



# FlexCacheのライトバック

## ONTAP 9

NetApp  
December 20, 2024

# 目次

FlexCacheのライトバック .....	1
ONTAP FlexCacheライトバックの概要 .....	1
ONTAP FlexCacheライトバックのガイドライン .....	2
ONTAP FlexCacheライトバックアーキテクチャ .....	3
ONTAP FlexCacheライトバックのユースケース .....	8
ONTAP FlexCacheライトバックの前提条件 .....	10
ONTAP FlexCacheライトバックの相互運用性 .....	11
ONTAP FlexCacheライトバックの有効化と管理 .....	12
ONTAP FlexCacheライトバックに関するよくある質問 .....	16

# 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。
ダーティ・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とキャッシュクラス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
  - NTACL
  - 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あるようにするために、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ー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、クラスター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**。



オリジンコンスチ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라운드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라운드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ます、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라운드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。

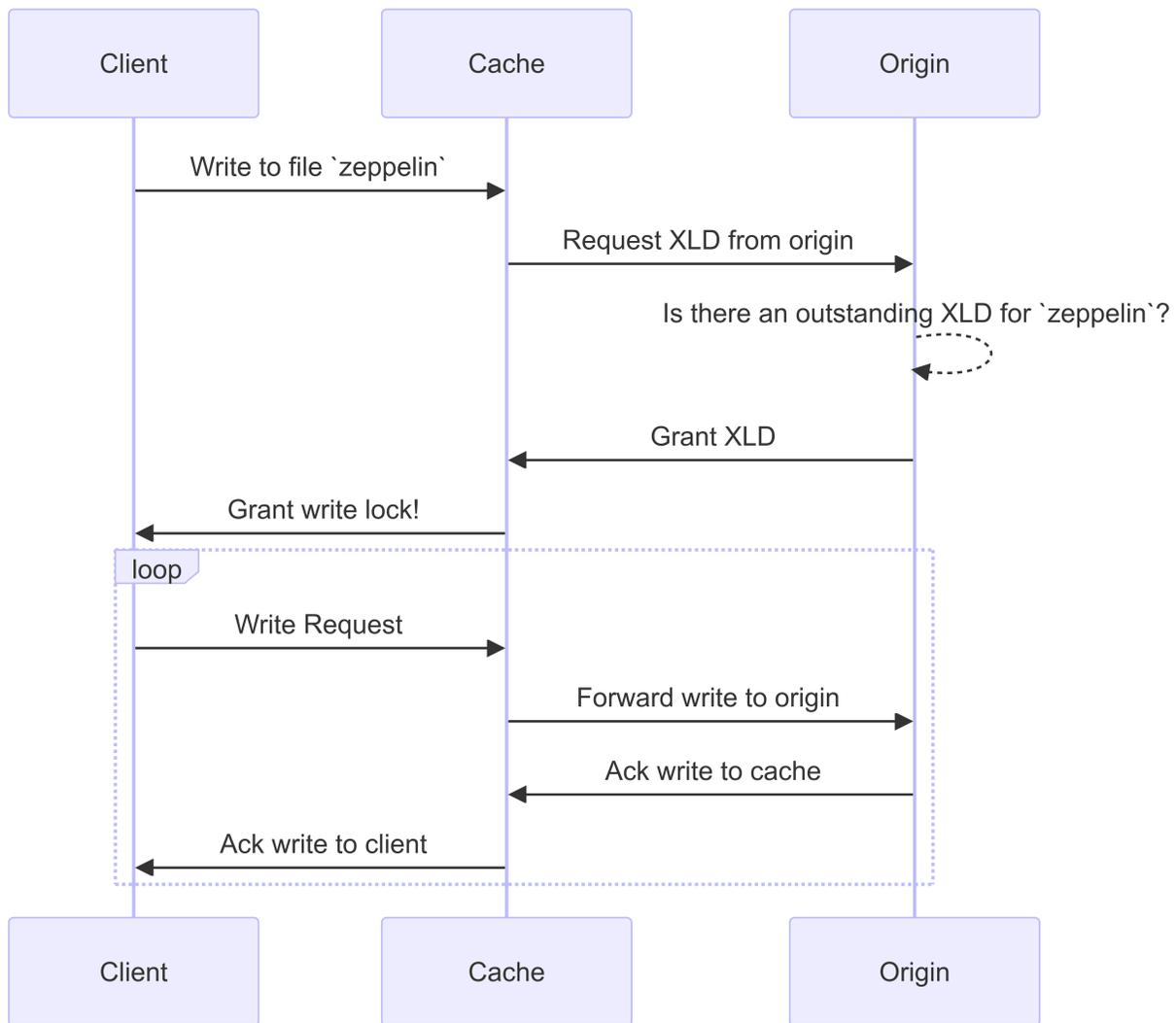
スクラバーには以下が含まれます。

- \*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、オリジンコンスチ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。

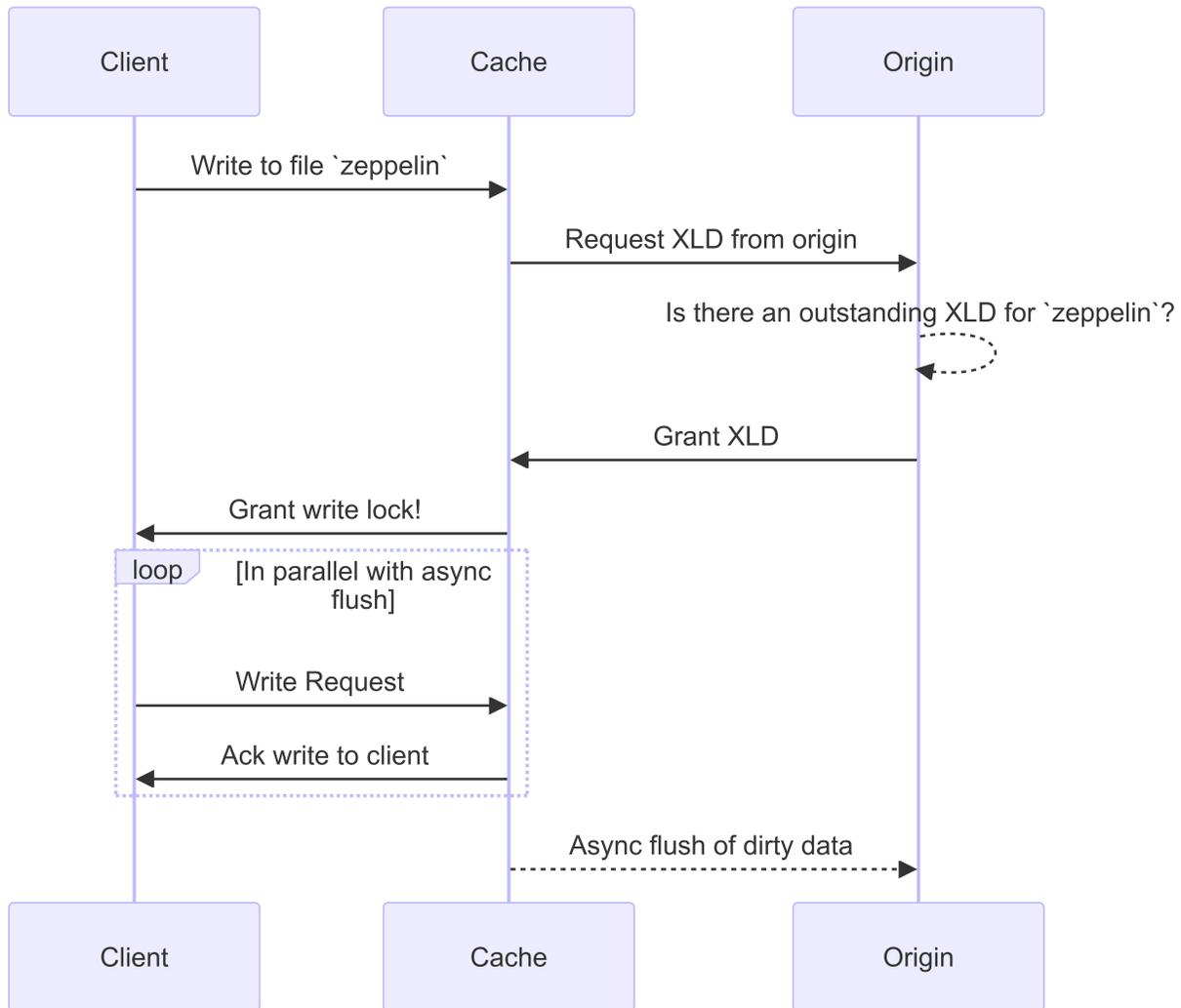
## シーケンス図

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



ライトバック



## 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。

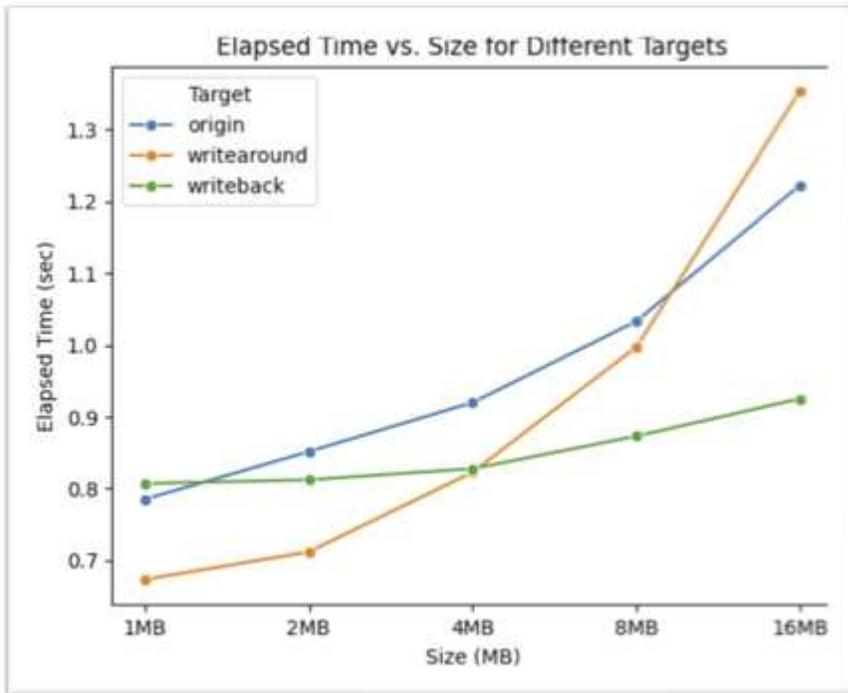
## Write-after-write

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、`rsizewsize 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

- 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。
  - ローカルクラスタで、\*[保護]>[概要]\*をクリックします。
  - 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。
  - 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。
  - 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。
  - 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。
- 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。

- Storage > Volumes (ストレージ) を選択します。
- 「\*追加」を選択します。
- 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。
- [Enable FlexCache write-back]\*を選択します。

## CLI

- 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。
  - 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-addr
s <peer_LIF_IPs> -initial-allowed-vserver-peers <svm_name>,...|*
-ipospace <ipospace_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-addr <peer_LIF_IPs> -ip-space <ip-space>
```

```
cluster01::> cluster peer create -peer-addr
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 explicit "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ー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、間接的にクラスター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。

## 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。