

マルチメディア品質客観評価技術の国際標準化 (073103002)

International Standardization of Objective Evaluation Methods for Multi-media Quality

研究代表者

高橋 玲 日本電信電話株式会社
Akira Takahashi Nippon Telegraph and Telephone Corporation

研究分担者

林 孝典[†] 岡本 淳[†] 富永聡子[†] 恵木則次[†] 倉島敦子[†]
Takanori Hayashi[†] Jun Okamoto[†] Toshiko Tominaga[†] Noritsugu Egi[†] Atsuko Kurashima[†]
[†]日本電信電話株式会社
[†]Nippon Telegraph and Telephone Corporation

研究期間 平成 19 年度～平成 21 年度

概要

ユーザ体感品質(QoE: Quality of Experience)に立脚したユーザへの適切なサービス品質提示およびネットワーク・端末・アプリケーションの品質設計・管理に資することを目的とし、マルチメディア通信サービスに対する QoE を、通信の物理的な品質パラメータから推定する客観品質評価技術の国際標準化に取り組んだ。そして、IPTV サービスを対象とした映像品質客観評価法(ITU-T 勧告 J.247 および ITU-R 勧告 BT.1866)及び IP テレビ電話サービスの総合品質評価法(ITU-T 勧告 G.1070)の国際標準化を達成した。

Abstract

The goal of this project is to establish objective quality evaluation technologies that estimate Quality of Experience (QoE) of multimedia communication services. Consequently, we achieved two ITU-T Recommendations, which are G.1070 and J.247, and one ITU-R Recommendation, BT.1866. These technologies can be applied to the quality design phase and the quality management phase.

1. まえがき

快適なマルチメディア通信サービスを提供するためには、ユーザ体感品質(QoE: Quality of Experience)を定量的に評価する手法とこれに基づくサービス設計・管理が必須である。一般に音声・映像といった視聴覚メディアを用いた通信サービスの QoE は「主観品質評価」と呼ばれる聴覚／視覚心理実験によって評価される。しかし、評価の効率化やリアルタイム化の観点からは、通信の物理的な特徴量から推定する客観品質評価技術を確立することが重要である。

客観品質評価法は、評価に用いる入力情報の違いによって大きく 4 つのカテゴリに分類できる(表 1)。メディアレイヤモデルは、音声・映像メディア信号を直接入力として品質劣化を定量化することで主観品質を推定する。評価対象系に関する先見的な情報(例えば Codec 種別など)を必要としないブラックボックスアプローチをとることから、主に製品やサービスの品質実力把握などに利用される。

パケットレイヤモデルは、RTP や RTCP などのパケットのヘッダ情報に基づいて主観品質を推定する。メディア信号をデコードする必要がないことから、処理負荷が少なく、インサービス状態でのリアルタイム品質管理への適用が可能である。

パラメトリックモデルは、ネットワークや端末の品質設計パラメータ(例えば、符号化ビットレートやパケット損失率など)を入力として主観品質を推定する。前述の 2 つのモデルは評価対象系が既に存在する場合にのみ適用可能であるのに対して、本モデルはサービス企画段階における品質設計に適用する技術である。ただし、例えば符号化方式等に関する先見的な情報を必要とするグラスボックスアプローチであることから、未知の方式の評価には適用できないという短所がある。

ハイブリッドモデルは、メディアレイヤ、パケットレイヤ、パラメトリックモデルを組み合わせることで、入手可能な情報を最大限利用して、精度良く主観品質を推定するアプローチである。

本研究課題では、これらの客観品質評価モデルを対象として、表 1 に示す検討領域について国際標準化に取り組んだ。

2. 研究内容及び成果

国際電気通信連合(ITU: International Telecommunication Union)において提案技術の国際標準化に取り組み、平成 22 年 3 月までに開催された 19(平成 19 年度 9 回、平成 20 年度 5 回、平成 21 年度 5 回)の標準化会合に参加し、寄書による提案を 13 件(平成 19 年度 4 件、平成 20 年度 5 件、平成 21 年度 4 件)行なった。

この結果、IP テレビ電話を対象としたマルチメディア品質の客観評価技術が ITU-T 勧告 G.1070「Opinion

表 1 研究開発対象としたITU-T/R勧告・暫定勧告

客観品質評価モデル	メディアレイヤモデル	パケットレイヤモデル	ハイブリッドモデル	プランニングモデル
モデルへの入力情報	メディア信号	パケットヘッダ情報	左記情報等の組合せ	品質設計・管理パラメータ
用途の例	符号化品質や端末機器性能の測定	端末組込み型品質測定	コンテンツ属性を加味した品質測定	机上のサービス品質設計・管理
メディア	音声		P.CQO	G.1070 (IPテレビ電話) GOMVAS (IPTV)
	映像	J.247 BT.1866 J.vqhdvtv	P.NAMS (IPTV)	
	マルチメディア			

【凡例】 勧告化達成(本研究成果) 標準化継続議論中(暫定勧告コード名)

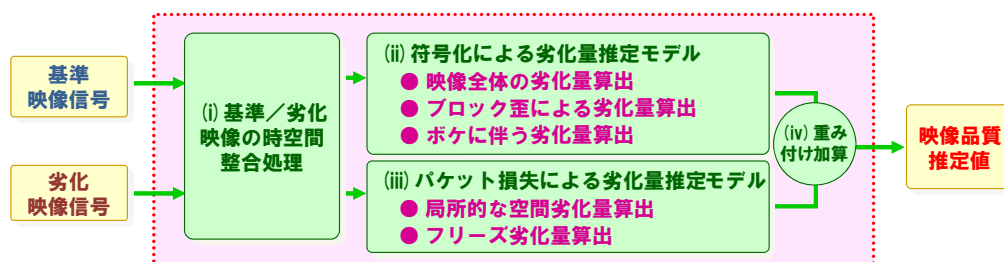


図1 J.247モデルの概要

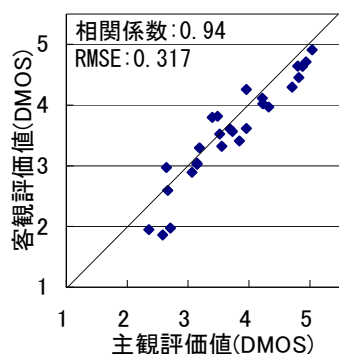


図2 PC映像客観品質評価モデル(ITU-T勧告 J.247)の推定精度

model for video-telephony applications」として、またVGAサイズ以下の解像度を対象とした映像品質客観評価技術がITU-T勧告J.247「Objective perceptual multimedia video quality measurement in the presence of a full reference」として採択された。なお、勧告J.247は通信分野のみならず放送分野への適用可能性も認められ、ITU-R勧告BT.1866としても採択された。

本稿では、後者の技術の概要を紹介する。図1に勧告J.247の処理フローを示す。本技術はIPネットワークを介した映像配信サービスを対象として、符号化及びパケット損失によるQoEの劣化を、画素単位の信号分析に基づいて推定するメディアレイヤ客観品質評価技術である。具体的には、基準映像と劣化映像を比較する技術アプローチ（いわゆるフルレファレンス型）をとっている。

本技術は、PCや携帯端末等を用いた映像配信サービスへの適用に主眼を置いているが、テレビ電話、テレビ会議サービスにも適用可能である。映像の解像度としてQCIF(176×144画素)、CIF(352×288画素)、VGA(640×480画素)の3種類に対応している。また、H.264/AVCやMPEG-4をはじめWindows Media、Real Videoなど現在映像配信サービスで用いられている主要なコーデックに適用可能であることが国際的な技術評価実験で明らかになっている。

例えば、本技術を映像配信サービスのヘッドエンド（映像を圧縮・伝送するシステム）に適用することで、従来、目視により行われてきた符号化品質監視を自動化することが可能であり、運用コストの削減、品質劣化の早期改善に極めて有効である。

3. むすび

本研究課題では、マルチメディア通信サービスのQoEを、通信の物理的な品質パラメータから推定する客観品質評価技術の国際標準化を目指した。結果として映像配信サービスを対象とした映像品質客観評価法(ITU-T勧告J.247/ITU-R勧告BT.1866)及びIPテレビ電話サービスの総合品質評価法(ITU-T勧告G.1070)の国際標準化を達成した。

マルチメディア通信サービスに対するQoEを定量化す

る世界統一の「物差し」を提供することにより、サービスプロバイダはサービス品質の最適設計やサービス提供中の品質確認・監視を効率的に実施することができ、通信サービス市場の健全な発展に貢献することができる。

今後は、国際標準化を達成した技術の国内での活用を促進する活動を行う予定である。また、標準化スケジュールの遅れから3年間の研究機関では標準化を達成できなかった技術についても標準化活動を継続する。

【国際標準提案リスト】

- [1]ITU-T・SG12、COM12-C36-E、“Opinion model for video-telephony applications”、2007年1月16日、2007年1月25日、2007年4月22日
- [2]ITU-T・SG9、COM9-C146-E、“Objective perceptual multimedia video quality measurement in the presence of a full reference”、2008年5月5日、2008年5月9日、2008年8月13日
- [3]ITU-R・WP6C、6C/182-E、“Objective perceptual video quality measurement techniques for broadcasting applications using low-definition television in the presence of a full reference”、2009年4月23日、2009年11月12日、2010年3月13日

【参加国際標準会議リスト】

- [1]ITU-T・SG12 会合、ジュネーブ、2007/10/1-10/12
- [2]ITU-T/R・VQEG 会合、京都、2008/3/3-3/7
- [3]ITU-T・SG12 会合、ジュネーブ、2009/11/3-11/12

【誌上発表リスト】

- [1]林孝典、高橋玲、吉野秀明、“マルチメディア通信サービスのQoE評価技術に関する動向と課題”、電子情報通信学会論文誌(A) Vol. J91-A No.6 pp.600-612 (2008年6月1日)
- [2]富永聡子、山岸和久、林孝典、“Multimedia Quality Assessment Method for IPTV Services”、電子情報通信学会 IMQA2008 C-1 pp.51-54 (2008年9月5日)
- [3]Sebastian Möller, Nicolas Côté, Atsuko Kurashima, Noritsugu Egi, and Akira Takahashi, “Quantifying Wideband Speech Codec Degradations via Impairment Factors: The New ITU-T P.834.1 Methodology and Its Application to the G.711.1 Codec”, Interspeech2009 Thu-Ses1-04 (2009年9月10日)

【受賞リスト】

- [1]山岸和久、林孝典、富永聡子、高橋玲、第23回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞、“ITU-T Recommendation G.1070 Opinion model for video-telephony applications”、2008年3月17日
- [2]岡本淳、渡辺敬志郎、高橋玲、吉野秀明、第24回電気通信普及財団賞テレコムシステム技術賞、“ITU-T Recommendation J.247 Objective perceptual multimedia video quality measurement in the presence of a full reference”、2009年3月23日