

iStorage ソフトウェア

データレプリケーション利用の手引 導入・運用（Linux）編



輸出する際の注意事項

本製品（ソフトウェアを含む）は、外国為替及び外国貿易法で規定される規制貨物（または役務）に該当することがあります。

その場合、日本国外へ輸出する場合には日本国政府の輸出許可が必要です。

なお、輸出許可申請手続きにあたり資料等が必要な場合には、お買い上げの販売店またはお近くの当社営業拠点にご相談ください。

はしがき

本書は、iStorage DynamicDataReplication、iStorage RemoteDataReplication、iStorage RemoteDataReplication Asynchronous および iStorage ControlCommand で提供されるデータレプリケーション機能の ReplicationControl に関する利用方法について説明するものです。

データレプリケーション機能は、ディスクアレイ内で提供される複製ボリューム作成機能とその管理や操作を行うソフトウェアから構成され、複製ボリュームを利用して業務運用の効率化を図るものです。

なお、iStorage の概要および関連説明書については、「iStorageManager マニュアルガイド」（IS901）をご覧ください。また、iStorage RemoteDataReplication/DisasterRecovery により提供されるリモートデータレプリケーション機能の利用方法については、「データレプリケーション ディザスタリカバリシステム 導入と運用の手引」（IS027）をご覧ください。

備考

- 本書では、以下のプログラムプロダクトによって実現される機能について説明しています。
 - WebSAM iStorageManager および iStorage 基本制御
 - iStorage ControlCommand
 - iStorage DynamicDataReplication
 - iStorage RemoteDataReplication
 - iStorage RemoteDataReplication Asynchronous
- 本書は以下のプログラムプロダクト・バージョンに対応しています。
 - WebSAM iStorageManager Ver12.6 以降
 - iStorage 基本制御 Ver12.5 以降
 - iStorage ControlCommand Ver12.6 以降
- 本文中の以下の記述は、特に明示しない限り、対応する製品名を意味します。

本文中の記述	対応する製品名
AccessControl	iStorage AccessControl
ControlCommand	iStorage ControlCommand(*1)
DynamicDataReplication または DDR	iStorage DynamicDataReplication
DynamicDataReplication Lite	iStorage DynamicDataReplication Lite
DynamicSnapVolume	iStorage DynamicSnapVolume
RemoteDataReplication または RDR	iStorage RemoteDataReplication
RemoteDataReplication Asynchronous	iStorage RemoteDataReplication Asynchronous
StoragePathSavior	iStorage StoragePathSavior
iStorageManager	WebSAM iStorageManager
PerforMate	WebSAM Storage PerforMate

(*1) iStorage ControlCommand は、次の 5 機能を統合した製品です。


- ・ ReplicationControl
- ・ SnapControl
- ・ ReplicationControl/DisasterRecovery
- ・ ProtectControl
- ・ PowerControl

- 本文中では、特に明示しないかぎり、RemoteDataReplication の記述は、RemoteDataReplication Asynchronous にも適用されます。

5. 商標および登録商標

- UNIX は、The Open Group の米国ならびにその他の国における登録商標です。
 - VERITAS、VxVM、VxFS、NetBackup、VERITAS Volume Manager、VERITAS File System、VERITAS NetBackup は、Symantec Corporation または同社の米国およびその他の国における関連会社の商標または登録商標です。
 - Linux は、Linus Torvalds 氏の米国およびその他の国における商標または登録商標です。
- その他、記載されている製品名、会社名等は各社の商標または登録商標です。

6. 本書（電子マニュアル）に関するご意見、ご要望、内容不明確な部分がありましたら、巻末の「マニュアルコメント用紙」にご記入のうえ、担当営業、担当 S E にお渡しください。
7. 本書では、特に指定のない限り、容量を 1024(例 1KB=1024 バイト)で換算しています。
8. 本書では、特にご注意ください内容を以下で示しております。内容については必ずお守りください。この表示を無視して誤った取り扱いをすると、設定済みの構成に影響がある場合があります。

表示の種類	
種 類	内 容
	操作において特に注意が必要な内容を説明しています。

2003年 7月 初 版

2023年 12月 第23版

目 次

はしがき	1
目 次	i
第 1 章 バックアップ運用の考え方	1
1.1 バックアップとリストア	1
1.1.1 バックアップ	1
1.1.2 リストア	4
1.1.3 業務サーバとバックアップサーバの連携	8
1.2 バックアップ運用の形態	9
1.3 データの静止点	11
1.4 ファイルシステムのバッファクリア	12
第 2 章 導入手順	14
2.1 導入手順	14
2.2 システムの構成	15
2.2.1 ハードウェア構成	15
2.2.2 ソフトウェア構成	17
2.3 ソフトウェアのインストール	18
2.3.1 iStorageManager レプリケーション管理	18
2.3.2 ReplicationControl	19
2.4 ディスクアレイの構成	20
2.4.1 論理ディスク (LD) の構築	20
2.4.2 ディスクアレイ名・論理ディスク名・ポート名の設定	22
2.4.3 アクセスコントロールの設定	24
2.4.4 プロダクトのライセンス解除	25
2.4.5 ペア構成の設定	26
2.5 コントロールボリュームの設定	28
2.6 ボリューム対応表の作成	31
2.7 ボリュームの準備	33
第 3 章 運用・保守手順	40
3.1 運用	40
3.1.1 バックアップ運用例	40
3.1.2 業務ボリュームのデータ復旧例	46
3.1.3 複製ボリュームの利用例	53
3.2 障害発生時の処置	59
3.2.1 障害の種類	59
3.2.2 レプリケーション固有の HW 障害	60
3.2.3 iSM サーバ、クライアントの障害	62
3.2.4 ReplicationControl の異常終了	62
3.2.5 プロダクト不正	63
3.2.6 原因不明な障害発生時の情報採取	63
3.3 構成変更時の作業	64
3.3.1 ボリューム対応表の更新が必要となる条件	64
3.3.2 ボリューム対応表の更新	65
第 4 章 留意事項	67
4.1 コピー制御状態の選択	67
4.2 RV のアクセス制限の選択	68
4.3 ボリュームへのアクセス権の設定	69

4.4	LVM、VxVM のボリューム操作 -----	70
4.4.1	LVM、VxVM の利用 -----	70
4.4.2	LVM のボリュームグループに対する操作 -----	72
4.4.3	VxVM のディスクグループに対する操作 -----	74
4.4.4	StoragePathSavior のスペシャルファイルの利用 -----	76
4.4.5	アクセスコントロールによる構成変更 -----	77
4.5	RV を接続しているサーバの再起動 -----	78
4.6	コントロールボリューム -----	79
4.7	データレプリケーションの運用・操作 -----	80
索 引	-----	84

第1章 バックアップ運用の考え方

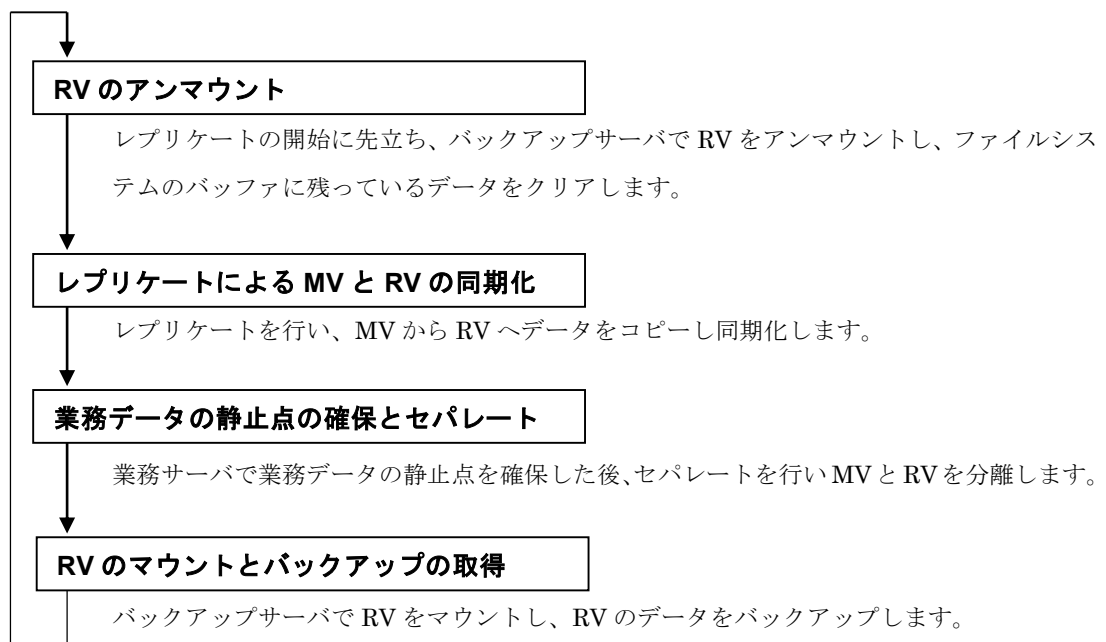
この章では、iStorage シリーズのデータレプリケーション機能を利用したバックアップ運用の考え方と留意点について説明します。

1.1 バックアップとリストア

1.1.1 バックアップ

以下に、データレプリケーション機能を利用したバックアップの基本的な流れを説明します。

なお、具体的なバックアップの手順については「3.1.1 バックアップ運用例」を参照してください。



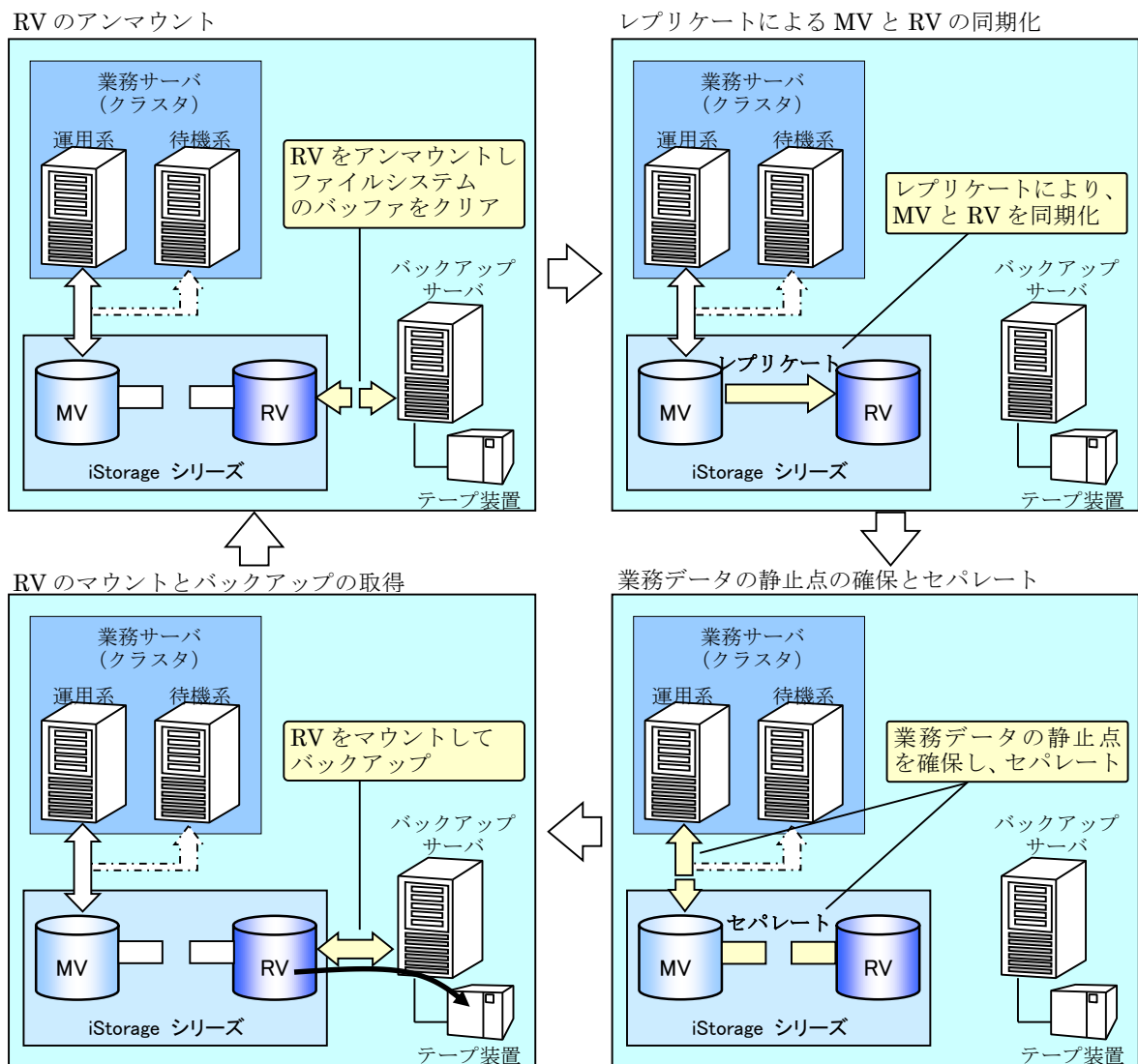


図 1-1 バックアップの流れ

RV の更新と再同期化

RV のデータを二次利用するなどして RV 側で更新したデータは、MV との差分データとなり、その後のレプリケートで MV と RV を再同期化した際には、MV 側のデータにより上書きされます。したがって、RV 側で更新したデータは、レプリケートによる再同期化を行う前に、必要に応じてテープなどにバックアップを行う必要があります。

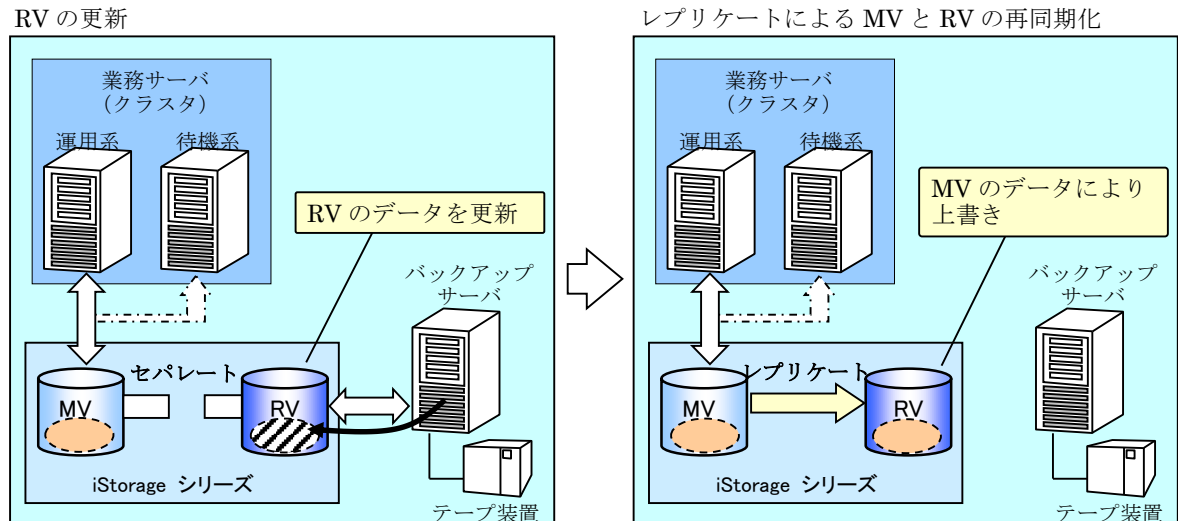
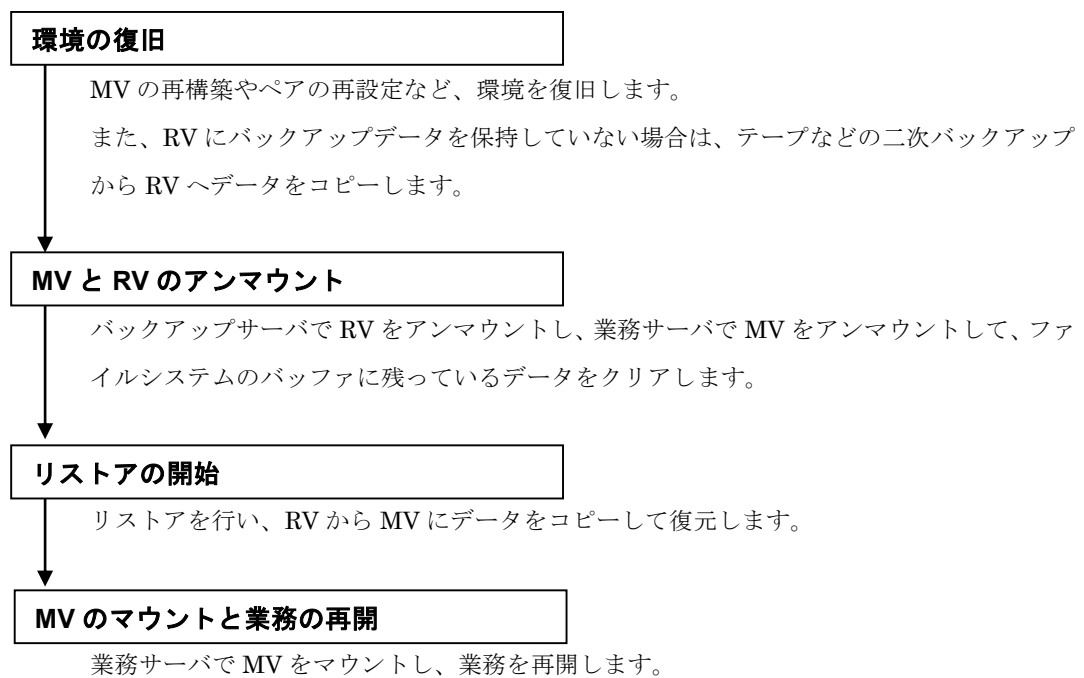


図 1-2 RV の更新と再同期化

1.1.2 リストア

以下に、データレプリケーション機能のリストアを利用したデータ復旧の基本的な流れを説明します。

なお、具体的なデータ復旧の手順については「3.1.2 業務ボリュームのデータ復旧例」を参照してください。



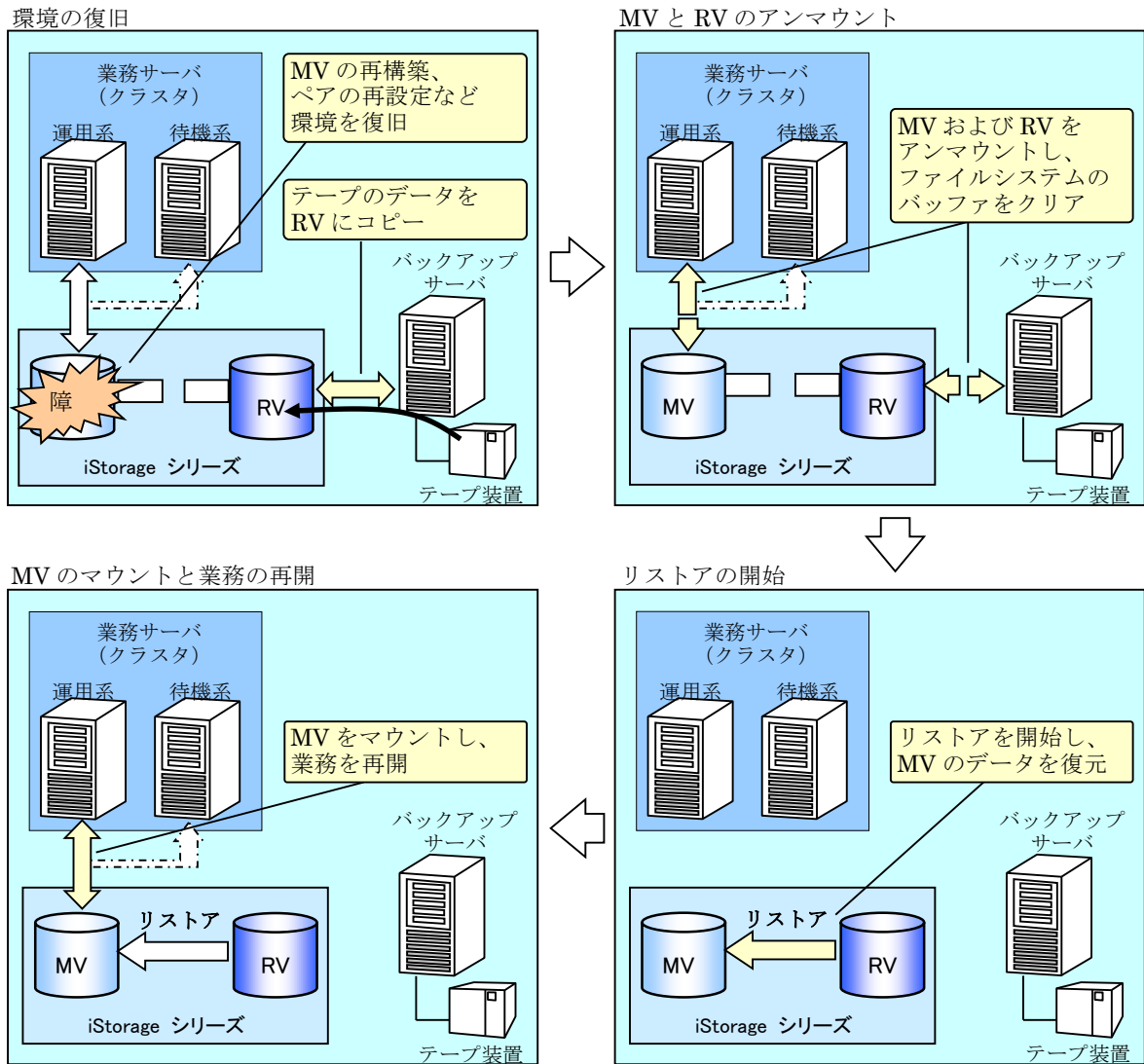


図 1-3 リストアの流れ

リストア開始後の MV へのアクセス

リストアを開始した後は、リストア実行中であっても直ちに MV（RV から復元済みのデータ）が利用できます。リストア実行中の MV に対し、RV から MV へコピーが完了していない領域へのアクセスがあると、ディスクアレイ内部において、その領域を優先してコピーすることにより復元済みのデータへのアクセスを可能としています。

したがって、データベースのロールフォワードなどの復旧処理を、リストアの完了を待たずに、リストアを開始した直後から実施することで、業務を再開するまでの時間を短縮することができます。

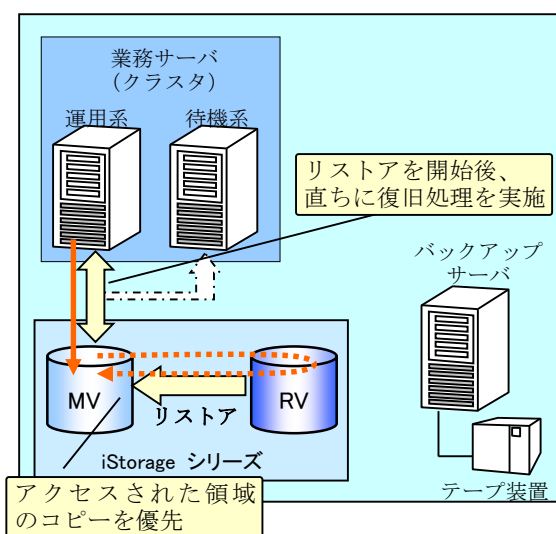


図 1-4 リストア開始後の MV へのアクセス

リストア時のバックアップデータの維持

リストアを開始する際には、RV のデータに対する操作モードとして、以下に示す 2 つのモードを選択することができますが、RV のバックアップデータをリストアする場合は、RV 保護リストアのモードを指定してバックアップデータを維持することを推奨します。RV 保護リストアのモードでリストアを実行することにより、復旧処理に失敗しても RV のバックアップデータは維持され、リストアの再実行が可能となります。

- RV 保護リストア

リストア開始後、MV に対する更新は RV に反映されず、RV のバックアップデータを維持します。

また、リストア完了後は、自動的にセパレートされます。

- RV 更新リストア

リストア開始後、MV 側でデータの更新が行われると、その更新データは RV にも反映されるため、RV のバックアップデータが更新されます。このため、復旧処理に失敗した場合など、再度、バックアップデータをリストアしたい場合は、テープなどの二次バックアップから RV にデータを復元し直す必要があります。

また、リストア完了後は同期状態となり、セパレートを行うまで、MV に対する更新が RV にも反映され続けます。

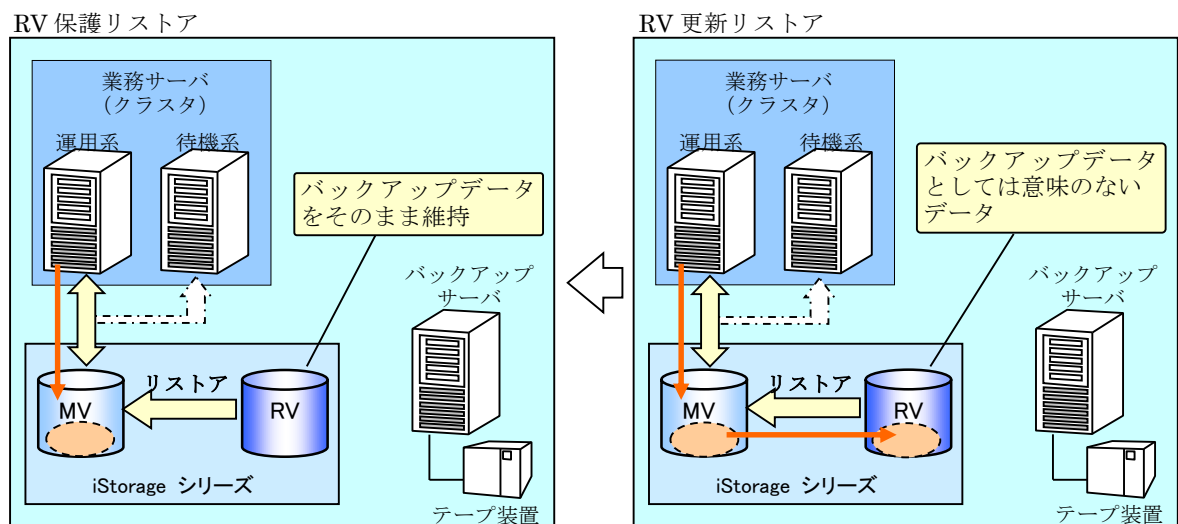


図 1-5 RV 保護リストアと RV 更新リストア

1.1.3 業務サーバとバックアップサーバの連携

データレプリケーション機能を利用したバックアップ、およびリストアの運用は、業務サーバとバックアップサーバにおいて、それぞれ必要な指示や操作を、定められた運用手順に従って正しく実行する必要があります。

このため運用においては、システムの構成や業務の内容にあわせてスクリプトなどを作成し、運用管理ソフトウェア（ジョブスケジューリングソフトウェア）などを利用して、業務サーバとバックアップサーバとの間で連携をとりながら、スクリプトを自動実行することが必要となります。

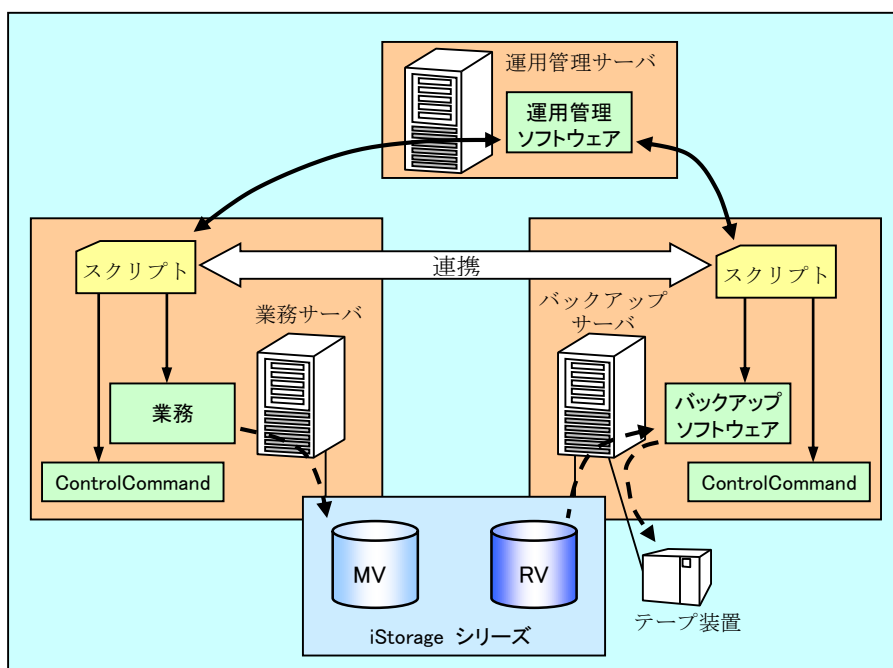


図 1-6 業務サーバとバックアップサーバの連携

1.2 バックアップ運用の形態

データレプリケーション機能を利用したバックアップ運用には、以下の2つの運用形態があります。

- セパレート運用

業務稼動中は、MV と RV をセパレート状態にして運用する形態です。

バックアップを開始する前にレプリケートによる同期化、およびセパレートを行って、RV のデータを最新にしてからバックアップを取得します。

バックアップを取得した後はセパレート状態のままとし、バックアップ時のデータを RV に保持しておきます。

- レプリケート運用

業務稼動中は、MV と RV をレプリケート状態にして運用する形態です。

バックアップを開始する前にセパレートを行い、RV のデータを確定してからバックアップを取得します。

バックアップを取得した後は、レプリケートを開始して同期化を行います。このため、バックアップを取得した際の RV のデータは維持されません。

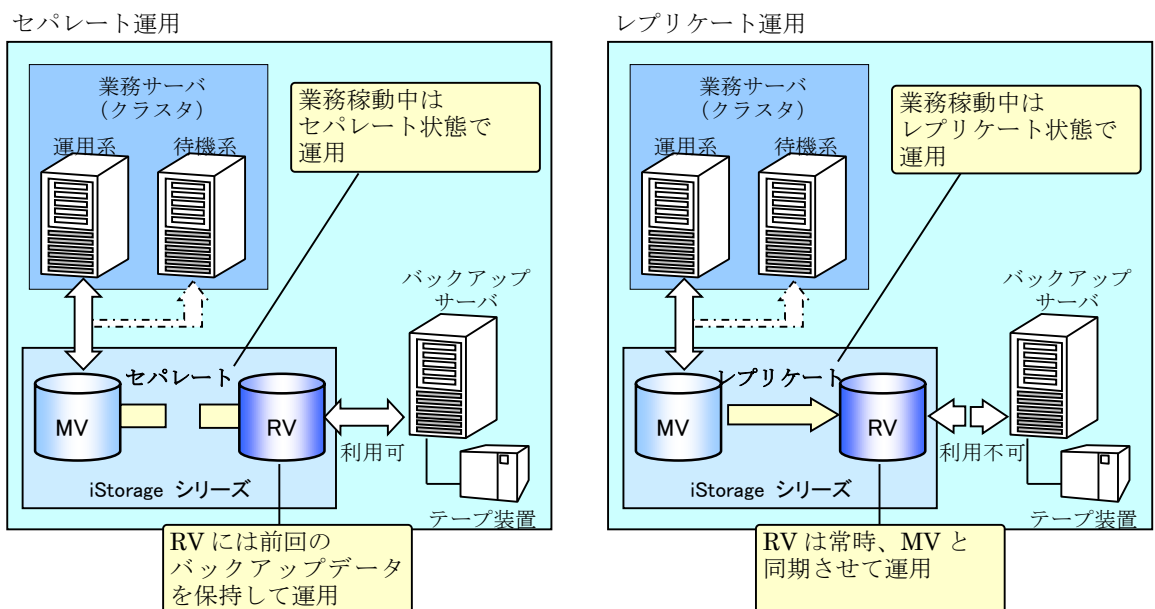


図 1-7 セパレート運用とレプリケート運用

それぞれの運用形態の特長と留意点を表 1-1 バックアップ運用の形態に示します。

第1章 バックアップ運用の考え方

なお、運用形態としては、運用が容易で、MV の障害時には速やかに復旧できるセパレート運用を推奨しており、本書の運用例はセパレート運用の手順で記載しています。

表 1-1 バックアップ運用の形態

形態	特長	留意点
セパレート運用	<ul style="list-style-type: none">• MV の障害に対して、RV に保持されている前回のバックアップから速やかにリストアが可能。• 業務稼働中、RV をバックアップ以外の用途に利用可能。	<ul style="list-style-type: none">• MV の更新量（コピー差分量）に応じて同期完了までの時間が変化。
レプリケート運用	<ul style="list-style-type: none">• 同期完了までの時間が短い。	<ul style="list-style-type: none">• RV は常時、MV と同期されるため、MV の障害やデータ矛盾の発生後は RV のデータは利用不可。MV の復旧時は、リストアを行う前にテープなど二次バックアップから RV へのデータ復元が必要。• バックアップサーバの再起動に際し、セパレートを行うなど手順が複雑。• 業務の性能が、RV へのコピーによる負荷に影響されやすい。

1.3 データの静止点

整合性のあるデータをバックアップするためには、セパレートによって MV と RV を分離する前に、業務サーバ側でデータの静止点を確保しておくことが重要となります。

データの静止点を確保するために、通常は、一時的に業務を停止します。業務を停止してファイルやデータベースのデータを確定した後、MV のファイルシステムに対するアンマウントの操作によってファイルシステムのバッファに残っているデータをディスクアレイの論理ディスクに書き出し、MV 側のデータの整合性をとります。MV 側のデータの整合性がとれた状態でセパレートすることで、RV 側に整合性のあるデータをバックアップできます。

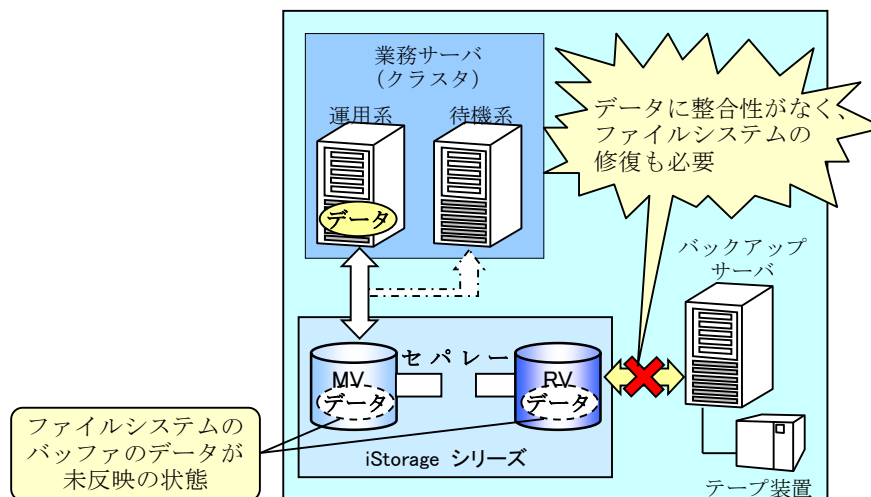


図 1-8 データの静止点が確保できていない運用の例

1.4 ファイルシステムのバッファクリア

レプリケートやリストアのコピーは、ディスクアレイ内部において、各サーバの OS の動作とは独立して行われます。このとき、レプリケートやリストアによって整合性のとれたデータがコピーできているにもかかわらず、OS 側のファイルシステムのバッファに古いデータが残ったままになっていると、ファイルシステムのバッファと論理ディスク上のデータに不整合が生じ、ファイルシステムが破損するなどして、整合性のあるデータが取得できなくなります。

したがって、レプリケートやリストアでデータのコピーを行う際には、あらかじめファイルシステムをアンマウントして、バッファ内のデータをクリアしておくことが重要となります。

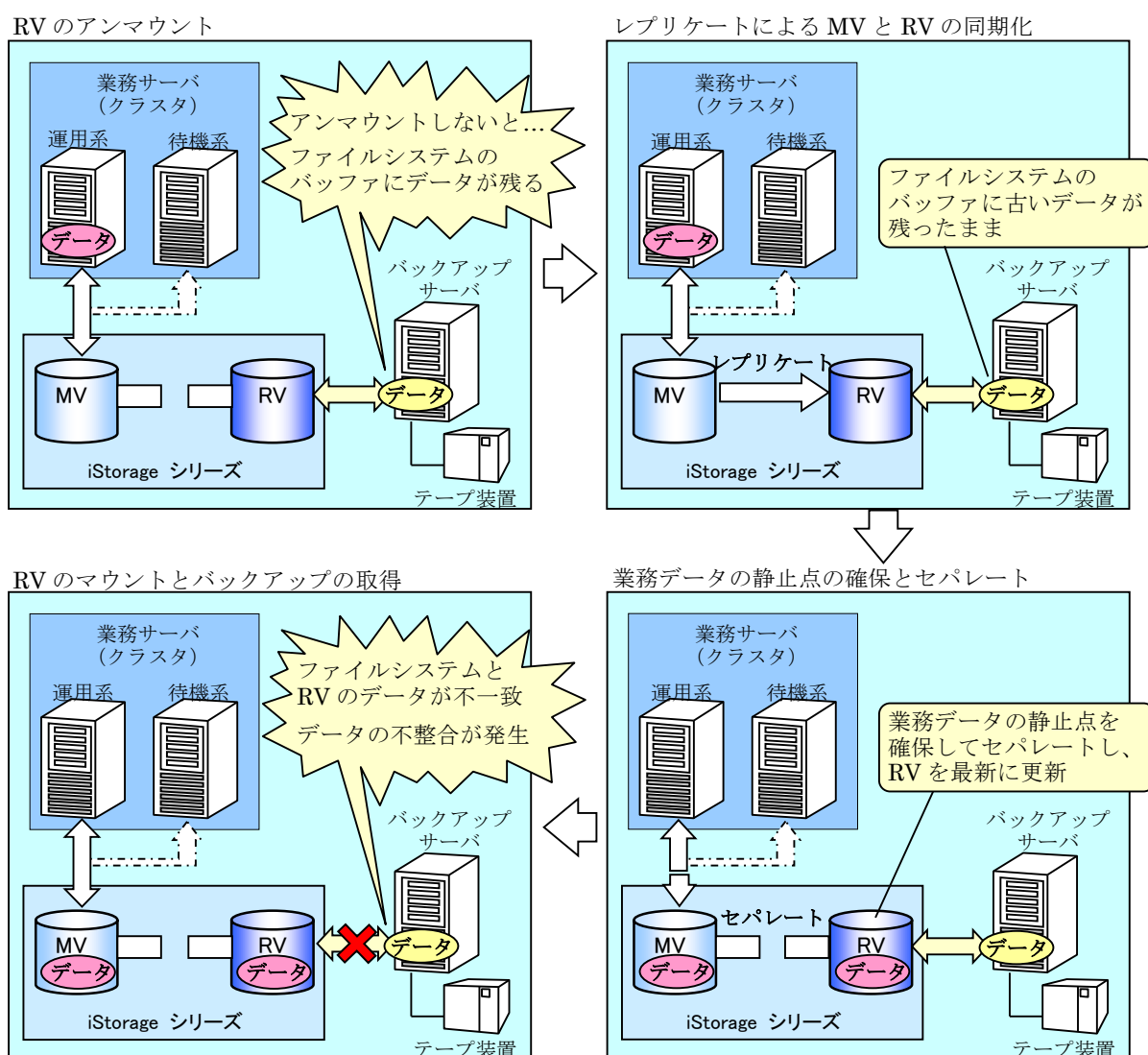


図 1-9 レプリケートで RV をアンマウントしなかった場合の例

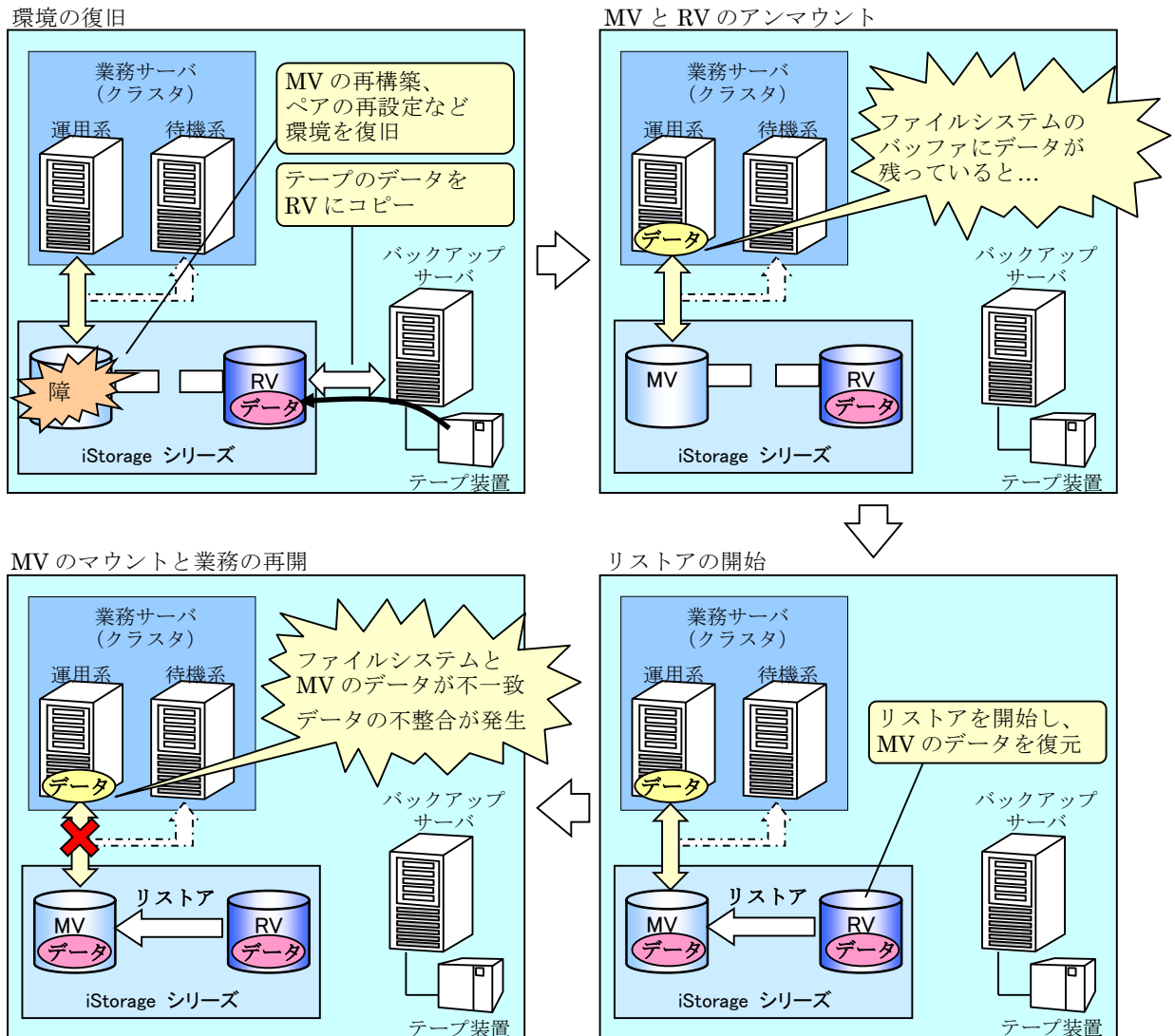


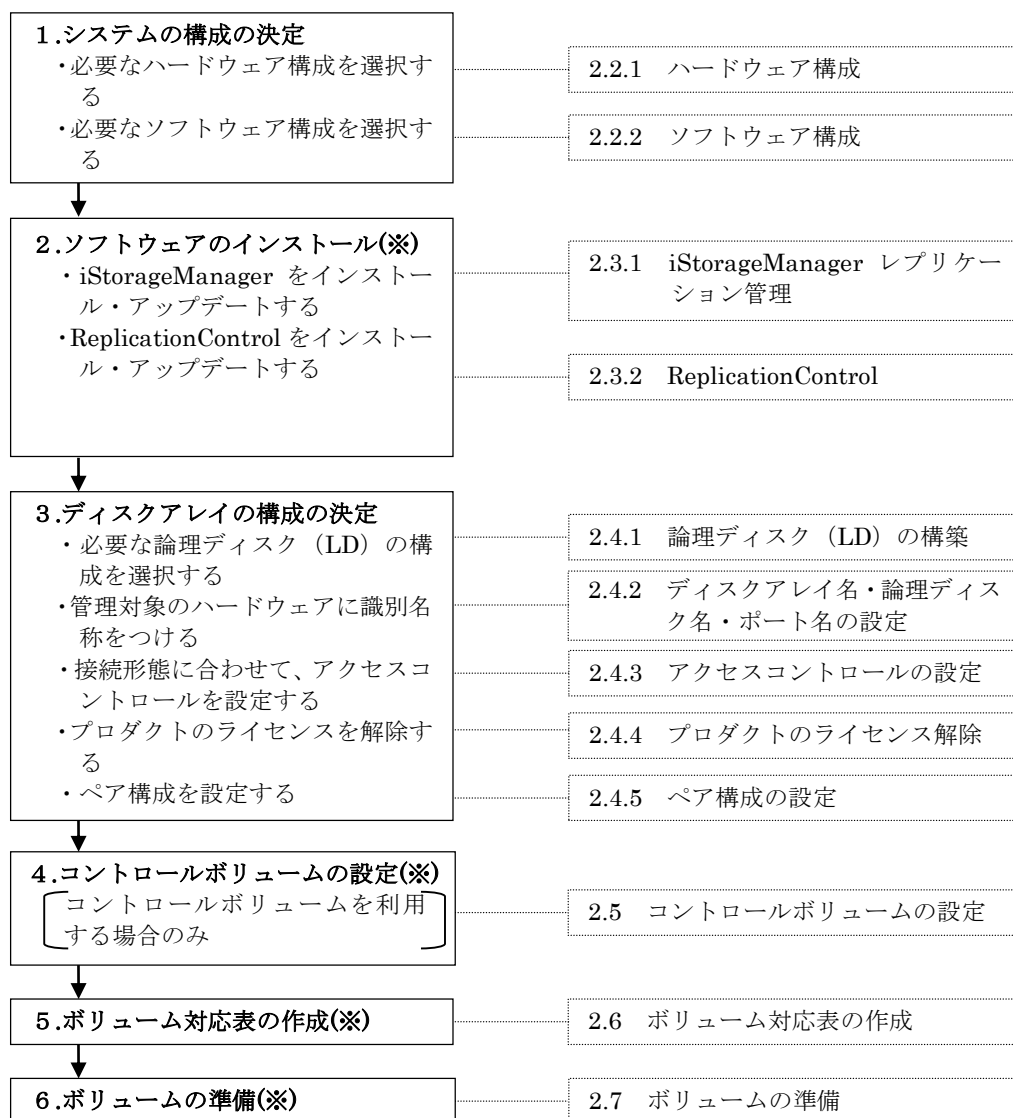
図 1-10 リストアで MV をアンマウントしなかった場合の例

第2章 導入手順

この章では、iStorage シリーズを用いたテープバックアップシステムを例に、システムの導入手順について説明します。

2.1 導入手順

導入時に行う作業の概要について示します。各作業の内容については、以下に対応付けされている各節を参照してください。なお、**(※)**の作業については、ReplicationControl を導入するすべてのサーバ（クラスタの待機系を含む）で必要な作業となります。



2.2 システムの構成

2.2.1 ハードウェア構成

業務の運用形態、必要な性能要件やディスク容量から、ハードウェアの構成品を選択します。以下は、ハードウェア機器の構成例です。

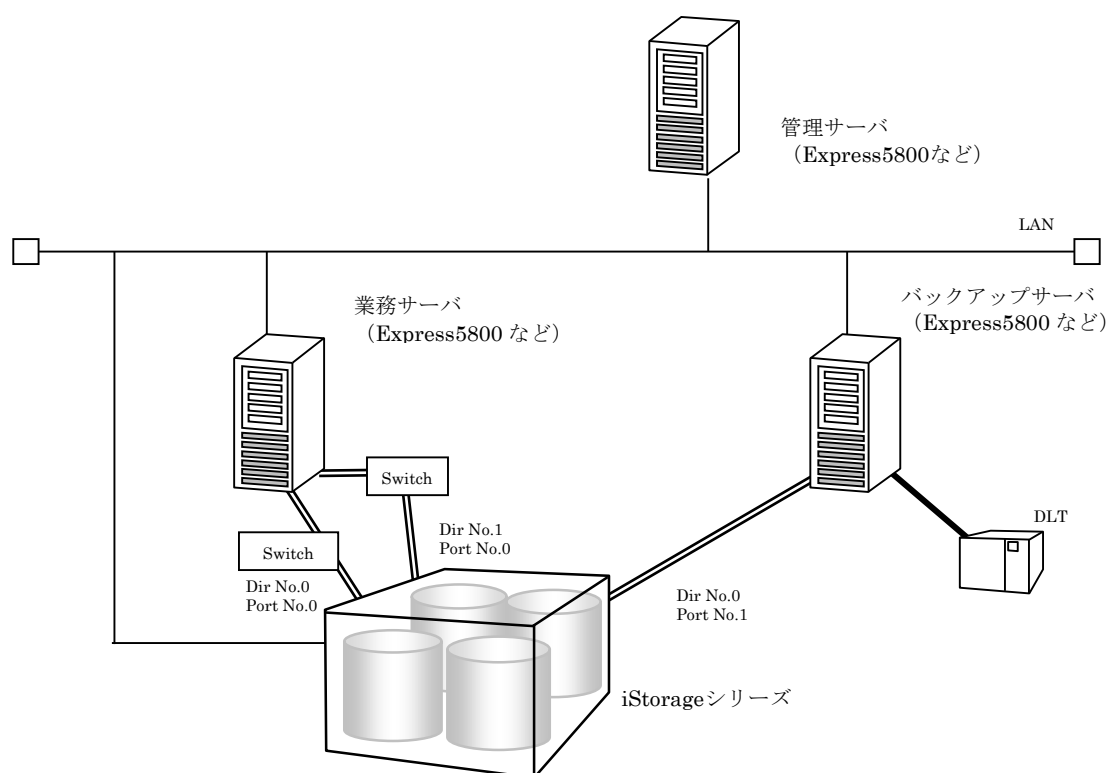


図 2-1 ハードウェア接続構成例

- データレプリケーション機能を最大限効果的に利用するためには、業務を行う業務サーバとバックアップサーバは別サーバとすることを推奨します。これにより、テープバックアップ実行時に、業務サーバに負荷をかけないようにすることができます。LVM、または VxVM を利用している環境では、MV と RV を同一サーバ上で運用することができないため、業務を行う業務サーバとバックアップサーバは別サーバでなければなりません。
- ディスクバックアップ運用を行い、テープへのバックアップを行わない場合は、バックアップサーバは不要です。
- 管理サーバは、業務サーバやバックアップサーバで兼用することも可能ですが、専用のサーバでの運用を推奨します。ディスクアレイとの接続は LAN を強く推奨します。
- iStorage シリーズで使用するテープ装置には、利用するバックアップソフトウェアが認証している装置を選択してください。
- ディスクアレイと接続するそれぞれのサーバのパスは、iStorage シリーズの異なったディレクタ上のポートに接続し、アクセスコントロールによってアクセス可能となるサーバを限定します。
- iStorage4000 シリーズまたは iStorage3000 シリーズでデータレプリケーションを使用する場合は、レプリケーションディレクタが別途必要です。

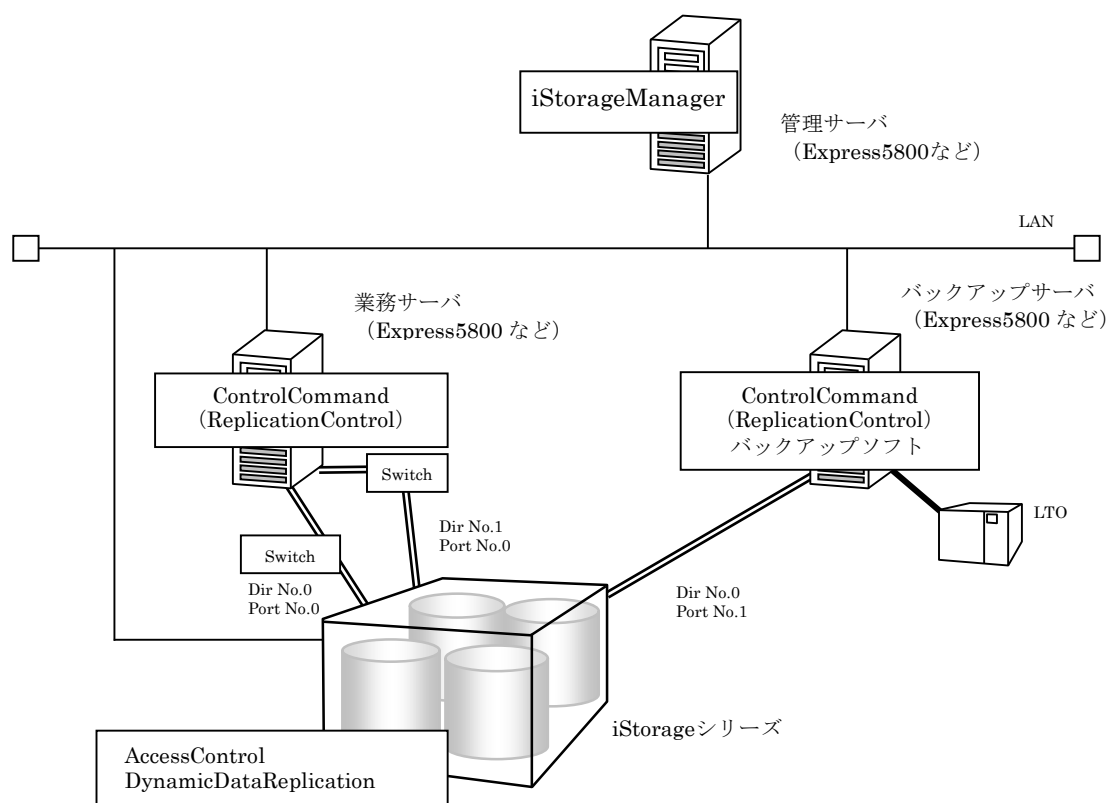
[illegible]

図 2-2 ソフトウェア構成例

- 業務サーバに業務ソフトウェアをインストールします。
- バックアップサーバにバックアップソフトウェアをインストールします。
- 管理サーバに管理ソフトウェアをインストールします。管理サーバに **iStorageManager** をインストールします。
- 業務サーバおよびバックアップサーバに **ReplicationControl** をインストールします。
- **iStorageManager** から、**DynamicDataReplication** および **RemoteDataReplication** のライセンスを解除します。ライセンスを解除することにより、**iStorageManager** のレプリケーション管理機能を使用することができます。

2.3 ソフトウェアのインストール

2.3.1 iStorageManager レプリケーション管理

(1) 動作環境

レプリケーション管理機能（サーバ）

レプリケーション管理機能は iStorageManager に含まれています。

動作環境については、iStorageManager に添付されているインストールガイドをご覧ください。

レプリケーション管理（GUI）

レプリケーション管理は iStorageManager に含まれています。

動作環境については、iStorageManager に添付されているインストールガイドをご覧ください。

(2) インストール

iSM サーバのインストール

iStorageManager をインストールすることにより、サーバのレプリケーション管理機能がインストールされます。

iStorageManager に添付されているインストールガイドを参照し、インストールを行ってください。

iSM サーバの設定

iStorageManager に添付されているインストールガイドを参照し、環境定義を行ってください。

レプリケーション管理（GUI）のインストール

iStorageManager に添付されているインストールガイドを参照し、インストールを行ってください。

(3) アップデート

iSM サーバのアップデート

iStorageManager ソフトウェアをアップデートする場合は、インストールされているソフトウェアを一旦アンインストールしたあとに、ソフトウェアのインストールを行ってください。

レプリケーション管理（GUI）のアップデート

iStorageManager ソフトウェアをアップデートする場合は、インストールされているソフトウェアを一旦アンインストールしたあとに、ソフトウェアのインストールを行ってください。

2.3.2 ReplicationControl

(1) 動作環境

動作 OS と連携ソフトウェア

本ソフトウェアの動作 OS、および本ソフトウェアと組み合わせて利用できる連携ソフトウェアについては、本ソフトウェアに添付されているインストールガイドをご覧ください。

必要空きディスク容量について

本ソフトウェアのインストールに必要な空きディスク容量については、本ソフトウェアに添付されているインストールガイドをご覧ください。

なお、本ソフトウェアは、ディレクトリ “/opt” および “/etc” の配下にインストールされます。

必要メモリ量について

本ソフトウェアを使用するために必要なメモリ量については、本ソフトウェアに添付されているインストールガイドをご覧ください。

(2) インストール

rpm コマンドを使用して、ReplicationControl をインストールします。

インストールの手順については、本ソフトウェアに添付されているインストールガイドをご覧ください。

(3) 動作環境の設定

ReplicationControl では、環境変数を利用してコマンド実行時の各種動作設定を行うことができます。環境変数の詳細については、「ControlCommand コマンドリファレンス」を参照してください。

(4) アップデート

ReplicationControl のソフトウェアをアップデートする場合は、インストールされているソフトウェアを一旦アンインストールしたあとに、ソフトウェアのインストールを行ってください。

インストール、およびアンインストールの手順については、本ソフトウェアに添付されているインストールガイドをご覧ください。

2.4 ディスクアレイの構成

接続するディスクアレイに対してデータレプリケーションを利用するための構成を決定します。

2.4.1 論理ディスク（LD）の構築

レプリケーションボリュームを構築する場合は以下の点を考慮してディスクアレイ内の論理ディスクを構築します。

プールと論理ディスク

- ・ LD はベーシックプールまたはダイナミックプールのどちらかに確保します。
- ・ MV と RV は同一のプールに作成することもできますが、耐障害性の確保のため別のプールに作成することを推奨します。
- ・ ペア設定される MV と RV の LD は同一容量で作成します。
- ・ コントロールボリューム(CV)はベーシックプールまたはダイナミックプールのどちらかに確保します。

次に、業務で利用するボリュームおよびコントロールボリュームを構築します。

コントロールボリュームは、サーバからディスクアレイに対して制御 I/O を発行する際に使用するボリュームです。コントロールボリュームについては、「2.5 コントロールボリュームの設定」や「4.6 コントロールボリューム」、および「データレプリケーション利用の手引 機能編」を参照してください。

図 2-3 は、業務サーバで使用するボリュームにデータレプリケーション機能を適用し、専用のバックアップサーバでバックアップ運用を行うシステムの構築例です。構成設定の操作手順の詳細は、「iStorage シリーズ 構成設定の手引(GUI 編)」を参照してください。

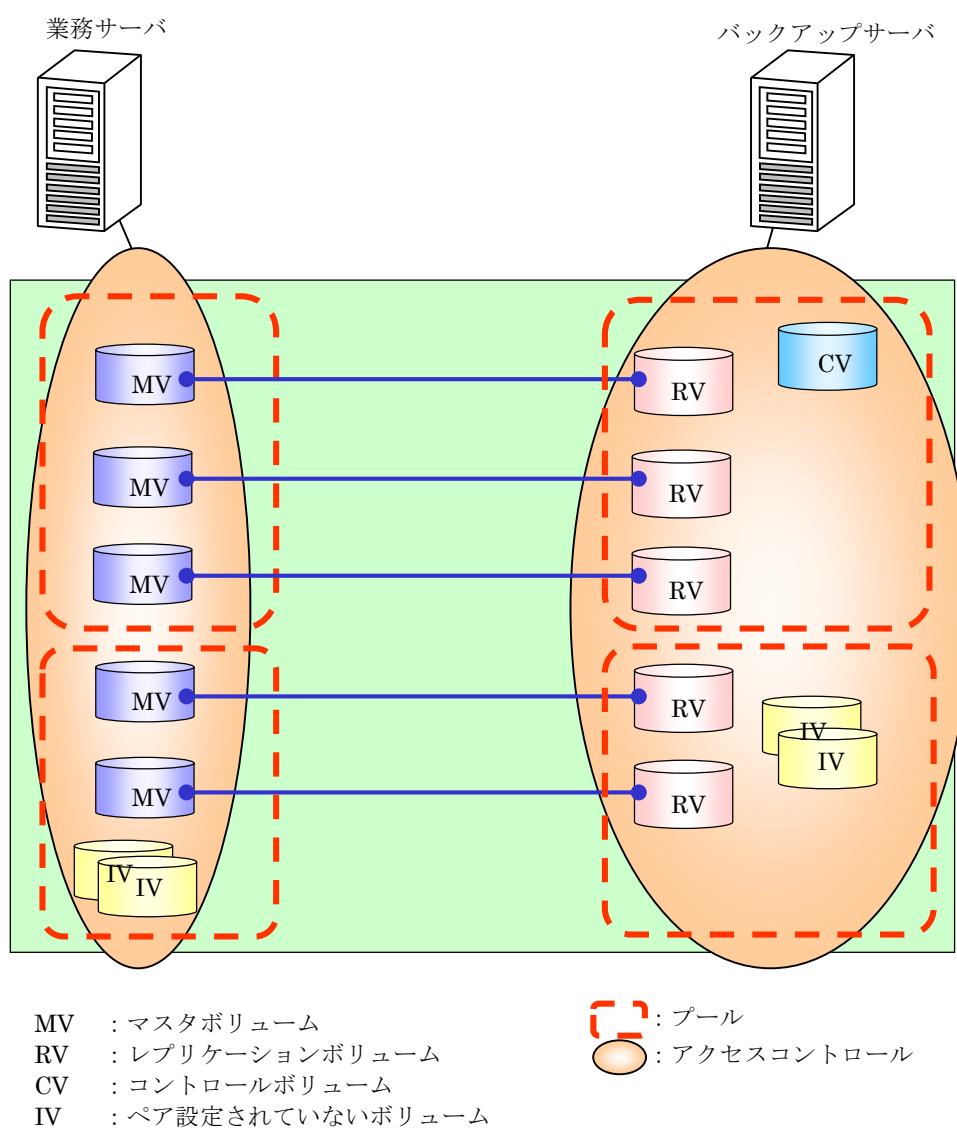


図 2-3 論理ディスク構成例

2.4.2 ディスクアレイ名・論理ディスク名・ポート名の設定

iStorageManager の管理対象であるハードウェアに、それぞれを識別するための名称をつけることができます。識別名称をつけることができる項目には、以下の項目があります。

- ディスクアレイ名
- 論理ディスク名（+利用形式）
- ポート名

ディスクアレイ名、論理ディスク名、ポート名の設定は、使用する文字と文字列長に制限があります。運用形態やサーバの接続形態にあわせて設定することを推奨します。論理ディスクの利用形式は接続されるサーバにあわせて決定します。それぞれの設定は iStorageManager クライアントから行います。サーバを起動した状態で LD の構成を変更する場合は、構成を変更した LD に接続されるすべてのサーバですべてのペアをセパレートし、構成変更後にボリューム対応表作成／表示コマンド（iSMvollist -r）を必ず実行してください。

表 2-1 ディスクアレイ名設定例

ディスクアレイ名
Tokyo_Customer_DataBase

備考 1：東京の顧客データのデータベースを運用している場合の設定例です。

表 2-2 論理ディスク名および利用形式設定例

LD 番号	利用形式	論理ディスク名	備考
0000h	LX	DB_DATA_MV	DB のデータファイルの MV
0001h		DB_REDO1_MV	DB の REDO ファイル 1 の MV
0002h		DB_REDO2_MV	DB の REDO ファイル 2 の MV
0003h		DB_CTL_MV	DB の制御ファイルの MV
0004h		DB_ARCHIVE_MV	DB のアーカイブファイルの MV
0005h		DB_DATA_RV	DB のデータファイルの RV
0006h		DB_REDO1_RV	DB の REDO ファイル 1 の RV
0007h		DB_REDO2_RV	DB の REDO ファイル 2 の RV
0008h		DB_CTL_RV	DB の制御ファイルの RV
0009h		DB_ARCHIVE_RV	DB のアーカイブファイルの RV

備考 1：Linux システムから利用するので、利用形式は LX（Linux システムの既定値）に設定します。

備考 2：論理ディスク名はデータベースの構成にあわせた場合の設定例です。

また、表 2-3 は、コントロールボリュームを利用する場合の論理ディスク名、および利用形式の設定例です。

表 2-3 論理ディスク名および利用形式設定例（コントロールボリュームを利用する場合）

LD 番号	利用形式	論理ディスク名	備考
0000h	LX	DB_DATA_MV	DB のデータファイルの MV
0001h		DB_REDO1_MV	DB の REDO ファイル 1 の MV
0002h		DB_REDO2_MV	DB の REDO ファイル 2 の MV
0003h		DB_CTL_MV	DB の制御ファイルの MV
0004h		DB_ARCHIVE_MV	DB のアーカイブファイルの MV
0005h		DB_DATA_RV	DB のデータファイルの RV
0006h		DB_REDO1_RV	DB の REDO ファイル 1 の RV
0007h		DB_REDO2_RV	DB の REDO ファイル 2 の RV
0008h		DB_CTL_RV	DB の制御ファイルの RV
0009h		DB_ARCHIVE_RV	DB のアーカイブファイルの RV
000ah		BACKUP_CV	コントロールボリューム

備考 1：Linux システムから利用するので、利用形式は LX（Linux システムの既定値）に設定します。

備考 2：論理ディスク名は、データベース、および接続の構成にあわせた場合の設定例です。

表 2-4 ポート名の設定例

ディレクトリ番号	ポート番号	ポート名	接続サーバ
00h	00h	DB_SECONDARY	業務サーバ（運用）
01h	00h	DB_PRIMARY	
00h	01h	BACKUP	バックアップサーバ

備考 1：サーバの接続構成にあわせた場合の設定例です。

2.4.3 アクセスコントロールの設定

クラスタの共有ディスクの場合を除き、1つの論理ディスクを複数のサーバに接続して共有することはできません。同じ論理ディスクを複数のサーバに接続すると、ディスクがサーバに正しく認識されなかったり、データ破壊が発生したりします。

このため、アクセスコントロールの機能を利用して、MVは業務サーバにのみ接続し、RVはバックアップサーバにのみ接続して、1つの論理ディスクが複数のサーバからアクセスできないようにアクセス制限の設定を行う必要があります。

また、コントロールボリュームへの誤操作を防止するためには、アクセスコントロールなどを利用して、特定のサーバにのみコントロールボリュームを接続し、他のサーバから操作や更新が行われないように設定する必要があります。

サーバの導入前には、サーバの接続形態を決定し、アクセスコントロールの設定を設計しておく必要があります。アクセスコントロールは、ポート単位、あるいはWWN単位で設定可能です。なお、アクセスコントロールを設定する場合は、“AccessControl”を購入する必要があります。

図2-4は、ポート単位にアクセスコントロールを設定した例です。

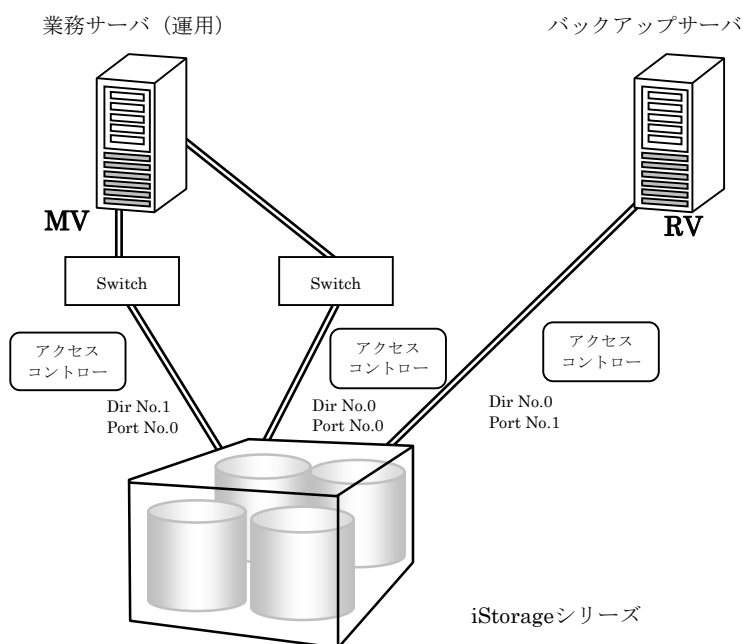


図 2-4 サーバの接続例

表 2-5 は、アクセスコントロールの設定例です。

表 2-5 アクセスコントロール設定例

ディレクタ番号	ポート番号	アクセスコントロール設定(LD 番号)	接続サーバ
00h	00h	0000h~0004h	業務サーバ（運用）
01h	00h		
00h	01h	0005h~0009h	バックアップサーバ

また、表 2-6 は、コントロールボリュームを利用する場合の、アクセスコントロールの設定例です。

表 2-6 アクセスコントロール設定例（コントロールボリュームを利用する場合）

ディレクタ番号	ポート番号	アクセスコントロール設定(LD 番号)	接続サーバ
00h	00h	0000h~0004h	業務サーバ（運用）
01h	00h		
00h	01h	0005h~0009h, 000ah	バックアップサーバ

業務サーバに接続されるポート（MV 側）と、バックアップサーバに接続されるポート（RV 側）の設定が重複しないように構成します。

2.4.4 プロダクトのライセンス解除

DynamicDataReplication、RemoteDataReplication を使用するためには、ディスクアレイに設定されているプロダクトのライセンスを解除する必要があります。ライセンスを解除するには、ディスクアレイの総物理容量以上となるプロダクトを購入してください。

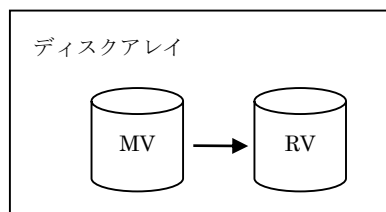
レプリケーション管理および ReplicationControl は、起動時などにプロダクトのライセンス状況から、正しく利用可能かどうかをチェックします。

ディスクアレイに物理ディスクを増設することによって、物理ディスクの総容量が当該プロダクトの規定容量を超えた場合は、新たなペアの設定はできません。ただし、既に設定されているペアのレプリケーション操作は可能です。

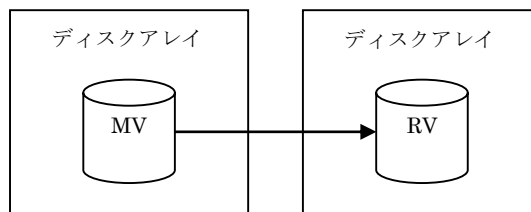
2.4.5 ペア構成の設定

ペア設定の基本構成は、1つのMVに対し、1つのRVを接続する構成です。運用形態によっては複数のRVを接続することも可能です。なお、ペアを構成するMVとRVのLD容量および利用形式は、同一である必要があります。

DynamicDataReplication



RemoteDataReplication



基本構成はMV:RV=1:1

図 2-5 基本構成

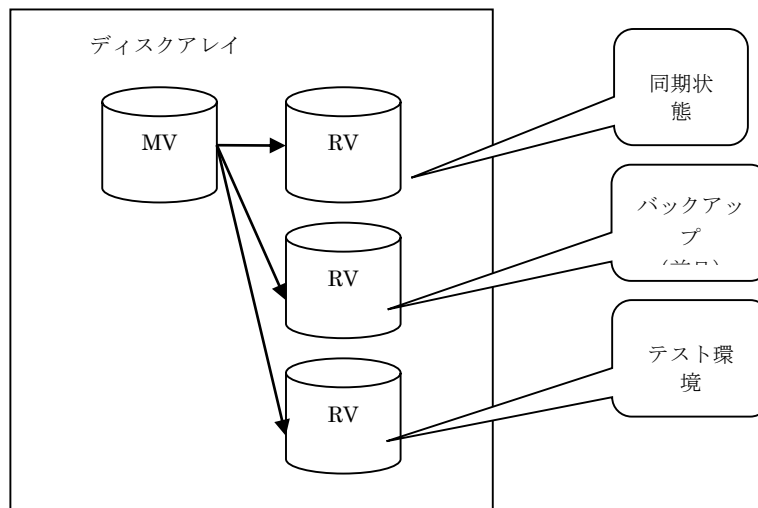


図 2-6 並列構成例

- 1つのMVに対して、同時に4ボリュームのRVを設定することができます。
ただし、DynamicDataReplicationの場合、同時に設定できるRVは3ボリュームまでになります。
- DynamicDataReplicationは、ディスクアレイ内で1階層のみ設定することができます。
- ボリュームの容量が同一でない場合は、ペア設定を行うことはできません。
- 利用形式が同一でない場合は、ペア設定を行うことはできません。

表 2-7 データレプリケーションの設定例

ペア設定	
MV	RV
DB_DATA_MV	DB_DATA_RV
DB_REDO1_MV	DB_REDO1_RV
DB_REDO2_MV	DB_REDO2_RV
DB_CTL_MV	DB_CTL_RV
DB_ARCHIVE_MV	DB_ARCHIVE_RV

ペア構成設定の操作手順の詳細は、「iStorage シリーズ 構成設定の手引(GUI 編)」の 8.9 章「レプリケーションペアー一括設定」を参照してください。

2.5 コントロールボリュームの設定

コントロールボリュームは、サーバからディスクアレイに対して制御 I/O を発行する際に使用するボリュームです。ディスクアレイごとに 1 個の論理ディスクを、そのディスクアレイに対する I/O 発行用のボリュームとしてボリューム対応表に登録します。

コントロールボリュームを利用すると以下のような効果があり、特にバックアップサーバ環境で有効です。

- サーバに接続されている RV やスナップショット機能のリンクボリューム (LV) が、データレプリケーションやスナップショットの操作によってサーバ (OS) からアクセスできない状態となっても、操作を継続することができます。
- 操作対象の MV が接続されていないサーバから、レプリケートやセパレートなどの操作を行うことができます。なお、サーバからコントロールボリュームを利用して操作できる対象は、ディスクアレイのアクセス制御の設定によりそのサーバに対してアクセスが許可されている論理ディスクか、またはアクセスが許可されている論理ディスクとペアの関係が構築されている論理ディスクに限られます。

コントロールボリュームについては、「4.6 コントロールボリューム」を参照してください。



RV やスナップショット機能のベースボリューム (BV)、リンクボリューム (LV) は、運用中に **Not Ready** 状態になりますので、コントロールボリュームとして登録できません。また、コントロールボリュームとして構築した論理ディスクは、RV としてペア設定しないでください。



以下のディスクアレイでは、コントロールボリュームとして構築した論理ディスクの用途 (属性) を識別することができます。

iStorage D シリーズ

iStorage M シリーズ

コントロールボリュームの用途 (属性) が識別できる、これらのディスクアレイに対しては、iSM クライアントなどで論理ディスクの情報を表示した際に、論理ディスクの用途 (属性) としてコントロールボリュームであることを示す識別情報が表示されます。

コントロールボリュームの設定方法は、以下に示すとおり、ディスクアレイの機能により異なります。

(1) コントロールボリュームの属性が識別できるディスクアレイ

コントロールボリュームとして構築した論理ディスクが、サーバに接続されシステムにディスクとして認識されている状態で、ボリューム対応表の作成、または更新を行ってください。サーバに接続されている論理ディスクの中から、コントロールボリュームの属性を識別し、ボリューム対応表に自動登録します。

なお、ボリューム対応表の作成、または更新については、「2.6 ボリューム対応表の作成」を参照してください。

ボリューム対応表を作成または更新したあとは、`iSMvollist` コマンドを利用してコントロールボリュームの一覧を表示し、コントロールボリュームがボリューム対応表に正しく登録されていることを確認します。

```
iSMvollist -ctl
```

(2) 上記以外のディスクアレイ

サーバに接続した論理ディスクの中からコントロールボリュームを選択し、サーバ上のコントロールボリューム定義ファイルに記述して定義する必要があります。

コントロールボリューム定義ファイルには、コントロールボリュームとして使用する論理ディスクの論理ディスク番号 (LDN) とディスクアレイ名を記述します。サーバに接続されているディスクアレイの一覧とディスクアレイ名、および各ディスクアレイ内の論理ディスクの一覧と論理ディスク番号などの論理ディスクに関する情報は、`iSMrc_ldlist` コマンドを使用して確認することができます。

- ディスクアレイの一覧とディスクアレイ名の表示

```
iSMrc_ldlist -d
```

- ディスクアレイ内の論理ディスクの一覧と論理ディスク情報の表示

```
iSMrc_ldlist -de ディスクアレイ名
```

なお、ディスクアレイごとに1個の論理ディスクを選択して記述してください。同じディスクアレイに属している論理ディスクを複数記述している場合は、1個目に記述した論理ディスクの情報が有効となり、2個目以降の論理ディスクの記述は無視されます。

【ファイルの位置と名称】

/etc/iSMrpl/ctlvol.conf

【形式】

当該サーバで使用するすべてのコントロールボリュームについて、各コントロールボリュームに対応する論理ディスク番号とディスクアレイ名を、改行で区切って1行に1つずつ記述します。また、各行に記述する論理ディスク番号は、16進数で記述し、論理ディスク番号と、ディスクアレイ名の間は、空白またはタブ文字で区切って記述します。各行のシャープ（#）文字以降は、コメントと見なされ無視されます。

記述例を以下に示します。

```
# ControlVolumes
# LDN      Disk Array Name
000a      Tokyo_Customer_DataBase
```

規則

- ・ 行の1カラム目から記述します。
- ・ 改行をレコードの区切りとします。
- ・ 1レコードに記述できる文字数は半角1024文字以内です。
- ・ 1レコードに1つのコントロールボリュームを記述します。
- ・ シャープ（#）以降は、そのレコードの終わりまでコメントとみなされます。

なお、コントロールボリューム定義ファイルに記述した設定情報は、ボリューム対応表を更新し、ボリューム対応表に反映しておく必要があります。ボリューム対応表の作成、または更新については、「2.6 ボリューム対応表の作成」を参照してください。

ボリューム対応表を作成または更新したあとは、iSMvollist コマンドを利用してコントロールボリュームの一覧を表示し、コントロールボリュームがボリューム対応表に正しく登録されていることを確認します。

```
iSMvollist -ctl
```

2.6 ボリューム対応表の作成

レプリケーション操作コマンドを使用する前には、ボリューム対応表を作成しなければなりません。ボリューム対応表の作成は、iSMvollist コマンドを-r オプション指定で実行します。ボリューム対応表の作成は適切な特権ユーザで実行してください。

以下は、iSMvollist コマンドでボリューム対応表を作成した場合の例です。

```
iSMvollist -r
```

ボリューム対応表が作成できた場合は、次のように表示されます。

```
iSM11100: Command has completed successfully.
```

ボリューム対応表の作成に失敗した場合は、レプリケーション操作コマンドを実行できません。メッセージ内容を確認して障害を取り除き再度ボリューム対応表を作成してください。



同じサーバ内で iStorageManager サーバが稼動している場合、ボリューム対応表の作成を行う間は、iStorageManager を一旦停止しておく必要があります。



ボリューム対応表の作成は、以下の状態で行ってください。

- ・ ディスクアレイとサーバの間のパスが正常に接続されていること。
- ・ ディスクアレイの論理ディスクが、サーバ (OS) のディスクデバイスとして認識されていること。
- ・ ディスク内のボリュームがサーバ (OS) に認識されていること。



コントロールボリュームの属性が識別できないディスクアレイで、コントロールボリュームを利用する場合は、ボリューム対応表の作成を行う前に以下の作業を行ってください。

- ・ コントロールボリューム定義ファイルに、あらかじめ、コントロールボリュームとして利用する論理ディスクを定義しておいてください。



ボリュームの情報をボリューム対応表に正しく登録するために、ボリューム対応表の作成は以下の状態で行ってください。

- ・ RV をサーバに接続している場合、ペアをセパレートしていること。
- ・ スナップショット機能のリンクボリューム (LV) をサーバに接続している場合、LV とスナップショットボリューム (SV) をリンク設定していること。また、ベースボリューム (BV) をサーバに接続している場合、BV と LV はリンク設定していないこと。
- ・ データ改ざん防止機能を適用している論理ディスクをサーバに接続している場合、保護データが参照可能な状態であること。
- ・ 省電力機能を適用している論理ディスクをサーバに接続している場合、ボリュームの使用状態が「使用中」で、アクセス可能な状態であること。
- ・ ディスクアレイが **RemoteDataReplication** を構成している場合、ディスクアレイ間のリンクパスの状態が正常な状態であること。

ボリューム対応表を正常に作成した後は、ボリューム対応表に登録された情報を表示して、利用する論理ディスクやスペシャルファイル名などが漏れなく登録されていることを確認してください。

なお、ボリューム対応表が正しく作成できた以降は、その情報を維持して運用します。運用中にボリューム対応表を更新する必要はありません。ただし、ディスクアレイやサーバ (OS) のボリュームなどの構成を変更した場合にはボリューム対応表を再作成し、新しい情報に更新する必要があります。ボリューム対応表の更新を行わなかった場合は、レプリケーション操作コマンドの実行時に異常や不整合が発生する可能性があるので注意してください。構成変更時のボリューム対応表の更新作業の詳細については、「3.3 構成変更時の作業」を参照してください。

2.7 ボリュームの準備



シンプロボリュームの作成と運用を行う際には、「データレプリケーション利用の手引 機能編」の「操作の制限」の「シンプロビジョニング機能による制限」を参照し、シンプロビジョニング機能に関する留意事項を確認してください。

(1) LVM ディスクへの適用例

ここでは、ボリュームグループを利用した例として、MV から RV（非 LVM ディスク）へレプリケートした後、RV を MV とは別の業務サーバで使用方法について説明します。

LVM についての留意事項は「4.4 LVM、VxVM のボリューム操作」を参照してください。

また、LVM についての詳細は、LVM のオンラインマニュアルなどを参照してください。

LVM の構成

LVM の論理ボリュームは図 2-7 のように構成されています。

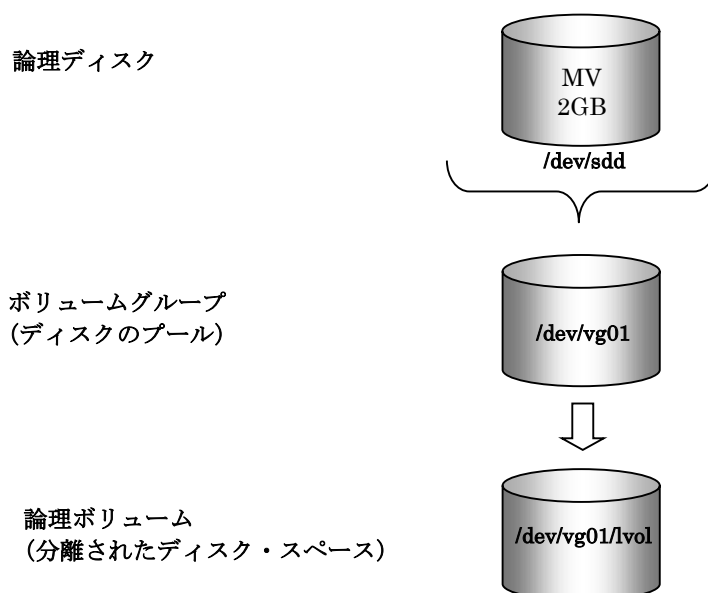


図 2-7 LVM の構成

手順 1. ファイルシステムの作成

MV を初めてファイルシステムとして利用する場合は、パーティション毎にファイルシステムの作成が必要です。

MV を既に利用している場合は、ファイルシステムの作成を行う必要はありません。

次のように入力してファイルシステムを構築します。

この例では、ファイルシステムとして `ext3` を利用しています。

```
mkfs -t ext3 /dev/vg01/lvol
```

手順 2. ペア設定

「データレプリケーション利用の手引 機能編」のペア設定に関する説明を参照してペア設定を行います。なお、ペア設定は、`iSMrc_pair` コマンドでも行うことができます。

ReplicationControl の `iSMvollist` コマンドで、ボリューム対応表を以下のように入力して取得します。

```
iSMvollist -l > vollist_data
```

取得したボリューム対応表とレプリケーション管理で表示されるボリューム一覧を参照してレプリケーション対象とするディスクを決定し、ペア設定します。

ここでは、図 2-8 に示すように、MV のデータが複写されるようにペア設定します。

ペア設定に関して以下のことに注意してください。

- MV と RV のディスク容量は同じであること。
- ボリュームグループを構成する論理ディスクに対して 1 対 1 になるように、RV のディスクを指定すること。

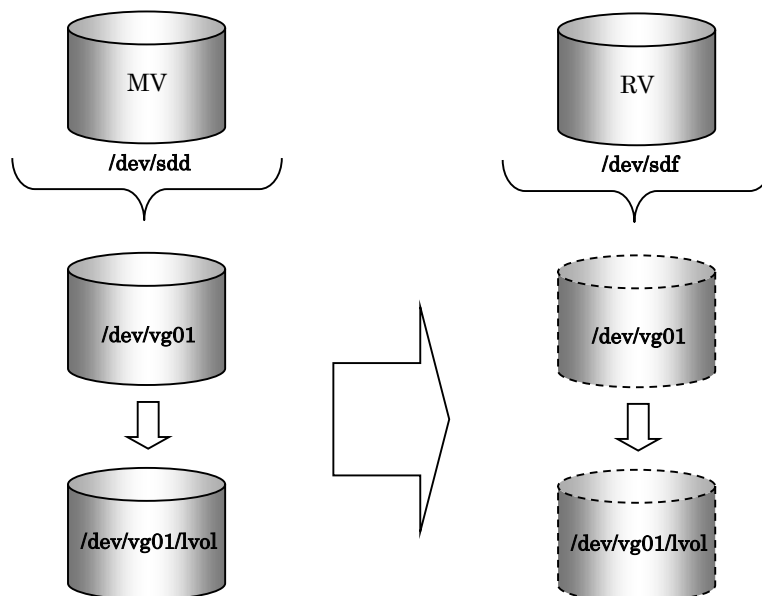


図 2-8 LVM ディスクのペア設定と複写のイメージ

手順 3. MV のボリュームグループ設定情報の保存

MV のボリュームグループの設定情報を保存しておきます。

```
vgcfgbackup /dev/vg01
```

手順 4. ディスクのコピー

手順 2 で設定したペアに対してレプリケートを実行します。

```
iSMrc_replicate -mv dev000 -mvflg ld
```

レプリケート完了後、セパレートを実行します。

```
iSMrc_separate -mv dev000 -mvflg ld -wait
```

手順 5. RV のパーティション情報の認識

RV のパーティション情報を OS に認識させるために、バックアップサーバを再起動します。

サーバの再起動は、作成または更新したパーティションを、バックアップサーバで初めて利用するときに行う必要があります。

RV のパーティション情報が OS に認識されると、パーティションが利用可能となります。

手順 6. RV のボリュームグループの認識

バックアップサーバで、ボリュームグループの情報を取り込み、RV をボリュームグループとして認識させます。

ボリュームグループが非アクティブな場合はアクティブにし、正常に認識されたことを確認します。

```
vgscan  
vgchange -a y /dev/vg01  
vgdisplay -v /dev/vg01
```

手順 7. RV のマウント

バックアップサーバで、RV をマウントします。

以下はファイルシステムとして ext3 を利用する例です。

```
mount -t ext3 /dev/vg01/lvol1 /rvfs1
```

(2) VxVM ディスクへの適用例

ここでは、ディスクグループを利用した例として、MV から RV（非 VxVM ディスク）へレプリケートした後、RV を MV とは別の業務サーバで使用方法について説明します。

レプリケート後は、MV と RV のファイルシステムを同一サーバ内で使用することはできません。

VxVM についての詳細は、VxVM のオンラインマニュアルなどを参照してください。

VxVM の構成

VxVM の論理ボリュームは、図 2-9 のように構成されています。

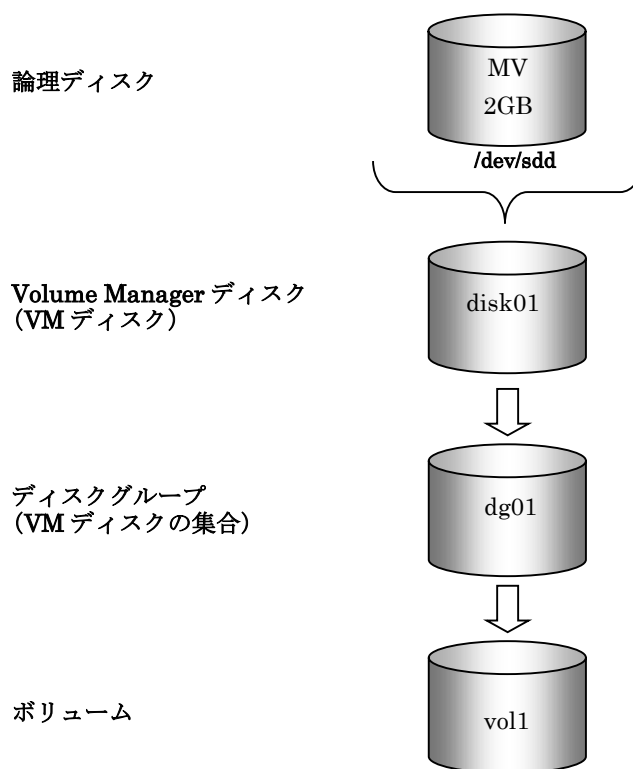


図 2-9 VxVM の構成

手順 1. ファイルシステムの作成

MV を初めてファイルシステムとして利用する場合は、パーティション毎にファイルシステムの作成が必要です。

MV を既に利用している場合は、ファイルシステムの作成を行う必要はありません。

次のように入力してファイルシステムを構築します。

この例では、ファイルシステムに VxFS を利用しています。

```
mkfs -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1
```

手順 2. ペア設定

「データレプリケーション利用の手引 機能編」のペア設定に関する説明を参照してペア設定を行います。なお、ペア設定は、iSMrc_pair コマンドでも行うことができます。

ReplicationControl の iSMvollist コマンドで、ボリューム対応表を以下のように入力して取得します。

```
iSMvollist -l > vollist_data
```

取得したボリューム対応表とレプリケーション管理で表示されるボリューム一覧を参照してレプリケーション対象とするディスクを決定し、ペア設定します。

ここでは、図 2-10 に示すように MV のデータが複写されるようにペア設定します。

ペア設定に関して以下のことに注意してください。

- MV と RV のディスク容量は同じであること。
- ディスクグループを構成する論理ディスクに対して 1 対 1 になるように、RV のディスクを指定すること。

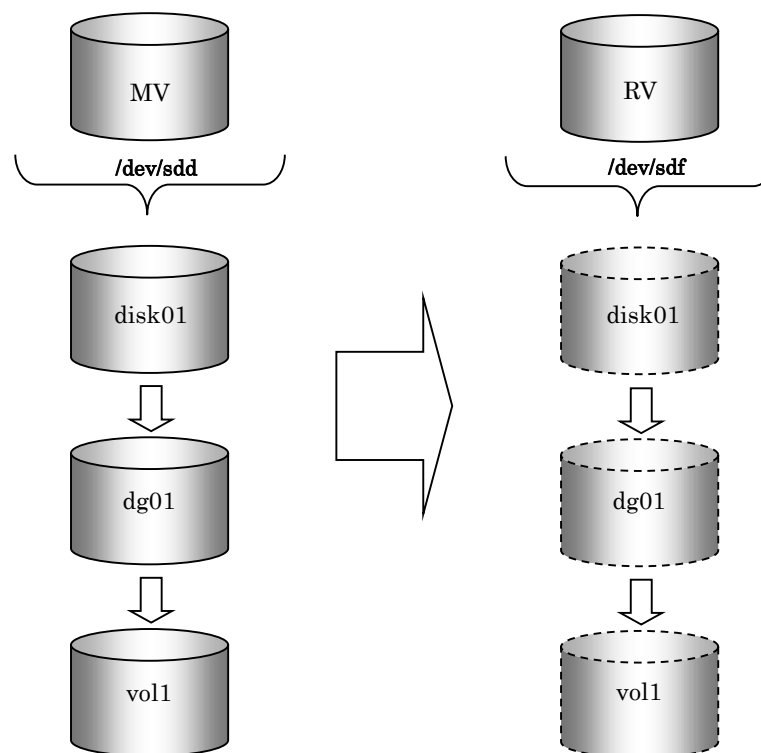


図 2-10 VxVM ディスクのペア設定と複写のイメージ

手順 3. ディスクのコピー

手順 2 で設定したペアに対してレプリケートを実行します。

```
iSMrc_replicate -mv dev000 -mvflg ld
```

レプリケート完了後、セパレートを実行します。

```
iSMrc_separate -mv dev000 -mvflg ld -wait
```

手順 4. RV のパーティション情報の認識

RV のパーティション情報を OS に認識させるために、バックアップサーバを再起動します。

サーバの再起動は、作成または更新したパーティションを、バックアップサーバで初めて利用するときに行う必要があります。

RV のパーティション情報が OS に認識されると、パーティションが利用可能となります。

手順 5. RV のインポートとマウント

別サーバで、ディスクグループ dg01 をインポートして、マウントします。

```
vxvg -C import dg01  
vxvol -g dg01 startall  
mount -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1 /rvfs1
```

(3) ボリューム管理を適用しない例

LVM や VxVM などのボリューム管理ソフトウェアを使用せず、ボリューム管理を行わない論理ディスクを使用して MV から RV へレプリケートし、RV のボリュームを準備する方法について説明します。

手順 1. ファイルシステムの作成

MV を初めてファイルシステムとして利用する場合は、ファイルシステムの作成が必要です。

MV を既に利用している場合は、ファイルシステムの作成を行う必要はありません。

次のように入力してファイルシステムを構築します。

この例では、StoragePathSavior を導入している環境で、ファイルシステムとして ext3 を利用しています。

```
mkfs -t ext3 /dev/ddd3
```

手順 2. ペア設定

「(1)LVM ディスクへの適用例」に示す手順 2 と同様にペア設定を行います。

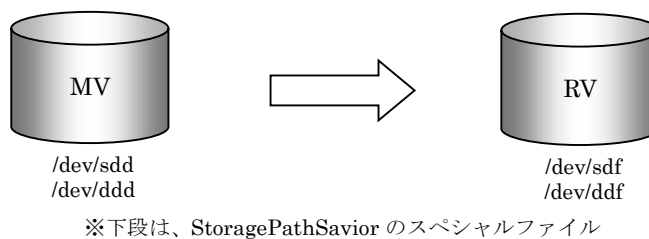


図 2-11 ボリューム管理対象外の論理ディスクのペア設定と複製のイメージ

手順 3. ディスクのコピー

手順 2 で設定したペアに対してレプリケートを実行します。

```
iSMrc_replicate -mv dev000 -mvflg ld
```

レプリケート完了後、セパレートを実行します。

```
iSMrc_separate -mv dev000 -mvflg ld -wait
```

手順 4. RV のパーティション情報の認識

RV のパーティション情報を OS に認識させるために、バックアップサーバを再起動します。

サーバの再起動は、作成または更新したパーティションを、バックアップサーバで初めて利用するときに行う必要があります。

RV のパーティション情報が OS に認識されると、パーティションが利用可能となります。

手順 5. RV のマウント

バックアップサーバで RV をマウントします。

以下は、StoragePathSavior を導入している環境で、ファイルシステムとして ext3 を利用する例です。

```
mount -t ext3 /dev/ddf3 /rvfs1
```

第3章 運用・保守手順

この章では、データレプリケーション機能を利用した運用例や、レプリケーション操作、および運用中に発生する可能性のある障害の対応について説明します。

3.1 運用

3.1.1 バックアップ運用例

ここでは、レプリケーション機能を利用した静止点バックアップ運用例について説明します。

(1) 概要

業務で使用中の業務ボリューム（MV）のデータ（データファイル）を複製ボリューム（RV）にレプリケートした後、バックアップソフトを使用してテープへ保存します。

バックアップ環境は、図 3-1 のような構成になっているものとします。また、ボリュームはペア設定済みであり、セパレートされた状態で業務が開始されている状態とします。

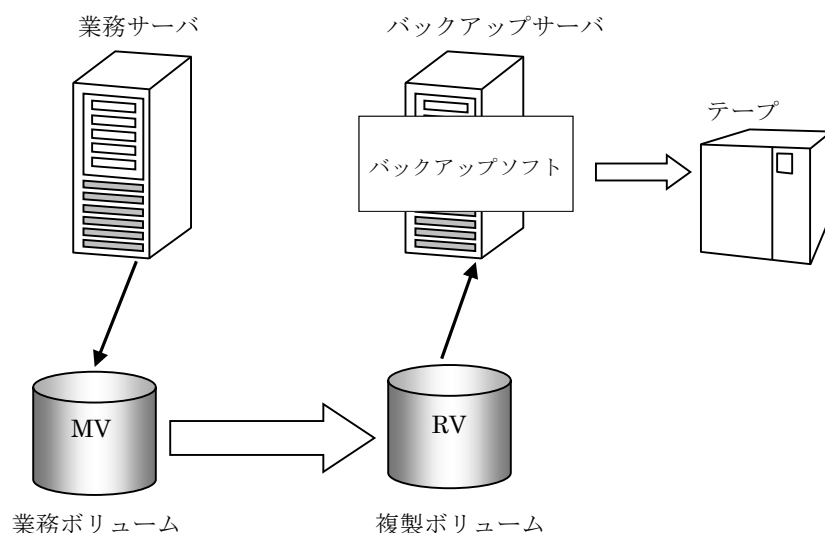
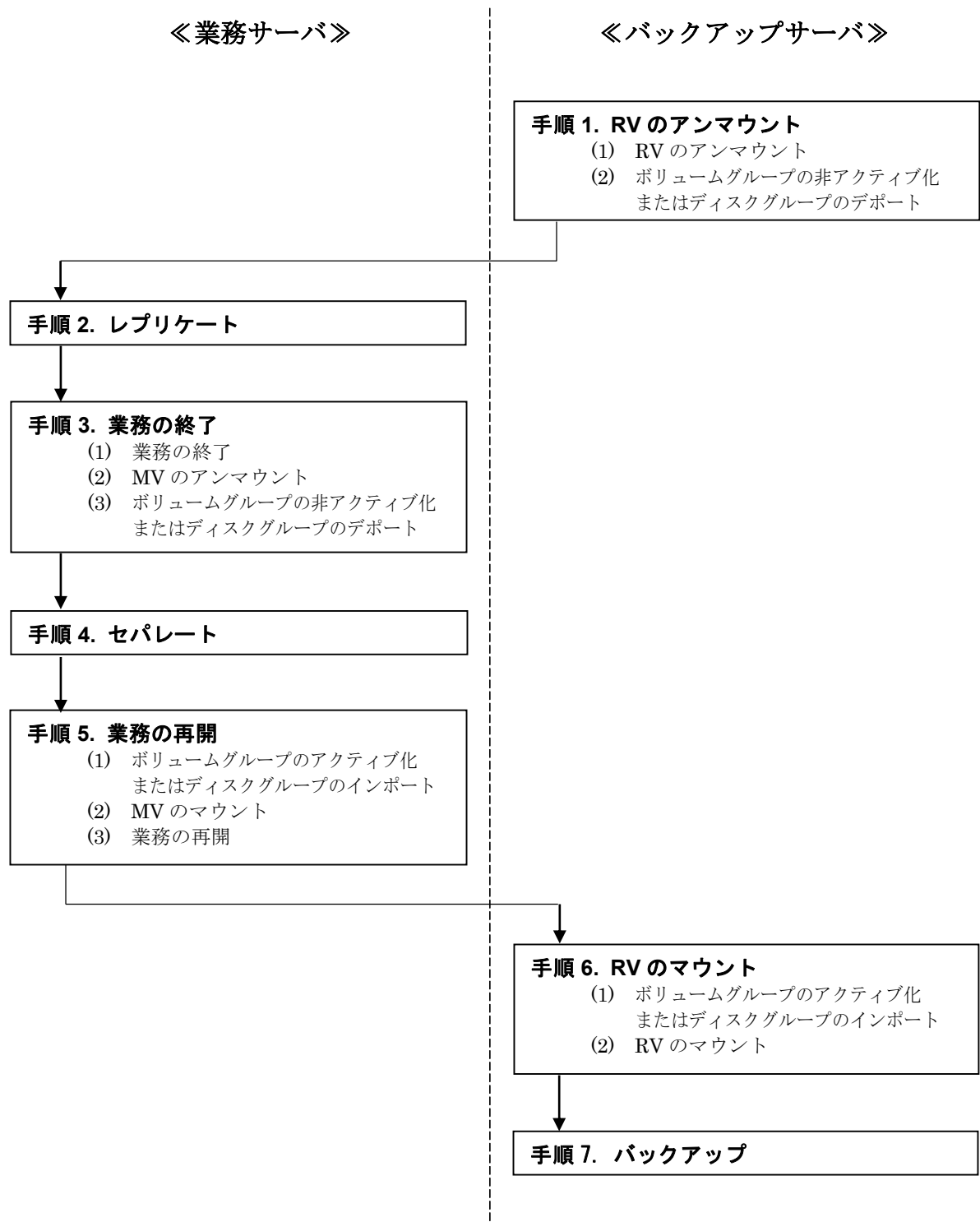


図 3-1 バックアップ運用例

バックアップ運用例の作業の流れ



(2) 操作手順

手順 1. RV のアンマウント（バックアップサーバ）

(1) RV のアンマウント

RV をアンマウントします。

なお、アンマウントを行う場合は、そのボリュームに対してアクセスが行われるようなアプリケーションソフトなどを、すべて終了させておく必要があります。

```
umount /rvfs1
```

(2) ボリュームグループの非アクティブ化、またはディスクグループのデポート

ボリュームグループの非アクティブ化、またはディスクグループのデポートを行います。

LVM を利用している場合は、RV のボリュームグループを非アクティブにします。

```
vgchange -a n /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、RV のディスクグループをデポートし、ディスクをオフラインにします。

```
vxdbg deport dg01
```

```
vxdisk offline sdf
```

手順 2. レプリケート（業務サーバ）

ペア設定された MV/RV に対してレプリケートを実行します。

この例では、レプリケーション操作ファイルを使用し、以下の設定で実行します。

- コピー範囲：差分（既定値）
- RV への更新反映方法：同期モード（既定値）
- RV に対するアクセス制限：nr（Not Ready）（既定値）
- コピー完了の待ち合わせ：行う

なお、レプリケーション操作ファイルには、あらかじめ以下の内容が記述されているものとします。

```
disks.txt
```

#Type: MV	Type: RV
Id: dev000	Id: dev100

RV がファイルシステムとして使用できる状態の場合でも、レプリケート中は RV のデータ整合性がとれなくなるので、必ず RV のファイルシステムをアンマウントしておく必要があります。

```
iSMrc_replicate -file disks.txt -wait
```


これにより次のような開始メッセージが表示され、MV から RV へコピーが開始されます。

表示例

Replicate Start	2000/09/11 11:06:13		
MV:/dev/sdd	dev000	LX	
RV:-	dev100	LX	

手順 3. 業務の終了（業務サーバ）

セパレートを行う前には、MV データの完全な静止点を作成する必要があります。これは、キャッシュに滞留しているデータを完全にディスクへ書き出すためです。また、論理ボリューム（ファイルシステム）への I/O を抑止し、MV と RV のデータ整合性を保つためでもあります。

作業は以下の手順で行います。

(1) 業務の終了

MV を使用している業務やアプリケーションを一時的に終了します。

(2) MV のアンマウント

ファイルシステムとして使用している、論理ボリュームをアンマウントします。

なお、アンマウントを行う場合は、そのボリュームに対してアクセスが行われるようなアプリケーションソフトなどを、すべて終了させておく必要があります。

```
umount /mvfs1
```

(3) ボリュームグループの非アクティブ化、またはディスクグループのデポート

LVM を利用している場合は、MV のボリュームグループを非アクティブにします。

```
vgchange -a n /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、MV のディスクグループをデポートします。

```
vxvgm deport dg01
```

手順 4. セパレート（業務サーバ）

セパレートを実行して MV と RV を分離し、RV を使用できる状態にします。

この例では、レプリケーション操作ファイルを使用し、さらにセパレートが完了するのを待ち合わせるようにします。

```
iSMrc_separate -file disks.txt -wait
```

表示例

```
Separate Start          2000/09/11 11:11:32
  MV:/dev/sdd           dev000             LX
  RV:-                  dev100             LX
Separating.....
Separate Normal End     2000/09/11 11:11:34
  MV:/dev/sdd           dev000             LX
  RV:-                  dev100             LX
```

手順 5. 業務の再開（業務サーバ）

MV を業務ボリュームとして再び利用します。

(1) ボリュームグループのアクティブ化

LVM を利用している場合は、MV のボリュームグループをアクティブにします。

```
vgchange -a y /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、MV のディスクグループをインポートします。

```
vxldg import dg01
vxvol -g dg01 startall
```

(2) MV のマウント

MV（論理ボリューム）をマウントします。

LVM を利用している場合は、LVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに ext3 を利用しています。

```
mount -t ext3 /dev/vg01/lvol /mvfs1
```

VxVM を利用している場合は、VxVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに VxFS を利用しています。

```
mount -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1 /mvfs1
```

(3) 業務の再開

停止していた業務（アプリケーションなど）を再開します。

手順 6. RV のマウント (バックアップサーバ)

(1) ボリュームグループのアクティブ化、またはディスクグループのインポート

LVM を利用している場合は、RV のボリュームグループをアクティブにします。

```
vgchange -a y /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、RV のディスクをオンラインにした後、ディスクグループをインポートします。

```
vxdisk online sdf  
vxdg -C import dg01  
vxvol -g dg01 startall
```

(2) RV のマウント

RV (論理ボリューム) をマウントします。

LVM を利用している場合は、LVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに ext3 を利用しています。

```
mount -t ext3 /dev/vg01/lvol /rvfs1
```

VxVM を利用している場合は、VxVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに VxFS を利用しています。

```
mount -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1 /rvfs1
```

手順 7. バックアップ (バックアップサーバ)

RV にコピーされたデータファイルを、バックアップソフトを使用してテープなどへバックアップします。

再度バックアップを行うときは、手順 1 から、再度実行してください。

3.1.2 業務ボリュームのデータ復旧例

ここでは、業務ボリューム（MV）のデータ復旧例について説明します。

(1) レプリケーション機能を利用しないデータの復旧手順

ネットワークを介してデータを復旧する場合や、テープのバックアップデータから直接、業務ボリューム（MV）のデータを復旧する場合は、そのバックアップソフトのデータ復旧手順に従って実行してください。

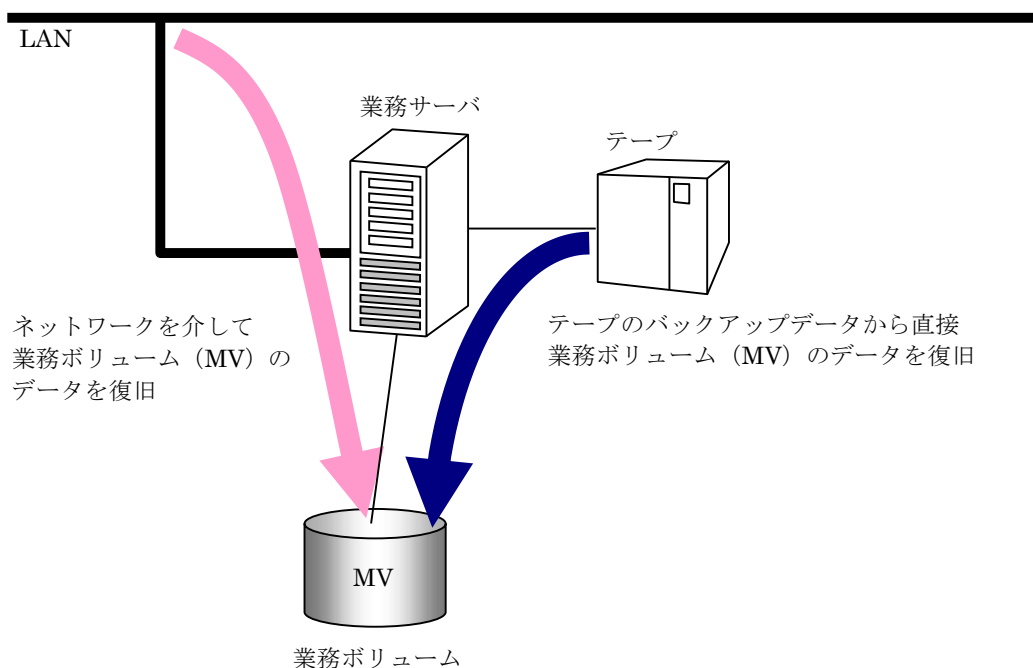


図 3-2 レプリケーション機能を利用しない場合のデータの復旧例

(2) レプリケーション機能を利用した障害発生時のデータ復旧手順

ここでは、テープからデータの復旧を行う手順を説明します。テープには、以前取得したバックアップが格納されているものとします。

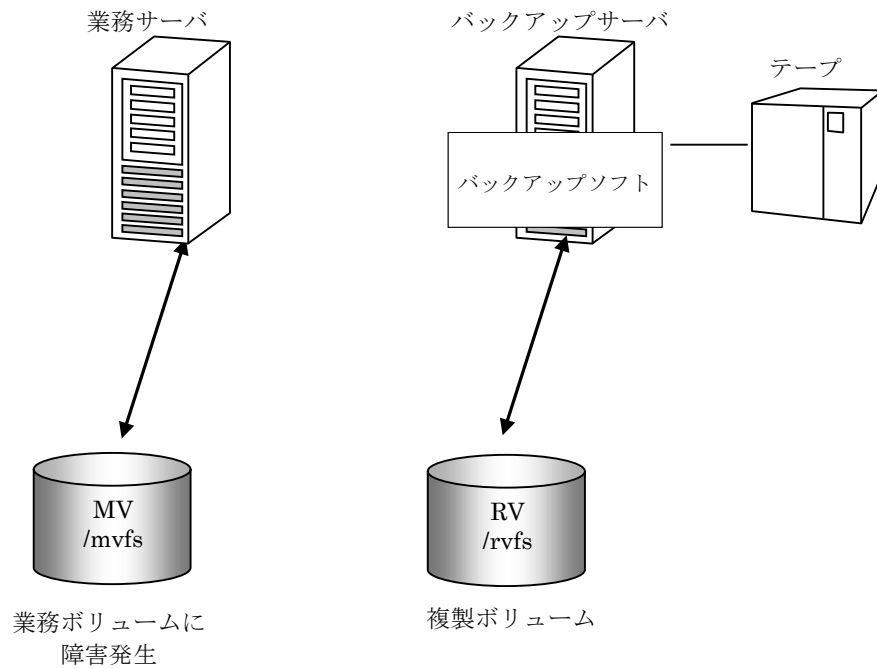
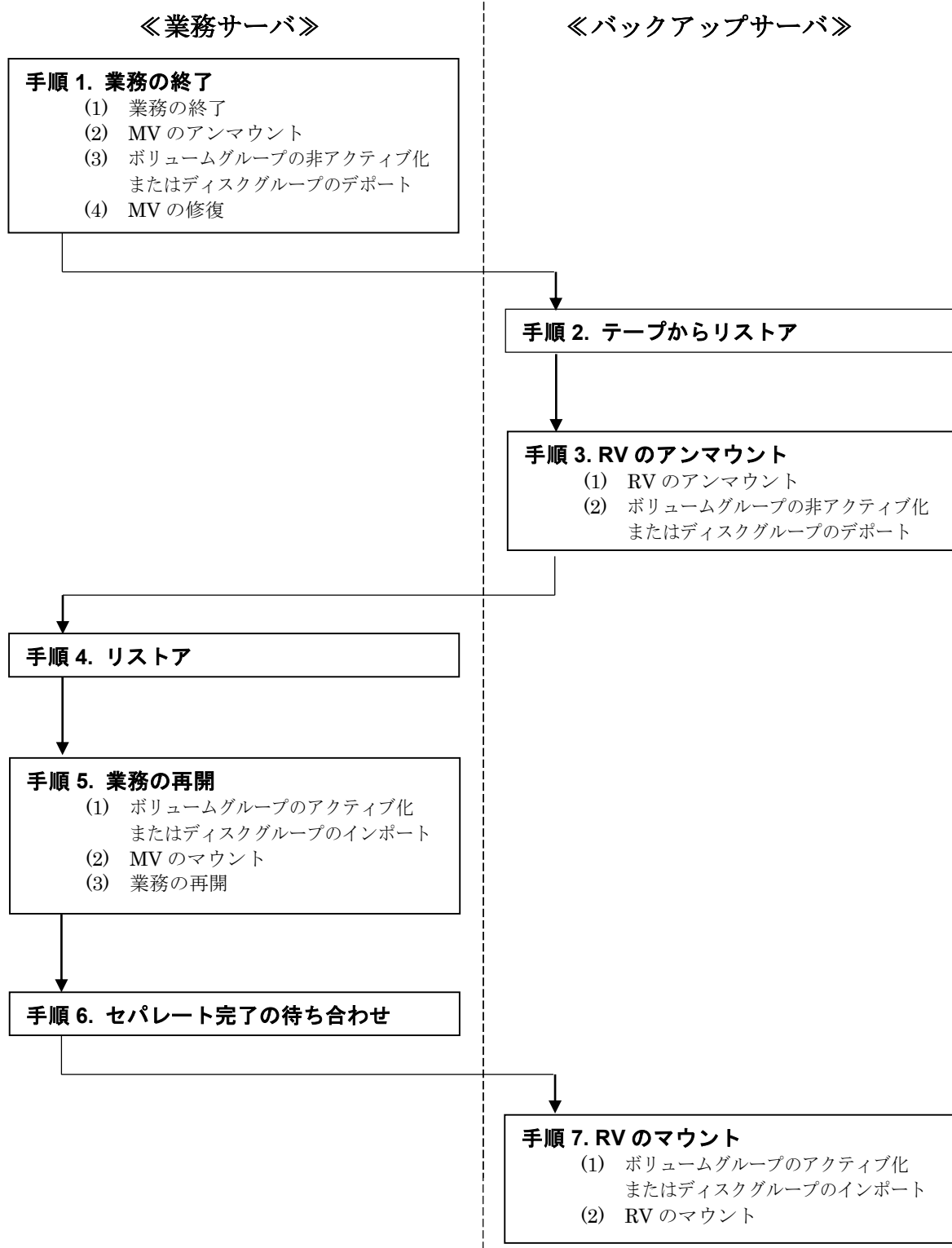


図 3-3 レプリケーション機能を利用したデータの復旧例

MV および RV の LD 名はそれぞれ dev001、dev100 とし、業務サーバでは MV のボリュームが /mvfs にマウントされ、バックアップサーバでは RV のボリュームがアンマウントされているものとします。

業務ボリュームのデータ復旧例の作業の流れ



手順 1. 業務の終了（業務サーバ）

作業は以下の手順で行います。

(1) 業務の終了

障害の発生したボリュームにアクセスしている業務や、アプリケーションを終了させます。

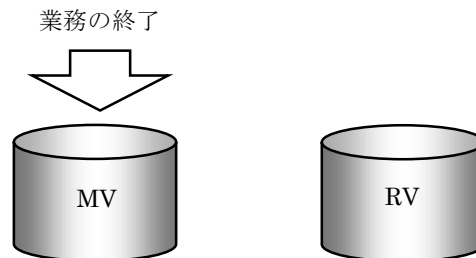


図 3-4 業務の終了

(2) MV のアンマウント

ファイルシステムとして使用している、論理ボリューム（MV）をアンマウントします。

なお、アンマウントを行う場合は、そのボリュームに対してアクセスが行われるようなアプリケーションソフトなどを、すべて終了させておく必要があります。

```
umount /mvfs
```

(3) ボリュームグループの非アクティブ化、またはディスクグループのデポート

LVM を利用している場合は、MV のボリュームグループを非アクティブにします。

```
vgchange -a n /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、MV のディスクグループをデポートします。

```
vxdg deport dg01
```

(4) MV の修復

MV を再構築して修復し、論理ボリュームやファイルシステムを再作成した場合は、リストアに備えて、必ず、上記(2)、(3)の手順により MV のアンマウント、およびボリュームグループの非アクティブ化やディスクグループのデポートを実施しておいてください。

手順 2. テープからリストア（バックアップサーバ）

バックアップソフトウェアを使用してデータをテープから RV へリストアします。

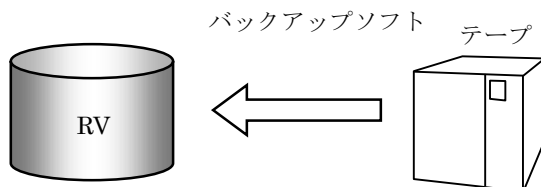


図 3-5 RV へのバックアップデータのリストア

手順 3. RV のアンマウント（バックアップサーバ）

(1) RV のアンマウント

RV をアンマウントします。

なお、アンマウントを行う場合は、そのボリュームに対してアクセスが行われるようなアプリケーションソフトなどを、すべて終了させておく必要があります。

```
umount /rvfs
```

(2) ボリュームグループの非アクティブ化、またはディスクグループのデポート

LVM を利用している場合は、RV のボリュームグループを非アクティブにします。

```
vgchange -a n /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、RV のディスクグループをデポートし、ディスクをオフラインにします。

```
vxvgm deport dg01  
vxdisk offline sdf
```

手順 4. リストア（業務サーバ）

リストアを実行します。

この例では、レプリケーション操作ファイルを使用し、以下の設定で実行します。

- コピー範囲：差分（既定値）
- RV の操作モード：RV 保護
- RV に対するアクセス制限：nr（Not Ready）（既定値）
- コピー完了の待ち合わせ：行わない（既定値）

なお、レプリケーション操作ファイルには、あらかじめ以下の内容が記述されているものとします。

disks.txt

#Type: MV	Type: RV
Id: dev000	Id: dev100

RV 保護リストアでは、リストアが完了すると自動的にセパレートされます。

```
iSMrc_restore -file disks.txt -mode protect
```

リストア実行

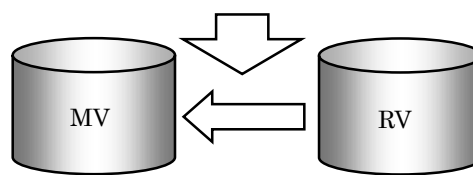


図 3-6 リストアの実行

手順 5. 業務の再開（業務サーバ）

MV を業務ボリュームとして再び利用します。

(1) ボリュームグループのアクティブ化、またはディスクグループのインポート

LVM を利用している場合は、MV のボリュームグループをアクティブにします。

```
vgchange -a y /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、MV のディスクグループをインポートします。

```
vxvg -C import dg01
vxvol -g dg01 startall
```

(2) MV のマウント

MV（論理ボリューム）をマウントします。

LVM を利用している場合は、LVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに ext3 を利用しています。

```
mount -t ext3 /dev/vg01/lvol /mvfs
```

VxVM を利用している場合は、VxVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに VxFS を利用しています。

```
mount -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1 /mvfs1
```

(3) 業務の再開

停止していた業務（アプリケーションなど）を開始します。

手順 6. セパレート完了の待ち合わせ（業務サーバ）

RV 保護リストアの完了により、自動的にセパレートされるのを待ち合わせます。

```
iSMrc_wait -file disks.txt -cond sep
```

自動セパレート

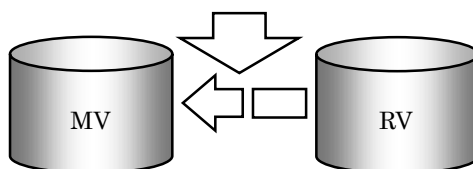


図 3-7 セパレート完了の待ち合わせ

手順 7. RV のマウント（バックアップサーバ）

(1) ボリュームグループのアクティブ化、またはディスクグループのインポート

LVM を利用している場合は、RV のボリュームグループをアクティブにします。

```
vgchange -a y /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、RV のディスクをオンラインにした後、ディスクグループをインポートします。

```
vxdisk online sdf  
vxdg -C import dg01  
vxvol -g dg01 startall
```

(2) RV のマウント

RV（論理ボリューム）をマウントします。

LVM を利用している場合は、LVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに ext3 を利用しています。

```
mount -t ext3 /dev/vg01/lvol /rvfs1
```

VxVM を利用している場合は、VxVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに VxFS を利用しています。

```
mount -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1 /rvfs1
```

3.1.3 複製ボリュームの利用例

ここでは例として、MV から RV へレプリケートした後、RV を MV とは別の業務サーバで使用する方法について説明します。

(1) 概要

業務で使用中の業務ボリューム（MV）のデータ（データファイル）を複製ボリューム（RV）にレプリケートした後、業務サーバ2で利用します。

システム構成は、図 3-8 のような構成になっているものとします。また、ボリュームはペア設定済みであり、MV と RV はセパレート状態とします。

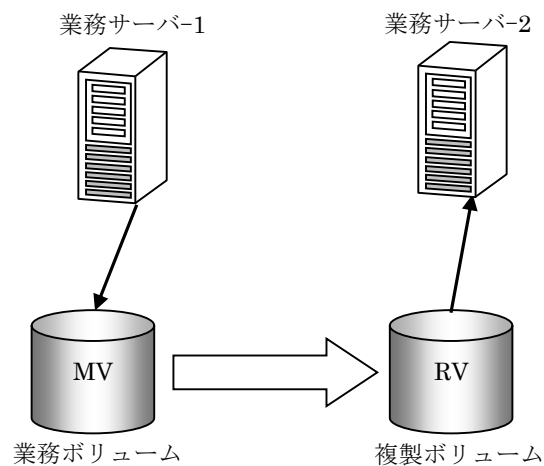
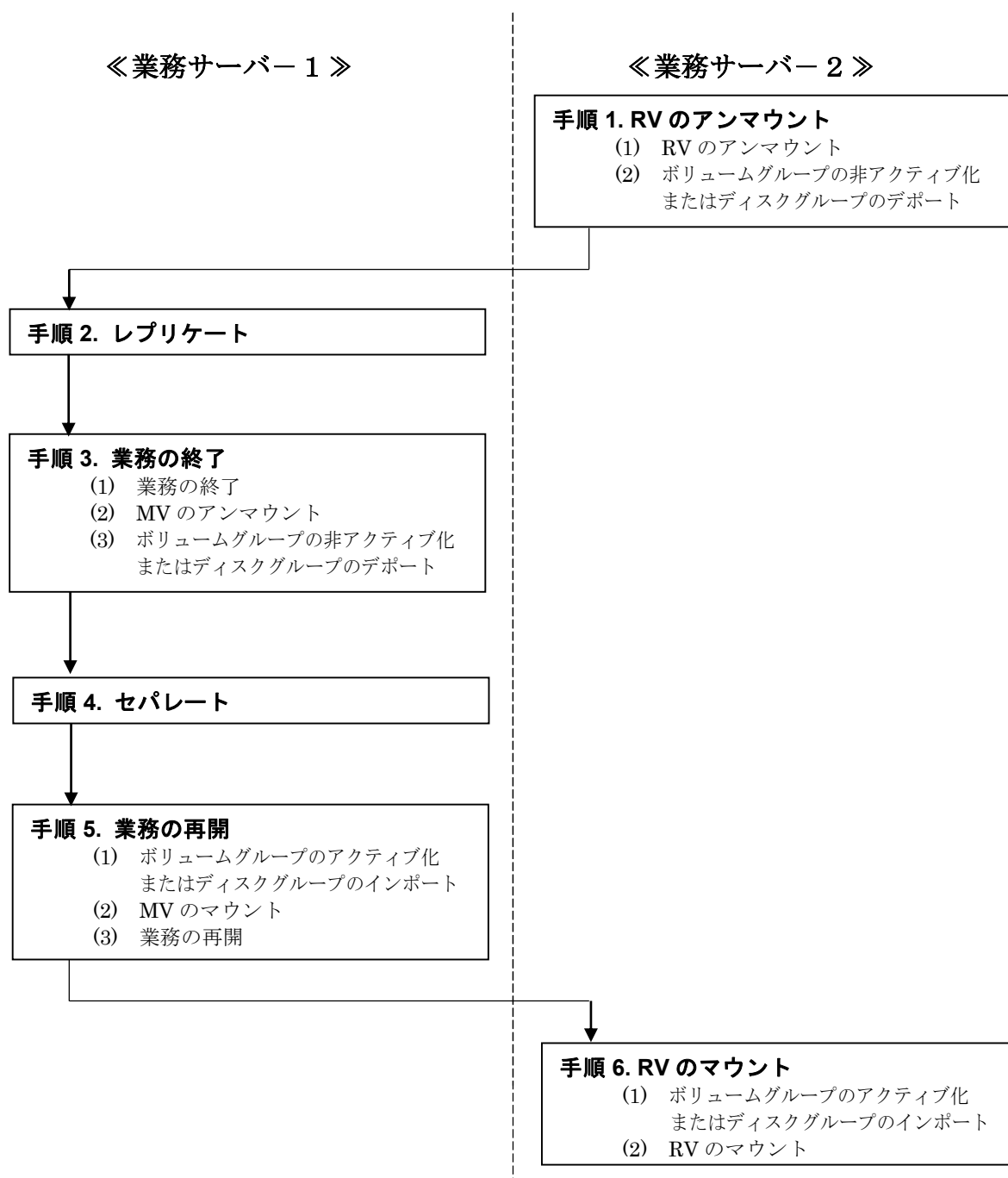


図 3-8 論理ボリュームのペア設定と複製イメージ

複製ボリューム利用例の作業の流れ



(2) 操作手順

「2.7 ボリュームの準備」でファイルシステムとして利用可能になった RV に対して、レプリケーション操作を行う場合の手順を示します。

手順 1. RV のアンマウント（業務サーバー 2）

(1) RV のアンマウント

RV をアンマウントします。

なお、アンマウントを行う場合は、そのボリュームに対してアクセスが行われるようなアプリケーションソフトなどを、すべて終了させておく必要があります。

```
umount /rvfs1
```

(2) ボリュームグループの非アクティブ化、またはディスクグループのデポート

LVM を利用している場合は、RV のボリュームグループを非アクティブにします。

```
vgchange -a n /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、RV のディスクグループをデポートし、ディスクをオフラインにします。

```
vxvg deports dg01
vxdisk offline sdf
```

手順 2. レプリケート（業務サーバー 1）

ペア設定された MV/RV に対してレプリケートを実行します。

この例では、レプリケーション操作ファイルを使用し、以下の設定で実行します。

- コピー範囲：差分（既定値）
- RV への更新反映方法：同期モード（既定値）
- RV に対するアクセス制限：nr（Not Ready）（既定値）
- コピー完了の待ち合わせ：行わない（既定値）

なお、レプリケーション操作ファイルには、あらかじめ以下の内容が記述されているものとします。

disks.txt

#Type: MV	Type: RV
Id: dev000	Id: dev100

RV がファイルシステムとして使用できる状態の場合でも、レプリケート中は RV のデータ整合性がとれなくなるので、必ず RV のファイルシステムをアンマウントしておく必要があります。

```
iSMrc_replicate -file disks.txt
```

これにより次のような開始メッセージが表示され、MV から RV へコピーが開始されます。

表示例

Replicate Start	2000/09/11 11:06:13	
MV:/dev/sdd	dev000	LX
RV:-	dev100	LX

手順 3. 業務の終了（業務サーバー 1）

セパレートを行う前には、MV データの完全な静止点を作成する必要があります。これは、キャッシュに滞留しているデータを完全にディスクへ書き出すためです。また、論理ボリューム（ファイルシステム）への I/O を抑止し、MV と RV のデータ整合性を保つためでもあります。

作業は以下の手順で行います。

(1) 業務の終了

MV を使用している業務やアプリケーションを一時的に終了します。

(2) ファイルシステムのアンマウント

ファイルシステムとして使用している、論理ボリュームをアンマウントします。

なお、アンマウントを行う場合は、そのボリュームに対してアクセスが行われるようなアプリケーションソフトなどを、すべて終了させておく必要があります。

```
umount /mvfs1
```

(3) ボリュームグループの非アクティブ化、またはディスクグループのデポート

LVM を利用している場合は、MV のボリュームグループを非アクティブにします。

```
vgchange -a n /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、MV のディスクグループをデポートします。

```
vxdg deport dg01
```

手順 4. セパレート（業務サーバー 1）

セパレートを実行して MV と RV を分離し、RV を使用できる状態にします。

この例では、レプリケーション操作ファイルを使用し、MV から RV にコピー差分を反映しながら RV を即時に利用するモードでセパレートを実行します。

```
iSMrc_separate -file disks.txt -rvuse immediate
```

表示例

Separate Start	2000/09/11 11:11:32	
MV:/dev/sdd	dev000	LX
RV:-	dev100	LX

手順 5. 業務の再開（業務サーバー1）

MV を業務ボリュームとして再び利用します。

(1) ボリュームグループのアクティブ化、またはディスクグループのインポート

LVM を利用している場合は、MV のボリュームグループをアクティブにします。

```
vgchange -a y /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、MV のディスクグループをインポートします。

```
vxvg import dg01
vxvol -g dg01 startall
```

(2) MV のマウント

MV（論理ボリューム）をマウントします。

LVM を利用している場合は、LVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに ext3 を利用しています。

```
mount -t ext3 /dev/vg01/lvol /mvfs1
```

VxVM を利用している場合は、VxVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに VxFS を利用しています。

```
mount -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1 /mvfs1
```

(3) 業務の再開

停止していた業務（アプリケーションなど）を開始します。

手順 6. RV のマウント（業務サーバー2）

RV の利用方法について説明します。

(1) ボリュームグループのアクティブ化、またはディスクグループのインポート

LVM を利用している場合は、RV のボリュームグループをアクティブにします。

```
vgchange -a y /dev/vg01
```

VxVM を利用している場合は、RV のディスクをオンラインにした後、ディスクグループをインポートします。

```
vxdisk online sdf  
vxdg -C import dg01  
vxvol -g dg01 startall
```

(2) RV をマウント

RV（論理ボリューム）をマウントします。

LVM を利用している場合は、LVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに `ext3` を利用しています。

```
mount -t ext3 /dev/vg01/lvol /rvfs1
```

VxVM を利用している場合は、VxVM の論理ボリュームをマウントします。

この例では、ファイルシステムに `VxFS` を利用しています。

```
mount -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1 /rvfs1
```

RV は、セパレートの完了を待ち合わせることなく、コピー差分を反映しながら即時に利用を開始できます。

3.2 障害発生時の処置

3.2.1 障害の種類

データレプリケーションには、以下のような障害があります。

- (1) レプリケーション固有の HW 障害
- (2) iSM サーバ、クライアントの障害
- (3) ReplicationControl の異常終了
- (4) プロダクト不正

3.2.2 レプリケーション固有の HW 障害

HW によって実現されているデータレプリケーション機能には、通常の HW 障害に加えて次のような障害が発生します。これらは iSM のクライアント画面から確認できます。また、これらの障害が発生した場合、ReplicationControl のコマンドは異常終了することがあります。

(1) コピー障害

● コピー障害の検出

MV と RV の間の接続障害により MV と RV 間のコピー動作が正常に行われない場合、障害が発生したタイミングや障害内容により以下の状態に遷移することがあります。

- ・ 障害によるセパレート状態（障害分離）
- ・ 障害によるサスペンド状態（異常サスペンド）

上記の状態に遷移した場合は、レプリケーション管理の画面によりコピー障害の状況を確認できます（図 3-9）。

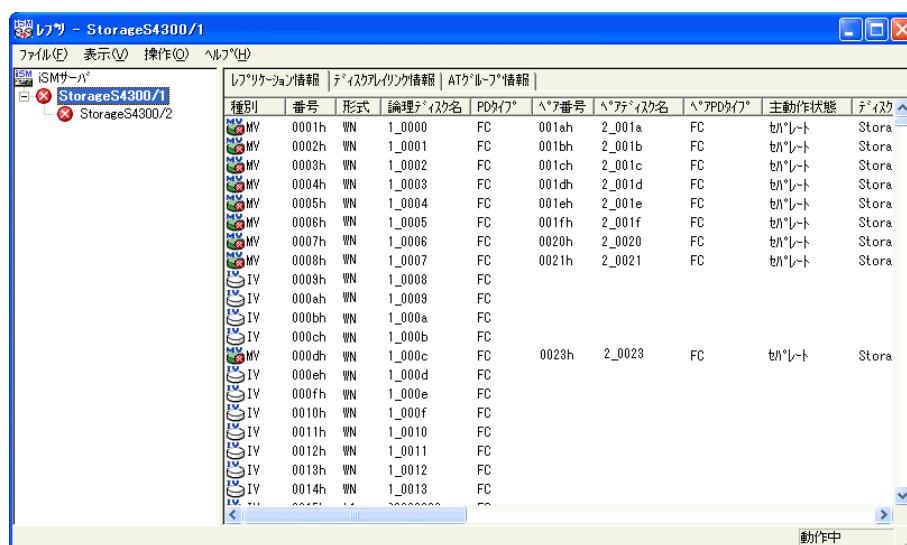


図 3-9 コピー障害発生画面例

● コピー障害修復後の操作

コピー障害の原因を除去したあと、コピー障害が発生したペアの状態を正常に戻すための操作については、「データレプリケーション利用の手引 機能編」のコピー障害リストに関する説明を参照してください。

(2) リンク障害

● リンク障害の検出

ディスクアレイ間のケーブル異常もしくはレプリケーションディレクタ異常の場合に発生します。

レプリケーション中であれば、コピー障害の要因にもなります。

リンク障害の発生は、レプリケーション管理の画面で確認できます。

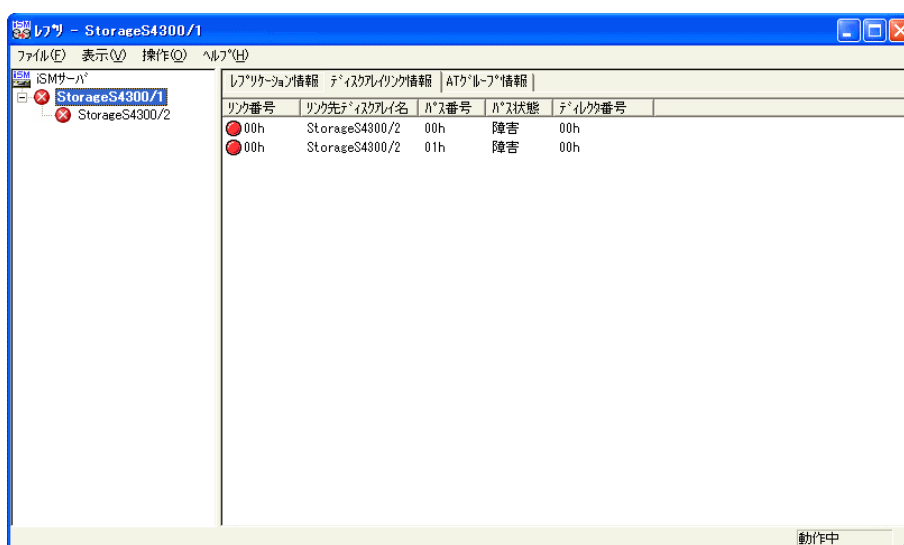


図 3-10 リンク障害発生画面例

● リンク障害修復後の操作

リンク障害の原因を除去したあと、本画面にてパスの状態が正常であることを確認してください。

本障害に起因してコピー障害が発生していた場合は、「データレプリケーション利用の手引 機能編」のコピー障害リストに関する説明を参照し修復してください。

3.2.3 iSM サーバ、クライアントの障害

(1) 通信障害

iSM サーバとの通信に失敗した場合は、次のようなメッセージを出力してレプリケーション管理を終了します。

「iStorageManager 利用の手引（UNIX 版）」を参照して、処理を行ってください。

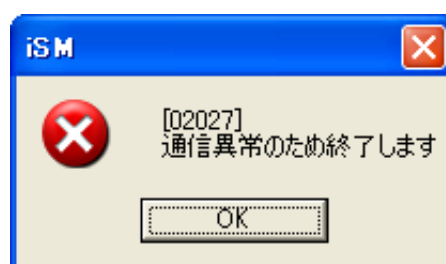


図 3-11 通信障害メッセージ画面

3.2.4 ReplicationControl の異常終了

ReplicationControl では、障害発生時に標準出力／標準エラー出力／syslog／コマンドトレース／運用トレースに障害の内容やメッセージを出力します。

標準出力／標準エラー出力／syslog／コマンドトレースには「iStorageManager メッセージハンドブック」に記述してあるメッセージが出力されます。メッセージに従って適切な処置を行ってください。

コマンドトレースは、ReplicationControl をインストールしたディレクトリ下の etc ディレクトリ（/opt/iSMrpl/etc/）直下に"iSM_Log"で始まるファイル名で出力されます。テキストエディタ等を使用して内容を確認してください。

運用トレースは、標準出力／標準エラー出力／syslog／コマンドトレースに出力されたメッセージと、詳細な内部情報が記録されるファイルです。障害が発生し、弊社に対して調査を依頼される場合には、運用トレースを採取していただく必要があります。障害発生時の情報採取については、「3.2.6 原因不明な障害発生時の情報採取」を参照してください。

3.2.5 プロダクト不正

レプリケーションに関するプロダクト（「2.4.4 プロダクトのライセンス解除」参照）が購入されていない場合や、ディスクアレイの総物理容量と適合しない場合などは、レプリケーション機能が正しく機能しません。

プロダクトが正しく購入されていない場合は、レプリケーション管理画面（ツリー画面）上のアイコンが変化し、プロダクトの不足、未購入を表します。

プロダクトの購入状況については、状態監視画面よりディスクアレイのプロパティを参照してください。

3.2.6 原因不明な障害発生時の情報採取

原因が明らかでない障害が発生し、弊社に対して調査を依頼される場合は、障害解析に必要な情報を採取していただく必要があります。

- **レプリケーション管理の障害発生時**

「iStorageManager 利用の手引（UNIX 版）」を参照し、情報採取を行ってください。

- **ReplicationControl の障害発生時**

以下の手順でコマンドを実行し、運用トレースなどの障害情報をまとめて採取してください。

なお、障害情報を格納するディスクには、目安として 4MB 程度以上の空き容量が必要になります。ただし、障害情報のファイルサイズはシステムの状態により異なり、古い `syslog` ファイルが残っている場合などは 4MB 以上になることがあるので、あらかじめ十分な空き容量を確保しておくことを推奨します。

(1) `root` でログインします。

(2) `iSMvolgather` コマンドを実行します。

`# iSMvolgather [ディレクトリ名]`

※ ディレクトリ名は絶対パス名で指定してください。

(3) ディレクトリ名を指定しない場合は `/opt/iSMvol/` ディレクトリの配下に、また、ディレクトリ名を指定した場合は指定ディレクトリ配下に、`iSMvolgather` ディレクトリを作成します。そのディレクトリ配下に `iSMvolgather.tar.Z`、または `iSMvolgather.tar.gz` ファイルが作成されていることを確認し、当該ファイルを取得してください。

3.3 構成変更時の作業

ディスクアレイの構成を変更した場合やサーバ（OS）の構成を変更した場合は、ボリューム対応表を再作成して、新しい構成情報をボリューム対応表に反映する必要があります。

3.3.1 ボリューム対応表の更新が必要となる条件

以下の構成変更を行った場合は、必ずボリューム対応表を再作成して更新してください。

ディスクアレイの構成変更

- ディスクアレイ名の変更
- 論理ディスク名の変更
- 論理ディスクの利用形式の変更
- 論理ディスクの増設、構成の変更、削除
- アクセスコントロールの設定変更
- RemoteDataReplication により接続されるディスクアレイの追加、削除
- ストレージ制御ソフトの無停止アップデート実施
- ディスクアレイのコントローラの活線挿抜交換実施
- パス閉塞発生時のパス上の部品交換実施



ディスクアレイが RemoteDataReplication を構成している場合、リモート側のディスクアレイで上記の構成変更を行った場合も、ボリューム対応表の更新が必要となります。

サーバの構成変更

- コントロールボリューム定義の追加、削除、変更（コントロールボリューム利用時のみ）
- ディスクアレイとサーバの間の接続構成（パス）の変更
 - ※ Red Hat Enterprise Linux Version 6 以降ではディスクアレイとサーバの間の接続ケーブルを抜いて再挿入する場合も含みます。
- パス閉塞発生時のパス上の部品交換実施

3.3.2 ボリューム対応表の更新

ボリューム対応表の更新は、iSMvollist コマンドを-r オプション指定で実行します。ボリューム対応表の更新は適切な特権ユーザで実行してください。

なお、ボリューム対応表の更新は、すでにボリューム対応表に登録されていた論理ディスクやボリュームの情報も含め、ボリューム対応表に登録する情報に不備が生じないように、以下に注意して行ってください。



ボリューム対応表の更新は、以下の状態で行ってください。

- ・ ディスクアレイとサーバの間のパスが正常に接続されていること。
- ・ ディスクアレイの論理ディスクが、サーバ (OS) のディスクデバイスとして認識されていること。
- ・ ディスク内のボリュームがサーバ (OS) に認識されていること。

特に RV を接続しているサーバでは、RV が Not Ready (参照不可／更新不可) 状態でサーバを再起動すると、RV がサーバ (OS) から認識されていない状態になる場合があります。このような場合、サーバを再起動した後に RV を OS に再認識させる必要があります。RV を接続しているサーバの再起動手順、および RV を OS に再認識させるための復旧操作については「4.5 RV を接続しているサーバの再起動」を参照してください。



同じサーバ内で iStorageManager サーバが稼働している場合、ボリューム対応表の更新を行う間は、iStorageManager を一旦停止しておく必要があります。



コントロールボリュームの属性が識別できないディスクアレイで、コントロールボリューム定義の追加、削除、変更を行う場合は、ボリューム対応表の更新を行う前に以下の作業を行ってください。

- ・ コントロールボリューム定義ファイルに、あらかじめ、コントロールボリュームとして利用する論理ディスクを定義しておいてください。



ボリュームの情報をボリューム対応表に正しく登録するために、ボリューム対応表の更新は以下の状態で行ってください。

- ・ RV をサーバに接続している場合、ペアをセパレートしていること。
- ・ スナップショット機能のリンクボリューム (LV) をサーバに接続している場合、LV とスナップショットボリューム (SV) をリンク設定していること。また、ベースボリューム (BV) をサーバに接続している場合、BV と LV はリンク設定していないこと。
- ・ データ改ざん防止機能を適用している論理ディスクをサーバに接続している場合、保護データが参照可能な状態であること。
- ・ 省電力機能を適用している論理ディスクをサーバに接続している場合、ボリュームの使用状態が「使用中」で、アクセス可能な状態であること。
- ・ ディスクアレイが **RemoteDataReplication** を構成している場合、ディスクアレイ間のリンクパスの状態が正常な状態であること。

ボリューム対応表を更新した後は、ボリューム対応表に登録された情報を表示して、利用する論理ディスクやスペシャルファイル名などが漏れなく登録されていることを確認してください。

また、運用で使用しているスクリプトなどで、操作対象の論理ディスクやスペシャルファイル名などを記述している場合は、ボリューム対応表に登録された更新後の情報を、スクリプトなどに反映してください。

ボリューム対応表に登録された情報に不備がある場合や、ボリューム対応表の情報と運用で使用しているスクリプトなどに不整合が生じている場合は、以降の運用において、レプリケーション操作コマンドの実行が異常終了する場合がありますので注意してください。

第4章 留意事項

この章では、データレプリケーション機能を利用した運用を行う際に留意すべき事項について説明します。

4.1 コピー制御状態の選択

レプリケート実行時およびリストア実行時のコピー制御状態は、3種類から選択できます。バックアップシステムにデータレプリケーションを適用する場合は、セパレートによってバックアップを採取し、再同期化する際に、MV と RV の差分を速やかに解消することが必要です。そのため、同期モードを選択します。

なお、RV 保護リストアでは、MV に対して行った更新を RV に反映しないため、フォアグラウンドコピー（同期コピーモード、セミ同期コピーモード）状態、およびバックグラウンドコピー状態によるコピー制御は効果がありません。

コピー制御状態には、表 4-1 に示す状態が存在します。

表 4-1 コピー制御状態

コピー制御状態		コピーの状態
フォアグラウンドコピー	同期モード	<ul style="list-style-type: none"> ●MV に対する更新と RV に対する更新が同期して行われます。MV と RV の更新が終了してからホストに I/O の完了を報告します。 ●DDR の場合、キャッシュへのコピーのみなので、このコピーモードによる性能の低下はほとんどありません。 ●RDR の場合、このコピーモードによる性能の低下はディスクアレイ間の距離に比例します。
	セミ同期モード	<ul style="list-style-type: none"> ●MV に対する更新と RV に対する更新が、ある一定の未反映データ量まで非同期で行われます。RV への未反映データがある一定量以内の場合は、MV の更新が終了してから RV の更新を待たずにホストに I/O の完了を報告し、直ちに RV へ更新を反映します。RV への未反映データがある一定量を超えた場合はフォアグラウンドコピー（同期モード）と同じ動作をします。 ●RDR の場合のみ設定可能です。
バックグラウンドコピー	—	<ul style="list-style-type: none"> ●MV に対する更新と RV に対する更新が非同期で行われます。MV の更新が終了してから RV の更新を待たずにホストに I/O の完了を報告します。RV に対する更新は差分情報として蓄積され、MV の更新と非同期に RV に更新されます。また、RV に対するコピー間隔（バックグラウンドコピーレベル）をディスクアレイ単位で設定できます。

4.2 RV のアクセス制限の選択

RV は、ディスクアレイ内で、MV と全く同一の内容に複製されます。

データレプリケーションでは、MV に対するアクセス制限はなく、常に参照／更新可能 (RW) です。RV に対しては、レプリケート状態およびリストア状態において特別な理由がない限り、誤動作防止のために RV のアクセス制限の設定を参照不可／更新不可 (NR) にします。参照可／更新不可 (RO) を設定した場合は、利用する OS やファイルシステムによって、動作が異なります。OS やファイルシステムの動作を把握している場合以外は使用しないでください。

表 4-2 RV のアクセス制限

アクセス制限	説明	コマンド		
		replicate	restore	separate
参照可／更新可 (RW)	RV に対する入出力が可能な状態	×	×	○
参照可／更新不可 (RO)	RV からの読み出しのみ可能な状態	△	△	△
参照不可／更新不可 (NR)	RV に対するアクセスができない状態	○	○	×
ボリューム認識不可 (NA)	RV がシステムに認識されない状態、または LU (論理ユニット) が無効な状態	×	×	×

○：指定可能 △：指定可能だが運用上の制限あり ×：指定不可

RW：Read/Write RO：Read Only NR：Not Ready NA：Not Available

アクセス制限の設定値によっては、以下の注意が必要です。

- アクセス制限を RO (ReadOnly) に設定した RV のファイルシステムをマウントする場合は、マウント時に、読み込み専用指定でマウントする必要があります。
- VxVM のディスクグループを利用する場合は、対象となるボリュームのアクセス制限を RW (ReadWrite) としてください。RO (ReadOnly) のボリュームがある場合は、ディスクグループの取り込み (import) ができません。

4.3 ボリュームへのアクセス権の設定

MV（または RV）として使用するボリューム内のディレクトリやファイルのアクセス権や所有者情報（ユーザ ID、グループ ID など）は、レプリケート（またはリストア）を行うと、RV（または MV）にそのまま反映され、それまで設定されていたアクセス権などは上書きされます。

上書きされたアクセス権が以前と同一でない場合、環境によってはそれまで使用していたディレクトリやファイルにアクセスできなくなることがあります。そのため、ディレクトリやファイルに付与するアクセス権や所有者情報は MV と RV の各サーバで同一に設定しなければなりません。

4.4 LVM、VxVM のボリューム操作

4.4.1 LVM、VxVM の利用

(1) ボリューム管理対象のボリューム

LVM や VxVM のボリューム管理下では、RV を MV と同一サーバ内で使用することはできません。

また、ボリュームグループやディスクグループを利用する場合のレプリケーション操作は論理ディスク単位での操作となるため、単一の論理ディスクでボリュームグループやディスクグループを構成することを推奨します。ボリュームグループやディスクグループを複数の論理ディスクで構成する場合、操作ミスなどで一部の論理ディスクの操作に失敗すると、ボリュームグループやディスクグループ内の論理ディスク間でデータの整合性が保持できなくなることがあるため、運用には十分な注意が必要となります。特に、複数の論理ディスクからボリュームグループやディスクグループを構成する環境でホットバックアップ運用（アンマウントやボリュームグループの非アクティブ化、ディスクグループのデポートを行わないような運用）を行う場合は、ボリュームグループやディスクグループ内に構築する論理ボリュームが複数の論理ディスクをまたがらないように配置する必要があります。

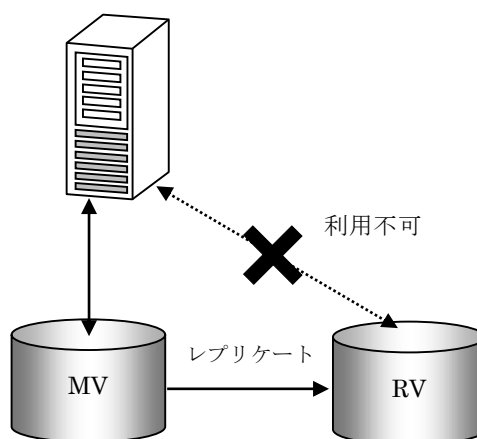


図 4-1 同一システム内での RV の利用制限

(2) ボリューム管理対象外のボリューム

ボリューム管理の対象外で既に運用されているボリュームをレプリケーション対象とする場合、MV と RV はいずれもボリューム管理の対象外でなくてはなりません。

どちらか一方がボリュームグループに属している場合、正常な運用ができなくなります。たとえば、MV がボリューム管理対象外の論理ディスクの場合、RV はボリュームグループに属してはいけません。MV から RV へのレプリケートにより、RV のボリューム管理情報が破壊され、RV はボリューム管理できなくなります。

このような事故を防止するために、ボリューム管理対象外の論理ディスクを使用して運用する場合は、必ず、MV と RV がともにボリューム管理対象外であることを確認してから、レプリケーション操作を行ってください。

4.4.2 LVM のボリュームグループに対する操作

LVM のボリュームグループを業務で利用する場合は、以下の操作が必要です。なお、ファイルシステムを利用しない場合、ファイルシステムのマウント、アンマウントの操作は不要です。

- **ボリュームグループのアクティブ化**

ボリュームグループ `vg01` をアクティブ化する例

```
vgchange -a y /dev/vg01
```

- **ファイルシステムのマウント**

ボリュームグループ `vg01` に属する `ext3` ファイルシステムをマウントする例

```
mount -t ext3 /dev/vg01/lvol /mnt1
```

LVM のボリュームグループを業務から切り離す場合は、以下の操作が必要です。

- **ファイルシステムのアンマウント**

`/mnt1` にマウントしたファイルシステムをアンマウントする例

```
umount /mnt1
```

- **ボリュームグループの非アクティブ化**

ボリュームグループ `vg01` を非アクティブ化する例

```
vgchange -a n /dev/vg01
```

バックアップ運用を行う場合など、レプリケート実行中の業務ボリューム（MV）と複製ボリューム（RV）をセパレートする際は、業務ボリュームに対するデータ更新を停止し、OS のキャッシュに滞留しているデータを完全に業務ボリューム上へ書き出してデータの静止点を確保する必要があります。

このため、セパレートを行う前には、ファイルシステムのアンマウント、およびボリュームグループの非アクティブ化を実施して、LVM のボリュームグループを一旦業務から切り離す必要があります。

セパレートが完了した後は、業務ボリュームに対するデータ更新を再開することができます。LVM のボリュームグループを業務で利用する際には、ボリュームグループのアクティブ化、およびファイルシステムのマウントを行います。



レプリケートしているペアの RV など、Not Ready 状態になっているボリュームがサーバ内に存在している状態でボリュームグループの操作を行うと、syslog には SCSI エラーを示すメッセージ（下記<メッセージ出力例>を参照）が記録されることがありますが、動作上は問題ありません。

<メッセージ出力例>

```
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel: sd 4:0:1:1: SCSI error: return code = 0x08000002
```

```
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel: sde: Current: sense key: Data Protect
```

```
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel:      <<vendor>> ASC=0xf4 ASCQ=0x1ASC=0xf4 ASCQ=0x1
```

```
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel: Info fld=0x0
```

```
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel: end_request: I/O error, dev sde, sector 0
```

4.4.3 VxVM のディスクグループに対する操作

VxVM のディスクグループを利用する場合は、以下の操作が必要です。なお、ファイルシステムを利用しない場合、ファイルシステムのマウント、アンマウントの操作は不要です。

- **ディスクグループのインポート**

業務サーバで、ディスクグループ dg01 をインポートし、アクティブ化する例

```
vxvg import dg01  
vxvol -g dg01 startall
```

バックアップサーバで、RV のディスクグループ dg01 をインポートし、アクティブ化する例

```
vxdisk online sdf  
vxvg -C import dg01  
vxvol -g dg01 startall
```

- **ファイルシステムのマウント**

ディスクグループ dg01 に属する VxFS ファイルシステムをマウントする例

```
mount -t vxfs /dev/vx/dsk/dg01/vol1 /mnt1
```

VxVM のディスクグループを業務から切り離す場合は、以下の操作が必要です。

- **ファイルシステムのアンマウント**

/mnt1 にマウントしたファイルシステムをアンマウントする例

```
umount /mnt1
```

- **ディスクグループのデポート**

業務サーバで、ディスクグループ dg01 をデポートする例

```
vxvg deport dg01
```

バックアップサーバで、RV のディスクグループ dg01 をデポートする例

```
vxvg deport dg01  
vxdisk offline sdf
```

バックアップ運用を行う場合など、レプリケート実行中の業務ボリューム (MV) と複製ボリューム (RV) をセパレートする際は、業務ボリュームに対するデータ更新を停止し、OS のキャッシュに滞留しているデータを完全に業務ボリューム上へ書き出してデータの静止点を確保する必要があります。

このため、セパレートを行う前には、ファイルシステムのアンマウント、およびディスクグループのデポートを実施して、VxVM のディスクグループを一旦業務から切り離す必要があります。

セパレートが完了した後は、業務ボリュームに対するデータ更新を再開することができます。VxVM のディスクグループを業務で利用する際には、ディスクグループのインポートとアクティブ化、およびファイルシステムのマウントを行います。

なお、レプリケートやリストアの操作によって RV が Not Ready になっている状態でバックアップサーバを再起動すると、RV のディスクが VxVM に認識されない場合があります。この場合、以下の手順により、RV を VxVM に再認識させてください。

手順 1. RV の Not Ready 状態の解除（業務サーバ）

レプリケート状態、またはリストア状態になっているペアをセパレートし、RV の Not Ready 状態を解除します。セパレートの操作は、iStorageManager のレプリケーション管理からも行うことができます。

手順 2. サーバの再起動（バックアップサーバ）

RV が接続されているサーバを再起動し、RV のディスクとパーティション情報を OS および VxVM に再認識させます。

サーバの再起動後は、RV のディスクをオフラインにしておきます。

```
vxdisk offline sdf
```

ペアをレプリケート状態で運用する場合は、セパレートしたペアを再度、レプリケートしてください。



レプリケートしているペアの RV など、Not Ready 状態になっているボリュームがサーバ内に存在している状態で任意のディスクグループをインポートすると、syslog には SCSI エラーを示すメッセージ（下記<メッセージ出力例>を参照）が記録されますが、動作上は問題ありません。

<メッセージ出力例>

```
Mar 18 00:41:18 sv001 kernel: SCSI disk error : host 2 channel 0 id 1 lun 6 return code = 8000002
```

```
Mar 18 00:41:18 sv001 kernel: Info fld=0x0, Current sd08:80: sense key Data Protect
```

```
Mar 18 00:41:18 sv001 kernel: SCSI disk error : host 2 channel 0 id 1 lun 6 return code = 8000002
```

```
Mar 18 00:41:18 sv001 kernel: Info fld=0x0, Current sd08:80: sense key Data Protect
```

4.4.4 StoragePathSavior のスペシャルファイルの利用

StoragePathSavior（以下、SPS と略記します）のスペシャルファイル（/dev/ddX、X は英小文字）を LVM で利用する場合は、以下の環境が必要です。

- ControlCommand Ver5.1 以降
- SPS の機能バージョン 3.0.6 以降

※SPS の LVM 対応状況については、SPS のマニュアルを参照してください。

SPS のスペシャルファイルを物理ボリューム（PhysicalVolume）として作成したボリュームグループに対するレプリケーション操作は、カーネルスペシャルファイル（/dev/sdX、X は英小文字）で作成したボリュームグループへの操作と同じです。詳細は、「4.4.1 LVM、VxVM の利用」と「4.4.2 LVM のボリュームグループに対する操作」を参照してください。

SPS のスペシャルファイルを LVM で利用する場合は、SPS のマニュアルや LVM のマニュアルについても合わせて参照してください。

4.4.5 アクセスコントロールによる構成変更

VERITAS Volume Manager 4.1 以降の環境で、アクセスコントロール設定によって LD の構成変更 (※) を実施後、VxVM のマニュアルに記載されている操作 (ディスクアクセス名の再構築作業) を行わなかった場合、レプリケーション操作で以下の現象が発生する場合があります。

- ・ ディスクグループ (DG) 指定の操作を行った場合に、ディスクグループ内の LD とは別の LD に対して操作を実施する場合があります。
- ・ リストア処理を行った際にマウントチェックを誤判断し、異常終了する場合があります。

LD の構成変更 (※) を実施した場合は、従来の運用手順に加え「VxVM のディスクアクセス名の再構築作業」を追加で実施してください。

(※) LUN 番号が振りなおされたり、LD のスペシャルファイル名が変化するような変更

手順 1. Not Ready 状態のボリュームに対する処置および OS のリブート (従来の手順)

Not Ready 状態のボリュームがサーバ上に存在する場合は Read/Write 可能な状態に変更します。変更した構成を認識させるため OS のリブートを実施します。

手順 2. VxVM のディスクアクセス名の再構築作業

VxVM のディスクアクセス名を再構築し、スペシャルファイル名と一致させます。
ルートアカウントで次の操作を行います。

- (1) ディスクアクセス名を保持する次のファイルを削除します。

```
rm /etc/vx/disk.info
```

- (2) VxVM の構成デーモンを再起動し、ディスクアクセス名の再構築を行います。

```
vxconfigd -k
```

構成デーモンの再起動中は VxVM のコマンドは実行しないでください。

手順 3. ボリューム対応表の再作成 (従来の手順)

ボリューム対応表の再作成を行います。

```
iSMvollist -r
```

VxVM のディスクアクセス名の再構築作業は「VERITAS Volume Manager 4.1 管理者ガイド」の「永続的なデバイス名データベースの再生成」に記載があります。

また、VERITAS Cluster Server を利用している場合にはサービスグループの操作も必要になりますので、VERITAS のドキュメントも合わせて参照してください。

4.5 RV を接続しているサーバの再起動

RV を接続しているサーバを再起動すると、RV のボリュームが OS から利用できなくなることがあります。この現象は、サーバの再起動時に RV がレプリケートやリストアなどの操作によって Not Ready 状態になっていると、RV のパーティション情報を OS が認識できないために発生します。

この場合、以下の手順により RV のパーティション情報を OS に再認識させる必要があります。

手順 1. RV の Not Ready 状態の解除（業務サーバ）

レプリケート状態、またはリストア状態になっているペアをセパレートし、RV の Not Ready 状態を解除します。セパレートの操作は、iStorageManager のレプリケーション管理から行うことができます。

手順 2. サーバの再起動（バックアップサーバ）

RV が接続されているサーバを再起動し、RV のパーティション情報を OS に再認識させます。

RV を VxVM のディスクグループとして利用している場合は、サーバの再起動後に RV のディスクをオフラインにしておきます。

```
vxdisk offline sdf
```

ペアをレプリケート状態で運用する場合は、セパレートしたペアを再度、レプリケートしてください。

4.6 コントロールボリューム

コントロールボリュームは、サーバからディスクアレイに対して制御 I/O を発行する際に使用するボリュームです。ディスクアレイごとに 1 個の論理ディスクを、そのディスクアレイに対する I/O 発行用のボリュームとして、あらかじめボリューム対応表に登録しておきます。コントロールボリュームは、サーバごとに 1 個用意してください。複数の異なるサーバから、同一の論理ディスクをコントロールボリュームとして利用することは推奨しません。

なお、コントロールボリュームを登録する場合は、サーバからディスクアレイに対して確実に I/O が発行できる IV のボリュームを利用してください。RV やスナップショット機能のベースボリューム (BV) やリンクボリューム (LV) は、データレプリケーションやスナップショットの運用中にサーバ (OS) からアクセスできない状態となるため、コントロールボリュームとして利用できません。また、コントロールボリュームとして構築した論理ディスクは、RV としてペア設定しないでください。

コントロールボリュームとして利用する論理ディスクは、RAID の形式および容量に制約はありません。プール対応ディスクアレイでは、コントロールボリューム用に小容量の論理ディスクが構築できます。コントロールボリュームの構築については、「iStorage シリーズ構成設定の手引 (GUI 編)」の論理ディスクの構築に関する説明を参照してください。また、コントロールボリュームの定義方法については、「2.5 コントロールボリュームの設定」を参照してください。

4.7 データレプリケーションの運用・操作

- (1) レプリケートやセパレート、およびリストア等のレプリケーションの操作はレプリケーション管理の機能を利用しての操作が可能ですが、業務運用とは非同期であり、事故が発生する恐れがあります。そのため、これらの操作では、原則として業務サーバ上で動作する **ReplicationControl** を利用してください。

- (2) データの整合性を確保するためには、以下の点に留意する必要があります。

セパレートを実施する場合は、**Master Volume (MV)** に対する更新が確定し、かつ **OS** のファイルシステムのキャッシュデータがディスクに反映された状態で行う必要があります。ディスクへの反映が完結していない状態でセパレートを実施すると、中途半端な状態のデータがそのまま **Replication Volume (RV)** に反映される恐れがあります。したがって、セパレートを実施する場合は **MV** を確実にアンマウントし、レプリケートを実施する場合は **RV** を確実にアンマウントしてください。また、リストアを実施する場合は、**MV** と **RV** を確実にアンマウントしてください。

- (3) セパレート、レプリケート、およびリストアは、**LVM** や **VxVM** で管理している論理ボリュームの単位ではなく、ディスク単位で実行されるため、**LVM** や **VxVM** の設定および運用には注意が必要です。また、操作ミスや事故が発生しないよう、**MV** 側のボリューム管理の設定と **RV** 側のボリューム管理の設定は、各サーバ間で同一にしておくことを推奨します。
- (4) **LVM**、**VxVM** を利用する場合は、**MV** と **RV** は異なるサーバで使用してください。**MV** と **RV** を同一サーバにマウントして使用することはできません。これは、**MV** と **RV** のボリューム管理情報が同じ内容になるため両者を同時にマウントできないためです。
- (5) ディスクアレイに対するアクセスで **I/O** エラーを検出し、代替パスへの切り替えが発生した場合は、コマンド実行時に表示されるスペシャルファイルの情報は以下のように表示されます。
 - ・ ボリュームを **sfn** 指定で実行した場合は、指定されたスペシャルファイルを表示します。
 - ・ ボリュームを **vg** または **dg** 指定で実行した場合は、それぞれのグループに属するスペシャルファイル（一次パスの情報）を表示します。
 - ・ ボリュームを **ld** 指定で実行した場合は、当該論理ディスクに割り当てられている、いずれかのスペシャルファイルを表示します。
- (6) 各コマンドで指定するスペシャルファイル名の形式は、スペシャルファイル名 **/dev/sdX#** (**X** は英小文字) からパーティション番号 (**#**) を除いた **/dev/sdX** の形式で指定する必要があります。また同様に、各コマンドで返却（表示）されるスペシャルファイル名もパーティション番号 (**#**) を除いた形式になります。

- (7) ACOS-4 システムから運用中のボリュームに対するレプリケーション操作はできません。レプリケーション操作は、ACOS-4 のプログラムプロダクト **ReplicationControl** を利用して実施してください。
- (8) LVM、VxVM によるミラー冗長化ボリュームはサポートしていません。
- (9) クラスタ環境では、運用系および待機系のすべてのサーバに **ReplicationControl** をインストールしてください。また、環境設定を共有することはできないので、すべてのサーバにおいて、コントロールボリュームの登録やボリューム対応表の作成、ソフトウェアの動作設定などの環境設定を行ってください。
- (10) 使用する論理ディスクをボリューム対応表に登録するには、その論理ディスクに対する `/dev/sd#` 形式のスペシャルファイルが作成されている必要があります。ボリューム対応表の作成・更新を行う前に、`/dev/MAKEDEV` コマンドまたは `mknod` コマンドを使用して、使用する論理ディスクへのスペシャルファイルをすべて作成してください。
- (11) コマンドのオプションにスペシャルファイル名の値を指定する場合は、`/dev/sd#` の形式で指定する必要があります。また、表示されるスペシャルファイル名は、`/dev/sd#` の形式になります。
- (12) 論理ディスクに割り当てる LUN は、0 からの連続した値に設定してください。システムが認識できる論理ディスクは、0 以降の連続した LUN を持つ論理ディスクの範囲であり、不連続となった LUN 以降の論理ディスクは認識されません。
- (13) ディスクアレイの追加または削除を行う場合は、システムの再起動が必要になります。
- (14) データレプリケーション機能とスナップショット機能を直列構成で利用（RV をスナップショット機能の BV として利用）する場合は以下に留意してください。なお、スナップショット機能については「スナップショット利用の手引 導入・運用（Linux）編」を参照してください。
 - ディスクアレイには以下のプロダクトが必要です。
DynamicDataReplication Ver3 以降、または RemoteDataReplication Ver3 以降
および DynamicSnapVolume Ver3 以降
 - RV が BV として設定されている場合、その RV に対するレプリケートのコピーモードは、バックグラウンドコピーモードのみが利用できます。
 - RV が BV として設定されている場合、その RV から MV へのリストアは、RV 保護リストアのみが利用できます。
 - RV となっている BV からスナップショットの世代を作成する際には、その RV のペアがセパレート完了状態になっている必要があります。RV 即時活性化セパレートを行う場合、セパレート実行中の状態でも RV を利用することができますが、スナップショットの作成はセパレート完了状態を待ち合わせてから行ってください。

- (15) 利用する ReplicationControl のバージョンは、サーバに接続されているディスクアレイをサポートし、さらにそのディスクアレイと RDR の関係にあるディスクアレイもサポートしている必要があります。
- (16) 異なる機種のディスクアレイ間で RDR を構成するとき、それぞれのディスクアレイがサポートする機能に差異がある場合があります。RDR ペアに対する操作やリモート操作で利用できる機能は、ディスクアレイが互いにサポートしている機能の範囲に制限され、この機能範囲を超える操作、運用を行うことはできません
- (17) アクセス制限されている RV など、Not Ready 状態、または Read Only 状態になっているボリュームに対してアクセスが発生すると、syslog には SCSI エラーを示すメッセージ（下記＜メッセージ例＞を参照）が記録される場合があります。fsck コマンドのようにサーバ内のすべてのボリュームにアクセスするようなコマンドを実行した場合、Not Ready 状態になっているサーバ内のすべてのボリュームについて同様のメッセージが記録される場合があります。

＜メッセージ例＞

```
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel: sd 4:0:1:1: SCSI error: return code = 0x08000002
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel: sde: Current: sense key: Data Protect
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel:      <<vendor>> ASC=0xf4 ASCQ=0x1ASC=0xf4
ASCQ=0x1
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel: Info fld=0x0
Dec 10 14:48:14 sv001 kernel: end_request: I/O error, dev sde, sector 0
```

StoragePathSavior を導入している環境でこのようなメッセージが記録されると、そのボリュームに対する StoragePathSavior のパスが切断されアクセスができなくなることがあります。

切断されたパスは、ペアのセパレートや RV のアクセス制限を変更するなどして当該ボリュームを Read/Write 可能な状態にしたあと、StoragePathSavior の以下コマンドを使用して復旧してください。

<RHEL6>

```
# spsadmin --failback <PathNumber>
```

<RHEL5>

```
# spscmd -recover <PathNumber>
```

なお、Read Only 状態のボリュームに対するパスが切断された際には、StoragePathSavior によるパス監視によって一定時間（監視間隔のインターバル）後に自動的に復旧が行われます。

StoragePathSavior に関する詳細は「StoragePathSavior 利用の手引(Linux 編)」を参照してください。

なお、StoragePathSavior を導入していない環境では同様のメッセージが記録されても動作上は問題ありません。

- (18) RV からテープへバックアップを実施する場合は、バックアップソフトウェアにおいて、アーカイブビットを操作する差分バックアップの機能は利用できません。
- また、バックアップソフトウェアにおいて日時指定の差分バックアップを行う場合、以下のようなファイルが差分バックアップの対象にならないことがあります。
- データベースファイルなど、前回のバックアップからファイルがオープンされたままで一度もクローズされず、データは更新されていてもファイルの更新日時が変わらないファイル。
 - ファイルの更新日時を維持する機能を持つアプリケーション等のファイル。
- (19) シンプロボリュームの作成と運用を行う際には、「データレプリケーション利用の手引 機能編」の「操作の制限」の「シンプロビジョニング機能による制限」を参照し、シンプロビジョニング機能に関する留意事項を確認してください。
- (20) ディスクアレイのコントローラ障害が発生した場合は、ボリューム対応表を再作成して更新する必要があります。ボリューム対応表を更新しない場合は、ControlCommand によるレプリケーション操作が失敗する場合があります。障害等により予期しないタイミングでボリューム対応表の更新が必要になることがあります。障害等によりバックアップ運用が異常終了することを懸念する場合は、バックアップ運用のスキプトの先頭でボリューム対応表を更新することを推奨します。

索引

A

AccessControl.....24

C

ctlvol.conf.....30

D

DynamicDataReplication.....25, 27

I

iSMvolgather.....63

iSMvollist31, 65

iStorageManager17

L

LVM.....33, 38, 70, 72, 76

N

NA.....68

Not Available68

Not Ready.....68

NR.....68

R

Read Only.....68

Read/Write68

RemoteDataReplication25

ReplicationControl.....17

RO68

RV 更新リストア7

RV のアクセス制限.....68

RV 保護リストア7

RW68

V

VxVM.....36, 38, 68, 70, 74

あ

アクセスコントロール24

アップデート18, 19

い

異常サスペンド60

異常終了62

インストール18, 19

う

運用形態9

か

環境変数19

こ

構成変更時の作業.....64

コピー障害.....60

コピー制御状態67

コントロールボリューム.....20, 28, 79

コントロールボリューム定義ファイル29

コントロールボリュームの設定28

さ

サーバの構成変更.....64

し

障害発生時の情報採取63

障害分離60

せ

静止点.....11

セパレート運用9

セミ同期モード67

た	
ダイナミックプール.....	20

つ	
通信障害.....	62

て	
ディスクアレイの構成変更.....	64
ディスクグループ.....	36, 74
ディスクグループのインポート.....	74
ディスクグループのデポート.....	74
データ復旧例.....	46

と	
同期モード.....	67

は	
バックアップ運用例.....	40
バックアップデータの維持.....	7
バックグラウンドコピー.....	67
バッファクリア.....	12

ふ	
ファイルシステムのアンマウント.....	72, 74
ファイルシステムのマウント.....	72, 74
プール.....	20
フォアグラウンドコピー.....	67
複製ボリューム.....	53

プロダクト不正.....	63
--------------	----

へ	
ペア構成.....	26
ペア設定.....	26
ベーシックプール.....	20

ほ	
ボリュームグループ.....	33, 72, 76
ボリュームグループのアクティブ化.....	72
ボリュームグループの非アクティブ化.....	72
ボリューム対応表.....	22, 31, 64
ボリューム対応表の更新.....	65
ボリューム対応表の更新が必要となる条件.....	64
ボリューム対応表の作成.....	31
ボリュームのアクセス権.....	69
ボリュームの準備.....	33
ボリュームの容量.....	27

ら	
ライセンス解除.....	25

り	
利用形式.....	27
リンク障害.....	61

れ	
レプリケート運用.....	9

iStorageソフトウェア
データレプリケーション利用の手引
導入・運用 (Linux) 編

I S O 2 0 - 2 3
2 0 0 3 年 7 月 初 版
2 0 2 3 年 1 2 月 第 2 3 版
日 本 電 気 株 式 会 社
東京都港区芝五丁目 7 番 1 号
TEL (03) 3454-1111 (大代表)

©NEC Corporation 2003, 2023
日本電気株式会社の許可なく複製・改変などを行うことはできません。
本書の内容に関しては将来予告なしに変更することがあります。