

## 衛星コンテンツ流通サーバ(1)

～ストリーム配信システム～

栗原 まり子 吉田 浩 大野次彦 下間芳樹  
三菱電機 情報技術総合研究所

映像や音声を駆使したコンテンツの増大、イントラネット・インターネット等の普及に伴い、これらのコンテンツをネットワーク経由で配布するニーズが高まってきている。我々は、これらのニーズに柔軟に対応可能な衛星コンテンツ流通サーバシステムの開発を進めており、これまでに、広帯域映像の同時配信を行なうインターネット向けブロードバンド型コンテンツ配信システム、高信頼マルチキャストによるファイル配信などのシステム構築を行なってきた。本稿では、このうち前者に当たる衛星回線とCATVインターネットの組み合わせにより、一般家庭のインターネットユーザに複数映像を同時に高速配信するブロードバンド型コンテンツ配信システムについて、概要、課題、実現方式を述べる。

## Contents Delivery System via Satellite Network(1)

Mariko KURIHARA Hiroshi YOSHIDA  
Tsugihiko OHNO Yoshiki SHIMOTSUMA

Information Technology R & D Center Mitsubishi Electric Corporation

We study the contents delivery system via satellite network which can support various type, large size contents like stream data and file data. For example, we have developed broadband contents delivery system for the Internet. In this paper, we outlined its requirement, the functionality and the methods of the system.

### 1 はじめに

ネットワーク上で扱うコンテンツのマルチメディア化・大容量化と共に、これらをより快適に利用するためのブロードバンドネットワークへのニーズが高まっている。

このようなニーズに対応した通信インフラの一つとして、通信衛星を利用した衛星回線が注目されている。このような背景から、現在我々は、衛星回線を利用したコンテンツ配信システムの研究開発を進めている。

本稿では、その一例として構築したインターネット向けブロードバンド型コンテンツ配信システムについて、ねらい、システム実現上の課題、実現方式を述べる。

## 2 システムのねらい

本システムは、インターネット上で映像などの大容量コンテンツを快適に利用するため、CATVなどの高速インターネット回線に衛星回線を接続することにより、以下を実現することをねらいとした（図1参照）。

### (1)ブロードバンドのメリットを生かしたコンテンツ配信サービスの実現

これまでのインターネットサービスでは、CATVなどの高速な回線を使用しても、コンテンツプロバイダとCATV局間が通常のインターネット回線で接続されているために、この部分を経由する際の混雑を回避で

きず、レスポンス低下・画質劣化の発生など、高速回線のメリットを生かせないという問題点があった。

そこでこのような問題の解決を図るため、映像などの大容量データを、混雑する地上回線部分を通らずに、データセンタから広帯域な衛星回線を使って直接ユーザ受信局（CATV局）まで高速配信することで、配信経路の全てをブロードバンド接続する（図2参照）。これにより、エンドユーザは、CATV回線本来の高速性を最大限に利用することが出来る。

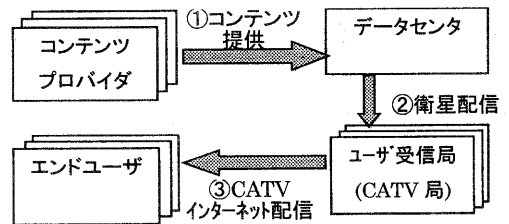


図2 コンテンツの流れ

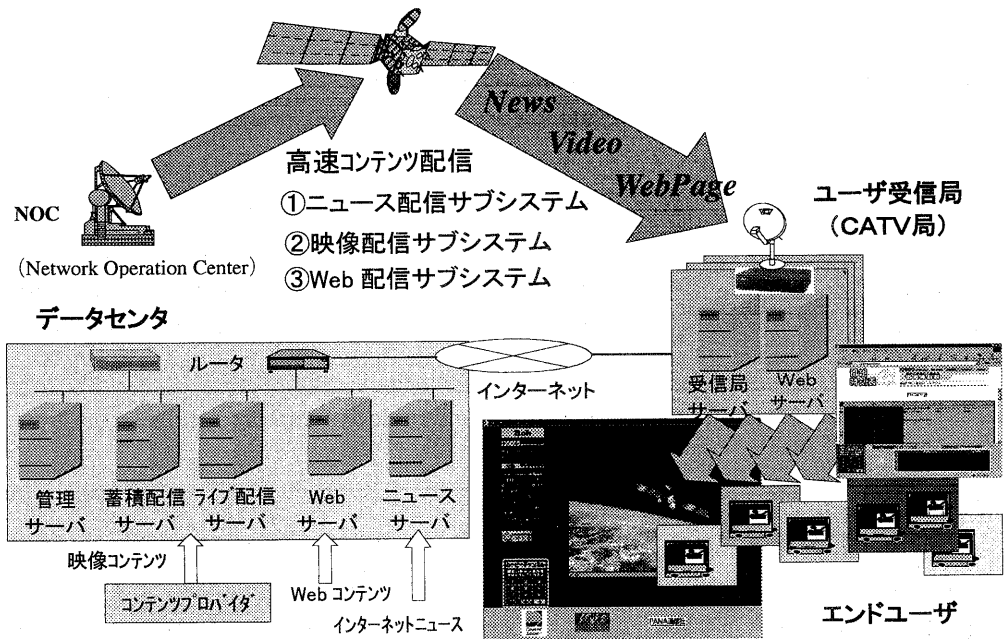


図1 システムの概要

また CATV 局にとっても、本システムの利用により、付加価値の高いサービスを手軽に実現できるメリットがある。

## (2) ユーザ受信局増加への柔軟な対応

衛星回線の利点として、地上回線では実現が困難な広域マルチキャストを容易に実現できる点があり、本システムのコンテンツ配信もマルチキャストにより実現する。マルチキャストは、受信局の追加・削除に関しては受信局側の設定のみで良く、対応が容易である。このため、本システムのコンテンツ配信サービスを利用するユーザ受信局の増加にも、柔軟に対応出来る。

なお本システムは、以下の3つのサブシステムから構成される。

### ① ニュース配信サブシステム

インターネットニュースをユーザ受信局のニュースサーバにマルチキャスト配信する。

### ② 映像配信サブシステム

TV放送のように、複数の映像ストリームを同時にマルチキャスト配信する。

### ③ Web 配信サブシステム

Web コンテンツを予めユーザ受信局の Web サーバにマルチキャスト配信し、映像や音声を含んだ Web コンテンツを快適に利用できるようにする。

本稿では、上記のうち、映像のストリーム配信を行なう②の映像配信サブシステムについて、実現上の課題・実現方式を述べる。

## 3 映像配信サブシステムの概要と課題

映像配信サブシステムは、複数の映像を同時に、データセンタから衛星経由で複数拠点のユーザ受信局に高速マルチキャスト配信するものである。一般家庭のエンドユーザは、TV放送を視聴する様に、複数の映像コンテンツから好みのチャンネルを選択し、番組を視聴することが出来る。

なお本文中では、配信される映像をコンテンツ、コンテンツに配信時刻などのスケジュール属性を付加したものを番組と呼ぶことにする。

このような映像配信を実現するにあたり課題となった事項を以下に挙げる。

### ①複数映像の同時配信機能の実現

衛星回線は1つの大きな伝送路であり、本サブシステムのような複数映像を同時配信する配信形態には対応していない。そこで、TVが周波数を使い分けて複数チャンネルの映像の同時配信を可能としているように、衛星という1つの伝送路上に論理的な複数のチャンネルを実現するための手段が必要となる。

### ②データセンタ向けシステム運用支援環境の整備

本サブシステムでは、より多様な映像コンテンツの配信に対応するため、コンテンツ種別や使用する配信サーバ、配信方式に依存せずにコンテンツや番組を一元管理する方式が必要と考えた。

例えば、映像コンテンツには、カメラやVTRなどから入力されるアナログ映像をリアルタイムエンコードしながら配信するライブコンテンツと、エンコードした映像

を一旦蓄積配信サーバに蓄積して配信する蓄積コンテンツとがある。蓄積コンテンツはライブコンテンツと異なり、映像ファイルが存在するので、映像ファイルの蓄積配信サーバ登録や、映像ファイルを管理するためのコンテンツ属性管理が必要となる。

また異なる配信サーバが混在するシステムにおいても、配信サーバ毎に個別の操作や管理が必要になるため、システムの運用が煩雑化する。

そこでこれらの違いを吸収し、インタフェースの共通化、管理の一元化を図り、システム運用を支援する環境が必要となる。

### ③エンドユーザ向け番組視聴環境の整備

エンドユーザが、データセンタから配信される映像を視聴するには、事前に各番組の開始時間・チャンネルなどを知る必要がある。そこで、ユーザ端末から閲覧できるポータルページのような形で番組表を提供し、番組表からの番組タイトルクリックなどの簡単な操作で番組を視聴可能にすることが望ましい。しかし、番組は継続的に増え続けるので、ユーザが常に最新の番組情報を閲覧出来るようにするには、データセンタで番組が登録される都度、ポータルページを自動更新する機能が必要となる。

また、同時配信されている複数映像の中から、エンドユーザが上記番組表で選んだ番組の映像を選択して、エンドユーザ端末上で受信・再生する機能が必要となる。

## 4 映像配信サブシステムの実現方式

図3に示すシステム構成により、前記の①～③の課題の解決を図った。

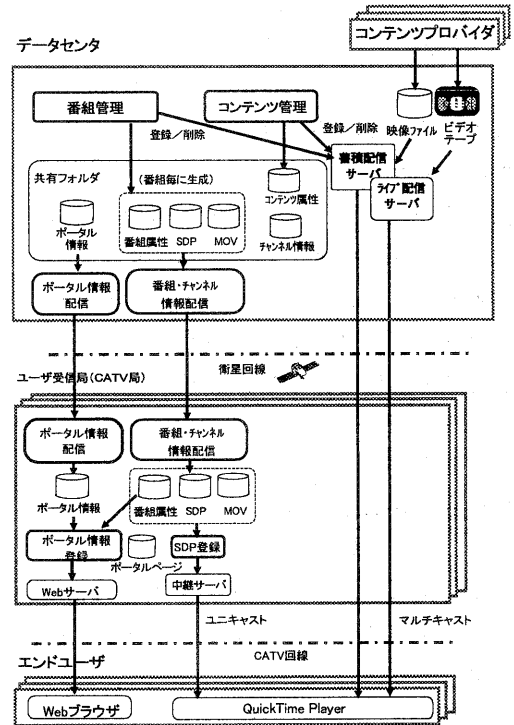


図3 映像配信サブシステムの構成

### ①チャンネル管理

1つの衛星回線上での複数映像の同時配信を実現するため、映像配信に使用するマルチキャストアドレス、使用ポート番号を使い分ける方式とした。

まず予め、データセンタにチャンネル毎に使用するマルチキャストアドレス、使用ポート番号などを定義したチャンネル情報を登録しておく。さらに番組登録する際に、配信チャンネルを指定する。

この結果、異なるマルチキャストアドレス・ポート番号での同時配信が可能となり、衛星回線上に論理的なチャンネルを実現し、

TV 放送のように複数映像を同時配信することを可能にした。

## ②コンテンツ管理

コンテンツ種別・配信サーバなどの違いによるコンテンツ登録操作や番組管理操作の違いを吸収し、共通のインタフェースを持つコンテンツ登録・番組登録機能を実現した。

まずコンテンツ登録機能として、映像のタイトル・再生時間など映像固有の属性情報の設定を行いコンテンツ属性を生成する。蓄積映像の場合は、さらに蓄積配信サーバへの映像ファイルの蓄積を自動実行し、映像ファイルと関連付けた管理を行う。ライブコンテンツの場合、映像ファイルは存在しないが、上記のコンテンツ属性設定を可能とした。これによりコンテンツの登録操作の共通化、独自コンテンツ属性生成によるコンテンツの一元管理を実現した。

次に番組登録機能として、上記の登録済みのコンテンツ一覧からコンテンツを選択し、配信チャンネルの選択、番組表のタイムテーブルへの挿入（配信時間帯の設定）操作により、番組属性の生成と配信サーバへのスケジュール登録を行えるようにし、登録済みコンテンツ属性の再利用による番組属性設定操作の効率化を図った。

またコンテンツ同様、独自の番組属性を生成することで、データセンタでの番組の一元管理を可能にした。さらに、指定した開始時刻になると、データセンタの各種配信サーバは、登録されたスケジュールに従い、番組映像の配信を開始し、衛星回線経由でユーザ受信局に送信する。

## ③番組情報配信とポータルページ自動生成

本システムで提供するサービスは、全てエンドユーザに対して Web ブラウザで表示されるポータルページにより提供する。

そのためにデータセンタから各ユーザ受信局に元データとなるポータル情報を逐次配信し、全受信局のポータルページを一斉に自動更新する機能を実現した。これにより、データセンタでの変更が即座に全受信局に反映される。

図 4 はポータルページ生成の概要を示す図である。データセンタから配信するポータル情報は、各ポータルページの骨格を形成する雛形 HTML および画像イメージなどの固定部情報と、お知らせ情報、イベント情報、番組情報など頻繁に更新される可動部情報から構成されている。固定部情報は更新発生時に、可動部情報は定期的に、データセンタからユーザ受信局にマルチキャスト配信される。

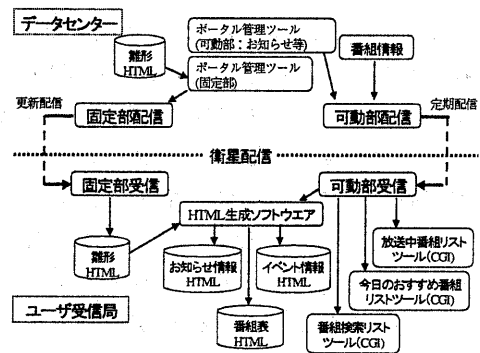


図4 ポータルページ生成の流れ

ユーザ受信局ではこれらのポータル情報を受信すると、HTML 作成ソフトウェアにより固定部情報と可動部情報をリンクして、表示すべき Web ページを自動生成し、常に最新のポータルページがエンドユーザに提

供される仕組みとなっている。

番組表の自動更新は、このポータルページ生成処理の一部として行なわれる。まず、データセンタでの番組登録操作に連動して、生成した番組属性をユーザ受信局へマルチキャスト配信を行なう。次に、これを受信したユーザ受信局は、受信した番組属性から番組名やチャンネル番号、配信時間などを取得して番組表 HTML を自動生成し、各ユーザ受信局の番組表の一斉更新を実現している。

また、選択した番組映像のユーザ端末上での再生は、番組毎に番組視聴用ファイル及びこれを利用した番組表 HTML の自動生成により実現している。番組視聴用ファイルとは、前章で述べたエンドユーザ端末上での番組再生に必要となるファイルで、今回のシステムで使用した QuickTime™ の場合、MOV ファイルに相当するファイルである。MOV ファイルは、番組映像の受信に必要なマルチキャストアドレス、ポート番号などを、Session Description Protocol<sup>[1]</sup> に準拠した形式で記述した内容となっている。

本サブシステムでの MOV ファイル自動生成は、番組属性同様、データセンタでの番組登録操作に連動して行なう。MOV ファイルは、該当番組の番組属性に含まれる配信チャンネル番号と、事前登録したチャンネル情報の参照により自動生成する。

さらに生成した番組視聴用ファイルは、番組属性と共に、ユーザ受信局にマルチキャスト配信する。ユーザ受信局はこれを受信して、番組名と該当番組の MOV ファイルとをリンクさせた番組表 HTML の自動生成を行なう。この結果、エンドユーザが番組表から番組名のクリック操作により、該当番組の番組視聴用ファイルを参照して該

当番組に割り当てられたマルチキャストアドレスやポート番号を取得し、QuickTimePlayer 上での映像再生を開始する。

以上のように、データセンタでの番組登録操作に連動して、エンドユーザ向けの番組表更新・番組視聴に必要な準備処理を自動実行する機能を実現した。

なおデータセンタで登録した番組属性・番組視聴用ファイルのユーザ受信局へのマルチキャスト配信は、番組登録後から番組終了時刻に到達するまで繰り返し行なう方式としている。これにより、ユーザ受信局が一時的に停止していた場合でも、番組開始までに復旧すれば、番組表の更新・エンドユーザの番組視聴が可能となる。

## 5 終わりに

本稿では、衛星回線と CATV 回線の接続により、インターネット上での映像などの大容量コンテンツを高速配信するシステムについて述べた。

本システムは既に実験サービスとして展開中であるが、今後の実用化に向けてはセキュリティ機能の強化等が必要である。

今後はこれらの課題の他、ストリーム配信とファイル配信機能を統合し、これらの配信種別に関係なく、コンテンツ・番組の一元管理が可能な共通プラットフォームを構築し、多様なニーズに柔軟に対応するコンテンツ配信システムの実現を図る予定である。

### [参考文献]

- [1] M.Handley, V.Jacobson, "SDP:Session Description Protocol", RFC 2327, 1998.4.