

グローバルサプライチェーンマネジメントの革新

—BCP/BCMを事業戦略に取り込むソリューション—

Innovation in Global Supply Chain Management

前田 久米男

Maeda Kumeo

細田 順子

Hosoda Junko

戒田 元子

Kaida Motoko

前林 和幸

Maebayashi Kazuyuki

2011年に発生した東日本大震災やタイの洪水は、製造業のサプライチェーン全体のBCP（事業継続計画）における課題を顕在化させ、現在、調達先や生産拠点の分散化など、さらなるリスク回避を考慮したBCPの見直しがなされている。BCPの見直しを行うと一般的にはコストが増加するが、これと併せて中長期的な事業戦略と合致する改革を実施し、企業の成長につなげていくことが望ましい。

このような中、日立グループは、サプライチェーンの最適化支援やその円滑な運用に加え、BCP/BCM（事業継続管理）にも有効なソリューションを開発した。これらのソリューションにより、グローバルな生産環境におけるサプライチェーンの高度化に貢献していく。

1. はじめに

東日本大震災やタイでの洪水により、サプライチェーンの脆（ぜい）弱性が浮き彫りになった。この経験を踏まえて、BCP（Business Continuity Plan：事業継続計画）/BCM（Business Continuity Management：事業継続管理）の見直しがなされている。製造業では、主な施策として調達先や生産拠点の分散化などが検討されている。

しかし、単なる分散化ではコスト増や効率の悪化につながる。これを機会に調達先から生産、販売にわたるサプライチェーンの柔軟性を高めるとともに、中長期的な事業戦略と合致した施策を講じていくことが望ましい。日立グループは、そのような施策立案を支援するソリューションを拡充している。

ここでは、調達先、生産工場、物流拠点などの適切配置を求めるためのソリューションと、平常時のみならず災害時においても円滑な運用を行うための生産・販売・在庫・物流情報の見える化ソリューションについて述べる。

2. 企業におけるリスク対策の方向性

2.1 従来のBCPの取り組みと今後の課題

日本企業は地震などの自然災害の経験が多く、事業所での耐震化、想定被害からの復旧計画策定などについては、諸外国と比べて先進的と評価されている。日立グループにおいても、地震対策を中心に早くから事業継続に関わる備えに注力してきており、2006年には「日立グループBCP策定のためのガイドライン」をまとめている。また、みずからの経験を生かし、2007年にはBCMソリューションを体系化している¹⁾。

一方、2011年に発生した東日本大震災は、製造業のサプライチェーンに関する新たな問題を浮かび上がらせることになった。すなわち、従来は事業所ごとのBCPは策定されていたが、調達先から販売先までを含めたサプライチェーン全体のBCPは策定されていなかったことである。一例ではあるが、部品の調達先が限られた企業に集中していたために、操業停止の影響が被災地にとどまらず、日本全国さらには海外まで波及することになった。

今後は、調達先や供給先、それらをつなぐ輸配送網も含めたサプライチェーンの視点から、BCPとそれを運用するための仕組みづくりに取り組んでいく必要がある。

2.2 リスク対策の事業戦略への統合

東日本大震災での経験により、リスク回避に向けて生産拠点の分散や調達先の複数化を図る取り組みが増えてくると考えられる。大手半導体メーカーでは、大震災による被災を経験したことでBCPの見直しポイントとして、生産拠点の分散や外部工場による代替生産体制を拡充し、在庫の分散配置や材料調達先の複数化、セットメーカーである顧客との在庫情報の共有化の取り組みを表明している²⁾。

このような対策はコスト増につながることもあり、対策

ごとの経営指標（コスト、利益、キャッシュフローなど）への影響度を把握するとともに、経営視点では、計画する複数の対策による影響度が、経営指標の許容範囲内かどうかの判断が必要となる。リスク対策が中長期的な事業戦略と合致し、企業の成長につながる事が理想的である。日立グループは、このような経営判断を支援するソリューションとして「調達・生産・物流拠点の最適化ソリューション」を開発している。

一方、分散化を実現していくうえでは、以下の点を考慮しておく必要がある³⁾。

(1) 標準化・共通化

部品などの標準化・共通化によって代替可能性を高める。また、代替工場で生産できるように業務の標準化を図る。

(2) 生産拠点、物流拠点、IT (Information Technology) インフラの共有

(3) 生産・販売・在庫・物流情報の可視化による必要な情報の共有

(3) については、サプライチェーンを構成する各企業間で情報共有できれば、災害のようなリスク発生後も円滑な対応が期待できる。また、平常時においても最小限の在庫による運用が期待できることから、現在、幾つかの企業で取り組みが始まっている。日立グループは、その取り組みを支援するソリューションの一つとして、「生産・販売・在庫・物流情報の見える化ソリューション」の拡充を図っている。

3. 調達・生産・物流拠点の最適化ソリューション

3.1 概要

日立グループは、顧客のグローバル事業を支援するため、調達・生産・物流拠点の最適化ソリューションのサービスを提供している。このサービスは図1に示す手順で実施する。

(1) 現状分析

顧客から業務概要、取り扱い物量、生産能力などをヒア

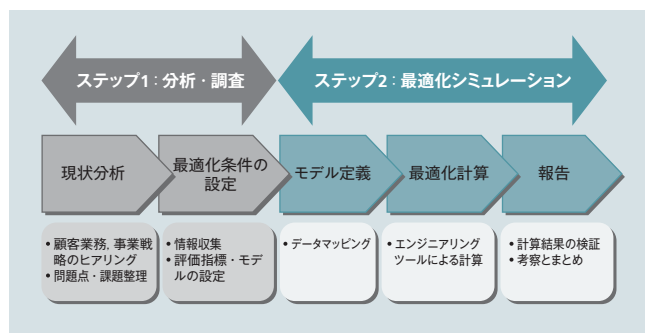


図1 | 調達・生産・物流拠点の最適化ソリューションサービスの実施手順
日立グループは、自社開発のエンジニアリングツールを活用し、顧客のサプライチェーン構築を支援する。

リングし、問題点を整理する。次に、今後の事業戦略をヒアリングし、解決すべき課題を整理することで顧客との認識共有を図る。

(2) 最適化条件の設定

最適化の対象範囲（製品、サプライチェーン、時期ほか）、将来の販売戦略、生産能力などを明確にし、評価指標とモデルの設定を行う。

評価指標は、トータルコスト最小（製造費、物流費など）、在庫最小、利益最大、キャッシュフロー最大の中から組み合わせ設定する。

また、顧客からの提供情報以外に、物流費、関税率、調達・生産リードタイムといった日立グループのノウハウ、調査情報などを計算条件として設定する。

(3) モデル定義

(2) の設定情報を最適化のエンジニアリングツールに当てはめる。

(4) 最適化計算

数値計画法に基づくエンジニアリングツールにより、評価指標を満たす適切なサプライチェーンモデルを算出する。このツールについては後述する。

(5) 報告

計算結果を検証するとともに、その結果の原因となる背景を考察し、報告書として提示する。顧客は、報告内容を判断材料の一助とし、自社の事業戦略と照らし合わせて最終的な意思決定を行う。

以上のように、顧客の適切なサプライチェーン構築に向けて、日立グループは顧客と情報共有しながら拠点戦略を策定するパートナーとなることができる。

3.2 エンジニアリングツール

エンジニアリングツールでは、複数の調達・生産・物流拠点候補の中から拠点を選択し、拠点間を結ぶ輸送経路および輸送手段を決定する。拠点候補・物流経路候補を組み合わせたサプライチェーン案は膨大（数十万とおり以上になることもある）に存在するため、それらの中から、数値計画法⁴⁾を用いて適切なサプライチェーン案を選択する。

最適化の評価指標は在庫最小、利益最大などが選択可能であるが、ここではトータルコスト最小化を例に説明する。トータルコストは材料費、製造費、輸送費などのさまざまな費目から構成されており、費目間に複雑な関係がある。一例として、製造費と輸送費の関係を考える。製造費が安く、かつ、市場への輸送費も安い生産拠点がある場合には、その生産拠点で製造することでトータルコストは最小となる。しかし、製造費と輸送費の両面で評価しなければ、トータルコストの安い生産拠点を選択することはでき

ない。このように、費目間にはトレードオフ関係があり、各サプライチェーン案に対して定量的な評価が必要となる。

エンジニアリングツールでは、数理計画法を用いることで、このような膨大なサプライチェーン案の中から、複雑なコスト費目の関係を定量評価し、コストを最小とするサプライチェーンを決定する。

また、エンジニアリングツールでは、実際の業務で生じている複数の条件を考慮することができる。例えば、部材調達や製造・輸送のリードタイム、調達先の供給能力、生産拠点の生産能力、輸送能力、設備ごとの生産できる製品種類、コンテナへの積載可能数などである⁵⁾。

さらに、BCPを意識した条件を追加することで、BCPを強化したサプライチェーン拠点構成の策定も可能である。

例えば、生産拠点を分散したサプライチェーン設計を行う場合、生産拠点の分散化という条件がなければ、製造費・輸送費の安い生産拠点ですべて生産するというサプライチェーンモデルを選定する可能性が高い。しかし、同一製品を2か所以上で生産するという条件を追加することで、生産拠点を分散した場合にコストが最小となるサプライチェーンモデルを選定できる。生産拠点を分散した場合と分散しない場合のコストを比較表示することで、BCPを強化したサプライチェーン設計を支援する。

また、エンジニアリングツールでは、生産拠点を分散するサプライチェーンモデルを、コストの小さい順に複数選定することも可能である。ユーザーは、選定した複数のサプライチェーンモデルについて、コスト差を確認したうえで、エンジニアリングツールでは考慮されていない工場の設置しやすさなどのさまざまな事情を勘案し、最終的な意思決定を行うことができる。

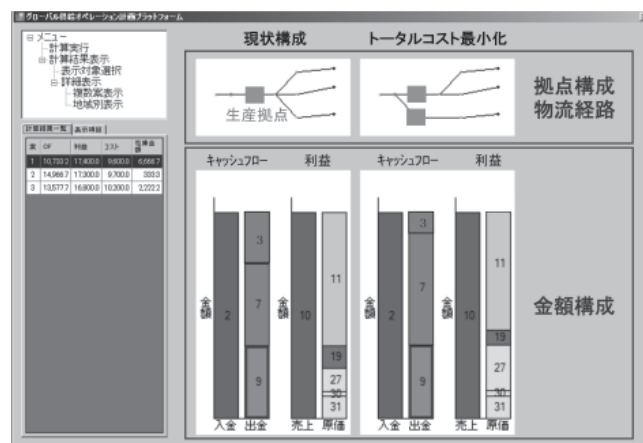


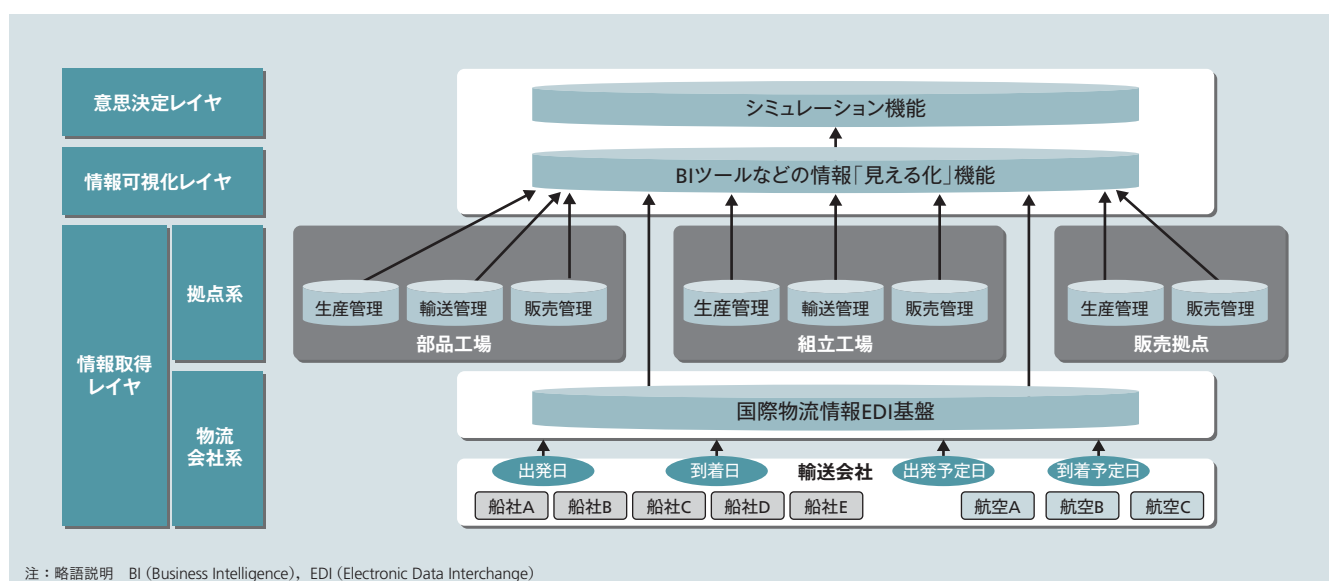
図2 エンジニアリングツール画面例

現状構成に対して、コストが最小となるように生産拠点を分散した結果の例を示す。

エンジニアリングツールの画面例を図2に示す。エンジニアリングツールの画面では、ツールで生成した複数のサプライチェーンモデルの拠点構成・物流経路、コストを比較表示することができる。この例では、現状構成（単一生産拠点）に対して、生産拠点を複数にした場合にコストが最小となるサプライチェーンモデル（2か所の生産拠点）を表示している。このように拠点構成・物流経路と金額構成を視覚的に表示することで、意思決定を支援する。

4. 生産・販売・在庫・物流情報の見える化ソリューション

近年、製造業の各企業は市場のグローバル化に対応するために、「全体最適化」の観点の下、世界規模で生産、販売、物流の各拠点を配置するグローバルサプライチェーンの整備を進めている。また前述したように、世界のサプライチェーンに大きな影響を及ぼす需要・供給の変動が発生し、



注：略語説明 BI (Business Intelligence), EDI (Electronic Data Interchange)

図3 生産・販売・在庫・物流情報の見える化ソリューションのレイヤ構成

輸送中および各拠点の在庫などの情報を取得するレイヤ、それらの情報を可視化するレイヤ、意思決定を支援するレイヤから構成される。

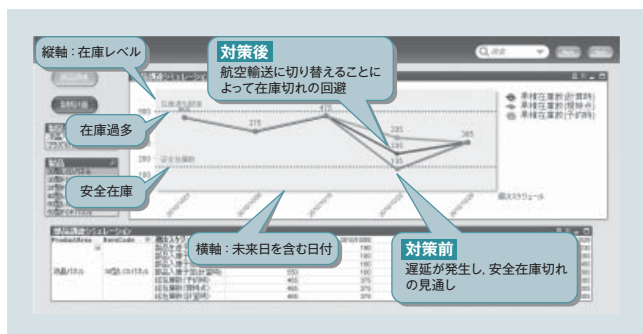


図4 | 生産・販売・在庫・物流情報の見える化ソリューションの画面例
海上輸送中の部品の到着予定日が遅延し、輸送手段を航空輸送に切り替えることで、将来的な安全在庫を確保する例を示す。

変動の早期発見と対策がますます重要となっている。

日立グループは、このようなグローバルサプライチェーンの意思決定に役立てるために、生産・販売・在庫・物流情報の見える化ソリューションの開発を進めている。

このソリューションでは、システムレイヤを図3に示す三つに区分している。

(1) 第一層：情報取得レイヤ

各拠点が管理する生産情報、販売情報や、物流会社から取得する輸送中を含めた在庫情報を取得するレイヤ

(2) 第二層：情報可視化レイヤ

第一層で取得した情報をBI^(※) (Business Intelligence) などにより、全体を「見える化」するレイヤ

(3) 第三層：意思決定レイヤ

輸送中の部品の到着見通し日も含めた生産計画などをシミュレーションし、意思決定を行うためのレイヤ

生産・販売・在庫・物流情報の見える化ソリューションの画面例を図4に示す。この例では、海外で生産した海上輸送中のコア部品の到着が遅れる見込みのため、航空輸送に切り替えることにより、将来的な在庫レベルを安定化させるための意思決定を行っている。このように、グローバルサプライチェーンに求められる各管理項目の見通しとシミュレーション結果を表示し、各種意思決定を支援する。

5. おわりに

ここでは、調達先、生産工場、物流拠点などの適切配置を求めるためのソリューションと、平常時のみならず災害

時においても円滑な運用を行うための生産・販売・在庫・物流情報の見える化ソリューションについて述べた。

グローバル展開している企業においては、海外事業所や現地法人とのコミュニケーションの取り方、システム化のレベルなどに大きな差異がある中で、いかに情報を共有化していくかという課題もある。

日立グループは、これらの課題にも取り組み、グローバルサプライチェーンに対するソリューションをブラッシュアップしていくとともに、サプライチェーンの拠点構成の最適化支援とその円滑な運営を支援するソリューションにより、日本企業のサプライチェーンの高度化に貢献していきたいと考えている。

参考文献など

- 1) 小島，外：日立グループが一丸となって進める事業継続，日立評論，89，9，694～697 (2007.9)
- 2) ルネサス エレクトロニクス株式会社事業方針説明会資料，
<http://japan.renesas.com/ir/event/presentation.html>
- 3) 橋本：「備え」としてのロジスティクス，流通ネットワークング，No. 268，日本工業出版 (2011.11)
- 4) 今野，外：整数計画法と組合せ最適化，日科技連出版社 (1982.6)
- 5) 細田，外：生産能力制約を有する多段階在庫配置最適化技術の研究，日本経営工学会平成23年度秋季研究大会予稿集 (2011)

執筆者紹介



前田 久米男

1983年日立製作所入社，トータルソリューション事業部 産業・流通システム本部 産業・ロジスティクスシステム部 所属
現在，グローバルロジスティクス案件の取りまとめに従事
技術士（経営工学部門），国際物流管理士



戒田 元子

1987年日立製作所入社，トータルソリューション事業部 産業・流通システム本部 産業・ロジスティクスシステム部 所属
現在，グローバルロジスティクス案件の取りまとめに従事
技術士（経営工学部門），物流技術管理士



細田 順子

1999年日立製作所入社，横浜研究所 生産技術研究センタ 生産システム第一研究部 所属
現在，グローバルサプライチェーン設計技術の研究開発に従事
日本オペレーションズ・リサーチ学会会員，日本経営工学会会員



前林 和幸

1994年日立製作所入社，情報・通信システム社 産業・流通システム事業部 グローバルビジネス推進部 所属
現在，グローバルサプライチェーンソリューションの構築に従事
技術士（経営工学部門），国際物流管理士

※) 企業内の膨大なデータを蓄積・分析・加工し，企業の意思決定に活用する手法。