

Express5800シリーズの周辺装置

Peripherals for Express5800

大島 茂* 石川 淳* 竹石 守雄*

Shigeru Oshima Atsushi Ishikawa Morio Takeishi

中原 弘二* 高井 利一*

Koji Nakahara Toshikazu Takai

要 旨

Windows/Linux 対応のサーバについては、価格の急速な低下に伴い、用途が急速に拡大しています。それに伴い、周辺装置に要求されるニーズも急速に変化しています。

本稿では、Express5800シリーズに使用される主要な周辺装置である、ハードディスク装置、ディスクアレイ装置、および磁気テープ装置の現状と今後の動向について述べます。

The selling prices of servers for Windows and Linux are going down rapidly and the needs for these servers expand swiftly. In this condition, the requirement for peripheral devices of these servers has changed rapidly.

This paper describes present and future trends of the peripheral devices (Disk, Disk-Array, Tape) for these servers.

1. まえがき

サーバおよびワークステーションの用途拡大に伴い、周辺装置の需要が急増するとともに、ニーズも多様化してきています。この市場の拡大に伴い求められているのが周辺装置の記憶容量増大、高速化、信頼性の向上、および低価格化です。

これらの要求に応えるため、Express5800シリーズの主要な周辺装置である、ハードディスク装置、ディスクアレイ装置、および磁気テープ装置の現状と今後の動向について述べます。

2. 周辺装置の現状

Express5800シリーズにおける周辺装置の出荷高はサーバ本体の出荷金額と大差なく、Expressサーバビジネスにおいて重要な位置を占めています。

また、サーバにおいて、出荷数量の増大に対して、総出荷金額が変わらない状態にあり、それに対応して、周辺装置の出荷機種についても、徐々に変化している状態にあります。

次章以降では、周辺装置の主要製品であるハードディスク装置、磁気テープ装置およびディスクアレイ装置について、現状と今後の方向について、説明します。

3. ハードディスク装置の動向

ハードディスク装置は大容量化と高性能化と同時に低価格化を年々図ってきています。従来、SCSI I/F（インターフェース）がサーバ用ハードディスク装置、PATA I/Fがワークステーション用およびパソコン用のハードディスク装置として使用されてきました。近年、PATA I/Fハードディスク装置の大容量化と低価格化、さらにPATA I/Fハードディスク装置のI/Fをパラレルからシリアルへと変更したSATA (Serial ATA) I/Fハードディスク装置の出現により、ATA ハードディスク装置もサーバに使用され始めています。図1に示すように、今後はPATAハードディスク装置が減少し、SATAハードディスク装置の使用量が増大、今後3年

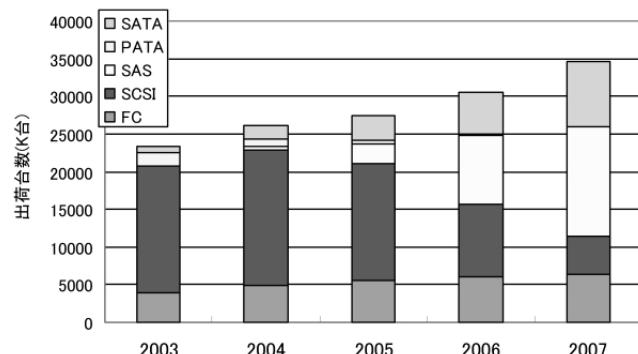


図1 サーバ用ハードディスク装置の世界市場出荷台数

Fig.1 Hard disk drive forecast for Enterprise Server.

* クライアント・サーバ事業部
Client And Server Division

でATAハードディスク装置がサーバ用ハードディスク装置全体の使用量の3分の1を占めるようになると推測しています。また、SCSI I/Fディスク装置もSAS (Serial Attached SCSI) というシリアルインターフェースへ移行していきます。

本章では今後拡大するSATA I/Fハードディスク装置とSCSIハードディスク装置との違いを説明します。

3.1 SCSI, SATAハードディスク装置の違い

(1) 性能の違い

表1に示すように、現在のSATAハードディスク装置は転送速度が150MB/S、シーク時間は8msと現行SCSIハードディスク装置よりも劣っています。ただし、図2の性能比較を見ると分かるように、SATAハードディスク装置はコントローラとのデータサイズが小さいところではSCSIハードディスク装置とほぼ同等の性能を示していることが分かります。この低い性能と引き換えにSATAハードディスク装置では、媒体1枚当たりの記録密度がSCSIハードディスク装置に比べて高くなっています。現在製品としてはSCSIハードディスク装置の最大容量が300GBであるのに対し、SATAハードディスク装置では約2倍となる500GBの製品がリリースされています。

(2) 信頼性の違い

表2に示すように、現在のSATAハードディスク装置はハードディスク装置単体のMTBF（平均故障間隔）がSCSIの約半分であるといえます。これは4台のハードディスク装置がアレイ構成で搭載されたサーバが25台、つまり100台のハードディスク装置が稼働している環境で比較すると、SCSIが1台/年で故障する場合、2台/年でSATAは故障することになります。しかしながら、SCSIもSATAもサーバ

表1 SCSIとSATAの技術的違い

Table 1 Technical specifications of SCSI and SATA.

項目	SCSI	SATA
転送速度	320MB/S	150MB/S
シーク時間	4ms (max)	8ms (max)
容量	73GB/枚 300GB/台	133GB/枚 500GB/台

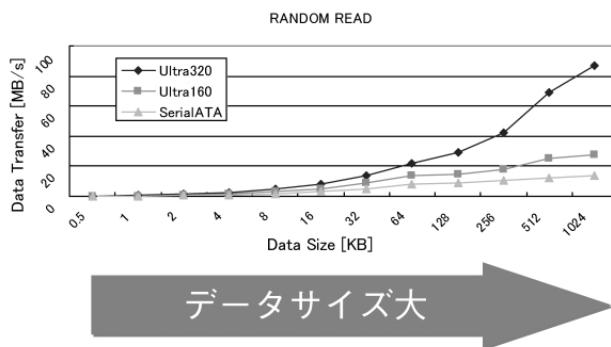


図2 SCSIとSATAのデータ転送性能

Fig.2 Benchmark of SCSI and SATA.

表2 SCSIとSATAの信頼性の違い

Table 2 Reliability specifications of SCSI and SATA.

項目	SCSI	SATA
HDD単体MTBF*	140万時間	70万時間
エラー処理機能	代替セクタコマンド有	代替セクタコマンド無
稼働保証時間	24時間、7日	10時間/日

ではアレイ運用となるため、システムダウンはなく、保守回数がSATAでは多くなることを意味しています。また、エラー処理機能として、上位コントローラからエラーセクタを代替する機能をSATAハードディスク装置は有していないため、SATAハードディスク装置を使用する場合、上位コントローラでエラー箇所を管理する機能が必要となっています。

3.2 Express5800シリーズとしての製品展開

このSCSIとSATAの差分を踏まえてExpress5800シリーズとして、次のように製品展開を進めていきます。

- ・SATAハードディスク装置はファイル共有や静的コンテンツを扱うWebサーバのようなアクセス頻度が比較的低いシステムに適しています。特に1wayから2wayのエンタリーサーバでSCSIより性能は劣りますが保守機能を充実させてシステムとしての安定稼働を図り、低価格かつ大容量となる製品の展開を進めていきます。
- ・SCSIハードディスク装置は基幹業務サーバやデータベース・サーバ、ビジネス効率を向上するAPサーバやMailサーバまで幅広い環境に適しています。特に、24時間×365日連続運転が必要なサーバシステムにおいては高品質かつ高性能を目的とした全領域をカバーするSCSIハードディスク装置で製品展開を進めていきます。

4. ディスクアレイ装置の動向

4.1 ディスクアレイ装置の現状

Express5800シリーズにおいては、出荷される装置の約60%がアレイ構成となっています。そのうちSCSIのハードディスク装置を用いたハイエンド対応のディスクアレイでは、本体内蔵のSCSIコントローラを使用したZCR (Zero Channel RAID) の利用が増大しています。さらにATAハードディスク装置を用いた廉価版ディスクアレイ装置については、使用しているI/FがPATAからSATAに切り替わりつつあります。

4.2 ディスクアレイ装置の信頼性向上策

現在、主に使用されている、RAID1やRAID5の構成では、1台のハードディスク装置に障害が発生して交換する際、未交換のハードディスク装置でリードエラーが発生したためにRAIDの再構築に失敗するケースがあります。これは、ハードディスク装置の容量が増加していることに起因します。

* MTBFは、HDD単体状態で、特定の評価条件で算出された値です。

現在この容量増加による障害の増大の影響をなくすため、以下に示す2点の対策により品質の改善を図っています。引き続き改善を図ることにより、障害の発生を減らしていきます。

＜リビルド失敗に対する対応策＞

- ① パトロールリードにより、ハードディスク装置媒体の全面リードを実施します。この際、ハードディスク装置においてリードエラーが発生したときは、他のハードディスク装置から読み出したデータを用いて故障部分のデータを再作成して、書き込みます。
- ② スタンバイディスクの追加により、1台のハードディスク装置に障害が発生した場合に、問題が発生したハードディスクを自動的に切り離します。この際、故障したハードディスク装置の代わりとしてスタンバイディスクを使用します。

4.3 ディスクアレイ装置における今後の動向

現在、ハイエンドのディスクアレイ装置においては、パリティディスクを2台使用するRAID6と呼ばれる技術を採用しています。このRAID6を採用することにより任意の2台のハードディスク装置が故障してもシステムとして動きつづけることが可能となります。

このような利点があるため今後は実装されているハードディスク装置の容量が大きく、かつ実装されているハードディスク装置の数が多くなる外置きディスクアレイ装置から、順次Express5800シリーズにおけるRAID6の採用を増大させていきたいと考えています。なお、2台のパリティディスクを用いて計算を内部で行う必要から、RAID6の転送性能はRAID1、RAID5といった従来から使用しているRAIDよりも低くなります。したがって、今後はお客様のシステムのニーズに最適なRAID構成を提供できるように努力していきたいと考えています。

5. バックアップ装置の動向

5.1 バックアップ装置の重要性

ハードディスク装置障害に備え、ディスクに冗長構成(RAID1(ミラー)やRAID5)をとることは一般的になっていましたが、オペレーションミスによるデータ消失や、ウィルスによるデータ破壊、自然災害によるシステム損壊などが発生した場合には、データ復旧は困難になります。実際、データ損失の大半はオペレーションミスといわれています。よって、いかにシステムとしての信頼性を高めてもデータ保護のためには、計画的にバックアップを取り、保管することが重要となります。

バックアップ装置としては、磁気テープ装置や、光(磁気)ディスク装置(DVD-RAM/MO)、最近ではATAのハードディスク装置を利用する場合もありますが、ここでは安価で一般的に普及している磁気テープ装置を取り上げます。

5.2 各磁気テープの特徴

Express5800シリーズで採用している各磁気テープ装置

表3 各磁気テープの特徴

Table 3 Specifications of backup-tapes.

項目	LTO		AIT			DAT	
	LTO1	LTO2	AIT1	AIT2	AIT3	DDS4	DAT72
方式	リニア		ヘリカルスキャン			ヘリカルスキャン	
容量(非圧縮時)	100GB	200GB	35GB	50GB	100GB	20GB	36GB
転送レート(非圧縮時)	15MB/S	30MB/S	4MB/S	6MB/S	12MB/S	2.4MB/S	3MB/S
インターフェース	SCSI		SCSI/IDE	SCSI	SCSI		
フォームファクタ	5.25"		3.5"			3.5"	
テープ幅	12.65mm		8mm			4mm	
テープ長	580m		230m			150m	170m
テープテクノロジ	塗布媒体		メタル蒸着媒体			塗布媒体	

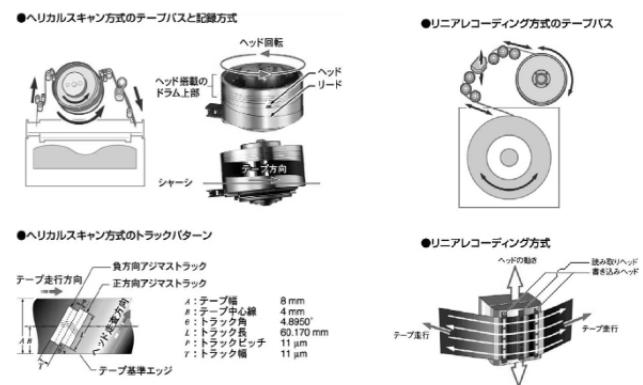


図3 テープの記録方式

Fig.3 Type of backup recording.

の特徴を、表3にまとめます。このようにExpress5800シリーズでは、各記録容量域に合った装置を用意することにより、お客様のシステムに最適なバックアップ装置を、容量と転送速度からお選びいただくことを可能としています。なお、図3は表3に記載した2つの記録方式である、ヘリカルスキャンとリニアを説明したものです。通常、リニアのほうが大容量/高転送速度を実現できますが、その代わりとしてフォームファクタが大きくなります。

(1) DAT装置

音楽テープ装置であるDATを基に、デジタルデータ記録用の機能を設けた装置で、十数年の歴史を持ちます。現在出荷しているDAT72は5世代目の装置です。テープは塗布媒体(磁性粉をバインダーという糊で、ベーステープに接着している)を使用しています。テープ装置およびテープ媒体とも安価なため、広く行き渡っており、全世界で使用されている磁気テープ装置の約5割がDAT装置といわれています。

(2) AIT装置

8mm幅のテープを用い、デジタルデータ記録専用に開発された装置で、約8年の歴史を持ちます。現在出荷されているAIT3は3世代目の装置です。メタル蒸着媒体(磁性粉をベーステープにメキシする)を使用し、DATテープよりも

高密度、高信頼性を実現しています。

(3) LTO装置

高速/大容量を目的に開発されたテープ装置で、2001年から出荷され、現在2世代目であるLTO2が出荷されています。サーバに内蔵することよりも、ライブラリ装置に組み込まれるケースが多くなっています。テープは塗布媒体を用いています。

5.3 運用上の注意事項

テープ装置はディスク装置と同様、高密度にデータを記録します。そのため、高度なエラー訂正機能や、ヘッドクリーニング機構などを有しますが、安定的にバックアップをとるためにには、以下のことに注意が必要です。

① 定期的なテープの交換およびクリーニングの実施

テープは使用のたびに消耗していきます。推奨使用限度回数は、テープの種類や使用方法によって異なりますが、消耗しきる前に定期交換を行う必要があります。またテープから出る磁性粉や外部から侵入する塵埃で、ヘッドが汚れ、バックアップが失敗することもあります。お客様には、クリーニング専用テープを使用したクリーニングを定期的に実施いただくこともお願いしています。

② 設置場所の注意

トナーが飛散するコピー機やプリンタのそば、人の出入りの多い入口付近、喫煙所など、塵埃が多く発生する場所、直射日光を受ける窓際や寒暖の差が激しい場所などへの設置は避ける必要があります

③ テープ媒体の取り扱い

テープ媒体に衝撃を与えることや、直射日光のある場所や、暖房機器の傍に保管することは避ける必要があります。お客様には必ず付属のケースにいれ、埃が少なく温湿度の大きく変化しない場所に保管をお願いしています。

6. むすび

Expressサーバ本体の低価格化が進んでいるなかで、周辺装置に保存される平均データ量は年々増加しています。また、情報化されていることが当たり前となっている現代において、Expressサーバに保存されているデータはお客様にとってかけがえのない財産であり、そのデータを保存する周辺装置はいっそうの信頼性向上が要求されます。

今後もお客様のニーズに合致した周辺装置をタイムリーに提供することにより、お客様のデータという貴重な財産を守り、お客様に安心してExpressサーバをお使いいただけるよう、継続して努力します。

筆者紹介



Shigeru Oshima

おおしま しげる

大島 茂 1975年、NEC入社。現在、第二コンピュータ事業本部クライアント・サーバ事業部エキスパート。



Atsushi Ishikawa

いしかわ あつし

石川 淳 1980年、NEC入社。現在、第二コンピュータ事業本部クライアント・サーバ事業部エキスパート。



Morio Takeishi

たけいし もりお

竹石 守雄 1982年、NEC入社。現在、第二コンピュータ事業本部クライアント・サーバ事業部エキスパート。



Koji Nakahara

なかはら こうじ

中原 弘二 1986年、NEC入社。現在、第二コンピュータ事業本部クライアント・サーバ事業部エキスパート。



Toshikazu Takai

たかい としかず

高井 利一 1987年、NEC入社。現在、第二コンピュータ事業本部クライアント・サーバ事業部エキスパート。

* Windowsは、米国Microsoft Corporationの登録商標です。

* Linuxは、Linus Torvalds氏の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

* その他記載の製品名は、各社の商標または登録商標です。