



# データを収集してワークロードのパフォーマンスを監視

## Active IQ Unified Manager 9.13

NetApp  
December 18, 2023

# 目次

データを収集してワークロードのパフォーマンスを監視 .....	1
Unified Manager で監視されるワークロードのタイプ .....	1
ワークロードのパフォーマンスの測定値 .....	2
パフォーマンスの想定範囲 .....	4
レイテンシ予測とパフォーマンス分析 .....	5
Unified Manager がワークロードのレイテンシを使用してパフォーマンスの問題を特定する仕組み .....	6
クラスタでの処理がワークロードのレイテンシに与える影響 .....	7
MetroCluster 構成のパフォーマンス監視 .....	8

# データを収集してワークロードのパフォーマンスを監視

Unified Manager では、ワークロードアクティビティを 5 分間隔で収集および分析してパフォーマンスイベントを特定するほか、構成の変更を 15 分間隔で検出します。5 分ごとのパフォーマンスとイベントの履歴データが最大 30 日分保持され、そのデータを使用して監視対象のすべてのワークロードの想定レイテンシ範囲が予測されます。

Unified Manager では、少なくとも 3 日分のワークロードアクティビティを収集して分析してから、ワークロードの分析ページおよびイベントの詳細ページに I/O 応答時間のレイテンシ予測を表示する必要があります。このアクティビティを収集して表示されるレイテンシ予測には、ワークロードアクティビティにおける変化がすべて反映されるわけではありません。3 日間のアクティビティを収集したあと、Unified Manager ではレイテンシ予測を 24 時間ごとに午前 12 時に調整し、ワークロードアクティビティの変化が反映された、より正確で動的なパフォーマンスしきい値を設定します。

Unified Manager でワークロードの監視を開始してから最初の 4 日間に、前回のデータ収集からの経過時間が 24 時間を超える期間がある場合、そのワークロードのレイテンシ予測はレイテンシのグラフに表示されません。前回の収集よりも前に検出されたイベントは引き続き表示されます。



システム時間が夏時間（DST）に切り替わると、監視しているワークロードのパフォーマンスの統計で使用するレイテンシ予測が変わります。Unified Manager は、レイテンシ予測の修正を即座に開始しますが、完了までに 15 日間ほどかかります。その間も Unified Manager の使用は継続できますが、Unified Manager はレイテンシ予測を使用して動的イベントを検出するため、一部のイベントは正確でなくなる可能性があります。時間の変更前に検出されたイベントは影響を受けません。

## Unified Manager で監視されるワークロードのタイプ

Unified Manager では、ユーザ定義とシステム定義の 2 種類のワークロードのパフォーマンスを監視できます。

- \*\_ ユーザ定義のワークロード \_\*

アプリケーションからクラスタへの I/O スループット。読み取り要求と書き込み要求に関連するプロセスです。ボリューム、LUN、NFS 共有、SMB / CIFS 共有、およびワークロードはユーザ定義のワークロードです。



Unified Manager は、クラスタ内のワークロードだけを監視します。アプリケーション、クライアント、またはアプリケーションとクラスタ間のパスは監視しません。

次の条件が 1 つ以上該当するワークロードは、Unified Manager で監視できません。

- 読み取り専用モードのデータ保護（DP）コピーである。（DP ボリュームについてはユーザ生成のトラフィックが監視されます）。
- ボリュームがオフラインデータクローンである。
- ボリュームが MetroCluster 構成のミラーボリュームである。

## • \*\_ システム定義のワークロード\_\*

次のストレージ効率化、データレプリケーション、およびシステム健全性に関連する内部プロセスです。

- 重複排除などのストレージ効率
- ディスクの健全性。RAID の再構築、ディスククラビングなどが含まれます
- SnapMirror コピーなどのデータレプリケーション
- 管理アクティビティ
- ファイルシステムの健全性。さまざまな WAFL アクティビティが含まれます
- WAFL スキャンなどのファイルシステムスキャナ
- VMware ホストからのオフロードされたストレージ効率化処理などのコピーオフロード
- ボリューム移動やデータ圧縮などのシステムヘルス
- 監視対象外のボリューム

システム定義のワークロードのパフォーマンスデータは、これらのワークロードで使用されるクラスタコンポーネントが競合状態の場合にのみ表示されます。たとえば、システム定義のワークロードの名前を検索して、そのパフォーマンスデータを表示することはできません。

## ワークロードのパフォーマンスの測定値

Unified Manager では、過去の統計値と想定される統計値から決定されるワークロードの値のレイテンシ予測に基づいて、クラスタのワークロードのパフォーマンスを測定します。ワークロードの実際の統計値をレイテンシ予測と比較することで、ワークロードのパフォーマンスが高すぎたり低すぎたりしないかが判別されます。ワークロードのパフォーマンスが想定される範囲外になった場合、動的なパフォーマンスイベントがトリガーされてユーザーに通知されます。

次の図では、期間内の実際のパフォーマンス統計が赤で表示されています。この実測値はパフォーマンスしきい値を超えており、レイテンシ予測の上限よりも上に表示されています。ピークは期間内における実測値の最大値です。偏差は想定値（予測）と実測値の差を測定したもので、ピーク偏差は想定値と実測値の差の最大値を示します。



次の表に、ワークロードのパフォーマンスの測定値を示します。

測定値	説明
アクティビティ	<p>ポリシーグループ内のワークロードで使用されている QoS 制限の割合。</p> <p><b>i</b> ポリユームの追加や削除、QoS 制限の変更など、ポリシーグループに対する変更が Unified Manager で検出されると、実測値や想定値が設定された上限の 100% を超えることがあります。設定された上限の 100% を超える値は、「&gt;100%」と表示されます。設定された上限の 1% 未満の値は、1% として表示されます。</p>
実際	<p>特定の時間に測定された特定のワークロードのパフォーマンス値。</p>
偏差 (Deviation)	<p>想定値と実測値の差です。想定範囲の上限値から想定値を引いた値を実測値から想定値を引いた値で割った比率で示されます。</p> <p><b>i</b> 負の偏差値はワークロードのパフォーマンスが想定より低く、正の偏差値はワークロードのパフォーマンスが想定より大きいことを示します。</p>
必要です	<p>特定のワークロードについての過去のパフォーマンスデータの分析に基づく想定値です。Unified Manager では、これらの統計値を分析して値の想定範囲 (レイテンシ予測) を決定します。</p>

測定値	説明
レイテンシ予測（想定範囲）	レイテンシ予測とは、特定の時間に想定されるパフォーマンスの上限と下限の値です。ワークロードのレイテンシについては、パフォーマンスしきい値を上回る値です。実測値がパフォーマンスしきい値を超えると、Unified Manager によって動的なパフォーマンスイベントがトリガーされます。
ピーク	一定の期間に測定された最大値です。
ピーク偏差	一定の期間に測定された偏差の最大値です。
キューの深さ	インターコネクトコンポーネントで待機している保留中の I/O 要求の数。
利用率	ネットワーク処理、データ処理、およびアグリゲートコンポーネントのワークロード処理を完了するためにビジー状態になる一定期間における時間の割合です。たとえば、ネットワーク処理やデータ処理のコンポーネントで I/O 要求を処理するのにかかる時間の割合や、アグリゲートで読み取りや書き込みの要求に対応するのにかかる時間の割合などがあります。
書き込みスループット	MetroCluster 構成におけるローカルクラスタのワークロードからパートナークラスタへの書き込みスループットです。1 秒あたりのメガバイト数（MBps）で示されます。

## パフォーマンスの想定範囲

レイテンシ予測とは、特定の時間に想定されるパフォーマンスの上限と下限の値です。ワークロードのレイテンシについては、パフォーマンスしきい値を上回る値です。実測値がパフォーマンスしきい値を超えると、Unified Manager によって動的なパフォーマンスイベントがトリガーされます。

たとえば、午前 9 時から午後 5 時までの通常の営業時間の間などですほとんどの従業員は、午前 9 時から午後 5 時まで E メールをチェックすることができますチェックするとしますこの期間、E メールサーバの負荷が増加すると、バックエンドストレージのワークロードアクティビティが増加します。従業員の E メールクライアントからの応答時間が長くなる可能性があります。

昼食の時間は午後 12 時からとなっている午後 1 時までオープン午後 5 時以降の勤務日の終わりには、ほとんどの従業員がコンピュータから離れている可能性があります。一般に、E メールサーバの負荷は軽減され、バックエンドストレージの負荷も軽減されます。または、ストレージのバックアップやウィルススキャンなどのワークロード処理を午後 5 時以降に実行するようにスケジュールしている場合もありますバックエンドストレージのアクティビティが増加します。

ワークロードアクティビティの増加と減少を数日間にわたって監視した結果から、アクティビティの想定範囲

(レイテンシ予測) が特定され、ワークロードの上限と下限が決まります。オブジェクトに対する実際のワークロードアクティビティが上限と下限の範囲から外れ、その状態が一定の期間にわたって続く場合は、オブジェクトの使用率が高すぎるか低すぎる可能性があります。

## レイテンシ予測の生成方法

Unified Manager では、少なくとも 3 日分のワークロードアクティビティを収集して分析してから、GUI に表示する I/O 応答時間のレイテンシ予測を決定します。この期間で収集されるデータには、ワークロードアクティビティにおける変化がすべて反映されるわけではありません。最初の 3 日間のアクティビティを収集した後、Unified Manager はレイテンシ予測を 24 時間ごとに午前 12 時に調整します。ワークロードアクティビティの変化を反映し、より正確な動的なパフォーマンスしきい値を設定する。



システム時間が夏時間 (DST) に切り替わると、監視しているワークロードのパフォーマンスの統計で使用するレイテンシ予測が変わります。Unified Manager は、レイテンシ予測の修正を即座に開始しますが、完了までに 15 日間ほどかかります。その間も Unified Manager の使用は継続できますが、Unified Manager はレイテンシ予測を使用して動的イベントを検出するため、一部のイベントは正確でなくなる可能性があります。時間の変更前に検出されたイベントは影響を受けません。

## レイテンシ予測とパフォーマンス分析

Unified Manager は、レイテンシ予測を使用して監視対象のワークロードの一般的な I/O レイテンシ (応答時間) を表します。ワークロードの実際のレイテンシがレイテンシ予測の上限を上回るとアラートが生成されて動的なパフォーマンスイベントがトリガーされるため、パフォーマンス問題を分析して解決することができます。

レイテンシ予測は、ワークロードのパフォーマンスベースラインです。Unified Manager は過去のパフォーマンス測定値から学習して、ワークロードの想定されるパフォーマンスとアクティビティレベルを予測します。想定範囲の上限が動的なパフォーマンスしきい値となります。Unified Manager では、このベースラインを使用して、実際のレイテンシがしきい値を上回る、下回る、あるいは想定範囲外になったかどうかを判断します。実測値と想定値の比較を基に、ワークロードのパフォーマンスプロファイルが作成されます。

あるワークロードの実際のレイテンシがクラスターコンポーネントの競合が原因で動的なパフォーマンスしきい値を超えると、レイテンシが高くなり、ワークロードのパフォーマンスは想定よりも遅くなります。同じクラスターコンポーネントを共有する他のワークロードのパフォーマンスも想定よりも遅くなる可能性があります。

Unified Manager は、しきい値を超えるイベントを分析して、そのアクティビティがパフォーマンスイベントに該当するかどうかを判断します。高ワークロードアクティビティが数時間などの長い期間継続している場合、Unified Manager はそのアクティビティが正常であるとみなし、レイテンシ予測を動的な新しいパフォーマンスしきい値に動的に調整します。

ワークロードによっては、レイテンシ予測が時間が経過しても大きく変化することがない、アクティビティが一貫して低いワークロードもあります。このような低アクティビティのボリュームについては、イベントの数を最小限に抑えるために、パフォーマンスイベントの分析中、Unified Manager は処理数およびレイテンシが想定よりもはるかに高いイベントのみをトリガーします。



この例のボリュームのレイテンシ予測（グレーで表示）は、3.5~5.5ms/opです。青で表示された実際のレイテンシが、ネットワークトラフィックの断続的な急増またはクラスタコンポーネントの競合が原因で10ミリ秒/処理に突然上昇した場合、レイテンシ予測を超え、動的なパフォーマンスしきい値を超えています。

ネットワークトラフィックが減少するか、クラスタコンポーネントの競合が解消されると、レイテンシはレイテンシ予測の範囲内に戻ります。レイテンシが長期間にわたって10ms/op以上のままの場合、イベントを解決するための対処が必要となることがあります。

## Unified Manager がワークロードのレイテンシを使用してパフォーマンスの問題を特定する仕組み

ワークロードのレイテンシ（応答時間）は、クラスタ上のボリュームがクライアントアプリケーションからのI/O要求に回答するまでの時間です。Unified Managerは、レイテンシを使用してパフォーマンスイベントを検出し、アラートを生成します。

高レイテンシは、アプリケーションからクラスタ上のボリュームへの要求に通常よりも時間がかかっていることを意味します。高レイテンシの原因は、1つ以上のクラスタコンポーネントの競合が原因で、クラスタ自体に存在する場合があります。高レイテンシは、ネットワークのボトルネック、アプリケーションをホストしているクライアントの問題、アプリケーション自体の問題など、クラスタ外の問題が発生することもあります。



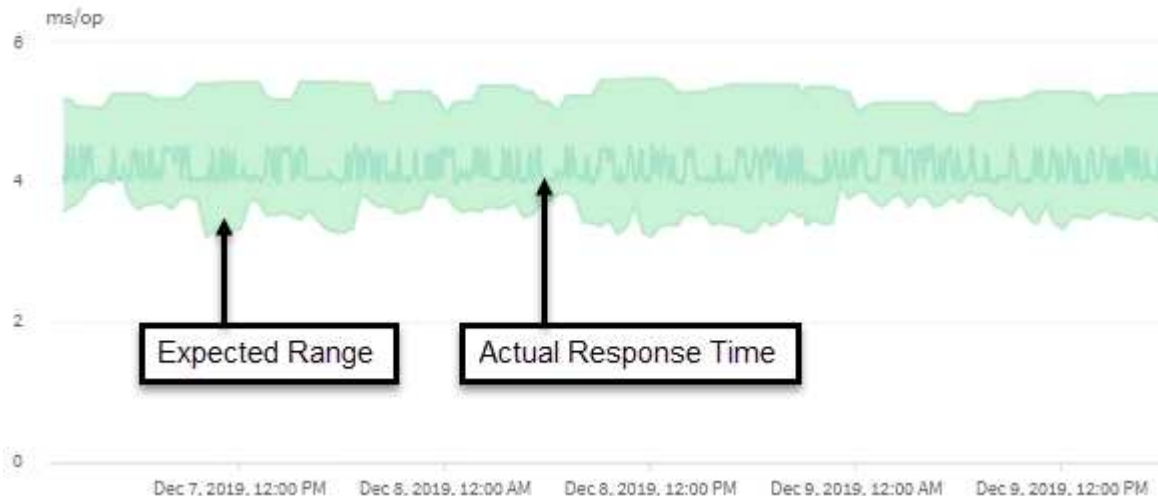
Unified Managerは、クラスタ内のワークロードだけを監視します。アプリケーション、クライアント、またはアプリケーションとクラスタ間のパスは監視しません。

バックアップの作成や重複排除の実行など、クラスタで他のワークロードが共有するクラスタコンポーネントに対する要求が増加すると、レイテンシが高くなる場合があります。実際のレイテンシが想定範囲（レイテンシ予測）の動的パフォーマンスしきい値を超えると、Unified Managerはイベントを分析して、解決が必要なパフォーマンスイベントであるかどうかを判断します。レイテンシは処理あたりのミリ秒（ms/op）単位で測定されます。

ワークロード分析ページのレイテンシ合計グラフでは、レイテンシ統計の分析を表示して、読み取り要求や書き込み要求などの個々のプロセスのアクティビティと全体的なレイテンシ統計を比較することができます。この比較により、最もアクティビティが高い処理を特定したり、ボリュームのレイテンシに影響を及ぼしている異常なアクティビティがある特定の処理がないかを判断できます。パフォーマンスイベントを分析するにあたっては、レイテンシの統計値を使用してイベントの原因がクラスタ上の問題であるかどうかを判断できます。



また、イベントに関連するワークロードのアクティビティまたはクラスタコンポーネントを特定することもできます。



この例は、レイテンシグラフを示しています。実際の応答時間（レイテンシ）アクティビティは青い線、レイテンシ予測（想定範囲）は緑で表されています。

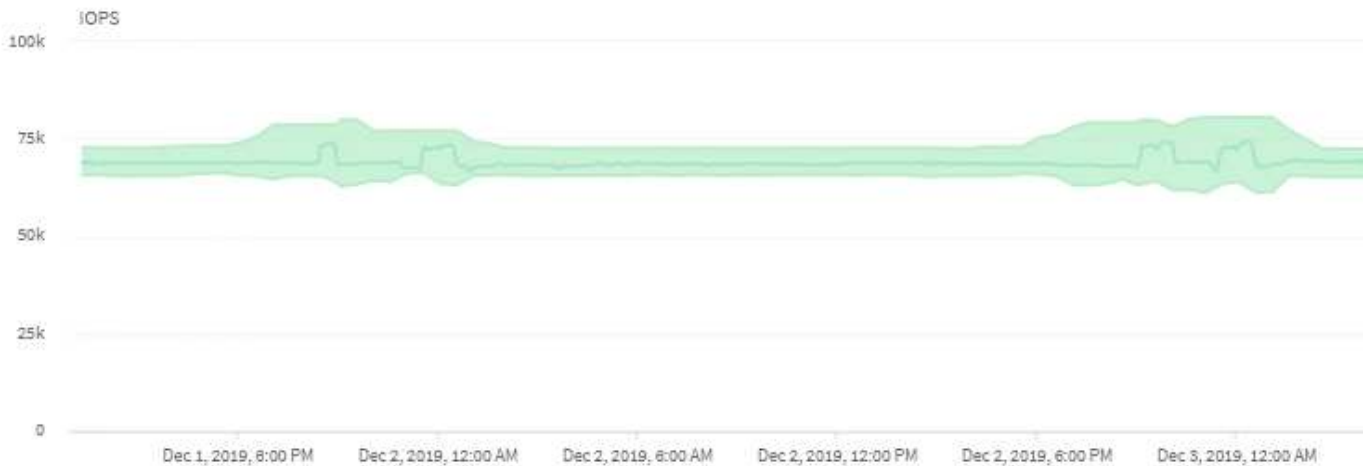


Unified Manager でデータを収集できなかった期間は、青い線が途切れています。これは、クラスタまたはボリュームと通信できなかったか、Unified Manager がその時間にオフになっていたか、データの収集に 5 分以上かかった場合に起こります。

## クラスタでの処理がワークロードのレイテンシに与える影響

処理（IOPS）には、クラスタで実行されるユーザ定義とシステム定義のすべてのワークロードのアクティビティが含まれます。IOPS の統計は、クラスタでの処理（バックアップの作成や重複排除の実行など）がワークロードのレイテンシ（応答時間）に影響を及ぼしていないかどうかやパフォーマンスイベントの原因となっていないかどうかを確認するのに役立ちます。

パフォーマンスイベントを分析するにあたっては、IOPS の統計を使用して、クラスタの問題がパフォーマンスイベントの原因となっていないかどうかを確認できます。パフォーマンスイベントの原因となった可能性がある具体的なワークロードアクティビティを特定することができます。IOPS は 1 秒あたりの処理数（処理数/秒）として測定されます。



次の例は、IOPS チャートを示しています。実際の処理の統計が青い線で、処理の IOPS 予測が緑で表示されています。



Unified Managerでは、クラスタが過負荷状態の場合、というメッセージが表示されることがあります `Data collection is taking too long on Cluster cluster_name`。これは、Unified Manager で分析に使用する統計が十分に収集されていないことを意味します。クラスタで使用しているリソースを減らして統計を収集できるようにする必要があります。

## MetroCluster 構成のパフォーマンス監視

Unified Manager では、MetroCluster 構成のクラスタ間の書き込みスループットを監視して、大量の書き込みスループットを生成しているワークロードを特定できます。

このような負荷の高いワークロードが原因でローカルクラスタの他のボリュームの I/O 応答時間が長くなると、Unified Manager はパフォーマンスイベントをトリガーしてユーザに通知します。



Unified Manager では、MetroCluster 構成のクラスタを個別のクラスタとして扱います。クラスタがパートナーかどうかは区別されず、各クラスタからの書き込みスループットが関連付けられることもありません。

MetroCluster 構成のローカルクラスタがデータをパートナークラスタにミラーリングすると、データは NVRAM に書き込まれてからインタースイッチリンク (ISL) 経由でリモートアグリゲートに転送されます。Unified Manager は NVRAM を分析し、大量の書き込みスループットが NVRAM を過剰に使用して NVRAM を競合状態にしているワークロードを特定します。

応答時間の偏差がパフォーマンスしきい値を超えたワークロードは `_Victim` と呼ばれ、NVRAM への書き込みスループットの偏差が通常より高く、競合を引き起こしているワークロードは `_Bully` と呼ばれます。パートナークラスタには書き込み要求のみがミラーされるため、Unified Manager は読み取りスループットを分析しません。

MetroCluster 構成内のいずれかのクラスタのスループットを表示するには、次の画面で対応する LUN およびボリュームのワークロードを分析します。クラスタで結果をフィルタリングできます。左側のナビゲーションペインで、次の操作を実行します

- \* [ストレージ] > [クラスタ] > [パフォーマンス] : [すべてのクラスタ] 表示を参照してください

- \* [ストレージ] > [ボリューム] > [パフォーマンス] : [すべてのボリューム] \*ビュー
- \* [ストレージ] > [LUN] > [パフォーマンス] : すべてのLUN\*ビュー
- ワークロード分析>すべてのワークロード
- 関連情報 \*

"パフォーマンスイベントの分析と通知"

"MetroCluster 構成のパフォーマンスイベント分析"

"パフォーマンスイベントに関連したワークロードの役割"

"パフォーマンスイベントに関連した Victim ワークロードの特定"

"パフォーマンスイベントに関連した Bully ワークロードの特定"

"パフォーマンスイベントに関連した Shark ワークロードの特定"

## 著作権に関する情報

Copyright © 2023 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。