

1 L-4

OSI 管理実証評価 - LAN 機器管理

INTAP OSI管理実証評価WG

吉江 信夫¹ 金丸 明宏² 田中 幹³ 諸星 和宏⁴ 石田 篤範⁵、佐藤 秀雄⁵
住友電気工業(株) 日本電気(株) (株) PFU (株) 日立製作所 (株) 東芝

1. はじめに

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」におけるOSI管理相互接続実験の内、FDDI (Fiber Distributed Data Interface) とこれに接続された中継装置 (ブリッジ、ゲートウェイ) を管理対象とするLAN機器管理について報告する。まず、LAN機器管理のシステム構成、管理機能、管理対象モデルについて述べる。その上で、5社間で行った相互接続実験の結果を評価し、更にLAN機器管理、階層的管理の問題点について考察する。

2. LAN機器管理システムの構成

本実験で対象とした物理構成を図1に示す。

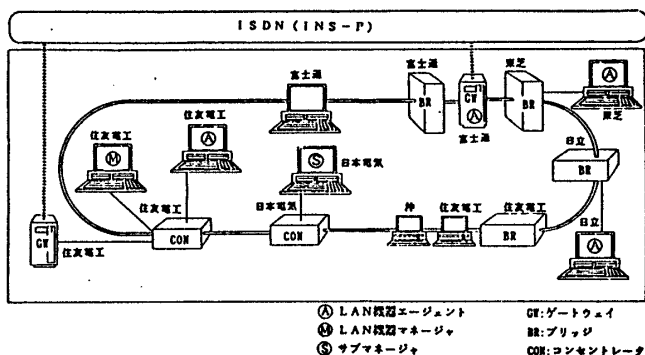


図1 LAN機器管理物理構成

LAN機器管理では、FDDIとこれに接続されたブリッジ、ゲートウェイを管理の対象とし、表1に示す管理を行った。

構成	FDDI上のLAN機器の接続状況(LAN構成) ゲートウェイのトランスポートコネクション確立状況
障害	中継装置の異常報告(装置異常) FDDIのラップ(リングの切断)報告
性能	FDDIのトラフィック量 ブリッジの中継フレームのトラフィック量 ゲートウェイ上のコネクションのトラフィック量

表1 LAN機器の管理機能

3. 管理モデルと管理対象

図2にLAN機器管理論理構成図を示す。中継装置は各社毎にLAN機器エージェントが管理し、LAN機器マネージャに対しCMIPを用い管理情報を提供する[1]。FDDIについてはFDDIエージェントがFDDIの層管理SMTを用いすべての機器のFDDI情報を収集し、マネージャとはローカルなI/Fで管理情報を交換する[2]。また、サブマネージャに対しては中継エージェントを介してLAN機器管理機能を提供する。

(1)ブリッジ管理

対象としたブリッジは、FDDIとCSMA/CDをMAC副層で中継するシステムである[3]。管理対象は図3に示すように、この2つのMACエンティティをポートという仮想的な対

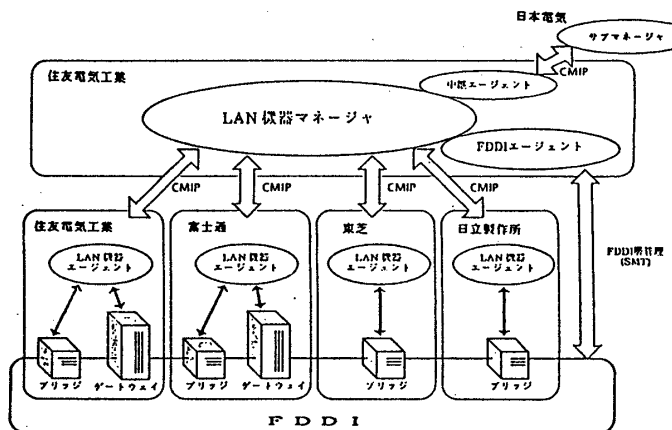


図2 LAN機器管理論理構成

象で表し、ブリッジシステムがポート間でPDUの転送を行うというモデルに基づいて構成した。今回は、各管理対象の状態トラフィックカウンタ、廃棄PDU数等を管理情報とした。

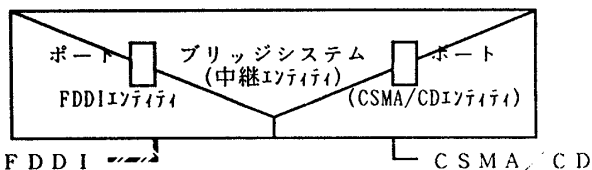


図3 ブリッジの管理対象構成

(2)ゲートウェイ管理

本ゲートウェイは、LAN(FDDI)とWAN(ISDN)をトランスポート層で中継するシステムである[4]。ゲートウェイで特徴となるのは、トランスポート層でのコネクションの接続にあり、特にこの部分に着目し、図4のように管理対象を定義した。この構成は、WAN側のトランスポートコネクションとLAN側のコネクションをゲートウェイプロセスが接続するというモデルに基づいている。2つのコネクションを関係付ける管理対象がコネクション対である。

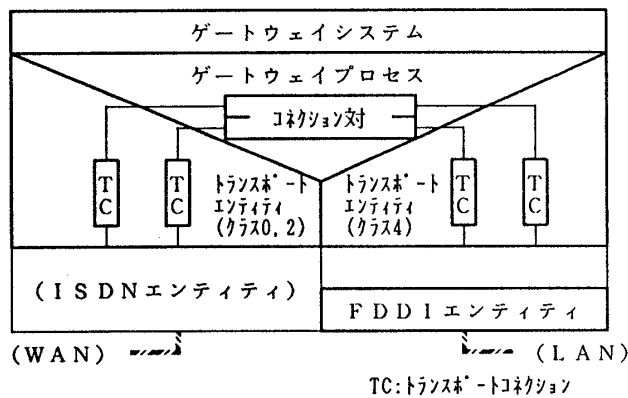


図4 ゲートウェイの管理対象構成

ダイナミックに生成、削除されるコネクション、及びコネクション対の情報を効率的に獲得する為に、CMIPのスコープ機能(複数対象選択機能単位と複数応答機能単位)を実装した。具体的にはコネクションについては、これを包含するトランスポートエンティティに対して1レベル下位のすべての管理対象(FirstLevelOnly)、即ちコネクションを操作範囲として獲得要求を発行した。また、コネクション対については、ゲートウェイプロセスに対して同様の獲得要求を発行した。

4. 評価と問題点

本実験では主に以下の実証評価レベルがある。

- ① プロトコル (PDU形式)
- ② 管理対象定義 (モデル、属性値の整合性)
- ③ 管理システム (階層的管理)
- ④ 応答性

これらの実証評価をLAN機器を対象に行い、OSI管理実証規約の相互接続性を確認するとともに以下のことを明かにした[5]。

4-1. プロトコル (PDU形式)

(1) 最初に実施した各社間でのPDU交換は非常に効果的であり、その後の接続実験でのPDU形式の誤りをかなり抑制することができた。また、正しいPDU形式をデータとして持つことになり、誤りの発見や提示を効率よく行うことができた。

(2) 本実験では、アソシエーションはマネージャとエージェント間に1本確立し、この要求は双方から可能とした。衝突が発生した場合はエージェントの確立要求を優先とした。しかし、不用意な衝突は避けるべきであり、通常はエージェントからの要求で十分である。

(3) スコープ機能は、ゲートウェイにおけるトランスポートコネクションのようなダイナミックに生成、削除される管理対象に対して管理操作を行う上で極めて有効であった。しかし、コネクションの生成、削除は生成通知、削除通知を用いてマネージャに通知した方が効率的かつリアルタイム性に優る。ここで問題となるのはその頻度であり、これが大きい場合はマネージャやエージェントの負荷となる。マネージャは常にこの情報を必要とするわけではない為、ディスクリミネータを用いて通知の発行を制御する必要がある。しかし、この場合でもマネージャは初期状態を得る為にスコープ機能による獲得機能は必要である。通知だけでは実際の状態と不一致が生じる危険性がある。

4-2. 管理対象定義 (機器の実装とモデルのギャップ)

ある機器を管理する場合、まず管理対象を単位とするモデルを構築する。管理はこの管理対象に対して実行されることになるが、実際の機器の実装がこのモデルと異なる場合がある。この差はエージェント内部で吸収することになるが、属性値等における整合性が保てないことがある。例えばブリッジでは、ポートという管理対象を設定したが、実際には、この単位で中継カウンタやエラーカウンタ等を収集していない場合がある。この場合、整合性が取れた形で管理対象の属性にマッピングできない可能性がある。このように管理モデルは重要であるが、これは実際に対象とする機器そのもののモデルと同時に構築し無理のないものにするべきである。また、こういった属性値の検証には、管理者I/Fとして構築したグラフ画面が有効であった。FDDIのフレームカウンタという属性はFDDIを流れるフレームの数であるが、この増加量はどの機器でもほぼ同じでなければならない。これに反した実装を行っていた機器をすべての機器の増加量の比較グラフから発見することができた。

4-3. 管理システム (階層的管理)

(1) 本実験では、LAN機器に対しLAN機器マネージャ、サブマネージャ、統合マネージャと階層的な管理を行った。上位の2つのマネージャは機器の状態管理を主とし、LAN機器マネージャよりも絞り込んだ管理を行った。但し、下位のマネージャは上位に対して提供する管理機能を限定するものではない。本実験のように上位のマネージャはより広範なネットワーク資源を管理することから、その管理目的も階層化され、より大局的なものになると考えられる。

(2) 階層的管理では、アソシエーションの未確立等で実質的に対象を管理するエージェントまで要求が到達できない場合がある。この場合、本実験では処理誤りエラーを返送する取り決めとしたが、これを受けたマネージャでは管理不能という状態となる。実際の管理者I/Fでは、この状態を明示的に表す方法と、以前の値を保持し管理対象には反映しない方法とが考えられる。前者の場合、管理対象に対してローカルな状態属性を追加する必要がある。後者の場合は管理対象の異常としてではなく、プロトコルエラーとして扱うことになる。また、階層的管理では、下位のマネージャは要求がどのマネージャから発行されたものなのか判別できない。このことは、操作要求のトレースをより難しくする。

③ CMIPのスコープ機能は1つのアソシエーション(1対のマネージャとエージェント)の範囲で有効である。従って、上位のマネージャが中継エージェントに対して要求するスコープ機能は、下位のマネージャでは複数のエージェントに対する要求になる可能性がある。マネージャは個々のエージェントに対してでなく、管理範囲全体についてスコープ機能を実現する必要がある。

4-4. 応答性

LAN機器マネージャは、LAN機器のトラフィック量を統計管理する為に、エージェントに対し送受信カウンタ等を3秒間隔でポーリングし獲得した。ポーリング間隔を小さくするとネットワークやマネージャの負荷が増大するとともに、エージェントの性能によっては要求が滞留する原因となる。また、ゲートウェイでは10数本のコネクションが同時に確立されることがあり、スコープ機能を用いた獲得要求では、その本数分の応答(リンクドライバ)がエージェントから返送される。管理システム的设计、構築はこういった負荷を想定して行う必要がある。また、管理者I/FとしてのGUIの負荷は大きなウェイトをしめ、管理システム全体の性能を左右する場合がある。

5. むすび

FDDIを基盤とするLAN機器におけるOSI管理実証評価について報告した。ネットワーク管理にはまだまだ解決しなければならない課題が多く残されている。今回の相互接続実験はこの大きなステップとなりえたと思う。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(財情報処理相互運用技術協会)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 9595/9596: CMIS/CMIP (1989).
- [2] ANSI X3T9.5: FDDI STATION MANAGEMENT(SMT) (May 1990).
- [3] IEEE Std P802.1d/D9: MAC Bridges (July 1989).
- [4] (財)INTAP: LAN-WAN中継実装規約 V2.0 (Mar 1991).
- [5] (財)INTAP: OSI管理実装規約(91年実証評価版).