

VUCA時代のサプライチェーンリスクマネジメント

【不確実性 × リスクマネジメント】

NEC 需要予測エヴァンジェリスト

青山学院大学 グローバル・ビジネス研究所プロジェクト研究員

京都女子大学 非常勤講師 山口 雄大

VUCAという言葉もBUZZワードというより、普通に使われるものになった印象ですが、サプライチェーンを取り巻く環境の不確実性や複雑さは増加する一方だと感じます。大国のリーダーの交代によって、貿易に対する国の方針が変わり、グローバルにサプライチェーンを展開している企業では、供給元や販売先が関係し、対応が慌ただしくなっています。ある国でつくられた部品が使われる製品を、別の国では販売できないなどとなると、グローバルサプライチェーンのデザインを変えざるをえません。この他にも、異常気象の増加や紛争によって海運に影響が出ていて、供給リードタイムの長期化や原材料価格の高騰といった事態が発生しています。

今回はこうしたサプライチェーン環境の不確実性と、サプライチェーンリスクに対するマネジメントについて考えます。

不確実性の4つのレベル

「不確実性」という言葉は、普段のビジネスの中でも度々耳にする言葉だと思いますが、その程度感はノースイースタン大学のヒュー・コートニー教授らによって、次の4レベルに分けられています¹⁾。

- ①先を見通せる
- ②複数の可能性が考えられる
- ③変動、変化の範囲はわかる
- ④全く予想がつかない

実際に私たちがビジネスの中で言う不確実性とは、レベル2以上を指していると思います。例えば私は、ここで言うレベル2以上の不確実な環境下におけるS&OP (Sales and Operations Planning²⁾)

では、シナリオ別の需要予測であるRange-forecastが有効だと述べています³⁾。これは、需要の因果関係を予測モデルとして整理し、例えば気象や競合のマーケティングなど、遠い未来を予測することが難しい要素について、考えられる複数のシナリオを想定し、幅を持った需要予測を算出するという概念です。

1つの数字 (Point forecast) に基づいて在庫・生産・調達・物流計画を立案するのではなく、需要がある程度、上ブレ、下ブレした場合の欠品や過剰在庫を想定し、サプライチェーン全体でそれらのリスクをヘッジしていこうという考え方です。ただ、このRange-forecastで対応するのはレベル3までであり、レベル4には対応できません。レベル4のような環境下では、センスメイキングによって需要を創造していく⁴⁾ のが有効だと考えています。具体的には、

- ・市場になかった機能の新商品を発売する
- ・事業として初めての地域、販売チャネルに進出する

といった場合が該当します。

つまり、自社のサプライチェーン環境の不確実性をこの考え方に基づいて評価することで、S&OPや需要予測の具体的な方針を検討することが可能になるのです。

ヒュー・コートニー教授らは、不確実性のレベルに合わせた対応の姿勢も整理していますが (図表1)、ここで例に挙げたS&OPにおけるRange-forecastは、「Adapt」という姿勢に近く、変動幅を想定し、対策を「オプション」として準備したうえで、環境変化を注視し、アジャイルにサプライチェーンを調整していくという動きになります。不確実性のレベルは基本的に、時間の経過と共に下がっていくため、

それを踏まえた姿勢、行動を考えるのが有効です。

レベル4の不確実性、例に挙げた新しい市場への進出では、「Shape」という市場をリードしていくという姿勢で「大勝負」をかけるという戦略になるかもしれませんが、その原資を確保するためには、既存市場において「利益確保」をしておく必要もあると考えられます。

このように、「不確実性」もレベルを評価し、それに合わせて自身の対応姿勢や行動をポートフォリオ的にくみ合わせて考えることで、サプライチェーンのアジリティを高め、事業活動のレジリエンスを高めることが目指せると言えます。

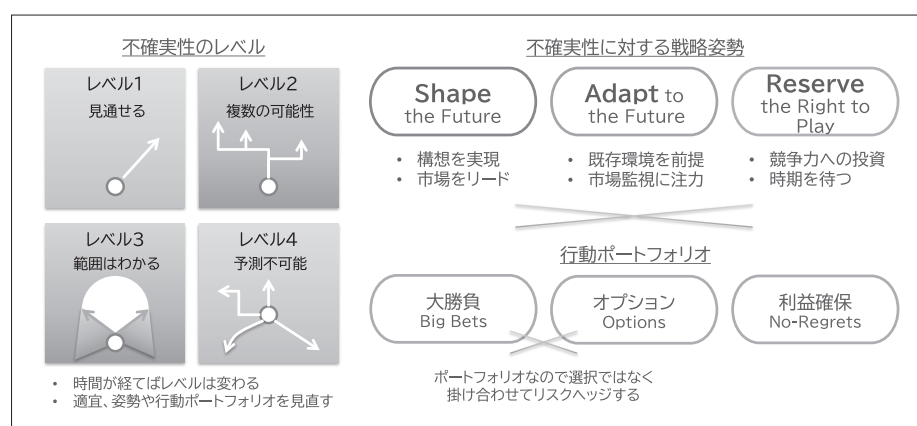
3つのリスクへの向き合い方

「不確実性」とセットで語られることが多いのが「リスク」です。これは変動可能性といった意味で解釈される場合が多いと思いますが、古くはある程度の変動幅と確率がわかるのが「リスク」、わからないのが「不確実」という定義もあったようです。ビジネスで重要なのは細かな定義というより、こうした整理をどう実務の意思決定に活かせるかだと思います。

ここまでで不確実性のレベルとその対応の考え方を紹介しましたが、つづいては事業やサプライチェーンの具体的なリスク分類を紹介します。つまり本稿では、

- ・事業やサプライチェーンへネガティブな影響を与える可能性がある事象を「リスク」
- ・その未来の見通しづらさの程度を「不確実性」と解釈するとわかりやすいと思います。

ハーバード・ビジネス・スクールのロバート S.キャプテン名誉教授らは、リスクを次の3種類に分類しています⁵⁾。



「不確実性時代の戦略思考【新訳】4段階に分けて適切な戦略と行動を選択する | ヒュー・コートニー、ジェーン・カークランド、パトリック・ビゲリー | 2009年7月号 | DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー」を基に筆者作成

図表1 不確実性の4つのレベルと戦略的な対応姿勢

- ・外部リスク
- ・内部リスク
- ・戦略的リスク

外部リスクとは、主に市場環境、ビジネス環境、サプライチェーンにおけるサプライヤーといった外部環境におけるリスクを指します。具体的には自然災害や地政学的変化、マクロ経済の動向、新しい破壊的な技術の登場などが挙げられています。私がサプライチェーンのリスクについて語る際も、主には外部リスクを取り上げてきました⁶⁾。

外部リスクは、基本的には自社でコントロールできないものになります。そのため、対応としては影響の程度や期間、発生確率を見積り、それらを最小化するようなアクションを検討するのが有効です。不確実性の4つのレベル評価も、リスクの状態を整理するのに活用できるでしょう。

内部リスクには自社内におけるネガティブな行為が含まれます。経営学の文脈では従業員の不正行為や非倫理的行為などが挙げられていますが、SCMでは、

- ・部門ごとのKPIの違いに起因するコンフリクト
- ・情報の非対称性や目的の違いに起因する、営業部門と生産部門間のエージェンシー問題⁷⁾
- ・生産や品質管理における不正
- ・サプライヤーや物流パートナー企業の買いたたき（値上げ交渉に応じないなど）

といった具体例を考えることができます。こうした社内起因のリスクに対しては、費用を投じてしくみ

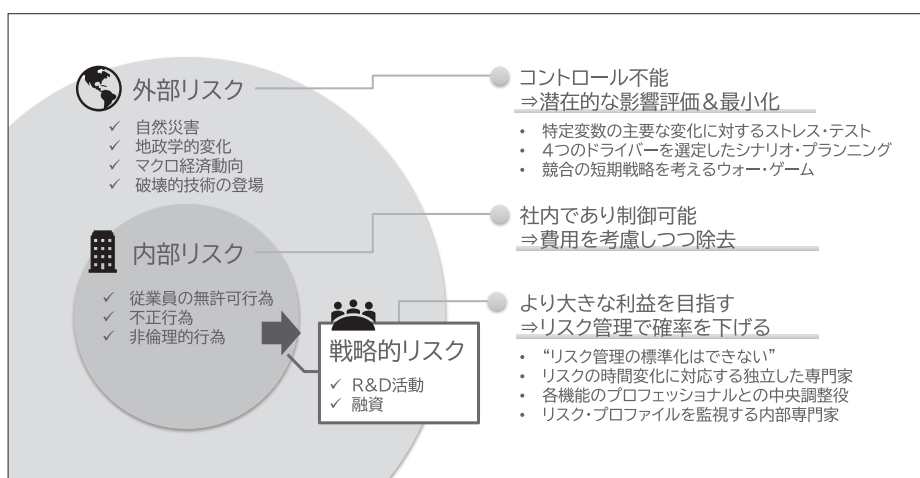
を整備することで制御が可能と考えられています。

3つ目に挙げられている戦略的リスクは、外部・内部リスクとは異なり、必ずしも回避、抑制すべきものではありません。研究開発や新規事業開発、新商品開発、融資など、失敗すると自社の利益にネガティブな影響を及ぼしてしまう懸念もあるものの、より大きな利益創出を目指せるものであり、戦略的にテイクしていくべきリスクとされます。

ただし、闇雲に投資するのではなく、ネガティブなインパクトをできるだけ抑えることが重要になり、リスクの時間変化をモニタリングしたり、リスクが顕在化した際に各部門と調整したりする、専門的な対応チームが有効だと述べられています。

例えば私は、現在所属しているテクノロジーベンダーで、生成AIを使った予測精度分析のソリューションを開発しました。一方で、日本においてはそもそも定期的に予測精度をモニタリングし、分析している企業は少数ですし、さらにそこに生成AIを使うというニーズは顕在化していません。ただ、SCMの重要性がさらに認知され、生成AIの活用も様々な業務領域で広がると、このニーズは大きくなると予想しています。

つまり、現時点ではソリューションを構想し、関連するアイデアや技術の特許を出願しているという「Reserve」姿勢（図表1）で、ニーズの不確実性の変化を注視している段階と言えるでしょう（図表2）。



「リスク管理のフレームワーク 規則だけでは防げない | ロバート S. キャプラン、アネット・マイクス | 2013年2月号 | DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー」を基に筆者作成

図表2 3つのリスクへの対応

S&OPの先にある

サプライチェーンリスクマネジメント

これらの知見を掛け合わせると、事業、サプライチェーンを取り巻くリスクは、種類で分類し、またその不確実性のレベルを評価して、ポートフォリオで対策を管理することが有効だと考えられます。それでは、様々なリスクを検知し、またそれを組織としてポートフォリオ管理するにはどんなオペレーションを設計するのが良いのでしょうか。

この1つの答えがS&OPです。古典的には、S&OPはファミリーやカテゴリ計での需要予測を基に、中長期の供給キャパシティを確認し、トップマネジメントを含めて対策を決めていくローリングオペレーションです。しかし近年のVUCAな環境下では、そのS&OPの先にリスクマネジメントを目指すべきだという意見が出ています⁸⁾。

S&OP自体が、多くの企業で完璧に運用されているわけではない現状を踏まえて、解釈を拡大し過ぎることに対しての警告も出されています⁹⁾。一方で、サプライチェーンにおける調達から販売までの広い領域から情報が集まるS&OPの場合は、もっと有効活用すべきだと私も考えています。

MBAS Business and Financial AdvisorsのMark Lawlessが「Beyond S&OP」として提唱しているのは、調達や生産、物流、需給計画、営業、ファイナンスなど、自社内の様々な部門に加え、サプ

라이어や顧客（カスタマー）からの情報を基に、サプライチェーンのリスクを整理し、S&OPの場でその対策を検討するという考え方です。筆者はここに物流パートナーからの情報も加えるのが良いと考えていますが、重要なのは情報整理の軸です。

このサプライチェーンリスクマネジメントの軸として、Mark Lawless

が挙げているリスクの影響期間と程度に加え、本稿で整理した、不確実性のレベルとリスクの分類を考慮できると良いでしょう。

①サプライチェーンの各所から得られる情報で想定されるリスクは外部、内部、戦略的のどれに該当するのか

②その不確実性のレベルはどれか

③各リスクが顕在化した場合の影響期間と度合い（さらには発生確率）はどの程度か

に応じて、各種リスクをプロットし、ポートフォリオとしてS&OPの中で対策を検討していくのが有効だと考えています。

特に外的リスクに対しては、ストレス・テストやシナリオ・プランニング¹⁰⁾といった確立された分析手法が効果的であることがわかっているため、それらを自社のビジネスモデルやオペレーションに合わせて活用できると良いでしょう。このためにはサプライチェーンのモデリング¹¹⁾が必要であり、自社のサプライチェーンを熟知した実務プロフェッショナルと分析のスペシャリストのチームを編成¹²⁾しなければなりません。

さらに、2023年の論文では、こうしたサプライチェーンに関するリスク情報は各領域のプロフェッショナルが集めると書かれていましたが、私はここに生成AIを使っていくべきだと主張しています¹³⁾。サプライチェーンのリスク分析におけるデータサイエンス活用については、また場を改めてご紹介できればと思います。

【参考文献／補足】

- 1) 不確実性時代の戦略思考【新訳】4段階に分けて適切な戦略と行動を選択する | ヒュー・コートニー, ジェーン・カークランド, パトリック・ビゲリー | 2009年7月号 | DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー
- 2) 1年半以上先までの需要予測や販売計画と、調達・生産・物流といった供給における制約のギャップに対し、トップマネジメント含めてプロアクティブに対策を考えていくプロセス。より詳しくは以下のコラムなどをご参照ください↓
中長期の需給リスクマネジメントとしてのS&OP | DXマガジン
- 3) Yudai Yamaguchi (2022). "4 Practical Ways to Drive Business Value with AI Forecasting". Journal of Business Forecasting, Summer 2022, pp.34-37.

- 4) 新製品需要予測におけるセンスメイキングの考え方については、以下の講演抄録をご参照ください↓
新製品の需要予測に決め手あり！注目を集める「センスメイキング」とは？
- 5) リスク管理のフレームワーク 規則だけでは防げない | ロバート S. キャプラン, アネット・マイクス | 2013年2月号 | DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー
- 6) メーカーのサプライチェーンにおける意思決定をざっくり理解する | DXマガジン
- 7) 需給調整におけるエージェンシー問題については、以下の書籍第18章をご参照ください↓
山口雄大(2021).『需要予測の戦略的活用』. 日本評論社.
- 8) Mark Lawless (2023). "Going Beyond S&OP: Hedging Exogenous Business Risk". Journal of Business Forecasting, Fall 2023, pp.5-7.
- 9) Patrick Bower (2024). "Are We Trying to Make S&OP Too Big? Beware S&OP Overreach". Journal of Business Forecasting, Summer 2024, pp.15-17.
- 10) シナリオ・プランニング:その歴史と貢献 未来にアプローチする手段 | アンジェラ・ウィルキンソン, ローランド・クーバーズ | 2013年11月号 | DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー
- 11) サプライチェーンのモデリングなど、SCMでデータサイエンスを有効活用する考え方については、以下の動画で解説しています（登録不要）↓
【アーカイブ配信】山口雄大の需要予測トーク！15分でわかる「競争力を生み出すSCMデータサイエンス」：需要予測相談ルーム | NEC
- 12) サプライチェーンの柔軟性とレジリエンスを機械学習で高める 不測の事態を乗り越えるために | ナレンドラ・アグラワル, モリス A. コーエン, ローハン・デシュバンデ, ビナヤック・デシュバンデ | 2024年9月号 | DIAMOND ハーバード・ビジネス・レビュー
- 13) SCMにおけるデータサイエンスの活用アイデアについては以下の書籍をご参照ください↓
山口雄大 (2024).『サプライチェーンの計画と分析』. 日本実業出版社.

【執筆者プロフィール】

山口 雄大 やまぐち ゆうだい

テクノロジーベンダーの需要予測エヴァンジェリスト、青山学院大学グローバル・ビジネス研究所プロジェクト研究員、京都女子大学非常勤講師。

東京工業大学卒業。化粧品メーカーのデマンドプランナー、S&OPグループマネージャー、青山学院大学非常勤講師などを経て現職。複数のAIを組み合わせた新製品需要予測や生成AIを使った予測精度分析など、データサイエンスでSCMを進化させるソリューションを開発している。Journal of Business Forecastingなどで需要予測の論文を発表。著書に『サプライチェーンの計画と分析』（日本実業出版社）や『需要予測の戦略的活用』（日本評論社）など多数。