



サプライチェーンと オペレーション実行の連携： 化学企業が利益拡大を図るための定石

Roch Gauthier

(プロダクトマネージメント担当シニアディレクター、サプライチェーンマネージメント)

バリューチェーンをシステムとして捉える

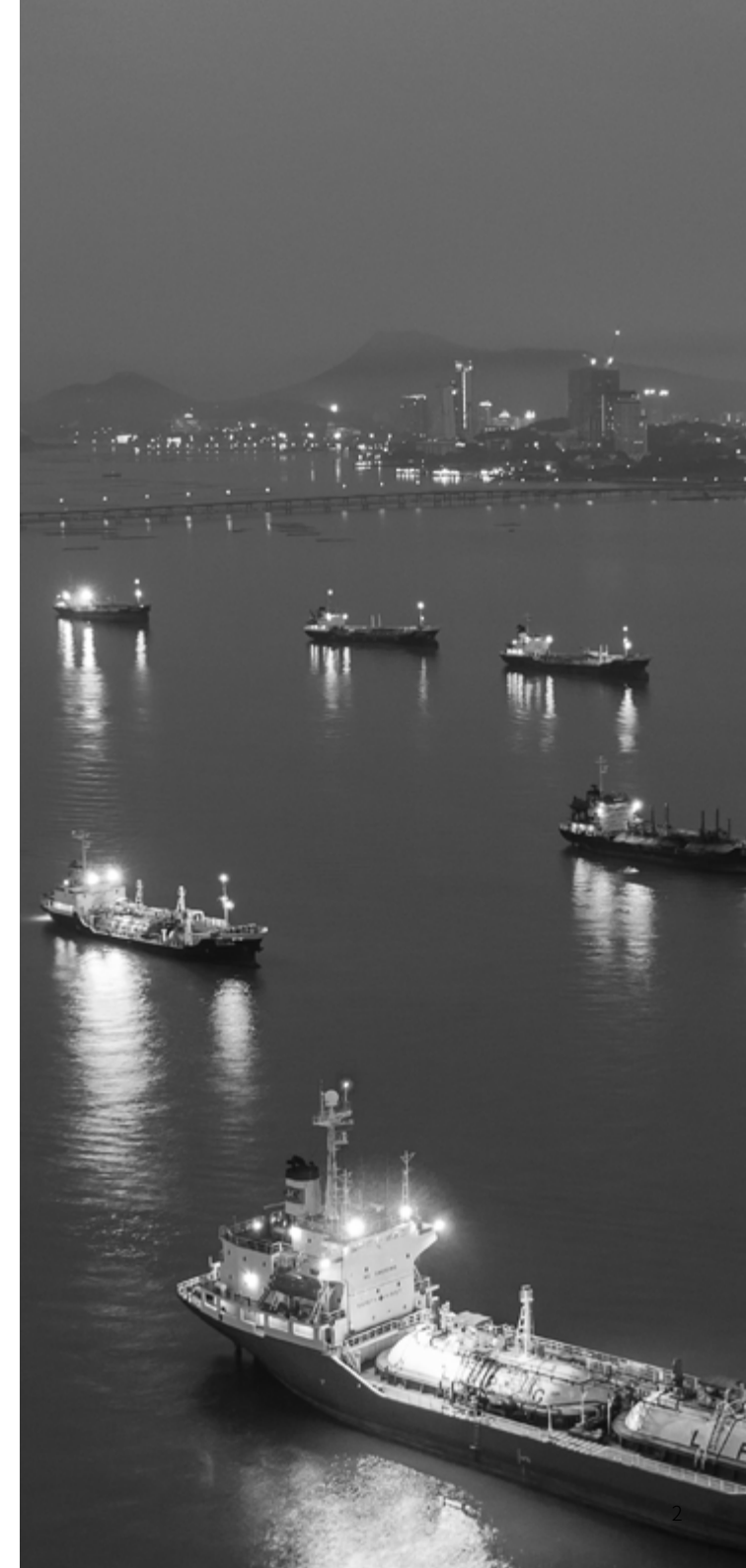
サプライチェーンプランニングチームとオペレーション実行チームは関連する目標を持っていますが、それぞれの業務に対するアプローチがまったく異なります。その結果、大抵は乖離が生じ、利益が抑制されるだけでなく、計画と実行のギャップが生じることにもなります。化学メーカーは、調整不足のビジネスプロセス、需要パターンや優先順位の変化、さらには予期しない製造オペレーションの問題により、利益率が本来達成可能なレベルに届かない状態が続いています。

しかし、バリューチェーンにおける競争優位性を獲得し、利益を拡大するための新しいアプローチがあります。化学メーカーは、適切なテクノロジーを導入することにより、サプライチェーンチームとオペレーション実行チームの持続的な連携状態を達成して計画と実績のギャップをなくし、利益率の改善につなげることができます。ガートナー社が最近実施した調査によると、調査に参加したメーカーのうち、スマートマニュファクチャリングに関する最大の課題として他のサプライチェーン機能との統合を挙げた割合は85%に上ります。調査参加者は「自社のサプライチェーントランスフォーメーションとのつながりがはっきりしない」と考えています。複雑化が進むサプライチェーンネットワークの可視性を高めることにより、よりの確な意思決定を行い、サプライチェーンチームとオペレーションチームの連携を日常的に図りながら、これまでにないレベルの俊敏性とカスタマーセントリシティを達成する機会が生まれます。

目標は同じでも観点が異なる

サプライチェーンチームもオペレーション実行チームも会社の成功を望んでおり、適切な製品を、適切な数量で、指定された納期内に、顧客が期待する品質レベルで納入することに重点を置いています。しかし、それらの目標達成に対するアプローチはそれぞれ異なります。それぞれの方法や優先順位の主な違いを下の表に示します。

フォーカス	サプライチェーンプランニング	オペレーション実行
ジオグラフィー/アセット	地域またはグローバル: サプライチェーンネットワーク全体。 多くの場合は数多くの製造資産を含む	ハイパーローカル: 製造施設
主な考慮事項	収益、コスト、予測、製品群	安全性、注文、出荷、SKU
計画対象期間	18~24カ月先の可視性	今日と明日
ビジネスプロセス/ベース	毎月の販売・生産計画 (S&OP) または統合事業計画 (IBP) プロセス	YTT (昨日-今日-明日) について検討する毎日のオペレーションチームミーティング



こうした違いを考えると、オペレーションチームがサプライチェーンチームのような高度な月次計画および目標の策定をなかなかオペレーション化できないのも納得がいきます。逆に、製造施設における特定材料の主な保管制約など、オペレーションチームにとっては当たり前のことがサプライチェーンチームにはわからないこともあります。同様に、オペレーションチームにより広い範囲の問題に対する可視性があるとは限りません。サプライチェーンとオペレーションの間にフィードフォワード／フィードバック連携プロセスを確立すると共に、効果的な遂行を可能にするツールを各チームに配備することは、化学企業が利益拡大を図るための定石です。

業界リーダーは、サプライチェーンとオペレーションに影響する複雑に絡み合った変動要因の管理に役立つテクノロジーを導入することの財務的メリットを認識しつつあります。アクセンチュア社の調査では、化学企業幹部は最優先のデジタル投資分野としてプランニング、スケジューリング、および材料管理／サプライチェーンを挙げています。ii

連携：

メンバー全員が責任を持ち、全力で取り組みながら、正確な調整と実行をもって合意した決定事項と目標に向かって一致して前進する。

デジタルに投資した企業は、品質の改善、リアルタイムのプロセス最適化、より効果的なプラント管理、処理の迅速化、市場投入期間の短縮を達成したと報告しています。これは化学企業にとって競合他社との差別化要因となり得る変化です。

連携の改善が 利益の拡大につながる

計画の実行は毎日の戦争であり、メーカーのコントロールが及ばない複数の「戦線」に及ぶこともしばしばです。化学メーカーは、顧客からの土壇場の注文、原材料供給状況の変化、オペレーションの中断を招く自然事象などと闘っています。オーナーオペレーターのコントロールが及ぶ要因に重点的に取り組むことでリスクが低下し、利益率改善の機会が明らかになります。適切な数量の原材料の発注や、コラボレーションとコミュニケーションを支えるビジネスプロセスの確立といった課題に向き合い、チームおよびメンバーの持続的な連携状態を実現することこそが、この終わることのない毎日の戦争に勝利する唯一の方法です。





今や、予測的アナリティクスや処方的アナリティクスに基づく高忠実度モデルにより、ビジネス戦略／戦術／オペレーション上のさまざまな選択肢やシナリオの経営的・経済的波及効果を評価することが可能になっています。また、高忠実度モデルは最善の進め方についての明確な責任、説明責任、および連携の確立に向けたチーム間の対話促進にも役立ちます。

バリューチェーン最適化と 利益率改善に向けた 相乗効果を生み出す

これまで、人やプロセスは部署を超えて結ばれることもありませんでしたが、使用されているシステムはそうではありませんでした。サプライチェーンプランニングソフトウェアと製造実行ツールは互いに独立して動作していました。しかし現在、新たなテクノロジーによってこれらのシステムの間には相乗効果が生まれ、化学企業がサプライチェーンと製造オペレーションの緊密な連携のメリットを享受できるようになっています。

最新のサプライチェーンツールは、サプライチェーンと製造オペレーション間のフィードフォワード／フィードバックプロセスを強化する助けになります。高忠実度スケジューリングモデルは、毎月の高度なS&OP/IBP計画の達成に必要な協調的行動を決定することを可能にします。このモデルは、ほとんどのサプライチェーンプランニングツールでは考慮されない経済性や制約を考慮することが可能です。今や、高忠実度スケジューリングから導き出される現実的な日次または週次生産目標を製造オペレーションチームと共有することができます。

さらなるメリットとして、製造実行システム (MES) との相乗効果により、両チームが生産目標の達成状況をほぼリアルタイムで可視化することも可能です。

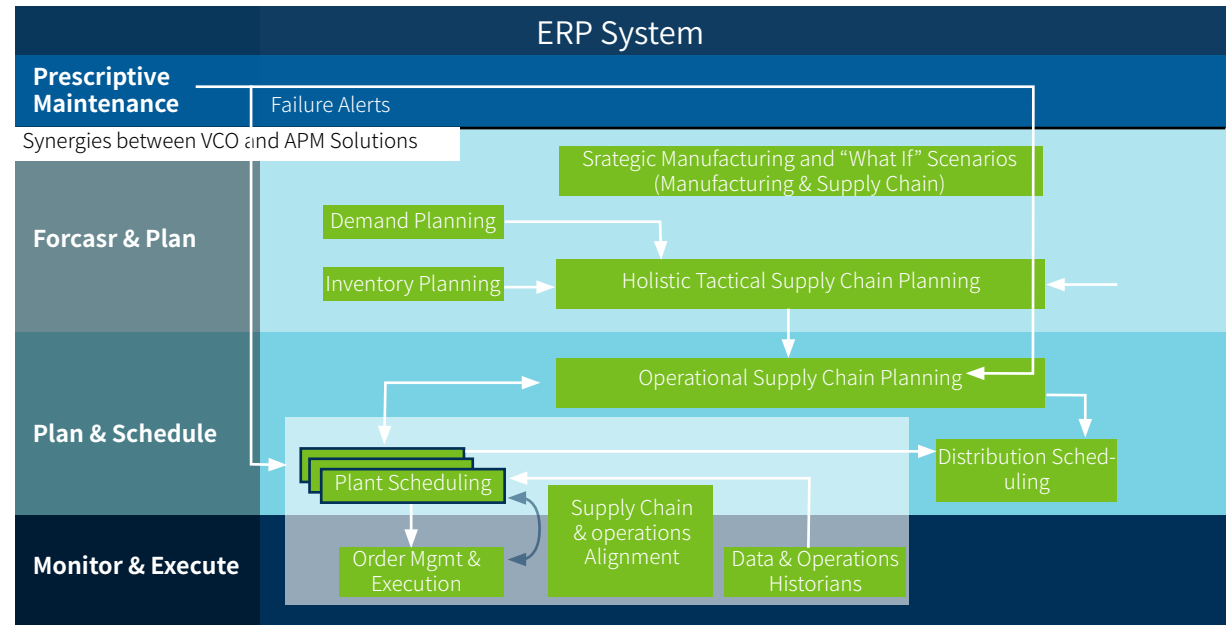
さらに、注意が必要な問題を即座にスタッフに伝えることができるコラボレーションウェブハブを通じて、チーム間の連携を日常的に図ることができます。そうしたハブにより、広範なチームのメンバーが連携して問題の解決に当たることができる環境が整います。日常的な連携が発生するにつれて、行われた意思決定や行動の履歴アーカイブが増え、将来のデータマイニングや継続的改善活動にとってより貴重なものになります。最新の革新的な自己修復型サプライチェーン機能は、実際の条件を反映しながら、サプライチェーンモデルを可能な限り正確な状態に保ちます。サプライチェーンモデルは、チーム間の連携とほぼ同じ方法でモデルやデータを連携させながら、実証されたプラント、装置、およびプロセスパフォーマンスに合わせて直ちに調整することができます。

さらに、資産パフォーマンス管理 (APM) システムと予測的アナリティクスにより、装置故障を事前に通知することができます。このデータを高忠実度プランニング／スケジューリングモデルに組み込むことにより、スケジュール関連のコスト全般や顧客の苦情を最小限に抑えるのに最適な保全実施時期を決定することが可能になります。

「当社は、必要に応じて世界中であらゆるプランニングを行うことができますが、スケジューラーがその計画に合わせてスケジューリングするかどうかは問題ではありません。利益の大部分は、スケジューラーが計画および自社にとって財務的に最適な条件に合わせて実行したときに生まれるからです。」

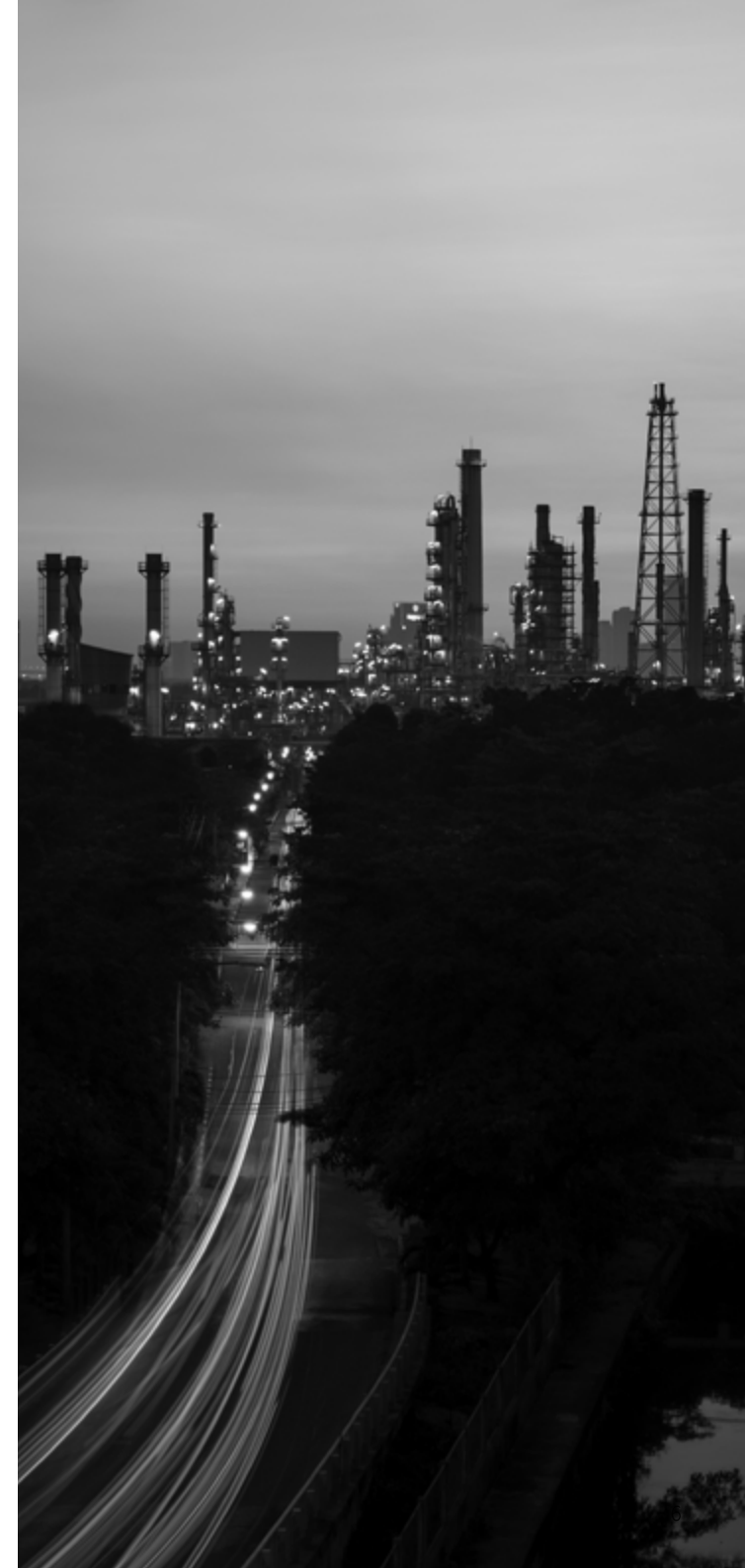
George Baartmans氏、ヘキシオン (Hexion) 社
 グローバルサプライチェーンおよび
 アナリティクスソリューション担当
 シニアマネージャーⁱⁱⁱ

Value Chain Optimization (VCO) Process Flow and Synergies to Improve



最新のサプライチェーンマネジメントツールは、数多くのビジネスプロセスにおいて持続的な連携状態を生み出すのに役立ちます。

- **戦略的製造／ロジスティクスシナリオ:** 設備投資検討、製造フットプリント最適化検討、製品ミックス／ボリュームトランスファー検討、生産戦略か購入戦略かの検討など、戦略上のさまざまな「what if」シナリオの経済的・経営的影響に沿って調整します。
- **戦術プランニング:** 毎月のS&OP/IBPプロセスにおいて企業全体の需要と供給を最適化して調整します。
- **オペレーションプランニング:** 内部および外部需要に合わせて在庫移動指示を最適化するのに必要な協調的行動を決定します。
- **詳細スケジューリング:** S&OP/IBP目標に合わせて、高いレベルの納期遵守率(OTIF)を達成すると同時に在庫を最小化することもできる現実的な生産スケジュールを作成します。
- **毎日のオペレーション連携ミーティング:** 実行時に情報に基づいてプロアクティブな意思決定を行うのに必要な情報を迅速かつ容易に可視化することで生産性を改善するコラボレーションウェブハブを通じて、サプライチェーンチームとオペレーション実行チーム間の日常的な連携を可能にします。
- **スケジュール／オペレーション履歴分析:** 共通の理解に沿って連携するために、過去のスケジューリング／オペレーション上の特定の意思決定や行動につながった内容を共有します。
- **注文管理と実行:** 製造オペレーションをサプライチェーンの月次S&OP/IBP目標に合わせるために、高忠実度スケジュールを使用して達成可能な日次または週次目標を設定します。
- **生産目標達成:** 差異の理解に役立つコメントや理由コードを埋め込むと共に、目標達成実績および履歴に沿って関係者全員の連携を図ります。
- **サプライチェーンモデルの定期的調整:** もはや無効である可能性がある製造マスターデータ入力を素早く検出することにより、実証されたプラント、装置、およびプロセスパフォーマンスに基づいてサプライチェーンモデルを調整します。
- **処方的保全:** 計画外ダウンタイムに対する最善策に沿って保全、サプライチェーン、およびオペレーションの連携を図ります。





モメンティブ (Momentive) 社： 顧客サービスと収益性が 向上

モメンティブ社は、北米のサプライチェーンネットワークの見直しによって数百万ドル規模のコスト削減が可能であることに気がきました。そこで、サプライチェーンのパフォーマンスを評価するためのモデルを開発し、さまざまなwhat-if分析を実施して最適な設計変更を突き止めました。シニアサプライチェーンマネジメントシステムスペシャリストであるAdam Collier氏は、「このモデルは最適化により、すべての需要を満たすと共に制約を考慮しながら最も低コストの流通計画を決定します」と説明しています。このソリューションは、ヨーロッパとアジアのサプライチェーンの評価にも使用することができ、さらなるコスト削減につながっています。

さらに、モメンティブ社は高忠実度生産および在庫移動指示 (STO) スケジューリングモデルを使用することにより、サプライチェーンの最適化を毎日行っています。これらのモデルは、需要に優先順位を付けたり、原材料、生産、ロジスティクス、在庫、需要など、サプライチェーン全体にわたる主な制約やコストを考慮したりすることができます。その結果、複数のサイトの在庫レベルが25%低下すると同時に、注文履行の納期遵守率 (OTIF) 指標が20ポイント改善しました。さらに、同モデルを使用した結果、供給リードタイムも40%短縮されました。*

人、プロセス、および目標を 連携させる

バリューチェーン最適化の第一歩は、企業全体にわたって連携を生み出すことです。コラボレーションウェブポータルを通じてサプライチェーンチームと製造オペレーションチームを結び付けることにより、部署ごとのサイロ化を解消すると同時に両方の立場での正確な調整や実行が可能になります。また、一貫性と説明責任の確保にもつながり、チームメンバー全員が目標と詳細な行動計画を理解し、進捗状況を追跡し、新たな機会や問題の発生に応じて調整することができるようになります。

サプライチェーンとオペレーション実行のビジネスプロセス間にフィードフォワード/フィードバックループを確立し、連絡を密にして優先順位の変化に応じた調整や進捗状況の評価を行うことにより、カスタマーセントリシティ、俊敏性、および収益性を高めることができます。

予測とプランニング: 今後18~24カ月間の予想需要に対応できるようにサプライチェーンを運営する最も効率的で収益性の高い方法を見つけることは困難と言わざるを得ません。鍵となるのは効果的なS&OPまたはIBPプロセスの実現です。この月次プロセスでは、需要プランナー、供給プランナー、製品マネージャー、および営業/アカウントチームを結び付け、よりの確に需要を予測し、供給を調整することで最も収益性の高い行動計画を見つけ出します。

J.M.フーバー (JM Huber) 社の需要プランニングマネージャーであるDeborah Morris氏は次のように語っています。「予測を利用し、それに基づいて整然と準備するようになる以前は、ヨーロッパから米国の倉庫までの緊急空輸業務に追われることがよくありましたが、この12カ月は緊急空輸は行っていません。その主な要因は適切な場所に適切な在庫を確保し、適切な予測に基づいて再発注できるようになったことです。」^{vi}

パーストーブ (Perstorp) 社のSteve Oelbrandt氏 (S&OPプロセスマネージャー) とNils-Petter Nytzen氏 (グローバルキャパシティーマネージャー) はフォーブス誌に対し、サプライチェーン最適化モデルは信じられないほど詳細で、150万の変数と50万の制約を含んでいると語っています。現在、パーストーブ社は限界貢献度への影響に基づいて需給シナリオの評価を進めています。記事が掲載された時点で、同社の包括的なサプライチェーンプランニングモデルは同社がヨーロッパおよびアジアに持つ10カ所の製造プラントの3分の1を含んでおり、さらに拡大を続けていました。目標は統合モデルで会社全体を網羅することでした。^{vii}

スケジューリング:多くの企業はS&OPおよびIBPツールに多額の投資を行っています。それにもかかわらず、未だに扱いにくいExcelスプレッドシートでスケジューリングをしようとしています。低忠実度の「大まかな時間分解能」から、より高度なスケジューリングツールによる高忠実度の「連続時間分解能」に移行すれば、オペレーションチームがさまざまな製造リソースに関連する制約を可視化し、月次S&OP/IBP目標を達成できるように調整された実行可能なタスクを作成することが容易になり、大きな価値を得ることができます。

そうしたツールは日々の需要の変化を考慮に入れることもできるほか、&ドロップ、ビジネスルール自動インタラクティブドラッグ化、さらには最適化など、業務やユーザーの能力に応じてさまざまなスケジューリングアプローチをサポートします。さらに、最新のスケジューリングテクノロジーは、連続、半連続、バッチを含むあらゆる製造プロセスに対応できるように設計されています。

スケジューリングされた活動について意見を交わすことができるコラボレーションハブを製造チーム、スケジューラー、ユニットリーダー、オペレーター、材料プランナー、R&Dチーム、および保全チームに提供すれば、これまでにないレベルまで連携が促進されます。これは、重要な情報から取り残される人や重要な情報を見逃してしまう人が出る可能性がある際限のないメールのやりとりよりもはるかに優れた手段です。信頼できる唯一の情報源は、特定の意思決定につながるコンテキストへの可視性も提供します。例えば、原材料の遅延、輸送業者と合意した荷役開始時刻の変更、装置の問題などの変化を文書化すれば、計画やモデルの調整に用いた履歴データに基づいて詳細が明確になります。

モニタリングと実行:多くの製造施設は、ホワイトボードに手書きしたチャートを使って月間生産目標の達成状況を追跡しています。こうした旧態依然としたアプローチでは月間生産目標の達成状況に対する可視性が限られ、生産目標と実績の差異の背景にある要因を特定することができません。最新のシステムは、各プラントの会議室にKPI生産ポータルを表示することにより、生産目標達成の重要性に対する従業員の意識を高め、目標達成に向けて集中させることができます。



パーストーブ社は、KPIポータルを導入した結果、資産の稼働率が改善しました。ターゲットパフォーマンスレベルに基づくハイレベルスナップショットは、プラントオペレーションの現在状況に対するほぼリアルタイムのアクセスにより機能横断的なコラボレーションを促進し、全社的な継続的改善の推進に役立ちます。ユーザーは現在のパフォーマンスレベルと改善領域を一目で確認できます。ドリルダウン機能によりパフォーマンス低下の根本原因を調査・解明できるため、素早く是正措置を講じて異常な状態を最小限に抑えることが可能です。

自己修復型サプライチェーン機能は、プランニング/スケジューリングモデルの基礎をなすマスターデータ内の不正確な情報を素早く特定することができます。

最近まで、プランナーやスケジューラーはモデルに使用されている何万、何十万ものマスター製造データ入力(処理時間、収率、セットアップ時間、洗浄時間、切替時間など)の検証をプラント生産エンジニアに依頼するのが一般的でした。しかし、エンジニアはこれらの非常に時間のかかるデータ集約型分析をとかく先送りしがちです。その結果、モデルの精度が低下し、そうしたモデルは受注を確約する際に使用されることが多いためリスクが高まります。自己修復型サプライチェーン機能は、最小限の時間と労力で「干し草の山の中から針を見つけ出す」助けとなります。

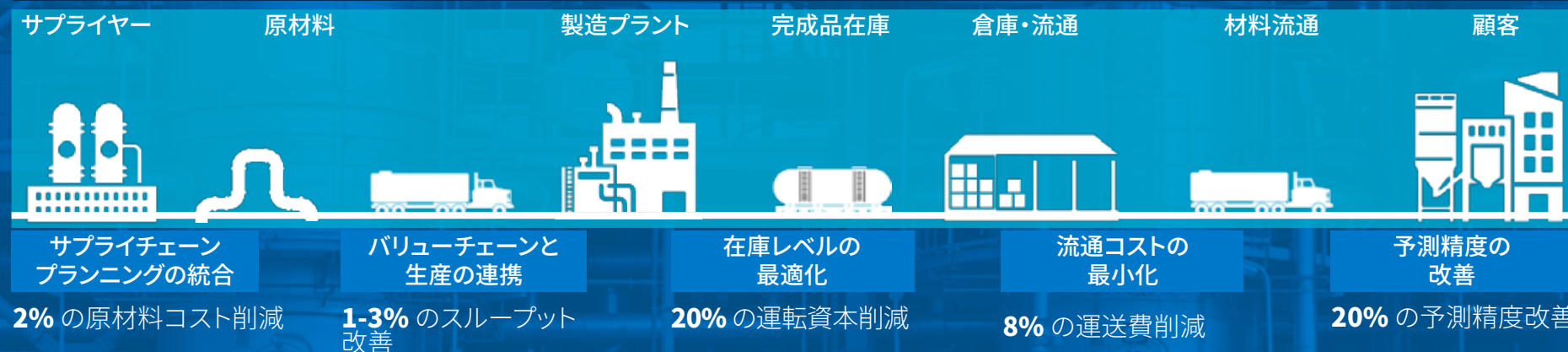
処方的保全: 従来の予防保全だけでは予期しない故障をなくすことはできません。手軽な機械学習 (ML) が予知保全にもたらしたブレークスルーにより、長年にわたる設計・運転データから価値を引き出して正確な故障パターンを把握し、装置故障を数週間あるいは数カ月前に正確に予測することが可能です。

差し迫った装置故障をより長期的に可視化することで「中断、コスト、および注文履行や顧客との関係への影響を最小限に抑えるには、いつダウンタイムを計画すればよいか?」を検討する機会が得られます。その答えは、数理最適化 (MO) 手法でサプライチェーンプランニング/スケジューリングモデルに潜在的な故障シナリオを組み込むことで得られます。

ARCアドバイザリグループのSteve Banker氏は、フォーブス誌の最近の記事で次のように語っています。「自己修復型サプライチェーンは供給プランニングにおいて、主要な生産機械が故障する可能性がある時期を判断し、プランニングを用いてその状況にプロアクティブに対処しようとすることを目指すはずで。おそらく、アスペンテックはこの分野におけるソリューションの製品化に最も近い位置にあります。」^{ix}

バリューチェーン最適化と連携が利益率改善を実現する

サプライチェーンの全体最適化は全体的な能力向上とコスト削減につながります



連携が利益の拡大とカスタマーセントリシティを生み出す

化学企業は、バリューチェーン全体を連携させることにより、需要と供給の変化に俊敏に対応する能力を高めることができます。より正確な予測とサプライチェーンの全体最適化は、納期遵守率目標を達成するための高忠実度スケジュールと相まって、化学メーカーに競争優位性をもたらします。信頼できる顧客中心のサプライヤーとしての評判の確立は、顧客の間にブランド選好を生み出す助けとなります。

サプライチェーンマネジメント (SCM) から製造実行システム (MES)、APMシステムまでにわたる新たな相乗効果により、これまでにないレベルのカスタマーセントリシティ、生産性、および収益性を達成することが可能になります。バリューチェーン最適化に重点を置くことで、サプライチェーンまたは製造プロセスの一部にのみ対処するよりもはるかに大きな利益拡大が実現します。ガートナー社バイスプレジデントアナリストのSimon Jacobson氏は、「製造オペレーションと他のサプライチェーン機能の水平的連携に重点を置きながらサプライチェーンのコンバージェンスを積極的に追求すべき」と助言しています。特殊化学品メーカーは、フィードフォワード/フィードバックビジネスプロセスを通じてサプライチェーンチームと製造オペレーションチームの日常的な連携を図ることにより、年間数百万ドル規模のコスト削減の実現が可能です。

アクセンチュア社が化学企業幹部を対象に行ったアンケート調査によると、デジタルイゼーションに投資している企業の半数以上が5~20%、さらに4分の1の企業が20%を超える利益拡大を達成しています。ii人工知能や機械学習の基礎となるさらに高度なシステムは、サプライチェーンとオペレーションの連携を強化しながら、さらに大きな価値をもたらしています。もはや、化学企業が生産計画と実績のギャップをもたらす手動システムやサイロを放置できる時代は終わりました。



アスペンテクノロジーについて

アスペンテクノロジー（アスペンテック）は、資産最適化ソフトウェアの世界的リーダーです。当社のソリューションは、装置の設計、運用、保守のライフサイクルを最適化することが極めて重要となる、複雑な業界環境に対応します。アスペンテックは、数十年にわたって培ったプロセスモデリングの専門知識と人工知能を独自の方法で組み合わせています。当社の専用ソフトウェアプラットフォームは、資産のライフサイクル全体で高い利益を提供することで、知識労働を自動化し、持続可能な競争上の優位性を築きます。これにより、さまざまな資本集約型業界の企業が、稼働時間を最大化させ、パフォーマンスの限界を押し上げ、より高速かつ安全に、長期にわたり、より環境に配慮した方法で資産を運用できるようになります。

詳細は [AspenTech.com](https://www.aspentech.com) をご覧ください。

© 2019 Aspen Technology, Inc. AspenTech®, aspenONE®, Aspenリーフロゴ、aspenONEロゴ、およびOPTIMIZEはAspen Technology, Inc.の登録商標です。無断複写・転載を禁じます。AT-06689

Works Cited:

- i. “Harvest the Value of Smart Manufacturing in the Supply Chain, Not the Factory.” Simon Jacobson, Gartner, September 4, 2019
- ii. “Industry X.0 Unlocking the Power of Digital in Plant Operations.” By Tracey Countryman and Peter Frandina. Accenture, 2018.
- iii. Video interview with George Baartmans from Hexion Inc., George Baartmans, Sr. Manager Global Supply Chain and Analytics Solutions, AspenTech OPTIMIZE 2019.
- iv. “Network analysis at Momentive with the Aspen Supply Chain Planner.” Adam Collier, Sr. SCM Systems Specialist, Momentive Performance Materials Inc., AspenTech OPTIMIZE 2019.
- v. “Momentive Boosts Customer Service and Profitability with Detailed Scheduling and Finite Capacity Optimization.” Michael Reifer (SIOP Center of Excellence Leader) and Aaron Hunt (SCM Senior Technical Manager), on-demand webinar, 2018.
- vi. “Transform your Demand Planning and Forecasting Process using Aspen’s Collaborative Demand Manager software featuring J.M. Huber Corporation.” Deborah Morris, JM Huber, on-demand webinar, 2018.
- vii. “No Respect: Supply Chain Planning and the Chemicals Industry.” Steve Banker, ARC Advisory Group, Forbes, 2017.
- viii. “Perstorp Develops KPI Production Portal to Focus Organization on Meeting Plant Production Targets.” AspenTech Case Study, 2018.
- ix. “Supply Chain Planning Systems become Increasingly Intelligent.” Steve Banker, ARC Advisory Group, Forbes, 2019.

