

ホワイトペーパー

# DELL EMC POWERSCALE ONEFS オペレーティング システム

#### 要約

本ホワイトペーパーでは、PowerScale スケールアウト NAS ストレージ プラットフォームの 基盤である PowerScale OneFS オペレーティング システムの概要を説明します。 また本ホワイトペーパーでは、OneFS のアーキテクチャの概要、およびスケールアウト ストレージ プラットフォームのメリットについて説明します。

2021年4月

## 改訂

バージョン	日付	イベメロ
1.0	2013年11月	OneFS 7.1のイニシャル リリース
2.0	2014年6月	OneFS 7.1.1用に改訂
3.0	2014年11月	OneFS 7.2用に改訂
4.0	2015年6月	OneFS 7.2.1用に改訂
5.0	2015年11月	OneFS 8.0用に改訂
6.0	2016年9月	OneFS 8.0.1用に改訂
7.0	2017年4月	OneFS 8.1用に改訂
8.0	2017年11月	OneFS 8.1.1用に改訂
9.0	2019年2月	OneFS 8.1.3用に改訂
10 0	2019年4月	OneFS 8.2用に改訂
11.0	2019年8月	OneFS 8.2.1用に改訂
12.0	2019年12月	OneFS 8.2.2用に改訂
13.0	2020年6月	OneFS 9.0用に改訂
14.0	2020年9月	OneFS 9.1用に改訂
15.0	2021年4月	OneFS 9.2用に改訂

# 謝辞

本書の作成者は次のとおりです。

著者: Nick Trimbee

本書の情報は作成時点のものです。デルは本書の情報について、いかなる表明または保証もせず、その商品性、特定用途への適合性に関するいかなる保証も拒否します。

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 © 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その他の商標は、各社の商標または登録商標です。

# 目次

概要	5
Dell EMC OneFS オペレーティング システム	5
拡張性	8
効率性に	9
パフォーマンス	10
管理	11
データ保護	
セキュリティ	
相互運用性	15
まとめ	15

## 概要

現在、データが爆発的に急増しています。当然のことながら、多くの業界の専門家は、ビッグ データの新しい時代に突入したと考えています。新しいデータの増加の加速に加えて、新しいデータの構成も、従来の構造化されたブロック データから構造化されていないファイルベースのデータへと大きく変化しています。 世界中の組織に設置されている新しいストレージの85%を超える容量がファイルベースのデータで占められています。

この新しいビッグ データの世界は、企業のIT管理者に大きな課題を提示すると同時に、あらゆる業界の企業に大きなチャンスをもたらしています。ビッグ データ用の 最適なストレージ プラットフォームを提供するには、ストレージ システムに次のような要件が必要とされます。

- 大容量: 非常に大規模で増加を続けるデータストアまたはデータレイクに対応する
- 卓越したパフォーマンス: 応答時間とデータ取得時間を最小限に抑えることで、ビジネスのペースを維持する
- **高効率**: ストレージおよび関連するデータ センターのコストを削減する
- 運用のシンプル化: ITスタッフを増員することなく、増大する大規模なデータ環境の管理を可能にする

垂直産業のビッグデータのニーズとは一定の類似点がある一方で、従来のエンタープライズITには独自の一連のビジネス推進要因があり、次のような固有のストレージ要件を生み出しています。

- データ セキュリティ: リスクを最小限に抑え、規制上の要件とコーポレート ガバナンスの要件を満たす
- データ保護: ビジネスの継続性と可用性を確保し、ビジネスの運用をサポートする
- 相互運用性:ビジネスの敏捷性を向上させ、管理を合理化する
- 予測可能なパフォーマンス: 生産性を向上させ、ビジネス要件をより効果的にサポートする
- 継続的な可用性:ユーザーをダウンタイムから保護し、データへの接続を維持できるようにする

これまでビッグ データの要件とエンタープライズIT要件との間に存在していた明確な線引きは、今では区別できないほど曖昧になっています。シンプルな事実として、これらの2つの世界は急速に収束しています。このため、今後の企業のストレージニーズを満たすためには根本的に異なる方法が必要になってきます。組織がこれらのニーズに対応するためには、この新しいビッグ データの世界と従来のエンタープライズITを組み合わせたニーズを満たすことができるエンタープライズ スケールアウト ストレージ インフラストラクチャが必要とされます。これを必須「スケールアウト」と呼びます。

## Dell EMC OneFSオペレーティング システム

Dell EMCスケールアウトNASの最も重要な設計の選択肢と基本的な相違は、OneFSでは、ストレージ システムがストレージ アーキテクチャの重要な部分 としてハードウェアに依存していないことです。代わりに、OneFSは従来のストレージ アーキテクチャの3つの機能(ファイル システム、ボリューム マネージャー、データ保護)を1つの統合ソフトウェア レイヤーにまとめて、ストレージ システム内のすべてのノードにわたるインテリジェントな単一ファイル システムを構築します。

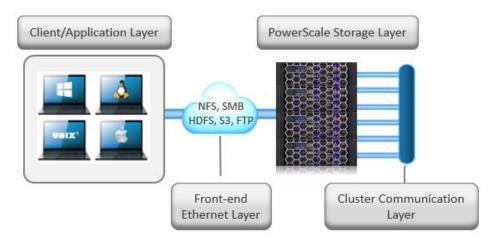


図 1: Dell EMC スケールアウト NAS アーキテクチャ

Dell EMC PowerScaleおよびIsilonストレージ ノードは、OneFSが実行するアプライアンスのハードウェア ベースを提供します。

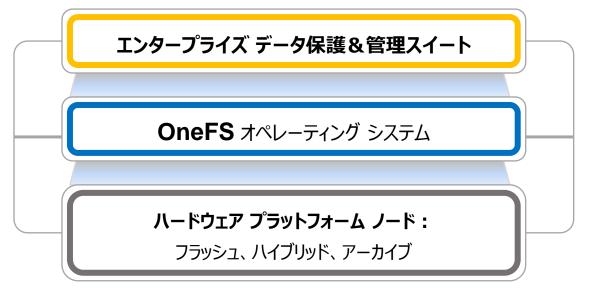


図2: OneFS オペレーティング システム: Dell EMC スケールアウト NAS クラスターの実行

ハードウェアは、インテル、Seagate、Mellanoxなどの製造元によって製造された業界標準のエンタープライズ品質のコンポーネントで構成されている一方で、特殊なストレージ システムのほぼすべての側面がOneFSによってソフトウェア内で提供されています。このコモディティー ハードウェア ベースでは、OneFSオペレーティング システムにより、データ保護と自動データ バランシングおよび移行が可能になると同時に、システムのダウンタイムを発生させることなく、ストレージとパフォーマンスの機能をシームレスに追加することができます。

Dell EMC PowerScale OneFSクラスターは、多様なデータ セットと幅広いワークロードのニーズを満たすために、さまざまなノード スタイルと容量を使用して設計することができます。これらのノード スタイルはいくつかのハードウェアの世代にまたがり、4つのカテゴリまたは階層に大きく分類されます。以下の表に、これらの階層および関連するハードウェアの世代とモデルを示します。

Tier	I/O Profile	Drive Media	Node Type
Extreme Performance	High Perf, Low Latency	All-flash	F900 F800/F810 F600 F200
Performance	Transactional I/O	SAS & SSD	H600 H5600
Hybrid / Utility	Concurrency & Streaming Throughput	SATA/SAS & SSD	H500 H400
Archive	Nearline & Deep Archive	SATA	A200 A2000

表 1: ハードウェアの階層とノードの世代

OneFSは、「クラスター」と呼ばれるDell EMC PowerScaleおよびIsilonストレージ システムでのみ動作します。単一の第6世代のクラスターは、1つまたは 複数のシャーシで構成され、それぞれに複数のストレージ「ノード」が含まれています。これは、メモリー、CPU、ネットワーキング、40 Gb Ethernetまたは QDR InfiniBand、ストレージ メディアを含むラック マウント型のエンタープライズ アプライアンスとして構築されており、252ノードまで拡張可能です。

OneFSは、4RUシャーシに4つのノードが配置されているIsilon F800などの第6世代のモジュラー アーキテクチャに加えて、スタンドアロン型のオールフラッシュ PowerScale F900 NVMe、F600 NVMe、およびPowerScale F200ノードにも対応します。従来の第6世代シャーシとPowerScaleノードの両方が同じクラスター内で共存できます。

OneFSの完全な単一のファイル システム容量は、数十テラバイトから数十ペタバイトにまで及び、個々のファイルを16TBのサイズまでサポートします。クラスターに追加された各ノードは、ディスク、キャッシュ、CPU、ネットワーク容量の総計を増加させます。この総計が増加した結果、252ノードのクラスターは、世界的に一貫性のある181TBの共有キャッシュにアクセスすることができます。単一のストレージシステム、単一のファイルシステム、および単一のボリュームで提供される容量とパフォーマンスにより、システムの拡張に伴って、ストレージ管理者にとってのシステムの複雑性と管理時間が増大することはありません。

OneFSは、クラスター内のすべてのストレージ ノードにわたりデータをストライプします。クライアントのマシンからクラスターにデータが送信されると(NFS、SMB、S3、HTTP、HDFSなどの業界標準プロトコルを使用して)、OneFSは自動的にコンテンツを分割し、異なるストレージ ノードに並行して割り当てます。これはプライベートEthernetまたはInfiniBandネットワーク上で行われるため、不要なネットワークトラフィックを排除します。クラスターは単一のファイル システムとして管理され、調整とデータ分割はエンドユーザーのクライアントに対して完全に透過的に行われます。クライアントがファイルの読み取りを希望する場合、OneFSは複数のストレージ ノードから適切なブロックを並行して取得し、ファイルを自動的に組み替えるため、クライアントには最初に書き込まれた内容が正確に表示されます。透過的な方法で複数のノードにわたりデータを自動的に分割するこの機能は、OneFSが成長、次世代のデータ保護、および極めて高いパフォーマンスを実現するには不可欠です。

#### 拡張性

最大容量に限りがある従来のストレージ システムは、最大限のパフォーマンスまたは容量に達すると、より大規模なストレージ アレイに置き換える必要があります。これに対してOneFS搭載クラスターは、既存のファイル システムまたはボリュームをペタバイト単位の容量にシームレスに拡張することで、パフォーマンス、容量、またはその両方を直線的に拡張、つまり「スケールアウト」することができます。さらに、OneFSの柔軟性により、OneFS SmartPools™ソフトウェアの使用を介して、単一のクラスターまたは「プール」にさまざまなタイプのノードを混在させることが可能です。SmartPoolsの自動階層型ストレージ機能により、さまざまな容量やパフォーマンス レベルが必要になったときに、柔軟性がさらに向上し、「大掛かりな」アップグレードが不要になります。SmartPools(図2を参照)を使用すると、企業やストレージ管理者は複数の階層のパフォーマンスと容量を網羅する単一のファイル システムを簡単に導入することができます。この単一のファイル システムは時間の経過とともに、ビジネス データとアプリケーション ワークフローに自動的に適応します。

SmartPoolsはさまざまなノードにわたりデータを自動的に階層化するとともに、ソリッドステートドライブ(SSD)を使用して、メタデータとファイルベースのストレージワークフローを高速化することもできます。階層としてのSSDをプール内で使用してメタデータまたはデータアクセスのパフォーマンスを向上させたり、1つの階層内のSSDを活用して他の階層上のファイルのメタデータを保持したりすることもできます。これにより、SSDがないノードも含め、クラスター全体のパフォーマンスの向上を実現できます。

OneFSでは、CloudPools機能を使用して、データを低コストのクラウド ストレージに移動することもできます。CloudPoolsは、Amazon S3、Alibaba、、Google Cloud、Microsoft AzureなどのDell EMCベースのクラウド ストレージおよびサード パーティー プロバイダーにシームレスに接続できます。 CloudPoolsは、クラウド リポジトリを追加の階層として扱うことによって、SmartPoolsフレームワークを拡張します。これにより、比較的古いデータをコールド/フローズン データ階層またはアーカイブに保存できるため、低コストのオフプレミス ストレージを活用することができます。

図3:自動化された透過的なデータ移動により複数の階層に対応した SmartPools の単一ファイル システム

OneFSは、Fシリーズのオールフラッシュ ノードのサポート、およびファイル システムの一部としてのSmartPoolsとともにSSDを使用することに加えて、SSDをキャッシュ階層の不可欠な要素として利用することもできます。このように、オプションの第3階層の読み取りキャッシュであるSmartFlashは、SSDを含むノード上で構成可能です。SmartFlashは、一定の年数を超えると、システム メモリー(DRAM)から追加される永続的なエビクション キャッシュです。

従来のファイル システム ストレージ デバイスとしてではなく、キャッシング用にSSDを使用することには大きなメリットがあります。例えば、キャッシングに割り当てられた場合、SSD全体が使用され、非常に直線的で予測可能な方法で書き込みが行われます。これにより、使用率が大幅に向上し、通常のファイル システムの使い方(特にランダムな書き込みワークロードが発生する場合)と比較して、摩耗が大幅に軽減され、耐久性も向上します。SSDの不揮発性の性質により、SmartFlashによってキャッシュされたデータは、ノードの再起動中でも保持されます。また、SSDをキャッシュに使用すると、SSDをストレージ階層として使用する場合と比べて、SSD容量のサイジングがはるかに簡単になります。SmartFlashは、レンダリング、HPC、CAD、ソフトウェア設計などのワークロードに最適です。

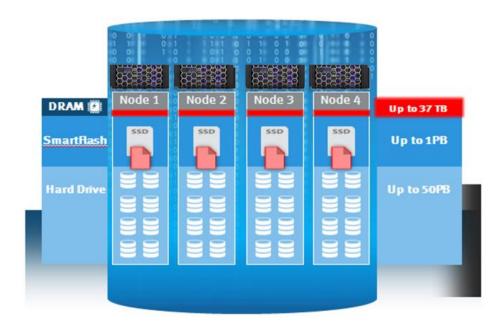


図 4: SmartFlash SSD でサポートされた読み取りキャッシング

容量とパフォーマンスの機能をクラスターに追加することは、他のストレージ システムの場合よりもはるかに簡単です。ストレージ管理者に必要とされるのは、別のノードをラックに追加する、そのノードをInfiniBandネットワークにアタッチする、追加のノードを追加するようクラスターに指示する、という3つの簡単な手順だけで済みます。新しいノードにはそれぞれ、CPU、メモリー、およびネットワークが含まれているため、容量とパフォーマンスがさらに向上します。OneFSのAutobalance™機能は、自動的で一貫性のある方法でInfiniBandネットワーク全体にわたりデータを自動的に移動するため、クラスター上に存在する既存のデータはこの新しいストレージ ノード上に移動します。この自動リバランスにより、新しいノードは新しいデータのホット スポットになることはなく、既存のデータは、より強力なストレージ システムのメリットを得られるようになります。また、OneFSのAutoBalance機能は、エンド ユーザーに対しても完全に透過的であり、ハイパフォーマンス ワークロードへの影響を最小限に抑えるよう調整することができます。OneFSではこの機能だけでも、管理者の管理時間やストレージシステム内の複雑性を増大させることなく、数十テラバイトから数十ペタバイトまで透過的にオンザフライで拡張することができます。

そのメリットとして、単一の拡張可能なストレージプールを使用してデータを割り当てることに加えて、単一のファイルシステムでの効率を向上させます。必要な空き容量があるボリュームを管理および選択したり、手動でデータを移動したりするのは時間がかかり、効率が良くありません。誤って選択した場合、特定のワークフローのパフォーマンス要件が特定のボリュームによって満たされない場合があります。また、組織が特定のボリュームに対応できない場合、またはストレージ管理者がデータを透過的かつ迅速に移動できない場合、ストレージの効率は最適状態に達することはありません。OneFS搭載クラスターは、通常80%を超えるストレージ使用率で動作するため、効率性に非常に優れています。

#### 効率性に

OneFS搭載クラスターでのストレージ効率は、OneFSのネイティブなポストプロセスデータ削減テクノロジーであるSmartDedupeを使用して向上させることができます。SmartDedupeは、組織のデータを格納するために必要な物理ストレージの量を減らすことによって、クラスターのストレージ使用率を最大化します。同一のブロックのディスク上のデータをスキャンし、重複を排除することにより、効率性が実現されます。

ストレージ効率がインライン データ削減、リアルタイムの圧縮と重複除外の両方の組み合わせによりさらに向上します。PowerScale F900、F600、F200 ノード、Isilon F810、H5600プラットフォームを対象としています。Isilon F810ノードは、バックエンドのPCI-eネットワーク アダプターに常駐するFPGAベースの ハードウェア オフロード エンジンを使用して、インラインでのデータ削減を実行します。OneFSハードウェア圧縮エンジンでは、FPGAに加えて、最高クラスの 圧縮を実現するDEFLATEの独自の実装を採用しているが、高圧縮データ セットのパフォーマンス ペナルティは最小限に抑えられています。また OneFSは、PowerScale F900、F600、F200およびIsilon H5600ノードではソフトウェア実装も提供しています。ソフトウェア圧縮は、圧縮ハードウェア障 害が発生した場合にフォールバックとしても使用されます。また混合クラスターでは、ハードウェア圧縮機能を使用せずに、F810以外のノードで使用することも できます。ハードウェアの両圧縮の実装はDEFLATEとの互換性があります。

SmartQuotasシンプロビジョニング、SnapshotlQ、小さなファイルのパッキングなどの追加機能も、全体的な効率性の向上に貢献しています。しかし、最も重要なストレージ効率属性の1つは、OneFSがファイル システム内のデータ保護をネイティブに管理する方法です。ハードウェアRAIDに依存しているほとんどのファイル システムとは異なり、OneFSはファイル レベルでデータを保護します。ほとんどの顧客は、ソフトウェアベースの消去コーディングを使用して、85%以上の未フォーマット時の容量に対する有効容量の使用率レベルを実現できます。これは、スケールアップNAS業界平均の未フォーマットディスク容量使用率の約60%とは対照的な数字です。インライン データ削減には、さらにストレージ効率性を高める余地があり、ファイルベースのプライマリストレージに、TCOの魅力的なメリットを確実にもたらします。

#### パフォーマンス

大規模なストレージ システムでは、ワークフローがシーケンシャル、コンカレント、ランダムのいずれであっても、さまざまなワークフローで求められるパフォーマンスを 提供できる必要があります。アプリケーション間や個別のアプリケーション内に、さまざまなワークフローが存在します。OneFSは、インテリジェント ソフトウェアによってそれらすべてのニーズに対応します。さらに重要なことに、OneFS(図4を参照)を使用すると、スループットとIOPSは単一のシステムに存在するノード数に 比例して直線的に拡張されます。バランスの取れたデータ分散、自動リバランス、分散処理により、OneFSはシステムの拡張に応じて、追加のCPU、ネットワークポート、メモリーを活用することができます。

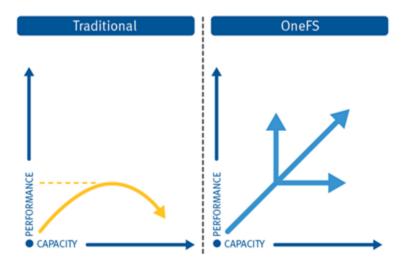


図5: OneFSの直線的な拡張性

局所性を最大限に活用し、さまざまなワークフローのニーズを満たすために、OneFSはすべてのノードにわたりグローバルにアクセス可能で一貫性のあるキャッシュを提供します。現在、ストレージ ノードあたり最大736 GBのRAMを使用できるため、OneFS搭載のクラスターの場合、最大181 TBのシステム メモリー (252ノード) になります。このメモリーは主に特定のストレージ ノードに配置されたデータをキャッシュするために使用され、アクティブにアクセスされています。このキャッシュは、クラスターに追加されるノードの増加に伴って増加します。これにより、増加するワーキング セットは継続的にキャッシュに残るようになります。さらに、追加の読み取りキャッシングのためにさまざまなSSD構成が用意されています。またOneFSでは、ストレージ システム管理者は特定のファイル/ディレクトリへのアクセス パターンがランダム、同時、またはシーケンシャルであるかどうかを示して、ファイル単位またはディレクトリ単位でワークロードのタイプを指定することができます。この独自の機能により、OneFSはディスク上のレイアウトの決定、キャッシュ保持ポリシー、およびデータのプリフェッチ ポリシーをカスタマイズして、個々のワークフローのパフォーマンスを最大限に高めることができます。

#### 管理

データの増加と管理の複雑さの増大に直面している組織には、さまざまな可能性を秘めたソリューションが提供されています。次世代データ センターへの重点は、持続可能で拡張性に優れた効率的な方法でお客様の要件に対応しており、成功の鍵は管理の複雑さを軽減することです。従来、「運用コスト」(または「OpEx」)によって測定されていた人的資本は、企業が生産性、処理能力、そして最終的には収益の向上に向けての活動に専念するために活用する必要があります。

従来のストレージ システムでは、時間のかかるプランニング、アップグレード、メンテナンス作業を必要とします。容量の増加、パフォーマンスの拡張、ユーザーの 追加などの些末な作業では、多くの場合、アプリケーションの水平スケーリングと再構成が必要になり、ユーザーの作業の中断、ひいては生産性の低下と収益の 喪失につながります。

OneFSは管理作業をシンプル化するように設計されており、図5に示すように、システムの全体的な拡張にわたってこのシンプルさが維持されます。OneFSを使用することで、パフォーマンスや容量の追加が60秒で完了できます。SmartConnect™やAutobalanceを使用したデータや接続の手作業のリバランスは必要なくなります。また、ハードウェア、ソフトウェア、ファームウェアの無停止でのアップグレードとロールバックが可能です。

#### データ保護

従来のストレージ システムの拡張に伴って、小規模のときは適切だった手法は大規模になると不十分になります。RAIDはその良い例です。RAIDは、別の障害が発生する前にデータを再構築できる場合にのみ有効です。しかしデータ量の増加に伴って、データへのアクセス速度が上がらなくなり、追加の障害が発生する可能性が増大します。OneFSは、ハードウェア ベースのRAIDテクノロジーに依存することなく、データ保護を提供します。代わりに、OneFSにはコアテクノロジーであるFlexProtect™が含まれています。これは、堅固な数学的構造に基づいて構築されており、リード ソロモン エンコーディングを利用して冗長性と可用性を提供しています。FlexProtectは完全なノードまたは個々のドライブの最大4つの同時障害に対する保護を提供します。またFlexProtectは、クラスターのサイズの拡張に応じて、個々の障害に対する再構築時間を最小限に抑えるニーズに対応します。

FlexProtectはOneFSにおける主要なイノベーションであり、データ保護のためにファイル固有のアプローチを講じ、各ファイルの保護情報を個別に保存します。この個別の保護により、ファイルデータとともに、クラスター全体に保護データを分散することが可能になり(図6を参照)、必要に応じて、アクセスと再構築のための処理の並列性を大幅に向上させることができます。クラスター内でノードまたはドライブに障害が発生した場合、FlexProtectは障害の影響を受けているファイルの部分を特定し、複数のノードを使用して、影響を受けたファイルのみの再構築をサポートすることができます。OneFSのAutobalance機能により、ファイルはクラスター全体に分散するため、再構築に使用可能なスピンドルとCPUの数は、一般的なハードウェアRAIDの実装の場合よりもはるかに上回ります。さらにFlexProtectでは、単一のスペアドライブにデータを再構築する必要はありません(RAIDでは不可避的なボトルネックが生じます)。代わりに、ファイルデータは使用可能な容量で再構築され、仮想「ホットスペア」を提供します。

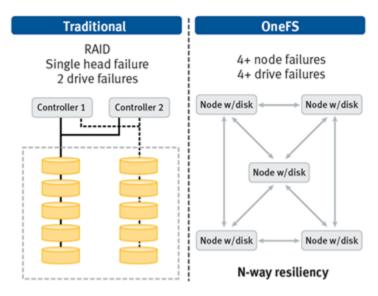


図 6: OneFS + 4n のデータ保護

OneFSはクラスター内のすべてのファイルとディスクの正常性を常時監視しており、コンポーネントが危険にさらされている場合、ファイル システムは差し替えのために問題のあるコンポーネントに自動的にフラグを設定し、それらのファイルを正常なコンポーネントに透過的に再割り当てします。またOneFSでは、書き込み処理中にファイル システムに予期せぬ障害が発生した場合でも、データの整合性が確保されます。各書き込み操作は、ノードまたはクラスターの障害から保護するために、ミラーリングされたファイル システム ジャーナルに対してトランザクションでコミットされます。書き込みエラーが発生した場合、ジャーナルにより、ファイル システムの整合性チェックを必要とせずに、ノードは迅速にクラスターに再結合することができます。単一障害点が存在せず、ジャーナルの障害が発生した場合でも、ファイル システムはトランザクションで安全です。

OneFSのFlexProtect機能はファイルに対応するため、ファイル固有の保護機能も提供します。個別のファイル(またはより一般的にはディレクトリ)に対して特定の保護レベルを設定できるため、ファイルシステムのさまざまな部分をデータまたはワークフローの重要性に応じたレベルで保護できます。重要なデータを高いレベルで保護し、比較的重要でないデータは、低いレベルで保護することが可能です。これにより、ストレージ管理者は容量とのバランスを見て、クラスターの拡張やワークフローの使用年数に応じてダイナミックに調整しながら、非常にきめ細かい保護レベルを設定できます。

数百テラバイトまたはペタバイト規模のファイル システムを効果的に保護するためには、複数のデータ可用性およびデータ保護テクノロジーを幅広く使用する必要があります。OneFSには、データ レプリケーション、同期、スナップショット機能などの、データ保護のための複数の戦略が組み込まれています。

OneFSのスナップショットは拡張性に非常に優れており、通常は瞬時に作成できます。パフォーマンスのオーバーヘッドはほとんどなく、ファイルシステムの活動レベル、ファイルシステムサイズ、またはコピーするディレクトリーのサイズに影響されません。またスナップショットの更新時には、変更されたファイルブロックのみが保存されるため、スナップショットのストレージは非常に効率的に使用されます。

OneFSをOneFS SnapshotlQ™ソフトウェアと組み合わせて使用すると、クラスター上で最大2万のスナップショットを作成できます。これにより、スナップショット間隔がはるかに細かくなり、目標リカバリー ポイント(RPO)のタイム フレームが大幅に改善されるため、他のほとんどのスナップショットの実装よりも大きなメリットが得られます。また、OneFSには、スナップショット データ バックアップをほぼ即時にリストアする機能があるため、すばやいデータ リカバリーが可能です。OneFSでは、スナップショット リストアを高速で、効率的かつシンプルに実行できます。

スナップショットは稀なまたは小規模なデータロスの発生に対して理想的なソリューションを提供する一方で、致命的な障害や自然災害が発生した場合、 地理的に離れた場所にあるデータセットの2つ目のコピーは明らかなメリットです。 OneFSは、SynclQ™ソフトウェアと組み合わせることで、広範なRPOおよび目標リカバリー時間(RTO)に対処するためのハイパフォーマンスで非同期のデータレプリケーションを提供します。また、短距離または長距離にわたるレプリケーションのために、LANまたはWAN接続に対して簡単に最適化されるため、サイト固有の障害と地域災害の両方からの保護を提供します。またSynclQは、信頼できないネットワークにおけるセキュアなレプリケーションのために暗号化を提供します。

またSynclQは、手動による定期的なレプリケーションポリシーを補完するために、継続的なモードまたは変更時のレプリケーションのオプションを提供しています。 SynclQはレプリケーション データ セットを継続的に監視し、ターゲット クラスターへの変更を自動的にレプリケーションします。

OneFSは、全体的なディザスター リカバリーとビジネス継続性をさらに簡素化して加速できる、統合されたプッシュボタン式のシンプルなフェールオーバー/フェールバック機能を備えています。 高速で簡単なフェールオーバー/フェールバック機能により、 ほとんどのワークフローで同期時間が大幅に改善されます。 同じワークフローで「より新しい」ターゲット データに複数回の同期を同時に実行することもできます。

またOneFSは、企業の既存のSANベースのテープやVTLインフラストラクチャを活用しながら、巨大な単一ボリュームのデータ セットにわたり大規模なバックアップおよびリストアを実行する機能を提供します。これは、ファイバチャネル バックアップ アクセラレーター カードにより、OneFS NDMPサポートおよび SnapshotIQとの連携を介して実現されます。

OneFSは、以下を含む幅広い業界トップクラスのエンタープライズバックアップアプリケーシとともに認定されています。

- Symantec NetBackup & Backup Exec
- Dell EMC Avamar & Networker
- IBM Tivoli Storage Manager
- CommVault Simpana
- Dell NetVault
- ASG Time Navigator

OneFSの強化されたデータ保護機能 - FlexProtect、SmartLock、SnapshotlQ、SynclQ、NDMPはそれぞれ、ミッション クリティカルなアプリケーションおよびビッグ データの環境において、RPOとRTOの両方を削減します。

#### セキュリティ

企業のコーポレート ガバナンスおよびコンプライアンス要件の遵守を支援するために、OneFSでは新しいレベルのスケールアウトNASセキュリティを実現する 堅牢なセキュリティ オプションを用意しています。

OneFSとSmartLock™ソフトウェアを組み合わせることで、WORM(Write Once Read Many)データ保護機能を利用して、過失、早計、または故意による重要なデータの変更/削除を防止できます。またOneFSでは、改ざん防止機能によるビジネス クリティカルなデータの保持と保護を提供することで、厳格なSEC 17a-4の要件を含む規制上およびガバナンス上のニーズを満たすためのサポートを提供します。

セキュリティをさらに強化するために、OneFSのロール ベースの管理機能を使用して、ストレージ管理とファイル システム アクセスとの間にセキュアな役割の分離を確立することで、セキュリティを強化し、悪意のあるまたは偶発的なデータの変更を防止することができます。

OneFSでは、アクセス ゾーンを作成して、組織内の特定部門に安全で分離されたストレージ プールを提供することもできます。これにより、組織のセキュリティを低下させることなく、ストレージ リソースを統合して運用効率を高めることもできます。

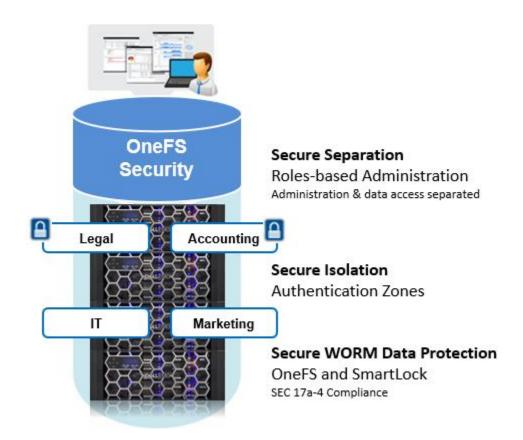


図7: OneFS のセキュリティ オプション

これを補完するために、OneFS監査では、特に監査担当者が特定のユーザーIDを使用してデータにアクセスする際に、データロス、詐欺、不適切な資格、禁じられているアクセスの試行、およびリスクの指標となるその他のさまざまな変則性の潜在的なソースを検出することができます。

OneFSはデータセキュリティのために、クラスター上の特定のアクティビティーを記録することによって、「証拠保全」監査を提供します。これには、OneFS構成の変更とSMBクライアントプロトコルのアクティビティーが含まれます。いずれも、HIPAA、SOX、FISMA、MPAAなどの規制機関によって義務付けられているように、組織のITセキュリティ コンプライアンスのために必要となります。

OneFS監査はDell EMCのCommon Event Enabler (CEE) を使用して、Varonis DatAdvantageなどの外部のサードパーティー監査アプリケーションとの互換性を提供します。これにより、OneFSはエンドツー エンドのエンタープライズ クラスの監査ソリューションを提供することができます。

OneFSでは、保存データのセキュリティのためのソリューションも提供しています。これには、OneFS内に埋め込まれた暗号化キー管理システムと組み合わせた自己暗号化ドライブ(SED)を含む専用のストレージノードが含まれます。つまり、ソースノードから削除されたSED上のデータは、アンロックして読み取ることはできません。これにより、物理ドライブの盗難によるデータのセキュリティリスクを防ぐことができます。またSEDドライブは、暗号化消去を介して、再利用または廃棄される前に安全に消去することができます。

また OneFS は、Key Management Interoperability Protocol(KMIP)により暗号化されたクラスターに対する外部キー管理にも対応しています。 ノードから外部キー マネージャー(SKLM、SafeNet、Vormetric など)へのマスター キーのオフロードが可能になります。これにより、複数の SED クラスターに対するキーの一元管理が可能になり、クラスターからキー マネージャーを分離することでセキュリティが強化され、ノードの安全な転送が可能になります。

OneFSによる保存データの暗号化は、米国連邦政府のFIPS 104-2レベル2、PCI-DSS v2.0セクション3.4などのさまざまな業界の法令遵守要件を満たしています。

未了(in-flight)データの保護とセキュリティをさらに強化するために、OneFSは、SMBv3プロトコル バージョンをサポートするクライアント用の暗号化を提供します。これは、共有単位、ゾーン単位、またはクラスター全体で構成可能です。暗号化は、信頼できないネットワーク上でのSynclQレプリケーションにも適用されます。

さらにOneFSは、セキュリティの強化を求めているサイト、または米国国防総省のセキュリティ技術導入ガイド(STIG)に準拠する必要があるサイト向けに 強化プロファイルを提供しています。

最後に、OneFSはSymantec、TrendMicro、Kaspersky、McAfee、Sophosなどの最も一般的なAVソフトウェア ベンダーとの統合を介して、ウイルス検出と修復をサポートします。

#### 相互運用性

OneFSは、NFS、NFSoverRDMA、SMB、HTTP、FTP、S3、HDFSなどの広範な業界標準プロトコルに対する統合サポートを提供しています。これにより、ワークフローが大幅に簡素化および統合され、柔軟性が向上し、エンタープライズ アプリケーションをさらに有効活用できます。OneFSでは、大規模なファイルと構造化されていないデータ資産を統合することで、ストレージ インフラストラクチャを合理化し、ストレージのサイロを排除できます。

OneFSは、ビッグ データ ストレージとビジネス分析のニーズへの対応を支援するために、ネイティブのHadoop分散ファイル システム(HDFS)のサポートを提供する唯一のスケールアウトNASプラットフォームです。 つまり、OneFS搭載ストレージでは、他のエンタープライズ アプリケーションやワークロードと一緒にHadoopデータを簡単に使用することができます。 また、ダイレクト アタッチト ストレージ アプローチの場合と同様に、他のアプリケーションとの統合や接続を行うことなく、データを手動で移動したり、専用のインフラストラクチャを管理したりする必要性を排除できます。 この統合によりビジネス分析プロセスが簡素化され、分析結果をより早く活用できるようになります。

クラスターの堅牢な制御インターフェイスを提供するために、OneFSにはファイルシステムとの直接のインターフェイスとなるプラットフォームAPIが組み込まれています。そのため、クラスターへのさらに堅牢な制御インターフェイスを利用できます。OneFSプラットフォームAPIは、クラスターの自動化、オーケストレーション、プロビジョニングを行うためのRESTベースのHTTPインターフェイスです。プラットフォームAPIにより、OneFS内でサードパーティー アプリケーションを使用して管理機能を制御でき、管理、データ保護、プロビジョニングがさらにシンプルになります。

これらのレベルの相互運用性により、幅広いアプリケーションとワークロードにわたり、また多様なITインフラストラクチャ環境において、より高い柔軟性で大規模なデータ資産を活用することができます。

### まとめ

拡張性、パフォーマンス、管理の容易さ、データ保護、セキュリティ、および相互運用性は、特に今日の企業における「ビッグ データ」の世界において、ユーザーのニーズとデータ センターの継続的な課題を満たすことができるストレージ システムにとって不可欠です。

OneFSを使用することで、Dell EMC PowerScaleおよびIsilonストレージ システムを簡単に設置、管理、および拡張(ほぼあらゆるサイズに)することができます。組織と管理者は、単一のファイル システム内で、単一のボリュームおよび単一の管理ポイントで、数十テラバイトから数十ペタバイトまで簡単に拡張することができます。 OneFSは、管理の複雑さを増大させることなく、ハイ パフォーマンス、高スループット、またはその両方を実現します。

OneFSでは、データ保護のニーズを満たすために、従来のRAIDベースのアプローチをはるかに超える耐障害性に優れたストレージ環境を提供できます。 データのバックアップとリカバリーのために、高速かつ効率的なスナップショット機能を使用して、特定のリカバリー ポイントとリカバリー時間の目標を達成できます。また、信頼性の高いディザスター リカバリー保護のために、OneFSをSynclQソフトウェアと組み合わせることで、プッシュボタン フェールオーバーとフェールバックのシンプル化により、ローカルおよびリモートの高速データ レプリケーションを実現できます。 ユーザーのセキュリティ要件に対応するために、OneFSをSmartLockソフトウェアと組み合わせることで、ライト ワンス リード メニー(WORM)保護を提供し、データの偶発的、早期または悪意のある変更または削除を防止します。オプションで、規制上およびガバナンス上のニーズに対応するために、この機能を拡張して、厳格なSEC 17a-4要件に準拠したデータ保護を含めることができます。OneFSでは、ロール ベースの管理を実装し、アクセス ゾーンを設定して、ストレージ管理、ユーザー、およびファイル システムへのアクセスの間で厳格な分離または共有テナンシーを作成することもできます。

マルチプロトコルのサポートと卓越した相互運用性を備えているOneFSを使用することで、幅広いアプリケーションとワークロードにわたり、また多様なITインフラストラクチャ環境において、より高い柔軟性で大規模なデータ資産を活用することができます。

持続可能な拡張性を実現するために、次世代のデータ センターを構築する必要があります。これらのデータ センターは、自動化機能を備え、ハードウェアのコモディティー化を活用し、ネットワーク ファブリックを十分に利用し、最大限の柔軟性を提供することで、組織が変化の激しい要件を満たせるようにします。

OneFSは、このような課題に対応するように設計された次世代型ファイルシステムです。

#### 次の段階に進む

Dell EMC PowerScaleおよびIsilonスケールアウトNASストレージ ソリューションがお客様の組織にどのようなメリットをもたらすかの詳細については、 Dell EMC担当営業または認定リセラーにお問い合わせください。

Dell EMC PowerScaleでは、機能を比較し、詳細情報を入手することができます。











