

B-11-4 IP パケット損失が MPEG1 画像品質に及ぼす影響の評価

Effects of IP packet loss on MPEG1 video quality

山崎 真一郎[†] 森田 直人[†] 林 孝典[†] 相田 仁^{††} 武市 正人^{††} 土居 範久^{†††}

Shin'ichiro YAMASAKI Naoto MORITA Takanori HAYASHI Hitoshi AIDA Masato TAKEICHI Norihisa DOI

[†]通信・放送機構

^{††}東京大学

^{†††}慶應義塾大学

Telecommunications Advancement Organization of JAPAN

The University of Tokyo

Keio University

1. はじめに

インターネットの帯域保証プロトコルである RSVP では、平均レートやバーストサイズ等の資源予約を行う際に、アプリケーションのトラフィック特性を考慮する必要がある。本稿では、MPEG1 画像通信に RSVP を適用する場合において、保証帯域とアプリケーション品質の関係を把握するため、保証帯域を越えた場合に発生する IP パケット損失が MPEG1 画像品質に及ぼす影響を評価した。

2. 主観品質評価試験

試験系を図 1 に示す。PC1 → PC2 の通信を RSVP により帯域保証し、PC1 → PC3 の通信をバックグラウンドトラフィックとして発生させた。PC1 → PC2 の保証帯域を変化させてパケット損失率を制御し、評価用画像をビデオテープに記録した。また、送信する画像フレームレートも変化させた。

評価画像には、「ニュースを読む人物 1 名の画像 (動き小)」と「複数のチアリーダーが踊る画像 (動き大)」を用いた。画像の時間長は各々 15 秒である。

主観評価試験では、パケット損失のない画像を評価基準とした二重刺激法を用い、品質劣化の度合いを 5 段階妨害尺度により評価した。評価者は画像品質に関わる仕事に従事していない 20 ~ 35 歳の非専門家 24 名、評価の繰り返しは 2 回とした。また、評価画像のウィンドウサイズは約 6 [inch] とし (評価モニタサイズは 14 [inch])、視距離は 8 H (H は画像ウィンドウの画面高) とした。

3. IP パケット損失と MPEG1 画像品質の関係

画像フレームレート及び IP パケット損失率を変化させた場合の画像データ転送量と MPEG1 画像品質の関係を

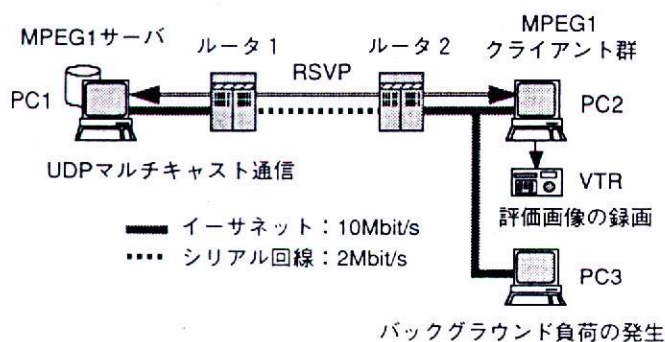


図1 試験系の構成

図 2 に示す。画像品質は平均オピニオン評点 (DMOS) で表した。

図 2 より、30 [frame/s] の画像にわずか数% のパケット損失が発生しただけでも、パケット損失に伴う品質劣化 (画像の非定常なフレーム落ち) は知覚され、主観品質は急激に低下していることが分かる。1 [%] のパケット損失が発生した場合には、画像データ転送量が少ない 10 [frame/s] の画像よりも品質が悪くなった。5 [%] の損失では、5 [frame/s] の画像品質よりも悪くなった。また、10 [frame/s] の画像にパケット損失が発生した場合には、30 [frame/s] の画像に同率のパケット損失が発生した場合の主観品質と有意な差がなくなった (95% 信頼区間で判定)。これは、パケット損失に伴う画像の非定常なフレーム落ちによる妨害感、品質劣化が認められない 30 [frame/s] の画像に発生した場合の方が大きく感じられることを示している。これらの結果は、動き大の画像の場合においても同様であった。

4. まとめ

IP ネットワークで MPEG1 画像を帯域保証して通信する場合、わずか数% のパケット損失でも満足できる品質が得られないことが分かった。よって、MPEG1 画像通信を行う場合には、IP パケット損失が全く発生しないように帯域保証を適用する、あるいは画像フレームレートを制御する必要があることが分かった。

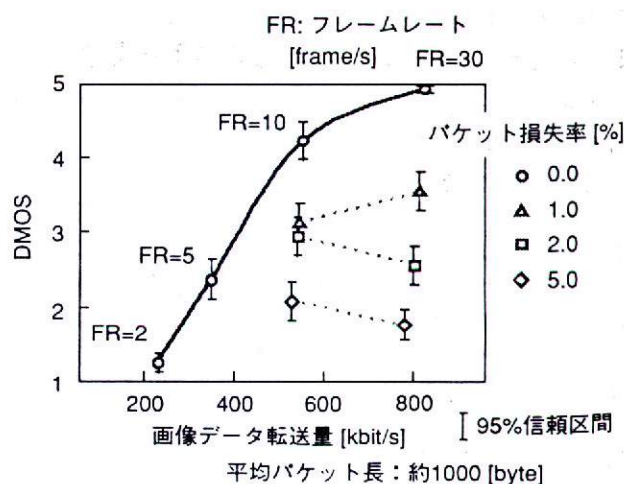


図2 画像フレームレート及び画像パケット損失率と主観品質の関係 (動き小の画像)