



Panasas ストレージクラスタ シングルグローバルネームスペースの利点

はじめに

常に進化する IT システムにおいて、現在はファイルシステムは大きな挑戦に直面しています。現在の計算機システムで一般に利用されているファイルシステムは、実は、計算機の歴史において、あまり大きく変化していないコンポーネントの一つです。もちろん、現在のコンピュータでは、アドレス空間も 64 ビット化され、初期のファイルシステムが持っていた様々な制限はありません。ただ、このファイルシステムは、ストレージアーキテクチャとしては、クライアントとストレージがスタティックに接続されることを前提としたものです。現在のストレージは、このようなスタティックに接続されるのではなく、ネットワーク化と分散化が進んでいます。このため、ファイルシステムの管理は、非常に複雑で手間のかかる業務となっています。

また、クラスタシステムなどの導入が進んだことによって、ファイルシステムは、非常に多くのクライアントからの処理要求に対して、効率良く処理することが求められています。このようなクラスタシステムに対して、従来型のファイルシステムでは、その運用管理だけでなく、その処理性能の面でも問題と課題に直面しています。

分散されたストレージシステムを管理運用し、高い生産性を実現するためには、次のような課題があります。

- 複数のアーキテクチャ（ハードウェア、ソフトウェア）からのデータへのアクセス
- 地理的にも分散したストレージの効率的な管理
- データ移動を容易に行うことが可能であり、移動したデータに対して、透過的なアクセスが可能
- ストレージの容量不足の場合などに容易に増設が可能
- ユーザに負担をかけること無しで、ストレージの運用管理が可能

この資料では、特にユーザ及びシステムの管理者が直面するデータストレージの管理作業の要求と Panasas シングルグローバルネームスペースによるソリューションについて説明します。

グローバルネームスペースとは？

グローバルネームスペースを説明するに際して、その構造は、インターネットでの WEB ページアクセスと良く比較されます。WEB によって、ユーザがデータにアクセスする場合、その WEB サーバが何処にあるか、また、どのようなシステムで運用されているかをユーザは気にしません。シングルネームスペースは、このインターネット上での WEB アクセスと同様なディレクトリサービスを提供します。このディレクトリサービスは、異機種混在環境で、ストレージのロケーションに関係なく、ユーザやアプリケーションで利用可能なサービスになります。また、そのデータへのアクセスは、物理的なロケーション情報ではなく、一意に決定されたディレクトリ名で、ユーザに対して透過的に可能となります。

グローバルネームスペースとインターネットの比較

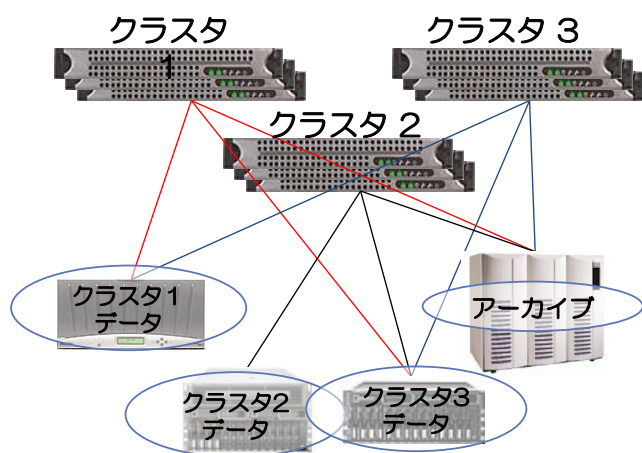
	インターネット	グローバルネームスペース
アクセス	リンクに対して透過的	ユーザ、クライアントに対して透過的
アクセス方法	ハイパーリンク	フォルダ、ディレクトリ
スケーラビリティ	制限なし	実質的には容量には制限なし
クライアント	Windows/Linux/Unix	Windows/Linux/Unix
利便性	ユーザは IP アドレスではなく、論理アドレスを使用して、WEB サイトにアクセス可能	ユーザは、ファイルサーバにアクセスするのではなく、論理的なパス名を指定してデータにアクセス可能

Panasas ストレージクラスタのグローバルネームスペースの利点

Panasas のグローバルネームスペースを利用して得られる利点には次のようなものがあります。

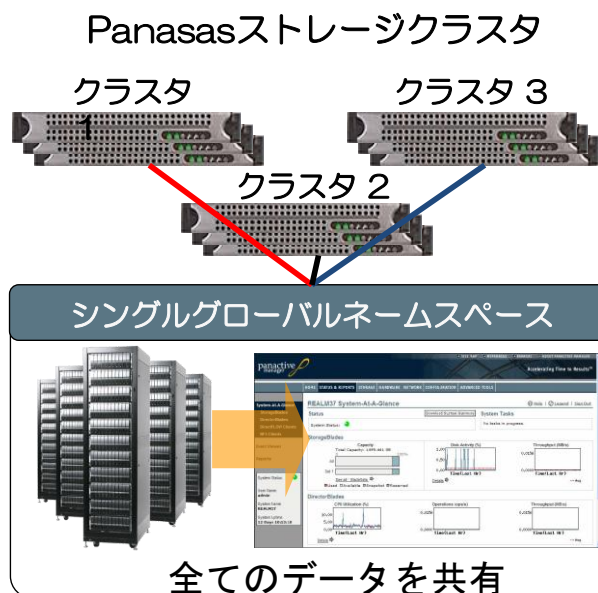
- 管理者は、ユーザのアクセス方法や利用方法に影響を与えることなく、ストレージの拡張や移動を行うことが可能です。
- システムの再構成などをオンライン中に実行することも可能であり、ダウンタイムを最小化することを可能とします。
- データの管理業務における物理的な作業を大幅に減らすことを可能とし、また、作業に要する時間を短縮します。
- 管理者は、一つの WEB ページで、ロケーションが異なるストレージデバイスのデータ管理を行うことが可能となります。
- Panasas のグローバルネームスペースは、ストレージ容量について制約のないプラットフォームを実現します。
- データ管理や移動はユーザに対して、透過的に行われ、データの保管場所などを気にすることなくデータへのアクセラが可能となります。

Panasas ストレージクラスタの概要



従来のストレージネットワーク

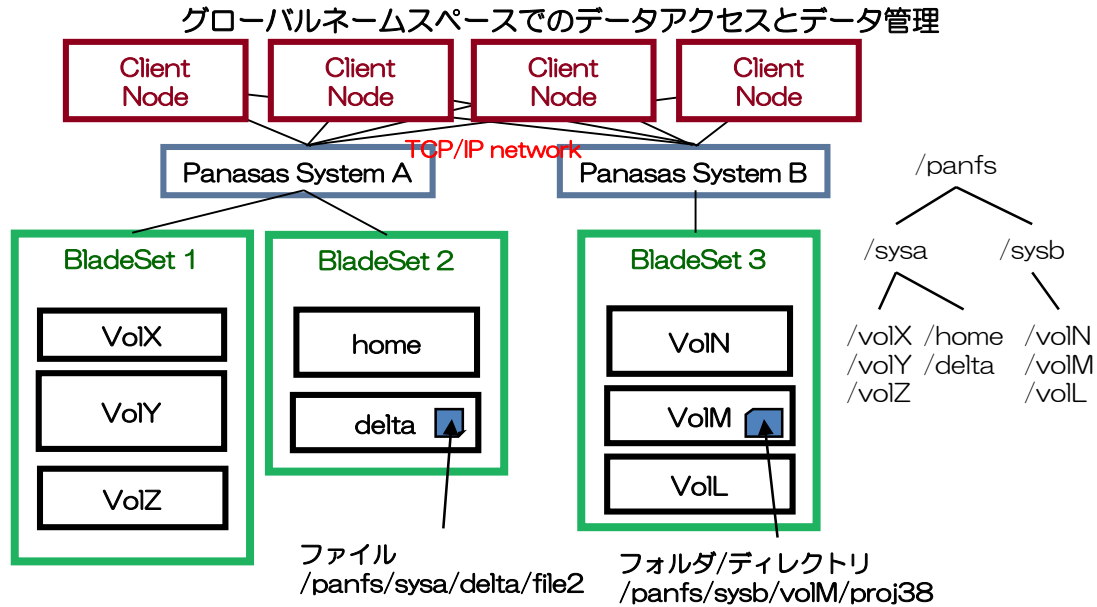
従来のストレージネットワーク：クラスタ間でのクロスマウントやデータの移動が必要



Panasas グローバルネームスペース：物理的な境界も論理的な境界も存在しない。また自動プロビジョニングによって、追加されたストレージが自動認識され、ストレージプールに追加される

グローバルネームスペースを利用した包括的なデータ管理の実現

グローバルネームスペースは、分散ファイルシステムを論理的に集約することで、包括的なデータ管理を可能とします。また、Panasas のグローバルネームスペースは、運用管理の自動化を管理者に提供します。ストレージシステム上のデータ管理はもちろん、データの移行や統合、ストレージの最適化（パフォーマンスと容量）、データのライフサイクル管理、リモートサイトのデータ管理、ストレージシステムの詳細なレポートなどを提供します。



透過的なデータアクセス

すべてのクライアントから同じパス名でファイル（例：/panfs/sysa/delta/file2）、フォルダ/ディレクトリ（例：/panfs/sysb/volM/proj38）へのアクセスが可能

柔軟なデータ管理

管理者はユーザのアクセス方法や利用方法に影響を与えることなく、ストレージの拡張や移動を行うことが可能

データの管理業務における物理的な作業を大幅に減らすことを可能とし、作業に要する時間を短縮

管理者は一つの WEB ページで、ロケーションが異なるストレージデバイスのデータ管理を行うことが可能

ハイパフォーマンス

グローバルネームスペースをサポートする Panasas ストレージクラスタは、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。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。

ハイパフォーマンスでスケラブルな 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あり、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。

容易な運用管理

グローバルネームスペースは管理者にとって、容易な運用管理を提供します。Panasas のストレージクラスタでは、WEB とコマンドインターフェイスからの運用管理を行うことが可能ですが、その管理運用を一つのネームスペースに集約し、包括的に実行することが可能です。グローバルネームスペースの利点としては、ネームスペースとファイルシステムの双方を同時に管理できることであり、データを動的に配置することが可能です。また、アップグレードなどの運用管理においても、集中管理

が可能なグローバルネームスペースは、リソース管理機能を効率良く行うことを可能とします。Panabas ストレージクラスタでは、ストレージデータの最適な配置やデータの移動を自動で行うことで、パフォーマンスの最適化とディスク利用率の最大化を行います。これらのデータ移動は透過的に実行されるため、アプリケーションが稼働中でも可能であり、ネームスペースが変更されることがないため、管理運用も容易です。

スケーラビリティと拡張性

Panabas のグローバルネームスペースには、スケーラビリティの制限がありません。Panabas ストレージクラスタのグローバルネームスペースを利用して、Linux クラスタがスケーラブルであるのと同じように、その性能をスケー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ー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。Panabas ストレージクラスタは、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るため、従来のファイルシステムが持っていたスケーラビリティの制限を克服し、一つのネームスペースで数万以上のディレクトリやそのツリー構造を管理可能です。

また、システムの拡張を透過的に実行することも可能です。ストレージシステムの容量を増加させた場合には、その容量の拡張を迅速にダウンタイムなしで行うことが可能です。ネームスペースが変更されないため、ユーザやアプリケーションへの影響なしでのシステム拡張が可能です。

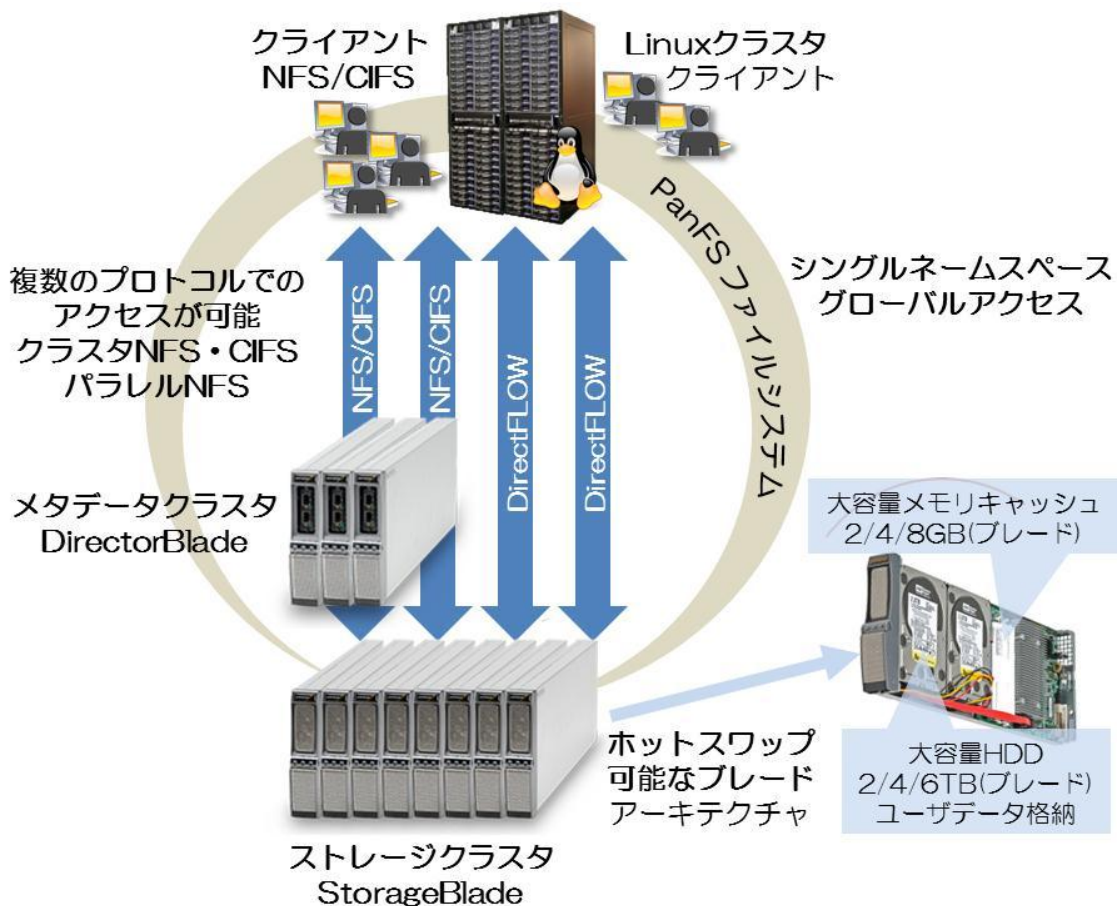
可用性

グローバルネームスペースは、システム全体のデータ分析とそのレポートが容易です。これらのレポートを活用し、予防的な対障害対策を取ることも可能です。また、グローバルネームスペースは、そのデータの保護、バックアップが容易です。

PanFS™ パラレルファイルシステム

Panasas PanFS パラレルファイルシステムは、ワークロードの分割とその分割されたワークロードのクラスタ間での分散並列処理を効率良く行うように設計されています。Panasas DirectorBlades™は、スケーラブルな無停止ストレージネットワークを構築することを可能とします。オブジェクトベースのアーキテクチャを最大限に活用したこのインテリジェントなファイルシステムは、システムのロードバランスに関して、非常に効率の良い処理と負荷の最適な配分、及び負荷の再配分を可能としています。DirectorBlade は、StorageBlade へのデータアクセスの処理に際して、相互コミュニケーションによってクライアントからの処理を並列に処理します。StorageBlade のキャッシュコヒレンシの処理により、複数のクライアントからの同一ファイルへのアクセスも効率良く処理されます。Panasas のストレージクラスタは、システム内にボトルネックが発生しては、システム内に‘ホットスポット’として、負荷が偏る部分が発生する可能性もあります。このような場合、この‘ホットスポット’を早期に発見し、その‘ホットスポット’を解消することで、システムの効率を向上させることが可能となります。例えば、データがある StorageBlade に集中しているような場合には、データの移動や再配置などが自動的に行われます。また、DirectorBlade の処理についても、複数の DirectorBlade が構成されている場合には、処理の負荷分散と最適配置がなされます。

PanFS パラレルファイルシステム概要

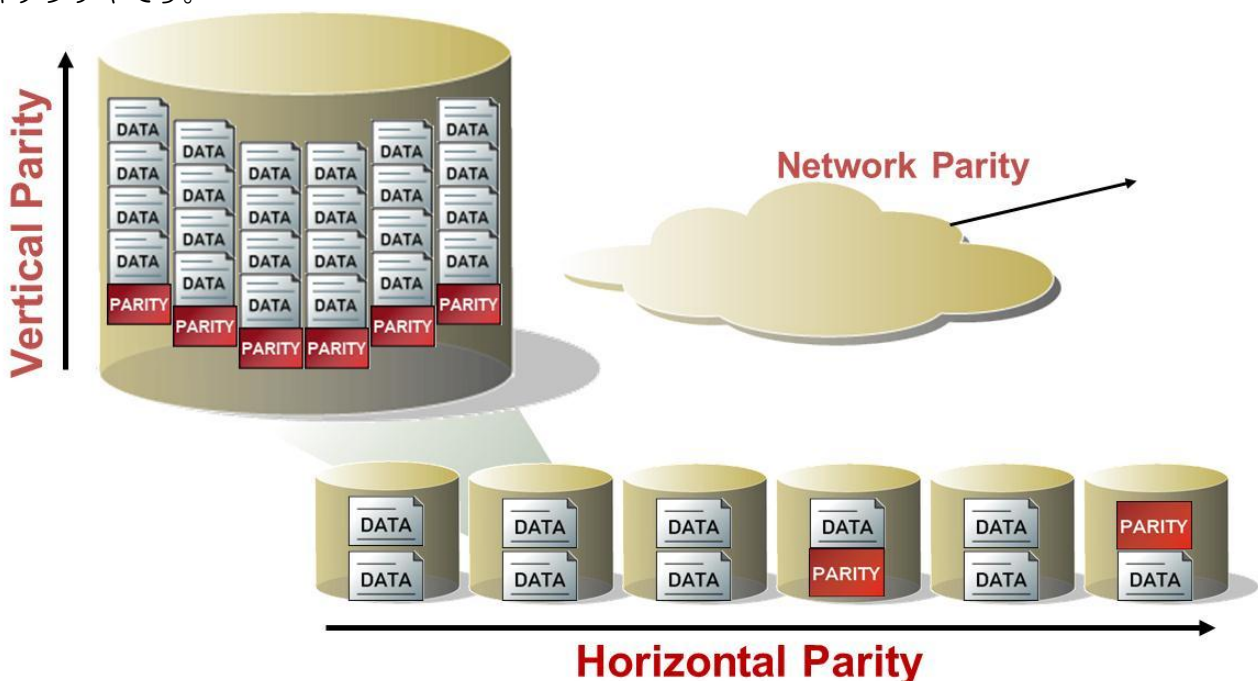


PANASAS ACTIVESCALE オペレーティング環境

Panasas のストレージクラスタのオペレーティングシステムである ActiveScale は、常にその機能の拡張と信頼性・安定性の向上のための改良が加えられてきています。オブジェクトベースのファイルシステムとメモリアーキテクチャに対して大幅な機能強化が図られており、従来のバージョンと比較しても著しい性能向上が実現されています。ActiveScale は、高度な自己管理機能によって、現在最も進んだストレージシステムのためのオペレーティングシステムとなっています。ActiveScale が提供する ActiveScan では、データオブジェクトのオンライン中でもモニター機能によって、データのパーリティ、ディスクメディア、ドライブなどの状態を常にモニターし、様々な障害に対する予防処置を行っています。障害が発生する前でも、障害の可能性を検知した時点でデータの退避を行うことも可能です。もし、StorageBlade に障害が発生して、ファイルを再構築する場合には、システム内の全 DirectorBlade が同時にファイルの再構成の作業を行います。従来の RAID コントローラによる処理と比較して、この Panasas の平行再構築は非常に高速でのシステムの復旧を可能とします。これらのシステムのモニターリングと自己修復機能によって、Panasas ActiveStor ストレージクラスタは、単に高速でスケーラブルな性能を提供するだけでなく、データへのアクセスを常に保証します。

PAMASAS Tiered Parity アーキテクチャ

ActiveScale オペレーティング環境では、Panasas Tiered Parity が利用可能です。Tiered Parity は、信頼性に関する問題を解決するエラー検知とデータ修正のためのアーキテクチャです。各 Tier オペレーションは、独立したパーリティの処理を行うことが可能であり、エラー検知とデータ修正を行います。Tiered Parity が提供する 3 つのパーリティ処理は、互いに相互補完を行うことで、ハイパフォーマンスストレージとして最もスケーラブルで信頼性の高いストレージシステムを構築することを可能とするアーキテクチャです。



- Vertical Parity は、ディスクドライブの信頼性の向上を図ります。これは、メディアエラーの発生に際して、そのデータエラーの排除を修復を可能とします。RAID Array として利用されるディスク単体の信頼性とエラー回復を図ることを可能とします。
- Horizontal Parity は、通常の RAID と同じように複数のディスクドライブ間での RAID グループのデータの信頼性を提供します。Panasas 社の Object RAID は、より高速に、効率よくシステムの再構築を可能とします。
- Network Parity は、ストレージシステムとクライアント間でのデータ統合を行います。ネットワークインフラが引き起こすデータの破損をクライアント自身がデータ検証を行うことで防ぐことが出来ます。

PANASAS ACTIVESTOR ストレージクラスタ製品ライン

Panasas ActiveStor (PAS) は、最もスケラブルで包括的な高性能ストレージシステムです。ActiveStor プラットフォームは、グローバルなパラレルファイルシステムによって、無類の性能、スケラビリティ、運用性を提供します。Panasas のファイルシステムでは、計算ノードと ActiveStor ストレージ間を複数のデータパスで接続し、データをパラレルに処理することによって、他のストレージアーキテクチャで問題となるデータ処理に関するボトルネックの解消を図っています。

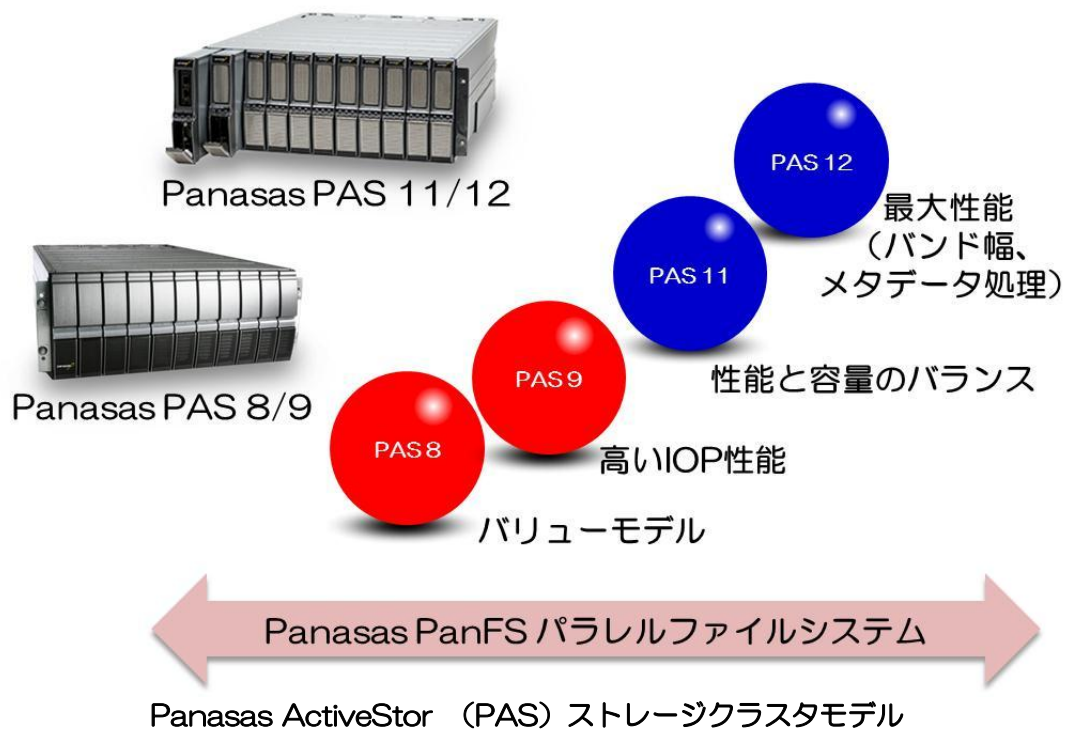
ActiveStor は、次のような利点を持ちます。

- 計算ノードの処理において、データアクセスを同時にパラレルに行うことでデータ転送のボトルネックの解消を行います。
- ストレージシステムの増設時に性能劣化なしでスケラブルに性能向上を図ることが可能となります。
- グローバルネームスペースによって、ActiveStor は容易な運用管理を実現します。

Panasas 社のパラレルストレージクラスタは、製品設計での効率化とより短時間でシミュレーションの完了を要求される企業が必要とする高速なファイルシステムとしても、また大規模な並列計算機システムによる大規模なシミュレーションを高速に実行するための安定性の高い、管理が容易なシステムとしても最適な製品です。

データセンターには、アプリケーションのワークフローによって、様々な計算機リソースが用意されています。このような計算機リソースには、それぞれのワークフローに適したストレージシステムが利用されてきました。計算機リソース間でデータを共有する場合には、データをそれぞれのシステム間で移動したり、双方で重複してデータを保持することが必要でした。このようなデータの運用管理は、ある意味、非効率であり、今後の増大するデータ量を考えると、その問題点は明らかです。Panasas ActiveStor は、この問題点を解決するストレージシステムです。

ActiveStor は、データセンターで利用されるアプリケーションが要求するインタラクティブな処理とバッチ環境でのアプリケーションのスループットの双方に対して、効率と高速性を実現することを目的に設計されたシステムです。また、ActiveStor には、Panasas ActiveGuard™と Panasas Activelmage™といった付加価値の高いソフトウェアもバンドルされています。



Panasas ActiveGuard™は、可用性の向上のための機能を提供します。ActiveGuard は、シームレスにフェイルオーバーを可能とします。これによって、システムの継続的な利用を最大限に実現します。ActiveStor は、その部分が故障すると、システム全体が停止するような箇所 (Single Point of Failure) を無くしたシステムであり、ユーザが常にデータにアクセス出来る環境を提供致します。Panasas ActiVeImage™ は、非常に効率の良いスナップショットの機能を提供します。これによって、最後に実施したスナップショットからの差分だけをバックアップとリストアすることが可能になります。

まとめ

Panasas グローバルネームスペースは、スケーラブルで信頼性の高いストレージインフラを構築することを可能とします。自動的なプロビジョニング、動的なロードバランス、最先端の RAID 技術などの Panasas のストレージクラスターの運用管理機能を最大限に活用し、ストレージシステムの利用効率の一層の改善を図ることを可能とします。ストレージシステムの管理運用コストと導入コストを削減し、同時によりハイパフォーマンスなストレージシステムを提供します。

お問い合わせ先

スケーラブルシステムズ株式会社

〒102-0083 東京都千代田区麹町 3-5-2 BUREX 麹町 11 階

電話：03-5875-4718 FAX：03-3237-7612

www.sstc.co.jp

社名、製品名などは、一般に各社の商標または登録商標です。無断での引用、転載を禁じます

Copyright Scalable Systems Co., Ltd. , Unauthorized use is strictly forbidden.