



SnapMirrorアクティブ同期

Enterprise applications

NetApp
February 10, 2026

目次

SnapMirrorアクティブ同期	1
概要	1
同期レプリケーション	1
ストレージハードウェア	1
ONTAPメディアエーター	1
ONTAPメディアエーター	1
SnapMirrorアクティブ同期優先サイト	3
ネットワークポロジ	4
均一なアクセス	4
不均一なアクセス	9
Oracleの構成	11
概要	11
Oracleシングルインスタンス	11
Oracle拡張RAC	13
RAC Tiebreaker	22
障害シナリオ	23
概要	23
サンプルアーキテクチャ	25
RACインターコネクト障害	26
SnapMirror通信障害	27
ネットワーク相互接続の全体的な障害	28
サイト障害	30
メディアエーター障害	31
サービスの復旧	32
手動フェイルオーバー	32

SnapMirrorアクティブ同期

概要

SnapMirror Active Syncを使用すると、非常に高可用性のOracleデータベース環境を構築できます。この環境では、2つの異なるストレージクラスタからLUNを使用できます。

SnapMirrorのアクティブな同期では、データの「プライマリ」コピーと「セカンダリ」コピーはありません。各クラスタはデータのローカルコピーから読み取りIOを提供でき、各クラスタはパートナーに書き込みをレプリケートします。その結果、対称IOビヘイビアが作成されます。

これにより、Oracle RACを両方のサイトで運用インスタンスを持つ拡張クラスタとして実行できます。または、RPO=0のアクティブ/パッシブデータベースクラスタを構築して、サイト停止中にシングルインスタンスデータベースをサイト間で移動できます。このプロセスは、PacemakerやVMware HAなどの製品を使用して自動化できます。これらすべてのオプションの基盤となるのは、SnapMirror Active Syncで管理される同期レプリケーションです。

同期レプリケーション

通常の運用では、1つの例外を除いて、SnapMirrorアクティブ同期は常にRPO=0同期レプリカを提供します。データをレプリケートできない場合、ONTAPでは、データのレプリケートという要件が解除され、一方のサイトのLUNがオフラインになる間に、一方のサイトでIOの提供が再開されます。

ストレージハードウェア

他のストレージディザスタリカバリソリューションとは異なり、SnapMirrorアクティブ同期は非対称プラットフォームの柔軟性を提供します。各サイトのハードウェアが同一である必要はありません。この機能を使用すると、SnapMirrorアクティブ同期をサポートするために使用するハードウェアのサイズを適正化できます。リモートストレージシステムは、本番環境のワークロードを完全にサポートする必要がある場合はプライマリサイトと同一にすることができますが、災害によってI/Oが減少した場合は、リモートサイトの小規模システムよりも対費用効果が高くなります。

ONTAPメディエーター

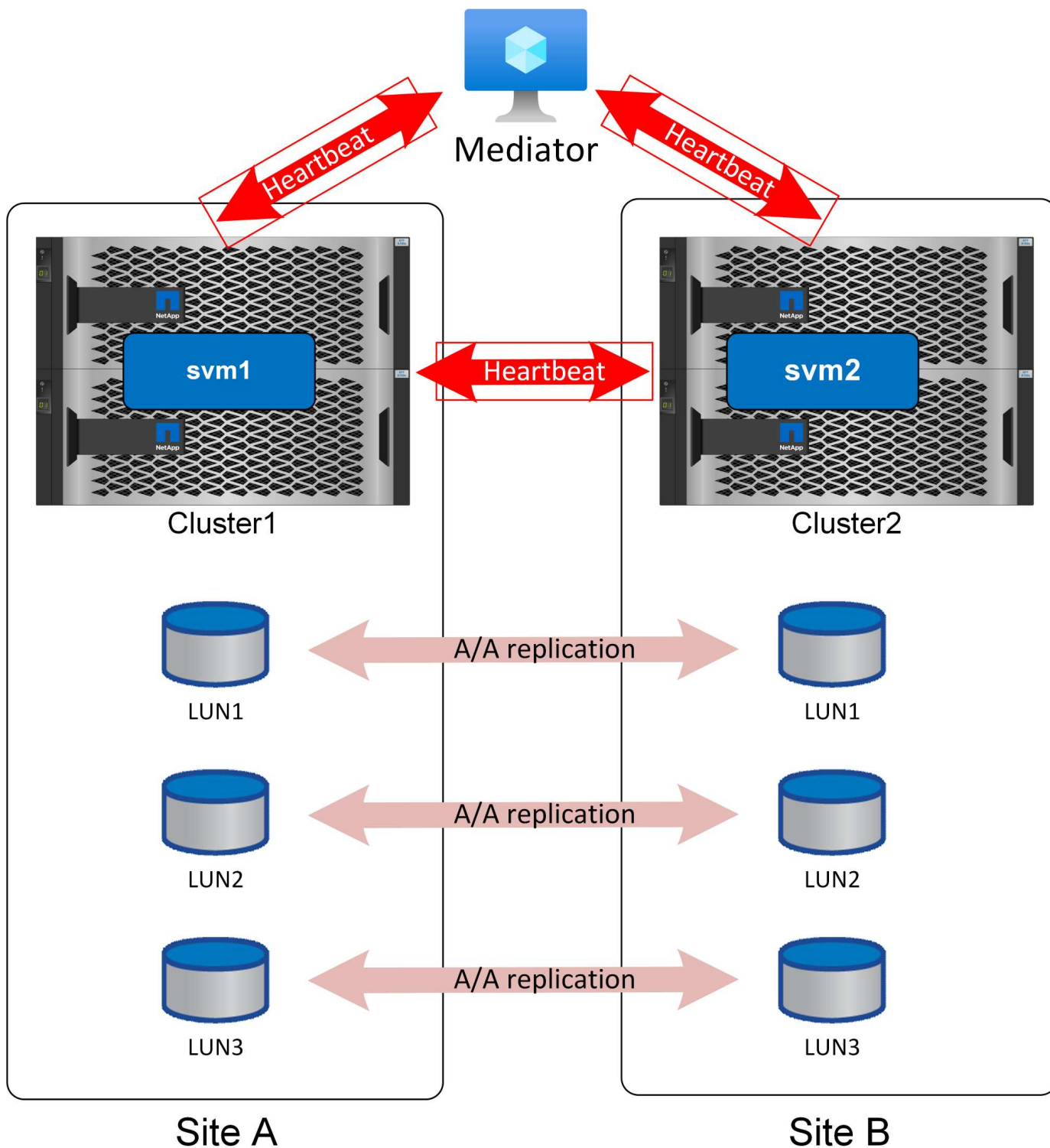
ONTAPメディエーターは、NetAppサポートからダウンロードするソフトウェアアプリケーションで、通常は小規模な仮想マシンに導入されます。ONTAPメディエーターは、SnapMirrorのアクティブな同期ではTiebreakerになりません。これは、SnapMirrorのアクティブな同期レプリケーションに含まれる2つのクラスタの代替通信チャンネルです。自動処理は、パートナーから直接接続またはメディエーター経由で受け取った応答に基づいてONTAPによって実行されます。

ONTAPメディエーター

フェイルオーバーを安全に自動化するにはメディエーターが必要です。理想的には、独立した3つ目のサイトに配置しますが、レプリケーションに参加しているクラスタの1つと同じ場所に配置すれば、ほとんどのニーズに対応できます。

調停者は実際にはタイブレーカーではありませんが、実質的にはそれがその機能を提供します。メディエーターは、クラスターノードの状態を判断するのに役立ち、サイト障害が発生した場合の自動切り替えプロセス

を支援します。Mediator はいかなる状況でもデータを転送しません。



自動フェイルオーバーの最大の課題はスプリットブレインの問題であり、この問題は2つのサイト間の接続が失われた場合に発生します。何が起るべきでしょうか？2つの異なるサイトがデータのサバイバーコピーとして自分自身を指定する必要はありませんが、1つのサイトでは、反対側のサイトが実際に失われたことと、反対側のサイトと通信できないことを区別するにはどうすればよいでしょうか。

ここでメディエーターが写真に入ります3番目のサイトに配置され、各サイトからそのサイトへの個別のネットワーク接続がある場合は、他のサイトの正常性を検証するための追加のパスが各サイトに用意されていま

す。上の図をもう一度見て、次のシナリオを検討してください。

- 一方または両方のサイトからメディエーターに障害が発生した場合、またはメディエーターに到達できない場合はどうなりますか？
 - 2つのクラスタは、レプリケーションサービスに使用されるのと同じリンクを介して相互に通信できません。
 - データは引き続きRPO=0の保護で提供される
- サイトAに障害が発生した場合の動作
 - サイトBは、両方の通信チャンネルがダウンしたことを確認します。
 - サイトBがデータサービスをテイクオーバーするが、RPO=0ミラーリングなし
- サイトBで障害が発生した場合の動作
 - サイトAでは、両方の通信チャンネルがダウンしていることが確認されます。
 - サイトAがデータサービスをテイクオーバーするが、RPO=0ミラーリングなし

もう1つ考慮すべきシナリオがあります。データレプリケーションリンクの停止です。サイト間のレプリケーションリンクが失われた場合、RPO=0のミラーリングは明らかに不可能です。ではどうすればいいのでしょうか。

これは、優先サイトのステータスによって制御されます。SM-AS関係では、一方のサイトがもう一方のサイトのセカンダリになります。これは通常の運用には影響せず、すべてのデータアクセスは対称的ですが、レプリケーションが中断された場合は、運用を再開するためにこの関係を解除する必要があります。その結果、優先サイトはミラーリングなしで処理を継続し、レプリケーション通信がリストアされるまでセカンダリサイトはIO処理を停止します。

SnapMirrorアクティブ同期優先サイト

SnapMirrorのアクティブな同期の動作は対称ですが、重要な例外が1つあります（推奨サイト構成）。

SnapMirrorアクティブ同期では、一方のサイトが「ソース」で、もう一方が「デスティネーション」と見なされます。これは一方向のレプリケーション関係を意味しますが、IO動作には適用されません。レプリケーションは双方向であり、対称であり、IO応答時間はミラーの両側で同じです。

``source`` 指定は、優先サイトを制御します。レプリケーションリンクが失われた場合、ソースコピー上のLUNパスは引き続きデータを提供しますが、デスティネーションコピー上のLUNパスは、レプリケーションが再確立されてSnapMirrorが同期状態に戻るまで使用できなくなります。その後、パスでデータの提供が再開されます。

ソース/デスティネーションの設定はSystemManagerで確認できます。

Relationships		
Local destinations		Local sources
<div> <div>Search</div> <div>Download</div> <div>Show/hide: ▼</div> <div>Filter</div> </div>		
Source	Destination	Policy type
<div>▼</div> jfs_as1:/cg/jfsAA	jfs_as2:/cg/jfsAA	Synchronous

または、CLIで次の操作を行います。

```
Cluster2::> snapmirror show -destination-path jfs_as2:/cg/jfsAA

Source Path: jfs_as1:/cg/jfsAA
Destination Path: jfs_as2:/cg/jfsAA
Relationship Type: XDP
Relationship Group Type: consistencygroup
SnapMirror Schedule: -
SnapMirror Policy Type: automated-failover-duplex
SnapMirror Policy: AutomatedFailOverDuplex
Tries Limit: -
Throttle (KB/sec): -
Mirror State: Snapmirrored
Relationship Status: InSync
```

重要なのは、ソースがcluster1のSVMであることです。前述のように、「ソース」と「デスティネーション」という用語は、レプリケートされたデータのフローを表していません。両方のサイトが書き込みを処理し、反対側のサイトにレプリケートできます。実際には、両方のクラスタがソースとデスティネーションです。1つのクラスタをソースとして指定すると、レプリケーションリンクが失われた場合に、どのクラスタが読み取り/書き込みストレージシステムとして残っているかが制御されます。

ネットワークポロジ

均一なアクセス

統一されたアクセスネットワークとは、ホストが両方のサイト（または同じサイト内の障害ドメイン）のパスにアクセスできることを意味します。

SM-ASの重要な機能の1つは、ホストがどこにあるかを認識するようにストレージシステムを設定できることです。LUNを特定のホストにマッピングするときに、LUNが特定のストレージシステムに近接しているかどうかを指定できます。

近接設定

プロキシミティとは、特定のホストWWNまたはiSCSIイニシエータIDがローカルホストに属していることを示すクラスタ単位の構成を指します。これは、LUNアクセスを設定するための2番目のオプションの手順です。

最初の手順では、通常のigroup設定を行います。各LUNは、そのLUNにアクセスする必要があるホストのWWN/iSCSI IDを含むigroupにマッピングする必要があります。これは、どのホストがLUNに_access_toを持つかを制御します。

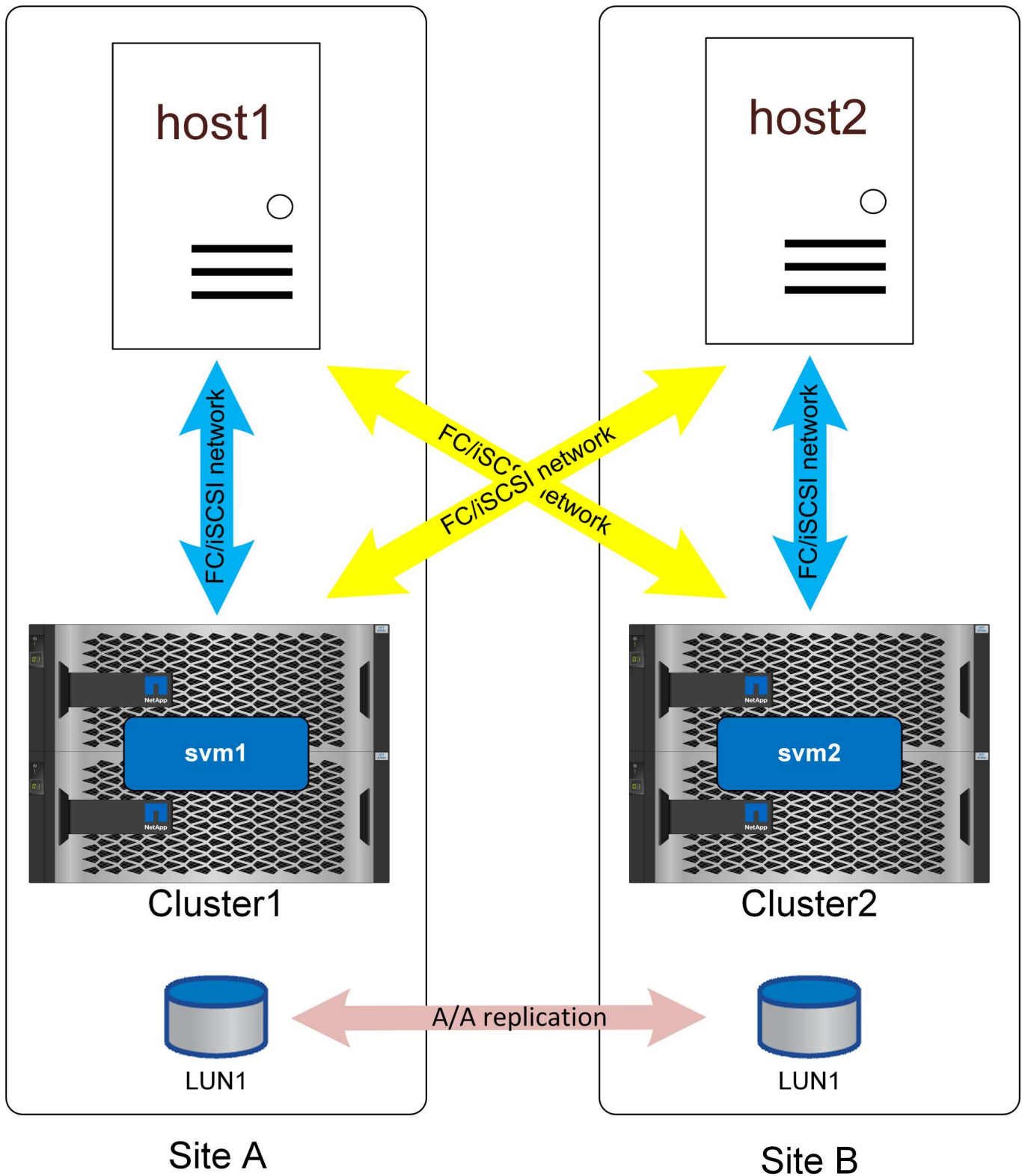
2番目のオプション手順は、ホストプロキシミティを設定することです。これはアクセスを制御するのではなく、_priority_を制御します。

たとえば、サイトAのホストがSnapMirror Active Syncで保護されているLUNにアクセスするように設定されている場合、SANがサイト間で拡張されるため、サイトAのストレージまたはサイトBのストレージを使用してそのLUNへのパスを使用できます。

近接設定を使用しない場合、両方のストレージシステムがアクティブな最適パスをアドバタイズするため、そのホストは両方のストレージシステムを均等に使用します。SANのレイテンシやサイト間の帯域幅に制限がある場合は、この設定を解除できない可能性があります。また、通常動作中に各ホストがローカルストレージシステムへのパスを優先的に使用するように設定することもできます。これは、ホストWWN/iSCSI IDをローカルクラスタに近接ホストとして追加することで設定します。これは、CLIまたはSystemManagerで実行できます。

AFF

AFFシステムでホストプロキシミティが設定されている場合、パスは次のように表示されます。



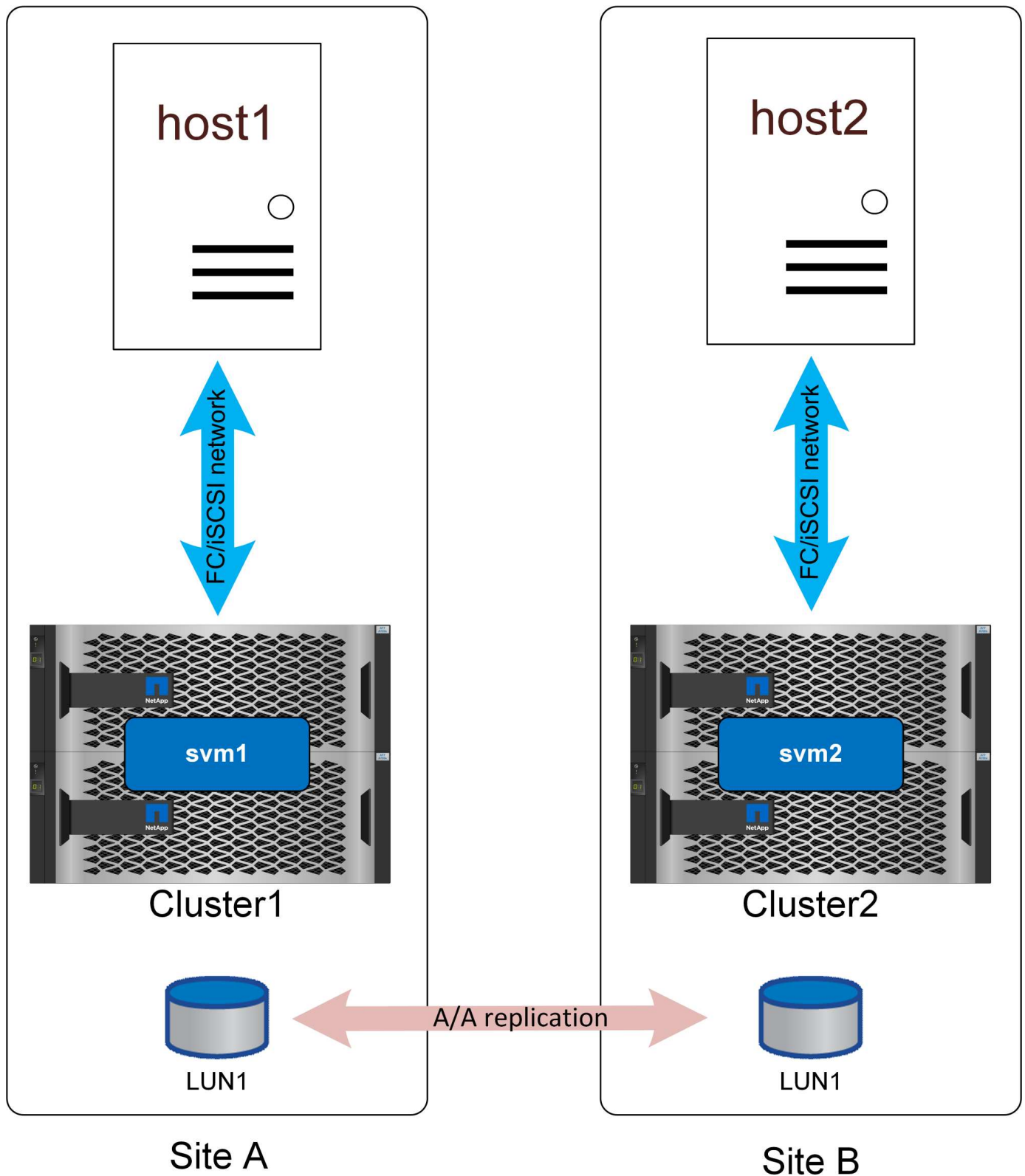
通常の運用では、すべてのIOがローカルIOになります。読み取りと書き込みはローカルストレージアレイから処理されます。もちろん、書き込みIOも確認応答の前にローカルコントローラでリモートシステムにレプリケートする必要がありますが、すべての読み取りIOはローカルで処理されるため、サイト間のSANリンクを経由して余分なレイテンシが発生することはありません。

非最適パスが使用されるのは、すべてのアクティブ/最適パスが失われた場合だけです。たとえば、サイトAのアレイ全体に電力が供給されなくなっても、サイトAのホストはサイトBのアレイへのパスに引き続きアクセスできるため、レイテンシは高くなりますが運用を継続できます。

この図では、わかりやすいように、ローカルクラスタを経由する冗長パスを示していません。ONTAPストレージシステム自体はHAであるため、コントローラ障害が発生してもサイト障害は発生しません。影響を受けるサイトで使用されるローカルパスが変更されるだけです。

ASA

NetApp ASAシステムは、クラスタ上のすべてのパスでアクティブ/アクティブマルチパスを提供します。これはSM-AS設定にも適用されます。



Active/Optimized Path

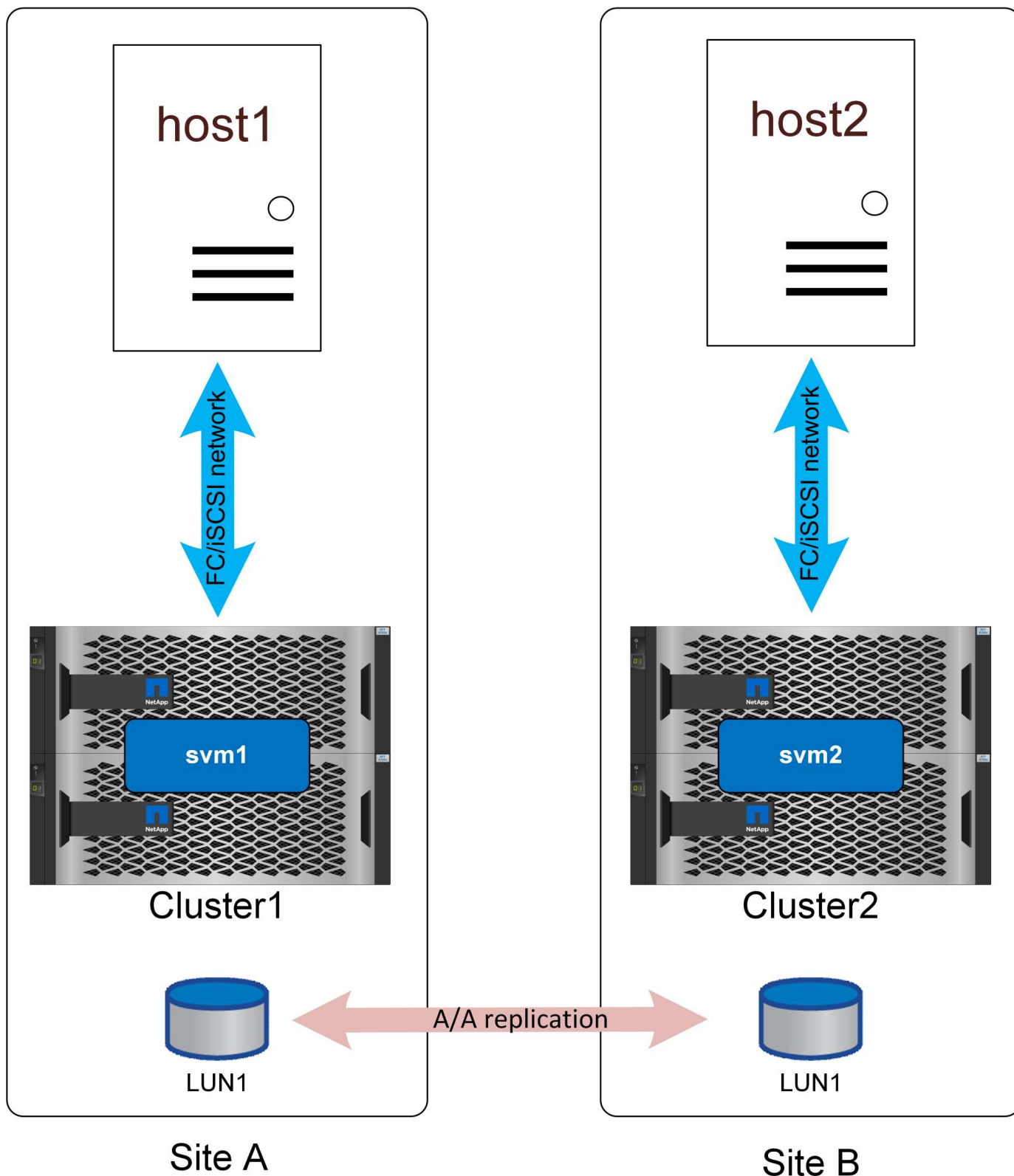
アクセスが不均一なASA構成は、AFFの場合とほとんど同じように機能します。アクセスが統一されている場合、IOはWANを通過します。これは望ましい場合とそうでない場合があります。

2つのサイトがファイバ接続で100m離れている場合、WANを経由する追加のレイテンシは検出されませんが、サイト間の距離が離れていると、両方のサイトで読み取りパフォーマンスが低下します。対照的に、AFFでは、これらのWAN交差パスは使用可能なローカルパスがない場合にのみ使用され、すべてのIOがローカルIOになるため、日々のパフォーマンスが向上します。不均一なアクセスネットワークを使用するASAは、サイト間の遅延アクセスペナルティを発生させることなく、ASAのコストと機能のメリットを得るためのオプションです。

低レイテンシ構成でSM-ASを使用するASAには、2つの興味深い利点があります。まず、I/Oは2倍のパスを使用して2倍のコントローラで処理できるため、1台のホストのパフォーマンスが実質的に2倍になります。2つ目は、単一サイト環境では、ホストへのアクセスを中断することなくストレージシステム全体が失われる可能性があるため、非常に高い可用性を提供することです。

不均一なアクセス

非ユニフォームアクセスネットワークとは、各ホストがローカルストレージシステム上のポートにしかアクセスできないことを意味します。SANを複数のサイト（または同じサイト内の障害ドメイン）に拡張することはできません。



Active/Optimized Path

このアプローチの主なメリットはSANのシンプルさです。SANをネットワーク経由で拡張する必要がなくなります。お客様によっては、サイト間の接続遅延が十分でない場合や、サイト間ネットワーク経由でFC SAN

トラフィックをトンネリングするためのインフラストラクチャが不足している場合があります。

不均一なアクセスの欠点は、レプリケーションリンクの喪失などの特定の障害シナリオで、一部のホストがストレージにアクセスできなくなることです。ローカルストレージの接続が失われると、単一のホストでのみ実行されている非クラスタデータベースなど、単一インスタンスとして実行されるアプリケーションは失敗します。データは保護されますがデータベース・サーバはアクセスできなくなりますリモートサイトで、できれば自動化されたプロセスを使用して再起動する必要があります。たとえば、VMware HAは、あるサーバでオールパスダウン状態を検出し、パスが使用可能な別のサーバでVMを再起動できます。

一方、Oracle RACなどのクラスタ化されたアプリケーションは、2つの異なるサイトで同時に利用可能なサービスを提供できます。サイトが失われても、アプリケーションサービス全体が失われるわけではありません。サバイバーサイトでは、引き続きインスタンスを使用して実行できます。

多くの場合、サイト間リンク経由でストレージにアクセスするアプリケーションによるレイテンシのオーバーヘッドは許容できません。つまり、サイトのストレージが失われると、障害が発生したサイトのサービスをシャットダウンする必要が生じるため、統一されたネットワークの可用性の向上は最小限で済みます。



この図では、わかりやすいように、ローカルクラスタを経由する冗長パスを示していません。ONTAPストレージシステム自体はHAであるため、コントローラ障害が発生してもサイト障害は発生しません。影響を受けるサイトで使用されるローカルパスが変更されるだけです。

Oracleの構成

概要

SnapMirrorアクティブ同期を使用しても、データベースの運用に関するベストプラクティスが追加または変更されるとは限りません。

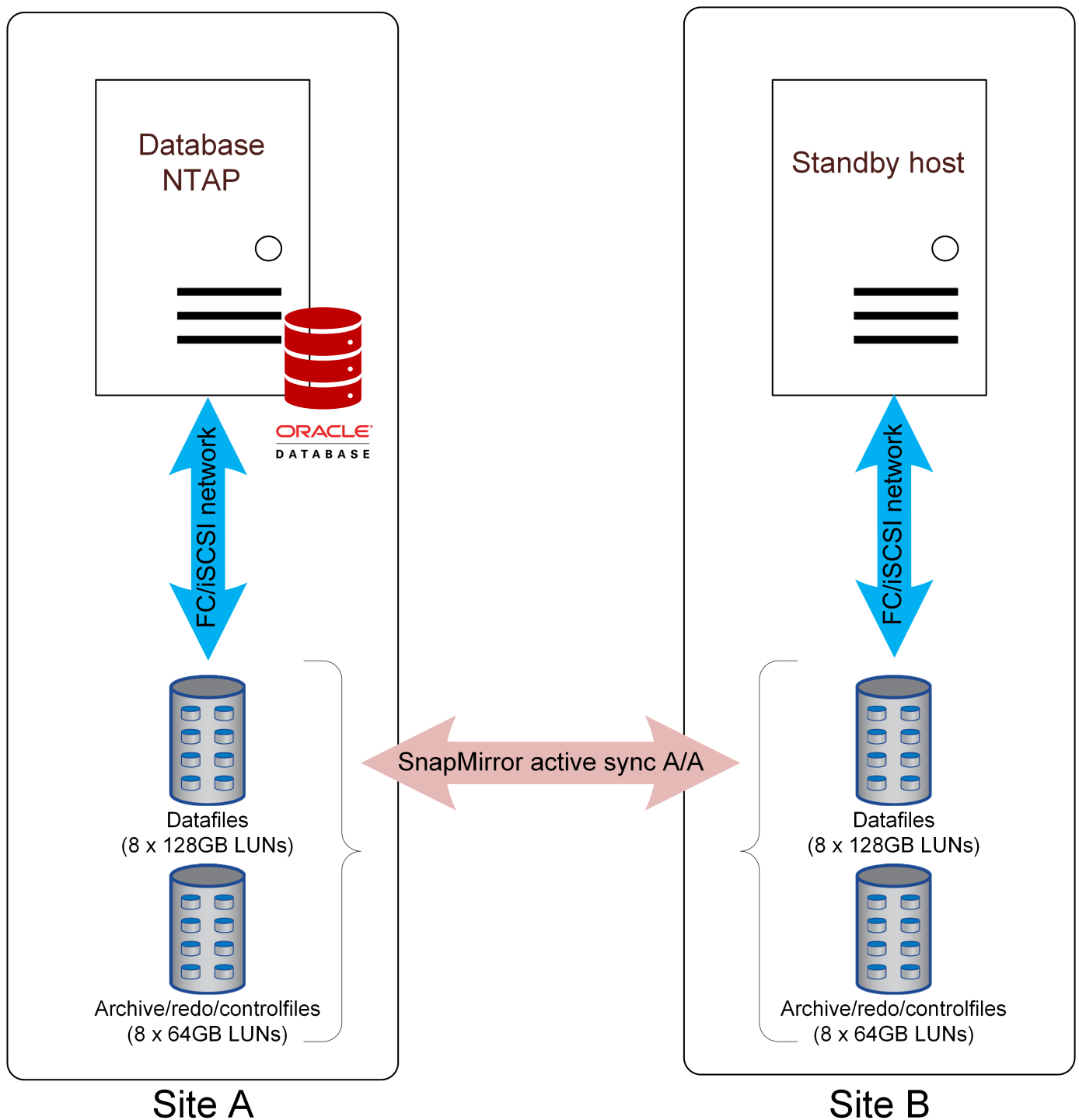
最適なアーキテクチャは、ビジネス要件によって異なります。たとえば、データ損失に対するRPO=0の保護が目標であるにもかかわらず、RTOが緩和されている場合は、Oracleのシングルインスタンスデータベースを使用し、SM-ASでLUNをレプリケートすれば十分であり、Oracleのライセンスの問題からより安価になる可能性があります。リモートサイトに障害が発生しても運用は中断されず、プライマリサイトが停止すると、サバイバーサイトのLUNはオンラインで使用可能な状態になります。

RTOの方が厳しい場合は、スクリプトやPacemakerやAnsibleなどのクラスタウェアを使用した基本的なアクティブ/パッシブ自動化を使用すると、フェイルオーバー時間が短縮されます。たとえば、プライマリサイトでVMの障害を検出し、リモートサイトでVMをアクティブにするようにVMware HAを設定できます。

最後に、きわめて高速なフェイルオーバーを実現するために、Oracle RACを複数のサイトに導入できます。データベースは常にオンラインで両方のサイトで利用できるため、RTOは基本的にゼロになります。

Oracleシングルインスタンス

以下に説明する例は、SnapMirrorアクティブ同期レプリケーションを使用してOracleシングルインスタンスデータベースを導入するための多数のオプションの一部を示しています。



事前設定された**OS**を使用したフェイルオーバー

SnapMirror Active Syncはディザスタリカバリサイトにデータの同期コピーを作成しますが、そのデータを利用できるようにするには、オペレーティングシステムと関連するアプリケーションが必要です。基本的な自動化により、環境全体のフェイルオーバー時間を大幅に短縮できます。PacemakerなどのClusterware製品は、サイト間でクラスタを作成するためによく使用されます。多くの場合、フェイルオーバープロセスは単純なスクリプトで実行できます。

プライマリノードが失われると、クラスタウェア（またはスクリプト）によって代替サイトでデータベースがオンラインになります。1つは、データベースを構成するSANリソース用に事前設定されたスタンバイサーバ

を作成する方法です。プライマリサイトに障害が発生すると、クラスタウェアまたはスクリプト化された代替サイトが次のような一連の処理を実行します。

1. プライマリサイトの障害を検出
2. FCまたはiSCSI LUNの検出の実行
3. ファイルシステムのマウント、ASMディスクグループのマウント
4. データベースの起動

このアプローチの主な要件は、リモートサイトでOSを実行することです。Oracleバイナリを使用して事前に設定する必要があります。つまり、Oracleのパッチ適用などのタスクをプライマリサイトとスタンバイサイトで実行する必要があります。また、災害が発生した場合は、Oracleバイナリをリモートサイトにミラーリングしてマウントすることもできます。

実際のアクティベーション手順は簡単です。LUN検出などのコマンドでは、FCポートあたりのコマンド数が少なく済みます。ファイルシステムのマウントはコマンドにすぎませ `mount` ん。データベースとASMの両方を、1つのコマンドでCLIから開始および停止できます。

仮想OSによるフェイルオーバー

データベース環境のフェイルオーバーを拡張して、オペレーティングシステム自体を含めることができます。理論的には、このフェイルオーバーはブートLUNで実行できますが、ほとんどの場合、仮想OSで実行されます。手順の手順は次のようになります。

1. プライマリサイトの障害を検出
2. データベースサーバ仮想マシンをホストするデータストアのマウント
3. 仮想マシンの起動
4. データベースを手動で起動するか、仮想マシンでデータベースが自動的に起動するように設定します。

たとえば、ESXクラスタが複数のサイトにまたがっているとします。災害が発生した場合は、スイッチオーバー後にディザスタリカバリサイトで仮想マシンをオンラインにすることができます。

ストレージ障害からの保護

上の図は"[不均一なアクセス](#)"、の使用方法を示しています。SANが複数のサイトにまたがっているわけではありません。これは設定が簡単で、現在のSAN機能では唯一の選択肢となる場合もありますが、プライマリストレージシステムに障害が発生すると、アプリケーションがフェイルオーバーされるまでデータベースが停止します。

耐障害性を高めるために、このソリューションをとともに導入することもでき"[均一なアクセス](#)"ます。これにより、アプリケーションは、反対側のサイトからアドバタイズされたパスを使用して動作を継続できます。

Oracle拡張RAC

多くのお客様が、Oracle RACクラスタを複数のサイトにまたがって構成し、完全なアクティブ/アクティブ構成を実現することで、RTOを最適化しています。Oracle RACのクォーラム管理を含める必要があるため、設計全体が複雑になります。

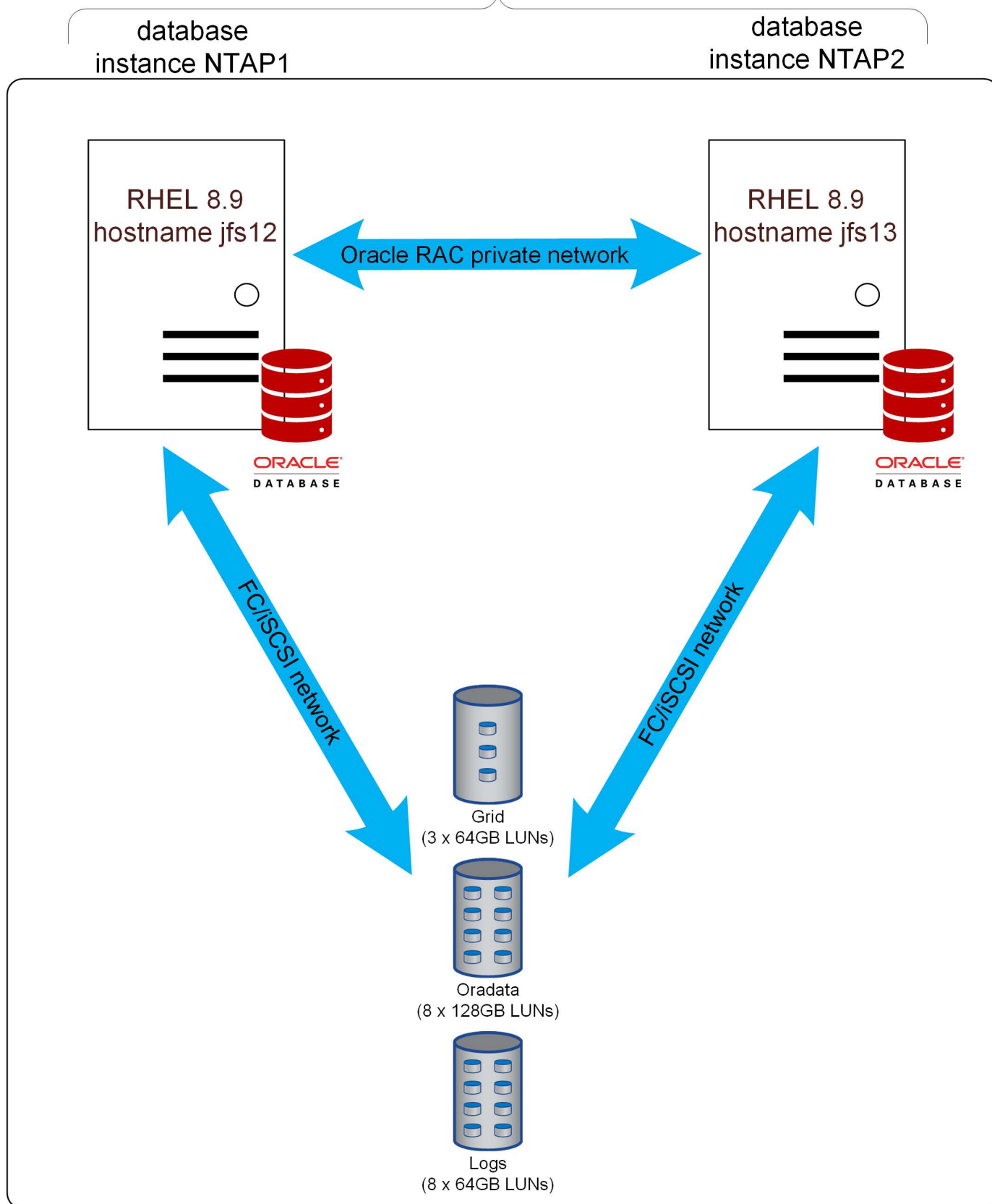
従来の拡張RACクラスタでは、ASMミラーリングを使用してデータを保護していました。このアプローチは機能しますが、多くの手動設定手順が必要になり、ネットワークインフラストラクチャにオーバーヘッドが発

生します。一方、SnapMirrorのアクティブな同期機能でデータレプリケーションを実行できるようにすることで、ソリューションが大幅に簡易化されます。同期、中断後の再同期、フェイルオーバー、クォーラム管理などの操作が容易になります。また、SANの設計と管理を簡素化するために、SANをサイト間に分散させる必要もありません。

レプリケーション

SnapMirrorアクティブ同期のRAC機能を理解するには、ストレージをミラーリングされたストレージでホストされている単一のLUNセットとして表示することが重要です。例：

Database NTAP



プライマリコピーまたはミラーコピーはありません。論理的には、各LUNのコピーは1つだけで、そのLUNは2つの異なるストレージシステム上にあるSANパスで使用できます。ホストから見ると、ストレージフェイルオーバーは発生せず、代わりにパスが変更されます。さまざまな障害イベントが発生すると、LUNへの特定

のパスが失われても、他のパスはオンラインのままになる可能性があります。SnapMirrorのアクティブな同期により、すべての運用パスで同じデータを利用できるようになります。

ストレージ構成

この構成例では、ASMディスクは、エンタープライズストレージの単一サイトRAC構成と同じように設定されています。ストレージシステムはデータ保護を提供するため、ASM外部冗長性が使用されます。

ユニフォームアクセスと非インフォームアクセス

SnapMirrorアクティブ同期上のOracle RACで最も重要な考慮事項は、均一アクセスと非均一アクセスのどちらを使用するかです。

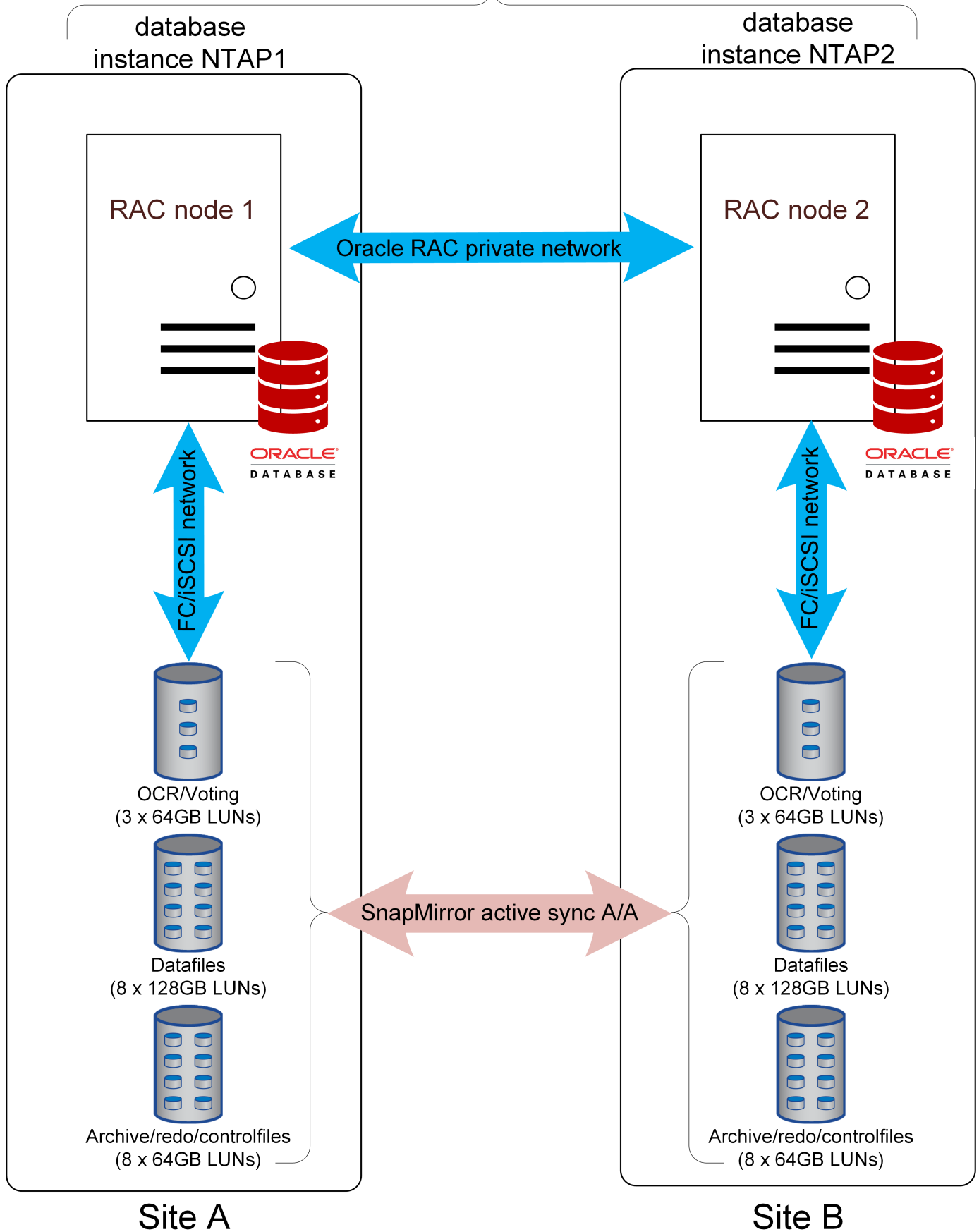
アクセスが統一されているため、各ホストは両方のクラスタのパスを認識できます。一様でないアクセスとは、ホストがローカルクラスタへのパスのみを認識できることを意味します。

どちらのオプションも特に推奨または推奨されないものではありません。ダークファイバを使用してサイトを接続しているお客様もいれば、そのような接続を利用していないお客様や、SANインフラで長距離ISLをサポートしていないお客様もいます。

不均一なアクセス

アクセスが一様でない場合、SANの観点からはより簡単に設定できます。

Database NTAP



このアプローチの主な欠点"不均一なアクセス"は、サイト間のONTAP接続が失われたり、ストレージシステムが失われたりすると、一方のサイトのデータベースインスタンスが失われることです。これは明らかに望ましくありませんが、シンプルなSAN構成と引き換えに許容可能なリスクになる可能性があります。

均一なアクセス

アクセスを統一するには、SANをサイト間に拡張する必要があります。主なメリットは、ストレージシステムが停止してもデータベースインスタンスが失われないことです。その結果、現在使用されているパスがマルチパスに変更されます。

不均一アクセスを設定するには、いくつかの方法があります。

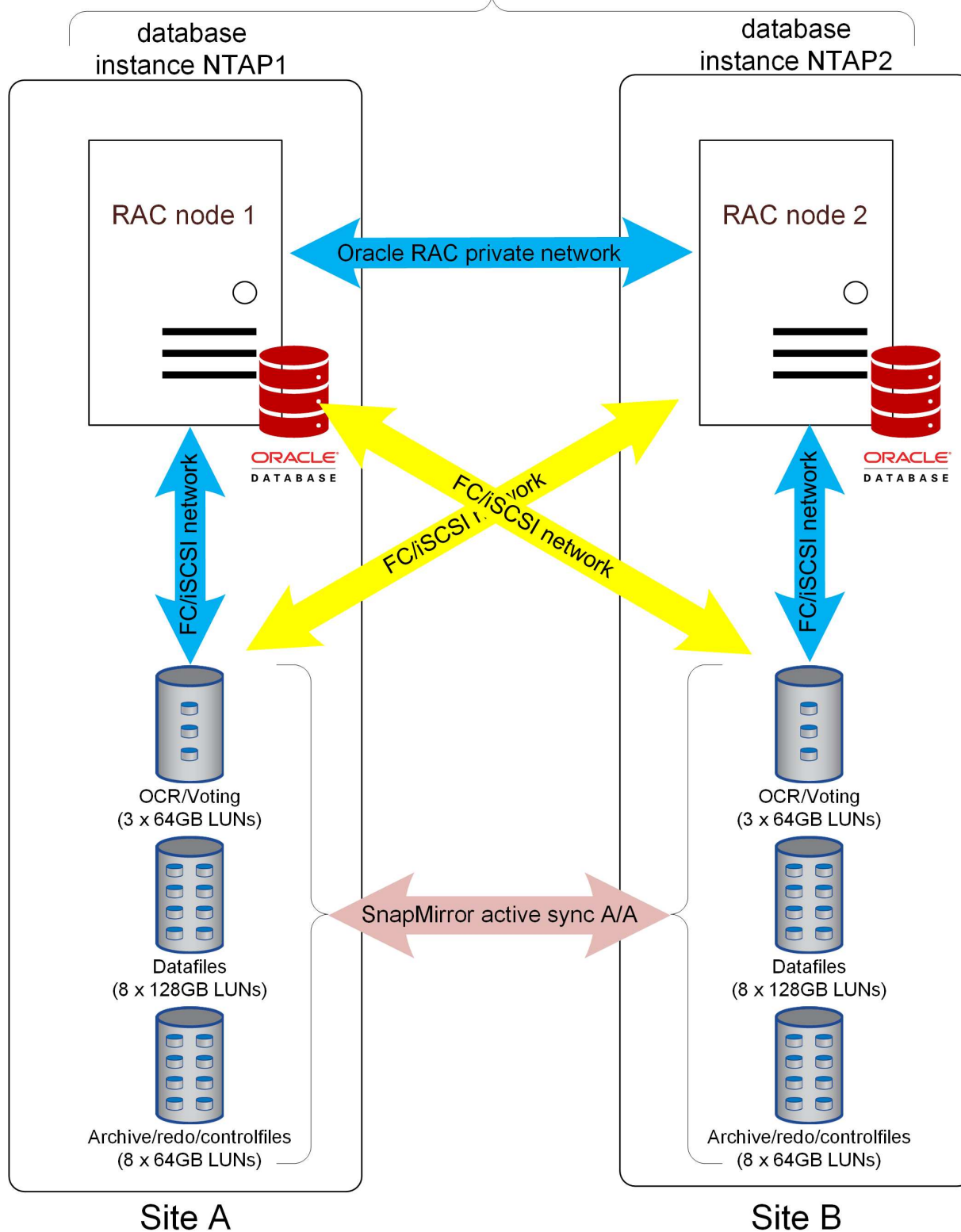


次の図には、単純なコントローラ障害時に使用されるアクティブだが最適化されていないパスもありますが、この図では省略しています。

近接設定を使用したAFF

サイト間のレイテンシが大きい場合は、ホストとの近接設定を使用してAFFシステムを設定できます。これにより、各ストレージシステムはどのホストがローカルでどのホストがリモートであるかを認識し、パスの優先順位を適切に割り当てることができます。

Database NTAP



Active/Optimized Path

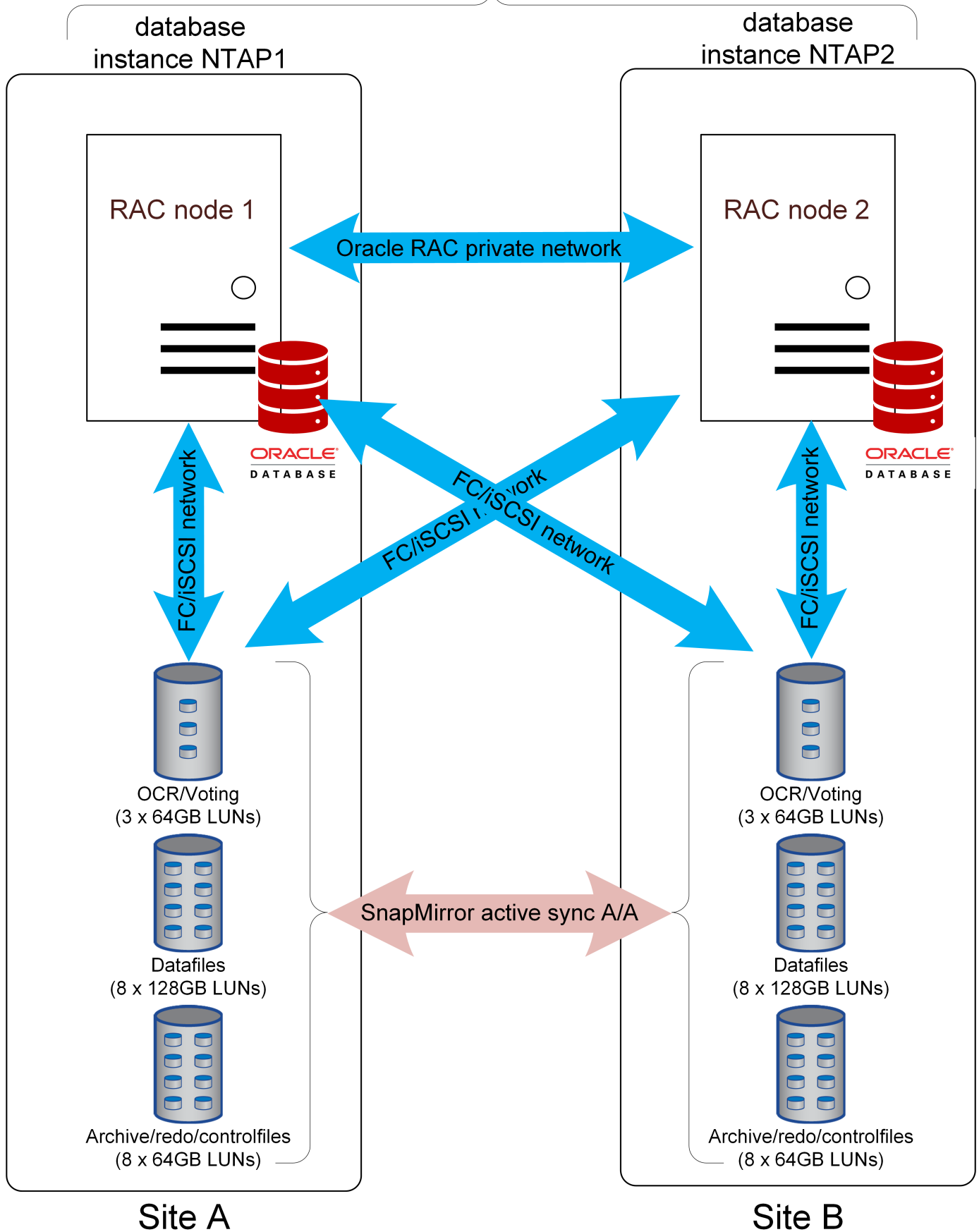
Active Path

通常運用時は、各Oracleインスタンスがローカルのアクティブ/最適パスを優先的に使用します。その結果、すべての読み取りはブロックのローカルコピーによって処理されます。これにより、レイテンシが最小限に抑えられます。書き込みIOも同様に、ローカルコントローラへのパスに送信されます。IOは確認される前にレプリケートする必要がありますが、その場合もサイト間ネットワークを通過するための追加のレイテンシが発生しますが、同期レプリケーションソリューションではこれを回避することはできません。

近接設定なしのASA / AFF

サイト間のレイテンシがそれほど高くない場合は、ホストとの近接を設定せずにAFFシステムを構成するか、ASAを使用できます。

Database NTAP



各ホストが両方のストレージシステムのすべての動作パスを使用できるようになります。これにより、各ホストが1つだけでなく2つのクラスタの潜在的なパフォーマンスを利用できるようになるため、パフォーマンスが大幅に向上します。

ASAでは、両方のクラスタへのすべてのパスがアクティブで最適化されているとみなされるだけでなく、パートナーコントローラのパスもアクティブになります。その結果、常にクラスタ全体でオールアクティブなSANパスが作成されます。



ASAシステムは、不均一なアクセス設定でも使用できます。サイト間パスは存在しないため、IOがISLを経由してもパフォーマンスに影響はありません。

RAC Tiebreaker

SnapMirrorアクティブ同期を使用した拡張RACはIOに関して対称アーキテクチャですが、スプリットブレイン管理に接続される例外が1つあります。

レプリケーションリンクが失われ、どちらのサイトにもクォーラムがない場合はどうなりますか。何が起るべきでしょうか？この質問は、Oracle RACとONTAPの両方の動作に当てはまります。サイト間で変更をレプリケートできない場合に運用を再開するには、一方のサイトを停止し、もう一方のサイトを使用できなくなる必要があります。

は、**"ONTAPメディアエーター"**ONTAPレイヤでこの要件に対応します。RACのタイブレークには複数のオプションがあります。

Oracleタイブレーカー

Oracle RACのスプリットブレインリスクを管理する最善の方法は、奇数のRACノードを使用すること（できれば3つ目のサイトのTiebreakerを使用すること）です。3つ目のサイトが使用できない場合は、Tiebreakerインスタンスを2つのサイトの一方のサイトに配置して、優先サバイバーサイトに指定できます。

OracleおよびCSS_CRITICAL

ノード数が偶数の場合、Oracle RACのデフォルトの動作では、クラスタ内のいずれかのノードの重要度が他のノードよりも高くなります。優先度の高いノードを含むサイトはサイト分離を継続し、もう一方のサイトのノードは削除されます。優先順位付けは複数の要因に基づいて行われますが、設定を使用してこの動作を制御することもできます `css_critical`。

"例"アーキテクチャでは、RACノードのホスト名はjfs12およびjfs13です。の現在の設定は`css_critical`次のとおりです。

```
[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl get server css_critical
CRS-5092: Current value of the server attribute CSS_CRITICAL is no.

[root@jfs13 trace]# /grid/bin/crsctl get server css_critical
CRS-5092: Current value of the server attribute CSS_CRITICAL is no.
```

jfs12が設定されたサイトを優先サイトにする場合は、サイトAのノードでこの値をyesに変更し、サービスを再起動します。


```
[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl set server css_critical yes
CRS-4416: Server attribute 'CSS_CRITICAL' successfully changed. Restart
Oracle High Availability Services for new value to take effect.

[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl stop crs
CRS-2791: Starting shutdown of Oracle High Availability Services-managed
resources on 'jfs12'
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.crsd' on 'jfs12'
CRS-2790: Starting shutdown of Cluster Ready Services-managed resources on
server 'jfs12'
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.ntap.ntappdb1.pdb' on 'jfs12'
...
CRS-2673: Attempting to stop 'ora.gipcd' on 'jfs12'
CRS-2677: Stop of 'ora.gipcd' on 'jfs12' succeeded
CRS-2793: Shutdown of Oracle High Availability Services-managed resources
on 'jfs12' has completed
CRS-4133: Oracle High Availability Services has been stopped.

[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl start crs
CRS-4123: Oracle High Availability Services has been started.
```

障害シナリオ

概要

完全なSnapMirrorアクティブ同期アプリケーションアーキテクチャを計画するには、さまざまな計画的フェイルオーバーシナリオと計画外フェイルオーバーシナリオでSM-ASがどのように対応するかを理解する必要があります。

次の例では、サイトAが優先サイトとして設定されているとします。

レプリケーション接続の切断

SM-ASレプリケーションが中断されると、クラスタが反対側のサイトに変更をレプリケートできなくなるため、書き込みIOを完了できません。

サイトA（優先サイト）

優先サイトでのレプリケーションリンク障害の結果、レプリケーションリンクが本当に到達不能であると判断される前に、ONTAPがレプリケートされた書き込み処理を再試行するため、書き込みIO処理が約15秒間中断されます。15秒が経過すると、サイトAのシステムが読み取りと書き込みのIO処理を再開します。SANパスは変更されず、LUNはオンラインのままです。

サイトB

サイトBはSnapMirrorアクティブ同期優先サイトではないため、約15秒後にLUNパスが使用できなくなりま

す。

ストレージシステムの障害

ストレージシステム障害の結果は、レプリケーションリンクが失われた場合とほぼ同じです。サバイバーサイトでは、IOが約15秒間停止します。その15秒が経過すると、IOは通常どおりそのサイトで再開されます。

メディエーターの停止

メディエーターサービスはストレージの処理を直接制御しません。クラスタ間の代替制御パスとして機能します。これは主に、スプリットブレインのリスクを伴わずにフェイルオーバーを自動化することを目的としています。通常運用時は、各クラスタがパートナーに変更内容をレプリケートするため、各クラスタはパートナークラスタがオンラインでデータを提供していることを確認できます。レプリケーションリンクに障害が発生すると、レプリケーションは停止します。

安全な自動フェイルオーバーを実現するためにメディエーターが必要になるのは、そうしないと、双方向通信の切断がネットワークの停止によるものか実際のストレージ障害によるものかをストレージクラスタが判断できないためです。

メディエーターは、パートナーの健全性を確認するための代替パスを各クラスタに提供します。シナリオは次のとおりです。

- ・クラスタがパートナーに直接接続できる場合は、レプリケーションサービスが動作しています。対処は不要です。
- ・優先サイトがパートナーに直接またはメディエーターを介してアクセスできない場合、パートナーが実際に使用できないか分離されてLUNパスがオフラインになっているとみなされます。その後、優先サイトでRPO=0の状態が解除され、読み取りI/Oと書き込みI/Oの両方の処理が続行されます。
- ・非優先サイトがパートナーに直接接続できず、メディエーター経由で接続できる場合、そのサイトのパスはオフラインになり、レプリケーション接続が戻るまで待機します。
- ・優先されないサイトがパートナーに直接、または動作中のメディエーターを介してアクセスできない場合、パートナーが実際に使用できないか分離され、LUNパスがオフラインになったとみなされます。優先されないサイトは、RPO=0状態の解放に進み、読み取りI/Oと書き込みI/Oの両方の処理を続行します。レプリケーションソースの役割を引き継ぎ、新しい優先サイトになります。

メディエーターが完全に使用できない場合：

- ・非優先サイトまたはストレージシステムの障害など、何らかの理由でレプリケーションサービスに障害が発生すると、優先サイトでRPO=0状態が解放され、読み取りおよび書き込みIO処理が再開されます。非優先サイトのパスがオフラインになります。
- ・優先サイトに障害が発生すると、非優先サイトでは、反対側のサイトが本当にオフラインであることを確認できず、そのため非優先サイトがサービスを再開しても安全ではないため、システムが停止します。

サービスのリストア

サイト間の接続のリストアや障害が発生したシステムの電源投入などの障害が解決されると、SnapMirrorのアクティブな同期エンドポイントは、障害のあるレプリケーション関係の存在を自動的に検出してRPO=0状態に戻します。同期レプリケーションが再確立されると、障害が発生したパスは再びオンラインになります。

多くの場合、クラスタ化されたアプリケーションは障害が発生したパスの復帰を自動的に検出し、それらのアプリケーションもオンラインに戻ります。また、ホストレベルのSANスキャンが必要な場合や、アプリケーションを手動でオンラインに戻す必要がある場合もあります。それはアプリケーションとそれがどのように構成

されているかによって異なり、一般的にそのようなタスクは簡単に自動化することができます。ONTAP自体は自己回復型であり、RPO=0のストレージ処理を再開するためにユーザの介入は不要です。

手動フェイルオーバー

優先サイトを変更するには、簡単な操作が必要です。クラスタ間でレプリケーション動作の権限が切り替わるため、IOは1~2秒間停止しますが、それ以外の場合はIOには影響しません。

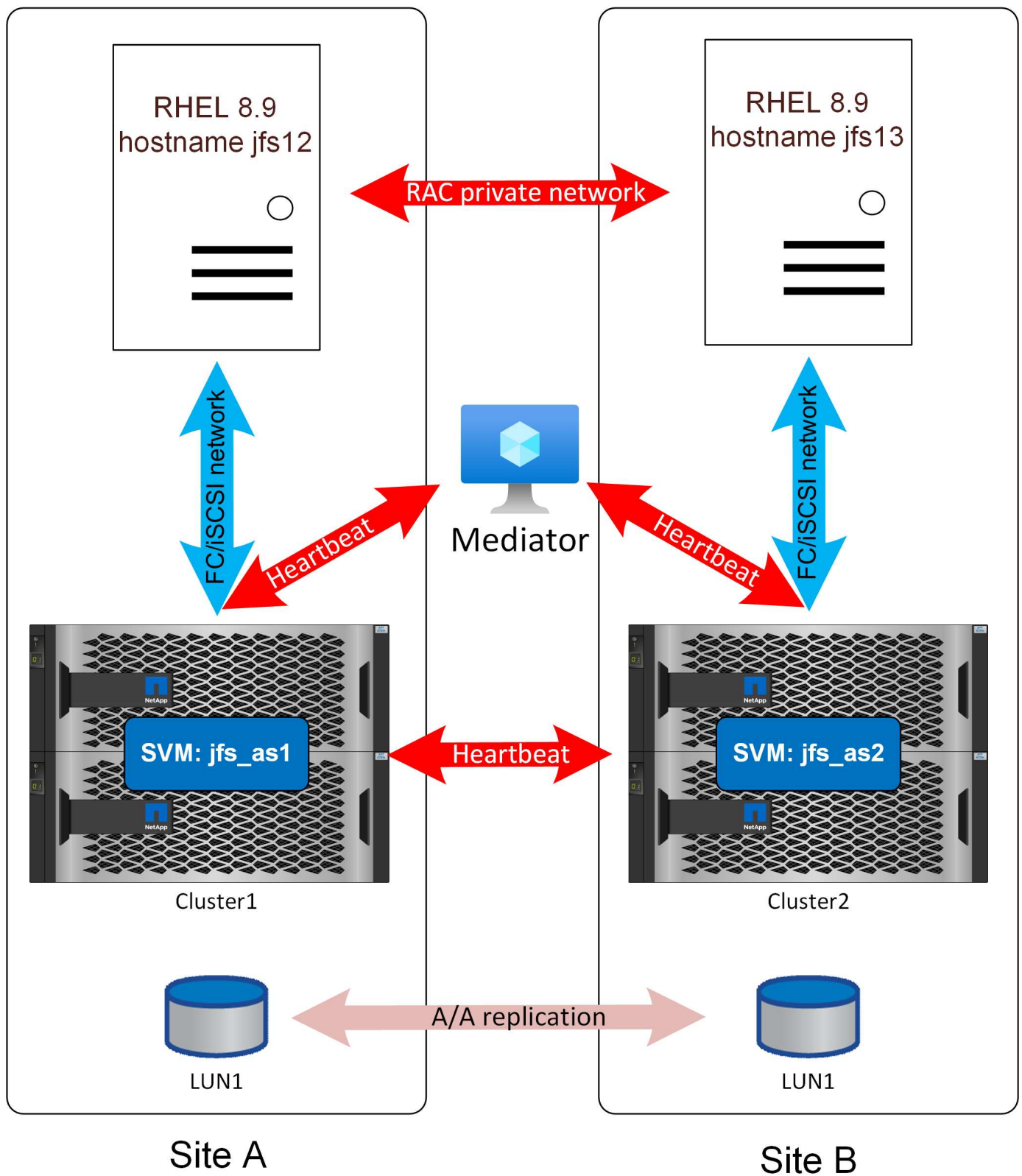
サンプルアーキテクチャ

このセクションで示す障害の詳細な例は、次のアーキテクチャに基づいています。



これは、SnapMirrorアクティブ同期でOracleデータベースを使用する場合のオプションの1つにすぎません。この設計は、いくつかのより複雑なシナリオを説明するために選択されました。

この設計では、サイトAがに設定されていると仮定し"優先サイト"ます。



RACインターコネクト障害

Oracle RACレプリケーションリンクが失われると、SnapMirror接続が切断されますが、デフォルトでタイムアウトが短くなる点が異なります。デフォルト設定では、Oracle RACノードはストレージ接続が失われてから200秒待機してから削除されますが、RAC

ネットワークハートビートが失われてからは30秒しか待機しません。

CRSメッセージは次のようになります。30秒のタイムアウトの経過が表示されます。CSS_CRITICALはサイトAにあるjfs12に設定されているため、これが存続するサイトとなり、サイトBのjfs13が削除されます。

```
2024-09-12 10:56:44.047 [ONMD(3528)]CRS-1611: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 75% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 6.980 seconds
2024-09-12 10:56:48.048 [ONMD(3528)]CRS-1610: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 90% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 2.980 seconds
2024-09-12 10:56:51.031 [ONMD(3528)]CRS-1607: Node jfs13 is being evicted
in cluster incarnation 621599354; details at (:CSSNM00007:) in
/gridbase/diag/crs/jfs12/crs/trace/onmd.trc.
2024-09-12 10:56:52.390 [CRSD(6668)]CRS-7503: The Oracle Grid
Infrastructure process 'crsd' observed communication issues between node
'jfs12' and node 'jfs13', interface list of local node 'jfs12' is
'192.168.30.1:33194;', interface list of remote node 'jfs13' is
'192.168.30.2:33621;'.
2024-09-12 10:56:55.683 [ONMD(3528)]CRS-1601: CSSD Reconfiguration
complete. Active nodes are jfs12 .
2024-09-12 10:56:55.722 [CRSD(6668)]CRS-5504: Node down event reported for
node 'jfs13'.
2024-09-12 10:56:57.222 [CRSD(6668)]CRS-2773: Server 'jfs13' has been
removed from pool 'Generic'.
2024-09-12 10:56:57.224 [CRSD(6668)]CRS-2773: Server 'jfs13' has been
removed from pool 'ora.NTAP'.
```

SnapMirror通信障害

SnapMirrorのアクティブな同期レプリケーションリンクの場合、クラスタが反対側のサイトに変更をレプリケートできないため、書き込みIOを完了できません。

サイトA

レプリケーションリンク障害が発生したサイトAでは、レプリケーションリンクが本当に動作不能であると判断される前に、ONTAPが書き込みをレプリケートしようとするため、書き込みIO処理が約15秒間中断されます。15秒が経過すると、サイトAのONTAPクラスタが読み取りと書き込みのIO処理を再開します。SANパスは変更されず、LUNはオンラインのままです。

サイトB

サイトBはSnapMirrorアクティブ同期優先サイトではないため、約15秒後にLUNパスが使用できなくなります。

レプリケーションリンクはタイムスタンプ15:19:44でカットされました。Oracle RACからの最初の警告は、200秒のタイムアウト（Oracle RACパラメータdisktimeoutで制御）が近づくと、100秒後に通知されま

す。

```
2024-09-10 15:21:24.702 [ONMD(2792)]CRS-1615: No I/O has completed after
50% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 99340 milliseconds.
2024-09-10 15:22:14.706 [ONMD(2792)]CRS-1614: No I/O has completed after
75% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 49330 milliseconds.
2024-09-10 15:22:44.708 [ONMD(2792)]CRS-1613: No I/O has completed after
90% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 19330 milliseconds.
2024-09-10 15:23:04.710 [ONMD(2792)]CRS-1604: CSSD voting file is offline:
/dev/mapper/grid2; details at (:CSSNM00058:) in
/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc.
2024-09-10 15:23:04.710 [ONMD(2792)]CRS-1606: The number of voting files
available, 0, is less than the minimum number of voting files required, 1,
resulting in CSSD termination to ensure data integrity; details at
(:CSSNM00018:) in /gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc
2024-09-10 15:23:04.716 [ONMD(2792)]CRS-1699: The CSS daemon is
terminating due to a fatal error from thread:
clssnmvDiskPingMonitorThread; Details at (:CSSSC00012:) in
/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc
2024-09-10 15:23:04.731 [OCSSD(2794)]CRS-1652: Starting clean up of CRS
resources.
```

200秒の投票ディスクタイムアウトに達すると、このOracle RACノードはクラスタから削除され、リポートされます。

ネットワーク相互接続の全体的な障害

サイト間のレプリケーションリンクが完全に失われると、SnapMirrorアクティブ同期とOracle RAC接続の両方が中断されます。

Oracle RACのスプリットブレイン検出は、Oracle RACストレージのハートビートに依存します。サイト間の接続が失われてRACネットワークハートビートとストレージレプリケーションサービスの両方が同時に失われると、RACサイトはRACインターコネクトまたはRAC投票ディスクを介してサイト間通信できなくなります。その結果、ノード数が偶数になると、両方のサイトがデフォルト設定で削除される可能性があります。正確な動作は、イベントのシーケンス、RACネットワークおよびディスクハートビートポーリングのタイミングによって異なります。

2サイト停止のリスクには、2つの方法で対処できます。まず、["Tiebreaker"](#)構成を使用できます。

3つ目のサイトが利用できない場合は、RACクラスタでmiscountパラメータを調整することでこのリスクに対処できます。デフォルトでは、RACネットワークハートビートタイムアウトは30秒です。通常、RACは障害が発生したRACノードを特定してクラスタから削除するために使用します。また、投票ディスクハートビートにも接続されています。

たとえば、Oracle RACとストレージレプリケーションサービスの両方でサイト間トラフィックを伝送するコ

ンジットがバックホーでカットされると、30秒間のミスカウントのカウントダウンが開始されます。RAC優先サイトノードが30秒以内に反対サイトとの接続を再確立できない場合、および同じ30秒以内に反対サイトが停止していることを投票ディスクを使用して確認できない場合、優先サイトノードも削除されます。その結果、データベースが完全に停止します。

ミスマウントポーリングが発生したタイミングによっては、30秒でSnapMirrorアクティブ同期がタイムアウトし、優先サイトのストレージでサービスが再開されるまでに30秒では不十分な場合があります。この30秒のウィンドウは増やすことができます。

```
[root@jfs12 ~]# /grid/bin/crsctl set css misscount 100
CRS-4684: Successful set of parameter misscount to 100 for Cluster
Synchronization Services.
```

この値を指定すると、優先サイト上のストレージシステムは、ミスカウントのタイムアウトが切れる前に処理を再開できます。その結果、LUNパスを削除したサイトのノードのみが削除されます。以下の例：

```
2024-09-12 09:50:59.352 [ONMD(681360)]CRS-1612: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 50% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 49.570 seconds
2024-09-12 09:51:10.082 [CRSD(682669)]CRS-7503: The Oracle Grid
Infrastructure process 'crsd' observed communication issues between node
'jfs12' and node 'jfs13', interface list of local node 'jfs12' is
'192.168.30.1:46039;', interface list of remote node 'jfs13' is
'192.168.30.2:42037;'.
2024-09-12 09:51:24.356 [ONMD(681360)]CRS-1611: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 75% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 24.560 seconds
2024-09-12 09:51:39.359 [ONMD(681360)]CRS-1610: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 90% of the timeout interval. If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 9.560 seconds
2024-09-12 09:51:47.527 [OHASD(680884)]CRS-8011: reboot advisory message
from host: jfs13, component: cssagent, with time stamp: L-2024-09-12-
09:51:47.451
2024-09-12 09:51:47.527 [OHASD(680884)]CRS-8013: reboot advisory message
text: oracssdagent is about to reboot this node due to unknown reason as
it did not receive local heartbeats for 10470 ms amount of time
2024-09-12 09:51:48.925 [ONMD(681360)]CRS-1632: Node jfs13 is being
removed from the cluster in cluster incarnation 621596607
```

Oracleサポートでは、設定の問題を解決するために、miscountパラメータやdisktimeoutパラメータを変更することを強く推奨していません。ただし、SANブート、仮想化、ストレージレプリケーションの構成など、多くの場合、これらのパラメータの変更は保証され、やむを得ない場合があります。たとえば、SANまたはIPネットワークの安定性に問題があり、その結果RACが削除された場合は、原因となっている問題を修正し、ミスカウントやdisktimeoutの値を加算しないでください。構成エラーに対処するためにタイムアウトを変更すると、問題がマスキングされ、問題が解決されません。基盤となるインフラの設計要素に基づいてRAC環境を適切に設定するためにこれらのパラメータを変更することは異なり、Oracleのサポートステートメントと一致しています。SANブートでは、disktimeoutに合わせて最大200までミスカウントを調整するのが一般的です。

詳細については、を参照してください["リンクをクリックしてください"](#)。

サイト障害

ストレージシステムまたはサイト障害の結果は、レプリケーションリンクが失われた場合とほぼ同じです。サバイバーサイトでは、書き込み時のIOポーズが約15秒になります。その15秒が経過すると、IOは通常どおりそのサイトで再開されます。

ストレージシステムのみが影響を受けた場合、障害が発生したサイトのOracle RACノードはストレージサービスを失い、削除とその後のリブートの前に同じ200秒のディスクタイムアウトカウントダウンを入力します。

```
2024-09-11 13:44:38.613 [ONMD(3629)]CRS-1615: No I/O has completed after
50% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 99750 milliseconds.
2024-09-11 13:44:51.202 [ORAAGENT(5437)]CRS-5011: Check of resource "NTAP"
failed: details at "(:CLSN00007:)" in
"/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/crsd_oraagent_oracle.trc"
2024-09-11 13:44:51.798 [ORAAGENT(75914)]CRS-8500: Oracle Clusterware
ORAAGENT process is starting with operating system process ID 75914
2024-09-11 13:45:28.626 [ONMD(3629)]CRS-1614: No I/O has completed after
75% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 49730 milliseconds.
2024-09-11 13:45:33.339 [ORAAGENT(76328)]CRS-8500: Oracle Clusterware
ORAAGENT process is starting with operating system process ID 76328
2024-09-11 13:45:58.629 [ONMD(3629)]CRS-1613: No I/O has completed after
90% of the maximum interval. If this persists, voting file
/dev/mapper/grid2 will be considered not functional in 19730 milliseconds.
2024-09-11 13:46:18.630 [ONMD(3629)]CRS-1604: CSSD voting file is offline:
/dev/mapper/grid2; details at (:CSSNM00058:) in
/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc.
2024-09-11 13:46:18.631 [ONMD(3629)]CRS-1606: The number of voting files
available, 0, is less than the minimum number of voting files required, 1,
resulting in CSSD termination to ensure data integrity; details at
(:CSSNM00018:) in /gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc
2024-09-11 13:46:18.638 [ONMD(3629)]CRS-1699: The CSS daemon is
terminating due to a fatal error from thread:
clssnmvDiskPingMonitorThread; Details at (:CSSSC00012:) in
/gridbase/diag/crs/jfs13/crs/trace/onmd.trc
2024-09-11 13:46:18.651 [OCSSD(3631)]CRS-1652: Starting clean up of CRS
resources.
```

ストレージサービスが失われたRACノードのSANパスの状態は次のようになります。


```
oradata7 (3600a0980383041334a3f55676c697347) dm-20 NETAPP,LUN C-Mode
size=128G features='3 queue_if_no_path pg_init_retries 50' hwhandler='1
alua' wp=rw
|+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
|  '- 34:0:0:18 sdam 66:96  failed faulty running
`+- policy='service-time 0' prio=0 status=enabled
  '- 33:0:0:18 sdaj 66:48  failed faulty running
```

Linuxホストはパスの損失を200秒よりもはるかに早く検出しましたが、データベースに関しては、障害が発生したサイトのホストへのクライアント接続は、デフォルトのOracle RAC設定で200秒間フリーズします。フルデータベース処理は削除が完了するまで再開されません。

一方、反対側のサイトのOracle RACノードでは、もう一方のRACノードの損失が記録されます。それ以外の場合は、通常どおり動作し続けます。

```
2024-09-11 13:46:34.152 [ONMD(3547)]CRS-1612: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 50% of the timeout interval.  If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 14.020 seconds
2024-09-11 13:46:41.154 [ONMD(3547)]CRS-1611: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 75% of the timeout interval.  If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 7.010 seconds
2024-09-11 13:46:46.155 [ONMD(3547)]CRS-1610: Network communication with
node jfs13 (2) has been missing for 90% of the timeout interval.  If this
persists, removal of this node from cluster will occur in 2.010 seconds
2024-09-11 13:46:46.470 [OHASD(1705)]CRS-8011: reboot advisory message
from host: jfs13, component: cssmonit, with time stamp: L-2024-09-11-
13:46:46.404
2024-09-11 13:46:46.471 [OHASD(1705)]CRS-8013: reboot advisory message
text: At this point node has lost voting file majority access and
oracssdmonitor is rebooting the node due to unknown reason as it did not
receive local hearbeats for 28180 ms amount of time
2024-09-11 13:46:48.173 [ONMD(3547)]CRS-1632: Node jfs13 is being removed
from the cluster in cluster incarnation 621516934
```

メディアエラー障害

メディアエラーサービスはストレージの処理を直接制御しません。クラスタ間の代替制御パスとして機能します。これは主に、スプリットブレインのリスクを伴わずにフェイルオーバーを自動化することを目的としています。

通常運用時は、各クラスタがパートナーに変更内容をレプリケートするため、各クラスタはパートナークラスタがオンラインでデータを提供していることを確認できます。レプリケーションリンクに障害が発生すると、レプリケーションは停止します。

安全な自動運用を実現するためにメディアエラーが必要になるのは、双方向通信の切断がネットワークの停止

によるものか実際のストレージ障害によるものかをストレージクラスタが判断できないためです。

メディエーターは、パートナーの健全性を確認するための代替パスを各クラスタに提供します。シナリオは次のとおりです。

- ・クラスタがパートナーに直接接続できる場合は、レプリケーションサービスが動作しています。対処は不要です。
- ・優先サイトがパートナーに直接またはメディエーターを介してアクセスできない場合、パートナーが実際に使用できないか分離されてLUNパスがオフラインになっているとみなされます。その後、優先サイトでRPO=0の状態が解除され、読み取りI/Oと書き込みI/Oの両方の処理が続行されます。
- ・非優先サイトがパートナーに直接接続できず、メディエーター経由で接続できる場合、そのサイトのパスはオフラインになり、レプリケーション接続が戻るまで待機します。
- ・優先されないサイトがパートナーに直接、または動作中のメディエーターを介してアクセスできない場合、パートナーが実際に使用できないか分離され、LUNパスがオフラインになったとみなされます。優先されないサイトは、RPO=0状態の解放に進み、読み取りI/Oと書き込みI/Oの両方の処理を続行します。レプリケーションソースの役割を引き継ぎ、新しい優先サイトになります。

メディエーターが完全に使用できない場合：

- ・何らかの理由でレプリケーションサービスに障害が発生すると、優先サイトでRPO=0状態が解放され、読み取りと書き込みのIO処理が再開されます。非優先サイトのパスがオフラインになります。
- ・優先サイトに障害が発生すると、非優先サイトでは、反対側のサイトが本当にオフラインであることを確認できず、そのため非優先サイトがサービスを再開しても安全ではないため、システムが停止します。

サービスの復旧

SnapMirrorは自己回復型です。SnapMirrorのアクティブな同期では、レプリケーション関係に問題があることを自動的に検出し、RPO=0の状態に戻します。同期レプリケーションが再確立されると、パスは再びオンラインになります。

多くの場合、クラスタ化されたアプリケーションは障害が発生したパスの復帰を自動的に検出し、それらのアプリケーションもオンラインに戻ります。また、ホストレベルのSANスキャンが必要な場合や、アプリケーションを手動でオンラインに戻す必要がある場合もあります。

アプリケーションとその構成方法によって異なり、一般的にこのようなタスクは簡単に自動化できます。SnapMirrorのアクティブな同期自体は自己修復機能であり、電源と接続が復旧した時点でRPO=0のストレージ処理を再開するためにユーザの介入は必要ありません。

手動フェイルオーバー

「フェイルオーバー」という用語は、双方向のレプリケーションテクノロジーであるため、SnapMirror Active Syncを使用したレプリケーションの方向を指していません。代わりに、「failover」とは、障害発生時にどのストレージシステムが優先サイトになるかを意味します。

たとえば、メンテナンスのためにサイトをシャットダウンする前やDRテストを実行する前に、フェイルオーバーを実行して優先サイトを変更できます。

優先サイトを変更するには、簡単な操作が必要です。クラスタ間でレプリケーション動作の権限が切り替わる

ため、IOは1~2秒間停止しますが、それ以外の場合はIOには影響しません。

GUI の例：

Relationships

[Local destinations](#) [Local sources](#)

[Search](#) [Download](#) [Show/hide](#) [Filter](#)

Source	Destination	Policy type
▼ jfs_as1:/cg/jfsAA	⋮ jfs_as2:/cg/jfsAA	Synchronous

[Edit](#)
[Update](#)
[Delete](#)
[Failover](#)

CLIを使用して元に戻す例：

```
Cluster2::> snapmirror failover start -destination-path jfs_as2:/cg/jfsAA
[Job 9575] Job is queued: SnapMirror failover for destination
"jfs_as2:/cg/jfsAA".
```

```
Cluster2::> snapmirror failover show
```

Source Path	Destination Path	Type	Status	start-time	end-time	Error Reason
jfs_as1:/cg/jfsAA	jfs_as2:/cg/jfsAA	planned	completed	9/11/2024 09:29:22	9/11/2024 09:29:32	

The new destination path can be verified as follows:

```
Cluster1::> snapmirror show -destination-path jfs_as1:/cg/jfsAA
```

```
Source Path: jfs_as2:/cg/jfsAA
Destination Path: jfs_as1:/cg/jfsAA
Relationship Type: XDP
Relationship Group Type: consistencygroup
SnapMirror Policy Type: automated-failover-duplex
SnapMirror Policy: AutomatedFailOverDuplex
Tries Limit: -
Mirror State: Snapmirrored
Relationship Status: InSync
```

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。