

3 Q-3

OSIネットワーク管理ソフトウェアの設計

宮内直人、中川路哲男、勝山光太郎、水野忠則
三菱電機(株) 情報電子研究所

1. はじめに

OSI(Open Systems Interconnection)の普及、発展に伴い、各種の応用層プロトコルの標準化も順調に進み、各地で実装が試みられている。ISO/IEC JTC1では、OSIの応用層サービスの中にネットワーク管理サービスの一つとして、ネットワーク管理を標準化している^{[1][2][3][4]}。ネットワーク管理の標準化項目は、大きく管理プロトコルと管理情報に分けることができる。現在までに我々は、OSIネットワーク管理を実現するソフトウェアを設計したので、主に管理プロトコルの側面から、報告する。

2. OSIネットワーク管理の概要

OSIネットワーク管理においては、マネージャプロセスがMO(Managed Object)を管理する。ここで、MOとは、ネットワークの管理目的に応じて定義されるものであり、具体的にはシステム、エンティティ、コネクション等などのネットワーク資源をモデル化したものである。エージェントプロセスは、MOの集合であるMIB(Management Information Base)を持つ。

2.1. ネットワーク管理のモデル

図1にOSIネットワーク管理のモデルを示す。

マネージャプロセスとエージェントプロセスは、更に次の部分から構成されている。

(1)SMAP(System Management Application Process)

SMAPは、SMFA(System Management Functional Area)によって、概念的に次の5つの機能分野について管理する。
・構成管理、・障害管理、・性能管理、・機密管理、・会計管理

(2)SMAE(System Management Application Entity)

SMAEは、SMASE(System Management Application Service Element)と CMIS(Common Management Information

Service/Protocol) から構成される。SMASE は、次のシステム管理機能 (SMF: System Management Function) をもつ。

・オブジェクト管理機能、・状態管理機能、・関係管理機能、・警報報告機能、・事象報告管理機能、等

(3)CMIS/P

CMIS/Pは、共通管理情報PDUの作成/分解、送信/受信を行う。

(4)LM(Layer Management)

OSI参照モデルの各層の管理情報の収集/管理を行う。

2.2. ネットワーク管理の情報モデル

OSIネットワーク管理では、管理情報(属性や事象、動作など)の構造をSMI(Structure of Management Information: 管理情報構造)として規定している。SMIを記述するために「テンプレート」という記述形式が使われている。

3. OSIネットワーク管理ソフトウェアの設計

3.1. 設計の前提条件

OSIネットワーク管理を設計する際の前提条件として、次の点を想定した。

(1)汎用性

管理対象としては、計算機だけでなく、モデムや交換機なども考えられる。したがって、管理プロトコルと管理情報の独立性を高めて、汎用的に使えるように設計する。

(2)移植性

本ソフトウェアを適用する機種としては、パソコン、WS、汎用機など多機種が考えられる。したがって、移植性の高いソフトウェア構成とする。

(3)高速性

処理速度の速いソフトウェアとする。

(4)最新標準のサポート

最新の標準をサポートすることとする。ただし、標準として不安定なものは、サポートの範囲外とした。

3.2. ソフトウェア構成

SMAEとSMAPは、管理機能を統一でき、またインタフェースを簡略化できるので1プロセスとした(これをSMAPと呼ぶ)。

また、管理情報の格納やアクセス方法を検討する上で、図3.2-1に示す3方式を検討した(検討結果を表3.2-1に示す)。表3.2-1の検討の結果、MOの管理が容易な案3を採用し、図3.2-2に示すようなソフトウェア構成で、OSIネットワーク管理を設計した。

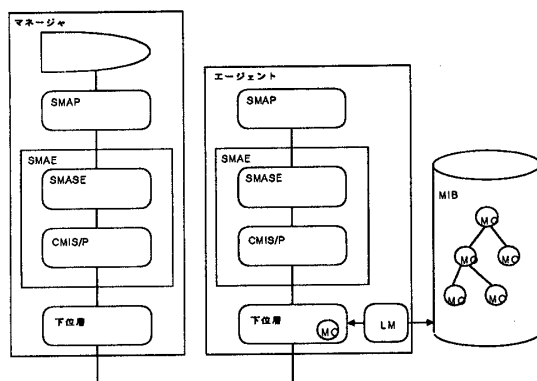


図2.1-1: OSIネットワーク管理のモデル

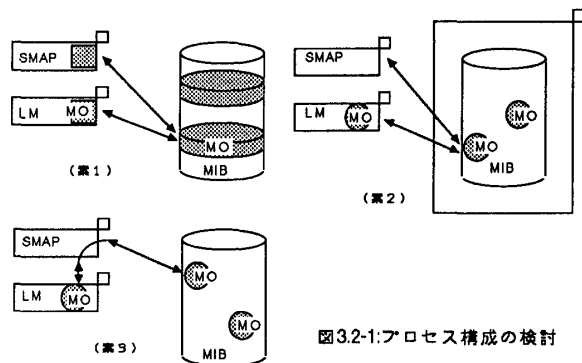


図3.2-1: プロセス構成の検討

表3.2-1: DIBへのアクセス方法

案	特徴	長所	短所
案1	各プロセスにDIBへのアクセスライブラリをリンクする	MIB自体は、通信を制御する必要が無い	LMなどの各プロセスが重くなる、各プロセスに各MOへのアクセスを制御する機構が必要
案2	DIBにアクセスプロセスを常駐させる	MIB内で、アクセス制御が用意	DIBに各MOへのアクセスを制御する機構が必要、DIB-SMAP, DIB-LM間の通信方式を別途決める必要がある
案3	SMAPとMIBを統一、SMAPのみがMOを管理し管理情報の設定はLMが行なう	MOを一元管理可能、SMAP/MIB内でアクセス制御が容易	SMAP-LM間の通信方式を別途決める必要がある

図3.2-2に示す各項目について説明する。

SMAP/MIBプロセス

SMAP(CMIS/PとSMASE)とSMAPの機能を実現すると共に、MOの生成/削除などの管理、MOの名前管理を行なう。CMIS/Pでは、CancelGetと拡張サービス及び同期メカニズムは、サポートしていないが、それ以外はすべてサポートした。SMAPでは、標準が比較的固まっている次の機能をサポートした。

・オブジェクト管理、・状態管理、・エラー報告、・エラー情報検索

MOへのアクセス手段は、OSI管理で規定されているテン

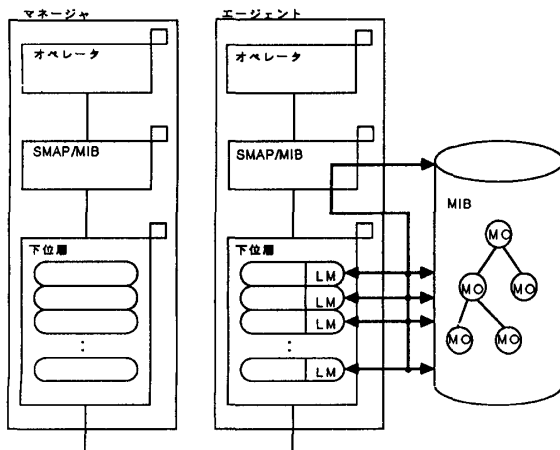


図3.2-2: ソフトウェア構成

プレートからオブジェクト指向言語 superC^[5]のメソッドを出力するMINT^[6]を使用することによって実現する。

オペレータプロセス

X-Windowを使って、MOの状態を表示する。また、エージェント側ではオフラインで、管理情報の監視、保守を行う。

LMライブラリ

各層の属性情報を MOに設定する、通知情報を SMAP/MIBに通知する、などの機能をもつ。MOへのアクセスは、MINTの生成するメソッドを使って行なう。

下位層プロセス

トランスポート層からROS、ACSEまでのプロトコルを実現する OSI共通層ソフトウェア^[7]を利用する。

4. 設計上の問題点とその解決

ここでは、設計に伴う問題点と工夫した点について述べる。

(1) MIBの格納場所

MIBの格納場所としてファイルとコアの2種類を検討した。処理の高速性と、異機種への移植性を考慮して、通常はコア上にMIBを置いた。ただし、システムの終了時などは、ファイルに格納するように設計した。

(2) MOの考え方

MOの属性情報の格納形式としては、(1)転送構文形式、(2)抽象構文形式、(3)独自形式の3種類を検討した。(1)の形式では、LMが情報を設定するとき符号化しなければならない。(2)の形式では、LMからの管理情報の設定とSMAPからの情報の取り出しが容易。(3)の形式では、独自データ形式に変換する必要があり処理時間がかかる。以上から(2)を採用した。MOの生成については、すべてSMAP/MIBが行なう。システム立ち上げ時などは、LMがSMAP/MIBにMOの生成を依頼する。

(3) 管理情報

各MOの属性や振舞いなどはテンプレートに記述し、MINTの出力として実現する。管理情報を収集する主体は、LMである。LMは、MINTの出力するメソッドを使ってMIB内のMOに管理情報を設定する。

5. おわりに

OSIネットワーク管理に基づくソフトウェアについて、その設計方針と設計上の問題点などを述べた。現在、上に述べた設計に基づいて開発を行っている。今後、設計したソフトウェアの評価等を行っていく予定である。

参考文献

- [1]ISO/IEC 9595 CMIS(1989).
- [2]ISO/IEC 9596 CMIP(1989).
- [3]ISO/IEC DP10164 Systems Management(1989).
- [4]ISO/IEC DP10165 Structure of Management Information(1989).
- [5]勝山他:「通信ソフトウェア向けオブジェクト指向言語 superC」, 情報処理学会論文誌 Vol.30, No.2, PP.234-241(1989).
- [6]中川路他:「OSI管理情報支援ツールMINT」, 情報処理学会第45回マルチメディア通信と分散処理研究会(1990).
- [7]新沢他:「MNAにおけるOSI実装方式」, 情報処理学会第34回全国大会(1987).