



# ONTAPを使用したvSphere Metroストレージクラスター Enterprise applications

NetApp  
February 10, 2026

# 目次

ONTAPを使用したvSphere Metroストレージクラスター	1
ONTAPを使用したvSphere Metroストレージクラスター	1
vSphere環境向けの継続的可用性ソリューション	1
vSphere Metro Storage Clusterとは	2
VMware vSphere解決策の概要	4
vSphereの高可用性	5
ホスト障害の検出	5
ホスト隔離時の対応	6
VMコンポーネント保護 (VMCP)	6
NetApp SnapMirror Active SyncのためのVMware DRSの実装	7
NetApp MetroCluster向けVMware DRSの実装	7
NetApp MetroClusterでのVMware Storage DRSの実装	8
vMSC設計および実装ガイドライン	9
NetAppストレージ構成	9
SnapMirror Active Sync用ONTAPツールvCenterプラグインの使用	10
VMware vSphereの設定	10
必要に応じてデータストアクラスターを作成	18
計画的イベントと計画外イベントの耐障害性	20
vMSCとMetroClusterの障害シナリオ	20
単一のストレージパス障害	21
単一のESXiホスト障害	21
ESXiホストの分離	23
ディスクシェルフの障害	23
単一のストレージコントローラ障害	24
スイッチ間リンクの障害	25

# ONTAPを使用したvSphere Metroストレージクラスタ

## ONTAPを使用したvSphere Metroストレージクラスタ

VMwareの業界をリードするvSphereハイパーバイザーは、vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) と呼ばれるストレージクラスタとして導入できます。

vMSCソリューションは、NetApp®MetroCluster™とSnapMirrorアクティブ同期（旧称SnapMirrorビジネス継続性 (SMBC)）の両方でサポートされており、1つ以上の障害ドメインで全体的な停止が発生した場合に高度なビジネス継続性を提供します。さまざまな障害モードへの耐障害性は、どの設定オプションを選択するかによって異なります。



このドキュメントは、以前に公開されたテクニカルレポート（TR-4128：『vSphere on NetApp MetroCluster \_』）を差し替えます。

### vSphere環境向けの継続的可用性ソリューション

ONTAPアーキテクチャは、データストアに SAN (FCP、iSCSI、NVMe-oF) および NAS (NFS v3 および v4.1) サービスを提供する、柔軟でスケーラブルなストレージ プラットフォームです。NetApp AFF、ASA、およびFASストレージ システムは、ONTAPオペレーティング システムを使用して、S3 や SMB/CIFS などのゲスト ストレージ アクセス用の追加プロトコルを提供します。

NetApp MetroClusterは、ネットアップのHA（コントローラフェイルオーバーまたはCFO）機能を使用してコントローラ障害から保護します。また、ローカルSyncMirrorテクノロジー、災害時のクラスタフェイルオーバー（災害時のクラスタフェイルオーバーまたはCFOD）、ハードウェアの冗長性、および高レベルの可用性を実現する地理的な分離も含まれます。SyncMirrorは、アクティブにデータを提供しているローカルプレックス（ローカルセルフ上）と、通常はデータを提供していないリモートプレックス（リモートセルフ上）の2つのプレックスにデータを書き込むことで、MetroCluster構成の2つの部分にわたってデータを同期的にミラーリングします。ハードウェアの冗長性は、コントローラ、ストレージ、ケーブル、スイッチ（ファブリックMetroClusterで使用）、アダプタなど、MetroClusterのすべてのコンポーネントで確保されています。

非MetroClusterシステムおよびASA R2システムで使用できるNetApp SnapMirrorアクティブ同期は、FCPおよびiSCSI SANプロトコルを使用してデータストアをきめ細かく保護します。vMSC全体を保護することも、優先度の高いワークロードを選択的に保護することもできます。アクティブ/スタンバイ解決策であるNetApp MetroClusterとは異なり、ローカルサイトとリモートサイトの両方にアクティブ/アクティブアクセスを提供します。ONTAP 9.15.1以降ではSnapMirror、対称アクティブ/アクティブ機能がサポートされます。これにより、双方向同期レプリケーションによって、保護されたLUNの両方のコピーからの読み取りおよび書き込みI/O処理が可能になり、両方のLUNコピーがローカルでI/O処理を処理できるようになります。ONTAP 9.15.1より前のバージョンでは、SnapMirrorのアクティブ同期でサポートされるのは非対称アクティブ/アクティブ構成のみです。この構成では、セカンダリサイトのデータがLUNのプライマリコピーにプロキシされます。

2つのサイトにVMware HA / DRSクラスタを作成するために、ESXiホストをvCenter Server Appliance (vCSA) で使用および管理します。vSphere管理ネットワーク、vMotion®ネットワーク、および仮想マシンネットワークは、2つのサイト間の冗長ネットワークを介して接続されます。HA / DRSクラスタを管理するvCenter Serverは両方のサイトのESXiホストに接続でき、vCenter HAを使用して設定する必要があります。

を参照してください ["vSphere Clientでクラスタを作成および構成する方法"](#) をクリックしてvCenter HAを設定します。

も参照してください "[VMware vSphere Metro Storage Cluster Recommended Practices](#)".

## vSphere Metro Storage Clusterとは

vSphere Metro Storage Cluster (vMSC) は、仮想マシン (VM) とコンテナを障害から保護する認定構成です。これは、ラック、建物、キャンパス、さらには都市などのさまざまな障害ドメインに分散された ESXi ホストのクラスターとともに、ストレッチ ストレージのコンセプトを使用することで実現されます。NetApp MetroClusterおよびSnapMirrorアクティブ同期ストレージ テクノロジは、ホスト クラスタにゼロ復旧ポイント目標 (RPO=0) 保護を提供するために使用されます。vMSC 構成は、物理サイトまたは論理サイト全体に障害が発生した場合でも、データが常に利用可能となるように設計されています。vMSC 構成の一部であるストレージ デバイスは、vMSC 認定プロセスに合格した後に認定される必要があります。サポートされているすべてのストレージデバイスは、"[VMwareストレージ互換性ガイド](#)".

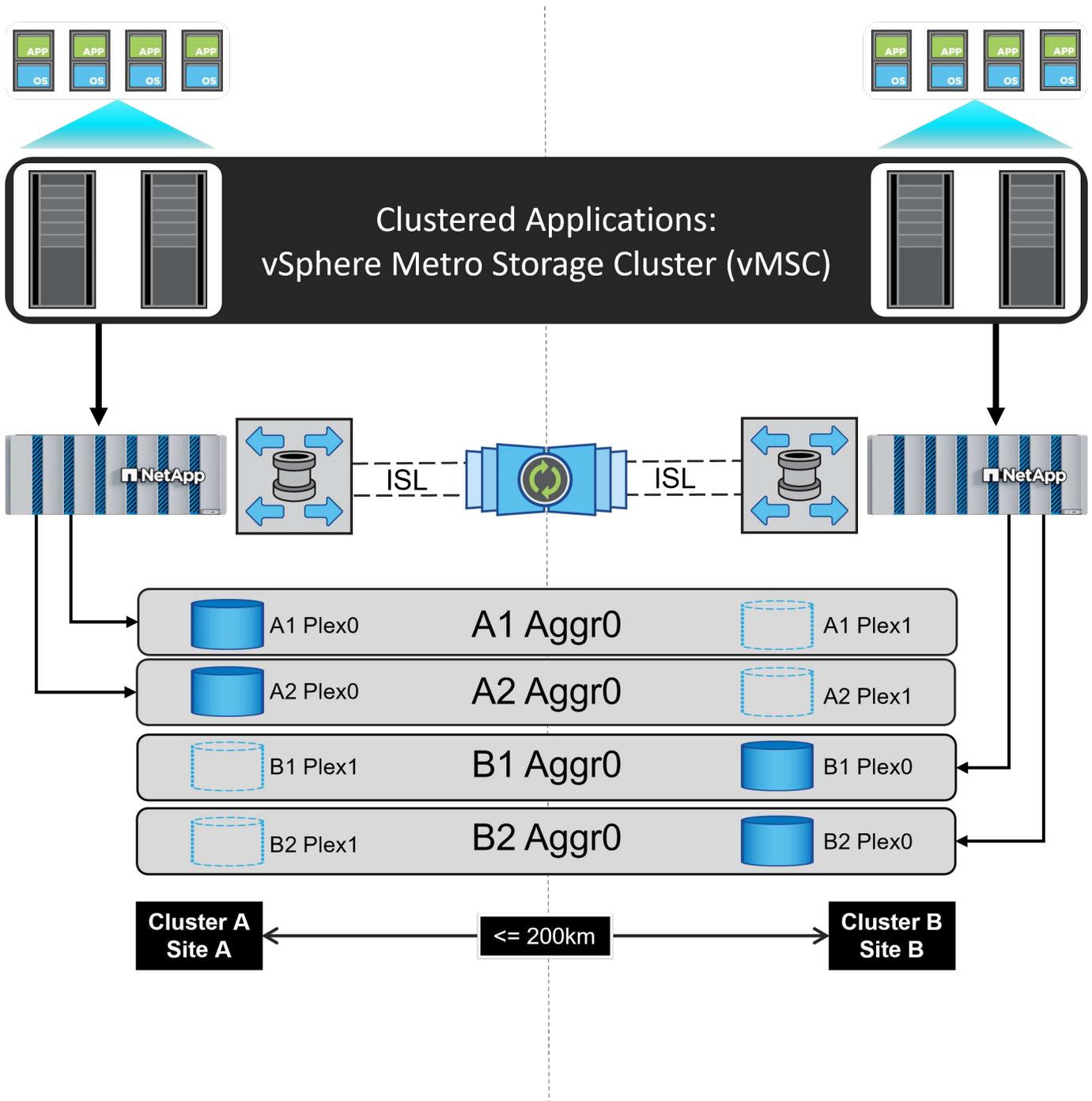
vSphere Metro Storage Clusterの設計ガイドラインの詳細については、次のドキュメントを参照してください。

- "[NetApp MetroClusterによるVMware vSphereのサポート](#)"
- "[NetApp SnapMirrorビジネス継続性によるVMware vSphereのサポート](#)" (SnapMirrorアクティブ同期)

NetApp MetroClusterは、vSphereで使用する2種類の構成で導入できます。

- ストレッチMetroCluster
- ファブリックMetroCluster

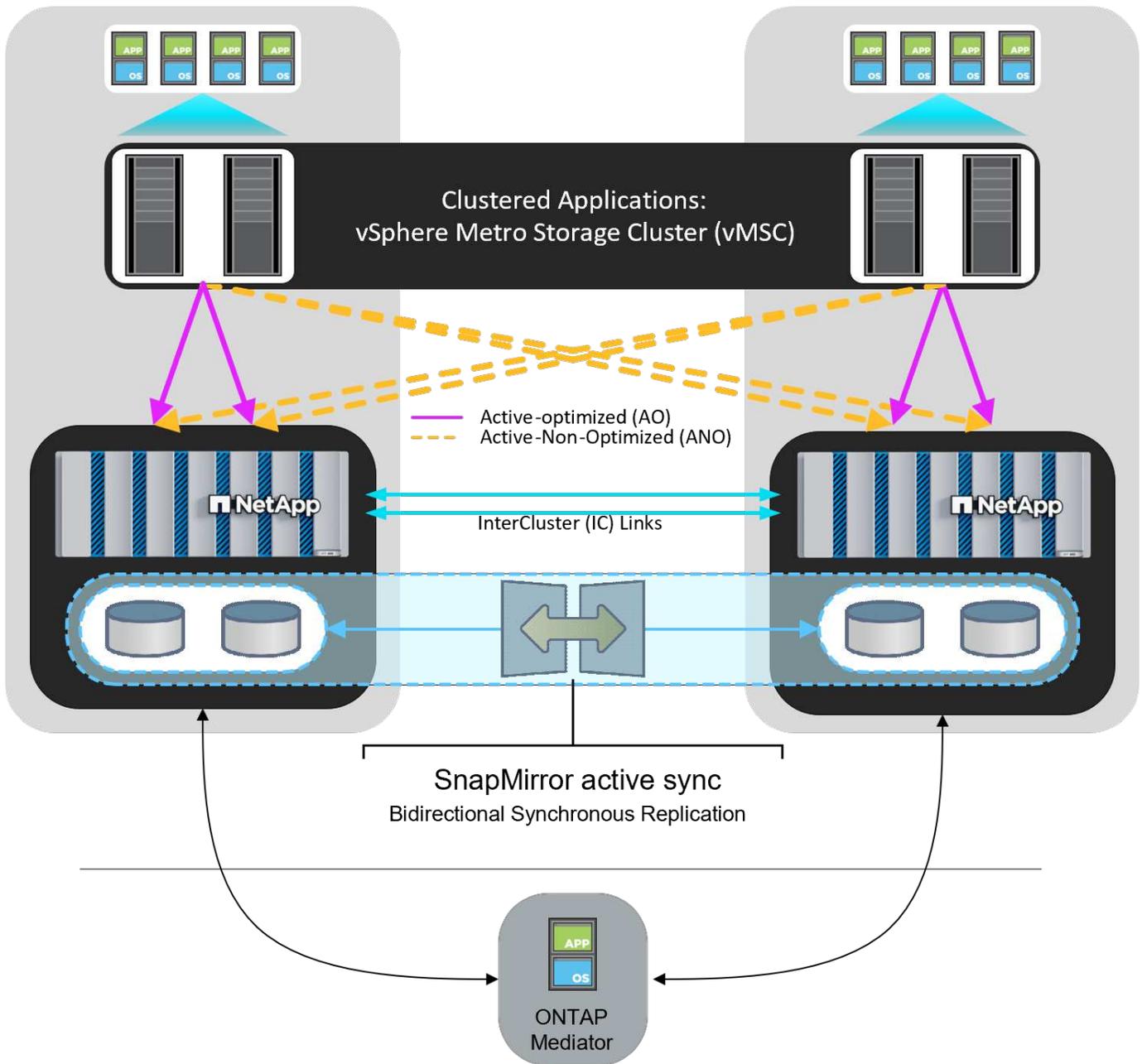
次の図は、ストレッチMetroClusterのトポロジ図の概要を示しています。



を参照してください "[MetroCluster のドキュメント](#)" を参照してください MetroCluster。

SnapMirror Active Syncは、2つの方法で導入することもできます。

- 非対称
- 対称Active Sync (ONTAP 9.15.1)



SnapMirrorアクティブ同期の特定の設計および配置情報については、を参照してください"[ネットアップのドキュメント](#)".

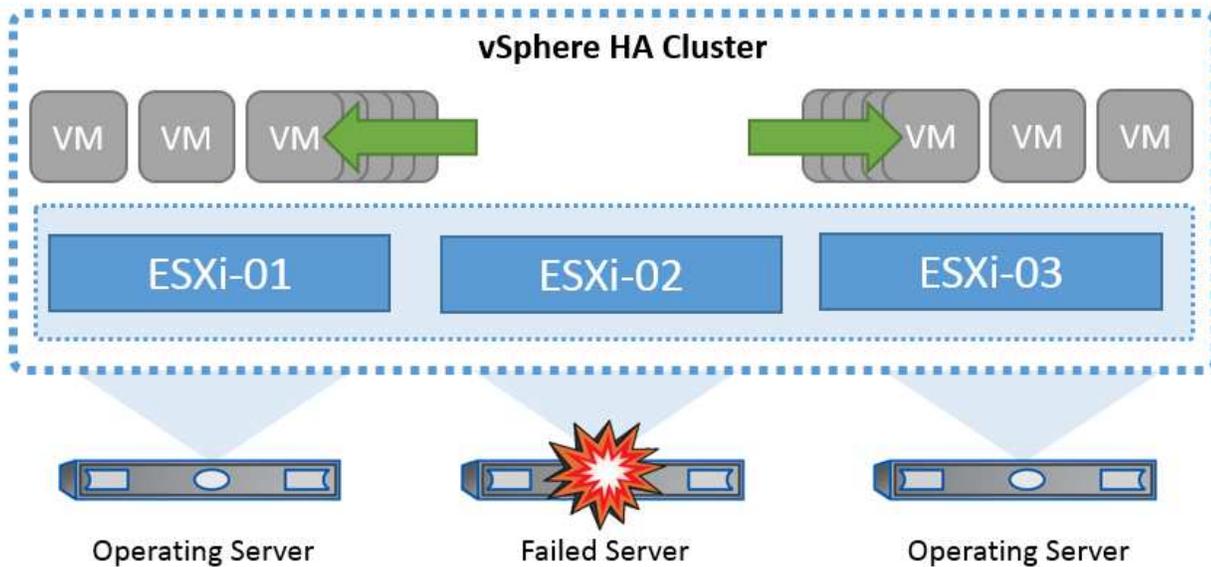
## VMware vSphere解決策の概要

vCenter Server Appliance (VCSA) は、管理者が ESXi クラスターを効果的に操作できるようにする、vSphere 用の強力な集中管理システムおよび単一管理画面です。VM のプロビジョニング、vMotion 操作、高可用性 (HA)、分散リソース スケジューラ (DRS)、VMware vSphere Kubernetes Service (VKS) などの主要な機能を容易に実現します。これは VMware クラウド環境に不可欠なコンポーネントであり、サービスの可用性を考慮して設計する必要があります。

## vSphereの高可用性

VMwareのクラスタテクノロジーは、ESXiサーバを仮想マシン用の共有リソースプールにグループ化し、vSphere High Availability (HA; 高可用性) を提供します。vSphere HAは、仮想マシンで実行されるアプリケーションに使いやすく高可用性を提供します。クラスタでHA機能を有効にすると、いずれかのESXiホストが応答しなくなったり分離されたりした場合に、各ESXiサーバが他のホストとの通信を維持します。HAクラスタは、そのESXiホストで実行されていた仮想マシンのリカバリを、クラスタ内の残りのホスト間でネゴシエートできます。ゲストOSに障害が発生した場合、vSphere HAは影響を受ける仮想マシンを同じ物理サーバ上で再起動できます。vSphere HAを使用すると、計画的ダウンタイムの削減、計画外ダウンタイムの防止、およびシステム停止からの迅速なリカバリが可能になります。

障害が発生したサーバーから VM を復旧する vSphere HA クラスタ。



VMware vSphereはNetApp MetroClusterまたはSnapMirrorのアクティブ同期を認識しないため、vSphereクラスタ内のすべてのESXiホストが、ホストおよびVMグループのアフィニティ構成に応じてHAクラスタ処理の対象となるホストとして認識されることを理解しておくことが重要です。

### ホスト障害の検出

HA クラスタが作成されるとすぐに、クラスタ内のすべてのホストが選出に参加し、ホストの1つがマスターになります。各スレーブはマスターに対してネットワーク ハートビートを実行し、マスターはすべてのスレーブ ホストに対してネットワーク ハートビートを実行します。vSphere HA クラスタのマスター ホストは、スレーブ ホストの障害を検出する役割を担います。

検出された障害のタイプによっては、ホストで実行されている仮想マシンのフェイルオーバーが必要になる場合があります。

vSphere HAクラスタでは、次の3種類のホスト障害が検出されます。

- 障害-ホストが機能を停止しました。
- 分離-ホストがネットワークから分離されます。
- パーティション-ホストとマスターホストとのネットワーク接続が失われます。

マスターホストは、クラスタ内のスレーブホストを監視します。この通信は、1秒ごとにネットワークハート

ビートを交換して行われます。マスターホストは、スレーブホストからのハートビートの受信を停止すると、ホストの稼働状況を確認してから、ホストに障害が発生したことを宣言します。マスターホストが実行する活性チェックでは、スレーブホストがいずれかのデータストアとハートビートを交換しているかどうかを確認します。また、マスターホストは、管理IPアドレスに送信されたICMP pingにホストが応答するかどうかをチェックして、単にマスターノードから隔離されているか、ネットワークから完全に隔離されているかを検出します。これは、デフォルトゲートウェイに対してpingを実行することによって行われます。隔離アドレスを手動で指定することで、隔離検証の信頼性を高めることができます。



NetAppでは、隔離アドレスを少なくとも2つ追加し、各アドレスをサイトローカルにすることを推奨しています。これにより、隔離検証の信頼性が向上します。

## ホスト隔離時の対応

隔離対応は、vSphere HA クラスタ内のホストが管理ネットワーク接続を失ったが実行を継続している場合に仮想マシンでトリガーされるアクションを決定する vSphere HA の設定です。この設定には、「無効」、「VM をシャットダウンして再起動する」、「VM の電源をオフにして再起動する」の3つのオプションがあります。

「シャットダウン」は、最新の変更をディスクにフラッシュしたり、トランザクションをコミットしたりしない「電源オフ」よりも優れています。仮想マシンが300秒以内にシャットダウンしない場合は、電源がオフになります。待機時間を変更するには、詳細オプション `das.isolationshutdowntimeout` を使用します。

HAは隔離時の対応を開始する前に、vSphere HAマスターエージェントがVM構成ファイルが格納されたデータストアを所有しているかどうかを確認します。そうでない場合、VMを再起動するマスターがないため、ホストは隔離時の対応をトリガーしません。ホストはデータストアの状態を定期的にチェックして、マスターロールを持つvSphere HAエージェントがデータストアを要求しているかどうかを判断します。



NetAppでは、[Host Isolation Response]を[Disabled]に設定することを推奨しています。

ホストがvSphere HAマスターホストから分離またはパーティショニングされ、ハートビートデータストアまたはpingを介してマスターと通信できなくなると、スプリットブレイン状態が発生することがあります。マスターは、隔離されたホストの停止を宣言し、クラスタ内の他のホスト上のVMを再起動します。仮想マシンのインスタンスが2つ実行され、そのうちの1つだけが仮想ディスクの読み取りまたは書き込みを実行できるため、スプリットブレイン状態が発生します。VM Component Protection (VMCP) を設定することで、スプリットブレイン状態を回避できるようになりました。

## VMコンポーネント保護 (VMCP)

vSphere 6で強化されたHA関連機能の1つにVMCPがあります。VMCPは、ブロック (FC、iSCSI、FCoE) とファイルストレージ (NFS) のAll Paths Down (APD) 状態とPermanent Device Loss (PDL) 状態からの保護を強化します。

### Permanent Device Loss (PDL)

PDL は、ストレージ デバイスが恒久的に故障した場合、または管理上削除されて復旧が期待されない場合に発生する状態です。NetAppストレージ アレイは、デバイスが永久に失われたことを宣言する SCSI センスコードを ESXi に発行します。vSphere HA の「障害条件と VM 応答」セクションでは、PDL 条件が検出された後の応答を設定できます。



NetApp、「PDLを含むデータストアの応答」を「VMの電源をオフにして再起動する」に設定することを推奨しています。この状態が検出されると、vSphere HA クラスタ内の正常なホスト上で VM が即座に再起動されます。

## すべてのパスがダウン (APD)

APD は、ストレージ デバイスがホストにアクセスできなくなり、アレイへのパスが利用できなくなるときに発生する状態です。ESXi はこれをデバイスの一時的な問題と見なし、デバイスが再び利用可能になると予想しています。

APD状態が検出されると、タイマーが開始されます。140秒後、APD状態が正式に宣言され、デバイスはAPD タイムアウトとしてマークされます。140秒が経過すると、[Delay for VM Failover APD]で指定された分数がカウントされます。指定した時間が経過すると、影響を受ける仮想マシンが再起動されます。必要に応じて異なる方法 ([Disabled]、問題Events]、[Power Off and Restart VMs]) で応答するようにVMCPを設定できます。

- NetAppでは、[Response for Datastore with APD]を「\* Power off and restart VMs (conservative) \*」に設定することを推奨しています。
- 保守的とは、HA が VM を再起動できる可能性を指します。「保守的」に設定すると、HA は、別のホストが再起動できることがわかっている場合にのみ、APD の影響を受ける VM を再起動します。アグレッシブの場合、HA は他のホストの状態がわからない場合でも VM の再起動を試みます。これにより、VM が配置されているデータストアにアクセスできるホストがない場合、VM が再起動されなくなる可能性があります。
- タイムアウトが経過する前にAPDステータスが解決され、ストレージへのアクセスが回復した場合は、明示的に設定していないかぎり、仮想マシンが不要に再起動されることはありません。環境がAPD状態から回復した場合でも応答が必要な場合は、[Response for APD Recovery After APD Timeout]を[Reset VMs]に設定する必要があります。
- NetAppでは、[Response for APD Recovery After APD Timeout]を[Disabled]に設定することを推奨します。



## NetApp SnapMirror Active SyncのためのVMware DRSの実装

VMware DRSは、クラスタ内のホストリソースを集約する機能で、主に仮想インフラストラクチャ内のクラスタ内での負荷分散に使用されます。VMware DRSは、クラスタ内でロードバランシングを実行するために、主にCPUリソースとメモリリソースを計算します。vSphereはストレッチクラスタリングを認識しないため、両方のサイトのすべてのホストをロードバランシングの対象とします。

## NetApp MetroCluster向けVMware DRSの実装

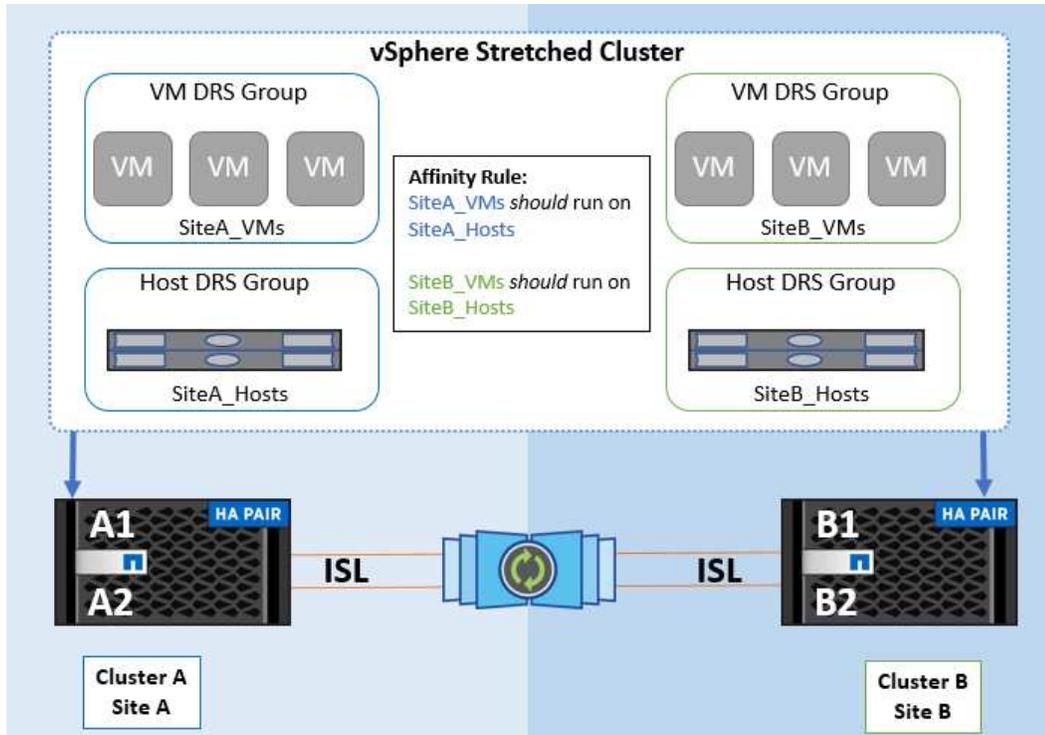
To avoid cross-site traffic, NetApp recommends configuring DRS affinity rules to manage a logical separation of VMs. This will ensure that, unless there is a complete site failure, HA and DRS will only use local hosts. クラスタ用のDRSアフィニティルールを作成する場合は、仮想マシンのフェイルオーバー時にvSphereがそのルールを適用する方法を指定できます。

vSphere HA フェイルオーバー動作に指定できるルールには2つの種類があります。

- VMの非アフィニティルールでは、フェイルオーバー処理中に指定した仮想マシンが分離されたままになります。
- VMホストアフィニティルールは、フェイルオーバー処理中に、指定した仮想マシンを特定のホストまたは定義されたホストグループのメンバーに配置します。

VMware DRSのVMホストアフィニティルールを使用すると、サイトAとサイトBを論理的に分離して、特定のデータストアのプライマリ読み取り/書き込みコントローラとして設定されたアレイと同じサイトのホストでVMを実行できます。また、VMホストアフィニティルールを使用すると、仮想マシンはストレージに対してローカルなままになり、サイト間でネットワーク障害が発生した場合に仮想マシンの接続が確保されます。

次に、VMホストグループとアフィニティルールの例を示します。



## ベストプラクティス

NetAppでは、障害が発生した場合にvSphere HAによって違反されるため、「must」ルールではなく「should」ルールを実装することを推奨しています。「must」ルールを使用すると、サービスが停止する可能性があります。

サービスの可用性は常にパフォーマンスよりも優先される必要があります。データセンター全体に障害が発生するシナリオでは、「必須」ルールによってVMホストアフィニティグループからホストを選択する必要があり、データセンターが使用できない場合は仮想マシンは再起動しません。

## NetApp MetroClusterでのVMware Storage DRSの実装

VMware Storage DRS機能を使用すると、データストアを1つのユニットに集約し、Storage I/O Control (SIOC) のしきい値を超えた場合に仮想マシンディスクのバランスを調整できます。

Storage I/O Controlは、Storage DRS対応のDRSクラスタではデフォルトで有効になっています。Storage I/O Controlを使用すると、I/Oの輻輳時に仮想マシンに割り当てるストレージI/Oの量を管理者が制御できるため、重要度の高い仮想マシンを優先してI/Oリソースを割り当てることができます。

Storage DRSは、Storage vMotionを使用して、データストアクラスタ内の別のデータストアに仮想マシンを移行します。NetApp MetroCluster環境では、仮想マシンの移行をそのサイトのデータストア内で制御する必要があります。たとえば、サイトAのホストで実行されている仮想マシンAを移行する場合は、サイトAのSVMのデータストア内で移行するのが理想的です。そうしないと、仮想ディスクの読み取り/書き込みはサイト間リンクを介してサイトBから行われるため、仮想マシンは引き続き動作しますが、パフォーマンスは低下します。



- ONTAPストレージを使用する場合は、Storage DRSを無効にすることを推奨します。
- Storage DRSは通常、ONTAPストレージシステムでの使用には必要ありません。推奨もされません。
- ONTAPには、重複排除、圧縮、コンパクションなど、Storage DRSの影響を受ける独自のStorage Efficiency機能が用意されています。
- ONTAPスナップショットを使用している場合、Storage vMotion はスナップショット内にVMのコピーを残すため、ストレージ使用率が上昇し、VMとそのONTAPスナップショットを追跡するNetApp SnapCenterなどのバックアップアプリケーションに影響を及ぼす可能性があります。

## vMSC設計および実装ガイドライン

本ドキュメントでは、ONTAPストレージシステムを使用するvMSCの設計と実装のガイドラインについて説明します。

### NetAppストレージ構成

NetApp MetroClusterのセットアップ手順については、を参照してください ["MetroCluster のドキュメント"](#)。SnapMirror Active Sync (SMA) の手順については、を参照してください ["SnapMirror のビジネス継続性機能の概要"](#)。

一度MetroClusterを設定すると、従来のONTAP環境を管理するようなものになります。Storage Virtual Machine (SVM) は、コマンドラインインターフェイス (CLI)、System Manager、Ansibleなどのさまざまなツールを使用してセットアップできます。SVMを設定したら、通常の運用に使用する論理インターフェイス (LIF)、ボリューム、論理ユニット番号 (LUN) をクラスタに作成します。これらのオブジェクトは、クラスタピアリングネットワークを使用してもう一方のクラスタに自動的にレプリケートされます。

MetroClusterを使用していない場合や、MetroClusterでサポートされていないONTAPシステム (ASA R2システムなど) を使用している場合は、SnapMirrorアクティブ同期を使用して、異なる障害ドメイン内の複数のONTAPクラスタ間でデータストアのきめ細かな保護とアクティブ/アクティブアクセスを提供できます。SMAでは、整合グループ (CG) を使用して1つ以上のデータストア間で書き込み順序の整合性が確保されます。また、アプリケーションとデータストアの要件に応じて、複数のCGを作成することもできます。整合グループは、複数のデータストア間でのデータ同期が必要なアプリケーションに特に役立ちます。たとえば、データストア間でゲストLVMを分散した場合などです。SMAは、Raw Device Mapping (RDM; rawデバイスマッピング) とゲスト内iSCSIイニシエータを使用するゲスト接続ストレージもサポートしています。整合グループの詳細については、を参照してください ["整合グループの概要"](#)。

SnapMirrorアクティブ同期を使用するvMSC構成の管理は、MetroClusterとは多少異なります。まず、SMAはSANのみの構成であり、SnapMirrorのアクティブな同期でNFSデータストアを保護することはできません。次に、両方の障害ドメインのレプリケートされたデータストアにアクセスできるように、両方のLUNのコピーをESXiホストにマッピングする必要があります。次に、SnapMirrorのアクティブな同期で保護するデータストアの整合グループを1つ以上作成する必要があります。最後に、作成した整合グループのSnapMirrorポリシーを作成する必要があります。これらはすべて、ONTAP tools vCenterプラグインの「クラスタの保護」ウィ

ガードを使用して簡単に実行できます。また、ONTAP CLIまたはSystem Managerを使用して手動で実行することもできます。

## SnapMirror Active Sync用ONTAPツールvCenterプラグインの使用

ONTAP tools vCenterプラグインを使用すると、vMSCのSnapMirrorアクティブ同期をシンプルかつ直感的に設定できます。ONTAP tools vCenterプラグインを使用して、2つのONTAPクラスタ間にSnapMirrorのアクティブな同期関係を作成および管理できます。このプラグインは、これらの関係を効率的に確立および管理するための使いやすいインターフェイスを提供します。ONTAP tools vCenterプラグインの詳細については、を参照 ["VMware vSphere 用の ONTAP ツール"](#)するか、にジャンプし ["ホストクラスタの保護を使用した保護"](#)ます。

## VMware vSphereの設定

### vSphere HAクラスタの作成

vSphere HAクラスタの作成は複数の手順で構成されます。詳細については、を参照してください。 ["docs.vmware.comのvSphere Clientでクラスタを作成および構成する方法"](#)。つまり、最初に空のクラスタを作成してから、vCenterを使用してホストを追加し、クラスタのvSphere HAなどの設定を指定する必要があります。



このドキュメントに記載されている内容は優先され ["VMware vSphere Metro Storage Cluster Recommended Practices"](#)ません。このコンテンツは参照しやすいように提供されており、VMwareの公式ドキュメントに代わるものではありません。

HAクラスタを設定するには、次の手順を実行します。

1. vCenter UIに接続します。
2. [Hosts and Clusters]で、HAクラスタを作成するデータセンターを選択します。
3. データセンターオブジェクトを右クリックし、[New Cluster]を選択します。[Basics]で、vSphere DRSとvSphere HAが有効になっていることを確認します。ウィザードの手順を実行します。

Name	MCC Cluster
Location	Raleigh
vSphere DRS	<input checked="" type="checkbox"/>
vSphere HA	<input checked="" type="checkbox"/>
vSAN	<input type="checkbox"/>

Manage all hosts in the cluster with a single image ⓘ

Choose how to set up the cluster's image

Compose a new image

Import image from an existing host in the vCenter inventory

Import image from a new host

Manage configuration at a cluster level ⓘ

1. クラスタを選択し、[Configure]タブに移動します。[vSphere HA]を選択し、[edit]をクリック

2. [Host Monitoring]で、[Enable Host Monitoring]オプションを選択します。

Edit Cluster Settings | MCC Cluster ×

vSphere HA

Failures and responses | Admission Control | Heartbeat Datastores | Advanced Options

You can configure how vSphere HA responds to the failure conditions on this cluster. The following failure conditions are supported: host, host isolation, VM component protection (datastore with PDL and APD), VM and application.

Enable Host Monitoring ⓘ

> Host Failure Response	Restart VMs ▾
> Response for Host Isolation	Disabled ▾
> Datastore with PDL	Power off and restart VMs ▾
> Datastore with APD	Power off and restart VMs - Conservative restart policy ▾
> VM Monitoring	Disabled ▾

1. [Failures and Responses]タブの[VM Monitoring]で、[VM Monitoring Only]オプションまたは[VM and Application Monitoring]オプションを選択します。

> Response for Host Isolation Disabled

> Datastore with PDL Power off and restart VMs

> Datastore with APD Power off and restart VMs - Conservative restart policy

▼ VM Monitoring

Enable heartbeat monitoring

VM monitoring resets individual VMs if their VMware tools heartbeats are not received within a set time. Application monitoring resets individual VMs if their in-guest heartbeats are not received within a set time.

Disabled

VM Monitoring Only

Turns on VMware tools heartbeats. When heartbeats are not received within a set time, the VM is reset.

VM and Application Monitoring

Turns on application heartbeats. When heartbeats are not received within a set time, the VM is reset.

CANCEL OK

1. [Admission Control]で、[HA Admission Control]オプションを[cluster resource reserve]に設定し、50%のCPU/MEMを使用します。

vSphere HA

Failures and responses | **Admission Control** | Heartbeat Datastores | Advanced Options

Admission control is a policy used by vSphere HA to ensure failover capacity within a cluster. Raising the number of potential host failures will increase the availability constraints and capacity reserved.

Host failures cluster tolerates:    
 Maximum is one less than number of hosts in cluster.

Define host failover capacity by: **Cluster resource Percentage**

Override calculated failover capacity.

Reserved failover CPU capacity:  % CPU

Reserved failover Memory capacity:  % Memory

Reserve Persistent Memory failover capacity ⓘ

Override calculated Persistent Memory failover capacity

CANCEL OK

1. [OK]をクリックします。
2. [DRS]を選択し、[編集]をクリックします。
3. アプリケーションで必要な場合を除き、自動化レベルを手動に設定します。

vSphere DRS

Automation | **Additional Options** | Power Management | Advanced Options

Automation Level: **Manual**  
 DRS generates both power-on placement recommendations, and migration recommendations for virtual machines. Recommendations need to be manually applied or ignored.

Migration Threshold ⓘ

**Conservative (Less Frequent vMotions)**  **Aggressive (More Frequent vMotions)**

(3) DRS provides recommendations when workloads are moderately imbalanced. This threshold is suggested for environments with stable workloads. (Default)

Predictive DRS ⓘ  Enable

Virtual Machine Automation ⓘ  Enable

1. VMコンポーネント保護を有効にします。を参照してください。 "[docs.vmware.com](https://docs.vmware.com)"。
2. MetroClusterを備えたvMSCでは、次のvSphere HAの追加設定が推奨されます。

失敗	応答
ホスト障害です	VMの再起動
ホストの分離	無効
Permanent Device Loss (PDL; 永続的デバイス損失)のあるデータストア	VMの電源をオフにして再起動する
すべてのパスがダウンしているデータストア (APD)	VMの電源をオフにして再起動する
ゲストが鼓動しない	VMのリセット
VM再起動ポリシー	VMの重要度に応じて決定
ホスト隔離時の応答	VMのシャットダウンと再起動
PDLを使用したデータストアの応答	VMの電源をオフにして再起動する
APDを使用するデータストアの応答	VMの電源をオフにして再起動する (控えめ)
APDのVMフェイルオーバーの遅延	3分
APDタイムアウトによるAPDリカバリの応答	無効
VM監視の感度	プリセット高

#### ハートビート用のデータストアの設定

vSphere HAでは、管理ネットワークに障害が発生した場合、データストアを使用してホストと仮想マシンを監視します。vCenterでのハートビートデータストアの選択方法を設定できます。ハートビート用のデータストアを設定するには、次の手順を実行します。

1. [Datastore Heartbeating]セクションで、[Use Datastores from the Specified List and Complement Automatically if Needed]を選択します。
2. vCenterで使用するデータストアを両方のサイトから選択し、[OK]を押します。

vSphere HA Failures and responses Admission Control **Heartbeat Datastores** Advanced Options

vSphere HA uses datastores to monitor hosts and virtual machines when the HA network has failed. vCenter Server selects 4 datastores for each host using the policy and datastore preferences specified below.

Heartbeat datastore selection policy:

- Automatically select datastores accessible from the hosts
- Use datastores only from the specified list
- Use datastores from the specified list and complement automatically if needed

Available heartbeat datastores

	Name ↑	Datastore Cluster	Hosts Mounting Datastore
<input checked="" type="checkbox"/>	 d11	N/A	2
<input checked="" type="checkbox"/>	 d12	N/A	2
<input checked="" type="checkbox"/>	 d21	N/A	2
<input checked="" type="checkbox"/>	 d22	N/A	2
<input type="checkbox"/>	 d31	N/A	2
<input type="checkbox"/>	 d32	N/A	2
<input type="checkbox"/>	 d41	N/A	2
<input type="checkbox"/>	 d42	N/A	2

11 items

CANCEL

OK

### 詳細オプションの設定

HAクラスタ内のホストがネットワークまたはクラスタ内の他のホストに接続できなくなると、分離イベントが発生します。デフォルトでは、vSphere HAは管理ネットワークのデフォルトゲートウェイをデフォルトの分離アドレスとして使用します。ただし、ホストがpingを実行するための追加の隔離アドレスを指定して、隔離応答をトリガーするかどうかを判断することができます。pingを実行できる隔離IPをサイトごとに1つずつ追加します。ゲートウェイIPは使用しないでください。使用するvSphere HAの詳細設定はdas.isolationaddressです。この目的には、ONTAPまたはメディアーターのIPアドレスを使用できます。

詳細については、を参照してください "[VMware vSphere Metro Storage Cluster Recommended Practices](#)".

vSphere HA

Failures and responses   Admission Control   Heartbeat Datastores   **Advanced Options**

You can set advanced options that affect the behavior of your vSphere HA cluster.

+ Add   ✖ Delete

Option	Value
das.IgnoreRedundantNetWarning	true
das.Isolationaddress0	10.61.99.100
das.Isolationaddress1	10.61.99.110
das.heartbeatDsPerHost	4

4 items

CANCEL   OK

das.heartbeatDsPerHostという詳細設定を追加すると、ハートビートデータストアの数を増やすことができます。4つのハートビートデータストア（HB DSS）（サイトごとに2つ）を使用します。[Select from List but complent]オプションを使用します。これは、1つのサイトで障害が発生してもHB DSSが2つ必要になるためです。ただし、これらは、MetroClusterやSnapMirrorのアクティブな同期で保護する必要はありません。

詳細については、を参照してください "[VMware vSphere Metro Storage Cluster Recommended Practices](#)".

### NetApp MetroCluster向けVMware DRSアフィニティ

このセクションでは、MetroCluster環境内のサイト/クラスタごとに、VMとホストのDRSグループを作成します。次に、VMホストアフィニティをローカルストレージリソースとアライメントするようにVM\Hostルールを設定します。たとえば、サイトAのVMがVMグループsitea\_vmsに属し、サイトAのホストがホストグループsitea\_hostsに属しているとします。次に、VM\Hostルールで、sitea\_vmsをsitea\_hostsのホストで実行するように記述します。



- NetAppでは、「Must Run on Hosts in Group」という仕様ではなく、「Should Run on Hosts in Group」という仕様を使用することを強く推奨しています。サイトAのホストで障害が発生した場合、vSphere HAを使用してサイトAのVMをサイトBのホストで再起動する必要がありますが、後者の仕様では、HAがサイトBのVMを再起動することは難しいルールであるため許可されていません。前者の仕様はソフトルールであり、HAが発生した場合は違反となるため、パフォーマンスではなく可用性が確保されます。
- 仮想マシンがVMとホストのアフィニティルールに違反したときにトリガーされるイベントベースのアラームを作成できます。vSphere Clientで、仮想マシンの新しいアラームを追加し、イベントトリガーとして[VM is violating VM-Host Affinity Rule]を選択します。アラームの作成と編集の詳細については、のドキュメントを参照して"[vSphereの監視とパフォーマンス](#)"ください。

## DRSホストグループの作成

サイトAとサイトBに固有のDRSホストグループを作成するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Clientで、インベントリ内のクラスタを右クリックし、[Settings]を選択します。
2. [VM\Host Groups]をクリックします。
3. 追加をクリックします。
4. グループの名前を入力します（例：sitea\_hosts）。
5. [Type]メニューから[Host Group]を選択します。
6. [Add]をクリックし、サイトAから目的のホストを選択して[OK]をクリックします。
7. 同じ手順を繰り返して、サイトBのホストグループをもう1つ追加します。
8. [OK] をクリックします。

## DRS VMグループの作成

サイトAとサイトBに固有のDRS VMグループを作成するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Clientで、インベントリ内のクラスタを右クリックし、[Settings]を選択します。
2. [VM\Host Groups]をクリックします。
3. 追加をクリックします。
4. グループの名前を入力します（例：sitea\_vms）。
5. [Type]メニューから[VM Group]を選択します。
6. [Add]をクリックし、サイトAから目的のVMを選択して[OK]をクリックします。
7. 同じ手順を繰り返して、サイトBのホストグループをもう1つ追加します。
8. [OK] をクリックします。

## VMホストルールの作成

サイトAとサイトBに固有のDRSアフィニティルールを作成するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Clientで、インベントリ内のクラスタを右クリックし、[Settings]を選択します。

2. [VM\Host Rules]をクリックします。
3. 追加をクリックします。
4. ルールの名前を入力します（例：sitea\_affinity）。
5. Enable Ruleオプションがオンになっていることを確認します。
6. [Type]メニューから[Virtual Machines to Hosts]を選択します。
7. VMグループを選択します（例：sitea\_vms）。
8. ホストグループを選択します（例：sitea\_hosts）。
9. 同じ手順を繰り返して、サイトBのVM\Hostルールをもう1つ追加します。
10. [OK] をクリックします。

## Create VM/Host Rule | Cluster-01 ×

Name	sitea_affinity	<input checked="" type="checkbox"/> Enable rule.
Type	Virtual Machines to Hosts ▼	

Virtual machines that are members of the Cluster VM Group sitea\_vms should run on host group sitea\_hosts.

VM Group:

sitea_vms	▼
Should run on hosts in group	▼

Host Group:

sitea_hosts	▼
-------------	---

CANCEL
OK

## 必要に応じてデータストアクラスタを作成

各サイトのデータストアクラスタを設定するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Clientを使用して、[Storage]の下にあるHAクラスタが配置されているデータセンターに移動します。
2. データセンターオブジェクトを右クリックし、[Storage]>[New Datastore Cluster]を選択します。

- ONTAPストレージを使用する場合は、Storage DRSを無効にすることを推奨します。
- Storage DRSは通常、ONTAPストレージシステムでの使用には必要ありません。推奨もされません。
- ONTAPには、重複排除、圧縮、コンパクションなど、Storage DRSの影響を受ける独自のStorage Efficiency機能が用意されています。
- ONTAPスナップショットを使用している場合、Storage vMotionによってスナップショットにVMのコピーが残されるため、ストレージ利用率が向上し、VMとそのONTAPスナップショットを追跡するNetApp SnapCenterなどのバックアップアプリケーションに影響が及ぶ可能性があります。



Storage DRS automation

Cluster automation level

**No Automation (Manual Mode)**  
vCenter Server will make migration recommendations for virtual machine storage, but will not perform automatic migrations.

**Fully Automated**  
Files will be migrated automatically to optimize resource usage.

1. HAクラスタを選択し、[Next]をクリックします。

New Datastore Cluster

1 Name and Location  
2 Storage DRS Automation  
3 Storage DRS Runtime Settings  
4 **Select Clusters and Hosts**  
5 Select Datastores  
6 Ready to Complete

Select all hosts and clusters that require connectivity to the datastores in the datastore cluster.

Filter (1) Selected Objects

Clusters Standalone Hosts

Name

MCC HA Cluster

1. サイトAに属するデータストアを選択し、[Next]をクリックします。

New Datastore Cluster

1 Name and Location  
2 **Storage DRS Automation**  
3 Storage DRS Runtime Settings  
4 Select Clusters and Hosts  
5 **Select Datastores**  
6 Ready to Complete

Show datastores connected to all hosts

Name	Host Connection Status	Capacity	Free Space	Type
<input checked="" type="checkbox"/> sitea_infra	All Hosts Connect...	10.00 GB	10.00 GB	NFS
<input checked="" type="checkbox"/> sitea_infra2	All Hosts Connect...	10.00 GB	10.00 GB	NFS

1. オプションを確認し、[完了]をクリックします。
2. 同じ手順を繰り返してサイトBのデータストアクラスタを作成し、サイトBのデータストアのみが選択されていることを確認します。

## vCenter Serverの可用性

vCenter Server Appliance (VCSA) はvCenter HAで保護する必要があります。vCenter HAでは、アクティブ/パッシブHAペアに2つのVCSAを導入できます。障害ドメインごとに1つ。vCenter HAの詳細については、["docs.vmware.com"](https://docs.vmware.com)。

# 計画的イベントと計画外イベントの耐障害性

NetApp MetroClusterとSnapMirrorのアクティブ同期は、NetAppハードウェアとONTAP®ソフトウェアの高可用性とノンストップオペレーションを強化する強力なツールです。

これらのツールは、ストレージ環境全体をサイト全体で保護し、データの可用性を確保します。スタンドアロンサーバ、高可用性サーバクラスタ、コンテナ、仮想サーバのいずれを使用している場合でも、NetAppテクノロジーは、停電、冷却装置の喪失、ネットワーク接続の喪失、ストレージレイのシャットダウン、または運用上のエラーが原因で全体が停止した場合でも、ストレージの可用性をシームレスに維持します。

MetroClusterとSnapMirrorのアクティブな同期では、計画的または計画外のイベントが発生した場合に、次の3つの基本的な方法でデータを継続できます。

- 冗長コンポーネントによる単一コンポーネント障害からの保護
- ローカルのHAテイクオーバー：1台のコントローラに影響するイベントに対応
- 完全なサイト保護—ストレージおよびクライアントのアクセスをソースクラスタからデスティネーションクラスタに移動することで、サービスを迅速に再開します。

つまり、1つのコンポーネントで障害が発生してもシームレスに運用が継続され、障害が発生したコンポーネントを交換すると自動的に冗長運用に戻ります。

シングルノードクラスタ（通常はONTAP Selectなどのソフトウェア定義バージョン）を除くすべてのONTAPクラスタには、テイクオーバーとギブバックと呼ばれるHA機能が組み込まれています。クラスタ内の各コントローラが別のコントローラとペアリングされ、HAペアが形成されます。これらのペアにより、各ノードはストレージにローカルで接続されます。

テイクオーバーは、データサービスを維持するために一方のノードがもう一方のノードのストレージをテイクオーバーする自動プロセスです。ギブバックは、通常動作に戻る逆のプロセスです。テイクオーバーは、ハードウェアのメンテナンス時やONTAPのアップグレード時などに計画的に行うことも、ノードのパニックやハードウェア障害による計画外で行うこともできます。

テイクオーバー中は、MetroCluster構成のNAS LIFが自動的にフェイルオーバーされます。ただし、SAN LIFはフェイルオーバーせず、引き続き論理ユニット番号（LUN）への直接パスを使用します。

HAのテイクオーバーとギブバックの詳細については、を参照して ["HAペアの管理の概要"](#) ください。この機能は、MetroClusterまたはSnapMirrorのアクティブな同期に固有ではないことに注意してください。

MetroClusterによるサイトのスイッチオーバーは、一方のサイトがオフラインになった場合、またはサイト全体のメンテナンスのために計画的に実行された場合に実行されます。オフラインになったクラスタのストレージリソース（ディスクおよびアグリゲート）の所有権がもう一方のサイトに引き継がれ、障害が発生したサイトのSVMがディザスタサイトでオンラインになって再起動されます。その際、クライアントとホストのアクセス用にIDは保持されます。

SnapMirrorのアクティブな同期では、両方のコピーが同時にアクティブに使用されるため、既存のホストは引き続き動作します。サイトのフェイルオーバーを正しく実行するには、ONTAPメディアエーターが必要です。

## vMSCとMetroClusterの障害シナリオ

以降のセクションでは、vMSCおよびNetApp MetroClusterシステムで発生したさまざま

な障害シナリオで想定される結果について説明します。

## 単一のストレージパス障害

このシナリオでは、HBAポート、ネットワークポート、フロントエンドデータスイッチポート、FCケーブル、イーサネットケーブルなどのコンポーネントで障害が発生すると、ストレージデバイスへの特定のパスがESXiホストによって停止とマークされます。HBA/ネットワーク/スイッチポートで耐障害性を提供してストレージデバイスに複数のパスが設定されている場合は、ESXiがパススイッチオーバーを実行するのが理想的です。この間、ストレージデバイスへの複数のパスを提供することでストレージの可用性が確保されるため、仮想マシンは影響を受けずに実行され続けます。



このシナリオではMetroClusterの動作に変更はなく、すべてのデータストアがそれぞれのサイトで引き続き実行されます。

### ベストプラクティス

NFS / iSCSIボリュームを使用している環境ではNetApp、NFS vmkernelポート用に少なくとも2つのネットワークアップリンクを標準vSwitchに設定し、NFS vmkernelインターフェイスが分散vSwitchにマッピングされているポートグループに設定することを推奨します。NICチーミングは、アクティブ/アクティブまたはアクティブ/スタンバイのいずれかで設定できます。

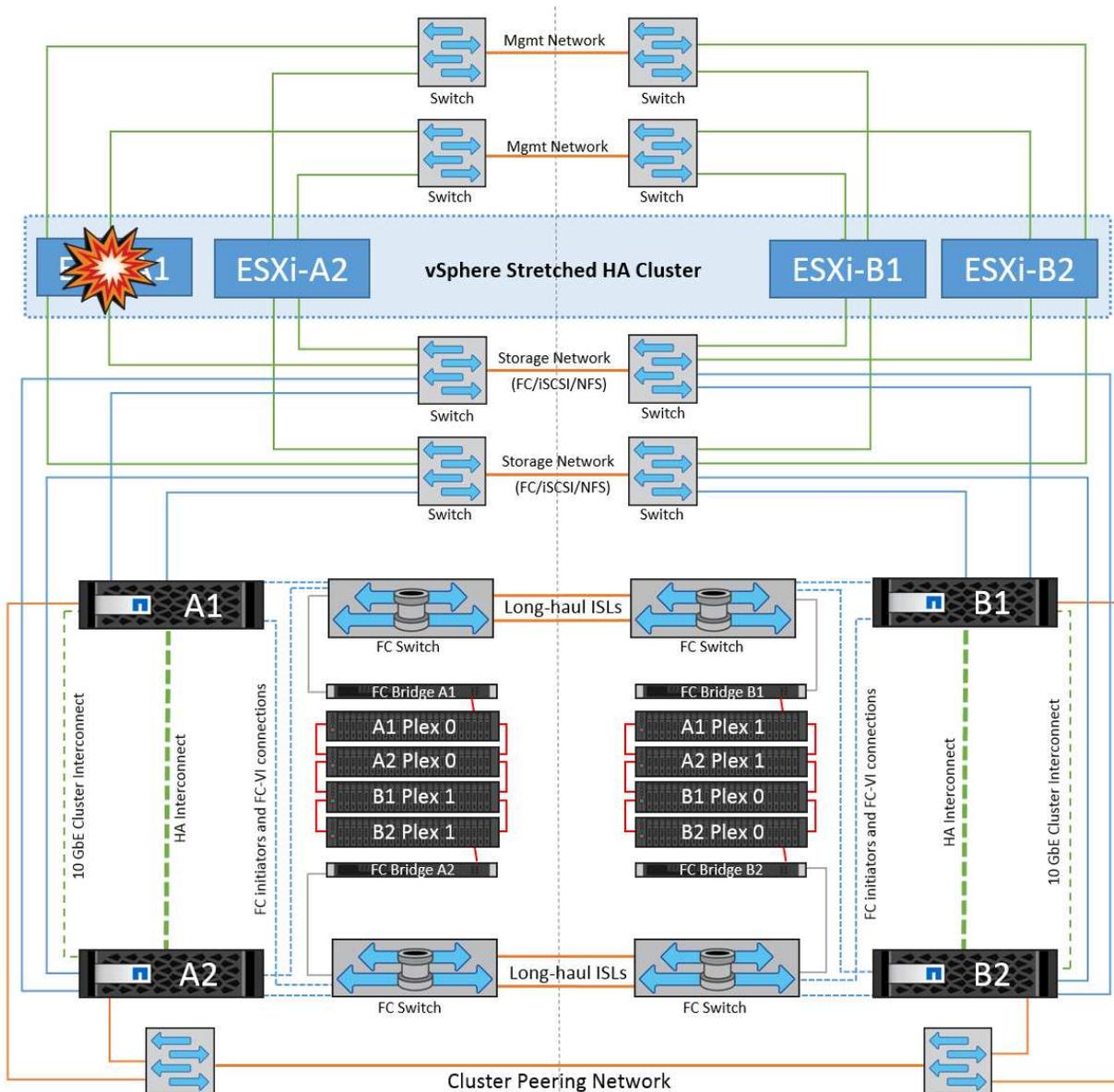
また、iSCSI LUNの場合は、vmkernelインターフェイスをiSCSIネットワークアダプタにバインドしてマルチパスを設定する必要があります。詳細については、vSphereストレージのドキュメントを参照してください。

### ベストプラクティス

ファイバチャネルLUNを使用する環境でNetAppは、HBAを少なくとも2つ搭載し、HBA /ポートレベルでの耐障害性を保証することを推奨します。NetAppでは、ゾーニングを設定するためのベストプラクティスとして、単一のイニシエータから単一のターゲットへのゾーニングも推奨しています。

新規および既存のすべてのNetAppストレージデバイスにポリシーが設定されるため、Virtual Storage Console (VSC) を使用してマルチパスポリシーを設定する必要があります。

## 単一のESXiホスト障害



このシナリオでは、ESXiホストで障害が発生すると、VMware HAクラスタのマスターノードがネットワークハートビートを受信しなくなるため、ホスト障害を検出します。ホストが本当に停止しているのか、ネットワークパーティションだけなのかを判別するために、マスターノードはデータストアハートビートを監視し、ハートビートがない場合は、障害が発生したホストの管理IPアドレスに対してpingを実行して最終チェックを実行します。これらのチェックがすべて無効の場合、マスターノードはこのホストを障害が発生したホストであると宣言し、この障害が発生したホストで実行されていたすべての仮想マシンが、クラスタ内の残りのホストでリポートされます。

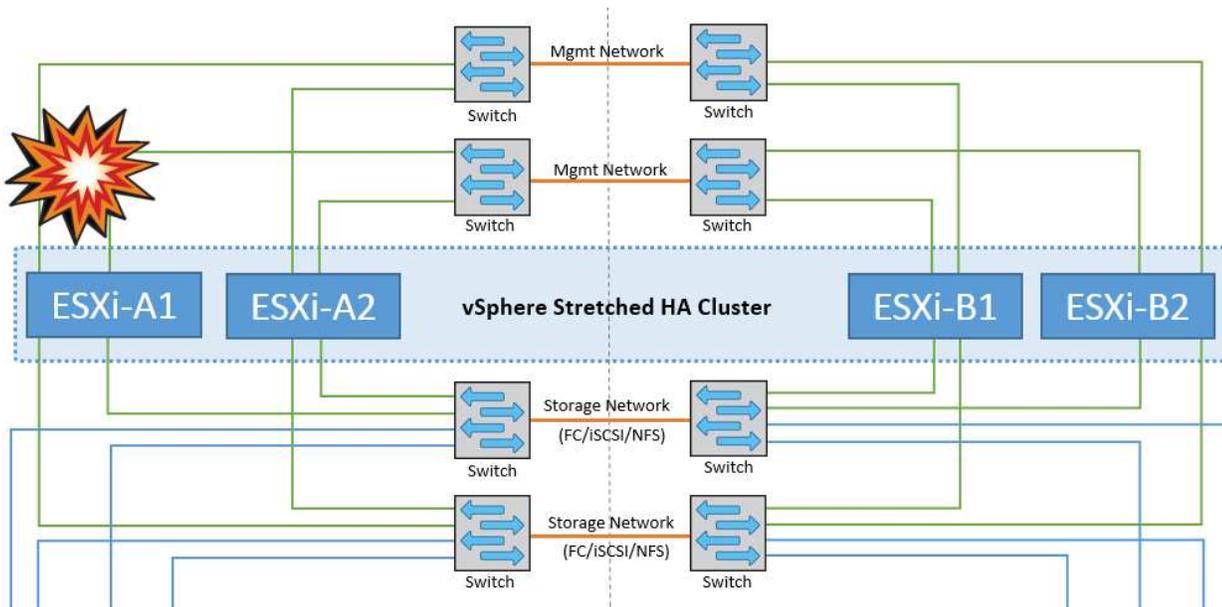
DRSのVMとホストのアフィニティルールが設定されている場合（VMグループsitea\_vmsのVMはホストグループsitea\_hostsのホストを実行する必要があります）、HAマスターは最初にサイトAで使用可能なリソースを確認します。サイトAに使用可能なホストがない場合、マスターはサイトBのホストでVMの再起動を試みます。

ローカルサイトのリソースに制約がある場合は、もう一方のサイトのESXiホストで仮想マシンが起動される可能性があります。ただし、DRSのVMとホストのアフィニティルールに違反した場合は、仮想マシンをローカルサイトの稼働しているESXiホストに移行することで修正されます。DRSが手動に設定されている場合、NetAppはDRSを起動し、推奨事項を適用して仮想マシンの配置を修正することを推奨します。

このシナリオではMetroClusterの動作に変更はなく、すべてのデータストアがそれぞれのサイトで引き続き実

行されます。

## ESXiホストの分離

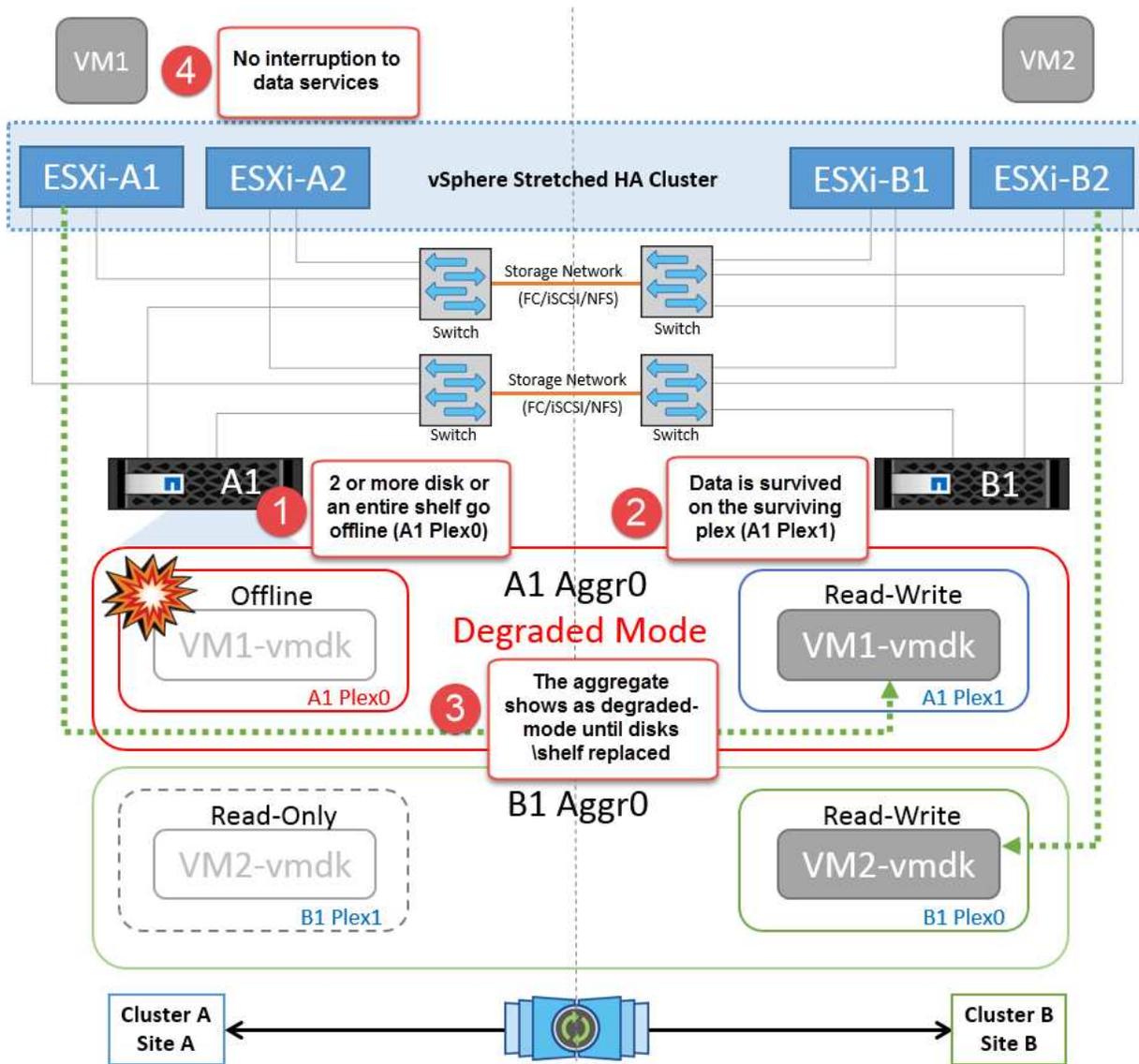


このシナリオでは、ESXiホストの管理ネットワークが停止すると、HAクラスタ内のマスターノードがハートビートを受信しなくなり、このホストがネットワークから分離された状態になります。障害が発生したか、隔離されているだけかを判別するために、マスターノードはデータストアハートビートの監視を開始します。ホストが存在する場合、ホストはマスターノードによって分離されていると宣言されます。構成されている隔離時の対応に応じて、ホストは仮想マシンの電源をオフにするか、シャットダウンするか、仮想マシンの電源をオンにしたままにするかを選択できます。分離応答のデフォルトの間隔は30秒です。

このシナリオではMetroClusterの動作に変更はなく、すべてのデータストアがそれぞれのサイトで引き続き実行されます。

## ディスクシェルフの障害

このシナリオでは、3本以上のディスクまたはシェルフ全体で障害が発生しています。データは、データサービスを中断することなく、稼働しているプレックスから提供されます。ディスク障害は、ローカルまたはリモートのプレックスに影響する可能性があります。アクティブなプレックスが1つしかないため、アグリゲートはデグレードモードになります。障害が発生したディスクを交換すると、影響を受けたアグリゲートが自動的に再同期されてデータが再構築されます。再同期後、アグリゲートは自動的に通常のリレーモードに戻ります。単一のRAIDグループ内の3本以上のディスクで障害が発生した場合は、プレックスを再構築する必要があります。

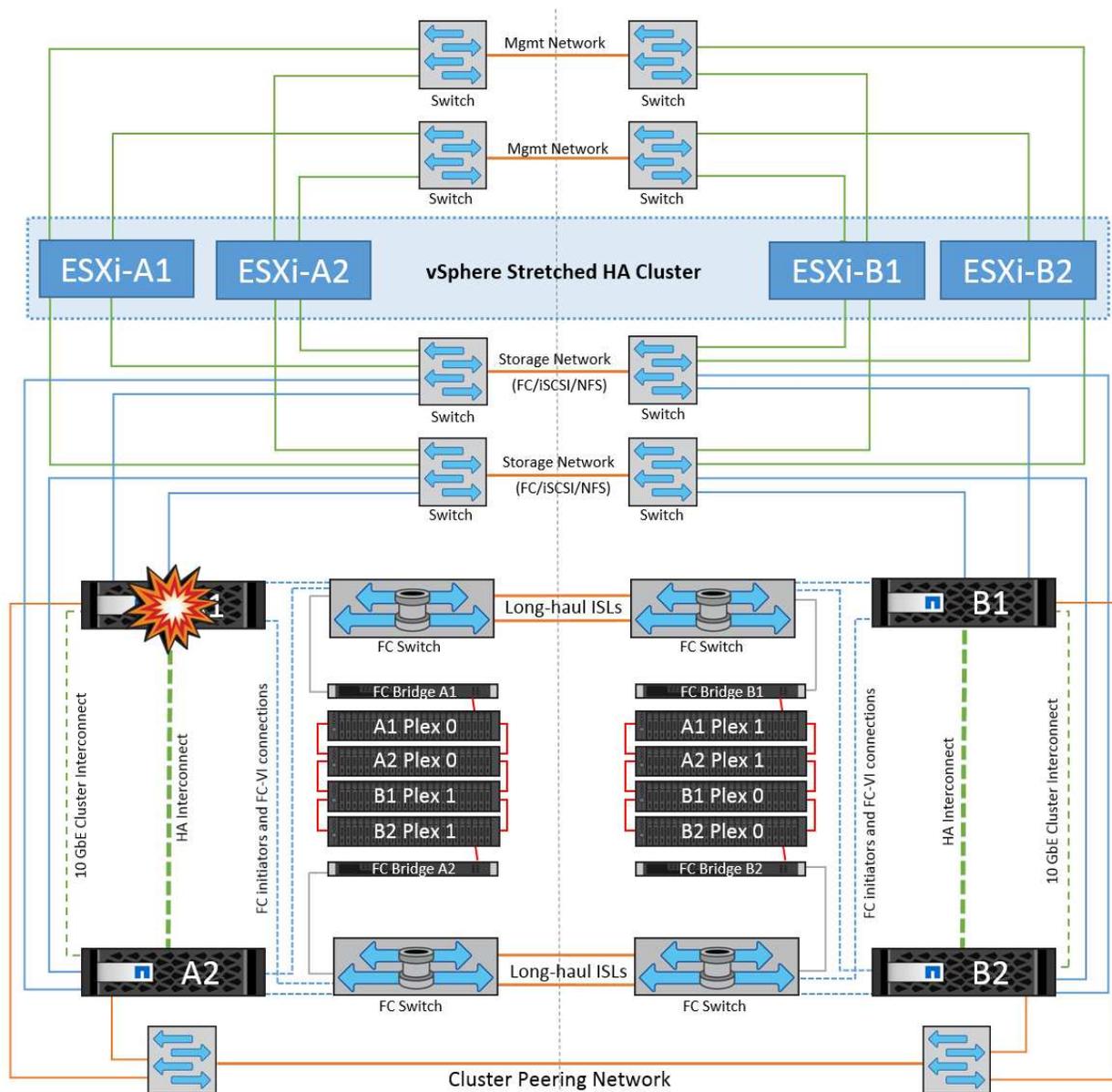


\*[メモ]

- この間、仮想マシンのI/O処理には影響はありませんが、データにはISLリンクを介してリモートのディスクシェルフからアクセスされるため、パフォーマンスが低下します。

### 単一のストレージコントローラ障害

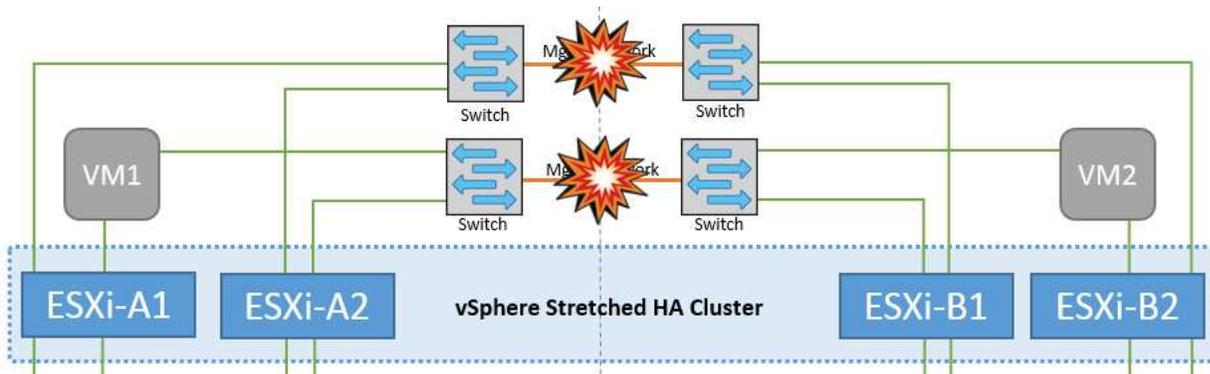
このシナリオでは、一方のサイトの2台のストレージコントローラのどちらかで障害が発生します。各サイトにHAペアがあるため、一方のノードで障害が発生すると、もう一方のノードへのフェイルオーバーが透過的かつ自動的にトリガーされます。たとえば、ノードA1に障害が発生した場合、そのストレージとワークロードは自動的にノードA2に転送されます。すべてのプレックスが引き続き使用可能なため、仮想マシンに影響はありません。2つ目のサイトのノード (B1とB2) は影響を受けません。また、クラスタ内のマスターノードは引き続きネットワークハートビートを受信するため、vSphere HAによる処理は行われません。



フェイルオーバーがローリングディザスタ（ノードA1からA2にフェイルオーバー）の一部である場合に、その後A2またはサイトA全体で障害が発生すると、災害後にサイトBでスイッチオーバーが発生する可能性があります。

## スイッチ間リンクの障害

管理ネットワークでのスイッチ間リンク障害

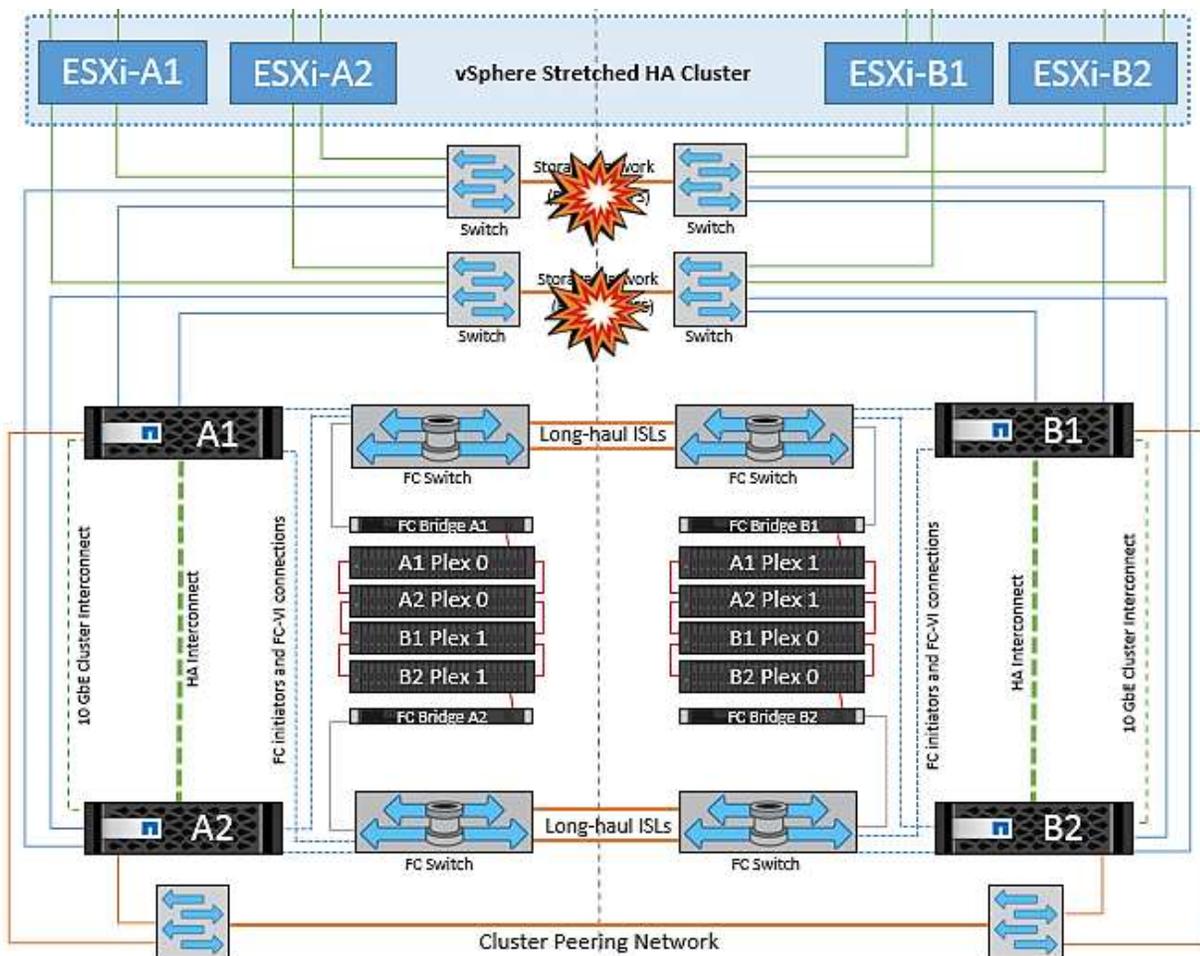


このシナリオでは、フロントエンドホスト管理ネットワークのISLリンクで障害が発生し、サイトAのESXiホストがサイトBのESXiホストと通信できなくなります。これにより、特定のサイトのESXiホストからHAクラスタ内のマスターノードにネットワークハートビートを送信できなくなるため、ネットワークが分割されます。そのため、パーティションのために2つのネットワークセグメントがあり、各セグメントにマスターノードがあり、特定のサイト内でVMがホスト障害から保護されます。



この間、仮想マシンは引き続き実行され、このシナリオではMetroClusterの動作に変更はありません。すべてのデータストアがそれぞれのサイトで引き続き実行されます。

### ストレージネットワークのスイッチ間リンク障害

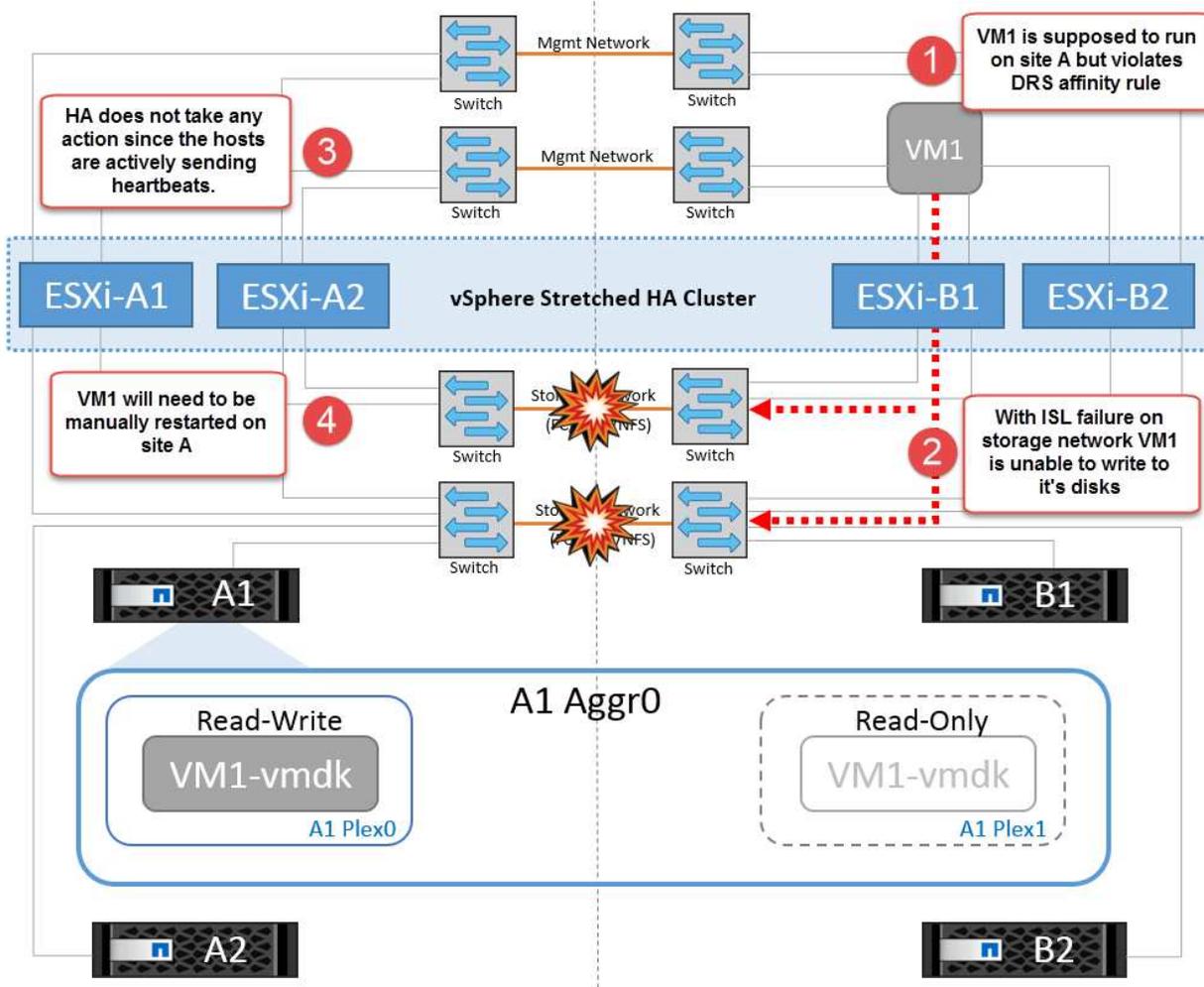


このシナリオでは、バックエンドストレージネットワークのISLリンクで障害が発生すると、サイトAのホストはサイトBのクラスターBのストレージボリュームまたはLUNにアクセスできなくなります。その逆も同様で

す。VMware DRSルールは、ホストとストレージサイトのアフィニティによって、サイト内で影響を与えることなく仮想マシンを実行できるように定義されています。

この間、仮想マシンはそれぞれのサイトで実行されたままになり、このシナリオではMetroClusterの動作に変更はありません。すべてのデータストアがそれぞれのサイトで引き続き実行されます。

何らかの理由でアフィニティルールに違反した場合（ローカルクラスタAのノードにディスクが配置されているサイトAから実行されていたVM1がサイトBのホストで実行されている場合など）、仮想マシンのディスクにISLリンクを介してリモートからアクセスされます。ISLリンクで障害が発生すると、ストレージボリュームへのパスが停止し、その仮想マシンが停止するため、サイトBで実行されているVM1はディスクに書き込むことができなくなります。この場合、ホストからハートビートがアクティブに送信されるため、VMware HAによる処理は行われません。これらの仮想マシンは、それぞれのサイトで手動で電源をオフにしてオンにする必要があります。次の図は、VMがDRSアフィニティルールに違反していることを示しています。

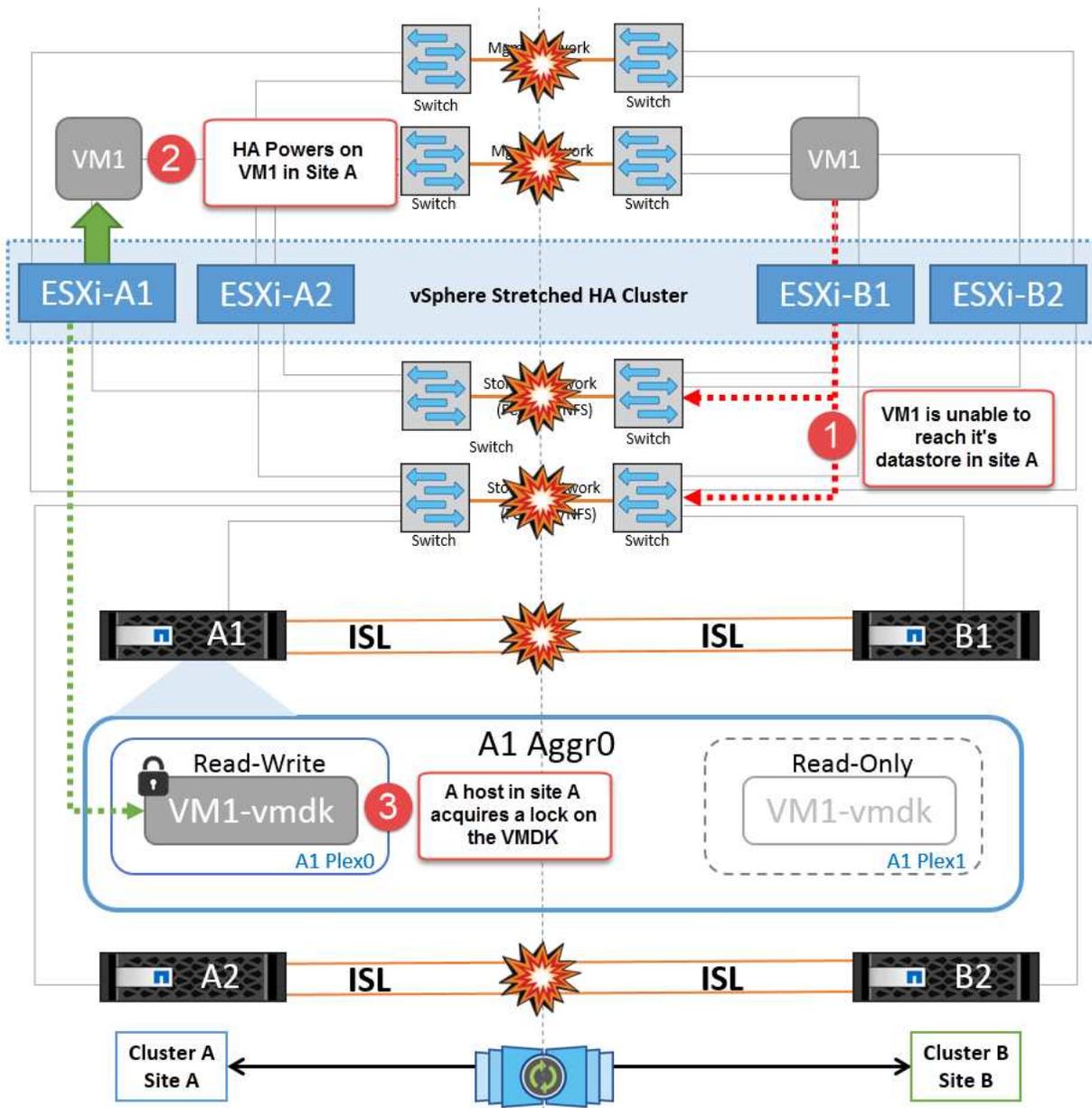


すべてのスイッチ間障害またはデータセンターの完全なパーティション

このシナリオでは、サイト間のすべてのISLリンクが停止し、両方のサイトが相互に分離されます。管理ネットワークやストレージネットワークでのISL障害などのシナリオで説明したように、ISL全体で障害が発生しても仮想マシンは影響を受けません。

ESXiホストがサイト間でパーティショニングされると、vSphere HAエージェントがデータストアハートビートをチェックし、各サイトでローカルのESXiホストがデータストアハートビートをそれぞれの読み取り/書き込みボリューム/LUNに更新できるようになります。サイトAのホストは、ネットワーク/データストアハートビートがないため、サイトBの他のESXiホストで障害が発生したとみなします。サイトAのvSphere HAはサイ

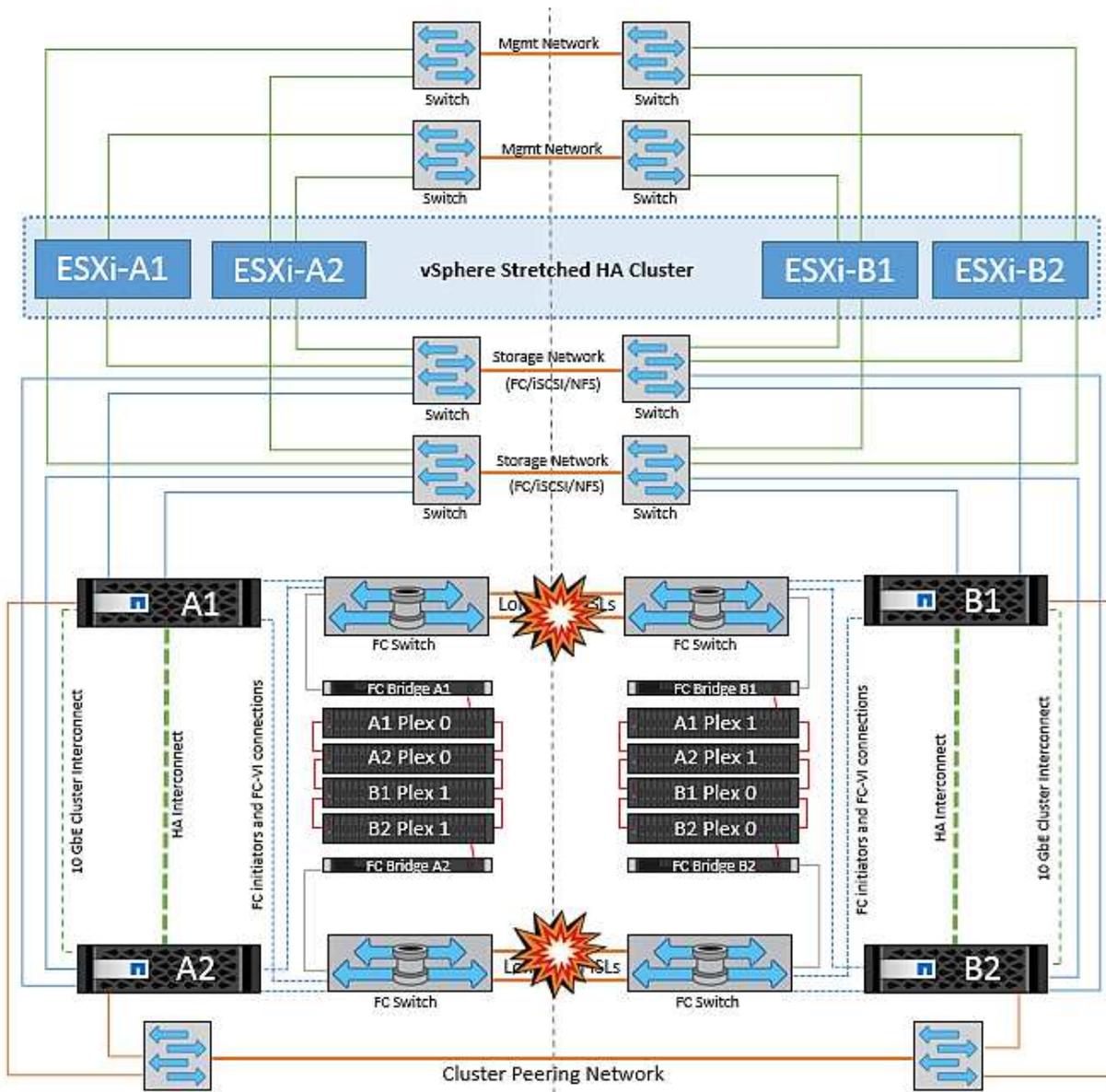




### NetApp MetroClusterの両方のファブリックのスイッチ間リンク障害

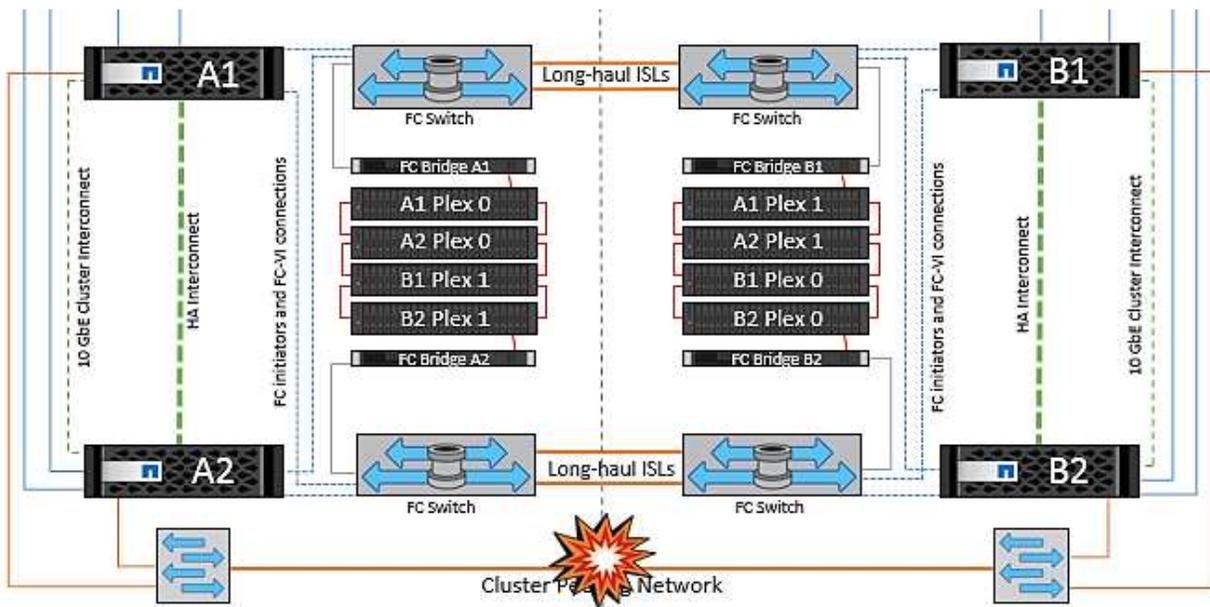
1つ以上のISLで障害が発生した場合、トラフィックは残りのリンクを経由して続行されます。両方のファブリックのすべてのISLで障害が発生し、ストレージとNVRAMのレプリケーション用のサイト間のリンクがなくなった場合、各コントローラはローカルデータの提供を継続します。少なくとも1つのISLがリストアされると、すべてのプレックスの再同期が自動的に実行されます。

すべてのISLが停止したあとに発生した書き込みは、もう一方のサイトにミラーリングされません。そのため、構成がこの状態のときに災害時にスイッチオーバーを実行すると、同期されていなかったデータが失われます。この場合、スイッチオーバー後のリカバリを手動で行う必要があります。ISLが長期間使用できなくなる可能性がある場合は、災害時のスイッチオーバーが必要な場合にデータ損失のリスクを回避するために、すべてのデータサービスをシャットダウンすることができます。この処理を実行するかどうかは、少なくとも1つのISLが使用可能になる前にスイッチオーバーが必要な災害が発生する可能性と比較して判断する必要があります。また、ISLで連鎖的に障害が発生した場合は、すべてのリンクで障害が発生する前に、いずれかのサイトへの計画的スイッチオーバーをトリガーすることもできます。



## ピアクラスタのリンク障害

ピアクラスタのリンクで障害が発生した場合、ファブリックのISLはアクティブなままであるため、データサービス（読み取りと書き込み）は両方のサイトで両方のプレックスに対して継続されます。クラスタ設定の変更（新しいSVMの追加、既存のSVMでのボリュームやLUNのプロビジョニングなど）は、もう一方のサイトに伝播できません。これらはローカルのCRSメタデータボリュームに保持され、ピアクラスタリンクのリカバリ時にもう一方のクラスタに自動的に伝播されます。ピアクラスタのリンクがリストアされる前に強制スイッチオーバーが必要な場合は、スイッチオーバープロセスの一環として、サバイバーサイトにあるメタデータボリュームのリモートレプリケートコピーから、未処理のクラスタ構成変更が自動的に再生されます。



## サイト全体の障害

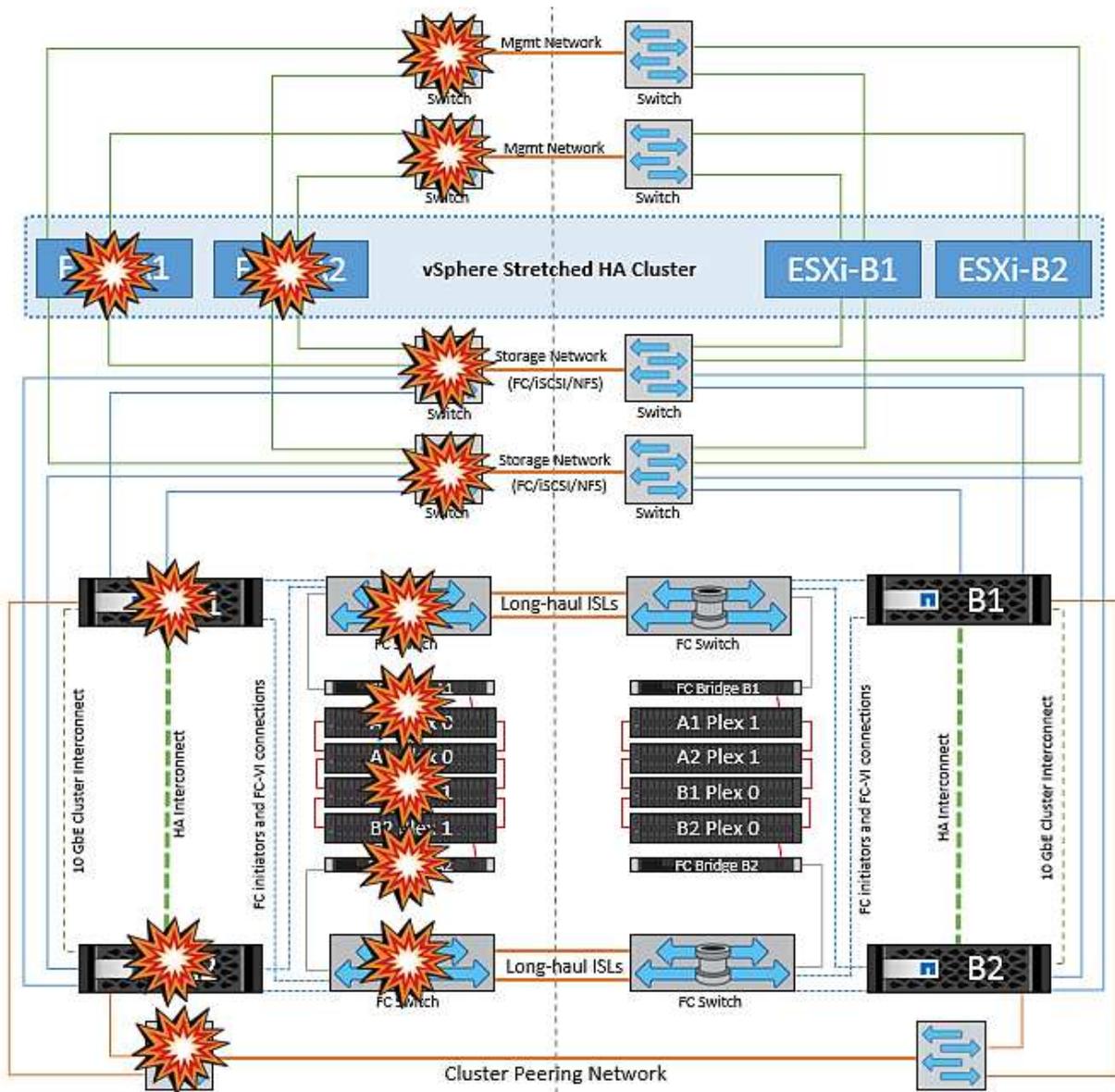
サイトA全体で障害が発生した場合、サイトAのESXiホストが停止しているため、サイトBのESXiホストはサイトAのESXiホストからネットワークハートビートを受信しません。サイトBのHAMasterは、データストアハートビートが存在しないことを確認し、サイトAのホストで障害が発生したことを宣言して、サイトAの仮想マシンをサイトBで再起動しようとします。この間に、ストレージ管理者はスイッチオーバーを実行して障害が発生したノードのサービスをサバイバーサイトで再開し、サイトAのすべてのストレージサービスをサイトBでリストアします。サイトAのボリュームまたはLUNがサイトBで使用可能になると、HAMasterエージェントはサイトAの仮想マシンをサイトBで再起動しようとします。

vSphere HA MasterエージェントがVMの再起動（VMの登録と電源投入を含む）に失敗した場合、遅延後に再起動が再試行されます。再起動の間隔は、最大30分まで設定できます。vSphere HAは、再起動を最大試行回数（デフォルトでは6回）試行します。



HA Masterは、Placement Managerが適切なストレージを検出するまで再起動の試行を開始しません。そのため、サイト全体で障害が発生した場合は、スイッチオーバーの実行後に再起動が試行されます。

サイトAがスイッチオーバーされた場合は、サバイバーサイトBのいずれかのノードで障害が発生しても、サバイバーノードにフェイルオーバーすることでシームレスに対応できます。この場合、4つのノードの作業は1つのノードだけで実行されます。この場合のリカバリでは、ローカルノードへのギブバックを実行します。その後、サイトAがリストアされるとスイッチバック処理が実行され、構成の安定した運用が再開されます。



## 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。