

SCM と OR

宮崎 知明

1. はじめに

5年ほど前から米国を中心に SCM: Supply Chain Management が叫ばれ、1990年代米国製造業復活のキーと言われている。競争優位を実現するため、日本でも今年に入り、かなりの大手製造業トップの新年の挨拶に SCM があげられている。本稿では、『SCM と OR』という題で、OR が SCM に果たす役割、OR 自体がビジネスになっている現実、また、従来の OR 推進アプローチとの違いについて述べたい。

SCM は企業を強くするマネジメント手法であり、事業戦略、経営戦略を実現するものと言える。SCM を実現する一つの重要な要素に IT 技術がある。日本は欧米に比べ情報化投資がまだまだ低いと言われている。SCM は IT 技術を戦略的に活用している点の特徴である。米国では複数のベンダが SCM を実現するキーとして SCP: Supply Chain Planning パッケージを提供している。SCP は端的に言ってしまえば、実用的あるいは実用に使える計画立案を上手く実現する意思決定パッケージと言える。昔から、経営科学および計画手法は OR の分野であった。本稿では、SCP と OR の関わりを述べる。

2. SCP 概要

2.1 SCP の位置づけ

業務遂行のサイクルとして、PLAN-DO-SEE がある。SCM 実現のためには、PLAN-DO-SEE を支えるために IT 技術を戦略的に活用することが重要である。とくに、SCP はこの PLAN を担う位置づけである。IT 技術が進歩し、大量のデータを高速に処理することができるようになり、まず、実行系 (DO) でトランザクションデータによるリアルタイム管理がで

きるようになった。日本でも SAP を代表とする ERP パッケージが普及しつつある。米国では ERP の導入が進み、計画管理を行うのに必要な基礎データが蓄積されているのも、SCM を推進出来る要因となっている。情報システムを戦略的に活用するには、『データ』から『情報』を得、『情報』から最適な『意思』を得ることが重要である。データから情報を得る (SEE) 目的で、DWH: DataWareHouse[1], OLAP: On-Line Analytical Processing, データマイニングが発展してきた。DWH は、データベースと統計解析手法が融合したシステムであり、統計解析手法の再来と言うことが出来る。

さらに情報から意思を作り出す (PLAN) ためにあるのが、SCP である。意思決定のためには、需要計画から、供給計画、在庫計画、生産計画、生産スケジューリングが必要であり、刻一刻変わる実績と整合性がとれた計画を立てられることが重要である。これらの計画立案を支援する基盤が OR 手法である。図 1 に SCP の位置づけと OR 手法の関係を示す。

2.2 SCP パッケージの機能

ビジネスプロセスにおいて、意思決定プロセスを最も効率良く行うことがマネジメントの基本であり、重要である。SCM は、従来の機能別組織、職制による業務遂行ではなく、必要最小限のビジネスプロセス

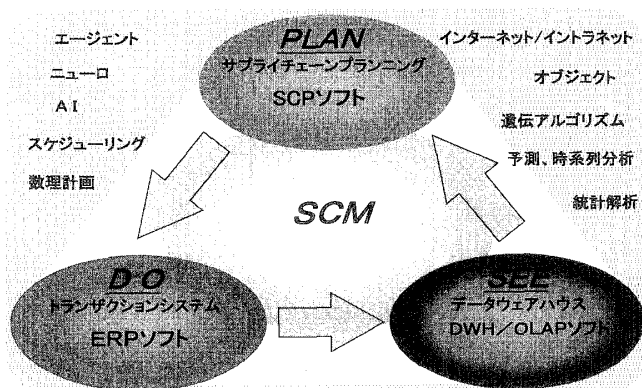


図 1 SCP の位置づけと OR 手法の関係

みやざき ともあき 富士通株式会社 第一パッケージ事業部
〒261-8588 千葉県美浜区中瀬 1-9-3

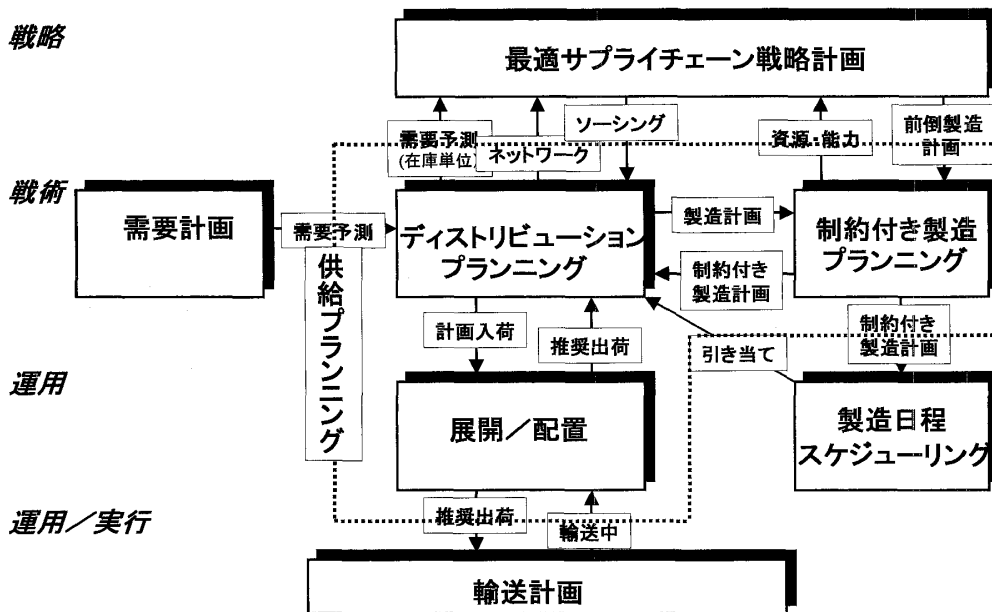


図2 代表的な SCP パッケージの機能 (Manugistics の例)

を構築し、効率のよいマネジメントを実現することで、組織に跨ったブレイクスルーを目指している。このため、SCM 実現のキーはいかに組織をプロセス型に出来るかにかかっている。

SCP パッケージは、ビジネスプロセスを支援できるように、各種の計画立案機能が同期しているのが大きな特徴である。さらに、ビジネスプロセスに必要な納期回答のような機能や GUI が整備されているのが従来の手法中心型ソフトウェアと大きく異なる点である。図2に代表的な SCP パッケージの機能を示す。本例は、Manugistics 社の Manugistics 5 であるが、i2 社、Paragon 社等のパッケージもほぼ同じような機能を持つ。図中の影付きのボックスが機能であり、需要予測による需要計画、供給計画、製造計画、製造スケジューリング、輸送計画間で整合性を取れる環境になっている。

SCP パッケージの特徴は、基幹系 (ERP 系) の最新データとリンクさせながら、戦略レベルから運用レベルまでの各種計画を立案できる点にある。

また、競争優位に立つためには、人よりも早く正確な情報を得て、素早い意思決定をサプライチェーン全体で行う必要がある。このため、最近では、各種計画情報をサプライチェーン全体で共有化する仕組みが出来つつある。

3. 計画業務とは

企業において、意思決定をするのに数多くの計画立

案行為が存在する。かなりの企業で営業部門の意思 (売上げ最大) を持った販売計画と、製造部門の意思 (在庫削減) を持った生産計画が乖離したり、調整に手間取ることが多いと聞く。SCM は全社的な観点から最適となる一つの数値 (ROA: Return On Asset が企業全体の最適指標としてよく話題になる) をもとに、相反するミッションを持つ組織に跨って、企業活動を一つにまとめていく。ビジネスプロセスの中の計画業務をある石油精製企業の例で示す。

石油精製は原油からガソリンや軽油、重油などの製品を精製する連続プロセス型の産業である。ガソリンや軽油などは日次オーダーで出荷するため日次計画でブレンド・出荷計画を立てる。一方、原油の調達には、日本の場合、3ヶ月程度かかるのが普通であり、3ヶ月以上先の需要を予測しながら、出来るだけ安い油種を調達する必要がある。油種如何で製造コストが決まると言っても過言ではなく、中長期計画が、予算 (利益) 計画となる。製油所は月次の販売計画をもとに生産コストが最小になるよう月次で生産計画を立てる。

図3に石油精製の計画業務フローを示す。図中の点線矢印は計画間で連携が取れていないことを示す。実線矢印は計画立案結果がそのままオペレーションに繋がれることを示す。太い実線矢印は、強い制約であることを示す。利益計画である中長期計画、費用計画である月次計画と実行計画である日次計画間で整合性が取れていない。また、製油所計画部門では原油スケジュール、2次装置計画、ブレンド・出荷計画が装置は連続

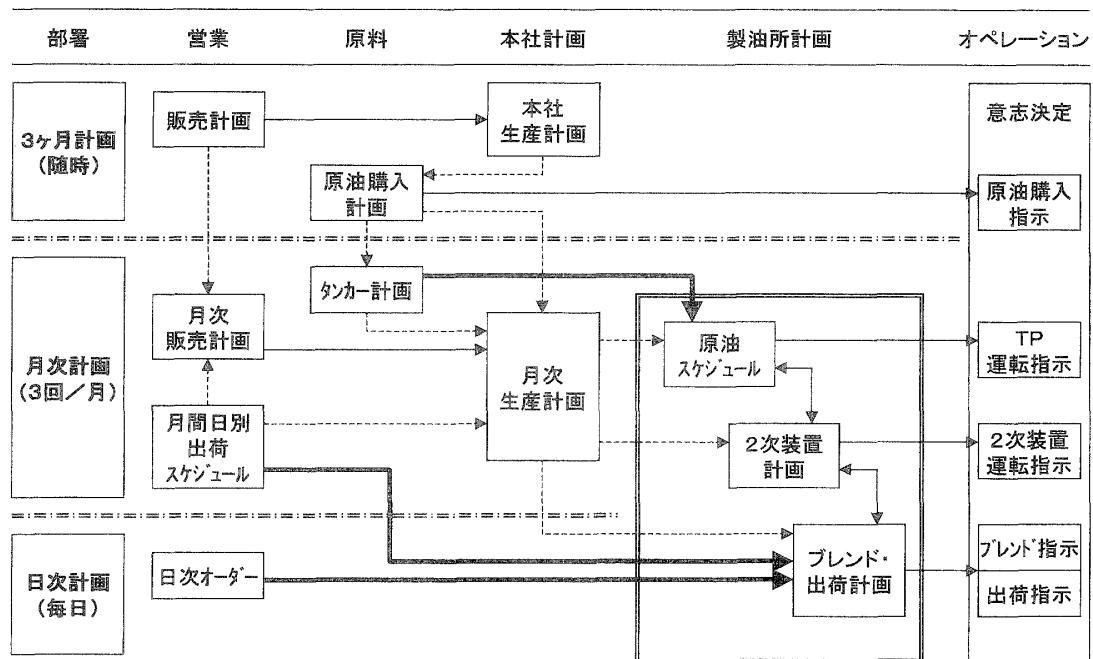


図3 石油精製の計画業務フロー

しているにもかかわらず、別々に立てざるをえないのが現実である。中長期生産計画，月次生産計画は，LPで最適化問題として実行できるが，製油所運転計画は，原油の組み替え，非線形性状制約，スケジューリング要素等があり，最適化問題とすると大規模な非線形混合数理計画問題となる。製油所内の運転計画だけでも現実に利用できる性能（解精度，計算時間）を得るのは難しいのが現状であり，まだまだ研究段階にある。[2]

理想は，中長期計画，月次計画，日次計画が一体化することであり，点線矢印がすべて実線になることを意味する。

また，生産計画一つを取ってみても，連続プロセス型，バッチプロセス型，組立て加工型では計画立案手法が異なる。このように，計画業務は，業種業態により前提となる物作りの仕組みが異なるため，問題に応じた解法が必要である。

SCM 実現のキーは，企業内の複数部門にとどまらず複数の企業からなるサプライチェーン全体でビジネスプロセスに連なる計画が整合性を持つことである。また，環境の変化に迅速に対応出来るよう，計画変更のシミュレーションが素早く出来ることが重要となってくる。意思決定のスピードが企業競争の勝敗を決める今日，計画業務を如何に速く，正確に実行できるかが重要となっている。

4. なぜ SCP か

今まで述べてきたように，正確に素早く最適な計画を立案支援する機能が重要になっている。

SCP パッケージは，OR 手法を駆使しながらも，ビジネスプロセスを支援するパッケージであり，実用に耐えられることが第一になっている。このため，生産計画等は，バッチプロセスや組立て加工に照準を合わせたものが多い。具体的には，組立て加工で標準である MRP 方式と異なり，資材制約と能力制約を同時に考慮し，かつロットで集約するのではなく，オーダ個々に計画を立案できるため，即実用に耐える計画を実現させている。図4に SCM を支援するシステムとして，ERP と SCP からなる計画業務一元化のイメージを示す。この例では，計画立案時間の短縮と計画の一本化を実現させている。

全社的な観点での最適化，効率化を実現できることから，導入効果は莫大な金額になるため，SCP の市場性は高く，OR 手法が本格的なビジネスになりつつある。

従来の OR ビジネスは，手法を前提としていたため，個々の問題解決（局所的な最適化）に適用されるケースが多かっただけでなく，手法を前提としたビジネスプロセスであった。SCP は，手法前提ではなく，如何にビジネスプロセスを改善できるか，支援できるかが大前提であり，アプローチの方法が大きく異なる。

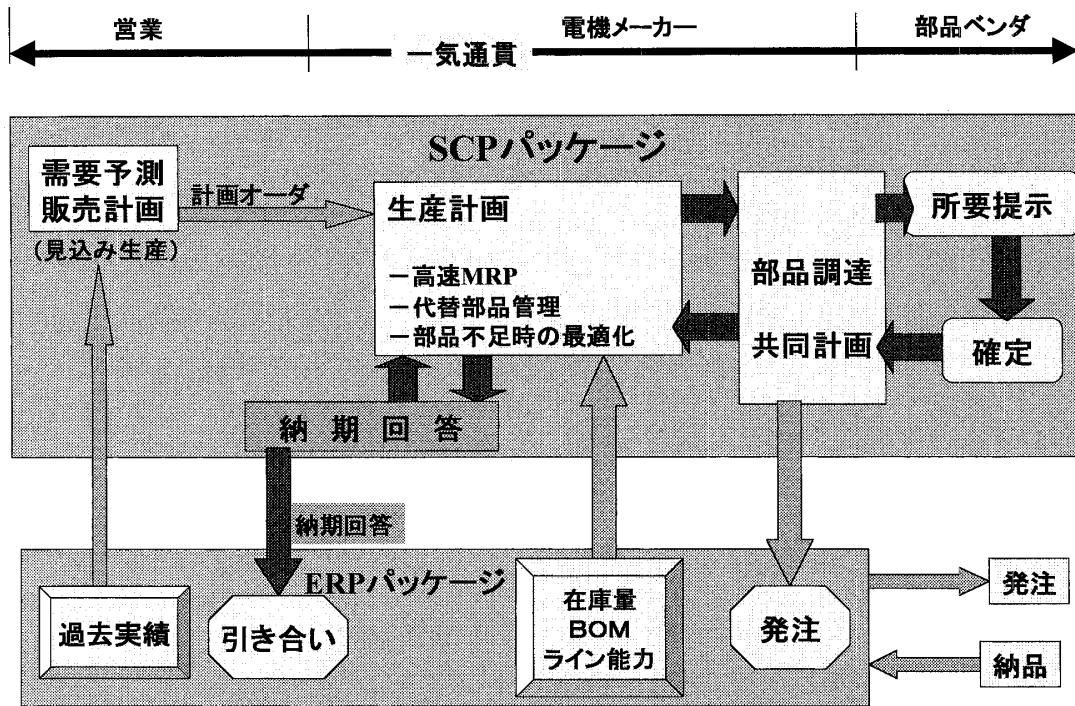


図4 計画業務一元化イメージ

特に、TOCの考え方は、全体を制御するボトルネックを見つけ、それを改善するのに必要最小限のモデルを構築し、解を見つけるアプローチである。

SCM実現には、具体的に以下のステップを踏むことが多い。

- ベンチマーキングにより現状の実力を定量的に算出するとともに、他社との差を明確にする
 - ベンチマーキング結果から、実現可能な定量的な目標を設定する
 - 目標達成のため、ビジネスプロセスを設計する (SCOR等を使用)
 - ビジネスプロセスを支援するシステムを設計する
- 計画立案システム化のためには様々な手法とモデリング技術が重要である。生産計画は業種業態で多様であり前提条件も異なる可能性が多く、解決すべき問題も異なる場合が多い。今後ますます、問題解決型のハイブリッド解法が必要である。とくに、配分と順番を同時に考慮して、最適化できる実用的なものが望まれている。

5. 終わりに

SCMのアプローチが進むにつれ、ハイブリッド型

の実用解法とORのノウハウを持ったコンサルタントがますます重要になってくる。多様な現実をコンピュータで解決するためには、相反する条件のもと複雑に絡み合った意思決定を行う必要があり、計画問題も単純なものから複雑なものまで様々である。1970年代に第一次ORブームが、1980年代には、AIブームが起きたが、実用の限界からしぼんでしまった事を思い出す。

再びORの復活を迎えようとしている今、ORに携わる人々への期待は大きいと言える。問題解決型のアプローチを実現し、実業に役立つORとなるよう、ORに携わってきた人間の一人としてこれからも頑張っていきたい。

参考文献

- [1] 喜連川優他：“特集 データウェアハウスとデータマイニング”，オペレーションズ・リサーチ，Vol. 43, No. 12, 1998.
- [2] 池ノ上晋，宮崎知明他：“計画業務の一元化を目指した統合生産計画システム”，平成11年度OR学会春季研究発表会予稿集，1999.