

追記型光ディスクファイルシステムの実現

5K-7

鈴木 均*, 石橋 英次*, 森 良哉*, 野崎 正治*, 永井 進**

* (株) 東芝 府中工場, ** 東芝エンジニアリング (株)

1. はじめに

近年、情報のマルチメディア化、データベース化が進むにつれて、計算機システムの磁気ディスクに蓄積するデータ量は爆発的に増加の一途をたどっている。これによる問題点として磁気ディスクの設置スペースの不足、それにかかる磁気ディスクコストの増大、ボリュームの管理にかかる人的コストの増大などがあげられる。汎用大型計算機システムではこれらの問題に対して統合ストレージ管理と呼ばれる統合ツールを提供し解決している。

ミッドレンジコンピュータでも同様の問題とニーズは高まっている。

我々は、これら問題を解決すべく、外部記憶装置に追記型光ディスク装置を用いた光ディスクファイル管理システム(ODFMS)を実現した。

本報告では、ODFMSの実現手法について述べる。

2. ファイル管理システム(FMS)とODFMS

ODFMSのFMSへの組み込みは、FMSで管理している論理ボリューム単位に行うことができる。それにより、論理ボリュームのサイズを論理的に無限大とすることを可能にした。

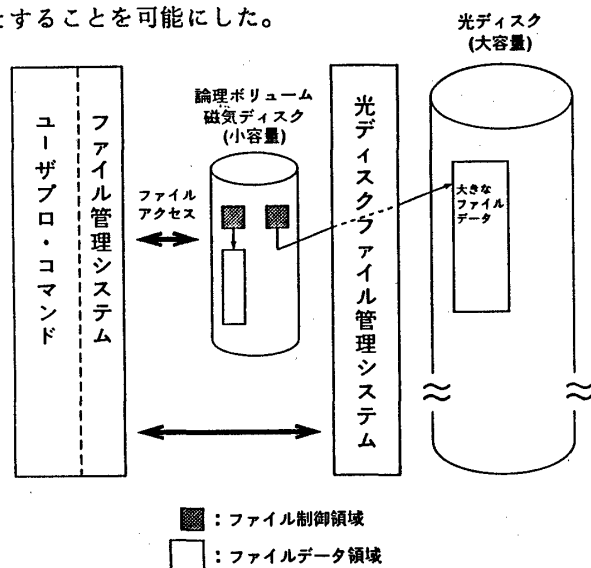


図1 FMSとODFMSの関係

FMSとODFMSの関係を図1に示す。

光ディスク上にファイルデータが存在するファイルへは、磁気ディスク上にファイルデータが存在する場合と同じインターフェースでアクセスすることができる。アクセスしようとするファイルのデータが磁気ディスク上に存在しない場合には、最初にファイル操作を要求された時点で、光ディスク上から磁気ディスク上へのデータ転送を行う。このように光ディスク上から磁気ディスク上にデータを呼び戻すことをリコール機能と呼ぶ。

一般ユーザは既存システムに光ディスク装置を設置し、既存論理ボリュームの属性を変更設定するだけでODFMSを利用することができる、ユーザに透過なインターフェイスを提供している。

3. ファイル属性とODFMS

ODFMSでの処理形態により、以下に記述する3つのファイル属性が存在する。

- ・ODF-Yes : ファイルが更新された場合、更新処理終了後、ただちに光ディスクにデータを退避する。
- ・ODF-No : 光ディスクへのデータ退避は行わない。
- ・ODF-Maybe : 光ディスクへのデータ退避はシステムの判断に任せる。

上記属性は、親ディレクトリの属性を引き継ぐことも可能であり、またファイル単位に変更設定することも可能である。

4. マイグレーション機能

ODFMSで管理される論理ボリュームの全領域に対する空き領域の比率がある値となった時点で、マイグレーション(アクセス頻度の低いデータを低速・低コストの記憶装置に退避させること)機能により、参照頻度の低いファイルのデータ領域が解放される。

マイグレーションにより、磁気ディスク上のデータ領域を解放するファイルの決定は、以下の優先度条件により行う。

Implementation of Optical Disk File System.

¹Hitoshi SUZUKI, ¹Eiji ISHIBASHI, ¹Ryoya MORI, ¹Masaharu NOZAKI, ²Susumu NAGAI
TOSHIBA CORPORATION, TOSHIBA ENGINEERING CO., Ltd.

- 優先度1：ファイル属性がODF-Yesである。
[ファイルサイズが大きい順]
- 優先度2：ファイル属性がODF-Maybeであり、ファイル最終アクセス時刻が現在時刻よりも一定時間以前である。
[ファイルサイズが大きい順]
- 優先度3：ファイル属性がODF-Maybeであり、ファイル最終アクセス時刻が現在時刻より一定時間以内である。
[ファイル最終アクセス時刻の古い順]

マイグレーションによりデータ領域を解放する際に、最新のデータが光ディスク上に退避されていない場合には、データの退避も行う。

5. ファイル状態の遷移

ODFMSで管理されている論理ボリューム内のファイル状態の遷移を図2に示す。

初期状態のファイルデータは磁気ディスク上に存在し(図2のS1)マイグレーション処理などにより磁気ディスク/光ディスク上の両方に存在するようになる(S2)。

論理ボリューム内の空き領域不足あるいはファイル属性により磁気ディスク上のデータ領域は解放され、ファイルデータは光ディスク上のみとなる(S3)。

次に、ファイル操作を行うと、ファイルデータは光ディスクから磁気ディスクへ移動され再び、磁気ディスク/光ディスク上の両方に存在することになる(S4)。ファイルデータが更新された場合には、データが光ディスク上に退避される。この時、ファイルのレビジョンが更新される(S5)。

6. 履歴管理機能と障害復旧

ODFMSにより、光ディスク上にファイルデータを退避した場合には、必ず退避したデータに対しレビジョンが登録される。

履歴管理機能には以下の3つの方法を提供している。

- マイグレーションによる履歴管理
ファイル属性に従い、不特定のファイルに対する履歴管理をシステムが行う。
- ユーティリティによる履歴管理
特定のファイルを意味のある単位でユーザが行う。
- ファイル属性による履歴管理
ファイル属性がODF-Yesのファイルに対して、ファイルが更新された場合に、即座にシステムが履歴管理を行う。

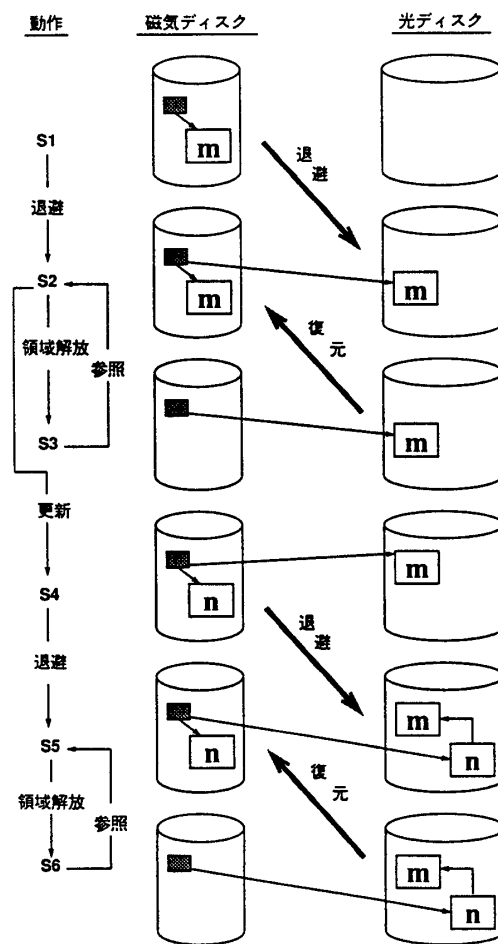


図2 ファイル状態の遷移

磁気ディスク上に存在するファイルに障害が発生した場合には、登録されたレビジョンをキーとして検索し、光ディスク上のデータから、ディスク上のファイルを修復することが可能である(リコール機能)。

リコール機能には以下の2つの機能がある。

- ファイルアクセス時のリコール機能
光ディスク上にのみデータが存在する場合に、ファイルがアクセスされた場合に、磁気ディスク上に最新のデータ転送をリコールする。
- ユーティリティによるリコール機能
任意のレビジョンのデータをリコールできる。

7. おわりに

以上述べた方法により、ユーザに透過なインターフェイスを持ち、大容量データを容易に管理できる機能(ODFMS)を実現することができた。

また、追記型光ディスクの特徴を生かした、履歴管理機能・障害復旧機能を使用することにより、ファイルデータの退避を行う手間を省くことも可能とした。