

# TS-1012

## RTCP-XR で収集可能な品質パラメータの定義について

Definition of Collectable Quality Parameter in  
RTCP-XR

第 1.0 版

2008 年 6 月 11 日制定

社団法人  
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

本書は、(社) 情報通信技術委員会が著作権を保有しています。

内容の一部又は全部を (社) 情報通信技術委員会の許諾を得ることなく複製、転載、改変、転用及びネットワーク上での送信、配布を行うことを禁止します。

## 目 次

<参考>.....	4
「RTCP-XRで収集可能な品質パラメータの定義について」.....	5

## <参考>

### 1 国際勧告等との関係

IETF RFC3611 のパラメータのインプリメントに際し、TTC 網管理専門委員会の推奨を記載している。

### 2 上記国際勧告等に対する追加項目等

本仕様書の本文の表におけるアンダーラインは、TTC オリジナルである。

### 3 改版の履歴

版数	制定日	改版内容
第1版	2008年6月11日	制定

### 4 工業所有権

本標準に関わる「工業所有権等の実施の権利に係る確認書」の提出状況は、TTC ホームページで御覧になれます。

### 5 その他

#### (1) 参照する主な勧告、標準

IETF RFC: RFC3611

#### (2) 本仕様書の有効期限

TTC 標準制定まで。

### 6 標準作成部門

網管理専門委員会

「RTCP-XRで収集可能な品質パラメータの定義について」

RTCP-XRによって収集可能な品質情報のうち、品質推定に不可欠な情報(mandatory)の定義を表に示す。また、RFC3611の記載を補強した定義については下線で示す。

表 1 レポートブロックタイプ 6 Statistics Summary Report の必須項目の定義

レポート名	定義
begin_seq	セッション確立後、最初に送信するXRパケットでは、最初に受信したRTPパケットのシーケンス番号。 <u>2番目以降に送信するXRパケットでは、1つ前に送信したXRパケットのブロックタイプ 6 に含まれるend_seqの値。</u>
end_seq	XRパケットでレポート対象とした RTP パケットのうち、最後に受信した RTP パケットのシーケンス番号+1。
lost_packets *1	XRパケットでレポート対象とした RTP パケットのうち、損失したパケット数。損失パケットは、受信した RTP パケットと1つ前に受信した RTP パケットのシーケンス番号の差分により計上する。
dup_packets	XRパケットでレポート対象とした RTP パケットのうち、複製したパケット数。
min_jitter *2	RFC3611 4.6 章(P. 24) min_jitter の記載に従って計上した jitter の最小値。jitterは、受信したRTPパケットの受信時刻とパケット中に含まれるRTPタイムスタンプとの差を相対転送遅延時間として計上し、前記遅延時間から1つ前のシーケンス番号のRTPパケットの相対転送遅延時間を引いた値の絶対値とする。 <u>ただし、1つ前のシーケンス番号のRTPパケットが存在しない場合（セッション開始後、最初に受信したRTPパケットや1つ前のシーケンス番号のRTPパケットが損失したパケット）は、jitterを計上しない。前記条件を満たす全てのRTPパケットのjitterを計上し、RTPパケットのシーケンス番号がbegin_seqからend_seq-1 迄のjitterのうち最小値を符号無整数でレポートする。詳細についてはRFC3393 を遅延揺らぎの定義を参照すること。</u> また、XRパケットにレポートするjitterの単位をRTPタイムスタンプと同じとする。（例：8kHzのクロックレートを持つオーディオメディア（G.711µlaw等）の場合、単位は125 マイクロ秒。） <u>本jitterの定義は、ITU-T勧告Y.1540 の定義とは異なるが、IETFの動向も踏まえ、将来的にはY.1540 にて定義されるjitterも測定出来ることが望ましい。</u>
max_jitter *2	RFC3611 4.6 章(P. 24) max_jitterの記載に従って計上したjitterの最大値。jitterの計上方法はmin_jitterの記載と同様。jitterの計上条件を満たす全てのRTPパケットのjitterを計上し、RTPパケットのシーケンス番号がbegin_seqからend_seq-1 迄のjitterのうち最大値を符号無整数でレポートする。 <u>XRパケットにレポートするjitterの単位は、min_jitterの記載と同様にRTPタイムスタンプと同じとする。</u>
mean_jitter *2	RFC3611 4.6 章(P. 24) mean_jitterの記載に従って計上したjitterの平均値。jitterの計上方法はmin_jitteの記載と同様。jitterの計上条件を満たす全てのRTPパケットのjitterを計上し、RTPパケットのシーケンス番号がbegin_seqからend_seq-1 迄のjitterの平均値を符号無整数でレポートする。 <u>XRパケットにレポートするjitterの単位は、min_jitterの記載と同様にRTPタイムスタンプと同じとする。</u>

dev_jitter *2	RFC3611 4.6 章(P.24) mean_jitterの記載に従って計上したjitterの標準偏差値。jitterの計上方法はmin_jitterの記載と同様。jitterの計上条件を満たす全てのRTPパケットのjitterを計上し、RTPパケットのシーケンス番号がbegin_seqからend_seq-1 迄のjitterの標準偏差値を <u>符号無整数</u> でレポートする。XRパケットにレポートするjitterの単位は、min_jitterの記載と同様にRTPタイムスタンプと同じとする。
---------------	---

表2 レポートブロックタイプ7 VoIP Metrics Report の必須項目の定義 \*3

レポート名	定義
loss rate *2	<p>[<u>区間測定の場合</u>]</p> <p>ブロックタイプ6中のbegin_seqからend_seq-1 迄のシーケンス番号を保持するRTPパケットを測定対象とした<u>パケット損失率</u>。RTPパケットのシーケンス番号のbegin_seqからend_seq-1 迄に受信すべき (送信された) RTPパケット数に対する損失したパケット数の割合を算出し、256 を乗じて整数値に変換した値をレポートする。また、値が 255 を超える場合、255 とレポートする。</p> <p>[<u>累積測定の場合</u>]</p> <p>セッション開始からブロックタイプ6 中のend_seq-1 迄のシーケンス番号を保持するRTPパケットを測定対象とした<u>パケット損失率</u>。セッション開始からRTPパケットのシーケンス番号end_seq-1 迄に受信すべき (送信された) RTPパケット数に対する損失したパケット数の割合を算出し、256 を乗じて整数値に変換した値をレポートする。また、値が 255 を超える場合、255 とレポートする。</p>
discard rate *2	<p>[<u>区間測定の場合</u>]</p> <p>ブロックタイプ6中のbegin_seqからend_seq-1 迄のシーケンス番号を保持するRTPパケットを測定対象とした<u>ジッタバッファでのパケット廃棄率</u>。RTPパケットのシーケンス番号のbegin_seqからend_seq-1 迄に受信すべき (送信された) RTPパケット数に対する<u>ジッタバッファで廃棄したパケット数の割合</u>を算出し、256 を乗じて整数値に変換した値をレポートする。また、値が 255 を超える場合、255 とレポートする。ジッタバッファでの廃棄パケットは、アンダーラン時に廃棄したパケット、オーバーフロー時に廃棄したパケット、<u>遅延回復のための廃棄パケット等</u>、ネットワーク上で損失/廃棄されたパケット以外に、<u>受信端末で廃棄した全てのパケット</u>を計上しなければならない。ただし、複製パケット (duplicate packet) を破棄した場合、当該パケットはdiscard rate に計上しない。</p> <p>[<u>累積測定の場合</u>]</p> <p>セッション開始からブロックタイプ6 中のend_seq-1 迄のシーケンス番号を保持するRTPパケットを測定対象とした<u>ジッタバッファでのパケット廃棄率</u>。セッション開始からRTPパケットのシーケンス番号end_seq-1 迄に受信すべき (送信された) RTPパケット数に対する<u>ジッタバッファで廃棄したパケット数の割合</u>を算出し、前記値に 256 を乗じて整数値に変換した値をレポートする。また、値が 255 を超える場合、255 とレポートする。ジッタバッファでの廃棄パケットは、アンダーラン時に廃棄したパケット、オーバーフロー時に廃棄したパケット、<u>遅延回復のための廃棄パケット等</u>、ネットワーク上で損失/廃棄された</p>

	<p>パケット以外に、受信端末で廃棄した全てのパケットを計上しなければならない。ただし、複製パケット (duplicate packet) を破棄した場合、当該パケットはdiscard rateに計上しない。</p>
round trip delay *2	<p>RTP インタフェース間のパケット往復転送遅延時間。測定したパケット往復転送遅延のうち、最新の値を、単位をミリ秒としてレポートする。パケット往復転送遅延は、RTCP を利用し、RFC3611 4.5 章 DLRR method の定義等を利用して測定することが可能。RTCP を利用する場合、SR (Sender report) パケット等に含まれる LSR (last SR timestamp)、DLSR (delay since last SR) を用いて次式のように計算することができる：</p> <p>式： <math>RTD = T - LSR - DLSR</math></p> <p>RTD (round trip delay)：XR パケットでレポートする遅延時間 (単位ミリ秒)  T：受信した SR パケットの受信時刻 (ミリ秒)  LSR：受信した SR パケット中の LSR (ミリ秒)  DLSR：受信した SR パケット中の DLSR (ミリ秒)</p> <p>また、LSR (last SR timestamp)、DLSR (delay since last SR) を相手端末より未受信で、XR パケットを送信する場合、0 をレポートする。</p>
end system delay *2	<p>エンドシステム (端末) での遅延時間。測定または推定した遅延時間のうち、最新の値を、単位をミリ秒としてレポートする。end system delay は、RTP パケット送信時の保留時間とエンコード時間、測定区間内の平均のジッタバッファ遅延時間とデコード遅延時間、プレイアウト (再生) バッファ遅延時間の和とする。実装上、測定または推定が出来ない項目は、0 として (他の項目は測定値または推定値として) end system delay を算出しなければならない。また、end system delay は、測定値以外に推定値も許容する。</p>
signal level *2	<p>[区間測定の場合]</p> <p>ブロックタイプ 6 中の begin_seq から end_seq-1 迄のシーケンス番号を保持する RTP パケットに含まれる音声信号を測定対象とした音量。signal level は、有音区間の rms 値を dBm で表現した値であり、通常、-15 dBm から -20 dBm 程度となる。【有音区間の判定ロジックが未定義であるが、P. 56 に準拠することが可能。】符号付整数値としてレポートする。signal level の測定目的は、厳密に音量を測定することではなく、リアルタイムで過大音量か過小音量かを測定することにある。また、測定を実施しない場合、127 をレポートする。次式で算出する。</p> $\text{signal level} = 10 \log_{10} (\text{rms talkspurt power (mW)})$ <p>[累積測定の場合] *4</p> <p>セッション開始からブロックタイプ 6 中の end_seq-1 迄のシーケンス番号を保持する RTP パケットに含まれる音声信号を測定対象とした音量。signal level は、有音区間の rms 値を dBm で表現した値であり、通常、-15 dBm から -20 dBm 程度となる。【有音区間の判定ロジックが未定義であるが、P. 56 に準拠することが可能。】符号付整数値として XR パケットにレポート。また、測定を実施しない場合、127 をレポートする。次式で算出する。</p> $\text{signal level} = 10 \log_{10} (\text{rms talkspurt power (mW)})$
noise level *2	<p>[区間測定の場合]</p> <p>ブロックタイプ 6 中の begin_seq から end_seq-1 迄のシーケンス番号を保持する RTP パケットに含まれる音声信号を測定対象とした雑音量。noise level は、</p>

		<p>無音区間のrms値をdBmで表現した値である。【無音区間の判定ロジックが未定義であるが、P.56に準拠することが可能。】符号付整数値としてXRパケットにレポート。また、測定を実施しない場合、127をレポートする。次式で算出する。</p> $\text{noise level} = 10 \text{ Log}_{10} (\text{rms silence power (mW)})$ <p>[累積測定の場合] *4</p> <p>セッション開始からブロックタイプ6中のend_seq-1迄のシーケンス番号を保持するRTPパケットに含まれる音声信号を測定対象とした雑音量レベル。noise levelは、無音区間のrms値をdBmで表現した値である。【無音区間の判定ロジックが未定義であるが、P.56に準拠することが可能。】符号付整数値としてXRパケットにレポート。また、測定を実施しない場合、127をレポートする。次式で算出する。</p> $\text{noise level} = 10 \text{ Log}_{10} (\text{rms silence power (mW)})$
residual echo return loss (RERL) *2		<p>[区間測定の場合]</p> <p>ブロックタイプ6中のbegin_seqからend_seq-1迄のシーケンス番号を保持するRTPパケットに含まれる音声信号を測定対象としたエコーリターンロス。RERLは、VoIPエンドシステム(端末)のエコーキャンセラによって測定された値、もしくは、エコーキャンセラによってレポートされたecho return loss (ERL)とecho return loss enhancement (ERLE)とから推定した値とする。また、測定または推定を実施しない場合、127をレポートする。代表的な値を以下に示す。</p> <p>IPゲートウェイ(エコーキャンセラ無) : RERL=ERL+ERLE=12+0=12dB  IPゲートウェイ(エコーキャンセラ有) : RERL=ERL+ERLE=12+30=42dB  IP電話(ハンドセット) : RERL=TCL(terminal coupling loss)=40dB</p> <p>[累積測定の場合] *4</p> <p>セッション開始からブロックタイプ6中のend_seq-1迄のシーケンス番号を保持するRTPパケットに含まれる音声信号を測定対象としたエコーリターンロス。RERLは、VoIPエンドシステム(端末)のエコーキャンセラによって測定された値、もしくは、エコーキャンセラによってレポートされたecho return loss (ERL)とecho return loss enhancement (ERLE)とから推定した値とする。また、測定または推定を実施しない場合、127をレポートする。代表的な値を以下に示す。</p> <p>IPゲートウェイ(エコーキャンセラ無) : RERL=ERL+ERLE=12+0=12dB  IPゲートウェイ(エコーキャンセラ有) : RERL=ERL+ERLE=12+30=42dB  IP電話(ハンドセット) : RERL=TCL(terminal coupling loss)=40dB</p>
RX config	PLC	PLC(Packet loss concealment)の実装方式。実装するPLCの方式を2ビット(標準(11)/拡張(10)/未実装(01)/未定義(00))でレポートする。
	JBA	ジッタバッファの実装方式。実装するジッタバッファの方式を2ビット(適応型(11)/非適応型(10)/予約型(01)/未定義(00))でレポートする。



JB rate *2	<p>ジッタバッファ調整量。ジッタバッファの実装方式が適応型の場合に、次式が成り立つように、0~15の整数でJ (adjustment rate)をレポートする。</p> $\text{adjustment time} = 2 * J * \text{frame size (ms)}$ <p>adjustment time は、ジッタバッファのジッタ値が 30 ミリ秒から 100 ミリ秒のピーク-ピーク値で変動する場合に、バッファ量の適用に要する概算時間を示し、frame size はジッタバッファ内に存在する音声信号の処理単位（フレームサイズ）を示す。また、adjustment time が実装において不明な場合、0 をレポートする。</p>
JB nominal *2	<p><u>[区間測定の場合]</u>  <u>ブロックタイプ 6 中の begin_seq から end_seq-1 迄のシーケンス番号を保持する RTP パケットを測定対象としたジッタバッファでのパケット保留時間。JB nominal は、ジッタバッファの実装に応じた、理論上のパケット保留時間（方式上の固定遅延時間）とし、単位をミリ秒としてレポートする。</u></p> <p><u>[累積測定の場合]</u>  <u>セッション開始からブロックタイプ 6 中の end_seq-1 迄のシーケンス番号を保持する RTP パケットを測定対象としたジッタバッファでのパケット保留時間。JB nominal は、ジッタバッファの実装に応じた、理論上のパケット保留時間（方式上の固定遅延時間）とし、単位をミリ秒としてレポートする。</u></p>
JB maximum *2	<p><u>[区間測定の場合]</u>  <u>ブロックタイプ 6 中の begin_seq から end_seq-1 迄のシーケンス番号を保持する RTP パケットを測定対象としたジッタバッファでのパケット保留時間の最大値。JB maximum は、測定対象パケットのうちで最大の保留時間とし、単位をミリ秒としてレポートする。また、固定型ジッタバッファを実装する場合は、JB abs maximum の値をレポートしなければならない。</u></p> <p><u>[累積測定の場合]</u>  <u>セッション開始からブロックタイプ 6 中の end_seq-1 迄のシーケンス番号を保持する RTP パケットを測定対象としたジッタバッファでのパケット保留時間の最大値。JB maximum は、測定対象パケットのうちで最大の保留時間とし、単位をミリ秒としてレポートする。また、固定型ジッタバッファを実装する場合は、JB abs maximum の値をレポートしなければならない。</u></p>
JB abs maximum *2	<p>適応型ジッタバッファでのパケット保留時間の絶対最大値。JB abs maximum はジッタバッファで保留可能な最長時間（最大設定値）を、単位をミリ秒としてレポートする。適応型ジッタバッファを実装する場合は、最大設定値をレポートしなければならない。また、値が 65535 ミリ秒を超える場合は、65535 ミリ秒とレポートする。</p>

Note:

\*1: lost\_packetにはRTPパケットの順序逆転によるギャップはロストとして計上しなくてよい。

例としてRTPパケットが①⇒③⇒②⇒④のシーケンス番号順で到来した場合を示す。

例： 順序逆転を更正して計上する場合

①⇒③ lost 1 計上

③⇒② lost -1 計上、逆転した②を除外

②⇒④ lost 0 計上（計上では③⇒④となるため）

最終的にlost 0となる。

※RTPパケットの順序逆転は、実装の影響により勘案できない場合を除き、lost\_packetsには計上しないことを推奨する。

\*2: loss rateやdiscard rate等で算出/計上された小数值を整数値に変換する場合、小数点第1位を四捨五入して、XRパケットにレポートする。また、各項目で、上限値を超える値が算出/計上された場合、上限値をXRパケットにレポートする。

\*3: レポートブロックタイプ7 VoIP Metrics Reportの必須項目の定義では、測定対象を「区間測定」とする場合と「累積測定」とする場合の2つを併記しているが、「区間測定」を推奨する。

\*4: 累積測定においてセッション開始からの音声信号に対する計算を逐次行うことが困難な場合は測定を簡略化してもよい。

例： (1) 各区間測定の結果と区間数を保存し、現区間の値とから積算平均する。

(2) 各区間測定の結果の積算値と区間数を保存し、現区間の値とから積算平均する。  
積算値は更新保存する。

(3) 直前区間での計算値と現区間の測定値の加重平均から近似値を求める。

累積信号レベル = 直前の累積測定信号レベル  $\times \alpha$  + 区間測定信号レベル  $\times (1 - \alpha)$

※係数  $\alpha$  は累積信号レベルの近似特性と瞬時値への応答性を見て適宜求める

(たとえば0.5など)