



高速で
スケーラブルな
メディア・
アクティブ・
アーカイブ
の実現

*Coughlin
Associates*

はじめに

アクティブ・アーカイブはメディア・ワークフローに不可欠なものです。アーカイブはかつて「いつか」必要になるアセット（資産）の保管場所でした。しかし、コンテンツの再利用と再配信によって継続的な収益化を行う必要性が高まっているため、アーカイブは今やプロフィット・センターとなっています。その結果、従来のパッシブ・アーカイブではなく、コンテンツ・ライブラリのように、アクティブ・アーカイブを頻繁に使用するようになりました。さらに、メディア・ファイルの数も規模も増大する中、ストレージ容量も増えています。このような2重のインパクト——すなわちアーカイブへの頻繁なアクセスと容量増加——によって、新たなアーカイブ・ソリューションがどうしても必要になりました。

容量増加に対するニーズ

アナログ・ビデオ・コンテンツからデジタル・コンテンツへの移行によって、キャプチャ、プロダクション、配信という一連のビデオ製作作業全体のコストが下がり、容量が爆発的に増加しました。このようなコスト低下によって、ビデオ・プロデューサーはより多くのコンテンツを作り、進化の速いデジタル・ビデオ・テクノロジーを使用してよりイマーシブなビデオ・エクスペリエンスをお客様に提供しやすくなりました。各メディア・ソースから入手するデータ量の増加と、各プロダクションが採用する情報源の増加、という2つの変化が同時に発生することで、完成品1時間あたりに必要な容量が増えています。

未加工コンテンツ1時間あたりに必要な容量が14倍に

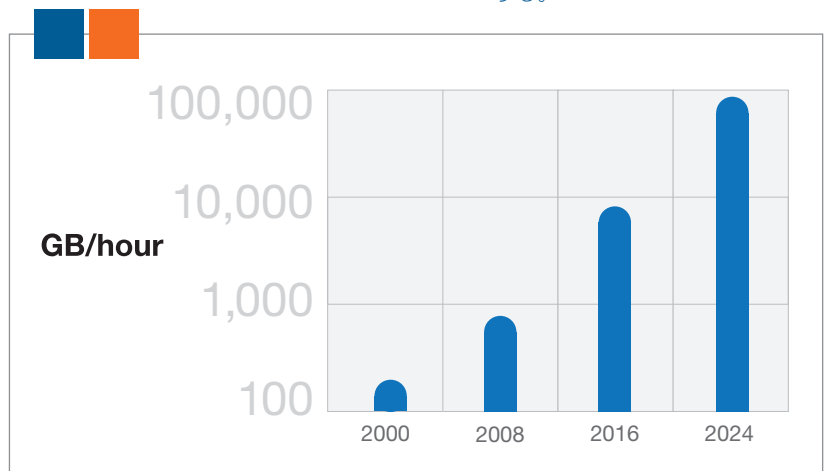
各情報源からのデータ量が増加したのは、解像度が高くなったことに起因しています。現在4Kが登場していますが、間もなく多くのビデオ・ワークフローで8Kコンテンツが一般的になります。UHD-2、Digital Cinemaフォーマットのいずれであっても、8Kコンテンツは4Kや2K (HD) よりはるかに大きなファイルになります。

図1は未加工のまま取り込んだ、業務用コンテンツが、時間の経過と共にどのように拡大するのかを示したものです。

4Kと8Kコンテンツより高い、16K×8Kピクセルという高解像度のビデオは、コンテンツ・プロデューサーが、IMAX映画のエクスペリエンスや、バーチャル・リアリティ用の360度合成ビデオを作成するために必要としています。

高解像度で発生するモーション・アーチファクトを回避するために、ビデオのフレーム・レートも増加しています。8Kの解像度や、特殊効果に使用されることが多い毎秒数千フレームのスローモーション・カメラでは、120 fpsが一般的になるでしょう。リッチで臨場感のあるコンテンツにするため、ダイナミック・レンジと色深度も増加しています。その結果、今後7年の間に、未加工コンテンツ1時間あたりに必要な容量が14倍になる見込みです。

図1：各メディア・ソースに必要な容量——新しいフォーマットによって、未加工コンテンツ1時間あたり、最大70TBが必要になる。これは現在必要な量の14倍に相当する。



完成後のコンテンツ1時間に必要な コンテンツ量も2倍に

このような容量増加に加え、プロデューサーが採用しているメディア・ソースの数も増えています。日本のKDDIは、ヨーロッパでFree-viewpoint Immersive Networked Experience (FINE) プロジェクトを実施しています。最大30台のビデオ・カメラを使って、最大4Kの解像度で、コンサートやスポーツ・イベントを撮影し、同時に入力し、配信しています。複数台のカメラで撮影したビデオを組み合わせ、「フリー・ビューポイント」と呼ばれるビデオを作成します。これにより視聴者は視界に入ったシーンや人を、あらゆる角度から見ることができます。

ビデオ・イベントにより多くのカメラを使用するだけでなく、メディアやエンターテインメント業界では、1台のカメラでの撮影時間も長くなっています。2017年にメディアやエンターテインメント業界向けに行った調査で、回答者の46%が完成したビデオ1時間に対して、オリジナル・コンテンツを6時間以上使用したことがわかりました。調査結果の詳細は右の円グラフに示しています。よりイマーシブなエクスペリエンスを追求する動きによって、より高度なプロダクションが求められ、今後7年の間に、完成品1時間あたりに必要な未加工コンテンツの時間が倍増することになります。

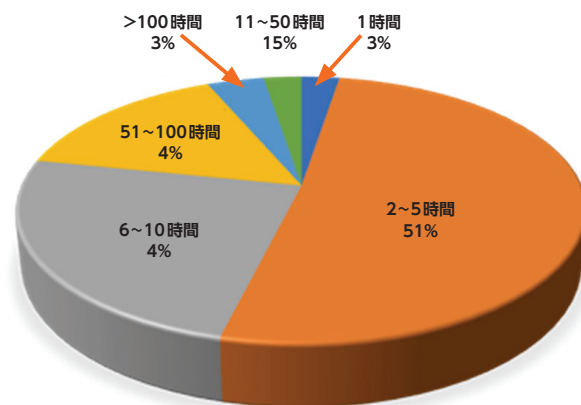


図2: 完成品1時間あたりの撮影コンテンツ — 完成品1時間あたりに必要な未加工コンテンツ量が増えており、今後もその傾向は続く見込み。

完成品1時間あたりに必要な容量が28倍に

解像度アップとカメラの増加という2つのインパクトにより、多くのクリエイターは今後数年間、容量の大幅増加が必要になる見込みです。以下の表は今後の増加予定を示したものです。

	2017	2024	増加率
1時間あたりの撮影に必要な容量	5 TB/時間	70 TB/時間	14倍
完成品1時間あたりの撮影時間	5	10	2倍
完成品1時間あたりの容量	25 TB/時間	700 TB/時間	28倍

コンテンツ・オーナーにとって、これは重大な問題です。ストレージ予算を大幅に増やすか、従来よりも高速にプライマリ・ストレージからスタティック・アーカイブに移動する必要があります。そしてこのいずれの変化も、プロダクション・コストと手間が増えてしまうという問題があります。

さらに、この問題は時間の経過と共にさらに悪化します。たとえば、2024年までに、5時間分の撮影を使った、完了まで2時間かかる1時間分の完成品に必要な容量は700 TBになります。完成品1時間に100時間分の撮影コンテンツを使用する場合、合計撮影容量は35 PBです。

アクティブ・アーカイブは複数の問題を解決

頻繁に使用するコンテンツを保存するには、アクティブ・アーカイブの使用をお勧めします。

メディアとエンターテインメント・コンテンツではこれまで、そのコンテンツが必要になるその時まで、シェルフや自動ライブラリ・システムに保存されたテープやオプティカル・ディスクなどのリムーバブル・メディアを使用していました。これは特に長期間にわたってメディアを保存するには適切な方法ですが、保存されたメディアの検索には時間がかかり、時間的に余裕がない場合にはすぐに手に取ることができない場合もあります。

フォーマットの多様化によって、アーカイブへのアクセス頻度が高まっている

事実、ビデオ・アーカイブに保存されたコンテンツの再利用、アクセスのニーズ増加によって、かつてないほどメディア・アクセスのスピードアップが求められています。

ビデオ・コンテンツは様々な配信チャネル（たとえば従来型のケーブルや衛星での配信、OTTインターネット配信、YouTubeやその他のオンライン・ビデオ・サイト、Video on Demand、デジタル・シネマなど）用に複数のフォーマットにトランスコーディングされるようになりました。そしてアクティブ・アーカイブがコンテンツ・ライブラリとして使用されることが多いのです。

アクティブ・アーカイブの第1の選択肢：ローカル・ディスク・アレイ

コンテンツに頻繁に、そしてすぐアクセスしたいというニーズによって、長期保存用にハード・ディスクが使用されることが多くなりました。ハード・ドライブ・アレイのほうがライブラリ内のオプティカル・ディスクよりも、アクセス・レイテンシがかなり低いからです（後者が分単位なのに対して、前者はミリ秒単位）。また、ハード・ディスク・ドライブ・ストレージのコストが低下していることも理由です（特にアーカイブに使用するような大容量のハード・ディスク・ドライブは）。たとえば、新しいファイルを読み込む場合の待ち時間は、データがテープ上にある場合と、ディスク上にある場合では最大5,000倍違ってきます。ファイル・アクセスの速度が遅いと、ワークフローが遅くなり、クライアントは不満に感じます。

ディスクベースのアーカイブの難点はコストです。従来のディスク・システムのコストが低下しても、容量増加のニーズをまったく満たすことができません。従来型の大規模なディスク・ストレージ・システムは、ペタバイト以上のサイズに拡大することができますが、購入、管理にコストがかかり、メディア・オーナーにとってはコスト負担が大きいのです。

アクティブ・アーカイブの第2の選択肢：クラウド・ストレージ

クラウド・ストレージ・ソリューションは、スケーラブルな容量を低いコストで確保することができます。事実、一部のビデオ・プロダクション施設は、ワークフローをクラウド・ストレージに移行しています。ただし、以下のような理由でパブリック・クラウドでは対応できない場合があります。

- **セキュリティ**：メディアおよびエンターテインメント企業の多くは、プライバシー保護の観点から、パブリック・クラウドにアセットを保存したがりません。
- **パフォーマンス**：コンテンツを使用する人から離れた場所のオフサイトにあるパブリック・クラウド内にアセットが保存されている場合、サイズの大きなビデオ・コンテンツ・アーカイブへのアクセスが簡単にできません。

アクティブ・アーカイブの概要

コンテンツに容易にアクセスできるアーカイブは、「アクティブ・アーカイブ」と呼ばれています。

これは通常、非常にスケーラビリティが高いディスクベース・システムで、メディア・アクセス速度はミリ秒単位で測定されます。一方、従来のテープ・ライブラリでは、アクセス速度は秒または分単位で測定されます。

アクティブ・アーカイブによってワークフローが加速し、メディアの再利用／リフォーマットが簡単で高速になり、既存のアセットの価値が高まります。

- **アクセス・コスト**：クラウドへのデータの移行にはあまりコストがかかりませんが、検索にコストがかかります。データの出し入れがある双方向のワークフローの場合、パブリック・クラウドにコンテンツがあるとコストパフォーマンスが悪くなります。

アクティブ・アーカイブの第3の選択肢：オンプレミス・オブジェクト・ストレージ

3つめの選択肢であるオブジェクト・ストレージ・システムは、ローカル・アクティブ・ビデオ・アーカイブに適した選択肢として昨今注目を集めています。

これはメディア・ファイルを保存するためのディスクベースのシステムですが、従来のディスク・システムよりも、スケーラビリティと費用対効果の面で優れています。ディスクにすぐアクセスできますが、低コストなモジュール型の設計に基づいています。

その結果、手頃な価格で導入し、従来の大容量ディスクより70%少ないコストで、ペタバイトのスケーラビリティを実現できます。

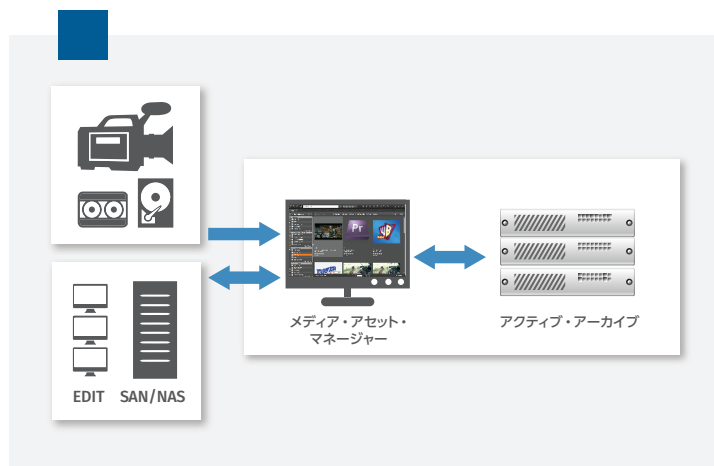
オブジェクト・ストレージの主な属性は以下のとおりです。

- **高速**：ディスクとフラッシュ・ストレージを組み合わせたアーキテクチャによって、最適なコストパフォーマンスを実現。
- **低コストのプラットフォーム**：最小限のハードウェア・コストで従来のサーバーの上に構築可能。
- **モジュール型**：ソフトウェアによって複数のストレージ「ノード」を1つのグループに統合し、単一の大規模な高速デバイスとして機能させる。

このような属性を備えたオブジェクト・ストレージは、従来のSANやNASとは差別化されており、メディア・ストレージのための優れた選択肢になっています。

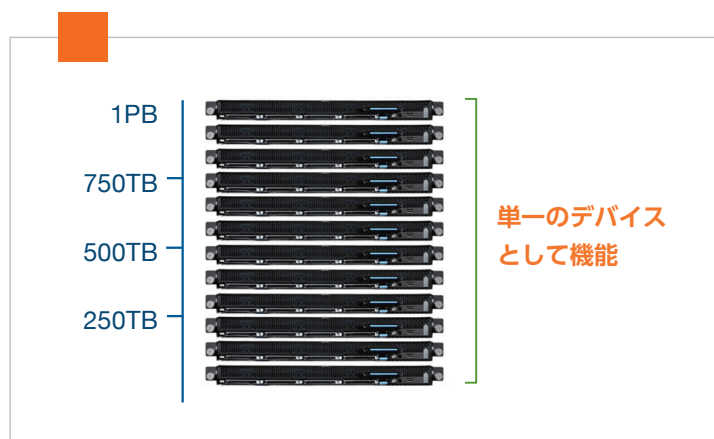
Netflix、Amazon Prime Video、YouTubeと同様なテクノロジーが基本

オブジェクト・ストレージ・テクノロジーは、クラウドのストレージ・アーキテクチャです。Netflix、Comcast、Amazon Prime Video、YouTubeは、プライマリ・ストレージとしてオブジェクト・ストレージを使用し、非常に高いスケーラビリティ、パフォーマンスに対するニーズなど、同様な課題に対応しています。いずれも、オブジェクト・ストレージが唯一の解決策だという結論に達しました。そしてエンタープライズ・オブジェクト・ストレージ・システムのベンダーは、同じテクノロジーをデータ・センター向けに提供するようになりました。



アクティブ・アーカイブ・ワークフロー

アクティブ・アーカイブは、メディア・アセット・マネージャーがすぐにアクセスできるメディア・ストアを提供します。



スケーラブルな容量

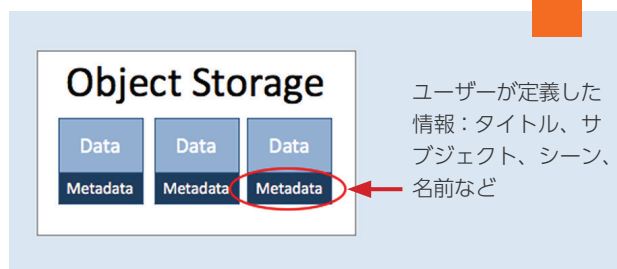
オブジェクト・ストレージ「ノード」は、管理をシンプルにするために、単一システムとして機能するクラスターを形成します。

オブジェクト・ストレージがメディアに適している3つの理由

従来のエンタープライズ・ネットワーク・ストレージ (NAS および SAN システム) と比べると、オブジェクト・ストレージには以下のような3つの重要な違いがあります。

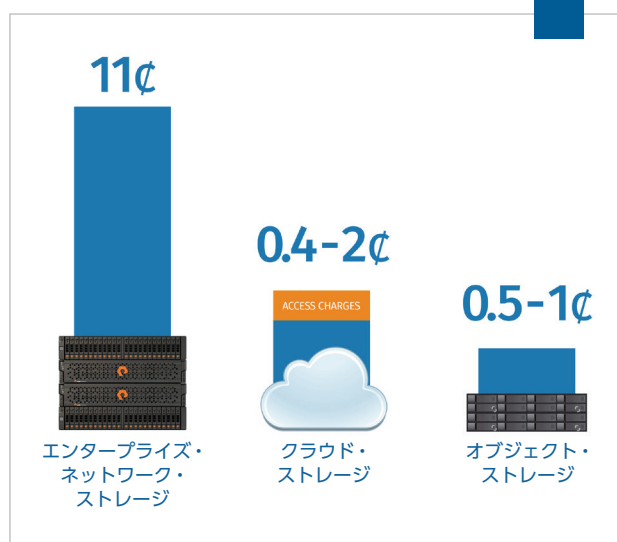
- 1. 無限の容量：**従来のネットワーク・ストレージは通常階層化され、一般的には1システムごとに1 PB程度の容量という制限が設けられています。4Kおよび8Kフォーマットが主流になると、たった数百時間程度のメディアですぐに制限に達してしまいます。オブジェクト・ストレージには階層がないため、この種の制限もなくなります。システムは必要なサイズまで自由に、コストパフォーマンスのよい単位で、ほとんど、またはまったくダウンタイムなく、拡張することができます。
- 2. メディアへの自動タグ付け：**オブジェクト・ストレージは、リッチ・メタデータをタグ (または「ラベル」) アセットに統合します。タイトル、シーン、サブジェクト、パフォーマンス、その他、将来的な検索に役立つ情報をアセットにタグ付することで、後日そのデータにアクセスしやすくなります。オブジェクト・ストレージ内のどこにアセットがあっても、Googleのような簡単な検索で、メディアを見付けることができます。
- 3. 70%のコスト削減：**業界標準のサーバー上にオブジェクト・ストレージを構築することで、最大70%のコスト削減につながります。ほとんどのエンタープライズ・ネットワーク・ストレージ・システムは、複雑なアーキテクチャによって、高い信頼性とエンタープライズ機能を実現しています。オブジェクト・ストレージは従来のサーバー・テクノロジーを使用します。

主要なパブリック・クラウド・プロバイダは、上記のような容量、メタデータの組み込み、最低限のコストという属性によって、ストレージの大半にオブジェクト・ストレージを利用しているのです。



メタデータの組み込みによって検索を可能に

ユーザーが定義したメタデータに、オブジェクトを組み込むことで、「ラベル」として機能させることができます。これにより、大規模なメディア・ライブラリでも Google のようなツールで検索できます。



コストの比較

オブジェクト・ストレージは、パブリック・クラウド・ストレージと同程度のコストでオンプレミス・ストレージを提供します。

要約

以下の4つの要因によって、新たな大容量ストレージが求められています。

- **急増する容量**：オンサイト・ストレージ容量の増加率は、毎年50%を超えています。つまり現在100 TBの容量を管理している場合、5年後には800 TBを管理することになります。
- **時間的余裕のないワークフロー**：配信方法は今後も増え続け、コンテンツの再利用と収益化が強く求められるようになります。このようなニーズに対応するためには、アセットに瞬時にアクセスできなければなりません。
- **パブリック・クラウドの制約**：多くのワークフローは、今後もオンプレミス・ストレージに対して、必要なデータ・レイテンシの達成を求めます。すべてを解決するためにパブリック・クラウドに依存することは、現実的ではありません。
- **従来のネットワーク・ストレージは高額すぎる**：従来のSANやNASストレージで要件に対応するには、通常、コストがかかりすぎます。複数PBのストレージが必要な場合、スケーラビリティの面でも制約があります。

クラウド・プロバイダもこの種の容量やコストの課題に直面していましたが、解決策として皆、オブジェクト・ストレージ・テクノロジーに移行しました。市販のソリューションを選択することで、オンプレミスでのオブジェクト・ストレージ・システムはコスト面でも、実装面でも実現しやすくなり、ほとんどのスタジオ環境でも導入できるようになりました。プロダクション・ハウスはこういった新しいシステムを検討し、メディア容量増加の次の段階に備える必要があります。

ケース・スタディ

オブジェクト・ストレージによって、人気のあるウィークエンド・コメディ番組の40年分のアーカイブが実現

アクティブ・アーカイブはメディア・ワークフローにますます不可欠なものになっています。高解像度のメディアによって必要な容量が増え、時間的余裕がないワークフローで、複数のフォーマットでのメディアの再利用が求められる現状では、スケーラビリティが高く、すぐにアクセス可能なアーカイブの必要性がかつてないほど高まっています。

有名なウィークエンド・コメディ番組の担当者は、このような課題をすぐに察知しました。既存のテープ・アーカイブの機能をはるかにしのぐ、新たなアーカイブ・ソリューションが必要だと判断したのです。ポスト・プロダクション・スタッフは、40年分の番組コンテンツにすぐにアクセスする必要がありました。これは800以上のエピソード数、数百万のデジタル・アセット、数PBのデータに相当します。また、テープ処理が不要な、手間のかからないプロセスを求めています。

詳細な検討の結果、このスタジオはプロダクション・アクティブ・アーカイブとDRサイトのそれぞれに、Cloudianのオブジェクト・ストレージ・システムを導入しました。



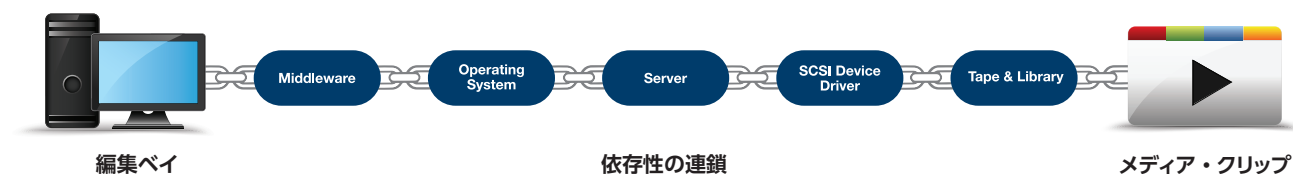
柔軟で検索可能なアーカイブ実現という課題

番組でこれまで使用していたアーカイブ・ソリューションは、テープ・ライブラリと、長期間保管用にオフサイトのウェアハウスを組み合わせたものでした。アーカイブ作業は、アセット・データベースが保存されているメディア・アセット・マネージャを使って行っていました。過去のエピソードは当初アナログ・テープに録画していましたが、その後デジタル・テープに移行しました。

整合性を確保するため、定期的にテープを読み込み、新しいテープ・メディアに書き込む作業が必要でした。テープ・テクノロジーが次々と変化する中で、標準的なフォーマットも変えざるを得ない、という問題が常にありました。ポスト・プロダクション・スーパーバイザは次のように語っています。「一種のテクノロジー・タイム・カプセルのように、過去のメディア・タイプにアクセスできる温室状態のシステムでした。しかし古いシステムに障害が発生すると、アセットへのアクセスが非常に困難になりました。」

依存性の連鎖というリスク

互換性には潜在的な問題がありました。メディアを検索するためには、すべてのパーツが連携して機能する必要があるのです。これは「依存性の連鎖」を生み、継続的なアクセスのために常時接続が必要です。たとえば、テープからメディアを読み込むプロセスの場合、特定の(世代の)テープ・デバイスでなければ、テープを読み込むことができません。このテープ・デバイスには特定のドライバが必要で、これは特定のソフトウェア、特定のオペレーティング・システムでしか機能しません。最後に、このソフトウェアですべてのアセットへのアクセスに必要なデータベースを管理します。



完全な互換性の維持は短期的には容易なことです。時間の経過と共に、複数のリリース・サイクルと変化するベンダー戦略によって、依存性の連鎖の一部が壊れ、何かが機能しなくなります。マネージャは次のように語っています。「私自身、これまでの経験で、連鎖のあらゆる部分が変わるのを見てきました。こうした変化があっても確実にアクセスを確保するという作業に忙殺されてきたのです。」

アーカイブとしてのテープの限界

相互運用性以外に、テープは信頼性の面でも問題がありました。テープ・ライブラリ、テープ・リーダー、テープ自体が突然壊れることがあります。マネージャは実際に次のような経験を語ってくれました。「ライブラリに手を入れて絡まった状態を直接直したことが何度もあります。ロボットが高速稼働している状態で、手作業でこれを行ったのです。納期が迫っていれば仕方のないことでしたが、危険でした。」

テープは物流面でも問題があります。複数のサイト間でテープを搬送する必要があり、使用するために取り寄せる場合は、道の混み具合によって納期に間に合わなくなることもあります。

『一種のテクノロジー・タイム・カプセルのように、過去のメディア・タイプにアクセスできる温室状態のシステムでした。しかし古いシステムに障害が発生すると、アセットへのアクセスが非常に困難になりました。』

『私自身、これまでの経験で、連鎖のあらゆる部分が変わるのを見てきました。こうした変化があっても確実にアクセスを確保するという作業に忙殺されてきたのです。』

アセットを使用するためには、まずそれを見つけ出す必要がある

テープのもう1つの制約は、アセット検索機能です。検索機能は、基礎になっているメディア・アセット・マネージャの能力に左右されました。特定のクリップを検索する場合、プロデューサーはMAM機能と、何年も前に作成されたインデックス情報の制約を受けました。「Googleの時代に、原始的な方法でしか最も貴重なリソースを検索できなかったのです。メディアの検索に、数日とまではないにせよ、数時間かかることもありました。」と、マネージャは語っています。

次世代アーカイブ・ソリューションの目標

こうした課題に対し、同スタジオのエンジニア部門は新しいアクティブ・アーカイブの目標設定を行いました。

そのうち主要な目標を3つ挙げます。

1. 依存性の連鎖を解消する

アーカイブ方法を再検討し、長期的でリスクのないメディア・アクセスが確保できるソリューションを実装します。

2. 高速検索

データベースには数百万件のアセットが保存されているため、スケーラビリティがもっと高いソリューションが不可欠です。検索ツールや検索要件の進化に対応できるようなソリューションが必要です。

3. 容量増加に備える

エンターテインメント業界では、今後ますます容量に対するニーズが拡大します。アセット数の増加率よりも、フォーマットごとの解像度増加によって、必要な容量が爆発的に増加します。4Kと8Kの後には、間違いなく他の新しいフォーマットが誕生するため、未知のフォーマットによる容量ニーズ増加に備えることが不可欠です。

オブジェクト・ストレージという解決策

長期間の検討の末、番組のエンジニアリング部門は、オブジェクト・ストレージが目標達成のための唯一の方法だという結論に達しました。このタイプのストレージによってディスクベース・システムの目標を達成し、他のエンタープライズ・ストレージのようなスケーラビリティとコストの問題を克服することができます。

依存性の連鎖を解消する

番組スタッフの目標の1つが、メディア・アクセスに付随するリスクの解消でした。アクセスを確保するために、ドライバ、ハードウェア、ソフトウェア要件をすべて満たす必要がありました。オブジェクト・ストレージは従来のストレージとはいくつかの点で異なる動きをするため、依存性の連鎖を解消することができます。

- **任意のドライバを使用可能**：独自のハードウェアやドライバではなく、すべてHTTPで処理します。オブジェクト・ストレージは、インターネット時代に発明された唯一のストレージ・タイプなので、インターネット接続機能を使用して、ユニバーサル・アクセスを確保できる唯一のストレージです。
- **ポータビリティ**：オブジェクトは1つのストレージ環境から別な環境に移動できます。複数ベンダー間、またはクラウドへの移動が可能です。Cloudianには、必要に応じてこれを自動的に行うための機能もあります。

『Googleの時代に、原始的な方法でしか最も貴重なリソースを検索できなかったのです。メディアの検索に、数日とまではないにせよ、数時間かかることもありました。』

『テープなど、以前の環境では、最初に選択した整理方法から脱することができませんでした。現在は、変更、後戻りし、必要ならメディアのタグ情報を変更することもできます。』

- **ハードウェアの依存性解消**：オブジェクト・ストレージは業界標準サーバー上に構築するため、最低限のコストでハードウェアを更新できます。
- **MAMの依存性解消**：オブジェクト・ストレージは、メディアと一緒に保存されたタグを活用します。MAMデータベースに依存しない標準検索ツールを使用して、メディアを検索します。データベースはいつでも、必要に応じて、タグを使用して再構築することができます。

このコメディ番組の場合、上記機能によって、ストレージへの期待度が変わりました。マネージャは次のように語っています。「今ではベンダーやベンダーの考え方を気にすることなく、データにアクセスすることができます。」

そしてアセットの整理や検索方法も、時間の経過と共に変化します。「テープなど、以前の環境では、最初に選択した整理方法から脱することができませんでした。現在は変更、後戻りして、必要ならメディアのタグ情報を変更することもできます。」と、マネージャは語っています。

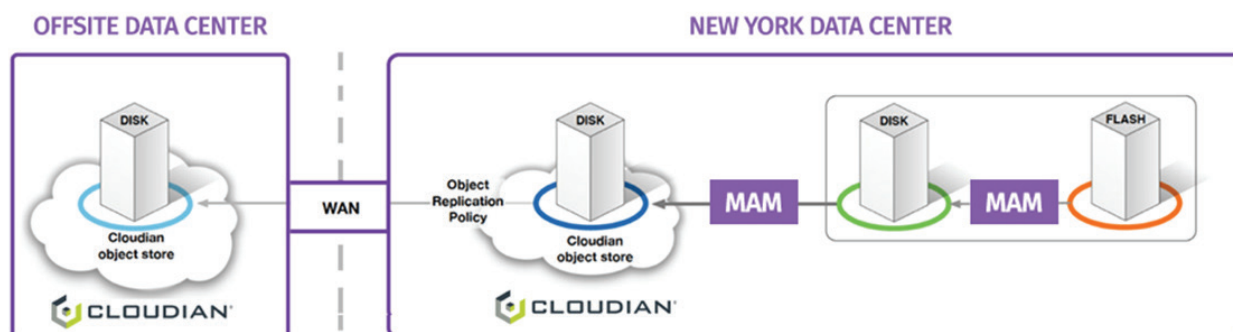
シンプルなスケーラビリティ

オブジェクト・ストレージによって、継続的な容量追加作業がシンプルになりました。このテクノロジーはストレージ・ブリック (塊) のような「ノード」上に構築されており、必要に応じてクラスタに追加することができます。自動的に統合し、新しい容量が共通プールに追加されます。

この番組の場合、これによって当面必要な容量から開始することができるため、コストを低く抑えることができます。保守作業を依頼しなくても、いつでも新しい容量を追加することができるため、常に拡張性を維持することができます。

新しいストレージ環境

現在、この番組はプライマリ・アーカイブとしてオールフラッシュSANを導入し、アクティブ・アーカイブとしてCloudianのオブジェクト・ストレージを使用しています。オフサイトに設置されたもう1つのCloudian HyperStoreクラスタに、災害復旧用のコピーを保存しています。Cloudian HyperStoreに内蔵されたデータ管理機能によって、レプリケーションを管理しています。



「1本目のテープを保存したら、ストレージ・スペースがなくなったことがありました。それ以来、このような環境を目指していたのです。私の仕事はアセットの保管、安全性とアクセスの確保です。将来にわたって持続可能な解決策をやっと見付けました。そして最後のデータ移行を行ったいま、気分が楽になりました。」と、マネージャは語っています。

『私の仕事はアセットの保管、安全性とアクセスの確保です。将来にわたって持続可能な解決策をやっと見付けました。そして最後のデータ移行を行ったいま、気分が楽になりました。』

Cloudianオブジェクト・ストレージについて

Cloudianは無限のスケラビリティを備えたプラットフォームによって、ストレージ管理をシンプルにします。このプラットフォームは、大量のデータ・セットを、管理の容易な単一のオンプレミス環境に統合します。アプライアンス、またはソフトウェア定義ストレージとして提供されているCloudian HyperStoreは、たった3つのノードから数百のノードまで拡張できるので、あらゆるアプリケーションや組織のニーズに適したシステム規模にすることができます。Cloudianはエンタープライズ・ストレージ・コストを大幅に削減します。管理オーバーヘッドを95%、電力/スペース/冷却コストを30%削減することができ、非常に堅牢な設計によって、最大99.999999999999 (9×14) %のデータ耐久性を達成し、生産性を最大化します。Cloudianの使用事例には、メディア、エンターテインメント、監視ビデオ、データ保護、バイオインフォマティクス、IoTなどがあります。

著者について



Thomas M. CoughlinはCoughlin Associatesの社長で、ストレージ・アナリスト兼コンサルタントとしても高く評価されています。データ・ストレージ業界で35年以上の経験があるCoughlin博士は、多くの著書があり、6つの特許を保有しています。『Digital Storage in Consumer Electronics: The Essential Guide』(Newnes Press出版)の著者でもあり、Digital Storage Technology NewsletterやDigital Storage in Media and Entertainment Reportなどのレポートも発行しています。

また、SNIA、SMPTE、IEEE、その他専門機関とも積極的に連携しており、SNIA Solid State Storage InitiativeのEducation Chair、Future Directions for the IEEE Consumer Electronics Societyの会長で、IEEE Region 6のディレクタを務めた経験もあります。長年CE Society BoGのメンバーで、オペレーション担当バイス・プレジデントを3年間務めました。Annual Storage Visions Conference、Creative Storage Conferenceの創設者/運営者でもあり、毎年開催されているFlash Memory Summitのジェネラル・チェアマンも務めています。

Tomに関する詳細はwww.tomcoughlin.comを参照してください。

***Coughlin
Associates***