

7M-5

マルチメディアサーバ(5)  
～階層化記憶管理方式～

鷹取 功人 斎藤 謙一 伊東 輝頭 吉田 浩  
山中 弘 大塚 義浩 撫中 達司  
三菱電機株式会社 情報技術総合研究所

1.はじめに

動画、音声などのマルチメディアデータは、従来のテキストデータなどに比べ扱うデータ量が非常に大きいため、大容量かつコスト的に優れたストレージシステムが必要である。そのため、各データのアクセス頻度に応じた階層化管理が重要になる。本マルチメディアサーバシステムでは、マルチメディアデータを複数のクライアントへ配信するビデオサーバに光磁気ディスク(以下 MO)ライブラリを接続し、固定磁気ディスク(以下 HDD)の二次記憶装置としてデータのアクセス頻度に応じた階層化記憶管理を実現した。本稿では、HDD 容量の最適化を中心に、階層化記憶管理の機能、その実現方式について述べる。

2.機能

本マルチメディアサーバシステムのストレージサブシステムでは、一般に高速で高価な HDD と、低速ではあるが安価な MO のそれぞれの特性を生かし、ビデオサーバ内の HDD 上にあるデータと MO ライブラリ上にあるデータの階層記憶管理を行っている。

具体的には、マルチメディアサーバの階層化記憶管理として、次の4つの機能を実現した。

- マルチメディアデータの階層化  
コスト/容量比を高めるため、頻繁に利用されるマルチメディアデータはビデオサーバの HDD へ保管し、使用頻度の低いデータは MO ライブラリへ保管する。
- MO ライブラリへの自動データ移動  
ビデオサーバの HDD 上に多数のマルチメディアデータを登録することにより、その HDD の空き容量が減

少した場合、使用頻度の低いデータを自動的に MO ライブラリへ移動し、HDD 上の空き容量を確保する。

- MO ライブラリへのデータ登録  
マルチメディアサーバシステムへ新規にデータを保管する場合に、その時点ではまだそのデータの利用が少ないと予想される場合などは、HDD へではなく MO ライブラリへ直接登録する。
- MO ライブラリからの動画データ配信  
MO ライブラリ上にあるデータを HDD へコピーすることなく、直接クライアントへ配信する。

3.システム構成

最初にこれら機能を実現するにあたってのシステムの構成を図 1 を用いて説明する。

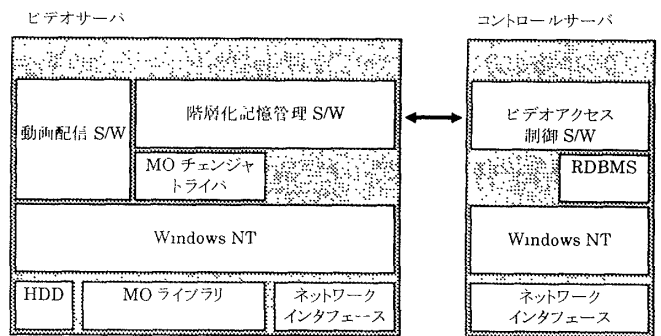


図1モジュール構成図

ビデオサーバ上には、階層化記憶方式の要となる階層化記憶管理 S/W、HDD や MO ライブラリからクライアントへマルチメディアデータを配信する動画配信 S/W、MO ライブラリのチェンジャー機構部分を制御する MO チェンジャードライバが Windows NT 上で動作する。このビデオ

オサーバに接続する MO ライブラリの仕様を表 1 に示す。

項目	仕様
MO ディスク	ISO規格 3.5 インチ 640MB
収納 MO ディスク数	120 枚
MO ドライブ数	4 台
総容量	71GB

表1 MO ライブラリ仕様

一方、システム全体を管理するコントロールサーバ上では、マルチメディアデータの配信管理など行うビデオアクセス制御 S/W、マルチメディアデータのデータ管理やアクセス履歴管理に利用する RDBMS が動作する。マルチメディアサーバシステムの階層化記憶管理は主にこの階層化記憶管理 S/W とビデオアクセス制御 S/W の 2 つ S/W が連携して前述の機能を実現している。

#### 4.方式

次にマルチメディアサーバシステムの階層化記憶管理として採った実現方式を述べる。

##### 4.1.MO 管理方式

MO ライブラリ内の各 MO ディスクは概念的には表 2 のように管理されている。メディア ID は各 MO ディスクの識別子であり、唯一固有の値である。MO ライブラリ内に収納されていない MO ディスクのメディア ID との重複もなく管理する。これにより、MO ディスクが持つ可搬性を生かす事ができる。サーバ名は、その MO ディスクが収納されている MO ライブラリが接続されているビデオサーバを表し、収納スロット番号はその MO ライブラリ内の収納先スロット番号である。

メディア ID	サーバ名	収納スロット番号	空き容量
1234	star1	53	200MB
5678	star2	29	600MB
9abc	現在なし	現在なし	432MB
def0	star1	110	3MB

表 2 MO 管理テーブル例

##### 4.2.データ階層化方式

マルチメディアデータの使用頻度による階層化の決定は、コントロールサーバ上に記録される履歴データに基

づいて行われる。この履歴データにより、各マルチメディアデータを HDD 上に置くべきか、MO ライブラリ上に置くべきかをビデオアクセス制御 S/W が決定する。この決定に基づき依頼された処理要求を階層化管理 S/W が実行する。

#### 4.3. MO ライブラリ制御方式

動画配信 S/W が通常の HDD からの配信と、MO ディスクからの直接配信を意識せずに行えるために、MO ライブラリ内のスロットに収納されている必要な MO ディスクを動画配信 S/W からは透過的に MO ドライブへ装填する必要がある。

そのため、MO ライブラリを制御するためのコマンドセットを階層化管理 S/W とビデオアクセス制御 S/W 間で定義した。

ある MO ディスク上のマルチメディアデータがクライアントからの要求により必要になると、ビデオアクセス制御 S/W から前述のコマンドセットを使用して MO ディスクの装填やマルチメディアデータファイルの移動・コピーなどを階層化記憶管理 S/W へ要求し、階層化記憶管理 S/W が実際にその処理を行う。この処理が完了した段階でクライアントへ応答するので、結果的に動画配信 S/W やクライアントからは透過的に MO ライブラリ内の各 MO ディスクを使用することが出来る。

#### 5.おわりに

本階層化記憶管理方式により、HDD と MO ライブラリのそれぞれの特性を生かすコスト/容量比に優れたストレージシステムを実現出来た。また、MO ライブラリの制御を透過的行うことにより、動画配信 S/W からは HDD と同様に MO ライブラリ内の全 MO ディスクを使用できる。今回は MO ライブラリを使用して階層化記憶を実現したが、今後は DVD などに対応していく計画である。

#### 参考文献

- [1]撫中 達司他 "マルチメディアサーバ(1)", 情報処理学会第 54 回全国大会論文集, 1996
- [2]吉田 浩他 "マルチメディアサーバ(4)", 情報処理学会第 54 回全国大会論文集, 1996