



MIC Associates, Inc.

大容量ストレージ

XRS F5404Eが選ばれる理由

エムアイシー・アソシエーツ株式会社

ここに記載された内容は更新される可能性があります。この文書に記載されている内容はこの文書の発行時点におけるエムアイシー・アソシエーツ株式会社の見解を述べたものです。エムアイシー・アソシエーツ株式会社が、この文書に記載された内容の実現に関して確約するものではありません。また発行日以降については、この文書に記載された内容の正確さは保証しません。

この文書は情報の提供のみを目的としており、明示的または黙示的に関わらず、この文書の内容についてエムアイシー・アソシエーツ株式会社はいかなる保証をするものでもありません。

エムアイシー・アソシエーツ株式会社は、本書に記載してあるすべて、または、一部の記載内容に関し、許可なく転載、または、引用することを禁じます。

バージョン	作成日付	旧バージョンからの 変更点	総ページ数
1.0	2010/10/27	-	7

本書作成、編集、管理



エムアイシー・アソシエーツ株式会社
〒103-0004 東京都中央区東日本橋3-12-12
櫻正宗東日本橋ビル9F
Tel. 03-5614-3757 Fax. 03-5614-3752

目次

1. ドライブ実装密度で比較するF5404Eと一般的なRAID装置	1
2. ランダムI/Oに強い	1
3.最大96ドライブまで拡張	2
4. データロスのリスクを最小限に	2
5. 冗長化された冷却ファン内蔵 電源ユニット	3
6. AC-DCの変換効率80%	3
7. HA構成を簡単に	4
8. 省電力化	4
9. 実績からみた F5404E	4

XRS F5404Eは

ニアラインアプリケーション、Disk-to-Diskバックアップ、デジタルメディア、アーカイブ、企業コンプライアンス用ストレージ、仮想テープライブラリー等のストレージとして、世界最大のシェアを持つOEMストレージ製品メーカーXyratex社から製造、開発されました。



大容量ストレージ XRS F5404E が選ばれる理由

1. ドライブ実装密度で比較する F5404Eと一般的なRAID装置

通常のRAID装置の場合、19インチラック2Uサイズに12ドライブ、3Uに16ドライブ、または、4Uに24ドライブのロットを持つ製品が現在の標準ドライブ実装密度です。19インチ・ラックスペース1U当たり3.5"ディスクドライブが6台、2TBのストレージを使用した場合で12TBになります。

また、他社製の大容量RAIDストレージと呼ばれる製品は4Uで42ドライブ、1U当たりの実装密度で10.5台になります。F5404Eは4Uで48ドライブ、1U当たりの実装密度は12TBと、通常のRAID製品より2倍のドライブ実装密度で、2TB ディスクの使用で約100TB のボリューム容量を可能とするストレージです。ラックスペースはデータセンターで使用される場合、切実な問題です。通常大都市でのデータセンターの19"ラックのコストは月額50万円程度となり、1U当たりのコストは月額1万円以上にもなります。

“データセンターを使用する場合、ラックスペースは19"ラックのコストは月額50万円程度となります。F5404Eならば、データセンターにかかるコストを半減できます。”

←F5404Eの実装密度

2. ランダムI/Oに強い

大容量RAIDストレージは大きなボリュームの作成を可能にすることは勿論ですが、数百ギガバイトを超える大容量のデータの出入りの性能も容量に比例してスムーズでなくてはなりません。F5404Eは以下の性能を持っています。

シーケンシャルデータの読み込み	900MB/sec
シーケンシャルデータの書き込み	805MB/sec
ランダム読み	575MB/sec
ランダム書き	140MB/sec
1秒間のI/O	最大約75,000 IO/s

上記の各値は2つのコントローラに個別にLUを割当、IOをさせた場合の合計のデータ転送量、IO数です。

上記性能データでは、シーケンシャルデータの読み書きは4Gb FC のほぼ最大の帯域までデータを転送することが可能です。また、優れたランダムでのIO性能は、多くのクライアントを持つファイルサーバにおいて不可欠な要求性能といえます。

一般的なRAID装置



2U 12スロット
1U当りの実装密度 6HDD

XRS F5404E



4U 48スロット
1U当りの実装密度 12HDD

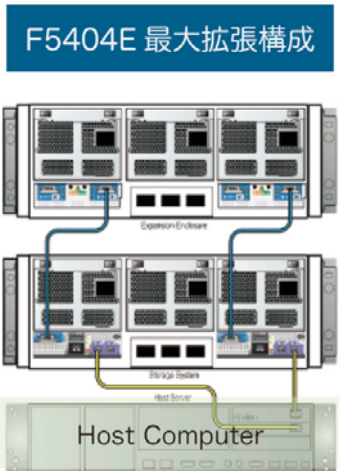
3.最大96ドライブまで拡張

F5404Eは内部バスにSAS(Serial Attached SCSI)が採用されています。そのため、SATAを使用したバスに比較して、より高度なコマンド体系をサポートし、SASアーキテクチャーに採用されたExpanderという、P2Pでのハブ構成のメリットを最大限に利用することができます。この結果、F5404E内部に1台から48台のHDDを搭載し、更に、RS-4835拡張筐体をSASの外部ポートにカスケード接続することで、最低3台のドライブを使用してRAID-5を構成するか、または、5台のドライブを使用したRAID-6の阵列を構成から始め、最大96台のドライブを使用したストレージ構成まで必要に応じて容量を拡張することができます。また、その間データを退避する必要はありません。

4. データロスのリスクを最小限に

F5404Eと一般的なRAIDストレージではドライブの実装密度に差があります。通常のストレージではドライブとドライブの間隔が最少で5mm程度確保されています。一方、4UのF5404Eの場合、ドライブ間の隙間はその約半分の2.5mmです。そのため、個々のドライブの回転、ヘッドのアクセスの振動が隣のドライブに伝わらないようにする必要があります。Xyratex社が開発したF5404Eの場合、独自のドライブマネジメントシステムで個々のドライブ振動を吸収するメカニズムを採用し、システム全体の信頼性を確保しています。

大容量RAIDストレージの信頼性は言うまでもありませんが、数十テラバイトのデータにを安全に保存し、万が一のデータロスのリスクを最小限にする必要があります。その



“最大96台のドライブを使用したストレージ構成まで容量を拡張することができます。また、その間データを退避する必要はありません。”

←F5404E 拡張構成

“独自のドライブマネジメントシステムで個々のドライブ振動を吸収するメカニズムを採用し、システム全体の信頼性を確保しています。”

F5404E 内部ドライブ実装→

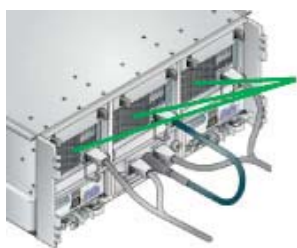


F5404E ドライブ実装

為、高い冗長性が求められます。F5404Eのコントローラを含む総ての部品が冗長化されていることはもちろんのこと、各ドライブからのデータパスも総て冗長化されています。また、F5404EにはRAID-6の機能が装備されています。RAID-5の場合1つのアレイ内で同時に二つのドライブに障害が発生し、データが消失する確立は十万分の1程度ですが、RAID-6の場合1千万分の1の確立程度まで向上します。この高い安全性が大容量のデータを預けることができるストレージとしての必須の要件といえます。

5. 冗長化された冷却ファン内蔵電源ユニット

高密度にドライブを実装するF5404Eの様なストレージに関して、まず心配されるのは装置内部の排熱性能の問題です。F5404Eの場合、通常のストレージ1U当りのドライブ実装密度に比較して倍のドライブを搭載しているため、効率的な冷却システムがデザインされています。3基の冷却ファンシステムが電源ユニット内部に装着され、それぞれの冷却システムには二重化されたDCファンが装備されています。弊社でのテストでは三基の内一基のファンシステムを停止させ、1時間経過後に筐体内で最も風流の少ない部分にあるドライブの表面温度が5.5℃程度であったことを確認しています。この温度はメーカーの限界とされる8.0℃からはなお2.5℃低い



冷却ファン内蔵電源ユニット

温度で、ドライブの寿命に影響を与える可能性はありません。

万が一冷却ファンが収納されている電源ユニットに障害が発生しても、冷却ファンのDC電源はバックプレーンを介して供給され続けるため、ファンは停止しません。また、実装されている冷却ファンには回転数が温度追従型の低騒音ファンが採用されており、F5404Eの背面部分で約75dbの騒音に留まり他の大容量型のストレージ製品と比較して低騒音を実現しています。

6. AC-DCの変換効率80%

大容量ストレージには安定して稼動する為に大容量の電源が必要とされます。反面、近年データセンタでのエネルギー消費の削減が課題とされていることも事実です。AC-DCの変換効率の高い電源や、DC-DCの電源ユニットの使用、変換ロスの少ない電源ユニットを利用することが求められます。F5404EにはAC-DCの変換効率80%を超える450Wの安定化電源を3基搭載しています。万一、電源ユニットに障害が発生した場合でも、他の2つのモジュールからの電力供給で、安定して稼動を継続することができます。

“3基の冷却ファンシステムが電源ユニット内部に装着され、それぞれの冷却システムには二重化されたDCファンが装備されています。また、低騒音ファンが採用されており、約75dbの低騒音を実現しています。”

←F5404Eの冷却システム

7. HA構成を簡単に

24/365 のオペレーションに対応可能とするためにWindowsの MPIO、Mac OS X のマルチパス、LinuxのDevice Mapper等のストレージに対する高可用性機能がサポートされるようになってきました。F5404Eはこれらのマルチパス機能に対応し、ストレージマネジメントユーザインタフェースのStoreViewより、Windows、Mac OS X、LinuxへのHA構成を簡単に設定することができます。



“StoreViewを使って、Windows、Mac OS X、LinuxへのHA構成を簡単に設定することができます。”

↑StorView マルチパスマネージャーの設定画面

8. 省電力化

現在、ストレージ技術としてMAID (Massive Array Inactive Device)と呼ばれる省エネルギー技術が確立され、大部分の大容量ストレージには実装されています。F5404Eでは搭載されている最大96台のドライブの中から任意のドライブを選定してスピンドルの回転停止モードに指定することができます。これは、ホットスペアードライブ等、通常データ保存に使用されないドライブの回転を停止する機能です。また、アクセスされるArray単位にドライブ回転の停止、起動をポリシーベースで指定することが可能です。指定された時間に対象のArrayにアクセスが無い場合、そのArray全体を次回ホストからのアクセスまでドライブ回転を停止することができます。全ドライブの回転を停止した場合、最大約40%までの消費電力を低減することができます。また、定期的に回転

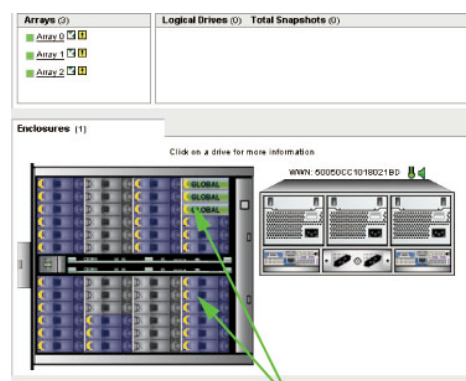
停止中のドライブをスピンドルアップしチェックをしたり、停止中のドライブがホストからのアクセスに対応して迅速に起動することができるかを常に監視しています。

9. 実績からみた F5404E

大容量RAIDストレージにはそれなりに高密度ドライブ実装を保障する技術が要求されます。この技術は一朝にはできるものではなく、経験と実績に基づく技術的背景が必要になります。F5404Eの元となった4U 48ドライブ搭載の筐体はFC-FC RAID装置の筐体として2002年から出荷されて世界中に多くの出荷実績をもっています。更に、SASインターフェースを採用したF5404Eの世代になり、2008年北京オリンピックでは、100台余りのF5404Eが、北京空港や周辺のセキュリティカメラの記録用ストレージとして利用されました。

“全ドライブの回転を停止した場合、最大約40%までの消費電力を低減することができます。”

StorViewでスピンドルを確認→



一部の Array、ホットスペアードライブがスピンドルオフ状態