

## 1J-07 対戦型ゲームを用いたネットワーク品質主観評価 その1

青木輝勝\* 細越澤仁\*\* 大山義仁\*\* 米田 進\*\* 安田 浩\*

\*東京大学先端科学技術研究センター

\*\*日本テレコム（株）情報通信研究所

### 1. はじめに

近年、インターネット上のQoS保証を要求する声次第に高まって行く中、様々なQoS制御方式に関する研究が盛んに行われている。

しかし、これらの研究ではネットワーク層以下のネットワーク品質について検討している研究が多く、ユーザから見たネットワーク品質を定量的に検討している研究は十分になされていない。

一方、ネットワークアプリケーションの多様化に伴い、パケット遅延時間、パケット損失率等に代表されるネットワークQoSと実際にユーザが感じるネットワーク品質（ユーザQoS）は近年必ずしも一致していないのが現状である。今後ユーザに要求されるネットワークを構築するためには、この両者の関係を明確にし、ユーザQoSの最適化されたネットワーク設計を行うことが極めて大切である。

これまで、このような目的でビデオ通信、WWW等を対象とした実験がすでに行われているが、本稿では、さらに今後いつそのサービス拡大が期待される対戦型ゲームを用いて、主観評価実験を行うことにより、ネットワークQoSとユーザQoSの関係を考察する。

### 2. 実験環境および実験内容

図1に、本実験のネットワーク構成図を示す。本実験は、Fast Ethernet Hub、トラヒック発生器、2台の

ゲーム端末（Windows PC）から構成され、トラヒック発生器によりバックグラウンドトラヒックを発生させた状態で対戦型ゲームを行う構成とした。

発生させるバックグラウンドトラヒックは、

- ・連続トラヒック（0～90%）
- ・パケット長：64octet

とし、下記2種類の対戦型ゲームを使用した。

ゲーム1：市販レーシングゲーム（推奨速度14.4Kbps以上）

ゲーム2：市販格闘ゲーム（推奨速度14.4Kbps以上）

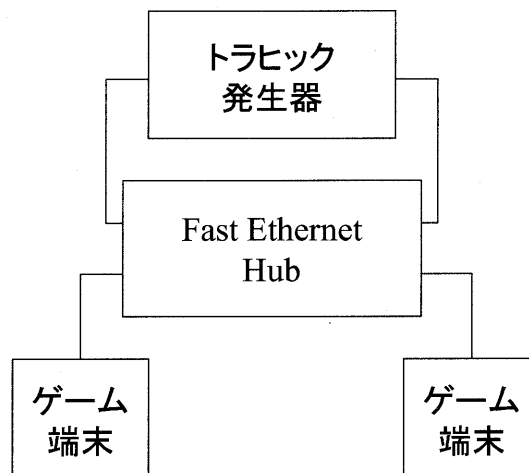


図1 実験ネットワーク構成

*Performance Evaluation of User QoS for Networked Games (No.1)*

T.Aoki\*, H.Hosokoesawa\*\*, Y.Oyama\*\*, S.Yoneda\*\* and H.Yasuda\*

\*Research Center for Advanced Science & Technology, The Univ. of Tokyo

\*\*Japan Telecom Co. Ltd. Information and Communication Lab.

また、主観評価項目として、下記図2のいずれかを選択させるものとした。

- スコア 1: 遅延を感じない
- スコア 2: 遅延は感じるが、ほとんどゲームに支障をきさない
- スコア 3: ゲームに支障をきたす
- スコア 4: ゲームにならない

図2 アンケート内容

### 3. 対戦型ゲームとユーザ QoS

2. で示した実験環境上で、主観評価実験した結果を図3に示す。図3では、図2で示した各項目のそれぞれのスコアを集計し平均値と求めたものである。図3は、ゲームの種類によって若干の特性の差が生じているものの、両者ともに下記の性質を示していることがわかる。

- ・30%以上のバックグラウンドトラフィックに対してユーザ QoS が劣化し始める。
- ・性能劣化の様子が非常に急激である。

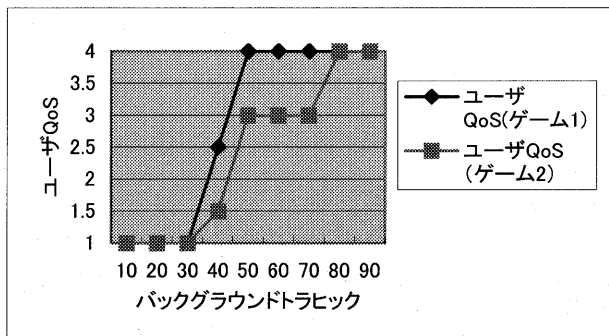


図3 対戦型ゲームに対するユーザ QoS

一方、Ethernet の性能解析に関してはすでに様々な報告がなされており、例えば文献[1]によると、各端末が同量の負荷を発生している場合、最大スループットは図4に示す値となっている。

これらの値は、今回の実験結果とほぼ合致している。これは、本実験で用いたアプリケーション (ゲーム1、ゲーム2) がいずれも以下の性質を持っているためである。

- (1) UDP 通信を基本としているために TCP を用いた場合と比較して小さなオーバーヘッドしかない。この結果、理論的最大スループットの 80%程度まで良好な通信が実現できた。
- (2) 対戦型ゲームの場合、基本的にコンテンツ (画像、音声) 本体をローカルに所有し、その制御情報のみが通信されるため、通信品質の劣化には鈍感であった。
- (3) ゲーム1、ゲーム2ともにあらかじめ通信品質の悪い場合を想定し、十分な実装の最適化が行われていた。

(2)に関しては、例えば音声再生の開始がわずかに遅延しても被験者には判別が付きにくいことが主観評価に反映されている。また(3)に関しては、例えばゲーム1の場合、一定以上の負荷に対しては、対戦者端末間の通信をあきらめ、それぞれの端末間のみでゲームが継続される仕掛けとなっている。

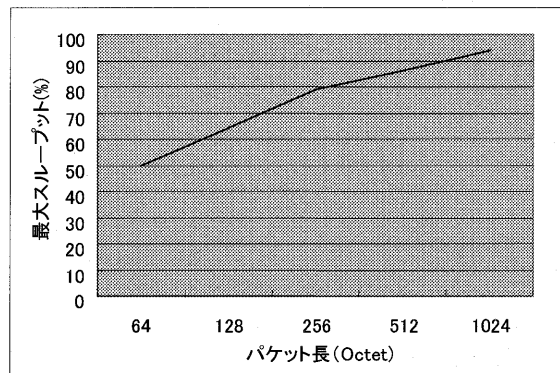


図4 Ethernet の最大スループット

### 4. まとめ

本稿では、対戦型ゲームを用いてネットワーク QoS がユーザ QoS に与える影響を主にネットワーク負荷の観点から考察した。対戦型ゲームの場合、インタラクティブ性を有しながらも基本的にはローカルに蓄積された情報を再生できるため、必ずしもネットワーク QoS とユーザ QoS に大きな差がないことがわかった。

### 文献

[1]A.S.Tanenbaum, "Computer Networks", Printice Hall, 1996.