



# SSDキャッシュを管理する

## SANtricity 11.7

NetApp  
February 12, 2024

# 目次

|                         |   |
|-------------------------|---|
| SSDキャッシュを管理する .....     | 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キャッシュを作成する .....     | 3 |
| SSDキャッシュの設定を変更する .....  | 5 |
| SSDキャッシュの統計を表示します ..... | 7 |

# 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なだけです。

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>                                          |

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

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。

6. [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。

## フィールドの詳細

| 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<br>(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。

## 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権を有し、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権については、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。