

# 201 EXPRESS形式言語表現の情報モデルに基づくデータベースの実装方法 ～工具データベースの構築～

北海道大学工学部 ○高橋竜哉 田中文基 岸浪建史  
旭川高等専門学校 三井聰

## 要旨

CADやCAM等生産活動のコンピュータ支援において、データベース(DB)の存在は必要不可欠であり、アプリケーションに応じたDBの構築が必要となる。そこで本研究ではDBの構築法として、まず情報モデル化言語EXPRESS表現の情報モデルを構築し、DB実装言語へ変換する方法を提案する。また、DB構築の適用例として工具DBを構築する。

## 1.はじめに

近年の生産活動において、CADやCAM等コンピュータ支援による作業の果たす役割は増大している。これらの作業において、データベース(DB)の存在は必要不可欠である。従って、それぞれのアプリケーションに応じてDBを構築することが必要となる。

そこで本研究では、DBの構築法として、情報モデル化言語EXPRESS表現の情報モデルを構築し、DB実装言語へ変換する方法を提案する。また、DB構築の適用例として、工具DBを構築する。

## 2.データベース構築の方法論

DB構築の方法論は、Fig.1に示すように、以下の順序に従って行う。

### (1)アクティビティモデルの構築。

アクティビティモデルとは、生産における情報を流れを、アクティビティ、入出力データ、制御データ、メカニズムにより明らかにするもので、IDEF0表記法で表現する。

### (2)アクティビティモデルで必要な情報をEXPRESS言語で記述する、情報モデルの構築。

アクティビティモデルで必要とされる情報は、情報モデル化言語EXPRESSおよびその図式表記法EXPRESS-Gを用いて表現する。EXPRESS言語とは、情報モデルを曖昧さなく正確に記述することを目的とし、ISO/TC184で規定される情報モデル化言語である。情報モデルの例として、Fig.2に、工具管理に関するアクティビティモデルで必要な情報を持つ、工具情報モデルのEXPRESS-G表現を示す。

### (3)変換ツールSTEP Tool Kitを用いた、情報モデルのEXPRESS言語表現からDB実装言語(本研究ではC++)のクラスへの変換。

ここで使用する変換ツールSTEP Tool Kitについて3.で詳細に述べる。

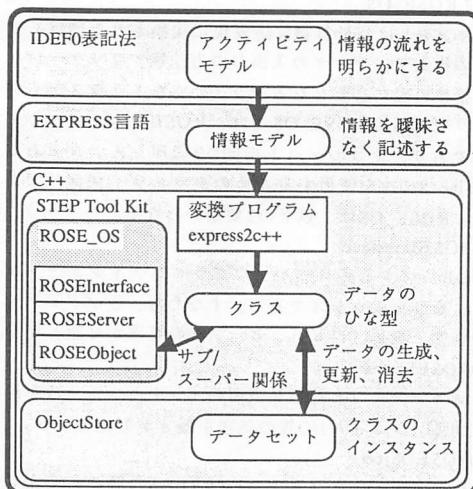


Fig.1 DB構築の方法論

### (4)データベースの実装。

(3)で生成されたクラスおよびROSE\_OSクラスライブラリを使用することによって、DBの構築が可能となる。情報モデルに基づくデータは、クラスのインスタンスとして、生成、検索、更新、消去される。

## 3. STEP Tool Kit

前述したEXPRESS言語は、モデルを正確に記述することを目的とした言語であり、計算機で実行可能な言語ではない。従ってDBを構築するには、EXPRESS言語表現の情報モデルをDB実装言語に変換することが必要となる。この変換を行うのが、ツールSTEP Tool Kitである。

STEP Tool Kitとは、EXPRESS言語表現の情報モデルおよび情報モデルに基づくデータを管理するためのツールであり、C++クラスライブラリである。

STEP Tool Kitの構成要素である変換プログラム express2c++ および ROSE\_OS について以下で詳細に述べる。

### 3.1 変換プログラムexpress2c++

変換プログラム express2c++は、EXPRESS言語表現の情報モデルを読み込み、データのひな型となるC++言語表現のクラスを生成する。express2c++による変換におけるEXPRESS言語とC++との対応関係は、表1に示される。

### 3.2 ROSE OS

ROSEとは、計算機言語表現に変換された情報モデルの構造や、データの入出力の方法等アプリケーション構築の際に必要となるクラスからなるクラスライブラリである。ROSE\_OSとは、ROSEのスーパーセットであり、オブジェクト指向DB管理システムであるObjectStoreを使用するためのクラスライブラリである。ROSE\_OSは、以下の3要素からなる。

### 1) ROSE Interface

DBに対する高レベルプログラミングインターフェースを与えるクラスである。すなわち、オブジェクトの検索、表示、コピー、セーブ等の処理が可能となる。

## 2) ROSE Server

メインメモリと記憶装置間のインターフェースを形成する。ファイルI/O等の処理手続きが可能となる。

### 3) ROSE Object

ROSEObjectクラスは、EXPRESS言語の各要素に対応した構造を与える。すなわち、express2c++によりEXPRESS言語表現からC++クラスに変換された情報モデルは、ROSEObjectをルートクラスとするサブクラスへと変換される。表1におけるRoseStructure、RoseUnion、およびRoseAggregateは、ROSEObjectのサブクラスである。

#### 4. おわりに

本研究は、DBの構築法として、EXPRESS形式言語表現の情報モデルに基づくDBの構築方法を提案し、工具DBを例として実装方法を明らかにした。

参考文献

- [1-2]三井,高橋他:"オブジェクト指向工具データベースによる高度ツーリング技術の開発(第一報、第二報)", 1993年度精密工学会春季大会学術講演会講演論文集(1993)

[3]ISO/TC 184/SC4 N14:"The EXPRESS Language Reference Manual"(1991)

[4]"インテリジェント工具利用による高度ツーリング技術の標準化に関する研究成果報告書",国際ロボット・エフ・エー技術センター(1993)

[5]"The STEP Programmer's Tool Kit Reference Manual",STEP Tools,Inc.(1992)

表1. EXPRESS言語とC++との対応関係

| EXPRESS             | C++   |
|---------------------|---|
| Schema              | .hファイル  |
| Entity              | .cファイル、.hファイル<br>RoseStructureのサブクラス          |
| サブ/スーパー タイプ関係       | サブ/スーパー クラス関係                                 |
| 陽属性                 | プライベート部の変数及び<br>アクセスメソッド(関数)                  |
| 誘導属性                | simple誘導属性(関数呼び出しを含まない誘導属性)について<br>はメソッドを生成する |
| 継承属性                | スーパー/サブクラスの継承                                 |
| Primitive Type      | C++のタイプ str,int等                              |
| Symply Named Type   | typedef宣言                                     |
| Select Data Type    | RoseUnionのサブクラス                               |
| Aggergate Data Type | RoseAggregateのサブクラス                           |
| Enumerate Data Type | enum  |

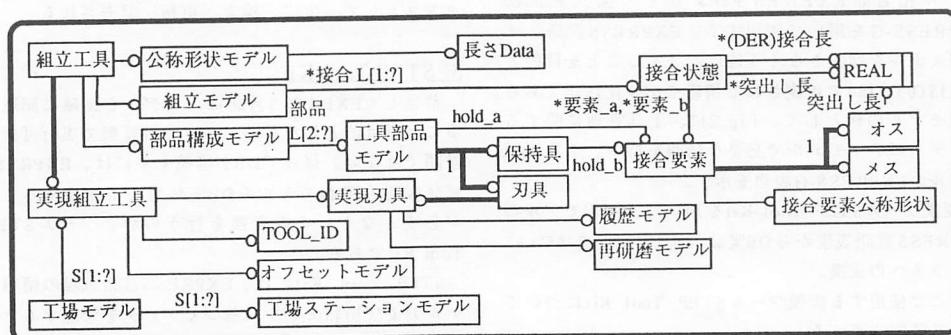


Fig.2 工具情報モデルのEXPRESS-G表現