

視聴者参加型インターネット放送の 自動制御を可能にするチャンネル連携システム

中島一彰、松元繁明、大芝崇、吉坂主旬、小池雄一、田淵仁浩、神場知成

NEC インターネットシステム研究所

nakajima@ah.jp.nec.com

1. はじめに

ブロードバンドインターネットの普及にともない、テレビ画質に準じた動画映像がインターネットで放送できるようになった。インターネット放送では映像に連携した Web ページで関連情報を配信できる。この Web ページを利用して、視聴者参加型のインターネット放送が実現できる環境が整った。しかし、現実にはコンテンツの作成コストに加え、複数サーバの連携運用が複雑になることが原因で、そのような番組はほとんどない。本報告では、インターネット放送における視聴者参加型双方向番組の自動制御を可能にする、チャンネル連携システムの開発について述べる。

2. 視聴者参加型インターネット放送

マスメディアである次世代デジタル放送に対して、インターネット放送は視聴者層が絞り込まれた番組か、自由度が高い視聴者参加型番組が放送される可能性がある。インターネットの双方向性を利用して、たとえば、アンケートによって視聴者のリアクションを番組に反映させる、視聴者のコミュニティ Web ページと番組とを連動させる、などの視聴者参加番組が考えられている。

ところが、視聴者参加型番組は少なくとも映像配信サーバ、Web サーバ、応答サーバをリアルタイムに連携（同期）する必要があるが、これらサーバの運用システムは独立している場合が多い。既存の方式は固定スケジュールに限定して各サーバを独立動作させて限定的な番組にするか、番組に特化した専用運用システムを構築しなければならず、高い SI コストが発生してしまう。

3. 設計方針

本チャンネル連携システムの目的は、視聴者参加型番組を低い運用コストで実現することである。そこで、次の3つの設計方針を設定した。

- (1) システム全体を少人数で集中制御
 - (2) 視聴者のリアクションを自動的に反映
 - (3) 分散運用環境でのリアルタイム性を保証
- チャンネル連携システムではインターネットで分散運用される各メディアサーバを少人数の番組ディレクタが一箇所で集中制御できる。さらに視聴者からのリアクションをシステム全体の連携動作に自動的に反映できる。なお、分散運用されるメディアサーバ間のリアルタイム同期を保証する同期情報先行配信プロトコルを備えている。

4. システム設計

4.1 集中制御を可能にするシステム構成

本システムはインターネットに分散されたメディアサーバを中央で制御する同期制御システムである。システム構成を図1に示す。同期制御サーバは連動スケジュール編集運用監視システム（チャンネル連携エディタ）¹⁾に管理されている。番組スタッフは一箇所で各サーバを制御できるので、メディアサーバが増加しても、視聴者数が増えてメディアサーバを別運用会社から借り受ける場合でも、制御に関するコストは一定である。

次に、各メディアサーバの同期方式について説明する。同期制御サーバは配信シナリオに基づいた同期シグナルを各サーバに発行する。各メディ

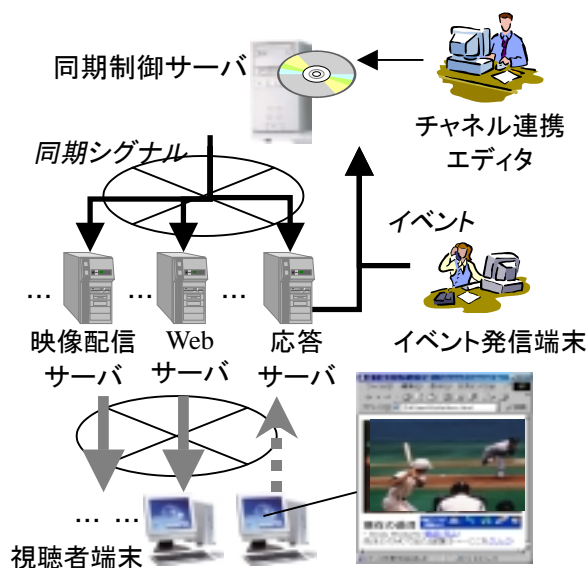


図1 システム構成例

A Channel Synchronizing System for Automatic Execution of Viewer Participation Programs on the Internet Streaming

Kazuaki Nakajima, Shigeaki Matsumoto, Takashi Oshiba, Syujun Yoshizaka, Yuichi Koike, Masahiro Tabuchi and Tomonari Kamba, NEC Corporation, Internet Systems Research Laboratories
〒216-8555 川崎市宮前区宮崎 4-1-1

アサーバでは同期シグナルに対応した動作を行う。視聴者端末は複数のメディアサーバを同時にアクセスしている。映像配信サーバと Web サーバは、同期制御サーバによって連携しており、映像時間に連動して Web コンテンツが書き換わる。なお、映像配信サーバは Web コンテンツをプッシュ配信するので、映像を見ながら自動的に連携した Web コンテンツが更新される。

4.2 視聴者参加型番組の自動実行方式

チャンネル連携システムでは、視聴者からのリアルタイムな応答を、映像や Web などの連携メディアの番組進行に自動反映できる。図 1 の応答サーバには視聴者からのアクションを受け入れて処理する機能があり、視聴者のレスポンスの結果を同期制御サーバにイベントとして通知する。チャンネル連携システムでは、このイベントによって連携したサーバに同期シグナルを発行できる。

配信シナリオの中に複数記述されるスケジュールデータには、時間駆動かイベント駆動のいずれかのタイミングで動作する同期シグナルが格納されている。応答サーバからのイベントと同一のイベント ID を起動タイミングに指定したスケジュールデータは、応答サーバからイベントを受け取ると動作を開始する。イベントは応答サーバから発生し、ほかの映像配信サーバ、Web サーバに対する同期シグナルを自動的に発行させることができる。このことによって、メディア横断型のチャンネル連携システムが実現可能となっており、各メディアサーバが独立したスケジュールで動作するだけの既存のシステムでは実現が難しいことを容易にしている。

なお、実際にはイベント駆動と時間駆動に加え、スケジュール連動があり、それぞれの組合せ演算による高度な実行タイミングを記述することができる。イベント駆動のタイミングは不用意な動作を防止するために実行可能期間が設定可能である。また、視聴者からのイベントと同様に、番組ディレクタが発信するイベントも同期制御サーバに通知される。生放送中に番組の状況によって番組進行を動的に変更できる。

4.3 分散されたサーバ間のリアルタイム同期

分散されたメディアサーバ群で完全に同期タイミングを一致させるプロトコルをチャンネル連携システムが提供する。インターネット運用で問題となる伝送時間の不安定さと、各メディアサーバの動作準備時間を吸収する先行配信プロトコルである。先行配信プロトコルでは同期シグナルをメディアサーバに向けて先行配信して、同期シグナルがメディアサーバ内で正確な時間で動作

する。同期シグナルを先行配信するために、同期制御サーバ内では指定された先行仮想時間で動作し、タイミングが成立すると正確な実行時間を算出して同期シグナルを通知する。先行仮想時間は推定遅延時間とコンテンツ切替え時間の合計である。メディアサーバ内でコンテンツ切替えの時間が必要な場合は、動作時間までにコンテンツを準備し、正確な動作時間に配信を開始する。

なお、先行配信されたときの緊急事態の対応のために、先行配信制御プロトコルがある。先行配信シグナルの取消し、中断、再開が用意されている。先行配信された同期シグナルを制御できるので、緊急ニュースや、急なスケジュール変更があった場合の先行配信リスクを回避している。

5. 視聴者参加型のインターネット番組例

チャンネル連携システムが想定している視聴者参加型番組のイメージを述べる。

(1) スポーツ中継

スポーツ中継で複数のカメラアングルを小さく表示しておき、視聴者にもっとも人気があるアングルの映像を、広い帯域で送り大きく表示する。視聴者同士の共同参画意識が高まる。

(2) インターネットドラマ

映像で放送されるドラマのストーリーを選択式アンケートの視聴者投票で決定することで、視聴者の参加意識の高い番組が構成できる。また、ドラマの節ごとに映像連動のチャットルームを用意すれば視聴者ニーズを収集できる。

(3) アンケート・クイズ番組

アンケートやクイズを出して、視聴者に連動した Web で答えてもらう。

(4) テレビショッピング

視聴者からの申込み状況をリアルタイムに映像に反映させることで、お店でレジに並ぶような購買の様子を表現することができ、視聴者が安心して購入できるようにする。

6. おわりに

本報告では、複数の種類のメディアを連携運用するインターネット放送番組に対して、視聴者からの応答を自動反映することで、視聴者参加型番組の運用を簡単にするチャンネル連携システムについて述べた。

参考文献

[1] 松元、中島、大芝、吉坂、小池、田淵、神場：インターネット放送における連動情報配信シナリオ編集、実行監視システム、情報処理学会第 64 回全国大会、2G-05、2002 年 3 月