

データベース 講義資料 第1回 データベースシステム

九州工業大学 情報工学部 講義担当：尾下真樹

1. データベースシステムの概要

データベースシステムとは、簡単に言うと、大量のデータを効率よく管理するためのシステムである。より細かく定義すると、**データベース (DB)** がデータを格納する装置であり、**データベース管理システム (DBMS)** がデータベースを利用・管理するためのものである。データベースとデータベース管理システムを合わせた全体が、**データベースシステム (DBS)** となる。(データベースシステムのことを、省略して単に「データベース」と呼ぶこともある。)

データベースシステムは社会のさまざまなところで利用されており、例えば企業が管理する顧客・売り上げなどのデータや商品・製造・業務を管理するためのデータなど、大量のデータを管理・利用するために用いられている。(実際には、企業の内部や、他のシステムの裏側で使われていることが多いため、一般の人がデータベースシステムを直接意識することは少ないかもしれない。)

データベースシステムの最も大きな特徴・利点は、データをアプリケーションと分離して独立に管理できることである(図1)。一般のアプリケーションでは、それぞれのアプリケーションごとに利用するデータ(ファイル)のフォーマットが決まっている。そのため、あるアプリケーション用に作成されたデータを、他のアプリケーションでそのまま利用することは困難である。一方、データベースシステムは、データのみを管理するため、さまざまなアプリケーションから、データベースシステムで管理されたデータを利用できる。

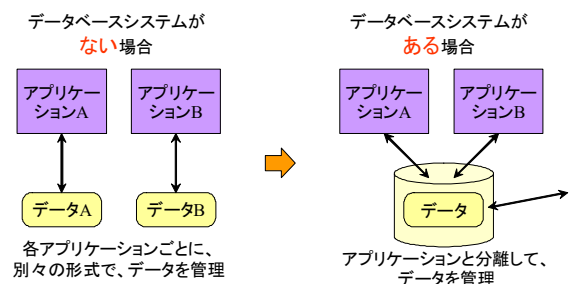


図1 データベースシステムを用いたデータ管理

データベースシステムは、どのような形式でデータを表現するかを定義する**データモデル**を備えており、データモデルに従ってデータを定義することで、標準的な方法でデータ表現を定義でき、常に整合性を保った状態でデータを管理できる。また、データベースシステムを利用するための**データベース言語**を備えており、利用者はそれを用いて、データの定義・作成・問い合わせ(検索)・更新などの操作を行うことができる。

データベースシステムは、効率的にデータを処理するための機構を備えており、内部のデータ構造や検索アルゴリズムを工夫することで、大量のデータを高速に処理することができるようになっている。

データベースシステムは、その他、整合性の維持、機密保護、同時実行制御、障害回復、などの機能を備えている。

しかし、専門知識を持たない一般の利用者にとっては、データベースシステムを直接利用することは難しい。そのため、データベースシステムを利用するためのインターフェースとなるアプリケーションプログラムやWebシステムを専門家が開発し、一般の利用者はそれらを経由して(データベースシステムの存在は意識せずに)利用するのが一般的である。

2. リレーショナルデータモデルの概要

現在最も一般的に利用されているデータモデルとして、リレーショナルデータモデルがある。リレーショナルデータモデルは、表のような形式(リレーション)でデータを表現するモデルである。また、リレーショナルデータモデルにより表現されたデータを操作するための言語として、**SQL**という言語が定義されている。

データモデルの中には、**スキーマ(schema)**と**インスタンス(instance)**という概念がある。スキーマとは、どのような形式でデータを格納するかを定義したものである。スキーマに従って格納される実際のデータのことを、インスタンスと呼ぶ。リレーショナルデータモデルでは、リレーションがどのような属性を持つという情報や、属性に関する制約情報などを、スキーマとして定義することになる(図2)。

スキーマとインスタンスの関係は、C言語の構造体と構造体変数の関係に近い。C言語では、ある概念がどのような情報(メンバ変数)を持つかを構造体として定義し、その構造体の変数(オブジェクト)を必要に応じて複数生成する。つまり、C言語の構造体がデータモデルのスキーマに対応し、構造体変数(オブジェクト)がインスタンスに対応することになる。



図2 リレーションの例