



ハイパー コンバージド  
インフラ ソリューションは  
どれも同じではない

一般的な HCI アーキテクチャを  
理解するためのガイド

ハイパー コンバージド インフラはデジタル変革の重要な成功要因	3
さまざまな HCI アーキテクチャを理解する	3
仮想マシンのストレージを使用するハイパーバイザー	4
ハイパーバイザーとストレージの統合	5
独立したハイパーバイザーとストレージ	5
各 HCI アーキテクチャの長所と短所	6
仮想マシンのストレージ	6
ハイパーバイザーとストレージの統合	6
独立したハイパーバイザーとストレージ	6
NetApp HCI の紹介	7
選択基準	7

## ハイパー コンバージド インフラはデジタル変革の

### 重要な成功要因

企業がデジタル時代に適応しようとするなら、わずか数年前に機能していた IT インフラのアプローチでさえ、もはや十分とは言えないかもしれません。IT チームが成功を収めるためには、より簡単に管理でき、より短時間で調達して導入できるインフラが必要です。使いやすさを念頭に置いて構築されたインフラなら、時間と予算を削減して、新しいアプリケーションやサービスにより多くの時間と予算を充てることが可能になります。

多くの IT チームは、サーバとストレージを統合して仮想化機能と管理機能を組み込んだハイパー コンバージド インフラ (HCI) が、インフラの選択肢としてより優れているのは明らかだと気づきはじめています。HCI は、エンドユーザ コンピューティング、プライベート クラウド、ビジネス クリティカルなデータベースとアプリケーションの統合など、広範なユースケースに対応できます。Gartner では、ビジネス クリティカルなアプリケーションの少なくとも 20% は、2020 年までに従来のインフラから HCI に移行されると予測しています。<sup>1</sup>

HCI ソリューションには、以下のようなビジネス上の重要なメリットがあります。

- ・ 購入のしやすさ
- ・ シンプルなセットアップ
- ・ 統合的な管理
- ・ フルスタックのサポート
- ・ 従量課金制で経済的

こうしたメリットがある HCI を導入すれば、IT チームは新たなビジネス ニーズにより迅速に対応できるようになります。これは、今日の企業にとって決定的なメリットです。

さまざまなベンダーが HCI ソリューションで提供する主なビジネス メリットは、全体的にはどれも似かよっていますが、ソリューションのアーキテクチャにはいくつか大きな違いがあります。さまざまな HCI が企業の次世代データセンターのニーズに合うかどうかを評価する場合は、ソリューションを選択する前に、各種 HCI ソリューションの違いを理解することが重要です。それぞれのアーキテクチャには独自の長所と制約があり、それが、企業特有のビジネス ニーズをどれほど適切に満たすことができるかを左右する可能性があるからです。

このガイドでは、3 種類の HCI アーキテクチャの特性を検証し、各アプローチの潜在的なメリットとデメリットを探ります。こうした情報があれば、十分な情報に基づいて企業のビジネス ニーズに最適な意思決定を下すことができます。

## さまざまな HCI アーキテクチャを理解する

HCI は、図 1 に示すようにスケールアウトのビルディング ブロックにサーバ、ストレージ、仮想化機能を統合したソリューションです。HCI ソリューションが導入された頃には、すでにハイパーバイザーソフトウェアの機能は高度になっていました。そのため、HCI の実装にあたってアーキテクチャ面で最大の課題となっていたのは、クラスタ内のすべてのノードがアクセスできる耐障害性に優れたストレージ プールを構築するには、複数のサーバノードに分散されたストレージをどのように使うのが最適か、ということでした。さまざまなベンダーが提供する各種 HCI ソリューションのアーキテクチャで、違いが最も大きいのは、このストレージに対するアプローチです。

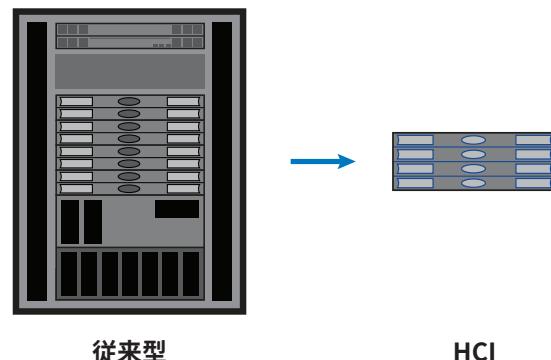


図 1) HCI は従来の IT インフラに代わり、よりシンプルなスケールアウトのビルディング ブロックを提供

HCI には、以下の 3 種類のアプローチがあります。

- ・ ベアメタルのハイパーバイザーと仮想マシンのストレージ
- ・ 統合ストレージを使用するハイパーバイザー
- ・ 独立したハイパーバイザーとストレージ

以降のセクションでは、各アプローチについてさらに詳しく説明します。また、それぞれのアプローチの長所についても探っていきます。

### 仮想マシンのストレージを使用するハイパーバイザ

HCI の 1 つ目のアプローチ (図 2 参照) は、特別なストレージ VM (「コントローラ VM」または「CVM」と呼ばれることがあります) を使うものです。このアーキテクチャでは、ほかの仮想環境と同様、HCI クラスタ内の各ノードがペアメタルの標準的なハイパーバイザを実行します。HCI が標準的な仮想環境と異なるのは、各ハイパーバイザインスタンスが常時稼働する専用のストレージ コントローラ VM を使用して、クラスタにストレージ サービスを提供する点です。一般的には、データのコピーを 2 つ (またはそれ以上) 作成し、それぞれを別のノード上に格納するという方法で耐障害性を実現します (このガイドで説明するすべての HCI アーキテクチャで、通常この方法を採用しています)。

このアーキテクチャは、コントローラ VM 内の既存のストレージ オペレーティング システム (ストレージ OS) を使用して実装できるため、運用開始までの時間が短縮されます。多くの場合、このアーキテクチャにおいて革新的で独自性の高い知的財産が存在するのは、インストール ソフトウェアと管理ソフトウェアです。このアプローチは、市場に初めて登場した HCI ソリューションで採用され、現在でも広く使われています。Nutanix と HPE SimpliVity はその代表例です。

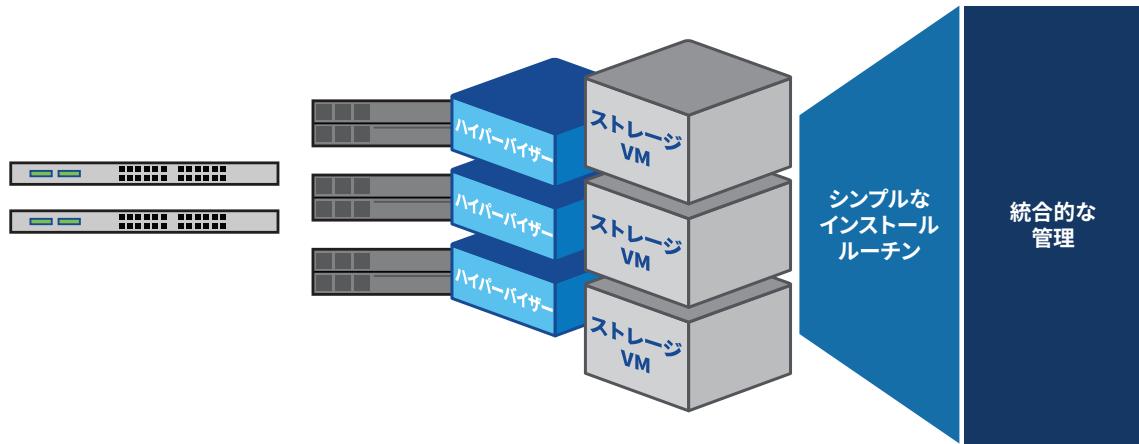


図 2) 「VM のストレージ」を使用する HCI アーキテクチャは、各ノードの専用ストレージ VM を使用して、クラスタ全体にストレージ サービスを提供

### ハイパーバイザとストレージの統合

HCI アーキテクチャの 2 つ目のアプローチ（図 3 参照）は、コントローラ VM を使わずにストレージ機能をハイパーバイザに直接統合するものです。当然ですが、ベンダーがこのアプローチを採用するためにはハイパーバイザを直接管理する必要があります。現在、このアプローチを採用しているベンダーは VMware のみです。

VMware vSAN には、VMware ESXi ハイパーバイザが直接統合されています。このアプローチは VMware 環境の最新機能を統合している点が強みですが、VMware vSAN はゼロから開発されているため比較的歴史が浅く、他のストレージ オペレーティング システムと同等の完全な機能はまだ提供できません。

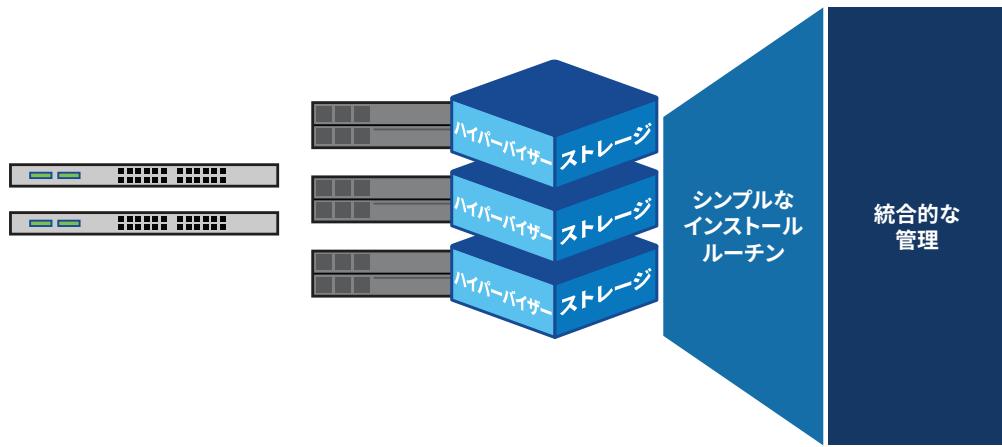


図 3) 「ハイパーバイザとストレージの統合」アーキテクチャでは、ハイパーバイザ自体にストレージ機能を追加

### 独立したハイパーバイザとストレージ

3 つ目の HCI アーキテクチャは、独立したハイパーバイザ ノードとストレージ ノードを使用し、すべてのソフトウェアをベアメタル サーバに導入します（図 4 参照）。このアプローチは、ハイパーバイザとストレージの機能を物理的に分離してストレージにベアメタルのパフォーマンスを提供する一方、同一ノード上で稼働しているストレージの運用との間でリソースの競合が生じないようにします。

このアーキテクチャでは、きわめて柔軟な拡張が可能です。ストレージの容量やパフォーマンスが不足している場合はストレージ ノードを追加し、コンピューティング リソースが不足していればコンピューティング ノードを追加するだけです。NetApp® HCI はこのアプローチの一例です。

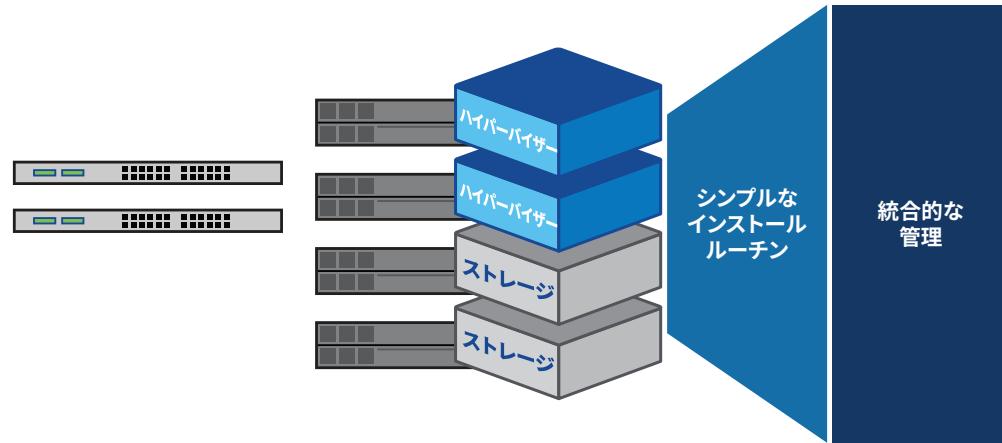


図 4) 「独立したハイパーバイザとストレージ」を使用するアーキテクチャは、ハイパーバイザとストレージ OS を分離されたノード上で実行

## 各 HCI アーキテクチャの長所と短所

前のセクションで説明した 3 つの HCI アーキテクチャは、すべて購入しやすく簡単に導入でき、統合的な管理が可能です。しかし、企業が最終的に選択するソリューションは、こうした機能だけではなく企業固有のビジネス要件にも左右されます。図 5 の集合は、各アーキテクチャの相対的な長所と共に通する長所を示したものです。また、このセクションの最後にある表 1 に、長所の概要をまとめています。

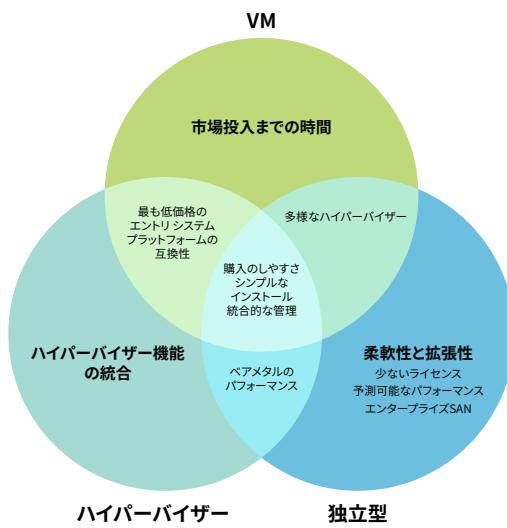


図 5) HCI の各アプローチの相対的な長所

## 仮想マシンのストレージ

VM 内でストレージ OS を実行する最大のメリットは、広く利用されているハイパーバイザーとの互換性を維持しながら、短期間に製品化できるという点です。このアプローチには、競合する各アーキテクチャと共に通するメリットも 1 つ、2 つあります。

まず、当初の設置面積が最小限で済み、プラットフォームに広範な互換性があることです。これはハイパーバイザーとストレージを統合するアプローチと共に通する長所です。リモートやエッジ環境に 100 以下の VM を導入する場合は、このアーキテクチャが低コストで設置面積の少ないソリューションを提供します。

同様に、自社が選択したハードウェア プラットフォーム上で実行するソリューションを必要とする場合は、ストレージ VM を使用するソリューションや、ストレージとハイパーバイザーを統合したソリューションを選択するほうがより適切でしょう。こうしたアプローチなら、多彩なハードウェアを選択できます。

## ハイパーバイザーとストレージの統合

ストレージとハイパーバイザーを統合する HCI ソリューションのメリットは、機能を統合できるということです。たとえば、VMware には vSphere と vSAN があり、両方をコントロールできます。そのため、この 2 つのテクノロジを組み合わせて構築された HCI ソリューションでは、VMware エコシステムの革新的な最新技術を、競合する HCI ソリューションよりも迅速かつ完全に統合できます。

このアプローチのもう 1 つのメリットは、独立したハイパーバイザーとストレージを使用するアーキテクチャとも共通しますが、ストレージソフトウェアをペアメタルに対して実行するという点です。その結果、ハードウェアのさまざまな機能に直接アクセスでき、VM 内で稼働するストレージ OS よりも優れたパフォーマンスを提供できます。

現在、多くの企業は複数のハイパーバイザーを利用していますが、このアプローチでは 1 つのハイパーバイザーに縛られることは明らかです。現在または将来、さまざまなハイパーバイザーをサポートする HCI アーキテクチャを必要とする場合は、別の HCI ソリューションを検討するほうがよいかかもしれません。

現在 VMware 関連のサービスを提供していて、vSAN を基盤に構築された HCI 環境を検討している組織は、vSAN の最新リリースに関してすでに明らかになっている制約を詳しく調べてみる必要があります。

## 独立したハイパーバイザーとストレージ

このアーキテクチャは、VM を実行するノードとストレージを実行するノードを分離して、優れた柔軟性と拡張性を実現します。ニーズに応じてコンピューティング リソースやストレージ リソースを追加でき、収益を減少させずに総ノード数を増やしてシステムを拡張できる可能性もあります。購入したストレージ ノードとコンピューティング ノードのパフォーマンスも予測できるようになり、ほかの HCI アーキテクチャに見られるように CPU やメモリに余剰が生じる「HCI 税」が発生することもありません。ストレージと VM は別のノード上で実行されるため、リソースの競合が大幅に緩和され、パフォーマンスがさらに予測しやすくなります。

ストレージ ノードとコンピューティング ノードを分離することは、ライセンス面でも大きなメリットがあります。たとえば、ストレージを VM 内で実行するアーキテクチャやハイパーバイザーの一部として実行するアーキテクチャの場合、ハイパーバイザーのライセンス料の一部はストレージのワークロードを実行するための支払いに充てられます。仮に、それぞれのストレージ VM が各ノード上のリソースの 20% を消費すると、コンピューティング ニーズを満たすためにはさらに多くのノードが必要となり、結果的には、ハイパーバイザーのライセンス料の支払い額が増えることになります。

データベースなど、ほかのソフトウェアライセンスを考えると、ライセンス料の支払い額はさらに増える可能性もあります。一般的に、OracleやMicrosoft SQL Serverなど広く利用されているデータベースは、プロセッサ単位でライセンス供与されます。ストレージノードが分離されていれば、ストレージ機能を実行するプロセッサのライセンス料を支払わなくて済みます。

ハイパーバイザーとデータベースのライセンスコストが削減されることで、このアーキテクチャのTCOも削減されます。

### NetApp HCI の紹介

多くのベンダーと同様、ネットアップも当初は「VM内のストレージ」を使用するHCIのアプローチを検討しました。ネットアップの実績あるスケールアウトストレージOS、NetApp SolidFire® Element® OSをVMに組み込むことは簡単です。しかしその方法では、このOSの価値を余すところなく提供できないのは明らかでした。アーキテクチャとしては、Element OSをベアメタルストレージノード上にパッケージ化するほうがはるかに理にかなっています。そのアプローチなら、オールフラッシュアーキテクチャ、QoS機能による予測可能なパフォーマンス、さらにはオンラインの重複排除やクラスタ全体の圧縮といったエンタープライズストレージ機能をフルに活用できます。

このエンタープライズ規模のNetApp HCIソリューションでは、コンピューティングノードで実績あるVMware ESXiのハイパーバイザークラスタリング機能を活用しています。また、インストールルーチンをシンプルにして、HCIシステムの運用を短期間で開始できるようにしました。統合管理用のUIも用意されているため、企業が現在使用しているVMware vCenterとvRealizeのオーケストレーションなど、さまざまな管理機能をすべて活用できます。NetApp HCIソリューションにハイパーバイザーを追加するための自動導入も現在開発を進めています。

他のHCIベンダー各社が力を入れているのは管理機能ですが、NetApp HCIアーキテクチャで重視しているのは、コンピューティングレイヤとストレージレイヤの柔軟性を高めることです（図6参照）。NetApp HCIは、これまで説明した独立のコンピューティングノードとストレージノードを使うHCIアーキテクチャのメリットを、すべて提供できます。特に以下のようなメリットがあります。

- ・企業のコンピューティングニーズとストレージニーズに的確に対応
- ・卓越した拡張性を提供
- ・ハイパーバイザー、データベース、その他のソフトウェアライセンスコストを削減
- ・パフォーマンスの予測を可能にして統合を促進

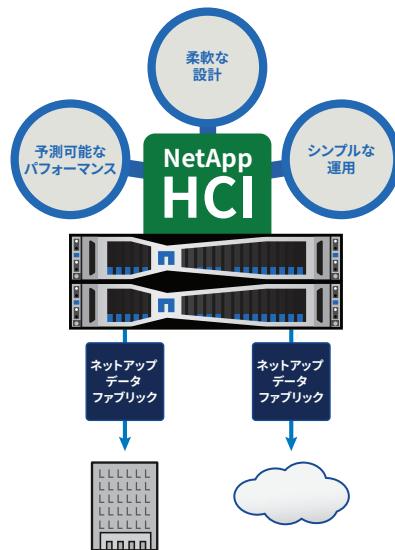


図6) NetApp HCIは、柔軟な設計で、予測可能なパフォーマンス、シンプルな運用、卓越したクラウド統合機能を提供

選択基準	VM	ハイパーバイザー	独立型
運用開始までの時間	•		
最も低価格なエントリシステム	•	•	
プラットフォームの互換性	•	•	
ハイパーバイザー機能の統合		•	
ベアメタルのパフォーマンス		•	•
多様なハイパーバイザー	•		•
柔軟性			•
拡張性			•
ライセンスコストの削減			•
TCOの最小化			•
予測可能なパフォーマンス			•

表1) HCIアーキテクチャの機能の比較

NetApp HCI ではパフォーマンスが保証され、ノイジーネイバーを排除して、暴走したプロセスが同一の HCI クラスタ上で実行される他のアプリケーションを妨げることはありません。こうしたメリットがある NetApp HCI は、プライベート クラウドや混在ワークロード環境に最適なアーキテクチャです。パフォーマンスは自動で管理され、パフォーマンスの問題が生じたときに即座に対応するための各種ツールもネットアップから提供されます。アプリケーションごとに容量とパフォーマンスを個別に割り当てることができ、ワークロードの変化や新たなニーズに応じて簡単に調整できます。

HCI ソリューションは、オンプレミスでもクラウドでも、既存の IT 運用環境と簡単に統合できる必要があります。統合されなければ、新たなインフラのサイロと化し、データセンターがさらに複雑化してしまいます。次世代のデータセンターでは、データの管理と保護をグローバルに行い、データセンター環境内外の他の重要なアプリケーションやサービスと統合できることが必要です。

NetApp HCI は柔軟性と効率性に優れたクラウド アーキテクチャにより、パフォーマンスの予測を可能にして運用を簡易化し、ビジネスの即応性を高めます。しかも、設定不要でデータ ファブリックに統合できるソリューションなので、使用しているクラウドの種類（パブリック、プライベート、ハイブリッド）にかかわらず、クラウド内のすべてのデータにアクセスできます。データ ファブリックを NetApp HCI に統合すると、オンプレミスであるかクラウドであるかを問わない柔軟なデータ アクセスが可能となるため、組織の即応性が向上し、短期間でイノベーションを実現できるようになります。

## どの HCI ソリューションをお選びになりますか？

このガイドで説明した HCI アーキテクチャは、どれを選んでも購入、導入、管理が簡単であり、企業の基本的な期待に応えます。3つのアーキテクチャの違いをご理解いただいたので、それぞれのアプローチに長所と短所があることをよくお分かりいただけたことと思います。図 5 の集合と表 1 の選定基準リストを参照して、お客様固有の要件を満たす最適な HCI ソリューションを見極めてください。

3つのアーキテクチャの技術的な詳細については、Tech Field Day で行われたプレゼンテーションのビデオ「[NetApp Comparing HCI Architectures](#)」をご覧ください。NetApp HCI についての詳細は、[NetApp HCI のページ](#) ([netapp.com/jp/](http://netapp.com/jp/)) をご覧ください。

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 © 1994–2018 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 252.277-7103 (1988 年 10 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、および FAR 52-227-19 (1987 年 6 月) 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、<http://www.netapp.com/jp/legal/netapptmlist.aspx> に記載されているマークは、NetApp, Inc. の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。