



Hyper-VおよびSQL Server over SMBでのノンストップ オペレーション ONTAP 9

NetApp
February 12, 2026

目次

Hyper-VおよびSQL Server over SMBでのノンストップ オペレーション	1
Hyper-V および SQL Server over SMB の無停止運用とは	1
SMB経由のノンストップ オペレーションを実現するプロトコル	1
Hyper-VおよびSQL Server over SMBでのノンストップ オペレーションの主要な概念	1
SMB 3.0の機能がSMB共有を介したノンストップ オペレーションをサポートする仕組み	3
透過的なフェイルオーバーを強化するための監視プロトコルの機能	4
監視プロトコルの仕組み	4

Hyper-VおよびSQL Server over SMBでのノンストップオペレーション

Hyper-V および SQL Server over SMB の無停止運用とは

Hyper-VおよびSQL Server over SMBのノンストップ オペレーションとは、さまざまな管理作業の間も、アプリケーション サーバおよびそれに格納された仮想マシンやデータベースをオンラインのまま維持して、継続的な可用性を実現できる機能の組み合わせのことです。これには、ストレージ インフラの計画的停止と計画外停止の両方が含まれません。

SMBを介したアプリケーション サーバのノンストップ オペレーションでは、次のような操作がサポートされます。

- 計画的なテイクオーバーとギブバック
- 計画外のテイクオーバー
- Upgrade
- 計画的なアグリゲートの再配置 (ARL)
- LIFの移行とフェイルオーバー
- 計画されたボリューム移動

SMB経由のノンストップ オペレーションを実現するプロトコル

SMB 3.0のリリースに伴い、Microsoftから、Hyper-VおよびSQL Server over SMBのノンストップ オペレーションのサポートに必要な機能を備えた新しいプロトコルがリリースされました。

ONTAPは、SMB経由でアプリケーション サーバに無停止操作を提供するときに、次のプロトコルを使用します：

- SMB 3.0
- 監視

Hyper-VおよびSQL Server over SMBでのノンストップ オペレーションの主要な概念

Hyper-V または SQL Server over SMB ソリューションを構成する前に理解しておく必要がある、無停止運用 (NDO) に関する特定の概念があります。

- 継続的に利用可能な共有

継続的可用性の共有プロパティが設定されたSMB 3.0共有。継続的可用性の共有を介して接続するクライアントは、テイクオーバー、ギブバック、アグリゲートの再配置などの中断イベントにも耐えることがで

きます。

- ノード

クラスタを構成する単一のコントローラ。SFOペア内の2つのノードを区別するために、一方のノードは「ローカルノード」、もう一方のノードは「パートナーノード」または「リモートノード」と呼ばれることがあります。ストレージのプライマリオナーはローカルノードです。プライマリオナーに障害が発生した場合にストレージの制御を引き継ぐセカンダリオナーはパートナーノードです。各ノードは、自身のストレージのプライマリオナーであり、パートナーのストレージのセカンダリオナーでもあります。

- 無停止でのアグリゲートの再配置

クライアント アプリケーションを中断することなく、クラスタ内の SFO ペア内のパートナー ノード間でアグリゲートを移動する機能。

- 無停止フェイルオーバー

`_Takeover_` を参照してください。

- 無停止LIF移行

LIF を介してクラスタに接続されているクライアントアプリケーションを中断することなく、LIF の移行を実行できます。SMB 接続の場合、これは SMB 2.0 以降を使用して接続するクライアントでのみ可能です。

- 無停止運用

クライアント アプリケーションを中断することなく、主要なONTAP管理およびアップグレード操作を実行し、ノード障害にも耐える能力。この用語は、無停止テイクオーバー、無停止アップグレード、および無停止マイグレーション機能の総称です。

- 無停止アップグレード

アプリケーションを中断することなくノードのハードウェアまたはソフトウェアをアップグレードする機能。

- 無停止ボリューム移動

ボリュームを使用しているアプリケーションを中断することなく、クラスタ内でボリュームを自由に移動できる機能。SMB接続の場合、すべてのバージョンのSMBで無停止のボリューム移動がサポートされません。

- 永続ハンドル

SMB 3.0 の特性で、接続が切断された場合でも、継続的に利用可能な接続が CIFS サーバーに透過的に再接続できるようにします。永続ハンドルと同様に、永続ハンドルは、接続中のクライアントとの通信が失われた後も一定期間 CIFS サーバーによって維持されます。ただし、永続ハンドルは永続ハンドルよりも復元力に優れています。CIFS サーバーは、再接続後 60 秒以内にクライアントにハンドルを再利用する機会を与えるだけでなく、その 60 秒間、ファイルへのアクセスを要求する他のクライアントのアクセスを拒否します。

永続ハンドルに関する情報はSFOパートナーの永続ストレージにミラーリングされます。これにより、SFOパートナーがノードのストレージの所有権を取得するイベントの後、切断された永続ハンドルを

持つクライアントは永続ハンドルを再利用できるようになります。永続ハンドルは、LIFの移動（永続ハンドルがサポート）時に無停止操作を提供するだけでなく、テイクオーバー、ギブバック、アグリゲートの再配置においても無停止操作を提供します。

- **SFO** ギブバック

テイクオーバー イベントから回復するときに、アグリゲートを元の場所に戻します。

- **SFO** ペア

2つのノードのうち1つが機能を停止した場合に、互いにデータを提供するように構成されたコントローラーを備えたノードのペア。システムモデルに応じて、両方のコントローラーが単一のシャーシに搭載されている場合もあれば、別々のシャーシに搭載されている場合もあります。2ノードクラスターではHAペアと呼ばれます。

- テイクオーバー

ストレージのプライマリ所有者に障害が発生した場合に、パートナーがストレージの制御を引き継ぐプロセス。SFOの文脈では、フェイルオーバーとテイクオーバーは同義です。

SMB 3.0の機能がSMB共有を介したノンストップ オペレーションをサポートする仕組み

SMB 3.0は、SMB共有を介したHyper-VおよびSQL Serverの無停止運用を可能にする重要な機能を提供します。これには `continuously-available` 共有プロパティと、`_永続ハンドル` と呼ばれるファイルハンドルの一種が含まれます。これにより、SMBクライアントはファイルのオープン状態を回復し、SMB接続を透過的に再確立できます。

永続的ハンドルは、継続的可用性が設定された共有プロパティが設定された共有に接続するSMB 3.0対応クライアントに付与できます。SMBセッションが切断された場合、CIFSサーバは永続的ハンドルの状態に関する情報を保持します。CIFSサーバは、クライアントが再接続できる60秒間、他のクライアントからの要求をブロックします。これにより、永続的ハンドルを持つクライアントは、ネットワークが切断された後にハンドルを再利用できるようになります。永続的ハンドルを持つクライアントは、ストレージ仮想マシン（SVM）上のデータLIFの1つを使用して、同じLIFまたは別のLIFを介して再接続できます。

アグリゲートの再配置、テイクオーバー、ギブバックはすべてSFOペア間で行われます。永続ハンドルを持つファイルとのセッションの切断と再接続をシームレスに管理するために、パートナーノードはすべての永続ハンドルのロック情報のコピーを保持しています。計画的なイベントか計画外のイベントかにかかわらず、SFOパートナーは永続ハンドルの再接続を無停止で管理できます。この新機能により、CIFSサーバへのSMB 3.0接続は、従来はシステム停止を伴っていたイベントでも、SVMに割り当てられた別のデータLIFに透過的かつ無停止でフェイルオーバーできます。

永続的なハンドルを使用することで、CIFSサーバはSMB 3.0接続を透過的にフェイルオーバーできますが、障害によってHyper-VアプリケーションがWindows Serverクラスター内の別のノードにフェイルオーバーした場合、クライアントはこれらの切断されたハンドルのファイルハンドルを再利用できません。このシナリオでは、切断状態のファイルハンドルが、別のノードでHyper-Vアプリケーションを再起動する際にアクセスをブロックする可能性があります。「フェイルオーバークラスタリング」は、SMB 3.0の機能であり、古くなった競合するハンドルを無効にするメカニズムを提供することで、このシナリオに対処します。このメカニズムを使用することで、Hyper-Vクラスターは、Hyper-Vクラスターノードに障害が発生した場合でも迅速に復旧できます。

透過的なフェイルオーバーを強化するための監視プロトコルの機能

Witnessプロトコルは、SMB 3.0の継続的可用性共有（CA共有）のクライアント フェイルオーバー機能を強化します。Witnessは、LIFフェイルオーバーのリカバリ期間をバイパスするため、フェイルオーバーの高速化を実現します。ノードが利用できなくなった場合、SMB 3.0接続のタイムアウトを待つことなく、アプリケーション サーバーに通知します。

フェイルオーバーはシームレスに行われ、クライアント上で実行されているアプリケーションはフェイルオーバーの発生を認識しません。Witnessが利用できない場合でもフェイルオーバー操作は正常に実行されますが、Witnessを使用しないフェイルオーバーは効率が低下します。

Witness拡張フェイルオーバーは、次の要件が満たされている場合に可能です：

- SMB 3.0が有効になっているSMB 3.0対応CIFSサーバーでのみ使用できます。
- 共有では、継続的な可用性の共有プロパティが設定された SMB 3.0 を使用する必要があります。
- アプリケーション サーバの接続先のノードのSFOパートナーに、少なくとも1つ以上、アプリケーション サーバのデータをホスティングするStorage Virtual Machine（SVM）に割り当てられた運用中のデータLIFがある。



WitnessプロトコルはSFOペア間で動作します。LIFはクラスタ内の任意のノードに移行できるため、任意のノードがSFOパートナーのWitnessとなる必要がある場合があります。アプリケーション サーバのデータをホストするSVMのパートナー ノードにアクティブなデータLIFがない場合、Witnessプロトコルは特定のノードでのSMB接続の迅速なフェイルオーバーを提供できません。したがって、クラスタ内のすべてのノードには、これらの構成のいずれかをホストするSVMごとに少なくとも1つのデータLIFが必要です。

- アプリケーション サーバーは、個別の LIF IP アドレスではなく、DNS に保存されている CIFS サーバー名を使用して CIFS サーバーに接続する必要があります。

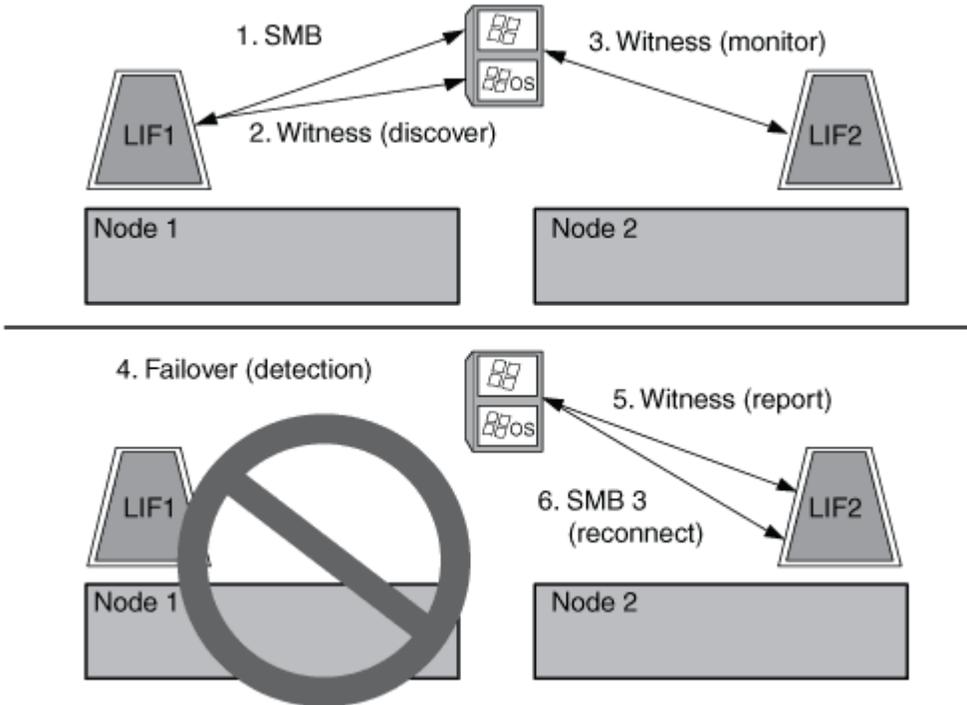
監視プロトコルの仕組み

ONTAPでは、ノードのSFOパートナーを監視役として使用して、監視プロトコルが実装されます。障害発生時には、パートナーが障害を迅速に検出し、SMBクライアントに通知します。

監視プロトコルでは、次のプロセスを使用してフェイルオーバーが強化されます。

1. アプリケーション サーバがノード1への継続的可用性を備えたSMB接続を確立すると、CIFSサーバからアプリケーション サーバに監視が利用可能であることが通知されます。
2. アプリケーション サーバは、ノード1に監視サーバのIPアドレスを要求し、Storage Virtual Machine（SVM）に割り当てられたノード2（SFOパートナー）のデータLIFのIPアドレス リストを受け取ります。
3. アプリケーション サーバは、いずれかのIPアドレスを選択し、ノード2への監視接続を作成して、ノード1の継続的可用性を備えた接続を移行する必要がある場合に通知されるように登録します。

4. ノード1でフェイルオーバーが発生した場合、監視によってフェイルオーバーが容易になりますが、ギブバックには影響しません。
5. 監視によってフェイルオーバー イベントが検出され、監視接続を介してアプリケーション サーバに、SMB接続をノード2に移行する必要があることが通知されます。
6. アプリケーション サーバは、SMBセッションをノード2に移行し、クライアント アクセスを中断することなく接続をリカバリします。



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。