

【国際技術獲得型研究開発】

マルチメディア品質 客観評価技術の国際標準化

2010年6月11日(金)

NTTサービスインテグレーション基盤研究所

高橋 玲

研究目的および結果

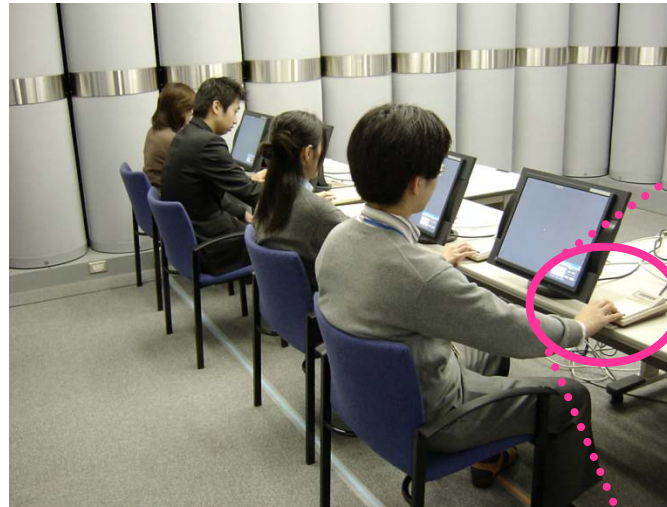
- 快適なマルチメディア通信サービスを提供するためには、ユーザ体感品質(QoE: Quality of Experience)を定量的に評価する手法とこれに基づくサービス設計・管理が必須である
- 一般に音声・映像といった視聴覚メディアを用いた通信サービスのQoEは「主観品質評価」と呼ばれる聴覚／視覚心理実験によって評価される
- 評価の効率化やリアルタイム化の観点からは、通信の物理的な特徴量から推定する客観品質評価技術を確立することが重要である
- 目的: 開発した客観評価技術の国際標準化獲得
- 結果: 7技術の国際標準化獲得を目標とし、2技術3勧告を獲得(5技術の国際標準化は継続審議中)

主観品質評価とは？

- ある一定時間の音声・映像を視聴したり，会話した後，評価者が実感した品質(QoE)を5段階品質尺度等を用いて主観的に評価
- 各評価者の評点の平均値『平均オピニオン評点(MOS: Mean Opinion Score)』で主観品質を定量化

【5段階品質尺度】

- 5点：非常に良い
- 4点：良い
- 3点：普通
- 2点：悪い
- 1点：非常に悪い



【評点入力装置の例】

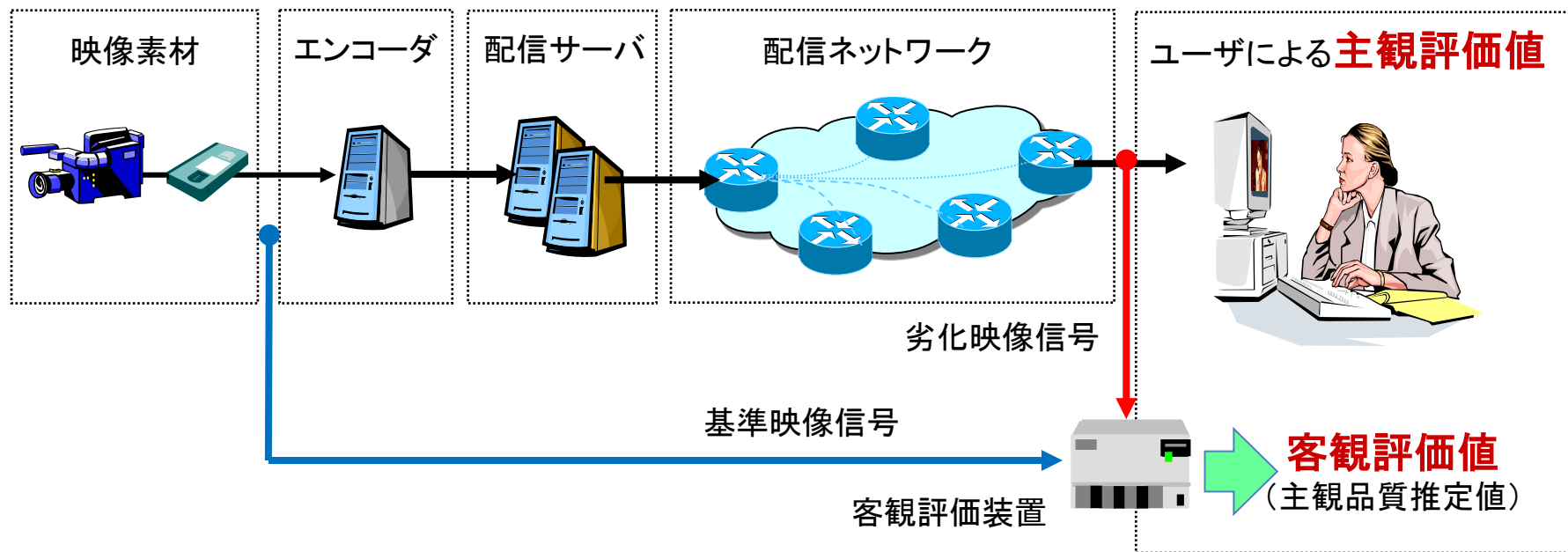


【MOSを用いた品質指標例】

- ・ $MOS \geq 3.5$: 『普通』以上と評価した人 $\geq 90\%$
- ・ $MOS \geq 2.5$: 『普通』以上と評価した人 $\geq 50\%$
(許容限と呼ぶ)

客観品質評価とは？

- 測定可能な物理量から主観品質(QoE)を推定する技術であり、品質設計・管理に必須の技術



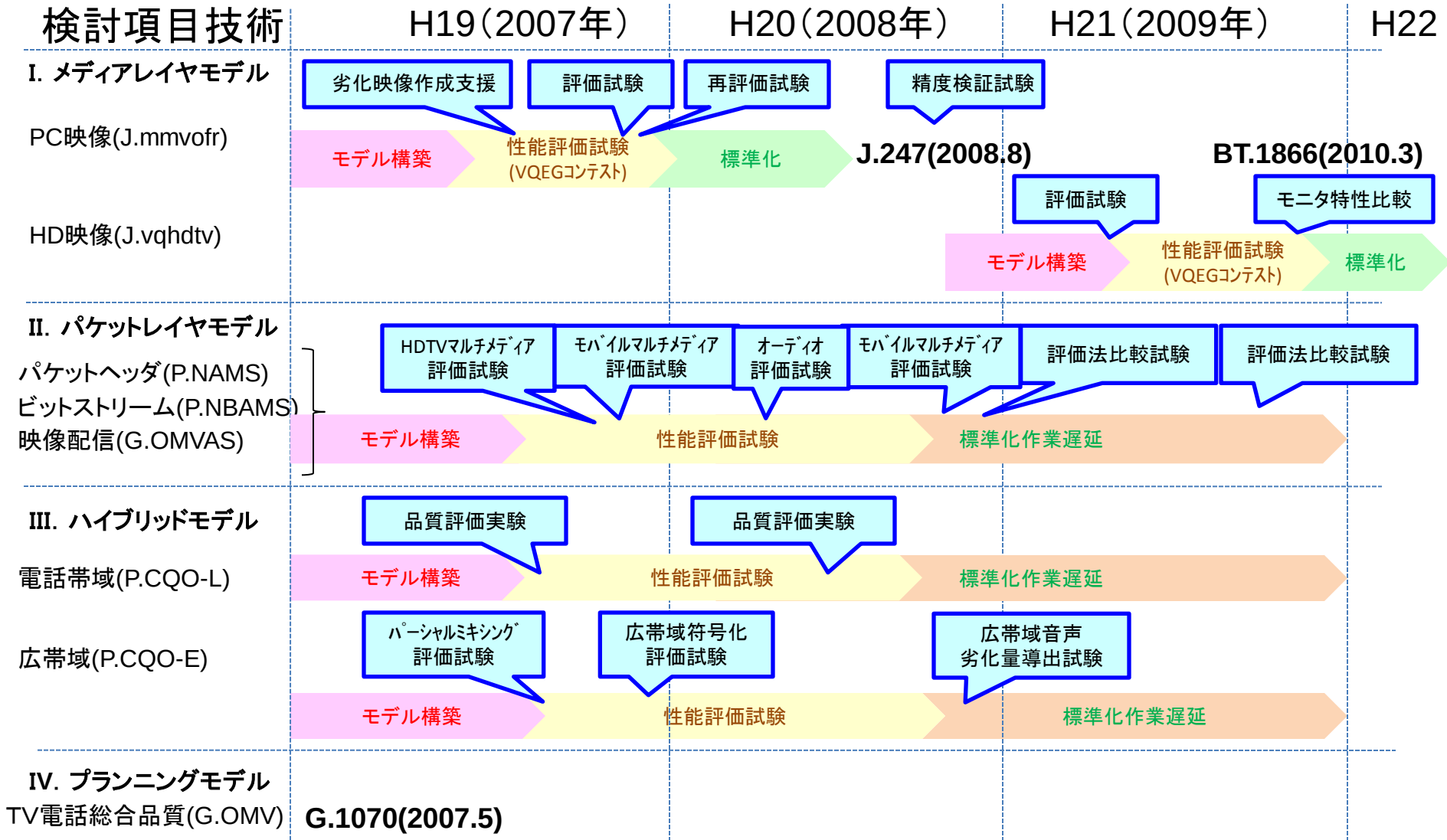
研究内容と成果

- 国際電気通信連合(ITU: International Telecommunication Union)において国際標準化活動に取り組み, 3つの国際標準化を獲得
 - 標準化会合: 19回参加, 寄書提案: 13件

表 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		ヘッドエンド品質監視	エンドユーザ品質監視		サービス品質設計	
			インサービス監視	故障対応		
メディア	音声	P.862(PESQ)	P.NAMS (IPTV)	P.CQO	G.1070 (IPテレビ電話) G.OMVAS (IPTV)	G.107 (E-model)
	映像	J.247 BT.1866 J.vqhdv				
	マルチメディア					

3年間の活動概要



研究成果1

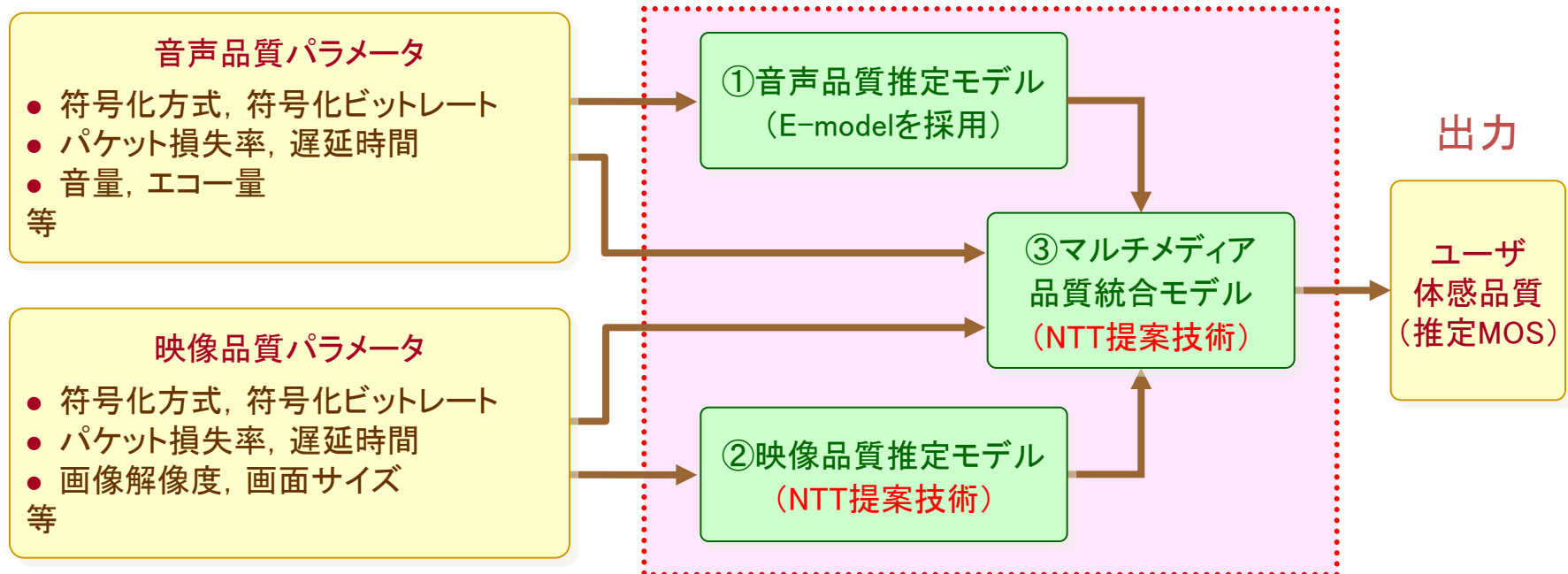
- ITU-T勧告G.1070「Opinion model for video-telephony applications」

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

G.1070の概要

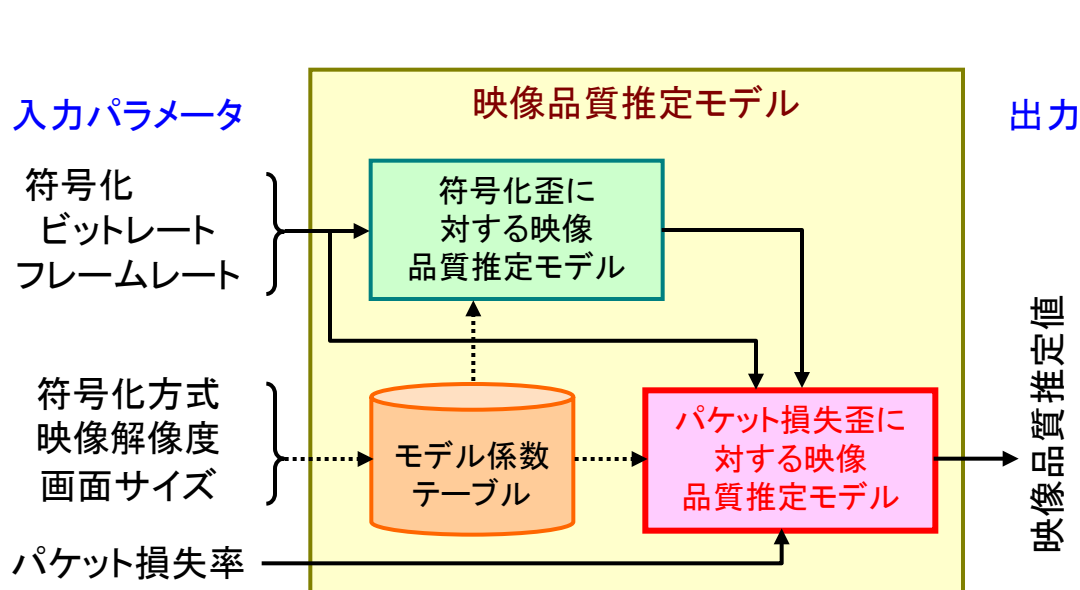
- テレビ電話サービスを利用するお客様が実感する品質を，端末やネットワークに関する品質パラメータから推定可能な総合品質評価法
- 音声・映像品質や遅延時間及びメディア間同期（音声と映像の再生時間のズレ：いわゆるリップシンク）を総合的に考慮したユーザ体感品質が推定可能となるため，机上で簡便かつ効率的なサービス品質設計・管理が可能

入力パラメータ テレビ電話サービス総合品質評価モデル（ITU-T勧告G.1070）

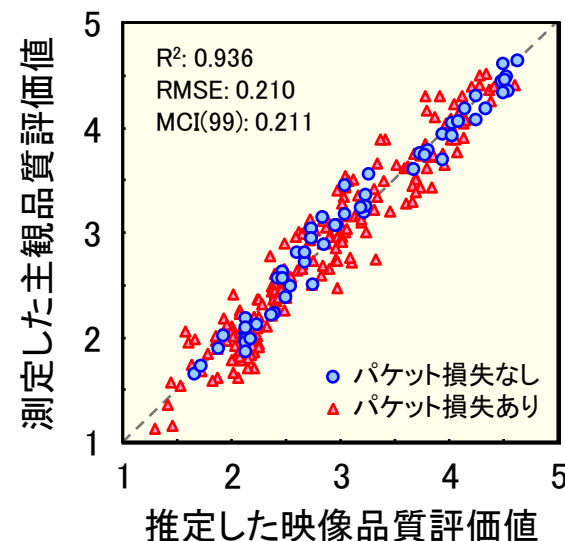


G.1070の技術的ポイント

- 映像品質はシステム実装に強く依存するため、全てのシステムに対応可能な画一的モデルを構築することは困難
- 符号化方式や端末に依存するモデルの係数をテーブルとして保持することでモデルの汎用性を確保



【品質推定精度】



G.1070の利用シーン

- 本手法によりテレビ電話サービスの品質設計を机上で簡便・効率的に実現可能

アプリケーション品質設計の例

- 品質要求条件を満足する映像符号化ビットレートや最適フレームレート等が設計可能

ネットワーク品質設計の例

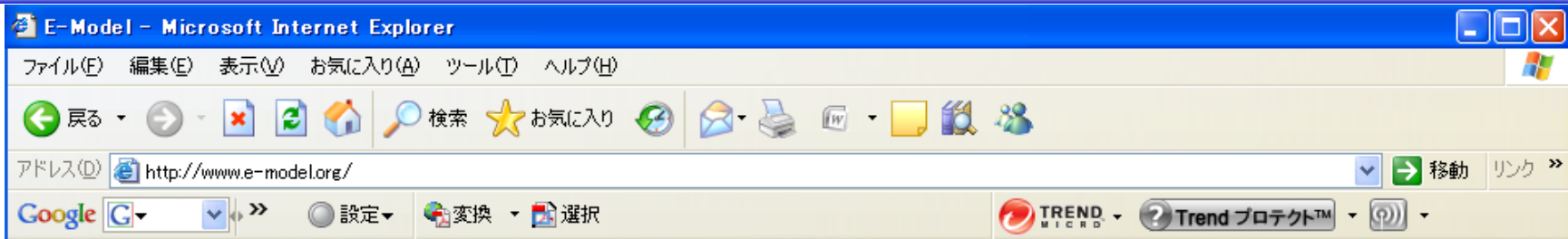
- 品質要求条件を満足するパケット損失率や遅延時間を設計可能



品質測定・診断・管理の例

- エンド・ツー・エンドのパケット損失率と遅延時間の測定に基づき、テレビ電話サービスにおけるユーザ体感品質を診断・管理可能

G.1070評価ツールの画面例



ITU-T Demo & Tutorial

G.1070 Revision 2007 + G.107 Revision 2006 (EXCEL)



Excelによる計算
シートを提供

<http://www.e-model.org/>

A screenshot of an Excel spreadsheet titled "E-ModelIV2006+MM-ModelIV2007.xls [読み取り専用] [互換モード]". The spreadsheet is organized into columns A through E. It contains two main sections: "Speech Quality Parameters" and "Video Quality Parameters". The "Speech Quality Parameters" section includes inputs like Mean One-Way Delay, Talker Echo Loudness Rating, Equipment Impairment Factor, Packet-loss Robustness Factor, and Packet-loss Probability. The "Video Quality Parameters" section includes inputs like Video Delay, Bit Rate, Frame Rate, and Packet-loss rate. At the bottom, the "Speech Quality Index (R)" is calculated as 93.2, and the "Multimedia Quality (MOS)" is calculated as 3.2.

	A	B	C	D	E
1	G.1070V2007 (revised by Roger Britt, April 2007) [First version of G.1070, based				
2					
3					
4	Speech Quality Parameters		M-Model Inputs (G.1070 Default)		
5	Mean One-Way Delay	Ts	(0)	0.0	ms
6	Talker Echo Loudness Rating	TELRL	(65)	65.0	dB
7	Equipment Impairment Factor (see Support Info)	Ies	(0)	0.0	
8	Packet-loss Robustness Factor	Bpls	(1)	1.0	
9	Packet-loss Probability	Ppls	(0)	0.0	%
10	Video Quality Parameters				
11	Video Delay	Tv	(<1000)	0.0	ms
12	Bit Rate	Brv		1000.0	kbps
13	Frame Rate	Frv	(1 to 30)	10.0	fps
14	Packet-loss rate	Pplv	(<10%)	0.0	%
15	Select Coefficient Factor number	CF	(1-2)	1	
16					
17					
18	Speech Quality Index (R)		Q =	93.2	
19	Speech Quality (MOS)		S _q =	4.4	
20	Video Quality (MOS)		V _q =	4.0	
21	Multimedia Quality (MOS)		MM _q =	3.2	

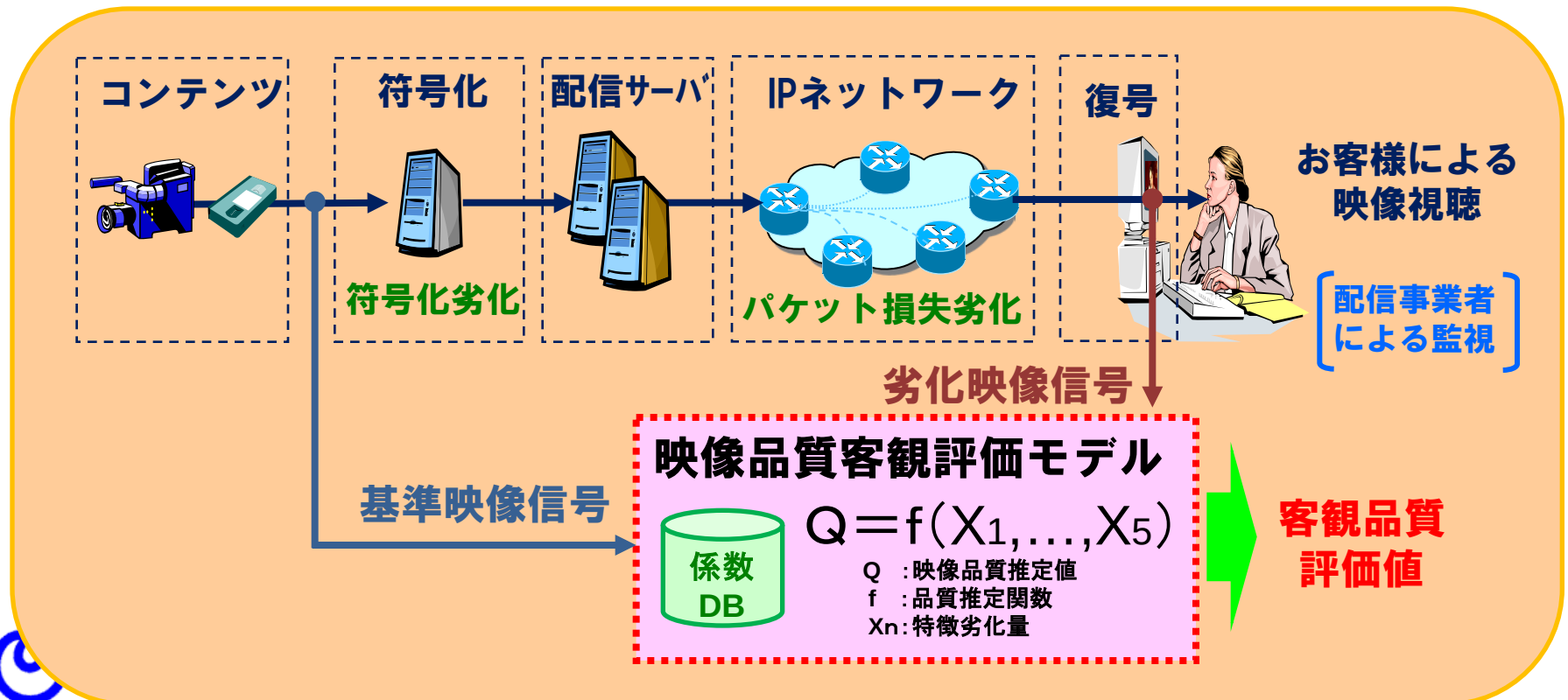
研究成果2

- ITU-T勧告J.247,ITU-R勧告BT.1866「Objective perceptual multimedia video quality measurement in the presence of a full reference」

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

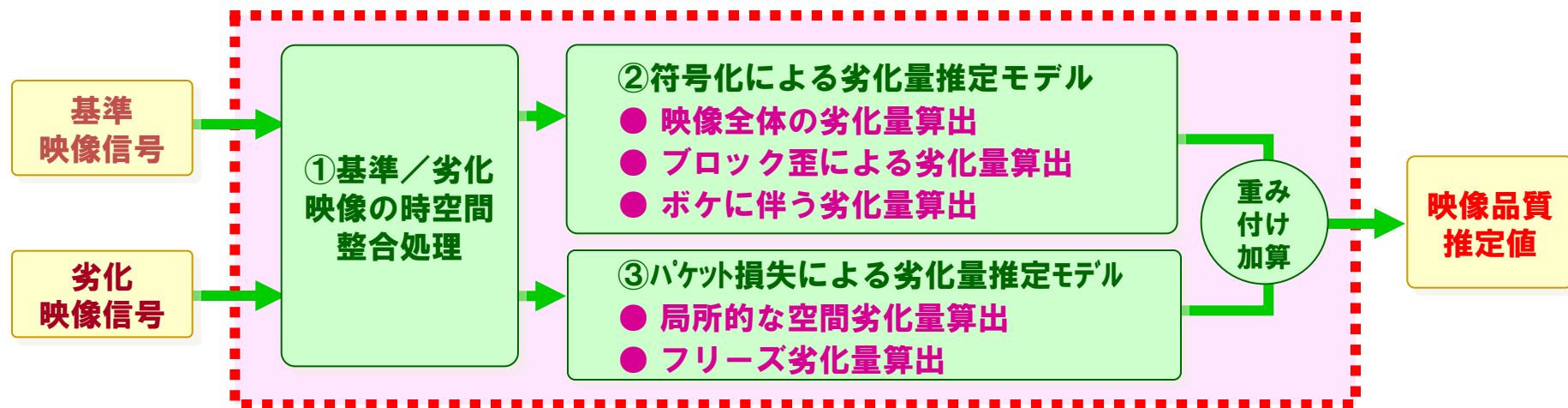
J.247技術の概要

- 基準映像と劣化映像の画素情報を比較するフルレファレンス型の客観評価技術
- IPネットワークを介した映像配信サービスで発生する映像劣化に対応した映像品質客観評価技術



J.247技術のポイント

- 時空間整合処理の後，多様な符号化歪およびパケット損失による劣化を捉える5つの特徴量を導出し，これに基づいて主観品質を推定
- 品質データベースに基づいて，人間の知覚特性のモデル化を行うことによりお客様の体感する品質(QoE)を高精度に推定可能

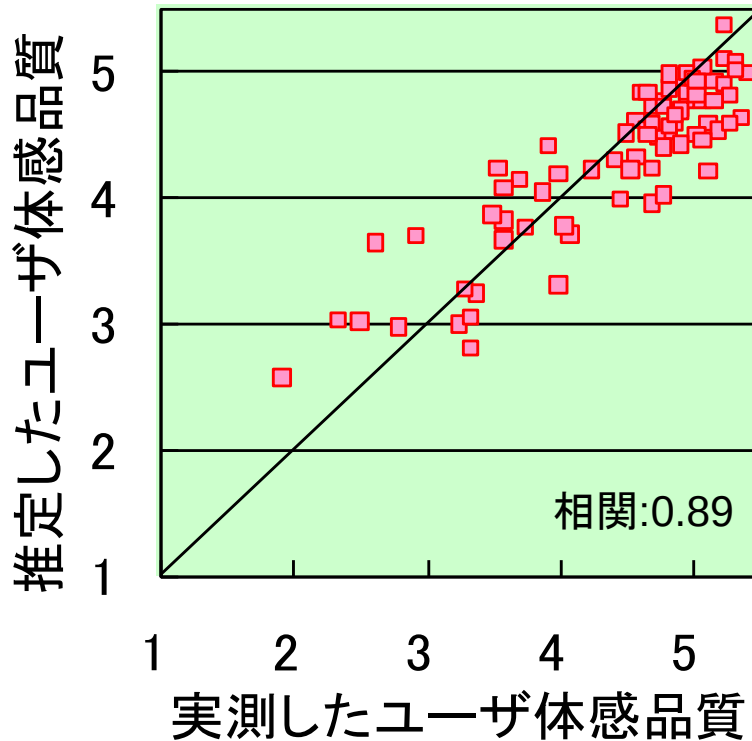


映像品質客観評価技術

J.247技術の品質推定精度

- 世界的な性能評価コンテストにおいてその品質推定精度が認められた技術

本評価モデルの推定精度の例



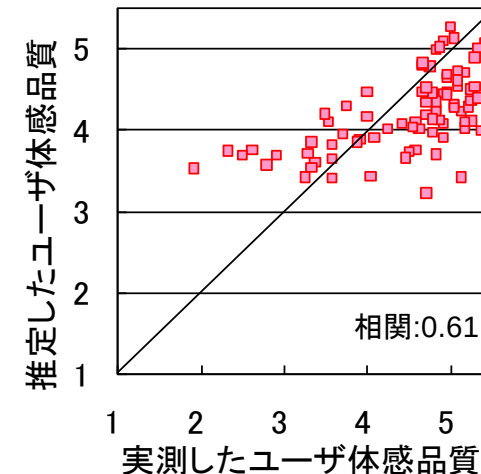
【評価条件】

対象AP : Real Video v.10

画面サイズ : VGA

符号化レート : 4段階(320k~4Mbps)

【参考】従来法(PSNR※1)の推定精度



※1 PSNR: 信号対雑音比. 簡易な客観尺度として使用される.

※2 M.C.I.: 主観値(MOS)の信頼区間の平均値

国際検証実験規模と貢献度

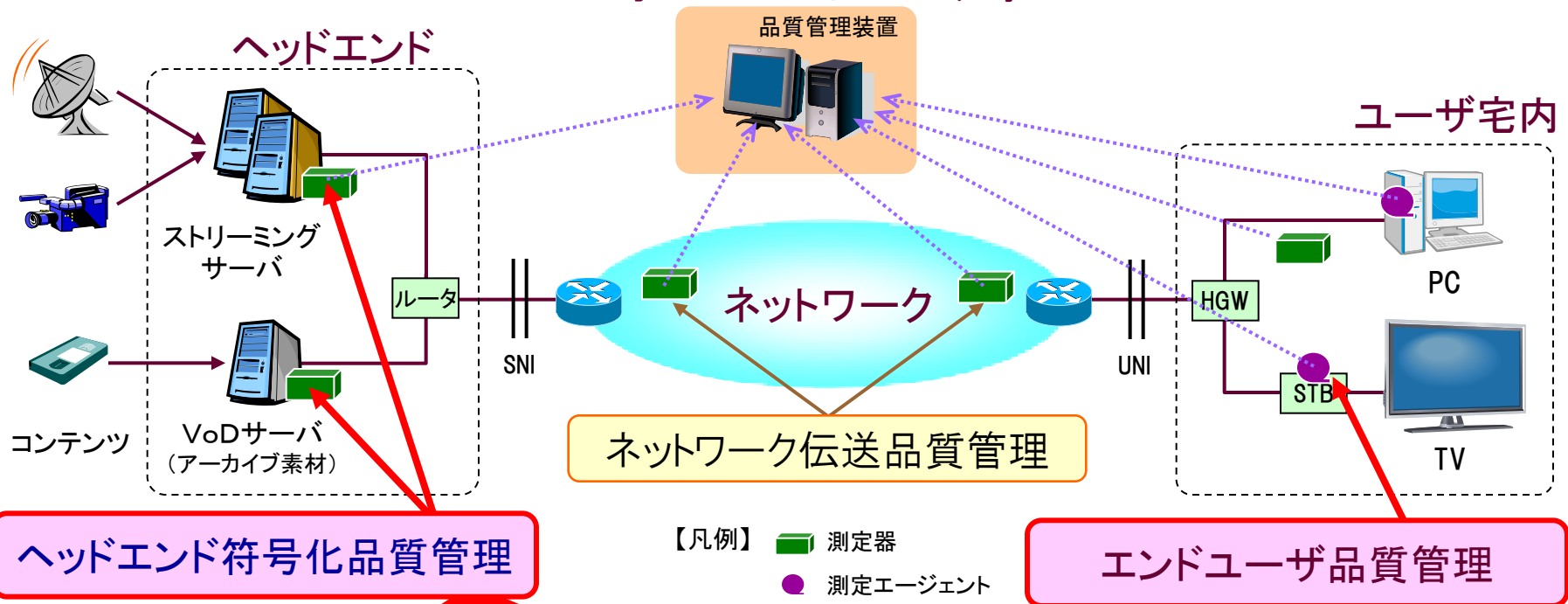
- 試験映像信号の作成
 - 12機関が作成した5,576映像サンプル中, NTTは1,224映像サンプルを提供
- 大規模な性能評価試験による技術の有効性検証
 - 世界10カ国16機関 (ILG (Independent Laboratory Group) 及び提案機関) が性能評価試験を分担
 - NTTは全41テスト中, 9テストを実施

J.247の利用シーン

- IPTVサービスのヘッドエンドにおいて、これまで目視で行っていた品質確認・監視を自動化し、サービスの運用管理を効率化する。

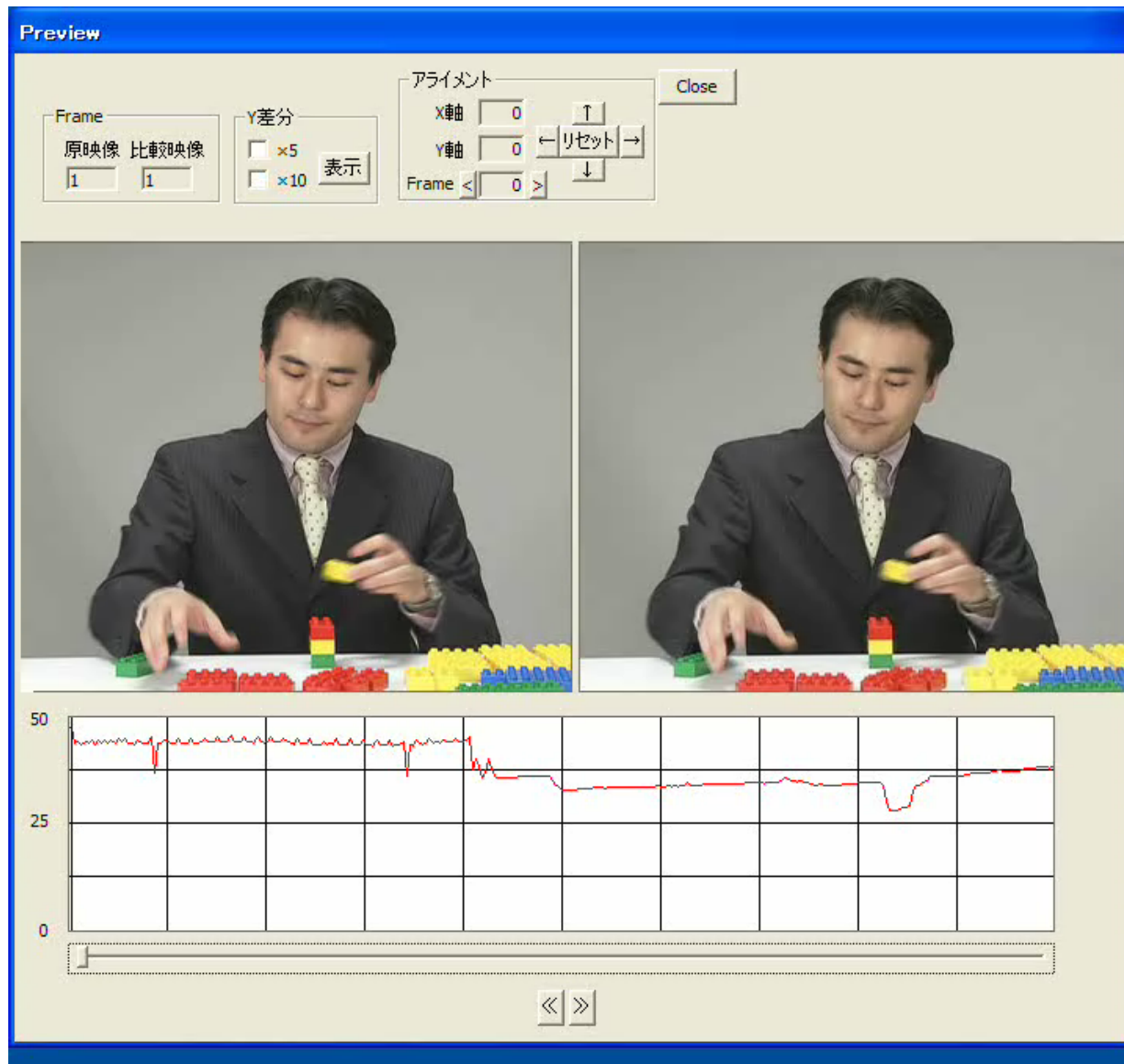
例) ・ヘッドエンドにおける符号化品質のリアルタイム監視
・アーカイブ映像のトランスコード品質確認

オペレーションセンタ等



J.247/BT.1866

J.247評価ツールの画面例



外部投稿等成果

	平成19年度	平成20年度	平成21年度	合 計	当初目標
査読付き論文数	0件(件)	2件(1件)	4件(3件)	6件(4件)	4件
被引用論文数	0件(件)	1件(件)	0件(件)	1件(件)	—
口頭発表数	2件(件)	7件(件)	6件(1件)	15件(1件)	15件
受賞数	1件(件)	1件(件)	0件(件)	2件(件)	—

注1：()内は、海外分の件数

注2：査読付論文数の内訳は、論文発表3件および査読付国際会議発表3件でIMQA, Interspeech, QoMEXへの投稿である。

成果の意義

- 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」を標準化
 - サービス品質の最適設計
 - サービス提供中の品質確認・監視
 - サービス品質のユーザへの表示

まとめ

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

IPテレビ電話サービスの総合品質評価法(ITU-T勧告G.1070)及び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) の3つの国際標準化を達成

■今後の予定

- 国際標準化を達成した技術の国内での活用促進
- 標準化未達成技術について標準化活動を継続