

# 流通向けSCMソリューション

## Architectural Schemes in Supply Chain Management

吉田 誠  
Makoto Yoshida

坂本 光範  
Mitsunori Sakamoto

### 要 旨

SCMアーキタイプ(原型)を明らかにし、このアーキタイプ実現のための流通業向けSCMオープンアーキテクチャモデルおよびこのモデルに基づくソリューションを紹介している。

### 1. ま え が き

流通業のサプライチェーンとは、消費者、小売、卸、メーカー、部品や資材サプライヤーなどを結ぶ供給活動の連鎖構造のことである。そして、サプライチェーンマネジメント(SCM)とは、不確実性の高い市場変化にサプライチェーン全体を俊敏に対応させ、ダイナミックに最適化を図ることである<sup>1-3)</sup>。

最近のE-ビジネスの浸透に伴い、バリューチェーンの解体と再統合によるデコンストラクションが起きようとしている。まさに、流通革命が起きつつあると言ってよいであろう。このような情勢の中で、物流戦略が見直され、SCMが脚光を浴びつつある。

流通にはモノの流れがある一方、それとは逆に流れる情報の流れがある。モノの流れをスムーズにかつ効果的・効率的にコストミニマムで行なうにはどうしたらよいか。情報の流れがこれを決める。

一般的に、流通業は消費者、小売、卸、メーカーの間を仲介する。商品(モノ)はメーカーから消費者へと流れる。不確実性、多様性の時代、小売としては、必要なものが、必要な時に、必要な量だけある仕組みが必要とされている。

商流、物流の仕組みに対応して、情報流が変わってくる。商流の仕組みとして電子商取引、電子小売も可能であるし、物流の仕組みとして、店舗直納型、消費者直納型も可能である。また、サプライチェーンを、すべて自社内でまかなうクローズドシステム、複数の社が共同してまかなうオープンシステムも可能である。これらに対応し、情報処理の方式も大きく異なってくるので、業務形態・製品特性に応じたソリューションが必要とされている。

ソリューションの実現のためには、まずSCMのための柔軟な情報インフラを構築することが必要である。著者らは、流通業向けサプライチェーンシステムを機能単位に各種サブシステムに分割するとともに、80%のコモンプラクティスと20%の差別化方針のもとに、各種サブシステムのテンプレートを開発することにより、業務形態、製品特性に対して柔軟なサプライチェーンオープンプラットフォームを構築した。

### 2. SCM (サプライチェーンマネジメント)

サプライチェーン全体に対するソリューションを考える場合、注意しなければいけないことは、個々の最適化が必ずしも全体の最適化に繋がらないことである。そこには、視野の限界、合理性の限界、働きかけの限界がある<sup>3)</sup>。

本章では、流通業を主体としたサプライチェーンソリューションについて述べる。



吉田 誠

沖ソフトウェア(株)  
中国支社 システム  
部部长



坂本光範

沖ソフトウェア(株)  
中国支社 システム  
部 システム二課長

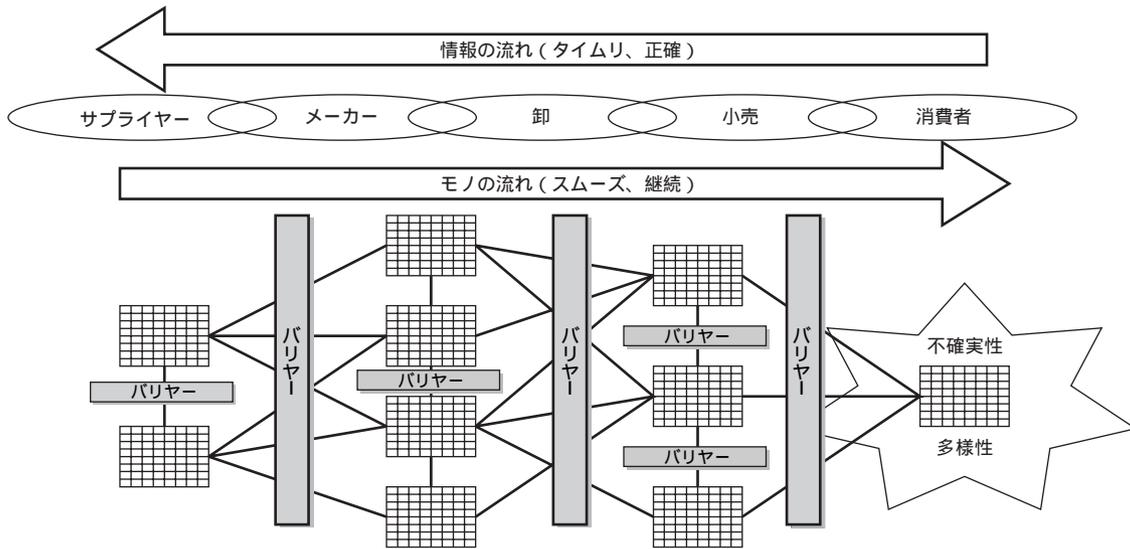


図1 多重フレームモデル  
Fig. 1 Multiple frame model

2.1 SCMアーキタイプ (原型)

SCMの多重フレームモデルを図1に示す。SCMにおいては、モノの流れと逆行する情報の流れにより、いかに早く顧客の望むものを、望む量だけ、俊敏に提供できるか、そのためのソリューションを提供することが重要である。1つの評価基準としては、顧客の要求からモノが届くまでのリードタイムを指標とし、いかに早く顧客許容範囲にリードタイムを抑えられるかという最適化問題と捉えることができる。サプライチェーン全体のリードタイムは以下の関係式で表現される。

$$\langle \text{サプライチェーンリードタイム} \rangle = *f(\langle \text{フレーム数} \rangle, \langle \text{バリアー数} \rangle, \langle \text{モジュール数} \rangle)$$

ここで、フレームは、図1に示すネットワーク上を流れる一連の情報フロー、障壁(バリアー)は、企業内または企業間にまたがる障壁、モジュールは、情報流における機能モジュール、は、その他コスト等の制約条件(制約数)を意味している。

この関係は、リードタイムはフレーム数(チェーンの数)、バリアー数(障壁数・量)、モジュール数(機能数)に

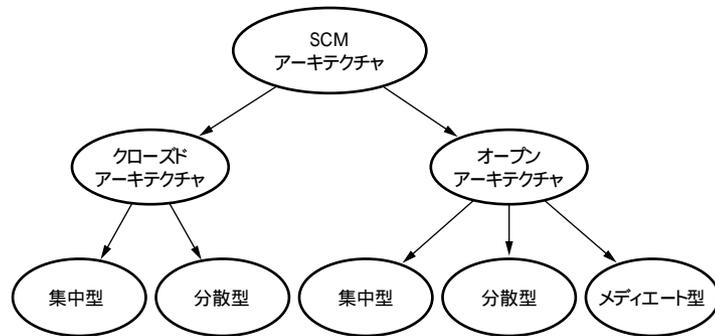


図2 SCMアーキテクチャタイプの分類  
Fig. 2 SCM architecture type

応じて複雑化することを意味している。リードタイムを最小化するためには、フレーム数、バリアー数、モジュール数を極力小さくする方向が良いことがわかる。実際のサプライチェーンは、図1の多重フレームモデルがタテにヨコに、独立にまたは重複して、またはジグザクに、複雑にグルーピングされ、構成されている。そして、このグルーピングの仕方によって、各種SCMソリューションが決定される<sup>4)</sup>。

2.2 SCMアーキテクチャ

上記アーキタイプを実現するアーキテクチャとしては、図2および表1に示す2つのアーキテクチャ(クローズドアーキテクチャ(集中型, 分散型)とオープン

表1 アーキテクチャタイプ  
Table 1 Architecture type

タイプ	説明
クローズド	一社内でサプライチェーンを構成する形態である
集中型	一社かつ同一場所でサプライチェーンに関するすべての情報を処理する形態である
分散型	一社ではあるが、複数の異なった場所で分散して情報を処理する形態である
オープン	複数の企業によりサプライチェーンを構成する形態である
集中型	複数の企業によりサプライチェーンを構成するが、情報の処理は集中して1ヵ所で行なう形態である
連邦型	複数の企業によりサプライチェーンを構成し、かつ情報の処理も複数の企業で分散して行なう形態である
メディアート型	連邦型の進化した形態であり、サプライチェーン情報を共有・統合しながら情報を処理していく形態である

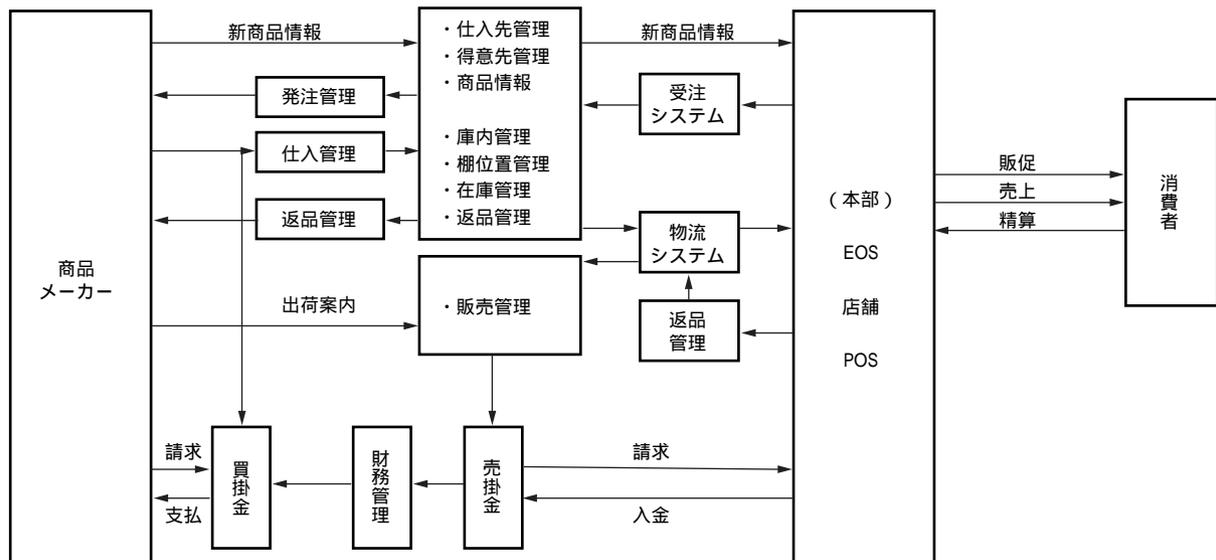


図3 流通業一般モデル  
Fig. 3 Material distribution model

アーキテクチャ(集中型, 連邦型, メディアート型)がある<sup>5)</sup>。

クローズドアーキテクチャは、サプライチェーン全体を一社で構成する形態である。制御方式によって、集中型と分散型がある。オープンアーキテクチャは、複数の企業チェーンによりサプライチェーンを構成する形態である。制御方式によって、集中型、連邦形、メディアート型がある。連邦型アーキテクチャは、複数の業種、複数の企業によりサプライチェーンを構成し、制御も個々の企業で独立に行なう形態である。メディアート型アーキテクチャは、連邦型アーキテクチャの進化した形態であり、個々の情報をサプライチェー

ン全体で共有・統合し、よりスムーズな情報の流れを実現するためのアーキテクチャである。

### 2.3 SCMオープンアーキテクチャモデル

ここでは、クローズドアーキテクチャとオープンアーキテクチャの両方を可能にするSCMオープンアーキテクチャモデルについて述べる。

図3に、流通業の一般モデルを示す<sup>3)</sup>。

著者らは、図3に示す一般モデルの実現のため、大方針として以下の2点を設定している。

80%のコモンプラクティスと20%のカスタマイズによる柔軟なSCMオープンプラットフォームの構築

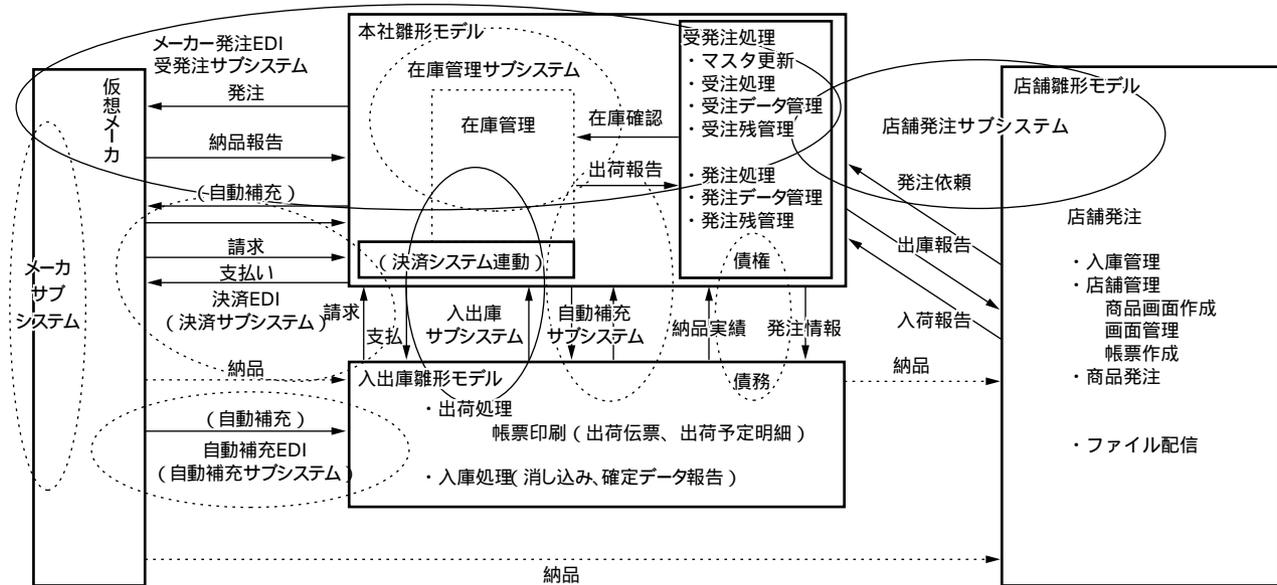


図4 SCMオープンアーキテクチャモデル  
Fig. 4 SCM open architecture model

異業種間にもたがるサプライチェーンシステムの柔軟かつ容易な構築

また、サブ方針としては、以下を設定している。

- カスタマイズの容易性
- 短期間・低コストによるシステム構築
- 機能単位の独立性
- 機能単位のロケーショントランスペアレンシの保証

上記方針のもと、流通業サプライチェーンシステムの機能全体を機能単位に分解し、それらの機能をコモナリティ (汎用性) という観点から、サブシステムと言うモジュール単位に再統合し、テンプレート化した。再統合する際には、以下の点に留意した。

まずは、モノの動きに対応する一貫した大きな情報基幹システム (受発注、等) の流れを作成する。カスタマイズに大きく依存する部分は、ブラックボックスとし、インタフェースを標準化するに留め、同期関係に注力する。

図4に、上記の作業により得られたサブシステムから構成されるSCMオープンアーキテクチャモデルを示す。サブシステム間の接続を汎用メッセージ通信とすることにより、業種間にもたがるチェーンを柔軟に組み込み可能としている。

SCMオープンアーキテクチャモデルの主な特徴を以下に示す。

- サプライチェーンを各サブシステムの連結により柔軟に構成することができる。
- 各サブシステムはそれぞれ独立にも動作可能である。
- 既存システムと各サブシステムとの併存が可能となる。
- 各サブシステムは、テンプレートをもとに短期間に低コストでカスタマイズ可能となる。

### 3. SCMオープンシステムの概要

筆者らは、SCMオープンアーキテクチャモデルの開発作業 (SCMオープンシステムの開発) を進めている。そのシステムアーキテクチャの概要を以下に述べる。

#### 3.1 システム全体の構成

本システムでは、SCMオープンアーキテクチャモデルを6つのサブシステム (店舗、在庫、倉庫、受発注、決済、メーカー) に分類した (図5参照)。各サブシステムは、EDIによって連結され、互いに協調しながら動作する、分散コンピューティングを実現している。

サブシステム間のメッセージ通信はキュー制御方式

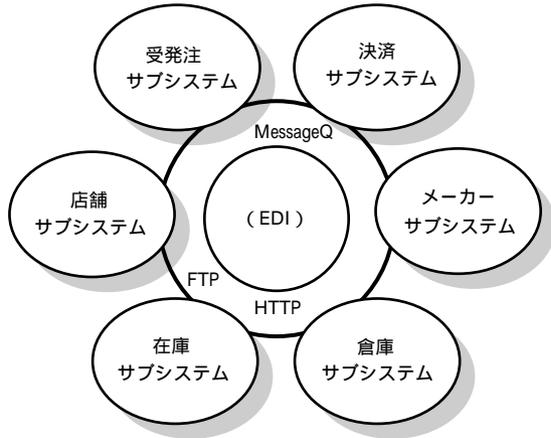


図5 システム全体構成  
Fig. 5 System model

により実現している。メッセージキュー通信は、非同期通信であるため、通信速度の違いや回線状態の変化をアプリケーションから隠蔽することができ、システムの信頼性が向上できるとともに、トランズレータを追加することによって、新たなサブシステムを容易に追加、変更することが可能となる利点がある。サブシステム間通信の方法を図6に示す。

サブシステム間のメッセージは、テキストフォーマットとXML (Extensible Markup Language) フォーマットを使用して、インタフェースを定義し、サブシステムの独立性を確保している。

サブシステム間で同期的な処理が必要な場合はHTTP (Hypertext Transfer Protocol) を使用している。同期通信と非同期通信を組み合わせる使用することによって、サブシステム間を柔軟に接続するとともに、信頼性の

高いシステムを実現している。

### 3.2 サブシステムの構成

図7にサブシステムの構成を示す。

サブシステムは、オープン性、保守性、拡張性、柔軟性などを考慮して、Webベースの3層アーキテクチャを採用している。

ビジネスロジック層はC++で作成し、軽量のATL (Active Template Library) を使用したCOM (Component Object Model) として実装する。ユーザインタフェースは、ASP (Active Server Pages) ファイルを使用して、DHTML (Dynamic HTML) やスクリプトで実装する。

### 3.3 モジュールのテンプレート化

サブシステムを構成するモジュールは、ソフトウェア部品のテンプレートの集まりによって構築できるように、各サブシステムで共通に使用する機能を抽出し、ライブラリ化した。テンプレート化は、C++のオブジェクト指向プログラミングとアルゴリズム指向プログラミング(データ構造とアルゴリズムを分離してプログラミングする手法)を駆使し、汎用的で、高い再利用性が得られるような設計を試みた。

さらに、これらのテンプレートを、だれもが効果的かつ俊敏に適用できるように、プログラム設計ドキュメントから目的とするソースコードを自動的に生成するツールの構築も行なっている。ビジネスロジックを実装するCOMモジュールはC++のソースコードを、画面などのユーザインタフェースはASPファイルを自動的に生成するものである。

Web特有の問題解決のためのプログラミング技術や煩雑なエラー処理コードは、ソースコードを生成するツールやライブラリの中にカプセル化し、均一で良質

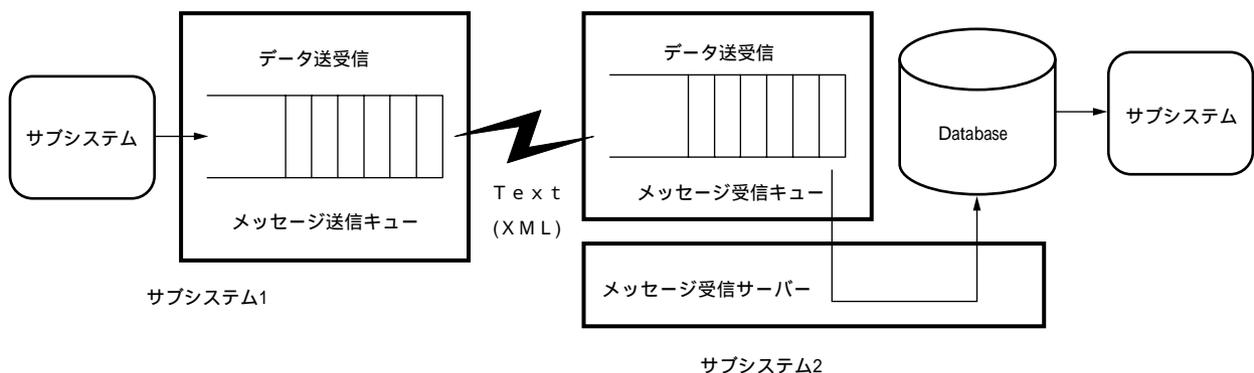


図6 メッセージキューによるサブシステム間通信  
Fig. 6 Communication model

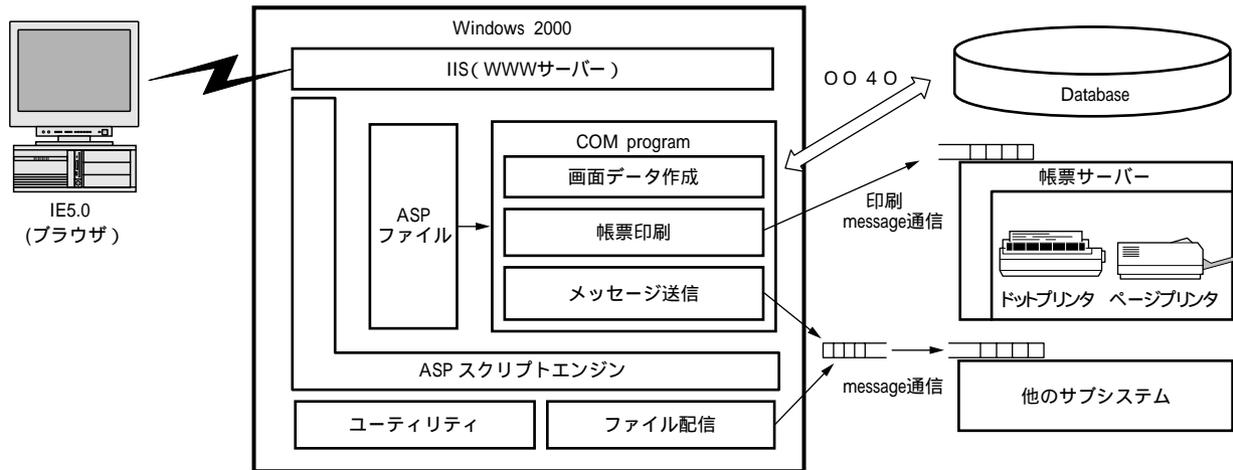


図7 サブシステム構成  
Fig. 7 Sub-systems model

な品質を確保することに成功した。

本システムは、共通部品のテンプレート化とソースコードの自動生成によって、人手によるコード作成量を大幅に減少させ、柔軟で拡張が容易なSCMオープンシステムの構築を実現するものである。

#### 4. あ と が き

流通業向けSCMソリューションの一翼を担うSCMオープンシステムを紹介した。サプライチェーン・マネジメントシステムは、業態、業種、製品に適した各種戦略に基づき、本サブシステムを組み合わせることにより柔軟に構成することができる。しかし、サプライチェーン全体を異業種間の協働により効果的に行なうには、商習慣に加えてさらなる統合アプローチが必要である。

著者らは、2章で触れたメディエート型オープンアーキテクチャをSCMの最終ターゲットとしている。そのために、SCMオープンシステム上に流れる情報を、

データ、情報、知識に分類し、これらの情報が一貫して統合化処理される機構であるサプライチェーンレジジマネジメントシステムを次のステップと考えている。

#### 5. 参 考 文 献

- 1) 藤野直明：サプライチェーン経営入門，日経文庫 p.147，1999
- 2) S C M研究会編：サプライチェーン・マネジメントがわかる本，日本能率協会マネジメントセンタ，p.17，1998
- 3) 通産資料調査会：製造業の戦略的情報化マニュアル，pp.141～161，1999
- 4) 塩沢由典：複雑性の帰結，N T T 出版pp.30～37，1997
- 5) 西尾章治郎，他：岩波講座マルチメディア情報 学 7 - 情報の共有と統合，岩波書店pp.44～83，1999