

# Dell PowerStore : ベスト プラクティス ガイド

2022年7月

H18241.5

## ホワイト ペーパー

### 要約

このドキュメントは、Dell PowerStoreをインストール、構成し、パフォーマンスと可用性を最適化するためのベスト プラクティスを提供するものです。

デル・テクノロジーズ

## 著作権

この資料に記載される情報は、現状有姿の条件で提供されています。Dell Inc.は、この資料に記載される情報に関する、どのような内容についても表明保証条項を設けず、特に、商品性や特定の目的に対する適応性に関する黙示の保証はいたしません。

本書に記載されているすべてのソフトウェアの使用、複写、および配布には、該当するソフトウェア ライセンスが必要です。

Copyright © 2020-2022 Dell Inc. その関連会社。All rights reserved.（不許複製・禁無断転載）。Dell Technologies、Dell、EMC、Dell EMC、ならびにこれらに関連する商標および Dell 又は EMC が提供する製品およびサービスにかかる商標はIntel、インテル、Intelロゴ、Intel Insideロゴ、Xeonは、米国およびその他の国におけるIntel Corporationの商標または登録商標です。Dell Inc.またはその関連会社の商標又は登録商標です。Published in the USA July 2022 H18241.5.

掲載される情報は、発信現在で正確な情報であり、予告なく変更される場合があります。

## 目次

概要 .....	4
はじめに .....	4
ハードウェアに関する考慮事項 .....	6
ネットワークに関する考慮事項 .....	9
PowerStoreのストレージ リソース .....	12
PowerStoreの機能と階層化アプリケーション .....	13
外部ホストに関する考慮事項 .....	14
まとめ .....	15
参考資料 .....	16

## 概要

### 概要

このホワイトペーパーは、Dell PowerStoreを混合ビジネス環境で使用するためのベストプラクティスガイダンスを提供するものです。システムパフォーマンスと可用性の最適化、自動ストレージ機能の操作性の最大限の向上に焦点を当てています。

こうしたガイドラインは、ほとんどのユースケースをカバーすることを目的としています。デル・テクノロジーズでは、このガイドラインをご利用いただけるようお勧めしていますが、必須ではありません。いくつかの例外事例については、このホワイトペーパーで対処します。一般的ではないエッジケースはこのような一般的なガイドラインの対象ではなく、ユースケースに特化したホワイトペーパーで対処します。

こうしたガイドラインが特定の環境に適用できるかどうか疑問がある場合は、Dell Technologies担当者に連絡し、推奨事項についてご相談ください。

### 対象読者

このドキュメントは、IT管理者、ストレージアーキテクト、パートナー、デル・テクノロジーズの社員を対象としています。対象読者には、PowerStoreシステムを使用して、Dellネットワークストレージ環境の評価、取得、管理、運用、設計を行う個人も含まれます。

### 改訂履歴

日付	説明
2020年4月	イニシャルリリース：PowerStoreOS 1.0
2020年6月	用語の変更
2020年9月	用語の変更
2021年6月	PowerStoreOS 2.0の更新
2022年1月	PowerStoreOS 2.1のアップデート、テンプレートのアップデート
2022年7月	PowerStoreOS 3.0のアップデート

## はじめに

### ドキュメントの目的

このドキュメントでは、PowerStoreで最適なパフォーマンスを実現するための具体的な構成方法を紹介しています。

### PowerStoreの概要

PowerStoreは、運用のシンプルさと俊敏性を新たなレベルに引き上げ、コンテナベースのマイクロサービスアーキテクチャ、高度なストレージテクノロジー、統合型の機械学習を使用して、データのパワーを解き放ちます。PowerStoreは、パフォーマンス重視の設計を特徴とする汎用性の高いプラットフォームで、多次元の拡張性、常時データ削減、次世代メディアのサポートを提供します。

PowerStoreは、パブリッククラウドのシンプルさをオンプレミスインフラストラクチャにもたらし、統合型の機械学習エンジンとシームレスなオートメーションによって運用を合理化します。また、環境の監視、分析、トラブルシューティングを容易にするための予測分析機能も用意されています。

PowerStoreは適応性が高く、アプライアンス上で特殊なワークロードを直接ホストし、中断なしでインフラストラクチャをモダナイズできる柔軟性をもたらします。また、柔軟な支払いソリューションとデータインプレーズアップグレードによって投資保護も実現します。

## 用語

次の表に、本書で使用されている用語の定義を示します。

表1. 用語

用語	定義
アプライアンス	ベース エンクロージャと、接続されている拡張シェルフを含むソリューション。アプライアンスのサイズは、ベース エンクロージャのみの場合と、ベース エンクロージャと拡張シェルフの組み合わせの場合があります。
ベース エンクロージャ	両方のノード（ノードAとノードB）と25個のNVMeドライブ スロットを収納するエンクロージャを指します。
クラスター	1つまたは複数のアプライアンスを単一のグループにまとめたもの。管理インターフェイスを備えています。クラスターは、既存のクラスターにアプライアンスを追加することで、クラスターの許容量まで拡張できます。
組み込みモジュール	Ethernet接続用のポート、さまざまなサービス ポートと管理ポートを備えた、PowerStoreノードの接続カード。
拡張エンクロージャ	ベース エンクロージャに接続すると追加のストレージがSASドライブ形式で提供されるエンクロージャ。
Fibre Channel	Fibre Channel (FC)ネットワーク上でNVMeまたはSCSIコマンドを実行するためのプロトコル。
ファイル システム	SMB、NFSなどのファイル共有プロトコルを介してアクセスできるストレージ リソース。
インターネットSCSI (iSCSI)	ネットワーク接続を経由してブロックレベル データ ストレージにアクセスするメカニズムを提供。
I/Oモジュール	オプションの接続カードで、追加のFibre ChannelポートまたはEthernetポートを提供するもの。
IOPS	小さめのブロックによるワークロードでのトランザクション性能を測定する、1秒あたりのI/O数。
MBPS	大きめのブロックによるワークロードでの帯域幅性能を測定する、1秒あたりのメガバイト数。
ネットワーク接続型ストレージ (NAS)サーバー	SMB、NFS、FTP/SFTPプロトコルを使用して、ファイル システム共有およびエクスポート内でファイルのカatalog作成、整理、転送を行う、仮想化されたネットワーク接続型ストレージ サーバー。ファイル レベルのストレージ リソースを作成するには、マルチ テナントの基盤となるNASサーバーを事前に作成しておく必要があります。NASサーバーは、そのサーバーで稼働するファイル システムの構成パラメーターを管理する。
Network File System (NFS)	ネットワーク上のLinux/UNIXホストからデータにアクセスできるようにするアクセス プロトコル。
Node	ストレージとホストとのI/O処理、ストレージ操作の実行に向け、処理リソースを提供するストレージ ノード。
NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC)	ホストがNVMeプロトコルを使用してFibre Channelネットワーク ファブリック全体のストレージ システムにアクセスできるようにします。

用語	定義
NVMe over TCP (NVMe/TCP)	ホストがNVMeプロトコルを使用して、TCPネットワーク ファブリック全体のストレージ システムにアクセスできるようにします。
PowerStoreコマンド ライン インターフェイス(PSTCLI)	ユーザーがユーザー インターフェイス(UI)を使用する代わりにコマンドを入力して、ストレージ システム上のタスクを実行できるインターフェイス。
PowerStore Tモデル	専用のハードウェアで実行されるコンテナベースのストレージ システム。このストレージ システムは、統合（ブロックおよびファイル）ワークロード、またはブロック最適化ワークロードをサポートします。
PowerStore Xモデル	VMwareハイパーバイザーに導入された仮想マシン内で実行されるコンテナベースのストレージ システム。このストレージ システムでは、ブロック最適化ワークロードに加えて、AppsON機能経由で、ユーザーがアプリケーションをアレイに直接導入することもできます。
SMB（サーバー メッセージ ブロック）	ネットワーク上でクライアントからホストへのリモート ファイル データ アクセスを可能にするアクセス プロトコル。このプロトコルは通常、Microsoft Windows環境で使用されます。
スナップショット	ストレージ リソースに格納されたデータのポイントインタイム ビュー。ユーザーは、スナップショットからファイルのリカバリ、ストレージ リソースのリストア、ホストへのアクセス提供が可能です。
シン クローン	親リソースとブロックを共有するボリューム、ボリューム グループ、ファイル システム、NASサーバー、スナップショットの読み取り/書き込みコピー。
仮想ボリューム（vVol）	VMのデータを個々のVMware vSphere Virtual Volumes (VVols)に格納できるようにするVMwareストレージ フレームワーク。このフレームワークにより、ポリシー ベースのストレージ管理 (SPBM)を使用すると同時に、データ サービスをVM単位で提供できます。
ボリューム	iSCSIやFibre Channelなどのプロトコルを使用して共有できるブロックレベルのストレージ デバイス。

## フィードバックを 歓迎いたします

デル・テクノロジーズおよび本ドキュメントの作成者は、本ドキュメントへのご意見をお待ちしております。デル・テクノロジーズ チームに[Eメール](#)でお送りください。

著者：Ethan Stokes

貢献者：Stephen Wright

---

**メモ**：このトピックに関する他のドキュメントへのリンクについては、[PowerStore Info Hub](#)を参照してください。

---

## ハードウェアに関する考慮事項

### はじめに

最適なパフォーマンスの設計には、大まかなレベルで、いくつかのシンプルなルールが存在します。パフォーマンスを目的としたPowerStoreシステムの設計の主な原則を次に示します。

- 使用可能なリソース間でワークロードを分散させる
- 構成を簡素化する
- 復元性を考慮した設計にする
- PowerStoreOSバージョンを常に最新リリースのものにする

ハードウェア コンポーネントは、あらゆるストレージ システムの基盤です。このセクションでは、パフォーマンスの判断に役立つPowerStoreモデル間のいくつかの重要なハードウェアの違いについて説明します。また、同じハードウェアでも構成オプションの違いによって得られるパフォーマンスが異なる可能性があることについても説明します。

## PowerStore 導入モード

PowerStoreプラットフォームには、PowerStore 500モデルからPowerStore 9200モデルまで、10のモデルがあります。PowerStoreOS 1.0は、PowerStore 1000T/X、3000T/X、5000T/X、7000T/X、9000T/Xとともにリリースされました。PowerStoreOS 2.0では、エントリーレベルの500が導入されました。PowerStoreOS 3.0では、1200T、3200T、5200T、9200Tの各モデルによるプラットフォームの更新が導入されました。すべてのモデルで、共通のベース エンクロージャとI/Oモジュールを使用しています。各モデルは、CPUコアの数と速度、メモリー サイズ、NVMe NVRAMドライブの数が異なります。ハードウェアのこうした違いによって、モデルごとに一意のパフォーマンス プロファイルが割り当てられます。

モデル間のハードウェアの違いに加え、PowerStoreは3つの異なった導入モードのいずれかにインストールされます。導入モードごとの機能の違いの詳細を表2に示します。要求される機能を提供する導入モードを選択してください。

表2 : PowerStoreの構成

導入モード	外部ブロック アクセス	外部ファイル アクセス	AppsON機能
PowerStore Tモデル : 統合	Yes	Yes	No
PowerStore Tモデル : ブロック最適化	Yes	No	No
PowerStore Xモデル	Yes	No	Yes

**メモ** : PowerStore 500、1200、3200、5200、9200は、Tモデル（統合またはブロック最適化のいずれか）としてのみ提供されます。

PowerStoreシステムのパフォーマンス特性は、導入モードによって異なります。

### PowerStore Tモデル

PowerStore Tモデルでは、PowerStoreOSがハードウェア上で直接実行されます。PowerStore Tモデルは、ファイル アクセスとブロック アクセスが提供される統合構成にインストールすることも、ブロック アクセスのみが提供されるブロック最適化構成にインストールすることもできます。

#### PowerStore Tモデル : 統合

統合モードのPowerStore Tモデルでは、ブロックとファイルのストレージ リソースへ同時にアクセスできます。これはデフォルトの導入モードです。

#### PowerStore Tモデル : ブロック最適化

PowerStore Tモデル アプライアンスをファイル アクセスに使用しない場合は、ブロック最適化モードでインストールできます。これにより、ファイル機能は無効化されます。このモードでは、ファイル機能用には必要とされなくなったCPUとメモリーを追加で使用できるようになるため、システムで提供できるブロック ワークロードの量を増やすことができます。

## PowerStore Xモデル

PowerStore Xモデルでは、PowerStoreOSはESXiハイパーバイザー上の仮想マシンとして実行されます。この構成により、PowerStore Xモデルのアプライアンスは、外部ホストI/Oを処理したり、ゲスト仮想マシンを直接PowerStoreハードウェア上で実行したりできます。PowerStore Xモデルは、ユーザー仮想マシンをホストするのに使用するために、CPUとメモリーの一部を予約します。したがって、外部ストレージとして使用できるリソースの数は少なくなります。PowerStore Xモデルによるストレージの相対パフォーマンスは、同じPowerStore Tモデルよりも低くなることが予測されます。

### 相対パフォーマンスについての予測事項

このセクションでは、さまざまなPowerStoreモデルで外部ワークロードを処理する場合の潜在パフォーマンスを比較します。パフォーマンスは、モデルの特定のハードウェア補完に基づいて拡張され、また構成タイプによっても影響を受けます。

全般的に、PowerStoreモデルのIOPS機能は、PowerStore 500モデルから9200モデルまで直線的に拡張されます。前述のとおり、導入モードはパフォーマンス機能にも影響します。ブロック最適化モードのPowerStore Tモデルは、統合モードの同モデルよりも多くのブロックIOPSを提供できます。PowerStore Xモデルでは、コンピューティング リソースの一部が仮想マシンの実行用に予約されているため、ブロックIOPSの機能が低くなります。

PowerStore 500を除くPowerStoreシステムでは、NVMe NVRAMドライブを使用してキャッシュ化された書き込みデータ用のパーシステント ストレージを提供します。PowerStore 1000モデルから3200モデルまでのアレイにはNVRAMドライブがシステムごとに2つあり、PowerStore 5000モデルから9200モデルまでのアレイにはNVRAMドライブがシステムごとに4つあります。ドライブを追加すると、こうしたシステムのMBPSが高くなり、大きめのブロックでの書き込みワークロードに対応できます。

## PowerStoreクラスター

PowerStoreシステムはクラスター化することができます。PowerStoreクラスターは、複数のPowerStoreアプライアンスを1つのグループに統合して、1つのストレージ システムとして管理するものです。PowerStoreクラスターのパフォーマンスはクラスター内のすべてのアプライアンス全体によるものですが、1つのボリュームは任意の時点で1つのアプライアンスのみによって処理されます。必須ではありませんが、パフォーマンスがクラスター全体で一貫したものになるよう、クラスター内のすべてのアプライアンスを同じモデルにすること、物理容量を同じにすることが推奨されます。クラスターには、PowerStoreアプライアンスのみ、またはPowerStore Xアプライアンスのみが含まれている必要があります。1つのクラスター内で混在させることはできません。

ボリュームは、クラスター内のアプライアンス間で移行することができます。PowerStoreクラスターに接続されるホストからクラスター内のすべてのアプライアンスへの接続は同等にすることが推奨されます。クラスター内のすべてのアプライアンスは、物理的に同じデータセンターに配置される必要があります、同じLANに接続されている必要があります。

クラスタリングはブロック ストレージ リソースにのみ適用されます。統合モードのPowerStore Tモデルはクラスターのプライマリ アプライアンスにすることができますが、そのファイル リソースを別のアプライアンスへ移行することはできません。ファイル アクセス用のアプライアンスを複数導入する場合は、クラスターも複数にするよう計画を策定します。

## ドライブ構成

PowerStoreは、ユーザー データ用にNVMeソリッド ステート デバイス(SSD)またはNVMeストレージクラス メモリー(SCM)ドライブで構成できます。SSDベースのシステムは、追加のドライブで拡張することで、使用可能なストレージ容量を増やすこともできます。PowerStore 1000、3000、5000、7000、9000の各モデルは、SAS SSDベースの拡張シェルフを使用して拡張できます。

PowerStoreOS 3.0以降では、「[Dell PowerStore : プラットフォームの概要](#)」ホワイトペーパーで定義されている必要なハードウェアの前提条件を満たしている場合、すべてのPowerStoreモデルをNVMe SSDベースの拡張シェルフで拡張できます。PowerStoreシステム内のすべてのドライブは同じサイズにすることが推奨されます。そうすることで、各ドライブの実効容量が最大化できます。

システム内のドライブを管理するために、PowerStore Dynamic Resiliency Engine (DRE) が使用されます。すべてのドライブは、ストレージ容量を提供するには自動で使用されます。DREでは、ドライブを耐久性セットにグループ化して、ドライブ障害を保護します。ドライブのユーザー設定は不要なので、PowerStoreには専用のホット スペア ドライブは不要です。再構築用の予備領域は、各耐障害性セット内ですべてのドライブにわたって自動的に分散されます。この構成により、リソースの使用率が向上し、ドライブで障害が発生した場合にも、より迅速に再構築できます。

PowerStoreシステムの初期インストール時に、DREをシングルまたはダブルドライブ故障耐性に設定できます。同数のドライブで最大の有効容量を確保するには、PowerStoreシステムの初期インストール時にシングルドライブ故障耐性の場合には最低10台、ダブルドライブ故障耐性の場合には19台のドライブを使用することが推奨されます。

### SCMドライブ

PowerStoreでは、システムにSCMドライブのみを搭載するか、PowerStoreOS 2.0以降でSCMとSSDの両ドライブを採用することで、SCMを利用できます。

すべてのSCMドライブを搭載したシステムは、必要とされるレイテンシーが十分低く、小さめのブロックによるワークロードに推奨されます。すべてのSCMドライブを搭載したシステムでは、データとメタデータの両方がSCMドライブに配置されます。

SSDおよびSCMの両ドライブを搭載したシステムでは、メタデータ アクセラレーションにSCMドライブが使用されます。SCMドライブは検索を高速化するためにメタデータを保存します。これにより、物理容量が大きいシステムでの読み取り操作のレイテンシーが低減します。SCMとSSDを混在させる場合は、システムの物理容量の少なくとも5%をSCMにすることが推奨されます。

## ネットワークに関する考慮事項

### はじめに

外部ホストは、Fibre ChannelとEthernetのいずれかあるいは両方のネットワークを介して、PowerStoreでデータを送受信します。これらのネットワークは、PowerStoreの潜在パフォーマンスを判断するのに大きな役割を果たします。このセクションでは、外部ネットワークとPowerStoreネットワークポートに関する考慮事項について説明します。

ホスト ネットワーキングに関する推奨事項については、「[外部ホストに関する考慮事項](#)」で説明します。

### 全般的なネットワークパフォーマンスと高可用性

PowerStoreシステムと外部クライアントとの間には、冗長スイッチ ハードウェアを使用することが推奨されます。冗長ネットワークの構成の詳細については、[Dell.com/powerstoredocs](https://www.dell.com/powerstoredocs)のドキュメント「PowerStoreホスト構成ガイド」を参照してください。

## Fibre Channelファブリック

Fibre Channel接続については、デュアル冗長ファブリックを構成し、各PowerStoreノードと各外部ホストが各のファブリックに接続されているようにします。ホストとPowerStoreとの間のホップ数は最小限に抑えます。

パフォーマンス、ロード バランシング、冗長性を得るには、各ホストには各PowerStoreノード（PowerStoreアプライアンス1つにポート4つ）へのパスが少なくとも2つ必要です。ホストではパスをボリュームあたり8つ以下にすることが推奨されます。

## Ethernetネットワーク

Ethernet接続については、仮想リンクトランキング相互接続（VLTi）とリンク アグリゲーション制御プロトコル（LACP）または同等のテクノロジーによって接続されている複数のスイッチを使用します。各PowerStoreノードは、リンクされているすべてのスイッチに接続されている必要があります。

PowerStore Tモデルの場合、各PowerStoreノード上の組み込みモジュール4ポートカードの最初の2つのポートがPowerStoreOS内で接合されています。これらのポートから最大限のパフォーマンスと可用性を得るには、対応するスイッチ ポートすべてにわたってリンク アグリゲーションを構成することも推奨されます。LACPはPowerStore Xモデルには適用されません。

PowerStoreOS 3.0の導入により、ユーザー定義のリンク アグリゲーションがEthernetポートでサポートされます。リンク アグリゲーションには、2~4個の異なるEthernetポートを含めることができます。ポートは、同じノード上にあり、同じ速度で動作する必要があります。ミラー リンク アグリゲーションは、ピア ノードに自動的に作成されます。ユーザー定義のリンク アグリゲーションは、NASサーバー インターフェイスのみをサポートします。

PowerStoreボリュームへのブロック アクセスにEthernetを使用する場合（iSCSIまたはNVMe over TCPを使用）、各ホストには各PowerStoreノードへのパスが少なくとも2つ必要です（PowerStoreアプライアンスごとに4つのパス）。ホストではアクティブ パスをボリュームあたり8つ以下にすることが推奨されます。

## PowerStoreの フロントエンド ポート

PowerStoreでは、組み込みモジュール上とオプションのI/Oモジュール上のポートを介したEthernet接続をサポートしています。PowerStoreでサポートされるFibre Channel接続は、オプションのI/Oモジュール上のポートを経由します。

PowerStore 1000からPowerStore 9200までのモデルでは、スロット0のI/Oモジュールは16レーンのPCIe Gen3で、スロット1のI/Oモジュールは8レーンです。このため、システムに100 GbE I/Oモジュールが構成されている場合は、スロット0に取り付ける必要があります。Fibre Channel I/Oモジュールを取り付ける場合は、システムに100 GbE I/Oモジュールが含まれていない限り、常にI/Oモジュール スロット0から使用することが推奨されます。PowerStore 500モデルの両方のI/Oモジュールは8レーンPCIeであり、100 GbE I/Oモジュールはこのプラットフォームではサポートされていません。

## PowerStoreのFibre Channelポート

PowerStoreのFibre Channelポートでサポートされる速度は、32 Gb/秒、16 Gb/秒、8 Gb/秒、4 Gb/秒です。この速度は、使用されているSFPと、接続されているスイッチポートまたはHBAによって異なります。高速になるほどMBPS機能とIOPS機能が向上するので、環境でサポートされる中で最も高い速度を採用することが推奨されます。

Fibre Channelポートは、ノード上のI/Oモジュール スロットに挿入されているI/Oモジュールにあります。Fibre Channel I/Oモジュールは、Gen3の16レーンPCIeです。PowerStore 1000から9200までのモデルでも、I/Oモジュール スロット0は16レーンですが、I/Oモジュール スロット1は8レーンです。Fibre Channel I/Oモジュールが両方のI/Oモジュール スロットに取り付けられている場合は、PCIe差があるため、まずI/Oモジュール スロット0のポートからケーブル接続することが推奨されます。I/Oモジュール スロット1のPCIeレーンは、総MBPSには制限因子でしかなく、Fibre Channel I/Oモジュール上の4つのポートすべてが32 Gb/秒で動作している場合にのみ使用されます。PowerStore 500では両方のI/Oモジュール スロットが8レーンのPCIeであるため、スロットの優先順位はありません。

### NVMe over Fibre Channel

NVMe over Fibre Channel (NVMe/FC)プロトコルでは、同じFibre Channelポートを使用して接続を提供しますが、PowerStoreとホストの間の転送レイテンシーを削減できます。スイッチやHBAを含めて、ネットワークのすべての部分でNVMe over Fibre Channelがサポートされている必要があることに注意してください。

### PowerStoreのEthernetポート

PowerStoreの光学Ethernetポートでサポートされる速度は、使用されているSFPに基づき、最大25 Gb/秒です。銅線Ethernetポートでサポートされる速度は、最大10 Gb/秒です。高速になるほどMBPS機能とIOPS機能が向上するので、環境でサポートされる中で最も高い速度を採用することが推奨されます。

PowerStoreOS 3.0では、最大100 Gb/秒の速度をサポートする新しい2ポートEthernetカードが導入されています。この100 GbEカードは、PowerStore 1000から9200までのモデルのI/Oモジュール スロット0でサポートされています。

ネットワークの効率性を向上させるには、ジャンボ フレーム(MTU 9000)が推奨されます。ジャンボ フレームは、PowerStoreとホストとの間のネットワークのすべての部分でサポートされている必要があります。

### iSCSI用のEthernetポート

システムのMBPS機能を向上させるには、iSCSI用のEthernetポートを追加でマッピングします。ジャンボ フレームをiSCSIで有効化するには、クラスターMTUを9000に設定し、ストレージ ネットワークMTUを9000に設定します。

組み込みモジュール4ポート カードとオプションのネットワークI/Oモジュールは、Gen3の8レーンPCIeです。25 GbEポートが3つ以上使用されている場合、そのカードはMBPSに対してオーバーサブスクライブされています。システムのMBPSを最大現に拡張するには、まずシステム内のすべてのカードの最初の2つのポートからケーブル接続してマッピングすることを検討します。それから、必要に応じて、他のポートをケーブル接続してマッピングします。

統合モードのPowerStore TモデルがiSCSIとファイル アクセスの両方で使用されている場合は、NAS用とiSCSI用に異なる物理ポートを使用することが推奨されます。また、ホストiSCSIイニシエーターで、iSCSI用に特別に計画されたポート上のiSCSIターゲットにログインすることが推奨されます。

### NVMe over TCPのEthernetポート

NVMe over TCP (NVMe/TCP)プロトコルは、iSCSIと同じ物理Ethernetポートを使用して接続を提供します。NVMe/TCPは、iSCSIと同じストレージ ネットワーク上で有効にできます。また、iSCSIとNVMe/TCPのトラフィックを分離するために別のストレージ ネットワークを作成することもできます。

組み込みモジュール4ポート カードとオプションのネットワークI/Oモジュールは、Gen3の8レーンPCIeです。25 GbEポートが3つ以上使用されている場合、そのカードはMBPSに対してオーバーサブスクライブされています。システムのMBPSを最大現に拡張するには、まずシステム内のすべてのカードの最初の2つのポートからケーブル接続してマッピングすることを検討します。それから、必要に応じて、他のポートをケーブル接続してマッピングします。

統合モードのPowerStore TモデルがNVMe/TCPとファイル アクセスの両方で使用されている場合は、NAS用とNVMe/TCP用に異なる物理ポートを使用することが推奨されます。また、ホスト NVMe/TCP NQNで、NVMe/TCP用に特別に計画されたポート上のNVMe/TCPターゲットにログインすることが推奨されます。

### NAS用のEthernetポート

NAS接続には接合されたポートを使用することが推奨されます。PowerStoreOS 3.0以前には、NASサーバーのインターフェイスは、組み込みモジュール4ポート カードにある2つの接合されたポート上に自動的に作成されていました。PowerStoreOS 3.0では、ユーザー定義のリンク アグリゲーションを使用して、異なる物理ポートをファイル アクセス専用で予約できます。任意の統合されたポートから最大限のパフォーマンスと可用性を得るには、対応するスイッチ ポートすべてにわたってリンク アグリゲーションを構成することが推奨されます。

ジャンボ フレームをNASで有効化するには、クラスターMTUを9000に設定します。

PowerStoreでiSCSIまたはNVMe-TCPを介したブロック アクセス、またはEthernet経由の非同期レプリケーションも提供する場合、レプリケーションまたはストレージ ネットワーク用にタグ付けされたポートとは異なる物理ポートをNASに使用することが推奨されます。

## PowerStoreのストレージ リソース

### はじめに

PowerStoreでは、ブロック、ファイル、またはその両方のストレージ タイプにアクセスできます。このセクションでは、さまざまなタイプのストレージ リソースに対する推奨事項について説明します。

### ブロック ストレージ リソース

ブロック ストレージ リソースには、Fibre Channel、NVMe over Fibre Channel、iSCSI、または NVMe over TCPプロトコルを介してアクセスします。ホストからブロック リソースにアクセスするには、これらのプロトコルのいずれかのみを使用することになります。同じホストから複数のプロトコルを使用して同じブロック リソースにアクセスすることは推奨されません。

### ブロック ワークロードのアプライアンスのバランス

PowerStoreのブロック ストレージ リソースには、ホストとPowerStoreアプライアンス内の2つのノードとの間で、ALUA/ANAアクティブ/最適化パスまたはアクティブ/非最適化パスを使用してアクセスします。I/Oは通常、アクティブ/最適化パスで送信されます。PowerStoreでは、ボリュームがホストへマッピングされている場合は、アクティブ/最適化パスのノードの1つを自動的に選択して、ノード間のワークロードのバランスを維持します。この特性は**ノード親和性**と呼ばれ、PowerStore Managerで表示したり、PSTCLIまたはRESTで変更したりできます。そこでの変更は即座に反映され、ホストがマルチパス用に正しく構成されていれば無停止です。

### 動的ノード親和性

PowerStoreOS 2.1で導入されたブロック ストレージ リソースのノード親和性は、アプライアンスの両方のノード間で比較的一貫性のある使用率、レイテンシー、パフォーマンスを維持するために、ノード間で動的に再バランスされます。この機能は、PSTCLIまたはRESTを使用してノード親和性が手動で設定されていないブロック ストレージ リソースでのみ使用できます。ノード親和性が手動で設定されている場合は、ボリュームをマッピング解除してからホストに再マッピングする必要があります。これにより、選択したシステムに対する親和性がリセットされます。これはマルチパス操作にのみ影響します。システムがノード間でボリュームのトレスパス操作を行う必要はありません。

## パフォーマンス ポリシー

PowerStoreシステム内のすべてのブロック ストレージ リソースに、パフォーマンス ポリシーが定義されています。デフォルトでは、このポリシーはMedium（中）に設定されています。パフォーマンス ポリシーは、一部のボリュームがLow（低）パフォーマンス ポリシーに設定されていて、それ以外のボリュームがMediumまたはHigh（高）に設定されているのでない限り、システムの動作には影響を与えません。システムリソースの競合が発生している間、PowerStoreでは、Lowパフォーマンス ポリシーのボリュームに対するコンピューティング リソースの数を減らします。パフォーマンス ニーズの重要度が低いボリュームには、Lowポリシーを予約します。

## ファイル ストレージ リソース

ファイル ストレージ リソースには、NFSやSMBなどのNASプロトコル経由でアクセスします。マルチプロトコル アクセス用に構成されている場合、NASサーバーはすべてのNASプロトコルを同時に使用してファイル システムにアクセスできます。

## ファイル ワークロードのアプライアンスのバランス

1つのNASサーバーで使用するコンピューティング リソースは、アプライアンスの1つのノードからのみです。両方のノードからのリソースがファイル パフォーマンスに寄与するよう、NASサーバーは少なくとも2台（ノードごとに1台）作成することが推奨されます。

NASサーバーは、1つのノードから別のノードへ手動で移動することができます。このアクションを実行すると、1つのノードが他のノードよりもビジーな場合にワークロードのバランスを取ることができます。あるNASサーバーで扱われるすべてのファイル システムは、そのNASサーバーとともに他のノードへ移動します。

# PowerStoreの機能と階層化アプリケーション

## はじめに

このセクションでは、PowerStoreOSにある機能と階層化アプリケーションについて説明します。

## データ削減

PowerStoreには、ゼロ検出、圧縮、重複排除などのデータ削減機能があります。データ削減はPowerStoreアーキテクチャに統合されており、常にアクティブです。書き込み処理が多い時間帯に、PowerStoreはデータの重複排除を延期し、そのリソースをクライアント ワークロードの処理に割り当てる場合があります。PowerStoreは処理が少ない時間帯に余剰リソースを使用して、その時間帯に書き込まれたデータの重複を再調査し、実行できなかったスペースの節約を行います。

## レプリケーション

PowerStoreは、ネイティブ非同期レプリケーション ソリューションを提供して、データを保護するとともに、組織がデータの可用性と保護の両方のビジネス目標を達成できるようにします。ネイティブ非同期レプリケーションでサポートされているストレージ リソースは、ボリューム、ボリューム グループ、シン クローン、NASサーバー、ファイル システムです。レプリケーション自体にはiSCSIを使用するか、PowerStoreOS 3.0で導入された、Ethernet (LAN)接続経由の最適化されたDell独自のTCPベースのレプリケーション プロトコルを使用します。

レプリケーションを構成する場合は、レプリケーションとフロントエンドEthernetストレージ トラフィックに異なる物理ポートを使用することが推奨されます。レプリケーション用の特定のストレージ ネットワークを作成し、レプリケーション用に必要な物理ポートにマッピングできます。

## スナップショットとシン クローン

PowerStoreのすべてのストレージ リソースは、スナップショットやシン クローンを含め、シン プロビジョニングされており、設置効率が高いです。スナップショットまたはシン クローンの作成に必要なのは、ポイントをすぐ複製できることのみです。このアクションにより、独立したストレージ リソースとして動作するので、ソース リソースのパフォーマンスに影響を与えません。

### PowerStore Xモデルの AppsON機能

PowerStore XモデルをAppsONで使用する場合（PowerStore上で仮想マシンをホストする場合）、パフォーマンスを最適化するには他の構成設定が推奨されます。そうした構成には、追加の内部iSCSIターゲットの作成、内部iSCSIのキュー深度の増加、ジャンボ フレームの有効化などがあります。これらの変更は、初期構成ウィザードの一部として、または手動で適用できます。これらの変更は、ストレージ リソースをプロビジョニングする前に適用する必要があります。構成手順の詳細については、ナレッジベース記事[HOW17288](#)またはドキュメント「[Dell PowerStore : 仮想化統合](#)」を参照してください。

### クラスタの移行

クラスタ内のアプライアンス間で移行されているブロック ストレージ リソースは、移行アクティビティによりパフォーマンスに影響を受ける可能性があります。リソースがさほどビジーでない場合は、移行を一度に実行することが推奨されます。

### PowerStoreOSのアップグレード

PowerStoreOSの新しいバージョンは、無停止のアップグレード プロセスを使用して適用されます。システム ハードウェア リソースの半分がアップグレード中に使用できなくなるため、計画されたメンテナンス ウィンドウ中にアップグレードを実行することが推奨されます。または、クライアントへの影響を最小限に抑えるため、システムがさほどビジーでないときにアップグレードを実行します。ユーザーは、スケジュールされたメンテナンス ウィンドウの前にアップグレード前のヘルス チェックを実行して、問題を解決できることを確認する必要があります。

## 外部ホストに関する考慮事項

### はじめに

このセクションでは、PowerStoreボリュームに効率良くアクセスするために必要となる可能性のあるホスト構成の変更について取り上げます。ホスト タイプの適切な設定の詳細については、[Dell.com/powerstoredocs](#)の「PowerStoreホスト構成ガイド」を参照してください。

### ホスト構成

PowerStoreはストレージの新しいクラスであるため、PowerStoreボリュームがホスト オペレーティング システムによってネイティブに認識されず、適切な設定が適用されない場合があります。パフォーマンスを最適化するには、PowerStoreに接続されているすべてのホストに構成の適切な変更が適用されていることを確認します。「PowerStoreホスト構成ガイド」には、次についての推奨事項が記載されています。

- MPIO設定：パス チェッカーとタイムアウト値
- iSCSI設定：タイムアウトとキュー深度の値、遅延ACKの無効化
- Fibre Channel設定：キュー深度の値
- ネットワーク設定：ジャンボ フレームとフロー制御
- 操作のマッピング解除
- VMware ESXiクレーム ルール

VMware ESXiおよびvSphereで推奨される他の構成については、ドキュメント「[Dell PowerStore : 仮想化統合](#)」を参照してください。

### ホストのファイル システム

ホストがPowerStoreブロック ボリュームに接続されている場合、ホストではこのボリュームをrawデバイスとして使用することも、ローカル ファイル システムをまずボリューム上に作成することもあります。ローカル ファイル システムが作成される場合は、SCSIのマッピング解除を無効にすることが推奨されます。PowerStoreでボリュームが作成された場合、すべての領域はすでにマッピング解除されています。ホストベースのマッピング解除は冗長であり、PowerStoreで不要な負荷を生成します。ホスト オペレーティング システムでの割り当て解除を無効にするコマンドについては、[Dell.com/powerstoredocs](#)のドキュメント「PowerStoreホスト構成ガイド」を参照してください。

ローカル ファイル システムを作成する場合は、4 KBのファイル システム ブロック サイズ（割り当てユニット）、または4 KBの倍数の大きいサイズを使用することが推奨されます。

ローカル ファイル システムの作成時には通常、アラインメントを行う必要はありません。アラインメントが実行されている場合は、1 MBのオフセットを使用することが推奨されます。

## VMware

PowerStoreはVMwareアプリケーションと緊密に統合されています。

VMware ESXiおよびvSphereで推奨される他の構成については、ドキュメント「[Dell PowerStore : 仮想化統合](#)」を参照してください。

## アプリケーションに関する考慮事項

PowerStoreは最も広範に使用されているエンタープライズ アプリケーションと適切に統合されています。特定のアプリケーションで推奨されるベスト プラクティスについては、ソリューションに重点を置いたホワイト ペーパー（[PowerStore Info Hub](#)で入手可能）を参照してください。

## まとめ

### 概要

このホワイト ペーパーは、PowerStoreを一般的なユース ケースで使用する際の設定と推奨事項について解説します。これらの推奨事項の根拠となる理由や方法論について、また、より具体的なユース ケースについての詳細なガイドについては、「[エラー！参照元が見つかりません。](#)」を参照するか、デル・テクノロジーズの担当者にお問い合わせください。

## 参考資料

### デル・テクノロジー ズドキュメント

[Dell Technologies Info Hub](#) > [Storage](#)サイトでは、デル・テクノロジーズのストレージプラットフォームでのお客様の成功の実現に役立つ専門知識を提供します。

[Dell.com/powerstoredocs](https://www.dell.com/powerstoredocs)には、PowerStoreシステムをインストール、構成、管理する方法に関する詳細なドキュメントが用意されています。