

開発・販売・生産をつなぐ 統合化システムの提案

松田隆夫*

はじめに

食品製造業においては、市場が求める商品を効果的に作り、いち早く消費者に届けるということに力が注がれており、最大のテーマとなっている。

また、食品製造業の生産方式は、嗜好の多様化に伴い、多品種少量への対応を余儀なくされ、複雑かつ煩雑化する傾向にある。さらに短納期受注や頻繁に入れ替わる新商品への生産変更などが、ますますこの傾向に拍車を掛けている。

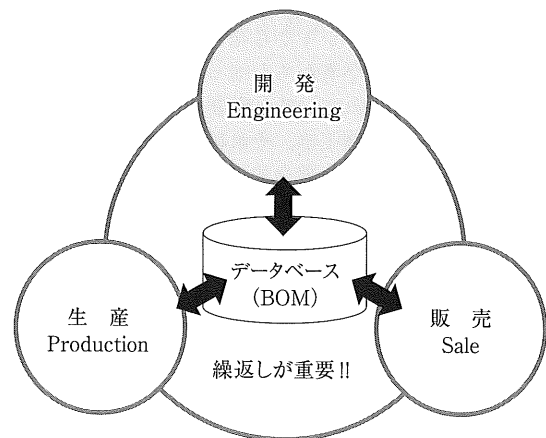


図1 一体化データベースで全体最適

QCD (品質Quality, コストCost, 納期Delivery) を向上させるための生産管理システムは、工場業務を単純にシステム化したものではない。企業のほとんどの部門業務に関連する情報インフラであり、部分最適ではなく企業全体の全体最適を目指すものである。

製造業は、原材料供給業者から最終の顧客までがサプライチェーンで結ばれているので、どこかの一部門だけが得をし、他部門が損をするようでは結果的に顧客に迷惑をかけ、全体の利益を損なうことになる。したがって、全体最適を目指した開発部門・生産部門・販売部門が一貫連動する仕組み構築のためには、それらの部門を一体化するデータベース構築(図1)が不可欠であり、開発・生産・販売部門が、それぞれの役割に応じた情報活用が可能なデータ構造(開発用データ、生産用データ、販売用データ)であることが望ましい。

1 開発・販売・生産をつなぐ バリューチェーン

ハーバードビジネススクールのマイケル・ポーター教授は、バリューチェーンという考え方を提唱した(「競争優位の戦略」1985年)。それはサプライチェーン(供給の流れ)、デマンドチェーン

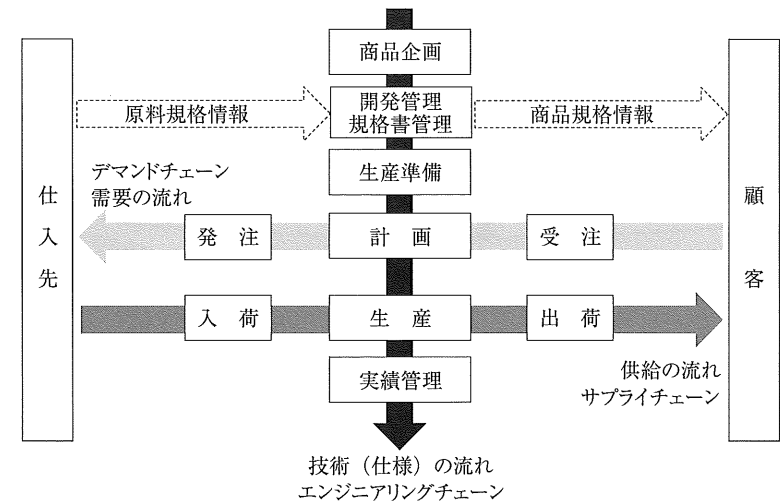


図2 食品製造業のバリューチェーン

(需要の流れ)、エンジニアリングチェーン(技術の流れ)という3つの連鎖(図2)が製品の付加価値を高めるという考え方であり、元々は企業内の活動に限定したコンセプトである。そのコンセプトを実現したSCM(Supply Chain Management=サプライチェーンマネジメント)においては、企業の枠を越えた供給連鎖を目指している。

すなわち、需要の変化に合わせて生産計画を立案し、調達し、生産することで、無駄な生産と在庫を抑制し、適切な製品をタイムリーに届けることで、売り上げと利益を最大化することがSCMの狙いである。しかしながら、その活用事例は会計や物流部分の管理にとどまり、生産管理や生産部分への浸透は少なかったと言える。それは、SCMのカバーしている領域が、市場や顧客からの受注や需要予測してから生産・流通・販売していく部分を中心で、その導入は製造業の下流工程の効率化が対象になっているからである。

リーマンショック以降の危機的状態の反省から、製造業では販売情報をきちんと取得し、必要に応じて計画の見直しを柔軟に行うためにSCMの再構築が検討されており、生産管理のあり方も大きく変わりつつある。販売動向や販売計画、流通の在庫や営業の在庫を把握しつつ、在庫過剰や欠品が生じないように、生産サイドと販売サイドとの業

務連携を密にするとともに、リードタイム短縮と業務の短サイクル化を通じて、柔軟な生産体制を求められているのである。

2 BOMはバリューチェーンの要

従来から食品製造業のマスターデータベースは、商品開発段階で作成される“レシピ”をベースとして作成されてきた。このレシピは商品規格書、商品仕様書の構成要素であり、商品別に管理されているものである。モノづくりの標準化を狙いつつ、多くの商品バリエーションへ対応するためには、一般製造業においては80年後半ごろから取組みがされていたBOM(部品表 Bill Of Materials)の考え方が必要であり、これからの食品業界においても競争力を高める上でその導入が急がれる。

食品製造業の情報インフラとして、まず製造業の2つのビジネス・プロセス(エンジニアリングチェーンとサプライチェーン)を構築することで競争力を高めることができる。製品ライフサイクル管理の観点から、製品に着目したエンジニアリングチェーンは、製品情報を1つの流れとし、商品企画→開発→調達→生産→販売までの一連の業務を、高収益を上げるためのプロセスのかたまりとしている。この一連のプロセスの情報連携の要

*:ブロード・システム・ソリューションズ(株) シニアコンサルタント

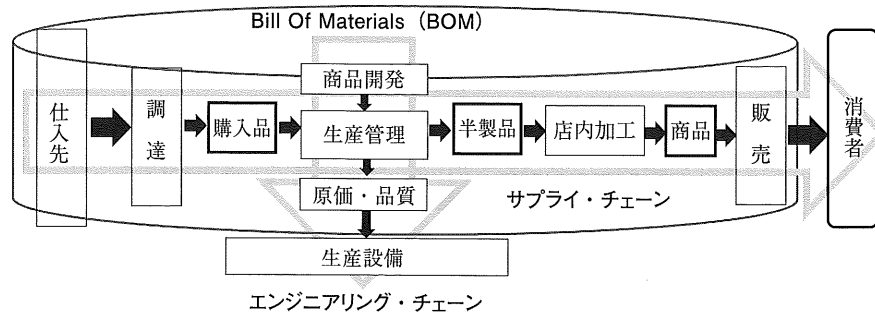


図3 2つのビジネス・プロセス

がBOMである。その構造内容がそのまま収益性に影響し、BOMの正確性や効率のよい作り方が、製品ライフサイクルコストに影響を与えとも言っても過言ではない。

各部門がデータベースを共有しながら開発を進めていくコンカレントエンジニアリング(Concurrent Engineering)において、開発の後半フェーズでは生産部門の技術者が参画し、実際に製品を試作して、製品の規格に対する検証を行う。同時に量産における製品の作りやすさや使用する設備の適合性を評価しながら、工程設計に合わせて開発BOMを生産BOMへと移行していく。従来のレシピに相当する開発BOMが比較的フラットな配合主体の構造であるのに対して、生産BOMは作る順序により中間品や半製品を在庫として保管するための階層構造化を実施する。

このBOMの作り込みは、量産直前に品目コードを付与して一気に登録して生産リリースするのが従来のシステムのスタイルであった。しかし、これからのBOMシステムにおいては、開発の進捗に従って技術者に分かりやすい方法で登録できる仕組みを用意することで「単なるデータ登録システム」から「開発支援システム」へと変革させることができる。そうすることで、エンジニアリングチェーンではBOMそのものを成果物として情報伝達の要とすることができる。

一方、ERP (Enterprise Resource Planning) の視点から、主に原材料に着目して調達から在庫、生産、納入に至る業務を一連のプロセスとして捉えたサプライチェーンにおいても、やはりBOMは

重要な情報の要となるであろう。図3の右側が商品で左側が購入品であり、購入品もまたBOMを持っており最終的には第1次産業の原料にいき着く。ここで製品から原料へとすべての品目を繋げた大きな構成表が存在することになる。この大きな構成表のうち、自社の生産品を除いて残った品目の結びつきは、商品を頂点としたサプライチェーンのピラミッド型の構成関係になっていることが分かる。

BOMを単なる商品や製品の品目構造と見るのではなく、それはサプライチェーン上の計画の単位であり、また品質の問題であるとの認識で見直せば、多くの経営問題も解決することができる筈である。また、このプロセスにおいては自社内の生産活動の情報インフラとしての役割だけでなく、調達先のさらにその先の仕入先まで影響し、自社の直接の納入先とさらにその先の顧客にまで及んでおり、サプライチェーンにおいてもBOMの構造が重要な外部コミュニケーションの役割を果たしていることが分かる。

3 エンジニアリング・バリューチェーンの構築で競争力向上

食品製造業を取り巻く経営環境では「時間」が非常に重要な競争のポイントになってきており、従来の考え方を変えないと生き残れない時代になってきていると言える。

製品ライフサイクルが短命化しても、製品に必要な情報のハンドリングの量や質はそう変わ

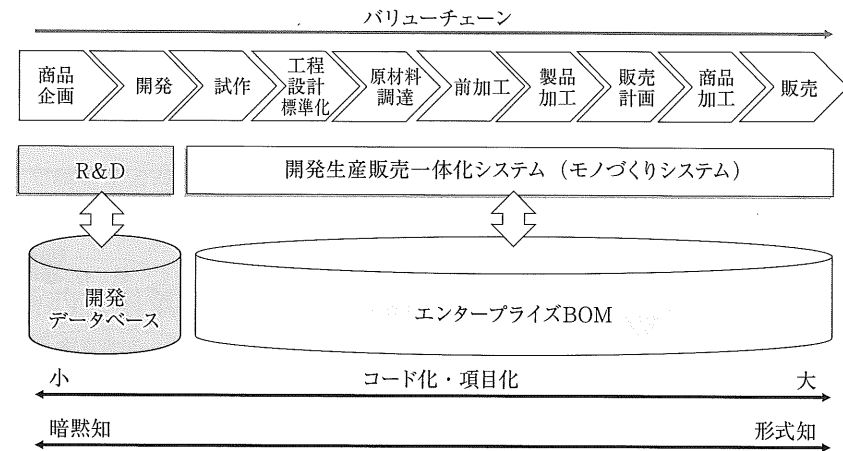


図4 モノづくりシステム

らないが、決定的に違うこと、それは短期間（短時間）に同等の仕事をしなければならないことである。多品種少量生産に対応し、生産への連絡や通知、情報の共有化を推進し、商品開発から量産立上げまでのリードタイムを短縮して競争力を高める「モノづくりシステム（開発-生産-販売管理システム）」（図4）が必須である。

製造業は「モノづくり」が重要であるが、今までは「つくり」（プロセス）については十分なほどの追求を行ってきており、生産力こそがメーカーの重要な指標であった。しかしこれからの「モノづくり」では、従来の「つくり」というプロセス改革から「モノ」という市場や消費者と直結した形のプロダクト改革に中心を置くべきである。

製造業のシステムにおいては、BOMのリアルタイムな参照と共有、BOMの正確なメンテナンスが重要なテーマである。今まで日本の製造業は部分最適を指向して、商品開発で使う開発BOMと生産側で使う生産BOMを個別管理してきた。商品開発と生産との間には生産技術（IE：Industry Engineering）が入り、開発BOMから生産BOMへの一方的な引き渡しの役割を果たしていた。そのため、一度つくられたBOMはなかなかメンテナンス（維持）されることはなく、BOMを企業全体で一元管理することはなかった。

上流の開発データベースと下流の生産管理デー

タベースをデータで連携するシステムモデルが一般的であるが、データベース論から見れば、開発設計（R&D）以降の生産設計においては1つのデータベースであるべきである。また、そうすることで「情報速度」を高めるという新しいテーマに対して十分威力を発揮することができる。

“モノづくりシステム”の狙いは、BOM再利用のシステム運用を定着させ、標準化を推進することである。言い換えれば、QCDの改善につながる「繰返し」を実現するのがBOMの最大の役割と考えることができる。すなわち、BOMは、何回も繰り返し使用することで精度が向上して、正しいものとなっていく。原材料や半製品を共通化してできる限り多くの製品・商品に再利用することで、BOMには会社の持つ技術力と経験、ノウハウが反映され、儲かるための会社も持っているあらゆる知識が盛り込まれたものになっていく筈である。また、新商品を企画・開発するときにも、このBOMに盛り込まれたモノづくり情報を最大限に有効活用（再利用）することで、“売れて儲かる”商品作りができるようになる。

おわりに

企業規模にかかわらず、生産活動は、商品企画→原材料調達→加工・生産→流通→販売（食品メ

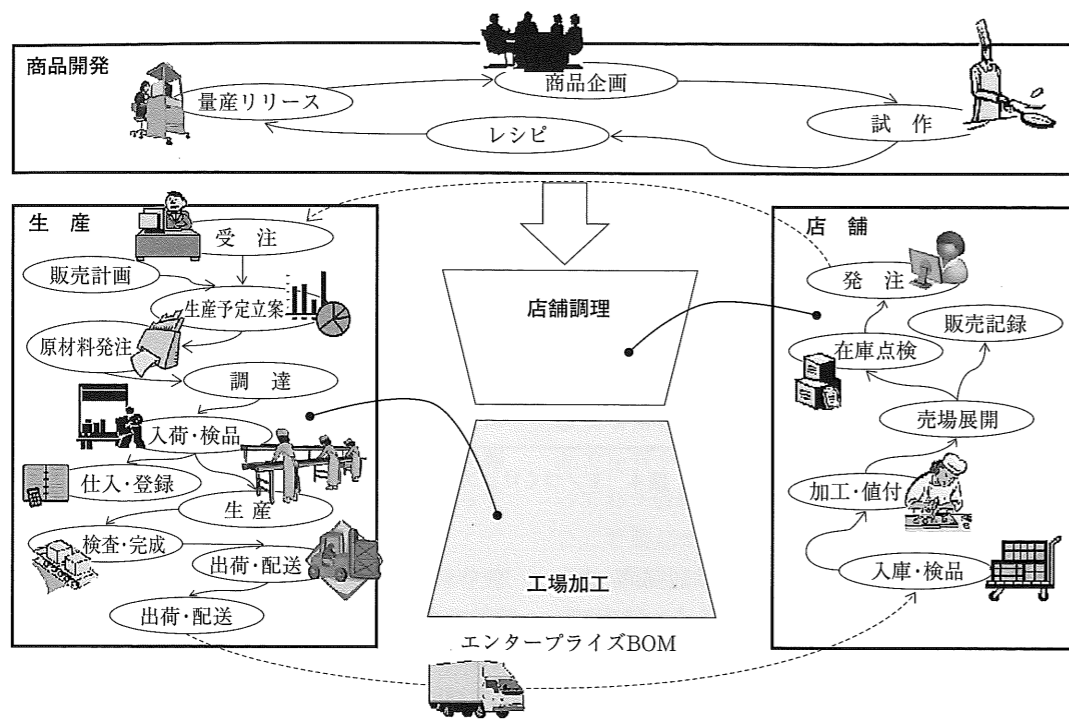


図5 製造小売業

ーカーのバリューチェーン)を連携させ、QCDを向上させて、はじめて収益を確保することができる。しかし、今までのシステム構築は、それらの目標達成のためでなく、「単なる情報化」、「単なるパッケージ導入」がその内容であったケースが多かったように思われる。省人化が目的であった時代のシステム構築はそれでよかったかもしれないが、現在における「企業の情報化」という観点からはほど遠いものである。これからの生産管理システムに求められるものは、時代の変化に常に対応できる運営システムであり、その実現のためにはシステムに対する考え方も大きく変えていく必要がある。

メーカーが生産から販売まで一貫通した体制づくりを行うこと、言い換えればメーカーでありながら小売業を併せ持つ惣菜経営の「製造小売業」(図5)というシステムづくりが、これからの食品製造業システムの構築に大いに参考になるであろう。

このビジネスモデルをうまく適用すること自体が、食品製造業における先進的なシステム導入事例になることであろう。しかしながら、食品製造業のIT化において劇的な改善策はなく、事業における一つ一つの仕事を数値で見える化し、目標を数値化してPDCAのサイクルでその達成を目指す継続的なマネジメントが必ず必要となる。

「製造小売業」を目指すためには、開発・販売・生産を一体化・統合化するためのインフラ構築が不可欠となり、「モノづくりシステム」実現のために、全部門で共有できるエンタープライズBOMを構築することがベストソリューションであろう。

一般に食品製造業は生産性が低く、それは付加価値の低さに原因があるようである。事業構造や仕組みを変えてどこに付加価値があるのかを全社レベルで、自ら見つけ出せることができる仕組みの早期構築が期待される。

最後にシステムを作り、企業の競争力向上の基本的な役割を担うのは、その企業に携わる人であ

る。そして継続的なQCD向上のための生産管理システムの実践は、働く人の人材教育になるであろう。また、日本のモノづくりは多くのベテラン従業員に支えられてきたが、こうした技術を持った人達が高齢化で職場を去ろうとしているが、残念

ながら、技術を受け継ぐだけの体制はできていない。そのため、ベテランの技術を伝承できる体制の構築が急務であるとともに、モノづくりの技術だけでなく、生産管理を筆頭にした管理技術も伝承しなければならない。

革新的な磁気利用たん白質分離プロセスのスケールアップに成功

大豆由来素材において世界のトップ企業であるソレイ社 (Solae, LLC) は、大豆たん白の製造に大きな効果をもたらす、パイロットスケールの磁気遠心分離プロセスのスケールアップに成功し、このプロセスと装置について複数の特許を取得した(名義は親会社のデュボン社)。

この開発プロジェクトは「MagPro²Life」と名付けられ、4年の歳月と1,100万ユーロの資金が投じられている。資金は欧州連合(EU)FP7(The 7th Framework Programme: 第7次研究枠組み計画)が搬出し、ソレイ社がコーディネーターとなり、デンマーク、ドイツ、アイルランド、ルーマニア、スペイン、スイス、英国の研究者が参加、磁性粒子を使用して、食品、医薬品、飼料の加工過程で有効成分の効率的な抽出を目指している。

「この技術はまだ初期段階だが、これまでのたん白質の分離精製技術の方向性を変え、より機能性と栄養価の高い商品を生み出す可能性がある。これまで、磁性粒子を利用した技術は食品産業界において使われたことがないだけに、今回の成果は誠に意義深いものである」とソレイ社のCEO トーケル・レンマンは話している。「この技術が完成すれば、様々な原料から自在にたん白質を分離できるようになり、これまでになく物性や健康上の効果を持つたん白質を生み出すことができるだろう」。

このプロジェクトの狙いは、粒子と独自の磁気分離プロセスを活用して、消費者に健康的で価値の高い食品を提供することにある。様々な成分が分離できれば、最終消費者にも大きな恩恵をもたらすことになる。

たとえば、大豆または培養液から少量しか含まれていない有用なたん白質を分離する作業は難しく、高純度の製品を生産すると製造コストが高くなる。今回スケールアップテストに成功した新技術を使えば、既存の膜やクロマトグラフィーを使っ

た分離技術の欠点を回避できる。また新技術は医薬品や飼料に応用することもできる。この新しい磁性粒子を使った分離技術によってコスト削減が実現するだけでなく、価値の高い成分を選択的に取り出せるようになるため、純度の向上が可能になり、栄養価の高い製品をこれまでより大量に生産できる。

「このプロジェクトから、既存の技術ではコストの面で生産が不可能だった新しい特殊な素材が誕生すると思う」とソレイ社の応用研究部門でシニア・ディレクターを務めるサラ・マーティンは期待している。「そして、この新しいプロセスにより、特殊なたん白質が現在よりはるかに低コストで生産できるようになるだろう」。

「MagPro²Life」プロジェクト計画は10年前に取組みが始まり、2009年7月1日に正式に開始された。研究者のつくるコンソーシアムが各地の大学、研究所、関連分野のエキスパートや企業を募り、ソレイ社がそのコーディネーターを務めている。

「これはソレイ社が進めてきた『開かれた技術革新』の成果ではあるが、われわれが開発に取り組んでいる多くの新技術の一つでしかない」とレンマンCEO。「われわれは外部機関との協働による、将来の食品生活に向けた新技術の商業化のための装置を開発する機会を常に歓迎している」。

このプロジェクトには、デンマークのデンマーク工科大学、ドイツのアンドリッツKMPT社、メルク社、フライブルク工科大学ベルクアカデミー、FZMB社、カールスルーエ工科大学、アイルランドのユニバーシティカレッジダブリン、ルーマニアの国立レーザー・プラズマ・放射線物理学研究所、同位体・分子のための国立研究開発機関、ルーマニア・アカデミー、スペインのサラマンカ大学、スイスのビューラーAG社とチューリッヒ工科大学、英国のパーミンガム大学が、ソレイ社の協力機関として研究に参加している。