

1 F - 8

## マルチキャストデータ配信を用いた 大規模インターネット・イベントシステム

丸山剛一 渡部智樹 岸田克己 田中一男

NTT ヒューマンインタフェース研究所

### 1. はじめに

インターネット上で大規模なインタラクティブ・イベントを行う際には、イベント提供者側のサーバと、イベント参加者のクライアントの間で多数のデータ伝送が行われる。最近のインターネット・イベントでは、映像ストリームや、Java アプレットなど、様々なデータがサーバとの間でやりとりされることが多いが、このようなデータ伝送をユニキャストで行えば、サーバとネットワークに過大な負荷が生じる。

そこで、本稿では、次第に普及しつつあるマルチキャストなどの放送型データ配信方法を用いて、HTML ファイルや Java アプレットなどのコンテンツを配信することによって、大規模イベントにおけるサーバへのアクセストラフィックを削減するシステムについて検討する。

### 2. 従来のアプローチ

我々は、大規模イベントにおけるトラフィック集中の問題に対して、TeleCollection 集約技術[1]、TelePolling アクセス・トラフィック制御技術[2]を考案し、数万人がリアルタイムに同時参加できるインタラクティブサービスシステムを開発してきた。実際に95年より3回にわたりTV局と共同で実験テレビ番組を制作し[3]、電話網やインターネットを介して数百人の参加者によるビンゴゲームやクイズバトルを行った。TeleCollection は放送パスを用いて制御データを各端末に伝送することにより、サーバへの上りトラフィックを平準化し、サーバや通信路の能力を最大限に活かす技術である。1, 2 回目の実験では、参加者への下りデータ通信路にテレドームという電話網での放送パスを用いて TeleCollection を適用した。3 回目は上り下りともインターネットを用い、放送パスの使

用できない場合のアクセス制御技術 TelePolling を用いたが、インターネットを用いたイベントにおいてもマルチキャストなどの放送パスを利用できれば、さらに大規模なイベントが可能になる。そこで、放送型データ配信を用いたシステムを提案する。

### 3. システム概要

本システムでは、イベントの告知や事前参加登録などとの連携がスムーズに行える Web ブラウザを用いたイベントを考え、多数の参加者が同時に参加し、イベントの進行に従ってサーバから HTML ファイルや、Java アプレットをダウンロードしていくようなシステムを対象としている。このようなシステムでは、複数の参加者が同じファイルに同時にアクセスすることが多いので、急激なトラフィックピークを発生させやすい。また、特に CGI を多用している場合には、サーバの負荷が大きく、同時参加者数も限られてしまう。そこで、CGI は可能な限り Java アプレットなどで代用し、HTML ファイルや、Java アプレットを放送型データ配信によりクライアントに伝送し、サーバへのアクセス数を大幅に削減する。

#### 3-1 放送型データ配信手段

現在使用できる放送型データ配信手段は、(1)IP マルチキャスト、(2)データ放送（地上波、衛星）などがある。(1)については、まだ現実にはインターネット全域で使用できる環境にはないが、大容量コンテンツ配信のニーズに応じて、次第に対応 ISP も増加しつつある。また現時点でもイントラネットでの大規模イベントであれば適用可能である[4]。(2)に関しては、近年本格的にサービスが開始されたサービスで、端末側に受信装置が必要であるが、一定の帯域を常に確保できる点と、接続料が無料（地上波）などの点でメリットがある。これらは、それぞれの特性の違いを考慮し、イベントの形態などによって使い分けことが可能であるが、それぞれに応じたデータ受信 API

An Internet Mass Event System Using Multicast

Koichi MARUYAMA, Tomoki WATANABE,  
Katsumi KISHIDA

NTT Human Interface Laboratories

を用意することにより上位レイヤ側での処理は同一となる。

### 3-2 サーバ側システムと送信データの構成

サーバ側では前項で述べたような放送型データ配信を行う。イベントの内容は複数のシナリオで規定され、1つのシナリオは番号付けされた複数のシーンから構成されるとする。これに対応した配信データの構成を図1に示す。イベント進行途中からの新規参加も考慮し、一定時間は同じシナリオデータを繰り返し伝送する。各シナリオデータは次の要素から成る。

- コンテンツ
- シナリオ情報
- 進行状況情報

コンテンツとはHTMLファイル、Java アプレット、あるいはそれらの処理内容を記述したスクリプトなどである。また、シナリオ情報とは各シーンで表示・実行されるコンテンツの指定や処理方法を記述したものである。また、進行状況情報とは、その時点での

- a. 現在のシーン番号
- b. 時々刻々と変化する情報の最新データ

など、イベントの進行に従って変化していく情報であり、随時更新して伝送する。b.は例えば、参加者からのアンケート投票結果の表示を行う場合の、集計結果の速報データが該当する。

端末側では、進行状況情報とシナリオ情報から、各時点でのシーンに対応するコンテンツの取り出し、実行、表示を行う。また、サーバ側の機能として、これらのシナリオやシナリオデータ配信のスケジュールを事前に作成し、イベントの進行中の状況によって変更できるインタフェースも用意する。

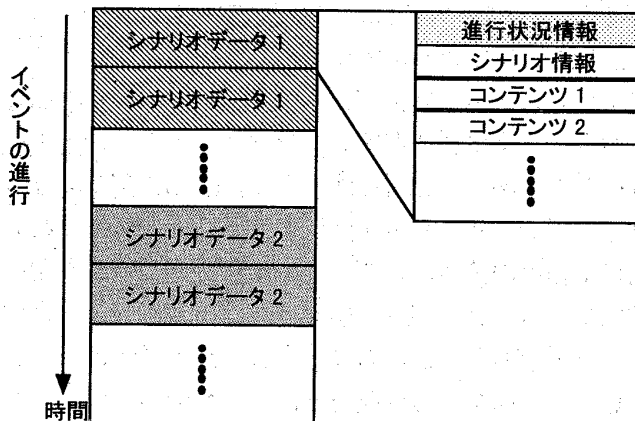


図1: 送信データの構成

### 3-3 参加者端末 (ブラウザ) 制御

参加者端末におけるユーザプログラム、ブラウザの制御にはプラットフォーム汎用性などの面でJava アプレットが適している。これは以下のような機能を実現する。

- ファイルの先行受信・蓄積
- イベント進行に同期した表示・実行制御
- サーバアクセス制御

ただし、Java アプレットのみでは実現できない機能もあるので、補助プログラム (Plug-In など) を適宜用いる。端末側では、図1のような形式で送られてきたデータを蓄積・更新し、前節で述べたように進行状況に従ったコンテンツの表示・実行を行う。

また、クライアントからサーバ側へのアクセスには前述のサーバアクセス制御技術を適用し、トラフィック、サーバ負荷の平準化を図る。

## 4. まとめ

マルチキャストなどの放送型データ配信を用いて、インターネット上での大規模インタラクティブ・イベントにおけるサーバへのアクセスを削減するシステムについて、その構想と概要について述べた。本システムにより、大規模参加型イベントにおけるサーバやネットワークの負荷の劇的な軽減が期待できる。放送型データ配信メディアの普及という問題もあるが、今後は本システムのプロトタイプを作成し、トラフィック量、サーバ負荷の観点から有効性を検証する。

## 参考文献

- [1]酒井,渡部,岸田,田中, TeleCollection 大規模データ集約システム -先行予測型発呼制御-, 情処学会第55回全国大会 2V-4, 1997
- [2]酒井,丸山,渡部,岸田, Web における情報更新アクセスの適応的トラフィック制御, 情処学会第56回全国大会 3F-3,1998
- [3]岸田,酒井,渡部,丸山, JoiNet マス・イベント・システムのサービス・アーキテクチャ, 情処学会第56回全国大会 4J-4, 1998
- [4]岸田,丸山,佐藤,日野, インターネット・イベント・システム JoiNet Promoter のイントラネット教育展開, 情処学会第57回全国大会 2C-2,1998