

ETERNUS AX series オールフラッシュアレイ , ETERNUS HX series ハイブリッドアレイ

**アプリケーションワークロードを伴う
Cloud Volumes ONTAP for Azure の
パフォーマンス特性**

目次

1.	概要.....	5
2.	仮想マシンの違い	6
3.	テスト構成.....	7
4.	テスト結果のまとめ	8
4.1	OLTP ワークロード	8
4.2	Streaming Read Workload	9
4.3	Streaming Write Workload	9
4.4	アナリティクスワークロード	10
4.5	FabricPool に関するデータ	10
5.	まとめ	11

表目次

表 2.1	サポートされる Azure Microsoft VM の性能	6
表 4.1	OLTP ワークロード IOPS とレイテンシ	8
表 4.2	Streaming Read Workload のスループット	9
表 4.3	Streaming Write Workload のスループット	9
表 4.4	アナリティクスワークロードのスループット	10

はじめに

本書では、Microsoft Azure で実行されている Cloud Volumes ONTAP インスタンスに対するアプリケーションワークロードのパフォーマンスと適合性を検証しています。

第 2 版
2025 年 3 月

登録商標

本製品に関連する他社商標については、以下のサイトを参照してください。

<https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/storage/trademark/>

本書では、本文中の™、®などの記号は省略しています。

本書の読み方

対象読者

本書は、ETERNUS AX/HX の設定、運用管理を行うシステム管理者、または保守を行うフィールドエンジニアを対象としています。必要に応じてお読みください。

関連マニュアル

ETERNUS AX/HX に関連する最新の情報は、以下のサイトで公開されています。

<https://www.fujitsu.com/jp/products/computing/storage/manual/>

本書の表記について

■ 本文中の記号

本文中では、以下の記号を使用しています。

注意

お使いになるときに注意していただきたいことを記述しています。必ずお読みください。

備考

本文を補足する内容や、参考情報を記述しています。

1. 概要

お客様が IT インフラストラクチャに最適なソリューションを選択できるように、製品を説明する最新のドキュメントを提供しています。本書では、Microsoft Azure VM 上で動作する Cloud Volumes ONTAP データ管理ソフトウェアのパフォーマンステストの結果について説明します。パートナー様、お客様、および従業員は、この情報に基づいて Cloud Volumes ONTAP に対する適切なワークロードを決定できます。

- 以下の Microsoft Azure VM で構成された Cloud Volumes ONTAP シングルノードクラスター。
 - Standard_DS14_v2 (Premium ライセンス)
 - Standard_DS4_v2 (Standard ライセンス)
 - Standard_DS3_v2 (Explore ライセンス)
- Iometer を実行している Microsoft Windows Server 2012 R2 ホスト。各テストで、Iometer を実行する仮想マシンは、Cloud Volumes ONTAP システム VM に対応。
- ブロックワークロード用の iSCSI プロトコル。

2. 仮想マシンの違い

Azure のドキュメント「[汎用仮想マシンのサイズ](#)」および「[メモリ最適化済み仮想マシンのサイズ](#)」では、ネットワーク、CPU、メモリの観点から、さまざまな Windows 仮想マシンの性能が説明されています。

これらのコンポーネントの特定の組み合わせによって、インスタンスの全体的なパフォーマンスが決まります。Cloud Volumes ONTAP の場合、一般的なパフォーマンスには CPU の性能が寄与し、読み取りパフォーマンスにはメモリが大きく寄与します。ネットワーク性能は、読み取りおよび書き込みパフォーマンスレベルに依存しないスループット制限要因として機能します。

表 2.1 サポートされる Azure Microsoft VM の性能

VM タイプ	CPU	RAM	求められるネットワーク バンド幅 (Mbps)
Standard_DS3_v2	4	14GB	3000
Standard_DS4_v2	8	28GB	6000
Standard_DS14_v2	16	112GB	12000

3. テスト構成

すべてのテスト構成では、ブロック I/O 接続に iSCSI プロトコルを使用しました。テストの焦点は次のとおりです。

- Iometer を使用して I/O ワークロードを生成。同時実行レベルが IOPS、スループット、レイテンシに与える影響を確認するために、LUN 数と未処理の I/O オペレーション数を変更して実行。
- シングルノードシステムでは通常の書き込み速度を使用。通常の書き込み速度では、データはディスクに直接書き込まれるため、予期しないシステム停止が発生した場合のデータ消失の可能性を最小限に抑えることができる。逆に、書き込み速度が速い場合、データはディスクに書き込まれる前にメモリにバッファされる。この構成では、書き込みパフォーマンスは向上するが、予期しないシステム停止が発生した場合のデータ消失の可能性が高くなる。高速な書き込みパフォーマンスが必要で、予期しないシステム停止によるデータ消失のリスクを許容できる場合は、高速な書き込み速度を推奨。たとえば、データ消失はアプリケーションによって対処できる場合がある。
- テストには、さまざまな Microsoft Azure VM を使用。テストした仮想マシンは、ハードウェア特性やライセンスパッケージが異なっていたため、費用は Microsoft Azure と当社が負担。各ライセンスパッケージの仮想マシンをテスト用を選択。
- すべてのテストは Premium_LRS ボリュームで実行。Cloud Volumes ONTAP は、Standard_LRS もボリュームタイプとしてサポート。
- Cloud Volumes ONTAP は、3 種類の Microsoft Azure VM 上でテスト。
 - Standard_DS3_v2 は、Explore ライセンスに含まれ、最大 2TB のストレージを使用可能
 - Standard_DS4_v2 は、Standard ライセンスに含まれ、最大 10TB のストレージを使用可能
 - Standard_DS14_v2 は、Premium ライセンスに含まれ、最大 252TB のストレージを使用可能

4. テスト結果のまとめ

テストされた各構成は、広くデプロイされている POSIX アプリケーションで使用されている典型的なワークロードで構成されています。

- **OLTP ワークロード**
8KB のブロックサイズ、100% のランダムアクセス I/O、および 70% の読み取りの混合ワークロード。このワークロードでは、データベースアプリケーション (SAP、Oracle、SQL) と OLTP サーバをシミュレーションします。
- **Streaming Read**
64KB のブロックサイズ、100% の読み取り、100% のシーケンシャルアクセス I/O。このワークロードでは、メディアサーバ (たとえば、ビデオオンデマンド) や仮想テープライブラリ (VTL) などのアプリケーションをシミュレーションします。
- **Streaming Write**
64KB のブロックサイズ、100% の書き込み、100% のシーケンシャルアクセス I/O。このワークロードでは、メディアキャプチャ、仮想タイプライブラリ、医療画像処理、アーカイブ、バックアップ、ビデオ監視などのアプリケーションをシミュレーションします。
- **アナリティクス**
16KB のブロックサイズ、50% の読み取り、100% のランダムアクセス I/O。アナリティクスワークロードは本来、計画できるものではありません。読み取りと書き込みの両方の処理が必要であり、高いスループットと低レイテンシが必要です。

テストのワークロードは大きく異なります。しかし、Cloud Volumes ONTAP のデプロイメントで考慮される可能性のあるワークロードをまとめて表します。ワークロードが非常に異なるため、このセクションでは各テストの結果を個別に説明します。

4.1 OLTP ワークロード

ブロックサイズが 8KB のワークロードは、OLTP トランザクションデータベースをシミュレーションします。トランザクションのワークロードは、アイテムに関するデータが取得されるときには大量に読み取られる傾向がありますが、トランザクションがコミットされるときには書き込みの回数が少なくなります。トランザクションのワークロードは、特にトランザクションログへの書き込みにおいて、書き込みレイテンシに非常に敏感です。通常、ログ書き込みの遅延は 15 ミリ秒を超えないことが最適です。レイテンシは低い方が良い。

テストしたワークロードは、8KB のブロックサイズ、70% の読み取り、100% のランダムアクセス I/O でした。

[表 4.1](#) に、各仮想マシンでの 8KB ブロック、70% 読み取り、100% ランダムアクセス I/O の結果を示します。

表 4.1 OLTP ワークロード IOPS とレイテンシ

VM タイプ	シングルノードの IOPS (Ops/s)	シングルノードのレイテンシ (ミリ秒)	HA ペアの IOPS (Ops/s)	HA ペアのレイテンシ (ミリ秒)	ライセンス
Standard_DS14_v2	18120	9	17195	10	Premium
Standard_DS4_v2	18770	7	15995	11	Standard
Standard_DS3_v2	15755	8	該当なし	該当なし	Explore

4.2 Streaming Read Workload

メディアサーバ（たとえば、ビデオオンデマンド）や仮想テープライブラリ (VTL) などのアプリケーションをシミュレーションする、連続した大きな読み取り要求サイズのワークロードをテストしました。ワークロードは、64KB のブロックサイズ、100% の読み取り、100% のシーケンシャルアクセス I/O で構成されていました。

[表 4.2](#) に示すように、このタイプのワークロードで最も重要な測定値はスループットです。

表 4.2 Streaming Read Workload のスループット

VM タイプ	シングルノードの スループット (MBps)	HA ペアのスループット (MBps)	ライセンス
Standard_DS14_v2	427	380	Premium
Standard_DS4_v2	411	346	Standard
Standard_DS3_v2	340	該当なし	Explore

Cloud Volumes ONTAP は、Streaming Read に優れたパフォーマンスを発揮します。仮想マシン間の違いは、インスタンスのネットワーク性能と使用可能な CPU の数によって発生します。

4.3 Streaming Write Workload

メディアキャプチャ、仮想テープライブラリ (VTL)、医療画像処理、アーカイブ、バックアップ、ビデオ監視、参照データなどのアプリケーションをシミュレーションする、連続した書き込み要求サイズが大きいワークロードをテストしました。ワークロードは、64KB のブロックサイズ、100% の書き込み、100% のシーケンシャルアクセス I/O で構成されていました。

[表 4.3](#) に示すように、このタイプのワークロードで最も重要な測定値はスループットです。

表 4.3 Streaming Write Workload のスループット

VM タイプ	シングルノードの スループット (MBps)	HA ペアのスループット (MBps)	ライセンス
Standard_DS14_v2	257	243	Premium
Standard_DS4_v2	258	205	Standard
Standard_DS3_v2	47	該当なし	Explore

Cloud Volumes ONTAP は、Streaming Write Workload に対して良好に動作しました。

4.4 アナリティクスワークロード

アナリティクス特性を持つワークロードをテストしました。アナリティクスには読み取りと書き込みが混在しており、スループットとレイテンシが最も重要な測定値です。テストしたワークロードは、16KB のブロックサイズ、50% の読み取り、100% のランダムアクセス I/O で構成されていました。

表 4.4 アナリティクスワークロードのスループット

VM タイプ	シングルノードの スループット (MBps)	シングルノードの レイテンシ (ミリ秒)	HA ペアの スループット (MBps)	HA ペアの レイテンシ (ミリ秒)	ライセンス
Standard_DS14_v2	145	14	152	12	Premium
Standard_DS4_v2	135	9	128	14	Standard
Standard_DS3_v2	90	20	該当なし	該当なし	Explore

結果として、Cloud Volumes ONTAP は厳密なレイテンシ制約の下で高いスループットを維持できるため、アナリティクスワークロードに適していることが分かった。

4.5 FabricPool に関するデータ

ONTAP 9.5 リリースでは、アクティブなファイルシステムの非アクティブなコールドデータをすべて Azure Blob に階層化できます。関連する階層化ポリシー (auto (自動)、backup (バックアップ)) が設定されたボリューム上でワークロードをテストし、非アクティブなデータを Azure Blob のアクセス頻度の低いデータ層に格納しました。

● Azure Blob への書き込み

データが EBS に書き込まれている間、Iometer と iSCSI プロトコルを使用して、階層化が「auto (自動)」に設定されているボリュームに書き込みワークロードをストリーム処理しました。バックグラウンドで、コールド (アクセス頻度が低い) と見なされたデータが Azure Blob に転送されました。書き込みパフォーマンスに変化は見られませんでした。

● Azure Blob からの読み込み

クライアントとして Linux 上の FIO ツールと NFS プロトコルを使用して、マウントされたボリュームからデータを読み込み、非アクティブなデータはすべて Azure Blob のアクセス頻度の低いデータ層に格納しました。64K BS を実行し、ランダム読み取り、平均読み取りサイズは 16K でした。EBS ドライブからすべてのデータを読み取る場合と比較して、スループットと IOPS が約 30% ~ 50% 低下しました。

5. まとめ

Cloud Volumes ONTAP は、OLTP ワークロード、Streaming Read Workload、Streaming Write Workload、アナリティクスワークロードに適していることが分かりました。Cloud Volumes ONTAP は、プライベートクラウドからハイブリッドクラウド、パブリッククラウドにまたがる製品ファミリーの一部です。この製品ファミリーは、ONTAP データ管理ソフトウェアを実行します。Cloud Volumes ONTAP のパフォーマンス特性を理解することは、お客様に期待されるサービスを目指し、継続的な成功を実現するために重要です。

ETERNUS AX series オールフラッシュアレイ , ETERNUS HX series ハイブリッドアレイ
アプリケーションワークロードを伴う Cloud Volumes ONTAP for Azure のパフォーマンス特性

C140-0015-02Z3

発行年月 2025 年 3 月

発行責任 エフサステクノロジーズ株式会社

- 本書の内容は、改善のため事前連絡なしに変更することがあります。
- 本書の内容は、細心の注意を払って制作致しましたが、本書中の誤字、情報の抜け、本書情報の使用に起因する運用結果に関しましては、責任を負いかねますので予めご了承ください。
- 本書に記載されたデータの使用に起因する第三者の特許権およびその他の権利の侵害については、当社はその責を負いません。
- 無断転載を禁じます。