



同期の概念

SANtricity software

NetApp
August 22, 2025

目次

同期の概念	1
同期ミラーリングの仕組み	1
同期ミラー関係	1
同期ミラーリングセッション	1
ディザスタリカバリ	2
同期の設定	3
非同期のデータ	3
孤立したミラーペア	3
設定と管理	3
同期ミラーリングに関する用語	4
ボリュームを同期的にミラーリングするためのワークフロー	4
同期ミラーリングを使用するための要件	5
Unified Manager	5
ストレージレイ	5
サポートされる接続	6
ミラーボリュームの候補	6
リザーブ容量	6
ドライブセキュリティ機能	6
同期ミラーリングのステータス	7
ボリューム所有権	8
コントローラのリセット	8
ミラーペア内のボリューム間でのロール変更	8
強制的なロール変更	9
強制昇格が許可される場合と許可されない場合	9
ロール変更実行中の状態	9

同期の概念

同期ミラーリングの仕組み

同期ミラーリングでは、データボリュームがリアルタイムでレプリケートされるため、継続的な可用性が確保されます。



同期ミラーリングはEF600またはEF300ストレージアレイでは使用できません。

同期ミラーリングでは、2つのストレージアレイのいずれかで災害が発生した場合に重要なデータのコピーを確保することで、データ損失ゼロの目標復旧時点（RPO）を達成します。プライマリボリュームに書き込みが行われるたびにセカンダリボリュームにも書き込みが行われるため、コピーは常に本番環境のデータと同じです。プライマリボリュームで行われた変更でセカンダリボリュームが更新されるまで、ホストは書き込みが成功したという確認応答を受信しません。

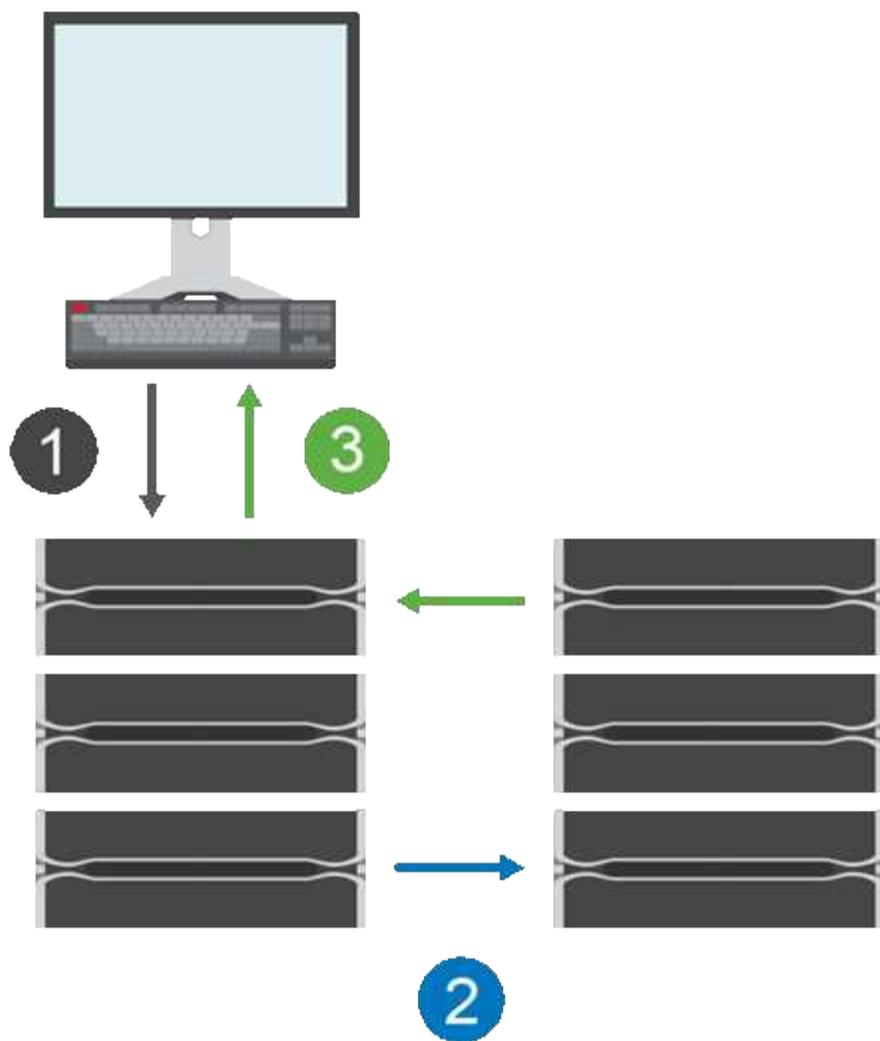
このタイプのミラーリングは、ディザスタリカバリなどのビジネス継続性の目的に最適です。

同期ミラー関係

同期ミラーリング関係は、別々のストレージアレイ上のプライマリボリュームとセカンダリボリュームで構成されます。プライマリボリュームを含むストレージアレイは、通常はプライマリサイトにあり、アクティブなホストに対応します。セカンダリボリュームを含むストレージアレイは、通常はセカンダリサイトにあり、データのレプリカを格納します。セカンダリボリュームは、プライマリサイトで完全な停電、火災、ハードウェア障害が発生した場合など、プライマリボリュームのストレージアレイが使用できなくなった場合に使用されます。

同期ミラーリングセッション

同期ミラーリングの構成プロセスには、ボリュームをペアとして構成することが含まれます。一方のストレージアレイのプライマリボリュームともう一方のストレージアレイのセカンダリボリュームで構成されるミラーペアを作成したら、同期ミラーリングを開始できます。同期ミラーリングの手順を次に示します。



1. ホストから書き込みが行われます。
2. 書き込みはプライマリボリュームにコミットされ、リモートシステムに伝播され、セカンダリボリュームにコミットされます。
3. プライマリボリュームのストレージレイからホストsystem_after_both書き込み処理が完了したときに、I/O完了メッセージが送信されます。

リザーブ容量は、ホストからの書き込み要求に関する情報の記録に使用されます。

プライマリボリュームの現在のコントローラ所有者がホストからの書き込み要求を受け取ると、コントローラはまず書き込みに関する情報をプライマリボリュームのリザーブ容量に記録します。次に、プライマリボリュームにデータを書き込みます。次に、コントローラがリモート書き込み処理を開始し、影響を受けたデータブロックをリモートストレージレイのセカンダリボリュームにコピーします。

ホストアプリケーションは、ローカルストレージレイおよびリモートストレージレイ上のネットワークで書き込みが行われるまで待機する必要があるため、ローカルのI/Oパフォーマンスを大幅に低下させることなくミラー関係を維持するには、ローカルストレージレイとリモートストレージレイの間に非常に高速な接続が必要です。

ディザスタリカバリ

同期ミラーリングでは、データが存在するサイトから物理的に離れた場所にデータのコピーが保持されます。

停電や洪水などの災害がプライマリサイトで発生した場合、すぐにセカンダリサイトからデータにアクセスできません。

同期ミラーリング処理の進行中は、ホストアプリケーションはセカンダリボリュームを使用できないため、ローカルストレージアレイで災害が発生した場合はリモートストレージアレイにフェイルオーバーできます。フェイルオーバーするには、セカンダリボリュームをプライマリロールに昇格します。これで、新しく昇格されたボリュームにリカバリホストがアクセスできるようになり、業務を続行できます。

同期の設定

ミラーペアを作成するときは、同期優先度と再同期ポリシーも定義します。通信が中断した場合、ミラーペアはこれらを使用して再同期処理を完了します。

2つのストレージアレイ間の通信リンクが停止しても、ホストはローカルストレージアレイからの確認応答を引き続き受信し、アクセスが失われるのを防ぎます。通信リンクの動作が再開したら、レプリケートされていないデータを自動的に、または手動で、リモートストレージアレイに再同期できます。

データが自動的に再同期されるかどうかは、ミラーペアの再同期ポリシーによって異なります。自動再同期ポリシーを使用すると、リンクの再同期が完了した時点でミラーペアが自動的に再同期されます。手動再同期ポリシーを使用している場合は、通信問題の発生後に同期を手動で再開する必要があります。手動再同期ポリシーが推奨されるポリシーです。

ミラーペアの同期設定は、プライマリボリュームを含むストレージアレイでのみ編集できます。

非同期のデータ

プライマリボリュームのストレージアレイがセカンダリボリュームにデータを書き込むことができなくなった場合、プライマリボリュームとセカンダリボリュームは非同期状態になります。これは、次の問題が原因で発生する可能性があります。

- ローカルストレージアレイとリモートストレージアレイ間のネットワークの問題
- セカンダリボリュームの障害
- ミラーペアの同期を手動で中断しています

孤立したミラーペア

孤立したミラーペアボリュームは、一方（プライマリまたはセカンダリ）でメンバーボリュームが削除され、もう一方では削除されていない場合に発生します。

孤立したミラーペアボリュームは、アレイ間の通信がリストアされ、ミラー構成の両サイドでミラーパラメータが調整されたときに検出されます。

ミラーペアを削除すると、孤立したミラーペアの状態を修正できます。

設定と管理

2つのアレイ間のミラーリングを有効にして設定するには、Unified Managerインターフェイスを使用する必要があります。ミラーリングを有効にすると、System Managerでミラーペアと同期設定を管理できます。

同期ミラーリングに関する用語

ストレージアレイに関連する同期ミラーリングの用語を次に示します。

期間	製品説明
ローカルストレージアレイ	ローカルストレージアレイは、操作の対象となるストレージアレイです。 Local Role列に* Primary と表示された場合は、ミラー関係のプライマリロールが割り当てられたボリュームがストレージアレイに含まれていることを示しています。 Local Role 列に「Secondary」と表示されている場合、ストレージアレイにミラー関係のセカンダリロールが割り当てられたボリュームが含まれていることを示しています。
ミラーペア	ミラーペアは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの2つのボリュームで構成されます。
プライマリボリューム	ミラーペアのプライマリボリュームは、ミラーリングするソースボリュームです。
目標復旧時点 (RPO)	目標復旧時点 (RPO) は、ミラーペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームの間で許容される差異の目標値です。RPOがゼロの場合は、プライマリボリュームとセカンダリボリュームの差が許容されません。RPOがゼロより大きい場合は、セカンダリボリュームの方がプライマリボリュームよりも最新でないか遅延しています。
リモートストレージアレイ	通常、リモートストレージアレイはセカンダリサイトとして指定され、セカンダリサイトにはミラーリング構成のデータのレプリカが格納されます。
リザーブ容量	リザーブ容量は、コピーサービス処理やストレージオブジェクトに使用される物理割り当て容量です。ホストから直接読み取ることはできません。
ロール変更	ロール変更では、セカンダリボリュームにプライマリロールが割り当てられ、セカンダリボリュームにプライマリロールが割り当てられます。
セカンダリボリューム	ミラーペアのセカンダリボリュームは、通常はセカンダリサイトに配置され、データのレプリカが格納されます。
同期	同期は、ローカルストレージアレイとリモートストレージアレイの間の初期同期で実行されます。同期は、通信の中断後にプライマリボリュームとセカンダリボリュームが同期されていない状態になった場合にも実行されます。通信リンクの動作が再開されると、レプリケートされていないデータがセカンダリボリュームのストレージアレイに同期されます。

ボリュームを同期的にミラーリングするためのワークフロー

次のワークフローを使用して同期ミラーリングを設定します。



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。

1. Unified Managerで初期設定を実行します。
 - a. データ転送元としてローカルストレージアレイを選択します。
 - b. ローカルストレージアレイからプライマリボリュームを選択します。
 - c. データ転送先としてリモートストレージアレイを選択し、セカンダリボリュームを選択します。
 - d. 同期と再同期の優先度を選択します。
 - e. プライマリボリュームからセカンダリボリュームへの初回のデータ転送を開始します。ボリュームサイズによっては、この初回転送に数時間かかることがあります。
2. 初期同期の進捗状況を確認します。
 - a. Unified Managerで、ローカルアレイのSystem Managerを起動します。
 - b. System Managerで、ミラーリング処理のステータスを確認します。ミラーリングが完了すると、ミラーペアのステータスは「最適」になります。2つのアレイは、通常の処理を通じて同期状態が維持されます。新しいブロックと変更されたブロックだけがプライマリボリュームからセカンダリボリュームに転送されます。
3. オプション： System Managerで同期設定を変更できます。



同期レプリケーションは継続的であるため、2つのサイト間のレプリケーションリンクで十分な帯域幅機能を提供する必要があります。

同期ミラーリングを使用するための要件

同期ミラーリングを使用する場合は、次の要件に注意してください。

Unified Manager

2つのアレイ間のミラーリングを有効にして設定するには、Unified Managerインターフェイスを使用する必要があります。Unified Managerは、Web Services Proxyとともにホストシステムにインストールされます。

- Web Services Proxyサービスが実行されている必要があります。
- Unified ManagerがHTTPS接続経路でローカルホストで実行されている必要があります。
- Unified Managerにストレージアレイの有効なSSL証明書が表示されている必要があります。Unified Managerのメニューから「Certificate Management」に移動し、自己署名証明書を受け入れるか、独自のセキュリティ証明書をインストールできます。

ストレージアレイ



同期ミラーリングはEF300またはEF600ストレージアレイでは使用できません。

- 2つのストレージアレイが必要です。
- 各ストレージアレイに2台のコントローラが必要です。
- Unified Managerで2つのストレージアレイが検出されている必要があります。

- プライマリレイとセカンダリレイの両方の各コントローラにイーサネット管理ポートが設定され、ネットワークに接続されている必要があります。
- ストレージレイに必要なファームウェアの最小バージョンは7.84です（それぞれ異なるOSバージョンを実行できます）。
- ローカルとリモートのストレージレイのパスワードを確認しておく必要があります。
- ミラーリングするプライマリボリューム以上のセカンダリボリュームを作成するには、リモートストレージレイに十分な空き容量が必要です。
- ローカルとリモートのストレージレイをFibre Channelファブリックを介して接続します。

サポートされる接続

同期ミラーリングの通信は、Fibre Channel (FC) ホストポートを搭載したコントローラでのみサポートされます。

同期ミラーリングでは、ローカルストレージレイとリモートストレージレイの両方にある各コントローラで最も大きい番号のホストポートが使用されます。通常、コントローラのホストバスアダプタ (HBA) ホストポート4は、データ送信のミラーリング用に予約されています。

ミラーボリュームの候補

- 同期ミラーペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームでは、RAIDレベル、キャッシングパラメータ、およびセグメントサイズが異なる場合があります。
- 同期ミラーペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームは標準ボリュームである必要があります。シンボリュームやSnapshotボリュームは使用できません。
- セカンダリボリュームは、プライマリボリュームと同じサイズ以上である必要があります。
- Snapshotを関連付けることができるのはプライマリボリュームのみです。また、ボリュームコピー処理のソースボリュームまたはターゲットボリュームとして使用できるのもプライマリボリュームのみです。
- ボリュームに設定できるミラー関係は1つだけです。
- 特定のストレージレイでサポートされるボリュームの数には制限があります。ストレージレイに設定されているボリュームの数がサポートされている制限よりも少ないことを確認してください。同期ミラーリングがアクティブな場合は、作成された2つのリザーブ容量ボリュームがボリュームの制限に含まれません。

リザーブ容量

- コントローラのリセットおよびその他の一時的な中断からリカバリするための書き込み情報をログに記録するには、プライマリボリュームとセカンダリボリュームにリザーブ容量が必要です。
- 同期ミラーリングがアクティブ化されると、リザーブ容量ボリュームが自動的に作成されます。ミラーペアのプライマリボリュームとセカンダリボリュームにはリザーブ容量が必要であるため、同期ミラー関係にある両方のストレージレイに十分な空き容量が確保されていることを確認してください。

ドライブセキュリティ機能

- セキュリティ対応ドライブを使用する場合、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのセキュリティ設定に互換性がある必要があります。この制限は強制的には適用されないため、自分で確認する必要があります。

- セキュリティ対応ドライブを使用する場合、プライマリボリュームとセカンダリボリュームで同じタイプのドライブを使用する必要があります。この制限は強制的には適用されないため、自分で確認する必要があります。
 - プライマリボリュームでFull Disk Encryption (FDE) ドライブを使用する場合、セカンダリボリュームでもFDEドライブを使用する必要があります。
 - プライマリボリュームで連邦情報処理標準 (FIPS) 140-2準拠ドライブを使用する場合、セカンダリボリュームでもFIPS 140-2準拠ドライブを使用する必要があります。
- Data Assurance (DA) を使用する場合、プライマリボリュームとセカンダリボリュームでDA設定を同じにする必要があります。

同期ミラーリングのステータス

同期ミラーペアのステータスは、プライマリボリュームとセカンダリボリュームのデータが同期されているかどうかを示します。ミラーステータスは、ミラーペア内のボリュームのコンポーネントステータスとは関係ありません。



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。

同期ミラーペアのステータスは次のいずれかになります。

• 最適

ミラーペア内のボリュームが同期されていることを示します。つまり、ストレージアレイ間のファブリック接続が動作していて、各ボリュームが適切な動作状態にあることを示します。

• 同期中

ミラーペア間のデータ同期の進捗状況が表示されます。このステータスは、初期同期中にも表示されません。

通信リンクの中断後、リンクの中断中にプライマリボリュームで変更されたデータブロックのみがセカンダリボリュームにコピーされます。

• 非同期

プライマリボリュームのストレージアレイがリモートアレイに受信データを書き込めないことを示します。ローカルホストはプライマリボリュームへの書き込みを継続できますが、リモート書き込みは行われません。次のようなさまざまな状況によって、プライマリボリュームのストレージアレイがセカンダリボリュームに受信データを書き込めない場合があります。

- セカンダリボリュームにアクセスできません。
- リモートストレージアレイにアクセスできません。
- ストレージアレイ間のファブリック接続にアクセスできません。
- セカンダリボリュームを新しいWorld Wide Identifier (WWID) で更新することはできません。

• 一時停止

同期ミラーリング処理がユーザによって中断されたことを示します。ミラーペアが中断されている場合、

セカンダリボリュームへの接続は試行されません。プライマリボリュームへの書き込みは、ミラーのリザーブ容量ボリュームに永続的に記録されます。

- 失敗

プライマリボリューム、セカンダリボリューム、またはミラーのリザーブ容量の障害が原因で、同期ミラーリング処理を正常に実行できないことを示します。

ボリューム所有権

ミラーペアの優先コントローラ所有者を変更できます。



この機能は、EF600またはEF300ストレージシステムの同期ミラーリングでは使用できません。

ミラーペアのプライマリボリュームがコントローラAに所有されている場合、セカンダリボリュームもリモートストレージアレイのコントローラAに所有されます。プライマリボリュームの所有者を変更すると、セカンダリボリュームの所有者が自動的に変更され、両方のボリュームが同じコントローラで所有されるようになります。プライマリ側で現在の所有権が変更されると、セカンダリ側の対応する所有権も自動的に変更されません。

たとえば、コントローラAが所有するプライマリ ボリュームの所有者をコントローラBに変更したとします。この場合、次回のリモート書き込み時に、セカンダリ ボリュームの所有者がコントローラAからコントローラBに切り替わります。セカンダリ側のコントローラ所有権の切り替えはプライマリ側で制御されるため、ストレージ管理者による特別な対応は必要ありません。

コントローラのリセット

コントローラをリセットすると、プライマリ側でボリューム所有権が優先コントローラ所有者からストレージアレイ内の代替コントローラに変更されます。

セカンダリボリュームへの書き込み前に、コントローラのリセットやストレージアレイの電源の再投入によってリモート書き込みが中断されることがあります。この場合、コントローラでミラーペアの完全同期を実行する必要はありません。

コントローラのリセット中にリモートの書き込みが中断されると、プライマリ側の新しいコントローラ所有者は、優先コントローラ所有者のリザーブ容量ボリューム内のログファイルに格納されている情報を読み取ります。その後、新しいコントローラ所有者は、影響を受けたデータブロックをプライマリボリュームからセカンダリボリュームにコピーします。これにより、ミラーボリュームの完全な同期が不要になります。

ミラーペア内のボリューム間でのロール変更

ミラーペア内のボリューム間でロールを変更できます。そのためには、プライマリボリュームをセカンダリロールに降格するか、セカンダリボリュームをプライマリロールに昇格します。



同期ミラーリングは、EF600またはEF300ストレージシステムでは使用できません。

ロール変更処理に関する次の情報を確認してください。

- プライマリボリュームがセカンダリロールに降格されると、そのミラーペアのセカンダリボリュームがプライマリロールに昇格されます。その逆も同様です。
- プライマリボリュームがセカンダリロールに降格されると、そのボリュームに割り当てられているホストはボリュームに書き込みアクセスできなくなります。
- セカンダリボリュームがプライマリロールに昇格されると、そのボリュームにアクセスしているすべてのホストがボリュームに書き込むことができるようになります。
- ローカルストレージアレイがリモートストレージアレイと通信できない場合は、ローカルストレージアレイで強制的にロールを変更できます。

強制的なロール変更

ローカルストレージアレイとリモートストレージアレイ間の通信の問題によってセカンダリボリュームの昇格またはプライマリボリュームの降格を実行できない場合は、ミラーペアのボリューム間で強制的にロールを変更できます。

セカンダリ側のボリュームを強制的にプライマリロールに移行できます。これで、新しく昇格されたボリュームにリカバリホストがアクセスできるようになり、業務を続行できます。



リモートストレージアレイがリカバリされ、通信の問題が解決されると、「同期ミラーリング-プライマリボリュームが競合しています」状態が発生します。リカバリ手順にはボリュームの再同期が含まれます。Recovery Guruを使用してこのエラーを解決してください。

強制昇格が許可される場合と許可されない場合

次の状況では、ミラーペアのボリュームの強制昇格は許可されません。

- ミラーペア内のいずれかのボリュームで初期同期中です。
- ミラーペアが失敗、Role-Change-Pending、Role-Change-In-Progressのいずれかの状態であるか、関連付けられているいずれかのリザーブ容量ボリュームで障害が発生している。

ロール変更実行中の状態

ミラーリング構成の2つのストレージアレイが切断され、ミラーペアのプライマリボリュームが強制的にセカンダリロールに降格され、ミラーペアのセカンダリボリュームが強制的にプライマリロールに昇格された場合、通信が回復すると、両方のストレージアレイのボリュームがRole-Change-In-Progress状態になります。

システムは、変更ログを転送し、再同期し、ミラーペアを通常の動作状態に戻し、同期を続行することで、ロール変更プロセスを完了します。

著作権に関する情報

Copyright © 2025 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。