

JT-X720

OSIネットワーク管理 - 管理情報モデル

OSI Network Management
- Management Information Model -

第1版

1994年4月27日制定

社団法人
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、(社)情報通信技術委員会が著作権を保有しています。
内容の一部又は全部を(社)情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、
転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

<参考>

1. 国際標準との関係

(1) 大規模、マルチベンダー化するネットワークを共通的なサービス/プロトコルで管理するため、OSIネットワーク管理の標準化が進められている。OSIネットワーク管理を行うためのプロトコルCMIS/CMIPで使用される管理情報を規定する国際標準 Rec. X. 72x | ISO/IEC 10165 (Open Systems Interconnection - Structure of Management Information) は、以下のパートから構成される。

part1(X.720) : Management Information Model (管理情報モデル)

part2(X.721) : Definitions of Management Information (管理情報定義)

part4(X.722) : Guidelines for the definition of Managed Object (管理オブジェクト定義ガイドライン)

part5(X.723) : Generic Management Information (汎用管理情報)

part6(X.724) : Requirement and Guidelines for Implementation Conformance

Statement Proformas associated with Management Information

(管理情報に関する実装適合性宣言プロフォーマの要件およびガイドライン)

本標準は、OSIネットワーク管理を行うための管理情報モデルについて記述しており、1992年版ITU-T勧告X. 720に準拠している。

2. 上記国際勧告に対する追加項目等

2.1 オプション選択項目

なし

2.2 ナショナルマター決定項目

なし

2.3 その他

(1) 本文中、で囲まれた部分は、T T C標準の作成にあたり、追記した部分である。

3. 原勧告との章立て構成比較表

前記国際勧告との章立て構成の対比を以下に示す。

J T - X 7 2 0	国際勧告
1章 適用範囲	ITU-T 勧告 X.720 1章
2章 規範参照文献	ITU-T 勧告 X.720 2章
3章 定義	ITU-T 勧告 X.720 3章
4章 省略形	ITU-T 勧告 X.720 4章
5章 情報モデル	ITU-T 勧告 X.720 5章
6章 包含と命名の原則	ITU-T 勧告 X.720 6章
7章 Top の属性	ITU-T 勧告 X.720 7章

4. 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	平成 6年 4月27日	制定

5. 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTCホームページでご覧になれます。

6. その他

(1) 参照している勧告、標準等

- ・TTC標準 :
- ・ITU-T勧告: X.200、X.208、
X.501、X.511、
X.700、X.701、
X.710、X.711、
X.722、
X.734、
X.800
- ・ISO国際標準: ISO/IEC 7498-4

(2) その他

参照している勧告、国際標準との内容に差異がある場合は、参照している勧告、国際標準等が優先するものとする。

目 次

1. 適用範囲 (Scope)	1
2. 規範参照文献(Normative references)	2
2.1 I T U-T 勧告 国際標準 (共通テキスト) (Identical ITU-T Recommendations International Standards)	2
2.2 I T U-T 勧告 国際標準 (同一内容テキスト) (Paired ITU-T Recommendations International Standards equivalent in technical content)	2
2.3 追加の参照(Additional references)	3
3. 定義(Definitions)	4
3.1 基本参照モデルでの定義(Basic reference model definitions)	4
3.2 管理フレームワークでの定義(Management Framework definitions)	4
3.3 システム管理概論での定義(Systems Management Overview definitions)	4
3.4 共通管理情報サービスでの定義 (Common management information service definitions)	4
3.5 抽象構文記法 1 での定義(Abstract Syntax Notation One definitions)	4
3.6 管理オブジェクト定義のガイドライン (Guidelines for definition of managed objects definitions)	4
3.7 セキュリティアーキテクチャでの定義(Security Architecture definitions)	5
3.8 追加定義(Additional definitions)	5
3.8.1 アクション(Action)	5
3.8.2 実クラス(Actual class)	5
3.8.3 (管理オブジェクトの) 多義クラス(Allomorphic class(of a managed object))	5
3.8.4 多義性(Allomorphy)	5
3.8.5 属性グループ(Attribute group)	5
3.8.6 属性識別子(Attribute Identifier)	5
3.8.7 属性型(Attribute type)	5
3.8.8 属性値アサーション(Attribute value assertion)	6
3.8.9 属性値集合(Attribute value set)	6
3.8.10 振舞い(Behaviour)	6
3.8.11 特性(Characteristic)	6
3.8.12 条件付きパッケージ(Conditional package)	6
3.8.13 包含(Containment)	6
3.8.14 識別名(Distinguished name)	6
3.8.15 カプセル化(Encapsulation)	7
3.8.16 継承(Inheritance)	7
3.8.17 継承階層(Inheritance hierarchy)	7
3.8.18 初期値管理オブジェクト(Initial Value Managed Object)	7
3.8.19 インスタンス生成(Instantiation)	7
3.8.20 管理オブジェクト境界(Managed object boundary)	7
3.8.21 必須パッケージ(Mandatory package)	7
3.8.22 多重継承(Multiple inheritance)	8
3.8.23 ネームバインディング(Name binding)	8

3.8.24	命名スキーマ(Naming schema)	8
3.8.25	命名木(Naming tree)	8
3.8.26	パッケージ(Package)	8
3.8.27	パラメタ(Parameter)	8
3.8.28	許容値集合(Permitted value set)	9
3.8.29	相対識別名(Relative distinguished name)	9
3.8.30	要求値集合(Required value set)	9
3.8.31	特殊化(Specialization)	9
3.8.32	サブクラス(Subclass)	9
3.8.33	スーパークラス(Superclass)	9
3.8.34	上位オブジェクト(Superior object)	9
3.8.35	下位オブジェクト(Subordinate object)	9
3.8.36	インスタンス生成できない管理オブジェクトクラス (Uninstantiable managed object class)	10
4.	省略形(Abbreviations)	11
5.	情報モデル(Information model)	12
5.1	オブジェクト指向設計を使用した管理オブジェクト概念 (Managed object concepts using object-oriented design)	14
5.1.1	カプセル化(Encapsulation)	14
5.1.2	管理オブジェクトクラスとその特性 (Managed object and their characteristics)	15
5.1.2.1	パッケージ(Packages)	15
5.1.2.2	属性(Attributes)	16
5.1.2.2.1	属性値集合(Attributes value sets)	16
5.1.2.2.2	多値属性(Set-valued attributes)	17
5.1.2.3	属性グループ(Attribute groups)	18
5.1.2.4	振舞い(Behaviour)	20
5.1.3	特殊化と継承(Specialization and inheritance)	21
5.2	適合性と相互運用性(Compatibility and interoperability)	22
5.2.1	要件(Requirements)	22
5.2.2	適合性の規則(Rules for Compatibility)	22
5.2.2.1	追加特性(Additional characteristics)	22
5.2.2.2	パッケージ条件(Package conditions)	23
5.2.2.3	属性値に対する制約(Constraints on the values of attributes)	24
5.2.2.4	属性グループに対する制約(Constraints on attribute groups)	24
5.2.2.5	アクションパラメタと通知パラメタに関する制約 (Constraints on action and notification parameters present)	25
5.2.2.6	振舞い定義に関する拡張(Extensions to behaviour definitions)	25
5.2.3	相互運用性を提供するための手法 (Methods for providing interoperability)	26
5.2.3.1	エージェントシステムにより提供される相互運用性 (Interoperability provided by agent system)	26
5.2.3.1.1	管理オブジェクトインスタンスに対する多義性 (Allomorhism for managed object instances)	26

5.2.3.1.2	操作における多義クラスの決定	26
5.2.3.1.3	通知における多義クラスの決定 (Determination of allomorphic class for notification)	26
5.2.3.2	管理システムにより提供される相互運用性 (Interoperability provided by the managing system)	27
5.3	システム管理操作(Systems management operations)	27
5.3.1	管理情報へのアクセスの制御 (Control of access to management information)	27
5.3.2	管理操作のアトミック同期 (Atomic synchronization of management operations)	28
5.3.3	属性指向操作(Attribute oriented operations)	28
5.3.3.1	全ての属性指向操作に共通な振舞い (Behaviour common to all attribute oriented operations)	29
5.3.3.2	属性値取得 (Get attribute value)	30
5.3.3.3	属性値置換 (Replace attribute value)	31
5.3.3.4	デフォルト値置換 (Replace-with-default value)	31
5.3.3.5	メンバ追加 (Add member)	32
5.3.3.6	メンバ削除 (Remove member)	33
5.3.4	管理オブジェクト全体に適用される操作	34
5.3.4.1	生成 (Create)	34
5.3.4.2	消去 (Delete)	37
5.3.4.3	アクション (Action)	39
5.4	フィルタ (Filters)	40
5.5	通知 (Notifications)	42
6.	包含と命名の原則 (Principles of Containment and Naming)	42
6.1	包含 (Containment)	42
6.2	命名木 (The Naming Tree)	44
6.3	名前の構造 (Name Structure)	45
6.3.1	管理オブジェクトクラスの識別 (Managed Object class Identification)	45
6.3.2	管理オブジェクトの識別 (Managed Object Identification)	45
6.3.2.1	ローカル名とグローバル名の形式 (Local and Global Name Forms)	46
6.3.2.2	管理オブジェクトの命名例 (Managed Object Naming Examples)	47
6.3.2.2.1	RDN と識別名 (RDNs and Distinguished Names)	48
6.3.2.2.2	ローカル名とグローバル名 (Local and Global Names)	49
6.3.3	属性の識別 (Attribute Identification)	49
7.	Top の属性 (attributes of Top)	50

1. 適用範囲 (Scope)

本勧告 | 国際標準は、OSI 管理情報サービス (MIS) に対する標準案の一部であり、システム管理概論 (System Management Overview) Rec.X.701 | ISO/IEC 10040 において紹介されているシステム管理モデルの情動的側面に対応する管理オブジェクトとその属性の情報モデルを定義している。従って、本勧告 | 国際標準は、他のシステム管理仕様の開発に必要なモデル化の概念を提供する。本勧告 | 国際標準では、管理オブジェクトや属性の命名則についても定義する。

本勧告 | 国際標準は、システム管理情報の論理構造を定義している。

ITU-T Rec.X.700 | ISO 7498-4 と ITU-T Rec.X.701 | ISO/IEC 10040 によれば、管理情報は、管理オブジェクト、属性、オブジェクトに対し実行される管理操作、およびオブジェクトが発行する通知により構成される。

開放型システムにおいて、管理オブジェクト群は、その属性と共に開放型システムのシステム管理情報ベース (MIB) を構成する。

本勧告 | 国際標準は、情報モデルにおける管理オブジェクトの概念を定義し、管理オブジェクトとその属性の命名則を規定する。そして、管理オブジェクトは、管理プロトコルにより識別され、アクセスされる。

また、この仕様書では、管理オブジェクトクラスと管理オブジェクトと管理オブジェクトクラスが結ぶことができる関係を記述している。それらは継承、特殊化、多義性および包含を含んでいる。

本勧告 | 国際標準は、システム管理を目的とする管理オブジェクトと、その属性の定義全てに適用される。

(注) 本勧告 | 国際標準は、システム管理に適用されるが、レイヤ管理が定義される時にも、本勧告 | 国際標準を使用できる。

2. 規範参照文献(Normative references)

以下に示す ITU-T 勧告 | 国際標準には、本文を通じて参照することにより、本勧告 | 国際標準の規定を構成する規定が含まれている。版数は、本勧告 | 国際標準の出版時点のものである。全ての勧告および国際標準は改版されうるものであり、本勧告 | 国際標準に合意する団体は、以下に示す勧告 | 国際標準の最新の版数が適用可能かどうか調査する必要がある。IEC と ISO のメンバは、現在有効な国際標準の登録一覧を保有している。電気通信標準化局は、現在有効な ITU-T 勧告の一覧を保有している。

2.1 I T U - T 勧告 | 国際標準 (共通テキスト)

(Identical ITU-T Recommendations | International Standards)

ITU-T Recommendation X.701 | ISO/IEC 10040:1992, Information technology - Open System Interconnection - Systems Management Overview.

ITU-T Recommendation X.722 | ISO/IEC 10165-4:1992, Information technology - Open System Interconnection - Guidelines for the Definition of Management Information.

ITU-T Recommendation X.734 | ISO/IEC 10164-5:1992, Information technology - Open System Interconnection - Event Report Management Function.

2.2 I T U - T 勧告 | 国際標準 (同一内容テキスト)

(Paired ITU-T Recommendations | International Standards equivalent in technical content)

ITU-T Recommendation, Reference Model of Open Systems Interconnection for ITU-T Applications, BLUE Book, Vol. VIII.4, Rec. X.200, ITU, Geneva 1989.

ISO 7498-1:1984, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model.

ITU-T Recommendation, Specification of abstract syntax notation one (ASN.1), Blue Book, Vol. VIII.4, Rec. X.208, ITU, Geneva 1989.

ISO 8824:1990, Information technology - Open Systems Interconnection - Specification of Abstract Syntax Notation One (ASN.1).

ITU-T Recommendation, Management Framework Definition for Open Systems Interconnection (OSI) for ITU-T Applications, Rec. X.700

ISO/IEC 7498-4:1989, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model - part 4: Management Framework.

ITU-T Recommendation Common Management Information Service Definition for ITU-T Applications, Rec.X.710, ITU, Geneva 1992.

ISO/IEC 9595:1991, Information technology - Open Systems Interconnection - Management information service definition.

ITU-T Recommendation Common Management Information Protocol Specification for ITU-T Applications, Rec.X.711, ITU, Geneva 1992.

ISO/IEC 9596:1992, Information technology - Open Systems Interconnection - Management information protocol specification.

ITU-T Recommendation Security Architecture for ITU-T Applications, Rec.X.800, ITU, Geneva 1992.

ISO 7498-2:1984, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model - Part 2: Security Architecture.

ITU-T Recommendation The Directory - Models, Rec.X.501, ITU, Geneva 1989.

ISO 9594-2:1989, Information processing systems - Open Systems Interconnection - The Directory - Part 2: Models.

ITU-T Recommendation The Directory - Abstract Service Definition, Rec.X.511, ITU, Geneva 1989.

ISO 9594-3:1989, Information processing systems - Open Systems Interconnection - The Directory - Part 3: Abstract service definition.

2.3 追加の参照(Additional references)

ISO/IEC 7498-4:1989, Information processing systems - Open Systems Interconnection - Basic Reference Model - part 3: Naming and addressing.

3. 定義(Definitions)

3.1 基本参照モデルでの定義(Basic reference model definitions)

ここでは、OSI 基本参照モデル(OSI Basic Reference Model) ITU-T Rec. X.200 | ISO 7498-1 に定義されている以下の用語を使用する。

- a) 開放型システム(open system)
- b) システム管理(systems management)
- c) (N)-エンティティ(entity)
- d) (N)-レイヤ(layer)
- e) (N)-プロトコル(protocol)

3.2 管理フレームワークでの定義(Management Framework definitions)

ここでは、ITU-T Rec. X.700 | ISO 7498-4 で定義されている以下の用語を使用する。

- a) 管理情報ベース(management information base)
- b) 管理オブジェクト(managed object)

3.3 システム管理概論での定義(Systems Management Overview definitions)

ここでは、ITU-T Rec. X.701 | ISO/IEC 10040 で定義されている以下の用語を使用する。

- a) エージェント(agent)
- b) マネージャ(manager)
- c) 通知(notification)
- d) 管理オブジェクトクラス(managed object class)
- e) (システム管理) 操作((systems management)operation)

3.4 共通管理情報サービスでの定義

(Common management information service definitions)

ここでは、ITU-T Rec. X.710 | ISO 9595 で定義されている以下の用語を使用する。

- a) 属性(attribute)
- b) 多値属性(set-valued attribute)

3.5 抽象構文記法 1 での定義(Abstract Syntax Notation One definitions)

ここでは、ITU-T Rec. X.219 | ISO 8824 で定義されている以下の用語を使用する。

- a) 型(type)

3.6 管理オブジェクト定義のガイドライン

(Guidelines for definition of managed objects definitions)

ここでは、ITU-T Rec. X.722 | ISO/IEC 10165-4 で定義されている以下の用語を使用する。

- a) テンプレート(template)

3.7 セキュリティアーキテクチャでの定義(Security Architecture definitions)

ここでは、ITU-T Rec. X.800 | ISO 7498-2 で定義されている以下の用語を使用する。

- a) アクセス制御(access control)
- b) セキュリティ方針(security policy)

3.8 追加定義(Additional definitions)

3.8.1 アクション(Action)

：管理オブジェクトに対する操作であり、その内容は、管理オブジェクトクラス定義の一部として定義される。

→ 5.3.4.3 節 参照

3.8.2 実クラス(Actual class)

：ある管理オブジェクトが、そのインスタンスとなる管理オブジェクトクラスで、その管理オブジェクトの多義クラスとは区別される。

3.8.3 (管理オブジェクトの) 多義クラス(Allomorphic class(of a managed object))

：管理オブジェクトの実クラスではないが、管理オブジェクトを多義性を用いて管理できるクラスである。

→ 5.2.3.1.1 節 参照

3.8.4 多義性(Allomorhism)

：ある管理オブジェクトクラスのインスタンスが、1つ以上の他のクラスのインスタンスとして管理できる管理オブジェクトの性質。

3.8.5 属性グループ(Attribute group)

：アクセスの簡略化のために、1つの識別子を割り当てた属性のグループ。

→ 5.1.2.3 節 参照

3.8.6 属性識別子(Attribute Identifier)

：管理オブジェクトクラスの属性を、全ての他の属性から区別するために用いる識別子。

3.8.7 属性型(Attribute type)

：特定の種類の属性のために、名前付けられた定義。構文（型）および意味の定義を含む。ある属性は、ある属性型の1つのインスタンスである。

3.8.8 属性値アサーション(Attribute value assertion)

: 属性値に関して、その値が真か偽かを表す記述である。

→ 5.1.2.2 節 参照

3.8.9 属性値集合(Attribute value set)

: 値の集合であり、そのメンバは、属性の値として有効な値である。

→ 5.1.2.2.1 節 参照

3.8.10 振舞い(Behaviour)

: 管理オブジェクト、ネームバインディング、属性、通知およびアクションとそれらがモデル化する実資源が相互作用する方法、および、それら自身が相互作用する方法。

→ 5.1.2.4 節 参照

3.8.11 特性(Characteristic)

: 管理オブジェクトクラス定義の一要素である。すなわち、属性定義、属性グループ定義、通知定義、振舞い定義、パラメタ定義、またはパッケージ定義である。

→ 5.1.2 節 参照

3.8.12 条件付きパッケージ(Conditional package)

: 管理オブジェクトクラス定義で示された条件を満足した時、その管理オブジェクトに存在するパッケージ。

→ 5.1.2.1 節 参照

3.8.13 包含(Containment)

: 管理オブジェクトの構造的な関係。管理オブジェクトの存在は、包含する管理オブジェクトの存在に依存する。

→ 6.1 節 参照

3.8.14 識別名(Distinguished name)

: 管理オブジェクトとその上位の各管理オブジェクトの RDN の並びにより形作られる管理オブジェクトの名前。

→ 6.3.2 節 参照

3.8.15 カプセル化(Encapsulation)

：管理オブジェクトとその属性および振舞いとの間の関係であり、管理オブジェクトへの管理操作、または管理オブジェクトが発行する通知を通してのみ、属性と振舞いが観測できる特質を表す。

→ 5.1.1 節 参照

3.8.16 継承(Inheritance)

：属性，通知，操作および振舞いがサブクラスによって、スーパークラスから獲得される概念的な手法。

→ 5.1.3 節 参照

3.8.17 継承階層(Inheritance hierarchy)

：管理オブジェクトクラスの階層的な並び。この階層は、クラスの特殊化によって形作られる。

→ 5.1.3 節 参照

3.8.18 初期値管理オブジェクト(Initial Value Managed Object)

：他の管理オブジェクトの初期値の導出元として提供される管理オブジェクト。

→ 5.3.4.1 節 参照

3.8.19 インスタンス生成(Instantiation)

：管理オブジェクトクラス定義に基づき管理オブジェクトが生成される処理。

→ 5 章 参照

3.8.20 管理オブジェクト境界(Managed object boundary)

：資源を管理の側面から可視化し、管理オブジェクト定義の範囲を決める概念的な境界。

→ 5 章 参照

3.8.21 必須パッケージ(Mandatory package)

：ある管理オブジェクトクラスの全てのインスタンスに存在しなければならないパッケージ。

→ 5.1.2.1 節 参照

3.8.22 多重継承(Multiple inheritance)

: 1つのサブクラスが属性, 通知, 操作および振舞いを1つ以上のスーパークラスから得る事ができる概念的な手法。

→ 5.1.3 節 参照

3.8.23 ネームバインディング(Name binding)

: 2つのオブジェクトクラス間の関係であり、その関係は、一方のクラスのオブジェクトが他方のクラスのオブジェクトの(包含関係上の)上位となり得る事を示す。ネームバインディングの定義には、その関係についての付加的な情報を含み、(包含上の)上位のクラス, 下位のクラスまたは両方のクラスのサブクラスにも適用するようである。

→ 6.2 節 参照

3.8.24 命名スキーマ(Naming schema)

: ネームバインディングの集合。

→ 6.2 節 参照

3.8.25 命名木(Naming tree)

: オブジェクトの階層的な並び。ネームバインディングの関係にもとづき、他の管理オブジェクトを命名するのに使用されるオブジェクトは、命名されるオブジェクトより階層の上位に位置する。命名するオブジェクトは、命名されるオブジェクトの上位 (superior) と呼ばれ、命名されるオブジェクトは、下位 (subordinate) と呼ばれる。

→ 6.2 節 参照

3.8.26 パッケージ(Package)

: 属性, 通知, 操作および/または振舞いの集合であり、管理オブジェクトクラスの記述において、1つのモジュールとして取り扱われる。管理オブジェクトクラス定義内で参照される時、パッケージは、必須パッケージまたは条件付きパッケージとして指定される。

→ 5.1.2.1 節 参照

3.8.27 パラメタ(Parameter)

: 意味に関係した型の値である。この値は、プロトコルによって運ばれるオブジェクト識別子と他の情報に関係する。

3.8.28 許容値集合(Permitted value set)

: ある特定の属性型のある属性が、取り得る全ての値を含む属性値集合。

→ 5.1.2.2.1 節 参照

3.8.29 相対識別名(Relative distinguished name)

: 属性値アサーション。すなわち特定の属性は、あるオブジェクトに対して直接下位の全オブジェクトから1つのオブジェクトを識別するために用いられる特定の値を持つ。それは、オブジェクト識別名の一要素として取り扱われる。

→ 5.3.2 節 参照

3.8.30 要求値集合(Required value set)

: 属性値の集合であり、指定された属性型のある属性が取る事を要求される全ての値を含む。

→ 5.1.2.2.1 節 参照

3.8.31 特殊化(Specialization)

: 1つ以上の既存の管理オブジェクトクラスからの継承と、新しい特性の追加により、新しい管理オブジェクトを導出する方法。

→ 5.1.2 節 参照

3.8.32 サブクラス(Subclass)

: 特殊化によって、他のオブジェクトクラスから導出されるクラス。

3.8.33 スーパークラス(Superclass)

: 他のクラスを導出する上で、特殊化に使用されるクラス。

→ 5.1.3 節 参照

3.8.34 上位オブジェクト(Superior object)

: 3.8.25 参照

3.8.35 下位オブジェクト(Subordinate object)

: 3.8.25 参照

3.8.36 インスタンス生成できない管理オブジェクトクラス

(Uninstantiable managed object class)

: システム管理操作によっても開放型システム内のローカル操作によっても、インスタンス生成されることを意図しないクラス。

(注) 用語

- － 属性(attribute)
- － 属性値アサーション(attribute value assertion)
- － 相対識別名(relative distinguished name)
- － 識別名(distinguished name)

以上の用語は、ディレクトリ ITU-T Rec. X.500 | ISO 9594 でも使用されている。ここでは、ディレクトリモデルと管理情報モデルとの間の類似性を表すために、類似的な意味において使用した。しかしディレクトリモデルと管理モデルで使用される、これらの用語は、厳密には同一といえない。

4. 省略形(Abbreviations)

AVA	:	属性値アサーション(Attribute Value Assertion)
CMIP	:	共通管理情報プロトコル(Common Management Information Protocol)
CMIS	:	共通管理情報サービス(Common Management Information Services)
GDMO	:	管理オブジェクト定義ガイドライン (Guidelines for the Definition of Managed Objects)
Id	:	識別子(Identifier)
IVMO	:	初期値管理オブジェクト(Initial Value Managed Object)
MIB	:	管理情報ベース(Management Information Base)
MIS	:	管理情報サービス(Management Information Services)
RDN	:	相対識別名(Relative Distinguished Name)
SMI	:	管理情報構造(Structure of Management Information)

5. 情報モデル(Information model)

情報モデルの目的は、システム管理プロトコルにより外部から運ばれる管理情報に構造を与える事であり、かつ、関係する資源（例：X.25 プロトコルマシン）の管理の側面をモデル化する事である。情報モデルは、管理オブジェクトを取り扱う。管理オブジェクトは、データ処理とデータ通信のための資源（例：プロトコル状態マシン、コネクション、モデム）を管理の目的から抽象化したものである。資源は、管理される必要性とは独立に存在する。資源と、その資源の抽象的概念としての管理オブジェクトとの間に存在する関係に汎用的なモデルはない。すなわち、抽象化された正確な特徴と資源に対する管理操作の明確な効果は、管理オブジェクトクラス仕様の一部として明記しなければならない。

管理の観点から可視である管理オブジェクトと、管理の目的から管理オブジェクトが表す実資源との違いは、前者は、属性、操作および通知が管理オブジェクト境界において管理の観点から可視であるのに対して、後者は、その内部的な機能が管理の観点からは可視ではない事である。この管理オブジェクト境界の概念は、実装上の意味合いを何ら持つものではなく、管理オブジェクトクラス定義の設計グループ（例：レイヤグループ）によって開発される境界上および境界内に位置する定義と、境界上および境界外に位置するシステム管理の残りの定義および仕様とのアーキテクチャ上の区別を提供するものである。

管理オブジェクトクラスは、**packages**（パッケージ）の集合として定義され、各々のパッケージは、属性、操作、通知および関係する振舞いの集合として定義される。パッケージは、必須パッケージまたは明示的に定められた条件に基づく条件付きパッケージのいずれかである。管理オブジェクトは、管理オブジェクトクラスのインスタンスである。

管理オブジェクトクラスと関係する特性の仕様を文書化するために、テンプレートの集合が使用される。システム管理に使用されるテンプレートは、ITU-T Rec.X.722| ISO/IEC 10165-4 に記述されている。

テンプレートにより記述される管理オブジェクトクラスの定義は、以下の通りである。

- － 継承階層内の管理オブジェクトクラスの位置
- － 属性、操作、通知および振舞いの必須パッケージの集合
- － 属性、操作、通知および振舞いの条件付きパッケージの集合と個々のパッケージが存在するための条件
- － パッケージ構造内の
 - 管理オブジェクト境界において可視となる属性
 - 管理オブジェクトに適用され得る操作
 - 管理オブジェクトが示す振舞い
 - 管理オブジェクトが発行できる通知

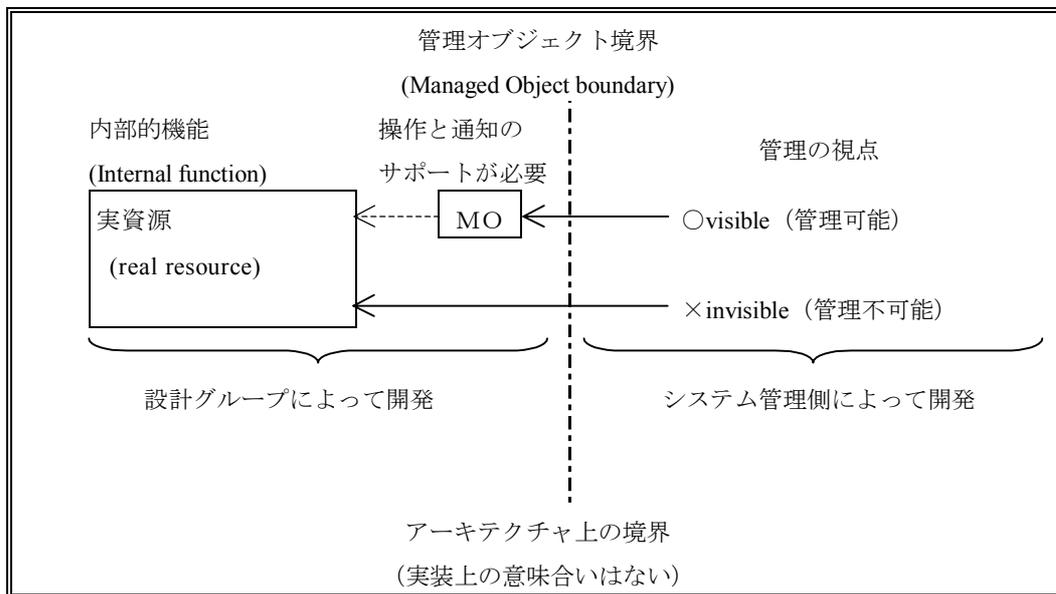
他のテンプレートは、ある管理オブジェクトクラスのインスタンスの上位となり得るオブジェクトと、その場合の命名（6節参照）に使用される属性とを指定する。

管理オブジェクトクラスによって表されるもの以外の資源の側面は、システム管理には可視ではない。管理オブジェクトは、一連の規則に基づきインスタンス化される。これらの規則は、テンプレートをを用いて定義されたクラス仕様が、管理オブジェクトの生成時にどの様に具現化されるかを示すものである。規則とは、

- (a) 管理オブジェクトは、全ての必須パッケージとその条件が満たされている全ての条件付きパッケージ内で記述された、全ての属性、管理操作、振舞い、および通知をサポートしなければならない。
- (b) 管理オブジェクトは、該当するテンプレートにより指定されるネームバインディングをサポートしなければならない。管理オブジェクトは、そのネームバインディングに基づきインスタンス化される。もし、サポートされていないネームバインディングが要求された場合、インスタンス化は失敗する。

各々の管理オブジェクトは、同じ定義を共有する全ての管理オブジェクトを含むクラスの1つのインスタンスである。識別名は、各々の管理オブジェクトを一意に命名するのに使用される。

もし、管理オブジェクトが識別名（6.3.2 で定義）を持ち、そのクラスに定義された操作と通知をサポートするならば、管理の観点から見て管理オブジェクトは存在する。さもなければ、もし物理的な相対物が存在しても、管理の観点からは存在していないことになる。



5.1 オブジェクト指向設計を使用した管理オブジェクト概念

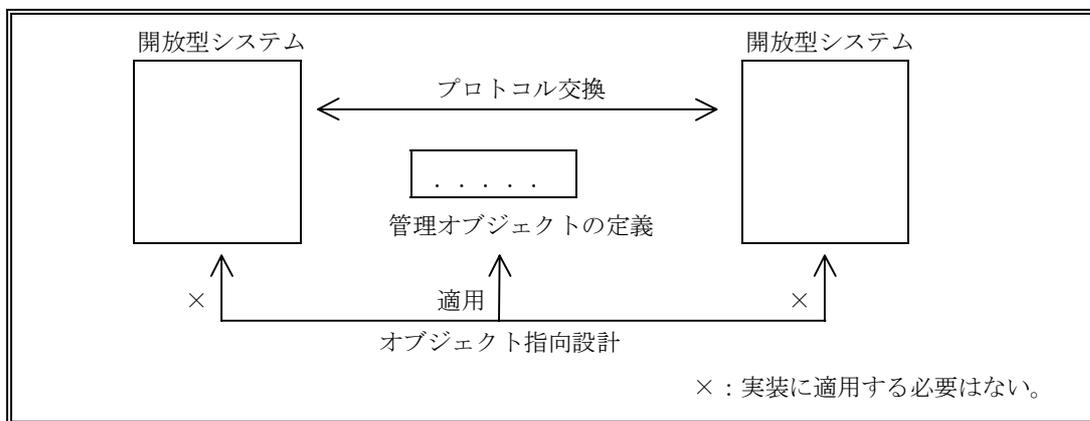
(Managed object concepts using object-oriented design)

システム管理仕様の策定においては、新しい管理オブジェクトクラスと機能がニーズに応じて追加されていく。それゆえ、システム管理のデザインは、モジュール形式で仕様が標準化され、プロトコルやプロシジャの拡張に対応できるようなアプローチを取る必要がある。情報モデルにおいては、オブジェクト指向設計原理を使用する。それは、前記の可能性を提供し、仕様の各部分の再利用が可能となるからである。

情報モデルにおいては、管理活動にかかわる開放型システムによるプロトコル交換時に見える管理オブジェクトの仕様に対しオブジェクト指向設計が適用される。それは、システムの実装に適用する必要はない。

オブジェクト指向設計の特徴は、オブジェクトの定義にある。ここでオブジェクトは、物理的、論理的な物の抽象概念である。

(注) このドキュメントにおいて「オブジェクト」という用語は、OSI 管理より広い文脈で使用している。「管理オブジェクト」という用語は、管理の目的のための資源を示すオブジェクトを参照するのに使用している。



5.1.1 カプセル化(Encapsulation)

オブジェクト指向設計の一つの特徴はカプセル化である。カプセル化は、オブジェクトの完全性 (integrity) が保持される事を保証する。このためには、実行される全ての操作がオブジェクトへメッセージを送る事によって実行される事が必要となる。すなわち、管理オブジェクトの内部操作は、オブジェクトの境界において可視ではない。ただし、属性、操作または通知が、この情報を明示するように定義されている場合は、この限りではない。管理オブジェクトクラスの定義では、どのような操作が行えるかという事と、管理オブジェクトの完全性を保つためにどのような制約が必要かという事を記述する。

5.1.2 管理オブジェクトクラスとその特性

(Managed object and their characteristics)

同じ定義を共有する管理オブジェクトは、同じ管理オブジェクトクラスのインスタンスである。あるクラスの異なるインスタンスは、そのクラスの必須パッケージ内で定義される属性、通知、操作および振舞いを共有し、インスタンスが条件付きパッケージの条件を満足すれば、それらのパッケージ内で定義される属性、通知、操作および振舞いを共有する。

5.1.2.1 パッケージ(Packages)

パッケージは、特性（すなわち属性、通知、操作および／または振舞い）の集合であり、管理オブジェクトクラス定義にとって不可欠なモジュールである。パッケージは、管理オブジェクト定義で参照される時には、必須パッケージまたは条件付きパッケージとして記述される。必須パッケージは、ある管理オブジェクトクラスの全てのインスタンス内に存在しなければならない。条件付きパッケージは、管理オブジェクトクラス定義内で、そのパッケージに対して指定された条件が真である管理オブジェクト内に存在するパッケージである。同じ特性は、1つ以上のパッケージに存在してもよい。パッケージが存在する条件は、管理オブジェクトによりモデル化された内部の資源の能力や、管理システムによりサポートされている管理機能の有無に関係する。OSI標準の管理オブジェクト（例：トランスポートレイヤプロトコルマシン）の場合において、パッケージは、関係する仕様内に記述されたオプションをモデル化する。

パッケージは以下の特質を持つ。

- (a) 管理オブジェクト内には、あるパッケージのインスタンスは、一つしか存在することができない。
- (b) いかなる管理オブジェクトにおいても、あるパッケージのインスタンスは、一つしか存在することができないので、パッケージに対しネームバインディングは、適用されない。
- (c) 一旦管理オブジェクト内でカプセル化されると、属性、操作、通知および振舞いは、管理オブジェクトに不可欠な一部となり、その管理オブジェクトの一部としてのみアクセス可能である。
- (d) パッケージによってカプセル化される管理オブジェクトなしでは、パッケージは、絶対にインスタンス生成される事はない。
- (e) パッケージは、管理オブジェクトと同時にインスタンス生成されなければならない。管理オブジェクトのインスタンス生成より後に、パッケージのインスタンス生成をする事はできない。
- (f) パッケージは、管理オブジェクトと同時に削除されなければならない。管理オブジェクトの削除より早く、パッケージの削除をする事はできない。
- (g) 操作は、常に管理オブジェクトに対して行われ、パッケージに対して行われない。

管理オブジェクトクラスの全ての管理オブジェクトが、管理オブジェクトクラスに対して定義された全ての可能な条件付きパッケージを含んでいるわけではないので、ある管理オブジェクトによりサポートされている登録済パッケージは、その管理オブジェクトの Packages 属性内で識別できる。（7節参照）

5.1.2.2 属性(Attributes)

管理オブジェクトは、属性を持つ。属性は、関係する値を持ち、構造化されていてもよい。すなわち、それは要素の集合または並びから構成されてもかまわない。属性値アサーション (AVA) は、属性の値に関して真または偽となる記述である。

属性値は、管理オブジェクト境界において可視となる。属性値は、管理オブジェクトの振舞いを決定し、または反映できる。属性値は、ある管理オブジェクトに値の読み取り (取得) 要求を送出する事により可視となり、書き込み (置換) 要求を送出する事によって修正される。追加操作は、多値属性 (その値が同じデータ型の要素の集合である属性) に対し定義される。属性に対する操作は、その属性を含む管理オブジェクトに対して実行されるように定義され、直接的に属性に対しては実行されない。管理オブジェクトは、属性値に対して、内部的な整合性を保証する事を強制できる。管理オブジェクトクラス定義は、個々の属性値間の制約を記述する事ができる。ある属性に対して実行が可能な操作は、管理オブジェクトクラス定義内に記述される。

属性は、必須パッケージまたは条件付きパッケージ内に定義される。必須パッケージの一部として定義された属性は、管理オブジェクトクラスの全てのインスタンス内に存在する。一方、条件付きパッケージの一部として定義された属性は、そのパッケージの条件を満足するインスタンス内にのみ存在する。

5.1.2.2.1 属性値集合(Attributes value sets)

属性の構文は、ASN.1 型である。それは、属性値のインスタンスがどの様にプロトコルで運ばれるかを記述する。この構文は、属性に固有であり、その属性の使用にあたり、一貫性が保持される。

管理オブジェクトクラスの仕様内で、属性の特質は、許容値集合と要求値集合に関して定義される。許容値集合と要求値集合は、属性の値の制限を記述する。

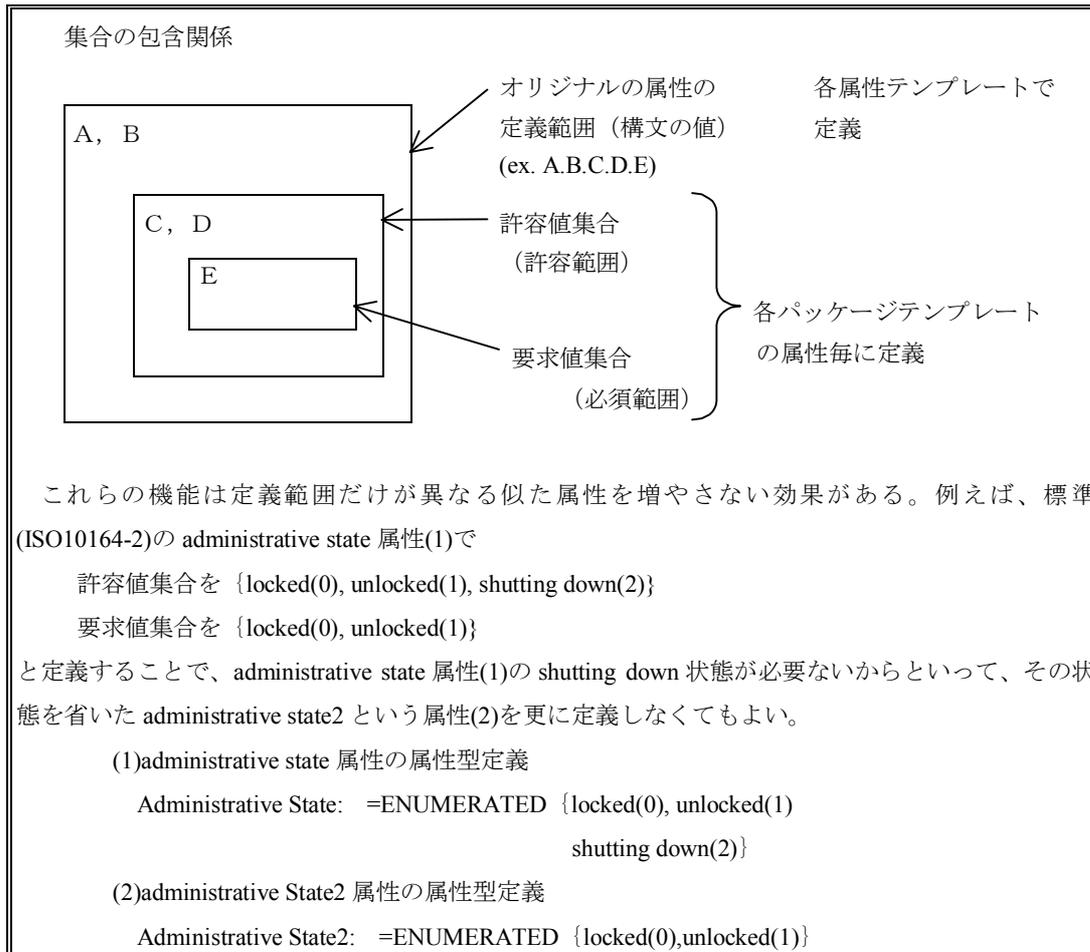
要求値集合は、その属性の値として要求される全ての値を定義する。この集合は、もし特定の値が要求されなかったら空となる。

管理オブジェクトは、振舞いやアクセス制御などにより、要求値集合内に記述された任意の値で属性値を置換できなければならない。

許容値集合は、その属性が取り得る値全てを定義する。

管理オブジェクトは、管理オブジェクトに対する属性値の取得操作の応答として、許容値集合以外の属性値を返してはならない。管理オブジェクトは、属性値をその許容値集合以外の値に変更する要求を拒否しなければならない。

許容値集合は、構文の値の部分集合となり、要求値集合は、許容値集合の部分集合とならなければならない。いずれの場合も、同一となる事は許される。



5.1.2.2.2 多値属性(Set-valued attributes)

多値属性は、その値がある型のメンバからなる集合で、その並びに意味を持たない。集合のサイズは可変であり、空となることもある。多値属性の定義の一部として、その集合の基本となる許容値と要求値を指定する。多値属性に対する操作として、全ての属性型に対して有効である操作に加えて、多値属性に要素を追加したり、多値属性から要素を削除する操作も定義できる。

5.1.2.3 属性グループ(Attribute groups)

属性グループは、ある管理オブジェクトに含まれる属性の集合を参照するために使用する。属性グループは、2つの型（固定属性グループと拡張可能属性グループ）が定義される。拡張が可能かどうかは、属性グループの定義の一部として指定する。

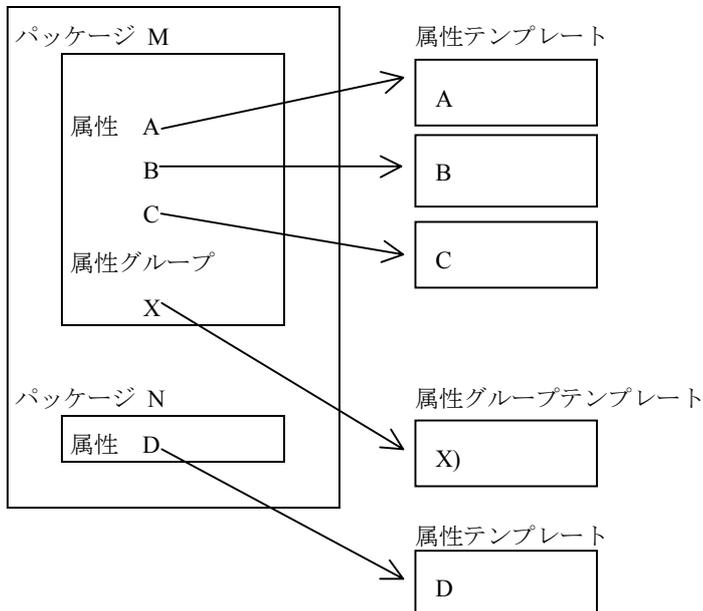
固定属性グループは、その属性の集合が予め属性グループ定義の一部として定義され、その属性の集合は、どのような方法でも変更されない。固定属性グループに対しては、その属性グループ内の全ての属性が属性グループと同一のパッケージ内に定義されなければならない。

(1)属性グループの定義関係と固定属性グループの制約の例

定義については、part4 の 9.8 を参照。

クラステンプレート

管理オブジェクトクラス X



パッケージ M の属性グループが固定属性グループと定義された場合、属性グループに記述できる属性は、パッケージ M の属性、A,B,C であり、パッケージ N の属性 D は記述できない。

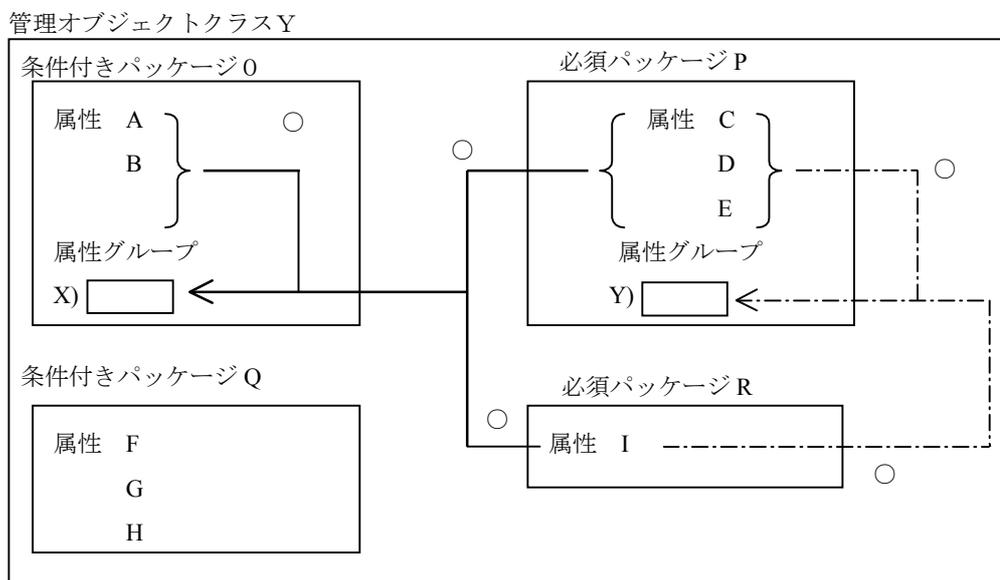
拡張可能属性グループは、特殊化の過程で属性を追加できる属性グループである。拡張可能属性グループの場合、個々の拡張の際に追加される属性は、属性グループを指定した同じ条件付きパッケージの中で定義されるか、または必須パッケージの中で定義されなければならない。

グループを構成する個々の属性は、管理オブジェクトクラス定義により記述される。属性グループは、それ自身としての値を持たない。属性グループに対して許される操作は、要求の際に値を指定しない操作に限定される。

属性グループ上で許される操作は、その属性グループ内に含まれる個々の属性に対する操作として実行される。各属性に対して行われる操作の順序は規定しない。

管理オブジェクトクラスは、1つ以上の属性グループを持つ事ができる。各々の属性は1つ以上の属性グループに含まれる事が可能である。

(2)拡張可能属性グループの制約の例



条件付きパッケージ O、必須パッケージ P の属性グループが拡張可能属性グループと定義された場合、属性グループに記述可能な属性を以下に示す。

- 条件付きパッケージ O の属性グループ X に記述できる属性
 - ・条件付きパッケージ O の属性 A,B
 - ・必須パッケージ P の属性 C,D,E
 - ・必須パッケージ R の属性 I

- 必須パッケージ P の属性グループ Y に記述できる属性
 - ・必須パッケージ P の属性 C,D,E
 - ・必須パッケージ R の属性 I

5.1.2.4 振舞い(Behaviour)

管理オブジェクトクラス定義の一部に振舞いがある。振舞いは、以下のように定義される。

- (a) 属性、操作および通知の意味
- (b) 管理オブジェクトに対して起動された管理操作に対する応答
- (c) 通知が発行される環境
- (d) 特定の属性値の間の依存性。それは条件付きパッケージの存在の有無を考慮した方法で表現されなければならない。
- (e) 関連する管理オブジェクト間の関係により生ずる影響
- (f) 属性の一貫性の制約
- (g) 操作および通知が正しい意味を持つと仮定できる前提条件(preconditions)
- (h) 管理操作の処理の結果や通知の発行の結果条件(postconditions)
- (i) 管理オブジェクトが存在する限り有効であり、管理オブジェクトに対する操作が真となる条件を記述する不変式(invariants)
- (j) 管理オブジェクトの同期の特質

Invariant	: 管理オブジェクトの存在と関連し、管理オブジェクトをそれ自身とならしめず不変式
precondition	: 管理オブジェクトの操作、通知などが有効となる条件を示す
postcondition	: precondition と対をなし、管理オブジェクトの操作、通知などの処理結果を表す

ITU-T Rec. X.722 | ISO/IEC 10165-4 は、管理オブジェクトの振舞いを定義するために使用するテンプレートを定義している。

5.1.3 特殊化と継承(Specialization and inheritance)

ある管理オブジェクトクラス(A)は、他の管理オブジェクトクラス(B)の拡張として定義することにより、管理オブジェクトクラス(B)から特殊化される。そのような拡張は、以下の1つ以上を含むパッケージを定義する事により作られる。

- 新しい管理操作
- 新しい属性
- 新しい通知
- 新しい振舞い
- 元の管理オブジェクトクラスの特性に対する拡張

ある管理オブジェクトクラス的能力を拡張する際の規則は、5.2.2 に記述されている。

他の管理オブジェクトクラスから特殊化された管理オブジェクトクラスは、そのクラス（そのスーパークラス）のサブクラスと呼ばれる。Top と呼ばれる管理オブジェクトクラスは、クラス階層内で最上位のスーパークラスとして特殊化される（Top は、一つしか存在しない）。Top は、インスタンス生成できない管理オブジェクトクラスである。

サブクラスは、スーパークラスから操作、属性、通知、パッケージおよび振舞いを継承する。特殊化の際、スーパークラスの全ての特性を継承する。すなわち、サブクラスの全てのインスタンスは、5.2.2 内の規則により、そのスーパークラスと適合する。スーパークラスの特性を一部を除くような特殊化は、許されない。

多重継承とは、サブクラスが1つ以上のスーパークラスから特殊化される事である。そのサブクラスは、操作、属性、通知、パッケージおよび振舞いを1つ以上のスーパークラスから継承する。

あるクラスが、複数のスーパークラスから同じ特性を多重継承する時、サブクラスでは、継承した特性が1つのスーパークラスから継承された様に定義する。特殊化は、サブクラスの定義内に矛盾をもたらしてはならない。

管理に適用される継承階層の一例を、図1に示す。

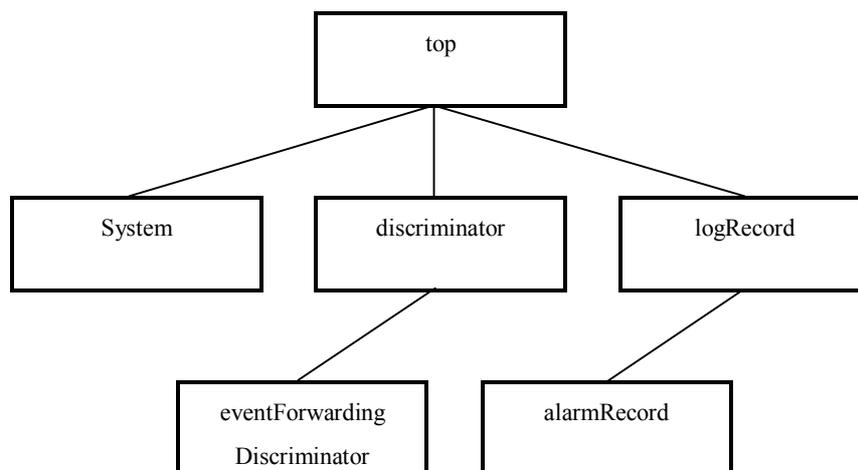


図1：継承階層の例

5.2 適合性と相互運用性(Compatibility and interoperability)

5.2.1 要件(Requirements)

管理する側のシステム（管理システム）と管理される側のシステム（被管理システム）との間に、相互運用性に関する要件がある。被管理システムが拡張されたり、1つまたは複数の管理オブジェクト定義が拡張された時に、相互運用性を維持する要件もある。

特定の管理オブジェクトに対するシステム管理固有の相互運用性要件を、以下に示す。

- (a) あるシステムは、特定の管理オブジェクトの管理オブジェクトクラス定義について同等の知識を持つもう1つのシステムから管理される事が可能でなければならない。
- (b) あるシステムが、ある管理オブジェクトの管理オブジェクトクラス定義について、より少ない知識を持つもう1つのシステムを管理する事が可能でなければならない。
- (c) 実施可能な範囲で、あるシステムが、ある管理オブジェクトの管理オブジェクトクラス定義についてより多くの知識を持ったシステムを管理する事が可能でなければならない。特に拡張された機能が必要でない場合には、被管理システムは、その拡張機能を持たないかのように、管理システムから効率的な管理ができる必要がある。

5.2.2 適合性の規則(Rules for Compatibility)

この節では、1つの管理オブジェクトクラスのインスタンスである管理オブジェクト（拡張管理オブジェクト(extended managed object)として表される）が、他の管理オブジェクトクラス（適合管理オブジェクトクラス(compatible managed object class)として表される）の定義に適合する事を保証する一連の規則を定義する。これらの2つの管理オブジェクトクラスは、継承関係になくてもよい。

これらの規則は、2つの目的により定義される。

- 完全な継承定義において使用するため(5.1.3)
- 相互運用性の手法において使用するため

5.2.2.1 追加特性(Additional characteristics)

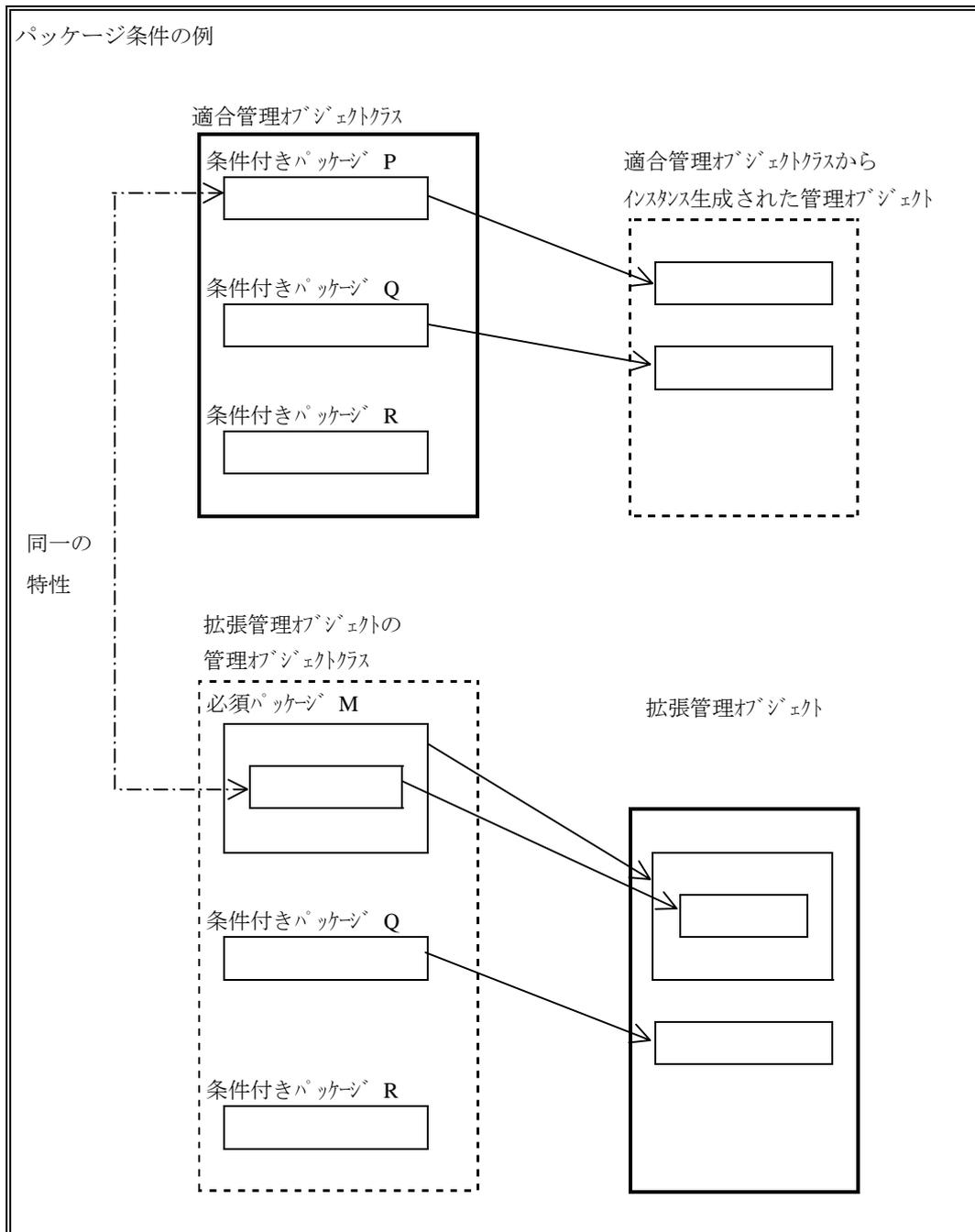
拡張管理オブジェクトは、同じ条件下でインスタンス生成された適合管理オブジェクトクラスのインスタンス内に存在する全ての属性、属性グループ、管理操作と通知を含まなければならない。適合管理オブジェクトクラスに追加された属性、属性グループ、管理操作と通知は、拡張管理オブジェクト内に含まれる。

拡張管理オブジェクト内にインスタンス生成された必須パッケージと、適合管理オブジェクトクラス定義において定義された必須パッケージは、必須パッケージ内の全ての特性が上記の規則を満足しているならば、必ずしも関連している必要はない。

拡張管理オブジェクトは、適合管理オブジェクトクラスに対して定義された条件付きパッケージのうち、存在条件を満足する全ての条件付きパッケージを含まなければならない。

5.2.2.2 パッケージ条件(Package conditions)

適合管理オブジェクトクラス内の条件付きパッケージが存在する条件を満足する全ての場合において、拡張管理オブジェクト内の同じ条件付きパッケージが存在する条件は満足されなければならない。この規則は、適合管理オブジェクトクラス内の条件付きパッケージが、拡張管理オブジェクト内で必須パッケージである事を許す。

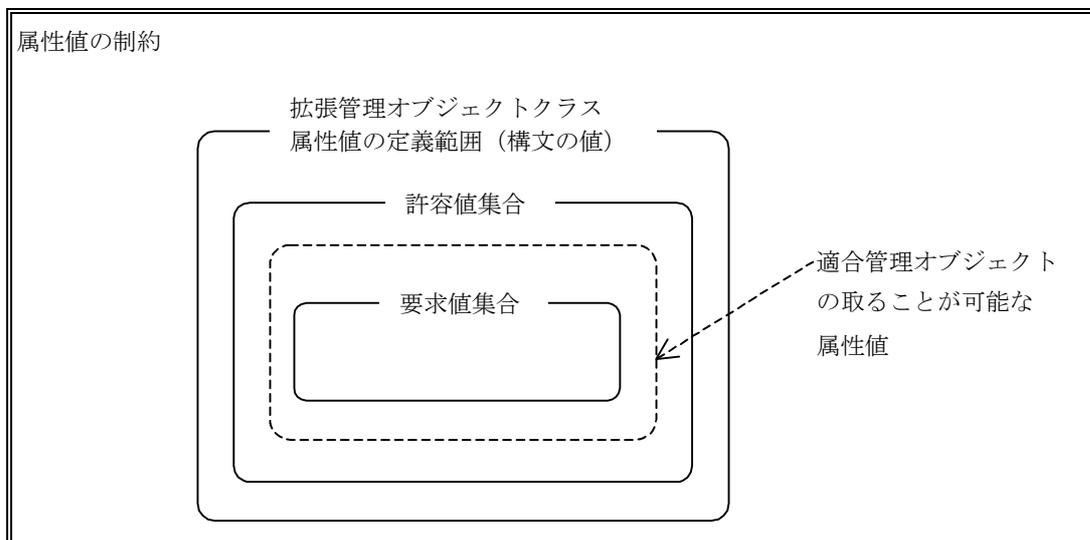


5.2.2.3 属性値に対する制約(Constraints on the values of attributes)

拡張管理オブジェクトと適合管理オブジェクトクラスに共通な属性が取る事ができる値に関して制約がある。その各々の属性に対する一般的な条件として、適合管理オブジェクトクラス定義内で定義された要求値集合は、拡張管理オブジェクトクラスによってサポートされる値の部分集合であり、反対に拡張管理オブジェクトによってサポートされる値の集合は、適合管理オブジェクトクラス定義の許容値集合の部分集合である（いずれの場合も2つの集合が同一であっても良い）。すなわち、拡張管理オブジェクトは、適合管理オブジェクトクラスに対して保証された全ての値をサポートするが、そのクラス内で許可されない値はサポートしない。

読み出し不可の属性については、要求値集合に対する条件のみが当てはまる。反対に、書き込み不可の属性については、許容値集合に対する条件のみが当てはまる。

（注）適合性は、適合管理オブジェクトクラス内で記述された初期値とデフォルト値が拡張管理オブジェクトによって使用される事を保証しない。



5.2.2.4 属性グループに対する制約(Constraints on attribute groups)

拡張管理オブジェクトの拡張可能な属性グループは、適合管理オブジェクトクラス内の同じ属性グループ定義とそれらの属性を含むパッケージの条件に従って、存在が要求される全ての属性を含まなければならない。

5.2.2.5 アクションパラメタと通知パラメタに関する制約

(Constraints on action and notification parameters present)

以下の条件は、アクションと通知のパラメタに適用されなければならない。

(a) アクションパラメタ(Action parameters)

適合管理オブジェクトクラスと拡張管理オブジェクトで共通なアクションについて以下の制約がある。

- 適合管理オブジェクトクラス内で定義された全てのアクションパラメタは、拡張管理オブジェクトによってサポートされなければならない。
- 適合管理オブジェクトクラス定義内のアクションの定義で追加オプションのパラメタを許す場合に限り、適合管理オブジェクトクラスに定義されていないオプションパラメタを、拡張管理オブジェクトでサポートできる。
- 適合管理オブジェクトクラスで定義されていないパラメタで、アクションを実行するために拡張管理オブジェクトで必要なパラメタは、パラメタ不在時のデフォルト値が拡張管理オブジェクトで定義された時に限り、そのパラメタをサポートできる。
- 適合管理オブジェクトクラス定義内で定義された全ての応答パラメタを、拡張管理オブジェクトでサポートしなければならない。
- 適合管理オブジェクトクラス内の応答の定義が追加オプションのパラメタを許す場合に限り、適合管理オブジェクトクラスで定義されていない応答パラメタを、拡張管理オブジェクトでサポートできる。

(b) 通知パラメタ(Notification parameters)

拡張管理オブジェクトと適合管理オブジェクトクラスで共通な通知について、以下の制約がある。

- 適合管理オブジェクトクラス内で定義された全ての通知パラメタは、拡張管理オブジェクトでサポートしなければならない。
- 適合管理オブジェクトクラス定義内の通知の定義で追加パラメタを許す場合に限り、適合管理オブジェクトクラス定義内で定義されていないパラメタを、拡張管理オブジェクトによりサポートできる。

5.2.2.6 振舞い定義に関する拡張(Extensions to behaviour definitions)

振舞い定義内の拡張の規則は、拡張管理オブジェクトクラスに対する振舞い定義が、適合管理オブジェクトの振舞いと矛盾しない事である。このような矛盾を起こさないことを部分的に保証するために、以下の規則が拡張管理オブジェクトの振舞いに対して適用される。

- 拡張管理オブジェクトは、適合管理オブジェクトクラス内の全ての不変式を含まなければならない。
- 拡張管理オブジェクト内の前提条件は、適合管理オブジェクトクラス内で定義された前提条件と、拡張管理オブジェクトに適用される全ての新しい前提条件の和集合(disjunctive combination)でなければならない。
- 拡張管理オブジェクト内の結果条件は、適合管理オブジェクトクラス内で定義された結果条件と、拡張管理オブジェクトに適用される全ての新しい結果条件の積集合(conjunctive combination)でなければならない。

5.2.3 相互運用性を提供するための手法

(Methods for providing interoperability)

相互運用性を保証する2つの手法が、5.2.3.1 と 5.2.3.2 に記述されている。これらの手法は、エージェントシステムまたは管理システムのどちらが追加機能を提供するかによって、基本的に異なる。

5.2.3.1 エージェントシステムにより提供される相互運用性

(Interoperability provided by agent system)

多義性は、あるクラスの一つのインスタンスが、他の管理オブジェクトのクラスのメンバとして管理される管理オブジェクトの能力である。多義性は、エージェントシステムにより提供される。

5.2.3.1.1 管理オブジェクトインスタンスに対する多義性

(Allomorhism for managed object instances)

多義性は、管理オブジェクトの特性である。多義性をサポートする管理オブジェクトは、5.2.2 で定義される管理オブジェクトクラスと適合するならば、他の管理オブジェクトクラスのインスタンスであるかのように管理できる。管理オブジェクトが他のクラスとして管理される時、そのクラスをその多義クラスと呼ぶ。

ある管理オブジェクトの1つの多義クラスは、継承階層において、その管理オブジェクトのクラスのスーパークラスの1つである。しかし、これは、多義性に対する必要条件ではない。

5.2.3.1.2 操作における多義クラスの決定

(Determination of allomorphic class for operation)

多義性をサポートする管理オブジェクトは、その多義クラスのいずれかとして管理される。管理オブジェクトの多義クラスは、管理オブジェクト境界で管理オブジェクトに対して適用可能となる。

管理オブジェクトは、以下の一般的な原則に基づき振舞う。

- 操作は、多義性クラスに対して正当性が検査される。
- 操作は、実クラスの振舞いによって実行される。
- 応答は、5.3 の多義的振舞いの記述に従って生成される。

5.2.3.1.3 通知における多義クラスの決定

(Determination of allomorphic class for notification)

多義性をサポートする管理オブジェクトが通知を発行した時、それは管理オブジェクト境界において通知と共に通知が定義されている多義クラスの集合を有効とする。もし、通知が発行される場合、エージェントシステムは、多義クラスと実クラスのどちらをマネジャに対する事象報告に含められるかを決定しなければならない。

事象報告の情報の内容は、通知を発行した管理オブジェクトの管理オブジェクトクラス定義で記述されるものである。事象報告の情報の内容は、多義性の結果として変更されない。

5.2.3.2 管理システムにより提供される相互運用性

(Interoperability provided by the managing system)

このアプローチでは、管理オブジェクトは常に実クラス定義に従って振舞う。管理システムは、理解できない、あるいは期待しない追加の情報を取り扱えなければならない（例えば、この情報を無視するなどして）。

あるレベルの相互運用性を達成するためには、必ずしも 5.2.2 の適合性規則が満足されている必要はない。しかし、適合性規則を満足する拡張範囲に応じて、相互運用性は増す。特に、マネージャが管理する管理オブジェクトと適合するクラス定義の知識を持っていれば、相互運用性はもっと簡単に達成される。マネージャが適合クラスの知識を持っていない場合は、関連する管理オブジェクトの特質のいくつかが適合性規則を満足するならば、限定された相互運用ができる。

特別なオブジェクト識別子は、X.722 | ISO/IEC 10165-4 で定義され、関連する管理オブジェクトの実管理オブジェクトクラスを表す意味を持つ管理オブジェクトクラス識別子としてプロトコル内で使用される。このオブジェクト識別子を使うことによって、マネージャは、実管理オブジェクトクラスを指定しなくても管理操作を実行する事ができる。

→ 5.3.4.1

X.722 | ISO/IEC 10165-4 7.4.5 参照

5.3 システム管理操作(Systems management operations)

システム管理操作は、2種類の管理操作に分類される。すなわち、管理オブジェクトに送られ、属性に対して適用される操作と、管理オブジェクト全体に適用される操作である。ここで定義される操作は、管理オブジェクト境界において可視である基本的な操作である。

管理オブジェクトに対して実行される操作は、操作を実行する管理システムが、操作を実行するために必要なアクセス権を持ち、一貫性の制約に違反しない時に限り有効である。

この様な一貫性の制約の例として、属性値間で保持される関係がある。一貫性の制約は、属性または管理オブジェクトクラス定義の振舞い定義の一部として記述される。ある操作の実行（例：属性値の置換）が定義された制約に違反する時、操作は実行されず、「処理障害」のインディケーションが返される。このエラーインディケーションは、管理オブジェクトクラス定義者により定義された「特定誤り」パラメタにより行われる。

操作のインスタンスのいくつかは、確認型である。確認型の操作では、操作の起動者に対し、成功か、失敗かを示す応答を送る必要がある。他の操作は、非確認型である。非確認型の操作では、操作の起動者に応答を送る必要はない。確認の使用の点から、操作は2つに分類される。確認が必要であり、もし特別な情報があれば、結果の一部として必要とされる操作（例：属性値の取得と生成操作）と、管理システムの管理方針に従って、確認がオプションとして選択される操作（例：属性値の置換）である。各々の操作がどのような確認型であるかは、この節内で記述される。

5.3.1 管理情報へのアクセスの制御

(Control of access to management information)

管理操作は、セキュリティの方針により、アクセス制御の対象となる。

5.3.2 管理操作のアトミック同期

(Atomic synchronization of management operations)

管理システムでは、複数の管理オブジェクトに対してアトミック同期を伴った操作を実行することが要求される。すなわち、全ての操作が成功しなくてはならず、それが不可能な場合には、全く実行されない。アトミック同期は、生成操作に適用されない。アトミック同期が実施されている時、操作結果の中間状態は、他の管理操作を通して可視とならない。

アトミック同期のため、成功の定義は、各々の管理操作に対して必要とされる。属性指向操作の成功の定義は、操作がリスト上に記述されている全ての属性に対し成功した事である。削除操作の成功の定義は、管理オブジェクトが削除された事である。アクション操作の成功の定義は、アクションがエラーインディケーションなしで実行された事である。

開放型システム内でのオブジェクト間の同期のサポートは、そのシステムのローカルマターである。管理オブジェクト間の同期がサポートされていない時、アトミック同期が要求された時点で、操作は失敗する。

5.3.3 属性指向操作(Attribute oriented operations)

以下の管理操作は、属性に適用される操作として管理オブジェクトに対して送られる。

- － 属性値の取得
- － 属性値の置換
- － デフォルト値との置換
- － メンバの追加
- － メンバの削除

5.3.3.1 全ての属性指向操作に共通な振舞い

(Behaviour common to all attribute oriented operations)

このセクションでは、全ての属性指向操作に共通な振舞いの面について定義する。

管理オブジェクトにカプセル化される属性操作は、常に属性のリストに作用する。すなわち、操作要求によって操作される全ての属性は、ある単一操作の一部として管理オブジェクトに対して利用可能となると考えられる。(5.4 参照)

以下は属性指向操作を実行するかどうかと、その方法を決定するために管理オブジェクトにとって利用可能である。

- どのオブジェクトが、操作を実行するのに選択されたかを決定するのに使用される属性識別子と対応する比較演算子とその値

以下は、属性指向操作の結果として、管理オブジェクト境界において利用可能となる。

- 値が操作される属性の属性識別子とそれらの対応する値
- 操作できなかった属性のエラーインディケーション

以下のエラーインディケーションが、認識可能である。

- 未知の属性識別子
- 要求された管理オブジェクトクラスが実管理オブジェクトクラスでないか管理オブジェクトの多義クラスの一つでない
- オプションの「特定誤り」パラメタを伴う要求の処理障害

(注) この情報が管理オブジェクトに対して、また管理オブジェクトによって利用可能となる方法については、標準化の対象ではない。

管理オブジェクトの属性に対する管理操作の実行の直接的な効果は、管理操作により定義される。

例えば、属性に対する操作置換の直接的な効果は、属性値を変更する事である。

管理オブジェクト内の1つまたは複数の属性に対して実行される管理操作は、他の可視可能な変化をもたらす事ができ、それらは間接的な効果と呼ばれる。

間接的な効果は、基礎となる資源内の関係によるものである。以下の間接的な効果が、発生する可能性がある。

- 同じ管理オブジェクト内の属性の変更
- 管理オブジェクトの振舞いの変化
- 関係した管理オブジェクトの属性の変更
- 目的の管理オブジェクトの一つ以上の属性によって引き起こされる、関連した管理オブジェクトの振る舞いにおける変化

上述した最初の2つの間接的な効果は、管理操作の対象となる属性を含む管理オブジェクトの振舞いの結果である。最後の2つの間接的な効果は、関係した管理オブジェクトの振舞いの結果または関係定義の結果である。

5.3.3.2 属性値取得 (Get attribute value)

範囲指定

この操作は、読み出し可能と定義された属性に適用する。

意味

要求された属性リストの値を読み出す。もしリストが提供されていないならば、全ての属性値を読み出す。読み出しができたならば属性値を、読み出しができない属性値に対してはエラーを返す。

要求に対して空リスト (empty list) が提供されたならば (リストなし (no list) とは異なる)、空属性リスト (empty attribute list) が返されるべきである。

振舞い

この操作は、常に確認型である。

以下に示す付加的情報は、属性値取得操作を実行するかどうかとその方法を決定する上で、管理オブジェクトにとって利用可能である。

- － 読み出される属性値に対する属性識別子または属性グループ識別子

以下に示す付加的情報は、属性値取得操作の結果として管理オブジェクト境界において利用可能である。

- － 読み出された属性の属性識別子とその値
- － 読み出されなかった属性のエラーインディケーション。以下に示すエラーインディケーションは、全ての属性指向の振舞いに共通なエラーとは区別される。
- － 読み出し不可の属性の属性値は読み出せない。

注： 管理オブジェクトに対し、または管理オブジェクトによって属性値とエラーインディケーションを利用可能とする方法は、標準化の対象ではない。

多義的振舞い

管理オブジェクトが多義クラスをサポートしており、属性リストのない属性値取得操作が行われた場合、以下の付加的振舞いが適用される。

管理オブジェクトは、

- － この操作が、適用される管理オブジェクトクラスを決定する、また
- － 要求され、そして適用可能なクラス定義に存在する属性の属性識別子とその値、またはエラーインディケーションにより応答する。

5.3.3.3 属性値置換 (Replace attribute value)

範囲指定

この操作は、書き込み可能と定義された属性に適用する。

意味

指定された属性の値を、提供された値に置換する。置換は、属性定義で他の方法を明示している場合（例えば浮動小数点の軸などの丸め）を除き、指定されたとおりに行われる。

振舞い

この操作の各々のインスタンスは、起動側の選択により、確認型か非確認型になる。以下に示す付加的情報は、属性値置換を実行するかどうかとその方法を決定する上で、管理オブジェクトにとって利用可能である。

- 置換される属性値の属性識別子と対応する値

以下に示す付加的情報は、属性値の置換操作の結果として管理オブジェクト境界において利用可能である。

- 置換された属性の属性識別子とその値
- 置換されなかった属性に対するエラーインディケーション

以下に示すエラーインディケーションは、全ての属性指向の振舞いに共通のエラーとは区別される。

- 書き込み不可の属性に対する属性値は、置換できない。
- 無効な属性値

多義的振舞い

付加的振舞いは、この操作に適用されない。

5.3.3.4 デフォルト値置換 (Replace-with-default value)

範囲指定

この操作は、デフォルト値と置換可能と定義された属性に適用する。

意味

指定された属性の値を、デフォルト値に置換する。

デフォルト値またはその導出方法は、管理オブジェクトクラスの仕様の一部として定義されているか、またはローカルマターとして任せられる。デフォルト値への置換操作は、オブジェクトが生成された時の属性値に戻す必要はない。

振舞い

この操作のそれぞれのインスタンスは、起動側の選択により確認型か、非確認型になる。管理オブジェクトは、デフォルト値を決定し、その値で属性値を置換する。

以下に示す付加的情報は、デフォルト値への置換を実行するかどうかとその方法を決定する上で、管理オブジェクトにとって利用可能である。

- － デフォルト値で置換される属性値の属性識別子または属性グループ識別子

以下に示す付加的情報は属性値のデフォルト値への置換操作の結果として管理オブジェクト境界において利用可能である。

- － 置換された属性の属性識別子とその値
- － デフォルト値に置換されなかった属性に対するエラーインディケーション

以下に示すエラーインディケーションは、全ての属性指向の振舞いに共通のエラーとは区別される。

- － 書き込み不可の属性に対する属性値は、置換できない
- － 属性のデフォルト値が未定義

多義的振舞い

管理オブジェクトが多義クラスをサポートしている場合、以下の付加的振舞いが適用される。管理オブジェクトは、属性値を実管理オブジェクトクラス定義の示すデフォルト値で置換する。

5.3.3.5 メンバ追加 (Add member)

範囲指定

この操作は、メンバの追加が許された多値 (set-valued) 属性に適用する。

意味

指定された各々の多値属性に対して、この操作は、既に存在するメンバの集合と提供されたメンバの集合を (数学的な) 和集合によって属性値を置換する。結果として得られた集合値は、提供されたメンバが追加されたことを除き、存在するメンバの前の集合である。

属性の中に既に存在するメンバの追加は、エラーではない。

振舞い

この操作のそれぞれのインスタンスは、起動側の選択によって確認型か、非確認型になる。以下に示す付加的情報は、メンバ追加操作を実行するかどうかとその方法を決定する上で管理オブジェクトにとって利用可能である。

- － 追加されるメンバを含む属性識別子と対応する値

以下に示す付加的情報は属性値の追加操作の結果として管理オブジェクト境界において利用可能である。

- 多値属性の属性識別子と新しい値
- メンバが追加できなかった属性に対するエラーインディケーション。以下に示すエラーインディケーションは、全ての属性指向の振舞いに共通のエラーとは区別される。
- 属性のメンバが、追加できない
- 無効な属性値

多義的振舞い

付加的振舞いは、この操作に適用されない。

5.3.3.6 メンバ削除 (Remove member)

範囲指定

この操作は、メンバ削除が許された多値属性に適用する。

意味

指定された各々の多値属性に対して、この操作は、既に存在するメンバの集合と提供されたメンバの集合の (数学的な) 差集合に置換する。結果として得られる集合値は、前の集合から提供されたメンバが削除されたことを除き、既に存在するメンバの前の集合である。

属性の中に存在していないメンバの削除は、エラーではない。

振舞い

この操作のそれぞれのインスタンスは、起動側の選択によって、確認型か非確認型になる。以下に示す付加的情報は、メンバ削除操作を実行するかどうかとその方法を決定する上で、管理オブジェクトにとって利用可能である。

- 削除されるメンバを含む属性識別子と対応する値

以下に示す付加的情報は、属性値のメンバ削除操作の結果として管理オブジェクト境界において利用可能である。

- メンバ削除操作の結果である多値属性の属性識別子と属性の値
- そのメンバが削除できなかった属性に対するエラーインディケーション

以下に示すエラーインディケーションは、全ての属性指向の振舞いに共通のエラーとは区別される。

- 属性のメンバが削除できない
- 無効な属性値

多義的振舞い

付加的振舞いは、この操作に適用されない。

5.3.4 管理オブジェクト全体に適用される操作

(Operations that Apply to Managed Objects as a Whole)

以下に示す管理操作は、一般的に属性値の修正に限定されず、管理オブジェクト全体に適用される。

生成 (Create)

消去 (Delete)

アクション (Action)

これらの操作を、より詳細に以下に記述する。付加的操作は、アクション操作によって定義可能である。これらの操作の意味は、管理オブジェクトクラス定義の一部である。特に他の関係する管理オブジェクトとの相互作用は明記しなければならない。

管理操作によって生成、削除される管理オブジェクトに加えて、通常の資源操作の副作用（例えば管理オブジェクトを生成するトランスポートあるいはネットワーク接続の確立）として、管理オブジェクトは、生成、削除される。通常の資源操作の結果として管理オブジェクトが生成された場合、管理オブジェクト名は、操作が実行される被管理システムによって割り当てられる。管理オブジェクトが削除された場合、その管理オブジェクト名は再使用できる。

5.3.4.1 生成 (Create)

範囲指定

この操作は、管理オブジェクトの生成に使用される。

意味

この操作は、管理オブジェクトの生成と初期化を要求する。生成操作は、存在しない管理オブジェクトに適用される唯一の操作である。この操作の目的は、指定された管理オブジェクトクラスに適合する管理オブジェクトを、命名階層に従って生成することである。資源を表す管理オブジェクトの生成に加えて、その操作は、資源に対していくつかの作用をもつ。表現された資源との関係は管理オブジェクトクラス定義に明記される。

振舞い

この操作は、常に確認型である。

生成操作は、包含する管理オブジェクトの下に、指定された管理オブジェクトクラスの管理オブジェクト、または指定された管理オブジェクトクラスと同等な管理オブジェクトを生成する。包含する管理オブジェクトは、被包含管理オブジェクトが生成可能となる前に存在していなければならない（6.1 参照）。管理オブジェクトが生成された時、属性の型にとって有効な値が属性に割り当てられる。それらの値は、生成操作と管理オブジェクトクラス定義の情報から以下のように導出される。

- (1) 必須の初期値 (mandatory initial values) は、管理オブジェクトクラス定義の一部として指定される。もし生成要求が、必須の初期値以外の値を明示的に指定した場合、生成要求は失敗する。必須の初期値は、常に他のソースから取得した初期値より優先する。

- (2) 生成要求は、個々の属性に応じて明示的な値を指定できる。管理オブジェクトが生成された時、管理オブジェクトクラス定義に明示的に許されているならば、書き込み不可の属性に、明示的な値を割り当てることができる。一度割り当てられた値は、属性指向操作で修正できない。属性値が、明示的に複数回指定され、2つの指定が矛盾する場合、生成要求は失敗する。属性値に対する複数回の指定は、エラーの結果、または一つ以上のフィールドで指定可能なパラメタによって生じる。
(例えば RDN で使用される属性は、名前の一部または属性リストとして指定される)。
- (3) 生成要求では、属性値をコピー可能な参照オブジェクトの指定が許される。しかしながら、生成された管理オブジェクトの命名に使用する属性値は、参照オブジェクトからコピーできない。
- (4) 管理オブジェクトクラス定義では、初期値導出に使用される初期値管理オブジェクト (IVMO:Initial Value Managed Object) の使用が許される。IVMO から初期値導出に失敗すると考えられる条件は、明記される。
- (5) 管理オブジェクトクラス定義では、属性にデフォルト値を割り当てる方法を指定することができる。
- (6) 初期値を割り当てるため、ローカルな割り当て機構を定義してよい。

各々の属性に対し、値は、上記のケースに応じた優先度で割り当てられる。上記の(1)がもっとも高い優先度を持つ。

条件付パッケージを持つ管理オブジェクトと持たない管理オブジェクトも同じ管理オブジェクトクラスのメンバである。要求された能力に対応する資源が、選択または生成されることを保証するため、マネージャは管理オブジェクトが持つべき能力を指定できなければならない。

必須パッケージは、常にインスタンス化される。条件付パッケージは、その管理オブジェクトが関係した条件を満足した場合に、インスタンス化される。マネージャは、生成要求の一部として、条件付パッケージのインスタンス化を、次に示す形式で要求できる。

- (1) Packages 属性に含むことによって明示的に要求する。
- (2) 条件付パッケージを含む参照オブジェクトを指定し要求する。

その結果、被管理システムは、要求された参照するパッケージ、または参照オブジェクトで指定されたパッケージを含む管理オブジェクトを生成できる。この場合、対応する資源は、これらのパッケージをサポートしていなければならない。

しかし生成要求は、以下の場合、失敗する。

- (1) いずれかの属性で、属性値が生成操作と上記の6つのケースに示された管理オブジェクトクラス定義の情報から導出できない場合。
- (2) 管理オブジェクトクラスで定義された属性値の制約、または属性値間の制約を含んだ明示的な生成規則を、生成要求が従わない場合。

- (3) 条件付パッケージで属性値が指定されているが、その属性を含むパッケージが、インスタンス化できない場合。
- (4) 生成システムが管理オブジェクトに対して、要求された条件付パッケージを提供できない場合。

生成された管理オブジェクトの名前は、以下の4つの方法の一つから決定される。

- (1) 生成操作のパラメタとしてマネージャによって、名前が、完全にかつ明示的に指定される。
- (2) 生成操作のパラメタとしてマネージャが、新しい管理オブジェクトの上位に存在する管理オブジェクトの名前を指定し、かつ生成操作の属性リスト中に新しい管理オブジェクトの RDN を指定する。これは、マネージャによって提供される管理オブジェクト名の完全な指定と同様である。
- (3) 生成操作のパラメタとしてマネージャが、新しい管理オブジェクトの上位に存在する管理オブジェクトの名前を指定し、新しい管理オブジェクトの RDN 指定を省略する。この場合、新しい管理オブジェクトの RDN は、被管理システムによって割り当てられる。
- (4) マネージャが、命名のための明示的な情報を提供しない場合、被管理システムが、新しい管理オブジェクトに名前を与える。

ネームバインディング定義は、上記の方式のいずれが許されるかを指定する。ある管理オブジェクトクラスに対して、1つ以上の方式が許される。

関連する情報が正しくないか、または、その他の理由によって生成操作が実行できなかった場合、操作を実行しようとした被管理システムは、エラーを表示しなければならない。

新しい管理オブジェクトの名前と利用可能なクラス情報は、一つ以上のネームバインディングを適用できる。マネージャは、新しい管理オブジェクトと上位の管理オブジェクトの間の関係を完全に指定するため、特定のネームバインディングを要求できる。例えば、異なった振舞い定義を持つ一つ以上の利用可能なネームバインディングが存在した場合に必要となる。もし一つ以上のネームバインディングが利用可能で、マネージャがネームバインディングを指定しなかった場合、ネームバインディング定義を考慮し、ローカルな方法によってネームバインディングは、選択される。

管理オブジェクトの生成の結果として通知が発行されるか否かは、管理オブジェクトクラス定義者により指定されなければならない。

以下のものは、生成操作を実行するかどうかとその方法を決定するために生成を実行する被管理システムで利用できる。

- 管理オブジェクトクラス識別子。
- Packages 属性。それにより対応するパッケージのインスタンス化が起動される。
- 明示的に指定された属性の属性識別子とその値。それらは管理オブジェクトの初期化の一部として割り当てられる。
- 管理オブジェクトの初期化情報が取得される参照管理オブジェクトの名前。
- ネームバインディング属性。これにより新しい管理オブジェクトと上位の管理オブジェクト間で使用されるネームバインディングを指定する。

以下のものは、生成操作の結果として管理オブジェクト境界において利用可能である。

- 新しい管理オブジェクトの全ての属性の属性識別子と値の完全なリスト。

管理オブジェクトが生成されることができなかつた場合、次に示すエラーインディケーションが認識可能である。

- － 未知の属性識別子
- － 無効な属性値
- － 誤った属性値
- － 未知のオブジェクトクラス
- － 無効な参照管理オブジェクト名
- － 無効な包含（ネームバインディング）指定
- － 生成要求の実行の失敗

多義的振舞い

管理オブジェクトが多義クラスを提供可能な場合、以下の付加的な振舞いが適用される。

被管理システムは、拡張管理オブジェクトを生成することによって、ある管理オブジェクトクラスに対する生成操作を実行できる。この拡張管理オブジェクトは、多義クラスとして生成操作で指定されたクラスと（もしネームバインディングが要求されたならば）要求の中で与えられた名前が意味するネームバインディングをサポートする。管理オブジェクトがインスタンスとなる実クラスは、ローカルシステムの環境の中で最もふさわしいクラスである。生成された実管理オブジェクトクラスは、生成応答の一部としてマネージャに報告される。

生成された管理オブジェクトは、実管理オブジェクトクラスの全ての能力を持ち、デフォルト値は、クラス定義に応じて与えられる。管理オブジェクト生成後の多義的振舞いは、管理オブジェクトの振舞い定義に従い、生成要求で指定されたクラスに依存しない。管理オブジェクトによってサポートされる多義クラスの集合は、Allomorphs 属性を読むことにより決定できる。

5.3.4.2 消去 (Delete)

範囲指定

この操作は、管理操作によって消去可能な全ての管理オブジェクトに適用される。特に、ローカルな機構によって生成された管理オブジェクトにも適用できる。

意味

消去要求は、管理オブジェクトに管理オブジェクト自身の消去を要求する。資源を表現する管理オブジェクトを消去するのに加え、その操作は、資源に対しても作用する。表現された資源との関連は、管理オブジェクトクラス定義に明記される。

振舞い

この操作は、常に確認型である。

管理オブジェクトが消去要求を受け取った時、他の管理オブジェクトがその管理オブジェクトに包含されているか確認する。もし、消去される管理オブジェクトに他の管理オブジェクトが包含されているならば、その管理オブジェクトの振舞いは、管理オブジェクトクラスとネームバインディングの定義に依存する。管理オブジェクトは、名前の完全性を保証するために、管理オブジェクトに包含された全ての管理オブジェクトを消去するか、または包含された全ての管理オブジェクトを消去するまで消去の実行を拒否することができる。ネームバインディングは、命名木に対して適用する管理オブジェクトの消去の結果を定義する。

被包含オブジェクトを消去する管理オブジェクトに対する有効な消去操作の実行は、目的の管理オブジェクトの下位の命名木の部分を消去する。この部分木において、管理オブジェクトが被包含オブジェクトが存在しない時のみ消去可能として生成されているが、被包含オブジェクトを含む場合、どの管理オブジェクトも消去されてはならない。この場合、消去操作は、失敗する。

同様に、消去されるべき管理オブジェクトが、他の管理オブジェクトと関係を持っている場合、そのオブジェクトの消去は、その関連自身と（または）関係する管理オブジェクトの完全性に影響を与える。管理オブジェクトと関係は、各々の削除において完全性を保証するような方法で行われなければならない。管理オブジェクトの消去が、関係の完全性を損なう場合、管理オブジェクトは、消去要求を破棄するか完全性を保証するための操作を起動する。

管理オブジェクトの消去結果として通知を報告するか否かは、管理オブジェクトの定義に依存する。

次の情報が、消去操作を実行するかどうかとその方法を決定する上で管理オブジェクトにとって利用可能である。

- 操作実行の対象となるオブジェクトの選択を決定するために使用される属性識別子および関連する比較演算子とその値（5.4 参照）

次の情報が、消去操作の結果として管理オブジェクト境界において利用可能である。

- 消去が実行中で取消できないインディケーション。
- 管理オブジェクトが消去できない場合のエラーインディケーション。以下に示すインディケーションは、認識可能である。
- 消去要求処理の失敗。

管理オブジェクトが、他の管理オブジェクトとの関係による制約のため消去できなかった場合、“特定誤り”インディケータを含む“処理障害”エラーインディケーションによって示される。

多義的振舞い

この操作に付加的振舞いは、適用されない。

5.3.4.3 アクション (Action)

範囲指定

この操作は、全ての管理オブジェクトクラスに使用できる。

意味

アクション操作要求は、管理オブジェクトに対して指定アクションの実行とアクションの結果を通知することを要求する。アクションと付加的な関連情報は管理オブジェクトクラスの定義の一部である。

振舞い

アクション操作は、常に確認を必要とする型か、起動側が確認の有無を指定できる型のいずれかに定義される。どちらの型が選択されるかは、アクション定義の一部である。

一般に、アクション操作は、一つ以上の応答を生成するように定義される。

この操作の作用は、個々の管理オブジェクトクラスに規定される。アクション操作が管理オブジェクトによって実行できないか、または関連情報が正しくない場合、管理オブジェクトは、エラーを通知しなければならない。

以下のものは、アクション操作を実行するかどうかとその方法を決定する上で管理オブジェクトクラスインスタンスが利用可能である。

- － 実行すべき特定のアクションを識別する情報。
- － アクションを記述するパラメタから構成される引数。パラメタを要求しないアクションを定義することが可能なため、この引数は省略されることがある。
- － 操作を実行するオブジェクトの選択の決定に使用する属性識別子と関連する比較演算子とその値。
(5.4 参照)

以下のものは、アクション操作の結果として管理オブジェクト境界において利用可能である。

- － アクション型と管理オブジェクトクラスによって要求される情報から構成されるアクション結果の引数。
- － 管理オブジェクトがアクションを実行できなかった場合のエラーインディケーション。

以下のエラーインディケーションは、識別される。

- － 未知のアクション
- － 未知の引数
- － 引数の不正な値
- － 未知の管理オブジェクトクラス
- － アクション要求の処理障害

多義的振舞い

5.2.3.1.2 で明記した以上の付加的振舞いは、適用されない。

5.4 フィルタ (Filters)

CMIP で使用されるフィルタは、管理操作を実行するために、管理オブジェクトが満たさなければならない判断基準を指定する。基底管理オブジェクトの指定、範囲指定とともに ITU-T Rec.X.710|ISO/IEC 9595 で定義されているように、フィルタは、複数の同一操作を実行するために複数の管理オブジェクトの選択を許す。フィルタは、エージェントが提供するオプションの機能である。

フィルタのパラメタは、管理オブジェクトに対して操作が実行されるかどうかを決定するのに使用される。フィルタのパラメタは、特定の管理オブジェクトに対して条件が満足されるかどうかを試験するのに適用される。フィルタは、管理オブジェクトの属性の存在、または値についてのアサーションによって記述され、真と評価された場合にのみ満足される。

フィルタは、管理オブジェクトの属性の存在または値についてのアサーション、または簡単なフィルタを論理演算子 and,or,not を用いて組み合わせた（入れ子（nesting）と呼ばれる）表現式である。

and は、入れ子になったフィルタが、1つも偽でないとき、真となる。

or は、入れ子になったフィルタが、1つも真でないとき、偽となる。

not は、入れ子になったフィルタが、偽のときに限り、真となる。

アサーションは、属性の試験に適用される整合規則に従って比較したとき、対応する属性値アサーションが真となったときに限り真となる。

属性値アサーションは、その属性が管理オブジェクトに存在しているときにのみ評価される。属性が存在していない場合、その属性の属性値アサーションには、偽の値が与えられる。

属性値アサーションは、その属性型に関連する整合規則を使用して評価される。特定の属性型について定義されていない整合規則は、その属性のアサーションを評価するために使用することはできない。

属性値アサーションに使用するため、8つの整合規則が定義されている。属性型の定義では、属性に適用される整合規則の意味を記述しなければならない、しかし規則の一般的な意味は、どの定義でも保たれなければならない。よく知られた属性型に対しては、整合規則の使用に関する、より詳細な記述は要求されない。明示的な指定がない場合には、以下に指定された意味が適用される。

- a) 等価 (equality) : AVA で提供された値が属性の値と等しいときに限り、真と評価される。
多値属性については、AVA で提供されるメンバの集合と属性のメンバの集合が、等しいときに限り、AVA は真と評価される。
- b) 以上 (greater or equal) : AVA で提供された値が、属性の値と等しいか大きいときに限り、真と評価される。
多値属性については、AVA に指定する値は一つである。AVA のメンバが、属性値のメンバの少なくとも一つと等しいか大きいときに限り、AVA は真と評価される。
- c) 以下 (less or equal) : AVA で提供された値が、属性の値と等しいか小さいときに限り、真と評価される。
多値属性について、AVA に指定する値は一つである。AVA のメンバが、属性値のメンバの少なくとも一つと等しいか小さいときに限り、AVA は真と評価される。

- d) 存在 (present) : 属性が、管理オブジェクトに存在するときに限り、真と評価される。
- e) 部分列 (substrings) : AVA の中で指定された部分列の全てが、重複せずに与えられた順序で現れ、属性値の末端と 0 またはそれ以上の文字列要素が分離されない場合に限り、真と評価される。さらに AVA は真と評価するために、以下の情報が必要である。
- 最初の部分列の先頭要素 (もし存在する場合) が、属性値の先頭要素と一致する。
 - 任意の部分列 (もし存在する場合) が、AVA に出現する順序で任意の部分列が属性値に出現し、そして
 - 最後の部分列の最終要素 (もし存在する場合) が、属性値の最終要素と一致する。
- 多値属性については、AVA での個々の値は一つのメンバを包含する。AVA に、上記の適用された部分列が、提供された属性値のメンバの少なくとも一つが存在するときに限り、AVA は真と評価される。
- f) サブセット (subset of) : 全ての指定されたメンバが、属性に存在するときに限り、真と評価される。
この整合規則は、多値属性にのみ適用される。
- g) スーパーセット (superset of) : 属性の全てのメンバが、AVA に存在するときに限り、真と評価される。
この整合規則は、多値属性にのみ適用される。
- h) ノルでない積集合 (non-null set intersection) : 指定されたメンバの少なくとも一つが、属性に存在するときに限り、真と評価される。
この整合規則は、多値属性にのみ適用される。

存在の試験は、属性が指定された整合規則を持つことを要求しない。

フィルタに現れる AVA は、属性グループを参照すべきではない。

5.5 通知 (Notifications)

内部または外部で事象 (event) が発生した時、管理オブジェクトは、通知を発行するように定義される。通知は、発行する管理オブジェクトに特有のものである。通知と通知に含まれる情報は、その管理オブジェクトがインスタンス生成される管理オブジェクトクラスの定義の一部である。

通知がプロトコルによって外部に発行されるか、またはログに記録されるかは、開放型システムの管理構成に依存する。特に通知が送出されるかどうかは、ITU-T Rec.X.734|ISO/IEC 10164-5 で定義される事象転送ディスクリミネータ (event forwarding discriminator) で指定された判断条件を満足するかに依存する。

通知が、(非確認型の事象報告に対して) 確認型となるかどうかは、管理オブジェクト定義の一部ではなく、事象転送ディスクリミネータの設定を含む通信、システムまたは方針の要求によって決定される。

6. 包含と命名の原則 (Principles of Containment and Naming)

6.1 包含 (Containment)

あるクラスの管理オブジェクトは、同じクラスまたは異なったクラスに属する管理オブジェクトを含むことができる。この関係は、包含と呼ばれる。包含関係は、管理オブジェクトインスタンス間であり、クラスの関係ではない。管理オブジェクトは、ただ一つの包含する管理オブジェクトに包含される。包含する管理オブジェクトは、それ自身他の管理オブジェクトに包含されてもよい。

包含は、被包含管理オブジェクトから包含する管理オブジェクトに対し方向を持った辺 (directed edge) (または矢 (directed arrow)) を持つ有向グラフに視覚化できる。

包含関係は、実世界の部品の階層 (例、部品 (assembly), 副部品 (sub-assembly), 構成要素 (component)) または実世界の構成の階層 (例、ディレクトリ, ファイル, レコードそしてフィールド) のモデル化に使用できる。

特定の包含関係の指定では、包含する管理オブジェクトと被包含管理オブジェクトの静的な振舞い (例、管理オブジェクトに包含できるオブジェクトのクラスと数の制約) を定義できる (しかし必要ではない)。

特定の包含関係の指定では、包含する管理オブジェクトと被包含管理オブジェクトの動的な振舞い (例、包含する管理オブジェクトの中の属性値と被包含管理オブジェクトの中の属性値間の制約、被包含管理オブジェクトと包含する管理オブジェクトの存在可能性) を定義できる (しかし必要ではない)。

包含の階層の位置によって被包含管理オブジェクトに適用される制約は、包含関係の定義の一部として指定するか、包含する管理オブジェクトまたは被包含管理オブジェクトのクラス定義の一部として指定される。

注: 包含は、必ずしも物理的な資源の間の包含関係を表現するものではない。

包含木の例を、図2に示す。

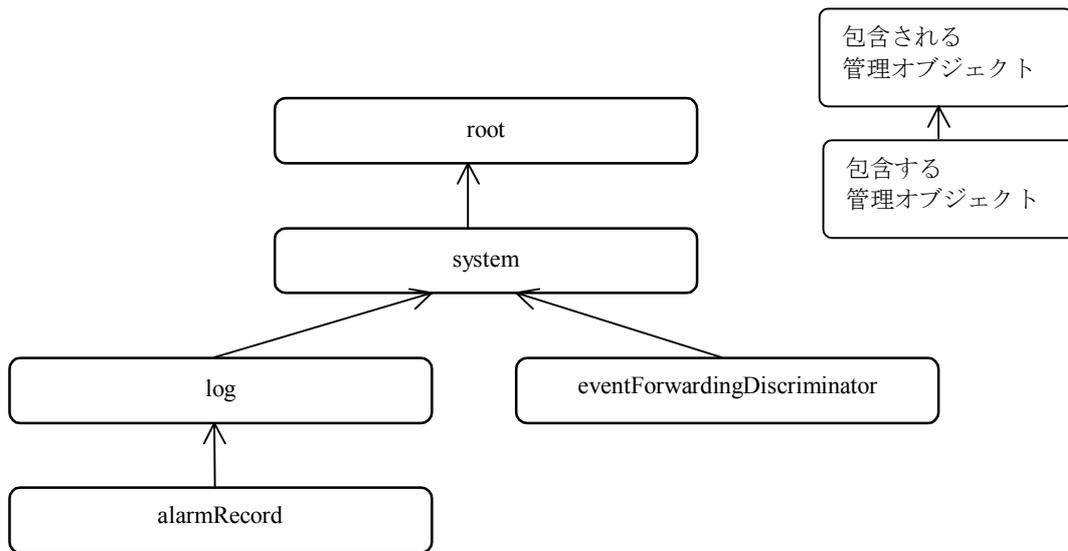


図2 包含管理オブジェクトの例

6.2 命名木 (The Naming Tree)

包含関係は、管理オブジェクトの命名に使用される。名前は、指定されたコンテキストによって明確に決められる。管理において、このコンテキストは、包含するオブジェクトによって決定される。

他のオブジェクトによって命名されるオブジェクトは、下位オブジェクトと呼ばれる。他のオブジェクトのための命名コンテキストを決めるオブジェクトは、これら下位オブジェクトの上位オブジェクトと呼ばれる。

下位オブジェクトは、以下の組合わせで命名される。

- － 上位オブジェクトの名前
- － 上位オブジェクトの範囲内に含まれるこの下位オブジェクトを、一意に識別する情報

ローカルな命名コンテキストによって明確であるオブジェクトの名前が、より広い命名コンテキストでは明確であるとは限らない。しかしローカルな命名コンテキストがより広い命名コンテキストにおいて明確にされたならば、ローカル名は、ローカルな命名コンテキストによって修飾することで明確にされる。命名コンテキストの名前が、修飾子 (qualifier) として使用される。配置関係は、命名される管理オブジェクトから命名するコンテキストに対し方向性を持つ辺 (矢) を持つ有向グラフとして視覚化できる。

命名コンテキストは、自分自身が他の命名コンテキストによって再帰的に修飾されることができる。このため完全な命名の構造は、1つのルートを持つ階層として視覚化できる。この階層は、命名木と呼ばれる。上位オブジェクトは、命名コンテキストとなり、それらの名前がコンテキストの名前となる。オブジェクトの名前は、その上位オブジェクトのコンテキスト内においてのみ明確にされる必要がある。より広いコンテキスト内では、その名前は、常に上位オブジェクトの名前によって修飾される。

包含、命名および管理オブジェクトの存在の間には、以下のような密接な関係がある。

- － 管理オブジェクトは、その上位オブジェクトが存在する時のみ存在可能である (このため、上位オブジェクトは、すでに生成されていなければならない、かつ消去されてはいけぬ)。
- － 全ての管理オブジェクトは、名前を持つ。その名前は、上記の関係した包含から導出される。

命名木の最上位は、常に存在するヌルオブジェクト (null object) (つまり関連した特性を持たないオブジェクト) であるルートとして参照される。各々の定義された管理オブジェクトクラスに対して、属性とそのオブジェクトの名前の構成に使用されるインスタンスが属する上位オブジェクトのクラスは、識別されなければならない。命名に使用される上位オブジェクトクラスを識別する関係は、ネームバインディングとして知られている。特定のオブジェクトクラスのための付加的なネームバインディングの関係は、いつの時点でも定義される。すなわち全てのネームバインディングが、オブジェクトクラスが最初に定義される時の指定を必要としない。サポートされるネームバインディングは、オブジェクトのクラス全体としての性質ではなく、同一のオブジェクトクラスの個々のインスタンスに異なったネームバインディングを使用してもよい。このような命名規則の集合は、命名スキーマ (naming schema) と呼ばれる。

注：命名木は、必ずしも物理的な資源の間の包含関係を表現するものではない。

指定された上位と下位のクラスオブジェクトに加えて、ネームバインディングは、上位クラスまたは下位クラスのサブクラス、または双方のクラスのサブクラスに適用されると定義できる。

6.3 名前の構造 (Name Structure)

6.3.1 管理オブジェクトクラスの識別 (Managed Object class Identification)

管理オブジェクトクラスは、ASN.1 オブジェクト識別子により外部的に識別される。オブジェクト識別子は、オブジェクト識別子の木に従い管理オブジェクトクラスに向かう整数列 (sequence of integers) により示される。

注：オブジェクト識別子の木は、包含または命名木のいずれにも関係しないことに注意すべきである。

個々の指定されたオブジェクト識別子は、関係する管理オブジェクトの実管理オブジェクトクラスを参照する意味とともに、管理オブジェクト識別子としてプロトコルで使用するため X.722|ISO/IEC 10165-4 に定義されている。

6.3.2 管理オブジェクトの識別 (Managed Object Identification)

各々の管理オブジェクトは、上位オブジェクトの範囲内で、指定された属性が指定された値を持つ AVA によって識別される。命名のため、この方法が使用された場合、AVA は、相対識別名 (RDN : relative distinguished name) と呼ばれる。そして上位オブジェクトの範囲内で、一つの管理オブジェクトを識別する特性を持たなければならない。

ある上位オブジェクトのクラスに対して、RDN を形成するために使用される特定の属性がネームバインディングで指定される。複数のネームバインディングを定義する場合、上位クラスが同一でも異なった属性が、この目的のために使用されてもよい。しかし RDN を明確にする必要条件を満足しなければならない。それゆえインスタンスを生成する各々の管理オブジェクトクラスは、この目的に適する属性を少なくとも一つは含まなければならない。このような属性は、必須パッケージの一部であり、等価について試験できなければならない。さらに、これらの属性を命名に使用することから、管理オブジェクトの生存期間を通じて、その値が変化してはならない。

RDN のため使用される属性の構文 (syntax) は、以下の ASN.1 型の一つであってはならない。

- － 実数型 (real type)
- － 集合型 (set type)
- － 単一型集合型 (set-of type)
- － 任意型 (any type)
- － 選択して上記型のいくつかを含む選択型 (choice 型)
- － タグ付けしたり (tagging)、部分的に切り出したり (subtyping) または選択したり (selection) することで上記の型から導出される型。

管理オブジェクトが消去された時、命名属性に割り当てられた値は、同一の上位オブジェクト内に、その後生成された管理オブジェクトの識別のために再使用できる。

6.3.2.1 ローカル名とグローバル名の形式 (Local and Global Name Forms)

ISO 7498-3 は、被管理システムに適する資源の集合のために、単一かつ明確な識別子を提供する `systemTitle` を記述する。システム管理オブジェクトは、管理システムを表す。各々のシステム管理オブジェクトは `systemTitle` と `systemId` 属性を持つ。それら属性のいずれもシステム管理オブジェクトの命名に使用される。
`systemId` 属性は、単一値 (single-valued) を持ち、その ASN.1 型は以下のものから選択される。

- － グラフィック文字列 (GraphicString)
- － 整数 (INTEGER)
- － ヌル (NULL)

`systemTitle` 属性は、単一値を持ち、その ASN.1 型は以下のものから選択される。

- － 識別名 (Distinguished Name)
(すなわち SEQUENCE OF RelativeDistinguishedName)
- － オブジェクト識別子 (OBJECT IDENTIFIER)
- － ヌル (NULL)

これらの属性においてヌルの値は、以下の場合にのみ使用される。

- － システムの初期設定 (initially configured) が、完了していない場合。または
- － 対応している属性が、システム管理オブジェクトの命名に使用されていない場合。

OSI システム管理では、2つの名前の形式が使用できる。

グローバル形式：

この形式は、グローバルなルートに関する名前を指定する。
`systemId` と `systemTitle` の双方がヌルの場合には、使用できない。

ローカル形式：

この形式は、事前に定義されたコンテキストに関する名前を指定する。
OSI システム管理のためのローカルな形式のコンテキストは、システム管理オブジェクトであり、システム管理オブジェクトに対するローカル形式の名前は、空の列 (empty sequence) である。
OSI システム管理において、ローカル形式の名前は、常に使用可能である。しかしながら、ローカル形式は、グローバルな一意の識別を提供できない。

管理オブジェクトのローカルな名前は、相対識別名の連結 (concatenating) によって形成される。すなわちシステムの範囲内で、その管理オブジェクトを識別する RDN から始まり、上位オブジェクトの範囲内でその管理オブジェクトを識別する RDN の終りまで命名木を下がり続ける。

→ 図 3、図 4 参照

注：ディレクトリ情報木 (Directory Information Tree) に管理オブジェクトがリンクされる時に生じる矛盾を避けるため、属性の `systemId` と `systemTitle` は、システム管理の使用のため予約される。

6.3.2.2 管理オブジェクトの命名例 (Managed Object Naming Examples)

例では、以下の表記法 (notation) を使用する。

属性値アサーション (AVA) は、“属性シンボル” = “値表記” で示される。

ここで“属性シンボル (attribute symbol)” は、属性識別子を示すために使用されたシンボルであり、“値表記 (value notation)” は、属性の型を示す。(それらは、例を示すだけであり、この表記は、明確に属性を識別するものではない)。

順序列 (sequence) は、{} で囲まれる。

大文字は、参照のためオブジェクトのラベルに使用される。例 A

6.3.2.2.1 RDN と識別名 (RDNs and Distinguished Names)

この章では、RDN と識別名をオブジェクトインスタンスへどのように割り当てるかの例を示す。

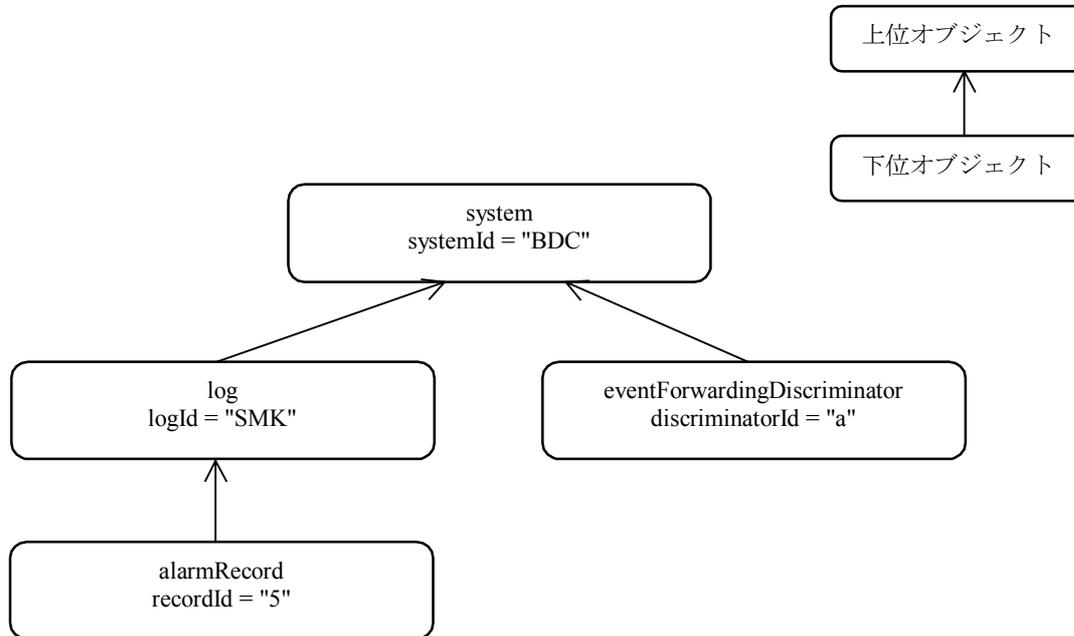


図3 RDNとローカル識別名の例

命名の原則に応じて上記の例に、以下の RDN と識別名を適用する。

相対識別名	ローカル識別名
systemId = "BDC"	{}
logId = "SMK"	{logId = "SMK"}
recordId = "5"	{logID = "SMK", recordId = "5"}

6.3.2.2.2 ローカル名とグローバル名 (Local and Global Names)

この章では、ローカル名とグローバル名をオブジェクトインスタンスへどのように割り当てるかの例を示す。

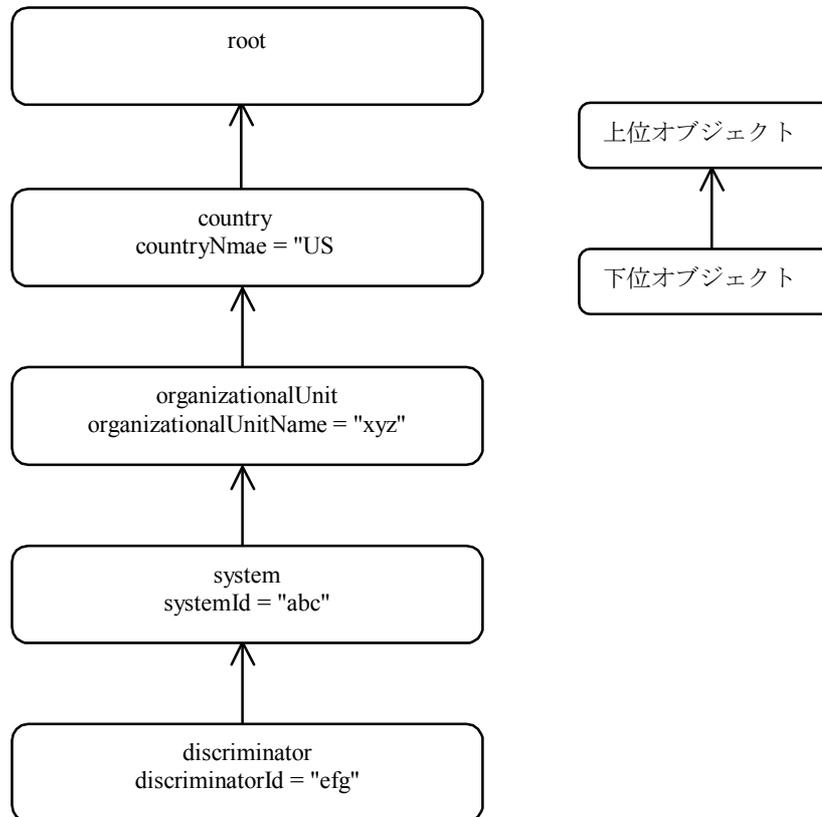


図4 ローカル名とグローバル名の例

オブジェクト	グローバル名	システムに関連するローカル名
root	{}	適用できない
A	{countryName = "US"}	適用できない
B	{countryName="US", organizationalUnitName="xyz"}	適用できない
C	{countryName="US", organizationalUnitName="xyz", systemId="abc"}	{}
D	{countryName="US", organizationalUnitName="xyz", systemId="abc", discriminatorId="efg"}	{discriminatorId="efg"}

6.3.3 属性の識別 (Attribute Identification)

管理オブジェクトクラス定義の全ての属性は、ASN.1 オブジェクト識別子によって識別される。ある属性のオブジェクト識別子は、その属性を他の全ての属性から識別する。

7. Topの属性 (attributes of Top)

拡張性の要求からシステムの管理オブジェクトに含まれる情報を得るために、システムに含まれる管理オブジェクトを抽出するツールの提供が必要である。各々の管理オブジェクトは、管理アクセスの目的のため自分自身を記述するのに必要な全ての情報を含む。

以下の属性は、全ての管理オブジェクトがこの能力をサポートするために定義される。

Managed Object Class

Allomorphs

Name Binding

Packages

Managed Object Class 属性は、管理オブジェクトの実管理オブジェクトクラスを識別する。

Allomorphs 属性は、この管理オブジェクトクラスの多義クラスの集合を識別し、自分自身のクラスを含まない。**Allomorphs** 属性は、自分自身の条件付パッケージに含まれ、管理オブジェクトによって多義性がサポートされている場合に存在する。

Name Binding 属性は、管理オブジェクトとその上位の間で使用するネームバインディングのオブジェクト識別子を含む。**Name Binding** 属性は、**top** の必須パッケージ内にある。

Packages 属性は、インスタンス生成されたパッケージの確認に使用される。その値は、インスタンス生成された登録済みパッケージに対応する属性識別子の集合である。

Packages 属性は、自分自身、条件付パッケージに含まれ、それは単に属性である。しかし、このパッケージの識別子は、属性値の中に含まれない。パッケージは、**Packages** 属性の値が空でない場合に存在する。すなわち、管理オブジェクトインスタンスが、**Packages** 属性を含むパッケージ以外の登録済みのパッケージのいくつかをインスタンス化した場合に存在する。**Packages** 属性の値が空である場合は、パッケージが存在してもいいし、存在しなくともよい。

この情報は、管理システムが管理を目的に既知の多義クラスのメンバとして管理オブジェクトへアクセスすることを許すために十分である。フィルタを用いた属性値取得操作は、開放型システム内の管理オブジェクトの選択された部分集合に対する全ての情報を取得するために使用されることができる。

上記に定義された情報によって、あるシステム内で、どの管理オブジェクトがインスタンス生成されたかを知ることができる。そのシステム内で、管理オブジェクトがインスタンス生成されない管理オブジェクトクラスに関するシステムの能力についての情報を、この方法で得ることはできない。