

電話機通話品質標準規格

広帯域IP電話端末（ハンドセット）

C E S - Q 0 0 4 - 3

- 1 . 0 版 2 0 0 7 年 0 3 月 3 0 日
- 2 . 0 版 2 0 0 8 年 0 3 月 3 0 日
- 3 . 0 版 2 0 0 8 年 1 1 月 1 0 日

2 0 0 7 年 3 月 3 0 日

情報通信ネットワーク産業協会

目次

まえがき	A
1 . 適用範囲	1
1 . 1 適用機種	1
1 . 2 インターフェース	1
1 . 3 規格値の考え方	2
2 . 引用規格	2
3 . 送話特性	2
3 . 1 . 送話ラウドネス定格 (S L R)	2
3 . 2 . 送話感度周波数特性	2
3 . 3 . 送話無通話時雑音	3
3 . 4 . 歪み減衰量 (参考値)	4
4 . 受話特性	4
4 . 1 . 受話ラウドネス定格 (R L R)	4
4 . 2 . 受話感度周波数特性	4
4 . 3 . 受話無通話時雑音	5
4 . 4 . 歪み減衰量 (参考値)	5
5 . 側音特性	6
5 . 1 . 側音マスキング定格 (S T M R)	6
6 . エコー	6
6 . 1 . 荷重端末結合損失	6
6 . 2 . 安定損失 (参考値)	6
7 . 網の負荷による品質劣化	7
7 . 1 網の負荷条件	7
7 . 2 端末遅延時間	7
7 . 3 総合通話品質 (参考値)	8

まえがき

〔規格制定の目的〕

ユーザーに対し、通話品質上の性能を明確にしておくことは情報通信ネットワーク産業における機器製造・サービス提供に関わる業界の責務である。このため、CIAJは十数年前の端末開放の時点において、通話品質規格として、「標準電話機・多機能電話機」を制定し、適合した音声端末機器の認定を開始した。製造・販売業者はこれに準拠する製品にCマークを表示し、ユーザーに対する通話品質面の証としてきた。また、「デジタルコードレスおよび携帯電話」についても平成13年に試案を作成し、会員に提示するとともに早期運用を期している。

昨今、インターネットの高速化や端末の高性能化によりIP電話が普及しようとしている。IP電話は、従来の回線交換による電話サービスに比べ、経済化や、マルチメディア化に向いているという利点がある。特に、通話品質向上のため、広帯域通話をサポートしたIP電話機が新たに商品化されている。これらの新しいサービスに対応できるようCIAJ通信品質委員会では、作業部会を設け、VoIPによる電話サービスでの広帯域通話品質上の問題点を検討するとともに、通話品質規格の策定をおこなってきた。規格が広く会員会社に受け入れられるためには、現在の技術水準から見て無理のない規定をおこなう必要があり、会員会社製品を主なサンプルとする通話品質試験を実施して、実態を調査してきた。

さらに、国際電気通信連合通信標準化委員会（ITU-T）では、かねてよりVoIPによる広帯域通話品質の問題を検討してきており、2005年6月ITU-T勧告P.311が規定されている。

CIAJではこのような各種標準化機関での動きについても勘案し、以下のよう
に広帯域IP電話端末の電話機通話品質標準規格ガイドラインを制定した。

〔規格内容について〕

本規格は ITU-T 勧告 P.311 (6/2005) を参考に作成している。ITU-T 勧告では 適用機種としてヘッドセット、ハンズフリーなどの通話形態を包含しているが、端末メーカーに限らず、網事業者においても IP 技術を利用して広帯域電話の普及を図ろうとした動きがあることから、本規格においては緊急性が高いハンドセット型を優先して策定した。ITU-T 勧告の規格項目の内、受話コンフォートノイズ、受話最大音量、入出力特性と歪率安定性損失については CIAJ 会員会社製品での調査や、委員会での検討が十分でなく、現時点で ITU-T 等の勧告案に対する適否判断できないため今後の検討事項とし、

“(参考値)”として P.311 の値を示した。

本規格は端末の規格であるが、規定項目によっては IP ネットワーク側の条件によって影響を受ける面がある。このような要因については、ネットワーク側に代表的負荷条件を設定し、エンド-ツ-エンドの品質で規定した。

〔運用について〕

現在、アナログ電話機の規格 “CES-Q001” については適合表示マーク（いわゆる、C マーク）が制定されている。このようなマークを本規格について適用した場合の申請方法、審査方法等の運用については、運用規定による。

1. 適用範囲

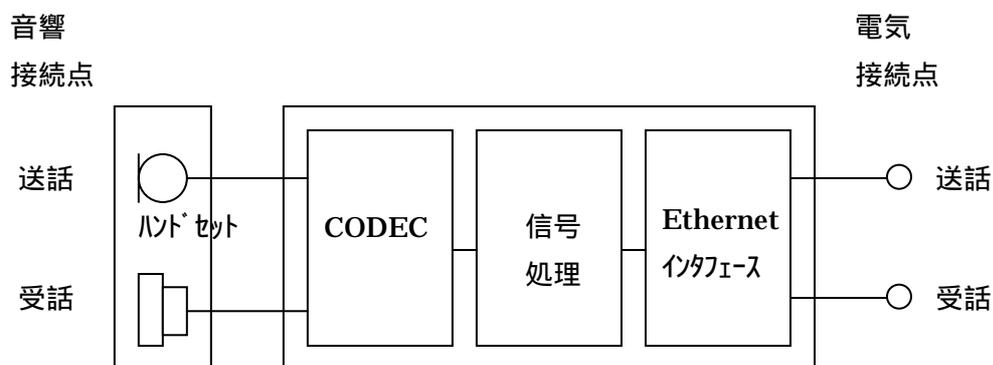
1.1 適用機種

ハンドセット(150～7000Hz帯域)で通話するIP電話端末およびPCソフトホン

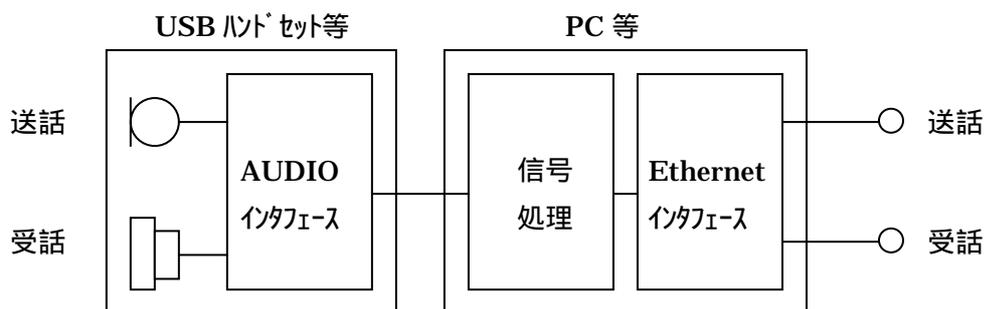
1.2 インターフェース

端末側音響インターフェースはハンドセットの送話口、受話口とする。

ネットワーク側インターフェースはイーサネットインターフェース(IEEE802.3)とし、*標準コーデック(注1)でアナログに変換する。



IPホンタイプ



PCソフトホンタイプ

(注1)ITU-T 勧告 G.722 シリーズ以外の、事業者が導入を検討している G.711.1 等を含む。

1.3 規格値の考え方

規格値は製造のばらつきを含まない設計目標値である。

2. 引用規格

本規格の元になった規格

ITU-T 勧告 P.311 P.1010

ラウドネス定格

ITU-T 勧告 P.48、P.64、P.79

2.1 IP パケット上のデジタル信号の過負荷および標準レベル

広帯域の音声符号化方式として、一般的に用いられている ITU-T 勧告 G.722 シリーズでは、過負荷点を +9 dBm₀、標準信号レベルを -15 dBm₀ とする。

狭帯域の標準的音声符号化である ITU-T 勧告 G.711 の拡張版 G.711.1 で、G.711 と同じ過負荷点をとる方式では、過負荷点を +3.17 dBm₀、標準信号レベルを -15 dBm₀ とする。

3. 送話特性

3.1 送話ラウドネス定格 (SLR)

送話ラウドネス定格 (SLR) は 4 ± 4 dB であること。感度は、2.1 項で定義した信号レベル換算に従う。LR の計算は、ITU-T 勧告 P.79 の ANEEX G に従っておこなう。送話感度が可変である場合には製造業者推奨設定で測定する。ハンドセットの形状・寸法は ITU-T 勧告 P.350 に近いハンドセットが望ましい。

3.2 送話感度周波数特性

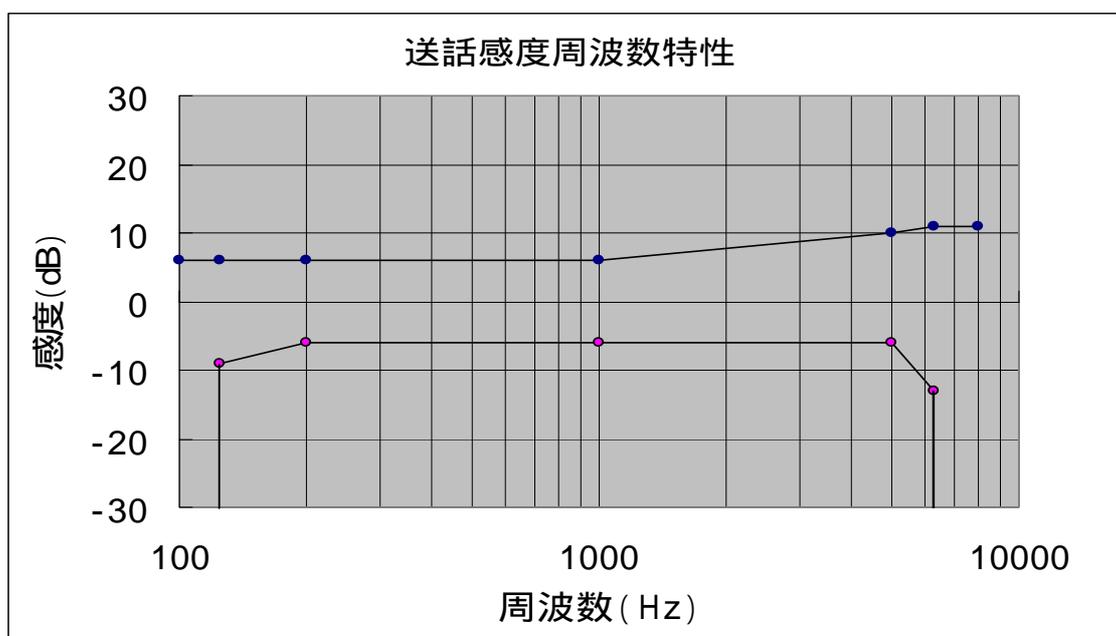
表 1 および図 1 はマスクパターンを定義したものである。測定周波数ポイントは ISO 1/3 オクターブ帯域中心周波数とし、これらのポイントがマスクパターンに入らなければならない。* (注 2)

(ITU-T 勧告 P.311 では上限/下限とも 2 dB 内側にあるが、狭帯域と広帯域の両方をサポートする製品が多数存在する市場の実態に配慮して、当面規定を緩和することとする)

(注 2) 感度は絶対値を問わない相対値であり、感度方向に上下させた時に、周波数特性の形状がこのマスク内にあればよい。

表 1 (注 2)

周波数(Hz)	上限(dB)	下限(dB)
100	6	-∞
125	6	-9
200	6	-6
1000	6	-6
5000	- (注3)	-6
6300	11	-13
8000	11	-∞



*図 1 (注 2)

3.3. 送話無通話時雑音

送話無通話時雑音は - 68 dBm0A 以下であること。測定方法は CES-Q004M-1 「測定法」による。ノイズキャンセラ、エコーキャンセラー、AGC等のノイズ低減機能はONにする。送話感度が可変で場合はある場合は製造業者推奨設定で測定する。

(注 2) 感度は絶対値を問わない相対値であり、感度方向に上下させた時に、周波数特性の形状がこのマスク内にあればよい。

(注 3) 1000Hz と 6300Hz 間の変化点のため、規定しない。

3.4. 歪み減衰量 (参考値)

200Hz、1kHz、6kHzの正弦波音響入力信号に対し、IPパケットペーロード上のデジタル出力信号が下記表で示す歪み減衰量以上であること。

入力音圧 (相対値) (基準は-4.7dBPa)	歪み減衰量 (dB)		
	200 Hz	1 kHz	6 kHz
+18 (+12(注4)) to -20	29.0	35.0	29.0
-30	25.0	26.5	25.0
-46	11.0	12.5	11.0

4. 受話特性

4.1. 受話ラウドネス定格 (RLR)

受話ラウドネス定格 (RLR) は 2 ± 4 dB であること。受話音量調整機能がある場合はメーカー指定公称標準位置とする。

感度は、3項で定義した信号レベル換算に従う。LRの計算は、ITU-T 勧告 P.79 の ANEEX G に従っておこなう。ハンドセットの形状・寸法は ITU-T 勧告 P.350 に近いハンドセットが望ましい。

4.2. 受話感度周波数特性

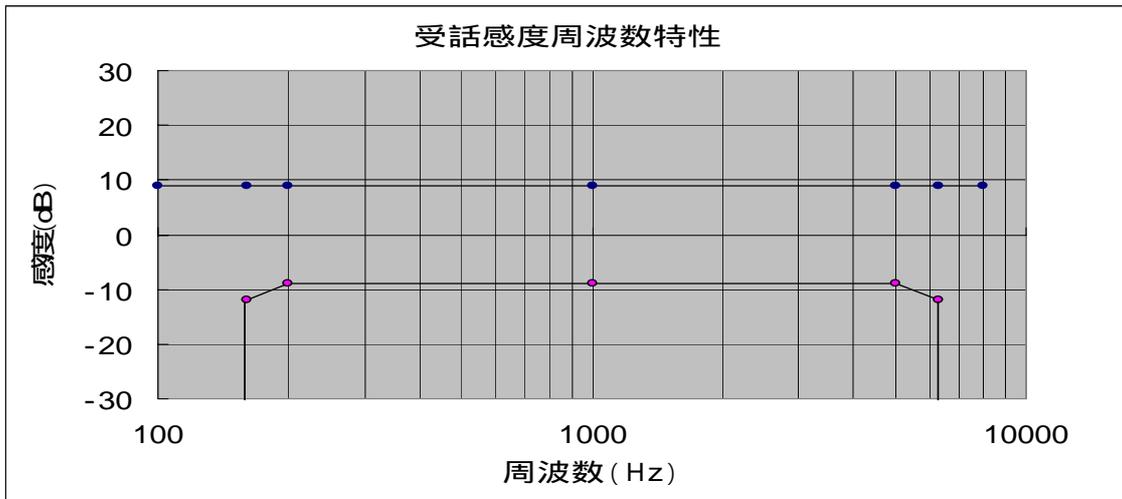
表2および図2はマスクパターンを定義したものである。測定周波数ポイントは ISO 1 / 3 オクターブ帯域中心周波数とし、これらのポイントがマスクパターンに入っていないといけない。(注2)

*表2(注2)

周波数(Hz)	上限(dB)	下限(dB)
100	9	$-\infty$
160	9	-12
200	9	-9
1000	9	-9
5000	9	-9
6300	9	-12
8000	9	$-\infty$

(注2) 感度は絶対値を問わない相対値であり、感度方向に上下させた時に、周波数特性の形状がこのマスク内にあればよい。

(注4) 過負荷点を G.711 と同じ +3.17 dBm0 とする符号化方式において適用する。



*図 2 (注2)

(ITU-T 勧告 P.311 では上限/下限とも 5 dB 内側にあるが、現状の技術水準に配慮して、当面規定を緩和することとする。(注 2A))

4.3. 受話無通話時雑音

受話無通話時雑音は - 59 dB Pa (A) 以下であること。受話音量調整機能がある場合は公称位置にする。測定方法は CES-Q004M-1 「測定法」による。ノイズキャンセラ、エコーキャンセラー、AGC 等のノイズ低減機能は ON にする。

4.4. 歪み減衰量 (参考値)

200Hz、1kHz、6kHz の正弦波電気信号に対し、出力音響信号の歪み減衰量は下記表で示す値以上であること。

(注 2) 感度は絶対値を問わない相対値であり、感度方向に上下させた時に、周波数特性の形状がこのマスク内であればよい。

(注 2A) ITU-T 勧告 P.311 においても "It is recognized that it may be difficult for telephone sets equipped with receivers designed according to the current technology to meet the recommended requirement, and still comply with the recommended TCLw limit." との記述が見られる。

IPパケットペーロード上のデジタルデータ (dBm0) 基準は、-15 dBm0	歪み減衰量 (dB)		
	200 Hz	1 kHz	6 kHz
+8(-3(注4)) to -30	29.0	35.0	29.0
-40	25.0	26.5	25.0
-56	11.0	12.5	11.0

5. 側音特性

5.1. 側音マスキング定格 (STMR)

側音マスキング定格 (STMR) は 13 ~ 22 dB であること。受話音量調整機能がある場合は公称位置にする。測定方法は CES-Q004M-1 「測定法」による。送話感度設定機能のある場合には標準設定にて測定する。

6. エコー

送話者エコーを生ずる回り込みを送話者反響ラウドネス定格 (TELR) で規定する。

6.1. 荷重端末結合損失

IP ホンタイプと PC ソフトホンタイプは 4 線式であるので受話器から送話器への音響的結合のみが生ずる。この音響結合量は、荷重端末結合損失 (TCLw) で表される。

TELR は TCLw と SLR、RLR の総和である。

IP ホンタイプの TELR は、受話音量調整の公称標準設定値において 58 dB 以上であること。

6.2. 安定損失 (参考値)

デジタル入力とデジタル出力間の安定損失は、周波数 100 Hz ~ 8000 Hz の範囲において規定される。

安定損失の測定方法は、ハンドセットを堅い面に置いた状態。

これらに対する規定は今後の検討事項とする。

IP ホンタイプの安定損失は、受話音量調整のすべての範囲において 6 dB 以上であること。

(注 4) 過負荷点を G.711 と同じ +3.17 dBm0 とする符号化方式において適用する。

7. 網の負荷による品質劣化

VoIP による電話サービスで生ずる音声のひずみは、音声の符号化によるひずみのように端末内部で生ずるものの他、パケット損失によるひずみのように、網の負荷状態によって変化するひずみをとみなす。また、端末部分の遅延時間は、網で発生する遅延時間揺らぎと、端末側の揺らぎ吸収性能の相互関係で変化する。このため、これらの品質要因に対する規定を、端末だけを分離して行うことができない。

7.1 網の負荷条件

網側として、表3の負荷条件を設定する。

表3

負荷要因	IP 網負荷条件
平均遅延時間 T (mS)	70
最小遅延時間 T_a (mS)	67.10
遅延時間ゆらぎ T の最大値 t_{max} (mS)	20
遅延時間ゆらぎ平均値 t_{ave} (mS)	2.90
パケット損失率 (%) Ppl	0.1

遅延時間揺らぎとは、網の瞬時的な遅延時間が T_a から $T_a + T$ まで変化することをいう。 T の生起確率は指数分布とする。 T がパケット送出周期より大きい場合はパケットの入れ替わりが発生する。遅延時間ゆらぎ T の最大値 t_{max} までの発生確率は99.9%とする。

Ppl の生起確率は一様分布(ランダム損失)とする。バースト損失については、今後の検討事項とする。

7.2 端末遅延時間

端末遅延時間とは、表3のIP網負荷を与えた時のEnd-to-End平均遅延時間から、IP網の平均遅延時間を差し引いた時間をいう。端末遅延時間にゆらぎ(変動)がある場合は平均値を取る。IP網の平均遅延時間に絶対遅延時間と遅延時間ゆらぎの平均値を加えた値とする。

送話遅延時間は網負荷条件が無負荷のとき、35mS以下であること。

(目標: 30mS以下)

受話遅延時間は表3の網負荷条件を与えたとき、65mS以下であること。

(目標: 50mS以下)

原理的に目標実現は可能であるが、市場にある製品の実態に配慮して、当面規定を緩和することとする。

7.3 総合通話品質（参考値）

従来の電話帯域においては、総合通話品質の指標として“R値”が用いられているが、広帯域通話についてはITU-Tでの規定が未定のため、ITU-T 勧告 P.862.2 で示された Wide Band PESQ（WB-PESQ）を用いる。End-End 音響入出力測定条件で送話、受話とも WB-PESQ が 3.5 以上であること。

通信品質委員会

委員長 浅田 弘 (株)東芝 PC 開発センター 日野ビル ネットワークシステム第一部

運用規定検討 WG

主査	内藤伸二	(株)ナカヨ通信機 開発推進本部
委員	鴨頭義正	岩崎通信機(株) 研究開発部
〃	浅田 弘	(株)東芝 PC 開発センター 日野ビル ネットワークシステム第一部
〃	久保木浩	沖電気工業(株) インキュベーション本部
〃	木村邦彦	サクサ(株) NSC 第2 開発部
〃	荻山哲也	NEC インフロンティア(株) 第一ターミナル開発グループ
〃	刑部勝一	ヤマハ(株) ソフトネットワーク事業部
アドバイザー	岡本 学	日本電信電話(株) NTT サイバースペース研究所
事務局	樋口忠宏	情報通信ネットワーク産業協会