

2G-4 QoS ポリシ制御ネットワーク構築のための基礎検討

小池泰樹¹

都築伸二¹

山田芳郎¹

田崎三郎²

¹ 愛媛大学工学部

² 松山大学経営学部

1 まえがき

異なる目的で運用されているネットワーク間の相互接続・運用において、「各ネットワークをどのように相互利用させるかの方針」(以後ポリシーと呼ぶ)は重要である。筆者らは、相互で使用するアプリケーションが要求する通信品質(QoS;Quality-of-Service)やエンドユーザのIDに基づき、ネットワーク間を流れるパケットに対する中継(routing)処理の優先順位や伝送帯域幅を制御するポリシー(以下QoSポリシーと呼ぶ)に基づいたネットワークの構築および運用技術を確立することを目的とした実証実験を実施している[1]。

本稿では、こうしたネットワークを構築するための基礎検討として、相互運用ポリシーに基づいた、パケットのrouting処理の優先順位や伝送帯域幅の制御性能を、市販のルータにて評価したので、以下に報告する。

2 実験方法と結果

本研究の目的に合致するルータとして、Cisco社7204VXR(NPE-200, IOS12.0T)を選定導入し、その性能を以下のようにして評価した。なお本稿では、ネットワーク間をつなぐ回線容量が小さいために輻輳した場合、「どのようなパケットを優先的に中継すべきか」というQoSポリシーを想定している。評価に用いたネット

A Study for Inter-networking based on a QoS Policy

Yasuki KOIKE¹, Shinji TSUZUKI¹,
Yoshio YAMADA¹, and Saburo TAZAKI²

¹Faculty of Engineering, Ehime University
Bunkyo3, Matsuyama, 790-8577, Japan,
tsuzuki@ee.ehime-u.ac.jp

²College of Business Administration, Matsuyama University

本研究は、通信・放送機構(TAO)、ギガビットネットワーク活用研究開発制度に係る研究開発課題:“異種超高速ネットワーク間の知的相互運用とtele-careへの適用に関する研究開発,”平成11,12年度,にて得られた成果の一部である。

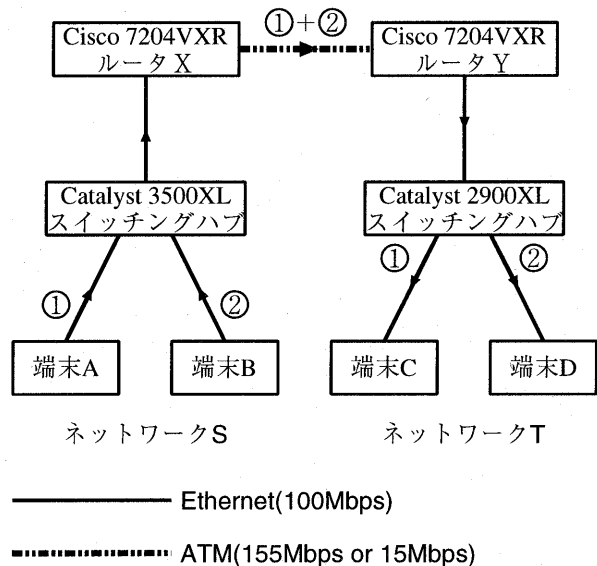


図 1: 実験ネットワーク構成

ワーク構成を図1に示す。

QoSポリシーを実施するキューイング方式としては、CBWFQ(Class-Based Weighted Fair Queuing)[2]を用いた。これは、WFQにクラスという概念を取り入れたものであり、特定のトラフィッククラスに対して指定した帯域に相当する重みを計算し優先的にrouting処理を行うものである。したがって、厳密な帯域制御を行うものではない。この方式では、各クラスに対して、帯域幅およびキュー長等を指定する。各クラスに対して割り当てられた帯域幅は、輻輳時にそのクラスが使える最小の帯域幅を表す。本実験では2種類のクラスを定義し、それぞれについてQoSポリシー制御を行った。

また、クラス分けは以下の2通りの場合を行った。

- (イ) IPパケットのTOSフィールドが、高スループット[3]であるトラフィッククラスと、それ以外
- (ロ) IPパケットの送信元アドレスフィールドが、端末Aのアドレスであるトラフィッククラスと、それ以外

実験に用いるトラフィックは、端末A,Bから同時にデ

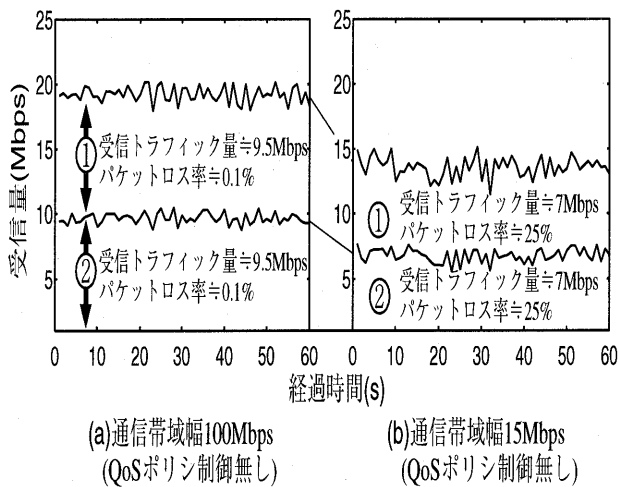


図 2: 端末 C,D の受信量

一タ長 1432Byte の UDP パケットを 780packets/sec(それぞれの送信トラフィック量は 9.5Mbps に相当)で 20 万パケットを、それぞれ端末 C,D に対して送信して発生させたものを用いた。図 2は、受信トラフィック量の時間経過を示したものである。図中のパケットロス率は、全受信パケット数を全送信パケット数で割ったものを 1 から引いた値である。

図 2(a) はルータ間の通信帯域幅が通信量に対して十分に広がるよう 155Mbps に ATM の回線を設定している場合である。この場合は、送信されたパケットはほぼドロップすること無く受信されている ((1)(2) のトラフィックともパケットロス率は約 0.1%)。図 2(b) はネットワーク S,T 間の中継経路の通信帯域幅が狭い場合を想定したものであり、ATM 回線の通信帯域幅を 15Mbps にシェーピングしている。端末 A,B からの総送信量は 19Mbps であるため、ルータ X で両者のパケットが廃棄(共にパケットロス率は約 25%)され端末 C,D が受け取るパケットはほぼ同数ずつ公平に失われている。

図 3は、ルータ X において TOS フィールドが高スループットにセットされているパケットを優先的に中継させるという、クラス分け (イ) の場合のポリシーを適用した時のものである。端末 A から送信される全てのパケットは、TOS フィールドの値が上記にセットされており、端末 B の方の TOS フィールドはノーマル [3] である。なおこのときの CBWFQ の設定帯域幅は 10Mbps としている。図 3(b) から分かるように、TOS フィールドの内容で優先クラスとした (1) は、平均トラフィック量 9.5Mbps, パケットロス率 0.1% 分となり、ポリシー制御が設定通り行えていることを確認できた。また、送信元アドレスフィールドを用いたポリシー制御 (クラス分け

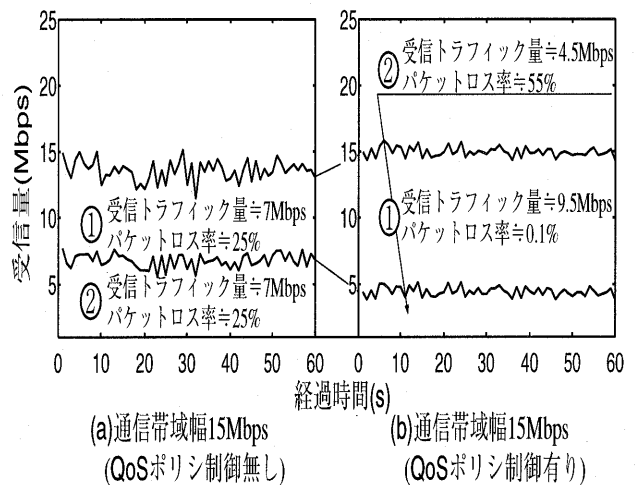


図 3: クラス分け (イ) の場合の、端末 C,D の受信量

(ロ) も行い、図 3 と同様な結果が得られることを確認した。

3 あとがき

本稿では、ネットワーク間の中継回線で輻輳した場合、“どのようなパケットを優先的に中継すべきか” という QoS ポリシに対して、IP ヘッダー中の TOS フィールド、あるいは送信元アドレスフィールドによって優先クラスを設定することで、帯域幅保証を行えることを実験的に確認した。

今後の課題として、特に優先クラスの routing 時間の揺らぎの程度についても評価する必要がある。

謝辞 本研究の委託元の TAO 殿、共同研究者各位、伊藤忠テクノサイエンス (株) 殿、およびシスコ (株) 殿に厚くお礼を申し上げます。

参考文献

- [1] <http://miyabi.ee.ehime-u.ac.jp/~tsuzuki/TAO/index.html>
- [2] http://cco-sj-2.cisco.com/japanese/warp/public/3/jp/solution/ent/tech/ccn/tech/nbar_wp.html
- [3] RFC795