

# リアルタイム用リレーショナルデータベース 管理システム ADF/RS (1) — 開発思想 —

2J-1

大脇 隆志\* 林 利弘\* 広田 敦彦\* 山口 康隆\*\*  
\* (株)日立製作所 大みか工場  
\*\* 同 システム開発研究所

## 1. はじめに

組込み型計算機システム (Embedded Computer System) の開発におけるソフトウェアの生産性向上を目的として、リアルタイム用リレーショナルデータベース管理システム ADF/RS (Advanced Data Management Facilities for Real-time Application System) を開発した。ADF/RS は、リレーショナルデータベース (RDB) の特徴である「データ操作の論理化」とともに、リアルタイムシステムの要件である「高レスポンス性」、「データ高信頼化」を実現し、実時間アプリケーションシステムの設計から保守までを一貫してサポートする総合的なデータ管理機構である。本稿では ADF/RS の開発の背景と方針及びその概要、適用結果について報告する。

## 2. ADF/RS 開発の背景と方針

工業用計算機システムの適用分野は、従来のプロセス制御から FA、LA に至るまで多様化しており、かつ複合化の傾向にある。また、要求される機能、扱うべき情報も増大化、複雑化している。このような環境にあって、

- (1) アプリケーションプログラムの生産性、保守性の向上
- (2) システムの拡張性、要求性能を考慮した良質なデータベース設計

が以前にも増して強く要求されている。

これに対処するため、ADF/RS は以下を開発の基本方針とすることとした。

- (1) 扱い易いデータ操作インタフェース

データ操作を HOW レベルでなく、WHAT レベルで行なえる様にし、プログラム (論理) とデータの物理構造とを完全に分離する。これによりプログラムによるデータ操作記述を単純化し、またシステムの拡張、データの物理構造の変更に伴うプログラムへの影響を排除すること。

- (2) 最適データベース設計支援

分かっているデータ項目から、データディクシ

ヨナリ (DD) へ逐次、定義してゆき、これら DD に蓄積された設計情報をもとに最適なデータベース設計が容易に行なえるようにする。また、論理設計と物理設計とを分離し、これらを独立に行なえる様にするにより最適なデータベース設計や性能チューニングが容易な構造とすること。

### (3) データベース処理の高速化

リアルタイムシステムで必要とされる高レスポンス性を実現すること。このために、

- a. 大容量化、高密度化し、拡大傾向にある主記憶を有効に活用し、処理オーバーヘッドの極小化を図る。(主記憶ファイルの採用)
- b. きめ細かなデータベース競合管理によりタスクの並行処理性を高める。

また、特にリアルタイムシステムでの定型処理に対しては、

- c. データ間の関連を事前に定義しておく等、事前処理の徹底を図り、処理オーバーヘッドを削減する。(プリコンパイル処理の採用)

### (4) データの高信頼化

オンラインデータベースとして必要な高信頼化機能を具備すること。但し、アプリケーションの各業務プログラムでは、このための特別な手続きを意識することなく、データベースの首尾一貫性は、システムにより自動的に保証される様にする。

## 3. ADF/RS の概要

### 3.1 システムの構成

ADF/RS は、データベース設計情報を蓄積し、これをベースに設計、製作、保守支援を行なう「データディクシヨナリシステム (DDS)」とリアルタイム環境下でのアプリケーションプログラムのデータベースアクセス実行を司る「データアクセスシステム (DAS)」とから構成される (図 1)。

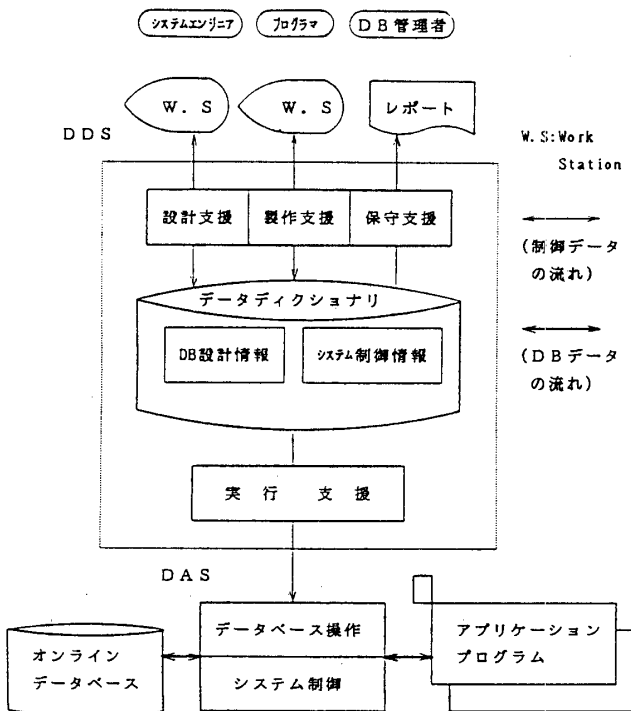


図1 ADF/RSのシステム構成

3. 2 システムの機能と特徴

(1) DDSの機能

(1-1) 設計支援機能

データベース管理者 (DBA)、システムエンジニア (SE) に対して、最適なデータベース設計の為の情報を提供し、ガイドする。

(1-2) 製作支援機能

プログラマに対してプログラム製作に必要な情報を提供する。また、設計情報に基づきプログラムの一部を自動生成する。

(1-3) 保守支援機能

DBAに対して、データベースの拡張、チューニングを行なう為の情報を提供するとともに、データベース設計仕様の整合性を維持する。

(1-4) 実行支援機能

データベース設計情報を元にプログラムからデータベースへのアクセス仕様を、実行時に都合のよい形へ事前処理を施し、実行時機能を支援する。

(2) DASの機能

(2-1) データベース操作機能

物理データベース構造からプログラムで扱い易い論理的なデータ構造への変換を行い、アプリケーションプログラムがデータ操作を論理レベルで行なうことを可能とする。

(2-2) システム制御機能

データベースの整合性、完全性維持、保証のために以下の機能を具備する。

- データベース競合管理
- データベース障害回復機能
- 異常処理 (バックアウト) 機能
- セキュリティ管理機能 など

4. 適用結果及び評価

ADF/RSは、既に火カプラント管理システムや、工場の生産管理システムなど実際の応用システムへの適用を行なっており、現在、適用結果のフィードバックを実施中である。主な効果としては、

- (1) 論理設計と物理設計の分離によりデータベース設計が容易化し、また設計変更による手戻りが局所化され、システムの開発期間を大幅に短縮
- (2) データベース処理に関するプログラムの作成量を、従来の1/2-1/3に縮減
- (3) 新たな処理要求に対するシステムの拡張を既存プログラムに影響を与えずに迅速に対応可能などがある。

これら適用結果を通じて、従来リアルタイム処理には不向きとされていたリレーショナルデータベースを 1.リアルタイムアプリケーションを対象とした高性能化、及び 2.データディクショナリをベースとした開発支援機能を具備することにより、一般のリレーショナルデータベースの特長を活かしつつ、リアルタイム制御分野に対しても充分、適用可能であることが確認できた。

5. おわりに

以上、リアルタイム用リレーショナルデータベース管理システムADF/RSの概要について述べた。ADF/RSにおけるデータモデルと操作インタフェイス、データディクショナリシステムの詳細等については、本講演論文の2J-2-4で報告している。

今後は実システムへの適用結果を踏まえ、更に使い易さの向上を図るとともに、よりリアルタイム性の厳しいアプリケーションへも適用を拡大していく所存である。