

卓越した性能と信頼性を  
プラグアンドプレイで提供可能な  
パラレルファイルシステム



## ハイブリッドスケールアウト NASアプライアンス ACTIVESTOR PRIME

Panasas ActiveStor は、複雑なワークロードのパフォーマンスを最大限に高める先進のハイブリッドスケールアウト NAS ソリューションです。ActiveStor は、高いスループット性能を備えていることに加えて、1 つのシステムにおいて大容量のハードディスクドライブと高速な Solid State Drives (SSD) を活用することにより、サイズの小さなファイルとメタデータの高速処理を実現しています。ストレージブレード・アーキテクチャと Panasas PanFS ストレージ・オペレーティングシステムを基盤とする最新の ActiveStor は、極めて要件の厳しいテクニカル・コンピューティングのワークフローを加速すると同時に、エネルギー、金融、官公庁、生命科学、製造、メディアなどの企業や研究開発組織で要求される高い管理性と信頼性を提供します。

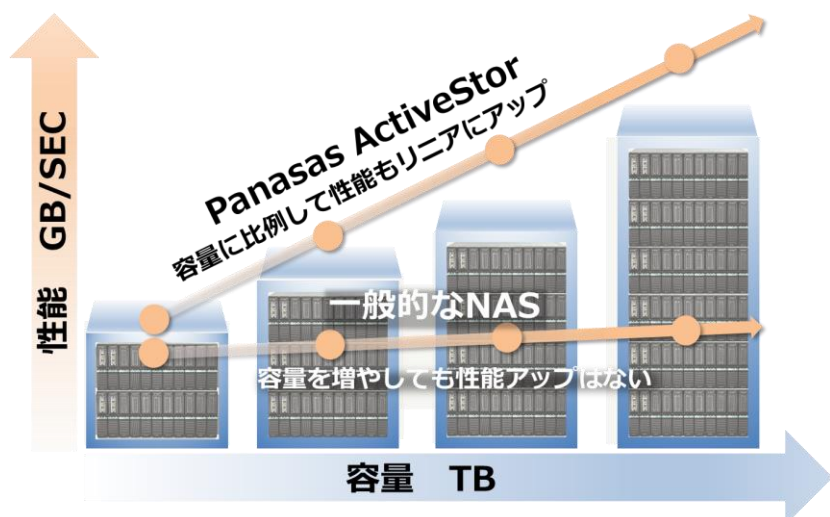
Panasas ActiveStor は、アプリケーションが必要とする I/O 性能をその要求に合わせて提供出来るシステムであり、アプリケーションの実行時間を短縮し、より多くのジョブを同時に実行することが可能となります。アプリケーションの実行速度の向上とジョブスループットの改善は必要な計算結果が得られるまでの時間を短縮することになり、ビジネスでの競争力と投資費用効果の向上が得られます。

### よりインテリジェントなスケールアウト NAS の提案

ビジネスにおいて、IT 部門では、より少ないコストでより多くの処理を行うことが求められています。このためには、より多くの情報をより少ない時間で収集でき、同時にその情報をより短時間で必要とする部門間で共有することが求められます。また、そのような処理に関わるスタッフの数を減らすことで、コストの削減を図ることができます。一方、対処する問題の規模が大きくなるに伴って生成されるデータと保存されるデータ量は非常に大きくなります。新しいエネルギー資源を発見するための地質探査や、コンピュータグラフィックスによる映画の製作、より安全性の高い自動車の衝突解析、新薬の開発など計算機を必要とするシミュレーションには欠くことのできないツールをなっています。IT 部門は、このようなシミュレーションを可能とするシステム構築の運用についても大きな課題を持っています。

Linux クラスタは、ハイパフォーマンス・コンピューティングに関して、より広範囲なシステムの規模の選択とシステムのスケラビリティを提供し、シミュレーションとモデリングのために、より費用効果の高いプラットフォームを提供することを可能としています。このような Linux クラスタでは、非常に大規模なシステムを容易に構築することが可能となっています。そのようなスケラブルなシステム上でスケラブルにアプリケーションの性能を向上させるためには、スケラブルなストレージシステムが必要となります。Linux クラスタと同じようにスケラブルにストレージの容量を増設可能で、また Linux クラスタに対して、単一のデータプールとしての運用管理が可能な共有ストレージが求められています。Linux クラスタの構築に際し、ストレージアーキテクチャの提供は現在では非常に重要であり、Linux クラスタのスケラビリティを最大限に活用するには、ストレージシステムにおいても様々な検討が必要となっています。このような Linux クラスタに対するストレージシステムとして、Panasas ActiveStor は、クラスタストレージ運用処理をシンプルにまた、既存のクラスタ環境に容易に組み込むことが可能です。

Panasas PanFS ストレージ・オペレーティングシステムは、従来のファイルシステムでの性能と容量のボトルネックを解消する次世代のストレージアーキテクチャであるオブジェクトベースのストレージアーキテクチャを採用し、高速でスケーラブルなパラレルファイルシステムです。Panasas Storage Blade と Panasas Director Blade というインテリジェントなハードウェアによって、Panasas ActiveStor はスループットとランダム I/O の性能に関して、記録的な性能を発揮することが可能です。スケーラブルなシングルストレージプールを実現することで、数テラバイトからペタバイトまで容易に拡張し、運用管理も容易です。



Panasas スケールアウト NAS アプライアンスは、ハードウェアとソフトウェアを総合したソリューションです。クラスタシステムでのストレージシステムの構築では、複数のベンダーのハードウェアとソフトウェア選択を行い、導入構築するという時間と手間のかかる作業からユーザを開放します。

グローバルなシングルネームスペースによって、システムの運用管理におけるマウントポイントの管理を非常にシンプルにします。これによって、ユーザはアプリケーションの開発とシステムの管理をより簡単に行うことが可能になります。利用するクラスタのサイズとデータが様々なジョブの実行に際して、そのワークロードの処理に非常に柔軟に対応可能となります。

## スケーラブルな性能とスループットの大幅な改善

Panasas ActiveStor は、データスループットとランダム I/O において、従来のシステムを大きく上回る性能を示しています。従来のストレージネットワークで問題となるシングルデータパスのボトルネックを解消し、実際の運用環境で 10 倍以上のスループット性能の向上を実現します。このようなスループット性能の向上は、システムの生産性の向上を実現し、より詳細なデータの解析を可能とします。

### 高速性を実現する技術とその性能

- パラレルなデータパスを利用することで、大規模なファイルやデータセットへの高速アクセスが可能となります。(パラレル NFS)
- 非常に多くのクライアントに対して業界最高性能を実証しています。
- スループット (MB/秒) とランダム I/O 性能 (IOPS) のいずれでも評価しても、最高のコストパフォーマンスを実現します。

Panasas ActiveStor は単に、I/O バンド幅の向上を図るだけではありません。Director Blade をクラスタリングすることで、“仮想的な”NFS と CIFS サーバを構築します。この場合、Panasas ストレージクラスは、ハイパフォーマンスでスケーラブルな NAS ソリューションを非常に多くのクライアントに対して提供することが可能です。NAS サーバとして構築した場合、数千台のクライアントに対して、シングルネームスペースを提供し、非常に高い処理性能を提供します。



Panasas ActiveStor は、Linux クラスタがスケラブルであるのと同じように、その性能をスケラブルに向上させることが可能であり、同時にその容量をスケラブルに増やすことも可能です。他のストレージシステムでは、容量と性能はトレードオフの関係にあり、また計算クラスタの増設に伴って、そのクラスタの増設に合わせたシステムの I/O バンド幅の向上は困難となっています。Panasas ActiveStor は、システムの規模を拡大することで、その性能をほぼリニアに増大させることが可能となります。

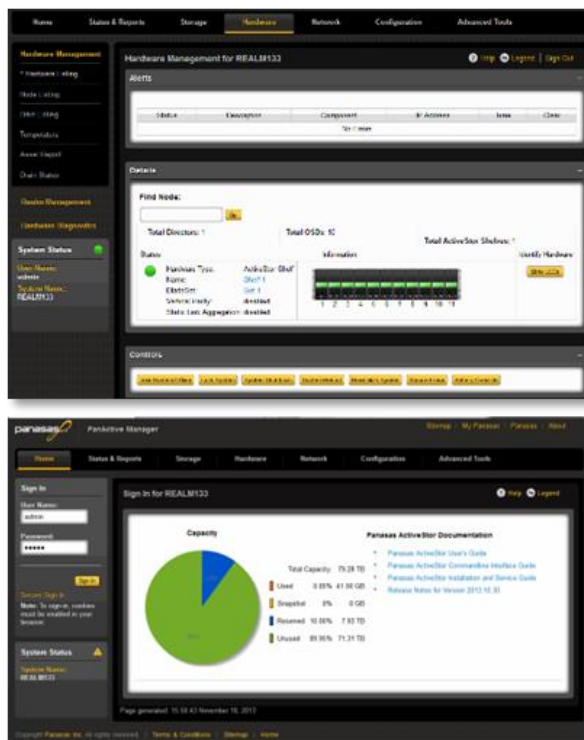
## 合理的なマネージメントによる生産性の向上

Panasas ActiveStor は、ハードウェアとソフトウェアを総合したソリューションです。クラスタシステムでのストレージシステムの構築では、複数のベンダーのハードウェアでソフトウェアを選択し、導入し、構築するという時間と手間のかかる作業からユーザを開放します。シングル・グローバルネームスペースによって、ユーザはアプリケーションの開発とシステムの管理を単純化します。クラスタサイズと利用するデータが様々なジョブの実行に非常に柔軟に対応可能となります。システムの運用管理におけるマウントポイントの管理を非常にシンプルにします。

Panasas ActiveStor は、ストレージシステムの構築と運用において、一般的に問題となる動的な負荷分散と、完全に自動化されたプロビジョニングなどの運用管理タスクを削減することを可能とします。

Panasas ActiveStor は、エンタープライズクラスのストレージソリューションとして要求される高速性、集中管理可能なシステム・アップグレード、仮想ボリュームとディスク・クォータ、スナップショット性能と容量管理レポート、障害やシステムリソースに関する警告などの機能を提供します。

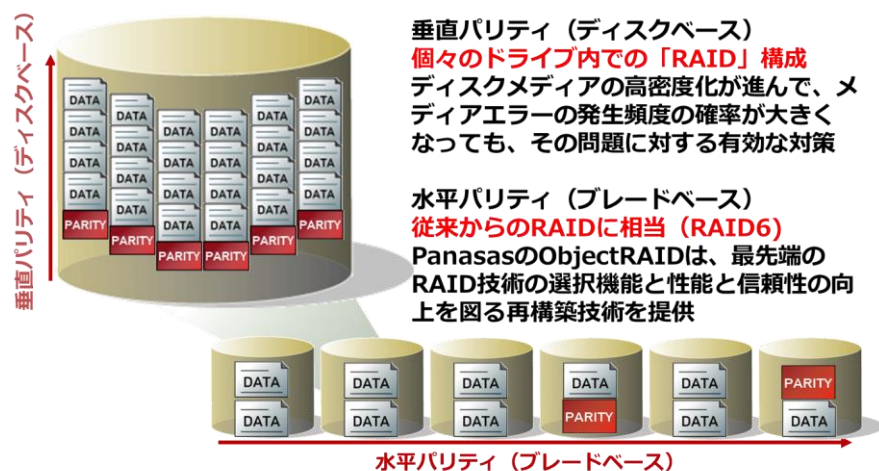
PanActive Manager コンソールは、非常に強力なシステム全体の管理機能を提供します。



PanActive Manager™コンソール(WEB)

Panasas ActiveStor は、スケラブルなシングル・ファイルシステムのグローバルな一元管理が可能になるため、ストレージの管理者はストレージシステムではなく重要なデータそのものの管理にフォーカスできるようになります。Panasas のストレージシステムでは、キャパシティやパフォーマンスのプランニング、マウントポイント管理、そして複数のプールで構成されるストレージ間のデータの負荷分散など、一般的なストレージの管理上の問題がすべて容易に解消されます。

## RAID 6+三重パリティデータ保護機能



このオブジェクトベースのインテリジェントな RAID によってデータの配置が最適化され、パフォーマンスと信頼性が大幅に向上します。データは独立した水平パリティ (ブレード・ベース) および垂直パリティ (ディスク・ベース) の両方で保護されているため、システムの信頼性と可用性が飛躍的に向上しています。

## Panasonic ActiveScale ファイルシステム

Panasonic PanFS ストレージ・オペレーティングシステムは、オブジェクトベースのクラスタアーキテクチャを活用し、クラスタ全体のファイル処理を管理し、システムのパフォーマンスを最適化します。ファイルシステムは、全ての Storage Blade にデータを分散しますが、単一のキャッシュの一貫性をもったネームスペースも提供します。

ActiveScale ファイルシステムは、同時に 2 つのデータアクセスのモードをサポートします。DirectFlow と NFS/CIFS のデータパスになります。

### DirectFlow

非常に強力な、Out-of-Band 方式のソリューションを提供します。DirectFlow では、Linux のクラスタの計算ノードと Storage Blade 間での平行でのデータパスを可能とし、クラスタノードは、Storage Blade に対して、直接アクセスを可能とします。DirectFlow は Mac OS X でも利用可能です。

### NFS/SMB

ファイルシステムは、また、NFS と SMB のファイルアクセスプロトコルをサポートし、In-Band 方式のソリューションも可能です。この場合、Director Blade がサーバとして、NFS/CIFS クライアントと Storage Blade 間のゲートウェイとして機能します。より高い性能が必要な場合には、Director Blade を追加することで、スケラブルに性能の向上が可能になります。

Panasonic PanFS ストレージ・オペレーティングシステムは、動的に Director Blade を一つのクラスタストレージに組み込むように設計されています。従来のネットワークストレージシステムでは、高価なファイルサーバを追加することが必要になりますが、Panasonic システムでは、追加した Director Blade をクラスタすることで一つのスケラブルな NAS サーバとすることが可能です。追加された Director Blade は、データパスの追加を可能として、システム性能の向上を図ることを可能とします。

## Panasonic ハードウェアの紹介

The diagram illustrates the ActiveStor solution architecture. At the top, a pink bar contains the text "ActiveStor®ソリューション". Below this, three yellow bars represent the supported protocols: "NFS", "DirectFlow®", and "SMB". A dark blue bar below these contains the text "PanFS®パラレルファイルシステム". At the bottom, two light blue boxes show hardware components: "ActiveStor® Director" (a server rack) and "ActiveStor® Hybrid Storage" (a storage blade).



高速 10GbE / 40GbE / InfiniBand ネットワーク接続

A diagram showing the supported protocols and hardware. Three yellow bars at the top represent "NFS", "DirectFlow®", and "SMB". Below these is a dark blue bar with the text "PanFS®パラレルファイルシステム". At the bottom, a light blue bar contains the text "ActiveStor® ハードウェアプラットフォーム" and an image of five server racks.

Panasonic Storage Blade と Director Blade/Director/Director は、Panasonic PanFS ストレージ・オペレーティングシステムから最大の性能を引き出すことを可能とするように設計されています。これによって、Panasonic ActiveStor は、その容量を増やすことで、その性能をほぼリニアに増やすことを可能とします。

Director Blade (ディレクタブレード)

Director Blade は、Storage Blades 全体へのデータアクセスを仮想化し、システムでのシングルネームスペースを提供します。DirectFLOW を利用する場合、Director Blade は、全てのファイルとディレクトリメタデータの管理を行う、計算クラスタの計算ノードが直接に Storage Blades とデータの転送を行うことを可能とします。Director Blade はまた、NFS と CIFS リクエストを DirectFLOW プロトコルに変換し、ユーザが業界標準のプロトコルを利用して、高速でのファイル処理を行うことを可能とします。

### Storage Blade (ストレージブレード)

Storage Blade は、全てのアプリケーションに対して、そのデータの処理とファイルシステムの処理を行います。業界標準のハードウェアコンポーネントを利用し、SATA ドライブ、計算パワー、キャッシュメモリー、ネットワーク I/O の最適なバランスをもったサーバシステムとなります。Panasas ActiveStor では、大容量のキャッシュと SSD を活用してサイズの小さなファイルの IOPS パフォーマンスを最大限に高めると同時に、クラス最高レベルのバンド幅性能を実現します。

### システムシェルフとスイッチ

4U サイズのシェルフに冗長電源、バッテリー、ネットワークスイッチと最大 11 台のブレードが格納されます。ネットワークスイッチブレードには、GbE と 10GbE のポートが複数用意されています。ネットワークスイッチモジュールは、GbE や 10GbE でのリンクアグリゲーションをサポートし、ユーザのネットワークとの最適な接続を可能とします。

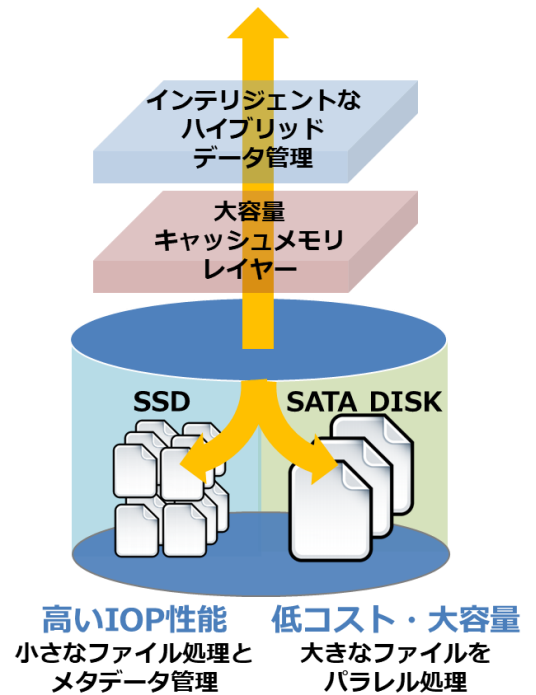
### まとめとして - ユーザの成功のために

Panasas ActiveStor は、ユーザのアプリケーションと環境の最適化を図るために様々に構成可能です。DirectFLOW のデータパスによるパラレルデータアクセスが必要な Linux クラスタのユーザは、各クラスタノードにドライバのインストールが必要になります。このドライバをインストールすることで、数千ノードの Linux クラスタノードに対する容易な運用管理を可能とします。

ユーザが Unix/Linux、Windows など、よりホモジニアスな環境でのスケーラブルな NFS と CIFS 環境を必要とするような場合には、Panasas のストレージクラスタは、NFS/CIFS でのランダム I/O の性能について、スケーラブルな性能とスケーラブルなネームスペース、そして、容易な運用環境の提供を可能とします。このような環境においても、従来のネットワークストレージを大幅に上回る利点があります。システムの増設は容易であり、スケーラブルネームスペースの提供が可能であることから、ユーザは初期投資として、小規模の構成からはじめて、順次増設することを可能とします。ビジネスモデルに最適な設備投資プランの作成を可能とします。

Panasas ActiveStor では、DirectFLOW、NFS、CIFS の全てを同じシステムで、同時に利用することが可能となります。これによって、アプリケーションのワークフローに最適なシステム構築とシステムの利用が可能となります。

Panasas が目標とするのは、Linux クラスタを利用するテクニカルコンピューティングとエンタープライズコンピューティングのユーザが成功するためのプラットフォームの構築です。既に、このシステムは、米国の国立研究所や大学、民間企業に数多く導入されています。Panasas のストレージクラスタは、先端的なシミュレーションやライフサイエンス、地質探査、アニメーション作成、流体解析など、幅広いアプリケーションで利用されています。今後のハイパフォーマンスなストレージシステムは、より高速で管理が容易なものが求められています。Panasas ActiveStor は、そのようなニーズに応えるストレージシステムです。



## Panasonic ActiveStor スケールアウト NAS 製品の特徴

製品の特徴	内容説明
スケールアウト型 アーキテクチャ	ブレードで構成された NAS アプライアンスシステムで、シェルフを追加するだけで、システムを停止することなくストレージ容量とパフォーマンスを拡張可能です。
性能とコストの優れた バランス	高いスループット性能を発揮するコスト効率の高い大容量 SATA とメタデータおよびサイズの小さなファイルを格納する高速の SSD を組み合わせることで、最高レベルのコストパフォーマンスを実現します。
完全統合された パラレル・ファイル システム	Panasonic PanFS は、スケラブルなシングル・ネームスペースのパラレル・ファイルシステムを実装します。PanFS は、完全にジャーナル化/分散化されたグローバルなコヒーレント読み取り/書き込みキャッシュを提供すると同時に、ファイルをスマートなデータ・オブジェクトとして保存し、ブレード・アーキテクチャ全体でデータ伝送オペレーションの負荷を動的に分散することができます。
優れた スケラビリティ (リニアな拡張性)	ActiveStor は、ストレージ容量、帯域、IOPS パフォーマンスに関して卓越したスケラビリティを備えており、数千規模のクライアントから同時アクセスが可能です。ストレージ容量の増加に伴って、パフォーマンスもリニアに向上します。自動負荷分散機能によってホットスポットの発生を防ぎ、常に最適なパフォーマンスを実現します。
高可用性	シングルポイント障害(SPOF)を回避します。自己回復型のデザインを採用し、ディスク、Storage Blade、Director Blade、電源など、システム全体で発生する障害に対する高度な保護を実現しています。ネットワークデータパスの冗長化を実現する自動フェイルオーバー機能を持ちます。
優れた信頼性 システムのスケラ アウトに伴って信頼性が 向上	インテリジェントなファイル毎のオブジェクトベース RAID 機能により、ファイルサイズとパフォーマンス要件に基づいた優れた信頼性を実現します。独立した水平パリティ（ブレード・ベース）と垂直パリティ（ディスク・ベース）に基づく高度なデュアル・パリティ・アルゴリズムによって、データの耐障害性を強化しています。ActiveStor ではドライブ全体ではなく損傷したオブジェクトのみを再構成するため、最短時間での再構成が可能です。RAID の構成はパラレル実行されるため、ブレードに障害が発生した場合でも即座にデータ保護機能を回復できることが可能です。
シンプル管理機能	GUI または CLI によるグローバルな一元管理が可能で、スナップショットやユーザ/グループ別の割り当てなど、エンタープライズ仕様の管理機能を提供します。システムの設定は 10 分以内で即座に完了し、システムの拡張においてはダウンタイムが発生しません。

### Panasonic ActiveStor Prime ファミリー

Panasonic ActiveStor Prime ファミリーは、ActiveStor ディレクターと ActiveStor Prime ストレージノードによって構成されます。

一台から 4 台の ActiveStor ディレクターノードは、業界標準の 2U サイズのサーバ筐体に格納されます。各ノードは、強力なプロセッサパワーと大容量のメモリ、冗長のイーサネットポートを持つペア構成の高速ネットワークインターフェイスを持ち、クライアントと他のディレクターとストレージノードとの高速通信が可能です。また、NVDIMM テク

ノロジーを採用し、電源ロスなどによるシステム停止でのデータとメタデータに対してのガードも行っています。

ActiveStor ストレージノードは、4U サイズの筐体に格納され、それぞれのノードは、HDD と SSD のハイブリッド構成になっており、データの特성에応じたデータ格納に対応しています。2 ポートのネットワークインターフェイスで、クライアントと他のノードと通信します。ActiveStor Prime 筐体には、UPS が内蔵されており、クライアントからの書き込み時のストレージノードのメモリをキャッシュとして利用するに際して、そのデータ保護を行います。

Panasonic 高性能スケールアウト NAS についての詳細は、[www.sstc.co.jp/Panasonic](http://www.sstc.co.jp/Panasonic) をご覧ください。

