

### Ⅲ データモデリング

#### 1. 概念データモデリングの意義

企業経営の観点から見た情報資源管理では、企業全体の情報資源を理解するためのモデルが必要になります。このモデルをエンタープライズモデルと呼びます。

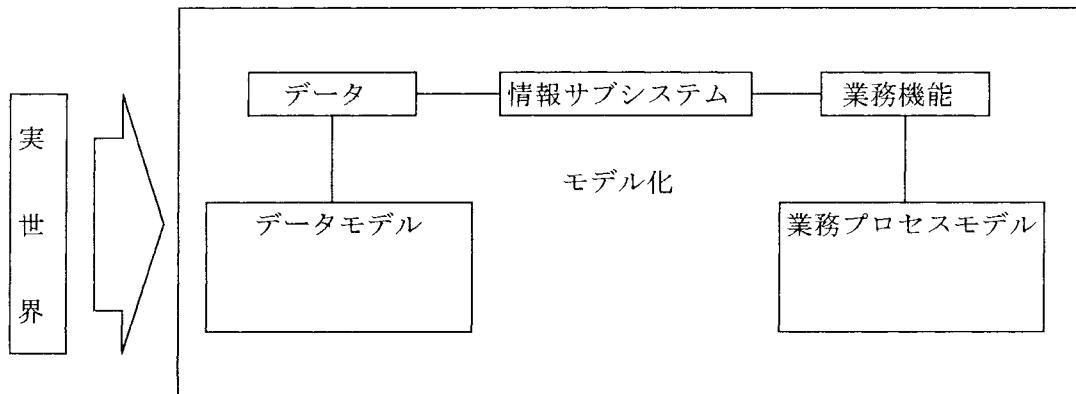


図4 エンタープライズモデル

エンタープライズモデルは情報の一貫性を確保し、重複を排除したモデルでなければなりません。

このような観点からのエンタープライズモデルは、業務プロセスモデル、データモデル、情報サブシステムの3つからなります。

エンタープライズモデルは現実の世界をある表現モデルを用いて表現したモデルであり、概念データモデルと呼びます。

概念データモデルは対象世界（論議領界）を自然に表現したものであり、データの意味と対象世界の認識を表現します。このために概念データモデルは以下の二つの機能で構成されます。

##### (1) データ定義機能

データベースに蓄積されるデータについて、その型、相互関係、整合性制約などの記述を行うための機能です。

##### (2) 整合性維持機能

データベースにデータが与えられたときの整合性条件を満足し、正しい状態になるようにする機能です。

### 概念データモデルの主目的

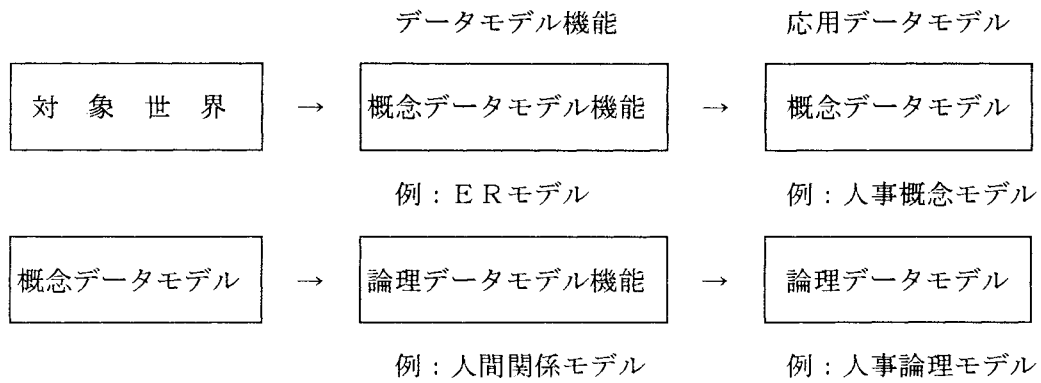


図5 概念データモデル

厳密にはデータの体系化のための技法そのものをデータモデル機能と呼び、実際に設計したものを応用データモデルと呼びます。また、対象となる実世界（論議領域）をもとにして作成したものは概念データモデルであり、概念データモデルをもとにして作成したものを論理データモデルといいます。

## 2. 論理データモデルとデータベース

### (1) スキーマアーキテクチャ

スキーマとはデータベースの性質、形式、ほかのデータとの関連などの定義の集合であり、概念はスキーマ、外部スキーマ、内部スキーマの3つの層からなります。

この3層スキーマアーキテクチャはANSI/SPARCによるものであり、ある層内でのデータの変更が他の層に影響しないという意味で、データの独立性が保持される点が特徴です。

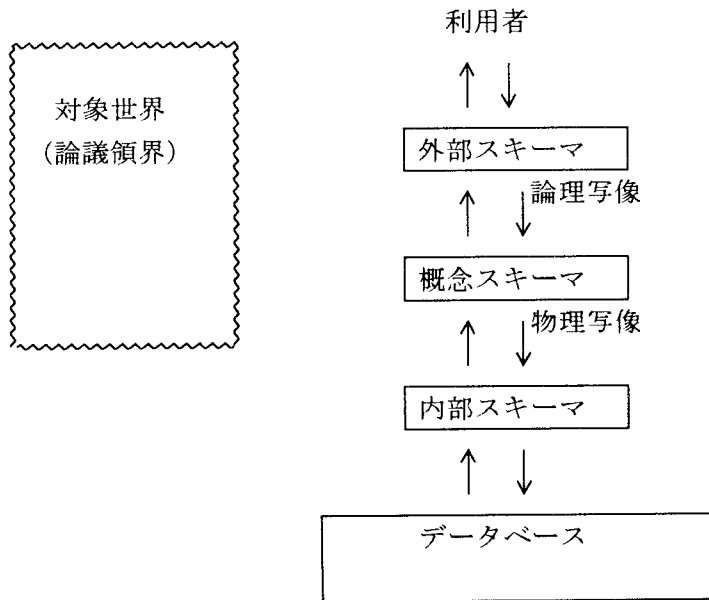


図6 3層スキーマ

- a 外部スキーマ  
データベースの対象全体を表現したものであり、実際のデータの物理的表現方法とは独立して定義されます。
- b 概念スキーマ  
データベースを個々のアプリケーションからみた記述です。
- c 内部スキーマ  
概念スキーマをコンピュータで実現させる技法（格納表現）の記述です。

## (2) 概念データモデルと論理データモデルの関係

対象を自然に表現するための概念データモデルでは、実装方式などとは独立して分析、設計が行われます。そのために、特定のDBMSに依存しないモデルが企業全体として1つ構成されることになっています。続いてDBMS特性を加味した論理データモデルを複数記述します。この場合、概念データモデルではコンピュータ化されない部分を記述するのに対して、論理データモデルではコンピュータ化されない部分は記述しません。

## (3) 論理データモデルの機能要件

概念データモデルが対象世界の自然な記述を主目的にしているのに対して、論理データモデルはよりDBMSに近い記述を行います。それらは実際にはプログラムレベルで扱うことができる表現を用いて行われます。したがって、データの定義のみならず、データの操作及び整合性について、以下の三つの機能が要求されます。

### a. データ定義機能

データベースに蓄積されるデータについて、その型、相互関係、整合性制約などの記述を行います。

### b. データ操作機能

データベースへのデータの挿入、更新や削除、及び検索によるデータの抽出などを行う機能です。

### c. 整合性維持機能

データをデータベースに蓄積する場合に、各種の整合性制約を満足しているかどうかを調べる機能です。整合性とは、蓄積されるデータが正当で一貫した状態を表します。その種類としては参照整合性、定義域整合性などがります。

### 3. 概念データモデリングとデータモデル機能

#### (1) 概念データモデル機能の機能要件

概念データモデルは、対象となる企業全体のデータ体系を示すモデルであり、対象となる世界を自然のままで忠実に記述します。従って、概念データモデルで記述したものが正確かどうか、管理者などからコンセンサスを得なければなりません。分析や設計結果を理解してもらうために、概念データモデルでは以下のような項目を必要とします。

a. 冗長なモデル機能がないこと

特定の分析者に依存することなく、分析結果がほぼ同じになること。

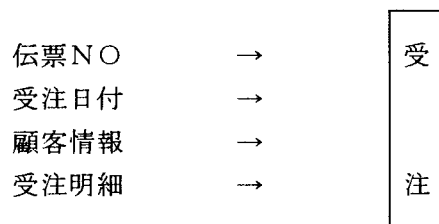
b. 視覚的に理解しやすいこと

ダイアグラム表現（図式表現）を用いることにより、対象システムの視覚的理解が容易になります。例としてER図、バックマンダイアグラムなどがあります。

c. 高度なデータの意味関係を表現できること。

対象世界の階層構造や繰り返し項目などの複雑な関連を持つ複合オブジェクトを表現できます。また、オブジェクト間の共通性に注目して、より一般的なものを表現する汎化関係を表現できます。

【複合オブジェクトの例】



【汎化の例】

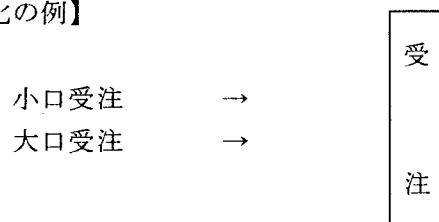


図7 複合オブジェクトと汎化の例

## (2) ERモデルについて

概念データモデルを図式表現するときの代表的なものとしてERモデル（Entity Relationship model：実体関連モデル）があります。

ERモデルでの表現は以下のようになります。

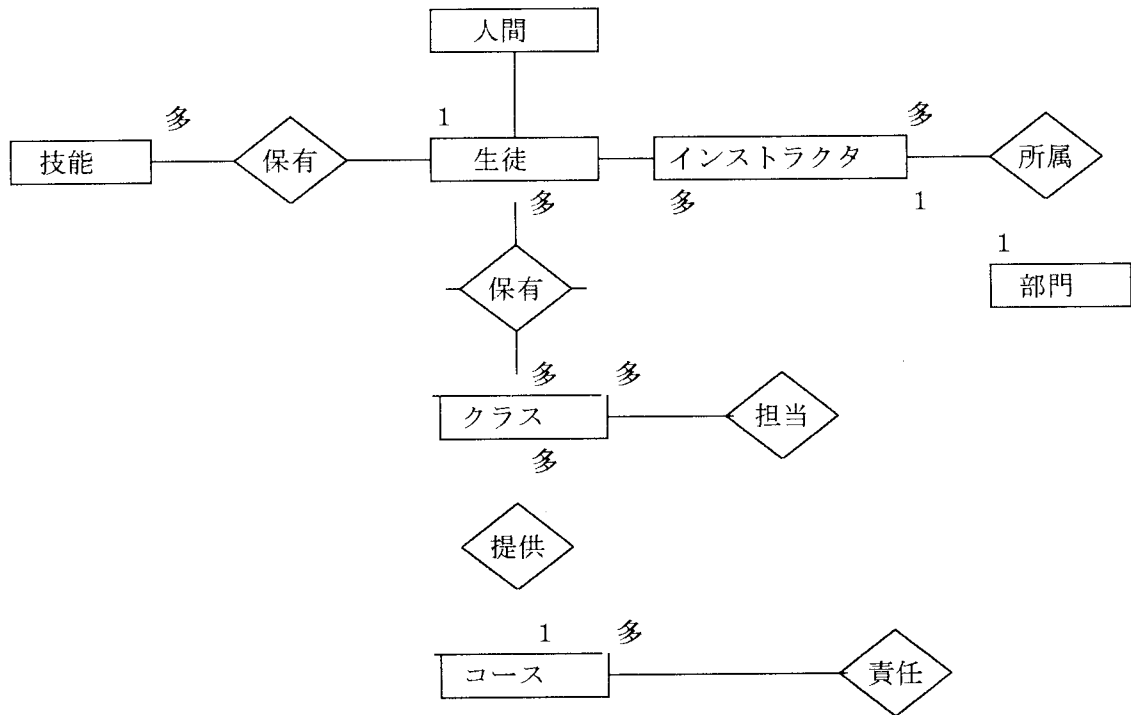


図8 ERモデル

### 表現方法

- ① エンティティ：データモデル機能によって表現する実体を長方形で表します。
- ② リレーションシップ：エンティティの結びつきを表現する。ひし形で表します。
- ③ インスタンス：実体の実現値です。
- ④ カーディナリ：実体の実現値です。（1対1、1対多、多対1、多対多）

ERモデルの長所としては、対象世界をエンティティと関連だけを用いて表現するので、認識したことを素直に表現できます。これにより、詳細なデータ項目が決まっていないような全体計画段階でのデータモデルを記述、作成することができます。また、記号が少ないので第三者への説明も容易になります。

短所としては分析設計をする人によっては見方が異なることがあり、共通理解できるようなエンティティを設定するのが困難なことです。また、冗長な概念があり、設計結果を一意的にするのが困難です。

## 4. 論理データモデルとデータモデル機能

論理データモデルを表現する主なものには、階層モデル、ネットワークモデル、関係モデルがあります。以下にそれらの機能について記します。

### (1) 階層モデル

階層モデルは、データ構造として階層構造を採用したモデルです。階層モデルでの表現は実体間の親子関係を組み合わせで表現します。基本的な規則は、一つの子は一つの親だけを持つということです。

階層モデルの長所として、変更や検索などのデータ操作を行う経路は、あらかじめデータ構造に定義できます。したがって、階層構造に従ったデータ操作を行うために、どのような親子関係があるかなどを十分に理解しなければなりません。したがって、あらかじめデータ操作を行う経路が定まらないような非定型業務の場合には、容易にデータ操作を行うことができません。

### (2) ネットワークモデル

ネットワークモデルは、データ構造として網構造を採用したデータモデルです。このモデルは、基本的には階層モデルの特長である親子関係や、それを利用した検索などを基本にしているモデルです。階層構造と異なる点は、親となる実体型を複数持つことができることにあり、さらに機能拡張がなされていることです。

### (3) 関係モデル

関係モデルは、複数の関係（表）からなり、関係以外の構造がない点が特徴です。階層モデルやネットワークモデルでは、検索経路としてレコードをその構造を表すポインタやリンクに従って順にたどっていきます。一方、関係モデルでは表間のつながりは値の一致で行うために柔軟にアクセス経路を設定できます。

#### 正規化について

正規化とはデータの冗長性を少なくして、関連性の強いデータ項目群をまとめ一事実一箇所になるようにすることです。そのためには、属性間の依存関係を最も少なくするようにします。正規化には第一正規形から第五正規形までありますが、実際のデータベース設計では第三正規形までを行うことが多いといえます。

- a. 第一正規形：表において、属性の値として繰り返しなどの集合や複合値を持たない表を第一正規形といいます。
- b. 第二正規形：表が第一正規形であり、かつすべての非キー属性が主キーに対して完全関数従属である場合の表を第二正規形といいます。
- c. 第三正規形：表が第二正規形であり、かつすべての非キー属性が推移的に関数従属でない表を第三正規形といいます。