

OSI 応用層の最近の標準化動向

森野和好

NTT電気通信研究所

オンラインシステムによる業務の多様化が進み、また、開放型システム間相互接続 (OSI) の実装の気運が高まり、OSI 応用層の標準化の進展が著しい。応用層の標準化は、応用層の構造、アソシエーション制御、トランザクション処理、ファイル転送アクセス管理、仮想端末、メッセージ通信、ディレクトリ、管理情報、遠隔オペレーションと高信頼転送など10項目以上について進められている。

本稿では、上述の最初の3項目を中心に、1987年1～3月に開催された主な国際会議の結果を整理、分析し、今後の主な課題について述べる。

Recent Standardization Trends on OSI Application Layer

Kazuyoshi MORINO

NTT Electrical Communications Laboratories
3-9-11, Midori-cho, Musashino-shi, Tokyo 180, Japan

The diversification of on-line system applications and the trends towards the implementations of OSI standards have been encouraging the standardization of OSI Application Layer services and protocols. They include Application Layer Structure, Association Control, Transaction Processing, File Transfer, Access and Management, Virtual Terminal, Message Handling, Directory, Management Information, Remote Operations and Reliable Transfer.

This paper analyzes the outcome of international meetings held in the first quarter of this year, focusing on the first three standardization items above, and summarizes main questions for further study.

1. まえがき

OSIの低位層のプロトコルが通信媒体の種類に応じて増加するのに対して、高位層のプロトコルは業務処理の種類に応じて増加する。従って、七つの層の最も高位に位置する応用層のプロトコルの多様化が著しい。事実、応用層のプロトコルとして国際標準化の対象となっているプロトコルは、大分類で10種類以上に及んでいる。このため、それぞれのプロトコルでの制御方式に加えて、応用層内の複数種類のプロトコルの組合せや第6層のプレゼンテーション層との連携など重要な技術がある。このような項目の国際標準化は、ISO/TC97/SC21, SC18, CCITT SG VIIなどで進められている。

本稿では、今年1～3月に開催されたSC21の国際会議を中心に結果を整理、分析し、今後を展望する。

2. 応用層の主な標準

応用層の標準は、特定の業務のためのプロトコルとこれらに共通なプロトコル、並びに応用層のモデルに大別される。1987年4月末現在の標準化状況を表1に要約する。

応用層の標準も、他のOSI標準と同じようにサービス定義とプロトコル仕様によって規定される。サービス定義は、プロトコル機能を利用するサービス利用者とプロトコル機能を実行するサービス提供者との間の相互動作の、抽象的で、実現方法に独立なサービスプリミティブを定義し、プロトコル仕様は、プロトコルそのものを規定する標準である。

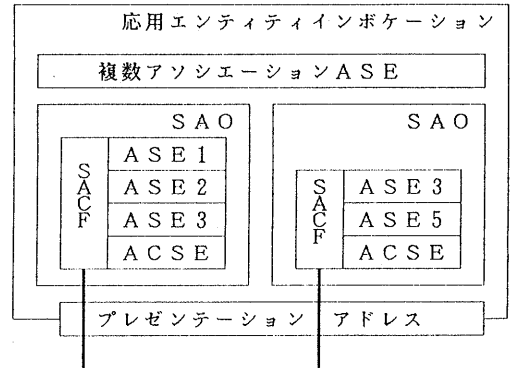
3. 応用層の構造 (ALS)

3.1 標準の目的

「応用層の構造」は、文字どおり、応用層の機能的な構成を定める標準であって、複数の応用サービス要素/プロトコル機能要素の組合せに関するプロトコル設計原則および実装指針を与えることを目的としている。

3.2 標準の概要

今年2月のラポータ会議においてISO規格草案(DP)が作成された。このDPに基づき、応用層のプログラムパッケージ(モデルの用語では応用エンティティ)がアソシエーションを確立して他のプログラムパッケージと通信している状態(モデルの用語では応用エンティティインボケーション)に着目することとする。この応用エンテ



- ASE : 応用サービス要素
- ACSE : アソシエーション制御ASE
- SACF : 単一アソシエーション制御機能
- SAO : 単一アソシエーションオブジェクト
- : アソシエーション

図1 応用層の動的な構成要素

ィティインボケーションは、図1に示すように、応用サービス要素(ASE)と単一アソシエーション制御機能(SACF)から成る単一アソシエーションオブジェクト(SAO)及び複数アソシエーションASEから構成される。

SAOは、応用エンティティインボケーションが複数のアソシエーションをサポートする場合に個々のアソシエーション上で動作するASEの集合を識別するために導入された概念である。複数アソシエーションASEは、複数のアソシエーションに係わるASEが存在するとの指摘に基づき導入された概念である。SACFは、SAO内のASE相互間や応用層とプレゼンテーション層間の相互動作の制御である。

また、応用コンテキストは、一つのアソシエーション上の両端のSAOの相互動作に必要で両者に共通な規則であると定義されている。

3.3 主な論点

従来からの主な論点の一つは、応用エンティティインボケーションが複数のアソシエーションをサポートするか又は一つだけかの問題であった。議論の結果、複数を許容することになった。メッセージの集配信や分散処理においては、複数のアソシエーションを用いるモデルが必要となる。

他の論点は、共通応用サービス要素(CASE)と特定応用サービス要素(SASE)の区別の問題であった。同一分類内で他のASEを利用する場合が現れ、ASEの分類よりもASE相互の関

表1 OSI 応用層の主な標準化項目の標準化状況 (1987年4月末現在)

標準化項目	概要	標準化状況	
特定の業務のため のプロジェクト	ファイル転送アクセス管理 (FTAM)	木構造のファイルを対象に、ファイル全体の転送、ファイルの一部の読取り・書込み・書替え及びファイルの生成・削除、オープン・クローズ、属性情報の読取り・変更を行う。	DIS 8571/1~4 の郵便投票後の編集会議を終了し改定版を編集中
	仮想端末 (VT) 基本クラス	キャラクタ及びモザイク図形要素を用いる端末を対象に、電子計算機と端末間または端末相互で、全二重または半二重で、表示を前提にデータ転送を行う。	DIS 9040, 9041の郵便投票中
	ジョブ転送操作 (JTM) 基本クラス	プログラムやデータなどのジョブ関連データとジョブの実行を監視制御するための制御情報を扱い、これらを作業仕様として転送する。	DIS 8831, 8832の郵便投票を近く開始の予定
	トランザクション処理 (TP)	複数の電文処理をひとかたまりの処理として完結させるデータ処理に必要な通信機能を実現する。	作業草案を検討中
	遠隔データベースアクセス (RDA)	利用者が指定した遠隔のデータベースにアクセスする。	作業草案を検討中
	メッセージ通信 (MHS / MOTIS)	封筒の相当する部分に基づくメッセージの送配信、ユーザの指示に基づくメッセージの編集、送配信されたメッセージの一時蓄積を行う。	勧告草案を編集中
	ディレクトリ (DS)	メッセージ通信における送受信者やネットワーク管理における管理対象資源などの属性情報を電話帳のようにして、登録・参照・更新する。	DP 9594/1 ~7 の郵便投票後の編集会議を継続中
共通なプロジェクト	管理情報 (MIS)	ネットワーク管理の共通機能、及び構成管理、障害管理、セキュリティ管理などの個々の管理機能を実現する。	DP 9495/1, 2 9496/1, 2 の郵便投票後の編集会議を継続中
	アソシエーション制御 (ACS)	アソシエーションを確立・解放し、アソシエーション確立時にその上で用いる応用層のプロトコル群を指定する。	DIS 8649/2, 8650/2の郵便投票後の編集会議を終了し改定版編集中
	コミットメント制御 (CCR)	分散処理で扱うデータベースなどの各種資源の更新を同期して行い、資源の状態に不整合が生じることを防止する。	2nd DIS 8649/3, 8650 /3の郵便投票を近く開始の予定
	遠隔オペレーション (ROS)	利用者が定義した動作を宛先に問合せ/応答形式で転送する。	勧告草案を編集済み
	高信頼転送 (RTS)	プレゼンテーション層を介してセッション層のアクティビティ管理機能を利用し、送信権を制御してデータ転送を行う。	勧告草案を編集済み
モデル	応用層の構造 (ALS)	OSI基本参照モデルでの応用層の規定を拡充するもので、応用層の構成要素とそれらの関係や応用層のプロトコルで用いる各種名前を定義する。	DP 9545 の郵便投票中

係の方が重要と認識され、両者を区別しないことになった。

今後の重要な課題は、単一アソシエーション制御機能（SACF）と複数アソシエーションASEの具体化、及び応用コンテキスト名を定義するための要素の具体化である。

4. アソシエーション制御（ACS）

4.1 基本機能

今年3～4月にDIS郵便投票後の編集会議が開催され、MHSのCCITT勧告X.410の1984年版に含まれている高信頼転送（RTS）との整合の問題などが解決され、現在、エディタが改定版を編集集中である。

アソシエーション制御の基本機能は、アソシエーションを確立・解放する機能と、アソシエーション確立時にそのアソシエーション上で用いる応用層のプロトコル群を応用コンテキスト名によって指定する機能である。前者のアソシエーション確立・解放は、表2に示すサービスプリミティブとプロトコルコマンドによって実行される。後者の応用コンテキスト名の指定は、A-ASSOCIATE, AARQ, AAREのパラメータとして指定することによって実現される。

4.2 拡張機能

今年2月にラポータ会議が開催され、応用コンテキスト管理の継続検討、また、新たに認証プロトコルとコネクションレス型プロトコルの検討が行われた。

応用コンテキスト管理は、確立済みのアソシエーションを維持したまま業務対応の応用プロトコル、例えば、トランザクション処理プロトコルからファイル転送アクセス管理プロトコルに切替えるための機能である。この機能は、応用層の構造で定義されている「単一アソシエーション制御機能」の一つとされている。

認証プロトコルは、パスワード等の認証情報を情報内容に係わることなく送受信するためのプロトコルである。適用する認証方式は、パスワード方式等を用いる弱い認証方式と、公開鍵暗号方式等を用いる強い認証方式の両方である。その機能追加は、パラメータの追加ではなく、新たなコマンドの追加の方向である。

コネクションレス型プロトコルは、トランスポート層以下について進展しており、セッション層とプレゼンテーション層について昨年秋に検討が再開または開始され、応用層については今年になって検討が開始された。

4.3 今後の主な課題

コンテキスト制御機構の具体化が重要と考えられる。認証プロトコルとコネクションレス型プロトコルについては、これらのプロトコルの利用者からの要求条件を早い時期に整理することが重要である。

5. トランザクション処理（TP）

5.1 標準の適用領域

トランザクション処理は、複数の電文処理をひとかたまりの処理として完結させるデータ処理であり、座席予約や預貯金システムなどデータ通信の大半を占めていると言われている。現在の草案では「トランザクション」は、情報処理の世界で定義されている。すなわち、コミットメント制御（CCR）で扱う狭義の定義に限定せず、四つの特性 — 原子性（atomicity：すべてかゼロか）、堅牢性（consistency：定義された操作集合の正確な実行）、独立性（isolation：他のトランザクションから操作不可）、永続性（durability：いかなる障害にも実行結果が変わらない）を持つ仕事の単位と定義されており、広範囲な領域をカバーすることになると考えられる。

表2 アソシエーション制御のサービスプリミティブとプロトコルコマンド

サービス種別	サービスプリミティブ	プロトコルコマンド
アソシエーション確立サービス	A-ASSOCIATE要求／指示 A-ASSOCIATE応答／確認	A-ASSOCIATE-REQUEST (AARQ) A-ASSOCIATE-RESPONSE (AARE)
アソシエーション正常解放サービス	A-RELEASE要求／指示 A-RELEASE応答／確認	A-RELEASE-REQUEST (RLRQ) A-RELEASE-RESPONSE (RLRE)
アソシエーション異常解放サービス	A-ABORT要求／確認	A-ABORT (ABRT)
下位層に起因する アソシエーション異常解放サービス	A-P-ABORT指示	

5.2 標準の概要

このような処理のための応用層のサービス定義とプロトコル仕様を開発する作業は、昨年9月に開始された。今年1月にラポータ会議が、2月に編集会議が開催され、最初の作業草案が作成された。

応用層におけるトランザクション処理の応用サービス要素 (TP-ASE) の位置を図2に示す。応用エンティティインボケーション内にはトランザクション処理プロトコルの利用者が複数あり、また、互いに通信する利用者一組ごとに通信特性が異なることから、利用者間の関係を確立する必要がある。この関係は会話と呼ばれる。会話とアソシエーション及びトランザクションとの関係は図3のとおりである。同期レベルとしては、高い方から、コミットメント、同期、無しの三つのレベルが定義されており、会話を確立するとき、その会話で可能な最高の同期レベルを指定し、トランザクションごとに同期レベルが異なってもよいことになっている。

トランザクション処理の通信機能として定義されている機能は、表3のとおりであり、アソシエーション制御 (ACS) の他に、コミットメント制御 (CCR) とプレゼンテーションサービスを利用して実現される。

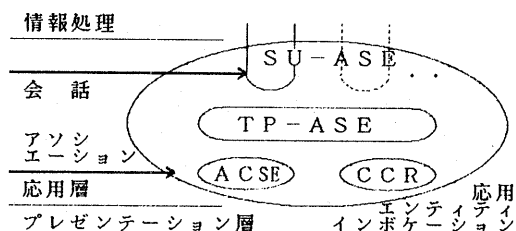
5.3 今後の主な課題

残された課題のうち重要なものは、関連のプロトコルとの相互関係と、短いデータの転送における性能向上の問題である。

前者については、メッセージ通信が遠隔オペレーション (ROS) を利用しており、管理情報や遠隔データベースアクセスがROSを利用する方

向にあることから、ROSとの関係が、また、トランザクション処理のなかで遠隔のデータベースへのアクセスの必要性が生じる可能性があることから、遠隔データベースアクセス (RDA) との関係が問題となっている。

後者は、複数のサービスプリミティブから生成されるプロトコル制御情報をまとめて転送するための既存のプロトコルの改良または新しい機能の追加である。



- ASE: 応用サービス要素
- TP-ASE: トランザクション処理ASE
- SU-ASE: 利用者のASE
- ACSE: アソシエーション制御ASE
- CCR: コミットメント制御ASE

図2 トランザクション処理ASEの位置

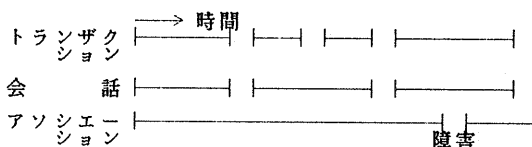


図3 会話とアソシエーション等との関係

表3 OSIトランザクション処理の機能概要

機能単位	概要
カーネル	会話の確立・解放，データの転送，例外報告
両方向同時通信	利用者間で両方向同時にデータを転送する。
両方向交互通信	利用者間で送信権制御を行い，交互にデータを転送する。
結合コミット	コミットメント制御 (CCR) の複雑な制御を利用者に見せない。
個別コミット	CCRの制御をトランザクション処理利用者が直接制御する。
自律トランザクション	トランザクション起動時に被起動側が前のトランザクションと独立に新たなトランザクションを起動する。
同期	利用者間の同期をとり，また，会話内の同期点を定める。
再始動	アソシエーション再確立後に以前の同期点に状態を戻す。

6. その他の応用層のプロトコル

6.1 ファイル転送アクセス管理 (FTAM)

今年3～4月にDIS郵便投票後の編集会議が開催され、同一コマンド間での排他制御は可能であるが異なるコマンドに渡っては排他制御が不可能との機能不足や、ファイル単位の排他制御に加えて従来からの懸案であったレコード単位の排他制御の詳細機能などの問題が解決された。現在、エディタが改定版を編集集中であり、6月にその確認作業を行うことになっている。

6.2 仮想端末 (VT)

仮想端末の標準化項目には、基本クラス(表1)の他、データエントリ機能などを追加するための2nd PDAD 1と新作業項目の端末管理とがある。

今年3～4月に編集会議が開催され、PDAD 1への郵便投票コメントの審議と、端末管理方式の検討が行われた。前者については、制御対象の用途等の明確化が図られ、6月に基本クラスとの整合性を確認してDADとすることになっている。後者は、端末管理専用のアソシエーションを確立して、他の複数のアソシエーション上での仮想端末プロトコルに基づく通信を制御するものである。継続して検討することになっている。

端末側の機能が数年前に比較して非常に高度化されてきており、標準化の方向付けに関する活発な議論が必要になっている。

6.3 メッセージ通信 (MHS/MOTIS)

今年2月にラポータ会議が開催され、送信元・宛先名の形式として住所等の利用や、MHSの1984年版勧告に基づいた製品からの移行を可能とするためのサブセットの定義などの問題が解決された。また、MHS関連の1988年版勧告の構成が定められ、現在、エディタがメッセージ転送、個人間メッセージ転送、メールボックスアクセス等の勧告草案を編集集中である。ISOとCCITTとで同一の標準を作成することになっている。

6.4 ディレクトリ (DS)

今年2～3月にDP郵便投票後の編集会議が開催された。DPは各国の要求条件をすべて含めたものであったため、詳細な点で多くの問題が残っており、実装可能な段階に到っていなかった。このため、第一段階の標準では機能の読取りを中心とした範囲に限定することとなった。6月の会議

で編集作業を継続し、ISOとCCITTとで共通な標準を作成することになっている。

6.5 管理情報 (MIS)

今年2月に編集・ラポータ会議が開催され、各種ネットワーク管理に共通な機能のDP郵便投票コメントの審議と、個々の管理機能の検討が行われた。前者は、事象の発生の通知、管理対象資源の状態の読取り・設定・比較および管理動作の実行要求の転送を行うものである。2月の会議では複数の要求の一括転送などが検討され、6月の会議で編集作業を継続することになっている。後者は、構成管理、障害管理、セキュリティ管理、性能管理、会計管理などのネットワーク管理を行うものであり、管理対象資源の種類やその属性情報、管理情報の操作および通信の機能などが検討されている。

ネットワークシステムが複雑になるに伴い、この標準化項目の重要性が高まっている。

6.6 遠隔オペレーション (ROS)

と高信頼転送 (RTS)

6.3項で述べたラポータ会議のなかで、勧告草案が編集され、ISOとCCITTとで共通の標準とすることになっている。

ROSは、その利用者が定義した動作を宛先に問合せ/応答形式で転送するプロトコルであり、動作要求の転送、動作の成功通知、失敗通知、利用者が検出した問題の通知およびROSが検出した問題の通知の五つの機能を持っている。操作クラスとして表4の五つのクラスが定義されている。

RTSは、応用層がプレゼンテーション層を介してセッション層のアクティビティ管理機能を利用し、送信権を制御してデータ転送を行うプロトコルである。

表4 遠隔オペレーションでの操作クラス

操作クラス	説明
クラス1	同期型で、必ず結果を通知する。
クラス2	非同期型で、必ず結果を通知する。
クラス3	非同期型で、失敗時だけ結果を通知する。
クラス4	非同期型で、成功時だけ結果を通知する。
クラス5	非同期型で、結果を通知しない。

7. あとがき

本稿で触れた標準化項目のうち、ファイル転送アクセス管理の編集作業の残り、仮想端末DISへの各国コメントの審議、トランザクション処理の検討、遠隔データベースアクセスの検討、ディレクトリの編集作業の継続、管理情報の検討、アソシエーション制御の拡張機能の検討が5月28日～6月17日に開催されるSC21東京会議で、また、MHSの詳細検討とディレクトリの機能確認が6月8～19日に開催されるSG VIIジュネーブ会議で行われる予定である。これらの会議における技術的進展と標準化の進め方の具体化に期待する。

本稿をまとめるに当り千田昇一・石川憲洋両君と議論したことを記して、感謝します。また、御指導いただいた苗村部長・中山室長に感謝します。

参考文献

- (1) 苗村，森野：OSIの最近の動向，情報処理 Vol. 28, No. 4 (1987)
- (2) 佐藤：トランザクション処理の標準化動向，情報処理，同上
- (3) 春田：文書交換と転送，情報処理，同上
- (4) 小林：ネットワーク管理の標準化動向，情報処理，同上