

# VMware Virtual SAN の管理

VMware vSphere 6.0

vSAN 6.2

このドキュメントは新しいエディションに置き換わるまで、  
ここで書いてある各製品と後続のすべてのバージョンをサポートします。このドキュメントの最新版をチェックするには、<http://www.vmware.com/jp/support/pubs> を参照してください。

JA-002061-04

**vmware**<sup>®</sup>

最新の技術ドキュメントは VMware の Web サイト (<http://www.vmware.com/jp/support/>) にあります  
VMware の Web サイトでは最新の製品アップデートも提供されています。

このドキュメントに関するご意見および感想がある場合は、[docfeedback@vmware.com](mailto:docfeedback@vmware.com) までお送りください。

Copyright © 2015 年、2016 年 VMware, Inc. 無断転載を禁ず。著作権および商標情報。

**VMware, Inc.**  
3401 Hillview Ave.  
Palo Alto, CA 94304  
[www.vmware.com](http://www.vmware.com)

**ヴァイエルムウェア株式会社**  
105-0013 東京都港区浜松町 1-30-5  
浜松町スクエア 13F  
[www.vmware.com/jp](http://www.vmware.com/jp)

# 目次

VMware Virtual SAN について	7
更新情報	9
1 Virtual SAN の概要	11
Virtual SAN の概念	11
Virtual SAN の用語および定義	13
Virtual SAN と従来のストレージ	16
Virtual SAN クラスタの構築	17
他の VMware ソフトウェアとの統合	17
Virtual SAN の制限	18
2 Virtual SAN を有効化するための要件	19
Virtual SAN のハードウェア要件	19
Virtual SAN のクラスタ要件	20
Virtual SAN のソフトウェア要件	20
Virtual SAN のネットワーク要件	21
ライセンス要件	21
3 Virtual SAN クラスタの設計とサイジング	23
Virtual SAN ストレージ コンポーネントの設計とサイジング	23
Virtual SAN ホストの設計とサイジング	29
Virtual SAN クラスタの設計上の考慮事項	30
Virtual SAN のネットワークの設計	31
Virtual SAN のネットワークのベスト プラクティス	33
Virtual SAN フォールト ドメインの設計とサイジング	33
起動デバイスと Virtual SAN の使用	34
Virtual SAN クラスタでの永続的なログ記録	35
4 Virtual SAN の新規または既存クラスタの準備	37
ストレージ デバイスの選択または互換性の確認	37
ストレージの準備	38
Virtual SAN のメモリの提供	42
Virtual SAN のホストの準備	42
Virtual SAN と vCenter Server の互換性	42
ストレージ コントローラの準備	43
Virtual SAN ネットワークの構成	43
Virtual SAN クラスタのマルチキャスト アドレスの変更	44
Virtual SAN ライセンスに関する考慮事項	45

<b>5</b>	<b>Virtual SAN クラスタの作成</b>	<b>47</b>
	Virtual SAN クラスタの特性	47
	Virtual SAN クラスタを作成する前に	48
	Virtual SAN の有効化	49
<b>6</b>	<b>拡張クラスタを使用した 2 つのサイトにわたるデータストアの拡張</b>	<b>59</b>
	ストレッチ クラスタの概要	59
	拡張クラスタの設計に関する考慮事項	61
	拡張クラスタを操作する場合のベスト プラクティス	62
	拡張クラスタのネットワーク設計	62
	Virtual SAN 拡張クラスタの構成	63
	優先フォールト ドメインの変更	64
	監視ホストの置き換え	64
	Virtual SAN 監視アプライアンスのデプロイ	64
	ストレッチ クラスタの標準の Virtual SAN クラスタへの変換	65
<b>7</b>	<b>Virtual SAN クラスタの領域効率の向上</b>	<b>67</b>
	Virtual SAN の領域効率の概要	67
	デデュープおよび圧縮の使用	67
	RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングの使用	71
	RAID 5 または RAID 6 の設計に関する考慮事項	72
<b>8</b>	<b>Virtual SAN クラスタのアップグレード</b>	<b>73</b>
	Virtual SAN をアップグレードする前に	73
	vCenter Server のアップグレード	75
	ESXi ホストのアップグレード	75
	Virtual SAN ディスク フォーマットについて	76
	Virtual SAN クラスタのアップグレードの確認	80
	RVC アップグレード コマンド オプションの使用	81
<b>9</b>	<b>Virtual SAN クラスタでのデバイス管理</b>	<b>83</b>
	ディスク グループおよびデバイスの管理	83
	個々のデバイスの操作	86
<b>10</b>	<b>Virtual SAN クラスタの拡張および管理</b>	<b>93</b>
	Virtual SAN クラスタの拡張	93
	メンテナンス モードでの操作	97
	Virtual SAN クラスタのフォールト ドメインの管理	98
	ハイブリッド Virtual SAN クラスタをオールフラッシュ クラスタに移行	102
	Virtual SAN クラスタのパワーオフ	102
<b>11</b>	<b>Virtual SAN ポリシーの使用</b>	<b>103</b>
	Virtual SAN ポリシーについて	103
	Virtual SAN ストレージ プロバイダの表示	106
	Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシーについて	106
	Virtual SAN データストアへのデフォルト ストレージ ポリシーの割り当て	108
	Virtual SAN の仮想マシン ストレージ ポリシーの定義	108

- 12 Virtual SAN の監視 111
  - Virtual SAN クラスタの監視 111
  - Virtual SAN 容量の監視 112
  - Virtual SAN クラスタの仮想デバイスの監視 113
  - Virtual SAN クラスタの再同期について 113
  - Virtual SAN データストアに参加しているデバイスの監視 114
  - Virtual SAN の健全性の監視 114
  - Virtual SAN パフォーマンスの監視 116
  - Virtual SAN クラスタのリバランスについて 119
  - Virtual SAN のデフォルト アラームの使用 120
  - アラーム作成用の VMkernel 観測の使用 121
- 13 障害の処理および Virtual SAN のトラブルシューティング 125
  - Virtual SAN での esxcli コマンドの使用 125
  - ESXi ホストの Virtual SAN 構成が失敗する場合がある 125
  - 非準拠の仮想マシン オブジェクトがすぐに準拠にならない 126
  - Virtual SAN クラスタ構成の問題 126
  - Virtual SAN の障害の処理 127
  - Virtual SAN クラスタのシャットダウン 138

## インデックス 141



# VMware Virtual SAN について

---

『VMware Virtual SAN の管理』では、VMware vSphere® 環境で VMware Virtual SAN クラスタを構成、管理、および監視する方法について説明します。また、『VMware Virtual SAN の管理』では、Virtual SAN クラスタでローカル物理ストレージ リソースをストレージ キャパシティ デバイスとして編成する方法、Virtual SAN データストアにデプロイされた仮想マシンのストレージ ポリシーを定義する方法、Virtual SAN クラスタの障害を管理する方法について説明します。

## 対象読者

本書は、仮想化テクノロジー、データセンターの日常の運用、Virtual SAN の概念に精通する、豊富な経験をお持ちの仮想化管理者を対象としています。



## 更新情報

---

『VMware Virtual SAN の管理』は、製品のリリースごとに、または必要に応じて更新されます。

『VMware Virtual SAN の管理』の更新履歴については、次の表をご確認ください。

リビジョン	説明
JA-002061-04	マイナー リビジョン。
JA-002061-03	次のトピックを追加しました。 <ul style="list-style-type: none"><li>■ <a href="#">「Virtual SAN 監視アプライアンスのデプロイ (P. 64)」</a></li><li>■ <a href="#">「ストレッチ クラスタの標準の Virtual SAN クラスタへの変換 (P. 65)」</a></li><li>■ <a href="#">「新規の Virtual SAN クラスタのデデュープおよび圧縮の有効化 (P. 69)」</a></li><li>■ <a href="#">「既存の Virtual SAN クラスタのデデュープおよび圧縮の有効化 (P. 70)」</a></li><li>■ <a href="#">「デデュープおよび圧縮の無効化 (P. 70)」</a></li><li>■ <a href="#">「Virtual SAN クラスタの仮想マシンの冗長性の低下 (P. 71)」</a></li><li>■ <a href="#">「デデュープおよび圧縮が有効な場合のディスクの追加または削除 (P. 71)」</a></li><li>■ <a href="#">「ハイブリッド Virtual SAN クラスタをオールフラッシュ クラスタに移行 (P. 102)」</a></li><li>■ <a href="#">「Virtual SAN クラスタのパワーオフ (P. 102)」</a></li></ul>
JA-002061-02	<ul style="list-style-type: none"><li>■ Virtual SAN によって使用されるサービス ポートのリストを更新しました。<a href="#">「Virtual SAN ネットワークの構成 (P. 43)」</a>を参照してください。</li><li>■ マイナー リビジョンを追加しました。</li></ul>
JA-002061-01	<ul style="list-style-type: none"><li>■ <a href="#">「Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにする (P. 117)」</a>の Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにするための前提条件を更新しました。</li><li>■ <a href="#">「ストレッチ クラスタの概要 (P. 59)」</a>の監視ホストの特性を更新しました。</li></ul>
JA-002061-00	初期リリース。



# Virtual SAN の概要

---

Virtual SAN は ESXi ハイパーバイザーの一部としてネイティブに実行するソフトウェアの分散レイヤーです。Virtual SAN はホスト クラスタのローカル ディスクまたは直接接続されたキャパシティ デバイスを統合し、Virtual SAN クラスタのすべてのホストで共有される単一のストレージ プールを作成します。

HA、vMotion、DRS といった共有ストレージを必要とする VMware 機能をサポートすることで、Virtual SAN では外部共有ストレージの必要性がなくなり、ストレージ構成や仮想マシンのプロビジョニング操作を簡素化できます。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN の概念 \(P. 11\)](#)
- [Virtual SAN の用語および定義 \(P. 13\)](#)
- [Virtual SAN と従来のストレージ \(P. 16\)](#)
- [Virtual SAN クラスタの構築 \(P. 17\)](#)
- [他の VMware ソフトウェアとの統合 \(P. 17\)](#)
- [Virtual SAN の制限 \(P. 18\)](#)

## Virtual SAN の概念

VMware Virtual SAN では、仮想マシンの共有ストレージを作成するソフトウェア定義のアプローチを使用します。ESXi ホストのローカル物理ストレージ リソースを仮想化し、サービス品質要件に従って仮想マシンとアプリケーションに分割して割り当てることができるストレージのプールに変換します。Virtual SAN は、ESXi ハイパーバイザーに直接実装されます。

Virtual SAN は、ハイブリッドまたはオールフラッシュのクラスタのどちらかとして機能するように構成できます。ハイブリッドのクラスタでは、キャッシュ レイヤーにフラッシュ デバイスが使用され、ストレージ容量レイヤーに磁気ディスクが使用されます。オールフラッシュのクラスタでは、キャッシュと容量の両方でフラッシュ デバイスが使用されます。

Virtual SAN は既存のホスト クラスタで、または新しいクラスタを作成するときにアクティブ化できます。Virtual SAN は、すべてのローカル キャパシティ デバイスを、Virtual SAN クラスタのすべてのホストによって共有される単一のデータストアに集約します。データストアは、キャパシティ デバイスまたはキャパシティ デバイスが搭載されているホストをクラスタに追加することにより、拡張することができます。クラスタの ESXi ホストで、類似または同一のストレージ構成を含め、すべてのクラスタ メンバーで類似または同一の構成を共有することをお勧めします。これにより、クラスタ内のすべてのデバイスおよびホストで、仮想マシンのストレージ コンポーネントが確実にバランシングされるようにします。ローカル デバイスを持たないホストでも、Virtual SAN データストアでその仮想マシンを参加させて実行することができます。

ホストがローカル キャパシティ デバイスを Virtual SAN データストアに提供する場合、フラッシュ キャッシュ用に少なくとも 1 つのデバイスを提供し、キャパシティ用（データ ディスクとも呼ばれる）に少なくとも 1 つのデバイスを提供する必要があります。

提供元のホスト上のデバイスは、1 つ以上のディスク グループを形成します。各ディスク グループには、1 つのフラッシュ キャッシュ デバイスと、恒久的ストレージ用の 1 つまたは複数のキャパシティ デバイスが含まれています。各ホストは、複数のディスク グループを使用するように構成できます。

Virtual SAN クラスタの設計およびサイジングに関するベスト プラクティス、容量の考慮事項、および一般的な推奨事項の詳細については、『VMware Virtual SAN Design and Sizing Guide』を参照してください。

## Virtual SAN の特性

このトピックでは、Virtual SAN に適用される特性と、そのクラスタおよびデータストアについて概説します。

Virtual SAN には、環境に対して多くのメリットがあります。

**表 1-1. Virtual SAN の機能**

サポートされている機能	説明
共有ストレージ サポート	Virtual SAN は、HA、vMotion、および DRS などの共有ストレージが必要な VMware 機能をサポートしています。たとえば、ホストで過負荷が生じた場合、DRS はクラスタ内の他のホストに仮想マシンを移行できます。
Just a Bunch Of Disks (JBOD)	Virtual SAN は、ブレード サーバ環境での JBOD の使用をサポートしています。クラスタにブレード サーバが含まれる場合、ブレード サーバに接続されている JBOD ストレージでデータストアの容量を拡張できます。
オンディスク フォーマット	Virtual SAN 6.5 は、Virtual SAN クラスタごとに拡張性の高いスナップショットとクローン管理のサポートを提供する、オンディスク仮想ファイル フォーマット 3.0 をサポートしています。Virtual SAN クラスタごとにサポートされる仮想マシン スナップショットとクローンの数については、『構成の上限』ドキュメントを参照してください。
オールフラッシュ構成とハイブリッド構成	Virtual SAN は、オールフラッシュまたはハイブリッド クラスタで構成できます。
フォールト ドメイン	Virtual SAN は、Virtual SAN クラスタがデータ センターの複数のラックまたはブレード サーバシャーシにまたがる場合に、ラックまたはシャーシの障害からホストを保護するフォールト ドメイン構成をサポートしています。
ストレッチ クラスタ	Virtual SAN は 2 つの地理的な場所にまたがるストレッチ クラスタをサポートします。
Virtual SAN 健全性サービス	Virtual SAN 健全性サービスには、クラスタ コンポーネントの問題の原因を監視、トラブルシューティング、診断し、潜在的なリスクを識別する事前構成済みの健全性チェック テストが含まれています。
Virtual SAN パフォーマンス サービス	Virtual SAN パフォーマンス サービスには、IOPS、スループット、遅延、輻輳を監視するために使用される統計チャートが含まれています。Virtual SAN クラスタ、ホスト、ディスク グループ、ディスク、仮想マシンのパフォーマンスを監視できます。
vSphere ストレージ機能との統合	Virtual SAN は、従来から VMFS および NFS ストレージとともに使用されている vSphere データ管理機能と統合されています。これらの機能には、スナップショット、リンク クローン、vSphere Replication、および vSphere APIs for Data Protection などがあります。
仮想マシン ストレージ ポリシー	Virtual SAN は仮想マシンのストレージ ポリシーに沿って機能し、仮想マシンを中心としたストレージ アプローチをサポートします。仮想マシンをプロビジョニングするときに仮想マシンにストレージ ポリシーが明示的に割り当てられていない場合、「Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシー」というシステム定義の汎用ストレージ ポリシーが自動的に仮想マシンに適用されます。
迅速なプロビジョニング	Virtual SAN では、仮想マシンの作成操作中およびデプロイ操作中に vCenter Server のストレージの迅速なプロビジョニングが可能です。

## Virtual SAN の用語および定義

Virtual SAN では独自の用語と定義が使用されており、これらを理解することが重要です。

Virtual SAN の使用を開始する前に、Virtual SAN の重要な用語および定義を確認してください。

### ディスク グループ

ディスク グループは、ホストおよび物理デバイス グループでの物理ストレージ容量の単位で、これにより、Virtual SAN クラスタのパフォーマンスと容量が決まります。搭載しているローカル デバイスを Virtual SAN クラスタに提供する各 ESXi ホストでは、デバイスがディスク グループに編成されます。

各ディスク グループには、1 つのフラッシュ キャッシュ デバイスと 1 つ以上のキャパシティ デバイスが含まれている必要があります。キャッシュで使用されるデバイスは、ディスク グループ間で共有したり、その他の目的で使用したりすることができません。1 つのキャッシュ デバイスは、1 つのディスク グループ専用にする必要があります。ハイブリッドのクラスタでは、キャッシュ レイヤーにフラッシュ デバイスが使用され、ストレージ容量レイヤーに磁気ディスクが使用されます。オールフラッシュ クラスタでは、キャッシュとキャパシティの両方でフラッシュ デバイスが使用されます。ディスク グループの作成および管理の詳細については、[第 9 章 \[Virtual SAN クラスタでのデバイス管理 \(P. 83\)\]](#) を参照してください。

### 消費される容量

消費される容量とは、1 つ以上の仮想マシンによって任意の時点で消費される総物理容量です。消費される容量は、VMDK の消費サイズや保護レプリカなどの多くの要因によって決まります。キャッシュ サイジングの計算時には、保護レプリカで使用される容量は考慮しません。

### オブジェクトベースのストレージ

Virtual SAN はオブジェクトと呼ばれるフレキシブルなデータ コンテナの形でデータを格納および管理します。オブジェクトは、含まれるデータおよびメタデータがクラスタ全体に分散されている論理ボリュームです。たとえば、すべての VMDK は、すべてのスナップショットと同様、1 つのオブジェクトです。Virtual SAN データストアで仮想マシンをプロビジョニングする場合、Virtual SAN では、仮想ディスクごとに複数のコンポーネントで構成されるオブジェクトのセットを作成します。また、仮想マシンのすべてのメタデータ ファイルを保存するコンテナ オブジェクトである VM ホームネームスペースも作成します。割り当てられた仮想マシンのストレージ ポリシーに基づき、Virtual SAN では、各オブジェクトを個別にプロビジョニングおよび管理します。これには、すべてのオブジェクトで RAID 構成を作成する作業が関係することもあります。

Virtual SAN は仮想ディスクにオブジェクトを作成し、クラスタにオブジェクトを分散する方法を決定するときに、次の要因を考慮します。

- Virtual SAN は、仮想ディスク要件が指定された仮想マシン ストレージ ポリシー設定に従って適用されていることを確認します。
- Virtual SAN はプロビジョニングの時点で、正しいクラスタ リソースが使用されることを確認します。たとえば Virtual SAN では、保護ポリシーに基づいて作成するレプリカの数を決めます。パフォーマンス ポリシーにより、各レプリカに割り当てられるフラッシュ読み取りキャッシュの量、各レプリカで作成されるストライプの数、およびそれらを配置するクラスタ内の場所が決まります。
- Virtual SAN は、仮想ディスクのポリシーのコンプライアンス ステータスを継続的に監視してレポートします。非準拠のポリシー ステータスを見つけた場合は、原因となっている問題のトラブルシューティングを行って解決する必要があります。

---

注意 必要に応じて、仮想マシン ストレージ ポリシーの設定を編集することができます。ストレージ ポリシーの設定を変更しても、仮想マシンへのアクセスに影響はありません。Virtual SAN は、再構成で使われるストレージおよびネットワークのスループットをアクティブに調整し、オブジェクトの再構成の影響を通常のワークロードの実行状態まで最小化します。仮想マシン ストレージ ポリシーの設定を変更すると、Virtual SAN は、オブジェクトの再作成プロセスとその後のオブジェクトの再同期を開始します。 [\[Virtual SAN クラスタの再同期について \(P. 113\)\]](#) を参照してください。

---

- Virtual SAN は、ミラーや監視などの必要な保護コンポーネントが、別々のホストやフォールト ドメインに配置されることを確認します。たとえば、障害時にコンポーネントを再構築するため、Virtual SAN は配置ルールに適合する ESXi ホストを探します。その配置ルールでは、仮想マシン オブジェクトの保護コンポーネントが、(同じホストではなく) 2 つの別々のホストに配置されるか、またはいくつかの異なるフォールト ドメインにわたって配置される必要があります。

## Virtual SAN データストア

クラスタで Virtual SAN を有効にすると、単一の Virtual SAN データストアが作成されます。これは、仮想ボリューム、VMFS、および NFS など、使用可能なデータストアのリストに別のタイプのデータストアとして表示されます。1 つの Virtual SAN データストアにより、仮想マシンや仮想ディスクごとに異なるレベルのサービス レベルを提供できます。vCenter Server<sup>®</sup> では、Virtual SAN データストアのストレージ特性が一連の機能として表示されます。これらの機能は、仮想マシンのストレージ ポリシーを定義するときに参照できます。仮想マシンを後でデプロイする場合、Virtual SAN はこのポリシーを使用して、各仮想マシンの要件に基づいて最適な方法で仮想マシンを配置します。ストレージ ポリシーの使用に関する概要については、『vSphere ストレージ』ドキュメントを参照してください。

Virtual SAN データストアには、考慮する必要がある固有の特性があります。

- Virtual SAN は、ホストにデバイスがあるかどうかに関係なく、クラスタ内のすべてのホストにアクセスできる単一の Virtual SAN データストアを提供します。各ホストには、仮想ボリューム、VMFS、または NFS などの他の任意のデータストアをマウントすることもできます。
- Storage vMotion を使用することにより、Virtual SAN データストア間、NFS および VMFS データストア間で仮想マシンを移動できます。
- キャパシティ デバイスとして使用される磁気ディスクとフラッシュ デバイスだけが、データストアの容量に反映できます。フラッシュ キャッシュとして使用されるデバイスは、データストアの一部としてカウントされません。
- 自動ディスク要求モードの場合、Virtual SAN データストアは、キャパシティ デバイスを搭載したホストを Virtual SAN クラスタに追加したり、キャパシティ デバイスを任意のクラスタ メンバーに追加したりするときに動的に増大します。

## オブジェクトとコンポーネント

各オブジェクトは、一連のコンポーネントで構成され、仮想マシン ストレージ ポリシーで使用中の機能によって決まります。たとえば、ポリシーで [許容する障害の数] が 1 に構成されている場合、Virtual SAN では、オブジェクトのレプリカおよび監視などの保護コンポーネントが確実に Virtual SAN クラスタの別個のホストに配置されるようにします。この場合の各レプリカは、オブジェクト コンポーネントです。また、同じポリシーにおいて、[オブジェクトあたりのディスク ストライプの数] が 2 以上に構成されている場合、Virtual SAN では複数のキャパシティ デバイスにおいてオブジェクトのストライピングも行い、各ストライプは指定したオブジェクトのコンポーネントとみなされます。必要な場合、Virtual SAN では、大きなオブジェクトを複数のコンポーネントに分割することもあります。

Virtual SAN データストアには、次のオブジェクト タイプが含まれています。

<b>VM ホームのネームスペース</b>	.vmx、ログ ファイル、vmdk ファイル、スナップショット差分記述ファイルなどの仮想マシンの構成ファイルすべてが保存されている、仮想マシンのホーム ディレクトリ。
<b>VMDK</b>	仮想マシンのハード ディスク ドライブの内容を保存する、仮想マシンのディスク ファイル (.vmdk ファイル)。
<b>仮想マシンスワップオブジェクト</b>	仮想マシンのパワーオン時に作成されます。
<b>スナップショット差分 VMDK</b>	仮想マシンのスナップショットの作成時に作成されます。
<b>メモリ オブジェクト</b>	仮想マシンの作成またはサスペンド中、スナップショット メモリ オプションが選択されるときに作成されます。

## 仮想マシンのコンプライアンス ステータス：準拠および非準拠

仮想マシンは、そのオブジェクトの 1 つ以上が割り当てられているストレージ ポリシーの要件を満たしていない場合に、非準拠とみなされます。たとえば、ミラー コピーのいずれかにアクセスできない場合、ステータスは非準拠になります。仮想マシンがストレージ ポリシーで定義されている要件に準拠している場合、その仮想マシンのステータスは準拠です。[仮想ディスク] ページの [物理ディスクの配置] タブから、仮想マシン オブジェクトのコンプライアンス ステータスを確認できます。Virtual SAN クラスターのトラブルシューティングの詳細については、[\[Virtual SAN の障害の処理 \(P. 127\)\]](#) を参照してください。

## コンポーネントの状態：[低下しました] 状態と [不完全] 状態

Virtual SAN は、コンポーネントの次の障害状態について確認応答します。

- [低下しました]。Virtual SAN で永続的なコンポーネント障害が検出され、その障害コンポーネントが元の正常動作の状態に戻らないと判断される場合、コンポーネントは [低下しました] になります。その結果、Virtual SAN は低下したコンポーネントの再構築をすぐに開始します。この状態は、障害の発生したデバイスにコンポーネントが存在する場合に発生することがあります。
- [不完全]。Virtual SAN で一時的なコンポーネント障害が検出され、そのすべてのデータを含むコンポーネントがリカバリして元の動作状態に戻るとみなされる場合、コンポーネントは [不完全] になります。この状態は、ホストを再起動するとき、または Virtual SAN ホストからデバイスを切り離す場合に発生する可能性があります。Virtual SAN は、60 分待ってから、[不完全] ステータスのコンポーネントの再構築を開始します。

## オブジェクトの状態：[健全] および [非健全]

クラスタでの障害のタイプと数に応じて、オブジェクトの状態は次のいずれかになります。

- [健全]。ミラー全体とともに、オブジェクトのコンポーネント（または投票）の 50 パーセント以上がまだ使用可能になっている場合、そのオブジェクトの動作ステータスは [健全] とみなされます。
- [非健全]。使用可能なミラーのコピーがない場合、またはおそらくクラスタで複数の障害が発生しているために使用可能なオブジェクトのコンポーネント（または投票）が 50 パーセント未満になっている場合、そのオブジェクトの動作ステータスは [非健全] とみなされ、ご使用の仮想マシンの可用性に影響します。クラスタでアクセス可能な状態のまま残るオブジェクトの場合は、オブジェクト コンポーネントのエラーなしの完全なレプリカがいつでも使用可能になっている必要があります。

## 監視

監視は、メタデータのみを含み、実際のアプリケーション データを何も含まないコンポーネントです。潜在的な障害の後、存続しているデータストアのコンポーネントの可用性に関して決定を下す必要がある場合のタイプレカとして機能します。監視では、オンディスク フォーマット 1.0 を使用する場合には Virtual SAN データストアでおおよそ 2 MB のメタデータ用領域を消費し、バージョン 2.0 以降のオンディスク フォーマットでは 4 MB の領域を消費します。

Virtual SAN 6.0 以降のバージョンでは、各コンポーネントが仮想マシンの可用性を決定する投票を複数所有するクォーラムベース システムをサポートしています。より正確には、仮想マシンのストレージ オブジェクトを構成する投票の 50 パーセントにいつでもアクセス可能になっている必要があります。すべてのホストにアクセスできる投票が 50 パーセント未満になると、そのオブジェクトは Virtual SAN データストアで使用できなくなります。これは、仮想マシンの可用性に影響します。クラスタでアクセス可能な状態のまま残るオブジェクトの場合は、オブジェクト コンポーネントのエラーなしの完全なレプリカがいつでも使用可能になっている必要があります。

## ストレージ ポリシーベース管理 (SPBM)

Virtual SAN を使用する場合、パフォーマンスや可用性などの仮想マシンのストレージ要件を、ポリシーという形で定義できます。Virtual SAN を使用すると、Virtual SAN データストアにデプロイされる仮想マシンに、少なくとも 1 つの仮想マシン ストレージ ポリシーが割り当てられるようになります。仮想マシンのストレージ要件が分かっている場合は、ストレージ ポリシーを定義し、仮想マシンに割り当てることができます。仮想マシンのデプロイ時にストレージ ポリシーを適用しない場合、Virtual SAN はデフォルトの Virtual SAN ポリシーを自動的に割り当てます。デフォルトの Virtual

SAN ポリシーでは、[許容する障害の数] が 1 で、各オブジェクトに単一のディスク ストライプが設定され、シン プロビジョニングされた仮想ディスクが使用されます。最適の結果を得るには、デフォルトのストレージ ポリシーで定義されている要件と同じだとしても、独自の仮想マシン ストレージ ポリシーを定義してください。Virtual SAN ストレージ ポリシーの使用の詳細については、[第 11 章 \[Virtual SAN ポリシーの使用 \(P. 103\)\]](#) を参照してください。

## Ruby vSphere Console (RVC)

Ruby vSphere Console (RVC) は、Virtual SAN クラスターの管理およびトラブルシューティングに使用するコマンドライン インターフェイスです。RVC により、**esxcli** によって出力されるホスト中心のビューではなく、クラスタ全体のビューを表示できます。RVC は Windows 用の vCenter Server Appliance および vCenter Server にバンドルされているため、個別にインストールする必要はありません。RVC コマンドの詳細については、『RVC コマンド リファレンス ガイド』を参照してください。

## vSphere PowerCLI

VMware vSphere PowerCLI は、構成および管理タスクの自動化を支援するためのコマンドライン スクリプトのサポートを Virtual SAN に追加します。vSphere PowerCLI は Windows PowerShell インターフェイスを vSphere API に提供します。PowerCLI には、Virtual SAN コンポーネントを管理するためのコマンドレットが含まれています。vSphere PowerCLI の使用の詳細については、「vSphere PowerCLI ドキュメント」を参照してください。

## Virtual SAN Observer

VMware Virtual SAN Observer は、RVC で実行される Web ベース ツールで、Virtual SAN クラスターの詳細パフォーマンス分析と監視に使用されます。Virtual SAN Observer を使用して、容量レイヤーのパフォーマンス統計に関する情報、物理ディスク グループに関する詳細な統計情報、現在の CPU 使用率、Virtual SAN メモリ プールの消費量、および Virtual SAN クラスタ全体での物理およびメモリ内オブジェクトの分散状態の情報を得ることができます。

RVC と Virtual SAN Observer の構成、起動、および使用方法の詳細については、『Virtual SAN トラブルシューティング リファレンス マニュアル』を参照してください。

## Virtual SAN と従来のストレージ

Virtual SAN には従来のストレージ アレイと共通する特性が多数ありますが、Virtual SAN の全体的な動作と機能は異なります。たとえば、Virtual SAN は ESXi ホストのみの管理と操作が可能で、Virtual SAN インスタンスごとに 1 つのクラスタのみがサポートされています。

Virtual SAN と従来のストレージは、次のような重要な面においても異なります。

- Virtual SAN では、ファイバ チャネル (FC) やストレージ エリア ネットワーク (SAN) などの仮想マシン ファイルをリモートで保存する外部ネットワーク ストレージは不要です。
- 従来のストレージでは、ストレージ管理者が異なるストレージ システムに事前にストレージ領域を割り当てます。Virtual SAN は、ESXi ホストのローカル物理ストレージ リソースを自動的に単一のストレージ プールに変換します。これらのプールは、サービスの品質要件に応じて仮想マシンおよびアプリケーションに分割して割り当てることができます。
- Virtual SAN には、LUN または NFS 共有に基づく従来のストレージ ボリュームの概念はありません。
- iSCSI、FCP などの標準ストレージ プロトコルは、Virtual SAN には適用されません。
- Virtual SAN は vSphere と高度に統合されます。従来のストレージとは異なり、Virtual SAN には専用プラグインやストレージ コンソールはありません。vSphere Web Client を使用して Virtual SAN をデプロイ、管理、監視できます。
- 専用ストレージ管理者が Virtual SAN を管理する必要はありません。代わりに、vSphere 管理者が Virtual SAN 環境を管理できます。
- Virtual SAN を使用する場合、新しい仮想マシンをデプロイするときに自動的に仮想マシン ストレージ ポリシーが割り当てられます。ストレージ ポリシーは、必要に応じて動的に変更できます。

## Virtual SAN クラスタの構築

Virtual SAN を考慮する場合、Virtual SAN クラスタをデプロイするための複数の構成ソリューションから選択できます。要件に応じて、次のいずれかの方法で Virtual SAN をデプロイできます。

### Virtual SAN Ready Node

Virtual SAN Ready Node は、Cisco、Dell、Fujitsu、IBM、Supermicro など、VMware パートナー向けの事前構成済みの Virtual SAN ソフトウェアのソリューションです。このソリューションには、サーバ OEM および VMware が推奨する Virtual SAN デプロイでテストされ、認定済みハードウェア フォーム ファクタで検証されたサーバ構成が含まれます。特定のパートナーにおける Virtual SAN Ready Node ソリューションの詳細については、VMware パートナーの Web サイトを参照してください。

### ユーザー定義の Virtual SAN クラスタ

Virtual SAN クラスタを構築するには、『Virtual SAN 互換性ガイド (VCG)』の Web サイト (<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) に記載されている個々のソフトウェアとハードウェア コンポーネント（ドライバ、ファームウェア、ストレージ I/O コントローラなど）を選択します。VCG Web サイトに記載されている認定された任意のサーバ、ストレージ I/O コントローラ、キャパシティ デバイスとフラッシュ キャッシュ デバイス、メモリ、CPU ごとに必要なコア数などを選択できます。Virtual SAN でサポートされているソフトウェアおよびハードウェア コンポーネント、ドライバ、ファームウェア、およびストレージ I/O コントローラを選択する前に、VCG Web サイトで互換性情報を確認します。Virtual SAN クラスタを設計する場合は、VCG Web サイトに記載されているデバイス、ファームウェア、ドライバのみを使用します。VCG に記載されていないソフトウェアおよびハードウェア バージョンを使用すると、クラスタで障害や予期しないデータ損失が発生する可能性があります。Virtual SAN クラスタの設計の詳細については、第 3 章「Virtual SAN クラスタの設計とサイジング (P. 23)」を参照してください。

## 他の VMware ソフトウェアとの統合

Virtual SAN を起動して実行すると、残りの VMware ソフトウェア スタックと統合されます。vSphere コンポーネントや、vSphere vMotion、スナップショット、クローン、Distributed Resource Scheduler (DRS)、vSphere High Availability、vCenter Site Recovery Manager などの機能を使用すると、従来のストレージで可能なほとんどの操作を実行できます。

### vSphere HA との統合

vSphere HA と Virtual SAN を同じクラスタで有効にできます。従来のデータストアの場合と同様に、vSphere HA では Virtual SAN データストアの仮想マシンに同じレベルの保護が提供されます。このレベルの保護では、vSphere HA と Virtual SAN がやり取りするときに、特定の制限が適用されます。vSphere HA と Virtual SAN の統合に関する特定の考慮事項については、『Virtual SAN および vSphere HA の使用 (P. 56)』を参照してください。

### VMware Horizon View との統合

Virtual SAN と VMware Horizon View を統合することができます。統合すると、仮想デスクトップ環境に関して Virtual SAN に次のメリットがあります。

- 自動キャッシュを備えた高性能ストレージ
- 自動修正用のポリシーベースのストレージ管理

Virtual SAN と VMware Horizon の統合の詳細については、『VMware Horizon with View』ドキュメントを参照してください。Virtual SAN 用の VMware Horizon View の設計およびサイジングについては、『Designing and Sizing Guide for Horizon View』を参照してください。

## Virtual SAN の制限

このトピックでは、Virtual SAN の制限について説明します。

Virtual SAN を操作するときは、次の制限事項を考慮してください。

- Virtual SAN では、複数の Virtual SAN クラスタに参加するホストはサポートされません。Virtual SAN ホストは他の外部ストレージ リソースにアクセスできますが、参加できるのは常に 1 つの Virtual SAN クラスタのみです。
- Virtual SAN では、vSphere DPM および Storage I/O Control はサポートされません。
- Virtual SAN では、SCSI 予約はサポートされません。
- Virtual SAN では、RDM、VMFS、診断パーティション、その他のデバイス アクセス機能はサポートされません。

## Virtual SAN を有効化するための要件

Virtual SAN を有効にする前に、ご使用の環境ですべての要件が満たされていることを確認してください。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN のハードウェア要件 \(P. 19\)](#)
- [Virtual SAN のクラスタ要件 \(P. 20\)](#)
- [Virtual SAN のソフトウェア要件 \(P. 20\)](#)
- [Virtual SAN のネットワーク要件 \(P. 21\)](#)
- [ライセンス要件 \(P. 21\)](#)

### Virtual SAN のハードウェア要件

組織で使用している ESXi ホストが Virtual SAN のハードウェア要件を満たすことを確認します。

#### ストレージ デバイスの要件

Virtual SAN 構成に含まれるすべてのキャパシティ デバイス、ドライバ、およびファームウェアバージョンが、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションのリストに記載され、認定されている必要があります。

表 2-1. Virtual SAN ホストでのストレージ デバイスの要件

ストレージ コンポーネント	要件
キャッシュ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 1 つの SAS または SATA 半導体ディスク (SSD) または PCIe フラッシュ デバイス。</li> <li>■ [許容障害数] を計算する前に、各ディスク グループのフラッシュ キャッシュ デバイスのサイズで、キャパシティ デバイスで使用する、予測されたストレージの少なくとも 10% (ミラーなどのレプリカを含まない) が提供されていることを確認します。</li> <li>■ vSphere フラッシュ読み取りキャッシュでは、Virtual SAN のキャッシュ用に予約されているフラッシュ デバイスを一切使用しないようにする必要があります。</li> <li>■ キャッシュ フラッシュ デバイスは、VMFS や別のファイル システムによってフォーマットしないようにする必要があります。</li> </ul>
仮想マシンのデータ ストレージ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ハイブリッド グループ構成の場合は、SAS、NL-SAS、または SATA 磁気ディスクが少なくとも 1 つ使用できることを確認します。</li> <li>■ オールフラッシュ ディスク グループ構成の場合は、少なくとも 1 つの SAS または SATA 半導体ディスク (SSD) または PCIe フラッシュ デバイスがあることを確認します。</li> </ul>
ストレージ コントローラ	SAS または SATA ホスト バス アダプタ (HBA)、またはバススルー モードか RAID 0 モードの RAID コントローラ 1 つ。

## メモリ

Virtual SAN のメモリ要件は、ESXi ハイパーバイザーによって管理されるディスク グループとデバイスの数によって決まります。各ホストには、最大で 5 つのディスク グループと、ディスク グループあたり最大で 7 つのキャパシティ デバイスに対応できるよう、最小でも 32 GB のメモリを搭載してください。

## フラッシュ起動デバイス

ESXi ホストのメモリが 512 GB 以下の場合、USB、SD、または SATADOM デバイスからホストを起動してください。Virtual SAN を USB デバイスや SD カードから起動する場合、起動デバイスのサイズは少なくとも 4 GB にする必要があります。

ESXi ホストのメモリが 512 GB より大きい場合は、SATADOM またはディスク デバイスからホストを起動してください。Virtual SAN ホストを SATADOM デバイスから起動する場合は、シングルレベル セル (SLC) デバイスを使用し、起動デバイスのサイズを少なくとも 16 GB にする必要があります。

ESXi 6.0 ホストを USB デバイスまたは SD カードから起動する場合、Virtual SAN トレース ログは RAM ディスクに書き込まれます。これらのログは、シャットダウンまたはシステム クラッシュ (PANIC) 中に自動的に通常メディアにオフロードされます。これは、ESXi を USB スティックまたは SD カードから起動するときに Virtual SAN トレースを扱うために唯一サポートされた方法です。電源停止が起こった場合、Virtual SAN トレース ログは保存されません。

ESXi 6.0 ホストを SATADOM デバイスから起動する場合、Virtual SAN トレース ログは直接 SATADOM デバイスに書き込まれます。したがって、SATADOM デバイスがこのガイドで概説した仕様を満たすことが重要です。

## Virtual SAN のクラスタ要件

Virtual SAN を有効化するための要件をホスト クラスタが満たしていることを確認します。

- Virtual SAN 構成に含まれるすべてのキャパシティ デバイス、ドライバ、およびファームウェア バージョンが、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションのリストに記載され、認定されている必要があります。
- Virtual SAN クラスタには、クラスタの容量を構成する、最低 3 台のホストが必要です。3 台のホストからなるクラスタの考慮事項については、[「Virtual SAN クラスタの設計上の考慮事項 \(P. 30\)」](#)を参照してください。
- Virtual SAN クラスタ内のホストは他のクラスタに参加することはできません。

## Virtual SAN のソフトウェア要件

環境内の vSphere コンポーネントが Virtual SAN を使用するためのソフトウェア バージョンの要件を満たしていることを確認します。

Virtual SAN 機能のフル セットを使用するには、Virtual SAN クラスタに参加する ESXi ホストがバージョン 6.0 以降である必要があります。Virtual SAN バージョン 5.5 からバージョン 6.0 へのアップグレード時にオンディスク フォーマット バージョン 1.0 を保持できますが、新しい機能の多くは使用できません。Virtual SAN 6.0 以降のソフトウェアでは、すべてのオンディスク フォーマットがサポートされます。

## Virtual SAN のネットワーク要件

ESXi ホストでのネットワーク インフラストラクチャとネットワーク構成が、Virtual SAN の最低限のネットワーク要件を満たしていることを確認します。

**表 2-2. Virtual SAN のネットワーク要件**

ネットワーク コンポーネント	要件
ホストのバンド幅	各ホストには、Virtual SAN 専用の最低限のバンド幅が必要です。 <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ハイブリッド構成の場合は専用の 1 Gbps</li> <li>■ オールフラッシュ構成の場合は専用または共有の 10 Gbps</li> </ul> Virtual SAN でのネットワークに関する考慮事項の詳細については、 <a href="#">[Virtual SAN のネットワークの設計 (P. 31)]</a> を参照してください。
ホスト間の接続	Virtual SAN クラスタの各ホストには、容量を提供するかどうかに関係なく、Virtual SAN トラフィックに VMkernel ネットワーク アダプタが必要です。 <a href="#">[Virtual SAN の VMkernel ネットワークの設定 (P. 49)]</a> を参照してください。
ホストのネットワーク	Virtual SAN クラスタのすべてのホストは、Virtual SAN レイヤー 2 またはレイヤー 3 ネットワークに接続されている必要があります。
マルチキャスト	レイヤー 2 パスおよびオブションとしてのレイヤー 3 パスとともに Virtual SAN トラフィックを処理する物理スイッチとルータで、マルチキャストを有効にする必要があります。
IPv4 および IPv6 のサポート	Virtual SAN ネットワークでは、IPv4 と IPv6 の両方がサポートされています。

## ライセンス要件

有効な Virtual SAN のライセンスがあることを確認します。

本番環境で Virtual SAN を使用するには、Virtual SAN クラスタに割り当てる特別なライセンスが必要です。

標準の Virtual SAN ライセンスや、高度な機能をカバーするライセンスをクラスタに割り当てることができます。一部の高度な機能では、その機能をサポートするライセンスが必要になります。高度な機能として、オールフラッシュ構成、ソフトウェア チェックサム、IOPS 制限、デデュープおよび圧縮、拡張クラスタなどが挙げられます。ライセンスの割り当ての詳細については、[\[Virtual SAN クラスタのライセンス設定の構成 \(P. 54\)\]](#) を参照してください。

ライセンスの容量は、クラスタ内の CPU の合計数を満たしている必要があります。



## Virtual SAN クラスタの設計とサイジング

パフォーマンスと使用を最適にするには、vSphere 環境で Virtual SAN をデプロイする前にホストおよびそのストレージデバイスの機能および構成を計画します。Virtual SAN クラスタ内での特定のホストおよびネットワーク構成について、慎重に検討してください。

『VMware Virtual SAN の管理』ドキュメントでは、Virtual SAN クラスタの設計およびサイジングに関する主要なポイントについて説明しています。Virtual SAN クラスタの設計およびサイジングに関する詳細な手順については、『VMware Virtual SAN 設定とサイジングガイド』を参照してください。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN ストレージ コンポーネントの設計とサイジング \(P. 23\)](#)
- [Virtual SAN ホストの設計とサイジング \(P. 29\)](#)
- [Virtual SAN クラスタの設計上の考慮事項 \(P. 30\)](#)
- [Virtual SAN のネットワークの設計 \(P. 31\)](#)
- [Virtual SAN のネットワークのベスト プラクティス \(P. 33\)](#)
- [Virtual SAN フォールト ドメインの設計とサイジング \(P. 33\)](#)
- [起動デバイスと Virtual SAN の使用 \(P. 34\)](#)
- [Virtual SAN クラスタでの永続的なログ記録 \(P. 35\)](#)

### Virtual SAN ストレージ コンポーネントの設計とサイジング

予期される消費に基づいて、容量およびキャッシュを計画します。可用性と耐久性に関する要件を考慮してください。

- [Virtual SAN での容量の計画 \(P. 24\)](#)

クラスタに仮想マシン (VM) ファイルを収容して障害およびメンテナンス操作を処理できるように、Virtual SAN データストアの容量のサイズを指定できます。
- [Virtual SAN でのフラッシュ キャッシュ デバイスの設計上の考慮事項 \(P. 26\)](#)

高パフォーマンスを実現して必要なストレージ領域を確保し、将来的な拡張に対応できるように、Virtual SAN キャッシュ デバイスおよびオールフラッシュ キャパシティ デバイスとして使用するフラッシュ デバイス構成を計画します。
- [Virtual SAN のフラッシュ キャパシティ デバイスの設計に関する考慮事項 \(P. 27\)](#)

高いパフォーマンスと必要なストレージ領域を提供し、将来の増加に対応できるように、Virtual SAN オールフラッシュ構成に対するフラッシュ キャパシティ デバイスの構成を計画します。
- [Virtual SAN の磁気ディスクの設計に関する考慮事項 \(P. 28\)](#)

ストレージ領域とパフォーマンスの要件に従って、ハイブリッド構成での容量について磁気ディスクのサイズと数を計画します。

## ■ Virtual SAN のストレージ コントローラの設計に関する考慮事項 (P. 29)

パフォーマンスと可用性の要件に最適な Virtual SAN クラスタのホストにストレージ コントローラを含めます。

## Virtual SAN での容量の計画

クラスタに仮想マシン (VM) ファイルを収容して障害およびメンテナンス操作を処理できるように、Virtual SAN データストアの容量のサイズを指定できます。

### Raw 容量

Virtual SAN データストアの Raw 容量を求めるには、クラスタ内のディスク グループの合計数とそれらのディスク グループのキャパシティ デバイスのサイズを乗算し、Virtual SAN オンディスク フォーマットに必要なオーバーヘッドを減算します。

### 許容する障害の数

Virtual SAN データストアの容量（仮想マシンの数と VMDK ファイルのサイズは含まない）を計画するときに、クラスタの仮想マシン ストレージ ポリシーで [許容する障害の数] および [耐障害性方式] 属性を考慮する必要があります。

[許容する障害の数] は、Virtual SAN のストレージ容量を計画してサイズを指定するときに重要な役割を果たします。仮想マシンの可用性の要件に基づき、仮想マシンとその個々のデバイスの消費量に比べて、この設定による消費量は 2 倍以上になる可能性があります。

たとえば、[耐障害性方式] が [RAID-1（ミラーリング） - パフォーマンス] に設定されていて、[許容する障害の数] が 1 に設定されている場合、仮想マシンは Raw 容量の約 50% を使用できます。[許容する障害の数] が 2 に設定されている場合、使用可能な容量は約 33% です。[許容する障害の数] が 3 に設定されている場合、使用可能な容量は約 25% です。

ただし、[耐障害性方式] が [RAID-5/6（イレージャ コーディング） - キャパシティ] に設定されていて、[許容する障害の数] が 1 に設定されている場合、仮想マシンは Raw 容量の約 75% を使用できます。[許容する障害の数] が 2 に設定されている場合、使用可能な容量は約 67% です。RAID 5/6 の詳細については、[\[RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングの使用 \(P. 71\)\]](#) を参照してください。

Virtual SAN ストレージ ポリシーの属性の詳細については、[第 11 章「Virtual SAN ポリシーの使用 \(P. 103\)」](#) を参照してください。

### 必要な容量の計算

次の基準に従って、RAID 1 ミラーリングが構成されているクラスタ内の仮想マシンに必要な容量を計画します。

- 1 Virtual SAN クラスタ内の仮想マシンが消費することが予想されるストレージ領域を計算します。

**expected overall consumption = number of VMs in the cluster \* expected percentage of consumption per VMDK**

- 2 クラスタ内の仮想マシンのストレージ ポリシーで構成される [許容する障害の数] 属性を考慮します。この属性は、クラスタ内のホスト上にある VMDK ファイルのレプリカ数に直接影響します。

**datastore capacity = expected overall consumption \* (Number of failures to tolerate + 1)**

- 3 Virtual SAN オンディスク フォーマットのオーバーヘッド要件を見積もります。

- オンディスク フォーマット バージョン 3.0 以降では、追加のオーバーヘッドがかかります（一般的にはデバイスあたり 1 ～ 2% の容量にすぎない）。ソフトウェア チェックサムが有効になっているデデュープおよび圧縮では、デバイスあたり約 6.2% の容量の追加のオーバーヘッドがかかります。
- オンディスク フォーマット バージョン 2.0 では、追加のオーバーヘッドがかかります（一般的にはデバイスあたり 1 ～ 2% の容量にすぎない）。
- オンディスク フォーマット バージョン 1.0 では、キャパシティ デバイスあたり約 1 GB の追加のオーバーヘッドがかかります。

## 容量のサイズ指定ガイドライン

- Virtual SAN がストレージ負荷をリバランスしないように、少なくとも 30% の領域を未使用のままにします。Virtual SAN は、1 つのキャパシティ デバイスの消費量が 80% 以上に達するとクラスタ全体でコンポーネントのリバランスを行います。リバランス操作は、アプリケーションのパフォーマンスに影響する可能性があります。この問題を回避するため、ストレージ消費量を 70% 未満に保ちます。
- キャパシティ デバイス、ディスク グループ、およびホストで起こり得る障害または置き換えを処理するための追加容量を計画します。キャパシティ デバイスにアクセスできない場合、Virtual SAN はクラスタ内の別のデバイスからコンポーネントをリカバリします。フラッシュ キャッシュ デバイスで障害が発生した場合や削除された場合、Virtual SAN はディスク グループ全体からコンポーネントをリカバリします。
- ホストの障害後またはメンテナンス モードになったときに Virtual SAN がコンポーネントを確実にリカバリできるように、追加容量を予約します。たとえば、ホストの障害後またはメンテナンス中にコンポーネントを正常に再構築するために十分な空き容量が残されるようにするため、十分な容量でホストをプロビジョニングします。これは、障害の発生したコンポーネントを再構築できる十分な空き容量を確保するために 4 台以上のホストを用意している場合に重要です。ホストで障害が発生した場合、別の障害を許容できるように別のホストの使用可能なストレージで再構築が行われます。ただし、3 台のホスト クラスタで [許容する障害の数] が 1 に設定されている場合、1 台のホストで障害が発生するとクラスタ内には 2 台のホストのみが残されるため、Virtual SAN は再構築操作を実行しません。障害後の再構築を許容するには、少なくとも 3 台のホストが必要です。
- Virtual SAN 仮想マシン ストレージ ポリシーを変更するのに十分な一時ストレージ領域を用意します。仮想マシン ストレージ ポリシーを動的に変更する場合、Virtual SAN でオブジェクトを構成するレプリカのレイアウトが作成される可能性があります。Virtual SAN がそれらのレプリカをインスタンス化して元のレプリカと同期するときに、クラスタは一時的に追加領域を提供する必要があります。
- ソフトウェア チェックサムやデデュープおよび圧縮などの高度な機能を使用する場合、操作のオーバーヘッドを処理するための追加容量を予約しておきます。

## 仮想マシン オブジェクトの考慮事項

Virtual SAN データストアのストレージ容量を計画するときに、データストアに必要な VM ホーム ネームスペース オブジェクト、スナップショット、およびスワップ ファイルの領域を考慮します。

- VM ホーム ネームスペース。仮想マシンのホーム ネームスペース オブジェクトに特定のストレージ ポリシーを割り当てることができます。容量とキャッシュ ストレージの不要な割り当てを防ぐため、Virtual SAN は VM ホーム ネームスペースのポリシーから [許容する障害の数] と [強制プロビジョニング] の設定のみを適用します。[許容する障害の数] が 0 より大きい VM ホーム ネームスペースに割り当てられたストレージ ポリシーの要件を満たすように、ストレージ領域を計画します。
- スナップショット。差分デバイスは、基本 VMDK ファイルのポリシーを継承します。スナップショットの想定されるサイズと数、および Virtual SAN ストレージ ポリシーの設定に従い、追加領域を計画します。  
  
必要な領域は異なる可能性があります。そのサイズは、仮想マシンでデータが変更される頻度と、スナップショットが仮想マシンに接続される期間によって異なります。
- スワップ ファイル。Virtual SAN は、仮想マシンのスワップ ファイルに個別のストレージ ポリシーを使用します。このポリシーは単一の障害を許容し、ストライピングおよび読み取りキャッシュ予約は定義せず、強制プロビジョニングを有効にします。

## Virtual SAN でのフラッシュ キャッシュ デバイスの設計上の考慮事項

高パフォーマンスを実現して必要なストレージ領域を確保し、将来的な拡張に対応できるように、Virtual SAN キャッシュ デバイスおよびオールフラッシュ キャパシティ デバイスとして使用するフラッシュ デバイス構成を計画します。

### PCIe または SSD フラッシュ デバイスの選択

Virtual SAN ストレージのパフォーマンス、容量、書き込み耐久性、およびコストの要件に応じて、PCIe または SSD フラッシュ デバイスを選択します。

- 互換性。PCIe または SSD デバイスのモデルは、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションのリストに含まれている必要があります。
- パフォーマンス。一般に、PCIe デバイスのパフォーマンスは SSD デバイスよりも高速です。
- 容量。PCIe デバイスで使用可能な最大容量は、『VMware 互換性ガイド』において現在 Virtual SAN の互換 SSD デバイスとしてリストに含まれている最大容量よりも大きくなります。
- 書き込み耐久性。PCIe または SSD デバイスの書き込み耐久性は、容量、オールフラッシュ構成のキャッシュ、およびハイブリッド構成でのキャッシュの要件を満たす必要があります。

オールフラッシュ構成とハイブリッド構成での書き込み耐久性要件の詳細については、『VMware Virtual SAN 設定とサイジングガイド』を参照してください。PCIe および SSD デバイスの書き込み耐久性クラスの詳細については、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションを参照してください。

- コスト。一般に、PCIe デバイスのコストは SSD デバイスの場合よりも高くなります。

### Virtual SAN キャッシュとしてのフラッシュ デバイス

これらの考慮事項に基づき、書き込み耐久性、パフォーマンス、および潜在的な拡張性について、Virtual SAN 用のフラッシュ キャッシュの構成を設計します。

表 3-1. Virtual SAN キャッシュのサイジング

ストレージ構成	考慮事項
オールフラッシュ構成とハイブリッド構成	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ フラッシュ キャッシュ デバイスは、仮想マシンの使用が想定される、予測されたストレージの少なくとも 10%（ミラーなどのレプリカを含まない）を提供する必要があります。</li> </ul> <p>仮想マシン ストレージ ポリシーの [許容する障害の数] 属性は、キャッシュのサイズに影響しません。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ キャッシュ対容量比を高くすれば、将来的に容量を拡張しやすくなります。キャッシュのサイズを大き目に設定することにより、キャッシュのサイズを増やさずに、既存のディスク グループに容量を容易に追加することができます。</li> <li>■ フラッシュ キャッシュ デバイスには、高い書き込み耐久性が必要です。</li> <li>■ フラッシュ キャッシュ デバイスの存続期間の終わりに行われるデバイスの交換作業は、ディスク グループ全体に影響を与えるため、キャパシティ デバイスの置き換え作業より複雑になります。</li> <li>■ フラッシュ デバイスを追加してキャッシュのサイズを追加する場合は、ディスク グループをさらに作成する必要があります。フラッシュ キャッシュ デバイスとディスク グループの比率は、常に 1 : 1 です。</li> </ul> <p>複数のディスク グループを構成することには、次の利点があります。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 単一のキャッシュ デバイスが失敗した場合、影響を受けるキャパシティ デバイスが少なくなるため、失敗のリスクが軽減されます。</li> <li>■ 小サイズのフラッシュ キャッシュ デバイスを含むディスク グループを複数デプロイすれば、潜在的にパフォーマンスが向上します。</li> </ul> <p>ただし、複数のディスク グループを構成すると、ホストのメモリ使用量は増大します。</p>
オールフラッシュ構成	<p>オールフラッシュ構成の場合、Virtual SAN は書き込みキャッシュでのみキャッシュ レイヤーを使用します。書き込みキャッシュには、大量の書き込み動作を処理する能力が必要です。このアプローチでは容量フラッシュの存続期間が延び、より価値で、書き込み耐久性が低くなります。</p>
ハイブリッド構成	<p>パフォーマンス上の理由により、アクティブな仮想マシン ストレージ ポリシーで読み取りキャッシュの予約が構成されている場合、Virtual SAN クラスタのホストには、障害後の再構築またはメンテナンス操作の期間に予約の必要を満たす十分なキャッシュが必要です。</p> <p>使用可能な読み取りキャッシュが予約の必要を満たすほど十分でない場合は、再構築またはメンテナンス操作に失敗します。読み取りキャッシュ予約は、特定のワークロードに対する明確で既知のパフォーマンス要件を満たす必要がある場合にのみ使用します。</p> <p>スナップショットを使用する場合は、キャッシュ リソースが使用されます。いくつかのスナップショットを使用する場合は、キャッシュ対使用容量比 10 パーセントの従来量よりも多くのキャッシュを専用を使用することを考慮します。</p>

## Virtual SAN のフラッシュ キャパシティ デバイスの設計に関する考慮事項

高いパフォーマンスと必要なストレージ領域を提供し、将来の増加に対応できるように、Virtual SAN オールフラッシュ構成に対するフラッシュ キャパシティ デバイスの構成を計画します。

### PCIe または SSD フラッシュ デバイスの選択

Virtual SAN ストレージのパフォーマンス、容量、書き込み耐久性、およびコストの要件に応じて、PCIe または SSD フラッシュ デバイスを選択します。

- 互換性。PCIe または SSD デバイスのモデルは、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションのリストに含まれている必要があります。
- パフォーマンス。一般に、PCIe デバイスのパフォーマンスは SSD デバイスよりも高速です。
- 容量。PCIe デバイスで使用可能な最大容量は、『VMware 互換性ガイド』において現在 Virtual SAN の互換 SSD デバイスとしてリストに含まれている最大容量よりも大きくなります。

- 書き込み耐久性。PCIe または SSD デバイスの書き込み耐久性は、容量、オールフラッシュ構成のキャッシュ、およびハイブリッド構成でのキャッシュの要件を満たす必要があります。  
オールフラッシュ構成とハイブリッド構成での書き込み耐久性要件の詳細については、『VMware Virtual SAN 設定とサイジングガイド』を参照してください。PCIe および SSD デバイスの書き込み耐久性クラスの詳細については、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションを参照してください。
- コスト。一般に、PCIe デバイスのコストは SSD デバイスの場合よりも高くなります。

## Virtual SAN 容量としてのフラッシュ デバイス

オールフラッシュ構成では、Virtual SAN は読み取り操作にキャッシュを使用せず、仮想マシン ストレージ ポリシーの読み取りキャッシュ予約設定を適用しません。キャッシュには、書き込み耐久性の高い、少量の高価なフラッシュを使用できます。容量には、書き込み耐久性の低い安価なフラッシュを使用できます。

フラッシュ キャパシティ デバイスの構成は、次のガイドラインに従って計画します。

- Virtual SAN のパフォーマンスを高めるには、小さいフラッシュ キャパシティ デバイスによるディスク グループをより多く使用します。
- バランスのとれたパフォーマンスと予測しやすい動作を実現するために、タイプとモデルが同じフラッシュ キャパシティ デバイスを使用します。

## Virtual SAN の磁気ディスクの設計に関する考慮事項

ストレージ領域とパフォーマンスの要件に従って、ハイブリッド構成での容量について磁気ディスクのサイズと数を計画します。

### SAS、NL-SAS、SATA 磁気デバイス

Virtual SAN ストレージのパフォーマンス、容量、コストの要件に従って、SAS、NL-SAS、または SATA 磁気デバイスを使用します。

- 互換性。磁気ディスクのモデルは、認定済みであり、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションに記載されている必要があります。
- パフォーマンス。SAS および NL-SAS デバイスでは、SATA ディスクより高速なパフォーマンスが得られます。
- 容量。Virtual SAN の SAS、NL-SAS、および SATA 磁気ディスクの容量は、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションで確認できます。容量が多い少数のデバイスではなく、容量が少ない多数のデバイスを使用することを検討してください。
- コスト。SAS および NL-SAS デバイスは、SATA ディスクに比べコストが高くなります。

容量とコストがパフォーマンスより優先される環境では、SAS や NL-SAS デバイスの代わりに SATA ディスクを使用するのが適切です。

## Virtual SAN 容量としての磁気ディスク

次のガイドラインに従って、磁気ディスク構成を計画します。

- Virtual SAN のパフォーマンスを向上させるには、容量が少ない多くの磁気ディスクを使用します。

キャッシュとキャパシティ デバイス間でのデータ転送で全体的に適切なパフォーマンスが得られるように、十分な磁気ディスクを使用する必要があります。容量が少ない多くの磁気ディスクを使用すると、容量が多い少数のデバイスを使用する場合に比べてパフォーマンスが向上します。複数の磁気ディスク スピンドルを使用すると、ステージング解除の処理時間を短縮できます。

多くの仮想マシンが存在する環境では、読み取りキャッシュでデータを使用できず Virtual SAN が磁気ディスクからデータを読み取る場合の読み取り操作に関しても、磁気ディスクの数が重要です。仮想マシンの数が少ない環境では、アクティブな仮想マシン ストレージ ポリシーの [オブジェクトあたりのディスク ストライプの数] が 1 より大きければ、ディスク数が読み取り操作に影響します。

- バランスのとれたパフォーマンスと予測しやすい動作を実現するために、タイプとモデルが同じ磁気ディスクを Virtual SAN データストアで使用します。
- 定義済みのストレージ ポリシーの [許容する障害の数] 属性と [オブジェクトあたりのディスク ストライプの数] 属性を満たすには、十分な数の磁気ディスクを専用に使用します。Virtual SAN の仮想ストレージ ポリシーの詳細については、[第 11 章 \[Virtual SAN ポリシーの使用 \(P. 103\)\]](#) を参照してください。

## Virtual SAN のストレージ コントローラ的设计に関する考慮事項

パフォーマンスと可用性の要件に最適な Virtual SAN クラスタのホストにストレージ コントローラを含めます。

- 『VMware 互換性ガイド』に記載されているストレージ コントローラ モデル、およびドライバとファームウェアのバージョンを使用します。『VMware 互換性ガイド』で Virtual SAN を検索します。
- 可能であれば複数のストレージ コントローラを使用して、パフォーマンスを高め、起こり得るコントローラの障害をディスク グループのサブセットのみに分離します。
- 『VMware 互換性ガイド』でキューの深さが最も高いストレージ コントローラを使用します。キューの深さが高いコントローラを使用すると、パフォーマンスが向上します。たとえば Virtual SAN が障害発生後にコンポーネントを再構築するときやホストがメンテナンス モードになったときです。
- Virtual SAN のパフォーマンスを最適化するには、ストレージ コントローラをパススルー モードで使用します。RAID 0 モードのストレージ コントローラは、パススルー モードのストレージ コントローラに比べて、より高度な構成とメンテナンス作業が必要になります。

## Virtual SAN ホストの設計とサイジング

パフォーマンスおよび可用性が最適化されるように、Virtual SAN クラスタのホストの構成を計画します。

### メモリと CPU

次の考慮事項に基づいて、Virtual SAN クラスタのホストのメモリと CPU のサイズを指定します。

表 3-2. Virtual SAN ホストのメモリと CPU のサイジング

計算リソース	考慮事項
メモリ	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ 仮想マシンあたりのメモリ</li> <li>■ 仮想マシンの予測数に基づいたホストあたりのメモリ</li> <li>■ ホストあたりに 5 個のディスク グループ、ディスク グループあたりに 7 台のキャパシティ デバイスが搭載された、完全に動作可能な Virtual SAN 用に 32 GB 以上のメモリ</li> </ul> <p>メモリが 512 GB 以下のホストは、USB、SD、または SATADOM デバイスから起動できます。ホストのメモリが 512 GB より大きい場合は、SATADOM またはディスク デバイスからホストを起動してください。</p>
CPU	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホストあたりのソケット</li> <li>■ ソケットごとのコア</li> <li>■ 仮想マシンの予測数に基づいた vCPU 数</li> <li>■ vCPU とコアの比</li> <li>■ Virtual SAN の 10% の CPU オーバーヘッド</li> </ul>

### ホストのネットワーク

パフォーマンス向上のため、Virtual SAN トラフィックにさらに多くのバンド幅を提供します。

- 1 GbE のアダプタを備えたホストを使用する場合は、アダプタを Virtual SAN 専用にします。オールフラッシュ構成の場合は、10 GbE の専用または共有アダプタを備えたホストを使用します。

- 10 GbE のアダプタを使用する場合は、ハイブリッド構成およびオールフラッシュ構成のどちらの場合も、アダプタを他のトラフィックと共有できます。
- 10 GbE のアダプタを他のトラフィック タイプと共有する場合は、Virtual SAN トラフィックに vSphere Distributed Switch を使用し、Network I/O Control と VLAN を使用することによってトラフィックを分離します。
- 冗長性を持たせるため、Virtual SAN トラフィックに物理アダプタのチームを作成します。

## 複数のディスク グループ

フラッシュ キャッシュまたはストレージ コントローラが応答を停止すると、ディスク グループ全体が失敗する可能性があります。その結果、Virtual SAN により、失敗したディスク グループのすべてのコンポーネントがクラスタ内の別の場所から再構築されます。

各ディスク グループの容量を少なくして、複数のディスク グループを使用した場合、次のメリットおよびデメリットがあります。

- メリット
  - データストアのキャッシュがさらに集約され I/O 操作が高速になるため、パフォーマンスが向上します。
  - 障害のリスクが複数のディスク グループ間に分散され、ディスク グループで障害が発生しても Virtual SAN が再構築するコンポーネントが少なくなるため、パフォーマンスが向上します。
- デメリット
  - 2 つ以上のキャッシュ デバイスが必要であるため、コストが高くなります。
  - 複数のディスク グループを処理するために、より多くのメモリが必要になります。
  - 単一障害点のリスクを軽減するために、複数のストレージ コントローラが必要になります。

## ドライブ ベイ

メンテナンスを簡単にするには、ドライブ ベイと PCIe スロットがサーバ本体の前面にあるホストを検討してください。

## ブレード サーバと外部ストレージ

ブレード サーバではディスク スロットの数に制限があるため、ブレード サーバの容量は通常、Virtual SAN データストアではスケーリングされません。ブレード サーバの計画済みの容量を拡大するには、外部ストレージ エンクロージャを使用します。外部ストレージ エンクロージャのサポート対象モデルの詳細については、『VMware 互換性ガイド』を参照してください。

## デバイスのホット プラグとスワップ

ホット プラグ操作、または磁気ディスクとフラッシュ キャパシティ デバイスの置換をホストで簡単に行うには、ストレージ コントローラのパススルー モードのサポートを検討してください。コントローラが RAID 0 モードで動作する場合は、追加の手順を実行してからでないとホストで新しいドライブを検出できません。

## Virtual SAN クラスタの設計上の考慮事項

高い可用性を確保し、消費量の増大に対処できるように、ホストおよび管理ノードの構成を設計します。

### 障害を許容する場合の Virtual SAN クラスタのサイジング

ホストの障害を処理するように、仮想マシン ストレージ ポリシーで [許容する障害の数] 属性を構成します。クラスタに必要なホストの数は次のように計算されます：**2 \* number of failures to tolerate + 1**。クラスタが許容する障害の数が多いほど、容量の大きいホストが必要になります。

クラスタ ホストがラック サーバに接続されている場合は、ホストをフォールト ドメインに編成し、障害管理能力を向上させることができます。[\[Virtual SAN フォールト ドメインの設計とサイジング \(P. 33\)\]](#) を参照してください。

## 2 台のホストまたは 3 台のホストからなるクラスタ構成の制限

2 台のホストまたは 3 台のホストからなる構成では、[許容する障害の数] を 1 に設定することで、1 つのホスト障害のみを許容できます。Virtual SAN は、個別のホストで仮想マシン データの必要な 2 つのレプリカをそれぞれ保存します。監視オブジェクトは第三のホストに配置されます。クラスタのホスト数が少ないため、次の制限があります。

- ホストで障害が発生しても、Virtual SAN では、別のホストでデータを再構築して別の障害から保護することができません。
- ホストをメンテナンス モードに切り替える必要がある場合に、Virtual SAN で退避データを再保護することができません。ホストがメンテナンス モードの間は、データが潜在的な障害にさらされます。

[アクセシビリティの確保] データ退避オプションのみを使用できます。クラスタには退避データ用に使用可能なスペア ホストがないため、[全データの移行] オプションを使用することはできません。

結果として、別の障害が発生するとアクセス不能になるため、仮想マシンが危険にさらされることになります。

## バランシング済みおよびアンバランスのクラスタ構成

Virtual SAN は統一された構成のホストで最適に機能します。

構成が異なるホストを使用すると、Virtual SAN クラスタで次のようなデメリットがあります。

- Virtual SAN は各ホストで同数のコンポーネントを保存しないため、ストレージ パフォーマンスの予測可能性が低下します。
- メンテナンス手順が異なります。
- キャッシュ デバイスの数が少ないかタイプが異なるクラスタ内のホストで、パフォーマンスが低下します。

## Virtual SAN での vCenter Server のデプロイ

Virtual SAN データストアに vCenter Server をデプロイする場合、Virtual SAN クラスタで問題が発生すると、トラブルシューティングで vCenter Server を使用できなくなる可能性があります。

## Virtual SAN のネットワークの設計

可用性、セキュリティ、バンド幅の確保を Virtual SAN クラスタで提供できるネットワーク機能を検討します。

Virtual SAN ネットワークの構成の詳細については、『VMware Virtual SAN 設定とサイジング ガイド』および『Virtual SAN ネットワーク設計ガイド』を参照してください。

## ネットワークのフェイルオーバーと負荷分散

Virtual SAN では、ネットワークの冗長性専用にはパッキング仮想スイッチで構成されたチームingおよびフェイルオーバーポリシーが使用されます。Virtual SAN では、負荷分散の NIC チームingは使用されません。

可用性のために NIC チームを構成する場合は、次のフェイルオーバー構成を検討してください。

チームing アルゴリズム	チームのアダプタのフェイルオーバー構成
発信元の仮想ポートに基づいたルート	アクティブ-パッシブ
IP ハッシュに基づいたルート	標準スイッチの固定 EtherChannel および Distributed Switch の LACP ポートチャンネルでアクティブ-アクティブ
物理ネットワーク アダプタの負荷に基づいたルート	Distributed Switch の LACP ポートチャンネルでアクティブ-アクティブ

Virtual SAN は、IP ハッシュに基づく負荷分散をサポートしていますが、すべての設定についてパフォーマンスの向上を保証することはできません。Virtual SAN が多くの受信者に使用されている場合は、IP ハッシュのメリットがあります。この場合、IP ハッシュが負荷分散を行います。Virtual SAN が唯一のコンシューマである場合は、改善が見られない可能性があります。この動作は特に 1 GbE 環境に適用されます。たとえば、Virtual SAN について 4 つの 1 GbE 物理アダプタと IP ハッシュを使用している場合、1 Gbps を超えて使用することはできない可能性があります。この動作は、VMware でサポートされるすべての NIC チーミング ポリシーにも適用されます。

Virtual SAN では、同じサブネット上の複数の VMkernel アダプタはサポートされません。複数の VMkernel アダプタを、別の VLAN または別の物理ファブリックなどの異なるサブネットで使用できます。複数の VMkernel アダプタを使用して可用性を提供するには、vSphere やネットワーク インフラストラクチャを含む構成コストがかかります。物理ネットワーク アダプタをチーミングすると、少ないセットアップでより簡単にネットワークの可用性を提供できます。

## Virtual SAN ネットワークのマルチキャストに関する考慮事項

ハートビートおよびメタデータの交換を Virtual SAN クラスタのホスト間で有効化するには、物理スイッチでマルチキャストを有効化する必要があります。Virtual SAN ホスト ネットワーク アダプタに接続された物理スイッチ ポートのみを経由してマルチキャスト メッセージを配信するために、物理スイッチで IGMP スヌーピング クエリアを構成できます。複数の Virtual SAN クラスタが同じネットワークにある場合は、追加の Virtual SAN クラスタを本番環境でデプロイする前に、新しいクラスタのマルチキャスト アドレスを変更して、メンバー ホストが別のクラスタから無関係なマルチキャスト メッセージを受信しないようにします。Virtual SAN クラスタのマルチキャスト アドレスの割り当ての詳細については、[\[Virtual SAN クラスタのマルチキャスト アドレスの変更 \(P. 44\)\]](#) を参照してください。

## Network I/O Control を使用した Virtual SAN のバンド幅の割り当て

vSphere vMotion トラフィック、vSphere HA トラフィック、仮想マシントラフィックなど、他のシステム トラフィックタイプと共有される 10 GbE の物理ネットワーク アダプタを Virtual SAN トラフィックで使用している場合は、vSphere Distributed Switch で vSphere Network I/O Control を使用して、Virtual SAN に必要なバンド幅の量を確保できます。

vSphere Network I/O Control では、Virtual SAN 発信トラフィックの予約とシェアを構成できます。

- Virtual SAN の物理アダプタで利用できる最低のバンド幅が Network I/O Control で保証されるように予約を設定します。
- Virtual SAN に割り当てられた物理アダプタが飽和したときに特定のバンド幅を Virtual SAN で使用できるようにシェアを設定して、再構築操作および同期操作の実行中に物理アダプタの容量全体が Virtual SAN で消費されるのを回避します。たとえば、チームの別の物理アダプタに障害が発生し、ポート グループのすべてのトラフィックがチーム内の別のアダプタに転送されると、物理アダプタが飽和状態になる可能性があります。

たとえば、Virtual SAN、vSphere vMotion、および仮想マシンのトラフィックを処理する 10 GbE の物理アダプタで、特定のバンド幅とシェアを構成できます。

**表 3-3. Virtual SAN を処理する物理アダプタの Network I/O Control の構成例**

トラフィック タイプ	予約, Gbps	シェア
Virtual SAN	1	100
vSphere vMotion	0.5	70
仮想マシン	0.5	30

10 GbE アダプタが飽和状態になると、Network I/O Control により物理アダプタの Virtual SAN に 5 Gbps が割り当てられます。

vSphere Network I/O Control を使用して Virtual SAN トラフィックのバンド幅の割り当てを構成する詳細については、『vSphere ネットワーク』ドキュメントを参照してください。

## Virtual SAN トラフィックのマーキング

優先順位のタグ付けは、Virtual SAN トラフィックの Quality of Service (QoS) の要求が高い接続済みネットワーク デバイスを示すためのメカニズムです。Virtual SAN トラフィックを特定のクラスに割り当て、vSphere Distributed Switch のトラフィック フィルタリングおよびマーキングのポリシーを使用して、0（低優先順位）～7（高優先順位）の Class of Service (CoS) 値でトラフィックを適宜マークすることができます。

## VLAN での Virtual SAN トラフィックのセグメント化

セキュリティおよびパフォーマンスを強化するため、特に複数のトラフィック タイプ間でバックিং物理アダプタの容量を共有している場合は、VLAN で Virtual SAN トラフィックを隔離することを検討します。

## ジャンボ フレーム

CPU パフォーマンスを向上するために Virtual SAN でジャンボ フレームを使用する場合は、クラスタ内のすべてのネットワーク デバイスとホストでジャンボ フレームが有効になっていることを確認します。

デフォルトでは、TCP セグメンテーション オフロード (TSO) および Large Receive Offload (LRO) 機能は、ESXi で有効になっています。ジャンボ フレームを使用することにより、ネットワーク上のすべてのノードでジャンボ フレームを有効化するコストに見合うだけのパフォーマンスの改善が得られるかどうかを検討します。

## Virtual SAN のネットワークのベスト プラクティス

パフォーマンスおよびスループットの向上のために、Virtual SAN のネットワークのベスト プラクティスを検討してください。

- ハイブリッド構成の場合は、少なくとも 1 GbE の物理ネットワーク アダプタを専用にします。ネットワークのパフォーマンスを最適にするには、10 GbE の専用または共有物理アダプタに Virtual SAN トラフィックを配置します。
- オールフラッシュ構成の場合は、10 GbE の専用または共有物理ネットワーク アダプタを使用します。
- フェイルオーバー NIC として 1 つの追加物理 NIC をプロビジョニングします。
- 10 GbE の共有ネットワーク アダプタを使用する場合は、Virtual SAN トラフィックを Distributed Switch に配置し、Virtual SAN へのバンド幅が保証されるように Network I/O Control を構成します。

## Virtual SAN フォールト ドメインの設計とサイジング

Virtual SAN フォールト ドメイン機能では、Virtual SAN に対して、別個のコンピューティング ラックに収容されている各サーバに冗長コンポーネントを分散するよう指示します。この方法により、電源や接続が失われるなどのラックレベルの障害から使用環境を保護することができます。

### フォールト ドメインの構成

Virtual SAN には、少なくとも 2 つのフォールト ドメインが必要です。それぞれ、1 つ以上のホストで構成されます。フォールト ドメインの定義では、潜在的な障害ゾーン（たとえば、個々のコンピューティング ラック エンクロージャ）を表す物理ハードウェア構成について確認する必要があります。

可能であれば、少なくとも 4 つのフォールト ドメインを使用してください。3 つのフォールト ドメインは特定のデータ 退避モードをサポートせず、Virtual SAN は障害発生後にデータを再保護できません。この場合、再構築が可能な追加のフォールト ドメインが必要です。これは、3 つのフォールト ドメインだけでは提供できません。

フォールト ドメインが有効にされると、Virtual SAN は、個々のホストではなくフォールト ドメインにアクティブな仮想マシンのストレージ ポリシーを適用します。

仮想マシンに割り当てる予定のストレージ ポリシーの [許容する障害の数] 属性に基づいて、クラスタ内のフォールト ドメインの数を計算します。

$$\text{number of fault domains} = 2 * \text{number of failures to tolerate} + 1$$

ホストがフォールト ドメインのメンバーではない場合、Virtual SAN はそのホストをスタンドアロンのフォールト ドメインと解釈します。

## 数台のホストの障害に対するフォールト ドメインの使用

それぞれ 2 台のホストが収容された 4 台のサーバ ラックで構成されるクラスタについて考えます。[許容する障害の数] を 1 に設定していて、フォールト ドメインが有効になっていない場合、Virtual SAN は、1 つのオブジェクトの両方のレプリカを同じラック エンクロージャに収容されているホストと一緒に保存することがあります。このためアプリケーションには、ラックレベルの障害が発生したときにデータが損失する潜在的な危険性があります。潜在的に障害が発生する可能性があるホストを別個のフォールト ドメインで一緒に構成する場合、Virtual SAN では、各保護コンポーネント (レプリカおよび監視) が確実に別のフォールト ドメインに配置されるようにします。

ホストおよび容量を追加する場合は、既存のフォールト ドメイン構成を使用するか、またはフォールト ドメインを定義することができます。

フォールト ドメインを使用したときにストレージの負荷を分散し、フォールト トレランスを有効にする場合は、次のガイドラインを考慮します。

- ストレージ ポリシーで構成されている [許容する障害の数] を満たす十分なフォールト ドメインを設定します。  
少なくとも 3 つのフォールト ドメインを定義します。確実に保護するには、少なくとも 4 つのドメインを定義します。
- 各フォールト ドメインに同じ数のホストを割り当てます。
- 統一された構成のホストを使用します。
- 可能であれば、空き容量のある 1 つのフォールト ドメインを障害後のデータ再構築で専用に使用します。

## 起動デバイスと Virtual SAN の使用

Virtual SAN クラスタの一部である ESXi のインストールをフラッシュ デバイスから開始する場合、特定の制限が適用されます。

4 GB 以上の高品質な USB または SD フラッシュ ドライブを使用します。

---

注意 ESXi ホストのメモリ サイズが 512 GB を超えている場合は、SATADOM またはディスク デバイスから起動します。Virtual SAN ホストを SATADOM デバイスから起動する場合は、シングルレベル セル (SLC) デバイスを使用し、起動デバイスのサイズを少なくとも 16 GB にする必要があります。また、ディスクから起動するホストには、ローカル VMFS があります。したがって、Virtual SAN 用ではない ESXi 起動ディスクを分離する必要があります。

---

## Virtual SAN のログ情報と起動デバイス

ESXi を USB デバイスまたは SD デバイスから起動すると、スクラッチ パーティションが RAM ドライブに存在するため、ホストの再起動時にログ情報とスタック トレースが失われます。ログ、スタック トレース、メモリ ダンプには、恒久的ストレージを使用します。

ログ情報は、Virtual SAN データストアには保存しないでください。Virtual SAN クラスタで障害が発生すると、ログ情報にアクセスできなくなる可能性があります。

恒久的なログ ストレージに関して、次のオプションを検討します。

- Virtual SAN に使用されておらず、VMFS または NFS でフォーマットされたストレージ デバイスを使用します。

- メモリ ダンプとシステム ログを vCenter Server に送信するように、ホストで ESXi Dump Collector と vSphere Syslog Collector を構成します。

恒久的な場所を使用するスクラッチ パーティションの設定の詳細については、『vSphere のインストールとセットアップ』ドキュメントを参照してください。

## Virtual SAN クラスタでの永続的なログ記録

Virtual SAN クラスタ内のホストからのログを保持するストレージを提供します。

USB または SD デバイスに ESXi をインストールし、ローカル ストレージを Virtual SAN に割り当てると、永続的なログ記録に十分なローカル ストレージまたはデータストア領域が残らなくなる可能性があります。

ログ情報が失われることを避けるには、ESXi Dump Collector と vSphere Syslog Collector を構成して ESXi メモリ ダンプとシステム ログをネットワーク サーバにリダイレクトします。『vSphere のインストールとセットアップ』ドキュメントを参照してください。



# Virtual SAN の新規または既存クラスタの準備

# 4

クラスタで Virtual SAN を有効化して仮想マシン ストレージとしての使用を開始する前に、Virtual SAN が正しく動作するために必要なインストラクチャを提供します。

この章では次のトピックについて説明します。

- [ストレージ デバイスの選択または互換性の確認 \(P. 37\)](#)
- [ストレージの準備 \(P. 38\)](#)
- [Virtual SAN のメモリの提供 \(P. 42\)](#)
- [Virtual SAN のホストの準備 \(P. 42\)](#)
- [Virtual SAN と vCenter Server の互換性 \(P. 42\)](#)
- [ストレージ コントローラの準備 \(P. 43\)](#)
- [Virtual SAN ネットワークの構成 \(P. 43\)](#)
- [Virtual SAN クラスタのマルチキャスト アドレスの変更 \(P. 44\)](#)
- [Virtual SAN ライセンスに関する考慮事項 \(P. 45\)](#)

## ストレージ デバイスの選択または互換性の確認

Virtual SAN をデプロイする前の重要な手順は、『VMware 互換性ガイド』を参照して、ストレージ デバイス、ドライバ、およびファームウェアが Virtual SAN と互換性があることを確認することです。

Virtual SAN と互換性があるいくつかのオプションの中から選択できます。

- OEM ベンダーと VMware が Virtual SAN との互換性について有効性が確認されている物理サーバである、Virtual SAN Ready Node サーバを使用します。
- 検証済みのデバイス モデルの中から個々のコンポーネントを選択して、ノードを構築します。

VMware 互換性ガイド セクション	確認するコンポーネント タイプ
システム	ESXi を実行する物理サーバ。
Virtual SAN	<ul style="list-style-type: none"><li>■ ハイブリッド構成での磁気ディスク SAS または SATA モデル。</li><li>■ 『VMware 互換性ガイド』でのリストに含まれているフラッシュ デバイス モデル。PCIe フラッシュ デバイスのモデルによっては、Virtual SAN と一緒に使用できるものもあります。書き込みの耐久性とパフォーマンス クラスも考慮してください。</li><li>■ パススルーをサポートするストレージ コントローラ モデル。</li></ul> <p>Virtual SAN は、各ストレージ デバイスが個々の RAID 0 グループとして表されている場合、RAID 0 モードに対応するように構成されているストレージ コントローラと連係動作することができます。</p>

## ストレージの準備

Virtual SAN および Virtual SAN データストアを使用する仮想ワークロードに対して十分なディスク領域を用意します。

### ストレージ デバイスの準備

Virtual SAN の要件に基づいて、フラッシュ デバイスおよび磁気ディスクを使用します。

予測される仮想マシンの使用に対応できるだけの十分な容量がクラスタにあることと、仮想マシンのストレージ ポリシーに定義された [許容する障害の数] を確認します。

Virtual SAN でストレージ デバイスを要求できるようにするため、ストレージ デバイスが次の要件を満たしている必要があります。

- ストレージ デバイスが ESXi ホストに対してローカルであること。Virtual SAN ではリモート デバイスを要求できません。
- ストレージ デバイ스에 既存のパーティション情報が存在しないこと。
- オールフラッシュとハイブリッドの両方のディスク グループを同じホストで使用していないこと。

### ディスク グループのデバイスの準備

各ディスク グループには、1 つのフラッシュ キャッシュ デバイスと、1 つ以上の磁気ディスクまたは 1 つのフラッシュ キャパシティ デバイスがあります。フラッシュ キャッシュ デバイスは、キャパシティ デバイス上で使用される、予測されたストレージの少なくとも 10% (ミラーなどのレプリカを含まない) を提供する必要があります。

Virtual SAN では、3 つ以上のホストで構成されるクラスタに対してストレージを提供するホストに少なくとも 1 つのディスク グループが必要です。Virtual SAN のパフォーマンスを最適にするには、統一された構成のホストを使用します。

### Raw および使用可能な容量

特定の状況に対応するため、仮想マシンの容量を超える Raw ストレージ容量を用意します。

- 容量にはフラッシュ キャッシュ デバイスのサイズを含めないでください。ストレージのフラッシュ デバイスを追加しない限り、フラッシュ キャッシュ デバイスはストレージを提供せず、キャッシュとして使用されます。
- 仮想マシンのストレージ ポリシーで定義された [許容する障害の数] に対応できる、十分な容量を用意します。[許容する障害の数] が 0 より大きいと、デバイスの占有量が増加します。[許容する障害の数] を 1 に設定した場合、占有量は 2 倍になります。[許容する障害の数] を 2 に設定した場合、占有量は 3 倍になり、以下同様に増加していきます。
- 統合された Virtual SAN データストア オブジェクトではなく、個々のホストの容量を調べて、操作に十分な容量が Virtual SAN データストアにあるかどうかを確認します。たとえば、ホストを退避させる場合、データストアのすべての空き領域が退避させるホストに存在するために、別のホストへの退避をクラスタで処理できないことがあります。
- シン プロビジョニングされたワークロードで大量のストレージの消費を開始する場合は、データストアで容量不足になるのを回避できるだけの十分な容量を用意します。
- 物理ストレージで Virtual SAN クラスタのホストの再保護モードとメンテナンス モードに対応できることを確認します。
- 使用可能なストレージ容量に対する Virtual SAN のオーバーヘッドを検討します。
  - オンディスク フォーマット バージョン 1.0 では、キャパシティ デバイスあたり約 1 GB の追加のオーバーヘッドがかかります。
  - オンディスク フォーマット バージョン 2.0 では、追加のオーバーヘッドがかかります (一般的にはデバイスあたり 1 ~ 2% の容量にすぎない)。

- オンディスク フォーマット バージョン 3.0 以降では、追加のオーバーヘッドがかかります（一般的にはデバイスあたり 1 ～ 2% の容量にすぎない）。ソフトウェア チェックサムが有効になっているデデュープおよび圧縮では、デバイスあたり約 6.2% の容量の追加のオーバーヘッドがかかります。

Virtual SAN データストアの容量の計画の詳細については、『VMware Virtual SAN 設定とサイジング ガイド』を参照してください。

## Virtual SAN ポリシーのキャパシティ デバイスに与える影響

仮想マシンの Virtual SAN ストレージ ポリシーは、さまざまな方法でキャパシティ デバイスに影響します。

表 4-1. Virtual SAN の仮想マシン ポリシーと Raw 容量

ポリシーが影響する点	説明
ポリシーの変更	<ul style="list-style-type: none"> <li>■ [許容する障害の数] は、仮想マシンに提供する必要がある物理ストレージ容量に影響します。可用性を高めるために [許容する障害の数] を大きくするほど、必要な容量が多くなります。</li> </ul> <p>[許容する障害の数] を 1 に設定すると、仮想マシンの VMDK ファイルのレプリカが 2 つに制限されます。[許容する障害の数] を 1 に設定した場合、50 GB の VMDK ファイルには、異なるホストで 100 GB の容量が必要です。[許容する障害の数] を 2 に変更した場合、クラスタ内のホスト全体で VMDK の 3 つのレプリカをサポートできる容量 (150 GB) が必要です。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ オブジェクトあたりの新しいディスク ストライプ数など、一部のポリシー変更には一時的なリソースが必要です。変更によって影響を受ける新しいオブジェクトは Virtual SAN で再作成され、物理ストレージで古いオブジェクトと新しいオブジェクトの両方に一時的に対応する必要があります。</li> </ul>
再保護モードまたはメンテナンス モードの使用可能な領域	<p>ホストをメンテナンス モードにするか、仮想マシンのクローンを作成する場合、Virtual SAN データストアでは使用可能な容量が十分であると示されますが、メンテナンス モードに切り替えられるホストの空き領域が十分でないため、データストアで仮想マシン オブジェクトを退避させられないことがあります。</p>

## ESXCLI でフラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてマーク

esxcli を使用して手動で各ホスト上のフラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてマークできます。

開始する前に

Virtual SAN 6.0 以降を使用していることを確認します。

手順

- 1 キャパシティ デバイスとしてマークするフラッシュ デバイスの名前を確認するには、各ホストで次のコマンドを実行します。
  - a ESXi Shell で、**esxcli storage core device list** コマンドを実行します。
  - b コマンド出力の上部でデバイス名を探し、その名前を書き留めます。

このコマンドには次のオプションがあります。

表 4-2. コマンド オプション

オプション	説明
<code>-d --disk=str</code>	キャパシティ デバイスとしてタグ付けするデバイスの名前。たとえば、 <code>mpx.vmhba1:C0:T4:L0</code> 。
<code>-t --tag=str</code>	追加または削除するタグを指定します。たとえば、 <code>capacityFlash</code> タグは、フラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてマークするために使用します。

このコマンドでは、ESXi で識別されるすべてのデバイス情報が一覧表示されます。

- 2 出力で、デバイスの `Is SSD` 属性が `true` であることを確認します。
- 3 フラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてタグ付けするには、`esxcli vsan storage tag add -d <device name> -t capacityFlash` コマンドを実行します。  
  
たとえば、`esxcli vsan storage tag add -t capacityFlash -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` コマンドを使用することができます。ここで、`mpx.vmhba1:C0:T4:L0` はデバイス名です。
- 4 フラッシュ デバイスがキャパシティ デバイスとしてマークされているかどうかを確認します。
  - a 出力で、デバイスの `IsCapacityFlash` 属性が `1` に設定されていることを確認します。

#### 例: コマンド出力

`vdq -q -d <device name>` コマンドを実行して、`IsCapacityFlash` 属性を確認できます。たとえば、`vdq -q -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` コマンドでは、次の出力が返されます。

```
\{
  "Name"      : "mpx.vmhba1:C0:T4:L0",
  "VSANUUID"  : "",
  "State"     : "Eligible for use by VSAN",
  "ChecksumSupport": "0",
  "Reason"    : "None",
  "IsSSD"     : "1",
  "IsCapacityFlash": "1",
  "IsPDL"     : "0",
  \},
```

## ESXCLI を使用した、キャパシティ デバイスとして使用されるフラッシュ デバイスのタグの解除

キャパシティ デバイスとして使用されるフラッシュ デバイスのタグを解除し、キャッシュとして使用可能にすることができます。

#### 手順

- 1 キャパシティ デバイスとしてマークされているフラッシュ デバイスのタグを解除するには、`esxcli vsan storage tag remove -d <デバイス名> -t capacityFlash` コマンドを実行します。たとえば、`esxcli vsan storage tag remove -t capacityFlash -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` コマンドを使用することができます。ここで、`mpx.vmhba1:C0:T4:L0` はデバイス名です。
- 2 フラッシュ デバイスのタグが解除されたかどうかを確認します。
  - a 出力で、デバイスの `IsCapacityFlash` 属性が `0` に設定されていることを確認します。

### 例: コマンド出力

`vdq -q -d <デバイス名>` コマンドを実行して、`IsCapacityFlash` 属性を確認できます。たとえば、`vdq -q -d mpx.vmhba1:C0:T4:L0` コマンドでは、次の出力が返されます。

```
[
  \{
    "Name"      : "mpx.vmhba1:C0:T4:L0",
    "VSANUUID"  : "",
    "State"     : "Eligible for use by VSAN",
    "ChecksumSupport": "0",
    "Reason"    : "None",
    "IsSSD"     : "1",
    "IsCapacityFlash": "0",
    "IsPDL"     : "0",
  \},
]
```

### RVC を使用してフラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてマーク

`vsan.host_claim_disks_differently` RVC コマンドを実行して、ストレージ デバイスをフラッシュ、容量フラッシュ、または磁気ディスク (HDD) としてマークします。

RVC ツールを使用すると、フラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてタグ付けできます。このタグ付けは、個別に行うことも、デバイスのモデルを指定してバッチで行うこともできます。キャパシティ デバイスとしてのフラッシュ デバイ스에タグを付ける場合、フラッシュ デバイスをオールフラッシュ ディスク グループに含めることができます。

---

注意 `vsan.host_claim_disks_differently` コマンドでは、タグ付けの前にデバイス タイプは確認されません。このコマンドでは、使用中の磁気ディスクおよびデバイスを含め、`capacity_flash` コマンド オプションを使用して附加されたデバイスにタグが付けられます。タグ付けの前に、デバイスのステータスを確認してください。

---

Virtual SAN 管理のための RVC コマンドの詳細については、『RVC コマンド リファレンス ガイド』を参照してください。

#### 開始する前に

- Virtual SAN パージョン 6.0 以降を使用していることを確認します。
- SSH が vCenter Server Appliance で有効化されていることを確認します。

#### 手順

- 1 vCenter Server Appliance への SSH 接続を開きます。
- 2 管理者権限を持つローカル アカウントを使用して、アプライアンスにログインします。
- 3 次のコマンドを実行して、RVC を開始します。
 

```
rvc <local_user_name>@<target_vCenter_Server>
```

たとえば、同じ vCenter Server Appliance を使用してキャパシティ デバイスのフラッシュ デバイスを root ユーザーとしてマークするには、次のコマンドを実行します。

```
rvc root@localhost
```
- 4 ユーザー名に対応するパスワードを入力します。
- 5 vSphere インフラストラクチャで、`<vcenter_server>/<data_center>/computers/<cluster>/hosts` ディレクトリに移動します。

- 6 `--claim-type capacity_flash --model <model_name>` オプションを指定して `vsan.host_claim_disks_differently` コマンドを実行し、同じモデルのオールフラッシュ デバイスをクラスター内のすべてのホストのキャパシティ デバイスとしてマークします。
- ```
vsan.host_claim_disks_differently --claim-type capacity_flash --model <model_name>
*
```

次に進む前に

クラスターで Virtual SAN を有効化し、キャパシティ デバイスを要求します。

## Virtual SAN のメモリの提供

Virtual SAN にマッピングするデバイスおよびディスク グループの最大数に従って、ホストにメモリをプロビジョニングする必要があります。

デバイスおよびディスク グループの最大数の要件を満たすには、ホストのシステム操作に 32 GB のメモリをプロビジョニングする必要があります。最大デバイス構成の詳細については、『構成の上限』ドキュメントを参照してください。

## Virtual SAN のホストの準備

Virtual SAN を有効化する準備作業の一環として、クラスターのホストの構成に関する要件および推奨事項を確認します。

- ホストのストレージ デバイスと、そのドライバおよびファームウェアのバージョンが、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションに記載されていることを確認します。
- Virtual SAN データストアのストレージが少なくとも 3 台のホストで構成されていることを確認します。
- メンテナンスおよび障害時の修正を行うため、少なくとも 4 台のホストをクラスターに追加します。
- クラスター内でストレージのバランスを最適にするため、統一された構成を持つホストを指定します。
- ストレージを構成するホストでストレージ コンポーネントのアンバランスな分布を回避するため、計算リソースのみを持つホストはクラスターに追加しないでください。大量のストレージ領域を必要とし計算のみのホストで実行される仮想マシンでは、個々の容量のホストで大量のコンポーネントが保存されることがあります。その結果、クラスターでのストレージ パフォーマンスが低下する可能性があります。
- 電力を節約するために、ホストで積極的な CPU 電力管理ポリシーを構成しないでください。CPU 速度遅延に敏感な特定のアプリケーションでは、パフォーマンスが著しく低下する可能性があります。CPU 電力管理ポリシーの詳細については、『vSphere リソース管理』ドキュメントを参照してください。
- クラスターにブレードサーバが含まれている場合は、ブレードサーバに接続され、『VMware 互換性ガイド』の「Virtual SAN」セクションに記載されている外部ストレージを埋め込んでデータストアの容量を拡張することを考慮します。
- ハイブリッド ディスク構成またはオールフラッシュ ディスク構成に配置するワークロードの構成を検討します。
  - 高レベルの予測可能なパフォーマンスを得るには、オールフラッシュ ディスク グループのクラスターを準備します。
  - パフォーマンスとコストのバランスを取るには、ハイブリッド ディスク グループのクラスターを準備します。

## Virtual SAN と vCenter Server の互換性

vCenter Server と ESXi における Virtual SAN サポートの違いが原因で障害が発生することを避けるには、vCenter Server と ESXi のバージョンを同期します。

vCenter Server と ESXi の Virtual SAN コンポーネント間を最適に統合するには、2 つの最新バージョンの vSphere コンポーネントをデプロイします。『vSphere のインストールとセットアップ』および『vSphere のアップグレード』ドキュメントを参照してください。

## ストレージ コントローラの準備

Virtual SAN の要件に従って、ホストのストレージ コントローラを構成します。

Virtual SAN のホストにあるストレージ コントローラが、モード、ドライバ、ファームウェア バージョン、キューの深さ、キャッシュ、および高度な機能の特定の要件を満たしていることを確認します。

**表 4-3. Virtual SAN のストレージ コントローラ構成の確認**

| ストレージ コントローラの機能      | ストレージ コントローラの要件                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|----------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 必須モード                | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 『VMware 互換性ガイド』で、コントローラが必須モード、パススルー、または RAID 0 の場合の Virtual SAN の要件を確認します。</li> <li>■ パススルーと RAID 0 の両方のモードがサポートされている場合は、RAID 0 ではなくパススルー モードを構成します。RAID 0 にすると、ディスクの置換が複雑になります。</li> </ul>                                                   |
| RAID モード             | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ RAID 0 の場合は、物理ディスク デバイスごとに RAID ボリュームを 1 つ作成します。</li> <li>■ 『VMware 互換性ガイド』の一覧にあるモード以外の RAID モードは有効にしないでください。</li> <li>■ コントローラのスパニングを有効にしないでください。</li> </ul>                                                                                 |
| ドライバおよびファームウェアのバージョン | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ コントローラでは、『VMware 互換性ガイド』の説明に従って、最新バージョンのドライバおよびファームウェアを使用してください。</li> <li>■ コントローラの筐体内ドライバを使用する場合は、そのドライバが Virtual SAN 用に認定されていることを確認してください。</li> </ul> <p>OEM の ESXi リリースには、認定されておらず、『VMware 互換性ガイド』のリストに含まれていないドライバがインストールされている場合があります。</p> |
| キューの深さ               | コントローラのキューの深さが 256 以上であることを確認します。キューの深さが深いほどパフォーマンスが向上します。                                                                                                                                                                                                                             |
| キャッシュ                | ストレージ コントローラのキャッシュを無効にするか、キャッシュを無効にすることができない場合は 100 パーセント読み取りに設定します。                                                                                                                                                                                                                   |
| 高度な機能                | HP SSD Smart Path などの高度な機能を無効にします。                                                                                                                                                                                                                                                     |

## Virtual SAN ネットワークの構成

クラスタおよび ESXi ホストで Virtual SAN を有効にする前に、Virtual SAN 通信を行うために必要なネットワークを構築する必要があります。

Virtual SAN は、クラスタに参加する ESXi ホスト全体でデータを交換する、分散ストレージ ソリューションを提供します。特定の構成項目を含む、Virtual SAN をインストールするためのネットワークを準備します。

ネットワーク設計ガイドラインの詳細については、[\[Virtual SAN のネットワークの設計 \(P. 31\)\]](#) を参照してください。

### 同じサブネット内へのホストの配置

最適なネットワーク パフォーマンスを得るには、ホストを同じサブネットに接続する必要があります。Virtual SAN 6.0 以降では、必要に応じてホストを同じレイヤー 3 ネットワークに接続することもできます。

### 物理スイッチでの IP マルチキャストの有効化

ホストが Virtual SAN メタデータを交換できるように、物理スイッチがマルチキャスト トラフィック用に構成されていることを確認します。Virtual SAN ホストに接続されている物理スイッチ ポートを介してマルチキャスト メッセージのみを送信するため、物理スイッチに IGMP スヌーピング クエリアを構成します。

同じサブネット内に複数の Virtual SAN クラスタがある場合は、追加したクラスタのデフォルト マルチキャスト アドレスを変更します。

## 物理アダプタのネットワーク バンド幅の専用化

Virtual SAN に 1 Gbps 以上のバンド幅を割り当てます。次のいずれかの構成オプションを使用できます。

- 1-GbE 物理アダプタをハイブリッド ホスト構成専用にする。
- オールフラッシュ構成で専用または共有 10-GbE 物理アダプタを使用する。
- 可能であればハイブリッド構成で専用または共有 10-GbE 物理アダプタを使用する。
- 他のシステム トラフィックを処理する 10-GbE 物理アダプタで Virtual SAN トラフィックを制御し、Distributed Switch の vSphere Network I/O Control を使用して Virtual SAN のバンド幅を予約する。

## 仮想スイッチでのポート グループの構成

Virtual SAN の仮想スイッチでポート グループを構成します。

- Virtual SAN の物理アダプタをアクティブなアップリンクとしてポート グループに割り当てます。  
ネットワーク可用性に NIC チームを使用する場合、スイッチへの物理アダプタの接続に基づいてチーミング アルゴリズムを選択します。
- 設計されている場合は、仮想スイッチでタギングを有効にして Virtual SAN トラフィックを VLAN に割り当てます。

## Virtual SAN のホストでのファイアウォールの調査

Virtual SAN は、クラスタ内の各ホストの特定のポートでメッセージを送信します。ホストのファイアウォールがこれらのポートでのトラフィックを許可していることを確認します。

表 4-4. Virtual SAN 内のホストのポート

| Virtual SAN サービス                | トラフィック方向 | 通信ノード                   | 転送プロトコル | ポート         |
|---------------------------------|----------|-------------------------|---------|-------------|
| Virtual SAN ベンダー プロバイダ (vsanvp) | 受信および発信  | vCenter Server および ESXi | TCP     | 8080        |
| Virtual SAN クラスタリング サービス        |          | ESXi                    | UDP     | 12345、23451 |
| Virtual SAN 転送                  |          | ESXi                    | TCP     | 2233        |
| ユニキャスト エージェント                   |          | ESXi                    | UDP     | 12321       |

## Virtual SAN クラスタのマルチキャスト アドレスの変更

同じレイヤー 2 ネットワーク上にいくつかの Virtual SAN クラスタが構築されている環境の場合は、各クラスタのホストで一意的マルチキャスト アドレスを割り当て、そのクラスタ内のホストの場合にのみトラフィックを受信するようにする必要があります。

### 開始する前に

- アクティブな Virtual SAN クラスタのマルチキャスト アドレスを変更する場合は、そのアドレスでの Virtual SAN を無効にする必要があります。
- ホストで SSH が有効になっていることを確認します。

### 手順

- 1 Virtual SAN クラスタ内のホストへの SSH 接続を開きます。

- 2 Virtual SAN の VMkernel アダプタを特定するには、**esxcli vsan network list** コンソール コマンドを実行して、VMkernel アダプタの識別子を書き留めます。
- 3 Virtual SAN クラスタのマルチキャスト アドレスを変更するには、Virtual SAN の各 VMkernel アダプタで **esxcli vsan network set** コンソール コマンドを実行します。

```
esxcli vsan network ip set -i vmk<X> -d <agent_group_multicast_address> -u
<master_group_multicast_address>
```

たとえば、ホストの VMkernel アダプタ vmk1 で、マスター グループのマルチキャスト アドレスを 224.2.3.5 に設定し、エージェント グループのマルチキャスト アドレスを 224.2.3.6 に設定するには、次のコマンドを実行します。

```
esxcli vsan network ip set -i vmk1 -d 224.2.3.6 -u 224.2.3.5
```

## Virtual SAN ライセンスに関する考慮事項

Virtual SAN のクラスタを準備する場合は、Virtual SAN ライセンスの要件を再確認してください。

- クラスタでホスト構成全体を管理するための有効なライセンスを取得していることを確認します。そのライセンスは、評価プロセスで使ったライセンスとは異なります。

Virtual SAN のライセンス有効期間または評価期間が終了しても、Virtual SAN のリソースの現在の構成を引き続き使用できます。ただし、ディスク グループに容量を追加したり、ディスク グループを作成したりすることはできません。

- クラスタがオールフラッシュのディスク グループで構成されている場合は、取得したライセンスでオールフラッシュ機能を使用できるかどうかを確認してください。
- Virtual SAN クラスタがデデュープおよび圧縮や拡張クラスタなどの高度な機能を使用する場合は、ライセンスでこれらの機能を使用できるかどうかを確認してください。
- クラスタのホストを追加および削除する場合は、クラスタ全体での Virtual SAN ライセンスの CPU 容量を考慮します。

Virtual SAN のライセンスは、CPU 容量単位です。Virtual SAN ライセンスをクラスタに割り当てる場合、使用されるライセンス数の合計は、クラスタに参加しているホストの CPU の総数に等しくなります。



## Virtual SAN クラスタの作成

---

クラスタを作成するときに Virtual SAN を有効化したり、既存のクラスタで Virtual SAN を有効にしたりすることができません。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN クラスタの特性 \(P. 47\)](#)
- [Virtual SAN クラスタを作成する前に \(P. 48\)](#)
- [Virtual SAN の有効化 \(P. 49\)](#)

### Virtual SAN クラスタの特性

Virtual SAN 環境で作業する前に、Virtual SAN クラスタの特性を把握しておく必要があります。

Virtual SAN クラスタの特性は、次のとおりです。

- vCenter Server インスタンスごとに複数の Virtual SAN クラスタを使用できます。1 つの vCenter Server を使用して、複数の Virtual SAN クラスタを管理できます。
- Virtual SAN では、フラッシュ キャッシュ デバイスやキャパシティ デバイスを含むすべてのデバイスが使用され、他の機能とデバイスが共有されることはありません。
- Virtual SAN クラスタには、キャパシティ デバイスを持つホストも、持たないホストも含めることができます。キャパシティ デバイスを持つホストが少なくとも 3 台必要です。最適の結果を得るには、統一された構成のホストを持つ Virtual SAN クラスタを作成します。
- ホストが容量を提供する場合、そのホストには少なくとも 1 つのフラッシュ キャッシュ デバイスと 1 つのキャパシティ デバイスが必要です。
- ハイブリッド クラスタでは、磁気ディスクがキャパシティ デバイスとして使用され、フラッシュ デバイスが読み取り/書き込みキャッシュとして使用されます。Virtual SAN では、使用可能なすべてのキャッシュの 70 パーセントが読み取りキャッシュとして使用され、30 パーセントが書き込みバッファとして使用されます。この構成では、フラッシュ デバイスは、読み取りキャッシュおよび書き込みバッファとしての役割を果たします。
- オールフラッシュ クラスタでは、指定された 1 つのフラッシュ デバイスが書き込みキャッシュとして使用され、追加のフラッシュ デバイスがキャパシティ デバイスとして使用されます。オールフラッシュ クラスタでは、すべての読み取り要求は、フラッシュ プールのキャパシティ デバイスから直接行われます。
- Virtual SAN クラスタに入れることができるのは、ローカルまたは直接接続されたキャパシティ デバイスのみです。Virtual SAN では、クラスタに接続された SAN や NAS などの他の外部ストレージは使用できません。

Virtual SAN クラスタの設計およびサイジングについては、[第 3 章 \[Virtual SAN クラスタの設計とサイジング \(P. 23\)\]](#)を参照してください。

## Virtual SAN クラスタを作成する前に

このトピックでは、Virtual SAN クラスタを作成するためのソフトウェアおよびハードウェア要件のチェックリストを提供します。また、このチェックリストを使用して、クラスタがガイドラインおよび基本的な要件を満たしていることを確認することもできます。

### Virtual SAN クラスタの要件

開始する前に、『VMware 互換性ガイド』の Web サイト

(<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) で、ハードウェア デバイスの特定のモデル、およびドライバとファームウェアの特定のバージョンを確認します。次の表に、Virtual SAN でサポートされている主要なソフトウェアおよびハードウェアの要件を示します。



注意 保証されていないソフトウェアおよびハードウェア コンポーネント、ドライバ、コントローラ、ファームウェアを使用すると、予期しないデータ損失やパフォーマンスの問題が発生する可能性があります。

表 5-1. Virtual SAN クラスタ要件

| 要件                            | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|-------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ESXi ホスト                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ホストで最新バージョンの ESXi を使用していることを確認します。</li> <li>■ Virtual SAN クラスタに割り当て可能なサポートされているストレージ構成を持つ ESXi ホストが 3 台以上あることを確認します。最適な結果を得るには、4 台以上のホストで Virtual SAN クラスタを構成します。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                    |
| メモリ                           | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 各ホストに 8 GB 以上のメモリがあることを確認します。</li> <li>■ 大規模な構成でパフォーマンスを高めるには、クラスタに 32 GB 以上のメモリが必要です。[Virtual SAN ホストの設計とサイジング (P. 29)] を参照してください。</li> </ul>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
| ストレージ I/O コントローラ、ドライバ、ファームウェア | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ストレージ I/O コントローラ、ドライバ、およびファームウェアが VCG Web サイト (<a href="http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php">http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php</a>) に記載され認定されていることを確認します。</li> <li>■ コントローラでパススルーまたは RAID 0 モードが構成されていることを確認します。</li> <li>■ コントローラ キャッシュおよび高度な機能が無効になっていることを確認します。キャッシュを無効にできない場合は、読み取りキャッシュを 100 パーセントに設定する必要があります。</li> <li>■ キューの深さが高いコントローラを使用していることを確認します。キューの深さが 256 未満のコントローラを使用すると、メンテナンス中や障害の発生時に仮想マシンのパフォーマンスに大きく影響する可能性があります。</li> </ul> |
| キャッシュおよび容量                    | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ クラスタにストレージを提供する Virtual SAN ホストに少なくとも 1 つのキャッシュ デバイスと 1 つのキャパシティ デバイスがあることを確認します。Virtual SAN では、Virtual SAN クラスタに追加するホストのローカル キャッシュおよびキャパシティ デバイスに対する排他的アクセスが必要で、これらのデバイスを仮想フラッシュ ファイル システム (VFFS)、VMFS パーティション、または ESXi ブート パーティションなどの他の用途と共有することはできません。</li> <li>■ 最適な結果を得るには、統一された構成のホストを持つ Virtual SAN クラスタを作成します。</li> </ul>                                                                                                                                                               |
| ネットワーク接続                      | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 各ホストに少なくとも 1 つのネットワーク アダプタが構成されていることを確認します。</li> <li>■ ハイブリッド構成の場合、Virtual SAN ホストで 1 GbE 以上の専用バンド幅を使用できることを確認します。</li> <li>■ オールフラッシュ構成の場合、Virtual SAN ホストで 10 GbE 以上のバンド幅を使用できることを確認します。</li> </ul> <p>Virtual SAN ネットワークのベスト プラクティスと考慮事項については、[Virtual SAN のネットワークの設計 (P. 31)] および [Virtual SAN のネットワーク要件 (P. 21)] を参照してください。</p>                                                                                                                                                            |

表 5-1. Virtual SAN クラスタ要件 (続き)

| 要件                                | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                            |
|-----------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| Virtual SAN と vCenter Server の互換性 | 最新バージョンの vCenter Server を使用していることを確認します。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                      |
| ライセンス キー                          | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ 有効な Virtual SAN ライセンス キーがあることを確認します。</li> <li>■ オールフラッシュ機能を使用するには、ライセンスでこの機能がサポートされている必要があります。</li> <li>■ 拡張クラスタやデデュープおよび圧縮などの高度な機能を使用するには、ライセンスでこれらの機能がサポートされている必要があります。</li> <li>■ 使用するライセンス容量が、クラスタに容量を提供するホストのみでなく、Virtual SAN クラスタに参加するホストの合計 CPU 数に等しいことを確認します。Virtual SAN のライセンスの詳細については、『vCenter Server およびホスト管理』ドキュメントを参照してください。</li> </ul> |

Virtual SAN クラスタ要件の詳細については、[第 2 章「Virtual SAN を有効化するための要件 \(P. 19\)」](#)を参照してください。

Virtual SAN クラスタの設計とサイジングの詳細については、『VMware Virtual SAN Design and Sizing Guide』を参照してください。

## Virtual SAN の有効化

Virtual SAN を使用するには、ホスト クラスタを作成し、そのクラスタで Virtual SAN を有効にする必要があります。

Virtual SAN クラスタには、容量のあるホストと容量のないホストを含めることができます。Virtual SAN クラスタを作成するときは、次のガイドラインに従ってください。

- Virtual SAN クラスタには、少なくとも 3 台の ESXi ホストを含める必要があります。Virtual SAN クラスタでホストとデバイスの障害を許容する場合は、Virtual SAN クラスタに参加する少なくとも 3 つのホストがクラスタに容量を提供する必要があります。最適な結果を得るには、4 つ以上のホストを追加してクラスタに容量を提供することを考慮してください。
- ESXi 5.5 Update 1 以降のホストだけが Virtual SAN クラスタに参加できます。
- Virtual SAN クラスタのすべてのホストが同じオンディスク フォーマットである必要があります。
- ホストを Virtual SAN クラスタから別のクラスタに移動する前に、ターゲット クラスタで必ず Virtual SAN を有効にしてください。
- Virtual SAN データストアにアクセスできるようにするには、ESXi ホストは Virtual SAN クラスタのメンバーである必要があります。

Virtual SAN を有効にした後、Virtual SAN ストレージ プロバイダが自動的に vCenter Server に登録され、Virtual SAN データストアが作成されます。ストレージ プロバイダについては、『vSphere ストレージ』ドキュメントを参照してください。

## Virtual SAN の VMkernel ネットワークの設定

Virtual SAN クラスタ内でのデータの交換を有効化するには、各 ESXi ホストに Virtual SAN トラフィック用の VMkernel ネットワーク アダプタを搭載する必要があります。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、ホストに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[ネットワーク] をクリックします。
- 3 [VMkernel アダプタ] を選択し、[ホスト ネットワークを追加します] アイコン (🌐) をクリックし、ネットワークの追加ウィザードを開きます。
- 4 [接続タイプの選択] ページで、[VMkernel ネットワーク アダプタ] を選択し、[次へ] をクリックします。

- 5 ターゲット切り替えデバイスを構成します。
- 6 [ポートのプロパティ] ページで、[Virtual SAN トラフィック] を選択します。
- 7 VMkernel アダプタの構成を完了します。
- 8 [終了準備の完了] ページで、Virtual SAN の VMkernel アダプタのステータスが [有効] になっていることを確認し、[終了] をクリックします。

Virtual SAN ネットワークがホストで有効になります。

次に進む前に

ホスト クラスタで Virtual SAN を有効化できます。

## Virtual SAN クラスタの作成

クラスタを作成するときに、Virtual SAN を有効にできます。

手順

- 1 vSphere Web Client 内のデータセンターを右クリックし、[新規クラスタ] を選択します。
- 2 [名前] テキスト ボックスに、クラスタの名前を入力します。  
この名前は、vSphere Web Client ナビゲータに表示されます。
- 3 Virtual SAN の [オンにする] チェック ボックスを選択し、[OK] をクリックします。  
インベントリにクラスタが表示されます。
- 4 ホストを Virtual SAN クラスタに追加します。 [\[Virtual SAN クラスタへのホストの追加 \(P. 94\)\]](#) を参照してください。

Virtual SAN クラスタには、キャパシティ デバイスを持つホストも、持たないホストも含めることができます。最適な結果を得るには、キャパシティ デバイスを持つホストを追加します。

Virtual SAN を有効にすると、Virtual SAN データストアが作成され、Virtual SAN ストレージ プロバイダが登録されます。Virtual SAN ストレージ プロバイダは組み込みのソフトウェア コンポーネントで、データストアのストレージ機能を vCenter Server に報告します。

次に進む前に

Virtual SAN データストアが作成されたことを確認します。 [\[Virtual SAN データストアの表示 \(P. 55\)\]](#) を参照してください。

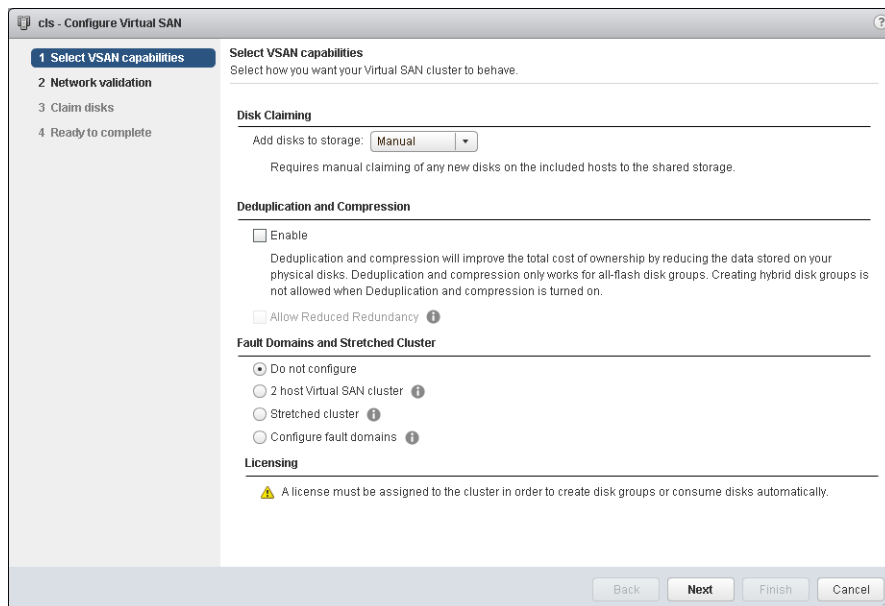
Virtual SAN ストレージ プロバイダが登録されていることを確認します。 [\[Virtual SAN ストレージ プロバイダの表示 \(P. 106\)\]](#) を参照してください。

ストレージ デバイスを要求するために手動モードを使用している場合、デバイスを要求するか、ディスク グループを作成します。 [第 9 章 \[Virtual SAN クラスタでのデバイス管理 \(P. 83\)\]](#) を参照してください。

Virtual SAN クラスタを構成します。 [\[Virtual SAN のクラスタの構成 \(P. 51\)\]](#) を参照してください。

## Virtual SAN のクラスタの構成

Virtual SAN の構成ウィザードを使用して、Virtual SAN クラスタの基本構成を実行できます。



### 開始する前に

Virtual SAN の構成ウィザードを使用して基本構成を実行する前に、クラスタを作成してホストをそのクラスタに追加する必要があります。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、既存のクラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[全般] を選択し、[構成] をクリックして Virtual SAN の構成ウィザードを開始します。

## 4 [Virtual SAN 機能] を選択します。

- a ストレージ デバイスを要求する必要があるモードを選択します。

| オプション     | 説明                                                                                                                                                                                                        |
|-----------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>自動</b> | Virtual SAN に対して、含まれているホストのすべての空デバイスを要求します。自動モードの Virtual SAN はクラスタの ESXi ホストのローカル デバイスのみを要求します。リモートのどの非共有デバイスでも手動で追加できます。                                                                                |
| <b>手動</b> | 含まれているホストのデバイスを手動で要求する必要があります。ホストの新しいデバイスは Virtual SAN に追加されません。手動モードでは、デバイスをディスク グループに編成する方法が半自動と手動の 2 種類あります。<br>注意 このモードを使用すると、Virtual SAN データストアが作成され、初期サイズは 0 バイトになります。手動でデバイスを要求するまでデータストアは使用できません。 |

- b クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にする場合、[有効化] チェック ボックスをオンにします。

[冗長性の低下を許可] チェック ボックスをオンにして、[許容する障害の数] を 1 に設定した 3 台のホスト クラスタなど、リソースが制限された Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にできます。冗長性の低下を許可した場合、ディスクの再フォーマット操作中にデータにリスクが及ぶおそれがあります。

- c クラスタのフォールトトレランス モードを選択します。

| オプション                            | 説明                                                                                             |
|----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>構成しない</b>                     | シングルサイト Virtual SAN クラスタについて使用されるデフォルト設定。                                                      |
| <b>2 台のホストの Virtual SAN クラスタ</b> | リモートオフィスに 2 台のホストがあり、監視ホストがメイン オフィスにあるクラスタでフォールトトレランスを有効にします。[許容する障害の数] ポリシーを 1 に設定します。        |
| <b>拡張クラスタ</b>                    | 2 つのアクティブサイトをサポートします。それぞれに偶数個のホストとストレージ デバイスがあり、監視ホストが 3 番目のサイトにあります。                          |
| <b>フォールト ドメインの構成</b>             | 障害が発生するおそれがある Virtual SAN ホストをグループ化するために使用できるフォールト ドメインをサポートします。各フォールト ドメインに 1 つ以上のホストを割り当てます。 |

## 5 [次へ] をクリックします。

## 6 [ネットワーク検証] ページで、Virtual SAN VMkernel アダプタの設定を確認し、[次へ] をクリックします。

## 7 (オプション) 手動モードを使用してディスクを要求することを選択した場合、クラスタごとに使用するディスクを要求し、[次へ] をクリックします。

## 8 フォールトトレランス モードに基づいて、ウィザードに従ってクラスタの構成を実行します。

- a [2 台のホストの Virtual SAN クラスタの構成] を選択した場合、クラスタの監視ホストを選択し、監視ホストのディスクを要求します。
- b [拡張クラスタの構成] を選択した場合、クラスタのフォールト ドメインを定義し、監視ホストを選択して、監視ホストのディスクを要求します。
- c [フォールト ドメインの構成] を選択した場合、クラスタのフォールト ドメインを定義します。

フォールト ドメインの詳細については、[\[Virtual SAN クラスタのフォールト ドメインの管理 \(P. 98\)\]](#) を参照してください。

拡張クラスタの詳細については、[第 6 章「拡張クラスタを使用した 2 つのサイトにわたるデータストアの拡張 \(P. 59\)」](#) を参照してください。

## 9 [終了準備の完了] ページで構成を確認し、[終了] をクリックします。

## Virtual SAN 設定の編集

Virtual SAN クラスタの設定を編集して、ディスクを要求する方法を変更し、デデュープおよび圧縮を有効にできます。

クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にするか、ディスクを要求する方法を変更する場合、既存の Virtual SAN クラスタの設定を編集します。デデュープおよび圧縮を有効にした場合、クラスタのオンディスク フォーマットは自動的に最新バージョンにアップグレードされます。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN ホスト クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[全般] をクリックします。
- 4 [Virtual SAN がオンになっています] の下で、[編集] をクリックします。
- 5 (オプション) ストレージ デバイスを要求する必要があるモードを選択します。

| オプション | 説明                                                                                                                                                                                                        |
|-------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自動    | Virtual SAN に対して、含まれているホストのすべての空デバイスを要求します。自動モードの Virtual SAN はクラスタの ESXi ホストのローカル デバイスのみを要求します。リモートのどの非共有デバイスでも手動で追加できます。                                                                                |
| 手動    | 含まれているホストのデバイスを手動で要求する必要があります。ホストの新しいデバイスは Virtual SAN に追加されません。手動モードでは、デバイスをディスク グループに編成する方法が半自動と手動の 2 種類あります。<br>注意 このモードを使用すると、Virtual SAN データストアが作成され、初期サイズは 0 バイトになります。手動でデバイスを要求するまでデータストアは使用できません。 |

- 6 (オプション) クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にする場合、[デデュープおよび圧縮] [有効] を選択します。

Virtual SAN は自動的にオンディスク フォーマットをアップグレードするため、クラスタ内のすべてのディスク グループのローリング再フォーマットが行われます。

- 7 [OK] をクリックします。

## 既存のクラスタでの Virtual SAN の有効化

クラスタのプロパティを編集して、既存のクラスタで Virtual SAN を有効にすることができます。

クラスタで Virtual SAN を有効にすると、Virtual SAN 対応クラスタにある Virtual SAN ホストを non-Virtual SAN クラスタに移動できなくなります。

### 開始する前に

環境がすべての要件を満たしていることを確認します。第 2 章 [Virtual SAN を有効化するための要件 (P. 19)] を参照してください。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、既存のホスト クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[全般] を選択し、[編集] をクリックしてクラスタ設定を編集します。

- 4 ストレージ デバイスを要求するためのモードを選択します。

| オプション | 説明                                                                                                                                                                                                           |
|-------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 自動    | Virtual SAN に対して、含まれているホストのすべての空デバイスを要求します。自動モードの Virtual SAN はクラスタの ESXi ホストのローカル デバイスのみを要求します。 リモートのどの非共有デバイスでも手動で追加できます。                                                                                  |
| 手動    | 含まれているホストのデバイスを手動で要求する必要があります。 ホストの新しいデバイスは Virtual SAN に追加されません。 手動モードでは、デバイスをディスク グループに編成する方法が半自動と手動の 2 種類あります。<br>注意 このモードを使用すると、Virtual SAN データストアが作成され、初期サイズは 0 バイトになります。 手動でデバイスを要求するまでデータストアは使用できません。 |

- 5 クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にする場合、[デデュープおよび圧縮] [有効] を選択します。

Virtual SAN は自動的にオンディスク フォーマットをアップグレードするため、クラスタ内のすべてのディスク グループのローリング再フォーマットが行われます。

- 6 [OK] をクリックします。

#### 次に進む前に

ストレージ デバイスを要求するために手動モードを使用している場合、デバイスを要求するか、ディスク グループを作成します。 [第 9 章 \[Virtual SAN クラスタでのデバイス管理 \(P.83\)\]](#) を参照してください。

## Virtual SAN の無効化

ホスト クラスタの Virtual SAN をオフにできます。

Virtual SAN クラスタを無効化すると、共有 Virtual SAN データストアのすべての仮想マシンにアクセスできなくなります。 Virtual SAN が無効になっているときに仮想マシンを使用する場合は、必ず Virtual SAN クラスタを無効化する前に仮想マシンを Virtual SAN データストアから別のデータストアに移行します。

#### 開始する前に

ホストがメンテナンス モードであることを確認します。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、ホスト クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[全般] を選択し、[編集] をクリックして Virtual SAN の設定を編集します。
- 4 Virtual SAN の [オンにする] チェック ボックスを選択解除します。

## Virtual SAN クラスタのライセンス設定の構成

評価期間の終了前、または現在割り当てられているライセンスの有効期間の終了前に、Virtual SAN クラスタにライセンスを割り当てる必要があります。

Virtual SAN のライセンスをアップグレード、結合、または分割する場合は、新しいライセンスを Virtual SAN クラスタに割り当てる必要があります。 Virtual SAN ライセンスをクラスタに割り当てる場合、使用されるライセンス キャパシティの量は、クラスタに参加しているホストの CPU の総数に等しくなります。 クラスタのホストが追加または削除されるたびに、Virtual SAN クラスタのライセンス使用量が再計算および更新されます。 ライセンスの管理およびライセンスに関する用語と定義の詳細については、『vCenter Server およびホスト管理』ドキュメントを参照してください。

クラスタで Virtual SAN を有効にすると、Virtual SAN を評価モードで使用してその機能を調べることができます。評価期間は、Virtual SAN が有効になると開始され、その 60 日後に期限切れになります。Virtual SAN を使用する場合は、評価期間が期限切れになる前にクラスタのライセンス契約を行う必要があります。vSphere ライセンスと同様に、Virtual SAN ライセンスにも CPU 単位のキャパシティがあります。オール フラッシュ構成や拡張クラスタなどの高度な機能を使用するには、その機能をサポートするライセンスが必要です。

#### 開始する前に

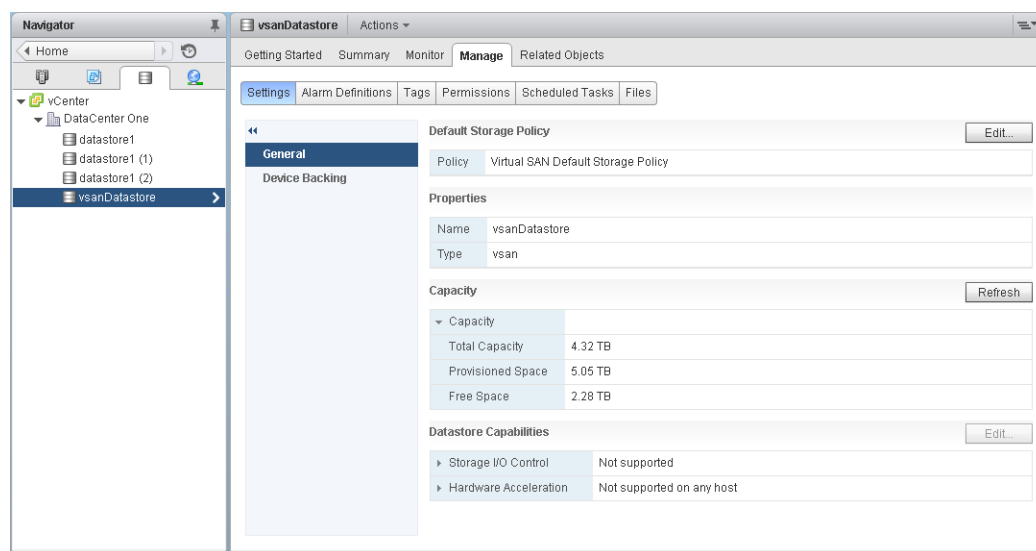
- Virtual SAN のライセンスを表示および管理するには、vSphere Web Client が実行されている vCenter Server システムに対する **グローバル.ライセンス** 権限を持っている必要があります。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN を有効にしたクラスタに移動します。
- 2 [管理] タブで、[設定] をクリックします。
- 3 [構成] で、[ライセンス] を選択し、[ライセンスの割り当て] をクリックします。
- 4 ライセンス オプションを選択します。
  - 既存のライセンスを選択し、[OK] をクリックします。
  - 新しい Virtual SAN ライセンスを作成します。
    - a [新規ライセンスを作成] (+) アイコンをクリックします。
    - b [新規ライセンス] ダイアログ ボックスで、Virtual SAN ライセンス キーを入力するか、コピー アンド ペーストして、[次へ] をクリックします。
    - c [ライセンス名を編集] ページで、必要に応じて新しいライセンスの名前を変更し、[次へ] をクリックします。
    - d [終了] をクリックします。
    - e [ライセンスの割り当て] ダイアログで、新しく作成したライセンスを選択し、[OK] をクリックします。

## Virtual SAN データストアの表示

Virtual SAN を有効にした後、単一のデータストアが作成されます。Virtual SAN データストアの容量を確認できます。



#### 開始する前に

Virtual SAN をアクティブ化してディスク グループを構成します。

## 手順

- 1 vSphere Web Client で [ストレージ] に移動します。
- 2 Virtual SAN データストアを選択します。
- 3 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 4 Virtual SAN データストアの容量を確認します。

Virtual SAN データストアのサイズは、ESXi ホストごとのキャパシティ デバイスの数と、クラスタ内の ESXi ホストの数によって決まります。たとえば、ホストに 2 TB のキャパシティ デバイスが 7 台あり、クラスタにホストが 8 台含まれる場合、おおよそのストレージ容量は  $7 \times 2 \text{ TB} \times 8 = 112 \text{ TB}$  になります。オールフラッシュ構成を使用している場合、容量にはフラッシュ デバイスが使用されます。ハイブリッド構成の場合、容量には磁気ディスクが使用されます。

メタデータ用に一部の容量が割り当てられます。オンディスク フォーマット 1.0 の場合はキャパシティ デバイスあたり約 1 GB、オンディスク フォーマット 2.0 の場合はデバイスあたり約 1 ～ 2% が割り当てられます。オンディスク フォーマット バージョン 3.0 が必要とする容量は通常、デバイスあたり 1 ～ 2% 以下です。ソフトウェア チェックサムが有効になっているデデュープおよび圧縮では、デバイスあたり約 6.2% の容量の追加のオーバーヘッドがかかります。

## 次に進む前に

Virtual SAN データストアのストレージ機能を使用して仮想マシンのストレージ ポリシーを作成します。詳細については、『vSphere ストレージ』ドキュメントを参照してください。

## Virtual SAN および vSphere HA の使用

vSphere HA と Virtual SAN を同じクラスタで有効にできます。従来のデータストアの場合と同様に、vSphere HA では Virtual SAN データストアの仮想マシンに同じレベルの保護が提供されます。このレベルの保護では、vSphere HA と Virtual SAN がやり取りするときに、特定の制限が適用されます。

## ESXi ホストの要件

Virtual SAN は、次の条件を満たす場合にのみ vSphere HA クラスタと併用できます。

- クラスタの ESXi ホストはすべてバージョン 5.5 Update 1 以降である必要があります。
- クラスタには、3 台以上の ESXi ホストが必要です。最適な結果を得るには、4 台以上のホストで Virtual SAN クラスタを構成します。

## ネットワークの相違点

Virtual SAN は独自の論理ネットワークを使用します。Virtual SAN と vSphere HA が同じクラスタに対して有効にされていると、HA のエージェント間のトラフィックは管理ネットワークではなくこのストレージ ネットワークを通過します。vSphere HA は、Virtual SAN が無効な場合にのみ管理ネットワークを使用します。vCenter Server は、ホストで vSphere HA が構成されている場合に適切なネットワークを選択します。

---

**注意** You must disable クラスタでの Virtual SAN を有効にする前に vSphere HA を無効にする必要があります。その後、vSphere HA を再有効化できます。

---

仮想マシンがすべてのネットワーク パーティションで部分的にのみアクセス可能な場合、仮想マシンをパワーオンしたり、すべてのパーティションで仮想マシンに完全にアクセスしたりすることはできません。たとえば、クラスタを P1 と P2 にパーティション分割した場合、仮想マシン ネームスペース オブジェクトはパーティション P1 にはアクセスできますが、P2 にはアクセスできません。VMDK はパーティション P2 にアクセスできますが、P1 にはアクセスできません。このような場合、仮想マシンはパワーオンできず、すべてのパーティションで完全にアクセスすることはできません。

次の表に、Virtual SAN が使用されているときと使用されていないときの vSphere HA ネットワークの相違点を示します。

表 5-2. vSphere HA ネットワークの相違点

|                        | Virtual SAN 有効時                                 | Virtual SAN 無効時                 |
|------------------------|-------------------------------------------------|---------------------------------|
| vSphere HA が使用するネットワーク | Virtual SAN ストレージ ネットワーク                        | 管理ネットワーク                        |
| ハートビート データストア          | 2 台以上のホストにマウントされる、Virtual SAN データストア以外のデータストア   | 2 台以上のホストにマウントされるデータストア         |
| ホストは「隔離」と宣言            | 隔離アドレスは ping 不可、Virtual SAN ストレージ ネットワークはアクセス不可 | 隔離アドレスは ping 不可、管理ネットワークはアクセス不可 |

Virtual SAN のネットワーク構成を変更すると、vSphere HA エージェントは新しいネットワーク設定を自動的に取得しません。Virtual SAN のネットワークに変更を加えるには、vSphere Web Client を使用して vSphere HA の [ホストの監視] を有効に戻す必要があります。

- 1 vSphere HA クラスタの [ホストの監視] を無効にします。
- 2 Virtual SAN ネットワークに変更を加えます。
- 3 クラスタのすべてのホストを選択して右クリックし、[HA の再構成] を選択します。
- 4 vSphere HA クラスタの [ホストの監視] を有効に戻します。

## 容量の予約設定

vSphere HA クラスタにアドミSSION コントロール ポリシーで容量を予約する場合、この設定は、Virtual SAN ルール セットの対応する [許容する障害の数] ポリシー設定と関係させる必要があります。vSphere HA アドミSSION コントロールの設定で予約されている容量よりも低くすることはできません。たとえば、Virtual SAN のルール セットが 2 つの障害しか許容していない場合、vSphere HA アドミSSION コントロール ポリシーでは 1 つまたは 2 つのホスト障害に相当する容量を予約する必要があります。ホストが 8 台あるクラスタで [予約されたクラスタ リソースの割合] ポリシーを使用している場合、クラスタ リソースの 25 パーセントを超えて予約をしないでください。同じクラスタで、[許容する障害の数] ポリシーを使用してホストの台数が 2 を超えないように設定します。vSphere HA によって予約される容量が少なすぎると、フェイルオーバーが期待されたとおりに動作しない可能性があります。過度に大きな容量が予約されると、仮想マシンのパワーオンとクラスタ間の vSphere vMotion 移行に大きな制約が生じることがあります。[予約されたクラスタ リソースの割合] ポリシーの詳細については、『vSphere 可用性』ドキュメントを参照してください。

## 複数のホストで障害が発生した状況での Virtual SAN と vSphere HA の動作

Virtual SAN クラスタで障害が発生し、仮想マシン オブジェクトのフェイルオーバー クォーラムが損失した場合、vSphere HA はそのクラスタ クォーラムがリストアされても仮想マシンを再起動できなくなる場合があります。vSphere HA では、クラスタ クォーラムがあり、仮想マシン オブジェクトの最新のコピーにアクセスできる場合にのみ、再起動が保証されています。最新のコピーとは、書き込みが行われた最後のコピーのことです。

1 台のホストでの障害を許容するために Virtual SAN 仮想マシンがプロビジョニングされる例を検討してみましょう。この仮想マシンは、ホスト H1、H2、および H3 という 3 台のホストが含まれている Virtual SAN クラスタで実行しています。3 台のすべてのホストに順番に障害が発生します。最後に障害が発生するホストは H3 です。

H1 と H2 がリカバリした後、クラスタには 1 つのクォーラムがあります (1 つのホストの障害が許容される)。しかし、障害が発生した最後のホスト (H3) に仮想マシン オブジェクトの最新コピーが含まれており、そのコピーにはまだアクセスできないため、vSphere HA は仮想マシンを再起動できません。

この例では、3 台のすべてのホストを同時にリカバリするか、2 台のホストのクォーラムに H3 が含まれている必要があります。どちらの条件も満たされない場合、HA はホスト H3 が再度オンラインになったら、仮想マシンの再起動を試行します。



## 拡張クラスタを使用した 2 つのサイトにわたるデータストアの拡張

地理的に離れた 2 つの場所（サイト）にわたる拡張クラスタを作成できます。拡張クラスタを使用すると、2 つのサイトにわたって Virtual SAN データストアを拡張して、拡張ストレージとして使用することができます。拡張クラスタは、1 つのサイトで障害が発生したり、定期メンテナンスを行う場合でも、動作し続けます。

この章では次のトピックについて説明します。

- [ストレッチ クラスタの概要 \(P. 59\)](#)
- [拡張クラスタの設計に関する考慮事項 \(P. 61\)](#)
- [拡張クラスタを操作する場合のベスト プラクティス \(P. 62\)](#)
- [拡張クラスタのネットワーク設計 \(P. 62\)](#)
- [Virtual SAN 拡張クラスタの構成 \(P. 63\)](#)
- [優先フォールト ドメインの変更 \(P. 64\)](#)
- [監視ホストの置き換え \(P. 64\)](#)
- [Virtual SAN 監視アプライアンスのデプロイ \(P. 64\)](#)
- [ストレッチ クラスタの標準の Virtual SAN クラスタへの変換 \(P. 65\)](#)

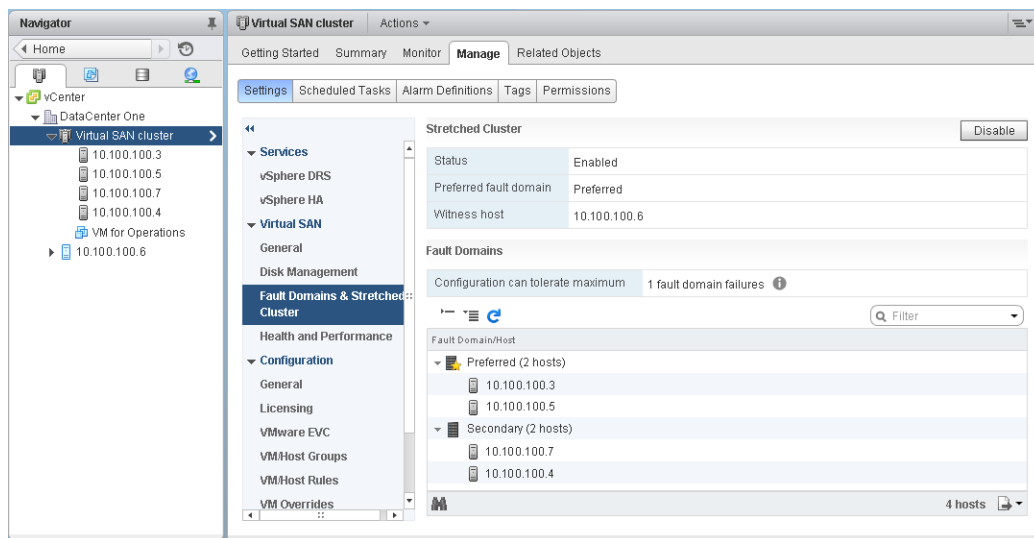
### ストレッチ クラスタの概要

ストレッチ クラスタを使用すると、Virtual SAN クラスタが 1 つのサイトから 2 つのサイトに拡張され、より高度な可用性とサイト間の負荷分散が実現できます。通常、ストレッチ クラスタはデータ センター間の距離が限定されている環境（都市やキャンパスなど）に導入されます。

ストレッチ クラスタを使用すれば、一方のサイトでメンテナンスを実行したり、一方のサイトが切断したりしても、クラスタの全体的な運用には影響しないため、計画的なメンテナンスを管理して、災害シナリオを回避できます。ストレッチ クラスタ構成では、両方のサイトがアクティブになっています。いずれかのサイトで障害が発生すると、Virtual SAN はもう一方のサイトのストレージを使用します。vSphere HA は、残りのアクティブ サイトで再起動する必要がある仮想マシンを再起動します。

Virtual SAN ストレッチ クラスタでは、一度に 1 つのリンク障害を許容でき、データを継続して使用できます。リンク障害とは、2 つのサイト間または 1 つのサイトと監視ホスト間でネットワーク接続が切断されることです。サイト障害またはネットワーク接続の切断時に、Virtual SAN は完全に機能するサイトに自動的に切り替わります。

各拡張クラスタは、2 つのサイトと、3 番目のサイトにある 1 つの監視ホストで構成されています。一方のサイトは優先サイトとして指定され、もう一方のサイトはセカンダリ サイト（非優先サイト）になります。2 つのアクティブ サイト間のネットワーク接続が切断された場合、優先サイトのみが使用されるため、優先サイトとして指定されたサイトが機能し続けます。



ストレッチ クラスタの使用方法の詳細については、『Virtual SAN ストレッチ クラスタ ガイド』を参照してください。

## 監視ホスト

監視ホストは3番目のサイトにあり、この監視ホストには仮想マシン オブジェクトの監視コンポーネントが含まれます。メタデータのみが含まれ、ストレージ操作には関わりません。

監視ホストは、2つのサイト間のネットワーク接続が切断されて、データストア コンポーネントの可用性に関して決定を下す必要がある場合のタイブレーカとして機能します。この場合、通常、監視ホストは優先サイトを使用して Virtual SAN クラスタを形成します。ただし、優先サイトがセカンダリ サイトと監視ホストから隔離された場合、監視ホストはセカンダリ サイトを使用してクラスタを形成します。優先サイトが再度オンラインになると、両方のサイトにすべての最新データのコピーが含まれるようにデータが再同期されます。

監視ホストに障害が発生した場合、対応するすべてのオブジェクトがコンプライアンスに準拠しなくなりますが、完全にアクセスすることができます。

監視ホストには次の特性があります。

- 監視ホストは、バンド幅が狭い/待ち時間が長いリンクを使用できます。
- 監視ホストは、仮想マシンを実行できません。
- 1つの監視ホストは、1つの Virtual SAN ストレッチ クラスタのみをサポートできます。
- 監視ホストには、Virtual SAN トラフィックが有効になっていて、クラスタ内のすべてのホストに接続できる VMkernel アダプタが少なくとも1つ必要です。
- 監視ホストは、どの Virtual SAN 対応 vCenter クラスタのメンバーでもないスタンドアロン ホストである必要があります。vCenter Server を使用して、他のクラスタに追加したり、インベントリ内で移動したりできません。

---

注意 暗号化されていないメタデータのみを監視ホストに送信できます。監視ホストへの通信を保護することを検討する場合は、企業のポリシーに従ってください。

---

監視ホストは、物理ホスト、または仮想マシン内で実行されている ESXi ホストになります。仮想マシンの監視ホストでは、仮想マシンの保存や実行などの他のタイプの機能は提供されません。1つの物理サーバで複数の監視ホストを仮想マシンとして実行できます。パッチの適用やネットワークおよび監視の基本構成の場合、仮想マシンの監視ホストは標準 ESXi ホストと同じように機能します。監視ホストは、vCenter Server を使用して管理する、**esxcli** または vSphere Update Manager を使用してパッチの適用やアップデートを行う、および ESXi ホストと通信する標準ツールを使用して監視することができます。

ストレッチ クラスタの監視ホストとして監視仮想アプライアンスを使用できます。監視仮想アプライアンスは仮想マシンの ESXi ホストで、OVF または OVA としてパッケージ化されています。アプライアンスは、環境のサイズに基づいて各種オプションで使用できます。

## ストレッチ クラスタとフォールト ドメイン

ストレッチ クラスタは、2つの地理的場所にあるデータ センター間で冗長性と障害保護を提供します。フォールト ドメインは、同じサイト内のラックレベルの障害からの保護を提供します。ストレッチ クラスタの各サイトは、個別のフォールト ドメインに存在します。

ストレッチ クラスタでは、優先サイト、セカンダリ サイト、および監視ホストの3つのフォールト ドメインが必要です。

## 拡張クラスタの設計に関する考慮事項

Virtual SAN 拡張クラスタを使用する場合、次のガイドラインを考慮してください。

- 拡張クラスタの DRS 設定を構成します。
  - クラスタ上で DRS が有効になっている必要があります。DRS を一部自動化モードで設定すると、各サイトにどの仮想マシンを移行するかを制御できます。
  - 優先サイト用とセカンダリ サイト用に2つのホスト グループを作成します。
  - 優先サイト上に仮想マシンを保持するためのグループと、セカンダリ サイト上に仮想マシンを保持するためのグループの2つの仮想マシン グループを作成します。
  - 仮想マシンとホスト グループをマッピングする仮想マシンとホスト間のアフィニティ ルールを2つ作成し、どの仮想マシンとホストを優先サイト上に配置し、どの仮想マシンとホストをセカンダリ サイト上に配置するかを指定します。
  - クラスタ内の仮想マシンの初期配置を実行するように、仮想マシンとホスト間のアフィニティ ルールを構成します。
- 拡張クラスタの HA 設定を構成します。
  - クラスタ上で HA が有効になっている必要があります。
  - HA ルール設定はフェイルオーバー中に仮想マシンとホスト間のアフィニティ ルールを順守する必要があります。
  - HA データストア ハートビートを無効化します。
- 拡張クラスタにはオンディスク フォーマット 2.0 以降が必要です。必要に応じて、拡張クラスタを構成する前にオンディスク フォーマットをアップグレードします。[\[vSphere Web Client を使用した Virtual SAN ディスク フォーマットのアップグレード \(P.78\)\]](#) を参照してください。
- 拡張クラスタの [許容する障害の数] を 1 (FTT=1) に構成します。
- Virtual SAN 拡張クラスタは、対称型マルチプロセッシング フォールト トレランス (SMP-FT) をサポートしません。
- ホストが切断されたり応答しない場合は、監視ホストの追加または削除は実施できません。この制限により、再構成処理を開始する前に、Virtual SAN が十分な情報をすべてのホストから収集できるようになります。
- **esxcli** を使用してホストの追加または削除を行うことは、拡張クラスタではサポートされません。

## 拡張クラスタを操作する場合のベスト プラクティス

Virtual SAN 拡張クラスタを操作するときは、適切なパフォーマンスを得るために次の推奨事項に従ってください。

- 拡張クラスタ内のサイト（フォールト ドメイン）の 1 つにアクセスできない場合でも、別の 2 つのサイトを含むサブクラスタに新しい仮想マシンをプロビジョニングすることができます。これらの新規仮想マシンは暗黙的に強制プロビジョニングされ、パーティション分割されたサイトがクラスタに再接続されるまでは非準拠状態になります。この暗黙的な強制プロビジョニングは、3 つのサイトのうちの 2 つが利用可能な場合にのみ実行されます。この「サイト」とは、データ サイトまたは監視ホストのいずれかを指します。
- 停電やネットワーク接続が失われたことが原因でサイト全体がオフラインになった場合は、時間を置かずに、サイトを直ちに再起動します。Virtual SAN ホストを 1 台ずつ再起動する代わりに、すべてのホストをほぼ同時にオンラインに戻します。間隔は 10 分以内にするのが理想的です。このプロセスに従うと、サイト間で大量のデータが再同期されることを回避できます。
- ホストが永続的に使用不可の場合は、再構成タスクを実行する前に、クラスタからそのホストを削除します。
- 複数の拡張クラスタに対応するために仮想マシンの監視ホストのクローンを作成する場合、クローンを作成するまでは仮想マシンを監視ホストとして構成しないでください。最初に OVF から仮想マシンを展開し、次に仮想マシンのクローンを作成して、各クローンを別のクラスタの監視ホストとして構成します。または、OVF から必要な数の仮想マシンを展開し、それぞれを異なるクラスタ用の監視ホストとして構成できます。

## 拡張クラスタのネットワーク設計

拡張クラスタに含まれる 3 つのサイトは、管理ネットワークと Virtual SAN ネットワークを介して通信します。どちらのデータ サイト内の仮想マシンも、共通の仮想マシン ネットワークを介して通信します。

Virtual SAN 拡張クラスタは、特定の基本ネットワーク要件を満たす必要があります。

- 管理ネットワークでは、レイヤ 2 拡張ネットワークまたはレイヤ 3 ネットワークを使用した、3 つのサイトすべてにわたる接続が必要です。
- Virtual SAN ネットワークには、3 つのサイトすべてにわたる接続が必要です。VMware では、2 つのデータ サイト間でレイヤ 2 拡張ネットワークを使用し、データ サイトと監視ホストの間でレイヤ 3 ネットワークを使用することを推奨します。
- 仮想マシン ネットワークには、データ サイト間の接続は必要ですが、監視ホストとの間に接続は必要ありません。VMware では、データ サイト間でレイヤ 2 拡張ネットワークを使用することを推奨します。障害が発生した場合、仮想マシンには、リモート サイト用の新しい IP アドレスは必要ありません。
- vMotion ネットワークには、データ サイト間の接続は必要ですが、監視ホストとの間に接続は必要ありません。VMware では、データ サイト間でのレイヤ 2 拡張ネットワークまたはレイヤ 3 ネットワークの使用をサポートします。

## ESXi ホストでの固定ルートの使用

ESXi ホストで単一のデフォルト ゲートウェイを使用する場合、各 ESXi ホストには、単一のデフォルト ゲートウェイを持つデフォルトの TCP/IP スタックが含まれることに注意してください。デフォルト ルートは、通常、管理ネットワークの TCP/IP スタックに関連付けられます。

管理ネットワークと Virtual SAN ネットワークは、互いに隔離される場合があります。たとえば、管理ネットワークで物理 NIC 0 上の vmk0 を使用し、Virtual SAN ネットワークで物理 NIC 1 上の vmk2 を使用場合があります（2 つの個別の TCP/IP スタックに対して個別のネットワーク アダプタを使用）。この構成は、Virtual SAN ネットワークにデフォルト ゲートウェイがないことを示します。

レイヤ 2 ブロードキャスト ドメイン（172.10.0.0 など）上に 2 つのデータ サイトにわたって拡張された Virtual SAN ネットワークがあり、別のブロードキャスト ドメイン（172.30.0.0 など）上に監視ホストがあるとします。データ サイト上の VMkernel アダプタが、監視ホスト上の Virtual SAN ネットワークに接続しようとすると失敗します。これは、ESXi ホストのデフォルト ゲートウェイが管理ネットワークに関連付けられていて、管理ネットワークから Virtual SAN ネットワークへのルートがないためです。

固定ルートを使用すると、この問題を解決できます。特定のネットワークに到達するためにどの経路をたどるかを示す新しいルーティング エントリを定義します。拡張クラスタ上の Virtual SAN ネットワークの場合は、固定ルートを追加することで、すべてのホスト間での適切な通信を実現します。

たとえば、各データ サイト上のホストに固定ルートを追加して、172.30.0.0 監視ネットワーク向けの要求が 172.10.0.0 インターフェイスを経由してルーティングされるようにします。また、監視ホストに固定ルートを追加して、データ サイトについての 172.10.0.0 ネットワーク向けの要求が、172.30.0.0 インターフェイスを経由してルーティングされるようにします。

**注意** 固定ルートを使用する場合は、いずれかのサイトに追加された新しい ESXi ホスト用の固定ルートを手動で追加する必要があります。そうしないと、これらのホストはクラスタ内で通信できません。監視ホストを置き換えた場合は、固定ルートの構成を更新する必要があります。

`esxcli network ip route` コマンドを使用して、固定ルートを追加します。

## Virtual SAN 拡張クラスタの構成

2つの地理的な場所またはサイトにまたがる Virtual SAN 拡張クラスタを構成します。

### 開始する前に

- 優先サイト用、セカンダリ サイト用、監視用と、少なくとも3つのホストがあることを確認します。
- 拡張クラスタの監視ホストとして機能するように1つのホストを構成していることを確認します。監視ホストが Virtual SAN クラスタに参加していないことを確認します。
- 監視ホストが空であり、コンポーネントが含まれていないことを確認します。既存の Virtual SAN ホストを監視ホストとして構成するには、最初にホストからすべてのデータを退避させて、ディスク グループを削除します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 拡張クラスタの [構成] ボタンをクリックして拡張クラスタの構成ウィザードを開始します。
- 5 セカンダリ サイトに割り当てるフォールト ドメインを選択し、[>>] をクリックします。  
[優先フォールト ドメイン] の下にリストされているホストは優先サイトにあります。
- 6 [次へ] をクリックします。
- 7 Virtual SAN 拡張クラスタのメンバーでない監視ホストを選択し、[次へ] をクリックします。  
監視ホストのストレージ デバイスを要求するためのモードを選択し、[次へ] をクリックします。

| オプション     | 説明                                                                                                                                                                                                           |
|-----------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>自動</b> | Virtual SAN に対して、含まれているホストのすべての空デバイスを要求します。自動モードの Virtual SAN はクラスタの ESXi ホストのローカル デバイスのみを要求します。リモートのどの非共有デバイスでも手動で追加できます。                                                                                   |
| <b>手動</b> | 含まれているホストのデバイスを手動で要求する必要があります。ホストの新しいデバイスは Virtual SAN に追加されません。手動モードでは、デバイスをディスク グループに編成する方法が半自動と手動の2種類あります。<br><b>注意</b> このモードを使用すると、Virtual SAN データストアが作成され、初期サイズは0バイトになります。手動でデバイスを要求するまでデータストアは使用できません。 |

- 8 [終了準備の完了] ページで構成を確認し、[終了] をクリックします。

## 優先フォールト ドメインの変更

セカンダリ サイトを優先サイトとして構成できます。現在の優先サイトはセカンダリ サイトになります。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 セカンダリ フォールト ドメインを選択し、[フォールト ドメインを拡張クラスタ用に優先としてマーク] アイコン (🚩) をクリックします。
- 5 [はい] をクリックして確認します。

選択したフォールト ドメインが優先フォールト ドメインとしてマークされます。

## 監視ホストの置き換え

Virtual SAN 拡張クラスタの監視ホストを置き換えることができます。

既存の監視ホストを削除し、新しい監視ホストを追加します。

### 開始する前に

監視ホストが使用中ではないことを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 [無効化] ボタンをクリックします。
- 5 [はい] をクリックして監視ホストの削除を確認します。  
監視ホストが削除され、2 つのフォールト ドメインのある標準の Virtual SAN クラスタになります。
- 6 拡張クラスタの [構成] ボタンをクリックし、拡張クラスタの構成ウィザードを開き、新しい監視ホストを使用して拡張クラスタを再構成します。

## Virtual SAN 監視アプライアンスのデプロイ

ストレッチ クラスタなどの特定の Virtual SAN 構成には、監視ホストが必要です。監視ホストとして専用の物理 ESXi ホストを使用するのではなく、Virtual SAN 監視アプライアンスをデプロイできます。アプライアンスは、ESXi を実行する事前構成された仮想マシンで、OVA ファイルとして配布されます。

汎用 ESXi ホストとは異なり、監視アプライアンスは仮想マシンを実行しません。監視アプライアンスは Virtual SAN 監視として機能することのみを目的としています。

Virtual SAN 監視アプライアンスをデプロイおよび構成するためのワークフローには、次のプロセスが含まれます。

- 1 VMware Web サイトからアプライアンスをダウンロードします。
- 2 アプライアンスを Virtual SAN ホストまたはクラスタにデプロイします。詳細については、『vSphere 仮想マシン管理』ドキュメントの「OVF テンプレートのデプロイ」を参照してください。
- 3 監視アプライアンス上に Virtual SAN ネットワークを構成します。
- 4 監視アプライアンス上に管理ネットワークを構成します。

- 5 アプライアンスを監視 ESXi ホストとして vCenter Server に追加します。必ずホスト上に Virtual SAN VMkernel インターフェイスを構成してください。

## 監視アプライアンスの Virtual SAN ネットワークの設定

Virtual SAN 監視アプライアンスには、2 つの事前構成済みのネットワーク アダプタが含まれます。アプライアンスが Virtual SAN ネットワークに接続できるようにするには、2 番目のアダプタの構成を変更する必要があります。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、監視ホストを含む仮想アプライアンスに移動します。
- 2 アプライアンスを右クリックして、[設定の編集] を選択します。
- 3 [仮想ハードウェア] タブで、2 番目のネットワーク アダプタを展開します。
- 4 ドロップダウン メニューから Virtual SAN ポート グループを選択し、[OK] をクリックします。

## 管理ネットワークの構成

ネットワーク上で接続できるように、監視アプライアンスを構成します。

デフォルトでは、ネットワークに DHCP サーバが含まれている場合、アプライアンスはネットワーク パラメータを自動的に取得できます。含まれていない場合は、適切な設定を構成する必要があります。

### 手順

- 1 監視アプライアンスをパワーオンして、そのコンソールを開きます。  
アプライアンスが ESXi ホストであるため、ダイレクト コンソール ユーザー インターフェイス (DCUI) が表示されず。
- 2 F2 キーを押して、[ネットワーク アダプタ] ページに移動します。
- 3 [ネットワーク アダプタ] ページで、転送用に少なくとも 1 つの vmnic が選択されていることを確認します。
- 4 管理ネットワーク用の IPv4 パラメータを構成します。
  - a [IPv4 構成] セクションに移動し、デフォルトの DHCP 設定を [固定] に変更します。
  - b 次の設定を入力します。
    - IP アドレス
    - サブネット マスク
    - デフォルト ゲートウェイ
- 5 DNS パラメータを構成します。
  - プライマリ DNS サーバ
  - 代替 DNS サーバ
  - ホスト名

## ストレッチ クラスタの標準の Virtual SAN クラスタへの変換

ストレッチ クラスタを廃止し、標準の Virtual SAN クラスタに変換できます。

ストレッチ クラスタを無効にすると、監視ホストは削除されますが、フォールト ドメインの構成はそのまま残ります。監視ホストは使用できないため、仮想マシンのすべての監視コンポーネントが見つかりません。仮想マシンの完全な可用性を確保するには、クラスタ オブジェクトをただちに修復します。

## 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN ストレッチ クラスタに移動します。
- 2 ストレッチ クラスタを無効にします。
  - a [構成] タブをクリックします。
  - b [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよびストレッチ クラスタ] をクリックします。
  - c ストレッチ クラスタの [構成] ボタンをクリックします。  
ストレッチ クラスタの構成ウィザードが表示されます。されます
  - d [無効化] をクリックし、[はい] をクリックして確認します。
- 3 フォールト ドメインの構成を削除します。
  - a フォールト ドメインを選択し、[選択したフォールト ドメインを削除します] アイコン (✖) をクリックします。[はい] をクリックして確認します。
  - b 他のフォールト ドメインを選択し、[選択したフォールト ドメインを削除します] アイコン (✖) をクリックします。[はい] をクリックして確認します。
- 4 クラスタ内のオブジェクトを修復します。
  - a [監視] タブをクリックし、[Virtual SAN] を選択します。
  - b [Virtual SAN] の下で、[健全性] をクリックし、[Virtual SAN オブジェクトの健全性] をクリックします。
  - c [オブジェクトをただちに修復] をクリックします。

Virtual SAN によりクラスタ内に監視コンポーネントが再作成されます。

# Virtual SAN クラスタの領域効率の向上

領域効率の手法を使用すると、データを保存するための容量を削減できます。これらの手法では、ニーズを満たすために必要な合計ストレージ領域を削減できます。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN の領域効率の概要 \(P. 67\)](#)
- [デデュープおよび圧縮の使用 \(P. 67\)](#)
- [RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングの使用 \(P. 71\)](#)
- [RAID 5 または RAID 6 の設計に関する考慮事項 \(P. 72\)](#)

## Virtual SAN の領域効率の概要

領域効率の手法を使用すると、データを保存するための容量を削減できます。これらの手法では、ニーズを満たすために必要な合計ストレージ容量を削減できます。

Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にすると、重複データを排除して、データを保存するために必要な容量を削減できます。

仮想マシンに [耐障害性方式] ポリシー属性を設定して、RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングを使用できます。イレージャ コーディングでは、デフォルトの RAID 1 ミラーリングよりも少ないストレージ領域でデータを保護できます。

デデュープと圧縮および RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングを使用して、さらにストレージ領域を節約できます。RAID 5 または RAID 6 では、RAID 1 よりも明確に定義された領域の節約が可能です。デデュープおよび圧縮を使用すれば、さらに節約できます。

## デデュープおよび圧縮の使用

Virtual SAN はブロックレベルのデデュープおよび圧縮を実行してストレージ領域を節約できます。Virtual SAN オールフラッシュ クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にすると、各ディスク グループ内の冗長なデータが削減されます。

デデュープでは冗長なデータ ブロックが削除されるのに対して、圧縮ではさらに各データ ブロック内で冗長なデータが削除されます。これらの技術は連携して機能し、データを保存するために必要な領域を減らすことができます。Virtual SAN はデデュープを実行してから、データをキャッシュ層からキャパシティ層に移動するときに圧縮を実行します。

デデュープおよび圧縮はクラスタ全体の設定として有効にできますが、ディスク グループ単位で適用されます。Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にすると、特定のディスク グループ内の冗長なデータが単一のコピーに削減されます。

デデュープおよび圧縮は、新しい Virtual SAN オールフラッシュ クラスタを作成するとき、または既存の Virtual SAN オールフラッシュ クラスタを編集するときにも有効にできます。Virtual SAN クラスタの作成および編集の詳細については、[「Virtual SAN の有効化 \(P. 49\)」](#)を参照してください。

デデュープおよび圧縮を有効または無効にするときに、Virtual SAN はすべてのホストのすべてのディスク グループのローリング再フォーマットを実行します。Virtual SAN データストアに保存されているデータによっては、このプロセスに長時間かかることがあります。これらの操作は頻繁には実行しないことをお勧めします。デデュープおよび圧縮を無効にする予定の場合、最初にデータを配置するのに十分な物理容量があることを確認する必要があります。

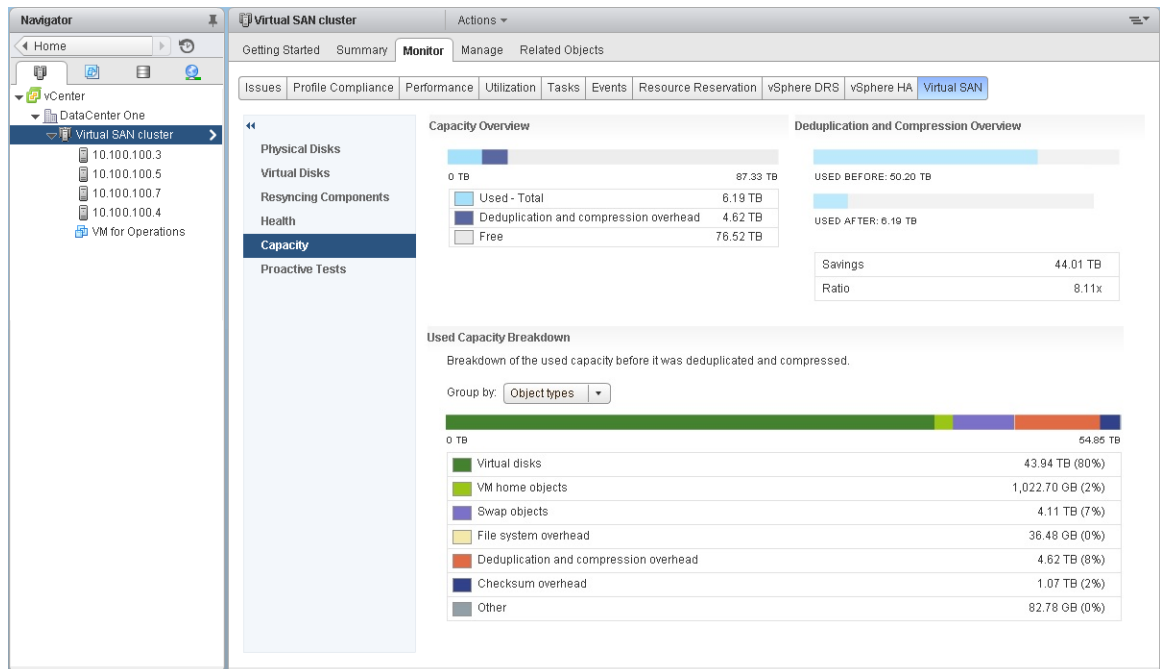
## デデュープおよび圧縮を使用したクラスタ内のディスクの管理方法

デデュープおよび圧縮を有効にしてクラスタ内のディスクを管理する場合、次のガイドラインを考慮します。

- ディスクを 1 つずつディスク グループに追加しないようにします。デデュープおよび圧縮の効率を高めるには、新しいディスク グループを追加してクラスタのストレージ容量を増やすことを検討します。
- 新しいディスク グループを手動で追加する場合、すべてのキャパシティ ディスクを同時に追加します。
- 単一のディスクをディスク グループから削除することはできません。変更を行うには、ディスク グループ全体を削除する必要があります。
- 単一のディスクで障害が発生すると、ディスク グループ全体で障害が発生します。

## デデュープおよび圧縮によって節約できる領域の確認

デデュープおよび圧縮によって削減できるストレージ量は、保存されているデータのタイプや重複するブロックの数など、多くの要因によって異なります。ディスク グループが大きくなると、デデュープ率が高くなる傾向があります。デデュープおよび圧縮の結果は、Virtual SAN のキャパシティ モニターでデデュープおよび圧縮の概要を確認することで確認できます。



vSphere Web Client で Virtual SAN 容量を監視するときにデデュープおよび圧縮の概要を表示できます。デデュープおよび圧縮の結果に関する情報が表示されます。[有効化前に使用] 領域はデデュープおよび圧縮を適用する前に必要な論理領域を示すのに対して、[有効化後に使用] 領域はデデュープおよび圧縮を適用した後に使用される物理領域を示します。[有効化後に使用] 領域には、節約される領域の量の概要と、デデュープおよび圧縮の比率も表示されます。

[デデュープおよび圧縮の比率] は、デデュープおよび圧縮を適用した後に必要となる物理（[有効化後に使用]）領域に対するデデュープおよび圧縮を適用する前にデータを保存するために必要な論理（[有効化前に使用]）領域に基づきます。具体的には、この比率は [有効化前に使用] 領域を [有効化後に使用] 領域で割ったものです。たとえば、[有効化前に使用] 領域が 3 GB だが物理的な [有効化後に使用] 領域が 1 GB の場合、デデュープおよび圧縮の比率は 3 倍です。

Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にした場合、ディスク領域が要求されて再割り当てされるためキャパシティの更新がキャパシティ モニターで反映されるまでに数分かかる場合があります。

## デデュープおよび圧縮の設計に関する考慮事項



Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を構成する場合、次のガイドラインを考慮してください。

- デデュープおよび圧縮は、オールフラッシュ ディスク グループでのみ使用できます。
- デデュープおよび圧縮をサポートするには、オンディスク フォーマット バージョン 3.0 以降が必要です。
- クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にするには、有効なライセンスが必要です。
- デデュープおよび圧縮は、ストレージ要求方法が手動に設定されている場合にのみ有効にできます。デデュープおよび圧縮が有効になっていると、ストレージ要求方法を自動に変更できます。
- Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にすると、すべてのディスク グループのデータがデデュープおよび圧縮を使用して削減されます。
- Virtual SAN は、各ディスク グループ内のデータ ブロックの重複を排除できますが、ディスク グループ間では排除できません。
- デデュープおよび圧縮のための容量のオーバーヘッドは、合計 Raw 容量の約 5% です。
- ポリシーには、0% または 100% のいずれかのオブジェクト スペースの予約が必要です。100% のオブジェクト スペース予約のポリシーは常に順守されます。ただし、デデュープおよび圧縮の効率が低下する可能性があります。

## 新規の Virtual SAN クラスタのデデュープおよび圧縮の有効化

新規の Virtual SAN オールフラッシュ クラスタを構成する際に、デデュープおよび圧縮を有効にすることができます。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、既存のクラスタに移動します。
- 2 [設定] タブをクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[全般] を選択し、[Virtual SAN を構成] ボタンをクリックします。
- 4 クラスタでデデュープおよび圧縮を構成します。
  - a [Virtual SAN 機能] ページで、[デデュープおよび圧縮] の下の [有効化] チェック ボックスをオンにします。  
ディスク要求が自動的に手動に変わります。
  - b (オプション) 仮想マシンの冗長性の低下を有効にします。  
[\[Virtual SAN クラスタの仮想マシンの冗長性の低下 \(P. 71\)\]](#) を参照してください。
- 5 [ディスクの要求] ページで、Virtual SAN クラスタを要求するディスクを指定します。
  - a キャパシティとして使用するフラッシュ デバイスを選択して [キャパシティ層を要求] アイコン () をクリックします。
  - b キャッシュとして使用するフラッシュ デバイスを選択して [キャッシュ層を要求] アイコン () をクリックします。
- 6 クラスタの構成を完了します。

## 次に進む前に

オールフラッシュ クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にすると、ディスク要求を自動に変更できます。

## 既存の Virtual SAN クラスタのデデュープおよび圧縮の有効化

既存の Virtual SAN クラスタで構成パラメータを編集して、デデュープおよび圧縮を有効にすることができます。

### 開始する前に

Virtual SAN クラスタの作成

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN ホスト クラスタに移動します。
- 2 [設定] タブをクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[全般] をクリックします。
- 4 [Virtual SAN] がオンになっているペインで、[編集] ボタンをクリックします。
- 5 デデュープおよび圧縮を構成します。
  - a ディスク要求モードを [手動] に設定します。
  - b デデュープおよび圧縮を [有効化] に設定します。
  - c (オプション) 仮想マシンの冗長性の低下を有効にします。  
[\[Virtual SAN クラスタの仮想マシンの冗長性の低下 \(P. 71\)\]](#) を参照してください。
  - d [OK] をクリックして、構成の変更を保存します。

デデュープおよび圧縮を有効化する間に、Virtual SAN は、クラスタの各ディスク グループのディスク フォーマットを変更します。この変更を完了するために、Virtual SAN はディスク グループからデータを退避させ、ディスク グループを削除してから、デデュープおよび圧縮をサポートする新しいフォーマットで再作成します。

この有効化処理には、仮想マシンの移行や DRS は必要ありません。この処理に必要な時間は、クラスタ内のホストの数とデータ量によって異なります。進捗は [タスクとイベント] タブで監視できます。

## デデュープおよび圧縮の無効化

Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を無効にすることができます。

Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を無効にすると、クラスタで使用されるキャパシティのサイズが拡張可能になります (デデュープ率に基づきます)。デデュープおよび圧縮を無効にする前に、拡張されたデータのサイズを処理するのに十分な容量がクラスタにあることを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN ホスト クラスタに移動します。
- 2 [設定] タブをクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[全般] をクリックします。
- 4 [Virtual SAN] がオンになっているペインで、[編集] ボタンをクリックします。
- 5 デデュープおよび圧縮を無効にします。
  - a ディスク要求モードを [手動] に設定します。
  - b デデュープおよび圧縮を [無効化] に設定します。
  - c [OK] をクリックして、構成の変更を保存します。

デデュープおよび圧縮を無効化する間に、Virtual SAN は、クラスターの各ディスク グループのディスク フォーマットを変更します。この変更を完了するために、Virtual SAN はディスク グループからデータを退避させ、ディスク グループを削除してから、デデュープおよび圧縮をサポートしないフォーマットで再作成します。

この処理に必要な時間は、クラスター内のホストの数とデータ量によって異なります。進捗は [タスクとイベント] タブで監視できます。

## Virtual SAN クラスターの仮想マシンの冗長性の低下

デデュープおよび圧縮を有効にすると、特定の場合に仮想マシンの保護レベルを下げる必要があります。

デデュープおよび圧縮を有効にするには、ディスク グループのフォーマットを変更する必要があります。この変更を完了するために、Virtual SAN はディスク グループからデータを退避させ、ディスク グループを削除してから、デデュープおよび圧縮をサポートする新しいフォーマットで再作成します。

特定の環境では、Virtual SAN クラスターにディスク グループを完全に退避させるのに十分なリソースがない場合があります。そのような展開環境の例には、完全な保護を維持しながらレプリカの退避や監視をするリソースがない 3 ノード クラスターが含まれます。また、RAID-5 オブジェクトがすでに展開された 4 ノードクラスターも含まれます。後者の場合、RAID-5 オブジェクトは最低 4 ノードは必要のため、RAID-5 ストライプの一部を移動するための場所がありません。

それでも、デデュープおよび圧縮を有効にして、[冗長性の低下を許容] オプションを使用することはできます。このオプションでは、仮想マシンは引き続き実行されますが、その仮想マシンは、仮想マシン ストレージ ポリシーで定義された障害の最大数を許容できない可能性があります。結果として、デデュープおよび圧縮のためにフォーマットを変更する間、仮想マシンは一時的にデータ損失を経験するリスクにさらされる可能性があります。Virtual SAN は、フォーマット変換の完了後に完全なコンプライアンスと冗長性をリストアします。

## デデュープおよび圧縮が有効な場合のディスクの追加または削除

デデュープおよび圧縮が有効な Virtual SAN クラスターにディスクを追加する場合は、特定の考慮事項が適用されます。

- デデュープおよび圧縮が有効なディスク グループにキャパシティ ディスクを追加できます。ただし、デデュープおよび圧縮の効率を高めるには、キャパシティ ディスクを追加するのではなく、新しいディスク グループを作成してクラスターのストレージ容量を増やします。
- キャッシュ層からディスクを削除すると、ディスク グループ全体が削除されます。デデュープおよび圧縮が有効な場合にキャッシュ層ディスクを削除すると、データの退避がトリガされます。
- デデュープおよび圧縮はディスク グループ レベルで実装されています。デデュープおよび圧縮が有効なクラスターからキャパシティ ディスクを削除することはできません。ディスク グループ全体を削除する必要があります。
- キャパシティ ディスクで障害が発生すると、ディスク グループ全体が使用できなくなります。この問題を解決するには、障害が発生しているコンポーネントをただちに識別して置き換えます。障害が発生したディスク グループを削除する際は、[データの移行なし] オプションを使用します。

## RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングの使用

RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングを使用して、データ損失から保護してストレージの効率を高めることができます。イレージャ コーディングでは、ミラーリング (RAID 1) と同じレベルのデータ保護が可能であるのに加えて、使用するストレージ容量が少なく済みます。

RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングにより、Virtual SAN はデータストア内で最大 2 つのキャパシティ デバイスまで障害を許容できます。4 つ以上のフォールト ドメインがあるオールフラッシュ クラスターでは、RAID 5 を構成できます。6 つ以上のフォールト ドメインがあるオールフラッシュ クラスターでは、RAID 5 または RAID 6 を構成できます。

RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングでは、RAID 1 ミラーリングよりデータを保護するために必要な追加の容量が少なく済みます。たとえば、RAID 1 での [許容する障害の数] 値 1 で保護される仮想マシンで必要となる仮想ディスク サイズは 2 倍ですが、RAID 5 で必要となる仮想ディスク サイズは 1.33 倍です。次の表に、RAID 1 と RAID 5 または RAID 6 の全般的な比較を示します。

表 7-1. 各 RAID レベルでデータを保存して保護するために必要な容量

| RAID 構成                                                   | 許容する障害の数 | データ サイズ | 必要な容量  |
|-----------------------------------------------------------|----------|---------|--------|
| RAID 1 (ミラーリング)                                           | 1        | 100 GB  | 200 GB |
| 4 つのフォールト ドメインがある<br>RAID 5 または RAID 6 (イレー<br>ジャ コーディング) | 1        | 100 GB  | 133 GB |
| RAID 1 (ミラーリング)                                           | 2        | 100 GB  | 300 GB |
| 6 つのフォールト ドメインがある<br>RAID 5 または RAID 6 (イレー<br>ジャ コーディング) | 2        | 100 GB  | 150 GB |

RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングは、仮想マシン コンポーネントに適用できるポリシー属性です。RAID 5 を使用するには、[障害許容の方法] を [RAID-5/6 (イレージャ コーディング) - キャパシティ] に、[許容する障害の数] を 1 に設定します。RAID 6 を使用するには、[障害許容の方法] を [RAID-5/6 (イレージャ コーディング) - キャパシティ] に、[許容する障害の数] を 2 に設定します。RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングでは、[許容する障害の数] 値 3 はサポートされません。

RAID 1 を使用するには、[障害許容の方法] を [RAID-1 (ミラーリング) - パフォーマンス] に設定します。RAID 1 ミラーリングではストレージ デバイスに対して必要な I/O 操作が少なくなるため、パフォーマンスが向上します。たとえば、RAID 1 ではクラスタ再同期を完了するのにかかる時間が短くなります。

ポリシーの構成の詳細については、[第 11 章「Virtual SAN ポリシーの使用 \(P. 103\)」](#) を参照してください。

## RAID 5 または RAID 6 の設計に関する考慮事項

Virtual SAN クラスタで RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングを構成する場合、次のガイドラインを考慮してください。

- RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングは、オールフラッシュ ディスク グループでのみ使用できます。
- RAID 5 または RAID 6 をサポートするには、オンディスク フォーマット バージョン 3.0 以降が必要です。
- クラスタで RAID 5/6 を有効にするには、有効なライセンスが必要です。
- 拡張クラスタでは、RAID 5/6 はサポートされていません。
- Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を有効すると、さらに領域を節約できます。

# Virtual SAN クラスタのアップグレード

Virtual SAN のアップグレード プロセスにはいくつかの段階があり、ここで説明する順序でアップグレード手順を実行する必要があります。

アップグレードを開始する前に、アップグレード プロセス全体を明確に理解し、アップグレード作業を中断することなくスムーズに実行できるようにしてください。一般的な vSphere アップグレード手順に精通していない場合は、まず『vSphere のアップグレード』ドキュメントを読んでください。

注意 ここで説明されているアップグレード タスクの順序どおりにできない場合、データ損失やクラスタの障害が発生する原因となります。

Virtual SAN クラスタのアップグレード タスクは、次の順序で実行します。

- 1 vCenter Server をアップグレードします。『vSphere のアップグレード』のドキュメントを参照してください。
- 2 ESXi ホストをアップグレードします。[ESXi ホストのアップグレード (P. 75)] を参照してください。アップグレードに向けた ESXi ホストの移行および準備の詳細については、『vSphere のアップグレード』ドキュメントを参照してください。
- 3 Virtual SAN のディスク フォーマットをアップグレードします。ディスク フォーマットのアップグレードは任意ですが、最適な結果を得るには、最新のバージョンを使用するようにオブジェクトをアップグレードします。オンディスク フォーマットでは、環境内で Virtual SAN の完全な機能セットを使用できます。[RVC を使用した Virtual SAN ディスク フォーマットのアップグレード (P. 79)] を参照してください。

この章では次のトピックについて説明します。

- Virtual SAN をアップグレードする前に (P. 73)
- vCenter Server のアップグレード (P. 75)
- ESXi ホストのアップグレード (P. 75)
- Virtual SAN ディスク フォーマットについて (P. 76)
- Virtual SAN クラスタのアップグレードの確認 (P. 80)
- RVC アップグレード コマンド オプションの使用 (P. 81)

## Virtual SAN をアップグレードする前に

フェイル セーフとなるようにアップグレードを計画および設計します。Virtual SAN のアップグレードを試みる前に、ご使用の環境が vSphere のハードウェア要件とソフトウェア要件を満たしていることを確認してください。

### アップグレードの前提条件

全体的なアップグレード プロセスを遅らせる可能性がある要因について考慮します。ガイドラインおよびベスト プラクティスについては、『vSphere のアップグレード』ドキュメントを参照してください。

クラスタを Virtual SAN 6.2 にアップグレードする前に、主要な要件を確認します。

**表 8-1. アップグレードの前提条件**

| アップグレードの前提条件                                   | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                        |
|------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| ソフトウェア、ハードウェア、ドライバ、ファームウェア、およびストレージ I/O コントローラ | 使用する予定のソフトウェアおよびハードウェア コンポーネント、ドライバ、ファームウェア、およびストレージ I/O コントローラが、6.0 以降の Virtual SAN でサポートされており、『VMware 互換性ガイド』の Web サイト ( <a href="http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php">http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php</a> ) に記載されていることを確認します。                                                                                                                                                                                                                                                                            |
| Virtual SAN バージョン                              | Virtual SAN の最新バージョンを使用していることを確認します。現在ベータ版を実行しており、その状態で Virtual SAN を 6.2 にアップグレードすると、アップグレードに失敗します。ベータ版からアップグレードする場合は、Virtual SAN の新規デプロイを実行する必要があります。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| ディスク領域                                         | ソフトウェア バージョンのアップグレードを完了するのに十分な空き領域があることを確認します。vCenter Server のインストールに必要なディスク ストレージ容量は、vCenter Server の構成によって異なります。vSphere のアップグレードに必要なディスク領域のガイドラインについては、『vSphere のアップグレード』ドキュメントを参照してください。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                               |
| Virtual SAN ディスク フォーマット                        | ディスク フォーマットをアップグレードするのに十分な容量があることを確認します。オンディスク フォーマットをアップグレードするには、最大ディスク グループで消費される容量と等しい空き領域を確保する必要があります。この領域は、現在変換中のディスク グループ以外のディスク グループで確保する必要があります。たとえば、クラスタ内の最大ディスク グループの物理容量が 10 TB で、消費される量は 5 TB のみであるとし、この場合は、移行中のディスク グループを除いたそのクラスタ内の別の場所に、追加の 5 TB の空き容量が必要になります。Virtual SAN のディスク フォーマットのアップグレード時には、ホストがメンテナンス モードになっていないことを確認します。Virtual SAN クラスタのいずれかのメンバーホストをメンテナンス モードにすると、そのメンバー ホストはストレージをクラスタに提供しなくなり、ホストのキャパシティ デバイスをデータの保存に使用できなくなるため、クラスタ容量が自動的に減少します。各種の退避モードの詳細については、『Virtual SAN クラスタ メンバーのメンテナンス モードへの切り替え (P. 97)』を参照してください。 |
| Virtual SAN ホスト                                | Virtual SAN ホストがメンテナンス モードになっており、[アクセシビリティの確保] または [全データの移行] オプションが選択されていることを確認します。<br>[アップグレード プロセスの自動化およびテスト] には、vSphere Update Manager を使用できます。ただし、vSphere Update Manager を使用して Virtual SAN をアップグレードする場合、デフォルトの退避モードは [アクセシビリティの確保] です。[アクセシビリティの確保] モードを使用する場合にはデータが完全には保護されず、Virtual SAN のアップグレード中に障害が発生した場合は、予期せずデータが消失する可能性があります。ただし、[アクセシビリティの確保] モードの場合は、すべてのデータをクラスタ内の別のホストに移動する必要がないため、[全データの移行] モードの場合よりも速く処理されます。各種の退避モードの詳細については、『Virtual SAN クラスタ メンバーのメンテナンス モードへの切り替え (P. 97)』を参照してください。                                                 |
| 仮想マシン                                          | 仮想マシンがバックアップされていることを確認します。                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

## 推奨

Virtual SAN で使用できるように ESXi ホストをデプロイする場合は、次の推奨事項について考慮してください。

- ESXi ホストが 512 GB 以下のメモリ容量で構成されている場合は、インストール メディアとして SATADOM、SD、USB、またはハード ディスク デバイスを使用します。
- ESXi ホストが 512 GB より大きいメモリ容量で構成されている場合は、インストール デバイスとして別個の磁気ディスクまたはフラッシュ デバイスを使用します。別個のデバイスを使用する場合は、Virtual SAN でそのデバイスを必要としないことを確認します。
- Virtual SAN ホストを SATADOM デバイスから起動する場合は、シングルレベル セル (SLC) デバイスを使用し、起動デバイスのサイズを少なくとも 16 GB にする必要があります。

## vCenter Server のアップグレード

Virtual SAN のアップグレードで最初に行うタスクとして、一般的な vSphere アップグレードを行います。これには、vCenter Server と ESXi のホストのアップグレードが含まれます。

VMware は、64 ビットシステムにおいて、vCenter Server 4.x、vCenter Server 5.0.x、vCenter Server 5.1.x、および vCenter Server 5.5 から vCenter Server 6.0 以降へのインプレースアップグレードをサポートします。vCenter Server のアップグレードには、データベーススキーマのアップグレードと vCenter Server のアップグレードが含まれます。vCenter Server へのインプレースアップグレードを行う代わりに、別のマシンを使用してアップグレードを行うことができます。詳細な手順および各種のアップグレードオプションについては、『vSphere のアップグレード』ドキュメントを参照してください。

## ESXi ホストのアップグレード

vCenter Server をアップグレードした後、Virtual SAN クラスタのアップグレードの次のタスクでは、最新のバージョンを使用するように ESXi ホストをアップグレードします。

Virtual SAN クラスタに複数のホストがあり、vSphere Update Manager を使用してホストをアップグレードする場合は、デフォルトの回避モードは [アクセシビリティの確保] です。このモードを使用し、Virtual SAN のアップグレード中に障害が発生すると、データにリスクが及びます。回避モードの使用の詳細については、『Virtual SAN クラスターメンテナンスマードへの切り替え (P. 97)』を参照してください。

vSphere Update Manager の使用方法の詳細については、ドキュメント Web サイト ([https://www.vmware.com/support/pubs/vum\\_pubs.html](https://www.vmware.com/support/pubs/vum_pubs.html)) を参照してください。

ESXi ホストをアップグレードする前に、『vSphere のアップグレード』ドキュメントに記載されているベストプラクティスを確認してください。VMware には、ESXi アップグレードオプションがいくつかあります。アップグレードするホストのタイプに最も適したアップグレードオプションを選択してください。各種のアップグレードオプションの詳細については、『vSphere のアップグレード』ドキュメントを参照してください。

### 開始する前に

- ESXi ホストをアップグレードするのに十分なディスク領域があることを確認します。ディスク領域の要件に関するガイドラインについては、『vSphere のアップグレード』ドキュメントを参照してください。
- ESXi の最新バージョンを使用していることを確認します。VMware 製品のダウンロード Web サイト (<https://my.vmware.com/web/vmware/downloads>) から、最新の ESXi インストーラをダウンロードできます。
- vCenter Server の最新バージョンを使用していることを確認します。
- ネットワーク構成、ストレージ I/O コントローラ、ストレージデバイス、およびバックアップソフトウェアの互換性を確認します。
- 仮想マシンをバックアップしたことを確認します。
- DRS (Distributed Resource Scheduler) を使用して、アップグレード中の仮想マシンのダウンタイムを回避します。ホストがメンテナンスマードに切り替えられたときに DRS で仮想マシンを移行するには、各仮想マシンの自動化レベルが [完全自動化] モードに設定されていることを確認します。または、すべての仮想マシンをパワーオフするか、手動による移行を実行することもできます。

### 手順

- 1 アップグレードするホストをメンテナンスマードにします。

アップグレードは、Virtual SAN クラスタの ESXi 5.5 以降のホストで開始する必要があります。

- 2 要件に応じて [アクセシビリティの確保] または [全データの移行] のいずれかの退避モードを選択し、ホストがメンテナンス モードに切り替わるまで待機します。

vSphere Update Manager を使用してホストをアップグレードしている場合、または 3 台のホストで構成されるクラスタを操作している場合は、使用可能なデフォルトの退避モードは、[アクセシビリティの確保] です。このモードは、[全データの移行] モードより高速です。ただし、[アクセシビリティの確保] モードでは、データが完全に保護されません。障害が発生すると、データにリスクが及んだり、ダウンタイムや予期しないデータ損失が生じたりする可能性があります。

- 3 ソフトウェアを ESXi ホストのデータストアにアップロードし、データストア内のディレクトリでファイルが使用可能であることを確認します。たとえば、ソフトウェアを `/vmfs/volumes/<datastore>/VMware-ESXi-6.0.0-1921158-depot.zip` にアップロードできます。

- 4 **esxcli** コマンド `install -d /vmfs/volumes/53b536fd-34123144-8531-00505682e44d/depot/VMware-ESXi-6.0.0-1921158-depot.zip --no-sig-check` を実行します。このコマンドの実行には、**esxcli** ソフトウェア VIB を使用します。

ESXi ホストが正常にインストールされると、次のメッセージが表示されます。

**更新は正常に完了しましたが、変更を有効にするにはシステムを再起動する必要があります。**

- 5 vSphere Web Client から、ESXi ホストを手動で再起動する必要があります。
  - a vSphere Web Client インベントリで、ESXi ホストに移動します。
  - b ホストを右クリックして [電源 > 再起動] を選択し、確認のために [はい] をクリックして、ホストが再起動されるのを待ちます。
  - c ホストを右クリックして [接続 > 切断] を選択し、次に [接続 > 接続] を選択してホストに再接続します。

クラスタ内の残りのホストをアップグレードするには、各ホストについてこの手順を繰り返します。

Virtual SAN クラスタに複数のホストがある場合は、vSphere Update Manager を使用して残りのホストをアップグレードできます。

- 6 メンテナンス モードを終了します。

次に進む前に

- 1 (オプション) Virtual SAN のディスク フォーマットをアップグレードします。 [「RVC を使用した Virtual SAN ディスク フォーマットのアップグレード \(P. 79\)」](#) を参照してください。
- 2 ホストのライセンスを確認します。ほとんどの場合、ホストのライセンスを再度適用する必要があります。vSphere Web Client および vCenter Server を使用して、ホストのライセンスを適用できます。ホストのライセンスの適用の詳細については、『vCenter Server およびホスト管理』ドキュメントを参照してください。
- 3 (オプション) vSphere Web Client または vSphere Update Manager を使用して、ホストで仮想マシンをアップグレードします。

## Virtual SAN ディスク フォーマットについて

ディスク フォーマットのアップグレードは任意であり、以前のディスク フォーマットバージョンを使用しても Virtual SAN クラスタはスムーズに稼働し続けます。

最適な結果を得るには、オブジェクトをアップグレードして最新のオンディスク フォーマットを使用します。最新のオンディスク フォーマットでは、Virtual SAN の完全な機能セットを使用できます。

ディスク グループは一度に 1 つずつアップグレードされるため、ディスク グループのサイズによってはディスク フォーマットのアップグレードに時間がかかる可能性があります。各ディスク グループのアップグレードでは、ディスク グループの各デバイスにあるすべてのデータが退避せられ、Virtual SAN クラスタからディスク グループが削除されます。その後、新しいオンディスク フォーマットの Virtual SAN にそのディスク グループが再び追加されます。

オンディスク フォーマットのアップグレードを開始すると、Virtual SAN はいくつかの操作を実行し、これらの操作は [コンポーネントの再同期] ページで監視できます。次の表に、ディスク フォーマットのアップグレード中に行われる各プロセスを示します。

表 8-2. アップグレードの進行状況

| 進行状況       | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                  |
|------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 0 ~ 5%     | <p>クラスタのチェック。クラスタ コンポーネントが確認され、アップグレードの準備が行われます。このプロセスには数分かかります。Virtual SAN は、アップグレードの妨げとなるおそれがある未解決の問題がないことを確認します。</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>■ すべてのホストが接続されていること。</li> <li>■ すべてのホストでソフトウェア バージョンが正しいこと。</li> <li>■ すべてのディスクが健全であること。</li> <li>■ 自動的なディスクの要求が無効であること。</li> <li>■ すべてのオブジェクトにアクセスできること。</li> </ul> |
| 5 ~ 10%    | <p>ディスク グループのアップグレード。Virtual SAN はデータ移行なしで初期のディスク アップグレードを実行します。このプロセスには数分かかります。</p>                                                                                                                                                                                                                                                |
| 10 ~ 15%   | <p>オブジェクトの再編成。Virtual SAN はすべてのオブジェクトのレイアウトを変更し、正しく編成されるようにします。このプロセスは、スナップショットが少ない小規模なシステムでは数分で完了する場合がありますが、スナップショットが多く、断片化した書き込みが多く、未編成のオブジェクトが多い大規模なシステムでは数時間または数日かかる場合があります。</p>                                                                                                                                                |
| 15% ~ 95%  | <p>ディスク グループの削除および再フォーマット。各ディスク グループがクラスタから削除され、再フォーマットされ、再びクラスタに追加されます。このプロセスにかかる時間は、割り当てられたメガバイト数とシステムの使用率によって異なります。I/O 容量いっばいに近いシステムは転送が非常に遅くなります。</p>                                                                                                                                                                           |
| 95% ~ 100% | <p>最終的なオブジェクト バージョンのアップグレード。新しいオンディスク フォーマットへのオブジェクトの変換と再同期が完了します。このプロセスにかかる時間は、使用している領域、および [冗長性の低下を許可] オプションを選択しているかどうかによって異なります。</p>                                                                                                                                                                                             |

アップグレード中、アップグレード プロセスは [コンポーネントの再同期] ページに移動したときに vSphere Web Client から監視できます。[Virtual SAN クラスタでの再同期タスクの監視 (P. 114)] を参照してください。RVC コマンド `vsan.upgrade_status <cluster>` を実行してアップグレードを監視することもできます。オプションの `-r <seconds>` フラグを使用して、Ctrl+C を押すまでアップグレードのステータスを定期的に更新します。更新ごとに許可された最小の秒数は 60 秒です。

デバイスの削除やアップグレードなどのその他のアップグレード タスクは、vSphere Web Client のステータス バーの [最近のタスク] ペインから監視できます。

ディスク フォーマットをアップグレードするときは次の考慮事項が適用されます。

- 各ホストにディスク グループがある 3 台のホストを含む Virtual SAN クラスタをアップグレードし、データの損失を招く可能性がある障害から保護するために完全な退避を実行する場合、[許容する障害の数] が 0 より大きい構成のオブジェクトは退避に失敗します。この理由は、3 台のホスト クラスタでは、2 台のホストのみのリソースを使用して完全に退避されるディスク グループを再保護できないためです。たとえば、[許容する障害の数] を 1 に設定した場合、Virtual SAN には 3 つの保護コンポーネント (2 つのミラーと 1 つの監視) が必要で、各保護コンポーネントは個別のホストに置かれる必要があります。

3 台のホスト クラスタの場合、退避モードとして [アクセシビリティの確保] を選択する必要があります。このモードの場合、ハードウェア障害でデータが損失する可能性があります。

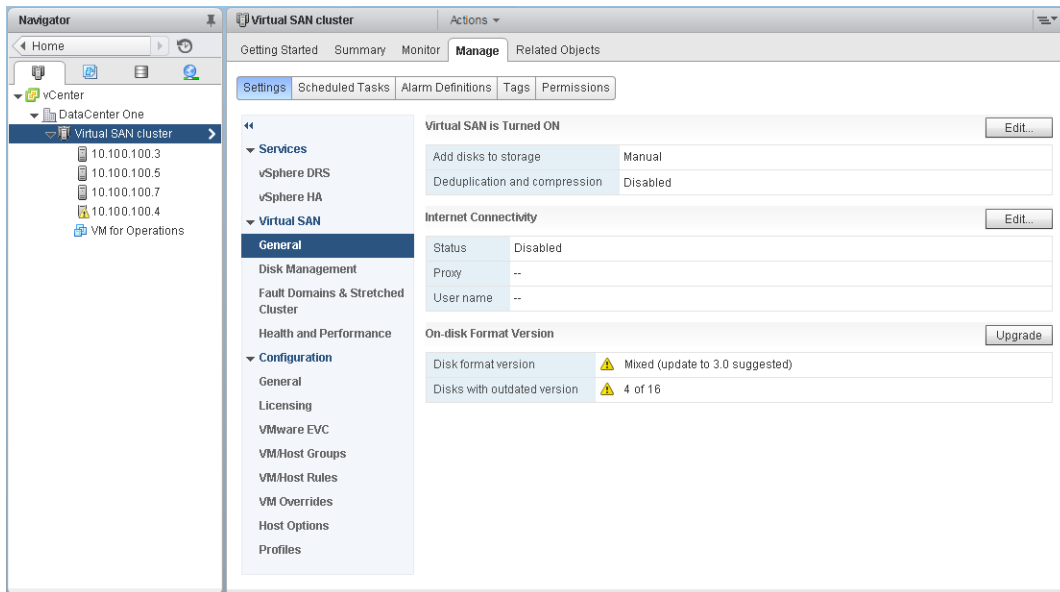
十分な空き領域があることも確認する必要があります。この領域は、最も大きいディスク グループの論理的消費容量と等しくする必要があります。移行されるディスク グループとは異なるディスク グループにこの領域がある必要があります。

- 3 台のホスト クラスタで作業する場合、または制限されたリソースで Virtual SAN をアップグレードする場合、オプション付きの RVC コマンド **vsan.ondisk\_upgrade --allow-reduced-redundancy** を実行して、アップグレード中に仮想マシンが低下した冗長性モードで動作できるようにします。
- **--allow-reduced-redundancy** コマンド オプションを使用すると、特定の仮想マシンが移行中の障害を許容できない可能性があります。この障害に対して許容性を低下させたことが、データの損失を招く可能性もあります。Virtual SAN は、アップグレードの完了後に完全なコンプライアンスと冗長性をリストアします。アップグレード中は、仮想マシンのコンプライアンス ステータスとその冗長性は一時的に準拠しなくなります。アップグレードを完了してすべての再構築タスクを完了すると、仮想マシンは準拠するようになります。
- アップグレードの進行中は、ホストを削除または切断したり、ホストをメンテナンス モードにしたりしないでください。これらの処理によって、アップグレードが失敗する場合があります。

RVC コマンドとコマンド オプションの詳細については、『RVC コマンド リファレンス ガイド』を参照してください。

## vSphere Web Client を使用した Virtual SAN ディスク フォーマットのアップグレード

Virtual SAN ホストのアップグレードを完了したら、ディスク フォーマットのアップグレードを実行できます。



注意 既存の Virtual SAN クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にする場合、オンディスク フォーマットは自動的に最新バージョンにアップグレードされるため、この手順は必要ありません。ディスク グループの再フォーマットを 2 回行うのを避けることができます。[Virtual SAN 設定の編集 (P. 53)] を参照してください。

### 開始する前に

- 更新バージョンの vCenter Server を使用していることを確認します。
- ESXi ホストの最新バージョンを使用していることを確認します。
- ディスクが健全な状態であることを確認します。vSphere Web Client の [ディスク管理] ページに移動してオブジェクトのステータスを確認します。
- 使用するハードウェアとソフトウェアが『VMware 互換性ガイド』の Web サイト (<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) に記載され、認定されていることを確認します。
- ディスク フォーマットのアップグレードを実行するのに十分な空き領域があることを確認します。RVC コマンド **vsan.whatif\_host\_failures** を実行して、アップグレードを正常に完了したり、アップグレード中に障害が発生した場合にコンポーネントの再構築を実行したりするのに十分な容量があるかどうかを確認します。

- ホストがメンテナンス モードではないことを確認します。ディスク フォーマットをアップグレードする場合、ホストをメンテナンス モードにしないでください。Virtual SAN クラスタのメンバー ホストのいずれかがメンテナンス モードになると、そのメンバー ホストがクラスタに容量を提供しなくなるためクラスタ内で使用可能なリソース容量が減少し、クラスタのアップグレードに失敗する可能性があります。
- Virtual SAN クラスタで現在進行中のコンポーネント再構築タスクがないことを確認します。 [\[Virtual SAN クラスタでの再同期タスクの監視 \(P. 114\)\]](#) を参照してください。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[全般] をクリックします。
- 4 [オンディスク フォーマットのバージョン] で [アップグレード] をクリックします。
- 5 [アップグレード] ダイアログで [はい] をクリックし、オンディスク フォーマットのアップグレードを実行します。

Virtual SAN は、クラスタ内の各ディスク グループのローリング再起動を実行します。[オンディスク フォーマットのバージョン] 列には、クラスタ内のストレージ デバイスのディスク フォーマット バージョンが表示されます。[期限切れバージョンのディスク] 列では、新しいフォーマットを使用したデバイスの数が示されます。正常にアップグレードされると、[期限切れバージョンのディスク] は 0 になります。

アップグレード中に障害が発生した場合、vSphere Web Client の [コンポーネントの再同期] ページで確認できます。すべての再同期が完了するのを待ち、再びアップグレードを実行します。健全性サービスを使用してクラスタの健全性を確認することもできます。健全性チェックによって明らかにされた問題を解決した後で、アップグレードを再び実行できます。

## RVC を使用した Virtual SAN ディスク フォーマットのアップグレード

Virtual SAN ホストのアップグレードを完了したら、Ruby vSphere Console (RVC) を使用してディスク フォーマットのアップグレードを続行できます。

#### 開始する前に

- 更新バージョンの vCenter Server を使用していることを確認します。
- Virtual SAN クラスタで実行されている ESXi ホストのバージョンが 6.0 以降であることを確認します。
- vSphere Web Client の [ディスク管理] ページで、ディスクが健全な状態であることを確認します。RVC コマンド `vsan.disk_stats` を実行してディスクのステータスを確認することもできます。
- 使用するハードウェアとソフトウェアが『VMware 互換性ガイド』の Web サイト (<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) に記載され、認定されていることを確認します。
- ディスク フォーマットのアップグレードを実行するのに十分な空き領域があることを確認します。RVC コマンド `vsan.whatif_host_failures` を実行して、アップグレードを正常に完了したり、アップグレード中に障害が発生した場合にコンポーネントの再構築を実行したりするのに十分な容量があることを確認します。
- RVC にアクセスするために PuTTY または類似の SSH クライアントがインストールされていることを確認します。  
RVC ツールのダウンロードと RVC コマンドの使用の詳細については、『RVC コマンドリファレンス ガイド』を参照してください。
- ホストがメンテナンス モードではないことを確認します。 オンディスク フォーマットのアップグレード時には、ホストをメンテナンス モードにしないでください。Virtual SAN クラスタのメンバー ホストのいずれかがメンテナンス モードになると、そのメンバー ホストがクラスタに容量を提供しなくなるためクラスタ内で使用可能なリソース容量が減少し、クラスタのアップグレードに失敗する可能性があります。
- RVC コマンド `vsan.resync_dashboard` を実行して、Virtual SAN クラスタで現在進行中のコンポーネント再構築タスクがないことを確認します。

## 手順

- 1 RVC を使用して vCenter Server にログインします。
- 2 `vsan.disks_stats /< vCenter IP address or hostname>/<data center name>/computers/<cluster name>` コマンドを実行して、ディスク ステータスを確認します。

例: `vsan.disks_stats /192.168.0.1/BetaDC/computers/VSANCluster`

このコマンドは、Virtual SAN クラスタ内のすべてのデバイスとホストの名前を一覧表示します。また、現在のディスク フォーマットとその健全性ステータスも表示します。デバイスの現在の健全性は、[ディスク管理] ページの [健全性ステータス] 列でも確認できます。たとえば、デバイス障害が発生したホストまたはディスク グループの [健全性ステータス] 列には、デバイス ステータスが [非健全] と表示されます。

- 3 `vsan.ondisk_upgrade <path to vsan cluster>` コマンドを実行します。

例: `vsan.ondisk_upgrade /192.168.0.1/BetaDC/computers/VSANCluster`

- 4 RVC で進行状況を監視します。

RVC は、一度に 1 つのディスク グループをアップグレードします。

ディスク フォーマットのアップグレードが正常に完了すると、次のようなメッセージが表示されます。

ディスク フォーマット アップグレード フェーズが終了しました

アップグレードに必要な n v1 オブジェクトがあります。オブジェクトのアップグレード進行: n アップグレード済み、0 残り

オブジェクトのアップグレードが完了しました: n アップグレード済み

VSAN アップグレードが終了しました

- 5 `vsan.obj_status_report` コマンドを実行して、オブジェクトのバージョンが新しいオンディスク フォーマットにアップグレードされていることを確認します。

## Virtual SAN ディスク フォーマットのアップグレードの確認

ディスク フォーマットのアップグレードが終了したら、Virtual SAN クラスタが新しいオンディスク フォーマットを使用していることを確認する必要があります。

## 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックし、[設定] > [Virtual SAN] > [ディスク管理] の順にクリックします。

現在のディスク フォーマットのバージョンが [ディスク フォーマットのバージョン] 列に表示されます。たとえば、ディスク フォーマット 2.0 を使用している場合は、[ディスク フォーマットのバージョン] 列に 2 と表示されます。オンディスク フォーマット 3.0 の場合は、ディスク フォーマット バージョンがバージョン 3 として表示されます。

## Virtual SAN クラスタのアップグレードの確認

Virtual SAN クラスタのアップグレードは、使用可能な最新バージョンの vSphere と Virtual SAN を使用していることを確認するまで完了しません。

## 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして [設定] をクリックし、Virtual SAN がリストに記載されていることを確認します。
  - ◆ ESXi ホストに移動して [サマリ] > [構成] を選択し、最新バージョンの ESXi ホストを使用していることを確認することもできます。

## RVC アップグレード コマンド オプションの使用

`vsan.ondisk_upgrade` コマンドには、Virtual SAN クラスタのアップグレードの制御と管理に使用できるさまざまなコマンド オプションがあります。たとえば、ディスク フォーマットをダウングレードし、オブジェクト バージョンのアップグレードを排除できます。

`vsan.ondisk_upgrade --help` コマンドを実行して、RVC コマンド オプションのリストを表示します。

`vsan.ondisk_upgrade` コマンドでは、次のコマンド オプションを使用できます。

表 8-3. アップグレード コマンド オプション

| オプション                                       | 説明                                                                                                                                                                                                                |
|---------------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <code>--hosts_and_clusters</code>           | クラスタまたはクラスタの計算リソース内のすべてのホスト システムへのパスを指定する場合に使用します。                                                                                                                                                                |
| <code>--ignore-objects, -i</code>           | Virtual SAN オブジェクトのアップグレードをスキップする場合に使用します。このコマンド オプションを使用して、オブジェクト バージョンのアップグレードを排除することもできます。このコマンド オプションを使用すると、オブジェクトは引き続き現在のオンディスク フォーマット バージョンを使用します。                                                          |
| <code>--downgrade-format, -d:</code>        | ディスク フォーマットおよびファイル システムをダウングレードする場合に使用します。Virtual SAN クラスタ内にバージョン 2.0 または 3.0 オブジェクトがない場合にのみ使用します。また、このオプションは選択したホストの Virtual SAN ファイル システム バージョン 2.0 または 3.0 を無効にし、そのバージョンに基づくディスク グループの作成を制限します。                |
| <code>--allow-reduced-redundancy, -a</code> | ディスクのアップグレード中に 1 つのディスク グループに等しい空き領域が必要であるという要件を削除する場合に使用します。このオプションでは、アップグレード中に低下した冗長性モードで仮想マシンが動作します。つまり、特定の仮想マシンは一時的に障害を許容できない可能性があり、その結果データ損失が発生する可能性があります。Virtual SAN は、アップグレードの完了後に完全なコンプライアンスと冗長性をリストアします。 |
| <code>--force, -f</code>                    | 強制続行を有効にし、すべての確認のための質問に自動的に回答する場合に使用します。                                                                                                                                                                          |
| <code>--help, -h</code>                     | ヘルプ オプションを表示する場合に使用します。                                                                                                                                                                                           |

RVC コマンドの使用の詳細については、『RVC コマンド リファレンス ガイド』を参照してください。



## Virtual SAN クラスタでのデバイス管理

Virtual SAN クラスタのさまざまなデバイス管理タスクを実行できます。ハイブリッドまたはオールフラッシュ ディスクグループを作成する、Virtual SAN が自動的に容量およびキャッシュについてデバイスを要求できるようにする、デバイスの LED インジケータを有効または無効にする、デバイスをフラッシュとしてマークする、あるいはリモート デバイスをローカルとしてマークすることができます。

この章では次のトピックについて説明します。

- [ディスク グループおよびデバイスの管理 \(P. 83\)](#)
- [個々のデバイスの操作 \(P. 86\)](#)

### ディスク グループおよびデバイスの管理

クラスタで Virtual SAN を有効にした場合、ディスク要求モードを選択して、デバイスをグループに編成します。

#### 自動モード

自動モードでは、ローカル デバイス、空のデバイス、使用可能なデバイスがすべて Virtual SAN でホストごとに自動的に検出および要求され、それらのデバイスがクラスタ内のホストごとに、1 つのキャッシュと 1 つ以上のキャパシティ デバイスを持つデフォルトのディスク グループに編成されます。ホストにさらにキャパシティ デバイスを追加したり、キャパシティ デバイスを持つ新しいホストを Virtual SAN クラスタに追加したりすると、ホストのローカル ストレージが Virtual SAN によって自動的に要求され、Virtual SAN データストアの合計容量が増加します。自動モードの Virtual SAN はクラスタの Virtual SAN ホストのローカル デバイスのみを要求します。オールフラッシュ クラスタでは、フラッシュ デバイスを容量で使用するようには手動でマークする必要があります。HDD ディスクのない環境では、容量フラッシュとしてマークされたフラッシュ ディスクがないと、自動モードの Virtual SAN でディスクの要求やディスク グループの作成が行われません。 [\[ESXCLI でフラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてマーク \(P. 39\)\]](#) または [\[RVC を使用してフラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてマーク \(P. 41\)\]](#) を参照してください。

**注意** ホストで SAS コントローラを使用していると、特定のデバイスが Virtual SAN でリモート デバイスとして識別され、デバイスをローカル デバイスとして自動的に要求できず、リモート デバイスとして表示されることがあります。このようなデバイスについては、自動的にディスクを要求するようにクラスタが構成されていても、ディスク グループを手動で作成します。また、リモートのどの非共有デバイスでも手動で追加できます。

Virtual SAN で自動的にデバイスが要求されると、Virtual SAN 共有データストアが作成されます。データストアの合計サイズには、メタデータのオーバーヘッド用に使用される容量を除き、クラスタ内の全ホストのディスク グループに含まれるすべてのキャパシティ デバイスの容量が反映されます。オンディスク フォーマット バージョン 1.0 では、キャパシティ デバイスあたり約 1 GB の追加のオーバーヘッドがかかります。

オンディスク フォーマット バージョン 2.0 では、追加のオーバーヘッドがかかります（一般的にはデバイスあたり 1 ～ 2% の容量にすぎない）。オンディスク フォーマット バージョン 3.0 以降では、追加のオーバーヘッドがかかります（一般的にはデバイスあたり 1 ～ 2% の容量にすぎない）。ソフトウェア チェックサムが有効になっているデデュープおよび圧縮では、デバイスあたり約 6.2% の容量の追加のオーバーヘッドがかかります。

## 手動モード

手動モードでは、Virtual SAN データストアで使用される各ホストおよび各デバイスを手動で指定する必要があります。半自動または手動でデバイスをディスク グループに編成できます。

半自動の方法を使用すると、Virtual SAN により、指定したデバイスが要求され、デフォルトのディスク グループに編成されます。

手動の方法を使用する場合、ディスク グループを定義して、各ディスク グループに含めるデバイスを個別に選択します。手動でディスク グループを作成する場合、フラッシュ キャッシュと使用容量の比率を考慮します。比率はクラスタの要件およびワークロードによって異なりますが、少なくとも 10% のフラッシュ キャッシュと使用容量の比率（ミラーなどのレプリカを含まない）の使用を考慮してください。

手動モードでは、初期状態で Virtual SAN クラスタに、使用済みバイト数がゼロの単一の Virtual SAN データストアが含まれています。

各ホストでディスク グループを作成し、少なくとも 1 つのキャッシュおよび 1 つ以上のキャパシティ デバイスを各ディスク グループに追加していくと、クラスタに追加された物理容量の量に応じて、データストアのサイズが増えていきます。Virtual SAN では、クラスタに追加されたホストで使用できるローカルの空のキャパシティ デバイスを使用して、1 つの分散 Virtual SAN データストアが作成されます。

複数のフラッシュ キャッシュ デバイスがクラスタに必要な場合、ディスク グループごとに許可されるフラッシュ キャッシュ デバイスは最大 1 つであるため、複数のディスク グループを手動で作成する必要があります。

---

注意 手動モードで設定された Virtual SAN クラスタに新しい ESXi ホストを追加した場合、そのホストのローカル ストレージは Virtual SAN データストアに自動的に追加されません。新しい ESXi ホストから新しいストレージを使用するには、ディスク グループを手動で作成し、デバイスをディスク グループに追加する必要があります。

---

手動モードでは、半自動および手動でデバイスを要求できます。半自動の方法を使用する場合、Virtual SAN で使用されるデバイスを複数選択できます。また、Virtual SAN によってデフォルトのディスク グループが作成されます。手動の方法を使用する場合、選択したデバイスをディスク グループに編成できます。キャッシュ デバイスを選択してから、1 つ以上のキャパシティ デバイスを追加してディスク グループを形成します。





## 半自動の方法を使用したデバイスの要求

ホスト クラスタの Virtual SAN が手動モードで有効にされているときには、クラスタをサポートするためにキャッシュ デバイスおよびキャパシティ デバイスを選択する必要があります。デバイスの選択後、Virtual SAN はデバイスをデフォルトのディスク グループに編成します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 [ディスクの要求] アイコン (🔧) をクリックします。

## 5 ディスク グループに追加するデバイスを選択します。

- ストレージをハイブリッド ディスク グループに提供する各ホストに、1 つのフラッシュ キャッシュ デバイスと 1 つ以上のキャパシティ デバイスを提供する必要があります。ディスク グループごとに追加できるフラッシュ キャッシュ デバイスは 1 つのみです。
  - デバイスのリストからキャパシティとして使用する HDD デバイスを選択して [キャパシティ層を要求] アイコン () をクリックします。
  - キャッシュとして使用するフラッシュ デバイスを選択して [キャッシュ層を要求] アイコン () をクリックします。
  - [OK] をクリックします。
- オールフラッシュ ディスク グループの場合、キャパシティとキャッシュの両方についてフラッシュ デバイスを選択します。
  - キャパシティとして使用するフラッシュ デバイスを選択して [キャパシティ層を要求] アイコン () をクリックします。
  - キャッシュとして使用するフラッシュ デバイスを選択して [キャッシュ層を要求] アイコン () をクリックします。
  - [OK] をクリックします。

オールフラッシュ ディスク グループに追加する各デバイスのロールを確認するには、[ディスク管理] ページ下部の [ディスク ロール] 列に移動します。この列には、リストとディスク グループにおける目的のリストが表示されます。


Virtual SAN は選択したデバイスを要求し、それらを Virtual SAN データストアをサポートするデフォルトのディスク グループに編成します。

## 手動での Virtual SAN のデバイスの要求

ホスト クラスタの Virtual SAN を手動モードで有効にしている場合、特定のキャッシュ デバイスを特定のキャパシティ デバイスと手動で結合し、特定のホストでディスク グループを定義することができます。

この方法では、デバイスを選択して各ホストにディスク グループを作成し、少なくとも 1 つのキャパシティ デバイスと 1 つのキャッシュ デバイスを各ディスク グループに追加する操作を手動で行います。

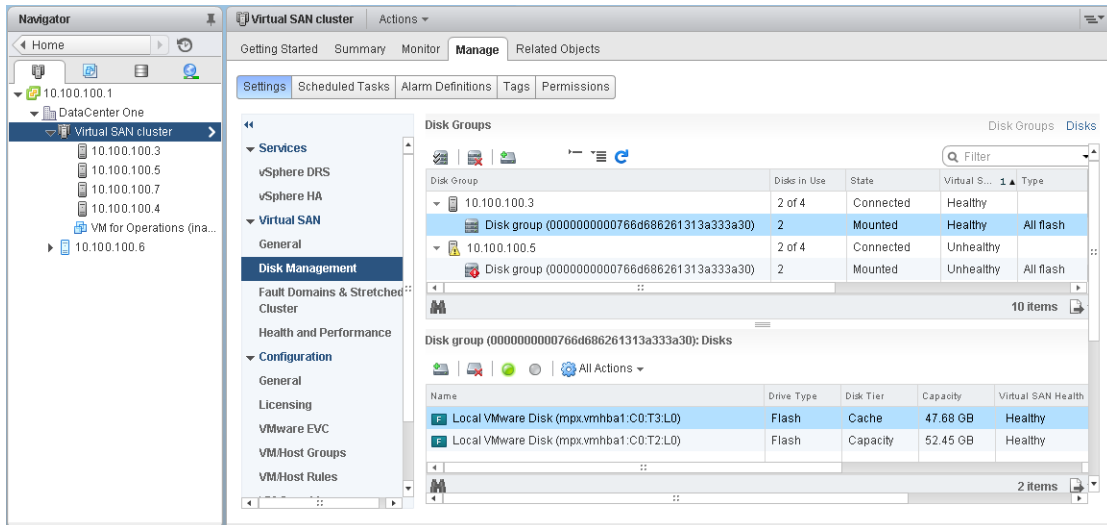
### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 ホストを選択し、[新規ディスク グループの作成] アイコン () をクリックします。
  - キャッシュに使用するフラッシュ デバイスを選択します。
  - [キャパシティ タイプ] ドロップダウン メニューで、作成するディスク グループのタイプ (ハイブリッド用の HDD またはオールフラッシュ用のフラッシュ) に基づいて使用するキャパシティ ディスクのタイプを選択します。
  - ◆ キャパシティに使用するデバイスを選択します。
- 5 [OK] をクリックします。

新しいディスク グループがリストに表示されます。

## 個々のデバイスの操作

ディスク グループへのデバイスの追加、ディスク グループからのデバイスの削除、ロケータ LED の有効化または無効化、デバイスのマークなど、さまざまなデバイス管理タスクを Virtual SAN クラスタで実行できます。



### ディスク グループへのデバイスの追加

ディスクを要求するように Virtual SAN を手動モードで構成している場合、追加のローカル デバイスを既存のディスク グループに追加できます。

デバイスは SSD や磁気ディスクなど、ディスク グループ内の既存のデバイスと同じタイプである必要があります。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 ディスク グループを選択し、[選択したディスク グループへのディスクの追加] アイコン (🔧) をクリックします。
- 5 追加するデバイスを選択し、[OK] をクリックします。

使用したことがあり、データまたはパーティション情報が残っているデバイスを追加した場合は、まずデバイスをクリーンアップする必要があります。デバイスからのパーティション情報の削除の詳細については、[「デバイスからのパーティションの削除 \(P. 91\)」](#)を参照してください。RVC コマンド **host\_wipe\_vsan\_disks** を実行してデバイスをフォーマットすることもできます。RVC コマンドの詳細については、『RVC コマンドリファレンス ガイド』を参照してください。

### Virtual SAN からのディスク グループまたはデバイスの削除

選択したデバイスをディスク グループまたはディスク グループ全体から削除できます。

保護されていないデバイスを削除すると、Virtual SAN データストアおよびデータストアの仮想マシンで問題が生じる場合があるため、デバイスまたはディスク グループの削除は回避してください。

通常、Virtual SAN からのデバイスまたはディスク グループの削除は、デバイスをアップグレードする場合、障害の発生したデバイスを置き換える場合、またはキャッシュ デバイスを削除する必要がある場合に行います。他の vSphere ストレージ機能では、Virtual SAN クラスタから削除するフラッシュベースの任意のデバイスを使用できます。

ディスク グループを削除すると、ディスクのメンバーシップおよびデバイスに保存されたデータが永続的に削除されます。

注意 1 台のフラッシュ キャッシュ デバイスまたはすべてのキャパシティ デバイスをディスク グループから削除すると、ディスク グループ全体が削除されます。



デバイスまたはディスク グループのデータを退避すると、仮想マシンのストレージ ポリシーに一時的に準拠しなくなる可能性があります。

#### 開始する前に

- デバイスまたはディスク グループの削除時に [全データの移行] オプションを選択するか、[アクセシビリティの確保] を選択して、Virtual SAN ホストをメンテナンス モードにすることができます。ドロップダウン メニューから [データの移行なし] を選択した場合、退避中に障害が発生すると、データにリスクが及ぶ可能性があります。
- デバイスまたはディスク グループを削除できるのは、Virtual SAN クラスタが手動モードで設定されている場合のみです。自動デバイス要求モードの場合、削除の操作はサポートされていません。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 ディスク グループまたは選択したデバイスを削除します。

| オプション               | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|---------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>ディスク グループの削除</b> | <p>a [ディスク グループ] の下で、削除するディスク グループを選択し、[ディスク グループの削除] アイコン (  ) をクリックします。</p> <p>b データ退避モードを選択します。</p> <p>注意 Virtual SAN クラスタが自動モードでセットアップされているときは、[ディスク グループの削除] アイコンは表示されません。このアイコンは、クラスタが手動モードのときにのみ表示されます。</p> |
| <b>選択したデバイスの削除</b>  | <p>a [ディスク グループ] の下で、削除するデバイスを含むディスク グループを選択します。</p> <p>b [ディスク] の下で、削除するデバイスを選択し、[選択したディスクをディスク グループから削除します] アイコン (  ) をクリックします。</p> <p>c データ退避モードを選択します。</p>                                                  |

退避させたデータは、同じホストの別のディスクまたはディスク グループに移動することができます。

- 5 [はい] をクリックして確認します。

選択したデバイスまたはディスク グループからデータが退避させられ、Virtual SAN で使用できなくなります。

## ロケータ LED の使用

ロケータ LED を使用して、ストレージ デバイスの場所を識別できます。

Virtual SAN は障害が発生したデバイスでロケータ LED を点灯できるため、デバイスを簡単に識別できます。これは、複数のホット プラグおよびホスト スワップのシナリオで作業するときに特に役立ちます。

RAID 0 モードのコントローラはコントローラがロケータ LED を認識できるようにするには追加のステップが必要となるため、パススルー モードで I/O ストレージ コントローラを使用することを検討してください。

RAID 0 モードでのストレージ コントローラの構成に関する詳細については、ベンダーのドキュメントを参照してください。

## ロケータ LED の有効化および無効化

Virtual SAN ストレージ デバイスのロケータ LED をオンまたはオフにできます。ロケータ LED をオンにすると、特定のストレージ デバイスの場所を識別できます。

Virtual SAN デバイスの視覚的アラートが不要になった場合は、選択したデバイスのロケータ LED をオフにできます。

### 開始する前に

- この機能を有効にするストレージ I/O コントローラに、サポートされるドライバがインストールされていることを確認します。VMware によって認定されているドライバの詳細については、『VMware 互換性ガイド』(<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) を参照してください。
- 場合によっては、ストレージ I/O コントローラのロケータ LED 機能を構成するにはサードパーティ ユーティリティの使用が必要な可能性があります。たとえば、HP を使用している場合、HP SSA CLI がインストールされていることを確認する必要があります。

サードパーティ VIB のインストールの詳細については、『vSphere のアップグレード』ドキュメントを参照してください。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 デバイスのリストを表示するホストを選択します。
- 5 ページの下部にあるリストからストレージ デバイスを 1 つ以上選択し、選択したデバイスのロケータ LED を有効または無効にします。

| オプション                                   | 操作                                                                                              |
|-----------------------------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>[選択したディスクのロケータ LED をオンにします] アイコン</b> | 選択したストレージ デバイスのロケータ LED を有効にします。ロケータ LED は、[管理] タブから有効にできます。[ストレージ] > [ストレージ デバイス] をクリックしてください。 |
| <b>[選択したディスクのロケータ LED をオフにします] アイコン</b> | 選択したストレージ デバイスのロケータ LED を無効にします。ロケータ LED は、[管理] タブから無効にできます。[ストレージ] > [ストレージ デバイス] をクリックしてください。 |

## デバイスをフラッシュとしてマーク

フラッシュ デバイスが ESXi ホストによって自動的にフラッシュとして識別されない場合は、手動でローカル フラッシュ デバイスとしてマークできます。

これは、パススルー モードではなく RAID 0 モードが有効になっているときにも発生する可能性があります。デバイスがローカル フラッシュとして認識されない場合、Virtual SAN に提供されるデバイスのリストから除外され、Virtual SAN クラスタでは使用できません。これらのデバイスにローカル フラッシュとしてマークを付けると、Virtual SAN で使用可能になります。

### 開始する前に

- デバイスがホストに対してローカルであることを確認します。
- デバイスが使用中ではないことを確認します。
- デバイスにアクセスする仮想マシンがパワーオフ状態であり、データストアがアンマウント済みであることを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。

- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
  - 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
  - 4 使用可能なデバイスのリストを表示するホストを選択します。
  - 5 ページ下部の [表示] ドロップダウン メニューで、[未使用] を選択します。
  - 6 リストから 1 つ以上のフラッシュ デバイスを選択し、[選択したディスクをフラッシュ ディスクとしてマークしますか] (F) アイコンをクリックします。
  - 7 [はい] をクリックして変更を保存します。
- 選択したデバイスのドライブ タイプがフラッシュとして表示されます。

## デバイスを HDD としてマーク

ローカル磁気ディスクが ESXi ホストによって自動的に HDD デバイスとして識別されない場合は、手動でローカル HDD デバイスとしてマークできます。

磁気ディスクをフラッシュ デバイスとしてマークした場合は、磁気ディスクとしてマークすることにより、デバイスのディスク タイプを変更できます。

### 開始する前に

- 磁気ディスクがホストに対してローカルであることを確認します。
- 磁気ディスクが使用中でなく空であることを確認します。
- デバイスにアクセスする仮想マシンがパワーオフされていることを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
  - 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
  - 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
  - 4 使用可能な磁気ディスクのリストを表示するホストを選択します。
  - 5 ページ下部の [表示] ドロップダウン メニューで、[未使用] を選択します。
  - 6 リストから 1 つ以上の磁気ディスクを選択し、[選択したディスクを HDD ディスクとしてマークしますか] アイコン (HDD) をクリックします。
  - 7 [はい] をクリックして保存します。
- 選択した磁気ディスクの [ドライブ タイプ] に HDD と表示されます。

## デバイスをローカルとしてマーク

ホストが外部 SAS エンクロージャを使用している場合、Virtual SAN で特定のデバイスがリモートとして認識され、自動的にローカルとして要求できない可能性があります。

そのような場合、デバイスをローカルとしてマークできます。

### 開始する前に

ストレージ デバイスが共有されていないことを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client ナビゲータで、Virtual SAN クラスタを参照して移動します。
- 2 [設定] タブをクリックします。

- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 デバイスのリストを表示するホストを選択します。
- 5 ページ下部の [表示] ドロップダウン メニューで、[未使用] を選択します。
- 6 デバイスのリストから、ローカルとしてマークするリモート デバイスを 1 つ以上選択し、[選択したディスクをホストのローカルとしてマークしますか] アイコンをクリックします。
- 7 [はい] をクリックして変更を保存します。

## デバイスをリモートとしてマーク

外部 SAS コントローラを使用するホストは、デバイスを共有できます。それらの共有デバイスをリモートとして手動でマークし、ディスク グループの作成時に Virtual SAN がそれらのデバイスを自動的に要求しないようにすることができます。

Virtual SAN では、共有デバイスをディスク グループに追加できません。

### 手順

- 1 vSphere Web Client ナビゲータで、Virtual SAN クラスタを参照して移動します。
- 2 [設定] タブをクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 デバイスのリストを表示するホストを選択します。
- 5 ページ下部の [表示] ドロップダウン メニューで、[未使用] を選択します。
- 6 リモートとしてマークするデバイスを 1 つ以上選択し、[選択したディスクをホストのリモートとしてマークします] アイコンをクリックします。
- 7 [はい] をクリックして確認します。

## キャパシティ デバイスの追加


キャパシティ デバイスを既存の Virtual SAN ディスク グループに追加できます。

共有デバイスはディスク グループに追加できません。

### 開始する前に

デバイスがフォーマット済みで使用中ではないことを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 ディスク グループを選択します。
- 5 ページ下部の [選択したディスク グループへのディスクの追加] アイコン () をクリックします。
- 6 ディスク グループに追加するキャパシティ デバイスを選択します。
- 7 [OK] をクリックします。

デバイスがディスク グループに追加されます。

## デバイスからのパーティションの削除

Virtual SAN が使用するデバイスを要求できるように、デバイスからパーティション情報を削除できます。


データまたはパーティション情報が残っているデバイスを追加した場合、デバイスから既存のパーティション情報を削除してからでないと、Virtual SAN で使用するために要求できません。クリーンなデバイスをディスク グループに追加することをお勧めします。

デバイスからパーティション情報を削除すると、Virtual SAN はディスク フォーマット情報と論理パーティションが含まれるプライマリ パーティションをデバイスから削除します。

### 開始する前に

デバイスが起動ディスク、VMFS データストア、または Virtual SAN として ESXi で使用されていないことを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
- 4 使用可能なデバイスのリストを表示するホストを選択します。
- 5 ページ下部の [表示] ドロップダウン メニューで、[使用不可] を選択します。
- 6 リストからデバイスを選択し、[選択したディスクのパーティションを消去します] アイコン () をクリックします。
- 7 [OK] をクリックして確認します。

デバイスはクリーンになり、パーティション情報が含まれなくなりました。



## Virtual SAN クラスタの拡張および管理

Virtual SAN クラスタの設定後、vSphere Web Client を使用して、ホストとキャパシティ デバイスの追加、ホストとデバイスの削除、障害のシナリオの管理を行うことができます。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN クラスタの拡張 \(P. 93\)](#)
- [メンテナンス モードでの操作 \(P. 97\)](#)
- [Virtual SAN クラスタのフォールト ドメインの管理 \(P. 98\)](#)
- [ハイブリッド Virtual SAN クラスタをオールフラッシュ クラスタに移行 \(P. 102\)](#)
- [Virtual SAN クラスタのパワーオフ \(P. 102\)](#)

### Virtual SAN クラスタの拡張

既存の Virtual SAN クラスタは、進行中の操作を中断せずに、ホストまたはデバイスを既存のホストに追加することによって拡張できます。

次のいずれかの方法を使用して、Virtual SAN クラスタを拡張します。

- サポートされているキャッシュ デバイスとキャパシティ デバイスを使用して構成されているクラスタに、新しい ESXi ホストを追加します。 [「Virtual SAN クラスタへのホストの追加 \(P. 94\)」](#) を参照してください。新しいデバイスを追加するか、または容量のあるホストを追加する場合、Virtual SAN は、新しく追加されたデバイスにデータを自動的に分散しません。最近追加されたデバイスに Virtual SAN がデータを分散できるようにするには、RubyvSphere Console (RVC) を使用してクラスタでリバランス操作を手動で実行する必要があります。 [「手動リバランス \(P. 119\)」](#) を参照してください。
- ホスト プロファイルを使用して、既存の ESXi ホストを Virtual SAN クラスタに移動します。 [「ホスト プロファイルを使用したホストの構成 \(P. 95\)」](#) を参照してください。新しいクラスタ メンバーによって、ストレージとコンピューティング能力が追加されます。Virtual SAN を自動モードで使用すると、新しいクラスタ メンバーのローカル キャパシティ デバイスはディスク グループに自動的に統合され、Virtual SAN データストアによって要求されるようになります。Virtual SAN を手動に設定する場合は、新たに追加されたホストのローカル キャパシティ デバイスからディスク グループのサブセットを手動で作成する必要があります。 [「手動での Virtual SAN のデバイスの要求 \(P. 85\)」](#) を参照してください。

使用するハードウェア コンポーネント、ドライバ、ファームウェア、およびストレージ I/O コントローラが、『VMware 互換性ガイド』 (<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) に記載され、認定されていることを確認します。キャパシティ デバイスを追加する場合、デバイスがフォーマットおよびパーティション化されておらず、Virtual SAN がデバイスを認識して要求できることを確認します。

- 新しいキャパシティ デバイスを、クラスタ メンバーである ESXi ホストに追加します。Virtual SAN を自動モードで使用している場合、新たに追加されたデバイスが既存のディスク グループに参加します。Virtual SAN を手動に設定する場合は、ホスト上のディスク グループにデバイスを手動で追加する必要があります。 [「ディスク グループへのデバイスの追加 \(P. 86\)」](#) を参照してください。

## Virtual SAN のクラスタ容量とパフォーマンスの拡張

Virtual SAN クラスタでストレージ容量が不足するか、クラスタのパフォーマンスの低下が見られる場合は、クラスタを拡張して、容量およびパフォーマンスを強化できます。

- 既存のディスク グループにストレージ デバイスを追加するか、新しいディスク グループを作成して、クラスタのストレージ容量を拡張します。新しいディスク グループには、キャッシュのためのフラッシュ デバイスが必要です。ディスク グループへのデバイスの追加の詳細については、「[ディスク グループへのデバイスの追加 \(P. 86\)](#)」を参照してください。キャッシュを増やさずにキャパシティ デバイスを追加すると、キャッシュと容量の比率がサポート対象外のレベルに低下する可能性があります。「[Virtual SAN でのフラッシュ キャッシュ デバイスの設計上の考慮事項 \(P. 26\)](#)」を参照してください。
- 少なくとも 1 つのキャッシュ デバイス（フラッシュ）と 1 つのキャパシティ デバイス（フラッシュまたは磁気ディスク）を既存のストレージ I/O コントローラまたは新しいサーバー ホストに追加することで、クラスタのパフォーマンスが向上します。追加のディスク グループがある 1 つ以上のサーバを追加できます。これにより、Virtual SAN クラスタでプロアクティブなリバランスを完了した後と同様にパフォーマンスが向上します。

計算のみのホストを Virtual SAN 環境に配置してクラスタ内の他のホストからの容量を消費することはできますが、均一に構成されたホストを追加するとスムーズな操作が実現します。

最適な結果を得るには、キャッシュとキャパシティ デバイスの両方が構成されたホストを追加します。ディスク グループへのデバイスの追加の詳細については、「[ディスク グループへのデバイスの追加 \(P. 86\)](#)」を参照してください。

## Virtual SAN クラスタへのホストの追加

進行中の操作を中断せずに、稼働中の Virtual SAN クラスタに ESXi ホストを追加できます。ホストのリソースは、クラスタに関連付けられます。

### 開始する前に

- 『VMware 互換性ガイド』（<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>）にドライバ、ファームウェア、およびストレージ I/O コントローラを含むリソースが記載されていることを確認します。
- クラスタ内のデバイス全体でコンポーネントとオブジェクトが均等に分散されるように、Virtual SAN クラスタ内に統一された構成のホストを作成することをお勧めします。ただし、状況によってはクラスタがアンバランスになる可能性があります。特に、メンテナンス中や、仮想マシンを過度にデプロイして Virtual SAN データストアの容量をオーバーコミットした場合にアンバランスになることがあります。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 クラスタを右クリックし、[ホストの追加] を選択します。
- 3 ホスト名または IP アドレスを入力し、[次へ] をクリックします。
- 4 ホストに関連付けられたユーザー名とパスワードを入力し、[次へ] をクリックします。
- 5 概要情報を確認して、[次へ] をクリックします。
- 6 ライセンス キーを割り当てて、[次へ] をクリックします。
- 7 (オプション) ロックダウン モードを有効にして、リモート ユーザーがホストに直接ログインすることを防止します。  
ホスト設定のセキュリティ プロファイルを編集して、このオプションを後で構成することもできます。

- 8 ホストの仮想マシンとリソース プールをどうするかを選択します。
  - [このホストの仮想マシンをクラスタのルート リソース プールに入れます]
 

vCenter Server は、ホストの既存のリソース プールをすべて削除します。ホスト階層内にあるすべての仮想マシンは、ルートに接続されます。シェア割り当てはリソース プールに対して相対的なもので、仮想マシンのシェアを手動で変更する必要が生じることがあります。その結果、リソース プール階層が破棄されます。
  - [このホストの仮想マシンとリソース プール用のリソース プールを作成します]
 

vCenter Server は、クラスタの直接の子になる最上位レベルのリソース プールを作成し、ホストのすべての子をその新規リソース プールに追加します。この新しい最上位レベルのリソース プールの名前を入力できます。デフォルトは、[<host\_name> から移動] です。
- 9 設定内容を確認して、[終了] をクリックします。
 

ホストがクラスタに追加されます。

## ホスト プロファイルを使用したホストの構成


Virtual SAN クラスタ内に複数のホストがある場合、既存の Virtual SAN ホストのプロファイルを再利用して、Virtual SAN クラスタ内の残りのホストにそのプロファイル設定を適用できます。

ホスト プロファイルには、ストレージ構成、ネットワーク構成、およびホストのその他の特性に関する情報が含まれています。通常、8、16、32、または 64 台のホストなど、多数のホストが含まれるクラスタを作成する予定にしている場合は、Virtual SAN クラスタに複数のホストを同時に追加するためにホスト プロファイル機能を使用します。


### 開始する前に

- ホストがメンテナンス モードであることを確認します。
- 『VMware 互換性ガイド』 (<http://www.vmware.com/resources/compatibility/search.php>) にハードウェア コンポーネント、ドライバ、ファームウェア、およびストレージ I/O コントローラが記載されていることを確認します。

### 手順

- 1 ホスト プロファイルを作成します。
  - a ホスト プロファイル ビューに移動します。
  - b [ホストからプロファイルを抽出] アイコン (  ) をクリックします。
  - c 参照ホストとして使用するホストを選択し、[次へ] をクリックします。
 


選択したホストはアクティブなホストであることが必要です。
  - d 新しいプロファイルの名前と説明を入力して、[次へ] をクリックします。
  - e 新しいホスト プロファイルの概要情報を確認し、[終了] をクリックします。
 

新しいプロファイルがホスト プロファイル リストに表示されます。
- 2 ホストを目的のホスト プロファイルに添付します。
  - a ホスト プロファイル ビューのプロファイル リストから、Virtual SAN ホストに適用するホスト プロファイルを選択します。
  - b [ホスト プロファイルに対するホストおよびクラスタの添付/分離] アイコン (  ) をクリックします。
  - c 展開したリストからホストを選択して [添付] をクリックしてホストをプロファイルに添付します。
 

添付されたエンティティのリストにホストが追加されます。
  - d [次へ] をクリックします。
  - e [終了] をクリックして、ホストのプロファイルへの分離を完了します。

### 3 参照した Virtual SAN ホストをホスト プロファイルから分離します。

ホスト プロファイルがクラスタに添付されると、そのクラスタ内のホストもホスト プロファイルに添付されます。ただし、ホスト プロファイルがクラスタから分離されても、ホストまたはクラスタ内のホストと、ホスト プロファイルの関連付けはそのまま残ります。

- a ホスト プロファイル ビューにあるプロファイル リストから、ホストまたはクラスタから分離するホスト プロファイルを選択します。
- b [ホスト プロファイルに対するホストおよびクラスタの添付/分離] アイコン () をクリックします。
- c 展開されたリストからホストまたはクラスタを選択し、[分離] をクリックします。
- d [すべて分離] をクリックして、リストされたすべてのホストとクラスタをプロファイルから分離します。
- e [次へ] をクリックします。
- f [終了] をクリックして、ホスト プロファイルからのホストの分離を完了します。

### 4 Virtual SAN ホストの添付されたホスト プロファイルへのコンプライアンスを確認し、ホストとホスト プロファイルで指定された構成パラメータに違いがないかどうかを判断します。

- a ホスト プロファイルに移動します。

[オブジェクト] タブにはすべてのホスト プロファイル、ホスト プロファイルに添付されたホストの数、前回のコンプライアンス チェックの結果の概要が一覧表示されます。

- b [ホスト プロファイル コンプライアンスの確認] アイコン () をクリックします。

コンプライアンス エラーのあるホストとホスト プロファイルとの間で異なるパラメータを詳細に表示するには、[監視] タブをクリックし、[コンプライアンス] ビューを選択します。オブジェクト階層を展開し、非準拠ホストを選択します。異なっているパラメータが階層の下の [コンプライアンス] ウィンドウに表示されます。

コンプライアンス エラーがある場合は、修正アクションを使用してホスト プロファイル設定をホストに適用します。このアクションによって、すべてのホスト プロファイル管理対象パラメータは、ホストに添付されたホスト プロファイルに含まれている値に変更されます。

- c コンプライアンス エラーのあるホストとホスト プロファイルとの間で異なるパラメータを詳細に表示するには、[監視] タブをクリックし、[コンプライアンス] ビューを選択します。
- d オブジェクト階層を展開し、エラーのあるホストを選択します。  
異なっているパラメータが階層の下の [コンプライアンス] ウィンドウに表示されます。

### 5 ホストを修正して、ホストのコンプライアンス エラーを修正します。

- a [監視] タブを選択し、[コンプライアンス] をクリックします。
- b 修正するホスト (複数可) を右クリックし、[すべての vCenter アクション] - [ホスト プロファイル] - [修正] を選択します。  
ホスト プロファイル ポリシーのユーザー入力パラメータを更新または変更するには、ホストをカスタマイズします。
- c [次へ] をクリックします。
- d ホスト プロファイルの修正に必要なタスクを確認し、[終了] をクリックします。

ホストは Virtual SAN クラスタの一部となり、ホストのリソースは Virtual SAN クラスタに接続できるようになります。ホストはすべての Virtual SAN クラスタ内の既存の Virtual SAN ストレージ I/O ポリシーにアクセスすることもできます。

## メンテナンス モードでの操作

Virtual SAN クラスタのメンバーであるホストは、シャットダウン、再起動または切断する前にメンテナンス モードにする必要があります。

メンテナンス モードで操作する場合、次のガイドラインを考慮します。

- ESXi ホストをメンテナンス モードにする場合、[アクセシビリティの確保] や [全データの移行] など、データ回避モードを選択する必要があります。
- Virtual SAN クラスタのメンバー ホストのいずれかがメンテナンス モードになると、そのメンバー ホストがクラスタにストレージ容量を提供しなくなるため、クラスタ容量が自動的に減少します。
- 仮想マシンの計算リソースはメンテナンス モードになっているホストに存在しない場合があります。仮想マシンのストレージリソースはクラスタ内の任意の場所に配置されている可能性があります。
- [アクセシビリティの確保] モードは [全データの移行] モードより高速です。これは、[アクセシビリティの確保] では仮想マシンを実行するために不可欠なコンポーネントのみをホストから移行するためです。このモードの場合に障害が発生すると、仮想マシンの可用性に影響があります。[アクセシビリティの確保] モードを選択しても、障害時にデータが再保護されることはなく、予期せぬデータ損失が発生する可能性があります。
- [全データの移行] モードを選択する場合は、リソースが使用可能で、[許容する障害の数] を 1 以上に設定していれば、データは障害に対して自動的に再保護されます。このモードの場合、ホストのすべてのコンポーネントが移行され、ホストに存在するデータ量によっては移行に長い時間を要する可能性もあります。[全データの移行] モードの場合、仮想マシンでは、予定されていたメンテナンスの期間であっても、障害を許容することができます。
- 3 台のホストのクラスタを操作する場合、[全データの移行] ではサーバをメンテナンス モードにできません。可用性を最大限に高めるには、4 台以上のホストで構成されるクラスタを設計することを検討してください。

ホストをメンテナンス モードにする前に、次の点を確認する必要があります。

- [全データの移行] モードを使用している場合、[許容する障害の数] ポリシーの要件を満たすのに十分なホストおよび容量がクラスタにあることを確認します。
- 残りのホストに、すべてのフラッシュ読み取りキャッシュの予約を処理するのに十分なフラッシュ容量があることを確認します。RVC コマンド `vsan.whatif_host_failures` を実行して、ホストあたりの現在の容量使用率、単一ホスト障害によりクラスタで容量を使い果たしてしまうかどうか、さらに、クラスタ容量、キャッシュ予約、およびクラスタ コンポーネントへの影響を分析することができます。RVC コマンドの詳細については、『RVC コマンドリファレンス ガイド』を参照してください。
- ストライブ幅のポリシー要件がある場合は、その要件を処理するための十分なキャパシティ デバイスが残りのホストにあることを確認します。
- 残りのホストに、メンテナンス モードになるホストから移行する必要があるデータ量を処理するための十分な空き容量があることを確認します。

## Virtual SAN クラスタ メンバーのメンテナンス モードへの切り替え

Virtual SAN クラスタのメンバーであるホストは、シャットダウン、再起動または切断する前にメンテナンス モードにする必要があります。ホストをメンテナンス モードにする場合、[アクセシビリティの確保] や [全データの移行] などのデータ回避モードを選択する必要があります。

Virtual SAN クラスタのメンバー ホストのいずれかがメンテナンス モードになると、そのメンバー ホストがクラスタに容量を提供しなくなるため、クラスタ容量が自動的に減少します。

### 開始する前に

使用環境で、選択するオプションで必要とされる機能が使用可能であることを確認します。

### 手順

- 1 ホストを右クリックして [メンテナンス モード > メンテナンス モードへの切り替え] の順に選択します。

- 2 データ退避モードを選択し、[OK] をクリックします。

| オプション              | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                           |
|--------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| <b>アクセシビリティの確保</b> | <p>デフォルトのオプションです。 クラスタでホストをパワーオフまたは削除すると、Virtual SAN によってこのホストのすべてのアクセス可能な仮想マシンはアクセス可能のままになります。 アップグレードをインストールするときのようにホストを一時的にクラスタから外して後で戻す場合に、このオプションを選択します。 このオプションは、クラスタからホストを恒久的に削除する場合には適切ではありません。</p> <p>通常、部分的なデータ退避だけが必要です。 ただし、退避中は、仮想マシンが仮想マシン ストレージ ポリシーに対して完全準拠ではなくなる可能性があります。 つまり、一部のレプリカにアクセスできなくなることがあります。 ホストがメンテナンス モードになっており、[許容する障害の数] が 1 に設定されている場合に障害が発生すると、クラスタでデータが損失する可能性があります。</p> <p>注意 3 台のホスト クラスタ、または 3 つのフォールト ドメインが構成されている Virtual SAN クラスタを使用している場合、これは使用できる唯一の退避モードです。</p> |
| <b>全データの移行</b>     | <p>Virtual SAN は、すべてのデータをクラスタ内の別のホストに退避させ、影響を受けるコンポーネントの可用性のコンプライアンスを維持または修正し、クラスタ内に十分なリソースが存在する場合にデータを保護します。 このオプションはホストを恒久的に移行する場合に選択します。 クラスタの最後のホストからデータを退避させたら、必ず仮想マシンを別のデータストアに移行してホストをメンテナンス モードにします。</p> <p>この退避モードにすると、大量のデータが転送され、時間とリソースの使用が最も多くなります。 選択したホストのローカル ストレージにあるすべてのコンポーネントはクラスタ内の別の場所に移行されるため、ホストがメンテナンス モードになると、すべての仮想マシンはそのストレージのコンポーネントにアクセスできるようになると同時に、割り当てられたストレージ ポリシーに準拠します。</p> <p>注意 ホスト上にデータが存在する仮想マシン オブジェクトにアクセスすることができず、完全に退避されない場合、そのホストをメンテナンス モードに切り替えることはできません。</p> |
| <b>データの移行なし</b>    | <p>Virtual SAN はこのホストからデータを退避させません。 クラスタからホストをパワーオフまたは削除した場合、仮想マシンによってはアクセス不能になる可能性があります。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                |

3 つのフォールト ドメインが構成されているクラスタには、3 台のホスト クラスタの場合と同じ制約があり、[全データの移行] モードを使用したり、障害後にデータを再保護したりすることはできません。

次に進む前に

クラスタ内のデータ移行の進行状況を追跡することができます。 [\[Virtual SAN クラスタでの再同期タスクの監視 \(P. 114\)\]](#) を参照してください。

## Virtual SAN クラスタのフォールト ドメインの管理

Virtual SAN クラスタがデータ センターの複数のラックまたはブレード サーバシャーシにわたって構築されており、ホストがラックまたはシャーシの障害から確実に保護されるようにする場合は、フォールト ドメインを作成し、各フォールト ドメインにホストを 1 つ以上追加することができます。

フォールト ドメインは、データセンターでの物理的な場所に基づいてグループ化された 1 つ以上の Virtual SAN ホストによって構成されます。 フォールト ドメインが構成されている場合、Virtual SAN では、物理ラック全体の障害とともに、単独のホスト、キャパシティ デバイス、ネットワーク リンク、またはフォールト ドメイン専用のネットワーク スイッチの障害を許容できます。

クラスタの [許容する障害の数] ポリシーは、プロビジョニングされる仮想マシンで許容できる仮想マシン障害の数によって異なります。 たとえば、[許容する障害の数] が 1 (FTT = 1) に設定されている仮想マシンが構成されており、複数のフォールト ドメインを使用する場合、Virtual SAN では、ラック全体の障害を含め、フォールト ドメインでの任意の種類および任意のコンポーネントの単一障害を許容することができます。

ラックでフォールト ドメインを構成し、新規仮想マシンをプロビジョニングすると、Virtual SAN ではレプリカや監視などの保護オブジェクトが確実に異なるフォールト ドメインに配置されるようにします。たとえば、仮想マシンのストレージ ポリシーで [許容する障害の数] が  $N$  ( $FTT = n$ ) に設定されている場合、クラスタ内に最小で  $2 \times n + 1$  個のフォールト ドメインが必要です。このポリシーを使用して、フォールト ドメインが構成されているクラスタで仮想マシンがプロビジョニングされると、関連付けられた仮想マシン オブジェクトのコピーが別々のラックに保存されます。

最小で 3 つのフォールト ドメインが必要です。最適な結果を得るには、クラスタ内で 4 つ以上のフォールト ドメインを構成します。3 つのフォールト ドメインが構成されているクラスタには 3 台のホスト クラスタの場合と同じ制約があります。たとえば、障害後にデータを再保護したり、[全データの移行] モードを使用したりすることはできません。フォールト ドメインの設計およびサイジングの詳細については、[\[Virtual SAN フォールト ドメインの設計とサイジング \(P. 33\)\]](#) を参照してください。

16 ホストで構成される Virtual SAN クラスタを使用する場合のシナリオについて考慮します。ホストは 4 台のラックに分けて収容されています。つまり、ラックあたり 4 台のホストとなります。ラック全体の障害を許容するためには、ラックごとにフォールト ドメインを作成する必要があります。そのような容量のクラスタは、[許容する障害の数] を 1 に設定して許容する数を構成することができます。[許容する障害の数] を 2 に設定して仮想マシンで障害を許容するようにクラスタを構成する場合は、クラスタで 5 つのフォールト ドメインを構成する必要があります。

1 つのラックで障害が発生すると、ラックの CPU およびメモリを含むすべてのリソースをクラスタで使用できなくなります。発生する可能性のあるラック障害の影響を軽減するには、サイズの小さなフォールト ドメインを構成する必要があります。これにより、ラック障害の後にクラスタ内で使用可能なリソースの総量が増加します。

フォールト ドメインを使用して作業する場合は、次のベスト プラクティスに従います。

- Virtual SAN クラスタで、少なくとも 3 つのフォールト ドメインを構成します。最適な結果を得るには、4 つ以上のフォールト ドメインを構成します。
- フォールト ドメインに含まれないホストは、それ自体のシングルホスト フォールト ドメインに存在しているとみなされます。
- すべての Virtual SAN ホストをフォールト ドメインに割り当てる必要はありません。フォールト ドメインを使用して Virtual SAN 環境を保護する場合は、サイズが同じフォールト ドメインを作成することを考慮します。
- 別のクラスタに移動すると、Virtual SAN ホストは、フォールト ドメインの割り当てを保持します。
- フォールト ドメインを設計する場合は、一定数のホストでフォールト ドメインを構成することをお勧めします。

フォールト ドメインの設計に関する詳細については、[\[Virtual SAN フォールト ドメインの設計とサイジング \(P. 33\)\]](#) を参照してください。

- フォールト ドメインには、任意の数のホストを追加することができます。各フォールト ドメインには、少なくとも 1 つのホストを含める必要があります。

## Virtual SAN クラスタのフォールト ドメインの新規作成

仮想マシン オブジェクトがラック障害時でも引き続きスムーズに実行するようにするため、異なるフォールト ドメインでホストをグループ化することができます。

フォールト ドメインを含むクラスタで仮想マシンをプロビジョニングすると、仮想マシンの監視やレプリカなどの保護コンポーネントが、Virtual SAN で異なるフォールト ドメインにまたがって分散されます。その結果、Virtual SAN 環境で、1 台のホスト、ストレージ ディスク、ネットワークの障害に加え、ラック全体の障害を許容できるようになります。

### 開始する前に

- 一意のフォールト ドメイン名を選択します。Virtual SAN では、同じクラスタ内で重複するフォールト ドメイン名をサポートしていません。
- ESXi ホストのバージョンを確認します。フォールト ドメインに含めることができるのは、バージョン 6.0 以降のホストのみです。
- Virtual SAN ホストがオンラインであることを確認します。ハードウェア構成の問題のため、オフラインまたは使用不可のフォールト ドメインにホストを割り当てることはできません。

## 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 [新しいフォールト ドメインを作成します] アイコン (+) をクリックします。
- 5 フォールト ドメイン名を入力します。
- 6 [表示] ドロップダウン メニューで、フォールト ドメインに割り当てられていないホストのリストを表示するには [フォールト ドメインに配置されていないホスト] を選択し、クラスタ内のすべてのホストを表示するには [すべてのホストを表示] を選択します。
- 7 フォールト ドメインに追加する 1 つ以上のホストを選択します。  
フォールト ドメインは空にはできません。フォールト ドメインに含めるホストを少なくとも 1 つ選択する必要があります。
- 8 [OK] をクリックします。  
選択したホストがフォールト ドメインに表示されます。

## 選択したフォールト ドメインへのホストの移動

Virtual SAN クラスタの選択したフォールト ドメインに、ホストを移動することができます。

## 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 フォールト ドメインを選択し、[選択されたフォールト ドメインにホストを移動します] (📁➡️) アイコンをクリックします。
- 5 ページ下部の [表示] ドロップダウン メニューで、[フォールト ドメインに配置されていないホスト] を選択してフォールト ドメインに追加するよう選択可能なホストを表示するか、[すべてのホストを表示] を選択してクラスタ内のすべてのホストを表示します。
- 6 フォールト ドメインに追加するホストを選択します。
- 7 [OK] をクリックします。  
選択したホストがフォールト ドメインに表示されます。

## 既存のフォールト ドメインへのホストの移動

Virtual SAN クラスタの既存のフォールト ドメインにホストを移動できます。

## 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 1 台以上のホストを選択して、[フォールト ドメインにホストを移動] (📁➡️) アイコンをクリックします。

- 5 フォールト ドメインを選択し、[OK] をクリックします。

各フォールト ドメインには、少なくとも 1 つのホストを含める必要があります。移動するホストがソース フォールト ドメイン内の唯一のホストである場合、Virtual SAN によって空のフォールト ドメインがクラスタから削除されます。


## フォールト ドメインからのホストの移動

要件に応じて、フォールト ドメインからホストを移動できます。

### 開始する前に

ホストがオンラインであることを確認します。 オフラインまたは使用不可のホストはフォールト ドメインから移動できません。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 移動するホストを選択し、[フォールト ドメインからホストを移動します] アイコン () をクリックします。
- 5 [Yes] をクリックします。

選択したホストが、フォールト ドメインに属さなくなります。 フォールト ドメインに含まれないホストは、それ自体のシングルホスト フォールト ドメインに存在しているとみなされます。


### 次に進む前に

フォールト ドメインにホストを追加できます。 [「既存のフォールト ドメインへのホストの移動 \(P. 100\)」](#) を参照してください。

## フォールト ドメインの名前変更

Virtual SAN クラスタの既存のフォールト ドメインの名前を変更できます。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 名前を変更するフォールト ドメインを選択し、[選択したフォールト ドメインの名前を変更します] () アイコンをクリックします。
- 5 フォールト ドメインの新しい名前を入力します。
- 6 [OK] をクリックします。

新しい名前が、フォールト ドメインのリストに表示されます。

## 選択したフォールト ドメインの削除

フォールト ドメインが不要になったら、Virtual SAN クラスタから削除できます。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。

- 3 [Virtual SAN] の下で、[フォールト ドメインおよび Stretched Cluster] をクリックします。
- 4 削除するフォールト ドメインを選択し、[選択したフォールト ドメインを削除します] (✖) アイコンをクリックします。
- 5 [Yes] をクリックします。

フォールト ドメインのすべてのホストが削除され、選択したフォールト ドメインが Virtual SAN クラスタから削除されます。フォールト ドメインに含まれない各ホストは、それ自体のシングルホスト フォールト ドメインに存在しているとみなされます。

## ハイブリッド Virtual SAN クラスタをオールフラッシュ クラスタに移行

ハイブリッド Virtual SAN クラスタ内のディスク グループをオールフラッシュ ディスク グループに移行できます。

Virtual SAN ハイブリッド クラスタは、容量レイヤーに磁気ディスクを、キャッシュ レイヤーにフラッシュ ディスクを使用します。キャッシュ レイヤーと容量レイヤーでフラッシュ デバイスを使用できるように、クラスタ内のディスク グループの構成を変更できます。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 クラスタ内の各ホストのハイブリッド ディスク グループを削除します。
  - a [構成] タブをクリックします。
  - b [Virtual SAN] の下で、[ディスク管理] をクリックします。
  - c [ディスク グループ] の下で、削除するディスク グループを選択し、[ディスク グループの削除] アイコン (✖) をクリックします。
  - d 移行モードとして [全データの移行] を選択し、[はい] をクリックします。
- 3 物理 HDD ディスクをホストから削除します。
- 4 フラッシュ デバイスをホストに追加します。
 

フラッシュ デバイスにパーティションがないことを確認します。
- 5 オールフラッシュ ディスク グループを各ホストに作成します。

## Virtual SAN クラスタのパワーオフ

Virtual SAN クラスタをパワーオフできます。

### 開始する前に

vCenter Server 仮想マシンが Virtual SAN クラウドで実行されている場合は、その仮想マシンを最初のホストに移行するか、仮想マシンが現在実行されているホストを記録します。

### 手順

- 1 Virtual SAN クラスタで実行中のすべての仮想マシンをパワーオフします。
 

vCenter Server 仮想マシンのパワーオフは、最後に行う必要があります。
- 2 クラスタを構成するすべての ESXi ホストをメンテナンス モードにします。
 

メンテナンス状態に入るために Virtual SAN モードを設定する **esxcli** コマンドを実行します。

```
esxcli system maintenanceMode set -e true -m noAction
```
- 3 ESXi ホストをパワーオフします。

## Virtual SAN ポリシーの使用

---

Virtual SAN を使用する場合、パフォーマンスや可用性などの仮想マシンのストレージ要件をポリシーで定義できます。Virtual SAN を使用すると、Virtual SAN データストアにデプロイされる各仮想マシンに、少なくとも 1 つのストレージポリシーが割り当てられるようになります。

ストレージポリシー要件を割り当てると、仮想マシンの作成時にその要件が Virtual SAN レイヤーにプッシュされます。仮想デバイスは Virtual SAN データストア全体に分散されて、パフォーマンスと可用性の要件が満たされます。

Virtual SAN はストレージ プロバイダを使用して基盤となるストレージに関する情報を vCenter Server に提供します。この情報により、仮想マシンの配置について適切に決定し、ストレージ環境を監視することができます。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN ポリシーについて \(P. 103\)](#)
- [Virtual SAN ストレージ プロバイダの表示 \(P. 106\)](#)
- [Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシーについて \(P. 106\)](#)
- [Virtual SAN データストアへのデフォルト ストレージ ポリシーの割り当て \(P. 108\)](#)
- [Virtual SAN の仮想マシン ストレージ ポリシーの定義 \(P. 108\)](#)

### Virtual SAN ポリシーについて

Virtual SAN ストレージ ポリシーによって、仮想マシンのストレージ要件が定義されます。これらのポリシーによって、必要なサービスのレベルを確保するためにデータストア内で仮想マシンストレージ オブジェクトをプロビジョニングして割り当てる方法が決定されます。

ホスト クラスタで Virtual SAN を有効にすると、1 つの Virtual SAN データストアが作成され、デフォルト ストレージポリシーがそのデータストアに割り当てられます。

仮想マシンのストレージ要件が分かっている場合は、データストアで提供される機能を参照するストレージポリシーを作成できます。複数のポリシーを作成して、タイプまたはクラスが異なる要件を取得できます。

Virtual SAN データストアにデプロイされる各仮想マシンに、少なくとも 1 つの仮想マシン ストレージ ポリシーが割り当てられます。ストレージポリシーは、仮想マシンを作成または編集するときに割り当てることができます。

---

**注意** ストレージポリシーを仮想マシンに割り当てないと、デフォルトの Virtual SAN ポリシーが使用されます。この場合、[許容する障害の数] が 1 に設定され、オブジェクトあたりに 1 つのディスク ストライプが設定され、シン プロビジョニングされた仮想ディスクが使用されます。

---

表 11-1. ストレージ ポリシーの属性

| 機能                     | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| オブジェクトあたりのディスク ストライプの数 | <p>仮想マシン オブジェクトの各レプリカがストライピングされるキャパシティ デバイスの最小数。値が 1 より大きい場合、パフォーマンスが向上することがありますが、システム リソースの使用量も増加します。</p> <p>デフォルト値は 1 です。最大値は 12 です。</p> <p>デフォルトのストライピング値は変更できません。</p> <p>ハイブリッド環境では、ディスク ストライプが磁気ディスクにまたがって分散されます。オールフラッシュ構成の場合は、キャパシティ レイヤーを構成するフラッシュ デバイスにまたがってストライピングされます。要求に対応できる十分なキャパシティ デバイスが Virtual SAN 環境に存在することを確認してください。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
| フラッシュ読み取りキャッシュの予約      | <p>仮想マシン オブジェクトの読み取りキャッシュとして予約されているフラッシュ容量。仮想マシン ディスク (vmdk) オブジェクトの論理サイズのパーセントとして指定されます。予約済みのフラッシュ容量を他のオブジェクトが使用することはできません。予約されていないフラッシュはすべてのオブジェクトで適切に共有されます。このオプションは、パフォーマンスに関する特定の問題を解決する場合にのみ使用します。</p> <p>キャッシュを取得するために予約を設定する必要はありません。キャッシュの予約設定は常にオブジェクトに含まれるため、読み取りキャッシュの予約を設定すると、仮想マシン オブジェクトの移動時に問題が生じることがあります。</p> <p>フラッシュ読み取りキャッシュの予約ストレージ ポリシー属性は、オールフラッシュ構成のクラスターではサポートされていません。仮想マシン ストレージ ポリシーを定義するときは、この属性は使用しないでください。この属性は、ハイブリッド構成でのみサポートされます。</p> <p>デフォルト値は 0% です。最大値は 100% です。</p> <p>注意 デフォルトでは、Virtual SAN により需要に基づいてストレージ オブジェクトに読み取りキャッシュが動的に割り当てられます。この機能により、リソースを最もフレキシブルかつ最適に使用できます。したがって、通常はこのパラメータのデフォルト値である 0 を変更する必要はありません。</p> <p>パフォーマンスの問題を解決するときに値を増やす場合は、十分に注意してください。複数の仮想マシンにわたってキャッシュ予約をプロビジョニングし過ぎると、フラッシュ デバイス領域が予約過多で無駄になり、特定の時間に領域を必要とするワークロードに対してサービスを提供できなくなる可能性があります。このように領域を無駄にしてサービスが提供できなくなると、パフォーマンスが低下するおそれがあります。</p>                                                     |
| 許容する障害の数               | <p>仮想マシン オブジェクトで許容できるホストおよびデバイスの障害の数を定義します。<math>n</math> 個の障害が許容される場合、RAID 5 または RAID 6 を使用している場合にはパリティ コピーを含めて、書き込まれる各データは <math>n+1</math> 個の場所に保存されます。</p> <p>仮想マシンをプロビジョニングするときにストレージ ポリシーを選択しないと、Virtual SAN により、このポリシーがデフォルトの仮想マシン ストレージ ポリシーとして割り当てられます。</p> <p>デフォルト値は 1 です。最大値は 3 です。</p> <p>フォールト ドメインを構成する場合、容量を提供するホストを含む <math>2n+1</math> 個のフォールト ドメインが必要です。フォールト ドメインに含まれないホストは、それ自体のシングル ホスト フォールト ドメインとみなされます。</p> <p>デフォルト値は 1 です。最大値は 3 です。</p> <p>注意 Virtual SAN で仮想マシン オブジェクトの 1 つのミラー コピーを保護しない場合は、[許容する障害の数] に 0 を指定できます。ただし、ホストをメンテナンス モードに切り替えるときに異常な遅延が発生する可能性があります。この遅延は、Virtual SAN がメンテナンス操作を正常に完了するためにオブジェクトをホストから退避させる必要があるため発生します。[許容する障害の数] を 0 に設定するとデータが保護されなくなり、Virtual SAN クラスターでデバイス障害が発生した場合にデータが損失する可能性があります。</p> <p>注意 ストレージ ポリシーを作成するときに [許容する障害の数] の値を指定しないと、デフォルトで Virtual SAN によって仮想マシン オブジェクトの 1 つのミラー コピーが作成され、1 つの障害のみが許容されます。ただし、複数のコンポーネント障害が発生した場合、データにリスクが及ぶおそれがあります。</p> |

表 11-1. ストレージ ポリシーの属性 (続き)

| 機能                | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                   |
|-------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 強制プロビジョニング        | <p>このオプションを [はい] に設定すると、データストアがストレージ ポリシーで指定された [許容する障害の数]、[オブジェクトあたりのディスク ストライプの数]、[フラッシュ読み取りキャッシュの予約] ポリシーを満たせない場合でも、オブジェクトはプロビジョニングされます。このパラメータは、シナリオをブートストラッピングする場合、および標準のプロビジョニングが行えなくなった停止時に使用します。</p> <p>ほとんどの本番環境では、デフォルトの [いいえ] を許容できます。Virtual SAN では、ポリシー要件が満たされないと仮想マシンのプロビジョニングに失敗しますが、ユーザー定義のストレージ ポリシーは正常に作成されます。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                 |
| オブジェクト スペースの予約    | <p>仮想マシンのデプロイ時に予約する必要がある仮想マシン ディスク (vmdk) オブジェクトの論理サイズの割合 (シック プロビジョニング)。</p> <p>デフォルト値は 0% です。最大値は 100% です。</p>                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                                     |
| オブジェクト チェックサムの無効化 | <p>このオプションを [いいえ] に設定すると、オブジェクトはチェックサム情報を計算してそのデータの整合性を保ちます。このオプションを [はい] に設定すると、オブジェクトはチェックサム情報を計算しません。</p> <p>Virtual SAN はエンドツーエンド チェックサムを使用して、ファイルの各コピーがソース ファイルとまったく同じであることを確認してデータの整合性を保ちます。システムは読み取り/書き込み操作中にデータの妥当性を確認し、エラーが検出されると、Virtual SAN はデータを修復するかエラーを報告します。</p> <p>チェックサムの不一致が検出された場合、Virtual SAN は正しいデータを正しいデータで上書きすることによって自動的にデータを修復します。チェックサム計算とエラー修正はバックグラウンド操作として実行されます。</p> <p>クラスタ内のすべてのオブジェクトのデフォルト設定は [いいえ] で、チェックサムは有効です。</p>                                                                                                                                              |
| 耐障害性方式            | <p>パフォーマンスまたは容量についてデータ レプリケーションの方法が最適化するかどうかを指定します。[RAID-1 (ミラーリング) - パフォーマンス] を選択した場合、Virtual SAN がオブジェクトのコンポーネントを配置するために使用するディスク領域は増えますが、オブジェクトにアクセスするパフォーマンスは向上します。</p> <p>[RAID-5/6 (イレージャ コーディング) - キャパシティ] を選択した場合、Virtual SAN が使用するディスク領域は減りますが、パフォーマンスは低下します。[RAID-5/6 (イレージャ コーディング) - キャパシティ] 属性をフォールト ドメインが 4 個以上あるクラスタに適用し、[許容する障害の数] を 1 に設定することで RAID 5 を使用できます。[RAID-5/6 (イレージャ コーディング) - キャパシティ] 属性をフォールト ドメインが 6 個以上あるクラスタに適用し、[許容する障害の数] を 2 に設定することで RAID 6 を使用できます。</p> <p>RAID 5 または RAID 6 の詳細については、<a href="#">[RAID 5 または RAID 6 イレージャ コーディングの使用 (P. 71)]</a> を参照してください。</p> |
| オブジェクトの IOPS 制限   | <p>VMDK などのオブジェクトの IOPS 制限を定義します。IOPS は重み付けされたサイズを使用して I/O 操作の数として計算されます。システムがデフォルトの基本サイズである 32 KB を使用する場合、64-KB I/O は 2 個の I/O 操作を意味します。</p> <p>IOPS の計算では読み取りと書き込みは同等であるとみなされ、キャッシュ ヒット率およびシーケンスは考慮されません。ディスクの IOPS が制限値を超えると I/O 操作が調整されます。[オブジェクトの IOPS 制限] を 0 に設定した場合、IOPS 制限は適用されません。</p> <p>Virtual SAN では、最初の 2 回の操作中または無効期間の後に、オブジェクトが IOPS 制限の比率を 2 倍にできます。</p>                                                                                                                                                                                                                           |

仮想マシン ストレージ ポリシーを操作する場合、ストレージ機能が Virtual SAN クラスタのストレージ容量の消費にどのように影響するかを把握しておく必要があります。ストレージ ポリシーの設計およびサイジングについては、[第 3 章 \[Virtual SAN クラスタの設計とサイジング \(P. 23\)\]](#) を参照してください。

## Virtual SAN ストレージ プロバイダの表示

Virtual SAN を有効にすると、Virtual SAN クラスタのホストごとにストレージ プロバイダが自動的に構成および登録されます。

Virtual SAN ストレージ プロバイダは組み込みのソフトウェア コンポーネントで、データストア機能を vCenter Server に報告します。ストレージ機能は一般にキーと値のペアで表されます。ここで、キーとはデータストアによって提供される特定のプロパティです。値とは、仮想マシン ホーム ネームスペース オブジェクトや仮想ディスクなど、データストアがプロビジョニングされたオブジェクトについて提供できる数値または範囲です。また、タグを使用してユーザー定義のストレージ機能を作成し、仮想マシンのストレージ ポリシーを定義するときにそのタグを参照できます。データストアでタグを適用および使用方法の詳細については、『vSphere ストレージ』ドキュメントを参照してください。

Virtual SAN ストレージ プロバイダは、一連の基盤となるストレージ機能を vCenter Server に報告します。また、Virtual SAN レイヤーともやり取りして、仮想マシンのストレージ要件が報告されます。ストレージ プロバイダの詳細については、『vSphere ストレージ』ドキュメントを参照してください。

Virtual SAN では、次の URL を使用して、Virtual SAN クラスタのホストごとに別個のストレージ プロバイダが登録されます。

`http://<host_ip>:8080/version.xml`

<host\_ip> は、ホストの実際の IP です。

ストレージ プロバイダが登録されていることを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client ナビゲータで、vCenter Server に移動して参照します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[ストレージ プロバイダ] をクリックします。

Virtual SAN のストレージ プロバイダがリストに表示されます。各ホストにストレージ プロバイダがありますが、アクティブなストレージ プロバイダは 1 つだけです。他のホストに属するストレージ プロバイダはスタンバイ状態です。現在アクティブなストレージ プロバイダがあるホストで障害が発生した場合、他のホストのストレージ プロバイダがアクティブになります。

**注意** Virtual SAN によって使用されるストレージ プロバイダを手動で登録解除することはできません。Virtual SAN ストレージ プロバイダを削除または登録解除する必要がある場合は、Virtual SAN クラスタから対応するホストを削除してから、そのホストを再び追加します。少なくとも 1 つのストレージ プロバイダがアクティブであることを確認します。

## Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシーについて

Virtual SAN では、Virtual SAN データストアにデプロイされる仮想マシンに、少なくとも 1 つのストレージ ポリシーが割り当てられている必要があります。仮想マシンをプロビジョニングするときにストレージ ポリシーを仮想マシンに明示的に割り当てないと、Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシーが仮想マシンに適用されます。

デフォルト ポリシーには、Virtual SAN ルールセットと一連の基本ストレージ機能が含まれ、通常、Virtual SAN データストアにデプロイされた仮想マシンの配置に使用されます。

**表 11-2. Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシーの仕様**

| 仕様                                          | 設定 |
|---------------------------------------------|----|
| 許容する障害の数                                    | 1  |
| オブジェクトあたりのディスク ストライプの数                      | 1  |
| フラッシュ読み取りキャッシュの予約、つまり読み取りキャッシュに使用されるフラッシュ容量 | 0  |

表 11-2. Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシーの仕様 (続き)

| 仕様             | 設定                                                                     |
|----------------|------------------------------------------------------------------------|
| オブジェクト スペースの予約 | 0<br>注意 オブジェクト スペースの予約をゼロに設定することは、仮想ディスクがデフォルトでシン プロビジョニングされることを意味します。 |
| 強制プロビジョニング     | なし                                                                     |

デフォルトの仮想マシン ストレージ ポリシーの構成設定の確認は、[仮想マシン ストレージ ポリシー] > [Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシー] > [管理] > [ルール セット 1: VSAN] に移動し、vSphere Web Client から行うことができます。

最適の結果を得るため、ポリシーの要件がデフォルト ストレージ ポリシーで定義されたものと同じであっても、独自の仮想マシン ストレージ ポリシーを作成し、使用することを検討してください。ユーザー定義の仮想マシン ストレージ ポリシーの作成の詳細については、[\[Virtual SAN の仮想マシン ストレージ ポリシーの定義 \(P. 108\)\]](#) を参照してください。

ユーザー定義のストレージ ポリシーをデフォルト ポリシーとしてデータストアに割り当てると、Virtual SAN により、デフォルト ストレージ ポリシーとの関連付けが自動的に削除され、指定されたデータストアでユーザー定義のストレージ ポリシーの設定が適用されます。1 つの仮想マシン ストレージ ポリシーのみ、Virtual SAN データストアにデフォルト ポリシーとしていつでも割り当てることができます。

## 特性

Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシーの特性は、次のとおりです。

- VMware で提供するデフォルト ストレージ ポリシーは、仮想マシンをプロビジョニングするときに他の Virtual SAN ポリシーを選択していなければ（つまり、[ストレージの選択] ページで [仮想マシン ストレージ ポリシー] フィールドが [データストアのデフォルト] に設定されていれば）、すべての仮想マシン オブジェクトに適用されます。ストレージ ポリシーの使用の詳細については、『vSphere ストレージ』ドキュメントを参照してください。
- Virtual SAN のデフォルト ポリシーは、Virtual SAN データストアにのみ適用されます。NFS や VMFS データストアなど、non-Virtual SAN データストアにデフォルト ストレージ ポリシーを適用することはできません。
- デフォルトの仮想マシン ストレージ ポリシーは vCenter Server のどの Virtual SAN データストアとも互換性があるため、デフォルト ポリシーを使用してプロビジョニングされた仮想マシン オブジェクトを vCenter Server の任意の Virtual SAN データストアに移動できます。
- デフォルト ポリシーのクローンを作成して、ユーザー定義のストレージ ポリシーを作成するためのテンプレートとして使用できます。
- StorageProfile.View 権限がある場合は、デフォルト ポリシーを編集できます。少なくとも 1 つのホストが含まれる Virtual SAN 対応クラスタが少なくとも 1 つ必要です。デフォルト ストレージ ポリシーの設定は編集しないことを強くお勧めします。
- デフォルト ポリシーの名前や説明、または Virtual SAN ストレージ プロバイダの仕様は編集できません。ポリシー ルールを含む他のすべてのパラメータは編集できます。
- デフォルト ポリシーは削除できません。
- 仮想マシンをプロビジョニングするときに割り当てたポリシーに Virtual SAN 固有のルールが含まれていない場合は、デフォルト ストレージ ポリシーが適用されます。

## Virtual SAN データストアへのデフォルト ストレージ ポリシーの割り当て

ユーザー定義のストレージ ポリシーをデフォルト ポリシーとしてデータストアに割り当てて、要件を満たすストレージ ポリシーを再利用できます。

### 開始する前に

デフォルト ポリシーとして Virtual SAN データストアに割り当てる仮想マシン ストレージ ポリシーが、Virtual SAN クラスタ内の仮想マシンの要件を満たしていることを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN データストアに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 デフォルト ストレージ ポリシーの [編集] ボタンをクリックして、デフォルト ポリシーとして Virtual SAN データストアに割り当てるストレージ ポリシーを選択します。

vSphere Web Client で、Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシーや Virtual SAN ルール セットが定義されたユーザー定義のストレージ ポリシーなど、Virtual SAN データストアと互換性のあるストレージ ポリシーのリストが表示されます。

- 4 ポリシーを選択し、[OK] をクリックします。

データストアのストレージ ポリシーを明示的に指定しないで新しい仮想マシンをプロビジョニングすると、このストレージ ポリシーがデフォルト ポリシーとして適用されます。

### 次に進む前に

仮想マシンの新しいストレージ ポリシーを定義できます。 [\[Virtual SAN の仮想マシン ストレージ ポリシーの定義 \(P. 108\)\]](#) を参照してください。

## Virtual SAN の仮想マシン ストレージ ポリシーの定義


仮想マシンおよびその仮想ディスクのストレージ要件およびストレージ サービスのタイプを定義するストレージ ポリシーを作成できます。 このポリシーで、Virtual SAN データストアがサポートするストレージ機能を参照します。

### 開始する前に

- Virtual SAN ストレージのプロバイダを使用できることを確認します。 [\[Virtual SAN ストレージ プロバイダの表示 \(P. 106\)\]](#) を参照してください。

- 仮想マシンのストレージ ポリシーが有効になっていることを確認します。ストレージ ポリシーの詳細については、『vSphere ストレージ』ドキュメントを参照してください。
- 必要な権限：[プロファイル駆動型ストレージ。プロファイル駆動型ストレージ ビュー] と [プロファイル駆動型ストレージ。プロファイル駆動型ストレージ更新]

#### 手順

- 1 vSphere Web Client のホームで、[ポリシーおよびプロファイル] - [仮想マシン ストレージ ポリシー] をクリックします。
- 2 [仮想マシン ストレージ ポリシーを新規作成します] アイコン (  ) をクリックします。
- 3 vCenter Server を選択します。
- 4 ストレージ ポリシーの名前と説明を入力して、[次へ] をクリックします。
- 5 ルール セット 1 のウィンドウに、最初のルール セットを定義します。
  - a [データ サービスに基づくルール] ドロップボックスから [VSAN] を選択します。  
ページが展開され、Virtual SAN データストアによってレポートされた機能が表示されます。
  - b ルールを追加し、その値を指定します。  
指定する値が、Virtual SAN データストアのストレージ機能によってアドバタイズされる値の範囲内であることを確認します。  
ストレージ消費モデルから、使用可能な仮想ディスク サイズと、対応するフラッシュ キャッシュおよびストレージの容量（指定されたストレージ ポリシーを適用したときに仮想マシンで消費される可能性のある予約ストレージ領域を含む）を確認できます。
  - c (オプション) タグ ベースの機能を追加します。
- 6 (オプション) 別のルール セットを追加します。
- 7 このポリシーと一致するデータストアのリストを確認し、[終了] をクリックします。  
データストアが適格とみなされるために、ポリシー内のすべてのルール セットを満たす必要はありません。データストアは、少なくとも 1 つのルール セットと、そのセット内のすべてのルールを満たす必要があります。Virtual SAN データストアが、ストレージ ポリシーに設定されている要件を満たし、互換性のあるデータストアのリストに表示されていることを確認します。

新しいポリシーがリストに追加されます。

#### 次に進む前に

このポリシーを仮想マシンとその仮想ディスクに適用します。Virtual SAN は、ポリシーに指定された要件に従って仮想マシンオブジェクトを配置します。仮想マシンオブジェクトへのストレージ ポリシーの適用の詳細については、『vSphere ストレージ』ドキュメントを参照してください。



## Virtual SAN の監視

---

Virtual SAN 環境は、vSphere Web Client から監視できます。

Virtual SAN クラスタに参加しているホストや Virtual SAN データストアなど、Virtual SAN 環境のすべてのオブジェクトを監視できます。Virtual SAN クラスタのオブジェクトおよびストレージ リソースの監視に関する詳細については、『vSphere 監視とパフォーマンス』ドキュメントを参照してください。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN クラスタの監視 \(P. 111\)](#)
- [Virtual SAN 容量の監視 \(P. 112\)](#)
- [Virtual SAN クラスタの仮想デバイスの監視 \(P. 113\)](#)
- [Virtual SAN クラスタの再同期について \(P. 113\)](#)
- [Virtual SAN データストアに参加しているデバイスの監視 \(P. 114\)](#)
- [Virtual SAN の健全性の監視 \(P. 114\)](#)
- [Virtual SAN パフォーマンスの監視 \(P. 116\)](#)
- [Virtual SAN クラスタのリバランスについて \(P. 119\)](#)
- [Virtual SAN のデフォルト アラームの使用 \(P. 120\)](#)
- [アラーム作成用の VMkernel 観測の使用 \(P. 121\)](#)

### Virtual SAN クラスタの監視

Virtual SAN クラスタおよびそのクラスタに関連付けられているすべてのオブジェクトを監視できます。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [監視] タブを選択して、[Virtual SAN] をクリックします。
- 3 [物理ディスク] を選択して、クラスタ内のすべてのホスト、キャッシュ デバイス、およびキャパシティ デバイスを確認します。

Virtual SAN には、合計容量、使用済み容量、予約済みの容量、機能的ステータス、物理的な場所など、キャパシティ デバイスに関する情報が表示されます。物理的な場所は、Virtual SAN ホストのキャッシュ デバイスとキャパシティ デバイスのハードウェアの場所に基づいています。

- 4 キャパシティ デバイスを選択し、[仮想ディスク] をクリックして、デバイスを使用する仮想マシンを確認します。

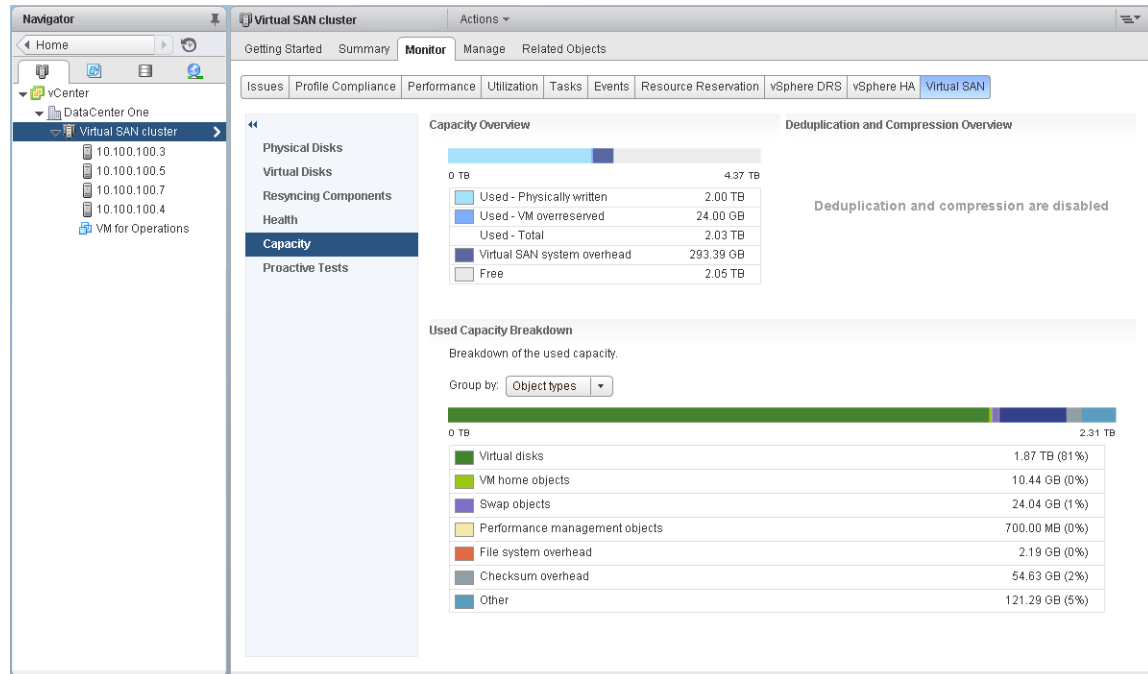
仮想マシン オブジェクトの多くの局面（現在の状態や、割り当てられたストレージ ポリシーに準拠しているかどうかなど）を監視できます。

- 5 [容量] を選択して、クラスタのプロビジョニング済み容量および使用済み容量に関する情報を確認します。また、オブジェクトタイプまたはデータタイプ別の使用済み容量の内訳も確認します。
- 6 [管理] タブを選択し、[設定] をクリックして [全般] を選択し、Virtual SAN クラスタのステータス、インターネット接続、およびクラスタで使用されているオンディスクフォーマットを確認します。

## Virtual SAN 容量の監視

Virtual SAN データストアの容量、デデュープと圧縮の効率、および容量使用量の内訳を監視できます。

vSphere Web Client クラスタの [サマリ] タブには、Virtual SAN 容量のサマリが表示されます。また、キャパシティモニターで詳細情報も表示することもできます。



### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [監視] タブをクリックし、[Virtual SAN] をクリックします。
- 3 [容量] を選択して、Virtual SAN 容量情報を表示します。

[容量の概要] には、Virtual SAN データストアのストレージ容量（使用領域や空き領域など）が表示されます。[使用済み容量の内訳] には、各オブジェクトタイプまたはデータタイプで使用されている容量の割合が表示されます。[データタイプ] を選択すると、プライマリ仮想マシンデータ、Virtual SAN のオーバーヘッド、および一時オーバーヘッドで使われている容量のパーセントが Virtual SAN に表示されます。[オブジェクトタイプ] を選択すると、次のオブジェクトタイプで使われている容量のパーセントが Virtual SAN に表示されます。

- 仮想ディスク数
- VM ホームオブジェクト
- スワップオブジェクト
- パフォーマンス管理オブジェクト
- .vmem ファイル
- ファイルシステムのオーバーヘッド
- チェックサムのオーバーヘッド

- スナップショット メモリ
- デデュープおよび圧縮のオーバーヘッド
- その他のオブジェクト（ユーザーが作成したファイルや仮想マシン テンプレートなど）

クラスタでデデュープおよび圧縮を有効にすると、[デデュープおよび圧縮の概要] にその機能に関する容量情報が表示されます。デデュープおよび圧縮が有効になっている場合、ディスク領域の再要求および再割り当てが行われるため、容量の更新がキャパシティ モニターに反映されるまでに数分かかることがあります。デデュープおよび圧縮の詳細については、[「デデュープおよび圧縮の使用 \(P. 67\)」](#) を参照してください。

## Virtual SAN クラスタの仮想デバイスの監視

Virtual SAN クラスタの仮想ディスクのステータスを表示できます。

1 つ以上のホストで Virtual SAN データストアと通信できない場合、仮想デバイスに関する情報は表示されません。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [監視] タブを選択して、[Virtual SAN] をクリックします。
- 3 [仮想ディスク] を選択し、コンポーネントを現在消費しているホスト、キャッシュ デバイス、キャパシティ デバイスを含め、Virtual SAN クラスタ内のすべてのホストと対応する仮想ディスクを表示します。
- 4 いずれか 1 つの仮想マシンで [VM ホーム] フォルダを選択し、[物理ディスクの配置] タブをクリックして、名前、識別子または UUID などのデバイス情報を表示します。  
[コンプライアンス エラー] タブをクリックして、仮想マシンのコンプライアンス ステータスを確認します。
- 5 いずれか 1 つの仮想マシンで [ハード ディスク] を選択し、[物理ディスクの配置] タブをクリックして、名前、識別子または UUID、各仮想マシンに使用されるデバイスの数、ホスト全体でのミラー方法などのデバイス情報を表示します。  
[コンプライアンス エラー] タブをクリックして、仮想デバイスのコンプライアンス ステータスを確認します。
- 6 [コンプライアンス エラー] タブをクリックして、仮想マシンのコンプライアンス ステータスを確認します。

## Virtual SAN クラスタの再同期について

Virtual SAN クラスタで再同期されている仮想マシン オブジェクトのステータスを監視することができます。

ハードウェア デバイス、ホスト、またはネットワークで障害が発生した場合、またはホストがメンテナンス モードに切り替えられた場合には、Virtual SAN により Virtual SAN クラスタ内での再同期が開始されます。ただし、Virtual SAN は、障害コンポーネントがオンラインに戻るのを少し待ってから、再同期タスクを開始します。

次のイベントによってクラスタでの再同期が開始されます。

- 仮想マシン (VM) ストレージ ポリシーを編集する。仮想マシン ストレージ ポリシーの設定を変更すると、Virtual SAN は、オブジェクトの再作成とその後のオブジェクトの再同期を開始します。  
ポリシー変更の内容によっては、Virtual SAN で別のバージョンのオブジェクトが作成され、前のバージョンと同期されます。同期が完了すると、元のオブジェクトは破棄されます。  
Virtual SAN では、確実に仮想マシンが実行され続け、このプロセスによって中断されないようにします。このプロセスでは、追加の一時容量が必要になることがあります。
- 障害後にホストを再起動する。
- 永続的または長期の障害からホストをリカバリする。ホストが 60 分（デフォルト値）より長い時間使用できなくなると、Virtual SAN は、データのコピーを作成して完全なポリシー準拠状態をリカバリします。
- ホストをメンテナンス モードにする前に、[全データの移行] モードを使用してデータを退避させる。

- キャパシティ デバイスの使用率のしきい値を超過する。Virtual SAN クラスタ内のキャパシティ デバイスの使用率がしきい値の上限である 80 パーセントに達しつつあるかまたは超過した場合、再同期が開始されます。

## Virtual SAN クラスタでの再同期タスクの監視

再同期中のオブジェクトのステータスを評価するため、現在進行中の再同期タスクを監視できます。

開始する前に

Virtual SAN クラスタ内のホストで ESXi 6.0 以降が実行されていることを確認します。

手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [監視] タブを選択して、[Virtual SAN] をクリックします。
- 3 [コンポーネントの再同期] を選択して、仮想マシン オブジェクトの再同期の進行状況、および再同期が完了するまでの残りのバイト数を追跡します。

また、クラスタで現在同期中のオブジェクト数、再同期が完了するまでの予測時間、割り当てられたストレージ ポリシーにストレージ オブジェクトを完全に準拠させるための残り時間などに関する情報も表示できます。

クラスタで接続に関する問題が発生している場合は、[コンポーネントの再同期] ページのデータが正常に更新されないことがあり、不正確な情報がフィールドに反映される可能性があります。

## Virtual SAN データストアに参加しているデバイスの監視

Virtual SAN データストアをバックアップするデバイスのステータスを確認します。デバイスで問題が発生しているかどうかを確認できます。

手順

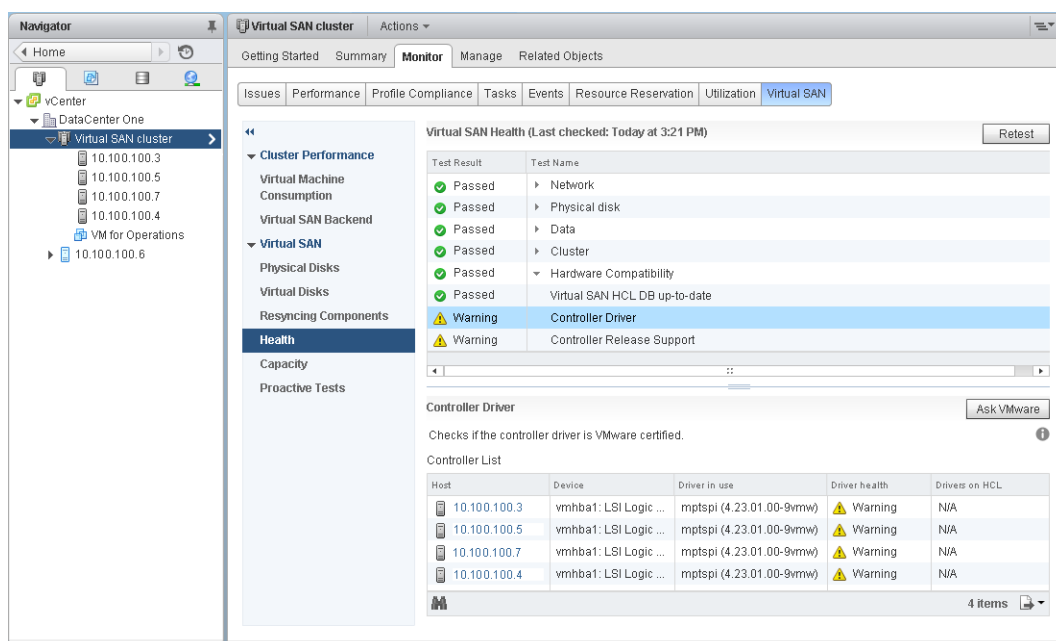
- 1 vSphere Web Client で [ストレージ] に移動します。
  - 2 Virtual SAN データストアを選択します。
  - 3 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- Virtual SAN データストアに関する全般的な情報（容量、機能、デフォルト ストレージ ポリシーなど）を表示できます。
- 4 [デバイス パッキング] をクリックし、ページ下部の [ディスク] テーブルで、ローカル デバイスを表示するディスク グループを選択します。
  - 5 表示されていない列を表示するには、列の見出しを右クリックし、[列の表示/非表示] を選択します。
  - 6 表示する列を選択し、[OK] をクリックします。

選択した列が [ディスク] テーブルに表示されます。

## Virtual SAN の健全性の監視

Virtual SAN クラスタの健全性を確認できます。

Virtual SAN 健全性チェックを使用して、クラスタ コンポーネントのステータスの監視、問題の診断、および問題のトラブルシューティングを行うことができます。健全性チェックでは、ハードウェア互換性、ネットワーク構成と操作、高度な Virtual SAN 構成オプション、ストレージ デバイスの健全性、および仮想マシン オブジェクトがカバーされます。



Virtual SAN 健全性チェックは、いくつかのカテゴリに分類されます。各カテゴリには、個々の健全性チェックが含まれます。

表 12-1. Virtual SAN 健全性チェックのカテゴリ

| 健全性チェックのカテゴリ | 説明                                                                  |
|--------------|---------------------------------------------------------------------|
| ネットワーク       | Virtual SAN ネットワークの健全性を監視します。                                       |
| 物理ディスク       | クラスタ内の物理デバイスの健全性を監視します。                                             |
| データ          | Virtual SAN データの健全性を監視します。                                          |
| クラスタ         | Virtual SAN クラスタの健全性を監視します。                                         |
| ハードウェア互換性    | サポートされているハードウェア、ソフトウェア、およびドライバが使用されていることを確認するためにクラスタ コンポーネントを監視します。 |
| 制限           | Virtual SAN クラスタの制限を監視します。                                          |
| 拡張クラスタ       | 拡張クラスタの健全性を監視します（該当する場合）。                                           |
| パフォーマンス サービス | Virtual SAN パフォーマンス サービスの健全性を監視します。                                 |

Virtual SAN 健全性チェックの詳細については、『VMware Virtual SAN 健全性チェック プラグイン ガイド』を参照してください。

## Virtual SAN 健全性サービスの構成

Virtual SAN 健全性サービスの健全性チェックの間隔を構成できます。

Virtual SAN 健全性サービスはデフォルトでオンになっています。定期健全性チェックをオフまたはオンにして、健全性チェックの間隔を設定できます。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [健全性とパフォーマンス] を選択し、[設定の編集] をクリックします。

- 4 定期健全性チェックをオフにするには、[定期健全性チェックをオンにする] を選択解除します。 定期健全性チェックをオンにするには、[定期健全性チェックをオンにする] を選択します。

健全性チェックの時間間隔も設定できます。

## Virtual SAN の健全性の確認

Virtual SAN 健全性チェックのステータスを表示して、Virtual SAN クラスタの構成および操作を確認できます。

開始する前に

Virtual SAN 健全性サービスを有効にしないと、健全性チェックを表示できません。

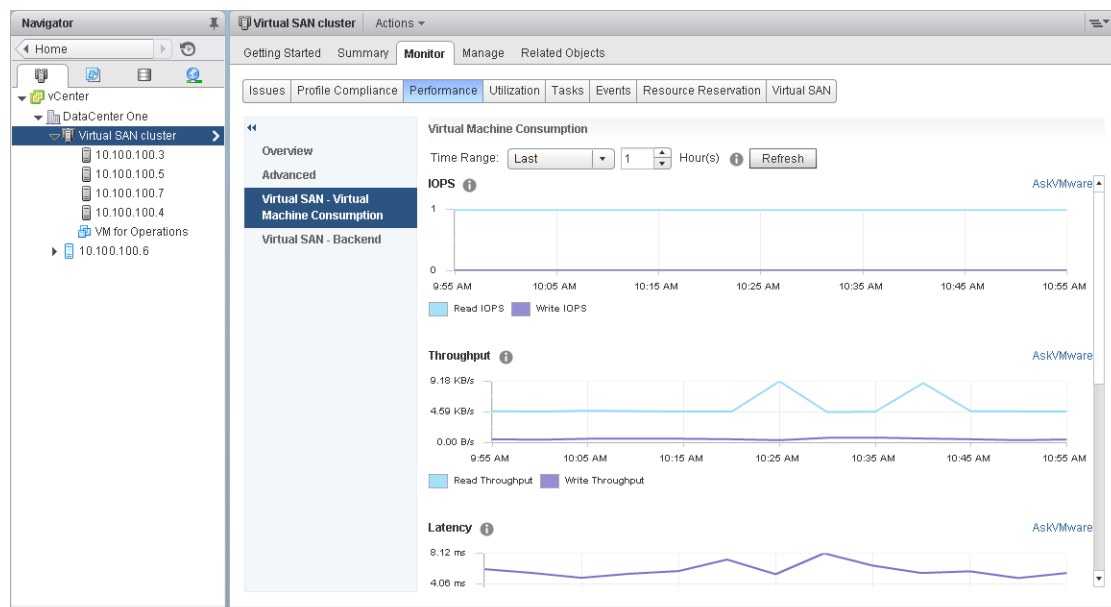
手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [監視] タブをクリックし、[Virtual SAN] をクリックします。
- 3 [健全性] を選択し、Virtual SAN 健全性チェックのカテゴリを確認します。  
[テスト結果] 列に [警告] または [失敗] が表示された場合、カテゴリを展開して各健全性チェックの結果を確認します。
- 4 各健全性チェックを選択し、ページ下部の詳細情報を確認します。  
[VMware に問い合わせる] ボタンをクリックすると、健全性チェックを説明して問題の解決方法に関する情報が記されたナレッジ ベース記事を開くことができます。

## Virtual SAN パフォーマンスの監視

Virtual SAN パフォーマンス サービスを使用して、Virtual SAN 環境のパフォーマンスを監視し、潜在的な問題を調査できます。

パフォーマンス サービスは、パフォーマンス統計情報を収集して分析し、グラフィカルな形式でデータを表示します。パフォーマンス チャートを使用して、ワークロードを管理し、問題の根本原因を特定できます。



Virtual SAN パフォーマンス サービスがオンになっていると、IOPS、スループット、待ち時間などの Virtual SAN パフォーマンス統計情報の概要がクラスタのサマリに表示されます。クラスタ、および Virtual SAN クラスタの各ホスト、ディスク グループ、ディスクのパフォーマンス統計情報の詳細を表示できます。また、仮想マシンや仮想ディスクのパフォーマンス チャートを表示することもできます。

## Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにする

Virtual SAN クラスタを作成すると、パフォーマンス サービスが無効になります。Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにして、Virtual SAN クラスタ、ホスト、ディスク、および仮想マシンのパフォーマンスを監視します。

パフォーマンス サービスをオンにすると、Virtual SAN は統計情報データベース オブジェクトをデータストアに配置して統計データを収集します。統計情報データベースは、クラスタの Virtual SAN データストアのネームスペース オブジェクトです。

### 開始する前に

Virtual SAN パフォーマンス サービスを有効にする前に、クラスタが適切に構成されていて、未解決の健全性の問題がないことを確認します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client ナビゲータで、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブをクリックして、[設定] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN] の下で、[健全性とパフォーマンス] を選択し、[編集] をクリックしてパフォーマンス サービスの設定を編集します。
- 4 Virtual SAN の [Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにする] チェック ボックスを選択します。  
Virtual SAN パフォーマンス サービスは、チェック ボックスを選択解除してオフにできます。
- 5 統計情報データベース オブジェクトのストレージ ポリシーを選択し、[OK] をクリックします。

## Virtual SAN クラスタのパフォーマンスの表示

Virtual SAN クラスタのパフォーマンス チャートを使用して、クラスタ内のワークロードを監視して問題の根本原因を判断できます。

パフォーマンス サービスをオンにすると、クラスタのサマリーに Virtual SAN IOPS、スループット、遅延など、Virtual SAN パフォーマンス統計の概要が表示されます。クラスタ レベルでは、仮想マシンの消費量および Virtual SAN バックエンドの詳細な統計チャートを表示できます。

### 開始する前に

Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにしないと、パフォーマンス チャートを表示できません。

### 手順

- 1 vSphere Web Client ナビゲータで、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [監視] タブをクリックし、[パフォーマンス] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN - 仮想マシンの消費量] を選択します。クエリの時間範囲を選択します。  
Virtual SAN では、IOPS、スループット、遅延、輻輳、未処理の I/O など、クラスタで実行されているクライアントのパフォーマンス チャートが表示されます。これらのチャートの統計量は、クラスタ内のホストからの集約です。
- 4 [Virtual SAN - バックエンド] を選択します。クエリの時間範囲を選択します。  
Virtual SAN では、IOPS、スループット、遅延、輻輳、未処理の I/O など、クラスタのバックエンド操作のパフォーマンス チャートが表示されます。これらのチャートの統計量は、クラスタ内のホストからの集約です。

## Virtual SAN ホストのパフォーマンスの表示

Virtual SAN ホストのパフォーマンス チャートを使用して、ホストのワークロードを監視して問題の根本原因を判断できます。ホスト、ディスク グループ、個々のストレージ デバイスの Virtual SAN パフォーマンス チャートを表示できます。

パフォーマンス サービスをオンにすると、ホストのサマリーに各ホストおよび接続されたディスクのパフォーマンス統計が表示されます。ホスト レベルでは、仮想マシンの消費量、および IOPS、スループット、遅延、輻輳などの Virtual SAN バックエンドの詳細な統計チャートを表示できます。ディスク グループ レベルでは、ディスク グループの統計を表示できます。ディスク レベルでは、個々のストレージ デバイスの統計を表示できます。

### 開始する前に

Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにしないと、パフォーマンス チャートを表示できません。

### 手順

- 1 vSphere Web Client ナビゲータで Virtual SAN クラスタに移動し、ホストを選択します。
- 2 [監視] タブをクリックし、[パフォーマンス] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN - 仮想マシンの消費量] を選択します。クエリの時間範囲を選択します。

Virtual SAN では、IOPS、スループット、遅延、輻輳、未処理の I/O など、ホストで実行されているクライアントのパフォーマンス チャートが表示されます。

- 4 [Virtual SAN - バックエンド] を選択します。クエリの時間範囲を選択します。

Virtual SAN では、IOPS、スループット、遅延、輻輳、未処理の I/O など、ホストのバックエンド操作のパフォーマンス チャートが表示されます。

- 5 [Virtual SAN - ディスク グループ] を選択し、ディスク グループを選択します。クエリの時間範囲を選択します。

Virtual SAN では、フロントエンド（ゲスト）の IOPS、スループット、遅延に加えて、オーバーヘッド IOPS や遅延など、ディスク グループのパフォーマンス チャートが表示されます。読み取りキャッシュ ヒット率、削除、書き込みバッファの未使用割合、キャパシティおよび使用率、キャッシュ ディスのステージング解除率、輻輳、未処理の I/O、未処理の I/O サイズ、遅延した I/O の割合、遅延した I/O の平均遅延、内部キュー IOPS、内部キュー スループットも表示されます。

- 6 [Virtual SAN - ディスク] を選択し、ディスクを選択します。クエリの時間範囲を選択します。

Virtual SAN では、物理/ファームウェア レイヤー IOPS、スループット、遅延など、ディスクのパフォーマンス チャートが表示されます。

## Virtual SAN 仮想マシンのパフォーマンスの表示

Virtual SAN 仮想マシンのパフォーマンス チャートを使用して、仮想マシンおよび仮想ディスクのワークロードを監視できます。

パフォーマンス サービスをオンにすると、仮想マシンのパフォーマンスおよび仮想ディスクのパフォーマンスの詳細な統計チャートを表示できます。仮想マシンのパフォーマンス統計は、ホスト間の移行中には収集できないため、仮想マシンのパフォーマンス チャートでは数分のギャップがある場合があります。

---

注意 パフォーマンス サービスでは、仮想ディスクの仮想 SCSI コントローラのみがサポートされます。IDE などの他のコントローラを使用する仮想ディスクはサポートされません。

---

### 開始する前に

Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにしないと、パフォーマンス チャートを表示できません。

### 手順

- 1 vSphere Web Client ナビゲータで Virtual SAN クラスタに移動し、仮想マシンを選択します。

- 2 [監視] タブをクリックし、[パフォーマンス] をクリックします。
- 3 [Virtual SAN - 仮想マシンの消費量] を選択します。クエリの時間範囲を選択します。  
Virtual SAN では、IOPS、スループット、遅延など、仮想マシンのパフォーマンス チャートが表示されます。
- 4 [Virtual SAN - 仮想ディスク] を選択します。クエリの時間範囲を選択します。  
Virtual SAN では、IOPS、遅延した正規化済みの IOPS、仮想 SCSI IOPS、仮想 SCSI スループット、仮想 SCSI 遅延など、仮想ディスクのパフォーマンス チャートが表示されます。

## Virtual SAN クラスタのリバランスについて

クラスタ内のキャパシティ デバイスの使用率が 80 パーセントに達した場合、Virtual SAN はすべてのキャパシティ デバイスの使用率がしきい値を下回るまで自動的にクラスタをリバランスします。

クラスタのリバランスによって、リソースがクラスタ全体に均等に分散されて、パフォーマンスと可用性が一定に保たれます。

その他の操作によってクラスタのリバランスが開始される場合もあります。

- Virtual SAN がクラスタでハードウェア障害を検出した場合
- [全データの移行] オプションを使用して Virtual SAN ホストがメンテナンス モードになっている場合
- [アクセシビリティの確保] オプションを使用して Virtual SAN ホストがメンテナンス モードになっていて、FTT=0 が割り当てられたオブジェクトがそのホストにある場合

---

注意 メンテナンスおよび再保護のために十分な領域を確保し、Virtual SAN クラスタでの自動リバランス イベントを最小化するため、常時 30 パーセントの空き容量を確保することを考慮します。

---

Ruby vSphere Console (RVC) を使用して、Virtual SAN クラスタを手動でリバランスできます。[[手動リバランス \(P. 119\)](#)] を参照してください。

## 自動リバランス

デフォルトでは、キャパシティ デバイスの使用率が 80 パーセントに達すると、Virtual SAN は自動的に Virtual SAN クラスタをリバランスします。リバランスは、Virtual SAN ホストがメンテナンス モードになった場合にも行われます。

次の RVC コマンドを実行して、クラスタでのリバランス操作を監視します。

- **vsan.check\_limits**。ディスク領域の使用率がクラスタ内でバランスが取れているかどうかを確認します。
- **vsan.whatif\_host\_failures**。ホストあたりの現在の容量の使用率を分析し、1 つのホスト障害によって再保護の領域がクラスタで強制的に不足するかどうかを判断します。また、ホスト障害がクラスタ容量、キャッシュの予約、クラスタ コンポーネントにどのように影響する可能性があるかについても分析します。

コマンド出力に表示される物理容量の使用率は、Virtual SAN クラスタ内のすべてのデバイスの平均です。

- **vsan.resync\_dashboard**。クラスタでの再構築タスクを監視します。

RVC コマンド オプションの詳細については、『RVC コマンド リファレンス ガイド』を参照してください。

## 手動リバランス

クラスタの健全性チェックまたは RVC コマンドを使用して、手動でリバランスを行うことができます。

Virtual SAN ディスク バランスの健全性チェックに失敗した場合、vSphere Web Client で手動リバランスを開始できます。[クラスタの健全性] で、Virtual SAN ディスク バランスの健全性チェックにアクセスし、[ディスクのリバランス] ボタンをクリックします。

次の RVC コマンドを使用して、手動でクラスタをリバランスします。

- **vsan.check\_limits**。Virtual SAN クラスタ内の任意のキャパシティ デバイスがしきい値の上限である 80% に達しつつあるかどうかを確認します。

- **vsan.proactive\_rebalance [opts]<Path to ClusterComputeResource> --start**。リバランス操作を手動で開始します。コマンドを実行すると、コンポーネントの現在の分布に対して Virtual SAN でクラスタがスキャンされ、クラスタ内でのコンポーネントの均衡化が開始されます。クラスタでのリバランス操作の実行時間や、各 Virtual SAN ホストで 1 時間あたりに移動するデータ量を指定するには、コマンド オプションを使用します。Virtual SAN クラスタでのリバランス操作を管理するコマンド オプションの詳細については、『RVC コマンド リファレンス ガイド』を参照してください。

クラスタのリバランスでは大量の I/O 操作が生成されるため、処理に時間がかかり、仮想マシンのパフォーマンスに影響を及ぼす可能性があります。

プロビジョニングした領域が特定のしきい値に達した場合に、アラームを通知するよう構成できます。[\[Virtual SAN イベントの vCenter Server アラームの作成 \(P. 122\)\]](#) を参照してください。

## Virtual SAN のデフォルト アラームの使用

デフォルトの Virtual SAN アラームを使用して、クラスタ、ホスト、および既存の Virtual SAN ライセンスを監視できます。

アラームに対応するイベントがアクティブ化されるか、アラームで指定した条件の 1 つまたは全部が満たされた場合、デフォルト アラームが自動的に開始されます。条件を編集したりデフォルト アラームを削除したりすることはできません。要件に固有なアラームを構成するには、Virtual SAN のカスタム アラームを作成します。[\[Virtual SAN イベントの vCenter Server アラームの作成 \(P. 122\)\]](#) を参照してください。

次の表に、デフォルトの Virtual SAN アラームを一覧表示します。

**表 12-2. デフォルトの Virtual SAN アラーム**

| Virtual SAN アラーム                                            | 説明                                                   |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------|
| Virtual SAN の有効期限付きライセンスの期限が切れました                           | Virtual SAN 試用ライセンスを監視します。                           |
| Virtual SAN ホスト上の VASA ベンダー プロバイダの登録/登録解除に失敗しました            | 障害が発生した Virtual SAN ホスト上の VASA プロバイダを登録または登録解除します。   |
| Virtual SAN ライセンスの有効期限が切れました。                               | 期限切れの Virtual SAN ライセンスを監視します。                       |
| Virtual SAN ホストのディスクでエラーが発生しました                             | Virtual SAN デバイスでエラーを監視します。                          |
| グループテスト「クラスタの健全性」の Virtual SAN 健全性サービスのアラーム                 | Virtual SAN クラスタの健全性を監視します。                          |
| グループテスト「データの健全性」の Virtual SAN 健全性サービスのアラーム                  | Virtual SAN クラスタ データの健全性を監視します。                      |
| グループテスト「制限値の健全性」の Virtual SAN 健全性サービスのアラーム                  | Virtual SAN クラスタの制限を監視します。                           |
| グループテスト「ネットワークの健全性」の Virtual SAN 健全性サービスのアラーム               | Virtual SAN ネットワークの健全性を監視します。                        |
| グループテスト「物理ディスクの健全性」の Virtual SAN H 健全性サービスのアラーム             | クラスタ内の物理デバイスの健全性を監視します。                              |
| グループテスト「Virtual SAN HCL の健全性」の Virtual SAN 健全性サービスのアラーム     | サポートされたハードウェア、ソフトウェア、ドライバを使用するようにクラスタ コンポーネントを監視します。 |
| グループテスト「ソフトウェア状態の健全性」の Virtual SAN 健全性サービスのアラーム             | クラスタ内で現在使用されているソフトウェアの健全性を監視します。                     |
| グループテスト「予期しない Virtual SAN の健全性」の Virtual SAN H 健全性サービスのアラーム | 予期しないクラスタの健全性の問題を監視します。                              |

表 12-2. デフォルトの Virtual SAN アラーム (続き)

| Virtual SAN アラーム                                            | 説明                                                                                           |
|-------------------------------------------------------------|----------------------------------------------------------------------------------------------|
| グループテスト「Virtual SAN の CLOMD 稼働状態」の Virtual SAN 健全性サービスのアラーム | ESXi ホストで実行され、データの移動および回避に関する CLOMD (Cluster Level Object Manager Daemon) が稼働しているかどうかを監視します。 |
| グループテスト「Virtual SAN クラスタ パーティション」の Virtual SAN 健全性サービスのアラーム | Virtual SAN クラスタ パーティションを監視します。                                                              |

アラームとイベントの監視、および既存のアラーム設定の編集に関する詳細については、『vSphere の監視とパフォーマンス』ドキュメントを参照してください。

## Virtual SAN デフォルト アラームの表示

デフォルトの Virtual SAN アラームを使用して、クラスタ、ホストを監視し、新しいイベントを分析し、クラスタ全体の健全性を評価します。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で Virtual SAN クラスタに移動し、[管理] をクリックしてから [アラーム定義] をクリックします。
- 2 検索ボックスに検索語として [Virtual SAN] と入力し、Virtual SAN 固有のアラームを表示します。  
[Virtual SAN 健全性サービスのアラーム] と入力して Virtual SAN 健全性サービスのアラームを検索します。  
デフォルトの Virtual SAN アラームが表示されます。
- 3 アラームのリストから、各アラームをクリックしてアラーム定義を表示します。

## アラーム作成用の VMkernel 観測の使用

VMkernel 観測 (VOB) は、Virtual SAN アラームの設定に使用できるシステム イベントです。このイベントで Virtual SAN クラスタのパフォーマンスとネットワークの問題を監視およびトラブルシューティングします。Virtual SAN では、これらのイベントは観測と呼ばれます。

## Virtual SAN の VMware ESXi 観測 ID

各 VOB イベントには識別子 (ID) が関連付けられています。vCenter Server で Virtual SAN アラームを作成する前に、アラームを作成する Virtual SAN イベントの適切な VOB ID を識別する必要があります。VMware ESXi 観測ログ ファイル (**vobd.log**) でアラートを作成できます。たとえば、クラスタ内のデバイスの障害に対するアラートを作成するには、次の VOB ID を使用します。

- **esx.problem.vob.vsan.lsom.diskerror**
- **esx.problem.vob.vsan.pdl.offline**

Virtual SAN の VOB ID のリストを確認するには、**/var/log** ディレクトリの ESXi ホストにある **vobd.log** ファイルを開きます。このログ ファイルには、Virtual SAN アラームの作成に使用できる次の VOB ID が含まれます。

表 12-3. Virtual SAN の VOB ID

| VOB ID                                | 説明                                     |
|---------------------------------------|----------------------------------------|
| esx.audit.vsan.clustering.enabled     | Virtual SAN クラスタリング サービスが有効になったとき。     |
| esx.clear.vob.vsan.pdl.online         | Virtual SAN デバイスがオンラインになったとき。          |
| esx.clear.vsan.clustering.enabled     | Virtual SAN クラスタリング サービスが有効になったとき。     |
| esx.clear.vsan.vsan.network.available | Virtual SAN に 1 つのアクティブなネットワーク構成があるとき。 |
| esx.clear.vsan.vsan.vmknic.ready      | 以前に報告された vmknics が有効な IP を持つようになったとき。  |

表 12-3. Virtual SAN の VOB ID (続き)

| VOB ID                                       | 説明                                                                                                   |
|----------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| esx.problem.vob.vsan.lsom.componentthreshold | Virtual SAN がノード コンポーネント数の上限に近づいたとき。                                                                 |
| esx.problem.vob.vsan.lsom.diskerror          | Virtual SAN デバイスが永続的なエラー状態にあるとき。                                                                     |
| esx.problem.vob.vsan.lsom.diskgrouplimit     | Virtual SAN が新しいディスク グループの作成に失敗したとき。                                                                 |
| esx.problem.vob.vsan.lsom.disklimit          | Virtual SAN がディスク グループへのデバイスの追加に失敗したとき。                                                              |
| esx.problem.vob.vsan.pdl.offline             | Virtual SAN デバイスがオフラインになったとき。                                                                        |
| esx.problem.vsan.clustering.disabled         | Virtual SAN クラスタリング サービスが無効化されたとき。                                                                   |
| esx.problem.vsan.lsom.congestionthreshold    | Virtual SAN デバイス メモリまたは SSD 輻輳が更新されたとき。                                                              |
| esx.problem.vsan.net.not.ready               | 有効な IP アドレスを持っていない vmknics が Virtual SAN ネットワーク構成に追加されたとき。Virtual SAN ネットワークの準備ができていない場合にこの問題が発生します。 |
| esx.problem.vsan.net.redundancy.lost         | Virtual SAN ネットワーク構成に必要な冗長性がないとき。                                                                    |
| esx.problem.vsan.no.network.connectivity     | Virtual SAN に使用中の既存のネットワーク構成がないとき。                                                                   |
| esx.problem.vsan.vmknic.not.ready            | 有効な IP アドレスを持っていない vmknics が Virtual SAN ネットワーク構成に追加されたとき。                                           |



## Virtual SAN イベントの vCenter Server アラームの作成

クラスタ、ホスト、データストア、ネットワーク、および仮想マシンを含む、選択した Virtual SAN オブジェクトのイベントを監視するアラームを作成できます。

開始する前に

**Alarms.Create Alarm** または **Alarm.Modify Alarm** の必要な権限レベルを持っている必要があります。

手順

- 1 監視するインベントリの vCenter Server オブジェクトを選択します。
- 2 [管理] タブ > [アラーム定義] を選択し、 アイコンをクリックします。
- 3 新しいアラームの名前と説明を入力します。
- 4 [監視] ドロップダウン メニューで、アラームを構成するオブジェクトを選択します。
- 5 [仮想マシンのパワーオンなど、このオブジェクトで起きる特定のイベント] をクリックして、[次へ] をクリックします。
- 6 [トリガー] をクリックして、アラームをトリガーする Virtual SAN イベントを追加します。[トリガー] ページのオプションは、監視するアクティビティのタイプによって変わります。
- 7 [追加] アイコンを () クリックします。
- 8 [イベント] 列をクリックして、ドロップダウン メニューからオプションを選択します。
- 9 [ステータス] 列をクリックして、ドロップダウン メニューからオプションを選択します。
- 10 (オプション) アラームを起動する前に満たす追加条件を構成します。
  - a [追加] アイコンをクリックして、引数を追加します。
  - b [引数] 列をクリックして、ドロップダウン メニューからオプションを選択します。

- c [演算子] 列をクリックして、ドロップダウン メニューからオプションを選択します。
- d [値] 列をクリックし、テキスト フィールドに値を入力します。

引数は複数追加できます。

- 11 [次へ] をクリックします。

以上でアラーム トリガーの選択と構成が完了しました。



# 障害の処理および Virtual SAN のトラブルシューティング

# 13

Virtual SAN の使用中に問題が発生した場合は、トラブルシューティングのトピックを参照してください。トピックは問題を理解するのに役立ち、回避策がある場合は見つけることもできます。

この章では次のトピックについて説明します。

- [Virtual SAN での esxcli コマンドの使用 \(P. 125\)](#)
- [ESXi ホストの Virtual SAN 構成が失敗する場合があります \(P. 125\)](#)
- [非準拠の仮想マシン オブジェクトがすぐに準拠にならない \(P. 126\)](#)
- [Virtual SAN クラスタ構成の問題 \(P. 126\)](#)
- [Virtual SAN の障害の処理 \(P. 127\)](#)
- [Virtual SAN クラスタのシャットダウン \(P. 138\)](#)

## Virtual SAN での esxcli コマンドの使用

esxcli コマンドを使用して Virtual SAN に関する情報を取得し、Virtual SAN 環境をトラブルシューティングします。

次のコマンドを使用できます。

| コマンド                                  | 説明                                            |
|---------------------------------------|-----------------------------------------------|
| <code>esxcli vsan network list</code> | Virtual SAN 通信にどの VMkernel アダプタが使用されるかを検証します。 |
| <code>esxcli vsan storage list</code> | Virtual SAN によって要求されたストレージ ディスクをリストします。       |
| <code>esxcli vsan cluster get</code>  | Virtual SAN クラスタの情報を取得します。                    |

## ESXi ホストの Virtual SAN 構成が失敗する場合があります

特定の状況では、特定のホストに Virtual SAN を構成するタスクが失敗する場合があります。

### 問題

Virtual SAN クラスタに参加する ESXi ホストでは、Virtual SAN を構成できません。

### 原因

ホストがハードウェア要件を満たしていないか、他の問題が発生している場合、Virtual SAN はホストを構成できない場合があります。たとえば、ホストのメモリが不足しているために Virtual SAN が構成されない場合があります。

### 解決方法

- 1 失敗が起きているホストをメンテナンス モードにします。
- 2 ホストを Virtual SAN クラスタの外に移動します。

- 3 ホストで Virtual SAN を構成できない原因になっている問題を解決します。
- 4 メンテナンス モードを終了します。
- 5 ホストを Virtual SAN クラスタに戻します。

## 非準拠の仮想マシン オブジェクトがすぐに準拠にならない

[コンプライアンスの確認] ボタンを使用する場合、Virtual SAN リソースが使用可能になり、仮想マシン プロファイルを満たしていても、仮想マシン オブジェクトのステータスは非準拠から準拠に変わりません。

### 問題

[強制プロビジョニング] オプションを使用すると、Virtual SAN クラスタで現在使用可能なリソースが、仮想マシン プロファイルに指定されているポリシーを満たせない場合でも、仮想マシン オブジェクトをプロビジョニングできます。オブジェクトは作成されますが、ステータスは非準拠のままです。

ホストを追加する場合など、クラスタ内のストレージ リソースが使用可能になると、Virtual SAN はオブジェクトのステータスを準拠にする必要があります。しかし、オブジェクトのステータスはリソースを追加した後すぐには準拠に変更されません。

### 原因

これは、システムに過負荷が生じるのを回避するために、Virtual SAN によって再構成のペースが制御されるために起こります。コンプライアンスが達成されるまでにかかる時間は、クラスタ内のオブジェクト数、クラスタでの I/O ロード、および対象のオブジェクトのサイズによって異なります。大部分の場合、コンプライアンスは妥当な時間内で達成されます。

## Virtual SAN クラスタ構成の問題

ユーザーが Virtual SAN 構成に何らかの変更を行うと、vCenter Server は Virtual SAN 構成に対して検証チェックを行います。検証チェックは、ホスト同期プロセスの一部としても実行されます。vCenter Server によって何らかの構成問題が検出されると、エラー メッセージが表示されます。

### 問題

vCenter Server が Virtual SAN 構成に関する問題を検出したことを示すエラー メッセージが多数あります。

### 解決方法

Virtual SAN 構成の問題を修正するには、次の方法を使用します。

**表 13-1. Virtual SAN 構成のエラーとソリューション**

| Virtual SAN 構成のエラー                                          | 解決方法                                                                                                                         |
|-------------------------------------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| VSAN サービスが有効になっているホストが vCenter クラスタ内に存在しません                 | Virtual SAN クラスタにホストを追加します。<br>1 ホストを右クリックし、[移動先] を選択します。<br>2 Virtual SAN クラスタを選択し、[OK] をクリックします。                           |
| ホストは VSAN 対応クラスタ内に存在しますが、VSAN サービスが有効になっていません               | Virtual SAN ネットワークが適切に構成され、ホストで有効になっているかどうかを確認します。 <a href="#">[Virtual SAN ネットワークの構成 (P. 43)]</a> を参照してください。                |
| VSAN ネットワークが構成されていません                                       | Virtual SAN ネットワークを構成します。 <a href="#">[Virtual SAN ネットワークの構成 (P. 43)]</a> を参照してください。                                         |
| ホストが VSAN 対応クラスタ内の他のすべてのノードと通信できません                         | ネットワークの隔離によって引き起こされている可能性があります。 <a href="#">[Virtual SAN のネットワーク要件 (P. 21)]</a> ドキュメントを参照してください。                             |
| このホストの vCenter クラスタのメンバーではない VSAN サービスに参加している別のホストが検出されました。 | Virtual SAN クラスタ構成が正しく、すべての Virtual SAN ホストが同じサブネット内にあることを確認します。 <a href="#">[Virtual SAN のネットワークの設計 (P. 31)]</a> を参照してください。 |

## Virtual SAN の障害の処理

Virtual SAN では、ストレージ デバイスおよびクラスタのホストとネットワークの障害が、障害の重要度に応じて処理されます。Virtual SAN データストアおよびネットワークのパフォーマンスを確認することにより、Virtual SAN で問題を診断できます。

### Virtual SAN での障害の処理

Virtual SAN では、障害を示し、使用できないデータを再構築してデータを保護するためのメカニズムが実装されます。

#### Virtual SAN コンポーネントの障害状態

Virtual SAN では、障害が発生したコンポーネントは、「不完全」状態が「低下しました」状態になっています。Virtual SAN では、仮想マシンのデータをリカバリするために、コンポーネントの状態に応じて異なるアプローチを使用します。

Virtual SAN では、コンポーネント障害のタイプに関するアラートも生成します。「[アラーム作成用の VMkernel 観測の使用 \(P. 121\)](#)」および「[Virtual SAN のデフォルト アラームの使用 \(P. 120\)](#)」を参照してください。

Virtual SAN では、コンポーネントについて次の 2 つのタイプの障害状態がサポートされています。

表 13-2. Virtual SAN でのコンポーネントの障害状態

| コンポーネントの障害状態 | 説明                                                                                         | リカバリ                                                                                                            | 原因                                                                                                                                                                                               |
|--------------|--------------------------------------------------------------------------------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 低下しました       | Virtual SAN で永続的なコンポーネント障害が検出され、そのコンポーネントが正常動作の状態にリカバリしないとみなされる場合、コンポーネントは「低下しました」状態になります。 | Virtual SAN は、影響を受けたコンポーネントの再構築をすぐに開始します。                                                                       | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ フラッシュ キャッシュ デバイスの障害</li> <li>■ 磁気またはフラッシュ キャパシティ デバイスの障害</li> <li>■ ストレージ コントローラの障害</li> </ul>                                                          |
| 不完全          | Virtual SAN で一時的なコンポーネント障害が検出され、そのコンポーネントがリカバリして正常動作の状態に戻るとみなされる場合、コンポーネントは「不完全」状態になります。   | Virtual SAN は、一定時間内に不完全コンポーネントが正常動作に戻らない場合、そのコンポーネントの再構築を開始します。Virtual SAN は、デフォルトで 60 分後に不完全コンポーネントの再構築を開始します。 | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ ネットワーク接続の切断</li> <li>■ 物理ネットワーク アダプタの障害</li> <li>■ ESXi ホストの障害</li> <li>■ 取り外されたフラッシュ キャッシュ デバイス</li> <li>■ 取り外された磁気ディスクまたはフラッシュ キャパシティ デバイス</li> </ul> |

#### コンポーネントの障害状態の調査

コンポーネントが「不完全」状態または「低下しました」状態であるかどうかを調査するには、vSphere Web Client を使用します。

クラスタで障害が発生した場合、Virtual SAN は障害の重要度に基づいてオブジェクトのコンポーネントを「不完全」または「低下しました」としてマークします。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [監視] タブで、[Virtual SAN] をクリックし、[仮想ディスク] を選択します。  
クラスタ内の仮想マシンのホーム ディレクトリと仮想ディスクが表示されます。
- 3 仮想マシン オブジェクトを選択します。

- 4 [物理ディスクの配置] タブで、選択したオブジェクトのコンポーネントの [コンポーネントの状態] プロパティを調査します。

Virtual SAN クラスタで障害が発生した場合、[コンポーネントの状態] プロパティは [不完全] または [低下しました] になります。

## Virtual SAN に問題があることを示すオブジェクト状態

仮想マシン オブジェクトのコンプライアンス ステータスと動作状態を調べて、クラスタ内での障害による仮想マシンへの影響を判断します。

**表 13-3. オブジェクト状態**

| オブジェクト状態のタイプ   | 説明                                                                                                                                                                                                                                                                             |
|----------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| コンプライアンス ステータス | 仮想マシン オブジェクトのコンプライアンス ステータスは、割り当てられている仮想マシン ストレージ ポリシーの要件を満たしているかどうかを示します。                                                                                                                                                                                                     |
| 動作状態           | <p>オブジェクトの動作状態は、「健全」か「非健全」になります。クラスタでの障害のタイプと数を示します。</p> <p>オブジェクトが健全とされるのは、変更されていないレプリカが 1 つ存在し、オブジェクトの投票の 50 パーセント以上がまだ使用可能になっている場合です。</p> <p>オブジェクトが非健全とされるのは、レプリカ全体またはオブジェクトの投票の 50 パーセント未満が使用不可の場合です。たとえば、クラスタでネットワーク障害が発生し、1 つのホストが隔離されると、1 つのオブジェクトが非健全になる可能性があります。</p> |

仮想マシンでの障害の全体的な影響を判断するには、コンプライアンス ステータスと動作状態を調べます。オブジェクトが非準拠であっても、動作状態が健全のままであれば、仮想マシンは Virtual SAN データストアを使用し続けることができます。動作状態が非健全の場合、仮想マシンはそのデータストアを使用できません。

### Virtual SAN のオブジェクトの健全性の確認

vSphere Web Client を使用して、仮想マシンの状態が健全かどうかを確認します。仮想マシンは、その仮想マシン オブジェクトのレプリカ、およびオブジェクトの 50 パーセントを超える投票が使用可能な場合に、健全とみなされます。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [監視] タブで、[Virtual SAN] をクリックし、[仮想ディスク] を選択します。  
クラスタ内の仮想マシンのホーム ディレクトリと仮想ディスクが表示されます。
- 3 仮想マシン オブジェクトの場合は、[動作状態] プロパティの値を調べます。  
[動作状態] が [非健全] の場合、vSphere Web Client には、非健全状態の理由が括弧に囲まれて表示されます。

### Virtual SAN での仮想マシンのコンプライアンスの調査

割り当てられた仮想マシン ストレージ ポリシーに仮想マシン オブジェクトが準拠しているかどうかを調べるには、vSphere Web Client を使用します。

#### 手順

- 1 仮想マシンのコンプライアンス ステータスを調べます。
  - a vSphere Web Client ナビゲータで、仮想マシンに移動して参照します。
  - b [サマリ] タブの [仮想マシン ストレージ ポリシー] で、[仮想マシン ストレージ ポリシーのコンプライアンス] プロパティの値を調べます。

- 2 仮想マシンのオブジェクトのコンプライアンス ステータスを調べます。
  - a vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
  - b [監視] タブで、[Virtual SAN] をクリックし、[仮想ディスク] を選択します。
  - c 仮想マシン オブジェクトを選択します。
  - d オブジェクトの [コンプライアンス ステータス] プロパティの値を調べます。[コンプライアンス ステータス] が [準拠] ではない場合、非準拠の原因を特定します。
    - オブジェクトの [動作状態] を調べて、オブジェクトが健全であるかどうかを確認します。
    - [コンプライアンス エラー] タブで、オブジェクトが仮想マシン ストレージ ポリシーのどの要件を満たしていないかを調べます。
    - [物理ディスクの配置] タブで、オブジェクト コンポーネントの状態を調べます。

## Virtual SAN の障害時における仮想マシンのアクセシビリティ

仮想マシンで Virtual SAN ストレージを使用している場合、Virtual SAN クラスタの障害タイプに応じてストレージのアクセシビリティが変わる可能性があります。

仮想マシン オブジェクトのポリシーで許容される以上の障害がクラスタで発生すると、アクセシビリティが変更されます。

Virtual SAN クラスタで障害が発生した結果、仮想マシン オブジェクトがアクセス不可になる可能性があります。障害がすべてのレプリカに影響するためにオブジェクトの完全なレプリカを使用できないか、オブジェクトの使用可能な投票が 50 パーセントを下回ると、オブジェクトがアクセス不可になります。

アクセス不可のオブジェクト タイプに応じて、仮想マシンは次のように動作します。

**表 13-4. 仮想マシン オブジェクトのアクセス不可状態**

| オブジェクト タイプ     | 仮想マシンの状態                                                                                                                                    | 仮想マシンの症状                                                                       |
|----------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|--------------------------------------------------------------------------------|
| VM ホームのネームスペース | <ul style="list-style-type: none"> <li>■ アクセス不可</li> <li>■ 親なし (vCenter Server または ESXi ホストが仮想マシンの <b>.vmx</b> ファイルにアクセスできない場合)。</li> </ul> | 仮想マシン プロセスがクラッシュし、仮想マシンがパワーオフ状態になることがあります。                                     |
| VMDK           | アクセス不可                                                                                                                                      | 仮想マシンはパワーオン状態のままですが、VMDK での I/O 操作は実行されません。特定のタイムアウト時間が経過すると、ゲスト OS で操作が終了します。 |

仮想マシンのアクセス不可状態は、永続的なものではありません。根本的な問題が解決され、完全なレプリカおよびオブジェクト投票の 50 パーセント以上が回復したら、仮想マシンが自動的に再びアクセス可能になります。

## Virtual SAN クラスタのキャパシティ デバイスがアクセス不能

磁気ディスクまたはフラッシュ キャパシティ デバイスで障害が発生すると、Virtual SAN により、デバイスでのオブジェクトのアクセシビリティが評価され、十分な空き領域があり [許容する障害の数] を 1 以上に設定した場合は別のホストで再構築されます。

### コンポーネントの障害状態とアクセシビリティ

磁気ディスクまたはフラッシュ キャパシティ デバイスに存在する Virtual SAN コンポーネントは、「低下しました」とマークされます。

### Virtual SAN の動作

Virtual SAN は、キャパシティ デバイスの障害に対して次の方法で対応します。

| パラメータ                | 動作                                                                                                                                                                                                                                                                |
|----------------------|-------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 許容する障害の数             | 仮想マシン ストレージ ポリシーでの [許容する障害の数] が 1 以上の場合は、引き続きクラスタ内の別の ESXi ホストから仮想マシン オブジェクトにアクセスすることができます。 リソースが使用可能な場合、Virtual SAN は自動再保護を開始します。<br><br>[許容する障害の数] を 0 に設定して、オブジェクトのコンポーネントの 1 つが障害の発生したキャパシティ デバイスにある場合、仮想マシン オブジェクトにはアクセスできません。<br><br>仮想マシンをバックアップからリストアします。 |
| キャパシティ デバイスでの I/O 操作 | Virtual SAN は、オブジェクトにアクセスすることができ、障害が発生したコンポーネントが存在しないかどうかを再評価するまで、実行中のすべての I/O 処理を 5 ～ 7 秒間停止します。<br><br>Virtual SAN がオブジェクトにアクセス可能と判断すると、すべての実行中の I/O 処理が再開されます。                                                                                                 |
| データの再構築              | Virtual SAN は、ホストおよびキャパシティ デバイスが、障害が発生したデバイスまたはディスク グループのオブジェクトに対する容量および配置ルールの要件を満たすかどうかを調べます。該当する容量を持つホストが存在する場合、コンポーネントが「低下しました」とマークされているため、Virtual SAN はすぐにリカバリ プロセスを開始します。<br><br>リソースが使用可能であれば、自動的な再保護が行われます。                                                |

## Virtual SAN クラスタでフラッシュ キャッシュ デバイスにアクセスできない

フラッシュ キャッシュ デバイスで障害が発生した場合、Virtual SAN はそのキャッシュ デバイスを含むディスク グループのオブジェクトのアクセシビリティを評価し、再構築が可能で [許容する障害の数] を 1 以上に設定した場合は別のホストでオブジェクトを再構築します。

### コンポーネントの障害状態とアクセシビリティ

ディスク グループ（磁気ディスクなど）に存在するキャッシュ デバイスとキャパシティ デバイスの両方が「低下しました」としてマークされます。Virtual SAN は、単一のフラッシュ キャッシュ デバイスの障害をディスク グループ全体の障害と判断します。

### Virtual SAN の動作

Virtual SAN は、次のようにフラッシュ キャッシュ デバイスの障害に応答します。

| パラメータ             | 動作                                                                                                                                                                                                                                |
|-------------------|-----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 許容する障害の数          | 仮想マシン ストレージ ポリシーでの [許容する障害の数] が 1 以上の場合は、引き続きクラスタ内の別の ESXi ホストから仮想マシン オブジェクトにアクセスすることができます。 リソースが使用可能な場合、Virtual SAN は自動再保護を開始します。<br><br>[許容する障害の数] を 0 に設定して、オブジェクトのコンポーネントの 1 つが障害の発生したディスク グループにある場合、仮想マシン オブジェクトにはアクセスできません。 |
| ディスク グループの I/O 操作 | Virtual SAN は、オブジェクトにアクセスすることができ、障害が発生したコンポーネントが存在しないかどうかを再評価するまで、実行中のすべての I/O 処理を 5 ～ 7 秒間停止します。<br><br>Virtual SAN がオブジェクトにアクセス可能と判断すると、すべての実行中の I/O 処理が再開されます。                                                                 |
| データの再構築           | Virtual SAN は、ホストおよびキャパシティ デバイスが、障害が発生したデバイスまたはディスク グループのオブジェクトに対する容量および配置ルールの要件を満たすかどうかを調べます。該当する容量を持つホストが存在する場合、コンポーネントが「低下しました」とマークされているため、Virtual SAN はすぐにリカバリ プロセスを開始します。                                                    |

## Virtual SAN クラスタのホストが応答しない

ホストの障害または再起動のためホストが応答を停止した場合、ホストがリカバリするまで待機してから、クラスタの別のホストで Virtual SAN によりコンポーネントが再構築されます。

### コンポーネントの障害状態とアクセシビリティ

ホストに存在する Virtual SAN コンポーネントは、「不完全」としてマークされます。

### Virtual SAN の動作

Virtual SAN は、ホストの障害に対して次の方法で対応します。

| パラメータ        | 動作                                                                                                                                                                                                                                                            |
|--------------|---------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 許容する障害の数     | 仮想マシン ストレージ ポリシーでの [許容する障害の数] が 1 以上の場合は、引き続きクラスタ内の別の ESXi ホストから仮想マシン オブジェクトにアクセスすることができます。 リソースが使用可能な場合、Virtual SAN は自動再保護を開始します。<br><br>[許容する障害の数] を 0 に設定した場合、障害が発生したホストにオブジェクトのコンポーネントが存在すると、仮想マシン オブジェクトはアクセス不可になります。                                    |
| ホストでの I/O 操作 | Virtual SAN は、オブジェクトにアクセスすることができ、障害が発生したコンポーネントが存在しないかどうかを再評価するまで、実行中のすべての I/O 処理を 5 ～ 7 秒間停止します。<br>Virtual SAN がオブジェクトにアクセス可能と判断すると、すべての実行中の I/O 処理が再開されます。                                                                                                 |
| データの再構築      | ホストが 60 分以内にクラスタに再参加しない場合、Virtual SAN は、クラスタ内の他のホストの一部が、アクセスできないホストのオブジェクトに対するキャッシュ、容量、および配置ルールの要件を満たすかどうかを調べます。該当するホストが存在する場合、Virtual SAN はリカバリ プロセスを開始します。<br><br>60 分後にホストがクラスタに再参加し、リカバリが開始されている場合、Virtual SAN は、リカバリを続行または停止するかどうかを評価し、元のコンポーネントを再同期します。 |

## Virtual SAN クラスタでネットワーク接続が失われる

クラスタ内のホスト間の接続が失われると、Virtual SAN はアクティブなパーティションを特定し、接続がリストアされない場合はアクティブなパーティションにある隔離されたパーティションからコンポーネントを再構築します。

### コンポーネントの障害状態とアクセシビリティ

Virtual SAN は、オブジェクトの 50% を超える投票が使用可能なパーティションを特定します。隔離されたホストのコンポーネントは、「不完全」としてマークされます。

### Virtual SAN の動作

Virtual SAN は、次のようにネットワーク障害に応答します。

| パラメータ            | 動作                                                                                                                                                                                                                                                                                                                       |
|------------------|--------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 許容する障害の数         | 仮想マシン ストレージ ポリシーでの [許容する障害の数] が 1 以上の場合は、引き続きクラスタ内の別の ESXi ホストから仮想マシン オブジェクトにアクセスすることができます。 リソースが使用可能な場合、Virtual SAN は自動再保護を開始します。<br><br>[許容する障害の数] が 0 に設定されていて、オブジェクトのコンポーネントが隔離されたホストにある場合、仮想マシン オブジェクトにはアクセスできません。                                                                                                  |
| 隔離されたホストの I/O 操作 | Virtual SAN は、オブジェクトにアクセスすることができ、障害が発生したコンポーネントが存在しないかどうかを再評価するまで、実行中のすべての I/O 処理を 5 ～ 7 秒間停止します。<br>Virtual SAN がオブジェクトにアクセス可能と判断すると、すべての実行中の I/O 処理が再開されます。                                                                                                                                                            |
| データの再構築          | ホストが 60 分以内にクラスタに再参加すると、Virtual SAN はホストのコンポーネントを同期します。<br>ホストが 60 分以内にクラスタに再参加しない場合、Virtual SAN は、クラスタ内の他のホストの一部が、アクセスできないホストのオブジェクトに対するキャッシュ、容量、および配置ルールの要件を満たすかどうかを調べます。該当するホストが存在する場合、Virtual SAN はリカバリ プロセスを開始します。<br><br>60 分後にホストがクラスタに再参加し、リカバリが開始されている場合、Virtual SAN は、リカバリを続行または停止するかどうかを評価し、元のコンポーネントを再同期します。 |

## Virtual SAN クラスタのストレージ コントローラで障害が発生する

ストレージ コントローラで障害が発生すると、Virtual SAN では、そのコントローラに関連付けられているディスク グループでオブジェクトのアクセシビリティを評価し、それらのオブジェクトを別のホストで再構築します。

### シムptom

1 台のホストに 1 つのストレージ コントローラと複数のディスク グループが含まれており、すべてのディスク グループのすべてのデバイスで障害が発生した場合には、共通のストレージ コントローラでの障害が根本原因となっている可能性があります。VMkernel のログ メッセージを確認して、障害の本質を判断します。

## コンポーネントの障害状態とアクセシビリティ

ストレージ コントローラで障害が発生すると、そのコントローラに接続されているすべてのディスク グループ内のフラッシュ キャッシュ デバイスとキャパシティ デバイス上のコンポーネントは、「低下しました」としてマークされます。

ホストに複数のコントローラがあり、1 つのコントローラに関連付けられているデバイスのみがアクセス不可になっている場合は、このコントローラで障害が発生した可能性があります。

## Virtual SAN の動作

Virtual SAN は、ストレージ コントローラの障害に対して次のように反応します。

| パラメータ    | 動作                                                                                                                                                                                                                                                 |
|----------|----------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| 許容する障害の数 | 仮想マシン ストレージ ポリシーでの [許容する障害の数] が 1 以上の場合は、引き続きクラスタ内の別の ESXi ホストから仮想マシン オブジェクトにアクセスすることができます。リソースが使用可能な場合、Virtual SAN は自動再保護を開始します。<br><br>[許容する障害の数] が 0 に設定されていて、仮想マシン オブジェクトのコンポーネントがそのストレージ コントローラに接続されているディスク グループに存在する場合、そのオブジェクトはアクセス不可になります。 |
| データの再構築  | Virtual SAN は、ホストおよびキャパシティ デバイスが、障害が発生したデバイスまたはディスク グループのオブジェクトに対する容量および配置ルールの要件を満たすかどうかを調べます。該当する容量を持つホストが存在する場合、コンポーネントが「低下しました」とマークされているため、Virtual SAN はすぐにリカバリ プロセスを開始します。                                                                     |

## 拡張クラスタで発生するサイト障害またはネットワーク接続の喪失

Virtual SAN 拡張クラスタは、サイト間のネットワーク接続が失われたり、1 つのサイトが一時的に失われたりすることによって発生する障害を管理します。

### 拡張クラスタによる障害への対処

ほとんどの場合、拡張クラスタは障害の間も処理を続行し、障害が解決すると自動的にリカバリされます。

**表 13-5. 拡張クラスタによる障害への対処方法**

| 障害の種類                             | 動作                                                                                                                           |
|-----------------------------------|------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------------|
| アクティブなサイト間のネットワーク接続が失われる          | 2 つのアクティブなサイト間のネットワーク接続で障害が発生すると、監視ホストと優先サイトがストレージ処理を続行してデータを使用可能な状態に保ちます。ネットワーク接続が回復すると、2 つのアクティブなサイトは再同期されます。              |
| セカンダリ サイトで障害が発生するまたはネットワーク接続が失われる | セカンダリ サイトがオフラインになったり、優先サイトや監視ホストから隔離された場合、監視ホストと優先サイトはストレージ処理を続行してデータを使用可能な状態に保ちます。セカンダリ サイトがクラスタに戻ると、2 つのアクティブなサイトは再同期されます。 |
| 優先サイトで障害が発生するまたはネットワーク接続が失われる     | 優先サイトがオフラインになったり、セカンダリ サイトや監視ホストから隔離された場合、監視ホストに接続された状態にいる限り、セカンダリ サイトはストレージ処理を継続します。優先サイトがクラスタに戻ると、2 つのアクティブなサイトは再同期されます。   |
| 監視ホストで障害が発生するまたはネットワーク接続が失われる     | 監視ホストがオフラインになったり、優先サイトまたはセカンダリ サイトから隔離された場合、オブジェクトはコンプライアンスに非準拠になりますが、データは使用できます。現在実行中の仮想マシンに影響はありません。                       |

## Virtual SAN トラブルシューティング

仮想マシンのパフォーマンスとアクセシビリティを調査して、Virtual SAN クラスタの問題を診断します。

### 『VMware 互換性ガイド』に対するドライバ、ファームウェア、ストレージ I/O コントローラの確認

Virtual SAN 健全性サービスを使用して、ハードウェア コンポーネント、ドライバ、ファームウェアに Virtual SAN との互換性があるかどうかを確認します。

Virtual SAN と互換性のないハードウェア コンポーネント、ドライバ、ファームウェアを使用すると、Virtual SAN クラスタおよびそこで実行されている仮想マシンの操作で問題が生じる可能性があります。

ハードウェア互換性健全性チェックは、『VMware 互換性ガイド』を参照してハードウェアを検証します。Virtual SAN 健全性サービスの使用の詳細については、[\[Virtual SAN の健全性の監視 \(P. 114\)\]](#) を参照してください。

### Virtual SAN クラスタでのパフォーマンスの調査

仮想マシン、ホスト、および Virtual SAN データストアのパフォーマンスを監視して、潜在的なストレージ問題を識別します。

次のパフォーマンス インジケータを定期的に監視して、Virtual SAN ストレージでの障害を識別します。それには、たとえば vSphere Web Client のパフォーマンス チャートを使用します。

- データストア。集約されたデータストアでの I/O 操作の処理数。
- 仮想マシン。I/O 操作、メモリおよび CPU の使用量、ネットワークのスループットとバンド幅。

Virtual SAN パフォーマンス サービスを使用して詳細なパフォーマンス チャートにアクセスできます。パフォーマンス サービスの使用については、[\[Virtual SAN パフォーマンスの監視 \(P. 116\)\]](#) を参照してください。Virtual SAN クラスタでのパフォーマンス データの使用方法の詳細については、『Virtual SAN トラブルシューティングリファレンス マニュアル』を参照してください。

### Virtual SAN クラスタのネットワーク構成エラーのステータス

クラスタで Virtual SAN を有効化した後、ネットワーク構成エラーが検出されるとデータストアが正しく組み合わせられません。

#### 問題

クラスタで Virtual SAN を有効化した後、クラスタの [サマリ] タブで、Virtual SAN の [ネットワーク ステータス] に「構成に誤りが検出されました」と表示されます。

#### 原因

次のいずれかの理由により、クラスタの 1 つ以上のメンバーが通信できません。

- クラスタのホストに、Virtual SAN 用の VMkernel アダプタがありません。
- ネットワークでホスト間の接続ができません。
- 物理スイッチでマルチキャストが有効化されていません。

#### 解決方法

クラスタのメンバーを同じネットワークに接続するか、物理スイッチでマルチキャストを有効化します。[\[Virtual SAN ネットワークの構成 \(P. 43\)\]](#) を参照してください。

## Virtual SAN で仮想マシンが「非準拠」、「アクセス不可」、または「親なし」と表示される

Virtual SAN データストアにデータを保存する仮想マシンの状態は、Virtual SAN クラスタの障害が原因で「非準拠」、「アクセス不可」、または「親なし」と表示されます。

### 問題

Virtual SAN データストアの仮想マシンが Virtual SAN クラスタの障害を示す次のいずれかの状態になります。

- 仮想マシンが非準拠、そのオブジェクトの一部のコンプライアンス ステータスが非準拠。[「Virtual SAN での仮想マシンのコンプライアンスの調査 \(P. 128\)」](#) を参照してください。
- 仮想マシン オブジェクトがアクセス不可または親なし。[「コンポーネントの障害状態の調査 \(P. 127\)」](#) を参照してください。

オブジェクトのレプリカが別のホストで使用可能な場合、Virtual SAN は仮想マシンの I/O 操作をそのレプリカに転送します。

### 原因

割り当てられた仮想マシン ストレージ ポリシーの要件を仮想マシンのオブジェクトが満たさなくなると、Virtual SAN はそのオブジェクトを非準拠とみなします。たとえば、ホストの接続が一時的に失われている場合があります。[「Virtual SAN に問題があることを示すオブジェクト状態 \(P. 128\)」](#) を参照してください。

Virtual SAN がオブジェクトの完全なレプリカまたは 50 パーセントを超える投票を見つけれられない場合、仮想マシンはアクセス不可になります。仮想マシン ホーム ネームスペースが破損しているため、**.vmx** ファイルがアクセス不可であることを Virtual SAN が検出すると、仮想マシンは親なしになります。[「Virtual SAN の障害時における仮想マシンのアクセシビリティ \(P. 129\)」](#) を参照してください。

### 解決方法

クラスタに十分なリソースが含まれていて障害が永続的な場合、Virtual SAN は破損したオブジェクトを自動的にリカバリします。

破損したオブジェクトを再構築するのに十分なリソースがクラスタに含まれていない場合は、クラスタ内の領域を拡張します。[「Virtual SAN のクラスタ容量とパフォーマンスの拡張 \(P. 94\)」](#) および [「Virtual SAN クラスタへのホストの追加 \(P. 94\)」](#) を参照してください。

## Virtual SAN での仮想マシンの作成に失敗する

Virtual SAN クラスタ内で仮想マシンをデプロイしようとする、仮想マシン ファイルを作成できないというエラーで操作に失敗します。

### 問題

仮想マシンの作成操作が、「**ファイル作成操作を完了できません**」というエラー ステータスで失敗します。

### 原因

Virtual SAN での仮想マシンのデプロイは、いくつかの理由で失敗する可能性があります。

- Virtual SAN が仮想マシン ストレージ ポリシーおよび仮想マシン オブジェクトに対して領域を割り当てることができない。この障害は、使用できる十分な容量がデータストアにない場合に発生する可能性があります。たとえば、物理ディスクがホストから一時的に切断されている場合などがあります。
- 仮想マシンに非常に大きな仮想ディスクがあり、クラスタ内のホストが仮想マシン ストレージ ポリシーの配置ルールに基づいて仮想ディスク用のストレージを提供できない。

たとえば、仮想マシン ストレージ ポリシーで [許容する障害の数] が 1 に設定されている場合、Virtual SAN はクラスタ内に 2 つの仮想ディスクのレプリカ（異なるホストに 1 つずつのレプリカ）を保存する必要があります。クラスタ内のすべてのホスト上の空き領域を集約すると、データストアにこの領域ができる可能性があります。ただし、それぞれが仮想ディスクの個別のレプリカを保存するのに十分な領域を提供する 2 台のホストがクラスタにありません。

クラスタ内に新規仮想マシンをプロビジョニングするのに十分な領域がある可能性がある場合でも、Virtual SAN は新しいレプリカ用に領域を解放するためにホストまたはディスク グループ間でコンポーネントを移動しません。

#### 解決方法

- ◆ クラスタ内のキャパシティ デバイスの状態を確認します。
  - a vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
  - b [監視] タブで、[Virtual SAN] をクリックして [物理ディスク] を選択します。
  - c クラスタ内のホスト上にあるデバイスの容量と健全性ステータスを確認します。

#### ホスト追加時の拡張クラスタの構成エラー

拡張クラスタに新しいホストを追加する前に、現在のホストすべてが接続されている必要があります。現在のホストのいずれかが接続されていないと、新しいホストの構成は不完全になります。

##### 問題

いくつかのホストが切断された状態の拡張クラスタに新しいホストを追加すると、クラスタの [サマリ] タブの Virtual SAN の構成ステータスに「ホストのユニキャスト エージェントが設定されていません」と表示されます。

##### 原因

新しいホストが拡張クラスタに参加すると、Virtual SAN では、クラスタ内の全ホストの構成を更新する必要があります。1 つ以上のホストが vCenter Server から切断されていると、更新は失敗します。新しいホストは正常にクラスタに参加できますが、その構成は不完全になります。

##### 解決方法

vCenter Server に接続されたすべてのホストを確認し、構成ステータスのメッセージに表示されたリンクをクリックして新しいホストの構成を更新します。

切断されたホストを再び参加させることができない場合は、切断されたホストをクラスタから削除し、構成ステータスメッセージのリンクをクリックして新しいホストの構成を更新します。

#### RVC を使用したホスト追加時の拡張クラスタの構成エラー

RVC ツールを使用して新しいホストを拡張クラスタに追加すると、新しいホストの構成は不完全になります。

##### 問題

RVC ツールを使用して、拡張クラスタに新しいホストを追加すると、クラスタの [サマリ] タブの Virtual SAN の構成ステータスが「ホストのユニキャスト エージェントが設定されていません」と表示されます。

##### 原因

新しいホストが拡張クラスタに参加すると、Virtual SAN では、クラスタ内の全ホストの構成を更新する必要があります。ホストの追加に RVC ツールを使用すると、更新が行われません。新しいホストは正常にクラスタに参加できますが、その構成は不完全になります。

##### 解決方法

vCenter Server に接続されたすべてのホストを確認し、構成ステータスのメッセージに表示されたリンクをクリックして新しいホストの構成を更新します。

## 拡張クラスタで監視ホストの追加または削除を行えない

拡張クラスタで監視ホストの追加または削除を行う前に、現在のホストすべてが接続されている必要があります。現在のホストのいずれかが切断されている場合は、監視ホストの追加または削除は行えません。

### 問題

いくつかのホストが切断されている拡張クラスタに監視ホストを追加または削除すると、次のエラー ステータスで操作が失敗します。「その操作は、現在の状態では実行できません。クラスタ内の一部のホストが **Virtual Center** に接続されていません。」

### 原因

拡張クラスタで監視ホストの参加または参加解除を行った場合、Virtual SAN では、クラスタ内の全ホストの構成を更新する必要があります。1 つ以上のホストが vCenter Server から切断されると、監視ホストの追加または削除は行えません。

### 解決方法

すべてのホストが vCenter Server に接続されていることを確認して、操作を再試行します。切断されたホストを再参加できない場合は、切断されたホストをクラスタから削除すると、監視ホストの追加または削除は行えます。

## 既存のハードウェア コンポーネントの置き換え

特定の条件下では、Virtual SAN クラスタのハードウェア コンポーネント、ドライバ、ファームウェア、およびストレージ I/O コントローラを置き換える必要があります。

Virtual SAN では、障害が発生した場合やクラスタのアップグレードが必要な場合、ハードウェア デバイスを置き換える必要があります。

### ホスト上のフラッシュ キャッシュ デバイスの置き換え

障害が検出された場合やアップグレードが必要な場合は、フラッシュ キャッシュ デバイスを置き換える必要があります。フラッシュ デバイスをホストから物理的に取り外す前に、Virtual SAN から手動でデバイスを削除する必要があります。



**注意** 最初に Virtual SAN から削除せずにフラッシュ キャッシュ デバイスを廃止すると、Virtual SAN で使用されるキャッシュ量が予想外に少なくなります。その結果、クラスタのパフォーマンスが低下します。

フラッシュ キャッシュ デバイスを置き換えると、ディスク グループの仮想マシンにアクセスできなくなり、グループのコンポーネントは「低下しました」としてマークされます。[\[Virtual SAN クラスタでフラッシュ キャッシュ デバイスにアクセスできない \(P. 130\)\]](#) を参照してください。

### 開始する前に

- ホストのストレージ コントローラがパススルー モードで構成されており、ホットプラグ機能をサポートしていることを確認します。  
ストレージ コントローラが RAID 0 モードで構成されている場合は、ベンダーのドキュメントでデバイスの追加および取り外しに関する情報を参照してください。
- フラッシュ キャッシュ デバイスをアップグレードする場合は、次の要件を確認します。
  - フラッシュ キャッシュ デバイスをアップグレードする場合は、フラッシュ デバイスに関連付けられているディスク グループからデータを移行するのに十分な領域がクラスタにあることを確認します。
  - ホストをメンテナンス モードにします。 [\[Virtual SAN クラスタ メンバーのメンテナンス モードへの切り替え \(P. 97\)\]](#) を参照してください。

### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブで、[設定] をクリックし、[Virtual SAN] で [ディスク管理] を選択します。

- 3 置き換えるデバイスが含まれているディスク グループを選択します。
- 4 フラッシュ キャッシュ デバイスを選択して、[選択したディスクをディスク グループから削除します] をクリックします。

フラッシュ キャッシュ デバイスが Virtual SAN クラスタから削除されると、クラスタの詳細に現在のクラスタ容量と構成設定が反映されます。Virtual SAN は、ディスク グループ メンバーシップを破棄し、パーティションを削除して、古いデータをすべてのデバイスから削除します。

#### 次に進む前に

- 1 新しいデバイスをホストに追加します。  
ホストは自動的にそのデバイスを検出します。
- 2 ホストがデバイスを検出できない場合は、デバイスの再スキャンを実行してください。

### キャパシティ デバイスの置き換え

障害を検出した場合、またはアップグレードする場合には、フラッシュ キャパシティ デバイスまたは磁気ディスクを置き換える必要があります。デバイスをホストから物理的に取り出す前に、Virtual SAN からデバイスを手動で削除する必要があります。

Virtual SAN クラスタから削除しないでキャパシティ デバイスを取り出すと、そのディスク グループの仮想マシンはアクセス不可になり、グループのコンポーネントは「不完全」としてマークされます。

キャパシティ デバイスで障害が発生すると、仮想マシンがアクセス不可になり、そのグループのコンポーネントは「低下しました」としてマークされます。[\[Virtual SAN クラスタのキャパシティ デバイスがアクセス不能 \(P. 129\)\]](#) を参照してください。

#### 開始する前に

- ホストのストレージ コントローラがパススルー モードで構成されており、ホットプラグ機能をサポートしていることを確認します。  
ストレージ コントローラが RAID 0 モードで構成されている場合は、ベンダーのドキュメントでデバイスの追加および取り外しに関する情報を参照してください。
- キャパシティ デバイスをアップグレードする場合は、次の要件について確認します。
  - キャパシティ デバイスからデータを移行するための十分や領域がクラスタ内に存在することを確認します。
  - ホストをメンテナンス モードにします。 [\[Virtual SAN クラスタ メンバーのメンテナンス モードへの切り替え \(P. 97\)\]](#) を参照してください。

#### 手順

- 1 vSphere Web Client で、Virtual SAN クラスタに移動します。
- 2 [管理] タブで、[設定] をクリックし、[Virtual SAN] で [ディスク管理] を選択します。
- 3 置き換えるデバイスが含まれているディスク グループを選択します。
- 4 フラッシュ キャパシティ デバイスまたは磁気ディスクを選択し、[選択したディスクをディスク グループから削除します] をクリックします。

#### 次に進む前に

- 1 新しいデバイスをホストに追加します。  
ホストは自動的にそのデバイスを検出します。
- 2 ホストがデバイスを検出できない場合は、デバイスの再スキャンを実行してください。

## ESXCLI コマンドを使用したホストからのデバイスの削除

障害の発生したストレージ デバイスが検出された場合、またはデバイスをアップグレードする場合は、ESXCLI コマンドを使用してそのデバイスをホストから手動で削除することができます。

フラッシュ キャッシュ デバイスを削除すると、Virtual SAN は、そのフラッシュ デバイスに関連付けられているディスク グループとそのメンバー デバイスすべてを削除します。

### 開始する前に

ホストのストレージ コントローラがパススルー モードで構成されており、ホットプラグ機能をサポートしていることを確認します。

ストレージ コントローラが RAID 0 モードで構成されている場合は、ベンダーのドキュメントでデバイスの追加および取り外しに関する情報を参照してください。

### 手順

- 1 ESXi ホストへの SSH 接続を開きます。
- 2 障害発生デバイスのデバイス ID を識別するには、次のコマンドを実行し、出力でデバイス ID を確認します。

```
esxcli vsan storage list
```

- 3 Virtual SAN からデバイスを削除するには、次のコマンドを実行します。

```
esxcli vsan storage remove -d <device_id>
```

### 次に進む前に

- 1 新しいデバイスをホストに追加します。  
ホストは自動的にそのデバイスを検出します。
- 2 ホストがデバイスを検出できない場合は、デバイスの再スキャンを実行してください。

## Virtual SAN クラスタのシャットダウン

必要に応じて、Virtual SAN クラスタ全体をシャットダウンできます。

Virtual SAN クラスタをシャットダウンする場合、クラスタで Virtual SAN を手動で無効化する必要はありません。

### 手順

- 1 Virtual SAN クラスタで実行中のすべての仮想マシン (VM) をパワーオフします。
- 2 ESXi ホストをメンテナンス モードにします。
  - a ホストを右クリックして [メンテナンス モードへの切り替え] を選択します。
  - b [データの移行なし] 退避モードを選択し、[OK] をクリックします。
- 3 メンテナンス モードの確認ウィザードで、[パワーオフまたはサスペンド中の仮想マシンをクラスタ内の他のホストに移動] チェック ボックスを選択解除します。

このチェック ボックスを選択解除すると、Virtual SAN は仮想マシンを別のホストに移行しません。クラスタ全体をシャットダウンし、すべてのホストをメンテナンス モードにする場合は、仮想マシン ストレージ オブジェクトをクラスタ内の別のホストまたはデバイスに移動または移行する必要はありません。

- 4 すべてのホストがメンテナンス モードに切り替わったら、ホストをパワーオフします。

- 5 ESXi ホストをパワーオンします。
  - a ESXi がインストールされている物理マシンで、一連の起動処理が始まるまで電源ボタンを押します。

ESXi ホストが起動してその仮想マシンを検出し、正常に機能します。

ホストをパワーオンしたら、Virtual SAN クラスタが自動的に再作成されます。

ESXi ホストに移動して [サマリ] をクリックすると、クラスタの [ネットワーク ステータス] に「**構成に誤りが検出されました**」と表示されることがあります。

ネットワーク構成を変更せず、Virtual SAN クラスタがシャットダウン前に期待どおりに動作していた場合は、このステータス メッセージを無視できます。少なくとも 3 台のホストをクラスタに結合すると、メッセージが表示されなくなります。

- 6 ホストのメンテナンス モードを終了します。
- 7 仮想マシンを再起動します。



# インデックス

## E

- ESXCLI でフラッシュ デバイスをキャパシティ デバイスとしてマーク 39
- ESXCLI を使用した、キャパシティ デバイスとして使用されるフラッシュ デバイスのタグの解除 40
- ESXi ホストのアップグレード 75

## L

- Locator LED をオンまたはオフにする 88

## M

- Metro クラスタ 59

## R

- RAID 5/6 イレージャ コーディング 71
- RAID 5 または RAID 6 の設計に関する考慮事項 72
- RVC を使用した拡張クラスタへの新しいホストの追加時の構成エラー 135

## V

- vCenter Server のアップグレード 75
- Virtual SAN
  - 3 台のホスト クラスタ 30
  - CPU の設計 29
  - vCenter Server と ESXi のバージョン 42
  - Virtual SAN ネットワークの構成 43
  - Virtual SAN を有効化する前 37
  - VMware 互換性ガイド（英語版） 37, 133
  - エラー 127
  - エラー メッセージ 126
  - オブジェクトのアクセシビリティ 129
  - オブジェクトの健全性 128
  - オブジェクトのコンプライアンス 128
  - および esxcli コマンド 125
  - および vSphere HA 56
  - 概要 11
  - 拡張と管理 93
  - 仮想マシンのアクセシビリティ 129, 134
  - 仮想マシンのコンプライアンス 134
  - 仮想マシンの作成失敗 134
  - からのデバイスまたはディスク グループの削除 86
  - 監視 111
  - 起動デバイス 34
  - キャッシュ サイジング 26
  - キャッシュ障害 130

- キャパシティ デバイスの置き換え 137
- クラスタ設計 30
- クラスタの拡張 93
- クラスタの無効化 54
- クラスタ要件 20
- クラスタ リソースの準備 37
- コンポーネントの障害 127
- コンポーネントの状態 127
- 障害の処理 127
- ストレージ プロバイダ 106
- ストレージ コントローラ 29
- ストレージ コントローラの障害 131
- ストレージ デバイス 23
- ストレージ デバイスの準備 38
- ストレージ デバイスの置換 138
- ストレージ ポリシー 103
- ソフトウェア要件 20
- 定義済み 11
- ディスク グループの作成 83
- データストア 55
- デバイスの互換性の確認 37, 133
- デバイスの手動での要求 85
- デバイスの準備 38
- デバイスの要求 83, 84
- トラブルシューティング 125, 133
- ネットワーク 21, 33
- ネットワーク障害 131
- ネットワーク設計 31
- ハードウェア要件 19
- パフォーマンス 133
- バランシング済みおよびアンバランスの構成 30
- フォールト ドメインの設計 33
- 複数のディスク グループ 29
- フラッシュ キャッシュ障害 136, 138
- フラッシュ キャッシュのアップグレード 136, 138
- フラッシュ設計 26
- フラッシュ デバイスをキャッシュとしてマーク 88
- フラッシュの容量のマーキング 41
- フラッシュ容量 27
- ホスト障害 130
- ホストでの構成の失敗 125
- ホストの準備 42
- ホストの設計 29
- ホストのネットワーク 29

- メモリの設計 29
- メモリの提供 42
- 有効化 49
- 要件 19
- 容量 24
- 容量障害 129, 138
- 容量のアップグレード 138
- 容量の準備 38
- ライセンス 54
- ライセンス要件 21, 45
- ラック エンクロージャの障害 33
- Virtual SAN、ネットワーク 49
- Virtual SAN、有効化 53
- Virtual SAN アップグレードの前提条件と推奨事項 73
- Virtual SAN アラーム 120, 121
- Virtual SAN アラームの表示 121
- Virtual SAN イベントの vCenter Server アラームの作成 122
- Virtual SAN オールフラッシュ
  - 考慮事項 27
  - 容量 27
- Virtual SAN オブジェクト
  - Virtual SAN オブジェクト、健全性 128
  - アクセシビリティ 129
  - 確認 128
  - 健全性 128
  - 動作状態 128
- Virtual SAN 拡張クラスタ 63
- Virtual SAN からのデバイスまたはディスク グループの削除 86
- Virtual SAN キャッシュ
  - 考慮事項 26
  - 障害 130
  - フラッシュ デバイスの置き換え 136
- Virtual SAN キャパシティ ディスク 90
- Virtual SAN キャパシティ デバイスの追加 90
- Virtual SAN クラスタ
  - 永続的なログ記録 35
  - サイジング 23
  - 作成 50
  - 設計 23
  - 設計の考慮事項 30
  - パワーオフ 102
  - フラッシュの容量のマーキング 41
  - マルチキャスト アドレスの変更 44
  - 要件 20
- Virtual SAN クラスタ
  - ホストの追加 94
  - ホスト プロファイルを使用したホストの追加 95
- Virtual SAN クラスタでのクラスタのリバランス操作 119
- Virtual SAN クラスタでのフォールトドメインの構成 98
- Virtual SAN クラスタでのリバランス操作 119
- Virtual SAN クラスタのアップグレードの確認 80
- Virtual SAN クラスタの仮想ディスクのステータスの監視 113
- Virtual SAN クラスタの構成 51
- Virtual SAN クラスタの構築について 17
- Virtual SAN クラスタの作成 47, 50
- Virtual SAN クラスタのシャットダウン 138
- Virtual SAN、クラスタの設計 23
- Virtual SAN クラスタの特性 47
- Virtual SAN クラスタのネットワーク構成エラーのステータス 133
- Virtual SAN クラスタのフォールトドメインの管理 98
- Virtual SAN クラスタの編集 53
- Virtual SAN クラスタの無効化 54
- Virtual SAN クラスタへのホストの追加 94
- Virtual SAN クラスタ要件のチェックリスト 48
- Virtual SAN 健全性サービスのアラーム 120
- Virtual SAN 健全性サービスの構成 115
- Virtual SAN コンポーネント
  - 障害 127
  - 状態 127
- Virtual SAN 磁気ディスク、設計の考慮事項 28
- Virtual SAN ストレージコントローラ
  - 障害 131
  - 設計の考慮事項 29
- Virtual SAN ストレージ デバイス
  - ESXCLI を使用した置換 138
  - 設計の考慮事項 23
- Virtual SAN ディスク グループ、デバイスの追加 86
- Virtual SAN ディスク グループの操作 83
- Virtual SAN ディスクフォーマット、アップグレード 78
- Virtual SAN ディスクフォーマットのアップグレード 79
- Virtual SAN ディスク フォーマットのアップグレードの確認 80
- Virtual SAN ディスク フォーマットのアップグレード要件 76
- Virtual SAN データストア、デバイスの監視 114
- Virtual SAN データストアでのデバイスの監視 114
- Virtual SAN データストアへのデフォルト ストレージポリシーの割り当て 108
- Virtual SAN と従来のストレージ、Virtual SAN との比較 16
- Virtual SAN ネットワーク
  - サポートされる IP バージョン 21
  - 障害 131
  - バンド幅 21, 31
  - フェイルオーバーと負荷分散の構成 31
  - ホスト接続 21
  - マルチキャスト 21
  - マルチキャストに関する考慮事項 31
  - 要件 21
- Virtual SAN のアップグレード Virtual SAN クラスタ 73

Virtual SAN の監視 111  
 Virtual SAN の健全性の確認 116  
 Virtual SAN のコンポーネント、障害状態 127  
 Virtual SAN の障害  
   キャッシュ 130  
   コンポーネントの状態 127  
   トラブルシューティング 127  
   容量 129  
 Virtual SAN のスタート ガイド 11  
 Virtual SAN の制限 18  
 Virtual SAN の特性、特性 12  
 Virtual SAN のパフォーマンス 133  
 Virtual SAN の要件  
   クラスタ 20  
   ソフトウェア 20  
   ネットワーク 21  
   ハードウェア 19  
   ライセンス 21  
 Virtual SAN パーティションの削除 91  
 Virtual SAN ハードウェア、要件 19  
 Virtual SAN パフォーマンス サービスをオンにする 117  
 Virtual SAN パフォーマンスの監視 116  
 Virtual SAN フォールト ドメイン、設計の考慮事項 33  
 Virtual SAN フォールト ドメインを優先としてマーク 64  
 Virtual SAN フラッシュ  
   考慮事項 26, 27  
   容量のマーキング 41  
 Virtual SAN ホスト  
   障害 130  
   ネットワーク 29  
   複数のディスク グループ 29  
 Virtual SAN ホストの監視 111  
 Virtual SAN ポリシー 103  
 Virtual SAN 容量  
   考慮事項 28  
   サイジング 24  
   磁気ディスク 28  
   障害 129  
   デバイスの置き換え 137  
   フラッシュ デバイス 27  
   フラッシュのマーキング 41  
 Virtual SAN 容量の監視 112  
 Virtual SAN をアップグレードする前に 73  
 Virtual SAN のデフォルト ストレージ ポリシー 106  
 VMware ソフトウェア スタック 17  
 vsan.ondisk\_upgrade オプションの使用 81

## あ

新しいオンディスク フォーマットへのアップグレード 78  
 圧縮  
   既存のクラスタで有効化 70

無効化 70

有効化 69

アップグレード RVC コマンド オプションの使用 81

アラーム作成用の VMkernel 観測 121

## え

永続的なログ記録 35

## お

オールフラッシュ クラスタ、移行 102

オールフラッシュ ディスク グループ、Virtual SAN ディスク グループおよびデバイス 83

## か

拡張クラスタ 59

拡張クラスタで監視ホストの追加または削除を行えない 136

拡張クラスタの構成 63

拡張クラスタの障害 132

拡張クラスタの設計に関する考慮事項 61

拡張クラスタのネットワーク設計 62

拡張クラスタのベスト プラクティス 62

拡張クラスタへの新しいホストの追加時の構成エラー 135

仮想マシン

  Virtual SAN での作成失敗 134

  Virtual SAN のアクセス不可 134

  Virtual SAN のコンプライアンス 134

仮想マシン オブジェクト、非準拠 126

仮想マシンのパフォーマンスの監視 118

監視アプライアンス

  Virtual SAN ネットワークの構成 65

  と管理ネットワーク 65

監視ホスト 59

監視ホストの置き換え 64

## き

既存のハードウェア コンポーネントの置き換え 136

既存のフォールト ドメインへの Virtual SAN ホストの移動 100

キャパシティ デバイスの追加 90

## く

クラスタ 17

クラスタのパフォーマンスの監視 117

クラスタの容量およびパフォーマンスの強化 94

## け

健全性サービスのアラームの表示 121

健全性チェック 114

## こ

更新情報 9

互換性ガイド 133  
コントローラの準備 43

## さ

再同期操作 113  
再同期タスクの監視 114

## し

自動リバランス 119  
重要な用語 Virtual SAN の用語および定義 13  
手動リバランス 119

## す

ストレージ効率 67  
ストレージ コントローラ、Virtual SAN の障害 131  
ストレージ ポリシー、Virtual SAN の定義 108  
ストレッチ クラスタの変換 65

## せ

選択したフォールト ドメインへのホストの移動 100

## た

対象読者 7  
退避モード 97

## て

ディスク グループへのデバイスの追加 86  
ディスク フォーマットのアップグレード 80  
ディスクを磁気ディスクとしてマーク 89  
データストア、Virtual SAN 55  
デデュープ  
既存のクラスタで有効化 70  
無効化 70  
有効化 69  
デデュープおよび圧縮  
仮想マシンの冗長性の低下 71  
クラスタへのディスクの追加 71  
ディスクの削除 71  
デデュープの設計に関する考慮事項 69  
デバイスをリモートとしてマーク 90  
デバイスをローカルとしてマーク 89

## ふ

フォールト ドメインからのホストの移動 101  
フォールト ドメインの削除 101  
フォールト ドメインの名前変更 101  
フォールト ドメインへの Virtual SAN ホストの割り当て 99

## ほ

他の VMware ソフトウェアとの統合 17  
ホストのパフォーマンスの監視 118

ホスト プロファイルを使用した Virtual SAN クラスタへのホストの追加 95

## め

メンテナンス モード、Virtual SAN 97  
メンテナンス モードでの操作 97

## ゆ

優先サイト 59  
優先フォールト ドメイン 64

## よ

用語集 7

## ろ

ロケータ LED について 87  
ロケータ LED の有効化および無効化 88  
ロケータ LED の有効化または無効化 88