

OSI管理に基づくネットワーク管理システムの開発

2T-7

— 管理モデルと開発支援ツール —

吉江 信夫、和田 豊

住友電気工業株式会社 情報電子研究所

1. はじめに

近年、複数の異種ネットワークを相互に接続することで、大規模で複雑なネットワークの構築が可能になってきている。この中であって、ネットワークの運用管理は、その重要性が高まる一方、多種多様なネットワーク資源を多様な形態で管理する必要に迫られている。本稿では、このようなネットワーク管理システムを効率よく実現するために、OSI管理をベースとした管理モデルを提案し、モデルに基づいて開発した管理システム開発支援ツールについて報告する。

2. ネットワーク管理モデル

2-1. MOFモデル

OSI管理では、マネージャは、ネットワーク資源の管理操作を行う為にエージェントに操作要求を出し、エージェントでは該当する管理対象に対してこれを実行する。また、エージェントは、管理対象で発生した通知をマネージャに発行する。このマネージャとエージェントとの関係(インタフェース)は、図1に示すように、両者と管理対象との関係としてとらえることができる。マネージャの役割は、ある管理対象に対して管理操作の要求者であり通知の受信者である。また、エージェントの役割は、管理操作の実行者であり、通知の発行者とみなせる。この関係は、MIB(管理情報ベース)におけるMIS(管理情報サービス)利用者と層管理エンティティとの間にも当てはめることができる。

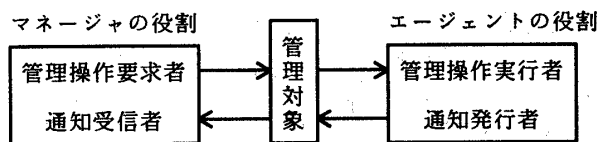


図1 管理対象に対するマネージャとエージェントの役割

このように、ネットワーク管理の操作機構は、ある管理対象に対してマネージャの役割を担う実体(以下、MREと呼ぶ)とエージェントの役割を担う実体(以下、AREと呼ぶ)が、この間のインタフェースを提供する仮想的な管理対象(MO)によって関係づけられたモデルで表すことができる(図2)。この機構を提供するMOによって形成される場をMOF(管理対象フィールド)と呼ぶことにする。

2-2. MOFの機能

(1) MOの所有者(MOの生成)

各MOは、複数のMREとAREに関連するが、MOの管理主体を定義するために、MOの所有者という概念を導入する。MOの所有者とは、MOを生成し、このMOに対して変更、削除が許可された管理実体を指す。ある管理対象に対して管理操

作を実行できるAREがこのMOを生成し、所有者となる。従って、管理操作可能なすべてのMOには、所有者が存在する。なお、管理実体には、ある管理対象に対してはMREとして、別の対象に対してはAREとして動作するものがある。

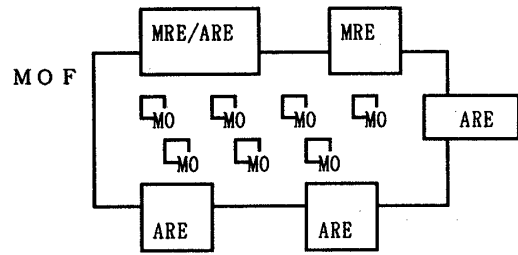


図2 MOFモデル

(2) 管理操作実行者の隠蔽

MREがMOに対して管理操作要求を行うと、MOFでは、MOが保有する所有者情報から実行者であるAREを知ることができる。これにより、MREから操作実行者を隠蔽することができる。なお、1つのMOに対して複数の操作実行者(所有者)が存在する場合、各々に対して操作要求を行うが、この実行結果の妥当性はARE(の実装者)が保証しなければならない。

(3) 通知受信者の隠蔽

AREから通知受信者のMREを隠蔽するために、事象送出ディスクリミネータMO(EFD-MO)をMOF上に導入する[1]。通知受信者となるMREは、EFD-MOを生成することで、該当する通知を受けることができる。MOFでは、AREから発行されたMOの通知を、条件を満足したEFD-MOの所有者である通知受信者MREに対して行う。なお、EFD-MOに対しての状態の変更、削除、制御等は、EFD-MOの所有者が行う。また、複数のEFD-MOを生成することで複数のMREに対して通知を発行することができる。

(4) 管理操作の応答先の隠蔽

AREが操作要求の実行結果を応答する場合、応答先を指定する必要がある。MOFでは、操作要求MREを一意に識別可能な識別子を操作要求毎に割り当て、この識別子をAREに渡す。AREがこの識別子をもって応答を行うことで、MOFは応答先MREを知る。なお、MOFには応答の返送を保証する機能はなく、操作の確認は、MREとARE間のマターである。

3. ネットワーク管理システム開発支援ツールの設計

3-1. 設計方針

①管理対象の汎用性、拡張性を確保し、管理実体(MRE、ARE)の効率的な開発に対応すべく、管理対象はOSIのテンプレート記法ですべて統一的に表現し、テンプレート定義を記

述することで、MOのデータ構造やアクセス関数を提供する[2]。また、テンプレート定義記述を支援するツールを提供する。

②OSI管理にはオブジェクト指向の概念が導入されており、MOのコードは、オブジェクト指向言語で表現しやすい。しかし、現状では、ネットワーク関連のソフトウェア開発の多くは、C言語で行われている。そこで、今回は、多種多様な管理実体の開発を容易にするためにC言語を採用する一方、管理対象の属性や操作の継承、MOの生成と初期化のメカニズムを組み込む。また、管理実体からのMOへの操作要求等は、MOのメソッド（操作関数）を起動する統一した形式とする。

③実装の容易さ、処理速度の向上を図る為、MOF内でのMOの管理は、ローカルなIDで行う。このIDは、DN（Distinguished Name）により検索可能とする。また、ASN.1で定義された属性値は、ASN.1のエンコード、デコードが可能な形式で格納する[3]。

3-2. 開発支援ツール

本ツールの構成を図3に示す。以下、各ツールについて説明する。

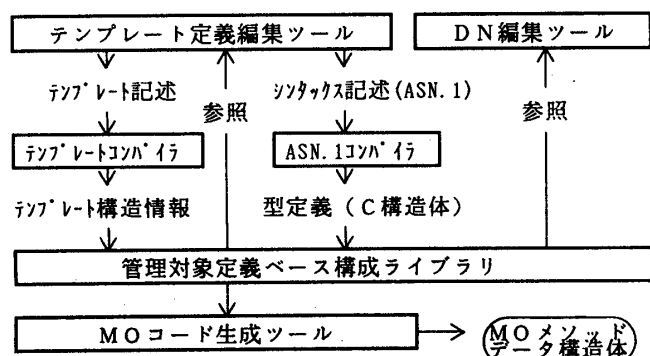


図3 ネットワーク管理システム開発支援ツール

(1) テンプレート定義編集ツール

管理対象クラステンプレートの継承関係の表示、各テンプレート定義の表示と編集を行う。管理対象定義ベースから、参照する管理対象の定義情報を得る。

(2) DN編集ツール

包含木の表示と、DNの追加・変更を行う。DNの記述では、管理対象定義ベースを使用して、属性の型の取得と、name bindingテンプレートとの整合性を確認する。

(2) テンプレートコンパイラ

テンプレート定義を入力として、個々のテンプレートについて、構成要素情報をファイルとして出力する。

(3) ASN.1コンパイラ

属性や通知情報のASN.1で記述されたシンタックスを解析し、C言語の型定義を生成する。この型を用いて、ASN.1のエンコード、デコードが可能である。なお、シンタックスは、利用者が直接、C言語の型を用いて定義することもできる。

(4) 管理対象定義ベース構成ライブラリ

テンプレート構造情報、型定義をデータとして、管理対象の参照関係に基づき、管理対象定義をデータベース化するライブラリである。

(5) MO生成ツール

管理対象定義ベースを利用して、クラス毎に、MOのデータ

構造体、メソッド関数をC言語で生成する。MOのデータ構造体は、以下の要素からなる。

- ・所有者ID—MO生成時（初期化時）に設定。
 - ・属性値—この属性値は、実際の管理対象がもつ属性値のキャッシュであり、管理操作の結果として更新される。
- MOは、以下のメソッドをもつ。
- ・初期化（MO生成時に起動される。）
 - ・MO内の属性値の読みだし、書き込み
 - ・管理操作要求・応答、通知の要求
 - ・スコープとフィルタリングによるMOの検索
 - ・属性値のデフォルト値の設定
 - ・操作要求、操作応答、通知要求の受信時の起動関数の登録

4. LAN管理システムへの適用

FDDIをバックボーンとするLAN管理システムに対するMOFモデルの適用例を図4に示す。マネージャ側管理システムでは、LAN管理者マンマシンMREが、FDDIを管理するFDDI層管理AREの所有するMOや、CMIP[4]を使用してエージェント側の管理対象に対して操作要求を行うSMAE-AREの所有するMOに対して、管理操作要求を行う。また、マネージャProxyMREは、階層的なネットワーク管理を実現するために設けられた上位の仮想的なマネージャであり、LAN管理者マンマシンMREと同様な操作が可能である。このように、MOFでは、新たなマネージャの追加が容易に実現できる。エージェント側管理システムは、CMIPによるマネージャ側からの要求を受け付けるSMAE-MREと、中継システム管理ARE等の層管理AREから構成できる。

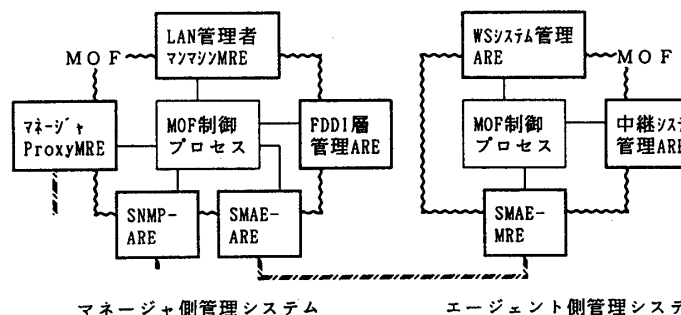


図4 LAN管理システムへの適用例

5. むすび

OSI管理に基づく、ネットワーク管理モデルを提案し、この開発支援ツール、及びLAN管理システムへの適用例について報告した。今後、LAN管理システムの実装を通して、本モデル及び支援ツールの実用性を検証していく予定である。

なお、本研究は、通産省工業技術院大型プロジェクト（電子計算機相互運用データベースシステムの研究開発）の一環として、INTAPがNEDO（新エネルギー・産業技術総合開発機構）から委託を受けて実施したものである。

参考文献

- [1]ISO/IEC DIS 10164-5: Systems Management-Part5 (1990).
- [2]ISO/IEC DIS 10165 : SMI (1990).
- [3]ISO 8824/8825 : Abstract Syntax Notation One(1988).
- [4]ISO/IEC 9595/9596 : CMIS/CMIP (1989).