

# 第1回 サプライチェーンデザイン概論



丹野千裕



中澤 崇



中川宏之



武内麻里亜

## CONTENTS

- I 環境変化に対応するサプライチェーン設計と日本企業の課題
- II 「サプライチェーンデザイン」の勃興と日本企業における萌芽
- III サプライチェーンデザインに基づく計画業務の再設計
- IV プランニングバイデザインによるS&OPの進化
- V 本稿のまとめ

## 要約

- 1 企業のサプライチェーンを取り巻くグローバルな環境変化は近年激しさを増しており、企業は、その時点の環境に応じたサプライチェーンの再設計・再構築を今後ますます求められると思われる。
- 2 しかしながら、多くの日本企業における従来のサプライチェーン設計は、継続的な「業務」として確立しておらず、サプライチェーン設計の実施頻度も精度も、今日の環境変化のスピードに追従できるものに至っていない。
- 3 一方、欧米企業を中心に、サプライチェーン設計をSCM（サプライチェーンマネジメント）業務と位置づけ、システムを活用しながら、月次程度のサイクルで、その時点の環境に対して最適なサプライチェーンを設計・構築し、低コストかつ顧客満足度の高い供給活動を実現する企業が増えている。これは「サプライチェーンデザイン」と呼ばれ、SCMの一分野として認められつつある。
- 4 具体的には、企業のサプライチェーン構造、制約条件やコストを考慮した上で、需要に対して最適な（会社目標を達成する）サプライチェーンを設計する。結果として、拠点配置や能力など投資判断を含む意思決定を支援する。
- 5 さらに、サプライチェーンデザインの計画系への応用として、よりよいサプライチェーンの構造に基づく生産数量や在庫数量を一気通貫で計算し、計画立案に活用する手法も認められつつある。これにより、生産・物流の計画精度が上がったS&OP、製配販がより密に連携したS&OPの実現も期待できる。

企業のサプライチェーンを取り巻くグローバルな環境変化は、近年ますます激しくなっているように見受けられる。グローバルに事業を展開する企業は、そのような環境変化にシナヤかに対応しながら競争に打ち勝ていかなければならない。そのためには、その時々々の環境に応じて、コストを抑えつつ顧客へのサービスレベルを維持・向上できるようにグローバルサプライチェーンの設計が求められるよう。

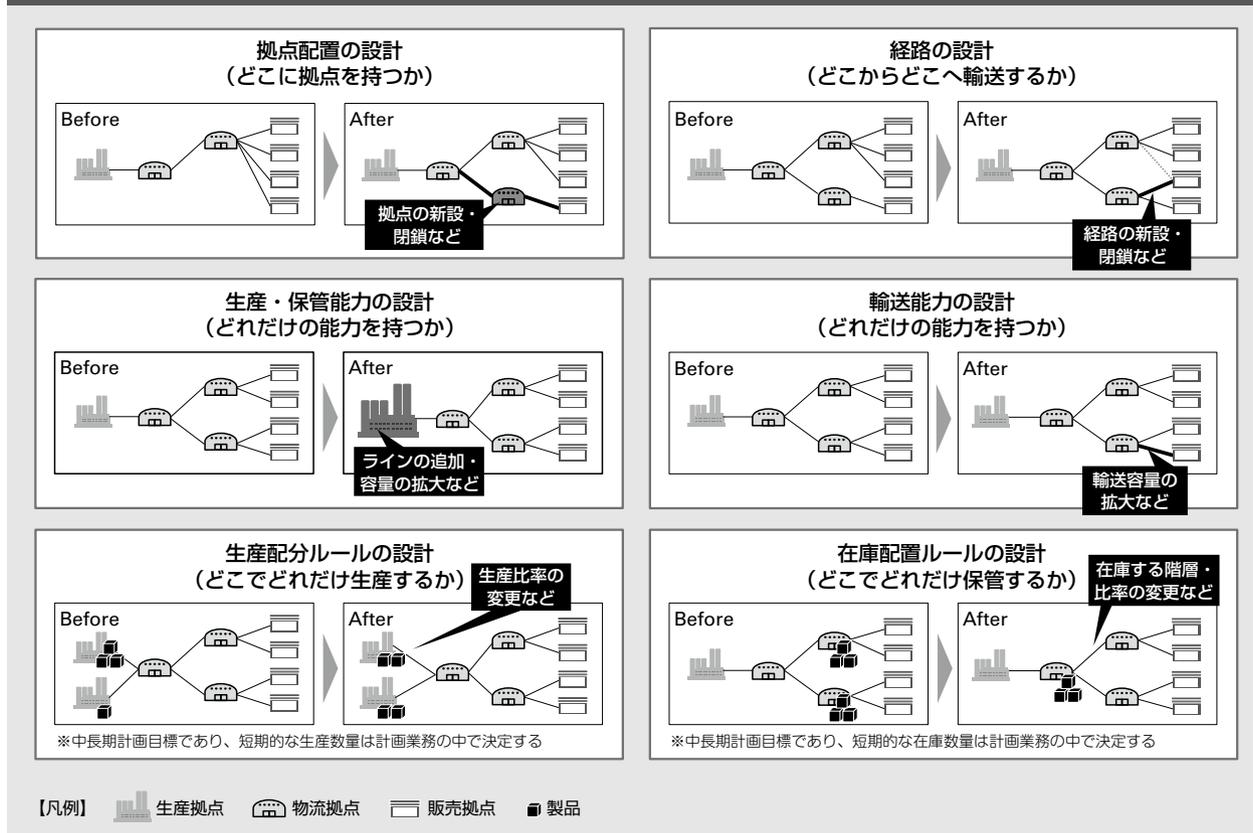
本稿では、「サプライチェーン設計」に焦点を当て、今後求められるあり方と、それがサプライチェーンマネジメント (SCM) にもたらす影響について述べていきたい。

ここで、「サプライチェーン設計」とは、企業のサプライチェーンを構成する拠点 (工場・倉庫など) の配置、各拠点を結ぶ経路、

各拠点・経路の能力 (生産・保管能力、輸送能力)、そして各製品を生産・保管する拠点 (生産配分ルール、在庫配置ルール) の設計と定義したい (図1)。

もっとも、サプライチェーン設計は、その概念自体が新しいわけではない。日本企業において、従来、たとえば拠点の配置や必要能力の検討は、設備投資判断の際になされてきた。重要な点は、それを継続的な「業務」として定義し、さらにシステムを活用することにより、複雑化した既存のグローバルサプライチェーンという企業内の制約、多様化・激化するマクロ環境変化という企業外の制約を同時に考慮しながら、より精度の高いサプライチェーン設計を実現することである。近年、欧米企業を中心にこのような形が認められつつある。

図1 本稿における「サプライチェーン設計」の定義



## 1 | グローバルにおける環境変化の激化

企業のサプライチェーンに影響を与える近年に特徴的な環境変化としては、たとえば以下のような事象が挙げられる。

### (1) 関税・貿易ルールの変化

世界の経済的枠組みがこれまでの常識を超えて変化することを痛感するような事象が、近年、世界各地で生じている。欧州では2016年6月、英国のEU（欧州連合）離脱が決定的となった（Brexitと呼ばれている）。米国では、17年1月に大統領に就任したトランプ氏が、TPP（環太平洋戦略的経済連携協定）離脱に踏み切り二国間FTA（自由貿易協定）に注力する意向を示している。アジアでは、AEC（ASEAN経済共同体）やRCEP（東アジア地域包括的経済連携）などの多国間経済協定が長年模索されてきたものの、現在はむしろ各国が内向き化する動きが強い。

これらは、グローバルに事業を展開する企業にとって、企業のサプライチェーンを決定付ける重要な要素である関税や貿易ルールが今後変更され、それに伴い企業のサプライチェーンコストも大きく変化する可能性を示唆する。たとえば、Brexitにより英国と他のEU諸国との間に新たに関税が発生する可能性がある。また、トランプ政権によって米国が参加する経済協定は抜本的に見直され、これまで想定していなかったコストやルールが設定される可能性もある。

### (2) 新興国の台頭による

#### サプライチェーン機能分担の変化

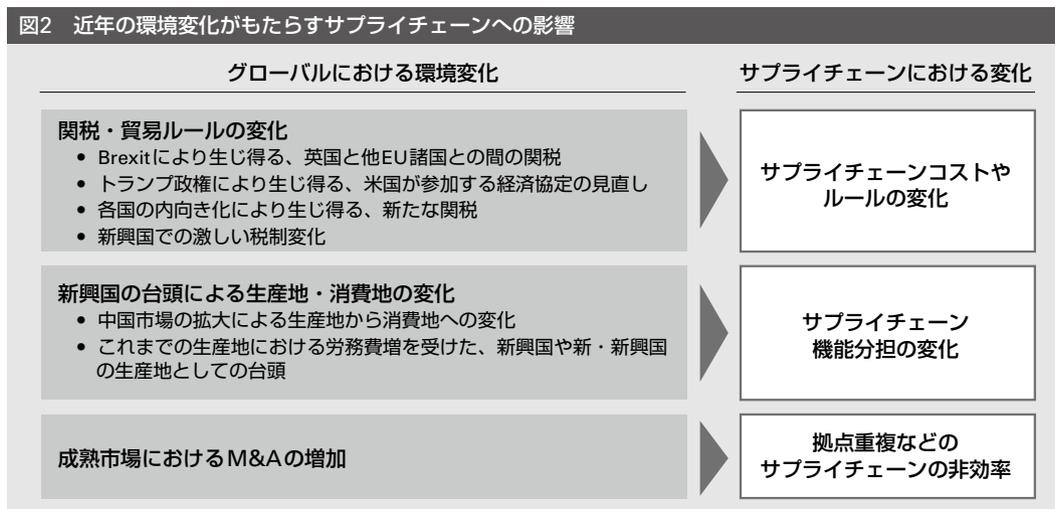
2000年半ばまで、アジアにおいて安価で豊富な労働力を持つ国といえば中国であった。日本企業はグローバル進出に際し、中国を魅力的な生産地と捉え、多くの生産拠点を設立してきた。やがて中国は消費者10億人超の一大消費地ともなった。しかしながら、中国はいまや世界第2位の経済大国となり、国の成熟とともに人口の伸びも鈍化した。2000年後半には労働力不足となり、労働者賃金も上昇した。中国はローコスト生産を実現できる国ではなくなり、次に生産地として注目を浴びたのは、タイ・マレーシア・ベトナム・インドネシアといった新興国であった。さらに近年では、新興国に加えて新・新興国（カンボジア・ラオス・ミャンマー・バングラデシュなど）も魅力的な生産地として台頭しつつある。

これらの国は、生産地として有望なだけではない。新興国（以下、新・新興国を含んで新興国と呼ぶこととする）は大きな人口を持つ国が多く、一人当たりGDPが一定以上に成長すると大規模市場に化ける可能性も秘めている。

このように、グローバルにおける有望な生産地・需要地が次々と登場している。さらに、新興国の成長・成熟に伴って生産地・需要地の区別もなくなっていき、将来、サプライチェーンの機能分担はより複雑化すると考えられる。

また、新興国で事業を営む際には、法制・税制、投資政策がめまぐるしく変化する点にも注意が必要である。たとえば、インドでは16年、州ごとに異なっていた間接税が統一された。ブラジルでは、毎週のように何かしらの税

図2 近年の環境変化がもたらすサプライチェーンへの影響



制が変更される。インドネシアでは、政府がインフラ投資を強める姿勢を見せているが、成長が鈍化すれば投資先を一転しかねない。

### (3) 成熟市場におけるM&Aの増加

成熟市場においては、M&Aにより非連続成長を図る動きが進展している。複数の会社が合併すれば、同じエリアに複数のサプライチェーンが存在し、そのままでは非効率が生じてしまう。M&Aの効果を享受するためには、拠点の統廃合も含めて、一つの最適なサプライチェーンを再設計する必要がある。

ここで述べたような大きな変化が起きているマクロ環境下において、企業は、既存のサプライチェーンとそれを取り巻く周囲の変化を適時に捉えながら、それに応じてサプライチェーンを再設計・再構築していくことが、今後ますます求められると思われる(図2)。

## 2 | 日本企業における

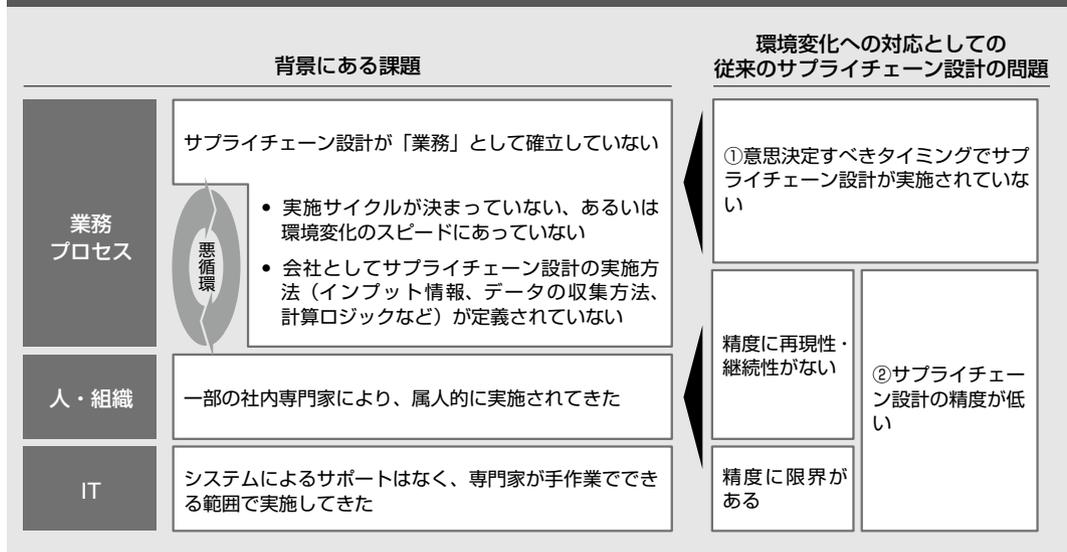
### 従来のサプライチェーン設計の課題

しかしながら、多くの日本企業における従

来のサプライチェーン設計では、前述したようなグローバルの環境変化に対応することは難しいと思われる。理由としては、日本企業における従来のサプライチェーン設計が継続的な「業務」として確立しておらず、①環境変化に対する意思決定をすべきタイミングでサプライチェーン設計が実施されていないこと、また、②意思決定の根拠となるサプライチェーン設計の精度が低いことが挙げられる。

まず、サプライチェーン設計の実施サイクルが決まっていない、あるいは、環境変化のスピードに追随するものとなっていない企業が多い。たとえば、拠点配置は投資判断の際に検討されるものの、サプライチェーンマネジメント(SCM)とは切り離され、1年~数年に一度のサイクルでアドホックに実施される企業が多い。生産配分ルールや在庫配置ルールも前年同月と同様といったように設定され、大きく変更されるのは拠点配置の意思決定、つまり投資判断がなされるタイミングと同程度である。一方で、今日の環境変化に追随するためには、サプライチェーン設計、特に生産配分ルールや在庫配置ルールの見直

図3 従来のサプライチェーン設計の課題



し検討は、月次～四半期に一度のサイクルで実施することが望ましい。

また、会社としてのサプライチェーン設計の実施方法（インプット情報、データの収集方法、計算ロジックなど）が定義されていない企業が多い。そのため日本企業においては、従来、一部の社内専門家が、属人的に、手作業でできる範囲でサプライチェーン設計を実施してきた。しかしながら、企業のグローバルサプライチェーンの複雑化と外部環境変化の多様化・激化に伴う考慮すべき制約の増加により、人手による計算では精度の限界を迎えつつある。

サプライチェーン設計の属人化により、その実施方法が担当者の中でブラックボックス化してしまっている場合も多い。担当者が変わればその方法も変わってしまうため、継続性や精度の担保が困難となっている。そもそもサプライチェーン設計を実施できるような専門スキルを有する人材の確保自体が課題となっている日本企業も多く、会社としてサブ

ライチェーン設計の実施方法を確立し、それを継続させる組織的な基盤を整えるまでには至っていないのが現状といえよう（図3）。

## II 「サプライチェーンデザイン」の勃興と日本企業における萌芽

### 1 | 欧米企業におけるサプライチェーン設計「業務」の確立

一方、欧米企業を中心に、サプライチェーン設計をSCM業務と位置づけ、月次程度のサイクルで、その時点の環境に応じたサプライチェーンを設計・構築する企業が増えている。

米大手食品メーカーA社では、月次で自社のサプライチェーン構造の妥当性を確認している。毎月、その時点での需要・制約・コストをインプットとして、拠点配置や経路を変化させた複数のシナリオを検討し、経営者がそれらの結果（トータルコストや拠点・経路の活用状況など）を比較しながら、サプライチェーンを変更する必要があるかどうかの意

思決定を行っている。このプロセスの中で、たとえば、倉庫を新設するとサプライチェーンコストを大きく削減できると判断し、新倉庫を含めてサプライチェーンを再構築した。A社は、このような月次でのサプライチェーン設計により、年間2～3%のSCMコストの削減を継続的に実現している。

## 2 | サプライチェーン設計業務を支えるシステム

欧米企業において、日本企業と同様の課題がなかったわけでは必ずしもない。これらの企業が日本企業に先行してサプライチェーン設計を「業務」として確立できた背景には、業務を支えるシステムが発展したことが挙げられる。

サプライチェーン設計は、設備投資や基本契約の変更といった大規模、かつ、簡単には変更できない不可逆型の意味決定を伴うことが多い。そのため、これらの意思決定の根拠となる数字にはそれなりに高い精度が求められる。サプライチェーンを取り巻く環境変化が激しい今日においては、さらにこれを月次～四半期に一度のペースで実施することが望ましい。しかし、属人的かつ手作業による計算は、前述したように精度の限界を迎え、また、計算に相当の工数がかかるため、このようなサプライチェーン設計業務の要請に耐えるものとはいえなかった。

ここで欧米では、サプライチェーン設計を支えるシステムが発展してきた。システムが計算を担うことで、計算が高速化すると同時に精度が飛躍的に高まり、環境変化スピードに追従したサプライチェーン設計を行うペースが整った。このシステムを手段として、サ

プライチェーン設計の実施方法、実施サイクル、業務プロセスが会社として定義され、サプライチェーン設計は「業務」として急速に確立したのである。

さらに、システムの登場により、サプライチェーン設計は属人的に実施されるものではなくなったため、専門スキルを持つ人材の確保という課題も解決された。システムを活用したサプライチェーン設計業務を確立した欧米企業では、その業務を担う組織が整備され、会社として、より効率的にサプライチェーン設計を実現できるようになっている。

## 3 | 業務とシステムが融合した「サプライチェーンデザイン」

欧米では、前述したようなシステムに支えられたサプライチェーン設計業務を「サプライチェーンデザイン」と呼び、SCMの一分野として認められつつある。

「サプライチェーンデザイン」とは、サプライチェーン全体を俯瞰し、能力・リードタイムといった制約条件や各所で発生するコストを考慮した上で、需要に対して最適な（会社目標を達成する）サプライチェーンを設計することである。結果として、製配販の拠点配置（どこに拠点を持つか）、経路（どこからどこへ輸送するか）、生産・保管・輸送能力（どれだけの能力を持つか）、生産配分ルール（どこでどれだけ生産するか）、在庫配置ルール（どこでどれだけ保管するか）に関する、投資判断を含む意思決定を支援する。

ここで、生産配分ルールと生産計画の違いについて説明しておく。生産配分ルールとは、製品（あるいは製品カテゴリ）の生産拠点とその配分に関するサプライチェーンデザ

インである。中長期的な視点で、どの拠点でどれだけ生産するように誘導したらよいかという計画目標を与える。拠点配置や経路の変更があるときはもちろん、既存のサプライチェーンの下でも、前提条件（需要・コスト・能力など）の変化に応じて生産配分ルールを見直すことがある。一方で、生産計画とは、これら生産配分ルールの範囲内で需要に応じた拠点別生産数量を計算することである。

また、在庫配置ルールと在庫計画も同様の関係である。在庫配置ルールとは、中長期的な視点で、どこにどれだけ在庫を持つように誘導したらよいかという計画目標を与えるものであり、拠点配置や経路、その他前提条件の変更によって、必要に応じてサプライチェーンデザインの中で見直される。そして計画業務の中で、在庫計画として、その在庫配置ルールの範囲内で、需要に応じた拠点別在庫数量を計算する。

サプライチェーンデザインは、最適化計算を行うシステムを活用して実施する。自社のサプライチェーンをシステム上でモデル化し、各拠点の生産・保管能力、生産・輸送リードタイム、顧客の許容納期といったサプライチェーン上の制約、運賃・在庫保管料など各所で発生するコストなどをインプットする。

最適化計算を行うと、システムに目的関数として設定した会社目標を達成する、サプライチェーン上のモノの流れ（需要に対し、いつ、どこで、何を、いくつ、調達・生産・輸送・保管すべきか）、および、その結果発生するコストが算出される。設定する会社目標とは、たとえば、コスト最小化、リードタイム最小化などである。これらのアウトプットを用いて、拠点配置・経路・能力、さらには生産配分ルール・在庫配置ルールを導出できる。この計算を、考慮する拠点や経路、能力の上限値などの前提を変化させた複数シナリ

図4 サプライチェーンデザインの実施方法

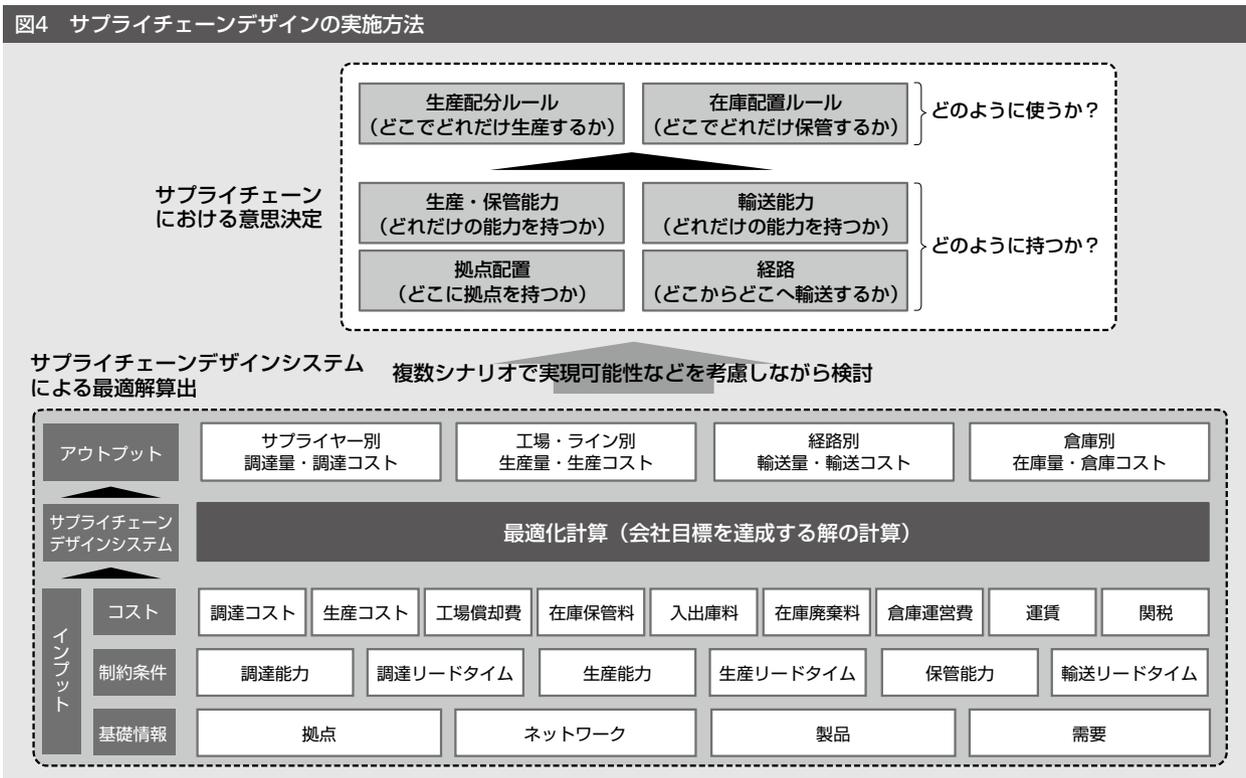
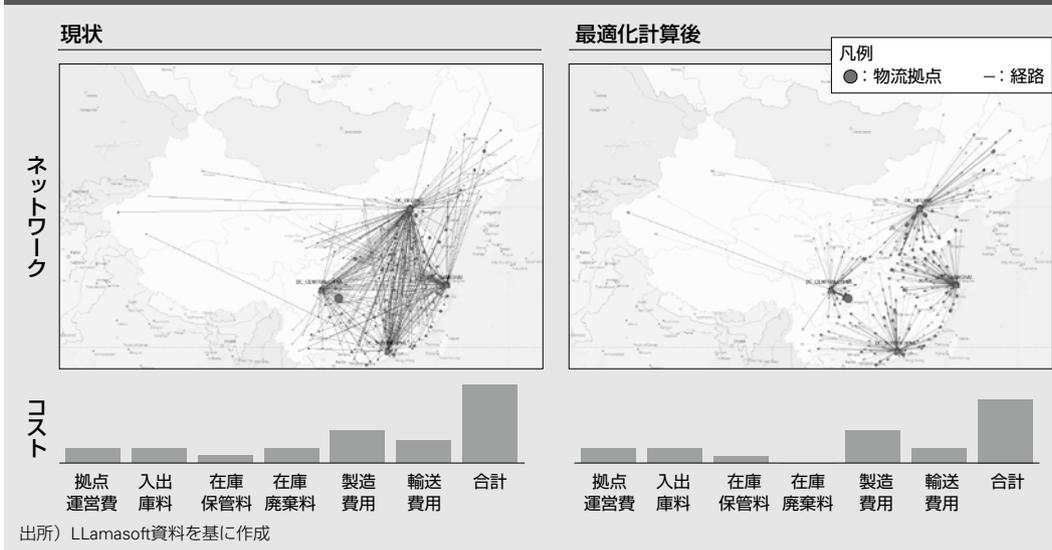


図5 サプライチェーンデザインシステムのアウトプット例（ネットワーク・コストの概観例）



オについて実施し、実現可能性を考慮しながらそれぞれの結果を比較することで、自社が持つべきサプライチェーンと投資に関する意思決定を支援することが可能である（図4、5）。

こうした最適化計算を行うサプライチェーンデザインは、サプライヤーから部品工場、製品工場、物流倉庫、代理店倉庫、顧客に至るサプライチェーン全体を対象とすることができる。

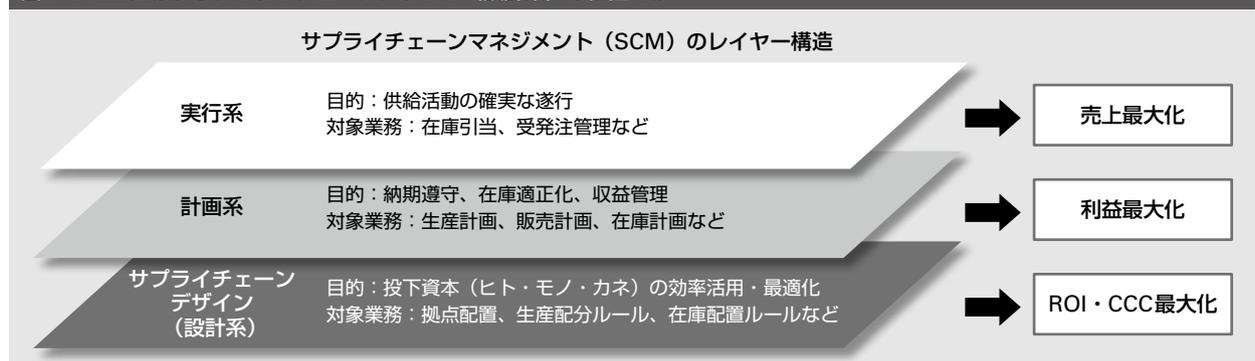
なお、サプライチェーンデザインに活用されるアナリティクスについては第2回で詳述する。

#### 4 | サプライチェーンデザインのSCMにおける位置づけ

SCMには、前提となるサプライチェーンの構造に基づき計画を立案する計画系（Planning）と、その計画に基づきオペレーションを行う実行系（Execution）が存在する。具体的な業務でいえば、計画系には、販売計画・生産計画・在庫計画といった各種計画業務が該当し、実行系には在庫引当や受発注管理などが当てはまる。

ここで、「サプライチェーンデザイン」は、計画系の前提となるサプライチェーンそのものの設計であり、実行系・計画系の基盤、い

図6 SCMにおけるサプライチェーンデザイン（設計系）の位置づけ



うなれば「設計系」として定義できる(図6)。

実行系は、日々オペレーションの中での確実な供給活動を目的とする。計画系は、実行系よりもやや長い視点で、納期遵守と在庫適正化を目指す。さらに最近では、数量計画に売価・原価・コスト単価を加味した収益管理も目的とされる。一方、設計系はさらに長い時間軸で、設備・在庫・人といった投下資本に対する収益の最大化・効率化(ROI〈投下資本利益率〉・CCC〈現金循環化日数〉などの最大化・効率化)を目指す。長期の時間軸を考慮した業績指標を目的とする点で、設計系は、マネジメントレベルの意思決定にとってより重要な領域といえよう。

## 5 | 日本企業における

### サプライチェーンデザインの萌芽

自社のサプライチェーンに課題を感じている企業を中心に、日本でもサプライチェーンデザインを実施する企業が現れてきている。ここでは、日本企業におけるサプライチェーンデザインの萌芽事例を紹介する。

#### (1) 現状のサプライチェーンの

##### 課題可視化と対応策検討

日本企業でサプライチェーンデザインの検討を開始する際、「そもそも現状のサプライチェーンの活用状況が分からない」「最適とは思っていないがどこに問題があるのか分からない」という声が聞かれることが多い。このようなケースでは、まずサプライチェーンの現状を可視化し、最適化結果と比較することで、課題の発見とその対応策検討を行うことができる。

食品メーカーB社もそのようなアプローチ

を取った企業の一つである。B社では、季節変動の大きい商品を扱っており、需要のピークに向けて備蓄生産を行っている。生産された在庫は工場近くの外部倉庫で半年以上備蓄され、需要期になると前線の倉庫へ移される。

従来、B社では、設備投資判断の都度、投資対効果を手作業で計算するのみであったが、サプライチェーンデザインシステムを活用した最適化計算を実施したところ、工場近くの外部倉庫ではなく、需要地に近い倉庫で保管する在庫配置ルールが最適(物流コスト最小)であることが判明し、さらに工場近くの外部倉庫は不要との結果が導出された。

実は、工場近くの外部倉庫は高額な賃料で借りていたものであり、ここに大量の備蓄在庫(シェアの伸長に伴い備蓄在庫量は年々増えていた)を長期間保管していた結果、高額な在庫保管料が発生していたのである。SCM担当者は「これまでずっとそうしていたから」と疑うこともなく工場近くの倉庫に備蓄するオペレーションを続けていたのだが、サプライチェーンデザインにより、その慣例は現在の環境下において必ずしも正しくない可能性が示唆された。

また、B社ではサプライチェーンデザイン導入時に、物流企画部門のある社員をサプライチェーン設計業務の担当者に定めていたが、あるとき、設計の見直しが必要なタイミングで当該担当者が体調を崩し長期不在にならざるを得ない状況に直面した。しかし、サプライチェーンデザインとしてシステムを活用したサプライチェーン設計業務が構築されていたため、同部門の別の担当者が比較的スムーズに業務を引き継ぐことができ、業務の継続性が担保された。

## (2) 拠点新設・拠点閉鎖の意思決定支援

拠点の新設・閉鎖といった大規模かつ不可逆型の投資を伴うサプライチェーンの意思決定においては、事前にその投資対効果を正確に捉える必要がある。

機械メーカーC社では、アジア向け補修部品の在庫拠点を日本に配置していたが、顧客へのサービスレベル向上のため、需要地に近いエリアに在庫拠点を配置してはどうかと考えた。しかし、従来の手計算では、その精度の低さや担当者による恣意性を排除できないなどの理由から、マネジメントがその意思決定に活用するには課題があった。より精度が高く、客観的なサプライチェーン設計の実現は、マネジメントからの要請であった。

そこでC社は、サプライチェーンをシステム上でモデル化し、既存のサプライチェーンを活用するシナリオと、アジアに在庫拠点を新設した場合のシナリオの結果を比較した。その結果、アジアに在庫拠点を持つ方が、顧客へのサービスレベルを維持しながらより低コストで製品を供給できることが分かった。

このように、サプライチェーンデザインを活用すると、サプライチェーンの一部の前提を変化させることがサプライチェーン全体にどのような影響を及ぼすのか、実際に投資することなく、より正確に把握することが可能となる。

## (3) PMI (Post Merger Integration) におけるサプライチェーン設計

M&Aのシナジー効果獲得のためには、各社が保有するサプライチェーン上の資産とネットワークを共有し、効率的に活用していく必要がある。

化学メーカーD社では、2社合併に際し、各社が保有していた工場・倉庫・トラックなどの資産を、新会社としてどのように活用すべきかが課題となった。新会社のサプライチェーンとして各社の資産をそのまま保有することは、資産過剰であり非効率と思われた。

そこで、サプライチェーンデザインシステム上に、各社の資産と新会社として考えられる経路をすべてインプットし、合併後の需要に対して最適な資産とネットワークのあり方を導出した。この結果に基づき、新会社が活用すべき拠点（逆に、閉鎖コストを考慮しても閉鎖すべき拠点）、保有すべきトラック台数などを意思決定し、一つの会社としてサプライチェーンを再構築することができた。

合併前に各社が保有していたすべての拠点や経路について、どの拠点を統合すべきか、あるいは単に閉鎖すべきか、重複する経路についてはどうか、など手作業で実施するには負担が大きい多数のシナリオについて、システムを活用して検討することで、最終的な結論を導くことができた。

## III サプライチェーンデザインに基づく計画業務の再設計

### 1 | プランニングバイデザイン

次に、サプライチェーンデザインの計画立案への活用について説明する。

近年の計画業務では、プランニングシステム（計画系システム）を活用し、あらかじめマスターに設定された選択肢の中から、需要規模に応じて生産計画や在庫計画をダイナミックに立案することが可能である。ただし、実際には、これらの選択肢は、サプライチェ

ーンの全体像の設計の段階で、生産配分ルール・在庫配置ルールとして設定されるべきものである。

一方で、これまでの日本企業における計画業務は、既存のサプライチェーン構造に基づいて実施されてきた。また、従来サプライチェーン設計は、SCMとは切り離され独立して検討がなされており、そのため、その頻度と精度の観点から、企業のサプライチェーンは必ずしもその時点において最適なものといえなかったことは先に述べたとおりである。つまり、必ずしも企業目的に対して最適ではないサプライチェーン構造の上で計画が立案されてきた可能性があり、結果として計画が企業目的に合致していなかった恐れがある。

ここで、サプライチェーンデザインが確立し、サプライチェーン設計業務がSCMの一分野として位置づけられると、企業のサプライチェーンはその時点の環境に応じて適時に、よりよい精度をもって見直され、必要に応じて変化させていくことが可能となる。このようなサプライチェーンの構造に基づき決定される計画のための選択肢、ひいてはその選択肢に基づき立案される計画は、その企業の目的にとって最適なものへとより近づくことができる。

さらに、よりよいサプライチェーン設計の効果を享受するために、サプライチェーンデザインの次のステップとして、計画業務への応用が進みつつある。つまり、サプライチェーンデザインシステムを用いて、よりよいサプライチェーンの構造に基づく生産数量や在庫数量を一気通貫で算出し、計画立案に活用するのである。これは、「サプライチェーンデザインによる計画立案」という意味で「プ

ランニングバイデザイン (Planning by Design)」と呼ばれる。

システムの側面でも、サプライチェーンデザインシステムは、「いつどこで何をいくつ作り、運び、保管するのか」さらに「結果としてコストはいくらになるのか」をアウトプットするものであり、(その結果から拠点配置や経路などを設計するのが本来の使い方ではあるが)計画業務を支える機能を併せ持っている。

以下、プランニングバイデザインを活用した事例を紹介する。

## 2 | プランニングバイデザインによる生産計画の立案

E社は、100カ国以上で事業を展開する売上1兆円超のグローバル食品メーカーである。E社では、需要増加により供給能力が逼迫している中で、既存の生産能力を最大限に活用するような生産計画の立案を課題としていた。また、頻繁に新製品を投入していたが、その都度、それらの製品に対する物流コスト最小となるような生産配分ルールを設計する必要があった。

そこでE社は、プランニングバイデザインの手法を採用することとした。サプライチェーンデザインシステムを活用し、計画立案サイクルである週次で、その時点のプロダクトミックスにおいて、需要に対して作り切ることができ、かつ物流コストを最小化するような生産配分ルールを決定(デザイン)し、それに基づく生産数量を一気通貫で計算(プランニング)している。

結果として、追加設備投資をすることなく需要に対して作り切れる生産体制を構築すると同時に、数億円の物流費を削減することが

できた。また、システムを用いた計画立案の効果として、生産計画立案時間を従来の1/3に短縮することができた。

### 3 | プランニングバイデザインによる多階層の在庫計画の立案

完全な受注生産でない限り、サプライチェーンにおける製品在庫の適正な管理は、サービスレベルの維持・向上のための重要な要素である。消費財メーカーF社では、会社として統一された在庫基準値や数カ月先を見据えた在庫計画は存在せず、各倉庫に配置された在庫移動のオペレーション担当者が各人の判断で在庫を管理していた。そのため、在庫の過剰や偏在が生じていた。また、拠点を結ぶ経路も設計されておらず、オペレーション担当者は、担当倉庫に在庫を補充したいと考えると「その時に在庫を持っている倉庫から」製品を移動する状況であった。

F社では、在庫と経路の課題を同時に解くため、プランニングバイデザインの手法を採用した。サプライチェーンデザインシステムを活用し、月次で、先行数カ月の販売計画に対し、コスト最小となる経路と在庫配置ルールを設計（デザイン）した上で、それに基づき、保有すべき先行3カ月の月別・拠点別・アイテム別の在庫数量を計算（プランニング）している。

結果として、在庫移動の最適な経路を設計したことで、輸送コストを大幅に削減することができた。また、在庫配置ルールとそれに基づき算出される在庫数量の精度が向上した結果、約1割の在庫を削減することができた。

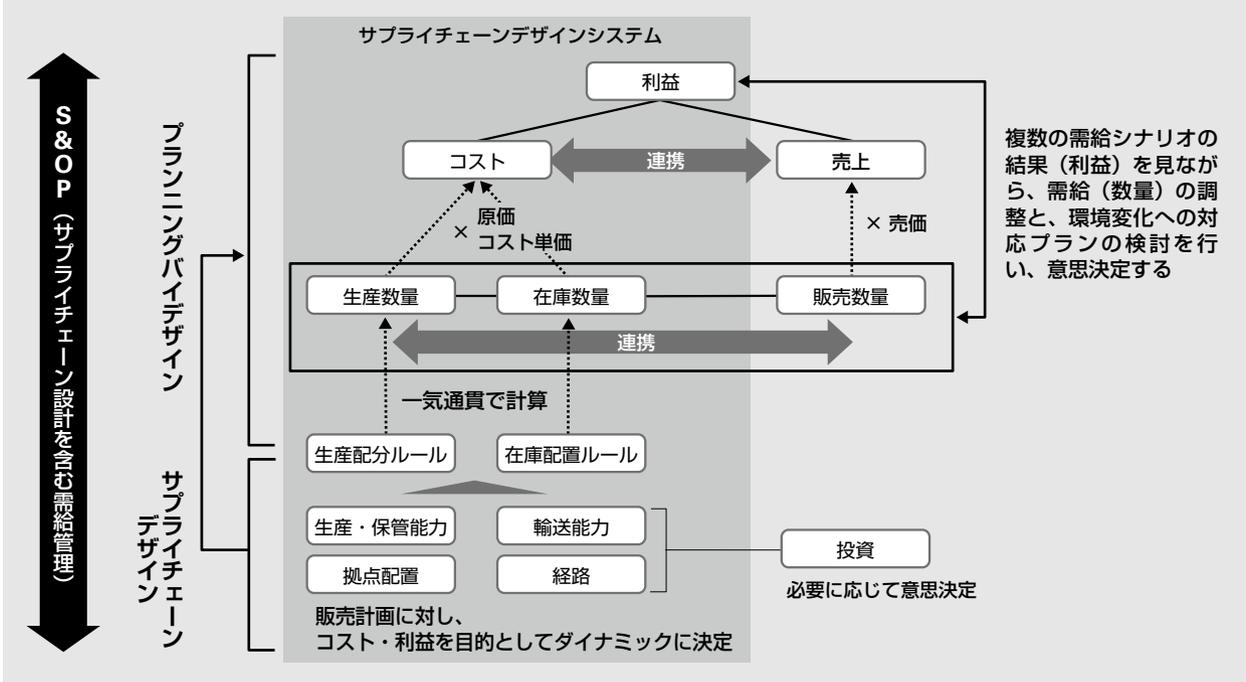
## IV | プランニングバイデザインによるS&OPの進化

サプライチェーンを取り巻く環境変化に対応しながら、より長期の視点で収益管理を行う必要性が高まり、S&OP（Sales & Operations Planning）という需給管理手法が発展してきている。これは、販売計画と生産・在庫計画の連携に加え、売価・原価・コスト単価まで考慮した売上計画と生産・物流コスト計画を連携し、利益を最大化するように需給を調整しようとする取り組みである。計画は先行18カ月程度のスパンで立案し、将来起こり得る環境変化のシナリオと、それがサプライチェーンに与える影響、およびそれに対する対応を組織横断で議論する。それをマネジメントと共有することで、中長期視点での投資判断を含む意思決定を支えるものである。

従来のS&OPにおいて、販売計画に対する生産計画・在庫計画は、手作業によるサプライチェーン設計の結果に基づき立案されており、環境変化に対してその精度が低いことが課題であった。一方、ここでプランニングバイデザインを活用すると、販売計画に対し、環境に応じた最適なサプライチェーンの構造（拠点配置・経路・能力・生産配分ルール・在庫配置ルール）に基づく生産数量・在庫数量を、システムを活用して一気通貫で算出し、計画立案を補強できるようになる。また、生産・物流コストもより正確に算出できるようになる。プランニングバイデザインの活用により、生産・物流の計画精度が上がったS&OP、製配販がより密に連携したS&OPの実現が期待できるのである（図7）。

大手グローバル化学メーカーG社では、全社最適の視点で利益を最大化するため、グロ

図7 プランニングバイデザインによるS&OPの精度向上



ーバルの規模でS&OPを実現したいと考えた。手作業では精度と工数に限界があり、また、エリアごとの需要に年々変化が見られていた（北米は落ち込み欧州は活況であった）ことから、プランニングバイデザインの手法を活用することとした。

先行18か月の販売計画に対し、サプライチェーンデザインシステムが、コスト最小（つまり利益最大）となるサプライチェーン構造に基づく生産数量・在庫数量・コストをアウトプットする。それをベースに生産計画・在庫計画を立案する。さらに、インプットである販売計画やその他の前提条件を変更した複数シナリオの結果を併せて見ながら、製配販の計画担当者が、需給調整や将来起こり得る環境変化にダイナミックに対応するためのプランの検討を行っている。従来の手作業による計画立案や分析では、合意形成までのプロ

セスに何日間も要していたが、システムにより各シナリオがもたらす事実を客観的により正確に把握することができ、スムーズな合意形成が可能となっている。

## V 本稿のまとめ

本稿では、サプライチェーンデザイン概論として、その勃興の背景と、それがSCMの計画領域に与える影響について述べてきた。

企業のサプライチェーンを取り巻く環境変化が激しさを増す今日において、コストを抑えながら、同時に高いサービスレベルを維持する供給活動を実現するために、環境変化に応じたサプライチェーン設計の重要性が高まっている。この要請に応じて、「サプライチェーンデザイン」として、システムを活用しながら、適時に、よりよい精度で、サプライ

チェーン設計における意思決定を支える業務が確立しつつある。

さらに、このサプライチェーンデザインの効果を享受するために、よりよいサプライチェーンの構造に基づく生産数量や在庫数量を一気通貫で計算し計画立案に活用する「プランニングバイデザイン」という手法も認められつつある。このようにサプライチェーンデザインは、単によりよいサプライチェーン設計を実現するための手法を超え、サプライチェーンの構造をダイナミックに変更しながら計画運用するといったことまで可能にしようとしているのである。

次回（第2回）では、アナリティクスの側面から、サプライチェーンデザインを支えるデータ、システム、人材について詳述する。続く第3回では、APAC地域におけるサプライチェーン上の課題とサプライチェーンデザインを活用した解決アプローチについて説明する。そして第4回では、サプライチェーンデザインを担う組織のあり方に加え、サプライチェーンデザインがもたらす管理会計やSCMの進化について述べる。

各回を通してサプライチェーンデザインに対する理解を深めていただき、今日の激しい環境変化の中であってしなやかで強い企業となるためのSCMの新たな一歩として、サブ

ライチェーンデザインを役立てていただければ幸甚である。

#### 参考文献

ラマソフト社 ケーススタディ  
<http://www.llamasoft.com/a-large-u-s-based-meat-processor-needed-to-validate-its-network-configuration-and-create-a-network-model-to-be-run-each-month-for-decision-support-case-study/#Case>

#### 著者

丹野千裕（たんのちひろ）  
 産業ビジネスデザイン部コンサルタント  
 専門は製造業におけるオペレーション改革の構想策定および実行支援など

中澤 崇（なかざわたかし）  
 産業ビジネスデザイン部主任コンサルタント  
 専門は製造業におけるオペレーション改革の構想策定および実行支援、グローバルマネジメントなど

中川宏之（なかがわひろゆき）  
 システムコンサルティング営業推進室上級コンサルタント  
 専門はサプライチェーンにかかわる業務・システム設計およびサプライチェーン改善のための構造改革など

武内麻里亜（たけうちまりあ）  
 産業ビジネスデザイン部主任コンサルタント  
 専門は流通業におけるオペレーション改革の構想策定および実行支援、生産性改善など