



# SSDキャッシュの管理

## SANtricity 11.8

NetApp  
December 16, 2024

# 目次

SSDキャッシュの管理 .....	1
SSDキャッシュの仕組み .....	1
SSDキャッシュの制限事項 .....	2
SSDキャッシュの作成 .....	3
SSDキャッシュ設定の変更 .....	5
SSDキャッシュの統計の表示 .....	7

# SSDキャッシュの管理

## 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。

## 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キャッシュはプライマリキャッシュと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を介して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、ホスト読み取り後にデータがDRAMに格納されます。

- SSDキャッシュは、データをキャッシュに配置してシステムの全体的なパフォーマンスを向上できる場合にのみ使用されます。

SSDキャッシュでは、データはボリュームからコピーされて2つの内部RAIDボリューム（コントローラごとに1つ）に格納されます。RAIDボリュームはSSDキャッシュの作成時に自動的に作成されます。

内部RAIDボリュームは、内部的なキャッシュ処理に使用されます。これらのボリュームにはアクセスできず、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つのボリュームが含まれます。

## 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は、低レイテンシのドライブにデータを配置するため、そのデータに対する以降の要求への応答時間を大幅に短縮できます。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えると、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して全体的なシステム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が読み取り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キャッシュで見つからない場合は、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

最もアクセス頻度の高いデータ（ホットスポット）をSSDキャッシュにコピーすることで、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キャッシュで実行されるため、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キャッシュの実装

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転送の対象になりません。

## 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について説明します。

### 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転送の対象になりません。
- 現時点では、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10TB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キャッシュが有効または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た場合、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。
- セキュリティ対応の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、こ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キャッシュの作成

システムパフォーマンスを動的に高速化するには、SSDキャッシュ機能を使用して、アクセス頻度が最も高いデータ（「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）にキャッシュします。SSDキャッシュは、ホスト読み取りにのみ使用されます。

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。

タスクの内容

新しいSSDキャッシュを作成するときに、1つまたは複数のドライブを使用できます。読み取りキャッシュはストレージレイにあるため、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。

新しいSSDキャッシュを作成するときは、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。
- 1つのストレージレイでサポートされるSSDキャッシュは1つだけです。
- SSDキャッシュが有効になっているボリュームが1つだけの場合は、SSDキャッシュ全体がそのボリュームを所有するコントローラに割り当てられます。
- 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によって決まります。
- SSDキャッシュはSnapshotイメージではサポートされません。
- SSDキャッシュが有効または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た場合、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転送の対象になりません。
- 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 (GiB) を示します。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によって異なります。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	<p>このSSDキャッシュで使用できるドライブの数が表示されます。必要なドライブ数のSSD候補を選択します。</p>
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を提供します。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> いったん有効にすると、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>

5. 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。

ドライブセキュリティとDAの機能が同じボリュームであれば互換性があります。

6. [作成 ( Create ) ] をクリックします。

## SSDキャッシュ設定の変更

SSDキャッシュの名前を編集して、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確認できます。

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	製品説明
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須です。
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</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</li> </ul>
容量	SSDキャッシュの現在の容量と許容される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から4GiB</li> <li>• 4 GiB超</li> </ul>
セキュリティと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、データへの不正アクセスを防止できる自己暗号化ドライブです。</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キャッシュの統計の表示

SSDキャッシュの統計（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、キャッシュ利用率など）を表示できます。

詳細統計のサブセットである一般統計は、[SSDキャッシュの統計を表示]ダイアログボックスに表示されます。SSDキャッシュの詳細統計は、すべてのSSD統計をファイルにエクスポートした場合にのみ表示できます。 .csv。

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)]

[SSDキャッシュの統計を表示]ダイアログボックスが表示され、選択したSSDキャッシュの一般統計が表示されます。

フィールドの詳細

設定	製品説明
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総数。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を表示します。
キャッシュヒット率	キャッシュヒットの割合が表示されます。この値は、キャッシュヒット数/(読み取り+書き込み)から算出されます。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%以上である必要があります。
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可能なSSDキャッシュストレージの割合で表され、割り当て済みバイト数/使用可能バイト数から算出されます。
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。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。この量は、SSDキャッシュの利用率または密度を表します。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。
すべてエクスポート	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。

## 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。