消防情報とデータベース(その1)
——データベースの概念——

財団法人 消防科学総合センター
研究員 山 瀬 敏 郎

最近データベースという言葉をよく耳にする。データベースの概念は，データを利用者間の共有物として管理し利用するという考え方に基づくものである。今回は，データベースの基本概念についてかいつまんで説明する。

1 ファイルシステム

データは，通常同じ種類のデータの集合体としてコンピュータ（記憶媒体）に記憶される。各種のデータ項目の集まりをレコード，レコードの集まりをファイルと呼ぶ。ファイルの概念を図1に示す。

個々のファイルから必要なデータを取り出して処理することをファイル処理といい，そのためのシステムをファイルシステムという。ファイルシステムの一例を図2に示す。ここでファイルはそれぞれ独立に維持管理され，その形式は，それを利用する応用プログラムの中で定義される。

2 データベース

従来のファイルシステムでは次のような問題点が生じてくる。

① データの冗長性が大きい

② ファイルの一元性が保てない

③ メンテナンスの負荷が大きい

図2の例では，すべてのファイルに町丁名の項目を持つ。そのため格納効率が悪くなり，町丁名に変更があったとき，すべてのファイルを更新しなければならず，更新時期のずれなどにより内容が異ってくる恐れがある。また，あるファイルの形式を変更した場合，そ

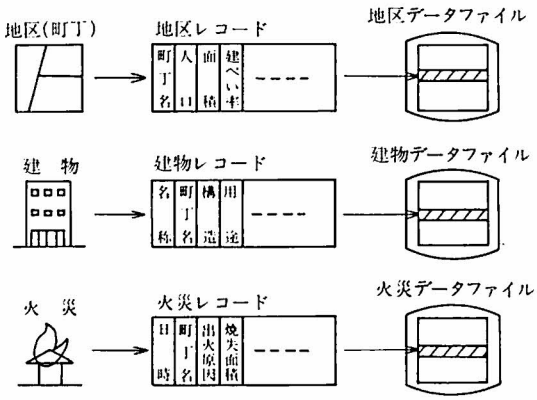


図1 ファイルの概念

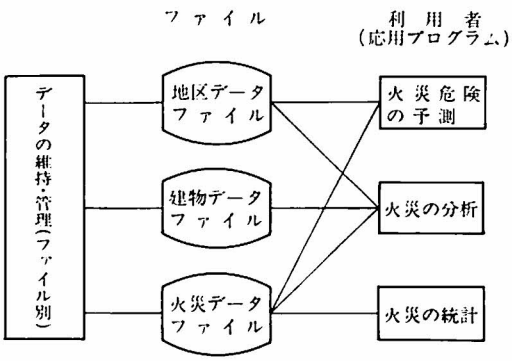


図2 ファイルシステムの概念

れを参照しているすべての応用プログラムを修正する必要がある。

以上の問題点は、データの種類，量及び応用プログラムの数が多くなってくると重大になってくる。

データベースは、これらの問題点を解決するために登場したデータ管理手法であり，システム内に存在する多種多様なデータを相互に関連を持たせて統一的に管理するものである。図1をもとに，町丁と建物及び町丁と火災を関連づけてデータベース化するときの一例を図3に示す。

3　データベースの構造

典型的なデータベースは次の3つの構造としてとらえることができる（図4）。

① 論理構造……データの論理的な関係から見たとらえ方。

② 仮想論理構造……利用者から見た論理的なとらえ方，すなわち，全体の論理構造の中で各利用者が利用する部分。

③ 物理構造……データの記憶媒体上の物理的な配置から見たとらえ方。

4　データベースシステム

データベースを管理・利用するためのシステムをデータベースシステムと呼ぶ。データベースシステムは，基本的には，

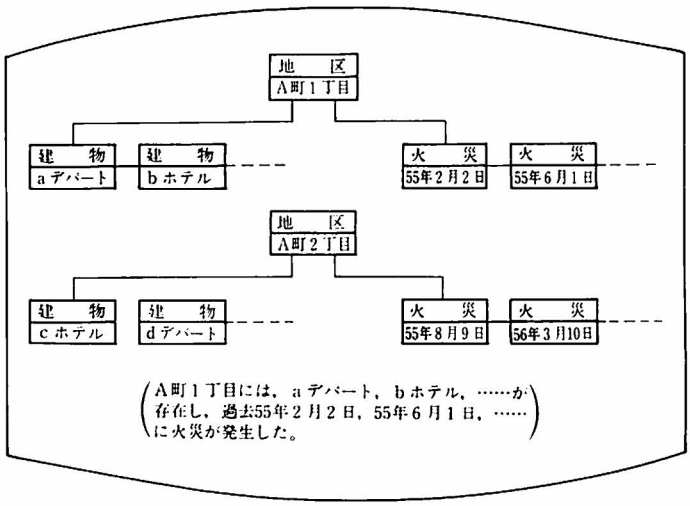


図3　データベースの概念

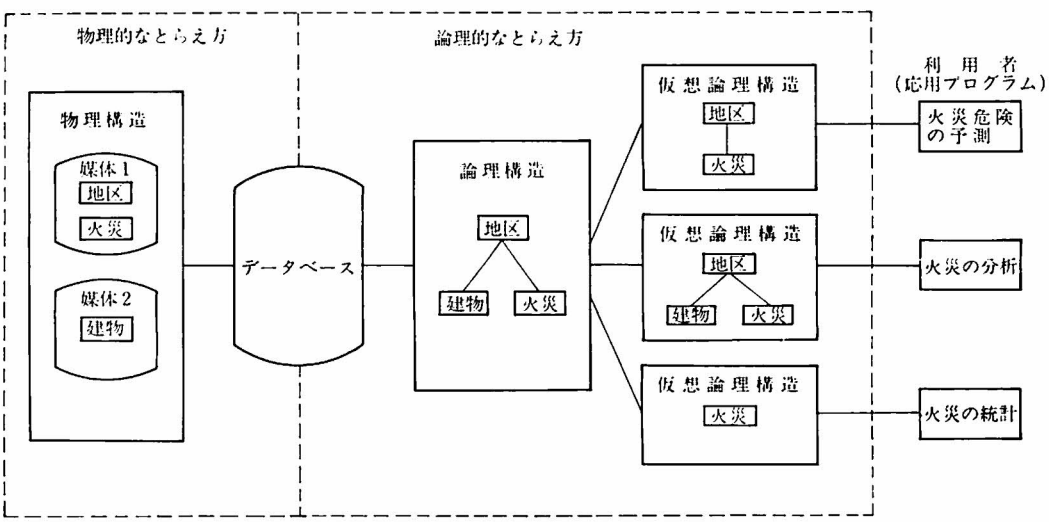


図4　データベースの構造

① データベース

② データベース管理システム(DBMS)

③ データベースを操作するためのプログラム（応用プログラム)。

から構成される。データベース管理システムは、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り、DBMS と利用者（応用プログラム）の中間に位置する。最近では、データベースを操作するための応用プログラムは、簡易言語としてDBMS とともに提供される場合が多く，利用者は、プログラムを作成することなくデータベースを構築し利用することができる。

5 データモデル

データベースのデータ間の関連性（論理構造）を表現するための方法をデータモデルと呼ぶ。代表的なデータモデルとして次の３つがある。

・ 階層モデル

・ ネットワークモデル

・ 関係（リレーショナル）モデル

(1) 階層モデル

データ間の関連を階層関係（親子関係）で表現したものである。階層モデルの概念を図５に示す。

(2) ネットワークモデル

階層モデルと同様に階層関係が基本となるが、データ間をより自由に関係づけることができる。図６に示すように、町丁データに従属する建物データと火災データの間に階層関係を持たせることが可能である。

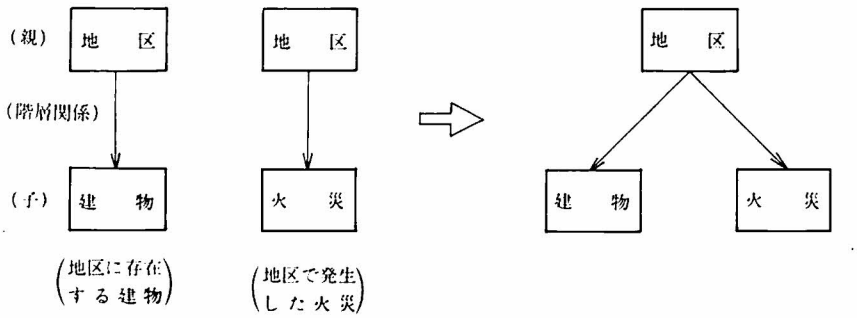


図５　階層モデルの概念

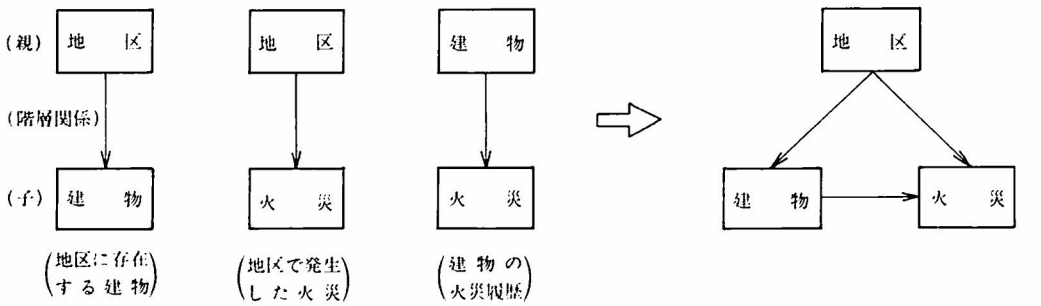


図６　ネットワークモデルの概念

(3) 関係モデル

データ間の関係をあらかじめ定義しておく階層及びネットワークモデルとは基本的に異なるモデルである。図7の例に示すように，データを表形式で表現し，データ間の関連づけは，データベースの参照時に集合演算的な操作で行われる。

現在数多く販売されているパソコン用のデータベース管理システムは，関係モデルを基本とするものが多い。

以上のデータモデルの特徴を表1に整理する。どのデータモデルを採用するかは，データベースの利用目的，データ量等をもとに十分に検討して決定すべきである。

地区データ表

町丁名	人口	面積	建ぺい率	…
A町1丁目	1,000人	1.1km²	0.41	
A町2丁目	800	0.7	0.35	
⋮	⋮	⋮	⋮	

建物データ表

名称	町丁名	構造	用途	…
Aデパート	A町1丁目	耐火	百貨店	
Cホテル	A町2丁目	耐火	ホテル	
⋮	⋮	⋮	⋮	

火災データ表

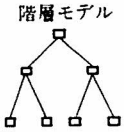
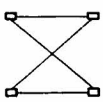
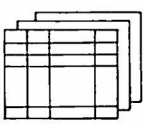
日時	町丁名	出火原因	焼失面積	…
55. 2. 2	A町1丁目	たばこ	200m²	
55. 6. 1	A町1丁目	不明	300m²	
⋮	⋮	⋮	⋮	

図7　関係モデルの概念

（参考文献）

1）山瀬敏郎「消防行政におけるコンピュータ利用」消防研修第41号，昭和61年10月（消防大学校）

表1　データモデルの特徴[1)]

データモデル	使用機種	検索柔軟性	検索効率	維持管理の容易性	利用目的
階層モデル 	中型汎用機程度が必要	C データ間の関係をあらかじめ定義しておく	A	B	処理効率重視
ネットワークモデル 	中型汎用機程度が必要	B データ間の関係をあらかじめ定義しておく	A	C	処理効率重視
関係モデル 	パソコンで可能	A データ間の関係づけは利用者が示すデータの値によって動的に行う	B	A	柔軟性，簡易性重視