

SNMP/OSI管理ゲートウェイの実装と評価

堀内浩規 黒木哲也 杉山敬三 小花貞夫

国際電信電話株式会社 研究所

1. はじめに

TMN(電気通信管理網)の標準化の進捗に伴い、これに基づいた通信機器等の管理が普及しはじめている。また、LAN機器等では、SNMP(Simple Network Management Protocol)を用いた管理が業界標準として定着している。このような背景のもと、筆者等は、既存のTMN装置をなんら変更を加えることなく、SNMPマネージャから監視/制御を可能とするSNMP/OSI管理ゲートウェイ^[1]を実装した。本稿では、その実装概要と評価結果を述べる。

2. SNMP/OSI管理ゲートウェイの実装概要

2.1 システム構成

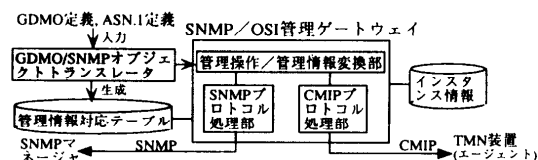


図1 SNMP/OSI管理ゲートウェイのシステム構成

図1に示すシステム構成で、SUN上に実装した。本ゲートウェイは、①管理操作/管理情報変換部、②CMIP(共通管理情報プロトコル)及びSNMPプロトコル処理部、③SNMPのオブジェクトとTMNのベースとなるOSI管理の管理オブジェクト(MO)クラス名の対応付けを示した管理情報対応テーブル、④エージェントの包含木を保持するインスタンス情報、⑤GDMO/SNMPオブジェクトトランスレータからなる。

管理操作/管理情報変換部は、NMF(Network Management Forum)のIIMC(ISO/CCITT and Internet Management Coexistence)^[2]における管理情報定義の対応付けをベースに、SNMPとOSI管理の管理操作と管理情報の変換を行う。GDMO/SNMPオブジェクトトランスレータは、GDMO定義に対する汎用性を実現するため、GDMO定義とASN.1定義から管理情報対応テーブルと、管理操作/管理情報変換部内でSNMPオブジェクトと属性の値を変換するシンタックス変換プログラムを自動生成し^[3]、様々なTMN装置の収容を容易に可能とする。また、SNMPは現在普及しているバージョン1を対象とし、OSI管理のプロトコル処理には利用可能なCMIPボード^[4]を使用した。

Implementation and Evaluation of SNMP/OSI Management Gateway
Hiroki HORIUCHI, Tetsuya KUROKI, Keizo SUGIYAMA
and Sadao OBANA KDD R&D Labs.

2.2 管理操作/管理情報変換部の処理

(1)管理操作/管理情報変換

SNMPマネージャからの属性値の取得/設定のためのGetRequest/SetRequestの操作を受信すると、操作に含まれるVarBindlist中のオブジェクト識別子(OID)から、管理情報対応テーブルとインスタンス情報を用いて、MOクラス、インスタンス名、属性を抽出して(SetRequestでは属性値変換も含む)、TMN装置にM-GETreq/M-SETreqを発行する。その後、TMN装置からの応答M-GETcfn/M-SETcfnをGetResponseに変換して、SNMPマネージャに返す。TMN装置からのM-Event-Report-indを受信すると、含まれるEventTypeパラメータとEventInfoパラメータを、それぞれ、SNMPのgenericTrapパラメータとVarBindListパラメータに変換して、SNMPマネージャへTrapを発行する。MOインスタンスの生成/削除、動作の実行、操作の取消を実現するため、ゲートウェイ内に特殊なオブジェクト(RowStatus, ActionInfo, Cancel等)を新たに設け、SNMPマネージャからのSetRequest操作を受信した後、それぞれ、M-Create、M-Delete、M-ActionとM-Cancel-GetをTMN装置へ発行する。

(2)操作発行回数の削減による変換の効率化

SNMPのオブジェクトはASN.1の構造形を使用できないため、GDMOの属性が複数のSNMPオブジェクトやポインタを用いて表わされる。このため、属性値取得等の場合、ポインタを辿って複数オブジェクトをアクセスする処理が必要となり、SNMPマネージャ、ゲートウェイ、TMN装置間の操作発行回数が増加する。そこで、ゲートウェイ内に、①GetRequest等で得られた構造形の属性値を保持する(キャッシュ)、②TMN装置の中で値の変更が行なわれない属性値を保持する(レプリカ)、③SNMPのオブジェクトの接続関係を保持する新たなオブジェクト(リンクオブジェクト)を導入する、ことにより、属性値取得等にこれらの情報を利用して操作発行回数を減少させた。

3. 評価と考察

3.1 性能評価

本ゲートウェイ内の管理操作/管理情報の変換処理時間を測定した(表1)。計算機はSUN 670MP(CPUは1個)を使用し、SNMPマネージャとTMN装置間はLAN(Ethernet)で接続した。全ての測定項目で、実用的な性能を達成できている。

3.2 発行操作回数の削減の効果

キャッシュ、レプリカ、リンクオブジェクトによる管理操作の発行回数削減の効果を、TMN装置にお

表1 ゲートウェイの変換処理時間

測定項目	処理時間
① 属性値(loggingTime)取得 (インスタンス 1 個)	43.7 ms (113.9 ms)
② 属性値(loggingTime)取得 (インスタンス 3 個)	93.3 ms (24.3 ms)
③ 属性値(administrativeState)の設定	36.6 ms (109.2 ms)
④ MOインスタンス(log)の生成 (1 個)	39.6 ms (97.7 ms)
⑤ MOインスタンス(log)の削除	45.6 ms (93.0 ms)
⑥ アクション(addTpsToGTP)の実行	35.1 ms (98.0 ms)
⑦ 通知(CommunicationAlarm)の受信	36.0 ms (95.6 ms)

注1) 使用したインスタンスは4個のRDN(相対識別名)から構成し、MOクラスは勧告X.721の"AlarmRecord", "Log", "Network", M.3100の"Fabric"を使用。
 注2) 処理時間の下段括弧内は、ゲートウェイ内の全体処理時間(管理操作/管理情報処理時間、CMIP及SNMPプロトコル処理等を含む)を示す。

表2 操作発行回数削減の効果

項目	対象属性と操作	使用有無	操作回数	処理時間
キャッシュ	属性"correlatedNotifications"のメンバ"NotificationIdentifier"の値取得	無	3	3
		有	3	1
レプリカ	属性"weekMask"のメンバ"daysOfWeek"の値設定	無	5	5
		有	1	1
リンクオブジェクト	属性"weekMask"のメンバ"minutes"の値取得	無	4	4
		有	2	2

けるアラームのログとしてよく使用されるITU-T勧告X.721のMOクラスAlarmRecordに含まれる構造形の属性型correlatedNotifications、MOクラスLogに含まれる構造形の属性型weekMaskを使用して(インスタンス数1個)測定した(表2)。

表2より、発行操作回数削減の効果が大きいと言える。これらの効果は、構造形のネストの繰り返し数やインスタンス数が多くなるに従ってさらに増大する。また、ここでは、ゲートウェイ内の処理時間の短縮のみ扱ったが、TMN装置側での処理時間も短縮されるので、トータルの応答時間に対する効果はさらに向上する。キャッシュ、レプリカ、リンクオブジェクトが有効となる構造形の属性型の定義は比較的多く使用されるため(例えば、勧告X.721で定義される属性型71個のうち、46個が構造形)、多くの場合、上記の効果が期待できる。

3.3 プログラム規模

SNMP/OSI管理ゲートウェイのプログラム規模は、約35Kステップであった。これには、一般的に使用されるMOクラスや属性等を含むITU-T勧告X.721, M.3100, Q.821, Q.822, G.774の全属性で使用するASN.1シンタックス(72種類)のサポートが含まれている。属性のASN.1シンタックスが、ゲートウェイ内に予め登録されたものと一致しない場合には、プログラムの規模が増加するが、属性のASN.1シンタックスが同一のMOクラスや通知等の追加の場合には、管理情報対応テーブルを入れ替えるのみで対応可能なのでプログラム規模は変わらない。

3.4 TMNの統合管理におけるゲートウェイとの処理の比較

TMNのマネージャから発行されるコマンドをSNMPの操作や管理情報に変換するゲートウェイ(以下、TMNゲートウェイと呼ぶ)⁵⁾との違いを、管理操作変換と管理情報変換処理の観点から考察する。

(1) 管理操作変換

SNMP操作の種類は、OSI管理操作より少ないため、本ゲートウェイではSetRequestを複数の種類のOSI管理操作へ対応づける複雑な処理が必要であったが、TMNゲートウェイではGetRequestはM-GET, SetRequestはM-SET, TrapはM-EVENT-REPORTへと1対1に対応づけで済む。

(2) 管理情報変換

SNMPの管理情報定義では、使用するASN.1のシンタックスに多くの制限があるとともに、オブジェクトの継承や多段の包含関係を使用できない等、GDMOと比べ単純な構造となっている。このため、本ゲートウェイではGDMOの属性が多数のSNMPオブジェクトやポインタで表わされ(例えば、ITU-T勧告X.721の1個のMOクラスalarmRecordの場合だけでも、82個のSNMPオブジェクト)、属性取得には多くの操作が必要となり、キャッシュ、レプリカ等を導入して、その処理の効率化を行なう必要があった。

これに対し、TMNゲートウェイでは、複数のSNMPオブジェクトが一つのMOクラスに対応付けられ、少数のMOクラスが使用されるため(例えば、システムやTCP/IP等の管理を行なうMIB IIの場合には、25個のMOクラス¹⁾)、マネージャの処理負荷は小さく、しかも、TMNゲートウェイ内のSNMPオブジェクトからGDMOの属性のシンタックス変換処理はタグ付け替え等の単純な処理で済む場合が多い。

以上、本ゲートウェイは、TMNゲートウェイと比較して、管理操作/管理情報の処理が複雑である。

4. おわりに

実装したSNMP/OSI管理ゲートウェイにより、TMN準拠の装置を、ルータ等のSNMP装置と同一の体系で管理可能とした。また、公衆網内の各種通信設備に関する網管理情報をカスタマからアクセスを行なうCNM (Customer Network Management)の一つのアクセス手順として、SNMPが目玉されており、本ゲートウェイのCNMへの適用も期待できる。最後に日頃ご指導頂くKDD研究所浦野所長、鈴木次長に感謝します。

参考文献

- [1]: 堀内, 黒木, 杉山, 小花, 鈴木 "SNMPによるTMN装置の監視/制御のためのSNMP/OSI管理ゲートウェイの実装", 情報研究会資料 DPS 72-9, Sep. 1995.
- [2]: NM Forum "Forum 030 : Translation of ISO/CCITT GDMO MIBs to Internet MIBs", Oct. 1993.
- [3]: 黒木, 堀内, 杉山, 小花 "SNMP/OSI管理ゲートウェイにおけるGDMO定義の変更に対する柔軟性の実現方式", 情報第52回全大, 1A-04, March 1996.
- [4]: 加藤, 堀内, 井戸上, 鈴木 "パソコン用CMIPボードの開発", 1992年信学秋季全大, B-414, Oct. 1992.
- [5]: 堀内, 杉山, 小花, 鈴木 "TMNに基づく統合管理のためのOSI管理/SNMPゲートウェイの設計と実装", 信学技報 IN94-85, Sep. 1994.