技術の活用

A&D企業は、高度なエンタープライズ リソース プランニング (ERP) システム、デジタルツインやデジタルサプライネットワーク (DSN) などのデジタル技術を活用することで、データドリブンの意思決定を行い、不確実性に対処するための準備と体制構築ができる。また、社内プロセスの自動化やワークフローの合理化、スマートな管理システムの導入、データ分析の利用など、高度なデジタル技術の利用を増やして生産性を高めることで、不確実性に対処するための準備や自社の立ち位置を改善できる可能性がある。



9. サイバーセキュリティリスクの監視強化

サプライチェーンのデジタル化に伴い、デジタル攻撃は現代の戦争の一部になる可能性がある。A&D業界のプレーヤーは、軍事サイバーセキュリティ、軍事用クラウドのプライバシー、システムのレジリエンスと自動化に対する重要ニーズを強化し、中核業務および主要サプライヤーを標的とする、国家の支援を受けた組織的な攻撃に対し、効果的な準備を行う必要がある。サプライチェーンがデジタル化すれば、デジタル攻撃が可能になる。



10. 人材戦略の再構築

A&D企業は現在および将来必要とされる生産規模の拡大とデジタルスキルの開発に備え、人材戦略の再構築と刷新を行うべきである。また、業界のリーダーは生産の移転が必要になった場合に備え、必要なスキルを持つ従業員のトレーニングと人材開発への投資を通じて、人材戦略を再調整する必要がある。時間とエネルギーを費やして人材を惹きつける企業は、サプライチェーンネットワークを最先端のまま維持することができる。

A&D企業はグローバルサプライチェーンを安定させるため、情報に基づいた断固たる行動を取り、侵攻による即時および長期的なリスクに対応するべきである。長期的な観点から見ると、業界のリーダーはサプライチェーンのレジリエンスを構築・管理するために適切な措置を講じるべきであり、それが結果として予期せぬ事態をより適切に予測し、対応し、回復することに繋がる。

侵攻は防衛調達の
バランスにも影響を与えている。
調達優先順位の変更が
促進される可能性があるため、
防衛企業はこの変化に
備える必要がある

脚注

1. Ira Kelish, "[How sanctions impact Russia and the global economy](#)," *Deloitte Insights*, March 15, 2022.
2. Glenn Barklie, "[Which countries rely on Russian trade?](#)" Power Technology, March 29, 2022.
3. Willy Shih, "[The titanium supply chain for the aerospace industry goes through Russia](#)," *Forbes*, March 6, 2022.
4. Ibid.
5. Amin Mohseni-Cheraghloo, "[Beyond oil, natural gas, and wheat: The commodity shock of Russia-Ukraine crisis](#)," Atlantic Council, March 9, 2022.
6. Alexandra Alper and Karen Freifeld, "[Russia could hit U.S. chip industry. White House warns](#)," Reuters, February 11, 2022.
7. Douglas Broom, "[What else does Russia export, beyond oil and gas?](#)" World Economic Forum (WEF), March 18, 2022.
8. Robert Johnston, "[Supply of critical minerals amid the Russia-Ukraine war and possible sanctions](#)," Columbia University Center on Global Energy Policy, April 2022.
9. Dun & Bradstreet, "[Russia-Ukraine crisis: Implications for the global economy and businesses](#)," 2022.
10. IATA, "[The impact of the war in Ukraine on the aviation industry](#)," IATA Economics, March 25, 2022.
11. Ibid.
12. Ibid.
13. Ibid.
14. Ibid.
15. IATA, "[Jet Fuel Price Monitor](#)," accessed June 2022.
16. IATA, "[The impact of the war in Ukraine on the aviation industry](#)."
17. Associated Press, "[In major shift for Europe, Germany to spend \\$113B on defense](#)," NBC News, February 27, 2022.
18. Gerard O'Dwyer, "[Finland and Sweden may take unhurried route to NATO membership](#)," *Defense News*, March 4, 2022.
19. Christina MacKenzie, "[Seven European nations have increased defense budgets in one month. Who will be next?](#)" Breaking Defense, March 22, 2022; David Ljunggren, "[Canada to raise military spending and review defense goals, cites Russia war](#)," Reuters, April 7, 2022.
20. Madhu Unnikrishnan, "[Airbus can meet production targets despite Russian titanium constraints](#)," *Airline Weekly*, April 5, 2022.

本資料について

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、その性質上、特定の個人や事業体に具体的に適用される個別の事情に対応するものではありません。また、本資料の作成または発行後に、関連する制度その他の適用の前提となる状況について、変動を生じる可能性もあります。個別の事案に適用するためには、当該時点で有効とされる内容により結論等を異にする可能性があることをご留意いただき、本資料の記載のみに依拠して意思決定・行動をされることなく、適用に関する具体的事案をもとに適切な専門家にご相談ください。

この資料に記載された情報の利用によって生じ得るいかなる損害に対しても、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（「DTTL」）ならびにそのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの提携法人は責任を負うものではありません。

本誌は Deloitte US が発行した原著をデロイト トーマツ コンサルティング合同会社が翻訳・加筆し、2022 年 11 月に発行したものです。和訳版と原文（英語）に差異が発生した場合には、原文を優先します。

発行人

鈴木 淳

パートナー

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社
atsussuzuki@tohatsu.co.jp

谷本 浩隆

ディレクター

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社
hitanimoto@tohatsu.co.jp

菊池 道子

シニアマネジャー

デロイト トーマツ コーポレート ソリューションズ合同会社
michiko.kikuchi@tohatsu.co.jp

朝場 みずき

シニアコンサルタント

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社
miasaba@tohatsu.co.jp

桐原 祐一郎

パートナー

デロイト トーマツ サイバー合同会社
ykirihara@tohatsu.co.jp

鹿渡 俊介

シニアマネジャー

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社
skado@tohatsu.co.jp

高橋 健

マネジャー

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社
ken1takahashi@tohatsu.co.jp

酒井 宏希

コンサルタント

デロイト トーマツ コンサルティング合同会社
hirokisakai@tohatsu.co.jp

著者

John Coykendall

プリンシパル

グローバル/US 航空宇宙・防衛セクターリーダー
デロイト コンサルティングLLP
jcoykendall@deloitte.com

Aijaz Hussain

シニアマネジャー

US 産業機械・建設セクター担当
デロイト サービスズLP
aihussain@deloitte.com

Jim Kilpatrick

パートナー

グローバル サプライチェーン&
ネットワーク オペレーションリーダー
デロイト カナダ コンサルティング
jimkilpatrick@deloitte.ca

資源・エネルギー・生産財セクター向けデロイト リサーチセンター

Kate Hardin

エグゼクティブディレクター

資源・エネルギー・生産財セクター向け
デロイト リサーチセンター
khardin@deloitte.com

リーダーは、
エネルギーを
サプライチェーンの
改善に集中し、
リスクを軽減しながら
長期的な成長を促す
戦略的意思決定を
行わなければならない

Deloitte.

デロイト トーマツ

デロイト トーマツ グループは、日本におけるデロイト アジア パシフィック リミテッドおよびデロイトネットワークのメンバーであるデロイト トーマツ合同会社ならびにそのグループ法人（有限責任監査法人トーマツ、デロイト トーマツ コンサルティング合同会社、デロイト トーマツ ファイナンシャルアドバイザリー合同会社、デロイト トーマツ税理士法人、DT 弁護士法人およびデロイト トーマツ コーポレート ソリューション合同会社を含む）の総称です。デロイト トーマツ グループは、日本で最大級のプロフェッショナルグループのひとつであり、各法人がそれぞれの適用法令に従い、監査・保証業務、リスクアドバイザリー、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザリー、税務、法務等を提供しています。また、国内約30都市以上に1万5千名を超える専門家を擁し、多国籍企業や主要な日本企業をクライアントとしています。詳細はデロイト トーマツ グループWebサイト (www.deloitte.com/jp) をご覧ください。

Deloitte（デロイト）とは、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイトネットワーク”）のひとつまたは複数 を指します。DTTL（または“Deloitte Global”）ならびに各メンバーファームおよび関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体であり、第三者に関して相互に義務を課しまたは拘束させることはありません。DTTL およびDTTL の各メンバーファームならびに関係法人は、自らの作為および不作為についてのみ責任を負い、互いに他のファームまたは関係法人の作為および不作為について責任を負うものではありません。DTTL はクライアントへのサービス提供を行いません。詳細は www.deloitte.com/jp/about をご覧ください。デロイト アジア パシフィック リミテッドはDTTL のメンバーファームであり、保証有限責任会社です。デロイト アジア パシフィック リミテッドのメンバーおよびそれらの関係法人は、それぞれ法的に独立した別個の組織体であり、アジア パシフィックにおける100を超える都市（オークランド、バンコク、北京、ハノイ、香港、ジャカルタ、クアラルンプール、マニラ、メルボルン、大阪、ソウル、上海、シンガポール、シドニー、台北、東京を含む）にてサービスを提供しています。

Deloitte（デロイト）は、監査・保証業務、コンサルティング、ファイナンシャルアドバイザリー、リスクアドバイザリー、税務、法務などに関連する最先端のサービスを、Fortune Global 500®の約9割の企業や多数のプライベート（非公開）企業を含むクライアントに提供しています。デロイトは、資本市場に対する社会的な信頼を高め、クライアントの変革と繁栄を促し、より豊かな経済、公正な社会、持続可能な世界の実現に向けて自ら率先して取り組むことを通じて、計測可能で継続性のある成果をもたらすプロフェッショナルの集団です。デロイトは、創設以来175年余りの歴史を有し、150を超える国・地域にわたって活動を展開しています。“Making an impact that matters”をパーパス（存在理由）として標榜するデロイトの約345,000名のプロフェッショナルの活動の詳細については、(www.deloitte.com) をご覧ください。

本資料は皆様への情報提供として一般的な情報を掲載するのみであり、デロイト トウシュ トーマツ リミテッド（“DTTL”）、そのグローバルネットワーク組織を構成するメンバーファームおよびそれらの関係法人（総称して“デロイト・ネットワーク”）が本資料をもって専門的な助言やサービスを提供するものではありません。皆様の財務または事業に影響を与えるような意思決定または行動をされる前に、適切な専門家にご相談ください。本資料における情報の正確性や完全性に関して、いかなる表明、保証または確約（明示・黙示を問いません）をするものではありません。またDTTL、そのメンバーファーム、関係法人、社員・職員または代理人のいずれも、本資料に依拠した人に関係して直接または間接に発生したいかなる損失および損害に対して責任を負いません。DTTLならびに各メンバーファームおよびそれらの関係法人はそれぞれ法的に独立した別個の組織体です。

Member of
Deloitte Touche Tohmatsu Limited

© 2022. For information, contact Deloitte Tohmatsu Group.