

ネットワーク・マネジメントの標準化

勅使河原 可海

1. はじめに

情報ネットワークの進展に伴い、マルチベンダ環境でのネットワークシステムの利用が一般的になり、また、ネットワークシステムの障害の影響は、社会的にまで及ぶようになり、ネットワークの運用・管理がますます重要になってきている。こうしたマルチベンダ環境でのネットワークシステムを一元的に管理するために、ネットワーク・マネジメントの国際的な標準化活動がISO/ITU-TおよびIETF (Internet Engineering Task Force) ならびにNMフォーラム等で進められている。本稿では、特にOSI管理を中心にそれらの標準化動向について概説する[1]。

2. OSI管理の標準化動向

2.1 ISOにおける標準化 [2]

OSIをベースとしたネットワーク管理が、OSI管理としてISOを中心に開発が進められており、ISO/JTC1 SC21およびSC6で担当している(図1)。そこでは、基本標準として、ネットワーク管理のためのプロトコル、管理機能、管理情報の標準化が行なわれている。

OSI管理には、構成管理、障害管理、機密管理、会計管理、性能管理の5つの管理領域がある。構成管理は、ネットワークシステム構成の識別、制御、システム構成装置の開始、終了を行なうものであり、障害管理は、異常動作について、障害の検出、障害箇所の特特定、修復、診断試験を行なうものである。機密管理は、セキュリティサービスおよびそのメカニズムの生成、削除、制御、さらにセキュリティ情報の配布およびセキュリティに関する通知の報告を行なうものであり、

会計管理は、資源を利用した時の課金、およびその費用の識別を行なうものである。性能管理は、トラフィック状況等の把握、解析、集計など資源の振る舞いおよび通信の動作の評価を行なうものである。

すでに、これらの主要な標準は、国際標準(IS: International Standard)として完成しており、現在、管理される側の管理知識を管理者側で共有し管理する管理知識管理機能やソフトウェアの配布や実装状態、バージョン管理などを行なうためのソフトウェア管理機能等のシステム管理機能の拡張が進められている。さらに、最近では、分散アプリケーションを管理することや管理機能を分散して統合した管理を行なうことを目的とした開放型分散管理アーキテクチャ(ODMA: Open Distributed Management Architecture)の開発が始められている。

OSI管理のモデルは、図2に示されるように、システム管理、〈N〉層管理および〈N〉層操作がある。システム管理は、開放型システムに関連する資源を総合的に管理するもので、応用層システム管理プロトコル(CMIP)を用いて他の開放型システムと通信する。〈N〉層管理は、各層のコネクション等の資源を管理するもので、〈N〉層管理プロトコルを用いて他の〈N〉層管理と通信する。〈N〉層操作は、通常の〈N〉層プロトコル上で行なわれる管理操作である。これらの管理に使われる管理情報は、管理情報ベースMIB(Management Information Base)に蓄積され、利用される。したがって、システム管理とは、OSI環境における資源の監視、制御、調整に対するメカニズムを提供するものであり、一般的にOSI管理と言われるものに当たる。

システム管理で使われる標準には、システム管理のモデルとアーキテクチャを規定する管理フレームワークおよびシステム管理概要(SMO: System Management Overview)、管理情報のモデルや定義方法、実際

てしがわら よしみ NEC 技術戦略室/技術企画部
〒108-01 港区芝5-7-1

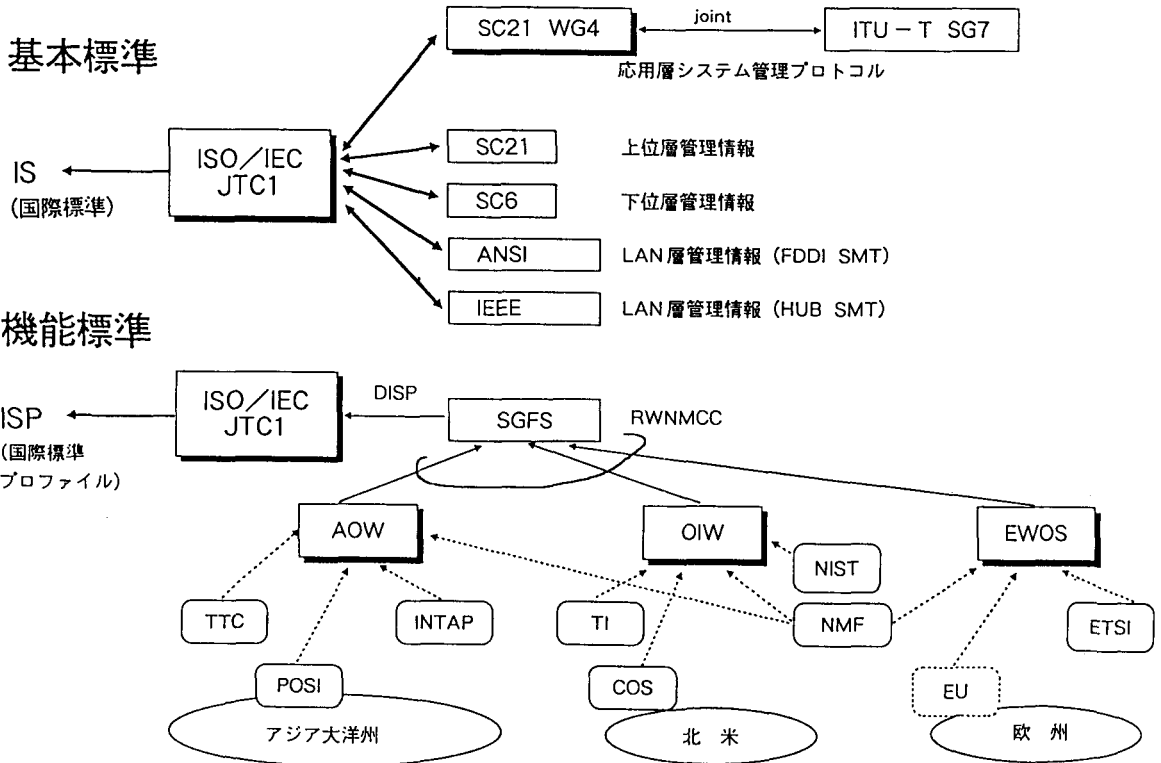
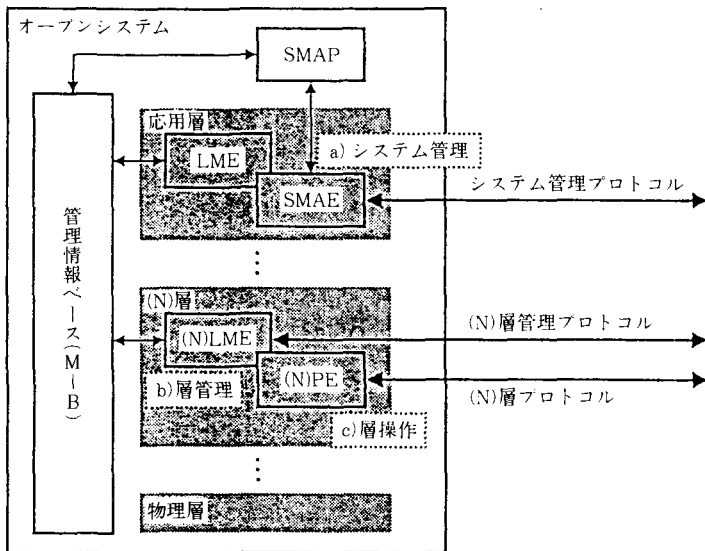


図1 OSI管理の標準化関連組織



SMAP: System Management Application Process
 SMAE: System Management Application Entity
 LME: Layer Management Entity
 PE: Protocol Entity

図2 OSI管理のモデル

の管理情報の定義など規定するシステム管理情報 (SMI: System Management Information), 管理通信を実現するための応用層サービスおよびプロトコル仕様である共通管理情報サービスとプロトコル

(CMIS/CMIP: Common Management Information Service/Protocol), および各管理機能を規定するシステム管理機能 (SMF: System Management Function) がある。OSI管理環境でのこれらの適用対象を図3に示す。

OSI管理の情報モデルでは、図3に示されるように、管理するマネージャと管理されるエージェントとで構成されており、エージェント内にある管理の対象となる管理情報ベースは、オブジェクト指向の考えに基づいて、ネットワーク内の物理的および論理的な管理資源をオブジェクトとして抽象化して把握することにより、個々の管理対象のモジュール性を高めつつ、それらの物理的特性に囚われずに、汎用性の高い柔軟な扱いが可能となっている [3]。

具体的な製品化のための仕様となる機能標準の標準化については、図1の下部に示されるように、AOW (アジア大洋州), EWOS (欧州), OIW (北米) の地域ワークショップ (RWS: Regional Workshops) で行なわれており、機能標準の国際標準となる

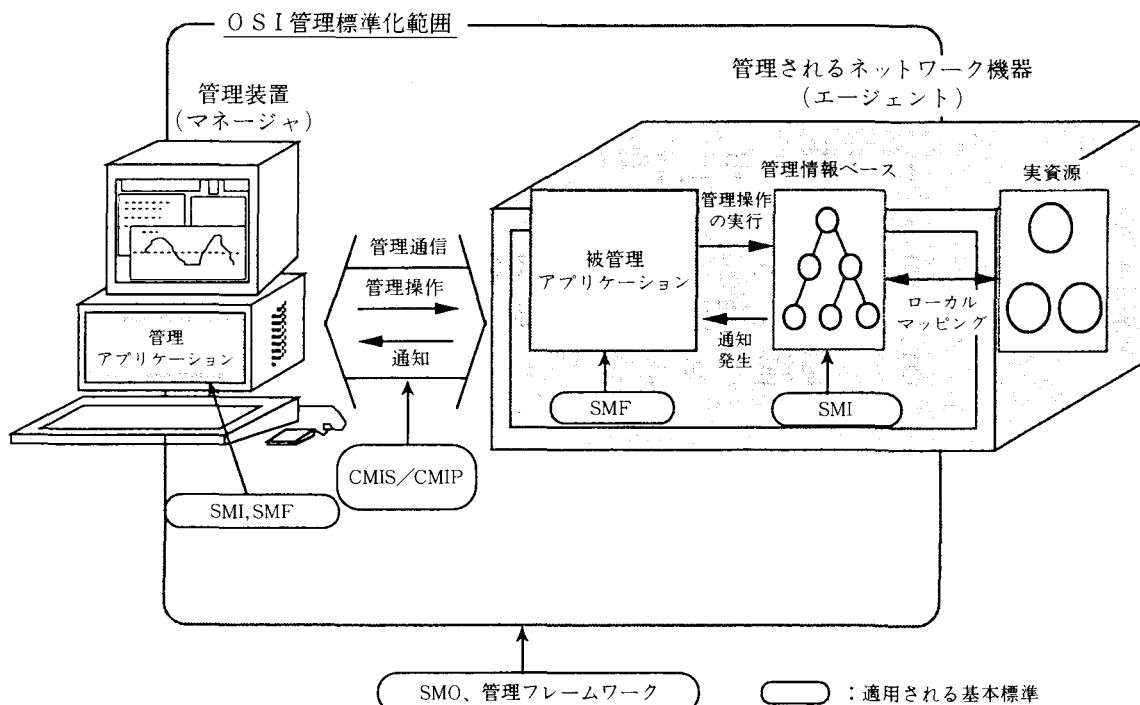


図3 システム管理モデル

表1 OSI管理のプロファイル体系

A O M 1x	管理通信プロファイル
A O M 11	基本管理通信プロファイル
A O M 12	拡張管理通信プロファイル
A O M 2x	管理機能プロファイル
A O 21x	管理能力プロファイル
A O M 211	一般管理能力プロファイル
A O M 212	警報報告および状態管理能力プロファイル
A O M 213	警報報告能力プロファイル
A O M 22x	事象報告管理プロファイル
A O M 221	一般事象報告管理プロファイル
A O M 23x	ログ制御プロファイル
A O M 231	一般ログ制御プロファイル
A O M 24x	機密管理プロファイル
A O M 25x	性能管理プロファイル
A O M 3x	アンサンブルプロファイル (検討中)

国際標準プロファイル (ISP: International Standardized Profile) の案を分担開発し, ISO/IEC JTC 1 の SGFS に提案する. 提案された PDISP (Proposed Draft ISP) は, JTC 1 内でレビュー後, 参加国の投票にかけられ, 承認された後に ISP として出版される. ネットワーク管理は, それぞれ作業グループとして NM SIG (AOW, OIW) または EG/NM (EWOS)

が担当している. (注: OIW では, 作業範囲を分散システム管理等に広げ昨年 9 月から, SNMSIG と呼んでいる.) これらの地域ワークショップ間の作業分担や今後の作業項目等の調整は, 年 1~2 回開催される RWNMCC (Regional Workshop Network Management Coordinating Committee) でなされている.

機能標準は, 管理システムの要求に応じてサブセット化した仕様 (プロファイル) であり, 管理要求に対応したプロファイルを選択することにより, 拡張性に富んだ柔軟なネットワーク管理が可能となる. 表 1 に示されるようなプロファイル体系が作られており, すでにプロトコルプロファイルとして管理通信プロファイルと, 構成管理や障害管理のための基

本的なシステム管理機能のプロファイルが完成しており, それぞれ ISP 11183 および ISP 12059/12060 として規定されている. 現在, セキュリティ, 性能管理についてのプロファイルの開発が進められており, 地域ワークショップでは, PDISP が完成している.

こうした製品化のための仕様が規定されても, それが正しく解釈され, 正確に実装されていることが相互

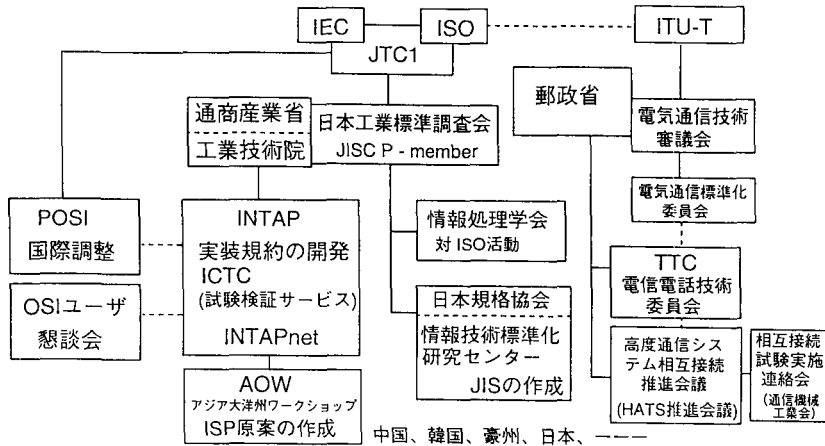


図4 日本のOSI推進組織

接続のために重要であり、そのために製品の適合性についての試験が必要になる。OSI管理の適合性関連の作業は、EWOSが開発プロジェクトチームを設置して推進しており、OSI管理の適合性の考え方を、ワークショップ間での調整を行ない、地域ワークショップの技術レポート(RWS-TR)として作成している[4]。OSI管理プロトコルの適合性試験のテストスーツ(シーケンス)の開発は、ワークショップ間での調整の後に、昨年11月に完成している。また、新たに管理情報の適合性の方法論に関する新プロジェクトが発足し他のワークショップの協力の下に検討が進められている。

2.2 ITU-Tにおける標準化

ITU-T(以前のCCITT)においても、ISOと協調して同じOSI管理の基本標準がSG7において開発されているが、キャリアやサービス提供者のオペレーション・ネットワーク管理のためのデータ通信ネットワークとなるTMN(Telecommunication Management Network)の標準化が進められ、その枠組み、手法、モデル化に関して、2会期に渡って標準を作成してきた。勧告M.30からM.3010を経て、TMNの基本構造のモデル化を行ない、まず、インタフェースプロトコル仕様を作成した(勧告Q.811, Q.812, Q.773等)。その過程で、ISOで進められていたOSI管理をモデルの基本として採用し、極力共通基盤化が図られた。その上で、現在、管理情報モデルの検討に入り、共通汎用モデルと種々の個別モデルが検討されている。

これらの努力により、基本標準を中心に基盤が整備された。さらに、具体化を図るため、ISP、適合性試験、等の関連する技術やシステム化技術への対応を、TMNについての合同専門家グループ(JCG: Joint Coordination Group)で検討中である。これらの全体の

位置付け(ビュー)を与える勧告としてM.3000が作成されている。

2.3 わが国における標準化活動

わが国におけるネットワーク管理に関する標準化活動は、基本標準については、ISOおよびITU-Tの国際活動に対応して(社)情報処理学会 情報規格調査会および電気通信技術審議会の配下で行なわれている(図4)。

一方、機能標準については、(財)情報処理相互運用技術協会(INTAP)、および(社)電信電話技術委員会(TTC)とで行なわれている。INTAPでは、情報処理における相互運用技術に関する研究開発、調査研究、普及活動を行っており、具体的には、OSI製品の実装規約の開発、適合性試験サービスの提供などを行なっている。TTCでは、電気通信網の接続に関する標準を作成し、電気通信分野における標準化への貢献とその普及を行っており、TTC標準の策定、T1(米国)、ETSI(欧州)等との連携を進めている。TMNの標準化活動についても、TTCで対応している。

INTAPは、TTCと協調してAOWの活動を全面的にサポートしており、ISP案の開発作業を行ない、ISP制定化にしたがい、順次実装規約書を作成している。現在、OSI管理のプロトコルプロファイルの実装規約書をV.3として1994年3月に出版しており、構成管理、障害管理の基本的なシステム管理機能プロファイルの実装規約を追加してV.4として1995年3月に出版する予定である。

一方、TTCでも、同様にプロトコルプロファイルについては、TTC標準JT-X 700として出版済みであり、管理機能プロファイルについても、INTAP同様JS-12059, 12060として1994年12月に制定済みである。

また、INTAPでは、ICTC(INTAP Conformance Test Center)で適合性試験のサービスを提供しており、OSI管理については、管理プロトコルの試験ツールを用意し、平成6年度に試行実験を行ない、平成7年度にサービスを開始する予定である。

3. IETFにおけるSNMP開発の活動

インターネット環境におけるネットワーク管理の仕

様は、RFC (Request for Comments) と呼ばれる仕様によって規定されている。すなわち、簡易ネットワーク管理プロトコル (SNMP: Simple Network Management Protocol) (RFC-1157), TCP/IP ネットワークの管理情報の構造と識別 (RFC-1155), TCP/IP インターネットのネットワーク管理に関する管理情報ベース (RFC-1213) があり、これらをまとめて SNMP と呼ばれている。SNMP による管理モデルも、OSI 管理と同様に、マネジャー/エージェントモデルであり、管理対象となる資源の管理情報を、管理される側のエージェントが蓄積し、管理する側のマネジャーとの通信によりその管理情報を交換する。SNMP では、ポーリング方式の簡単なコマンドとリスポンズを利用して管理情報を得ることができる。また、管理する資源に対応する変数を一意に割り当てるルールの規定となる SMI, および主として LAN 構成機器の管理情報を MIB として定義している。このため、広く LAN 環境でのネットワーク管理に使われている。

SNMP の新バージョンとして SNMPv2 が開発されており、セキュリティ機能、バルクデータの転送、マネジャー間通信、管理オブジェクト定義の向上といった管理能力の強化がなされている。したがって、SNMPv2 は、マネジャー間通信などの機能のため、ネットワークシステムの管理に使われると言われている。

4. NM フォーラムの活動とアンサンブルの開発

4.1 NM フォーラムとオムニポイント [5-7]

標準化を促進し、実装化を図るために種々の技術分野でコンソーシアムの活動が活発化しており、ネットワーク管理に関するこの活動として、キャリア、コンピュータベンダ、ユーザ約 130 社から構成される NM フォーラムがある。

NM フォーラムは、キャリア中心に 1988 年に非営利団体として設立され、その活動目的は、市場の相互ニーズに適應したネットワーク管理システム構築のため、オープンな標準 O をベースとする共通の実装仕様を開発し、関連するガイドラインやツールを提供し、相互運用性のあるネットワーク管理システムの製品化を促進加速することである。

このような活動は、特に、大規模な企業ネットワーク管理システムや TMN のような巨大システムでは、その実装に必須となり、こうした観点から、NM フォーラムを中心として、ネットワーク・システムの管理

に必要な種々のエレメントを結合させて総合化し、オープンな実装製品の実現を目指す活動があり、オムニポイント (OMNIpoint) と呼ばれている。これには、UNIX 環境でのオープンシステムの標準化を行なっている X/Open, OSF (Open Software Foundation), オブジェクト技術を用いた相互接続性のあるソフトウェアの開発促進を行なっている OMG (Object Management Group) および INTAP 等の諸団体が協力分担しており、OIW, ISO, ITU-T 等の標準化団体とも協力している。その第 1 版仕様 (OMNIpoint 1) は 1992 年の 8 月にリリースされ、要求条件は主に政府・大規模企業ユーザの管理の観点からまとめられた。技術的には、OSI 管理を基本として 1990 年 9 月に発行したフォーラムリリース 1 をベースとして、さらにインターネット管理、アプリケーションインターフェース (API) 等の種々の拡張を行なっている。

異種環境間の相互運用、特に、OSI と SNMP 共存のための仕様開発については、OSI と IPS (Internet Protocol Suite) との管理アプリケーションが、分散環境で共存できるように、IIMC (ISO/CCITT and Internet Management Coexistence) として仕様開発が行なわれている。そこでは、共存のためのアプローチ、プロトコルの変換、インターネットと ISO/CCITT の MIB 間の変換手続きの定義などが規定されている。

また、OSF では、分散コンピューティング環境での共通基盤を提供する DCE (Distributed Computing Environment) 上で構築されるネットワーク管理に関するサービスとして DME (Distributed Management Environment) がある。一方、OMG では、分散環境でのアプリケーション等のオブジェクト間のメッセージの配信を行なう共通仕様として CORBA (Common Object Request Broker: Architecture and Specification) がある。今後、OMNIpoint の第 2 版以降では、サービスマネジメントやネットワークマネジメントのアプリケーションの観点から、こうした DME/CORBA 等との統合法、TMN への適用、分散管理、等が盛り込まれる予定になっている。特に、上記 IIMC の拡張として、OSI 管理の管理オブジェクトの定義方法を規定している GDMO (Guideline for the Definition of Managed Objects) と SNMP の MIB, および OMG の CORBA との共存に関して、JIDM (Joint X/Open NM Forum Inter-domain Management) の作業が、X/Open と NM フォーラムで共同

で行なわれている。また、TMNに関しては、実装ガイド・手法の作成が進められている。

汎用コンピュータプラットフォームとしては、キャリア・サービス提供者の調達用の共通仕様が、NMフォーラム傘下のSPIRITで検討されており、第1版が1993年9月に発行されている。キャリアが中心となりベンダも協力して、最終的には管理を含む広い業務に適用可能な仕様を狙っている。

さらに、OMNIPointの第2版以降に向けて、キャリアや大企業等の大規模ユーザにおけるサービスマネジメント業務を自動化し、リエンジニアリングを達成していくという観点から、トップダウンに問題を捉え、上記に対して総合的な要求条件を出し、仕様を作っていく活動が、SMARTというチームで開始されている。

4.2 実装化のためのアンサンプルの開発

アンサンプルは、ネットワーク管理をある特定の要求条件に対して解決策を提供する仕様としてNMフォーラムで導入された概念であり、柔軟なネットワーク管理を考える場合に有効である。これは、LANの警報監視をしたいとか、専用線の構成管理をしたいとかの管理要件に応じて必要な管理情報（資源）と管理機能を管理コンテキストとして抽出し、それらの資源相互の関係を情報モデルとして明確にし、その関係にもとづいたメッセージのやりとりをシナリオとして決定するものである。また、適合性についての記述も付け加えられる。したがって、個々のネットワーク管理の要求に応じたアンサンプルを開発することにより、それぞれの要求条件に適ったフレキシブルなネットワーク管理システムを構築することが可能となる。INTAPでは、分散したLAN環境におけるネットワーク機器など資源の障害をOSI管理で統合管理するアンサンプルを開発中である。このアンサンプルでは、OSI管理プロトコルでのイベントベースの事象報告と、システム管理機能の警報報告機能等を使い、効率的な統合ネットワーク管理を実現している。また、TTCでは、専用線の構成管理および障害管理のためのアンサンプルを開発している。それぞれ、1995年3月に完成予定であり、それぞれINTAP実装規約書およびTTC標準として出版されるとともに、オムニポイントの第2版仕様に組み込まれる。TTCでは、さらにトラブル管理およびセキュリティ管理のためのアンサンプルを開発することになっている。なお、INTAPで開発したアンサンプルは、昨年10月にINE'94で展示・

公開され、その実用性が示されている。

また、OSIのトランスポート層、ネットワーク層を利用して相互接続するシステムのための下位層に対するアンサンプルの開発についてもOIWが行なっており、各種のアプリケーションで共通に使うことが想定されるために、他ワークショップと協力してISP化が進められている。

5. 今後のネットワーク・マネジメントの標準化動向

現在OIWでは、分散システム管理の検討が熱心に進められており、また、NMフォーラムではサービスマネジメントへの適用と企業管理システム(Enterprise Management System)の検討が行なわれている。

分散システム管理は、通信プロトコルのみならず、APIやユーザインターフェースを統一的に扱うOSE(オープンシステム環境: Open System Environment)ベースの分散システムの効率的な運用と管理を扱おうとするものであり、そのためのフレームワーク、要求条件の識別がキーとなっている。ユーザの分散システム管理に対する要求条件をサポートするフレームワークのために、標準または、公知の利用可能な仕様(PAS: Publicly Available Specification)を選定することなどが必要であり、現在、各種の標準化団体やベンダにおける分散システム管理に関連する技術や製品について調査を進めているところである。

企業管理システムは、企業でのネットワークおよびそれに接続したワークステーションやパソコン等の各種機器を統合的に管理することを目的とするものであり、OSI、TCP/IPのみならずSNA等の固有のプロトコルも管理対象とするものである。そこでは、企業ネットワーク管理のために必要に応じてネットワーク監視アンサンプルや電子メール監視アンサンプル等の各種アンサンプルやAPI、デスクトップ管理のインターフェース(DMI: Desktop Management Interface)を利用することになっている。DMIは、パソコンLAN環境でのリモートメンテナンス、ソフト配布、各種の資源管理などの運用管理をサポートするために、デスクトップ管理ツールのインターフェースとして開発されたもので、インテル、マイクロソフト等が中心になりDMTF(Desktop Management Task Force)が作業して、業界標準として94年4月に出されている。

6. おわりに

ネットワーク・マネジメントの標準化は、OSI 管理と SNMP とも開発が一段落した段階であり、今後は、具体的な管理アプリケーションに対応したアンサンブルの開発や OSE 環境での分散システム管理等の検討がさらに進むものと考えられる。いずれにせよ、実際的で有効な標準化活動が求められており、今後の進展を期待したい。

最後に、本稿の執筆にあたり、ご協力を頂いた NTT 情報通信研究所吉田真氏、松下正彦氏に感謝の意を表したい。

参考文献

- [1] 吉田真, 勅使河原可海: ネットワークオペレーションとマネジメント, 電子情報通信学会誌特集号「フレキシブルネットワーク」 Vol. 77, No. 4, pp. 416-423, 1994年4月.

- [2] INTAP: ネットワーク管理セミナーテキスト, 1994年11月.
- [3] ISO/IEC 10165-1: Information Technology Open Systems Interconnection Structure of Management Information, Part 1: Management Information Model, Aug. 1991.
- [4] RWS-TR 002: Framework for Conformance and Testing of OSI Management Profiles, July 1993.
- [5] NM フォーラム, 吉田真訳, テレコム高度利用推進センタ監修: ディスカバー・オムニポイント, 電気通信協会, 1993年3月.
- [6] NM フォーラム, 吉田真監訳: ネットワーク管理システムオープン化戦略, テレコム高度利用推進センター, 1994年6月.
- [7] NM フォーラム, 吉田真訳: ネットワーク管理システムのビジネス戦略, テレコム高度利用推進センター, 1994年6月.

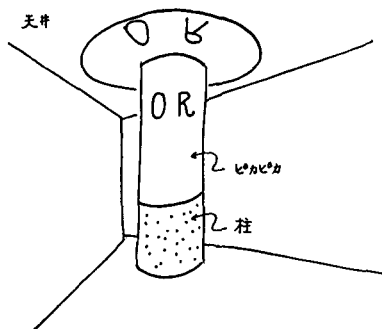
●ミニ●ミニ●

●OR●

アナモルフォーゼ

16世紀のヨーロッパで透視図法が確立されると、17世紀中葉から18世紀にかけてアナモルフォーゼが流行した。遠近法の鬼っ子である。正面からみても何だか良く分からない壁画がある。視点を壁面に近づけ視線を壁面すれすれの方向に向けると、そこに人物像が浮かび上がる。グロテスクに変形された模様を円筒形や円錐形の鏡に写してみると文字が見える……といったもので、芸術的価値はともかく、当時の知的遊戯であったようだ。曲面状の鏡に写して初めてまともに見える絵を画くには、幾何学と用器画の粋を凝らさねばならない。

昨今では、このような種類の絵は流行らないが、使い方によっては面白い効果が期待できる。JR東京駅構内には「銀の鈴」という待ち合わせ場所があるが、あんな場所に使えばよい。広間の真ん中にピカピカの円柱を立て、天井に画いた、訳の分からない絵をこれに写してみると意味のある絵になるのである。何なら、円錐形や他の形の鏡を、鍾乳石のように、天井から吊



るしてもよいし、天井の絵を回転させてもよい。天井の絵なども、その輪郭に関するかぎり、コンピュータの助けを借りれば訳はない。何を画き、どのように美しく仕上げるのかは、芸術家の腕の問題だが、下手クソでも目印にはなる。

このアイデア、どなたか使って下さいませんか？完成式にご招待頂ければ、アイデア料の請求はいたしません。

(からくり堂主人)