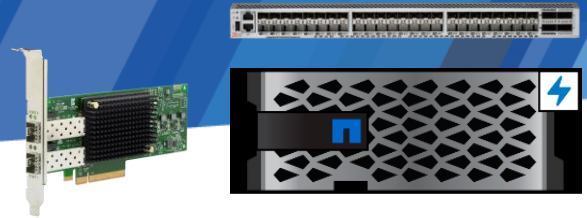


ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel) の性能によるメリット – 新しい、パラレルで効率的なプロトコル

ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel) では、SCSI FCPと比較してIOPSが58%向上し、レイテンシが34%短縮されます。

(これ以上、何を望めますか?)



エグゼクティブサマリー

NetAppのONTAP 9.4は、市販初のエンタープライズストレージ製品で、包括的なファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe/FC) ソリューションを実現します。NVMe/FCソリューションは、最近T11/情報技術規格国際委員会 (International Committee for Information Technology Standards: INCITS) から発表されたFC-NVMeブロックレベルのストレージ標準に基づいています。この標準では、NVM Express™ 組織が作成したNVMe over Fabrics™ (NVMe-oF™) のガイドラインに従って、ファイバーチャネル経由でNVMeコマンドセットを拡張する方法を指定しています。

ファイバーチャネルは、ストレージデバイス用に特別に設計された製品で、エンタープライズデータセンターにおけるストレージエリアネットワーク (SAN) のデファクトスタンダードです。ファイバーチャネルは、ハードウェアアオフロード機能を備えたファイバーチャネルアダプタで、ハードウェアベースの輻輳管理を行い、信頼性の高いクレジットベースのフロー制御と配信メカニズムを提供し、NVMe/FCの技術要件に適合します。

現行のファイバーチャネルアダプタには、同じアダプタ、同じファイバーチャネルネットワーク、同じエンタープライズオールフラッシュアレイ (AFAs) で、SCSIコマンドセットとファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe over Fibre Channel) コマンドセットを同時に使用する、従来のファイバーチャネルプロトコル (SCSI FCP) を実行できるという追加のメリットがあります。NetApp AFF A700sは、同じポートでSCSI FCPとNVMe/FCを同時にサポートする最初のアレイです。これにより、既存のFCアダプタに対する投資が保護され、簡単なソフトウェアアップグレードを通して、**NVMe/FCの優れた性能面でのメリットを実現**できます。最新のファイバーチャネルスイッチとホストバスアダプタ (HBA) は、既に従来のSCSI FCPとNVMe/FCの両方を同時にサポートしています。

このテストレポート向けに、DemartekはNetAppとBroadcom (Brocade部門およびEmulex部門) と協力して、NetApp AFF A700s、Emulex Gen 6ファイバーチャネルアダプタ、Brocade Gen

6ファイバーチャネルSANスイッチにおけるファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel) のメリットを実演しています。

主な所見と結論

- > **NVMe/FCで新しいSANワークロードを実現**: ビッグデータ分析、モノのインターネット (IoT)、AI / 深層学習 (ディープラーニング) などのアプリケーションはすべて、NVMe/FCの高速性能とレイテンシ短縮によるメリットを享受します。
- > **NVMe/FCで既存のワークロードを高速化**: Oracle、SAP、Microsoft SQL Server、その他のエンタープライズアプリケーションは、NVMe/FCの性能によるメリットをすぐに活用できます。
- > **テスト結果**: 当社によるテストの結果、同じハードウェアを使用したSCSI FCPと比較すると、NVMe/FCの**IOPSは58%向上することが確認されています**。テストごとに値は異なりますが、NVMe/FCでのレイテンシは少なくとも11%~34%短縮されました。
- > **NVMe/FCの導入は簡単**: 確認された性能の向上はすべて、ソフトウェアのアップグレードによって実現しました。
- > **NVMe/FCを通して機器への投資を保護**: 32GFCをサポートする既存のハードウェアにとって、メリットのあることが確認されています。
- > **NVMe/FCデータセンターの統合**: IOPS密度を向上することで、同じハードウェアフットプリントで完了できる作業の量が増加します。

ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、パラレルで効率的なプロトコル

ファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel)とは何ですか？

ファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel)は、次の2つの標準で定義されたソリューションです。NVMe-oF、FC-NVMe NVMe-oFは、トランスポートアグノスティックであるNVM Express組織が開発した標準で、FC-NVMeはINCITS T11の標準です。これらの2つの標準を組み合わせて、NVMeがファイバーチャネルを活用する方法を定義します。ファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel)には、既存のファイバーチャネル技術との後方互換性があり、同じハードウェアアダプタ、ファイバーチャネルスイッチ、およびEnterprise AFAsを使用して、従来のSCSIプロトコルと新しいNVMeプロトコルの両方をサポートします。

ストレージ用の設計

ファイバーチャネルストレージファブリックは、安定した信頼性の高い性能を発揮し、ストレージトラフィックを完全に隔離する専用のストレージネットワークです。FCファブリックには、**ホストイニシエータ、ストレージデバイス、およびファブリック上でのプロパティを検出する実績のある方法**が組み込まれています。これらのデバイスは、FCホストバスアダプタ (FC HBA) やストレージシステム (別名: ストレージターゲット) を備えたホストアプリケーションサーバーなどのイニシエータとして使用することもできます。

今日のエンタープライズデータセンターでは、データへの迅速なアクセスが非常に重要になります。通常、従来型のファイバーチャネルファブリックは、**マルチパスI/O**をサポートする冗長スイッチやポートと共に導入されます。このため、リンク障害が発生した場合、データへの常時アクセスを維持しながら、代替のパスを使用できます。また、NVMe/FCはマルチパスI/Oもサポートしており、**非対称ネームスペースアクセス (ANA)**を追加した優先パスをサポートしています。ANAはNVMe仕様に追加され、2018年3月に技術提案 (TP4004) として批准されました。このため、ANAの実装には、イニシエータとターゲットの両方が必要になります。Demartekでは、今年中に、一部のNVMeソリューションで (ANAメカニズムを介した) 優先パスのサポートが利用可能になると考えています。

注記: ANAはNVMeにのみ適用されます。他のストレージプロトコルには、マルチパスと優先パスのサポートを実装する方法が用意されています。

FCファブリックに使用されている技術には、少なくとも2世代前のバージョンとの後方互換性があります。これにより、組織の重要なデータ資産に対する**長期的な投資保護**が実現し、長期的な資本予算計画に役立ちます。

ファイバーチャネルファブリックは、SCSI over Fibre ChannelとNVMe over Fibre Channelの同時実行を含む、複数のプロトコルをサポートするように設計されています。この結果、組織は、Emulexファイバーチャネルカード、Brocadeファイバーチャネルスイッチ、NetAppオールフラッシュアレイを使用して、現行のサーバー上でファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel) を簡単に展開できるようになります。

ファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel)に移行する理由は？

大半のエンタープライズデータセンターでは、ファイバーチャネルSANを使用してミッションクリティカルなデータを保存しています。これらのデータセンターを運用している顧客の多くが、ファイバーチャネルスイッチ、アダプタ、ストレージを含む、NVMe/FCの実行に必要なハードウェアを既に所有しています。このテストでは、ホストイニシエータとストレージターゲットにおいてソフトウェアをアップグレードするだけで、既存のハードウェアを使用したNVMe/FCへの移行が可能になります。SCSI FCPとNVMe/FCは同じワイヤで同時に実行できるため、必要に応じて、NVMeネームスペースを作成して既存のアプリケーションSCSI LUNを置換できます。また、アプリケーションはNVMeネームスペースを参照して、パフォーマンス上のメリットをすぐに享受できます。

NVMe/FCのメリット – NetAppストレージシステム

このテストでは、ファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel) をストレージアレイに追加したことが、性能向上の最大要因です。- **AFAsの高速化が、この性能から得られる主なメリットです**。NVMeは旧式のプロトコルよりも効率が高いため、NVMe/FCファブリックには多数のメリットが存在します。これらのメリットは、ファブリックを介して転送されるトラフィックに関係があり、NVMe/FC経由で接続されたストレージシステム内のストレージデバイスのタイプとは関係がありません。

NetAppのONTAP 9.4には、コールドデータの自動クラウド階層化、30TB SSDのサポート、一般データ保護規則 (General Data Protection Regulation: GDPR) への準拠を含む、新しいコンプライアンスとセキュリティ機能に関するいくつかの新機能が含まれています。ただし、このレポートで強調されている主要な新機能は、NVMe/FCのサポートです。

IOPSのメリット

より効率的なコマンドセットを実行すれば、IOPSが向上します。当社のテストによると、従来型のSCSI FCPコマンドセットから

ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、パラレルで効率的なプロトコル

NVMe/FCに移行するだけで、IOPSが58%向上することが確認されました。

レイテンシのメリット

NVMe/FCは、従来型のSCSI FCPよりもレイテンシが低下しています。テストごとに値は異なりますが、NVMe/FCでのレイテンシは少なくとも11%~34%短縮されました。

既存のハードウェアで性能を向上

NetAppを使用すれば、A700sにソフトウェアアップグレードのライセンスを適用するだけで、これらのメリットを達成できます。ストレージハードウェアは変更せず、NVMe/FCに移行するだけで、性能が大幅に向上します。バックエンドのフラッシュSSDは、既存のインターフェースを使用しています。

NVMe/FCのメリット – FCスイッチ

Brocade Gen 6ファイバーチャネルファブリックは、同じ高帯域幅と低レイテンシで、NVMeとSCSI (SCSI FCP)の両方のトラフィックを同時に転送します。全体的に、NVMeの性能メリットは、イニシエータとターゲットのエンドノードに見られます。NVMe/FCは、長年にわたって従来型のファイバーチャネルプロトコルが提供してきた、実証済みのセキュリティ機能を備えています。ファイバーチャネルは、NVMe/FCおよびSCSI FCP (検出およびゾーニングなど)向けにフル機能のファブリックサービスを提供します。最後に、NVMe over FCは、エンタープライズレベルのサポートに不可欠な、イネーブラーとしてのフルマトリクステストにより、SCSI over FCと同じ高い基準を満たす初のNVMe-oFトランスポートです。

Brocadeスイッチには、内蔵されたネットワークセンサーを介してI/Oの性能と動作をプロアクティブに監視する **IO Insight**が搭載されており、問題に関する深い洞察とサービスレベルを確保します。この機能を使用すると、Gen 6ファイバーチャネルプラットフォーム上のあらゆるデバイスポートから、SCSIとNVMeのトラフィックに関するI/O統計情報を無停止で非侵襲的に収集し、この情報を直感的なポリシーベースの監視およびアラートスイート内で適用して、閾値とアラームを設定できます。

NVMe/FCのメリット – FC HBAs

このレポートに記載されたテストデータは、完全なソリューション向けにファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel)の性能改善を示しています。ファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel)の性能によるメリットをわかりやすく説明するため、サーバー上のワークロードの性能向上について説明します。ファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel)は、SCSI FCPでは不可能なストレージをブロックするためのネイティブな並列性と効率性を実現し、アプリケーションのワークロードに対して有意義な性能向上をもたらします。当社は、Broadcom (Emulex部門)によるテスト結果を審査しました。

最大IOPなどの特性についてイニシエータのパフォーマンスをテストする場合、非常に高速なターゲットまたは複数のターゲットのいずれかを使用して、テスト結果を歪曲するようなボトルネックを除去することが重要です。

このデータは、以下の結果を示しています。

- > NVMeのターゲット側の効率が高いため、単一のイニシエータがSCSI FCPターゲットよりも少ないターゲットで、100万IOPSを超える性能が実現します。
- > 中規模のワークロードの場合、4KBのI/Oで、IOPSが2倍に向上します。
 - > PostgreSQLのトランザクション速度が2倍に向上
 - > レイテンシが50%以上短縮
 - > CPUの使用率を正規化した場合、IOPSが少なくとも2倍向上

ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel) の性能によるメリット – 新しい、平行で効率的なプロトコル

テスト構成 – ハードウェア

このセクションでは、この調査に使用したサーバー、ストレージ、ストレージネットワークの構成について説明します。この構成で使用されるすべての要素は、NVMe/FCとSCSI/FCを同時にサポートできますが、この研究では、別のプロトコルの動作に影響を与えることなく、あるプロトコルの特定のパラメータの変更と最適化を簡素化するため、NVMe/FCとSCSI/FCは別々に構成されたことに注意してください。

サーバー(数量:4)

- > 富士通RX300 S8
- > 2x Intel Xeon E5-2630 v2、2.6 GHz、6c/12t
- > 256 GB RAM (16x 16GB)
- > BIOS V4.6.5.4 R1.3.0(D2939-B1x用)
- > SLES12SP3 4.4.126-7.ge7986b5-default

ファイバーチャネルスイッチ

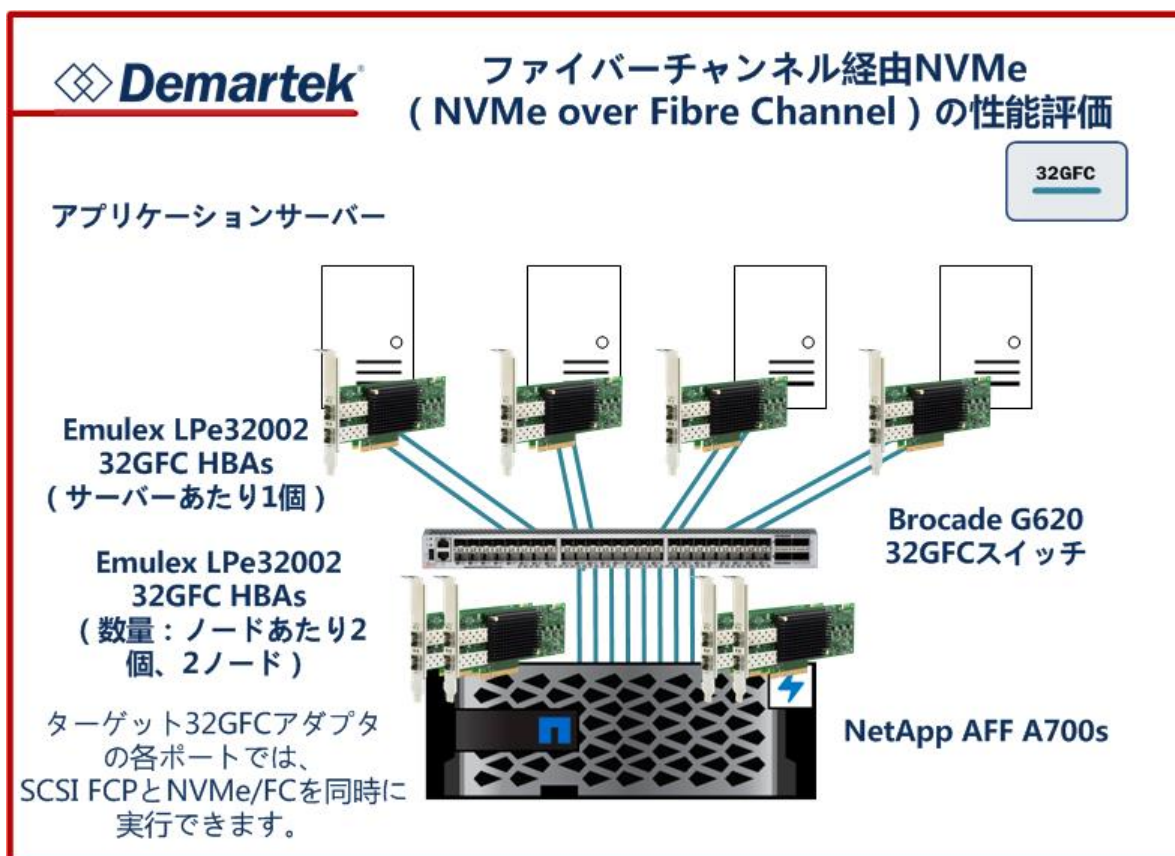
- > Brocade G620、48ポート、32GFC
- > FOS 8.1.0a

ストレージシステム

- > NetApp AFF A700s
- > ONTAP 9.4
- > 2ノードあたり4つのターゲットポート、32GFC
- > 24x SAS SSD、それぞれ960 GB

ファイバーチャネルHBA

- > Emulex LPe32002 32GFC、SCSI FCPおよびNVMe/FCに対応
- > ファームウェアバージョン: 11.4.204.25
- > ドライババージョン 11.4.354.0



ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、パラレルで効率的なプロトコル

テスト方法

AFF A700sストレージシステム上で、SCSI FCPに対するNVMe/FCの性能指標を比較することがこのテストの目的でした。ストレージシステムの総合的なIOPSの最大値を評価することは、今回の調査の焦点ではありませんでした。以降のセクションでは、一連の合成ワークロードの実行中に、これらの2つのプロトコルの性能を測定するために使用されるテスト方法論と設計上の考慮事項について説明します。

当社の調査では、Brocade G620ネットワークスイッチを介して、SUSE Enterprise Linux 12.3を実行する4台のサーバーを単一のA700s 2ノードHAストレージコントローラに設定しました。

このテストベッドのA700sストレージコントローラには、2台のストレージノードが含まれます。このテストの目的に適合するよう、NVMe/FCコンテナ用のストレージとSCSI FCPコンテナ用のストレージノードのホストとして、1台のストレージノードを使用しました。このテスト設計は、各プロトコルの性能をフルに発揮するために使用されました。

NetAppストレージコントローラ構成の詳細を表1に示します。

ストレージシステムのアクティブペア	AFF A700sは、高可用性 (HA) アクティブ - アクティブペアとして構成されています
ONTAPバージョン	ONTAP 9.4 (プレリリース)
ノードあたりのドライブの合計台数	24
ドライブのサイズ	960GB
ドライブのタイプ	SAS SSD
SCSI FCPのターゲットポート	4 - 32Gb ポート
NVMe/FCターゲットポート	4 - 32Gb ポート
イーサネットポート	4 - 10Gbポート (ノードあたり2個)
イーサネット論理インターフェイス (LIFs)	4 - 1Gb管理LIF (個別のプライベートVLANに接続したノードあたり2個)
FCP LIFs	8 - 32GbデータLIFs

当社によるテストの実行中、特定の期間に実行したプロトコルとワークロードはどちらも1個のみです。このテストに関係するすべてのコンポーネント (サーバー、HBA、スイッチ、およびAFF A700) は、FC-NVMeおよびFC-SCSIの同時プロダクショントラフィックをサポートできますが、各プロトコルの独立した指標の収集を可能にし、各プロトコルの独立した特定のパラメータのチューニングを単純化するために、テスト中にプロトコルを分離したことに注意してください。

2つのストレージノードの両方において、ONTAPで1つの集合を作成し、それぞれNVMe_aggrおよびFCP_aggrと名前を付けました。各集合では、24個のSAS接続SSDのうち、23個のデータパーティションが消費され、各データ集合に1つのパーティションが割り当てられました。

NVMe_aggrには、4つの512GBネームスペースが含まれます。512GBの各ネームスペースは、IOを駆動する単一のSUSEホストにマッピングされました。各ネームスペースには、独自のFlexVolが含まれます。各ネームスペースは、独自のサブシステムに関連付けられています。

FCP_aggrには16個のLUNが含まれ、各LUNには独自のFlexVolが含まれています。コンテナ全体のサイズは、NVMeネームスペースと同じです。各LUNは、均等にIOトラフィックを受信するため、4つのSUSEホストのそれぞれにマッピングされています。

今回のテストでは、A700sストレージターゲットに対してVdbench負荷生成ツールを使用して、混合ワークロードを生成しました。Vdbenchは、Oracle製のオープンソースのワークロードジェネレーターで、<http://www.oracle.com/technetwork/server-storage/vdbench-downloads-1901681.html>から入手できます。Vdbenchは、小規模なランダムIO、大規模なシーケンシャルIO、混合ワークロードなど、多様な混合IOを生成し、現実のアプリケーショントラフィックをエミュレートするように設計されています。

まず、シプロビジョニングされたLUNおよびネームスペースにデータを書き込むための初期書き込みフェーズを実行しました。このフェーズでは、各LUN/ネームスペースを介して、0以外のデータを1回だけ書き込みます。これにより、適切な処理を実行せずに、A700sから満足できるLUNまたはネームスペースの初期化されていない部分の読み取りが阻止されます。

Vdbenchワークロードが使用事例の範囲を強調するように設計しました。これらの使用事例は、性能に関する一般的な概要を示し、ONTAP 9.4におけるSCSI FCPとNVMe/FCの間の性能の相違を実演します。

ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、パラレルで効率的なプロトコル

1. 合成「4コーナー」テスト: 16台のJava仮想マシン (JVM)、SCSI FCP用の128スレッド、NVMe/FC用の512スレッド
 - a. **大規模なシーケンシャル読み取り(64K)**
 - b. **大規模なシーケンシャル書き込み(64K)**
 - c. **中規模なシーケンシャル読み取り(32K)**
 - d. **中規模なシーケンシャル書き込み(32K)**
 - e. **小規模なランダム読み取り(4K)**
 - f. **小規模なランダム書き込み(4K)**
 - g. **ランダムな読み取りと書き込みの混合(4K)**
2. エミュレートされたOracle OLTPワークロード: 16台のJVM、100個のスレッド
 - a. **8K 読み取り/書き込みの混合比: 80/20**
 - b. **8K 読み取り/書き込みの混合比: 90/10**
 - c. **ロギングのやり直しをエミュレートする64Kシーケンシャル8K 書き込みの別個のストリームを使用した読み取り/書き込みの混合比: 80/20**

注記: 性能の結果は、上記の太字で記載された項目で示されています。

ワークロードの設計

今回のテストでは、Vdbench 5.04.06とJava 1.8.0_66-b17を使用して、SCSI FCPとNVMe/FCのストレージに対して異なる混合比のIOPSを駆動しました。これらの混合には、80/20の割合で選択/更新を実行するOracle 12cデータベースのストレージ負荷を模倣したプロファイルを使用することで、SLOB2ワークロードのエミュレーションが含まれています。SCSI FCPとNVMe/FCの間の性能の違いを示すため、他の合成IOパターンを使用しました。

注記: 実際のデータベースと顧客のワークロードをシミュレートするため、これらのテスト手順を入念に作成しましたが、ワークロードはデータベースによって異なります。さらに、これらのテスト結果は、同じインフラストラクチャで競合するワークロードのないクローズされたラボ環境で得られました。通常の共有ストレージインフラストラクチャでは、他のワークロードがリソースを共有します。実際の結果は、このレポートに記載された結果とは異なる場合があります。

ネットワーク設計

このセクションでは、テスト済みの構成についてネットワーク接続の詳細を提供します。

ネットワーク図から、FCP SANとBrocade G620 32Gb FCPスイッチが配備されていることがわかります。各ストレージノードでは、4つのポートがFCPスイッチに接続されています。各サーバーでは、2つのポートがスイッチに接続されています。テストの実行中、ネットワーク接続でボトルネックは発生しませんでした。

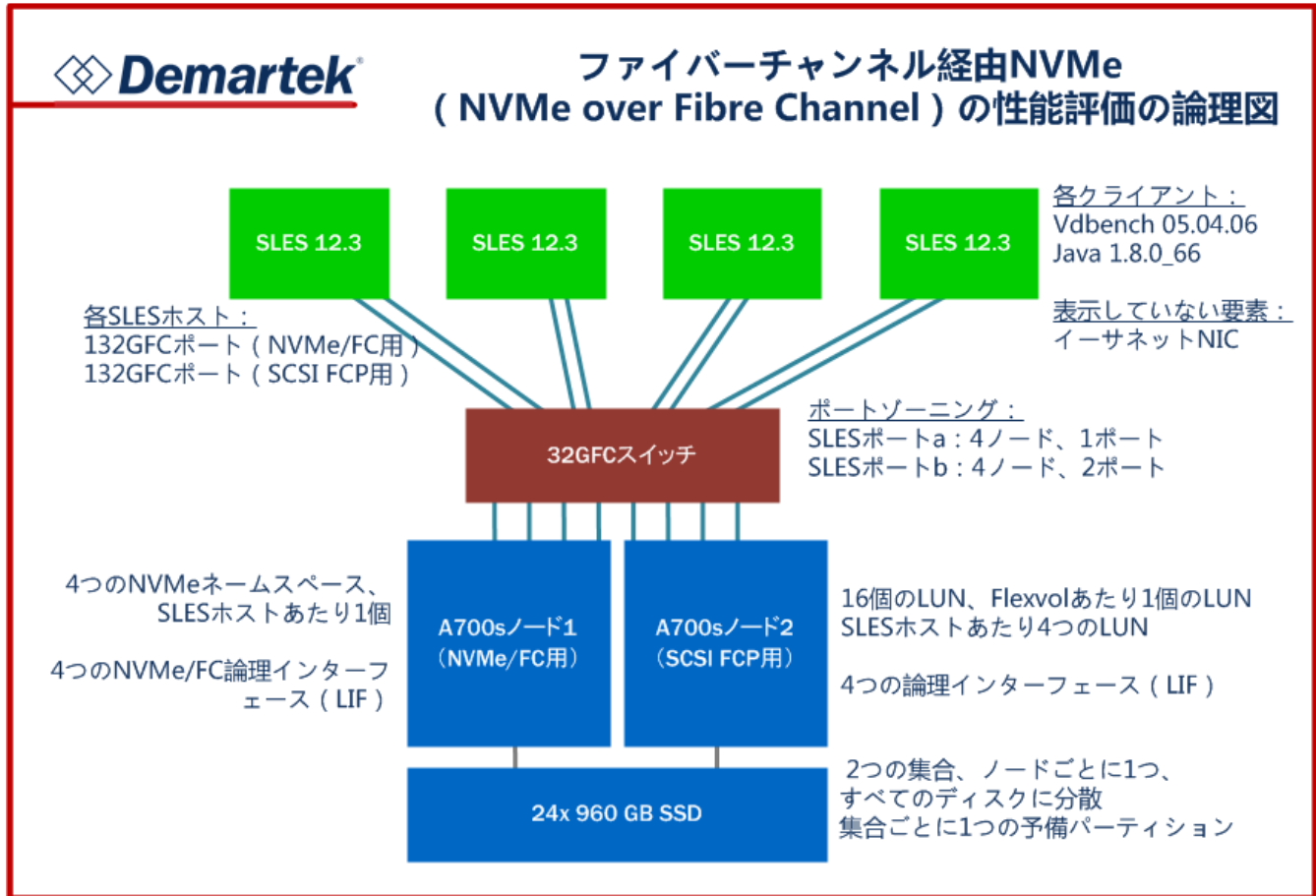
イーサネット接続では、4個のホストそれぞれが、外部アクセス用の1Gbpsリンクを搭載し、ノード間のVdbench調整を管理します。

FCPイニシエータを格納するため、サーバーごとに1つのグループを使用しました。次に、SUSEホストを管理するため、「レイテンシ性能」をチューニングしたプロファイルを使用しました。FCP DMデバイスを手動で変更し、SCSI FCPの性能を向上させる「デッドライン」スケジューラを使用しました。

4台のSUSEサーバーそれぞれに、両方のプロトコルを同時にサポートするデュアルポートFC HBAを搭載しました。両方のポートをBrocadeスイッチに接続しました。また、各A700sノードに搭載された4個のFCポートは、同じスイッチに接続されるので、合計で8個のポートを接続しました。ポートゾーニング機能を使用して、各SUSEホストのポート1をA700sストレージノード1の4つのポートすべてにマッピングするよう、Brocadeスイッチを設定しました。同様に、各SUSEホストのポート2をA700sストレージノード2の4つのポートすべてにマッピングしました。

ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel) の性能によるメリット – 新しい、平行で効率的なプロトコル

テスト環境の論理図



ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、パラレルで効率的なプロトコル

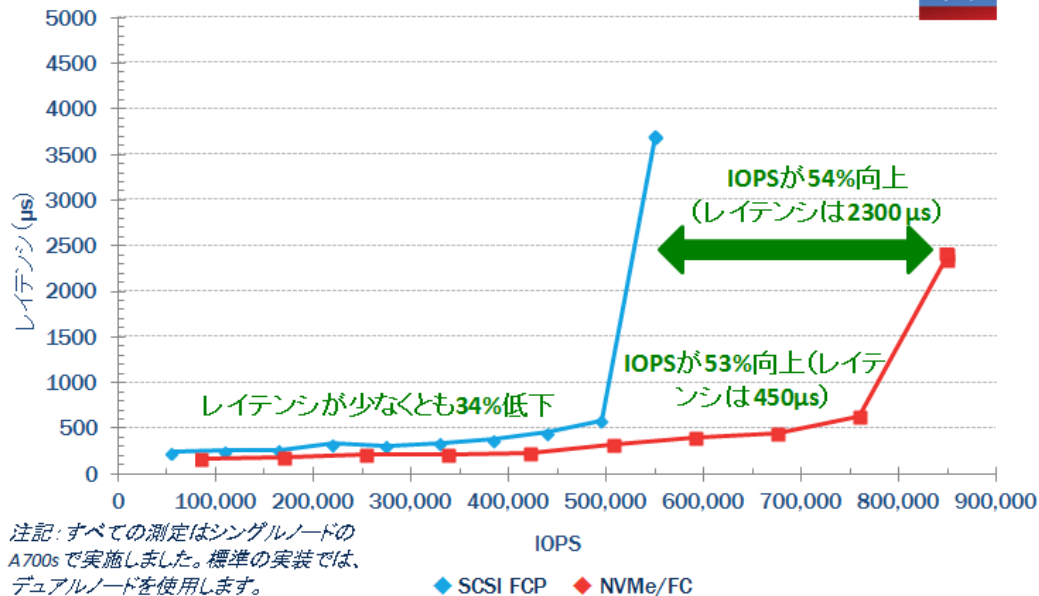
性能の結果

選択された結果は、このページと後続の2ページに記載されています。すべての測定はシングルノードのA700sで実施しました。標準の実装では、デュアルノード構成を使用します。

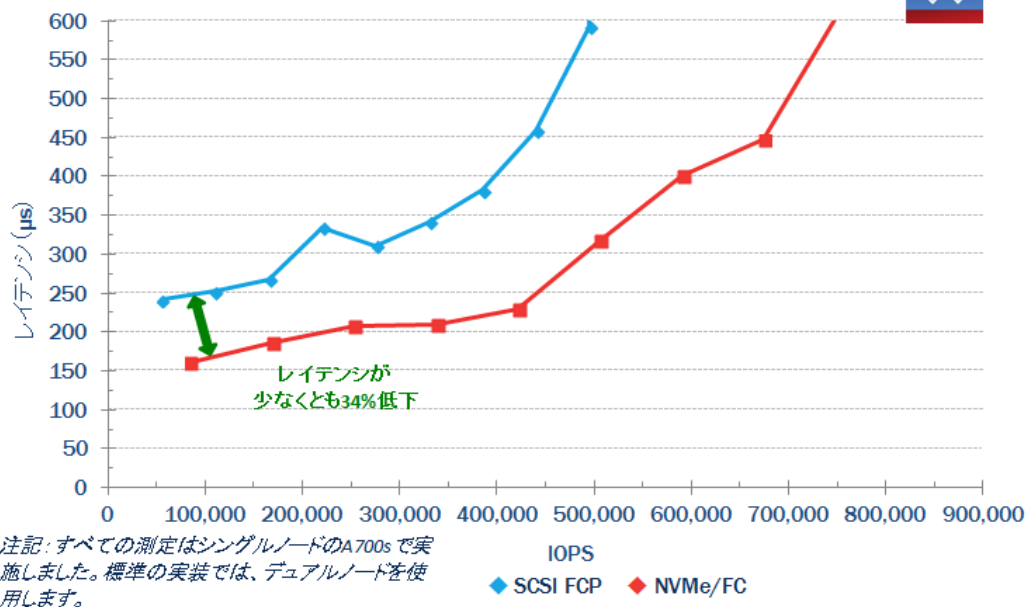
ランダム読み取り4KB

4KBのランダム読み取りの場合、NVMe/FCは450 μ sのレイテンシでIOPSを53%向上しました。NVMe/FCでは、レイテンシは少なくとも34%低下(向上)しました。このページに記載された2番目のチャートは、600 μ sを下回るレイテンシでの「ズームイン」を示しています。

ランダム読み取り4KB レイテンシ vs. IOPS



ランダム読み取り4KB レイテンシ vs. IOPS (ズームイン)

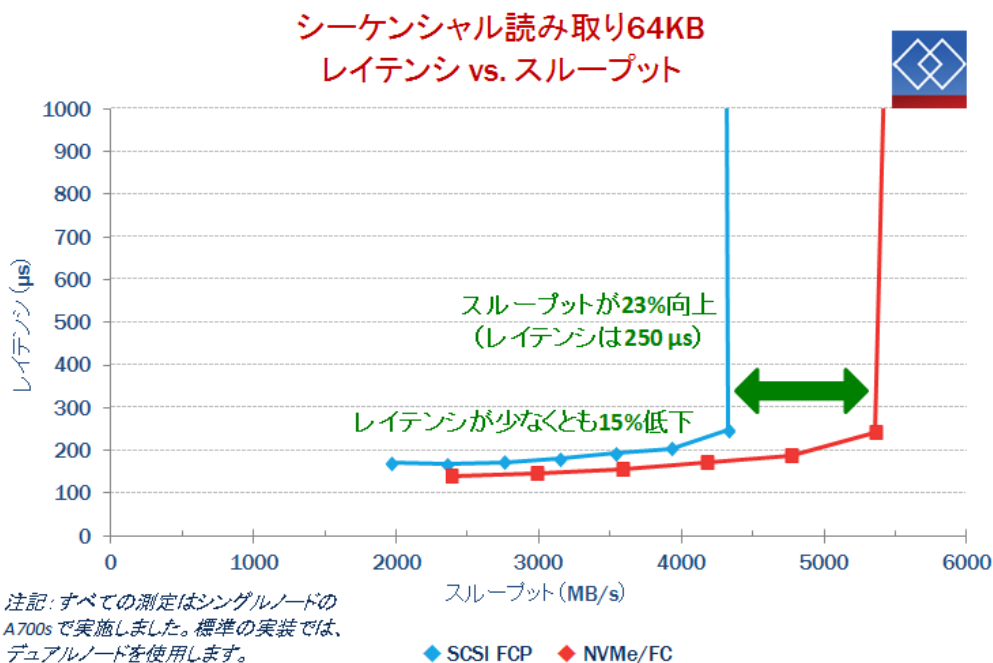
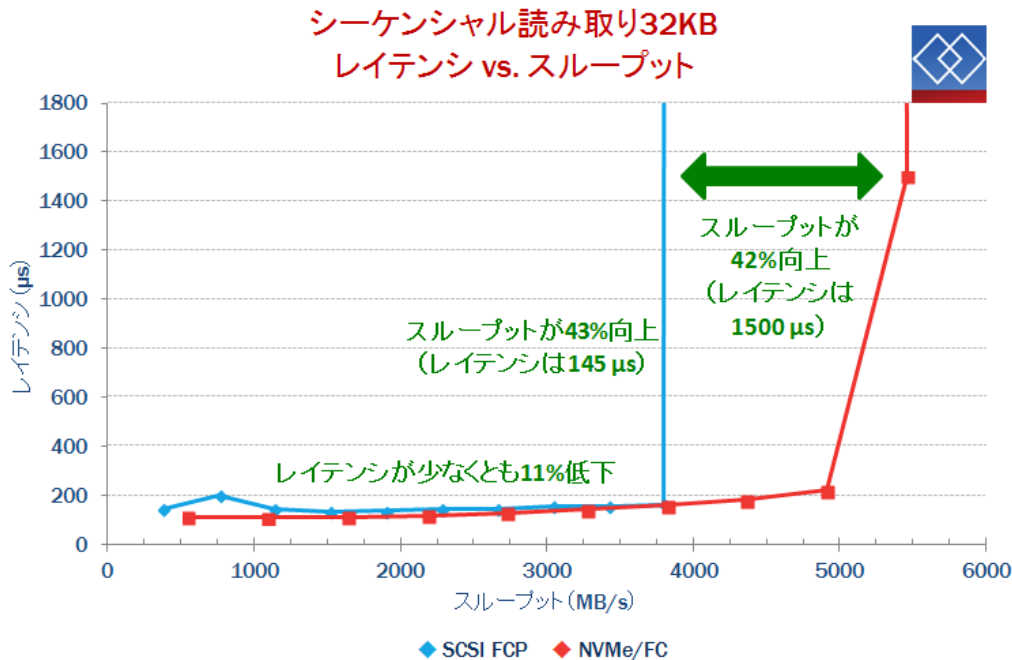


ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、パラレルで効率的なプロトコル

シーケンシャル読み取り: 32KBおよび64KB

32KBブロックサイズでのシーケンシャル読み取りの場合、NVMe/FCは145 μ sのレイテンシでスループットを43%向上しました。NVMe/FCでは、レイテンシが少なくとも11%低下しました。

64KBブロックサイズでのシーケンシャル読み取りの場合、NVMe/FCは250 μ sのレイテンシでスループットを23%向上しました。NVMe/FCでは、レイテンシが少なくとも15%低下しました。



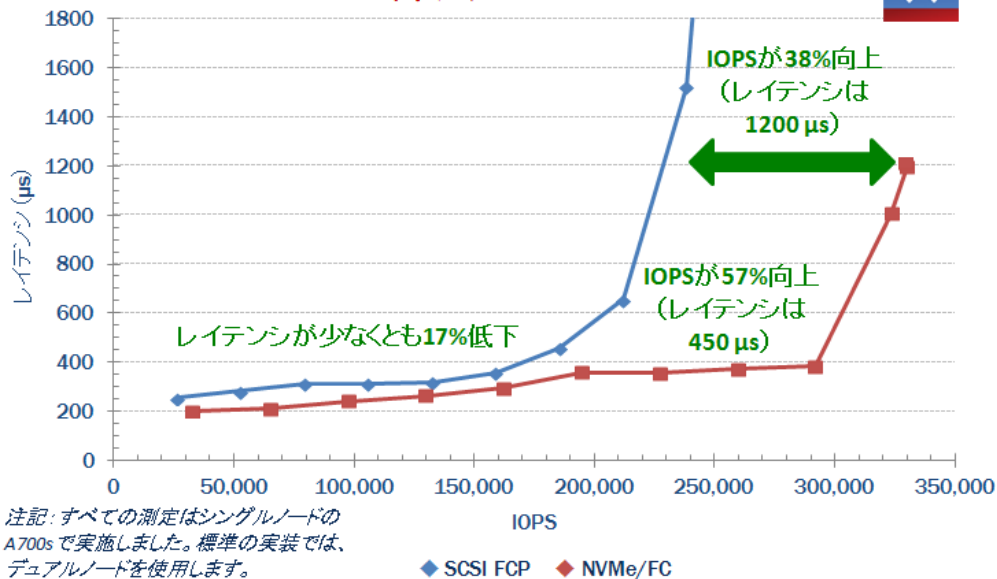
ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、パラレルで効率的なプロトコル

シミュレートされたOracle 80-20 8KBワークロード

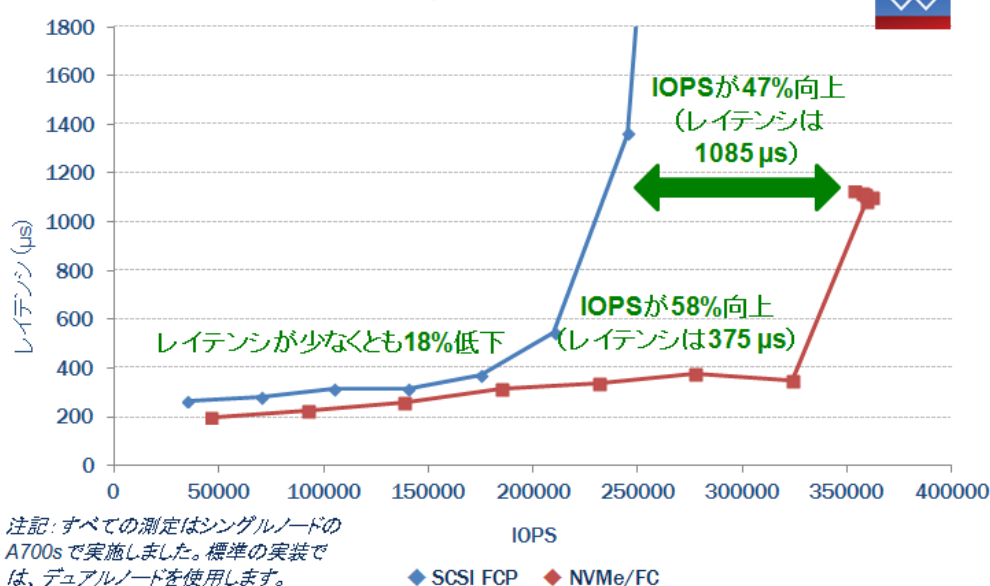
8KBで読み書きの割合が80/20(代表的なOLTPデータベースI/O)のシミュレートされたOracleワークロードで、64KBの小規模のシーケンシャル書き込み(代表的なロギングのやり直し)を実行する場合、NVMe/FCでは450 μ sのレイテンシで**IOPSが57%向上**しました。NVMe/FCでは、レイテンシが少なくとも17%低下しました。

8KBで読み書きの割合が80/20(代表的なOLTPデータベースI/O)のシミュレートされたOracleワークロードの場合、NVMe/FCでは375 μ sのレイテンシで**IOPSが58%向上**しました。NVMe/FCでは、レイテンシが少なくとも18%低下しました。

Oracle 80-20 8KB、3% 64KBシーケンシャル書き込み
レイテンシ vs. IOPS



Oracle 80-20 8KB
レイテンシ vs. IOPS

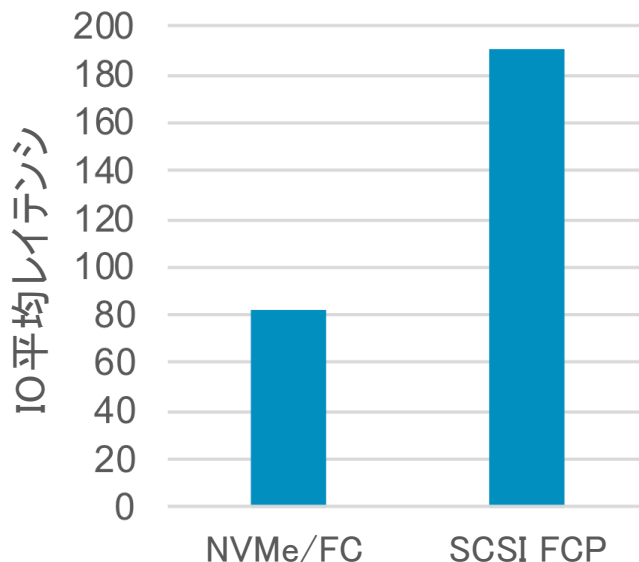


ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、平行で効率的なプロトコル

NetAppの性能デモ

このレポートでは、シングルノードにおけるNetApp AFF A700sの性能向上について検討しました。NetAppは、企業顧客向けにONTAP 9.4を使用して、A300上でのNVMe/FCの実行を実演しました。NetAppは、4KBランダム読み取りI/O、8スレッド、およびキュー深度1について、次の性能データをDemartekに提示しました。このFIO (Flexible IO) テスト構成では、複数のタイプのワークロードをシミュレートします。この例は、バッチトランザクションです。

バッチトランザクション レイテンシテスト



ソース: NetApp

NetAppのデモによって得られたデータによると、NetApp A300ではNVMe/FCによるレイテンシが半分に低下したことがわかります。このレベルのレイテンシは、内部SATAやSAS SSDでのみ実現されました。NetAppの担当者にお問い合わせ、ファイバーチャネル経由NVMe (NVMe over Fibre Channel) のデモを実施する予定を立ててください。

ファイバーチャネル経由NVMe™ (NVMe™ over Fibre Channel)の性能によるメリット – 新しい、平行で効率的なプロトコル

サマリーと結論

NVMe/FCは、NVMeの平行動作と性能のメリットと共に、堅牢かつ信頼性の高い、ファイバーチャネルのエンタープライズ級ストレージエリアネットワーク技術を活用しています。

当社のテストによると、NVMe/FCを使用すると、同じハードウェアを搭載した従来型のSCSI FCPと比較して、IOPSが最高で58%改善することが確認されました。テストを実施した構成では、ホストイニシエータとストレージターゲットでソフトウェアのアップグレードのみが必要になります。つまり、追加のハードウェアを購入せずに、ファイバーチャネル技術に投資した機器を簡単に導入できます。これは、実装面積あたりの性能が向上することも意味するので、統合の機会が提供されます。さらに、NVMe/FCを統合することで、新しいサーバーとストレージの購入を遅延する機会が与えられ、ハードウェアとソフトウェアのライセンスコストを節約できます。

NVMe/FCを使用することで、既存のアプリケーションの処理速度が向上し、組織は既存のインフラストラクチャを活用して、ビッグデータ分析、IoT、AI / 深層学習(ディープラーニング)などの要件の厳しい新しいアプリケーションに取り組むことができます。テストを実施した構成では、これらすべてが、ホストイニシエータとストレージターゲットに対するソフトウェアのアップグレードによって可能になります。この結果、NVMe / FCは、フォークリフトをアップグレードしたり、まったく新しいファブリック技術のニュアンスを学習せずに、組織独自のペースでNVMe/FCを容易に導入できます。

Demartekでは、特にファイバーチャネルのインフラストラクチャを既に所有しているユーザーにとって、NVMe/FCは優れた(おそらく必然の)技術であると考えています。また、NVMe over Fabricsを検討しているユーザーにとって、NVMe/FCはファイバーチャネル技術を考慮する要因となります。

このレポートの最新バージョンは、Demartekのウェブサイト(https://www.demartek.com/Demartek_NetApp_Broadcom_NVMe_over_Fibre_Channel_Evaluation_2018-05.html)から入手できます。

BrocadeおよびEmulexは、米国、特定の国、および/またはEUにおけるBroadcomおよび/またはその関連会社の商標です。

NetAppおよびONTAPは、NetApp, Inc.の登録商標です。

NVMe、NVM Express、NVMe over FabricsおよびNVMe-oFは、NVM Express, Inc.の商標です。

Demartekは、Demartek, LLC.の登録商標です。

その他のすべての商標は、各所有者の資産です。