



技術調査報告



エンタープライズストレージのパフォーマンス、効率性、操作性を最大化

Prowess Consultingによるテストでは、Dell・テクノロジーズとIBMのエンタープライズストレージソリューションの間で、高負荷ワーカロードパフォーマンス、スナップショット作成によるレイテンシーへの影響、データ削減、管理のシンプルさが評価されました。

概要

エンタープライズストレージ市場は、4.39%の年間成長率を示し、2028年までに116億ドルの拡大が見込まれています。¹この成長は、部分的には時間的制約のあるハイパフォーマンスなアプリケーションへの移行、使いやすい管理、導入の柔軟性、インフラストラクチャの拡張性、データ量の増加によるものです。進化するストレージテクノロジーとIT投資を最大限に活用するために、企業にはストレージパフォーマンス、ストレージ効率、管理のシンプルさなどの重要な領域に関する信頼できる情報が必要です。

Prowess Consultingによるテストでは、Dell PowerStore™ 500TとIBM FlashSystem® 5300エンタープライズストレージソリューションを比較し、これらの重要な領域を調査しました。この分析では、PowerStoreソリューションがIBM FlashSystemソリューションよりも重要な点で優れていること、そしてPowerStoreソリューションが今日の企業にとって強力な選択肢となる可能性のある多くのメリットが示されています。たとえば、PowerStore 500Tソリューションは、IBM FlashSystem 5300ソリューションよりもデータ削減が優れており、スナップショットの作成過程でのレイテンシーが低く、小規模の書き込みワーカロードに対して1秒あたりの書き込み入出力処理数(IOPS)が高いことが確認されています。さらに、PowerStoreダッシュボードは管理をシンプルにし、IBM FlashSystemソリューションと比較してボリュームのプロビジョニングに必要なステップとインターフェイスの数が減少します。これらのメリットは、パフォーマンス、エネルギーとスペースの効率性、使いやすさの向上など、運用上の大きなメリットにつながり、全体的な総所有コスト(TCO)の削減に貢献できます。

ハイライト

IBM FlashSystem® 5300ソリューションと比較して、Dell PowerStore™ 500Tソリューションは以下を実現します。

>>



スピードに対する現在のニーズ：ビジネスの適応性は、ストレージのパフォーマンスと効率性に左右される

今日の動的に変化する市場で成功を収めるには、企業は迅速に行動する必要があります。データ主導型ビジネスの適応性は、膨大な量のデータの収集、保存、分析にかかっています。つまり、優れたパフォーマンス、大容量、低レイテンシーを実現し、最も複雑で要求の厳しいワークロードに対応できるデータストレージ プラットフォームが必要であると同時に、スペースとエネルギーを節約するためにインフラストラクチャを統合できる必要があるということです。理想的な統合ストレージ プラットフォームは、複数のソースからのデータを、ブロック、ファイル、VMware vSphere® 仮想ボリューム (vVols) などのさまざまな形式で保存する複雑さを解消する必要があります。管理コストを削減するには、管理しやすいストレージ ボリュームが必要です。

ソリューションの TCO のメリットを分析する際には、初期資本コスト (CapEx) だけでなく、システムの信頼性やアプリケーションの応答までの時間（どちらもカスタマー エクスペリエンスやユーザーの生産性につながる）、物理的およびエネルギー的フットプリント、管理にかかる時間と労力などの運用要因に依存する総コストも考慮します。初期費用だけでなく、これらの費用を 2 ~ 3 年間にわたって再検討し、実際の費用の全体像をより明確に把握します。

テスト方法と結果

Prowess Consulting は、これらのミッションクリティカルな考慮事項に対する答えを見つけるために、2 つのエンタープライズストレージ プラットフォーム、Dell PowerStore 500T と IBM FlashSystem 5300 を調査しました。当社のエンジニアが、スナップショット作成時のワークロード パフォーマンス、全体的なワークロード パフォーマンス、データ削減、管理のしやすさを比較するテストを実施しました。

テストのセットアップでは、当社のエンジニアが Dell PowerStore および IBM ストレージ システムで論理ユニット番号 (LUN) を作成し、その LUN を VMware ESXi™ ホストに公開しました。その LUN を RAW デバイス マッピングとして 8 台の Linux® ベースの VMware 仮想マシン (VM) に追加し、コントロールされた入出力 (I/O) 負荷をシミュレートする Vdbench というアプリケーションを使用して、LUN 上でデータを生成しました。

各ストレージ ベンダーが公開しているベスト プラクティスに従って、両方のシステムのストレージアレイとホストを構成および調整しました。ネットワーク パフォーマンスを最適化するためにファイバ チャネル接続を使用しました。PowerStore システムは圧縮と重複排除をデフォルトで有効としているため、IBM FlashSystem ソリューションでも圧縮と重複排除を有効にしました。両方のシステムのテスト時間を管理できるようにするために、またデータ削減率 (DRR) がデータセット サイズの影響を受けないため、Vdbench を使用して 1.6 TB のデータセットを作成し、ソリューションの DRR 機能をテストしました。

当社のエンジニアが両方のシステムに対して同一の Vdbench テストを実施し、次の測定を行いました。

- スナップショット作成時の進行中の I/O ワークロードのレイテンシー
- スナップショットの作成後と期限切れ後にストレージアレイ アレイによって達成される DRR

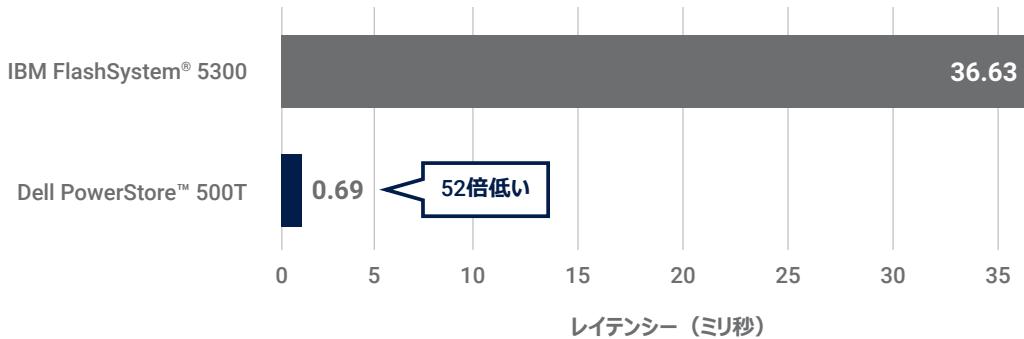
システム構成、ステップバイステップのワークフロー、構成ファイルの詳細については、「[方法論](#)」を参照してください。

スナップショット作成時の I/O パフォーマンス

組織は、高い生産性を維持し、お客様の期待に応えるために、ハイパフォーマンスのエンタープライズ アプリケーションを利用しています。これにはスナップショットなどの重要なデータ保護機能も含まれ、それらが長い I/O レイテンシーを生み出さないようにする必要があります。このタイプのパフォーマンスのギャップは、基幹システムを中断したり、障害を発生させたりする可能性があります。また、最小限のダウントIMEでも、生産性の損失、市場投入の遅れ、顧客の信頼の低下、収益機会の損失などにより、コストがかかる可能性があります。

アクティブな I/O パフォーマンスに対するスナップショット作成の影響を測定するために、ストレージ パフォーマンス テストを設計しました。Vdbench を使用して一般的な企業の混在ワークロードの種類である 50/50 の読み取り / 書き込みワークロードを生成し、50,000 IOPS のアクティブ ワークロードを対象とした 10 時間ごとのローリング スナップショットを作成し、I/O レイテンシーをミリ秒 (ms) で測定しました。IBM FlashSystem ソリューションでは、スナップショット作成過程での I/O ワークロードのレイテンシーが最大 36.63 ms (30 秒のローリング平均) に達し、当社がエンタープライズ ワークロードで許容できると考える 1 ms 以下のレイテンシーを大幅に超えることが実証されました。一方、PowerStore システムのレイテンシーは、IBM FlashSystem ソリューションよりも 52 倍低い 0.69 ms でした (図 1 参照)。

スナップショット作成過程での最大ワーカロード レイテンシー (低いほど良い)



データ削減率

エンタープライズストレージソリューションの購入時には、ストレージとスペースの効率化を最大化できる、高い DRR を提供するソリューションを探すことをお勧めします。DRR は、ストレージプラットフォームの出荷時の物理容量と、ストレージオペレーティングシステム(OS)が削減可能データにデータ圧縮と重複排除を適用した後に測定される有効容量の違いを示します。

両方のシステムのデータ削減性能を評価するため、テスト開始時には各アレイに空の LUN (データが保存されていない) を設定しました。Vdbench を使用し、1.6 TB のデータセット、2:1 の重複排除率、2.5:1 の圧縮比を利用して、アクティブなワーカロードのアレイへの移行をシミュレートしました。

両方のストレージアレイで実行されているアクティブなワーカロードをシミュレートして、継続的な I/O レイテンシーとデータ削減の結果を収集しました。ライブ本番環境をシミュレートするために、スナップショットの有効期限が切れ、システムが安定するのを待ってから DRR 測定結果を収集しました。

メモ : IBM FlashSystem の [Pool Properties] 画面には、最上位のダッシュボードビューの [Capacity Savings] に表示される値よりも高いデータ削減値が表示されます。データ削減を公平に比較するために、IBM FlashSystem の [Pool Properties] レポートの値 (2つのうち高い方) を使用し、これを PowerStore の [Storage Capacity] の値と比較しました。

Vdbench データセットで I/O 負荷とローリングスナップショット操作を数時間実行した後、PowerStore システムは 6.2:1 の DRR を達成しました。これは、保証されている 5:1 の DRR よりも高い値です。² 同じテスト条件下で IBM FlashSystem ソリューションが達成した DRR は 2.6:1 に留まり、2.3 倍の差が生まれました (図 2 参照)。この DRR の差は、ラックスペースと電力使用量の面でより大きな節約につながります。また、PowerStore 500T システムは 1 つのシステムあたり最大 50,000 のスナップショットをサポートするのに対し、IBM FlashSystem ソリューションがサポートする 1 つのシステムあたりのスナップショットの数は 15,863 です。

データ削減率 (高いほど良い)

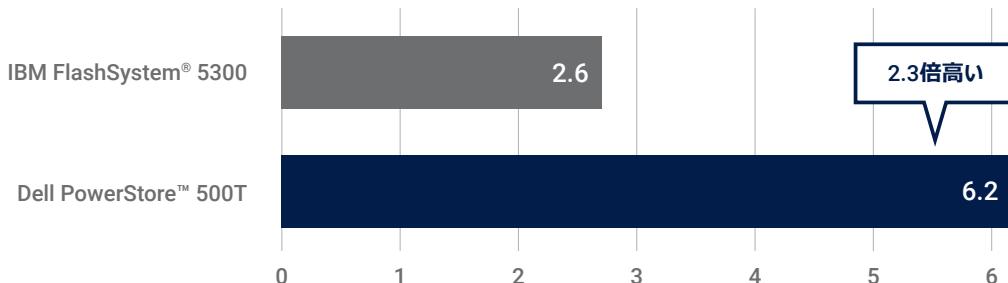
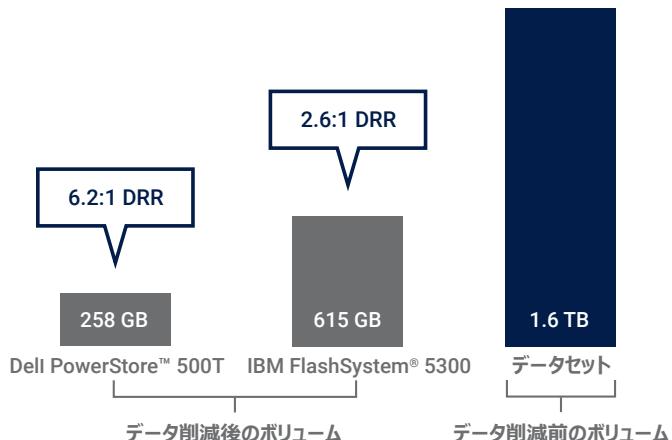


図 2 | データ削減率 (DRR) の比較

図 3 は、PowerStore システムの DRR が高いことで、IBM FlashSystem ソリューションよりもデータを効率的に保存できる仕組みを示しています。真的 TCO を計算するには、高いデータストレージ効率が重要です。初期費用が安いと思われるソリューションは、同等の量のデータを格納するために多くの物理インフラストラクチャを必要とするだけでなく、インフラストラクチャの電力供給と冷却にも多くの電力を必要とするため、時間の経過とともにコストが高くなる可能性があります。また、データストレージの効率性が高いため、将来の成長に対応するために必要なドライブの数が削減され、ストレージシステムの耐用期間中のラックスペースと電力使用量が節約されます。コスト削減の最適化に役立つ PowerStore のもう 1 つの特長は、最小 1 ドライブ単位のスケールアウトをサポートすることです。この効率性と拡張性の組み合わせにより、ストレージニーズの増大に応じて TCO をファインチューニングできます。

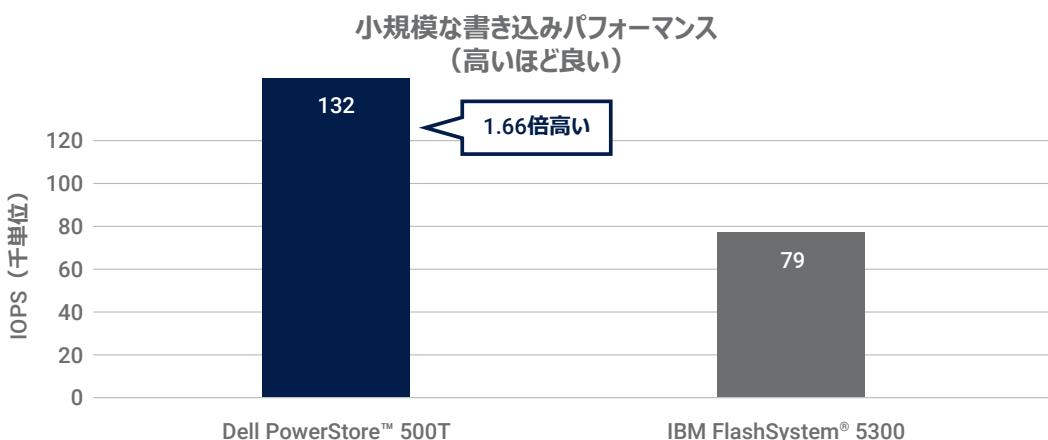
データストレージの効率性



全体的なワークロードパフォーマンス

また、両方のシステムを分析して、全体的なワークロードパフォーマンスも確認しました。テスト対象を小規模書き込みワークロードとしたのは、それが、オンライントランザクション処理 (OLTP) など、時間的制約のある多くのハイパフォーマンスなエンタープライズデータベースアプリケーションの中心であるためです。

Vdbench を使用して I/O 負荷を生成した後、当社のエンジニアが、両方のシステムのワークロードパフォーマンスを IOPS で、レイテンシーをミリ秒で記録しました。これについても、PowerStore システムは IBM FlashSystem ソリューションより大幅に優れたパフォーマンスを発揮しました。図 4 は、IBM FlashSystem ソリューションが 79,498 の書き込み IOPS パフォーマンスと 1.60 ms のレイテンシーを実現したのに対し、Dell PowerStore システムは 132,290 の書き込み IOPS パフォーマンスと 0.96 ms のレイテンシー、すなわち両方のカテゴリーで 1.66 倍のパフォーマンスを実現したことを示しています。



簡単な管理

理想的な管理ダッシュボードは、ストレージボリュームを詳細に可視化し、わかりやすいグラフィカルインターフェイスで情報を表示する必要があります。複数のデータ形式に対応する統一されたストレージプラットフォームを導入すると、ストレージ管理の効率化が期待できます。マウスを数回クリックするだけで必要なすべてのコントロールを提供する単一のグラフィカルユーザーインターフェイス (GUI) を使用すれば、ボリュームのプロビジョニングやデータセットの移行を行う際の時間を大幅に節約できます。使用が簡単であれば、コストのかかるテクニカルサポートへの問い合わせを減らすことができます。

PowerStore システムは、ブロック、ファイル、vSphere vVols を 1 つの統合プラットフォームで処理できます。PowerStore システムは、ブロック、ファイル、vSphere vVols を 1 つの統合プラットフォームで処理できます。一方、IBM FlashSystem ソリューションはブロックストレージと vSphere vVols ストレージはサポートしていますが、ファイルストレージはサポートしていません。

管理のしやすさを定量化するために、当社のエンジニアは、各システムで LUN を作成するために必要なマウスクリック数とインターフェイス ウィンドウの数を測定しました。PowerStore システムでは、LUN のプロビジョニングに必要なのは 10 回のクリックのみであり、このすべてが 1 つの GUI で実行されることがわかりました（図 5）。一方、IBM FlashSystem ソリューションでは、2.3 倍のクリック数（23 クリック）と 3 つのダイアログ画面が必要でした。

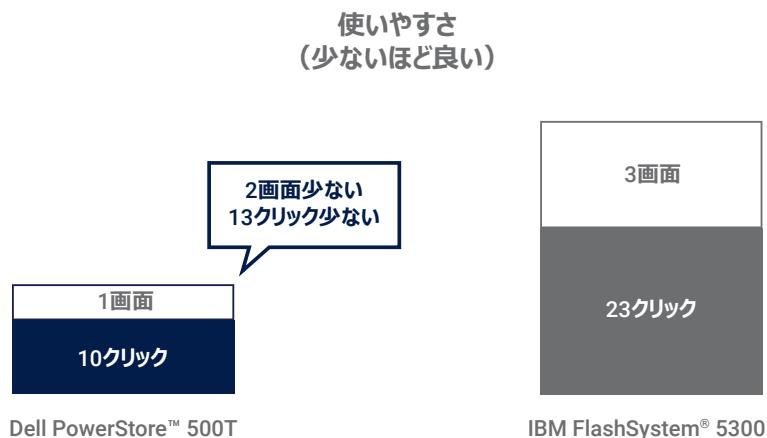
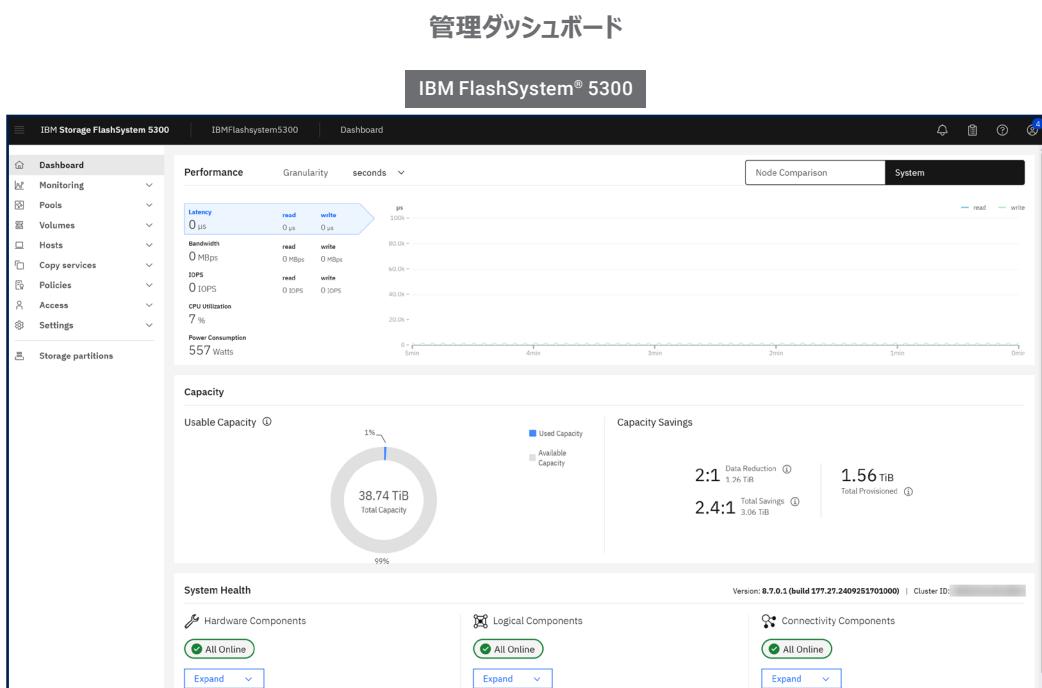


図 5 | 管理のしやすさの比較

PowerStore ソリューションの GU では、パフォーマンス レポート内の特定のタイム レンジにすばやく「ドラッグ アンド ズームイン」できます。IBM FlashSystem ソリューションでは、同様の詳細を表示するために複数のウィンドウを開く必要があります。

図 6 は、PowerStore ダッシュボードのより詳細なビューを示しており、システム レベルとボリューム レベルで削減可能なデータと削減不可能なデータが表示されています。このレベルの詳細により、経済的な低消費電力ストレージに移行できる削減不可能で優先度の低いワークロードを簡単に特定できます。



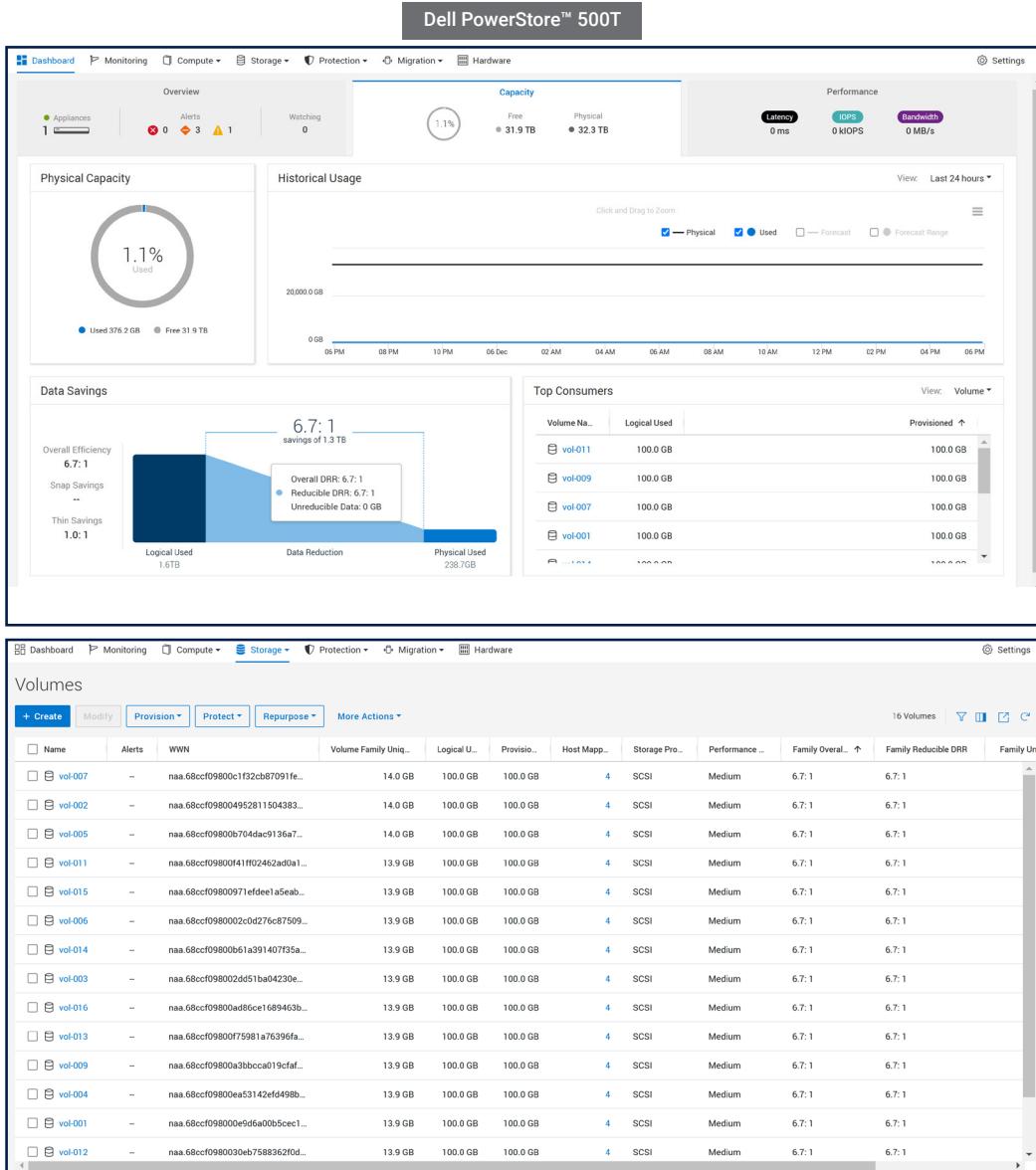


図 6 | 管理ダッシュボードの比較

より良いパフォーマンスを選んで、より高いビジネスバリューを実現

当社のテストでは、Dell PowerStore 500T ソリューションが、今日の大量のデータやレイテンシーの影響を受けやすいエンタープライズ アプリケーションの処理に役立つエンタープライズクラスのストレージ プラットフォームであることが明らかになりました。対照比較分析では、PowerStore ストレージ ソリューションは複数のカテゴリーで IBM の FlashSystem ソリューションを上回っており、次のような結果が得されました。

- スナップショット作成過程での I/O レイテンシーが大幅に低い（最大 52 倍）
- DRR が最大 2.3 倍 – 6.2:1 vs. 2.6:1
- 小規模な書き込みワークロードでのパフォーマンスが大幅に高い（最大 1.66 倍の書き込みパフォーマンス）
- 1 つの GUI を使用してボリュームをプロビジョニングするために必要なステップ数が 2.3 倍少ない

IBM FlashSystem ソリューションと比較して、Dell PowerStore ストレージ ソリューションの DRR が大幅に優れているため、短期的および長期的に TCO を削減できます。

詳細はこちら

[Dell PowerStore](#) にアクセスして、デル・テクノロジーズのエンタープライズストレージソリューションの広範なポートフォリオをご確認ください。Dell PowerStore の詳細については、ホワイトペーパー『[Dell PowerStore Manager の概要](#)』を参照してください。

付録

表1は、テストに使用したストレージシステムの構成を示しています。システム構成、ワークフロー、構成ファイルの詳細については、「[方法論](#)」を参照してください。

表1 | ストレージプラットフォームの構成

コンポーネント	テストVM	Dell PowerStore™ 500T	IBM FlashSystem® 5300
CPUの数	6個の仮想CPU	各ノードごとに1つ、ストレージシステムごとに2つのノード	各ノードごとに1つ、ストレージシステムごとに2つのノード
合計コア数		24	24
CPUのクロックレート		2.2 GHz	2.0 GHz
ストレージコントローラー1：ドライブ数	1（オペレーティングシステム[OS]）		
ストレージコントローラー2：ドライブ数	2（テストボリューム）	12 x NVMe Express® (NVMe®) ソリッドステートドライブ (SSD) TLC 3.8 TB	12 x 4.8 TB 2.5インチ IBM FlashCore® モジュール (FCM) フィールド交換可能ユニット (FRU)
メモリー	24 GB	ノードあたり96 GB	ノードあたり128 GB
DIMM数		6 x 16 GB（ノードあたり）	
OS	Red Hat® Enterprise Linux®		
OSのバージョン	8.3		
OSカーネル	5.4.17-2102.201.3.el8uek. x86_64		

巻末注

¹ Technavio. 『Enterprise Data Storage Market Analysis North America, Europe, APAC, South America, Middle East and Africa - US, Germany, China, UK, Japan - Size and Forecast 2024-2028』 2024年6月。

² デル・テクノロジーズ、『PowerStoreの高度なデータ削減で将来を見据えた節約を』(2024年10月)に基づきます。



法令上の注意および免責事項

この文書に記載されている分析は、デル・テクノロジーズの委託により、Prowess Consultingによって行われたものです。

テスト結果は、シミュレーション済みであり、情報提供のみを目的としています。実際のパフォーマンスは、システムのハードウェア、ソフトウェアの設計、構成などの違いにより、今回のテストおよび評価とは異なる場合があります。

ProwessとProwessのロゴは、Prowess Consulting, LLCの商標です。

Copyright © 2025 Prowess Consulting, LLC. All rights reserved. (不許複製・禁無断転載)

他の商標は各社の所有物です。