



## 個のボリューム SANtricity 11.6

NetApp  
February 12, 2024

# 目次

- 個のボリューム ..... 1
  - 概念 ..... 1
  - 方法 ..... 24
  - よくある質問です ..... 55

# 個のボリューム

## 概念

### ストレージレイ内のボリューム

ボリュームは、ストレージレイ上のストレージスペースを管理および編成するデータコンテナです。ボリュームは、ストレージレイで使用可能なストレージ容量から作成されます。ボリュームを使用すると、システムのリソースを簡単に編成して使用することができます。この概念は、コンピュータ上のフォルダ/ディレクトリを使用してファイルを整理し、すばやく簡単にアクセスできるようにすることに似ています。

ボリュームは、ホストから認識できる唯一のデータレイヤです。SAN環境では、論理ユニット番号（LUN）にマッピングされたボリュームをホストから認識できます。LUNは、FC、iSCSI、SASなど、ストレージレイでサポートされている1つ以上のホストアクセスポトocolを使用してアクセス可能なユーザデータを保持します。

### プールおよびボリュームグループから作成できるボリュームタイプ

ボリュームは、プールまたはボリュームグループから容量を取得します。ストレージレイ上のプールまたはボリュームグループから次のタイプのボリュームを作成できます。

- プールから--プールからは、フルプロビジョニング（シック）ボリューム\_\_またはシンプロビジョニング（シン）ボリューム\_としてボリュームを作成できます。\_



SANtricity System Managerには、シンボリュームを作成するオプションはありません。シンボリュームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。

- ボリュームグループから--ボリュームグループからボリュームを作成できるのは\_完全にプロビジョニングされた（シック）ボリューム\_のみです。

シックボリュームとシンボリュームは、次に示す方法でストレージレイから容量を取得します。

- シックボリュームの容量は、ボリュームの作成時に割り当てられます。
- シンボリュームの容量は、ボリュームへの書き込みの際にデータとして割り当てられます。

シンプロビジョニングを使用すると、無駄な容量の割り当てを回避し、ストレージの初期コストを削減できます。ただし、シックボリュームが作成されるとすべてのストレージが一度に割り当てられるため、完全なプロビジョニングのメリットとしてはレイテンシの低下が挙げられます。



EF600ストレージシステムでは、シンプロビジョニングがサポートされていません。

### ボリュームの特性

プールまたはボリュームグループ内の各ボリュームには、格納されるデータのタイプに基づいて独自の特性があります。たとえば、次のような特性があります。

- セグメントサイズ-セグメントは、あるドライブに格納されるデータの量（KiB）です。この量に達する

と、ストライプ（RAIDグループ）内の次のドライブへと進みます。セグメントサイズは、ボリュームグループの容量と同じかそれよりも小さくなります。プールのセグメントサイズは固定で、変更することはできません。

- 容量-プールまたはボリュームグループの空き容量からボリュームを作成します。ボリュームを作成するには、プールまたはボリュームグループがすでに存在する必要があります。また、ボリュームを作成するための十分な空き容量がプールまたはボリュームグループに必要です。
- コントローラ所有権--すべてのストレージアレイは1台または2台のコントローラを持つことができますシングルコントローラアレイでは、ボリュームのワークロードが1台のコントローラで管理されます。デュアル・コントローラ・アレイではボリュームを「所有」する優先コントローラ（AまたはB）がボリュームに割り当てられますデュアルコントローラ構成では、自動ロードバランシング機能を使用してボリューム所有権が自動的に調整され、コントローラ間でワークロードが移動する際の負荷の不均衡が解消されます。自動ロードバランシングはI/Oワークロードを自動的に分散する機能を提供し、ホストからの受信I/Oトラフィックは動的に管理されて両方のコントローラに分散されます。
- ボリューム割り当て--ボリュームの作成時または後で、ホストにボリュームへのアクセス権を与えることができます。すべてのホストアクセスは、論理ユニット番号（LUN）を使用して管理されます。ホストは、ボリュームに割り当てられているLUNを検出します。ボリュームを複数のホストに割り当てる場合は、クラスタリングソフトウェアを使用して、すべてのホストからボリュームを使用できるようにしてください。

ホストタイプでは、ホストがアクセスできるボリュームの数に制限がある場合があります。特定のホストで使用するボリュームを作成するときは、この制限に注意してください。

- わかりやすい名前--ボリュームに任意の名前を付けることができますが、わかりやすい名前にすることをお勧めします。

ボリュームの作成時には、各ボリュームに容量が割り当てられ、名前、セグメントサイズ（ボリュームグループの場合のみ）、コントローラ所有権、およびボリュームとホストの割り当てが指定されます。ボリュームデータは、必要に応じてコントローラ間で自動的に負荷分散されます。

## ボリュームに関する用語

ストレージアレイに関連するボリュームの用語を次に示します。

### すべてのボリュームタイプ

期間	説明
割り当て容量	<p>割り当て容量は、ボリュームの作成やコピーサービス処理に使用します。</p> <p>割り当て容量とレポート容量はシックボリュームでは同じですが、シンボリュームでは異なります。シックボリュームの場合、物理的に割り当てられたスペースはホストに報告されるスペースと同じになります。シンボリュームの場合、ホストに報告される容量がレポート容量で、データの書き込み用に現在割り当てられているドライブスペースが割り当て容量となります。</p>

期間	説明
アプリケーション	アプリケーションとは、SQL ServerやExchangeなどのソフトウェアです。アプリケーションごとに、サポートするワークロードを1つ以上定義します。一部のアプリケーションについては、ストレージを最適化する推奨されるボリューム構成がSystem Managerから自動的に提示されます。ボリューム構成には、I/Oタイプ、セグメントサイズ、コントローラ所有権、読み取りと書き込みのキャッシュなどの特性が含まれます。
容量	容量は、ボリュームに格納できるデータの量です。
コントローラ所有権	コントローラ所有権は、ボリュームを所有するプライマリコントローラを定義します。ボリュームは'ボリュームを所有する優先コントローラ（AまたはB）を持つことができますボリューム所有権は、自動ロードバランシング機能を使用して自動的に調整され、コントローラ間でワークロードが移動する際の負荷の不均衡が解消されます。自動ロードバランシングはI/Oワークロードを自動的に分散する機能を提供し、ホストからの受信I/Oトラフィックは動的に管理されて両方のコントローラに分散されます。
動的キャッシュ読み取りプリフェッチ	<p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチでは、コントローラは、ドライブからキャッシュにデータブロックを読み取っているときに、連続する追加のデータブロックをキャッシュにコピーすることができます。このキャッシングにより、以降のデータ要求にキャッシュから対応できる可能性が高まります。動的キャッシュ読み取りプリフェッチは、シーケンシャルI/Oを使用するマルチメディアアプリケーションで重要ですデータがキャッシュにプリフェッチされる速度と量は、ホスト読み取りの速度と要求サイズに基づいて自動で調整されます。ランダムアクセスの場合、原因 データがキャッシュにプリフェッチされることはありません。この機能は、読み取りキャッシュが無効になっている場合は適用されません。</p> <p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチはシンボリックボリュームに対しては常に無効で、変更することはできません。</p>

期間	説明
空き容量領域	<p>空き容量領域は、ボリュームを削除した場合や、ボリュームの作成時に使用可能なすべての空き容量を使用しなかった場合に発生する空き容量です。1つ以上の空き容量領域があるボリュームグループでボリュームを作成する場合、ボリュームの容量はそのボリュームグループ内で最も大きい空き容量領域以内に制限されます。たとえば、ボリュームグループに合計15GiBの空き容量があり、最も大きい空き容量領域が10GiBであるとする、作成できるボリュームのサイズは最大10GiBです。</p> <p>空き容量を統合すると、追加ボリュームを作成する際にボリュームグループ内の空き容量を最大限使用できるようになります。</p>
ホスト	ホストは、ストレージアレイ上のボリュームにI/Oを送信するサーバです。
ホストクラスタ	ホストクラスタはホストのグループです。ホストクラスタを作成すると、同じボリュームを複数のホストに簡単に割り当てることができます。
ホットスペアドライブ	ホットスペアドライブはボリュームグループでのみサポートされます。ホットスペアドライブにはデータは格納されておらず、RAID 1、RAID 3、RAID 5、またはRAID 6のボリュームグループに含まれるボリュームで障害が発生した場合のスタンバイとして機能します。ホットスペアドライブを使用すると、ストレージアレイの冗長性が向上します。
LUN	<p>Logical Unit Number (LUN ; 論理ユニット番号) は、ホストがボリュームへのアクセスに使用する番号で、アドレススペースに割り当てられます。ボリュームは、LUNの形式でホストに容量として提示されます。</p> <p>各ホストには独自のLUNアドレススペースがあります。したがって、同じLUNを複数のホストで使用して、異なるボリュームにアクセスできます。</p>
メディアスキャン	メディアスキャンは、ドライブに対する通常の読み取り/書き込みの際に、ドライブメディアのエラーが検出される前に検出する機能です。メディアスキャンはバックグラウンド処理として実行され、定義されたユーザボリューム内のすべてのデータと冗長性情報をスキャンします。

期間	説明
ネームスペース	ネームスペースは、ブロックアクセス用にフォーマットされたNVMストレージです。SCSIの論理ユニットに相当し、ストレージアレイではボリュームに関連します。
プール	プールは、論理的にグループ化された一連のドライブです。プールを使用して、ホストにアクセス可能な1つ以上のボリュームを作成することができます。（ボリュームはプールまたはボリュームグループから作成します）。
プールまたはボリュームグループの容量	プール、ボリューム、またはボリュームグループの容量は、ストレージアレイ内の容量のうち、プールまたはボリュームグループに割り当てられている容量です。この容量は、ボリュームの作成、およびコピーサービス処理とストレージオブジェクトのさまざまな容量ニーズに対応するために使用されます。
読み取りキャッシュ	読み取りキャッシュは、ドライブから読み取られたデータを格納するバッファです。読み取り処理の対象となるデータが以前の処理ですでにキャッシュに格納されていれば、ドライブにアクセスする必要はありません。読み取りキャッシュのデータは、フラッシュされるまで保持されます。
レポート容量	<p>レポート容量は、ホストに報告され、ホストからアクセスできる容量です。</p> <p>レポート容量と割り当て容量はシックボリュームでは同じですが、シンボリックボリュームでは異なります。シックボリュームの場合、物理的に割り当てられたスペースはホストに報告されるスペースと同じになります。シンボリックボリュームの場合、ホストに報告される容量がレポート容量で、データの書き込み用に現在割り当てられているドライブスペースが割り当て容量となります。</p>
セグメントサイズ	セグメントは、あるドライブに格納されるデータの量（KiB）です。この量に達すると、ストライプ（RAIDグループ）内の次のドライブへと進みます。セグメントサイズは、ボリュームグループの容量と同じかそれよりも小さくなります。プールのセグメントサイズは固定で、変更することはできません。

期間	説明
ストライピング	ストライピングは、ストレージアレイにデータを格納する方法の1つです。データフローを一定のサイズのブロック（「ブロックサイズ」）に分割し、このブロックを各ドライブに1つずつ順に書き込みます。このデータ格納方法は、複数の物理ドライブにデータを分散して格納する場合に使用されます。ストライピングはRAID 0と同義で、パリティを使用せずにRAIDグループ内のすべてのドライブにデータを分散します。
ボリューム	ボリュームは、アプリケーション、データベース、およびファイルシステムがデータを格納するコンテナです。ホストがストレージアレイのストレージにアクセスするために作成される論理コンポーネントです。
ボリュームの割り当て	ボリューム割り当てとは、ホストLUNのボリュームへの割り当てです。
ボリューム名	ボリューム名は、ボリュームの作成時に割り当てられる文字列です。デフォルトの名前をそのまま使用することも、ボリュームに格納されたデータのタイプを表した名前を指定することもできます。
ボリュームグループ	ボリュームグループは、同じ特性を持つボリュームのコンテナです。ボリュームグループごとに容量とRAIDレベルが定義されています。ボリュームグループを使用して、ホストにアクセス可能な1つ以上のボリュームを作成することができます。（ボリュームはボリュームグループまたはプールから作成します）。
ワークロード	ワークロードは、アプリケーションをサポートするストレージオブジェクトです。アプリケーションごとに1つ以上のワークロードまたはインスタンスを定義できます。一部のアプリケーションについては、特性が似たボリュームで構成されるように System Manager によってワークロードが設定されます。これらのボリューム特性は、ワークロードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されます。たとえば、Microsoft SQL Serverアプリケーションをサポートするワークロードを作成し、そのワークロード用のボリュームを作成すると、Microsoft SQL Serverをサポートするようにボリューム特性が最適化されます。



期間	説明
書き込みキャッシュ	書き込みキャッシュは、ドライブにまだ書き込まれていないホストからのデータを格納するバッファです。書き込みキャッシュ内のデータは、ドライブに書き込まれるまで保持されます。書き込みキャッシュにより、I/Oパフォーマンスを向上させることができます。
ミラーリングありの書き込みキャッシュ	ミラーリングありの書き込みキャッシュでは、一方のコントローラのキャッシュメモリに書き込まれたデータがもう一方のコントローラのキャッシュメモリにも書き込まれます。そのため、一方のコントローラで障害が発生した場合、もう一方のコントローラで未処理の書き込み処理をすべて完了できます。書き込みキャッシュのミラーリングは、書き込みキャッシュが有効で、2台のコントローラが配置されている場合にのみ使用できます。ミラーリングありの書き込みキャッシュは、ボリュームの作成時にデフォルトで設定されます。
バッテリーなしの書き込みキャッシュ	バッテリーなしの書き込みキャッシュでは、バッテリーがない、障害が発生している、完全に放電されている、フル充電されていないなどの状況でも書き込みキャッシュが継続されます。バッテリーなしの書き込みキャッシュを選択すると電源の喪失時にデータが失われる可能性があるため、一般には推奨されません。通常、書き込みキャッシュは、バッテリーが充電されるか障害が発生したバッテリーが交換されるまで、コントローラによって一時的にオフにされます。

## シンボリウムに固有の用語



SANtricity System Managerには、シンボリウムを作成するオプションはありません。シンボリウムを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。



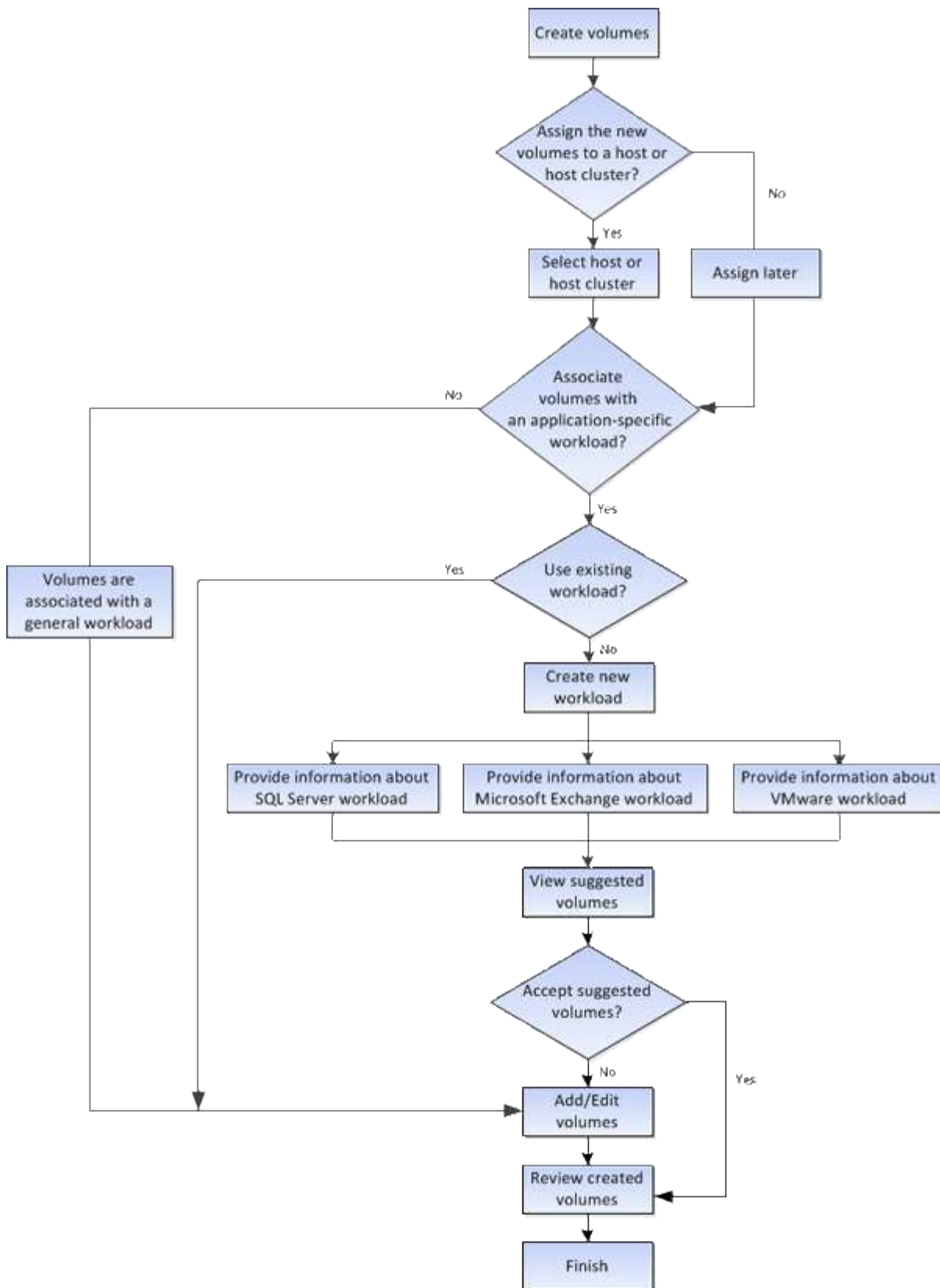
シンボリウムはEF600ストレージシステムでは使用できません。

期間	説明
割り当て容量の制限	割り当て容量の制限は、シンボリウムの拡張時に割り当てることができる物理容量の上限です。
書き込み済み容量	書き込み済み容量は、シンボリウムに割り当てられたリザーブ容量のうちの書き込み済みの容量です。

期間	説明
警告しきい値	警告しきい値アラートは、シンボリックボリュームの割り当て容量がしきい値に達したときに発行されるように設定できます（警告しきい値）。

## ボリュームを作成するためのワークフロー

SANtricity System Managerでは、次の手順でボリュームを作成します。



## ボリュームのデータ整合性と データ セキュリティ

ボリュームでData Assurance (DA) 機能とドライブセキュリティ機能を有効にして使用することができます。System Managerでは、これらの機能はプールおよびボリュームグ

ループのレベルで提供されます。

## Data Assurance

Data Assurance (DA) はT10 Protection Information (PI) 標準を実装しています。I/Oパスでデータが転送される際に発生する可能性のあるエラーをチェックして修正することで、データの整合性が向上します。Data Assurance機能の一般的な用途として、コントローラとドライブ間のI/Oパスがチェックされます。System Managerでは、DA機能はプールおよびボリュームグループのレベルで提供されます。

この機能を有効にすると、ボリューム内の各データブロックに巡回冗長検査 (CRC) と呼ばれるエラーチェック用のコードが付加されます。データブロックが移動されると、ストレージアレイはこれらのCRCコードを使用して、転送中にエラーが発生したかどうかを判断します。破損している可能性があるデータはディスクに書き込まれず、ホストにも返されません。DA機能を使用する場合は、新しいボリュームを作成するときにDAに対応したプールまたはボリュームグループを選択します (プールとボリュームグループの候補の表で「DA」の横の「はい」を探します)。

これらのDA対応ボリュームは、必ずDAに対応したI/Oインターフェイスを使用しているホストに割り当ててください。DAに対応したI/Oインターフェイスには、ファイバチャネル、SAS、iSCSI over TCP/IP、NVMe/FC、NVMe/IB、NVMe/RoCEとiSER over InfiniBand (iSCSI Extensions for RDMA/IB) : SRP over InfiniBandではDAはサポートされていません。

## ドライブセキュリティ

ドライブセキュリティは、セキュリティ有効ドライブをストレージアレイから取り外したときに、そのドライブ上のデータへの不正アクセスを防止する機能です。対応するドライブには、Full Disk Encryption (FDE) ドライブと連邦情報処理標準 (FIPS) 140-2レベル2に準拠したドライブ (FIPSドライブ) があります。

### ドライブレベルでのドライブセキュリティの動作

セキュリティ対応ドライブであるFDEまたはFIPSでは、書き込み時にデータが暗号化され、読み取り時に復号化されます。この暗号化と復号化は、パフォーマンスやユーザのワークフローには影響しません。ドライブごとに固有の暗号化キーがあり、このキーをドライブから転送することはできません。

### ボリュームレベルでのドライブセキュリティの動作

セキュリティ対応ドライブからプールまたはボリュームグループを作成する場合、そのプールまたはボリュームグループに対してドライブセキュリティを有効にすることもできます。ドライブセキュリティを有効にすると、ドライブとそれに関連付けられているボリュームグループおよびプールがsecure\_enabled\_になります。プールまたはボリュームグループにはセキュリティ対応とセキュリティ対応でないドライブの両方を含めることができますが、暗号化機能を使用するためにはすべてのドライブがセキュリティ対応である必要があります。

### ドライブセキュリティを実装する方法

ドライブセキュリティを実装するには、次の手順を実行します。

1. ストレージアレイにセキュリティ対応のFDEドライブまたはFIPSドライブを取り付けます (FIPSのサポートが必要なドライブには、FIPSドライブのみを使用します。ボリュームグループまたはプールにFIPSドライブとFDEドライブが混在している場合、すべてのドライブがFDEドライブとして扱われます。また、FIPSドライブのみを含むボリュームグループまたはプールでは、FDEドライブを追加したりスペアとして使用したりすることはできません)。
2. セキュリティキーを作成します。セキュリティキーは、読み取り/書き込みアクセス用にコントローラとドライブで共有される文字列です。コントローラの永続的メモリから内部キーを作成するか、キー管理サー

バから外部キーを作成することができます。外部キー管理の場合、キー管理サーバとの間に認証を確立する必要があります。

### 3. プールおよびボリュームグループに対してドライブセキュリティを有効にします。

- プールまたはボリュームグループを作成します（受験者テーブルの「Secure Capable」列で「Yes」を検索してください）。
- 新しいボリュームを作成するときにプールまたはボリュームグループを選択します（Pool and volume group Candidatesテーブルで、「\* SecureCapable」の横の「Yes」\*を探します）。

ドライブセキュリティ機能を使用する場合、セキュリティ有効ドライブとストレージレイのコントローラで共有されるセキュリティキーを作成します。ドライブの電源をオフにしてオンにするたびに、コントローラによってセキュリティキーが適用されるまでセキュリティ有効ドライブはセキュリティロック状態になります。

## SSDキャッシュとボリューム

読み取り専用のパフォーマンスを向上させるために、SSDキャッシュにボリュームを追加することができます。SSDキャッシュは、ストレージレイ内で論理的にグループ化した一連のソリッドステートディスク（SSD）ドライブで構成されます。



この機能はEF600ストレージシステムでは使用できません。

### 個のボリューム

SSDキャッシュとの間のデータの移動には、単純なボリュームI/Oのメカニズムが使用されます。データがキャッシュされてSSDに格納されると、そのデータの以降の読み取りはSSDキャッシュに対して実行されるため、HDDボリュームにアクセスする必要はありません。

SSDキャッシュはセカンダリキャッシュであり、コントローラの動的ランダムアクセスメモリ（DRAM）にあるプライマリキャッシュと組み合わせて使用されます。

- プライマリキャッシュでは、データはホスト読み取り後にDRAMに格納されます。
- SSDキャッシュでは、データはボリュームからコピーされて2つの内部RAIDボリューム（コントローラごとに1つ）に格納されます。RAIDボリュームはSSDキャッシュの作成時に自動的に作成されます。

内部RAIDボリュームは、内部的なキャッシュ処理に使用されます。ユーザがアクセスすることはできず、ユーザインターフェイスにも表示されません。ただし、ストレージレイで許可されるボリュームの総数には、これら2つのボリュームも含まれます。



コントローラのSSDキャッシュを使用するように割り当てられたボリュームは、自動ロードバランシングによる転送の対象外となります。

### ドライブセキュリティ

ドライブセキュリティを使用している（セキュリティ有効）ボリュームでSSDキャッシュを使用する場合は、そのボリュームとSSDキャッシュのドライブセキュリティ機能が同じである必要があります。同じでない場合、ボリュームはセキュリティ有効になりません。

## アプリケーション固有のワークロード

ワークロードは、アプリケーションをサポートするストレージオブジェクトです。アプリケーションごとに1つ以上のワークロードまたはインスタンスを定義できます。一部のアプリケーションについては、特性が似たボリュームで構成されるように System Manager によってワークロードが設定されます。これらのボリューム特性は、ワークロードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されます。たとえば、Microsoft SQL Serverアプリケーションをサポートするワークロードを作成し、そのワークロード用のボリュームを作成すると、Microsoft SQL Serverをサポートするようにボリューム特性が最適化されます。

System Managerでボリュームを作成する際には、ワークロードの用途について回答 から質問するように求められます。たとえば、Microsoft Exchange用のボリュームを作成する場合は、必要なメールボックスの数、メールボックスに必要とされる平均容量、およびデータベースのコピーをいくつ作成するかについて設定します。System Managerでは、この情報に基づいてボリュームの構成を最適化します。この構成は、必要に応じて編集することもできます。必要に応じて、ボリューム作成のこの手順をスキップできます。

### ワークロードのタイプ

アプリケーション固有とその他の2種類のワークロードを作成できます。

- アプリケーション固有。アプリケーション固有のワークロードを使用してボリュームを作成する場合、アプリケーションワークロードのI/Oとアプリケーションインスタンスからの他のトラフィックの競合が最小限になるように最適化されたボリューム構成が提示されることがあります。I/Oタイプ、セグメントサイズ、コントローラ所有権、読み取り/書き込みキャッシュなどのボリューム特性が自動的に推奨され、次のアプリケーションタイプ用に作成されるワークロードに合わせて最適化されます。

- Microsoft®SQL Server™
- Microsoft®Exchange Server™
- ビデオ監視アプリケーション
- VMware ESXi™（仮想マシンファイルシステムで使用するボリューム用）

「\*ボリュームの追加/編集」ダイアログボックスを使用して、推奨されるボリューム構成を確認し、システムで推奨されるボリュームや特性を編集、追加、削除できます。

- その他（または特定のボリューム作成サポートのないアプリケーション）。特定のアプリケーションに関連付けられていないワークロードを作成する場合や、ストレージレイで使用予定のアプリケーションに対する最適化がSystem Managerに組み込まれていない場合は、その他のワークロードを選択し、ボリューム構成を手動で指定する必要があります。ボリューム構成は、\*ボリュームの追加/編集\*ダイアログボックスを使用して手動で指定する必要があります。

### アプリケーションとワークロードの表示

アプリケーション固有のワークロードに関連する情報を表示する方法は2つあります。

- 「ボリューム」タイルの「\*アプリケーションとワークロード」タブを選択すると、ストレージレイのボリュームをワークロード別にグループ化し、ワークロードが関連付けられているアプリケーションタイプを表示できます。
- パフォーマンス\*タイルで\*アプリケーションとワークロード\*タブを選択すると、論理オブジェクトのパフォーマンス指標（レイテンシ、IOPS、MB）を表示できます。オブジェクトはアプリケーションおよび関

連付けられているワークロード別にグループ化されます。このパフォーマンスデータを定期的に収集することで、ベースラインとなる数値を設定して傾向を分析することができ、I/Oパフォーマンスに関する問題の調査に役立ちます。

## ボリュームで実行できる操作

ボリュームに対しては、容量の拡張、削除、コピー、初期化、再配置など、さまざまな処理を実行できます。所有権の変更、キャッシュ設定の変更、メディアスキャン設定の変更

### 容量を拡張

ボリュームの容量は次の2つの方法で拡張できます。

- プールまたはボリュームグループの使用可能な空き容量を使用します。

ボリュームに容量を追加するには、メニューからStorage (Pool and Volume Groups) > Add Capacity (容量の追加) を選択します。

- ボリュームのプールまたはボリュームグループに未割り当て容量 (未使用ドライブ) を追加します。このオプションは、プールまたはボリュームグループに空き容量がない場合に使用します。

プールまたはボリュームグループに未割り当て容量を追加するには、メニューからStorage (Pool and Volume Groups) > Add Capacity (容量の追加) を選択します。

プールまたはボリュームグループに使用可能な空き容量がない場合、ボリュームの容量を拡張することはできません。先にプールまたはボリュームグループのサイズを拡張するか、未使用のボリュームを削除する必要があります。

ボリュームの容量を拡張したら、それに応じてファイルシステムのサイズを手動で拡張する必要があります。方法は、使用しているファイルシステムによって異なります。詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

### 削除

ボリュームを削除する一般的な状況としては、作成したボリュームのパラメータや容量に誤りがあった場合、ストレージ構成のニーズを満たさなくなった場合、バックアップやアプリケーションのテストに必要ななくなったSnapshotイメージがある場合などがあります。ボリュームを削除すると、プールまたはボリュームグループの空き容量が増えます。

ボリュームを削除すると、それらのボリューム上のすべてのデータが失われます。また、関連付けられているSnapshotイメージ、スケジュール、Snapshotボリュームも削除され、ミラーリング関係も削除されます。

### コピー

ボリュームをコピーする場合は、ソースボリュームとターゲットボリュームの2つの個別のボリュームのポイントインタイムコピーを同じストレージアレイに作成します。ボリュームをコピーするには、メニューから「Storage [Volumes]> Copy Services > Copy volume」を選択します。

## 初期化します

ボリュームを初期化すると、ボリュームからすべてのデータが消去されます。ボリュームは、最初に作成されるときに自動的に初期化されます。ただし、一定の障害状況からリカバリするために、ボリュームを手動で初期化するようRecovery Guruから指示される場合があります。ボリュームを初期化しても、ボリュームのWWN、ホストの割り当て、割り当て済み容量、およびリザーブ容量の設定は保持されます。Data Assurance (DA) 設定とセキュリティ設定も同じままです。

ボリュームを初期化するには、メニューからStorage [Volumes]> More > Initialize volumesを選択します。

## 再配置

ボリュームの再配置は、ボリュームを優先コントローラ所有者に戻すために実行します。通常、ホストとストレージレイの間のデータパスに問題が発生した場合、マルチパスドライバがボリュームを優先コントローラ所有者から移動します。

ほとんどのホストマルチパスドライバは、優先コントローラ所有者へのパスで各ボリュームへのアクセスを試みます。ただし、この優先パスが使用できなくなると、ホストのマルチパスドライバは代替パスにフェイルオーバーします。このフェイルオーバー原因によって、ボリューム所有権が代替コントローラに変更される可能性があります。フェイルオーバーの原因となった状況を解決すると、一部のホストではボリュームの所有権が優先コントローラ所有者に自動的に戻りますが、場合によっては手動でのボリュームの再配置が必要になります。

ボリュームを再配置するには、メニューを選択します。Storage [Volumes]>[More]> redistribute volumes ]

## ボリューム所有権を変更します

ボリュームの所有権を変更すると、ボリュームの優先コントローラ所有権が変更されます。ボリュームの優先コントローラ所有者は、メニューの下に表示されます。Storage [Volumes]、[View/Edit Settings]、[Advanced] タブ

ボリュームの所有権を変更するには、メニューから次のいずれかを選択します。Storage [Volumes]、[More (その他)]、[Change ownership (所有権の変更)]。

## ミラーリングとボリューム所有権

ミラーペアのプライマリボリュームがコントローラAに所有されている場合、セカンダリボリュームもリモートストレージレイのコントローラAに所有されます。プライマリボリュームの所有者を変更すると、両方のボリュームが同じコントローラで所有されるようにセカンダリボリュームの所有者も自動的に変更されます。プライマリ側で現在の所有権が変更されると、セカンダリ側の対応する所有権も自動的に変更されます。

ミラー整合性グループにローカルのセカンダリボリュームが含まれている場合にコントローラ所有権を変更すると、セカンダリボリュームは最初の書き込み処理時に自動的に元のコントローラ所有者に転送されます。所有権の変更\*オプションを使用してセカンダリボリュームのコントローラ所有権を変更することはできません。

## ボリュームとボリュームの所有権をコピーします

ボリュームのコピー処理中は、同じコントローラがソースボリュームとターゲットボリュームの両方を所有している必要があります。ボリュームのコピー処理の開始時に、両方のボリュームの優先コントローラが同じでないことがあります。そのため、ターゲットボリュームの所有権が自動的にソースボリュームの優先コントローラに転送されます。ボリュームのコピーが完了または停止すると、ターゲットボリュームの所有権は元の優先コントローラにリストアされます。



ボリュームのコピー処理中にソースボリュームの所有権が変更された場合、ターゲットボリュームの所有権も変更されます。特定のオペレーティングシステム環境では、I/Oパスを使用する前に、マルチパスホストドライバの再設定が必要になる場合があります。（一部のマルチパスドライバではI/Oパスを認識するために編集が必要です。詳細については、ドライバのマニュアルを参照してください）。

#### キャッシュ設定を変更します

キャッシュメモリは、ドライブメディアよりも速くアクセスできる、コントローラ上の一時的な揮発性ストレージ（RAM）領域です。キャッシュメモリを使用すると、次の理由により、全体的なI/Oパフォーマンスを向上させることができます。

- 読み取り用にホストから要求されたデータが以前の処理からすでにキャッシュに格納されている可能性があるため、ドライブへのアクセスが不要になります。
- 書き込みデータは最初にキャッシュに書き込まれるため、データがドライブに書き込まれるのを待つことなくアプリケーションが処理を続行できます。

メニューを選択します。Storage [Volumes]、[More（その他）]、[Change cache settings]（キャッシュ設定の変更）。次のキャッシュ設定を変更します。

- 読み取りキャッシュと書き込みキャッシュ--読み取りキャッシュはドライブから読み取られたデータを格納するバッファです読み取り処理の対象となるデータが以前の処理ですでにキャッシュに格納されていれば、ドライブにアクセスする必要はありません。読み取りキャッシュのデータは、フラッシュされるまで保持されます。

書き込みキャッシュは、ドライブにまだ書き込まれていないホストからのデータを格納するバッファです。書き込みキャッシュ内のデータは、ドライブに書き込まれるまで保持されます。書き込みキャッシュにより、I/Oパフォーマンスを向上させることができます。

- ミラーリングありの書き込みキャッシュ--ミラーリングありの書き込みキャッシュは一方のコントローラのキャッシュ・メモリに書き込まれたデータがもう一方のコントローラのキャッシュ・メモリにも書き込まれたときに発生しますそのため、一方のコントローラで障害が発生した場合、もう一方のコントローラで未処理の書き込み処理をすべて完了できます。書き込みキャッシュのミラーリングは、書き込みキャッシュが有効で、2台のコントローラが配置されている場合にのみ使用できます。ミラーリングありの書き込みキャッシュは、ボリュームの作成時にデフォルトで設定されます。
- バッテリーなしの書き込みキャッシュ--バッテリーなしの書き込みキャッシュ設定により、バッテリーがない、故障している、完全に放電されている、またはフル充電されていない場合でも書き込みキャッシュを続行できます。バッテリーなしの書き込みキャッシュを選択すると電源の喪失時にデータが失われる可能性があるため、一般には推奨されません。通常、書き込みキャッシュは、バッテリーが充電されるか障害が発生したバッテリーが交換されるまで、コントローラによって一時的にオフにされます。

この設定は、書き込みキャッシュを有効にしている場合にのみ使用できます。この設定はシンボリックボリュームに対しては使用できません。

- 動的キャッシュ読み取りプリフェッチ--動的キャッシュ読み取りプリフェッチによりコントローラはドライブからキャッシュにデータ・ブロックを読み取っているときに追加のシーケンシャル・データ・ブロックをキャッシュにコピーすることができますこのキャッシングにより、以降のデータ要求にキャッシュから対応できる可能性が高まります。動的キャッシュ読み取りプリフェッチは、シーケンシャルI/Oを使用するマルチメディアアプリケーションで重要ですデータがキャッシュにプリフェッチされる速度と量は、ホスト読み取りの速度と要求サイズに基づいて自動で調整されます。ランダムアクセスの場合、原因データがキャッシュにプリフェッチされることはありません。この機能は、読み取りキャッシュが無効になっている場合は適用されません。

動的キャッシュ読み取りプリフェッチはシンボリックボリュームに対しては常に無効で、変更することはできません

ん。

## メディアスキャン設定の変更

メディアスキャンは、アプリケーションで頻繁に読み取られないディスクブロック上のメディアエラーを検出して修復します。このスキャンにより、プールまたはボリュームグループ内の他のドライブで障害が発生しても、障害ドライブのデータが冗長性情報とプールまたはボリュームグループ内の他のドライブのデータを使用して再構築されるため、データが失われることはありません。

メディアスキャンは、スキャンする容量とスキャン期間に基づいて一定の速度で継続的に実行されます。優先度の高いバックグラウンドタスク（再構築など）によってバックグラウンドスキャンが一時的に中断されることはありますが、その場合も同じ速度で再開されます。

メディアスキャンの実行期間を有効にして設定するには、メニューを選択します。Storage [Volumes]、[More]、[Change media scan settings]の順に選択します。

ボリュームは、ストレージレイとそのボリュームでメディアスキャンオプションが有効になっている場合にのみスキャンされます。そのボリュームで冗長性チェックも有効になっている場合、ボリュームに冗長性情報があるかぎり、ボリューム内の冗長性情報とデータの整合性がチェックされます。メディアスキャンでの冗長性チェックは、ボリュームの作成時にデフォルトで有効になります。

スキャン中に回復不能なメディアエラーが発生した場合、可能であれば、冗長性情報を使用してデータが修復されます。たとえば、最適なRAID 5ボリューム、または最適なRAID 6ボリュームまたは1本のドライブのみで障害が発生したRAID 6ボリュームには、冗長性情報が存在します。冗長性情報を使用して回復不能なエラーを修復できない場合は、読み取り不能セクターログにデータブロックが追加されます。イベントログには、修正可能なメディアエラーと修正不可能なメディアエラーの両方が記録されます。

冗長性チェックでデータと冗長性情報の間に不整合が検出された場合は、イベントログに報告されます。

## ボリュームの容量

ストレージレイ内のドライブは、データに対して物理ストレージ容量を提供します。データの格納を開始する前に、プールまたはボリュームグループと呼ばれる論理コンポーネントに割り当て容量を設定する必要があります。これらのストレージオブジェクトを使用して、ストレージレイのデータを設定、格納、メンテナンス、および保持できます。

### 容量を使用したボリュームの作成と拡張

プールまたはボリュームグループ内の未割り当て容量または空き容量からボリュームを作成できます。

- 未割り当て容量からボリュームを作成する場合は、プールまたはボリュームグループとボリュームを同時に作成できます。
- 空き容量からボリュームを作成する場合は、既存のプールまたはボリュームグループに追加のボリュームを作成します。

ボリュームの容量を拡張したら、それに応じてファイルシステムのサイズを手動で拡張する必要があります。方法は、使用しているファイルシステムによって異なります。詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

## シックボリュームとシンボルボリュームの容量タイプ

シックボリュームまたはシンボルボリュームのどちらかを作成できます。レポート容量と割り当て容量はシックボリュームでは同じですが、シンボルボリュームでは異なります。

- シックボリュームの場合、ボリュームのレポート容量は割り当て済みの物理ストレージ容量と同じになります。物理ストレージ容量全体が存在している必要があります。物理的に割り当てられるスペースは、ホストに報告されるスペースと同じです。

通常は、シックボリュームのレポート容量を、ボリュームが拡張すると予想される最大容量に設定します。シックボリュームは、予測可能な高パフォーマンスをアプリケーションに提供します。これは主に、すべてのユーザ容量が作成時に予約され、割り当てられているためです。

- シンボルボリュームの場合、ホストに報告される容量がレポート容量で、データの書き込み用に現在割り当てられているドライブスペースが割り当て容量となります。

レポート容量は、ストレージレイ上の割り当て容量よりも大きくなる場合があります。現在使用可能な資産に関係なく、シンボルボリュームの拡張に合わせてサイズを設定できます。



SANtricity System Managerには、シンボルボリュームを作成するオプションはありません。シンボルボリュームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス (CLI) を使用します。

## シックボリュームの容量制限

シックボリュームの最小容量は1MiBであり、最大容量はプールまたはボリュームグループ内のドライブの数と容量で決まります。

シックボリュームのレポート容量を拡張する際は、次のガイドラインに注意してください。

- 小数点以下3桁まで指定できます（例：65.375GiB）。
- ボリュームグループで使用可能な最大値以下の容量を指定してください。

ボリュームを作成する場合は、セグメントサイズの動的（DSS）変更のための追加容量が事前に割り当てられます。DSS変更は、ボリュームのセグメントサイズを変更できるソフトウェアの機能です。

- 一部のホストオペレーティングシステムでは、2TiBを超えるボリュームがサポートされます（最大レポート容量はホストオペレーティングシステムで決定されます）。実際には、一部のホストオペレーティングシステムでサポートされるのは最大128TiBのボリュームです。詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

## シンボルボリュームの容量制限

レポート容量が多く、割り当て容量が比較的少ないシンボルボリュームを作成できます。これは、ストレージの利用率や効率性に効果的です。シンボルボリュームを使用すると、アプリケーションの実行を中断することなく、アプリケーションのニーズの変化に応じて割り当て容量を拡張できるため、ストレージ管理が簡易化され、ストレージ利用率が向上します。

シンボルボリュームには、レポート容量と割り当て容量に加えて、書き込み済み容量も含まれています。書き込み済み容量は、シンボルボリュームに割り当てられたリザーブ容量のうちの書き込み済みの容量です。

次の表に、シンボルボリュームの容量制限を示します。

容量のタイプ	最小サイズ	最大サイズ
報告済み	32MiB	256TiB です
割り当て済み	4MiB	64TiB

シンボリウムの場合、最大レポート容量の256TiBに達していると容量を拡張できません。シンボリウムのリザーブ容量が最大レポート容量よりも大きいサイズに設定されていることを確認してください。

割り当て容量は、割り当て容量の制限に基づいてSystem Managerで自動的に拡張されます。割り当て容量の制限により、シンボリウムの自動拡張をレポート容量までに制限できます。書き込まれるデータの量が割り当て容量に近付いたときは、割り当て容量の制限を変更することができます。

割り当て容量の制限を変更するには、メニューを選択します。Storage [Volumes]> Thin Volume Monitoringタブ> Change Limit]

System Managerでは、シンボリウムの作成時にフル容量を割り当てないため、プールの空き容量が不足する可能性があります。スペース不足の場合は、シンボリウムについてだけでなく、プールの容量を必要とする他の処理（SnapshotイメージやSnapshotボリュームなど）についてもプールへの書き込みがブロックされる可能性があります。ただし、プールからの読み取り処理は引き続き実行できます。この状況が発生すると、アラートしきい値の警告が表示されます。

## シンボリウムの監視

シンボリウムのスペースを監視して適切なアラートを生成し、容量不足が発生するのを回避できます。

シンプロビジョニング環境では、基盤となる物理ストレージよりも多くの論理スペースを割り当てることができます。メニューから「Storage [Volumes]> Thin Volume Monitoring]タブを選択すると、シンボリウムが割り当て容量の上限に達するまでの増加量を監視できます。

Thin Monitoringビューを使用して、次の操作を実行できます。

- シンボリウムで自動的に拡張可能な割り当て容量を制限する制限を定義します。
- シンボリウムが最大割り当て容量の制限に近づいたときにホームページの通知領域にアラート（警告しきい値超過）が送信される割合を設定します。

シンボリウムの容量を拡張するには、レポート容量を拡張してください。



SANtricity System Managerには、シンボリウムを作成するオプションはありません。シンボリウムを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。



シンボリウムはEF600ストレージシステムでは使用できません。

## シックボリュームとシンボリウムの比較

シックボリュームは常にフルプロビジョニングされます。つまり、ボリューム作成時にすべての容量が割り当てられます。シンボリウムは常にシンプロビジョニングされま

す。つまり、ボリュームにデータが書き込まれるときに容量が割り当てられます。

シックボリュームは、プールまたはボリュームグループから作成できます。シンボリュームはプールからのみ作成でき、ボリュームグループからは作成できません。



SANtricity System Managerには、シンボリュームを作成するオプションはありません。シンボリュームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。



シンボリュームはEF600ストレージシステムでは使用できません。

ボリュームタイプ	説明
シックボリューム	<ul style="list-style-type: none"><li>• シックボリュームでは、将来のストレージニーズを見越して、大容量のストレージスペースが事前に確保されます。</li><li>• シックボリュームは、ボリューム作成時に物理ストレージ上で事前に割り当てられたボリュームサイズ全体を使用して作成されます。つまり、100GiBのボリュームを作成すると、ドライブ上で割り当てられた100GiBの容量が実際に消費されます。ただし、スペースが使用されず、ストレージ容量の利用率が低下する可能性があります。</li><li>• シックボリュームを作成する場合は、1つのボリュームに容量を過剰に割り当てないようにしてください。1つのボリュームに容量を過剰に割り当てると、システム内の物理ストレージをすぐに使い果たしてしまう可能性があります。</li><li>• コピーサービス（Snapshotイメージ、Snapshotボリューム、ボリュームコピー、非同期ミラーリング）用のストレージ容量も必要なため、シックボリュームにすべての容量を割り当ててしまわないように注意してください。スペースが不足すると、プールまたはボリュームグループへの書き込みがブロックされる可能性があります。この状況が発生すると、空き容量アラートしきい値の警告が表示されます。</li></ul>
シンボリューム	<ul style="list-style-type: none"><li>• シックボリュームとは異なり、シンボリュームに必要なスペースは作成時には割り当てられず、必要に応じてあとから提供されます。</li><li>• シンボリュームのサイズは過剰に割り当てることができます。つまり、ボリュームのサイズよりも大きいLUNサイズを割り当てることができます。その後、LUNのサイズを拡張することなく、つまりユーザを切断することなく、必要に応じてボリュームを拡張できます（必要に応じてドライブを追加できます）。</li><li>• シンプロビジョニングブロックのスペース再生（UNMAP）では、ホストからSCSI UNMAPコマンドを実行し、ストレージアレイ上のシンプロビジョニングされたボリュームのブロックを再生できます。シンプロビジョニングをサポートするストレージアレイでは、再生されたスペースを、同じストレージアレイ内の他のシンプロビジョニングされたボリュームの割り当て要求に使用できます。これにより、ディスクスペースの消費状況が改善され、リソースがより効率的に使用されます。</li></ul>

#### シンボリュームの制限事項

シンボリュームでは、次の例外を除いて、シックボリュームと同じ処理がすべてサポートされます。

- シンボリユームのセグメントサイズは変更できません。
- シンボリユームでは読み取り前冗長性チェックを有効にできません。
- シンボリユームはコピーボリューム処理のターゲットボリュームとして使用できません。
- Snapshot処理ではシンボリユームを使用できません。
- シンボリユームの割り当て容量の制限と警告しきい値は、非同期ミラーペアのプライマリ側だけで変更できます。プライマリ側でこれらのパラメータを変更すると、自動的にセカンダリ側に反映されます。

## ボリュームコピー機能

ボリュームコピー機能を使用すると、ソースボリュームとターゲットボリュームの2つのボリュームを同じストレージレイ上に作成して、ボリュームのポイントインタイムコピーを作成できます。ターゲットボリュームのデータがソースボリュームのデータと同じになるように、ソースボリュームからターゲットボリュームに1バイトずつデータがコピーされます。

データをコピーすることでアクセスを向上

ボリュームのストレージ要件が変わった場合、ボリュームコピー機能を使用して、小容量のドライブを使用するプールまたはボリュームグループから大容量のドライブを使用するプールまたはボリュームグループにデータをコピーできます。たとえば、ボリュームコピー機能を使用して次のことが可能です。

- 大容量ドライブにデータを移動
- データ転送速度が速いドライブに変更します。
- パフォーマンスを向上させるために、新しいテクノロジーを使用するドライブに変更を加える。
- シンボリユームをシックボリュームに変更する。

シンボリユームをシックボリュームに変更する

シンボリユームをシックボリュームに変更する場合は、ボリュームコピー処理を使用してシンボリユームのコピーを作成します。ボリュームコピー処理のターゲットは常にシックボリュームです。



SANtricity System Managerには、シンボリユームを作成するオプションはありません。シンボリユームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。

データをバックアップする

ボリュームコピー機能を使用すると、ボリュームのデータを同じストレージレイの別のボリュームにコピーすることでボリュームをバックアップできます。ターゲットボリュームをソースボリュームのバックアップとして使用して、システムテストを実施したり、テープドライブなどの別のデバイスにバックアップしたりできます。

**Snapshot**ボリュームのデータをベースボリュームにリストアします

ベースボリュームのデータを関連付けられたSnapshotボリュームのデータからリストアする必要がある場合は、ボリュームコピー機能を使用してSnapshotボリュームからベースボリュームにデータをコピーできます。Snapshotボリューム上にデータのボリュームコピーを作成し、そのデータをベースボリュームにコピーできます。

## ソースボリュームとターゲットボリューム

次の表に、ボリュームコピー機能でソースボリュームとターゲットボリュームに使用できるボリュームのタイプを示します。

ボリュームタイプ	オフラインボリュームコピーのソースボリュームを指定します	オンラインボリュームコピーのソースボリューム	オンラインおよびオフラインのターゲットボリューム
プール内のシックボリューム	はい。	はい。	はい。
ボリュームグループ内のシックボリューム	はい。	はい。	はい。
シンボリューム	はい。	はい。	いいえ
Snapshotボリューム	○1.	いいえ	いいえ
Snapshotベースボリューム	はい。	いいえ	いいえ
リモートミラープライマリボリューム	○2.	いいえ	はい。

## ボリュームコピー処理のタイプ

オフラインの\_ボリュームコピー操作または\_オンラインの\_ボリュームコピー操作のいずれかを実行できます。オフライン処理では、ソースボリュームからデータを読み取ってターゲットボリュームにコピーします。オンライン処理では、Snapshotボリュームをソースとして使用して、そのデータをターゲットボリュームにコピーします。

データの整合性を確保するために、どちらのタイプのボリュームコピー処理でも、ターゲットボリュームに対するすべてのI/Oアクティビティが中断されます。これは、手順が完了するまでターゲットボリューム上のデータが整合性のない状態になるためです。

オフラインおよびオンラインのボリュームコピー処理について以下で説明します。

### オフラインのボリュームコピー処理です

オフラインのボリュームコピー関係は、ソースボリュームとターゲットボリューム間の関係です。オフラインコピーは、ソースボリュームからデータを読み取り、そのデータをターゲットボリュームにコピーします。コピーの実行中は、ソースボリュームに対するすべての更新が一時停止されます。ソースボリュームに対するすべての更新を一時停止するのは、時間の経過による不整合がターゲットボリュームで発生しないようにするためです。

オフラインコピー処理に関する重要なポイント	
読み取り要求と書き込み要求	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ボリュームコピー処理のステータスが実行中または保留の場合、オフラインコピーに参加しているソースボリュームは読み取り専用のI/Oアクティビティに使用できます。</li> <li>• 書き込み要求はオフラインコピーが完了したあとで許可されます。</li> <li>• 書き込み禁止のエラーメッセージが表示されないようにするために、ステータスが実行中のボリュームコピー処理に参加しているソースボリュームにはアクセスしないでください。</li> </ul>
ジャーナリングファイルシステム	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ソースボリュームがジャーナリングファイルシステムでフォーマットされている場合は、ソースボリュームに対する読み取り要求の問題 処理がストレージレイコントローラから拒否されてエラーメッセージが表示されることがあります。</li> <li>• ジャーナリングファイルシステムのドライバは、読み取り要求の問題 処理を試行する前に書き込み要求を発行します。コントローラは書き込み要求を拒否します。書き込み要求が拒否されたために、読み取り要求が発行されない可能性があります。この状況により、ソースボリュームが書き込み禁止であることを示すエラーメッセージが表示されることがあります。</li> <li>• この問題 が実行されないようにするために、ボリュームコピー処理のステータスが実行中のときは、オフラインコピーに参加しているソースボリュームにはアクセスしないでください。</li> </ul>

## オンラインのボリュームコピー処理です

オンラインのボリュームコピー関係は、Snapshotボリュームとターゲットボリューム間の関係です。ソースボリュームがオンラインになっていて、データの書き込みに使用できる場合は、ボリュームコピー処理を開始できます。そのためには、ボリュームのSnapshotを作成し、そのSnapshotをコピーの実際のソースボリュームとして使用します。

ソースボリュームに対してボリュームコピー処理を開始すると、System ManagerはベースボリュームのSnapshotイメージおよびベースボリュームとターゲットボリュームのSnapshotイメージ間のコピー関係を作成します。Snapshotイメージをソースボリュームとして使用すると、ストレージレイでは、コピーの実行中も引き続きソースボリュームへの書き込みを行うことができます。

オンラインコピー処理中は、copy-on-write手順 が原因でパフォーマンスが低下します。オンラインコピーが完了すると、ベースボリュームのパフォーマンスが元に戻ります。



オンラインコピー処理に関する重要なポイント	
<p>どのような種類のボリュームを使用できますか？</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ポイントインタイムイメージの作成対象となるボリュームはベースボリュームとも呼ばれます。このボリュームには、ストレージレイ上の標準ボリュームまたはシンボリックボリュームを使用する必要があります。</li> <li>• ターゲットボリュームには、ボリュームグループ内の標準ボリュームまたはプール内の標準ボリュームを使用できます。ターゲットボリュームに、シンボリックボリュームやSnapshotグループ内のベースボリュームを使用することはできません。</li> <li>• オンラインのボリュームコピー機能を使用すると、シンボリックボリュームから同じストレージレイにあるプール内の標準ボリュームにデータをコピーできます。ただし、ボリュームコピー機能を使用して標準ボリュームからシンボリックボリュームにデータをコピーすることはできません。</li> </ul>
<p>ベースボリュームのパフォーマンス</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• コピー元として使用するSnapshotボリュームがアクティブな場合は、copy-on-write処理が原因でベースボリュームのパフォーマンスが低下します。コピーが完了すると、Snapshotは無効になり、ベースボリュームのパフォーマンスが元に戻ります。Snapshotは無効ですが、リザーブ容量ボリュームとコピー関係はそのまま残ります。</li> </ul>
<p>作成されるボリュームのタイプ</p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snapshotボリュームとリザーブ容量ボリュームは、オンラインコピー処理中に作成されます。</li> <li>• Snapshotボリュームは、データを格納する実際のボリュームではなく、特定の時点でボリュームに格納されていたデータへの参照です。</li> <li>• 作成されるSnapshotごとに、そのSnapshotのデータを保持するためのリザーブ容量ボリュームが作成されます。リザーブ容量ボリュームは、Snapshotイメージの管理にのみ使用されません。</li> </ul>

オンラインコピー処理に関する重要なポイント	
リザーブ容量ボリューム	<ul style="list-style-type: none"> <li>• ソースボリューム上のデータブロックが変更される前に、変更対象のブロックの内容が保管用のリザーブ容量ボリュームにコピーされます。</li> <li>• リザーブ容量ボリュームにはそのデータブロック内の元のデータのコピーが格納されるため、データブロックに対する以降の変更はソースボリュームにのみ書き込まれます。</li> <li>• リザーブ容量ボリュームに格納されるのはSnapshotの作成時刻以降に変更されたデータブロックだけであるため、オンラインコピー処理で使用するディスクスペースは完全な物理コピーよりも少なくなります。</li> </ul>

## 方法

### ストレージを作成します

#### ワークロードの作成

あらゆる種類のアプリケーションのワークロードを作成できます。

このタスクについて

ワークロードは、アプリケーションをサポートするストレージオブジェクトです。アプリケーションごとに1つ以上のワークロードまたはインスタンスを定義できます。一部のアプリケーションについては、特性が似たボリュームで構成されるように System Manager によってワークロードが設定されます。これらのボリューム特性は、ワークロードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されます。たとえば、Microsoft SQL Serverアプリケーションをサポートするワークロードを作成し、そのワークロード用のボリュームを作成すると、Microsoft SQL Serverをサポートするようにボリューム特性が最適化されます。

次のアプリケーションタイプにかぎり、System Managerから最適化されたボリューム構成が提示されます。

- Microsoft®SQL Server™
- Microsoft®Exchange Server™
- ビデオ監視
- VMware ESXi™（仮想マシンファイルシステムで使用するボリューム用）

次のガイドラインに注意してください。

- アプリケーション固有のワークロードを使用する場合、アプリケーションワークロードのI/Oとアプリケーションインスタンスからの他のトラフィックの競合が最小限になるように最適化されたボリューム構成を推奨します。推奨されるボリューム構成を確認し、\* Add/Edit Volumes \*ダイアログボックスを使用して、システムが推奨するボリュームおよび特性を編集、追加、または削除できます。
- 他のアプリケーションタイプを使用している場合\* Add / Edit Volumes \*（ボリュームの追加/編集）ダイアログボックスを使用して、ボリューム構成を手動で指定します。

## 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. メニューを選択します。Create [Workload]。

[アプリケーションワークロードの作成\*]ダイアログボックスが表示されます。

3. ドロップダウンリストを使用してワークロードを作成するアプリケーションのタイプを選択し、ワークロード名を入力します。
4. [作成（Create）] をクリックします。

## 完了後

ワークロードを作成したら、そのワークロードにストレージ容量を追加できます。アプリケーション用に1つ以上のボリュームを作成し、各ボリュームに特定の量の容量を割り当てるには、\* Create Volume \*オプションを使用します。

## ボリュームを作成します

ボリュームを作成してアプリケーション固有のワークロードにストレージ容量を追加し、作成したボリュームが特定のホストまたはホストクラスタに認識されるように設定します。また、ボリューム作成手順では、作成する各ボリュームに特定の量の容量を割り当てることもできます。

## このタスクについて

ほとんどのアプリケーションタイプでは、ユーザが定義したボリューム構成がデフォルトで適用されます。一部のアプリケーションタイプでは、ボリュームの作成時にスマートな構成が適用されます。たとえば、Microsoft Exchangeアプリケーション用のボリュームを作成する場合は、必要なメールボックスの数、メールボックスに必要とされる平均容量、およびデータベースのコピーをいくつ作成するかについて設定します。System Managerでは、この情報に基づいてボリュームの構成を最適化します。この構成は、必要に応じて編集することもできます。



ボリュームをミラーリングする場合は、最初にミラーリングするボリュームを作成してから、Storage（ボリューム）> Copy Services > Mirror a volume sibus非同期）オプションを使用します。

ボリュームを作成するプロセスは複数の手順で構成される手順です。

## 手順1：ボリュームのホストを選択します

ボリュームを作成してアプリケーション固有のワークロードにストレージ容量を追加し、作成したボリュームが特定のホストまたはホストクラスタに認識されるように設定します。また、ボリューム作成手順では、作成する各ボリュームに特定の量の容量を割り当てることもできます。

## 作業を開始する前に

- 有効なホストまたはホストクラスタが、\*Hosts\*タイルの下にあります。
- ホストに対してホストポート識別子が定義されている。
- DA対応ボリュームを作成する場合は、使用するホスト接続でDAがサポートされている必要があります。ストレージレイのコントローラでDAをサポートしていないホスト接続が使用されている場合、関連付けられているホストからはDA対応ボリュームのデータにアクセスできません。

このタスクについて

ボリュームを割り当てる際は、次のガイドラインに注意してください。

- ホストのオペレーティングシステムによって、ホストがアクセスできるボリュームの数に制限がある場合があります。特定のホストで使用するボリュームを作成するときは、この制限に注意してください。
- 割り当てることができる割り当ては、ストレージレイのボリュームごとに1つです。
- 割り当てられたボリュームは、ストレージレイのコントローラ間で共有されます。
- あるホストまたはホストクラスタからボリュームへのアクセスに、同じ論理ユニット番号（LUN）を複数回使用することはできません。一意のLUNを使用する必要があります。



ホストクラスタにボリュームを割り当てる場合、そのホストクラスタ内のいずれかのホストに対してすでに確立されている割り当てと競合していると、割り当ては失敗します。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. メニューから[ボリュームの作成]を選択します。

Create Volumes（ボリュームの作成）\*ダイアログボックスが表示されます。

3. ボリュームを割り当てるホストまたはホストクラスタをドロップダウンリストから選択するか、ホストまたはホストクラスタをあとで割り当てるように選択します。
4. 選択したホストまたはホストクラスタのボリューム作成手順を続行するには、\* Next \*をクリックしてに進みます [\[手順2：ボリュームのワークロードを選択する\]](#)。

[ワークロードの選択]\*ダイアログボックスが表示されます。

手順2：ボリュームのワークロードを選択する

Microsoft SQL Server、Microsoft Exchange、ビデオ監視アプリケーション、VMwareなど、特定のアプリケーション用のワークロードを選択してストレージレイの構成をカスタマイズします。このストレージレイで使用するアプリケーションがリストにない場合は、「Other application」を選択します。

このタスクについて

このタスクでは、既存のワークロード用のボリュームを作成する方法について説明します。

- アプリケーション固有のワークロードを使用してボリュームを作成する場合、アプリケーションワークロードのI/Oとアプリケーションインスタンスからの他のトラフィックの競合が最小限になるように最適化されたボリューム構成が提示されることがあります。「\*ボリュームの追加/編集」ダイアログボックスを使用して、推奨されるボリューム構成を確認し、システムで推奨されるボリュームや特性を編集、追加、削除できます。
- "\_other\_"\_applications (または特定のボリューム作成サポートのないアプリケーション)を使用してボリュームを作成する場合は、\* Add/Edit Volumes \*ダイアログボックスを使用して、ボリューム構成を手動で指定します。

手順

1. 次のいずれかを実行します。
  - 既存のワークロード用のボリュームを作成する場合は、「\*既存のワークロード用のボリュームを作成

する」オプションを選択します。

- 。サポート対象のアプリケーションまたは「その他」のアプリケーションに対して新しいワークロードを定義するには、「新しいワークロードを作成」オプションを選択します。
  - ドロップダウンリストから、新しいワークロードを作成するアプリケーションの名前を選択します。

このストレージアレイで使用するアプリケーションが表示されていない場合は、「Other」エントリのいずれかを選択します。

- 作成するワークロードの名前を入力します。

2. 「\* 次へ \*」をクリックします。

3. ワークロードがサポート対象のアプリケーションタイプに関連付けられている場合は、要求された情報を入力します。それ以外の場合は、に進みます [\[手順3：ボリュームを追加または編集する\]](#)。

#### 手順3：ボリュームを追加または編集する

選択したアプリケーションまたはワークロードに基づいて、推奨されるボリューム構成がSystem Managerから提示されることがあります。このボリューム構成は、ワークロードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されています。推奨されるボリューム構成をそのまま使用することも、必要に応じて編集することもできます。「その他」のアプリケーションのいずれかを選択した場合は、作成するボリュームと特性を手動で指定する必要があります。

作業を開始する前に

- プールまたはボリュームグループに十分な空き容量が必要です。
- Data Assurance (DA) 対応ボリュームを作成する場合は、使用するホスト接続でDAがサポートされている必要があります。

**DA対応のプールまたはボリュームグループを選択しています**

DA対応ボリュームを作成する場合は、DAに対応したプールまたはボリュームグループを選択します（プールとボリュームグループの候補テーブルで「DA」の横にある「\* Yes」を探します）。

System Managerでは、DA機能はプールおよびボリュームグループのレベルで提供されます。DA保護は、データがコントローラ経由でドライブに転送される際に発生する可能性があるエラーをチェックして修正します。新しいボリュームにDA対応のプールまたはボリュームグループを選択すると、エラーがある場合には検出されて修正されます。

ストレージアレイのコントローラでDAをサポートしていないホスト接続が使用されている場合、関連付けられているホストからはDA対応ボリュームのデータにアクセスできません。



iSCSI over TCP/IPやSRP over InfiniBandではDAはサポートされていません。

- セキュリティ有効ボリュームを作成するには、ストレージアレイのセキュリティキーを作成する必要があります。

セキュリティ対応のプールまたはボリュームグループを選択しています

セキュリティ有効ボリュームを作成する場合は、セキュリティ対応のプールまたはボリュームグループを選択します（プールとボリュームグループの候補テーブルで、「セキュリティ対応」の横にある「はい」\*を探します）。

System Managerでは、ドライブセキュリティ機能はプールおよびボリュームグループのレベルで提供されます。セキュリティ対応ドライブを使用すると、ストレージレイから物理的に取り外されたドライブ上のデータへの不正アクセスを防止できます。セキュリティ有効ドライブでは、一意の暗号化キー\_を使用して、書き込み時にデータが暗号化され、読み取り時に復号化されます。

プールまたはボリュームグループにはセキュリティ対応とセキュリティ対応でないドライブの両方を含めることができますが、暗号化機能を使用するためにはすべてのドライブがセキュリティ対応である必要があります。

#### このタスクについて

ボリュームはプールまたはボリュームグループから作成します。Add/Edit Volumes \*ダイアログボックスには、ストレージレイ上の使用可能なすべてのプールとボリュームグループが表示されます。対象となる各プールおよびボリュームグループについて、使用可能なドライブの数と合計空き容量が表示されます。

アプリケーション固有のワークロードがある場合、候補となる各プールまたはボリュームグループに、推奨されるボリューム構成に基づいて提示される容量が表示され、残りの空き容量が GiB 単位で表示されます。それ以外のワークロードの場合、プールまたはボリュームグループにボリュームを追加してレポート容量を指定した時点で容量が提示されます。

#### 手順

1. 他のワークロードとアプリケーション固有のワークロードのどちらを選択したかに基づいて、次のいずれかの操作を実行します。
  - その他：1つ以上のボリュームの作成に使用する各プールまたはボリュームグループで新しいボリュームの追加をクリックします

## フィールドの詳細

フィールド	説明
ボリューム名	<p>ボリュームには、作成時にSystem Managerによってデフォルトの名前が割り当てられます。デフォルトの名前をそのまま使用することも、ボリュームに格納されたデータのタイプを表した名前を指定することもできます。</p>
レポート容量	<p>新しいボリュームの容量と単位（MiB、GiB、またはTiB）を定義します。シックボリューム*の場合、最小容量は1MiBであり、最大容量はプールまたはボリュームグループ内のドライブの数と容量で決まります。</p> <p>コピーサービス（Snapshotイメージ、Snapshotボリューム、ボリュームコピー、およびリモートミラー）用のストレージ容量も必要であることに注意してください。そのため、標準ボリュームにすべての容量を割り当てないでください。</p> <p>プールの容量は4GiB単位で割り当てられます。4GiBの倍数でない容量を割り当てた場合、その容量は使用できません。全容量を使用できるようにするため、4GiB単位で容量を指定してください。使用不可容量が存在する場合、その容量を使用するにはボリュームの容量を増やすしかありません。</p>

フィールド	説明
セグメントサイズ (Segment Size)	<p>セグメントのサイジングに関する設定が表示されます。これは、ボリュームグループのボリュームについてのみ表示されます。セグメントサイズを変更することでパフォーマンスを最適化することができます。</p> <p>許容される変更後のセグメントサイズ-許容される変更後のセグメントサイズがSystem Managerで判別されます。現在のセグメントサイズの変更後のサイズとして適切でないものは、ドロップダウンリストに表示されません。通常、許容される変更後のサイズは、現在のセグメントサイズの倍または半分です。たとえば、ボリュームの現在のセグメントサイズが 32KiB であれば、ボリュームの新しいセグメントサイズとして 16KiB または 64KiB が許容されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SSD キャッシュが有効なボリューム*- SSD キャッシュが有効なボリュームでは、セグメントサイズを4KiBに指定することができます。4KiB のセグメントサイズを選択するのは、SSD キャッシュが有効なボリュームで小さいブロックの I/O 処理を実行する（I/O ブロックサイズが 16KiB 以下の場合など）場合のみにしてください。SSD キャッシュが有効なボリュームで大きいブロックのシーケンシャル処理を実行する場合は、セグメントサイズとして 4KiB を選択するとパフォーマンスが低下することがあります。</li> </ul> <p>セグメントサイズの変更にかかる時間-ボリュームのセグメントサイズの変更にかかる時間は、次の要因によって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>ホストからの I/O 負荷</li> <li>ボリュームの修正の優先順位</li> <li>ボリュームグループ内のドライブの数</li> <li>ドライブチャネルの数</li> <li>ストレージアレイコントローラの処理能力</li> </ul> <p>ボリュームのセグメントサイズを変更すると I/O パフォーマンスに影響しますが、データの可用性は維持されます。</p>
セキュリティ対応	<p>*「Secure Capable」の横には、プールまたはボリュームグループに属するドライブがセキュア対応である場合のみ「Secure Capable」と表示されます。</p> <p>ドライブセキュリティは、ストレージアレイから物理的に取り外されたドライブ上のデータへの不正アクセスを防止します。このオプションは、ドライブセキュリティ機能が有効になっていて、ストレージアレイのセキュリティキーが設定されている場合にのみ使用できます。</p> <p>プールまたはボリュームグループにはセキュリティ対応とセキュリティ対応でないドライブの両方を含めることができますが、暗号化機能を使用するためにはすべてのドライブがセキュリティ対応である必要があります。</p>



フィールド	説明
ダ	<ul style="list-style-type: none"> <li>「DA」の横には、プールまたはボリュームグループのドライブで Data Assurance（DA）がサポートされている場合にのみ「Yes」と表示されます。</li> </ul> <p>DA を使用すると、ストレージシステム全体のデータの整合性が向上します。DA を使用すると、データがコントローラ経由でドライブに転送される際にストレージアレイがエラーの有無をチェックできます。新しいボリュームに DA を使用すると、すべてのエラーが検出されます。</p>

- 。アプリケーション固有のワークロード--選択したワークロードのシステム推奨のボリュームと特性を受け入れるには、[次へ]をクリックします。選択したワークロードのシステム推奨のボリュームと特性を変更、追加、または削除するには、[ボリュームの編集]をクリックします。

## フィールドの詳細

フィールド	説明
ボリューム名	ボリュームには、作成時にSystem Managerによってデフォルトの名前が割り当てられます。デフォルトの名前をそのまま使用することも、ボリュームに格納されたデータのタイプを表した名前を指定することもできます。
レポート容量	<p>新しいボリュームの容量と単位（MiB、GiB、またはTiB）を定義します。シックボリューム*の場合、最小容量は1MiBであり、最大容量はプールまたはボリュームグループ内のドライブの数と容量で決まります。</p> <p>コピーサービス（Snapshotイメージ、Snapshotボリューム、ボリュームコピー、およびリモートミラー）用のストレージ容量も必要であることに注意してください。そのため、標準ボリュームにすべての容量を割り当てないでください。</p> <p>プールの容量は4GiB単位で割り当てられます。4GiBの倍数でない容量を割り当てた場合、その容量は使用できません。全容量を使用できるようにするため、4GiB単位で容量を指定してください。使用不可容量が存在する場合、その容量を使用するにはボリュームの容量を増やすしかありません。</p>
ボリュームタイプ	アプリケーション固有のワークロード用に作成されたボリュームのタイプを示します。

フィールド	説明
セグメントサイズ (Segment Size)	<p>セグメントのサイジングに関する設定が表示されます。これは、ボリュームグループのボリュームについてのみ表示されます。セグメントサイズを変更することでパフォーマンスを最適化することができます。</p> <p>許容される変更後のセグメントサイズ-許容される変更後のセグメントサイズがSystem Managerで判別されます。現在のセグメントサイズの変更後のサイズとして適切でないものは、ドロップダウンリストに表示されません。通常、許容される変更後のサイズは、現在のセグメントサイズの倍または半分です。たとえば、ボリュームの現在のセグメントサイズが 32KiB であれば、ボリュームの新しいセグメントサイズとして 16KiB または 64KiB が許容されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SSDキャッシュが有効なボリューム*- SSDキャッシュが有効なボリュームでは、セグメントサイズを4KiBに指定することができます。4KiB のセグメントサイズを選択するのは、SSD キャッシュが有効なボリュームで小さいブロックの I/O 処理を実行する (I/O ブロックサイズが 16KiB 以下の場合など) 場合のみにしてください。SSD キャッシュが有効なボリュームで大きいブロックのシーケンシャル処理を実行する場合は、セグメントサイズとして 4KiB を選択するとパフォーマンスが低下することがあります。</li> </ul> <p>セグメントサイズの変更にかかる時間-ボリュームのセグメントサイズの変更にかかる時間は、次の要因によって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ホストからの I/O 負荷</li> <li>• ボリュームの修正の優先順位</li> <li>• ボリュームグループ内のドライブの数</li> <li>• ドライブチャネルの数</li> <li>• ストレージアレイコントローラの処理能力：ボリュームのセグメントサイズを変更すると、I/Oパフォーマンスに影響しますが、データの可用性は維持されます。</li> </ul>
セキュリティ対応	<p>* 「Secure Capable」の横には、プールまたはボリュームグループに属するドライブがセキュア対応である場合のみ「Secure Capable」と表示されます。</p> <p>ドライブセキュリティを使用すると、ストレージアレイから物理的に取り外されたドライブ上のデータへの不正アクセスを防止できます。このオプションは、ドライブセキュリティ機能が有効になっていて、ストレージアレイのセキュリティキーが設定されている場合にのみ使用できます。</p> <p>プールまたはボリュームグループにはセキュリティ対応とセキュリティ対応でないドライブの両方を含めることができますが、暗号化機能を使用するためにはすべてのドライブがセキュリティ対応である必要があります。</p>

フィールド	説明
ダ	<ul style="list-style-type: none"> <li>「DA」の横には、プールまたはボリュームグループのドライブで Data Assurance（DA）がサポートされている場合にのみ「Yes」と表示されます。</li> </ul> <p>DAを使用すると、ストレージシステム全体のデータの整合性が向上します。DAを使用すると、データがコントローラ経由でドライブに転送される際にストレージアレイがエラーの有無をチェックできます。新しいボリュームにDAを使用すると、すべてのエラーが検出されます。</p>

2. 選択したアプリケーションのボリューム作成手順を続行するには、「\*次へ」をクリックし、に進みます [手順4：ボリュームの構成を確認する]。

手順4：ボリュームの構成を確認する

作成するボリュームの概要を確認し、必要に応じて変更を加えます。

手順

1. 作成するボリュームを確認します。[戻る]をクリックして変更を行います。
2. ボリューム構成に問題がなければ、「\*完了\*」をクリックします。

結果

選択したプールとボリュームグループに新しいボリュームが作成され、All Volumes（すべてのボリューム）テーブルに新しいボリュームが表示されます。

完了後

- ・アプリケーションがボリュームを使用できるように、アプリケーションホストのオペレーティングシステムに対して必要な変更を行います。
- ・ホスト・ベースのhhot\_addユーティリティまたはオペレーティング・システム固有のユーティリティ（サード・パーティ・ベンダーから入手可能）を実行し'sMdevicesユーティリティを実行して'ボリューム名とホスト・ストレージ・アレイ名を関連付けます

hot addユーティリティと'smdevicesユーティリティは'SMutilsパッケージの一部として含まれています「SMutils」パッケージは、ホストがストレージアレイから認識する内容を検証するためのユーティリティの集合です。SANtricity ソフトウェアのインストールに含まれています。

## ボリュームを管理します

ボリュームの容量を拡張します

プールまたはボリュームグループ内の使用可能な空き容量を使用して、ボリュームのレポート容量（ホストに報告される容量）を拡張できます。

作業を開始する前に

- ・ボリュームの関連付けられたプールまたはボリュームグループに十分な空き容量が必要です。
- ・ボリュームが最適状態で、変更中の状態ではありません。

- シンボリームのレポート容量が最大値の256TiBに達していない必要があります。
- ボリュームでホットスペアドライブが使用されていない必要があります。（ボリュームグループ内のボリュームにのみ適用されます）。

#### このタスクについて

このプールまたはボリュームグループ内の他のボリュームで今後必要になる容量を考慮してください。Snapshotイメージ、Snapshotボリューム、またはリモートミラーを十分に作成できる空き容量があることを確認してください。



ボリュームの容量の拡張は、特定のオペレーティングシステムでのみサポートされています。サポートされていないホストオペレーティングシステム上でボリューム容量を拡張すると、拡張した容量は使用できなくなり、元のボリューム容量をリストアすることもできなくなります。

#### 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 容量を拡張するボリュームを選択し、\* 容量を拡張 \* を選択します。

[容量の増加の確認]ダイアログボックスが表示されます。

3. 続行するには、\* はい \* を選択します。

[レポート容量の拡張\*]ダイアログボックスが表示されます。

このダイアログボックスには、ボリュームの現在のレポート容量と、ボリュームの関連付けられたプールまたはボリュームグループ内で使用可能な空き容量が表示されます。

4. レポート容量の拡張に使用できるレポート容量を追加するには、\* ボックスを使用します。メビバイト（MiB）、ギビバイト（GiB）、またはテビバイト（TiB）のいずれかで表示するように容量の値を変更できます。
5. [\* 拡大（\*）]をクリックします

#### 結果

- System Managerは、選択に基づいてボリュームの容量を拡張します。
- メニューを選択します。Home [View Operations in Progress]は、選択したボリュームで現在実行中の容量増加処理の進捗状況を表示します。この処理には時間がかかることがあり、システムのパフォーマンスに影響する可能性があります。

#### 完了後

ボリュームの容量を拡張したら、それに応じてファイルシステムのサイズを手動で拡張する必要があります。方法は、使用しているファイルシステムによって異なります。詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

#### ボリュームの設定を変更します

ボリュームの名前、ホストの割り当て、セグメントサイズ、変更の優先順位、キャッシュなど、ボリュームの設定を変更できます。 など。

#### 作業を開始する前に


変更するボリュームのステータスは「最適」である必要があります。

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 変更するボリュームを選択し、\*表示/設定の編集\*を選択します。

[音量設定]ダイアログボックスが表示されます。選択したボリュームの設定がこのダイアログボックスに表示されます。

3. ボリュームの名前とホストの割り当てを変更するには、\* Basic \*タブを選択します。

設定	説明
名前	ボリュームの名前が表示されます。現在の名前が適切でない場合はボリュームの名前を変更します。
容量	<p>選択したボリュームのレポート容量と割り当て容量が表示されます。</p> <p>レポート容量と割り当て容量はシックボリュームでは同じですが、シンボリックボリュームでは異なります。シックボリュームの場合、物理的に割り当てられたスペースはホストに報告されるスペースと同じになります。シンボリックボリュームの場合、ホストに報告される容量がレポート容量で、データの書き込み用に現在割り当てられているドライブスペースが割り当て容量となります。</p>
プール/ボリュームグループ	プールまたはボリュームグループの名前とRAIDレベルが表示されます。プールまたはボリュームグループがセキュリティ対応か、およびセキュリティ有効かを示します。
ホスト	<p>ボリュームの割り当てが表示されます。I/O処理でボリュームにアクセスできるように、ボリュームをホストまたはホストクラスタに割り当てます。これにより、ストレージレイ内の特定のボリューム、または複数のボリュームへのアクセスがホストまたはホストクラスタに許可されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 割り当て先--選択したボリュームにアクセスできるホストまたはホストクラスタを指定します</li> <li>• * lun * : ホストがボリュームへのアクセスに使用するアドレス・スペースに割り当てられる番号ボリュームは、LUNの形式でホストに容量として提示されます。各ホストには独自のLUNアドレススペースがあります。したがって、同じLUNを複数のホストで使用して、異なるボリュームにアクセスできます。</li> </ul> <div>  <p>NVMeインターフェイスの場合、この列には*ネームスペースID *と表示されます。ネームスペースは、ブロックアクセス用にフォーマットされたNVMストレージです。SCSIの論理ユニットに相当し、ストレージレイではボリュームに関連します。ネームスペースIDは、NVMeコントローラのネームスペースの一意的識別子です。1~255の値を設定できます。SCSIの論理ユニット番号 (LUN) に相当します。</p> </div>

設定	説明
識別子	<p>選択したボリュームの識別子が表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• * World-Wide Identifier (WWID) *-ボリュームの一意な16進数の識別子。</li> <li>• * Extended Unique Identifier (EUI) *-ボリュームの識別子EUI-64。</li> <li>• サブシステム識別子(<b>SSID</b>)--ボリュームのストレージアレイサブシステム識別子。</li> </ul>

4. プールまたはボリュームグループ内のボリュームの追加設定を変更するには、\*詳細\*タブを選択します。



## フィールドの詳細

設定	説明
アプリケーションとワークロードの情報	<p>ボリュームの作成時に、アプリケーション固有のワークロードまたはその他のワークロードを作成できます。該当する場合は、選択したボリュームのワークロード名、アプリケーションタイプ、およびボリュームタイプが表示されます。</p> <p>ワークロード名は必要に応じて変更できます。</p>
QoS設定	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Data Assuranceを永続的に無効にする*-この設定は、ボリュームがData Assurance（DA）対応の場合にのみ表示されます。DAは、データがコントローラ経由でドライブに転送される際に発生する可能性があるエラーをチェックして修正します。選択したボリュームのDAを完全に無効にする場合は、このオプションを使用します。DAは無効にすると再度有効にすることはできません。</li> </ul> <p>読み取り前冗長性チェックを有効にする--この設定は、ボリュームがシックボリュームの場合にのみ表示されます読み取り前冗長性チェックは、読み取りの実行時にボリュームのデータの整合性を確認する機能です。この機能を有効にしたボリュームでは、コントローラファームウェアによってデータに整合性がないと判断されると読み取りエラーを返します。</p>
コントローラ所有権	<p>ボリュームを所有するプライマリコントローラを定義します。</p> <p>コントローラ所有権は非常に重要であり、慎重に計画する必要があります。コントローラ間で総I/O数をできるだけ均等に分散する必要があります。</p>

設定	説明
セグメントサイジング	<p>セグメントのサイジングに関する設定が表示されます。これは、ボリュームグループのボリュームについてのみ表示されます。セグメントサイズを変更することでパフォーマンスを最適化することができます。</p> <p>許容される変更後のセグメントサイズ-許容される変更後のセグメントサイズがSystem Managerで判別されます。現在のセグメントサイズの変更後のサイズとして適切でないものは、ドロップダウンリストに表示されません。通常、許容される変更後のサイズは、現在のセグメントサイズの倍または半分です。たとえば、ボリュームの現在のセグメントサイズが 32KiB であれば、ボリュームの新しいセグメントサイズとして 16KiB または 64KiB が許容されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• SSDキャッシュが有効なボリューム*- SSDキャッシュが有効なボリュームでは、セグメントサイズを4KiBに指定することができます。4KiBのセグメントサイズを選択するのは、SSD キャッシュが有効なボリュームで小さいブロックの I/O 処理を実行する（I/O ブロックサイズが 16KiB 以下の場合など）場合のみにしてください。SSD キャッシュが有効なボリュームで大きいブロックのシーケンシャル処理を実行する場合は、セグメントサイズとして 4KiB を選択するとパフォーマンスが低下することがあります。</li> </ul> <p>セグメントサイズの変更にかかる時間-ボリュームのセグメントサイズの変更にかかる時間は、次の要因によって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ホストからの I/O 負荷</li> <li>• ボリュームの修正の優先順位</li> <li>• ボリュームグループ内のドライブの数</li> <li>• ドライブチャンネルの数</li> <li>• ストレージアレイコントローラの処理能力：ボリュームのセグメントサイズを変更すると、I/Oパフォーマンスに影響しますが、データの可用性は維持されます。</li> </ul>
修正の優先順位	<p>変更優先度の設定が表示されます。これは、ボリュームグループ内のボリュームについてのみ表示されます。</p> <p>変更優先度は、ボリュームの変更処理にどの程度の処理時間を割り当てるかをシステムパフォーマンスに対する相対的な優先度として定義したものです。修正の優先順位を上げると、システムパフォーマンスが低下する場合があります。</p> <p>優先度レベルを選択するには、スライダバーを動かします。</p> <p>修正の優先順位率--優先順位が最も低いとシステムのパフォーマンスは向上しますが、修正操作にかかる時間は長くなります。優先度を最も高くすると修正処理にかかる時間は短縮されますが、システムパフォーマンスが低下する可能性があります。</p>

設定	説明
キャッシュ	キャッシュ設定が表示されます。この設定を変更すると、ボリュームの全体的なI/Oパフォーマンスを向上させることができます。
SSD キャッシュ	<p>SSDキャッシュの設定が表示されます。互換性のあるボリュームでこの設定を有効にすると、読み取り専用のパフォーマンスが向上します。ドライブセキュリティとData Assuranceの設定が同じボリュームは互換性があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>SSDキャッシュ機能は、1つまたは複数のソリッドステートディスク（SSD）を使用して読み取りキャッシュ*を実装します。SSDの読み取り時間が速くなるため、アプリケーションパフォーマンスが向上します。読み取りキャッシュはストレージレイ内にあるため、ストレージレイを使用するすべてのアプリケーションでキャッシュが共有されます。キャッシュするボリュームを選択すると、あとは動的に自動でキャッシングが実行されます。</li> </ul>

5. [ 保存（ Save ） ] をクリックします。

#### 結果

選択内容に基づいて、System Managerがボリュームの設定を変更します。

#### 完了後

選択したボリュームで現在実行されている変更処理の進捗状況を表示するには、[MENU] : [View Operations in Progress]を選択します。

#### ボリュームを初期化

ボリュームは、最初に作成されるときに自動的に初期化されます。ただし、一定の障害状況からリカバリするために、ボリュームを手動で初期化するようRecovery Guruから指示される場合があります。このオプションを使用する場合は、必ずテクニカルサポートの指示に従ってください。初期化するボリュームは1つ以上選択できます。

#### 作業を開始する前に

- すべてのI/O処理を停止しておきます。
- 初期化するボリューム上のデバイスまたはファイルシステムをすべてアンマウントしておく必要があります。
- ボリュームは最適ステータスであり、ボリューム上で変更処理が実行されていません。



この処理は開始後にキャンセルすることはできません。ボリュームのすべてのデータが消去されます。Recovery Guruの指示があった場合を除き、この処理は実行しないでください。この手順を開始する前に、テクニカルサポートにお問い合わせください。

#### このタスクについて

ボリュームを初期化しても、ボリュームのWWN、ホストの割り当て、割り当て済み容量、およびリザーブ容量の設定は保持されます。Data Assurance（DA）設定とセキュリティ設定も同じままです。

次のタイプのボリュームは初期化できません：

- Snapshotボリュームのベースボリューム
- ミラー関係のプライマリボリューム
- ミラー関係のセカンダリボリューム
- ボリュームコピーのソースボリューム
- ボリュームコピーのターゲットボリューム
- すでに初期化が進行中のボリューム

このトピックは、プールまたはボリュームグループから作成された標準のボリュームのみに該当します。

#### 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 任意のボリュームを選択し、メニューを選択します。More [Initialize volumes]。

[Initialize Volumes]ダイアログ・ボックスが表示されますこのダイアログボックスには、ストレージアレイ上のすべてのボリュームが表示されます。

3. 初期化するボリュームを1つ以上選択し、処理を確定します。

#### 結果

System Managerは次の処理を実行します。

- 初期化されたボリュームからすべてのデータが消去されます。
- ブロックインデックスがクリアされます。これにより、書き込み前のブロックはゼロで埋められているかのように読み取られます（ボリュームは完全に空のように表示されます）。

メニューを選択します。Home [View Operations in Progress]は、選択したボリュームに対して現在実行中の初期化処理の進捗状況を表示します。この処理には時間がかかることがあり、システムのパフォーマンスに影響する可能性があります。

#### ボリュームを再配置する

ボリュームの再配置は、ボリュームを優先コントローラ所有者に戻すために実行します。通常、ホストとストレージアレイの間のデータパスに問題が発生した場合、マルチパスドライバがボリュームを優先コントローラ所有者から移動します。

#### 作業を開始する前に

- 再配置するボリュームが使用中でない必要があります。使用中の場合はI/Oエラーが発生します。
- 再配置するボリュームを使用しているすべてのホストにマルチパスドライバがインストールされている必要があります。インストールされていない場合はI/Oエラーが発生します。

ホストにマルチパスドライバがインストールされていないボリュームを再配置する場合は、再配置処理の実行中に\_VOLUMESへのI/Oアクティビティをすべて停止して、アプリケーションエラーを回避する必要があります。

## このタスクについて

ほとんどのホストマルチパスドライバは、優先コントローラ所有者へのパスで各ボリュームへのアクセスを試みます。ただし、この優先パスが使用できなくなると、ホストのマルチパスドライバは代替パスにフェイルオーバーします。このフェイルオーバー原因によって、ボリューム所有権が代替コントローラに変更される可能性があります。フェイルオーバーの原因となった状況を解決すると、一部のホストではボリュームの所有権が優先コントローラ所有者に自動的に戻りますが、場合によっては手動でのボリュームの再配置が必要になります。

## 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. メニューを選択します。 More [redistribute volumes （ボリュームの再配置） ]

[\*RedistributeVolumes]ダイアログ・ボックスが表示されますストレージレイ上のボリュームのうち、優先コントローラ所有者が現在の所有者と一致しないボリュームがすべてこのダイアログボックスに表示されます。

3. 再配置するボリュームを1つ以上選択し、処理を確定します。

## 結果

選択したボリュームがSystem Managerによって優先コントローラ所有者に移動されるか、「\* redistribute Volumes unnecessary \*」ダイアログボックスが表示されることがあります。

## ボリュームのコントローラ所有権を変更する

ボリュームの優先コントローラ所有権を変更して、ホストアプリケーションのI/Oが新しいパス経由で転送されるようにすることができます。

## 作業を開始する前に

マルチパスドライバを使用しない場合は、現在ボリュームを使用しているホストアプリケーションをすべてシャットダウンする必要があります。これにより、I/Oパスが変更された場合にアプリケーションエラーを回避できます。

## このタスクについて

プールまたはボリュームグループに含まれる1つ以上のボリュームのコントローラ所有権を変更することができます。

## 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 任意のボリュームを選択し、メニューを選択します。[More（その他）][Change ownership（所有権の変更）]。

[ボリューム所有権の変更\*]ダイアログボックスが表示されます。このダイアログボックスには、ストレージレイ上のすべてのボリュームが表示されます。

3. [\* Preferred Owner]\*ドロップダウン・リストを使用して、変更する各ボリュームの優先コントローラを変更し、操作を確定します。

## 結果

- System Managerによってボリュームのコントローラ所有権が変更されます。ボリュームへのI/Oが、こ

のI/Oパス経由で転送されるようになります。

- マルチパスドライバが新しいパスを認識するように再設定されるまで、ボリュームで新しいI/Oパスが使用されない場合があります。この処理にかかる時間は通常5分未満です。

ボリュームのキャッシュ設定を変更します

読み取りキャッシュと書き込みキャッシュの設定を変更して、ボリュームの全体的なI/Oパフォーマンスを調整することができます。

このタスクについて

ボリュームのキャッシュ設定を変更する際は、次のガイドラインに注意してください。

- キャッシュ設定の変更\*（Change Cache Settings \*）ダイアログボックスを開いた後、選択したキャッシュプロパティの横にアイコンが表示されることがあります。このアイコンは、コントローラがキャッシュ処理を一時的に停止したことを示しています。

この処理は、新しいバッテリーを充電しているとき、コントローラが削除されたとき、またはコントローラによってキャッシュサイズの不一致が検出された場合に発生します。この状況が解消されると、ダイアログボックスで選択したキャッシュプロパティがアクティブになります。選択したキャッシュプロパティがアクティブにならない場合は、テクニカルサポートにお問い合わせください。

- キャッシュ設定は、単一のボリュームまたはストレージレイ上の複数のボリュームに対して変更できます。すべての標準ボリュームまたはすべてのシンボルボリュームに対して同時にキャッシュ設定を変更することができます。


手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 任意のボリュームを選択し、メニューを選択します。 More [ キャッシュ設定の変更 ]。

[キャッシュ設定の変更\*]ダイアログボックスが表示されます。このダイアログボックスには、ストレージレイ上のすべてのボリュームが表示されます。

3. [Basic]タブを選択して、リード・キャッシュとライト・キャッシュの設定を変更します。

## フィールドの詳細

キャッシュ設定	説明
読み取りキャッシュ	読み取りキャッシュは、ドライブから読み取られたデータを格納するバッファです。読み取り処理の対象となるデータが以前の処理ですでにキャッシュに格納されていれば、ドライブにアクセスする必要はありません。読み取りキャッシュのデータは、フラッシュされるまで保持されます。
書き込みキャッシュ	<p>書き込みキャッシュは、ドライブにまだ書き込まれていないホストからのデータを格納するバッファです。書き込みキャッシュ内のデータは、ドライブに書き込まれるまで保持されます。書き込みキャッシュにより、I/Oパフォーマンスを向上させることができます。</p> <div><p>キャッシュは、ボリュームに対して*書き込みキャッシュ*が無効になったあとに自動的にフラッシュされます。</p></div>

4. 「詳細設定」タブを選択して、シックボリュームの詳細設定を変更します。アドバンスドキャッシュ設定は、シックボリュームに対してのみ使用できます。

キャッシュ設定	説明
動的キャッシュ読み取りプリフェッチ	<p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチでは、コントローラは、ドライブからキャッシュにデータブロックを読み取っているときに、連続する追加のデータブロックをキャッシュにコピーすることができます。このキャッシングにより、以降のデータ要求にキャッシュから対応できる可能性が高まります。動的キャッシュ読み取りプリフェッチは、シーケンシャルI/Oを使用するマルチメディアアプリケーションで重要です。データがキャッシュにプリフェッチされる速度と量は、ホスト読み取りの速度と要求サイズに基づいて自動で調整されます。ランダムアクセスの場合、原因 データがキャッシュにプリフェッチされることはありません。この機能は、読み取りキャッシュが無効になっている場合は適用されません。</p> <p>動的キャッシュ読み取りプリフェッチはシンボリウムに対しては常に無効で、変更することはできません。</p>
バッテリーなしの書き込みキャッシュ	<p>バッテリーなしの書き込みキャッシュでは、バッテリーがない、障害が発生している、完全に放電されている、フル充電されていないなどの状況でも書き込みキャッシュが継続されます。バッテリーなしの書き込みキャッシュを選択すると電源の喪失時にデータが失われる可能性があるため、一般には推奨されません。通常、書き込みキャッシュは、バッテリーが充電されるか障害が発生したバッテリーが交換されるまで、コントローラによって一時的にオフにされます。</p> <div data-bbox="558 1079 613 1134"> </div> <div data-bbox="673 1022 1421 1190"> <p>データ損失の可能性--保護用のユニバーサル電源装置がない場合にこのオプションを選択すると、データが失われる可能性があります。また、コントローラのバッテリーがない場合に*バッテリーなしの書き込みキャッシュ*オプションを有効にすると、データが失われる可能性があります。</p> </div> <p>この設定は、書き込みキャッシュを有効にしている場合にのみ使用できます。この設定はシンボリウムに対しては使用できません。</p>
ミラーリングありの書き込みキャッシュ	<p>ミラーリングありの書き込みキャッシュでは、一方のコントローラのキャッシュメモリに書き込まれたデータがもう一方のコントローラのキャッシュメモリにも書き込まれます。そのため、一方のコントローラで障害が発生した場合、もう一方のコントローラで未処理の書き込み処理をすべて完了できます。書き込みキャッシュのミラーリングは、書き込みキャッシュが有効で、2台のコントローラが配置されている場合にのみ使用できます。ミラーリングありの書き込みキャッシュは、ボリュームの作成時にデフォルトで設定されます。</p> <p>この設定は、書き込みキャッシュを有効にしている場合にのみ使用できます。この設定はシンボリウムに対しては使用できません。</p>

5. [保存 (Save) ]をクリックして、キャッシュ設定を変更します。



ボリュームのメディアスキャン設定を変更します

メディアスキャンは、ボリューム内のすべてのデータと冗長性情報をスキャンするバックグラウンド処理です。このオプションは、1つ以上のボリュームのメディアスキャン設定を有効または無効にしたり、スキャン期間を変更したりする場合に使用します。

作業を開始する前に

次の点を理解しておきます

- メディアスキャンは、スキャンする容量とスキャン期間に基づいて一定の速度で継続的に実行されます。優先度の高いバックグラウンドタスク（再構築など）によってバックグラウンドスキャンが一時的に中断されることはありますが、その場合も同じ速度で再開されます。
- ボリュームは、ストレージレイとそのボリュームでメディアスキャンオプションが有効になっている場合にのみスキャンされます。そのボリュームで冗長性チェックも有効になっている場合、ボリュームに冗長性情報があるかぎり、ボリューム内の冗長性情報とデータの整合性がチェックされます。メディアスキャンでの冗長性チェックは、ボリュームの作成時にデフォルトで有効になります。
- スキャン中に回復不能なメディアエラーが発生した場合、可能であれば、冗長性情報を使用してデータが修復されます。

たとえば、最適なRAID 5ボリューム、または最適なRAID 6ボリュームまたは1本のドライブのみで障害が発生したRAID 6ボリュームには、冗長性情報が存在します。冗長性情報を使用して回復不能なエラーを修復できない場合は、読み取り不能セクターログにデータブロックが追加されます。イベントログには、修正可能なメディアエラーと修正不可能なメディアエラーの両方が記録されます。

冗長性チェックでデータと冗長性情報の間に不整合が検出された場合は、イベントログに報告されます。

このタスクについて

メディアスキャンは、アプリケーションで頻繁に読み取られないディスクブロック上のメディアエラーを検出して修復します。これにより、ドライブ障害が発生しても、障害ドライブのデータが冗長性情報とボリュームグループまたはプール内の他のドライブのデータを使用して再構築されるため、データが失われることはありません。

次の操作を実行できます。

- ストレージレイ全体のバックグラウンドメディアスキャンを有効または無効にします
- ストレージレイ全体のスキャン期間を変更します
- 1つ以上のボリュームのメディアスキャンを有効または無効にします
- 1つ以上のボリュームの冗長性チェックを有効または無効にします

手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. 任意のボリュームを選択し、メニューを選択します。More [メディアスキャン設定の変更]。

[ドライブメディアスキャン設定の変更\*]ダイアログボックスが表示されます。このダイアログボックスには、ストレージレイ上のすべてのボリュームが表示されます。

3. メディアスキャンを有効にするには、\*スキャン期間中にメディアをスキャンする\*チェックボックスをオンにします。

メディアスキャンを無効にすると、すべてのメディアスキャン設定が一時停止されます。

4. メディアスキャンを実行する日数を指定します。
5. メディアスキャンを実行する各ボリュームの[メディアスキャン]チェックボックスをオンにします。

System Managerでは、メディアスキャンの実行を選択した各ボリュームに対して冗長性チェックオプションが有効になります。冗長性チェックを実行しないボリュームが個々に存在する場合は、[冗長性チェック]チェックボックスをオフにします。

6. [保存 (Save)] をクリックします。

## 結果

選択内容に基づいて、System Managerでバックグラウンドメディアスキャンに対する変更が適用されます。

## ボリュームを削除します

ボリュームを削除する一般的な状況としては、作成したボリュームのパラメータや容量に誤りがあった場合、ストレージ構成のニーズを満たさなくなった場合、バックアップやアプリケーションのテストに必要ななくなったSnapshotイメージがある場合などがあります。ボリュームを削除すると、プールまたはボリュームグループの空き容量が増えます。削除するボリュームを1つ以上選択できます。

## 作業を開始する前に

削除するボリュームで、次の点を確認します。

- すべてのデータがバックアップされます。
- すべての入出力 (I/O) が停止しています。
- デバイスとファイルシステムがアンマウントされている。

## このタスクについて

次のいずれかの条件に該当するボリュームは削除できません。

- ボリュームが初期化中である。
- ボリュームが再構築中である。
- ボリュームが属するボリュームグループにコピーバック処理を実行中のドライブが含まれている。
- ボリュームのステータスが失敗になった場合を除き、セグメントサイズの変更などの変更処理を実行中です。
- ボリュームにいずれかのタイプの永続的予約が設定されている。
- ボリュームがボリュームコピー処理のソースボリュームまたはターゲットボリュームで、処理のステータスが「保留」、「実行中」、または「失敗」である。



ボリュームを削除すると、それらのボリューム上のすべてのデータが失われます。



ボリュームのサイズが一定（現在は128TB）を超えた場合、削除はバックグラウンドで実行されており、解放されたスペースをすぐに使用できるとは限りません。

## 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. [削除（Delete）] をクリックします。

[ボリュームの削除\*]ダイアログボックスが表示されます。

3. 削除するボリュームを1つ以上選択し、処理を確定します。
4. [削除（Delete）] をクリックします。

## 結果

System Managerは次の処理を実行します。

- 関連付けられているSnapshotイメージ、スケジュール、およびSnapshotボリュームを削除します。
- ミラーリング関係を削除します。
- プールまたはボリュームグループの空き容量を増やします。

## アプリケーションとワークロードの管理

### ワークロードに追加

ワークロードに現在関連付けられていないボリュームについて、既存または新規のワークロードに1つ以上のボリュームを追加することができます。

### このタスクについて

ボリュームをコマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して作成した場合や別のストレージレイから移行（インポート/エクスポート）した場合、それらのボリュームはワークロードに関連付けられません。

## 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. [アプリケーションとワークロード]タブを選択します。

[アプリケーションとワークロード]ビューが表示されます。

3. 「ワークロードに追加」を選択します。

[ワークロードの選択\*]ダイアログボックスが表示されます。

4. 次のいずれかを実行します。
  - 既存のワークロードにボリュームを追加する-既存のワークロードにボリュームを追加する場合は、このオプションを選択します。

ドロップダウンリストを使用してワークロードを選択します。そのワークロードに関連付けられているアプリケーションタイプが、追加するボリュームに割り当てられます。
  - 新しいワークロードにボリュームを追加--アプリケーションタイプの新しいワークロードを定義して新しいワークロードにボリュームを追加するには、このオプションを選択します。
5. 「次へ」を選択して、ワークロードへの追加手順を続行します。

[ボリュームの選択]ダイアログボックスが表示されます。

6. ワークロードに追加するボリュームを選択します。
7. 選択したワークロードに追加するボリュームを確認します。
8. ワークロードの設定が完了したら、[完了]をクリックします。

#### ワークロードの設定を変更する

ワークロードの名前を変更し、関連付けられているアプリケーションタイプを確認できます。現在の名前が適切でない場合はワークロードの名前を変更します。

#### 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. [アプリケーションとワークロード]タブを選択します。

[アプリケーションとワークロード]ビューが表示されます。

3. 変更するワークロードを選択し、\*表示/設定の編集\*を選択します。

[アプリケーションとワークロードの設定]ダイアログボックスが表示されます。

4. \*オプション：\*ユーザが指定したワークロードの名前を変更します。
5. [保存（Save）]をクリックします。

#### コピーサービスを使用する

##### ボリュームをコピーする

ボリュームのデータを同じストレージレイ内の別のボリュームにコピーすることで、ソースボリュームのポイントインタイムの物理的な複製（クローン）を作成できます。

##### 作業を開始する前に

- ソースボリュームとターゲットボリュームに対するすべてのI/Oアクティビティを停止する必要があります。
- ソースボリュームとターゲットボリュームのすべてのファイルシステムをアンマウントする必要があります。
- ターゲットボリュームを過去にボリュームコピー処理で使用したことがある場合、そのデータが不要になったか、またはデータをバックアップしたことになります。

##### このタスクについて

ソースボリュームは、ホストI/Oを受け入れてアプリケーションデータを格納するボリュームです。ボリュームコピーが開始されると、ソースボリュームのデータがターゲットボリュームに丸ごとコピーされます。

ターゲットボリュームは、ソースボリュームのデータのコピーを保持する標準のボリュームです。ボリュームコピー処理が完了すると、ターゲットボリュームはソースボリュームと同じになります。ターゲットボリュームにはソースボリュームと同じかそれ以上の容量が必要です。ただし、RAIDレベルは同じである必要はありません。

### オンラインコピー

オンラインコピーは、ストレージレイ内のボリュームのポイントインタイムコピーを作成します。コピーの実行中も、そのボリュームへの書き込みを継続できます。そのためには、ボリュームのSnapshotを作成し、そのSnapshotをコピーの実際のソースボリュームとして使用します。ポイントインタイムイメージの作成対象となるボリュームはベースボリュームと呼ばれ、ストレージレイ内の標準ボリュームまたはシンボリュームを使用できます。

### オフラインコピー

オフラインコピーは、ソースボリュームからデータを読み取り、そのデータをターゲットボリュームにコピーします。コピーの実行中は、ソースボリュームに対するすべての更新が一時停止されます。ソースボリュームに対するすべての更新を一時停止するのは、時間の経過による不整合がターゲットボリュームで発生しないようにするためです。オフラインボリュームコピーの関係は、ソースボリュームとターゲットボリューム間の関係です。



ボリュームコピー処理はターゲットボリュームのデータを上書きし、ターゲットボリュームに関連付けられているSnapshotボリュームがある場合はすべて使用停止にします。

### 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. ボリュームコピー処理のソースとして使用するボリュームを選択し、メニューからコピーサービス[Copy Volume]を選択します。

[ボリュームのコピー-ターゲットの選択]ダイアログボックスが表示されます。

3. データをコピーするターゲットボリュームを選択します。

このダイアログボックスの表には、ターゲットボリュームとして使用できるすべてのボリュームが表示されます。

4. スライダーを使用して、ボリュームコピー処理のコピー優先度を設定します。

コピー優先度は、I/O要求の処理と比較して、ボリュームコピー処理を完了するためにどの程度のシステムリソースが使用されるかを決定するものです。

## コピー優先度について

コピー優先度は5段階で設定できます。

- 最低
- 低
- 中
- 高
- 最高

コピー優先度を最低速度に設定すると、I/Oアクティビティが優先され、ボリュームコピー処理にかかる時間が長くなります。コピー優先度が最高のレートに設定されている場合は、ボリュームコピー処理が優先されますが、ストレージアレイのI/Oアクティビティに影響する可能性があります。

5. オンラインコピーとオフラインコピーのどちらを作成するかを選択します。オンライン・コピーを作成するには[コピー・オペレーション中にソース・ボリュームをオンラインにしておく]チェック・ボックスを選択します
6. 次のいずれかを実行します。
  - online\_copy操作を実行するには、\* Next をクリックして、Reserve Capacity \*ダイアログボックスに進みます。
  - \_offline\_copy操作を実行するには[終了]をクリックしてオフライン・コピーを開始します
7. オンラインコピーの作成を選択した場合は、オンラインコピーのデータおよびその他の情報を保存するために必要なリザーブ容量を設定し、[Finish]をクリックしてオンラインコピーを開始します。

ボリューム候補の表には、指定したリザーブ容量をサポートする候補だけが表示されます。リザーブ容量は、コピーサービス処理やストレージオブジェクトに使用される物理割り当て容量です。ホストから直接読み取ることはできません。

次のガイドラインに従ってリザーブ容量を割り当てます。

- リザーブ容量のデフォルト設定はベースボリュームの容量の40%で、通常はこの容量で十分です。
- ただし、リザーブ容量は元のデータに対する変更の数によって異なります。ストレージオブジェクトがアクティブになっている時間が長いほど、リザーブ容量を大きくする必要があります。

## 結果

System Managerにより、ソースボリュームのすべてのデータがターゲットボリュームにコピーされます。ボリュームコピー処理の完了後、ターゲットボリュームはホストに対して自動的に読み取り専用になります。

## 完了後

メニューHome（ホーム）[View Operations in Progress]（進行中の操作の表示）を選択して、ボリュームコピー操作の進行状況を表示します。この処理には時間がかかることがあり、システムのパフォーマンスに影響する可能性があります。

ボリュームコピー処理に対して実行します

実行中のボリュームコピー処理の表示、ボリュームコピー処理の停止、優先度の変更、

再コピー、クリアを行うことができます。

#### 手順

1. メニューを選択します。ホーム[進行中の操作を表示]。

[オペレーション実行中（Operations in Progress \*）]ダイアログボックスが表示されます。

2. 処理を実行するボリュームコピー処理を探し、\* Actions \*列のリンクをクリックして、次のいずれかの操作を実行します。

特に、処理を停止する場合は、ダイアログに表示されているすべての警告テキストをお読みください。

アクション	説明
停止します	<p>ステータスが実行中、保留、または失敗であるボリュームコピー処理を停止できます。</p> <p>ボリュームコピーが停止されると、マッピングされたすべてのホストがソースボリュームに書き込みアクセスできるようになります。ソースボリュームにデータが書き込まれると、ターゲットボリューム上のデータはソースボリューム上のデータと一致しくなくなります。</p>
優先度を変更します	<p>ステータスが実行中であるボリュームコピー処理の優先度を変更して、ボリュームコピー処理が完了するまでの速度を選択できます。</p>
再コピー	<p>停止したボリュームコピー処理を再開する場合や、ボリュームコピー処理が失敗または停止した場合に、ボリュームを再コピーできます。ボリュームコピー処理が最初から開始されます。</p> <p>再コピー操作では、ターゲットボリューム上の既存のデータが上書きされます。この操作は、ターゲットボリュームに関連付けられているSnapshotボリュームがある場合は失敗します。</p>
クリア	<p>ステータスが実行中、保留、または失敗であるボリュームコピー処理を削除できます。</p> <div><p>この操作は必ず、「クリア」を選択する前に実行してください。確認ダイアログはありません。</p></div>

シンボリックボリュームの割り当て容量の制限を変更します

オンデマンドでスペースを割り当てることができるシンボリックボリュームの場合、シンボリック

ームが自動的に拡張できる割り当て容量を制限する制限を変更できます。また、シンボリリュームが割り当て容量の制限に近づいたときにホームページの通知領域にアラート（警告しきい値超過）が送信される割合を変更することもできます。このアラート通知を有効にするか無効にするかを選択できます。



SANtricity System Managerには、シンボリリュームを作成するオプションはありません。シンボリリュームを作成する場合は、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用します。



この機能はEF600ストレージシステムでは使用できません。

#### このタスクについて

割り当て容量は、割り当て容量の制限に基づいてSystem Managerで自動的に拡張されます。割り当て容量の制限により、シンボリリュームの自動拡張をレポート容量までに制限できます。書き込まれるデータの量が割り当て容量に近付いたときは、割り当て容量の制限を変更することができます。

シンボリリュームの割り当て容量の制限と警告しきい値を変更する場合は、ボリュームのユーザデータとコピーサービスデータが消費するスペースを考慮してください。

#### 手順

1. 選択メニュー： Storage [Volumes]
2. [\* Thin Volume Monitoring]タブを選択します。

シンボリリュームの監視ビューが表示されます。

3. 変更するシンボリリュームを選択し、\*制限の変更\*を選択します。

[制限の変更\*]ダイアログボックスが表示されます。選択したシンボリリュームの割り当て容量の上限と警告しきい値の設定がこのダイアログボックスに表示されます。

4. 必要に応じて、割り当て容量の制限と警告しきい値を変更します。

#### フィールドの詳細

設定	説明
割り当て容量の制限を変更...	書き込みが失敗し、シンボリリュームが追加のリソースを消費できなくなる容量のしきい値。このしきい値は、ボリュームのレポート容量サイズの割合です。
アラートの送信しきい値 (警告しきい値)	シンボリリュームが割り当て容量の上限に近付いたときにシステムでアラートを生成する場合は、このチェックボックスをオンにします。アラートはホームページの通知領域に送信されます。このしきい値は、ボリュームのレポート容量サイズの割合です。  警告しきい値のアラート通知を無効にするには、このチェックボックスをオフにします。



5. [保存 (Save)] をクリックします。

## よくある質問です

ボリュームとは何ですか？

ボリュームは、アプリケーション、データベース、およびファイルシステムがデータを格納するコンテナです。ホストがストレージレイのストレージにアクセスするために作成される論理コンポーネントです。

ボリュームは、プールまたはボリュームグループの使用可能な容量から作成します。ボリュームごとに容量が定義されています。ボリュームが複数のドライブで構成される場合でも、ホスト側では1つの論理コンポーネントとして認識され、

ボリュームグループにボリュームの作成に十分な空き容量があるにもかかわらず、容量の過剰割り当てエラーが表示されるのはなぜですか？

選択したボリュームグループに1つ以上の空き容量領域がある可能性があります。空き容量領域は、ボリュームを削除した場合や、ボリュームの作成時に使用可能なすべての空き容量を使用しなかった場合に発生する空き容量です。

1つ以上の空き容量領域があるボリュームグループでボリュームを作成する場合、ボリュームの容量はそのボリュームグループ内で最も大きい空き容量領域以内に制限されます。たとえば、ボリュームグループに合計15GiBの空き容量があり、最も大きい空き容量領域が10GiBであるとする、作成できるボリュームのサイズは最大10GiBです。

ボリュームグループに空き容量領域がある場合は、ボリュームグループのグラフに既存の空き容量領域の数を示すリンクが表示されます。リンクを選択すると、各領域の容量を示すポップアップが表示されます。

空き容量を統合すると、追加ボリュームを作成する際にボリュームグループ内の空き容量を最大限使用できるようになります。次のいずれかの方法を使用して、選択したボリュームグループの既存の空き容量を統合できます。

- ボリュームグループに対して1つ以上の空き容量領域が検出されると、通知領域の\*ホーム\*ページに\*統合空き容量\*推奨が表示されます。[空き容量の統合 (Consolidate free capacity)] リンクをクリックして、ダイアログボックスを起動します。
- メニューから[プールとボリュームグループ[一般的でないタスク]>[ボリュームグループの空き容量の統合]を選択して、ダイアログボックスを起動することもできます。

最も大きい空き容量領域ではなく、特定の空き容量領域を使用する場合は、コマンドラインインターフェイス (CLI) を使用します。

選択したワークロードはボリュームの作成にどのように影響しますか？

ワークロードは、アプリケーションをサポートするストレージオブジェクトです。アプリケーションごとに1つ以上のワークロードまたはインスタンスを定義できます。一部のアプリケーションについては、特性が似たボリュームで構成されるように System Manager によってワークロードが設定されます。これらのボリューム特性は、ワークロ

ードがサポートするアプリケーションのタイプに基づいて最適化されます。たとえば、Microsoft SQL Serverアプリケーションをサポートするワークロードを作成し、そのワークロード用のボリュームを作成すると、Microsoft SQL Serverをサポートするようにボリューム特性が最適化されます。

- アプリケーション固有。アプリケーション固有のワークロードを使用してボリュームを作成する場合、アプリケーションワークロードのI/Oとアプリケーションインスタンスからの他のトラフィックの競合が最小限になるように最適化されたボリューム構成が提示されることがあります。I/Oタイプ、セグメントサイズ、コントローラ所有権、読み取り/書き込みキャッシュなどのボリューム特性が自動的に推奨され、次のアプリケーションタイプ用に作成されるワークロードに合わせて最適化されます。
  - Microsoft®SQL Server™
  - Microsoft®Exchange Server™
  - ビデオ監視アプリケーション
  - VMware ESXi™（Virtual Machine File Systemでボリュームを使用する場合）では、推奨されるボリューム構成を確認し、\*Add/Edit Volumes \*ダイアログボックスを使用して、システム推奨のボリュームおよび特性を編集、追加、または削除できます。
- その他（または特定のボリューム作成サポートのないアプリケーション）。特定のアプリケーションに関連付けられていないワークロードを作成する場合や、ストレージレイで使用する予定のアプリケーションに対する最適化がSystem Managerに組み込まれていない場合は、その他のワークロードを選択し、ボリューム構成を手動で指定する必要があります。ボリューム構成は、\*ボリュームの追加/編集\*ダイアログボックスを使用して手動で指定する必要があります。

ボリュームがワークロードに関連付けられていないのはなぜですか？

ボリュームをコマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して作成した場合や別のストレージレイから移行（インポート/エクスポート）した場合、それらのボリュームはワークロードに関連付けられません。

選択したワークロードを削除できないのはなぜですか？

このワークロードは、コマンドラインインターフェイス（CLI）を使用して作成されたボリューム、または別のストレージレイから移行（インポート/エクスポート）されたボリュームのグループで構成されています。そのため、このワークロード内のボリュームはアプリケーション固有のワークロードに関連付けられておらず、ワークロードを削除することはできません。

アプリケーション固有のワークロードはストレージレイの管理にどのように役立ちますか？

アプリケーションとは、SQL ServerやExchangeなどのソフトウェアです。アプリケーションごとに、サポートするワークロードを1つ以上定義します。一部のアプリケーションについては、ストレージを最適化する推奨されるボリューム構成がSystem Managerから自動的に提示されます。ボリューム構成には、I/Oタイプ、セグメントサイズ、コントローラ所有権、読み取りと書き込みのキャッシュなどの特性が含まれます。

アプリケーション固有のワークロードのボリューム特性は、ワークロードがストレージレイのコンポーネン

トとやり取りする方法を決定し、特定の構成下での環境のパフォーマンスを判断するのに役立ちます。

この情報はストレージの作成にどのように役立ちますか？

ワークロード情報は、選択したワークロードのI/Oタイプ、セグメントサイズ、読み取り/書き込みキャッシュなどのボリューム特性を最適化するために使用されます。最適化された特性により、ワークロードとストレージアレイコンポーネントとの連携方法が決まります。

ユーザが指定したワークロード情報に基づいて、System Managerは適切なボリュームを作成し、システム上に現在存在する使用可能なプールまたはボリュームグループに配置します。選択したワークロードの最新のベストプラクティスに基づいて、ボリュームが作成され、その特性が最適化されます。

特定のワークロードに対してボリュームを作成する前に、推奨されるボリューム構成を確認し、\* Add/Edit Volumes \*ダイアログボックスを使用して、システムが推奨するボリュームと特性を編集、追加、または削除できます。

ベストプラクティスの情報については、アプリケーション固有のドキュメントを参照してください。

拡張後の容量を認識させるにはどうすればよいですか？

ボリュームの容量を拡張した場合、その拡張した容量がホストですぐに認識されないことがあります。

ほとんどのオペレーティングシステムでは、拡張されたボリューム容量を認識し、ボリューム拡張の開始後に自動的に拡張が行われます。ただし、この処理が行われない場合もあります。拡張されたボリューム容量をOSが自動的に認識しない場合は、ディスクの再スキャンまたはリブートが必要になる可能性があります。

ボリュームの容量を拡張したら、それに応じてファイルシステムのサイズを手動で拡張する必要があります。方法は、使用しているファイルシステムによって異なります。

詳細については、ホストオペレーティングシステムのドキュメントを参照してください。

プールやボリュームグループが一部表示されないのはなぜですか？

ボリュームの移動先として使用できないプールまたはボリュームグループはリストに表示されません。

以下は、プールまたはボリュームグループを使用できない理由です。

- プールまたはボリュームグループのData Assurance (DA) 機能が一致しない。
- プールまたはボリュームグループの状態が最適でない。
- プールまたはボリュームグループの容量が小さすぎる。

セグメントサイズとは何ですか？

セグメントは、あるドライブに格納されるデータの量 (KiB) です。この量に達すると、ストライプ (RAIDグループ) 内の次のドライブへと進みます。セグメントサイズはボリ

ュームグループにのみ該当し、プールには該当しません。

セグメントサイズは、セグメントに含まれるデータブロックの数で定義されます。セグメントサイズを決定する際には、ボリュームに格納するデータのタイプを把握しておく必要があります。アプリケーションが一般にスモールランダムリードとスモールランダムライト（IOPS）を使用する場合は、一般に小さなセグメントサイズが適しています。アプリケーションがラージシーケンシャルリードとラージシーケンシャルライト（スループット）を使用する場合は、一般に大きなセグメントサイズが適しています。

アプリケーションがスモールランダムリード/ライトとラージシーケンシャルリード/ライトのどちらを使用するかに関係なく、セグメントサイズが標準的なデータブロックのチャンクサイズより大きい場合、ストレージアレイのパフォーマンスが向上します。これはドライブがより簡単かつ高速にデータにアクセスできるようにするためであり、ストレージアレイのパフォーマンス向上にとって重要です。

#### IOPSパフォーマンスが重視される環境の場合

IOPS（1秒あたりのI/O処理数）環境では、ドライブに対して読み書きされる標準的なデータブロックサイズ（「チャンク」）よりもセグメントサイズを大きくすると、ストレージアレイのパフォーマンスが向上します。こうすることで、各チャンクが確実に1つのドライブに書き込まれます。

#### スループットが重視される環境の場合

スループットを重視する環境では、標準的なデータチャンクサイズ（I/Oサイズ）をデータ用ドライブの総数で割った値にセグメントサイズを設定します。こうすることで、データが単一のストライプとしてボリュームグループの複数のドライブに分散されるため、読み取りと書き込みが高速になります。

#### 優先コントローラ所有権とは何ですか？

優先コントローラ所有権は、ボリュームを所有するプライマリコントローラを定義します。

コントローラ所有権は非常に重要であり、慎重に計画する必要があります。コントローラ間で総I/O数をできるだけ均等に分散する必要があります。

たとえば、一方のコントローラが主に大容量のシーケンシャルデータブロックを読み取り、もう一方のコントローラが小さなデータブロックを頻繁に読み書きする場合、両者の負荷は大きく異なります。どのボリュームにどのタイプのデータが含まれているかを把握しておく、両方のコントローラでI/O転送を均等に分散できるようにする必要があります。

#### 自動ロードバランシングとは何ですか？

自動ロードバランシングはI/Oを自動的に分散する機能を提供し、ホストからの受信I/Oトラフィックは動的に管理されて両方のコントローラに分散されます。

自動ロードバランシング機能を使用すると、負荷の変化に動的に対応してボリュームのコントローラ所有権が自動的に調整されるため、コントローラ間でワークロードが移動する際の負荷の不均衡が解消され、I/Oリソースの管理が強化されます。

各コントローラのワークロードは継続的に監視され、ホストにインストールされたマルチパスドライバとの連携により、必要に応じて自動的に負荷を分散できます。ワークロードがコントローラ間で自動的に再分散されるため、ストレージアレイの負荷の変化に合わせてボリュームのコントローラ所有権を手動で調整する必要がなくなり、ストレージ管理者の負担が軽減されます。

自動ロードバランシングを有効にすると、次の機能が実行されます。

- コントローラのリソース利用率を自動的に監視して負荷を分散します。
- ボリュームのコントローラ所有権が必要に応じて自動的に調整され、ホストとストレージアレイの間のI/O帯域幅が最適化されます。



コントローラのSSDキャッシュを使用するように割り当てられたボリュームは、自動ロードバランシングによる転送の対象外となります。

## 著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S. このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および / または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータ ソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

## 商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。