

## OSI RDA実装の基本設計

## 2E-7

西山 智 杉山 敬三 小花 貞夫

国際電信電話株式会社

## 1. はじめに

近年OSI(開放型システム間相互接続)の標準化が急速に進み、FTAM(ファイル転送、アクセスと管理)をはじめ、その応用も多様化してきた。そのなかで遠隔にある異なるシステムにあるデータベースにアクセスするためのプロトコルとしてRDA(遠隔データベース・アクセス)<sup>[1]</sup>がある。RDAはOSIを用いて分散型データベースを構築するための重要な要素で、今回筆者らは、応用層構造(ALS)<sup>[2]</sup>に基づいて、RDAを実装するための基本設計を行ったので報告する。

## 2. RDAの概要

RDAはOSI環境下において遠隔からデータベースをアクセスするためのサービスとプロトコルを規定する。論理的にはRDAは図1に示すようにRDAサービスを要求するクライアントとそのサービスを提供するサーバからなる。クライアントはそのプロトコルを実現するOSI応用層のAEI(応用エンティティ・インボケーション)と、そのサービスを利用するクライアント・プロセスからなる。またサーバはAEIと、データベース管理システム(DBMS)と接続するサーバ・プロセスからなる。

RDA自身は特定のデータベース操作言語に依存しないが、実際の通信に際しては特定のデータベース操作言語に専化したものが用いられる。現在はリレーショナル型(RDB)のデータベース操作言語であるSQLが標準として定められている。

## 3. 基本方針

RDAの実装は以下の方針で行う。

- 1) サーバ側応用はRDBへの遠隔データベース・アクセス機能を提供することとする。サーバ側での分散処理の形態は今回は考慮しない。
- 2) サーバは複数のクライアントに対してサービスを提供する。また、クライアントは複数のサーバに接続可能とする。
- 3) トランザクション機能の実現には、CCRサービス要素(ASE)を使用する。
- 4) AEIの実現は、応用層構造(ALS)に基づき筆者らが定めた応用層の実装方針<sup>[2]</sup>に従う。
- 5) VAX8700(OS:VMS)上に実装し、既存のOSIプレゼンテーション、ACSE、ROSEなどのソフトウェアを可能な限り利用する。
- 6) DBMSとしてORACLE(RDB)を使用する。

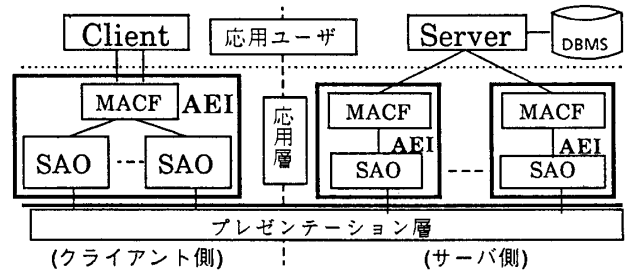


図1 RDAの論理モデル

## 4. ALSに基づいたソフトウェア構成

ALSに基づくAEIのソフトウェア構成を図2に示す。本実装では、CCRを直接使用したトランザクション機能を提供するため、RDAのプロトコルはRDA固有のサービス要素(RDA SE)と応用層の共通サービス要素ACSE、ROSE、CCR SEが複合したプロトコルとして実現される。以下に各モジュールの機能について述べる。ここでは便宜上各サービス要素のプリミティブは名前の先頭がr-、A-、RO-、C-で始まることで区別する。

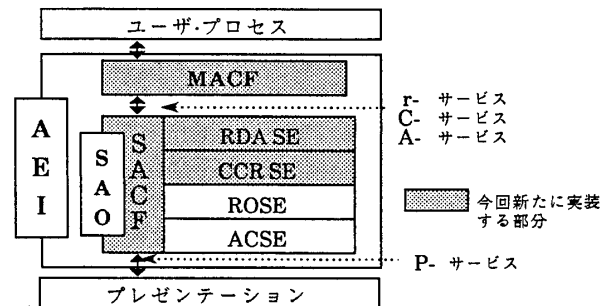


図2 ソフトウェア構成

- 1) MACF(複数アソシエーション制御機能)はAEI内の複数アソシエーションの管理やアソシエーション毎のサービス・プリミティブの振分けを行う。ただし、サーバ側AEIはひとつのAEIにひとつのSAO(単一アソシエーション・オブジェクト)という構成のため、サーバ側MACFは実質的機能はない。
- 2) SAOは各ASE(RDA SE、CCR SE、ROSE、ACSE)とそれらを制御するSACF(単一アソシエーション制御機能)で構成される。
- 3) 各ASEモジュールは単独のプロトコル・マシンを実現する。すなわち、①RDA SEはr-プリミ

タイプをA-/RO-プリミティブにマッピングする。  
 ②CCR SEはCCRのプロトコルマシンを実現する。  
 ③ROSEはROSのプロトコルマシンを実現する。  
 ④ACSEはアソシエーションの制御を行う。  
 4) SACFはRDAの応用コンテキストに基づき各ASE間のサービス・プリミティブのマッピングを制御する。また、RDA全体のサービス・プリミティブ(r-, C-, A-)間の状態遷移を制御する。

これらの要素のうち、SACF、MACF、CCR SE、RDA SEのソフトウェア・モジュールを今回新たに作成し、ACSE、ROSEは既存のソフトウェアを使用する。SACFとMACF、及びCCR SEの実装方法については文献[2]、[3]を参照されたい。

5) ユーザ・プロセスはRDAクライアントおよびサーバの機能を実現する。以下にサーバの実装について述べる。クライアントは、SQLからRDAサービスへのマッピング、コミットメントの調停および利用者インタフェース機能を持つ。クライアントの実現の詳細については、ここでは省略する。

## 5. RDAサーバ

RDAサーバは、ORACLEと接続しRDAのサービスを実現する。図3にRDAサーバの構成を示す。RDAサーバの機能として①アソシエーション管理、②利用者管理、③資源管理、④トランザクション管理、⑤データ操作実行等が必要とされるが、①～③はサーバ・プロセスで、④はORACLEで、⑤は操作をサーバ・プロセスでSQLに変換しORACLEで実現を行う。以下に各機能の実現について述べる。

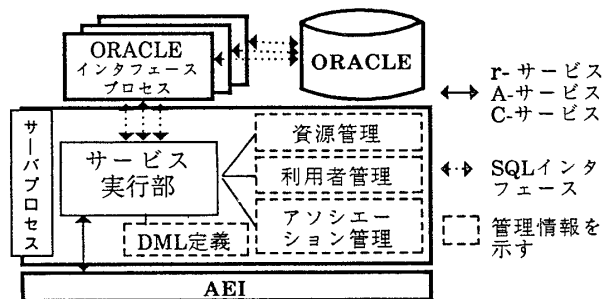


図3 RDAサーバの構成

### 5.1 アソシエーション管理

RDAではサーバとクライアントの間はRDAアソシエーションにより関連付けられる。サーバは現在存在するRDAアソシエーションを管理する。さらに、中断を指示されたRDAアソシエーション及び障害となったRDAアソシエーションに関する情報をタイムアウトまたは再開指示まで管理する。また、ORACLEは、1プロセスで非同期に複数のデータベース操作を投入できないので、複数クライアントをサポートするために各RDAアソシエーション毎にインタフェース・プロセスを対応付ける。このインタフェース・プロセスはRDAアソシエーション確立により生成され、RDAアソシエーション解放時に消滅する。

### 5.2 利用者管理

RDAサーバにアクセス可能なユーザ名を管理し、ユーザの認証及びORACLEのユーザ名との変換を行う。また、接続記録の採取を行う。

### 5.3 資源管理

データ操作の対象となる資源の管理を行う。RDAでは資源としてデータベースまたはスキーマを想定しているのに対し、ORACLEでは各テーブルや行が資源の単位である。ORACLEでRDAの想定している資源に近い概念は各テーブルや行の所有者である。従って、各ユーザの所有するテーブル群をユーザ単位でRDAの資源とみなして、資源管理を行う。すなわち、①資源名はユーザ名とする。②資源に対するアクセス制御や排他制御はORACLEでは行わず、サーバプロセスで行う。

### 5.4 トランザクション管理

CCRユーザとして要求されるコミットメント機能及び回復制御機能はORACLEのコミットメント/ロールバック機能及び障害回復機能を用いて実現する。

### 5.5 データ操作実行

データ操作要求(r-ExecuteDML)は、トランザクション状態や資源状態からその操作の正当性を検証し、SQLに変換してORACLEにより実行する。操作定義要求(r-DefineDML)はSQLに操作定義を行う機能がないのでサーバ・プロセス内にDML定義として記憶し、実行要求時にORACLEで実行する。

## 6. 考察

- 1) RDAのSQLで定義するデータ辞書(D/D)とORACLEのD/Dはスキーマが異なる。D/Dに対するアクセスはマッピングが必要となる。
- 2) 本実装では、ユーザ・プロセスがRDAクライアント/サーバ機能のみ実現するが、これら機能は、分散型データベースアクセスなどの応用の場合、その標準要素と位置付けられる。
- 3) 資源管理をDBMSではなくサーバプロセスが行っているため、資源管理機能にはデッドロック検出の機能が必要となると考えられる。
- 4) 現標準案では操作定義要求時にその操作の検証を行うことになっているが、5.5節で述べたように操作定義をサーバ側で実現するため、厳密な検証は困難である。

### 7. おわりに

本稿では 応用層構造に基づいたRDAの実装方法について報告した。現在詳細設計を進め、実装を行っている。今後は、実装の評価ならびにRDAを用いた分散データベースアクセスの検討を進めていく予定である。最後に日頃御指導頂くKDD上福岡研究所 小野所長、湯口次長、コンピュータ通信研究室 柳平室長、鈴木主任研究員に感謝します。

#### 参考文献

- [1] "ISO Remote Database Access (3rd working draft)," July, 1987
- [2] 小花,西山,杉山,鈴木,"OSIにおける応用層構造(ALS)の実現方法の提案",本全国大会予稿
- [3] 杉山,西山,小花,"OSI CCR実装の基本設計",本全国大会予稿