FlexCacheホリユウムノカンリ

ONTAP 9

NetApp
December 20, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/ja-jp/ontap/flexcache/index.html on December 20, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

目次

FlexCacheホリユウムノカンリ 1
FlexCacheの概要 1
FlexCacheでサポートされる機能とサポートされない機能 2
FlexCacheボリュームのサイズに関するガイドライン 8
FlexCacheボリュームを作成する 8
FlexCacheのライトバック 13
FlexCacheボリュームを管理します。 29

FlexCacheボリユウムノカンリ

FlexCacheの概要

NetApp FlexCacheテクノロジは、特にクライアントが同じデータに繰り返しアクセスする必要がある場合に、データアクセスの高速化、WANレイテンシの低減、読み取り処理が大量に発生するワークロードのWAN帯域幅コストの削減を実現します。FlexCacheボリュームを作成する場合は、元のボリュームのアクティブにアクセスされるデータ（ホットデータ）のみを含む既存（元の）ボリュームのリモートキャッシュを作成します。

FlexCacheに含まれるホットデータの読み取り要求を受信した場合、クライアントに到達するまでデータを移動する必要がないため、元のボリュームよりも高速に応答できます。FlexCacheボリュームは、読み取り頻度の低いデータ（コールドデータ）の読み取り要求を受信した場合、元のボリュームから必要なデータを取得し、クライアント要求を処理する前にデータを格納します。以降、そのデータに対する読み取り要求はFlexCacheボリュームから直接提供されます。最初の要求が完了すると、データをネットワーク経由で転送したり、負荷の高いシステムから提供したりする必要がなくなります。たとえば、単一のアクセスポイントで頻繁に要求されるデータに対して、クラスタ内でボトルネックが発生しているとします。クラスタ内でFlexCacheを使用してホットデータに複数のマウントポイントを提供することで、ボトルネックを軽減し、パフォーマンスを向上させることができます。別の例として、複数のクラスタからアクセスされるボリュームへのネットワークトラフィックを減らす必要があるとします。FlexCacheボリュームを使用して、元のボリュームからネットワーク内のクラスタにホットデータを分散させることができます。これにより、ユーザにより近いアクセスポイントが提供されるため、WANトラフィックが削減されます。

FlexCacheテクノロジを使用して、クラウド環境やハイブリッドクラウド環境のパフォーマンスを向上させることもできます。FlexCacheボリュームを使用すると、オンプレミスのデータセンターからクラウドにデータをキャッシュすることで、ワークロードをハイブリッドクラウドに移行できます。また、FlexCacheボリュームを使用して、あるクラウドプロバイダから別のクラウドプロバイダへ、または同じクラウドプロバイダの2つのリージョン間でデータをキャッシュすることで、クラウドサイロを解消することもできます。

ONTAP 9 .10.1以降では、すべてのFlexCacheボリュームを対象に設定できます"グローバルファイルロックを有効にする"。グローバルファイルロックを使用すると、別のユーザがすでに開いているファイルにユーザがアクセスできなくなります。元のボリュームに対する更新は、すべてのFlexCacheボリュームに同時に分散されます。

ONTAP 9 .9.1以降では、FlexCacheボリュームで見つからないファイルのリストが維持されます。これにより、クライアントが存在しないファイルを検索するときに、オリジンに複数の呼び出しを送信する必要がなくなり、ネットワークトラフィックが削減されます。

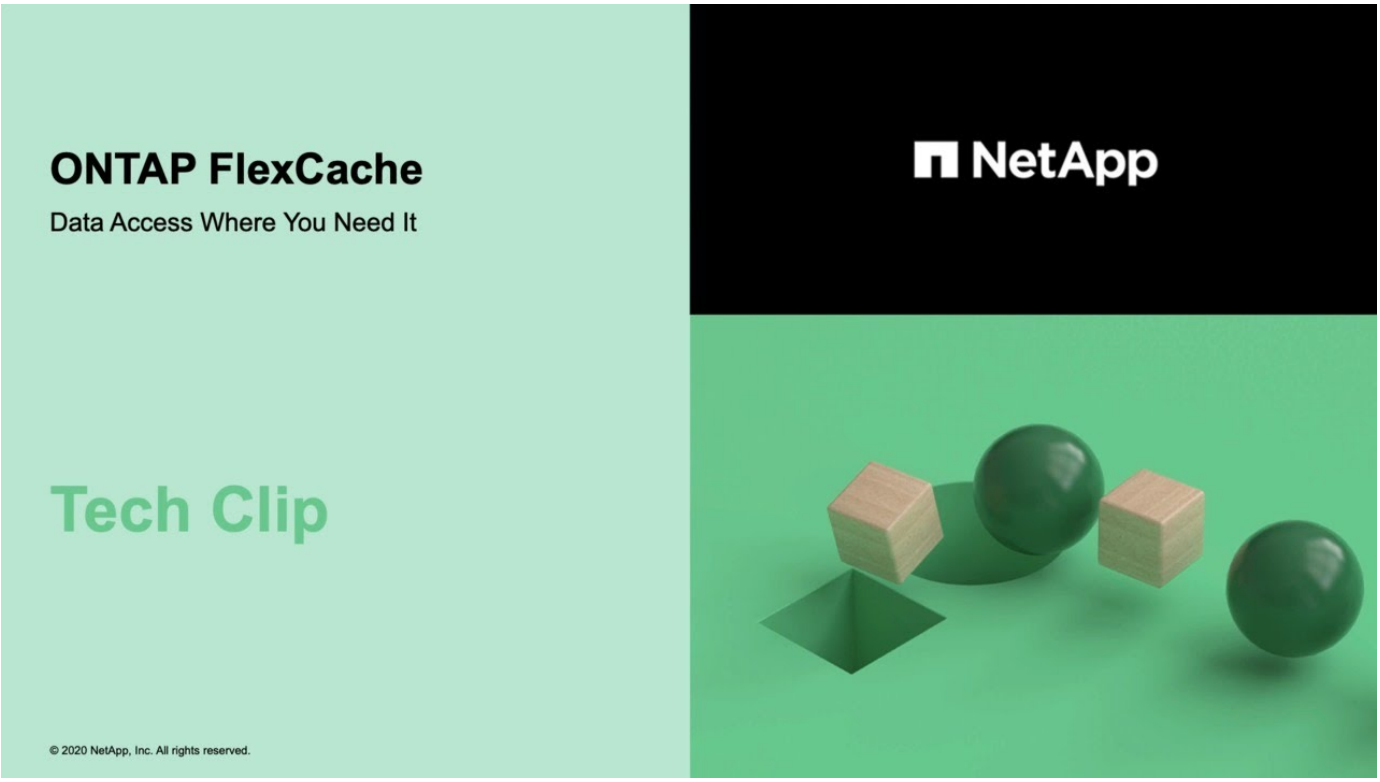
"FlexCacheとその元のボリュームでサポートされる機能"ONTAPのバージョン別にサポートされているプロトコルのリストなど、追加のリストも用意されています。

ONTAP FlexCacheテクノロジのアーキテクチャの詳細については、を参照してください"TR-4743 ：『FlexCache in ONTAP 』"。

ビデオ

FlexCacheでグローバルデータの**WAN**レイテンシと読み取り時間を削減する方法

ONTAP FlexCacheのパフォーマンス上のメリットをご確認ください。



FlexCacheでサポートされる機能とサポートされない機能

ONTAP 9 5以降では、FlexCacheボリュームを設定できます。FlexVolボリュームは元のボリュームとして、FlexGroupボリュームはFlexCacheボリュームとしてサポートされま

す。ONTAP 9.7以降では、FlexVolボリュームとFlexGroupボリュームの両方が元のボリュームとしてサポートされます。元のボリュームとFlexCacheボリュームでサポートされる機能とプロトコルは異なります。

キャッシュボリュームと元のボリュームの両方がサポートされているバージョンのONTAPで実行されていれば、相互運用できます。機能がサポートされるのは、キャッシュとオリジンの両方で少なくともサポートが導入されたONTAPバージョンかそれ以降のONTAPバージョンが実行されている場合のみです。

サポートされるプロトコル

プロトコル	元のボリュームでのサポート	FlexCacheボリュームでのサポート
NFSv3	○	○
NFSv4	○ NFSv4.xプロトコルを使用してキャッシュボリュームにアクセスするには、元のクラスタとキャッシュクラスタの両方でONTAP 9 10.1以降を使用している必要があります。元のクラスタとFlexCacheクラスタには異なるONTAPバージョンを設定できますが、どちらもONTAP 9 .10.1以降のバージョンである必要があります。たとえば、元のクラスタにはONTAP 9 .10.1、キャッシュにはONTAP 9 .11.1などのように指定できます。	○ ONTAP 9 10.1以降でサポートされています。 NFSv4.xプロトコルを使用してキャッシュボリュームにアクセスするには、元のクラスタとキャッシュクラスタの両方でONTAP 9 10.1以降を使用している必要があります。元のクラスタとFlexCacheクラスタには異なるONTAPバージョンを設定できますが、どちらもONTAP 9 .10.1以降のバージョンである必要があります。たとえば、元のクラスタにはONTAP 9 .10.1、キャッシュにはONTAP 9 .11.1などのように指定できます。
NFSv4.2	○	いいえ
SMB	○	○ ONTAP 9 8以降でサポートされています。

サポートされる機能

機能	元のボリュームでのサポート	FlexCacheボリュームでのサポート

自律型ランサムウェア対策	○ ONTAP 9 .10.1以降のFlexVol元のボリュームでサポートされ、ONTAP 9 .13.1以降のFlexGroup元のボリュームでサポートされます。を参照して "自律型ランサムウェア対策のユースケースと考慮事項"	いいえ
ウィルス対策	○ ONTAP 9 7以降でサポートされています。	該当なし オリジンでアンチウイルススキャンを設定する場合、キャッシュでは必要ありません。オリジンのウィルス対策スキャンは、書き込み元に関係なく、書き込みがコミットされる前にウィルスに感染したファイルを検出します。FlexCacheでアンチウイルススキャンを使用する方法の詳細については、を参照して "FlexCacheとONTAPのテクニカルレポート"ください。
監査	○ ONTAP 9 7以降でサポートされています。標準のONTAP監査を使用して、FlexCache関係におけるNFSファイルアクセスイベントを監査できます。詳細については、を参照してください。 FlexCacheの監査に関する考慮事項	○ ONTAP 9 7以降でサポートされています。標準のONTAP監査を使用して、FlexCache関係におけるNFSファイルアクセスイベントを監査できます。詳細については、を参照してください。 FlexCacheの監査に関する考慮事項
Cloud Volumes ONTAP	○ ONTAP 9.6以降でサポート	○ ONTAP 9.6以降でサポート
コンパクション	○ ONTAP 9.6以降でサポート	○ ONTAP 9.7以降でサポート
圧縮	○ ONTAP 9.6以降でサポート	○ ONTAP 9.6以降でサポート

重複排除	○	○ インライン重複排除は、ONTAP 9以降のFlexCacheボリュームでサポートされます。6.ボリューム間重複排除は、ONTAP 9以降のFlexCacheボリュームでサポートされます。7.
FabricPool	○	○ ONTAP 9.7以降でサポート
FlexCache DR	○	○ ONTAP 9 .9.1以降でNFSv3プロトコルを使用する場合にのみサポートされます。FlexCacheボリュームは、別 々 のSVMまたはクラスタに配置する必要があります。
FlexGroupボリューム	○ ONTAP 9.7以降でサポート	○
FlexVol volume	○	いいえ
FPolicy	○ ONTAP 9.7以降でサポート	○ ONTAP 9以降ではNFSがサポートされています。7.ONTAP 9 14.1以降ではSMBでサポートされます。
MetroCluster構成	○ ONTAP 9.7以降でサポート	○ ONTAP 9.7以降でサポート
Microsoftオフロードデータ転送（ODX）	○	いいえ
NetAppアグリゲート暗号化（NAE）	○ ONTAP 9.6以降でサポート	○ ONTAP 9.6以降でサポート
NetAppボリューム暗号化（NVE）	○ ONTAP 9.6以降でサポート	○ ONTAP 9.6以降でサポート

ONTAP S3 NASバケット	○ ONTAP 9.12.1以降でサポート	いいえ
QoS	○	○ ファイルレベルのQoSはFlexCacheボリュームではサポートされません。
qtree	○ ONTAP 9 .6以降では、qtreeを作成および変更できます。ソース上に作成されたqtreeには、キャッシュ上でアクセスできます。	いいえ
クォータ	○ ONTAP 9.6以降では、FlexCache送信元ボリュームでのクォータの適用がユーザ、グループ、およびqtreeでサポートされます。	いいえ FlexCacheライトアラウンドモード（デフォルトモード）では、キャッシュの書き込みは元のボリュームに転送されます。クォータは元のボリュームで適用されます。 ONTAP 9.6以降では、FlexCacheボリュームでリモート クォータ（rquota）がサポートされます。
SMB変更通知	○	○ ONTAP 9.14.1以降では、SMB変更通知がキャッシュでサポートされます。
SnapLockボリューム	いいえ	いいえ
SnapMirror非同期関係*	○	いいえ

	• FlexCacheの起源： • 元のFlexVolからFlexCacheボリュームを作成できます。 • 元のFlexGroupからFlexCacheボリュームを作成できます。 • SnapMirror関係にある元のプライマリボリュームのFlexCacheボリュームを作成できます。 • ONTAP 9 .8以降では、SnapMirrorセカンダリボリュームをFlexCacheの元のボリュームにすることができます。SnapMirrorセカンダリボリュームはアイドル状態で、SnapMirror更新はアクティブではありません。アイドル状態にしないと、FlexCacheの作成が失敗します。	SnapMirror同期関係
いいえ	いいえ	SnapRestore
○	いいえ	Snapshotコピー
○	いいえ	SVM DR設定
○ ONTAP 9.5以降でサポートされます。SVM DR関係のプライマリSVMに元のボリュームを含めることができますが、SVM DR関係を解除した場合は、新しい元のボリュームを使用してFlexCache関係を再作成する必要があります。	いいえ プライマリSVMにはFlexCacheを作成できますが、セカンダリSVMには作成できません。プライマリSVM内のFlexCacheボリュームは、SVM DR関係の一部としてレプリケートされません。	ストレージレベルのアクセス保護（SLAG）
いいえ	いいえ	シンプロビジョニング
○	○ ONTAP 9.7以降でサポート	ボリュームクローニング
○ ONTAP 9以降では、元のボリュームおよび元のボリューム内のファイルのクローニングがサポートされています。6.	いいえ	ボリューム移動

○	○（ボリュームコンスティチュエントのみ） FlexCacheのボリュームコンスティチュエントの移動は、ONTAP 9 .6以降でサポートされます。	ホリユウムノリホスト
いいえ	いいえ	vStorage API for Array Integration（VAAI）

> 9.5より前のONTAP 9リリースでは、元のFlexVolボリュームは、Data ONTAP 8 .2.x 7-Modeを実行しているシステムで作成されたFlexCacheボリュームにのみデータを提供できます。ONTAP 9 .5以降では、元のFlexVolボリュームから、ONTAP 9システム上のFlexCacheボリュームにもデータを提供できます。7-Mode FlexCacheからONTAP 9 FlexCacheへの移行の詳細については、を参照してください"NetAppテクニカルレポート4743：『FlexCache in ONTAP』"。

FlexCacheボリュームのサイズに関するガイドライン

ボリュームのプロビジョニングを開始する前に、FlexCacheボリュームの制限を確認しておく必要があります。

FlexVol volumeのサイズ制限は元のボリュームに適用されます。FlexCacheボリュームのサイズは、元のボリューム以下にすることができます。FlexCacheボリュームのサイズは、元のボリュームサイズの10%以上にすることを推奨します。

また、FlexCacheボリュームに関する次の制限も確認しておく必要があります。

制限	ONTAP 9.5-9.6	ONTAP 9.7	ONTAP 9.8以降
元のボリュームから作成できるFlexCacheの最大数	10	10	100
推奨されるノードあたりの元のボリュームの最大数	10	100	100
推奨されるノードあたりのFlexCacheの最大数	10	100	100
ノードあたりのFlexCacheボリュームで推奨されるFlexGroupコンスティチュエントの最大数	40	800	800
ノードあたりのFlexCacheあたりのコンスティチュエントの最大数	32	32	32

関連情報

"NetAppの相互運用性"

FlexCacheボリュームを作成する

同じクラスタにFlexCacheボリュームを作成すると、ホットオブジェクトにアクセスする際のパフォーマンスが向上します。データセンターが異なる場所にある場合は、リモ

ートクラスタにFlexCacheボリュームを作成してデータアクセスを高速化できます。

タスクの内容

- ONTAP 9 .5以降では、FlexCacheでFlexVolボリュームが元のボリュームとして、FlexGroupボリュームがFlexCacheボリュームとしてサポートされます。
- ONTAP 9 .7以降では、FlexVol volumeボリュームとFlexGroupボリュームの両方が元のボリュームとしてサポートされます。
- ONTAP 9.14.0以降では、暗号化されたソースから暗号化されていないFlexCacheボリュームを作成できます。

開始する前に

- ONTAP 9.5以降が実行されている必要があります。
- ONTAP 9 .6以前を実行している場合は、を実行する必要があります"FlexCacheライセンスを追加する"。

  ONTAP 9 .7以降にはFlexCacheライセンスは必要ありません。ONTAP 9 .7以降では、FlexCache機能がONTAPに含まれているため、ライセンスやアクティブ化は不要になりました。

> HAペアでを使用している場合は"SAS ドライブまたは NVMe ドライブの暗号化（ SED 、 NSE 、 FIPS ）"、システムを初期化する前に、HAペア内のすべてのドライブに対応するトピックの手順に従う必要があります"FIPSドライブまたはSEDを非保護モードに戻す"（ブートオプション4または9）。これを行わないと、ドライブを転用した場合にデータが失われる可能性があります。

例 **1.** 手順

System Manager

1. FlexCacheボリュームが元のボリュームとは別のクラスタにある場合は、クラスタピア関係を作成します。
   a. ローカルクラスタで、*[保護]>[概要]*をクリックします。
   b. を展開し、[ネットワークインターフェイスの追加]*をクリックして、クラスタのクラスタ間ネットワークインターフェイスを追加します。

      リモートクラスタでこの手順を繰り返します。

   c. リモートクラスタで、**[保護]>[概要]***をクリックします。**[Cluster Peers]**セクション内をクリックし ⋮ 、[Generate Passphrase]*をクリックします。
   d. 生成されたパスフレーズをコピーし、ローカルクラスタに貼り付けてください。
   e. ローカルクラスタで、[クラスタピア]の*[クラスタのピアリング]*をクリックし、ローカルクラスタとリモートクラスタをピアリングします。
2. SVMピア関係を作成します。

   [Storage VMピア]でをクリックし、*[Storage VMのピアリング]*をクリックし ⋮ てStorage VMをピアリングします。

3. Storage > Volumes （ストレージ）を選択します。
4. 「 * 追加」を選択します。
5. を選択し、[リモートボリュームのキャッシュとして追加]*を選択します。

   ONTAP 9.8以降を実行していて、QoSを無効にするかカスタムQoSポリシーを選択する場合は、**[**その他のオプション**]***をクリックし、[ストレージと最適化]で[パフォーマンスサービスレベル]*を選択します。

CLI

1. FlexCacheボリュームを別のクラスタに作成する場合は、クラスタピア関係を作成します。
   a. デスティネーションクラスタで、データ保護のソースクラスタとのピア関係を作成します。

      ```
      cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration
      MM/DD/YYYY HH:MM:SS|1...7days|1...168hours -peer-addrs
      <peer_LIF_IPs> -initial-allowed-vserver-peers <svm_name>,..|*
      -ipspace <ipspace_name>
      ```

      ONTAP 9 .6以降では、クラスタピア関係の作成時にTLS暗号化がデフォルトで有効になります。TLS暗号化は、元のボリュームとFlexCacheボリュームの間のクラスタ間通信でサポートされます。必要に応じて、クラスタピア関係のTLS暗号化を無効にすることもできます。

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer
-expiration 2days -initial-allowed-vserver-peers *

                     Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR
                Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST
  Initial Allowed Vserver Peers: *
            Intercluster LIF IP: 192.140.112.101
              Peer Cluster Name: Clus_7ShR (temporary generated)

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed
again.
```

a. ソースクラスタで、ソースクラスタをデスティネーションクラスタに対して認証します。

```
cluster peer create -peer-addrs <peer_LIF_IPs> -ipspace <ipspace>
```

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addrs
192.140.112.101,192.140.112.102

Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or
more characters.
        To ensure the authenticity of the peering relationship,
use a phrase or sequence of characters that would be hard to
guess.

Enter the passphrase:
Confirm the passphrase:

Clusters cluster02 and cluster01 are peered.
```

2. FlexCacheボリュームが元のボリュームとは別のSVMにある場合は、をアプリケーションとしたSVMピア関係を作成し `flexcache`ます。

a. SVMが別のクラスタにある場合は、ピアリングするSVMのSVM権限を作成します。

```
vserver peer permission create -peer-cluster <cluster_name>
-vserver <svm-name> -applications flexcache
```

次の例は、すべてのローカルSVMに適用されるSVMピア権限を作成する方法を示しています。

```
cluster1::> vserver peer permission create -peer-cluster cluster2
-vserver "*" -applications flexcache

Warning: This Vserver peer permission applies to all local Vservers.
After that no explict
"vserver peer accept" command required for Vserver peer relationship
creation request
from peer cluster "cluster2" with any of the local Vservers. Do you
want to continue? {y|n}: y
```

a. SVMピア関係を作成します。

```
vserver peer create -vserver <local_SVM> -peer-vserver
<remote_SVM> -peer-cluster <cluster_name> -applications flexcache
```

3. FlexCacheボリュームを作成します。

```
volume flexcache create -vserver <cache_svm> -volume
<cache_vol_name> -auto-provision-as flexgroup -size <vol_size>
-origin-vserver <origin_svm> -origin-volume <origin_vol_name>
```

次の例は、FlexCacheボリュームを作成し、プロビジョニングする既存のアグリゲートを自動的に選択します。

```
cluster1::> volume flexcache create -vserver vs_1 -volume fc1 -auto
-provision-as flexgroup -origin-volume vol_1 -size 160MB -origin
-vserver vs_1
[Job 443] Job succeeded: Successful
```

次の例は、FlexCacheボリュームを作成し、ジャンクション パスを設定します。

```
cluster1::> flexcache create -vserver vs34 -volume fc4 -aggr-list
aggr34,aggr43 -origin-volume origin1 -size 400m -junction-path /fc4
[Job 903] Job succeeded: Successful
```

4. FlexCacheボリュームと元のボリュームのFlexCache関係を確認します。

a. クラスタ内のFlexCache関係を表示します。

```
volume flexcache show
```

```
cluster1::> volume flexcache show
Vserver Volume      Size       Origin-Vserver Origin-Volume
Origin-Cluster
------- ----------- ---------- -------------- -------------
--------------
vs_1    fc1         160MB      vs_1           vol_1
cluster1
```

b. 元のクラスタのすべてのFlexCache関係を表示します。+ `volume flexcache origin show-caches`

```
cluster::> volume flexcache origin show-caches
Origin-Vserver Origin-Volume   Cache-Vserver    Cache-Volume
Cache-Cluster
-------------- --------------- ---------------  --------------
---------------
vs0            ovol1           vs1              cfg1
clusA
vs0            ovol1           vs2              cfg2
clusB
vs_1           vol_1           vs_1             fc1
cluster1
```

結果

FlexCacheボリュームが作成されました。クライアントは、FlexCacheボリュームのジャンクションパスを使用してボリュームをマウントできます。

関連情報

"クラスタとSVMのピアリング"

FlexCacheのライトバック

ONTAP FlexCacheライトバックの概要

ONTAP 9.15.1で導入されたFlexCacheライトバックは、キャッシュへの書き込み処理の代替モードです。ライトバックを使用すると、書き込みがキャッシュの安定したストレージにコミットされ、データが元のストレージに到達するのを待たずにクライアントに確認応答が返されます。データは非同期的に元のデータにフラッシュされます。その結果、グローバルに分散されたファイルシステムが実現し、特定のワークロードや環境に対してローカルに近い速度で書き込みを実行できるようになり、パフォーマンスが大幅に向上します。

ONTAP 9.12.1では、ライトバック機能がパブリックプレビューとして導入されました。これはライトバックバージョン1（wbv1）と呼ばれ、ライトバックバージョン2（wbv2）と呼ばれるONTAP 9.15.1のライトバックと同じと考えるべきではありません。

ライトバックとライトアラウンド

FlexCacheはONTAP 9.5で導入されて以来、読み取り/書き込み可能なキャッシュですが、ライトアラウンドモードで動作します。キャッシュでの書き込みは、安定したストレージにコミットされるためにオリジンに送られました。送信元は、安定したストレージへの書き込みを正常にコミットしたあと、キャッシュへの書き込みを確認応答しました。その後、キャッシュはクライアントへの書き込みを確認応答します。このため、書き込みが行われるたびに、キャッシュと送信元の間のネットワークをトラバースするというペナルティが発生します。FlexCacheライトバックはこれを変更します。

ONTAP 9.15.1にアップグレードすると、従来のライトアラウンドキャッシュをライトバックキャッシュに変換し、必要に応じてライトアラウンドに戻すことができます。ただし、これにより、問題が発生した場合に診断ログの読み取りが困難になる可能性があります。

	ライトアラウンド	ライトバック
ONTAPバージョン	9.6以上	9.15.1以上
ユースケース	読み取り負荷の高いワークロード	書き込み負荷の高いワークロード
データのコミット日時	由来	キャッシュ
顧客体験	WANライク	lan-lke
制限	オリジンごとに100	オリジンあたり10
"キャップ定理"	使用可能で、パーティションに耐性がある	可用性と一貫性

FlexCacheライトバックに関する用語

FlexCacheライトバックを使用する主な概念と用語を理解します。

期間	定義
ダーティデータ	キャッシュの安定したストレージにコミットされたが、送信元にフラッシュされていないデータ。
排他ロック委任**(XLD)**	ファイル単位でキャッシュに付与されるプロトコルレベルのロック権限。この権限を使用すると、キャッシュがオリジンに接続せずにクライアントに排他的な書き込みロックを渡すことができます。
共有ロック委任（**SLD**）	ファイル単位でキャッシュに付与されるプロトコルレベルのロック権限。この権限を使用すると、キャッシュはオリジンに接続せずに共有読み取りロックをクライアントに渡すことができます。
書き戻し	FlexCache処理のモード。キャッシュへの書き込みがそのキャッシュの安定したストレージにコミットされ、クライアントに即座に確認応答が返されます。データは非同期的に元のデータに書き戻されます。
書き替え	FlexCache処理のモード。キャッシュへの書き込みが元のストレージに転送され、安定したストレージにコミットされます。コミットされると、送信元はキャッシュへの書き込みを確認応答し、キャッシュはクライアントへの書き込みを確認応答します。

期間	定義
ダーティー・データ・レコード・システム（**DDR**）	ライトバックが有効なキャッシュ内のダーティデータをファイル単位で追跡する独自のメカニズム。
原点	すべてのFlexCacheキャッシュボリュームのソースデータを含むFlexGroupまたはFlexVol。データは一元化された情報源であり、ロックをオーケストレーションし、データの整合性、通貨性、一貫性を100%保証します。
キャッシュ	FlexCacheオリジンのスパースキャッシュボリュームであるFlexGroup。

一貫性、電流、一貫性

FlexCacheは、場所を問わず適切なデータを保持するためのネットアップのソリューションです。FlexCacheは常に100%の一貫性、電流、一貫性を備えています。

- *一貫性：*データはアクセスされる場所を問わず同じです。
- *現在：*データは常に最新です。
- *一貫性：*データは正しい/破損していません。

ONTAP FlexCacheライトバックのガイドライン

FlexCacheライトバックには、オリジンとキャッシュの間の多くの複雑なやり取りが含まれます。最適なパフォーマンスを実現するには、次のガイドラインに従って環境を構築する必要があります。これらのガイドラインは、コンテンツ作成時に入手可能な最新のONTAPメジャーバージョン（ONTAP 9.15.1）に基づいています。

ベストプラクティス:本番環境以外の環境で本番ワークロードをテストします。これらのガイドライン以外でFlexCacheライトバックを実装する場合は、これがさらに重要になります。

次のガイドラインは、NetApp内部で十分にテストされています。それは*強く*それらの内にとどまることをお勧めします。そうしないと、予期しない動作が発生する可能性があります。

- ONTAP 9.15.1P5では、FlexCacheライトバックの大幅な機能拡張が導入されました。9.15.1P5以降に現在推奨されているリリースをオリジンクラスタとキャッシュクラスタの両方で実行することを推奨します。
- 現在の反復計算では、FlexCacheボリューム全体に対して1つのコンスティチュエントを使用してFlexCacheライトバックキャッシュを設定する必要があります。マルチコンスティチュエントFlexCachesを使用すると、データが不要にキャッシュから削除される可能性があります。
- テストは、100GB未満のファイルと、キャッシュとオリジンの間のWANラウンドトリップ時間が100msを超えないように実行されました。この制限外のワークロードがあると、予期しないパフォーマンス特性が発生する可能性があります。
- SMB代替データストリームに書き込むと、メインファイルがキャッシュから削除されます。メインファイルのすべてのダーティデータは、そのファイルで他の操作を実行する前にオリジンにフラッシュする必要があります。代替データストリームもオリジンに転送されます。
- ファイル名を変更すると、そのファイルがキャッシュから削除されます。ファイルのすべてのダーティーデータは、そのファイルで他の操作を実行する前に、オリジンにフラッシュする必要があります。

- 現時点では、ライトバックが有効なFlexCacheボリューム上のファイルに対して変更または設定できる属性は次のとおりです。
  - タイムスタンプ
  - モードビット
  - NT ACL
  - 所有者
  - グループ
  - サイズ

    変更または設定されたその他の属性は送信元に転送され、その結果ファイルがキャッシュから削除される可能性があります。他の属性の変更やキャッシュでの設定が必要な場合は、アカウントチームにPVRを開くよう依頼してください。
- 元のボリュームでSnapshotが作成されると、その元のボリュームに関連付けられたライトバックが有効になっているすべてのキャッシュから、未処理のダーティーデータがすべてリコールされます。大量のライトバック処理が実行中の場合は、これらのダーティファイルの削除に時間がかかることがあるため、処理の再試行が複数回必要になることがあります。
- 原点の使用率が80%未満である必要があります。元のボリュームに20%以上のスペースが残っていないと、キャッシュボリュームに排他的ロック委譲が許可されません。この場合、ライトバックが有効なキャッシュへの呼び出しはオリジンに転送されます。これにより、元のスペースが不足して、ライトバックが有効なキャッシュにダーティデータが孤立したままになるのを防ぐことができます。

ONTAP FlexCacheライトバックアーキテクチャ

FlexCacheは、ライトバックモードとライトアラウンドモードの両方を含め、高い整合性を考慮して設計されています。ONTAP 9.15.1で導入された従来のライトアラウンド処理モードと新しいライトバック処理モードはどちらも、アクセスされるデータの整合性、最新性、一貫性を常に100%保証します。

次の概念では、FlexCacheライトバックの動作について詳しく説明します。

委譲

委譲とデータ委譲をロックすると、FlexCacheはライトバックキャッシュとライトアラウンドキャッシュの両方で、データの整合性、一貫性、最新の状態を維持できます。オリジンが両方の委譲をオーケストレーションします。

ロックイジョウ

ロックの委譲は、必要に応じてクライアントにプロトコルロックを発行するために、送信元がキャッシュにファイル単位で付与するプロトコルレベルのロック権限です。これらにはおよびが含まれます 排他ロック委任(XLD) 共有ロック委譲（SLD）。

XLDおよびライトバック

ONTAPが競合する書き込みを調整する必要がないようにするために、クライアントがファイルへの書き込みを要求するキャッシュにXLDが付与されます。重要なことは、一度に1つのファイルに対して1つのXLDしか存在できないことです。つまり、1つのファイルに対して複数のライタが存在することはありません。

ファイルへの書き込み要求がライトバックが有効なキャッシュに入ると、次の手順が実行されます。

1. キャッシュは、要求されたファイルのXLDがすでに存在しているかどうかをチェックします。その場合、別のクライアントがキャッシュにあるファイルに書き込んでいない限り、書き込みロックがクライアントに付与されます。キャッシュに要求されたファイルのXLDがない場合、キャッシュはオリジンからXLDを要求します。これは、クラスタ間ネットワークを経由する独自のコールです。
2. キャッシュからXLD要求を受信すると、オリジンはファイルの未処理のXLDが別のキャッシュにあるかどうかをチェックします。その場合、そのファイルのXLDが呼び出され、そのキャッシュからオリジンへのフラッシュがトリガーされ ダーティーデータ ます。
3. そのキャッシュのダーティデータがフラッシュバックされ、オリジンの安定したストレージにコミットされると、オリジンはファイルのXLDを要求元のキャッシュに付与します。
4. ファイルのXLDを受信すると、キャッシュによってクライアントにロックが許可され、書き込みが開始されます。

これらの手順の一部を網羅する高レベルのシーケンス図をシーケンス図で説明します [write-back-sequence-diagram] 。

クライアント側では、すべてのロックは標準のFlexVolまたはFlexGroupに書き込みを行っているかのように機能し、書き込みロックが要求されたときにわずかな遅延が発生する可能性があります。

現在のイテレーションでは、ライトバックが有効なキャッシュがファイルのXLDを保持している場合、ONTAPは操作を含む他のキャッシュでそのファイルへの*すべての*アクセスをブロックします `READ` 。

> オリジンコンスティチュエントあたりのXLD数は170に制限されています。

データ委譲

データ委譲は、送信元がそのファイル用にキャッシュされたデータが最新であることをキャッシュに付与するファイル単位の保証です。キャッシュにファイルのデータ委譲があるかぎり、そのファイルのキャッシュデータをクライアントに提供できます。元のファイルにアクセスする必要はありません。キャッシュにファイルのデータ委任がない場合は、クライアントから要求されたデータを受信するためにオリジンに接続する必要があります。

ライトバックモードでは、ファイルのデータ委譲は、そのファイルのXLDが別のキャッシュまたはオリジンで取得された場合に取り消されます。これにより、読み取り時も含め、他のすべてのキャッシュとオリジンでクライアントからファイルが実質的に遮断されます。これはトレードオフであり、古いデータにアクセスしないようにする必要があります。

ライトバックが有効なキャッシュでの読み取りは、一般にライトアラウンドキャッシュでの読み取りと同様に処理されます。ライトアラウンドキャッシュとライトバックが有効なキャッシュの両方で、要求されたファイルが、読み取りが発行された場所以外のライトバックが有効なキャッシュで排他的な書き込みロックを持つと、初期パフォーマンスが低下する可能性があります `READ` 。XLDを取り消す必要があり、他のキャッシュでの読み取りを処理する前に、ダーティデータをオリジンにコミットする必要があります。

ダーティーデータの追跡

キャッシュからオリジンへのライトバックは非同期的に行われます。これは、ダーティデータがすぐにオリジンに書き戻されるわけではないことを意味します。ONTAPでは、ダーティデータレコードシステムを使用して、ファイルごとにダーティデータを追跡しています。各ダーティデータレコード（DDR）は、特定のファイルの約20MBのダーティデータを表します。ファイルがアクティブに書き込まれている場合、ONTAPは2つのDDRがいっぱいになり、3つ目のDDRが書き込まれると、ダーティデータのフラッシュを開始します。その

結果、書き込み中にキャッシュ内に約40MBのダーティデータが残ります。ステートフルプロトコル（NFSv4.x、SMB）の場合、ファイルを閉じると、残りの40MBのデータが元のボリュームにフラッシュされます。ステートレスプロトコル（NFSv3）の場合、ファイルへのアクセスが別のキャッシュで要求されたとき、またはファイルが2分以上アイドル状態になったあと（最大5分）に、40MBのデータがフラッシュバックされます。タイマートリガー型またはスペーストリガー型ダーティデータフラッシュの詳細については、を参照してください [キャッシュスクラビング]。

DDRとスクラバーに加えて、一部のフロントエンドNAS操作では、ファイルのすべてのダーティデータのフラッシュもトリガーされます。

- `SETATTR`
  - mtime、atime、ctimeのみを変更するsetattrはキャッシュで処理できるため、WANのペナルティを回避できます。
- `CLOSE`
- `OPEN` 別のキャッシュ
- `READ` 別のキャッシュ
- `READDIR` 別のキャッシュ
- `READDIRPLUS` 別のキャッシュ
- `WRITE` 別のキャッシュ

切断モード

ファイルのXLDがライトアラウンドキャッシュに保持され、そのキャッシュがオリジンから切断された場合でも、そのファイルの読み取りは他のキャッシュおよびオリジンで引き続き許可されます。この動作は、XLDがライトバックが有効なキャッシュに保持されている場合に異なります。この場合、キャッシュが切断されている場合、ファイルへの読み取りはどこでもハングします。これにより、100%の一貫性、通貨、一貫性が維持されます。クライアントに書き込み確認応答されたすべてのデータが元のボリュームに確実に格納されるため、読み取りはWrite-aroundモードで許可されます。切断中のライトバックモードでは、切断前にライトバックが有効なキャッシュに書き込まれて確認されたすべてのデータがオリジンに送信されたことをオリジンが保証することはできません。

ファイルのXLDを持つキャッシュが長時間切断された場合、システム管理者はオリジンでXLDを手動で取り消すことができます。これにより、ファイルへのIOが、サバイバーキャッシュとオリジンで再開されます。

> XLDを手動で取り消すと、切断されたキャッシュにあるファイルのダーティデータが失われます。XLDの手動取り消しは、キャッシュとオリジンの間で壊滅的な中断が発生した場合にのみ実行してください。

キャッシュスクラビング

ONTAPには、タイマーの期限切れやスペースのしきい値超過など、特定のイベントに応じて実行されるスクラバーがあります。スクラバーは、スクラビングされているファイルに対して排他ロックを取得し、スクラビングが完了するまで、そのファイルへのIOを事実上凍結します。

スクラバーには以下が含まれます。

- *キャッシュ上のmtimeベースのスクラビング：*このスクラビングは5分ごとに開始され、変更されていないファイルを2分間スクラビングします。ファイルのダーティーデータがキャッシュに残っている場合、

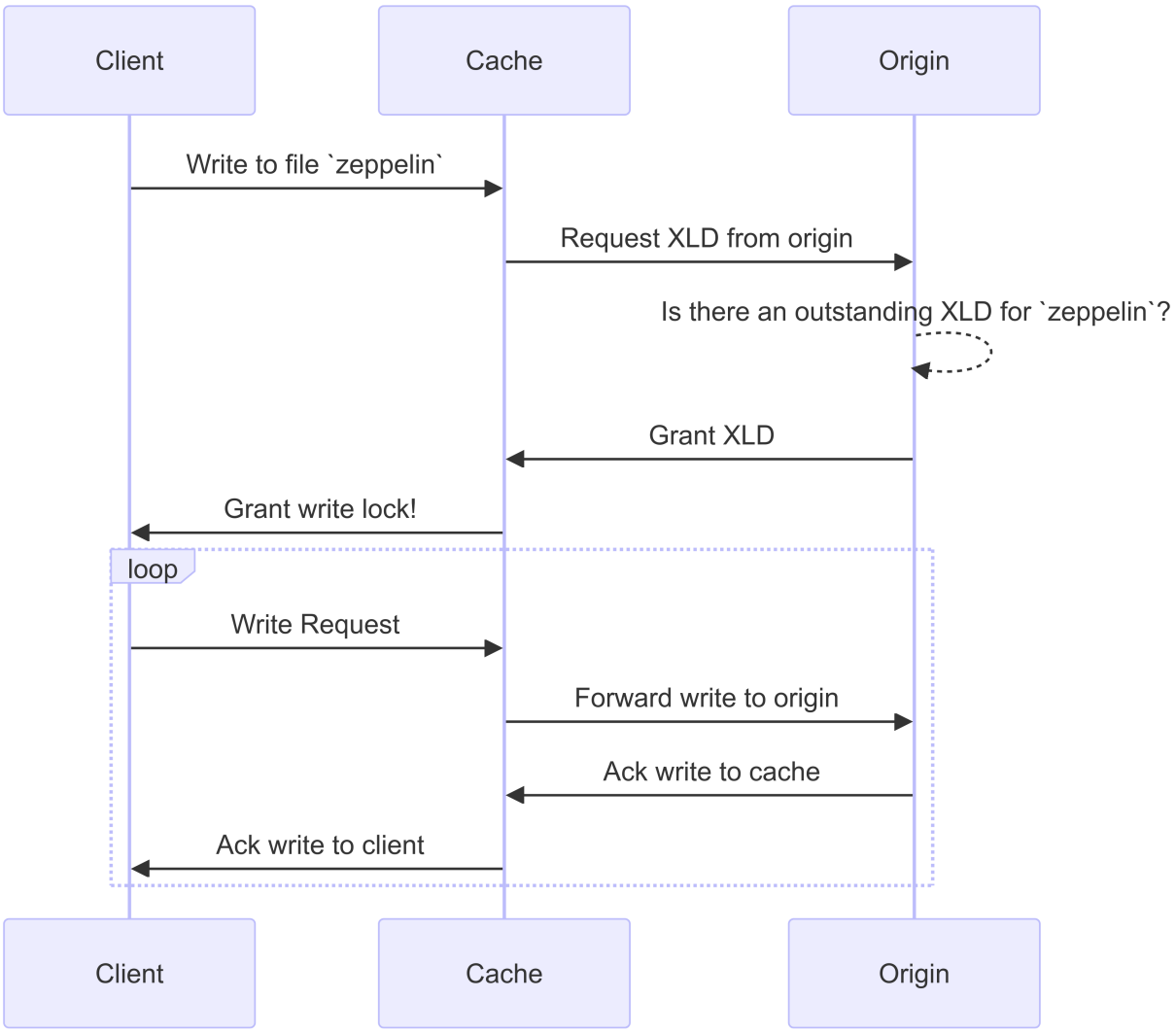
そのファイルへのIOは休止され、ライトバックがトリガーされます。IOはライトバックの完了後に再開されます。

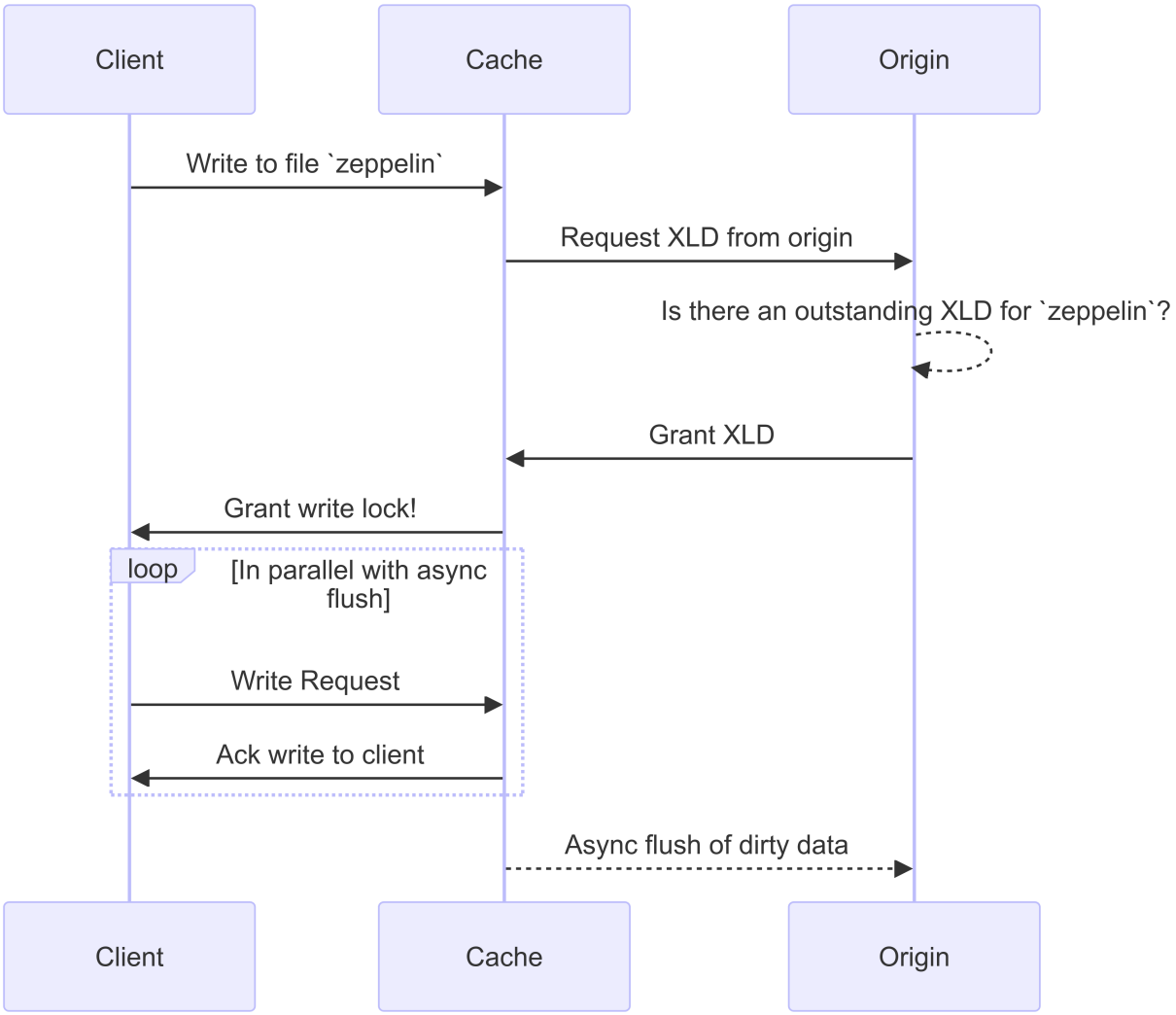
- * mtimeベースのscrubber on origin：*キャッシュにあるmtimeベースのscrubberと同様に、これも5分ごとに実行されます。ただし、変更されていないファイルは15分間スクラビングされ、inodeの委譲が呼び出されます。このスクラバーはライトバックを開始しません。
- * RW制限ベースのオリジンスクラバー：* ONTAPは、オリジンコンスティチュエントごとに配布されるRWロック委譲の数を監視します。この数が170を超えると、ONTAPはLeast-Recently-Used（LRU）ベースで書き込みロック委譲のスクラビングを開始します。
- キャッシュ上のスペースベーススクラビング： FlexCacheボリュームの使用率が90%に達すると、キャッシュはスクラビングされ、LRUベースで削除されます。
- 元のスペースベーススクラビング： FlexCache元のボリュームの使用率が90%に達すると、キャッシュはスクラビングされ、LRUベースで削除されます。

シーケンス図

これらのシーケンス図は、ライトアラウンドモードとライトバックモードの間の書き込み確認応答の違いを示しています。

ライトアラウンド





ONTAP FlexCacheライトバックのユースケース

これらはライトバックが有効なFlexCacheに最適な書き込みプロファイルです。ワークロードをテストして、ライトバックまたはライトアラウンドが最高のパフォーマンスを提供するかどうかを確認する必要があります。

> ライトバックはライトアラウンドの代わりにはなりません。ライトバックは書き込み負荷の高いワークロード向けに設計されていますが、多くのワークロードにはライトアラウンドが適しています。

対象となるワークロード

ファイルサイズ

ファイルサイズは、ファイルの呼び出しと呼び出しの間に実行される書き込み数よりも重要ではありません `OPEN` `CLOSE` 。サイズの小さいファイルは本質的に呼び出し回数が少なく、ライトバックにはあまり `WRITE` 適していません。サイズの大きいファイルは、との呼び出しの間に多くの書き込みが行われる可能性があります `OPEN` `CLOSE` が、これは保証されません。

最大ファイルサイズに関する最新の推奨事項については、ページを参照して"FlexCacheライトバックのガイドライン"ください。

書き込みサイズ

クライアントからの書き込みでは、書き込みコール以外の変更NASコールが関係します。これらには以下が含まれますが、これらに限定されません。

- CREATE
- OPEN
- CLOSE
- SETATTR
- SET_INFO

SETATTR SET_INFO、 atime、 ctime owner、、 group、またはを size`設定したコールは `mtime、キャッシュで処理されます。これらの呼び出しの残りの部分はオリジンで処理され、ライトバックが有効なキャッシュに蓄積されたダーティデータのライトバックをトリガーする必要があります。ライトバックが完了するまで、ファイルへのIOは休止されます。

これらの呼び出しがWANを経由する必要があることを知っておくと、ライトバックに適したワークロードを特定するのに役立ちます。一般的に、 OPEN`CLOSE`上記のいずれかの呼び出しを発行しなくても、との呼び出しの間に実行できる書き込み数が多いほど、パフォーマンスの向上によるライトバックが向上します。

リードアフターライト

FlexCacheでは、これまでリードアフターライトワークロードのパフォーマンスが低下していました。これは、9.15.1より前のライトアラウンド動作が原因です。 WRITE`ファイルへの呼び出しはオリジンでコミットされる必要があり、後続の呼び出しでは `READ データをキャッシュに戻す必要があります。これにより、両方の動作がWANのペナルティを受けることになります。そのため、ライトアラウンドモードのFlexCacheでは、リードアフターライトワークロードは推奨されません。9.15.1でライトバックが導入されたことで、データはキャッシュにコミットされ、キャッシュから即座に読み取ることができるようになり、WANのペナルティが解消されました。ワークロードにFlexCacheボリュームでのリードアフターライトが含まれている場合は、キャッシュをライトバックモードで動作するように設定する必要があります。

> リードアフターライトがワークロードの重要な部分である場合は、ライトバックモードで動作するようにキャッシュを設定する必要があります。

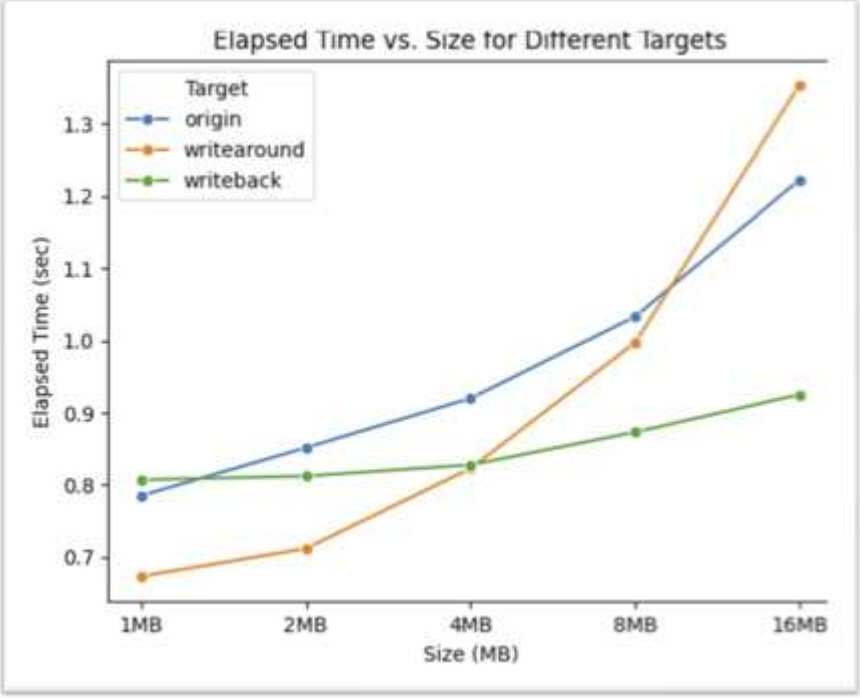
Write-after-write

ファイルがキャッシュにダーティデータを蓄積すると、キャッシュはデータを非同期的に元のデータに書き込みます。これは当然のことながら、クライアントがダーティデータがオリジンへのフラッシュバックを待機している状態でファイルを閉じた場合に発生します。クローズされたばかりのファイルに別のオープンまたは書き込みが入ってきてもダーティデータが残っている場合、すべてのダーティデータがオリジンにフラッシュされるまで書き込みは中断されます。

レイテンシに関する考慮事項

FlexCacheがライトバックモードで動作している場合は、レイテンシが増加するとNASクライアントの方が有利になります。ただし、低レイテンシの環境で得られる利点よりも、ライトバックのオーバーヘッドが大きくなる点があります。一部のNetAppテストでは、ライトバックのメリットは、キャッシュとオリジンの間の最小レイテンシが8ミリ秒前後で始まっていました。このレイテンシはワークロードによって異なります。ワークロードのポイントオブリターンをテストして確認してください。

次のグラフは、NetAppラボテストにおけるライトバックのポイントを示しています。 `x`軸はファイルサイズで、 `y` 軸は経過時間です。このテストではNFSv3を使用し、とを256KBにマウントし、 `rsize` `wsize` 64ミリ秒のWANレイテンシを実現しました。このテストでは、キャッシュとオリジンの両方に小さいONTAP Selectインスタンスを使用し、1回のスレッド書き込み処理を実行しました。結果は異なる場合があります。



ライトバックはクラスタ内キャッシングには使用しないでください。クラスタ内キャッシングは、元のキャッシュとキャッシュが同じクラスタ内にある場合に実行されます。

ONTAP FlexCacheライトバックの前提条件

FlexCacheをライトバックモードで導入する前に、パフォーマンス、ソフトウェア、ライセンス、およびシステム構成の要件を満たしていることを確認してください。

CPUとメモリ

各送信元クラスタノードには、ライトバックが有効なキャッシュによって開始されるライトバックメッセージを吸収するために、少なくとも128GBのRAMと20個のCPUが必要です。これはA400以上に相当します。送信元クラスタが複数のライトバックが有効なFlexCachesの送信元として機能する場合、より多くのCPUとRAMが必要になります。

ワークロードにオリジンのサイズが十分でない場合、ライトバックが有効になっているキャッシュまたはオリジンのパフォーマンスに大きな影響を与える可能性があります。

ONTAPのバージョン

- 元の*_ must_*はONTAP 9.15.1以降を実行している必要があります。
- ライトバックモードで動作する必要があるキャッシュクラスタ*must*は、ONTAP 9.15.1以降を実行している必要があります。
- ライトバックモードで動作する必要がないキャッシュクラスタでは、一般にサポートされているすべて

のONTAPバージョンを実行できます。

ライセンス

ライトバック動作モードを含むFlexCacheは、ONTAP購入時に付属しています。追加のライセンスは必要ありません。

ピアリング

- 元のクラスタとキャッシュクラスタは "クラスタピア関係が確立"
- 元のクラスタおよびキャッシュクラスタ上のサーバ仮想マシン（SVM）には、FlexCacheオプションが設定されている必要があります "ピアリングされたSVM" 。

> キャッシュクラスタを別のキャッシュクラスタにピアリングする必要はありません。また、キャッシュSVMを別のキャッシュSVMとピアリングする必要もありません。

ONTAP FlexCacheライトバックの相互運用性

FlexCacheをライトバックモードで導入する際の相互運用性に関する考慮事項を理解します。

ONTAPのバージョン

ライトバック動作モードを使用するには、キャッシュとオリジン*の両方がONTAP 9.15.1以降を実行している必要があります。

> ライトバックが有効になっているキャッシュが不要なクラスタでは、以前のバージョンのONTAPを実行できますが、そのクラスタはライトアラウンドモードでしか動作しません。

環境内にONTAPのバージョンを混在させることができます。

クラスタ	**ONTAP**のバージョン	ライトバックのサポート
原点	ONTAP 9 .15.1	N/A†
*クラスタ1 *	ONTAP 9 .15.1	○
*クラスタ2 *	ONTAP 9 .14.1	いいえ

クラスタ	**ONTAP**のバージョン	ライトバックのサポート
原点	ONTAP 9 .14.1	N/A†
*クラスタ1 *	ONTAP 9 .15.1	いいえ
*クラスタ2 *	ONTAP 9 .15.1	いいえ

†オリジンはキャッシュではないため、ライトバックもライトアラウンドもサポートされません。

> では [example2-table]、どちらのクラスタもライトバックモードを有効にできません。これは、厳しい要件である送信元がONTAP 9.15.1以降を実行していないためです。

クライアントの相互運用性

FlexCacheボリュームがライトアラウンドモードで動作しているかライトバックモードで動作しているかに関係なく、ONTAPで一般的にサポートされているクライアントはすべて、そのボリュームにアクセスできます。サポートされているクライアントの最新のリストについては、ネットアップのを参照してください "Interoperability Matrix"。

クライアントのバージョンは特に重要ではありませんが、NFSv3、NFSv4.0、NFSv4.1、SMB2.x、またはSMB3.xをサポートできる新しいクライアントが必要です。SMB1とNFSv2は廃止されたプロトコルであり、サポートされていません。

ライトバックとライトアラウンド

に示すように [example1-table]、ライトバックモードで動作するFlexCacheは、ライトアラウンドモードで動作するキャッシュと共存できます。ライトアラウンドとライトバックを特定のワークロードと比較することを推奨します。

ライトバックとライトアラウンドでワークロードのパフォーマンスが同じ場合は、ライトアラウンドを使用します。

ONTAP機能の相互運用性

FlexCache機能の相互運用性の最新リストについては、を参照してください "FlexCacheボリュームでサポートされる機能とサポートされない機能"。

ONTAP FlexCacheライトバックの有効化と管理

ONTAP 9.15.1以降では、FlexCacheボリュームでFlexCacheライトバックモードを有効にすることで、エッジコンピューティング環境や書き込み負荷の高いワークロードのキャッシュのパフォーマンスを向上させることができます。また、必要に応じて、FlexCacheボリュームでライトバックが有効になっているかどうかを確認したり、ボリュームのライトバックを無効にしたりすることもできます。

キャッシュボリュームでライトバックが有効になっている場合、書き込み要求は元のボリュームではなくローカルキャッシュに送信されます。

開始する前に

advanced権限モードにする必要があります。

ライトバックを有効にして新しい**FlexCache**ボリュームを作成する

手順

ONTAPシステムマネージャまたはONTAP CLIを使用して、ライトバックを有効にして新しいFlexCacheボリュームを作成できます。

System Manager

1. FlexCacheボリュームが元のボリュームとは別のクラスタにある場合は、クラスタピア関係を作成します。
   a. ローカルクラスタで、*[保護]>[概要]*をクリックします。
   b. を展開し、[ネットワークインターフェイスの追加]*をクリックして、クラスタにクラスタ間インターフェイスを追加します。

      リモートクラスタで同じ手順を繰り返します。

   c. リモートクラスタで、**[保護]>[概要]***をクリックします。**[Cluster Peers]**セクション内をクリックし ⋮ 、[Generate Passphrase]*をクリックします。
   d. 生成されたパスフレーズをコピーし、ローカルクラスタに貼り付けてください。
   e. ローカルクラスタで、[クラスタピア]の*[クラスタのピアリング]*をクリックし、ローカルクラスタとリモートクラスタをピアリングします。
2. FlexCacheボリュームが元のボリュームとは異なるクラスタにある場合は、SVMピア関係を作成します。

   で、[Storage VMのピア関係を設定]をクリックし、[Storage VMのピアリング]*をクリックし ⋮ てStorage VMをピアリングします。

   FlexCacheボリュームが同じクラスタにある場合、System Managerを使用してSVMピア関係を作成することはできません。

3. Storage > Volumes （ストレージ）を選択します。
4. 「 * 追加」を選択します。
5. を選択し、[リモートボリュームのキャッシュとして追加]*を選択します。
6. [Enable FlexCache write-back]*を選択します。

CLI

1. FlexCacheボリュームを別のクラスタに作成する場合は、クラスタピア関係を作成します。
   a. デスティネーションクラスタで、データ保護のソースクラスタとのピア関係を作成します。

      ```
      cluster peer create -generate-passphrase -offer-expiration
      MM/DD/YYYY HH:MM:SS|1...7days|1...168hours -peer-addrs
      <peer_LIF_IPs> -initial-allowed-vserver-peers <svm_name>,..|*
      -ipspace <ipspace_name>
      ```

      ONTAP 9 .6以降では、クラスタピア関係の作成時にTLS暗号化がデフォルトで有効になります。TLS暗号化は、元のボリュームとFlexCacheボリュームの間のクラスタ間通信でサポートされます。必要に応じて、クラスタピア関係のTLS暗号化を無効にすることもできます。

```
cluster02::> cluster peer create -generate-passphrase -offer
-expiration 2days -initial-allowed-vserver-peers *

                     Passphrase: UCa+6lRVICXeL/gq1WrK7ShR
                Expiration Time: 6/7/2017 08:16:10 EST
  Initial Allowed Vserver Peers: *
            Intercluster LIF IP: 192.140.112.101
              Peer Cluster Name: Clus_7ShR (temporary generated)

Warning: make a note of the passphrase - it cannot be displayed
again.
```

a. ソースクラスタで、ソースクラスタをデスティネーションクラスタに対して認証します。

```
cluster peer create -peer-addrs <peer_LIF_IPs> -ipspace <ipspace>
```

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addrs
192.140.112.101,192.140.112.102

Notice: Use a generated passphrase or choose a passphrase of 8 or
more characters.
        To ensure the authenticity of the peering relationship,
use a phrase or sequence of characters that would be hard to
guess.

Enter the passphrase:
Confirm the passphrase:

Clusters cluster02 and cluster01 are peered.
```

2. FlexCacheボリュームが元のボリュームとは別のSVMにある場合は、をアプリケーションとしたSVMピア関係を作成し `flexcache`ます。

a. SVMが別のクラスタにある場合は、ピアリングするSVMのSVM権限を作成します。

```
vserver peer permission create -peer-cluster <cluster_name>
-vserver <svm-name> -applications flexcache
```

次の例は、すべてのローカルSVMに適用されるSVMピア権限を作成する方法を示しています。

```
cluster1::> vserver peer permission create -peer-cluster cluster2
-vserver "*" -applications flexcache

Warning: This Vserver peer permission applies to all local Vservers.
After that no explict
"vserver peer accept" command required for Vserver peer relationship
creation request
from peer cluster "cluster2" with any of the local Vservers. Do you
want to continue? {y|n}: y
```

a. SVMピア関係を作成します。

```
vserver peer create -vserver <local_SVM> -peer-vserver
<remote_SVM> -peer-cluster <cluster_name> -applications flexcache
```

3. ライトバックを有効にしてFlexCacheボリュームを作成します。

```
volume flexcache create -vserver <cache_vserver_name> -volume
<cache_flexgroup_name> -aggr-list <list_of_aggregates> -origin
-volume <origin flexgroup> -origin-vserver <origin_vserver name>
-junction-path <junction_path> -is-writeback-enabled true
```

既存の**FlexCache**ボリュームで**FlexCache**ライトバックを有効にする

ONTAPシステムマネージャまたはONTAP CLIを使用して、既存のFlexCacheボリュームでFlexCacheライトバックを有効にできます。

System Manager

1. [ストレージ]>[ボリューム]*を選択し、既存のFlexCacheボリュームを選択します。
2. ボリュームの[Overview]ページで、右上にある*[Edit]*をクリックします。
3. ウィンドウで、[FlexCacheライトバックを有効にする]*を選択します。

CLI

1. 既存のFlexCacheボリュームでライトバックを有効にします。

```
volume flexcache config modify -volume <cache_flexgroup_name> -is
-writeback-enabled true
```

FlexCacheライトバックが有効かどうかの確認

手順

FlexCacheライトバックが有効になっているかどうかは、System ManagerまたはONTAP CLIを使用して確認できます。

System Manager

1. [ストレージ]>[ボリューム]*を選択し、ボリュームを選択します。
2. ボリューム*で、[FlexCacheの詳細]を探し、**FlexCache**ボリュームで**FlexCache**ライトバックが[有効]*に設定されているかどうかを確認します。

CLI

1. FlexCacheライトバックが有効になっているかどうかを確認します。

```
volume flexcache config show -volume <cache_flexgroup_name> -fields
is-writeback-enabled
```

FlexCacheボリュームのライトバックを無効にする

FlexCacheボリュームを削除する前に、FlexCacheライトバックを無効にする必要があります。

手順

System ManagerまたはONTAP CLIを使用して、FlexCacheライトバックを無効にできます。

System Manager

1. [ストレージ]>[ボリューム]*を選択し、FlexCacheライトバックが有効になっている既存のFlexCacheボリュームを選択します。
2. ボリュームの[Overview]ページで、右上にある*[Edit]*をクリックします。
3. ウィンドウで、[FlexCacheライトバックを有効にする]*の選択を解除します。

CLI

1. ライトバックを無効にします。

```
volume flexcache config modify -volume <cache_vol_name> -is
-writeback-enabled false
```

ONTAP FlexCacheライトバックに関するよくある質問

このFAQは、質問に対する簡単な回答を探している場合に役立ちます。

ライトバックを使用したい。どのバージョンの**ONTAP**を実行する必要がありますか？

キャッシュと送信元の両方でONTAP 9.15.1以降が実行されている必要があります。最新のPリリースを実行することを推奨します。エンジニアリング部門は、ライトバック対応キャッシュのパフォーマンスと機能を絶えず改善しています。

オリジンにアクセスするクライアントは、ライトバックが有効なキャッシュにアクセスするクライアントに影響を与えますか。

はい。オリジンは、どのキャッシュとも同じ権利をデータに持ちます。ファイルをキャッシュから削除する必要があるファイルに対して処理を実行する場合、またはロック/データ委譲を取り消す必要があるファイルに対して処理を実行すると、キャッシュ上のクライアントからファイルへのアクセスに遅延が生じることがあります。

ライトバックが有効な**FlexCaches**に**QoS**を適用できますか。

はい。各キャッシュとオリジンには、それぞれ独立したQoSポリシーを適用できます。これは、ライトバックで開始されるクラスタ間トラフィックには直接影響しません。QoSによってライトバックが有効なキャッシュでフロントエンドトラフィックを制限することで、間接的にクラスタ間ライトバックトラフィックの速度を低下させることができます。

ライトバックが有効な**FlexCaches**ではマルチプロトコル**NAS**はサポートされていますか。

はい。ライトバックが有効なFlexCachesでは、マルチプロトコルが完全にサポートされています。現在、NFSv4.2およびS3は、ライトアラウンドモードまたはライトバックモードで動作するFlexCacheではサポートされていません。

ライトバックが有効な**FlexCaches**では、**SMB**代替データストリームはサポートされていますか。

SMB Alternate Data Stream（ADS；代替データストリーム）はサポートされていますが、ライトバックによって高速化されることはありません。ADSへの書き込みはオリジンに転送され、WAN遅延のペナルティが発生します。書き込みによって、広告が含まれているメインファイルもキャッシュから削除されます。

キャッシュを作成した後で、ライトアラウンドモードとライトバックモードを切り替えることはできますか。

はい。あなたがしなければならないのは、リンク:../ FlexCache - writeback / FlexCache -writeback-enable -task.htmlコマンド]のフラグ[`flexcache modify`を切り替えることだけです `is-writeback-enabled`。

FlexCacheボリュームを管理します。

FlexCacheの監査に関する考慮事項

7以降では、**ONTAP**の標準の監査および**ONTAP 9**によるファイルポリシー管理を使用して、**FlexCache**関係における**NFS**ファイルアクセスイベントを監査できます。

ONTAP 9 14.1以降では、NFSまたはSMBを使用するFlexCacheボリュームでFPolicyがサポートされます。以前は、SMBを使用するFlexCacheではFPolicyはサポートされていませんでした。

標準の監査とFPolicyは、FlexVolボリュームと同じCLIコマンドで設定および管理されます。ただし、FlexCacheボリュームではいくつかの動作が異なります。

- * ネイティブ監査 *
  - 監査ログのデスティネーションとしてFlexCacheボリュームを使用することはできません。
  - FlexCacheボリュームの読み取りと書き込みを監査する場合は、キャッシュSVMと元のSVMの両方で

監査を設定する必要があります。

これは、ファイルシステム操作が処理される場所で監査されるためです。つまり、読み取りはキャッシュSVMで監査され、書き込みは元のSVMで監査されます。

  - 書き込み処理の発生元を追跡するために、書き込み元のFlexCacheボリュームを識別するために、SVMのUUIDとMSIDが監査ログに追加されます。
  - システムアクセス制御リスト（SACL）はNFSv4またはSMBプロトコルを使用してファイルに設定できますが、FlexCacheでサポートされるのはNFSv3のみです。したがって、SACLは元のボリュームにのみ設定できます。
- * FPolicy *
  - FlexCacheボリュームへの書き込みは元のボリュームでコミットされますが、FPolicy設定ではキャッシュボリュームの書き込みを監視します。これは、書き込みが元のボリュームで監査される標準の監査とは異なります。
  - キャッシュと元のSVMでONTAPのFPolicy設定が同じである必要はありませんが、同様の設定を2つ導入することを推奨します。そのためには、元のSVMと同様に設定し、新しいポリシーの範囲をキャッシュSVMに限定して、キャッシュ用の新しいFPolicyポリシーを作成します。

元のボリュームから**FlexCache**ボリュームのプロパティを同期する

FlexCache ボリュームの一部のボリュームプロパティは、常に元のボリュームと同期されている必要があります。元のボリュームでプロパティが変更されたあとに、FlexCache ボリュームのボリュームプロパティの自動同期が失敗した場合は、プロパティを手動で同期できます。

タスクの内容

FlexCache ボリュームの次のボリュームプロパティは、常に元のボリュームと同期されている必要があります。

- セキュリティケイシキ(`-security-style`
- ボリューム名(`-volume-name`)
- サイタイテイレクトリサイス(`-maxdir-size`
- 最小先読み(`-min-readahead`)

ステップ

1. FlexCacheボリュームから、ボリュームプロパティを同期します。

   `volume flexcache sync-properties -vserver svm_name -volume flexcache_volume`

   ```
   cluster1::> volume flexcache sync-properties -vserver vs1 -volume fc1
   ```

FlexCache関係の設定を更新する

ボリュームの移動、アグリゲートの再配置、ストレージフェイルオーバーなどのイベン

トが発生すると、元のボリュームと FlexCache ボリュームの構成情報が自動的に更新されます。自動更新が失敗した場合は EMS メッセージが生成され、 FlexCache 関係の設定を手動で更新する必要があります。

元のボリュームと FlexCache ボリュームが切断モードになっている場合は、 FlexCache 関係を手動で更新するために追加の処理が必要になることがあります。

タスクの内容

FlexCache ボリュームの設定を更新する場合は、元のボリュームからコマンドを実行する必要があります。元のボリュームの設定を更新する場合は、 FlexCache からコマンドを実行する必要があります。

ステップ

1. FlexCache関係の設定を更新します。

```
volume flexcache config-refresh -peer-vserver peer_svm -peer-volume
peer_volume_to_update -peer-endpoint-type [origin | cache]
```

ファイルアクセス時間の更新を有効にする

ONTAP 9 .11.1以降では、FlexCacheボリュームのフィールドを有効にしてファイルアクセス時間の更新を許可できます `-atime-update`。属性を使用してアクセス時間の更新期間を設定することもできます `-atime-update-period`。属性は `-atime-update-period`、アクセス時間の更新を実行する頻度と、更新がいつ元のボリュームに反映されるかを制御します。

概要

ONTAPにはというボリュームレベルのフィールドが用意されており `-atime-update`、READ、READLINK、READDIRを使用して読み取られたファイルおよびディレクトリのアクセス時間の更新を管理できます。atimeは、アクセス頻度の低いファイルやディレクトリのデータライフサイクルの決定に使用されます。アクセス頻度の低いファイルは、最終的にアーカイブストレージに移行され、その後テープに移動されることがよくあります。

atime-updateフィールドは、既存および新規に作成されたFlexCacheではデフォルトで無効になっています。ONTAP 9.11.1より前のリリースでFlexCacheボリュームを使用している場合は、元のボリュームで読み取り処理が実行されたときにキャッシュが不要に削除されないように、atime-updateフィールドを無効にしておく必要があります。ただし、大規模なFlexCacheキャッシュでは、管理者は特別なツールを使用してデータを管理し、ホットデータをキャッシュに残してコールドデータをパージすることができます。atime-updateが無効になっている場合は実行できません。ただし、ONTAP 9 .11.1以降では、およびを有効にして、 `-atime-update-period`,`キャッシュされたデータの管理に必要なツールを使用できます `-atime-update`。

開始する前に

すべてのFlexCacheボリュームでONTAP 9 .11.1以降が実行されている必要があります。

タスクの内容

86400秒に設定する `-atime-update-period`と、ファイルに対して実行された読み取りに類似した処理の数に関係なく、24時間ごとに1回のアクセス時間更新が許可されます。

を0に設定する`-atime-update-period`と、読み取りアクセスごとにメッセージが送信元に送信されます。送信元は、atimeが古いことを各FlexCacheボリュームに通知します。これはパフォーマンスに影響します。

手順

1. ファイルアクセス時間の更新を有効にし、更新頻度を設定します。

   `volume modify -volume vol_name -vserver SVM_name -atime-update true -atime -update-period seconds`

   次に、86400秒（24時間）をイネーブルにして設定する`-atime-update-period`例を示します `-atime-update`。

   ```
   c1: volume modify -volume origin1 vs1_c1 -atime-update true -atime
   -update-period 86400
   ```

2. が有効であることを確認し`-atime-update`ます。

   `volume show -volume vol_name -fields atime-update,atime-update-period`

   ```
   c1::*> volume show -volume cache1_origin1 -fields atime-update,atime-
   update-period
   vserver volume         atime-update atime-update-period
   ------- -------------- ------------ -------------------
   vs2_c1  cache1_origin1 true         86400
   ```

グローバルファイルロックを有効にする

ONTAP 9 .10.1以降では、グローバルファイルロックを適用して、関連するすべてのキャッシュファイルの読み取りを防止できます。

グローバルファイルロックを有効にすると、すべてのFlexCacheボリュームがオンラインになるまで元のボリュームに対する変更が中断されます。グローバルファイルロックは、FlexCacheボリュームがオフラインのときに変更が一時停止され、タイムアウトが発生する可能性があるために、キャッシュと元の間の接続の信頼性を制御できる場合にのみ有効にしてください。

開始する前に

- グローバルファイルロックでは、元のキャッシュと関連するすべてのキャッシュを含むクラスタでONTAP 9 .9.1以降が実行されている必要があります。グローバルファイルロックは、新規または既存のFlexCacheボリュームで有効にできます。このコマンドは1つのボリュームに対して実行でき、関連付けられているすべてのFlexCacheに適用されます。
- グローバルファイルロックを有効にするには、advanced権限レベルが必要です。
- ONTAP 9.9.1より前のバージョンにリバートする場合は、最初に送信元キャッシュと関連するキャッシュでグローバルファイルロックを無効にする必要があります。無効にするには、元のボリュームから次のコマンドを実行します。 `volume flexcache prepare-to-downgrade -disable-feature-set 9.10.0`

- グローバルファイルロックを有効にするプロセスは、オリジンに既存のキャッシュがあるかどうかによって異なります。
  - [enable-gfl-new]
  - [enable-gfl-existing]

新しい**FlexCache**ボリュームでグローバルファイルロックを有効にする

手順

1. trueに設定してFlexCacheボリュームを作成し`-is-global-file-locking`ます。

   ```
   volume flexcache create volume volume_name -is-global-file-locking-enabled
   true
   ```

   のデフォルト値 `-is-global-file-locking`は"`false`"です。以降のコマンドをボリュームに対して実行する場合 `volume flexcache create`は、「true」に設定して渡す必要があります `-is-global-file-locking enabled`。

既存の**FlexCache**ボリュームでグローバルファイルロックを有効にする

手順

1. グローバルファイルロックは元のボリュームから設定する必要があります。
2. 他の既存の関係（SnapMirrorなど）を元のボリュームに含めることはできません。既存の関係はすべて解除する必要があります。コマンドの実行時にすべてのキャッシュとボリュームが接続されている必要があります。接続ステータスを確認するには、次のコマンドを実行します。

   ```
   volume flexcache connection-status show
   ```

   表示されたすべてのボリュームのステータスがと表示されます `connected.`。詳細については、またはを参照してください"FlexCache 関係のステータスを確認します""元のボリュームから FlexCache ボリュームのプロパティを同期する"。

3. キャッシュでグローバルファイルロックを有効にします。

   ```
   volume flexcache origin config show/modify -volume volume_name -is-global-file
   -locking-enabled true
   ```

FlexCacheボリュームへのデータの事前取り込み

FlexCacheボリュームにデータを事前に取り込むことで、キャッシュされたデータへのアクセスにかかる時間を短縮できます。

必要なもの

- advanced権限レベルのクラスタ管理者である必要があります。
- 事前取り込みに渡すパスが存在している必要があります。存在していないと、事前取り込み処理は失敗します。

タスクの内容

- 事前取り込みはファイルのみを読み取り、ディレクトリをクロールする
- フラグは、事前取り込み用に渡されたディレクトリのリスト全体に適用されます。 `-isRecursion`

手順

1. FlexCacheボリュームにデータを事前に取り込みます。

   ```
   volume flexcache prepopulate -cache-vserver vserver_name -cache-volume -path
   -list path_list -isRecursion true|false
   ```

   - `-path-list`パラメータは、元のルートディレクトリから始まる、事前に取り込む相対ディレクトリパスを指定します。たとえば、元のルートディレクトリの名前が`/origin`で、ディレクトリ`/origin/dir1`と`/origin/dir2`が含まれている場合は、パスリストを次のように指定できます。または `-path-list /dir1, /dir2。 -path-list dir1, dir2`
   - パラメータのデフォルト値`-isRecursion`はTrueです。

     次の例では、1つのディレクトリパスが事前に入力されています。

     ```
     cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-vserver vs2 -cache
     -volume fg_cachevol_1 -path-list /dir1
       (volume flexcache prepopulate start)
     [JobId 207]: FlexCache prepopulate job queued.
     ```

     次の例では、複数のディレクトリからファイルが事前に取り込まれています。

     ```
     cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-vserver vs2 -cache
     -volume fg_cachevol_1 -path-list /dir1,/dir2,/dir3,/dir4
       (volume flexcache prepopulate start)
     [JobId 208]: FlexCache prepopulate job queued.
     ```

     次の例では、1つのファイルが事前に読み込まれています。

     ```
     cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-vserver vs2 -cache
     -volume fg_cachevol_1 -path-list /dir1/file1.txt
       (volume flexcache prepopulate start)
     [JobId 209]: FlexCache prepopulate job queued.
     ```

     次の例では、オリジンからすべてのファイルが事前に読み込まれています。

     ```
     cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-vserver vs2 -cache
     -volume fg_cachevol_1 -path-list / -isRecursion true
       (volume flexcache prepopulate start)
     [JobId 210]: FlexCache prepopulate job queued.
     ```

この例には、事前取り込み用の無効なパスが含まれています。

```
cluster1::*> flexcache prepopulate start -cache-volume
vol_cache2_vs3_c2_vol_origin1_vs1_c1 -cache-vserver vs3_c2 -path-list
/dir1, dir5, dir6
  (volume flexcache prepopulate start)

Error: command failed: Path(s) "dir5, dir6" does not exist in origin
volume
       "vol_origin1_vs1_c1" in Vserver "vs1_c1".
```

2. 読み取りファイル数を表示します。

   ```
   job show -id job_ID -ins
   ```

FlexCache関係を削除する

FlexCacheが不要になった場合は、FlexCache関係とFlexCacheボリュームを削除できます。

手順

1. FlexCacheボリュームがあるクラスタから、FlexCacheボリュームをオフラインにします。

   ```
   volume offline -vserver svm_name -volume volume_name
   ```

2. FlexCacheボリュームを削除します。

   ```
   volume flexcache delete -vserver svm_name -volume volume_name
   ```

   元のボリュームとFlexCacheボリュームからFlexCache関係の詳細が削除されます。

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。