

パネル討論：ディスクアレイの現状と展望

金子 悟 (富士通株式会社)

ディスクアレイとは、複数のディスクで構成するサブシステムであり、UC Berkeley の Patterson らによって、RAID Redundant Arrays of Inexpensive Disks と呼ぶ 5 種類の形態に分類されている。ここでは、その現状について説明し、次に将来への展望を述べる。

1. 現状

ここ数年、ディスクアレイの開発は多くの企業で行われてきた。RAID-1: Mirror は従来からソフトウェアで実現されていたが、RAID-3: Parallel Transfer のものが主に製品化されている。RAID-3 は、高速転送、高信頼性にその特長があり、RAID の効果が最も分かりやすい。表-1 に富士通の製品例を示す。想定するアプリケーションは、科学技術計算、CAD、画像処理等の高速データ転送である。

2. 将来展望

大容量ディスクサブシステムの構成は、将来的にはディスクアレイが標準になることが予想される。その理由として、以下が挙げられる。

(1) テクノロジー

今後の記録密度の向上に伴い、適正なデバイス記憶容量のために、ディスクドライブは小径化していく。また、小径化は高速回転および、高速ポジショニングのためにも必須である。

(2) 性能

一台あたりの容量の大きなディスクで構成したサブシステムよりも小容量のディスクを多数並べた方が、性能的に有利である。またデータ転送速度が必要な場合でも、複数台のディスクを並べて並列転送させた方が、特殊な高速転送ディスクよりもコスト的に有利である。

(3) 信頼性

大容量のディスクサブシステムでは、信頼性が重要であり、何らかの冗長性が必須となる。二重化構成はその点に関しては十分であるが、大容量になればなるほど、コストが気になってくる。RAID-3, 4, 5 のパリティディスクは、 n 台に 1 台の冗長性で実用上問題にならない信頼性 (MTTF) を確保することができる。

RAID の各レベルは次のようになると予想している。

RAID-1: Mirror

大容量、大規模構成になるとドライブコストの負担が大きいが、制御法がシンプルなので余計なコントローラコストがかからず、小規模構成ではむしろパリティディスクの冗長性より有利である。従って、将来においてもある範囲で使われ続けられる。

RAID-3 : Parallel Transfer

RAID-3 では、並列転送化してデータ転送を高速化したことにより、接続インタフェ

ースをSCSI-2や光ケーブルインタフェースにしなければならない。また並列ディスク分をまとめた論理セクタ長が標準より長くなるために、OSの対応が必須になる。性能を出すためには一度にまとまった量のデータ転送を行なわなければならないため、アプリケーションの対応も必要となる。このようにRAID-3はやや普通のディスク環境からはずれるために、メインのディスクシステムと言うより、その特性である、高速転送を活かすアプリケーションのためのディスクシステムである。しかし効果が分かりやすいため、先ずRAID-3から製品化されるのが自然の流れである。

環境は個々のディスクと変わらないため、メインのディスクシステムになりうる。但し、現在のところライトで不利になる性能上の欠点を克服したアルゴリズムは未だ登場していない。またそのようなコントローラはきっと複雑な構造となる可能性が高く、コスト面での課題も残るだろう。しかし楽観的に考えれば現在はRAID-5の一つの形態が提案されているだけであり、まだまだ異なる形態が登場してもおかしくない。もともと大規模構成を前提に考えるならば、キャッシュなど他の技術と組み合わせて使うのが自然であり、そのような中で解決策を見いだすべきであろう。

RAID-5 : Spread Data/Parity

RAID-5はRAID-3とは逆に、ディスクの

	大型用 ディスクアレイ	小型用 ディスクアレイ
データディスク容量 基本 最大	15GB 120GB	2GB 4GB
インタフェース	高速光チャンネル	Fast SCSI-2
データ転送速度	36MB/s	10MB/s
平均ポジショニング時間	12ms	6.8ms
平均回転待ち時間	6.9ms	12ms
セクター長	4096Byte	2048Byte*
RAID構成	8+P+S	4+P(+S)

*1024Byteから設定可能

表-1 ディスクアレイ製品の仕様