

# オフィス・コンピュータMELCOM80/モデル38用DBMS; DMS-3について

魚田勝臣 小碓暉雄 山崎洋美 溝口徹夫

三菱電機株式会社

## 1. はじめに

本文ではオフィス・コンピュータMELCOM80/モデル38用に開発したデータベース管理システムDMS-3の開発経過, その内容について述べる。

データベース管理システム自体はすでに何ら新しいものではないが, ここではオフィス・コンピュータ, ミニコンピュータの規模の計算機システムにおけるデータベース管理システムの占める地位やその実現方法に対する配慮等について考えてみたい。

オフィス・コンピュータの規模でのデータベース管理システムの必要性を初めて聞いたのは1975年頃である。それは丁度この規模の計算機システムでのファイルの大容量化が始まったのと同じ時期であると言えよう。

この時まず問題となったのは, この規模での計算機システムでDBMSが必要であろうかと言うことであった。一つにはインバーティド・ファイルを使ったマルチキー・ファイル・システムで充分ではないのかという疑問, もう一つには小規模のシステムではDBMSは負担が大きすぎるのではないかと言うことであった。結局DBMSを開発することとなったのは, ファイルの大容量化によってインバーティド・ファイルの組合せによるファイル・システムだけでは管理が不十分になる可能性があること, むしろ小規模システムに向けたDBMSを開発することに力を注ぐべきであろうと言う結論になったからである。

しかしながらオフィス・コンピュータの世界でのデータベースシステムはそれ程衆知のものではなかったことから, DBMSは大多数のオフィス・コンピュータで利用されるものという前提ではなく, むしろオフィス・コンピュータにおける重要な拡張機能として位置づけるのが妥当であった。たとえばDMS-3を使わないユーザにとって, 余計な負担をかけない必要がある。

MELCOM 80/モデル38ではDPSオペレーティング・システムのもとのファイル・システム, 言語としてはCOBOLが提供されている。また上位機種にはCODASYL DBTG提案標準のDMSが提供されている。

次に我々が考えたことは, オフィス・コンピュータ特有のデータベースモデルというものがあるのだろうか, 又そのようなものがあるとしても, 実現性等を持つものだろうかと言うことであった。結論としてはCODASYL DBTG提案標準とすることとした。その理由としては他に決定的に優位なものなかったこ

との他に、他機種との互換性、あるいは互換性を抜きにしても、技術的な統一性は重要と考えられたためである。DBMSに関する用語の統一、技術的問題点の相互情報交換や改良、その他多くの利点がある。又、計算機システムの1つの将来像とされる分散データベースシステムへの適合性は特にオフィス・コンピュータ、ミニコンピュータにおいては大切であろうと考えられる。

そこでCOBOLをホスト言語とするCODASYL DBTG提案標準のDBMSとすることになったが、DPSオペレーティング・システムのもとで、具体的にどのようなデータベースシステム、データ構造、アクセス法を実現するかが次の課題となった。

これまでの話はオフィス・コンピュータ以外においても考慮されなければならないものであるが、オフィス・コンピュータで特に重要と思われるものは、エンドユーザにデータベースをより身近なものとして提供することである。その1つとしてエンドユーザ言語(EUL)、エンドユーザ・インタフェイス(EUI)を提供することによってデータベースアクセスを簡便化することとした。EUL/EUIはオフィス・コンピュータにおける重要な要素である。

本文では上に述べたDMS-3の具体的な構成とエンドユーザ言語/エンドユーザインタフェイス(QP-3)の概略について触れる。

## 2. DMS-3の構成

### 2.1 DMS-3の構成要素

図2.1にDMS-3の構成要素を図示した。枠内がDMS-3の各要素で、図の下部には格納情報、中央部には各種サービス・プロセッサ、枠の外にユーザが位置している。

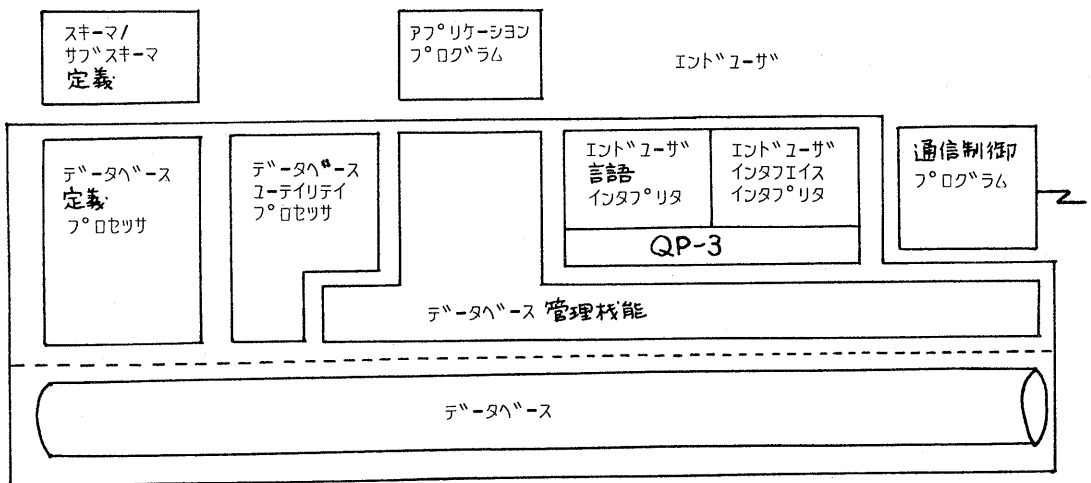


図2.1 DMS-3の構成要素

データベース設計(論理設計/物理設計)を行った後、スキーマ記述、およびアプリケーション毎のサブスキーマ記述がデータベース定義プロセッサ(DDP)によってスキーマ/サブスキーマ表現として登録される。

アプリケーション・プログラム(COBOL)はコンパイラ、リンケージ・エディタを経てデータベースアクセスを行うプロセスを生成できる。

問合せ言語形式のエンドユーザ言語のインタプリタ及び表形式エンドユーザインタフェースのプロセッサは各々エンドユーザとデータベース管理機能間を仲介し、エンドユーザに高レベルのデータベースアクセス言語の利用及び会話機能を提供する。(詳細は§4参照)

データベース・ユーティリティ・プロセッサ群(DUP)はデータベース生成、その他の機能を実現するものである。(詳細は§5参照)

回線を介してのデータベースへのオンライン・アクセスはDPSオペレーティング・システムに備えられている通信制御プログラム(OCP)およびアプリケーション・プログラムを介して行なわれる。

## 2.2 スキーマ/サブスキーマ記述

データベース設計後に行なわれるスキーマ/サブスキーマ記述は以下の形式で表現される。

### スキーマ記述

DDL 句                      スキーマ記述の先頭

スキーマの新設(CREATE)又は変更(MODIFY)を指定。

SCHEMA 句

スキーマ名の記述

GROUP 句

各グループの記述(グループ名, シノニム番号, 編成方法等)

ITEM 句

各アイテムの記述(アイテム名, データタイプ, データ長)

SET 句

各セットの記述(セット名, オーナグループ/メンバグループ名)

END 句

### サブスキーマ記述

DDL 句                      サブスキーマ記述の先頭

SUBSCHEMA 句

サブスキーマ名, 所属スキーマ名の記述

GROUP 句

使用するグループ名の記述

ITEM 句

使用するアイテム名の記述

END 句

### 3. DMS-3の実現

DMS-3は記憶容量64KBから使用可能、データベースの容量は50MBから最大400MBまでである。

データベースシステムとDPSのファイルとの関係は

- (1). データベースはファイル・システム内での1ファイルとして構築される。
  - (2). OPEN/CLOSEの対象となるのはデータベース全体である。
- またデータベース内の領域は1024バイト単位のページからなる。

データベース内におけるグループの構成法については

- (a). キー・アイテム値のハッシングによるレコード・アドレス決定。
- (b). エントリ順によるアドレス決定。

の2種類があり、アクセス法には

- (イ) キー・アイテム値によるアクセス
  - (ロ) 論理チェーンによる順次アクセス
  - (ハ) 物理的順次アクセス
  - (ニ) データベース・キーによるアクセス
- がある。

セットを実現するためにポインタは3種類

NEXT  
PRIOR  
HEAD

が用意されており、ポインタは

<グループ番号+グループ内ページ番号+ページ内ライン番号>  
からなり、物理アドレスからの隔離が図られている。

バッファは2ページ分がユーザ領域に確保され、バッファ上に残っているデータレコードに対する検索は実アクセスを必要としない。ページへの変更に対しては即時変更を実施する。

データベースへのオンラインアクセス、マルチアクセスを許すために、データベースへの複数OPENを許し、ページ単位でのデータベース管理機能によるLock/Unlockを行う。

データ独立性に関しては、スキーマ/サブスキーマ形式以外に次のことが考慮されている。データアイテムのグループへの追加やセットの追加はDDP, DUPによって実現されるが、そのグループを利用していても、新設アイテムやセットを使わないプログラムはそのまゝの形で実行可能である。アイテム、セットの削除に関しても同様である。

## 4. ユーザ・インタフェイス

### 4.1 データ操作言語 (DML)

DML はデータベースに対して、データの格納、検索、更新などの操作を行うもので、ホスト言語は COBOL である。DML はデータベースを利用するアプリケーション・プログラムをリンク・エディットした時に、アプリケーション・プログラムに組み込まれる。以下に DML の種類を示す。

#### データベースのオープン/クローズ

OPEN

CLOSE

#### データベースへの検索

RETRIEVE BY INDEX

RETRIEVE NEXT

RETRIEVE PRIOR

RETRIEVE HEAD

RETRIEVE SEQUENTIAL

RETRIEVE BY REFERENCE CODE

RETRIEVE DUPLICATE

#### データベースへの格納、更新

STORE BY INDEX

STORE NEXT

STORE PRIOR

DELETE

UPDATE

LINK SET

DELINK SET

### 4.2 エンドユーザ言語 (EUL)

エンドユーザはキーボードより EUL コマンドを入力することにより、即時データベースへのアクセスが行なえる。この EUL コマンドのインタプリタを QP-3 (Query Processor-3) と呼ぶ。EUL コマンドの種類とその機能は以下の通りである。

#### \*QUERY

どのサブスキーマを使用してデータベースをアクセスするかを指定する。このコマンドはコマンド群の先頭に来る。

#### 出力指定

#### \*LIST

検索した結果、印字するアイテム名および印字する時のアイテム毎のタイトルを指定する。

#### OUTPUT

検索したデータをファイルとして出力する場合に指定する。この指定をした場合には印字出力せず、ディスク又は磁気テープにデータ・ファイルとして出力する。

#### 検索条件指定

##### WHEN

データベースを検索する時の条件指定を行う場合に用いる。条件指定は関係演算子(=, ≠, >, <, >=, <=, EQ, NE, GT, LT, GE, LE)および論理演算子(AND, OR)で指定することができる。

#### アクセスパス選択

##### PORT

向合せで第1番目に検索するグループを指定したい時に用いる。

##### PATH

向合せでデータベース内のデータを検索する経路(セット名列; 複数可)の指定をする。

#### 出力形式制御

##### SORT

検索したデータをソートして出力する場合に指定する。項目単位に昇順, 降順の指定が行え, 8項目までの指定が可能である。

##### LIMIT

検索したデータ件数が多い場合, ここで指定した件数分出力した所で一旦停止し, 再度実行するか否かを選択する。

##### TITLE

印字出力する各ページの表題を指定するもので, 最大3行までの表題を指定できる。

#### 演算指定

##### TOTAL

検索した全データの項目毎の合計を出力する場合に指定する。

##### MAX

検索した全データ中の項目毎の最大値を出力する場合に指定する。

##### MIN

検索した全データ中の項目毎の最小値を出力する場合に指定する。

##### COUNT

検索したデータの件数を出力する場合に指定する。

##### \*END

向合せの終了を示す。

ここに\*印は必須コマンドを表わし, その他は向合せの内容, 出力の方法に合わせて選択するコマンドである。

以下に向合せの例を示す。(図4.1, 表4.1参照) この事例は部品管理システムにおいて,



同一条件で何度も問合せを行う場合にはこのような問合せ文をカタログしておくことができる。カタログされた問合せ文によりレポートを作成する時、実行時に必要なパラメータを入力できるようにするために、問合せ文に未指定のパラメータを示す?印を用いる。たとえば表4.1での例で3項目とも未指定とするには WHEN 句を

WHEN KISHU2 = ? AND SAISOHIN25 >= ? AND TOTAL25 >= ?.

とし、実行時にパラメータを入力すればよい。

### 4.3 表形式エンドユーザ・インタフェイス

表形式エンドユーザ・インタフェイスはCRT画面を使用してオンラインでデータベースの問合せ/更新が行なえる機能であり、以下の特徴を持つ。

- (1) 検索データを表示する画面を予め定義することができる。
- (2) オンラインで即時に会話形式で問合せが行える。画面の定められたフィールドに検索条件を支配するアイテムとその値、関係演算子、論理演算子を指定して、結果を画面に出力する。
- (3) 検索したデータの内容の更新が行える。

このエンドユーザインタフェイスのインタポリタを会話型QP-3 と呼ぶ。

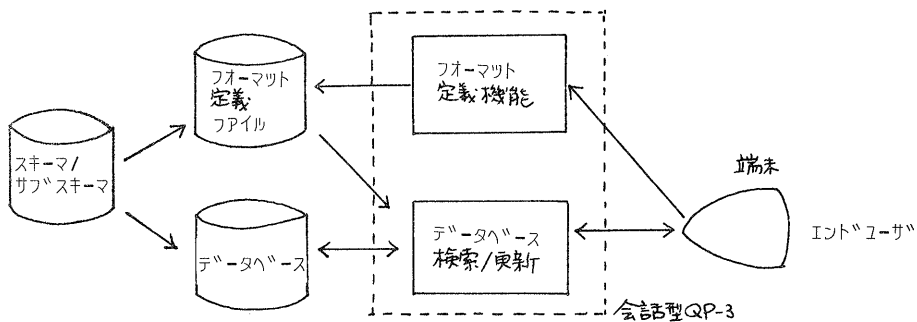


図4.2 EUIの構成

図に示したように、会話型QP-3には表示画面のフォーマット定義およびデータベース操作の2種類の機能がある。定義された画面情報はフォーマット定義ファイルとして格納される。データベース操作では、まずどのフォーマットを使うかを宣言し、CRT画面の上部にある制御部割当てられているフィールドに関係演算子や論理演算子を使用した条件を入力することによって、条件に合った全データ又は個別データの出力を行ったり、更に条件を付加して出力したり、又データレコード内のアイテムの値の変更を行うことができる。



## 5. ユーティリティ機能

ホスト言語でのDML形式，エンドユーザ言語でのコマンド形式によるデータベースアクセスについて前章で示したが，それ以外に以下に示す機能がデータベース・ユーティリティ・プロセッサ群(DUP)によって用意されている。

初期化/生成	初期化 生成	データベース領域の占有とディレクトリの設定 データベース内の各グループの生成
コンパクション	再編成 コンデンス	データレコードのコンパクション グループ単位のコンパクション
拡張	拡張 レコード拡張	グループ領域の拡張や縮小 データレコード長の拡張，アイテムの追加
セット操作	リンク デリンク	2つのグループ間のセットのリンクを新設 2つのグループ間のセットのリンクをはずす
削除	削除	グループのデータベースからの削除
LOAD/ UNLOAD	ダンプ ロード	データベース全体又は一部の外部媒体への出力 データベース全体又は一部の入力
表示	リスト	ディレクトリ，スキーマ情報，データベース内容の出力
回復	リカバリ	エラー回復処理

分類                      プロセッサ                      機能

## 6. あとがき

本文ではオフィス・コンピュータ MELCOM 80 / モデル 38 用に開発したデータベース管理システム DMS-3 について概説した。DMS-3 はオフィス・コンピュータの規模にもかかわらず，データベース管理システムとして充分機能できるものを備えていると考える。最初に述べたように，EUL/EUI 機能はオフィスコンピュータには極めて重要であると考えられ，開発も並行して行なわれた。

DMS-3 は 1977 年 3 月に完成し，QP-3，会話型 QP-3 とともに顧客に提供された。

謝辞: DMS-3のシステム設計の段階から種々のご協力をいただいたMELCOM  
ユーザ, ディーラのかたがたに厚くお礼申し上げます。特にMELCOM 80/モデル  
38 を利用いただいている龍村美穂織物(株)営業推進部次長 龍村豊氏には種々  
の有益な御助言を賜った。

#### 参考文献

- [1] 三菱電機株式会社  
MELCOM DPS データベース管理システム DMS-3 説明書  
LM-SR00-06A
- [2] 魚田, 小碓, 山崎, 溝口  
“オフィス・コンピュータにおけるエンドユーザ言語”  
情報学会・第19回全国大会 昭和53年8月
- [3] 溝口, 魚田, 小碓, 山崎  
“MELCOM 80/38シリーズデータベースマネジメントシステム”  
三菱電機技報 Vol.52, No.10 (1978年10月)