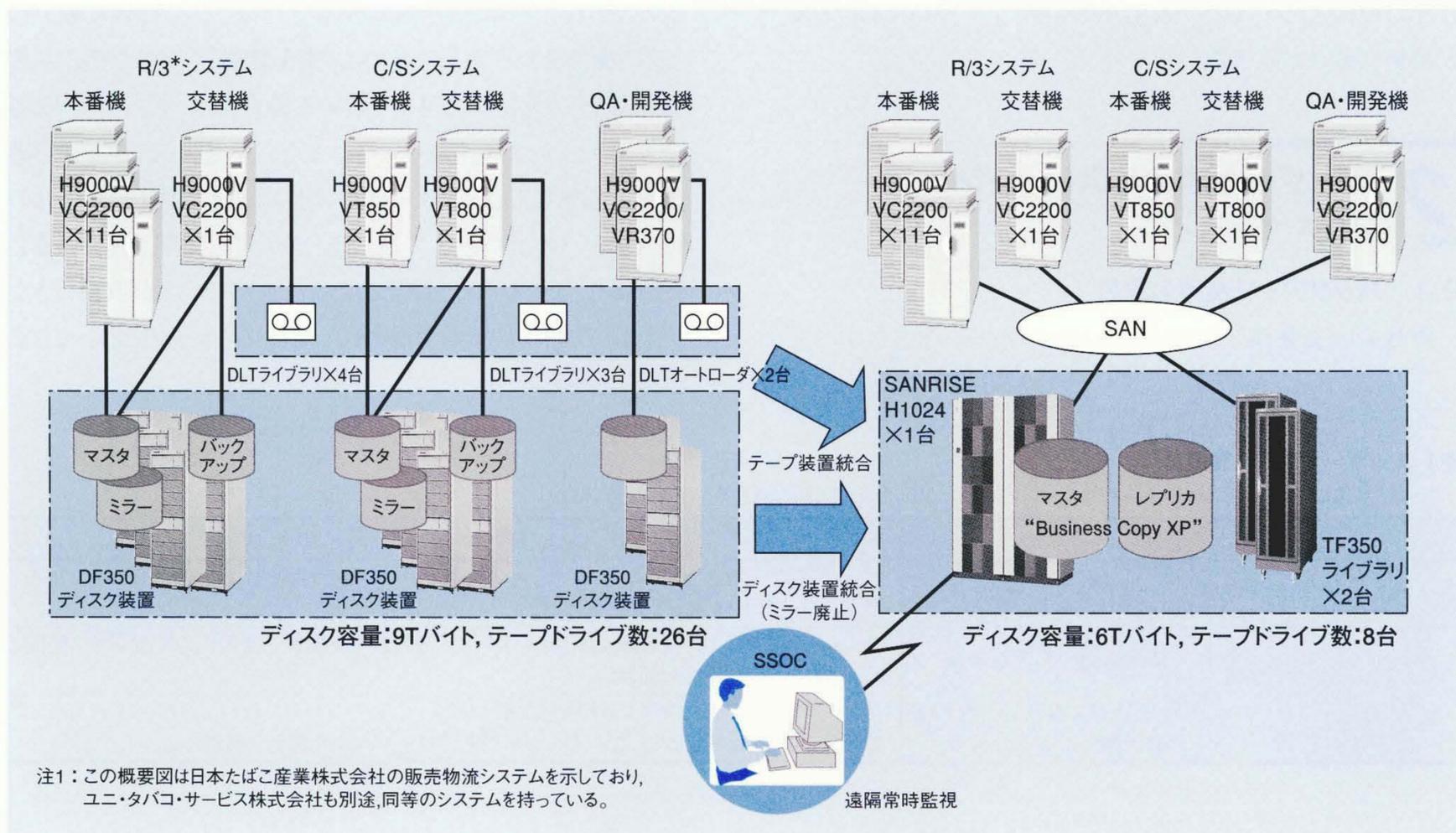


“Storeplaza”ソリューションを適用した「SANRISE9900Vシリーズ」の導入

—日本たばこ産業株式会社とユニ・タバコ・サービス株式会社の販売物流システムへの適用事例—

Introduction Examples of the SANRISE9900V Series Applying “Storeplaza” Solution

森 浩康 Hiroyasu Mori 田中 誠司 Seiji Tanaka



「SANRISE9900Vシリーズ」の“H1024”を中心とした販売物流システムの概要

販売物流システムにかかわるすべての本番用サーバと開発用サーバは、日立製作所の大規模ストレージ「SANRISE9900Vシリーズ」の“H1024”に集約される。また、ハードウェアとバックアップなどのジョブ監視は、遠隔監視センターから24時間の稼働監視を行っている。

日本たばこ産業株式会社とユニ・タバコ・サービス株式会社は、1999年にそれぞれの販売物流システムをSAP社のR/3を中心としたオープン環境に移行した。このシステムは大規模サーバH9000V/VC2200×20台、H9000V/VT850×4台、およびDF350ディスク装置(12 Tバイト)で構成しており、全国30万の販売店から、毎時最大約47万件のトランザクションを入力し、内部では毎時7,500件のバッチ処理が行われている。導入後4年を経過したことから、ストレージ環境を再検討し、日立製作所のStoreplazaソリューションを適用

し、「SANRISE9900Vシリーズ」の“H1024”を導入した。

導入にあたっては、現状の性能と信頼性の確保の観点からストレージソリューション サービスを適用し、安全移行の面では、業務運用を中断しない前提での移行ソリューションを開発し、適用した。SANRISE 9900VシリーズのH1024の適用により、バックアップ時間の半減、省スペース、省電力化、および将来への拡張性の確保を図った。

1 はじめに

日本たばこ産業株式会社およびユニ・タバコ・サービス株式会社両社の販売物流システムは、たばこの受注業務と販売業務を管理する大規模基幹システムである。この販売物流システムは1998年11月に導入され、翌年11月に全国本番稼動を開始して以来、2002年10月で導入後4年を迎えた。

このため両社は、ストレージ環境を再検討し、従来のストレージ環境（DF350ディスク装置とDLT7000ライブラリ装置）の入れ替えを実施することを決定した（表1参照）。

ここでは、日立製作所の“Storeplaza”ソリューションを適用した大規模ストレージ「SANRISE9900Vシリーズ」における導入事例について述べる。

2 ユーザーが求めるストレージソリューション

2.1 バックアップ運用の改善

両社の販売物流システムでは、データベースを含むすべて

のユーザーデータをオフラインでバックアップして取得する。これは、当日業務の一貫性を確保するためである。

これらのシステムでは、1システム当たり最大1.5 Tバイトのユーザーデータを日々オフラインでバックアップする。バックアップをテープへ直接採取する方式では、業務停止が可能な時間内にバックアップが完了しない。そのため、このシステムでは、夜間の業務終了後にデータベースが格納されたDF350ディスク装置を本番機から切り離し、交替機を用いてバックアップ用ディスクに直接コピー（1次バックアップ）を行い、その後、交替機で継続的にテープ媒体へバックアップ（2次バックアップ）を行う2段階方式としている。

本番機では、1次バックアップを4時間の業務停止中に、2次バックアップを本番機から切り替えた後に、交替機で独立して8時間でそれぞれ行っている（図1参照）。そのため、本番機の障害で交替機を運用している場合、バックアップが取得できないといった制約があった。また、販売物流システムを構成するC/S（Client-Server）システムおよび東西それぞれのR/3サーバの3システムでは、データが常に同期されている必要があり、1システムの障害によってバックアップが取得できない状況では、システム全体として意味のないものとなってしま

表1 ユーザー要件と実施項目

ユーザー要件に対応して“Storeplaza”ソリューションを適用し、ストレージシステムの入れ替え作業を実施した。

ユーザー要件		実施項目
ストレージ統合	運用コストの通減	サーバ別に分散配置されていたディスク装置とテープ装置を各社1台のH1024と2台のTF350ライブラリに集約した。
バックアップ運用の改善	業務運用の拡張性確保	ストレージソフトウェア“BusinessCopy XP”のレプリカ作成機能を適用し、バックアップ時間を3時間から1時間へ短縮した。
	バックアップからのサーバ分離	サーバ障害時にもバックアップを取得可能とした。
安全移行	業務無停止による移行	業務運用の停止を必要としないストレージ移行ソリューションを開発、適用した。

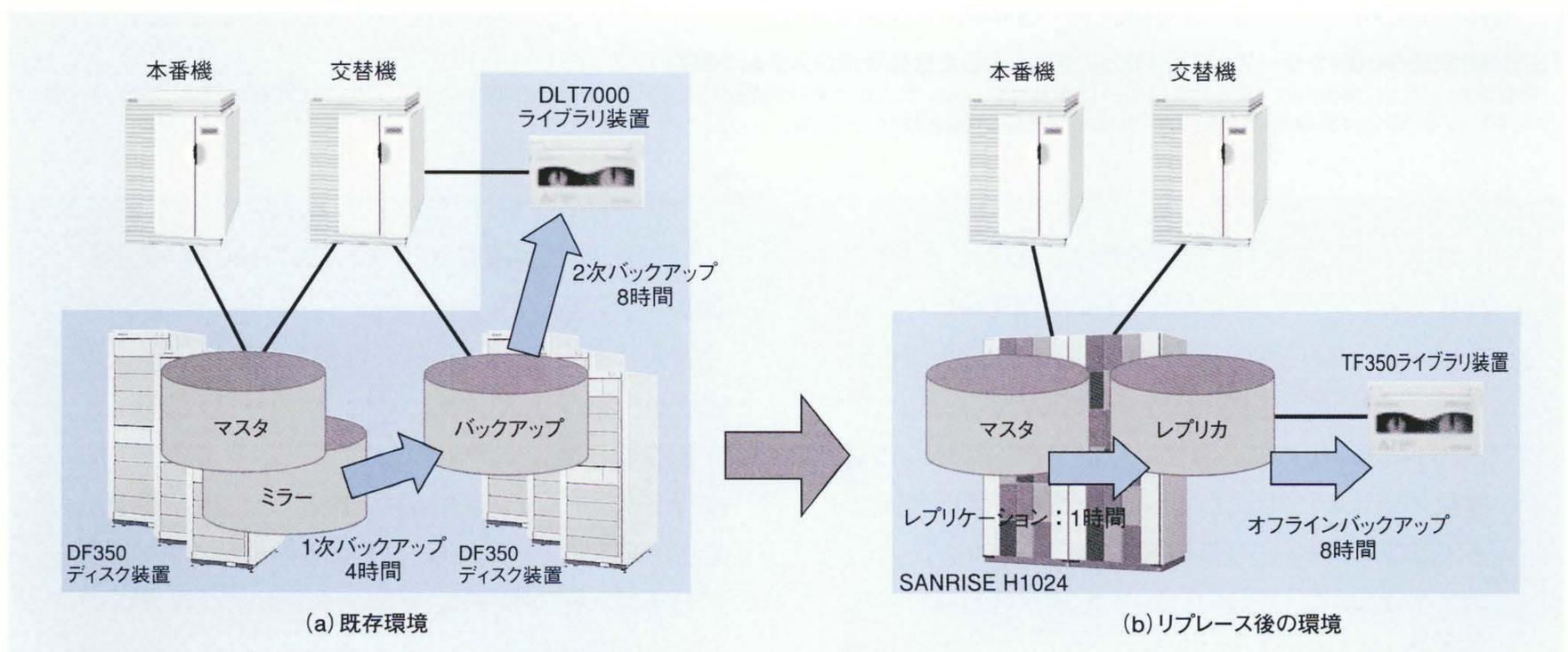


図1 既存環境からリプレース後環境への移行イメージ

既存環境では、1次バックアップと2次バックアップとともに交替機を利用するので、サーバ障害によってバックアップが行えない。リプレース後は、サーバを使用せずにSANRISE H1024のレプリケーション機能によってバックアップを行うので、サーバ障害がバックアップ運用に影響を及ぼさない。

うといった課題もあった。

これらの課題を解決するためには、(1) 交替機から独立したバックアップ方式の確立と、(2) 現状運用でのバックアップのためのシステム停止時間の短縮が必要であった。

2.2 業務継続の中での安全移行

この販売物流システムでは、日曜日の5時から20時までの15時間が保守可能な時間であり、年末年始でも複数日にまたがった連続停止はできない。

本ストレージ移行作業は、通常のユーザー業務が行われている中でのシステム変更作業である。このため、翌朝からの通常業務には影響を与えないことが重要となる。

ストレージ移行における時間的な制約と、安全、確実なシステム変更作業では、(1) SANRISE9900Vを適用するにあたっての最適構成の設計、(2) 業務運用の停止を必要としないストレージ移行方式の確立、および(3) ハードウェアを切り替える際のリスク回避策が必須であった。

2.3 ストレージ環境運用での安全性の確保

日立製作所のトータル ストレージ ソリューション“Storeplaza”の適用によってストレージ統合や独立したバックアップ環境が実現された場合、従来のサーバ連携からは独立したストレージ環境の安全性維持が運用上の課題となる。このため、サーバやネットワーク環境の安全性監視と連携しながら、ストレージとバックアップの状況を低コストで監視、管理できる環境の構築が求められた。

3 適用したソリューション

ストレージ環境の移行にあたって解決が必要な課題に対して、Storeplazaソリューションのメニューから、“Data Protection”、“Storage Management”、および“Foundation”の各ソリュー

表3 ストレージ環境移行に際しての課題と適用ソリューション

新たに移行ソリューションを開発し、安全移行を図った。

課題	必要となった技術	適用ソリューション
バックアップ時間短縮	(1) “BusinessCopy XP”の適用 (2) サーバレスバックアップの適用	Data Sharing
安全移行	(1) 構成、信頼性、性能設計 (2) 業務運用継続移行方式の適用 (3) リスク回避設計	プロフェッショナルサービス移行ソリューション(新規に開発)
運用安全性確保	(1) ストレージ運用集中監視の適用	Storage Management

ションを適用した。これにより、ストレージの統合化、サーバから独立したバックアップ方式の確立、およびバックアップ時間の短縮を可能とした(表2参照)。

また、これらのソリューションに加え、業務運用の停止を必要としないストレージ環境の移行方式と、環境を切り替える際に懸念されるリスクの回避策を埋め込んだ「ストレージ移行ソリューション」を開発し、適用した(表3参照)。

3.1 ストレージ統合構成設計

「Foundationソリューション」では、それまで複数の本番環境とQA/開発環境で個別に用意されていたストレージ環境を、SAN(Storage Area Network)アーキテクチャの適用により、1台のディスク装置(H1024)と2台のテープライブラリ装置(TF350)に統合した。

H1024の適用により、これまでのDF350ディスク装置によるディスク構成「マスタ・ミラー・バックアップ」を「マスタ・レプリカ」のディスク構成に変更し、ミラーを使用しない構成とした。

H1024では、装置内のすべてのコンポーネントについて二重化または冗長構成を採用しており、DF350の単体信頼性と比べて、さらに信頼性の向上を図っている。このため、H1024の導入により、ミラー構成を不要とした。

表2 Storeplazaソリューションメニューからの販売物流システムへの適用項目

四つのソリューションメニューから顧客の要件に適合するソリューションを選び、適用した。

ソリューションメニュー	ソリューションの概要	販売物流システムへの適用項目
Data Protectionソリューション	オンライン稼働中のデータベースバックアップ、ディザスタリカバリなどによるシステムの可用性の向上とデータ保全性を確保するソリューション	レプリカ作成機能(副ボリュームの作成)を提供するストレージソフトウェア“BusinessCopy XP”を適用した。
Data Sharingソリューション	メインフレーム、オープンサーバのデータ共有を図り、サーバ間のデータ引き継ぎを高速化するソリューション	適用せず。
Storage Managementソリューション	ストレージ、サーバ、ネットワークなどシステム全体の運用管理(性能管理、障害監視、ハードウェア設定など)を効率よく集中管理するソリューション	サーバからは独立した、SSOCによる遠隔監視機能と、“Web Console”機能を用いた性能管理機能を適用した。
Foundationソリューション	上記三つのソリューションを実現する高性能・高機能な基本製品(ハードウェア、基本ソフトウェア)を提供	H1024ディスクサブシステムとTF350テープライブラリ装置を導入し、ストレージソフトウェア群を適用することで、サーバと独立したバックアップ方式の確立とバックアップ時間の短縮を図った。

注：略語説明 SSOC(Solution Service Operation Center)

また、拡張性確保の面でも、H1024では、1装置当たり最大74.6 Tバイトまで確保することが可能である。この作業で導入したディスク容量(日本たばこ産業株式会社では9.3 Tバイト、ユニ・タバコ・サービス株式会社では8.8 Tバイト)から、65 Tバイトの増設が可能となった。また、DF350に比べ、設置スペースを30%程度に圧縮することができた。

3.2 バックアップ運用の改善

H1024に導入したストレージソフトウェア“BusinessCopy XP”のレプリカ作成機能(副ボリュームの作成)により、これまで必要であった1システム当たり3時間のバックアップ所要時間を1時間に短縮し、オンライン時間帯の拡大や夜間バッチ時間帯の変更など、業務運用が可能な時間を2時間拡大した。また、BusinessCopy XPの機能に加え、H1024とTF350の

連携機能により、バックアップを交替機から完全に切り離れた。このため、本番機の障害による交替機運用時でもバックアップの取得が確実にできる環境となった。

3.3 移行ソリューションの開発と適用

ユーザーから求められた「業務運用の停止を必要としないストレージ移行方式」という要件については、ハードウェアを切り替える際のリスク回避策を埋め込んだ移行ソリューションを開発し、実施した。

3.3.1 移行ステップの分割

1サーバ当たりの平均移行容量は800 Gバイトであり、規模が大きいサーバでは1.5 Tバイトに達する。連続した保守作業日が1日だけであり、実質15時間の作業可能時間の中で、800 Gバイトを超えるデータ移行とバックアップ運用の変更のほ

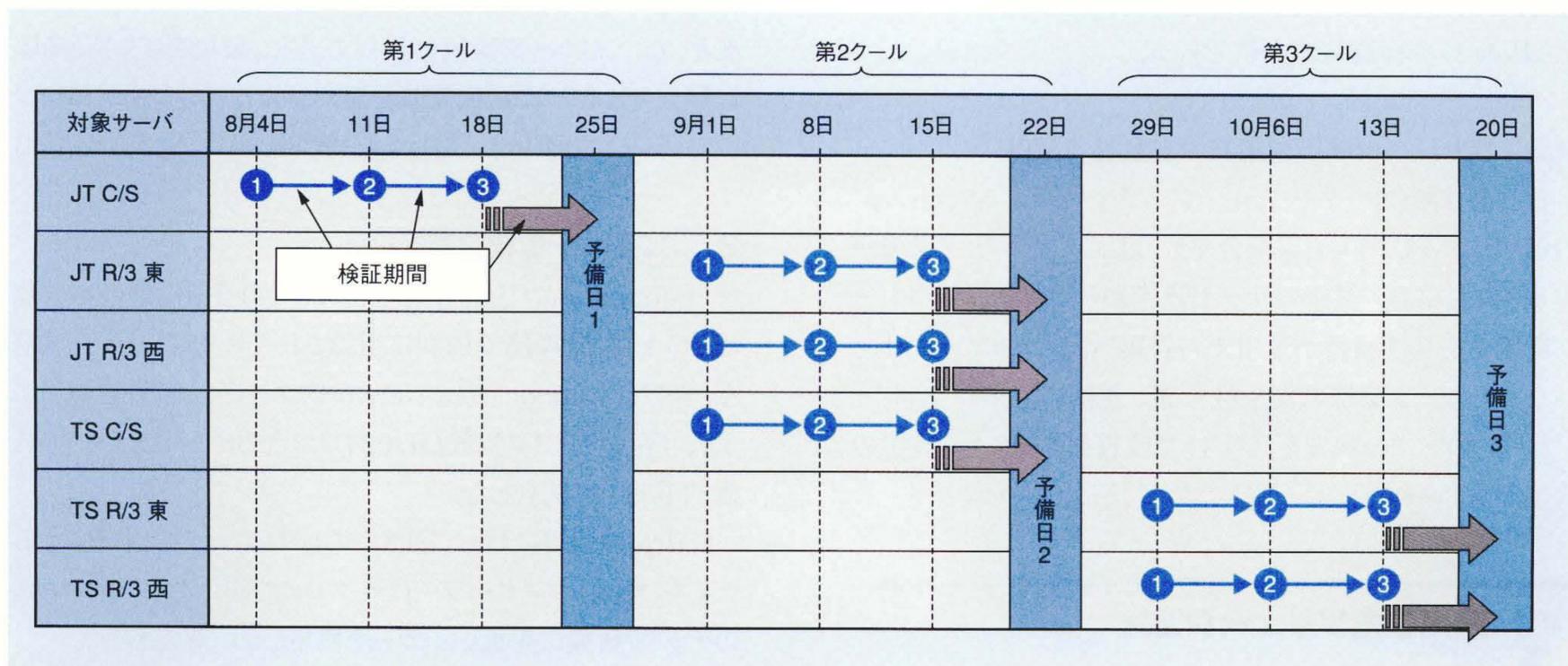


図2 実際の移行作業スケジュール

本番環境6システムを三つのクールに分類し、各システムを3回のフェーズに分けて移行作業を実施した。

表4 移行ソリューションで利用する最適な移行方式の検討

ストレージ環境の移行では、移行手順の安全性を確保するため、同期コピー方式を採用した。

比較項目	比較対象			
移行方式	ダイレクトコピー	同期コピー	媒体コピー	
ツール	「ddコマンド」	“MirrorDisk/UX”	“OmniBack II”	
概要	キャラクタ・デバイスを利用したデータコピー	同時書き込みによるデータの二重化	テープ媒体を利用したデータコピー	
主な特徴	データ転送速度	サーバ側CPU多重度とディスクI/O性能に依存 (1多重:50 Mバイト/s)	サーバ側CPU多重度とディスクI/O性能に依存 (1多重:50 Mバイト/s)	
	信頼性	移行中のハードウェア障害時には、再実行が必要	移行中のハードウェア障害時には、部分的な再実行が必要	移行中のハードウェア障害時には、再実行が必要
	事前準備	移行用LVM構成の定義が必要	既存LVM構成への追加だけ	・OmniBack IIへのデータ取得定義が必要 ・移行用LVM構成の定義が必要
	移行作業時	連続した時間が必要	部分的な移行が可能	・連続した時間が必要 ・作業工数が2倍(媒体への吸い上げ、ディスクへの復元)
	移行後の担保	移行前と移行後のデータで同期を取ることができない。	移行前と移行後のデータで同期を取ることができる。	移行前と移行後のデータで同期を取ることができない。

注：略語説明 CPU(Central Processing Unit), I/O(Input-Output), LVM(Logical Volume Manager)

か、作業完了後の業務プログラム動作確認や標準動作確認を行うため、以下のような段階的な移行ステップを検討した(図2参照)。

3.3.2 移行方式

今回の販売物流システムでは、HA(High Availability)構成を採っていることから、待機サーバは存在するが、データディスクに対する待機ディスクは存在しない(ただし、ソフトウェアミラー方式による二重化を行っている)。そのため、本番サーバと待機サーバで共有するディスク装置に対するシステム変更作業では、作業不良の影響による翌日業務に与えるリスクが非常に高くなる。

また、移行するボリューム数(VG)も200個程度あることから、移行漏れや確認漏れなど、短時間内での作業集中に伴うSE(Systems Engineer)の作業不良も懸念される。

以上のリスクに対応するために、上述した「移行ステップの分割」で検討する作業ステップごとの確実性を担保するための移行方式の検討が必要となった(表4参照)。

3.3.3 移行後の評価とその結果に対する迅速な対応

作業ステップを複数の保守日に分割すると、保守日明けの稼働評価と次ステップへの判断ポイントが保守日ごとに設けられる。そのため、ステップごとの作業目的を明確にし、評価観点の整理も重要な検討項目となる。

また、移行の結果、作業前状態に戻すことを考慮したステップ分割の検討も重要となる。

3.3.4 リスク分散化の検討

今回の顧客システムでは、両社それぞれに、R/3とC/Sの環境が存在する。このため、各システムでの確実な移行と、同時進行によるリスク回避を目的にした、システム単位での段階移行方式を適用した。

3.3.5 移行ツールの選択

業務データの整合性を意識しないデータ移行方式として、(1) 直接コピー、(2) 同期コピー、および(3) 媒体コピーがあげられる。移行ツールの選択にあたっては、以下の要件を満たすことが必要となった。

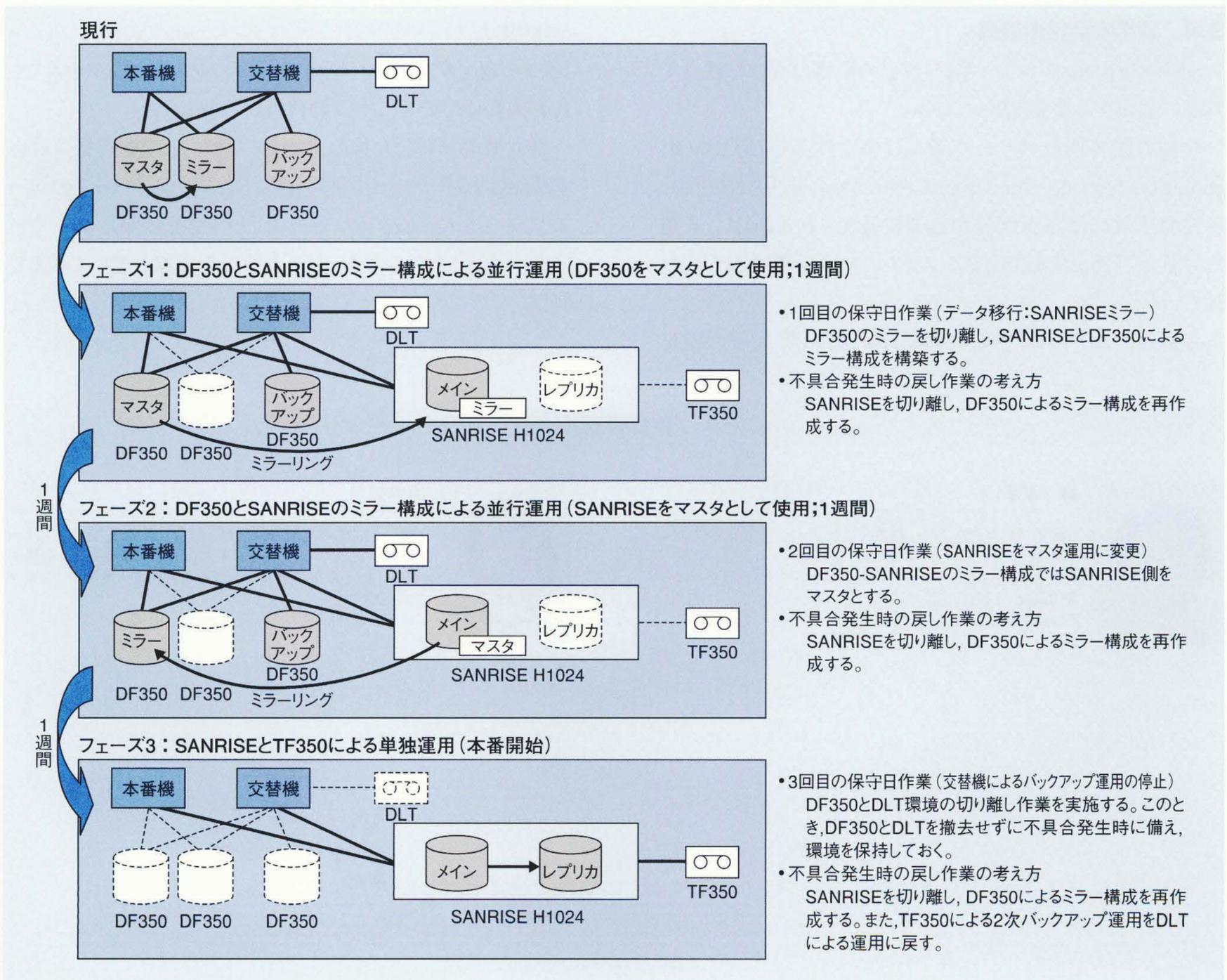


図3 ミラー方式を適用したストレージ移行の手順

SANRISE H1024を一気に単独運用するのではなく、ミラー方式を利用することにより、段階的に運用する移行方式を採用した。

- (1) DF350とH1024の並行運用期間を設けること
- (2) 移行作業に伴う、OS(Operating System)のパラメータチューニングや、HAモニタ(MC/ServiceGuard)の定義変更など、移行期間に特化した設計項目を極力なくすこと
- (3) 200個程度ある大量のボリュームを漏れなく移行し、かつ、データ移行中の領域不足といった設計不良による作業中断を発生させないこと

上記3項目の要件を満たし、移行ツールを比較、検討した結果、同期コピーによる移行方式(ミラー方式)を採用した(図3参照)。

また、ミラー方式の採用によって以下のような利点もあることから、ミラー方式が、大規模ストレージの移行作業の信頼性と確実性を満たす最適な方式であると考えます。

- (1) 作業当日のスケジュール遅延が原因で全ディスクの移行が完了しなかった場合、ミラー作成を業務運用中に実行するか、または、業務完了後の深夜に実行するなどの対応が可能となる。
- (2) DF350との並行運用期間中は、業務運用を継続しながらDF350による単独環境へ切り替えることが可能となる。

3.4 運用安全性の確保

SANRISE9900Vシリーズは、自己の障害に対して独自で外部に通報する機能を持っている。

今回の顧客両社のサーバ環境は常に外部の日立SSOC(Solution Service Operation Center)から監視されており、障害発生時には該当部位が迅速に通報されるように、予防的対策が可能な状態で全体システムの安全稼働監視が行われている。

今回のソリューションを提案するにあたっては、両社の監視

環境とSANRISE H1024の独自機能が統合化できるように、SANRISEシリーズの監視装置を設置した。

SANRISE H1024の冗長構成に加え、単独部位にも常に予防対応を行うことにより、運用安全性を向上させている。

4 おわりに

ここでは、日立製作所のStoreplazaソリューションを適用した「SANRISE9900Vシリーズ」の導入事例について述べた。

事例として述べた日本たばこ産業株式会社およびユニ・タバコ・サービス株式会社の販売物流システムにおける大規模ストレージ環境の移行作業では、「Storeplaza」ソリューションと別途開発した移行ソリューションを併せることにより、両社から示された要件を満足する作業を、計画どおり、無事故で完了することができた。

今回開発した移行ソリューションでは、ソフトウェアミラーといったOSの標準的な拡張機能がベースとなっている。そのため、複数の異なるプラットフォームに格納されているデータの統合化も容易に行える。また、これらの事例ではシステム保守日を利用したストレージ移行について述べたが、この移行ソリューションを適用すれば、24時間365日のノンストップシステムでも業務稼働中でのストレージの移行が可能となる。

日立製作所は、今後も、ストレージ移行・新規構築に対応する新たなソリューションを開発し、SANRISEシリーズのベースとなる「Storeplaza」ソリューションとの連携を図り、ユーザーのニーズにこたえられるシステム構築を提案していく考えである。

執筆者紹介



森 浩康

1997年日立製作所入社、情報・通信グループ 公共システム事業部 官公ソリューション本部 官公システム第5部 所属
現在、大規模UNIXサーバシステムのインフラストラクチャー運用設計・開発に従事
E-mail: hi-mori@itg.hitachi.co.jp



田中誠司

1982年日立製作所入社、情報・通信グループ 公共システム事業部 官公ソリューション本部 官公システム第5部 所属
現在、大規模UNIXサーバシステムの構築・運用プロジェクトに従事
E-mail: tanaka@itg.hitachi.co.jp