

## ATM ネットワークにおけるポリゴン転送方式の一考察

1Bb-7

塚越 雅人

(株) 超高速ネットワーク・コンピュータ技術研究所 (UNCL) 第4研究室

e-mail: m-tsuka@magical.egg.or.jp

## 1 はじめに

ATM-LAN が次期高速 LAN として注目を集めている。LAN に ATM 技術を用いることで、従来の共有メディア型 LAN にはないコネクションの概念が導入され、柔軟な QoS(サービス品質) / トラフィック制御の実現が期待される。本報告では、ATM-LAN 上でポリゴン画像データを転送する際に ATM とポリゴン画像両方の持つ特性を勘案し、ネットワークの負荷状況に応じた制御等で高効率化を実現する方式を提案する。更に提案方式についてシミュレーションによる評価を行い、方式の有効性を示す。

## 2 ポリゴン転送方式

## 2.1 サービス種別

本報告で対象とするポリゴンデータ等の3次元コンピュータグラフィックスデータの転送を考慮した場合、The ATM Forum で議論されている ABR(Available Bit Rate)[1] が最も適したサービスであると考え、以下ではサービス種別として ABR を前提とする。

## 2.2 転送方法の選択

ABR サービスにおいて転送スピードが低下した場合、ポリゴンデータの受信 / 表示端末における画像表示の遅れにつながる。表示スピードをある程度確保するためには、ネットワークの負荷状況に応じて、転送するポリゴン画像の質を変化させることが必要となってくる。これをアプリケーションレベルから行うには、(1) ポリゴンデータを ATM ドライバに渡す際に重要(画像の基本的部分) / 非重要(補間的部分) の区別を付け、これを ATM セルヘッダの CLP ビットに反映させ、転送量の選択をネットワークに任せてしまう方法、(2) ポリゴンデータをその輪郭情報と、重要度の順にソートされ

たいくつかのポリゴングループの集まりとして保持し、ネットワークの負荷状況に応じて ATM ドライバへ渡すデータ量を変動させる方法が考えられる。

本研究では、(2) を選択し、その具体的な実現方法について検討することとした。

## 2.3 Double Mode 転送

アプリケーションから ATM ネットワークヘデータを転送する場合、TCP/IP を通じてアクセスする「IP モード」と、直接 ATM ドライバにアクセスする「direct モード」の2つの方法がある。

direct モード転送は高い転送性能が期待できると共に、アプリケーションからの通信品質要求を直接 ATM コネクションのトラフィック / QoS パラメータに反映させることができるため、アプリケーションが意図する通信制御を実現しやすい。

一方、IP を用いたルータネットワークが広く浸透している現状を考えると、ルータを介したサブネット間通信のための IP モード転送のサポートは必須であろう。

上記から、本研究でのポリゴン転送には、データ転送要求等の制御パケットは IP モードで、ポリゴンデータパケットは IP モードまたは direct モードで転送する Double Mode 転送を行うこととした。ポリゴンデータパケットのモード切替えは、データの転送先がルータ経由か否かにより決定する。

## 2.4 転送データ量動的制御

ネットワークの状況に応じた転送データ量の動的制御を行うためには、アプリケーションが ATM ネットワークの負荷状況を把握する手段が必要となる。この方法として以下の2つを提案する。

1つは、ACR(Available Cell Rate) による方法である。ABR を用いた場合、ネットワークの負荷状況は最終的には ACR に反映される。ポリゴンデータを転送しようとするアプリケーションは、ACR を SNMP 等を用いて取得することで、転送データ量を調整することができる。

A Study of Transferring Polygonal Data on ATM Network  
Masato Tsukakoshi  
4th R&D Division, Ultra-high Speed Network and Computer Technology Laboratories (UNCL)  
1-280 Higashi-Koigakubo, Kokubunji, Tokyo 185, Japan  
e-mail: m-tsuka@magical.egg.or.jp

もう1つは、ATM ドライバから転送終了時に通知をもらい、輪郭情報/ポリゴングループの転送時間を直接計測する方法である。

後者の方がより直接的であるため、3章で行うシミュレーションは時間計測による負荷状況把握を前提としている。

## 2.5 Service on Demand

ネットワークの負荷が高い時には輪郭、あるいは輪郭+主要なポリゴングループのみを得る、という仕様は全ての受信者にとって満足されるものではない。例えば、常に高速に完全な画像を得たい、混んでいるときは遅くなくてもいいから完全画像が欲しい、混んでいるときは輪郭だけでもいいから早く結果を得たい、など、受信者の要求はさまざまである。このため、送信者が接続セットアップ時に使用するトラフィック/QoSパラメータに関する情報をあらかじめ受信者が指定することができるようにする。

具体的には、受信側からのポリゴンデータ転送要求に高負荷時の転送データ量動的制御要/不要指定、及び該当データの最大許容待ち時間の2つのプロパティを挿入する。これを受け取った送信者は、輪郭情報サイズ、ポリゴンデータ全体サイズと受信者からのプロパティを考慮して接続セットアップ時のMCR(Minimum Cell Rate)を決定する。転送時間計測による負荷状況把握を行う場合、時間計測の度毎に次のポリゴングループを転送したときの最終的な転送時間を推定し、受信者からの最大許容待ち時間と比較することで次のポリゴングループの転送可否を判断する。

## 3 シミュレーションによる評価

以上述べてきた転送方式に従い、シミュレーションを実施した。ポリゴンデータ転送を行う3台のサーバと30台のクライアントを配置し、ネットワークの負荷変動によるクライアントの受信状況(遅延、画質)を測定した。ATM ネットワークのリンクスピードは155Mbps、転送するポリゴンデータは輪郭情報2kByte、ポリゴンデータ20kByte×100個とした。

### 3.1 結果

図1にクライアントの最大許容待ち時間を変化させたときの転送時間を低負荷と高負荷の場合について示す。図2は同じく受信画質を示したものである。ここでは

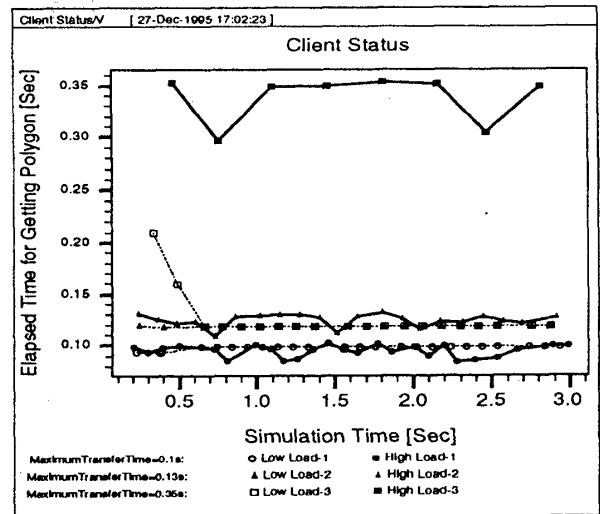


図1: ポリゴン転送時間

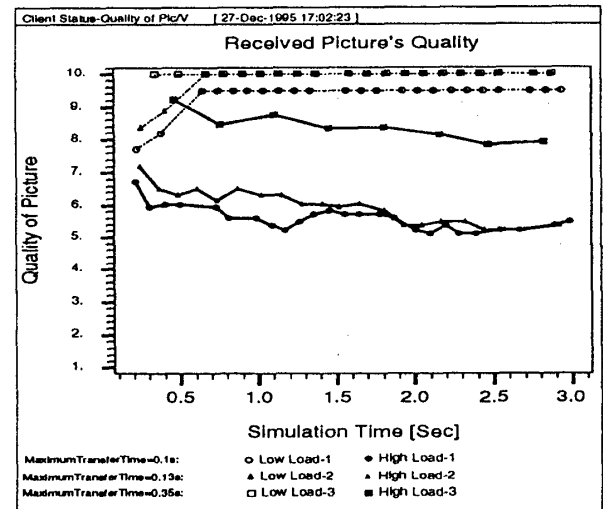


図2: 受信画質

輪郭のみを画質3、完全画像を画質10として表している。2つの図から、多少のバラツキはあるが、高負荷の場合でも画質をある程度落とすことにより転送時間が確保できていることがわかる。

## 4 まとめ

ATM 上でポリゴンデータを効率的に転送する方式について提案し、シミュレーションにより方式の有効性を示した。今後実システムへの展開を図っていく。

## 参考文献

- [1] The ATM Forum Technical Committee: Traffic Management Specification Version 4.0, 95-0013R9 (December 1995)