消防情報とデータベース（その２）
――データベースの活用――

財団法人　消防科学総合センター
研究員　山　瀬　敏　郎

前回ではデータベースの基本的な概念について簡単に解説した。今回は，パソコン用のデータベース管理システムを活用してデータベースシステムを作成する場合の方法について述べる。

１．パソコンによるデータベースシステム

最近では，パソコンを活用して多種多様なデータを管理，利用するためのデータベースシステムを比較的容易に作成することができる。汎用コンピュータは，大量のデータを高速処理できるが高価であるのに対し，パソコンは，容量や処理速度の面では劣るが低価格で使い易いという特徴がある。したがって，パソコンによるデータベースシステムは，データ量が比較的少なく，処理効率よりもシステムの簡易性，柔軟性を重視するような業務に適しており，特に中小規模の都市における消防防災業務のOA化などに非常に有用である。

２．パソコン用DBMS

データベース管理システム（DBMS）は，データベースを操作するための手段を利用者に提供するためのソフトウエアである。データベースシステムは，DBMSの仕様に従って開発され利用される。パソコン用DBMSは，関係（リレーショナル）モデルを基本とする

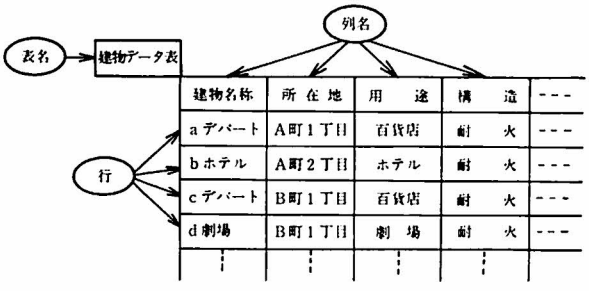

図１　関係表の構成

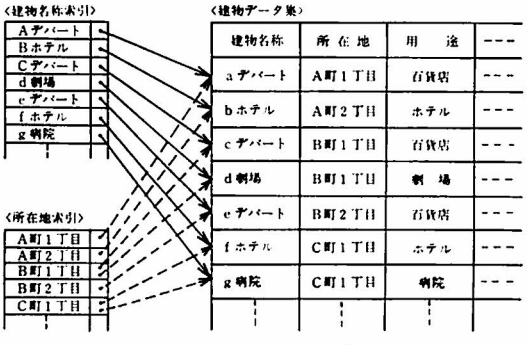

図２　索引の概念

ものが多く，使い易さを優先させたもの，システム構築の自由度を優先させたものなど数多く販売されている。利用者は，適用業務，使用機種，コンピュータに関する知識のレベル及び開発のための費用や期間等に応じて選択することになる。

パソコン用のDBMSは，通常

①データベースの定義

②データベースの作成（データの入力）

③データベースの検索

④データベースの変更

等の機能を備えており，これらについては，DBMSに組込まれた簡易言語（データベース操作言語）を用いて対話型式で容易に行うことができる。

3．関係データベース

関係モデルに基づくデータベースを関係データベースと呼ぶ。

関係データベースでは，データは表の形で記憶され，これを関係表（テーブルまたはリレーション）と呼ぶ。関係表は，図1に示すように行と列から構成される。列はデータ項目を表わし列名で識別され，行は同じ形式を持ったデータの集まりでありレコードとも呼ばれる。行や列の順序に意味はなく，照会要求に応じてDBMSが自動的に順序づけを行う。

関係データベースは，1つあるいは複数の関係表から構成され，関係表には他の表と識別するための表名がつけられる。DBMSは，1つの関係表から特定の行や列を取り出したり，複数の表から1つの表を作り出すなどの表操作を行うことにより，利用者の照会要求にこたえる。

データベースには関係表とともに索引（インデックス）が格納される。索引は，関係表の検索効率の向上を目的として作成され，関係表の中の1つまたは複数の列に対してつけることができる。索引の概念を図2に示す。この例では，データ件数が多い場合でも，建物名称や所在地による検索は短時間で行うことができる。

次項以下では，このようなDBMSを活用して実際にデータベースシステムを作り上げる場合の手順や留意点について述べる。

4．データベース化する項目の決定

データベースシステムの開発を行うにあたって，最初に行うべき作業は，どのような項目をデータベースに格納するかを決定することである。これは，利用目的が限定された，すなわち，システムの出力内容があらかじめ明確にされているような場合にはそれほど困

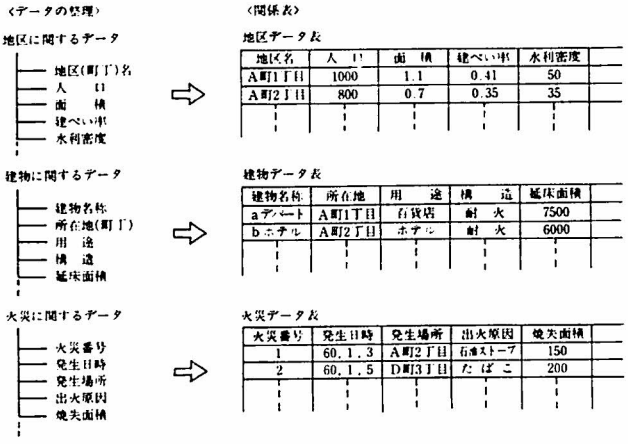

図3　関係表の設計例

難な作業ではない。しかしながら，例えば市町村の消防防災行政に利用するためのデータベースといったように，多目的に利用し，しかも出力内容があらかじめすべて明確にできないような場合にはかなり困難な作業になる。データ項目を限定しすぎると，後で欲しい結果が得られず，このシステムは役に立たないなどの評価を受ける恐れがあり，一方，データ項目を多くしすぎると，データベースの作成はもちろんのこと，データの変更を含めたシステムの管理が大変になり，格納効率や処理効率も悪くなる。

関係データベースでは，作成後のデータ項目の追加は，関係表の列の追加，あるいは新しい関係表の追加といった形で実現される。データ項目の追加及びそれに伴う応用プログラムの修正は，従来のファイルや構造型データベースに比べて容易に行うことができる。したがってデータベースシステムの開発当初，あまり欲ばって多くの項目を盛込みすぎることは，開発や運用を困難にし賢明な方法とは言えない。

5．データベースの設計

関係データベースの設計は，基本的には関係表と索引を決定することである。

データベース化する項目が決まったら，これらを整理し関係表を設計する。関係表の設計の一例を図3に示す。関係表は，2次元の表であればデータベースとして機能し得るが，よいデータベースシステムを作成するためには，次の点に留意して関係表の設計を行うべきである。

・データ入力のしやすさ

・データ変更のしやすさ

・格納効率

・処理（検索）効率

関係表の設計が終わったら，次にどの項目に索引をつけるかを決定する。索引の目的は，関係表の特定の行を効率的に（短時間に）選択することである。したがって，検索キーとなる項目，検索条件でよく指定される項目などにつけることになる。ただし，むやみに索引をつけることは，格納効率の面から見ると望ましくない。

6．データベースの作成

データベースの作成は，DBMSに付随したデータベース操作言語を用いて，コンピュータに向って指示をしながら行われる。言語の機能や記述形式等はDBMSの種類によって異なるが，基本的には次に述べるような手順になる。

(1) 関係表の定義

関係表ごとに表名及びその表に含まれるデータ項目（列）の名前，形式，長さを定義する。データ項目の形式は，格納されるデータが文字か数値かなどを示すものである。DBMSによっては可変長の項目を許すものもあり，この場合項目の長さを指定する必要はない。このようなDBMSは，前もって長さが確定できない文章情報などをデータベース化する場合に適している。

(2) 索引の定義

各表について，必要があれば1つまたは複数の項目（列）に索引をつける。索引は，システム運用中に新しくつけたり削除することができ，必ずしもこの時点で決定しておかなくてもよい。索引の定義や削除は，データベース操作言語により簡単に行うことができる。

(3) データの入力

(1)で定義した関係表（データベース）に実際にデータを入力する。データの入力は，通常利用者が設計した入力画面上で行われる。データ入力のための機能はDBMSによって差があり，特にデータ項目やデータ件数が多い場合には，DBMSを決定する際の重要な要因になり得る。

また，従来から保持しているデータファイルの内容をデータベースに転送することも可能である。

(4) データの変更

データ入力後任意の時点で，関係表に対して行の挿入，更新，削除等の変更操作を行うことができる。

7．データベースの利用

関係データベースは，データベース操作言語を用いて，対話型式で自由に検索等の処理を行うことができる。データの検索は，データベース操作言語の記述形式に従って，検索用のコマンドに続けて検索項目，検索条件等を入力することにより行われる。検索結果を見やすい形に並びかえるなど編集して出力することも可能である。

しかし，関係データベース内のデータを用いて統計処理やシミュレーション等を行うような場合は，通常のDBMSの機能だけでは不可能であり，データベース操作言語をBASICやC言語等のプログラムに組込んだ形式で使用することになる。例えば，図3の火災データ表の項目を用いて統計表作成や統計分析を行ったり，地区データ表の項目を用いて延焼危険度の算定を行うような場合には，データベース操作言語を組込んだ形式でそのための応用プログラムを開発する必要がある。データベース利用の概念を図4に示す。

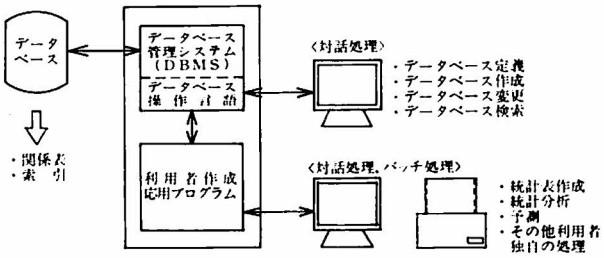

図4　データベース利用の概念