



## ワークロードの管理 ONTAP 9

NetApp  
February 12, 2026

# 目次

|  |    |
|--|----|
| ワークロードの管理 .....                          | 1  |
| ONTAPの残りのパフォーマンス容量を特定 .....              | 1  |
| ONTAP でトラフィックの多いクライアントまたはファイルを特定する ..... | 4  |
| QoSによるスループットの保証 .....                    | 5  |
| ONTAPでのQoSによるスループット保証の概要 .....           | 5  |
| ONTAPスループットフロア v2を有効または無効にする .....       | 11 |
| ONTAPストレージQoSワークフロー .....                | 12 |
| ONTAPでQoSを使用してスループット上限を設定 .....          | 13 |
| ONTAPでQoSを使用してスループットフロアを設定 .....         | 16 |
| ONTAPでアダプティブQoSポリシーグループを使用する .....       | 19 |
| ONTAPでアダプティブポリシーグループテンプレートを設定する .....    | 23 |

# ワークロードの管理

## ONTAPの残りのパフォーマンス容量を特定

パフォーマンス容量（ヘッドルーム）とは、リソース上のワークロードのパフォーマンスがレイテンシの影響を受け始める前に、ノードまたはアグリゲートにどれだけの作業を配置できるかを示す指標です。クラスターで利用可能なパフォーマンス容量を把握することで、ワークロードのプロビジョニングとバランス調整が容易になります。

開始する前に

このタスクには、advanced権限レベルのコマンドが必要です。

タスク概要

`-object` オプションには、次の値を使用してヘッドルーム統計を収集および表示できます：

- CPU の場合 `resource_headroom_cpu`。
- アグリゲートの場合、`resource_headroom_aggr`。

この作業は、System ManagerおよびActive IQ Unified Managerを使用して行うこともできます。

手順

1. advanced権限レベルに切り替えます。

```
set -privilege advanced
```

2. リアルタイムのヘッドルーム統計の収集を開始します。

```
statistics start -object resource_headroom_cpu|aggr
```

`statistics start`の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/statistics-start.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/statistics-start.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

3. リアルタイムのヘッドルーム統計情報を表示します。

```
statistics show -object resource_headroom_cpu|aggr
```

4. admin権限に戻ります。

```
set -privilege admin
```

例

次の例は、クラスター ノードの1時間あたりの平均ヘッドルーム統計を表示します。

ノードの利用可能なパフォーマンス容量は、`optimal\_point\_utilization`カウンタから`current\_utilization`カウンタを減算することで計算できます。この例では、`CPU\_sti2520-213`の使用率容量は-14%（72%-86%）であり、過去1時間のCPU使用率が平均して過剰であったことを示しています。

`ewma\_daily`、`ewma\_weekly`、または  
`ewma\_monthly`を指定して、より長い期間にわたって平均化された同じ情報を取得することもできます。

```
sti2520-2131454963690::*> statistics show -object resource_headroom_cpu
-raw -counter ewma_hourly
(statistics show)
```

```
Object: resource_headroom_cpu
Instance: CPU_sti2520-213
Start-time: 2/9/2016 16:06:27
End-time: 2/9/2016 16:06:27
Scope: sti2520-213
```

| Counter                         | Value |
|---------------------------------|-------|
| -----                           | ----- |
| ewma_hourly                     | -     |
| current_ops                     | 4376  |
| current_latency                 | 37719 |
| current_utilization             | 86    |
| optimal_point_ops               | 2573  |
| optimal_point_latency           | 3589  |
| optimal_point_utilization       | 72    |
| optimal_point_confidence_factor | 1     |

```
Object: resource_headroom_cpu
Instance: CPU_sti2520-214
Start-time: 2/9/2016 16:06:27
End-time: 2/9/2016 16:06:27
Scope: sti2520-214
```

| Counter                         | Value |
|---------------------------------|-------|
| -----                           | ----- |
| ewma_hourly                     | -     |
| current_ops                     | 0     |
| current_latency                 | 0     |
| current_utilization             | 0     |
| optimal_point_ops               | 0     |
| optimal_point_latency           | 0     |
| optimal_point_utilization       | 71    |
| optimal_point_confidence_factor | 1     |

2 entries were displayed.

`statistics show`の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/statistics-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/statistics-show.html)["ONTAPコマンド リファレンス"^]をご覧ください。

# ONTAP でトラフィックの多いクライアントまたはファイルを特定する

ONTAP Active Objectsテクノロジーを使用すると、クラスタトラフィックの過剰な負荷の原因となっているクライアントまたはファイルを特定できます。これらの「上位」クライアントまたはファイルを特定したら、クラスタのワークロードを再調整するなど、問題を解決するための対策を講じることができます。

開始する前に

このタスクを実行するには、クラスタ管理者である必要があります。

手順

1. クラスタに最もアクセスする上位のクライアントを表示します。

```
statistics top client show -node node_name -sort-key sort_column -interval seconds_between_updates -iterations iterations -max number_of_instances
```

次のコマンドは、`cluster1`にアクセスしている上位のクライアントを表示します：

```
cluster1::> statistics top client show
```

```
cluster1 : 3/23/2016 17:59:10
```

| Client         | Vserver | Node         | Protocol | *Total<br>Ops |
|----------------|---------|--------------|----------|---------------|
| 172.17.180.170 | vs4     | siderop1-vs4 | nfs      | 668           |
| 172.17.180.169 | vs3     | siderop1-vs3 | nfs      | 337           |
| 172.17.180.171 | vs3     | siderop1-vs3 | nfs      | 142           |
| 172.17.180.170 | vs3     | siderop1-vs3 | nfs      | 137           |
| 172.17.180.123 | vs3     | siderop1-vs3 | nfs      | 137           |
| 172.17.180.171 | vs4     | siderop1-vs4 | nfs      | 95            |
| 172.17.180.169 | vs4     | siderop1-vs4 | nfs      | 92            |
| 172.17.180.123 | vs4     | siderop1-vs4 | nfs      | 92            |
| 172.17.180.153 | vs3     | siderop1-vs3 | nfs      | 0             |

```
`statistics top client show`
```

の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/statistics-top-client-show.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/statistics-top-client-show.html)["ONTAP コマンド リファレンス"]を参照してください。

2. クラスタで最も多くアクセスされる上位のファイルを表示します。

```
statistics top file show -node node_name -sort-key sort_column -interval
```

```
seconds_between_updates -iterations iterations -max number_of_instances
```

次のコマンドは、`cluster1`でアクセスされた上位のファイルを表示します：

```
cluster1::> statistics top file show
```

```
cluster1 : 3/23/2016 17:59:10
```

|                          |       |        | *Total         |       |       |
|--------------------------|-------|--------|----------------|-------|-------|
|                          | File  | Volume | Vserver        | Node  | Ops   |
| -----                    | ----- | -----  | -----          | ----- | ----- |
| /vol/vol1/vm170-read.dat | vol1  | vs4    | siderop1-vsim4 |       | 22    |
| /vol/vol1/vm69-write.dat | vol1  | vs3    | siderop1-vsim3 |       | 6     |
| /vol/vol2/vm171.dat      | vol2  | vs3    | siderop1-vsim3 |       | 2     |
| /vol/vol2/vm169.dat      | vol2  | vs3    | siderop1-vsim3 |       | 2     |
| /vol/vol2/p123.dat       | vol2  | vs4    | siderop1-vsim4 |       | 2     |
| /vol/vol2/p123.dat       | vol2  | vs3    | siderop1-vsim3 |       | 2     |
| /vol/vol1/vm171.dat      | vol1  | vs4    | siderop1-vsim4 |       | 2     |
| /vol/vol1/vm169.dat      | vol1  | vs4    | siderop1-vsim4 |       | 2     |
| /vol/vol1/vm169.dat      | vol1  | vs4    | siderop1-vsim3 |       | 2     |
| /vol/vol1/p123.dat       | vol1  | vs4    | siderop1-vsim4 |       | 2     |

```
`statistics top file show`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/statistics-top-file-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"^]を参照してください。

## QoSによるスループットの保証

### ONTAPでのQoSによるスループット保証の概要

ストレージのサービス品質（QoS）を使用することで、競合するワークロードによって重要なワークロードのパフォーマンスが低下しないようにすることができます。競合するワークロードにスループットの\_上限\_を設定してシステムリソースへの影響を制限することも、重要なワークロードにスループットの\_下限\_を設定して競合するワークロードの需要に関わらず最小スループット目標を満たすようにすることもできます。同じワークロードに上限と下限の両方を設定することもできます。

#### スループット上限（QoS Max）

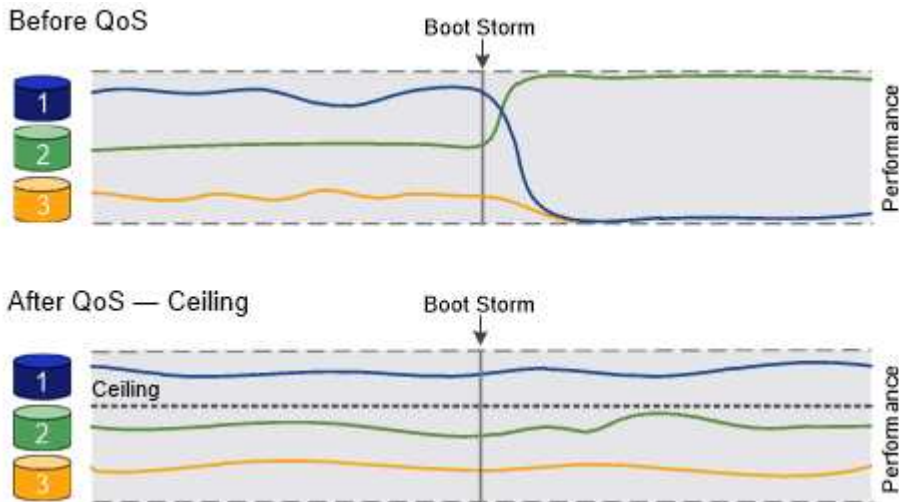
スループットの上限は、ワークロードのスループットを最大IOPS、最大MBps、またはその両方に制限します。次の図では、ワークロード2がワークロード1および3の「Bully」とならないようにスループットの上限が設定されています。

ポリシーグループ\_は、1つ以上のワークロードのスループット上限を定義します。ワークロードは、\_ストレ

ージオブジェクト（ボリューム、ファイル、qtree、LUN、またはSVM内のすべてのボリューム、ファイル、qtree、LUN）に対するI/O操作を表します。上限は、ポリシーグループの作成時に指定することも、ワークロードを監視してから指定することもできます。



ワークロードのスループットは、特にスループットが急激に変化した場合、指定された上限を10%までは超過することができます。バースト時には、上限を50%まで超過することができます。バーストは、トークンが150%まで累積した場合に単一ノードで発生します。



#### スループットフロア（QoS Min）

スループットの下限は、ワークロードのスループットが最小IOPS、最小MBps、またはその両方を下回らないことを保証する設定です。次の図では、ワークロード1とワークロード3にスループットの下限が設定され、ワークロード2からの要求量に関係なく、最小スループットが確保されています。



これらの例からわかるように、スループットの上限はスループットを直接調整するのに対し、スループットの下限は下限が設定されたワークロードを優先することでスループットを間接的に調整します。

下限はポリシーグループの作成時に指定できるほか、ワークロードをしばらく監視したあとで指定することもできます。

ONTAP 9.13.1以降では、[\[adaptive-qos-templates\]](#)を使用してSVMスコープでスループットフロアを設定できます。ONTAP 9.13.1より前のリリースでは、スループットフロアを定義するポリシーグループをSVMに適用することはできません。

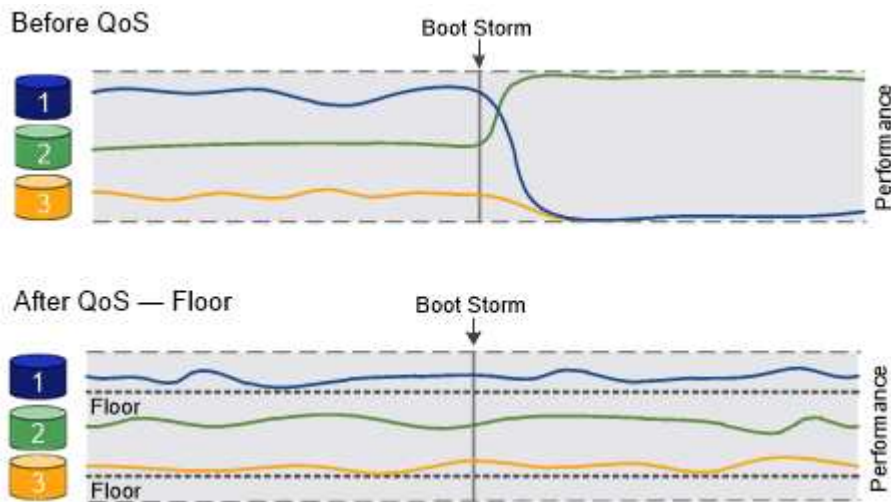


ONTAP 9.7よりも前のリリースでは、十分なパフォーマンス容量がある場合にスループットの下限が保証されます。

ONTAP 9.7以降では、パフォーマンス容量が不足している場合でもスループットの下限が保証されます。この新しい下限機能は、下限v2と呼ばれます。下限v2では、この保証を満たすために、スループットの下限がないワークロードや下限の設定を超過する作業でレイテンシが高くなる可能性があります。下限v2は、一般のQoSとアダプティブQoSの両方に適用されます。



ONTAP 9.7P6以降では、Floor v2の新しい動作を有効/無効にするオプションが利用可能です。`volume move trigger-cutover`のような重要な処理の実行中、ワークロードは指定されたフロアを下回る可能性があります。十分な容量があり、重要な処理が実行されていない場合でも、ワークロードへのスループットは指定されたフロアを最大5%下回ることがあります。フロアがオーバープロビジョニングされ、パフォーマンス容量が不足している場合、一部のワークロードは指定されたフロアを下回る可能性があります。



### 共有および非共有QoSポリシーグループ

ONTAP 9.4以降では、\_非共有\_QoSポリシーグループを使用して、定義済みのスループット上限または下限を各メンバーワークロードに個別に適用するように指定できます。\_共有\_ポリシーグループの動作は、ポリシータイプによって異なります：

- スループットの上限については、共有ポリシーグループに割り当てられたワークロードの合計スループットが指定した上限以下でなければなりません。
- スループットの下限については、共有ポリシーグループを適用できるのは単一のワークロードのみです。

### アダプティブQoS

通常、ストレージオブジェクトに割り当てたポリシーグループの値は固定値です。ストレージオブジェクトのサイズが変わったときは、値を手動で変更する必要があります。たとえば、ボリュームの使用スペースが増えた場合、通常は指定されているスループットの上限も増やす必要があります。

Adaptive QoSは、ワークロードのサイズに応じてポリシーグループの値を自動的に調整し、ワークロードのサイズが変化してもIOPSとTBs|GBsの比率を維持します。これは、大規模な導入環境で数百、数千のワークロードを管理する際に大きなメリットとなります。

アダプティブQoSは、主にスループットの上限の調整に使用しますが、下限の管理（ワークロードサイズが増えた場合）に使用することもできます。ワークロードのサイズは、ストレージオブジェクトに割り当てら

れたスペースまたはストレージ オブジェクトで使用されているスペースのいずれかで表されます。



ONTAP 9.5以降では、使用されているスペースをスループットの下限に使用できます。ONTAP 9.4以前では使用できません。

- 割り当て領域 ポリシーは、ストレージ オブジェクトの公称サイズに応じてIOPS/TB|GB比を維持します。比が100 IOPS/GBの場合、150GBのボリュームのスループット上限は、ボリュームがそのサイズを維持する限り15,000 IOPSになります。ボリュームのサイズが300GBに変更されると、アダプティブQoSによってスループット上限が30,000 IOPSに調整されます。
- 使用済みスペース ポリシー（デフォルト）は、ストレージ効率化前の実際のデータ保存量に応じてIOPS/TB|GB比率を維持します。比率が100 IOPS/GBの場合、150 GBのボリュームに100 GBのデータを保存した場合、スループット上限は10,000 IOPSになります。使用済みスペースの量が変わると、アダプティブQoSは比率に応じてスループット上限を調整します。

ONTAP 9.5以降では、アプリケーションにI/Oブロック サイズを指定することで、スループット制限をIOPSとMBpsの両方で指定できます。MBpsの制限は、ブロック サイズにIOPS制限を掛けて計算されます。たとえば、32KのI/Oブロック サイズでIOPSの制限が6144IOPS/TBの場合、MBpsの制限は192MBpsになります。

以下は、スループットの上限と下限の両方に対して想定される動作です。

- アダプティブQoSポリシー グループにワークロードを割り当てると、上限または下限がただちに更新されます。
- アダプティブQoSポリシー グループに含まれるワークロードのサイズを変更すると、上限または下限が約5分で更新されます。

更新が実行されるためにはスループットが少なくとも10 IOPS増加する必要があります。

アダプティブQoSポリシー グループは常に非共有です。定義されているスループットの上限または下限は、各メンバー ワークロードに個別に適用されます。

ONTAP 9.6以降では、SSDを使用するONTAP Select Premiumでスループットの下限がサポートされます。

#### アダプティブ ポリシー グループ テンプレート

ONTAP 9.13.1以降では、SVMにアダプティブQoSテンプレートを設定できます。アダプティブポリシーグループテンプレートを使用すると、SVM内のすべてのボリュームのスループットの下限と上限を設定できます。

アダプティブポリシーグループテンプレートは、SVMの作成後にのみ設定できます。`vserver modify` コマンドに`-qos-adaptive-policy-group-template`パラメータを指定して、ポリシーを設定します。

アダプティブ ポリシー グループ テンプレートを設定すると、ポリシーの設定後に作成または移行されたボリュームには、そのポリシーが自動的に適用されます。SVM上の既存のボリュームには適用されません。SVMでポリシーを無効にすると、無効後にSVMに移行または作成されたボリュームにはポリシーが適用されません。アダプティブ ポリシー グループ テンプレートを無効にしても、それまでにそのポリシーが適用されていたボリュームに変更はなく、引き続き同じポリシーが適用されます。

詳細については、[アダプティブ ポリシー グループ テンプレートの設定](#)を参照してください。

#### 全般的なサポート

次の表に、スループットの上限、スループットの下限、およびアダプティブQoSのサポート状況を示します。

| リソースまたは機能                 | スループットの上限 | スループットの下限   | スループットの下限<br>v2  | アダプティブQoS |
|---------------------------|-----------|---|--|-----------|
| ONTAP 9バージョン              | All       | 9.2以降   | 9.7以降  | 9.3 以降    |
| プラットフォーム                  | All       | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AFF</li> <li>• C190 <sup>1</sup></li> <li>• ONTAP Select<br/>プレミアム<br/>(SSD) <sup>1</sup></li> </ul> | <ul style="list-style-type: none"> <li>• AFF</li> <li>• C190</li> <li>• SSDを使用す<br/>るONTAP Select<br/>Premium</li> </ul> | All       |
| プロトコル                     | All       | All   | All  | All       |
| FabricPool                | はい        | ○（階層化ポリシー<br>が「none」に設定さ<br>れ、ブロックがクラ<br>ウドにない場合）   | ○（階層化ポリシー<br>が「none」に設定さ<br>れ、ブロックがクラ<br>ウドにない場合）  | いいえ       |
| SnapMirror<br>Synchronous | はい        | いいえ   | いいえ  | はい        |

<sup>1</sup> C190およびONTAP SelectサポートはONTAP 9.6リリースから開始されました。

#### スループットの上限がサポートされるワークロード

次の表に、スループットの上限がサポートされるワークロードをONTAP 9のバージョン別に示します。ルート ボリューム、負荷共有ミラー、およびデータ保護ミラーはサポートされません。

| ワークロード                            | ONTAP 9.8以降 | ONTAP 9.7から9.4 | ONTAP 9.3以前     |
|-----------------------------------|-------------|----------------|-----------------|
| Volume                            | はい          | はい             | はい              |
| ファイル                              | はい          | はい             | はい              |
| LUN                               | はい          | はい             | はい              |
| SVM                               | はい          | はい             | はい              |
| FlexGroupボリューム                    | はい          | はい             | はい（ONTAP 9.3のみ） |
| qtree <sup>1</sup>                | はい          | いいえ            | いいえ             |
| ポリシー グループへの複<br>数のワークロードの割り<br>当て | はい          | はい             | はい              |

| ワークロード        | ONTAP 9.8以降 | ONTAP 9.7から9.4 | ONTAP 9.3以前 |
|---------------|-------------|----------------|-------------|
| 非共有のポリシー グループ | はい          | はい             | いいえ         |

<sup>1</sup> ONTAP 9.9.1以降、SMBが有効になっているFlexVolおよびFlexGroupボリュームのqtreeでSMBアクセスがサポートされます。ONTAP 9.8以降、NFSが有効になっているFlexVolおよびFlexGroupボリュームのqtreeでNFSアクセスがサポートされます。

#### スループットの下限がサポートされるワークロード

次の表に、スループットの下限がサポートされるワークロードをONTAP 9のバージョン別に示します。ルート ボリューム、負荷共有ミラー、およびデータ保護ミラーはサポートされません。

| ワークロード                    | ONTAP 9.13.1以降 | ONTAP 9.8<br>から9.13.0 | ONTAP 9.4 から 9.7 | ONTAP 9.3 |
|---------------------------|----------------|-----------------------|------------------|-----------|
| Volume                    | はい             | はい                    | はい               | はい        |
| ファイル                      | はい             | はい                    | はい               | はい        |
| LUN                       | はい             | はい                    | はい               | はい        |
| SVM                       | はい             | いいえ                   | いいえ              | いいえ       |
| FlexGroupボリューム            | はい             | はい                    | はい               | いいえ       |
| qtree <sup>1</sup>        | はい             | はい                    | いいえ              | いいえ       |
| ポリシー グループへの複数のワークロードの割り当て | はい             | はい                    | はい               | いいえ       |
| 非共有のポリシー グループ             | はい             | はい                    | はい               | いいえ       |

<sup>1</sup> ONTAP 9.8以降、NFSが有効になっているFlexVolおよびFlexGroupボリュームのqtreeでNFSアクセスがサポートされます。ONTAP 9.9.1以降、SMBが有効になっているFlexVolおよびFlexGroupボリュームのqtreeでSMBアクセスもサポートされます。

#### アダプティブQoSがサポートされるワークロード

次の表に、アダプティブQoSがサポートされるワークロードをONTAP 9のバージョン別に示します。ルート ボリューム、負荷共有ミラー、およびデータ保護ミラーはサポートされません。

| ワークロード         | ONTAP 9.13.1以降 | ONTAP 9.4から9.13.0 | ONTAP 9.3 |
|----------------|----------------|-------------------|-----------|
| Volume         | はい             | はい                | はい        |
| ファイル           | はい             | はい                | いいえ       |
| LUN            | はい             | はい                | いいえ       |
| SVM            | はい             | いいえ               | いいえ       |
| FlexGroupボリューム | はい             | はい                | いいえ       |

| ワークロード                    | ONTAP 9.13.1以降 | ONTAP 9.4から9.13.0 | ONTAP 9.3 |
|---------------------------|----------------|-------------------|-----------|
| ポリシー グループへの複数のワークロードの割り当て | はい             | はい                | はい        |
| 非共有のポリシー グループ             | はい             | はい                | はい        |

## ワークロードとポリシー グループの最大数

次の表に、ワークロードとポリシー グループの最大数をONTAP 9のバージョン別を示します。

| ワークロード           | ONTAP 9.4以降 | ONTAP 9.3以前 |
|------------------|-------------|-------------|
| クラスタあたりの最大ワークロード | 40,000      | 12,000      |
| ノードあたりの最大ワークロード  | 40,000      | 12,000      |
| ポリシー グループの最大数    | 12,000      | 12,000      |

## ONTAPスループットフロア v2を有効または無効にする

AFFのスループットの下限v2を有効または無効にすることができます。デフォルトでは有効になっています。下限v2を有効にすると、コントローラの負荷が高い場合にも、他のワークロードのレイテンシを犠牲にすることでスループットの下限が確保されます。下限v2は、一般のQoSとアダプティブQoSの両方に適用されます。

### 手順

1. advanced権限レベルに切り替えます。

```
set -privilege advanced
```

2. 次のコマンドのいずれかを入力します。

| 状況         | 使用するコマンド   |
|------------|--|
| 下限v2を無効にする | <code>qos settings throughput-floors-v2 -enable false</code> |
| 下限v2を有効にする | <code>qos settings throughput-floors-v2 -enable true</code>  |



MetroClusterクラスタでスループットの下限v2を無効にするには、

```
qos settings throughput-floors-v2 -enable false
```

コマンドをソースとデスティネーションの両方のクラスタで実行する必要があります。

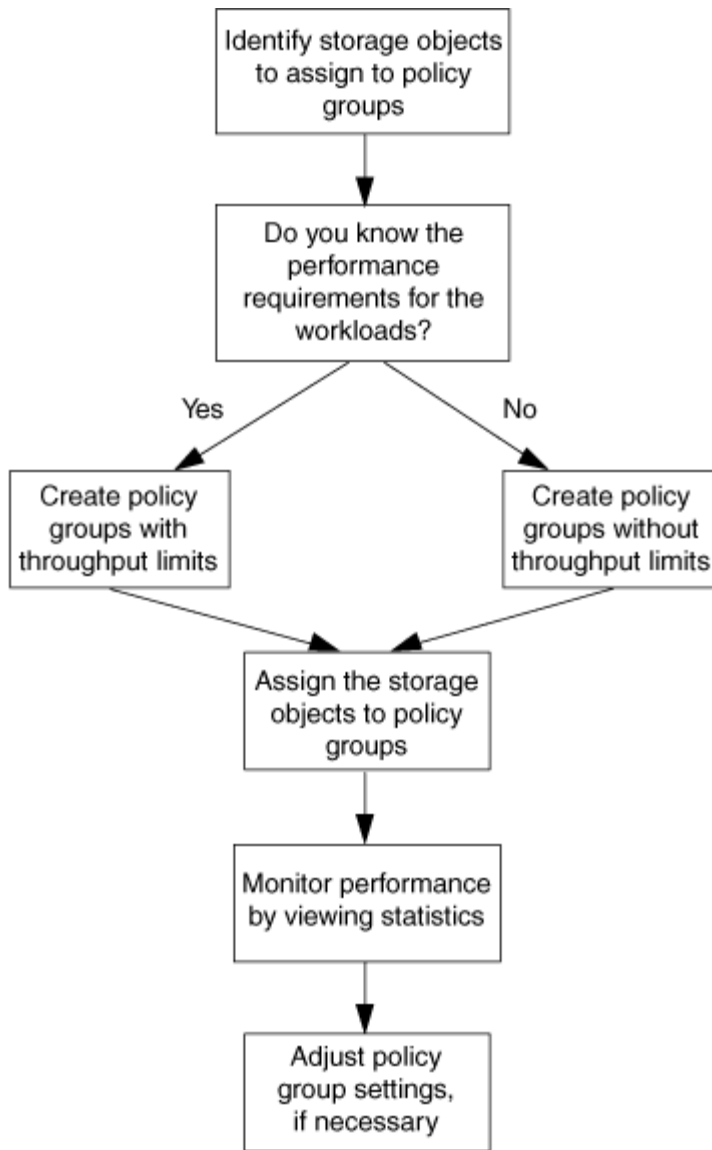
```
cluster1::*> qos settings throughput-floors-v2 -enable false
```

```
`qos settings throughput-floors-v2`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-settings-throughput-floors-v2.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

## ONTAPストレージQoSワークフロー

QoSで管理するワークロードのパフォーマンス要件をすでに把握している場合は、ポリシーグループの作成時にスループット制限を指定できます。把握していない場合は、ワークロードの監視後に制限を指定することもできます。



## ONTAPでQoSを使用してスループット上限を設定

ストレージオブジェクトのワークロードのスループット上限（QoS Max）を定義するには、ポリシーグループの `max-throughput` フィールドを使用します。ポリシーグループは、ストレージオブジェクトの作成時または変更時に適用できます。

開始する前に

- ポリシーグループを作成するには、クラスタ管理者である必要があります。
- ポリシーグループをSVMに適用するには、クラスタ管理者である必要があります。

タスク概要

- ONTAP 9.4以降では、非共有 QoSポリシーグループを使用して、定義済みのスループット上限を各メンバーワークロードに個別に適用するように指定できます。それ以外の場合、ポリシーグループは共有されます：ポリシーグループに割り当てられたワークロードの合計スループットは、指定された上限を超えることはできません。

``-is-shared=false``を ``qos policy-group create`` コマンドに設定して、非共有ポリシーグループを指定します。

- スループットの上限は、IOPS、MB/秒、またはその両方で指定できます。IOPSとMB/秒の両方を指定した場合、先に上限に達した方が適用されます。



同じワークロードに対して上限と下限を設定する場合、スループット制限はIOPS単位でのみ指定できます。

- QoS制限の対象となるストレージ オブジェクトは、ポリシー グループが属しているSVMに含める必要があります。同じSVMに複数のポリシー グループを作成することができます。
- 下位のオブジェクトまたは子オブジェクトがポリシー グループに属している場合は、そのストレージ オブジェクトをポリシー グループに割り当てることはできません。
- ストレージ オブジェクトのタイプごとに同じQoSグループ ポリシーを適用することを推奨します。

## 手順

1. ポリシー グループを作成します。

```
qos policy-group create -policy-group policy_group -vserver SVM -max-throughput number_of_iops|Mb/S|iops,Mb/S -is-shared true|false
```

``qos policy-group create``の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-policy-group-create.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

``qos policy-group modify``コマンドを使用してスループット上限を調整できます。

次のコマンドは、最大スループットが5,000 IOPSの共有ポリシーグループ ``pg-vs1``を作成します：

```
cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs1 -vserver vs1 -max-throughput 5000iops -is-shared true
```

次のコマンドは、最大スループットが100 IOPSおよび400 Kb/Sの非共有ポリシーグループ ``pg-vs3``を作成します：

```
cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs3 -vserver vs3 -max-throughput 100iops,400KB/s -is-shared false
```

次のコマンドは、スループット制限のない非共有ポリシーグループ ``pg-vs4``を作成します：



```
cluster1::> qos policy-group create -policy-group pg-vs4 -vserver vs4  
-is-shared false
```

`qos policy-group modify`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-policy-group-modify.html>["ONTAPコマンド リファレンス  
"^]を参照してください。

## 2. ポリシーグループをSVM、ファイル、ボリューム、またはLUNに適用します。

```
storage_object create -vserver SVM -qos-policy-group policy_group
```

この手順で説明されているコマンドの詳細については、"[ONTAPコマンド リファレンス](#)"を参照してください。`storage\_object modify`コマンドを使用して、ストレージオブジェクトに別のポリシーグループを適用できます。

次のコマンドは、ポリシー グループ `pg-vs1` をSVM `vs1` に適用します：

```
cluster1::> vserver create -vserver vs1 -qos-policy-group pg-vs1
```

次のコマンドは、ポリシーグループ `pg-app` をボリューム `app1` および `app2` に適用します：

```
cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app1 -aggregate aggr1  
-qos-policy-group pg-app
```

```
cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app2 -aggregate aggr1  
-qos-policy-group pg-app
```

## 3. ポリシー グループのパフォーマンスを監視します。

```
qos statistics performance show
```

`qos statistics performance show`  
の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-statistics-performance-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス  
"^]を参照してください。



パフォーマンスはクラスタから監視します。ホスト上にあるツールを使用して、パフォーマンスを監視しないでください。

次のコマンドは、ポリシー グループのパフォーマンスを表示します。

```
cluster1::> qos statistics performance show
```

| Policy Group        | IOPS  | Throughput | Latency   |
|---------------------|-------|------------|-----------|
| -total-             | 12316 | 47.76MB/s  | 1264.00us |
| pg_vs1              | 5008  | 19.56MB/s  | 2.45ms    |
| _System-Best-Effort | 62    | 13.36KB/s  | 4.13ms    |
| _System-Background  | 30    | 0KB/s      | 0ms       |

#### 4. ワークロードのパフォーマンスを監視します。

```
qos statistics workload performance show
```



パフォーマンスはクラスタから監視します。ホスト上にあるツールを使用して、パフォーマンスを監視しないでください。

次のコマンドは、ワークロードのパフォーマンスを表示します。

```
cluster1::> qos statistics workload performance show
```

| Workload        | ID    | IOPS  | Throughput | Latency   |
|-----------------|-------|-------|------------|-----------|
| -total-         | -     | 12320 | 47.84MB/s  | 1215.00us |
| app1-wid7967    | 7967  | 7219  | 28.20MB/s  | 319.00us  |
| vs1-wid12279    | 12279 | 5026  | 19.63MB/s  | 2.52ms    |
| _USERSPACE_APPS | 14    | 55    | 10.92KB/s  | 236.00us  |
| _Scan_Backgro.. | 5688  | 20    | 0KB/s      | 0ms       |

```
`qos statistics workload performance show`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-statistics-workload-performance-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。



`qos statistics workload latency show`コマンドを使用すると、QoSワークロードの詳細なレイテンシ統計を表示できます。link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-statistics-workload-latency-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]の `qos statistics workload latency show` の詳細をご覧ください。

## ONTAPでQoSを使用してスループットフロアを設定

``min-throughput`` フィールドを使用して、ストレージオブジェクトのワークロードのスループットフロア (QoS Min) を定義できます。ストレージオブジェクトの作成時または変更時に、ポリシーグループを適用できます。ONTAP 9.8以降では、スループットフロアをIOPSまたはMBps、あるいはIOPSとMBpsの両方で指定できます。

#### 開始する前に

- ポリシーグループを作成するには、クラスタ管理者である必要があります。
- ONTAP 9.13.1以降では、[適応型ポリシーグループテンプレート](#)を使用してSVMレベルでスループットフロアを適用できます。QoSポリシーグループが設定されたSVMでは、アダプティブポリシーグループテンプレートを設定することはできません。

#### タスク概要

- ONTAP 9.4以降では、非共有 QoSポリシーグループを使用して、定義済みのスループットフロアを各メンバーワークロードに個別に適用するように指定できます。これは、スループットフロアのポリシーグループを複数のワークロードに適用できる唯一の条件です。

``-is-shared=false`` を ``qos policy-group create`` コマンドに設定して、非共有ポリシーグループを指定します。

- ノードやアグリゲートに十分なパフォーマンス容量（ヘッドルーム）がない場合は、ワークロードのスループットが指定された下限を下回ることがあります。
- QoS制限の対象となるストレージオブジェクトは、ポリシーグループが属しているSVMに含める必要があります。同じSVMに複数のポリシーグループを作成することができます。
- ストレージオブジェクトのタイプごとに同じQoSグループポリシーを適用することを推奨します。
- スループットの下限を定義するポリシーグループは、SVMには適用できません。

#### 手順

1. ["残存パフォーマンス容量の特定"](#)の説明に従って、ノードまたはアグリゲートに十分なパフォーマンス容量があることを確認します。
2. ポリシーグループを作成します。

```
qos policy-group create -policy group policy_group -vserver SVM -min-throughput qos_target -is-shared true|false
```

``qos policy-group create``の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-policy-group-create.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-policy-group-create.html) ["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

3. ``qos policy-group modify`` コマンドを使用してスループットフロアを調整できます。

次のコマンドは、最小スループットが1,000 IOPSの共有ポリシーグループ ``pg-vs2`` を作成します：

```
cluster1::> qos policy-group create -policy group pg-vs2 -vserver vs2
-min-throughput 1000iops -is-shared true
```

次のコマンドは、スループット制限のない非共有ポリシーグループ `pg-vs4` を作成します：

```
cluster1::> qos policy-group create -policy group pg-vs4 -vserver vs4
-is-shared false
```

`qos policy-group modify`の詳細については、[link:https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-policy-group-modify.html](https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-policy-group-modify.html)["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

#### 4. ポリシー グループをボリュームまたはLUNに適用します。

`storage\_object create -vserver SVM -qos-policy-group *policy\_group*` この `\_storage\_object\_modify` コマンドを使用して、ストレージオブジェクトに別のポリシーグループを適用できます。

次のコマンドは、ポリシーグループ `pg-app2` をボリューム `app2` に適用します：

```
cluster1::> volume create -vserver vs2 -volume app2 -aggregate aggr1
-qos-policy-group pg-app2
```

この手順で説明されているコマンドの詳細については、"[ONTAPコマンド リファレンス](#)"を参照してください。

#### 5. ポリシー グループのパフォーマンスを監視します。

```
qos statistics performance show
```



パフォーマンスはクラスタから監視します。ホスト上にあるツールを使用して、パフォーマンスを監視しないでください。

次のコマンドは、ポリシー グループのパフォーマンスを表示します。

```
cluster1::> qos statistics performance show
```

| Policy Group        | IOPS  | Throughput | Latency   |
|---------------------|-------|------------|-----------|
| -total-             | 12316 | 47.76MB/s  | 1264.00us |
| pg_app2             | 7216  | 28.19MB/s  | 420.00us  |
| _System-Best-Effort | 62    | 13.36KB/s  | 4.13ms    |
| _System-Background  | 30    | 0KB/s      | 0ms       |

```
`qos statistics performance show`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-statistics-performance-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

## 6. ワークロードのパフォーマンスを監視します。

```
qos statistics workload performance show
```



パフォーマンスはクラスタから監視します。ホスト上にあるツールを使用して、パフォーマンスを監視しないでください。

次のコマンドは、ワークロードのパフォーマンスを表示します。

```
cluster1::> qos statistics workload performance show
```

| Workload         | ID    | IOPS  | Throughput | Latency   |
|------------------|-------|-------|------------|-----------|
| -total-          | -     | 12320 | 47.84MB/s  | 1215.00us |
| app2-wid7967     | 7967  | 7219  | 28.20MB/s  | 319.00us  |
| vs1-wid12279     | 12279 | 5026  | 19.63MB/s  | 2.52ms    |
| _USERSPACE_APPS  | 14    | 55    | 10.92KB/s  | 236.00us  |
| _Scan_Backgro... | 5688  | 20    | 0KB/s      | 0ms       |

```
`qos statistics workload performance show`
```

の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-statistics-workload-performance-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。



`qos statistics workload latency show`コマンドを使用すると、QoSワークロードの詳細なレイテンシ統計を表示できます。link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-statistics-workload-latency-show.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]の `qos statistics workload latency show`の詳細をご覧ください。

## ONTAPでアダプティブQoSポリシーグループを使用する

\_アダプティブQoS\_ポリシーグループを使用すると、ボリュームサイズに合わせてスループットの上限または下限を自動的にスケーリングし、ボリュームのサイズが変化してもIOPSとTB/GBの比率を維持できます。これは、大規模な導入環境で数百または数千のワークロードを管理する場合に大きなメリットとなります。

## 開始する前に

- ONTAP 9.3以降が実行されている必要があります。アダプティブQoSポリシー グループはONTAP 9.3以降で使用できます。
- ポリシー グループを作成するには、クラスタ管理者である必要があります。

## タスク概要

ストレージ オブジェクトは、アダプティブまたは非アダプティブどちらかのポリシー グループのメンバーにすることができますが、両方のメンバーにすることはできません。SVMはストレージ オブジェクトとポリシーで同じである必要があります。ストレージ オブジェクトはオンラインである必要があります。

アダプティブQoSポリシー グループは常に非共有です。定義されているスループットの上限または下限は、各メンバー ワークロードに個別に適用されます。

ストレージ オブジェクト サイズに対するスループット制限の比率は、以下に示すフィールドの組み合わせによって決まります。

- ``expected-iops``は、割り当てられた TB/GB あたりの最小予想 IOPS です。



``expected-iops``はAFFプラットフォームでのみ保証されます。 ``expected-iops``は、階層化ポリシーが「なし」に設定され、クラウド内にブロックがない場合にのみFabricPoolで保証されます。 ``expected-iops``は、SnapMirror同期関係にないボリュームに対して保証されます。

- ``peak-iops``は、割り当て済みまたは使用済みの TB/GB あたりの最大可能 IOPS です。
- ``expected-iops-allocation``割り当てられたスペース（デフォルト）または使用済みスペースのどちらを `expected-iops` に使用するかを指定します。



``expected-iops-allocation``は、ONTAP 9.5以降で使用できます。ONTAP 9.4以前ではサポートされていません。

- ``peak-iops-allocation``割り当てられたスペースまたは使用済みスペース（デフォルト）を ``peak-iops``に使用するかどうかを指定します。
- ``absolute-min-iops``はIOPSの絶対最小値です。このフィールドは非常に小さなストレージオブジェクトで使用できます。 ``absolute-min-iops``が計算された ``expected-iops``より大きい場合、``peak-iops``と ``expected-iops``の両方、あるいはいずれかをオーバーライドします。

例えば、``expected-iops``を1,000 IOPS/TBに設定し、ボリュームサイズが1 GB未満の場合、計算される ``expected-iops``はIOPSの小数点以下になります。計算される ``peak-iops``はさらに小さな小数点以下になります。 ``absolute-min-iops``を現実的な値に設定することで、この問題を回避できます。

- ``block-size``アプリケーションのI/Oブロックサイズを指定します。デフォルトは32Kです。有効な値は8K、16K、32K、64K、ANYです。ANYはブロックサイズが強制されないことを意味します。

## デフォルトのアダプティブQoSポリシーグループ

次の表に示す3種類のアダプティブQoSポリシー グループがデフォルトで用意されています。これらのポリシー グループはボリュームにそのまま適用することができます。

| デフォルトのポリシーグループ | 予想IOPS/TB | ピークIOPS/TB | 絶対最小IOPS |
|----------------|-----------|------------|----------|
| extreme        | 6,144     | 12,288     | 1000     |
| performance    | 2,048     | 4,096      | 500      |
| value          | 128       | 512        | 75       |

## ストレージオブジェクトポリシーグループの割り当て制限

場合によっては、ストレージオブジェクトを含むオブジェクトまたはその子オブジェクトがポリシーグループに属している場合、そのストレージオブジェクトをポリシーグループに割り当てることができません。

ONTAP 9.18.1以降では、ネストされたQoSポリシーを使用できます。これにより、SVMなどの包含オブジェクトと、その子オブジェクト（ボリュームなど）の両方にポリシーグループを割り当てることができます。マルチテナント環境では、ネストされたQoSポリシーを使用することで、管理者はSVMのQoS制限をSVM内のボリュームとqtreeに細分化できます。これにより、コンピューティング環境全体でストレージリソースのバランスを取りながら、ミッションクリティカルなワークロードの優先順位付けが可能になります。

ネストされた QoS ポリシーは、次のオブジェクトペアでサポートされます：

- SVM および SVM に含まれる FlexVol または FlexGroup ボリューム。
- FlexVolまたはFlexGroupボリュームとボリューム内のqtree。

ネストされた QoS ポリシーの場合、適用可能な最も制限の厳しいポリシーが使用されます。

次の表に、詳しく記載します。

|             |  |
|-------------|--|
| ...を割り当てると、 | そうすると、ポリシーグループに割り当てることができなくなります...   |
| SVM         | <p>SVM に含まれるすべてのストレージオブジェクト。</p> <div>  <p>ONTAP 9.18.1 を実行している場合、SVM に含まれる FlexVol ボリュームおよび FlexGroup ボリュームをポリシーグループに割り当てることができます。</p> </div>              |
| ボリューム       | <p>ボリュームまたは子LUNを含むSVM。</p> <div>  <p>ONTAP 9.18.1以降を実行している場合、ボリュームを含むSVMをポリシーグループに割り当てることができます。さらに、FlexVolまたはFlexGroupボリューム内のqtreeを割り当てることもできます。</p> </div> |

|             |                                    |
|-------------|------------------------------------|
| ...を割り当てると、 | そうすると、ポリシーグループに割り当てることができなくなります... |
| LUN         | LUNを含むボリュームまたはSVM                  |
| ファイル        | ファイルを含むボリュームまたはSVM                 |

## 手順

### 1. アダプティブQoSポリシー グループを作成します。

```
qos adaptive-policy-group create -policy group policy_group -vserver SVM
-expected-iops number_of_iops/TB|GB -peak-iops number_of_iops/TB|GB -expected
-iops-allocation-space|used-space -peak-iops-allocation allocated-space|used-
space -absolute-min-iops number_of_iops -block-size 8K|16K|32K|64K|ANY
```

`qos adaptive-policy-group create`  
 の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/qos-adaptive-policy-group-create.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。



`-expected-iops-allocation`および`-block-size`は、ONTAP 9.5以降で使用できます。これらのオプションは、ONTAP 9.4以前ではサポートされていません。

次のコマンドは、`-expected-iops`を300 IOPS/TBに設定し、`-peak-iops`を1,000 IOPS/TBに設定し、`-peak-iops-allocation`を`used-space`に設定し、`-absolute-min-iops`を50 IOPSに設定したアダプティブQoSポリシーグループ`adpg-app1`を作成します：

```
cluster1::> qos adaptive-policy-group create -policy group adpg-app1
-vserver vs2 -expected-iops 300iops/tb -peak-iops 1000iops/TB -peak-iops
-allocation used-space -absolute-min-iops 50iops
```

### 2. アダプティブQoSポリシー グループをボリュームに適用します。

```
volume create -vserver SVM -volume volume -aggregate aggregate -size number_of
TB|GB -qos-adaptive-policy-group policy_group
```

`volume create`の詳細については、link:<https://docs.netapp.com/us-en/ontap-cli/volume-create.html>["ONTAPコマンド リファレンス"]を参照してください。

次のコマンドは、アダプティブ QoS ポリシー グループ`adpg-app1`をボリューム`app1`に適用します：

```
cluster1::> volume create -vserver vs1 -volume app1 -aggregate aggr1
-size 2TB -qos-adaptive-policy-group adpg-app1
```



次のコマンドは、デフォルトのアダプティブQoSポリシーグループ `extreme` を新しいボリューム `app4` と既存のボリューム `app5` に適用します。ポリシーグループに定義されたスループット上限は、ボリューム `app4` と `app5` に個別に適用されます。

```
cluster1::> volume create -vserver vs4 -volume app4 -aggregate aggr4  
-size 2TB -qos-adaptive-policy-group extreme
```

```
cluster1::> volume modify -vserver vs5 -volume app5 -qos-adaptive-policy  
-group extreme
```

## ONTAPでアダプティブポリシーグループテンプレートを設定する

ONTAP 9.13.1 以降では、アダプティブ ポリシー グループ テンプレートを使用して、SVM レベルでスループットの下限と上限を適用できます。

### タスク概要

- アダプティブポリシーグループテンプレートはデフォルトのポリシーです `apg1`。このポリシーはいつでも変更できます。CLIまたはONTAP REST APIでのみ設定でき、既存のSVMにのみ適用できます。
- アダプティブ ポリシー グループ テンプレートは、ポリシーの設定後にSVMに作成または移行されたボリュームにのみ適用されます。SVM上の既存のボリュームのステータスに変更はありません。

アダプティブ ポリシー グループ テンプレートを無効にした場合、SVM上のボリュームにはそれまでと同じポリシーが適用されます。無効化の対象となるのは、無効化後にSVMに作成または移行されたボリュームだけです。

- QoSポリシー グループがあるSVMには、アダプティブ ポリシー グループ テンプレートを設定することはできません。
- アダプティブ ポリシー グループ テンプレートは、AFFプラットフォーム向けに設計された機能です。他のプラットフォームでも設定できますが、最小スループットは適用されない可能性があります。同様に、FabricPoolアグリゲートまたは最小スループットをサポートしないアグリゲート内のSVMにもアダプティブ ポリシー グループ テンプレートを追加できますが、スループットの下限は適用されません。
- SVMがMetroCluster構成やSnapMirror関係の一部である場合、ミラーされたSVMにもアダプティブ ポリシー グループ テンプレートが適用されます。

### 手順

1. SVMを変更して、アダプティブ ポリシー グループ テンプレートを適用します： `vserver modify -qos-adaptive-policy-group-template apg1`
2. ポリシーが設定されたことを確認します： `vserver show -fields qos-adaptive-policy-group`

## 著作権に関する情報

Copyright © 2026 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。