



# プールとボリュームグループ SANtricity 11.7

NetApp  
February 12, 2024

# 目次

プールとボリュームグループ.....	1
プールとボリュームグループの概要.....	1
概念.....	2
ストレージを設定する.....	10
ストレージを管理します.....	23
プールとグループの設定を変更します.....	29
SSDキャッシュを管理する.....	37
リザーブ容量を管理します.....	45
よくある質問です.....	55

# プールとボリュームグループ

## プールとボリュームグループの概要

ストレージレイ内の未割り当てドライブのサブセットから論理ストレージ容量を作成できます。この論理容量は、環境のニーズに応じてプールまたはボリュームグループのどちらかの形式にすることができます。

プールとボリュームグループとは何ですか？

a\_pool\_は、論理的にグループ化されたドライブのセットです。a\_volume group\_は、特性が共有されているボリュームのコンテナです。プールまたは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ボリュームを作成することができます。

詳細はこちら。

- ["プールとボリュームグループの仕組み"](#)
- ["容量に関する用語"](#)
- ["プールとボリュームグループのどちらを使用するかを決定します"](#)

## プールの作成方法

System Managerを使用すると、ストレージレイの未割り当て容量を検出したときにプールを自動的に作成できます。最適な構成を自動作成で判断できない場合は、ストレージ[プールとボリュームグループ]メニューからプールを手動で作成することもできます。

詳細はこちら。

- ["プールの自動作成と手動作成"](#)
- ["プールを自動的に作成する"](#)
- ["プールを手動で作成する"](#)
- ["プールまたはボリュームグループに容量を追加します"](#)

## ボリュームグループの作成方法

メニューからボリュームグループを作成できます。Storage [Pools & Volume Groups]

詳細はこちら。

- ["ボリュームグループを作成します"](#)
- ["プールまたはボリュームグループに容量を追加します"](#)

## 関連情報

プールとボリュームグループに関連する概念の詳細については、以下を参照してください。

- "リザーブ容量の仕組み"
- "SSDキャッシュの仕組み"

## 概念

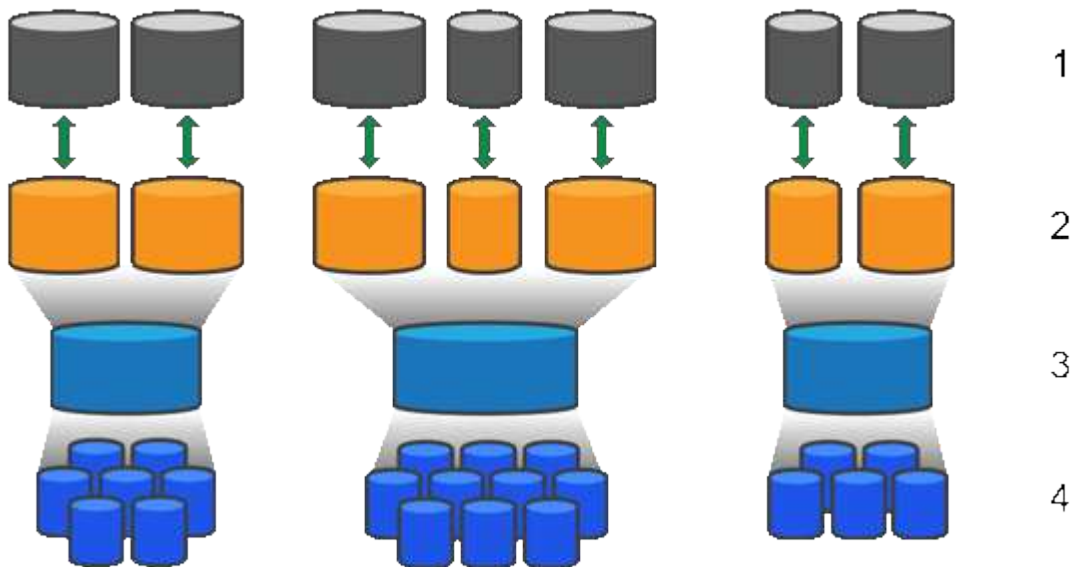
### プールとボリュームグループの仕組み

ストレージをプロビジョニングするには、ストレージレイで使用するハードディスクドライブ（HDD）またはソリッドステートディスク（SSD）ドライブを含むプールまたはボリュームグループを作成します。

物理ハードウェアは、データを整理して簡単に取得できるように、論理コンポーネントにプロビジョニングされます。次の2種類のグループ化がサポートされています。

- プール
- RAIDボリュームグループ

プールとボリュームグループは、ストレージレイ内の最上位のストレージ単位であり、ドライブの容量を管理可能な区分に分割します。これらの論理区分内に、データが格納される個々のボリュームまたはLUNがあります。次の図に、この概念を示します。



<sup>1</sup>ホストLUN；<sup>2</sup>ボリューム；<sup>3</sup>ボリュームグループまたはプール；<sup>4</sup> HDDまたはSSDドライブ

ストレージシステムを導入したら、まず次の処理を実行して使用可能なドライブ容量をさまざまなホストに提供します。

- 十分な容量のプールまたはボリュームグループを作成しています
- パフォーマンス要件を満たすために必要な数のドライブをプールまたはボリュームグループに追加します
- 特定のビジネス要件を満たすために必要なレベルのRAID保護（ボリュームグループを使用している場合）を選択

同じストレージシステム上にプールまたはボリュームグループを複数作成することはできますが、1本のドラ

ドライブを複数のプールまたはボリュームグループに所属させることはできません。その後、プールまたはボリュームグループのスペースを使用して、I/O用にホストに表示されるボリュームが作成されます。

## プール

プールは、物理ハードディスクドライブを1つの大きなストレージスペースに集約し、RAID保護を強化するために設計されています。プールに割り当てられたドライブをすべて使用して多数の仮想RAIDセットを作成したり、プールを構成する全ドライブにデータを均等に分散することができます。ドライブを減らしたり追加したりした場合、System Managerによってアクティブなドライブ全体にわたってデータの再分散が動的に実行されます。

プール機能はワンランク上のRAIDとして機能します。基盤となるRAIDアーキテクチャが仮想化されるため、リビルド、ドライブ拡張、ドライブ障害への対応といったタスクの処理に最適なパフォーマンスと柔軟性が提供されます。System Managerは、8+2構成（8本のデータディスクと2本のパリティディスク）ではRAIDレベルを自動的に6に設定します。

### ドライブが一致しません

プールにはHDDまたはSSDのいずれかを選択できます。ただし、ボリュームグループと同様に、プール内のすべてのドライブが同じテクノロジーを使用する必要があります。どのドライブを含めるかは、コントローラが自動的に選択するため、選択したテクノロジーに対応する十分な数のドライブがあることを確認する必要があります。

### 障害ドライブの管理

プールの最小容量は11ドライブですが、1本のドライブ分の容量が、ドライブ障害時のスペア容量として予約されます。この予備容量は「予約済み容量」と呼ばれます。

プールが作成されると、一定量の容量が緊急用に保持されます。この容量はSystem Manager内のドライブ数で表されますが、実際の実装はドライブのプール全体に分散されます。保持されるデフォルトの容量は、プール内のドライブの数に基づきます。

プールの作成後、予約済み容量の値は増減できます。また、予約済み容量なし（0ドライブ分）に設定することもできます。保持可能な最大容量（ドライブ数）は10ですが、プール内のドライブの総数に基づいて、使用可能な容量はこれより少なくなる可能性があります。

## ボリュームグループ

ボリュームグループは、ストレージシステム内で容量をボリュームに割り当てる方法を定義します。ディスクドライブはRAIDグループにまとめられ、ボリュームは1つのRAIDグループ内の複数のドライブにまたがって実装されます。したがって、ボリュームグループの設定により、グループに含まれるドライブと、使用されているRAIDレベルが特定されます。

ボリュームグループを作成するときに、グループに含めるドライブはコントローラによって自動的に選択されます。グループのRAIDレベルは手動で選択する必要があります。ボリュームグループの容量は、選択したドライブの合計数にドライブの容量を掛けた値となります。

### ドライブが一致しません

ボリュームグループ内のドライブのサイズとパフォーマンスを一致させる必要があります。ボリュームグループ内のドライブの容量が異なる場合、すべてのドライブが最小容量サイズとして認識されます。ボリュームグループ内のドライブの速度が異なる場合、すべてのドライブが最低速度で認識されます。これらの要素は、ストレージシステムのパフォーマンスと全体的な容量に影響します。

異なるドライブテクノロジー（HDDとSSDドライブ）を混在させることはできません。RAID 3、5、6は、最大30ドライブまでに制限されています。RAID 1およびRAID 10はミラーリングを使用するため、ディスク数は偶数にする必要があります。

#### 障害ドライブの管理

ボリュームグループに含まれるRAID 1/10、RAID 3、RAID 5、またはRAID 6のボリュームでドライブに障害が発生した場合に備えて、ボリュームグループではホットスペアドライブをスタンバイとして使用します。ホットスペアドライブにはデータは含まれず、ストレージレイの冗長性レベルの向上に使用されます。

ストレージレイのドライブで障害が発生した場合、障害が発生したドライブからホットスペアドライブに自動的に切り替わります。物理的にドライブを交換する必要はありません。ドライブ障害の発生時にホットスペアドライブが使用可能であれば、冗長性データを使用して障害が発生したドライブからホットスペアドライブにデータが再構築されます。

#### 容量に関する用語

ストレージレイに関連する容量の用語を次に示します。

#### ストレージオブジェクト

次の用語は、ストレージレイを利用できるさまざまなタイプのストレージオブジェクトを示しています。


ストレージオブジェクト	説明
ホスト	ホストは、ストレージレイ上のボリュームにI/Oを送信するサーバです。
LUN	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。  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。
ミラー整合性グループ	ミラー整合性グループは、1つ以上のミラーペアのコンテナです。非同期ミラーリング処理では、ミラー整合性グループを作成する必要があります。
ミラーボリュームペア	ミラーペアは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの2つのボリュームで構成されます。
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）。
Snapshot整合性グループ	Snapshot整合性グループは、Snapshotイメージが作成されるときに1つのエンティティとして扱われるボリュームの集まりです。各ボリュームのSnapshotイメージが作成されますが、すべてのイメージが同じ時点で作成されます。

ストレージオブジェクト	説明
Snapshotグループ	Snapshotグループは、1つのベースボリュームのSnapshotイメージの集まりです。
Snapshotボリューム	Snapshotボリュームを使用すると、ホストはSnapshotイメージのデータにアクセスできます。Snapshotボリュームには独自のリザーブ容量があり、元のSnapshotイメージに影響を与えることなくベースボリュームへの変更が保存されます。
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）。

## ストレージ容量

次の用語は、ストレージレイで使用されるさまざまなタイプの容量を示しています。

容量タイプ	説明
割り当て容量	<p>割り当て容量は、プールまたはボリュームグループ内のドライブから割り当てられた物理容量です。</p> <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>
空き容量	空き容量は、ボリュームの作成処理やコピーサービス処理、およびストレージオブジェクトにまだ割り当てられていないプールまたはボリュームグループ内の使用可能な容量です。
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。
プールの使用不可容量	プールの使用不可容量は、ドライブサイズの不一致が原因で使用できないプール内のスペースです。
予約済み容量	予約済み容量は、ドライブ障害に備えてプール内に確保されている容量（ドライブ数）です。
レポート容量	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。

容量タイプ	説明
リザーブ容量	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。
SSD キャッシュ	<div style="display: flex; align-items: flex-start;"> <div style="margin-right: 10px;">  </div> <div> <p>この機能は、EF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。</p> <p>SSDキャッシュは、ストレージアレイ内で論理的にグループ化したソリッドステートディスク (SSD) ドライブのセットです。SSDキャッシュ機能では、アクセス頻度が特に高いデータ (「ホット」データ) を低レイテンシのSSDドライブにキャッシュすることでアプリケーションワークロードを動的に高速化します。</p> </div> </div>
未割り当て容量	未割り当て容量は、ストレージアレイ内のスペースのうち、プールまたはボリュームグループに「割り当てられていない」スペースです。
書き込み済み容量	書き込み済み容量は、シンボリック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。

## プールとボリュームグループのどちらを使用するかを決定します

ボリュームはプールまたはボリュームグループを使用して作成できます。どちらが適しているかは、主に、予想されるI/Oワークロードなどの主要なストレージ要件、パフォーマンス要件、データ保護要件によって決まります。

### プールまたはボリュームグループを選択する理由

#### プールを選択

- ドライブのリビルド時間を短縮し、ストレージ管理を簡易化する必要がある場合、シンボリックが必要な場合、大量のランダムワークロードが発生している場合。
- 各ボリュームのデータをプールを構成する一連のドライブにランダムに分散する場合。

プールまたはプール内のボリュームのRAIDレベルは設定または変更できません。プールではRAIDレベル6を使用します。

#### ボリュームグループを選択

- システムの帯域幅を最大限に使用する必要がある場合、ストレージの設定を調整する機能、大量のシーケンシャルワークロードを利用する場合。
- データをRAIDレベルに基づいてドライブに分散する場合。ボリュームグループは作成時にRAIDレベルを指定できます。
- 各ボリュームのデータをボリュームグループを構成する一連のドライブにシーケンシャルに書き込む場合。



プールとボリュームグループは共存可能なため、ストレージアレイにプールとボリュームグループの両方を含めることができます。



## プールとボリュームグループの機能の違い

次の表に、ボリュームグループとプールの機能の比較を示します。

使用	プール	ボリュームグループ
ランダムワークロード	より良い	良好です
シーケンシャルワークロード	良好です	より良い
ドライブのリビルド時間	高速化	遅い
パフォーマンス（最適モード）	良い：小さなブロックのランダムワークロードに最適	良い：大きなブロックのシーケンシャルワークロードに最適
パフォーマンス（ドライブリビルドモード）	より良い：通常はRAID 6よりも良い	Degraded：パフォーマンスが最大40%低下します
複数のドライブ障害が発生した場合	データ保護機能に優れる：リビルドを優先し、高速に処理	データ保護機能が劣る：リビルドが遅く、データ損失のリスクが大きい
ドライブの追加	速い：オンザフライでプールに追加できます	遅い：Dynamic Capacity Expansion処理が必要です
シンボリックボリュームがサポートされません	はい。	いいえ
ソリッドステートディスク（SSD）のサポート	はい。	はい。
管理の簡易化	○：ホットスペアやRAID設定の構成は不要	×：ホットスペアを割り当ててRAIDを設定する必要があります
パフォーマンスの調整	いいえ	はい。

## プールとボリュームグループの機能比較

プールとボリュームグループの機能と目的は同じです。どちらのオブジェクトも、ストレージレイ内で論理的にグループ化されている一連のドライブであり、ホストがアクセス可能なボリュームを作成するために使用されます。

次の表は、プールとボリュームグループのどちらがストレージニーズに適しているかを判断する際に役立ちます。

機能	プール	ボリュームグループ
異なるRAIDレベルがサポートされています	いいえSystem Managerでは常にRAID 6を使用します。	はい。RAID 0、1、10、5、6を使用可能。
シンボリックボリュームがサポートされています	はい。	いいえ
Full Disk Encryption (FDE) がサポートされる	はい。	はい。
Data Assurance (DA) がサポートされています	はい。	はい。
シェルフ損失の保護がサポートされます	はい。	はい。
ドロワー損失の保護がサポートされます	はい。	はい。
ドライブ速度混在のサポート	同じにすることを推奨しますが、必須ではありません。一番低速のドライブにすべてのドライブの速度が合わせられます。	同じにすることを推奨しますが、必須ではありません。一番低速のドライブにすべてのドライブの速度が合わせられます。
ドライブ容量混在がサポートされています	同じにすることを推奨しますが、必須ではありません。一番容量の少ないドライブにすべてのドライブの容量が合わせられます。	同じにすることを推奨しますが、必須ではありません。一番容量の少ないドライブにすべてのドライブの容量が合わせられます。
最小ドライブ数	11	RAIDレベルによって異なります。RAID 0には1本必要RAID 1または10には2本（偶数）必要。RAID 5の最小数は3RAID 6の最小構成は5です。
ドライブの最大数	ストレージアレイの上限まで	RAID 1および10：ストレージアレイのRAID 5、6～30ドライブの最大数
ボリュームの作成時に個々のドライブを選択できます	いいえ	はい。
ボリュームの作成時にセグメントサイズを指定可能	はい。128Kをサポート。	はい。

機能	プール	ボリュームグループ
ボリュームの作成時にI/O特性を指定できます	いいえ	はい。ファイルシステム、データベース、マルチメディア、カスタムをサポート。
ドライブ障害からの保護	プール内の各ドライブの予約済み容量を使用し、再構築にかかる時間を短縮。	ホットスペアドライブを使用します。再構築はドライブのIOPSによって制限されます。
容量制限に達したときの警告	はい。使用済み容量が最大容量の一定の割合に達したときにアラートを設定できる。	いいえ
別のストレージレイへの移行をサポート	いいえ最初にボリュームグループに移行する必要があります。	はい。
動的セグメントサイズ (DSS)	いいえ	はい。
RAIDレベルを変更できます	いいえ	はい。
ボリュームの拡張 (容量の拡張)	はい。	はい。
容量の拡張 (容量の追加)	はい。	はい。
容量の削減	はい。	いいえ



ドライブタイプ (HDD、SSD) の混在は、プールでもボリュームグループでもサポートされていません。

## プールの自動作成と手動作成

プールを自動または手動で作成して物理ストレージをグループ化し、必要に応じて動的に割り当てることができます。プールの作成時に物理ドライブを追加できます。

### 自動作成

System Managerがストレージレイ内に未割り当て容量を検出すると、プールの自動作成が開始されます。未割り当て容量が検出されると、System Managerは1つ以上のプールを作成するか、既存のプールに未割り当て容量を追加するか、またはその両方を実行するように求めます。

プールの自動作成は、次のいずれかの条件に該当する場合に実行されます。

- プールがストレージレイに存在せず、新しいプールの作成に十分なドライブがない。
- 少なくとも1つのプールを含むストレージレイに新しいドライブが追加される。

プール内の各ドライブは、タイプ（HDDまたはSSD）が同じで容量が同等である必要があります。次のタスクを実行するように求められます。

- タイプが十分な数のドライブがある場合は、単一のプールを作成する。
- 未割り当て容量が異なるドライブタイプで構成されている場合は、複数のプールを作成する。
- ストレージアレイにすでにプールが定義されている場合は、既存のプールにドライブを追加し、同じタイプの新しいドライブをプールに追加する。
- タイプの異なる複数のドライブを追加した場合は、ドライブタイプが同じドライブを既存のプールに追加し、別のドライブタイプのドライブを使用して別のプールを作成する。

## 手動作成

最適な構成を自動作成で判断できない場合は、プールを手動で作成できます。この状況は、次のいずれかの理由で発生する可能性があります。

- 新しいドライブが複数のプールに追加される可能性があります。
- 1つ以上の新しいプールの候補で、シェルフ損失の保護またはドロワー損失の保護を使用できる。
- 1つ以上の現在のプールの候補で、シェルフ損失の保護またはドロワー損失の保護のステータスを維持できない。

ストレージアレイ上に複数のアプリケーションがあり、同じドライブリソースにアクセスしないようにする場合に、プールを手動で作成することもできます。この場合、1つ以上のアプリケーション用に小規模なプールを手動で作成することを検討してください。データを分散するための多数のボリュームを含む大規模なプールにワークロードを割り当てるのではなく、1~2個のボリュームだけを割り当てることができます。特定のアプリケーションのワークロード専用の個別のプールを手動で作成すると、ストレージアレイの処理をより迅速に実行でき、競合が軽減されます。

# ストレージを設定する

## プールを自動的に作成する

プールの作成は、System Managerがストレージアレイ内に未割り当てのドライブを検出すると自動的に開始されます。プールの自動作成を使用すると、ストレージアレイ内のすべての未割り当てドライブを1つのプールに簡単に設定したり、既存のプールにドライブを追加したりできます。

### 作業を開始する前に

次のいずれかの条件に該当する場合は、Pool Auto-Configurationダイアログボックスを起動できます。

- ドライブタイプが類似する既存のプールに追加できる未割り当てドライブが1本以上検出された場合。
- 新しいプールの作成に使用できる未割り当てドライブが11本以上検出された場合（ドライブタイプが異なるために既存のプールに追加できない場合）。

### このタスクについて

次の点に注意してください。

- ストレージアレイにドライブを追加すると、System Managerではドライブが自動的に検出され、ドライ

ブタイプと現在の構成に基づいて、1つまたは複数のプールを作成するように求められます。

- プールが以前に定義されている場合、互換性があるドライブを既存のプールに追加するかどうかを確認するメッセージがSystem Managerで自動的に表示されます。新しいドライブを既存のプールに追加すると、System Managerによって、追加した新しいドライブを含む新しい容量にデータが自動的に再配分されます。
- EF600またはEF300ストレージアレイを設定する場合は、各コントローラが最初の12個のロットと直近の12個のロットに同じ数のドライブにアクセスできることを確認します。この構成により、コントローラは両方のドライブ側PCIeバスをより効果的に使用できます。

プールの自動構成（Pool Auto-Configuration）ダイアログボックスは、次のいずれかの方法で起動できます。

- 未割り当て容量が検出されると、通知領域のホームページにプールの自動構成に関する推奨事項が表示されます。View Pool Auto-Configuration \*（プールの自動構成の表示）をクリックして、ダイアログボックスを起動します。
- プールとボリュームグループページからプールの自動構成ダイアログボックスを起動することもできます。これには次のタスクを実行します。

手順

1. 選択メニュー：Storage（Pool & Volume Groups）
2. メニューを選択します。More [Launch pool auto-configuration]。

新しいプール、ドライブが追加されている既存のプール、またはその両方が表示されます。新しいプールには、連番を付した名前がデフォルトで付けられます。

System Managerは次のタスクを実行します。

- ドライブタイプ（HDDまたはSSD）が同じで容量が同等の十分な数のドライブがある場合は、単一のプールが作成されます。
  - 未割り当て容量が異なるドライブタイプで構成されている場合は、複数のプールが作成されます。
  - ストレージアレイにすでにプールが定義されている場合に、そのプールにドライブタイプが同じ新しいドライブを追加すると、既存のプールにドライブが追加されます。
  - ドライブタイプが同じドライブを既存のプールに追加し、別のドライブタイプのドライブを使用して別のプールを作成する。
3. 新しいプールの名前を変更するには、\* Edit \*アイコン（鉛筆）をクリックします。
  4. プールのその他の特性を表示するには、カーソルを合わせるか、\* Details \*アイコン（ページ）をタッチします。

ドライブタイプ、セキュリティ機能、Data Assurance（DA）機能、シェルフ損失の保護、ドロワー損失の保護に関する情報が表示されます。

EF600およびEF300ストレージアレイについては、リソースのプロビジョニングとボリュームのブロックサイズについても設定が表示されます。

5. [\* 同意する \*] をクリックします。

## プールを手動で作成する

プールの自動構成機能でニーズに合ったプールが提供されない場合は、プールを（一連

の候補から) 手動で作成できます。

プールは必要な論理ストレージ容量を提供します。この容量から個々のボリュームを作成し、アプリケーションをホストすることができます。

作業を開始する前に

- ドライブタイプ (HDDまたはSSD) が同じドライブが少なくとも11本必要です。
- シェルフ損失の保護を有効にするには、プールを構成するドライブが少なくとも6つのドライブシェルフに配置されていて、同じシェルフのドライブが3本以上含まれていないことが必要です。
- ドロワー損失の保護を有効にするには、プールを構成するドライブが少なくとも5つのドロワーに同じ数ずつ配置されている必要があります。
- EF600またはEF300ストレージアレイを設定する場合は、各コントローラが最初の12個のロットと直近の12個のロットに同じ数のドライブにアクセスできることを確認します。この構成により、コントローラは両方のドライブ側PCIeバスをより効果的に使用できます。現在のところ、System Managerでは、ボリュームグループの作成時に詳細設定機能でドライブを選択できます。プールを作成する場合は、ストレージアレイのすべてのドライブを使用することを推奨します。


手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. メニュー：[Create Pool (プールの作成)] をクリックします。  
  
Create Pool (プールの作成) ダイアログボックスが表示されます。
3. プールの名前を入力します。
4. \*オプション：ストレージアレイに複数のタイプのドライブがある場合、使用するドライブタイプを選択します。

作成可能なすべてのプールの候補が表示されます。

5. 次の特性に基づいて使用するプール候補を選択し、\*作成\* をクリックします。

特性	使用
空き容量	プールの空き容量がGiB単位で表示されます。アプリケーションのストレージニーズに応じて、必要な容量のプール候補を選択します。  予約済み (スペア) 容量もプール全体に分散され、空き容量に含まれることはありません。
合計ドライブ数	プール候補に含まれるドライブの数が表示されます。  System Managerは、できるだけ多くのドライブを予約済み容量として自動的に確保します (System Managerではプール内の6本につき1本のドライブを予約済み容量として確保します)。  ドライブ障害が発生すると、予約済み容量を使用して再構築されたデータが格納されます。

特性	使用
ドライブブロックサイズ (EF300およびEF600のみ)	<p>プール内のドライブが書き込めるブロックサイズ (セクターサイズ) が表示されます。値は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 512—512バイトのセクターサイズ。</li> <li>• 4K—4、096バイトのセクターサイズ。</li> </ul>
セキュリティ対応	<p>プール候補がセキュリティ対応ドライブだけで構成されているかどうかを示します。セキュリティ対応ドライブには、Full Disk Encryption (FDE) ドライブと連邦情報処理標準 (FIPS) ドライブがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• プールはドライブセキュリティを使用して保護できますが、この機能を使用するには、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。</li> <li>• FDEのみのプールを作成する場合は、SecureCapable列で「* Yes-fde」を検索してください。FIPSのみのプールを作成する場合は、「はい- FIPS *」または「はい- FIPS (混在)」を探します。「Mixed」は140-2と140-3レベルのドライブが混在していることを示します。これらのレベルを組み合わせる場合は、プールが下位レベルのセキュリティ (140~2) で動作することに注意してください。</li> <li>• セキュリティ対応かどうかドライブによって異なるプールや、セキュリティレベルが異なるドライブが混在したプールを作成することもできます。プールにセキュリティ対応でないドライブが含まれている場合、プールをセキュリティ対応にすることはできません。</li> </ul>
セキュリティを有効化	<p>セキュリティ対応ドライブでドライブセキュリティ機能を有効にするオプションです。プールがセキュリティ対応で、セキュリティキーを作成している場合、チェックボックスを選択してセキュリティを有効にできます。</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;">  <p>一度有効にしたドライブセキュリティは、プールを削除してドライブを消去しないかぎり解除できません。</p> </div>
DA対応	<p>プール候補でData Assurance (DA) を使用できるかどうかを示します。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。</p> <p>DAはすべてのドライブがDAに対応している場合に有効になります。DAは、ボリュームの作成後にメニューを選択して無効にすることができます。Storage [Volumes]、[View/Edit Settings]、[Advanced]、[Permanently disable Data Assurance (データ保護を完全に無効にする)]。DAがボリュームで無効になっている場合、再度有効にすることはできません。</p>
リソースプロビジョニング対応 (EF300およびEF600のみ)	<p>プール候補でリソースプロビジョニングを使用できるかどうかを示します。リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージアレイで使用できる機能です。これにより、バックグラウンドの初期化プロセスを実行せずに、ボリュームをただちに使用できます。</p>

特性	使用
シェルフ損失の保護	<p>シェルフ損失の保護が使用可能かどうかを示します。</p> <p>シェルフ損失の保護が有効な場合、1台のドライブシェルフとの通信が完全に失われた場合でもプール内のボリューム上のデータへのアクセスが保証されます。</p>
ドロワー損失の保護	<p>ドロワー損失の保護が使用可能かどうかを示します。この保護は、使用しているドライブシェルフにドロワーが搭載されている場合にのみ提供されません。</p> <p>ドロワー損失の保護が有効な場合、ドライブシェルフの1台のドロワーとの通信が完全に失われた場合でもプール内のボリューム上のデータへのアクセスが保証されます。</p>
サポートされるボリュームのブロックサイズ (EF300およびEF600のみ)	<p>プール内のボリュームに対して作成できるブロックサイズが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 512n — 512バイトネイティブ。</li> <li>• 512e — 512バイトエミュレーション。</li> <li>• 4k — 4,096バイト</li> </ul>

## ボリュームグループを作成します

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します。ボリュームグループは、RAIDレベルや容量などの特性が同じボリュームのコンテナです。

大容量ドライブとボリュームをコントローラ間で分散させる機能を利用して、1つのボリュームグループに複数のボリュームを作成すると、ストレージ容量を有効に活用してデータを保護するのに役立ちます。

作業を開始する前に

ボリュームグループを作成する前に、次のガイドラインを確認してください。

- 未割り当てのドライブが少なくとも1本必要です。
- 1つのボリュームグループに含めることができるドライブ数には制限があります。これらの制限はRAIDレベルによって異なります。
- シェルフ/ドロワー損失の保護を有効にするには、RAID 1を使用している場合を除き、少なくとも3台のシェルフまたはドロワーに配置されたドライブを使用するボリュームグループを作成する必要があります。最小のシェルフ/ドロワーは2台です。
- EF600またはEF300ストレージレイがある場合にボリュームグループを手動で作成するときは、各コントローラが最初の12個のロットと残りの12個のロットに同数のドライブにアクセスできることを確認します。この構成により、コントローラは両方のドライブ側PCIeバスをより効果的に使用できます。現在のところ、System Managerでは、ボリュームグループの作成時に詳細設定機能でドライブを選択できません。
- ボリュームグループの容量は、選択するRAIDレベルによって次のように異なります。



- RAID 1を使用する場合は、ドライブを一度に2本ずつ追加してミラーペアを構成する必要があります。ミラーリングとストライピング（RAID 10またはRAID 1+0）は、ドライブを4本以上選択した場合に実装されます。
- RAID 5を使用する場合は、少なくとも3本のドライブを追加してボリュームグループを作成する必要があります。
- RAID 6を使用する場合は、少なくとも5本のドライブを追加してボリュームグループを作成する必要があります。

## 手順

1. 選択メニュー：Storage（Pool & Volume Groups）
2. メニュー：Create [Volume group]（ボリュームグループの作成）をクリックします。

Create Volume Group（ボリュームグループの作成）ダイアログボックスが表示されます。

3. ボリュームグループの名前を入力します。
4. データストレージと保護の要件に最も適したRAIDレベルを選択します。

ボリュームグループ候補の表に、選択したRAIDレベルをサポートする候補だけが表示されます。

5. \*オプション：ストレージアレイに複数のタイプのドライブがある場合、使用するドライブタイプを選択します。

ボリュームグループ候補の表に、選択したドライブタイプとRAIDレベルをサポートする候補だけが表示されます。

6. \*オプション：\*ボリュームグループで使用するドライブを自動で定義するか手動で定義するかを選択できます。デフォルトでは、自動方式が選択されています。

ドライブを手動で選択するには、ドライブを手動で選択する\*（アドバンスト）リンクをクリックします。クリックすると、ドライブが自動的に選択されます（アドバンスト）\*。

手動方式では、ボリュームグループを構成するドライブを選択できます。未割り当ての特定のドライブを選択して必要な容量を確保することができます。ストレージアレイにメディアタイプやインターフェイスタイプが異なるドライブが含まれている場合、新しいボリュームグループの作成用に選択できるのは1つのドライブタイプの未設定の容量のみです。



手動方式を使用するのは、ドライブの冗長性と最適なドライブ構成を理解しているエキスパートだけです。

7. 表示されたドライブ特性に基づいて、ボリュームグループで使用するドライブを選択し、\*作成\*をクリックします。

表示されるドライブ特性は、自動方式と手動方式のどちらを選択したかによって異なります。

特性	使用
空き容量	使用可能な容量がGiB単位で表示されます。アプリケーションのストレージのニーズに応じて、必要な容量のボリュームグループ候補を選択します。
合計ドライブ数	このボリュームグループに含まれるドライブの数を示します。必要なドライブ数のボリュームグループ候補を選択します。
ドライブブロックサイズ (EF300およびEF600のみ)	<p>グループ内のドライブが書き込めるブロックサイズ (セクターサイズ) が表示されます。値は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 512 — 512バイトのセクターサイズ。</li> <li>• 4K — 4,096バイトのセクターサイズ。</li> </ul>
セキュリティ対応	<p>このボリュームグループ候補がセキュリティ対応ドライブだけで構成されているかどうかを示します。セキュリティ対応ドライブには、Full Disk Encryption (FDE) ドライブと連邦情報処理標準 (FIPS) ドライブがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ボリュームグループはドライブセキュリティを使用して保護できますが、この機能を使用するには、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。</li> <li>• FDEのみのボリュームグループを作成する場合は、SecureCapable列で「* Yes-fde」が検索されています。FIPSのみのボリュームグループを作成する場合は、「はい-FIPS *」または「はい-FIPS (混在)」を探します。「Mixed」は140-2と140-3レベルのドライブが混在していることを示します。これらのレベルを組み合わせて使用する場合、ボリュームグループのセキュリティレベルは低下 (140 - 2) することに注意してください。</li> <li>• セキュリティ対応かどうかドライブによって異なるボリュームグループや、セキュリティレベルが異なるドライブが混在したボリュームグループを作成することもできます。ボリュームグループにセキュリティ対応でないドライブが含まれている場合、ボリュームグループをセキュリティ対応にすることはできません。</li> </ul>
セキュリティを有効化	<p>セキュリティ対応ドライブでドライブセキュリティ機能を有効にするオプションです。ボリュームグループがセキュリティ対応で、セキュリティキーを設定している場合、チェックボックスを選択してドライブセキュリティを有効にできます。</p> <div style="border-left: 1px solid black; padding-left: 10px; margin-top: 10px;">  <p>一度有効にしたドライブセキュリティは、ボリュームグループを削除してドライブを消さないかぎり解除できません。</p> </div>

特性	使用
DA対応	<p>このグループの候補でData Assurance (DA) を使用できるかどうかを示します。Data Assurance (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。</p> <p>DAを使用する場合は、DAに対応したボリュームグループを選択します。(DA対応ドライブの場合、プールに作成されたボリュームでDAが自動的に有効になります)。</p> <p>ボリュームグループにはDAに対応したドライブとDAに対応していないドライブを含めることができますが、DAを使用するためにはすべてのドライブがDAに対応している必要があります。</p>
リソースプロビジョニング対応 (EF300およびEF600のみ)	<p>このグループでリソースプロビジョニングを使用できるかどうかを示します。リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージレイで使用できる機能です。これにより、バックグラウンドの初期化プロセスを実行せずに、ボリュームをただちに使用できます。</p>
シェルフ損失の保護	<p>シェルフ損失の保護が使用可能かどうかを示します。シェルフ損失の保護が有効な場合、シェルフとの通信が完全に失われた場合でもボリュームグループ内のボリューム上のデータへのアクセスが保証されます。</p>
ドロワー損失の保護	<p>ドロワー損失の保護が使用可能かどうかを示します。この保護は、使用しているドライブシェルフにドロワーが搭載されている場合にのみ提供されます。ドロワー損失の保護が有効な場合、ドライブシェルフの1台のドロワーとの通信が完全に失われた場合でもボリュームグループ内のボリューム上のデータへのアクセスが保証されます。</p>
サポートされるボリュームのブロックサイズ (EF300およびEF600のみ)	<p>グループ内のボリュームに作成できるブロックサイズが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 512n — 512バイトネイティブ。</li> <li>• 512e — 512バイトエミュレーション。</li> <li>• 4k — 4,096バイト</li> </ul>

手動方式のドライブの特性

特性	使用
	<p>メディアタイプを示します。次のメディアタイプがサポートされています。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ハードドライブ</li> <li>• ソリッドステートディスク (SSD)</li> </ul> <p>ボリュームグループ内のすべてのドライブのメディアタイプ（すべてのSSDまたはすべてのハードドライブ）が同じである必要があります。ボリュームグループのメディアタイプやインターフェイスタイプを混在させることはできません。</p>
ドライブブロックサイズ (EF300およびEF600のみ)	<p>グループ内のドライブが書き込めるブロックサイズ（セクターサイズ）が表示されます。値は次のとおりです。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 512—512バイトのセクターサイズ。</li> <li>• 4K—4,096バイトのセクターサイズ。</li> </ul>
ドライブ容量	<p>ドライブの容量を示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ボリュームグループ内の既存のドライブと同じ容量のドライブを可能な限り選択してください。</li> <li>• 容量が小さい未割り当てのドライブを追加する必要がある場合は、ボリュームグループに現在含まれている各ドライブの使用可能容量が削減されることに注意してください。したがって、ドライブ容量はボリュームグループ全体で同じになります。</li> <li>• 容量が大きい未割り当てのドライブを追加する必要がある場合は、ボリュームグループに現在含まれているドライブの容量に合わせて、追加する未割り当てのドライブの使用可能容量が削減されることに注意してください。</li> </ul>
トレイ	ドライブのトレイの場所を示します。
スロット	ドライブのスロットの場所を示します。
速度 (rpm)	ドライブの速度を示します。
論理セクターサイズ	セクターサイズとフォーマットを示します。

特性	使用
セキュリティ対応	<p>このボリュームグループ候補がセキュリティ対応ドライブだけで構成されているかどうかを示します。セキュリティ対応ドライブには、Full Disk Encryption (FDE) ドライブと連邦情報処理標準 (FIPS) ドライブがあります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ボリュームグループはドライブセキュリティを使用して保護できますが、この機能を使用するには、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。</li> <li>• FDEのみのボリュームグループを作成する場合は、SecureCapable列で「* Yes-fde」が検索されています。FIPSのみのボリュームグループを作成する場合は、「はい-FIPS *」または「はい-FIPS (混在)」を探します。「Mixed」は140-2と140-3レベルのドライブが混在していることを示します。これらのレベルを組み合わせて使用する場合、ボリュームグループのセキュリティレベルは低下 (140 - 2) することに注意してください。</li> <li>• セキュリティ対応かどうかドライブによって異なるボリュームグループや、セキュリティレベルが異なるドライブが混在したボリュームグループを作成することもできます。ボリュームグループにセキュリティ対応でないドライブが含まれている場合、ボリュームグループをセキュリティ対応にすることはできません。</li> </ul>
DA対応	<p>このグループの候補でData Assurance (DA) を使用できるかどうかを示します。Data Assurance (DA) は、コントローラ経由でドライブとデータをやり取りするとき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。</p> <p>DAを使用する場合は、DAに対応したボリュームグループを選択します。(DA対応ドライブの場合、プールに作成されたボリュームでDAが自動的に有効になります)。</p> <p>ボリュームグループにはDAに対応したドライブとDAに対応していないドライブを含めることができますが、DAを使用するためにはすべてのドライブがDAに対応している必要があります。</p>
サポートされるボリュームのブロックサイズ (EF300およびEF600のみ)	<p>グループ内のボリュームに作成できるブロックサイズが表示されます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 512n — 512バイトネイティブ。</li> <li>• 512e — 512バイトエミュレーション。</li> <li>• 4k — 4,096バイト</li> </ul>
リソースプロビジョニング対応 (EF300およびEF600のみ)	<p>このグループでリソースプロビジョニングを使用できるかどうかを示します。リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージレイで使用できる機能です。これにより、バックグラウンドの初期化プロセスを実行せずに、ボリュームをただちに使用できます。</p>

## プールまたはボリュームグループに容量を追加します

ドライブを追加することで、既存のプールまたはボリュームグループの空き容量を拡張することができます。

その結果、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。この空き容量は追加ボリュームの作成に使用できます。この処理の実行中もボリューム内のデータには引き続きアクセスできます。

作業を開始する前に

- ドライブのステータスが最適である必要があります。
- ドライブタイプ（HDDまたはSSD）が同じである必要があります。
- プールまたはボリュームグループのステータスが最適である必要があります。
- 1つのボリュームグループに含めることができるボリュームの最大数は256です。
- プールで使用できる最大ボリューム数は、ストレージシステムのモデルによって異なります。
  - 2、048ボリューム（EF600およびE5700シリーズ）
  - 1、024ボリューム（EF300）
  - 512ボリューム（E2800シリーズ）
- プールまたはボリュームグループに含まれているドライブがいずれもセキュリティ対応ドライブの場合、セキュリティ対応ドライブの暗号化機能を引き続き使用するには、セキュリティ対応のドライブだけを追加します。

セキュリティ対応ドライブには、Full Disk Encryption（FDE）ドライブと連邦情報処理標準（FIPS）ドライブがあります。

このタスクについて

プールに一度に追加できるドライブは最大60本です。ボリュームグループに一度に追加できるドライブは最大2本です。最大数を超えるドライブを追加する必要がある場合は、手順を繰り返します。（プールにはストレージシステムの上限を超えるドライブを含めることはできません）。



ドライブの追加に伴い、予約済み容量の引き上げが必要になる場合があります。拡張処理の実行後にリザーブ容量を増やすことを検討してください。



Data Assurance（DA）に対応していないプールまたはボリュームグループに容量を追加するときは、DA対応のドライブは使用しないでください。DA対応ドライブの機能をプールまたはボリュームグループで利用することはできません。DAに対応していないドライブの使用を検討してください。

手順

1. 選択メニュー：Storage（Pool & Volume Groups）
2. ドライブを追加するプールまたはボリュームグループを選択し、\*容量の追加\*をクリックします。

Add Capacityダイアログボックスが表示されます。プールまたはボリュームグループと互換性がある未割り当てのドライブのみが表示されます。

3. ドライブの選択...\*で、既存のプールまたはボリュームグループに追加するドライブを1つ以上選択しま

す。

ドライブのリストは、より適した未割り当てのドライブから順に表示されます。プールまたはボリュームグループに追加された合計空き容量が、選択した合計容量\*のリストの下に表示されます。

フィールドの詳細

フィールド	説明
シェルフ	ドライブのシェルフの場所を示します。
ベイ	ドライブのベイの場所を示します。
容量 (GiB)	<p>ドライブの容量を示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• できるだけ、プールまたはボリュームグループ内の既存のドライブと同じ容量のドライブを選択してください。</li> <li>• 容量が小さい未割り当てのドライブを追加する必要がある場合は、プールまたはボリュームグループに現在含まれている各ドライブの使用可能容量が削減されることに注意してください。したがって、ドライブ容量はプールまたはボリュームグループ全体で同じになります。</li> <li>• 容量が大きい未割り当てのドライブを追加する必要がある場合は、現在プールまたはボリュームグループに含まれているドライブの容量に合わせて、追加する未割り当てのドライブの使用可能容量が削減されることに注意してください。</li> </ul>
セキュリティ対応	<p>ドライブがセキュリティ対応かどうかを示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• ドライブセキュリティ機能を使用してプールまたはボリュームグループを保護するには、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。</li> <li>• セキュリティ対応とセキュリティ対応でないドライブが混在したプールまたはボリュームグループを作成することは可能ですが、ドライブセキュリティ機能を有効にすることはできません。</li> <li>• すべてのセキュリティ対応ドライブを備えたプールまたはボリュームグループは、暗号化機能が使用されていない場合でも、スペアリングまたは拡張のために非セキュア対応ドライブを受け入れることはできません。</li> <li>• セキュリティ対応と報告されるドライブには、Full Disk Encryption (FDE) ドライブと連邦情報処理標準 (FIPS) ドライブがあります。</li> <li>• FIPSドライブは、レベル140-2または140-3のいずれかで、レベル140-3がより高いセキュリティレベルです。140-2レベルと140-3レベルのドライブを組み合わせで選択した場合、プールまたはボリュームグループは下位のセキュリティレベル (140-2) で動作します。</li> </ul>



フィールド	説明
DA対応	<p>ドライブがData Assurance (DA) 対応かどうかを示します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• DAに対応していないドライブを使用してDAに対応したプールまたはボリュームグループに容量を追加することは推奨されません。プールまたはボリュームグループのDA機能は無効になり、プールまたはボリュームグループに新たに作成したボリュームでDAを有効にすることもできなくなります。</li> <li>• DA対応のドライブを使用してDAに対応していないプールまたはボリュームグループに容量を追加することは推奨されません。DA対応ドライブの機能をプールまたはボリュームグループで利用することはできないためです（ドライブの属性が一致しません）。DAに対応していないドライブの使用を検討してください。</li> </ul>
DULBE対応	<p>ドライブにDeallocated or Unwritten Logical Block Error (DULBE) に対応したオプションがあるかどうかを示します。DULBEはNVMeドライブのオプションです。このオプションにより、EF300またはEF600ストレージアレイでリソースプロビジョニングボリュームをサポートできます。</p>

#### 4. [追加 (Add)] をクリックします。

プールまたはボリュームグループにドライブを追加する場合、プールまたはボリュームグループの次の属性が無効になるようなドライブを選択すると、確認のダイアログボックスが表示されます。

- シェルフ損失の保護
- ドロワー損失の保護
- Full Disk Encryption機能
- Data Assurance機能
- DULBE機能

#### 5. 続行するには、[はい]をクリックします。それ以外の場合は、[キャンセル]をクリックします。

#### 結果

プールまたはボリュームグループに未割り当てのドライブを追加したあと、追加のドライブを含めるためにプールまたはボリュームグループの各ボリューム内のデータが再配置されます。

## ストレージを管理します

### ボリュームの冗長性をチェックします

テクニカルサポートから指示があった場合やRecovery Guruに記載されている場合は、プールまたはボリュームグループ内のボリュームの冗長性をチェックし、そのボリュームのデータに整合性があるかどうかを確認できます。

冗長性データは、プールまたはボリュームグループ内のいずれかのドライブで障害が発生した場合に、交換用

ドライブに迅速に情報を再構築するために使用されます。

作業を開始する前に

- プールまたはボリュームグループのステータスが最適である必要があります。
- プールまたはボリュームグループで実行中の変更処理がないことを確認する必要があります。
- RAID 0にはデータの冗長性がないため、RAID 0以外のすべてのRAIDレベルで冗長性をチェックできません。



ボリュームの冗長性チェックは、Recovery Guruに記載されている場合にかぎり、テクニカルサポートの指示に従って実行してください。

このタスクについて

このチェックは、一度に1つのプールまたはボリュームグループでのみ実行できます。ボリュームの冗長性チェックでは、次の処理が実行されます。

- RAID 3ボリューム、RAID 5ボリューム、またはRAID 6ボリューム内のデータブロックがスキャンされ、各ブロックの冗長性情報がチェックされます。（RAID 3をボリュームグループに割り当てるには、コマンドラインインターフェイスを使用する必要があります）。
- RAID 1のミラーリングされたドライブ上のデータブロックが比較されます。
- コントローラファームウェアがデータに整合性がないと判断した場合は、冗長性エラーが返されます。



同じプールまたはボリュームグループですぐに冗長性チェックを実行すると、原因でエラーが発生する場合があります。この問題を回避するには、同じプールまたはボリュームグループで別の冗長性チェックを実行する前に、1~2分待ってください。

手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. メニューから[一般的でないタスク]を選択します。[ボリュームの冗長性をチェック]。  
[Check Redundancy]ダイアログボックスが表示されます。
3. 確認するボリュームを選択し、check をクリックして、この処理の実行を確定します。
4. [\*チェック (Check) ]をクリックする。

ボリュームの冗長性チェック処理が開始されます。プールまたはボリュームグループ内のボリュームが、ダイアログボックスの表の一番上から順番にスキャンされます。各ボリュームがスキャンされるたびに、次の操作が実行されます。

- ボリュームテーブルでボリュームが選択されます。
- 冗長性チェックのステータスは、\*Status\*列に表示されます。
- メディアエラーまたはパリティエラーが発生するとチェックが停止され、エラーが報告されます。

## 冗長性チェックのステータスの詳細

ステータス	説明
保留中です	これはスキャン対象の最初のボリュームです。冗長性チェックを開始するには、Start（開始）をクリックしていません。  または  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冗長性チェック処理が実行されています。
チェック中です	ボリュームは冗長性チェック中です。
合格	ボリュームは冗長性チェックにパスしました。冗長性情報に不整合は見つかりませんでした。
失敗しました	ボリュームは冗長性チェックに失敗しました。冗長性情報に不整合が見つかりました。
メディアエラー	ドライブメディアが故障しており、読み取り不能です。Recovery Guruに表示される手順に従います。
パリティエラー	データの一部でパリティが想定される値ではありません。パリティエラーは深刻な問題を招く可能性があり、原因によってデータが永久に失われる可能性があります。

5. プールまたはボリュームグループ内の最後のボリュームをチェックした後、「\* Done \*」をクリックします。

### プールまたはボリュームグループを削除します

プールまたはボリュームグループを削除して未割り当て容量を増やし、アプリケーションのストレージニーズを満たすように再構成することができます。

#### 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含まれるすべてのボリューム上のデータをバックアップしておく必要があります。
- すべての入出力 (I/O) を停止しておく必要があります。
- ボリューム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。
- プールまたはボリュームグループのミラー関係を削除しておく必要があります。
- プールまたはボリュームグループに対して実行中のボリュームコピー処理を停止しておく必要があります。
- プールまたはボリュームグループが非同期ミラーリング処理の対象になっていないことを確認する必要があります。

- ・ ボリュームグループのドライブに永続的予約が設定されていないことを確認する必要があります。

#### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. リストからプールまたはボリュームグループを1つ選択します。

プールまたはボリュームグループは一度に1つだけ選択できます。リストを下にスクロールして、他のプールまたはボリュームグループを確認します。

3. [メニュー]、[一般的でないタスク]、[削除]の順に選択し、確認します

#### 結果

System Managerは次の処理を実行します。

- ・ プールまたはボリュームグループ内のすべてのデータを削除します。
- ・ プールまたはボリュームグループに関連付けられているすべてのドライブを削除します。
- ・ 関連付けられているドライブの割り当てを解除し、新規または既存のプールやボリュームグループで再利用できるようにします。

### ボリュームグループの空き容量を統合します

選択したボリュームグループ上の既存の空きエクステントを統合するには、空き容量の統合オプションを使用します。この操作を実行すると、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。

#### 作業を開始する前に

- ・ ボリュームグループに少なくとも1つの空き容量領域が含まれている必要があります。
- ・ ボリュームグループ内のすべてのボリュームがオンラインで、ステータスが最適である必要があります。
- ・ ボリュームのセグメントサイズの変更など、実行中のボリューム変更処理がないことを確認してください。

#### このタスクについて

この処理は開始後にキャンセルすることはできません。統合処理の実行中もデータには引き続きアクセスできます。

次のいずれかの方法を使用して、[Consolidate Free Capacity]ダイアログボックスを起動できます。

- ・ ボリュームグループに対して空き容量領域が1つ以上検出されると、通知領域のホームページに「空き容量の統合」という推奨事項が表示されます。[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。
- ・ 次のタスクで説明するように、[Pools & Volume Groups]ページから[Consolidate Free Capacity]ダイアログボックスを起動することもできます。

空き容量領域についての詳細はこちらをご覧ください

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の空き容量を統合すると、書き込みパフォーマンスが向上します。ボリュームグループの空き容量は、ホストがファイルを書き込み、変更、削除するうちに徐々に断片化されていきます。最終的に、使用可能な容量は1つの連続したブロックに存在するのではなく、小さなフラグメントに分断されてボリュームグループ全体に分散した状態になります。これにより、ホストは新しいファイルを空きクラスタの使用可能な範囲に収まるフラグメントとして書き込む必要があるため、ファイルの断片化がさらに進みます。

選択したボリュームグループの空き容量を統合することで、ホストが新しいファイルを書き込む際のファイルシステムのパフォーマンスが向上します。また、統合プロセスは、新しいファイルが以降に断片化されないようにするのも役立ちます。

## 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 統合する空き容量があるボリュームグループを選択し、メニューから「Uncommon Tasks [ボリュームグループの空き容量を統合する]」を選択します。

[Consolidate Free Capacity]ダイアログボックスが表示されます。

3. を入力します consolidate をクリックして、この処理の実行を確定します。
4. [\*統合 (Consolidate) ]をクリックし

System Managerがボリュームグループの空き容量領域の統合（デフラグ）を開始し、以降のストレージ設定タスク用に1つの連続したブロックに統合します。

## 完了後

[MENU]：[Home (ホーム)] [View Operations in Progress] (進行中の操作の表示) を選択して、[Consolidate Free Capacity (空き容量の統合)]操作の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。

## ボリュームグループをエクスポート/インポートする

ボリュームグループの移行では、ボリュームグループをエクスポートして、別のストレージアレイにインポートすることができます。

エクスポート/インポート機能は、SANtricity System Managerユーザインターフェイスではサポートされていません。ボリュームグループを別のストレージアレイにエクスポート/インポートするには、コマンドラインインターフェイス (CLI) を使用する必要があります。

## プール、ボリュームグループ、またはSSDキャッシュでのロケータライトの点灯

ドライブを検索して、選択したプール、ボリュームグループ、またはSSDキャッシュを構成するすべてのドライブを物理的に特定できます。選択したプール、ボリュームグループ、またはSSDキャッシュ内の各ドライブのLEDインジケータが点灯します。

### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 特定するプール、ボリュームグループ、またはSSDキャッシュを選択し、メニューをクリックします。More [ロケータライトを点灯]。

選択したプール、ボリュームグループ、またはSSDキャッシュを構成するドライブのライトが点灯されたことを示すダイアログボックスが表示されます。

3. ドライブが正常に検出されたら、\*電源をオフにする\*をクリックします。

## プールまたはSSDキャッシュから容量を削除する

ドライブを削除することで、既存のプールまたはSSDキャッシュの容量を減らすことができます。

ドライブを削除したあと、プールまたはSSDキャッシュの各ボリューム内のデータは残りのドライブに再配置されます。削除されたドライブは割り当てが解除され、その容量はストレージレイの合計空き容量に加算されます。

### このタスクについて

容量を削除する際のガイドラインを次に示します。

- SSDキャッシュ内の最後のドライブを削除するには、まずSSDキャッシュを削除する必要があります。
- プール内のドライブの数を11本より少なくすることはできません。
- 一度に削除できるドライブは最大12本です。12本を超えるドライブを削除する必要がある場合は、手順を繰り返します。
- 削除したドライブのデータがプールまたはSSDキャッシュ内の残りのドライブに再配置される際に、プールまたはSSDキャッシュにそのデータを十分に格納できる空き容量がない場合、ドライブは削除できません。

### パフォーマンスへの影響

- プールまたはSSDキャッシュからドライブを削除すると、ボリュームのパフォーマンスが低下する可能性があります。
- プールまたはSSDキャッシュから容量を削除しても、予約済み容量は消費されません。ただし、プールまたはSSDキャッシュに残っているドライブの数に基づいて、予約済み容量が減少する可能性があります。

## セキュリティ対応ドライブへの影響について説明します

- セキュリティ対応でない最後のドライブを削除すると、プール内に残るのはすべてセキュリティ対応のドライブになります。この場合、プールのセキュリティを有効にするオプションが表示されます。
- Data Assurance (DA) 対応でない最後のドライブを削除すると、プール内に残るのはすべてDA対応のドライブになります。



このプールに作成する新しいボリュームはすべてDA対応になります。既存のボリュームをDA対応にする場合は、ボリュームを削除してから再作成する必要があります。

### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. プールまたはSSDキャッシュを選択し、メニューをクリックします。More [容量の削除]

Remove Capacityダイアログボックスが表示されます。

3. リストから1つ以上のドライブを選択します。

リストからドライブを選択または選択解除すると、[Total capacity selected]フィールドが更新されます。このフィールドには、選択したドライブを削除後のプールまたはSSDキャッシュの合計容量が表示されます。

4. [\*削除]をクリックし、ドライブを削除することを確認します。

プールまたはSSDキャッシュの新しく削減された容量は、プールおよびボリュームグループビューに反映されます。

## プールとグループの設定を変更します

### プールの設定を変更します

プールの名前、容量アラートの設定、変更の優先順位、予約済み容量などのプールの設定を編集できます。

このタスクについて

このタスクでは、プールの構成設定を変更する方法について説明します。



System Managerインターフェイスを使用してプールのRAIDレベルを変更することはできません。System Managerはプールを自動的にRAID 6として構成します。

### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 編集するプールを選択し、\*表示/設定の編集\*をクリックします。

プール設定ダイアログボックスが表示されます。

3. [設定]タブを選択し、必要に応じてプール設定を編集します。



設定	説明
名前	<p>ユーザが指定したプールの名前を変更できます。プールの名前は必ず指定する必要があります。</p>
容量アラート	<p>プールの空き容量が指定したしきい値以上になったときにアラート通知を送信できます。プールに格納されたデータ量が指定したしきい値を超えると、System Managerからメッセージが送信されて、ストレージスペースの追加や不要なオブジェクトの削除を行うことができます。</p> <p>アラートは、ダッシュボードの通知領域に表示され、サーバから管理者にEメールおよびSNMPトラップメッセージで送信できます。</p> <p>次の容量アラートを定義できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重大アラート：プールの空き容量が指定したしきい値以上になったときに通知されます。しきい値の割合はスピンボックスで調整できます。この通知を無効にするには、チェックボックスをオンにします。</li> <li>• 早期アラート：プールの空き容量が指定したしきい値に達したときに通知されます。しきい値の割合はスピンボックスで調整できます。この通知を無効にするには、チェックボックスをオンにします。</li> </ul>
修正の優先順位	<p>システムパフォーマンスと比較したプールの変更処理の優先度レベルを指定できます。プールの変更処理の優先度を高くすると処理は高速に完了しますが、ホストのI/Oパフォーマンスは低下します。優先度を低くすると処理には時間がかかりますが、ホストのI/Oパフォーマンスへの影響は小さくなります。</p> <p>優先度レベルは、lowest、low、medium、high、highestの5つから選択できます。優先度レベルが高いほど、ホストのI/Oパフォーマンスとシステムパフォーマンスへの影響は大きくなります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 重大の再構築優先度-このスライダバーは、複数のドライブに障害が発生した場合のデータ再構築処理の優先度を決定します。この状況では、一部のデータの冗長性が失われ、別のドライブ障害が発生した場合はデータの損失を招くおそれがあります。</li> <li>• デグレード再構築優先度-このスライダバーは、ドライブ障害が発生した場合のデータ再構築処理の優先度を決定します。この状況では、データの冗長性は失われておらず、別のドライブ障害が発生してもデータの損失が発生することはありません。</li> <li>• バックグラウンド処理の優先度-このスライダバーは、プールが最適な状態のときに実行されるバックグラウンド処理の優先度を決定します。たとえば、Dynamic Volume Expansion (DVE)、Instant Availability Format (IAF)、交換または追加したドライブへのデータの移行などがあります。</li> </ul>

設定	説明
<p>予約済み容量（EF600またはEF300の「最適化容量」）</p>	<p>予約済み容量-ドライブ数を定義して、ドライブ障害に備えてプールに確保されている容量を特定できます。ドライブ障害が発生すると、予約済み容量を使用して再構築されたデータが格納されます。プールのデータ再構築プロセスでは、ボリュームグループで使用されるホットスペアドライブではなく、予約済み容量が使用されます。</p> <p>ドライブ数はスピンボックスで調整します。指定したドライブ数に応じて、スピンボックスの横にプールの予約済み容量が表示されます。</p> <p>予約済み容量については、次の点に注意してください。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 予約済み容量はプールの合計空き容量から差し引かれるため、確保する容量がボリュームの作成に使用できる空き容量に影響します。予約済み容量に0を指定すると、プールのすべての空き容量がボリュームの作成に使用されます。</li> <li>• 予約済み容量を減らすと、プールボリュームに使用できる容量が増えます。</li> </ul> <p>追加の最適化容量（EF600およびEF300アレイのみ）-プールの作成時に、使用可能容量とパフォーマンスおよびドライブの寿命とのバランスに基づいて、推奨される最適化容量が決定されます。このバランスを調整するには、使用可能容量を犠牲にしてパフォーマンスの向上とドライブ寿命の延長を図る場合はスライダを右に、パフォーマンスとドライブ寿命を犠牲にして使用可能容量を増やす場合は左に動かします。</p> <p>SSDドライブでは、その容量の一部が未割り当ての場合に寿命が長くなり、最大書き込みパフォーマンスが向上します。プールに関連付けられているドライブの未割り当て容量は、プールの予約済み容量、空き容量（ボリュームで使用されていない容量）、および使用可能容量のうちの最適化容量として確保された容量で構成されます。この最適化容量は使用可能容量を減らすことで最小レベルの最適化容量を確保するため、ボリュームの作成には使用できません。</p>

4. [保存（Save）]をクリックします。

## ボリュームグループの設定を変更します

名前やRAIDレベルなど、ボリュームグループの設定を編集できます。

作業を開始する前に

ボリュームグループにアクセスするアプリケーションが必要とするパフォーマンスを確保できるようにRAIDレベルを変更する場合は、次の前提条件を満たしていることを確認してください。

- ボリュームグループのステータスが最適である必要があります。
- ボリュームグループに、新しいRAIDレベルに変換するための十分な容量が必要です。

手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 編集するボリュームグループを選択し、\*表示/設定の編集\*をクリックします。  
  
Volume Group Settings (ボリュームグループ設定) ダイアログボックスが表示されます。
3. 「\* Settings \*」 (設定) タブを選択し、必要に応じてボリュームグループの設定を編集します。

設定	説明
名前	<p>ユーザが指定したボリュームグループの名前を変更できます。ボリュームグループの名前は必ず指定する必要があります。</p>
RAIDレベル	<p>ドロップダウンメニューから新しいRAIDレベルを選択します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>RAID 0</b>ストライピング--ハイパフォーマンスを提供しますがデータの冗長性は提供しませんボリュームグループ内の1本のドライブで障害が発生すると、関連付けられているすべてのボリュームで障害が発生し、すべてのデータが失われます。ストライピングRAIDグループは、2つ以上のドライブを1つの大容量論理ドライブにまとめます。</li> <li>• <b>RAID 1</b>ミラーリング--高いパフォーマンスと最高のデータ可用性を提供し、企業レベルまたは個人レベルで機密データを保存するのに適しています。一方のドライブの内容をミラーペアのもう一方のドライブに自動的にミラーリングすることで、データを保護します。単一のドライブ障害からの保護を提供します。</li> <li>• <b>RAID 10</b>ストライピング/ミラーリング-- RAID 0 (ストライピング) とRAID 1 (ミラーリング)を組み合わせたもので4台以上のドライブを選択した場合に実現されますRAID 10は、高いパフォーマンスとフォールトトレランスが必要な、データベースなどの大量のトランザクションを処理するアプリケーションに適しています。</li> <li>• <b>RAID 5</b>--標準的なI/Oサイズが小さく読み取り処理の割合が高いマルチユーザー環境(データベースやファイルシステムストレージなど)に最適</li> <li>• <b>RAID 6</b>-- RAID 5を超える冗長性を必要とするが高い書き込みパフォーマンスは必要としない環境に最適です</li> </ul> <p>RAID 3をボリュームグループに割り当てるには、コマンドラインインターフェイスを使用する必要があります。</p> <p>RAIDレベルの変更はキャンセルできません。変更中もデータは引き続き使用できます。</p>
最適化容量 (EF600アレイのみ)	<p>ボリュームグループの作成時に、使用可能容量とパフォーマンスおよびドライブの寿命とのバランスに基づいて、推奨される最適化容量が決定されます。このバランスを調整するには、使用可能容量を犠牲にしてパフォーマンスの向上とドライブ寿命の延長を図る場合はスライダを右に、パフォーマンスとドライブ寿命を犠牲にして使用可能容量を増やす場合は左に動かします。</p> <p>SSDドライブでは、その容量の一部が未割り当ての場合に寿命が長くなり、最大書き込みパフォーマンスが向上します。ボリュームグループに関連付けられているドライブの未割り当て容量は、グループの空き容量（ボリュームで使用されていない容量）と、使用可能容量のうちの最適化容量として確保された容量で構成されます。この最適化容量は使用可能容量を減らすことで最小レベルの最適化容量を確保するため、ボリュームの作成には使用できません。</p>

#### 4. [保存 ( Save ) ]をクリックします。

RAIDレベルの変更によって容量が減ったり、ボリュームの冗長性が失われたり、セルフ/ドロー損失の保護が失われた場合は、確認ダイアログボックスが表示されます。続行するには\*はい\*を選択し、続行しない場合は\*いいえ\*をクリックします。

#### 結果

ボリュームグループのRAIDレベルを変更すると、ボリュームグループを構成するすべてのボリュームのRAIDレベルがSystem Managerによって変更されます。処理の実行中は、パフォーマンスが若干低下することがあります。

#### 既存のボリュームグループおよびプールでリソースのプロビジョニングを有効または無効にします

DULBE対応ドライブの場合は、プールまたはボリュームグループ内の既存のボリュームでリソースプロビジョニングを有効または無効にすることができます。

リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージアレイで使用できる機能です。これにより、バックグラウンドの初期化プロセスを実行せずに、ボリュームをただちに使用できます。ボリュームに割り当てられているすべてのドライブブロックの割り当てが解除され（マッピング解除）、SSDの寿命が延び、書き込みパフォーマンスが最大化されます。

デフォルトでは、ドライブがDULBEをサポートするシステムでリソースプロビジョニングが有効になっています。リソースプロビジョニングを有効にする必要はありません。ただし、事前に無効にしておく必要があります。

#### 作業を開始する前に

- EF300またはEF600ストレージアレイが必要です。
- SSDボリュームグループまたはプールが必要です。このプールでは、すべてのドライブがNVMe Deallocated or Unwritten Logical Block Error (DULBE) エラーリカバリ機能をサポートしています。そうしないと、リソースプロビジョニングオプションを使用できません。

#### このタスクについて

既存のボリュームグループおよびプールでリソースのプロビジョニングを有効にすると、選択したボリュームグループまたはプール内のすべてのボリュームが変更され、ブロックの割り当てが解除されます。このプロセスでは、UNMAP単位で一貫した割り当てを行うためにバックグラウンド処理が必要になることがあります。この処理では、スペースについてマッピングは解除されません。バックグラウンド処理が完了したら、オペレーティングシステムで未使用ブロックのマッピングを解除して空きスペースを確保する必要があります。

既存のボリュームグループまたはプールのリソースプロビジョニングを無効にすると、バックグラウンド処理によってすべてのボリューム内のすべての論理ブロックが書き換えられます。既存データはそのまま維持されます。書き込みは、ボリュームグループまたはプールに関連付けられたドライブ上のブロックをマッピングまたはプロビジョニングします。



新しいボリュームグループおよびプールについては、メニューからリソースのプロビジョニングを有効または無効にできます。設定[システム]、[追加設定]、[リソースプロビジョニングボリュームの有効化/無効化]の順に選択します。

#### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. リストからプールまたはボリュームグループを1つ選択します。

プールまたはボリュームグループは一度に1つだけ選択できます。リストを下にスクロールして、他のプールまたはボリュームグループを確認します。

3. [一般的でないタスク]を選択し、[リソースプロビジョニングを有効にする]または[リソースプロビジョニングを無効にする]のいずれかを選択します。
4. ダイアログボックスで、処理を確認します。



\*DULBEを再度有効にした場合—バックグラウンド処理が完了した後'ホストを再起動してDULBE設定の変更を検出し'すべてのファイルシステムを再マウントする必要がある場合があります

新しいボリュームグループまたはプールのリソースプロビジョニングを有効または無効にします

リソースプロビジョニングのデフォルト機能を無効にしていた場合は、新しく作成するSSDボリュームグループまたはプールに対して再度有効にすることができます。この設定を再度無効にすることもできます。

リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージアレイで使用できる機能です。これにより、バックグラウンドの初期化プロセスを実行せずに、ボリュームをただちに使用できます。ボリュームに割り当てられているすべてのドライブブロックの割り当てが解除され（マッピング解除）、SSDの寿命が延び、書き込みパフォーマンスが最大化されます。



デフォルトでは、ドライブがDULBEをサポートするシステムでリソースプロビジョニングが有効になっています。

作業を開始する前に

- EF300またはEF600ストレージアレイが必要です。
- SSDボリュームグループまたはプールが必要です。このプールでは、すべてのドライブがNVMe Deallocated or Unwritten Logical Block Error (DULBE) エラーリカバリ機能をサポートしています。

このタスクについて

新しいボリュームグループまたはプールのリソースプロビジョニングを再度有効にすると、新しく作成したボリュームグループとプールのみに影響します。リソースプロビジョニングが有効になっている既存のボリュームグループおよびプールは変更されません。

手順

1. メニューを選択します。[設定][システム]。
2. 下にスクロールして「\* Additional Settings」(追加設定)を選択し、「\*リソースプロビジョニングボリュームの有効化/無効化」をクリックします。

この設定の概要 は、リソースプロビジョニングが現在有効か無効かを示します。

3. ダイアログボックスで、処理を確認します。

## 結果

リソースプロビジョニングを有効または無効にすると、新しく作成するSSDプールまたはボリュームグループにのみ影響します。既存のプールまたはボリュームグループは変更されません。

## プールまたはボリュームグループの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のドライブセキュリティを有効にして、プールまたはボリュームグループに含まれているドライブ上のデータへの不正アクセスを防止できます。ドライブの読み取りおよび書き込みアクセスは、セキュリティキーが設定されたコントローラからのみ可能です。

### 作業を開始する前に

- ドライブセキュリティ機能を有効にする必要があります。
- セキュリティキーを作成する必要があります。
- プールまたはボリュームグループの状態が最適である必要があります。
- プールまたはボリュームグループ内の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

ドライブセキュリティを使用する場合は、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。

一度有効にしたセキュリティを解除するには、プールまたはボリュームグループを削除してからドライブを消去する必要があります。

### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. セキュリティを有効にするプールまたはボリュームグループを選択し、[メニュー:その他のセキュリティの有効化]をクリックします。

[セキュリティの有効化の確認]ダイアログボックスが表示されます。

3. 選択したプールまたはボリュームグループのセキュリティを有効にすることを確認し、\*有効\*をクリックします。

## SSDキャッシュを管理する

### SSDキャッシュの仕組み

SSDキャッシュ機能は、アクセス頻度が特に高いデータ（「ホット」データ）を低レイテンシのソリッドステートドライブ（SSD）にキャッシュすることでシステムのパフォーマンスを動的に向上させるコントローラベースの解決策です。SSDキャッシュは、ホスト読み取りにのみ使用されます。



この機能は、EF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。

## SSDキャッシュとプライマリキャッシュ

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。

SSDキャッシュとプライマリキャッシュは動作が異なります。

- プライマリキャッシュの場合、I/O処理ごとにキャッシュ経由でデータをステージングする必要があります。

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キャッシュを使用するのは、データをキャッシュに配置してシステム全体のパフォーマンスを向上させると効果的だけです。

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。

## SSDキャッシュの使用方法

インテリジェントキャッシングでは、低レイテンシのドライブにデータが配置されるため、以降そのデータに対して要求があった場合の応答速度が大幅に向上します。キャッシュ内のデータをプログラムが要求すると（キャッシュヒットと呼ばれます）低遅延ドライブはそのトランザクションを処理できますそれ以外の場合は「キャッシュミス」が発生し、元の低速ドライブからデータにアクセスする必要があります。キャッシュヒット数が増加するほど、全体的なパフォーマンスが向上します。

ホストプログラムがストレージレイのドライブにアクセスすると、データはSSDキャッシュに格納されます。ホストプログラムが再度同じデータにアクセスすると、そのデータはハードドライブではなくSSDキャッシュから読み取られます。よくアクセスされるデータはSSDキャッシュに格納されます。ハードドライブは、SSDキャッシュからデータを読み取ることができない場合にのみアクセスされます。

SSDキャッシュは、データをキャッシュに配置するとシステム全体のパフォーマンスを向上できる場合にのみ使用されます。

CPUがリードデータを処理する必要がある場合は、次の手順に従います。

1. DRAMキャッシュをチェックします。
2. DRAMキャッシュで検出されない場合は、SSDキャッシュをチェックします。
3. SSDキャッシュで検出されない場合は、ハードドライブから取得します。データをキャッシュする価値があると判断された場合は、SSDキャッシュにコピーします。

## パフォーマンスの向上

最もアクセスされるデータ（ホットスポット）をSSDキャッシュにコピーすると、ハードディスクの処理効率が向上し、レイテンシが低減され、読み取りと書き込みの速度が向上します。ハイパフォーマンスのSSDを使用してHDDボリュームのデータをキャッシュすると、I/Oパフォーマンスと応答時間が向上します。

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



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キャッシュとドライブセキュリティ機能

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。

## SSDキャッシュを実装する

SSDキャッシュを実装するには、次の手順を実行します。

1. SSDキャッシュを作成します。
2. SSD読み取りキャッシュを実装するボリュームにSSDキャッシュを関連付けます。



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。

## SSDキャッシュの制限事項

ストレージアレイでSSDキャッシュを使用する場合の制限事項を次に示します。

### 制限事項

- 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。
- 現在、1つのストレージアレイでサポートされるSSDキャッシュは1つだけです。
- ストレージアレイで使用可能なSSDキャッシュの最大容量は5TBです。
- SSDキャッシュはSnapshotイメージではサポートされません。
- SSDキャッシュは、EF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。
- SSDキャッシュが有効になっているボリュームや無効になっているボリュームをインポートまたはエクスポートしても、キャッシュデータはインポートまたはエクスポートされません。
- SSDキャッシュ内の最後のドライブを削除するには、まずSSDキャッシュを削除する必要があります。

### ドライブセキュリティに関する制限事項

- SSDキャッシュでセキュリティを有効にすることができるのは、SSDキャッシュの作成時のみです。ボリューム上のようにセキュリティをあとから有効にすることはできません。
- セキュリティ対応ドライブとセキュリティ対応でないドライブをSSDキャッシュで混在させる場合、それらのドライブに対してドライブセキュリティを有効にすることはできません。
- セキュリティ有効ボリュームには、セキュリティが有効なSSDキャッシュが必要です。

## SSDキャッシュを作成する

システムパフォーマンスを向上させるために、SSDキャッシュ機能を使用して、アクセ

ス頻度が特に高いデータ（「ホット」データ）を低レイテンシのソリッドステートドライブ（SSD）にキャッシュすることができます。SSDキャッシュは、ホスト読み取りにのみ使用されます。

作業を開始する前に

ストレージレイにSSDドライブが含まれている必要があります。



SSDキャッシュは、EF600またはEF300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

SSDキャッシュを作成するときは、1つまたは複数のドライブを使用することができます。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。

SSDキャッシュを作成する際は、次のガイドラインに従ってください。

- SSDキャッシュのセキュリティを有効にできるのは作成時だけで、あとから有効にすることはできません。
- SSDキャッシュはストレージレイごとに1つだけサポートされます。
- ストレージレイで使用可能なSSDキャッシュの最大容量は、コントローラのプライマリキャッシュ容量で決まります。
- SSDキャッシュはSnapshotイメージではサポートされません。
- SSDキャッシュが有効になっているボリュームや無効になっているボリュームをインポートまたはエクスポートしても、キャッシュデータはインポートまたはエクスポートされません。
- 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。
- 関連するボリュームがセキュリティ有効の場合は、セキュリティ有効のSSDキャッシュを作成してください。

手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. メニューをクリックします：Create [SSD Cache]。

SSDキャッシュの作成ダイアログボックスが表示されます。

3. SSDキャッシュの名前を入力します。
4. 次の特性に基づいて使用するSSDキャッシュ候補を選択します。

特性	使用
容量	<p>使用可能な容量がGiB単位で表示されます。アプリケーションのストレージニーズに応じて容量を選択します。</p> <p>SSDキャッシュの最大容量は、コントローラのプライマリキャッシュ容量で決まります。SSDキャッシュに最大容量を超える容量を割り当てた場合、超過した容量は使用できません。</p> <p>SSDキャッシュの容量は、全体の割り当て容量にカウントされます。</p>
合計ドライブ数	このSSDキャッシュで使用できるドライブの数を示します。必要なドライブ数のSSD候補を選択します。
セキュリティ対応	<p>SSDキャッシュがセキュリティ対応ドライブだけで構成されているかどうかを示します。セキュリティ対応ドライブには、Full Disk Encryption (FDE) ドライブと連邦情報処理標準 (FIPS) ドライブがあります。</p> <p>セキュリティ有効SSDキャッシュを作成する場合は、「セキュア対応」列で「はい-FDE *」または「はい-FIPS *」を探します。</p>
セキュリティを有効化	<p>セキュリティ対応ドライブでドライブセキュリティ機能を有効にするオプションです。セキュリティ有効SSDキャッシュを作成する場合は、セキュリティの有効化チェックボックスをオンにします。</p> <div style="border: 1px solid gray; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> 一度有効にしたセキュリティを無効にすることはできません。SSDキャッシュのセキュリティを有効にできるのは作成時だけで、あとから有効にすることはできません。</p> </div>
DA対応	<p>このSSDキャッシュ候補でData Assurance (DA) を使用できるかどうかを示します。Data Assurance (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。</p> <p>DAを使用する場合は、DAに対応したSSDキャッシュ候補を選択します。このオプションはDA機能が有効になっている場合にのみ使用できます。</p> <p>SSDキャッシュにはDAに対応したドライブとDAに対応していないドライブの両方を含めることができますが、DAを使用するためにはすべてのドライブがDAに対応している必要があります。</p>

- SSD読み取りキャッシュを実装するボリュームにSSDキャッシュを関連付けます。互換性のあるボリュームでSSDキャッシュをすぐに有効にするには、\*ホストにマップされている既存の互換性のあるボリュームでSSDキャッシュを有効にする\*チェックボックスをオンにします。

互換性があるボリュームとは、ドライブセキュリティ機能とDA機能の設定が同じボリュームです。

- [作成 (Create) ] をクリックします。

## SSDキャッシュの設定を変更する

SSDキャッシュの名前を編集し、そのステータス、最大容量と現在の容量、ドライブセキュリティとData Assuranceのステータス、および関連付けられているボリュームとドライブを表示できます。



この機能は、EF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。

### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 編集するSSDキャッシュを選択し、\*表示/設定の編集\*をクリックします。

SSD Cache Settings (SSDキャッシュ設定) ダイアログボックスが表示されます。

3. SSDキャッシュ設定を確認するか、必要に応じて編集します。

フィールドの詳細

設定	説明
名前	SSDキャッシュの名前が表示されます。この名前は変更できます。SSDキャッシュの名前は必ず指定する必要があります。
特性	SSDキャッシュのステータスが表示されます。ステータスは次のいずれかです。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最適</li> <li>• 不明です</li> <li>• デグレード</li> <li>• 失敗（重大なMELイベントが生成されます）</li> <li>• 中断しました</li> </ul>
容量	SSDキャッシュの現在の容量と使用可能な最大容量が表示されます。 <p>SSDキャッシュの最大容量は、コントローラのプライマリキャッシュサイズによって異なります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 1 GiB以下</li> <li>• 1GiBから2GiB</li> <li>• 2GiB ~ 4GiB</li> <li>• 4 GiB超</li> </ul>
セキュリティおよびDA	SSDキャッシュのドライブセキュリティとData Assuranceのステータスが表示されます。 <ul style="list-style-type: none"> <li>• セキュリティ対応-- SSDキャッシュがセキュリティ対応ドライブだけで構成されているかどうかを示しますセキュリティ対応ドライブは自己暗号化ドライブで、データを不正アクセスから保護できます。</li> <li>• * Secure-enabled *- SSDキャッシュでセキュリティが有効になっているかどうかを示します。</li> <li>• *DA Capable *- SSDキャッシュがDA対応ドライブだけで構成されているかどうかを示しますDA対応ドライブでは、ホストとストレージレイの間でデータをやり取りするときに発生する可能性があるエラーをチェックして修正できます。</li> </ul>
関連付けられているオブジェクト	SSDキャッシュに関連付けられているボリュームとドライブが表示されません。

4. [保存（Save）] をクリックします。

## SSDキャッシュの統計を表示します

SSDキャッシュについて、読み取り、書き込み、キャッシュヒット、キャッシュ割り当ての割合、キャッシュ使用率です。



この機能は、EF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。

詳細統計のサブセットである一般統計は、View SSD Cache Statisticsダイアログボックスに表示されません。SSDキャッシュの詳細統計は、すべてのSSD統計を .csv ファイル。

統計を確認および解釈する際には、複数の統計を組み合わせることで見えてくる情報もあることに注意してください。

### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 統計を表示するSSDキャッシュを選択し、メニューをクリックします。More [SSD Cache statistics (SSD キャッシュ統計の表示) ]

View SSD Cache Statistics (SSDキャッシュ統計の表示) ダイアログボックスが表示され、選択したSSDキャッシュの公称統計が表示されます。

設定	説明
読み取り	SSDキャッシュが有効なボリュームに対するホストの読み取りの合計数が表示されます。書き込みに対する読み取りの比率が大きいほど、キャッシュ処理が向上します。
書き込み	SSDキャッシュが有効なボリュームに対するホストの書き込みの合計数。書き込みに対する読み取りの比率が大きいほど、キャッシュ処理が向上します。
キャッシュヒット	キャッシュヒット数が表示されます。
キャッシュヒット率	キャッシュヒット率が表示されます。この値は、「キャッシュヒット数/（読み取り数+書き込み数）」の式で算出されます。効果的なSSDキャッシュ処理には、キャッシュヒットの割合が50%より高いことが必要です。
キャッシュ割り当て率	割り当てられているSSDキャッシュストレージの割合が表示されます。この値は、このコントローラで使用できるSSDキャッシュストレージの割合で表したもので、割り当てられているバイト数/使用可能なバイト数から導き出されます。
キャッシュ使用率	有効なボリュームのデータが格納されているSSDキャッシュストレージの割合が表示されます。この値は、割り当てられているSSDキャッシュストレージの割合で表したものです。この値はSSDキャッシュの利用率または密度を表し、割り当てられたバイト数を使用可能なバイト数で割った値です。
すべてエクスポート (Export All)	SSDキャッシュのすべての統計をCSV形式にエクスポートします。エクスポートされたファイルには、SSDキャッシュの使用可能なすべての統計（一般統計と詳細統計の両方）が含まれます。

3. 「キャンセル」をクリックして、ダイアログボックスを閉じます。

## リザーブ容量を管理します

### リザーブ容量の仕組み

リザーブ容量は、Snapshotや非同期ミラーリング処理などのコピーサービス処理がボリュームに提供されている場合に自動的に作成されます。

リザーブ容量の目的は、何らかの不具合が発生した場合に備えて、これらのボリューム上のデータ変更を保存することです。ボリュームと同様に、リザーブ容量はプールまたはボリュームグループから作成されます。

## リザーブ容量を使用するコピーサービスオブジェクト

リザーブ容量は、以下のコピーサービスオブジェクトによって使用される、基盤となるストレージメカニズムです。

- Snapshotグループ
- 読み取り/書き込みSnapshotボリューム
- 整合性グループメンバーボリューム
- ミラーペアボリューム

これらのコピーサービスオブジェクトを作成または拡張するときは、プールまたはボリュームグループから新しいリザーブ容量を作成する必要があります。リザーブ容量は通常、Snapshot処理の場合はベースボリュームの40%、非同期ミラーリング処理の場合はベースボリュームの20%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。

## シンボリュームとリザーブ容量

シンボリュームの場合、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。シンボリュー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。（シンボリュームは常にシンプロビジョニングされます。つまり、データがボリュームに書き込まれるときに容量が割り当てられます）。

プール内のシンボリュームを使用してリザーブ容量を作成する場合は、リザーブ容量に関して次の操作と結果を確認してください。

- シンボリュームのリザーブ容量に障害が発生した場合、シンボリューム自体が自動的に失敗状態に移行することはありません。ただし、シンボリュームに対するI/O処理はすべてリザーブ容量ボリュームにアクセスするため、I/O処理は常にCheck Conditionを要求元ホストに返します。リザーブ容量ボリュームの根本的な問題を解決できる場合は、リザーブ容量ボリュームが最適状態に戻り、シンボリュームが再び機能するようになります。
- 既存のシンボリュームを使用して非同期ミラーペアを作成する場合、そのシンボリュームは新しいリザーブ容量ボリュームを使用して再初期化されます。初期同期プロセス中は、プライマリ側のプロビジョニングされたブロックのみが転送されます。

## 容量アラート

コピーサービスオブジェクトには、容量の警告およびアラートのしきい値を設定可能で、リザーブ容量がフルの場合の応答も設定可能です。

コピーサービスオブジェクトボリュームのリザーブ容量がフルに近付くと、アラートが送信されます。デフォルトでは、このアラートはリザーブ容量ボリュームの使用率が75%に達したときに発行されます。ただし、必要に応じて増減できます。このアラートを受け取った場合は、その時点でリザーブ容量ボリュームの容量を増やすことができます。この点で、各コピーサービスオブジェクトを個別に設定できます。

## 孤立したリザーブ容量ボリューム

孤立したリザーブ容量ボリュームとは、関連付けられているコピーサービスオブジェクトが削除されたためにコピーサービス処理のデータを保存しなくなったボリュームのことです。コピーサービスオブジェクトが削除されたときは、リザーブ容量ボリュームも削除されている必要があります。リザーブ容量ボリュームの削除に失敗しました。



孤立したリザーブ容量ボリュームは、どのホストからもアクセスできないため、再生候補となります。孤立したリザーブ容量ボリュームを手動で削除して、その容量を他の処理で使用できるようにします。

System Managerでは、孤立したリザーブ容量ボリュームについて、ホームページの通知領域に「再利用未使用容量」というメッセージが表示されます。未使用容量を再利用する\*をクリックすると、未使用容量の再生ダイアログボックスが表示され、孤立したリザーブ容量ボリュームを削除できます。

## リザーブ容量の特性

- 十分な空き容量を保持するために、ボリュームの作成時にはリザーブ容量に割り当てられる容量を考慮する必要があります。
- リザーブ容量はベースボリュームより小さくすることができます（最小サイズは8MiB）。
- 一部のスペースはメタデータによって消費されますが、ごくわずか（192KiB）なので、リザーブ容量ボリュームのサイズを特定する際に考慮する必要はありません。
- リザーブ容量は、ホストから直接読み取りまたは書き込みすることはできません。
- リザーブ容量は、読み取り/書き込みSnapshotボリューム、Snapshotグループ、整合性グループメンバーボリューム、ミラーペアボリュームごとに確保されます。

## リザーブ容量を増やします

ストレージオブジェクトに対するコピーサービス処理に使用される物理的に割り当てられている容量であるリザーブ容量を増やすことができます。

Snapshot処理の場合は、通常はベースボリュームの40%、非同期ミラーリング処理の場合は、通常はベースボリュームの20%です。一般には、ストレージオブジェクトのリザーブ容量がフルに近付いているという警告が表示されたときに、リザーブ容量を拡張します。

### 作業を開始する前に

- プールまたはボリュームグループ内のボリュームのステータスが最適で、変更処理の実行中でないことを確認してください。
- プールまたはボリュームグループに容量の拡張に使用する空き容量が必要です。

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は、未割り当て容量を未使用ドライブの形式でプールまたはボリュームグループに追加できます。

### このタスクについて

次のストレージオブジェクトの場合、リザーブ容量は8GiB単位でのみ拡張できます。

- Snapshotグループ
- Snapshotボリューム
- 整合性グループメンバーボリューム
- ミラーペアボリューム

プライマリボリュームで多数の変更が見込まれる場合や、特定のコピーサービス処理のライフサイクルが非常に長くなる場合は、リザーブ容量の割合を高くします。



読み取り専用のSnapshotボリュームのリザーブ容量を増やすことはできません。リザーブ容量が必要なのは、読み取り/書き込みのSnapshotボリュームだけです。

## 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 予約容量\*タブを選択します。
3. リザーブ容量を増やすストレージオブジェクトを選択し、\*容量の拡張\*をクリックします。

リザーブ容量の拡張ダイアログボックスが表示されます。

4. スピンボックスを使用して容量の割合を調整します。

選択したストレージオブジェクトが含まれているプールまたはボリュームグループに空き容量が存在せず、ストレージレイに未割り当ての容量がある場合は、新しいプールまたはボリュームグループを作成できます。その後、そのプールまたはボリュームグループ上の新しい空き容量を使用してこの処理を再試行できます。

5. [\* 拡大 (\*) ] をクリックします

## 結果

System Managerは次の処理を実行します。

- ストレージオブジェクトのリザーブ容量を拡張します。
- 新たに追加したリザーブ容量を表示します。

## リザーブ容量を削減します

容量の削減オプションを使用して、Snapshotグループ、Snapshotボリューム、整合性グループメンバーボリュームの各ストレージオブジェクトのリザーブ容量を削減します。リザーブ容量は、増やしたときの分量ずつしか減らすことができません。

### 作業を開始する前に

- ストレージオブジェクトに複数のリザーブ容量ボリュームが含まれている必要があります。
- ストレージオブジェクトがミラーペアのボリュームでないことを確認する必要があります。
- ストレージオブジェクトがSnapshotボリュームの場合は、Snapshotボリュームの状態がDisabledである必要があります。
- ストレージオブジェクトがSnapshotグループの場合は、関連付けられたSnapshotイメージが含まれていないことを確認する必要があります。

### このタスクについて

次のガイドラインを確認してください。

- リザーブ容量ボリュームは、追加したときと逆の順序でのみ削除できます。
- 読み取り専用のSnapshotボリュームについては、関連付けられたリザーブ容量がないため、リザーブ容量を削減することはできません。リザーブ容量が必要なのは、読み取り/書き込みのSnapshotボリュームだけです。

## 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 予約容量\*タブをクリックします。
3. リザーブ容量を削減するストレージオブジェクトを選択し、\*容量の削減\*をクリックします。

リザーブ容量の削減ダイアログボックスが表示されます。

4. リザーブ容量を削減する容量を選択し、\*削減\*をクリックします。

## 結果

System Managerは次の処理を実行します。

- ストレージオブジェクトの容量を更新します。
- ストレージオブジェクトの更新後の新しいリザーブ容量を表示します。
- Snapshotボリュームの容量を削減すると、System ManagerはSnapshotボリュームの状態を自動的に無効に移行します。無効の場合、Snapshotボリュームは現在Snapshotイメージに関連付けられておらず、したがってI/O処理用にホストに割り当ててはできません

## Snapshotグループのリザーブ容量の設定を変更します

Snapshotグループの設定では、グループ名、自動削除設定、許可されるSnapshotイメージの最大数、System Managerがリザーブ容量のアラート通知を送信する割合、またはリザーブ容量が最大使用率に達したときに使用するポリシーを変更できます。

Snapshotグループの作成時に、グループに含まれるすべてのSnapshotイメージのデータを格納するためのリザーブ容量が作成されます。

## 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 予約容量\*タブをクリックします。
3. 編集するSnapshotグループを選択し、\*表示/設定の編集\*をクリックします。

スナップショットグループ設定ダイアログボックスが表示されます。

4. Snapshotグループの設定を適宜変更します。

フィールドの詳細

設定	説明
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Snapshotグループの設定*</li> </ul>	名前
Snapshotグループの名前。Snapshotグループの名前は必ず指定する必要があります。	自動削除
グループ内のSnapshotイメージの総数をユーザ定義の最大数以下に抑えるための設定。このオプションを有効にすると、グループで許可されているSnapshotイメージの最大数に準拠するために、System Managerは新しいSnapshotが作成されるたびに最も古いSnapshotイメージを自動的に削除します。	Snapshotイメージの上限
Snapshotグループに許可されるSnapshotイメージの最大数。ユーザが設定できます。	Snapshotスケジュール
「はい」の場合は、Snapshotを自動的に作成するスケジュールが設定されます。	リザーブ容量の設定
アラートの送信しきい値	<p>このスピンドボックスを使用して、Snapshotグループのリザーブ容量が残り少なくなったときにSystem Managerからアラート通知を送信する割合を調整します。</p> <p>Snapshotグループのリザーブ容量が指定したしきい値を超えるとSystem Managerからアラートが送信されるため、前もってリザーブ容量を増やしたり不要なオブジェクトを削除したりできます。</p>

設定	説明
リザーブ容量がフルになったときの処理です	<p>次のいずれかのポリシーを選択できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最も古い<b>Snapshot</b>イメージをパージする- System ManagerはSnapshotグループ内の最も古いSnapshotイメージを自動的にパージし、そのSnapshotイメージのリザーブ容量を解放してグループ内で再利用します。</li> <li>• ベースボリュームへの書き込みを拒否--リザーブ容量の割合が定義された上限に達すると、System Managerはリザーブ容量へのアクセスをトリガーしたベースボリュームに対するI/O書き込み要求をすべて拒否します。</li> </ul>
関連付けられたオブジェクト	ベースボリューム
グループで使用されるベースボリュームの名前。ベースボリュームは、Snapshotイメージの作成元のボリュームです。シックボリュームの場合もシンボリュームの場合もあり、通常はホストに割り当てられています。ベースボリュームはボリュームグループまたはディスクプールのどちらかに配置できます。	Snapshotイメージ

5. [保存]をクリックして'スナップショット・グループの設定'に変更を適用します

## Snapshotボリュームのリザーブ容量の設定を変更します

Snapshotボリュームの設定を変更して、Snapshotボリュームのリザーブ容量が残り少なくなったときにシステムからアラート通知を送信する割合を調整できます。

手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 予約容量\*タブをクリックします。
3. 編集するSnapshotボリュームを選択し、\*表示/設定の編集\*をクリックします。

Snapshot Volume Reserved Capacity Settingsダイアログボックスが表示されます。

4. Snapshotボリュームのリザーブ容量設定を適宜変更します。

設定	説明
アラートの送信しきい値	<p>このスピンボックスを使用して、メンバーボリュームのリザーブ容量が残り少なくなったときにシステムからアラート通知を送信する割合を調整します。</p> <p>Snapshotボリュームのリザーブ容量が指定したしきい値を超えるとシステムからアラートが送信されるため、前もってリザーブ容量を増やしたり不要なオブジェクトを削除したりできます。</p>

5. 保存\*をクリックして、スナップショットボリュームの予約容量設定に変更を適用します。

### 整合性グループのメンバーボリュームのリザーブ容量設定を変更します

整合性グループのメンバーボリュームの設定を変更して、メンバーボリュームのリザーブ容量が残り少なくなったときにSystem Managerからアラート通知を送信する割合を調整したり、リザーブ容量が最大定義に達したときに使用するポリシーを変更したりできます 割合。

このタスクについて


個々のメンバーボリュームのリザーブ容量設定を変更すると、整合性グループに関連付けられているすべてのメンバーボリュームのリザーブ容量設定も変更されます。

手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 予約容量\*タブをクリックします。
3. 編集する整合性グループのメンバーボリュームを選択し、\*表示/設定の編集\*をクリックします。

Member Volume Reserved Capacity Settings (メンバーボリュームのリザーブ容量設定) ダイアログボックスが表示されます。

4. メンバーボリュームのリザーブ容量設定を適宜変更します。

設定	説明
アラートの送信しきい値	<p>このスピンボックスを使用して、メンバーボリュームのリザーブ容量が残り少なくなったときにSystem Managerからアラート通知を送信する割合を調整します。</p> <p>メンバーボリュームのリザーブ容量が指定したしきい値を超えるとSystem Managerからアラートが送信されるため、前もってリザーブ容量を増やしたり不要なオブジェクトを削除したりできます。</p> <p> 1つのメンバーボリュームのアラート設定を変更すると、同じ整合性グループに属する_ALL_MEMBER_VOLUMESのアラート設定が変更されます。</p>
リザーブ容量がフルになったときの処理です	<p>次のいずれかのポリシーを選択できます。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• 最も古い<b>Snapshot</b>イメージをパージする- System Managerは整合性グループの最も古いSnapshotイメージを自動的にパージします。これにより、メンバーのリザーブ容量が解放され、グループ内で再利用できます。</li> <li>• ベースボリュームへの書き込みを拒否--リザーブ容量の割合が定義された上限に達すると、System Managerはリザーブ容量へのアクセスをトリガーしたベースボリュームに対するI/O書き込み要求をすべて拒否します。</li> </ul>

5. [保存 (Save) ]をクリックして、変更を適用します。

## 結果

System Managerはメンバーボリュームのリザーブ容量設定だけでなく、整合性グループ内のすべてのメンバーボリュームのリザーブ容量設定を変更します。

## ミラーペアボリュームのリザーブ容量の設定を変更する


ミラーペアボリュームの設定を変更して、ミラーペアボリュームのリザーブ容量が残り少なくなったときにSystem Managerからアラート通知を送信する割合を調整できます。

## 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 予約容量\*タブを選択します。
3. 編集するミラーペアボリュームを選択し、\*表示/設定の編集\*をクリックします。

ミラーペアボリュームのリザーブ容量の設定ダイアログボックスが表示されます。

4. ミラーペアボリュームのリザーブ容量設定を適宜変更します。

設定	説明
アラートの送信しきい値	<p>このスピンボックスを使用して、ミラーペアのリザーブ容量が残り少なくなったときにSystem Managerからアラート通知を送信する割合を調整します。</p> <p>ミラーペアのリザーブ容量が指定したしきい値を超えるとSystem Managerからアラートが送信されるため、前もってリザーブ容量を増やすことができます。</p> <div style="border: 1px solid #ccc; padding: 5px; margin-top: 10px;"> <p> 1つのミラーペアのアラート設定を変更すると、同じミラー整合性グループに属するすべてのミラーペアのアラート設定が変更されます。</p> </div>

5. [保存 (Save) ]をクリックして、変更を適用します。

### 保留中のSnapshotイメージをキャンセルします

保留中のSnapshotイメージを完了前にキャンセルすることができます。Snapshotは非同期的に作成され、作成が完了するまでSnapshotのステータスは「保留中」になります。同期処理が完了した時点でSnapshotイメージが作成されます。

このタスクについて

Snapshotイメージが保留状態になるのは、次の条件が同時に発生する場合です。

- SnapshotグループのベースボリュームまたはこのSnapshotイメージを含む整合性グループの1個以上のメンバーボリュームが非同期ミラーグループのメンバーである。
- 現在、1個または複数のボリュームが非同期ミラーリングの同期処理中である。

手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 予約容量\*タブをクリックします。
3. 保留中のSnapshotイメージをキャンセルするSnapshotグループを選択し、メニューの[一般的でないタスク][保留中のSnapshotイメージのキャンセル]をクリックします。
4. 「\* Yes」 をクリックして、保留中のSnapshotイメージをキャンセルすることを確認します。

### Snapshotグループを削除します

Snapshotグループの削除は、グループのデータを完全に削除してシステムから削除する場合に実行します。Snapshotグループを削除すると、リザーブ容量が解放され、プールやボリュームグループで再利用できるようになります。

このタスクについて



Snapshotグループを削除すると、グループ内のSnapshotイメージもすべて削除されます。

#### 手順

1. 選択メニュー：Storage (Pool & Volume Groups)
2. 予約容量\*タブをクリックします。
3. 削除するSnapshotグループを選択し、メニューから「一般的でないタスク」「Snapshotグループの削除」をクリックします。

Confirm Delete Snapshot Groupダイアログボックスが表示されます。

4. を入力します delete 確認します。

#### 結果

System Managerは次の処理を実行します。

- Snapshotグループに関連付けられているSnapshotイメージをすべて削除します。
- Snapshotグループのイメージに関連付けられているSnapshotボリュームを無効化します。
- Snapshotグループ用のリザーブ容量を削除します。

## よくある質問です

### ボリュームグループとは何ですか？

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）。

### プールとは何ですか？

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）。

プールを使用すると、管理者が各ホストの使用状況を監視して、ストレージスペースが不足する可能性があるタイミングを判断する必要がなくなり、従来のようなディスクサイズの変更に伴うシステム停止もありません。プールの容量が不足してきたらシステムを停止せずにプールにドライブを追加することができ、ホストには透過的に容量が拡張されます。

プールを使用すると、データは自動的に再分散されてバランスが維持されます。パリティ情報とスペア容量がプール全体に分散されるため、プール内のすべてのドライブを障害が発生したドライブの再構築に使用できます。このアプローチでは専用のホットスペアドライブは使用されません。代わりに、予約済み（スペア）容量がプール全体で確保されます。ドライブ障害が発生すると、他のドライブのセグメントが読み取られてデータが再作成されます。その後、新しいドライブが選択されて障害が発生したドライブにあった各セグメントが書き込まれるため、ドライブ間のデータ分散は維持されます。

## リザーブ容量とは何ですか？

リザーブ容量は物理的に割り当てられた容量で、Snapshotイメージ、整合性グループメンバーボリューム、ミラーペアボリュームなどのコピーサービスオブジェクトのデータの格納に使用されます。

コピーサービス処理に関連付けられているリザーブ容量ボリュームは、プールまたはボリュームグループに配置されます。リザーブ容量は、プールまたはボリュームグループから作成します。

## FDE / FIPSセキュリティとは何ですか？

FDE / FIPSセキュリティとは、一意の暗号化キーを使用して書き込み時にデータを暗号化し、読み取り時に復号化するセキュリティ対応ドライブを指します。セキュリティ対応ドライブは、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します。

セキュリティ対応ドライブには、Full Disk Encryption (FDE) ドライブと連邦情報処理標準 (FIPS) ドライブがあります。FIPSドライブは認定テストをパスしたドライブです。



FIPSのサポートが必要なボリュームには、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。

## 冗長性チェックとは何ですか？

冗長性チェックでは、プールまたはボリュームグループ内のボリューム上のデータに整合性があるかどうかを判別されます。冗長性データは、プールまたはボリュームグループ内のいずれかのドライブで障害が発生した場合に、交換用ドライブに迅速に情報を再構築するために使用されます。

このチェックは、一度に1つのプールまたはボリュームグループでのみ実行できます。ボリュームの冗長性チェックでは、次の処理が実行されます。

- RAID 3ボリューム、RAID 5ボリューム、またはRAID 6ボリューム内のデータブロックがスキャンされ、各ブロックの冗長性情報がチェックされます。(RAID 3をボリュームグループに割り当てるには、コマンドラインインターフェイスを使用する必要があります)。
- RAID 1のミラーリングされたドライブ上のデータブロックが比較されます。
- データに整合性がないことがコントローラファームウェアで確認された場合は、冗長性エラーが返されません。



同じプールまたはボリュームグループですぐに冗長性チェックを実行すると、原因でエラーが発生する場合があります。この問題を回避するには、同じプールまたはボリュームグループで別の冗長性チェックを実行する前に、1~2分待ってください。

プールとボリュームグループの違いは何ですか？

プールはボリュームグループに似ていますが、次の点が異なります。

- プール内のデータは、同じ一連のドライブに格納されるボリュームグループ内のデータとは異なり、プール内のすべてのドライブにランダムに格納されます。
- プールの方がドライブ障害時のパフォーマンスの低下と再構築にかかる時間が少なくなります。
- プールには予約済み容量が組み込まれているため、専用のホットスペアドライブは必要ありません。
- プールでは多数のドライブをグループ化できます。
- プールにはRAIDレベルを指定する必要はありません。

プールを手動で設定するのはどのような場合ですか？

プールを手動で設定する理由を、次の例に示します。

- ストレージアレイ上に複数のアプリケーションがあり、それらのアプリケーションと同じドライブリソースの競合が発生しないようにする場合は、1つ以上のアプリケーション用に小規模なプールを手動で作成することを検討してください。

データを分散するための多数のボリュームを含む大規模なプールにワークロードを割り当てるのではなく、1~2個のボリュームだけを割り当てることができます。特定のアプリケーションのワークロード専用の個別のプールを手動で作成すると、ストレージアレイの処理をより迅速に実行でき、競合が軽減されます。

プールを手動で作成するには、「\* Storage」を選択し、「Pools & Volume Groups」を選択します。All Capacity（すべての容量）タブで、MENU（メニュー）：Create（プール）をクリックします。

- 同じドライブタイプのプールが複数ある場合は、System Managerでプールに使用するドライブを自動的に推奨できないことを示すメッセージが表示されます。ただし、既存のプールに手動でドライブを追加することはできます。

既存のプールにドライブを手動で追加するには：プールとボリュームグループページでプールを選択し、\*容量の追加\*をクリックします。

容量アラートが重要なのはなぜですか？

容量アラートは、プールにドライブを追加するタイミングを示します。ストレージアレイの処理を正常に実行するには、プールに十分な空き容量が必要です。プールの空き容量が指定した割合を超えたときにアラートを送信するようにSystem Managerを設定すると、容量不足による処理の中断を回避できます。

プールの作成時にこの割合を設定するには、\* Pool auto-configuration オプションまたは Create pool \*オプションを使用します。自動オプションを選択すると、アラート通知を受信するタイミングはデフォルト設定によって自動的に決まります。プールを手動で作成する場合は、アラート通知の設定を指定します。必要に応じて、デフォルトの設定をそのまま使用することもできます。これらの設定は、後で「Settings [Alerts]」（設定[Alerts]）メニューで調整できます。



プールの空き容量が指定した割合に達すると、アラート設定に指定した方法でアラート通知が送信されます。

予約済み容量を増やせない場合、どのような理由が考えられますか？

使用可能なすべての容量でボリュームを作成した場合は、予約済み容量を増やせないことがあります。

予約済み容量は、ドライブ障害に備えてプール内に確保されている容量（ドライブ数）です。プールが作成されると、プール内のドライブ数に応じて自動的にデフォルトの予約済み容量が確保されます。使用可能なすべての容量でボリュームを作成している場合は、ドライブを追加するかボリュームを削除してプールに容量を追加しないと、予約済み容量を増やすことはできません。

予約済み容量は\* Pools & Volume Groups から変更できます。編集するプールを選択します。【設定の表示/編集】をクリックし、[\*設定]タブを選択します。



予約済み容量はプール内の複数のドライブに分散されますが、予約するときはドライブ数で指定します。

プールから削除できるドライブの数に制限はありますか。

System Managerでは、プールから削除できるドライブ数が制限されています。

- プール内のドライブの数を11本より少なくすることはできません。
- 削除対象のドライブに含まれるデータがプール内の残りのドライブに再配置される場合、そのデータを十分に格納できる空き容量がプール内にはない場合は、そのドライブは削除できません。
- 一度に削除できるドライブは最大60本です。60本を超えるドライブを選択した場合、ドライブの削除オプションは無効になります。60本を超えるドライブを取り外す必要がある場合は、ドライブの取り外し処理を繰り返します。

ドライブでサポートされているメディアタイプを教えてください。

サポートされているメディアタイプは、ハードディスクドライブ（HDD）とソリッドステートディスク（SSD）です。

一部のドライブが表示されないのはなぜですか？

容量の追加ダイアログで、既存のプールまたはボリュームグループに容量を追加できるドライブがすべて表示されるわけではありません。

ドライブを追加できない理由は次のとおりです。

- 未割り当てで、セキュリティ有効でないドライブを指定する必要があります。すでに別のプールやボリュームグループに含まれているドライブ、またはホットスペアとして設定されているドライブは使用できません。未割り当てだが、セキュリティ有効なドライブは、手動で消去すると使用可能になります。
- 最適な状態でないドライブは使用できません。

- 容量が小さすぎるドライブは使用できません。
- プールまたはボリュームグループ内でドライブのメディアタイプが一致している必要があります。次のものを混在させることはできません。
  - ソリッドステートディスク (SSD) 搭載のハードディスクドライブ (HDD)
  - NVMeとSASドライブ
  - ボリュームブロックサイズが512バイトおよび4KiBのドライブ
- プールまたはボリュームグループに含まれているドライブがすべてセキュリティ対応の場合は、セキュリティ対応でないドライブは表示されません。
- プールまたはボリュームグループに含まれているドライブがすべて連邦情報処理標準 (FIPS) ドライブの場合、非FIPSドライブは表示されません。
- プールまたはボリュームグループに含まれているドライブがすべてData Assurance (DA) 対応で、プールまたはボリュームグループにDA有効ボリュームが1つ以上ある場合は、DA非対応のドライブは使用できないためプールまたはボリュームグループに追加できません。ただし、プールまたはボリュームグループにDA有効ボリュームがない場合は、DA非対応のドライブをプールまたはボリュームグループに追加できます。DA対応と非対応のドライブが混在している場合は、DA対応ボリュームを作成できないことに注意してください。



ストレージレイの容量は、新しいドライブを追加するか、プールまたはボリュームグループを削除することで増やすことができます。

## シェルフ/ドロワー損失の保護を維持するにはどうすればよいですか？

プールまたはボリュームグループのシェルフ/ドロワー損失の保護を維持するには、次の表の基準を使用します。

レベル	シェルフ/ドロワー損失の保護の基準	必要なシェルフ/ドロワーの最小数
プール	シェルフの場合、プールに同じシェルフのドライブが3本以上含まれない。  ドロワーの場合、プールに各ドロワーから同数のドライブが含まれている。	シェルフの場合は6 ドロワーの場合は5
RAID 6	ボリュームグループに同じシェルフまたはドロワーのドライブが3本以上含まれない。	3.
RAID 3またはRAID 5	ボリュームグループ内のドライブがすべて別々のシェルフまたはドロワーに配置されている。	3.

レベル	シェルフ/ドロワー損失の保護の基準	必要なシェルフ/ドロワーの最小数
RAID 1	ミラーペア内のドライブがそれぞれ別のシェルフまたはドロワーに配置されている。	2.
RAID 0	シェルフ/ドロワー損失の保護は実現できない。	該当なし



プールまたはボリュームグループですでにドライブに障害が発生している場合は、シェルフ/ドロワー損失の保護は維持されません。この状況で、ドライブシェルフまたはドロワーへのアクセス、さらにその結果プールまたはボリュームグループ内の別のドライブへのアクセスを失うと、データが失われます。

## プールとボリュームグループの最適なドライブ配置は何ですか？

プールおよびボリュームグループを作成するときは、ドライブの選択範囲を上下のドライブスロットに合わせて調整してください。

EF600およびEF300コントローラの場合、ドライブスロット0<sub>11</sub>は1つのPCIブリッジに接続され、スロット12<sub>23</sub>は別のPCIブリッジに接続されます。最適なパフォーマンスを確保するには、ドライブを選択した際に、上下のスロットから同数のドライブを選択する必要があります。この配置により、ボリュームが必要以上に短い時間で帯域幅の上限に達しないようにすることができます。

## アプリケーションに最適なRAIDレベルはどれですか？

ボリュームグループのパフォーマンスを最大限に高めるには、適切なRAIDレベルを選択する必要があります。適切なRAIDレベルを特定するには、ボリュームグループにアクセスしているアプリケーションでの読み取りと書き込みの割合を把握します。これらの割合を取得するには、[パフォーマンス]ページを使用します。

### RAIDレベルとアプリケーションパフォーマンス

RAIDには、\_levels\_という一連の構成が採用されており、ユーザデータと冗長性データのドライブに対する書き込み/読み出し方法が決定されます。RAIDレベルごとにパフォーマンス機能が異なります。読み取り比率が高いアプリケーションの場合、RAID 5ボリュームまたはRAID 6ボリュームを使用するとパフォーマンスが向上します。これは、RAID 5およびRAID 6構成の読み取りパフォーマンスが優れているためです。

読み取り比率が低い（書き込み中心の）アプリケーションの場合、RAID 5ボリュームまたはRAID 6ボリュームでは同様のパフォーマンスを実現できません。パフォーマンスの低下は、コントローラがデータと冗長性データをRAID 5ボリュームグループまたはRAID 6ボリュームグループのドライブに書き込む方法に起因します。

次の情報に基づいてRAIDレベルを選択します。

- RAID 0 \*
- \* 概要 \*

- 冗長性なし、ストライピングモード。
- どのように機能するか
  - RAID 0は、ボリュームグループ内のすべてのドライブにデータをストライピングします。
- データ保護機能
  - 高可用性が求められる場合、RAID 0は推奨されません。RAID 0は重要度の低いデータに適しています。
  - ボリュームグループ内の1本のドライブで障害が発生すると、関連付けられているすべてのボリュームで障害が発生し、すべてのデータが失われます。
- 必要なドライブ数
  - RAIDレベル0には少なくとも1本のドライブが必要です。
  - RAID 0ボリュームグループには30本を超えるドライブを含めることができます。
  - ストレージアレイのすべてのドライブを含むボリュームグループを作成できます。
- RAID 1またはRAID 10 \*
- \* 概要 \*
- ストライピング/ミラーモード。
- どのように機能するか
  - RAID 1では、ディスクミラーリングを使用して、2本のディスクに同時にデータが書き込まれます。
  - RAID 10は、ドライブストライピングを使用して、複数のミラーリングされたドライブペアにデータをストライピングします。
- データ保護機能
  - RAID 1とRAID 10は、ハイパフォーマンスと最高のデータ可用性を提供します。
  - RAID 1とRAID 10は、ドライブミラーリングを使用して、あるドライブから別のドライブにまったく同じコピーを作成します。
  - ドライブペアの一方のドライブで障害が発生した場合、ストレージアレイはデータやサービスを失うことなくもう一方のドライブに即座に切り替えることができます。
  - 単一ドライブ障害が発生すると、関連付けられているボリュームはデグレード状態になります。ミラードライブがデータへのアクセスを許可します。
  - ボリュームグループ内のドライブペアで障害が発生すると、関連付けられているすべてのボリュームで障害が発生し、データが失われる可能性があります。
- 必要なドライブ数
  - RAID 1には、ユーザデータ用に1本、ミラーデータ用に1本、合計2本以上のドライブが必要です。
  - 4本以上のドライブを選択すると、ボリュームグループ全体でRAID 10が自動的に設定されます。ユーザデータ用にドライブが2本、ミラーデータ用にドライブが2本です。
  - ボリュームグループのドライブ数は偶数でなければなりません。ドライブ数が偶数ではなく未割り当てのドライブが残っている場合は、「\* Pools & Volume Groups」に移動してボリュームグループにドライブを追加し、処理を再試行します。
  - RAID 1とRAID 10のボリュームグループは、30本を超えるドライブで構成できます。ストレージアレイのすべてのドライブを含むボリュームグループを作成できます。

- RAID 5 \*
- \* 概要 \*
- 高I/Oモード。
- どのように機能するか
  - ユーザーデータと冗長性情報（パリティ）が複数のドライブにストライピングされます。
  - 冗長性情報を格納するために、ドライブ1本分の容量が使用されます。
- データ保護機能
  - RAID 5ボリュームグループで1本のドライブに障害が発生すると、関連付けられているすべてのボリュームがデグレード状態になります。冗長な情報があるので、データには引き続きアクセスできます。
  - RAID 5ボリュームグループで複数のドライブに障害が発生すると、関連付けられているすべてのボリュームに障害が発生し、すべてのデータが失われます。
- 必要なドライブ数
  - ボリュームグループには最低3本のドライブが必要です。
  - 通常、ボリュームグループのドライブ数は最大30本に制限されます。
- RAID 6\*
- \* 概要 \*
- 高I/Oモード。
- どのように機能するか
  - ユーザーデータと冗長性情報（デュアルパリティ）が複数のドライブにストライピングされます。
  - 冗長性情報を格納するために、ドライブ2本分の容量が使用されます。
- データ保護機能
  - RAID 6ボリュームグループで1本または2本のドライブに障害が発生すると、関連付けられているすべてのボリュームがデグレード状態になりますが、冗長性情報があるためデータには引き続きアクセスできます。
  - RAID 6ボリュームグループで3本以上のドライブに障害が発生すると、関連付けられているすべてのボリュームに障害が発生し、すべてのデータが失われます。
- 必要なドライブ数
  - ボリュームグループには最低5本のドライブが必要です。
  - 通常、ボリュームグループのドライブ数は最大30本に制限されます。



プールのRAIDレベルは変更できません。ユーザーインターフェースは'プールを自動的にRAID 6として構成します

## RAIDレベルとデータ保護

RAID 1、RAID 5、およびRAID 6は、フォールトトレランス用に冗長性データをドライブメディアに書き込みます。冗長性データには、データのコピー（ミラー）、またはデータから導出されたエラー修正コードがあります。ドライブで障害が発生した場合は、冗長性データを使用して交換用ドライブに迅速に情報を再構築できます。



単一のボリュームグループ全体で単一のRAIDレベルを設定します。そのボリュームグループの冗長性データは、すべてボリュームグループ内に格納されます。ボリュームグループの容量は、メンバードライブのアグリゲート容量から冗長性データ用に確保された容量を引いた値です。冗長性を確保するために必要な容量は、使用するRAIDレベルによって異なります。

## Data Assuranceとは何ですか？

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。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。

## セキュリティ対応 (ドライブセキュリティ) とは何ですか？

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) ドライブがあります。

## リザーブ容量を増やすときは、どのような点に注意する必要がありますか？

一般に、リザーブ容量がフルに近付いているという警告が表示されたときに、容量を拡張します。リザーブ容量は8GiB単位でのみ拡張できます。

- 必要に応じて拡張できるように、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。

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は、未割り当て容量を未使用ドライブの形式でプールまたはボリュームグループに追加できます。

- プールまたはボリュームグループ内のボリュームのステータスが最適で、変更処理の実行中でないことを確認してください。
- プールまたはボリュームグループに容量の拡張に使用する空き容量が必要です。
- 読み取り専用のSnapshotボリュームのリザーブ容量を増やすことはできません。リザーブ容量が必要なのは、読み取り/書き込みのSnapshotボリュームだけです。

Snapshot処理の場合、リザーブ容量は通常ベースボリュームの40%です。非同期ミラーリング処理のリザーブ容量は、一般にベースボリュームの20%です。ベースボリュームで多くの変更が見込まれる場合や、ストレージオブジェクトのコピーサービス処理の使用期間が非常に長くなることが想定される場合は、これよりも割合を増やしてください。

削減する量を選択できないのはなぜですか？

リザーブ容量は、増やしたときの分量ずつしか減らすことができません。メンバーボリュームのリザーブ容量は、追加したときと逆の順序でのみ削除できます。

次のいずれかの条件に該当する場合は、ストレージオブジェクトのリザーブ容量を削減できません。

- ストレージオブジェクトがミラーペアのボリュームである。
- ストレージオブジェクトにリザーブ容量用のボリュームが1つしかない。ストレージオブジェクトには、リザーブ容量用のボリュームが少なくとも2つ含まれている必要があります。
- ストレージオブジェクトが無効になっているSnapshotボリュームである。
- ストレージオブジェクトに関連付けられているSnapshotイメージが含まれている。

リザーブ容量のボリュームは、追加したときと逆の順序でのみ削除できます。

読み取り専用のSnapshotボリュームについては、関連付けられたリザーブ容量がないため、リザーブ容量を削減することはできません。リザーブ容量が必要なのは、読み取り/書き込みのSnapshotボリュームだけです。

メンバーボリュームごとにリザーブ容量が必要なのはなぜですか？

Snapshot整合性グループの各メンバーボリュームには、参照先の整合性グループSnapshotイメージに影響を与えずに、ホストアプリケーションによる変更をベースボリュームに保存するための独自のリザーブ容量が必要です。リザーブ容量を使用すると、読み取り/書き込み用のメンバーボリュームに含まれているデータのコピーに、ホストアプリケーションが書き込みアクセスすることができます。

整合性グループのSnapshotイメージにホストから直接読み取りや書き込みを行うことはできません。Snapshotイメージには、ベースボリュームから取得されたデータのみが保存されます。

読み取り/書き込み用の整合性グループSnapshotボリュームの作成中に、System Managerは整合性グループのメンバーボリュームごとにリザーブ容量を作成します。このリザーブ容量によって、ホストアプリケーションは、整合性グループのSnapshotイメージに含まれているデータのコピーに書き込みアクセスすることができます。

**SSDキャッシュのすべての統計情報を表示するにはどうすればよいですか？また、何が**

SSDキャッシュについては、一般統計と詳細統計を表示できます。一般統計は詳細統計のサブセットです。

詳細統計は、すべてのSSD統計を .csv ファイル。統計を確認および解釈する際には、複数の統計を組み合わせることで見えてくる情報もあることに注意してください。

## 一般統計

SSDキャッシュの統計を表示するには、次のメニューを選択します。Storage [Pools & Volume Groups]統計を表示するSSDキャッシュを選択し、メニューを選択します。More [View Statistics]公称統計はView SSD Cache Statistics (SSDキャッシュ統計の表示) ダイアログに表示されます。

次に、詳細統計のサブセットである、一般統計の一覧を示します。

一般統計	説明
読み取り/書き込み	SSDキャッシュが有効なボリュームに対するホストの読み取りと書き込みの合計数。読み取り数を書き込み数と比較します。効率的なSSDキャッシュ処理には、読み取り数書き込み数より多いことが必要です。書き込みに対する読み取りの比率が大きいくほど、キャッシュ処理が向上します。
キャッシュヒット	キャッシュヒットの数。
キャッシュヒット率 (%)	キャッシュヒット数を読み取りと書き込みの合計数で割った値。効果的なSSDキャッシュ処理には、キャッシュヒットの割合が50%より高いことが必要です。この値が小さい場合は、次のような状況が考えられます。 <ul style="list-style-type: none"><li>書き込みに対する読み取りの比率が小さすぎる</li><li>読み取りが繰り返されない</li><li>キャッシュ容量が小さすぎる</li></ul>
キャッシュ割り当て率 (%)	割り当てられているSSDキャッシュストレージの量。このコントローラで使用可能なSSDキャッシュストレージの割合として表されます。割り当てられたバイト数を使用可能なバイト数で割った値です。キャッシュ割り当ての割合は、通常は100%と表示されます。この数値が100%未満の場合は、キャッシュがウォームアップされていないか、アクセスされているすべてのデータよりもSSDキャッシュ容量が大きいことを意味します。後者の場合、SSDキャッシュ容量を小さくしても同レベルのパフォーマンスが得られる可能性があります。この値は、キャッシュされたデータがSSDキャッシュに配置されたことを示しているわけではなく、SSDキャッシュにデータを配置可能となる前の準備手順にすぎません。
キャッシュ使用率 (%)	有効なボリュームのデータが格納されているSSDキャッシュストレージの量。割り当てられているSSDキャッシュストレージの割合として表されます。この値はSSDキャッシュの利用率または密度を表し、ユーザデータのバイト数を割り当てられているバイト数で割った値です。キャッシュ使用率の割合は、通常は100%より小さく、多くの場合はさらに小さくなります。この数値は、SSDキャッシュ容量のうち、キャッシュデータが書き込まれている割合を示します。SSDキャッシュの各割り当て単位はサブブロックと呼ばれる小さい単位に分割され、それぞれ独立して使用されるため、この値は100%より小さくなります。この値が大きいくほど一般には有効ですが、小さい数値でもパフォーマンスが大幅に向上する可能性があります。

## 詳細統計

詳細統計は、一般統計とその他の統計で構成されます。これらの追加統計は一般統計とともに保存されますが、一般統計とは異なり、View SSD Cache Statistics (SSDキャッシュ統計の表示) ダイアログには表示され

ません。詳細統計を表示するには、統計を .csv ファイル。

を表示している場合 .csv 一般統計のあとに詳細統計が表示されることを確認します。

詳細統計	説明
読み取りブロック	ホスト読み取りのブロック数。
書き込みブロック	ホスト書き込みのブロック数。
完全ヒットブロック	キャッシュヒットのブロック数。この値は、SSDキャッシュから完全に読み込まれたブロックの数を示します。SSDキャッシュがパフォーマンスの向上に効果があるのは、フルキャッシュヒットである処理に対してのみです。
部分ヒット	すべてのブロックではなく、少なくとも1つのブロックがSSDキャッシュ内にあったホスト読み取りの数。部分ヒットはSSDキャッシュ*ミス*で、読み取りはベースボリュームから行われています。
部分ヒット-ブロック	部分ヒットのブロック数。部分キャッシュヒットと部分キャッシュヒットブロックは、SSDキャッシュ内にデータの一部しかない処理の結果として発生します。この場合、キャッシュされているハードディスクドライブ (HDD) ボリュームからデータを取得する必要があります。このタイプのヒットの場合、SSDキャッシュから得られるパフォーマンス上のメリットはありません。部分キャッシュヒットブロック数が完全キャッシュヒットブロック数より多い場合は、別のI/O特性タイプ (ファイルシステム、データベース、またはWebサーバ) を使用するとパフォーマンスが向上する可能性があります。SSDキャッシュのウォームアップ中は、キャッシュヒットに比べて、部分ヒットとミスが増えることが予想されます。
ミス	SSDキャッシュ内にブロックがなかったホスト読み取りの数。SSDキャッシュミスは、ベースボリュームから読み取りが行われた場合に発生します。SSDキャッシュのウォームアップ中は、キャッシュヒットに比べて、部分ヒットとミスが増えることが予想されます。
ミス-ブロック	ミスしたブロックの数。
取り込み処理 (ホスト読み取り)	ベースボリュームからSSDキャッシュへデータがコピーされたホスト読み取りの数。
取り込み処理 (ホスト読み取り) -ブロック	取り込み処理 (ホスト読み取り) のブロック数。
取り込み処理 (ホスト書き込み)	ベースボリュームからSSDキャッシュへデータがコピーされたホスト書き込みの数。書き込みI/O処理によってキャッシュが一杯にならないキャッシュ設定では、取り込み処理 (ホスト書き込み) の数が0になることがあります。
取り込み処理 (ホスト書き込み) -ブロック	取り込み処理 (ホスト書き込み) のブロック数。

詳細統計	説明
無効化処理	データが無効化された、またはSSDキャッシュから削除された回数。キャッシュの無効化処理は、各ホスト書き込み要求、Forced Unit Access (FUA) によるホスト読み取り要求、確認要求、およびその他一部の状況で実行されます。
リサイクル処理	別のベースボリュームや論理ブロックアドレス (LBA) 範囲にSSDキャッシュブロックが再利用された回数。効果的なキャッシュでは、再利用の回数は、読み取り処理と書き込み処理の合計数よりも少なくする必要があります。リサイクル処理の回数が読み取りと書き込みの合計数に近づいている場合、SSDキャッシュがスラッシングしています。キャッシュ容量を増やす必要があります。または、ワークロードがSSDキャッシュの使用に適していません。
使用可能なバイト数	SSDキャッシュ内でこのコントローラによって使用可能なバイト数。
割り当てバイト数	このコントローラによってSSDキャッシュから割り当てられたバイト数。SSDキャッシュから割り当てられたバイトは、空の場合と、ベースボリュームのデータが含まれている場合があります。
ユーザデータバイト数	SSDキャッシュ内の、ベースボリュームのデータを含む割り当て済みバイト数。使用可能なバイト数、割り当て済みバイト数、およびユーザデータのバイト数を使用して、キャッシュ割り当ての割合とキャッシュ利用率の割合が計算されます。

## プールの最適化容量とは何ですか？

SSDドライブでは、その容量の一部が未割り当ての場合に寿命が長くなり、最大書き込みパフォーマンスが向上します。

プールに関連付けられているドライブの未割り当て容量は、プールの予約済み容量、空き容量（ボリュームで使用されていない容量）、および使用可能容量のうちの最適化容量として確保された容量で構成されます。この最適化容量は使用可能容量を減らすことで最小レベルの最適化容量を確保するため、ボリュームの作成には使用できません。

プールの作成時に、パフォーマンス、ドライブの寿命、使用可能容量のバランスに基づいて、推奨される最適化容量が決定されます。プール設定ダイアログにある追加の最適化容量スライダを使用して、プールの最適化容量を調整できます。スライダを動かすことで、使用可能容量を犠牲にしてパフォーマンスの向上とドライブ寿命の延長を図るか、またはパフォーマンスとドライブ寿命を犠牲にして使用可能容量を増やすことができます。



追加の最適化容量スライダは、EF600およびEF300ストレージシステムに対してのみ使用できます。

## ボリュームグループの最適化容量とは何ですか？

SSDドライブでは、その容量の一部が未割り当ての場合に寿命が長くなり、最大書き込みパフォーマンスが向上します。

ボリュームグループに関連付けられているドライブの未割り当て容量は、ボリュームグループの空き容量（ボ

リユームで使用されていない容量)と、使用可能容量のうちの最適化容量として確保された容量で構成されます。この最適化容量は使用可能容量を減らすことで最小レベルの最適化容量を確保するため、ボリユームの作成には使用できません。

ボリユームグループの作成時に、パフォーマンス、ドライブの寿命、使用可能容量のバランスに基づいて、推奨される最適化容量が決定されます。ボリユームグループ設定ダイアログの最適化容量のスライダを使用して、ボリユームグループの最適化容量を調整できます。スライダを動かすことで、使用可能容量を犠牲にしてパフォーマンスの向上とドライブ寿命の延長を図るか、またはパフォーマンスとドライブ寿命を犠牲にして使用可能容量を増やすことができます。



追加の最適化容量スライダは、EF600およびEF300ストレージシステムに対してのみ使用できます。

## リソースプロビジョニング機能とは何ですか？

リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージアレイで使用できる機能です。これにより、バックグラウンドの初期化プロセスを実行せずに、ボリユームをただちに使用できます。

リソースプロビジョニングボリユームは、SSDグループまたはプール内のシックボリユームです。ボリユームの作成時にはドライブ容量が割り当てられますが（ボリユームに割り当てられます）、ドライブブロックは割り当て解除されます（マッピング解除されます）。これに対し、従来のシックボリユームでは、Data Assurance保護情報のフィールドを初期化し、各RAIDストライプでデータとRAIDパリティの整合性を確保するために、すべてのドライブブロックがバックグラウンドボリユーム初期化処理中にマッピングまたは割り当てられます。リソースプロビジョニングボリユームでは、時間制限付きのバックグラウンド初期化は実行されません。代わりに、各RAIDストライプは、ストライプ内のボリユームブロックへの最初の書き込み時に初期化されます。

リソースプロビジョニングボリユームはSSDボリユームグループおよびプールでのみサポートされます。グループまたはプール内のすべてのドライブでNVMeのDeallocated or Unwritten Logical Block Error (DULBE) エラーリカバリ機能がサポートされます。リソースでプロビジョニングされたボリユームを作成すると、そのボリユームに割り当てられていたすべてのドライブブロックが割り当て解除（マッピング解除）されます。また、ホストではNVMe Dataset ManagementコマンドまたはSCSI Unmapコマンドを使用して、ボリユーム内の論理ブロックの割り当てを解除できます。ブロックの割り当てを解除すると、SSDの消耗度が改善され、書き込みパフォーマンスが最大化されます。向上率はドライブのモデルと容量によって異なります。

リソースでプロビジョニングされるボリユーム機能について、どのような点に注意する必要がありますか？

リソースプロビジョニングは、EF300およびEF600ストレージアレイで使用できる機能です。これにより、バックグラウンドの初期化プロセスを実行せずに、ボリユームをただちに使用できます。

リソースプロビジョニングボリユームは、SSDグループまたはプール内のシックボリユームです。ボリユームの作成時にはドライブ容量が割り当てられますが（ボリユームに割り当てられます）、ドライブブロックは割り当て解除されます（マッピング解除されます）。これに対し、従来のシックボリユームでは、Data Assurance保護情報のフィールドを初期化し、各RAIDストライプでデータとRAIDパリティの整合性を確保するために、すべてのドライブブロックがバックグラウンドボリユーム初期化処理中にマッピングまたは割り当てられます。リソースプロビジョニングボリユームでは、時間制限付きのバックグラウンド初期化は実行されません。代わりに、各RAIDストライプは、ストライプ内のボリユームブロックへの最初の書き込み時に初期化されます。

リソースプロビジョニングボリュームはSSDボリュームグループおよびプールでのみサポートされます。グループまたはプール内のすべてのドライブでNVMeのDeallocated or Unwritten Logical Block Error (DULBE) エラーリカバリ機能がサポートされます。リソースでプロビジョニングされたボリュームを作成すると、そのボリュームに割り当てられていたすべてのドライブブロックが割り当て解除（マッピング解除）されます。また、ホストではNVMe Dataset ManagementコマンドまたはSCSI Unmapコマンドを使用して、ボリューム内の論理ブロックの割り当てを解除できます。ブロックの割り当てを解除すると、SSDの消耗度が改善され、書き込みパフォーマンスが最大化されます。向上率はドライブのモデルと容量によって異なります。

DULBEがサポートされているシステムでは、リソースプロビジョニングがデフォルトで有効になっています。このデフォルト設定は、\* Pools & Volume Groups \*で無効にできます。

## 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。