



ITU-T SG12 第1回会合における標準化研究動向 —性能、サービス品質とユーザ体感品質の研究—



NTTネットワーク基盤技術研究所
企画部長

たかはし あきら
高橋 玲



NTTネットワーク基盤技術研究所
主任研究員

やまぎし かずひさ
山岸 和久

1. はじめに

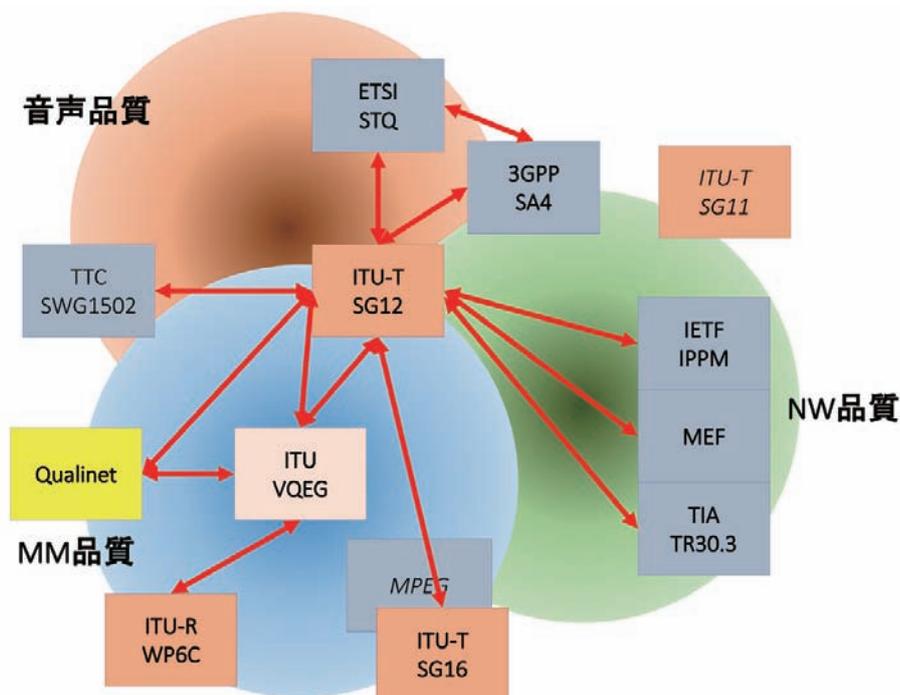
SG12はQoE/QoS/性能に関するITU-TにおけるリードSGであり、歴史的には電話サービスの通話品質確保を目的に、品質評価尺度、測定法、目標値の標準化に取り組んできた。1980年代にはネットワークのデジタル化（PCM伝送）に対応した「デジタルシフト」に取り組み、デジタル伝送技術や音声符号化技術などに対応した技術課題とこれを推進できる人材確保に取り組んだ。

さらに、1990年代からは「IPシフト」、2000年代には映像を中心とした「マルチメディアシフト」と、時代の流れに対応しつつ通信品質技術の標準化において常に中心的な役割を担ってきた。近年は映像のリッチ化やWeb技術

の高度化に加えて、モバイルアクセスの広帯域化とスマートフォン等の端末技術の進展に呼応した「モバイルシフト」に取り組んでいる。無線固有の通信品質は3GPP等で検討されているが、SG12はこれを含んだエンドトゥエンドの品質を包括的に扱うことがミッションであり、3GPPを含む外部の標準化機関と相互補完の関係を構築している（図1）。

2. WTSA2016に対応したアクション

2016年10月に開催されたWTSA2016の結果でSG12に直接的に関係する主な決議は、①決議2における責任範囲の拡張と、②決議84における通信及びICTユーザの保護、③通信品質に関するベストプラクティスとポリシーの普及で



■ 図1. 品質に関連する標準化機関

ある。①に関しては、これまでSG9が所掌していた映像品質評価技術に関する課題2つをSG12に移管することで、ITU-Tにおける品質技術の検討をSG12に一本化した。また、③についてはブラジルのリーダーシップにより早速アクションプランが採択され、途上国における品質課題等の調査を開始するなど、既に決議が実行に移されている。さらに、WTSAにおける議長/副議長の指名に従って、新たなマネジメントチームが構成された。議長は2期目を迎えたBaah-Acheamfuor氏（ガーナ）であり、副議長は12名（アジアパシフィック：2名（中韓）、アフリカ：4名、アラブ：2名、南北アメリカ：3名（うち米国1名））となった。

3. 重要課題

昨今の通信業界のパワーシフトとサービスの動向に鑑みると、以下の検討カテゴリの重要性が高いと認識している。

(1) メディア信号に基づく音声・映像等のQoE推定技術 (Q.9、Q.18、Q.19)

主観品質評価では時間と労力・専用の評価設備を必要とするため、QoEの評価・計測・設計は定着しない。そこで測定器等を用いて同等の結果を得るための技術を標準化している。国際標準化によって、サービス・ネットワーク設計者は共通の尺度で自身のサービス・ネットワークを最適化することができる点でユーザにわかりやすい品質情報開示が可能になる。ITU-Tの最も成功した勧告の一つである勧告P.862 (PESQ) やP.863 (POLQA) は音声系の代表的な勧告である。

この領域はITU-Tが他のSDOと一線を画す差異化領域であり、映像系の専門家をSG9から多く迎えられたことは、コアコンピタンスの強化につながった。継続的に技術を世の中に供給していくことで市場の多様なニーズにタイムリーに 대응していきたい。

また非公式の専門家会合である映像品質専門家会合 (VQEG: Video Quality Experts Group) とのリエゾン関係を維持することで、ITUメンバ以外のアカデミア等のリソースを積極的に活用して、技術レベルを維持することが肝要である。

(2) パケット情報や設計パラメータに基づく音声・映像等のQoE推定技術 (Q.13、Q.14、Q.15)

サービス提供前の品質設計段階では、上述のメディア信号を用いた試験を実施することが困難であり、かつサー

ビス提供中のインサービス品質管理においては、パケットのペイロード情報をデコードして分析することは極めて困難である。そこで、設計パラメータやパケットのヘッダ情報などを用いてQoEを推定する技術が必要になる。これによってQoEのリアルタイム監視が可能になり、結果としてユーザへの提供品質の向上につながる。日本国内のIP電話の品質基準にも用いられているR値を計算する技術である勧告G.107 (E-model) はIP電話の品質設計には欠かせない技術として世界中で実用に供されている。

(3) Connected-carにおける音声伝送端末の性能評価指標と計測法 (Q.4)

車載通信装置のうち、音声通話装置等の品質を確保するために必要となる電気音響的な特性指標を定義するとともに、具体的な計測手法を標準化することで、様々なベンダから販売されている端末の最低品質の確保、相互比較が可能となる。自動車産業とITUの連携事例であり、今後の異業種連携によるITUの貢献領域の拡張に向けたパイロット的な取り組みとしても意義深い。

(4) インターネットスピード計測に関するガイドライン (Q.12、Q.17)

特にモバイル通信における通信速度は、キャリア各社の優位性主張のツールとなっているが、計測の妥当性や公平性を担保することはユーザ保護の観点から重要である。残念ながら現在はこれら技術的検討と規定が追いついていない状況であり、ユーザを混乱させるケースも発生している。

ポイントは、上位サービス（アプリケーション）のQoEと対応した尺度を定義し、その計測方法を標準化すること、離散的に得られる計測結果からモバイル特有の地理的／時間的非定常性を適切に反映することであり、単純な平均スループット競争は無意味であり、ユーザ不在の議論になってしまう。QoEの専門家とネットワークの専門家が一堂に会するSG12の強みを活かす絶好の機会としてリソースを集中すべき課題である。

(5) VoLTE、ViLTEの品質要求条件 (Q.11)

相互接続を前提とした際に、エンドトゥエンドの品質要求条件をどのように構成セグメントに割り当てるべきかに関するガイダンスを検討している。現在は、2016年度発行したVoLTEに関する勧告G.1028のViLTE版を策定している。垂直統合型のサービスにのみ可能となるスキームであるが、



通信の基本機能としての電話、TV電話であり、電気通信設備規則によって事業者の品質目標の設定を求めている日本だけでなく、欧州をはじめとした各国の関心も高い。

4. 審議の要点

4.1 全体会合

今会期（2017～2020）の第1回会合は2017年1月10日から19日までスイス（ジュネーブ）で開催され、39か国、121名

が参加し、各課題の審議を行った。会合の概要を表1に示す。本会合で合意された勧告数は、新規5件、改訂5件（表2参照）であり、これに加えてAppendix等の改正が3件承認された（表3参照）。なお、今後の中間会合は表4のように承認された。

また、今会期最初の会合のため、SG12の体制について審議され、WP議長・副議長、各課題のラポータが選出された。

■表1. 第1回会合の概要

| | | | | |
|--------|-------------------------------------|----------------|---------------------|--------------------|
| 開催期間 | 2017年1月10日～19日 | | 開催地 | スイス（ジュネーブ） |
| 出席国 | 39か国、121名 | | | |
| 会議の構成 | Plenary | WP1 | WP2 | WP3 |
| | 全体会合 | 端末とマルチメディア主観評価 | マルチメディア品質の客観モデルとツール | IPに関するQoSとQoE |
| | Q.1、2 | Q.3、4、5、6、7、10 | Q.9、14、15、16、19 | Q.8、11、12、13、17、18 |
| 寄与文書 | 寄書70件、テンポラリ文書165件 | | | |
| 次回会合予定 | 2017年9月19日から28日（スイス・ジュネーブ）：SG12全体会合 | | | |

■表2. 合意された勧告一覧

| 勧告番号 | 勧告名 | 種別 |
|---------------------|--|----|
| 勧告P.381 | Technical requirements and test methods for the universal wired headset or headphone interface of digital mobile terminals | 改訂 |
| 勧告P.1100 | Narrow-band hands-free communication in motor vehicles | 改訂 |
| 勧告P.1110 | Wideband hands-free communication in motor vehicles | 改訂 |
| 勧告P.1140 | Speech communication requirements for emergency calls originating from vehicles | 改訂 |
| 勧告P.1120 (carSFS) | Super-WideBand (SWB) and FullBand (FB) hands-free communication in motor vehicles | 新規 |
| 勧告P.501 | Test signals for use in telephony | 改訂 |
| 勧告P.1310 (SAM) | Spatial audio meetings quality evaluation | 新規 |
| 勧告E.847 (G.PoiCong) | QoS norms for TDM Interconnection between Telecom Networks | 新規 |
| 勧告E.QMME | Quality Measurement in Major Events | 新規 |
| 勧告Y.FMIPQoS | Framework for Monitoring the QoS of IP network services | 新規 |

■表3. 承認されたアペンディックス等

| 勧告番号 | 勧告名 |
|-----------------------------|---|
| 勧告P.863及びP.863.1 Supplement | Application of P.863 and P.863.1 for speech processed by blind bandwidth extension approaches |
| 勧告E.802 Amendment | Framework and methodologies for the determination and application of QoS parameters |
| 勧告P.1203 Appendix I | Parametric bitstream-based quality assessment of progressive download and adaptive audiovisual streaming services over reliable transport |

■表4. ラポータ会合予定の一覧

| 会 合 名 | 開催期間 | 開催地 |
|--------------------------|------------------|-------------|
| Q4/12ラポータ会合 | 2017.8.2 | スイス (ジュネーブ) |
| Q5/12ラポータ会合 | 2017.5.29-30 | スイス (ジュネーブ) |
| Q9/12ラポータ会合 | 2017.6もしくは2017.7 | 未定 |
| Q13, 14, 17/12 ラポータ会合 | 2017.3もしくは4 | 未定 |
| Q14ラポータ会合 | 2017.5 | 未定 |

4.2 WP1 (端末とマルチメディア主観評価)

勧告P.381 (Q3/12)

モバイル端末の一般有線ヘッドセットやヘッドフォンに対する技術要件と試験法を規定する勧告P.381の改訂草案が提案され、コンセントされた。

勧告P.1100、勧告P.1110 (Q4/12)

自動車内狭帯域ハンズフリー端末の会話条件に対する試験法及び要求条件を規定する勧告P.1100及び自動車内広帯域ハンズフリー端末の会話条件に対する試験法及び要求条件を規定する勧告P.1110に関し、背景騒音シミュレーション技術を追記し、かつ、曖昧な表現を修正した草案が提案され、コンセントされた。

勧告P.carSFS (Q4/12)

自動車のSWB (50-14000Hz) 及びFB (20-20000Hz) ステレオハンズフリー通信を規定する勧告P.carSFSの草案が提案され、軽微な修正を加えコンセントされた。

勧告P.1140 (Q4/12)

緊急サービスの通話品質要件を規定する勧告P.1140の草案が提案され、軽微な修正を加え、コンセントされた。

勧告P.TBN (Q5/12)

背景雑音環境での音声端末性能試験の試験方法を規定する勧告P.TBNについて、自動車背景雑音環境下のマルチマイクロフォンの試験設計法が提案され、草案に加えることが合意された。次会合にて、本草案をコンセントする見込みである。

勧告P.501 (Q6/12)

電話機の使用におけるテスト信号を規定する勧告P.501について、中国語及びアメリカンイングリッシュに関する

テストサンプルが提示された。一部のサンプルがSWBに制限されているとの指摘から、FB、SWB、NB (300-3400Hz) 全てに対し、音声サンプルが提供されることで合意された。これらサンプルを含んだ形で、勧告P.501の改訂がコンセントされた。

勧告P.GAME (Q7/12)

ゲームアプリケーションに対する主観品質評価法を規定する勧告P.GAMEの草案が提案された。多くの評価法が提示され、それぞれの評価法の検証を実施する必要が指摘され、さらなる検証結果を求めることになった。

勧告P.SAM (Q10/12)

空間オーディオミーティング品質評価に関する最終草案が提案され、軽微な修正を加え、コンセントされた。

4.3 WP2 (マルチメディア品質の客観モデルとツール)

勧告P.863、勧告P.863.1 (Q9/12)

既存勧告の実装で問題になっている短時間の停止に関する品質の過小評価を反映した実装が紹介された。本バージョンに問題がないことを検証し、次会合にて改訂をコンセントする見込みである。

帯域拡張技術が使用された際の主観品質値への影響が指摘され、勧告P.863及び勧告P.863.1のSupplementに追記されることが合意された。

勧告P.1203 (Q14/12)

TCPベース映像配信サービスを対象とした品質推定法を規定する勧告P.1203に関し、品質推定精度に関する詳細な情報を追記し、Appendixを承認した。

勧告G.107.1 (Q15/12)

E-modelを規定する勧告G.107.1の拡張について、昨今の音声通話サービスにおいてEVSコーデックが利用されていることから、EVSを扱っていくことが合意された。また、TV電話の品質推定技術を規定する勧告G.1070でもE-modelが利用されていることから、エコーの影響を除いた最大品質、符号化及びパケット損失劣化を初期ターゲットとすることとなった。

勧告E.FINAD (Q16/12)

Big dataを用いたネットワーク分析及び診断のフレーム



ワークが提案され、インテリジェントネットワーク分析及び診断のフレームワークについて規定する勧告E.FINADとしてwork itemに追加することが合意された。

勧告J.noref (Q18/12)

デジタルケーブルテレビのノーレファレンス型知覚映像品質評価技術を規定する勧告J.norefについて、Q14で検討する勧告P.NATS Phase 2が類似検討領域のため、実験実施時のデータベースの共有の可能性を議論した。勧告J.norefは映像のパケット損失を扱うのに対し、勧告P.NATSは映像の再生停止を扱う違いがある。幾らかの共通点があり、データベースの再利用の可能性が残るが、勧告P.NATS Phase 2の遅延を誘導しないよう進めることが合意された。

4.4 WP3 (IPに関するQoSとQoE)

課題8の今後の検討 (Q8/12)

新設課題のため、今後の課題を整理した。仮装測定システム (VMS) の実装がまだ少なく、コンセプトレベルであることが確認された。同様に、各種検討が初期フェーズにあることから、調査を引き続き実施することになった。

勧告G.PoiCong (Q11/12)

相互接続されたネットワークのQoSを規定する勧告G.PoiCongの草案が提案され、軽微な修正が加えられ、コンセンストされた。

E.802のAmendment 1 (Q12/12)

代表的なサンプルの選択のガイドラインを記載するE.802のドラフトが提供・議論されAmendmentが承認された。

勧告E.QMME (Q12/12)

大イベント時の品質測定を規定する勧告E.QMMEのドラ

フトが提供され、軽微な修正が加えられコンセンストされた。

勧告Y.FMIPQoS (Q12/12)

IPネットワークのQoS監視に対するフレームワークを規定する勧告Y.FMIPQoSのドラフトが提供され、軽微な修正が加えられコンセンストされた。

勧告G.1070 (Q13/12)

テレビ電話の品質設計ツールを規定する勧告G.1070について、入出力条件、モデルの性能要求条件、試験計画が提示され、軽微な修正が加えられそれぞれ合意された。

勧告G.1022 (Q17/12)

TCP伝送における端末のバッファリング状態推定モデルを規定する勧告G.1022の改訂について審議した。端末から出力するイベント情報を用い、バッファ状態を把握できるため、この点について検討を進めることで合意した。

課題19の今後の検討 (Q19/12)

SG9から移管された課題のため、Work itemのメンテナンスのみを実施した。

5. おわりに

昨今のOTT事業者と通信キャリアのビジネス的なバランスを考えると、エンドトゥエンドのQoE/QoSの確保を目標に活動するSG12にはキャリアとベンダだけでなく、それらのサービス・設備・機器を利用して上位のサービスを提供するOTTとの連携が不可欠であり、映像品質評価技術の標準化について既に始まっているOTTの参画をいかに他の領域に広げていけるかがSG12の存在価値を大きく変えることになると思う。