



拡張計画

StorageGRID software

NetApp
February 12, 2026

目次

拡張計画	1
StorageGRIDにおける複製データの拡張計画	1
StorageGRIDにおける消失訂正符号化（EC）データの拡張計画	1
イレイジャーコーディングオブジェクト用のストレージ容量の追加に関する一般的な推奨事項	2
StorageGRIDの拡張後の EC 再バランス調整について学ぶ	2
EC のリバランシングとは何ですか？	2
イレイジャーコーディングデータをリバランシングするタイミング	3
ECのリバランシングに関する推奨事項	5
EC のリバランシングが手順 と他のメンテナンスタスクと連携する仕組み	5
EC のリバランシングが行われる手順 と ILM の相互作用	6

拡張計画

StorageGRIDにおける複製データの拡張計画

環境の情報ライフサイクル管理（ILM）ポリシーに、オブジェクトのレプリケートコピーを作成するルールが含まれている場合は、追加するストレージの量と、新しいストレージボリュームまたはストレージノードの追加先を検討する必要があります。

ストレージを追加する場所については、レプリケートコピーを作成する ILM ルールを確認してください。ILM ルールで複数のオブジェクトコピーが作成される場合は、オブジェクトコピーが作成されるそれぞれの場所にストレージを追加することを検討してください。簡単な例として、2サイトのグリッドがあり、各サイトにオブジェクトコピーを1つ作成するILMルールがある場合は、各サイトに移動してグリッドの全体的なオブジェクト容量を増やす必要があります["ストレージを追加します"](#)。オブジェクトレプリケーションの詳細については、を参照してください["レプリケーションとは"](#)。

パフォーマンス上の理由から、サイト間でストレージ容量と処理能力のバランスを維持することをお勧めします。そのため、この例では、各サイトに同じ数のストレージノードを追加するか、各サイトにストレージボリュームを追加する必要があります。

より複雑な ILM ポリシーで、バケット名などの条件に基づいてオブジェクトを別々の場所に配置するルールや、オブジェクトの場所を一定期間変更するルールが含まれている場合は、拡張に必要なストレージについての分析も似ていますが、より複雑です。

全体的なストレージ容量がどれだけ早く消費されるかを記録しておくと、拡張に必要なストレージ容量や、追加のストレージ容量が必要になる時期を把握するのに役立ちます。Grid Managerを使用して、次["ストレージ容量を監視してグラフ化"](#)の操作を実行できます。

拡張のタイミングを計画するときは、追加のストレージの調達とインストールにどれくらいの時間がかかるかを考慮する必要があります。拡張計画を簡素化するには、既存のストレージノードの容量が 70% に達したときにストレージノードを追加することを検討してください。

StorageGRIDにおける消失訂正符号化（EC）データの拡張計画

イレイジャーコーディングコピーを作成するルールが ILM ポリシーに含まれている場合は、新しいストレージの追加場所と新しいストレージを追加するタイミングを計画する必要があります。追加するストレージの量や追加のタイミングによって、グリッドの使用可能なストレージ容量が左右される場合があります。

ストレージ拡張を計画するための最初の手順は、イレイジャーコーディングオブジェクトを作成する ILM ポリシーのルールを調べることです。StorageGRID はイレイジャーコーディングされた各オブジェクト用に `_k+m_fragments` を作成して各フラグメントを別のストレージノードに格納するため、拡張後にイレイジャーコーディングされた新しいデータ用のスペースを少なくとも `-k+m_Storage` ノードに確保する必要があります。イレイジャーコーディングプロファイルでサイト障害から保護されている場合は、各サイトにストレージを追加する必要があります。イレイジャーコーディングプロファイルの詳細については、を参照してください["イレイジャーコーディングスキームとは"](#)。

追加する必要があるノードの数は、拡張を実施する時点での既存のノードの使用状況によっても異なります。

イレイジャーコーディングオブジェクト用のストレージ容量の追加に関する一般的な推奨事項

詳細な計算を行わない場合は、既存のストレージノードの容量が 70% に達した時点で各サイトに 2 つのストレージノードを追加できます。

この一般的な推奨事項は、単一サイトのグリッドとイレイジャーコーディングによってサイト障害から保護されるグリッドの両方で、広範なイレイジャーコーディングスキームに渡って合理的な結果を提供します。

この推奨事項につながった要因をよりよく理解したり、サイトのより正確な計画を作成したりするには、を参照してください["イレイジャーコーディングデータのリバランシングに関する考慮事項"](#)。お客様の状況に合わせてカスタマイズした推奨事項については、ネットアッププロフェッショナルサービスのコンサルタントにお問い合わせください。

StorageGRIDの拡張後の EC 再バランス調整について学ぶ

拡張を実行してストレージノードを追加し、ILMルールを使用してデータをイレイジャーコーディングする場合、使用しているイレイジャーコーディングスキームに対応する十分な数のストレージノードを追加できない場合は、イレイジャーコーディング (EC) のリバランシング手順の実行が必要になります。

これらの考慮事項を確認したら、拡張を実行し、に移動して["ストレージノードの追加後にイレイジャーコーディングデータをリバランシングします"](#)手順を実行します。

EC のリバランシングとは何ですか？

EC のリバランシングは、ストレージノードの拡張後に必要になる可能性がある StorageGRID 手順です。手順は、プライマリ管理ノードからコマンドラインスクリプトとして実行されます。ECのリバランシング手順を実行すると、StorageGRID はサイトの既存のストレージノードと新しく追加したストレージノードにイレイジャーコーディングフラグメントを再配分します。

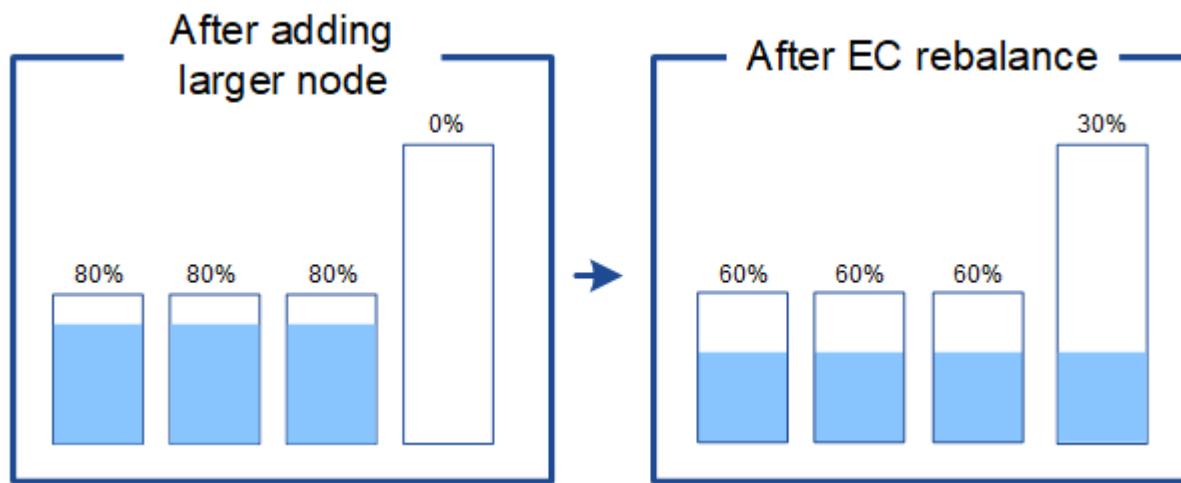
EC のリバランシング手順：

- ・ イレイジャーコーディングされたオブジェクトデータのみを移動します。レプリケートされたオブジェクトデータは移動されません。
- ・ サイト内のデータを再配布します。サイト間でデータを移動することはありません。
- ・ サイトのすべてのストレージノードにデータを再配分します。ストレージボリューム内でデータが再配置されることはありません。
- ・ 各ノードに同じバイト数を配布しようとします。より多くの複製データを含むノードでは、再バランスの完了後に、消失訂正符号化されたデータを保存する量が少なくなります。
- ・ 各ノードの相対的な容量を考慮せずに、消去コード化されたデータをストレージノード間で均等に再配布します。複製されたデータも計算に含まれます。
- ・ 80% を超えて使用されているストレージノードには、消去コード化されたデータは配布されません。
- ・ イレイジャーコーディングフラグメントの再配置に追加リソースが必要になると、ILM処理とS3クライアント処理のパフォーマンスが低下する可能性があります。

EC Rebalance 手順が完了すると、次のようにになります。

- ・イレイジャーコーディングデータは、利用可能なスペースが少ないストレージノードから利用可能なスペースが多いストレージノードに移動されます。
- ・イレイジャーコーディングオブジェクトのデータ保護は変更されません。
- ・次の2つの理由により、ストレージノード間で使用済み（%）の値が異なる可能性があります。
 - レプリケートオブジェクトコピーは既存のノードのスペースを引き続き消費します。ECのリバランシング手順では、レプリケートデータは移動されません。
 - すべてのノードがほぼ同じ量のデータを持つことになりますが、容量の大きいノードは、容量の小さいノードよりも比較的いっぱいになります。

たとえば、3つの200TBノードがそれぞれ80%使用されたとします ($200 \times 0.8 = 160\text{TB}$ (サイトの場合は480TB))。400TBのノードを追加して手順のリバランシングを実行すると、すべてのノードにほぼ同じ量のイレイジャーコーディングデータ ($480 / 4 = 120\text{TB}$) が格納されます。ただし、大きいノードの使用済み容量（%）は、小さいノードの使用済み容量（%）よりも少なくなります。



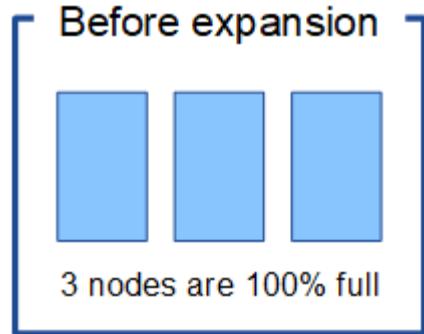
イレイジャーコーディングデータをリバランシングするタイミング

EC 再バランス手順では、既存の消去符号化データを再分配して、ノードがいっぱいになつたり、いっぱいになつたままにならないようにします。この手順により、サイト上で EC エンコーディングを続行できるようになります。

サイト上のデータ分布に懸念される偏りがあり、サイトに主に EC データが格納されている場合は、再バランス手順を実行します(複製されたデータは再バランスによって移動できないため)。

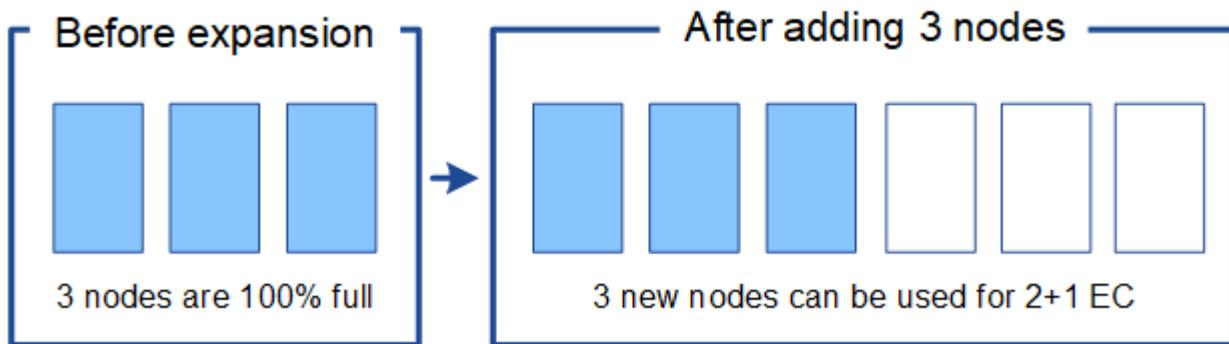
次のシナリオを考えてみましょう。

- ・ StorageGRID は、3つのストレージノードで構成される単一サイトで実行されています。
- ・ ILMポリシーでは、1.0MBを超えるすべてのオブジェクトに2+1のイレイジャーコーディングルールを使用し、サイズの小さいオブジェクトには2-copyレプリケーションルールを使用します。
- ・ すべてのストレージノードが完全にいっぱいになりました。Low Object Storage *アラートがMajor重大度レベルでトリガーされました。



十分な数のノードを追加した場合、リバランシングは必要ありません

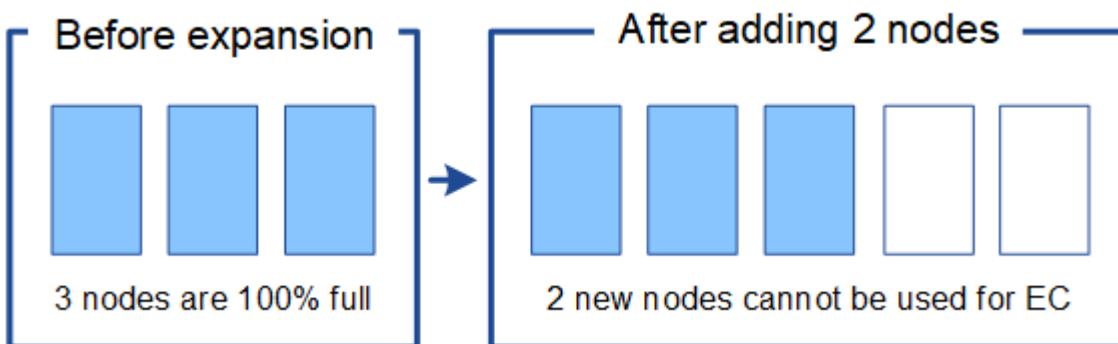
ECのリバランシングが不要な状況を把握するために、新しいストレージノードを3つ以上追加したとします。この場合、ECリバランシングを実行する必要はありません。元のストレージノードはフルのままでですが、新しいオブジェクトは3つの新しいノードを2+1のイレイジャーコーディングに使用します。2つのデータフラグメントと1つのパリティフラグメントを別々のノードに格納できます。



この場合、ECのリバランシング手順は実行できますが、既存のイレイジャーコーディングデータを移動するとグリッドのパフォーマンスが一時的に低下し、クライアント処理に影響する可能性があります。

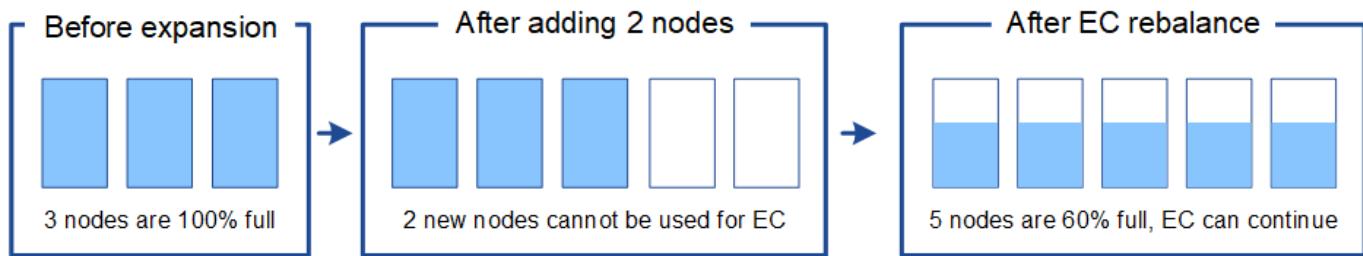
十分な数のノードを追加できない場合は、リバランシングが必要です

ECのリバランシングが必要な状況を把握するために、ストレージノードを3つではなく2つしか追加できないとします。2+1スキームでは、利用可能なスペースを確保するために少なくとも3つのストレージノードが必要であるため、空のノードを新しいイレイジャーコーディングデータに使用することはできません。



新しいストレージノードを使用するには、EC Rebalance手順を実行する必要があります。この手順を実行す

ると、StorageGRID はサイトのすべてのストレージノードに既存のイレイジャーコーディングデータフラグメントとパリティフラグメントを再配分します。この例では、ECのリバランシング手順が完了すると、5つのノードすべての使用率が60%に達し、すべてのストレージノードの2+1イレイジャーコーディングスキームに引き続きオブジェクトを取り込むことができます。



ECのリバランシングに関する推奨事項

次のステートメントの `_all_` が当てはまる場合、ECのリバランシングが必要になります。

- ・オブジェクトデータにイレイジャーコーディングを使用します。
- ・Low Object Storage * アラートがトリガーされました。このアラートは、ノードが 80% 以上フルであることを示します。
- ・使用中のイレイジャーコーディングスキームに使用する十分な数の新しいストレージノードを追加できません。を参照して "[イレイジャーコーディングオブジェクトのストレージ容量を追加します](#)"
- ・ECのリバランシング手順の実行中は、S3クライアントの書き込み処理と読み取り処理のパフォーマンスが低下しても問題ありません。

ストレージノードをほぼ同じレベルに配置し、S3クライアントがECのリバランシング手順の実行中に書き込み処理と読み取り処理のパフォーマンス低下を許容できる場合は、必要に応じてECのリバランシング手順を実行できます。

EC のリバランシングが手順 と他のメンテナンスタスクと連携する仕組み

ECリバランシング手順 を実行するときに一部のメンテナンス手順を実行することはできません。

手順	EC のリバランシングで許可される手順 ?
追加の EC リバランシング手順	いいえ。 一度に実行できる EC のリバランシング手順 は 1 つだけです。
手順 の運用を停止	いいえ。
EC データの修復ジョブ	<ul style="list-style-type: none"> EC Rebalance 手順 が実行されている間は、手順 または EC データ の修復の運用を停止することはできません。 ストレージノードが手順 を運用停止したり、EC データの修復が実行されている間は、EC のリバランシング手順 を開始できません。

手順	EC のリバランシングで許可される手順 ?
Expansion 手順 の略	<p>いいえ。</p> <p>拡張時に新しいストレージノードを追加する必要がある場合は、すべての新しいノードを追加したあとにECリバランシング手順 を実行します。</p>
アップグレード手順	<p>いいえ。</p> <p>StorageGRID ソフトウェアをアップグレードする必要がある場合は、 EC rebalance手順 の実行前または実行後にアップグレード手順 を実行します。必要に応じて、ソフトウェアアップグレードを実行するために EC Rebalance 手順 を終了できます。</p>
アプライアンスノードのクローン手順	<p>いいえ。</p> <p>アプライアンスストレージノードをクローニングする必要がある場合は、新しいノードの追加後にECリバランシング手順 を実行します。</p>
Hotfix 手順 の略	<p>はい。</p> <p>StorageGRID ホットフィックスは、 EC Rebalance 手順 の実行中に適用できます。</p>
その他のメンテナンス手順	<p>いいえ。</p> <p>他のメンテナンス手順を実行する前に、 EC Rebalance 手順 を終了する必要があります。</p>

EC のリバランシングが行われる手順 と ILM の相互作用

EC のリバランシング手順 を実行している間は、 ILM を変更して既存のイレイジャーコーディングオブジェクトの場所が変更されないようにしてください。たとえば、イレイジャーコーディングプロファイルが異なるILMルールは使用しないでください。このようなILMの変更が必要な場合は、 ECのリバランシング手順 を終了する必要があります。

著作権に関する情報

Copyright © 2026 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隨時、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 5225.227-19（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。