

サプライチェーンの
変革を加速させ、
生産性、レジリエンス、
持続可能性を
高めよう



Contents

サプライチェーンの変革を加速させ、生産性、レジリエンス、 持続可能性を高めよう	3
1. エンドツーエンドのクローズドループ型 デジタルサプライチェーンの実現	4
2. 顧客と消費者の価値最大化を目指すレジリエントな サプライチェーンの構築	7
3. サステナビリティを実現するサプライチェーン変革の推進	11
4. 次世代サプライチェーン変革への3つの提案	14



サプライチェーンの変革を加速させ、生産性、レジリエンス、持続可能性を高めよう

数十年にわたる経済のグローバルな進化、それに続くデジタル化の広がり、ビジネスチャンスの拡大や生産性の向上をもたらしました。また、経済のグローバル化に伴い、サプライチェーンもグローバル的に拡大し、世界の隅々まで行き渡るようになりました。その一方で、多様化・変化する顧客ニーズへの迅速な対応といった課題や、サプライチェーンの寸断といったリスクも増加しています。そのため、2010年代半ばから、エンドツーエンドの次世代デジタルサプライチェーンの構築に関する議論が盛んに行われています。

2020年に発生したCOVID-19パンデミックによる経済活動の混乱が現実のものとなり、サプライチェーンのデジタルトランスフォーメーション(DX)の大きな原動力となっています。さらに、地政学的リスクの増大、自然災害の頻発、サイバー攻撃の増加によるシステム障害などを考えると、サプライチェーンの寸断リスクは今後も存在し続けるでしょう。産業界は、リアルな現場を含めたグローバルサプライチェーンのビジネスモデルの再設計と、リスクマネジメント手法の再構築が必要です。

また、地球規模での環境・温暖化問題の解決への危機感、デジタルデバイドや所得格差の拡大、労働者や技術者の不足などから、持続可能性やヒューマンセントリックなどの新しい価値の実現が社会から強く求められています。

つまり、エンドツーエンドのデジタルサプライチェーンの構築、レジリエントなサプライチェーンの設計、サプライチェーンの持続可能性の実現が、次世代グローバルサプライチェーン変革の核となります。

本稿では、上記3つのサプライチェーン変革に関する考察を行い、次世代サプライチェーンに向けた3つの提言をまとめます。

1. エンドツーエンドのクローズドループ型 デジタルサプライチェーンの実現

1980年代以降に進展した経済のグローバル化は、ヒト・モノ・カネの世界的な移動を促しました。効率を追求するため、サプライチェーンを含む企業経営がグローバルに拡大し、生産地と消費地の分離も進みました。また、進展するIT技術は、企業経営にグローバル化を増幅させるツールとして機能するようになっていきます。

需要面では、インターネットの普及が進み、デジタルにエンパワーされた消費者のニーズが多様化し、変化のスピードも加速しています。

サプライチェーン・トランスフォーメーションに関する活発な議論

一方、世界の隅々まで張り巡らされたサプライチェーンの効率化を図ることが難しくなり、顧客ニーズの多様化や変化にどう対応するかが新たな課題として浮かび上がってきました。

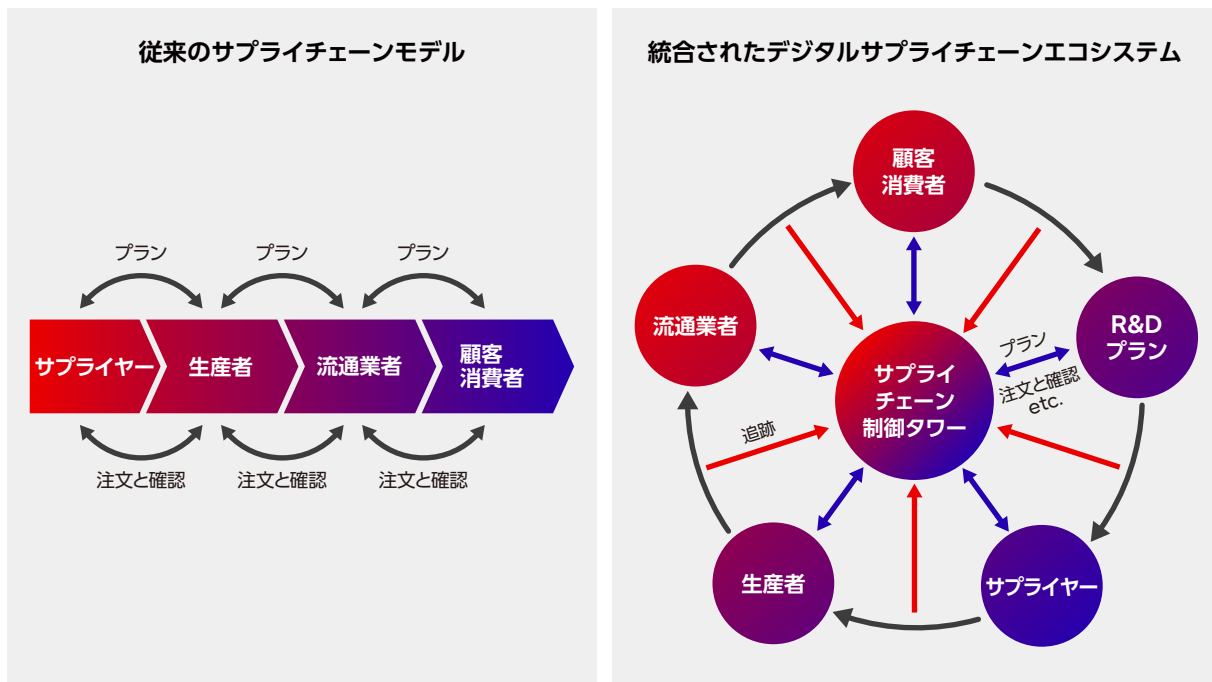
つまり、サプライチェーンは、オペレーションの最適化(生産性の向上)と、柔軟性、可視性、透明性に対する顧客の期待の高まりを同時に満たすことが難しくなっています。

2010年代半ばから、サプライチェーン変革の一環として、エンドツーエンドの次世代サプライチェーンの構築が議論されるようになりました。議論された次世代サプライチェーンの主な特徴は、デジタル化、オンデマンド、常時接続の3点でした^{*1}。つまり、市場がサプライチェーンの効率化だけでなく、俊敏性や柔軟性を求める中、自動化とデジタル技術をうまく組み合わせ、優れたパフォーマンスを発揮する次世代モデルが期待されています。

図1は、従来の線形サプライチェーンモデルから統合されたデジタルサプライチェーン(クローズドループ)を示しています。従来のサプライチェーンは直線的に展開するため、サプライチェーンの各構成プロセスは前後の関連プロセスにのみつながります。そのため、サプライチェーン全体の情報や出来事をリアルタイムに把握することはできません。いわゆるブルウィップ効果が発生しやすい。つまり、サプライチェーンをさかのぼるたびに需要の変動が増幅されるため、正確な情報が歪められます。

^{*1} MHI(2017) "Next-Generation Supply Chains: Digital, On-Demand and Always-On"

図1 従来の線形サプライチェーンからデジタルにエンパワーされたサプライエコシステムへ



出所：Nada R. Sanders & Morgen Swink “How to Build a Digital Supply Chain: Focus On Capabilities”を参考に著者が修正・作成

また、これまでは、製品開発、設計プロセス（エンジニアリングチェーン）、製造供給プロセス（製品サプライチェーン）、製品需要（デマンドチェーン）を個別に構築し、各プロセス内で最適化してきました。

さらに、急速なデジタル化、消費者ニーズの多様化・高度化、市場競争の激化に伴い、顧客価値を実現するために、商品開発・製造・物流の統合と全体最適化が強く求められています。

他方、統合されたデジタルサプライチェーンでは、サプライチェーンコントロールタワーを介してサプライチェーンの集中管理ができます。サプライチェーンコントロールタワーは、サプライヤー、生産、流通、最終顧客までの完全な可視性を確保できる中央ハブであり、より優れた組織とプロセスを提供します。デジタルサプライチェーンでは、サプライチェーンパートナーが情報を共有することを期待するのではなく、作成された情報を自動的に共有するように設定されています。

完全な情報と可視性により、企業は配送の遅延や財務上の影響など、今後のイベントをより適切に予測できます。また、このような遅延は工場への供給品の入荷プロセスか倉庫かなど、問題がどこにあるかも特定できます。

また、さまざまな決定オプションの影響を理解するためにWhat-Ifシナリオ分析（仮説を立てて検証していく感度分析）を通じてシナリオ計画を行うことや、さまざまなサプライヤーやシナリオについてリスク分析を行う機能も備えています。つまり、これはデジタルサプライチェーンがより良い意思決定を行う能力を提供することを意味します。

しかし、日本経済産業省のデータによると^{*2}、サプライチェーンコントロールタワーを持っている企業の割合は、グローバルのグッドプラクティス企業が75%であるのに対して、日本企業のグッドプラクティス企業の割合は50%となっています。また、エンドツーエンドのサプライチェーン可視化が実現できている企業の割合はグローバルのグッドプラクティス企業が50%であるのに対して、日本企業は16%しか実現できていません。したがって、図1が示した統合されたデジタルサプライチェーンエコシステムの実現にはかなり時間がかかると考えます。

^{*2} 日本経済産業省(2022.06)「デジタル時代におけるグローバルサプライチェーン高度化研究会」資料
<https://www.meti.go.jp/press/2022/06/20220602003/20220602003-2.pdf>

事例研究 1

エンドツーエンドのデジタルサプライチェーンエコシステムを構築するための共同プロジェクト

多くの企業にとって、顧客情報の効率的な社内伝達とやり取りは以下のような、異なるバリューチェーン間で情報が分断されることが多いため、ビジネスの持続的な成長と市場の新しい需要への柔軟な対応を妨げる継続的な課題となっています。

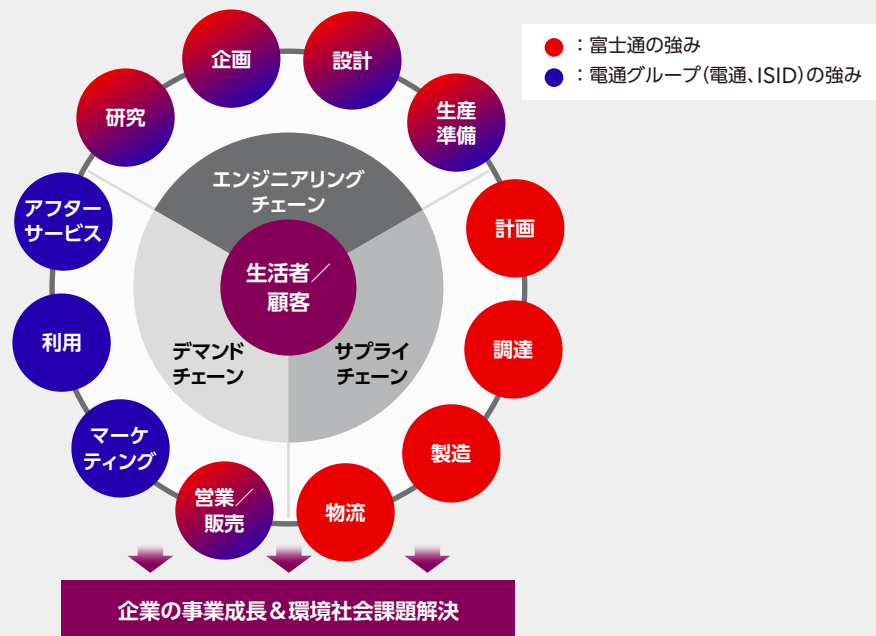
- 1) 消費者需要の情報管理に関する「デマンドチェーン」
- 2) 原材料の調達から消費までの生産フローを管理する仕組みである「サプライチェーン」
- 3) 商品企画から設計、生産準備までの工程管理に関する「エンジニアリングチェーン」

顧客ニーズをよりの確に把握することは、供給側が原材料の調達や生産計画を最適化することができ、それによって売れ残りによるロスを減らし、結果的に企業の環境負荷を低減し、持続的成長を実現することができるのです。

これらの課題に対応するために、富士通と電通グループ(株式会社電通、ISID)は、3つのバリューチェーン(デマンドチェーン、サプライチェーン、エンジニアリングチェーン)に沿った顧客志向の変革の実現に向け、2022年4月15日に戦略的パートナーシップを構築しました(図2参照)。

両社は、製造業各社の企画・設計部門にマーケティング情報を提供することで、顧客のQCD(品質、コスト、納期)、Time-to-Market(製品の企画から市場に出るまでの期間)を改善するトレーサビリティシステムを共同で提供することに合意しています。その結果として、バリューチェーンの全体最適化、持続可能なものづくりに貢献します。

図2 エンドツーエンドのデジタルサプライチェーンエコシステムを構築する
富士通と電通グループの戦略提携イメージ



出所：富士通ニュースリリース：<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2022/04/22.html>

2. 顧客と消費者の価値最大化を目指すレジリエントなサプライチェーンの構築

サプライチェーン変革が難航する中、2020年に発生したCOVID-19パンデミックは、サプライチェーンの混乱を生じさせ、食料や医療品などの生活必需品の不足をもたらしました。サプライチェーンの強靱性を確保することは、企業のみならず、政府や社会にとっても非常に優先度の高い関心事となっていました。その後、デジタル技術の導入加速や生産拠点の再編など、サプライチェーンの強化策が講じられ、パンデミックはピークアウトして次第に落ち着きを取り戻しました。現在、サプライチェーンの混乱が高まるという懸念は一時的に後退しています。

しかし、MHIとDeloitteが2022年に1,000社以上のグローバル企業に対する調査によると、「サプライチェーンの寸断と混乱」は依然としてトップのチャレンジ(回答者の57%を占める)となっています^{*3}。

確かに、グローバルサプライチェーンの抱えるリスクは、COVID-19のパンデミックといった公衆衛生上の危機に限りません。背景には、洪水や地震などの自然災害、政治・外交などの地政学的問題、労使対立やデモなどの社会問題もグローバルサプライチェーンのリスクが多発しているからです。ウクライナ危機や半導体チップの不足に対する大量の報道はサプライチェーンに対する企業の危機意識を高めた側面もありましょう。これからの企業活動は、目の前の危機に対処するだけでなく将来予測される危機に備えて柔軟に変化する必要があります。

レジリエントなグローバルサプライチェーンの未来像

そのため、効率性だけでなく、強いレジリエンスに基づいた新しいサプライチェーンを再構築する必要があります。

表1 これからのグローバルサプライチェーンが備えるべき特徴

	グローバル・サプライチェーンの将来像	現状の課題	課題解決の方向性
1	社会全体の持続可能性と信頼の実現	自社内に閉じてサプライチェーンを最適化	マインドセットを変革し、社会からの信頼獲得の重要性を認識し実践
2	強靱なサプライチェーンの実現	生産効率性に偏重	効率性と柔軟性を同時に実現
3	物理的なリスクを回避するサプライチェーン	低コスト地域での大規模・一極集中での単一的な生産・流通	顧客に近いロケーションでの供給体制の構築
4	エンドツーエンドのネットワーク型のサプライチェーン	自社の供給体制・拠点・生産能力のみ最適化	外部リソースを活用したエコシステムの構築により生産性向上・リスクマネジメント最適化を実現
5	データを活用した広範囲な予測・モニタリング・予防	リスクへの事後的な対応	トラブルや寸断への対応を支援する予測機能の強化とデータからの価値創出

出所：著者作成

2020年11月、私たちはCOVID-19パンデミックを考慮し、顧客・消費者の価値の最大化を目指すレジリエントなサプライチェーンが備えるべき特性をまとめました^{*4}。表1は、著者が考えるレジリエントなグローバルサプライチェーンの将来像と課題、それを実現するための解決策を示したものです。5つの大きな課題に基づき、持続可能性と信頼を目指すレジリエント・サプライチェーンを実現するための5つの解決策を提示しています。

^{*3} MHI(2022)“2022 Annual Industry Report: Evolution to revolution”。MHIは米国にあるグローバルなサプライチェーン業界の団体です。

^{*4} 金 堅敏(2020年11月)『デジタルを活用し、生産効率と変化対応力を備えたグローバルサプライチェーンを実現するには』
<https://www.fujitsu.com/jp/vision/insights/20-supplychain/>

既存サプライチェーンにおける物理的対応と再構築

上記のようなサプライチェーンリスクを軽減するためには、在庫の冗長化、サプライヤープールの増加、自社生産へのシフト、より分散した生産・供給体制の構築など、既存のサプライチェーンを改善することが必要です。また、安定性と回復力を向上させる必要があります。

このような変革の中で、これらの施策はサプライチェーンの柔軟性を向上させる一方で、多くの産業でトラブルを抱えています。例えば、パンデミックによるサプライチェーンの混乱に対応して、多くの企業が1990年代から世界的に採用されてきたジャストインタイム在庫管理の手法から、備蓄在庫という古いモデルに回帰しています。これは、サプライチェーンに多くの現金と資本を投入する必要があるから、財務効率が悪化することを意味します。そのため、企業はキャッシュフローの管理と顧客ニーズへの十分な対応という難しい選択を迫られることになります。効率的なサプライチェーンを構築するためには、効率とレジリエンスのトレードオフを内包することを、もっと認識する必要があります。

しかし、デジタル技術を活用してサプライチェーンの再構築を図り、効率性とレジリエンスのトレードオフの関係が大幅に緩和される可能性もあることが期待できます。

デジタル技術の導入によるさらなるレジリエントなサプライチェーンの実現

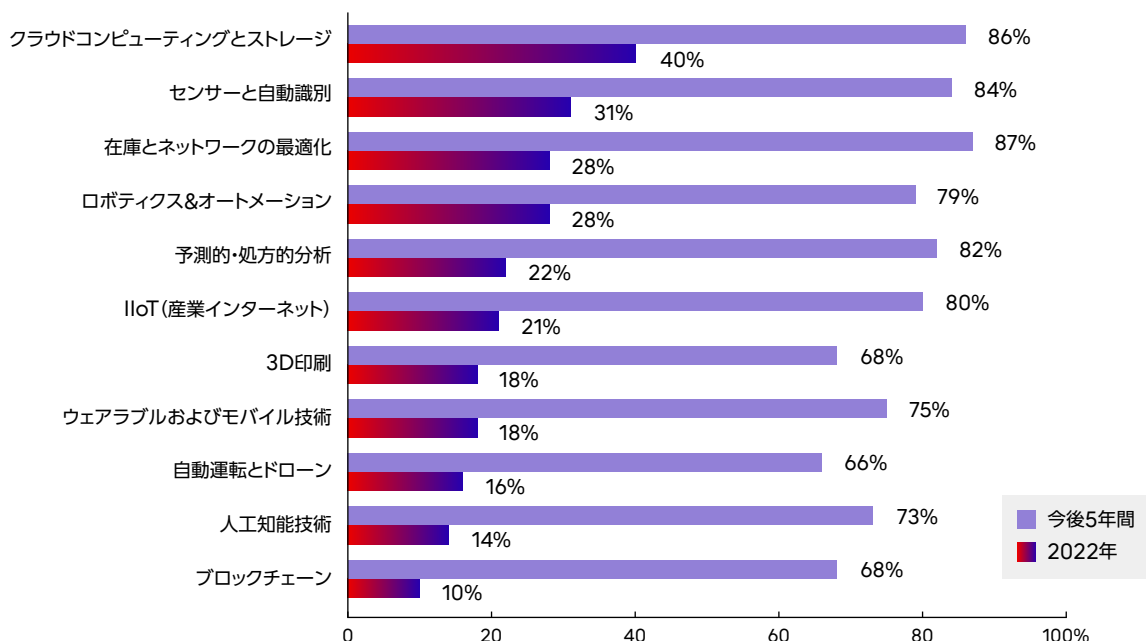
第1章で述べたように、グローバル化とデジタル化に伴い、次世代サプライチェーンの主な特徴はデジタル化、オンデマンド、常時オンであるというビジョンはパンデミック前にすでに提起されました。パンデミックでサプライチェーンの戦略的重要性が増ただけでなく、サプライチェーンの変革を加速させられてきています。特に、デジタル技術の採用とイノベーションはサプライチェーンのレジリエンスをもたらすと産業界の共通認識が形成されました。

これまで業界が注目している11デジタル技術は次のとおりである。これらの技術はデジタル技術そのものが多く、その他(ロボット、3Dプリンター、センサー、ウェアラブル技術)はデジタル技術にもたらされたデバイス・装備か、データ収集のためのインターフェースデバイスであります。

- モノのインターネット (IoT)
- クラウドコンピューティング&ストレージ
- センサー・自動識別
- ブロックチェーン
- ロボティクス&オートメーション
- ウェアラブル&モバイル技術
- 自動運転&ドローン
- 3D印刷
- 予測的分析
- 在庫とネットワークの最適化
- 人工知能技術

図3は、2022年に実施した上記11の技術の採用状況と今後5年間の採用予測に関する調査結果です。技術の採用について程度の差は存在するが、5年後には採用率が大幅に向上すると予測されます。特に、現在採用が遅れているAIやブロックチェーンなどのデジタル技術普及が大幅に拡大すると見られます。ただ、このサーベイについて技術採用に関する厳格な定義は存在していないが、トレンドとして有用だと考えます。

図3 2022年と今後5年間のサプライチェーンテクノロジーの採用率



出所：MHI (2022) “2022 Annual Industry Report “Evolution to revolution”

上記の11のデジタル技術のほかに、5G、ブロックチェーンやハイパフォーマンスコンピューティングなどのデジタル技術の進展により、デジタルツインによるサプライチェーンシミュレーションが大きく注目されています。

これまで、デジタルツインはファクトリーあるいは倉庫などのようなサプライチェーンのそれぞれの構成部分において採用されてきたが、一部のリーディング企業はデジタルツイン技術をサプライチェーンシステム全体あるいはエコシステムへ拡大して導入を図っています。デジタルツインは、サプライチェーンオペレーションの最適化、潜在的なソリューションのテスト、その他の機能を仮想世界で実行するために使用することができるからです。その結果、サプライチェーンの性能や効率が高められるとともに、運営のリスク低減と中断の回避が期待できます。

MHIのサーベイによると、調査回答者の75%以上は、デジタルツイン(デジタルモデル)は2027年にサプライチェーンマネジメントの主導モデルになると考えています。そして、サプライチェーンマネジメントにおけるデジタルツインの機能に以下のようなものが考えられます。

- 実装前にソフトウェアの変更候補をテストするための実験システムの構築
- わずか数分で複数の実験を実行し、その結果を自動的にランク付けすることで、迅速かつ十分な情報に基づいた意思決定を可能にすること
- これまで見過ごされてきた、あるいは過小評価されてきた最適なシナリオの特定
- 生産性への影響を正確に予測するために、リアルなデータセットを使った労働計画の比較

実際、2019年から富士通は独自のデジタルツインサービスシリーズ(“Digital Twin Utilizer”、“Digital Twin Analyzer”、“Digital Twin Collector”)を市場に投入しており、特に日本やアジアパシフィックでは自動車メーカーや保険会社、その後北米やヨーロッパでも展開しています。富士通は、現在世界が直面している多様で複雑な社会課題の解決に貢献することを目指し、「持続可能なモビリティのためのデジタルツイン技術」^{*5}や「社会的デジタルツイン技術」^{*6}の研究開発を推進しています。

私たちは持続可能なモビリティのためのデジタルツイン技術やソーシャルデジタルツイン技術は、サプライチェーンのデジタルモデルへも採用しやすいと考えます(下記の第3章の事例研究2を参照)。

*5 https://www2.fujitsu.com/global/article/gc-ts/digitaltwin-award-202302/?_gl=1*pyvkfl*_ga*MTU5MDI5NTc1NS4xNjY2NzcwMjAw*_ga_3XKLQLRH61*MTY3ODYyMzE4MC4xMS4xLjE2Nzg2MjMzNDYuNjAuMC4w

*6 ソーシャルデジタルツインは、人、モノ、経済、社会の関係やつながりをデジタルで再現し、多様で複雑な社会問題を解決するためのシミュレーション、予測、意思決定環境を提供するものです。

3. サステナビリティを実現するサプライチェーン変革の推進

サプライチェーンのもう1つの重要な要件は、持続可能性の実現です^{*7}。国際社会やビジネス界がサステナビリティに真剣に取り組み始めた背景には、多くの要因があります。国連のSDGs達成に向けた危機感、多くの国々がカーボンニュートラル宣言を行い、パリ協定を締結してからの進展、パンデミックへの迅速な対応、急速なデジタル化の弊害として現れた勝者総取りモデルによる技術独占と巨大な所得格差に対する社会不満などが挙げられます。

EUをはじめとする規制当局は、産業界に持続可能な取り組みへの努力をさらに促し、利益供与や罰則のインセンティブを持つ政策を実施することは間違いないでしょう。この動きは、世界の企業経営に大きな影響を与えることが予想されます。

そのため、次世代サプライチェーンへの変革には、循環型経済への前進とスコープ3（サプライチェーン全体）の温室効果ガス（GHG）排出量削減に向けたパートナーシップの構築と新たな規制など組織外からの課題に対応するリスクガバナンスの強化が必要となります。

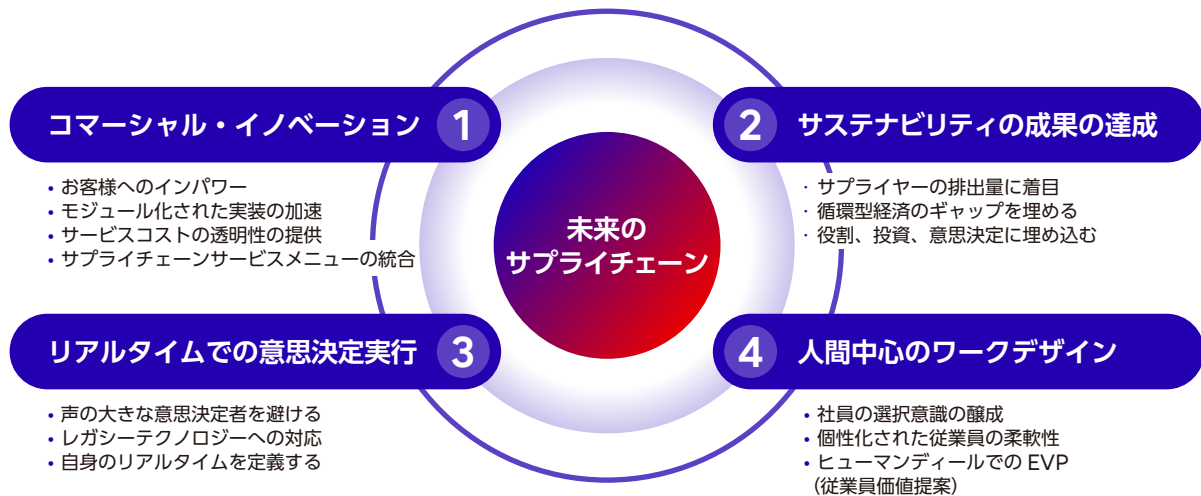
新たな価値訴求への対応：サステナビリティとウェルビーイングなど

2022年に、ガートナーはサプライチェーンリーダーに対するリサーチから4つのサプライチェーン変革の優先事項を特定しました（図4を参照）。

4つの変革内容を見ると、1) コマーシャルイノベーションは顧客価値の最大化、2) サステナビリティ目標の達成はサステナビリティ価値の実現、3) リアルタイム意思決定の実行はサプライチェーンの最適化（生産性と柔軟性）、4) 人間中心のワークデザインはウェルビーイングの価値実現を目指していることがわかります。顧客価値最大化とサプライチェーンの最適化（生産性）はサプライチェーンの本来的に追及される価値であり、サステナビリティとヒューマンセントリックは近年、特にCOVID-19のパンデミック後に重要視された価値だと言えます。

^{*7} 2022年12月に米国のASCM (Association for Supply Chain Management) が発表した「Top 10 Supply Chain Trends 2023」では、デジタルサプライチェーン変革、リスクマネジメントとレジリエンス、サーキュラー・持続可能なサプライチェーンなど3つの大きなトレンドがまとめられています。
<https://www.ascm.org/ascm-insights/top-10-supply-chain-trends-coming-in-2023/>

図4 未来のリーディングサプライチェーンに向けた4つの変革



出所：Gartner “Future of Supply Chain: Roadmap to Reinvention”を参考に著者作成

また、米国のサプライチェーンマネジメント協会(ASCM)は2022年12月に世界の主要企業に対する調査に基づき、“Top 10 Supply Chain Trends 2023”をリリースしました。これは、Gartnerがまとめたサプライチェーン変革の優先事項(目的)と対照的に、技術と目的の両方をミックスしたものでした。デジタル技術がサプライチェーン変革の目的を実現する主要手段となっていることがわかります。つまり、時代と共に目的は変化するが、デジタル技術がサプライチェーンの機能を実現するイネーブラーとして手段は変わらないと言えます。

注目される「2023年サプライチェーントレンドトップ10」は次のとおりです。

- 1 ビッグデータとアナリティクス
- 2 デジタルサプライチェーン
- 3 サプライチェーンのリスクとレジリエンス
- 4 人工知能・機械学習
- 5 ロボティクス
- 6 データセキュリティ・サイバーセキュリティ
- 7 循環型・持続可能なサプライチェーン
- 8 必要不可欠な商品のサプライチェーン
- 9 スマートロジスティクスとモノのインターネット
- 10 物流の脆弱性

事例研究 2

サプライチェーンの資源を管理する「デジタルツイン」の構築を目指す共同プロジェクト

欧州の自転車産業では、多くがアジアで製造されたフレームを使用し、また、使用済みフレームの多くをアジアで埋め立て処分しています。加えて、材料や使用済みフレームと言った資源の長距離輸送によるエネルギー消費量がかさむことから、資源が循環利用されずに処分されていることが大きな問題になっています。ドイツの炭素繊維強化プラスチック製自転車フレームの製造・販売会社であるVフレーム社では、事業活動から排出される温室効果ガスの削減に貢献するため、ドイツ国内の資源を活用し、使用済みフレームの自転車生産への再利用に取り組んでいます。

富士通と帝人は、Vフレーム社、ドイツの自転車メーカーであるAdvanced Bikes社と共に、自転車フレーム製造における再生資源の環境価値を高めるため共同で実証プロジェクトを2023年1月から3月にかけて開始しました。

今回の実証プロジェクトでは、帝人と富士通が2022年7月に発表したブロックチェーンを活用した商用プラットフォームを活用し、環境に配慮した自転車業界におけるリサイクル素材の持続的利用、トレーシング、温室効果ガス（GHG）排出量の管理などを実施しています。共同トライアルが成功した後、帝人と富士通は、新プラットフォームの実装を推進し、2023年度の商用化を目指します。

将来のビジョンと目標として、主に以下の2つが目指されます。

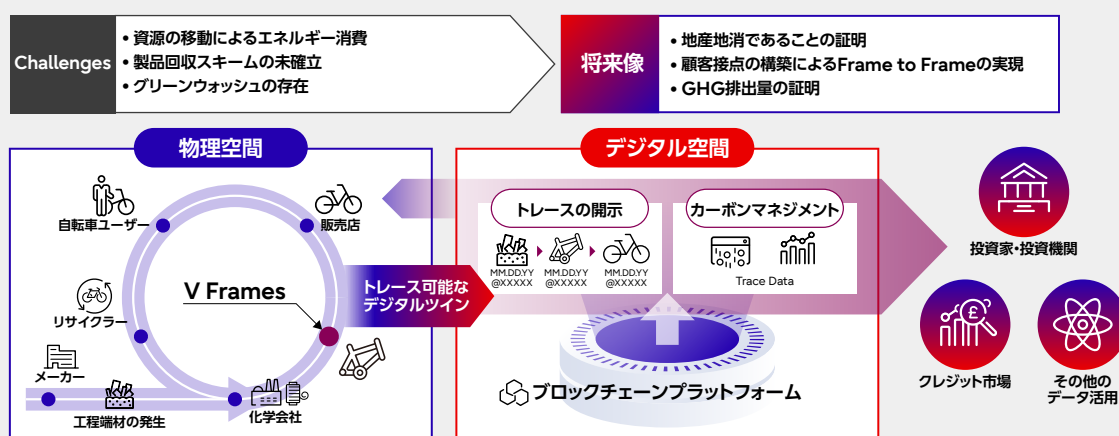
・ 資源を管理するための「デジタルツイン」の構築：

自転車フレームのリサイクルから販売までの業務で使用・発生するリソース（位置、状態、環境負荷など）の情報をプラットフォーム上にアップロード・提供し、物理リソースのデジタル複製（デジタルツイン）を作成し、その状態に関する情報を管理します。また、ブロックチェーン技術を活用し、資源の状態に関する過去のデータも提供します。

・ データの開示と活用

プラットフォーム上のデータは、自転車ユーザーとの資源情報（資源原産地など）の共有や、さまざまなステークホルダーのカーボンマネジメントに活用することができ、さらに資源循環の成功の証明として、将来のESG投資評価やクレジットに活用することができます。

図5 富士通と帝人の「資源循環における環境価値化実証プロジェクト」協業の将来像



出所：富士通ニュースリリース：<https://pr.fujitsu.com/jp/news/2023/01/19.html>



4. 次世代サプライチェーン変革への3つの提案

以上見てきたように、現在のサプライチェーン変革の議論は、サプライチェーンの混乱に対応するレジリエンスの確保、サステナビリティ（環境効率）、ヒューマンセントリックの従業員エンゲージメントが中心となっています。このようなサプライチェーンを中断する悪しき事象に備えつつ、デジタル変革による生産性革命や社会が新たに求める新しい価値を実現するために、次世代サプライチェーンの形成に目を向けなければなりません。

第1章から第3章までの分析・考察を踏まえて、以下の3点を提案したい。

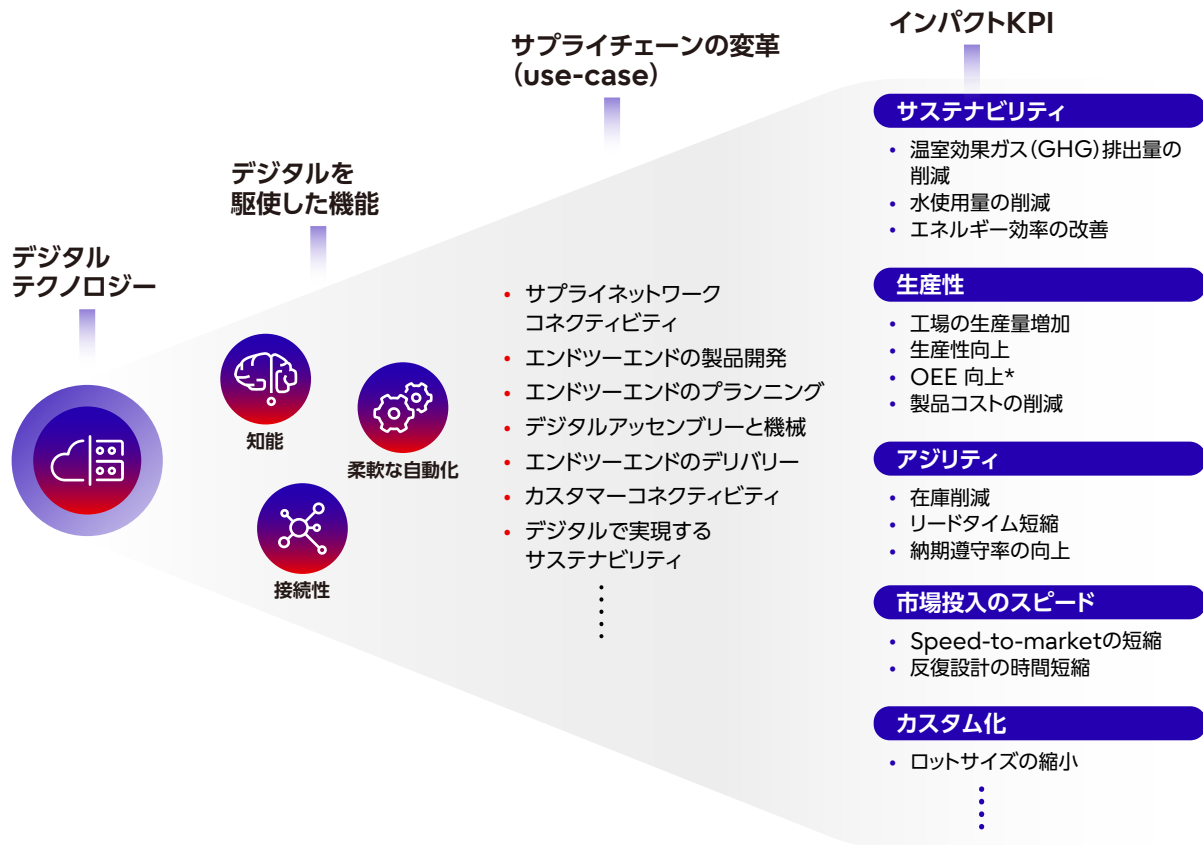
1) デジタル技術がイネーブラーとしての役割は変わらないが、ユースケースのイノベーションによって新しい価値実現へ対応を

図6は、次世代サプライチェーン変革ジャーニーを示したものです。

第1章から第3章までの分析からわかるように、次世代サプライチェーンの変革を支える基盤技術は、依然としてデジタル技術、またはデジタル技術化によって活用された技術（ロボットなど）です。しかし、外部環境の変化や価値観の多様化により、環境効率に加え、サプライチェーンにおける強制労働の防止や食品ロスの最小化など、新たな価値が期待されています。こうしたサプライチェーンに求められる新たな価値は、すでに構築されたデジタルインフラに新たなアプリケーションを導入することで実現されると考えています。つまり、ユースケースのイノベーションによって対応することができます。

上記の事例研究1と事例研究2で述べたように、富士通は、自社や第三者で開発したデジタル技術を活用して新たな機能を実現するために、パートナー企業と共同で新たなユースケースを開発しています。

図6 次世代サプライチェーン変革ジャーニー



*OEE：総合設備効率

出所：著者作成。ユースケースやインパクトKPIについてはWEF“Global Lighthouse Network: Shaping the Next Chapter of the Fourth Industrial Revolution”を参照した。

2) これまで構築してきたサプライチェーンエコシステムを活用し、新たなビジネスモデル(例：自社保有ITリソースの共有)におけるイノベーションの推進を

次世代サプライチェーンの形は組織論的に言うと、バリューチェーンに位置し、信頼される各利害関係者によって構成されるエコシステム(リアルとバーチャルの両方を含む)です。このようなエコシステムによって、彼らのオペレーションは、よりつながり、効率的、協調的、透明、安全、俊敏、そして持続可能なものとなります。

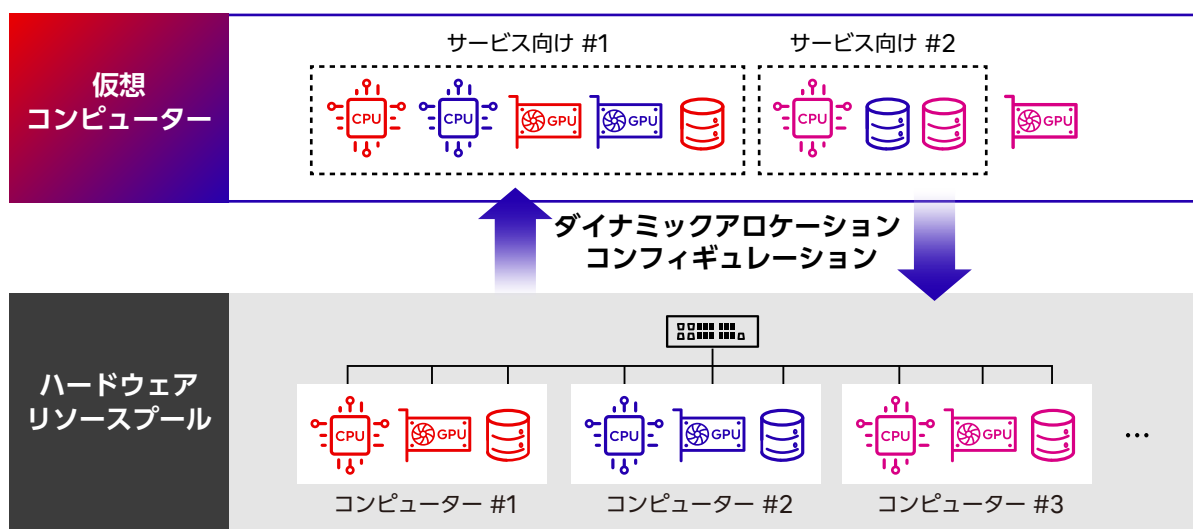
ただ、これまでの議論では、従来の「モノ」の生産・消費、リサイクルなどを含む環境効率や、アジャイルとレジリエンスに集中していました。

実際、エコシステムを構成する個々の企業が保有するITや再生可能エネルギー、人材など他の資源を開放し、デジタルイノベーションによってエコシステム全体を最適化することも可能であると考えます。

例えば、図7は富士通が開発しているディスアグリゲートドコンピューティング技術を示した概念図であります。技術の進歩により、CPU、GPU、ストレージなど、各企業が保有するコンピューティングハードウェア(ソフトウェアを含む)を、新しいITアーキテクチャの下で分離することができます。そして、プールされたハードウェアを使い、仮想的に目的に合わせて新しいコンピューティング能力を再構築することができます。このような分解とオーケストレーションにより、エコシステム全体でコンピューティングパワーを最適化し、レジリエンスを強化することが期待されます。

このように、サプライチェーンエコシステムを活用することで、新たな価値創造が促進されるはずです。

図7 ディスアグリゲートドコンピューティングの概念図



出所: https://www.fujitsu.com/jp/documents/about/research/technology/6g/6G-white-paper_jp_v2_20230322.pdf

3) 次世代サプライチェーンに向けたコンポーザブルなアプローチとマインドセットを

現在、業界が直面している大きな課題は、人材不足です。特に、サプライチェーン業界を対象とした調査では、人材不足が毎年課題のトップ3にランクインしています。一方、人材不足の解決策として、企業は「人間中心主義」というスローガンを掲げ、経済状況の改善や従業員のスキルアップに多くの資源を投入してきました。

しかし、新しいIT技術の導入に伴い、次世代サプライチェーン構築のために従業員はリスキルを余儀なくされています。高度なデジタル技術の導入と、労働者への無理のない適応の間には、トレードオフの関係にある側面が多々あります。人間中心の考え方に関しては、労働者がテクノロジーの「奴隷」になってはいけなく、テクノロジーは労働者に適した方法で導入されるべきだという意見さえありました。

そこで、リスキルアプローチとともに、ローコード／ノーコード技術やコンポーザブルアプローチなど、労働者に優しい技術アプローチを提案したい*8。

このようなアプローチは、ヒューマンセントリックな価値観の実現に通じるものと言えます。

*8 Jianmin Jin (2023) "The Composable Enterprise Emerging in the VUCA Era: From Concept to Practice"
https://mkt-europe.global.fujitsu.com/Sustainable_Manufacturing_inb

主な参考資料

1. ASCM (December 2022) "Top10 Supply Chain Trends 2023"
2. Gartner (2023) "Leading the Future Supply Chain"
3. Gartner (2023) "Future of Supply Chain: Roadmap to Reinvention"
4. 日本経済産業省 (2022) 「デジタル時代におけるグローバルサプライチェーン高度化研究会」資料
<https://www.meti.go.jp/press/2022/06/20220602003/20220602003-2.pdf>
5. MHI (2017) "Next-Generation Supply Chains: Digital, On-Demand and Always-On"
6. MHI (2021) "Innovation Driven Resilience"
7. MHI (2022) "2022 Annual Industry Report: Evolution to revolution"
8. Nada R. Sanders & Morgen Swink "How to Build a Digital Supply Chain: Focus on Capabilities"
9. WEF (2023) "Global Lighthouse Network: Shaping the Next Chapter of the Fourth Industrial Revolution"

著者紹介



金 堅敏 (Jin Jianmin) 博士

2020 富士通株式会社 チーフデジタルエコノミスト

1998 富士通総研 主席研究員

世界経済・産業・技術開発の動向、デジタル経済、デジタルイノベーション/デジタルトランスフォーメーションの調査分析に従事。著作物に『自由貿易と環境保護』等の書籍、以下の富士通ホワイトペーパー、ほか。

- Transforming Supply Chains to Be More Productive, Resilient, and Sustainable (2023)
- Transformative Enterprise 5G: To Become an Attractive Enabler for DX (2023)
- The Composable Enterprise Emerging in the VUCA Era: From Concept to Practice (2023)
- 製造業DXに挑戦する経営者への提言 (2022)
- IoT時代の5Gビジネス：実証段階から実装へ (2021)
- デジタルを活用し、生産効率と変化対応力を備えたグローバルサプライチェーンを実現するには (2020)

