

イーサアダプタによるイーサネットの収容

6 F - 4

馬場 義昌, 平松 晃一, 妹尾 尚一郎, 堤 俊介*

三菱電機（株）情報技術総合研究所

*NTT アクセス網研究所

1. はじめに

パソコン等の端末を、ネットワークに接続するインタフェースとして、イーサネット（10Base-T）が広く使用されている。特に最近では、伝送速度 100Mbps のイーサネット（100Base-T）も一般的になり、パソコンの標準的なインタフェースとして採用されている。一方、広域ネットワークは、スケラビリティや、音声とデータの統合といった観点から、ATM をベースとしたネットワーク（ATM WAN）へと移行しつつある。そのため本論文では、イーサネット上の IP データグラムを、効率的に ATM WAN へ中継する方式について検討を行い、ARP 処理をベースとした新たな中継方式（イーサアダプタ）について提案・評価検討する。

2. ネットワークモデル

企業や宅内のイーサネットを、ATM WAN へ収容する際のネットワーク構成は、図 1 のようにモデル化される。ユーザ網であるイーサネットは、アクセスノードを介してアクセス網に接続され、アクセス網と ATM WAN

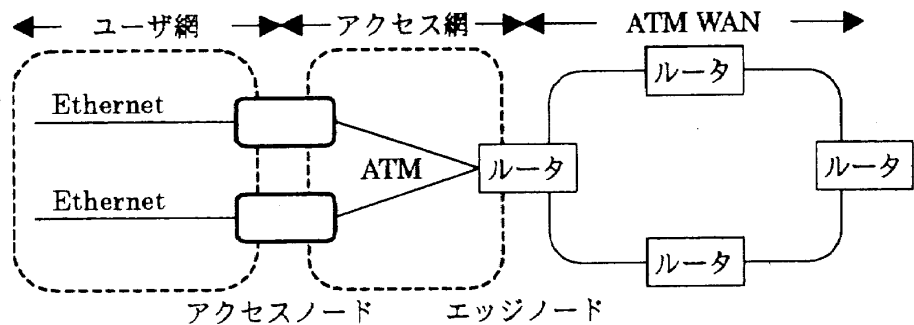


図 1 ネットワークモデル

は、エッジノードであるルータを介して接続される。なお本モデルでは、効率的に多重化が行えることから、アクセス網も ATM 網としている。

3. 標準的な中継方式

イーサネットと ATM を接続する標準的な中継方式には、次の 3 種類がある。

- ①ブリッジ アクセス網上では、RFC1483[1]で規定されるエンカプセル方式（LLC エンカプセレーション）により、MAC フレームをエンカプセルする。但し、エッジノードがルータとして動作している場合には、相互接続することが難しく、ブロードキャストメッセージがアクセス網上に流れるといった欠点がある。
- ②LAN エミュレーション（LANE） アクセス網上では LANE を使用し、アクセスノードを LEC（LANE クライアント）として動作させる。但し、エッジノード上で、LES（LANE サーバ）等を動作させる必要があり、ARP 処理のシーケンスも複雑（LE-ARP）になるといった欠点がある。
- ③ルータ アクセス網上では、RFC1483 で規定されるエンカプセル方式（LLC エンカプセレーション）に

Ethernet to ATM WAN Connecting Method by "Ether-Adapter"

Yoshimasa BABA, Kouichi HIRAMATSU, Shoichiro SENO, and Shunsuke TSUTSUMI*

Information Technology R&D Center, Mitsubishi Electric Corporation

*NTT Access Network Systems Laboratories

より、IP パケットをエンカプセルする。前述したような欠点はないものの、IP ヘッダ処理（チェックサム計算、TTL 減算等）やフォワーディング処理が重たくなり、搭載する F/W が大きくなる傾向がある。

4. 提案する中継方式（イーサアダプタ）

アクセスノードとエッジノードを組み合わせて、ルータとして動作させる方式で、その概念を図2に示す。ルータの ARP 機能以下をアクセスノードに搭載し、アクセス網の ATM PVC を介して、エッジノードであるルータ（通常の ATM ルータ）の IP 機能と接続する。アクセスノードは、主にイーサネットの終端のみを行うため、IP パケットを高速に転送することができる。本稿では、このようなアクセスノードをイーサアダプタと呼ぶこととし、以下に必要とされる機能を示す。

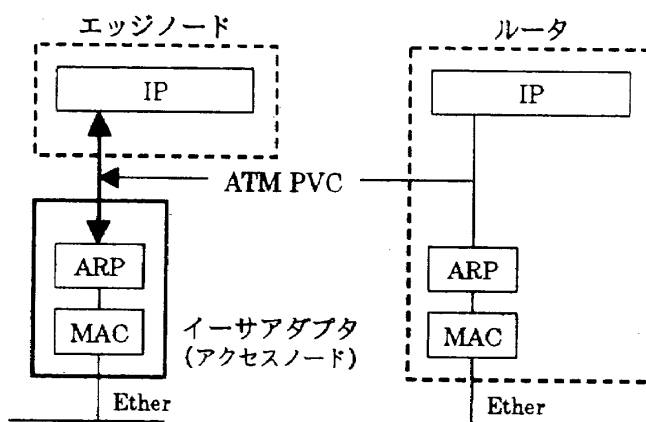


図2 イーサアダプタの概念

①イーサネット終端機能 ブリッジのように、すべてのイーサネットフレームを受信する必要はなく、宛先 MAC アドレスが自局宛、もしくはブロードキャスト/マルチキャスト宛の IP パケットのみを受信する。

②ARP 機能 通常のルータに実装されている ARP 機能と同等。自 IP アドレスに対する ARP リクエストを受信したら ARP レスポンスにより応答する。また、エッジルータからの IP パケット送信時、宛先 IP アドレスに対応する MAC アドレスが、ARP キャッシュにない時は、ARP リクエストを送信し学習する。

③フレームフォーマット変換機能 ルータのように、IP ヘッダ処理を行う必要はなく、IP パケットをエンカプセルするフレームフォーマットのみの変換で、高速に中継する。

5. 比較検討

標準的な中継方式と、提案する中継方式（イーサアダプタ）についての比較検討結果を表1に示す。なお、表中のエッジノードやアクセスノードの記述は、そこで処理が行われることを示す。

表1 各中継方式の比較

比較項目	ブリッジ	LANE	ルータ	イーサアダプタ
ブロードキャスト	× エッジノード	× エッジノード	○ アクセスノード	○ アクセスノード
ARP 処理の遅延	× エッジノード	× LE-ARP 要	○ アクセスノード	○ アクセスノード
相互接続性	× 困難	○ ATM Forum	○ IETF	○ PVC 接続
F/W 搭載量/性能	△ MAC 学習	× LEC	× IP 層の処理	○ ARP 処理のみ
総合評価	×	×	△	○

6. まとめ

イーサネットを ATM WAN へ收容する中継方式としてイーサアダプタを提案し、標準的な中継方式との比較を行った。今後、イーサアダプタを試作し、性能等を評価する予定である。

参考文献

[1] Juha Heinanen, "Multiprotocol Encapsulation over ATM Adaptation Layer 5," RFC1483, July 1993.