

電話機通話品質標準規格

I P 電話端末（ハンドセット）

C E S - Q 0 0 3 - 2

2 0 0 4 年 9 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	3
3 . 1 . 送話ラウドネス定格 (S L R)	3
3 . 2 . 送話周波数特性	3
3 . 3 . 送話無通話時雑音	4
4 . 受話特性	4
4 . 1 . 受話ラウドネス定格 (R L R)	4
4 . 2 . 受話周波数特性	5
4 . 4 . 受話無通話時雑音	6
5 . 側音特性	6
5 . 1 . 側音マスキング定格 (S T M R)	6
6 . 受話から送話への回り込み	6
6 . 1 . 荷重端末結合損失とエコーリターンロス	6
6 . 2 . エコーキャンセラーと非線形処理	6
7 . 端末遅延時間	7
7 . 1 網の負荷条件	7
7 . 2 端末遅延時間	7
8 . 総合通話品質	9
8 . 1 規定	9
8 . 2 R 値の導出法	1 1

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言う利点があるが、新たな通話品質上の問題も指摘されている。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2回の通話品質試験を実施して、実態を調査してきた。

平成14年、総務省においては公衆網でのVoIPの普及を図るため、通信事業者、IPプロバイダーに対し、申請に応じ一定の通話品質水準を満たす場合、“050”の番号付与によるVoIP電話サービスを認可することになった。このため、総務省ではTTCに対しIP電話の通話品質測定法の仕様化を諮問し、2002年9月現在、暫定仕様が作成されている。総務省の目的は、ネットワークの品質条件の適合性判定にあるため、電話端末はあくまでも仮想標準端末（ITU-T勧告G.107でのデフォルト値）を使用するとしている。

さらに、国際電気通信連合通信標準化委員会（ITU-T）では、かねてより第12委員会においてVoIPによる通話品質の問題を検討してきており、端末についても2002年5月の会合において、ITU-T勧告草案P.VoIPが提案されている。

この他、ヨーロッパ電気通信標準化機構（ETSI）、米国電気通信工業会（TIA）においてもVoIPサービス品質基準の標準化が行われている。

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IP電話端末の電話機通話品質標準規格を制定した。

〔規格内容について〕

本規格は ITU-T 勧告草案 P.VoIP(5/2002) を参考に作成している。ITU-T 勧告では 適用機種としてハンドセット、ヘッドセット、ハンズフリーの3形態を包含しているが、本規格においては、緊急性、普及度の観点からハンドセットに限定し、他は検討事項とした。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、ネットワーク側に数種の代表的条件を設定し、エンド-ツ-エンドの品質で規定した。この際必要な、Eモデルによる R 値、MOS 値について言及し、音声信号処理による通話品質劣化についても触れた。ただこれらの規定は ITU-T で現在検討されている項目もあり、それらについては、本規格においても継続検討として保留とした。

〔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、審査方法等の運用規則、会員より規格に対する修正要望があった場合の受付・審議などの手続き規則について、1年後の制定を目途に検討をおこなう。

〔規格の改定について〕

規格を制定した後、1年間に渡り内部で運用検討してきた。その結果1部規格を改定することとした。

世界各国の規格との整合性を考慮して1部規格を緩和した。送話受話ラウドネス定格、側音マスキング定格の規格を緩和した。受話音量調整範囲の規格は削除した。非対称接続の R 値規定緩和をを対称接続の場合にも適用した。

説明不足や誤記については追記修正した。TELR 規格を修正した。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した。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した。R 値規格 (G.729) を一部修正した。

1. 適用範囲

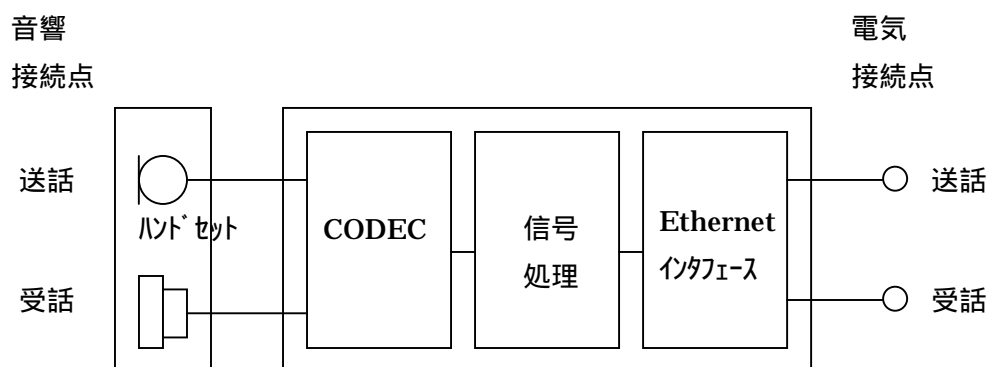
1.1 適用機種

ハンドセット(300~3400Hz帯域)で通話するIP電話端末およびPCソフトホン、標準電話機を端末とするVoIPゲートウエー

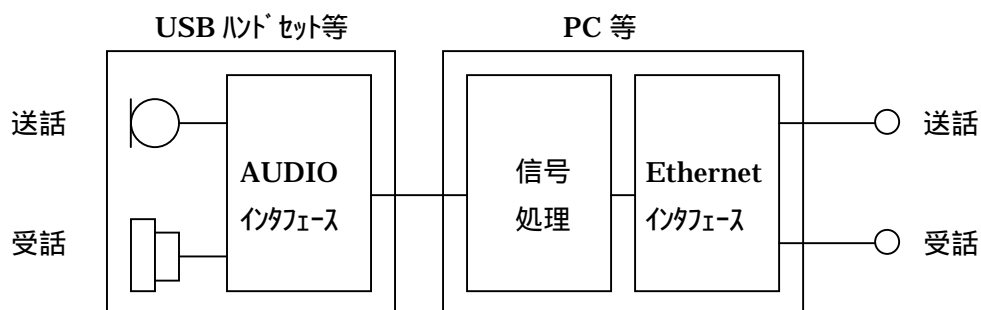
1.2 インターフェース

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、電気インターフェースは電話機などに直流給電可能なFXSとする。

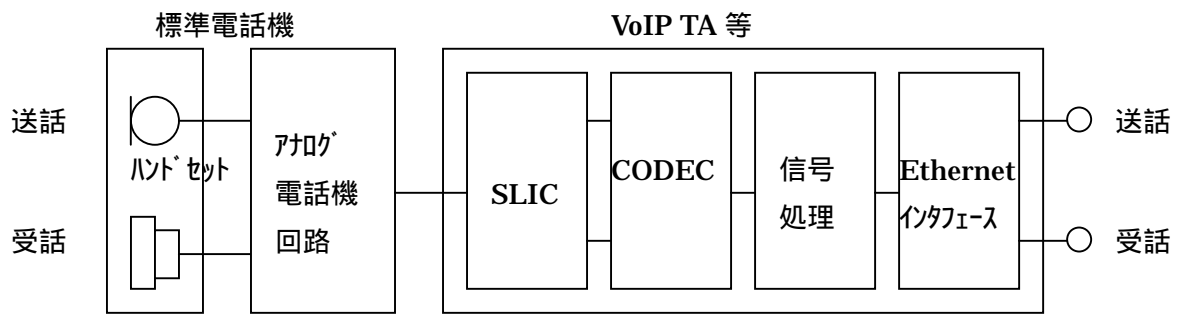
ネットワーク側インターフェースはイーサネットインターフェース(IEEE802.3)とし、標準コーデックでアナログに変換する。



IPホンタイプ



PCソフトホンタイプ



ゲートウエータイプ

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 勧告草案 P. VoIP (5/2002)

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.862、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、P.79

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 ± 4 dB であること。測定方法は CES-Q003M-001 「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。

3.2. 送話周波数特性

送話周波数特性は表 1 および図 1 による。測定方法は CES-Q003M-001 「測定法」による。

表 1

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	$-\infty$

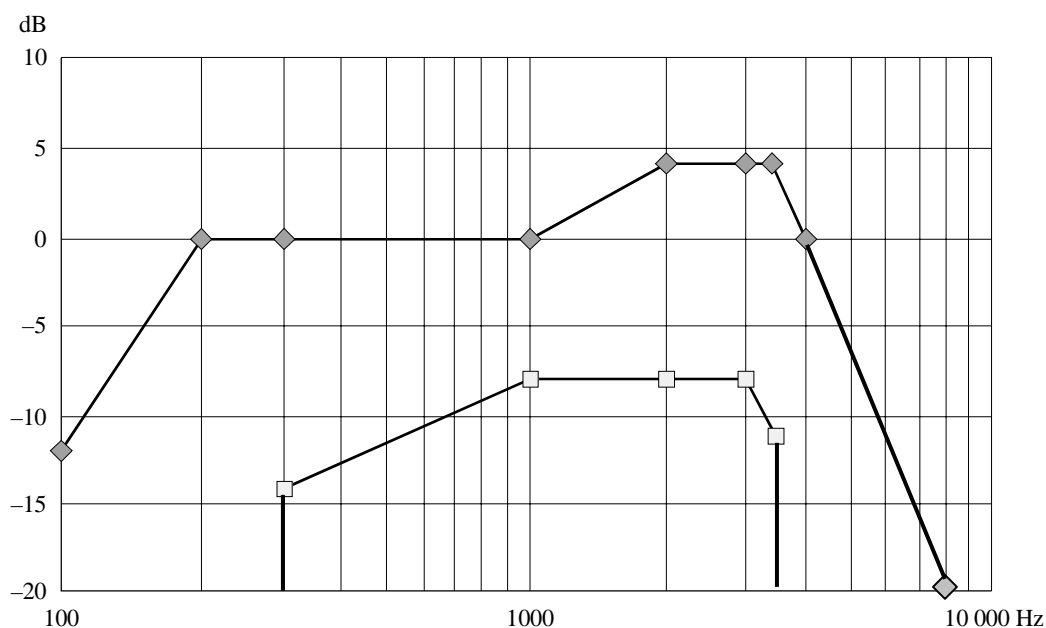


図 1

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っていないといけない。

3.3. 送話無通話時雑音

送話無通話時雑音は $-64 \text{ dBm}0 \text{ p}$ 以下であること。測定方法は CES-Q003M-001 「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。

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 $2 \pm 4 \text{ dB}$ 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-001 「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。

4.2. 受話周波数特性

受話周波数特性は表2および図2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-001「測定法」による。

表2

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

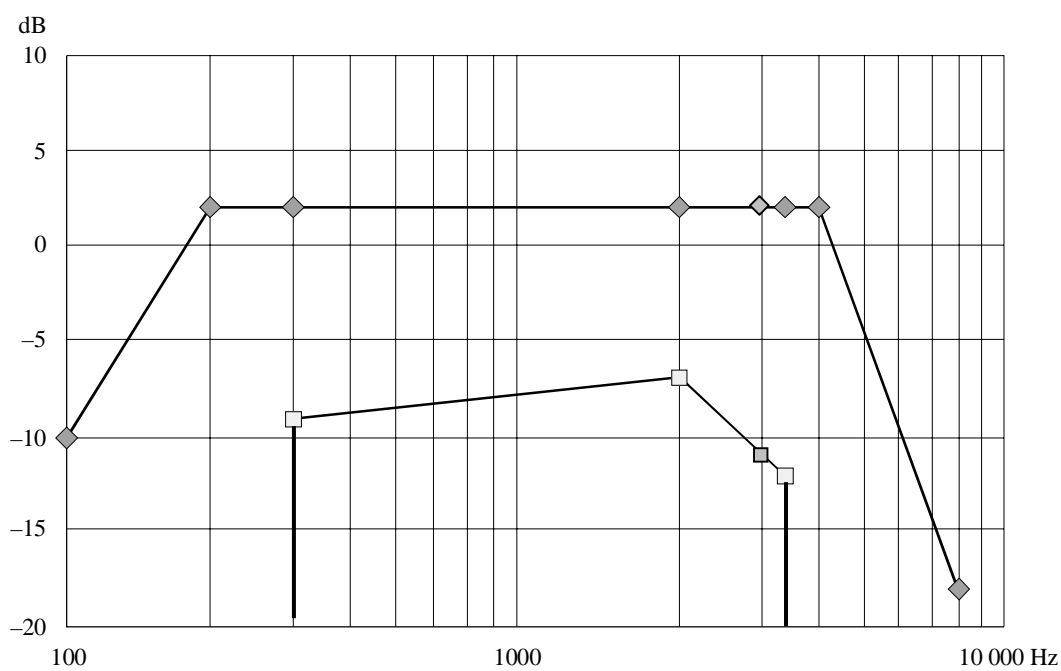


図2

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。

4.4. 受話無通話時雑音

受話無通話時雑音は - 56 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-Q003M-001 「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。

5. 側音特性

5.1. 側音マスキング定格 (STM R)

側音マスキング定格 (STM R) は 10 ~ 24 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-Q003M-001 「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. 受話から送話への回り込み

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. 荷重端末結合損失とエコーリターンロス

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。

ゲートウエータイプは内蔵する 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。

TELR は Le と SLR、RLR の総和である。

(規定)

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

ゲートウエータイプの TELR は 62 dB 以上であること。

6.2. エコーキャンセラーと非線形処理

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もなう。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4種の負荷条件を設定する。

表3

負荷要因	I P 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 T の最大値 t_{max} (ms)	0	10	25	50
遅延時間ゆらぎ平均値 t_{ave} (ms)	0	1.48	3.66	7.24
パケット損失率 (%) Ppl	0	0.3	1	3

遅延時間揺らぎとは、網の瞬時的な遅延時間を 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。

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。

表3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4、図3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 4

	I P 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

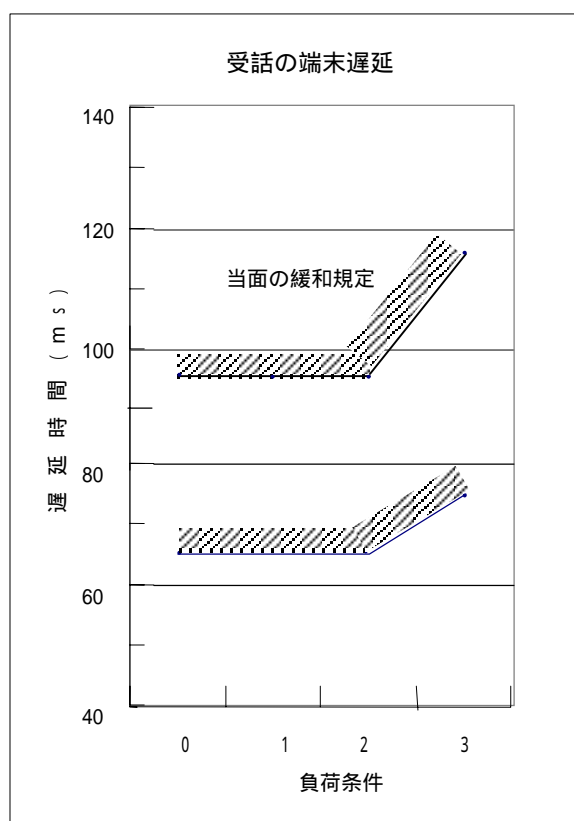


図 3

8 . 総合通話品質

総合通話品質の指標としては ITU-T 勧告 P.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 3 の 4 種の負荷条件を設定する。

8 . 1 規定

(1) I P 網の両端に同一の端末が接続された対称形網構成の場合、または片側が ITU-T 勧告 P.48 で定義される I R S の場合に、R 値が表 5、図 4、図 5 の範囲にあること。*

(2) 片側が異機種端末や P S T N となる場合には、I P 網端末側の R 値が表 5、図 4、図 5 の非対称の範囲にあること。

非対称の場合には対向する機種が限定できないため、どの機種についても動作を最適化することが難しくなる。この点を考慮して緩和した規定を設けた。

*) 当面、市場にある製品の実態に配慮し、当面の暫定的措置として、対称形構成または片側 I R S の場合においても (2) の緩和規定を適用することとする。

P S T N 側に設置される I P - P S T N ゲートウエーの性能によって、I P 端末側の性能が左右される。たとえば P S T N のエコーが大きい場合は、ゲートウエーに装備されるエコーキャンセラーの N L P が動作し、ダブルトークで I P 端末側の音声途切れて通話品質が劣化することがある。

デフォルトゲートウエーの規定やそのエコーキャンセラーの N L P 等の規定については今後の検討事項とする。

表 5

符号化方式	網構成	ネットワーク負荷条件			
		0	1	2	3
G . 7 1 1 の場合	対称	8 6	8 3	7 5	5 9
	非対称 (緩和規定)	7 3	7 0	6 2	5 0
G . 7 2 9 の場合	対称	7 5	7 4	7 0	5 5
	非対称 (緩和規定)	6 2	6 1	5 7	5 0

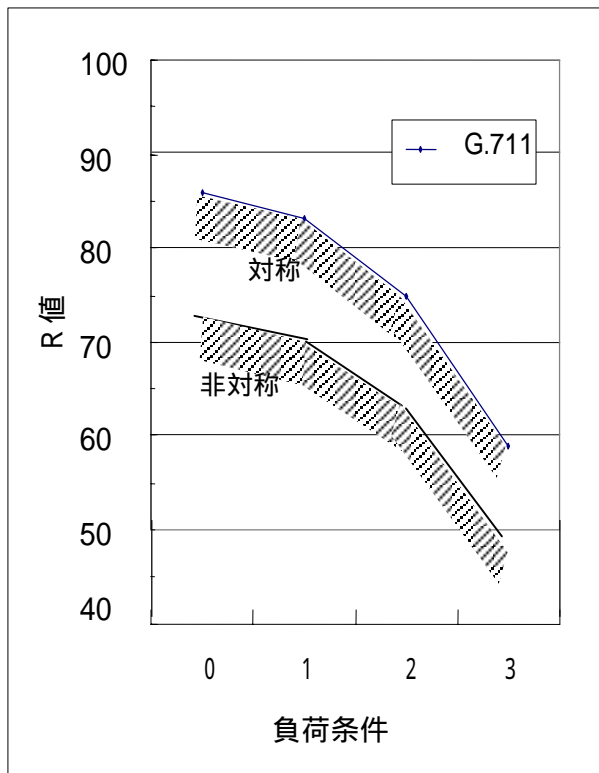


図 4

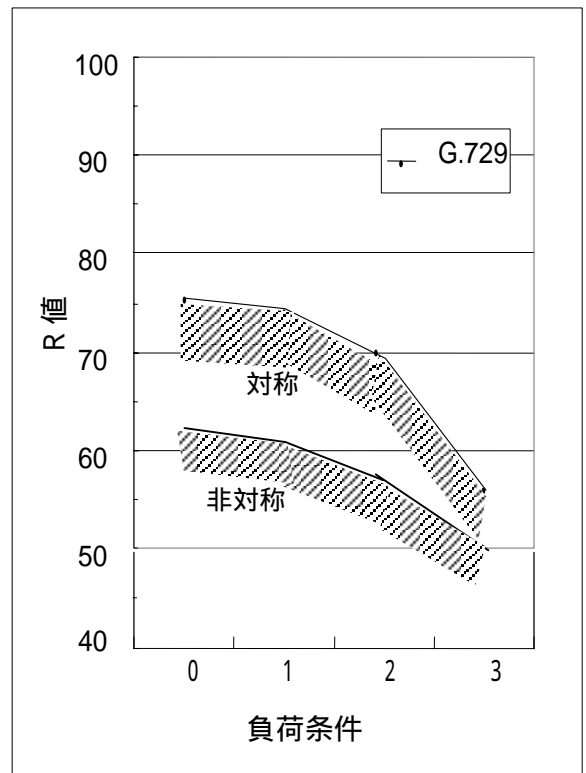


図 5

8.2 R値の導出法

CES-Q003M-001 「測定法」を参照のこと。

通信品質委員会

委員長 入井 寛 NTTアドバンステクノロジー（株） ｽﾀｰｱﾘｱﾘｰｼﾞｮﾝ事業本部
副委員長 浅田 弘 (株)東芝 PC&ネットワーク社 日野ﾋﾞｼﾞﾈｽｺﾐｬｰｼﾞｮﾝｼｽﾃﾑ部

運用規定検討 WG

主査 鴨頭義正 岩崎通信機（株） 通信事業本部
委員 浅田 弘 (株)東芝 PC&ネットワーク社 日野ﾋﾞｼﾞﾈｽｺﾐｬｰｼﾞｮﾝｼｽﾃﾑ部
" 入井 寛 NTTアドバンステクノロジー（株） ｽﾀｰｱﾘｱﾘｰｼﾞｮﾝ事業本部
" 鈴木紳也 (株)日立ｺﾐｬｰｼﾞｮﾝﾃｸﾉﾛｼﾞ - 企業ネットワーク事業部
" 内藤伸二 (株)ナカヨ通信機 開発推進本部 インﾀｰﾌﾟﾗｲｽﾞｼｽﾃﾑ部
" 伊藤清和 三菱電機株式会社 通信ｼｽﾃﾑｲﾝｼﾞﾆｱﾘﾝｸﾞｾﾝﾀｰ
事務局 清水博一 情報通信ネットワーク産業協会