

技術解説第7回

『ビジュアルコミュニケーションと支える技術 -品質を支える仕組-』

ビジュアルコミュニケーションにおけるサービス品質(QoS)には、IP 電話と同様の音声品質と映像品質があります。IP ネットワーク上における音声品質を保証する技術は、技術解説第 3 回で解説しました。ここではビジュアルコミュニケーションの品質を良くする上で、音声品質の確保と共通の技術と映像に特有の技術、音声と映像を同期する技術について解説します。

ビジュアルコミュニケーションの品質

●音声品質の確保と共通なしくみ

ビジュアルコミュニケーションでは、音声と映像の両方を取り扱います。IP ネットワークでサービス品質を保つには、音声と映像の IP パケットが安定して通信できるような設計が必要となります。

そのためには音声や映像の帯域を検討し、音声や映像を送るネットワークを予定している通話数・会議数に十分な帯域を確保するように設計します。

また会議の開始時に会議サーバ(H.323 ゲートキーパなど)が帯域制御を行い、予め決まった数以上の接続は行わせないといった運用が必要です。

ネットワーク上の伝送機器(ルータ、LAN スイッチなど)では、音声や映像の優先制御による品質の確保を行うことができます。ただ、映像に関しては企業のポリシーにもよりますが、データ量が多いこともあり優先制御をしないことが多いです。

●映像に特有のしくみ

映像パケットが欠落する事によって品質が劣化すると映像が乱れます。これに対応する技術として、あらかじめ冗長なパケットを付加しておくことにより欠落を補う前方誤り訂正(FEC)という技術や映像を再生しながら必要なパケットだけ再送要求を行うパケット再送機能(ARQ)といった技術があります。以下の説明は単純化したもので、実際にはビジュアルコミュニケーションの製品やサービス毎により高度なアルゴリズムが使われています。

①前方誤り訂正(FEC, Forward Error Correction)では、送信側のシステムによって送信データストリームに冗長データが付加されて送信される。そのため、受信側に一部の

データが到着しなかった場合、送信側にデータの再送を要求することなく、冗長データを使用してエラーを検出し、実装されたアルゴリズムを使用してエラーを訂正することができます。図 1 に FEC の概念図を示します。

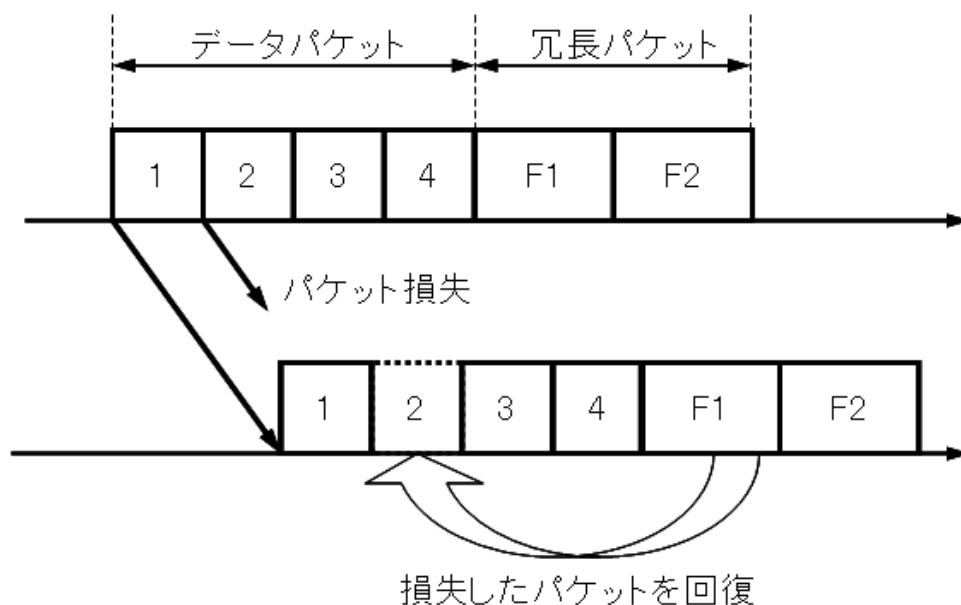


図 1: 前方誤り訂正 (FEC) の概念図

②パケット再送機能 (ARQ, Automatic Repeat reQuest) は、受信側でパケット損失を見つけると送信側に伝え、送信側が損失したパケットを再送するエラー回復方法です。基本的な仕組みは、全てのパケットにシーケンス番号とタイムスタンプが付与されており、受信側ではそのシーケンス番号を見てパケット損失を検出するというものです。受信側でパケット損失を検出すると再送要求を送ります。送信側では送信済みのパケットをバッファに保存しており、そこから損失パケットを再送します。受信側では再送パケットを含む受信したパケットを正しい順に並べ替えてデコーダに送ります。以下に ARQ の概念図を示します。

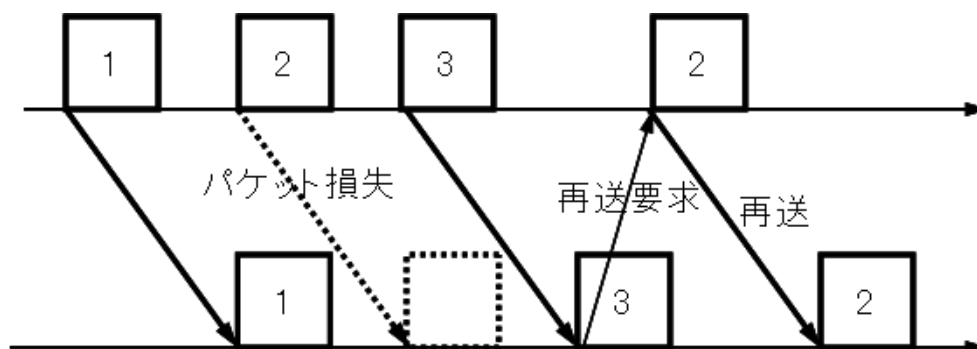


図 2: パケット再送機能 (ARQ) の概念図

また、映像コーデックにおける画像情報を圧縮する仕組み(※)を利用して、パケットが欠落した際に映像の乱れを補正することができます。パケット欠落時に、キーフレームの再送要求を行ってそれ以降の映像の表示に影響が出ないようにします。図3にキーフレームと再送されるイメージを示します。

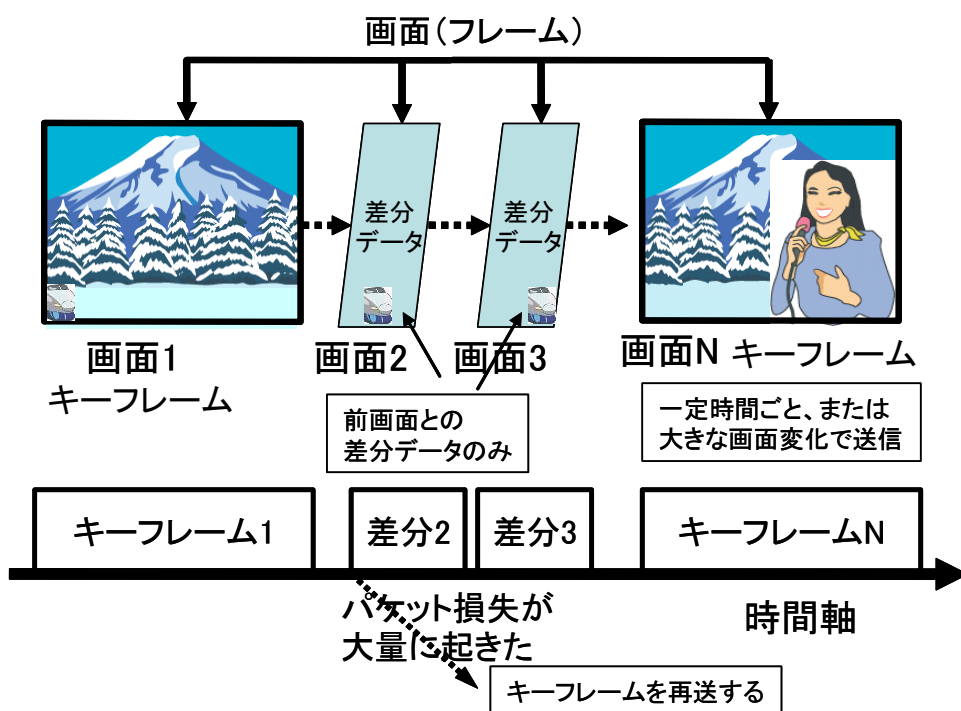


図3: キーフレームと再送について

※第5回で解説した映像コーデックについて補足します。ITU-T H.264 などの映像コーデックでは伝送する情報量を削減(圧縮という)するため、画面が切り替わったとき基本となる画像(キーフレーム)と、その差分データを送る方式を採用しています。

●映像と音声の同期について(リップシンク)

映像と音声は別々に映像パケット、音声パケットとして送信されます。音声と比較すると圧倒的に映像の情報量の方が多い上に、IP ネットワーク上の優先度は一般的に音声が映像より高く設定されており、映像と音声がずれて再生されることがあります。

ビデオ会議など、リアルタイムに映像や音声を見ながら会話をするような状況では、これはかなりストレスになり、快適な利用を妨げることとなります。

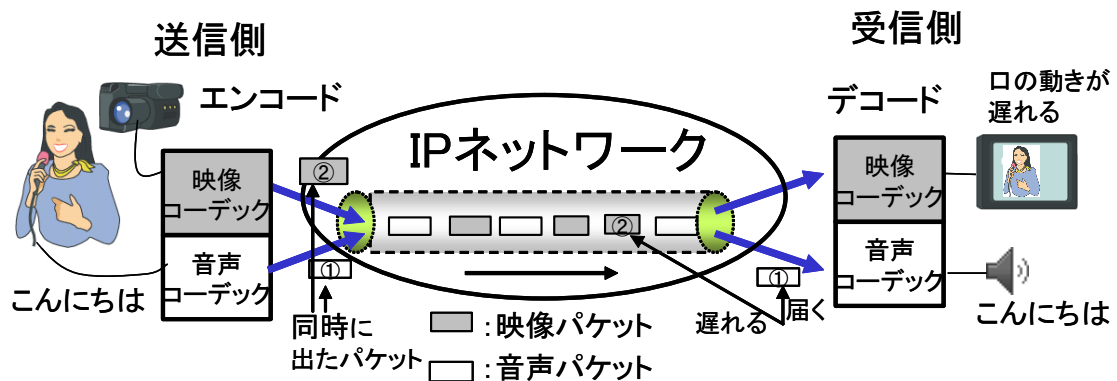


図4: 音声パケットと映像パケットがずれて到着する問題

これに対応するためリップシンク(※)という、受信側で映像と音声の同期を取る技術があります。リップシンクは受信側でデコード処理をするときに、IP ネットワーク上で使われる RTP プロトコルの同期情報(同期送信元識別子やタイムスタンプ)を参照して、映像と音声の同期を取ります。

しかし、リップシンクを使うことで遅延が発生するという欠点もあるため、ネットワーク品質が高い場合には使う必要はありません。

※リップシンク(Lip Synch、Lip-Synching):くちびる(Lip)の動きと音声を同期させる技術

データ共有技術

ビジュアルコミュニケーションを有効に活用するため、ビデオ会議システムや Web 会議システムでは、会議への参加者同士が資料を共有する機能を提供しています。これをデータ共有と呼びます。

●データ共有とは

ビジュアルコミュニケーションでは、映像や音声だけでなく、資料を共有する事が非常に大切です。それはプレゼンテーションや研修を行うときの講演資料、会議を行うときの会議資料や議事録などを考えれば分かります。これらを個別にファイルや紙などを送っ

て準備するのではなく、システムの機能として提供することで効率化がはかれます。

●代表的なデータ共有方式

ここでは表 1 に代表的なデータ共有について示します。

	データ共有 (H.239 対応)	ファイル共有	アプリケーション共有
対応端末	・H.323 ビデオ会議端末 (専用端末) ・PC タイプ端末	・PCタイプ端末	・PCタイプ端末
標準対応	ITU-T の H.239 標準	各社の独自方式	各社の独自方式
特徴	ビデオとデータの2つの映像を同時に送受信する	共有するデータをファイルで最初に送る	アプリケーションの画面を複数の端末に送信して共有
帯域	追加のデータの映像は元の映像音声の帯域を共有	ファイル送信時に、一時的に大きいトラフィック	元の映像音声の帯域とは別に帯域が必要
操作/書き込み	共有元のみ操作可能	会議の発言者が操作可能(※1)	共有元が操作(許可により他端末からの操作が可能)(※1)

表 1: データ共有方式の例

・H.239 対応データ共有は、ビデオ会議で2つ以上の映像(参加者映像と資料データなど)を送受信できます。標準に基づくため、マルチベンダや PC タイプ端末と専用端末の両方が使えるなど相互接続性に優れています。

また、データ共有の時も元から使っていた通信の帯域の一部を追加されたデータのチャンネルが使うなど、使用帯域に配慮しています。

・ファイル共有機能は、Web 会議でよく使われています。共有するデータを予め相手に送信し、同じファイルを同期させて共有する方式です。ファイル送信時に一時的に大きな帯域を使いますが、その後はほとんど帯域を使わないという利点があります。各社の独自方式なので、相互接続性は劣ります。

・アプリケーション共有機能は、アプリケーションの画面を複数の端末に送信して共有する方式です。同じアプリケーションを各端末で操作できるため、コラボレーションを行なうケースで有効です。

※1 各社の独自方式のため、操作性は異なる可能性があります。