

OKI

もっと広く、もっと早く、もっと確かに。
ネットワークソリューションの 沖電気

総務省
次世代IPインフラ研究会
IPネットワークWG資料

IP電話の通話品質評価の標準化動向と 課題について

2005年2月4日

千村保文

沖電気工業株式会社 IPソリューションカンパニー・VP
TTC 網管理専門委員会 IP電話通話品質評価SWG・リーダー

Agenda

弊社は、IP電話関連機器の製造ベンダであるとともに、TTC網管理専門委員会において、IP電話の通話品質評価法の標準化SWGのリーダーを担当しております。本立場から、IP電話の通話品質に関する標準化動向と課題について、説明いたします。

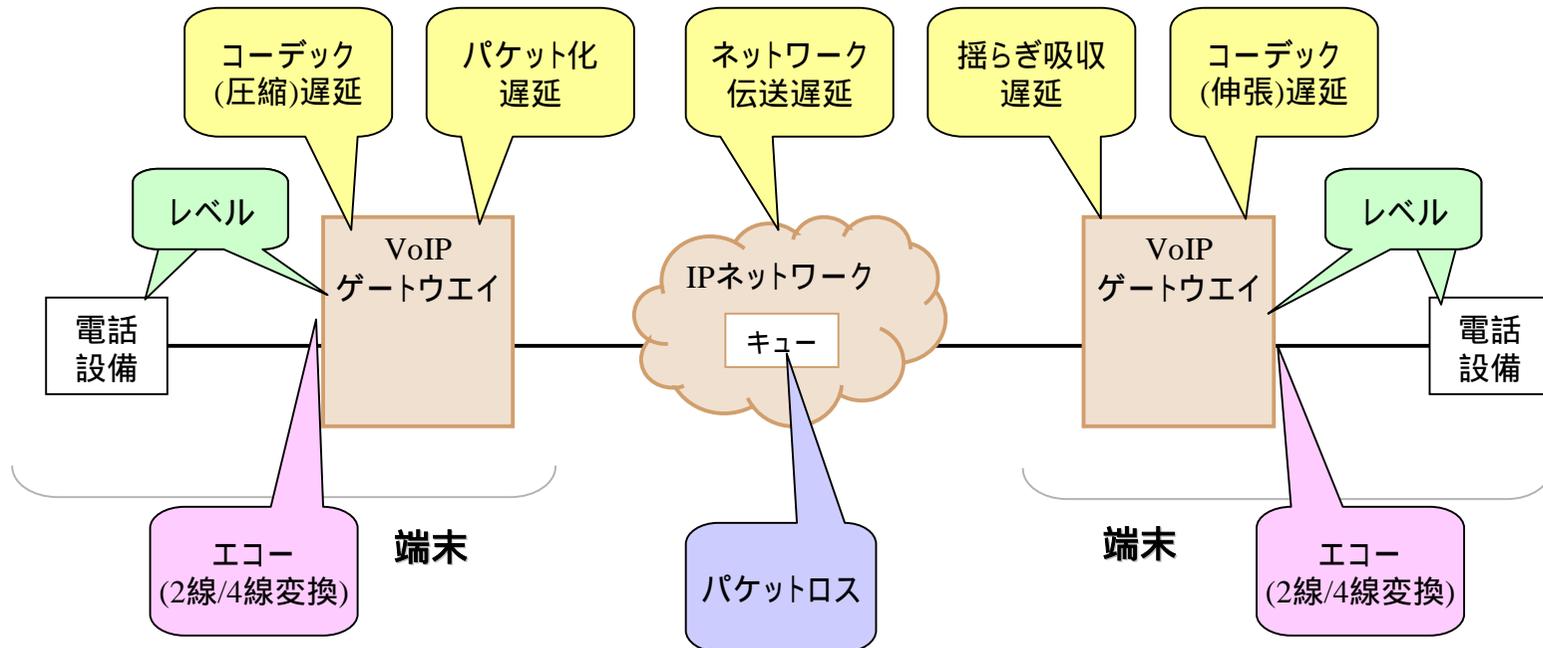
1. IP電話の通話品質を決める要素
IP電話における音質劣化の原因
2. IP電話の通話品質評価に関する主な国際標準化動向
ITU-T、TISPANなどでの標準化の状況解説
3. IP電話の通話品質評価の国内標準化・規格化動向
TTC、CIAJなどの標準化、端末規格などの紹介
4. IP電話の通話品質確保上の課題

1. IP電話の通話品質を決める要素



IP電話における通話品質劣化の原因

基本的なVoIPネットワークにおける通話品質が劣化する要因を以下に示す。



2. IP電話の通話品質評価に関する 主な国際標準化動向



通話品質評価に関する主な国際標準化機関

◆ ITU-T SG12 Performance of Quality of Service

- WP1 電話端末の測定法
- WP2 パフォーマンスとプランニング・ツール
- WP3 IP関連QoSとリソースマネジメント

◆ ETSI/TISPAN (旧TIPHONとSPANが2003年9月に合体した組織)

- WG5 QoSに関する検討

ITU-Tにおける音声品質に関する検討課題 (1/2)

SG12 “Performance of quality of service” (Lead Study Group on Quality of Service and performance)

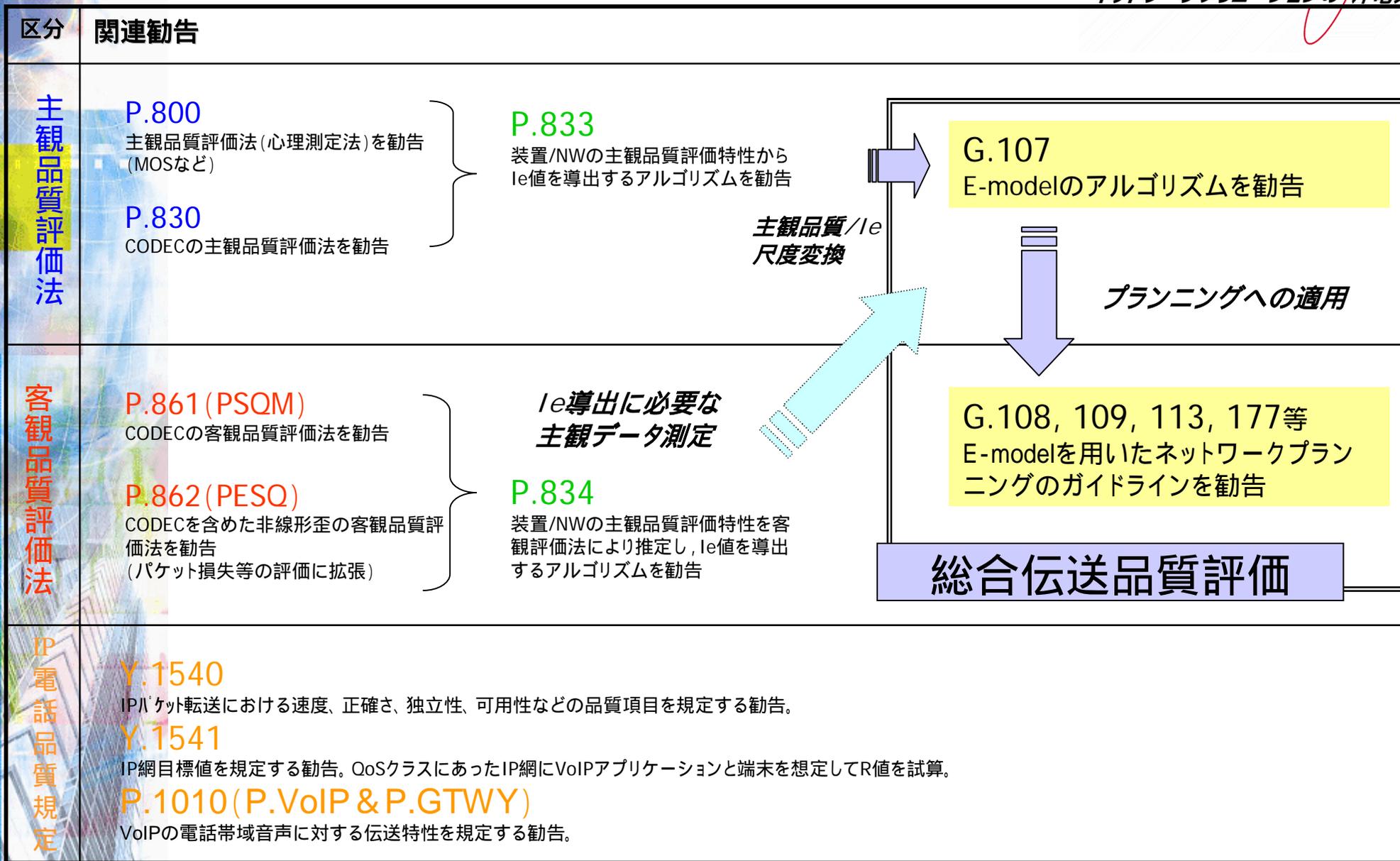
QUESTION	TITLE	QUESTION	TITLE
	Plenary		WP2 “Performance, planning and tools”
1/12	Evolution of the work programme (Mr. Monfort [フランステレコム])	8/12	Extension of the E-Model (Ms. Jekosch [ルール大] / Mr. Moeller [ルール大])
15/12	QoS and performance coordination (Mr. Dvorak [AT&T])	9/12	Perceptual-based objective methods for voice, audio and visual quality measurements in telecommunication services (Mr. Berger [Swissqual])
	WP1 “Telephony, terminals and subjective assessment”	10/12	Transmission planning and performance considerations for voiceband, data and multimedia services (Mr. Sypli [Regulierungsbehörde für Telekommunikation und Post Canisiusstr. 21])
3/12	Speech transmission characteristics of speech terminals for fixed circuit-switched, mobile and packet-switched (IP) networks (Mr. [])	12/12	Performance evaluation of services based on speech technology (Mr. Moeller [ルール大] / Mr. Raake [ルール大])
4/12	Hands-free communication in vehicles (Mr. Gierlich [HEAD acoustics] / Mr. Derrick [Plantronics])	14/12	In-service non-intrusive assessment of voice transmission performance (Mr. Varriac [フランステレコム])
5/12	Telephometric methodologies for handset and headset terminals (Mr. Madec [BRUEL&KJAER])	XX/12	Objective assessment of conversational speech quality in networks (Mr. Pomy [Tenovis])
6/12	Analysis methods using complex measurement signals including their application for speech enhancement techniques and hands-free telephony (Mr. Gierlich [HEAD acoustics])		
7/12	Methods, tools and test plans for the subjective assessment of speech and audio quality (Mr. Usai [ETSI] / Ms. Quinquis [フランステレコム])		

ITU-Tにおける音声品質に関する検討課題 (2/2)

SG12 “Performance of quality of service” (Lead Study Group on Quality of Service and performance)

QUESTION	TITLE
	WP3 “IP-related QoS and resource management”
2/12	Speech transmission characteristics and measurement methods for terminals and gateways interfacing packet-switched (IP) networks (Mr. Brunner [Tenovis])
11/12	QoS interworking and apportionment of performance parameter values between networks (Mr. Pomy [Tenovis] / Mr. Wohler [SBC Communications])
13/12	Multimedia QoS/QoE performance requirements and assessment methods (Mr. Takahashi [NTT] / Mr. Coverdale [Industry Canada])
16/12	Broadband and IP-related resource management (Mr. Mustill [フリテイッシュテレコム])
17/12	Performance of IP-based networks (Mr. Morton [AT&T] / Mr. Kim [KT])
19/12	Call processing performance (Mr. [])

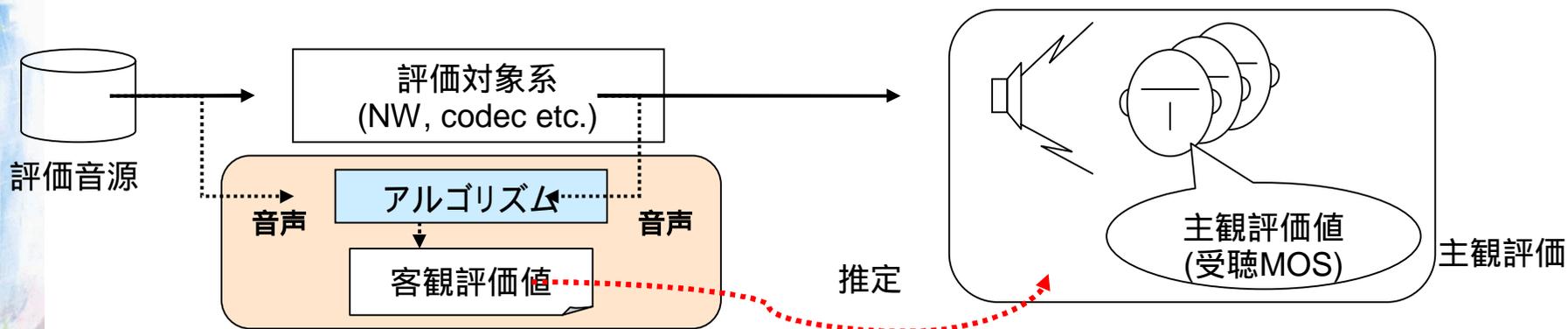
IP電話端末の特性測定法と規定を行うQ.2における審議は、前会合におけるP.1010(P.VoIP)の勧告化以後、特に進展なし。



主観品質の推定

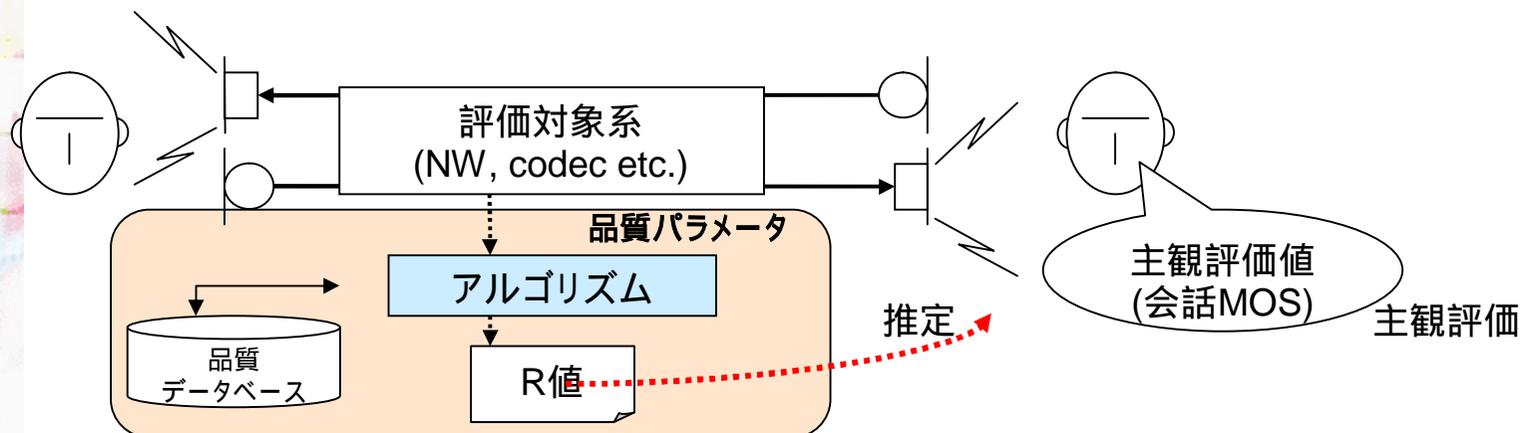
(a) PSQM, PESQ

音声信号処理装置の(入)出力信号の物理測定から主観品質評価特性を推定する方法。
遅延,エコー,ラウドネスの評価は含まず,音質評価が目的。



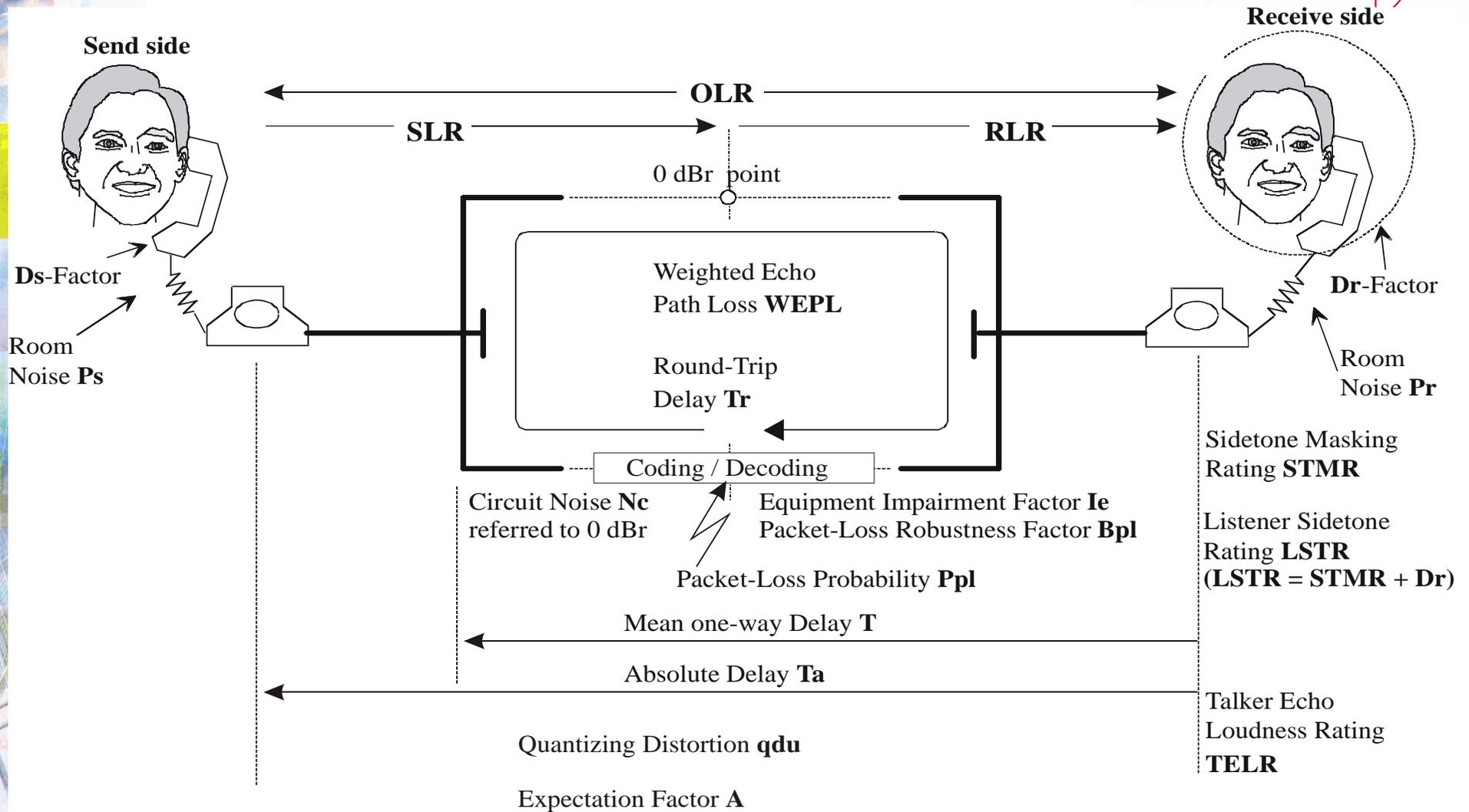
(b) E-model

NW/端末の品質劣化要因に対する主観品質評価特性を実験により予め求めておき,これらが複合したときの総合品質を推定する方法。



E-modelのリファレンス接続系

もっと広く、もっと早く、もっと確かに。
ネットワークソリューションの 沖電気



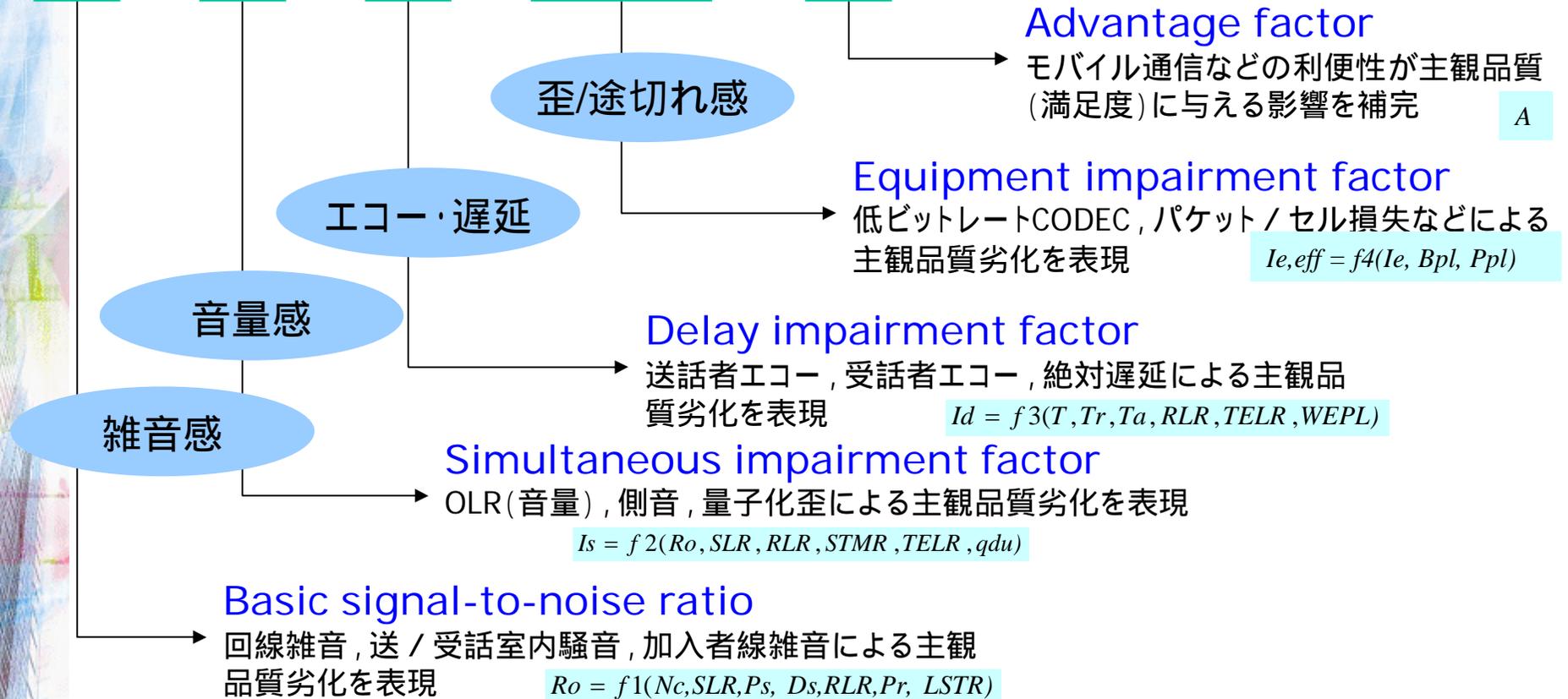
出展 ITU - T G.107 勧告

E-Modelの概要(2) R値を構成する要素

基本的なコンセプト: 「心理尺度上での心理要因の相加則が成り立つ」

入力パラメータ: 20種類の入力パラメータからR値が算出される(参考2)

$$R = R_o - I_s - I_d - I_{e,eff} + A$$



R値パラメータの分類と要規定項目

もっと広く、もっと早く、もっと確かに。
ネットワークソリューションの 沖電気

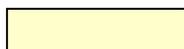
- 20種のR値パラメータをデフォルト値を用いるパラメータと評価が必要なパラメータに分類し、評価の容易性と公平性(厳密性)を確保

大分類		分類の考え方	パラメータ種別	パラメータおよびデフォルト値
デフォルト値を用いるパラメータ	A	アナログ伝送における通話品質パラメータなど、現在は影響がないと解釈	雑音, 受話者エコー	Nc=-70dBm0p, Nfor=-64dBmp, WEPL=110dB
	B	適用指針が不明確であり、現時点では適用が不適切	利便性などの補正項	A=0
	C	環境要因であり、制御不可能であるため、特定の環境を想定	室内騒音	Ps=Pr=35dB(A)
	D	端末の設計パラメータであり、標準的特性を想定	音量, 側音, 感度差, 端末エコー	SLR=8dB, RLR=2dB, STMR=15dB, LSTR=18dB, Dr=Ds=3, TELR(端末エコー)=65dB
評価が必要なパラメータ	E	IP電話サービスの設計パラメータであり、R値導出の際に評価が必要	音質	qdu, le, Bpl, Ppl
			エコー	TELR(PSTNエコー)
			遅延	T, Ta, Tr

(参考1) E-modelのパラメータ解説(1/4)

略号	名称	概要	要因種別	範囲とデフォルト値
SLR	Sending Loudness Rating	電話機の送話音量感(loudness)を表す[dB]。値が小さいほど音量は大きい。	端末要因	0 <-> 18 [8]
RLR	Receiving Loudness Rating	電話機の受話音量感(loudness)を表す[dB]。値が小さいほど音量は大きい。	端末要因	-5 <-> 14 [2]
STMR	Sidetone Masking Rating	電話機の送話側音(送話口から受話口への音響結合)量を表す[dB]。値が小さいほど側音は大きい。	端末要因	10 <-> 20 [15]
LSTR	Listener Sidetone Rating	電話機の受話側音(送話口から受話口への音響結合)量を表す[dB]。値が小さいほど側音は大きい。	端末要因	13 <-> 23 [18]
Ds	D-Value of Telephone, send side	送話側電話機のDファクタ。受話側音と送話側音に対する重み付け感度差。 D=LSTR-STMR	端末要因	-3 <-> 3 [3]

赤字: デフォルト値を適用



: 標準端末の設計パラメータ

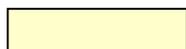


: 評価方法の規定が必要

(参考1) E-modelのパラメータ解説(2/4)

略号	名称	概要	要因種別	範囲とデフォルト値
Dr	D-Value of Telephone, receive side	受話側電話機のDファクタ. 受話側音と送話側音に対する重み付け感度差. D=LSTR-STMR	端末要因	-3 <-> 3 [3]
TELR	Talker Echo Loudness Rating	送話者エコー経路の音量感(loudness)を表す[dB]. TELR=SLR+(echo loss)+RLR	端末要因 (NW要因)	5 <-> 65 [65]
WEPL	Weighted Echo Path Loss	受話者エコー経路の音量感(loudness)を表す[dB].	端末要因 (NW要因)	5 <-> 110 [110]
T	Mean one-way Delay of the Echo Path	エコー経路の平均片道遅延時間[msec].	NW要因	0 <-> 500 [0]
Tr	Round Trip Delay in a 4-wire Loop	4線ループ区間の往復伝送遅延時間[msec].	NW要因	0<->1000 [0]

赤字: デフォルト値を適用



: 標準端末の設計パラメータ



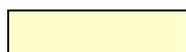
: 評価方法の規定が必要

(参考1) E-modelのパラメータ解説(3 / 4)

もっと広く、もっと早く、もっと確かに。
ネットワークソリューションの 沖電気

略号	名称	概要	要因種別	範囲とデフォルト値
Ta	Absolute Delay in echo free connections	端末間のエンドエンド片道遅延時間[msec].	NW要因	0 <-> 500 [0]
qdu	Number of Quantization Distortion Units	PCM系CODECの量子化歪単位. 64 kbit/s PCM CODEC一段で"1 qdu"の歪量.	NW要因	1 <-> 14 [1]
le	Equipment Impairment Factor	低ビットレートCODECによる符号化歪を表す心理劣化量. (パケット損失は含まない)	NW要因 (端末要因)	0 <-> 40 [0]
Bpl	Packet-loss Robustness Factor	CODECのパケット損失耐性を表す量.	NW要因 (端末要因)	1<->40 [1]
Ppl	Random Packet-loss Probability	ランダムパケット損失率[%].	NW要因 (端末要因)	0<->20 [0]

赤字: デフォルト値を適用



: 標準端末の設計パラメータ



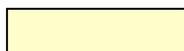
: 評価方法の規定が必要

(参考1) E-modelのパラメータ解説(4 / 4)

もっと広く、もっと早く、もっと確かに。
ネットワークソリューションの 沖電気

略号	名称	概要	要因種別	範囲とデフォルト値
Nc	Circuit Noise referred to 0 dB-point	回線雑音量[dBm0p].	NW要因	-80 <-> -40 [-70]
Nfor	Noise Floor at the Receive Side	加入者線への誘導雑音量[dBmp].	端末要因	TBD [-64]
Ps	Room Noise at the Send Side	送話側の室内騒音量[dB(A)].	環境要因	35 <-> 85 [35]
Pr	Room Noise at the Receive Side	受話側の室内騒音量[dB(A)].	環境要因	35 <-> 85 [35]
A	Expectation Factor	利便性などによるユーザ評価向上を見込む補正項. 具体的な利用法は未検討.	その他	0 <-> 20 [0]

赤字: デフォルト値を適用



: 標準端末の設計パラメータ



: 評価方法の規定が必要

OKI

もっと広く、もっと早く、もっと確かに。
ネットワークソリューションの 沖電気

3 . IP電話の通話品質評価の 国内標準化動向



適切なIP電話サービスを提供するための品質確保・評価基準

「IPネットワーク技術に関する研究会」報告書

	クラスA (固定電話並 <small>(注)</small>)	クラスB (携帯電話並 <small>(注)</small>)	クラスC
総合伝送品質率(R)	> 80	> 70	> 50
エンドトゥエンド遅延	< 100ms	< 150ms	< 400ms
呼損率(接続品質)	0.15	0.15	0.15

* R値、遅延に関する表中の数値は 95% 確率で満足させるものとする。

(注) ここでの固定電話並、携帯電話並とは、それぞれ通話品質に注目した場合を表し、その他の機能等について既存の固定電話並又は携帯電話並を求めるものではない。

標準機関(TTC網管理専門委員会)での音声品質評価基準策定 JJ-201.01

TTCにおける
IP電話の通話品質関連の標準

◆ TTCでは、IP電話の通話品質評価に関する国際標準化動向を考慮し、品質指標と評価手法に関する留意事項を標準化している。

JJ-201.01
IP電話の通話品質評価法

(第1版 2003年4月23日制定)
(第2版 2005年4月制定予定)

JT-G107
E-model伝送計画のための計算モデル

JT-G113
音声処理による伝送劣化

JT-G165
エコーキャンセラ

JJ-201.01から参照しているP勧告については簡易標準として制定済み
TS-1010は、JJ-201.01制定時点で廃止予定

JJ-201.01の目的と基本方針

- 本標準の目的は、ITU-T等での標準化動向を考慮し、IP電話サービスの総合品質指標としてITU勧告G.107で規定される総合品質指標R値の評価方法、ならびにR値を補完する評価方法*を明確にすることにある。
- 上記の目的のため、以下の方針に基づいて検討を行った。
 - (1)関連する国際標準(ITU-T, ETSI, TIA)に準拠することを基本とし、TTC標準として国際標準との整合を図る。
 - (2)IP電話サービスの総合品質指標R値を用いることを前提とする。
 - (3)R値算出のための具体的な評価条件・評価方法を規定する。
 - (4)評価条件・評価方法を定めるにあたっては、評価の容易性および公平性(厳密性)を確保する。

* R値は、ネットワーク計画ツールとして開発されたE-Modelに基づき算出される指標であり、R値で評価できない品質要因が存在すること、R値と主観品質との対応関係に関する検証が十分でないことから、R値を補完するパラメータとその評価方法が必要である。

JJ-201.01における通話品質評価手順例

【ステップ1】 レファレンス接続系の設定

(標準系, 限界系) × (IP網, PSTN網との相互接続) の4通りの組合せでレファレンス接続系を設定し, その根拠を示す。

【ステップ2】 測定条件の設定

測定条件として, 測定日・測定時間帯・サンプル時間・測定周期を設定し, 根拠を示す。

【ステップ3】 パケット損失率・遅延時間測定

上記組合せに対して, パケット損失率(Ppl)および往復遅延時間(Tr)をサンプル測定する。標準系については平均値および95%値を, 限界系については平均値を求める。

【ステップ4】 R値の算出

(1)上記Pplとコーデック種別から, 6.2節方法Aに基づきIeおよびBplを決定する。

(2) $T = Tr/2 = Ta$ の関係式から遅延パラメータを決定する。

(3)上記(1)(2)のパラメータ以外は図6.1に示すデフォルト値を代入し, R値を算出する。

ステップ1の4種の組合せに対して算出する。ステップ3の測定値のうち標準系では95%値, 限界系では平均値を用いて算出する。

【ステップ5】 補完パラメータの評価

遅延(T), エコー(TELR), 受聴MOSをR値を補完するパラメータとして測定・評価する(遅延については上記ステップ3の値)。測定条件などの根拠も合わせて示す。

MOS値の日欧米での差異

- ITU勧告G.107AnnexBにおいて、R値と会話MOS値との対応関係を提示。
- 一般に欧米と日本のMOS値は直接比較できないため、上記対応関係を用いて得られるMOS値を日本国内における評価として捉えるのは問題。
- 欧米のMOS値を日本のMOS値に整合させるための変換式を示し代表的なR値と会話MOS値との対応を提示

R値	会話MOS	解釈
80	3.5	「90%の人が当該品質は普通以上である」と判断
70	3.1	「80%の人が当該品質は普通以上である」と判断
50	2.3	「40%の人が当該品質は普通以上である」と判断

TTC標準化計画

2002年度	2003年度	2004年度	2005年度
<p>2002年9月 TS-1001 IP電話通話品質評 価法仕様制定</p> <p>2003年3月 JJ-201.01(1版) IP電話通話品質評 価法標準制定</p>		<p>2004年7月 TS-1010 無線LANを用いたIP電 話の通話品質評価法に 関する留意事項の仕様 を制定</p> <p>2005年3月 JJ-201.01(2版) IP電話通話品質評価 法標準改訂 (国内の利用状況を 考慮した補則追加)</p> <p>2005年3月 広帯域音声符号化を用い たIP電話の通話品質評価 法の動向調査</p>	<p>2006年3月 JJ-201.01(3版) IP電話通話品質評価法 標準改訂 (ITU-T勧告及びIP電話 の多様化に対応)</p>

◆ VoIP機器の通話品質調査

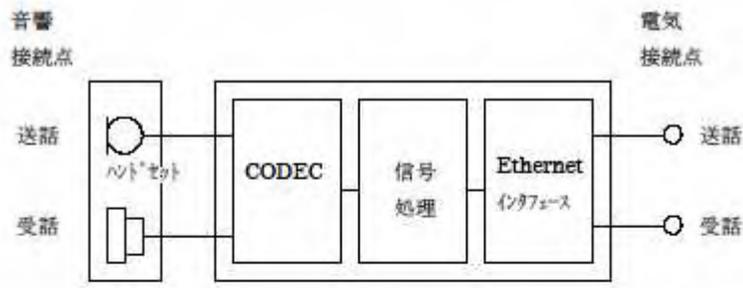
- 2002年 5月29日 第1回VoIP機器品質調査報告
 - ◆ VoIP機器間での通話品質調査を実施
- 2003年 2月26日 第2回VoIP機器品質調査報告
 - ◆ PSTNとの接続を含む通話品質調査を実施
- 2004年 2月18日 第3回VoIP機器品質調査報告
 - ◆ 異メーカー・異機種間通話品質調査を実施
- 2004年10月20日 第4回VoIP機器品質調査報告
 - ◆ ソフトフォン、ハンズフリー環境での通話品質調査を実施

◆ IP電話端末の標準規格制定(2004年9月30日)

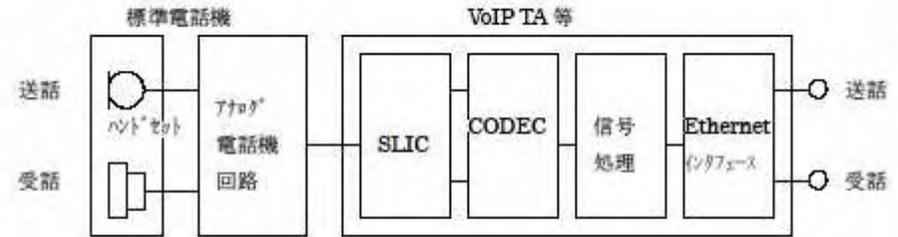
- CES-Q003-2 IP電話端末(ハンドセット)
- CES-Q003M-1 IP電話端末(ハンドセット)測定法
- CES-Q003A-1 IP電話端末(ハンドセット)適合認定申請、適合表示要領

IP電話機通話品質規格 (CES-Q003-2)

◆ 端末のタイプを以下のように分類



IPホンタイプ



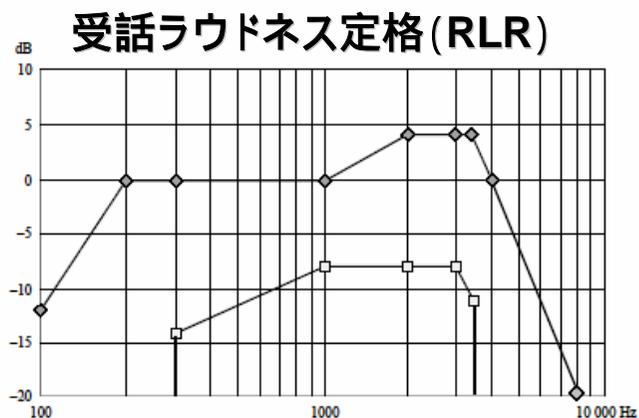
ゲートウェイクタイプ



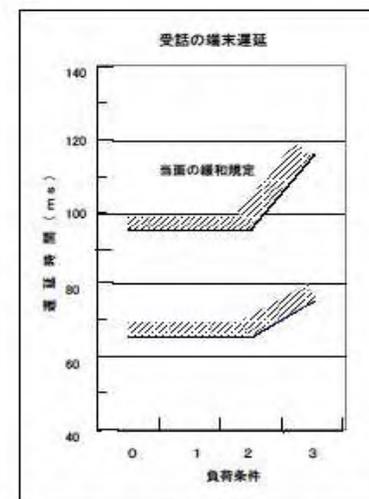
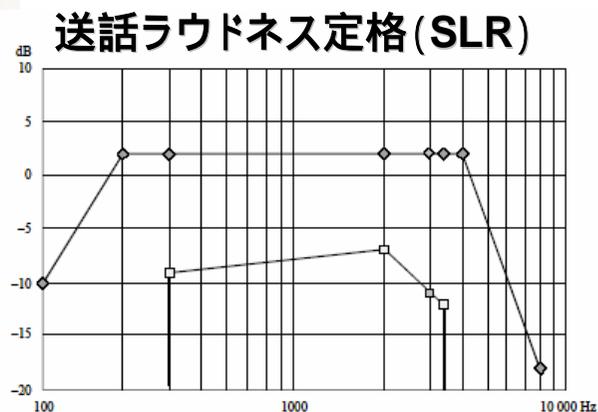
PCソフトホンタイプ

CES-Q003-2での主な規定内容

◆ IP電話端末の送話特性、受話特性、側音特性、受話から送話への回り込み、端末遅延時間、総合通話品質について規定



	IP網負荷条件			
	0	1	2	3
送話遅延時間	≦ 35ms			
# (当面の緩和規定)	≦ 55ms			
受話遅延時間	≦ 65ms	≦ 65ms	≦ 65ms	≦ 75ms
# (当面の緩和規定)	≦ 95ms	≦ 95ms	≦ 95ms	≦ 115ms



端末遅延特性

4. IP電話の通話品質評価の課題



品質確保上の課題

◆ IP網および端末の協調によるQoS確保の実現

- IP電話の通話品質を確保するためには、端末とIP網を含むEnd-to-Endの環境でQoSのメカニズムを維持する必要がある。
 そのためには、**優先制御メカニズムとポリシーの標準化**が重要と考える。

◆ 輻輳、災害や障害に対応したDependable Networkの実現

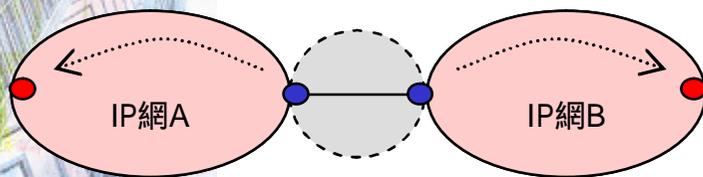
- IP網では、一部のルートの輻輳や障害においても、当該ルートを通過するトラフィックが物理的な地域と必ずしも一致しない。よって、影響範囲を最小限に抑えるため**ネットワーク・トポロジーの確立**が必要である。
- また、障害により、想定した以上のトラフィックが一定ルートに流入することを防ぐなど、**DependableなIPネットワークの実現に向けた研究開発が重要**と考える。

品質評価上の課題(1)

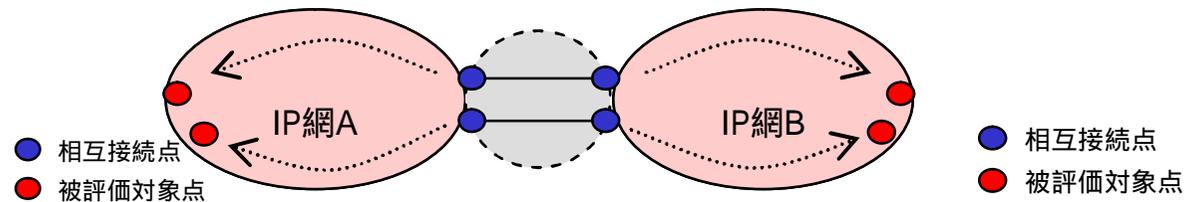
◆ 相互接続環境での品質評価

● レファレンス系の設定指針

- ◆ IP網を相互接続した環境において、エンドーエンドでの通話品質を評価する場合、レファレンス系をどのように設定するかによって、その特性が異なってくる。しかしながら、相互接続環境において全数試験を行うことは現実的に困難である。そこで、TTCでは相互接続点を基点とし、評価する各網での限界系の被評価点を選定する方法をJJ-201.01第2版にて2005年3月に標準化する予定である。



(a) 相互接続点が単一の場合



(b) 相互接続点が複数の場合

◆ インサーブ評価

- 現実問題として、運用中の網において、R値やMOS値、PESQ値を評価する場合、被評価点の選定が重要になる。そこで、実運用しているトラフィックから通話品質を推定する方法が「インサーブ評価(P.VTQ)」である。
- しかしながら、ITU-T SG12において、P.VTQは未だ確定していない。
 - ◆ P.VTQの審議状況は以下の通りである。
 - ❖ P.VTQのスコープに、RTCP-XRとの親和性が含まれているが、RTCP-XRの実装が遅れていることから検証データがなく、標準化スケジュールに影響を与えている。3月末時点でこのデータが提供されなければ、当面の標準化スコープからRTCP-XRシナリオを削除することで合意した。
 - ❖ P.VTQは10月にコンセントされる見込み。
 - ◆ **そこで、ITU-TでのP.VTQの審議状況を考慮の上、国内での実証を踏まえた上の標準化が必要**である。

品質評価上の課題(3)

◆ 端末規格値の公開

● 端末の実力値の把握と公開

- ◆ JJ-201.01に基づいてR値を求めるためには、端末での伝送特性値を測定する必要がある。よって、CIAJ規格に基づいた測定を行い、その結果を明確にすることが必要である。
- ◆ しかしながら、すべての企業において端末特性の測定を行うことは困難である。そこで、**検証機関の認定**などを行い、**正しい測定の実施を担保**することが重要である。

● ソフトフォン評価における留意点の明確化

- ◆ PCなど汎用コンピュータに実装して用いるソフトフォンと呼ばれるVoIPソフトウェアが普及し始めている。ソフトフォンの場合、実装するPCの性能や搭載しているAPによって、通話品質に影響がある。
- ◆ そのため、ソフトフォンの評価を行う場合は、組み込み機器とは異なる留意点が必要である。
- ◆ TTCでは、JJ-201.01第2版にてソフトフォン型のIP電話の通話品質評価の留意点を2005年3月に明確にする予定である。
- ◆ ソフトフォンを用いる場合は、TTC標準に従った評価を行い、**推奨環境での利用をユーザに周知するなどの配慮**が必要である。

品質評価上の課題(4)

もっと広く、もっと早く、もっと確かに。
ネットワークソリューションの 沖電気



クリアな音声品質を実現し、繊細なニュアンスまでも伝える
先進のIP多機能電話機の登場です。

いいおと
e音IPフォン™

◆ 端末の多様化への対応

● 広帯域音声符号化への利用

◆ E-modelの広帯域音声評価への拡張

- ❖ 現在のIP電話は、3400Hzの音声帯域を前提としている。しかしながら、ブロードバンドネットワークの環境では7000Hzなど更に広帯域音声信号を利用したIP電話も可能であり、既に弊社などが製品化を行っている。
- ❖ ITU-Tにおいても、**広帯域及び電話帯域MOSの相互関係に基づいて、R値を120まで拡張**し、広帯域音声通信に対応させる提案が行われている。本提案に基づいてE-modelの広帯域対応が進められている。
- ❖ より、豊かなIP電話利用のために世界に先駆けて広帯域IP電話の実用化に向けた標準や規格の整備が必要である。

● ハンズフリーへの対応

- ◆ 今後のIP電話の発展を考慮した場合、ハンズフリー環境で使用できる端末は用途の拡大に有益である。しかしながら、**ITU-TおよびTTCでの品質評価はハンドセットを前提**としている。遅延の大きいIP網においても利用できるハンズフリー端末の実現に向けて、一層の取り組みが必要と考える。

品質評価上の課題(5)

◆ 国際標準化動向への対応

● E-modelによるバーストパケット損失の評価

- ◆ 現行のG.107のBpl値はランダムパケット損失を想定して決定されているが、バースト性指標(BurstRとして定義)をE-modelパラメータに加えることにより、バーストパケット損失に対応した評価が可能となった。

◆ R値のパラメータが追加になり、21個になる見込み

- ❖ ITU-T勧告化を反映し、JJ-201.01の改版が必要

$$\begin{aligned} I_{e, eff_{general}} &= I_e + (95 - I_e) \frac{P_{pl}}{100 \cdot p + B_{pl}} \\ &= I_e + (95 - I_e) \frac{P_{pl}}{\frac{P_{pl}}{BurstR} + B_{pl}} \end{aligned}$$

● P.862.2(P.862のアプリケーションガイド)

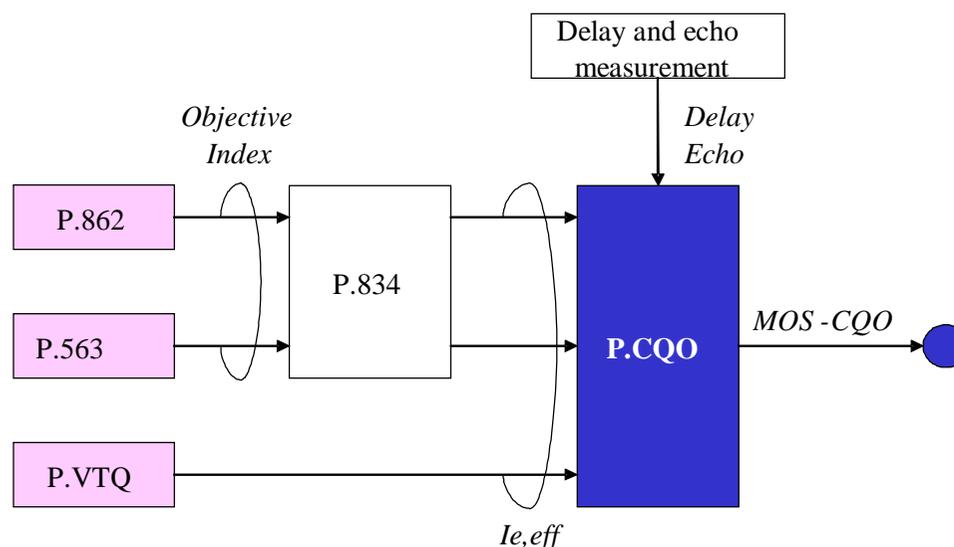
- ◆ 勧告草案は、「PESQ評価の統計的信頼性」を除いて技術的にはほぼ確定した。測定ノイズの影響を回避する方法など、**現行のJJ-201.01に関する項目もある**。10月会合でコンセンツの見込み。

● 新勧告P.CQO(総合通話品質評価モデル)の検討が開始

- ◆ プランニングツールでなく、インサービス評価にも用いることができる品質評価モデルを検討することが合意され、検討が開始された。未だ、勧告化の時期は未定だが、勧告化されれば、**R値を前提とするJJ-201.01、CIAJ規格の見直しが必要**となるだろう。

会話品質評価モデルP.CQO (新課題Q.XX/12)

- IP電話の総合通話品質(会話品質)推定モデルの標準化検討を開始することが提案された。P.862が受聴品質に特化しており、G.107はプランニングツールであるため品質推定には用いられないという点を考慮した提案である。
- 本件は新課題Xにおいて審議されることとなった。
- P.CQOの概念は下図の通り：



- 本勧告はプランニングツールではなく、品質ベンチマーキングやインサービス管理を目的としており、同様のスコープを有するTTC標準JJ-201.01に大きく影響する。

まとめ

- ◆ IP電話の通話品質評価の標準化動向を解説
- ◆ IP電話の通話品質確保のための課題を提言
 - IP網および端末の協調によるQoS確保の実現
 - 輻輳、災害や障害に対応したCAC機能の実現
- ◆ IP電話の通話品質評価上の課題を提言
 - 相互接続環境での品質評価のガイドラインの制定
 - インサービス評価の早期実現
 - 端末規格値の公開
 - 端末の多様化への対応
 - ◆ 広帯域音声利用の促進
 - ◆ ハンズフリー端末評価の促進
 - 国際標準化への対応



もっと広く、もっと早く、もっと確かに。

ネットワークソリューションの 沖電気

ご清聴ありがとうございました