



# StorageGRID によるデータの管理方法

## StorageGRID 11.5

NetApp  
April 11, 2024

# 目次

StorageGRID によるデータの管理方法 .....	1
オブジェクトとは .....	1
オブジェクトデータを保護する方法 .....	2
オブジェクトのライフサイクル .....	3

# StorageGRID によるデータの管理方法

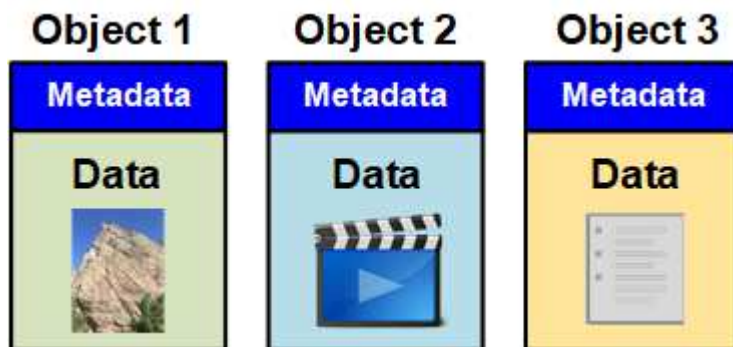
StorageGRID システムの使用を開始する前に、StorageGRID システムによるデータの管理方法を理解しておくが役立ちます。

- "オブジェクトとは"
- "オブジェクトデータを保護する方法"
- "オブジェクトのライフサイクル"

## オブジェクトとは

オブジェクトストレージでは、ストレージの単位がファイルやブロックではなく、オブジェクトになります。ファイルシステムやブロックストレージのツリー階層とは異なり、オブジェクトストレージでは、フラットで非構造化されたレイアウトでデータが編成されます。オブジェクトストレージでは、データの物理的な場所と、データを格納および読み出す方法が切り離されています。

オブジェクトベースのストレージシステムの各オブジェクトには、オブジェクトデータとオブジェクトメタデータという 2 つの要素があります。



## オブジェクトデータ

写真、映画、診療記録など、あらゆるものが含まれます。

## オブジェクトメタデータ

オブジェクトメタデータは、オブジェクトについて記述された任意の情報です。StorageGRID では、オブジェクトメタデータを使用してグリッド全体のすべてのオブジェクトの場所を追跡し、各オブジェクトのライフサイクルを継続的に管理します。

オブジェクトメタデータには、次のような情報が含まれます。

- システムメタデータ (各オブジェクトの一意の ID (UUID)、オブジェクト名、S3 バケットまたは Swift コンテナの名前、テナントアカウントの名前または ID、オブジェクトの論理サイズ、オブジェクトの作成日時など)、オブジェクトが最後に変更された日時。
- 各オブジェクトコピーまたはイレイジャーコーディングフラグメントの現在の格納場所。

- オブジェクトに関連付けられているユーザメタデータ。

オブジェクトメタデータはカスタマイズと拡張が可能なため、アプリケーションに合わせて柔軟に設定できます。

StorageGRID がオブジェクトメタデータを格納する方法と場所の詳細については、を参照してください "[オブジェクトメタデータストレージの管理](#)"。

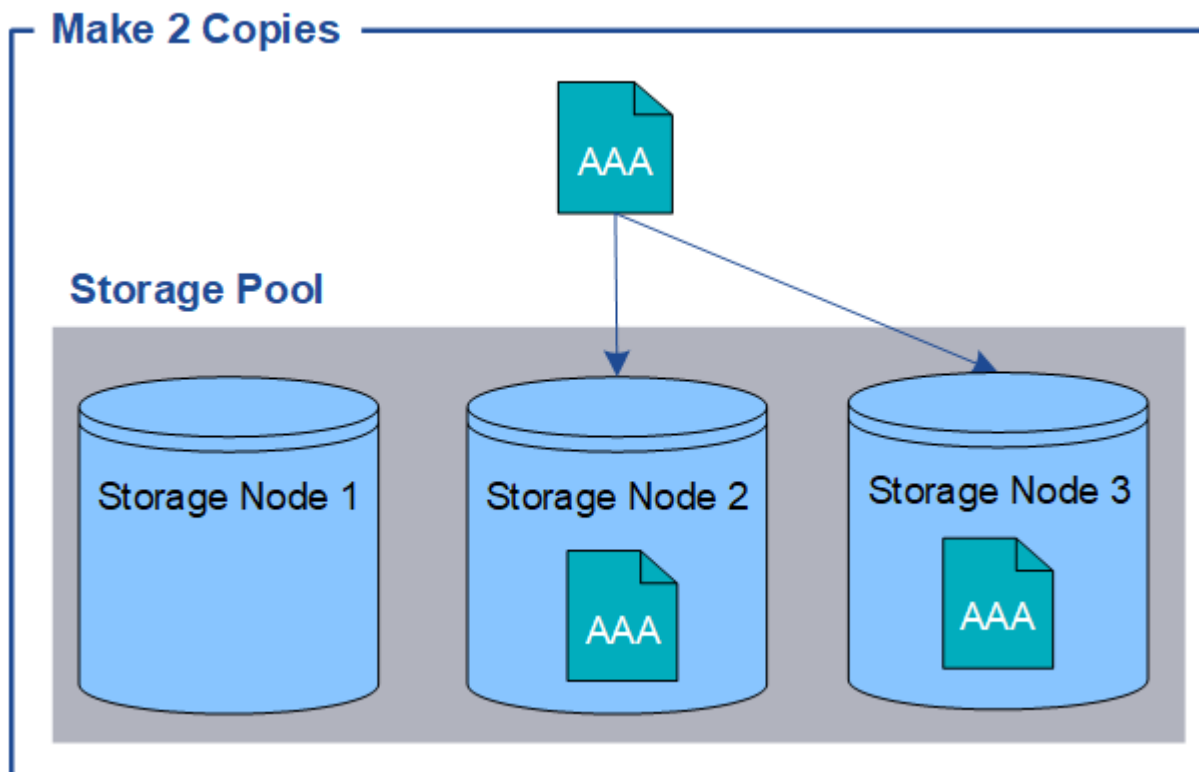
## オブジェクトデータを保護する方法

StorageGRID システムは、オブジェクトデータを損失から保護するための 2 つのメカニズム、レプリケーションとイレイジャーコーディングを提供します。

### レプリケーション

レプリケートコピーを作成するように設定された情報ライフサイクル管理（ILM）ルールにオブジェクトが一致した場合、StorageGRID システムはオブジェクトデータの完全なコピーを作成して、ストレージノード、アーカイブノード、またはクラウドストレージプールに格納します。ILM ルールは、作成するコピーの数と保存先、およびシステムでのコピーの保持期間を決定します。ストレージノードの損失などが原因でコピーが失われても、StorageGRID システムの別の場所にコピーがあれば、オブジェクトを引き続き利用できます。

次の例では、Make 2 Copies ルールによって、3 つのストレージノードからなるストレージプールに各オブジェクトのレプリケートコピーを 2 つずつ配置するように指定しています。

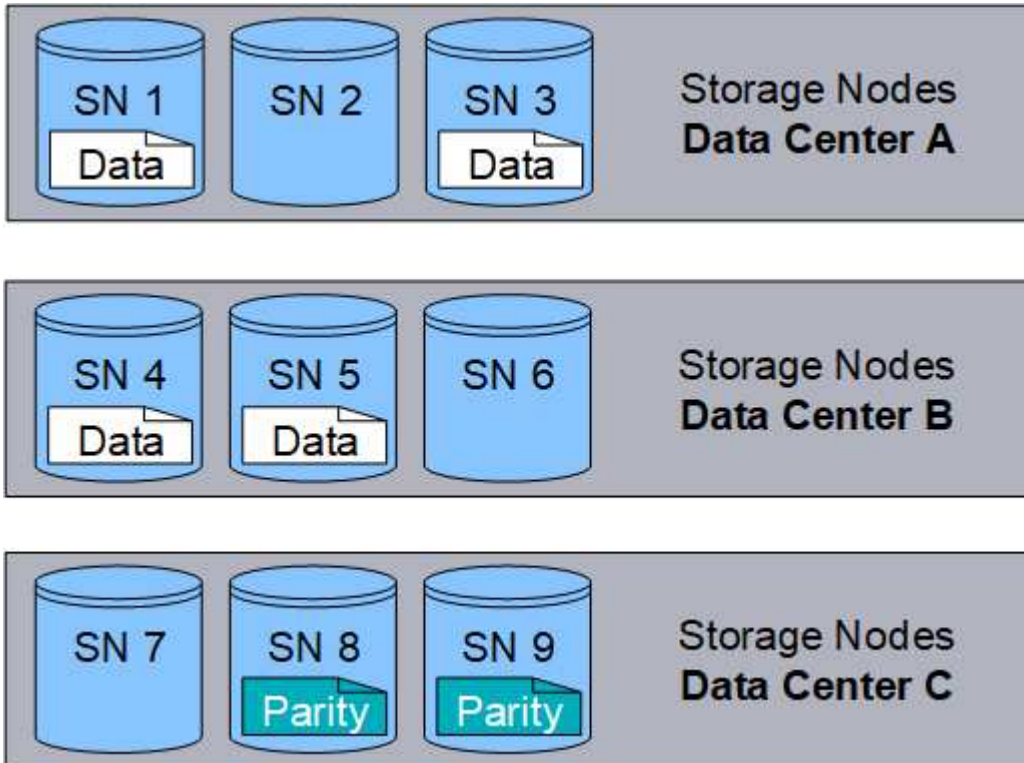


### イレイジャーコーディング

StorageGRID がイレイジャーコーディングコピーを作成するために設定された ILM ルールとオブジェクトを

照合する場合は、オブジェクトデータを複数のデータフラグメントに分割し、追加のパリティフラグメントを計算して、各フラグメントを別のストレージノードに格納します。アクセスされたオブジェクトは、格納されたフラグメントを使用して再アセンブルされます。データフラグメントまたはパリティフラグメントが破損したり失われたりしても、イレイジャーコーディングアルゴリズムが残りのデータフラグメントとパリティフラグメントを使用してそのフラグメントを再作成します。使用されるイレイジャーコーディングスキームは、ILM ルールとイレイジャーコーディングプロファイルによって決定します。

次の例は、オブジェクトのデータにイレイジャーコーディングを使用する方法を示しています。この例の ILM ルールでは 4+2 のイレイジャーコーディングスキームを使用します。各オブジェクトは 4 つのデータフラグメントに等分され、オブジェクトデータから 2 つのパリティフラグメントが計算されます。ノードやサイトの障害時にもデータが保護されるよう、6 つの各フラグメントは 3 つのデータセンターの別々のストレージノードに格納されます。



#### 関連情報

["ILM を使用してオブジェクトを管理する"](#)

["情報ライフサイクル管理の使用"](#)

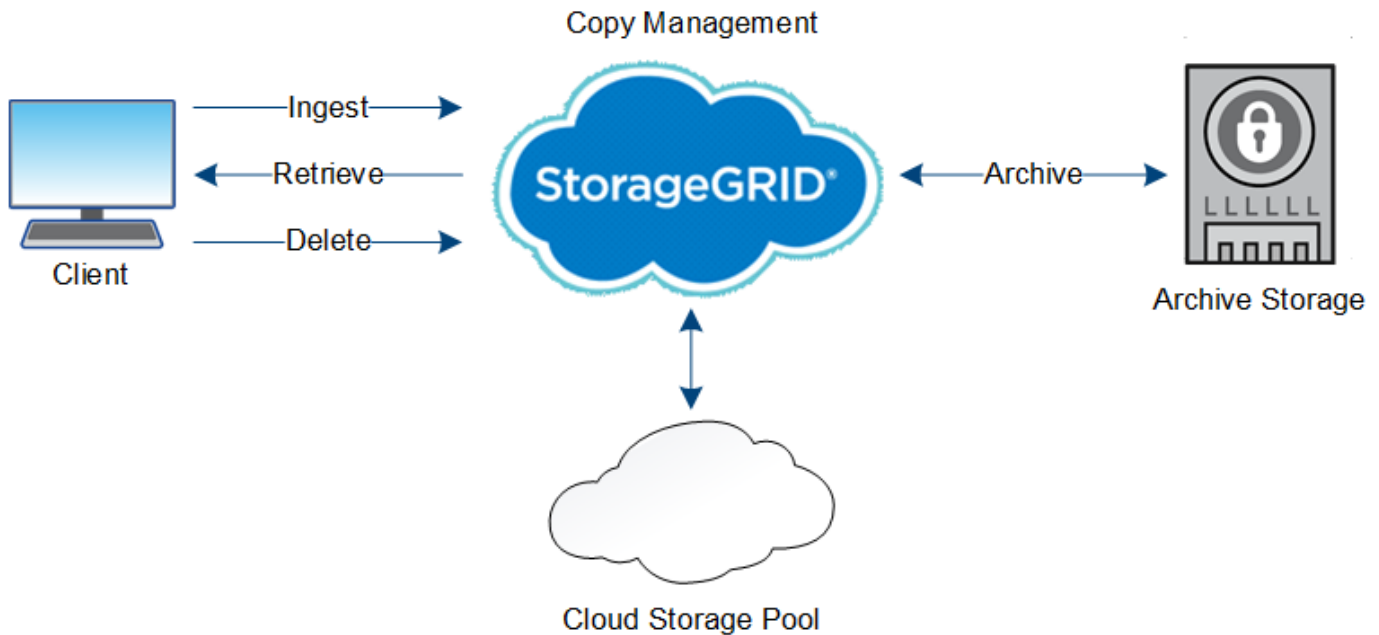
## オブジェクトのライフサイクル

オブジェクトのライフサイクルは、さまざまなステージで構成されます。各ステージは、オブジェクトで行われる処理を表しています。

オブジェクトのライフサイクルは、取り込み、コピー管理、読み出し、削除の各処理で構成されます。

- \* 取り込み： S3 または Swift クライアントアプリケーションから、HTTP 経由で StorageGRID システムにオブジェクトを保存するプロセスです。このステージでは、StorageGRID システムがオブジェクトの管理を開始します。

- \* コピー管理 \* : アクティブな ILM ポリシーの ILM ルールで説明されているように、StorageGRID でレプリケートコピーとイレイジャーコーディングコピーを管理するプロセス。コピー管理ステージでは、StorageGRID が指定された数とタイプのオブジェクトコピーをストレージノード、クラウドストレージプール、またはアーカイブノードに作成して保持することで、オブジェクトデータを損失から保護します。
- \* Retrieve \* : StorageGRID システムに格納されたオブジェクトにクライアントアプリケーションがアクセスするプロセス。クライアントがオブジェクトを読み取ると、オブジェクトがストレージノード、クラウドストレージプール、またはアーカイブノードから読み出されます。
- \* 削除 \* : グリッドからすべてのオブジェクトコピーを削除するプロセス。オブジェクトは、クライアントアプリケーションが StorageGRID システムに削除要求を送信することで削除されるか、オブジェクトの有効期間が終了したときに StorageGRID が実行する自動プロセスによって削除されます。



#### 関連情報

["ILM を使用してオブジェクトを管理する"](#)

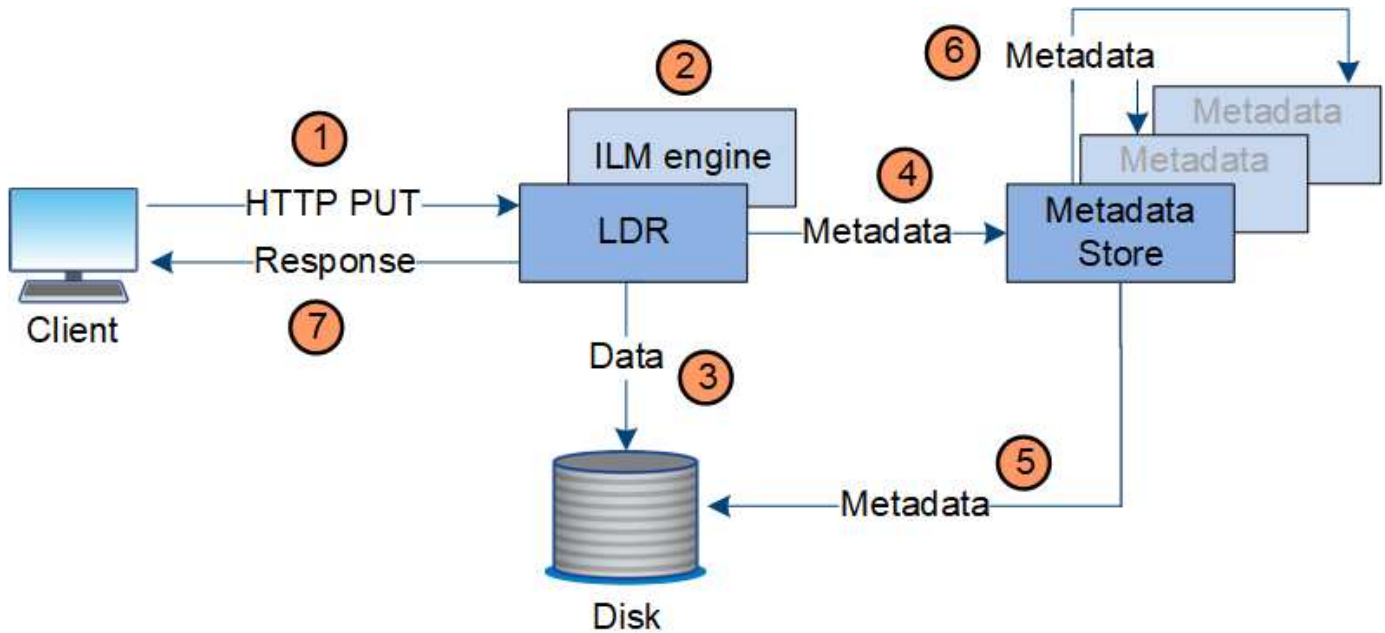
["情報ライフサイクル管理の使用"](#)

#### 取り込みのデータフロー

取り込み処理、つまり保存の処理は、クライアントと StorageGRID システム間の定義されたデータフローで構成されます。

#### データフロー

クライアントから StorageGRID システムにオブジェクトを保存すると、ストレージノード上の LDR サービスが要求を処理し、メタデータとデータをディスクに格納します。



1. クライアントアプリケーションでオブジェクトが作成され、HTTP PUT 要求を使用して StorageGRID システムに送信されます。
2. オブジェクトがシステムの ILM ポリシーに照らして評価されます。
3. LDR サービスが、オブジェクトデータをレプリケートコピーまたはイレイジャーコーディングコピーとして保存します。（上の図ではレプリケートコピーをディスクに格納する処理を簡単に示しています）。
4. LDR サービスが、オブジェクトメタデータストアにメタデータを送信します。
5. メタデータストアが、オブジェクトメタデータをディスクに保存します。
6. メタデータストアが、他のストレージノードにオブジェクトメタデータのコピーを伝播します。これらのコピーはディスクにも保存されます。
7. LDR サービスからクライアントに、オブジェクトが取り込まれたことを確認する「HTTP 200 OK」の応答が返されます。

## コピー管理

オブジェクトデータは、アクティブな ILM ポリシーとその ILM ルールによって管理されます。ILM ルールは、レプリケートコピーまたはイレイジャーコーディングコピーを作成してオブジェクトデータを損失から保護します。

必要なオブジェクトコピーのタイプや場所は、オブジェクトのライフサイクルにおけるタイミングによって異なります。オブジェクトが必要に応じて配置されるように、ILM ルールが定期的に変更されます。

オブジェクトデータは LDR サービスで管理されます。

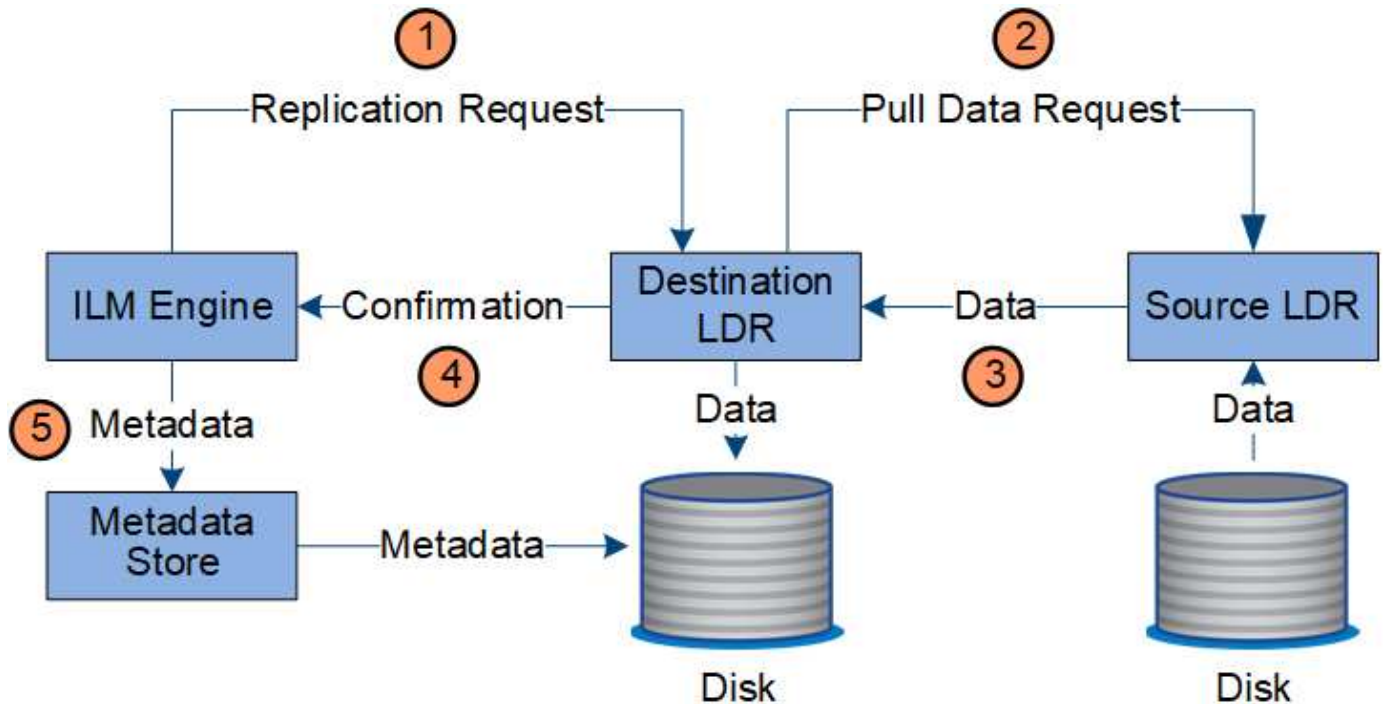
## コンテンツの保護：レプリケーション

ILM ルールのコンテンツ配置手順でオブジェクトデータのレプリケートコピーが必要とされている場合は、設定されたストレージプールを構成するストレージノードによってコピーが作成されてディスクに格納されます。



## データフロー

レプリケーションの動作は LDR サービスの ILM エンジンで制御され、正しい数のコピーが正しい場所に正しい期間にわたって格納されます。



1. ILM エンジンが、ILM ルールで指定されたストレージプール内で最適なデスティネーション LDR サービスを ADC サービスに照会します。その後、レプリケーションを開始するコマンドをその LDR サービスに送信します。
2. デスティネーション LDR サービスから、ADC サービスを照会することで最適なソースの場所が特定されます。その後、レプリケーション要求をソース LDR サービスに送信します。
3. ソース LDR サービスからデスティネーション LDR サービスにコピーが送信されます。
4. デスティネーション LDR サービスから ILM エンジンに、オブジェクトデータが格納されたことが通知されます。
5. ILM エンジンが、メタデータストアのオブジェクトの場所を示すメタデータを更新します。

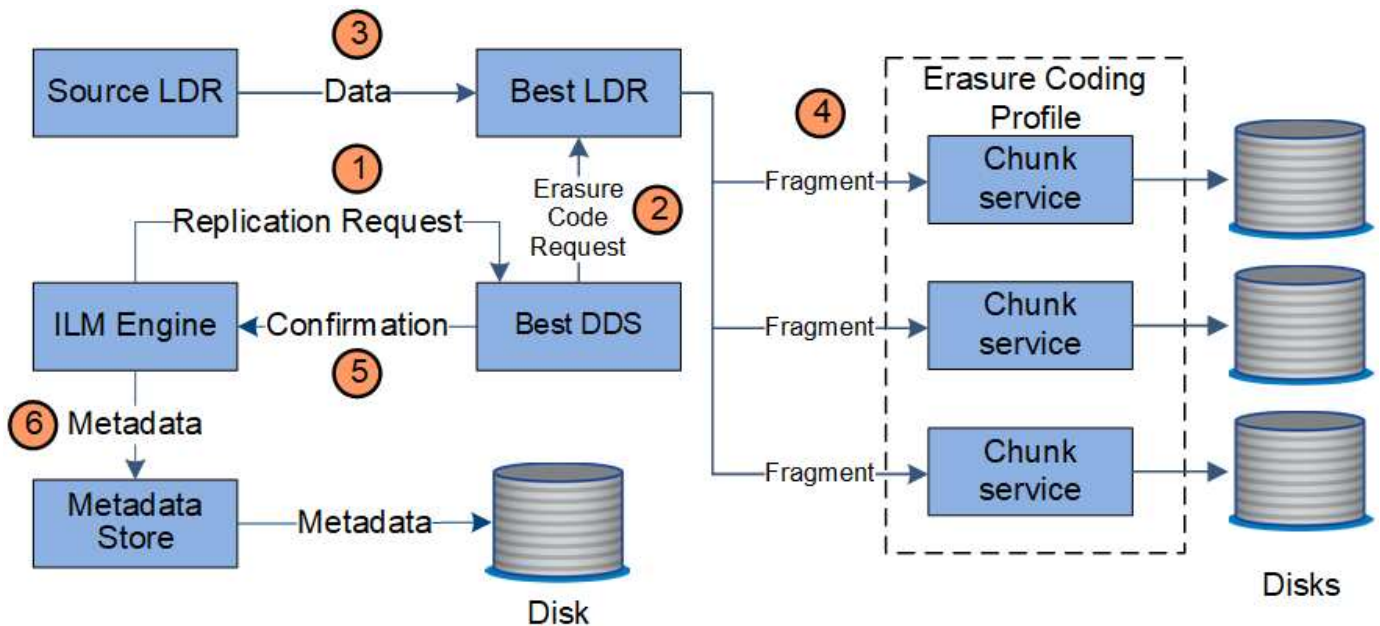
## コンテンツの保護：イレイジャーコーディング

オブジェクトデータのイレイジャーコーディングコピーを作成するように ILM ルールで規定されている場合は、オブジェクトデータが該当するイレイジャーコーディングスキームに基づいてデータとパリティのフラグメントに分割され、イレイジャーコーディングプロファイルに設定されたストレージノードにそれらのフラグメントが分散して格納されます。

## データフロー

LDR サービスのコンポーネントである ILM エンジンは、イレイジャーコーディングを制御し、イレイジャーコーディングプロファイルを確実にオブジェクトデータに適用します。





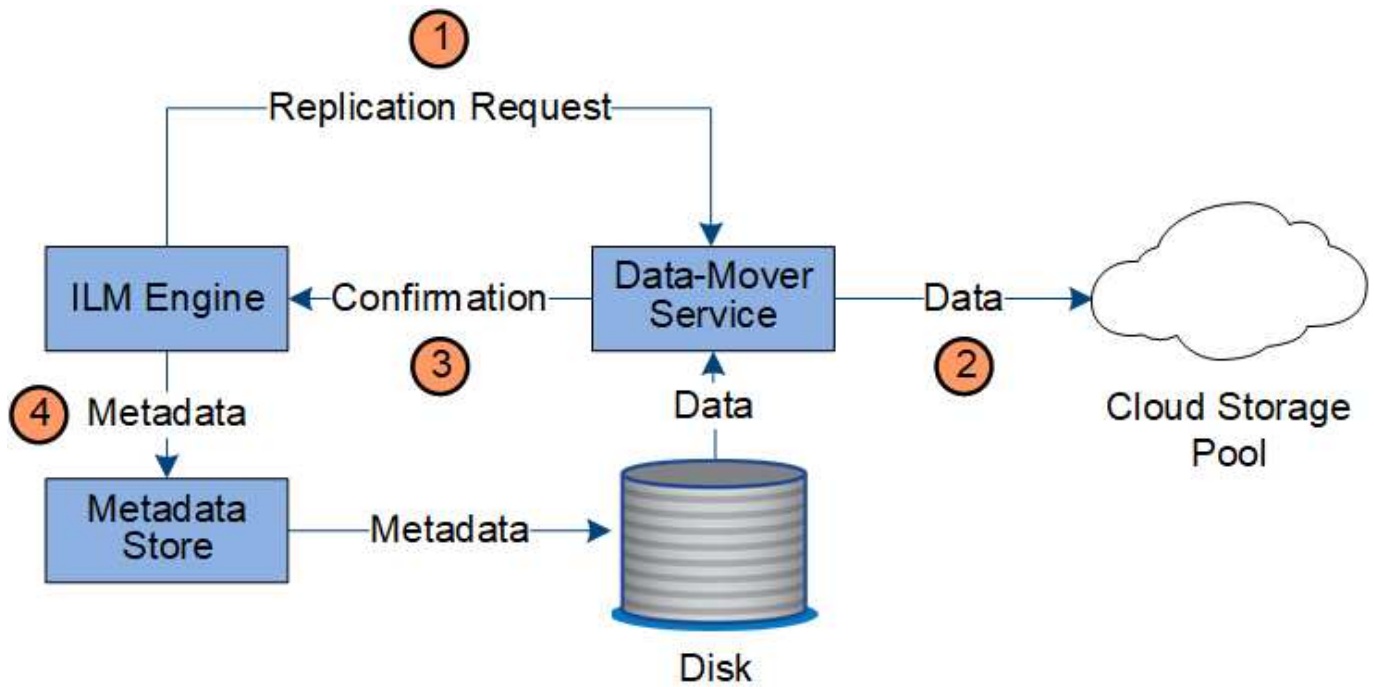
1. ILM エンジンから、ADC サービスを照会することでイレイジャーコーディング処理の実行に最も適した DDS サービスが特定され、そのサービスに「開始」要求を送信します。
2. DDS サービスが、オブジェクトデータのイレイジャーコーディングを実行するように LDR に指示します。
3. ソース LDR サービスから、イレイジャーコーディングの対象として選択された LDR サービスにコピーが送信されます。
4. LDR サービスにより、オブジェクトデータが適切な数のパリティとデータのフラグメントに分割され、それらのフラグメントがイレイジャーコーディングプロファイルのストレージプールを構成するストレージノード（チャンクサービス）に分散されます。
5. LDR サービスから ILM エンジンに、オブジェクトデータの配信が完了したことが通知されます。
6. ILM エンジンが、メタデータストアのオブジェクトの場所を示すメタデータを更新します。

#### コンテンツの保護：クラウドストレージプール

ILMルールのコンテンツ配置手順でオブジェクトデータのレプリケートコピーをクラウドストレージプールに格納するように要求されている場合は、クラウドストレージプール用に指定された外部のS3バケットまたは Azure Blob Storage コンテナにオブジェクトデータが移動されます。

#### データフロー

LDR サービスのコンポーネントである ILM エンジンと、クラウドストレージプールへのオブジェクトの移動は Data Mover サービスによって制御されます。

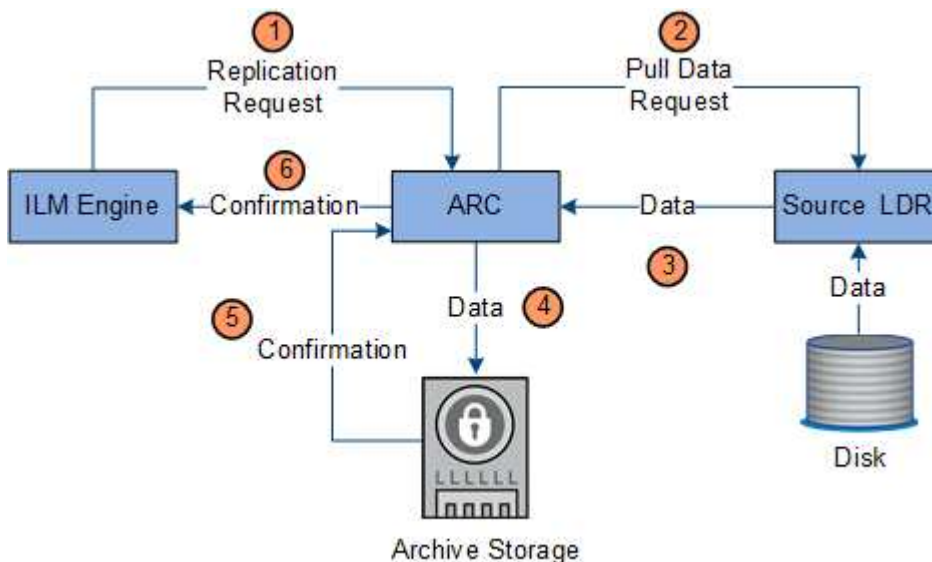


1. ILM エンジンが、クラウドストレージプールにレプリケートするための Data Mover サービスを選択します。
2. Data Mover サービスが、オブジェクトデータをクラウドストレージプールに送信します。
3. Data Mover サービスが、オブジェクトデータが格納されたことを ILM エンジンに通知します。
4. ILM エンジンが、メタデータストアのオブジェクトの場所を示すメタデータを更新します。

#### コンテンツの保護：アーカイブ

アーカイブ処理は、StorageGRID システムとクライアントの間の定義されたデータフローで構成されます。

オブジェクトデータのコピーをアーカイブするように ILM ポリシーで規定されている場合は、LDR サービスのコンポーネントである ILM エンジンがアーカイブノードに要求を送信し、アーカイブノードがオブジェクトデータのコピーを対象のアーカイブストレージシステムに送信します。



1. ILM エンジンが ARC サービスに要求を送信し、アーカイブメディアにコピーを格納するように指示します。
2. ARC サービスから、ADC サービスを照会することで最適なソースの場所が特定され、ソース LDR サービスに要求が送信されます。
3. ARC サービスが、LDR サービスからオブジェクトデータを読み出します。
4. ARC サービスが、対象のアーカイブメディアにオブジェクトデータを送信します。
5. アーカイブメディアから ARC サービスに、オブジェクトデータが格納されたことが通知されます。
6. ARC サービスから ILM エンジンに、オブジェクトデータが格納されたことが通知されます。

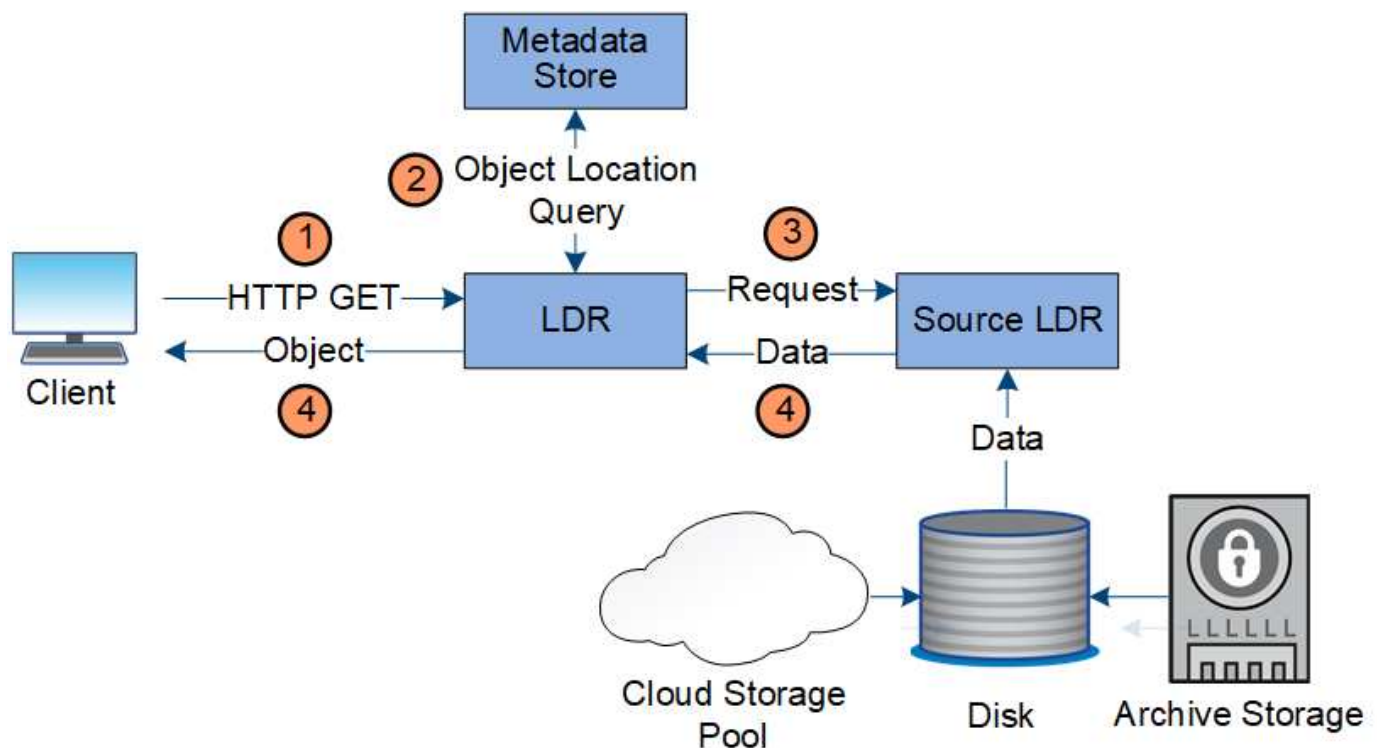
## 読み出しのデータフロー

読み出し処理は、StorageGRID システムとクライアントの間の定義されたデータフローで構成されます。システムは、属性を使用して、ストレージノードからのオブジェクトの読み出し、または必要に応じてクラウドストレージプールまたはアーカイブノードからのオブジェクトの読み出しを追跡します。

ストレージノードの LDR サービスから、メタデータストアを照会することでオブジェクトデータの場所が特定され、ソース LDR サービスからオブジェクトデータが読み出されます。基本的には、ストレージノードからの読み出しが優先されます。ストレージノードからオブジェクトを読み出せない場合は、クラウドストレージプールまたはアーカイブノードに読み出し要求が転送されます。



オブジェクトコピーが AWS Glacier ストレージまたは Azure Archive 階層にしかない場合、クライアントアプリケーションは、読み出し可能なコピーをクラウドストレージプールにリストアするために S3 POST Object restore 要求を問題 で実行する必要があります。



1. LDR サービスがクライアントアプリケーションから読み出し要求を受信

2. LDR サービスからメタデータストアを照会することで、オブジェクトデータの場所とメタデータが特定されます。
3. LDR サービスからソース LDR サービスに読み出し要求が転送されます。
4. ソース LDR サービスから照会元の LDR サービスにオブジェクトデータが返され、システムからクライアントアプリケーションにオブジェクトが返されます。

## データフローを削除します

クライアントが削除処理を実行するか、またはオブジェクトの有効期間が終了して自動削除がトリガーされると、StorageGRID システムからすべてのオブジェクトコピーが削除されます。オブジェクト削除のデータフローが定義されています。

### 削除階層

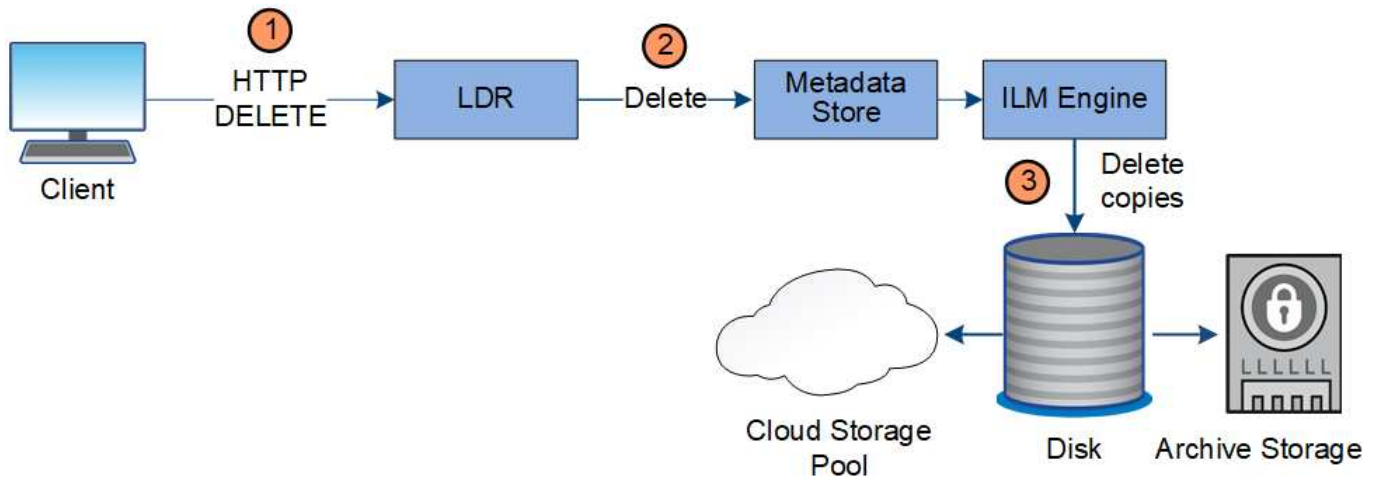
StorageGRID では、オブジェクトを保持するか削除するかを制御する方法がいくつかあります。オブジェクトは、クライアント要求に応じて削除することも、自動で削除することもできます。StorageGRID は、S3 バケットライフサイクルと ILM の配置手順よりも優先される S3 オブジェクトロックの設定をクライアントの削除要求よりも常に優先します。

- **\* S3 オブジェクトのロック \*** : グリッドでグローバルな S3 オブジェクトのロック設定が有効になっている場合、S3 クライアントは S3 オブジェクトのロックを有効にしたバケットを作成し、S3 REST API を使用して、そのバケットに追加された各オブジェクトバージョンの最新の保持設定とリーガルホールド設定を指定できます。
  - リーガルホールドの対象になっているオブジェクトバージョンは、どの方法でも削除できません。
  - オブジェクトバージョンの `retain-until - date` に到達するまでは、どのメソッドでもそのバージョンを削除することはできません。
  - S3 オブジェクトロックが有効になっているバケット内のオブジェクトは、ILM によって「無期限」に保持されます。ただし、それまでの保持期間が終了したあとは、クライアント要求やバケットライフサイクルの終了によってオブジェクトバージョンを削除できます。
- **\* クライアントの削除要求 \*** : S3 または Swift クライアントは、オブジェクトの削除要求を問題 できません。クライアントがオブジェクトを削除すると、そのオブジェクトのすべてのコピーが StorageGRID システムから削除されます。
- **\* S3 バケットライフサイクル \*** : S3 クライアントは、Expiration アクションを指定するライフサイクル設定をバケットに追加できます。バケットライフサイクルが設定されている場合、クライアントが先にオブジェクトを削除しないかぎり、Expiration アクションで指定された日付または日数が経過した時点で、StorageGRID はオブジェクトのすべてのコピーを自動的に削除します。
- **\* ILM の配置手順 \*** : バケットで S3 オブジェクトロックが有効になっておらず、バケットライフサイクルがない場合、StorageGRID は ILM ルールの最後の期間が終了してオブジェクトにそれ以降の配置が指定されていないときにオブジェクトを自動的に削除します。



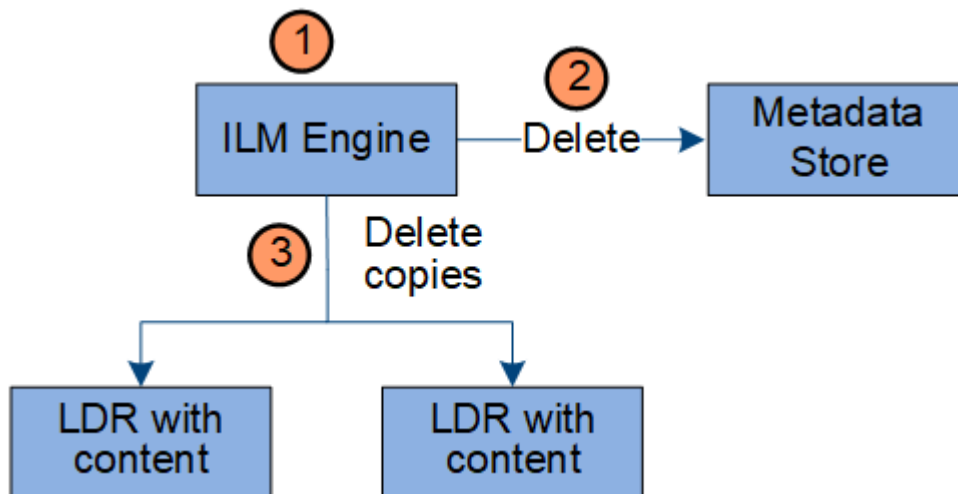
S3 バケットライフサイクルの Expiration アクションは、常に ILM 設定よりも優先されません。その結果、ILM のオブジェクト配置手順がすべて終了したあとも、オブジェクトがグリッドに保持されることがあります。

## クライアント削除のデータフロー



1. LDR サービスがクライアントアプリケーションから削除要求を受信
2. LDR サービスが、メタデータストアを更新してオブジェクトをクライアント要求に対して見かけ上削除し、ILM エンジンにオブジェクトデータのすべてのコピーの削除を指示します。
3. オブジェクトがシステムから削除されます。メタデータストアが更新されてオブジェクトメタデータが削除されます。

## ILM による削除のデータフローを示します



1. オブジェクトの削除が必要であることを ILM エンジンが確認します。
2. ILM エンジンがメタデータストアに通知します。メタデータストアがオブジェクトメタデータを更新して、オブジェクトをクライアント要求に対して見かけ上削除します。
3. ILM エンジンがオブジェクトのすべてのコピーを削除します。メタデータストアが更新されてオブジェクトメタデータが削除されます。



## 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。