

TMN 管理情報ベース (MIB) のためのビュー変換方式の実装と評価

2U-7

吉原 貴仁

堀内 浩規

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)の管理対象となるNE装置は管理オブジェクトからなる管理情報ベース(MIB)として表現される。NW管理レイヤ等で複数のNE装置にまたがった統合的な管理を行なうためには、同種のNE装置のMIBを統一したビューが必要となる。また管理目的に応じて、NE装置のMIBの集約や加工を行なった新たなMIBが必要な場合もある。筆者らは先にこのためのMIBビュー変換方式^[1, 2]を提案し、実装を行なった。本稿ではその実装概要と評価結果を述べる。

2. MIBビュー変換の方式^[1]

2.1 ビュー変換の原理

提案方式では、(1)変換後のビュー(以下、post-viewと呼ぶ)への管理操作を変換前のビュー(以下、pre-viewと呼ぶ)への管理操作に変換し、また、(2)pre-viewからの管理操作応答や通知をpost-viewへの管理操作応答や通知に変換する。この際、post-viewやpre-viewに対する管理操作や通知を変換する規則を記述する必要があり、このための記法(対応関係記法)を導入している。

2.2 対応関係記法^[2]

対応関係記法は、変数値の代入や設定、式の評価や数値演算等の操作を、管理オブジェクトクラス(MOC)を対応付けの単位として手続き的に記述する。この記法はMOCや属性等の静的な情報の対応関係だけでなく、アクションや通知等の動的な振舞いの対応付けを可能にする。図1に対応関係記述の例を示す。

```

1 MOC1 /* post-viewのMOC1の対応関係記述 */
2 MO_BEGIN {
3   ATTI /* MOC1の属性ATT1の対応関係記述 */
4   DECLARE { /* 一時変数宣言 */
5     (INTEGER),
6     (INTEGER),
7   }
8   JEND_DECLARE /* 一時変数宣言終了 */
9   GET_PROC {
10    /* ATTIへのM-GETのための対応関係記述 */
11    i ← MOCa%ATTa,
12    /* MOCaの属性ATTaへM-GETを発行し、取得した値を一時変数iに代入 */
13    j ← MOCb%ATTb,
14    /* MOCbの属性ATTbの和としてMOC1の属性ATT1を対応付けるための対応関係記述の例 */
15    *ATT1 = i + j,
16  }
17 JEND_GET_PROC
18 /* ATTIへのM-SETのための対応関係記述(省略) */
19 SET_PROC {
20   /* ATTI 対応関係記述終了 */
21 }
22 JEND_SET_PROC
23 } MO_END /* MOC1の対応関係記述終了 */
    
```

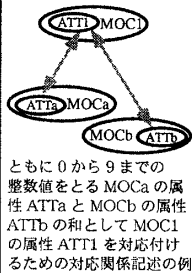


図1: 対応関係記述の例

3 実装概要

3.1 プログラムの構成

MIBのビュー変換を行なうビュー変換プログラムは以下に示すように、1)制御モジュール、2)複数の変換処理モジュール、3)インスタンス管理モジュール、4)タイマモジュール、5)共有メモリから構成した(図2)。

(1) 制御モジュール

post-viewへの管理操作およびpre-viewから管理操作応答や通知はすべてこの制御モジュールが受信する。制御モジュールは受信した管理操作や通知に対する変換処理をそれぞれ一つの変換処理モジュールに割り当てる。タイマモジュール((4)参照)からのタイムアウト通

知を受信すると変換処理モジュール((2)参照)にタイムアウト時の処理を依頼する。

(2) 変換処理モジュール

pre-viewへの管理操作およびpost-viewへの管理操作応答や通知を対応関係記述に従って変換し、また、タイムアウトに伴う処理を対応関係記述に従って行なう。一つの管理操作や通知の変換に対して、その終了まで一つの変換処理モジュールが割り当てられる。これにより、複数の管理操作を並列処理する。変換の際、post-viewとpre-viewの管理オブジェクトインスタンス(MOI)の対応付けをインスタンス管理モジュールに問い合わせる。

(3) インスタンス管理モジュール

pre-viewおよびpost-viewのMOIの対応関係を一括して管理する。MOIの対応関係をファイルに格納した識別名対応情報を操作、参照する。

(4) タイマモジュール

予め対応関係記述に指定されたタイマのタイムアウトを制御モジュールへ知らせる。タイマは変換処理モジュールが周期的にpre-viewの属性値を取得し、post-viewの性能属性のビューを提供する等のために使用する。

(5) 共有メモリ

(4)で述べたpost-viewの性能属性の値や固定値を割り当てるpost-viewの属性の値を保持する等のために使用する。

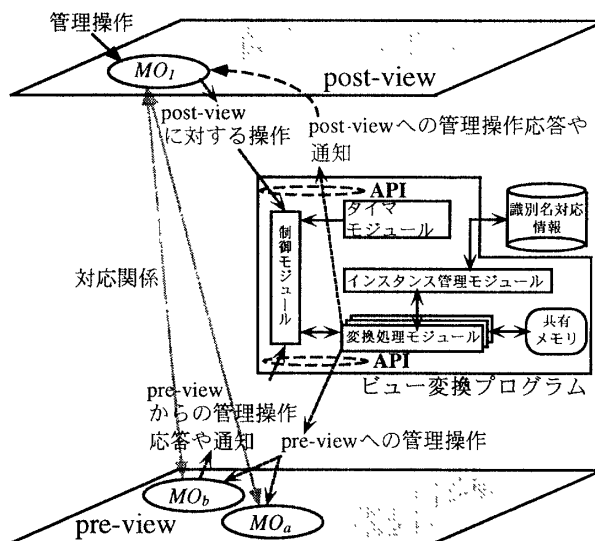


図2: ビュー変換プログラムの構成

3.2 ビュー変換プログラムの自動生成

任意のビューを柔軟に提供するため、(1)pre-viewのGDMO定義とこれに付随するASN.1定義、(2)post-viewのGDMO定義とこれに付随するASN.1定義、および(3)これらGDMO定義間の対応関係を2.2節の記法に従って記述した対応関係記述を入力とし、C言語のビュー変換プログラムを自動生成するビュー変換プログラム生成コンパイラ(図3)を実装した。識別名対応ライブラリは対応関係記述のMOC対応情報から図2のインスタンス管理モジュールが使う識別名対応情報を出力する。

3.3 プログラム規模

表1に3.1節のビュー変換プログラムの各モジュール

Implementation and Evaluation of View Conversion Method for Management Information Base (MIB) in TMN
Kiyohito YOSHIHARA, Hiroki HORIUCHI,
Keizo SUGIYAMA and Sadao OBANA KDD R&D Labs.

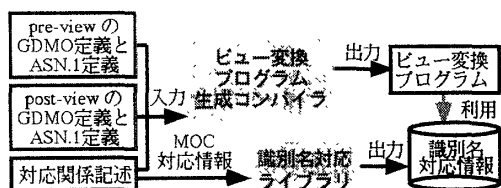


図 3: ビュー変換プログラムの自動生成

表 1: ビュー変換プログラムの規模

ビュー変換プログラム	規模 (Kstep)
(1) 制御モジュール	4.9
(2) 変換処理モジュール	対応関係記述に依存 (注)
(3) インスタンス管理モジュール	8.4
(4) ダイマモジュール	0.6

(注)27個のMOCが定義されるM4インタフェース^[4]の対応関係記述は8.5Kstepであった。これを自動生成する時、生成プログラムの大きさは30.0Kstepになる。ただし、GDMOコンパイラとASN.1コンパイラが生成するプログラムは含まない。

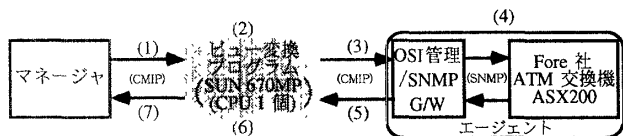
の規模を示す。なお、3.2節のビュー変換プログラム生成コンパイラの規模は約73.1Kstepであった。

4 評価と考察

4.1 ビュー変換プログラムの処理時間

2.2節の対応関係記述を使ってベンダ (Fore社) 独自のMIB^[3](以下Foreと呼ぶ)を持つATM交換機を標準的なMIBであるM4インタフェース^[4](以下M4と呼ぶ)のビューに変換するビュー変換プログラムを自動生成し、Fore社ATM交換機のエージェントにM4のビューを持つマネージャから管理操作を発行した時の処理時間を計測した。マネージャとエージェントはLAN(Ethernet)で接続した。表2に処理時間を示す。図4に試験構成と測定点を示す。ForeはSNMPのSMI(IAB-SMI)であり、これをOSI管理のSMIに変換するため、OSI管理/SNMPゲートウェイ(G/W)^[5]を使用した。

表2のどの測定項目においても実用的な処理時間を達成している。ここで、表2(b)は(a)と比較し、ビュー変換プログラムが17個の管理操作をエージェントに発行するため、その処理時間が増大している。



- (1), (3), (5), および (7) はそれぞれマネージャとビュー変換プログラム間またはビュー変換プログラムとエージェント間の通信時間。
- (2) と (6) はともにビュー変換プログラムによる管理操作および管理情報の変換処理時間。
- (4) は OSI 管理/SNMP ゲートウェイの処理時間を含むエージェントの処理時間。

図 4: 試験構成と測定点

4.2 提案方式について

(1) ビュー変換プログラムの開発効率

図5に対応関係記述の規模と生成されるプログラムの規模の関係を示す。生成されるプログラムの規模は入力に対応関係記述の規模の約3倍である。これは(1)MOCや属性のオブジェクト識別子の変換、(2)属性の符号化と復号化のための関数呼び出し、または(3)MOIの変換、等の対応関係記述には記述しない処理が追加されるためである。以上、対応関係記法により記述する提案方式はC言語で直接プログラムを作成するよりも開発効率が良いと言える。

表 2: ビュー変換プログラムの処理時間

測定項目	処理時間 (msec)
(a) 属性 vpCTPLd の値取得 (MOIが1対1に対応)	105.5 (236.6)
(b) 属性 maxNumActiveVCCsAllowed の値取得 (MOIが1対17に対応)	829.8 (1308.7)
(c) 属性 cellScramblingEnabled の値取得 (属性が1対2に対応)	156.3 (290.2)
(d) 属性 alarmStatus の値取得 (注2)	83.4 (124.4)
(e) 属性 ingressCDVTolerance の値設定	221.1 (314.2)
(f) 通知 communicationsAlarm の受信	114.6 (168.5)

(注1)数値は図4の(2)と(6)の和。括弧内の数値は(1)から(7)までのすべての和。(f)の数値は(6)の値。(f)の括弧内の数値は(5)から(7)までの和。(注2)この属性値はビュー変換プログラムに保持されるため、括弧内の値は図4の(1)、(2)、(6)、および(7)の和となる。

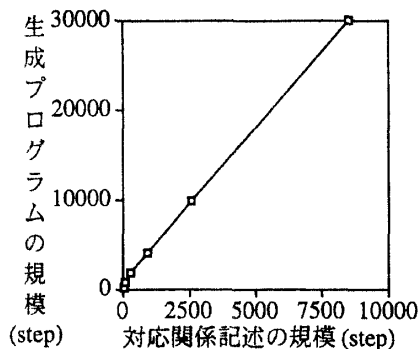


図 5: 対応関係記述に対する生成プログラムの規模

(2) 対応関係記法の記述能力

ForeのビューをM4のビューに変換するための対応関係を記述した。M4で定義される atmAccessProfile 等の ATM 交換機固有の27種類のMOCをすべてForeのMOCに対応付けることができた。また、直接1対1には対応しないが、型変換を使って対応付けたり、算術演算等を使って1対Nに対応付けることで、さらに対応付け可能となる属性が33種類あった。一方、ATM交換機固有の54種類の属性の中で属性 numReceivedOAMCells のようにForeに対応する属性がなく、また、任意の固定値を設定できない属性が7種類あった。以上のように、対応付けられない属性が若干あるが、ATM交換機を管理するためには実用上大きな問題とはならない。

5. おわりに

先に提案したMIBビュー変換方式を実装し、ビュー変換プログラムの処理時間やプログラムの開発効率等の観点からの評価を行なった。その結果、ビュー変換処理プログラムは実用的な処理時間を達成しており、また、対応関係記法とそれを用いたプログラムの自動生成によりプログラムの開発効率を約3倍に向上できることが分った。最後に日頃御指導頂く KDD 研究所村上所長に感謝します。

参考文献

- [1] 堀内, 黒木, 吉原, 杉山, 小花, "TMNにおける管理情報ベース (MIB) のビュー変換方式の提案", 情処第53回全大, 10-06, Sep. 1996.
- [2] 吉原, 堀内, 黒木, 杉山, 小花, "TMNにおける管理情報ベース (MIB) のビュー変換のための対応関係記法", 情処第53回全大, 10-07, Sep. 1996.
- [3] Fore Systems, "Fore System MIB", 1994
- [4] ATM Forum af-nm-0027, "CMIP Specification for the M4 Interface", Sep. 1995
- [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.