

製造ソリューションのコンセプト

田中 春樹(たなか はるき)

吉田 清(よしだ きよし)

1 まえがき

日本におけるバブル経済崩壊以後、「ものは良いものを作りさえすれば売れるもの」という考えはまったく通用しなくなった。企業、特に製造業はこれまでの考え方を根本から見直すことを余儀なくされるようになった。

一方この時期に、幸運にも情報技術(IT)は急速に進歩を遂げ、これまで技術的にできなかった、経営的視点に立脚した広義な“もの作り”のあるべき姿の追求およびその具体的実現が可能となってきた。こうした環境下、各企業は生き残りをかけ、安定的発展のためのあるべき姿の模索、そしてその実現を求めることとなった。

本稿では、企業活動の基本である価値の創造を広義な製造ととらえ、そのあるべき姿の提示とその具現化手法に関するソリューションの基本的考えを論ずる。

2 製造・生産活動の仕組み

2.1 サプライチェーンとは

「もの」がどのようにして生産され、どのように消費者に届けられるかを考えてみる。

まず商品が企画され、開発される。次に生産計画が立てられ、必要な原材料や部品が調達され、製造される。完成した商品は、物流センターを通して小売業者に配送される。そこで商品は消費者の目に触れ、消費者が気に入れば買ってもらえるであろう。

こうした供給者から消費者までを結ぶ、開発・調達・製造・配送・販売の一連の業務を「サプライチェーン(供給連鎖)」という(図1)。一連の業務が、鎖の輪のようにつながっているイメージを想定していただきたい。サプライチェーンでは「もの」が原材料・部品の供給会社(サプライヤー)、メーカー、卸売業者、小売業者といった多くの企業のなかを流れていくのである。

2.2 サプライチェーンのなかの主な流れ

サプライチェーン上の関係者の間では、図2に示すよう

に、商品、情報、お金という三つの流れが発生する。

(1) 物流

商品(製品)は、製造されてから消費者に購入されるまでの過程で、サプライヤーから、メーカー、卸売業者、小売業者、消費者へと、サプライチェーンの上流から下流に向かって流れていく。この流れを「物流」と呼ぶ。

(2) 商流・情流

商品の流れに伴いサプライチェーンの関係者の間では、仕入れや販売といったさまざまな商取引が行われる。商取引では扱う商品の種類・個数・価格などの取引情報が交換されている。例えば、小売業者はそうした取引情報を使っ

図1 サプライチェーン業務の流れ

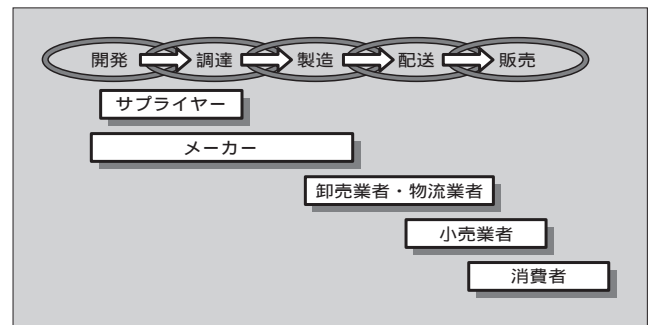
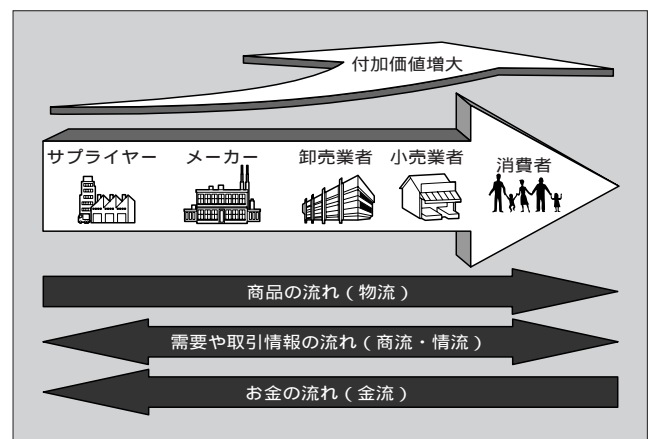


図2 サプライチェーンの三つの流れ



田中 春樹

SCM/ERPソリューション事業の推進に従事。現在、電機システムカンパニー情報システム営業本部営業第二部長。電気学会会員。



吉田 清

民需向けPA、FAおよび物流システムのエンジニアリング業務に従事。現在、電機システムカンパニー情報システム事業部SIソリューション第二部長。

て商品の発注をかけ、納品されてきた商品の検品を行う。また取引情報のほかに売れ筋などの商品の需要動向に関する情報が交換される。これらサプライチェーンの上流と下流との間を双方向に流れる情報を「商流」または「情流」と呼ぶ。

(3) 金 流

商取引には当然ながらお金の受渡しに伴う。これは消費者から、小売業者、卸売業者、メーカー、サプライヤーへと、サプライチェーンの下流から上流に向かって流れていく。この流れを「金流」と呼ぶ。

2.3 サプライチェーンのあるべき姿とサプライチェーンマネジメント

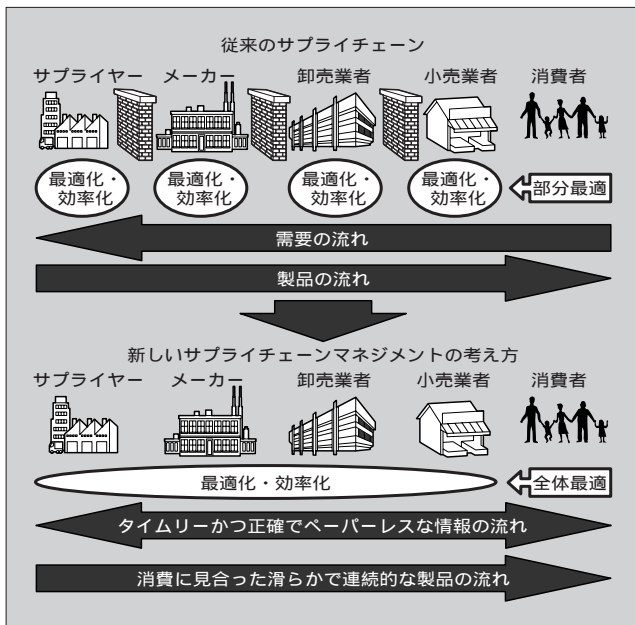
ここでサプライチェーンのあるべき姿を考えてみる。前節で述べた三つの流れのなかで、サプライチェーンの上流から下流に向かい付加価値創造がなされ、消費者に至ることが第一の必要条件となる。これをいかに無理なく、効果的に行い、その対価としてサプライチェーン上の各企業がキャッシュを得るかが経営手法としてのサプライチェーン全体の課題・目的となる。

こうしたサプライチェーンのあるべき姿を実現させる手法をサプライチェーンマネジメント（SCM：供給連鎖管理）と呼ぶ。すなわち SCM とは次のように定義される。

「供給者から消費者までのサプライチェーンの業務プロセスの流れを統合的な視点から一つのビジネスプロセスとしてとらえなおし、製品・サービスの顧客への付加価値を高めるべく、企業や組織の壁を越えて経営資源や情報を共有し、ビジネスプロセスの全体最適をめざす戦略的な経営管理手法の総称」となる。この定義に基づいた、従来の業務から SCM への変革のイメージを図3に示す。

次に、その代表的な付加価値創造活動として製造・生産をとらえ、上記課題・目的を解決・実現していくための仕

図3 部分最適から全体最適への変革



組みのコンセプトを考えてみることにする。

③ 製造業（メーカー）の変化の必要性

3.1 メーカーを取り巻く環境

現在は技術革新の速度が速く、市場には次々と新製品が出ており、最先端の製品であっても、もっと高性能な製品の出現により、あっという間に旧型となっていく。また、情報化時代のなか、消費者はテレビや雑誌の影響で嗜好（しこう）が移ろいやすく、今日のヒット商品が明日には飽きられ、見向きもされなくなってしまうこともある。

このように製品のライフサイクルはますます短くなり、市場でどんなものが好まれ、何が売れるかを予測するのが難しい時代となってきている。このような不確実な時代に、メーカーはいやおうなく変化することを求められている。

3.2 プッシュ（PUSH）型生産からプル（PULL）型生産へ

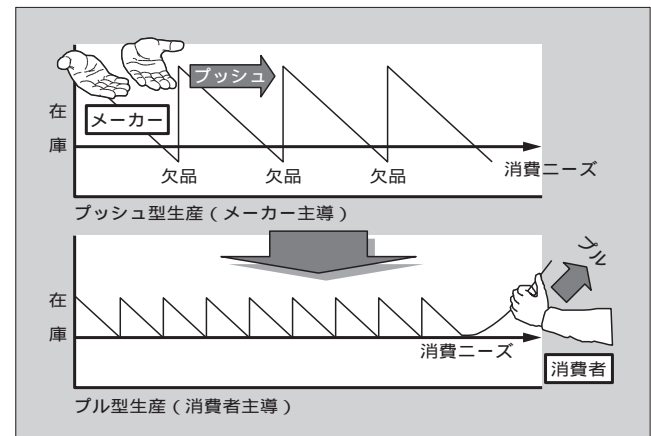
大量生産・大量消費の高度経済成長期には、品質のよい製品を安く生産するために、一度にたくさん作ればよいと考えられていた。しかし、現在の不確実な市場では新製品の発売や消費者の嗜好の変化により、在庫として持っている製品が売れなくなれば、不良在庫になり大きな損失がでてしまう。

従来は、「在庫は資産である」と考えられていたが、現在は「在庫はリスクの元である」と考えられている。キャッシュフロー重視の経営の点からも、在庫として資金が固定化することは避けるべきである。

メーカーは、サプライチェーンの情報を利用することにより、リードタイムを短縮し、在庫を削減するとともに、消費者の嗜好に合った製品をタイミングよく生産し、タイミングよく市場に提供しなければならない。

すなわち、図4に示すように、従来はメーカーが自らの情報と判断に基づいて、大きなくりで生産計画を立てて製品を市場に流す「メーカー主導」の生産方式（プッシュ型）が取られていたが、それでは市場の早い変化についていけず、消費者の行動を判断基準とする「消費者主導」の生産方式（プル型）へと変える必要に迫られるようになって

図4 プッシュ型生産からプル型生産への転換



た。また、プッシュ型からプル型への転換は、SCMの原理を支える重要な考え方の一つでもある。

4 製造ソリューションの基本構成

サプライチェーンにおいて、メーカーの付加価値創造活動として定義される製造・生産は、図5に示すように以下の四つの要素で構成される。

(1) 計画系要素

ここで作成される生産計画は、メーカーのあらゆる事業活動にかかわる重要なものであり、メーカー活動の出発点となるものである。

生産計画の良否はメーカーの業績を直接左右するもので、この要素における課題はいかに良い生産計画を立案するかにある。良い生産計画とは、サプライチェーンの概念に裏打ちされた「必要なものを必要なときに、確実にしかも無駄なく作れる」生産計画である。

(2) 基幹実行系要素

計画系で立案された計画の確実な実行と管理、計画系への状況フィードバックをつかさどり、かつ日常の企業活動の基幹業務を遂行する。

具体的には購買、生産、販売、会計などの業務を行う。

(3) 現場実行系要素

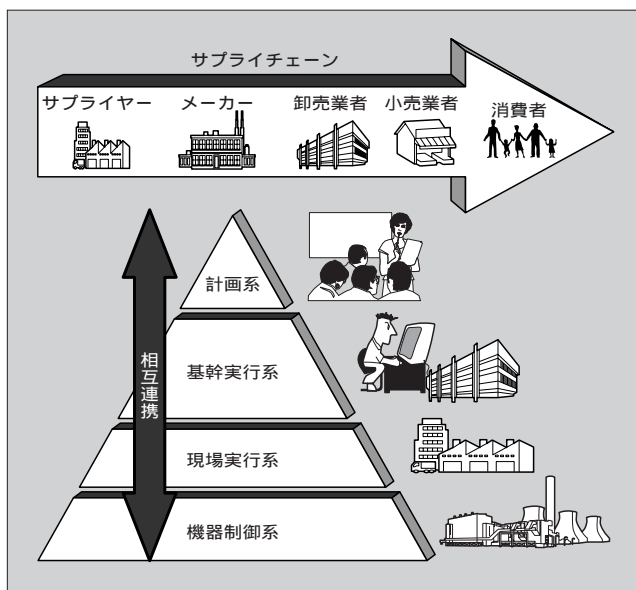
基幹実行系からの指令に従い、実際の工場現場での製造作業の実行と管理、作業進捗(しんちやく)状況などの基幹実行系へのフィードバックなどを行う。

(4) 機器制御系要素

現場実行系からの指令に基づき、製造設備を動作・制御し実際にもの作りを行う。

一般にセンサ、アクチュエータ、コントローラ、監視装置で構成される。

図5 生産システムの構成



4.1 計画系ソリューション

前章で述べたように、製造業はサプライチェーンの情報を利用することにより消費者の嗜好に合った製品をタイミングよく生産し、タイミングよく市場に提供することが至上命題になった。すなわち不確実な市場に対応するために、いかに柔軟な生産計画を立てられるかがメーカーの競争力を決定づけることになっており、計画系要素における究極の課題である。

この課題を解決する一つの強力な手段として、SCMソフトウェアまたはSCP (Supply Chain Planning) ソフトウェアの有効な活用が挙げられる。

SCMソフトウェアとは、サプライチェーンの諸活動を改善することをめざした計画用ソフトウェアである。サプライチェーンの全体最適を実現するために、工場・物流・販売にまたがる総合計画立案を行うことが主たる役目である。そのほかサプライチェーン改善のための機能を持ち合わせており、一般には表1に示す機能群を有する。

4.2 基幹実行系ソリューション

基幹実行系における課題である計画の確実な実行と、日常業務の効率的な運用をめざした経営情報システムの一つとしてERP (Enterprise Resource Planning : 統合業務システム) が注目されている。

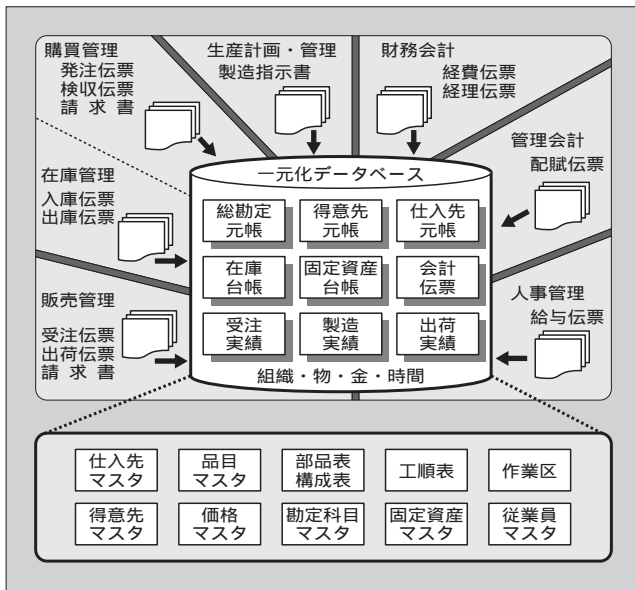
ERPとは、企業全体の経営資源を一元的に管理することによって、業務の無駄を省いて経営資源の効率的な活用を図ろうとするものである。当然ながらERPは大規模なシステムとなり、各企業が自社の業務内容に合わせて独自仕様のERPを構築しようとする長い期間と膨大な投資が必要となる。そこで登場するのがERPパッケージの利用である(図6)。ERPパッケージには、標準的な業務機能がすでに作り込まれており、各企業はこのなかから必要な機能を選択することで、システムを構築できる。ERPパッケージの特長は以下のとおりである。

- (1) 一元化されたデータベースを介して、基幹業務(購買、生産、販売、会計など)が互いに連携し合い、各業務がリアルタイムに処理される。
- (2) 「ベストプラクティス」と呼ばれるビジネスプロセスモデルが組み込まれており、ビジネスプロセスリエンジニアリングをサポートする。
- (3) 多通貨、多言語を扱えるので、事業のグローバル化に

表1 SCMソフトウェアの主な機能

機能	説明
需要予測	現在までの売上データをもとに、今後の需要を予測する機能。
生産・物流・配送計画	生産・物流・配送・在庫を全般的に広くとらえて、大枠の全体計画を立案する機能。
生産スケジューリング (APS)	制約を考慮しながら、詳細な生産スケジューリングを行う機能。
納期確認、納期回答 (ATP)	取引先や営業からの要求に対してすぐに納期を計算する機能。

図6 ERPパッケージの構成



スムーズに対応できる。

- (4) パッケージに盛り込まれている機能をうまく利用することにより、比較的短期間にシステムを導入できる。

4.3 現場実行系ソリューション

基幹実行系の製造指示に従い、確実にかつ効率的に製品を完成させるという課題を解決するために、やはり効果的な情報システムが必要となり、MES (Manufacturing Execution System) ソフトウェアの利用が進んでいる。

MESソフトウェアとは、工場現場の情報コミュニケーションシステムであり、オーダーの発行から製品の完成に至るまでの生産活動の最適化を可能にする情報を、リアルタイムで提供するものである。

MESソフトウェアは一般に下記の機能を持っている。

作業の詳細なスケジューリング、生産資源の配分と監視、データ収集、品質管理、プロセス管理、修繕管理、製品追跡など。

4.4 機器制御系ソリューション

“もの作り”最終段で必ず必要なものが機器制御システムである。

多くの場合3K(きつい,きたない,危険)職場となってしまう工場現場での“もの作り”をいかに自動化するか、そのためのシステムをどう構築するかが大きな課題である。

プロセス製造系をつかさどる分散形制御システム (DCS : Distributed Control System), および組立製造系をつかさどる PLC (Programmable Logic Control system) が代表的なものであり、製造の最下端を支える重要な技術としてさまざまな進化をし続けている。

これら、四つのソリューションがすべての確に連携することにより、はじめてサプライチェーンの概念に裏打ちされた製造ソリューションの最適なシステムを構築することができる。

富士電機は、機器制御系および現場実行系のソリューションに大きな実績およびノウハウを持っており、さらに上位の基幹実行系および計画系においても、それぞれ特有なノウハウを持つ多くの企業とのアライアンスを通じ、十分なソリューション技術および実績を持つに至った。すなわち富士電機は、四つのソリューションをすべて一気通貫で実行できるユニークなSI (System Integration) ベンダーとして存在するに至ったことになるのである。

5 あとがき

これまでITの応用としてのソリューションではなく、ソリューションの一手段としてITをとらえ、広義なサプライチェーンのもとでの製造ソリューションの基本的考えおよびフレームワークに関して論じてきた。

今後とも、富士電機がこれまで培ってきた現場に根ざした“もの作り”のノウハウを生かし、地に足をつけた製造ソリューションを積極的に提供し、社会の安定した発展に寄与していく所存である。

参考文献

- (1) SCM研究会：サプライチェーン・マネージメント，日本実業出版社（1999-4）
- (2) 松原恭司郎：SCM・ERP事典，日刊工業新聞社（1999-5）



*本誌に記載されている会社名および製品名は、それぞれの会社が所有する
商標または登録商標である場合があります。