

オブジェクトストレージ

サービスプロバイダーにとっての成長機会

サービスプロバイダーにとって、オブジェクトストレージは、大きな収入機会であるだけでなく、クラウド・コンピューティング市場で最も速く成長するセグメントのひとつです。オブジェクトストレージにおける成功のためには、顧客ニーズを満たす正しい機能群を提供するとともに、サービスプロバイダーにとってのビジネス要件と顧客のための技術要件を満たす必要があります。

本資料はリサーチ分析を専門とする米国 Neovise 社が作成したホワイトペーパーをクラウディアン株式会社が日本語訳したものです。

1 はじめに

“オブジェクトストレージは、大きな収入機会であるだけでなく、クラウド・コンピューティング市場で最も速く成長するセグメントのひとつです”

サービスプロバイダーにとって、クラウド・コンピューティングの隆盛は、脅威でもあり機会でもあります。共有型と専用型のホスティング・サービスは、いずれもが従量制課金と API 経由の自動操作を提供する様々な新興クラウドサービスに攻撃されています。Amazon Web Services (AWS) がもたらした新種の競争環境は、単に新規市場を創るだけでなく、確たる地位を築いたプロバイダーから使用料を吸収しています。素早く対応しないプロバイダーは、収入減少又は陳腐化という可能性に直面します。

良いニュースは、クラウドサービスは新規顧客を獲得し収入増加をもたらす大きな可能性もあるということです。しかし、対抗するために、既存のサービスプロバイダーは、自身のクラウドサービス展開にむけ素早く動かねばなりません。クラウドサービスを提供するレースはすでに進行中です。2012 年の上半期、Neovise は世界の大手ホスティング・プロバイダー 500 社のリサーチを完成しました。このリサーチでは、このうち 229 社、すなわち 45.8% がすでにクラウドベースの infrastructure-as-a-service (IaaS) を提供していることが明らかになっています。

サービスプロバイダーは IaaS に群がっていますが、Storage-as-

a-Service (STaaS) は、見過ごすべきではないクラウド・コンピューティング市場のもうひとつの巨大セグメントです。STaaS に対する需要は、ビデオ、モビリティ、ビッグデータ、ファイル共有、クラウド・コンピューティングそのものといった流行により、指数的に増加しています。これらの成長し続けるニーズに応えるため、数種類のクラウドストレージサービスはオンラインとなっています。オブジェクトストレージは、STaaS と IaaS の根底となる低コスト、永続性、信頼性のあるデータストレージ基盤を提供することから、これらの新しいストレージ・サービスのなかでおそらく最も重要です。

オブジェクトストレージは、大きな収入機会であるだけでなく、クラウド・コンピューティング市場で最も速く成長するセグメントのひとつです

オブジェクトストレージは、大きな収入機会であるだけでなく、クラウド・コンピューティング市場で最も速く成長するセグメントのひとつです。現在のところ、もっとも成功しているオブジェクトストレージは、Amazon Simple Storage Service (S3) です。2012 年 6 月、開始からわずか 6 年間で、S3 に格納されたオブジェクト数は 1 兆 (10 の 12 乗) を越えました。一般的なオブジェクトストレージ・サービスがこの速さに到達することはないでしょうが、ストレージ需要への終わりなき成長は競争が成り立つ環境を提供するでしょう。

2 ブロックとファイルストレージ

オブジェクトストレージシステムとサービスの詳細説明に入る前に、他の 2 つの良く知られる - 引き続き有用な - 種類のストレージシ

ステムを考察することが役立ちます。

ブロックストレージ: ブロックストレージ装置は、生のストレージ容量の固定サイズの塊を提供するものです。このレベルでは、データはデータ形式や種類に対する何の概念も無しに格納されます。データは単に 0 と 1 の集合であり、データ格納場所、前後関係、意味の記録は高度なアプリケーションやファイルシステムに依存します。ストレージ・エリア・ネットワーク (SAN) が、ブロックベースのストレージシステムの一般的な利用例です。それらは、統合された、ディスクアレイのようなブロックレベルのデータストレージ装置にアクセスを提供する専用ネットワークです。SAN は IP ネットワーク上でデータを送受信するために iSCSI 標準を使用し、アプリケーションとファイルシステムにとってはローカル接続ディスクであるかのように動作します。

ファイルストレージ: ネットワーク・アタッチド・ストレージ (NAS) は、ファイルベースのストレージシステムの一般例です。NAS 装置はブロックストレージ装置の上に構築されたファイルシステムを使用します。ファイルシステムには 2 つの重要な目的があります。それらはファイルという概念をつくり、ファイルを整理するための

構造を与えます。

1. ファイルは、概してオペレーティングシステム内に存在するデータ構造であり、ファイルの中身を格納するブロックの関連一式的記録をします。ファイルは、ファイルについて表現するメタデータとして知られる情報とも関係づけられます。ファイルの名前、長さ、種類、作成日は、全てメタデータの例です。

2. ファイル組織は、概してオペレーティングシステムの部分を成すデータ構造を使いながら完成されます。ファイルシステムは、関連したファイルや追加ディレクトリを格納するために使われるディレクトリ (いくつかのシステムではフォルダーとも呼ばれます) を与えます。ディレクトリは、ルートや開始点で始まる階層的な名前付けの決まりごとにより整理されます。あるファイルシステム内では、全てのディレクトリは、ルート・ディレクトリから開始する全ての経路名を使い、唯一のものとして識別されます。ファイルは、それらの名前に従って、格納されたディレクトリの全ての経路名により唯一のものとして識別されます。

3 オブジェクトストレージを理解する

“オブジェクトストレージは、ストレージに対する全く新しい考え方を取り入れています”

多くの新しい技術は、直感的な跳躍をほとんど必要とせずに理解でき、既存技術と簡単に比較できます。他方、いくつかの新しい技術は、過去のアプローチとの共通点がほとんど見られません。オブジェクトストレージは、どちらかというと後者に分類され、ストレージに対する全く新しい考え方を取り入れています。オブジェクトストレージが、ブロックやファイルベースのストレージにどれほど似ているかを説明するよりも、オブジェクトストレージがどれほど異なるかを説明する方が分かりやすいでしょう。

オブジェクトストレージ・システムは、ファイルや他の種類のデー

タを格納するかもしれませんが、それらは実際にはファイルシステムではなく、ファイルの概念を確立していません。名前が示すように、オブジェクトストレージ・システムはオブジェクトを格納します。オブジェクトを構成するのは、オブジェクト識別子 (OID)、データ、メタデータです。ファイルシステムの階層的ディレクトリに相当するオブジェクト編成システムはありません。ファイルシステムではファイルタイプのような分類がありますが、オブジェクトストレージではオブジェクトに何らかの構造を課しません。オブジェクトストレージがファイルを格納する時でさえ、オブジェクトシステムは単にそれらをデータとみます。ファイルシステムと異なり、個々のオブジェクトに付随するメタデータはかなり膨大なものとなりえます。

4 なぜオブジェクトストレージが良いのか

“オブジェクトストレージでは、直線的な性能向上と共にほぼ無制限の拡張性が得られます”

一見すると、オブジェクトストレージは多くの制約があるように見えるかもしれませんが、これらのシステムは、それと引き換えに、性能のボトルネックとファイルシステムにある拡張性を制限する性質を取り除きます。たとえば、個々のファイルに対する多くの操作は、ルートディレクトリを開始点としファイルの経路名にある全てのディレクトリを経由することをファイルシステムに要求します。これらのデータ構造は全ファイルシステムに共有されます。そして、数十万、数百万のファイルが格納される際には、それらへのアクセスを極端に遅いものにします。ファイルシステム内には格納されてい

るものの個々のファイルの外にあるメタデータにアクセスすることも、拡張性と性能の障壁になります。

オブジェクトストレージでは、ファイルシステムの動作とは全く異なり、個々のオブジェクトに直接アクセスさせます。オブジェクトのアクセスに必要なのは ID のみです。それぞれのオブジェクトの全てのメタデータはオブジェクト自身に格納されているので、ファイルシステムで起こるような共有リソース (例: 共有名前空間、特定メタデータ、他ファイルシステムのデータ構造) の奪い合いがありません。このアプローチなら、あるオブジェクトに対する操作を、別のオブジェクトに対する操作から完全に分離できます。これにより、直線的な性能向上と共にほぼ無制限の拡張性が得られます。

当然のことながら、オブジェクトストレージは全てのストレージアプリケーションにとって最適なアプローチではありません。遅延速度を重視するデータベース、ファイルシステム、アプリケーションは、SANのようなブロックレベルのストレージシステムにて性能を発揮

できる傾向があります。他方、正しい利用シナリオを選択する場合、オブジェクトストレージを打ち負かすことは困難です。仮想マシンのイメージ、ビデオ、写真、電子メール、バックアップ、アーカイブなどの静的データはオブジェクトストレージに最適です。

5 オブジェクトストレージに求められること

オブジェクトベースの STaaS 提供に関心を持つサービスプロバイダーは、2つの関連する要件一式に対応しなければなりません。ひとつめには、自身のビジネス要件を満たさなければなりません。ふたつめには、顧客の技術要件を満たさなければなりません。

ビジネス要件

ビジネス要件について述べる前に、サービスプロバイダーはオブジェクトストレージ・システムを自力で組み立てるか、購入するか考えることが重要です。組み立てることは - オープンソースソリューションまでも含み - ソフトウェア開発、分散システム・アーキテクチャと設計、オブジェクトストレージ、セキュリティに留まらず、それらに対する深い専門性が必要であることを含み、数多くの特有なチャレンジがあります。そのうえ、オブジェクトストレージ・サービスが運用されれば、日常的な保守と拡張のために追加のリソースも必要とされます。商用ソリューションがもたらす利点は、市場参入と収益化が短時間、製品を後援し保守を提供する企業、課金請求システムとの統合といった拡張機能を含むでしょう。

商用オブジェクトストレージ・システムのためにビジネスで求められるいくつかの主要点をここに要約します。

- **速さ** - 競争力を持つためには、オブジェクトストレージを含む、完全なクラウドソリューションをいち早く市場投入することが求められます。サービスプロバイダーは、迅速な市場投入時間を支える完璧なソリューションが必要です。
- **規模** - 規模の経済は重要なアドバンテージですが、多くのサービスプロバイダーは小さく開始し急激に成長させる、規模を縮小したソリューションが必要です。
- **収入** - 潜在顧客の最も広範囲な集合をターゲットにするためには、オブジェクトストレージ・ソリューションは多種多様な作業負荷の要件を満たさねばなりません。
- **コスト** - オブジェクトストレージ・サービスは価格競争的であり、サービスプロバイダーは、高信頼性でありながらも汎用的なハードウェアで動作する経済的なソリューションが

必要です。

- **差別化** - サービスプロバイダーは、複数アーキテクチャに対応し、コストと性能といった変数を調整できるオブジェクトストレージ・ソリューションが必要です。

いくつかのビジネス要件を示したように、顧客の技術要件を満たすオブジェクトストレージ・サービスを提供することもまた重要です。

技術要件

以下に挙げた項目は、持続的なマルチ・テナント、オブジェクトストレージ・サービスで成功するために最重要要件の分類を示しています。あらゆる購買決定は、概念実証プロジェクトや条件付き試験による実機検証のみならず、これらと別途詳細な技術要件を検討すべきです。

- **信頼性** - ハードウェア障害への耐性及び、利用ゾーン、データセンター、地域におけるネットワーク障害や類似障害への耐性を備える
- **安全性** - 他のテナントからのデータの分離、ユーザーとグループに対するアクセス制御リスト、読み書きアクセス制御、暗号化、堅固な認証
- **規模** - 膨大な数のオブジェクトがオブジェクトストレージ・サービスに格納されることから、大きなオブジェクトサイズをサポートしながら、数十億、又はそれ以上のオブジェクトにスケーラブルに対応できる
- **性能** - 広範囲に及ぶ処理速度とトラフィック条件を扱い、全ての地域の利用ゾーンのテナントに対応しながらも速い読み書きができる
- **管理** - 性能、信頼性とコストのトレードオフが行えるようサービス・レベル・アグリーメント (SLA) の管理。顧客はデータの格納場所を管理できる

既存のオブジェクトストレージ・サービス、Amazon Simple Storage Service (S3) に関連して考慮する追加の要件があります。

6 Amazon S3 互換

“IaaS 分野、特にオブジェクトストレージ分野において対抗したいのであれば、S3 API に互換するオブジェクトストレージ・

サービスを真剣に検討するべきです”

S3はAWSのオブジェクトストレージ・サービスであり、多種多様なアプリケーションに対し非常に堅牢なストレージ・インフラを顧客に提供しています。S3オブジェクトは、永続的なストレージを求めるAmazon Elastic Compute Cloud (EC2)の顧客やS3上にサービスを構築するパートナー達から供給されます。S3の総合的な成功により、マルチ・テナントのオブジェクトストレージ・サー

ビスの業界基準になっています。一般にIaaS分野、特にオブジェクトストレージ分野において対抗したいのであれば、S3 APIに互換するオブジェクトストレージ・サービスを真剣に検討すべきです。S3互換という水準を提供することにより、サービスプロバイダーはS3で運用するソリューションのエコシステム活用に近づきます。

Cloudian HyperStore による S3 互換オブジェクトストレージ

“Cloudian HyperStore は、サービスプロバイダーがコスト効率の良い水平拡張のために異種混在の汎用サーバーを活用できるようにしています”

Cloudian HyperStore は、前述のビジネスと技術要件を満たす S3 互換オブジェクトストレージ・サービスを構築し提供するためにすぐに利用できるプラットフォームです。自力で構築するのではなく、完全なソリューションとして設計されており、Cloudian HyperStore は、複数の課金と定期収入モデル、利用量測定、良く利用される課金請求システムとの統合、Web ベースの管理コンソールといった機能も含んでいます。市場参入と収益化までの時間は、サービスプロバイダーにとって非常に重要であるため、Cloudian HyperStore は開始からわずか期間で展開できるようにも設計されています。

サービスプロバイダーがサービスメニューにオブジェクトストレージ・サービスを追加するにあたっては、いくつかの異なるアプローチをとっています。コンピューティングとオブジェクトストレージ・サービスを統合して提供開始する場合もあります。スタンドアロンのオブジェクトストレージで開始し、後ほどコンピューティングサービスを加えるか、クラウドストレージ専門として残る場合もあります。いずれのアプローチを取るかにかかわらず、サービスプロバイダーの大半は、小規模に開始し - おそらく 100TB システム - 急速に大きく成長させたいと考えています。Cloudian

HyperStore は、最低 2 台のノードから開始し、複数データセンターをまたがるペタバイトのデータをもつ数百のノードにまで拡張することで、このモデルに対応します。クラウドファンは、無償の Cloudian HyperStore 評価版も提供しています。これはエンタープライズのみならず、サービスプロバイダーにとってもオブジェクトストレージに慣れるためにたいへん良い方法です。

規模のもうひとつの重要な側面は経済的という点であり、それもまた利益率に影響を与えます。Cloudian HyperStore は、サービスプロバイダーがコスト効率の良い水平拡張のために異種混在の汎用サーバーを活用できるようにしています。異種混在システムに対応するので、成長期に、新システムは旧式と混在できます。新規ノードの検知やデータの再配置はサービスを停止せずに自動的に実行されます。

信頼性に関して、Cloudian HyperStore は NOSQL ストレージ層の上に構築され、単一障害点のない完全分散、ピア・トゥ・ピアのアーキテクチャを持ちます。アーキテクチャに備わる自動複製と復旧処理により、データ消失無しに、ネットワークとノード障害から回復します。システムは地域的な冗長性を提供するため複数サイトとデータセンターをまたがり配置できます。アップグレードやアップデートはサービス停止なしに実行されます。

結論

“Cloudian HyperStore は、サービスプロバイダーが素早く、経済的に、Amazon S3 に互換する API の高信頼で大規模のオブジェクトストレージ・サービス構築を手助けをします”

サービスプロバイダーにとっては、オブジェクトベースの STaaS により、収入と成長率を向上する明確な機会があります。しかし、成功するためには、サービスプロバイダーは顧客ニーズを満たす正しい機能群を提供しなければなりません。S3 に互換する API のオブジェクトストレージ・サービスを提供することで、サービスプロバイダーは、顧客が本当に欲しているものを届けることができます。

オブジェクトストレージにおける成功は、少なくとも 2 つの関連要

件一式の検討も必要です。すなわち、サービスプロバイダーのためのビジネス要件と顧客のための技術要件です。ビジネス要件は市場参入の速度、小さく始め急速に大きく成長する特性、広範な訴求力あるサービス提供を通じた収入と到達可能市場、汎用ハードウェア利用による経済性、柔軟なアーキテクチャと他の調整選択による差別化を含みます。技術要件は、かなり高い信頼性と安全性、個々のテナントと全体サービスのための巨大な規模、様々な利用条件における堅固な性能、性能・信頼性・コストといった SLA 変数間の柔軟な選択とトレードオフの管理を含みます。

自らオブジェクトストレージ・サービスを構築するリソースと技術を有するサービスプロバイダーはほんのわずかです。オープンソース使用は正しい方向への一歩ですが、様々な技術分野における深

い専門性が求められます。展開後も、日常の保守と拡張に貴重なリソースを要します。商用ソリューションによる利点は、短期間の市場参入と収入、製品を後援し保守を提供する企業、課金請求システムとの統合といった拡張機能を含むと言えるでしょう。

Cloudian HyperStore は、サービスプロバイダーが素早く、経済的に、Amazon S3 に互換する API の高信頼で大規模のオブジェ

クトストレージ・サービスを構築する手助けをします。Neovise は大規模オブジェクトベースのストレージ・サービス、とりわけ S3 互換を求める場合には、Cloudian HyperStore について真剣に検討することを推奨します。Cloudian HyperStore が適切かを決定するためには、概念検証か詳細試験を考えてください。また、Cloudian HyperStore 評価版は、無償ライセンスでありオブジェクトストレージを始めるための最適な方法です。

クラウドファンについて

日本と米国を開発拠点とするクラウドファンは、パブリッククラウド、プライベートクラウド、オンプレミス環境でハイブリッドに活用できる SDS (Software Defined Storage: ソフトウェア定義ストレージ) である「Cloudian HyperStore」をソフトウェア製品及びアプライアンス製品により提供しています。国内外大手プロバイダー、エンタープライズが採用する Cloudian HyperStore は、複数データセンター間を含み、データ複製・分散配置によるデータ保護をしながら、汎用サーバ 2 台からペタバイト超にまで経済的に、柔軟にスケールアウトします。統計・課金・管理機能も実装済みであり短期間に利用開始できます。

