

## 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（Windows）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 Suite
  - 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 Ver12.3 以降
  - iStorage 基本制御 Ver12.3 以降
  - iStorage ControlCommand Ver12.3 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
iStorageManager	WebSAM iStorageManager
PerforMate	WebSAM Storage PerforMate
ReplicationControl SQL Option	WebSAM Storage ReplicationControl SQL Option

(\*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。
- 本文中の Microsoft SQL Server という記述は Microsoft SQL Server 2000 Enterprise Edition、

Microsoft SQL Server 2000 Standard Edition、または Microsoft SQL Server 2005 Enterprise Edition、Microsoft SQL Server 2005 Standard Edition を意味します。



6. 商標および登録商標

- Microsoft, Windows, および Windows Server は、米国 Microsoft Corporation の、米国およびその他の国における登録商標または商標です。
- Oracle, Solaris は、Oracle Corporation およびその子会社、関連会社の米国およびその他の国における登録商標です。
- 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。

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. Windows Server 2008 以降では、「JIS X 0208:1990」(以下、JIS90)の文字セットに加えて、「JIS X 0213:2004」(以下、JIS2004)の文字セットが採用され、人名用漢字など表現できる文字が増加します。ただし、各画面の入力、パス名、コマンドパラメータは JIS90 の文字セットの範囲で指定してください。またレプリケーション操作ファイル等の指示ファイルの文字コードは ANSI で作成してください。

9. 本書では、特にご注意いただく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。
	操作における制限事項等の情報を説明しています。

2002年 12月 初 版

2021年 04月 第25版

# 目次

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
1.5	自動マウントの抑止	14
第2章	導入手順	15
2.1	導入手順	15
2.2	システムの構成	16
2.2.1	ハードウェア構成	16
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	20
2.4	ディスクアレイの構成	21
2.4.1	論理ディスク (LD) の構築	21
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	23
2.4.3	アクセスコントロールの設定	25
2.4.4	プロダクトのライセンス解除	26
2.4.5	ベア構成の設定	27
2.5	コントロールボリュームの設定	29
2.5.1	ボリューム対応表の一覧表示機能の起動	31
2.5.2	コントロールボリュームの登録	33
2.5.3	登録内容の保存	35
2.5.4	ボリューム対応表への反映	36
2.6	ボリューム対応表の作成	37
2.7	ボリュームの準備	39
2.8	業務開始の準備	47
第3章	運用・保守手順	49
3.1	運用	49
3.1.1	バックアップ運用例	49
3.1.2	業務ボリュームのデータ復旧例	58
3.1.3	複製ボリュームの利用例	68
3.2	障害発生時の処置	77
3.2.1	障害の種類	77
3.2.2	レプリケーション固有の HW 障害	78
3.2.3	iSM サーバ、クライアントの障害	80
3.2.4	ReplicationControl の異常終了	80
3.2.5	RV を接続しているサーバの再起動	87
3.2.6	プロダクト不正	92
3.2.7	原因不明な障害発生時の情報採取	93
3.3	構成変更時の作業	94
3.3.1	ボリューム対応表の更新が必要となる条件	94
3.3.2	ボリューム対応表の更新	95
第4章	留意事項	97

4.1	Windows のボリュームとパーティション	97
4.2	ファイルシステムの選択	100
4.3	Windows システムの選択	100
4.4	ディスクの署名 (シグニチャ)	100
4.5	コピー制御状態の選択	101
4.6	RV のアクセス制限の選択	102
4.7	データレプリケーションとデータの整合性	103
4.8	ボリュームへのアクセス権の設定	106
4.9	コントロールボリューム	106
4.10	データレプリケーションの運用・操作	107
索引		113

# 第1章 バックアップ運用の考え方

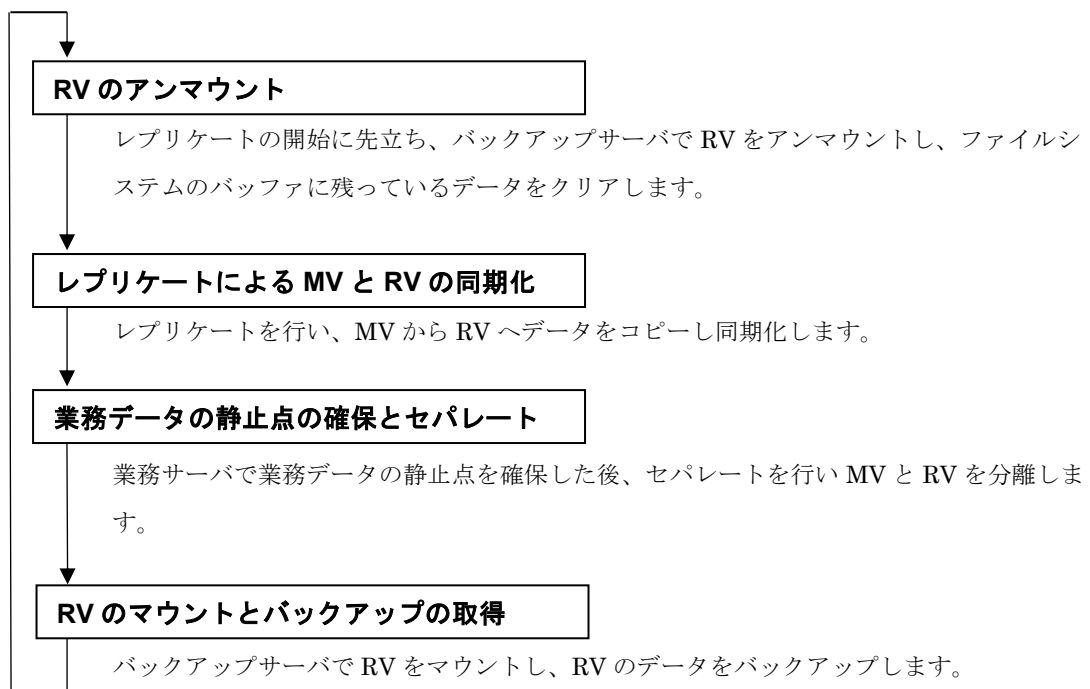
この章では、iStorage シリーズのデータレプリケーション機能を利用したバックアップ運用の考え方と留意点について説明します。

## 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。



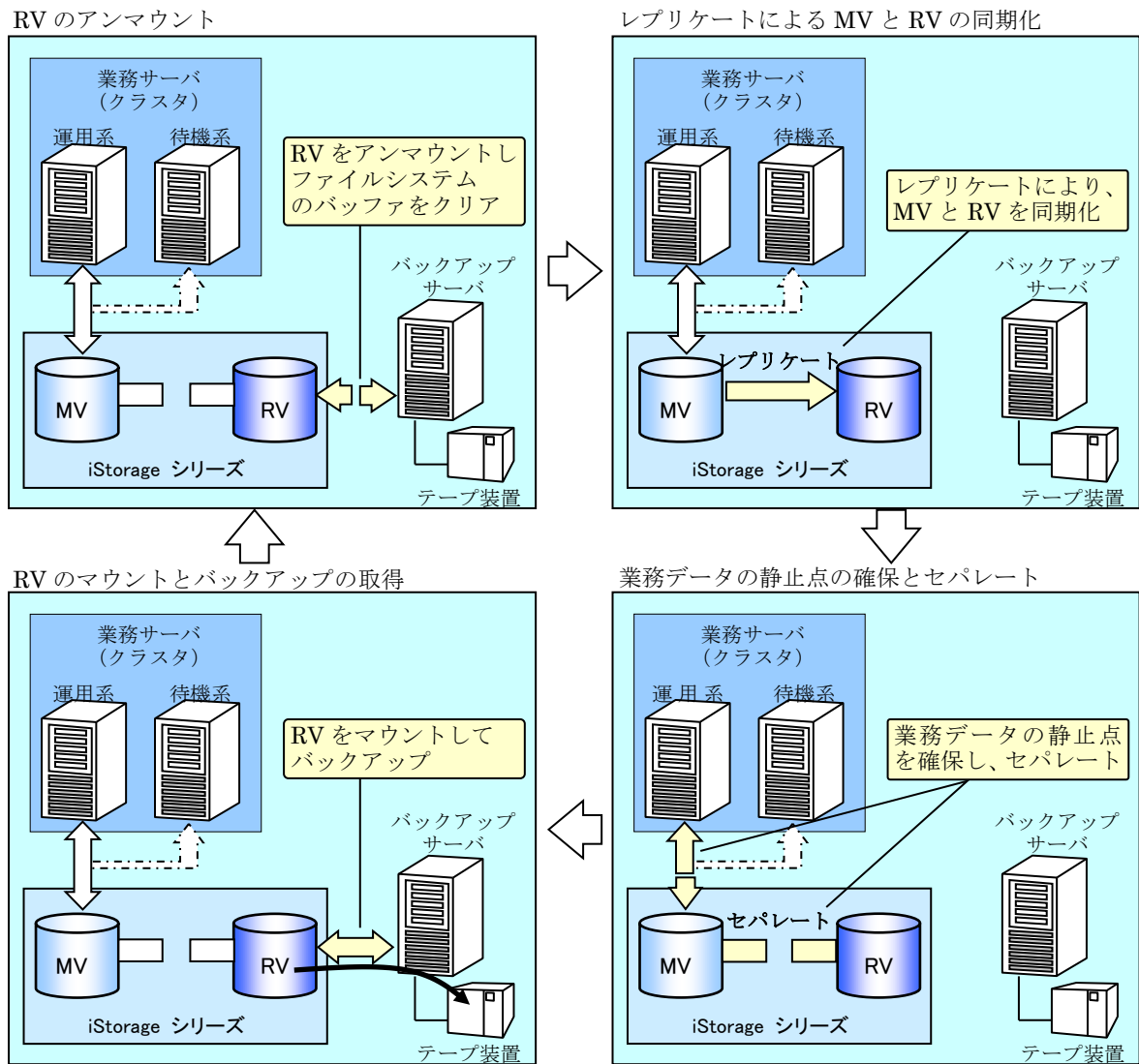


図 1-1 バックアップの流れ



## 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。

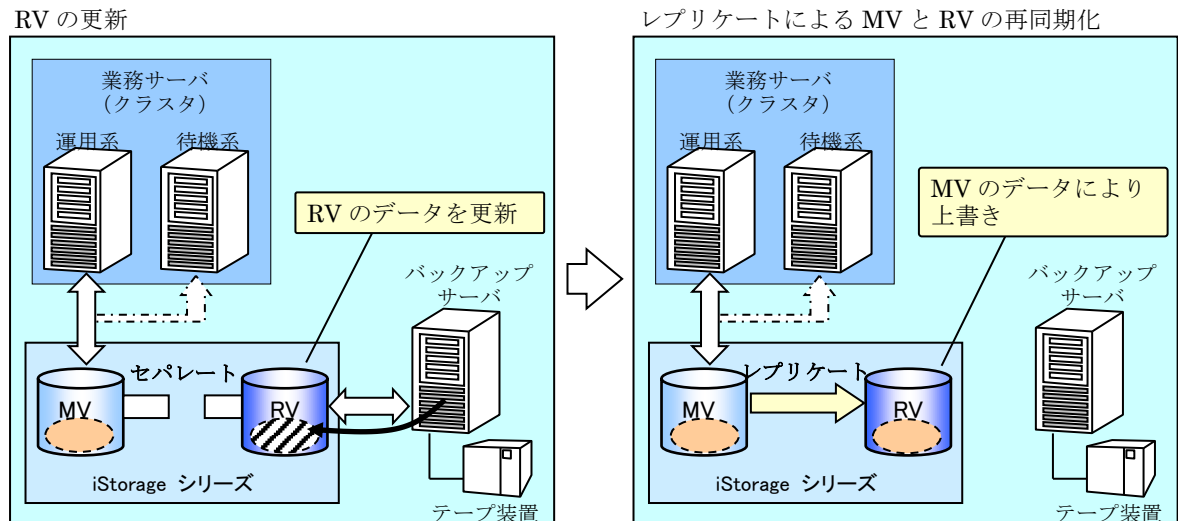


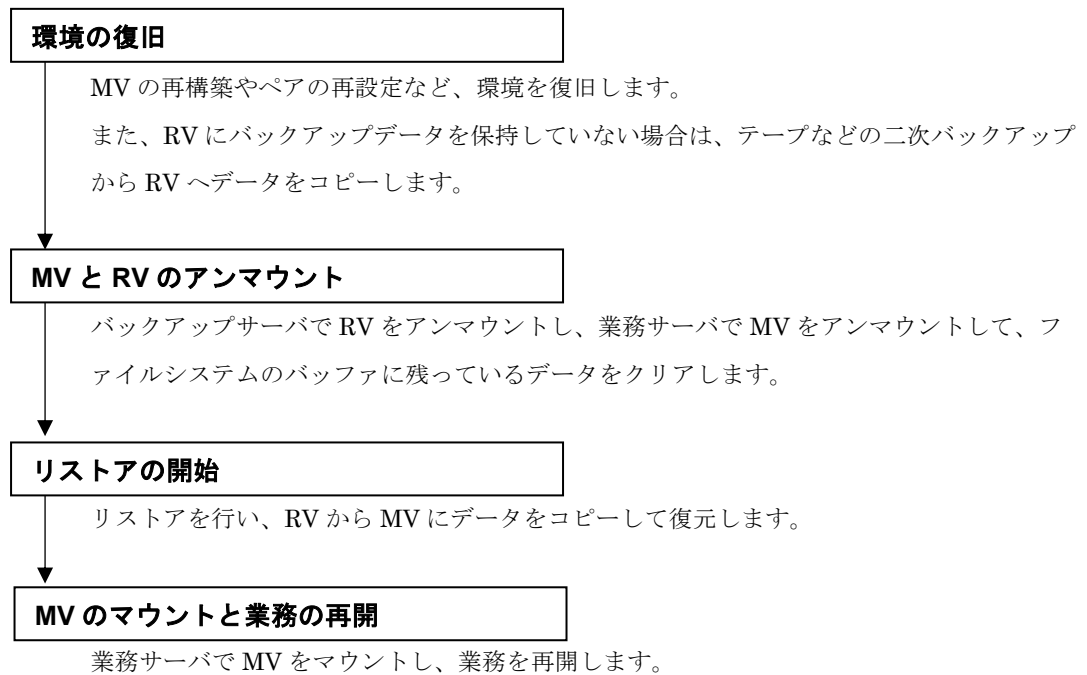
図 1-2 RV の更新と再同期化

### 1.1.2 リストア

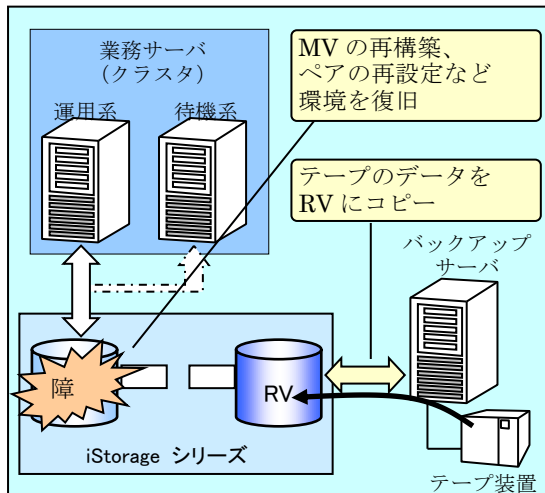
---

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。

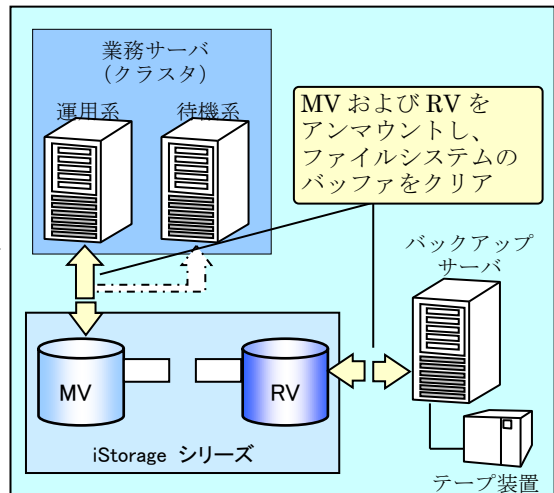
なお、具体的なデータ復旧の手順については「3.1.2 業務ボリュームのデータ復旧例」を参照してください。



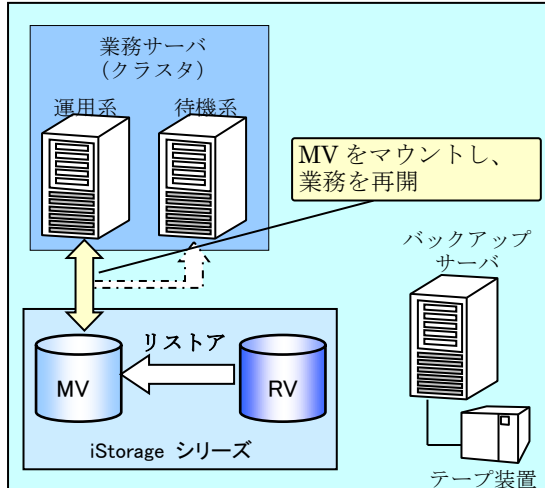
環境の復旧



MV と RV のアンマウント



MV のマウントと業務の再開



リストアの開始

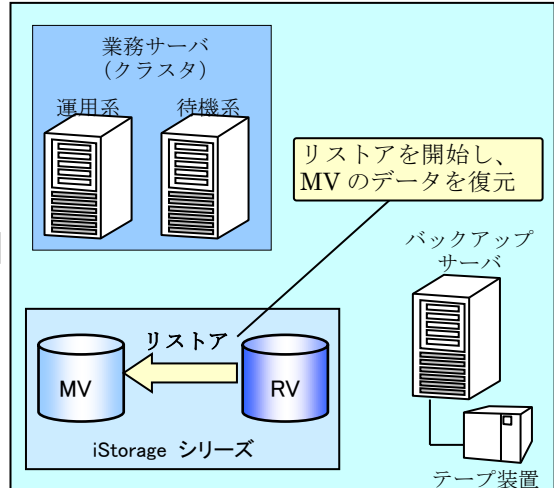


図 1-3 リストアの流れ

### 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。

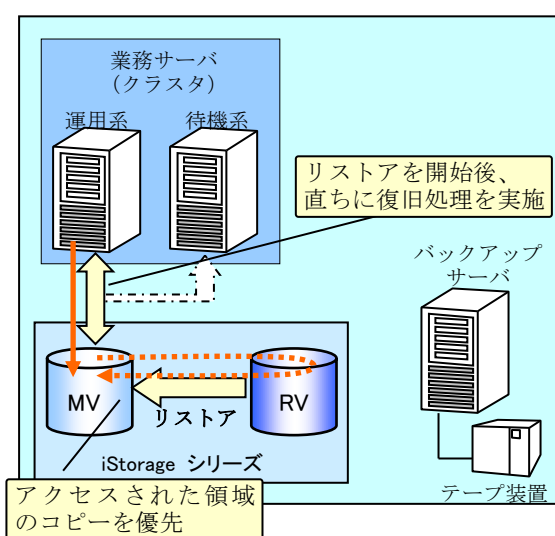


図 1-4 リストア開始後の MV へのアクセス

### 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。

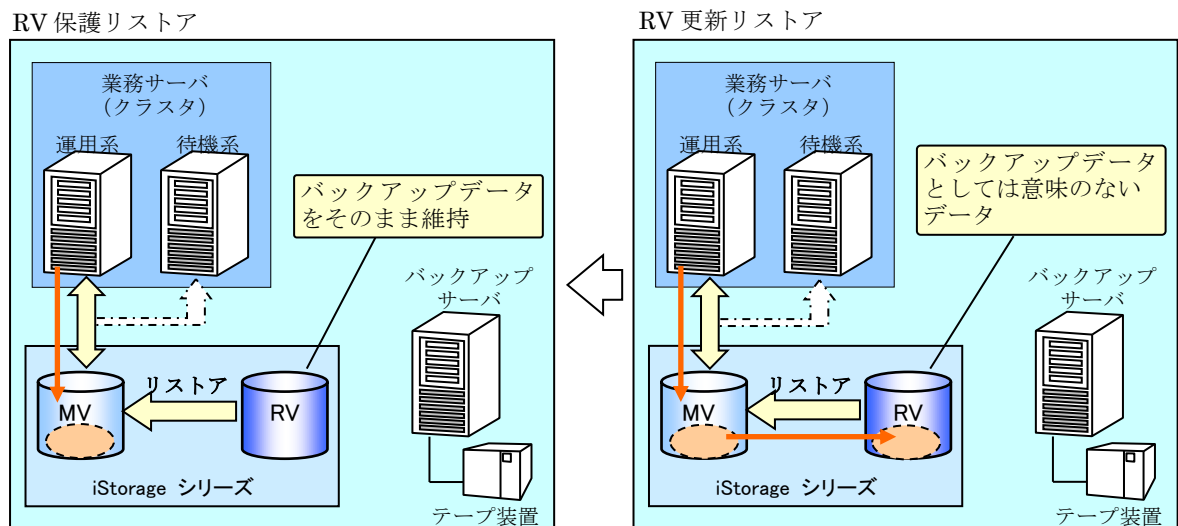


図 1-5 RV 保護リストアと RV 更新リストア

### 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（バッチファイル）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取りながら、スクリプトを自動実行することが必要となります。

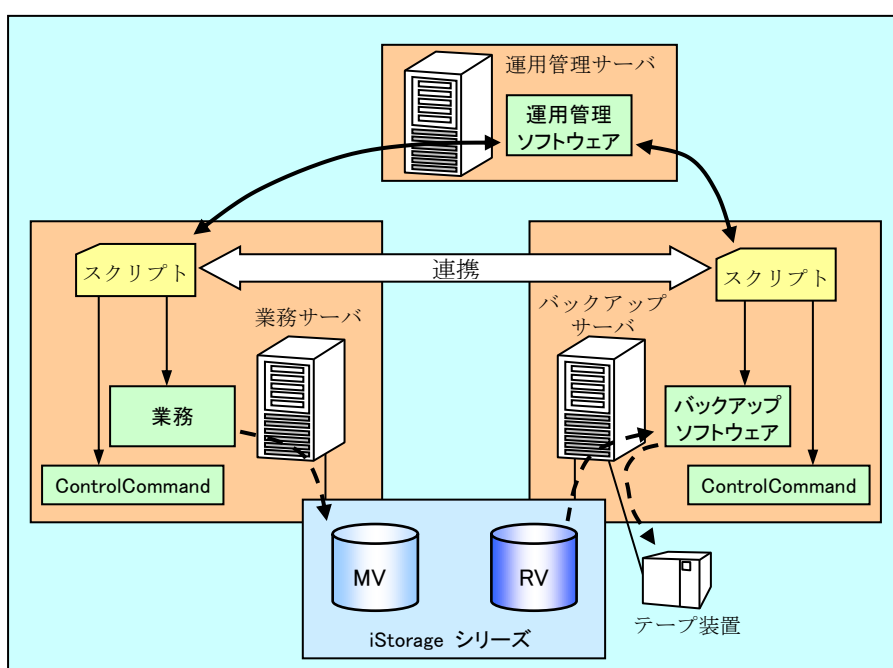


図 1-6 業務サーバとバックアップサーバの連携

## 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。

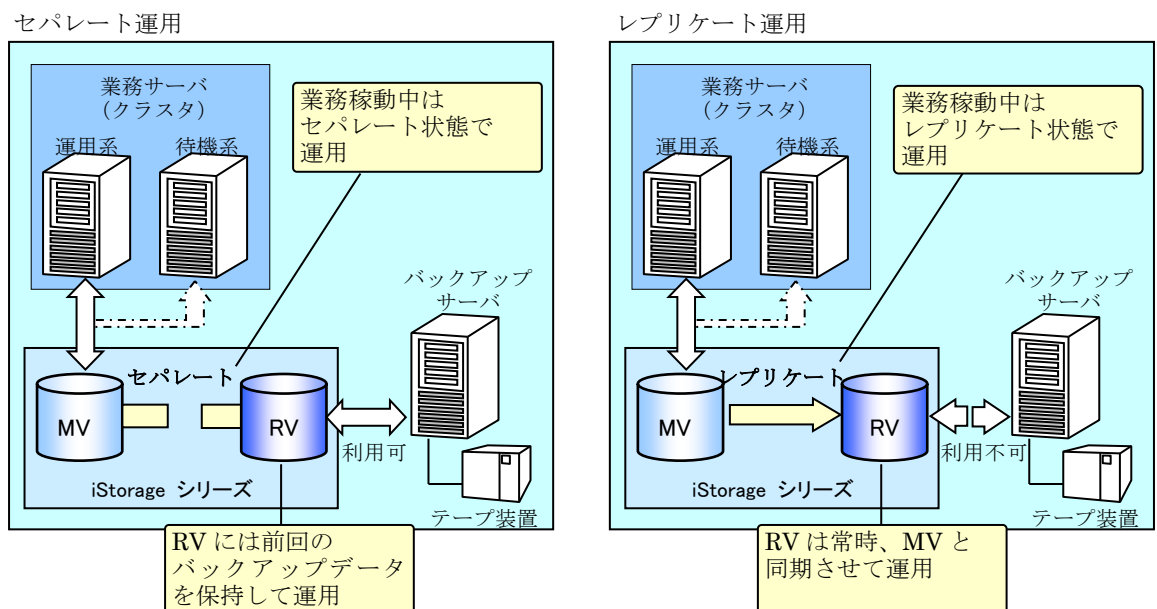


図 1-7 セパレート運用とレプリケート運用

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"><li>• 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。</li><li>• 業務稼動中、RV をバックアップ以外の用途に利用可能。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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。</li></ul>
レプリケート運用	<ul style="list-style-type: none"><li>• 同期完了までの時間が短い。</li></ul>	<ul style="list-style-type: none"><li>• 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。</li><li>• 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。</li><li>• 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。</li></ul>



## 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フラッシュと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。

なお、データの静止点、およびセパレートとデータの整合性については、「4.7 データレプリケーションとデータの整合性」も参照してください。

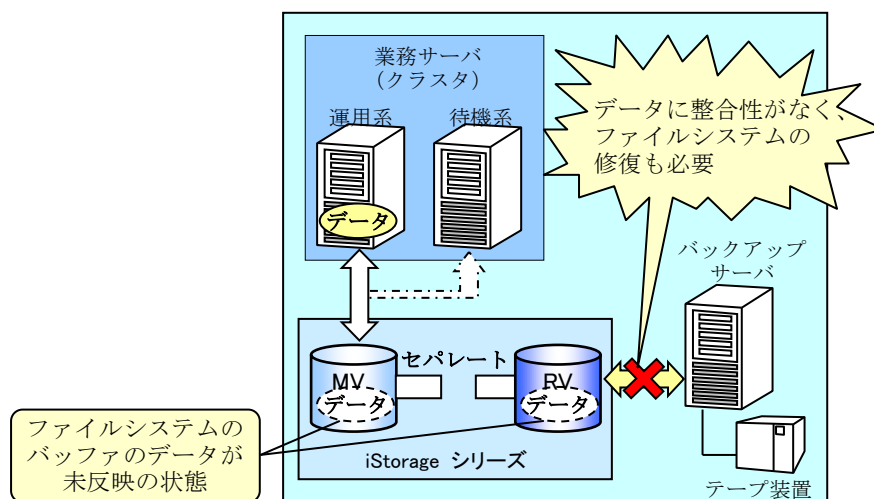


図 1-8 データの静止点が確保できていない運用の例

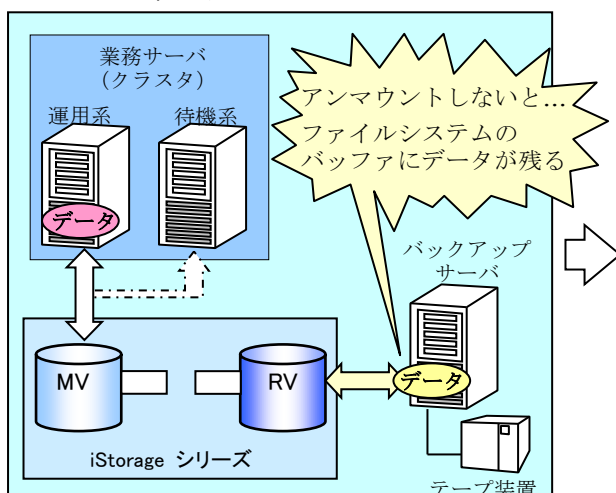
## 1.4 ファイルシステムのバッファクリア

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も、OS 側のファイルシステムのバッファに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。

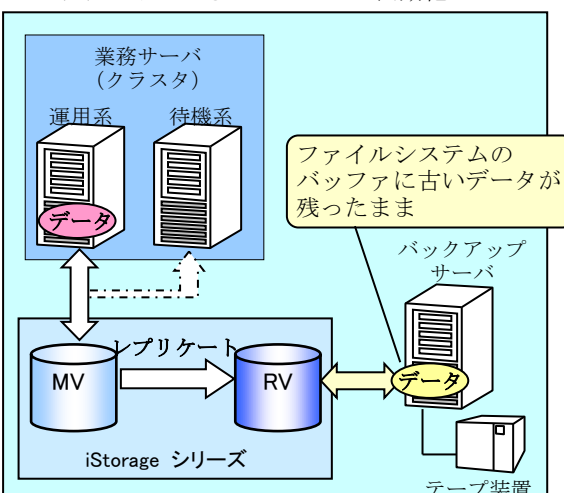
したがって、レプリケートやリストアでデータのコピーを行う際には、あらかじめファイルシステムをアンマウントして、バッファ内のデータをクリアしておくことが重要となります。

なお、レプリケート、およびリストアとデータの整合性については、「4.7 データレプリケーションとデータの整合性」も参照してください。

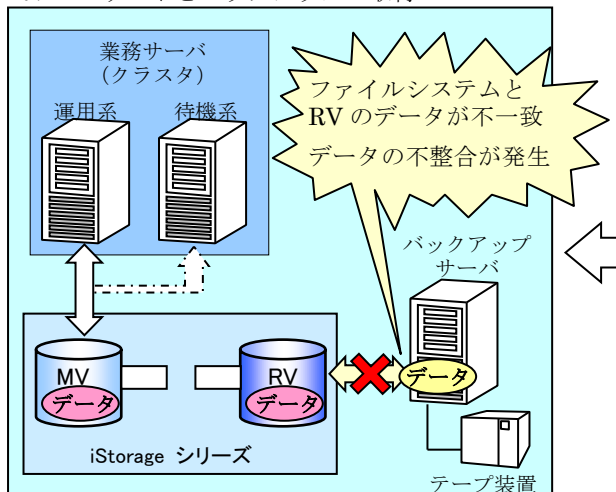
RV のアンマウント



レプリケートによる MV と RV の同期化



RV のマウントとバックアップの取得



業務データの静止点の確保とセパレート

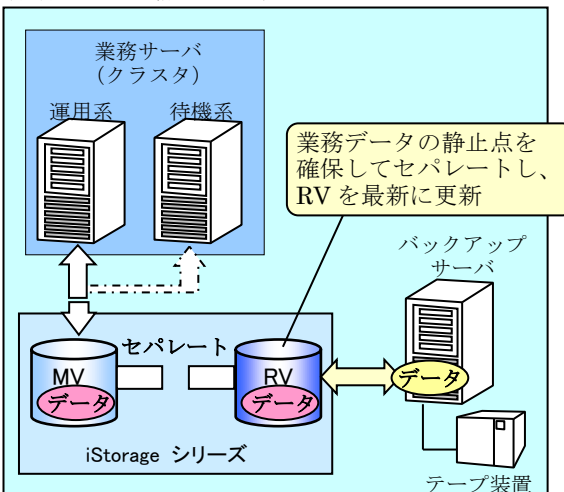
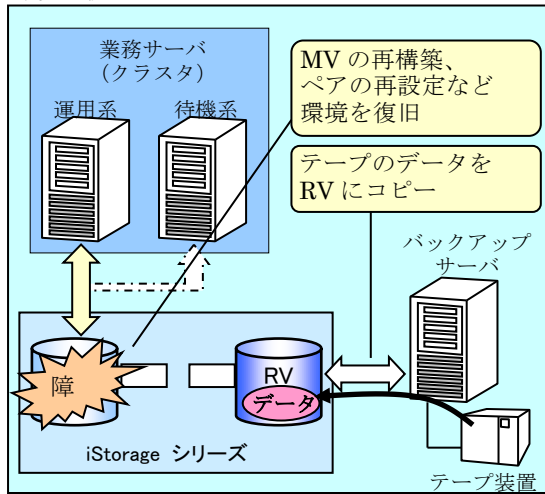
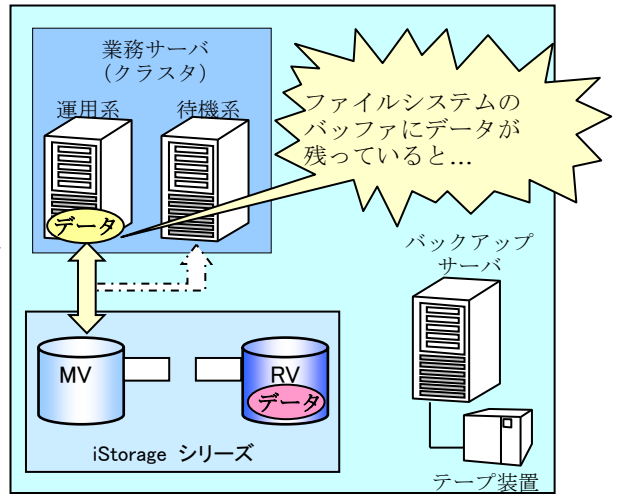


図 1-9 レプリケートで RV をアンマウントしなかった場合の例

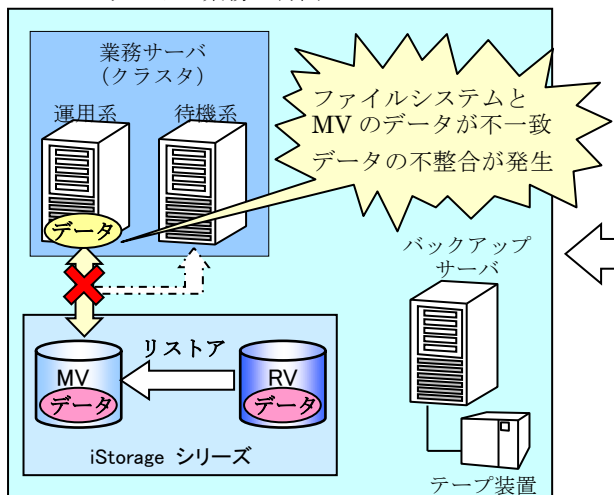
環境の復旧



MV と RV のアンマウント



MV のマウントと業務の再開



リストアの開始

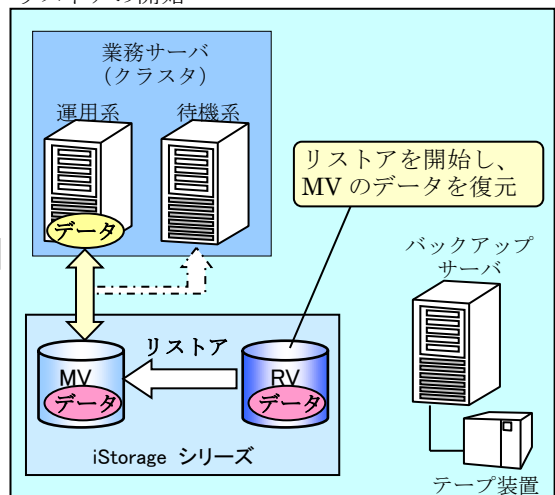


図 1-10 リストアでMVをアンマウントしなかった場合の例

### 1.5 自動マウントの抑止

---

Windows のサーバでは、ファイルシステムがアンマウントされていても、アプリケーションやサービスなどからアクセスがあると、OS によって自動的にファイルシステムがマウントされます。

このような OS による自動マウントの動作は、ファイルシステムのマウントポイント（ドライブ文字や NTFS フォルダ）が削除されている状態でも発生し、自動マウントが行われたことを検知する方法はありません。アンマウントを行ってファイルシステムのバッファをクリアしていても、その後で自動マウントが行われてしまうと、再びファイルシステムのバッファにデータが取り込まれます。このため、事前にアンマウントを行っている場合でも、自動マウントが原因で、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の現象が発生する場合があります。

予期しない自動マウントを防ぐためには、運用において以下が重要となります。

- アンマウントするファイルシステムやそのディスクに対してアクセスするすべてのアプリケーションやサービスを、アンマウントの前に事前に一時的に停止しておき、マウント後に再開させる。
- RV をアンマウントする際には、iSMrc\_umount コマンドにおいて `-offline` オプションを指定して、自動マウントを抑止する手順で運用する。

アンマウントの前に停止や終了が必要となるアプリケーションやサービスの例については、「4.10 データレプリケーションの運用・操作」に記載している項目を参照してください。

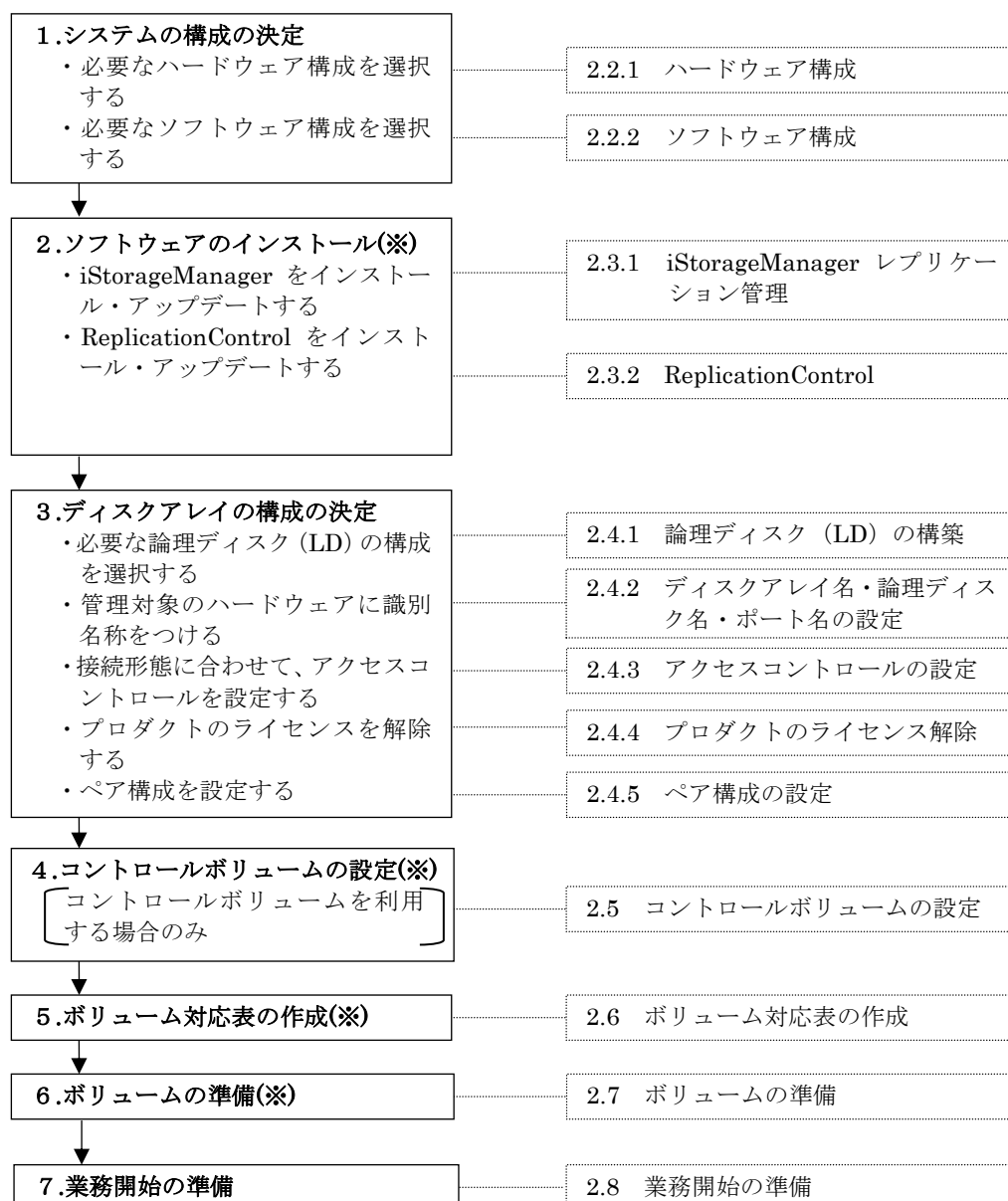
なお、本書で記述している導入手順や運用・保守手順は、自動マウントを抑止する手順で記載しています。

## 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。図 2-1 は、ハードウェア機器の構成例です。

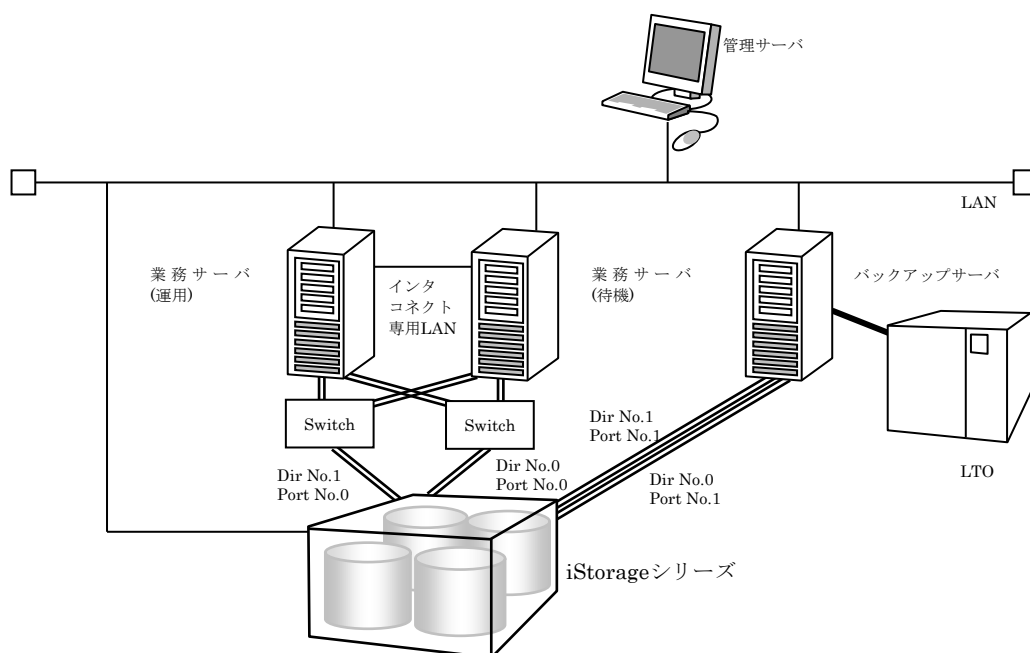


図 2-1 ハードウェア接続構成例

- 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。
- 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 シリーズは、テープ装置を選びません。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。

- 本構成例では、業務サーバはクラスタ構成であり、インタコネクト専用 LAN で相互に接続します。
- 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。

## 2.2.2 ソフトウェア構成

業務機器や運用形態から、使用するソフトウェアを選択します。図 2-2 は、ソフトウェアの構成例です。

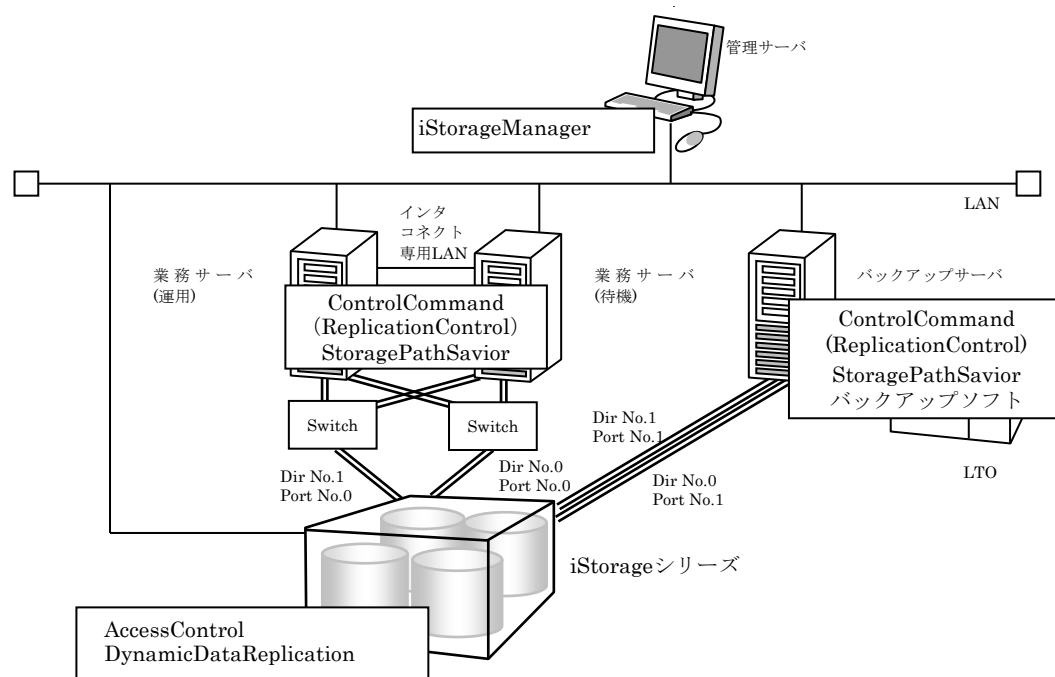


図 2-2 ソフトウェア構成例

- 業務サーバはクラスタ構成のため、運用系、待機系ともに同一ドメインに所属するようにします。また、業務サーバの運用系、待機系ともに同一の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。

##### 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

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、レプリケーション操作オプション設定ファイル (iSMrpl.ini) 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。

レプリケーション操作オプション設定ファイルの詳細については、「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。
- ペア設定する LD（MV と RV）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「4.9 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、「構成設定の手引（GUI 編） - M シリーズ」（IS051）を参照してください。

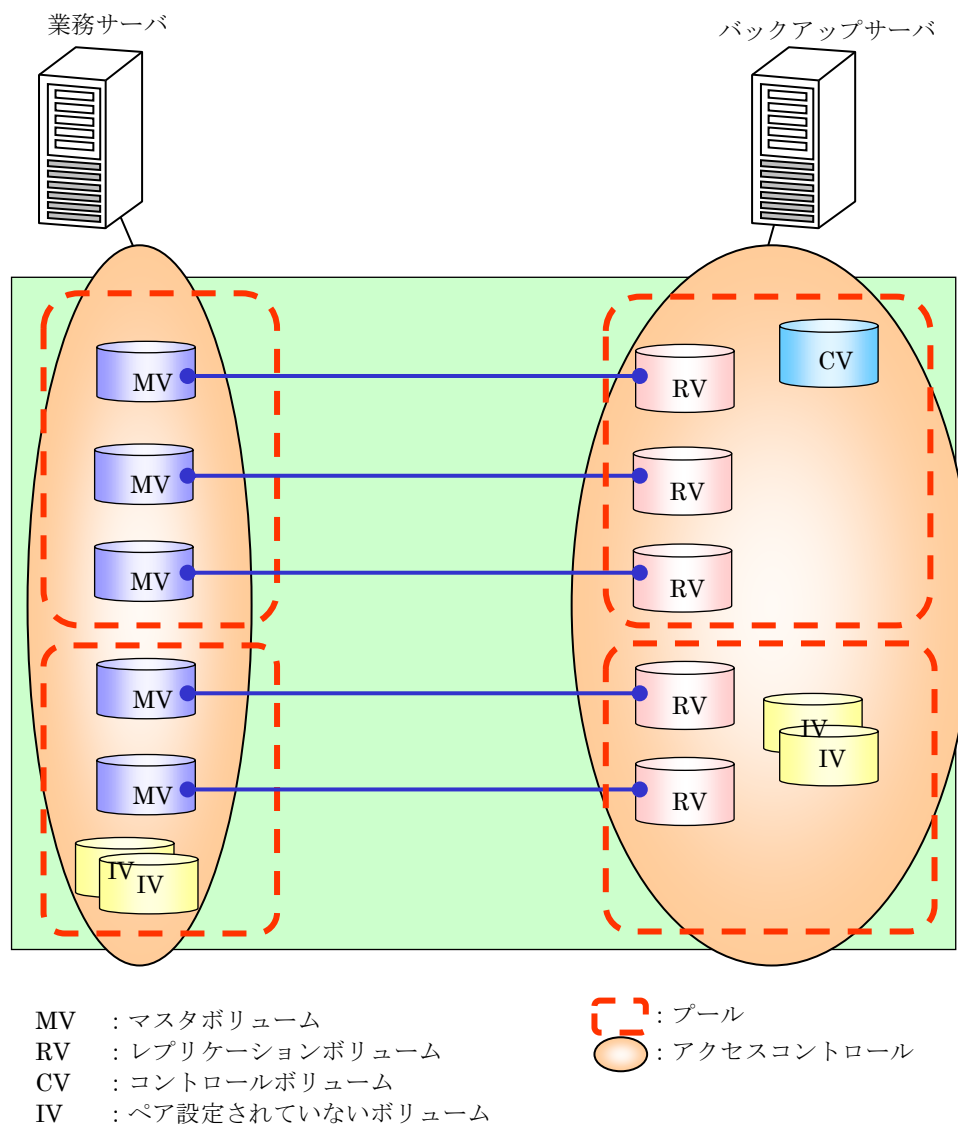


図 2-3 論理ディスク構成例

## 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。また、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。なお、Windows のディスクやボリュームに関する留意事項については「4.1 Windows のボリュームとパーティション」を参照してください。

これらの各設定は 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 -cr) 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	WN	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：Windows システムから利用するので、利用形式は WN (Windows システムの既定値)、もしくは、WG (GPT ディスクを利用した運用の場合) 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。

## 第2章 導入手順

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	WN	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：Windows システムから利用するので、利用形式は WN（Windows システムの既定値）、もしくは、WG（GPT ディスクを利用した運用の場合）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
01h	00h	DB_PRIMARY	
00h	01h	BACKUP_PRIMARY	バックアップサーバ
01h	01h	BACKUP_SECONDARY	

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。

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。

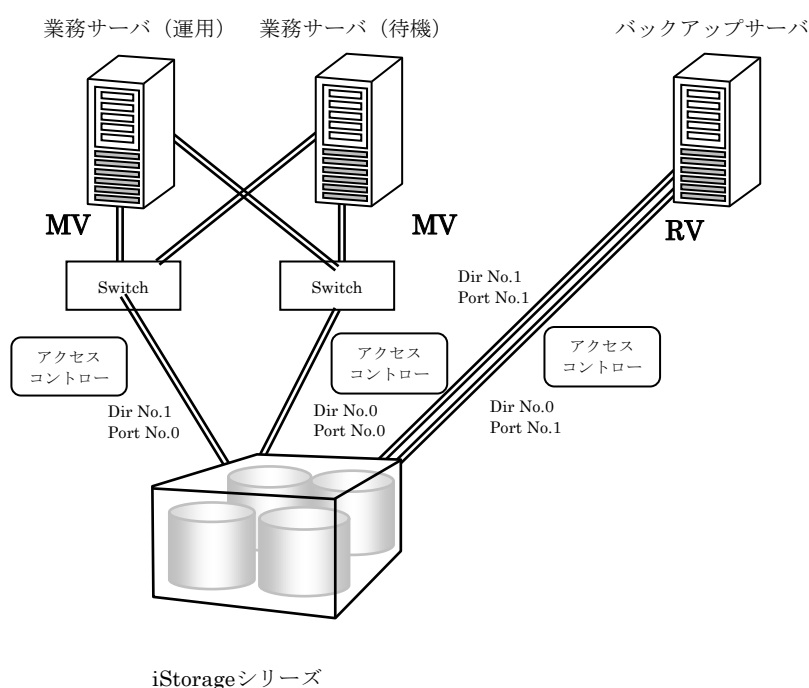


図 2-4 クラスタ構成の接続例

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		業務サーバ (待機)
00h	01h	0005h~0009h	バックアップサーバ
01h	01h		

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		業務サーバ (待機)
00h	01h	0005h~0009h, 000ah	バックアップサーバ
01h	01h		

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、新たなペアの設定はできません。ただし、すで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。

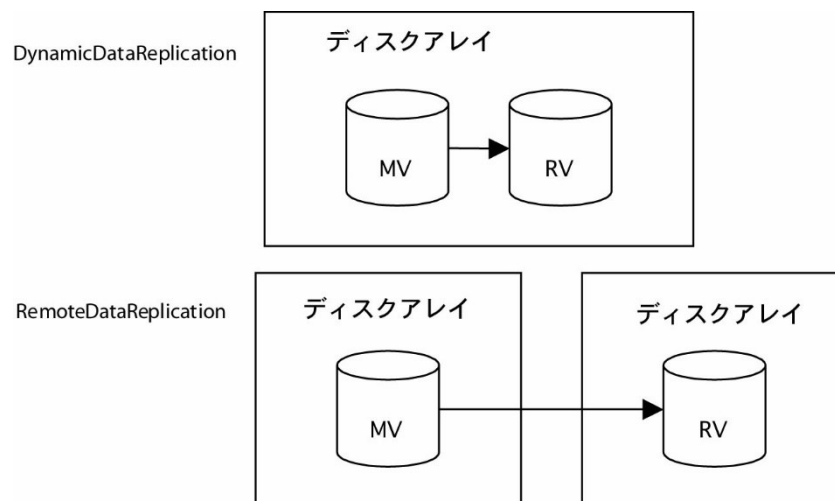
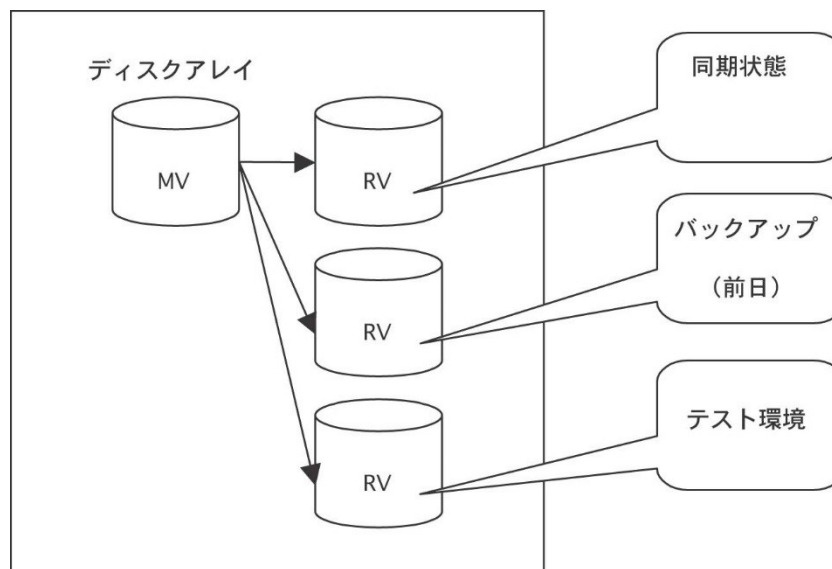


図 2-5 基本構成



- 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、「構成設定の手引（GUI 編） - M シリーズ」（IS051）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の留意事項は、「4.9 コントロールボリューム」を参照してください。

また、以降で説明するボリューム対応表の一覧表示機能の詳細は、ボリューム対応表の一覧表示画面のヘルプ、または「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。



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

あらかじめ iSM サーバの構成設定の機能を使用してコントロールボリュームを構築し、コントロールボリュームがサーバに認識されている状態でボリューム対応表の作成を行ってください。

この場合、ボリューム対応表の一覧表示機能のコントロールボリュームの定義画面において、コントロールボリュームの登録作業を行う必要はありません。ボリューム対応表の作成／更新を行うことにより、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が識別され、ボリューム対応表に登録されます。

ボリューム対応表の作成については、「2.6 ボリューム対応表の作成」を参照してください。

### (2) 上記以外のディスクアレイ

ボリューム対応表の一覧表示機能のコントロールボリュームの定義画面において、コントロールボリュームの登録作業を行う必要があります。コントロールボリュームの定義については、以降の節を参照してください。

## 2.5.1 ボリューム対応表の一覧表示機能の起動

Windows の[スタート]ボタンから、「すべてのプログラム」→「ControlCommand」→「NEC Storage Manager Agent Utility」→「ボリューム対応表の一覧表示」を選択して起動します。

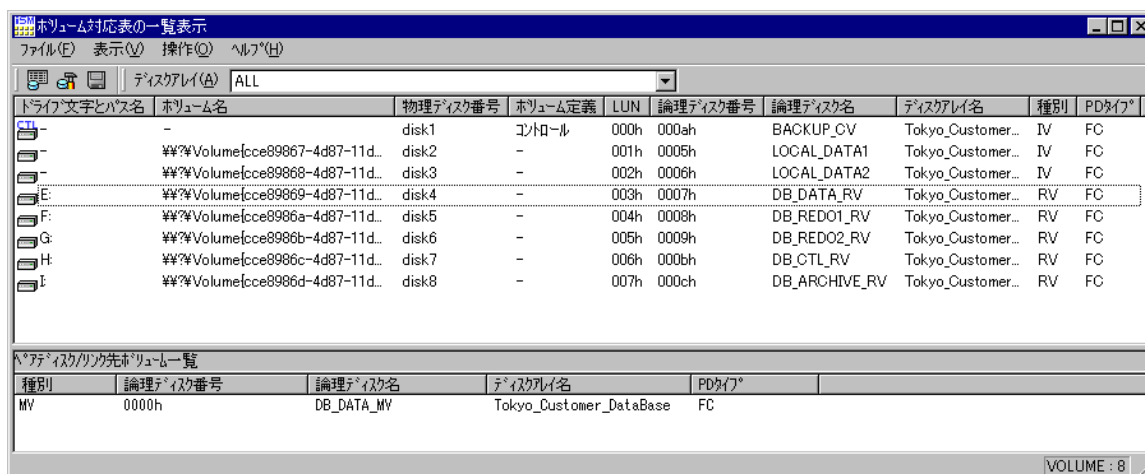


図 2-7 ボリューム対応表の一覧表示画面

次に、ボリューム対応表の一覧表示画面の「操作」→「コントロールボリュームの定義」を選択し、コントロールボリュームの定義画面を開きます。

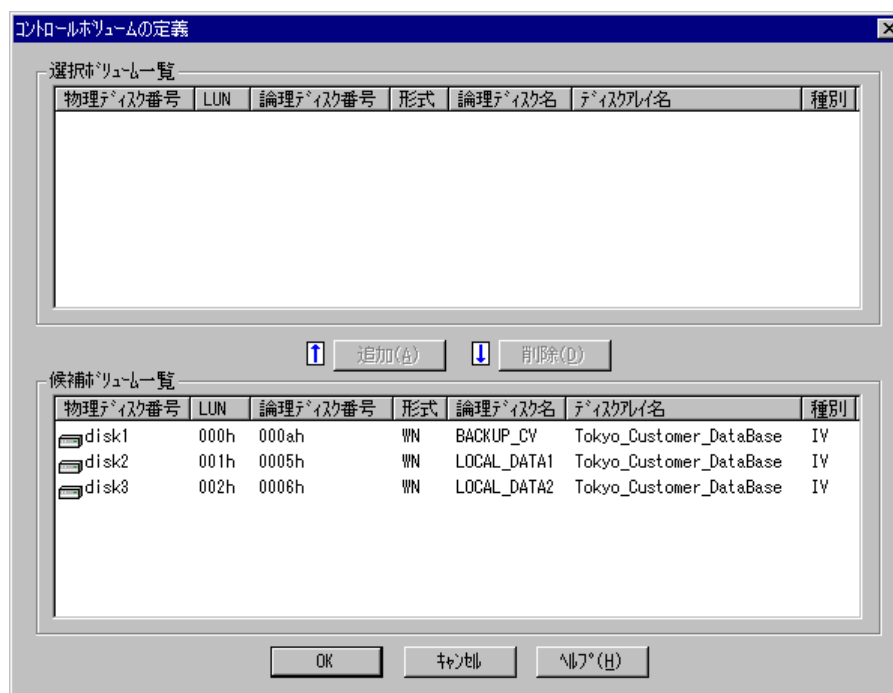


図 2-8 コントロールボリュームの定義画面

「選択ボリューム一覧」

すでに登録されているコントロールボリュームを一覧表示します。

「候補ボリューム一覧」

コントロールボリュームとして登録可能な、論理ディスクの候補を一覧表示します。一覧表示する論理ディスクの種別は **IV** または **MV** です。



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において、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、コントロールボリュームの定義画面には表示されず、追加や変更、削除の操作を行うことはできません。

## 2.5.2 コントロールボリュームの登録

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あり、ディスクアレイごとに1個の論理ディスクを登録します。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確実に I/O が発行可能であり、データレプリケーションやスナップショットの運用では使用しないボリューム(IV)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)、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は登録できません。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。

- (1) 「候補ボリューム一覧」から、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選択します。
- (2) 「追加」ボタンをクリックします。
- (3) 選択した論理ディスクは「選択ボリューム一覧」に登録されます。

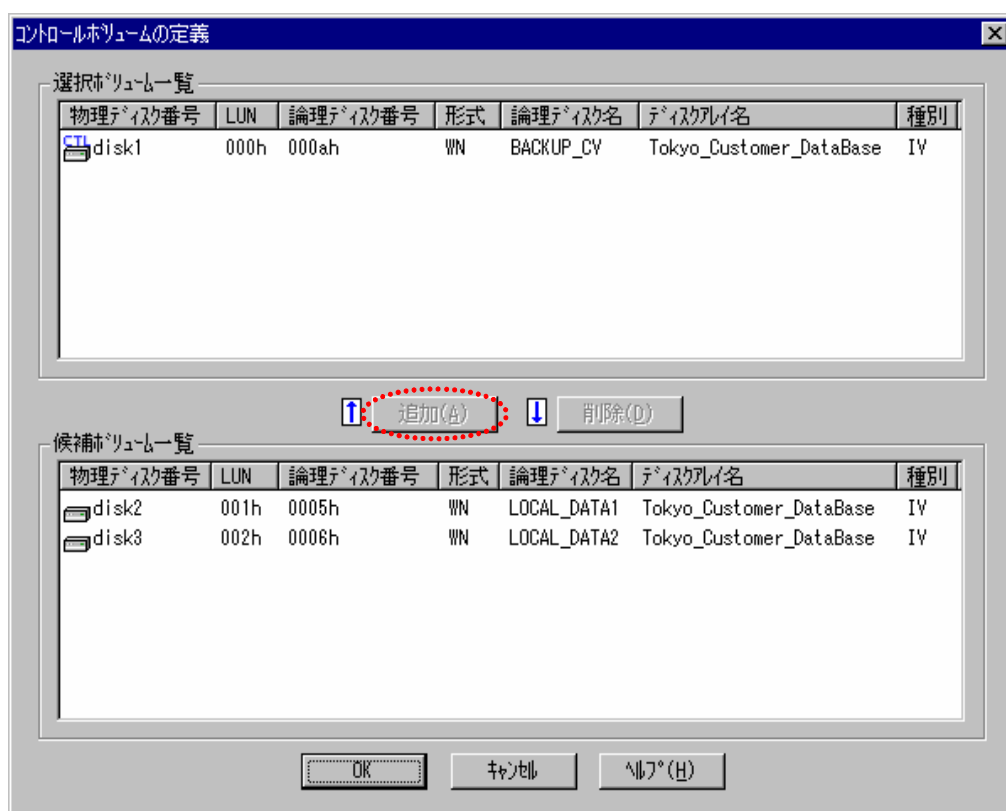


図 2-9 コントロールボリュームの登録



## 2.5.3 登録内容の保存

コントロールボリュームの定義画面で「OK」ボタンをクリックすると、定義情報の保存について確認メッセージが表示されます。

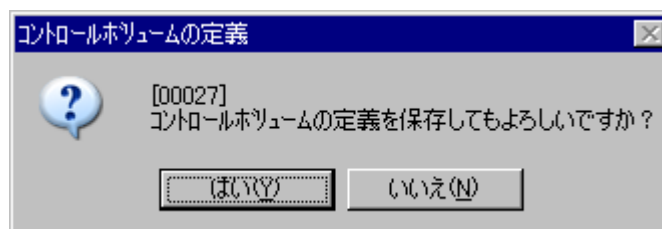


図 2-10 コントロールボリュームの定義 保存確認画面

確認に対して「はい」ボタンをクリックすると定義情報は保存され、終了メッセージが表示されます。「いいえ」ボタンをクリックすると、コントロールボリュームの定義画面に戻ります。

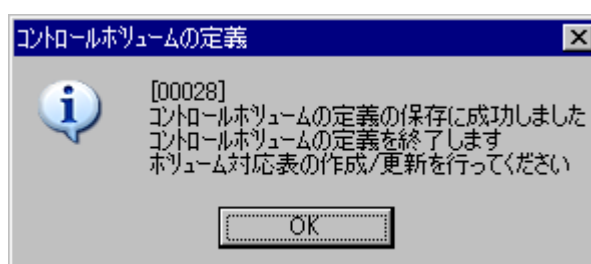


図 2-11 コントロールボリュームの定義 終了メッセージ画面

「OK」ボタンをクリックすると、コントロールボリュームの定義画面が閉じ、ボリューム対応表の一覧表示画面に戻ります。

また、コントロールボリュームの定義で「キャンセル」ボタンをクリックすると、定義のキャンセルについて確認メッセージが表示されます。

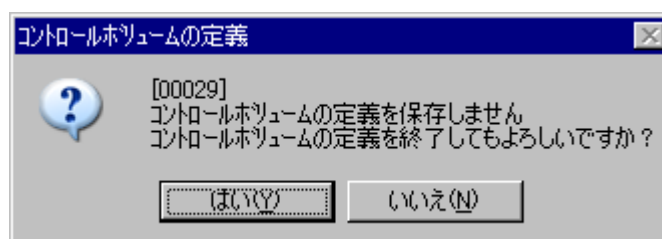


図 2-12 コントロールボリュームの定義 キャンセル確認画面

確認に対して「はい」ボタンをクリックすると定義情報は保存されません。コントロールボリュームの定義画面は閉じ、ボリューム対応表の一覧表示画面に戻ります。

「いいえ」ボタンをクリックすると、コントロールボリュームの定義画面に戻ります。

### 2.5.4 ボリューム対応表への反映

---

ボリューム対応表の一覧表示画面の「ファイル」→「ボリューム対応表の作成／更新」を選択して、ボリューム対応表の作成および更新を行い、コントロールボリュームをボリューム対応表に登録してください。

ボリューム対応表ファイルの作成／更新が終了すると、ボリューム対応表の一覧表示画面の表示が自動的に更新されコントロールボリュームとして登録された論理ディスクは「ボリューム定義」に“コントロール”が表示されます。

## 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、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 `-cr` オプション指定で実行するか、またはボリューム対応表の一覧表示（画面操作）の「ボリューム対応表の作成／更新」の操作により実行します。ボリューム対応表の作成はシステム管理者の権限を持つユーザー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 -cr
```

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。

```
iSM11701: Volume list is created 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。



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（パーティション）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。

- ・ ボリューム対応表の一覧表示の「コントロールボリュームの定義」の操作により、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登録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。なお、レプリケート中でもボリューム対応表の更新は可能ですが、情報は更新されずに現在の登録内容を引き継ぎます。
- ・ 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。
- ・ ボリュームをすべてマウントし、利用するマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）を漏れなく設定していること。
- ・ 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。

また、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、パーティション（マウントポイントボリューム名）やマウントポイント（ドライブ文字や NTFS フォルダ名）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

レプリケーション操作ではじめてボリュームを使用する場合、または、MV のパーティションサイズを変更する場合は、対象のボリュームに対して以下の作業を行ってください。



ディスクの初期化やパーティションの作成を行う際には、あらかじめ「4.1 Windows のボリュームとパーティション」を参照し、ディスクやボリュームに関する留意事項を確認してください。



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。

### 手順 1. MV のパーティションの作成（業務サーバ）

Windows の「ディスクの管理」を使用して、MV として使用するボリュームにパーティションを作成します。このとき、ディスクのプロパティ情報を表示し、ボリュームの種類やパーティションのスタイルに問題がないか確認してください。なお、パーティションを作成する際は、一つの物理ディスクに一つのパーティション構成で作成することを推奨します。

### 手順 2. ファイルシステムの作成（業務サーバ）

パーティションを作成した MV のディスクにファイルシステムを作成し、ドライブ文字を割り当てます。

### 手順 3. RV のボリュームの確認（バックアップサーバ）

RV として使用するディスクが MV と同じパーティションの構成になるように、Windows の「ディスクの管理」を使用してパーティションをあらかじめ作成しておきます。その際、ドライブ文字の割り当て、およびフォーマットは行わないようにしてください。

※ GPT（GUID パーティションテーブル）形式のパーティションディスクを利用している場合、RV は未割り当ての状態にしてください。

### 手順 4. ボリューム対応表の作成（業務サーバ、バックアップサーバ）

MV、RV 側のそれぞれのサーバで、ReplicationControl の iSMvollist コマンドによりボリューム対応表を作成します。

次のように入力して対応表を作成します。

```
iSMvollist -cr
```

ボリューム対応表の作成に成功した場合は、次のようなメッセージが表示されます。

```
iSMvollist: Info:      iSM11701: Volume list is created successfully.
```

ボリューム対応表の情報を vollist\_data.txt に出力します。

```
iSMvollist -a > vollist_data.txt
```

※ iStorageManager を使用して論理ディスク名を変更した場合は、ボリューム対応表を更新する

必要があります。

- ※ コントロールボリュームを利用する場合は、ボリューム対応表を作成する前に、「ボリューム対応表の一覧表示」のコントロールボリュームの定義機能により、あらかじめコントロールボリュームを選択して登録します。

### 手順 5. ディスクの署名を保存（業務サーバ、バックアップサーバ）

MV 側、RV 側のそれぞれのサーバで以下のコマンドを実行し、レプリケーション対象のディスクの署名を保存します。

```
iSMrc_signature -read -all
```

- ※ GPT（GUID パーティションテーブル）形式のパーティションディスクを利用している場合、iSMrc\_signature コマンドによるディスク署名の操作は行えないため本手順は不要です。

### 手順 6. ディスクの署名のバックアップ（業務サーバ、バックアップサーバ）

手順 5 で保存したディスクの署名を MV 側、RV 側のそれぞれのサーバで以下のコマンドを実行し、バックアップします。

```
iSMrc_signature -export file-name -all
```

- ※ *file-name* には任意のファイル名を指定してください。
- ※ このバックアップは、誤操作などで、正常ではないディスクの署名を書き込んでしまった場合などに、保存した状態に戻せるよう採取しておくものです。
- ※ GPT（GUID パーティションテーブル）形式のパーティションディスクを利用している場合、iSMrc\_signature コマンドによるディスク署名の操作は行えないため本手順は不要です。

### 手順 7. ペア設定

ペアの設定をレプリケーション管理（GUI）にて行います。なお、ペアの設定は、iSMrc\_pair コマンドでも行うことができます。手順 4 で作成したボリューム対応表の情報を格納した `vollist_data.txt` とレプリケーション管理（GUI）で表示されるボリュームを確認し、レプリケーション対象とするディスクを決定したあと、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一でなければなりません。
  - MV と RV のディスクはベーシックディスクでなければなりません。
  - ボリューム形式は“WN”または、“WG”でなければなりません。
- GPT（GUID パーティションテーブル）形式のパーティションディスクを利用する場合は、

“WG”を設定してください。

- MV は1 ボリューム1 パーティションで作成されていることを推奨します。

RV に初めてレプリケートを実行する場合は、RV が以下の状態でなければなりません。

- RV として使用するディスクが MV と同じパーティションの構成になっていなければなりません。また、ドライブ文字は未割り当てで、未フォーマットの状態でなければなりません。  
ただし、GPT (GUID パーティションテーブル) 形式のパーティションディスクを利用している場合、RV は未割り当て領域でなければなりません。

### 手順 8. ディスクのコピー (業務サーバ)

手順 7 で設定したペアに対してレプリケートを実行します。ここでは、論理ディスク名 dev001 に対して、レプリケートを実行するものとします。

```
iSMrc_replicate -mv dev001 -mvflg ld -rv dev002 -rvflg ld
```

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。

```
Replicate Start          2001/02/21 11:06:13
MV:10                    dev001                WN
    ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
    G:
RV:-                      dev002                WN
-
-
```

### 手順 9. MV のファイルシステムフラッシュの実行 (業務サーバ)

MV のファイルシステムをフラッシュし、まだ書き込まれていないファイルシステムのバッファ内データをディスクに書き込みます。MV のボリュームが G: に割り当てられているものとします。

```
iSMrc_flush -drv G:
```

これにより次のようなメッセージが表示され、フラッシュされます。

```
Flush Start              2001/02/21 11:08:14
    disk10                dev001                WN
    ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
    G:
Flush Normal End         2001/02/21 11:08:14
```



```

disk10                                dev001                                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:

```

### 手順 10. MV のアンマウント実行（業務サーバ）

MV/RV をセパレートする前に、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、ファイルシステムの制御データを含めた未反映データとメタデータを、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。

MV と RV のデータ整合性を保つために、業務を停止後、MV をアンマウントしてボリュームとファイルシステムの関連付けを解除します。

アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第4章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

```
iSMrc_umount -drv G:
```

これにより次のようなメッセージが表示され、MV がアンマウントされます。

```

Umount Start                2001/02/21 11:08:20
disk10                      dev001                                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:

Umount Normal End          2001/02/21 11:08:20
disk10                      dev001                                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:

```

### 手順 11. セパレートの実行（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、以下の設定で実行します。

- 切り離れた後の RV に対するアクセス制限：rw（Read/Write）（既定値）
- セパレート完了待ち合わせ指定

```
iSMrc_separate -mv dev001 -mvflg ld -wait
```

これにより次のようなメッセージが表示され、セパレートが開始されます。

```
Separate Start          2001/02/21 11:08:21
MV:10                  dev001                WN
    ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
    G:
RV:-                   dev002                WN
    -
    -
Separating...
Separate Normal End     2001/02/21 11:08:21
MV:10                  dev001                WN
    ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
    G:
RV:-                   dev002                WN
    -
    -
```

セパレート実行時、RV アクセス制限をリードのみ可能（ro）に設定して、ボリュームをマウントしたドライブに対して書き込み処理を行うと、書き込みエラーが発生するので注意が必要です。  
この場合は、レプリケーション管理（GUI）から RV のアクセス制限をリード／ライト可能状態（rw）に変更してください。

**手順 12. MV の利用（業務サーバ）**

MV とファイルシステムを関連付けるために、MV をマウントします。

```
iSMrc_mount -drv G:
```

これにより次のようなメッセージが表示されて MV がマウントされ、ファイルシステムとして使用することができます。

```
Mount Start                2001/02/21 11:08:22
disk10                     dev001                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:

Mount Normal End           2001/02/21 11:08:22
disk10                     dev001                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:
```

**手順 13. RV 側のディスクの認識（バックアップサーバ）**

バックアップサーバで Windows の「ディスクの管理」を起動して、ディスクに対してドライブ文字を割り当てます。

ここでは RV のドライブ文字を H: に対して割り当てたとします。



GPT（GUID パーティションテーブル）形式のパーティションディスクを利用している場合、本手順にてバックアップサーバを再起動して RV を OS に再認識させた後、ドライブ文字を割り当ててください。

**手順 14. ボリューム対応表の作成（バックアップサーバ）**

RV のドライブ文字を新たに割り当てたので、バックアップサーバで ReplicationControl の iSMvollist コマンドによりボリューム対応表を再作成します。

次のように入力して対応表を作成します。

```
iSMvollist -cr
```

ボリューム対応表の作成に成功した場合は、次のようなメッセージが表示されます。

```
iSMvollist: Info:      iSM11701: Volume list is created successfully.
```

ボリューム対応表の情報を `vollist_data.txt` に出力します。

```
iSMvollist -a > vollist_data.txt
```

※ `iStorageManager` を使用して論理ディスク名を変更した場合は、ボリューム対応表を更新する必要があります。

※ コントロールボリュームを利用する場合は、ボリューム対応表を作成する前に、「ボリューム対応表の一覧表示」のコントロールボリュームの定義機能により、あらかじめコントロールボリュームを選択して登録します

### 手順 15. マウントポイントボリューム名の調査（業務サーバ、バックアップサーバ）

運用で用いるマウントポイントボリューム名を調査しておきます。

コマンドプロンプトから、`MOUNTVOL /L` を入力します。

```
MOUNTVOL /L
```

これにより次のようなシステムで利用可能なボリュームの一覧が表示されます。

```
¥¥?¥Volume {e2464851-8089-11d2-8803-806d6172696f}¥  
F:¥  
¥¥?¥Volume {e2464852-8089-11d2-8803-806d6172696f}¥  
G:¥  
¥¥?¥Volume {e2464850-8089-11d2-8803-806d6172696f}¥  
H:¥
```

マウントポイントボリューム名はバックアップ運用などのレプリケーション操作において必要になるため、表示されたマウントポイントボリューム名の一覧から、運用で用いるマウントポイントボリューム名の値を記録しておきます。

以上でボリュームの準備は終了しました。

## 2.8 業務開始の準備

レプリケート状態で業務運用を行う場合は、下記の手順で、再同期化（レプリケート）します。

セパレート状態で業務運用を行う場合、下記の手順は必要ありません。

### 手順 1. RV のファイルシステムフラッシュの実行（バックアップサーバ）

RV のファイルシステムをフラッシュし、まだ書き込まれていないファイルシステムのバッファ内データをディスクに書き込みます。

```
iSMrc_flush -drv H:
```

これにより次のようなメッセージが表示され、フラッシュされます。

```
Flush Start                2001/02/21 11:21:13
                             disk11                dev002                WN
                             ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
                             H:
```

```
Flush Normal End           2001/02/21 11:21:13
                             disk11                dev002                WN
                             ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
                             H:
```

### 手順 2. RV のアンマウント実行（バックアップサーバ）

RV をアンマウントしてボリュームとファイルシステムの関連付けを解除します。

RV をアンマウントすると、ボリュームに設定されているマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）が自動的に削除されてアンマウントされます。

なお、アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第4章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

```
iSMrc_umount -drv H: -offline
```

これにより次のようなメッセージが表示され、RV がアンマウントされます。

```
Umount Start                2001/02/21 11:21:14
                             disk11                dev002                WN
                             ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
                             H:
```

```
iSMrc_umount: Info:         iSM13221: Resetting drive letter (H:) has succeeded.
```

```
Umount Normal End          2001/02/21 11:21:14
                             disk11                dev002                WN
                             ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
                             H:
```

### 手順 3. レプリケートの実行（業務サーバ）

レプリケートを実行して再同期化（レプリケート）します。

```
iSMrc_replicate -mv dev001 -mvflg ld -rv dev002 -rvflg ld
```

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。

```
Replicate Start            2001/02/21 11:21:15
                             MV:10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {ce49f299-614e-11d5-b1df-009027520bce}¥
                             G:
                             RV:-                dev002                WN
                             -
                             -
```

## 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

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例を説明します。ここでは、コマンドの入力順に説明していますが、実際にシステムを構築する場合は、ジョブスケジューリングソフトで自動化されます。

##### (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あと、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。

また、MV のドライブ文字を G: 、RV のドライブ文字を H: として説明します。

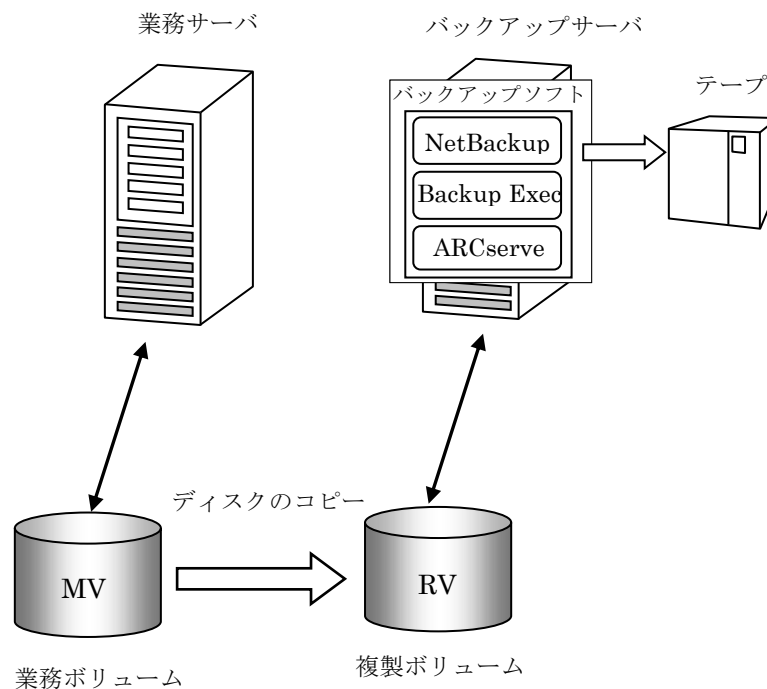
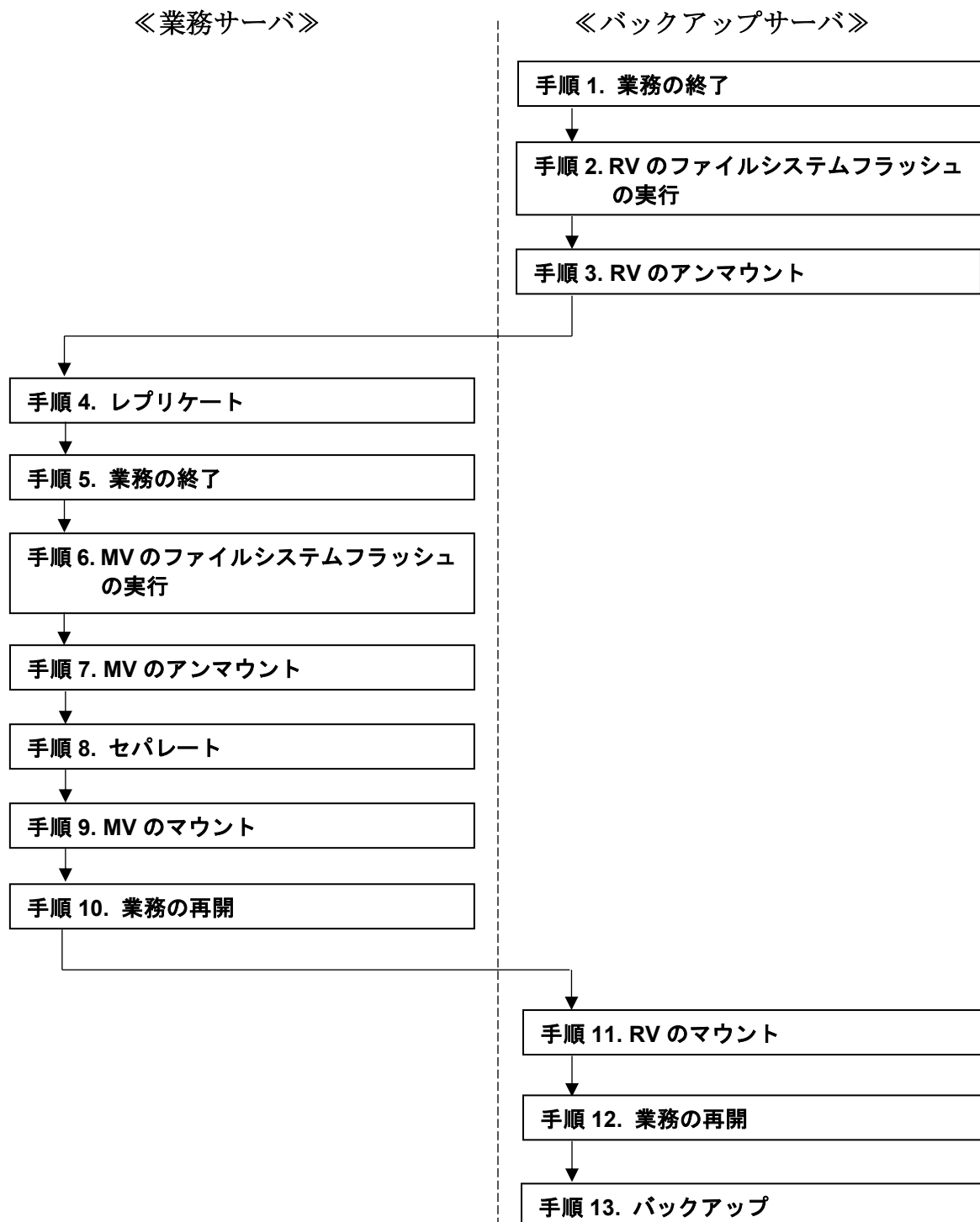


図 3-1 バックアップ運用例

## バックアップ運用例の作業の流れ





## (2) 操作手順

### 手順 1. 業務の終了（バックアップサーバ）

データの整合性を確保するため、対象ボリュームにアクセスしている業務や既定のサービスを、終了または停止させます。

また、対象ボリュームで共有フォルダを利用している場合は、共有を一時的に解除します。

業務やサービスを終了、停止させていない、または、共有フォルダにアクセスがある場合は、手順 3 のアンマウントに失敗します。

なお、本手順にて停止や終了が必要なサービスおよび、アプリケーションの例については「4.10 データレプリケーションの運用・操作」を参照してください。

（例）サービスの停止

NET STOP （サービス名）

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを停止する場合は、次のように指定します。

NET STOP ESMCommonService

### 手順 2. RV のファイルシステムフラッシュの実行（バックアップサーバ）

RV のファイルシステムをフラッシュし、まだ書き込まれていないファイルシステムのバッファ内データをディスクに書き込みます。

iSMrc\_flush -drv H:

これにより次のようなメッセージが表示され、フラッシュされます。

```
Flush Start          2001/02/21 12:27:01
disk11              dev002                WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:

Flush Normal End     2001/02/21 12:27:01
disk11              dev002                WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

### 手順 3. RV のアンマウント（バックアップサーバ）

RV をアンマウントしてボリュームとファイルシステムの関連付けを解除します。

RV をアンマウントすると、ボリュームに設定されているマウントポイント（ドライブ文字、または

NTFS フォルダ名) が自動的に削除されてアンマウントされます。

アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第4章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

```
iSMrc_umount -drv H: -offline
```

これにより次のようなメッセージが表示され、RV がアンマウントされます。

```
Umout Start                2001/02/21 12:27:02
disk11                     dev002                WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

```
iSMrc_umount: Info:      iSM13221: Resetting drive letter (H:) has succeeded.
```

```
Umout Normal End          2001/02/21 12:27:02
disk11                     dev002                WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

#### 手順4. レプリケート（業務サーバ）

レプリケートを実行し、MV から RV にデータのコピーを行います。

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）
- コピー完了待ち合わせ指定

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: dev001	Id: dev002

```
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。

```
Replicate Start          2001/02/21 12:27:10
MV:10 dev001            WN
    ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:
RV:- dev002             WN
-
-
```

### 手順 5. 業務の終了（業務サーバ）

データの整合性を確保するため、対象ボリュームにアクセスしている業務や既定のサービスを、終了または停止させます。

また、対象ボリュームで共有フォルダを利用している場合は、共有を一時的に解除します。

業務やサービスを終了、停止させていない、または、共有フォルダにアクセスがある場合は、手順 7 のアンマウントに失敗します。

なお、本手順にて停止や終了が必要なサービスおよび、アプリケーションの例については「4.10 データレプリケーションの運用・操作」を参照してください。

（例）サービスの停止

**NET STOP （サービス名）**

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを停止する場合は、次のように指定します。

**NET STOP ESMCommonService**

（例）共有フォルダの共有の解除

**NET SHARE 共有名 /delete**

共有フォルダ名 mv\_folder1 の共有を解除する場合は次のように指定します。

**NET SHARE mv\_folder1 /delete**

### 手順 6. MV のファイルシステムフラッシュの実行（業務サーバ）

MV のファイルシステムをフラッシュし、まだ書き込まれていないファイルシステムのバッファ内データをディスクに書き込みます。

**iSMrc\_flush -drv G:**

これにより次のようなメッセージが表示され、フラッシュされます。

```
Flush Start                2001/02/21 12:23:14
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
                             G:

Flush Normal End           2001/02/21 12:23:14
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
                             G:
```

#### 手順 7. MV のアンマウント（業務サーバ）

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、ファイルシステムの制御データを含めた未反映データとメタデータを、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。

MV と RV のデータ整合性を保つために、業務の停止後、MV をアンマウントしてボリュームとファイルシステムの関連付けを解除します。

アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第 4 章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

なお、MV のアンマウント実行が失敗した場合は、回避手段として、60 秒間待機した後、そのまま手順 8 へ進みます。「3.2.4 ReplicationControl の異常終了」の(1) iSMrc\_umount コマンドの異常終了（業務サーバで iSMrc\_umount コマンドが異常終了する場合）の記載事項もあわせて参照してください。

```
iSMrc_umount -drv G:
```

これにより次のようなメッセージが表示され、MV がアンマウントされます。

```
Umount Start              2001/02/21 12:23:15
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
                             G:

Umount Normal End         2001/02/21 12:23:15
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
```

G:

### 手順 8. 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て業務を再開します。

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）
- 切り離れたあとの RV に対するアクセス制限：rw（Read Write）（既定値）
- セパレート完了待ち合わせ指定

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

これにより次のようなメッセージが表示され、セパレートが実行されます。

```
Separate Start          2001/02/21 12:23:16
MV:10 dev001           WN
    ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:
RV:- dev002            WN
-
-
Separating.....
Separate Normal End     2001/02/21 12:23:16
MV:10 dev001           WN
    ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:
RV:- dev002            WN
-
-
```

セパレート実行時、RV アクセス制限をリードのみ可能（ro）に設定して、ボリュームをマウントしたドライブに対して書き込み処理を行うと、書き込みエラーが発生するので注意が必要です。

この場合は、レプリケーション管理 (GUI) から RV のアクセス制限をリード／ライト可能状態（rw）に変更してください。

### 手順 9. MV のマウント（業務サーバ）

MV を業務ボリュームとして再び利用します。

MV とファイルシステムを関連付けるために、MV をマウントします。

```
iSMrc_mount -drv G:
```

これにより、次のようなメッセージが表示されて MV がマウントされ、ファイルシステムとして使用することができます。

```
Mount Start                2001/02/21 12:23:17
disk10                      dev001                      WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:

Mount Normal End           2001/02/21 12:23:17
disk10                      dev001                      WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:
```

#### 手順 10. 業務の再開（業務サーバ）

手順 5 で終了した業務を再び起動します。

手順 5 でサービスの停止を行った場合は、以下の手順を実行してサービスを再開させます。手順 5 でサービスを停止しなかった場合は、以下を実行する必要はありません。

（例）サービスの開始

```
NET START （サービス名）
```

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを開始する場合は、次のように指定します。

```
NET START ESMCommonService
```

手順 5 で共有フォルダの共有を解除した場合は、再度、共有を行います。手順 5 で共有を解除しなかった場合は、以下の手順を実行する必要はありません。

（例）共有フォルダの共有

```
NET SHARE 共有名=ドライブ文字:パス
```

共有フォルダ名 mv\_folder1 の共有を行う場合は、次のように指定します。

```
NET SHARE mv_folder1=G:¥mv_folder1
```

#### 手順 11. RV のマウント（バックアップサーバ）

RV とファイルシステムを関連付けるために、RV をマウントします。

RV をマウントする際に、マウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）と、マウント対象のマウントポイントボリューム名をあわせて指定すると、自動的にマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）が再設定されてマウントされます。

```
iSMrc_mount -drv H: -mvol ¥¥?¥Volume{37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
```

これにより、次のようなメッセージが表示されて RV がマウントされ、ファイルシステムとして使用することができます。

```
Mount Start                2001/02/21 12:26:14
disk11                     dev002                WN
¥¥?¥Volume{37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

```
iSMrc_mount: Info:        iSM13220: Setting drive letter (H:) has succeeded.
```

```
Mount Normal End          2001/02/21 12:26:14
disk11                     dev002                WN
¥¥?¥Volume{37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

RV をバックアップ用の業務ボリュームとして利用します。

#### 手順 12. 業務の再開（バックアップサーバ）

手順 1 で終了した業務を再び起動します。サービスの開始や共有フォルダの共有手順は、手順 10 を参照してください。

#### 手順 13. 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。

### 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）のデータを復旧する手順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、使用されている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。。

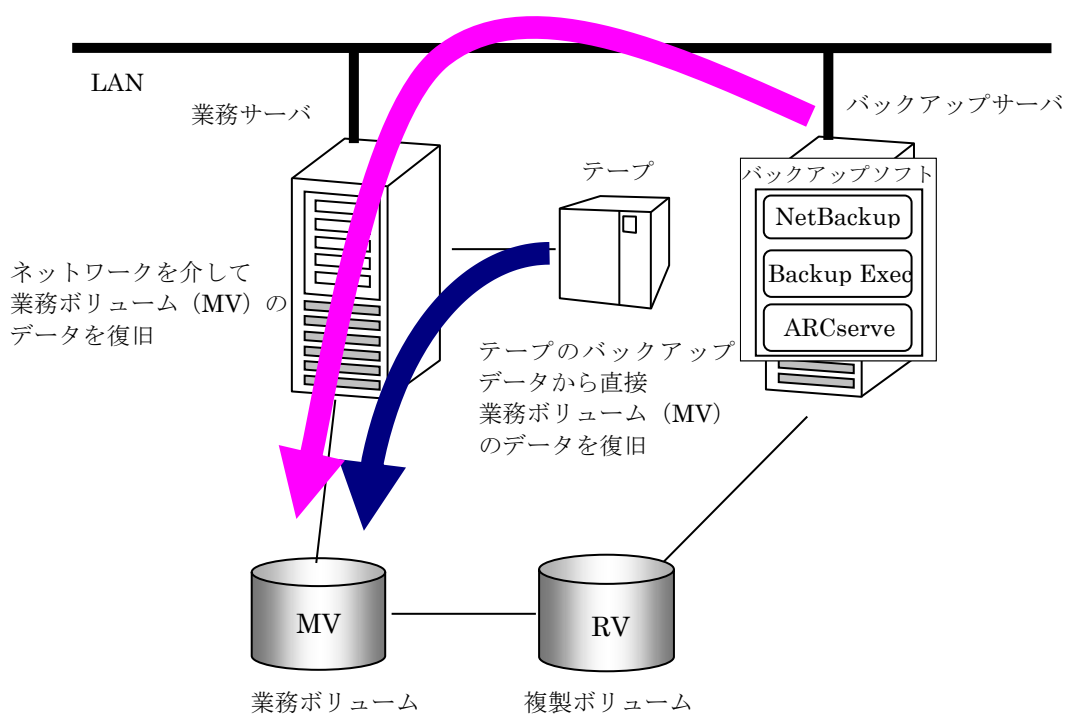


図 3-2 レプリケーション機能を利用しない場合のデータの復旧例



## (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

以下に、データファイル障害時にテープから完全回復を行う手順を説明します。MV のデータファイルに物理的または論理的な障害が発生したと仮定し、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。

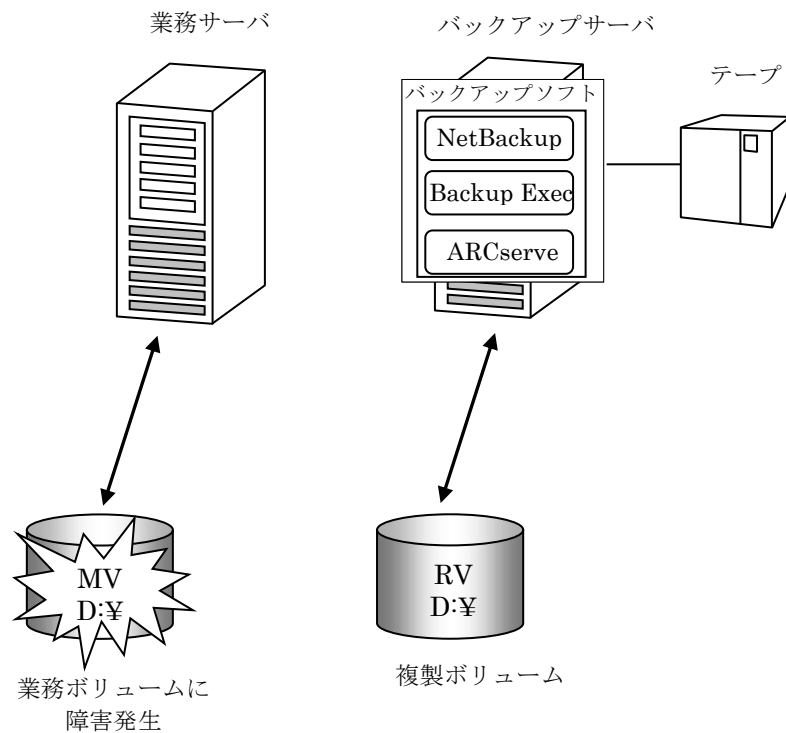
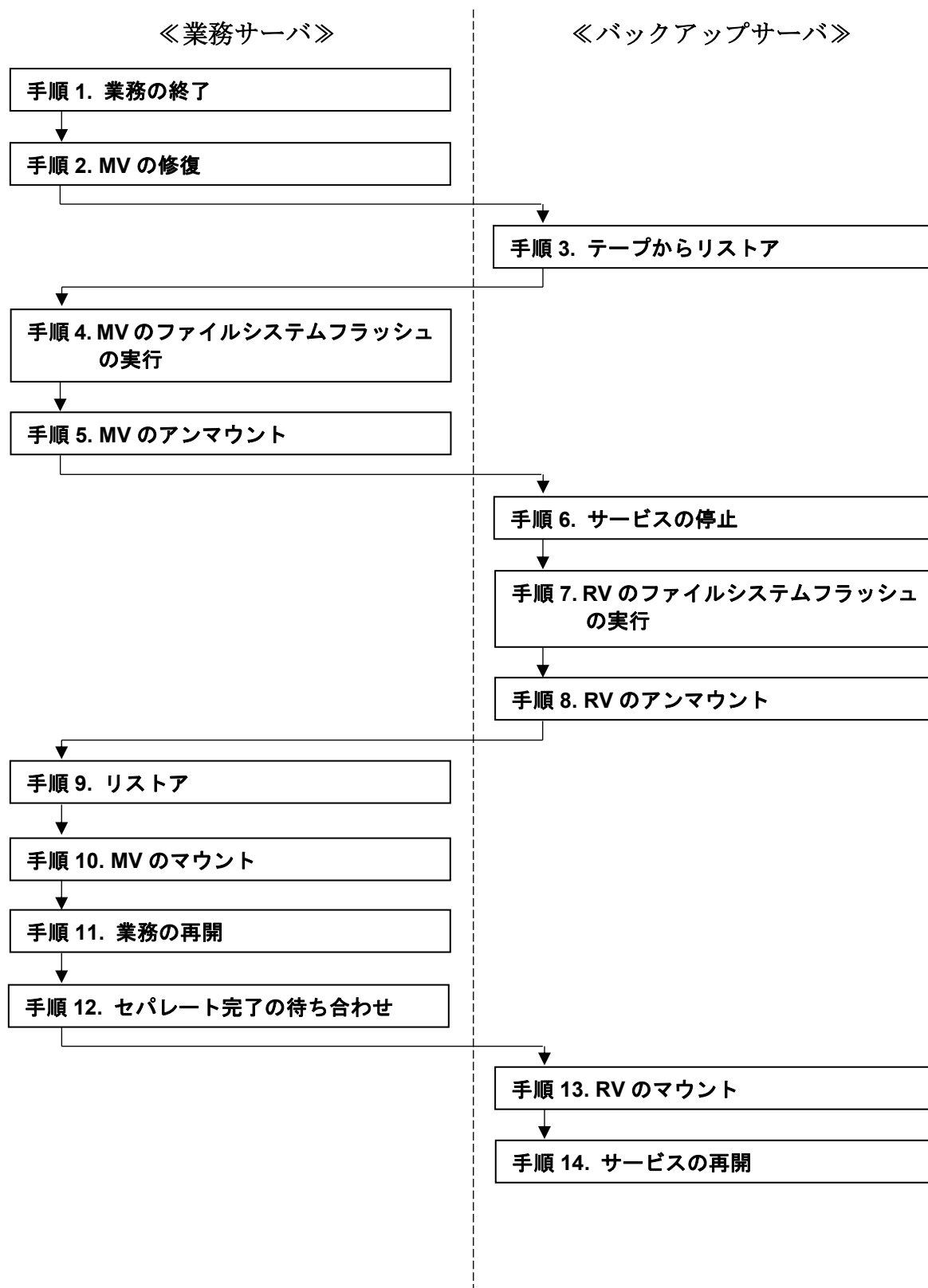


図 3-3 レプリケーション機能を利用したデータの復旧手順

MV および RV の LD 名はそれぞれ dev001、dev002 とし、業務サーバおよびバックアップサーバでは、それぞれが D ドライブに割り付けら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）**

障害が発生したボリュームにアクセスしている業務や既定のサービスを、終了または停止させます。  
また、対象ボリュームで共有フォルダを利用している場合は、共有を一時的に解除します。

なお、本手順にて停止や終了が必要なサービスおよび、アプリケーションの例については「4.10 データレプリケーションの運用・操作」を参照してください。

（例）サービスの停止

**NET STOP （サービス名）**

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを停止する場合は、次のように指定します。

**NET STOP ESMCommonService**

（例）共有フォルダの共有の解除

**NET SHARE 共有名 /delete**

共有フォルダ名 mv\_folder1 の共有を解除する場合は、次のように指定します。

**NET SHARE mv\_folder1 /delete**

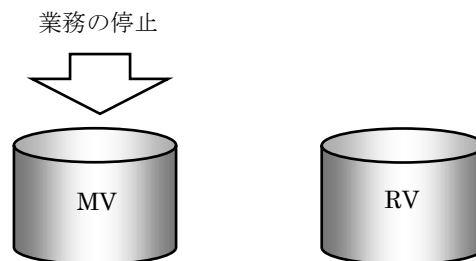


図 3-4 業務の終了

**手順 2. MV の修復（業務サーバ）**

ハードウェア障害により MV を再構築して修復した場合など、新たに論理ボリュームを作成した場合は、Windows の「ディスクの管理」を使用してディスクの署名を行います。

次に、パーティション設定を行い、フォーマットを実施してファイルシステムを作成し、ドライブ文字を再設定します。パーティション、ファイルシステム、およびドライブ文字は、障害発生前と同じ設定にします。

また、ボリューム対応表を再作成し、更新しておきます。

**iSMvollist -cr**

ボリューム対応表の更新に成功した場合は、次のようなメッセージが表示されます。

iSMvollist: Info: iSM11701: Volume list is created successfully.



GPT (GUID パーティションテーブル) 形式のパーティションディスクを利用している場合は、本手順においてディスクの署名、パーティションとファイルシステムの作成、およびドライブ文字の設定は行いません。

これらの MV の修復作業は、リストアにより RV のデータを MV に復元した後 (手順 10.) に行います。

なお、この場合、MV のボリュームが存在していないため、以降の手順 4.および手順 5.の作業は不要となります。

#### 手順 3. 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、テープからデータを RV へリストアします。

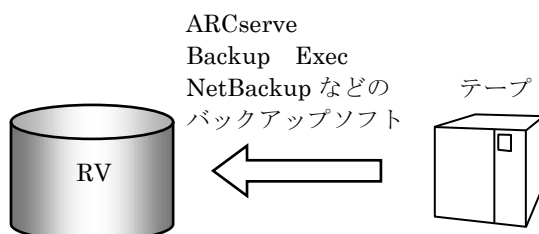


図 3-5 RV へのバックアップデータのリストア

#### 手順 4. MV のファイルシステムフラッシュの実行 (業務サーバ)

MV のファイルシステムをフラッシュし、ファイルシステムのバッファ内データを廃棄します。

```
iSMrc_flush -drv D:
```

これにより次のようなメッセージが表示され、フラッシュされます。

```
Flush Start                2001/02/21 12:23:03
disk10                     dev001                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce} ¥
D:

Flush Normal End           2001/02/21 12:23:04
disk10                     dev001                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce} ¥
D:
```

**手順 5. MV のアンマウント（業務サーバ）**

リストアに備えて、MV をアンマウントしておきます。

なお、アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第4章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

```
iSMrc_umount -drv D:
```

これにより次のようなメッセージが表示され、MV がアンマウントされます。

```

Umount Start                2001/02/21 12:23:15
disk10                      dev001                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
D:

Umount Normal End          2001/02/21 12:23:15
disk10                      dev001                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
D:

```

通常のアンマウントに失敗した場合は、**-force** オプション指定によりアンマウントを行います。

```
iSMrc_umount -drv D: -force
```

※ GPT ディスクを利用した運用を行う場合は、本手順は不要です。

**手順 6. サービスの停止（バックアップサーバ）**

RV のアンマウントに支障をきたすアプリケーションソフトやサービスを、終了または停止させます。終了、停止させていない場合は、手順 8 のアンマウントに失敗します。

なお、本手順にて停止や終了が必要なサービスおよび、アプリケーションの例については「4.10 データレプリケーションの運用・操作」を参照してください。

（例）サービスの停止

```
NET STOP （サービス名）
```

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを停止する場合は、次のように指定します。

```
NET STOP ESMCommonService
```

### 手順 7. RV のファイルシステムフラッシュの実行（バックアップサーバ）

RV のファイルシステムをフラッシュし、まだ書き込まれていないファイルシステムのバッファ内データをディスクに書き込みます。

```
iSMrc_flush -drv D:
```

### 手順 8. RV のアンマウント（バックアップサーバ）

RV をアンマウントしてボリュームとファイルシステムの関連付けを解除します。

RV をアンマウントすると、ボリュームに設定されているマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）が自動的に削除されてアンマウントされます。

なお、アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第 4 章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

```
iSMrc_umount -drv D: -offline
```

### 手順 9. リストア（業務サーバ）

MV のボリュームに対して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。

- 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指定なし（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: dev001	Id: dev002

RV 保護指定のリストアでは、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

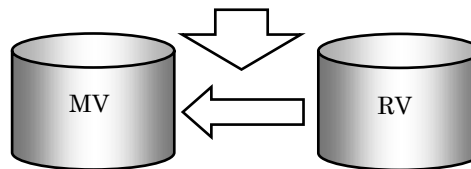


図 3-6 リストアの実行

### 手順 10. MV のマウント（業務サーバ）

MV を業務ボリュームとして再び利用します。



GPT（GUID パーティションテーブル）形式のパーティションディスクを利用している場合、以降の手順を行う前に業務サーバ側で以下の作業が必要です。

- 業務サーバの再起動  
MV に対するディスク署名の書き込みを行うため、業務サーバを再起動します。
- MV 側のディスクの認識  
Windows の「ディスクの管理」を起動して、ボリュームに対してドライブ文字を割り当てます。
- ボリューム対応表の再作成  
ドライブ文字を新たに割り当てた後、ボリューム対応表を再作成します。

MV とファイルシステムを関連付けるために、MV をマウントします。

```
iSMrc_mount -drv D:
```

これにより次のようなメッセージが表示されて MV がマウントされ、ファイルシステムとして使用することができます。

```
Mount Start          2001/02/21 12:23:17
disk10               dev001                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
D:

Mount Normal End     2001/02/21 12:23:17
```

```
disk10                                dev001                                WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
D:
```

#### 手順 11. 業務の再開（業務サーバ）

終了していた業務を再開します。

手順 1 でサービスの停止を行った場合は、以下の手順を実行してサービスを再開させます。手順 1 でサービスを停止しなかった場合は、以下を実行する必要はありません。

（例）サービスの開始

```
NET START （サービス名）
```

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを開始する場合は、次のように指定します。

```
NET START ESMCommonService
```

手順 1 で共有フォルダの共有を解除した場合は、再度、共有を行います。手順 1 で共有を解除しなかった場合は、以下の手順を実行する必要はありません。

（例）共有フォルダの共有

```
NET SHARE 共有名=ドライブ文字 : パス
```

共有フォルダ名 mv\_folder1 の共有を行う場合は、次のように指定します。

```
NET SHARE mv_folder1=D:¥mv_folder1
```

#### 手順 12. 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
```

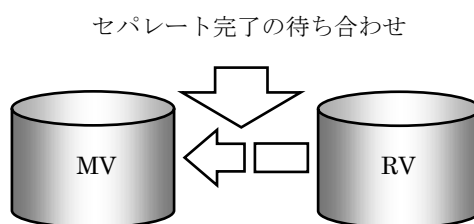


図 3-7 セパレート完了の待ち合わせ



**手順 13. RV のマウント（バックアップサーバ）**

RV とファイルシステムを関連付けるために、RV をマウントします。

RV をマウントする際に、マウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）と、マウント対象のマウントポイントボリューム名をあわせて指定すると、自動的にマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）が再設定されてマウントされます。

```
iSMrc_mount -drv D: -mvol ¥¥?¥Volume{37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
```

これにより次のようなメッセージが表示されて RV がマウントされ、ファイルシステムとして使用することができます。

```
Mount Start          2001/02/21 12:26:14
                        disk11                dev002                WN
                        ¥¥?¥Volume{37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
                        D:
```

```
iSMrc_mount: Info:    iSM13220: Setting drive letter (D:) has succeeded.
```

```
Mount Normal End     2001/02/21 12:26:14
                        disk11                dev002                WN
                        ¥¥?¥Volume{37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
                        D:
```

RV をバックアップボリュームとして再び利用します。

**手順 14. サービスの再開（バックアップサーバ）**

手順 6 で停止したアプリケーションソフトやサービスを再び利用します。

手順 6 でサービスの停止を行った場合は、以下の手順を実行して停止したサービスを再開させます。

（例）サービスの再開

```
NET START （サービス名）
```

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを再開する場合は、次のように指定します。

```
NET START ESMCommonService
```

### 3.1.3 複製ボリュームの利用例

複製ボリュームを利用して、本番業務と同じ環境を構築する方法について説明します。

複製ボリュームの構築は、図 3-8 のような構成になっています。

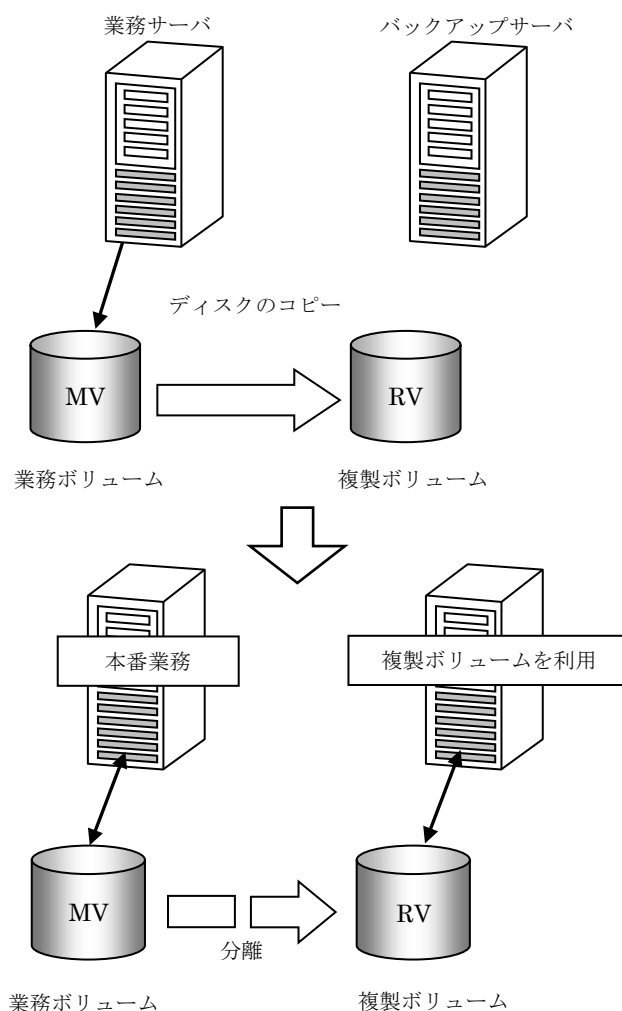


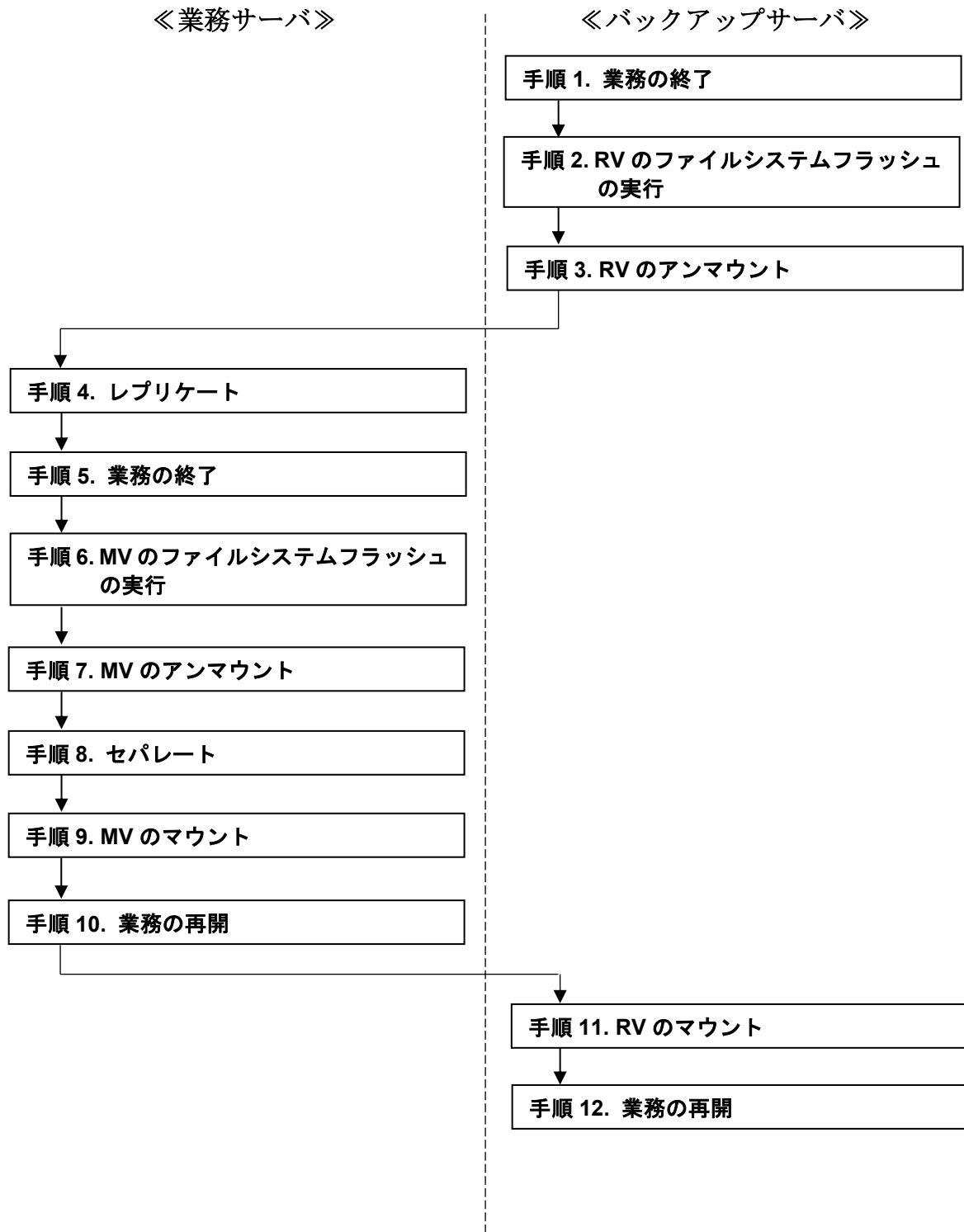
図 3-8 複製ボリュームの構築

RV 即時活性化セパレートを利用することにより、コピーの終了を待ち合わせる必要がなくなるので、本番業務の停止時間を短縮できます。また、複製ボリュームは瞬時に最新のデータとして参照することが可能となり、バックアップサーバ側の業務停止の時間も短縮できます。

なお、ボリュームはペア設定済みであり、業務サーバで業務が開始されている状態とします。また、ペアの状態はセパレート状態で、MV のドライブ文字を G: 、RV のドライブ文字を H: として説明します。

レプリケーション操作を開始する前には、あらかじめ、操作対象となるボリュームの準備を行ってください。ボリュームの準備に関する詳細は、「2.7 ボリュームの準備」を参照してください。

## 複製ボリューム利用例の作業の流れ



ボリュームの準備により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以下に示します。

### 手順 1. 業務の終了（バックアップサーバ）

データの整合性を確保するため、対象ボリュームにアクセスしている業務や既定のサービスを、終了または停止させます。

なお、本手順にて停止や終了が必要なサービスおよび、アプリケーションの例については「4.10 データレプリケーションの運用・操作」を参照してください。

（例）サービスの停止

NET STOP （サービス名）

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを停止する場合は、次のように指定します。

NET STOP ESMCommonService

### 手順 2. RV のファイルシステムフラッシュの実行（バックアップサーバ）

RV のファイルシステムをフラッシュし、まだ書き込まれていないファイルシステムのバッファ内データをディスクに書き込みます。

iSMrc\_flush -drv H:

これにより次のようなメッセージが表示され、フラッシュされます。

```
Flush Start                2001/02/21 11:21:13
disk11                     dev002                WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

```
Flush Normal End          2001/02/21 11:21:13
disk11                     dev002                WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

**手順 3. RV のアンマウント（バックアップサーバ）**

RV をアンマウントしてボリュームとファイルシステムの関連付けを解除します。

RV をアンマウントすると、ボリュームに設定されているマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）が自動的に削除されてアンマウントされます。

なお、アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第4章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

```
iSMrc_umount -drv H: -offline
```

これにより次のようなメッセージが表示され、RV がアンマウントされます。

```
Umout Start                2001/02/21 11:21:14
      disk11                dev002                WN
      ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
      H:
```

```
iSMrc_umount: Info:      iSM13221: Resetting drive letter (H:) has succeeded.
```

```
Umout Normal End          2001/02/21 11:21:14
      disk11                dev002                WN
      ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
      H:
```

**手順 4. レプリケート（業務サーバ）**

レプリケートが必要なペア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）
- コピー完了待ち合わせ指定なし（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: dev001	Id: dev002

```
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。

```
Replicate Start          2001/02/21 12:21:15
MV:10                    dev001                WN
      ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
      G:
RV:-                      dev002                WN
-
-
```

#### 手順 5. 業務の終了（業務サーバ）

データの整合性を確保するため、対象ボリュームにアクセスしている業務を終了させます。対象ボリュームにアクセスしている業務を終了させないと、手順 7 のアンマウントに失敗します。対象ボリュームで共有フォルダを利用している場合は、共有を一時的に解除します。

なお、本手順にて停止や終了が必要なサービスおよび、アプリケーションの例については「4.10 データレプリケーションの運用・操作」を参照してください。

（例）サービスの停止

```
NET STOP （サービス名）
```

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを停止する場合は、次のように指定します。

```
NET STOP ESMCommonService
```

（例）共有フォルダの解除

```
NET SHARE 共有名 /delete
```

共有フォルダ名 mv\_folder1 の共有を解除する場合は次のように指定します。

```
NET SHARE mv_folder1 /delete
```

#### 手順 6. MV のファイルシステムフラッシュの実行（業務サーバ）

MV のファイルシステムをフラッシュし、まだ書き込まれていないファイルシステムのバッファ内データをディスクに書き込みます。

```
iSMrc_flush -drv G:
```

これにより次のようなメッセージが表示され、フラッシュされます。

```
Flush Start                2001/02/21 12:23:14
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
                             G:

Flush Normal End           2001/02/21 12:23:14
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
                             G:
```

### 手順 7. MV のアンマウント（業務サーバ）

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、ファイルシステムの制御データを含めた未反映データとメタデータを、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。

MV と RV のデータ整合性を保つため、業務の停止後、MV をアンマウントしてボリュームとファイルシステムの関連付けを解除します。

アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第 4 章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

なお、MV のアンマウント実行が失敗した場合は、回避手段として、60 秒間待機した後、そのまま手順 8 へ進みます。「3.2.4 ReplicationControl の異常終了」の(1) iSMrc\_umount コマンドの異常終了（業務サーバで iSMrc\_umount コマンドが異常終了する場合）の記載事項もあわせて参照してください。

```
iSMrc_umount -drv G:
```

これにより次のようなメッセージが表示され、MV がアンマウントされます。

```
Umount Start                2001/02/21 12:23:15
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
                             G:
```

```
Umount Normal End          2001/02/21 12:23:15
disk10                      dev001                      WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:
```

#### 手順 8. 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、以下の設定で実行します。

- RV の利用開始時期：セパレート実行直後
- 切り離れたあとの RV に対するアクセス制限：rw（Read Write）（既定値）

RV の利用開始時期をセパレート実行直後に指定することにより、MV から RV にコピー差分を反映しながら RV はセパレート実行直後から即時に利用可能となります。

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

これにより次のようなメッセージが表示され、セパレートが実行されます。

```
Separate Start          2001/02/21 12:23:16
MV:10                  dev001                      WN
¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
G:
RV:-                   dev002                      WN
-
-
```

セパレート実行時に RV アクセス制限をリード処理のみ可能（ro）にした場合は、ボリュームのマウント後にそのドライブに対して書き込み処理を行うと、書き込みエラーが発生して利用できません。そのため、必ずリード／ライト可能状態（rw）としてください。



**手順 9. MV のマウント（業務サーバ）**

MV とファイルシステムを関連付けるために、MV をマウントします。

```
iSMrc_mount -drv G:
```

これにより次のようなメッセージが表示されて MV がマウントされ、ファイルシステムとして使用することができます。

```
Mount Start                2001/02/21 12:23:17
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
                             G:

Mount Normal End           2001/02/21 12:23:17
                             disk10                dev001                WN
                             ¥¥?¥Volume {822575dd-63d9-11d5-b1e0-009027520bce}¥
                             G:
```

**手順 10. 業務の再開（業務サーバ）**

手順 5 で終了した業務や解除した共有フォルダを再び利用します。

手順 5 でサービスの停止を行った場合は、以下の手順を実行してサービスを再開させます。手順 5 でサービスを停止しなかった場合は、以下を実行する必要はありません。

（例）サービスの開始

```
NET START （サービス名）
```

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを開始する場合は、次のように指定します。

```
NET START ESMCommonService
```

手順 5 で共有フォルダの共有を解除した場合は、再度、共有を行います。手順 5 で共有を解除しなかった場合、以下の手順を実行する必要はありません。

（例）共有フォルダの共有

```
NET SHARE 共有名=ドライブ文字:パス
```

共有フォルダ名 mv\_folder1 の共有を行う場合は次のように指定します。

```
NET SHARE mv_folder1=G:¥mv_folder1
```

#### 手順 11. RV のマウント（バックアップサーバ）

RV とファイルシステムを関連付けるために、RV をマウントします。

RV をマウントする際に、マウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）と、マウント対象のマウントポイントボリューム名をあわせて指定すると、自動的にマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）が再設定されてマウントされます。

```
iSMrc_mount -drv H: -mvol ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
```

これにより次のようなメッセージが表示されて RV がマウントされ、ファイルシステムとして使用することができます。

```
Mount Start          2001/02/21 12:26:14
disk11                dev002                WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

```
iSMrc_mount: Info:    iSM13220: Setting drive letter (H:) has succeeded.
```

```
Mount Normal End      2001/02/21 12:26:14
disk11                dev002                WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

RV をバックアップ用の業務ボリュームとして再び利用します。

#### 手順 12. 業務の再開（バックアップサーバ）

手順 1 で終了した業務を再び利用します。

手順 1 でサービスの停止を行った場合は、以下の手順を実行してサービスを再開させます。手順 1 でサービスを停止しなかった場合は、以下を実行する必要はありません。

（例）サービスの再開

```
NET START （サービス名）
```

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを再開する場合は、次のように指定します。

```
NET START ESMCommonService
```

## 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) RV 接続サーバのダウン
- (5) 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 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は、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）。

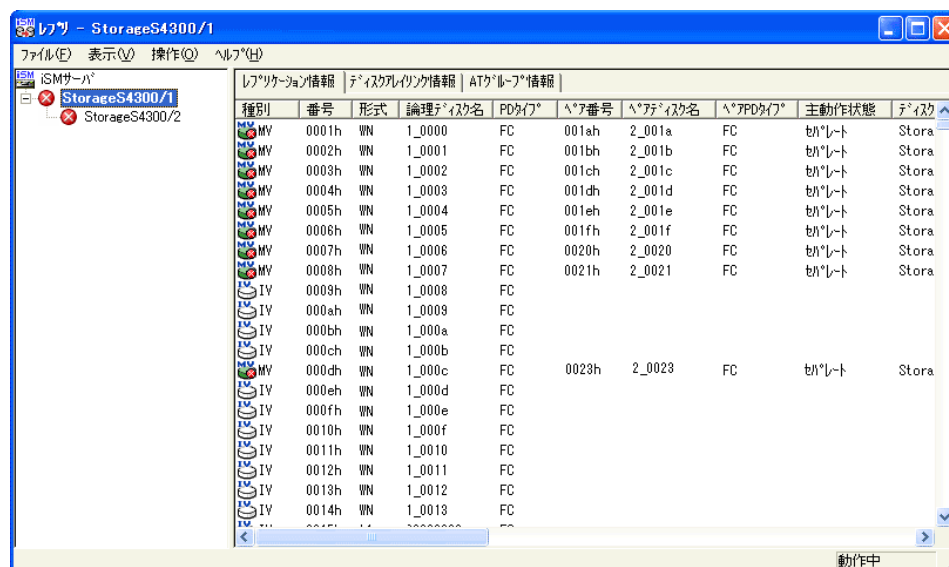


図 3-9 コピー障害発生画面例

#### 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また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。

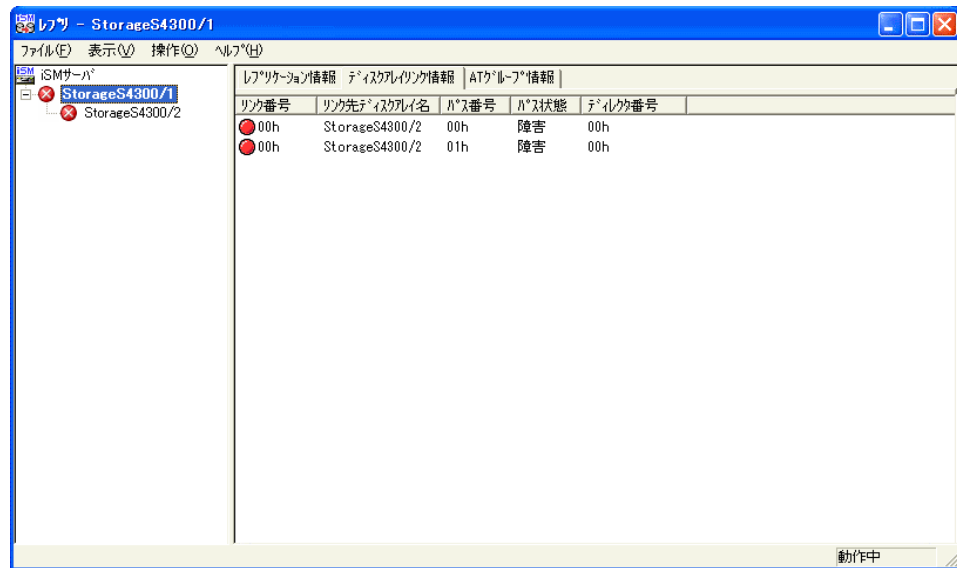


図 3-10 リンク障害発生画面例

### 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が終了します。

「iStorageManager 利用の手引（Windows 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／イベントログ／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／イベントログ／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フォルダの iSMrpl¥etc フォルダ（既定値では、¥Program Files¥NEC¥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／イベントログ／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、「3.2.7 原因不明な障害発生時の情報採取」を参照してください。

## (1) iSMrc\_umount コマンドの異常終了

サーバ上で動作しているプログラムが当該ボリュームを参照中である場合は、下記のメッセージを出力し、異常終了します。

```
iSM13609: Access of specified disk was refused.
```

ファイルシステムの静止点を確保したい場合は、問題となっているプログラムを調査し、運用手順に、当該プログラムの停止を組み込む必要があります。

※ ドライブをアクセスしているアプリケーションの調査を行うためには、Microsoft 社のフリーソフトが有効です。「第4章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

対象ディスクにアクセスしているすべてのアプリケーションおよびサービスを停止しても、iSMrc\_umount が異常終了する場合は、以下の手順で対処可能です。

以下に手順を示します。

### —業務サーバで iSMrc\_umount コマンドが異常終了する場合—

#### 手順 1. アプリケーションの終了（業務サーバ）

サーバ上で動作しているプログラムにより当該ボリュームを参照しているアプリケーションおよびサービスを停止します。アプリケーション、サービスの停止を確認後、再度 iSMrc\_umount を実行します。

本手順を行っても異常終了する場合は、次の手順に進みます。

#### 手順 2. 60 秒間待機（業務サーバ）

MV のアンマウント実行が失敗した場合は、回避手段として、60 秒間待機した後、そのままセパレートを行います。

ただし 60 秒間待機してセパレートした場合、600 バイト未満のファイルと更新中のファイルは、RV に反映されない可能性があります。また、アンマウントせずにセパレートを行った場合は、RV 側のファイルシステムに異常が発生している可能性があるため、RV 側のマウント時に RV に対して CHKDSK /F を実行してください。

### —バックアップサーバで iSMrc\_umount コマンドが異常終了する場合—

#### 手順 1. アプリケーションの終了（バックアップサーバ）

サーバ上で動作しているプログラムにより当該ボリュームを参照しているアプリケーションおよびサービスを停止します。アプリケーションおよびサービスの停止を確認後、再度 iSMrc\_umount を実行します。

#### 手順 2. CHKDSK の実行（バックアップサーバ）

CHKDSK を実行して、ファイルシステムの静止点を確保できる状態にします。

CHKDSK の実行例

CHKDSK で指定するマウントポイントボリューム名は、末尾の "¥" を省略して指定します。

```
CHKDSK ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491} /F /X
```

※ CHKDSK を実行する上での注意事項は、CHKDSK のヘルプを参照してください。

#### 手順 3. iSMrc\_umount の実行（バックアップサーバ）

CHKDSK の完了後、再度 iSMrc\_umount を実行します。

本手順を行っても異常終了する場合は、次の手順に進みます。

#### 手順 4. バックアップサーバの再起動

CHKDSK /F /X が失敗する場合は、「3.2.5 RV を接続しているサーバの再起動」の手順に従ってバックアップサーバの再起動を行います。

## (2) iSMrc\_restore コマンドの異常終了

リストアを開始する際に MV に対して行われるアンマウントの制御中に、サーバダウンが発生した場合、および何らかの原因によりドライブ文字の再設定や NTFS フォルダへの再マウントに失敗した場合は、MV のドライブ文字や NTFS フォルダへのマウントが解除されたままの状態となります。

MV に対するドライブ文字の再設定や、NTFS フォルダへのマウントに失敗した場合、iSMrc\_restore コマンドは下記のメッセージを出力します。

```
iSM13634: Failed to set drive letter. (ドライブ文字:)
```

```
iSM13634: Failed to set mount point. (NTFS フォルダのパス名)
```



この場合、運用を再開するためには、ドライブ文字の再設定や NTFS フォルダの再マウントなどのリカバリ作業が必要となります。以下に、リカバリ作業の手順を示します。

### 手順 1. ボリューム情報の採取

業務サーバがダウンしている場合は、サーバを再起動します。

サーバに RV が接続されている場合は、「3.2.5 RV を接続しているサーバの再起動」の「(2) サーバダウンによりサーバが停止している場合」の手順に従い、サーバを再起動してください。

リストア対象となっていた MV のボリューム情報（ドライブ文字、およびマウントポイントボリューム名）を採取します。イベントログやバッチファイルの実行結果に出力されている下記のメッセージを確認し、MV のボリューム情報を採取します。

```
iSM13224: MV is restored.
```

Volume Name: マウントポイントボリューム名

Mount Point: ドライブ文字または NTFS フォルダのパス名

### 手順 2. ドライブ文字の再設定、および NTFS フォルダへの再マウント

コンピュータの管理（ディスクの管理）を起動します。採取した MV のボリューム情報（ドライブ文字、およびマウントポイントボリューム名）を参考にして「ドライブ文字とパス名の変更」で当該ボリュームを操作し、ドライブ文字の設定や、NTFS フォルダのパス名指定によるマウントを行います。

なお、ドライブ文字の設定や NTFS フォルダへのマウントは、コマンドプロンプトから MOUNTVOL コマンドを利用して行うこともできます。

ドライブ文字の設定例

マウントポイントボリューム名 “¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥” のボリュームにドライブ文字 H:を設定する場合は、次のように指定します。

```
MOUNTVOL H: ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
```

### 手順 3. ファイルシステムの修復

ファイルシステム上に矛盾が発生している可能性があるため、CHKDSK /F を実行してファイルシステムを修復します。

CHKDSK の実行例

CHKDSK で指定するマウントポイントボリューム名は、末尾の “¥” を省略して指定します。

CHKDSK ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491} /F

※ CHKDSK を実行する上での注意事項は、CHKDSK のヘルプを参照してください。

### (3) RV 接続サーバでのファイルシステム不正

RV のアンマウントを行わずにレプリケート動作を行うと、ファイルシステムが不正になる場合があります。

RV のファイルシステムが不正になった場合は、復旧方法に従って復旧してください。

#### 調査方法

- ReplicationControl や、アクセスプログラムでエラーが発生する場合  
ReplicationControl のコマンドで、以下のエラーメッセージが表示される場合や、他のディスクにアクセスするプログラムで「ファイルやディレクトリが壊れている」等のエラーが発生する場合は、RV のファイルシステムが不正になっています。復旧方法に従って復旧してください。

iSM13639: Specified path is not normal status.

- システムのイベントログに、以下のような警告メッセージが記録される場合  
レプリケートによって RV が Not Ready 状態になったときに、システムのイベントログに以下のような警告メッセージが記録される場合は、レプリケートを開始する前に RV のアンマウントが行われていなかったり、RV が自動マウントされたことによって、RV のファイルシステムが不正になっている可能性があるので、復旧方法に従って復旧してください。

ソース	Disk
イベント ID	51
説明	ページング操作中にデバイス ¥Device¥～ 上でエラーが検出されました。

ソース	Disk
イベント ID	50
説明	{遅延書き込みデータの紛失} ファイル ¥Device¥～ のためのデータを一部保存できませんでした。データを紛失しました。このエラーは、コンピュータのハードウェアまたはネットワーク接続の障害によって発生した可能性があります。このファイルをどこか別の所に保存してください。

- レプリケート中またはアンマウント中の RV が、バックアップサーバで参照できてしまってい

る場合

※ レプリケート中の RV は Not Ready 状態なので、参照できないのが正常です。

レプリケート状態またはアンマウント状態の RV のボリュームに、マイコンピュータよりアクセスします。



図 3-12 マイコンピュータの画面

RV が Not Ready 状態になっていて参照できない場合は、以下のようなメッセージが表示されます。

このダイアログが表示された場合は、正常に RV がアンマウントされています。

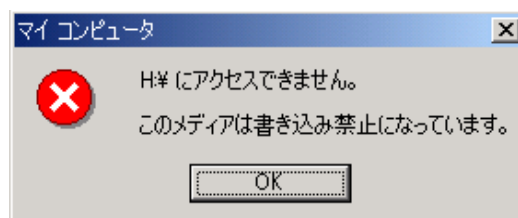


図 3-13 メディア障害メッセージ画面

上記のようなメッセージが表示されず、対象 RV のボリュームの内容が参照できる場合は、RV のファイルシステムが不正になっている可能性があるので、復旧方法に従って復旧してください。

### 復旧方法

復旧方法は「3.2.5 RV を接続しているサーバの再起動」の「(1)サーバを再起動する場合」の手順を実施してください。

なお、RV の自動マウントを抑止する設定を行わないで運用している場合は、アンマウント中の RV のボリュームに対してアクセスが発生すると Windows による自動マウントが行われ、これによりファイルシステムバッファに意図しないデータが残ることがあります。この状態でレプリケートを行うと、RV のファイルシステムが不正になります。

このため、RV の自動マウントを抑止する設定により運用を行ってください。

RV の自動マウントを抑止する設定は、以下の方法で行います。

- ・ `iSMre_umount` コマンドでアンマウントを行う際に、`-offline` オプションを指定します。

さらに RV を接続しているサーバで `MOUNTVOL` コマンドを使用して、ボリュームの自動マウントを抑止する設定を行います。

```
MOUNTVOL /N
```

### 3.2.5 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の再起動や、サーバがダウンした際に、RV が以下の状態になっている場合は、サーバを再起動後に RV が OS から認識できなくなることがあります。

- ・ レプリケートやリストアによって RV が Not Ready (参照不可／更新不可) 状態になっている場合

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。

以下に、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説明します。



Not Ready 状態のディスクがある状態で Windows の「ディスクの管理」を起動すると、ディスクの初期化を行うための画面（ウィザード）が起動されることがありますが、初期化の操作が不要な場合は「キャンセル」を選択して終了してください。Not Ready 状態のディスクは初期化できません。

#### (1) サーバを再起動する場合

##### 手順 1. サーバのシャットダウン（バックアップサーバ）

RV を接続しているサーバをシャットダウンします。

##### 手順 2. セパレート（業務サーバ）

ペアをレプリケート状態にして業務を運用している場合など、レプリケート状態やリストア状態になっているペアが存在する場合は、セパレートされていないすべてのペアに対して、セパレートを行います。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。

すでにペアがセパレート状態の場合は、この手順の作業を行う必要はありません。

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。

- 切り離れたあとの RV に対するアクセス制限：rw (Read/Write)
- セパレート完了待ち合わせ指定

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: dev001	Id: dev002

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

### 手順 3. サーバの起動（バックアップサーバ）

セバレットが完了していることを確認したあと、バックアップサーバを再起動します。

### 手順 4. ディスクのスキャン（バックアップサーバ）

以下のコマンドを実行し、ディスクのスキャンを実施して、Not Ready 状態のディスクや、マウントできない状態になっているボリュームをサーバに認識させます。

```
iSMrc_scan
```

これにより次のようなメッセージが表示され、ディスクのスキャンが実施されます。ディスクのスキャンが完了するまでに数十秒かかることがあります。

```
Scan Start          2001/02/21 11:09:13
Scan Normal End     2001/02/21 11:10:48
```

その後、対象のすべてのディスクが OS から認識できていることを、MOUNTVOL コマンドなどで確認します。

```
MOUNTVOL /L
```

また、ボリューム対応表の情報を表示して、各ボリュームのマウントポイントボリューム名が、ボリューム対応表に登録されていたマウントポイントボリューム名と変わっていないことを確認します。

```
iSMvollist -a
```

※ マウントポイントボリューム名の値が変わっている場合は、業務や運用で使用するマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）をボリュームに再設定してから、ボリューム対応表の再作成を行ってください。また、運用スクリプト等でマウントポイントボリューム名を記述している場合は、新しい値に変更する必要があります。

RV を接続しているサーバで MOUNTVOL コマンドを使用して、ボリュームの自動マウントを無効にしておきます。

```
MOUNTVOL /N
```

#### 手順 5. RV のマウント（バックアップサーバ）

RV をマウントし、マウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）を再設定します。

```
iSMrc_mount -drv H: -mvol ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
```

次のようなメッセージが表示されて RV がマウントされます。

```
Mount Start                2001/02/21 11:16:14
disk11                      dev002                      WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

```
iSMrc_mount: Info:         iSM13220: Setting drive letter (H:) has succeeded.
```

```
Mount Normal End           2001/02/21 11:16:14
disk11                      dev002                      WN
¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
H:
```

#### 手順 6. CHKDSK の実行（バックアップサーバ）

手順 2 でセパレートを実行したペアは、ファイルシステム上のデータの静止点がとられていないため、CHKDSK /F を実行してファイルシステム上の矛盾を解消しておきます。

```
CHKDSK H: /F
```

### 手順 7. 業務の終了（バックアップサーバ）

RV をアンマウントするため、業務や既定のサービスを、終了または停止させて、データの整合性を確保します。

なお、本手順にて停止や終了が必要なサービスおよび、アプリケーションの例については「4.10 データレプリケーションの運用・操作」を参照してください。

（例）サービスの停止

NET STOP （サービス名）

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを停止する場合は、次のように指定します。

NET STOP ESMCommonService

### 手順 8. RV のファイルシステムフラッシュの実行（バックアップサーバ）

RV のファイルシステムをフラッシュし、まだ書き込まれていないファイルシステムのバッファ内データをディスクに書き込みます。

iSMrc\_flush -drv H:

これにより次のようなメッセージが表示され、フラッシュされます。

```
Flush Start          2001/02/21 11:21:13
    disk11            dev002                WN
    ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
    H:
Flush Normal End     2001/02/21 11:21:13
    disk11            dev002                WN
    ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
    H:
```

### 手順 9. RV のアンマウント（バックアップサーバ）

RV をアンマウントしてボリュームとファイルシステムの関連付けを解除します。

なお、アンマウントを行う場合は、そのドライブ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。「第4章 留意事項」のアンマウントに関する記載事項もあわせて参照してください。

iSMrc\_umount -drv H: -offline



これにより次のようなメッセージが表示され、RV がアンマウントされます。

```
Umunt Start                2001/02/21 11:21:14
                             disk11                dev002                WN
                             ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
                             H:
```

```
iSMrc_umount: Info:        iSM13221: Resetting drive letter (H:) has succeeded.
```

```
Umunt Normal End          2001/02/21 11:21:14
                             disk11                dev002                WN
                             ¥¥?¥Volume {37d84cca-2507-11d5-a0f7-00004c714491}¥
                             H:
```

#### 手順 10. レプリケート（業務サーバ）

ペアをレプリケート状態にして業務を運用している場合は、レプリケートを再実行しておきます。

ペアをセパレート状態にして業務を運用している場合は、レプリケートの再実行は不要です。

この例では、レプリケーション操作ファイルを使用し、以下の設定でレプリケートを実行します。

- 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）
- コピー完了待ち合わせ指定なし（既定値）

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

#### 手順 11. 業務の再開（業務サーバ）

手順 7 で終了した業務を起動し、再開します。

（例）サービスの開始

```
NET START （サービス名）
```

サービス名 “ESMCommonService” のサービスを開始する場合は、次のように指定します。

```
NET START ESMCommonService
```

### (2) サーバダウンによりサーバが停止している場合

「(1) サーバを再起動する場合」の手順 2 以降と同様の操作を行い、通常の運用に戻してください。

### (3) サーバダウン後にサーバが再起動している場合

ペアをレプリケート状態にして業務を運用している場合など、レプリケート状態やリストア状態になっているペアが存在する場合は、セパレートされていないすべてのペアに対して、セパレートを行います。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。

その後、「(1) サーバを再起動する場合」の手順 4 以降と同様の操作を行い、通常の運用に戻してください。

## 3.2.6 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。

## 3.2.7 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。

### (1) レプリケーション管理の障害発生時

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

### (2) 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るため、4MB 以上になる場合があります。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。

- GUI で採取する場合

- (1) システム管理者の権限を持つユーザーでログオンします。
- (2) Windows の [スタート] ボタンから、「すべてのプログラム」→「ControlCommand」→「NEC Storage Manager Agent Utility」→「障害時の情報採取」を選択して実行します。
- (3) 格納先のディレクトリを変更しない場合はインストールディレクトリの配下に、また、格納先のディレクトリを変更した場合は指定ディレクトリ配下に、iSMvolgather ディレクトリが作成されたことを確認し、そのディレクトリ配下のファイルを取得してください。

- コマンドで採取する場合

- (1) システム管理者の権限を持つユーザーでログオンします。
- (2) 「管理者として実行」を選択して、コマンドプロンプトを起動してください。
- (3) 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。
- (4) ディレクトリ名を指定しない場合は「インストールディレクトリ¥NEC¥iSMvol¥」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 ディレクトリが作成されたことを確認し、そのディレクトリ配下の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



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

- パーティションの追加、変更、削除
- ボリュームに設定するマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）の追加、変更、削除
- 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

### 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 `-cr` オプション指定で実行するか、またはボリューム対応表の一覧表示 (画面操作) の「ボリューム対応表の作成／更新」の操作により実行します。ボリューム対応表の更新はシステム管理者の権限を持つユーザー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 (パーティション) 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「3.2.5 RV を接続しているサーバの再起動」を参照してください。



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。

- ・ ボリューム対応表の一覧表示の「コントロールボリュームの定義」の操作により、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登録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。なお、レプリケート中でもボリューム対応表の更新は可能ですが、情報は更新されずに現在の登録内容を引き継ぎます。
- ・ 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。
- ・ ボリュームをすべてマウントし、利用するマウントポイント（ドライブ文字、または NTFS フォルダ名）を漏れなく設定していること。
- ・ 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、パーティション（マウントポイントボリューム名）やマウントポイント（ドライブ文字や NTFS フォルダ名）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バッチファイルなどで、操作対象の論理ディスク、パーティション（マウントポイントボリューム名）やマウントポイント（ドライブ文字や NTFS フォルダ名）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、バッチファイル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バッチファイル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 Windows のボリュームとパーティション

データレプリケーションでは、レプリケーション操作の対象とするボリュームを iStorage の論理ディスク単位で操作します。一つの論理ディスクに複数のパーティションや論理ボリュームが存在するとき、複数のパーティションや論理ボリュームで構成されるボリューム、およびダイナミックディスクなどのボリュームに対してレプリケーションの操作を実行すると、操作内容によってはデータの整合性が保証できなくなる場合があります。以下に各ディスクに対する機能範囲を示します。

表 4-1 利用可能なボリューム種別

ディスク種別	ボリューム種別	利用可否
ベーシックディスク	プライマリ パーティション (MBR 形式)	○
	プライマリ パーティション (GPT 形式)	○※
	拡張パーティション上の論理ボリューム	○
ダイナミックディスク	シンプル ボリューム	×
	スパン ボリューム	×
	ストライプ ボリューム	×
	ミラー ボリューム	×
	RAID-5 ボリューム	×

○：推奨構成    ×：操作禁止

※：留意事項あり



MV と RV は、同じパーティション構成で運用します。



GPT (GUID パーティションテーブル) 形式のパーティションディスクを利用する場合は、以下の条件を満たしている必要があります。

- 論理ディスクの利用形式は“WG”であること。
  - レプリケーション操作オプション設定ファイルにおいて、GPT (GUID パーティションテーブル) 形式のパーティションディスクを利用可能とする設定が行われていること。
- なお、レプリケーション操作オプション設定ファイルについては、「ControlCommand コマンドリファレンス」を参照してください。
- MV と RV は、それぞれ別サーバで運用すること（同一サーバに MV と RV を割り付けて利用することはできない）。
  - MV と RV が 1 : N で構成されたペアで運用を行う場合、RV は、1 台のサーバにつき 1 つのみを割り付けて運用すること（同一 MV とペア設定されている複数の RV を、1 つのサーバに割り付けて利用することはできない）。



複数のパーティションや論理ボリュームで構成されている論理ディスクを利用したデータレプリケーションの運用は推奨しません。

ReplicationControl では、操作対象のボリュームがサーバ (OS) から認識されておりアクセスが可能な場合、当該ボリュームのディスク構成情報を取得して、複数のパーティションや論理ボリュームを含んでいる場合には操作を許可しません (既定値)。

複数のパーティションや論理ボリュームを含む論理ディスクに対する操作は、レプリケーション操作オプション設定ファイルの設定を変更することにより操作可能ですが、運用には十分注意してください。

なお、レプリケーション操作オプション設定ファイルについては、「ControlCommand コマンドリファレンス」を参照してください。



### 複数パーティションあるいは論理ボリュームを含むディスク

複数のパーティションあるいは論理ボリュームを含む論理ディスクでは、あるドライブ文字を指定してレプリケーション操作を実行しても、その論理ディスクのすべてのパーティションあるいは論理ボリュームがレプリケーション操作の対象となります。これは、レプリケーション操作が論理ディスク単位で行われるためです。

図 4-1 の例では、MV と RV が複数パーティションで構成されており、MV にはそれぞれ E: と F: のドライブが、RV にはそれぞれ J: と K: のドライブが割り当てられています。このとき、RV の J: ドライブに MV の E: ドライブのデータのみを複写させるつもりで、MV に E: ドライブを指定してレプリケートを実行しても、実際には F: ドライブも一緒に複写されるため、RV の K: ドライブは、MV の F: ドライブのデータで上書きされデータが消失してしまいます。また、このとき、RV の K: ドライブのファイルシステムとディスクの関連付けが解除されていないと、K: ドライブのファイルシステムは不整合な状態になります。

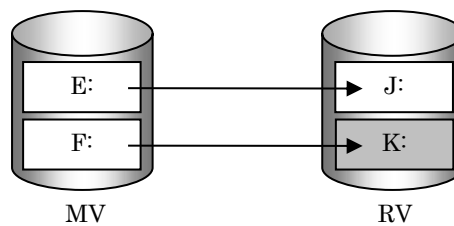


図 4-1 複数パーティションを含むディスクのレプリケート

このような事故を防止するために、複数のパーティションや論理ボリュームを含む論理ディスクに対するデータレプリケーション操作は推奨しません。複数のパーティションあるいは論理ボリュームを含む論理ディスクを利用する場合には、運用に十分注意してください。

### 4.2 ファイルシステムの選択

---

レプリケーション操作を行う MV と RV のボリュームに対して、各ファイルシステムを構築することができます。また、ORACLE などを利用するときは、RAW デバイスとして利用することも可能です。レプリケーション操作を行う MV と RV は、それぞれのペアで、同種別のパーティション、ファイルシステムで使用してください。この構成以外で操作した場合、データの整合性は保証できません。

### 4.3 Windows システムの選択

---

MVを使用する業務サーバとRVを使用するバックアップサーバにおいて、異なる種類の Windows 環境を組み合わせたシステム構成でも運用は可能です。なお、今後提供される新しい Windows 環境との組み合わせ可否については、Microsoft の方針に依存します。

### 4.4 ディスクの署名（シグニチャ）

---

ディスクの署名（シグニチャ）とは、Windows の「ディスクの管理」によってディスクが最初に参照されたときに、ディスクの先頭ブロックに記録されるディスクの識別子です。Windows システムでは、同一サーバ内に同じ署名を持つ二つのディスクを使用することができません。

データレプリケーション機能では、Windows システムで利用するボリューム（利用形式が“WN”）のペアに対して、セパレートする際に MV と RV の識別子が同一にならないよう、コピー前の識別子に書き戻す制御を行っています。なお、GPT（GUID パーティションテーブル）形式のパーティションディスクのボリューム（利用形式が“WG”）のペアに対して、このようなディスクの識別子に対する制御は行っていません。このため MV と RV を同一サーバに割り付けた場合や、同じ MV とペア設定されている複数の RV を同一サーバに割り付けた場合は、署名の重複が発生し、ディスクを使用することができないので注意してください。

## 4.5 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 4-2 に示す状態が存在します。

表 4-2 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"> <li>●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。</li> <li>●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。</li> <li>●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。</li> </ul>
	セミ同期モード	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> <li>●RDR の場合のみ設定可能です。</li> </ul>
バックグラウンドコピー	—	<ul style="list-style-type: none"> <li>●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。</li> </ul>

## 4.6 RV のアクセス制限の選択

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 4-3 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

RV に対して「参照可（RO）」を設定した場合は、運用上、以下の注意が必要です。

- ファイルシステムに NTFS を使用している場合は、RV を iSMrc\_mount コマンドでマウントすることはできません。
- ファイルシステムに FAT16/FAT32 を使用している場合は、ディスク管理操作コマンドのマウントコマンドを使用するか、Windows の「ディスクの管理」を起動してドライブにファイルシステムを関連付けてください。
- ファイルシステムに FAT16/FAT32 を使用しているとき、RV に対して書き込み処理が行われた場合はエラーとなります。このため、ドライブに対して自動的に書き込み処理が行われるようなアプリケーションの使用は避けてください。また、Windows の「ディスクの管理」により、RV に対して書き込みが行われるような操作（パーティション構成の変更など）はできません。

## 4.7 データレプリケーションとデータの整合性

データレプリケーションを用いて、業務データの複製を作成する場合、複製を有効に利用するためには、利用者が意図した時点のデータである必要があり、中途半端なデータでは意味がありません。また、RV を Windows オペレーティングシステム上で利用する場合は、ファイルシステムとして整合性がとれている必要があります。

複製データを有効なデータとするために、以下の点に留意する必要があります。

### (1) セパレートとデータの整合性

バックアップサーバで RV 上のファイルを利用するためには、セパレートにより MV と RV を分離します。データの整合性を確保するために、セパレートを行う前に業務サーバ側で静止点を確保します。通常は、業務を一時停止することにより、静止点を確保します。Oracle や、Microsoft SQL Server の場合は、データベースシステムが業務を継続しながら静止点を確保する仕組みなので、業務を停止せずに切り離しが可能です。

#### 通常ファイル

基本的な操作は、最初に MV で行っている業務を一時停止し、レプリケーション操作が提供するコマンドにより MV のキャッシュ上のデータをフラッシュします。次に、ファイルシステムとディスクの関連付けを解除するため MV のアンマウントを行います。このとき、MV が他の業務やサービスから利用されていると、アンマウントがエラーになります。

参照業務や意図していないプロダクトのアクセスでアンマウントがエラーになる場合は、数十秒間遅延更新処理の完了を待ち合わせることで、書き込みを完了させます。キャッシュ上のデータが完全書き込まれていない状態でセパレートを行った場合、RV 上のファイルは、ファイルとしての整合性がとれない可能性があります。このような場合は、バックアップサーバ側で RV をマウントした際に、CHKDSK コマンドを実行することにより修復できます。

バックアップ業務の設計にあたっては、停止させる業務やサービスを抽出します。また、アンマウントのエラーに備えて、遅延更新を待ち合わせる処理を考慮する必要があります。

### Oracle

データベースをバックアップする場合、Oracle が標準でサポートしているオンラインバックアップ機能と、データレプリケーションを組み合わせて利用することにより、業務運用中でもバックアップの採取が可能です。オンラインバックアップは、ログと組み合わせて論理的な静止点を確保するので、リカバリ時にはログを適用します。

コールドバックアップを行う場合や、データベース以外のファイルにデータレプリケーションを適用する場合は、通常のファイルと同様の考慮が必要です。

### Microsoft SQL Server

データベースをバックアップする場合、ReplicationControl SQL Option を用いることにより、業務運用中でもバックアップの採取が可能です。詳細は、「ReplicationControl SQL Option 利用の手引」を参照してください。この場合も、トランザクションログはネットワーク経由でバックアップします。トランザクションログにデータレプリケーションを適用する場合は、通常のファイルと同様の考慮が必要です。

データベースを停止し、物理的にバックアップする場合は、通常のファイルと同様の考慮が必要です。このように採取したバックアップに、トランザクションログを適用することはできません。

## (2) レプリケートとデータの整合性

バックアップサーバで RV 上のファイルを利用したあとに再度レプリケートを行う場合は、バックアップサーバ側のキャッシュデータを廃棄する必要があります。

キャッシュデータの廃棄は、レプリケーション操作が提供するコマンドによりキャッシュ上のデータをフラッシュし、アンマウントして行います。アンマウントは、`-force` オプションを利用することにより、ファイルシステムが利用中であっても強制的に実行可能です。

この処置を行わなかった場合は、再度セパレートしたときに、キャッシュとボリュームの状態が不一致となり、ファイルシステムが破壊される原因となります。

## (3) リストアとデータの整合性

業務サーバで MV に異常が発生してデータを復旧するとき、バックアップがテープ上に存在する場合は、以下の方法を利用することができます。

- ① バックアップサーバから、ネットワークを介して業務サーバに接続されている MV にデータを復元。
- ② テープ装置が業務サーバに接続されている場合は、テープから、直接 MV に復元。
- ③ バックアップサーバ上で、RV にデータを復元し、データレプリケーションのリストア機能で、MV と RV を同期化。

①と②の方法で、業務ボリュームのデータを復旧する場合は、データレプリケーションを利用しないバックアップと同様に、バックアップソフトの標準機能を利用します。

③の方法で、業務ボリュームのデータを復旧する場合は、業務サーバ側とバックアップサーバ側両方の静止点をとります。以下の手順に従ってデータの整合性を確保してください。RV そのものを、バックアップ媒体として利用する場合も同様です。

### 業務サーバ側

業務サーバ側のパーティションを削除または、キャッシュデータを廃棄する必要があります。

キャッシュデータの廃棄は、レプリケーション操作が提供するコマンドにより MV のキャッシュ上のデータをフラッシュし、アンマウントして行います。アンマウントは、`-force` オプションを利用することにより、ファイルシステムが利用中であっても強制的に実行可能です。

この処置を行わなかった場合、キャッシュとボリュームの状態が不一致となり、ファイルシステムが破壊される原因となります。

### バックアップサーバ側

基本的に RV で行っている業務を一時停止し、レプリケーション操作が提供するコマンドにより RV のキャッシュ上のデータをフラッシュし、ファイルシステムとディスクの関連付けを解除するためにアンマウントを行う必要があります。

## (4) ファイルシステムの修復

MV で使用しているボリュームの、ファイルシステムとディスクの関連付けを解除しないで、MV と RV を分離した場合、RV 上のボリュームに対してアクセスすると、エラーメッセージが表示され、RV が使用できない場合があります。このような場合は、アクセスするボリュームに対して `CHKDSK` コマンドを実行することにより、ファイルシステム上の矛盾を解消できます。`CHKDSK` を使用する場合は、`CHKDSK` のヘルプを参照してから実行してください。

### 4.8 ボリュームへのアクセス権の設定

---

MV または RV で使用するボリューム内のフォルダやファイルに対するアクセス権の設定は、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は、環境によってはそれまで使用していたフォルダ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、フォルダやファイルに付与するアクセス権は MV と RV の各サーバで同一に設定してください。

### 4.9 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。各サーバに接続した論理ディスクの中から、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定義し、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定義する場合は、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 のボリュームをあらかじめ用意してください。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設定できません。

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少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、「構成設定の手引 (GUI 編) -M シリーズ」(IS051) 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。



## 4.10 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。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) レプリケーション操作の対象ボリュームは、プライマリパーティションおよび拡張パーティション上の論理ドライブのみです。また、ベーシックディスクのみを利用できます。
  - (3) セパレート、レプリケート、およびリストアは、パーティションの単位ではなくディスク単位で実行されるため、パーティション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 側と RV 側のパーティション設定は、各サーバ間で同一にしておく必要があります。
  - (4) 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、MV をアンマウントしてください。
    - レプリケートを実施する場合は、RV をアンマウントしてください。
    - リストアを実施する場合は、MV と RV をアンマウントしてください。
    - レプリケートおよびセパレートを実施する際、通常は、RV のアクセス制限に **Read Only** を指定しないでください。
    - MV と RV のファイルシステムは、同じ形式にしてください。
  - (5) Windows システムで運用中のボリュームに対してセパレート操作を行う場合は、アプリケーションやオペレーティングシステムがバッファ上に保持しているデータを **iSMrc\_flush** コマンドと **iSMrc\_umount** コマンドを組み合わせる必要があります。
- ※ ファイルの制御情報がボリュームに反映されていないときは、RV マウント時にエラーメッセージが表示され、RV を利用できない場合があります。
- ※ Oracle や Microsoft SQL Server の利用時はデータベースシステムが業務を継続しながらデータの整合性（静止点）を確保する仕組みが設けられています（「4.7 (1)セパレートとデータの整合性」参照）。

- (6) Windows システムでは、アンマウントを実施していても、ディスクを参照するサービスやアプリケーションが動作していると自動的にマウントされる恐れがあります。

したがって、`iSMrc_umount` コマンドでドライブをアンマウントする場合は、そのドライブにアクセスしているすべてのアプリケーションまたはサービスを、確実に停止させておく必要があります。

ー対象となるサービスやアプリケーションの例ー

- エクスプローラ
- ごみ箱
- ESMPro/ServerAgentService、ESMCommonService
- IIS (IIS Admin Service、World Wide Web Publishing Service)
- FTP (FTP Publishing Service)
- FSRM (File Server Resource Manager)
- 分散リンクトラッキングサービス (Distributed Link Tracking Server、および Distributed Link Tracking Client)
- 監視 (ウィルス/ドライブ) ソフト
- バックアップソフト

※ ドライブにアクセスしているアプリケーションは、以下のユーティリティで特定することが可能です (入手方法については下記サイトを参照してください)。

ユーティリティ : Process Explorer (GUI 型)、Handle (コマンドライン型)

関連サイト : <http://technet.microsoft.com/en-us/sysinternals>

※ ドライブへのアクセスが終了していない場合、アンマウント (`iSMrc_umount` コマンド) が異常終了する場合があります。アンマウント (`iSMrc_umount` コマンド) の異常終了時に `Handle` を動作させるよう、パッチファイルを組むと便利です。

また、RV のファイルシステムのキャッシュデータを破棄するには、`-force` オプションを利用して強制アンマウントできますが、このとき、ドライブへのアクセスしているアプリケーションまたはサービスがある場合はエラーになるので注意が必要です。

- (7) アンマウントに失敗し、マウントポイントボリューム名指定で `CHKDSK /F /X` を実行する場合は、`CHKDSK` に指定するマウントポイントボリューム名には末尾の “¥” を省略する必要があります。

- (8) リモート・デスクトップ環境で利用する場合、複数のリモート・デスクトップ環境から、ボリュームの操作や **ControlCommand** の実行が可能になります。しかし、**ControlCommand** によるボリューム操作は、対象ボリュームを占有する必要があるため、以下に注意しないと、アンマウント (**iSMrc\_umount** コマンド) が異常終了したり、アンマウント後の予期しない自動マウントによるデータ破壊の危険があります。
- **ControlCommand** のコマンドを実行する場合、他のリモート・デスクトップで使用中のボリュームを操作しないでください。
  - 他のターミナルサービスの **ControlCommand** が操作中のボリュームを、エクスプローラーやアプリケーションなどから参照しないでください。
- (9) RV からテープ装置などにバックアップを行う場合、アーカイブビットを操作する差分バックアップ方式のバックアップはできません。
- (10) 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。
- (11) クラスタ環境では、現用系のレプリケーション対象ディスクとなるすべてのディスク（すでにディスクの署名が書き込まれているディスク）に対して、**iSMrc\_signature** コマンドを使用してディスクの署名情報を取得、保存（エクスポート）し、その情報を待機系にインポートしてください。クラスタのフェイルオーバー等、ディスクの署名情報が失われても復元することができます。
- (12) クラスタシステムでは、レプリケートまたはリストアの操作により **Not Ready** 状態に遷移した RV を、障害ディスクとして認識する場合があります。**CLUSTERPRO** を使用したシステム構成配下では、RV を **CLUSTERPRO** の共有ディスクとして使用することはできません。
- (13) **CLUSTERPRO** の共有ディスクに対して、**iSMrc\_umount** コマンドの **-offline** オプションや、**MOUNTVOL** コマンドの **/D**、あるいは **/P** オプションを実行してドライブ文字を一旦、解除してしまうと、ドライブ文字を設定し直した後も、共有ディスクが利用できない状態になります。なお、この場合は、クラスタの再起動が必要となります。
- 共有ディスクのドライブ文字は解除しないでください。
- ※**CLUSTERPRO X** では発生しません。
- (14) **MSCS** (Microsoft Cluster Server) または **MSFC** (Microsoft Failover Cluster) の共有ディスクに対してアンマウント (**iSMrc\_umount** コマンド) を行うと、**MSCS** または **MSFC** の死活監視 (**LooksAlive/IsAlive**) によってフェイルオーバーが発生する可能性があります。

これらの環境で静止点を確保するには、MSCS または MSFC のメンテナンス モード、あるいは LooksAlive/IsAlive の間隔を広げて、死活監視が行われない状態にしたうえで、共有ディスクのアンマウント (iSMrc\_umount) による静止点の確保を行ってください。

なお、リストアを行う際には、MSCS または MSFC のサービスが停止した状態で、当該ディスクをアンマウントしてください。

なお、MSCS (Microsoft Cluster Server) または MSFC (Microsoft Failover Cluster) を使用したシステム構成で DynamicDataReplication を使用する場合、共有ディスクとして MV は利用できますが、RV は利用できません。また、MSCS または MSFC のクォーラムディスクを MV 上に配置することはできません。

- (15) SCSI デバイス・ドライバのプラグ・アンド・プレイ機能によってシステム運用中に物理ディスク番号が変化することがあります。このため、物理ディスク番号を利用したボリューム指定は、iSMrc\_signature コマンドを除き、ReplicationControl Ver2.1 以降ではサポートしません。なお、物理ディスク番号が変化し、システムのデバイス状態とボリューム対応表の情報に矛盾が生じた場合には、ボリューム対応表の再作成を行ってください。
- (16) iSMrc\_editdl コマンドは、ReplicationControl Ver2.1 以降ではサポートしません。ドライブ文字の設定・解除の操作は、Windows の MOUNTVOL コマンドを利用して行ってください。
- (17) RV を接続しているサーバでシステム提供の MOUNTVOL コマンドを使用して、ボリュームの自動マウントを無効にする設定 (MOUNTVOL /N) を行ってから運用してください。
- (18) 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 (Windows) 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。

- (19) 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。
- (20) 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。
- (21) Windows Server 2008、または Windows Server 2012 では、既定値でユーザーアカウント制御 (UAC) が有効になっています。OS にあらかじめ組み込まれているローカルシステム管理者のユーザー以外でログオンして、ReplicationControl の各機能を実行する場合は、システム管理者の権限に昇格してから行ってください。
- コマンドプロンプトを利用して ReplicationControl のコマンドを実行する場合は、コマンドプロンプトを起動する際に「管理者として実行」を選択して起動してください。
  - レプリケーション操作オプション設定ファイルを更新する場合は、利用するテキストエディタなどをシステム管理者の権限で起動してから作業を行ってください。
- (22) Windows Server 2008、または Windows Server 2012 では、アクセス制限されている RV など、Not Ready 状態や Not Available 状態になっているボリュームが存在する状態で Windows の「ディスクの管理」による「ディスクの再スキャン」や「最新の情報に更新」を実施すると、イベントログに以下のようなエラーメッセージが記録されることがあります。ただし、この場合、メッセージが記録されても運用への影響はありません。

<メッセージ例>

ソース	Virtual Disk Service
イベント ID	1
説明	予期しないエラーが発生しました。エラー コード: 13@02000018

※エラーコードは異なる値が表示されることがあります。

- (23) 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。

(24) 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。

(25) 複数のパスにマウントされているボリュームに対して、**-offline** オプション指定で **iSMrc\_umount** コマンドは実行できません。

# 索引

## A

AccessControl ..... 25

## D

DynamicDataReplication ..... 26, 28

## I

iSMrc\_restore コマンドの異常終了 ..... 82  
iSMrc\_umount コマンド ..... 108  
iSMrc\_umount コマンドの異常終了 ..... 81  
iSMvolgather ..... 93  
iSMvollist ..... 23, 37, 95

## M

MV ..... 27

## N

NA ..... 102  
Not Available ..... 102  
Not Ready ..... 102  
NR ..... 102

## R

Read Only ..... 102  
Read/Write ..... 102  
RemoteDataReplication ..... 26  
ReplicationControl SQL Option ..... 104  
RO ..... 102  
RV ..... 27  
RV 更新リストア ..... 7  
RV のアクセス制限 ..... 102  
RV 保護リストア ..... 7  
RW ..... 102

## あ

アクセスコントロール ..... 25  
アップデート ..... 19, 20

## い

異常サスペンド ..... 78  
異常終了 ..... 80  
インストール ..... 18, 20

## う

運用形態 ..... 9

## か

拡張パーティション ..... 97

## き

業務開始の準備 ..... 47

## こ

構成変更時の作業 ..... 94  
コピー障害 ..... 78  
コピー制御状態 ..... 101  
コントロールボリューム ..... 21, 106  
コントロールボリュームの設定 ..... 29  
コントロールボリュームの登録 ..... 33

## さ

サーバの構成変更 ..... 94  
サーバの再起動 ..... 87

## し

シグニチャ ..... 100  
自動マウント ..... 14  
障害時の情報採取 ..... 93  
障害発生時の情報採取 ..... 93  
障害分離 ..... 78

## せ

静止点 ..... 11  
セパレート運用 ..... 9  
セミ同期モード ..... 101

---

た	
ダイナミックディスク .....	97
ダイナミックプール .....	21

---

つ	
通信障害 .....	80

---

て	
ディスクアレイの構成変更 .....	94
ディスクの署名 .....	100
データの整合性 .....	103
データ復旧例 .....	58

---

と	
同期モード .....	101

---

は	
パーティション .....	97
バックアップ運用例 .....	49
バックアップデータの維持 .....	7
バックグラウンドコピー .....	101
バッファクリア .....	12

---

ふ	
ファイルシステム .....	100
ファイルシステム不正 .....	84
プール .....	21
プールと論理ディスク .....	21
フォアグラウンドコピー .....	101
複数パーティション .....	99
複製ボリューム .....	68

---

プライマリ パーティション .....	97
プロダクト不正 .....	92

---

へ	
ペア構成 .....	27
ペア設定 .....	27
ベーシックディスク .....	97
ベーシックプール .....	21

---

ほ	
ボリューム対応表 .....	23, 37, 94
ボリューム対応表の更新 .....	95
ボリューム対応表の更新が必要となる条件 .....	94
ボリューム対応表の作成 .....	37
ボリュームの準備 .....	39
ボリュームの容量 .....	28
ボリュームへのアクセス権 .....	106

---

ま	
マウントポイントボリューム名 .....	46, 108

---

ら	
ライセンス解除 .....	26

---

り	
利用形式 .....	28
リンク障害 .....	79

---

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  
(Windows) 編

I S O 1 6 - 2 5

2 0 0 2 年 1 2 月 初 版

2 0 2 1 年 0 4 月 第 2 5 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 2002, 2021

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。