

TR-1001

MPEG-4 オーディオ・  
ビジュアルストリーム用  
RTP ペイロードフォーマット  
技術調査

Technical Report of  
RTP Payload Format  
for MPEG-4 Audio/Visual Streams

第 1 版

2002 年 2 月 22 日制定

社団法人  
情報通信技術委員会

THE TELECOMMUNICATION TECHNOLOGY COMMITTEE

## 著作權事項

Copyright (C) The Internet Society (2000). All Rights Reserved.

This document and translations of it may be copied and furnished to others, and derivative works that comment on or otherwise explain it or assist in its implementation may be prepared, copied, published and distributed, in whole or in part, without restriction of any kind, provided that the above copyright notice and this paragraph are included on all such copies and derivative works. However, this document itself may not be modified in any way, such as by removing the copyright notice or references to the Internet Society or other Internet organizations, except as needed for the purpose of developing Internet standards in which case the procedures for copyrights defined in the Internet Standards process must be followed, or as required to translate it into languages other than English.

The limited permissions granted above are perpetual and will not be revoked by the Internet Society or its successors or assigns.

This document and the information contained herein is provided on an "AS IS" basis and THE INTERNET SOCIETY AND THE INTERNET ENGINEERING TASK FORCE DISCLAIMS ALL WARRANTIES, EXPRESS OR IMPLIED, INCLUDING BUT NOT LIMITED TO ANY WARRANTY THAT THE USE OF THE INFORMATION HEREIN WILL NOT INFRINGE ANY RIGHTS OR ANY IMPLIED WARRANTIES OF MERCHANTABILITY OR FITNESS FOR A PARTICULAR PURPOSE.

## 目 次

・ 本技術レポートの概要 .....	4
1 . 背景 .....	4
2 . 目的 .....	4
3 . 対象規格 .....	4
4 . 規格概要 .....	4
5 . RTP ペイロードフォーマットについて.....	4
・ 規格解説：MPEG-4 オーディオ/ビジュアルストリーム用 RTP ペイロードフォーマット .....	6
1 . イントロダクション .....	6
1 . 1 MPEG-4 ビジュアル RTP ペイロードフォーマット .....	6
1 . 2 MPEG-4 オーディオ RTP ペイロードフォーマット .....	6
2 . 本ドキュメントでの用語の規定.....	7
3 . MPEG - 4 ビジュアル・ビットストリームの RTP パケット化.....	7
4 . MPEG-4 オーディオ・ビットストリームの RTP パケット化 .....	7
4 . 1 RTP パケットのフォーマット .....	7
4 . 2 MPEG-4 オーディオのための RTP ヘッダ領域の利用法 .....	8
4 . 3 MPEG-4 オーディオ・ビットストリームの分割.....	9
5 . MPEG-4 オーディオ/ビジュアルに対する MIME タイプの登録 .....	9
5 . 1 MPEG-4 ビジュアルに対する MIME タイプの登録 .....	9
5 . 2 MPEG-4 ビジュアルに対する SDP の利用法.....	9
5 . 3 MPEG-4 オーディオに対する MIME タイプの登録 .....	9
5 . 4 MPEG-4 Audio のための SDP 利用方法 .....	10
6 . セキュリティに関する考察.....	11
7 . 参考文献.....	11
付録 1 用語対照表 .....	13
付録 2 用語解説 .....	14

## ．本技術レポートの概要

### 1．背景

MPEG-1、MPEG-2 に続くオーディオ・ビジュアルの新しい高能率符号化の規格として、1999 年に ISO/IEC で MPEG-4 規格( ビジュアル規格として ISO/IEC 14496-2、オーディオ規格として ISO/IEC 14496-3 )が制定された。その中では、単に高能率化を追求するだけでなく、ビジュアルではオブジェクト符号化という新しい方式を採用、オーディオでは、スケーラブル符号化や、超低ビットレートのパラメトリック符号化、楽音合成( MIDI)、さらに誤り耐性の方式などを採用し、インターネットを利用したマルチメディア通信時代を意識した符号化体系となっている。また、AV の同期方法等を規定したシステム規格 ISO/IEC14496-1 も同時に規格化している。

一方、現在、モバイル・インターネットおよびそれらのブロードバンド化の急速な発展に伴い、IP 電話、IP テレビ電話、音楽映像ストリーミング配信等、IP 網にマルチメディアの圧縮コンテンツをリアルタイムに伝送するための応用が進んでいる。このような状況の中、新しい MPEG-4 の符号化方式を、既存の JT-H323 システム等の上で他の圧縮方式と同等に扱いたいという市場からの要望が高まった。このため、MPEG-4 規格化メンバーが中心となり、MPEG-4 システムを介さず、MPEG-4 オーディオ、ビジュアルのエレメンタリ-ストリームレベルで RTP 伝送を可能にするための MPEG-4 の RTP ペイロードフォーマットの策定を進め、2000 年 11 月に IETF RFC3016 として制定された。

### 2．目的

上記背景でも示したように、マルチメディアコンテンツの IP 網上でリアルタイム伝送は、音声・オーディオ符号化をはじめとするマルチメディア符号化方式の重要な応用分野である。そこで、本技術レポートでは、そのマルチメディア符号化方式として代表的な MPEG-4 符号化方式の IP 網上でリアルタイム伝送に必要な RTP ペイロードフォーマットを規定した規格 (RFC3016) を取り上げ、特にオーディオ符号化の RTP ペイロードフォーマットに関して、その技術内容を調査し、解説資料としてまとめる。

### 3．対象規格

対象とする規格を下記に示す。

IETF RFC3016 "RTP Payload Format for MPEG-4 Audio/Visual Streams"

( <http://www.ietf.org/rfc/rfc3016.txt?number=3016> )

なお、上記規格書の内容のうち、オーディオに関わる箇所を主な本技術レポートの対象とする。

### 4．規格概要

本規格は、MPEG-4 オーディオおよびビジュアルのストリームを、MPEG-4 システムを使用せずに伝送するためのリアルタイムトランスポートプロトコル(RTP)のペイロードフォーマットについて記述したものである。本規格は、RTP パケットに MPEG-4 オーディオ/ビジュアルのビットストリームを直接マッピングするための、RTP ヘッダフィールドの使用および分割の規則について規定している。また、MIME タイプの登録とセッション記述プロトコル(SDP)の使用についても規定している。

### 5．RTP ペイロードフォーマットについて

RTP (リアルタイムトランスポートプロトコル) は、IP 網上で音声や映像等の各種リアルタイムメディアをパケット化してリアルタイムに伝送する方式を定めた規約である。そして RTP により IP 網上で伝送されるパケット(RTP パケット)は、そのヘッダ情報を格納する RTP ヘッダおよび伝送データ (符号化されたリアルタイムメディアのビットストリーム) を格納する RTP ペイロードから構成され、RTP ヘッダ情報の内容や RTP ペイロードへの伝送データのマッピングなどをペイロードフォーマットとして規定する必要がある。本技術レポ

ートの対象とする規格 RFC3016 は、MPEG-4 規格により符号化された符号化データに対する RTP ペイロードフォーマットを規定したものである。

## ．規格解説：MPEG-4 オーディオ/ビジュアルストリーム用 RTP ペイロードフォーマット

### 1．イントロダクション

本ドキュメントでは、MPEG-4 オーディオ[3][5]および MPEG-4 ビジュアル[2][4]のストリームが、どのように分割され、RTP パケットにマッピングされるかを規定している。

この RTP ペイロードフォーマットは、MPEG-4 システムにおける同期・ストリーム制御機能を使用することなく、MPEG-4 オーディオ/ビジュアルストリームの転送を可能にする。そのような、MPEG-4 システムを使用しないシステムの例として、JT-H323 システム (JT-H245 を使用)、SIP および RTSP (MIME や SDP が使用される) がある。このような実現によるメリットは、MPEG-4 オーディオ/ビジュアル RTP ペイロードフォーマットを、MPEG-4 非準拠のコーデック用のものと統一的に扱うことができる点である。逆に、デメリットは、MPEG-4 システム準拠のものとの互換性実現が困難なことであり、その場合は、他のペイロードフォーマットが適している。

#### 1.1 MPEG-4 ビジュアル RTP ペイロードフォーマット

MPEG-4 ビジュアルは、多くの新たな特徴 (高符号化効率、エラー耐性、オブジェクトベース符号化など[2]) を有する動画符号化標準であり、幅広いビットレート (kbit/s から Mbit/s まで)、幅広いネットワーク環境 (エラーフリー条件から移動通信環境まで) に対応できる。

本ドキュメントで規定する分割に関して、分割の規則をあまり拘束することは、様々なネットワーク環境対応を考えると適切ではない一方で、不用意な分割はエラー耐性面で性能劣化につながる恐れがある。従って、分割の規則としては、柔軟である一方で、MPEG-4 ビジュアルのエラー耐性機能を利用する際に無意味な分割を防ぐための最小限の規則を定めている。

分割の規則としては、RTP タイムスタンプが特定の VOP(Video Object Plane)のタイムフレーミングを一意的に規定できるように、1つの RTP パケットに2つ以上の VOP をマッピングしないことを推奨している。一方で、MPEG-4 ビデオは空の VOP(vop\_coded=0)を持つ小サイズの VOP を生成でき、そのような場合のオーバーヘッドを削減するために、一つの RTP パケットに連結させた複数の VOP を持たせることを許容する。

メディアに特定な付加的な RTP ヘッダが、パケット損失により破壊されたピクチャヘッダの回復に有効であるが、MPEG-4 ビジュアルは予めエラー耐性を備えており、他のネットワーク(JT-H223/付属資料 C、MPEG-2/TS など)と同様、それが RTP/IP ネットワーク上でも使用可能である。従って、MPEG-4 ビジュアル RTP ペイロードフォーマットでは余分な RTP ヘッダフィールドは定義されない。

#### 1.2 MPEG-4 オーディオ RTP ペイロードフォーマット

MPEG-4 オーディオは多くの異なったタイプのオーディオ符号化ツールを統合する新しい種類のオーディオ標準である。ここでは、RTP パケットで MPEG-4 オーディオを伝送するための RTP ペイロードフォーマットについて記述する。MPEG-4 では Low-overhead MPEG-4 Audio Transport Multiplex (LATM) という技術が使用され、比較的小さなオーバーヘッドで MPEG-4 のオーディオツールによって圧縮あるいは再生されたオーディオデータのシーケンスを管理する。オーディオのみのアプリケーションで LATM ベースの MPEG-4 オーディオビットストリームは、MPEG-4 システムを使用せずに直接 RTP パケットにマップすることが望ましい。

LATM は以下に示す幾つかの多重化機能を持つ

- ・オーディオデータと共に構成情報を伝送する
- ・1つのオーディオストリームにおける複数のオーディオフレームの結合
- ・複数のオブジェクト(プログラム)の多重化

#### ・スケーラブルなレイヤの多重化

RTP 伝送において、最後の 2 つの機能は必要とされないため、これら 2 つの機能はこのドキュメントで指定された RTP パケット化に基づくアプリケーションでの使用は禁止される。また、構造化されたオーディオ (SA) データおよびテキスト - 音声インターフェイス (TTSI) データを RTP パケット化によって伝送することは禁止される。

スケーラブルなストリームの伝送では、例えば区別されたサービスに応じてなど、それぞれのレイヤが IP レベルで異なった扱いを受けられるように、各レイヤのオーディオデータを異なる RTP パケットにパケット化すべきである。一方、スケーラブルなストリームの全ての構成データは、1 つの LATM の構成データ StreamMuxConfig に含まれる。そして全てのスケーラブルなレイヤは、StreamMuxConfig を共有する。各レイヤとその構成データ間のマッピングは、オーディオデータに付随した LATM のヘッダ情報によって成される。スケーラブルなストリームの依存情報を表示するために、ペイロードタイプ (PT) 値のダイナミックな割り当て規則には制限が加えられる (4.2 節参照)。

MPEG-4 オーディオコーディングツールについて、他のオーディオコーダがそうであるように、ペイロードが単独のオーディオフレームであれば、パケット損失は隣接したパケットの復号機能を害さない。それ故、誤りを回復するための追加の (メディア特有の) ヘッダは MPEG-4 オーディオでは必要としない。一般的な誤り訂正 (RFC2733) 及び冗長なオーディオデータ (RFC2198) のような既存の RTP 保護メカニズムが誤り耐性を向上させるために使用される。

## 2 . 本ドキュメントでの用語の規定

(本調査報告書の対象外)

## 3 . MPEG-4 ビジュアル・ビットストリームの RTP パケット化

(本調査報告書の対象外)

## 4 . MPEG-4 オーディオ・ビットストリームの RTP パケット化

本章では、MPEG-4 オーディオ・ビットストリームのための、RTP パケット化の規則を規定する。MPEG-4 オーディオ・ビットストリームは、LATM (Low-overhead MPEG-4 Audio Transport Multiplex) ツール[5]により、フォーマットされていなければならない。そして、LATM ベースのストリームが RTP パケットにマッピングされる。その詳細を、以下の 3 つの節に示す。

### 4 . 1 RTP パケットのフォーマット

LATM ベースのストリームは、ひとつないしそれ以上のオーディオ・フレームを含んだ audioMuxElements のシーケンスから成る。audioMuxElement のシンタックス・エレメントを何も取り去ることなしに、audioMuxElement の全て、もしくはその一部を、RTP のペイロードに直接マッピングしなければならない (図 4 を参照のこと)。各 audioMuxElement の先頭バイトは、ひとつの RTP パケットのペイロードの先頭位置に格納しなければならない。

0										1										2										3										
0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1	2	3	4	5	6	7	8	9	0	1									
V=2		P	X	CC				M	PT				sequence number										RTP																	
timestamp																														Header										
synchronization source (SSRC) identifier																																								
contributing source (CSRC) identifiers																																								
.....																																								
audioMuxElement (byte aligned)																														RTP Payload										
...OPTIONAL RTP padding																																								

図4 MPEG-4 オーディオのための RTP パケットのフォーマット

audioMuxElement を復号するためには、次に示す muxConfigPresent 情報が、帯域外の手段を用いて示される必要がある。この表示のために SDP を用いる場合、MIME のパラメータである "cpresent" が、muxConfigPresent 情報に対応する (5.3 節を参照のこと)。

muxConfigPresent :

この値が 1 (帯域内モード) にセットされていたならば、audioMuxElement は、"useSameStreamMux" なる表示ビットを含んでいなければならない。オーディオ圧縮のための構成情報である "StreamMuxConfig" を含んでも良い。useSameStreamMux ビットは、前フレームにおける StreamMuxConfig エレメントが現フレームにも適用されるかどうかを示す。もし、useSameStreamMux ビットが前フレームからの StreamMuxConfig を使うことを示しているものの、前フレームが失われていたならば、現フレームは復号が可能ではないかもしれない。従って、帯域内モードの場合、StreamMuxConfig エレメントは、ネットワークの状態に依存して、繰り返して伝送すべきである。一方、muxConfigPresent が 0 にセットされていた (帯域外モード) ならば、StreamMuxConfig エレメントを帯域外の手段を用いて伝送しなければならない。SDP の場合、MIME のパラメータである "config" が利用される (5.3 節を参照のこと)。

#### 4.2 MPEG-4 オーディオのための RTP ヘッダ領域の利用法

ペイロード・タイプ (PT) :

この新しいパケット・フォーマットのための RTP ペイロード・タイプの割り当ては、本資料の対象範囲外であり、ここでは規定されないであろう。特定のアプリケーションのための RTP プロファイルとして、この符号化のためのひとつのペイロード・タイプが割り当てられることが期待される。もしくは、これがなされなかった場合、動的割り当ての範囲の中でひとつのペイロード・タイプが、帯域外のシグナリング・プロトコル (例えば JT-H245 や SIP など) によって選択されるであろう。スケーラブル・プロファイルのストリームに対する RTP ペイロード・タイプの動的割り当てにおいては、レイヤ毎に異なる値を割り当てなければならない。割り当てられる値は、ベース・レイヤが最も小さな値を持つように、エンハンスメント・レイヤに依存したものとしなければならない。



マーカ (M) ・ビット :

マーカ・ビットは、audioMuxElement の境界を示す。RTP パケットがひとつの完全な audioMuxElement を含む場合、もしくは audioMuxElement の最後の部分を含む場合、それを示すために 1 にセットされる。

タイムスタンプ :

タイムスタンプは RTP パケットに含まれる最初のオーディオ・フレームがサンプリングされた瞬間を表示する。セキュリティ上の理由から、タイムスタンプはランダムな値からスタートすることを推奨する。

帯域外の手段により規定されない限り、タイムスタンプの分解能は、そのデフォルト値である 90kHz にセットされる。

シーケンス番号 :

RTP パケットを送信する毎に 1 つずつ増える。セキュリティ上の理由から、ランダムな値からスタートする。

他のヘッダ・フィールドは、RFC1889[8]に記載の通り用いられる。

#### 4.3 MPEG-4 オーディオ・ビットストリームの分割

各々の RTP パケットに対してひとつの audioMuxElement を入れることを推奨する。audioMuxElement を含んだ RTP パケットのサイズが path-MTU のサイズを越えないように audioMuxElement のサイズを小さく保つことが可能な場合、これは問題とならないであろう。それが不可能な場合、複数のパケットに跨るように audioMuxElement を分割しても構わない。

### 5. MPEG-4 オーディオ / ビジュアルに対する MIME タイプの登録

本章では MPEG-4 オーディオ / ビジュアルストリームに対する MIME タイプの登録について記載している。MPEG-4 オーディオ / ビジュアルストリームに対する MIME タイプの登録と SDP の利用法について、それぞれ 5.3 節と 5.4 節に記載している。

#### 5.1 MPEG-4 ビジュアルに対する MIME タイプの登録

(本調査報告書の対象外)

#### 5.2 MPEG-4 ビジュアルに対する SDP の利用法

(本調査報告書の対象外)

#### 5.3 MPEG-4 オーディオに対する MIME タイプの登録

(1) MIME メディアタイプ名 : audio

(2) MIME サブタイプ名 : MP4A-LATM

(3) 要求パラメータ :

(a) rate : レートパラメータは、RTP タイムスタンプクロックレートを示す。デフォルト値は 90000 である。オーディオサンプリングレートと同じ値をセットする場合に限り、他の値をセットしてもよい。

(4) オプションパラメータ :

(a) profile-level-id : MPEG-4 オーディオプロファイルレベルの 10 進数表示は、ISO/IEC 14496-1 ([6] およびその アmendメント)に規定されている。本パラメータはデコーダが使用している MPEG-4 オーディオツールサブセットの能力を示している。もし、本パラメータが規定されていなければ、デ

フォルト値として 30(自然オーディオプロファイル/レベル1)が使用される。

(b) object : ISO/IEC 14496-3 [5]で規定されている MPEG-4 オーディオオブジェクトタイプ値の 10 進数表示。本パラメータは、エンコーダで使用されるツールを規定する。「profile-level-id」に規定されている能力内に限定して使用できる。

(c) bitrate : オーディオビットストリームに対するデータレート

(d) cpresent : 本パラメータは、オーディオペイロード構成データが RTP ペイロードに多重されるかどうかを示している。、構成データ 0 は RTP ペイロードに多重されていないことを示し、1 は多重されていることを示している。もし、本パラメータが省略されている時のデフォルト値は 1 である。

(e) config : ISO/IEC 14496-3 [5] (4.1 節参照) に定義されているオーディオペイロード構成データ "StreamMuxConfig"の示すオクテットストリングの 16 進数表示である。構成データの第 1 ビットは、第 1 オクテットの MSB を配置すべきである。もし必要ならば、最終オクテットにおいて、零パディングビットが配置すべきである。

(f) ptime : 推奨されるパケット長。単位は msec。

(5) 発刊されている仕様 : RTP ペイロードの仕様は、本ドキュメントに記載されている。符号化仕様は ISO/IEC 14496-3 [3][5]で提供されている。

(6) 符号化に関して考慮すべき事項 : 本タイプは RTP 経由で転送する場合のみ、規定される。

(7) セキュリティに関して考慮すべき事項 : RFC 3016 の 6 章を参照のこと。

(8) 相互接続性に関して考慮すべき事項 : MPEG-4 オーディオは、オーディオオブジェクトの符号化に対して豊富なツールを提供する。オーディオストリームは、「profile-level-id」で規定される MPEG-4 オーディオプロファイル@レベルに従う。送信側と受信側の間の相互接続性は、MIME の中味の「profile-level-id」に規定されるべきである、あるいは本パラメータを同一値の設定するため相互の能力交換によって規定される。さらに、「object」パラメータは、能力交換において 規定されているプロファイル@レベル内に制限され使用される。

(9) 本メディアタイプを使用するアプリケーション : オーディオ・ビデオストリーミングおよび会議

(10) 追加情報 : 無し

(11) 今後の情報に関する問い合わせ窓口 : RFC 3016 の 8 章参照。

(12) 予定された利用法 : COMMON

(13) 著者および改版責任者 : RFC 3016 の 8 章参照。

#### 5 . 4 MPEG-4 Audio のための SDP 利用方法

MIME メディアタイプの audio/MP4A-LATM ストリングは、RFC 2327 記載のセッション記述プロトコル (SDP)に、以下に示すようにマッピングされる。

- MIME タイプ (audio) は、メディア名として、SDP の”m=”に記述される。
- MIME サブタイプ (MP4A-LATM)は、符号化名として、SDP の”a=rtmpmap” に記述される。
- 要求パラメータ “rate”は、クロックレートとして、”a=rtmpmap”に記述される。
- オプションパラメータ”ptime”は、SDP の”a=ptime”の属性に記述される。
- オプションパラメータ”profile-level-id”は、符号化能力を示すために、”a=fmtp”に記述される。”object”パラメータは”a=fmtp”の属性に記述される。ペイロードのフォーマットを示す”bitrate”,”cpresent”,”config”は”a=fmtp”ラインに記述される。これらのパラメータはパラメータ=値の対をセミコロンによって分けた形式で MIME メディアタイプストリングとして表される。

以下に SDP によるメディア表記の例を示す。

6kb/s CELP ビットストリーム(audio サンプリングレート 8kHz)の場合

```
m=audio 49230 RTP/AVP 96
a=rtpmap:96 MP4A-LATM/8000
a=fmtp:96 profile-level-id=9;object=8;cpresent=0;config=9128B1071070
a=ptime:20
```

64kb/s AAC LC ステレオビットストリーム(audio サンプリングレート 24kHz)の場合

```
m=audio 49230 RTP/AVP 96
a=rtpmap:96 MP4A-LATM/24000
a=fmtp:96 profile-level-id=1; bitrate=64000; cpresent=0; config=9122620000
```

上記2つの例では、オーディオの構成データはRTPペイロードに多重化されず、SDPにのみ表記される。尚、“clock rate”はオーディオサンプリングレートにセットされる。

クロックレートがデフォルト値に設定されている場合で、オーディオサンプリングレートを明示する必要がある場合は、“config”パラメータ内に表記される(以下の例参照の事)。

```
m=audio 49230 RTP/AVP 96
a=rtpmap:96 MP4A-LATM/90000
a=fmtp:96 object=8; cpresent=0; config=9128B1071070
```

以下の例は、オーディオ構成データをRTPデータ内に表す場合を示す。

```
m=audio 49230 RTP/AVP 96
a=rtpmap:96 MP4A-LATM/90000
a=fmtp:96 object=2; cpresent=1
```

## 6 . セキュリティに関する考察

本仕様で定義されたペイロードフォーマットを使用したRTPパケットは、RTP仕様[8]で議論されたセキュリティに関する考察に従う。これは、メディアストリームの機密性が暗号化によって達成されることを暗示している。本ペイロードフォーマットで使用されるデータ圧縮は、エンド・エンドで適用されるため、2つの処理の間にコンクリフトは無いので、圧縮データ上で暗号化を行う事が出来る。

完全なMPEG-4システムでは、Javaアプレット(MPEG-J)やスクリプトを含む幅広いコンテンツの伝送が可能である。これに対し、本ペイロードフォーマットはオーディオとビデオのストリームだけに制限しているため、そのようなアクティブなコンテンツを本フォーマットで送ることは不可能である。

## 7 . 参考文献

- [1] Bradner, S., "The Internet Standards Process -- Revision 3", BCP9, RFC 2026, October 1996.
- [2] ISO/IEC 14496-2:1999, "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part2: Visual".
- [3] ISO/IEC 14496-3:1999, "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part3: Audio".
- [4] ISO/IEC 14496-2:1999/Amd.1:2000, "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part 2: Visual, Amendment 1: Visual extensions".
- [5] ISO/IEC 14496-3:1999/Amd.1:2000, "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part3: Audio, Amendment 1: Audio extensions".
- [6] ISO/IEC 14496-1:1999, "Information technology - Coding of audio-visual objects - Part1: Systems".
- [7] Bradner, S., "Key words for use in RFCs to Indicate Requirement Levels", BCP 14, RFC 2119, March

1997.

[8] Schulzrinne, H., Casner, S., Frederick, R. and V. Jacobson "RTP: A Transport Protocol for Real Time Applications", RFC 1889, January 1996.

[9] ISO/IEC 14496-2:1999/Cor.1:2000, "Information technology – Coding of audio-visual objects - Part2: Visual, Technical corrigendum 1".

付録 1

用語対照表

英語	T T C 用語
bitstream	ビットストリーム
capability exchange	能力交換
configuration information	構成情報
error resilience	エラー耐性
fragmentation	分割
in-band	帯域内
MIME	MIME
MIME type registration	MIME タイプの登録
MPEG-4 Audio/Visual	MPEG-4 オーディオ / ビジュアル
MPEG-4 System	MPEG-4 システム
MPEG-4 Video	MPEG-4 ビデオ
multiplex	多重化
octet	オクテット
out-of-band	帯域外
packet loss	パケット損失
payload	ペイロード
payload format	ペイロードフォーマット
payload type	ペイロードタイプ
RTP (Real-Time Transport Protocol)	RTP (リアルタイムトランスポートプロトコル)
RTSP (Real-Time Transprot Streaming Protocol)	RTSP (リアルタイムストリーミング制御プロトコル)
SDP (Session Description Protocol)	SDP (セッション記述プロトコル)
SIP (Session Initiation Protocol)	SIP (セッション開始プロトコル)
stream	ストリーム
syntax element	シンタックスエレメント
timestamp	タイムスタンプ
VOP (Video Object Plane)	VOP (ビデオ・オブジェクト画面)

## 付録 2

### 用語解説

#### 能力交換 ( capability exchange )

通信サービスにおける、端末間での、実行可能な符号化方式、転送方式などの情報を通知しあうメッセージ交換。

#### MIME ( Multipurpose Internet Mail Extensions )

Internet メールにおいて、1行の文字数制限、メールの最大サイズの制限などを解消し、かつ文字以外のデータ ( プログラムやビットマップなど ) を送受信可能にするための規約。

#### ペイロードタイプ ( payload type )

RTP パケットが伝送するデータを区別するための識別子。

#### RTP (Real-Time Transport Protocol)

IP ネットワーク上で音声や映像等の各種リアルタイムメディアをリアルタイムに伝送する方式を定めた技術規約。

#### RTSP (Real-Time Transprot Streaming Protocol)

IP ネットワーク上でコンテンツの配信開始や一時停止などのコンテンツ伝送制御の方式を定めた技術規約。

#### SDP (Session Description Protocol)

通信サービスにおけるセッションに関する情報を表現し、受信端末側に通知するための技術規約であり、IETF 規格の RFC2327 により規定されている。SDP で表現される情報には、セッション記述、時間記述、メディア記述がある。

#### SIP (Session Initiation Protocol)

IP に基づいた通信サービスにおける呼シグナリングと制御の方式を定めた技術規約であり、IETF 規格の RFC2543 で定められている。テキスト形式で表現されたプロトコルであり、IP 上で広く使用されている既存プロトコルを有効活用するよう設計されているなどの特徴がある。

#### VOP (Video Object Plane)

MPEG-4 ビジュアル符号化において、時間的なつながりを持ったビデオオブジェクトの、ある時点における画面を指す。