

マルチメディアサーバシステム(2)

5R-6

— 運用管理方式 —

栗原 まり子 井上 淳 斎藤 謙一 清原 良三

三菱電機(株)情報技術総合研究所

1 はじめに

イントラネット上でマルチメディアコンテンツを配信する技術が注目を集めている。本システムは、動画の蓄積・配信を行うビデオサーバと、リレーショナルデータベースによってマルチメディアコンテンツを一元管理する独自コントロールサーバを機能融合し、標準 PC 上でこれを実現するものである。

現在、動画配信能力のスケラビリティを確保する目的で、複数台のビデオサーバをクラスタ化したシステムの検討を進めている。本稿では、クラスタ構成において必要となる運用管理機能とその実現方式について述べる。

2 機能要件

ビデオサーバをクラスタ化した場合に、運用管理上問題となる点を以下に示す。

(1) 配信の自動制御

クライアントからあるビデオサーバに対する配信要求が集中し、ビデオサーバの最大配信帯域幅、あるいはビデオサーバクライアント間のネットワークで使用可能な帯域幅を超過する場合、他のビデオサーバは配信能力に余裕があるにも拘らず、配信要求の集中しているビデオサーバが必要帯域を確保できないために、配信サービスを受けられないクライアントが発生する可能性がある。

クラスタ化した複数台のビデオサーバの配信能力を最大限に使用するには、あるビデオサーバに

配信要求が集中しても、他に配信能力に余裕のあるビデオサーバがあれば、後者のビデオサーバからも配信を行えるよう、システム全体の配信負荷を動的に分配する制御機能が必要となる。

(2) コンテンツ管理・アクセス手続きの煩雑化

本システムでは、コンテンツの実体ファイル格納先がファイルサーバ・ビデオサーバの2種類のサーバが存在し、さらにビデオサーバが複数台存在する。また、(1)のアクセス集中回避の手段としてミラーファイルを作成した場合、1つの論理的なコンテンツに対し、複数の実体ファイルが存在することになり、物理的格納位置の管理・アクセスの手続きが非常に複雑になる。そこで、ユーザが論理的な単位で、位置透過に個々のコンテンツをアクセス出来る機能が必要となる。

3 システム構成

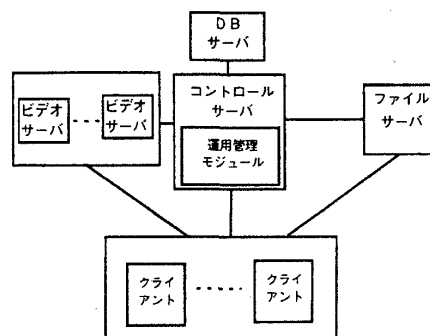


図1 システム構成

本システムは、図1に示すように、コントロールサーバ上の運用管理モジュールによって、2で述

べた機能を実現する。運用管理モジュールは、コントロールサーバ上のコンテンツ属性情報・ビデオサーバ他のシステム構成情報等を参照・メンテナンスしながら、クライアントからのアクセス要求の処理、コンテンツ登録/変更/削除など、各種運用管理に必要な制御を行う。

4 実現方式

4-1. 配信の自動制御

以下の管理情報をコントロールサーバ上に持つ。

- ネットワーク構成に関する情報
各セグメントに接続したクライアント ID、最大帯域幅等
- 各ビデオサーバの配信能力に関する情報
最大帯域幅・最大 CPU 使用率等
- 個々の動画コンテンツ配信に必要な情報
必要な帯域幅・ミラーファイルの数・格納先等

運用管理モジュールは、ビデオサーバへの配信要求を受けると、以下のような状態情報を取得、管理情報と比較し、各サーバの負荷状況が限界に達していないかを確認する。

- 各ビデオサーバの配信状況その他の情報
配信数・使用帯域幅・CPU 使用率・空きディスク容量等
- 要求元クライアント-ビデオサーバ間で使用するネットワークセグメントの使用帯域幅等

アクセス要求を受けたビデオサーバの負荷が限界以上に達したと判定すると、より配信能力(使用可能帯域幅、CPU 使用率・空きディスク容量等)に余裕のあるビデオサーバを選択して配信を行うよう指示する。選択したビデオサーバにミラーファイルが存在しなければ、動的にミラーファイルを作成し、コピー先ビデオサーバから同時に配信を行うことも可能である。

ビデオサーバ及びネットワークセグメントの最大使用帯域幅を、本来の数値よりも予め1ストリーム

分少なく設定し、その帯域を動的ミラー用に使用するという運用も可能である。

4-2. 位置透過なコンテンツアクセス

コンテンツ属性は、ユーザ設定によるタイトル名・キーワード名等の論理属性と、システムで自動設定する論理 ID・物理パス属性を併せてシステムに登録し、管理する。物理パス属性に含まれる格納先サーバは、システム内で保持する空きディスク容量等の情報を参照し決定する。ディレクトリ名・ファイル名は論理 ID を使用して自動生成する。これより物理格納位置を隠蔽し、ユーザからは論理属性であるタイトル名の指定でコンテンツへのアクセス要求を可能とした。

またミラーファイル情報など、コンテンツに対応する実体ファイルと属性情報との整合性を確保する必要がある。各コンテンツに対応する実体ファイルの配信可否状態やミラーファイル等の情報をシステムで保持し、登録/削除/コピーなどのファイル操作が発生する度に、これらの属性値を運用管理モジュールでメンテナンスすることで実現した。

5 まとめ

クラスタ型マルチメディアサーバシステムに必要な運用管理機能について検討を行った。その結果、コントロールサーバ上の運用管理モジュールによって、配信先ビデオサーバの負荷が一定量を超えると、他の負荷の低いビデオサーバが配信を行うように制御することで、常にクラスタシステムの持つビデオサーバの配信能力を最大限に使用することを可能にした。また論理 ID によるコンテンツ管理により、物理格納位置を隠蔽し、ユーザが位置透過にアクセスを行う機能を可能にした。

[参考文献]

- [1] 清原、他: "マルチメディアサーバシステム(1)", 本大会論文集(1996), 5R-05