

磁気テープ 導入事例

RAITテープによるアクティブアーカイブシステムで、アクセス性と冗長性を強化。

オークリッジ国立研究所 (ORNL)

- 代表者: 所長トム・メイソン氏
- 設立: 1943年
- 所在地: アメリカ合衆国 テネシー州 オークリッジ
- URL: <https://www.ornl.gov/>



1943年に設立された、米国エネルギー省 (DOE) 傘下の最大の科学・エネルギー研究機関。米国で最も高性能なオープンサイエンス用スーパーコンピュータ『タイタン』を設備し、エネルギーおよびセキュリティに関する基礎研究・応用研究を行っている。現在、100以上の分野の科学者・技術者を含め、4,500名以上の職員を擁する。ORNLの予算は15億ドルに上り、科学技術の主要4分野 (中性子、計算、素材、原子力) をリードすることで、クリーンエネルギー、セキュリティに関するDOEの国家的なミッションをサポートしている。



主なポイント

導入の背景

- スーパーコンピュータ『タイタン』では、毎月1PB近いアーカイブデータを生成。
- 世界各地1,200人以上の科学者がデータを利用。
- アーカイブデータを効率的かつ簡単に呼び出せる形で保管し、冗長性も確保する必要があった。

導入システム

以下の特徴を備えたファイルベースのアクティブアーカイブシステム。

- HPSSソフトウェア
- 6万本のテープが格納可能な6台のエンタープライズテープライブラリ
- より高速なスループットとパリティを実現するRAIT 4+1技術
- 18PBのディスクキャッシュ

導入メリット

- 磁気テープ
ディスクと比べて容量当たりの保管コストが安く、信頼性も高い。また、今後の需要に応じて拡張が可能。
- RAIT (Redundant Array of Independent Tapes = 独立した複数のテープから成る冗長配列)
多数のコピーを作成するのと比べ、ごくわずかのコストでデータ冗長性を実現できる。
- 18PBのディスクキャッシュ
大容量のディスクキャッシュにより、迅速なファイルの呼び出しが可能。バッファの機能も果たす。



ORNLに設置されているスーパーコンピュータ『タイタン』。Cray XK7システムで、18,688ノードが含まれ、それぞれ16コアAMD Opteron 6274プロセッサとNVIDIA Tesla K20X GPUアクセラレーターで構築。710TBのメモリーも内蔵されている。

● 毎月1PBのペースでデータ量が増加

ORNL内のオークリッジリーダーシップコンピューティング施設(OLCF)では、常に180以上のプロジェクトが実施されており、1,200人以上のユーザーがスーパーコンピュータ『タイタン』やそのファイルストレージシステムにアクセスするため、ユーザーが必要に応じて迅速かつ効率的にアクセスできるようにシミュレーションデータを保存する必要があります。1998年に計算科学センターがアーカイブ保管用にHPSSを導入した際、同センターは毎月300GBのデータを生成し、約1TBのディスク保管スペースを確保していましたが、OLCFは現在、その3,000倍にあたる、毎月約1PBのデータを生成しています。気候科学や高エネルギー物理学などの分野における技術の進歩により、今後もデータの増加が続くと予想されます。

この、増大するデータ需要に対応するには、データの整合性を確保すると同時に、頻繁にデータにアクセスするユーザーからのファイル呼び出しを迅速化するアクティブアーカイブシステムが必要でした。また、アーカイブコストを大きく増加させることなくデータ冗長性を確保できる仕組みも必要でした。米国最大級の科学プロジェクトのために生成するデータが増加していることから、十分な拡張性を備え、同センターの将来のデータ需要を満たすソリューションが求められていたのです。

● 6万本のテープ、498PBのデータが保存可能に

同センターは、最新のエンタープライズクラスのテープドライブと18PBのディスクキャッシュに加え、RAIT (Redundant Array of Independent Tapes) 技術を含むアクティブアーカイブシステムの導入を決めました。RAIT技術により複数のテープにパリティやデータを分散することで、テープが損傷・紛失した際にもデータの復元が可能になります。しかも、RAITの転送時間はシリアル転送より短く、コストは追加のパリティテープのみという、アクティブアーカイブにとって魅力的なソリューションでした。

同センターは、2015年1月にRAITを導入して以降、4200万以上のファイル、計15PBをRAITテープに保存しており、大部分のテープを2017年秋までにRAITに移行する予定です。

同センターでは、いま、120以上のテープドライブを持ち、6万本のテープを格納可能。最大498PBのデータを保存できますが、現在は107PBのテープを保管し、そのうち59PBを使用しています。

OLCFは、アクティブアーカイブシステムをサポートするための大型ディスクキャッシュも導入しました。2PBのディスク

キャッシュから18PBのディスクキャッシュに移行することにより、ユーザーはより長い期間、速やかなデータへのアクセスが可能になります。キャッシュはバッファの機能を果たすため、センターは大量のデータを取り込み、一定期間後にテープに移行することができます。ユーザーは、テープによる長期ストレージのメリットを享受しながら、数PB規模のプロジェクトを速やかに実施することが可能になりました。

研究者によっては、データセットの分析に何年も費やすことがあります。したがって、研究者はそれぞれのプロジェクトの期間中、情報を効率よく保存・検索でき、費用対効果も高いシステムが必要であり、そのため、この新しいアクティブアーカイブストレージシステムの導入は重要な意味を持っているのです。

● データ記録速度のさらなる向上を目指す

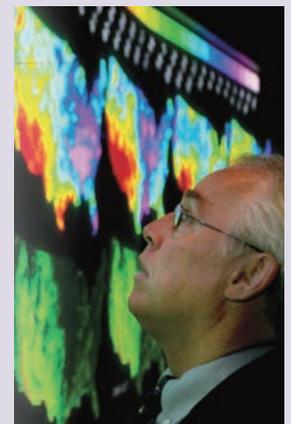
OLCFでは現在、過去最高のスピードでデータをストレージに取り込むことが可能になっています。OLCFでエクサスケールのデータを保存することは、テープライブラリの追加のみで可能になりますが、エクサスケールのデータ速度を実現するのは容易ではありません。そのため、同センターは将来を見据え、さらなるデータ取り込み・取り出し速度の向上に役立ちそうなRAITなどの新技術に常に注目しています。

OLCFの高性能コンピューティングストレージシステム管理者、クイン・ミッチェル氏は次のように述べています。

「毎秒252MBで記録できるテープをRAIT 4+1でテープ4本に書き込むと、約4倍の毎秒1GBの速度で記録できます。私たちは、データ記録速度のさらなる向上のため、ディスクキャッシュから、テープ層、階層型ストレージシステムを管理するアプリケーションに至るまで、いつでも最善のソリューションを考えています。常に現状のストレージシステムを評価し、センターのニーズとOLCFの次世代計算科学者のニーズの双方を満たす最善のアクティブアーカイブシステムを模索しているのです」

「当センターのデータ量は、2016年だけでも20%増加しましたが、ユーザーは新たなストレージのデータ保管容量に非常に満足しています」

—ORNL国立計算科学センターの
ジェームズ・ハック所長



FUJIFILM
富士フイルム株式会社

記録メディア事業部
〒107-0052 東京都港区赤坂9-7-3 TEL.03-6271-2081 FAX.03-6271-2185

「テープストレージの情報ポータルサイト」
www.tape-storage.net

テープストレージネット で、検索。

