

## シヨートノート

追記型記憶装置におけるファイル・ラベル管理方式の  
一考察†

下 位 憲 司\*\* 上 原 徹 三\*\*

再書き込み不可という現在の光ディスクの性質に対応したファイル管理方式を提案する。本方式では、新規にファイルを光ディスク上に作成する場合でデータ容量の推定が困難な場合は、データ格納領域の空き領域の最大の領域をファイル・ラベル情報としてまず記録し、データ転送終了後、実際にデータ転送した領域の終了アドレスをもつファイル・ラベル情報を書き加え、最初のファイル・ラベル情報を無効にする。このように、2つのファイル・ラベル情報でファイルを管理することにより、スペース割り当て時にユーザがスペース量を意識しなくてもよいこと、およびデータ転送中の異常後の再開処理が簡単になる。

## 1. ま え が き

情報の大量化に伴い、画像およびコード・データを大量に蓄積可能な装置として、磁気テープ並みの信頼性を有する光ディスクが注目を浴びている<sup>1)~3)</sup>。しかし、現在の光ディスクの大部分は追記型記録方式であるため、書き替え可能な装置と異なり、ボリューム(光ディスク円板1面に相当する)の管理方法が複雑になる。ここで、ボリュームの管理とは、ファイル名称と各ファイルのポインタ等からなるラベル群を特定領域に記録しておき、光ディスク上のデータ領域の確保、解除に際して、オペレーティング・システム等により参照、更新すること、また、データの入出力処理に際して、データ領域への位置付けのため参照することである。このような追記型光ディスクの特質に着目したボリュームの管理を、そのスペース効率低下を防止しつつ実現する方式を提案する。

## 2. 光ディスク・ボリュームの論理構造

光ディスクはトラックと呼ばれる同心円状、またはスパイラル状の記憶領域を多数有し、各トラックはセクタと呼ばれる一定長の記憶領域に分かれている。データの読み書きはトラック番号とセクタ番号からなるアドレスを指定してセクタ単位に処理される。

光ディスクは、磁気ディスクと似た構造をしており論理的に3つの領域より構成されている。

- (a) ボリュームを認識するための情報を保持するボリューム・ラベル領域
  - (b) 複数ファイルのラベルを保持するファイル・ラベル領域
  - (c) 複数ファイルのデータを保持するデータ領域
- ボリューム・ラベル領域には、ボリュームを認識するための情報が格納される。

ファイル・ラベル(以下ラベルという)領域には、1ラベルが1セクタで構成されるラベル群が、その領域の先頭から連続的に格納される。ラベルの内容は、ファイルを区別するためのファイル名称、およびそのファイルのデータが格納されているデータ領域内の開始セクタ・アドレスと終了セクタ・アドレス等から成るものとする。

データ領域はその領域内の任意の場所に確保可能であるが、同一ファイルのデータ領域は、連続領域とする。

なお、各セクタには、そのセクタの状態を示すため削除フラグと書き込みフラグを有しており、該当セクタが削除された時、削除フラグがオンとなり、データが書き込まれた時、書き込みフラグがオンとなる。

## 3. ファイルの作成手順

光ディスク上に、新規にファイルCを作成する場合の処理手順を以下に示す。

- (1) ファイルCのスペース割り当て(初期設定)
- スペース割り当てとは、データ転送に先立って光ディスク上にデータ領域を確保する処理のことであり、以下に示す3つの方法がある。
- ファイル名称とスペース量を指定して、割り当

† A file management method of write-once optical disks by KENJI SHIMOI and TETSUZO UEHARA (Computing Center, Central Research Laboratory, Hitachi Ltd.).

\*\* (株)日立製作所中央研究所計算センター

てる方法 (容量指定法)

- ファイル名称のみ指定し、スペース量を指定しないで割り当てる方法 (容量未指定法)
- ファイル名称、開始セクタアドレスおよび終了セクタアドレスを直接指定して割り当てる方法 (直接指定法)

直接指定法以外の場合の処理手順を以下に示す。

- (a) ラベル領域を1セクタ (削除セクタと書き込み済みセクタ) ずつ読み、未書き込みセクタが検出されるまで、以下の処理をする。

ラベルごとの開始アドレスと終了アドレスを読み割り当てられていない領域 (開始アドレス

と終了アドレスの間に含まれない領域) を求める。

- (b) 割り当てられていない領域のうち、容量指定法の場合は、そのスペース量を満たす領域のうち、最小の領域を割り当て、容量未指定法の場合は割り当てられていない領域のうち、最大の領域を割り当て、かつ、ラベルの容量未指定フラグをオンとする。

- (c) ユーザ指定のファイル名称Cと(b)で決定したアドレス等よりなるラベルC1を書く。

図1にスペース割り当て終了時の光ディスク・ボリュームの状態を示す。なお、ファイルAは容量未指定

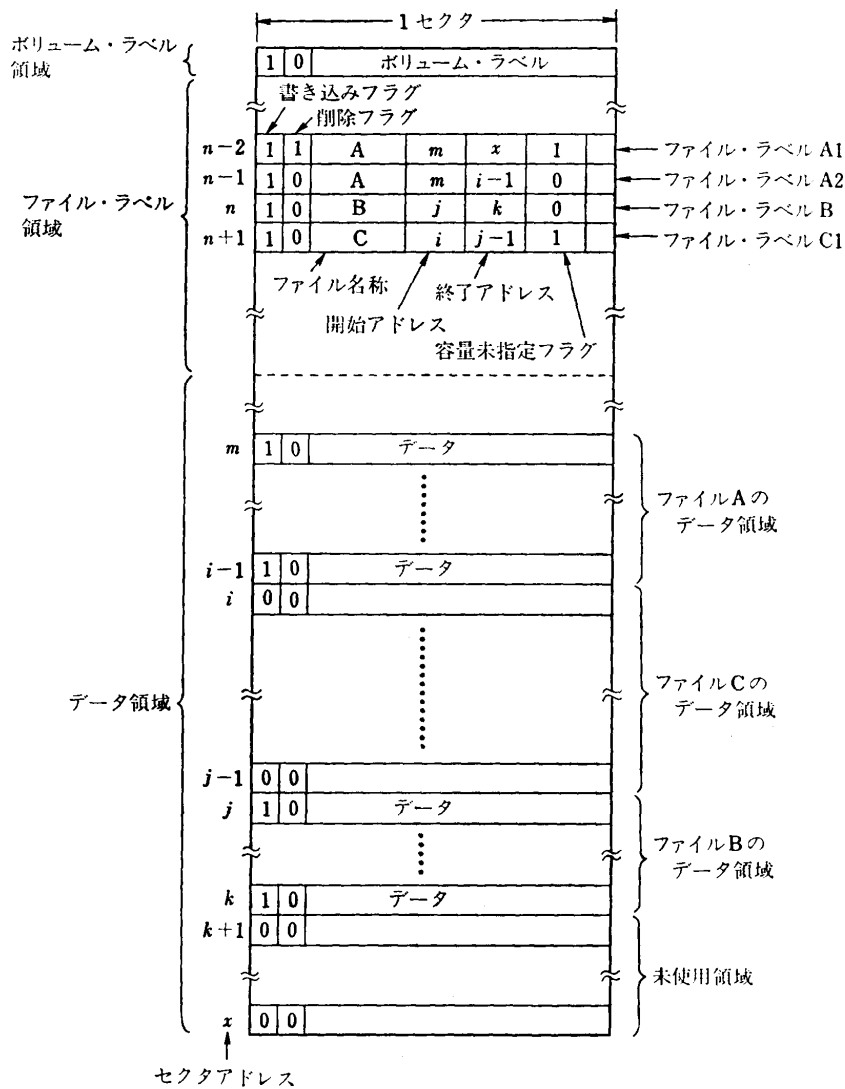


図1 ファイルCのスペース割り当て直後の状態  
Fig. 1 Volume status after file "C" space allocation.

法、ファイルBは直接指定法で作成した例である。

(2) ファイルCへのデータ転送

セクタ・アドレス  $i$  から書き込むべきデータがなくなるまで、連続的に隣接するセクタに書き込む容量未指定法の場合のみ以下の処理をする。

(3) ラベルCの更新

(a) 新たにラベルC 2を作成するため、ファイル名称と開始アドレスは、ラベルC 1と同じとし終了アドレスはデータ転送終了時のセクタ・アドレス  $f$  としたラベルC 2を書く。なお、容量未指定フラグはオフとする。

(b) 旧ラベルであるラベルC 1を削除セクタとする。

図2にファイルC作成終了時の光ディスク・ボリ

ュームの状態を示す。

このようにして作成したファイルCのラベルは、第2のラベルC 2が有効となる。なお、データ転送中に異常が発生した場合は、回復後にラベル領域を検索し異常の発生したファイルを発見して、ラベルを補正するなどの処理をして回復することが可能である。

4. 他方式との比較

データ転送終了時にラベルを記録してラベル領域の有効利用を計るラベル管理方式が考えられるがこの方式には大きな欠点がある。すなわち、データ転送中に異常が発生した場合、対応するラベルが書かれていないため、ラベルとデータ領域の対応が不可能となる。

その結果、異常回復後、新規ファイルを作成しようと

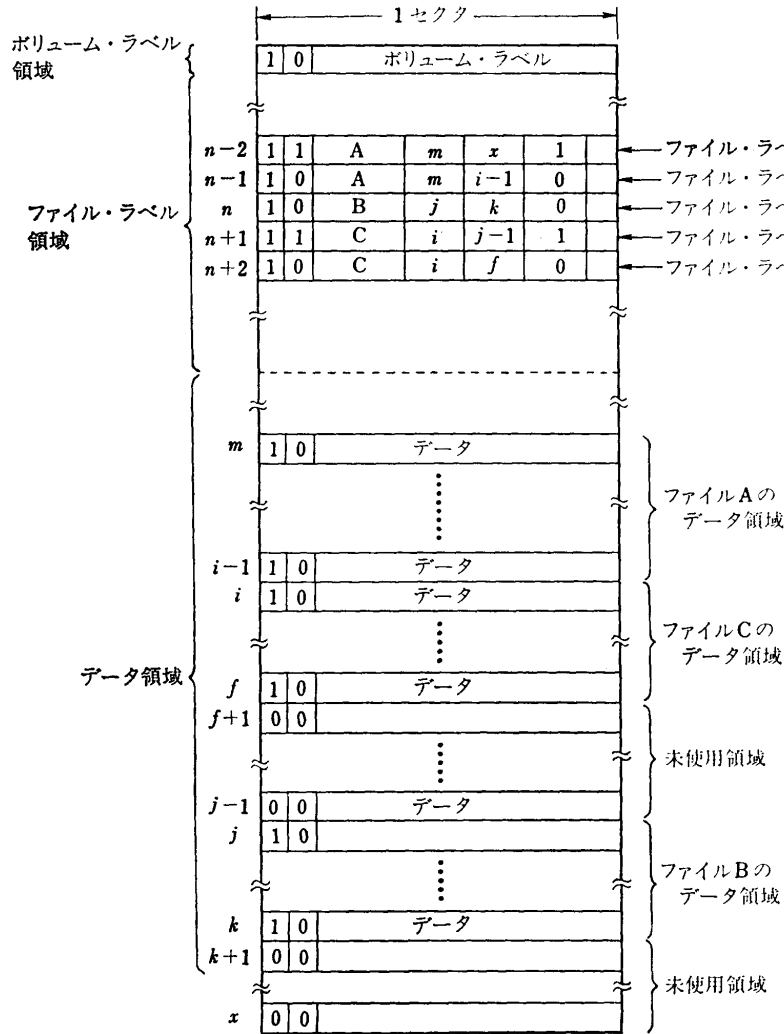


図2 ファイルC作成終了時の状態  
Fig. 2 Volume status after file "C" creation.

した時、データ領域の開始アドレスをラベル情報から決定できないことになり、ラベルの機能が損なわれる。また、別の方法として、光ディスクと書き替え可能デバイスとペアで利用して、書き替えの必要なラベル等の管理情報は、書き替え可能デバイスに記録するという考え方もあるが、デバイスの独立性から望ましいことではない。

## 5. む す び

光ディスクに代表される追記型記憶装置におけるラベルの管理方法について述べた。追記型記憶装置がプログラムやデータのバックアップおよび画像情報の保存等への用途が、今後益々拡大されることを考えれば本方式の効果は大きい。さらに、従来のファイルと同様に、いったん確保したファイルのデータ領域に追加書きする必要がある場合とか、複数ファイルのデータ領域の確保だけを、データ転送以前にまとめて行わなければならない場合にも本方式は適用可能である。

## 参 考 文 献

- 1) コンピュータ用メモリを目指す光ディスク, 日経バイト, 3月号, pp. 72-90 (1985).
- 2) Rothchild, E. S.: An Eye on Optical Disks,

*Datamation* '86 Mar. (1986).

- 3) 角田義人: コード情報の記録が可能になった大容量光ディスク・ファイル装置, 日経エレクトロニクス, 11月21日号, pp. 189-213 (1983).

(昭和61年7月14日受付)

(昭和62年5月13日採録)



下位 憲司 (正会員)

昭和21年生。昭和46年静岡大学大学院工学研究科修士課程修了。同年(株)日立製作所に入社。以来大型コンピュータのハードウェア、光通信システム、光ディスクのアプリケーションおよび文書処理の研究開発に従事。現在(株)日立製作所中央研究所に勤務。



上原 徹三 (正会員)

昭和19年生。昭和44年京都大学大学院工学研究科修士課程修了(数理工学専攻)。同年(株)日立製作所に入社。文書処理、文字パターン生成等の研究に従事。現在、中央研究所主任研究員。電子情報通信学会、日本ソフトウェア科学会各会員。