

モバイルマルチメディア信号処理技術特集

オーディオビジュアル端末技術

次世代移動通信方式でオーディオビジュアルサービスを実現する端末システム技術として、システム構成、多重化方式、端末制御方式などを3GPPビデオフォン規格にそって解説する。また、今後ますます重要となるIPパケット網でのオーディオビジュアル端末技術について、ITUおよびIETFの規格に基づき解説する。

かわはら としろう すずき たかし もりおか まさし
河原 敏朗 鈴木 敬 森岡 将史

1. まえがき

2001年よりサービスが開始される次世代移動通信(IMT・2000: International Mobile Telecommunications・2000)は、従来の音声通信に加え、さまざまなマルチメディアサービスが可能となる。その中でもリアルタイム双方向オーディオビジュアルサービスは、従来の携帯電話での通話の利用範囲を広げるものとして期待されている。また、インターネットの急速な普及とインターネットプロトコルを用いたネットワーク

統合への流れから、パケット網を用いたオーディオビジュアルサービスの実現が注目されている。

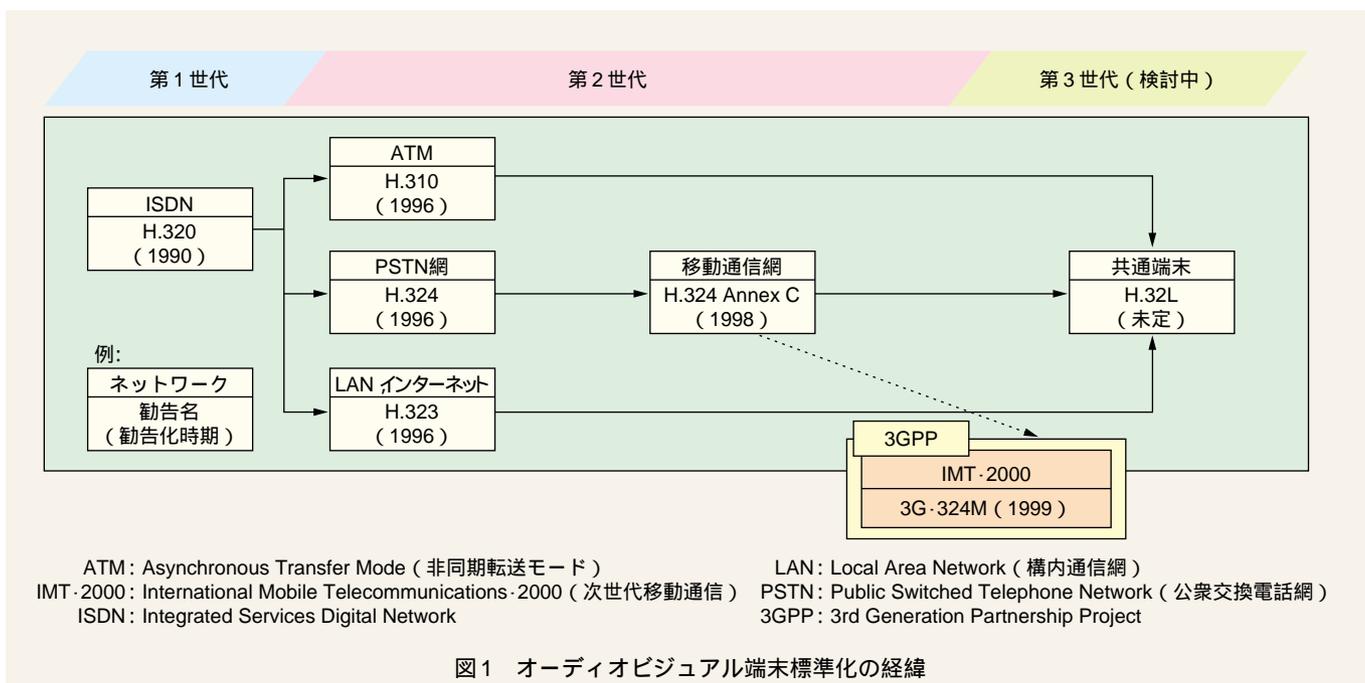
本稿では、リアルタイム双方向オーディオビジュアルサービスを可能とする諸技術について、その国際標準化動向と併せて解説する。2章では、IMT・2000の回線交換伝送を用いてオーディオビジュアルサービスを実現する端末技術について、国際電気通信連合(ITU: International Telecommunication Union)および3GPP(3rd Generation Partnership Project)の標準規格に基づき解説する。

また、3章ではパケット交換網を用いてオーディオビジュアルサービスを実現する技術について、ITUおよびIETF(Internet Engineering Task Force)の標準規格に基づき解説する。

2. IMT・2000オーディオビジュアル端末

2.1 標準化経緯

オーディオビジュアル端末の国際標準化の経緯を図1に示す。H.320は、国際電気通信連合・電気通信標準化部門(ITU-T: International Telecommu-



nication Union・Telecommunication Standardization Sector)で、1990年に制定されたN-ISDN(Narrowband Integrated Services Digital Network)用のオーディオビジュアル端末の勧告である。この勧告は、異なるベンダ間の相互接続の確保という点で大きな成功を収め、その後のTV会議やTV電話の普及に大きく寄与している。その後、B-ISDN(Broadband Aspects of Integrated Services Digital Network)、公衆交換電話網(PSTN: Public Switched Telephone Network)およびIP(Internet Protocol)網に特化した端末・システムの検討が行われ、それぞれH.310, H.324, H.323として1996年に制定されている。

そして、移動通信の爆発的普及と第3世代移動通信の標準化作業の進展を受け、ITU-Tでは移動通信網を対象としたオーディオビジュアル端末の検討を1995年に開始した。この検討は、PSTN用H.324を拡張する形で進められ、1998年2月にH.324 Annex C(ITU勧告H.324の付属資料)として制定された。H.324 Annex C標準化に際しては、主に無線伝送に起因する伝送誤り

への耐性改善を目的として機能拡張が行われた。

しかし、H.324 Annex Cは、特定の移動通信方式に特化しない汎用的な規格として作成されていること、またH.324との拡張として規定されていることから、IMT-2000にそのまま適用することが必ずしも最適とはいえない規定が含まれている。そこで、3GPPの符号化作業班では、必須とする符号化復号化(CODEC: Corder Decoder)、動作モードなどをIMT-2000の諸条件に合わせ最適なものを選定する作業を行い、1999年12月に3GPP規格3G-324Mを制定した。特にCODECに関しては、ITU-Tの規格にとらわれず選択されており、さまざまな標準機関の規格の混成となっている。広帯域符号分割多元接続方式(W-CDMA: Wideband Code Division Multiple Access)サービス当初から提供されるビジュアルホンは、この3G-324Mに準拠したものとなる。

2.2 3G-324M 端末構成

3G-324Mは、他のITU-T勧告や国際標準を組み合わせ作り上げられた包

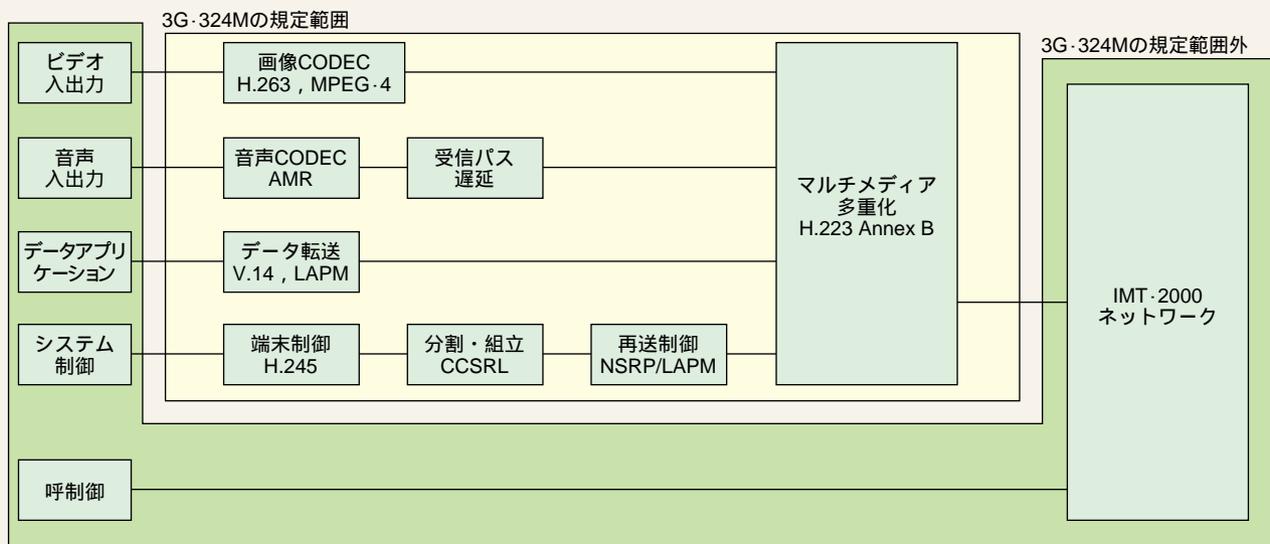
括的な規格である。3G-324M自体では、オーディオビジュアル通信を提供するための機能要素や通信の開始から終了までの通信手順が規定されている。

一方、音声や画像を1本の移動通信チャンネルに多重化して伝送する方式や通信の各フェーズで交換される制御メッセージについては、H.223およびH.245が規定している。ただし、伝送誤り存在下における制御メッセージの効率的な伝送方式については3G-324Mの中に規定されている。

図2は、3G-324Mの端末構成であり、音声・画像CODEC、通信制御部、マルチメディア多重化部が3G-324M規格の適用範囲である。音声CODECは適応マルチレート(AMR: Adaptive Multi Rate)のサポートが必須、画像CODECはH.263が必須でMPEG(Moving Picture Experts Group)-4のサポートが推奨となっている。マルチメディア多重化部は、誤り耐性を向上したH.223の拡張規定Annex Bをサポートすることが必須である。

2.3 メディア符号化

3G-324Mでは、後述する通信制御



AMR: Adaptive Multi Rate (適応マルチレート)
CCSRL: Control Channel Segmentation and Reassembly Layer
CODEC: Corder Decoder (符号化復号化)

IMT-2000: International Mobile Telecommunications-2000 (次世代移動通信)

LAPM: Link Access Prosedure for Modem
(モデム用リンクアクセス手順)

MPEG: Moving Picture Experts Group

NSRP: Numbered Simple Retransmission Protocol

図2 3G-324M 端末構成

手順を用いた端末能力交換と論理チャネル開設時のCODEC設定により、さまざまなメディア符号化方式を用いることができるが、端末の相互接続性を確保するために、最低限の必須CODECを規定している。

音声CODECとしては、端末実装の容易性を重視し、基本音声サービスと同一のCODECであるAMRを必須CODECとして規定、H.324で必須CODECと規定されているG.723.1を推奨オプションCODECとしている。各音声CODECの技術内容については、本誌別稿「音声符号化技術」を参照されたい。

画像CODECとしては、H.324と同じくH.263ベースライン（オプションの機能を除いたもの）を必須と規定している。また移動通信特有の伝送路誤りへの対策として、MPEG-4ビデオの使用について詳細に規定し、その利用を推奨している。各ビデオCODECの技術内容については、本誌別稿「映像符号化技術」を参照されたい。

2.4 マルチメディア多重化

音声、画像、ユーザデータおよび制御メッセージは、マルチメディア多重化（以下、多重化）部で1本のビット列上にマッピングされ、送出される。逆に受信側では、受信ビット列から、各情報を正しく分離することが必要となる。また、各情報種別に応じた伝送サービス（QoS（Quality of Service）、フレーミングなど）を提供するのも多重化部の役割である。

上記の要求条件を満たすものに、H.324用のマルチメディア多重化方式H.223があり、アダプテーションレイヤと多重化レイヤの2層構造を採用することで実現している。移動通信では、上記要件に加え、強度の誤り耐性がマルチメディア多重化に要求される。このため、ITU-TではH.324 Annex Cの標準化に際し、H.223の移動通信用拡張作業を行った。

本拡張は、H.223に誤り耐性ツール

を段階的に追加することにより、伝送路特性に応じて誤り耐性のレベルを選択できる仕組みになっている。現在、レベル0からレベル3の4種類が設定されており、レベル1/2/3はH.223 Annex A/B/Cにそれぞれ規定されている。なお、相互接続性を確保するため、あるレベルをサポートする端末では、それより下のレベルもサポートする必要がある。3G-324Mでは、レベル2のサポートが必須である。以下、レベル0～2の特徴を述べる。

(1) レベル0

H.223本体。

アダプテーションレイヤは、上位レイヤの種別に応じ、3種類が定義されている。

- ① AL1...ユーザデータ・制御情報用。誤り制御は上位レイヤで行う
- ② AL2...音声用。誤り検出とシーケンス番号を付加できる
- ③ AL3...ビデオ用。誤り検出とシーケンス番号を付加。自動再送要求（ARQ：Automatic Repeat Request）を適用可能

多重化レイヤでは、高効率と低遅延を実現するために、時分割多重とパケット多重を融合した形態をとっている。ビデオなど情報ビットレートが変動するメディアには、パケット多重を用い、音声など低遅延が要求されるメディアには時分割多重を適用する。

多重化フレームの同期フラグに8ビットのHDLC（High-Level Data Link Control）フラグを用いており、情報データ中のフラグパターン出現を回避するために、'0'ビット挿入を行う。このためバイト整合が維持できず、同期探索をビット単位で行う必要がある。

(2) レベル1

多重化レイヤにおけるフレーム同期特性を改善するため、フレームの同期フラグを8ビットのHDLCフラグから16ビットの擬似雑音（PN：Pseudo Noise）系列へ置換する。また、'0'ビット挿入を廃止し、フレームのバイト整合を維持することで、バイト単位の

同期探索を可能としている。

(3) レベル2

レベル1に加えて、フレームヘッダに、ペイロード長フィールドの追加、誤り訂正符号の適用といった変更を加え、同期特性およびヘッダ情報の誤り耐性を改善している。さらに、ヘッダ情報のバースト誤り耐性を改善するために、オプションフィールドを追加することも可能である。

2.5 端末制御

3G-324Mでは、端末制御プロトコルとしてH.324と同じくH.245が用いられる。H.245はH.324のみでなくITU-Tの各種ネットワーク用マルチメディア端末規格に共通に使われており、異種網間のゲートウェイを比較的容易に実現できるという利点を有する。

H.245は、次のような機能を提供する。

(1) マスタ・スレーブの決定

通信開始時にマスタ・スレーブの決定を行う。

(2) 能力交換

相手端末が受信およびデコードできる伝送モードおよび符号化モードの情報を得るために、相互の端末がサポートする能力の交換を行う。

(3) 論理チャネルのシグナリング

論理チャネルのオープン・クローズや使用するパラメータの設定を行う。また、論理チャネル間の関係についても設定することが可能である。

(4) 多重化テーブルの初期化・変更

多重化テーブルのエントリの追加・削除などを行う。

(5) 音声・画像・データのモード設定要求

相手端末の送信モードをコントロールする機能。

(6) ラウンドトリップ遅延の決定

ラウンドトリップ遅延の測定を可能とする。相手端末の動作確認にも使用できる。

(7) ループバックテスト

(8) コマンドと通知

通信モードの要求やフロー制御の要

求やプロトコルの状態通知などを行う。
H.245では、これらの機能を提供するために、伝送されるメッセージの定義、およびこのメッセージを用いた制御手順が規定されている。

メッセージの定義については、定義の可読性・拡張性に優れた表現法であるASN.1 ((Abstract Syntax Notation 1), ITU-T X.680 ISO/IEC IS 8824-1)を用い、バイナリ形式への変換としてPER ((Packed Encoding Rules), ITU-T X.691 ISO/IEC IS 8825-2)を用いることで高効率のメッセージ伝送を可能としている。

また、制御手順はSDL (Specification and Description Language)を用い、例外処理を含む状態遷移を網羅的かつ視覚的に規定している。

2.6 マルチリンク

IMT-2000の特徴的な機能として、同時に複数の呼を開設できるマルチコールがある。この機能と複数の物理チ

ャンネルを束ねて1本の論理チャンネルとして提供するマルチリンク伝送を組み合わせ、より高品質なオーディオビジュアル通信が可能となる。

ITU-Tでは、H.324 Annex C用のマルチリンク伝送方式の標準化を行っており、2000年11月にH.324 Annex H (モバイルマルチリンクプロトコル)として制定する予定である。H.324 Annex Hでは、ビットレートが互いに等しいチャンネルを最大8本まで束ねることが可能である。また、無線伝送路で発生するビット誤りを許容できるように設計されている。

H.324 Annex Hでは、マルチリンク通信手順、通信設定時に交換される制御フレーム構成、データ伝送用フレーム構成そしてマルチリンクフレームへのデータマッピング方法を規定している。以下、図3を用いてモバイルマルチリンクの動作・特徴を説明する。

モバイルマルチリンクレイヤは、物理チャンネルとH.223多重化レイヤの間

に位置し、多重化レイヤの出力ビット列をSS (Sample Size) バイトのサンプルに分割して各チャンネルに分配する。分配順序は、各チャンネルに割り当てられたCT (チャンネルタグ) の昇順に従い、固定である。受信側では、ヘッダに含まれるCTフィールドに基づき、元のビット列を再構成する。また、SPF (ペイロード長) サンプルごとに同期フラグが挿入され、マルチリンクフレームが構成される。

データ転送モードは、ヘッダ構成に基づき、フルヘッダモードと圧縮ヘッダモードの2種類が規定されている。各モード間の遷移はH.245制御メッセージを用いて行われる。マルチリンクフレーム長は、フルヘッダモードにおいてのみ変更可能であり、さらにH.245制御メッセージを用いて変更を通知する必要がある。このような制限を加えることにより、伝送ビット誤り存在下におけるフレーム同期誤りの抑制を図っている。

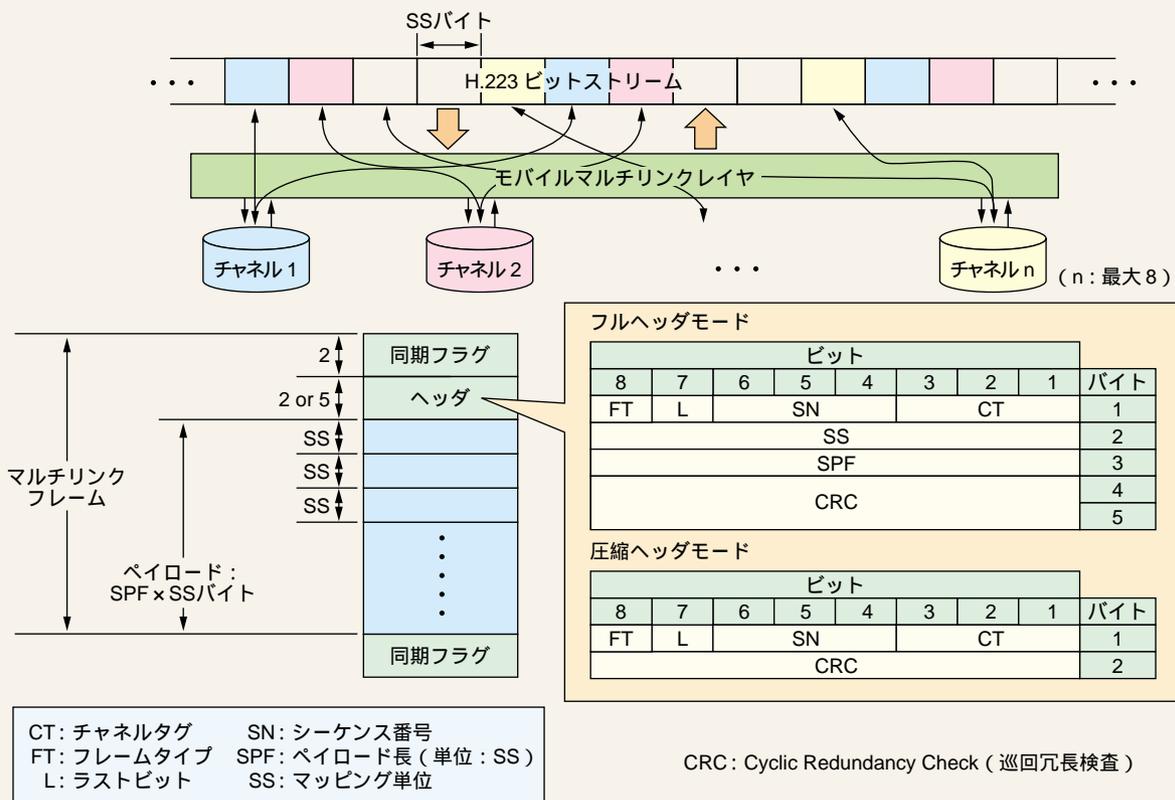


図3 モバイルマルチリンクレイヤの動作

3. IP 網オーディオ ビジュアル端末技術

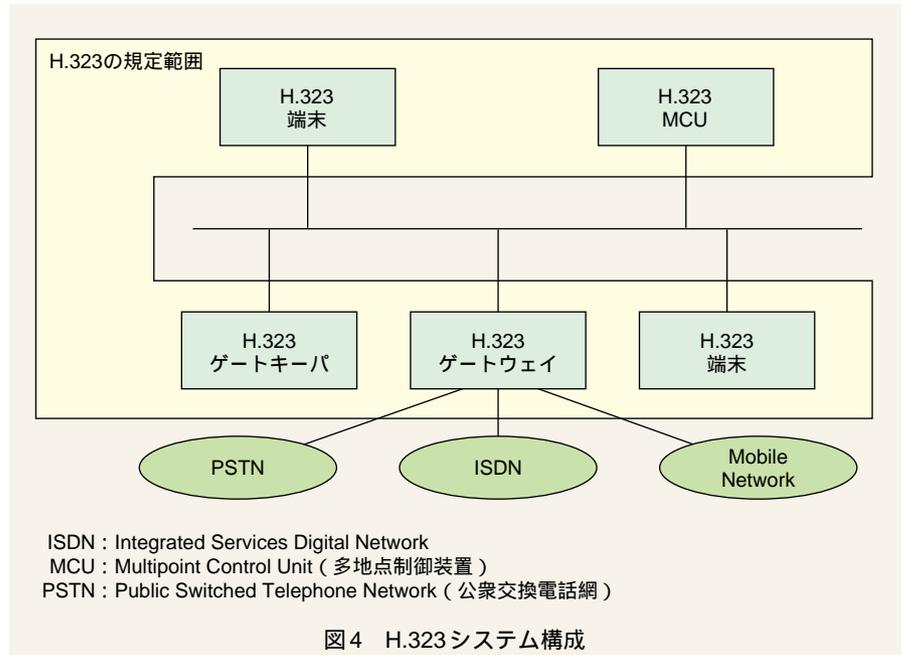
インターネットが爆発的に普及し、多種多様なアプリケーションが IP 網上で実現されている。これまで音声や画像は回線交換網上で伝送されてきたが、現在、これらの情報をデータと同様に IP 網上で転送して網の経済化を図る動きがあり、3GPP やドコモでも網の IP 化に向けた検討を開始している。本章では、IP 網用マルチメディアシステム規格の概要を紹介する。

3.1 標準化動向

IP 網用のリアルタイムマルチメディアシステム標準には主に、H.323 と SIP (Session Initiation Protocol) がある。H.323 は ITU-T で H.320 の流れを汲んで標準化が進められ、1996 年に第一版が制定された。この規格は VoIP (Voice over IP) 装置に採用され、インターネット上などですでに広く普及している。他方、SIP は IETF で HTTP (Hyper Text Transfer Protocol) の流れを汲んで標準化が進められ、1999 年に RFC2543 として制定された。この規格はほとんど普及していないが、2000 年に 3GPP の All-IP 網上で回線交換サービスと同様のサービスを実現するための検討作業において使用される呼制御プロトコルの前提となり、実装が広く行われ始めている。

3.2 H.323 概要

H.323 は、IP 網などパケットベースネットワーク用のマルチメディア通信システムを定める国際標準であり、近年急速に普及しつつあるインターネット電話の標準システムとして最も成功している規格である。図 4 は、H.323 で定義される、マルチメディア通信システムである。H.323 では、同図の各機能要素 (端末、ゲートウェイ、ゲートキーパ、多点制御装置) を定義するとともに、ユーザがマルチメディア



通信を行う際に、各機能要素が従う通信手順を規定している。一方、マルチメディア通信を行うにあたって各コンポーネントが送受信する制御メッセージや音声・画像のパケット化方式は、H.245 (2.5 節参照) や H.225.0 において規定されている。

以下、図4の各要素の機能および構成について簡単に解説する。ゲートキーパは、H.323 端末間、端末 - ゲートウェイ間の呼を管理する装置であり、

- ① 別名アドレスから IP アドレスへのアドレス変換
- ② 端末の通信開始要求に対する承認
- ③ 端末の帯域要求に対する承認・拒否

などの機能を提供する。

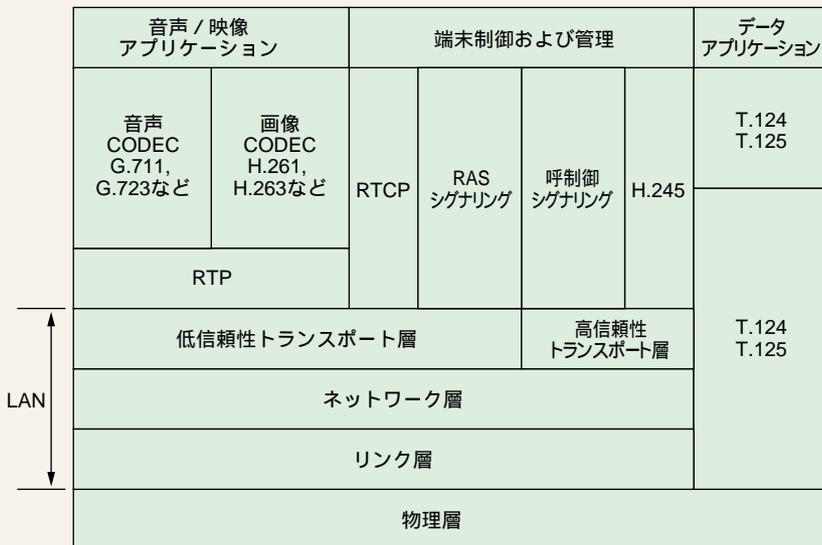
ゲートウェイは H.323 と他のネットワーク (たとえば IMT-2000) 上の端末 (たとえば 3G-324M) を相互接続するために、伝送フォーマットや通信制御プロトコル、音声・画像符号化の変換を行う装置である。ゲートウェイは、H.323 システム側からは H.323 端末と見え、他のネットワークからは、そのネットワーク用の端末 (たとえば IMT-2000 ネットワーク用 3G-324M 端末) として見える。

端末は、ユーザがマルチメディア通信を行うための装置であり、ゲートキ

ーパやゲートウェイ、端末と制御メッセージの交換および各メディアデータの送受信を行う。図5は、H.323 端末のプロトコルスタックである。このうち、H.323 端末に必須の要素は、音声 CODEC、端末制御および管理部、ネットワークインタフェースであり、画像 CODEC やデータアプリケーションはオプションである。

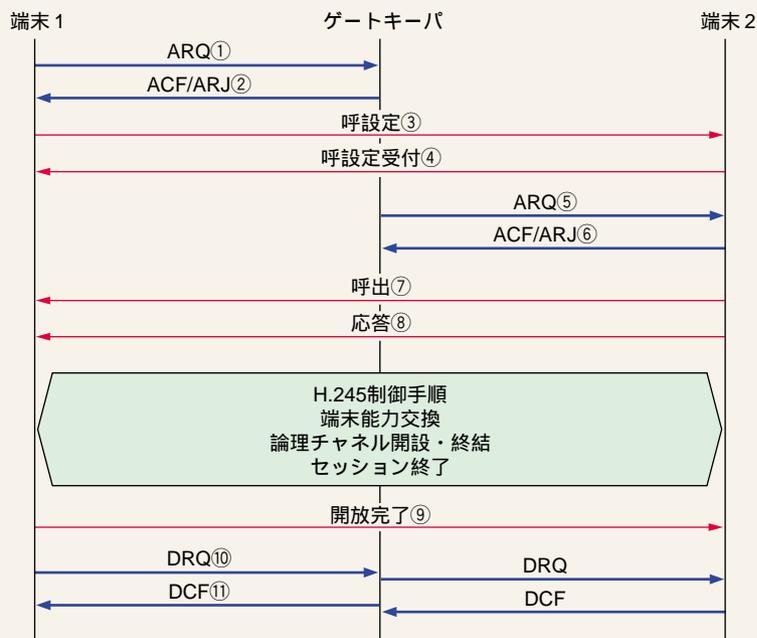
図5において、登録・承認・状態表示 (RAS : Registration, Admission and Status) シグナリングは、端末とゲートキーパ間で端末の登録、通信開始の承認、帯域要求、状態表示、切断などの手順を行うために用いられ、RAS メッセージが送受される。呼制御シグナリングは、コネクションレスの IP ネットワークにおいて、端末間に仮想的なコネクションを確立するために用いられる。H.225.0 では、Q.931 ベースの呼制御シグナリングが規定されており、呼設定、呼び出し、応答、開放完了など通常の電話と同様の機能が提供される。H.245 は、3G-324M と同様に、端末能力交換や論理チャネルの開設・終了など端末間の通信制御に用いられる。

図6は、ゲートキーパを利用した場合における H.323 通信手順の一例を示したものであり、端末では以下のステ



CODEC : Corder Decoder (符号化復号化)
 LAN : Local Area Network (構内通信網)
 RAS : Registration, Admission and Status (登録・承認・状態表示)
 RTCP : RTP Control Protocol
 RTP : Real-time Transport Protocol

図5 H.323 端末プロトコルスタック



ACF : Admission Confirmation (参加報告)
 ARJ : Admission Reject (参加拒否)
 ARQ : Admission Request (参加要求)
 DCF : Disengage Confirmation (離脱確認)
 DRQ : Disengage Request (離脱要求)
 RAS : Registration, Admission and Status (登録・承認・状態表示)

← RASシグナリング
 ← 呼制御シグナリング

図6 H.323 通信手順

加確認))メッセージが受信された場合、ACFメッセージ②で通知されたアドレス(この場合は、端末2)に対し、呼制御用チャンネルを開設し、呼設定メッセージを送信③。

端末2は、ゲートキーパにARQを送信⑤、ACFを受信後⑥、端末1に応答メッセージで応答する⑧。

(2) 端末能力交換

呼制御シグナリングメッセージで通知されたアドレス(この場合、端末2)に対し、H.245制御用チャンネルを開設する。次いで、H.245メッセージを用いて端末能力情報を送受する。

(3) オーディオビジュアル通信の確立

相手端末の能力情報を受信後、相互に送受信可能な音声・画像CODEC方式およびパラメータなどを選択し、H.245メッセージを用いてオーディオビジュアル通信の論理チャンネルを開設する。

音声・画像データの伝送および伝送制御には、RTP(Real-time Transport Protocol)/RTCP(RTP Control Protocol)を利用する。

(4) 呼の終了

H.245メッセージを用いて、論理チャンネルを終結。

H.245のセッション終了コマンドを送信、端末2からのセッション終了コマンド受信を待ち、H.245制御チャンネルを閉じる。

呼制御チャンネルがまだ開いている場合は、開放完了メッセージを送信後⑨、チャンネルを閉じる。

ゲートキーパに対して、DRQ(離脱要求)メッセージを送信⑩。

なお、ゲートキーパを利用する場合には、呼設定に先立ちゲートキーパへの登録が必要となる。また、上記以外にも、ゲートキーパを利用しない手順やゲートキーパ経由で呼制御メッセージを送信する手順なども可能である。

H.323は、第1版の制定後、さまざまな拡張が精力的に行われてきた。初期接続時間短縮のためのFast Connect(高速接続)手順もその一つである。

アップに従い通信を行う。

(1) 呼設定

ゲートキーパへ通信開始の承認を求

めるARQ(Admission Request(参加要
 求))メッセージを送信①。

ACF(Admission Confirmation(参

現在の最新版は2000年11月制定の第4版である。

3.3 SIP概要

SIPはIP網などのパケット網上でマルチメディア通信を実現するための呼制御プロトコルである。SIPを規定するRFC2543ではシステムの構成、制御メッセージ送信手順とフォーマットを規定している。SIPを用いてマルチメディア通信を実現するためには、他のプロトコルを組み合わせる使用が必要があり、これらのプロトコルにはSDP (Session Description Protocol) やRTPなどがある。SDPは使用するメディアの種類やネットワークアドレスなど通信を記述するために使用され、RTPは音声や画像などメディア情報を送信するために使用される。

(1) SIPシステムの構成

SIPシステムは図7に示すとおり、UA (User Agent)、プロキシサーバやロケーションサーバなどから構成される。UAは利用者端末や網内のメディア蓄積装置などに相当し、SIP URLと呼ばれる電子メールアドレスに似た識別子を持つ。プロキシサーバはUAなどから発信された制御メッセージを中継したり、呼を管理したりする機能を持つ。ロケーションサーバでは、SIP URLとアドレス情報の対応を管理する。

図8にSIP対応利用者端末のレイヤ構成を示す。制御メッセージの転送にはTCP(Transmission Control Protocol)のように信頼性を持つプロトコルを使用してもUDP (User Datagram Protocol)のように信頼性がないプロトコルを使用してもよい。信頼性がないプロトコルを用いる場合、上位レイヤで再送を行って信頼性を確保する。

(2) 呼設定手順

図9にSIPによる呼設定手順の一例を示す。制御メッセージはテキストで構成される。各制御単位は要求と応答から構成される。

① 発信側UAはプロキシサーバに

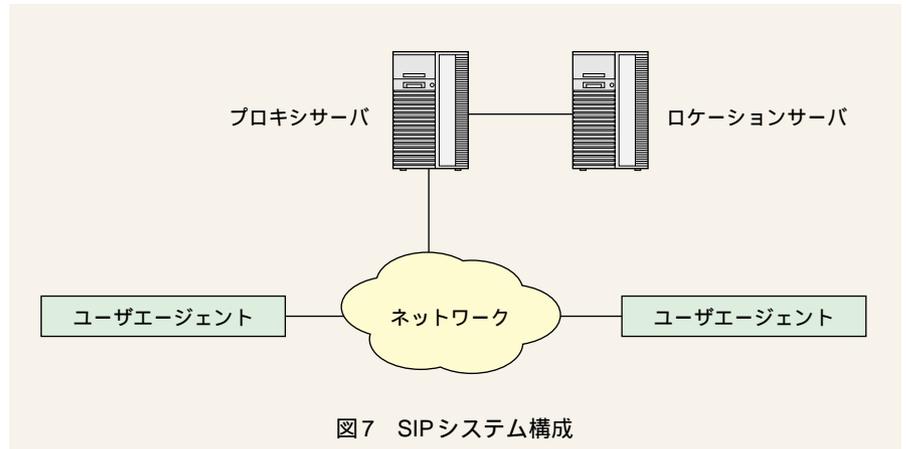


図7 SIPシステム構成

| | | | |
|----------------|-------------------------|---------|-------------|
| 呼制御・端末制御 | メディア | | |
| セッション記述 SDP | 音声CODEC | 画像CODEC | データアプリケーション |
| SIP | メディア伝送プロトコル RTP/RTCP | | |
| TCP, UDPなど | UDP | | |
| IP | | | |

CODEC : Corder Decoder
 IP : Internet Protocol
 RTP : Real-time Transport Protocol
 SDP : Session Description Protocol
 SIP : Session Initiation Protocol
 TCP : Transmission Control Protocol
 UDP : User Datagram Protocol

図8 SIPプロトコルスタック

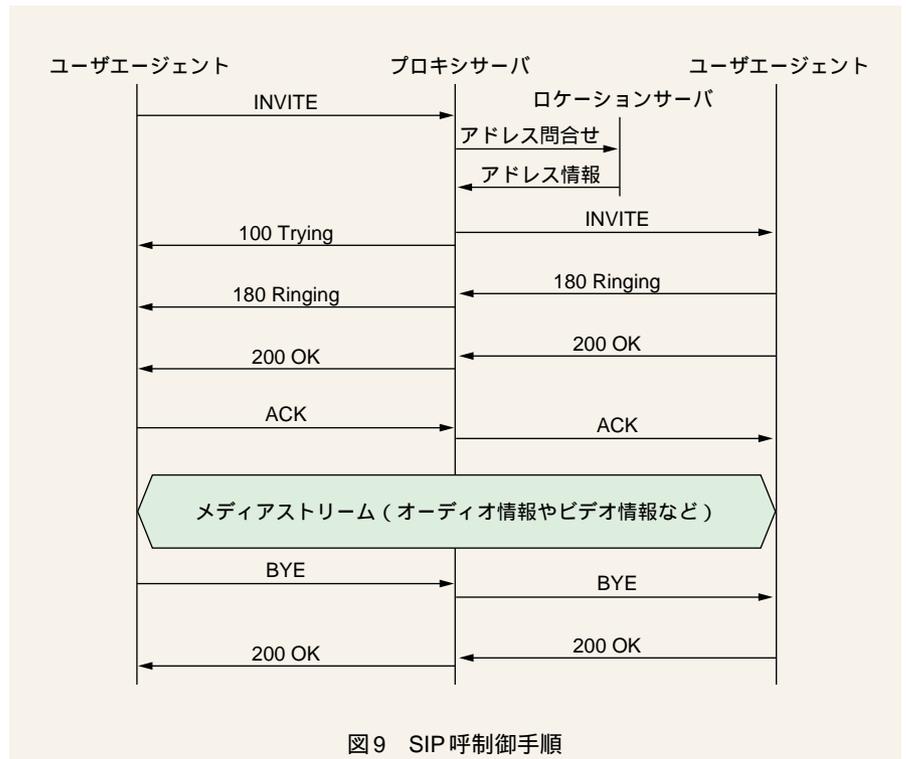


図9 SIP呼制御手順

INVITE 要求を送信する

- ② プロキシサーバはロケーションサーバを使用して着信側UAのアドレスを調べ、着信側UAにINVITE要求を転送する
- ③ 着信側UAは呼出音を鳴動し、着信者が応答すると着信側UAはプロキシサーバにOK応答を送信する
- ④ プロキシサーバは発信側UAにOK応答を送信する
- ⑤ 発信側UAは、ACK要求をプロキシサーバに送信し、プロキシサーバは着信側UAにACK要求を転送する
- ⑥ 発信側UAおよび着信側UAはメディアストリームを送受信する
このようにSIPは最短で1.5往復時間で呼設定を行うことができる。表1に要求一覧を、表2に応答の種類一覧を示す。

(3) SDP 概要

SDPは②で述べたようなINVITE要求やそのOK応答の中で、送受信するメディアの種類やその属性、ネットワークアドレスやポート番号などメディアストリームを送信するための情報を記述する。図10の例のように、SDP記述はSIP制御メッセージと同様にテキスト形式で記述される。SDPの各行は<type>=<value>のようなフィールドから構成され、ここで<type>は一文字のアルファベットで記述の種類を示し、<value>は<type>に応じた記述を行う。なお、フィールドの出現順序はあらかじめ定められている。

SDPは本来端末の能力などを一方的に通知するために制定された標準であり、通信開始時に相互に端末の能力を通知し合うために制定された規格ではない。このため、次のような問題が指摘されている。

- ① 用いられるCODECがメディアストリームの到達まで不明である
- ② 記述力が低いため、端末能力の表現が制限される
これらの問題点を解消するため、IETF

表1 SIP要求一覧

| 名称 | 内容 |
|----------|----------------|
| INVITE | セッションへの参加要求 |
| ACK | INVITEへの応答受信確認 |
| OPTIONS | 能力問合せ要求 |
| BYE | セッション切断要求 |
| CANCEL | 終了していない要求の取消要求 |
| REGISTER | アドレスの登録要求 |

表2 SIP応答の種類一覧

| コード | 名称 | 内容 |
|-------|----------------|--------------------|
| 100番台 | Infomational | 要求受信・処理継続中 |
| 200番台 | Success | 要求処理完了 |
| 300番台 | Redirection | 要求処理完了のためには別の処理が必要 |
| 400番台 | Client Error | 不正な要求または処理不能 |
| 500番台 | Server Error | 処理失敗 |
| 600番台 | Global Failure | 全サーバで無効 |

| | |
|--|--------------|
| V=0 | プロトコルバージョン |
| o=- 2890844256 2890842807 IN IP4 192.168.0.1 | 発信元情報 |
| s=Let's talk | セッション名 |
| t=0 0 | セッション情報の有効時間 |
| c=IN IP4 192.168.0.1 | 接続データ |
| m=audio 49120 RTP/AVP 97 | オーディオ情報 |
| a=rtpmap:97 AMR/8000 | オーディオ属性 |
| a=fmtp:97 maxframes=2 | オーディオ属性 |
| m=video 49170 RTP/AVP 98 | ビデオ情報 |
| a=rtpmap:98 MP4V/90000 | ビデオ属性 |
| a=fmtp:98 profile-level-id=1 | ビデオ属性 |

図10 SDP記述例

では、SDPng (SDP Next Generation) と呼ばれる標準化活動において、これらの問題の解決と機能の追加が進められている。

4. あとがき

本稿では、IMT・2000およびIPパケット網で用いられるオーディオビジュアル端末技術について、ITU・T, 3GPP, IETFでの標準化概要とともに解説した。次世代移動通信方式用オーディオビジュアル端末技術については、3GPP規定の3G・324M規格の概要と構成技術について解説した。またパケット網用オーディオビジュアル端末技術については、現在広くVoIP装置

に使われているITU・T規格であるH.323標準、および3GPPのパケットを用いた回線交換サービスに向けた作業の前提となっているIETF標準のSIPについて概要を解説した。オーディオビジュアル端末技術は引き続き、無線パケット網への適用など適用範囲の拡大が予想され、今後の技術動向が注目される。

文献

- [1] ITU-T Recommendation H.324 - Terminal for low bit-rate multimedia communication, February 1998.
- [2] ITU-T Recommendation H.223 - Multiplexing protocol for low bit rate multimedia communication.
- [3] ITU-T Recommendation H.223 Annex A -

- Multiplexing protocol for low bit rate multimedia mobile communication over low error-prone channels, February 1998.
- [4] ITU-T Recommendation H.223 Annex B - Multiplexing protocol for low bit rate multimedia mobile communication over moderate error-prone channels, February 1998.
- [5] ITU-T Recommendation H.223 Annex C - Multiplexing protocol for low bit rate multimedia mobile communication over high

- error-prone channels, February 1998.
- [6] ITU-T Recommendation H.263 - Video coding for low bit rate communication, February 1998.
- [7] ISO/IEC JTC1/SC29/WG11 N2502, "Final Draft International Standard 14496-2", 1998.10.
- [8] ITU-T Recommendation H.245 - Control protocol for multimedia communication, February 1998.

- [9] ITU-T Recommendation H.320 - Narrow-band visual telephone systems and terminal equipment, July 1997.
- [10] ITU-T Recommendation H.323 - Packet based multimedia communications systems, February 1998.
- [11] ITU-T Recommendation X.680 - Information technology - Abstract Syntax Notation One (ASN.1): Specification of basic notation, July 1994.
- [12] ITU-T Recommendation X.691 - Information technology - ASN.1 encoding rules - Specification of Packed Encoding Rules (PER), April 1995.
- [13] IETF RFC2543 - SIP: Session Initiation Protocol, March 1999.
- [14] IETF RFC2327 - SDP: Session Description Protocol, April 1998.

用語一覧

ACF : Admission Confirmation (参加報告)
 AMR : Adaptive Multi Rate (適応マルチレート)
 ARJ : Admission Reject (参加拒否)
 ARQ : Admission Request (参加要求)
 ATM : Asynchronous Transfer Mode (非同期転送モード)
 B-ISDN : Broadband Aspects of Integrated Services Digital Network
 CCSRL : Control Channel Segmentation and Reassembly Layer
 CODEC : Corder Decoder (符号化復号化)
 CRC : Cyclic Redundancy Check (巡回冗長検査)
 DCF : Disengage Confirmation (離脱確認)
 DRQ : Disengage Request (離脱要求)
 HDLC : High-Level Data Link Control Procedure
 HTTP : Hyper Text Transfer Protocol
 IETF : Internet Engineering Task Force
 IMT-2000 : International Mobile Telecommunications-2000 (次世代移動通信)
 IP : Internet Protocol
 ISDN : Integrated Services Digital Network
 ITU : International Telecommunication Union (国際電気通信連合)
 ITU-T : International Telecommunication Union - Telecommunication Standardization Sector (国際電気通信連合・電気通信標準化部門)

LAN : Local Area Network (構内通信網)
 LAPM : Link Access Procedure for Modem (モデム用リンクアクセス手順)
 MCU : Multipoint Control Unit (多地点制御装置)
 MPEG : Moving Picture Experts Group
 N-ISDN : Narrowband Integrated Services Digital Network
 NSRP : Numbered Simple Retransmission Protocol
 PN : Pseudo Noise (擬似雑音)
 PSTN : Public Switched Telephone Network (公衆交換電話網)
 QoS : Quality of Service (サービス品質)
 RAS : Registration, Admission and Status (登録・承認・状態表示)
 RTP : Real-time Transport Protocol
 RTCP : RTP Control Protocol
 SDP : Session Description Protocol
 SDPng : SDP Next Generation
 SIP : Session Initiation Protocol
 TCP : Transmission Control Protocol
 UA : User Agent
 UDP : User Datagram Protocol
 VoIP : Voice over IP
 W-CDMA : Wideband Code Division Multiple Access (広帯域符号分割多元接続方式)
 3GPP : 3rd Generation Partnership Project