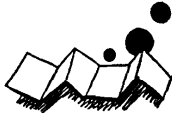


## 解説



### 4. 上位層のサービスとプロトコル

#### 4.8 OSI 管理†

小林 善和††

##### 1. はじめに

開放型システム間の通信には、OSI を使用して情報処理を行う応用プログラムや端末操作員などの、OSI ユーザの通常の業務活動に関するものと、開放型システム間相互接続のための管理活動に関するものの2通りがある。この章で解説する OSI 管理は、開放型システム間相互接続のための管理活動に関するもので、OSI 基本参照モデルの応用層に位置する。

##### 2. 管理とは

ビジネスの世界における管理者の仕事は、部下の仕事の調整を行い、必要により部下が仕事の遂行上かかえている問題の解決を援助することにより、部門としての目標を高い生産性で達成することであろう。

OSI の世界も同様である。基本参照モデルは、OSI ユーザ間の通常の業務活動に関する通信機能を7つの層に分割し、各層ごとにその機能を実行する主体をエンティティとして定義している。OSI 管理の役割は、これらのエンティティが遂行する仕事の監視・調整・援助を行い、OSI の目標である OSI ユーザ間の効率良い通信を高い生産性で実現することにある。

OSI 管理は、この目標を実現するために次の分野の管理機能を実行する。

(1) 構成管理：OSI ネットワーク\* は、エンティティ、サービスアクセス点、コネクションなどの、多くの OSI 資源から構成されており、かつその使用者である OSI ユーザの、OSI 資源の運用に対する要求は多様である。

構成管理は、OSI ネットワークの柔軟かつ効率良い運用を可能にするため次の手段をネットワーク管理者

に提供する。

(a) 各開放型システムの開始・終了時にあらかじめ定義した OSI 資源の活性化・非活性化を行う。

(b) 開放型システムの開始後、特定の OSI 資源を必要により動的に活性化・非活性化する。

(2) 障害管理：理想的には OSI 資源に障害が発生しないのが望ましいが、実際問題としては確率的に障害が発生する可能性がある。このとき、OSI ネットワーク内の障害箇所を分離するとともに、できるだけ早く元の状態に復旧させる必要がある。障害管理は、過去の障害履歴データや、OSI 資源のテストなどの手段で収集したデータをもとに障害の原因や望ましい対処について解析し、問題解決に必要な情報をネットワーク管理者に提供する。

(3) ディレクトリ管理：ネットワーク構成は、端末の新設や移転、応用プログラムの新規追加、障害時の再構成など、OSI ネットワークの拡張や変更に伴い常に变化する。一方、OSI ユーザにとっては、これらネットワーク構成の変更からできるだけ影響されることが望ましい。ディレクトリ管理は、OSI 資源に関する名前・特性・位置などの情報を最新の状態に維持し、OSI ユーザの指定する OSI 資源の名前からその物理的な位置（アドレス）などの情報を導き出す、電話帳の役割を果たすことにより、OSI ユーザの物理的なネットワーク構成からの独立性を提供する。

(4) 性能管理：OSI ネットワークは、スループットや応答時間など、ユーザの要求するサービス品質を高い生産性で実現しなければならない。しかしネットワークのサービス品質は、過度なトラフィック、回線能力の不足、一時エラーの頻繁な発生などの原因により低下する。性能管理は、OSI ネットワークの性能に関する情報の収集・記録・解析を行い、性能低下の原因や能力未使用の OSI 資源など、ネットワークの再調整に有効な情報をネットワーク管理者に提供することにより OSI ネットワークのサービス品質改善を可能

† OSI Management by Yoshikazu KOBAYASHI (Technical Relations, IBM JAPAN Ltd.).

†† 日本アイ・ビー・エム(株)技術渉外

\* 開放型システムとこれらをつなぐ通信媒体のネットワーク。OSI ネットワーク層と混同しないこと。

にする。

(5) 機密管理：OSIの環境では、OSI資源に対する不正アクセスの防止など、特に十分な機密保護が必要となろう。機密管理は、OSI資源にアクセス可能なユーザとそのアクセスタップなどの権限管理や、暗号化のための鍵管理などの手段をネットワーク管理者に提供する。

(6) 会計管理：OSI資源は有限であり、かつその使用により消費される。したがって、OSIユーザは、消費したOSI資源に対してコストを負わなければならない。会計管理は、各OSIユーザが使用したOSI資源のコストに関する情報の収集・記録・解析を行い、ネットワーク管理者に報告する。

### 3. OSI管理のモデル

標準化すべきOSI管理プロトコルの抽出と、これらのプロトコル開発の基盤となるOSI管理モデルの作成が、OSI管理フレームワークとして進められている。

OSI基本参照モデルは、OSI管理の機能をシステム管理と応用管理の2つの大きな機能分野に分類している。OSI管理フレームワークは、これらの機能分野をより詳細に規定するためのもので、OSIネットワークの基本的な管理サービスを提供するシステム管理を優先的に検討している。

図-1は、OSI管理フレームワークで規定するシステム管理のモデルである。

管理情報ベースは、OSI管理の目的で収集した情報の論理的な貯蔵庫で、システム管理応用プロセスや層管理によってアクセスされる。

層管理は、OSI資源である各層のエンティティの直接の管理者で、システム管理応用プロセスの指令を受けて管理下のエンティティを制御したり、特定の事象や要求の発生をシステム管理応用プロセスに報告したりする。また層管理は、エンティティの活動を援助するために管理情報ベース内の情報を読み出したり、エンティティの活動に関する情報を管理情報ベース内に書き込んだりする。

システム管理応用プロセスは、層管理の管理者で、7つの層にわたるシステム全体に関する活動を管理す

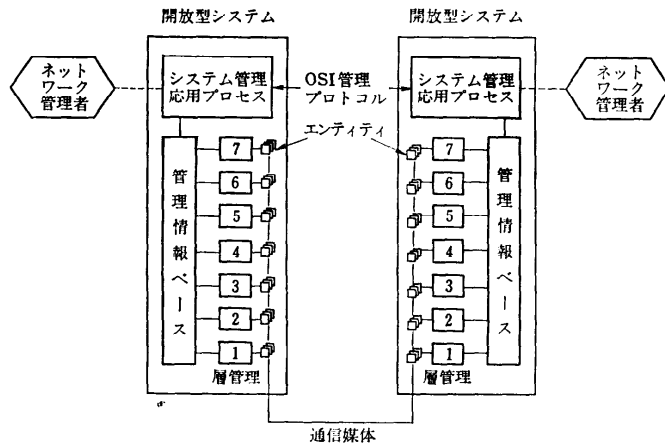


図-1 OSI管理モデル

る。システム管理応用プロセスは、ネットワーク運用に関する最終的な決定者であるネットワーク管理者の指令を受けて各層の層管理を制御したり、ネットワーク管理に必要な情報をネットワーク管理者に提供したりする。

システム管理応用プロセスと層管理の、各分野ごとの機能分担を表-1に示す。

OSI管理フレームワークでは、これらの管理活動で必要となるシステム管理応用プロセス間の通信をOSI管理プロトコルとして位置づけており、システム管理応用プロセス内の、この通信を司る機能をシステム管理応用エンティティと呼ぶ。システム管理応用エンティティは、システム管理応用プロセスの通信機能を司る特定応用エンティティであり、ファイル転送など他の通常の業務を支援する特定応用エンティティと同様に、下位のサービスとしてプレゼンテーションサービスまたは共通応用サービスを使用する。

OSI管理フレームワークの検討は、1986年7月を目処にそのDP化を進めている。しかし、まだいくつかの検討課題が残されている。特に、次の問題については早急に解決する必要がある。

(1) 管理フレームワークでは、管理方式として主システムの管理プロセスが従システムの管理情報を集中して収集・記録・解析する方式(集中管理方式)と各システムが対等で必要により他システムの管理情報ベースをアクセスする方式(分散管理方式)を定義している。しかし、分散管理方式については、他システムのOSI資源までを管理の対象とするかどうかとい

表-1 システム管理応用プロセスと層管理の機能

管理分野	システム管理応用プロセス	層管理
構成管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・システムの開始・終了, サブシステムの開始・終了に関するネットワーク管理者の指令に従い, 必要な層管理を活性化, 非活性化する。また, 必要に応じてこれらの事象を他の関連するシステムに通知する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・システム管理応用プロセスの指令に従い, OSI 資源を活性化・非活性化する。</li> </ul>
障害管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・障害の発生時に, 障害の状態を解析して, 障害の原因と望ましい対処をネットワーク管理者に報告する。また, 必要に応じてこの障害の発生を他の関連するシステムに通知する。</li> <li>・ネットワークの再構成のために一時的に管理情報ベース(例えばルーティング・テーブル)を書き換える。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・OSI 資源の障害状態を検出し, システム管理応用プロセスに報告する。</li> <li>・システム管理応用プロセスの指令に従い, OSI 資源をテストする。</li> <li>・障害情報を管理情報ベースに記録する。</li> </ul>
ディレクトリ管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・OSI 資源の追加・削除・変更に伴い管理情報ベースを更新する。また, 必要に応じてこれらの事象を他のシステムに通知する。</li> <li>・これらの事象に関する他システムからの通知をもとに管理情報ベースに記録する。</li> <li>・層管理からアドレス解決の要請を受けた時, 他の関連するシステムの管理情報ベースをアクセスする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理下のエンティティの要求に応じて, 相手エンティティの名前からアドレスを決定する。</li> <li>・自システムの管理情報ベースに関連情報がない時, システム管理応用プロセスにアドレス解決を要請する。</li> </ul>
性能管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ネットワーク管理者の指令に従い, 管理情報ベース内の性能情報を解析し, ネットワーク管理者に報告する。この時, 必要に応じて他のシステムの管理情報ベースをアクセスする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理下のエンティティが提供するサービスの品質を測定し, 管理情報ベースに記録する。</li> </ul>
機密管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・ユーザデータ暗号化のための鍵を配送する。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理下の OSI 資源に対するアクセス権を検査する。</li> </ul>
会計管理	<ul style="list-style-type: none"> <li>・OSI ユーザが使用した OSI 資源のコストを管理情報ベース内の情報をもとに算出しネットワーク管理者に報告する。この時, 必要に応じて他システムの管理情報ベースをアクセスする。</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>・管理下の OSI 資源の使用に対する会計情報を管理情報ベースに記録する。</li> </ul>

う管理対象範囲, 各システムの管理情報ベースの一貫性をどのような方法で保証するか等, さらに検討が必要である。

(2) 管理フレームワークでは, システム管理プロセス間の通信を応用層の機能として位置づけている。ところが最近, 上位層に障害が発生した場合や下位の3層しか実装しない中継システムでも管理情報を送受信したいとの要求が出されている。これは, LAN 用の管理プロトコルとして IEEE 802 委員会において検討されているもので, 同位層の層管理の間の通信を許すかどうか, また許す場合にはどのようなメカニズムで実現するのかなどの問題について検討が必要である。

(3) 管理フレームワークでは, システム管理を優先して検討しており, 応用管理のモデルは今後の検討課題となっている。しかし, 分散処理のための通信プロトコルの開発は OSI の重要な課題の一つであり,

この観点から応用管理との関係について明確にする必要がある。

#### 4. OSI 管理プロトコル

OSI 管理プロトコルの標準化を早急に進めるために ISO では, OSI 管理フレームワークの開発と並行して, ディレクトリ・サービス, 管理情報サービス及び応用プロセス群制御の3つの分野のプロトコル開発を進めている。

##### 4.1 ディレクトリ・サービス

ディレクトリ・サービスは, OSI ユーザの指定する OSI 資源の名前や特性からその物理的なアドレス等の情報を導き出すサービスである。

ディレクトリ・サービスは, 名前の集合と, 名前ごとに関連づけられた特性の集合から構成されるディレクトリを持ち, これらの名前と特性の関係について次の3種類の結合サービスを提供する。

表-2 ディレクトリ・サービスのサービス・プリミティブ

サービス・プリミティブ	機能	サービス・プリミティブ	機能
Find Alias	ある対象に付けられているすべての別名を導き出す。	Delete Alias	ある対象の別名を削除する。
Find Name	特性名と特性値の集合から成る条件を満たす一つ以上の対象名を導き出す。	Delete Object Name	既存の対象名を削除する。
Find Preferred Name	ある対象の別名から固有名を導き出す。	Delete Property	ある対象の特性を削除する。
List Properties	対象名からすべての特性名・特性タイプ、特性値を導き出す。	Retrieve Item	ある対象の特性で、その特性タイプが単一の特性値を検索する。
List Property Names	対象名からすべての特性名を導き出す。	Add Item Property	ある対象の特性の集合に特性タイプが単一の新しい特性名と特性値を追加する。
Match Alias	2つの対象名が同じ対象の別名かどうか検査する。	Change Item Property	ある対象の、特性タイプが単一の、ある特性の特性値を変更する。
Retrieve Selected Properties	ある対象のいくつかの特性名からそれらの特性タイプと特性値を導き出す。	Count Members	ある対象の特性で、その特性タイプがグループの特性値に含まれるメンバーの数を計算する。
Validate Name	ある対象名が管理情報ベースに登録されているかどうか検査する。	IS Member	与えられた対象名が、ある対象の特性値のメンバーかどうか検査する。
Add Alias	ある対象について新しい別名を追加する。	Add Group Member	特性タイプがグループの、ある対象のある特性に対し、新しいメンバーを特性値に追加する。
Add Property	ある対象について新しい特性を追加する。	Add Group Property	ある対象の特性の集合に特性タイプがグループの新しい特性名と特性値を追加する。
Create Object Name	新規に対象名を登録する。	Delete Group Member	特性タイプがグループの、ある対象のある特性に対し、既存のメンバーを特性値から削除する。

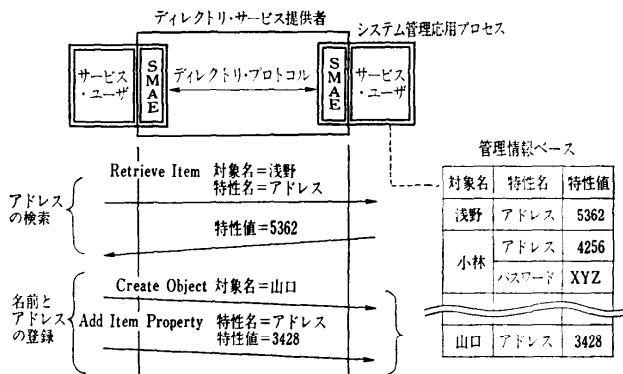
(1) 名前と名前：ある名前と他の名前を結びつける。名前とアドレスの結合は、名前と名前の結合の特殊な形態である(例；個人名別電話帳)。

(2) 名前と名前のリスト：ある名前を複数の名前と結びつける(例；電子郵便での同報通信)。

(3) 特性と名前のリスト：ある特性を複数の名前と結びつける(例；職業別電話帳)。

名前は、対象(端末装置、プログラムなど)に対して付けられる。各対象にはただ1つの固有名が与えられ、管理情報ベースに登録される。一たん対象を登録すると、必要により任意の数の別名を与えることができる。また、このようにして登録した複数の対象名に対して、グループとしての対象名を与えることもできる。

ディレクトリ・サービスは、各対象名とその対象の持つ特性の集合の関連づけを管理情報ベースに記録す



SMAE：システム管理応用エンティティ

図-2 ディレクトリ・サービスの使用例

る。対象の特性は、次の3つの構成要素から成る。

(1) 特性名：特性の名称で、パスワード、アドレスなどの分類を示す。

(2) 特性のタイプ：特性の値が単一の対象名であるか複数の対象名であるかを示す。

(3) 特性値：対象名であり、関連する対象のパス

ワードやアドレスなどの値である。

ディレクトリ・サービスは、ネットワーク構成に変更が発生したときにこの変更を他システムに通知したり、必要により他システムの管理情報ベースに問合せを行うためのサービス・プリミティブをシステム管理プロセスに提供する。これらのサービスプリミティブを表-2 に、またその使用例を図-2 に示す。

ディレクトリ・サービスの検討は、1986年6月を目処にDP化を進めている。ディレクトリ・サービスは、OSI管理フレームワークでは4.2で解説する管理情報サービスの一環として位置づけられているが、現在はディレクトリ・サービスの検討が先行しているため独立に作業を進めており、今後は両者間の調整が必要となる。

#### 4.2 管理情報サービス

管理情報サービスは、障害管理、会計管理、権限管理、性能管理等に関する管理情報の検索・配布を行い、ネットワーク管理者がこれらの管理目的で適切な判断が下せるよう援助するものである。

管理情報サービスは、これらの管理分野の標準化を統一的なアプローチで進めようとするものであり、その標準化は次の4つのステップから成る。

ステップ1：各管理分野ごとに、管理情報ベースに記録すべき管理情報への要求を識別

ステップ2：各管理分野に共通な管理情報の構造を定義

ステップ3：各管理分野ごとに、ステップ1で規定した要求を満たす管理情報を定義

ステップ4：管理情報ベースへの共通的なアクセス方法を定義

各管理分野のうち、障害管理と会計管理を優先して進めている。特に障害管理については、現在ステップ3の段階にあり、1986年6月にDP化を予定している。

##### 4.2.1 障害管理

障害管理に対しては、次の要求が挙げられている。

(1) 障害の検出：障害の発生の検出を行うもので、次の2つの機能がある。

(a) 検出したエラーに関する情報をエラー・ログに記録したり、再構成に使用するために他システムに報告する。

(b) エラーの発生を防止するために、周期的にOSI資源をテストする。

(2) 障害の切分け：障害の発生時に、適切な修理

を行えるように、障害個所と原因を決定する。

(3) 障害からの回復：回復時に、障害から回復したことを他システムに報告する。

これらの要求のうち、検討の進んでいるエラー報告に関する管理情報を次に示す。

(1) 資源の識別子：エラーが検出された資源の識別子である。

(2) エラーのタイプ：検出されたエラーの種類である。各層ごとにエラーの種類を定義する必要がある。

(3) 発生の時刻：エラーを検出したグリニッジ時間である。

##### 4.2.2 会計管理

会計管理については、次のOSI資源に対する会計管理の要求があげられている。

(1) システム資源：CPUや記憶装置の使用に対するコスト。

(2) 通信資源：送受信したデータパケットの数やコネクションの接続時間などに対するコスト。

(3) 応用層資源：応用層プロトコルで使用したファイル、ジョブ、仮想端末などに対するコスト。

しかし、開放型システムの相互接続では通信資源に対する会計情報だけを標準化の対象とすべき意見もあり、今後さらに検討が必要である。

##### 4.3 応用プロセス群制御

応用プロセス群制御は、我が国が中心となって進めているもので、複数の応用プロセスが協同して特定の情報処理活動を実行するための制御を行う。

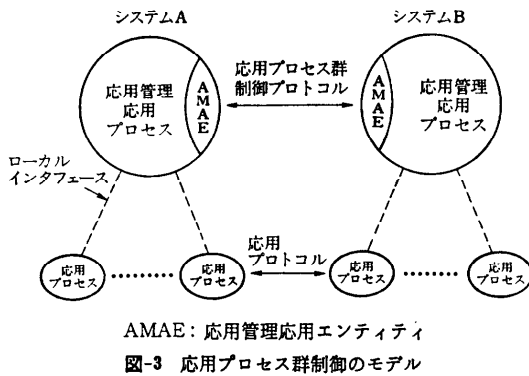
一般に、分散処理活動を遂行するには、それを構成する個々の応用プロセス内に分散処理活動を構成し、維持する機能をユーザ自身が実行する方式と、分散処理活動に関するユーザの要求に従って管理プロセスがユーザに代行して分散処理活動を構成し、維持する機能を実行する方式の2つがある。応用プロセス群制御は、後者の立場を採るものであり、次のサービスを管理プロセスに提供する。

(1) 応用プロセス群が実行する特定の分散処理活動に関する静的な記述を、関連する管理プロセスに登録する。

(2) 分散処理活動を開始する時に、関連する応用プロセスや必要な資源の確保など、前処理を行う。

(3) 分散処理活動を行うために、個々の応用プロセスの処理を開始する。

応用プロセス群制御のモデルを、図-3 に示す。



応用プロセス群制御を実行する管理プロセスは、OSI 基本参照モデルで規定する応用管理応用プロセスに対応するが、OSI 管理フレームワークでは今後の検討課題となっている。

### 5. 今後の課題

OSI 管理は、開放型システムの相互接続における最も重要な標準化課題の一つであるが、その複雑さと要求の多様さのため標準化の道は険しい。

短期的な課題として、システム管理のためのプロトコルを早急に標準化する必要がある。このためには、OSI 管理フレームワークを早く固めるとともに、障

害管理とディレクトリ・サービスを予定通り 1986 年 6 月に DP 化する必要がある。また、機密管理や構成管理など他のシステム管理の分野についても早急に検討を進める必要がある。

長期的な課題としては、データベースやオペレーティング・システムを絡めた応用管理のためのプロトコルの標準化がある。従来の OSI は、システム間の相互接続を守護範囲としており、OSI 管理で対象とする資源も通信に関するものである。一方、データベースやオペレーティング・システムの検討は、データベース言語やオペレーティング・システム言語など、システム内のインタフェースを守護範囲としており、管理対象とする資源もプロセスに関するものである。今後は、この境界を取り外し、両者の資源を統一的に管理するアーキテクチャが必要となろう。

### 参考文献

- 1) ISO/TC 97/SC 16/N 1953: Open Systems Interconnection-Basic Management Framework.
- 2) ISO/TC 97/SC 21/N 63: Directory Service for OSI Systems, Draft Service Specification.
- 3) 高橋 祥兼: ネットワーク管理プロトコル, データ通信ハンドブック, pp. 249-253 (1984).

(昭和 59 年 11 月 9 日受付)