

自動車、航空宇宙をはじめとする製造業では設計サイクルを短縮し、コストを削減することが求められています。一方、安全性や環境に対する配慮は、より高い要求に答えることが必要になります。また、厳しいビジネス上の競争に勝ち抜くためには顧客が求める高い品質と優れたデザインが必要になります。

Linux クラスタは、このような製造業が直面する困難な課題に対して、CAE シミュレーションをより高速に、また、低コストで実施するためのソリューションを提供し、活用されています。CAE シミュレーションにおける Linux クラスタは、解析規模や要求されるスケーラビリティが増大するに伴って I/O 処理がボトルネックとなるケースが増大しています。従来から並列処理における I/O 処理は、ボトルネックとして認識されてきましたが、現在ではより高いスケーラビリティと絶対的な性能が求められるようになり、従来よりも I/O のボトルネックは大きな問題となっています。Linux クラスタが CAE シミュレーションに革新をもたらしたように、Panasas の ActiveStor ストレージソリューションは、Linux クラスタにおける I/O 処理に革新をもたらし、更に CAE シミュレーションの発展と利用促進を図ることを可能とします。Panasas ActiveStor は、CAE シミュレーションと Linux クラスタの利用効率と速度向上を実現するために次の利点があります。1) アプリケーションの実行に際して、計算と I/O の双方のスケーラビリティの向上を可能とします 2) 大規模な CAE シミュレーションでのポスト処理をより効率的なデータ移動で実現します。

Panasas 社と CD-adapco 社の強固な協力関係は、CAE シミュレーションにおける大きなメリットをユーザにもたらします。CD-adapco 社は、STAR-CD によって、Linux クラスタ上で高精密な CFD シミュレーション、設計最適化、流体-構造連携など非常に複雑なシミュレーションの要求に答えています。Panasas 社のストレージソリューションを活用することで、より効率的に、また、短時間で処理することが可能となります。

ActiveStor 機能	STAR-CD での利点
DirectFlow プロトコル	性能：パラレル I/O による高い性能とボトルネックの解消 CAE シミュレーションでの生産性：パラレル I/O による高いシングルジョブでの高いスケーラビリティと複数ジョブでのスループット
Unified Storage インフラストラクチャ	CAE ワークフローでのコラボレーション：CAE シミュレーションとプリ・ポスト処理のデータ共有の効率化と複数プロトコルサポートによるプラットフォーム非依存の共有データへのアクセス
シングル・グローバルネームスペース	IT マネジメントでのオーバーヘッドの低減：ストレージマネジメントとデータ管理をシンプルに実行可能な運用管理機能と増設時の容易なオペレーション
NFS と CIFS サポート	システムインテグレーション：異機種混在の CAE 環境における複数プロトコルのサポートによる用意なシステム導入と運用

STAR-CD 性能評価事例の紹介

CFD シミュレーションのモデル規模が大きくなり、そのようなモデルをより多くのプロセッサコアで処理することが一般的になりつつある現在、アプリケーションの性能とスケーラビリティは、I/O 処理がボトルネックとなるケースが増えています。このような I/O 処理でのボトルネックに Panasas のストレージソリューションがどのように対処するかを示すためのテストとして、STAR-CD の性能テストモデルを利用したテストを行い、その結果を公開しています。Panasas ストレージソリューションでは、Linux クラスタの各ノードからの I/O 処理を並列に処理することが可能であり、NFS サーバ自身の処理能力と I/O の逐次処理という NFS でのボトルネックが解消されます。

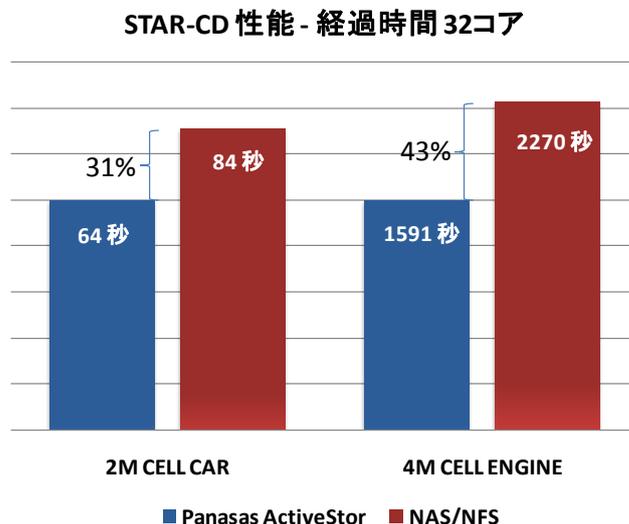
この事例では、最大 43% の性能向上が NFS と逐次 I/O 処理に対して得られています。これは、単に高速に処理が可能というだけでなく、STAR-CD をより効率良く利用していることになり、システムの価値をより高めることとなります。

アプリケーション：STAR-CD 3.26

クラスタ：32コア、8ノード、デュアルコア Xeon プロセッサ、InfiniBand

ネットワークスイッチ：ノンブロック GbE スイッチ

ストレージ：Panasas ActiveStor 5000 (10TB) NAS (4 SAS ディスク、RAID 0、標準 NFS)



CAE ワークフローでのコラボレーションの強化

しばしば、CAE のワークグループは、CAE のワークフローの各ステージ、例えば計算シミュレーションとプリ・ポスト処理毎に異なるストレージシステムを利用しています。各ステージ間でデータをやり取りする場合、各ストレージシステム間で、データの転送を行い各ストレージでデータを二重に保持するか、ネットワークを経由してのデータアクセスが必要になります。解析規模が大きくなり、処理データのサイズとアクセス頻度が大きくなるに従って、このようなデータのやり取りは、データ処理の遅延が大きな問題になり、また、データの管理も複雑になります。

Panasas の 'Unified Storage' は、CAE のワークフローの各段階でシームレスにデータへのアクセスを可能とします。データの冗重なコピーや 2 重保存などを必要としないこの Panasas ActiveStor によるストレージソリューションは、CAE のワークフローの生産性の向上を可能とします。ネットワーク経由での大規模ファイルの転送は、システムの負担になるだけでなく、CAE ワークフローの各ステージの連携を大きく阻害する要因となります。このような阻害要因の排除を可能とするのが、Panasas ActiveStor です。

より短い時間で成果を得るためのアーキテクチャ

Panasas ActiveStor は、共有ストレージ上でのシングルネームスペースを提供するパラレルストレージソリューションです。CAE シミュレーションとプリ・ポスト処理などの各ステージの CAE ワークフローでのストレージ統合を可能とします。また、Panasas ActiveStor は、最新の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することで、従来のブロックベースの I/O ではなく、I/O 処理を一つのオブジェクトとして処理することで、クラスタの計算ノードからの I/O 要求をパラレルに処理することを可能とします。NFS と NAS (Network Attached Storage) アーキテクチャのボトルネックを解消する新しいストレージアーキテクチャとなります。

Panasas ストレージシステムは、シームレスに短時間で導入が可能です。システムの導入、ストレージの追加、システムのアップグレードなどに際して、ホストシステムのリブートや稼働中のストレージシステムの停止やリスタートなどは必要ありません。シングルコンソールでの運用管理とモニター機能によって、ストレージ クラスタ全体の管理と運用が可能です。ストレージの追加に際しては、自動的に追加のストレージが認識され、システムに組み込まれます。同時に、追加されたストレージに対して、最適な負荷分散が行われます。このシンプルで直感的な運用管理のアプローチは、IT インフラのオーバーヘッドを低減し、運用管理の生産性の向上を図ることを可能とします。

高い可用性を提供

Panasas ActiveScale Failover は、可用性の向上のための機能を提供します。Panasas ActiveScale Failover 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。Panasas ActiveScale Failover 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 Activelmage スナップショットソフトウェアは、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。



STAR-CD 3.26 性能テスト

Car Aerodynamics – 2M cells, Segregated AMGソリューション法、10回の反復計算、各反復計算時には、230MBのデータを保存

PanFSでは、I/Oは計算時間全体の30% (19秒)を占める。一方、NFSでは、48% (40秒)がI/O処理の時間となる。Panasasストレージクラスターは、ほぼ2倍の性能向上 (116MB/s) が得られている。

Engine Cooling – 4M cells, Segregated AMGソリューション法、200回の反復計算、各反復計算時には、330MBのデータを保存

補足: PanFSでは、I/Oは計算時間全体の23% (360秒)を占める。一方、NFSでは、47% (1059秒)がI/O処理の時間となる。Panasasストレージクラスターは、ほぼ3倍の性能向上 (183MB/s) が得られている。

詳細は、STAR-CD/CD-adapco ホームページ www.cd-adapco.com をご参照ください。