

解説

データベース関連技術の標準化

4. 遠隔データベースアクセス RDA の標準化[†]鈴木 健 司^{††}

1. まえがき

複数のパーソナルコンピュータ、ワークステーション、メインフレームがネットワークを介して接続され、個々のデータベースを相互にアクセスしたり、共用のデータベースにアクセスする分散処理環境の必要性が一段と増している。このような分散処理環境を実現するためには、異なるコンピュータシステム間で、アプリケーションとデータベースシステムとの間の相互接続を可能にする技術的な取り決めが課題になる。

この課題を解決するために、RDA (Remote Database Access) は、アプリケーションとデータベースシステムとの間の遠隔データベースアクセスの通信に関する技術的な取り決めを規定する規格である。RDA 規格は、1993年に次の国際規格として出版された。

- (1) ISO/IEC 9579-1: RDA 汎用規格¹⁾
- (2) ISO/IEC 9579-2: RDA SQL 特殊化規格²⁾

これらの規格は1995年にそれぞれJIS規格として制定された^{3),4)}。

本稿は、作業原案 (WD: Working Draft) の段階で行った以前の解説⁵⁾をもとに、今回制定された規格の内容と、現在検討が続けられている拡張機能の検討状況について解説する。さらに、今後の標準化活動の展望について述べる。

2. RDA の目的

RDA の目的は、異なる製造業者の製品を用いて開発されているシステム、あるいは異なる管理下におかれているシステムにおいて、アプリケー

ションとデータベースシステムとの間の相互接続を可能にすることである。ここで、アプリケーションとはデータベースへのアクセス要求を行うソフトウェアである。データベースシステムは、データベース保管機能とアプリケーションからのデータベースアクセス要求に対する処理サービスを提供するデータベースサーバの機能を持つシステムである。なおアプリケーションは、それ自身データベースシステムであってもよい。すなわち、複数のデータベースシステムの相互接続のためにも RDA は使用できる。

3. RDA の位置付け

RDA は国際標準化機構 (ISO) で標準化が進められてきた開放型システム間接続 (OSI: Open Systems Interconnection) の基本参照モデルの応用層に位置付けられる应用サービス要素 (ASE: Application Service Element) の1つである。したがって RDA 規格は OSI 応用層の規格の1つである。

4. RDA 規格の内容

4.1 RDA の構成とその考え方

RDA 規格は、特定のデータベース言語を提供するデータベース管理システム (DBMS: Database Management System) とそのデータベース言語を使用するアプリケーションプログラムとの相互接続を可能にするために、アプリケーションとデータベースサーバとの間でデータベース言語文とデータを運ぶための通信機能を規定する。この規定を **RDA サービス** という。

RDA サービスを規定するために、RDA 規格は、“RDA 汎用規格”と“RDA 特殊化規格”の規格群から構成される。ここで、RDA 汎用規格は、特定のデータベース言語に依存しない遠隔デ

[†] Standardization for Remote Database Access RDA by Kenji SUZUKI (Tokyo International University).

^{††} 東京国際大学教養学部

データベースアクセスのための汎用的な機能を規定する。RDA 特殊化規格は、特定のデータベース言語に関係し、遠隔データベースアクセスの汎用的な機能が、どのように特定のデータベース言語に特殊化されるかを規定する。したがって、RDA サービスは、あるデータベース言語に対して、この2つの規格を結合することによって規定される。

RDA 規格の検討にあたって、RDA 汎用規格は次のことを設計原則として考慮してきた。すなわち、i)特定のデータベース言語と重複した機能は排除すること、ii)特定のデータベース言語に依存しない分散環境におけるデータベースアクセス機能を設定すること、たとえば、処理環境の折衝、トランザクション管理、処理効率の向上のための機能などである。

RDA サービスを規定する方法として、分散環境でのクライアントとサーバ間の通信手段である遠隔手続き呼出し (RPC: Remote Procedure Call) を用いる方法が考えられる。RPCでは、プログラミング言語が提供する (ローカルな) 手続き呼出しと同じ方法で遠隔のデータベースサーバ内の手続きを呼び出すことができるものであり、アプリケーションに分散を意識させない分散透過性の観点から API (Application Programming Interface) における通信手段となりえる。したがって、データベース言語文とデータを扱う API の手続き呼出しに、RPC を適用することができる。しかし、遠隔データベースアクセスにおいては、前述の分散環境におけるデータベースアクセス機能も含めた API を設定し、RPC を適用する必要があるが、このような API の設定は、アプリケーションプログラムの分散透過性の観点からは問題がある。そこで現状の RDA 規格は、プログラミングインタフェースとして規定するものではないため、RPC を適用しないで独自に設定している。

RDA 規格は、具体的には、次の4.2節から4.5節で述べる遠隔データベースアクセスのモデル、サービス、プロトコル、および応用文脈について規定している。4.2節から4.5節は、RDA 汎用規格について解説するが、これらの体系は RDA 特殊化規格でも同じであり、4.6節では RDA 特殊化規格に固有の規定について補足

する。

4.2 遠隔データベースアクセスのモデル

RDA は、アプリケーションとデータベースシステムとの間の相互接続を可能にするために、遠隔データベースアクセスのサービスを RDA クライアントと RDA サーバによりモデル化する。ここで、RDA クライアントは、遠隔のデータベースサーバにデータベースアクセスを要求する RDA サービス利用者であり、RDA サーバは、遠隔の RDA クライアントにデータベースアクセスを提供するデータベースサーバ内の RDA 利用者である。RDA クライアントと RDA サーバは、RDA サービス提供者がサポートする RDA サービスによって通信する。RDA サービス提供者の RDA 同位エンティティ間の通信規約は RDA プロトコルとして規定され、この RDA プロトコルを処理する RDA プロトコル機械を構成要素として持つ。なお、RDA 規格は、1つの RDA クライアントと1つの RDA サーバとの間の通信を規定する。これらの構成要素の関連を図-1に示す。

この遠隔データベースアクセスのモデルにおける主要な概念を以下に述べる。

(1) データ資源

データ資源は、データベースサーバにおけるデータあるいは機能の名前の付けられた集まりであり、RDA クライアントと RDA サーバの両方に既知であるとする。データ資源のデータ内容と機能の意味は、RDA 特殊化規格で定義される。

(2) RDA 操作と DBL コマンド

RDA 操作は、RDA クライアントが RDA サーバに転送する処理要求である。すなわち、RDA クライアントが4.3節で述べる RDA サービスを要求することである。DBL (database lan-

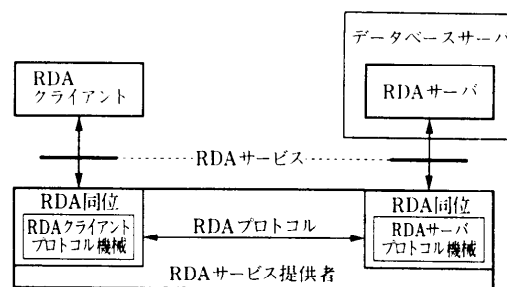


図-1 RDA 構成要素

guage) コマンドは、データベースを検索・更新するための要求を表す RDA 操作の一種である。DBL コマンドは、常に DBL 文を含み、DBL 文に対する引数と結果の指定、あるいはコマンドハンドルを含んでもよい。ここで、コマンドハンドルとは、4.3 節(5)で述べるように、RDA サーバに DBL コマンドを蓄積しておき、後で実行するために定義した DBL コマンド (定義 DBL コマンド) を一意に識別する識別子である。

(3) RDA トランザクション

RDA トランザクションは、RDA クライアントによって決定される論理的な処理単位であり、処理を終了するとき、すべての変更をデータ資源に反映するか、あるいは反映しないかの原子単位となる。RDA トランザクションには、いかなる RDA トランザクションも進行していない“RDA トランザクション未オープン”状態、RDA トランザクションは進行しているが終了はまだ要求されていない“RDA トランザクションオープン”状態、RDA トランザクションは進行中で終了が要求されている“RDA トランザクション終了中”状態の3つがある。RDA で提供するトランザクション管理は、1相コミットメントと2相コミットメントがある。

(4) RDA ダイアログ

RDA ダイアログは、RDA クライアントと

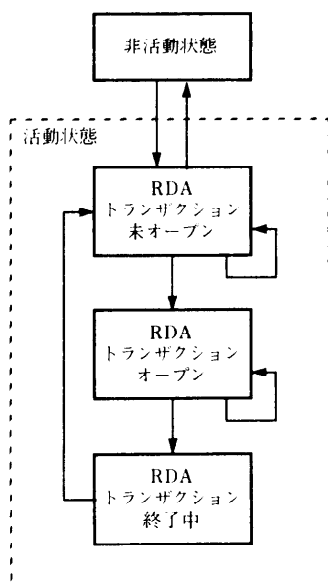


図-2 RDA の状態

RDA サーバとの間の協調関係である。RDA クライアントは、RDA ダイアログを初期化し、RDA サーバが実行すべき RDA 操作を要求する。RDA ダイアログには、RDA クライアントと RDA サーバとの間に RDA ダイアログが存在していない“非活性状態”と、RDA ダイアログが存在している“活性状態”の2つの状態がある。

RDA ダイアログと RDA トランザクションの状態の関連を図-2 に示す。

4.3 RDA サービス

RDA サービスは、RDA クライアントの遠隔データベースアクセスの要求を支援するための機能を次のグループに分類して定義する。

- RDA ダイアログの管理
- RDA トランザクションの管理
- 未完了の RDA 操作の制御
- データ資源の有効性の制御
- DBL コマンドの実行

これらの RDA サービスの分類と 13 種類のサービスプリミティブの対応関係、およびそれらの組合せを規定する 8 種類の RDA 機能単位の対応関係を表-1 に示す。RDA サービスのサービスプリミティブは、OSI 基本参照モデルで規定されている“要求”、“指示”、“応答”、“確認”から構成される。ただし、R-BeginTransaction は、誤りが発生したときだけ“確認”されるサービスである。通常 RDA サービスは、非同期に発行してもよい。すなわち、RDA サービスは、RDA クライアントが次の要求を発行する前に“確認”を待つ必要はない。ただし、R-Initialize、R-Terminate、R-Commit、R-RollBack は、“確認”を受信するまでは、いかなる RDA サービスも発行できない。

(1) RDA ダイアログ管理サービス

このサービスは RDA ダイアログの初期化と終了のために使用する。R-Initialize は、指定された RDA ダイアログ識別子、利用者識別子、利用者認証データ、要求機能単位などをもとに RDA ダイアログを初期化する。このとき、この RDA ダイアログ上の RDA 操作を制御するために、RDA 制御サービスが他の RDA ダイアログから使用されてもよいかを指定できる。R-Terminate による RDA ダイアログの終了が成功したとき、開いていたデータ資源はすべて閉じられ、

表-1 RDA サービス

RDA サービス	RDA 機能単位	RDA サービス プリミティブ	機能概要
RDA ダイアログ管理 サービス	RDA ダイアログ初期化	R Initialize	RDA ダイアログを初期化する
	RDA ダイアログ終了	R Terminate	RDA ダイアログを終了する
RDA トランザクション 管理サービス	RDA トランザクション管理	R-BeginTransaction	RDA トランザクション開始する
		R-Commit	RDA トランザクションをコミットし終了する
		R-RollBack	RDA トランザクションをロールバックし終了する
RDA 制御サービス	取消し	R-Cancel	RDA 操作の取消しを行う
	状態	R-Status	RDA 操作の状態を判定する
資源ハンドルサービス	資源ハンドル	R-Open	データ資源をアクセス可能とする
		R-Close	データ資源の有効性を終了する
データベース言語 サービス	即時実行 DBL	R-ExecuteDBL	単一 DBL 文を指定回数実行し、結果を返す
	蓄積実行 DBL	R-DefineDBL	特定の DBL コマンドをデータベースサーバに蓄積する
		R-InvokeDBL	蓄積した DBL コマンドを指定回数実行し、結果を返す
		R-DropDBL	蓄積した DBL コマンドを除去する

定義 DBL コマンドはすべて削除される。

(2) RDA トランザクション管理サービス

このサービスは RDA トランザクションの初期化と終了のために使用する。R-BeginTransaction, R-Commit, R-RollBack からなる RDA トランザクション管理機能単位は、4.5 節で述べる RDA 基本応用文脈でのトランザクション管理で用いられる 1 相コミットメントを提供する。したがって、R-Commit が成功したとき、RDA クライアントに RDA トランザクションがコミットされたのかロールバックされたのかを通知する。

(3) RDA 制御サービス

RDA サービスは非同期の能力を持つため、いくつかの RDA 操作を同時に未完了とすることができる。そのため、RDA 制御サービスは、RDA クライアントが RDA サーバにおける未完了な RDA 操作を制御するために使用する。R-Cancel は RDA 操作を取り消すために、R-Status は RDA 操作の状態を判定するために使用される。返却される RDA 操作の状態としては、実行待ち、実行中、実行完了、取消し済、中断などがある。

(4) 資源ハンドルサービス

このサービスはデータ資源の有効性を管理するために使用する。R-Open が成功したとき、後続の RDA サービス要求でデータ資源へのアクセスを可能とする。このとき、後続のデータベース言

語サービスおよび資源ハンドルサービスが使用するデータ資源に対する名前がデータ資源ハンドルであり、RDA ダイアログ内で一意でなければならない。R-Close は 1 つ以上のデータ資源ハンドルを無効にし、さらに、これらのデータ資源を参照するすべてのコマンドハンドルも無効にする。

(5) データベース言語サービス

このサービスはデータベースサーバにおいて DBL 文を実行するために使用する。DBL は各 RDA 特殊化規格で定義・参照される。サービスは即時実行 DBL 機能単位と蓄積実行 DBL 機能単位からなる。即時実行 DBL 機能単位は、R-ExecuteDBL からなり、RDA クライアントが RDA サーバで DBL コマンド (単一 DBL 文) を指定回数即時に実行するために使用する。蓄積実行 DBL 機能単位は、R-DefineDBL, R-InvokeDBL, R-DropDBL からなり、それぞれ RDA クライアントが、RDA サーバで、後で実行するための DBL コマンドの定義と蓄積、その蓄積した定義 DBL コマンドの指定回数実行、蓄積した定義 DBL コマンドの除去を行うために使用する。

4.4 RDA プロトコル

RDA プロトコルは、RDA サービス提供者および RDA サーバの両方の動作を次のように規定する。

(1) サーバ実行規則の規定

RDA サーバの動作は、サーバ実行規則として規定される。この規定は、RDA サービス提供者から受信した指示プリミティブに対する応答プリミティブを発行するときの RDA サーバの制約を規定する。

(2) RDA プロトコル機械の規定

RDA クライアントと RDA サーバのそれぞれの RDA プロトコル機械 (RDAPM: RDA Protocol Machine) の動作は、RDAPM 状態表を用いて定義される。この状態表は、RDAPM の発生する入力事象と結果の出力動作を状態に対応付けて関係を規定する。

(3) RDA のプロトコルデータ単位の規定

RDA 同位間で情報を授受するための構造は、RDA APDU (Application Protocol Data Unit) として定義される。これは、OSI の応用層のエンティティ間で交換される情報の構造や値を記述するための記法である抽象構文記法 1 (ASN.1: Abstract Syntax Notation one) を用いて定義される。RDA 汎用規格で未定義となっている RDA APDU 構造の部分は、RDA 特殊化規格で定義され、完全なものにされる。

4.5 分散処理の形態と RDA 応用文脈

RDA は 2 つの形態の分散処理で使用されることを想定している。1 つの分散処理の形態は、アプリケーションにおいて同じトランザクション内のすべての DBL 文は、単一のデータベースサーバのデータにアクセスする場合である。この形態では 1 相コミットメントが使用される。他の分散処理の形態は、アプリケーションにおいて同じトランザクション内で異なった DBL 文が、異なったデータベースサーバにアクセスする場合である。この形態では 2 相コミットメントが必要とされる。

一方、3 章で述べたように、RDA は応用層の ASE の 1 つであるが、他の ASE と組み合わせて使用する。この組合せを RDA 規格では、RDA 応用文脈 (application context) として規定する。この規定は、各 ASE の提供するサービスの使用上の制約や、RDA ダイアログ障害の扱いなどからなる。そこで、上記の 2 つの形態の分散処理を可能にするために、次の 2 つの RDA 応用文脈を規定している。

(1) RDA 基本応用文脈

RDA 基本応用文脈は、RDA と ACSE からなる。ACSE は OSI の応用エンティティ間の論理的な通信路であるアソシエーションの確立と解放の制御の機能を提供する。この RDA 基本応用文脈のトランザクション管理は 1 相コミットメントであり、RDA トランザクション管理サービスによって提供される。RDA 基本応用文脈内では、RDA ダイアログは、アソシエーションによって支援される。従って、RDA ダイアログを初期化する前にアソシエーションを確立する必要がある。

(2) RDA TP 応用文脈

RDA TP 応用文脈は、RDA, TP, ACSE, (オプションの) CCR からなる。TP は分散トランザクション処理を行う ASE であり、その TP のダイアログ管理機能とトランザクション管理機能を使用する。CCR は 2 相コミットメント制御を行う ASE であり、TP の機能単位が必要とするとき使用する。この RDA TP 応用文脈のトランザクション管理は 2 相コミットメントであり、TP サービスによって提供される。したがって、RDA トランザクション管理サービスは適用されない。RDA TP 応用文脈内では、RDA ダイアログは TP ダイアログによって支援され、その TP ダイアログはアソシエーションによって支援される。したがって、RDA ダイアログは TP ダイアログが確立されるときに初期化し、TP ダイアログが終了するときに終了する。

4.6 RDA 特殊化規格

RDA 特殊化規格は、RDA 汎用規格で記述されたモデル、サービス記述、プロトコル仕様、応用文脈定義を、特定のデータベースアクセス機能にどのように特殊化するかを規定する。特殊化される機能は、データベース言語とデータ資源に関連付けられる。

(1) データベース言語の関連付け

現在、規格化された RDA 特殊化規格は、RDA SQL 特殊化規格^{2),4)}である。この SQL 特殊化は、データベース言語 SQL^{6),7)}に規格合致する DBMS に遠隔データベースアクセスを提供するために使用される。これまで ISO で出版された SQL は、1987 年度版、1989 年度版、1992 年度版があり、それぞれ通称 SQL-87, SQL-89, SQL-92 と呼ばれる。なお、SQL-92 は SQL 2 と

も呼ばれる。SQL-87およびSQL-89は、SQL-92により置き換えられたが、SQL-89までの互換性を考慮した初級SQL、それ以上の中級SQLと完全SQLという水準がSQL-92に設けられた。これらのSQLの版と水準は、データベース言語SQLのオブジェクト識別子としてSQL-92で規定されている。これに対応して、RDAクライアントが水準を折衝するために、R-Initialize SQL特殊化サービスでは、このオブジェクト識別子の指定を規定する。なお、現状のSQL特殊化規格は、SQL-92の初級SQLの水準までに対応している。

SQLの実行方法であるSQLの直接起動、埋込みSQL、モジュールに対して、RDAのデータベース言語サービスは、RDA SQL文はホストプログラムに埋め込まれたかのようにデータベースサーバによって実行される。すなわち、データベース言語SQLのSQL文は、RDA SQL文では文字列として写像し、RDAサーバに転送される。

(2) データ資源の関連付け

SQL特殊化規格では、データ資源をSQL-92のSQLデータに対応付け、SQLデータベース資源と呼ぶ。

5. RDAの拡張機能の検討状況

RDAの拡張機能は、RDA SQL特殊化規格とRDA汎用規格で検討が行われている。

5.1 RDA SQL特殊化規格の検討状況

SQL-92を完全にサポートするRDA SQL特殊化規格の拡張は、現在、委員会原案(CD: Committee Draft)が検討されており、1997年5月に国際規格が出版される計画である。SQL-92で

は、新しいデータ型(日時、ビット列など)、スキーマ操作機能、動的SQL、クライアント/サーバ処理をはじめ多くの機能追加が行われている。これらの機能の中で特にRDAに影響があるのはクライアント/サーバ処理である。

クライアント/サーバ処理は、分散処理環境で必要とされる機能をサポートするために導入され、SQLクライアント、SQLサーバ、SQLエージェント、SQLコネクション、SQLセッションなどの新たな概念が設けられた。

これらの概念により、SQL処理系は、1つのSQLクライアントと1つ以上のSQLサーバの構成要素を含むものと見なしてもよく、これらの構成要素のつながりはSQLコネクションで表される。SQL文の実行を引き起こす処理系依存の実体であるSQLエージェントが動作中のとき、SQLエージェントは単一のSQLクライアントに結合される。単一のSQLエージェントからの単一利用者あるいはSQL直接起動によって起動される一連の連続したSQL文の実行はSQLセッションとしてわたる。したがって、SQLセッションはSQLエージェント、RDAクライアントおよび単一のRDAサーバに関する。さらに、このSQLセッションは、SQLコネクションと結び付けられ、実行されるSQL文に対するSQLスキーマあるいはカタログの名前と対応付けられる。このカタログは、SQL-92で新たに導入されたものであり、SQLスキーマの名前の付けられた集まりである。

これらの新たな概念とRDAの構成要素との関係を国際規格化されたデータ管理参照モデル⁸⁾の表記法で表すと図-3のようになる。なお、この

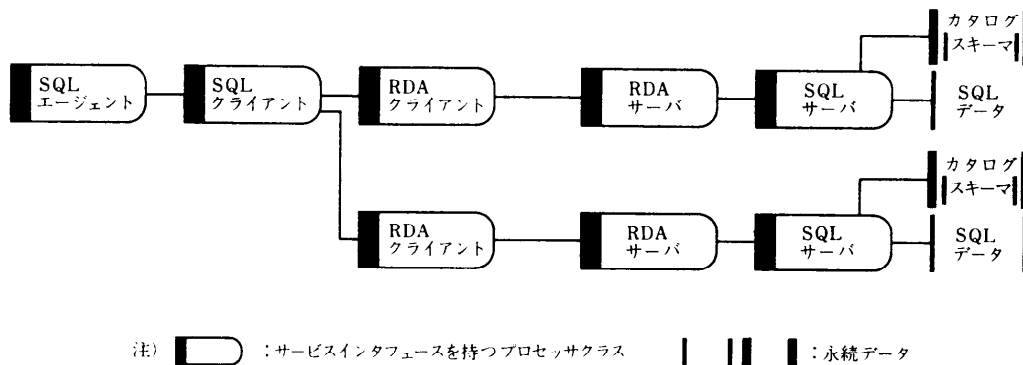


図-3 SQLとRDAの構成要素の関係

図は理解のしやすさのために記述するものであり、SQL-92 で規定されているものではない。

SQL-92 では、SQL エージェントによって最初に呼ばれた“手続”に対して、SQL クライアントが SQL コネクション文を処理するとき、直接あるいは RDA を通して SQL サーバと通信することを想定している。そこで RDA SQL 特殊化規格の拡張の CD では、このような処理を可能にするため次のような方向で検討が進められている。

SQL コネクション文である CONNECT 文と DISCONNECT 文は、RDA クライアントが RDA ダイアログ管理サービスを起動した結果として生じてよく、SET CONNECT 文は資源ハンドラサービスを起動した結果として生じてよい。したがって、SQL コネクション文を RDA のデータベース言語サービスで転送すると RDA サーバから誤りが返却される。

一方、カタログの概念の導入によって、データ資源の対応付けの検討が行われた。SQL-92 では、SQL データは複数のスキーマによって記述される任意のデータであると定義されている。したがって、SQL データを RDA のデータ資源とすると、SQL データは名前の指定がないため、使用するデータ資源を限定しないことと同じになる。そのためデータ資源は、その使用を明示的に指定できるカタログに対応付け、R-Open のデータ資源名はカタログ名を指定するように変更される方向となった。さらに、現行 SQL セッションでの SQL スキーマを設定する SET SCHEMA 文は、データベース言語サービスで転送できるが、カタログを設定する SET CATALOG 文をデータベース言語サービスで転送することは規格合致性の検査の対象外としている。

5.2 RDA 汎用規格の検討状況

RDA 汎用規格の拡張は、現在 WD が検討されており、1998 年 7 月に国際規格が出版される計画である。この拡張機能では主に長大データを送受信するためのデータセグメンテーションの機能が提案され検討されている。これは、大容量のマルチメディアデータの送受信や、検索結果の大量データを、API とは独立に送受信することをねらいとしている。

6. 今後の課題と展望

RDA の活動が開始された 10 年前に比べ、データベースの適用は大幅に広がってきている。関係モデルによるデータベースシステム構築が増え、定形的なオンライントランザクション処理向けの大規模データベースシステムだけでなく、非定形的な問合せや意思決定支援あるいはマルチメディアアプリケーションなどへの適用が増えつつある。

これにともない、異なった DBMS や種々のソフトウェア/ハードウェアプラットフォームの違いに妨げられずに、アプリケーションがすべてのデータにアクセスできるようにするクライアント/サーバ型のシステム構築がますます求められている。

このような背景から、RDA の今後の課題は、SQL の進展に対する支援と、分散トランザクション処理に対する他標準との連携の推進があげられる。

6.1 SQL の動向と RDA

RDA に影響があると考えられる SQL の標準化動向に、SQL Call-Level Interface (SQL/CLI)⁹⁾、SQL Persistent Stored Modules (SQL/PSM)¹⁰⁾、SQL Multimedia and Application Packages (SQL/MM) がある。

SQL/CLI は 1995 年 12 月に国際規格となったが、RDA での対応は、SQL-92 の SQL 文と同じ対応で可能であれば影響は小さいと考えられる。SQL/PSM は 1996 年 6 月に国際規格が出版される予定であり、RDA での検討はこれからである。SQL/MM は 1998 年 7 月に国際規格が出版される予定であり、RDA の将来の大きな課題となり得る。

6.2 分散トランザクション処理と RDA

4.5 節で 2 つの分散処理の形態について述べた。これらの形態の API を含めた現状と展望について述べる。

SQL-92 の SQL セッションの SQL トランザクションは、単一の SQL サーバにわたる処理であり、分散処理の形態からは 1 相コミットメントによる制御となる。SQL トランザクションが SQL エージェント以外のエージェントによって制御される全体トランザクション (encompassing

transaction)の一部となる場合には、異なった資源管理者を含んでもよく、全体トランザクションは、その別のエージェントによって終了されなければならないと規定している。したがって、このような全体トランザクションにRDA TP 応用文脈を適用するためには、別のエージェントによる全体トランザクション制御が必要になる。

一方、オープンシステムの標準化を推進する非営利団体 X/Open のデータ管理参照モデル (X/Open モデル)¹¹⁾では、複数のDBMSにまたがるグローバルトランザクションのモデルを規定している。このX/Openモデルは、複数のアプリケーションプログラムが種々のインタフェースを持つ異種のDBMSによって管理される共有データ資源にアクセスすることを可能にする。X/Openモデルは、データ管理の構成要素としてアプリケーションプログラム (AP)、DBMSがある。これらはX/Openの分散トランザクション処理 (DTP) モデルの構成要素であるトランザクション管理者 (TM) とコミュニケーション資源管理者 (CRM) と関連を持つ。なお、DBMSはX/Open DTPモデルの構成要素では資源管理者 (RM) にあたる。さらに、このDBMSは存在する国際規格を取り入れ、SQLクライアント/SQLサーバ、RDAクライアント/RDAサーバの構成要素を用いてモデル化されている。なお、RDAサービス提供者はCRMに位置付けられている。

これらの構成要素間のインタフェースには、APと関係DBMSの間の埋込みX/Open SQL仕様とX/Open CLI仕様、APとグローバルトランザクションの制御を行うTMとの間のTX仕様、DBMS (のSQL RDAクライアント) とTMとの間のXA仕様、TMとCRMとの間のXA+仕様がある。ただし、X/Openの現仕様 (埋込みX/Open SQL仕様、X/Open CLI仕様、X/Open RDA仕様) は、サポート範囲や仕様の詳細で国際規格と異なるところがある。特に、X/Open RDAでは、国際規格のRDA TP 応用文脈が除かれているため、2相コミットメントは提供されていない。

ISOでは、X/Open XA仕様を国際規格にする検討がTPおよびSQL (SQL XA特殊化と呼ぶ) で進められており、RDAもこの発展を受け入れている。したがって、これらの標準に準拠し

た製品化が普及するようになれば、複数のベンダによるSQLクライアント、SQLサーバ、RDAクライアント、RDAサーバ、TM、CRMの自由な組合せや、それらを用いたグローバルトランザクションによる相互運用性が容易にできるようになるとともに、APの可搬性も容易になると考えられる。なお、このような促進をはかるためには、RDAはOSIの下位層 (トランスポート層以下) 上だけでなく、TCP/IP (Transmission Control Protocol/Internet Protocol) などの他の通信プロトコル上でも相互作用できるようにOSI上位層の実装を可能にすることも重要になる。現実には、TCP/IP上での1相コミットメントによる遠隔データベースアクセスの製品化が多くはかられており、RDA規格が参照されている。

7. む す び

RDAの実装例は、国内の財団法人情報処理相互運用技術協会 (INTAP) による実験と、米国の非営利団体SQLアクセスグループ (SAG) による実験がある。しかし、異機種の大規模システム間での分散データベースアクセスのニーズが思ったより少なかったことなどからOSIでのRDAの製品化はあまり進んでいない。反面、クライアント/サーバ型の新たな処理環境の台頭に対し、TCP/IP上でのRDAの製品が多く登場している。しかし、アプリケーションがすべてのデータにアクセスできるようにするという当初の課題に対し、現状のアプローチは、クライアントが種々のベンダのDBMSのもとにあるデータベースにアクセスするためにはベンダごとのデータベースドライバを必要とし、利用者やベンダの両者に対し複雑で高価な解となっている。

一方、OSIの標準化活動を行っているISO/IEC JTC 1/SC 21の分科会の戦略計画会議では、各種コンソーシアムが規定した通信プロトコルの相互接続によるシームレスなネットワーク方式の検討や、各種コンソーシアムとの積極的な意見交換を行い、参照・実装される標準作りを目指すことが合意されている。

このような動向から、利用者やベンダの立場から見れば、今後は簡易で費用効果の高い単一なデータベースアクセスプロトコルをすべてのベンダ

が提供するアプローチが望まれ、この面から RDA の新たな普及が見込まれる。

参 考 文 献

- 1) ISO/IEC 9579-1, Information Technology—Open Systems Interconnection—Remote Database Access—Part 1: Generic Model, Service and Protocol (Dec. 1993).
- 2) ISO/IEC 9579-2, Information Technology—Open Systems Interconnection—Remote Database Access—Part 2: SQL Specialization (Dec. 1993).
- 3) JIS X 5911 (ISO/IEC 9579-1), 開放型システム間相互接続—遠隔データベースアクセス—第1部 モデル, サービスおよびプロトコル (Feb. 1995).
- 4) JIS X 5912 (ISO/IEC 9579-2), 開放型システム間相互接続—遠隔データベースアクセス—第2部 SQL 特殊化 (Feb. 1995).
- 5) 鈴木健司: リモートデータベースアクセス, 情報処理, Vol. 29, No. 3, pp. 225-231 (Mar. 1988).
- 6) ISO/IEC 9075, Information Technology—Database Language—SQL (Nov. 1992).
- 7) JIS X 3005 (ISO/IEC 9075), データベース言語 SQL (Feb. 1995).
- 8) ISO/IEC 10032, Information Technology—Reference Model of Data Management (May 1995).
- 9) ISO/IEC 9075-3, Information Technology—Database Language—SQL—Part 3: Call-Level Interface (SQL/CLI) (Dec. 1995).
- 10) ISO/IEC DIS 9075-4, Information Technology—Database Language—SQL—Part 4: SQL Persistent Stored Modules (SQL/PSM) (Nov. 1995).
- 11) X/Open Guide Data Management: Reference Model, X/Open Company Limited (Oct. 1995).

(平成 8 年 3 月 27 日受付)



鈴木 健司 (正会員)

1946 年生。1969 年日本大学理工学部電気工学科卒業。NTT 情報通信研究所を経て、1995 年東京国際大学教養学部教授。工学博士。データモデル、データベースシステム開発方法論、情報の共有と流通などを主に研究。電子情報通信学会、ACM 各会員。