



THE BOSTON CONSULTING GROUP

デジタル・サプライチェーンで 可視化から価値を生み出す

Gideon Walter、Frank Cordes、José Rodriguez、
Jonathan Lowe、Neeru Pandey

現在はサプライチェーン・マネジメントに携わる人にとって困難な時代である。サプライチェーン・リーダーは、グローバル・ネットワークや製品ポートフォリオの複雑性の増大、規制機関による監視の強化、世界の通商政策をめぐる不確実性の高まりに対応しなければならない。彼らはまた、自社のサプライチェーンを成長と競争優位性の源泉にしなければならないというプレッシャーにさらされてもいる。これらの課題を克服できる企業は売上を拡大し、コストを削減し、運転資本を最適化して、競争から抜け出すことができる。

さまざまな業界の企業がサプライチェーンのパフォーマンスに関わるより深い洞察の必要性を認識して、取引やパフォーマンスのデータを収集するために ERP ツールなどのITシステムに投資してきた。それでもまだ、サプライチェーンのエンドツーエンドのパフォーマンスの可視性には、あるべき姿とのギャップが存在する。サプライチェーン・マネジャーがパフォーマンスを向上させる打ち手をとるのに十分な情報を、そのまま提供できるシステムは存在しないように見える。さらに、ほとんどの企業で、グローバルのエンドツーエンドのサプライチェーンから現地工場の現場に至るまであらゆるレベルのさまざまなシステムからのデータを十分に統合・分析する組織能力が不足している。その結果、打ち手につながる洞察に欠けたデータの山ができる。

しかし、データとアナリティクス、新テクノロジー、新しい働き方をうまく活用すれば、企業は従来のデータと ERP システムで果たせていないことを実現し、従業員の日々の意思決定の質とスピードを高めることができる。ボストン コンサルティング グループ (BCG) はいくつもの企業に対して、サプライチェーンと取引のデータから洞察を導き出すアドバンスド・アナリティクス・ソリューションの開発を支援してきた。そうした洞察によりパフォーマンスの可視性が高

まり、企業はサプライチェーンのエンドツーエンドのモノの「流れをコントロール」し、最大の価値を創出できる機会に焦点を絞って取り組むことが可能になる。

可視化によりどう価値が生まれるか

「モノの流れをコントロールする」とは、すなわち、サプライ・ネットワークの可視性を高め、その情報を活用して非効率性の解決に取り組むことにほかならない。ネットワークを流れるモノをきめ細かく把握するためには、複数のシステムのデータを結び付けるプラットフォームを構築しなければならない。それができれば、そのデータをアドバンスド・アルゴリズムにインプットしアナリティクスで解析できる。その結果「コントロールタワー」が構築でき、サプライチェーン・マネジャーはこれを活用してモノの流れの中の混乱や非効率を予測し、それらに対応することができる。

コントロールタワーにより提供されるデータや洞察は、サプライチェーンのあらゆるパートのマネジャーから工場の現場従業員に至るまで個々のユーザーにとっての、打ち手につながる情報を提示できるようカスタマイズされなければならない。そして、企業はデータセットを効率的に拡大するために、ワイヤレスセンサーや「データレイク」アーキテクチャのようなテクノロジーを活用できる。これによりさらに深い洞察やよりよい予測結果、さらなる向上の機会が得られる。

モノの流れをコントロールすることにより、企業は以下のようなさまざまな側面で大きな価値を生み出すことができる。

- **売上** 業種を問わず、予測や供給計画が不十分だったために起こる品不足により、本来あげられるべき売上が何千億ドルも失われている。モノの流れの現在および将来の状態の可視性が高まれば、品不足を防ぐのに役立つ。また、アナリティクス・モデルを活用して、品不足が起きた際の回復シナリオをつくることもできる。私たちの経験では、サプライチェーンの可視性向上により充足率(手持ち在庫から充足できる顧客需要の割合)を4~6%高めることができる。
- **コスト** サプライチェーンのパフォーマンスの可視性の低さは、ボラティリティにからんだ高コストをもたらす。原材料供給の不確実性や予想外の需要の変化に迅速に対応するためには、生産、品質管理、物流などのサプライチェーン機能に予備のキャパシティを備えておいたり、より高コストの手段(特急便など)をとったりしなければならない。サプライチェーン・パフォーマンスの可視性が高まれば、これらの機能はリーンやシックスシグマ、業務プロセス最適化などの手法を活用してボラティリティを低減できるようになる。ボラティリティが低下すれば、キャパシティ水準を最適化し、コスト効率の高いプロセスを採用することができる。私たちがさまざまな業界でお手伝いしたサプライチェーン関連プロジェクトでは、これらの手法の活用により生産・倉庫・物流コストの7~20%を削減している。

- **運転資本** 需要と供給の変動に対応するために多くの企業が調達原材料や中間生産物、完成品の在庫にバッファを持たせている。これらの企業はたいていデータや統計の裏付けのない経験則により、必要な在庫水準を決めている。そして、需要と供給の変動に対する洞察が不足しているために、在庫水準を削減しようとしなかったり、表面的な削減に明け暮れたりしている。サプライチェーン・パフォーマンスのデータが得られれば、真の在庫ニーズを計算するために必要なアナリティクス・ツールを利用できる。私たちの経験では、企業が需要と供給の変動をしっかりと理解すれば運転資本の 15～30%にのぼる在庫削減が可能になる。

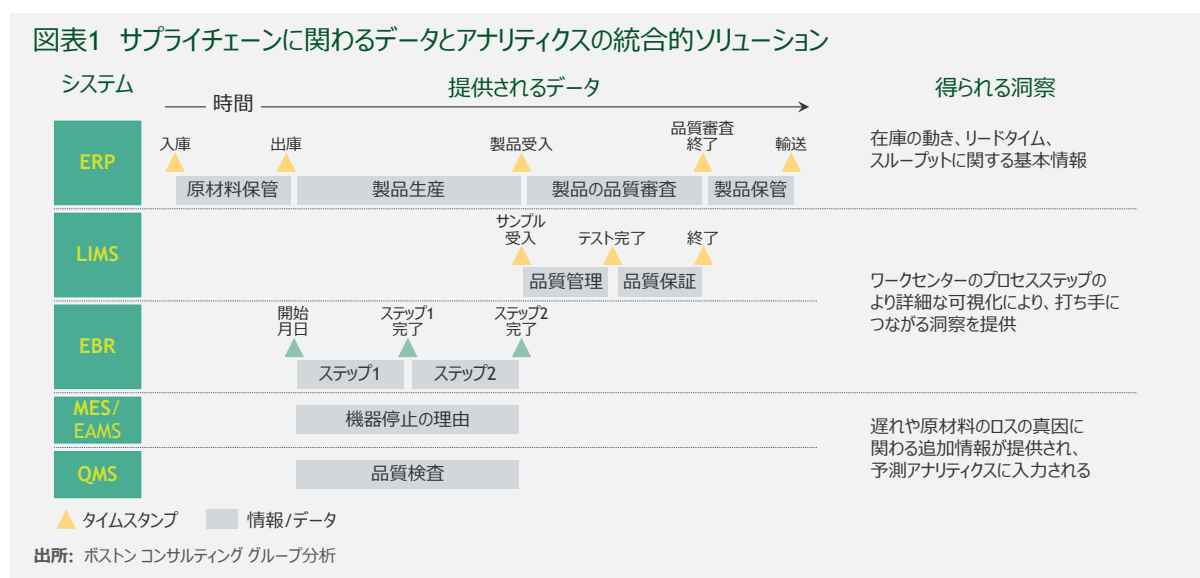
新たなアナリティクス・ソリューションの構築：製薬会社の例

他の産業と同様、製薬業界も非常に複雑なサプライチェーンという特徴がある。薬品は多くのステップを経て生産され、あらゆるステップでそのステップ特有のテクノロジーが用いられ、多くのステップが世界中の異なる地点で行われる可能性がある。加えて、グローバル流通ネットワークのいたる所でコールドチェーンが必要になる製品もある。製薬会社はこのような複雑性に対応するために、サプライチェーン・プランニングや原材料管理、オペレーション・品質管理向けの IT システムに投資してきた。しかしながら、これらのシステムで生成されるのは各分野内に閉じたデータ群で、データを全体として解釈し、サプライチェーンのパフォーマンス向上に役立つ洞察を抽出しようとする取り組みはあまり行われていない。

BCG は複数の大手製薬会社に対して、このデータの宝庫から具体的施策につながる洞察を生み出すための支援を行ってきた。私たちのサプライチェーン・アナリティクス・ソリューションの中核コンポーネントは、ERP データを活用して原料から完成品までのサプライチェーン全体にわたりモノの動きをトレースするアルゴリズムである。このアルゴリズムは、ERP 以外の分野ごとに分かれたシステムの有益な情報とも接続し、それらを取り込む。ERP 以外のデータも使うことでアナリティクスのパワーが増し、生産性と速度の低下の真因に対する貴重な洞察を得ることができる(図表 1)。ERP 以外の追加データソースとして以下のようなものがある

- **ラボラトリー・インフォメーション・マネジメント・システム(LIMS)** このシステムからは、たとえば品質管理テストの量とリードタイムについての詳細情報が得られる。
- **エレクトロニック・バッチ・レコード(EBR)** 各バッチについての追加情報(シフトのオペレーターとスーパーバイザーのアイデンティティなど)により問題の真因となりうる要因について全体像が把握できるようになる。
- **製造装置システム(MES)** このシステムにより各バッチが処理された装置(例:圧縮機や包装ライン)が特定できる。バッチ処理中、およびその前後の装置の状態についてのデータも得られ、このデータは計画的および計画外の稼働停止時間の計測にも使われる。

- **企業資産管理システム(EAMS)** このシステムからバッチを処理する機器のより詳細なメンテナンス記録が得られ、MESと組み合わせて予測メンテナンス・アルゴリズムの不可欠な情報源となる。
- **品質管理システム(QMS)** このシステムからバッチ検査などの貴重な情報が得られる。バッチ検査は、品質保証に要する時間の違いに対する洞察のきわめて重要な情報源となる。



このアルゴリズムのアウトプットは、サプライチェーン内の各ワークセンターについてパフォーマンスをバッチレベルで分析できるコントロールタワーである。このアルゴリズムはまた、リードタイムやスループット、品質、原材料ロスに関わる重要なサプライチェーン・パフォーマンス指標を計算するアナリティクスの基盤にもなる。

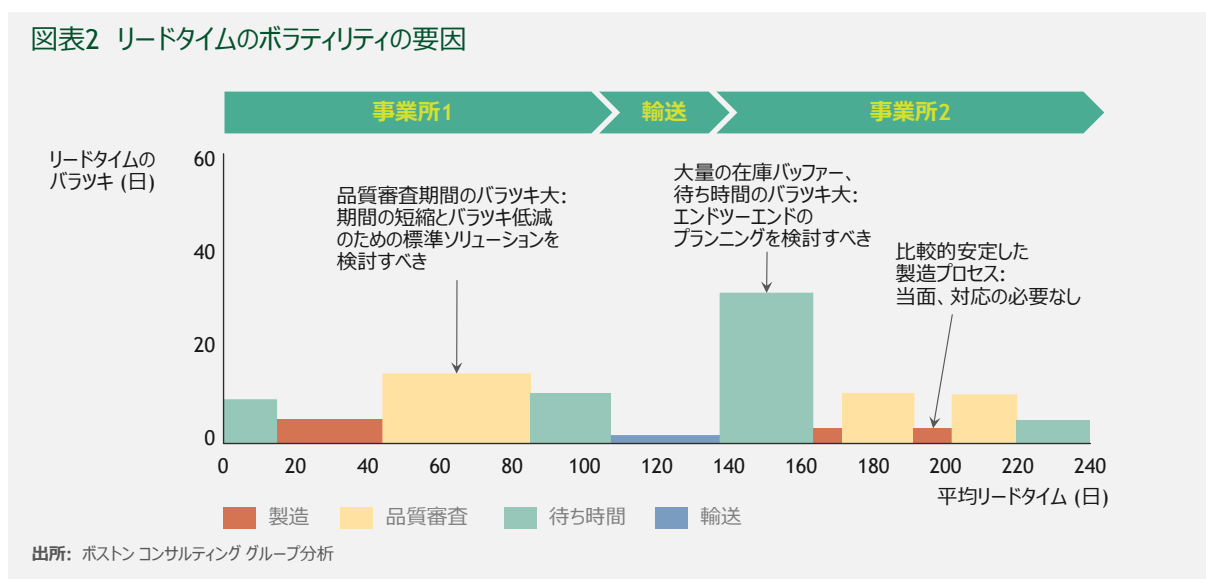
指標とダッシュボードで打ち手につなげる

BCGのアナリティクス・ソリューションによりサプライチェーンの端から端までを可視化でき、これにより企業はムダや非効率、ならびに収益や成長の機会を特定することができる。この可視性を効果的な意思決定につなげるために、私たちはいくつもの企業でサプライチェーン・マネジメントに携わるあらゆる層の方々と協働して、一連のパフォーマンス指標の作成と、これらの指標を表示する「ダッシュボード」の整備に取り組んできた。図表 2 は、それらの指標の一つである「リードタイムのボラティリティ」のダッシュボード・ディスプレイの例である。ダッシュボードの指標は次の 3 つの面に活用できる。

- **混乱への対応** サプライチェーン・マネジャーはこれらの指標を使って、品不足などサプライチェーンの予想外の混乱の真因を迅速に見きわめ、もっとも効果的な回復措置を決めるための情報を入手できる。

- **リスク軽減と介入** ダッシュボードは、パフォーマンス指標が特定の基準値や好ましくない傾向を示したときにマネジャーにアラートを出す。マネジャーらは指標を用いて原因を特定し、リスクを評価し、他の関係者(工場マネジャー、生産計画担当、流通マネジャーなど)と連携して適切なアクションをとることができる。
- **パフォーマンス診断と継続的改善** 一定期間のパフォーマンスの傾向を分析することにより、マネジャーはサプライチェーンの中でボラティリティや非効率が起こるポイントを特定できる。そして、継続的改善に携わる機能(オペレーション向上、リーン、シックスシグマなどのグループ)との協働により得られた洞察を活用して、エンドツーエンドのパフォーマンスという観点でもっとも高い価値を生み出す効率性向上の取り組みに的を絞ることができる。

図表2 リードタイムのボラティリティの要因



生産計画担当、サプライチェーン・マネジャー、工場現場の従業員はそれぞれ異なるタイプの指標や視覚化を求める。そのため、ダッシュボードが組織の各層にとっての適切な指標を表示することがきわめて重要である。それでも、さまざまなダッシュボード指標は同一の基本情報から算出されるため、サプライチェーン全体のあらゆる関係者が同一バージョンの事実を把握でき、現時点のパフォーマンス水準について瞬時に共通認識を持つことができる。これにより関係者がデータについての議論から問題の解決や改善機会の特定へと迅速に前進できる。

新たな行動により価値を実現する

可視性の向上とそこから生み出される洞察は出発点にすぎない。真の価値は、以下に示すような関係者の新たな行動を引き起こすことによりもたらされる。

- **予測モデリングの適用** 複数のシステムからデータを統合することで、機械学習技術を使って予測やアラートを出すことが可能になる。これによりサプライチェーン・マネジャーは潜在的課題に能動的に対応したり、混乱や低パフォーマンスの真因をより深く理解し

たりできるようになる。たとえば、私たちが支援した製薬会社のプロジェクトでは、上述の ERP、LIMS、MES、EAMS、QMS からの情報を機械学習のアルゴリズムに投入し、このアルゴリズムが何千ものデシジョンツリーを用いてサプライチェーンの重大な障害となる品質がらみの遅れの出る可能性を予測するようにした。アルゴリズムのアウトプットによりサプライチェーン・マネジャーや品質管理部門の従業員は、個々のバッチが予定より遅れる可能性があるかどうか分かる。関係者は遅れが発生する少なくとも 1 週間前にこの情報を受け取る。この情報は生産計画担当者、品質管理マネジャー、さらには顧客に共有され、バッチのリリース計画を調整したり緩和策を考案したりできるようになる。

- **工場の作業現場のパフォーマンス改善** 企業はまた、サプライチェーン・アナリティクス・ソリューションから得られる洞察を活用して工場の作業現場のパフォーマンスを改善することもできる。ある製薬会社では、生産部門と品質研究所のマネジャー・従業員と私たちが協働して、包括的なパフォーマンス指標を一式、策定した。これらの指標は、工場の作業現場の継続的改善を支える日々の意思決定やアナリティクスの材料を提供する。この会社では複雑な生産ネットワークにデジタル生産システムをいくつも組み込んでおり、その成功にはこうした継続的改善が必須である。
- **顧客とより緊密に連携する** 加えて、企業はサプライチェーンの可視性向上により得られる洞察を活用して顧客とより緊密に連携し、収入を生み出す機会を見出すこともできる。たとえば、メーカーは供給の状況(例:原材料をまもなく出荷できる)に関する情報を顧客企業と共有し、一方、顧客企業は在庫水準に関する情報をメーカーと共有することができる。このように可視性が高まれば関係企業は需要と供給の変化に、より速くより正確に反応できるようになる。こうした俊敏性により、サプライチェーン全体にわたり参画企業の顧客サービス向上とそれによる売上増が促進される。

意思決定の基となる情報を提供し、改善機会を指し示すコントロールタワーは、サプライチェーンの広範なデジタル・トランスフォーメーションの一要素にすぎない。企業はデジタル・テクノロジーとアナリティクスを活用して需要予測やキャパシティ・モデリングを強化することもできる。これらの情報が販売・オペレーション計画や事業計画のプロセスをサポートする。加えて、アドバンスド・アナリティクスや最適化ツールにより生産、流通、ロジスティクスのネットワーク再構築の機会に関わる洞察が得られる。最後に、企業はデータ・アーキテクチャ、組織設計、人材、アジャイルな組織能力など、デジタル・トランスフォーメーションを成功させるためのインフラ的要因を整備することも忘れてはならない。

実行に向けたステップ

ここまで解説してきたアナリティクス・ソリューションは、消費財、産業財、エネルギーなど、競争環境や規制環境がますます複雑になるなかでグローバル・サプライチェーンを運営している業界ならどこでも有益となるだろう。業界にかかわらず、このアプローチに着手するには以下に示すステップを踏む必要がある。

デジタル・サプライチェーンのロードマップ策定 企業は、自社の出発点とサプライチェーンの優先課題にデジタルでどう対処できるかについての評価を考慮に入れて、複数年にわたるロードマップを策定しなければならない。このロードマップは、データやアドバンスト・アナリティクスを活用してどのようにサプライチェーン・マネジメントを変革していくのかという設計を、時間を追って示すものである。ロードマップでは、価値を生み出し、それにより長い変革の旅の資金を供給することになるアプリケーションを優先すべきである。また、実験や「早く失敗して方向転換する」考え方を推奨すべきである。加えて、自社の目的にそった適切なテクノロジー・ソリューションを選ぶ必要がある(コラム「適切なテクノロジー・ソリューションの選択」をご参照ください)。

カルチャー面の課題への取り組み カルチャー面の課題は成功の最大の障害のひとつである。この課題を乗り越え、アドバンスト・アナリティクスの適用を加速するためには、深い業界知識と高度なデータサイエンスの組織能力とを組み合わせなければならない。成功に導くには **CEO、CIO、サプライチェーン・リーダー** など組織の最上層の関係者がアドバンスト・アナリティクスにおける役割を担うことが求められる。さらに、ソリューション開発や投資判断を加速するためにアジャイルな働き方を導入することも必要である。

社内の組織能力構築と外部の専門能力の活用 企業は長期的な競争優位性を獲得するために、アドバンスト・アナリティクスの組織能力をどう構築するのがもっとも良いかを判断しなければならない。高水準のデータ・サイエンティストの市場は競争が非常に激しいため、社内と社外のリソースを組み合わせるのが最良のアプローチとなる場合が多い。**CEOとCIO** がアナリティクスが競争優位性の源泉になると強く思うならば、外部ベンダーに全面的に依存するのではなく、社内チームを組成すべきである。製造業企業は、アナリティクスの深い専門性をもったデータ・サイエンティストよりも、アナリティクスを十分把握したマネジャーを惹きつけられる可能性が高いだろう。こうしたマネジャーがいれば、プロジェクトの水準の高さや投資額に見合う専門性をもった外部人材を監督できる。

さまざまな業界でアドバンスト・アナリティクスのサプライチェーン・マネジメントへの適用の莫大なポテンシャルを実現する企業が出始めている。コンピュータの演算能力や機械学習、センサー、**IoT** などのトレンドが、サプライチェーン・アナリティクスにおけるイノベーションの機会を絶えず拡大している。アナリティカル・ツールでサプライチェーンのパフォーマンスへの洞察を引き出せる企業は、フローを真にコントロールする力を持つことができる。具体的には、収益拡大や成長の機会の効果的な追求、需要の変化への反応、サプライチェーンの混乱からの迅速な回復、営業費や運転資本の持続的削減などが可能になる。企業はデータの統合やアドバンスト・アナリティクスにおける課題を克服することで、エンドツーエンドのサプライチェーンの調整という期待どおりの効果を実現できるのである。

適切なテクノロジー・ソリューションの選択

個々の企業の入手できるデータ、既存のシステムやインフラ、事業上のニーズにより、適切なテクノロジー・ソリューションは異なる。たいていの場合、既製のソリューションかカスタムメイドのソリューションかを選択できる。

既製ソフトの場合、迅速な展開、マス市場向けに価格設定されたライセンス、継続的アップグレードといったメリットがある。しかしながら、いくつかのレガシーシステムがある場合や、分野別に分かれた異なるデータを組み合わせるために必要なマスターデータがない場合は、環境が複雑すぎて既製ソフトウェアでは対応できない可能性がある。また、ニーズの一部しか満たせない、インプリメンテーション・コストが高くなる、エンドユーザーが導入に抵抗する、といった可能性もある。

このようなケースではカスタムメイドのアルゴリズムを作成する。カスタムメイドのソリューションは、オペレーションに関わる洞察の抽出にも特異なデータの検出やクリーニングにも利用できる。既製ソフトを使う場合よりも正確な情報が得られ、質の高い意思決定ができる、また、エンドユーザーへの導入もスムーズに進めやすい、という利点がある。

アドバンスド・アナリティクス関連の支援を専門とする **BCG GAMMA** チームは、多くの企業に対して、各社の意思決定プロセスの具体的要件をサポートするカスタムメイド・ソリューションの構築をお手伝いしてきた。カスタムメイド・ソリューションの構築にあたり同チームのデータサイエンティストらは、テクノロジーにとらわれないアプローチで、クライアントが望むインフラやソフト(最新のデータレイクを含む)を使う場合もある。たとえば、クライアント企業の既存のインフラ (**Amazon Web Services**、あるいは **Microsoft Azure**)、コアシステム (**SAP**、あるいは **Oracle**)、データマネジメント・ソフトウェア (**Alteryx**、データヒストリアン)、アナリティクスとプログラム言語 (**Python**、**R**)、視覚化ソリューション (**Tableau**、**JavaScript D3.js**) に適合させたカスタムメイド・ソリューションを構築したこともある。

原題: Turning Visibility into Value in Digital Supply Chains

Gideon Walter

ボストン コンサルティング グループ (BCG) ニュージャージー・オフィス パートナー&マネージング・ディレクター。オペレーション・プラクティスの北米地区リーダー。

Frank Cordes

BCG ロンドン・オフィス パートナー&マネージング・ディレクター。ロンドン・オペレーション研究センター、および、欧州地区製薬オペレーション・チームのリーダーを務める。

José Rodriguez

BCG ニュージャージー・オフィス プリンシパル。製薬サプライチェーンのデジタル&アナリティクス・ソリューションのエキスパート。

Jonathan Lowe

BCG ボストン・オフィス プリンシパル・データ・サイエンティスト。

Neeru Pandey

BCG ニューヨーク・オフィス オペレーション&サプライチェーン・マネジメント ナレッジ・エキスパート。

2018年10月発行

ボストン コンサルティング グループ (BCG) について

BCG は、世界をリードする経営コンサルティングファームとして、政府・民間企業・非営利団体など、さまざまな業種・マーケットにおいて、カスタムメイドのアプローチ、企業・市場に対する深い洞察、クライアントとの緊密な協働により、クライアントが持続的競争優位を築き、組織能力(ケイパビリティ)を高め、継続的に優れた業績をあげられるよう支援を行っています。

1963年米国ボストンに創設、1966年に世界第2の拠点として東京に、2003年には名古屋に中部・関西オフィスを設立しました。現在世界50ヶ国に90以上の拠点を展開しています。

<https://www.bcg.com/ja-jp/default.aspx>

©The Boston Consulting Group Inc. 2018. All rights reserved.