

## 物流システム・モデルからのアプローチ

An Approach from Logistic System Model

大塚和隆, 田村慶夫

**要約** 運送や倉庫を主業務とする企業でない限り、物流自体は、企業活動の一部でしかないが、物流を戦略として活用すれば企業の業績向上を図ることも出来るし、逆に物流が滞ることによって企業に大きな打撃を受けることもある。つまり物流は、企業の非常に重要で基幹的な業務である。コンピュータ化の進展に伴って、コンピュータを使ったEOSやEDIといった取引形態のためだけではなく、コンピュータによる物流の支援が企業活動にとって必須となっている。

物流を支援するパッケージ・システムを利用するという方策もあるが、個々の企業の業務を正しく認識することが先決である。物流に関するデータや情報を理解する手段としてモデリング（モデル化）手法が非常に有効である。

**Abstract** A SYSTEM OF LOGISTICS is only a part of enterprise business activity, unless the enterprise has a main business of transportation or warehousing. This SYSTEM OF LOGISTICS can be practically utilized to produce achievements on an enterprise and, on the contrary, business activities will be shocked with stagnation of LOGISTICS.

Therefore, the LOGISTICS are very important and fundamental scheme for an enterprise. In accordance with recent progress on computerized systems, LOGISTICS supporting by computers becomes essential for the enterprise business activity in excess of trade types of EOS or EDI.

A packaged LOGISTICS supporting by computers will be employed for the purpose. In order to obtain an effective success in the LOGISTICS supporting, it must be first settled to correctly understand the business activities of each marked enterprise. A Modeling method is useful for understanding data and information for LOGISTICS.

### 1. はじめに

流通を取り巻く最近の話題としては、SCM（サプライチェーン・マネジメント）がある。

スーパーマーケットやコンビニエンスストアなどの量販店を中心にPOS（ポイント・オブ・セールス）が普及し、最終消費者の購買動向が比較的容易に把握できるようになり、その情報を商品供給全般に亘って利用しようとするものである。また、インターネットなどを利用した注文と製造加工を結びつけて、納期短縮と流通段階全般にわたる商品在庫の圧縮を図ろうという、新しいビジネスの方法こそがSCMであるという捉え方もある。どちらにしても、商品供給の最上流である製造から最下流の最終消費者に届くまでの中流部分に相当する流通に関わるビジネスは旧来の継続だけでは対応しきれなくなっており、企業の競争力向上を図るためには、柔軟な物流システムの構築が不可欠になっている。

本稿は、物流システムを対象に実際にオブジェクト指向分析を行う場合の適用のし

かたを整理したものと言える。しかし、上記のようにシステムを取り巻く環境変化が大きく、業務活動と密接に関係があるために単独では機能しないという「物流システム」の特性から、オブジェクト指向分析などが利用しているモデル化という手法が非常に有効であると考えられる。

なお、本稿では実体の写像をエンティティと呼んでいるが、オブジェクト指向分析というオブジェクトに置き換えても良い。オブジェクトという言葉が、方法論によって様々な目的で使用されているため、それとは異なるエンティティという表現にした。

## 2. 物流における情報システムの支援

情報システムには、直接業務に関わるシステムと、そこで収集された情報を活用するシステムに大別できる。ここでは、物流業務に直接関わるシステムを中心にモデル化することで、業務自体を整理して考えてみたい。

### 2.1 企業の物流戦略の基礎となるもの

自社の得意先に取扱商品を届けるという意味の輸送および配送を行うためには、以下の例のような多様な考慮が必要である。

- 各種倉庫/物流拠点の配置
- 受注から納品までのリードタイムの短縮
- 納期遵守
- 誤配送・破損防止
- 流通加工（簡単な組立・梱包・値札付けなど）

情報システムは、企業の戦略に沿って構築され、その目的達成を支援する。しかし、企業の戦略から情報システムの機能を創出するのは容易ではない。システム構築のライフサイクルを考えた場合、企業戦略に沿ったシステム化計画や企画が立案されたのち、要求定義・システム設計・システム開発・システム導入 といったプロセスを経なければならない。

その過程で、当初の目的通りの機能を発揮するシステムとするためには、企業の戦略を情報システムの目的や機能に展開したうえで、その効果を評価しなければならない。さらに、企業の置かれている環境が変化するのにもなって、目的の見直しも必要になる。日々変化する流通業界においては、より短期間で新しい業務を立ち上げたり、業務改革も行わなければならない。

物流品質を向上させ、納期遵守・誤配送低減によって競合他社との差別化を図ったり、配送先の直近に物流拠点を配置してサービスを向上させるなど、物流関連の戦略は得意先の動向と切り離せない。そのために、情報システムを構築する課程で自社だけでは決定できないことが多く存在する。EDIのよるデータ交換などは典型である。

### 2.2 商品特性、環境からの要求・制約

取扱商品の特性は、物流情報システムの解決しなければならない絶対的な制約条件となる。

- 不定貴商品
- 在庫商品・非在庫商品・直送商品
- 重量物・長尺物・貴重品・危険物

- 鮮度管理の必要性
- 温度管理の必要性
- 流通加工の有無

等である。

1個、2個と計数可能な定貫商品の場合でも、取り扱う単位が最小単位の「バラ」(またはピース)なのか、箱詰された「ケース」なのかによって情報システムの処理が大きく異なる。一般には、ケースとバラさらには中箱の「ボール」といった単位の取扱が混在することになる。それぞれのデータの単位が何であるかを識別し、共通の単位(通常はバラ)に変換しなければならない。

また、計数不可能で秤を使用して計測しなければならない商品の場合、いつ誰がどうやって計測するかによって数量が変動してしまう可能性があり、さらに複雑である。つまり、入荷以前に仕入先またはメーカーで計測した数量と入荷または出荷時点で計測した数量は、計測機器や計測要員が異なるため、必ずしも等しくならない。さらには、その商品を小分けするなどした場合、元の数量と一致なくなってしまう。自社内だけで、何らかの移動のたびに数量を計測すれば、正確な数量の把握も可能であるが、一般には実務上複雑なため情報システムで正確な数量を取り扱うことは困難である。

商品が定貫か不定貫かによって、このように情報システムも異なる必要があるが、他の要素も同様の配慮が必要である。今後、鮮度管理などでは製造時点から最終消費者に届くまでの管理が要求され、自社だけで解決するのではなく、サプライチェーンを考慮した協調も必要となってくる。さらには、環境問題からも包装の簡略化や混載など、商品特性は多様化するであろう。

### 3. 物流関連の業務活動

企業の業務は、個々の業務活動とその流れである業務プロセスで成り立っていると考えられる。

業務活動は、一人一人の個人または組織で行われている作業や判断である。それらの業務活動の順序・組み合わせが業務プロセスである。業務プロセスは、外部要因や内部の業務改革に伴って変更される性格のもので、業務活動は変更されるのではなく、新しい業務活動が増えたり旧来の業務活動が無くなってしまおうという性格のものである。誤った認識で間違った業務プロセスで業務を行っていたり、無駄で非効率な業務活動を行っている場合には、個々の業務活動に着目するのではなく、企業本来の目的に戻って業務プロセスを再考することが必要である。

#### 3.1 受注出荷業務

得意先からの注文を受け、納品日に合わせて商品の荷揃作業を行い、出荷するまでの一連の業務である。

受注の手段には、電話やFAXといったもの以外に、EOS(Electric Ordering System)と呼ばれている電子的な受注データの受けとりもある。受注以外の納期回答・返品・請求などのデータも交換するEOSの発展型ともいえるべきEDI(Electric Data Interchange)も普及し始めている。

出荷作業においては、出荷対象の商品別ピッキング・リストで集荷作業を行う簡単

な方法や、ハンディ・ターミナルを利用したピッキングおよび出荷検品、デジタル・ピッキング・システム、ロボットによるピッキングおよび仕訳を行う大規模なものまで様々な方法がある。そのため、最近では入荷作業と合わせて倉庫内支援システムとして、システムを分けているケースが多い。

### 3.2 発注入荷業務

発注には、直送発注・取り寄せ発注・補充発注などの形態がある。

直送商品は、非在庫品で仕入先から得意先に直接配送するもので、受注データがそのまま発注データとなる。また取り寄せ発注と呼ばれるものは、非在庫品でいくつかの受注をまとめて一つの発注データとする形態である。

在庫品の場合、在庫が一定の数量を下回ったとき発注をする補充発注の形態をとる。商品ごとに発注点を定めておき、在庫数が発注点以下になると補充発注データを自動的に生成する。

特売など得意先からの要請で先行的に発注を行ったり、需要予測などから直接発注データとするケースや得意先との取引を開始するときの特別な発注（初回発注などと呼ぶ）もある。商品に応じて単価や需要動向を判断しながら、発注形態によっては在庫数などを考慮して行う発注業務は、コンピュータの支援なしには行えなくなっている。発注においても、EDIによる発注も行われている。その場合、仕入先への発注データに対して、納期回答や入荷予定などのデータが返信されることが多い。

発注に伴って仕入先から商品が到着すると、入荷検品・棚入れといった一連の入荷・入庫作業を行う。出荷同様に大規模な自動化も行われているが、多くの場合一部でフォークリフトなどを使用するが、大半を人手で行うのが基本である。

### 3.3 在庫管理業務

受注・発注以外で発生する在庫関連業務で、棚卸や社内入出庫処理などがある。棚卸は、経理処理の一環で、月末/期末などで在庫金額を把握するのが目的であるが、コンピュータで把握している在庫数量の調整機能も持っている。社内入出庫は、廃棄や在庫場所の移動のほかサンプルなど社内消費も含まれる。

上記の物流関連の業務は、人手や簡単な機械を使うことが中心の労働集約的な業務である。データ量（荷扱い量）に応じた柔軟な労働力確保のため、パートタイム労働者の比率が高い。そのことが、業務の標準化を困難にしたり、業務の変革を妨げることにもなる。

物流システムが情報システム側からの検討だけでは構築し得ない要因を整理すると、以下ようになる。

- 企業の多様な物流関連の戦略に対応しなくてはならない
- 商品特性から物流に対して制約がある
- 外部の得意先の意向を反映する必要がある
- 人手での作業が中心の多様な庫内作業に対応しなくてはならない

## 4. 物流システムモデル

現実の企業の業務活動を考える上で、モデル化という手法が役に立つ。情報システムのモデルの種類には、以下のものがある。

## 1) E Rモデル(データ・モデル)

データの関係をモデルとして表記した図が、E R(エンティティ・リレーションシップ)モデルである。表記方法には、様々な種類があるが、代表的なものとしては、米国空軍が開発した標準的な IDEF1 X(アイデフ ワン エクス)と、CASE ツールの多くが使用している IE(インフォメーション エンジニアリング)表記法が広く利用されている。以下の図表現では、IE法による表記法を用いているが、表記法には様々なものがあり、どんなものを使っても良いが、何かに統一しなければならない。

E Rモデルは、データを論理的な視点から静的に見ることができる。主なデータモデルには、リレーショナル、階層、ネットワークという3種類の型があるが、最近ではデータを表形式で格納するリレーショナル型が広く使用されている。E Rモデルはこの三つの型のいずれにも適用できるが、リレーショナル型にもっとも近いものである。

## 2) コンテキスト・モデル(処理機能モデル)

コンテキスト・モデルは、何がシステムに含まれ、何がシステムの範囲外にあるのかを明らかにするために使用する。システム外からの入力データ、システムからシステム外への出力データとともに、関連するシステムを把握することができる。

## 3) 状態遷移図(状態モデル)

エンティティが生成されてから消滅するまでのライフサイクルを表現するために使用される。その間に起こるイベントとエンティティの状態変化がわかる。表記方法の例を図1に示す。

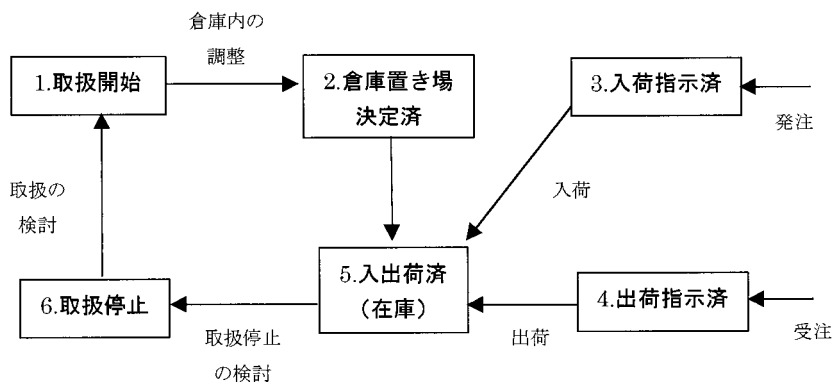


図1 商品の倉庫でのライフサイクルを表した状態遷移図の例

## 4) ユースケース(業務フローモデル)

データと関連するエンティティの相互作用を図式化したものである。

関係するエンティティを垂直線で表し、イベントをエンティティ間の相互作用を表す水平な線で表すという簡単なものである。そのため、複雑な相互作用を表現しきれなかったり、エンティティ自体の状態変化が表現できないなどの欠点はあるが、簡便

さ故に誰でも記述でき、ホワイトボードを使用した検討などに最適である。表記方法の例を図2に示す。

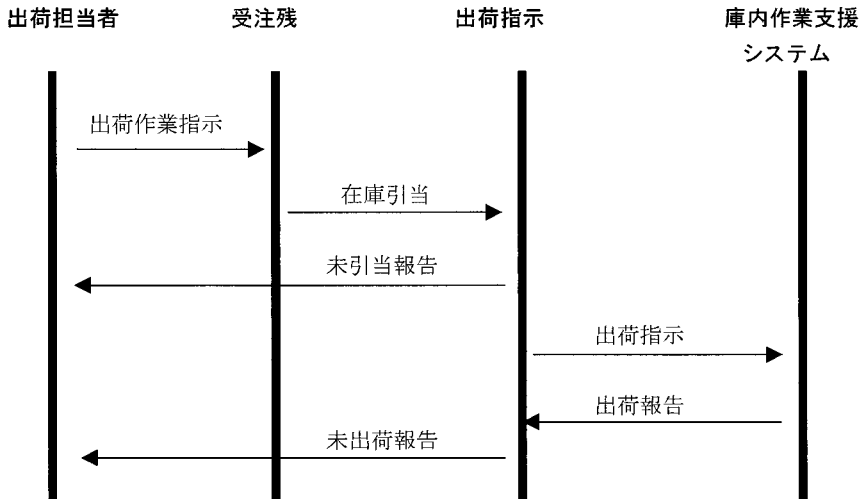


図2 出荷業務のユースケースの例

モデル図として、よく利用されているERモデルとコンテキスト・モデルを中心に、以下に説明する。

#### 4.1 物流業務システムを支える基盤データベース

関連する主なエンティティとしては、商品・得意先・仕入先である。

1) エンティティの間をやり取りする情報を整理すると、図3ようになる。

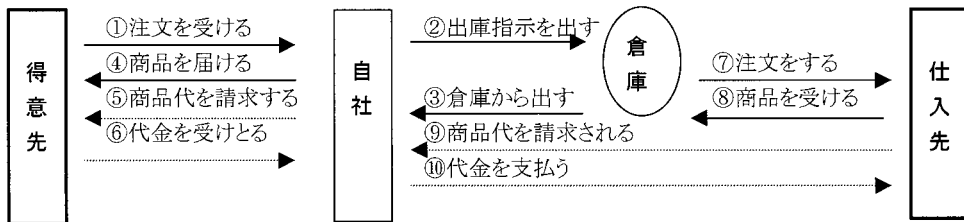


図3 物流に関連する主な情報

2) 関連づけられるエンティティを列挙すると、以下のようになる(日々発生・消滅するデータ(横長棒表示)と、継続するデータ(縦長棒表示)がある)

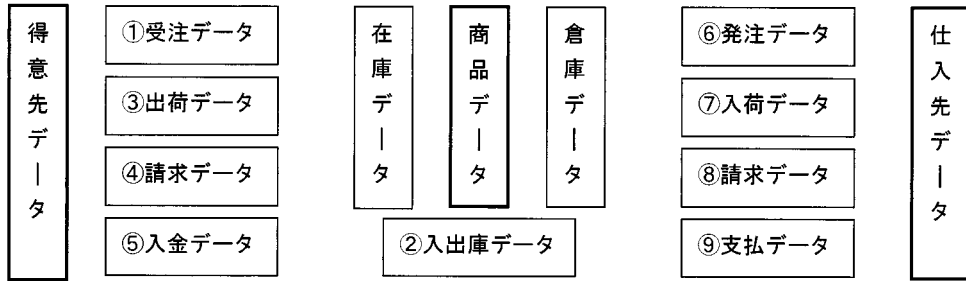
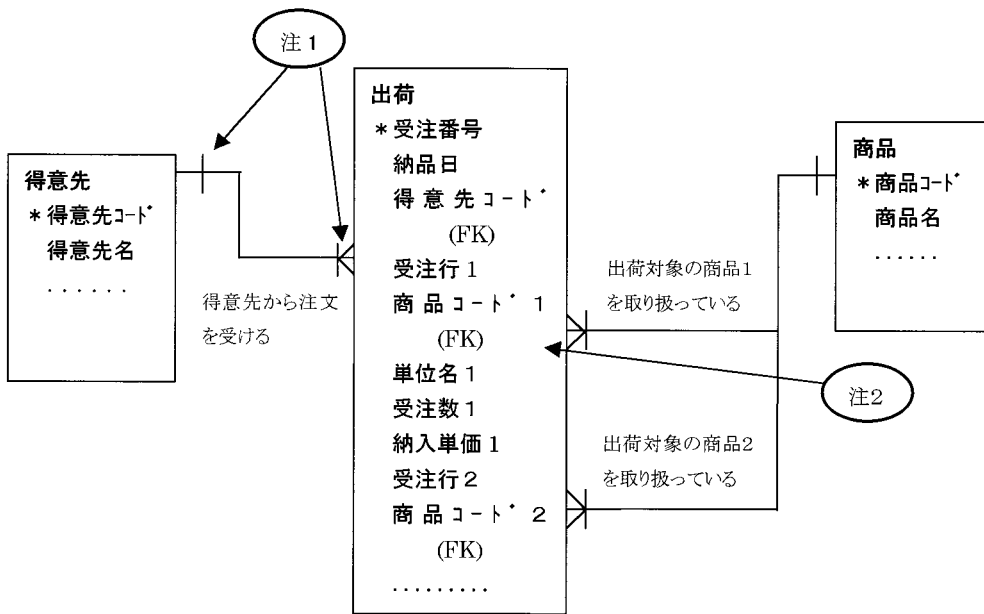


図 4 物流に関連するエンティティ

3) 出荷業務に関係するもののみ抽出して、エンティティ間に関係(リレーション)を設定すると、図5のようになる。



- \*1...任意のエンティティと、他のエンティティとの 関連を示している（この例では、ある得意先への出荷は、1件あるいは複数件存在すると想定している）。
- \*2...(FK) の記述は、任意のエンティティの持つ属性（データ）から他のエンティティへの外部参照キー（Foreign Key）の意味で使用している。この例では、出荷データの商品コード1は、商品データを参照している。

図 5 出荷業務に関連するエンティティの関係（例）

このERモデルを精査していく。各エンティティの持つ属性（データ）や、その具体的な実例であるインスタンスや、他のエンティティとの関係などを相互に検討していく。このとき、オブジェクト指向分析やインフォメーション・エンジニアリング手法などの情報分析手法が役立つ。たとえば商品エンティティの属性の主なものは、

表 1 商品エンティティの例

No.	属性名	属性名(英字)	属性タイプ	No.	属性名	属性名(英字)	属性タイプ
1	商品コード	SHOHINCD	VARCHAR2(20)	20	前月末在庫数	ZENGZAI SU	NUMBER(15,3)
2	商品名 カナ略	SHOHINMER	VARCHAR2(10)	21	前月末在庫評価 単価	ZENGTNKHYK	NUMBER(15,3)
3	商品名 漢略	SHOHINMKR	VARCHAR2(26)	22	在庫評価単価	TNKHYKZAI	NUMBER(15,3)
4	商品分類(大)	SHOBUNCD1	VARCHAR2(2)	23	受注単価単位	TNKTANJ	NUMBER(10,3)
5	商品分類(中)	SHOBUNCD2	VARCHAR2(2)	24	発注単価単位	TNKTANH	NUMBER(10,3)
6	商品分類(小)	SHOBUNCD3	VARCHAR2(2)	25	受注増加単位	ZOKTANJ	NUMBER(10,3)
7	メーカーコード	MAKERCD	VARCHAR2(5)	26	最低出荷単位	MINSKATANI	NUMBER(15,3)
8	セット区分	SETKBN	VARCHAR2(1)	27	標準卸単価	TNKOROSI	NUMBER(15,3)
9	雑区分	ZATUKBN	VARCHAR2(1)	28	小売単価	TNKKOURI	NUMBER(15,3)
10	在庫形態区分	ZAITEITKBN	VARCHAR2(1)	29	得意先商品実績	SHOJITUKBN	NUMBER(1)
11	商品区分	SHOHINKBN	VARCHAR2(1)	30	仕入先コード	SIRESKCD	VARCHAR2(10)
12	受注荷姿区分	JUCNISUGAT	VARCHAR2(1)	31	最終売上日	LASTURIBI	DATE
13	発注荷姿区分	HACNISUGAT	VARCHAR2(1)	32	最終仕入日	LASTSIRBI	DATE
14	内外税区分	ZEIKBNUS	VARCHAR2(1)	33	取扱開始日	TOAKAISIBI	DATE
15	消費税区分	SHOHIZKBN	VARCHAR2(1)	34	取扱停止日	TOATEISIBI	DATE
16	税コード	ZEICODE	VARCHAR2(2)	35	登録日	TOROKUBI	DATE
17	物品税区分	BUPPINZKBN	VARCHAR2(1)	36	最終更新日	LASTKOSBI	DATE
18	定買不定買 区分	TEIFUKBN	VARCHAR2(1)	37	登録オペレータ	TOROKOPECD	VARCHAR2(10)
19	標準品区分	HYOJUNKBN	VARCHAR2(1)	38	保守オペレータ	HOSHUOPECD	VARCHAR2(10)

表 1 のようである。

エンティティをリレーショナル型のデータモデルの表に展開するのに正規化という手法が用いられる。この正規化を行うと、それまでに曖昧であったデータが整理され正しく認識できるようになる。

● 正規化の目的

事実(FACT: 情報)を得る手段を一つだけにすることである。

同じ情報を得る手段が複数あるということは、情報が重複して格納されているということである。重複したモデル構造を除去することが正規化作業である。正規化は無駄なデータ記憶域を削減する、ということもできる。

正規化の目的は、次の一言で表される。

「一つの事実は一つの場所に！」

● 第 1 正規化

属性の値がもうこれ以上分割できない最小単位値だけを含む場合、エンティティは第 1 正規形である。図 6 の例では、受注番号で管理される出荷データが二つのエンティティに分割される。

● 第 2 正規化

エンティティが第 1 正規形で、かつ、すべての非キー属性が主キーに完全機能依存する場合、エンティティは第 2 正規形である。エンティティの主キー全体に依存するのであって、主キーの一部に依存するわけではない。図 7 の例では、非キー属性である納品日は、受注番号のみに依存すると判断し、受注明細エンティティから、出荷ヘダーエンティティに移している。



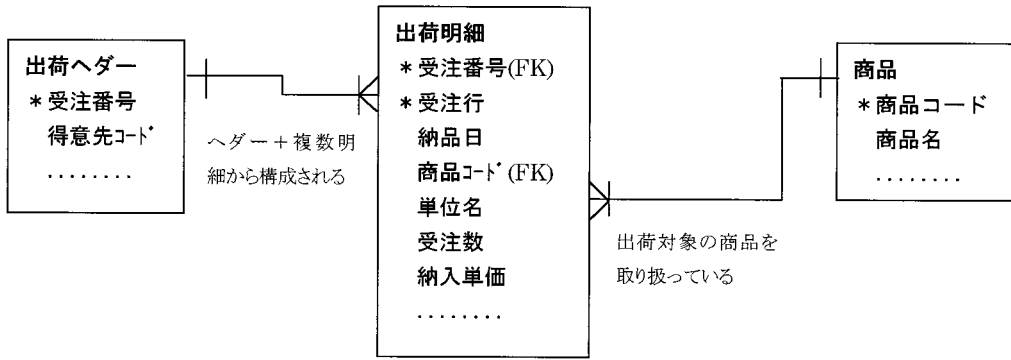


図 6 出荷エンティティの第1正規化後のE Rモデル図

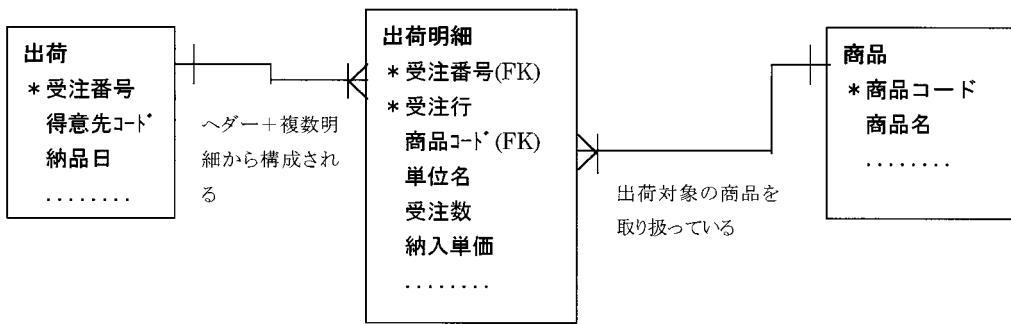


図 7 出荷エンティティの第2正規化後のE Rモデル図

●第3正規化

エンティティが第2正規形で、かつ、エンティティの非キー属性が他の非キー属性に依存しない場合、エンティティは第3正規形である（以下の例では、非キー属性である単位名が、非キー属性である単位コードに依存しているため、商品単位データに移している）。

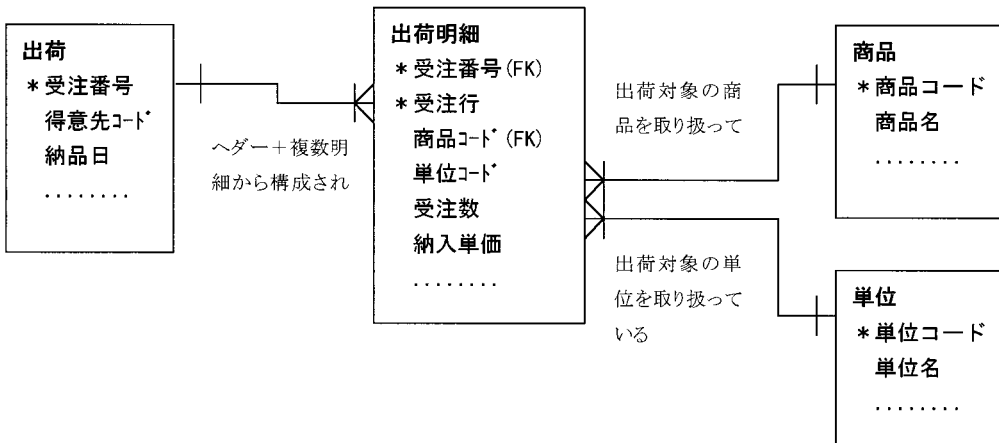


図 8 出荷エンティティの第3正規化後のE Rモデル図

4) 情報システムを構築するには、その後物理設計を行う。ターゲットとするデータベースへの物理属性の設定値を決めることになる。

これらを整理すると、以下のような E R 図にまとめられる (静的なエンティティのみ)。

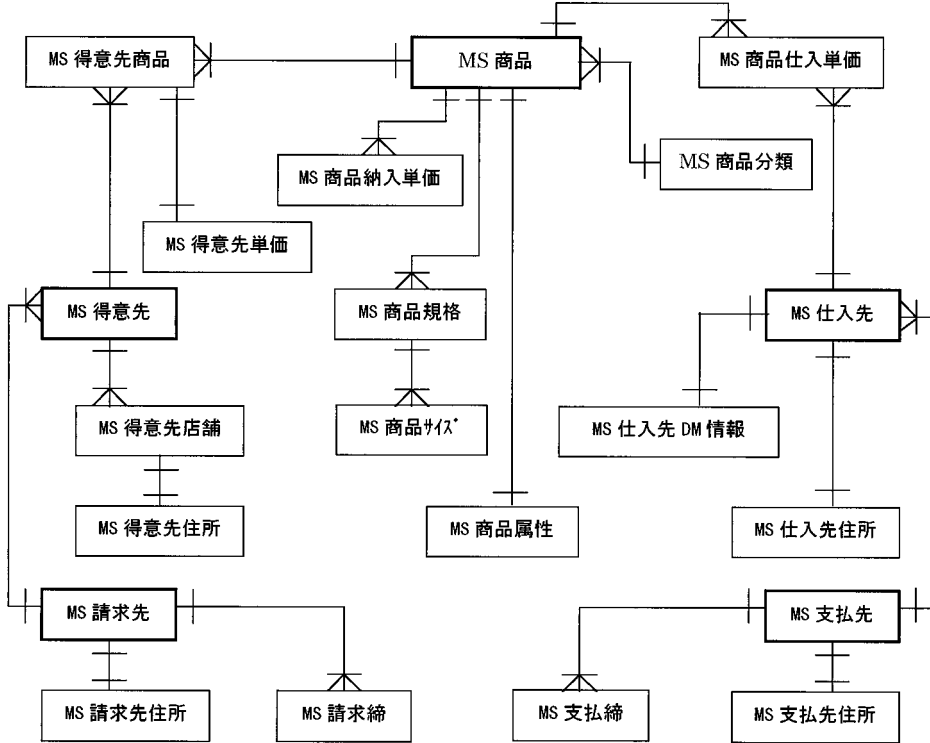


図 9 検討後の E R モデル図の例

#### 4.1.1 属性の検討

各エンティティについて、より詳細の検討を加えていくために属性について考えてみる。例えば、前出の表 1 の商品エンティティには、38 個の属性が存在する。属性は、エンティティの性質を表すもので、そこに含まれるインスタンスに共通の性質といえる。各属性は、一意の名前が付けられるが、他と識別するために対象のエンティティ内では当然唯一で無くてはならないが、システム全体で共通の属性は同じ名前を付して他と区別する。

この目的のために、データ辞書 (データ・ディクショナリ) を作成すると良い。データ辞書は、システム全体で属性と属性タイプを集約したものである。物流システムでは数百から数千もの属性を扱うため、相互の整合性をとるためにもデータ辞書は必要である。各エンティティの属性を決める場合、そのデータ辞書を参照して、同じ属性は同じ属性名を使うようにする。このことで、後述のエンティティ間の関係 (参照属性) も把握しやすくなる。

- 定義域

各属性については、さらにすべてのインスタンスで取りうる値の範囲である定義域を規定する。商品エンティティの例では、

- 在庫形態区分...0：在庫品，1：非在庫品
- セット区分 ...0：非セット品，1：セット品
- 取扱開始日 ...該当商品の取扱を開始する西暦 8 桁の日付

といった定義域がある。

#### ●識別子

識別子は、対象のエンティティの一つ一つを区別する値を持つ属性で、複数存在しても良い。例えば商品エンティティでは、商品コードがこれに相当する。商品コードは、自社の取扱商品に対して重複のないように付番するのが一般的である。メーカーで付番された製品コードをそのまま識別子としても良いが、異なるメーカーで製品コードが重複しないことが前提となる。

#### ●参照属性

一つのエンティティのインスタンスを別のエンティティのインスタンスに結びつけるために使用される属性を参照属性と呼ぶ。商品エンティティの例では、

- メーカー・コード...メーカー・エンティティの識別子であるメーカー・コード
- 仕入先コード ...仕入先エンティティの識別子であるメーカー・コード

によって、それぞれのエンティティと結びつけられる。

### 4.1.2 関係

エンティティは、他のエンティティと何らかの関係を持っていることがある。その関係を明らかにすることが、業務の性格を表すことになる。

関係には、つぎの 10 種類ある。

#### 1) 条件なし（すべてのインスタンスで関係が成り立つ）

- |       |          |
|-------|----------|
| 1 対 1 | 図 10 (1) |
| 1 対多  | 図 10 (2) |
| 多対多   | 図 10 (3) |

#### 2) 片側のみの条件付き（一方からの関係のみすべてのインスタンスで関係が成り立つ）

- |                |          |
|----------------|----------|
| 1 対 1          | 図 10 (4) |
| 1 対多（1 側が条件付き） | 図 10 (5) |
| 1 対多（多側が条件付き）  | 図 10 (6) |
| 多対多            | 図 10 (7) |

#### 3) 双方が条件付き（すべてのインスタンスで関係が成り立たないことがある）

- |       |           |
|-------|-----------|
| 1 対 1 | 図 10 (8)  |
| 1 対多  | 図 10 (9)  |
| 多対多   | 図 10 (10) |

たとえば、商品エンティティと得意先商品エンティティとの関係は、条件によって商品と得意先の関連をインスタンスとした関連付けエンティティで、得意先商品エンティティが条件付きの 1 対多の関係である。

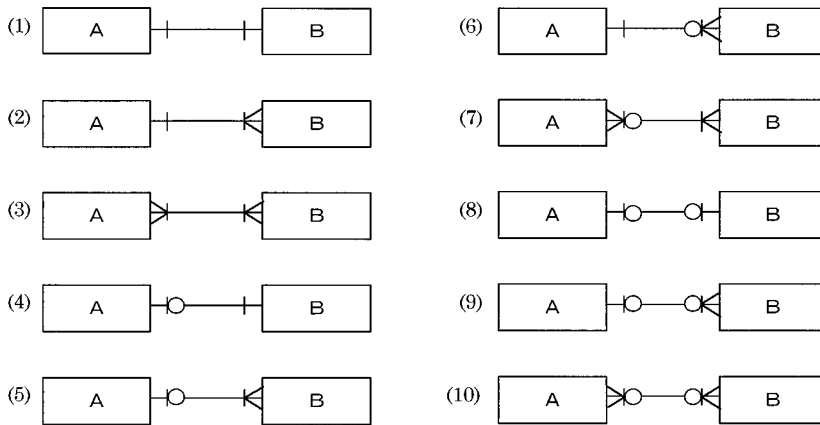


図 10 エンティティの関係を表す記号

#### 4.2 業務処理を表すコンテキストモデル

対象とするシステムとそれを取り巻くシステムとの関連を表したのがコンテキスト・モデルである。物流システムの例を図 11 に示す。これは第 1 レベルのもので、より詳細なレベルのコンテキストに落とすことで、詳細な業務や処理を表すことができる。それは、DFD (データ・フロー・ダイアグラム) として知られているものとなる。しかし、モデルの使用方法によっては、あまりにも深いレベルのコンテキスト・モデルは、業務活動を表すモデル図としては不適切なものになりかねない。また、システムの振る舞い、とくにプログラムの動きや仕様を表現するものではないことにも注意する必要がある。

コンテキスト・モデルの目的は、対象のシステムの範囲と周辺環境を定義することにある。外部エンティティを表す長方形と対象システムを表す円形との間を結ぶイベントを表す矢印で表現される。イベントは、業務に何らかのリアクションを起こさせるもので、「受注する」とか「発注する」とかがイベントの例である。

コンテキスト・モデルは、関連するエンティティとのイベントを全て記述して正確さを追求するのではなく、ワークシートとして利用すべきである。つまり、検討すべき業務に着目して、その部分だけは精密に記述すべきであるが、関係のない部分については、精密さよりもイベントが存在するという程度の表記で良い。その表記法の簡便さから、検討の場で直接ホワイトボードに記述することも可能である。

このコンテキスト・モデルの詳細の検討において、

- イベントが起こるときのエンティティの状態
- そのときの他のエンティティとの関係
- 二次的なアクション
- 誰がそのアクションを起こすのか
- エラーの場合にイベントが存在するのか
- 確認・修正のためにイベントが存在するのか

といった点を考慮すると不明点が抽出される。

これらの E R モデルやコンテキストモデル、必要に応じて状態遷移図・ユースケ

ースなどのモデル図を相互に参照しながら、各モデルを現実の業務を写像したものに充実させていく。そのためには、実務担当者を交えて、業務活動単位にウォークスルーを行うと良い。モデル図を作成するときに生じた不明点を中心に、モデル図をより現実に近づけていく。そのとき、ヒアリングやレビュー内容を書き留めたメモまたは議事録、説明資料などが、各モデルを補完する役割となる。

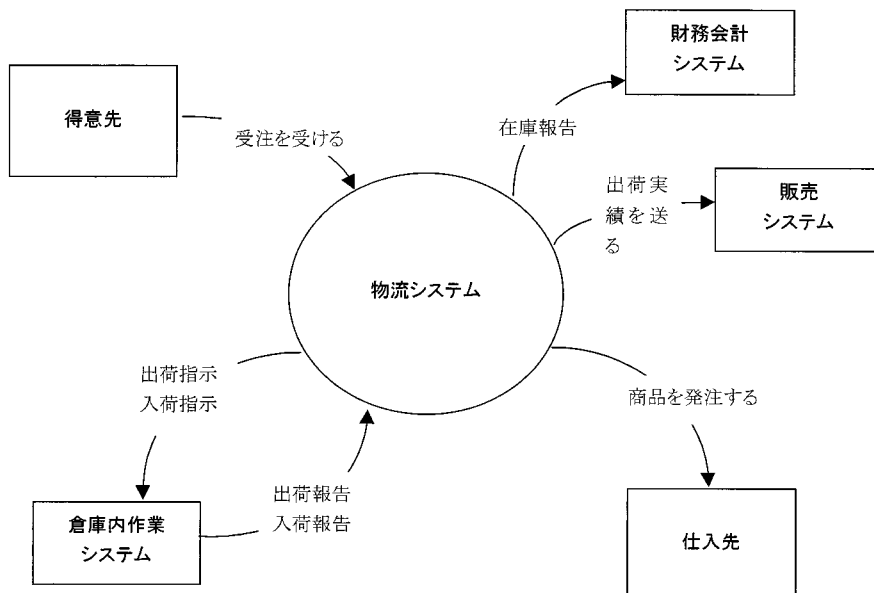


図 11 物流システムのレベル1 コンテキストモデルの例

#### 4.3 各モデルのレビュー

各モデルは、出来上がった成果物自体が意味を持つものではあるが、作る課程で関連する部署でレビューをする。そのことの方が重要である。単に机上で議論したのでは関連部署間での認識の相違は、なかなか埋まるものではないが、モデル図を前に日頃行っている各部署の業務がどのようになっているかの共通認識を持ちながらレビューすることで、問題点や改善点が見いだされる。この場合注意することは、例外的な業務をどのようにモデルに取り込むかである。例外的な業務を全てモデルに取り込んでしまうと、本来のモデル化の意味が無くなってしまう。いくつかの部署が関係するような例外業務であれば、モデルに反映させる必要があるが、一部署でのみ行う例外業務の場合、対象の部署の業務活動でのみ考慮すれば良い。

また、部外者が業務を分析する場合も、実務担当者などへのヒアリングによって業務を理解するわけであるが、ヒアリング結果をまとめる手段としてモデル図に表せば、同じく多くの有識者のレビューを受けることが可能である。

モデル自体は、E R モデルやコンテキストモデルである必要はないが、これらのモデルはそのまま情報システムに展開しやすいというメリットがある。さらに、形式化されたモデル図は、モデル図の表記方法を知っていれば、モデル図だけで業務内容やシステム概要が把握することができる。

#### 4.4 変化に対応可能なシステム構造

コンピュータ・プログラム上で、汎用性・可搬性などを考慮したシステムを構築するという考え方もあるが、これには限界がある。つまり、実務上考えられるあらゆるケースを想定して、プログラム化するというのは不可能に等しいため、ある程度頻繁に利用されるであろう機能を選別してプログラム化することになる。

しかし、物流を取り巻く情勢は日々変化している。取扱商品の増減、得意先からの要請などによって、当初考えていた機能では対応できなくなるケースも出てくる。つまりシステムは、固定的な物ではなく、次々に変化しなければならないものであると捉える必要がある。プログラムの一部手直しで済むケースや、システムを再構築するケースなど対応方法も様々であるが、データベースだけは、コンバージョンなどの手段で継続して使用されることが多い。

汎用性・可搬性を追求したプログラムを作るよりも、プログラムは一過性の物と捉えて、業務の基盤であるデータモデルやそれを物理的に実現したデータベースの構築に重点を置くべきである。その意味からも業務を正確に反映させたモデル、特にER図に代表されるデータモデルを作成することは、変化に柔軟に対応するための方策を見つける手段となる。

### 5. モデル利用の効果

モデル化はシステム開発の分析・設計段階での主要な手法であるが、それよりも前の要求や企画・計画を確定する段階で使用することもできる。もっとも一般的に行われているウォーターフォール型の開発では、システム開発の最初の段階である、要求定義段階で全ての要求を定義し、設計/開発への進む必要がある。しかし、最初の段階で要求を出し切るのは難しく、物流システムのように作業や事務処理の流れと密接に関連している業務においては、細かな運用レベルまで定義しなくてはならないため、非常に困難である。その場合、モデルを利用して実際の運用をレビューすることで、モデルをブラッシュアップするとともにシステムの運用を固めることも可能である。そのとき、CASE (Computer Aided Systems Engineering) ツールを利用すると各種のモデル図の作成・修正が容易である。

ERPなどソリューション・パッケージ・システムを新規に導入する企画・計画の検討段階で、モデルとの違いによって業務との整合性を把握することができる。EDIなどの新しい機能を追加する場合にも、現状のモデルをもとに業務上およびシステム上の影響を把握することができる。また、新しい事業や業務を新規に始めるといった場合にも、新しい業務活動を想定したモデル図で検討することができる。実業務の様々なケースをモデル上で動作させて見てシュミレーションを行って、不具合がないかどうか検証するわけである。モデル図は、モデルの表記方法さえ理解すれば作成した部署だけではなく、他部署が利用することも可能である。

### 6. 物流システム特有のIT技術

情報システムのインフラ部分は、IT技術の進歩に伴って変化する。

物流システムでは、EOSやEDIによって送られてくる大量のデータを短時間で処

理しなければならない。そのため、ハードウェアおよびソフトウェアは、より速い処理スピードが要求される。例えば、出荷依頼によって在庫の有無をチェックする引当処理から倉庫へのお荷指示までの時間は、出荷作業を行う作業員にとっては無駄な時間であり、限りなく少なくしなければならない。より多くのコストが投入できるのであれば、業務的な考慮やプログラムの工夫といったものではなく、より速いハードウェアを使用することで、簡単でわかりやすい仕組み作りが可能である。

システム構築においては、最新の IT 技術で構築しておかないと、すぐに陳腐化してしまうという側面もある。長年汎用機を中心に構築されてきた情報システムは、より安価な UNIX、PC へと変化している。

最近では、クライアント/サーバ・システムの弱点として、大量で多種多様なクライアントの管理コストの増大という問題がクローズアップされている。また、GUI による操作性の向上と引き替えに、開発コストの増大も考慮する必要がある。今後、発展の方向の一つはインターネットの WWW (World Wide Web)/JAVA を利用した、イントラネット/エクストラネットかもしれない。万能の IT 技術を目指しているが、現状では存在していない。

そのような IT 技術は、その時点で最適なものを選択するべきである。モデリングを利用して正しく定義された業務システムであれば、どのような IT 技術をもってしても構築可能であると考えられる。

## 7. お わ り に

業務をモデルに表すことで、社外を含めて関連部署が複雑に関係する物流業務が把握しやすくなる。物流情報システムを新たに構築するしないに関わりなく、モデルからシステムおよび業務処理を再検討してみることも有益である。しかし、単にモデル図に表すことは非常に簡単であるが、実際の業務活動に沿った正確なモデル図とするためには、業務および情報システムに関する豊富な経験とスキルが必要である。さらに、モデル図をもとにした情報システムを構築するためには、設計・プログラミングといった別の経験とスキルが要求される。

各企業内にそれらの人材を養成するのは、極めて困難と言わざるを得ない。IT 技術にも精通した企業をビジネスパートナーとするのが最も良い選択であろう。

- 
- 参考文献** [ 1 ] S. シュレイアー/S.J. メラー著、オブジェクト指向システム分析 (Object Oriented Systems Analysis) 近代科学社, 1995 年 4 月 25 日。  
 [ 2 ] S. シュレイアー/S.J. メラー著、続オブジェクト指向システム分析 (Object Lifecycles) 近代科学社, 1995 年 4 月 25 日。  
 [ 3 ] P. コード/E. ヨードン著、オブジェクト指向分析 (OOA) 第 2 版, 株式会社トッパン, 1993 年 4 月 30 日。  
 [ 4 ] ダペンポート, T.H 著、プロセス・イノベーション (情報技術と組織変革によるリエンジニアリング実践) 日経 BP 出版センター, 1994 年。

**執筆者紹介** 大塚 和 隆 (Kazutaka Ootsuka)

1952年生。1975年日本大学理工学部電気工学科卒業。  
同年日本ユニシス(株)入社。流通卸売業のシステム開発・  
サービスに従事し、LINC利用技術部を経て、現在ビジネ  
スソリューション三部ソリューション開発室に所属。

田 村 慶 夫 (Yoshio Tamura)

1950年生。1972年京都工芸繊維大学電気工学科卒業。  
同年日本ユニシス(株)入社。流通卸売業のシステム開発・  
サービスに従事し、現在ビジネスソリューション三部ソリ  
ューション開発室に所属。