



NetApp®

テクニカル レポート

# NetApp clustered Data ONTAP 8.3への VMware vSphere Virtual Volumes の適用

ネットアップ Eric Wagar  
2015年6月 | TR-4400

## 概要

ネットアップテクノロジの導入により、データセンターの仮想インフラを拡張して、高度なストレージ仮想化のメリットを活用できるようになります。ネットアップは、ハードウェアに依存せず、多種多様なハードウェアを1つにまとめてストレージへのアクセスを仮想化できる、情報プラットフォームの分野でストレージ業界をリードしています。情報プラットフォームは、実質的にはストレージハイパーバイザーとして機能します。このストレージハイパーバイザーの基盤となるのがネットアップのclustered Data ONTAP®テクノロジです。本ドキュメントではストレージハイパーバイザーとサーバハイパーバイザーの組み合わせについて取り上げ、VMware vSphere Virtual Volumesを使用してclustered Data ONTAP 8.3ストレージにVMware vSphere 6.0を導入する際のベストプラクティスを記載します。

## 目次

<b>1 ソリューション概要</b>	<b>4</b>
1.1 対象読者	4
1.2 VVOL の概念	4
1.3 ソリューションのテクノロジ	9
1.4 ユースケースの概要	9
1.5 VVOL の制限事項	9
<b>2 テクノロジ要件</b>	<b>10</b>
2.1 ハードウェア要件	10
2.2 ソフトウェア要件	10
<b>3 初期セットアップ</b>	<b>10</b>
3.1 DNS エントリの設定とテスト	11
3.2 タイム サービスの設定	12
3.3 VVOL 用の SVM の作成と設定	12
3.4 ストレージ プロトコルの設定	13
3.5 物理サーバの導入と ESXi 6.0 のインストール	14
3.6 vCSA 6.0 の導入	14
3.7 VSC と VASA Provider の導入	14
<b>4 ストレージ機能プロファイルと VM ストレージ ポリシー</b>	<b>24</b>
4.1 ESXi サーバまたはクラスタでの VM ストレージ ポリシーの有効化	24
4.2 SCP の作成	24
4.3 VM ストレージ ポリシーの作成と SCP へのマッピング	26
<b>5 VVOL データストア</b>	<b>27</b>
5.1 VVOL データストアの作成	28
5.2 既存の VVOL データストアへの FlexVol の追加	30
<b>6 VM 管理</b>	<b>32</b>
6.1 VM ストレージ ポリシーを使用した VVOL を使用する VM の作成	32
6.2 VVOL への VM の移行	35
<b>7 高度な機能</b>	<b>35</b>
7.1 重複排除	35
7.2 圧縮	35
<b>参考資料</b>	<b>35</b>
<b>バージョン履歴</b>	<b>36</b>

## 表一覧

表 1) サポートされるネットアップ ストレージ機能	5
表 2) VVOL タイプと実装	6
表 3) clustered Data ONTAP で VVOL を運用するためのハードウェア要件	10
表 4) clustered Data ONTAP で VVOL を運用するためのソフトウェア要件	10
表 5) エンティティの DNS と IP アドレスのリスト	11

## 図一覧

図 1) PE LUN と VVOL のバインディング関係	7
図 2) LUN PE	8
図 3) NFS PE	8
図 4) vCenter、VSC、VASA Provider、ESXi サーバ、clustered Data ONTAP ストレージ	9

# 1 ソリューション概要

サーバ仮想化の流れが進む IT 業界において、VMware vSphere はその最先端をリードし続けています。新しい製品が次々に発表され、アップデートが頻繁にリリースされる中で、VMware vSphere 6.0 では、ネットワーク、仮想マシン（VM）管理、およびストレージに関する機能が拡張されています。

vSphere Virtual Volumes (VVOL) も新しいストレージ機能の 1 つです。VMware がこのテクノロジを発表した当初から、ネットアップは、アーキテクチャに関わる部分での情報提供という形で、設計パートナーとして先頭に立って協力してきました。VVOL がリリースされるまでは、ストレージ管理者と仮想インフラ (VI) 管理者の環境が分かれており、それぞれ管理手法も異なっていました。そのため、VI 管理者のニーズに合わせてストレージ環境を調整しなければならず、計画サイクルが長くなる傾向にありました。ストレージを VM 単位で細かく管理することができないため、VI 管理者がそれぞれの VM に応じた正しいデータストアを使用しているという保証はありませんでした。

VVOL を使用すれば、ストレージ管理者がストレージ ボリュームを構成し、そのストレージ機能を VI 管理者に簡単に伝えることができます。VI 管理者は、それらのボリュームに VM のストレージ ポリシーを割り当てます。ポリシーを使用することで、VI 管理者は、より効率的かつ効果的に、一貫した方法で VM を管理できます。さらに重要な点は、ポリシーを通じてストレージ管理者と VI 管理者の間のやり取りが合理化されるため、導入までの時間が短縮されることです。

このテクニカル レポートでは、VVOL の基本的な概念について説明します。また、VVOL を NetApp FAS ストレージ システムで使用するために必要なソフトウェアの構成および導入方法の例を紹介し、重要なベストプラクティスを示します。VVOL 環境を導入する際には、複雑さを排除し、パフォーマンスと信頼性を最大限に高めるために、これらのベストプラクティスを可能な限り採用することを推奨します。

## 1.1 対象読者

本レポートで説明する導入手順は、VMware vSphere 5 以前のバージョンの実用的な知識があることを前提としています。具体的には、OVF ファイルまたは OVA ファイルを導入する方法、VM を作成する方法、VM の ISO イメージを CD / DVD としてマウントする方法などを理解している必要があります。また、この手順を実行するには、NetApp clustered Data ONTAP ソフトウェアの実用的な知識も必要になります。一部の導入手順については省略しますが、通常と異なる手順については具体的に説明します。

## 1.2 VVOL の概念

VVOL とその関連コンポーネントは、VM をきめ細かく管理するための構成要素です。このテクノロジの第一の目標は、ストレージの管理を VM の管理から切り離すことで、それぞれの分野に求められる知識や理解にリソースを特化できるようにすることです。

VMware vSphere に VVOL が導入されるまでは、特定のクラスの VM やコンポーネントの仮想ディスクおよびその他のストレージを消費するオブジェクトに対し、使用するデータストアを特定する方法を、ストレージの知識のある管理者が、ストレージが専門でない VI 管理者に説明する必要がありました。データストアの命名に関してドキュメントの作成や命名規則といった手段が試されました。一貫性、コンプライアンス、検証方法を維持し、実施することは困難でした。

## VM ストレージ ポリシー

VM ストレージ ポリシーは、VVOL ソリューションの主要な要素の 1 つです。vSphere 6.0 より前のバージョンにも存在した機能ですが、以前のバージョンでは、ストレージを照会してルール セットに含める機能を取得することができませんでした。その結果、機能を単一の文字列としてしかアドバタイズできませんでした。

VMware APIs for Storage Awareness (VASA) 2.0 では、ストレージを照会して一連のストレージ機能を vCenter に返すことができます。VASA ベンダー プロバイダは、ストレージ システムの API およびコントラクトと、vCenter が認識可能な VMware API との間の変換機能を提供します。ネットアップ環境における VASA ベンダー プロバイダは NetApp VASA Provider 6.0 for clustered Data ONTAP であり、これは OVA ファイルから vCenter に導入されるアプライアンス VM です。VASA Provider は、NetApp Virtual Storage Console for VMware vSphere (VSC) プラグインのページおよびコンテキスト メニューを使用して管理します。

VASA Provider は、ストレージ アレイまたはアレイ内のオブジェクトの機能を vCenter に提示します。これには、可用性、パフォーマンス、容量、スペース効率、レプリケーション、プロトコルなどの機能が含まれます。機能によっては、特定のハードウェア、ライセンス、設定が必要な場合もあります。1 つのボリュームまたはボリューム セットの一連の機能を、ストレージ機能プロファイル (SCP) と呼びます。ストレージ管理者は、VSC を使用して SCP を作成および管理します。

VVOL を使用する VM 用ストレージは、VM ストレージ ポリシーを使用してプロビジョニングされます。VM ストレージ ポリシーは VM 向けのストレージ要件を定義するものです。VI 管理者が作成し、ネットアップのストレージ機能を 1 つ以上の VM ストレージ ポリシーにマッピングします。機能は、SCP として、個々の機能として、またはその両方として VM ストレージ ポリシーにマッピングできます。両方の方法でマッピングした場合、VM ストレージ ポリシーに含まれる個別の機能が、SCP に含まれる機能よりも優先されます。たとえば、ある VM ストレージ ポリシーに重複排除を必要とする SCP と、設定が No の重複排除機能がそれとは別に含まれている場合、その VM ストレージ ポリシーでは重複排除なしの NetApp FlexVol®が必要となります。

Create VM Storage Policy ウィザードで VI 管理者がポリシーに追加する機能またはプロファイルを選択すると、VM ストレージ ポリシーと互換性のあるストレージ オブジェクトと互換性のないストレージ オブジェクトが表示されます。表 1 に、VVOL でサポートされているネットアップのストレージ機能をまとめます。

表 1) サポートされるネットアップ ストレージ機能

機能	VM ストレージ ポリシーの値	ストレージ機能 プロファイルの値	要件および注意事項
プロファイル名	リストから選択	N/A	VM ストレージ ポリシーでネットアップ SCP のマッピングに使用、VI 管理者は事前に定義された機能セットを選択可能
自動拡張	Yes、No	Yes、No、Any	ボリュームの自動拡張を許可
圧縮	Yes、No	Yes、No、Any	ボリュームの圧縮が有効
重複排除	Yes、No	Yes、No、Any	ボリュームの重複排除が有効
ディスク タイプ	複数選択 : SATA、FCAL、SAS、SSD	SATA、FCAL、SAS、SSD、Any	アグリゲートが指定したタイプのディスクで構成されている
フラッシュによる高速化	Yes、No	Yes、No、Any	次のいずれかが必要 : <ul style="list-style-type: none"> <li>アグリゲートをホストするノードに NetApp Flash Cache™ カードが取り付けられている</li> <li>NetApp Flash Pool™ アグリゲートに SSD ともう 1 つのディスク タイプが含まれ、アグリゲートの設定が -hybrid=true</li> </ul>
ハイアベイラビリティ	Yes、No	HA Pair、No HA、Any	ノードが HA ペアとして構成されている

機能	VMストレージ ポリシーの値	ストレージ機能 プロファイルの値	要件および注意事項
MaxThroughput_IOPS	数値	数値を入力し、IOPS または MBPS を選択	FlexVol の QoS の IOPS 制限
MaxThroughput_MBPS	数値	数値を入力してから、IOPS または MBPS を選択	FlexVol の QoS のスループット制限
プロトコル	複数選択：NFS、iSCSI、FCP	NFS、iSCSI、FCP、Any	Storage Virtual Machine (SVM) で、選択したプロトコルのライセンスがあり、必要なデータ論理インターフェイス (LIF) を含めて適切に設定されている
レプリケーション	Yes、No	Async、Sync、None、Any	NetApp SnapMirror®関係によって FlexVol が別の FlexVol にレプリケートされている  <b>注：</b> レプリケーション関係の作成と管理は、vCenter、VSC、VASA Provider 以外のツールで行います。たとえば、作成には NetApp OnCommand® System Manager を使用できます。

## VVOL データストア

従来のデータストアは、LUN 上に作成された Virtual Machine File System (VMFS)、または NFS マウントとして提供されるストレージ コントローラ ファイル システムのどちらかでした。これらのデータストアには VM ごとにディレクトリがあり、そのディレクトリに、仮想ディスク (ディスクイメージを格納する大容量のファイル) のほか、VM スワップ ファイル、構成ファイル、ログなどの一連のファイルが格納されます。

ネットアップ環境の VVOL の場合、VVOL データストアは、1 つのストレージ コンテナ (「元のストレージ」と表示) 内の 1 つ以上の FlexVol で構成されています。ストレージ コンテナとは、VVOL データストア用に使用される一連の FlexVol にすぎません。1 つのストレージ コンテナ内の FlexVol はすべて同じ SVM が所有し、同じプロトコル (NFS、iSCSI、または FC) を使用してアクセスする必要があります。ただし、ネットアップ クラスタの別々のアグリゲートおよびノード上でホストすることは可能です。

FlexVol は、VSC ワークフローとは関係なく作成することも、新しい VVOL データストア ウィザードを使用して作成することもできます。ただし、LUN およびその他の VVOL 関連オブジェクトは、すべて VASA Provider で作成および管理します。VVOL には、ブロック プロトコルを使用する LUN と、NFS を使用するファイルまたはディレクトリの 2 種類があります。VVOL LUN は、従来の LUN で言うところのストレージへのマッピング (一般的な SAN 用語では「マスク」) はされません。表 2 に、VVOL のさまざまなタイプと、それらの実装方法を説明します。

表 2) VVOL タイプと実装

VVOL タイプ	ブロック実装	NFS 実装	注意事項または例
設定	LUN、4GB	構成ファイルおよび他の VVOL へのポインタを含むディレクトリ	VMX、NVRAM、ログ、VMDK 記述子、VMware スナップショット記述子を格納。VM ごとに 1 つ。小さい VMFS を格納

VVOL タイプ	ブロック実装	NFS 実装	注意事項または例
データ	LUN、仮想ディスクのサイズ	ファイル、仮想ディスクのサイズ	N/A
スワップ	LUN、仮想メモリのサイズ*	ファイル、仮想メモリのサイズ*	VM の電源オン時に作成され、電源オフ時に削除される
メモリ	LUN、仮想メモリのサイズ	ファイル、仮想メモリのサイズ	VM スナップショット実行時にメモリの VMware スナップショットが選択された場合にのみ作成される
その他	ユースケースによって異なる	ユースケースによって異なる	VMware HA データストア ハートビート情報 (4GB LUN または NFS ディレクトリ)

\* 厳密に言うと、スワップ VVOL は VM メモリのサイズから VM メモリの予約分を引いたサイズです。

## プロトコル エンドポイント

VVOL への I/O パスは、プロトコル エンドポイント (PE) という新しいストレージ オブジェクトを経由します。VVOL LUN は、VASA Provider からのバインディング呼び出しによって特定の PE にバインドされます。VASA Provider は、VVOL を含む FlexVol と同じノードにある PE を特定し、その PE に VVOL をバインドします。

VVOL が PE にバインドされるのは、VMware ESXi サーバからアクセスされたときまで、最もよくあるケースは VM の電源をオンにしたときです。図 1 に示すコマンド例の青で示した行は、VVOL と、ESXi がその VVOL へのアクセスに使用する PE LUN とのバインディング関係を示しています。

図 1) PE LUN と VVOL のバインディング関係

```
Vserver Name: WestPac_a_iSCSI
  PE MSID: 2147484733
  PE Vdisk ID: 8000043d00000000000000000000000060193f1b9a
    VVol MSID: 2147484733
    VVol Vdisk ID: 8000043d000000000000000000000000378e193fe3b7
    Vserver UUID: 4fe2e2b0-7cd8-11e4-b968-00a0983d22b6
Protocol Endpoint: /vol/NetApp_iSCSI_vvol_FlexVol/vvolPE-1425587566225
  PE UUID: 047d0366-ee7b-4bcf-9cdc-99cecc643666
  PE Node: alpha-01
    VVol: /vol/NetApp_iSCSI_vvol_FlexVol/naa.600a0980543157784d24464f69737830.vmdk
    VVol Node: alpha-01
    VVol UUID: 534dc4ff-116c-47bb-8964-7d27f97370cb
    Secondary LUN: d2249d800000
    Optimal binding: true
    Reference Count: 1
```

### ベストプラクティス

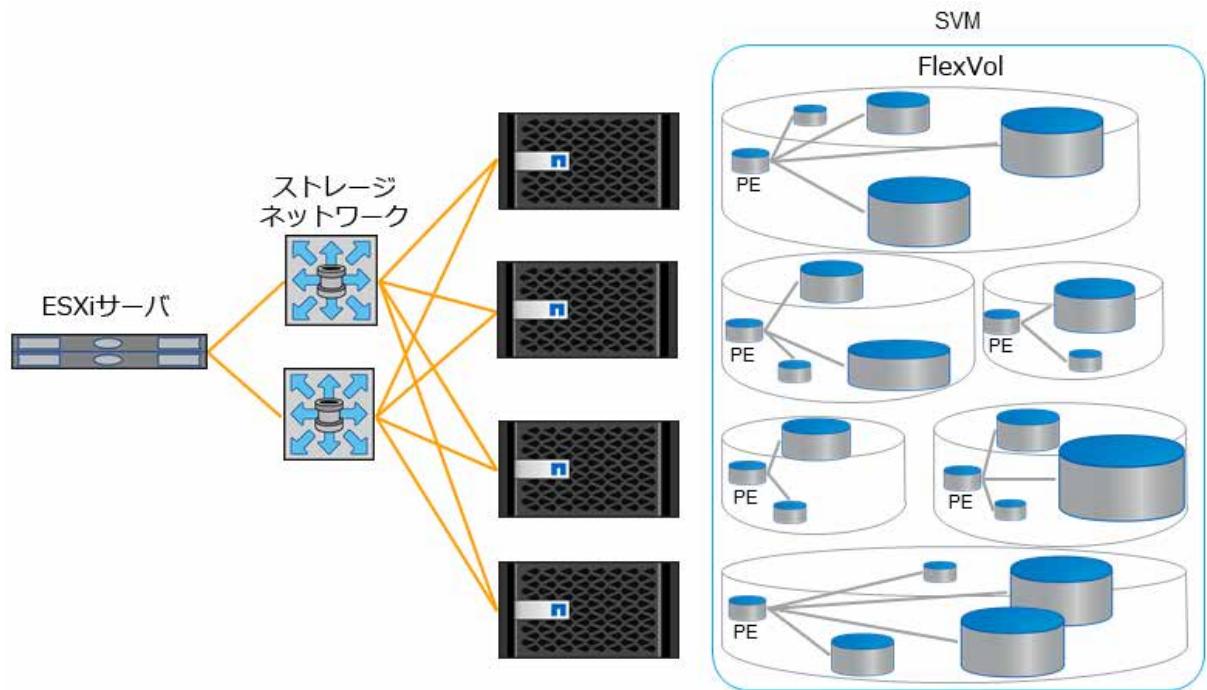
VSC を使用して VVOL ワークフローを実行し、PE の手動作成を回避します。

ブロック プロトコルの場合、PE は小さい (4MB) LUN です。VASA Provider は、VVOL データストアを構成する FlexVol ごとに PE を 1 つ作成します (図 2 を参照)。PE は、VASA Provider によって作成および管理されるイニシエータ グループにマッピングされます。

### ベストプラクティス

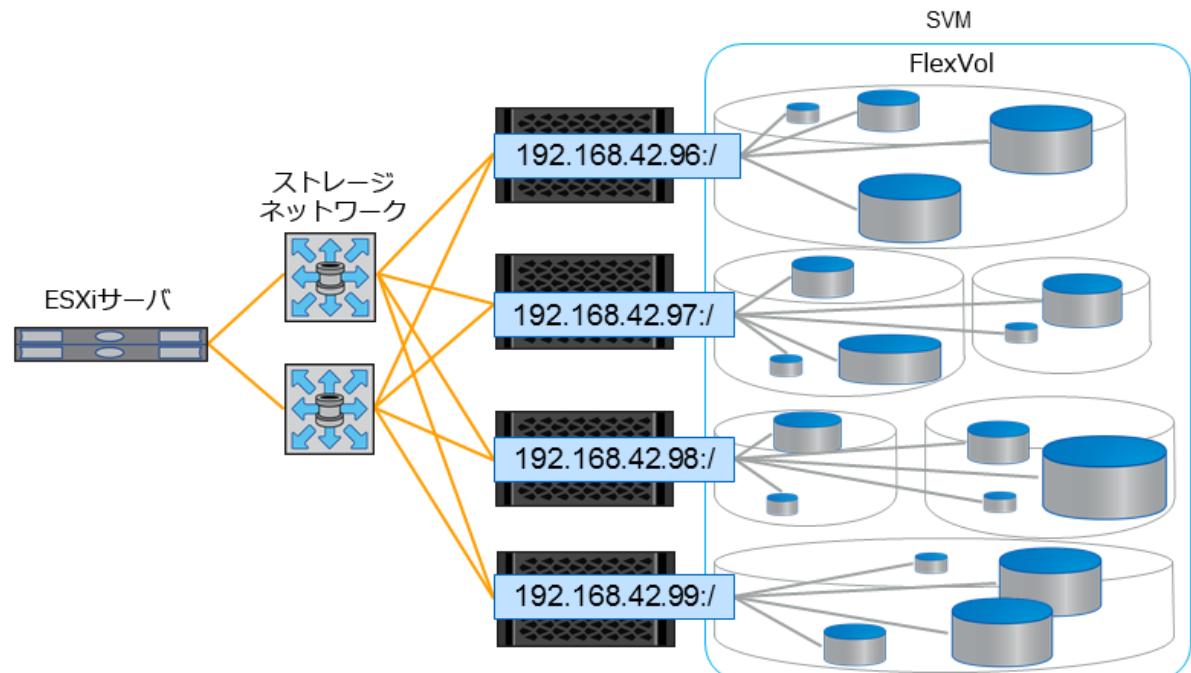
LUN PE は、300 以上の LUN ID を使用してマッピングされます。詳細オプションの Disk.MaxLUN で 300 より大きな LUN ID が許可されていることを確認してください (デフォルトは 1,024)。

図 2) LUN PE



NFS の場合、PE は SVM のルートへのマウント ポイントです。VASA Provider は、SVM のデータ LIF ごとに 1 つ、LIF の IP アドレスを使用して PE を作成します（図 3 を参照）。PE は、SVM 上に特定のプロトコルを使用して最初の VVOL データストアが作成されたときに作成されます。また、エクスポート ポリシー ルールも自動的に作成されます。

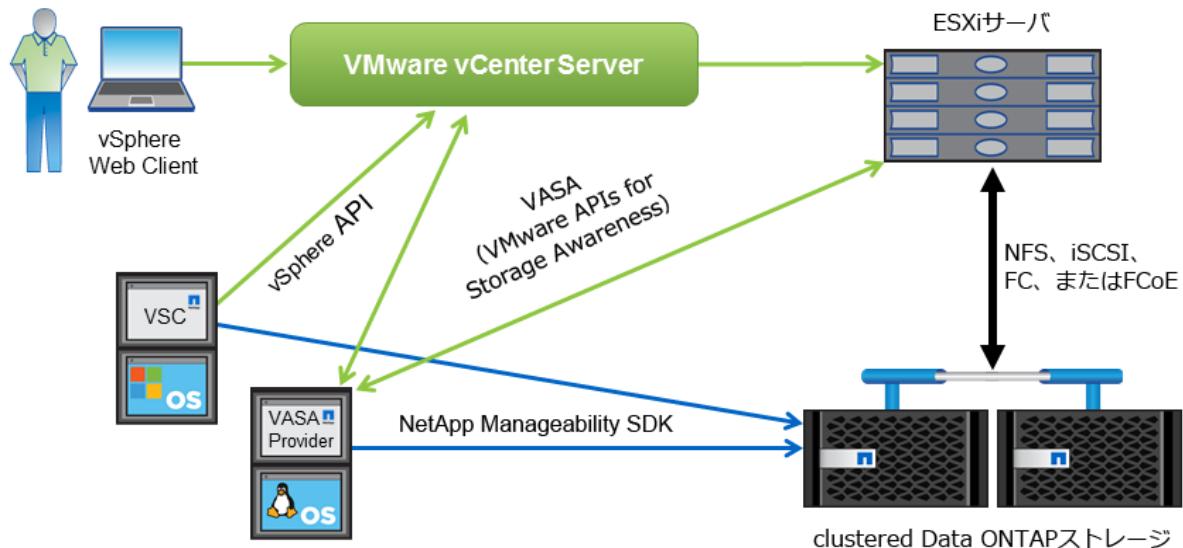
図 3) NFS PE



## 1.3 ソリューションのテクノロジ

このテクニカル レポートで紹介するネットアップ ソリューションにおいて、中核となる VVOL のコンポーネントは VASA Provider です。VASA Provider は、vCenter との通信には VASA API、clustered Data ONTAP との通信には NetApp Manageability SDK の API を使用します。図 4 に、このソリューションのテクニカル コンポーネントを示します。

図 4) vCenter、VSC、VASA Provider、ESXi サーバ、clustered Data ONTAP ストレージ



VASA Provider は、OVA ファイルとして導入し、vSphere Web Client の VSC プラグインを使用して管理します。管理者は Web Client から VASA と VVOL を管理します。

### ベストプラクティス

VASA Provider、vCenter Server (アプライアンスまたは Windows ベース)、VSC は、VVOL データストアにインストールしたり移行したりしないでください。VVOL は本質的に変動するリソースであるため、これらの重要なインフラ要素を VVOL に移行すると、停電などの重大なイベントが発生したときにアクセスできなくなります。

## 1.4 ユースケースの概要

このソリューションのユースケースは次のとおりです。

- NFS での NetApp clustered Data ONTAP への VVOL の導入
- iSCSI での NetApp clustered Data ONTAP への VVOL の導入
- FC での NetApp clustered Data ONTAP への VVOL の導入

## 1.5 VVOL の制限事項

NFS プロトコルの場合、vSphere 6.0 で VVOL がサポートされるのは NFS バージョン 3 のみです。

## 2 テクノロジ要件

clustered Data ONTAP ストレージに VVOL を導入するには、いくつかのハードウェア コンポーネントとソフトウェア コンポーネントが必要になります。

### 2.1 ハードウェア要件

表 3 に、ユースケースの実装に必要なハードウェア コンポーネントを示します。

表 3) clustered Data ONTAP で VVOL を運用するためのハードウェア要件

ハードウェア	数量
vSphere 6.0 をサポートするサーバ	1 台以上、高可用性のために 2 台を推奨
clustered Data ONTAP 8.3 以降をサポートするネットアップ クラスタ	1 つ、HA ペアを 1 つ以上含む
選択したプロトコルに対応するネットワーク ハードウェア (スイッチ、HBA、NIC など)	環境に応じて異なる

### 2.2 ソフトウェア要件

表 4 に、clustered Data ONTAP での VVOL の運用に必要なソフトウェア コンポーネントを示します。本レポートで説明している手順は、以下のソフトウェアの新しいバージョンにも応用できますが、手順が一部変更になる可能性もあります。たとえば、一部の手動手順がウィザードやワークフローに組み込まれる可能性があります。

表 4) clustered Data ONTAP で VVOL を運用するためのソフトウェア要件

ソフトウェア	バージョン他
NetApp clustered Data ONTAP	8.3 以降 (サポートされる最小バージョンは 8.2.2)
VMware vSphere	6.0 以降
NetApp Virtual Storage Console (VSC)	6.0.0 (Windows Server 2008 または 2012 で実行)
NetApp VASA Provider for clustered Data ONTAP	6.0

## 3 初期セットアップ

この VVOL ソリューションでは、clustered Data ONTAP ストレージ システムの導入が完了していることを前提としています。ネットアップ ストレージで VVOL を設定するには、次のタスクを実行します。

- vCenter Server、VASA Provider、および VSC を実行する Windows Server ホストの DNS エントリの設定とテスト
- ソリューションの全コンポーネントのタイム サービスの設定
- VVOL 用の SVM の作成と設定
- ストレージ プロトコルの設定
- 物理サーバの導入と ESXi 6.0 のインストール
- vCSA 6.0 の導入

- VSC と VASA Provider の導入
  - Windows Server VM の作成またはクローニング
  - Windows Server VM への VSC のインストール
  - NetApp VASA Provider の導入
  - VSC へのストレージ システムの追加

### 3.1 DNS エントリの設定とテスト

DNS エントリを設定する具体的な手順は、インストールされているインフラによって異なります。いずれの場合も、次のエンティティの DNS エントリを正しく設定し、これらのエンティティの導入時に DNS エントリと一致するホスト名を使用する必要があります。

- vCenter Server 6.0 (vCSA または Windows ベース)
- NetApp VASA Provider アプライアンス
- VSC を実行する Windows Server ホスト

次のエンティティの DNS エントリも設定することを推奨しますが、設定していなくても VVOL の機能には影響しない場合もあります。

- ESXi サーバ
- clustered Data ONTAP のクラスタ管理 LIF とノード管理 LIF
- SVM 管理 LIF

**注 :** SVM データ LIF については DNS エントリは不要です。特に、別のプライベート ストレージ ネットワークにある場合は必要ありません。

表 5 を使用して、DNS と IP アドレスのエントリを記録できます。最初の列には、推奨されるエンティティがリストされています。Data ONTAP クラスタのノード数や使用するプロトコルによっては、構成に必要がないエンティティも含まれています。clustered Data ONTAP では、NFS LIF は移動やフェイルオーバーが可能ですが、iSCSI LIF ではできないため、NFS と iSCSI にはそれぞれ専用の IP アドレスが設定された個別の LIF が必要です。

表 5) エンティティの DNS と IP アドレスのリスト

エンティティ	DNS の FQDN またはホスト名	IP アドレス
vCenter Server		
NetApp VASA Provider		
VSC サーバ		
ESXi サーバ 1		
ESXi サーバ 2		
clustered Data ONTAP のクラスタ管理 LIF		
clustered Data ONTAP ノード 1		
clustered Data ONTAP ノード 2		
clustered Data ONTAP ノード 3		
clustered Data ONTAP ノード 4		
SVM 1 の管理 LIF		
SVM 1 の NFS LIF 1 (ホーム ポート : ノード 1)		

エンティティ	DNS の FQDN またはホスト名	IP アドレス
SVM 1 の NFS LIF 2 (ホーム ポート : ノード 2)		
SVM 1 の NFS LIF 3 (ホーム ポート : ノード 3)		
SVM 1 の NFS LIF 4 (ホーム ポート : ノード 4)		
SVM 1 の iSCSI LIF 1 (ホーム ポート : ノード 1)		
SVM 1 の iSCSI LIF 2 (ホーム ポート : ノード 2)		
SVM 1 の iSCSI LIF 3 (ホーム ポート : ノード 3)		
SVM 1 の iSCSI LIF 4 (ホーム ポート : ノード 4)		

### 3.2 タイム サービスの設定

環境内のすべてのサーバ (ESXi 6 サーバ、および vCSA、VSC、VASA Provider をホストする各サーバ)、ストレージ、VM で共通のタイム サーバを使用することを推奨します。それぞれのデバイスまたは VM について、同じタイム サーバを使用するように設定されていることを確認してください。

### 3.3 VVOL 用の SVM の作成と設定

VVOL データストアの FlexVol をすべて格納する SVM を作成して設定する必要があります。

#### SVM の作成

VVOL 用の SVM は、OnCommand System Manager または clustered Data ONTAP CLI を使用して作成します。

#### OnCommand System Manager

OnCommand System Manager のウィザードを使用して SVM を作成する手順については、ネットアップ サポート サイトの [OnCommand System Manager](#) のドキュメント ライブラリを参照してください。

#### clustered Data ONTAP CLI

clustered Data ONTAP CLI を使用して SVM を作成する手順については、ネットアップ サポート サイトの [Data ONTAP 8 のドキュメント ライブラリ](#) を参照してください。

#### SVM での NDMP の設定

SVM を作成したら、ノードを対象とした NDMP モードを無効にしてから、SVM で NDMP を有効にします。

1. 次のコマンドを実行します。

```
cluster::> system services ndmp node-scope-mode off
NDMP node-scope-mode is disabled.

cluster::> vserver modify -vserver <svm> -allowed-protocols fcp,ndmp
cluster::> vserver services ndmp on -vserver <svm>
```

## 重要

ノードを対象とした NDMP モードを無効にする手順は、クラスタごとに 1 回だけ実行します。vserver modify コマンドの許可するプロトコルのリストには、ソリューションで使用するすべてのプロトコルを指定してください。

## 3.4 ストレージ プロトコルの設定

ネットアップの VVOL ソリューションで使用するストレージ プロトコルを選択します。

### ベストプラクティス

VVOL に使用するそれぞれのプロトコル (NFS、FC / FCoE、または iSCSI) について、各ファブリックのノードごとに LIF を作成します。データストアまたは FlexVol ごとに LIF を作成する必要はありません。

## NFS

NFS 経由で VVOL を使用する場合は、VVOL をサポートする SVM のノードごとにデータ LIF を設定します。データ LIF のホーム ポートは、ESXi サーバをストレージに接続するネットワーク上になければなりません。LIF は iSCSI と NFS で分ける必要がありますが、同じネットワークの物理ポート、インターフェイス グループ、または VLAN に配置できます。

SVM の作成時に NFS サービスを作成していない場合は、次の手順に従って設定します。

1. SVM ターゲット LIF と同じネットワーク、VLAN、およびサブネットに ESXi NFS VMkernel ポートを作成して設定します。
2. オプション：ボリュームを手動で作成します。ただし、VVOL は VSC で管理することを強く推奨します。

**注：**エクスポート ポリシーは VASA Provider で自動的に管理されるため、管理作業は必要ありません。

### ベストプラクティス

VVOL ワークフローは、可能なかぎり VSC を使用して実行します。

## iSCSI

iSCSI 経由で VVOL を使用する場合は、VVOL をサポートする SVM のノードごとにデータ LIF を用意します。データ LIF のホーム ポートは、ESXi サーバをストレージに接続するネットワーク上になければなりません。LIF は iSCSI と NFS で分ける必要がありますが、同じネットワークの物理ポート、インターフェイス グループ、または VLAN に配置できます。

SVM で iSCSI サービスを作成するには、次の手順を実行します。

1. SVM ターゲット LIF と同じネットワーク、VLAN、およびサブネットに ESXi iSCSI VMkernel ポートを作成して設定します。

## FC

FC 経由で VVOL を使用する場合は、VVOL をサポートする SVM の各ファブリックのノードごとにデータ LIF を用意します。たとえば、ノードが 2 つ、一般的な冗長構成のデュアル SAN ファブリックが 2 つある環境の場合、SVM には FC ターゲット LIF が 4 つ必要で、それぞれ異なる物理 FC ターゲット ポートをホーム ポートに設定します。

SVM で FC サービスを作成するには、次の手順を実行します。

1. FC ネットワークにゾーニングのルールと推奨事項をすべて適用します。ソフト ゾーニングを使用して、ノードの物理ポートではなく、SVM LIF のターゲット WWPN を指定します。

### 3.5 物理サーバの導入と ESXi 6.0 のインストール

物理サーバ ハードウェアの設置手順については、本ドキュメントでは説明しません。ESXi のインストールについては、vSphere 6.0 の [『vSphere のインストールとセットアップ』](#) ガイドの手順に従ってください。

VVOL で ESXi を使用する場合、ネットワークや SAN さえ適切に構成されていれば、それ以外に特別な要件はありません。

#### ベストプラクティス

ESXi をインストールする際は、NetApp clustered Data ONTAP での VMware vSphere の運用に関する最新版のテクニカル レポートに記載された手順および推奨事項に従うことを推奨します。

### 3.6 vCSA 6.0 の導入

VMware の vCenter Server Appliance (vCSA) のインストール手順が変更され、vCenter Server Appliance インストーラが ISO イメージとして提供されるようになりました。

vCSA のインストール方法については、vSphere 6.0 の [『vSphere のインストールとセットアップ』](#) ガイドの第 9 章を参照してください。

### 3.7 VSC と VASA Provider の導入

VSC と VASA Provider を導入するには、VSC 用の Windows Server VM を作成し、両方のアプリケーションをインストールおよび設定して、VSC にストレージ システムを追加する必要があります。

#### VSC 用の Windows Server VM の作成またはクローニング

Virtual Storage Console (VSC) 用の Windows Server VM を作成する具体的な手順は環境によって異なります。VSC サーバは物理サーバでも仮想サーバでもかまいません。Windows Server VM が正規版で、適切に有効化されていること、およびファイアウォールの設定で VSC、VASA Provider、および vCenter のトラフィックが許可されていることを確認してください。

VASA Provider のメニューは、「VASA Provider for clustered Data ONTAP の導入」の説明に従ってアプリケーションを導入および設定したあとに VSC に表示されます。

#### VSC のインストールと設定

VSC のインストールおよび設定については、次のドキュメントを参照してください。

- VSC の概要およびダウンロード方法については、[VSC 6.0 のダウンロード](#) ページを参照してください。
- ロールベース アクセス制御 (RBAC) については、ネットアップ サポート サイトの [VSC 6.0 のドキュメント ライブリ](#) を参照してください。
- RBAC User Creator ツールについては、[RBAC User Creator for Data ONTAP](#) のコミュニティ サイトを参照してください。

#### VASA Provider for clustered Data ONTAP の導入

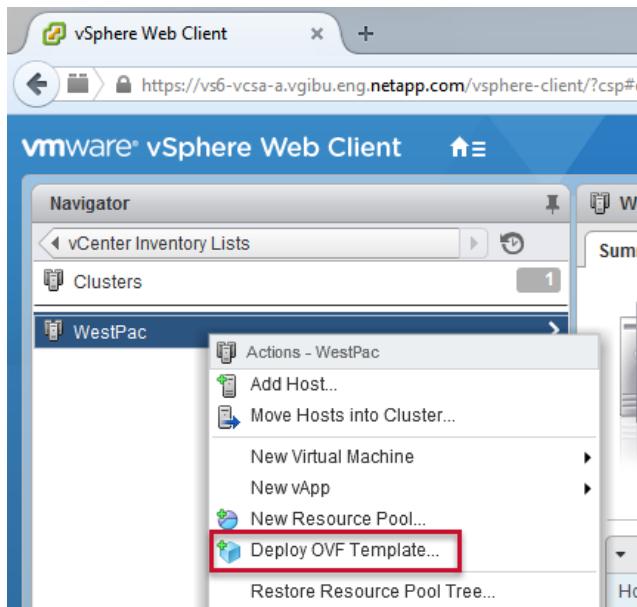
VASA Provider for clustered Data ONTAP 仮想アプライアンスは ESXi ホストに導入します。 VASA Provider をインストールしたら、VSC に登録する必要があります。

#### ベストプラクティス

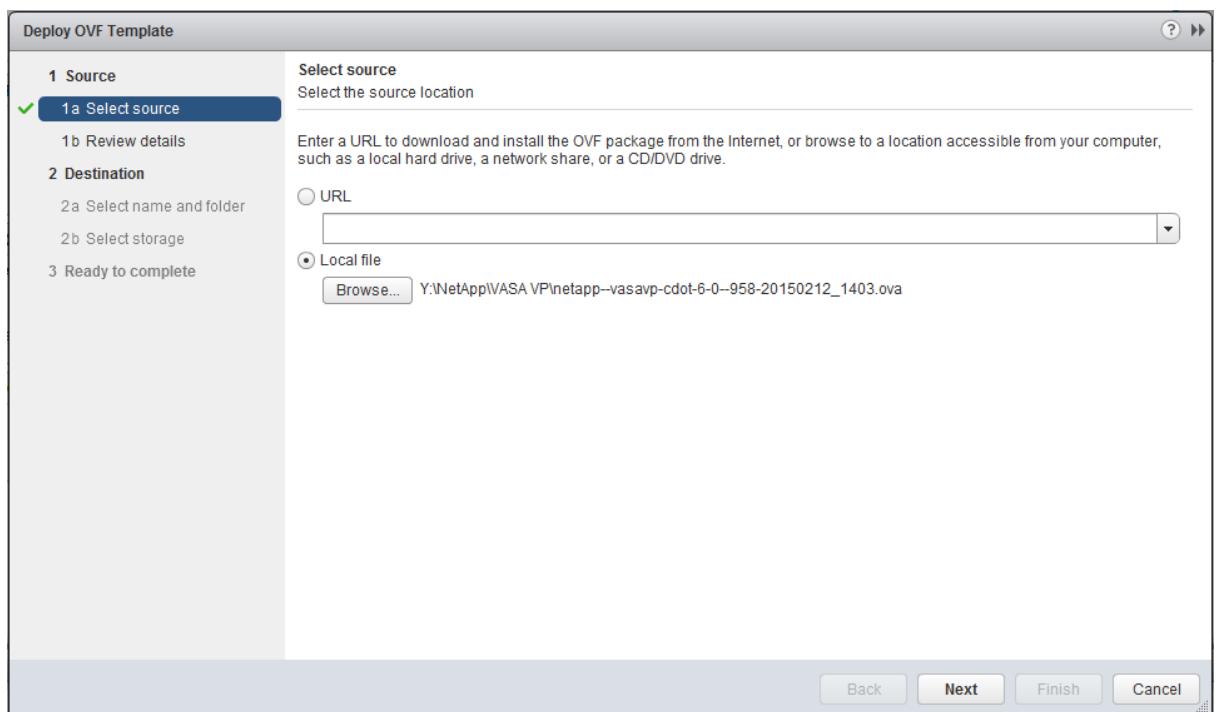
VASA Provider、vCenter Server (アプライアンスまたは Windows ベース)、VSC は、VVOL データストアにインストールしたり移行したりしないでください。VVOL は本質的に変動するリソースであるため、これらの重要なインフラ要素を VVOL に移行すると、停電などの重大なイベントが発生したときにアクセスできなくなります。

VASA Provider を導入するには、次の手順を実行します。

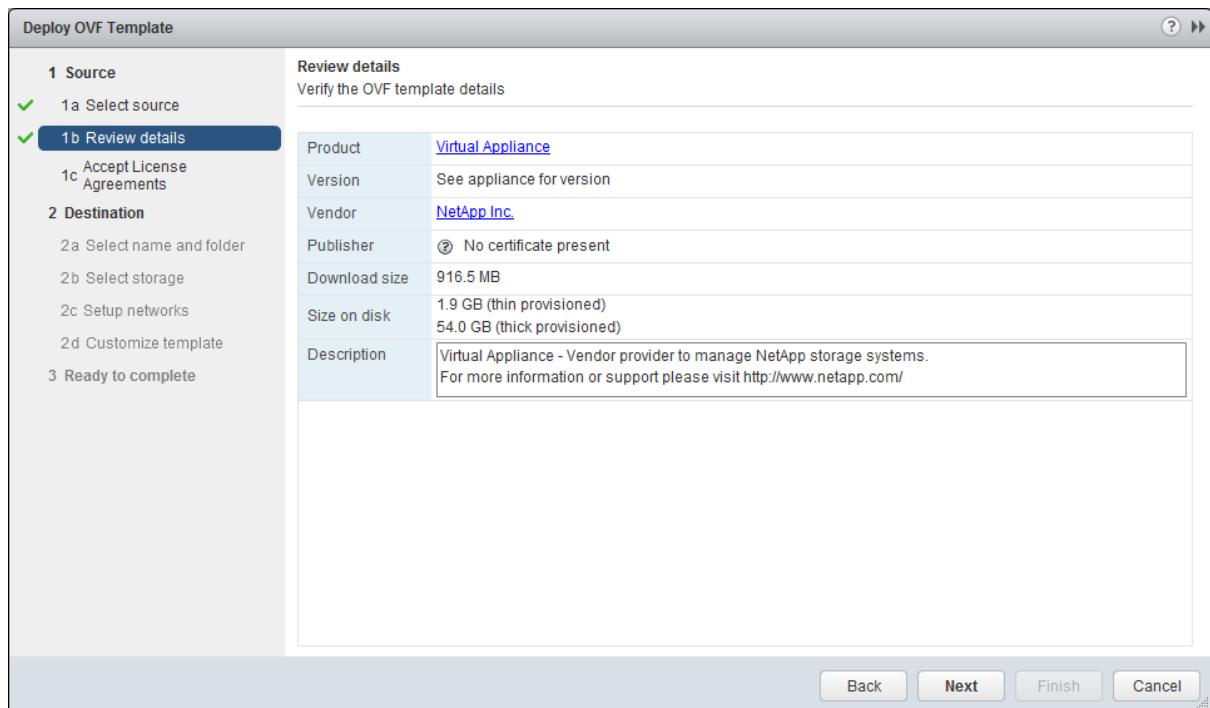
1. vSphere Web Client のインベントリ リストで、データセンター、クラスタ、または特定の ESXi サーバを右クリックし、[Deploy OVF Template]を選択します。



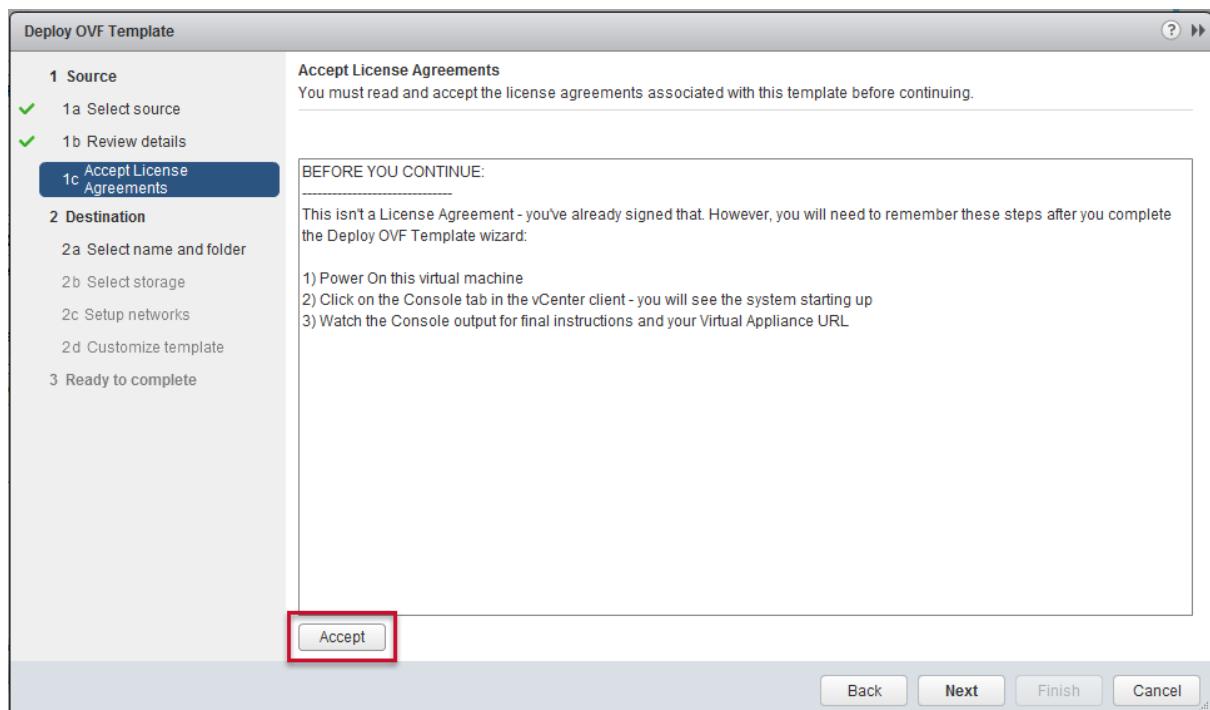
2. URL を入力するか、[Local File]を選択して参照し、VASA Provider の OVA ファイルを指定します。[Open]をクリックし、[Next]をクリックします。



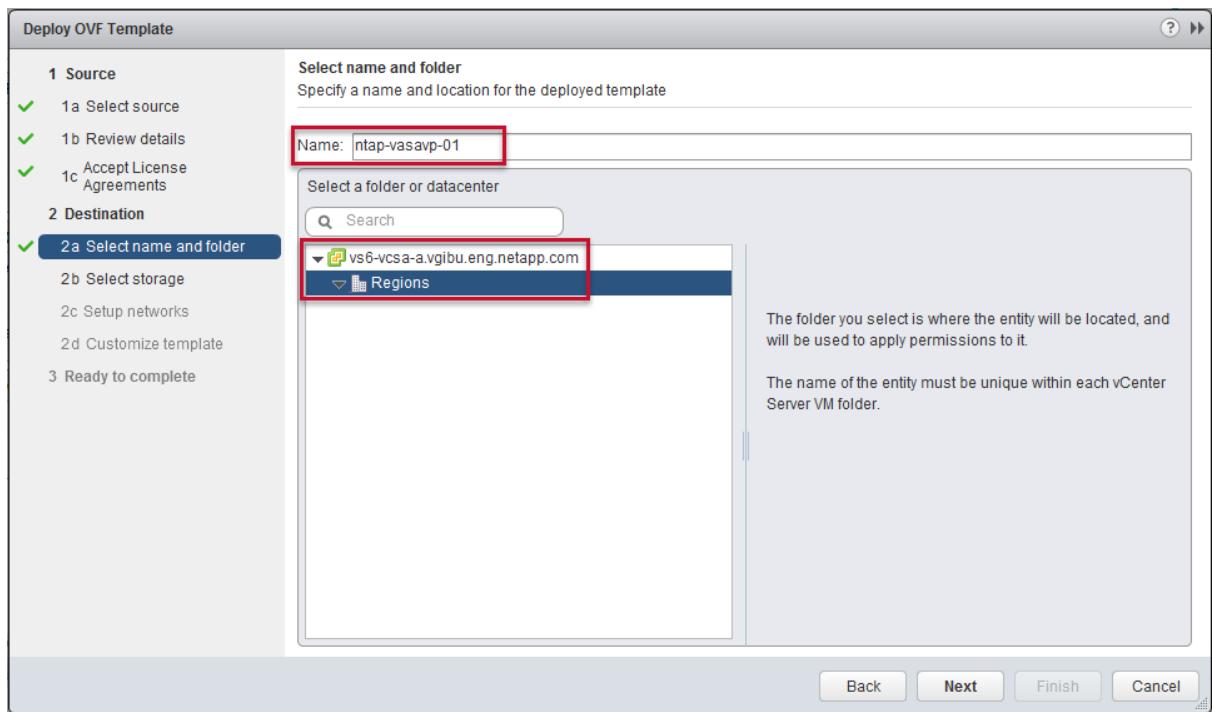
3. テンプレートの詳細を確認し、[Next]をクリックします。



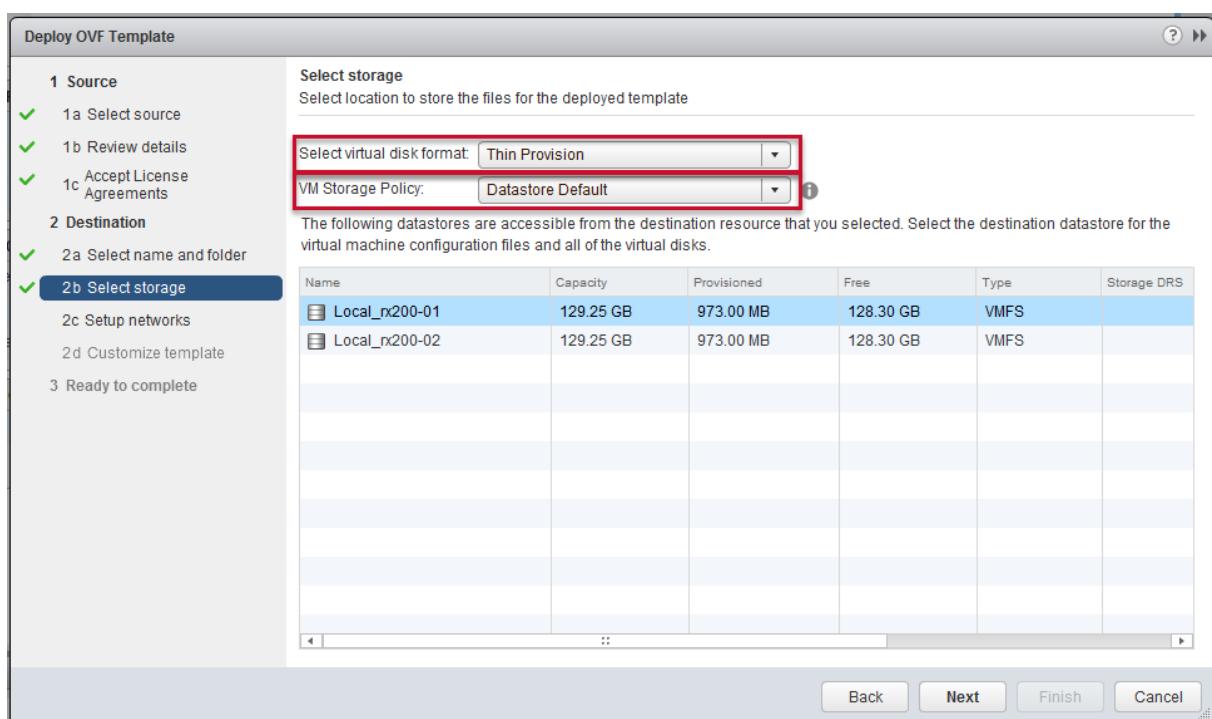
4. ライセンス契約を読んで同意し、[Next]をクリックします。



5. VASA Provider VM の名前を指定し、フォルダまたはデータセンターを選択して、[Next]をクリックします。



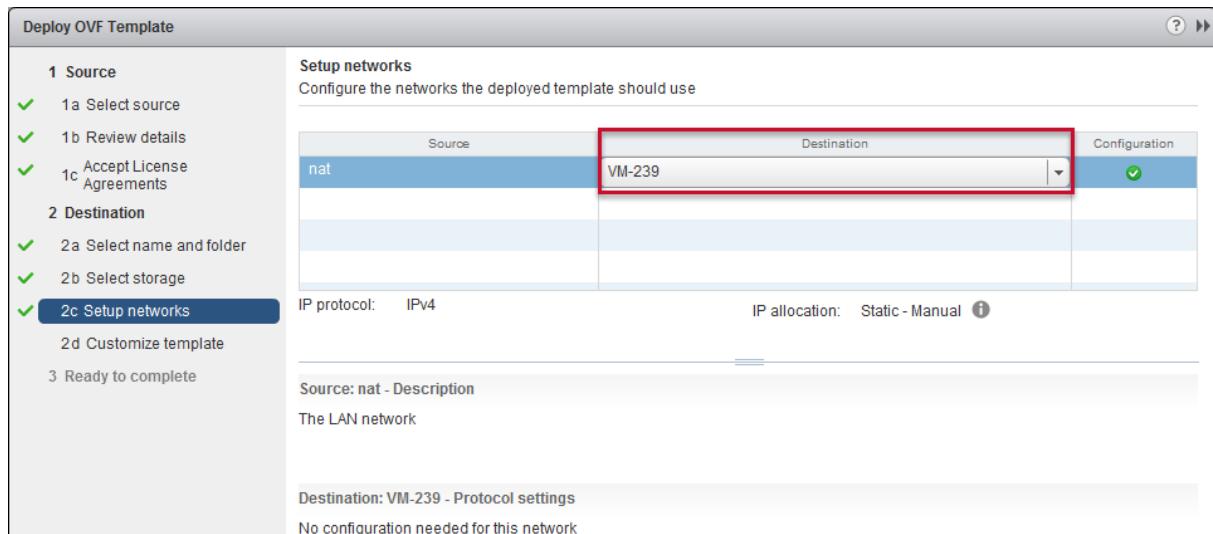
6. 特定のリソース（クラスタまたはESXiサーバ）を選択し、[Next]をクリックします。
7. データストアと仮想ディスク形式を選択します（シンプロビジョニング形式も選択可）。お使いのvSphere 6.0環境がVMストレージポリシー用に設定してあれば、VMストレージポリシーを使用できます。



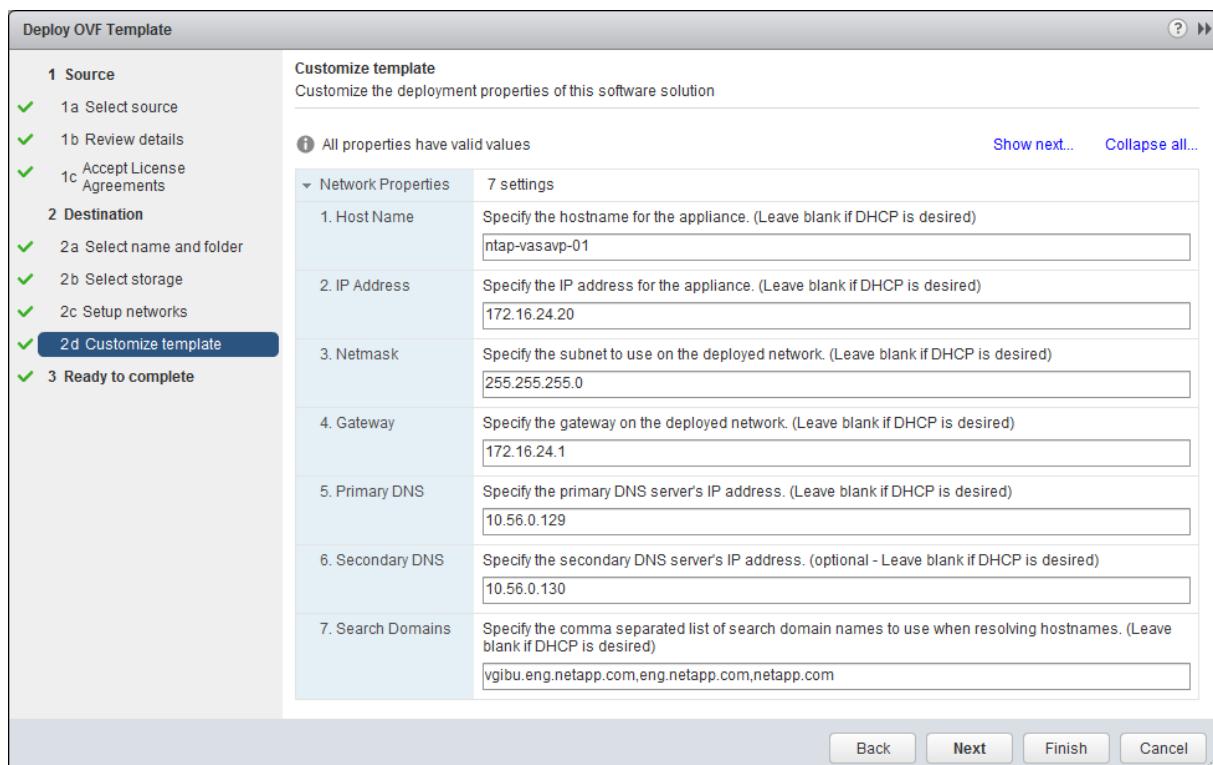
## ベストプラクティス

VASA Provider の一時的でないコンポーネント（構成ファイルや仮想ディスクなど）は、すべて同じデータストアに格納します。

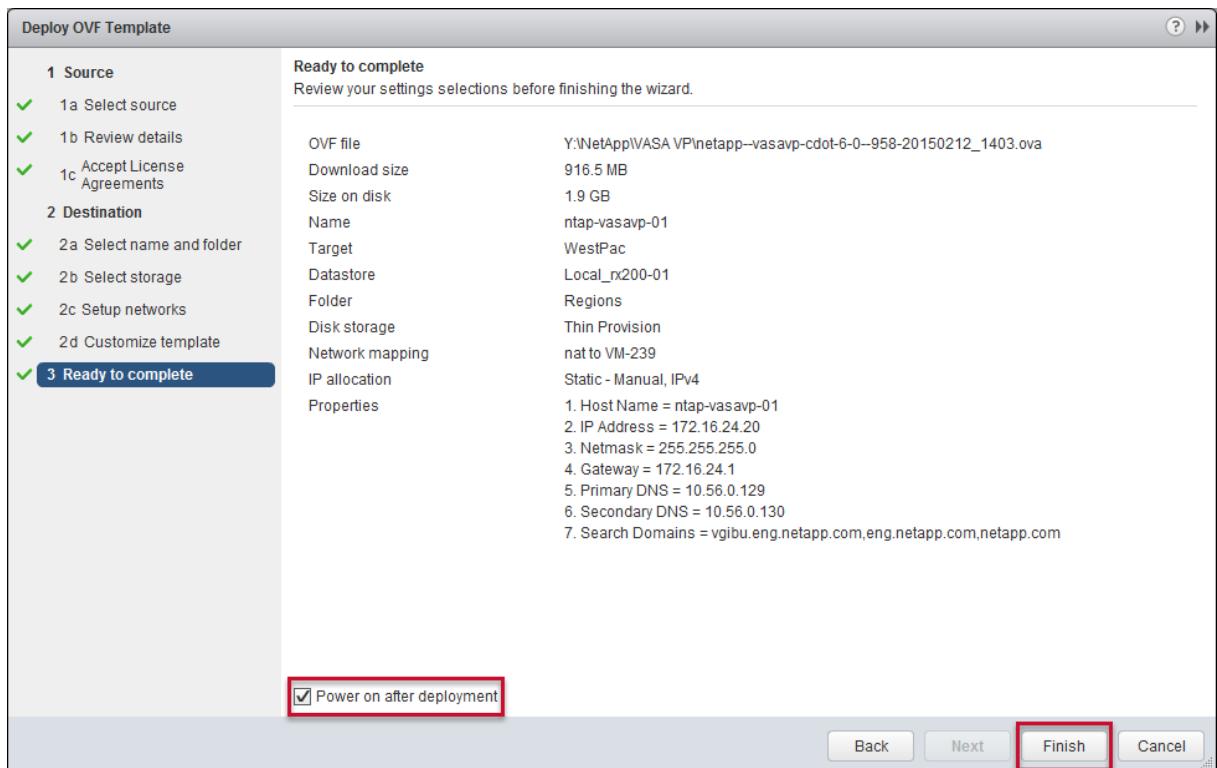
8. VASA Provider で使用する正しいデスティネーション ネットワークを選択します。このネットワークは、ワークステーションまたはジャンプ ボックス（またはジャンプ ホスト）、VSC、vCSA など、環境内のすべてのエンティティの管理接続にアクセスできる必要があります。



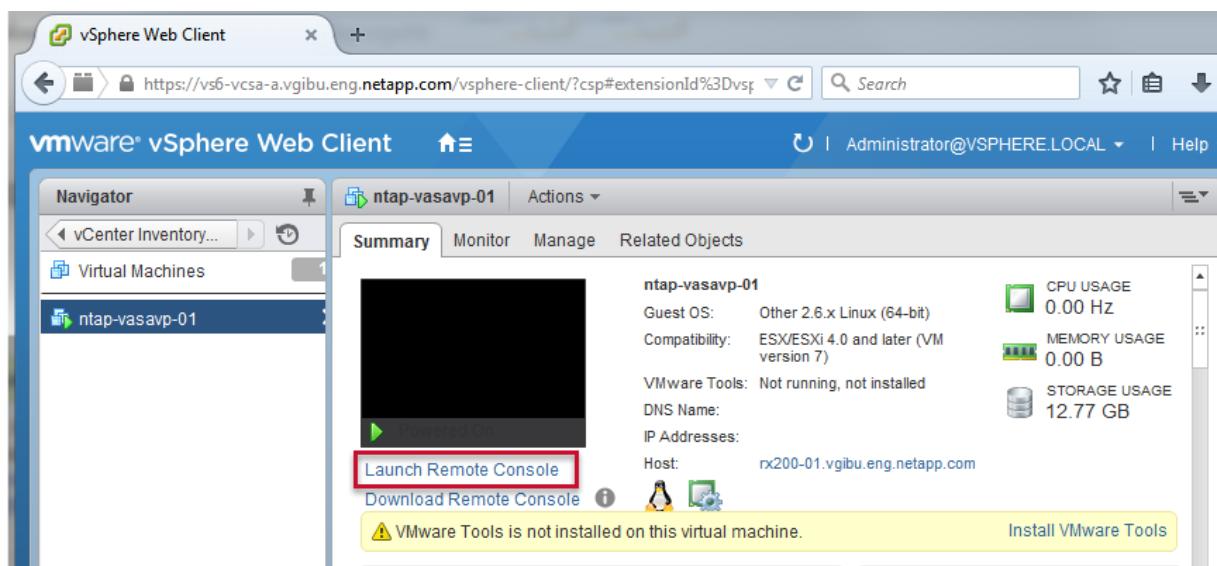
9. [Network Properties]の各フィールドに入力し、[Next]をクリックします。



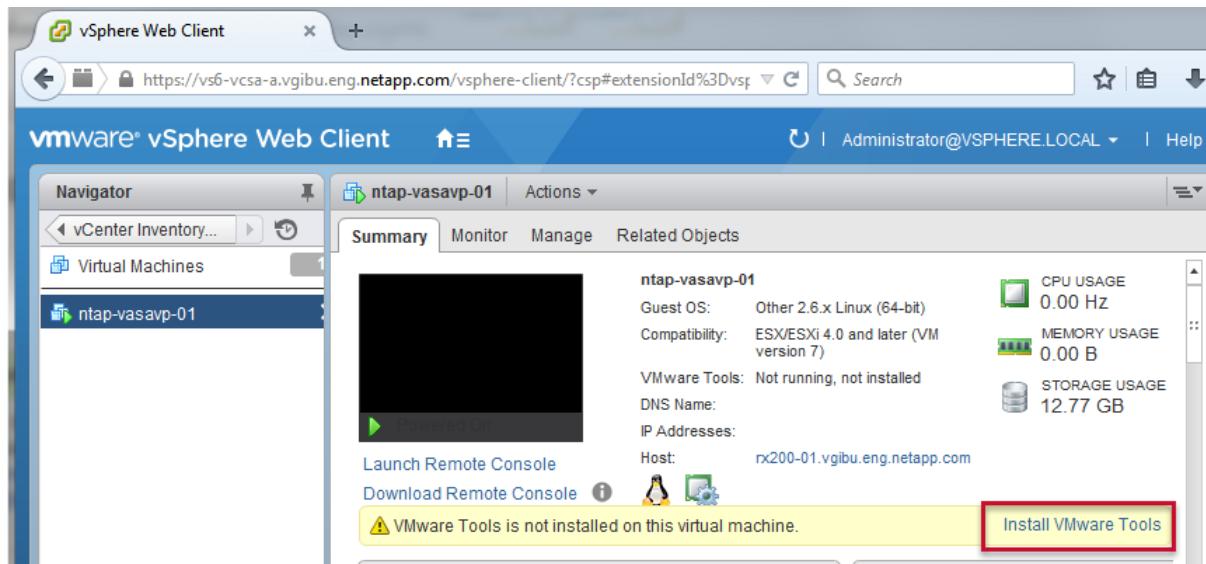
10. VASA Provider の設定を確認します。[Power On After Deployment]を選択し、[Finish]をクリックします。



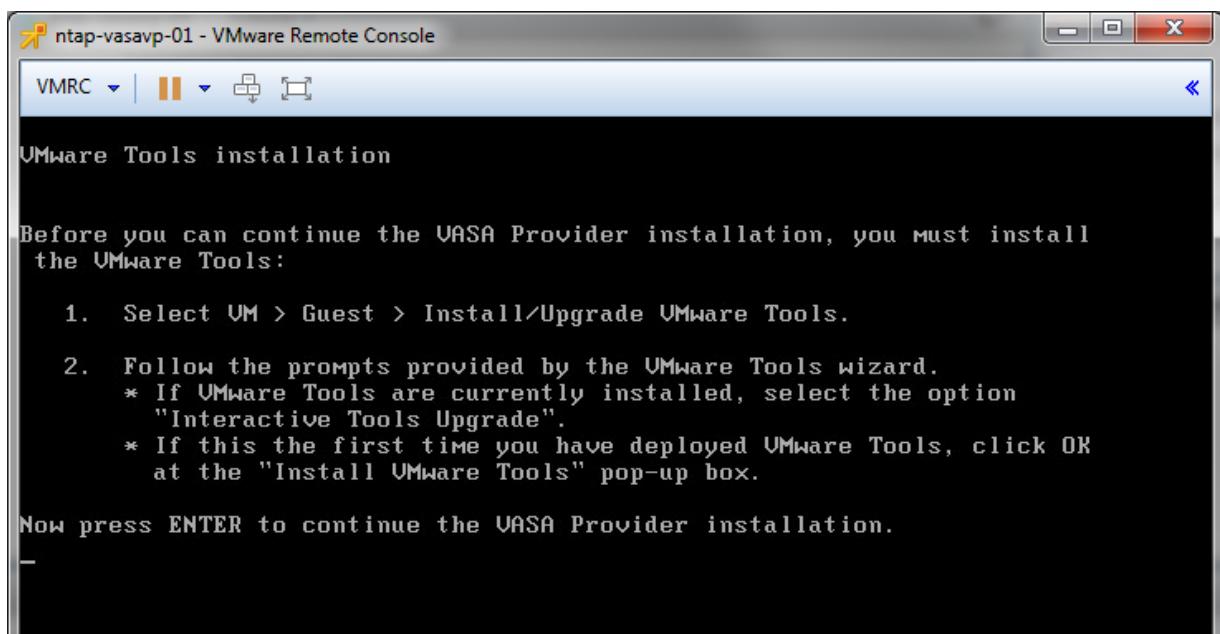
11. 導入が完了したら、VASA Provider の仮想コンソールを開きます。



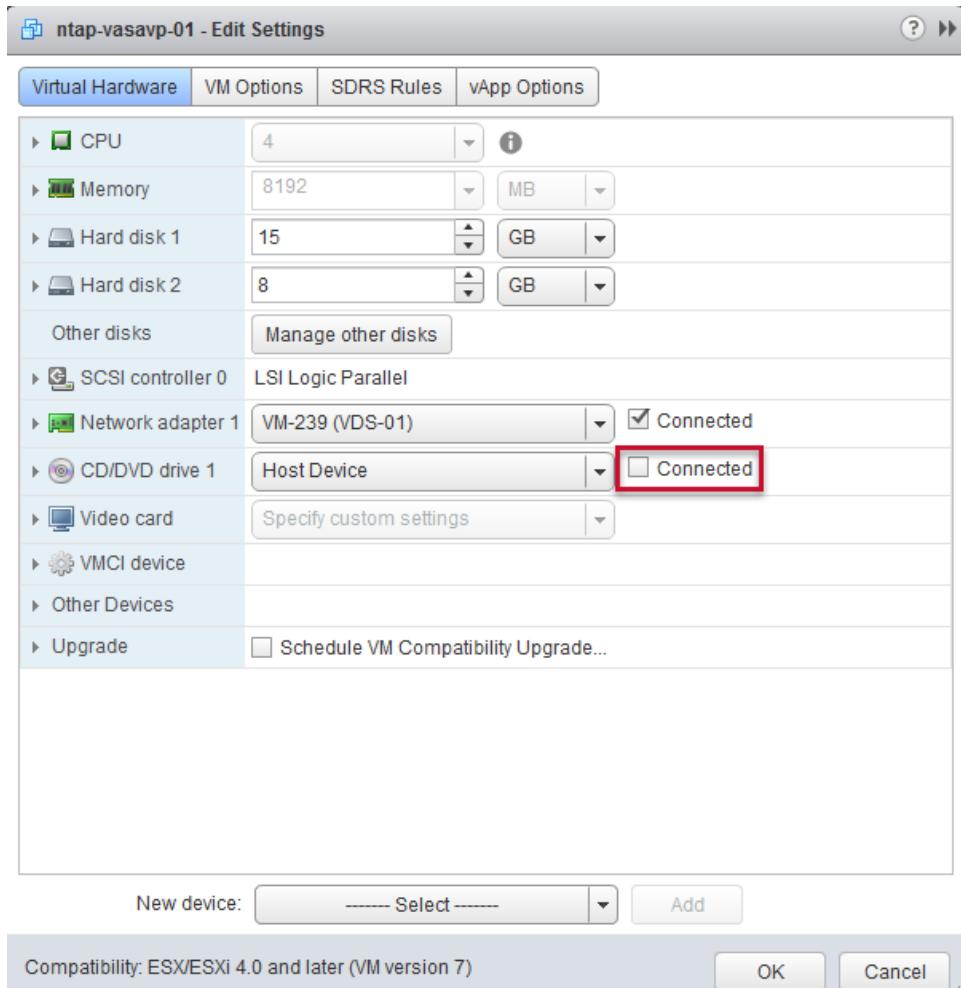
12. VASA Provider を導入後に初めてブートする際には、VMware Tools がインストールされている必要があります。VASA Provider VM に VMware Tools をインストールするには、インベントリツリーで VM をクリックします。次に、黄色の警告ボックスで[Install VMware Tools]をクリックし、[Mount]を選択して CD / DVD イメージをマウントします。



13. VASA Provider コンソール ウィンドウが表示されたら、Enter キーを押して VMware Tools のインストールを続行します。

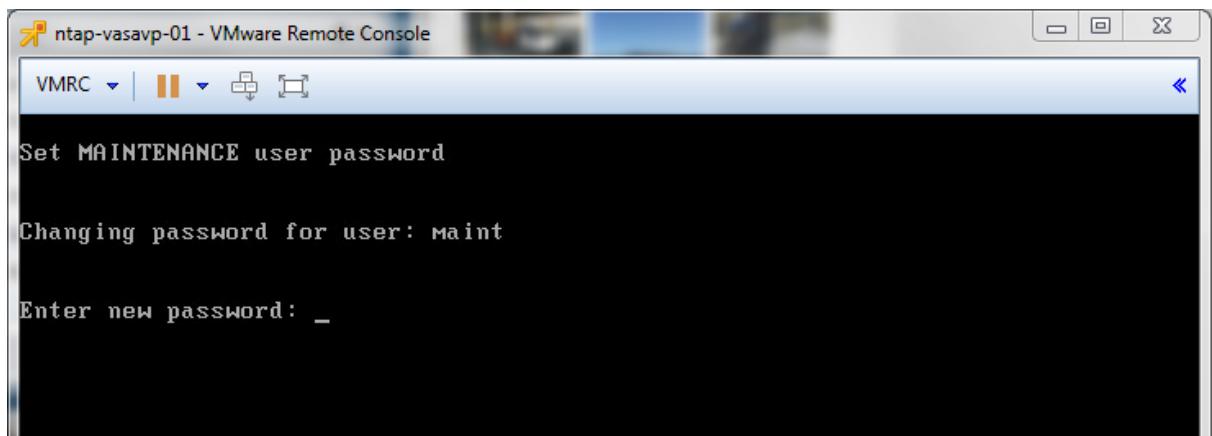


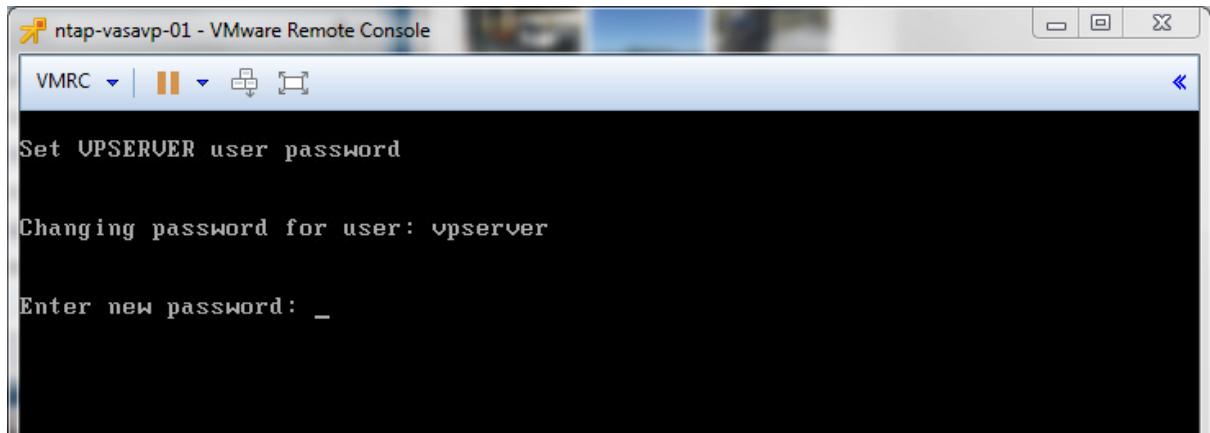
14. インストーラのダイアログ ボックスで、VM の設定を編集します。CD-ROM が切断されていることを確認し、[Client Device]に設定します。



15. VASA Provider コンソールで、Enter キーを押してリブートします。

16. maintenance ユーザと vpserver ユーザのパスワードを設定します。この 2 つのアカウントには異なるパスワードを使用することを推奨します。



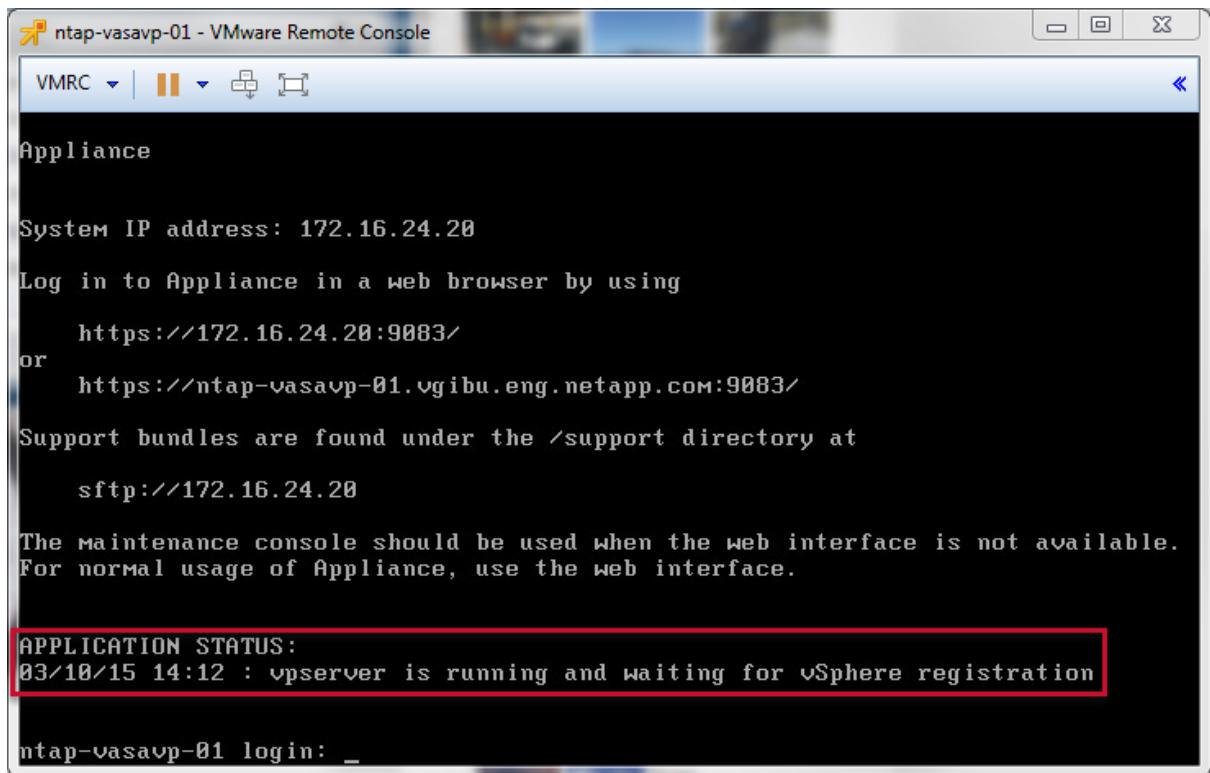


```
ntap-vasavp-01 - VMware Remote Console
VMRC | || |      
Set UPSEVER user password

Changing password for user: vpserver

Enter new password: _
```

17. VASA Provider すべてのプロセスが開始され、ステータスが「vpserver is running and waiting for vSphere registration」に変わるまで待ちます。



```
ntap-vasavp-01 - VMware Remote Console
VMRC | || |      
Appliance

System IP address: 172.16.24.20

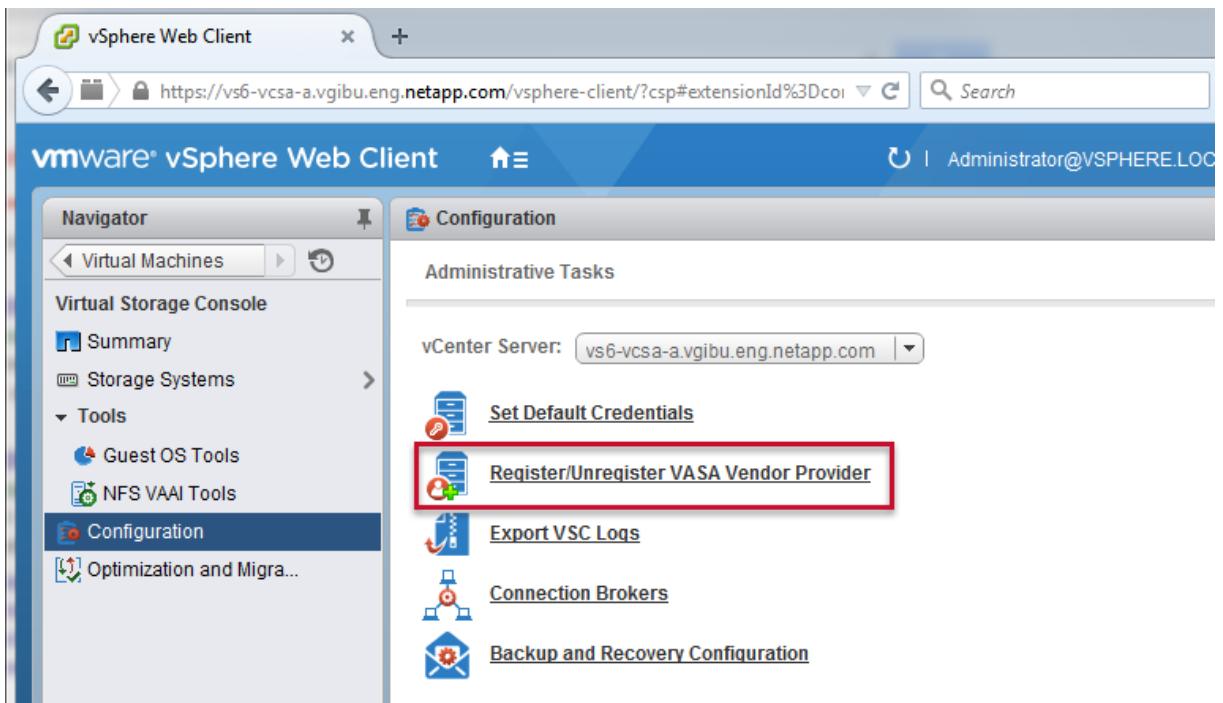
Log in to Appliance in a web browser by using
  https://172.16.24.20:9083/
or
  https://ntap-vasavp-01.vgibu.eng.netapp.com:9083/
Support bundles are found under the /support directory at
  sftp://172.16.24.20

The maintenance console should be used when the web interface is not available.
For normal usage of Appliance, use the web interface.

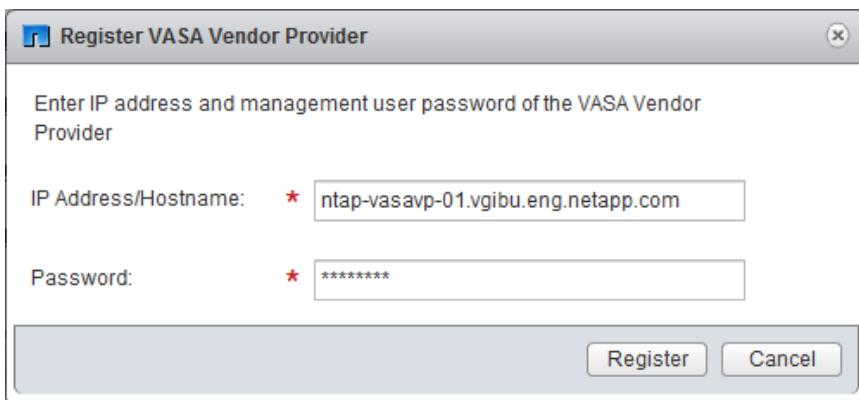
APPLICATION STATUS:
03/10/15 14:12 : vpserver is running and waiting for vSphere registration

ntap-vasavp-01 login: _
```

18. vSphere 6.0 Web Client で、[Home]アイコンをクリックし、[Virtual Storage Console] > [Configuration] > [Register/Unregister VASA Vendor Provider]を選択します。



19. VASA Provider の IP アドレスまたはホスト名と vpserver のパスワードを入力します。  
[Register]をクリックします。



20. VASA Provider の登録が完了したら、[OK]をクリックします。

21. 自動的にログアウトされていない場合は、vSphere Web Client からログアウトします。

22. vSphere Web Client 管理者として再度ログインします。VASA Provider のメニューとワークフローがロードされます。

**注 :** VASA Provider のインストール方法の詳細については、[VASA Provider for clustered Data ONTAP のユーザ ガイド](#)を参照してください。

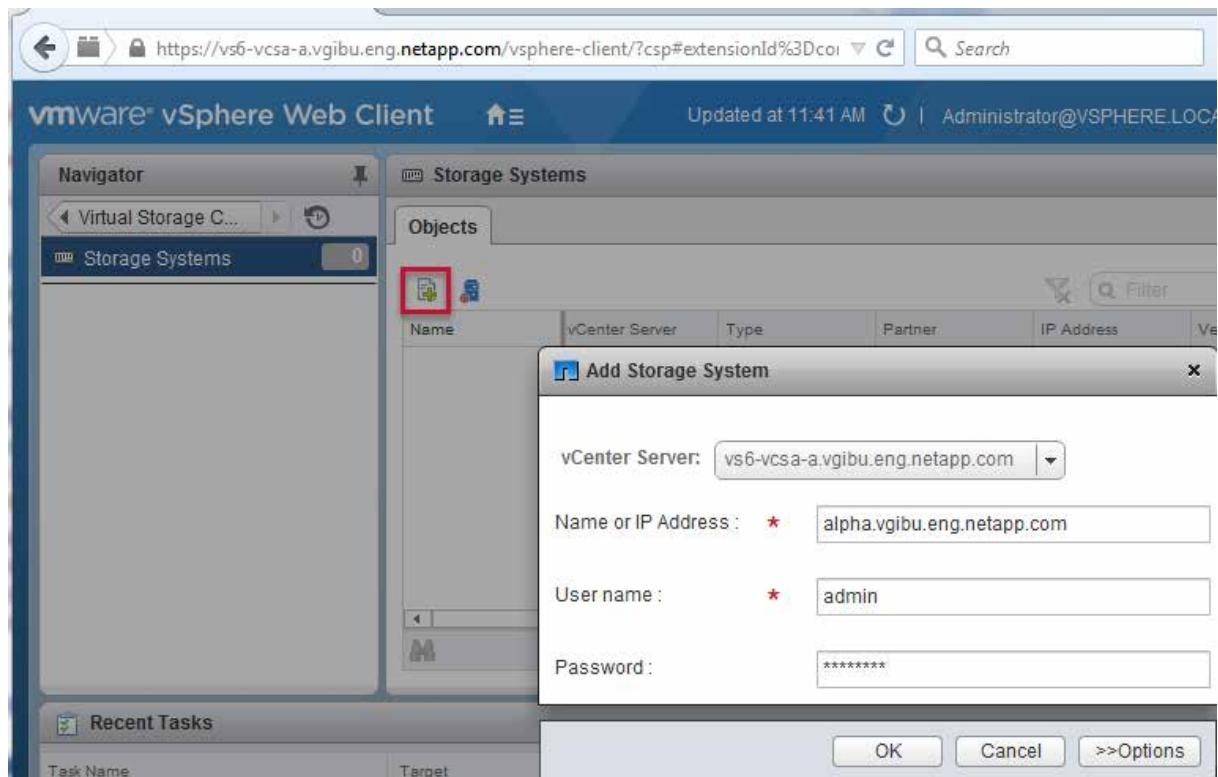
#### ベストプラクティス

VASA Provider VM を定期的にバックアップします。VASA Provider が格納された従来のデータストアの NetApp Snapshot® コピーを少なくとも 1 時間に 1 回は作成してください。詳細については、ネットアップの[技術情報アーティクル 3014620](#)を参照してください。

## VSCへのストレージ システムの追加

VSC と VASA Provider をインストールしたら、VSC にストレージ システムを追加する必要があります。これには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Client のホームページで、[Virtual Storage Console] > [Storage Systems] を選択します。
2. [Objects] の下にある緑のプラス アイコンをクリックします。
3. クラスタ管理 IP アドレスまたはホスト名、ユーザ名「admin」、admin アカウントに指定したパスワードを入力します。[OK] をクリックします。



4. 許可されている権限を確認し、[OK] をクリックします。

## 4 ストレージ機能プロファイルと VM ストレージ ポリシー

ASA Provider では、ストレージ機能プロファイル (SCP) を作成して VM ストレージ ポリシーにマッピングすることができます。SCP は、ストレージ全体での一貫性の維持に役立ちます。また、ASA Provider を使用してストレージが SCP に準拠しているかどうかを確認することができます。

### 4.1 ESXi サーバまたはクラスタでの VM ストレージ ポリシーの有効化

VVOL とストレージ ポリシーに基づくストレージの管理は、クラスタで自動的に有効になります。

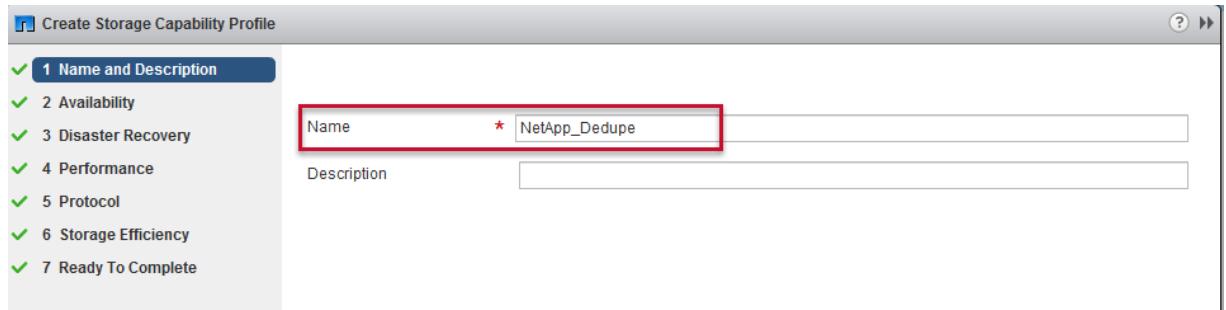
### 4.2 SCP の作成

SCP は次の方法で作成できます。

- ASA Provider と一緒にインストールされたデフォルトの SCP を使用する
- 新規に作成する
- 別の SCP をコピーする
- clustered Data ONTAP の既存の従来のデータストアを参照して自動で作成する

SCP を新規に作成するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Client のホームページで、[Virtual Storage Console] > [VASA Provider for Clustered Data ONTAP] > [Storage Capability Profiles] を選択します。
2. 緑のプラス アイコンをクリックします。
3. SCP の名前を指定し、[Next]をクリックします。

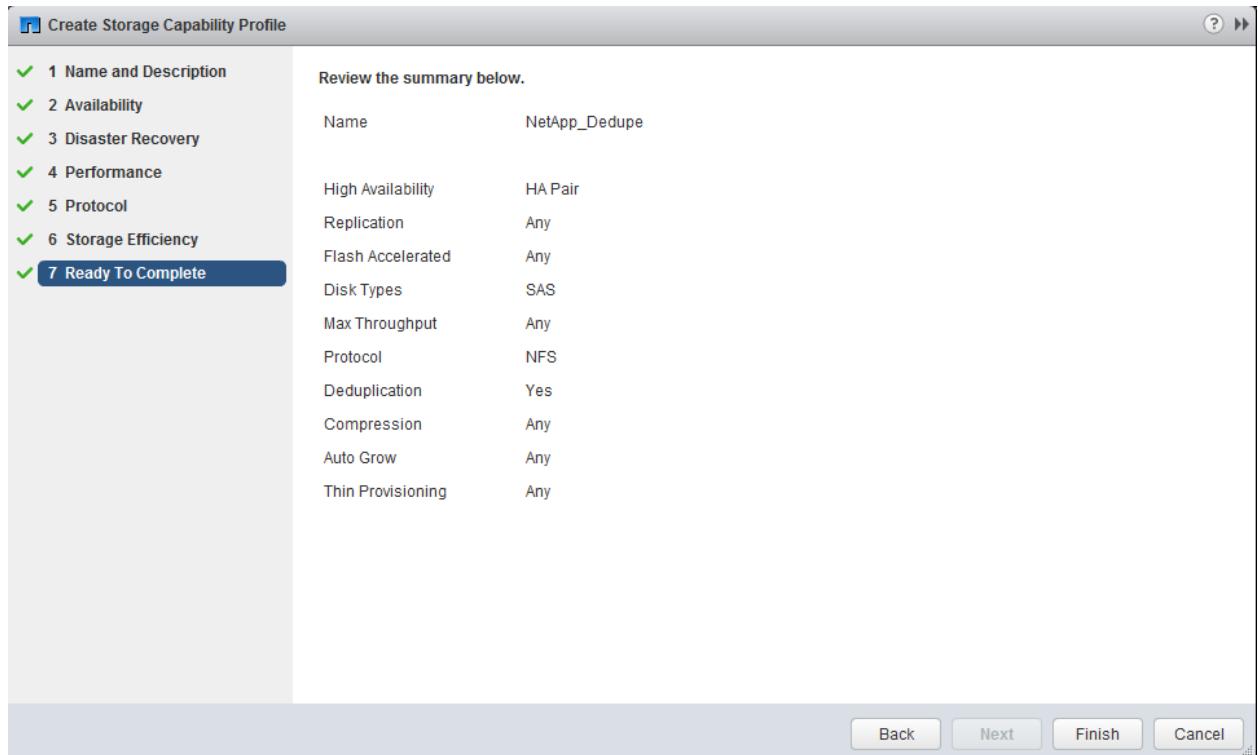


4. それぞれの機能力テゴリについて、適切な値を選択し、[Next]をクリックします。

- このプロファイルで必須にする機能については、[Yes]を選択します。
- このプロファイルで禁止する機能については、[No]を選択します。
- このプロファイルでオプションにする機能については、[Any]を選択します。

**注** : SCP のすべてのオプションの一覧は、表 1 を参照してください。

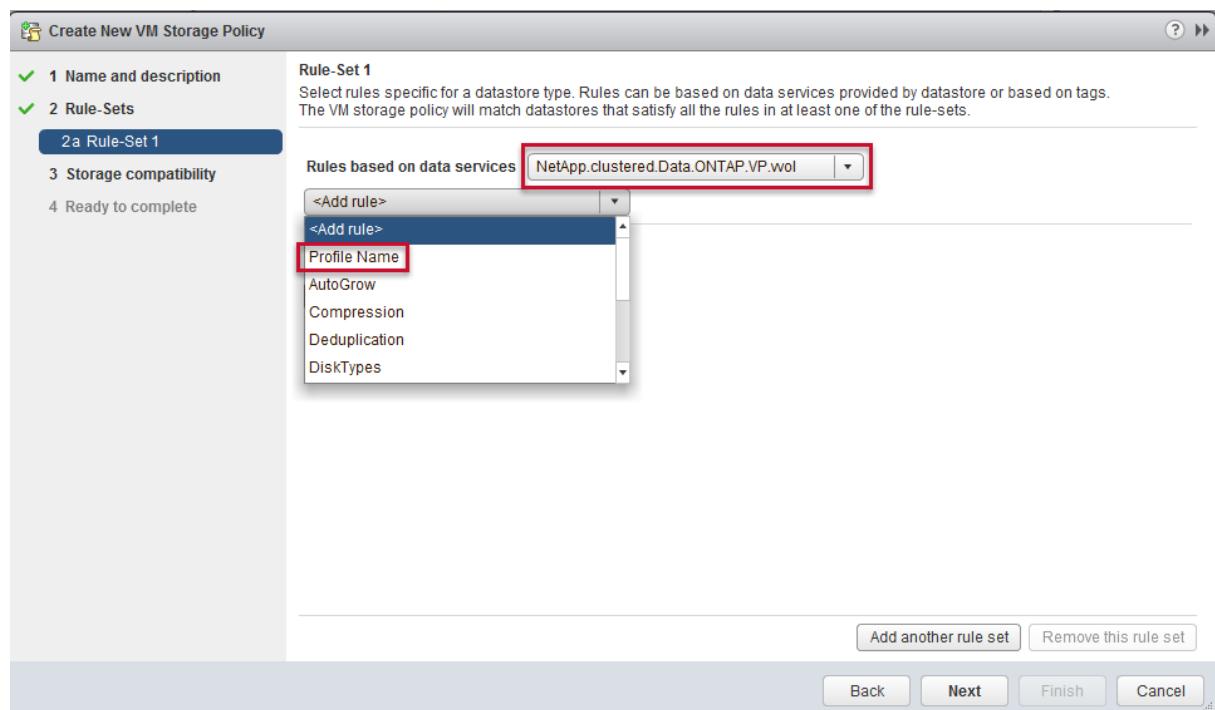
5. 機能の選択内容を確認し、[Finish]をクリックします。



#### 4.3 VMストレージポリシーの作成とSCPへのマッピング

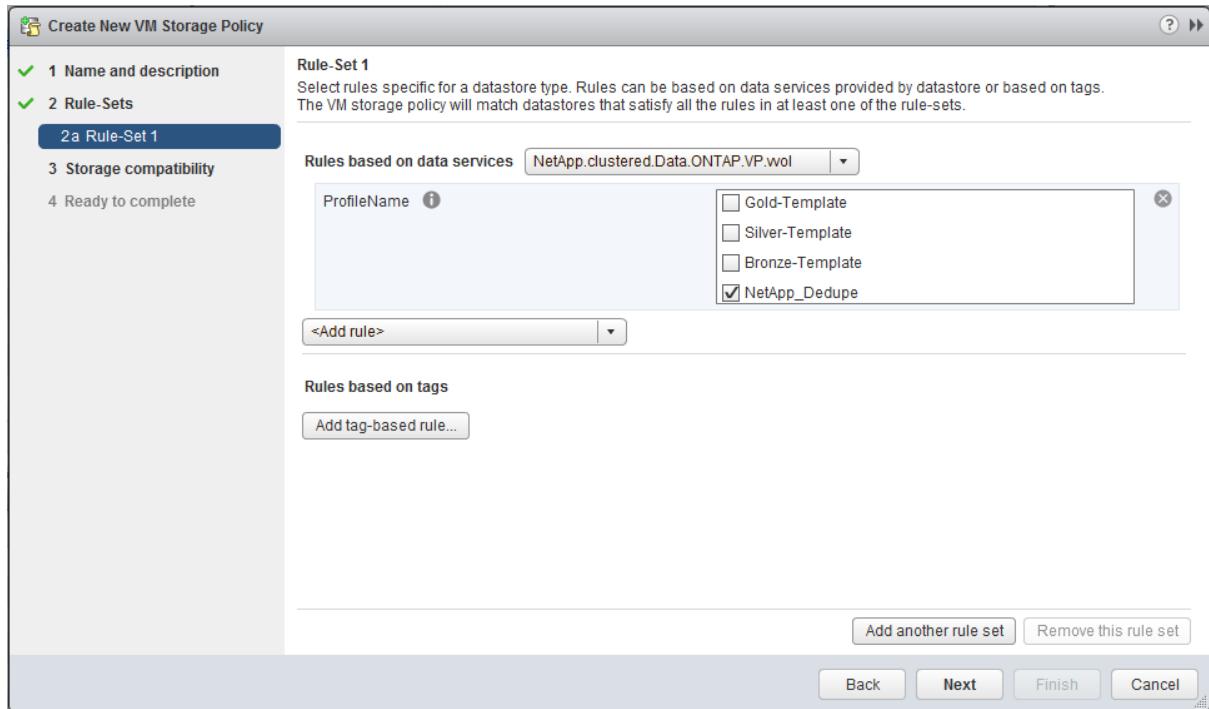
VMストレージポリシーを作成してSCPにマッピングするには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Clientのホームページで、[VM Storage Policies]をクリックします。
2. [Create a new VM storage policy]アイコン（緑のプラスアイコン）をクリックします。
3. VMストレージポリシーの名前を指定し、[Next]をクリックします。
4. [Rule-Sets]ページで、[Next]をクリックします。
5. [Rule-Set 1]ページで、次のように選択します。
  - a. [Rules Based on Data Services]ドロップダウンリストで、[NetApp.Clustered.Data.ONTAP.VP.vvol]を選択します。
  - b. [Add Rule]ドロップダウンリストで、[Profile Name]を選択します。



**注:** VI管理者は、個別の機能を選択してVMストレージポリシーを作成したり、SCPで[Any]が選択されている機能を追加したりすることができますが、ストレージ管理者が作成したSCPを使用することを推奨します。

6. [Profile Name]の右に表示されるリストから SCP を選択し、[Next]をクリックします。



7. 互換性があるストレージとないストレージを確認し、使用するストレージが VM ストレージ ポリシーに従っていることを確認します。

**注**：互換性があるストレージがない場合は、「VVOL データストア」の手順に従って設定できます。

8. 使用可能なストレージを確認したら、[Next]をクリックします。

9. VM ストレージ ポリシーの設定を確認し、[Finish]をクリックします。

## 5 VVOL データストア

VVOL に使用する各 FlexVol に対して VVOL データストアを個別に作成する必要はありません。ほとんどの場合、データストアは 1 つにした方がシンプルであり、これはデータストアに機能が異なる複数の FlexVol が含まれている場合も同様です。VVOL はこの点において優れたテクノロジーであり、機能の異なる複数の FlexVol を 1 つの VVOL データストアに含めることができます。VM ストレージ ポリシーに基づく管理によって正しいポリシーが適用され、正しいボリュームに VM が配置されます。

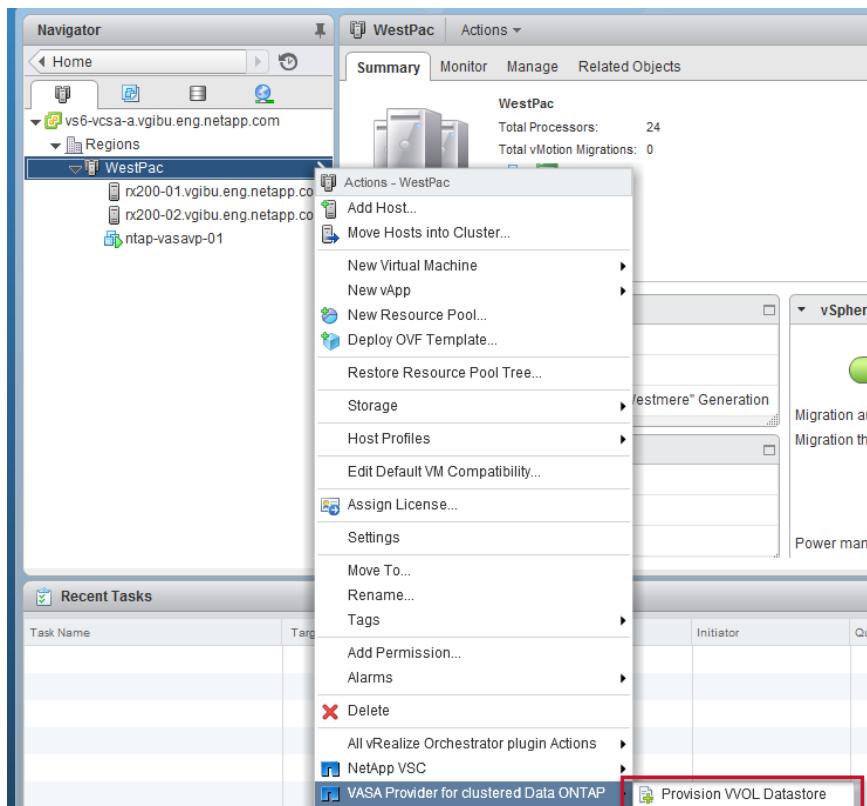
### 重要

ネットアップの VVOL データストアのプロビジョニングには、vCenter の組み込みの New Datastore ウィザードは使用しないでください。ネットアップ ワークフローは、エクスポート ポリシー、イニシエータ グループ、LUN マッピングの作成など、ストレージ側で必要なセットアップをすべて実行します。これらの手順を手動で実行し、その後 vCenter の New Datastore ウィザードを使用して VVOL データストアをプロビジョニングすることができますが、手動プロセスではミスが起こりやすくなります。

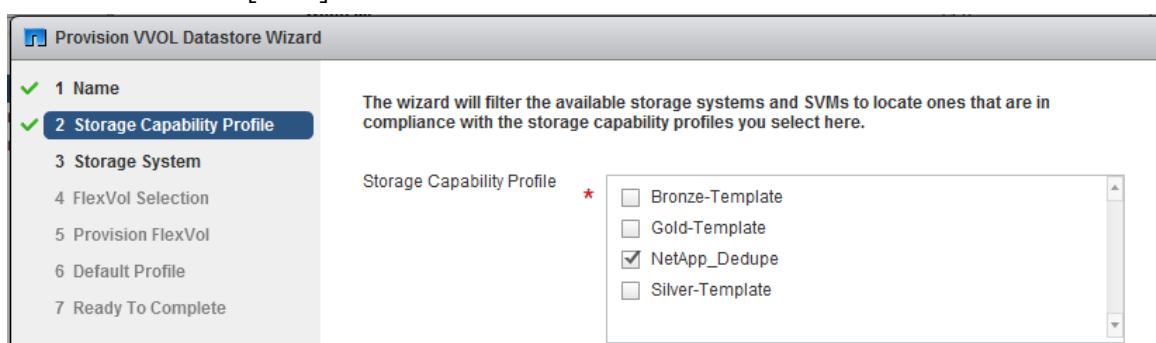
## 5.1 VVOLデータストアの作成

VVOLデータストアを作成して FlexVol を追加するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Client のホームページで、[Inventory Trees]をクリックします。
2. VVOLデータストアを作成するレベル（仮想データセンター、データストア、ESXi クラスタ、または個別の ESXi ホスト）に対応するインベントリ ビューを選択します。ホストおよびクラスタのツリーを展開すると、物理ホストの 3 つのすべてのレベルを表示できます。
3. VVOLデータストアの作成先のオブジェクトを右クリックし、[VASA Provider for Clustered Data ONTAP] > [Provision VVOL Datastore]を選択します。



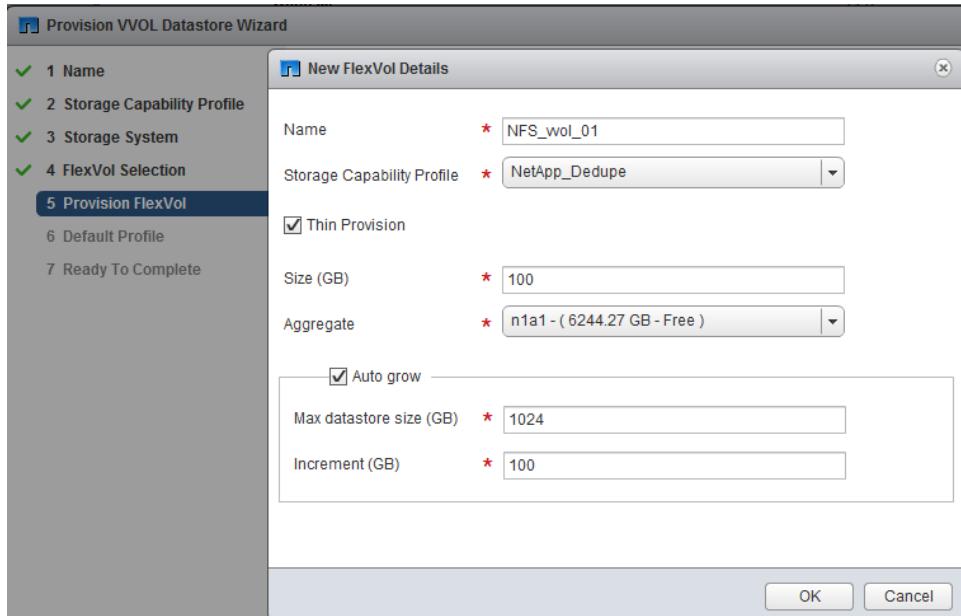
4. VVOLデータストアの名前を入力し、プロトコルを選択して、[Next]をクリックします。
5. SCPを選択し、[Next]をクリックします。



6. 目的のクラスタ（ストレージ システム）と SVM を選択し、[Next]をクリックします。
7. [FlexVol Selection]ページで、FlexVol を選択し、[Next]をクリックします。

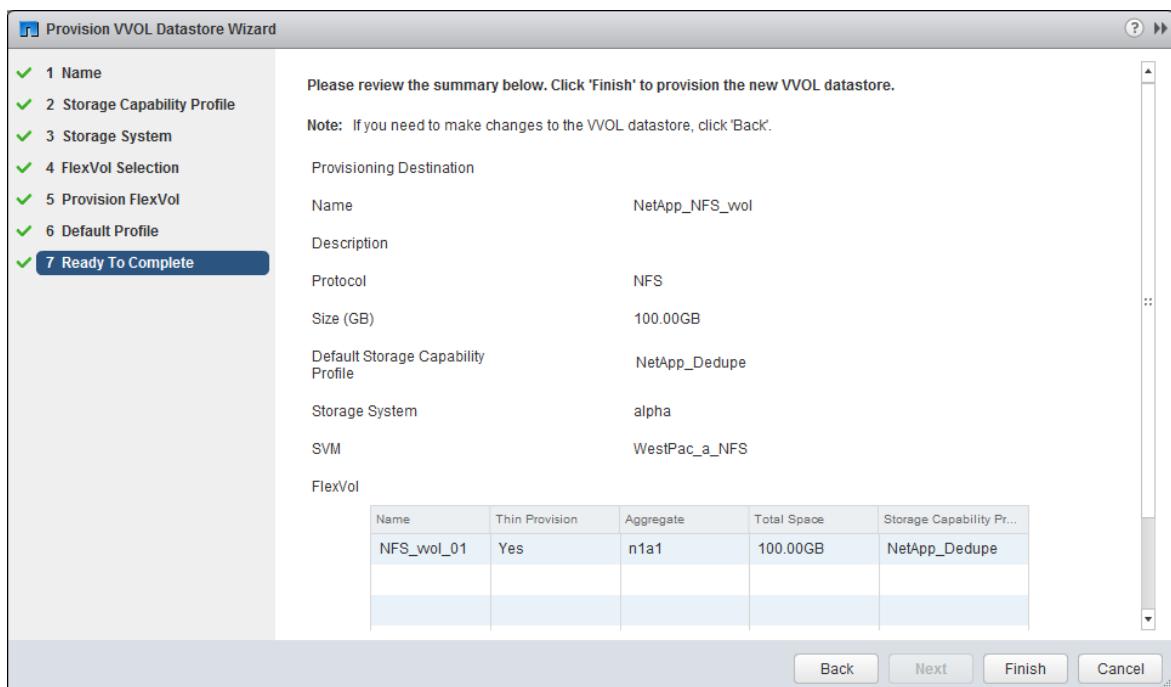
**注：**このウィザードでは、既存の FlexVol を選択することも、新しい FlexVol を作成することもできます。ただし、同じ手順で両方を同時にすることはできません。既存の FlexVol を選択した場合は、[Provision FlexVol]ページは表示されません。

8. または、[Next]をクリックして[FlexVol Selection]ページをスキップし、[Provision FlexVol]ページに進みます。
9. [Provision FlexVol]ページで、[Add]をクリックして新しいFlexVolを作成します。
  - a. 新しいFlexVolの詳細を入力します。
  - b. [OK]をクリックします。



**注 :** [Aggregate]リストには、SVMで使用可能なアグリゲート (SVMのaggr-listパラメータに指定されたアグリゲート) だけが表示されます。

10. 9を繰り返して、このVVOLデータストアに含めるボリュームを作成します。
11. デフォルトのSCPを選択し、[Next]をクリックします。
12. VVOLデータストアの設定を確認し、[Finish]をクリックします。



**注 :** [Finish]をクリックするまでは、新しいFlexVolは作成されません。

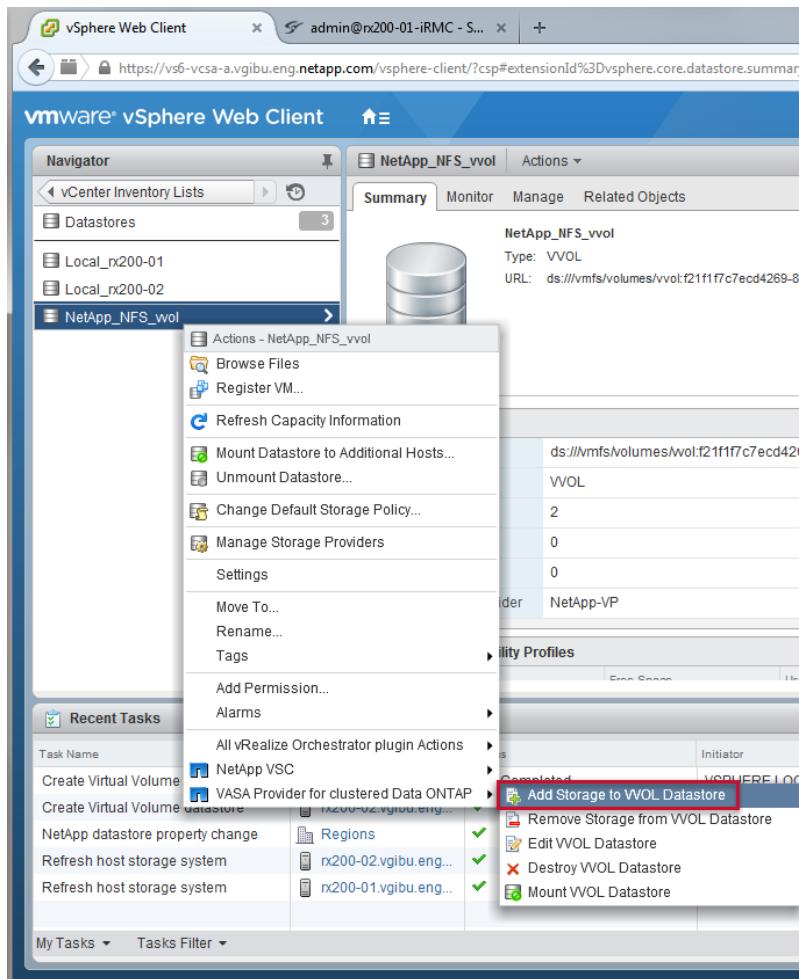
## 5.2 既存の VVOL データストアへの FlexVol の追加

既存の VVOL データストアへの FlexVol の追加は、既存の FlexVol を追加する場合も、新しい FlexVol を作成して追加する場合も、Add Storage ウィザードで実行できます。

### 既存の FlexVol を既存の VVOL データストアに追加

既存の FlexVol を既存の VVOL データストアに追加するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Client のホームページで、[Inventory Trees]をクリックします。
2. [Datastores]ツリー アイコンをクリックします。
3. VVOL データストアを右クリックし、[VASA Provider for Clustered Data ONTAP] > [Add Storage to VVOL Datastore]を選択します。



4. [Storage Type]ページで、VVOL データストアに追加する FlexVol を選択します。

**注 :** 同じ VVOL データストアの FlexVol は、すべて同じ SVM に属している必要があります。そのため、[Add Storage]ダイアログ ボックスには、VVOL データストアが使用する SVM に含まれる FlexVol だけが表示されます。

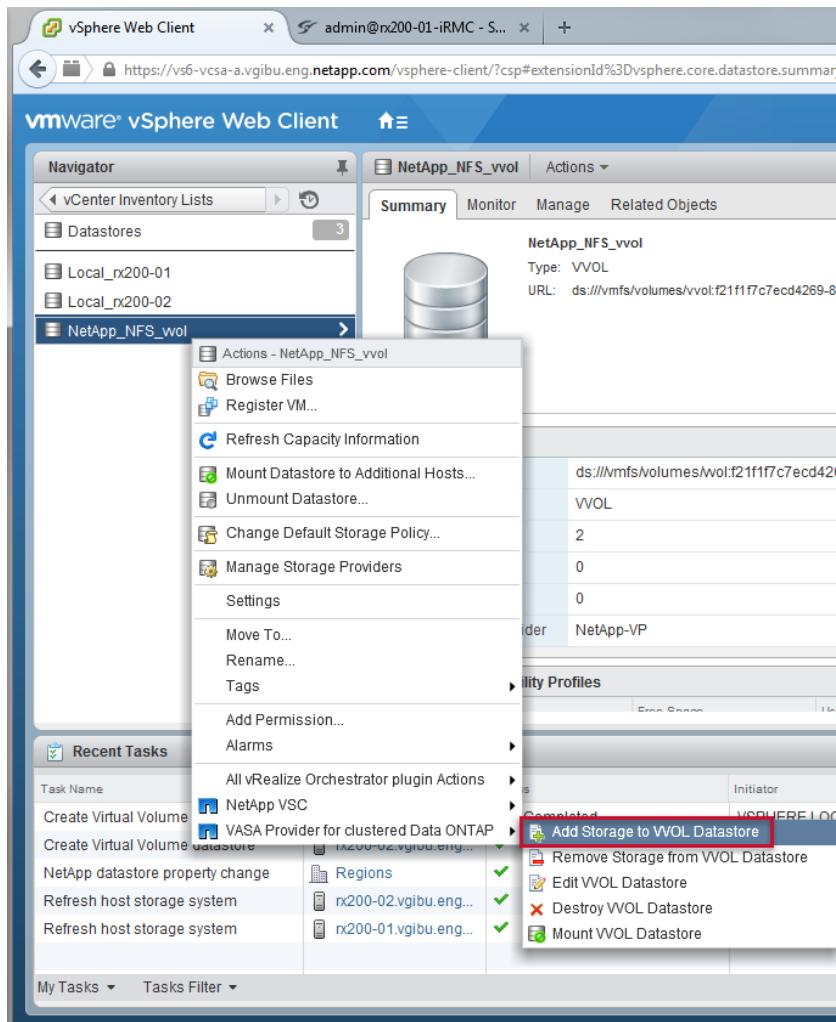
- a. [Storage Capability Profile]列のドロップダウン リストを使用して、既存のプロファイルを選択するか、新しいプロファイルを作成します。自動生成機能を使用すると、選択した FlexVol に関連付けられているストレージ機能（ディスク タイプ、高可用性、ディザスタ リカバリ、パフォーマンス特性、重複排除、スペース効率など）に基づいてプロファイルが作成されます。
- b. [Next]をクリックします。

5. VVOL データストアのストレージ設定を確認し、[Finish]をクリックします。

## FlexVol を作成して VVOL データストアに追加

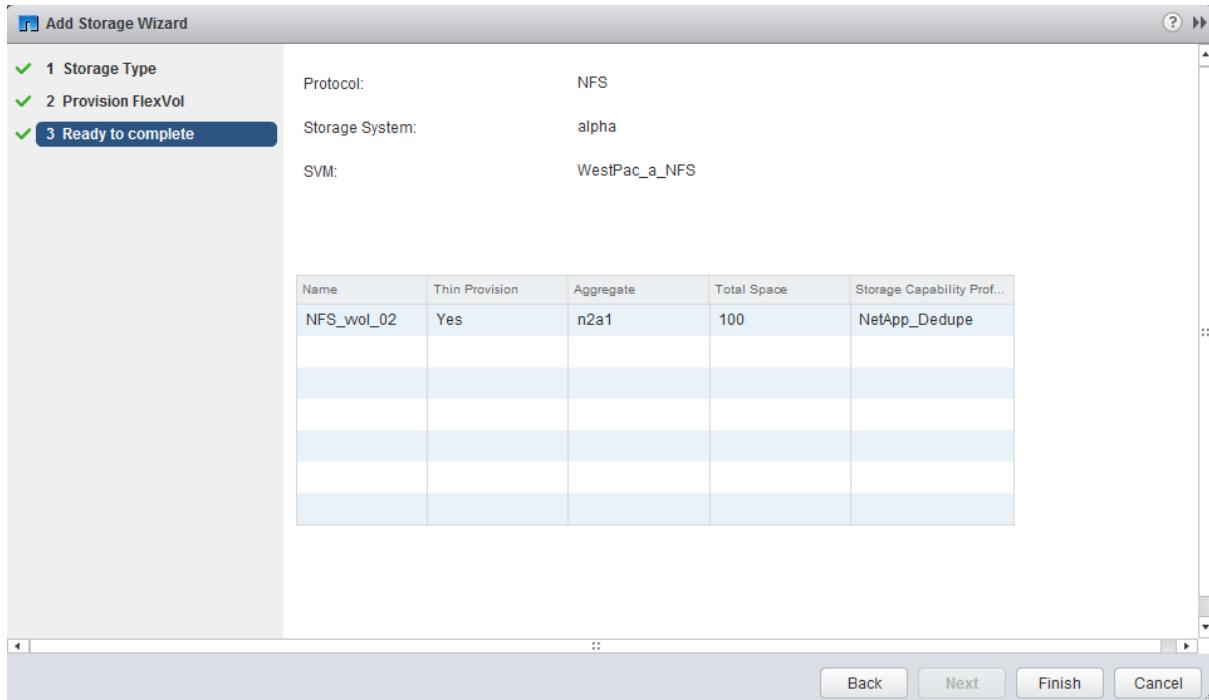
FlexVol を作成して既存の VVOL データストアに追加するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Client のホームページで、[Inventory Trees]をクリックします。
2. [Datastores]ツリー アイコンをクリックします。
3. VVOL データストアを右クリックし、[VASA Provider for Clustered Data ONTAP] > [Add Storage to VVOL Datastore]を選択します。



4. [Storage Type]ページで、[Next]をクリックして[Storage Type]ページをスキップします（このページは既存の FlexVol を VVOL データストアに追加する場合にのみ使用します）。
5. [Provision FlexVol]ページで、[Add]をクリックします。
  - 新しい FlexVol の詳細を入力し、適切な SCP を選択します。
- 注 : [Aggregate]リストには、SVM で使用可能なアグリゲート (SVM の aggr-list パラメータに指定されたアグリゲート) だけが表示されます。
- b. [OK]をクリックします。
6. 5 を繰り返して、この VVOL データストアに含めるボリュームを作成します。
7. [Provision FlexVol]ページで、[Next]をクリックします。

8. VVOL データストアのストレージ設定を確認し、[Finish]をクリックします。



## 6 VM 管理

VVOL ソリューションにおける VM 管理としては、VM ストレージ ポリシーを使用して VVOL を使用した VM を作成するタスクと、VM を VVOL に移行するタスクがあります。

### ベストプラクティス

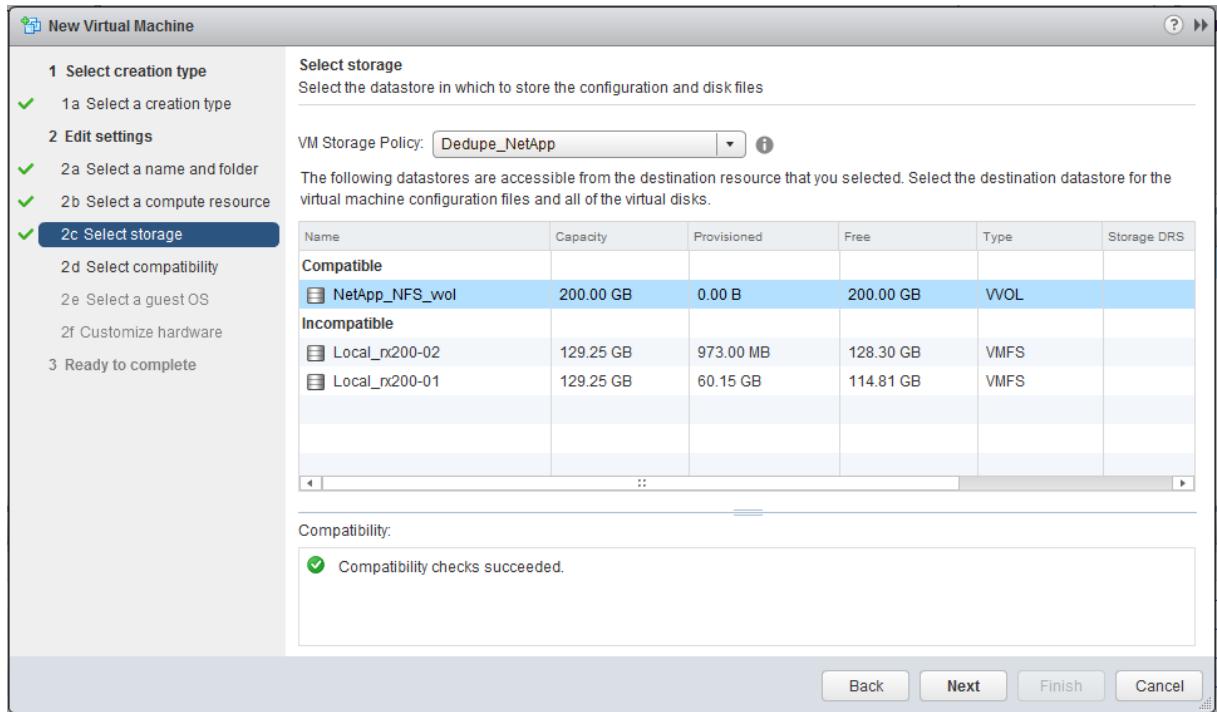
SCP と VM ストレージ ポリシーを作成するときは、準拠するデータストアのリストをチェックし、ポリシーをサポートするデータストアが少なくとも 1 つあることを確認します。これは、VI 管理者とストレージ管理者の間で問題に対処する際に役立ちます。

### 6.1 VM ストレージ ポリシーを使用した VVOL を使用する VM の作成

VVOL を使用する VM を作成するには、次の手順を実行します。

1. vSphere Web Client のホームページで、[Inventory Trees]をクリックし、[Hosts and Clusters]ビューを選択します。
2. クラスタまたはホストを右クリックし、[New Virtual Machine]を選択します。
3. [Create a New Virtual Machine]を選択し、[Next]をクリックします。
4. VM の名前を指定し、インベントリの場所を選択して、[Next]をクリックします。
5. コンピューティング リソースを選択し、[Next]をクリックします。

6. VMストレージポリシーおよび互換性があるデータストアを選択し、[Next]をクリックします。



7. 適切なホスト互換性レベルを選択し、[Next]をクリックします。

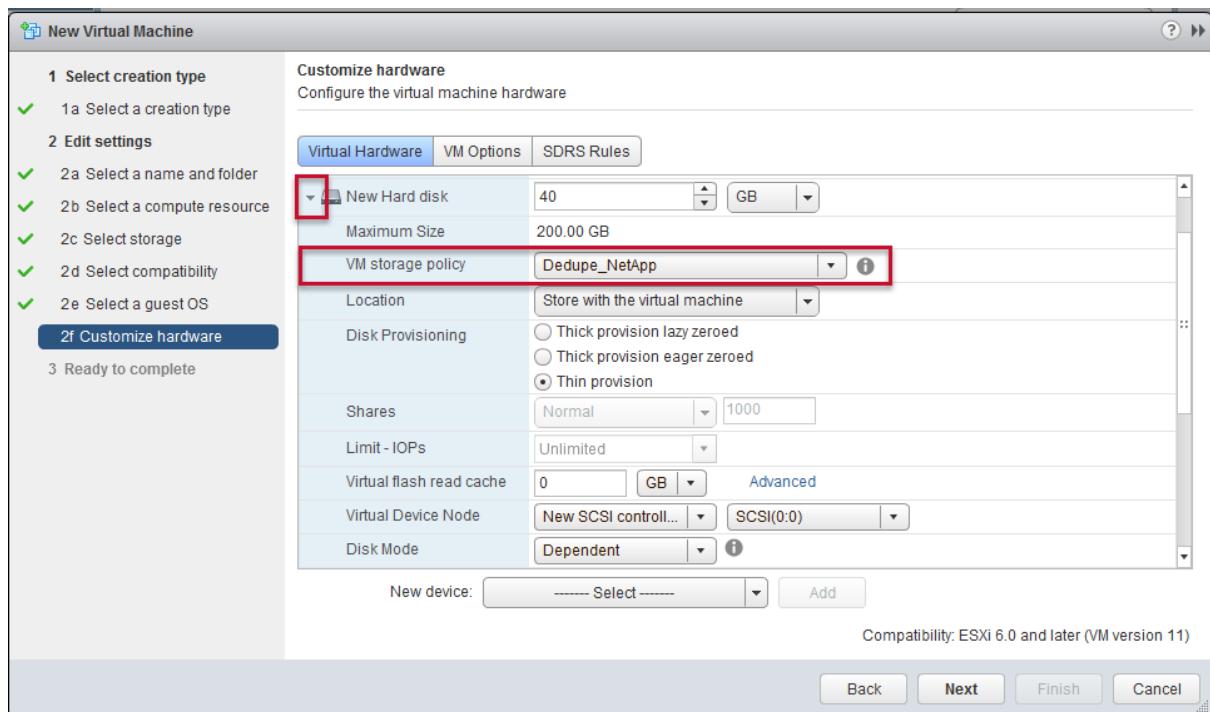
8. ゲストOSファミリーとそのバージョンを選択し、[Next]をクリックします。

9. オプション：次の手順でVMをカスタマイズします。

- 仮想ディスクを追加します。
- それぞれのディスクについて、[New Hard Disk]の左にある矢印をクリックして、ディスクの詳細な設定を表示します。
- [Location]ドロップダウンリストでVMストレージポリシーを選択し、[Browse]をクリックします。
- 互換性があるデータストアを選択し、[OK]をクリックします。

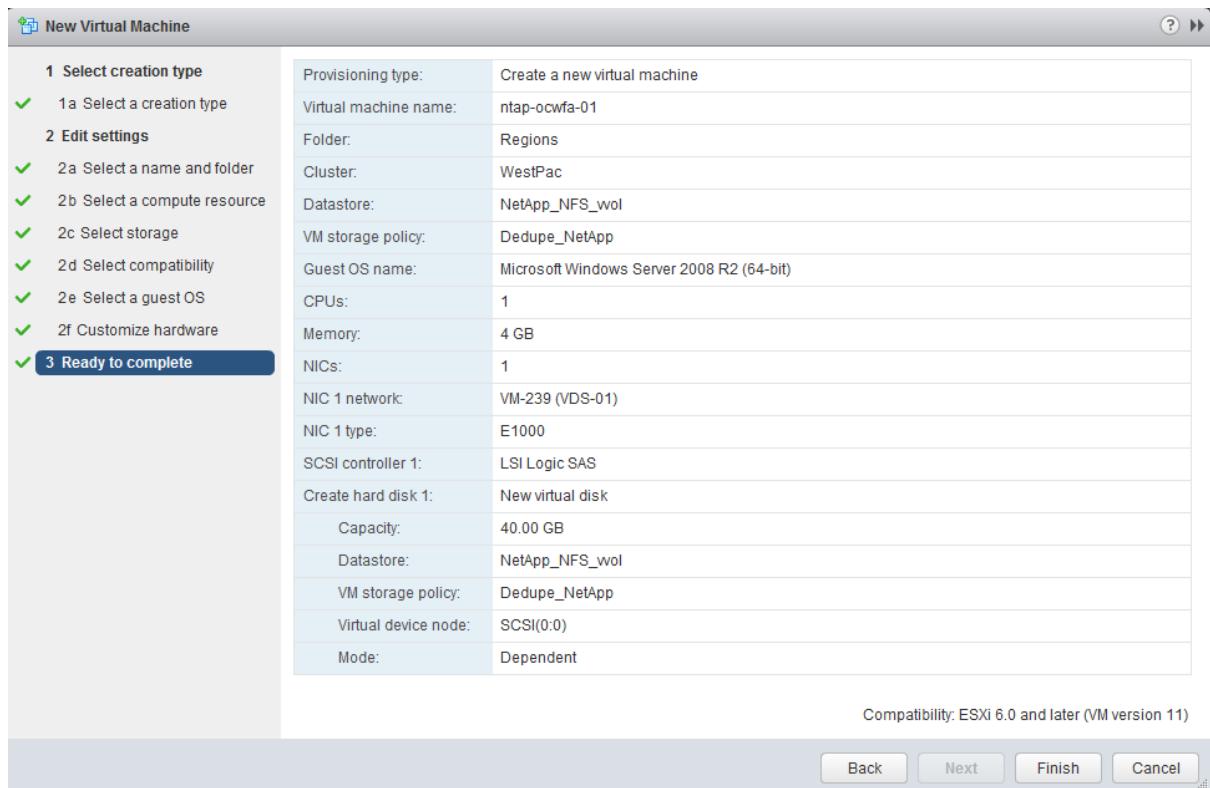
**注:** 互換性があるデータストアがない場合は、同じページで別のVMストレージポリシーを選択します。

- [OK]をクリックします。



10. [Customize Hardware]ページで、[Next]をクリックします。

11. VM 設定を確認し、[Finish]をクリックします。



## 6.2 VVOLへのVMの移行

従来のデータストアから VVOL に VM を移行することができます。VM を VVOL に移行するには、次の手順を実行します。

1. VM を右クリックし、[Migrate]をクリックします。
2. [Change Storage Only]をクリックし、[Next]をクリックします。
3. VM ストレージ ポリシーおよび互換性があるデータストアを選択し、[Next]をクリックします。
4. VM 設定を確認し、[Finish]をクリックします。

**注**：従来のデータストアから VVOL への VM の移行では、VAAI のオフロードは使用されません。

## 7 高度な機能

重複排除機能および圧縮機能を含む SCP または VM ストレージ ポリシーを使用するには、clustered Data ONTAP のこれらの機能を FlexVol で有効にする必要があります。

重複排除および圧縮の詳細については、次のドキュメントを参照してください。

- [『clustered Data ONTAP 8.2 論理ストレージ管理ガイド』](#)
- [TR-3966 : 『ネットアップのデータ圧縮機能と重複排除機能導入および実装ガイド : clustered Data ONTAP』](#)

### 7.1 重複排除

重複排除を含む SCP または VM ストレージ ポリシーを使用するには、1 つ以上の FlexVol でこの機能を有効にします。重複排除を有効にするには、OnCommand System Manager を使用するか、clustered Data ONTAP の CLI で次のコマンドを実行します。

```
cluster::> volume efficiency on -vserver <svm> -volume <volume>
```

### 7.2 圧縮

圧縮を含む SCP または VM ストレージ ポリシーを使用するには、1 つ以上の FlexVol でこの機能を有効にします。圧縮を有効にするには、OnCommand System Manager を使用するか、clustered Data ONTAP の CLI で次のコマンドを実行します。

```
cluster::> volume efficiency modify -vserver <svm> -volume <volume> -compression true
```

## 参考資料

本レポートは、以下のドキュメントおよび資料を参考にしています。

- Virtual Storage Console 6.0 for VMware vSphere のリリース ノート：  
[https://library.netapp.com/ecm/ecm\\_get\\_file/ECMP12405939](https://library.netapp.com/ecm/ecm_get_file/ECMP12405939)
- VASA Provider 6.0 for clustered Data ONTAP のユーザ ガイド：  
[https://library.netapp.com/ecm/ecm\\_get\\_file/ECMP12405937](https://library.netapp.com/ecm/ecm_get_file/ECMP12405937)
- VSC 6.0 のドキュメント：  
[http://mysupport.netapp.com/NOW/download/software/vsc\\_win/6.0/](http://mysupport.netapp.com/NOW/download/software/vsc_win/6.0/)
- vSphere のインストールとセットアップの情報：  
<http://pubs.vmware.com/vsphere-60/topic/com.vmware.ICbase/PDF/vsphere-esxi-vcenter-server-60-installation-setup-guide.pdf>
- ローレース アクセス制御 (RBAC) の情報：  
<http://mysupport.netapp.com/documentation/docweb/index.html?productID=62017>
- RBAC User Creator for Clustered Data ONTAP のコミュニティ サイト：  
<https://communities.netapp.com/docs/DOC-19074>

- ネットアップの技術情報アーティクル：「Virtual Volumes: Protecting and Recovering the NetApp VASA Provider」：  
<https://kb.netapp.com/support/index?page=content&id=3014620>
- 『clustered Data ONTAP 8.2 論理ストレージ管理ガイド』：  
[https://library.netapp.com/ecm/ecm\\_download\\_file/ECMP1532857](https://library.netapp.com/ecm/ecm_download_file/ECMP1532857)
- TR-3966：『ネットアップのデータ圧縮機能と重複排除機能導入および実装ガイド：clustered Data ONTAP』：  
<http://www.netapp.com/jp/media/tr-3966-ja.pdf>
- OnCommand System Manager のドキュメント：  
<http://mysupport.netapp.com/documentation/productlibrary/index.html?productID=61372>
- Data ONTAP 8 CLI のドキュメント：  
<http://mysupport.netapp.com/documentation/productlibrary/index.html?productID=30092>

## バージョン履歴

バージョン	日付	ドキュメント バージョン履歴
バージョン 1.0	2015 年 6 月	初版リリース

本ドキュメントに記載されている製品や機能のバージョンがお客様の環境でサポートされるかどうかについては、ネットアップ サポート サイトで [Interoperability Matrix Tool \(IMT\)](#) を参照してください。NetApp IMT には、ネットアップがサポートする構成を構築するために使用できる製品コンポーネントやバージョンが定義されています。サポートの可否は、お客様の実際のインストール環境が公表されている仕様に従っているかどうかによって異なります。

## 著作権に関する情報

Copyright © 1994–2016 NetApp, Inc. All rights reserved. Printed in the U.S. このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を隨時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7103 (1988 年 10 月) および FAR 52-227-19 (1987 年 6 月) の Rights in Technical Data and Computer Software (技術データおよびコンピュータソフトウェアに関する諸権利) 条項の(c) (1) (ii) 項、に規定された制限が適用されます。

## 商標に関する情報

NetApp、NetApp のロゴ、Go Further, Faster、AltaVault、ASUP、AutoSupport、Campaign Express、Cloud ONTAP、clustered Data ONTAP、Customer Fitness、Data ONTAP、DataMotion、Fitness、Flash Accel、Flash Cache、Flash Pool、FlashRay、FlexArray、FlexCache、FlexClone、FlexPod、FlexScale、FlexShare、FlexVol、FPolicy、GetSuccessful、LockVault、Manage ONTAP、Mars、MetroCluster、MultiStore、NetApp Insight、OnCommand、ONTAP、ONTAPI、RAID DP、RAID-TEC、SANtricity、SecureShare、Simplicity、Simulate ONTAP、Snap Creator、SnapCenter、SnapCopy、SnapDrive、SnapIntegrator、SnapLock、SnapManager、SnapMirror、SnapMover、SnapProtect、SnapRestore、Snapshot、SnapValidator、SnapVault、StorageGRID、Tech OnTap、Unbound Cloud、WAFL、その他の名称は、米国およびその他の国における NetApp, Inc. の商標または登録商標です。その他のブランドまたは製品は、それぞれを保有する各社の商標または登録商標であり、相応の取り扱いが必要です。ネットアップの商標の最新のリストは、<http://www.netapp.com/jp/legal/netapptmlist.aspx> でご覧いただけます。TR-4400-0515-JP