

電話機通話品質ガイドライン

IP 電話端末（ハンドセット）

CES-Q005-2

2025 年 4 月

一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会

改訂履歴

CES-Q003

版数	制定日	改訂内容
第 1 版	2003 年 3 月 25 日	制定
第 2 版	2004 年 9 月 30 日	規格値を一部緩和 ・ 送話受話ラウドネス定格の規格緩和 ・ 側音マスキング定格の規格緩和 ・ 受話音量調整範囲の規格削除 ・ 非対称接続の R 値規定緩和を対称接続の場合にも適用 ・ TELR 規格を修正 ・ 網の負荷条件で遅延時間ゆらぎ平均、パケット入れ替わりを追加 ・ 端末遅延時間の平均および IP 網の平均遅延時間の説明を追加 ・ R 値規格 (G. 729) を一部修正

CES-Q005

版数	制定日	改訂内容
第 1 版	2007 年 9 月 10 日	制定
第 2 版	2025 年 4 月 30 日	ガイドライン統合 ・ CES-Q003-2 を CES-Q005-1 に統合 数値変更 ・ パケット損失率の緩和

目次

改訂履歴	1
まえがき	3
1. 適用範囲	4
1. 1 適用機種	4
1. 2 インタフェース	5
1. 3 規定値の考え方	6
2. 引用規格	6
3. 送話特性	6
3. 1 送話ラウドネス定格 (SLR)	6
3. 2 送話周波数特性	7
3. 3 送話無通話時雑音	8
4. 受話特性	8
4. 1 受話ラウドネス定格 (RLR)	8
4. 2 受話周波数特性	9
4. 3 受話無通話時雑音	10
5. 側音特性	10
5. 1 側音マスキング定格 (STMR)	10
6. 受話から送話への回り込み	11
6. 1 荷重端末結合損失とエコーリターンロス	11
6. 2 エコーキャンセラと非線形処理	11
7. 端末遅延時間	12
7. 1 網の負荷条件	12
7. 2 端末遅延時間	13
8. 総合通話品質	14
8. 1 規定	14
8. 2 R 値の導出法	14
9. 付録 (参考)	15
9. 1 TA タイプの FXS インタフェースについて	15
9. 2 ネットワークの遅延時間とゆらぎの関係	16
9. 3 端末遅延時間のずれの事例	17

まえがき

〔規格作成の経緯〕

本ガイドラインの基である IP 電話端末（ハンドセット）の CES-Q003-2 は、市場へのインターネット普及に伴い、IP 電話（050）の一般利用が増加したが、通話品質の確保を図る規程がなかったため、制定された。

また、0AB～J IP 電話端末（ハンドセット）の CES-Q005-1 は、0AB～J の電話番号において、通話品質維持を図るために、制定され運用されてきた。

両規定共に IP 電話端末の規定であることから共通的な要素が多く、CES-Q005-2 で統合する見直しを行った。

併せて当初の規格制定後、総務省 情報通信審議会「0AB～J 番号の品質要件の見直し」に関する一部答申（平成 27 年 3 月）の結果、郵政省告示第 228 号事業用電気通信設備規則の細目を定める件が改正されたためその内容を反映した。

その他、参考規格として引用している ITU-T 勧告も、改訂や後継勧告への移行がなされており、現在有効な勧告を引用した。

尚、本ガイドラインの利用に際しては、最新版の各勧告、法令を参照することを推奨する。

〔規格制定の目的〕

本ガイドラインは、IP 電話端末（ハンドセット）CESQ003-2 と CESQ005-1 を基に、各 IP 電話網で求められる通話品質を満足するための指針を示すことを目的とする。

〔規格内容について〕

本ガイドラインは、IP 電話端末のハンドセット通話品質に関する規格である。

〔運用について〕

本ガイドラインは、050 または 0AB～J IP 電話端末相当の電話機を設計する際の指針とする。

〔規格の改定について〕

内外の動向を見て、適宜改訂していく。

1. 適用範囲

1. 1 適用機種

IP 電話網に接続される IP 電話機、PC ソフトホンおよび VoIP ゲートウェイとして、ハンドセット（300～3400Hz 帯域）で通話する。ただし、0AB～J IP 電話端末のコーデックは G. 711、パケット化周期は 20msec とする。

なお、ゲートウェイタイプの測定に際しては、CIAJ 規格アナログ電話機を接続して測定を行うものとする。但し、PC ソフトホンは、050 に接続される場合のみとする。各 IP 電話端末に対する電話番号種別を表 1 に示す。

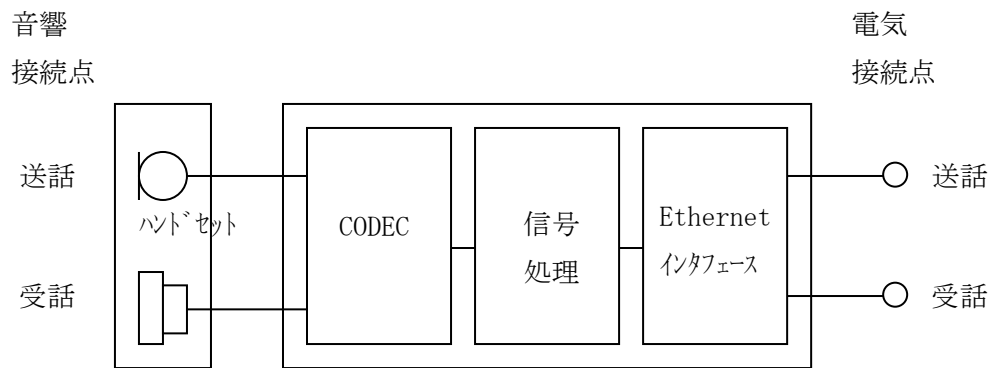
表 1

電話番号種別		0AB～J	050
IP 電話端末種別			
IP 電話機		○	○
PC ソフトホン		—	○
VoIP ゲートウェイ		○	○

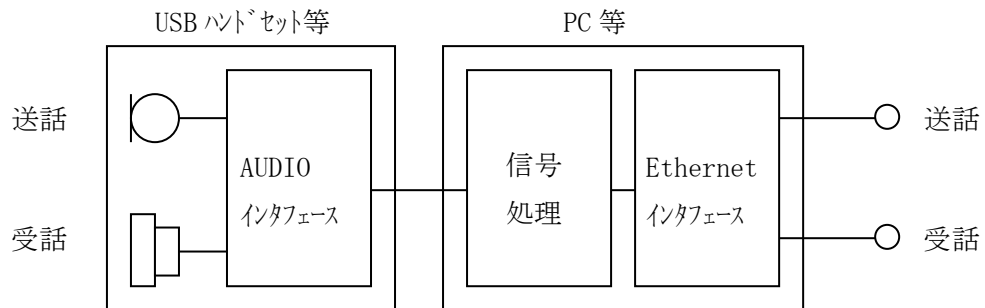
1. 2 インタフェース

端末側音響インタフェースはハンドセットの送話口、受話口、電気インタフェースは電話機などに直流給電可能な FXS とする。

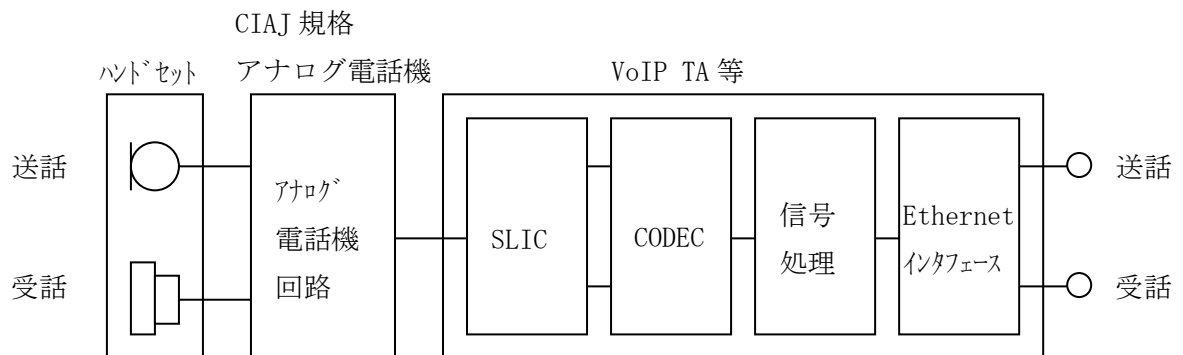
ネットワーク側インタフェースはイーサネットインタフェース(IEEE802.3)とし、標準コーデックでアナログに変換する。



IP 電話機タイプ



PC ソフトホンタイプ



ゲートウェイタイプ

1. 3 規定値の考え方

規定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

本ガイドラインの元になった規格

ITU-T 勧告 P. 1010

R 値関連

ITU-T 勧告 G. 107、G. 108、G. 109、G. 113

TTC 標準 JJ-201. 01

MOS 関連

ITU-T 勧告 P. 800、P. 830、P. 833、P. 863、P. 834

エコー

ITU-T 勧告 G. 122、G. 131

エコーキャンセラ

ITU-T 勧告 G. 165、P. 167

ラウドネス定格

ITU-T 勧告 P. 48、P. 64、P79

0AB～J IP 電話端末について

総務省 情報通信審議会 「0AB～J 番号の品質要件の見直し」に関する
一部答申（平成 27 年 3 月）

CIAJ 規格アナログ電話機

CES-0050-3

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 $8 \pm 4\text{dB}$ であること。測定方法は CES-Q003M-2「測定法」による。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。

ゲートウェイタイプの場合は CIAJ 規格アナログ電話機を接続して測定する。ゲートウェイの FXS インタフェースについては付録 9.1 に述べる。

3. 2 送話周波数特性

送話周波数特性は表 2 および図 1 による。測定方法は CES-Q003M-2「測定法」による。測定周波数ポイントは IS01/3 オクターブ帯域中心周波数とし、これらのポイントが送話周波数特性のマスクパターンに入っていないといけない。

表 2

周波数 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
100	-12	$-\infty$
200	0	$-\infty$
300	0	-14
1000	0	-8
2000	4	-8
3000	4	-8
3400	4	-11
4000	0	$-\infty$
8000	-20	$-\infty$

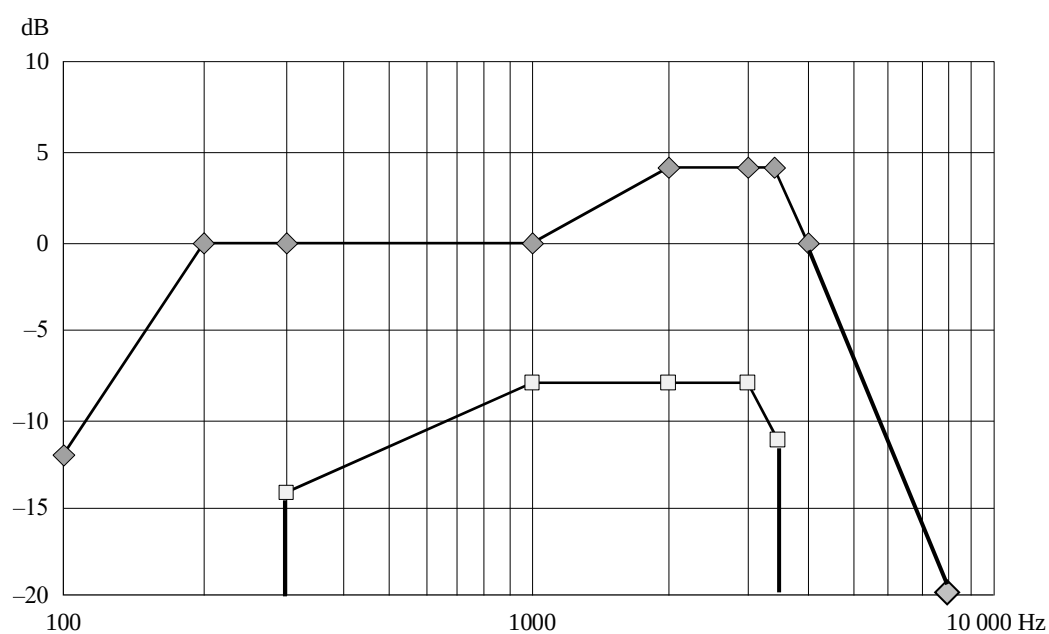


図 1

3. 3 送話無通話時雑音

送話無通話時雑音は-64dBm0p 以下であること。測定方法は CES-Q003M-2「測定法」による。ノイズキャンセラ、エコーキャンセラ、AGC 等のノイズ低減機能は ON にする。送話感度が可変である場合は製造業者推奨設定で測定する。

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。受話音量設定機能のある場合は標準設定にし、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-Q003M-2「測定法」による。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。

ゲートウェイタイプの場合は CIAJ 規格アナログ電話機を接続して測定する。ゲートウェイの FXS インタフェースについては付録 9.1 に述べる。

4. 2 受話周波数特性

受話周波数特性は表 3 および図 2 による。測定方法は CES-Q003M-2「測定法」による。測定周波数ポイントは IS01/3 オクターブ帯域中心周波数とし、これらのポイントが受話周波数特性のマスクパターンに入っていないなければならない。

表 3

周波数 (Hz)	上限 (dB)	下限 (dB)
100	-10	$-\infty$
200	2	$-\infty$
300	2	-9
1000	2	-7
2000	2	-7
3000	2	-11
3400	2	-12
4000	2	$-\infty$
8000	-18	$-\infty$

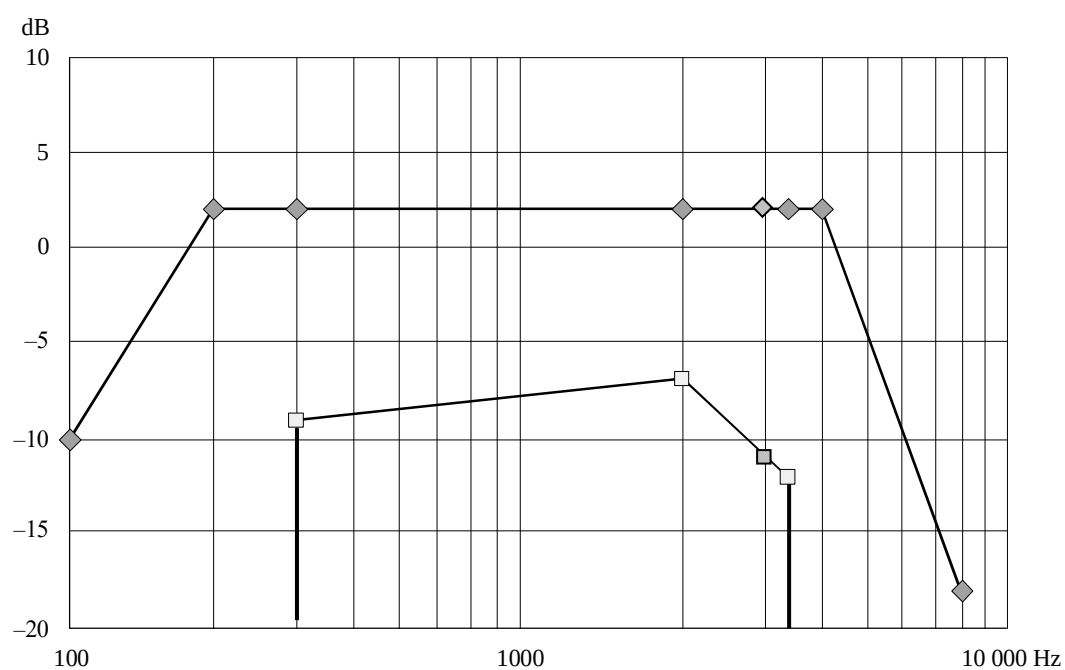


図 2

4. 3 受話無通話時雑音

受話無通話時雑音は-56dBPa (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-Q003M-2「測定法」による。

ノイズキャンセラ、エコーキャンセラ、AGC 等のノイズ低減機能は ON にする。

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) は表 4 による。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-Q003M-2「測定法」による。送話感度設定機能がある場合は、標準設定にて測定する。

ゲートウェイタイプの場合は CIAJ 規格アナログ電話機を接続して測定する。ゲートウェイの FXS インタフェースについては付録 9.1 に述べる。

表 4

項目	電話番号種別	0AB～J	050
	側音マスキング定格 (STMR)	5～24dB	10～24dB

6. 受話から送話への回り込み

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

6. 1 荷重端末結合損失とエコーリターンロス

IP 電話機タイプと 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じる。この音響結合量は、荷重端末結合損失 (TCL_w) で表される。

TEL_R は TCL_w と SLR、RLR の総和である。

ゲートウェイタイプは内蔵する 2 線 4 線変換回路での回り込みと、外部に接続される電話機の音響結合がある。回路的回り込みはエコーリターンロス (Le) で表される。Le の測定方法は ITU-T 勧告 G. 122 による。一般に、回路での回り込みの方が大きく、音響結合は無視できる。

TEL_R は Le と SLR、RLR の総和である。

(規定)

IP 電話機タイプの TEL_R は、受話音量調整の推奨値において 62dB 以上であること。音量を最大にした場合に 45dB 以上であること。

ゲートウェイタイプの TEL_R は 62dB 以上であること。

6. 2 エコーキャンセラと非線形処理

エコーキャンセラおよびボイススイッチを用いたエコーサプレッサなどは非線形処理 (NLP) と呼ばれ受話の信号が送話に回り込む信号を抑圧するのに用いられる。しかし、これらの機能は時間切断ひずみを発生し、通話品質を劣化させることがある。

この通話品質の評価は受聴試験では評価できないので、会話試験で評価する必要がある。これらに対する規定は今後の検討事項とする。

7. 端末遅延時間

VoIP による電話サービスで生じる音声のひずみは、音声の符号化によるひずみのように端末内部で生じるものの他、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、050 の場合、表 5 の 4 種の負荷条件を設定する。

また、0AB～J の場合、表 6 の 2 種の負荷条件を設定する。

表 5

負荷要因	IP 網負荷条件			
	0	1	2	3
絶対遅延時間 T_a (ms)	0	20	50	100
遅延時間ゆらぎ ΔT の最大値 $\Delta t_{\max}$ (ms)	0	10	25	50
遅延時間ゆらぎ平均値 Δt_{ave} (ms)	0.00	1.48	3.66	7.24
パケット損失率 (%) P_{p1}	0.0	0.3	1.0	3.0

表 6

負荷要因	IP 網負荷条件	
	0	1
平均遅延時間 T (ms)	0	70
絶対遅延時間 T_a (ms)	0.00	67.10
遅延時間ゆらぎ ΔT の最大値 $\Delta t_{\max}$ (ms)	0	20
遅延時間ゆらぎ平均値 Δt_{ave} (ms)	0.00	2.90
パケット損失率 (%) P_{p1}	0.0	0.5

遅延時間揺らぎとは、網の瞬時的な遅延時間が T_a から $T_a + \Delta T$ まで変化することをいう。 ΔT の生起確率は指数分布とする。 ΔT 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 ΔT の最大値 $\Delta t_{\max}$ までの発生確率は 99.9% とする。

P_{p1} 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。

負荷条件 1 の場合の平均遅延時間・絶対遅延時間およびゆらぎ最大値・ゆらぎ平均値の関係を付録 9.2 に示す。

7. 2 端末遅延時間

端末遅延時間とは、表 5 または表 6 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。端末遅延時間に変動がある場合は平均値を取る。CES-Q003M-2「測定法」を参照のこと。

050 の場合、表 5 の網負荷条件を与えたとき、端末の送話、受話遅延時間は表 7 の範囲にあること。G. 711 では原理的に更に短くすることが可能であるが、市場にある製品の実態に配慮して、当面更に規定を緩和することとする。

表 7

	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*

0AB～J の場合、端末送話遅延時間の設計目標値は表 6 の網負荷条件 0 を与えたとき、30ms 以下であることが望ましい。

0AB～J の場合、端末受話遅延時間の設計目標値は表 6 の網負荷条件 1 を与えたとき、50ms 以下であることが望ましい。

ただし現状の技術水準を考慮し当面、端末送話遅延時間および端末受話遅延時間の実設計値と設計目標値の差は 5ms 以内で許容するものとする。

端末受話遅延時間についてはクロックの誤差による遅延時間のずれが発生する事例がある。端末遅延時間のクロック誤差によるずれの事例について付録 9.3 に示す。

8. 総合通話品質

総合通話品質の指標としては ITU-T 勧告 G. 107 で定義される“R 値”を用いる。

7.1 項と同様に網側として、表 5 の 4 種または表 6 の 2 種の負荷条件を設定する。

8. 1 規定

IP 網の両端に同一の端末が接続された場合、表 6 の網負荷条件を与えたとき、0AB～J の場合、R 値が 80 以上であること。

音声伝送品質のカテゴリを表 8 に示す。

表 8

R 値範囲	音声伝送品質 カテゴリ	ユーザ満足度	電話番号種類	
			0AB～J	050
90 ≤ R < 100	Best	Very satisfied	○	○
80 ≤ R < 90	High	Satisfied	○	○
70 ≤ R < 80	Medium	Some users dissatisfied	×	○
60 ≤ R < 70	Low	Many users dissatisfied	×	○
50 ≤ R < 60	Poor	Nearly all users dissatisfied	×	○

8. 2 R 値の導出法

CES-Q003M-2「測定法」を参照のこと。

9. 付録（参考）

9. 1 TA タイプの FXS インタフェースについて

FXS インタフェースに CIAJ 規格アナログ電話機を接続する場合に、CIAJ 規格アナログ電話機の性能を適正に出すには、FXS インタフェースを配慮する必要がある。

送話ラウドネス定格（SLR）を適正に設計するためには、FXS 供給電流は 20～35mA 程度が望ましい、FXS からイーサネットインタフェースまでの送話ロスが 4～6dB 程度が望ましい。

受話ラウドネス定格（RLR）を適正に設計するためには、FXS 供給電流は 20～35mA 程度が望ましい、イーサネットインタフェースから FXS までの受話ロスは 12～14dB 程度が望ましい。

側音マスキング定格（STMR）を適正に設計するためには、FXS 供給電流は 20～35mA 程度が望ましい、FXS の入力インピーダンスは CIAJ アナログ電話機規格の側音マスキング定格（STMR）測定負荷線路インピーダンスを考慮してあることが望ましい。

9. 2 ネットワークの遅延時間とゆらぎの関係

平均遅延時間、絶対遅延時間およびゆらぎ最大値、ゆらぎ平均値の関係を図 3 に示す。

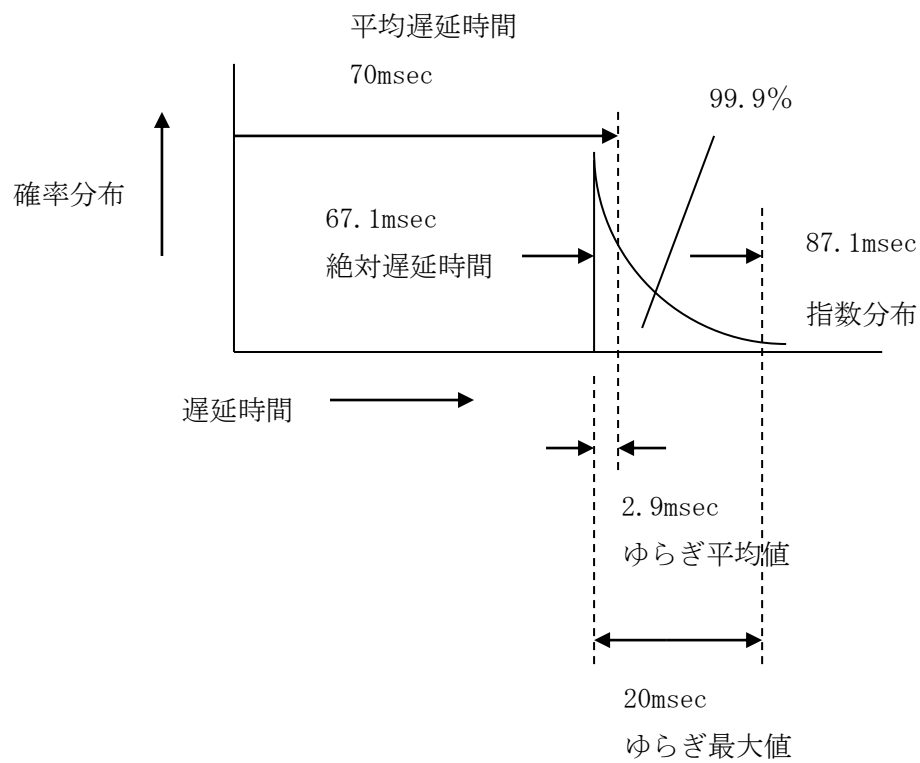


図 3

9. 3 端末遅延時間のずれの事例

ジッタバッファのアルゴリズムにより差があるが端末遅延時間がクロックの誤差よりずれていく場合の事例を図4に示す。

本事例での繰り返し周期は測定器と端末とのクロック速度の差分による。お互いの精度が近いと周期が非常に長くなる為、ほとんど変化しない。ずれが進むとジッタバッファがリセットされて又繰り返す。

このずれにより端末受話遅延時間が大きくなる方向にずれたり、逆に端末受話遅延時間が小さくなる方向にずれたりする。端末受話遅延時間の設計値を測定により求めるには、遅延時間が大きくなる方向と小さくなる方向の中心値を設計値とする。

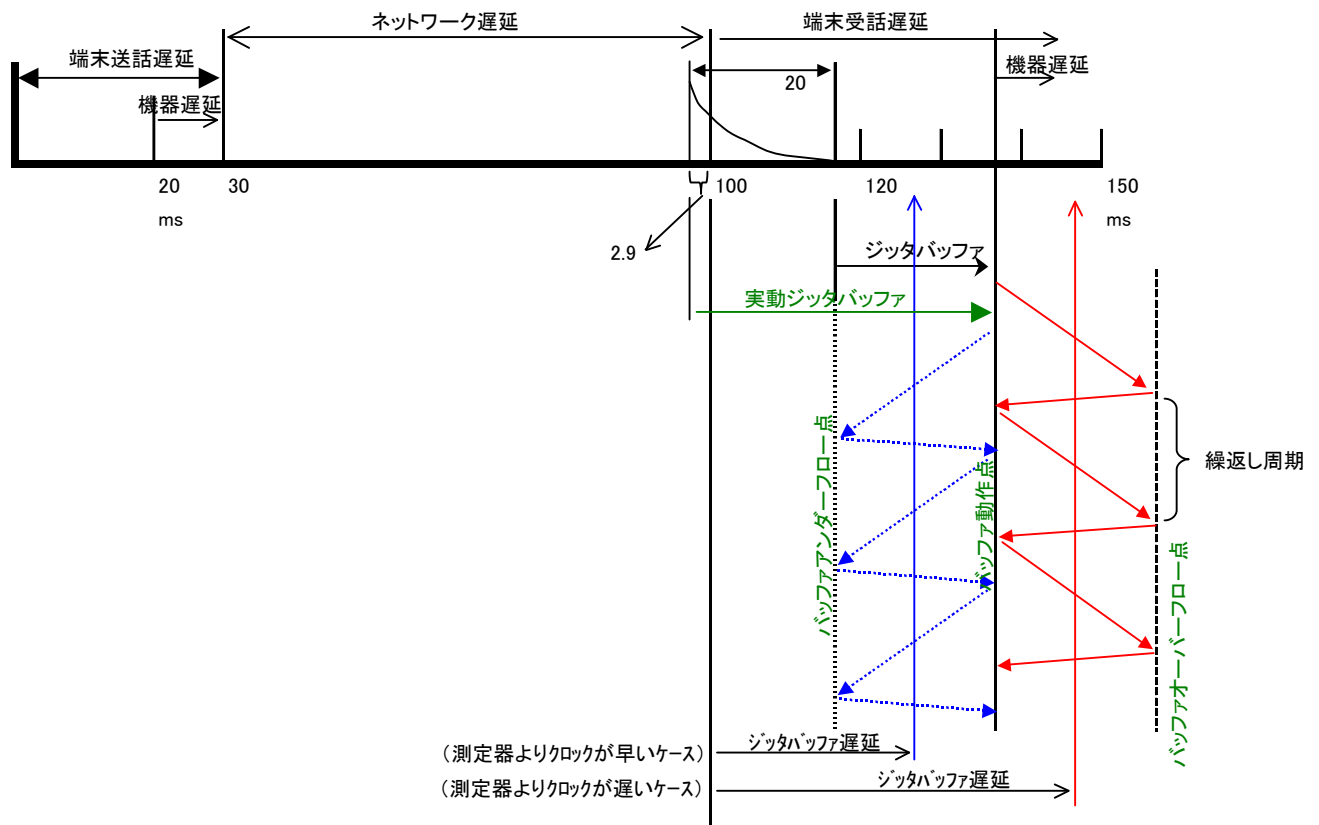


図 4

IP 電話端末通話品質設計ガイドライン検討 WG（通信品質委員会 WG1）

主査	青木将信	(株)ナカヨ
委員	須田一哉	岩崎通信機(株)
〃	金井孝郎	岩崎通信機(株)
〃	高野照久	NECプラットフォームズ(株)
〃	桓本寛也	NECプラットフォームズ(株)
〃	松尾大地	沖電気工業(株)
〃	城下貴史	サクサ(株)
〃	滝尾 勉	サクサ(株)
〃	竹内一夫	(株)日立情報通信エンジニアリング
〃	山内 豊	富士通(株)
事務局	笹野 潤	(一社)情報通信ネットワーク産業協会
〃	谷 敏樹	(一社)情報通信ネットワーク産業協会

電話機通話品質ガイドライン IP 電話端末（ハンドセット）第 2 版（CES- Q005-2）

発行日 第 2 版：2025 年 4 月

第 1 版：2007 年 9 月

発行人 通信品質委員会 WG1

発行元 一般社団法人 情報通信ネットワーク産業協会（CIAJ）

〒103-0026 東京都中央区日本橋兜町 2 1 番 7 号

HF 日本橋兜町ビルディング 6 階

URL： <https://www.ciaj.or.jp/>

TEL： 03-5962-3452

FAX： 03-5062-3455

本「電話機通話品質ガイドライン IP 電話端末（ハンドセット）第 2 版」 に関し、
全部又は一部を無断で転載を行うことを禁ずる。