

オブジェクト指向技術を用いた大容量高速データ処理ツール

4 A a - 6

田中淳一郎^{*1)} 村上京一^{*1)} 上村宣孝^{*2)}*¹⁾ NEC 生産システム開発本部 *²⁾ NEC 第一製造業 S I 事業部

1. はじめに

生産管理システムにおける投入順決定、負荷調整、資材調達計画など様々な計画立案アプリケーションは、ダウンサイジング・オープン化の流れとシステムのニーズ変化への追従が要求される中、

- ・ クライアントとしてのパソコン利用
- ・ エンドユーザによるカスタマイズ性
- ・ 迅速なプロトタイピングの為の標準部品利用が求められるようになった。

リレーショナルデータベース (RDB) と画面作成ツールの組み合わせは、開発スピードを向上させるものの、データ加工処理を多く行う計画立案アプリケーションでは、

- ・ 頻繁なディスクアクセスによる処理速度低下
- ・ 第四世代言語 (4GL) やデータベース言語 (SQL) で全データを加工するのも記述力不足
- ・ 計画系に必須な複雑な表形式画面作成が困難などの問題が出てきた。

そこで、環境変化へ迅速に対応できるアプリケーションを開発するため、RDB にアクセスするイメージでメモリ上のデータに簡単かつ高速にアクセスできるツールを開発したのでここに報告する。

2. 特長および主な機能

本ツールの構成を図 1 に示す。

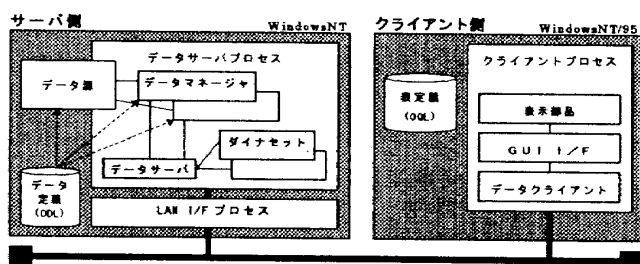


図 1 構成図

本ツールは、一週間で修得可能であり、一週間程度のプロトタイピング期間で、RDB の 10 倍のレスポンスを性能とするクライアントサーバシステムを構築するものである。

2. 1 特長

本ツールの特長を以下に示す。

- ・ クライアントサーバ型システム構成
- ・ 計画立案に適したデータ構造と GUI 表現
- ・ ODMG93 準拠のデータ構造を用いた高速メモリデータベース

(ODMG : Object Database Management Group)

- ・ 市販画面ツール使用可、表形式表示が容易
- ・ オブジェクト指向設計・プログラミングによる高い拡張性とカスタマイズ性

また、生産計画ドメインに対しての前提条件を以下に示す。

- ・ データ源は膨大 (数十 M ~ 数 Gbyte) で、大量データ表示 (数百 ~ 数 Mbyte / 回、数十回 / 業務) であるが、修正は比較的少ない (数 byte / 回、数十回 ~ 数百回 / 業務)
- ・ 計画立案者の机上のパソコンで表示するため、クライアント機に大きな投資ができない。

2. 2 クライアントサーバ構成

サーバ側は、データ構造を ODL (Object Definition Language) というデータ構造定義言語で定義し、データの実体 (データ源) とデータ実体へのアクセス部分は C++ で記述する (図 2)。

```
class GROUP {
public:
    String code;
    String name;
    List<char<PRODUCT>> prodList inverse PRODUCT::grpDef;
};
```

図 2 ODL 記述

クライアント側は、画面ツールにより表やグラフなどの GUI 部品を組み合わせ製造し、表定義ファイルの記述に従い、データを画面表示する。表定義ファイルは、データベースアクセス言語である OQL (Object Query Language) を拡張した言語によるデータ抽出定義と GUI 部品と抽出データとの対応付けを定義する表構成定義で構成する。

(1) サーバ側 (図 1 : 左側)

クライアントからの要求に従ってオンメモリデータを提供したりデータの変更や処理の実行を行うデータサーバプロセスと、複数のクライアントとの通信を管理する LAN I/F プロセスで構成し、相互はソケットで接続している。

データサーバプロセスは、データサーバと複数のデータマネージャとデータ源からなる。データサーバは、クライアントからの要求を (OQL) を解析

The object-oriented, high-speed large data management tool
 Jun-ichiro Tanaka^{*1)}, Kyoichi Murakami^{*1)}, Nobutaka Uemura^{*2)}
^{*1)} Production Systems Development Lab. NEC Corp
^{*2)} 1st Manufacturing Industries SI Div. NEC Corp.

しダイナセットを生成し、どのデータマネージャに処理を依頼するか決定と該当するデータマネージャのメソッドを適宜呼び出す。データマネージャは、データサーバ上でデータ源の各クラスのインスタンスを管理し、データサーバから各インスタンスへの要求をさばくオブジェクトである。

(2) クライアント側(図1: 右側)

データクライアントモジュールと GUI I/F モジュールと表・グラフやフォームなどの表示部品で構成したプロセスと、表定義ファイルからなる。

データクライアントは、GUI I/F からサーバ側にデータ取得要求を受け渡す。また、データサーバからのデータを一旦格納したり、画面からの入力などによるデータ変更を一時蓄える。GUI I/F は、表示部品から得られる要求を、データクライアントを通じてサーバ側に依頼し、その処理結果を受け取る。また、データサーバから送られデータクライアントに一旦格納されたデータについて、表示部品に行番号と列番号で指定されるデータ要素を渡す。表定義ファイルはクライアントプロセスの実行時に読み込まれるため、検索・抽出条件を実行時に変更してデータを抽出することが可能である。

2. 3 データ構造と GUI

計画立案に適したデータ構造とは、データサーバ上ではネットワーク構造で実現されているが、計画立案者が扱いたいデータはネットワーク構造のデータ全体でなく、条件抽出した階層構造データである(図3)。データサーバプロセスにはこの構造がダイナセットとして動的に作成される。

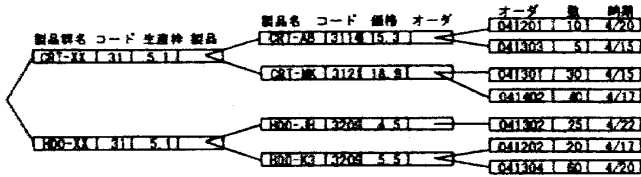


図3 階層構造データモデル

データ間の関係をメモリ上で直接アドレス指定により扱うため、親データに接続する子データが多数ある場合でも、データサーバからの抽出処理あるいはデータ構造のリンクを多数たどるような更新も高速である。

製品群	製品	オーダ	製品群
製品名	コード	数量	製品名
CR1-XX	CR1-AB	15.3	CR1-XX
	CR1-AC	18.9	
	CR1-AD	4.8	
HDD-XX	HDD-A	4.5	HDD-XX
	HDD-B	5.5	
	HDD-C	5.5	

製品群	製品	オーダ	製品群
製品名	コード	数量	製品名
CR1-XX	CR1-AB1	10	CR1-XX
	CR1-AB2	5	
	CR1-AB3	5	
HDD-XX	HDD-A1	4.1	HDD-XX
	HDD-A2	4.2	
	HDD-A3	4.3	

図4 階層ライン形式表とクロスタブ形式表

また、画面上での表示形式は主に2次元の表で、図4に示すように階層ライン形式(a)とクロスタブ形式(b)に大きく分類される。それぞれについてデータ構造と表位置を容易に対応付ける手段を提供している。

2. 4 表定義ファイル

データサーバのもっているデータに対して、クライアント側に必要なデータ(抽出条件や段階的絞り込みにより指定)とその論理階層構造を定義するデータ要求定義部と、抽出データ構造の各メンバを表にどのように配置するかを定義する表構成定義部からなる表定義ファイルである。

(1) データ要求定義部

あるクラスのインスタンスの抽出条件を記述する OQL 記述と、OQL 記述を組み合わせ、抽出データの階層構造を決めるダイナセット記述からなる。

(2) 表構成定義部

表構成定義部では以下の項目を定義する。

- ・ 表の種類(行増減型、列増減型、クロスタブ型)
- ・ 表のマップ名称と対応するダイナセット
- ・ 1 ページの最大行数
- ・ 各項目のデータとのリンク/表示位置

```

// データ要求定義
dynaset DynReqProd OqlGroup, OqlProduct;
define OqlGroup as
  select g from g in @GROUP.extent() where g.name like %;
define OqlProduct as
  select p from p in OqlGroup.prod();

// 表構成定義
LineTable MapProduct (
  dynaset : DynReqProd;
  line name : OqlProduct;
  column_def : OqlGroup name;
  OqlProduct name;
);
ColumnTable MapCalendar (
  dynaset : DynCalendar;
  
```

(a) データ要求定義

(b) 表構成定義

図5 表定義ファイル内容

3. おわりに

本ツールを計画立案エンジンにより算出された品種単位の日毎の生産量がメモリ上にあり、そのデータをクライアントの画面に表示して値を変更する生産計画立案支援システムと、データ量が数百メガバイトに及ぶデータのインデックス情報や検索に必須な情報のみをオンメモリ化させて高速なデータ抽出を実現したMRPシステムへ適用した。

いずれもユーザーズにマッチした画面の短期間開発とデータの提供が短期間にできるといった点で効果を得た。生産計画分野以外の品質解析などでも、高速データ処理を必要とするシステムに適用できる。

参考文献

R. G. G. Cattell, オブジェクト・データベース標準 ODMG-93, 共立出版, 1995