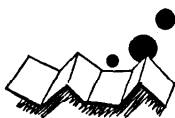


解説



ネットワークアーキテクチャの標準化動向

2. 開放型システム間相互接続 (OSI) の
参照モデル†

勅使河原 可海††

1. 基本参照モデル開発の経緯¹⁾

開放型システム間相互接続 (Open Systems Interconnection: OSI) 参照モデル²⁾⁻⁹⁾は、OSI の基本概念を与えるものである。現在、国際規格 (International Standard: IS) になっているが、これまでの標準化活動の経緯を簡単にたどってみたい。

参照モデルの原型となる 7 階層モデルができたのは 1978 年 2 月の ISO/TC 97/SC 16 第 1 回総会 (ワシントン) においてである。この時、各国から種々の階層モデルが提案された (図-1)。討議された結果、ECMA (European Computer Manufacturers Association) 案が採用され、文書番号 SC 16 N 34 として暫定モデルが作成された。このモデルを叩き台にして、検討が行われ、N117 に改版され、1979 年 6 月の第 2 回総会 (ロンドン) で N227 としてほぼ確定した 7 階層の参照モデルが作られた。これまで、議論の焦点となっているネットワーク層とトランスポート層の機能分担について、ネットワーク層では、エンド・エンドのシステム間のコネクションを提供し、トランスポート層で、エンドエンドシステム内のエンティティ間 (例えば応用プロセス) のコネクションを提供することになった。また、ここで参照モデルの標題が、従来 OSA (Open Systems Architecture) の参照モデルとしていたのを、“OSI の参照モデル”となった。そして、N227 が、作業文書 (Working Document: WD) として採択され、標準化作業のルールに乗った。

引き続き、改版作業が続けられ、N557 になり、1980 年 11 月、第 3 回総会 (ベルリン) において N557 改を作成し、草案 (Draft Proposal: DP) として、登録された。

その後、数回の改訂作業の後、1982 年 1 月参照モデル

を検討する作業グループ SC 16/WG 1 の国際会議 (ベルリン) で国際規格案 (Draft International Standard: DIS) が作成され、1982 年 6 月第 4 回総会 (東京) を経て 1983 年 3 月に国際規格になった。東京会議では、参照モデル解釈のための手続きが確立され、今後の主作業は、参照モデルの問題点の指摘とその解決を行う、拡充、維持・管理作業となった。

1983 年 10 月第 5 回総会 (オタワ) 時の WG 1 では CCITT で検討している参照モデル (X.200) との整合性のため検討項目を IS に吸収する提案と作業が行われ、最終ドキュメントに吸収され、1984 年 10 月に ISO 7498 として出版された。したがって ISO と CCITT とでは、同一の参照モデルとなっている。OSI 参照モデルは、日本工業規格 JIS C 6371 として今年 3 月出版される予定である。

2. OSI 参照モデルの目的

参照モデルは、システム間相互接続を目的とした各種プロトコルなどの標準を開発するための基本的枠組を提供し、今後 ISO が標準を開発する分野を示したり、すべての関連する標準の一貫性を維持するために、共通的に参照されることを目的としている。即ち、システム間相互接続のために、必要となる用語を定義し、通信機能を分類、整理したモデルとして共通基盤を提供するものである。しかし、参照モデルは、システムの製造技法を規定したり、実装の適合性を検証するための基準を示すものではない。

3. OSI 環境とそのモデル化

OSI の概念では、情報処理と情報転送の両方または一方を実行でき、独立した統一体を構成する一つの集合を、実システム (real system) と呼ぶ、それを構成する要素には、コンピュータ、端末、オペレータ、ソフトウェアや情報伝送手段などがあり、単に一つの要素でなく複数の要素からシステムが構成されても良

† Basic Reference Model of Open Systems Interconnection
by Yoshimi TESHIGAWARA (NEC Corporation).

†† 日本電気(株)

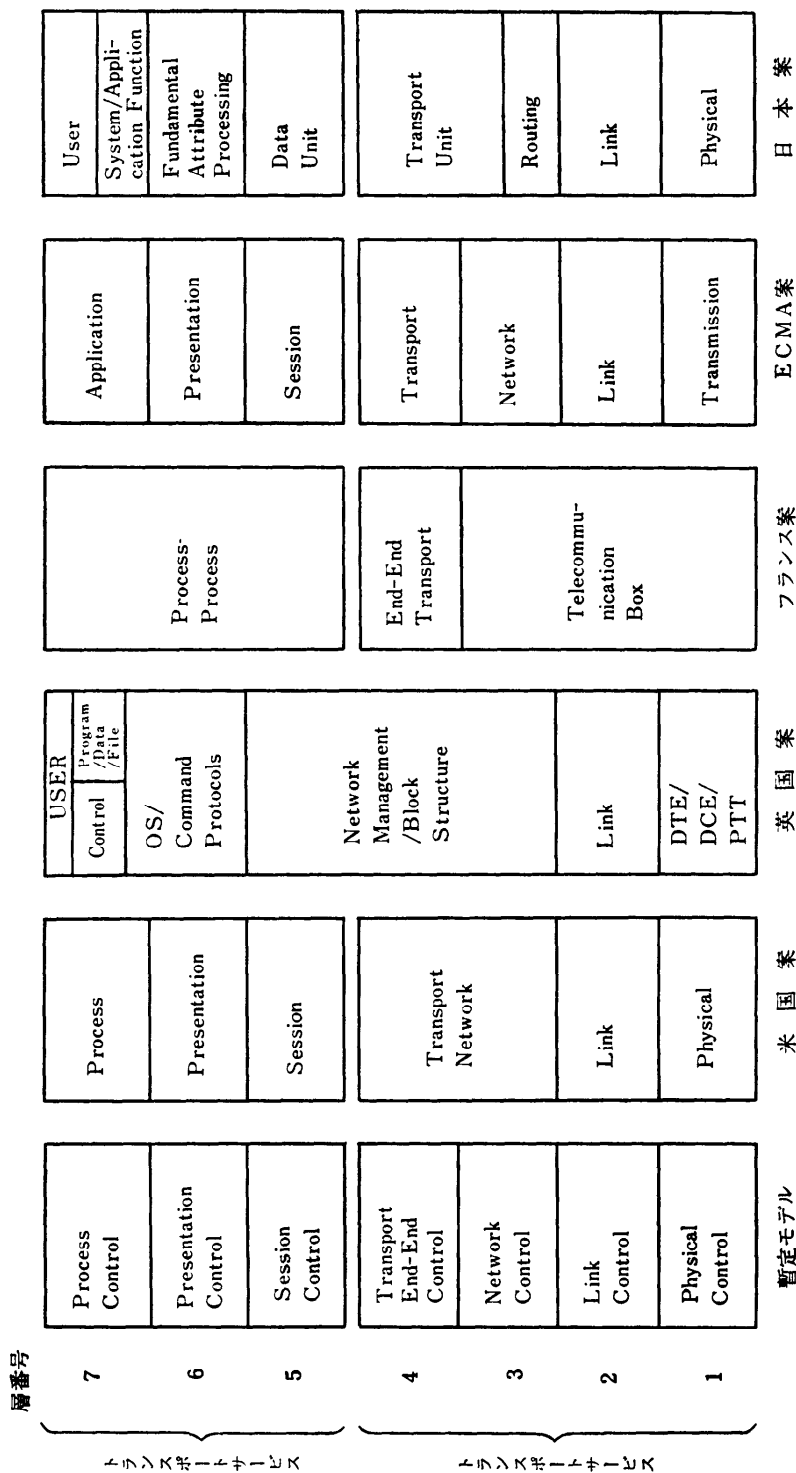


図-1 各国主要モデルの比較

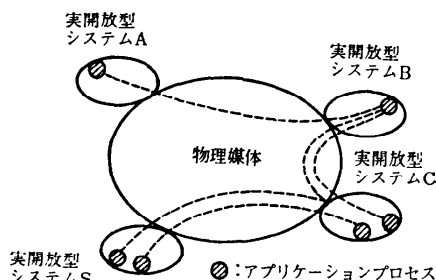


図-2 OSI によるシステム間の接続
(物理媒体により接続された実開放型システム)

い。したがって複数のコンピュータにより構成されるコンピュータネットワーク自身も実システムとなる。

OSI は、(実)システム間相互接続、即ち、(実)システム間の協同動作に関する側面に関するものであり、OSI で規定されたプロトコルにより他の(実)システムに対し通信することが可能であれば、実開放型システム (real open system) と呼ぶ (図-2)。ここで、実開放型システム内の要素として、アプリケーションプロセスがある。アプリケーションプロセスは、端末オペレータ、FORTRAN プログラム等、特定の業務のための情報処理を実行するものである。

実開放型システムの OSI にかかわる側面が、開放型システム (open system) である。OSI 環境は、開放型システム間の情報伝送に関する範囲であり、個々の実開放型システムの内部の機能に及ぶものではない。

4. 階層化アーキテクチャの概念

4.1 基本要素

参照モデルは、前節で示したモデル化に基づいて、システム間の接続をモデル化するため、次の4つの基本要素を定義している。

- (1) 開放型システム
- (2) アプリケーションの OSI に関する側面 (aspect) をモデル化したアプリケーションエンティティ
- (3) アプリケーション間を結ぶ論理的通信路となるコネクション
- (4) 開放型システム間を接続する電氣的通信媒体、例えば、回線、光ケーブル等の物理媒体

この概念を図-3 に示す。

ここで、アプリケーションエンティティとアプリケーションプロセスの関係について、2つの捉え方

がある。一つは、アプリケーションエンティティはアプリケーションプロセスの通信に関わる部分であり、アプリケーションの一部がアプリケーションエンティティとして開放型システム内に存在するものである。もう一つは、アプリケーションエンティティは、アプリケーションプロセスを、OSI に関連する部分を開放型システム上に写像したものであり、アプリケーションプロセスの部分は、開放型システム内に存在しないとする考えである。

この参照モデルでは、データの転送には、コネクションが必要であるという前提に基づいている。ローカルエリアネットワークやデジタル無線を用いたコネクションを必要としない通信にも適用できるよう、後述するコネクションレス型データ伝送として参照モデルの拡張を現在開発中である。

現在の参照モデルが“基本”参照モデルと呼ばれているのは、特にコネクションが OSI 環境に基本的要件であるという前提が設けられており、また、相互接続の通信媒体には電気通信回線を前提にしており、セキュリティについても今後の拡張となっているからである。

4.2 階層化

OSI 参照モデルにおいても、他のネットワークアーキテクチャと同様に、階層化の基本的手法を用いている。階層の数は、7階層としているが、参照モデルでは、階層化の概念を一般論として説明している。図-4 に示すように、開放型システムを横割りにして、サブシステムの順序集合として考える。同じ位置にある同位の (N) サブシステムを集めたものが、(N) 層を形成する。その隣接上位層が、(N+1) 層で、隣接下位層が (N-1) 層である。(N) 層内に、その層の機能を実行する機能モジュールであるエンティティ (entity) が存在する。同一層内のエンティティを同位エンティティ

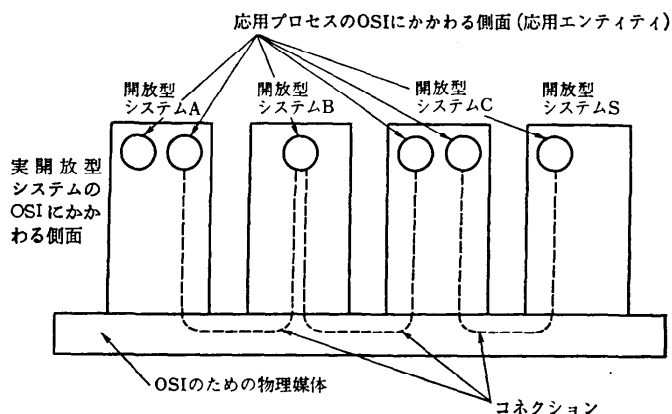


図-3 OSI の基本要素

ティ (peer entity) と呼ぶ。

(N) 層は、($N+1$) 層内の ($N-1$) エンティティに、後述する (N) 層の論理的通信路である (N) コネクションを含めデータ転送のためなどの各種機能を提供する。これを (N) サービスと呼ぶ。 (N) エンティティが

他の開放型システム上の (N) エンティティと行う通信動作を規定するのが (N) プロトコルである。 (N) サービスは、($N-1$) 層のサービスに (N) 層の機能を加え、(N) 層以下すべての能力により提供される。すなわち、(N) サービスは、($N-1$) 層から受けるサービスに、(N) プロトコルにより得られる機能を付加したものである。

各層の機能仕様は、図-5 に示すように、(N) サービスと (N) プロトコルを規定することである。ここで、($N+1$) エンティティが (N) サービスを受けるために (N) 層にアクセスする点を (N) サービスアクセス点と呼び、各層の境界に存在する。 (N) サービスアクセス点の場所を識別するために、(N) サービスアクセス点アドレス、略して (N) アドレスがある。

4.3 データ単位

情報を同位エンティティ間で転送するため、また層間で引き渡すために、各種のデータ単位が定義されている。すなわち、同位エンティティ間のデータ単位として、プロトコル制御情報 (Protocol Control Information: PCI) と利用者データ、およびその組合せた形でプロトコルデータ単位 (Protocol Data Unit: PDU) がある。また、同様に、層間のインタフェースに関してサービスデータ (Service Data Unit: SDU) 単位がある。隣接層におけるデータ単位の基本的関係を図-6 に示す。ここで (N) サービスデータ単位は、(N) コネクションの一方の終端から他の終端に転送されても同一性を保持するひとかたまりのデータである。

また、同じ (N) コネクション上で、通常のサービスデータ単位より優先的に転送される優先 (N) サービスデータ単位も定義されている。

図-6 で定義したデータ単位については、その長さに対してアーキテクチャ上の制限はないとしているが、各層のサービス定義、プロトコル仕様では、実装上最大データ長を規定している。

4.4 層動作の要素

4.4.1 コネクションの特性

(N) コネクションは、(N) アドレスによって識別される複数の ($N+1$) エンティティ間の

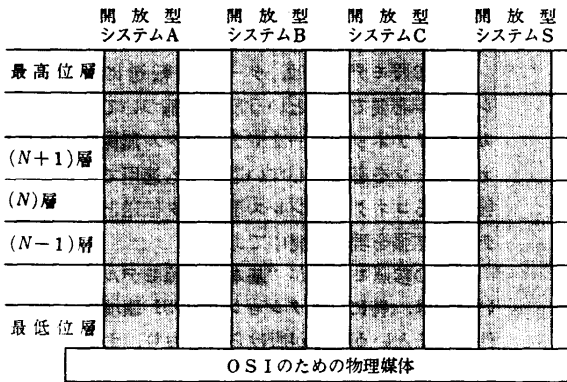


図-4 OSIの階層化モデル

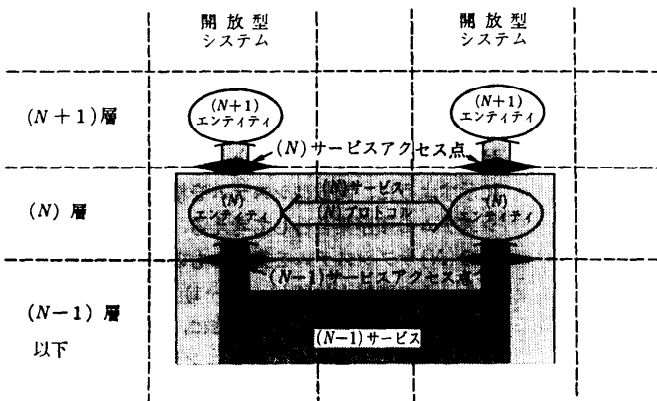


図-5 サービスとプロトコル

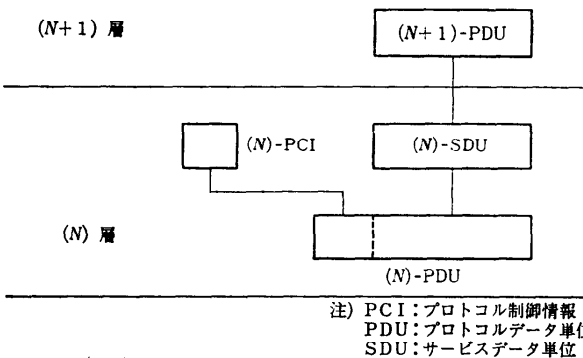


図-6 転送データ単位の基本的関係

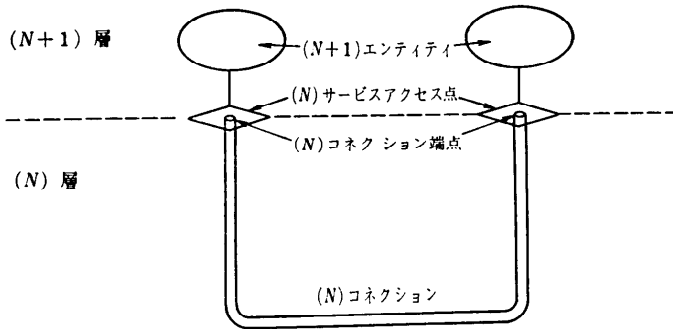
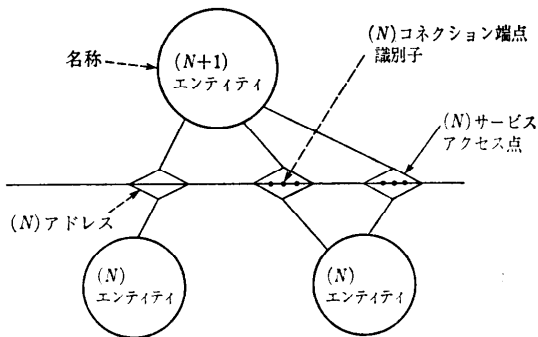


図-7 コネクション



→ は、識別子とその対象との関係を示す。

図-8 エンティティ、サービスアクセス点および識別子

通信のために確立される論理的通信路である。(N)コネクションは、サービスとして(N)層により提供されそれを用いて(N+1)エンティティ間で情報交換が行われる(図-7)。

(N+1)エンティティは、同時に複数の(N)コネクションを持っても良い。

発信側(N+1)エンティティの(N)アドレスと着信側(N+1)エンティティ(複数あってもよい)の(N)アドレスとを参照することにより、(N)コネクションを確立する。(N)コネクションが確立されるときに、参照される各々の(N)アドレスに対して一つの(N)コネクション端点が作られる。(N)コネクション端点は、それが所属する(N)サービスアクセス点により、(N+1)エンティティ、(N)エンティティおよび(N)コネクションの3つの要素を結びつけることになる(図-8)。図中、(N+1)エンティティを(N+1)層内で識別するための(N)名称が示されている。

特に3つ以上の(N)コネクション端点を持つ(N)コネクションを(N)多端点コネクション(multi-end-point-connection)と呼ぶ。これは、分岐回線を一般

化したものと考えられる。

(N)コネクションを識別とするために、(N)コネクション端点は、それに結合されている(N+1)エンティティ間に一意である(N)コネクション端点識別子と呼ばれる識別子を持つ。

4.4.2 (N)コネクションの多重化

(N)層内での(N)コネクションと(N-1)コネクションの対応には、次の3種類がある。

(1) 1対1

(2) 複数の(N)コネクション対一つの(N-1)コネクション(多重: multiplexing, 逆多重化: demultiplexing)

(3) 一つの(N)コネクション対複数の(N-1)コネクション(分流: splitting, 合流: recombining)

多重化を使えば、1つの(N-1)コネクションを複数の(N)コネクションが共有することにより、(N-1)サービスをより効率的・経済的に使用することができる。また、分流を使えば、複数の(N-1)コネクションを(N)コネクションが使うことにより、スルプットや信頼性を上げたり、またコストの低い(N-1)コネクションを複数使うことにより、コスト上の利益を得ることもできる。多重化と分流を図-9に示す。

4.4.3 分割、結合と連結

4.3に示したデータ単位は、長短さまざまであり、そのために、長いデータ単位を分割(segmenting)したり、短いデータ単位を結合(blocking)または連結(concatination)して、効率的に伝送することが考えられる。すなわち、一つの(N)サービスデータ単位から複数の(N)プロトコルデータ単位を作ることが分割であり、(N)サービスデータ単位に(N)プロトコル制御情報を付加したものを複数集めて、一つの(N)プロトコルデータ単位を作ることが結合である。また、複数の(N)プロトコルデータ単位から一つの(N-1)サービスデータ単位を作ることが連結である(図-10)。分割、結合および連結の逆方向の操作を各々、組立(reassembling)、分解(deblocking)、分離(separation)と呼ぶ。

“結合”と“連結”は、どちらも複数のデータ単位を一つにまとめるという点では類似しているが、異なる目的に用いられる機能である。図では、(N)-PDUにおける(N)-PCIと(N)-SDUの位置関係は任意であり、結合において、複数の(N)-PCIを(N)-PDUの

先頭に置いて1つの (N) -PCI' としてまとめれば、 (N) SDU を複数まとめてプロトコル制御情報を付加すると考えることができ、いわゆる通常のブロッキング（結合）の考えに一致する。連結は、例えば連結により独立した PDU を1つにまとめる機能であり、利

用者データを含む PDU と受信確認のみの PDU を1つにまとめることができる。結合と連結は、 (N) 層で組合せて利用できる。

4.5 OSI 管理の側面

相互接続された開放型システムがうまく動作するためには、OSI アーキテクチャ内において、開放型システムの開始・終了動作や、OSI 資源の監視、異常状態の処置など、OSI 管理の概念が重要である。ここで、OSI 資源とは、OSI に関係するコンピュータ、端末や回線などのデータ処理およびデータ通信のためのハードウェア、ソフトウェア等を指している。また、OSI 管理の対象は、リモートの管理エンティティとの間で情報を実際に交換するような管理動作である。このような交換を行うために必要なプロトコルだけが OSI アーキテクチャにおける規格化の対象となる。

管理動作には、応用管理、システム管理、層管理の3種類がある。

(1) 応用管理

応用管理は、OSI 応用プロセスの管理に関係するもので、例えば、

(a) 応用プロセスの起動、維持および終了

(b) OSI 資源の応用プロセスの割当ておよび割当ての解除

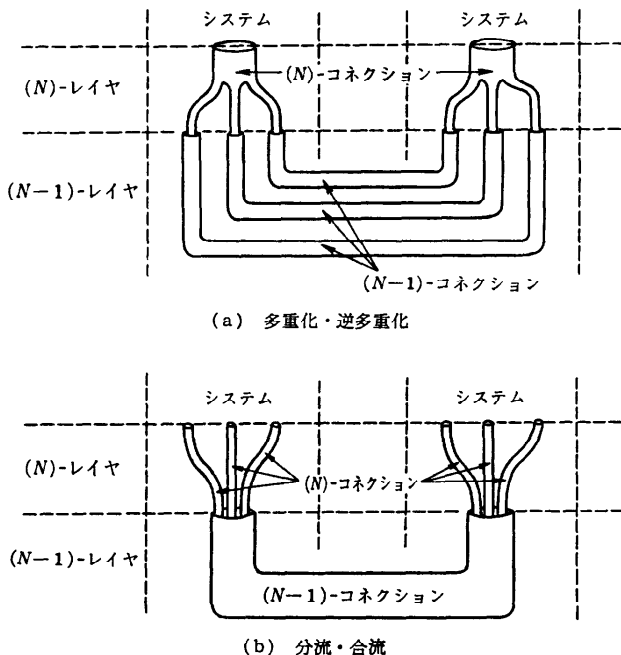
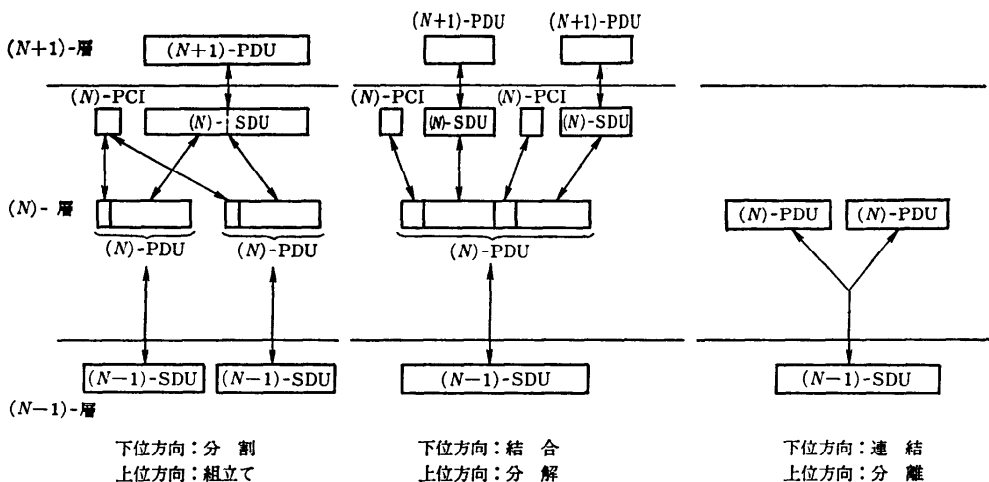


図-9 コネクションの多重化と分流



注) 下位方向とはデータの送信側、上位方向とはデータの受信側を表す。

図-10 転送データの分割、結合、連結

(c) セキュリティの管理
などがある。

(2) システム管理

システム管理は、OSI アーキテクチャの全層に渡る OSI 資源およびその状態の管理に係るもので、例えば、

- (a) OSI 資源の活性化、維持および終了
 - (b) 管理エンティティ間のコネクションの確立、維持および解放
 - (c) 障害状況の報告などの状態監視
 - (d) 誤り検出および診断機能
- などがある。

(3) 層 管 理

層管理は、活性化や誤り制御のような層の動作に関するものと、システム管理の一部の機能に関するものとの2つの側面がある。

応用管理およびシステム管理のプロトコルは、応用層に存在し、各々応用管理応用エンティティ、システム管理応用エンティティがこれらのプロトコルを処理する。

参照モデルでは、層管理のプロトコルのうち、層動作に関するものは各層のプロトコルによって実現されるとしているが、いまのところ実現されていない。

5. 階層構造とその機能

5.1 OSI 7層の導入

参照モデルでは、開放型システムは7階層から構成される。すなわち、図-11 に示すように、

- (1) 応用層 (第7層)
- (2) プレゼンテーション層 (第6層)
- (3) セッション層 (第5層)
- (4) トランスポート層 (第4層)
- (5) ネットワーク層 (第3層)
- (6) データリンク層 (第2層)
- (7) 物理層 (第1層)

から成る。

すべての開放型システムが、必ずしも7階層を持つとは限らない。図-11 に示すように、OSI の物理媒体が、すべての開放型システムと直接結びついていない場合は、ある開放型システムは、データを他の開放型システムへ転送する中継開放型システムとして動作し、下位3層のみから構成される。

参照モデルの7階層の選択については、[13

の階層化原則が示されている。それらの主要なものは、

- 層を記述し、組込むためのシステムエンジニアリング作業が必要以上に困難にならないように、あまり多数の層は設定しない。
 - サービスの定義を少なくでき、境界を通る相互動作の数が最少となるところに境界を設定する。
 - 実行される処理や必要な技術の点で明らかに異なる機能を扱う場合は、別々の層を設定する。
 - 類似した機能は、同一の層に集める。
 - 過去の経験で成功したところに境界を設定する。
- などがある。また、層内を更に階層化した副層(sublayer)については類似の次の原則があり副層の存在が認められている。
- 異なる通信サービスを必要とする場合、機能のサブグループ化および組織化を更に行い層内に副層を形成する。
 - 必要な場合は、隣接層とのインタフェースをとるようになるために、共通で最小の機能をもつ複数の副層を設定する。
 - 副層のバイパスは許される。

これらの原則は、あくまでも一般論であり、7階層の具体的な導入は、これまでのデータ交換網や既存のネットワークアーキテクチャなど過去の経験をベースにしている。

5.2 7階層の概要

参照モデルの各層の詳細は別解説に譲り、ここでは各層の概要を示すにとどめる。

(1) 応 用 層

利用者の業務プログラム等応用プロセスが OSI 環境にアクセスする手段を提供するもので、情報を交換するために OSI を使用する応用プロセス間の窓口となる。応用層内の機能モジュールである応用エンティ

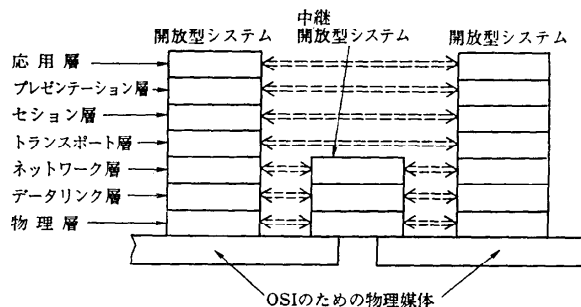


図-11 OSI 7 階層モデル

ティの機能構造は、応用サービス要素 (Application Service Element) と利用者要素 (User Element: UE) とから、定義される。応用サービス要素は、種々の業務に対して共通に使われ一般的に有効な機能を提供する共通応用サービス要素 (Common Application Service Element: CASE) とファイル転送やオーダエントリ等の特定の業務からの特別な要求を満たすための機能を提供する特定応用サービス要素 (Specific Application Service Element: SASE) の2種類に分類される。

具体的には、バンキングや座席予約等サービス特有の個々のプロトコルや、ファイルを一括して送ることができるファイル転送プロトコル、端末の異種性に対し統一的に扱うことができる仮想端末プロトコルなどやネットワーク内の資源を効率良く運営、管理するネットワーク管理プロトコルが実行される。

(2) プレゼンテーション層

応用層で実行される各種プロトコルの共通機能として、同位エンティティ間の転送に用いる具体的な共通のデータ構造 (転送構文) を選択、折衝し、必要に応じ、応用層に提示するデータ構造 (抽象構文) への変換を行う。

(3) セッション層

プレゼンテーション層を通して、応用エンティティ (応用プロセス) 間のデータ転送を行うために基本となる論理的通信路を提供し、その通信路上でデータ転送のための送信権、同期等の制御を行う。

即ち、応用プロセス間の対話 (ダイアログ) が秩序正しく行えるような機構を提供する。

(4) トランスポート層

ネットワーク層から提供されるサービスを補完し、高い品質を保証する経済的なデータ転送サービスを提供する。すなわち、コンピュータや端末等のシステム間での確実で、経済的、均質なデータ転送サービスを提供する。ネットワーク層が提供するサービスにデータ転送上の誤りがある場合には、誤り検出、回復により誤りをなくしたり、エンドプロセス間のフロー制御やコネクション多重化等の機能が提供できる。

(5) ネットワーク層

1つまたは複数の通信網を介して、コンピュータや端末等のシステム間のデータ転送を行う。すなわち、ネットワーク内の中継機能により、エンドシステム間の通信路を提供する。複数の網を経由する場合、両端のエンドシステムでトランスポート層に対して同一品

質のサービスが提供できるように調整する機能を持つ。

CCITT 勧告 X. 25 パケットレベルプロトコルはこの層のプロトコルに含まれる。

(6) データリンク層

隣接システム間において誤り検出、回復を行い確実なデータ転送を行う。従来からの直結回線による端末とコンピュータ間通信手順が相当する。ISOが標準化したハイレベルデータリンク制御手順 (HDLC) がこの層のプロトコルに対応できる。

(7) 物理層

通信回線上をビットシリアル/パラレル伝送を行うための信号レベルでの電氣的制御機能であり、物理媒体との論理的インタフェースをとる。

CCITT 勧告 X. 21, V. 24 等はこの層のプロトコルの一部として位置づけられる。

OSI 7 階層モデルを全体的に捉えれば、トランスポート層までの下位層は確実にデータ転送を行うための通信路を保証し、セッション層、プレゼンテーション層ではその通信路上で応用プロセスとの通信のために必要となるメカニズムを提供し、応用層では業務内容に即した意味ある情報転送を実現すると考えてよい⁵⁾。

6. コネクションレス型データ伝送

現在の参照モデルでは、基本的には、OSI 環境での通信においてデータ伝送に先がけてコネクションを確立し、データ伝送終了後に、コネクションを解放することを前提としている。しかしながら、トランザクション型のデータ伝送やローカルエリアネットワークおよび衛星通信ネットワークで有用であるコネクションのない通信にも適用できることが必要である。そのために、基本参照モデルを拡張することになっており、拡張分は、ISO 7498 の Addendum としてまとめられる。現在、DIS の郵便投票が行われるところである。

コネクションレス型データ伝送とは、発信元サービスアクセス点から、一つまたは複数の送信先サービスアクセス点にコネクションを確立せずに1サービスデータ単位を伝送するものである。コネクションレス型データ伝送においても、データ転送のためには、同位エンティティ間に何らかの関係が必要であり、この関係が関連 (association) として定義される。

コネクションレス型データ伝送は、次の基本的な特徴を持つ。

(1) 伝送するデータの特徴を決定する関連が、伝送に関与する同位エンティティ間であらかじめ決められて、そのサービスの使用中には、何ら動的な合意を必要としない。

(2) 1 サービスデータ単位を伝送するために必要なすべての情報、例えば、あて先アドレス、サービス品質の選択等は、データと共に単一のアクセスによって、コネクションレス型サービスを提供する層に提示される。

コネクションレス型データ伝送は、通常、コネクション型データ伝送と組合せて使われる。具体的には、LAN において、データリンク層とネットワーク層ではコネクションレス型データ伝送を用い、トランスポート層ではコネクション型データ伝送を用いる例がある。また、LAN と広域網を接続するような場合に、データリンク層ではコネクションレス型を用いるが、ネットワーク層では X.25 パケットレベルに基づくコネクション型データ伝送を用いる例がある。

コネクションレス型データ伝送は、コネクションの確立・解放を省くことにより、効率的なデータ伝送を行うことを目的とするもので、特に、同報通信で複数の利用者に同じデータを伝送する場合などで有効である。

7. 参照モデルの解釈とその明確化

OSI 参照モデルは、ISO 7498 の国際規格として完成されているが、ISO 7498 の内で記述が明解でなくその部分の解釈が明確でないところや記述が不十分で拡充せねばならない事項については、Question として問題提起を行い、その回答を作成するという方法により、参照モデルの解釈と明確化を行っている。Question のうち、参照モデルの拡充として重要な課題になるものについては、新作業項目という形で新しいプロジェクト番号が割当てられ、参照モデルの補遺 (Addendum) の形で、国際規格の文書作成を行うことになる。前章で述べたコネクションレス型データ伝送や次章で示すセキュリティアーキテクチャや名前とアドレス等が、この形式である。

これまでに提出された Question は、現在提案中のものを含めて 45 項目に上っている。

これまでに回答が作成され承認されたものはまとめられて、SC 21 中央事務局より参照モデルと共に出版

表-1 参照モデルの Question

Question 番 号	課 題	現状
Q16	コンフォーマンスとコンフォーマンス試験	S
Q17	用 語	—
Q23	優先データ転送	F
Q29	上位層のアーキテクチャ	S
Q30	下位層のアーキテクチャ	S
Q31	OSI と非 OSI との共存	A
Q33	開放型システムの定義	F
Q37	Suspend/Resume	S
Q38	OSI に関する活動の調整	S
Q39	参照モデルの維持/拡張	S
Q40	サービスの一般モデル	S
Q41	OSI 管理アーキテクチャ	S
Q42	OSI 標準と OSI 構成	P
Q43	分散アプリケーション	P
Q44	コネクション確立モデル	P
Q45	OSI エンティティのタイプとインスタンス	P

現状の意味は、F: 最終回答作成済、A: 回答案作成済で承認のための郵便投票中、S: 検討中、P: 提案中、である。

される予定である。これらのうち主なものは、

- (1) (N) サービスでの (N+1) プロトコルの識別
- (2) OSI 参照モデルでの LAN の位置づけ
- (3) OSI エンド (終端) システムの定義
- (4) 要求/応答プリミティブの利用者データ長
- (5) 7 層を通したコネクションの確立
- (6) 応用プロセス/エンティティと管理との関係
- (7) 応用エンティティの定義

などがある。

この中、OSI 参照モデルでの LAN の位置づけについては、概念的には広域網のアーキテクチャと同じに扱えるとしている。OSI の観点から LAN は一つまたは複数の開放型システムの集合となることができ、次の 2 つの場合で捉えている。

- (1) LAN 全体が一つの開放型システムとなる。
- (2) 開放型システムが LAN の物理媒体によって結合されている場合、そのネットワークは開放型システムで構成される LAN と呼ばれる。即ち、LAN 全体を一つの開放型システム (例えば端末) とし、1 つのエンドシステムとして捉える場合と、LAN を単に物理媒体として利用するだけで LAN に結合している開放型システムは各々エンドシステムとなる、場合である。

また、現在、検討中の Question を表-1 に示す。

8. 今後の検討課題

現在、参照モデル拡充のため検討が進められている課題を以下に示す。これらの拡充は、参照モデルの補遺であるが、検討課題によっては（例えばセキュリティや名前とアドレス）維持・管理を容易にするため独立した規格として、参照モデルの別パートとすることが検討されている。

8.1 セキュリティアーキテクチャ

セキュリティアーキテクチャの拡充は、OSI 環境における開放型システム間での安全な情報転送を行うためのアーキテクチャの原則と構造を開発するものである。この拡充部分は、セキュリティを確保するためのセキュリティサービス（データ秘匿、認証、否認不可等）とそのサービスを実現するためのメカニズム（暗号化、デジタル署名、アクセス制御等）の一般概念と、セキュリティサービスとメカニズムの関係を示し、参照モデルのどの層にセキュリティのどのサービスとメカニズムを置くかを定義している。現在、作業文書を開発中であり、今年11月に DP 化の予定である。

8.2 形式記述技法

規定された OSI プロトコル仕様を明確に、簡潔に、実装に依存せずに記述するプロトコル記述法が重要であり、形式記述技法 (Formal Description Technique: FDT) として検討が進められている。現在、状態遷移表に着目した記法と、各層のインタフェースとなるサービスプリミティブの時系列に着目した記法が開発されている。前者が拡張型有限状態遷移の概念に基づく Estelle (Extended State Transition Language)、後者が、時間的順序 (テンポラリーオーダーリング) の概念に基づいた LOTOS (Language of Tempary Ordering Specification) と呼ばれているものである。

今年2月に両者とも DP 化されている。

8.3 名前とアドレス

OSI 内で使用する対象の名前の割当てと管理のための体系的な枠組を提供するものである。作業文書は、2つの部分から成り、1つは名前付け (naming) とアドレッシングの一般的枠組を開発するものであり、名前付けとアドレッシングの基本概念と OSI に特有な名前付けとアドレッシングの概念について記述している。もう1つは、この概念をどのように OSI 参照モデルの各々の層と OSI 管理に適用するかを示している。例えば応用エンティティの名前付けやその

タイトルからアドレスにどう変換するかということを示すものである。

現在、作業文書の開発が進んでおり、今年11月に DP 化の予定である。

8.4 OSI 登録認定

OSI に関する作業の中で用いられる名前、アドレス、構文 (シンタックス) 等の登録をオーソライズすることが必要である。すなわち、登録する名前、アドレス等の一意性を確保し、表現方法の整合性をチェックし、登録間の重複や非互換性のないようにしなければならず、こうした一貫性を確実にするための枠組を確立するために、本作業項目が検討されている。

現在、作業文書が作成されているが、DP 化の時期は未定である。

8.5 コンフォーマンスとコンフォーマンス試験

この課題の目的は、開放型システムとして OSI 標準に適合しているかについてその適合性 (Conformance) について検討するものであり、コンフォーマンスのための基本的な考え方と具体的な試験方法を標準化することにより、OSI プロトコル実装の際、コンフォーマンス試験シーケンスの将来の標準化を容易にしようとするものである。この話題は、(A) OSI 標準のコンフォーマンスと、(B) コンフォーマンス試験との2つから成る。

OSI 標準のコンフォーマンスは、OSI の間でのコンフォーマンスの意味、複数の層にわたるコンフォーマンスの考え方等を検討する。一方、コンフォーマンス試験は、コンフォーマンス試験のための方法 (試験する層の上、下層から層間のサービスプリミティブをチェックするとか、試験する層のプロトコルデータ単位をチェックするとか)、およびその試験方法の各層および複数層への適用性等について検討するものである。このうち、コンフォーマンス試験が新作業項目として認められ、更に検討が進められている。

コンフォーマンスの問題は、OSI 製品を実現するために重要であり、OSI プロトコル実装のコンフォーマンスチェックにより、開放型システム間の相互接続が容易になる。また前述の FDT とも密接な関係があり、FDT との関係は今後の検討課題となっている。

コンフォーマンス試験のベース文書は、現在開発中であり、来年6月に DP 化の予定となっている。

8.6 N-way データ伝送

この課題は、1つのデータを複数の送信先へ送るような同報型のデータ通信に参照モデルを拡張しようと

するものである。すなわち、 $1:n$ および $m:n$ の通信サービスと機能を一般的に記述し、参照モデルにこれらのサービスと機能を位置づけることである。

現在、最初の作業文書案が作成されたところであり、DP 化は、来年6月の予定である。

8.7 OSI サービス記法

OSI サービス記法は、参照モデルの各層のサービス定義を記述する方法 (記法) であり、これを標準化することにより、サービス定義の記述を容易にかつ確実にするとともにサービス規格間の整合性をとり、サービス定義の理解を助けることができる。

現在、2nd DP (第2次草案) が作成されていたが、現在の DP では、適用範囲が限られており、一般的にサービス定義を記述するための規格としては不十分であるという意見が多く、サービス記法のガイドラインとなる技術報告書 (Technical Report) としてまとめられることになった。今後、サービス記法については、前掲表-1 の Question 40 (サービスの一般モデル) として、コネクションレス型や N -way データ伝送を含めて、継続検討されることになっている。この課題は、CCITT でも検討が行われており、2nd DP と同等なものが既に X. 210 として勧告化されているが、ISO 審議状況に合わせて、拡張されていくことになると思われる。

9. 今後の展望

SC 21 は、さらに上位の情報処理部分と密接にタイアップして検討を進めるため、データベースや OS コマンド/レスポンス言語 (OSCRL) 等を扱っている旧 SC 5 の一部とファイル関連の一部と一緒にになり、検討を開始しようとしている。そこでは、OSI 参照モデルやデータベースモデルを統合する情報通信システム全体を体系づける全体的なモデルの検討が必要となる。

また複数のコンピュータに業務が分散した分散アプリケーション環境下での OSI モデルの検討も、高度

な分散システムを効率的に構築・運用していたために重要な課題である。

今後、更により広い視野で、情報処理と通信とが融合したシステムを統一的に捉え、より高度なシステム間相互接続を指向しており、今後の進展が期待される。

参 考 文 献

- 1) 元岡, 苗村: ネットワークアーキテクチャの標準化動向, 総論, 情報処理, Vol. 26, No. 4, pp. 290-298(1985).
- 2) ISO 7498-Information processing-Open Systems Interconnection-Basic Reference Model (1984).
CCITT 勧告 X.200 Refasemce model of OSI for CCITT applications (1984),
(JIS C 6371 開放型システム間相互接続—基本参照モデル (1985)).
- 3) Zimmermann, H.: OSI Reference Model-The ISO Model of Architecture for Open Systems Interconnection, IEEE Trans. on Comm., Vol. COM-28, No. 4, pp. 425-432(1980).
- 4) Wood, B. M.: Open Systems Interconnection—Basic Concepts and Current Status, Proc. of ICC'82, pp. 775-780 (1982).
- 5) Langsford, A.: Open Systems Interconnection—An Architecture for Interconnection or for Distributed Processing? Journal of Telecommunication Networks, Vol. 1, No. 3, pp. 253-263 (1982).
- 6) 八木, 勅使河原編著: コンピュータネットワーク, pp. 111-120, 朝倉書店(1983).
- 7) 苗村, 河岡, 森野: ネットワークアーキテクチャ, 情報処理, Vol. 24, No. 10, pp. 1211-1217 (1983).
- 8) Day, J. and Zimmermann, H.: The OSI Reference Model, Proc. of IEEE, Vol. 71, No. 12, pp. 1334-1345 (1983).
- 9) 電子通信学会編: データ通信ハンドブック, 7.2 節 階層化モデル, pp. 162-171, オーム社 (1984).
(昭和 60 年 3 月 6 日受付)