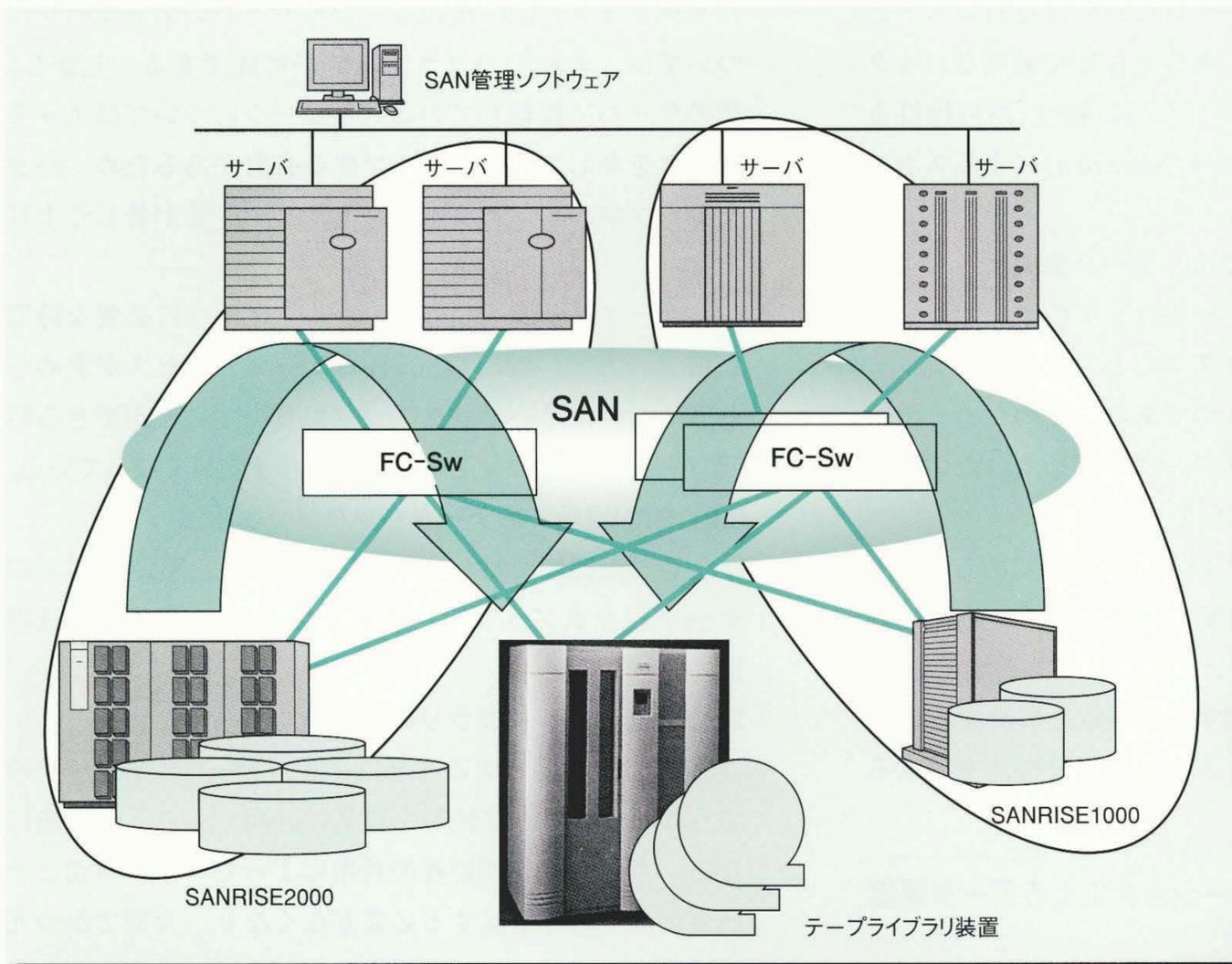


SAN環境のデータ保護を支える テープライブラリとファイバ チャンネル スイッチ

Tape Libraries and Fiber Channel Switches Supporting Data Protection in SAN Environment

吉野 晃 Akira Yoshino 芝山 正 Tadashi Shibayama
宇賀神 敦 Atsushi Ugajin 長谷川 伸 Shin Hasegawa



注：略語説明
SAN (Storage Area Network)
FC-Sw (Fiber Channel Switch)

SAN環境のデータ保護を支えるバックアップソリューション

SAN環境では、スイッチとテープライブラリ装置およびバックアップソフトウェアから成るバックアップソリューションを導入することにより、データの保全性を飛躍的に向上させることができる。

SANでは、インターネットの普及などによる急激なデータ量の増加で大容量化したストレージに対して、投資・運用・管理コストを抑えつつ、高い信頼性と可用性を提供する。また、SANによってストレージを統合する長所の一つは、データ保全性を向上させるバックアップ装置の共有が可能なことである。

SAN環境では、ファイバチャンネルインタフェースにより、従来のSCSI (Small Computer System Interface) では不可能であった高性能で長距離のストレージ接続が可能となり、さらに、ファイバチャンネルスイッチを使用して複数のサーバから高性能・高信頼なストレージを共用することができるようになった。特に、高速・大容量で自動運転が可能なハイエンドのテープライブラリ装置を共用することにより、従来問題となっているバックアップ時間の増大やLANへの過負荷を解決すると同時に、人的ミスによるバックアップデータの喪失や管理コストの増加を防ぐバックアップソリューションの提供が可能となる。

1 はじめに

インターネットとそれに基づくe (Electronic) ビジネスの普及により、情報システムが保有しているデータ量は急激に増加し、24時間365日いつでもデータへのアクセスが求められている。また、eビジネス環境の増大するデータを格納するストレージでは、高い信頼性はもちろ

のこと、拡張や運用・管理が容易であることが、いっそう重要になってきている。

さらに、ほとんどの情報が電子データ化されているため、これらの重要なデータを失うことは、ビジネス機会の損失や企業イメージの低下など大きな損害となる。

このような状況下で、サーバ本体とストレージが直結している従来のUNIX^{※1)} やパソコンのシステムでは、各

※1) UNIXは、X/Open Company Limitedが独占的にライセンスしている米国ならびに他の国における登録商標である。

ストレージがサーバごとに分散して管理されていることから、肥大化するデータを格納するために分散した個々のストレージを増やす方法は非効率であり、コスト高となる。

このため、大容量のストレージに対する投資コストと維持管理コストを抑えつつ、無停止保守や確実なバックアップによるデータ保全といった高信頼性・高可用性を実現する、SAN(Storage Area Network)によるストレージの統合が注目されている。

特に、データ保護の観点では、データ喪失という最悪の事態を招く原因の多くがハードウェアの故障ではなく人的ミスであり、ミラーディスクなどの冗長ハードウェアでは防ぐことができないものである。そのため、テープライブラリのようなバックアップ装置を用いたデータ保護がますます重要となっている。

このような観点から、SANの大きな特徴であるバックアップ装置の共有を利用する新たなバックアップ手法は、データを保護する強力なソリューションであると言える。

ここでは、データ保護に関する問題点を解決するSAN環境でのバックアップ手法、およびデータ保護を支える製品について述べる。

2 バックアップソリューションによるデータ保護

2.1 非SAN環境でのデータ保護の問題点

従来の分散したストレージ環境では、データを保護するためのバックアップに関して以下のような問題がある。

(1) バックアップ装置の共有が難しいことから、比較的安価な単体のテープ装置を使用するのが一般的である。

この際、テープの入れ替えなどの人手作業が必要となるため、作業忘れによるバックアップ漏れというような人的ミスが発生することが多い。

(2) バックアップ装置は各サーバに直結しているため、バックアップ装置が接続しているサーバのストレージについては、直接のバックアップが可能である。しかし、他のサーバに接続しているストレージについてはネットワークを介してバックアップする必要があるため、バックアップ中のネットワークのトラフィック量が著しく上昇する。

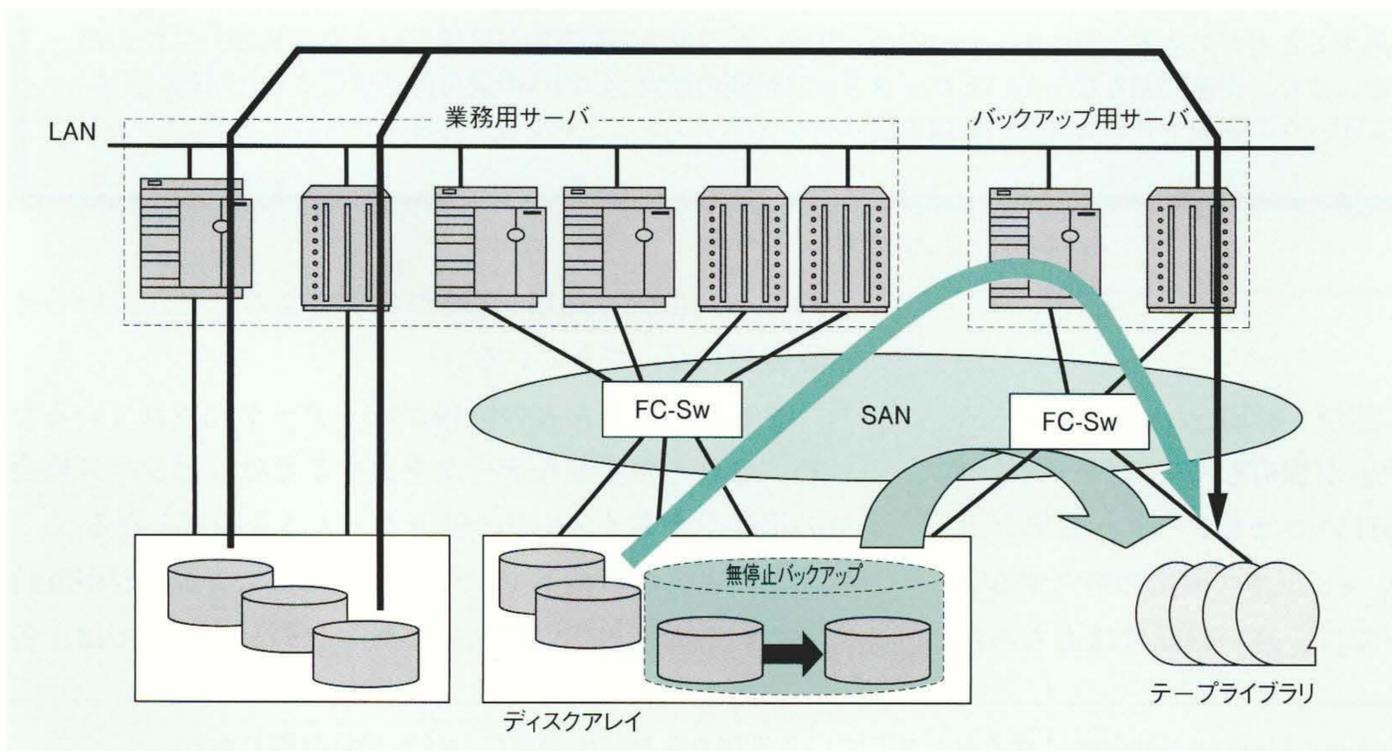
(3) データ量が膨大になり、バックアップに必要な時間が増す一方で、24時間365日のデータアクセスが求められる。このため、バックアップに費やすことができる時間(バックアップウィンドウ)は、ますます短くなっている。

2.2 SAN環境でのデータバックアップ手法

上述した問題に対しての解決策となる、SAN環境でのデータバックアップ手法について以下に述べる(図1参照)。

2.2.1 テープライブラリの共有

SAN環境を導入することにより、テープライブラリのようなバックアップ装置を容易に共有することが可能になる。バックアップ装置の共有によってサーバ個別にテープデバイスを用意する必要がなくなり、大型でかつ冗長性がある高機能・高信頼なテープライブラリの導入にコストを集中することができる。また、高機能なテープライブラリの導入によってバックアップの自動運転が可能となるため、従来バックアップに必要とされたコストを削減でき、しかも、人的ミスや単純故障に起因する、



注：
 → (LAN経由のバックアップ)
 → (LANフリーバックアップ)
 → (サーバレスバックアップ)

図1 データバックアップの手法

SAN環境では、LANだけでなく、将来的にはサーバもバックアップの負荷から解放される。

バックアップができないような障害を減少させることができる。

2.2.2 LANフリーバックアップ

SAN環境ではLANを経由せずにバックアップ(LANフリーバックアップ)が可能のため、バックアップ時のネットワーク負荷を軽減することができる。また、ファイバチャネルを使用した高速データ転送により、性能も一けた向上する。このため、バックアップウィンドウの縮小が可能となり、その分の時間を通常業務のデータアクセスに割り当てることができる。

2.2.3 無停止バックアップ

日立製作所のRAID(Redundant Array of Independent Discs)「SANRISEシリーズ」では、MRCF(Multiple RAID Coupling Feature)を用いた無停止バックアップにより、正のボリュームのレプリカからバックアップ専用サーバ経由で本来のオンライン業務とは独立してバックアップを取得することが可能である。このため、24時間365日ノンストップサービスの実現など、運用性が大幅に向上する。

2.2.4 次世代のバックアップ

次のステップとして、サーバを介さない、テープデバイスとディスクアレイ間での直接バックアップデータを送受信するサーバレスバックアップも可能となりつつある。これは、サーバをバックアップの作業から他の業務に割り当てておくことを可能にする。

3 データ保護を支える製品の概要

SAN環境では、ストレージのバックアップを高速、確実に行うことが可能であることを前章で述べた。このような環境を実現する製品について以下に述べる。

3.1 ファイバチャネルスイッチ

ファイバチャネルによってサーバやストレージを相互に接続するためには、スイッチを用いる。スイッチの各ポートは1 Gビット/sの性能を持ち、全二重モードで動作する。スイッチはノンブロッキング方式なので、トラヒック条件に関係なく、すべてのポートに対して100%の性能を確保することができる。

16ポートのスイッチの外観を図2に示す。この製品では、前面パネルから各種の設定ができるほか、LANポートを使用して、Telnetやウェブブラウザにより、詳細な設定やログ採取が可能である。また、電源とファンを二重化することにより、信頼性を確保している。

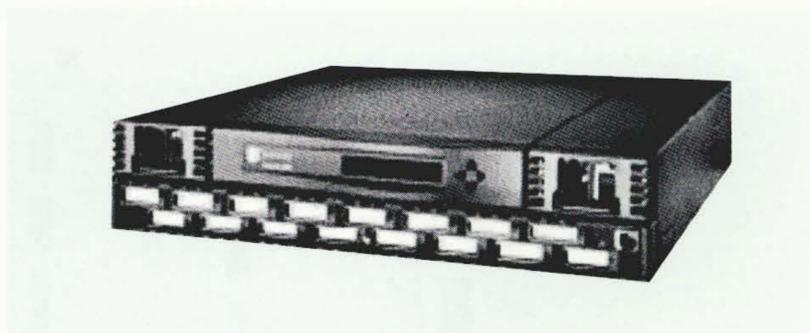


図2 ファイバチャネルスイッチの外観
16ポートそれぞれが1 Gビット/sの性能を持ち、電源とファンを二重化した高性能・高信頼スイッチである。

3.2 テープライブラリ装置

テープライブラリ装置は、テープを格納するスロットとテープメディアの読み書きを行うドライブ、およびテープをスロットからドライブに運搬するロボットから成る。テープライブラリの特徴は以下のとおりである。

(1) テープメディアの記録方式

日立製作所のテープライブラリでは、テープメディアの記録方式として、主にリニア方式とヘリカルスキャン方式の二つを使用している(図3参照)。

現在、テープライブラリに搭載しているテープドライブには、リニア方式のDLT8000^{※2)}を採用している。次期テープドライブとしても、リニア方式で1巻当たりの容量が100 Gバイト、データ転送性能が15 Mバイト/sのLTO(Linear Tape Open)を採用する計画である。

リニア方式を採用した理由は、ヘリカルスキャン方式

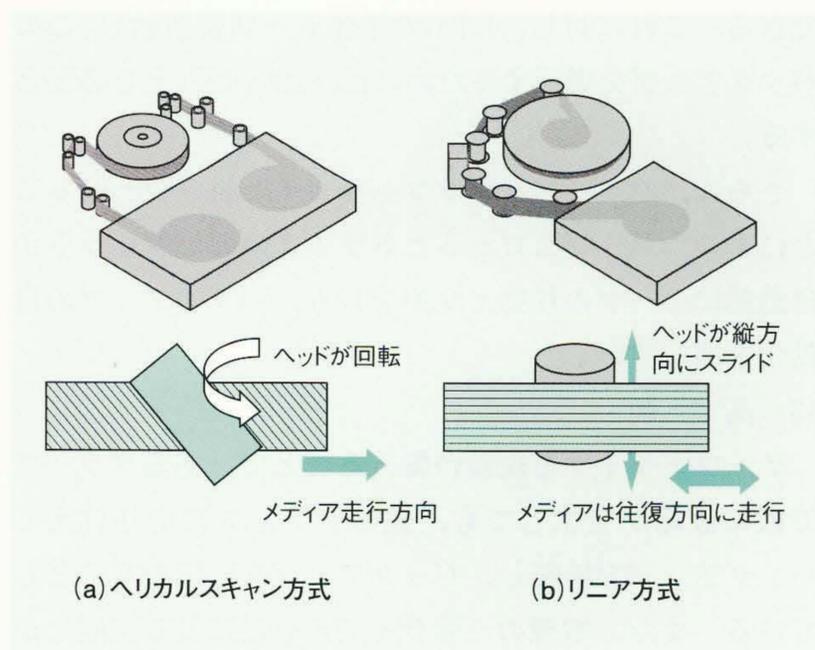


図3 テープメディアの記録方式
ヘリカルスキャン方式では記録密度を上げやすいが、リニア方式のほうが機構が単純であるため、総合的には優位である。

※2) DLTは、米国Quantum Corporationの商標である。

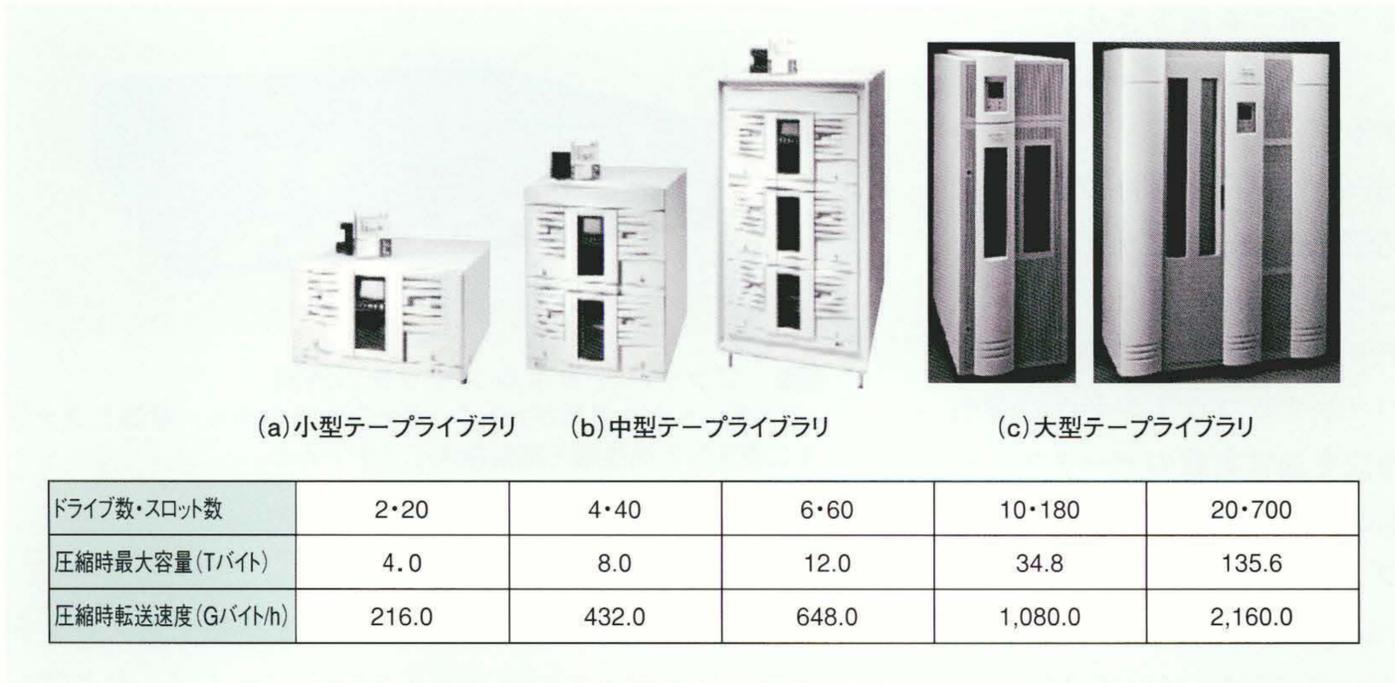


図4 テープライブラリ装置の外観と主な仕様
幅広いラインアップにより、さまざまな規模のストレージに対応することができる。

と比べて構造が簡単なために耐久性に優れ、メンテナンスコストが低いことと、ロードやリワインド、サーチなどの速度を上げやすく、アクセス性能に優れていることによる。

(2) 高速・自動運転

スロット数やドライブ数については、さまざまなストレージ規模に対応できるように、幅広いラインアップを製品化した(図4参照)。

テープライブラリの特徴として、複数のドライブを並行に動作させる高速バックアップがある。例えば、LTOドライブを20台搭載したテープライブラリを使用すれば、1Tバイトのデータを約1時間でバックアップすることができる。これに対し、LTOの単体テープ装置1台でこのバックアップを実行するためには、20時間以上を必要とする。

さらに、バックアップソフトウェアと組み合わせることにより、テープスロットとドライブの間でロボットが自動的にテープの移動と交換を行う、バックアップの自動化を図っている。

(3) 高信頼

テープドライブを複数台備えることで、あるドライブで仮に故障が発生しても、他のドライブに切り替えてバックアップを継続し、バックアップを確実なものとしている。また、電源の二重化やWebtoolによる遠隔地からの保守・管理機能により、高い信頼性を確保している。

4 おわりに

ここでは、SAN環境でのデータの統合とバックアップ手法、およびデータ保護を支える製品について述べた。

2000年以降、わが国でもeビジネスの普及に伴ってストレージ管理をアウトソーシング(外部委託)する動きが活発になっており、SSP(Storage Service Provider)やデータセンターなど、SANによる強力な信頼性と拡張性を特徴としたビジネスが立ち上がりつつある。

日立製作所は、SANを支える技術と製品により、今後、データの統合と保全に関するさらに高度で利便性の高いソリューションを開発していく考えである。

執筆者紹介



吉野 晃

1985年日立製作所入社、情報・通信プラットフォームグループ インターネットプラットフォーム事業部 ペリフェラルユニットセンタ 所属
現在、サーバ用テープライブラリの開発に従事
E-mail: ayoshino@ebina.hitachi.co.jp



宇賀神 敦

1983年日立製作所入社、情報・通信プラットフォームグループ インターネットプラットフォーム事業部 サーバ製品マーケティングセンタ 所属
現在、サーバのマーケティングに従事
IEEE会員
E-mail: augajin@ebina.hitachi.co.jp



芝山 正

1993年日立製作所入社、情報・通信プラットフォームグループ インターネットプラットフォーム事業部 ペリフェラルユニットセンタ 所属
現在、サーバ用のテープライブラリの開発に従事
E-mail: tshibaya@ebina.hitachi.co.jp



長谷川 伸

1988年株式会社日立コンピュータインフォメーションテクノロジー入社、サーバ開発本部 オープンサーバ設計グループ 所属
現在、サーバ用テープライブラリの開発に従事
E-mail: hshin@ebina.hitachi.co.jp