

OSI管理の標準化

小林 善和 岩本 裕司

日本アイ・ビー・エム(株) 標準推進

本報告ではOSI管理の最新の標準化動向をもとに、管理の対象である各レイヤのオブジェクトの仕様を開発・設計するために必要な基礎知識について解説する。また、OSI管理の未解決の課題のうち、これらオブジェクト仕様を開発するうえで最も重要な標準である「管理オブジェクトの分類」について現在までの作業結果をもとに、その内容について検討する。

STANDARDIZATION OF OSI MANAGEMENT

Yoshikazu KOBAYASHI Yuji IWAMOTO

Standards Program, IBM Japan Ltd.

2-12, Roppongi, 3-chome, Minatoku, Tokyo, 106 Japan

In this paper, we describe basic concepts of OSI Management which are essential to the design and development of layer object specifications, based on the latest status of the standardization work. We also study the issue of the Classification of Managed Objects standards which is not progressed well in the standardization work but is important in the design of the object specifications.

1. はじめに

1988年12月に開催されたSC21/WG4 (OSI管理)のシドニー会議において、OSI管理の中核的な機能である構成管理及び障害管理のサービスとプロトコルの原案(DP)が作成された。また管理情報モデル及びオブジェクト仕様の開発のためのガイドラインについても草案が作成され、オブジェクト仕様の開発の下地が整備されつつある。今後は、各レイヤのオブジェクト仕様の開発を並行して進める必要がある。本報告では、オブジェクト仕様の設計者を対象にOSI管理の標準化の現状について解説するとともに、未解決の問題点について議論する。

2. OSI管理の標準化の現状

OSI管理の標準の体系を表1に示す。これらの標準の概要は次の通りである。

表1 OSI管理の標準体系

Title	DP	DIS	IS
Systems Management Overview	12/88	8/89	8/90
Common Management Information Services and Protocols	9/86	8/88	9/89
Systems Management Functions			
Part 1: Object Management	12/88	7/89	7/90
Part 2: State Management	12/88	4/90	4/91
Part 3: Relationship Management	12/88	4/90	4/91
Part 4: Error Reporting and Information Retrieval	12/88	4/90	4/91
Part 5: Management Service Control	12/88	4/90	4/91
Part 6: Confidence and Diagnostic Testing	10/89	7/90	7/91
Part 7: Log Control	10/89	7/90	7/91
Structure of Management Information			
Part 1: Management Information Model	5/89	4/90	4/91
Part 2: Definition of Support Management Objects	12/88	4/90	4/91
Part 3: Definition of Management Attributes	12/88	4/90	4/91
Part 4: Guidelines for Managed Object Definition	10/89	9/90	9/91
Part X: Classification of Managed Objects	*	*	*

2.1 システム管理概論

この標準は、システム管理のモデルを、機能、通信及び構成の側面から記述したものである。

機能面について見ると、システム管理の機能は、構成管理、障害管理、性能管理、会計管理、機密管理などの応用分野の要求から導出されるものとしている。ある要求(例えば障害時のバックアップ)を満たすためにいくつかの機能を組合せて使う場合もあるし、逆にある機能(例えばログ機能)がいくつかの要求を満たす場合もある。

通信面について見ると、システム管理の通信は応用層に位置付けられ、アソシエーション制御サービス要素(ACSE)、共通サービス要素(CMISE)及びシステム管理応用サービス要素(SMASE)からなる応用エンティティにより実行される。

構成面から見ると、システム管理プロセスには、システム内のローカルなリソース(オブジェクト)を管理するエージェントと、このエージェントを通じてドメイン内のオブジェクトを統合的に管理するマネージャの2つがあり、この一対を基本にシステム管理を構成する(図1)。

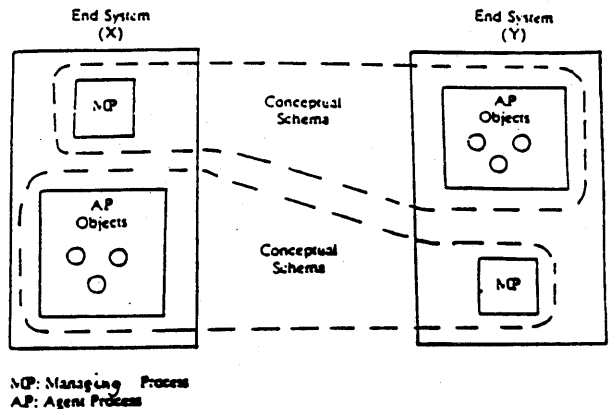


図1 システム管理の構成

2.2 共通管理サービスとプロトコル

共通管理サービスとプロトコルは、管理側プロセスが被管理側プロセスがローカルに管理するオブジェクトを識別し、次のような管理操作を引き起こしたり、非同期的に発生した事象を報告するための基本サービスとプロトコルである。

- オブジェクトの動作の実行
- オブジェクトの属性の値の読み取り
- オブジェクトの属性の値（複数）の追加、削除又は変更。
- オブジェクトの作成又は削除

共通管理サービスは、属性・事象・動作などの、オブジェクトの管理情報を操作することによりオブジェクトを制御・監視・調整するための共通メカニズムとみなすことができる。

2.3 システム管理機能

この標準は、複数のパートからなり、各パート毎にシステム管理の応用分野の要求から導出された個々の機能を実現するためのサービスとプロトコルを規定している。このパートは、その機能のモデル、機能が提供するサービス、機能の実現に必要なオブジェクトと管理情報、これらのオブジェクトの名前と管理情報の抽象構文、これらの抽象構文を転送するためのC M I Sサービスの用法に関する規定からなる。

構成管理及び障害管理で現在導出されているシステム管理機能の概要は、次の通りである。

(1) オブジェクト管理

管理オブジェクトの生成・削除を制御・監視する機能

(2) 状態管理

管理オブジェクトの運用状態（閉塞、解禁）と動作状態（動作不可、使用可

、ビジー）を制御・監視する機能

(3) 関係管理

管理オブジェクトの間の相互関係（サービス利用者、サービス提供者、通信相手、バックアップ、グループ）を制御・監視する機能

(4) 障害報告・情報収集

オブジェクトの異常動作及び潜在する問題を監視する機能

(5) 管理サービス制御

オブジェクトに発生する事象報告のフィルター及びオブジェクトに対する管理操作のアクセス権を制御する機能

(6) 診断テスト

オブジェクトに対して診断テストを実行する機能

(7) ログ制御

オブジェクトに発生する事象をログに録するためのフィルターを制御したり、ログ・レコードを検索する機能

性能管理、機密管理、会計管理についてもシステム管理機能の要求を検討中であり、今後も拡張が継続される予定である。

2.4 管理情報の構造

この標準は、複数のパートからなり、管理情報の論理的な構造を規定している。

管理情報モデルは、オブジェクトのクラス、オブジェクトの持つ属性、これらの属性のデータ構造に関する原則を規定するもので、次の特長を持つオブジェクト指向モデルを採用している。

(1) 継承

同じ属性・事象・動作を持つオブジェクトを同じオブジェクト・クラスとし、あるクラスは他のより抽象的なクラスの

属性・事象・動作に加え（継承）、新たな属性・事象・動作を追加（精密化）したものとみなす。前者のクラスは後者のクラスのサブクラス、逆に後者のクラスは前者のクラスのスーパークラスと呼び、これらの集合は階層ツリーを構成する。

(2) カプセル化

オブジェクトを属性・事象・動作を操作するメッセージとしてその外部仕様だけを規定することにより、これらの操作を実現するための内部動作を外部から隠蔽する。従って、外部仕様に影響することなく内部仕様を変更できる。

(3) 同質異像

オブジェクトが、あるクラスとして動作できるとき、そのスーパークラスとしても動作できる能力をもつ。例えばトランスポートエンティティは、スーパークラスであるエンティティとして操作することができる。

オブジェクト・クラスの階層ツリーの例を、図2に示す。

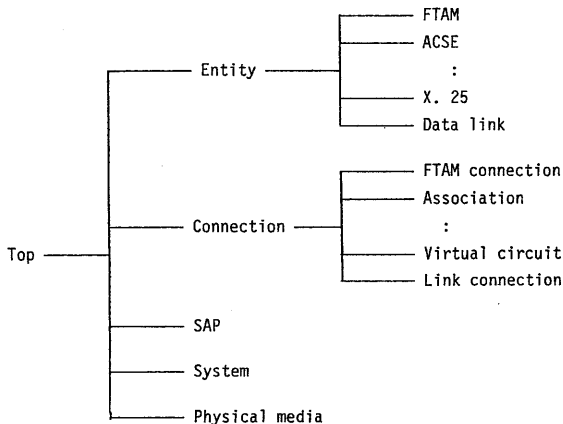


図2 クラスの階層化の例

また管理情報モデルでは、オブジェクトの包含関係はオブジェクトの階層ツリーを

形成するとしており、このツリーのルートから該当するオブジェクトに至る弧に付与される相対識別名のシーケンスとしてオブジェクトの名前を表すこととしている。

支援管理オブジェクトの定義は、システム管理機能を実現するために必要な支援オブジェクト（層オブジェクト以外のオブジェクト）の定義をまとめたものである。現在のところ、事象報告のフィルターである弁別オブジェクトだけが定義されている。

管理属性の定義は、システム管理機能で参照される全ての属性の定義と、これらの属性の動作特性とデータ構造を決定する属性タイプについて記述している。後者については、現在のところ次の属性タイプが規定されている。

(1) カウンタ

この属性タイプの値は正の整数で、既定の事象が発生する毎に、値が1つ増加する。

(2) ゲージ

この属性タイプの値は整数または実数で、既定の観測データが変化するにつれて値が増減する。

(3) カウンタしきい値

この属性タイプの値は、比較レベル、オフセット、スイッチからなり、既定のカウンタの値が比較レベルを越すと、この事象を報告する。

(4) ゲージしきい値

この属性タイプの値は、比較レベル、ヒステリシス、スイッチからなり、既定のゲージが比較値を越すと、この事象を報告する。

オブジェクト定義のガイドラインは、オブジェクトの仕様を記述するための表記法を規定している。エンティティ・オブジェクト及びこのオブジェクトが送信したPD

U の総数を示す属性の例を図 3 に示す。

```
entity M-OBJECT-CLASS
  DERIVED FROM top
  NAME-FORMS entity-id
  CHARACTERIZED BY
    CORE-PACKAGE
      ATTRIBUTES {
        administrativeState
        operationalState
        pduSent}
    EVENTS
      communicationError
      qualityofserviceError
      processingError}
    OPERATIONS
      CREATE
      DELETE
      ::= {objectclass 3}

pduSent ATTRIBUTE
  WITH ATTRIBUTE-SYNTAX Counter
  SINGLE-VALUED
  READ WRITE
  MATCHES FOR EQUALITY ORDERING
  ::= {attribute 30}
```

図 3 オブジェクトと属性の定義

管理オブジェクトの分類 (CMO) は、層オブジェクトを規定するためのオブジェクト・クラスの階層ツリーとオブジェクトの名前の階層ツリーを規定するもので、層オブジェクトの設計者がクラス階層ツリーに従い、継承・精密化によりオブジェクトの仕様を開発するときに継承・精密化するときに参照するものである。現在のところ、その作業スケジュールは未定である。

3. 現状の問題点

3.1 CMO について

CMO の作業は次回の国際会議から始められる予定だが、層オブジェクトの設計者が、オブジェクト仕様の開発を進める上で基本となるもので、早急に CMO の文書を作成する必要がある。

そこで、シドニー会議で D.P となった各機能から、わかる範囲で属性と事象を取り出し、層オブジェクト (エンティティ、コネクション) に対応するかどうかをトップダウンに調べてみた。

属性とオブジェクトの対応を表 2 に、事象とオブジェクトの対応を表 3 に示す。

表 2 各機能の属性とオブジェクトの対応

Function	Attribute	Object	
		Entity	Connection
Object	Object Class	○	○
Management	Name	○	○
State	Administrative	○	○
Management	Operational	○	○
Relationship	Service Provider	○	○
	Service User	○	○
	Peer	?	○
	Primary	○	○
	Secondary	○	○
Management	Owner	○	○

表 3 各機能の事象とオブジェクトの対応

Function	Event	Object	
		Entity	Connection
Object	enrol Object	○	○
	deenrol Object	○	○
	reenrol Object	○	×
State Mgt.	State Change	○	○
Relationship	Relationship create	○	○
	Relationship deletion	○	○
	Relationship change	○	○
Error	Communication error	○	○
	QoS error	×	○
	Processing error	○	×
	Equipment error	×	×
Reporting	Environmental error	×	×

表2に書いてある属性は、オブジェクト管理機能、状態管理機能、関係管理機能で述べられている属性で、これらはほとんど層オブジェクトに対応する。

表3に書いてある事象は、オブジェクト管理機能、状態管理機能、関係管理機能、障害報告機能で述べられている事象である。

これらは、各層に共通な項目であり、層オブジェクトのスーパー・クラスであるエンティティとコネクションから継承されるので、各層では記述しなくてよい。このような属性は、今後各機能の作業が進むにつれ、増えてくることが予想される。

障害情報検索機能では、なぜか属性の定義が含まれていない。今後、DPの改定時にこれらの属性を追加する必要があるが、SC6で進めているトランスポート層の検討が参考になると思われる。

全ての属性、事象が抽出されたら、各層は、共通な属性については、管理属性の定義に登録すると共に、スーパー・クラスのオブジェクトの仕様に追加する必要がある。

層独自の属性・事象については、そのオブジェクト仕様に含めることになる。

3.2 属性の階層化

次に、トランスポート層を例にとってボトムアップに属性を調べてみた。

現在、オブジェクト仕様の開発では、トランスポート層の作業が進んでおり、シドニー会議にリエゾン文書(SC21/WG4 N738)を送付している。N738は、トランスポート層で、重要と思われる属性が記述してある。(事象は記述されていない)各属性がどのオブジェクトに対応するかを検討したところ、次の結果を得た。(表4参照)

(1) オブジェクト指向モデルの原則である「サブ・クラスはスーパー・クラスの属性を必ず継承する。」という規則が成立するためには、次のようなオブジェクト・クラスの階層化と定義が必要である。

表4 トランスポート層の属性とオブジェクト・クラスの対応

Attribute	Object		
	CO Entity	CL Entity	Connection
Max Connections	○	×	×
Local SAP id	○	×	×
Remote SAP id	×	×	○
Calling SAP id	×	×	○
Called SAP id	×	×	○
Responding SAP id	×	×	○
Local connection id	×	×	○
Remote connection id	×	×	○
Max PDU size	×	×	○
Protocol class	×	×	○
Explicit flow control status	×	×	○
Extended format status	×	×	○
Network expedited status	×	×	○
Send credit	×	×	○
Receive credit	×	×	○
Current open connection	○	×	×
Successful in connections	○	×	×
Successful out connections	○	×	×
Unsuccessful in connections	○	×	×
Unsuccessful out connections	○	×	×
Local error disconnects	○	×	×
Remote error disconnects	○	×	×
Checksum fails	○	○	×
Protocol errors	○	○	×
User data octet sent	○	○	×
User data octet received	○	○	×
Sent data PDU	×	×	○
Received data PDU	×	×	○

表4の属性には、任意のエンティティとコネクションに適用できるもの(○)と、トランスポート層(及びいくつかの層)だけに適用できるもの(○)がある。前者はスーパー・クラスであるエンティティ及びコネクションの属性として定義し、後者はT-エンティティとT-コネクションの属性として定義する。

即ち、(○)の属性は将来のCMOの中の属性として取り扱うべきであり、(○)の属性を各層で定義すれば良い。

表4で(○)の属性が少ないように思われるが、トランスポート独自の属性は、これが全てではない。

(2) CLエンティティの場合には、コネクション関係の属性はない。従って、エンティティのサブ・クラスとして、COエンティティとCLエンティティを定義する必要がある。

(1)、(2)からオブジェクト・クラスのツリーを考えると図4のようになる。

これらの問題を解決するには、オブジェクトについて理解を深める必要があり、各層グループと共同で作業を進めることが重要である。

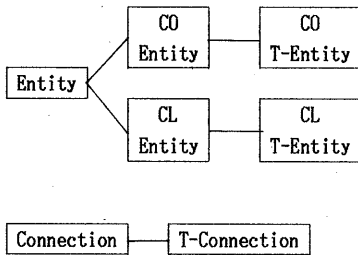


図4 オブジェクト・クラスのツリー

(3) 表4の属性に対して、オブジェクト指向モデルの概念を適用して、より具体的な属性を定義することができる。例えば、

- ・Unsuccessful in connections

は更に次のようにより具体的なAttributeを定義することができる。

- ・SAP Unknown
- ・SAP Not Attached
- ・Negotiation Failed
- ・Congestion at SAP
- ・Protocol Error
- ・Underlying Connection

N738では、現在のところ抽象的な属性だけを記述しているが、今後これらのより具体的な属性の階層ツリーを作成する必要がある。

4. 今後の課題

OSI管理の標準化については、ようやくその体系が整い、システム管理の中核機能がDPとなり、今後は機能の拡張に重点が移りつつある。

しかしながら、管理機能に標準化の目的であるオブジェクト仕様の開発についてみると、CMOの早期標準化はむろんのこと、次のような課題が残されている。

- ・属性、事象の階層ツリーの精密化
- ・コネクションのテンプレートに関するオブジェクト仕様の開発
- ・システムと物理メディアのサブ・クラスのオブジェクト仕様の開発