



リスクと弾力性、 サプライチェーンのモデル化

サプライチェーンデザイン&プランニング

目次

要旨	3
条件とパラダイム、過去と未来	4
サプライチェーンリスクマネジメントと弾力性	5-8
サプライチェーンのモデル化を活用した弾力性、リスク分析と対応	8-11
結論	12

要旨

新型コロナウイルス感染症のパンデミックという、私たちが生きているこの時代に起きた驚くべき出来事によって、サプライチェーンの弱点がまたたく間に露呈しました。数週間のうちに、需要と供給は壊滅的な状態に陥り、今でも世界中の組織とそのサービスの消費者に、深刻な影響を与えています。

現代において、外的要因による混乱の影響がこれほど明白になった出来事は新型コロナウイルス感染症以外にありませんが、それはこのホワイトペーパーの中心テーマではありません。このパンデミックにより、「変化に弱い」という従来のサプライチェーンモデルの弱点が疑いの余地なく明らかになりました。大抵のサプライチェーンは、コスト効率を考慮して設計されています。しかし、ジャスト・イン・タイムやリーン・インベントリ戦略を導入している企業は、混乱がより頻繁で強力なものになるにつれ、適応に苦戦するようになりました。人類が地球にもたらしている有害な影響や、ますます拡大する天然資源の乱用、深刻化する資源不足、プロセス間の相互依存、デジタル化への依存などから、このような傾向は加速することが予測されます。

このような混乱の発生頻度や威力の増加は、今日におけるサプライチェーンのオペレーションが相互依存的かつ複雑であるという特質を考慮すると、混乱対応時に不均衡な金銭的成本増大につながります。¹ 今後、サプライチェーンリスクマネジメント (Supply Chain Risk Management: 以下、SCRM)、そしてリスク対応準備の基準としてのサプライチェーン弾力性 (Supply Chain Resiliency) が、サプライチェーン担当者からより一層注力されることになるでしょう。更に、本稿の題目である「低頻度高影響 (High-Impact, Low-Probability)」事象に対しては、サプライチェーン担当者は、一時的ではあっても、商業的なサプライチェーン実践とは一部著しく異なる災害支援オペレーション (Disaster Relief Operations) を使用する手法を取り入れていく必要があるでしょう² 長引く新型コロナウイルスの世界的大流行の中、最近の意識調査³及び観察⁴の両方において、大半の企業は準備不足であることが証明されています。

本稿ではまず、既存サプライチェーンマネジメント (Supply Chain Management、以下「SCM」) の実践がレジリエンスなサプライチェーンへと自然に発展していかない理由と、既存SCMのプロセスにリスクやそれに必要な対応を扱うことに適していないプロセスが存在する理由を検証します。SCRM及びサプライチェーン弾力性の一般的な概念について要点を説明した上で、リスク分析及び対応計画の効率性の改善に向けたサプライチェーンモデル化の活用焦点を当てます。そして最後に、モデル化によって維持できるSCRMの利点を要約して本稿を結びます。

1. Mizgier, Kocsis, Wagner: 『Data Analytics to Leverage the BI Insurance Proposition』、INFORMS Articles in Advance (2018年)。

2. Ergun, Keskinocak, Swann: 『Humanitarian Relief Logistics』、INFORMS News (2007年)。

3. Business Continuity Institute, 『Supply Chain Resilience Report 2019』、The Economist Webinar, 『Coronavirus Outbreak - Economic and Business Implications』 (2020年2月3日)。

4. EYの記事、『COVID-19: How to Build Supply Chains Resilient to Disruption』、(2020年5月18日)。

条件とパラダイム、過去と未来

ビジネス及びそのサプライチェーン・オペレーションにとって最も理想的な条件は「安定」です。これは、法的枠組み及び経済環境の両方における安定です。世界の大半は、極めて長い間安定した状態にありました。このような安定を維持しながら、過去80年間、企業及びSCMは、今日の成功を定義している2つのパラダイム「成長と利益」を満たすことに注力してきました。

その結果として、サプライチェーンの組織や、プロセス、ツールは「通常の」安定状態を扱うよう調整されてきました。実行系（例：トヨタ生産方式、リーンシックスシグマ）、計画系（例：プロセスの標準化、リードタイムおよび在庫の最小化、生産能力の最大化、過去から未来を予測することなど）及び戦略系（例：非付加価値業務の外部委託、規模の経済のための業務一元化）などにおいて広く一般に受け入れられている原則は、「通常の」状態が持続する限り上手く機能します。加えて、サプライチェーンの運用は、デジタル化及びその様々な要素との連携に依存するようになりました。

しかしながら、こうした傾向により、低頻度高影響事象に対するサプライチェーンの脆弱性が増加しました。過去100年間において、重大な事象が繰り返し「通常の」状態を妨害してきました。その中でも特筆すべきは、1918年のスペイン風邪、2度の世界大戦、1929年のウォール街大暴落、1973年のオイルショック、1987年のブラックマンデー、2001年のITバブル崩壊、2004年のスマトラ沖地震とインド洋大津波、2008年の金融危機、そして2011年の東日本大震災とそれに伴う福島での原子力発電所事故などです。

これらのほとんどは本当の意味での低頻度高影響事象に相当しません。第一に、近年の世界的な重大な事象は本質的に金融関連であり、それゆえ産業活動は収縮しましたが、（サプライチェーンの）オペレーションに直接的な混乱を招くような影響はありませんでした。第二に、世界規模の金融危機の予測を可能にする指標がありました（もしくはいくつかの事象については、情報に透明性があり共有されていれば予測が可能でした）。これは低頻度高影響事象による混乱の特徴ではありません。これらは、典型的な「ブラックスワン（予測困難・不可能で影響は大きい、発生後に理由の説明ができる事象）」です。

「安定」が当然の状態であると考えことはもはやできません。地球の生態系バランスが相次いで機能不全に陥り天然資源が枯渇するとともに、低頻度高影響事象は、この先も頻繁に起こり得るでしょう。特に自然災害がそうですが、社会的、ITなどに関連した事象も考えられます。SCMを実践するうえで、オペレーションを維持しながら、こうしたディスラプションを繰り返し受け入れていくことに適応することが必要です。

そして、低頻度高影響事象の深刻度は増大します。したがって、SCMにおいて、既に災害支援オペレーション⁵で普及している手法の導入を考慮する必要があるでしょう。例えば、非常時対応を管理する特別チームの一時的な編成や、特別チームを調整する「対応戦略室」の設置、標準プロセスの一時停止、通常やり取りのないパートナーとのインバウンド及びアウトバウンド・サプライチェーンでの連携（NGO、政府団体、競合他社など）、そして（製品、輸送モード、サプライヤーなどにおける）代替案の活用などが挙げられます。

最後に、成功への2つのパラダイムのうちの1つである「成長」は、地球の資源が限られているという事実と相いれないことから、少なくともその重要性を徐々に失うことになるでしょう。

5. https://en.wikipedia.org/wiki/Emergency_management#Response

サプライチェーンリスクマネジメントと弾力性

3.1 定義

SCMの一部であるサプライチェーンリスクマネジメントでは、リスクの特定とそのリスクに対処するためのステップを計画することに焦点を当てます。サプライチェーンの弾力性によって、サプライチェーンがどの程度までディスラプションに耐えうるのかを定義します。

レジリエンスなサプライチェーンの定義として最も一般的なものは、ディスラプションを招く事象から迅速に回復する能力です。以前より力強さを増して回復できれば理想的です。⁶しかし、ディスラプションが積み重なりサプライチェーンが以前よりも頻繁に影響を受けると、レジリエンスなサプライチェーンの定義も変わる必要があります。混乱以前の状態に回復することは恐らく不可能でしょう。むしろ、レジリエンスの高い未来のサプライチェーンは新しい状態に変化し続ける能力を持つべきです。そのような変化に対応する能力を備えることで、ディスラプションが再び起こった際も、混乱後の新しい（かつ一時的な）状況下でサプライチェーンを運用していくことができるようになります。従来、サプライチェーンの弾力性は、エンジニアリングにおける定義に近いものとして説明されていましたが、最近では自然環境領域での定義に類似しています。⁷

サプライチェーンを絶えず変化させていくことが弾力性の定義だと言うと、需要、供給、コスト、品質などが変動することが特徴であるSCMそのものに聞こえるかもしれません。違いは、「通常の」状態にあるSCMにとって異質な事象が頻繁に発生するという仮定が前提として定義に含まれることです。例えば、以下を含みます。

- 極端かつ一時的な不均衡や、需要、供給、コスト、品質などにおける変動及び予測不可能性
- ノード全体もしくは一部のノードの（一時的であっても）完全な停止
- 社会基盤の崩壊（例: 輸送能力）
- 法的枠組みに対するごく短期間の変更

SCM及びSCRMに共通していることは、サプライチェーンの中で正反対に作用しているパワーバランスを調整する必要性です。

- 弾力性の必要条件（柔軟性と反応性）と効率性
- サイバーセキュリティ対策とより速く正確な情報に向けたさらなるデジタル化

これらの力の作用については、セクション3.3「サプライチェーンにおけるリスクの影響」でさらに詳しく述べます。

6. S.T. Ponis, E. Koronis共著、『Supply Chain Resilience:Definition of Concept and Its Formative Elements』、Journal of Applied Business Research（2012年9月）。

7. Ibid.

サプライチェーンリスクマネジメントと弾力性

3.2 リスクの判定及び適切な対応

ISO31000:2018基準を含む多くの概念的枠組みは、リスクマネジメントを以下の手順を繰り返し実施することを前提として定義しています。SCRMに関して、これらの手順はサプライチェーンの物質的要素を全て網羅し、サプライヤーまでの上流工程と顧客までの下流工程の分析を関連付ける必要があります。

リスクの特定

サプライチェーンのオペレーションに関して特定したリスクは全て「リスク登録簿（Risk Register）」内に洗い出し、入力します。リスクを特定する一般的なアプローチは、影響及び発生確率ごとにまとめることです。しかし前述の通り、低頻度高影響事象の発生確率を定量化することは非常に困難です。この不明確性を補い、少なくともリスクとサプライチェーンの影響の相関関係を改善するために、さらに予測性と発生源の2つの側面をクラスタリングスキーマに追加することを提案します。

- 発生確率：高い（例：海面上昇）対 低い（例：中央ヨーロッパにおける大規模な地震）
- 影響：大きい（例：海面上昇）対 小さい（例：地方での洪水）
- 発生源：外部／事象から発生（例：自然災害、ストライキ、地政学的なリスク）対 内部（例：キャパシティ制約、調達依存、通貨の脆弱性、需要の集中）
- 以下の予測性
 - 周期：短い（例：海面上昇）対 長い（例：干ばつ）
 - 影響の範囲：広域（例：パンデミック）対 狭域（例：森林火災）
 - 影響期間：長期（例：パンデミック）対 短期（例：嵐）
 - 再発度：高い（例：労働ストライキ）対 低い（例：地震）

特定されたリスクの評価

特定されたリスクは、SMAUGモデル⁸（以下をご参照ください）や脆弱性マップ⁸などの手法を利用して評価・順位を付けた上で、優先順位を決定します。

- 深刻度（Seriousness）：リスクの相対的な影響
- 管理の容易性（Manageability）：リスクを緩和または軽減させる相対的能力
- 受容性（Acceptability）：様々な条件（政治的、環境的、社会的、経済的）におけるリスク許容度
- 緊急性（Urgency）：リスクの可能性と行動を起こす緊急性
- 増大（Growth）：リスクの影響拡大の可能性または発生確率の増大

対応の定義

リスクを特定、評価した後、4つの「T」を通して適切な対応を決定します。

- リスク回避（Terminate）：可能な限りリスクの根本原因を解消
- リスク移転（Transfer）：リスク（の要素）を別の組織に移転（例：経済的リスクを保険会社に移転）
- リスク低減（Treat）：リスクの可能性を減少させる、もしくは発生時の影響緩和、またはその両方のための対策措置
- リスク保有（Tolerate）：リスクのレベル及びその潜在的な影響から、それ以上の対応が不要と見なされた場合

8. Damon, P. Coppola, 『Introduction to International Disaster Management』（2006年）。

9. Y.Shefi, 『The Resilient Enterprise』、MIT Press（2007年）。

サプライチェーンリスクマネジメントと弾力性

3.2 リスクの判定及び適切な対応（続き）

計画

リスク誘因が発生した際の各対応について実行すべき具体的な手順を計画し、関係者全員に連絡します（「事業継続計画」）。

報告

関連のあるリスク情報を定期的に関係者全員に報告します。

確認

上述の全てのプロセスを定期的な繰り返して、結果を更新します。

4節「サプライチェーンのモデル化を活用した弾力性、リスク分析と対応」では、上述の「報告」と「確認」の手順に関して、高度なアナリティクス、特にサプライチェーンモデル化を活用することの必要性について詳述します。

3.3 サプライチェーンにおけるリスクの影響

特定のリスクに対するSCM対応の要件と実行可能性はリスクの種類や、業界、地理、各企業によって潜在的に異なります。しかしながら、ほとんどの対応に関する一般的な方向性は、混乱した状況に対してサプライチェーンをより迅速に対応させることです。敏捷性とは別に次の2つが考慮されるべきです。

1つは「柔軟性」で、以下の方法を通して複数の選択肢を設定することです。

- 部門横断的な従業員のトレーニング
- プロセスの標準化
- 製品デザイン及び製造工程関連の手段（例：ジェネリック／交換可能なパーツ、モジュール方式、遅延差別化）
- 余剰能力
- 緩衝在庫
- 重要なサプライヤーの戦略的管理及びそうでないサプライヤーに対する代替サプライヤーを考慮
- サプライチェーン全てのノードにおける重要なプロセスに対する情報の可用性（サプライヤー及び顧客を含む）

もう一つは敏捷性の先行条件となる「反応性（速度）」です。例えば：

- 戦略的かつ戦術的なレベルでのリスク分析及び対応のためのプロセスの確立及びチームの編成。必要に応じてリスク分野での専門家（SME）の追加も考慮
- 「対応戦略室」を通して、影響が出た後の実行系業務の手段を調整するプロセスの確立及びチームの編成（上述のチームと重なることもある）
- 権力分散型の企業文化を支援。重大な事象発生時には、通常の組織内承認プロセスではなく、特にその地域の責任者に一時的な決定を下す権限を付与
- 継続的かつ幅広いコミュニケーションの確立
- リードタイムの短縮（例：近距離での調達もしくは異なる輸送モードの採用）
- サプライチェーン全てのノードにおける情報の速さと正確性の向上（サプライヤー及び顧客を含む）

サプライチェーンリスクマネジメントと弾力性

注目すべき点は、情報に関して提示した、前述の最後の要件（サプライチェーン全てのノードにおける情報の速さと正確性の向上）は、柔軟性と反応性の両方に対して特有の矛盾を抱えていることです。広い範囲で深くまでデジタル化したサプライチェーンの場合、サイバー犯罪及びインフラ崩壊に対する脆弱性が增大する可能性があります。

反応性の基本は、「通常時」のSCMに対する反応性と、方向性としては同じです。一方で、柔軟性はほとんどの側面で効率性と対極にあるためコストがかかります。それゆえ、柔軟性を向上させる対応策はリスクを軽減する効果とコストの両方において大きく異なるため、対応の選択には注意が必要です。例えば、予測率の低いリスクに取り組むためには、幅広く先制的な対応（例えば標準化やプロダクトデザインなど）が適切ですが、予測率の高いリスクについては（緩衝在庫のような）的を絞った対応の方が好まれるでしょう。

サプライチェーンのモデル化を活用した弾力性、リスク分析と対応

次の4項の概要にある通り、サプライチェーンのモデル化は、弾力性の具体的な分析及びリスク対応計画に不可欠です。

サプライチェーンモデルは、実際のサプライチェーンの構造、製品フロー、ポリシーなどをデジタル上に再現したものです。データを所定の構造に置き換えることによってモデルを作成します。そうすることにより、このようなデータのテンプレートを数理的なアルゴリズムと一緒に使用し、改善された将来の構造や、製品フロー、ポリシーなどを決定します。内部的には、モデル化の手法は、大きく最適化と、シミュレーションのアルゴリズムに分かれます。

言葉通り、最適化アルゴリズムは、（例えばキャパシティ制約などを考慮することによって）絞り込んだ実現可能な解のサブセットから、（最適化の複数の目的を基に定義された）「最適解」を導出します。そして全ての条件をエンドツーエンド（E2E）のサプライチェーンに反映することによって、（プロセスを反復するのではなく）瞬時に行います。このようにして得た結果は発見的手法に基づくアプローチよりも優れています。その中でも最も簡単なアプローチツールであるMicrosoft Excelは、分析する上で多用されています。¹⁰

発見的手法は通常、（可能な解の母集団が大きい）著しく準最適な解に到達してしまうか、（問題の複雑性が高い）実現可能な解を導くことが全くできないかのどちらかです。最適化アルゴリズムの限界の1つは、入力パラメーターが決定論的なものとして扱われることです。それゆえ、様々なシナリオの作成やそれらの比較結果を通して、不確実性が指摘されます。

シミュレーションアルゴリズムは、複数の選択肢から選択するのではなく、事前に定義されたポリシー（例：在庫の補充ポリシーなど）に基づいてモデル化したサプライチェーンネットワークの働きをシミュレーションします。各プロセスのシミュレーションでは、これらのアルゴリズムが確率分布を通して不確実性を含めることで、シミュレーションを実行した結果は繰り返すたびに異なります。

したがって、リスク及び弾力性のためのサプライチェーンのモデル化には、この二つのアルゴリズムを組み合わせる必要があります。

10. Business Continuity Institute, 『Supply Chain Resilience Report 2019』
©Coupa Software. All rights reserved. 「Coupa社外秘-機密保持契約に準ずる」 -v.200915_3（2020年9月）

サプライチェーンのモデル化を活用した弾力性、リスク分析と対応

4.1 弾力性分析

典型的な弾力性分析は、最もコストの高いサプライヤー、最大ボリュームの拠点、利益に最も貢献する顧客や製品といった分かりやすい指標に注目します。¹¹しかし、サプライチェーンの潜在的な脆弱性は常にこれらに存在するとは限りません。

サプライチェーンモデルでは、予想外の場所に隠された破壊点を見出すことができます。例えば、コモディティ供給者の中や、ネットワーク内の小さなノード、一見目立たない構成要素の中などが挙げられます。いくつかあるインサイト（洞察）の中でも、このようなモデルは既に稼働率が100%となっているアセットやプロセスを特定し、単一ソーシングのインバウンド原料やアウトバウンド製品を見分け、特定のノードにおけるボリュームや価値の集中を示し、リードタイム内でのボトルネックを特定し、また収益と経費に対する外国為替変動の影響を定量化することができます。

このような分析は、リスク及びその特定の影響に左右されないサプライチェーンの弾力性を高める方法の発見につながる可能性があります。それゆえ、たとえサプライチェーンへの混乱が予測されない場合でも、分析は実施されることがあります。

4.2 リスク分析

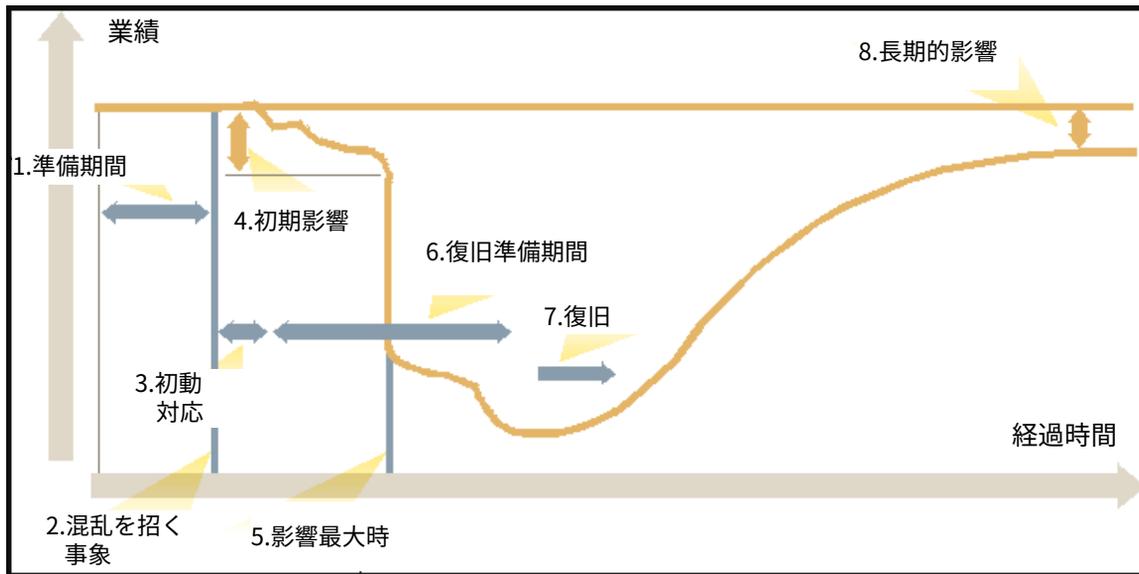
1つは「柔軟性」で、以下の方法を通して複数の選択肢を設定することです。

- ネットワーク内でのディスラプションの影響を理解
- 影響の定量化、収益と経費の観点から「ディスラプション・プロファイル」¹²の作成を考慮
- 結果の優先順位付け
- プロセスの調整（リスクを完全に理解するために、通常多くのシナリオを分析し、継続して繰り返し適用する必要がある）

11. D. Simchi-Levy, W. Schmidt, Y. Wei共著、Harvard Business Review 2014年1/2月号

12. Yossi Sheffi, James B. Rice Jr.共著、『MIT Sloan Management Review』（2005年）。

サプライチェーンのモデル化を活用した弾力性、リスク分析と対応



図表1: ディスラプション・プロフィール

ディスラプションの影響を理解するために、起こりうる事項を表すシナリオを定義します。（例えば、どのサプライヤー、工場、倉庫、顧客がどのように、どの程度の規模で、どの程度の期間において影響を受けるか、またどの程度まで復旧するかなど）これらは、分析において次の段階への入力パラメーターとしての機能を果たします。

しかしながら、サプライチェーン全体においてこれらのシナリオの影響を定量化することは複雑です。

第一に、通常このような影響は様々なノードやプロセスを通して次々に起こります。それゆえ、Microsoft Excelの使用といったような簡単なアプローチツールでは全体像を表すことができません。エンドツーエンド（E2E）のサプライチェーンの影響を全体として捉えて、定量化することができないからです。例えば、特に制限された環境において、特定の製造拠点における生産設備の停止は、倉庫利用のコストを増大させ、キャパシティ不足を生み出し、最終的にはネットワークの全く異なる箇所での売り上げ損失を引き起こします。包括的に一連の影響を捉えることが必要となってくるのです。

第二に、このような影響は収益を減少させ、復旧時期のオペレーション・コストを増加させます。追加コストは通常、サプライチェーン内で故障した設備の交換費用を上回り¹³、想定最大損失額（VaR）のような確率加重された交換費用の算出方法を用いて決定されます。¹⁴

第三に、前述の通り、低頻度高影響事象の性質上これらのシナリオの確率予想はほぼ不可能です。それゆえ、サプライチェーンにおける各シナリオの全体コストが、シナリオ自体の序列や優先順位を付けるための現実的かつ中立的な指標になりえます。¹⁵ 上述の理由から、サプライチェーンにおけるリスクの影響の包括的かつ完全な分析には、サプライチェーンのモデル化の活用が必要だといえます。

13. Mizgier, Kocsis, Wagner : 『Data Analytics to Leverage the BI Insurance Proposition』、INFORMS Articles in Advance (2018年)。

14. https://en.wikipedia.org/wiki/Value_at_risk

15. D. Simchi-Levy, W. Schmidt, Y. Wei共著、Harvard Business Review 2014年1/2月号

サプライチェーンのモデル化を活用した弾力性、リスク分析と対応

4.3 対応の選択

サプライチェーンのリスクを特定しその影響を定量化したら、各シナリオに対する最も適切な対応を選択肢から選択する必要があります。

シナリオと同様に、最大の課題は序列と優先順位付けです。

第一に、多くの定性評価が選択肢の中に組み込まれる必要があります（例：対応に対する共通認識など）。そしてそれを通常スコアに置き換え、定量化し順位付けします。次に、ディスラプションが引き起こす全コスト（例：ある工場が特定期間生産を停止して設備を交換する必要など）、復旧期間中に最適な対応を実施するためにかかる全コスト（例：リードタイムの増加による、別の工場からの発送や追加在庫の保持など）、（ポジティブな）対応の影響（例：売り上げ損失の部分的な軽減など）といったことを定量化する必要があります。サプライチェーンにおける各シナリオの影響は複雑であること、さらに、通常かなりの広範囲な母集団から実行可能な対応を選択しなければならないことから、サプライチェーンモデルの活用がますます不可欠なものとなっています。

4.4 ディスラプション後の復旧

1つは「柔軟性」で、以下の方法を通して複数の選択肢を設定することです。

妥当なSCRM基準を満たした企業は、復旧プロセスを最も効果的にサポートする対応策が備わったことにより、ディスラプションに対して迅速に対応することができるでしょう。

しかしながら、多くの場合、復旧には時間を要します。そして時間の経過と共に、変動性や不確実性も増していきます。このことから、もし対応計画で想定したパラメーターが著しく逸脱する場合は、復旧プロセスを監視、調整する必要があります。例えば、もし仮に使用されていなかった生産ライン（製造停止に対応するために切り替えられた）で生産を実施し、その生産量が計画より非常に少ない場合、事業継続計画から逸脱しているネットワーク内の製品ライン／工場の割り付けの調整が必要となるでしょう。

前出の項で解説した理由から、復旧時期の微調整を行う対応の分析は、ここでもまた、サプライチェーンのモデル化を使用して行われるべきでしょう。

結論

現代のサプライチェーンネットワークは複雑であり、その構成要素は著しく相互依存しています。弾力性とリスク分析—そして特定したリスクシナリオに対する効果的な対応の数々—は高度なアナリティクスを活用して実施すべきです。

この目的でのサプライチェーンのモデル化を活用することによって次のような利点があります。これらは、一般的に使用される発見的手法に基づいたアプローチでは達成することができません。

- モデル化は、どの事象が発生するかを予想することとは別に、潜在的な破壊点の発見を容易にし、弾力性を向上するためにサプライチェーンの再設計を支援します。
- モデル化は、実際のサプライチェーンに変更を加える前に、再設計したサプライチェーンのパフォーマンスの検証を可能にします。
- モデル化は、エンドツーエンド（E2E）のサプライチェーンネットワークにおけるリスクの影響の現実的かつ完全な特定と定量化を可能にします。
- モデル化は、ディスラプション・プロファイルの検討及び復旧期間を含む、最適なリスク対応の選択を改善します。
- モデル化は、分析担当者が柔軟に定義した数多くのシナリオの結果の分析及び比較を可能にします。
- モデル化は、復旧期間中に最も適切な対応の再調整を提示します。
- モデル化は、頻繁に繰り返される分析を簡略化します。
- モデル化は、損益や追加のCAPEX（損失資産の代替のための）、（復旧期間中に運営している）OPEXなどを最小限に抑えることで復旧コストを削減して、より目的に沿った保険項目の選択ができることによって、サプライチェーン・オペレーションに対する保険費用を削減することができます。