# AI 統合インフラ

## NetApp Solutions

NetApp
April 10, 2024

This PDF was generated from https://docs.netapp.com/ja-jp/netapp-solutions/ai/a400-thinksystem-introduction.html on April 10, 2024. Always check docs.netapp.com for the latest.

# 目次

AI 統合インフラ . . . 1
AIおよびMLモデルトレーニング用のLenovo ThinkSystem SR670 V2搭載NetApp AFF A400 . . . 1
NVIDIA搭載NetApp AI . . . 13
NVIDIA を使用した NetApp EF シリーズ AI . . . 15
TR-4859：『Deploying IBM spectrum scale with NetApp E-Series storage-Installation and validation』 . . . 16
TR-48815：『NetApp AFF A800 and Fujitsu Server PRIMERGY GX2570 M5 for AI and ML model training workloads』 . . . 16

# AI 統合インフラ

## AIおよびMLモデルトレーニング用のLenovo ThinkSystem SR670 V2搭載NetApp AFF A400

### TR-4810：『NetApp AFF A400 with Lenovo ThinkSystem SR670 V2 for AI and ML Model Training』

Sathish Thyagarajan、David Arnette、NetApp Mircea Troaca、Lenovo

この解決策 は、ネットアップストレージと、人工知能（AI）ワークロード向けに最適化されたLenovoサーバを使用したミッドレンジのクラスタアーキテクチャを提供します。これは、ほとんどのコンピューティングジョブがシングルノード（シングルまたはマルチGPU）であるか、少数のコンピューティングノードに分散される、中小企業を対象としています。この解決策 は、多くの企業で日 々 行われているAIトレーニングの業務に対応しています。

本ドキュメントでは、8台のGPU Lenovo SR670V2サーバ、ミッドレンジのNetApp AFF A400ストレージシステム、100GbEインターコネクトスイッチで構成されるコンピューティングとストレージの構成のテストと検証について説明します。パフォーマンスを測定するために、ResNet50をImageNetデータセットで使用し、バッチサイズを408、ハーフ精度、CUDA、cuDNNにしました。このアーキテクチャは、NetApp ONTAP クラウド対応データストレージのエンタープライズクラスの機能を必要とするAIイニシアチブから始めた中堅企業のお客様に、効率性と対費用効果に優れた解決策 を提供します。

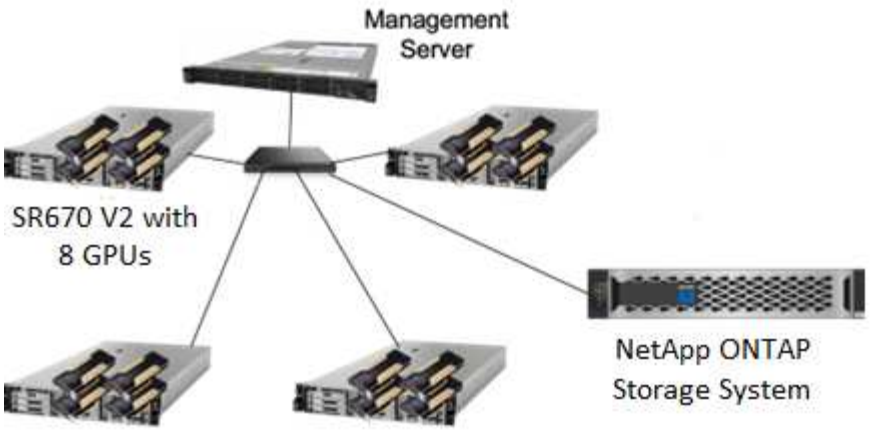
対象読者

本ドキュメントは、次のような方を対象としています。

- データサイエンティスト、データエンジニア、データ管理者、AIシステムの開発者
- AIモデルの開発のためのソリューションを設計するエンタープライズアーキテクト
- ディープラーニング（DL）と機械学習（ML）の開発目標を達成するための効率的な方法を探しているデータサイエンティストとデータエンジニア
- AI導入の市場投入までの時間を最短に短縮したいと考えているビジネスリーダーや、OT / ITの意思決定者

解決策アーキテクチャ

Lenovo ThinkSystemサーバを搭載したこの解決策 と、AFF ストレージを搭載したNetApp ONTAP は、GPUの処理能力と従来のCPUを組み合わせて、大規模なデータセットでAIトレーニングを処理するように設計されています。この検証では、1台のNetApp AFF A400ストレージシステムに加え、Lenovo SR670 V2サーバを1台、2台、または4台使用するスケールアウトアーキテクチャにより、パフォーマンスの向上と最適なデータ管理を実現します。次の図に、アーキテクチャの概要を示します。




このネットアップと Lenovo 解決策は、主に次のようなメリットをもたらします。

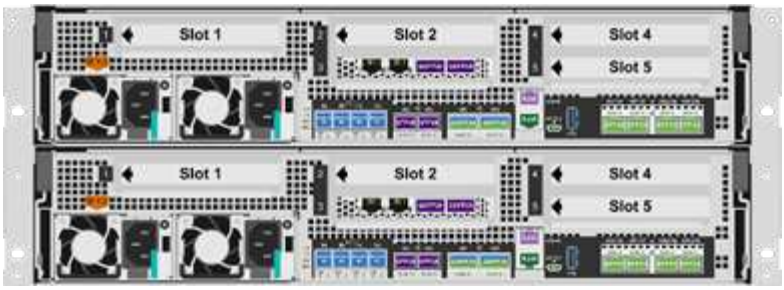
- 複数のトレーニングジョブを並行して実行する場合、効率性とコスト効率に優れたパフォーマンスを実現します
- Lenovoのサーバの数や、ネットアップストレージコントローラのさまざまなモデルに基づく拡張性に優れたパフォーマンス
- 堅牢なデータ保護により、データ損失ゼロで目標復旧時点（RPO）と目標復旧時間（RTO）を達成
- Snapshotとクローンを使用してデータ管理を最適化し、開発ワークフローを合理化

## テクノロジの概要

このセクションでは、この解決策 の主なコンポーネントについて詳しく説明します。

### NetApp AFF システム

NetApp AFF ストレージシステムは、業界をリードするパフォーマンス、卓越した柔軟性、クラウド統合、業界最高のデータ管理機能を備えており、エンタープライズストレージの要件を満たすことができます。フラッシュに特化して設計されたAFF システムは、ビジネスクリティカルなデータの高速化、管理、保護に役立ちます。




NetApp AFF A400は、次の機能を搭載したミッドレンジのNVMeフラッシュストレージシステムです。

- 最大実効容量：約20PB
- 最大スケールアウト：2~24ノード（HAペア×12）
- 25GbEおよび16Gb FCホストがサポートされます
- NVMe拡張ストレージシェルフへの100GbE RDMA over Converged Ethernet（RoCE）接続
- NVMeシェルフが接続されていない場合は、100GbE RoCEポートをホストネットワークの接続に使用できます
- 拡張ストレージシェルフに12Gbps SAS接続を提供します
- 次の2つの構成があります。
  - イーサネット：25Gbイーサネット（SFP28）ポート×4
  - ファイバチャネル：16Gb FC（SFP+）ポート×4
- 100% 8KBのランダムリード、レイテンシは0.4ミリ秒、400k IOPS

エントリレベルのAI / ML環境向けのNetApp AFF A250には、次のような機能があります。

- 最大実効容量：35PB
- 最大スケールアウト：2~24ノード（HAペア×12）
- 440 万 IOPS のランダムリード： 1 ミリ秒
- 最新のNetApp ONTAP リリースONTAP 9.8以降を基盤としています
- HAおよびクラスタインターコネクト用に25GBのイーサネットポートを2つ

ネットアップは、AFF A800やAFF A700など、大規模なAI / ML環境に優れたパフォーマンスと拡張性を提供するストレージシステムも提供しています。

### NetApp ONTAP

ネットアップが提供する最新世代のストレージ管理ソフトウェアONTAP 9を使用すれば、インフラを最新化し、クラウド対応のデータセンターに移行できます。ONTAP は、業界をリードするデータ管理機能を活用して、データの格納場所に関係なく、単一のツールセットでデータの管理と保護を実現します。データは、エッジ、コア、クラウドなど、必要な場所に自由に移動することもできます。ONTAP 9には、データ管理を簡易化し、重要なデータの高速化と保護を実現するさまざまな機能が搭載されており、ハイブリッドクラウドアーキテクチャ全体で将来のニーズに対応できるインフラを実現できます。

#### データ管理を簡易化

データ管理は、アプリケーションやデータセットに適切なリソースを使用できるようにするために、エンター

プライズ IT 運用にとって非常に重要です。ONTAP には、運用を合理化および簡易化し、総運用コストを削減するための次の機能が含まれています。

- * インラインデータコンパクションと重複排除の強化。 * データコンパクションはストレージブロック内の無駄なスペースを削減し、重複排除は実効容量を大幅に増やします。この環境データはローカルに格納され、データはクラウドに階層化されます。
- * 最小、最大、アダプティブの Quality of Service （ QoS ；サービス品質）。 * きめ細かい QoS 管理機能により、高度に共有された環境で重要なアプリケーションのパフォーマンスレベルを維持できます。
- * ONTAP FabricPool 。*この機能は、Amazon Web Services（AWS）、Azure、NetApp StorageGRID オブジェクトストレージなどのパブリックおよびプライベートクラウドストレージオプションに、コールドデータを自動的に階層化します。

データの高速化と保護

ONTAP は、卓越したパフォーマンスとデータ保護を実現し、以下の方法でこれらの機能を拡張します。

- * パフォーマンスと低レイテンシ。 * ONTAP は、可能な限り低いレイテンシで最高のスループットを提供します。
- * データ保護。 * ONTAP は、組み込みのデータ保護機能を提供し、すべてのプラットフォームで共通の管理を実現します。
- * NetApp Volume Encryption* ONTAP は、オンボードと外部の両方のキー管理をサポートし、ボリュームレベルのネイティブ暗号化を実現します。

将来のニーズにも対応できるインフラ

ONTAP 9は、要求の厳しい絶えず変化するビジネスニーズに対応するのに役立ちます。

- シームレスな拡張とノンストップオペレーション。 ONTAP は、既存のコントローラやスケールアウトクラスタに無停止で容量を追加できます。NVMe や 32Gb FC などの最新テクノロジへのアップグレードも、コストのかかるデータ移行やシステム停止を行わずに実行できます。
- * クラウドへの接続。 * ONTAP は、すべてのパブリッククラウドで Software-Defined Storage （ ONTAP Select ）とクラウドネイティブインスタンス（ NetApp Cloud Volumes Service ）を選択できる、最もクラウドに接続されたストレージ管理ソフトウェアです。
- 新しいアプリケーションとの統合。 ONTAP は、既存のエンタープライズアプリケーションをサポートする同じインフラを使用して、OpenStack、Hadoop、MongoDBなどの次世代プラットフォームやアプリケーションにエンタープライズクラスのデータサービスを提供します。

## **NetApp FlexGroup** ボリューム

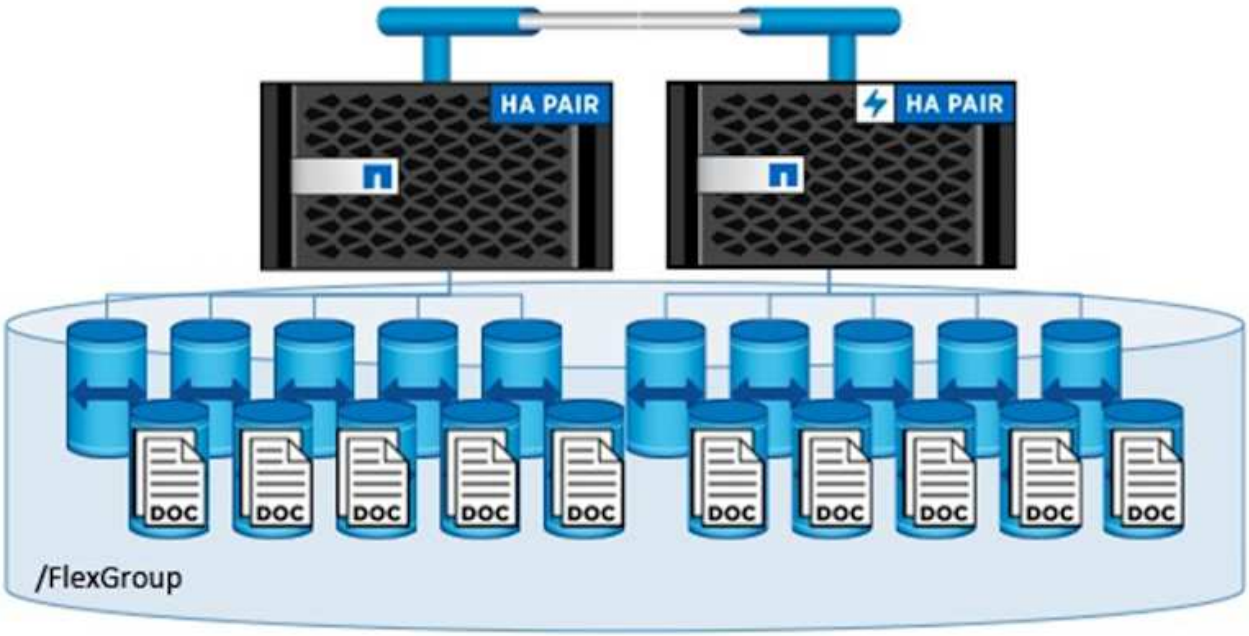
一般に、トレーニングデータセットは数十億個のファイルからなる可能性があります。ファイルには、テキスト、オーディオ、ビデオなどの形式の非構造化データを含めることができます。これらのデータは、並行して読み込まれるように保存して処理する必要があります。ストレージシステムは、多数の小さなファイルを格納し、シーケンシャルI/OとランダムI/Oの両方で、それらのファイルを並列に読み取る必要があります

FlexGroup ボリューム（次の図）は、複数のコンスティチュエントメンバーボリュームで構成された単一のネームスペースで、ストレージ管理者はNetApp FlexVol と同様に使用および管理することができます。FlexGroup ボリューム内のファイルは、個々のメンバーボリュームに割り当てられ、複数のボリュームやノードにまたがってストライプされることはありません。次の機能が有効になります。

- メタデータ比率の高いワークロード向けに、最大20ペタバイトの容量と予測可能な低レイテンシを実現し

ます

- 同じネームスペースに最大4、000億個のファイルを格納できます
- CPU、ノード、アグリゲート、コンスティチュエントFlexVol ボリューム全体でNASワークロードの並行処理をサポート




"

**Lenovo ThinkSystem**ポートフォリオ

Lenovo ThinkSystem サーバは、革新的なハードウェア、ソフトウェア、サービスを搭載しており、お客様の現在の課題を解決し、将来の課題に対処するための、進化した、用途に合わせたモジュラー設計アプローチを提供します。これらのサーバは、クラス最高の業界標準テクノロジーと、差別化された Lenovo の革新技術を組み合わせて、 x86 サーバで可能な限り高い柔軟性を提供します。

Lenovo ThinkSystemサーバを導入する主なメリットは次のとおりです。

- ビジネスとともに成長する拡張性に優れたモジュラ設計
- 業界をリードする耐障害性により、計画外停止にかかるコストを時間単位で削減します
- 高速フラッシュテクノロジにより、レイテンシを低減し、応答時間を短縮し、リアルタイムでのデータ管理をスマートに実現します

Lenovo は、 AI 分野において、企業がワークロードに ML と AI のメリットを理解し、採用できるようにするための実践的なアプローチをとっています。Lenovo のお客様は、 Lenovo AI Innovation Center で Lenovo AI 製品を調査および評価し、特定のユースケースの価値を十分に理解することができます。価値実現までの時間を短縮するために、このお客様中心のアプローチでは、AI向けに最適化され、すぐに使用できる解決策 開発プラットフォームのコンセプトの実証が可能です。

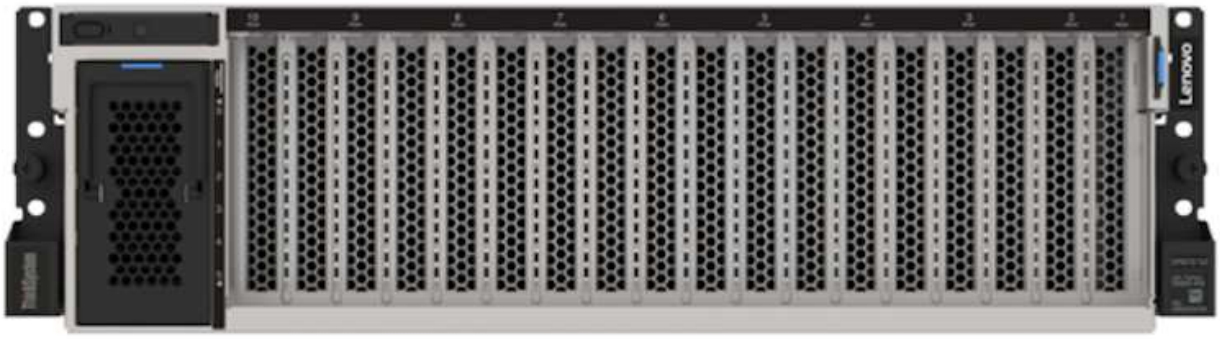
#### Lenovo SR670 V2

Lenovo ThinkSystem SR670 V2ラックサーバは、AIの高速化とハイパフォーマンスコンピューティング（HPC）に最適なパフォーマンスを提供します。SR670 V2は、最大8基のGPUをサポートし、機械学習、

DL、推論の負荷が高いワークロード要件に対応します。

4x SXM GPUs with 8x 2.5-inch HS drives and 2x PCIe I/O slots

4x double-wide or 8x single-wide GPU slots and 2x PCIe I/O slots with 8x 2.5-inch or 4x 3.5-inch HS drives



8x double-wide GPU slots with 6x EDSFF HS drives and 2x PCIe I/O slots

ハイエンドGPU（NVIDIA A100 80GB PCIe 8x GPUを含む）をサポートする最新の拡張性に優れたIntel Xeon CPUを搭載したThinkSystem SR670 V2は、AIおよびHPCワークロード向けに最適化された高速なパフォーマンスを提供します。

アクセラレータのパフォーマンスを使用するワークロードが増えるにつれて、GPU密度の需要も増加しています。小売、金融サービス、エネルギー、医療などの業界では、GPUを使用して分析情報を引き出し、ML、DL、推論の手法でイノベーションを推進しています。

ThinkSystem SR670 V2は、高速化されたHPCおよびAIワークロードを本番環境に導入するためのエンタープライズクラスの最適化された解決策 で、次世代プラットフォームを使用したスーパーコンピューティングクラスタのデータセンター密度を維持しながら、システムパフォーマンスを最大限に高めます。

その他の機能は次のとおりです。

- GPUに高速ネットワークアダプタを直接接続し、I/Oパフォーマンスを最大化するGPU直接RDMA I/Oのサポート。
- NVMeドライブをGPUに直接接続してストレージのパフォーマンスを最大限に高める、GPU直接ストレージのサポート。

**MLPerf**

MLPerf は、 AI のパフォーマンスを評価するための業界をリードするベンチマークスイートです。この検証では、最も人気の高いAIフレームワークの1つであるMXNetで画像分類ベンチマークを使用しました。MXNet_benchmarksトレーニングスクリプトは、AIトレーニングの促進に使用されました。このスクリプトには、複数の一般的な従来型モデルの実装が含まれており、できる限り高速になるように設計されています。単一のマシンで実行することも、複数のホスト間で分散モードで実行することもできます。

## テスト計画

この検証では、MLPerf v2.0の規定に従って画像認識トレーニングを実施しました。具体的には、ImageNetデータセットを使用してResNet v2.0モデルのトレーニングを行い、精度が76.1%になるようにしました。主な指標は、目的の精度に到達するまでの時間です。また、1秒あたりの画像数でトレーニングの帯域幅をレポートし、スケールアウトの効率性をより適切に判断します。

プライマリテストケースで、複数の独立したトレーニングプロセス（ノードごとに1つ）を同時に実行して評価しました。これは、複数のデータサイエンティストが使用する共有システムである主なユースケースをシミュレートします。2つ目のテストケースでは、スケールアウトの効率性を評価しました。

## テスト結果

次の表は、この解決策 に対して実行されたすべてのテストの結果をまとめたものです。

| 概要 をテストします | 結果の概要 |
| --- | --- |
| 画像認識トレーニング：複数のジョブを同時に実行できます | 効率性に優れたパフォーマンス。クラスタが完全に使用されていても、すべてのジョブがフルスピードで実行されました。ネットアップのストレージシステムは、ローカルのSSDストレージと同等のトレーニングパフォーマンスを提供すると同時に、サーバ間でデータを簡単に共有できるようにしました。 |
| 画像認識トレーニング：スケールアウト | 最大4ノードまで効率性に優れています。この時点では、スケールアウトの効率は低下していましたが、まだ実現可能です。高速のコンピューティングネットワークを使用すると、拡張性が向上します。ネットアップのストレージシステムは、ローカルのSSDストレージと同等のトレーニングパフォーマンスを提供すると同時に、サーバ間でデータを簡単に共有できるようにしました。 |

# 設定をテストします

## このセクションでは、テストした構成、ネットワークインフラ、SR670 V2サーバ、およびネットアップストレージプロビジョニングの詳細について説明します。

### 解決策アーキテクチャ

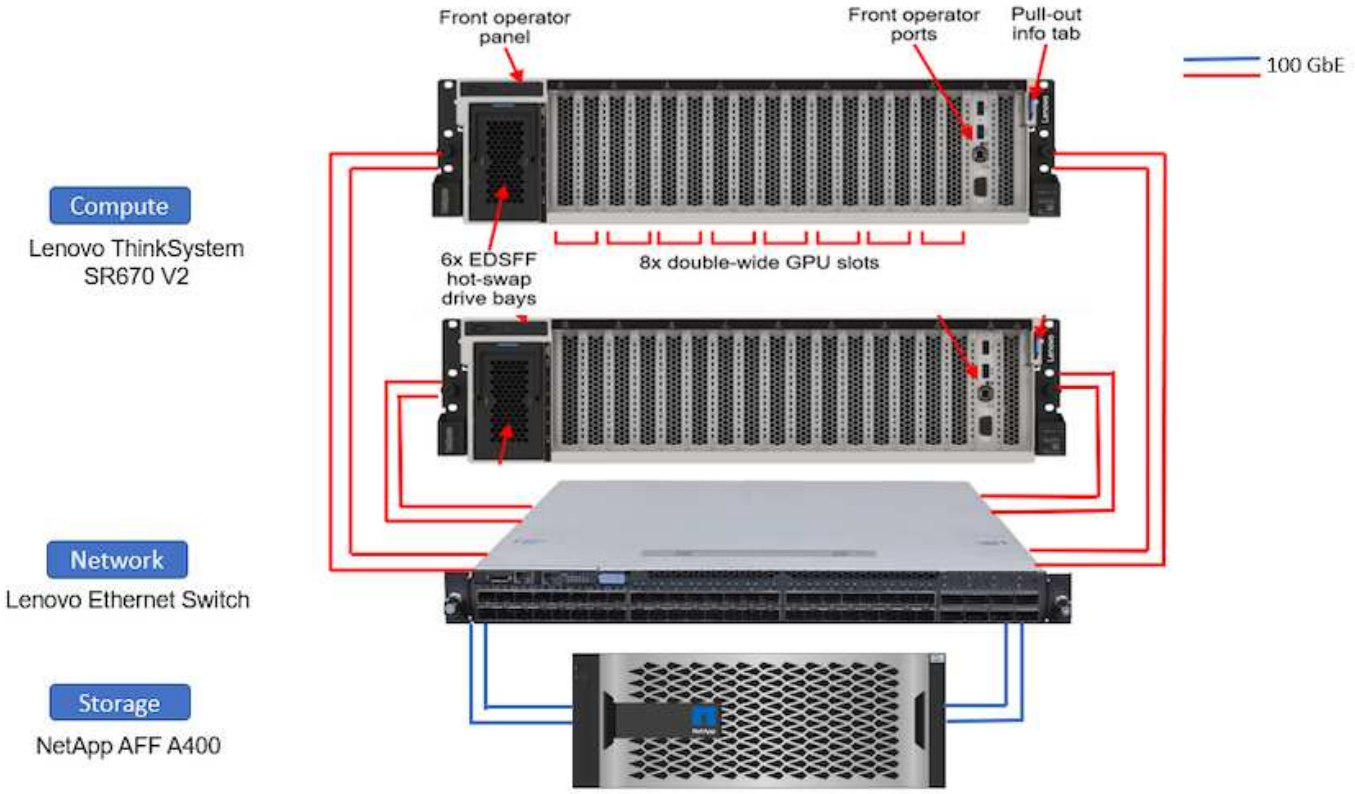
次の表に示す解決策 コンポーネントを使用して、この検証を実施しました。

| 解決策コンポーネント | 詳細 |
| --- | --- |
| Lenovo ThinkSystem サーバ | • それぞれ8台のNVIDIA A100 80GB GPUカードを搭載したSR670 V2サーバ2台<br>• 各サーバには、Intel Xeon Platinum 8360Y CPU（28個の物理コア）2個と1TBのRAMが搭載されています |
| Linux（Ubuntu–20.04とCUDA 11.8） | |
| NetApp AFF ストレージシステム（HAペア） | • NetApp ONTAP 9.10.1ソフトウェア<br>• 960GB SSD × 24<br>• NFS プロトコル<br>• コントローラごとに1つのインターフェイスグループ（ifgrp）。マウントポイント用に4つの論理IPアドレスが必要です |

この検証では、MLPerf v2.0で指定されたImageNetベースでResNet v2.0を使用しました。データセットは、NFSプロトコルを使用してNetApp AFF ストレージシステムに保存されます。SR670sは、100GbEスイッチ経由でNetApp AFF A400ストレージシステムに接続されています。

ImageNetは、頻繁に使用されるイメージデータセットです。これには、合計で144 GBの約130万枚の画像が含まれています。平均画像サイズは108KBです。

次の図は、テストした構成のネットワークトポロジを示しています。




ストレージコントローラ

次の表に、ストレージ構成を示します。

| コントローラ | アグリゲート | **FlexGroup** ボリューム | アグリゲートのサイズ | ボリュームサイズ | オペレーティングシステムのマウントポイント |
|---|---|---|---|---|---|
| コントローラ 1 | aggr1 | / 400-100g | 9.9TB | 19TB | / 400-100g |
| コントローラ 2 | aggr2 | / 400-100g | 9.9TB | | / 400-100g |

/400-100gフォルダには、ResNet検証に使用されるデータセットが含まれています。

## 手順 のテストと詳細な結果

## このセクションでは、手順 の詳細なテスト結果について説明します。

**ONTAP** の**ResNet**を使用した画像認識トレーニング

1台および2台のSR670 V2サーバでResNet50ベンチマークを実行しました。このテストでは、MXNet 22.04-py3 NGCコンテナを使用してトレーニングを実行しました。

この検証では、次のテスト手順 を使用しました。

1. スクリプトを実行する前にホストキャッシュをクリアして、データがキャッシュされていないことを確認しました。

```
sync ; sudo /sbin/sysctl vm.drop_caches=3
```

2. ベンチマークスクリプトを実行し、サーバストレージ（ローカルSSDストレージ）とNetApp AFF ストレージシステムのImageNetデータセットを使用しました。
3. を使用してネットワークとローカルストレージのパフォーマンスを検証しました `dd` コマンドを実行します
4. シングルノードの実行では、次のコマンドを使用しました。

```
python train_imagenet.py --gpus 0,1,2,3,4,5,6,7 --batch-size 408 --kv
-store horovod --lr 10.5 --mom 0.9 --lr-step-epochs pow2 --lars-eta
0.001 --label-smoothing 0.1 --wd 5.0e-05 --warmup-epochs 2 --eval-period
4 --eval-offset 2 --optimizer sgdwfastlars --network resnet-v1b-stats-fl
--num-layers 50 --num-epochs 37 --accuracy-threshold 0.759 --seed 27081
--dtype float16 --disp-batches 20 --image-shape 4,224,224 --fuse-bn-relu
1 --fuse-bn-add-relu 1 --bn-group 1 --min-random-area 0.05 --max-random
-area 1.0 --conv-algo 1 --force-tensor-core 1 --input-layout NHWC --conv
-layout NHWC --batchnorm-layout NHWC --pooling-layout NHWC --batchnorm
-mom 0.9 --batchnorm-eps 1e-5 --data-train /data/train.rec --data-train
-idx /data/train.idx --data-val /data/val.rec --data-val-idx
/data/val.idx --dali-dont-use-mmap 0 --dali-hw-decoder-load 0 --dali
-prefetch-queue 5 --dali-nvjpeg-memory-padding 256 --input-batch
-multiplier 1 --dali- threads 6 --dali-cache-size 0 --dali-roi-decode 1
--dali-preallocate-width 5980 --dali-preallocate-height 6430 --dali-tmp
-buffer-hint 355568328 --dali-decoder-buffer-hint 1315942 --dali-crop
-buffer-hint 165581 --dali-normalize-buffer-hint 441549 --profile 0
--e2e-cuda-graphs 0 --use-dali
```

5. 分散ランでは、パラメータサーバの並列化モデルを使用しました。ノードごとに2つのパラメータサーバを使用し、エポックの数をシングルノード実行と同じに設定しました。これは、分散トレーニングではプロセス間の完全な同期が行われないため、多くの場合、エポックの数が多くなるためです。エポックの数が異なると、シングルノードケースと分散ケースの比較が歪む場合があります。

データの読み取り速度：ローカルストレージとネットワークストレージの比較

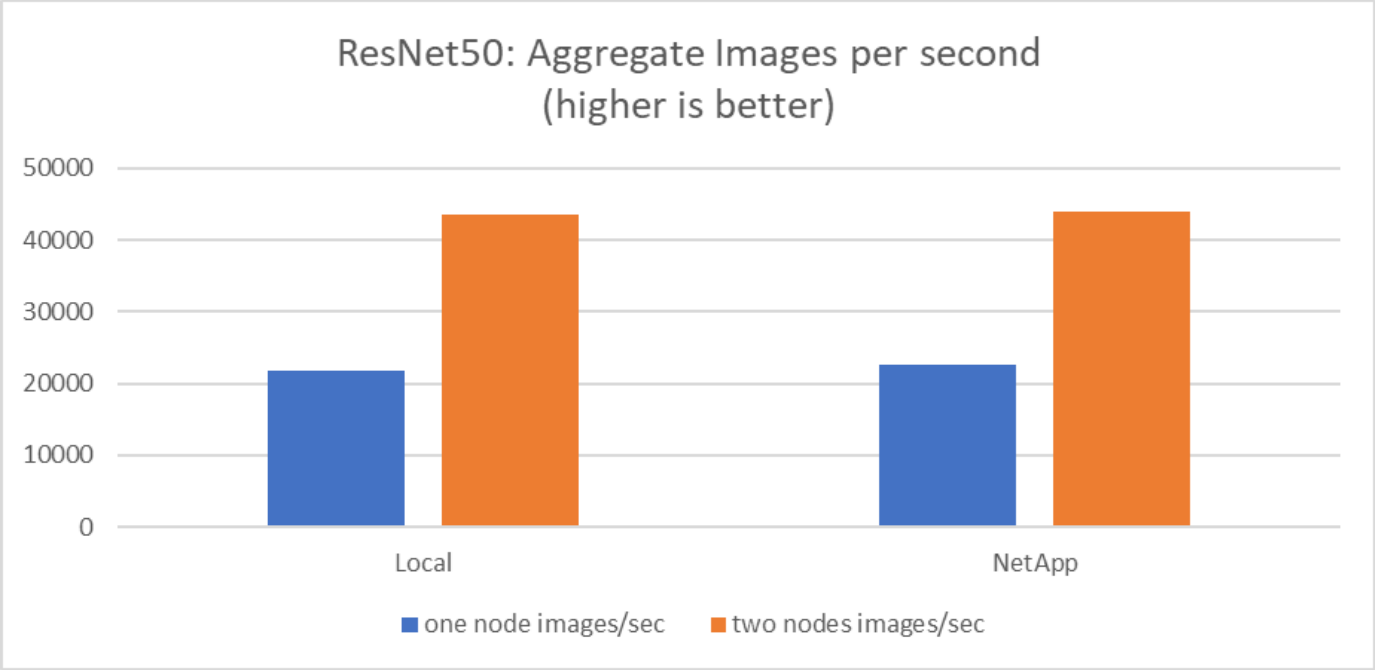
読み取り速度は、を使用してテストしました `dd` ImageNetデータセットのいずれかのファイルに対してコマンドを実行します。具体的には、ローカルデータとネットワークデータに対して次のコマンドを実行しました。

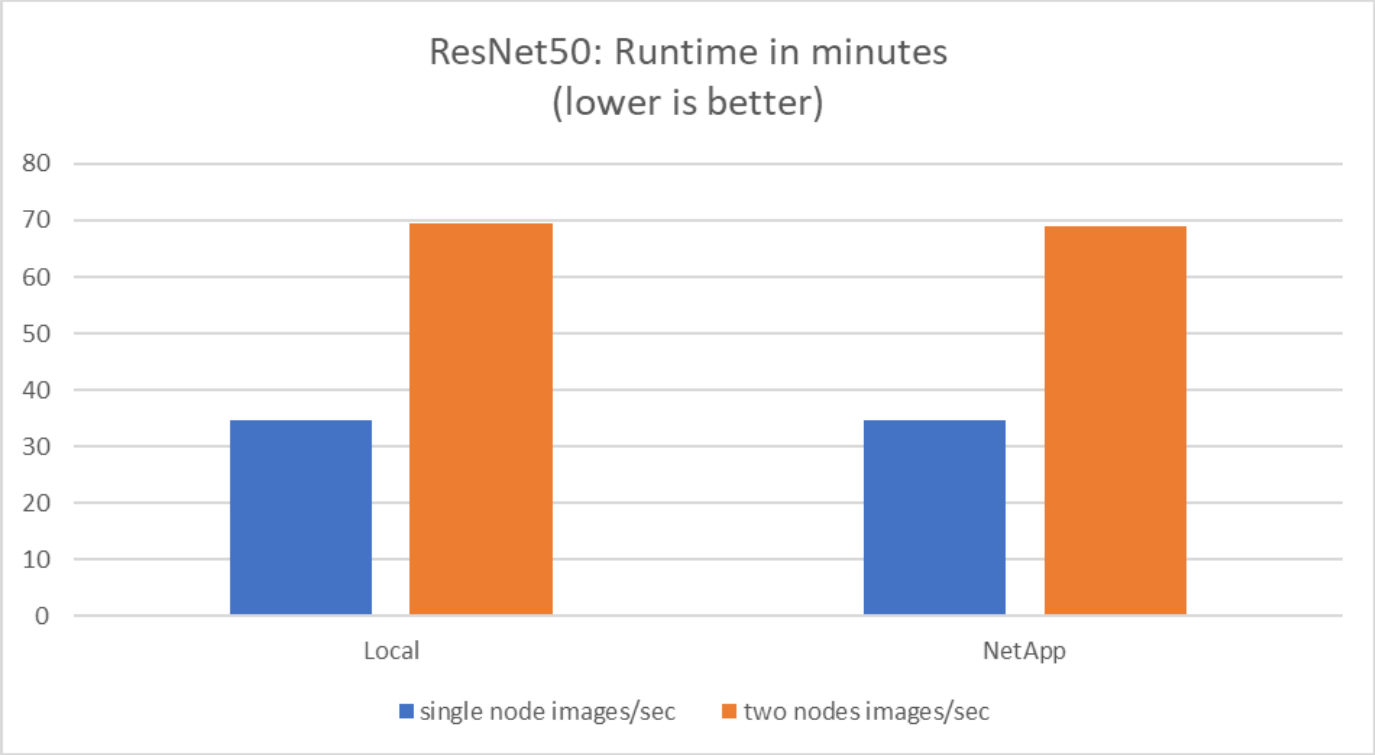
```
sync ; sudo /sbin/sysctl vm.drop_caches=3dd if=/a400-100g/netapp-
ra/resnet/data/preprocessed_data/train.rec of=/dev/null bs=512k
count=2048Results (average of 5 runs):
Local storage: 1.7 GB/s Network storage: 1.5 GB/s.
```

どちらの値もほぼ同じで、ネットワークストレージがローカルストレージとほぼ同じ速度でデータを提供できることを示しています。

共有の使用事例：複数の独立した同時ジョブ

このテストでは、この解決策 で想定されるユースケースをシミュレートしました。マルチジョブ、マルチユーザAIトレーニングです。共有ネットワークストレージを使用する際には、各ノードで独自のトレーニングを実行しました。次の図に、解決策 ケースでは、すべてのジョブが個 々 のジョブと基本的に同じ速度で実行されている場合に優れたパフォーマンスが得られたことを示します。合計スループットはノード数に比例して増加しました。




このグラフは、同時トレーニングモデルと単一のトレーニングモデルを組み合わせた、100GbEクライアントネットワーク上の各サーバから8基のGPUを使用したコンピューティングノードのランタイムを分単位で示し、1秒あたりの総イメージを示しています。トレーニングモデルの平均実行時間は35分9秒でした。各ラン

タイムは34分32秒、36分21秒、34分37秒、35分25秒、34分31秒でした。トレーニングモデルの1秒あたりの平均画像数は22、573で、1秒あたりの個別画像数は21、764、23、438、22、556、22、564、22、547でした。

今回の検証に基づき、ネットアップのデータランタイムを使用した独立型トレーニングモデルは34分54秒、画像数は22、231秒でしたローカルデータ(DAS)ランタイムを持つ独立したトレーニングモデルは、34分21秒、22,102枚/秒でしたNVIDIAとSMIで見られた平均GPU利用率は96%でした。この平均値には、GPUが使用されていないテストフェーズが含まれ、CPU利用率はmpstatで測定された40%であることに注意してください。これは、それぞれのケースでデータ配信率が十分であることを示しています。

## アーキテクチャの調整

### この検証に使用するセットアップは、他のユースケースに合わせて調整できます。

#### CPU調整

この検証には、Lenovoが推奨するSkylake Intel Xeon Platinum 8360Yプロセッサを使用しました。Intel Xeon Gold 6330プロセッサと同等のCascade Lake CPUが同等のパフォーマンスを発揮することが期待されています。これは、このワークロードがCPUに制限されていないためです。

ストレージ容量が拡張されました

追加のディスクシェルフとコントローラモデルがある場合は、必要なストレージ容量に基づいて、共有ストレージ（NFSボリューム）をオンデマンドで拡張できます。管理ユーザは、CLIまたはストレージコントローラのネットアップWebインターフェイスから実行できます。

## まとめ

### ネットアップとLenovo解決策 は、柔軟性に優れたスケールアウトアーキテクチャを採用しており、ミッドレベルのエンタープライズAI導入に最適です。

ネットアップのストレージは、ローカルのSSDストレージと同等以上のパフォーマンスを提供し、データサイエンティスト、データエンジニア、IT意思決定者に次のようなメリットをもたらします。

- AI システム、分析などの重要なビジネスシステム間でデータを容易に共有できます。このようなデータ共有により、インフラのオーバーヘッドを削減し、パフォーマンスを向上させ、企業全体のデータ管理を合理化できます。
- 個別に拡張可能なコンピューティングとストレージにより、コストを最小限に抑え、リソースの使用率を向上させます。
- 統合されたSnapshotとクローンを使用して開発と導入のワークフローを合理化し、ユーザのワークスペースを瞬時にスペース効率よく利用できるようにし、バージョン管理を統合し、導入を自動化します。
- ディザスタリカバリとビジネス継続性を実現するエンタープライズクラスのデータ保護

謝辞

- ネットアップテクニカルマーケティングエンジニアKarthikeyan Nagalingam氏
- Lenovo、AIラボシステム、管理者Jarrett Upton氏

追加情報の参照先

このドキュメントに記載されている情報の詳細については、以下のドキュメントや Web サイトを参照してください。

- NetApp All Flash Arraysの製品ページです

  "https://www.netapp.com/us/products/storage-systems/all-flash-array/aff-a-series.aspx"

- NetApp AFF A400のページです

  "https://docs.netapp.com/us-en/ontap-systems/a400/index.html"

- NetApp ONTAP データ管理ソフトウェアの製品紹介ページ

  "http://www.netapp.com/us/products/data-management-software/ontap.aspx"

- MLPerf

  "https://mlperf.org"

- TensorFlow ベンチマーク

  "https://github.com/tensorflow/benchmarks"

- NVIDIA SMI（NVIDIA - SMI）

  "https://developer.nvidia.com/nvidia-system-management-interface"

# NVIDIA搭載NetApp AI

ネットアップと NVIDIA が提供する ONTAP AI 統合インフラソリューションの概要

## NVIDIA DGX A100 システムを搭載した NetApp ONTAP AI

- "設計ガイド"
- "導入ガイド"

## NVIDIA DGX A100 システムと Mellanox を搭載した NetApp ONTAP AI Spectrum Ethernet スイッチ

- "設計ガイド"
- "導入ガイド"

## NVA-1151-design：NVIDIA DGX A100を搭載したNetApp ONTAP AIのシステム設計ガイド

ネットアップDavid ArnetteとSung-Han Lin

NVA-1151設計には、NetApp AFF A800ストレージシステム、NVIDIA DGX A100システ

ム、NVIDIA Mellanoxネットワークスイッチを使用した、マシンラーニングと人工知能のワークロードに対応するネットアップの検証済みアーキテクチャが記載されています。また、実装されているアーキテクチャのベンチマークテスト結果も含まれます。

"NVA-1151-design：NVIDIA DGX A100を搭載したNetApp ONTAP AIのシステム設計ガイド"

### NVA-1151-deploy：NVIDIA DGX A100システムを搭載したNetApp ONTAP AI

ネットアップ、David Arnette

NVA-1151 - NetApp AFF A800ストレージシステム、NVIDIA DGX A100システム、NVIDIA Mellanoxネットワークスイッチを使用した、機械学習（ML）と人工知能（AI）のワークロード向けのNetApp Verified Architecture（NVA）でのストレージシステムの導入手順を記載します。また、導入完了後に検証ベンチマークテストを実行する手順についても説明します。

"NVA-1151-deploy：NVIDIA DGX A100システムを搭載したNetApp ONTAP AI"

### NVA-1153設計：NVIDIA DGX A100システムとMellanox Spectrumイーサネットスイッチを搭載したNetApp ONTAP AI

ネットアップDavid ArnetteとSung-Han Lin

NVA-1153 -設計には、NetApp AFF A800ストレージシステム、NVIDIA DGX A100システム、NVIDIA Mellanox NVIDIA Spectrum SN3700V 200GBのイーサネットスイッチを使用した、機械学習（ML）と人工知能（AI）のワークロードに対応するネットアップの検証済みアーキテクチャが記述されています。この設計では、コンピューティングクラスタインターコネクトファブリック用のRDMA over Converged Ethernet（RoCE）を特徴としており、ハイパフォーマンスワークロード向けに完全なイーサネットベースのアーキテクチャを提供します。また、実装されているアーキテクチャのベンチマークテスト結果も記載します。

"NVA-1153設計：NVIDIA DGX A100システムとMellanox Spectrumイーサネットスイッチを搭載したNetApp ONTAP AI"

### NVA-1153 -導入：NVIDIA DGX A100システムとMellanox Spectrumイーサネットスイッチを搭載したNetApp ONTAP AI

ネットアップ、David Arnette

NVA-1153 - NetApp AFF A800ストレージシステム、NVIDIA DGX A100システム、NVIDIA Mellanox Spectrum SN3700V 200GBイーサネットスイッチを使用した、機械学習（ML）と人工知能（AI）のワークロード向けのNetApp Verified Architectureでのストレージシステムの導入手順を記載します。また、導入完了後に検証ベンチマークテストを実行する手順についても説明します。

"NVA-1153 -導入：NVIDIA DGX A100システムとMellanox Spectrumイーサネットスイッチを搭載したNetApp

ONTAP AI"

# NVIDIA を使用した NetApp EF シリーズ AI

ネットアップと NVIDIA が提供する EF シリーズ AI 統合インフラソリューションの概要

## NVIDIA DGX A100 システムと BeeGFS を搭載した EF シリーズ AI

- "設計ガイド"
- "導入ガイド"
- "BeeGFS 導入ガイド"

## NVA-1156設計：NVIDIA DGX A100システムとBeeGFSを搭載したNetApp EFシリーズAI

Abdel Sadek、Tim Chau、Joe McCormick、David Arnette、ネットアップ

NVA-1156 -設計には、NetApp EF600 NVMeストレージシステム、BeeGFS並列ファイルシステム、NVIDIA DGX A100システム、NVIDIA Mellanox Quantum QM8700 200Gbps IBスイッチを使用した、機械学習（ML）と人工知能（AI）のワークロードに対応したネットアップの検証済みアーキテクチャが記述されています。この設計では、ストレージとコンピューティングクラスタのインターコネクトファブリックに12Gbps InfiniBand（IB）を採用して、ハイパフォーマンスワークロード向けの完全なIBベースのアーキテクチャをお客様に提供しています。また、実装されているアーキテクチャのベンチマークテスト結果も記載します。

"NVA-1156設計：NVIDIA DGX A100システムとBeeGFSを搭載したNetApp EFシリーズAI"

## NVA-1156 -導入：NVIDIA DGX A100システムとBeeGFSを搭載したNetApp EFシリーズAI

Abdel Sadek、Tim Chau、Joe McCormick、ネットアップDavid Arnette

このドキュメントでは、NetApp EF600 NVMeストレージシステム、ThinkParQ BeeGFS並列ファイルシステム、NVIDIA DGX A100システム、NVIDIA Mellanox Quantum QM8700 200Gbps InfiniBand（IB）スイッチを使用した、機械学習（ML）および人工知能（AI）ワークロード向けのNetApp Verified Architectureについて説明します。このドキュメントには、導入完了後に検証ベンチマークテストを実行する手順も記載されています。

"NVA-1156 -導入：NVIDIA DGX A100システムとBeeGFSを搭載したNetApp EFシリーズAI"

# TR-4859：『Deploying IBM spectrum scale with NetApp E-Series storage-Installation and validation』

ネットアップ、Chris Seirer

TR-4859では、IBMのSpectrum Scaleソフトウェアスタックに基づいて、フル並列ファイルシステムの解決策 を導入するプロセスについて説明しています。TR-4859は、Spectrum Scaleのインストール、インフラの検証、構成の管理の方法に関する詳細を提供するように設計されています。

"TR-4859：『Deploying IBM spectrum scale with NetApp E-Series storage-Installation and validation』"

# TR-48815：『NetApp AFF A800 and Fujitsu Server PRIMERGY GX2570 M5 for AI and ML model training workloads』

David Arnette、NetApp、大石隆、富士通

この解決策 は、ネットアップストレージシステムと富士通のサーバを使用して人工知能システムを導入するためのスケールアウトアーキテクチャに焦点を当てています。解決策 は、富士通GX2570サーバとNetApp AFF A800ストレージシステムを使用したMLperf v0.6モデルトレーニングベンチマークで検証されました。

"TR-48815：『NetApp AFF A800 and Fujitsu Server PRIMERGY GX2570 M5 for AI and ML model training workloads』"

## 著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

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

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

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

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

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および / または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータ ソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用権を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用権については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

## 商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、http://www.netapp.com/TMに記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。