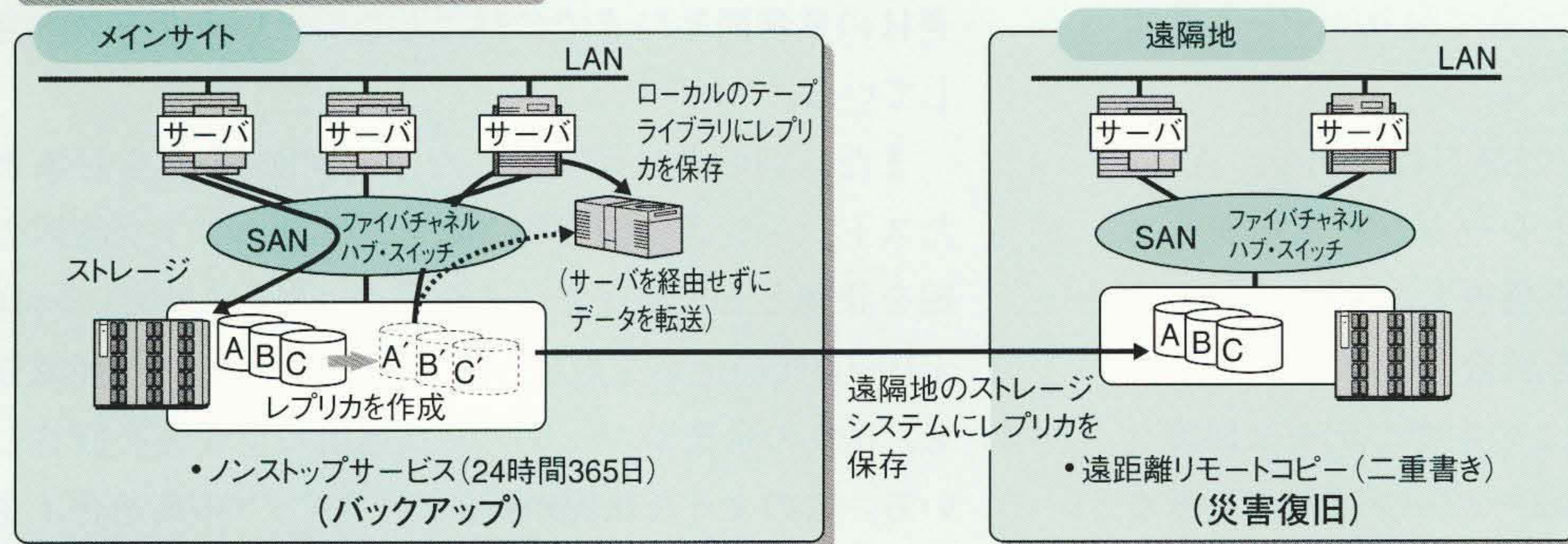


経営資源の保護と有効活用のための データ保護・共用ソリューション

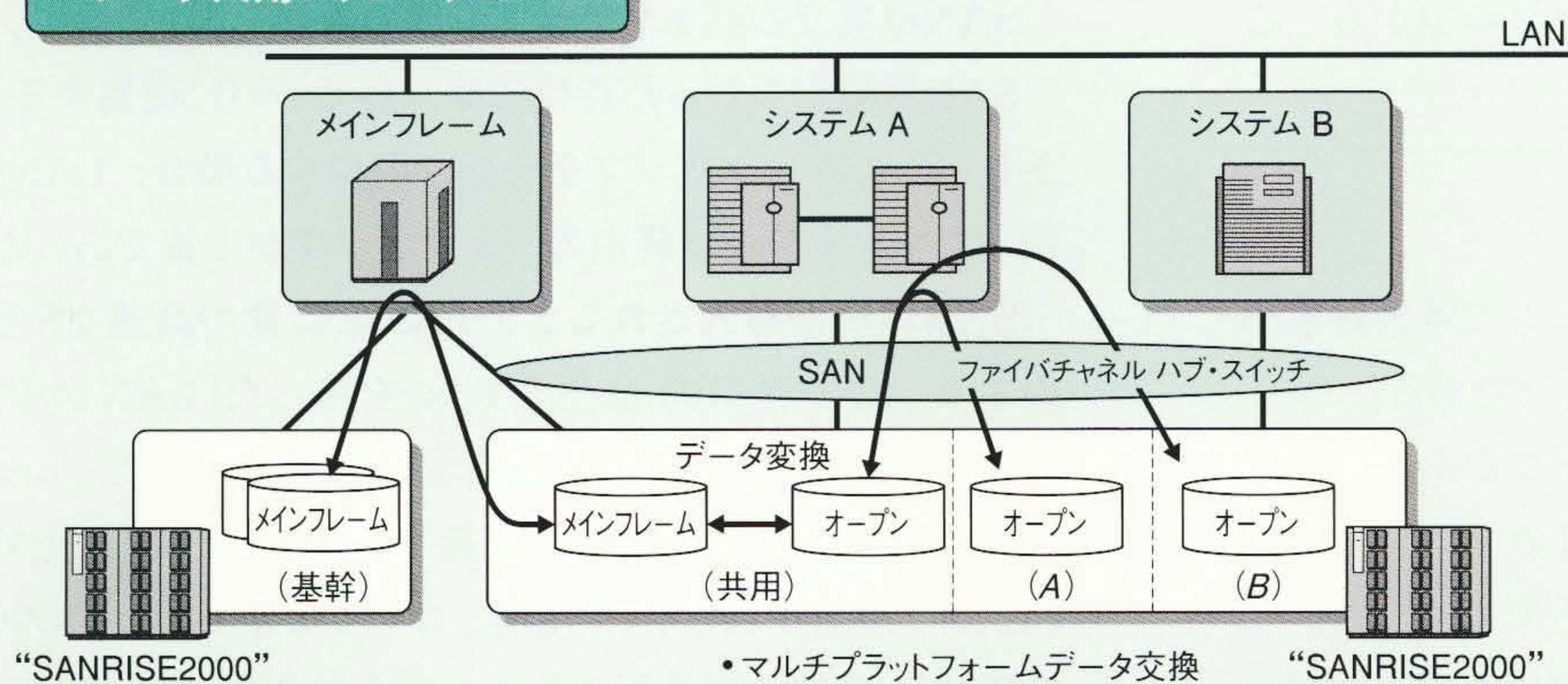
Solutions for Protecting and Sharing Important Management Resources

■ 松島博之 Hiroyuki Matsushima 神田 智 Satoshi Kanda

データ保護ソリューション



データ共用ソリューション



注：略語説明

SAN (Storage Area Network)

LAN (Local Area Network)

データの保護と共用のためのソリューション

日立製作所は、“Storeplaza”体系の中の重要ソリューションとして、バックアップや災害復旧を実現するデータ保護と、サーバ間でのデータ共用を実現するソリューションを提供している。

本格的なインターネット時代を迎え、コンピュータシステムで取り扱うデータ量が急速に増加している中で、障害などによってデータが万一失われた場合の社会的影響はますます大きくなってきており、データ保護ソリューションへのニーズが高まってきている。

また、分散アプリケーションの拡大に伴い、複数部門に分散している多種多様なデータを部門間で共用し、経営計画や意思決定に役立てたいというニーズもあがってきている。このために必要なのが、データ共用ソリューションである。

日立製作所は、統合ストレージソリューション“Storeplaza”で、バックアップや災害復旧といったデータ保護ソリューションと、複数サーバ間でのデータ共用ソリューションを提供している。これらのソリューションでは、日立製作所のディスクアレイ「SANRISEシリーズ」の、業務無停止のバックアップを実現するためのレプリカ作成機能であるMRCFや、災害復旧のために遠隔地へのデータベースを複製するリモートコピー機能、およびサーバ間のデータを共用するためのHMDE機能を効果的に活用することにより、高性能と高信頼を実現している。これらのソリューションをユーザーが容易に活用できるように、システムの企画から設計、構築、運用に至る幅広い範囲を対象としたプロフェッショナルサービスを提供している。

1 はじめに

インターネットの急速な普及と、これを利用したインターネットビジネスなどの新しいビジネス形態が本格的な利用段階を迎えるのに伴い、ネットワーク上を流れる

データ量は飛躍的に増大しつつある。企業情報システムでも、ERP (Enterprise Resource Planning) やDWH (Data Warehouse) などのアプリケーションの普及や、扱う情報の多様化、マルチメディア化 (文書、図面、ビジュアルコンテンツなど) に伴い、膨大なデータを扱う必

要性に迫られている。

このような状況下では、データに障害が発生した場合の影響はますます大きくなってきており、データ保護へのニーズは増加してきている。

また、企業内の情報システムの共有化や部門間連携などによるビジネスサイクルの高速化といったデータの戦略的・広域的活用が必要となっていており、データ共用へのニーズも高まっている。

日立製作所は、1999年7月にSAN(Storage Area Network)を適用した「統合ストレージソリューション“Storeplaza(ストアプラザ)”」を発表し、SANに対応する基盤製品と、これらの製品を統合したストレージソリューションを提供してきた。この中で、データ保護ソリューションとデータ共用ソリューションはその大きな柱となっている。

ここでは、Storeplazaのソリューションの中から、この二つのソリューションについて述べる。

2 データ保護ソリューション

データ保護ソリューションは、システムの障害対策や災害対策を実現するためのソリューションである。

システム障害の対策としてバックアップがある。最近の具体的な傾向としては、24時間365日のノンストップのサービスが増えるに伴い、業務無停止でのバックアップへの要求が増加している。さらに、高価なバックアップ装置の共用など、システム全体のTCO(Total Cost of Ownership)削減への要請も強い。

また、地震や火災などの災害が発生し、メインサイトでのデータアクセスが不能となった場合に備えて、遠隔地にメインサイトと同じデータを構築しておき、災害発生時にいち早く業務を再開できるようにする「災害復旧」への要求も高まってきている。

2.1 バックアップ対応のソリューション

2.1.1 バックアップ運用の重要性と動向

ある会社の調査によると、今後、コンピュータシステムでのデータストレージ容量は2年で約3倍と、急速な増大が予測されている。バックアップに要する時間もデータ量に比例して増加し、夜間に開始したバックアップが翌日の業務開始時までには終了しないというケースも発生している。

また、別の会社が実施した、米国300企業を対象としたストレージ課題調査によると、バックアップ時間の短縮を課題としてあげている企業が26%を占めた。同様に米国600社の企業を対象としたSANへの期待内容調査でも、62%の企業がバックアップ運用の重要性を回答している。このような状況から、バックアップの高速化は企業にとって早急に解決しなければならない課題と言える。

SAN環境でのバックアップ形態の推移を図1に示す。

SAN環境がなかった時代には、各サーバに付属するストレージのバックアップを一括で取得する場合、LANを使ったネットワーク経由のバックアップが主流であった。

SAN環境が導入されると、LANとは別の高速なSANのネットワーク(100 Mバイト/s)を使った「LANフリーバックアップ」と呼ばれる形態が出てきた。また、LANフリーバックアップには、高速バックアップに加えて、バックアップ中にLANを使用しないことから、LANの帯域の100%を業務で使用できるという利点もある。現在のSAN環境のバックアップの主流は、このLANフリーバックアップの形態である。

LANフリーバックアップの次に登場するのが、「サーバレスバックアップ」と呼ばれる形態である。サーバレスバックアップでは、データムーバと呼ばれるデータ転送機構をSAN内のスイッチなどに内蔵することで、データムーバがストレージからテープなどのバックアップ装置

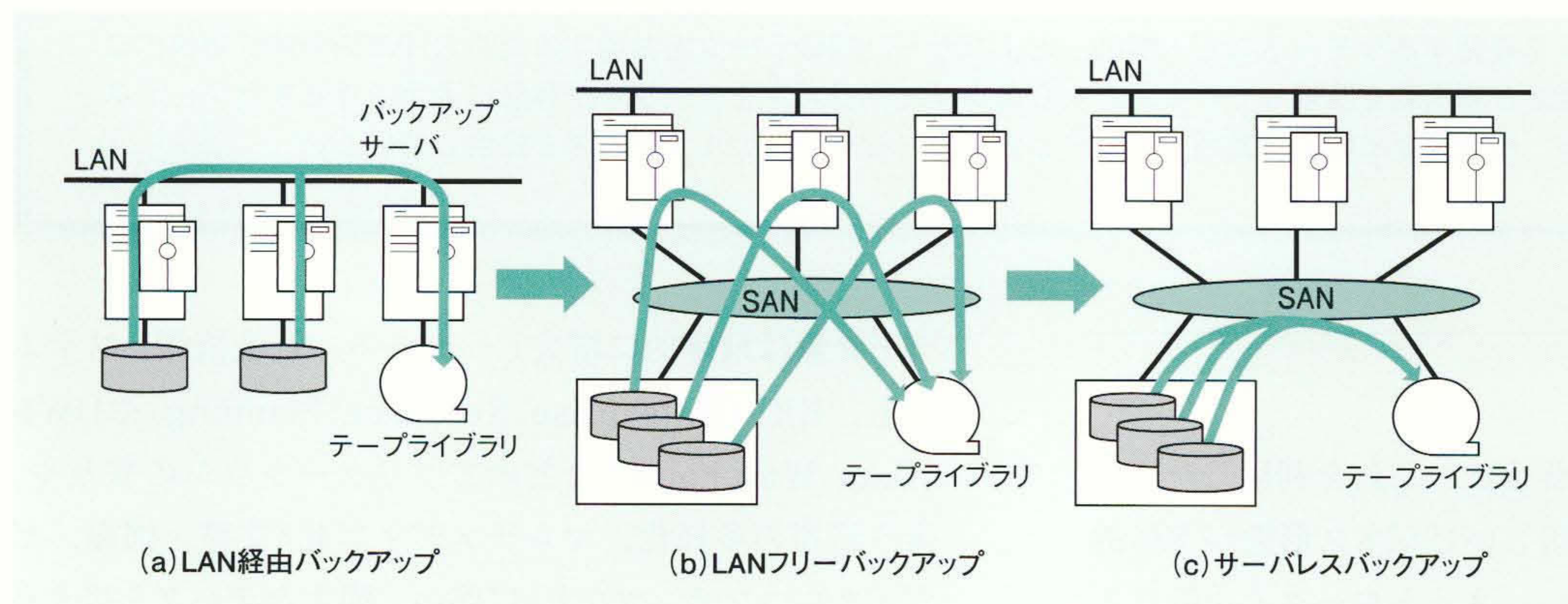


図1 バックアップ形態の推移

SAN環境が導入されることにより、LANを使用しない「LANフリーバックアップ」が可能となった。今後、サーバリソースも使用しない「サーバレスバックアップ」が登場してくると思われる。

へデータを直接コピーする。バックアップ中にサーバのリソースを使用しないため、サーバのリソースを業務で100%利用できる。サーバレスバックアップに対応したデータムーバやバックアップソフトウェアも出始めてきており、ここ数年の間に普及してくるものと予想する。

日立製作所は、バックアップ運用の一形態として、ディスクアレイ「SANRISEシリーズ」と関連ハードウェア・ソフトウェアをインテグレートした業務無停止(バックアップ時に業務を止めることのない)によるLANフリーバックアップを実現している。

2.1.2 SANRISEシリーズでの業務無停止バックアップ

従来のバックアップの運用では、1日または1週間といったある一定の業務が終了した時点でバックアップをとり始め、バックアップが完了してから次の業務を開始させるというのが一般的であった(図2参照)。最近では、インターネットビジネスに代表される24時間365日稼働の業務が増加し、業務を続行しながらバックアップをとるソリューションへの要請が高まってきている。

日立製作所は、ディスクアレイ「SANRISE2000シリーズ」が持つMRCF(Multiple RAID(Redundant Array of Independent Disks)Coupling Feature)機能を用いた、業務無停止なLANフリーバックアップを提供している。MRCF機能とは、正の論理ボリュームのレプリカを副ボリュームとして生成する機能である。バックアップの流れは以下のとおりである(図3参照)。

- (1) アプリケーションサーバが日立製作所のHiRDB(Highly Scalable Relational Database)やORACLE^{※1)}などのDBMS(Database Management System)を介してデータベースを更新する際、MRCF機能を設定していると、正ボリュームとは別の副ボリュームに高速バックグラウンドでディスクアレイ装置自体がレプリカを生成する。
- (2) この状態でバックアップ開始の時間になると、DBMS

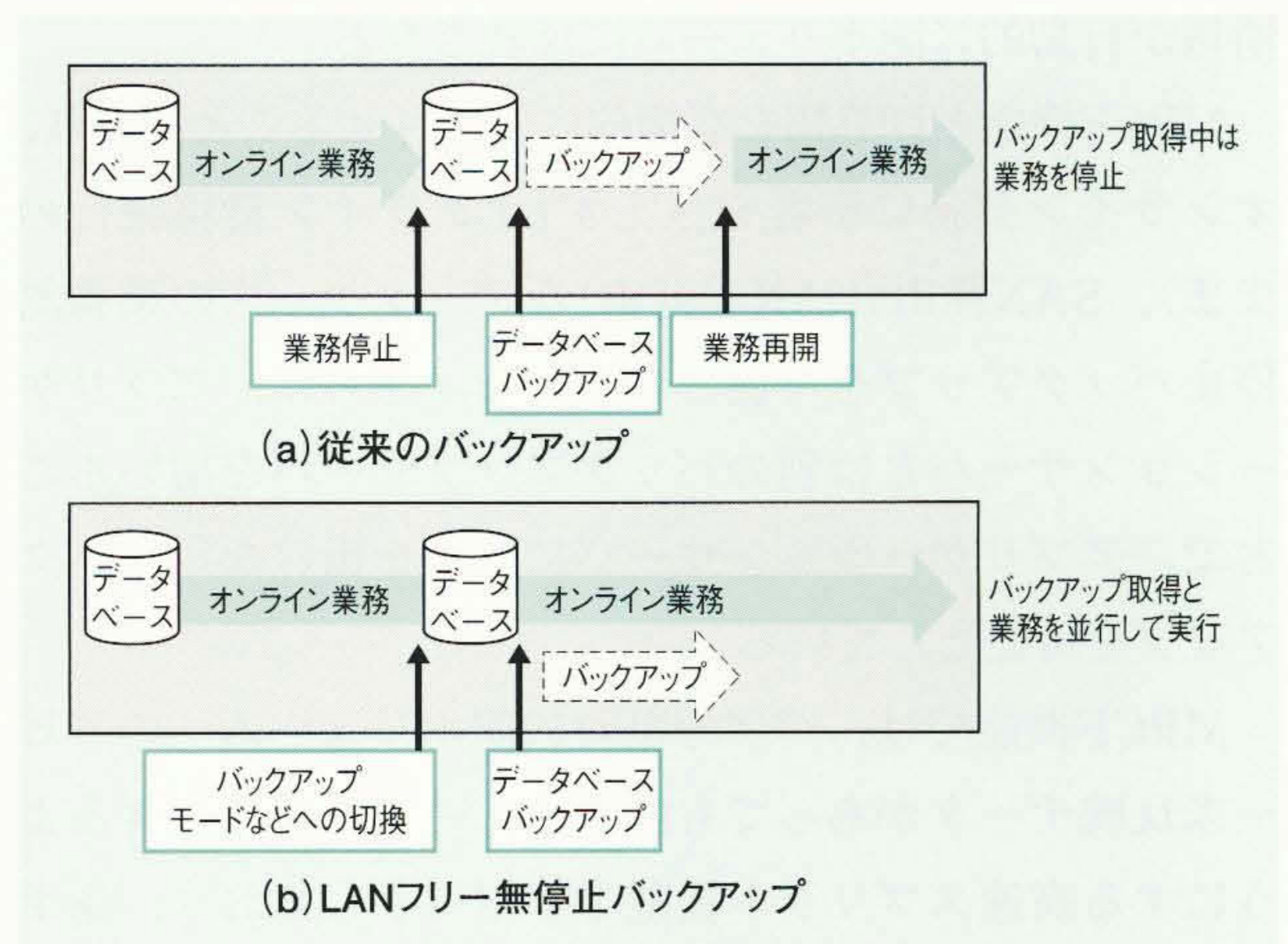


図2 従来のバックアップ方式と業務無停止バックアップの比較

オンライン業務とバックアップを並行して実行する「業務無停止バックアップ」へのニーズが高まっている。

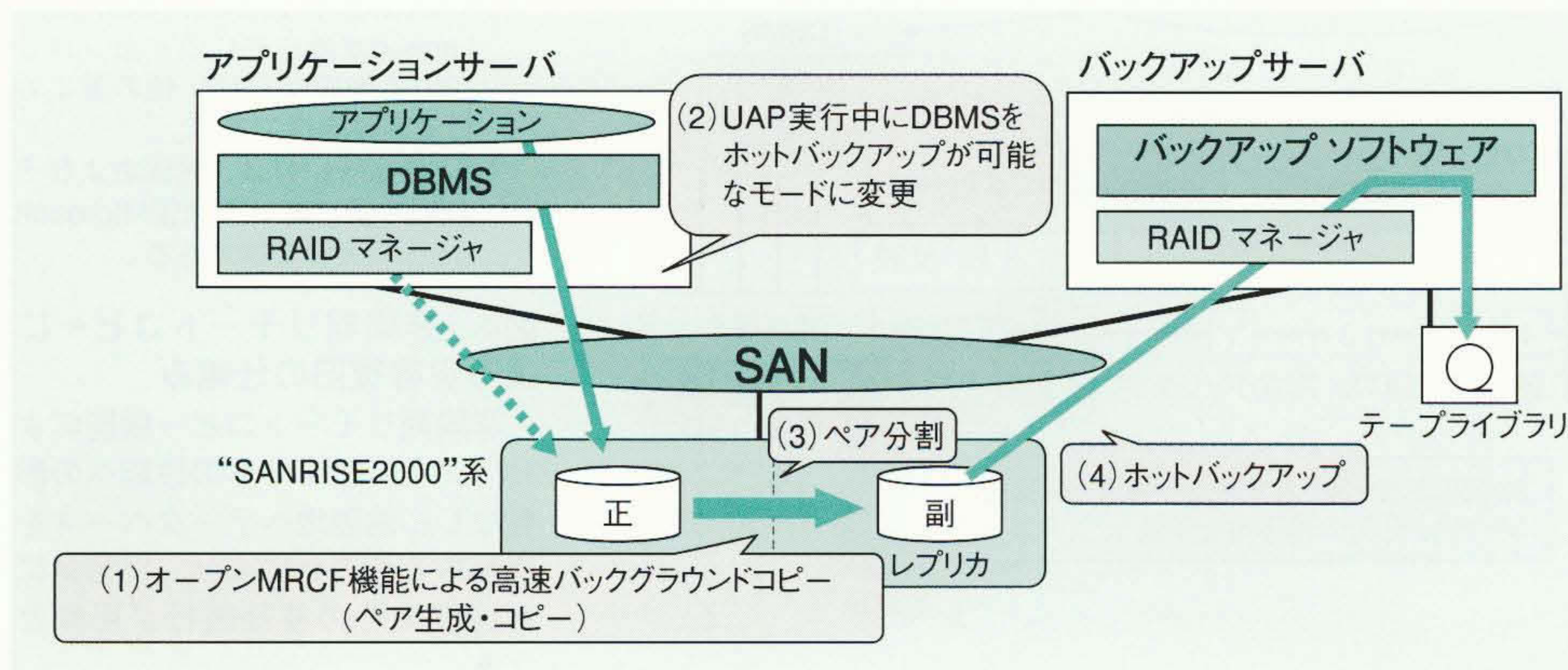
に対してホットバックアップが可能なモードへの変更を指示する。DBMSでは、この指示を受けて仕掛かり中のI/O(Input and Output)を完結させる。

(3) MRCFに対して正副のペア分割を指示する。ペアを分割すると、以降のDBMSへの更新要求は正ボリュームにしか反映しない。

(4) この状態でバックアップソフトウェア(JP1 Omniback II, VERITAS NetBackup^{※2)}など)と連携し、副ボリューム内のデータをテープライブラリなどのバックアップ装置へバックアップする。バックアップが完了した後、MRCFに再度ペア結合の指示をすると、ペア分割中に正ボリュームにだけ反映されていたDBMSへの更新

※1) ORACLEは、Oracle Corporationの登録商標である。

※2) VERITASは、米国VERITAS Software Corporationの登録商標である。



注：略語説明

UAP (User Application Program)

図3 業務無停止なLANフリーバックアップ

MRCF機能とDBMSとの連携(ホットバックアップ)により、オンライン業務などに影響を与えない、SAN経由(LANフリー)でのデータベースの業務無停止バックアップを実現する。

情報が自動的に副ボリュームに反映される。

MRCF機能とDBMSを有機的に連携させることにより、オンライン業務に影響を与えず(オンライン業務続行のまま)、SAN経由(LAN非経由)なデータベースの業務無停止バックアップを可能としている。さらに、アプリケーションサーバとは別のバックアップサーバを用いることで、アプリケーションサーバに負荷を掛けないバックアップを可能としている。

MRCF機能では、ペア分割時に副ボリュームへのコピー未反映データがあっても副ボリュームを使用できるようにする高速スプリット機能をサポートしており、副ボリュームへのコピー完了時間を気にすることなく、バックアップを開始することができる。

このほかに、データベースのレプリカ作成機能として、ミラーリングソフトウェア(HP^{※3)} Mirror Disk/UXなど)を使うバックアップソリューションも提供している。

2.2 災害復旧対応のソリューション

金融オンラインやインターネットビジネスなどでは、地震などの災害発生時にもコンピュータシステムを止めないでビジネスを継続したいというニーズがある。

日立製作所は、このようなニーズにこたえるため、災害復旧のソリューションを提供している。このソリューションでは、日立製作所のディスクアレイ「SANRISE 2000シリーズ」が持つ非同期リモートコピー機能を用いることにより、データベースを複製し、メインサイトで災害が発生した場合でも、遠隔地での迅速な業務再開を

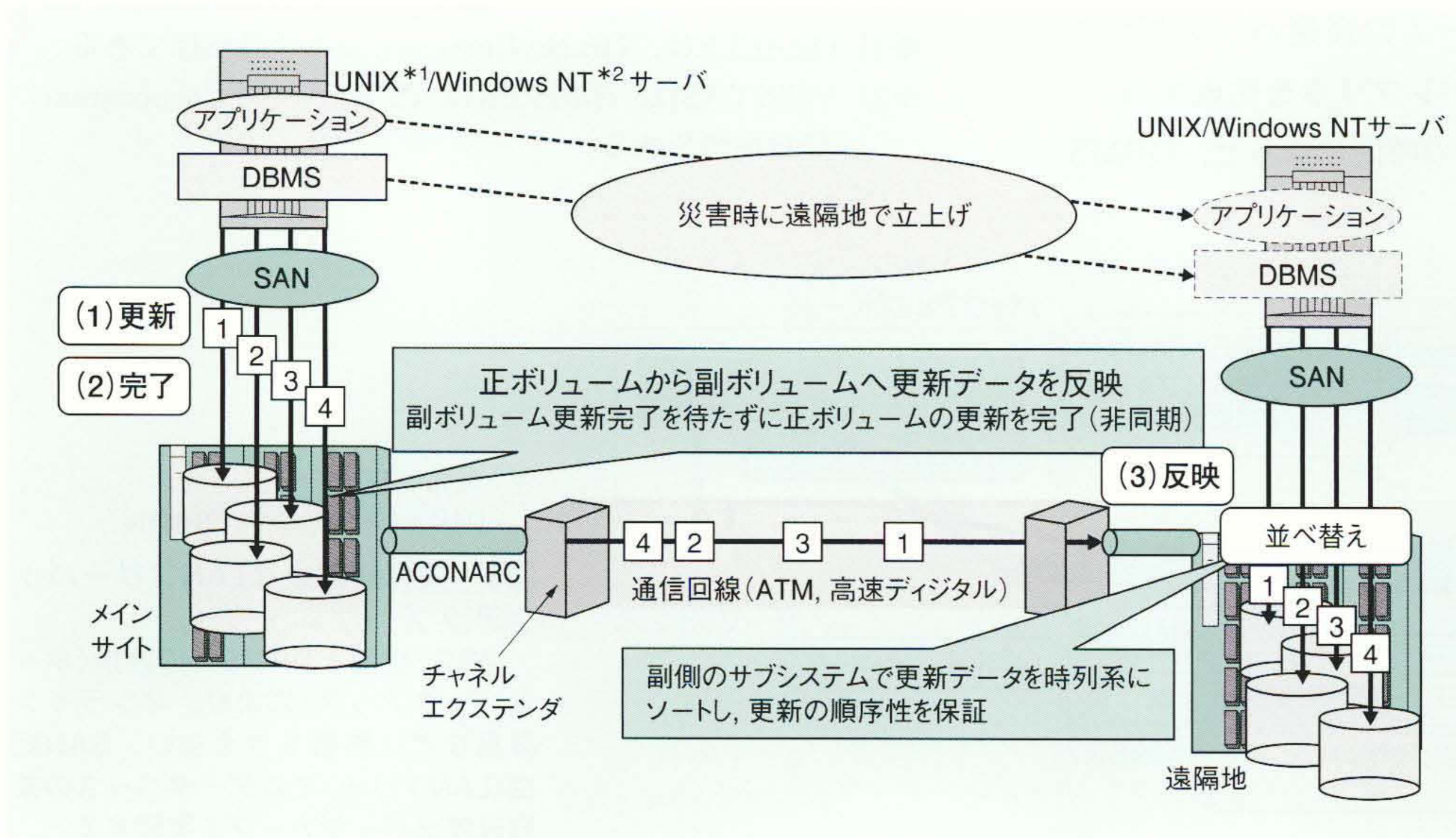
可能とする。このリモートコピー機能では、サーバとは独立にディスクアレイ装置自体が装置間でのコピーを行う。

このソリューションの概略を図4に示す。通常業務では、同図中の左側にあるメインサイトのアプリケーションがデータベースの更新要求をすると、メインサイトにあるディスクアレイ装置でデータ更新を行うのと並行して、同図中の右側にある遠隔地のディスクアレイ装置へも通信回線を通してデータ更新を行う。サーバやLANには一切負荷を与えずに、遠隔地へのデータ更新を実現している。これにより、複数サイトでの同一データに基づくサービスが提供できるだけでなく、クラスタシステムなどの高可用性ソフトウェアと連動させることで、遠隔地どうしのフェイルオーバー(システムが故障したときに、待機していた別のシステムで業務を続行すること)も可能となる。このように、遠隔地に設置されたバックアップシステムがあれば、メインサイトで万一の災害が発生した場合でも、遠隔地のシステムを立ち上げ、業務を続行させることができる。

なお、この非同期リモートコピー機能では、メインサイトのデータベース更新〔図4中の(1)〕の後、直ちにアプリケーションにデータ更新の完了を報告する〔同図中の(2)〕。すなわち、遠隔地のデータベース更新〔同図中の(3)〕の完了を待たずに、メインサイトのアプリケーションに制御が戻されるため、遠隔地へのコピー処理の負荷でメインサイトのアプリケーションのレスポンスを犠牲にすることはない。

さらに、非同期で遠隔地に転送されるデータは、更新順序を保証するために、時系列順にソートしてディスク

※3) HPは、米国Hewlett-Packard Companyの会社名である。



注：略語説明ほか

ACONARC (Advanced Connection Architecture)

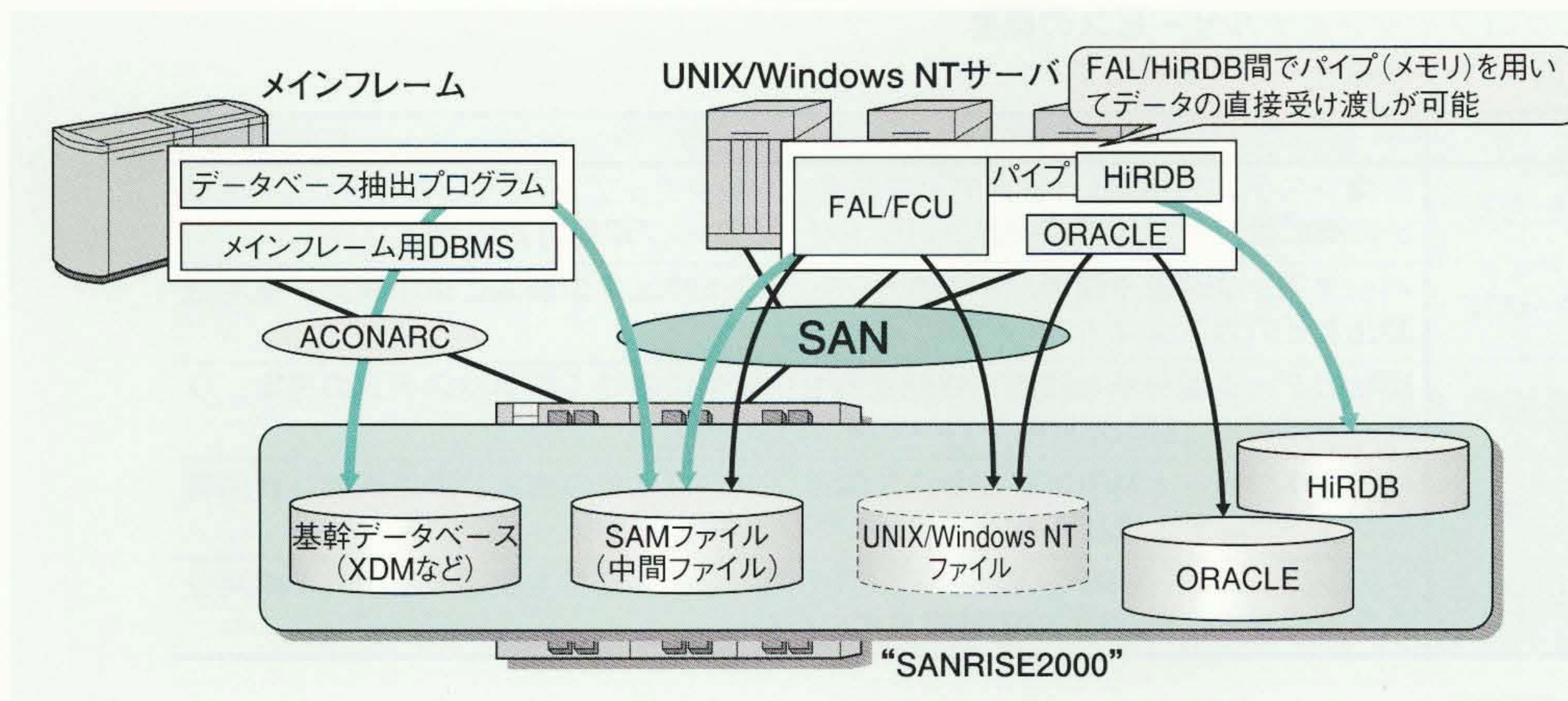
ATM (Asynchronous Transfer Mode)

*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。

*2 Windows NTは、米国およびその他の国における米国Microsoft Corp.の登録商標である。

図4 非同期リモートコピーによる災害復旧の仕組み

非同期リモートコピー機能により、メインサイトへの性能への影響なしに遠隔地へデータベースを複製する。これにより、災害時にも遠隔地での業務続行が可能となる。



注：略語説明

FAL (File Access Library)
FCU (File Conversion Utility)
XDM (Extensible Data Manager)
SAM (Sequential Access Method)

図5 HMDEを活用したサーバ間高速データ交換

メインフレームとオープンシステム間をストレージ経由で高速にデータ交換する。メインフレームファイルからHiRDBへは、パイプ（メモリ）経由による直接の受け渡しが可能である。

システムに反映している。

3 データ共用ソリューション

分散アプリケーションが拡大する中で、複数部門に分散している多種多様で膨大なデータを部門間で共有したいというニーズが高まっている。データを高速分析し、経営計画や意思決定に反映するのがそのねらいである。

データ共用ソリューションは、サーバのデータ引き継ぎを高速化するソリューションである。特に、メインフレームとオープン系サーバが混在するケースでは大きな威力を発揮する。このソリューションで中心的な役割を果たすのが、SANRISE2000シリーズの“HMDE (Hitachi Multiplatform Data Exchange)”と呼ぶ機能である。これは、ストレージ内で中間ファイルを作成し、これを介することで異種プラットフォーム間のデータ交換を可能にする(図5参照)。

例えば、メインフレームのデータベースをUNIXやWindows NTサーバに移すときには、メインフレームがSAMファイルなどの中間ファイルをストレージ上に作成し、それをUNIXやWindows NTサーバから読み出す。

このように、LANとは別のサーバとストレージ間のSAN専用高速ネットワーク(100 Mバイト/s)を介してデータを交換することで、データ転送速度は飛躍的に向上する。ユーザー事例の中には、データ転送速度が2～10倍になったケースもある。データ転送にLANを一切使わないため、LANのトラフィックを増大させることはない。従来のLAN経由のデータ交換では、データ交換で発生したトラフィックによってオンラインサービスのレスポンスが悪化する傾向があったが、このソリューションではそのような問題は発生しない。

また、異なるフォーマットへの変換も容易にできる。

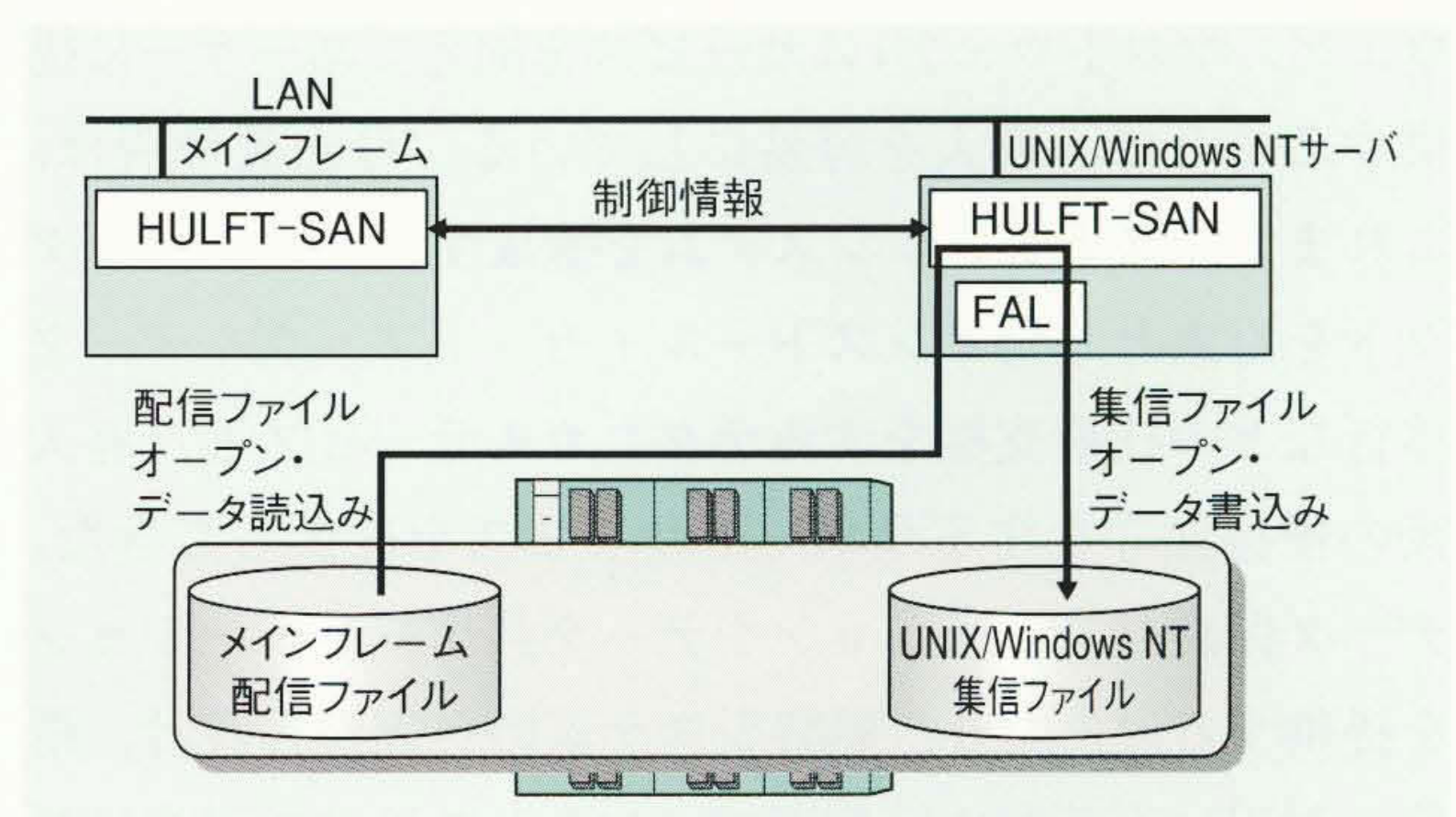


図6 HMDE/HULFT-SAN連携によるサーバ間高速ファイル転送

この方式では、HULFTによるデータ交換・データ変換が利用できるためデータ交換のための新規プログラムの開発が不要であり、HULFTの視認性のよいGUI(Graphical User Interface)による集配信状況の一元管理が可能である。

HMDEには、中間ファイルを読み出すために、FAL/FCUを用意している。例えば、FALとHiRDBとの間をパイプ（メモリ）で接続することで直接データの受け渡しが可能になり、さらに高速なデータ交換ができる。

FALの機能をファイル転送ソフトウェアと効果的に組み合わせたものが、“HMDE/HULFT-SAN”^{※4)} 連携によるサーバ間高速ファイル転送である(図6参照)。従来のHULFTによるファイル転送の運用操作性をそのまま継承しながら、データ交換速度を高め、LANのトラフィックを軽減することも可能にしている。

4 コンサルティングをはじめとするプロフェッショナルサービスの特徴

Storeplazaのソリューションでは、プロダクト（ハード

※4) HULFT-SANは、株式会社セゾン情報システムズの製品名である。

表1 “Storeplaza”におけるプロフェッショナルサービスの概要

システムの企画から構築まで、トータルなサービスを提供する。

サービス	区 分	サ ー ビ ス 内 容
バックアップシステム プロフェッショナル サービス	企画・設計	推奨システムの提案(バックアップ装置、バックアップソフトウェアなど)、スイッチの構成設計、パス接続設計、ホットバックアップ取得方式の設計
	導入・構築	バックアップ装置や関連ハードウェア・ソフトウェアの導入と環境構築、運用自動化などのカスタマイズ
災害復旧 プロフェッショナル サービス	企画・設計	現状のデータ量分析と回線・性能見積もり結果に基づく推奨システムの提案、リモートコピーとMRCF機能を用いた復旧方式設計
	導入・構築	リモートコピーとMRCF機能および関連ソフトウェアの導入と環境構築、運用管理ソフトウェアと連携するためのJCLやシェルの作成
データ共用 支援サービス	企画・設計	メインフレーム、UNIX、Windows NTの間のデータ交換を実現するための推奨システムの提案、HULFT-SAN連携方式の設計

注：略語説明 JCL(Job Control Language)

ウェア、ソフトウェア)にサービスを加えてユーザーに提供することで、導入を容易にしている。日立製作所は、これまで、ストレージシステムを構成する個々のプロダクトを対象としたインストール・セットアップやデータ移行などの技術支援をするテクニカルサービスと、導入後の維持保守をするサポートサービスを提供してきた。データ保護ソリューションやデータ共用ソリューションを提供するにあたり、顧客システムの企画から設計、構築、運用に至る幅広い範囲で、コンサルティングをはじめとしてトータルにサポートするプロフェッショナルサービスを開発した(表1参照)。

このプロフェッショナルサービスの特徴は以下のとおりである。

(1) 日立製作所製品との連携

SANRISEシリーズのサポートに加え、統合システム運用管理“JP1”やスケーラブルデータベース“HiRDB”，ORACLEなどの環境構築もサポートする。日立製作所の高性能、高信頼なハードウェアとソフトウェアを組み合わせることにより、システム構築期間を短縮でき、スムーズな導入が可能となる。

(2) ニーズに合ったサービスの提供

顧客システムの現状を分析し、顧客ニーズに適合したSAN環境を構築する。導入後も、製品や運用に関する問い合わせに迅速に対応する。

(3) SAN技術の専門家によるサポート

日立グループのSAN技術の専門家が、異機種の間組み合わせ評価やシステム導入をサポートする。

(4) 高品質なソリューションの提供

日立SANテクノロジセンタや日立オープンミドルSAN

テクノロジセンタ、オラクル社との共同によるSANソリューションテクノロジセンタ、HOSS(Hitachi Open Storage Solution)センタなど、各社と連携した検証センタを設立しており、複数ベンダから成る製品の相互接続の検証や、総合テスト済みの高品質なソリューションを提供することができる。

5 おわりに

ここでは、コンピュータシステムでのデータ保護ソリューションとデータ共用ソリューションについて述べた。

ストレージソリューションに対するさまざまな要請は、サービス内容の向上を含めて、ますます増加することが予想される。今後は、ストレージソリューションをさらに充実させるとともに、サーバやミドルソフトウェアなどとの連携をさらに密にしたソリューションサービスの開発に努めていく考えである。

執筆者紹介



松島博之

1977年日立製作所入社、システムソリューショングループ
SANソリューション事業部 所属
現在、SANソリューションの企画に従事
E-mail: hy-matsu @ str. hitachi. co. jp



神田 智

1984年日立製作所入社、システムソリューショングループ
SANソリューション事業部 所属
現在、SANソリューションの企画に従事
E-mail: s-kanda @ str. hitachi. co. jp