

ブロードバンドにおけるマルチメディアストリーミングの展望と 沖の開発戦略

長坂 篤

最近のADSLに代表されるブロードバンドアクセスネットワークの急速な普及によって、高画質なビデオストリーミングが可能となりつつある。

ビデオストリーミングは、ブロードバンドネットワークにおけるキラーアプリケーションと期待される一方、IPネットワークにおけるサービス品質QoSの実現、伝送遅延、配信コスト、既存の放送サービスと対比したサービスモデル、著作権保護など、さまざまな課題を抱えている。我々は、早くから将来のブロードバンドネットワークの時代に向けて、IPネットワーク上での映像伝送に関する技術の開発を行ってきた。

本稿では、ブロードバンドネットワークにおける最近のビデオストリーミングの動向と沖電気における開発戦略について述べる。

ビデオ配信システム

ビデオの持つ大容量データ、リアルタイム性という特性によって、ビデオ伝送は放送以外では専用高速回線を使って行われて来たが、画像圧縮技術MPEGの開発によって経済的なビデオ伝送、ビデオ配信が可能となった。これにより、H.320/323のようなTV電話規格の開発や1990年代初めから、コンピュータの高速化、低コストな高速ストレージ技術RAID (Redundant Array of Inexpensive Disks) の開発、高速ネットワーク技術とあわせて、コンピュータによるVOD (Video On Demand) システムの技術開発が盛んに行われた。1995年にはビデオ伝送の標準化を実現するための業界団体DAVIC (Digital Audio-Visual Consortium) が発足し、VOD、TV電話、双方向放送等のアプリケーションの普及が期待された。

DAVICにおける基本的な技術は配信品質を重視したMPEG-2 over ATMであったため、ネットワークコスト、配信システムコストが非常に大きく、消費者を対象としたコンテンツ配信サービスには適していなかった。また、最も大きな理由としては、高速なアクセスネットワークとしてはCATVしかなく、ADSLは未だ技術開発段階であ

り、サービスが普及する基盤がなかったことである。

このような背景から、MPEG2 over ATMは放送、衛星放送等では普及したが、一般的な普及までには至らなかった。

ビデオストリーミングシステム

(1) インターネットビデオストリーミング

ビデオストリーミングは1995年に始まるインターネットの急速な普及によって、大きく変化した。CATV普及率が高く相対的に高速なアクセスネットワークが普及していた米国では、バックボーンネットワークの広帯域化などもあり、1998年にインターネットによる音楽配信、続いてビデオストリーミング技術が普及した。

これらのストリーミング技術は、高い映像配信品質を保証するものではなく、端末側に大きなバッファを持たせることによりネットワーク上の遅延や揺らぎ (Jitter) を吸収するものであり、配信開始までの遅延等の課題がある。

(2) コンテンツ配信ネットワーク

WWWシステムの普及により発達したCDN (Content Delivery Network) 技術は、ビデオ配信においても有効であり、ビデオストリーミングのコストの低減と普及に効果を上げている。

CDNの変遷を以下に示す。

① インターネットWWWキャッシュサーバ

WWWによるインターネットの急速な普及によるWWWサーバへの同時集中アクセスを回避するためにISP等にキャッシュサーバが分散配置された。

② キャリアによる広帯域CDN網の構築

一般のインターネット上で高ビットレートのビデオストリーミングの配信は困難であるとの認識から、ビデオ配信専用のネットワークが構築されている。

③ インターネット放送

上記②の方式では、CDNを持つキャリア、ISPにサービスが限定されてしまい、一般のコンテンツホルダ自身がコンテンツ配信サービスを行うことは困難である。

今後、コア網、中継網の高速化/広帯域化が進むことによって、あるいはCDN網の提供を行うネットワークプロバイダによってより多くのコンテンツホルダが容易にビデオ配信サービスを行うことが可能になると考えられる。

CDN網の構成は、ネットワークコストとサーバコスト/ストレージコストのトレードオフであり、今後の技術の変化等によってCDNの構成も変化しうる(図1)。

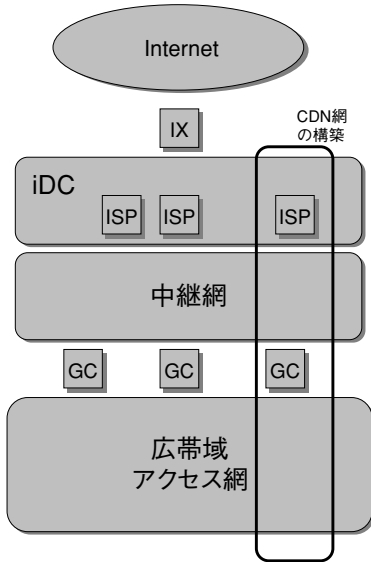


図1 コンテンツ配信ネットワークの構成

ビデオ配信サービスの現状と動向

現在既に多くのISPがストリーミングサービスをサポートしており、数十Kbpsから200~300Kbps程度のストリーミングは一般的になっている。図2にキャリア、ISPによるストリーミングサービスの例を示す。

このように、既に多くのキャリアあるいはISP更に一般のコンテンツホルダがストリーミングサービスを行っているが、これまで事業的に成功しているものは少なかった。この背景としては、従来の数十Kbpsから数百Kbps程度の帯域では有償サービスが可能な高画質を実現することは困難である、ブロードバンドネットワーク加入者数がコンシューマ向けサービスが成立するほどには普及していない、魅力のあるサービス、コンテンツが提供されていない、などがあると考えられる。

従来コンテンツ配信の実用に関しては、以下の課題が存在した。

- ① ブロードバンドネットワークインフラの未整備
- ② 配信コスト
- ③ コンテンツの供給

これらの課題のうち、①については現在ADSLネットワークが急速に普及しており、2002年末には500万から600万加入に達するものと考えられる。FTTHの普及の加速とあいまって今後ブロードバンドネットワーク上のサービスが事業として成立するのに必要な臨界量に達し、コンテンツ配信やTV電話等のブロードバンドサービスは急速に普及していくものと考えられる。

配信コストについては配信システムのコストとネットワークコストがあるが、ネットワークコストについてはアクセス網については既に日本は最も低額な国となっている。中継網、コア網についてもATM網からIP網への移行、WDM等の高速ネットワーク技術によって低コスト化が進んでいる。配信システムのコストについても、コストの大きな割合を占めるストレージの低価格の進行、コンピュータシステムの高性能化と低コスト化によって、実用上問題のないレベルに達したと考えられる。

コンテンツの供給については、著作権保護、肖像権等の問題が大きかったが、電子透かし技術、暗号化等のアクセス制御技術の進歩によるコンテンツ

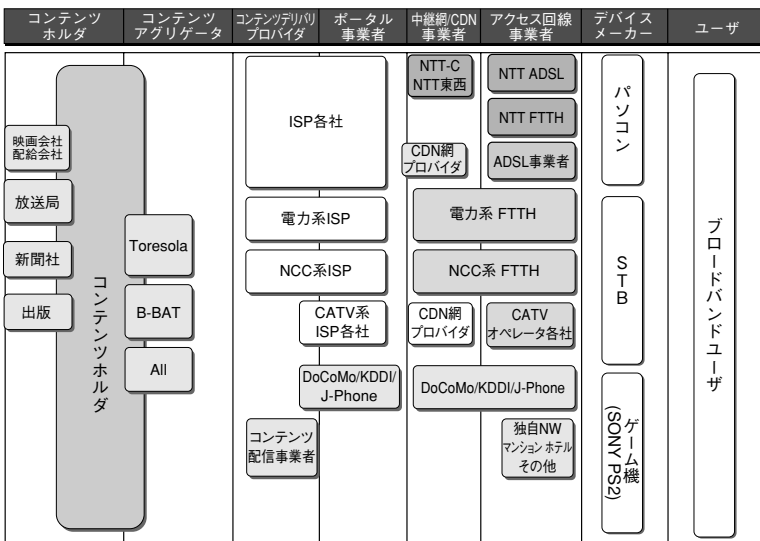


図2 ビデオコンテンツ配信サービス

保護技術の普及、広帯域アクセスネットワークの普及によるコンテンツ配信市場への期待から、コンテンツの供給に関する障壁も低くなりつつある。また、最近になって通信と放送の融合の観点からの法的整備により、IPネットワーク上で放送サービスが可能になり、放送コンテンツの供給が可能になり、今後コンテンツの供給は進むものと考えられる。

今後の動向としては以下が考えられる。

①高画質化

従来のストリーミングサービスの画質では有償サービスは困難であり、コンシューマ向けサービスとしてはTV並みの画質を実現することが重要である。現在、MPEG-4 ASP (Advanced Simple Profile) やH.264, Microsoft WMT CORONA (Windows Media^{*1} 9) に代表されるような、より高画質な画像符号化技術が開発されており、今後高画質化が商用サービスをターゲットに急速に進むと考えられる。

②STB等コンシューマ向け環境の整備

コンシューマ向けサービスでは誰でも簡単に操作できる機器が必要であり、低コストでかつ操作が容易なSTB (Set Top Box) の製品化と普及が必要である。

③インターネットサービス

ビデオストリーミングサービスの課題の1つはTV放送との差別化であり、これはVODのように好きな時に好きな映画が見られるという利便性も重要な差別化であるが、一方で放送とは異なるインターネット固有のサービスが必要となる。

沖電気における開発戦略

我々は、ブロードバンドネットワーク時代の主要なアプリケーションとして映像配信を捕らえ、IPネットワーク上でのマルチメディア配信に必要な画像符号化技術、ビデオ配信およびQoS技術、配信プラットフォーム技術、コンテンツ保護技術等の開発を行ってきており、OKI MediaServer^{*2}として製品化してきた。

(1) 市場戦略

OKI MediaServer V5の開発にあたっては次のような開発目標を設定して開発を行った (図3)。

ADSLの普及によってビデオストリーミング自体もインターネット上のサービスとして普及しているが、現在のADSLの有効帯域はADSL 8Mbpsネットワークでは

*1) Windows MediaはMicrosoft社の登録商標または商標。 *2) OKI MediaServerは沖電気工業(株)の汎用映像配信システムの登録商標。

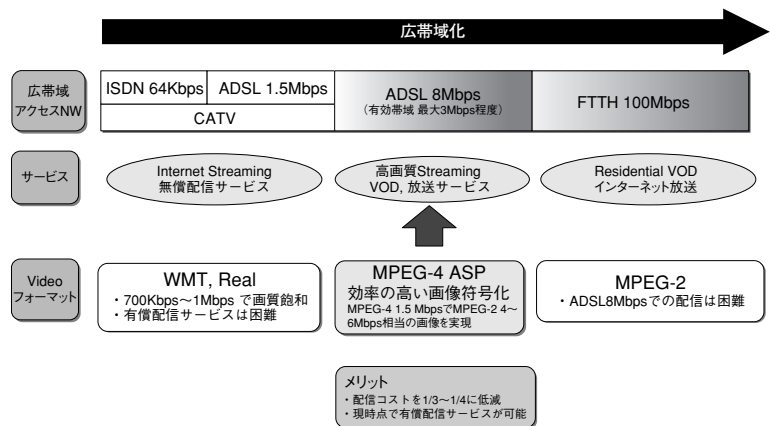


図3 ADSL上でのMPEG-4 ASP配信

3Mbps程度以下である。従来の画像符号化技術では有償サービスの実現は困難であり、高画質なサービスが可能であるMPEG-2の配信を実現可能なFTTHの普及まで待つ必要があると考えられていた。

しかし、MPEG-4 ASPのようにブロードバンドネットワーク上での高画質なコンテンツサービスをターゲットにする符号化技術の開発によってこれらの状況は変わりつつある。

当社では、MPEG-4 ASPの高画質CODECを実現し¹⁾、1.2~1.5MbpsでMPEG-2 4Mbps~6Mbps相当の画質を実現した。この高画質MPEG-4 ASPにより、現在最も加入者数が増加しつつあるADSL 8Mbpsネットワーク上の有償コンテンツ配信サービスが可能となり、また既存のMPEG-2に対してネットワークコストおよびストレージコストを1/5~1/4に低減可能となり、現時点でビデオ配信サービスの事業化が可能となると考えられる。

(2) OKI MediaServer製品戦略と技術的特徴

①統合ビデオプラットフォーム

ブロードバンドネットワークの普及により、OKI MediaServerはVODサーバだけではなく、映像アプリケーションにおける蓄積配信 (VOD)、リアルタイム配信、多地点TV会議の3つを全てサポートする汎用ビデオプラットフォームである。

②高画質MPEG-4 CODEC

今後のビデオストリーミングの普及には高画質サービスの実現が不可欠であると共に、符号化効率の高さを生かして配信コストを下げる事が可能になる。

また、CODECは非常に高速かつ低遅延を実現しており、エンコードから配信サーバを経由しての配信、デコードまでの遅延がLAN環境で200msec以下を達成している。この特徴により、コンテンツ配信の他にTV電話、TV会議、放送、監視等のリアルタイムアプリケーションへの応用が可能となっている。

③スケーラブルサーバ²⁾

大規模商用VODシステムを低コストで実現するために、疎結合クラスタアーキテクチャを採用し、ストレージ、ホスト、ネットワークを標準高速スイッチ（ギガビットイーサネットスイッチ、ファイバーチャネルスイッチ）によって結合し、スケーラビリティを実現すると共に従来の専用並列マシンに比較して大幅なコスト低減を実現している。

④分散VOD機能（CDN機能）

大規模広域商用サービスでは、非常に多くのアクセスが発生しうるので、単一のサーバでは中継網のコストと配信サーバの実装上の課題があり、分散VODシステムが必須になる。

OKI MediaServerでは、分散VOD構成によるCDN機能を実現し、広域上に分散した複数のサーバ上に、ユーザに対してトランスペアレントなインタフェースを実現し、動的な経路選択機能、配信状況の管理、コンテンツのスケジュール配送等、高機能な分散システムの運用管理機能を実装している。

⑤商用システムとして必要な機能の実装

商用コンテンツ配信システムでは、基本的なストリーミング機能に加えて、ユーザ認証、アクセス制御、課金、コンテンツブラウジング、運用管理等のサービス運用上必要となる種々の機能をサポートする必要がある。OKI MediaServerではこれらの商用サービスで必要となる機能を実装した高機能システムである。

おわりに

本稿では、映像配信における技術課題と映像配信、ストリーミング技術の発展について述べ、また最近のビデオストリーミングにおける技術および実用化の現状と今後の動向について説明した。

ADSLの急速な普及によって今後ビデオストリーミングを利用するさまざまなアプリケーションの実用化が進むことが考えられる。現時点でのネットワークインフラでのビデオストリーミングの事業化には現在のアクセスネットワークの有効帯域で有償サービスが可能な高画質な画像符号化技術が必要であり、そのような技術として今後MPEG-4 ASPの有効性が認識されていくと考えられる。

我々は、MPEG-4 ASPの技術的特性を生かした高画質、低遅延なCODECを開発した。また、今後のさまざまな映像配信アプリケーションのプラットフォームとして使用可能な高機能スケーラブルビデオサーバOKI MediaServerを開発した。

今後はさらなる高画質化、配信品質の向上に向けた技術と製品の開発を行っていく予定である。 ◆◆

参考文献

- 1) 吳志雄：沖テクニカルレビュー192号“ブロードバンドにおけるマルチメディアストリーミング技術その4～高品質画像符号化技術MPEG4-ASPの開発～”，Vol.69 No.4, pp.60-63, 2002年10月
- 2) 新谷義弘，長坂篤：沖テクニカルレビュー192号“ブロードバンドにおけるマルチメディアストリーミング技術その1～スケーラブルな分散並列ビデオサーバ～”，Vol.69 No.4, pp.46-49, 2002年10月

● 筆者紹介

長坂篤：Atsushi Nagasaka.ブロードバンドメディアカンパニープレジデント