

Yahoo! JAPAN、DDN、IBMが協力し、パブリッククラウドよりも低コストなシステムを構築

Yahoo! JAPAN、OpenStack Swiftを 活用した大規模クラウドストレージを構築。 IBM開発チームも注目した 分散ファイルシステムの先進事例

低コストの米国データセンターを バックアップ拠点として活用

近年、データのバックアップに取り組む企業が増えている。何らかの事情でデータの消失などが起これば、ユーザーに迷惑をかけるだけでなく、企業としての信用を傷つけてしまうかもしれない。Yahoo! JAPANもまた、こうした課題認識を高めている企業の1つだ。同社の場合、バックアップ対象となるデータの規模が非常に大きい。

「膨大なデータを、いかに確実かつ高速、低コストでバックアップするか。それは大きなチャレンジです」とYahoo! JAPANシステム統括本部の正木大介氏は語る。



ヤフー株式会社
システム統括本部
サイトオペレーション本部
インフラ技術1部クラウドオペレーション

正木大介氏

Yahoo! JAPANが提供する多様なサービスには、それぞれの所管部門がある。正木氏の属するサイトオペレーション本部にバックアップの要望を寄せたのは、データ消失の影響度が大きいサービスの担当部門だった。

「2015年の夏ごろ、専門性を持つITベンダーやクラウド事業者などから話を聞いてバックアップの具体像を検討し始めました。システムに求められる要件は1日当たりのデータ転送量が数十TB(テラバイト)、バックアップサイトのデータ容量がPB(ペタバイト)レベル。非常に大規模なので、本当にできるのかどうか、慎重に検討を進めました」(正木氏)

バックアップのためのシステム構築だけでなく、バックアップ先の選択も大きなテーマだった。正木氏はこう続ける。

「Yahoo! JAPANは国内外で複数のデータセンターを運営しています。国内データセンターならデータ転送の遅延がほとんどなく、使い勝手もいい。国内データセンターはその利点に応じたコストがかかるが、社内のさまざまな部門が活用していた。そこで、米国のデータセンターに着目。日本に比べると電気代はおよそ4分の1でスペースコストも安いのですから」

バックアップシステムなので、一般ユーザーが利用するユーザビリティに影響がある他のサービスに比べると遅延の条件を緩くできる。とはいえ、一定以上の遅延が起きれば、1日に求められるデータ転送量を確保できない。太平洋を越えて大容量データを休みなく米国に送るためには、多くのハードルを乗り越える必要があった。

「Swift」対応、かつAFMを搭載した 「IBM Spectrum Scale」を採用

Yahoo! JAPANから最初に話を聞いたとき、日本IBMの久保田知徳氏は驚いたという。

「1日に転送するデータ量が、これまで聞いたことがないくらい巨大でした。本当にできるのかどうか、世界各地の研究・開発拠点の多くの専門家に聞いて確認しました」



日本アイ・ビー・エム株式会社
IBMシステムズ・ハードウェア事業本部
ソリューション事業
OSSソリューション

久保田知徳氏

日米をWANでつなぎ、日本側のキャッシュサイトから米国のアーカイブサイトに向けて毎日50TBのデータ転送を行う。これほど高度な要件に対応できるITベンダーは少ない。正木氏らのチームは3つ程度の選択肢を検討。2015年秋ごろ、最終的に選んだのが、米国のデータセンターのコストメリットが享受でき、高性能で拡張性に優れたデータおよびファイルの管理ソリューション「IBM Spectrum Scale」と、DDN(データダイレクト・ネットワーク)のストレージを組み合わせた仕組みだった。IBM Spectrum Scaleは、構造化データ・非構造化データをスケールアウト型ストレージに統合できるソリューションだ。

「構築と運用のコストはもちろんですが、私たちの技術的な方向性と親和的かどうかという点も考慮しました。具体的にいうと、当社のIaaS環境は、OpenStackを標準としているので、OpenStackとの連携が容易であることが重要です。特に、OpenStackに含まれる「Swift」への対応も重視しました」と正木氏はいう。

Swiftは分散オブジェクトストレージの構築に用いられるオープンソース・ソフトウェアであり、OpenStackを構成するコンポーネントの1つである。それまでYahoo! JAPANではすでにSwiftを利用していたが、将来に向けてSwiftの知見をさらに蓄積する必要性を感じていた。

また、ユーザーにとって使いやすい環境づくりも大切だ。この観点で大きな意味を持つのが、IBM Spectrum Scaleに搭載されたAFM(アクティブ・ファイル管理)機能。これにより、ユーザーは地理的な制約を超えて、シングルネームスペースのもと、低遅延でデータにアクセスし、自動的に管理することができる。

ストレージとしては、大規模用途で実績のある高性能のDDN製品を採用。IBM Spectrum ScaleとDDNストレージの組み合わせをベースに構築された、大規模バックアップシステムが稼働し始めたのは2016年6月のことである。

Swiftサーバーへ11TB/Hourのデータ転送。最大の課題は高速性の確保

Yahoo! JAPANのバックアップシステムの概要を図に示した。Yahoo! JAPANのサービスで刻々と生成される膨大なデータは、一時保管庫となる国内キャッシュサイトのSwiftサーバーへ11TB/Hourという超高速なアップロードを可能にしている。キャッシュにアップロードされたデータはIBM Spectrum ScaleのAFM機能によって非同期でHOME側へ転送されるため、ユーザーはWANの障害に関係なくアップロードができる。ちなみに、11TB/Hourという超高速なアップロードは24時間のうちのある1時間で実施される。

このような構造なので、キャッシュサイトではWrite/Readが日常的に行われる。一方のアーカイブサイトでは主としてWriteのみ。問題発生時など限られた機会に、アーカイブ側でもReadが必要になる。

「キャッシュ側とアーカイブ側ともに、すべてディスクにデータを蓄積します。ただし、キャッシュ側はWrite/Readによる負荷が大きいので、インデックスとしての役割を持つメタデータはSSDに収容しています」とDDNジャパンの塩入ヶ谷寛氏は話す。



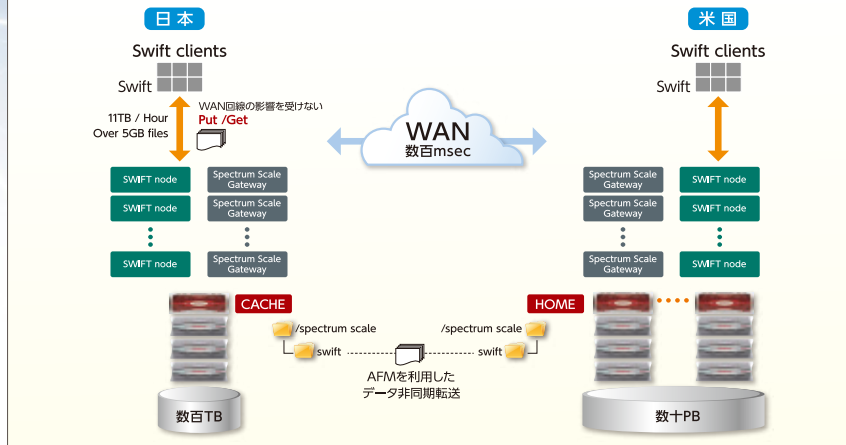
株式会社データダイレクト・ネットワークス・ジャパン
シニアシステムエンジニア

塩入ヶ谷寛氏

それぞれのサイトの規模は、日本のキャッシュサイトが数百TB、米国のアーカイブサイトが数十PB。キャッシュサイトには毎日50TBものデータがアップロードされた後、WAN回線ですなだアーカイブサイトへも同様に毎日50TBのデータが送られる。

「システム構築プロジェクトで、最大の課題はスループットでした。いかに遅延を抑えるか、いかに高速性を担保するか。これほどの大規模システムなので、当社の用意した

Spectrum Scale with AFM 構成図



検証環境でも検証しきれないことが多々ありました」と久保田氏は振り返る。

実稼働がスタートすれば、1日に数億個のファイル転送が行われることになる。そこで、サイズを小さくしたファイルを数億個つくり、それを検証環境で転送させてテストしたことがある。夕方に検証をスタートさせて翌朝確認すると、システムの上限を超えたらしく、途中で転送がストップしていた。上限値を超えたことに気づくまでにもかなりの時間がかかったという。経験したことのない規模のシステムだっただけに、プロジェクトはチャレンジの連続だったようだ。

世界最先端の大規模事例に、IBMの世界中の開発者が注目

IBMの海外での実績としては、IBM Spectrum Scaleを用いてYahoo! JAPANよりも大規模なシステムを構築した事例がある。久保田氏は次のように説明する。

「ハイパフォーマンス・コンピューティングを多用している米国の研究機関では、Yahoo! JAPAN様よりも1桁大きい数百PBのデータを蓄えるアーカイブ構築の事例があります。ただ、そこではSwiftやAFMは使われていません。一概に比較することはできませんが、SwiftとAFMを組み合わせたYahoo! JAPAN様のプロジェクトのほうが難易度は高いといえるかもしれません」

今回のバックアップシステムの構築により、ユーザーが大事なデータを安心して預けられる環境が生まれた。難しいプロジェクトを完遂できた成功要因として、Yahoo! JAPANとIBM、DDNなど関係者の協力体制が大きき力になったことは間違いない。また、IBMの開発チームをうまく活用できたこと久保田氏は語る。

「プロジェクトの初期段階、Yahoo!

JAPAN様を米国の研究所にお連れして、IBM Spectrum Scaleの開発者たちと直接深い議論をしていただきました。実は、IBM内部でも今回のプロジェクトは大きな注目を集めています。世界的に見て、最先端の大規模事例だからです。そんなこともあって、IBM海外拠点の研究者や開発者たちも積極的にプロジェクトに参加してくれました」

今後の展開としては、「複数データセンターからのデータ転送やOpen Compute Project (OCP) 対応による高効率・低コストなデータセンターの追求が大きなテーマになる」と正木氏は考えている。

「国内で運営する複数データセンターのうち、バックアップシステムの対象となるのは1カ所のみです。あるデータセンターに構築したキャッシュサイトにデータをいったん集めて、そこから米国に転送するという形。国内の複数データセンターから直接米国にデータ転送できるようになれば、より効率的なバックアップができるのではないかと思います。また、Yahoo! JAPANでは、OCP仕様に対応したサーバーの導入も進めています。当バックアップ・システムについても、IBM Spectrum ScaleをOCP対応サーバーで稼働させるプランがあり、IBM Spectrum ScaleとOCP対応サーバーを掛け合わせることで生み出される新しい価値にも期待しています」

Yahoo! JAPANはビッグデータ活用の先進企業としても知られる。巨大なデータの日米間バックアップシステムの構築で培った分散ファイルシステムIBM Spectrum ScaleやSwiftなどのノウハウは、バックアップ以外の面でも役立つに違いない。