

6ZA-1 MPEG1 動画配信におけるネットワーク負荷と最適なコンテンツ画質の評価分析

杉村 淳子 * 齊藤 伸久 ** 向口 安彦 ***

* 早稲田大学高等学院 ** NHKエンタープライズ21 マルチメディア事業部

*** 株式会社アクティブ ネットワーク事業部

1. はじめに

郵政省及び文部省が平成10年度第3次補正予算事業として実施した「学校における複合アクセス網活用型インターネットに関する研究開発」(文部省側の名称は「先進的教育用ネットワークモデル地域事業」:通称学校インターネット1)は全国約30の対象地域において各地域の学校に対して、インターネットの利用促進を光ファイバー、DSL、衛星通信等の様々な高速アクセス回線にて複合的に活用する技術の研究開発を実施するものである。本実験で埼玉県川口地域において1.5MbpsのCATV回線を用いて教育ネットワークの構築を行い、その通信設備及び約40時間のVOD用MPEG1教材動画コンテンツを利用した実践研究事業を実施している。

2. 研究事業の内容について

本研究事業の目的は、川口地域にある多数の教材コンテンツを利用して、アクセス数等利用状況やコンテンツ品質及びネットワーク層特性の各要因関係の分析を行い、ネットワーク層に合せた効率的なコンテンツ制作や配信方法の研究を行うことである。

即ち、マルチキャスト通信による一斉同報、オンスケジュール学習を行っている際に、ユニキャストでオンデマンド学習を行った場合に、ネットワーク層に合せた効率的なコンテンツ制作や配信方法の実践的な研究を行うことである。その前提として今回はユニキャスト方式による動画像(MPEG1とSMIL)のコンテンツ配信時のアクセス数等利用状況やコンテンツ品質の分析をするための実験授業を行った。

3. 実験の概要

日時:2000年11月28日、同12月21日

場所:埼玉県川口市領家中学校

実践の内容:

- ①MPEG1のデータ転送品質特性の評価
- ②SMILデータによる同期的データ転送に関する品質特性の評価

調査方法:3種の画質を変えたMPEG1データを最大6台のPCにより受信し、ネットワークアナライザ、授業風景のカメラ撮影により検証データを取得。また、被験者の主観的データをアンケート形式で収集。

4. MPEG1 動画のコンテンツ画質

MPEG1のビットレート0.5Mbps,0.9Mbps,1.5Mbpsの場合に、1台から6台とアクセス数を変えた時のクライアント側の主観的データ(アンケート)の変動とそれに関わるネットワーク負荷データ(パケット数の変動)、サーバー負荷データ(MediaBaseデータの変動)、クライアントパソコン側負荷データ(フレームレート等の変動)、動画映像の再生状況を記録したビデオ映像等からQoS指数を算出する。

教育コンテンツの内容としては、「正岡子規の生涯」という俳句と明治の文学史を対象にしたMPEG1動画(1.5Mビットレート)の国語教材を用いた。VODサーバーとしてSGIのOrigin200 Serverを利用した。

5. データの収集と分析

今回は時間の関係上、対象分析データとして、MPEG1の動画データと、ネットワーク負荷データとして、帯域使用率及び正常パケット受信率、被験者として動画の認識率との相関関係がわかるようなデータを収集、分析作業を行った。尚主観的な満足度(画像と文字と音声の見やすさ、聞きや

The Evaluation of Network Load and Best Contents Quality by MPEG1

* Junko SUGIMURA / Waseda University Senior High School

** Nobuhisa SAITO / NHK Enterprises21, Inc.

*** Yasuhiko MUKAIGUCHI / Active Co.,Ltd. Network Department

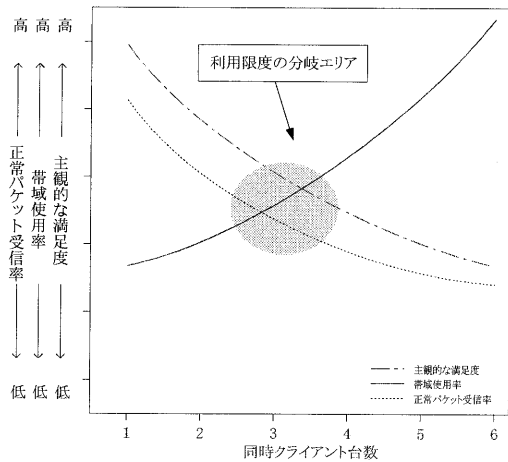


図1 1.5Mbps の動画教材データを利用した場合のアクセス台数と帯域使用率及び正常パケット受信率、被験者の主観的満足率

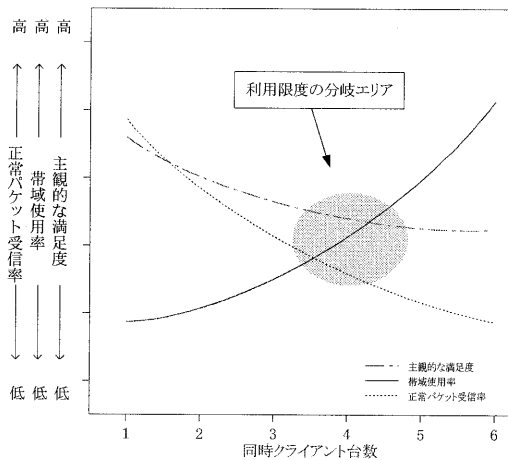


図2 0.9Mbps の動画教材データを利用した場合のアクセス台数と帯域使用率及び正常パケット受信率、被験者として動画の認識率

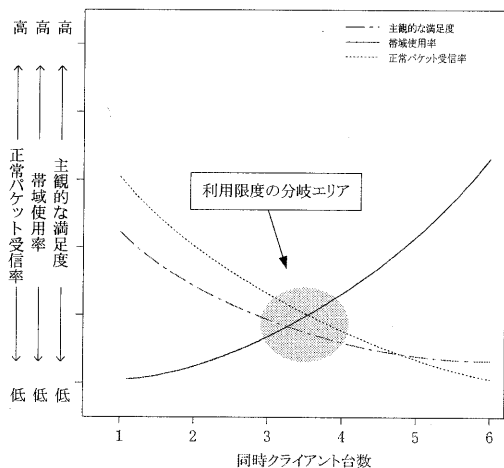


図3 0.5Mbps の動画教材データを利用した場合のアクセス台数と帯域使用率及び正常パケット受信率、被験者として動画の認識率

すきをアンケートデータの集計により数量化したものである) は中間の 50% を普通としている。

6. 実験結果

1. 5Mbps と 0.9Mbps では画像品質に関する満足率及びネットワーク負荷データとしての帯域使用率及び正常パケット受信率はほとんど変わらない結果を得た。これが 0.5Mbps になるとビットレートが低いので、正常パケット受信率は常に高い値を示すが、主観的な満足度は 1 台のアクセスでようやく普通となり、かなり低い値となる。

7. 考察

1. 5Mbps と 0.9Mbps では画像品質に関する満足率及びネットワーク負荷データはほとんど変わらない結果を得たが、これはネットワーク負荷も変わらず主観的な映像に対する満足度もほぼ変わらないが、サーバー側のコンピュータリソース利用率は低減できると思われるので、同様な画像を配信するのであれば 0.9Mbps で充分であるという結論を得た。またその場合の同時アクセスは 5 台迄が主観的な満足度を通常レベル以上に維持させることができる。

8. 今後の課題と方針

今後は今回収集した技術データの内、MPEG1 動画データとネットワーク負荷データした分析対象にしない。今後は、サーバー側負荷データやクライアントパソコン側負荷データ等も含めた端末、サーバーの状況も分析対象として総合的な分析を行いたい。またアンケートデータには被験者のコンテンツへの感想等も含まれており、そのあたりの主観的データをどう反映させていくか等が今後の課題となる。

—参考URL—

学校インターネット中央ネットワークセンター
<http://www.ed.tao.go.jp/>