

ATM ネットワークにおける帯域管理機能の実現方式

20-4

横谷 哲也 村上 謙 市橋 立機

三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1.はじめに

ATM ネットワークにおいて、帯域割当は重要な機能である。帯域割当では、ネットワークの負荷状態に応じてネットワーク側から割当てる場合とユーザからの要求に応じて帯域を確保する場合が考えられる。前者については ABR(Available Bit Rate)サービスとして ATM フォーラムを中心にその方式が議論されている[1]。一方、後者については、最近の傾向として、その帯域確保要求の多様化により、ATM ネットワーク機器にとって、それらを効率的に処理することは大きな課題となっている。本文では、これらの多様化する帯域確保要求をネットワーク内で効率的に処理する方式について検討する。

2.帯域確保方式と課題

ATM ネットワークにおいてユーザから要求して帯域を確保する方式としては、①シグナリング手順([2]等)においてコネクション設定時に同時に確保する方式、②コネクション設定後に別途シグナリング手順([3])を起動して確保する方式、③コネクション設定後に ABT(ATM Block Transfer)[4]により動的に確保する方式が検討されている。さらに、④今後普及が予想される RSVP(Resource ReSerVation Protocol)[5]によりトランスポートレイヤレベルで帯域を確保する方式[6]が考えられる。

これらの状況において、ATM スイッチでの各方式の実現方式が課題となる。次節にこれらを解決する ATM スイッチにおける帯域管理機能の実現方式を提案する。

3.提案方式

3.1 ATM スイッチの構成と制御情報のフィルタ

帯域確保を行うためには、伝送路の空き帯域とスイッチでの空きバッファ数に関する情報が必要となる。一般的には ATM スイッチはセルの交換を行うスイッチファブリック部と物理伝送路の終端とセル同期をとるインタフェース部から構成される。これらの情報の収集と 2 に示した各方式における制御情報の処理を効率的に行うために、スイッチファブリック部とインタフェース部の他に帯域確保機能部を設け集中処理することが考えられる。この際に、2 に示した制御情報はセル単位で伝送されるために図 1 に示すように帯域確保機能部はスイッチファブリック部とセルレベルのインタフェースで接続される。

これによりインタフェース部、スイッチファブリック部ではこれらの制御情報を帯域確保機能部に転送するのみの処理となる。

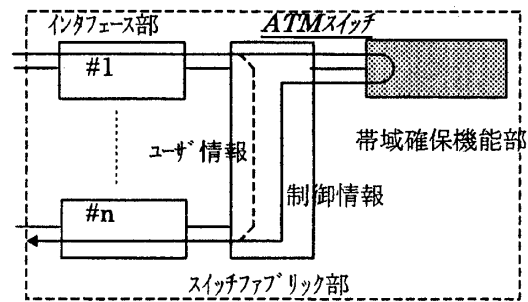


図 1 帯域確保機能部の接続

この場合、多方路からのトラヒックの集中によるスイッチファブリック部と帯域確保部間の輻輳が考えられる。このために、インタフェース部において帯域確保機能部へ転送する情報は帯域確保に関する制御情報のみにフィルタする必要がある。2 で述べた帯域確保方法のうち①②③については、シグナリング用のコネクション或は各セルの PT(Payload Type)で専用の値を用いるためにユーザ情報との識別は容易に行うことができる。このために、インタフェース部で各セルの VPI/VCI 値又は PT 値を精査することにより、これらの識別及びユーザ情報と制御情報の分離多重を行うことができる。しかしながら、④の場合、同一コネクション上にユーザ情報と帯域確保を行うための RSVP の制御情報が混在しているために①～③とは異なりインタフェース部での容易な識別が困難となる。この解決策について以下に述べる。

3.2 ATM 上での RSVP による帯域確保

ATM 上で RSVP を用いて通信を行なう場合、①～③の方法を介して帯域を確保することが考えられる。[6]では RSVP の Reserve メッセージの送信毎に ABT を起動して帯域の確保を行う方式を提案している。しかしながら、この方式の場合手順によるオーバーヘッドが大きくなる。従って、3.1 で述べた制御情報のフィルタの問題を解決し、かつ RSVP の Reserve メッセージを ATM ネットワーク内で直接処理して要求帯域を確保することが必要となる。こ

これを解決するために以下の方式を導入する。

方式 1:制御情報完全分離方式

図 2 のようにユーザ情報との識別のためにユーザ情報と制御情報のコネクションを分離する。RSVP は図 3 に示すように IP 上に実装される、或は UDP 上に実装される[5]。IP 上に実装される場合は IP ヘッダの PID で、UDP 上に実装される場合は Port 番号によりユーザ情報と識別される。これを用いて、図 4 に示すように、送信端末において ATM レベルで制御情報とユーザ情報の識別を行い、それぞれの ATM コネクションに情報をマッピングする。ATM スイッチでは制御情報用のコネクションについてのみ帯域確保機能部に転送する。また、受信端末では再び ATM レベルで両コネクションを多重する。

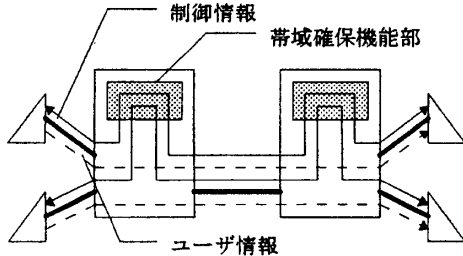


図 2 方式 1 におけるコネクション設定

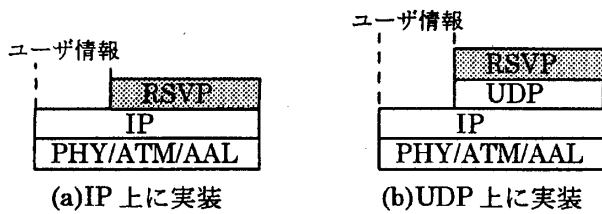


図 3 RSVP の実装形態

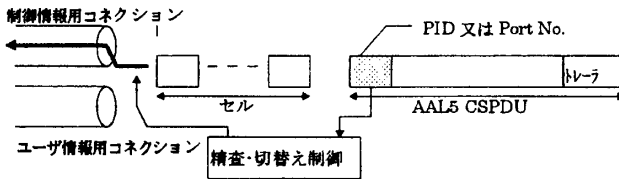
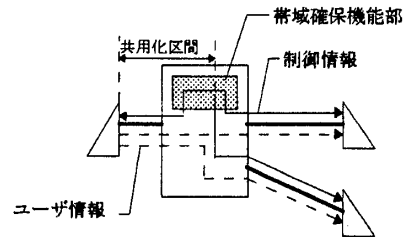


図 4 方式 1 における送信端末内の処理

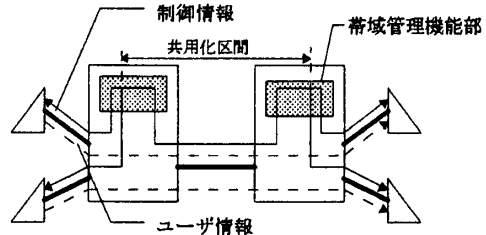
方式 2:制御情報コネクション共用方式

方式 1 の場合、コネクション数を 2 倍消費することになる。従って、コネクション数の制限が厳しいネットワークでは簡便方式として、図 5 に示すように制御情報用のコネクションを同一物理リンク上で共用する方式を用いる。この場合、図 6 に示すように送信端末(送信側 UNI で共用する場合)又は帯域確保機能部(NNI 及び受信側 UNI で共用する場合)で、制御対象となるコネクションの VPI/VCI 値を記載した特殊セルを制御情報を転送する直前に送

信し、各 ATM スイッチに対して後続する制御情報の制御対象コネクションを通知する。



(a) (送信側)UNI で制御用コネクションを共用する場合



(b) NNI で制御用コネクションを共用する場合

図 5 方式 2 におけるコネクション設定

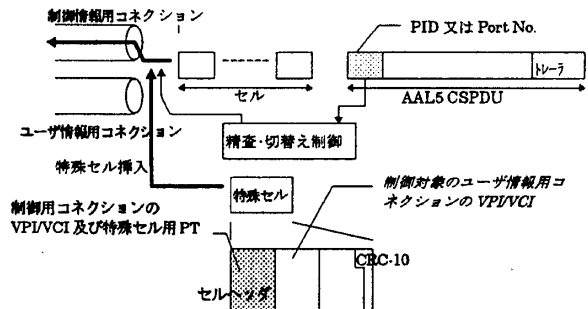


図 6 方式 2 における送信端末 /帯域確保機能部の処理

4.まとめ

本文では、ATM ネットワーク上で様々な方式により行われる帯域確保要求を効率的に処理するための帯域確保機能の構成方法について述べた。特に、最近 IETF 等で活発に議論されている RSVP を直接 ATM ネットワーク上に収容し、そこでの要求に応じて帯域確保を行うための方式について提案を行った。今後は、ここで述べた帯域確保機能における帯域確保のためのアルゴリズム等の詳細検討等を行う。

参考文献

- [1] ATM Forum Traffic Management Spec., ver.4.0, 1996
- [2] ATM Forum UNI Signaling Spec., ver.4.0, 1996
- [3] ITU-T Q.2963, 1995
- [4] ITU-T I.371, 1995
- [5] Internet Draft, draft-ietf-rsvp-spec-05, 1995
- [6] 大和他, "ATM を介した通信網における RSVP の実現に関する一検討", 信学技報 SSE95-200