

Storage over IP仮想ストレージソリューション *Net Bridge 2000*

田中 浩次 堀家 基弘

インターネットの急激な普及やコンテンツを利用したサービスの普及、あるいは企業内での電子文書化が進む中で、データストレージの需要はますます増大する一方である。システム管理者にとって、各種サーバ導入時に必要なデータストレージ容量の決定や、運用中に必要に応じて各サーバの増設限界を考慮に入れて増設しなければならないなど、データストレージ保守・管理に関連した作業が大きな負担となりつつある。ストレージの運用管理に有用な機能を提供することにより、この問題を解決しようとするのがStorage over IP^{*1)} 仮想ストレージソリューション「Net Bridge2000」である。Net Bridge2000は各サーバ（ファイルサーバ/Webサーバ/Mailサーバ等）へ仮想ドライブを割り当て、ドライブ容量の増減、バックアップ等を集中的に管理するソリューションである。

ストレージを取り巻く環境

ストレージは従来、各サーバマシンごとに分散して管理されていた。すなわちファイルサーバ、Webサーバ、メールサーバ等データストレージを必要とするサーバごとにストレージを持たせ、ストレージ増設時も各々のサーバの性格を考えて需要予測を立て、設備購入をする必要があった。しかし近年のインターネットの普及により、例えばメールサーバひとつとっても電子メール使用頻度の増大、ブロードバンド化ゆえの添付ファイルの巨大化等々、扱うデータ量を正確に予測することはもはや困難である。しかも容量不足によるデータ損失やストレージ増設時の設備調達にかかる時間がビジネス機会の損失に繋がりがねない。このような状況に対応するためには、システムをダウンさせることなくデータ容量の拡張・リソース設定等の変更ニーズを集中的に管理するソリューションが必要である¹⁾。

昨今話題となっているストレージアーキテクチャにはNAS（Network Attached Storage）とSAN（Storage Area Network）がある。よくNAS vs. SANの比較論を聞くと、同じ土俵で比較できるものではなく、各々用途

によって使い分ける性格のものである。

NASはファイルサーバとストレージを一体化させたストレージ装置とみなし、IPベースのLAN（Local Area Network）に容易に接続できる利点がある。NASクライアントとして異なるOSをサポートするNASが多く、ファイルレベルでの共有を目的としているため、小規模～中規模の部門サーバ等で使用されるケースが多い。またIPベースのデータ通信を行うため、遠隔バックアップ等でデータ通信量が増大するとLANの帯域を圧迫してしまうというデメリットがあるが、接続が容易で運用管理に特別なスキルが必要ないというメリットがある。

一方SANは複数のサーバとストレージ群をメッシュ状に接続するネットワークで、拡張性に優れ、LANフリー・バックアップによるLAN負荷軽減、といったメリットがある。ブロックレベルでの高速I/Oアクセスが特徴のため、中規模～大規模のデータベース・サーバ等で使用される。ストレージサーバ間のネットワークはFC（Fibre Channel）接続が用いられることが多く、運用管理にはLANとは別のFCネットワークのスキルが必要となる。

Net Bridge2000の概要

Net Bridge2000はLinux OSをベースとしたサーバにIPStorソフトウェア（FalconStor Software Inc.）を搭載したアプライアンス・サーバで、さまざまなストレージデバイス（SCSI, FC, iSCSI等）を1つの大きなストレージ・プールに仮想化し、各アプリケーションサーバに論理的に割り付けを行い統合管理できる。前述したNAS、SANのどちらの使い方もでき、アプリケーションサーバは物理的なストレージ接続形態を意識せずにIPネットワーク経由で仮想ドライブを使用できる。

つまりSANClientと呼ばれるソフトをインストールして通常のSAN環境のようにブロックアクセスを行うアプリケーションサーバと、NASクライアントとしてNFS、CIFSのようなプロトコルでファイルレベルの共有を行うアプリケーションサーバの共存が可能となる。ファイルのread/write時には、Net Bridge2000を複数のアプリ

*1) Storage over IP：IPネットワーク経由でストレージ資源にアクセスする意で、ストレージ分野でポピュラーになりつつある造語。

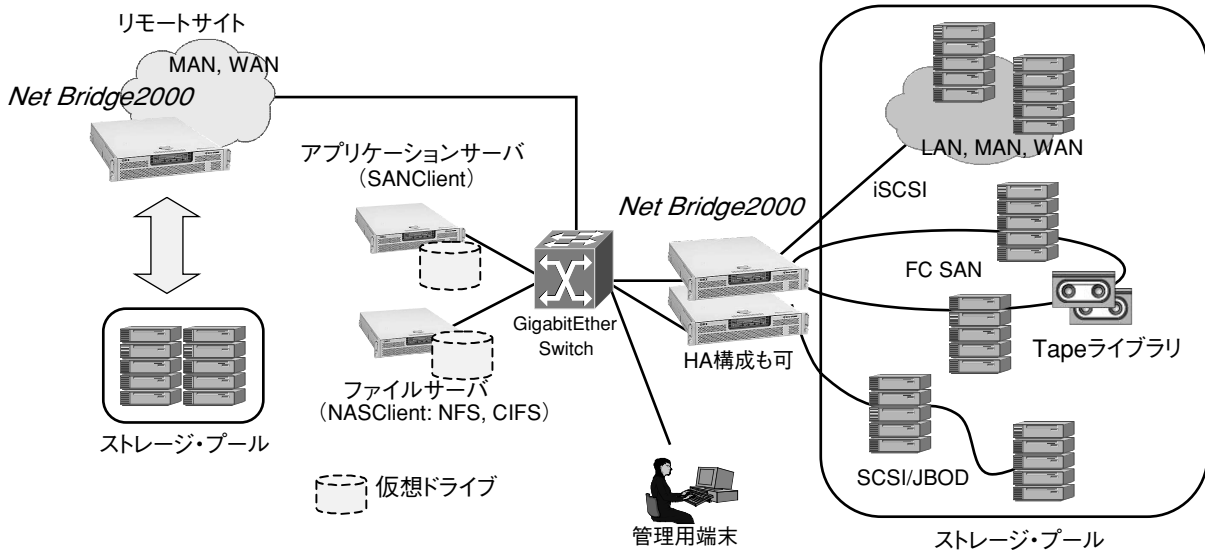


図1 Net Bridge2000を利用した構成イメージ

ケーションサーバからアクセスするため、Net Bridge2000とアプリケーションサーバ間ネットワークにGigabit Ethernetを使用し、高速なネットワークストレージを構築する。

またNet Bridge2000は、自身に冗長性を持たせるために特別なサードベンダソフトなしでHA（High Availability）構成を組むことができ、HeartBeatにより互いの生死を確認し合い、一方のNet Bridge2000がダウンした場合に、他方のNet Bridge2000でサービスを継続する（failover）事が可能となる。このことよりデータセンタ、xSPにおいて24時間365日オンラインサービスを提供できる。

提供するストレージサービス

Net Bridge2000は仮想ストレージの管理だけでなく、以下のストレージサービスを提供する。

- 同期ミラーリング
- リモート・レプリケーション
- ゼロ・インパクト・バックアップ
- スナップショット

「同期ミラーリング」は物理ストレージの障害時に発生するダウンタイムを最小限に抑えるためのデータ冗長を行う機能である。

「リモート・レプリケーション」はプライマリサイトのデータ複製をセカンダリサイトに持つことにより、プライマリ災害時の早期データ復旧を可能にする。

「ゼロ・インパクト・バックアップ」はアプリケーション

ンサーバに負荷をかけずに、仮想ドライブのバックアップを行う機能である。ゼロ・インパクト・バックアップはスナップショットを使用して特定時点での仮想ドライブイメージをバックアップする。

「スナップショット」は特定時点での仮想ドライブイメージをコピーする機能で、前述のゼロ・インパクト・バックアップやリモート・レプリケーションからトリガされ、実行される。

これらのストレージサービスの詳細について以下に述べる。

同期ミラーリング

同期ミラーリング機能は物理ストレージの障害時に発生するダウンタイムを最小限に抑えて、システムに高可用性を提供する。Net Bridge2000のミラーリング設計では、データがプライマリディスク（通常アプリケーションサーバからアクセスするディスク）に書き込まれると同時に、同じデータがミラーディスクに書き込まれ、ミラーディスクではプライマリディスクのコピーが正確に維持される。プライマリディスク障害時は、ミラーディスクがプライマリディスクの役割を引き継ぐ。両ディスク共に単一のNet Bridge2000に接続されている。

プライマリディスク障害により物理ディスクの交換が必要な場合、再度ディスクを同期化するためにミラーリングを再開する必要がある。

リモート・レプリケーション

同期ミラーリングをローカルなディスク障害に対して

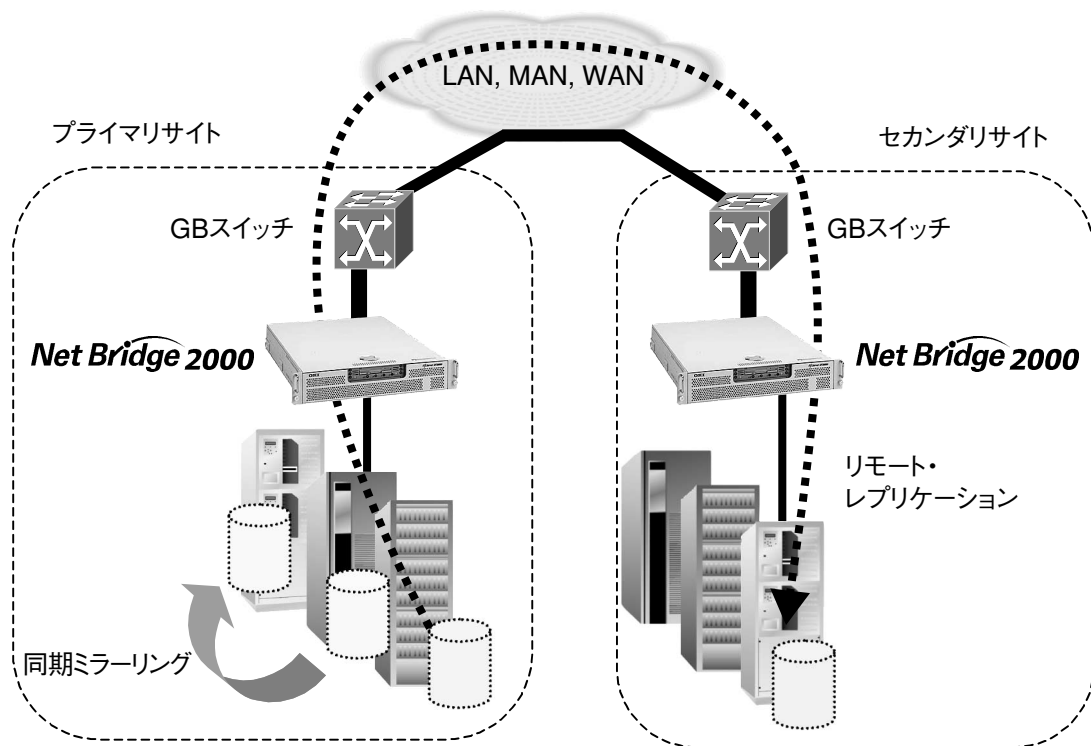


図2 リモート・レプリケーション

の冗長性を確保するのに対して、リモート・レプリケーションはいわば地域的な障害に対する冗長性を確保する。レプリケーションは、仮想デバイス自身のリモートコピーを維持するためのプロセスで、事前に指定した間隔で仮想ドライブからスナップショットが取り込まれ、そのスナップショットがセカンダリサイトに送信され、リモート・レプリカが同期される。この機能は、特にデータセンタ・xSPが地域的に分散している場合に、お客様の大切なデータを守る手段として非常に有効である。

プライマリサイトに致命的な障害が発生した場合、アプリケーションサーバをセカンダリサイトのレプリカにすばやくリダイレクトし、大きなダウンタイムやデータ消失なしに通常のストレージアクセスを継続できる。

ただし、レプリカストレージは通常、遠隔地にあるNet Bridge2000に接続されており、アプリケーションサーバはレプリカストレージへのアクセス権はない。したがって災害発生後レプリカが必要となった場合、管理者はアプリケーションサーバからアクセスできるように、レプリカをプライマリディスクに定義し直す必要がある。

プライマリサイトの再構築後は、リカバリ手順にしたがってプライマリサイト側から復元作業を行う。

ゼロ・インパクト・バックアップ

ゼロ・インパクト・バックアップは仮想ドライブのrawデバイスのテープバックアップ／リストアを行う機能で、アプリケーションサーバに負荷をかけず（ゼロ・インパクト）にNet Bridge2000のみで仮想ディスクのバックアップ／リストアを行う。

少なくとも1つのスナップショット予約領域を作成することで、本バックアップ起動時にスナップショット機能がトリガされ、特定時点でのスナップショットの取り込みが行われる。この間も引き続き仮想デバイスに書き込むことが可能で、アプリケーションサーバにとってはまさに「ゼロ・インパクト」となる。

この機能はアプリケーションサーバ台数が多く、かつ各サーバ上でのサービスを止められない環境下で効果を発揮する。

Net Bridge2000の適用分野

Net Bridge2000は適用分野を選ばない。

- ディスク増設は面倒な手間がかかって困る
- 眠っているディスク容量が多くて無駄だ
- ディスク増設の際にアプリケーションを止めたくない
- ローカルデータのバックアップだけではどうも不安だ

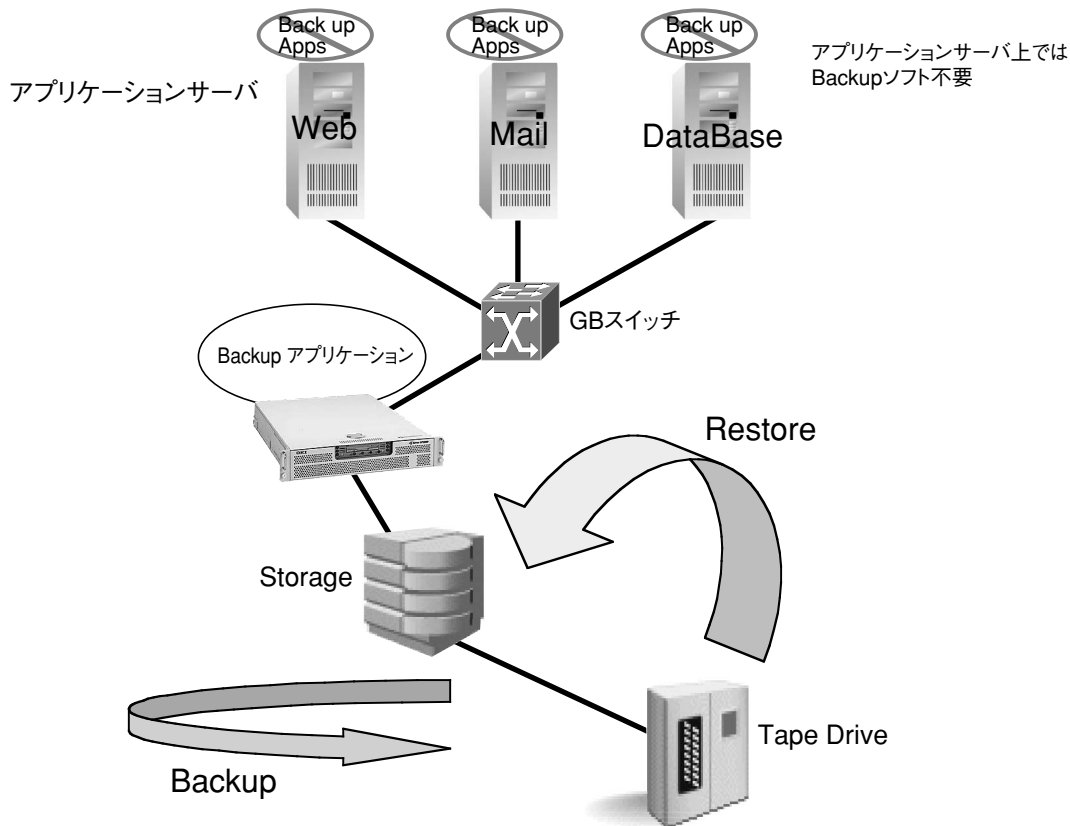


図3 ゼロ・インパクト・バックアップ

- 日常のバックアップ作業をサーバごとに行わなければならない、大変な手間がかかる
- ストレージ分散化ゆえ、管理者が不足して困っているといったような問題に直面しているユーザであれば企業内・通信キャリア・データセンタ・xSP等を問わずに適用でき、しかもTCO（Total Cost of Ownership）の最小化およびROI（Return On Investment）の最大化が期待できる。

おわりに

今後もインターネット、eビジネス等の発展に伴い、企業が持つデータ量はもちろん、その資産価値も増大していくことは誰もがわかっている。しかしデータ量の予測が非常に困難なこと、および現状のアーキテクチャ・運用方法で何とかなっていることが、ストレージ統合化・集中管理化への足かせになっている。

本稿ではIPネットワークをベースとしたStorage over IP仮想ストレージソリューション Net Bridge2000を紹介したが、Net Bridge2000はストレージ統合化時代に一石を投じる最初のステップであり、沖電気では今後もさ

まざまな切り口からストレージソリューションを展開していく予定である。

Net Bridge2000は2001年10月末から販売を開始している。 ◆◆

参考文献

- 1) コンピュータ・エージ社：月刊コンピュートピア Special Edition データストレージ・レポート、2001年

筆者紹介

田中浩次：Koji Tanaka. ネットワークシステムカンパニー NETコンバージェンス本部 ネットワークサーバ事業推進ユニット
堀家基弘：Motohiro Horike. ネットワークシステムカンパニー NETコンバージェンス本部 ネットワークサーバ事業推進ユニット