



Flash Poolローカル階層（アグリゲート）の管理 ONTAP 9

NetApp
April 24, 2024

目次

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）の管理	1
Flash Pool階層（アグリゲート）の管理	1
Flash Poolのローカル階層（アグリゲート）キャッシングポリシー	1
Flash Poolのキャッシングポリシーを管理します	2
ストレージプールを使用するFlash Poolローカル階層（アグリゲート）用のFlash Pool SSDパーティショニング	5
Flash Pool の候補と最適なキャッシュサイズを確認します	6
物理SSDを使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成します	8
SSDストレージプールを使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成します	9

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）の管理

Flash Pool階層（アグリゲート）の管理

システムでFlash Pool階層（アグリゲート）を管理するためのさまざまな手順を実行できます。

- キャッシングポリシー
 - ["Flash Poolのローカル階層（アグリゲート）キャッシングポリシー"](#)
 - ["Flash Poolのキャッシングポリシーを管理します"](#)
- * SSDパーティショニング*
 - ["ストレージプールを使用するFlash Poolローカル階層（アグリゲート）用のFlash Pool SSDパーティショニング"](#)
- 候補とキャッシュサイズ
 - ["Flash Pool の候補と最適なキャッシュサイズを確認します"](#)
- * Flash Poolの作成*
 - ["物理SSDを使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成します"](#)
 - ["SSDストレージプールを使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成します"](#)

Flash Poolのローカル階層（アグリゲート）キャッシングポリシー

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）のボリュームに対するキャッシングポリシーで、作業データセットにはFlashを導入して高性能なキャッシュを利用しながら、アクセス頻度が低いデータには低コストのHDDを使用するように定義できます。複数のFlash Poolローカル階層にキャッシュを提供する場合は、Flash Pool SSDパーティショニングを使用して、Flash Pool内のローカル階層間でSSDを共有します。

キャッシングポリシーは、Flash Poolローカル階層内のボリュームに適用されます。キャッシングポリシーを変更する前に、その機能を理解しておく必要があります。

ほとんどの場合、デフォルトのキャッシングポリシーである「auto」が使用するのに最適なキャッシングポリシーです。キャッシングポリシーを変更する必要があるのは、別のポリシーを使用したほうがワークロードのパフォーマンスが向上する場合のみです。適切でないキャッシングポリシーを設定すると、ボリュームのパフォーマンスが大幅に低下しかねません。また、時間とともにパフォーマンスの低下が進むおそれがあります。

キャッシングポリシーは、読み取りキャッシングポリシーと書き込みキャッシングポリシーを組み合わせたものです。ポリシー名は、読み取りキャッシングポリシーと書き込みキャッシングポリシーの名前をハイフンでつないだものです。ポリシー名にハイフンが含まれていない場合、書き込みキャッシングポリシーは「none」になります（「auto」ポリシーを除く）。

読み取りキャッシングポリシーは、HDDに格納されたデータに加えて、データのコピーをキャッシュに格納することで、以降の読み取りパフォーマンスを最適化します。書き込み処理用にキャッシュにデータを挿入する読み取りキャッシングポリシーの場合、キャッシュは_write-through キャッシュとして機能します。

書き込みキャッシングポリシーを使用してキャッシュに挿入されたデータはキャッシュにのみ存在し、HDDにコピーが格納されることはありません。Flash Pool キャッシュは RAID で保護されています。書き込みキャッシュを有効にすると、書き込み処理されたデータをキャッシュから即座に読み取ることができます。HDD へのデータの書き込みは、時間が経過してそのデータがキャッシュから削除されるまで先送りされます。

Flash Poolのローカル階層から単一層のローカル階層にボリュームを移動すると、ボリュームのキャッシングポリシーが失われます。あとでFlash Poolのローカル階層にボリュームを戻すと、デフォルトのキャッシングポリシー「auto」が割り当てられます。2つのFlash Poolローカル階層間でボリュームを移動した場合は、キャッシングポリシーが維持されます。

キャッシングポリシーを変更します

を使用して、Flash Poolローカル階層にあるボリュームのキャッシングポリシーを変更するには、CLIを使用します `-caching-policy` パラメータと `volume create` コマンドを実行します

Flash Poolのローカル階層にボリュームを作成すると、デフォルトで「auto」キャッシングポリシーがボリュームに割り当てられます。

Flash Poolのキャッシングポリシーを管理します

Flash Poolのキャッシングポリシーの管理の概要を示します

CLIを使用すると、システムでFlash Poolのキャッシングポリシーを管理するためのさまざまな手順を実行できます。

- 準備
 - ["Flash Poolローカル階層（アグリゲート）のキャッシングポリシーを変更するかどうかの確認"](#)
- キャッシングポリシーの変更
 - ["Flash Poolローカル階層（アグリゲート）のキャッシングポリシーの変更"](#)
 - ["Flash Poolローカル階層（アグリゲート）のキャッシュ保持ポリシーを設定する"](#)

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）のキャッシングポリシーを変更するかどうかの確認

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）にあるボリュームにキャッシュ保持ポリシーを割り当てて、ボリュームデータをFlash Poolキャッシュに保存する期間を決定することができます。ただし、キャッシュ保持ポリシーを変更しても、ボリュームのデータがキャッシュに保存される時間に影響を及ぼさない場合があります。

このタスクについて

データが次のいずれかの条件に当てはまる場合は、キャッシュ保持ポリシーを変更しても影響がない可能性があります。

- ワークロードがシーケンシャルである。
- ソリッドステートドライブ（SSD）にキャッシュされたランダムなブロックがワークロードによって再度読み取られない。

- ボリュームのキャッシュサイズが小さすぎます。

手順

データが満たす必要のある条件について、次の手順で確認します。このタスクは、advanced権限モードでCLIを使用して実行する必要があります。

1. CLIを使用してワークロードのボリュームを表示します。

```
statistics start -object workload_volume
```

2. ボリュームのワークロードのパターンを確認します。

```
statistics show -object workload_volume -instance volume-workload -counter sequential_reads
```

3. ボリュームのヒット率を確認します。

```
statistics show -object wafl_hya_vvol -instance volume -counter read_ops_replaced_pwercent|wc_write_blks_overwritten_percent
```

4. を決定します Cacheable Read および Project Cache Alloc ボリューム：

```
system node run -node node_name wafl awa start aggr_name
```

5. AWA の概要を表示します。

```
system node run -node node_name wafl awa print aggr_name
```

6. ボリュームのヒット率をと比較します Cacheable Read。

ボリュームのヒット率がよりも大きい場合 `Cacheable Read` これにより、SSDにキャッシュされたランダムブロックがワークロードで再読み取りされなくなります。

7. ボリュームの現在のキャッシュサイズをと比較します Project Cache Alloc。

ボリュームの現在のキャッシュサイズがよりも大きい場合 `Project Cache Alloc` をクリックすると、ボリュームキャッシュのサイズが小さすぎます。

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）のキャッシングポリシーの変更

ボリュームのキャッシングポリシーを変更する必要があるのは、別のポリシーを使用したほうがパフォーマンスが向上すると予想される場合のみです。Flash Poolローカル階層（アグリゲート）のボリュームのキャッシングポリシーを変更することができます。

必要なもの

キャッシングポリシーを変更するかどうかを確認する必要があります。

このタスクについて

ほとんどの場合、デフォルトのキャッシングポリシー「auto」は、使用できるキャッシングポリシーとして最適です。キャッシングポリシーを変更する必要があるのは、別のポリシーを使用したほうがワークロードのパ

パフォーマンスが向上する場合のみです。適切でないキャッシングポリシーを設定すると、ボリュームのパフォーマンスが大幅に低下しかねません。また、時間とともにパフォーマンスの低下が進むおそれがあります。キャッシングポリシーを変更する場合は注意が必要です。キャッシングポリシーが変更されたボリュームでパフォーマンスに問題が発生した場合は、キャッシングポリシーを「auto」に戻してください。

ステップ

1. CLIを使用してボリュームのキャッシングポリシーを変更します。

```
volume modify -volume volume_name -caching-policy policy_name
```

例

次の例では、「vol2」という名前のボリュームのキャッシングポリシーを「none」というポリシーに変更します。

```
volume modify -volume vol2 -caching-policy none
```

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）のキャッシュ保持ポリシーを設定する

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）に含まれるボリュームにキャッシュ保持ポリシーを割り当てることができます。キャッシュ保持ポリシーが「high」に設定されたボリューム内のデータは長期間キャッシュに残り、キャッシュ保持ポリシーが「low」に設定されたボリューム内のデータはすぐに削除されます。これにより、優先度の高い情報に長期にわたって高速アクセスできるようにすることで、重要なワークロードのパフォーマンスが向上します。

必要なもの

キャッシュ保持ポリシーがデータをキャッシュに保存する期間に影響しないような状況がシステムで発生していないかどうかを把握する必要があります。

手順

advanced権限モードでCLIを使用して、次の手順を実行します。

1. 権限の設定を advanced に変更します。

```
set -privilege advanced
```

2. ボリュームのキャッシュ保持ポリシーを確認します。

デフォルトでは'キャッシュ保持ポリシーは"normal"です

3. キャッシュ保持ポリシーを設定します。

ONTAPバージョン	コマンドを実行します
------------	------------

ONTAP 9.0、9.1	<pre>priority hybrid-cache set volume_name read-cache=read_cache_value write- cache=write_cache_value cache- retention- priority=cache_retention_policy</pre> <p>設定 <code>cache_retention_policy</code> 終了: high データをキャッシュに長期間保持する場合に使用します。設定 <code>cache_retention_policy</code> 終了: low データをキャッシュからすぐに削除することができます。</p>
ONTAP 9.2以降	<pre>volume modify -volume volume_name -vserver vservers_name -caching-policy policy_name.</pre>

4. ボリュームのキャッシュ保持ポリシーが選択したオプションに変更されたことを確認します。
5. 権限の設定を `admin` に戻します。

```
set -privilege admin
```

ストレージプールを使用するFlash Poolローカル階層（アグリゲート）用のFlash Pool SSDパーティショニング

複数のFlash Poolローカル階層（アグリゲート）にキャッシュを提供する場合は、Flash Poolソリッドステートドライブ（SSD）パーティショニングを使用します。Flash Pool SSDパーティショニングを使用すると、Flash Poolを使用するすべてのローカル階層でSSDを共有できます。これにより、パリティのコストを複数のローカル階層に分散させ、SSDキャッシュ割り当ての柔軟性を高めるとともに、SSDのパフォーマンスを最大限に高めることができます。

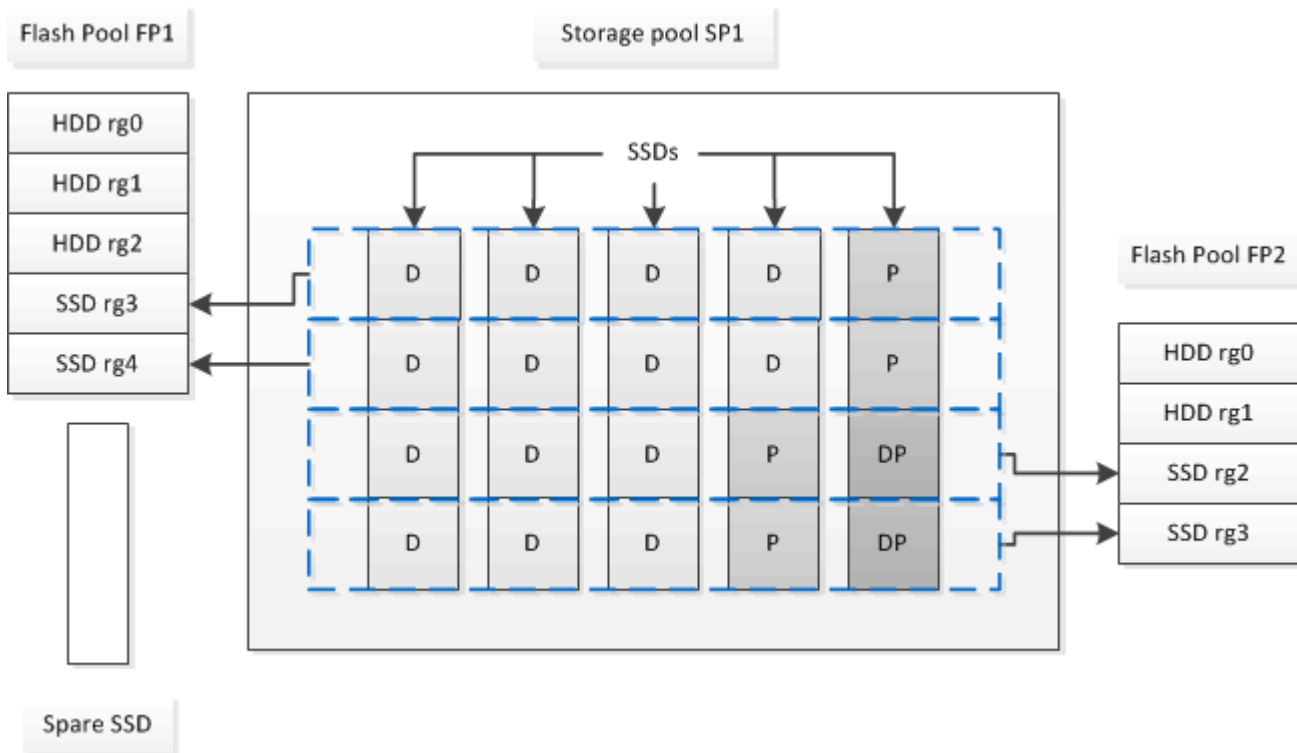
Flash Poolローカル階層で使用するSSDはストレージプールに配置する必要があります。ストレージプール内でルートデータのパーティショニング用にパーティショニングされたSSDは使用できません。ストレージプールに配置したSSDは、スタンドアロンのディスクとして管理できなくなります。また、Flash Poolに関連付けられているローカル階層を削除してストレージプールを削除しないかぎり、SSDをストレージプールから削除することもできません。

SSD ストレージプールは、同じ大きさの4つの割り当て単位に分割されます。ストレージプールに追加されたSSDは4つのパーティションに分割され、1つのパーティションが4つの割り当て単位のそれぞれに割り当てられます。ストレージプール内のSSDは、同じHAペアによって所有されている必要があります。デフォルトでは、HAペアの各ノードに2つの割り当て単位が割り当てられます。割り当て単位は、対象のローカル階層を所有するノードによって所有されている必要があります。いずれかのノード上のローカル階層に追加のFlashキャッシュが必要な場合は、一方のノードの割り当て単位数を減らしてパートナーノードの割り当て単位数を増やすようにデフォルトの割り当て単位数を変更できます。

スペアSSDを使用してSSDストレージプールに追加します。HAペアの両方のノードが所有するFlash Poolローカル階層にストレージプールが割り当て単位を提供する場合は、どちらのノードでもスペアSSDを所有できます。ただし、HAペアの一方のノードが所有するFlash Poolローカル階層にのみストレージプールが割り当

て単位を提供する場合は、その同じノードがSSDスペアを所有する必要があります。

次の図は、Flash Pool SSD パーティショニングの例を示しています。SSDストレージプールは、2つのFlash Poolローカル階層にキャッシュを提供します。



ストレージプール SP1 は、5 本の SSD と 1 本のホットスペア SSD で構成されます。ストレージプールの割り当て単位 2 つが Flash Pool FP1 に割り当てられ、2 つが Flash Pool FP2 に割り当てられます。FP1 のキャッシュの RAID タイプは RAID 4 です。そのため、FP1 に提供された割り当て単位には、そのパリティに指定されたパーティションが 1 つだけ含まれます。FP2 のキャッシュの RAID タイプは RAID-DP です。そのため、FP2 に提供された割り当て単位には、パリティパーティションとダブルパリティパーティションが含まれます。

この例では、2つの割り当て単位が各Flash Poolローカル階層に割り当てられます。ただし、1つのFlash Poolローカル階層で大容量のキャッシュが必要な場合、そのFlash Poolローカル階層に3つの割り当て単位を割り当て、他の階層には1つだけ割り当てることができます。

Flash Pool の候補と最適なキャッシュサイズを確認します

既存のローカル階層（アグリゲート）をFlash Poolローカル階層に変換する前に、ローカル階層がI/Oバウンドであるかどうか、およびワークロードと予算に応じた最適なFlash Poolのキャッシュサイズを確認できます。また、既存のFlash Poolローカル階層のキャッシュサイズが正しく設定されているかどうかを確認できます。

必要なもの

分析するローカル階層の負荷がピークになるおおよその時間帯を把握しておく必要があります。

手順

1. advanced モードに切り替えます。


```
set advanced
```

2. 既存のローカル階層（アグリゲート）がFlash Poolアグリゲートへの変換に適しているかどうかを確認する必要がある場合は、負荷のピーク時におけるアグリゲート内のディスクのビジー率と、それがレイテンシにどのような影響を及ぼすかを確認します。

```
statistics show-periodic -object disk:raid_group -instance raid_group_name  
-counter disk_busy|user_read_latency -interval 1 -iterations 60
```

Flash Pool キャッシュを追加してレイテンシを短縮する処理がこのアグリゲートに適しているかどうかを判断することができます。

次のコマンドは、アグリゲート「aggr1」の最初の RAID グループの統計情報を表示します。

```
statistics show-periodic -object disk:raid_group -instance /aggr1/plex0/rg0  
-counter disk_busy|user_read_latency -interval 1 -iterations 60
```

3. Automated Workload Analyzer（AWA）を起動します。

```
storage automated-working-set-analyzer start -node node_name -aggregate  
aggr_name
```

指定されたアグリゲートに関連付けられているボリュームのワークロードデータの収集が開始されます。

4. advanced モードを終了します。

```
set admin
```

ピーク負荷が間隔をあけて複数回発生するまで AWA の実行を許可します。AWA は、指定されたアグリゲートに関連付けられているボリュームのワークロードの統計情報を収集し、期間内で最長 1 週間にわたってデータを分析します。複数の週にわたって AWA を実行すると、直近の週に収集されたデータのみレポートされます。キャッシュサイズの推定値は、データ収集期間内に確認された最も高い負荷に基づいています。データ収集期間全体の負荷が高くなくてもかまいません。

5. advanced モードに切り替えます。

```
set advanced
```

6. ワークロードの分析を表示します。

```
storage automated-working-set-analyzer show -node node_name -instance
```

7. AWAを停止します。

```
storage automated-working-set-analyzer stop node_name
```

すべてのワークロードデータがフラッシュされ、分析に使用できなくなります。

8. advanced モードを終了します。

```
set admin
```

物理SSDを使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成します

Flash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成するには、HDD RAIDグループで構成された既存のローカル階層で該当する機能を有効にし、そのローカル階層に1つ以上のSSD RAIDグループを追加します。そのローカル階層には、SSD RAIDグループ（SSDキャッシュ）とHDD RAIDグループの2セットのRAIDグループが作成されます。

このタスクについて

ローカル階層にSSDキャッシュを追加してFlash Poolローカル階層を作成したあとで、SSDキャッシュを削除してローカル階層を元の構成に戻すことはできません。

SSD キャッシュの RAID レベルは、デフォルトでは、HDD RAID グループの RAID レベルと同じになります。最初のSSD RAIDグループを追加するときに「raidtype」オプションを指定することで、このデフォルト設定を変更できます。

作業を開始する前に

- Flash Poolローカル階層に変換する、HDDで構成された有効なローカル階層を特定しておく必要があります。
- ローカル階層に関連付けられたボリュームが書き込みキャッシュに対応しているかどうかを確認し、対応していない場合は必要な手順を実行して問題を解決しておく必要があります。
- 追加するSSDを決めておく必要があります。これらのSSDはFlash Poolローカル階層を作成するノードが所有している必要があります。
- 追加するSSDとローカル階層内の既存のHDDの両方について、チェックサム方式を確認しておく必要があります。
- 追加する SSD の数を決め、SSD RAID グループに最適な RAID グループサイズを確認しておく必要があります。

SSD キャッシュ内で使用する RAID グループが少ないほど、必要なパリティディスク数が少なくなります。RAID グループを拡張すると RAID-DP が必要になります。

- SSD キャッシュで使用する RAID レベルを決めておく必要があります。
- システムの最大キャッシュサイズを決めて、ローカル階層にSSDキャッシュを追加してもそれを超える原因は作成されないことを確認しておく必要があります。
- Flash Poolローカル階層の構成要件を確認しておく必要があります。



手順

FlashPoolアグリゲートは、System ManagerまたはONTAP CLIを使用して作成できます。

System Manager の略

ONTAP 9.12.1以降では、System Managerを使用して、物理SSDを使用するFlash Poolローカル階層を作成できます。

手順

1. [ストレージ]>[階層]*を選択し、既存のローカルHDDストレージ階層を選択します。
2. 選択するオプション  次に、* Flash Poolキャッシュの追加*をクリックします。
3. [*キャッシュとして専用SSDを使用する]を選択します。
4. ディスクタイプとディスク数を選択します。
5. RAIDタイプを選択してください。
6. [保存 (Save)]を選択します。
7. ストレージ階層を特定し、 .
8. [詳細]*を選択します。Flash Poolが「enabled」*と表示されていることを確認します。

CLI の使用

手順

1. ローカル階層（アグリゲート）をFlash Poolアグリゲートとして使用できるように指定します。

```
storage aggregate modify -aggregate aggr_name -hybrid-enabled true
```

この手順が正常に完了しない場合は、ターゲットアグリゲートが書き込みキャッシュに対応しているかどうかを確認してください。

2. を使用して、アグリゲートにSSDを追加します `storage aggregate add` コマンドを実行します
 - SSDは、IDまたはを使用して指定できます `diskcount` および `disktype` パラメータ
 - HDDとSSDでチェックサム方式が異なる場合やチェックサムが混在したアグリゲートの場合は、を使用する必要があります `checksumstyle` アグリゲートに追加するディスクのチェックサム方式を指定するパラメータ。
 - を使用して、SSDキャッシュに別のRAIDタイプを指定できます `raidtype` パラメータ
 - キャッシュRAIDグループサイズを使用するRAIDタイプのデフォルトと異なるサイズにする場合は、を使用してこの時点で変更する必要があります `-cache-raid-group-size` パラメータ

SSDストレージプールを使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成します

SSDストレージプールを使用するFlash Poolローカル階層（アグリゲート）の作成の概要

SSDストレージプールを使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成するためのさまざまな手順を実行できます。

- 準備
 - "Flash Poolのローカル階層（アグリゲート）でSSDストレージプールを使用しているかどうかを確認します"
- * SSDストレージプールの作成*
 - "SSD ストレージプールを作成する"
 - "SSD ストレージプールに SSD を追加します"
- * SSDストレージプールを使用したFlash Poolの作成*
 - "SSDストレージプールの割り当て単位を使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成します"
 - "SSD ストレージプールへの SSD の追加がキャッシュサイズに及ぼす影響を決定する"

Flash Poolのローカル階層（アグリゲート）でSSDストレージプールを使用しているかどうかを確認します

Flash Pool（ローカル階層）アグリゲートを設定するには、SSDストレージプールから既存のHDDローカル階層に1つ以上の割り当て単位を追加します。

SSDストレージプールを使用してキャッシュを提供する場合と、単独のSSDを使用する場合とでは、Flash Poolのローカル階層を管理方法が異なります。

ステップ

1. RAID グループ別のアグリゲートのドライブを表示します。

```
storage aggregate show-status aggr_name
```

アグリゲートで1つ以上のSSDストレージプールを使用している場合は、の値 `Position` SSD RAIDグループの列にはと表示されます `Shared` および、RAIDグループ名の横にストレージプールの名前が表示されます。

SSDストレージプールを作成して、ローカル階層（アグリゲート）にキャッシュを追加します

ソリッドステートドライブ（SSD）を追加することで、既存のローカル階層（アグリゲート）をFlash Poolローカル階層（アグリゲート）に変換してキャッシュをプロビジョニングできます。

2~4つのFlash Poolローカル階層（アグリゲート）にSSDキャッシュを提供するためのソリッドステートドライブ（SSD）ストレージプールを作成できます。Flash Pool アグリゲートを使用すると、作業データセットにはフラッシュを導入して高性能なキャッシュを利用しながら、アクセス頻度が低いデータには低コストのHDDを使用することができます。

このタスクについて

- ストレージプールにディスクを作成または追加するときは、ディスクリストを指定する必要があります。

ストレージプールではサポートされません `diskcount` パラメータ

- ストレージプールで使用する SSD は同じサイズでなければなりません。

System Manager の略

System Managerを使用してSSDキャッシュを追加する（ONTAP 9.12.1以降）

ONTAP 9.12.1以降では、System Managerを使用してSSDキャッシュを追加できます。



ストレージプールのオプションは、AFF システムでは使用できません。

手順

1. [*Cluster]、[Disks]の順にクリックし、[*Show/Hide *]をクリックします。
2. タイプ*を選択し、スペアSSDがクラスタに存在することを確認します。
3. [ストレージ]、[階層]の順にクリックし、[*ストレージプールの追加]をクリックします。
4. ディスクタイプを選択します。
5. ディスクサイズを入力してください。
6. ストレージプールに追加するディスクの数を選択します。
7. 推定キャッシュサイズを確認します。

System Manager を使用して SSD キャッシュを追加する（ONTAP 9.7 のみ）



ONTAP 9.12.1よりも前ONTAP のONTAP バージョンを使用している場合は、CLI手順を使用します。

手順

1. [(クラシックバージョンに戻る)] をクリックします。
2. ストレージ > アグリゲートとディスク > アグリゲート * をクリックします。
3. ローカル階層（アグリゲート）を選択し、* Actions > Add Cache * をクリックします。
4. キャッシュソースとして、「ストレージプール」または「専用 SSD 」を選択します。
5. （新しいエクスペリエンスに切り替える） * をクリックします。
6. Storage > Tiers * をクリックして、新しいアグリゲートのサイズを確認します。

CLI の使用

- SSDストレージプールの作成にはCLIを使用*

手順

1. 使用可能なスペア SSD の名前を指定します。

```
storage aggregate show-spare-disks -disk-type SSD
```

ストレージプールで使用される SSD は、HA ペアのどちらのノードでも所有できます。

2. ストレージプールを作成します。

```
storage pool create -storage-pool sp_name -disk-list disk1,disk2,...
```

3. * オプション：* 新しく作成したストレージ・プールを検証します。

```
storage pool show -storage-pool sp_name
```

結果

ストレージプールが提供するストレージがまだどの Flash Pool キャッシュにも割り当てられていなくても、ストレージプールに配置された SSD は、クラスタではスペアとして表示されなくなります。SSD を単独のドライブとして RAID グループに追加することはできません。ストレージをプロビジョニングできるのは、SSD が属しているストレージプールの割り当て単位を使用する場合に限られます。

SSDストレージプールの割り当て単位を使用してFlash Poolローカル階層（アグリゲート）を作成します

Flash Poolのローカル階層（アグリゲート）を設定するには、SSDストレージプールから既存のHDDローカル階層に1つ以上の割り当て単位を追加します。

ONTAP 9.12.1以降では、再設計したSystem Managerを使用して、ストレージプール割り当て単位を使用するFlash Poolローカル階層を作成できます。

必要なもの

- Flash Poolローカル階層に変換する、HDDで構成された有効なローカル階層を特定しておく必要があります。
- ローカル階層に関連付けられたボリュームが書き込みキャッシュに対応しているかどうかを確認し、対応していない場合は必要な手順を実行して問題を解決しておく必要があります。
- このFlash Poolローカル階層にSSDキャッシュを提供するためのSSDストレージプールを作成しておく必要があります。

使用するストレージプールのすべての割り当て単位が、Flash Poolのローカル階層を所有するノードに所有されている必要があります。

- ローカル階層に追加するキャッシュの容量を決めておく必要があります。

ローカル階層にキャッシュを追加するには、割り当て単位を使用します。ストレージプールに余裕がある場合は、ストレージプールに SSD を追加することで割り当て単位のサイズをあとから拡張できます。

- SSD キャッシュで使用する RAID タイプを決めておく必要があります。

SSDストレージプールからローカル階層にキャッシュを追加したあとで、キャッシュRAIDグループのRAIDタイプを変更することはできません。

- システムの最大キャッシュサイズを決めて、ローカル階層にSSDキャッシュを追加してもそれを超える原因は作成されないことを確認しておく必要があります。

合計キャッシュサイズに追加されるキャッシュの量は、を使用して確認できます `storage pool show` コマンドを実行します

- Flash Poolローカル階層の構成要件を確認しておく必要があります。

このタスクについて



キャッシュのRAIDタイプをHDD RAIDグループと異なるタイプにする場合は、SSDの容量を追加するときにキャッシュのRAIDタイプを指定する必要があります。ローカル階層にSSDの容量を追加したあとで、キャッシュのRAIDタイプを変更することはできません。

ローカル階層にSSDキャッシュを追加してFlash Poolローカル階層を作成したあとで、SSDキャッシュを削除してローカル階層を元の構成に戻すことはできません。

System Manager の略

ONTAP 9.12.1以降では、System Managerを使用してSSDストレージプールにSSDを追加できます。

手順

1. [ストレージ>階層]をクリックし、既存のローカルHDDストレージ階層を選択します。
2. をクリックします  をクリックし、* Add Flash Pool Cache *を選択します。
3. [ストレージプールを使用する] を選択します。
4. ストレージプールを選択します。
5. キャッシュサイズとRAID構成を選択してください。
6. [保存 (Save)] をクリックします。
7. ストレージ階層を再度探して、をクリックします 。
8. 「* More Details」を選択し、Flash Poolの表示が「* Enabled」になっていることを確認します。

CLI の使用

手順

1. アグリゲートを Flash Pool アグリゲートとして使用できるように指定します。

```
storage aggregate modify -aggregate aggr_name -hybrid-enabled true
```

この手順が正常に完了しない場合は、ターゲットアグリゲートが書き込みキャッシュに対応しているかどうかを確認してください。

2. 使用可能な SSD ストレージプールの割り当て単位を表示します。

```
storage pool show-available-capacity
```

3. アグリゲートに SSD の容量を追加します。

```
storage aggregate add aggr_name -storage-pool sp_name -allocation-units  
number_of_units
```

キャッシュのRAIDタイプをHDD RAIDグループと異なるタイプにする場合は、このコマンドを入力するときに、を使用してRAIDタイプを変更する必要があります `raidtype` パラメータ

新しい RAID グループを指定する必要はありません。ONTAP では、HDD RAID グループとは別の RAID グループに SSD キャッシュが自動的に配置されます。

キャッシュの RAID グループサイズを設定することはできません。このサイズは、ストレージプール内の SSD の数によって決まります。

キャッシュがアグリゲートに追加され、アグリゲートが Flash Pool アグリゲートになります。アグリゲートに追加された各割り当て単位は独自の RAID グループになります。

4. SSD キャッシュが存在すること、およびそのサイズを確認します。

```
storage aggregate show aggregate_name
```

キャッシュのサイズは、に表示されます Total Hybrid Cache Size。

関連情報

"[ネットアップテクニカルレポート 4070](#) : 『Flash Pool Design and Implementation Guide』"

SSD ストレージプールへの SSD の追加がキャッシュサイズに及ぼす影響を決定する

ストレージプールにSSDを追加するとプラットフォームモデルのキャッシュ制限を超えてしまう場合、ONTAP では新しく追加した容量をどのFlash Poolローカル階層（アグリゲート）にも割り当てません。その結果、新しく追加した容量の一部またはすべてを使用できなくなる可能性があります。

このタスクについて

割り当て単位がFlash Poolのローカル階層（アグリゲート）にすでに割り当てられているSSDストレージプールにSSDを追加すると、追加した各ローカル階層のキャッシュサイズとシステム全体のキャッシュサイズが増加します。ストレージプールのどの割り当て単位も割り当てられていない場合は、そのストレージプールにSSDを追加しても、1つ以上の割り当て単位がキャッシュに割り当てられるまでSSDのキャッシュサイズには影響しません。

手順

1. ストレージプールに追加する SSD の使用可能なサイズを確認します。

```
storage disk show disk_name -fields usable-size
```

2. ストレージプールの未割り当ての割り当て単位の数を確認します。

```
storage pool show-available-capacity sp_name
```

ストレージプール内の未割り当てのすべての割り当て単位が表示されます。

3. 次の式を使用して、追加するキャッシュの容量を計算します。

$(4 - \text{未割り当ての割り当て単位の数}) \times 25\% \times \text{使用可能なサイズ} \times \text{SSD の数}$

SSD ストレージプールに SSD を追加します

SSD ストレージプールにソリッドステートドライブ（SSD）を追加する場合は、ストレージプールの物理サイズと使用可能なサイズ、および割り当て単位のサイズを拡張します。割り当て単位のサイズが大きいほど、ローカル階層（アグリゲート）にすでに割り当てられている割り当て単位にも影響します。

必要なもの

この処理で HA ペアのキャッシュ制限を超えないように原因を設定しておく必要があります。ONTAP では、SSD ストレージプールへの SSD の追加時にキャッシュ制限を超えてもかまいませんが、その場合、新しく追加したストレージ容量が使用できなくなる可能性があります。

このタスクについて


既存の SSD ストレージプールに SSD を追加する場合は、ストレージプール内の既存の SSD を所有するノードと同じ HA ペアのどちらかのノードが所有する SSD を追加する必要があります。HA ペアのどちらのノードが所有する SSD でもかまいません。

ストレージプールに追加する SSD は、そのストレージプールで現在使用されているディスクと同じサイズである必要があります。

System Manager の略

ONTAP 9.12.1以降では、System Managerを使用してSSDストレージプールにSSDを追加できます。

手順

1. [ストレージ>階層]をクリックし、[ストレージプール]セクションを探します。
2. ストレージプールを探し、をクリックします  をクリックし、*ディスクの追加*を選択します。
3. ディスクタイプを選択し、ディスク数を選択します。
4. 推定キャッシュサイズを確認します。

CLI の使用

手順

1. * オプション：ストレージプールの現在の割り当て単位のサイズと使用可能なストレージを表示します。

```
storage pool show -instance sp_name
```

2. 使用可能な SSD を探します。

```
storage disk show -container-type spare -type SSD
```

3. ストレージプールに SSD を追加します。

```
storage pool add -storage-pool sp_name -disk-list disk1,disk2...
```

どの Flash Pool アグリゲートのサイズがこの処理によってどのくらい拡張されるかが表示され、処理を実行するかどうかの確認を求められます。

SSD ストレージプールの管理用コマンド

ONTAP はを提供します storage pool SSDストレージプールの管理用コマンド。

状況	使用するコマンド
ストレージプールがアグリゲートに提供しているストレージの容量を表示する	<code>storage pool show-aggregate</code>
両方の RAID タイプの全体的なキャッシュ容量（割り当て単位の詳細サイズ）に追加するキャッシュの容量を表示する	<code>storage pool show -instance</code>

ストレージプール内のディスクを表示します	<code>storage pool show-disks</code>
ストレージプールの未割り当ての割り当て単位を表示します	<code>storage pool show-available-capacity</code>
ストレージプールの 1 つ以上の割り当て単位の所有権をある HA パートナーからもう一方の HA パートナーに変更します	<code>storage pool reassign</code>

関連情報

["ONTAP 9 コマンド"](#)

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。