

統合ストレージ管理におけるボリューム選択方式

4F-5

金居 貞三郎*, 新村義章**, 黒川進**

(*)(株)日立製作所 システム開発研究所、**同 ソフトウェア開発本部)

1. はじめに

大規模計算機システムにおいては、システム管理者は各種の記憶装置の容量、性能、信頼性等を考慮して、ファイルや記憶装置の運用管理を行っている。しかし、データの大量化や記憶階層の多様化により、人手による管理が困難になってきており、システムによる統合ストレージ管理の要求が強まっている。

統合ストレージ管理では、ユーザが記憶装置の物理的な属性を意識しないで済むように、物理ボリュームを抽象化した論理的な記憶装置をユーザに提供する。このため、システムがファイルを配置する物理ボリュームを選択する必要がある。本稿では、ファイルを物理ボリュームに配置する際に、ファイルの用途・種別に応じてスペースや入出力負荷を考慮するボリューム選択方式について述べる。

2. 従来のボリューム選択方式の問題点

従来のオペレーティングシステムにおいても、ユーザが記憶装置を特定せずにファイルを割り当てた場合、システムがスペース量や入出力負荷を考慮し、ファイルを割り当てるボリュームを選択していた。その際、システムは必要な量の空きスペースを持つボリュームの中から例えば表1に示すような方式の中の1つに基づいてボリュームを選択していた。そして、どの方式を用いるかはシステムパラメータで設定していた。

表1 従来のボリューム選択方式

項番	ボリューム選択の基準
1	使用中のファイルの数が最小
2	入出力負荷(使用率)が最小
3	ランダムに選択

統合ストレージ管理の環境においては、原則として全ファイルに対して、ファイルを配置するボリュームをシステムが選択する。その際、従来のボリューム選択方式をそのまま適用すると、以下の要求に応えることが難しい。

(1) スペースバランス

恒久ファイルやアーカイブ対象ファイルに対するボリューム選択においては、スペースバラ

ンスを図りたい。特に、恒久ファイルの場合は入出力負荷を考慮し、負荷が高いボリュームを避けた上で、スペースバランスを図りたい。

(2) スペース不足の発生

ファイル属性あるいは性能や運用上の理由により、単一のボリュームに割り当てることが必要なファイルの場合、増分時のスペース不足を防止するため、空きスペースが大きいボリュームを選択したい。

(3) ファイル間の入出力処理の競合

同一ジョブや並列に実行されるジョブ群で同時に使用されるファイルに対しては、ファイル間で入出力処理が競合しないように、各ファイルを別ボリュームに割り当てたい。

(4) ストレージ運用管理の簡易化

ユーザが各ファイルに対してボリューム選択方式を指定するのでは、ストレージ運用が煩雑になる。ファイル属性やユーザ要求に応じ、システムが自動的にボリューム選択方式を使い分けるようにしたい。

3. ボリューム選択方式

3.1 概要

統合ストレージ管理においては、物理ボリュームを複数のグループに分け、各グループを論理ボリュームとして管理する。論理ボリュームは、同一タイプの記憶装置の物理ボリュームから構成され、ユーザには1個の大容量の記憶スペースに見える。ファイルに対するスペースの割り当てに際しては、基本的にはシステムが自動的に行う(図1参照)。したがって、ユーザは物理ボリュームの特性や利用状況を意識する必要がない。

3.2 機能構成

(1) 論理ボリューム選択機能

ファイルモデルの定義情報に基づいて、ファイル名から割り当て候補の論理ボリュームを選択する。候補が複数ある場合、スペースの使用状況等を考慮し、論理ボリュームを選択する。ユーザはファイル属性やアプリケーション毎にファイルをモデル化し、ファイルの命名規則を定めておく。

なお、ユーザはファイル定義文やコマンドで

直接論理ボリュームを指定してもよい。

(2) 物理ボリューム選択機能

論理ボリュームを構成する物理ボリューム群の中から、スペースを割り当てる物理ボリュームを選択する。その際、ファイルの用途・種別に応じ、表2に示すように以下のボリューム選択方式を使い分ける。

表2 ボリューム選択方式の使い分け

ファイル種別	ボリューム選択方式
恒久ファイル	拡張スペースバランス方式
一時ファイル	入出力負荷バランス方式
単一ボリュームファイル	スペースバランス方式
グループで一括指定のファイル	ラウンド方式
リコール/リストア先ファイル	拡張スペースバランス方式
アーカイブ先ファイル	スペースバランス方式

(a) スペースバランス方式

割り当て可能な物理ボリュームの中で空きスペースが最大の物理ボリュームを選択する。

(b) 拡張スペースバランス方式

入出力負荷を考慮したスペースバランス方式である。すなわち、以下の要領で負荷が高い物理ボリュームは極力避け、特に負荷が高い物理ボリュームは選択対象外とする。

(イ) 割り当て候補の物理ボリュームを入出力負荷wに基づき以下のように分類する。

- ・グループ1…負荷が小 ($w < \alpha$)
- ・グループ2…負荷が比較的大 ($\alpha < w < \beta$)

- ・グループ3…負荷がかなり大 ($\beta < w$)
- (ロ) グループ1、グループ2の順に、スペースバランス方式により物理ボリュームを選択する。

(ハ) グループ3の物理ボリュームは原則として選択対象外とする。

(ニ) 基準値 α および β は、記憶装置の物理的特性に基づき設定する。

(c) 入出力負荷バランス方式

割り当て可能な物理ボリューム群の中で入出力負荷が最小の物理ボリュームを選択する。

(d) ラウンド方式

割り当て可能な物理ボリューム群の中から、論理ボリューム内の順番で前回選択した物理ボリュームの次の物理ボリュームを選択する。

(3) モニタ機能

論理および物理ボリュームの使用状況をモニタし、以下の情報を収集する。

(a) スペース情報

一定間隔およびスペース割り当て/解除時に最新の空きスペース情報を収集する。

(b) 入出力負荷情報

一定間隔で入出力負荷情報を収集する。そして、収集した情報を累積することにより、長期の入出力負荷情報も収集する。

4. おわりに

統合ストレージ管理において、システムがファイルにスペースを割り当てる際に、ファイルの用途・種別に応じてスペースや入出力負荷を考慮するボリューム選択方式について述べた。これにより、物理的な属性を意識不要な論理的な記憶装置をユーザに提供することができる。

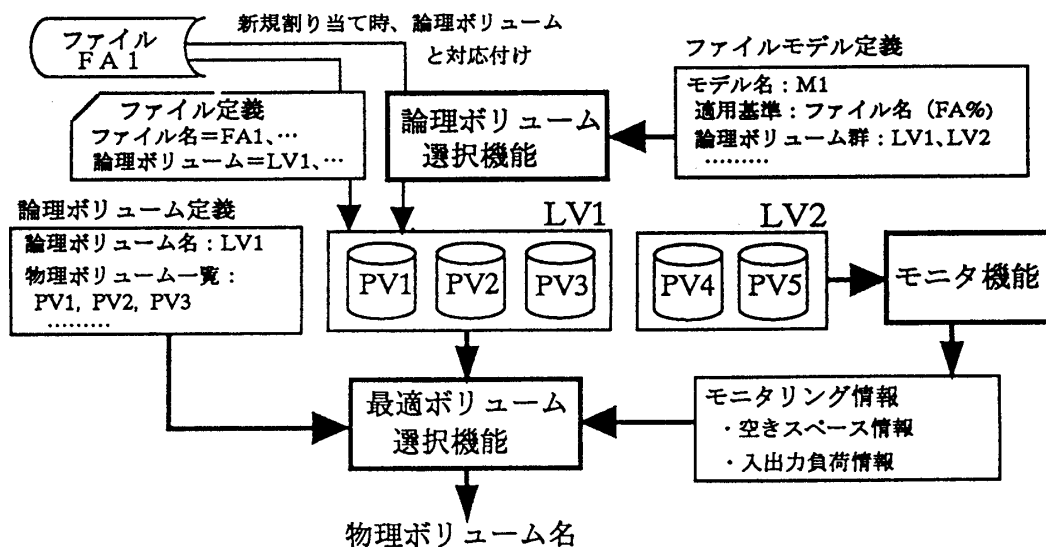


図1 ボリューム選択方式の概要