

広域分散コンテンツサーバシステムの構築

小杉 正貴¹ 木村 義紀¹ 中川 郁夫¹ 河崎 哲男¹
米田 政明² 黒田 卓³ 安宅 彰隆⁴

¹(株)インテック・システム研究所

²富山大学工学部 ³富山大学教育学部 ⁴富山県立大学工学部

概要

映像データを中心としたコンテンツサーバを地域IX網上に分散配置し、地域内のマルチメディアコンテンツに効率的なアクセスが可能であるシステムを構築した。

本稿では、コンテンツサーバシステムの概念と仕組みについて解説し、今後の課題についても言及する。

A construction of wide-area distributed content server system

Masataka KOSUGI¹ Yoshinori KIMURA¹
Ikuro NAKAGAWA¹ Tetsuo KAWASAKI¹
Masaaki YONEDA² Takashi KURODA³ Shoryu ATAKA⁴

¹INTEC Systems Laboratory Inc.

²Faculty of Engineering, Toyama University

³Faculty of Education, Toyama University

⁴Faculty of Engineering, Toyama Prefectural University

Abstract

We developed a content server system distributed on a regional IX(Internet eXchange) network. Using the system, we efficiency make use of multimedia contents in a regional area.

In this paper, we describe the content server system's concept and a mechanism. Finally, future issues are mentioned.

1. はじめに

現在、インターネットでは、RealSystem や QuickTime 等の映像系アプリケーションに代表されるように、ストリーミング方式を用いた各種イベントの生中継やオンデマンドサービスなど、マルチメディアコンテンツの配信が盛んである。しかし、これらの映像は、用途によっては実用的な品質レベルを満たしているとは言い難い。

一方、筆者らは地域 IX 網を構築し、地域内に広帯域なネットワークインフラを整備するとともに、地域に密着したアプリケーション、特に、映像を代表とする地域内のマルチメディアコンテンツを利用した、教育分野や行政公共分野等向けアプリケーションの構築研究を行っている[1-4]。ここでは地域内のネットワークインフラを有効に利用し、地域内のマルチメディアコンテンツを有効活用でき、効率的なアクセスが可能となるインフラ作りを目標としている。

本稿では、映像データを中心としたコンテンツサーバを地域 IX 網上に複数分散配置し、地域内のマルチメディアコンテンツに効率的なアクセスが可能であるシステムを構築したので、報告する。

2. コンテンツサーバ

本稿では、ビデオサーバや Web サーバなどのように、「コンテンツ」をサーバに蓄積し、クライアントに提供可能なサーバの総称して「コンテンツサーバ」と呼んでいる。コンテンツサーバでは、映像や音楽などマルチメディアコンテンツや、Web サーバや Ftp サーバなどインターネットにおける一般的なコンテンツを取り扱うことが可能であるが、本稿では、映像コンテンツを中心に話を進めていく。

3. コンテンツサーバの基本的考え方

次に示す 3 点を中心に、本システムを構築することとした。

(1)高画質・オンデマンド対応

現在、インターネットで用いられている映像配信には、RealSystem や QuickTime 等によるストリーミング方式を用いた生中継やアーカイブによるオンデマンド方式が中心に利用されている。しかし、これらの映像は一般的に品質が悪く、詳細な映像を必要とされる分野にとって適しているとは言い難い。

我々は地域内のネットワークインフラである地域 IX 網を利用し、地域に特化したマルチメディアコンテンツを、特に教育や行政、公共、医療、放送等の分野で効率よく利用できる環境を構築することを目標としている。したがって、コンテンツサーバには、MPEG-1/2 クラスのような、より高画質な映像を同時に多数のクライアントに提供できるだけの能力が必要である。また、映像コンテンツの再利用などの要求に応じるためオンデマンドに対応していることが望まれる。

(2)分散構成

一般に、サーバの配置には集中型と分散型がある。本システムでは、MPEG-1/2 クラスの比較的高画質・大容量な映像コンテンツを中心に扱うことを予定しているため、サーバの単独運用を想定した場合、以下に示すデメリットが考えられる。

- ・クライアントからの再生要求がサーバに集中することによって、サーバ処理が重くなり、全リクエストを受けきれない可能性がある。特に、MPEG2 クラスの映像配信には比較的高い転送レートが必要であり、サーバにはかなりの負荷がかかることが予想される。
- ・クライアントとサーバ間の経路となるネットワークが映像など大量のマルチメディアデータで埋まる。

これらのことから、複数のサーバを用いた分散配置構成をとることとした。具体的には次の通りである。

- ・サーバは大学や CATV 局などの各拠点ごとに分散配置する。
- ・拠点内に属するクライアントはその拠点内のサーバへアクセスする。

システム概念図を図.1 に示す。

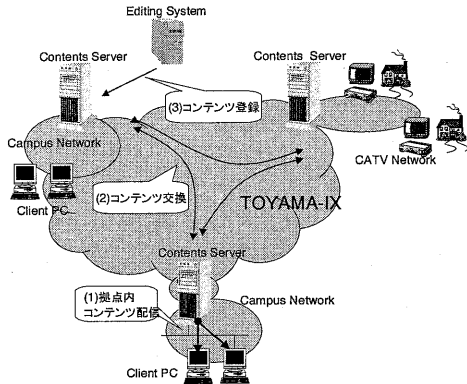


図.1 システム概念図

(3)アプリケーションインフラ

一般的に「ビデオサーバ」と呼ばれるアプリケーションは

- ・映像データ配信用プロトコル
- ・映像ファイルフォーマット
- ・映像符号化方式

が特定されており、クライアント側ではサーバアプリケーション専用の Player を用いて映像を視聴することになる。既に市場には RealVideo や QuickTime、AVI 形式など主要な映像フォーマットが存在するが、これらすべてに対応した配信サーバをゼロから構築することは難しい。

本システムでは、プロトコルやファイル形式を限定しない、アプリケーションインフラを構築することとした。

4. システム構成

本システムは以下に示す複数のサブシステムから構成されている。

(1)コンテンツサーバシステム

マルチメディアコンテンツの蓄積やクライアントへの配信を行う。またサーバ間のコンテンツ交換も行う。

(2)映像編集システム

VHS や DV などに格納された映像を MPEG-1/2 形式に変換し、コンテンツサーバに登録する。また、ノンリニア編集機能をもつ。

(3)クライアント PC

Windows ベースのマルチメディア PC である。AVI 形式や QuickTime 形式のコンテンツ再生機能の他に、MPEG-1/2 のデコード機能をもつ。

各システムのスペック及びソフトウェア構成を表.1~3 に示す。

表.1 コンテンツサーバ

CPU	Pentium-II Xeon ×4
Memory	512MB
HDD	9GB×12+4GB
Network	Fast Ethernet×9ch
OS	Linux-2.2.6
Modules	ftpd, smbd, httpd

表.2 映像編集システム

CPU	Pentium-II×2
Memory	512MB
HDD	18GB×2+4GB
Network	Fast Ethernet
OS	Windows NT
Video Opt.	DV codec card MPEG2 real-time encoder

表.3 クライアント PC(推奨)

CPU	Pentium-II 400MHz
Memory	128MB
HDD	4GB
Network	Fast Ethernet
OS	Windows 9X or NT
Video Opt.	MPEG2 H/W decoder

5. 広域分散コンテンツサーバにおける通信方式

本節では、図.1 に示した

- (1) クライアントへのコンテンツ配信
- (2) サーバ間コンテンツ交換
- (3) コンテンツ登録

についてそれぞれ説明する。

5.1. クライアントへのコンテンツ配信

クライアント PC がコンテンツサーバに対し効率的なアクセスを可能とするための一手段として、アプリケーションインフラの提供を実現した。具体的には、samba ファイルサーバとして提供した。

この仕組みを用いることにより、Windows コンピュータはコマンド「ネットワークドライブの割り当て」により、コンテンツサーバ上に存在するマルチメディアコンテンツをローカルディスク上に存在するものとして利用することが可能となる。したがって、ファイルとして利用できるコンテンツならば、その形式を問わない。なお、samba ファイルシステムは読み出し専用として提供している。

また、前述した通り、クライアント PC はマルチメディアコンテンツを 1 つのファイルとして扱うことができるので、コンテンツ配信用のプロトコルを使用する必要はない。これにより、映像アプリケーションごとのプロトコルに依存することなく、コンテンツ形式に対応している Player を用いることで、映像コンテンツを視聴することが可能となる。

また、ユーザインタフェースには Web ブラウザである Internet Explorer を利用している。サーバが保持するコンテンツの情報は、Web サーバによって HTML ファイルとして提供される。

また Internet Explorer を利用した場合、コ

ンテンツファイルの場所に UNC 名を記述しておくことによって、そのファイルにアクセスする必要が出た場合は Windows OS が自動的に指定されたネットワーク上の samba サーバにマウントする(図.2)。Internet Explorer と samba サーバを組み合わせることで、メニュー機能等をもつ Video-on-Demand(VoD)システムを容易に作成することができる。

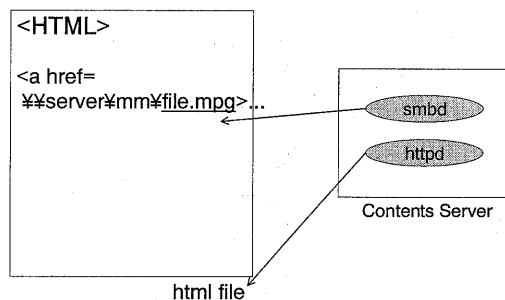


図.2 web と samba の連携

5.2. サーバ間コンテンツ交換

ftp を用い、1 つのサーバが保持する全コンテンツ、あるいはコンテンツの一部を複製する。複製元のサーバ上では ftp daemon、複製先サーバ上では ftp client の組み合わせにて動作する。具体的には ftpmirror を用い、定期的に分コンテンツを複製する(図.3)[5]。

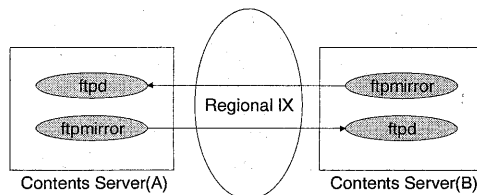


図.3 サーバ間連携方式

5.3. コンテンツ登録

映像編集システムにて制作を終えたコンテン

ツは、ftp を用い手動にてコンテンツサーバにアップロードされる。コンテンツサーバにはネットワークインタフェースが複数枚搭載されているが、そのうちのコンテンツ登録専用のインタフェースを用い、登録を行う。これはクライアント配信用ネットワークに影響を与えないようにするためである。

6. 地域 IX における分散コンテンツサーバの運用

地域 IX 網に接続している、富山大学、富山県立大学、インテック・システム研究所の3組織において、それぞれコンテンツサーバシステム各1台、映像編集システム各1台を分散配置し、コンテンツを効率的に利用できる環境を構築している。学内や付属施設内で利用し、地域 IX 網を経由して、サーバ間におけるコンテンツの同期連携実験を行っており、現在評価中である。

また、制作したコンテンツとそれを再生している様子をそれぞれ図4、図5に示す。

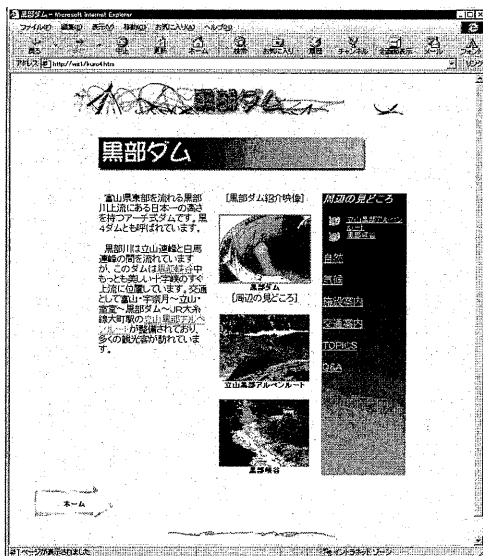


図4 制作したコンテンツの例

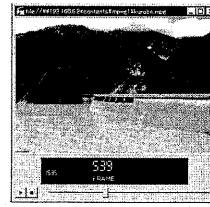


図5 MPEG-1 ファイルの再生例

7. 課題

本システムをサービス化するために、また大規模に展開していくために、次に示す課題を解決していく必要がある。

(1) アクセス制限、課金、著作権保護など

- ・サービスの有料化を考えた場合、サービス対象の人／でない人を認識するため、認証やユーザごとのアクセス制限の仕組みが必要である。
- ・ファイルシステムを利用していることにより、コンテンツ自身に容易にアクセスすることができる。これにより、コンテンツの複製など2次的利用が懸念される。

(2) コンテンツ管理

サーバを分散化することにより、各サーバに存在するコンテンツの管理が必要となる。現状は人の手により管理されているが、今後サーバの数が増大するにつれ、管理の自動化が必要となる。具体的には

- ・どのサーバにどんなコンテンツが存在するのか
- ・コンテンツがオリジナルかコピーされたものか
- ・オリジナルコンテンツに変更が生じた場合コピーされたものへの変更通知をどうするか
- ・コピーのコピーについての扱いはどうするか

などについて解決していく必要がある。

8. おわりに

本稿では、富山地域 IX 上に構築された分散コンテンツサーバシステムについて述べた。今回の構築および実験は、大学と企業の 3 組織のみを中心に行ったが、今後は CATV ネットワークとの接続も試み、より大規模化を図り、地域に即したアプリケーションインフラとしてのシステム展開を図っていく予定である。

謝辞

本研究の一部は、通信・放送機構の平成 10 年度新規事業創出型研究開発制度を受けて行っています。また、本研究を進めるにあたり、ご協力していただいた関係各位並びに富山地域 IX 研究会の皆様には感謝いたします。

参考文献

- [1] 中川 郁夫、米田 政明、安宅 彰隆: "国内における地域 IX の技術動向", 97-DSM-7, Oct, 1997.
- [2] 河崎 哲男、中川 郁夫、小杉 正貴、木村 義紀、米田 政明、安宅 彰隆、黒田 卓: "地域 IX 構築及びアプリケーションインフラ技術の研究", 通信・放送機構 平成 11 年度研究発表会予稿集, Jun, 1999.
- [3] 木村 義紀、小杉 正貴、河崎 哲男、米田 政明、黒田 卓、安宅 彰隆: "LAN 環境におけるコンテンツサーバの設計と性能評価", 99-DSM-16, Nov, 1999.(投稿中)
- [4] 富山地域 IX 研究会: <http://www.toyama-ix.net/>
- [5] ftpmirror: <http://noc.intec.co.jp/ftpmirror.html>