

PAR-27

AWS ファイルシステムサービスを 徹底調査！ Amazon FSx for NetApp ONTAP と サービス選定のポイントを解説

藤原 善基

ネットアップ合同会社

クラウド営業本部 クラウドソリューションアーキテクト



© 2022, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

本セッション資料や記載内容については一切の転用を禁止しております

自己紹介

<名前>

藤原 善基（ふじわら よしき）

<所属>

ネットアップ合同会社クラウド営業本部 クラウドソリューションアーキテクト

<趣味>

技術イベントへの参加・旅行・外食・ロックフェスティバルに行くなど



<好きなAWSのサービス>

Amazon Elastic Container Service

Amazon FSx for NetApp ONTAP

AWS 認定



本セッションの概要

本セッションで学べること

- Amazon FSx for NetApp ONTAPとAWSファイルストレージサービス選定のポイント

対象者

• 300:「中級セッション」対象のトピックの詳細を提供するセッションです。参加者はそのトピックにある程度精通している方が対象です。ただし、同様のソリューションの実装経験がない場合もあります。

- AWSのファイルサービスの違いを知りたい方
- ファイルサーバー構築・運用業務に関わるエンジニア・アーキテクトの方
- 次の AWS サービスの概要レベルの知識が前提となります。

Amazon EFS / Amazon VPC / Amazon EC2 / Amazon S3 など

参考資料

- AWS Black Belt Online Seminar セッション動画 : AWS サービス別資料 > Storage
 - Amazon S3 : <https://youtu.be/oFG5kMZjKtc>
 - Amazon EFS : <https://youtu.be/srLHV0ualZs>
 - Amazon FSx for Lustre : <https://youtu.be/ioQ8WuCfAmg>
 - Amazon FSx for Windows File Server : <https://youtu.be/74rdt--zb-c>
- AWS Black Belt Online Seminar セッション動画 : AWS サービス別資料 > Networking & Content Delivery
 - Amazon VPC : https://www.youtube.com/watch?v=JAzsGRS_o4c

Agenda

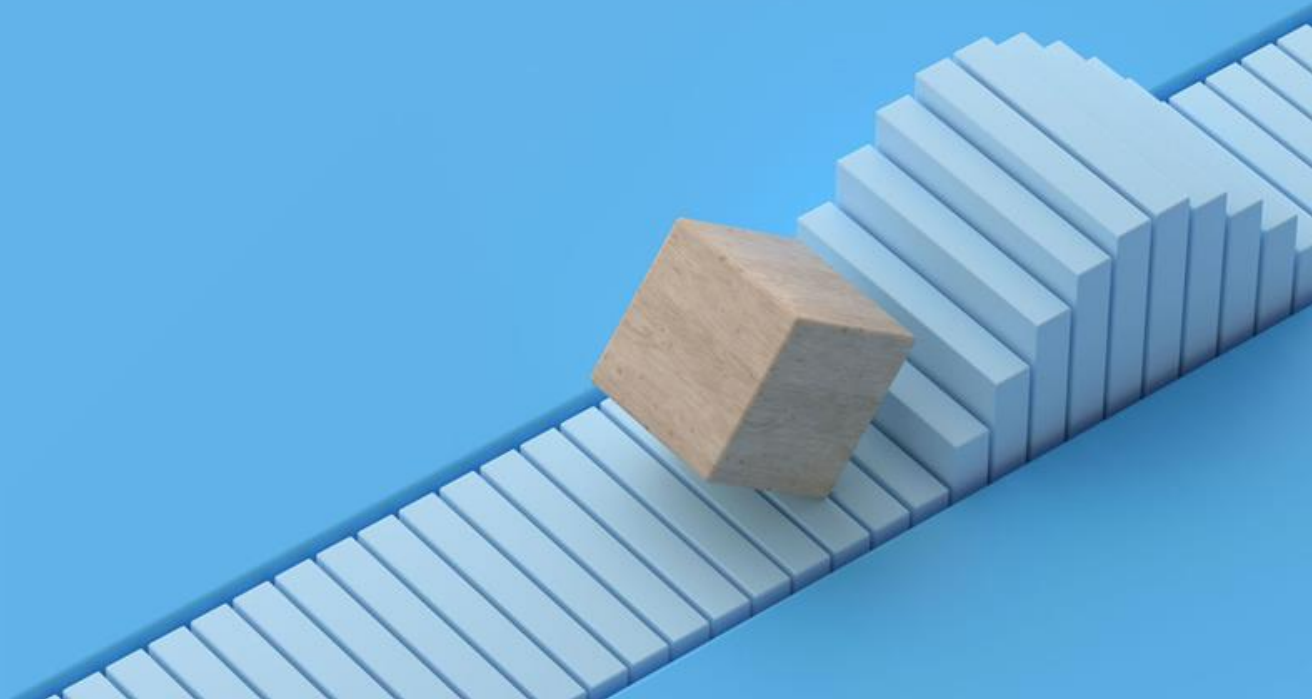
1. Amazon FSx for NetApp ONTAPが適しているワークロード例
2. ファイルシステムの課題とFSx for ONTAPを利用した解決方法
3. ネットアップとデータファブリック
4. Amazon FSx for NetApp ONTAP 6つの特徴
5. Amazon FSx for NetApp ONTAP のTips
6. 機能分析
7. まとめ
8. 各種リソースへのリンク

ご注意：

- 本資料に掲載の内容は、2022/03/24(木)時点の内容です。
- また本サービスは AWS より提供されるものであり、サービス仕様も予告なく変更される可能性があります。
- 最新の正確な情報は、必ず AWS の公開情報を参照ください。

1. Amazon FSx for NetApp ONTAPが適しているワークロード例

- Amazon FSx for NetApp ONTAP とは
- FSx for ONTAP ユーザ事例
- サポートしているワークロード
- FSx for ONTAPワークショップ
- FSx for ONTAP のリソース
- AWSネットワークの基本ルールとFSx for ONTAP



Amazon FSx for NetApp ONTAP とは

NetApp が30年近く培い、実績と定評あるストレージ技術 “ONTAP” を、AWS のファーストパーティサービスとして提供。



AWSサービスのシンプルさ、敏捷性、
スケーラビリティ



NetApp が長年培い、定評ある
ストレージ技術 “ONTAP” を

Amazon FSx for NetApp ONTAP とは

NetApp ONTAP をベースにした、AWSが提供するフルマネージド型ユニファイドストレージサービス。

機能が豊富で高性能なフルマネージド型ファイルストレージサービス “Amazon FSx” の第3のラインナップとして登場。

FSxファミリーは商用製品やオープンソースのファイルシステムソリューションをAWSの最新コンピュート、ストレージ、ネットワーク技術を用いて構築される

Amazon FSx for
Windows File Server



Amazon FSx for
Lustre



Amazon
Elastic File System
(EFS)



**Amazon FSx for
NetApp ONTAP**



Amazon FSx for
OpenZFS



- ✓ 汎用ファイルストレージ
- Windows (SMB)

- ✓ HPC特化ファイルストレージ
- Linux (Lustre)

- ✓ 汎用ファイルストレージ
- Linux (NFS)

- ✓ 汎用ファイルストレージ
 - Windows (SMB)
 - Linux (NFS)
- ✓ ブロックストレージ (iSCSI)

- ✓ 高速・低コスト
NFSファイルストレージ
- Linux (NFS)

他の AWS のフルマネージド型ファイルストレージサービス

2021/9/3(金)
登場!

2021/12/3(金)
登場!

AWSユーザーにとってのメリット

AWSへの移行をより簡単かつ迅速に実現できるようになり、AWSを利用して新たなアプリを立ち上げる時には、ONTAPが持つエンタープライズの機能を開発者が手軽に利用して、アプリをより迅速に開発・展開できるようになる。

AWSへの移行



- データの格納方法や管理方法を大きく変えることなく、アプリケーションを AWS で動作可能に
- ビジネスニーズの変化に対して、迅速かつ信頼性高く対応可能に
- 増え続けるデータを、より活用しやすく

AWS上での新アプリ開発



- アプリケーションの開発と実行をより迅速に
- ONTAP が持つエンタープライズクラスのストレージの機能を、専門知識の学習なく手軽に利用可能に

Amazon FSx for NetApp ONTAP ユーザ事例

eHealth NSW – メディカル、オーストラリア

画像データの移行とNASマイグレーション

- 1.3 PB のオンプレミス NetApp 医療画像リポジトリを FSx for ONTAP に移行し間接費用を削減
- 患者管理アプリケーションインフラデータを FSx for Windows File Server に移行し管理をシンプルに
- 高性能ファイルアクセスのため FSx for Lustre を使ってゲノム解析を実行



Laredo Petroleum, Inc – オイル・ガス、アメリカ

仮想デスクトップ（VDI）基盤

- Amazon WorkSpaces との組み合わせにより、サブサーフェスデータに安全にアクセス・共有、貯留層の特性と経済的可能性のモデリングと可視化の実行時間の短縮



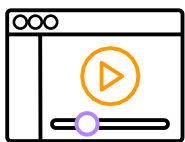
Pearson – 教育、イギリス

基幹ERPアプリケーション基盤

- ERPアプリケーションの俊敏性とパフォーマンスを向上
データのリフレッシュが10倍速くなり、アプリケーションのリカバリ時間やリカバリポイント（RTO/RPO）の目標が数時間から数分に短縮



幅広いクラウドネイティブワークロードをサポート



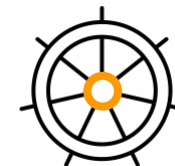
メディアワークフロー

高スループットと低遅延メディアのトランスコーディング、処理、ストリーミングなどのメディアワークフロー



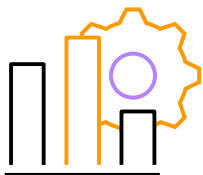
分析

ビジネスインテリジェンスやデータ視覚化アプリケーションなど、データ集約型の分析ワークロードの実行



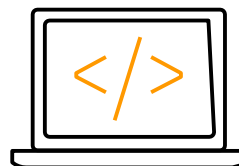
コンテナ化されたアプリケーション

コンテナとKubernetesの永続ストレージ
(Amazon EKS、ROSAなど)
AWS Lambdaの永続ファイルストレージ



ハイパフォーマンス

クラウドのスケールを活かした高速なプロセッシングワークロード。ハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)、機械学習、EDAをより短時間で



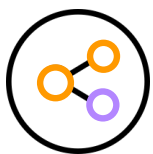
開発 & テスト環境

CI/CD、DevOpsの手法を活かしたソフトウェアの早い周期でのデプロイ



ISV向け プライマリストレージ
SaaS アプリケーションのファイルおよびブロックストレージ

幅広いエンタープライズワークロードをサポート



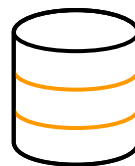
エンタープライズグレードの ファイル共有

ホームディレクトリ、VDI、Webアプリケーション、
(VMC on AWS、SAPアプリケーション)



データ保護

DR、バックアップ、復旧、アーカイブ



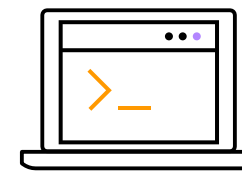
エンタープライズアプリ&データベース

Lift-and-shift、SAP、Oracle DB/RAC、
SQL サーバ、CRM、ERP、
オープンソース (MySQL、PostgreSQL)



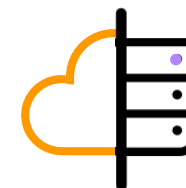
基幹業務アプリケーション

EDA、M&E post-production、金融サービ
ス、ヘルスケア & ライフサイエンス



ソフトウェア開発

開発のワークフローの変更無く、クラウド上での
開発へ容易に移行



ハイブリッドクラウド

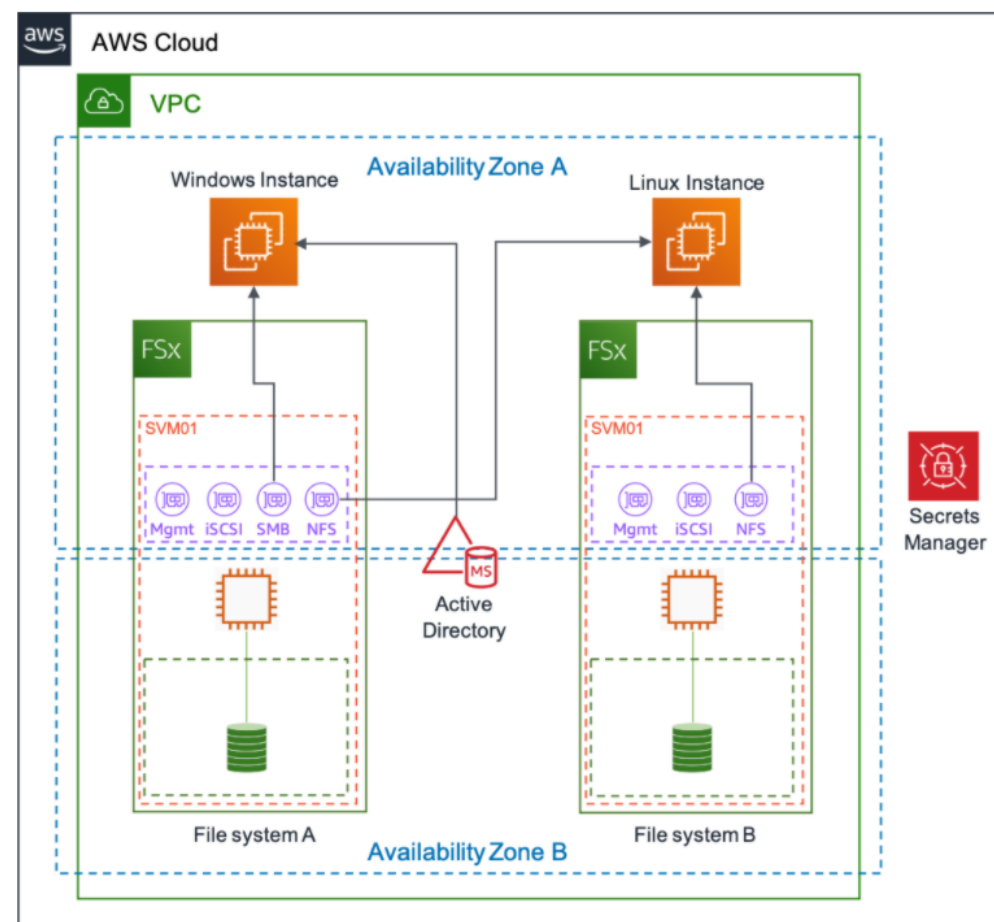
Lift-and-shift、cloud bursting、
分散ストレージ統合

ハンズオン環境 : Amazon FSx for NetApp ONTAPワークショップの案内と環境作成

- AWS Samples 配下の amazon-fsx-workshop > on-demand > netapp-ontap にワークショップが公開されています。日本語版がございますので、こちらをご利用ください。
- ONTAPの代表的な機能をFSx for ONTAPの下で操作し、挙動を確認できます。
 - 日本語版: <https://github.com/aws-samples/amazon-fsx-workshop/tree/master/netapp-ontap/JP>
- AWS CloudFormationで右下の構成を簡単に起動できます。
(FSx for ONTAPなどの起動に40分ほど掛かります)

- 無料枠が無いサービスですので、課金にご注意ください。
- ワorkshop終了時はワークショップで作成した**リソース削除手順**を実施後に、CloudFormationのスタック削除ください。最悪の場合、別途トラブルシューティングが発生します。

Workshop Diagram



Amazon FSx for NetApp ONTAP の3層のリソース

土台となる「ファイルシステム」と、その上に作成する1つ以上の「ボリューム」、そしてそのボリュームに対するクライアントアクセスを受け付ける「Storage VM (SVM)」をからなる。Storage VM はセットアップ時に1つ自動作成され、その後追加することも可能。

ストレージ仮想マシン (SVM)

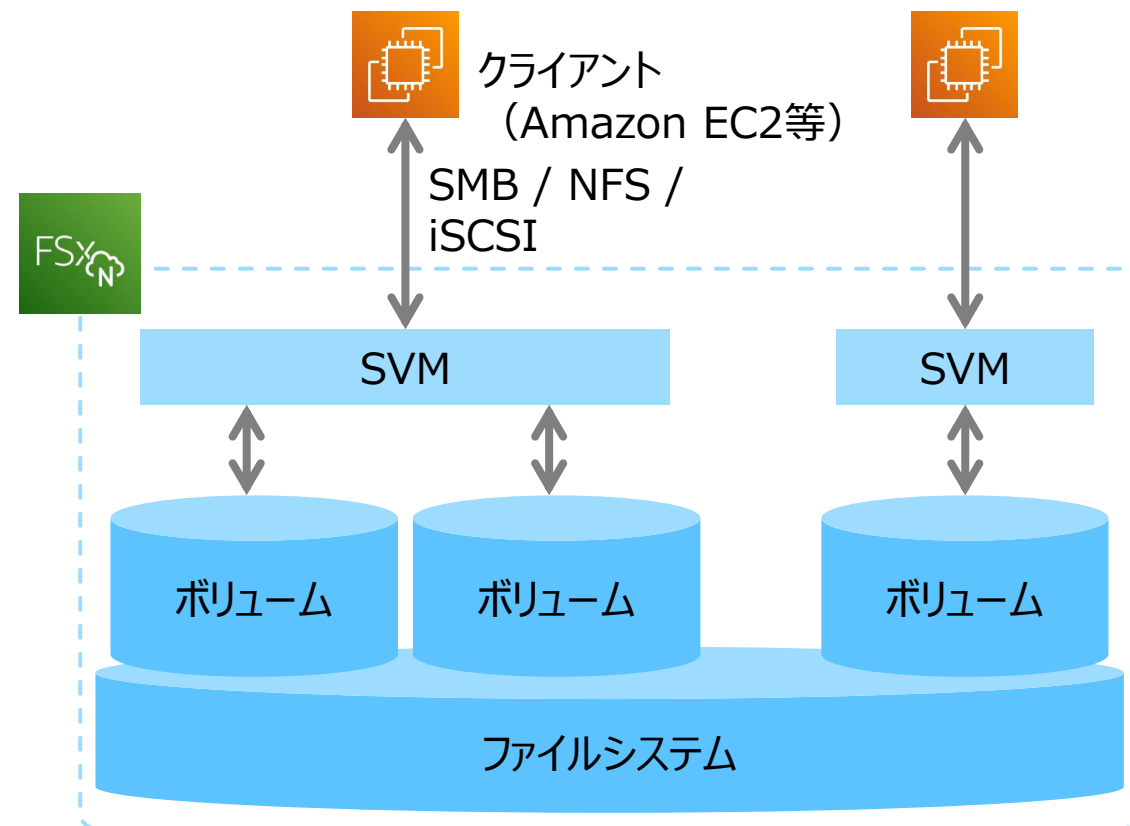
- 1つ以上作成（最大24）、それぞれが異なるADドメインに参加可能。
- SVMにボリュームを紐付け、クライアントからのアクセスを受け付ける。

ボリューム

- ファイルを格納する「うつわ」で、ファイルシステムから切り出される。
- 1つ以上作成可能。名前と容量、ストレージ効率化機能の有無と階層化のポリシーを指定。（20MiB～100TiB, ～500個）

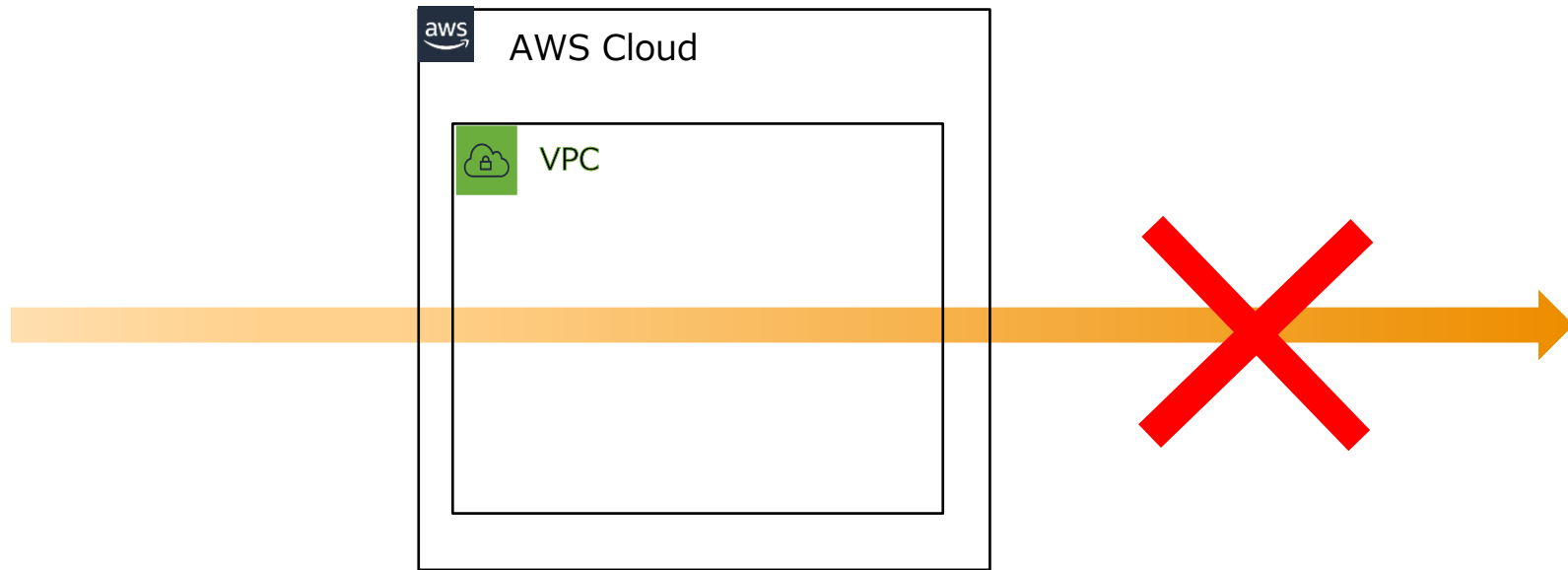
ファイルシステム

- 性能重視の Performance Tier (SSDベース) と、コスト重視の Capacity Pool Tier から構成。
- セットアップ時は、名前と VPC サブネット、管理者パスワードと、Performance Tier の容量と性能等を指定。



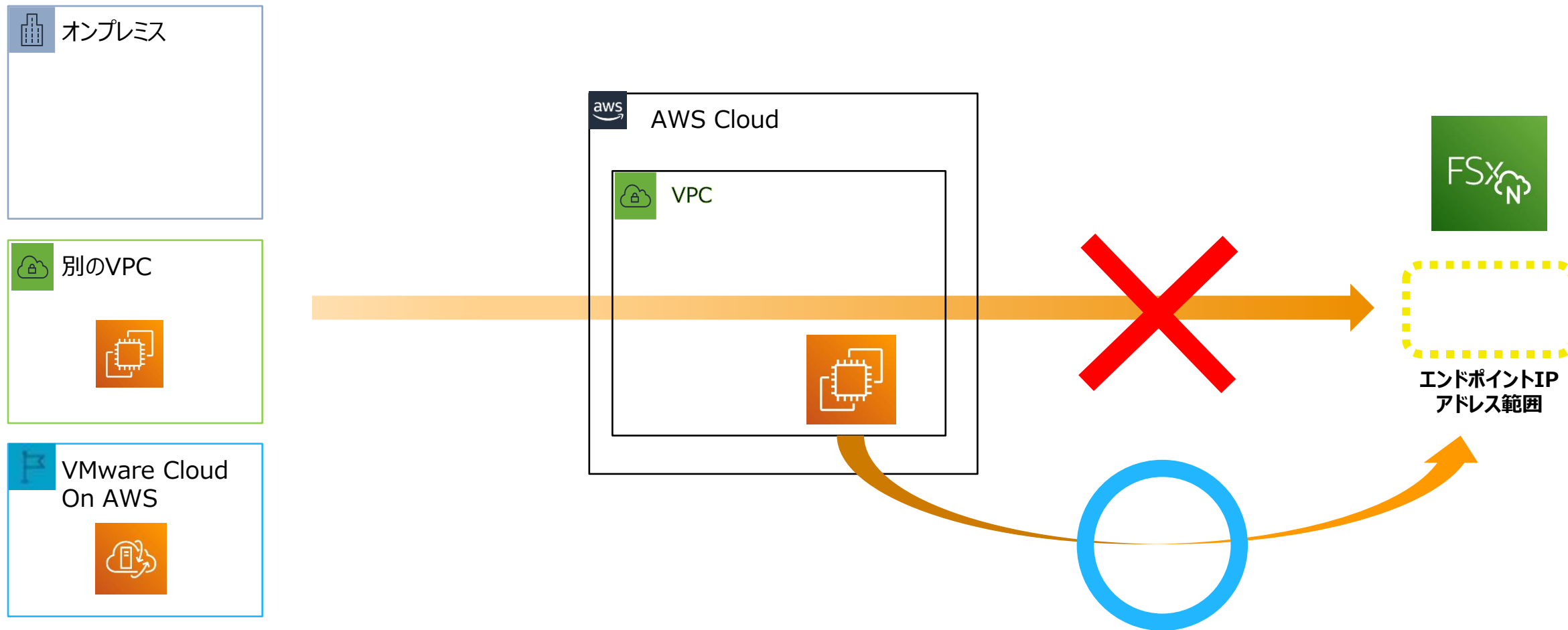
AWSネットワークの基本ルール

トランジット通信（VPCをまたぐ通信）はNG → VPC外のIPレンジを伝搬/通信許可しない



エンドポイントIPアドレス範囲へのアクセス

VPC内からエンドポイントIPへの通信はOK

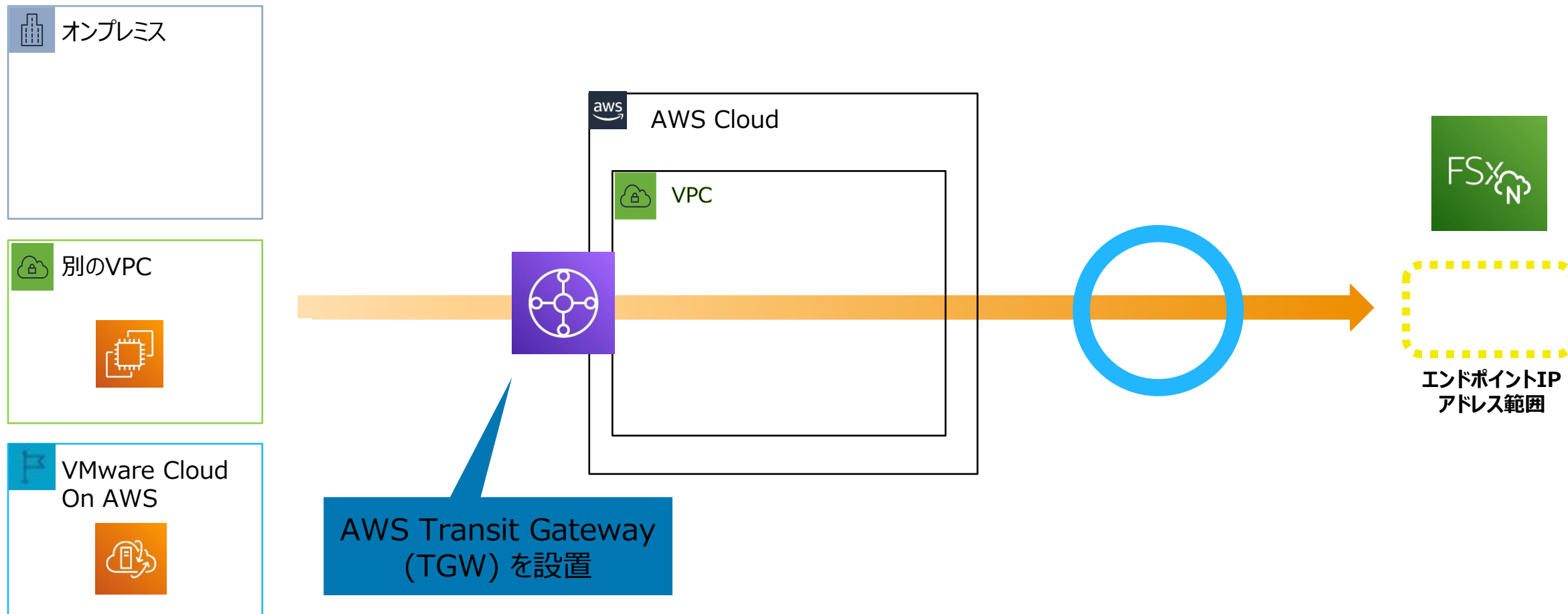


* クラスタ間エンドポイントIPアドレス、iSCSI IPアドレスへのアクセスはVPC外からも可能

* クラスタ間エンドポイントIPアドレスに対してSSH接続やAPIにより、VPC外からの管理も可能

エンドポイントIPアドレス範囲へのアクセス

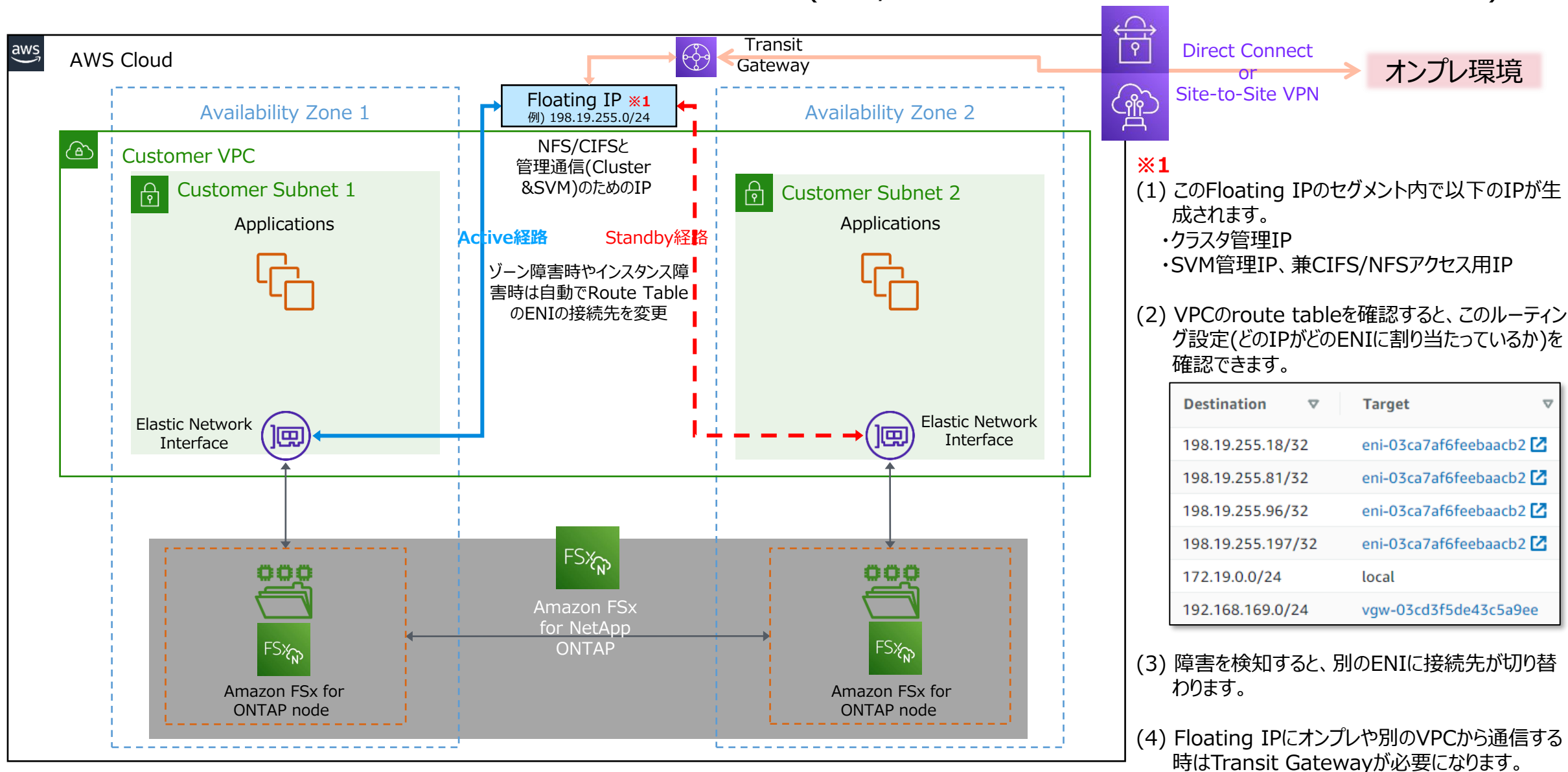
Transit GatewayによりVPCをまたぐ通信が可能に



* クラスタ間エンドポイントIPアドレス、iSCSI IPアドレスへのアクセスはTGWなしでも可能

* クラスタ間エンドポイントIPアドレスに対してSSH接続やAPIにより、VPC外からの管理もTGWなしで可能

FSx for ONTAPのIPアドレス - オンプレとの接続 (NFS/CIFSアクセスとFSx for ONTAP管理用アクセス)



管理エンドポイントアドレス範囲のルール

これらのレンジは使用不可
VPC CIDRと重複するレンジも指定不可

Note

Do not choose the following ranges, as they are incompatible with FSx for ONTAP:

- 0.0.0.0/8
- 127.0.0.0/8
- 198.19.0.0/20
- 224.0.0.0/4
- 240.0.0.0/4
- 255.255.255.255/32

特に指定しなければ**198.19.0.0/16**
のレンジから自動割り当て

AWSのVDIサービスであるAmazon WorkSpacesの管理ネットワークインターフェイスで
使用される PCoIP(PC over IP)/WSP(WorkSpaces Streaming Protocol)と上記デフォルトのIPレンジが同一。
198.20.0.0/16 or longer など重複しないレンジの設定を推奨

Do not choose any range that falls within the following CIDR ranges, as they are incompatible with FSx for ONTAP:

<https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/managing-file-systems.html#creating-file-systems>

Amazon WorkSpaces の IP アドレスとポートの要件 > 管理インターフェイスの IP 範囲 :

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/workspaces/latest/adminguide/workspaces-port-requirements.html

FSx for ONTAPのIPアドレス (クラスタ管理用, SnapMirror/FlexCache用)

FSx > File systems > fs-0e4becdd1bd311ee8

Endpoints

Management endpoint - DNS name

management.fs-0e4becdd1bd311ee8.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com

Inter-cluster endpoint - DNS name

intercluster.fs-0e4becdd1bd311ee8.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com

Management endpoint - IP address

198.19.255.24

Inter-cluster endpoint - IP address

172.19.0.68

172.19.0.229

クラスタ管理用のIP
CIFS/NFSアクセス不可
fsxadminユーザでSSH接続可能

インタークラスターIP
SnapMirror / FlexCache用のIP
VPC内のサブネットのIPが使われる
CIFS/NFSアクセス不可
fsxadminユーザでSSH接続可能
オンプレからこのIPに通信する際はTGW不要

FSx for ONTAPのIPアドレス (SVM管理用、NFS/CIFS用、iSCSI用)

FSx > Storage virtual machines > svm-0ad761f7ac4e4944d

Endpoints

Management DNS name

svm-0ad761f7ac4e4944d.fs-
0e4becdd1bd311ee8.fsx.ap-northeast-
1.amazonaws.com

NFS DNS name

svm-0ad761f7ac4e4944d.fs-
0e4becdd1bd311ee8.fsx.ap-northeast-
1.amazonaws.com

iSCSI DNS name

iscsi.svm-0ad761f7ac4e4944d.fs-
0e4becdd1bd311ee8.fsx.ap-northeast-
1.amazonaws.com

Management IP address

198.19.255.67

NFS IP address

198.19.255.67

iSCSI IP addresses

172.19.0.96, 172.19.0.212

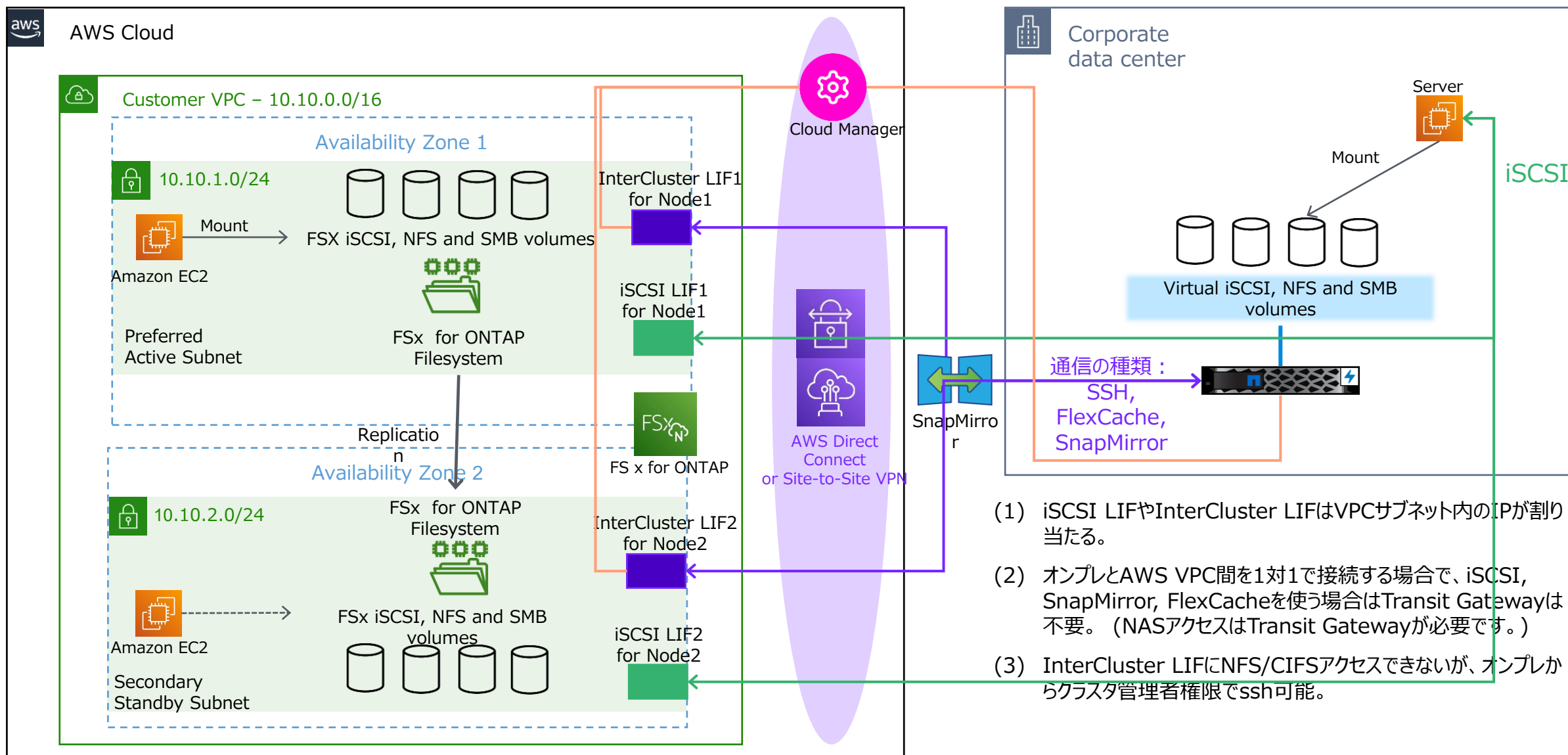
SVM管理用のIP

CIFS/NFSアクセス用IPと同じIPが割り当たる
vsadminユーザでSSH接続可能 (SVM管理)

iSCSI用のIP

VPC内のサブネットのIPが使われる
CIFS/NFSアクセス不可
iSCSIクライアント側でMPIOの設定をすることで冗長化
オンプレからこのIPに通信する際はTGW不要

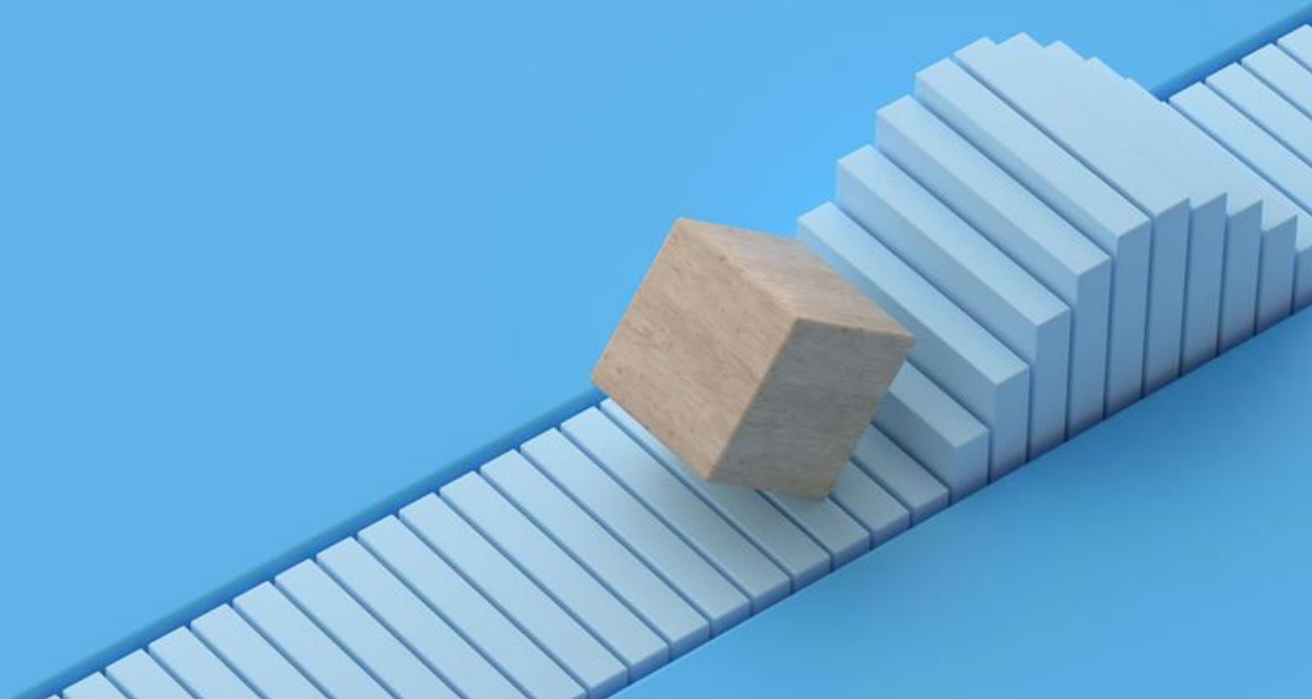
FSx for ONTAPのIPアドレス - オンプレとの接続 (SnapMirror, FlexCache, iSCSI)



- (1) iSCSI LIFやInterCluster LIFはVPCサブネット内のIPが割り当たる。
- (2) オンプレとAWS VPC間を1対1で接続する場合で、iSCSI, SnapMirror, FlexCacheを使う場合はTransit Gatewayは不要。(NASアクセスはTransit Gatewayが必要です。)
- (3) InterCluster LIFにNFS/CIFSアクセスできないが、オンプレからクラスタ管理者権限でssh可能。

2. ファイルシステムの課題とFSx for ONTAPを利用した解決方法

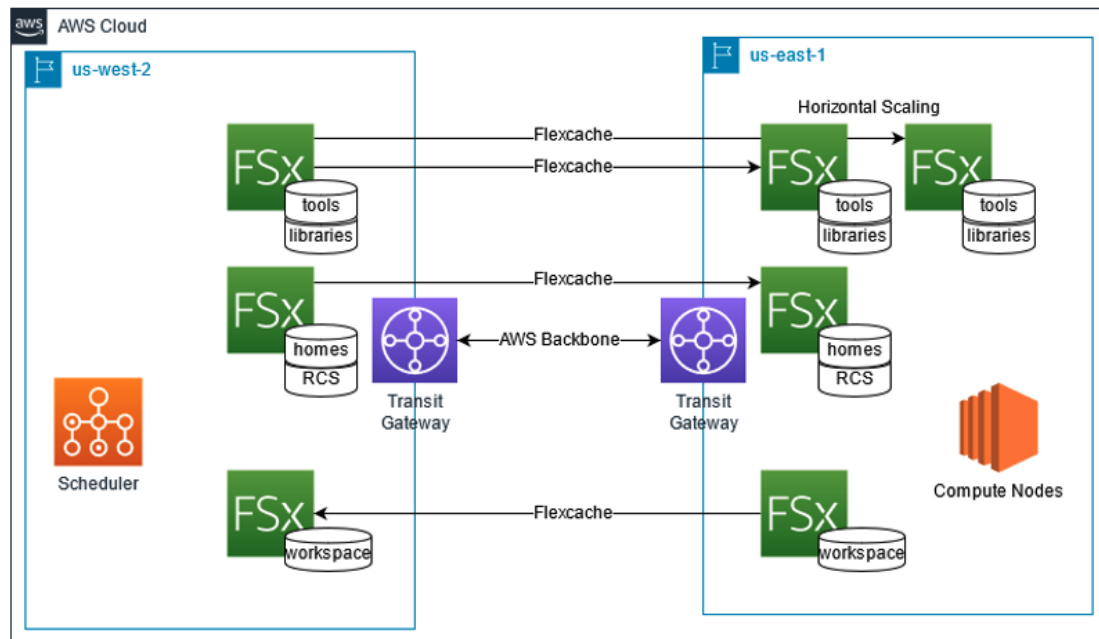
- ロケーションを問わない一貫した環境をユーザーに提供
- オンプレのデータをクラウドで処理し、オンプレで利用
- サーバレスでファイルシステムにあるデータを活用
- （SQLサーバで高い可用性を実現）
- ストレージの対応プロトコルによるアプリへの変更を回避



課題 1 : ロケーションを問わない一貫した環境をユーザーに提供したい

<要件例>

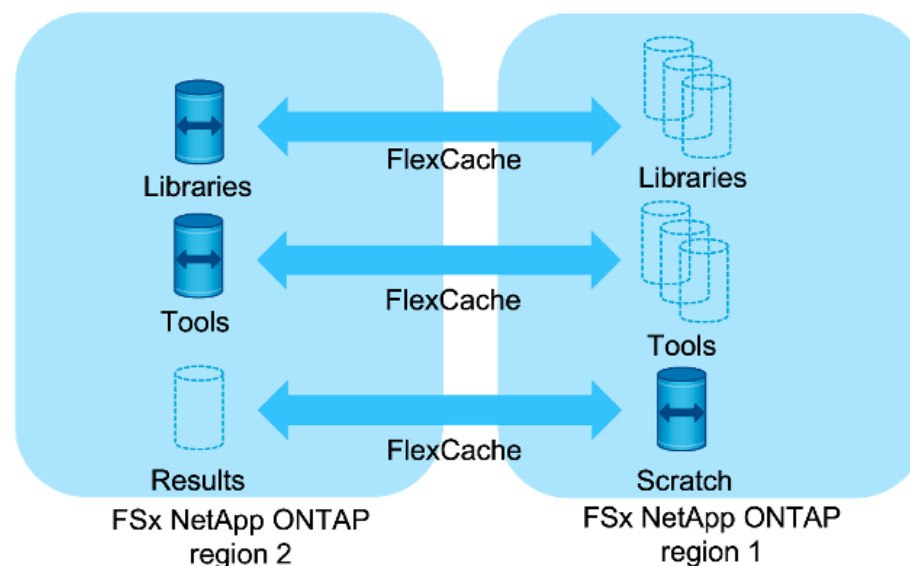
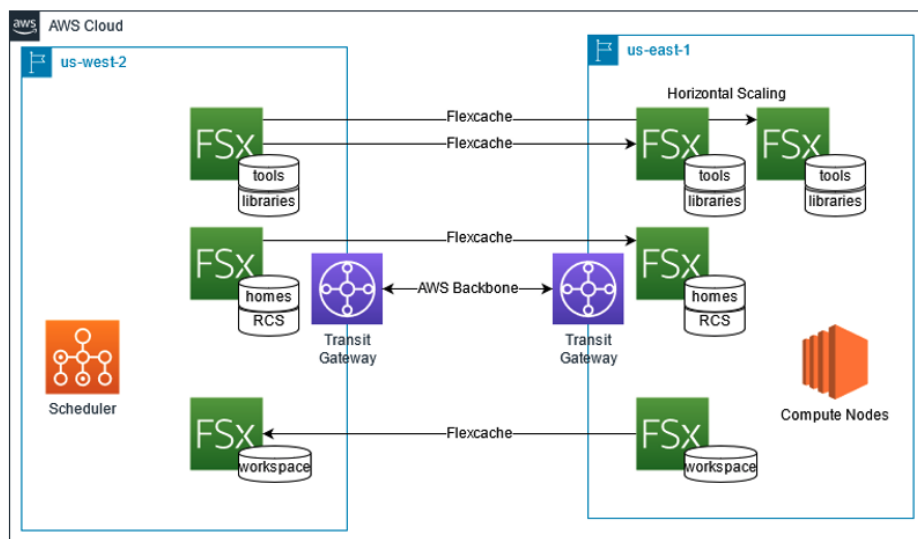
- 複数のロケーションにワークロードがある
- ユーザーの利用環境はオンプレミス、クラウドなどでそれぞれのエリアで使いやすいものを選択する
- ツール、ライブラリーなどの開発環境を統一して提供、管理したい
- ユーザーの操作、UIに変更を加えずに利用体験を向上したい
- ユーザーの体験をよくするため、なるべくハイパフォーマンスで
- 通信、管理コストは必要最小限に抑えたい



EDAリファレンスアーキテクチャ(FlexCache)①：複数拠点でFlexCacheで同じツール/ライブラリーで 統一環境の提供

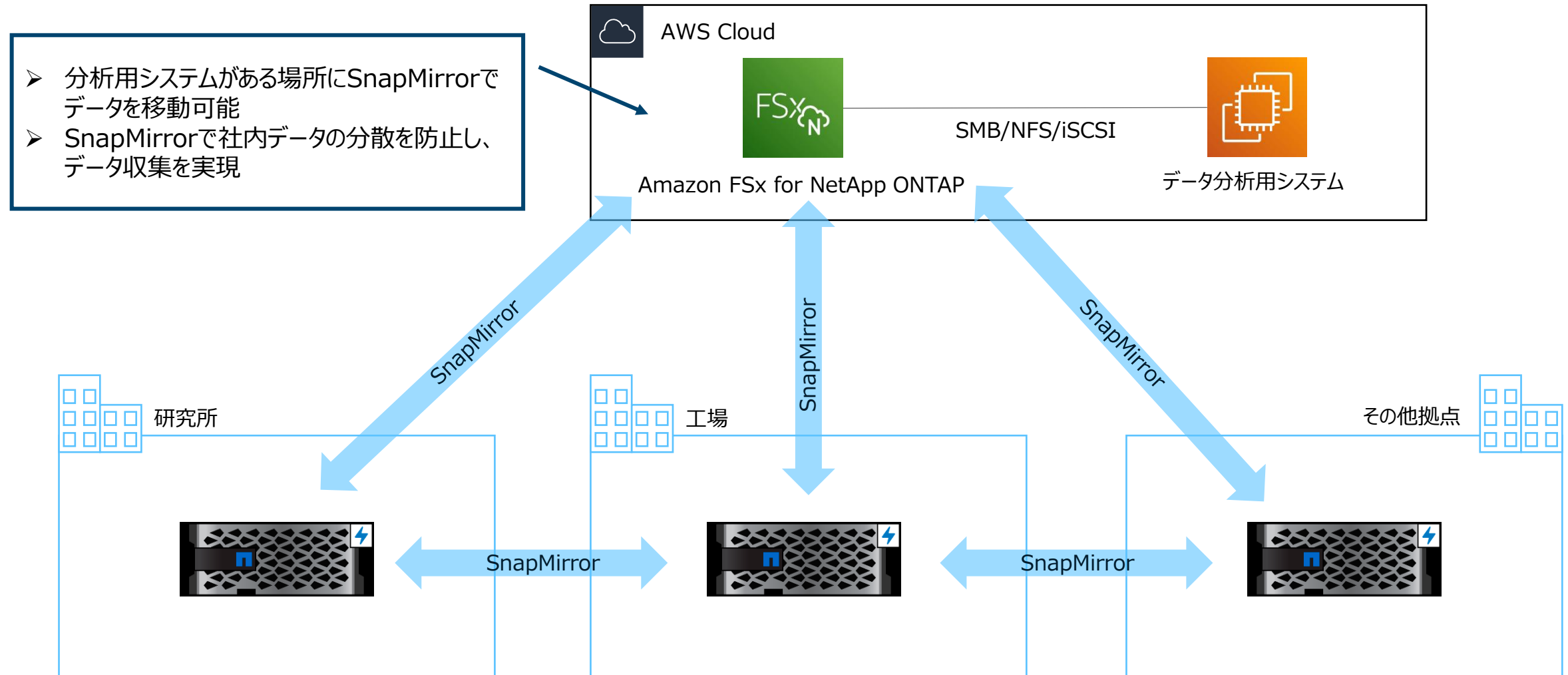
AWSブログ「**AWS for Industries**」でベストプラクティスとして、AWS SA1名とNetAppのCTO 2名/TME1名の連名で発表：<https://aws.amazon.com/jp/blogs/industries/accelerating-eda-with-the-agility-of-aws-and-netapp-data-services/>

- ロケーション間でストレージをキャッシュする簡単な方法を提供し、エンジニアに一貫した環境を提供しながら、リージョン間でワークロードをシームレスにシフトできるようにする
- FSx for ONTAPを、電子設計自動化（EDA）のハイパフォーマンスストレージおよびオンプレのツールとライブラリーのキャッシュとして、リージョンまたぎのVPCピアリングで活用した構成とFlexCacheの利用手順とベンチマークを解説
- FSx for ONTAP ⇄ FSx for ONTAP間の通信がFlexCache経由のみのため、Transit Gatewayは不要
- **前提条件：2つのVPC間でCIDRレンジの重複なく、ネットワークの疎通が取れ、Linuxベースのインスタンスがあること**



SnapMirrorを利用したデータモビリティの向上 / 社内データの収集

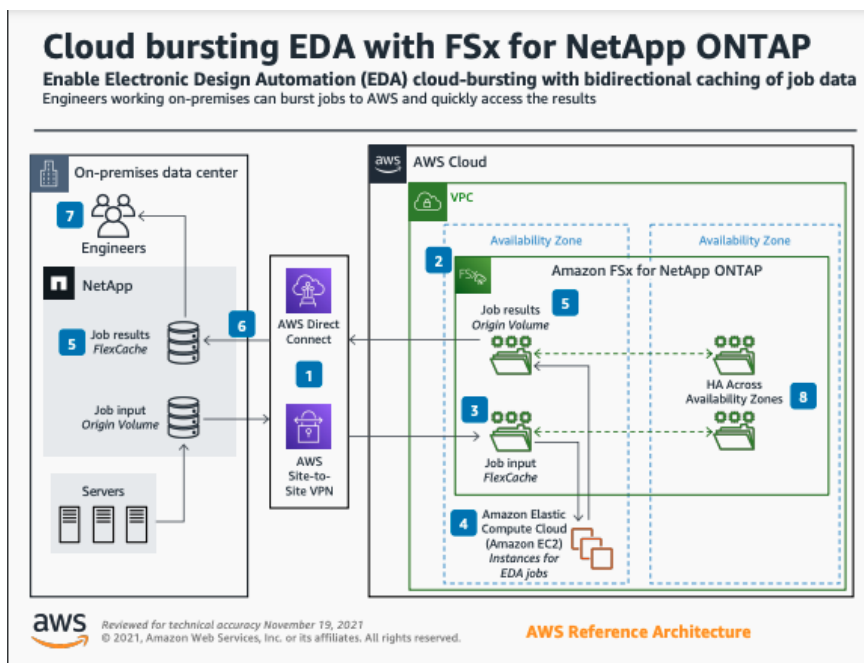
従来のFAS/AFF等の物理ストレージに加え、Amazon FSx for NetApp ONTAPを活用し、社内データのモビリティを向上し、社内データの収集を行う。



課題2：オンプレのデータをクラウドで処理し、オンプレで利用したい

<要件>

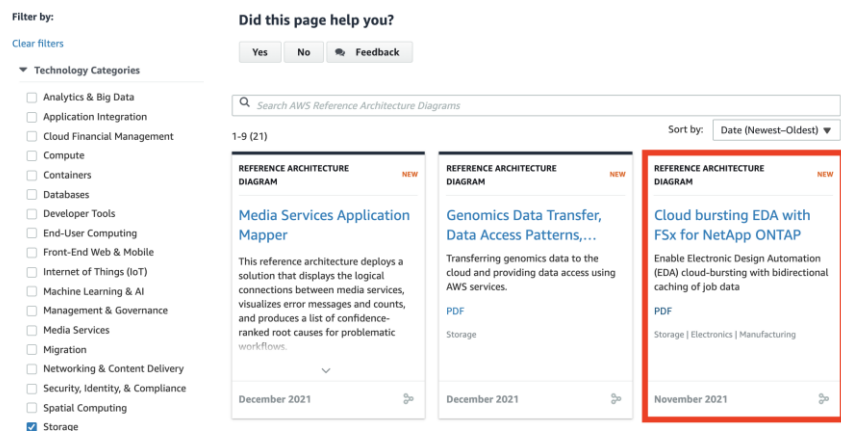
- ・オンプレ側にデータがあり、クラウドのコンピューティングを使って処理したい
- ・処理後のデータはオンプレ側で利用したい
- ・ユーザーの操作、UIに変更を加えずに利用体験を向上したい
- ・ユーザーの体験をよくするため、なるべくハイパフォーマンスで
- ・通信、管理コストは必要最小限に抑えたい
- ・オンプレのデータを全量クラウド側に移行するのはコストが掛かるので避けたい



EDAリファレンスアーキテクチャ(FlexCache)②：オンプレにデータを置いたまま、AWSのコンピューティングを使ってオンプレ側でデータを利用する

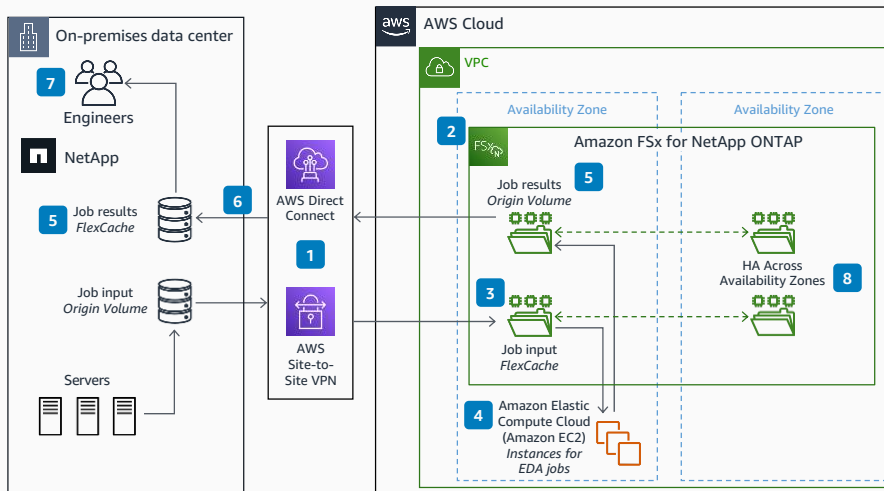
AWSの「**AWS Reference Architecture Diagrams**」のストレージのジャンルで、「**Cloud bursting EDA with FSx for NetApp ONTAP**」と題して公開されているダイアグラム

- <https://aws.amazon.com/architecture/reference-architecture-diagrams>
- EDA環境でオンプレとAWSのリソースを使い、クラウド側でジョブを実行し、結果にオンプレ側からアクセスする仕組み
- ジョブのインプットと、ジョブの結果それぞれにキャッシュボリュームを対向に置くことにより通信コストと時間を短縮している
- オンプレとFSx for ONTAP間の通信がFlexCache経由のみのため、Transit Gatewayは不要



Cloud bursting EDA with FSx for NetApp ONTAP

Enable Electronic Design Automation (EDA) cloud-bursting with bidirectional caching of job data
Engineers working on-premises can burst jobs to AWS and quickly access the results



- 1 Establish fast, secure networking between on-premises data center and AWS with **AWS Direct Connect** (for production) or optionally with **AWS Site-to-Site VPN** (for initial testing and/or proof of concept (POC)).
- 2 Deploy **Amazon FSx for NetApp ONTAP** in AWS and configure cluster peering with the on-premises system.
- 3 FlexCache volume is created in **Amazon FSx for NetApp ONTAP** and paired with the on-premises origin volume to allow **Amazon EC2** instances Network File System (NFS) access to cached data from the on-premises file system.
- 4 **EC2** instances run EDA jobs using the local FlexCache volume. Required file-blocks are loaded on demand and cached in AWS. Output is written to a local output origin volume in the Cloud.
- 5 Within the on-premises NetApp system, a FlexCache volume is created and paired with the **Amazon FSx for NetApp ONTAP** origin volume, enabling access to output data in the on-premises data center.
- 6 Only data read by users is fetched from the origin volume in AWS, minimizing bandwidth utilization.
- 7 Multiple engineers/users accessing the same files in on-premises FlexCache volume, or users accessing the files multiple times, receive the file from the local cache.
- 8 High Availability (HA) is included in **Amazon FSx for NetApp ONTAP** by leveraging a multi-AZ configuration.

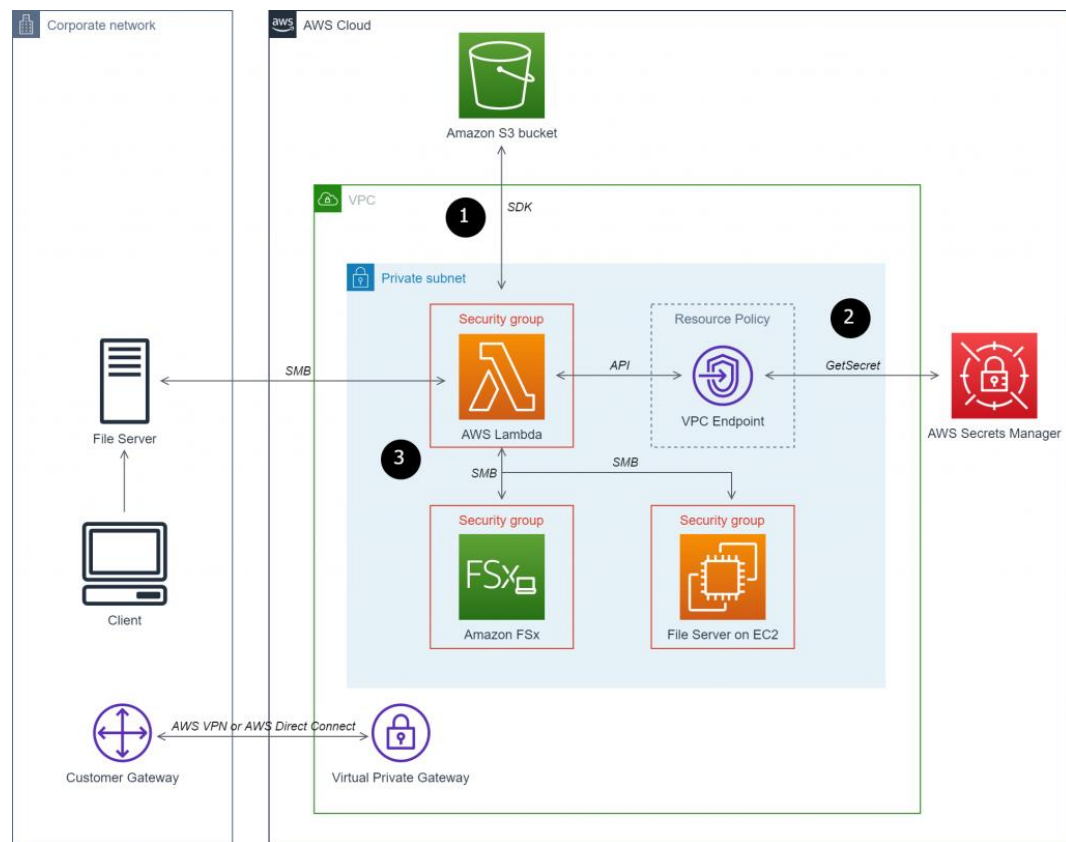
aws Reviewed for technical accuracy November 19, 2021
© 2021, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

AWS Reference Architecture

課題3：サーバレスでファイルシステムにあるデータを活用したい

<要件>

- ファイルストレージのファイル変更イベントに応じて自動サーバレスアクションを実行したい
- 公開されているSFTPサーバーを介して組織とファイルを共有したい

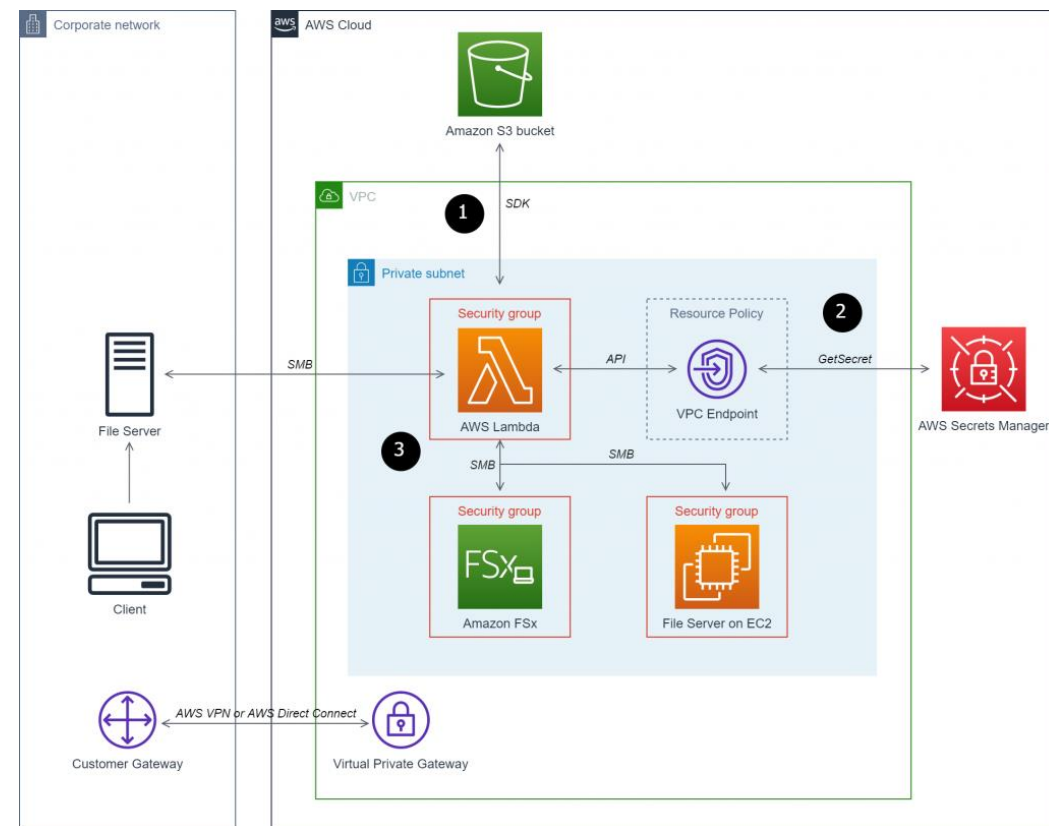


AWS Lambdaリファレンスアーキテクチャ

「**AWS Storage Blog**」よりFSxファミリーとAWS Lambdaの組み合わせに関するブログ記事：

<https://aws.amazon.com/jp/blogs/storage/enabling-smb-access-for-serverless-workloads/>

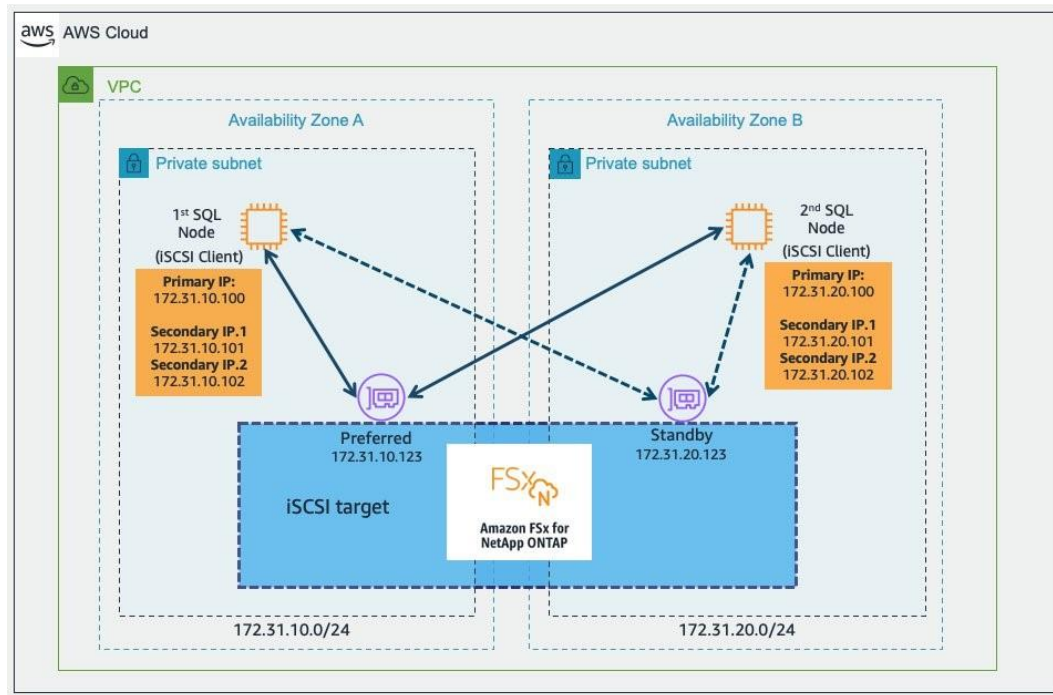
- ブログの構成としてFSx for Windowsと合わせているため、SMBへのアクセスになっているがFSx for ONTAPの場合はマルチプロトコル対応のため、NFS接続もOK
- データの活用/ポータビリティ：開発のアジリティ/自由度を上げていく観点でAWS Lambdaと組み合わせる例
- FSxを利用することにより、S3では実現できないデータストアでホストされているファイル共有上のファイルやフォルダーの一覧表示、保存、取得、削除などのファイルおよびディレクトリ操作を実行可能に
- AWS LambdaはFSxと同一のVPC内にデプロイする



課題4：SQLサーバで高い可用性を実現したい

<要件>

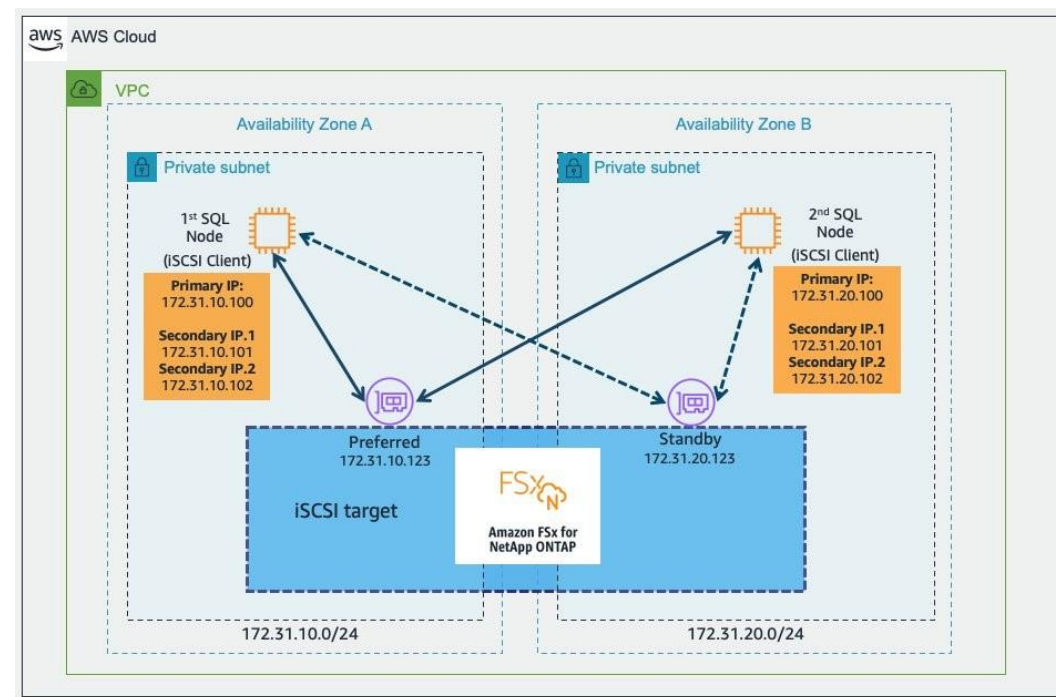
- ・ミッションクリティカルなワークロード内でSQL Serverを使用したい
- ・Always On 可用性グループ (AG)をサポートするためだけに、SQL StandardからSQL Enterpriseにアップグレードしたくない



高可用性を持ったSQLサーバ リファレンスアーキテクチャ

「**Windows on AWS**」より共有iSCSIストレージとしてFSx for ONTAPを使用したSQL Server Always On FCIを紹介しているブログ記事。FSx for ONTAPのセットアップ方法、ONTAPボリュームをプロビジョニングおよび最適化する方法、iSCSI接続のセットアップ方法、そして最後に、共有iSCSIストレージを使用してSQL ServerのAlways On FCIを展開する方法を解説。

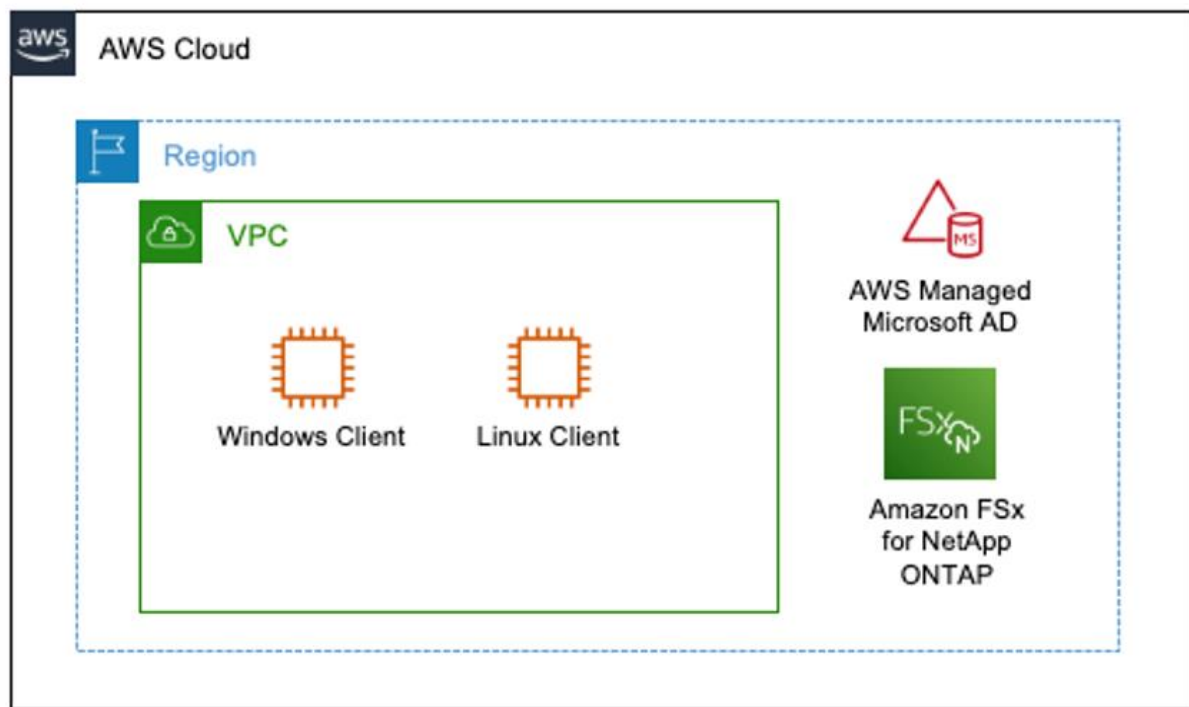
- <https://aws.amazon.com/jp/blogs/modernizing-with-aws/sql-server-high-availability-amazon-fsx-for-netapp-ontap/>
- SQL ServerをAlways Onに展開することで高可用性を実現
- 複数のWindows Serverフェールオーバークラスター（WSFC）ノード間でSQL Serverインスタンスを実行
- 障害が発生した場合、SQLインスタンスと関連するすべてのリソースの所有権がWSFC内の別のノードに転送される
- この構成を実現するには、ハイパフォーマンスな共有ストレージが必要



課題5：ストレージの対応プロトコルによるアプリへの変更を回避したい

<要件>

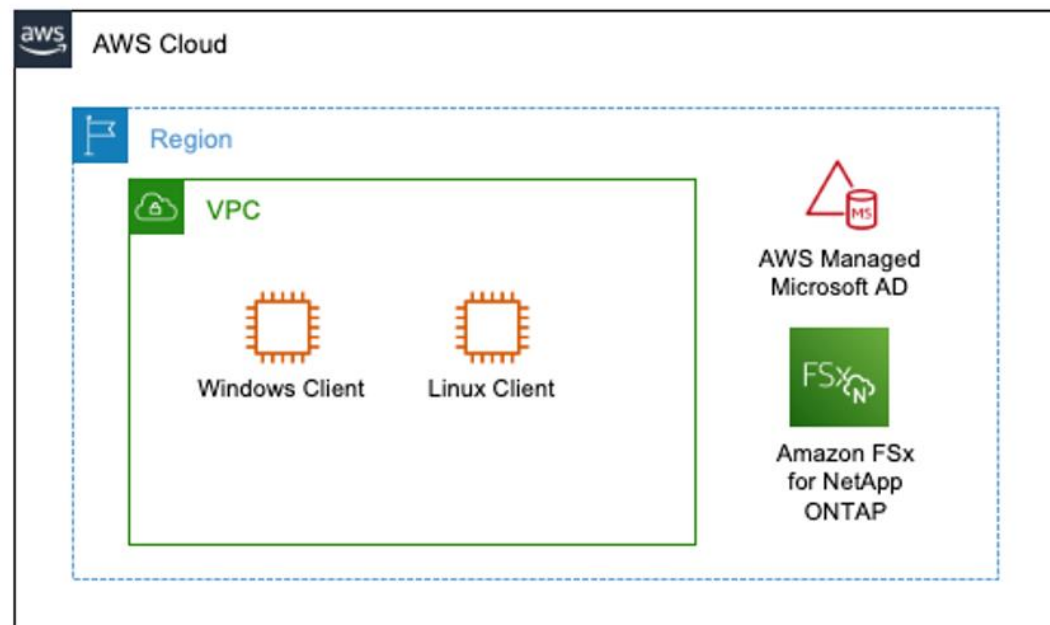
- Linux と Windows の両方のワークロードが同じデータにアクセスしたい
- インフラの都合でアプリケーションのリファクタリングが発生する可能性を減らしたい
- プロトコルごとに、EBS/EFS/FSx for Windowsを使い分ける運用コストを減らしたい
- ストレージのサービスを集約してコストメリットを享受したい
- 増え続けるデータをなるべく効率的に管理したい



マルチプロトコルワークロードの実現

「**Amazon Web Services ブログ**」より「Amazon FSx for NetApp ONTAP によるマルチプロトコルワークロードの実現」。AWS マネジメントコンソールと NetApp ONTAP CLI の両方を使用して、同じ FSx for ONTAP ボリュームへのマルチプロトコルアクセスをセットアップする方法を紹介。

- <https://aws.amazon.com/jp/blogs/news/enabling-multiprotocol-workloads-with-amazon-fsx-for-netapp-ontap/>
- FSx for ONTAP を使用すると、Linux と Windows のワークロードが同じデータを共有していなくても、単一のサービスまたはファイルシステムに統合することができる。
- 環境のオーバーヘッドと複雑さを軽減し、データの複数コピーを回避してコストを削減し、既存のマルチプロトコルのワークロードを AWS に移行することが可能に。
- FSx for ONTAPの容量効率化技術により、データの増加とコストを必要最小限に

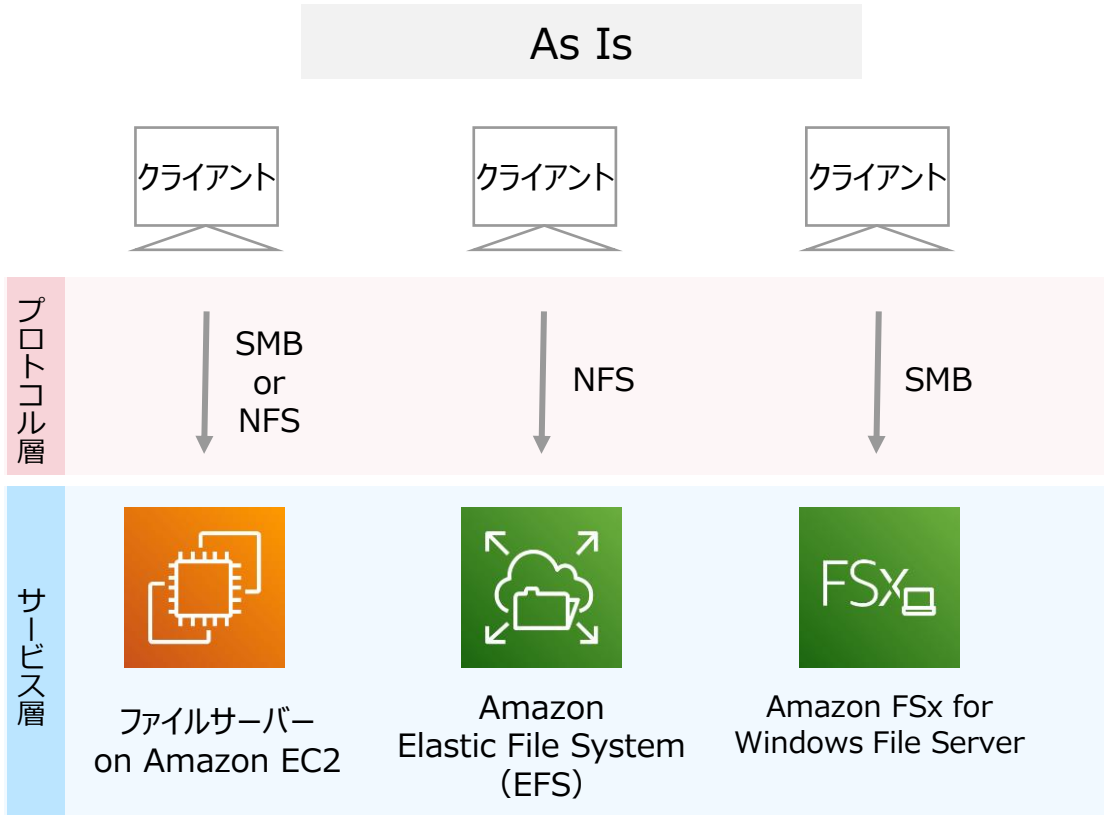


システム間データ連携のハブ

IaaS上で手作りのファイルサーバー または **Amazon EFS / FSx for Windows**の課題を解決

FSx for NetApp ONTAPを利用することで、より効率的 かつ 高速なデータ連携のハブ基盤を手に入れることができる。

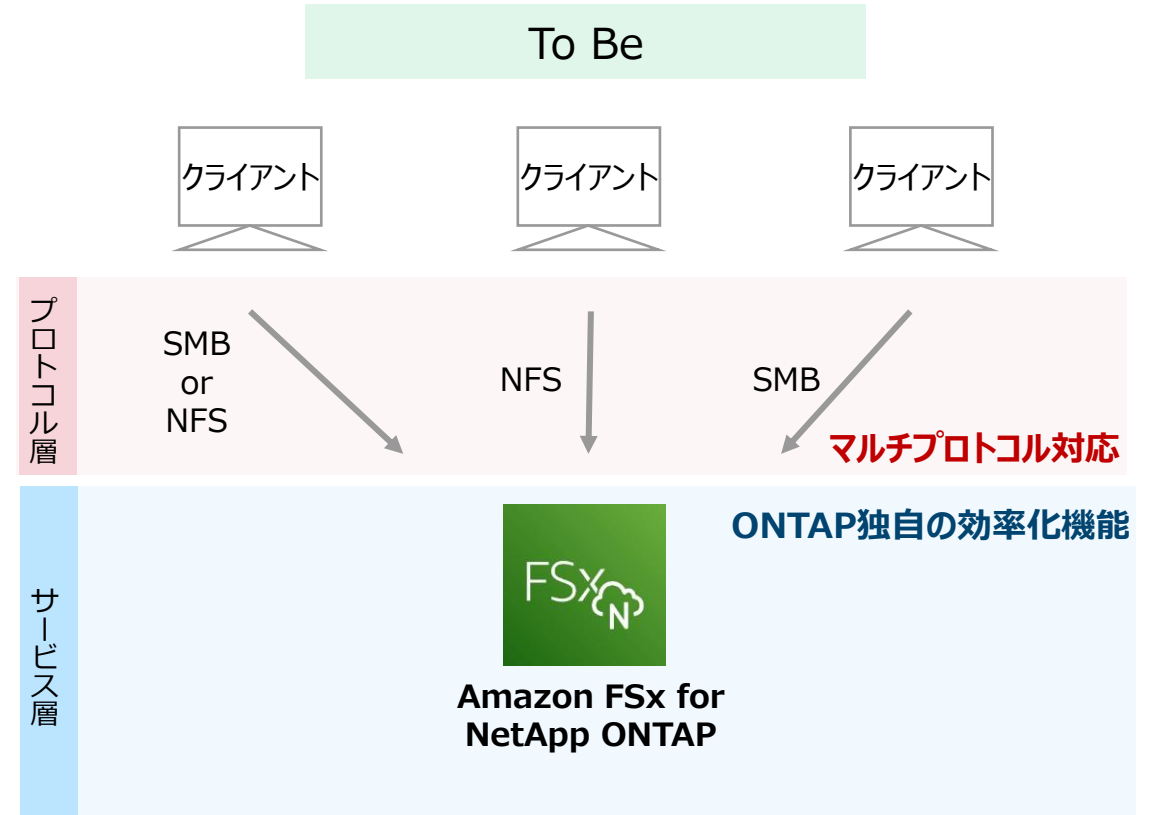
As Is



用途やプロトコルに応じて使い分けが必要

サービス間のファイル共有方法の設計が必要

To Be



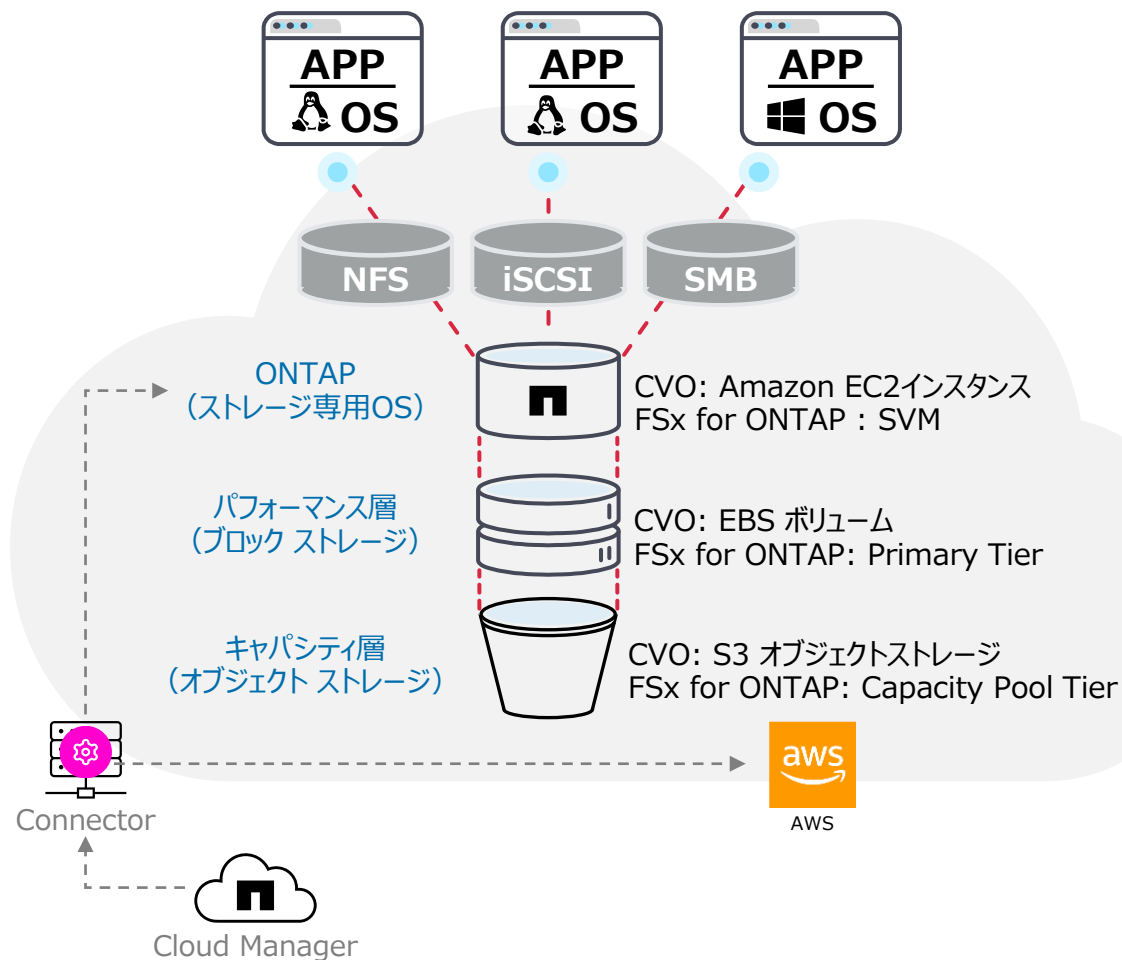
マルチプロトコル対応のFSx for NetApp ONTAPで集約

重複排除等の効率化機能に加え、FlexCloneによるデータ複製や共有も容易

FSx for ONTAP/CVO(Cloud Volumes ONTAP)を支えるONTAP技術

- Storage VM上で稼働する ファイルサーバー/iSCSI ストレージ専用OS
- Linux, Windows 双方に対応する マルチプロトコル ファイルストレージ

構成イメージ



■ 機能

- NAS(NFS, CIFS) 及び SAN(iSCSI)を クラウド上の仮想マシンインスタンスとして提供
- ONTAPハードウェア製品(FAS/AFF)と 同一の機能を提供

■ メリット

- ストレージ効率化・階層化技術により クラウドにおける データ保存・管理コストの全体最適化を実現
- ハイブリッドクラウド環境において データのモビリティを実現
- データセキュリティ・コンプライアンスなどの要件にも対応

■ 技術的な特徴

- 重複排除・圧縮・自動階層化 技術を実装し、容量削減効果を実現
- キャッシング技術(FlexCache) や データ転送技術(SnapMirror)を ONTAPハードウェア製品と同様に実装。オンプレミス環境とのデータ連携を容易に

FSx for ONTAP (Amazon FSx for NetApp ONTAP) と CVO (Cloud Volumes ONTAP) の代表的な違い



FSx for ONTAP

- AWSフルマネージドサービス
- 料金体系：プロビジョンド課金/スループット課金/Capacity Tierのリクエスト課金の構成
- インターフェイス：AWSマネージメントコンソールがメイン
- Performance/Capacity Poolのストレージ内容は非開示
- ストレージ/インフラに一定の経験がある担当者向け
- **メンテナンスウィンドウ中の自動ONTAPバージョンアップ**
- マルチAZ、東京リージョンのみ（2022年3月24日時点）



CVO

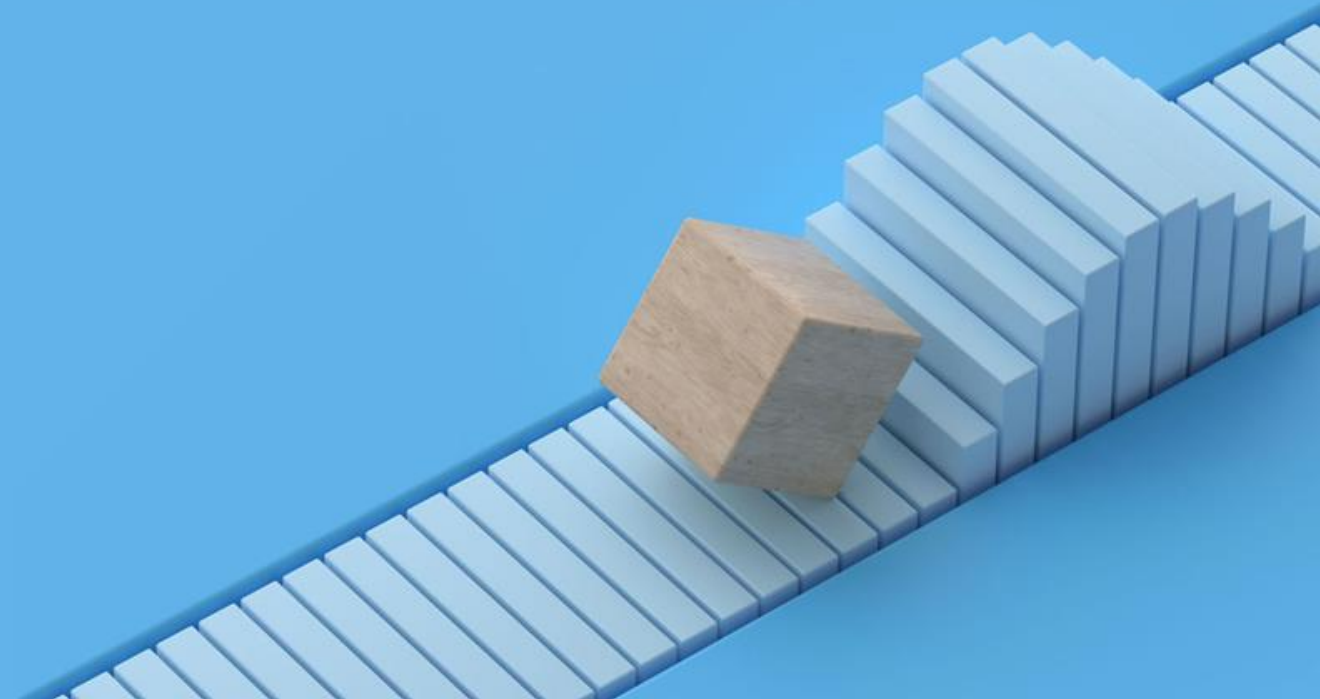
- AWS : Marketplaceに出店しているサードパーティーサービス
- 料金体系：時間従量課金(PAYG) と定額(BYOL)の2種類のライセンス課金と、AWSの利用したリソース分の課金
- インターフェイス：NetApp Cloud Managerがメイン
- ONTAPのFabricPool機能を利用した、EBSとS3の利用
- ストレージ/インフラに熟練した担当者向け
- **手動でのONTAPバージョン管理**
- シングル/マルチAZ、東京/大阪リージョン対応

Work Together !



3. ネットアップとデータファブリック

- ネットアップの概要
- ネットアップの技術変革の歴史と貢献
- データファブリックとは？
- ONTAPとは？
- Amazon FSx for NetApp ONTAP を中心に広がるデータの活用

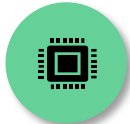


ネットアップグローバルの概要

業界トップクラスのクラウドデータサービス群



クラウド
ストレージ



コンピューティング
操作



クラウド管理



クラウド運用、
分析

業界トップクラスのストレージシステムとソフトウェア



フラッシュ、
ハイブリッド
ストレージ



オブジェクト
ストレージ



コンバージド、
ハイブリッド
クラウド



データ保護、
セキュリティ



エンタープライズ
ソリューション

オープンなシステムで活用できるソリューション



- ネットアップは、

「**Networkに接続できるAppliance（家電）のように**」をコンセプトに、シンプルなストレージからスタートし、一貫して、お客様の大切なデータを安全かつ効率的に管理するソリューションを展開」する会社です。



- 設立：1992年
- 本社：米国カリフォルニア州サンノゼ
- CEO：George Kurian ジョージ・クリアン
- Fortune 500 企業に選出（上場市場：NASDAQ）
- 2021年度売上高：57億4000万ドル（約6,314億円）
- 取引先企業数：38,000社以上
- 従業員：約10,800、パートナー：約5,400社
- 30カ国超、98拠点で活動

日本法人の概要

会社名： ネットアップ合同会社

主な事業内容： コンピュータ機器および
ソフトウェアの保守・販売

代表執行役員社長： 中島 シハブ

本社所在地： 東京都中央区京橋2-1-3
京橋トラストタワー

事業所： 東京、大阪、名古屋、福岡、札幌

創立： 1998年

従業員数： 約220名



日本法人 沿革

2021 札幌支店開設

2019 中島 シハブが代表執行役員社長に就任
クラウドデータサービスソリューションを大幅刷新

2018 合同会社へ社名変更

2015 東京本社京橋移転

2011 名古屋支店、福岡支店開設

2007 大阪支店開設

2005 豊田オフィス（現名古屋支店）開設

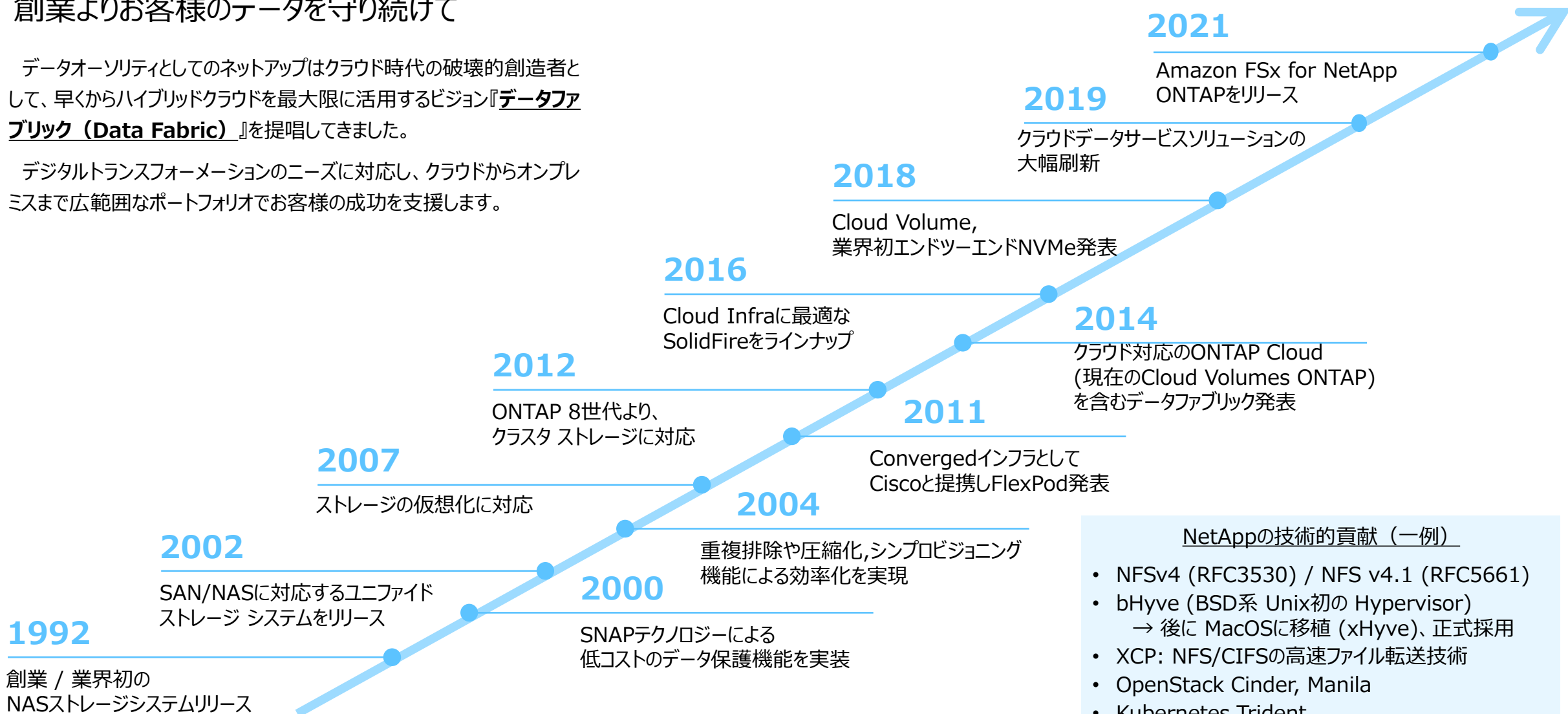
1998 日本法人設立

ネットアップの技術変革の歴史と貢献

創業よりお客様のデータを守り続けて

データオーソリティとしてのネットアップはクラウド時代の破壊的創造者として、早くからハイブリッドクラウドを最大限に活用するビジョン『**データファブリック (Data Fabric)**』を提唱してきました。

デジタルトランスフォーメーションのニーズに対応し、クラウドからオンプレミスまで広範囲なポートフォリオでお客様の成功を支援します。



NetAppの技術的貢献 (一例)

- NFSv4 (RFC3530) / NFS v4.1 (RFC5661)
- bHyve (BSD系 Unix初の Hypervisor)
→ 後に MacOSに移植 (xHyve)、正式採用
- XCP: NFS/CIFSの高速ファイル転送技術
- OpenStack Cinder, Manila
- Kubernetes Trident
- SNIA : NVMeoF, SMI-S,

ONTAPとは？

- ONTAPの名前の由来
- ONTAPは、Storage VM上で稼働する ファイルサーバー/iSCSI ストレージ専用OS
- on tap = （ビールなどの樽に）飲み口がついている状態
⇒ tap（レバー）をひねるだけですぐに提供可能
⇒ データを簡単に扱え、自在に出し入れできるストレージ

ちなみに……ONTAPの開発コードネームはビールの銘柄の名前です



ONTAPの技術変革の歴史とAWSとの協業

10年
の協業

2012年 最初のre:Invent での
協業発表

2021年 **AWS ISV Design
Partner of the Year** 受賞

10+
共同開発

NetApp Private Storage

Spot by NetApp



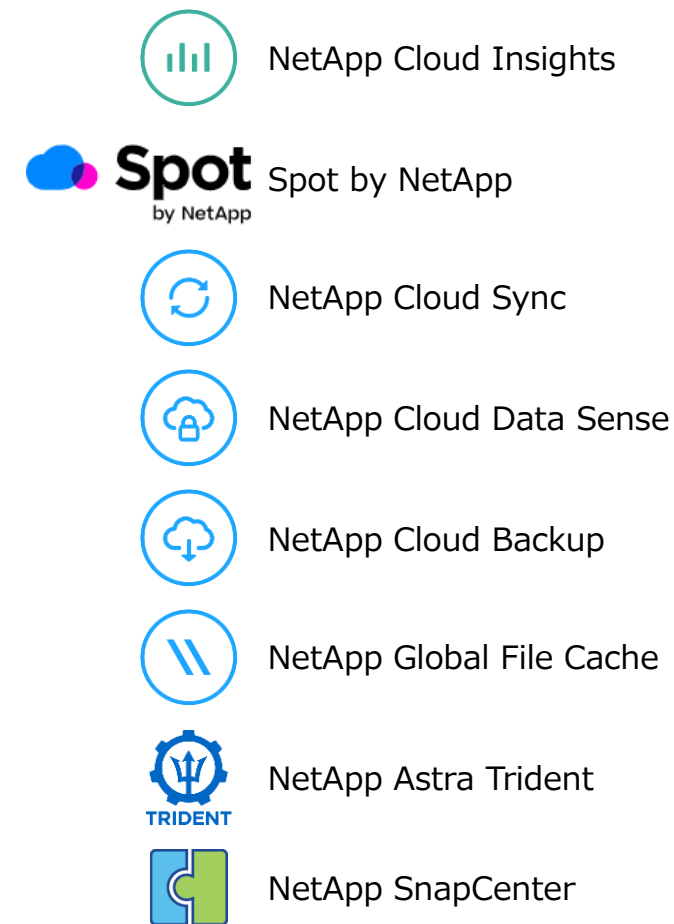
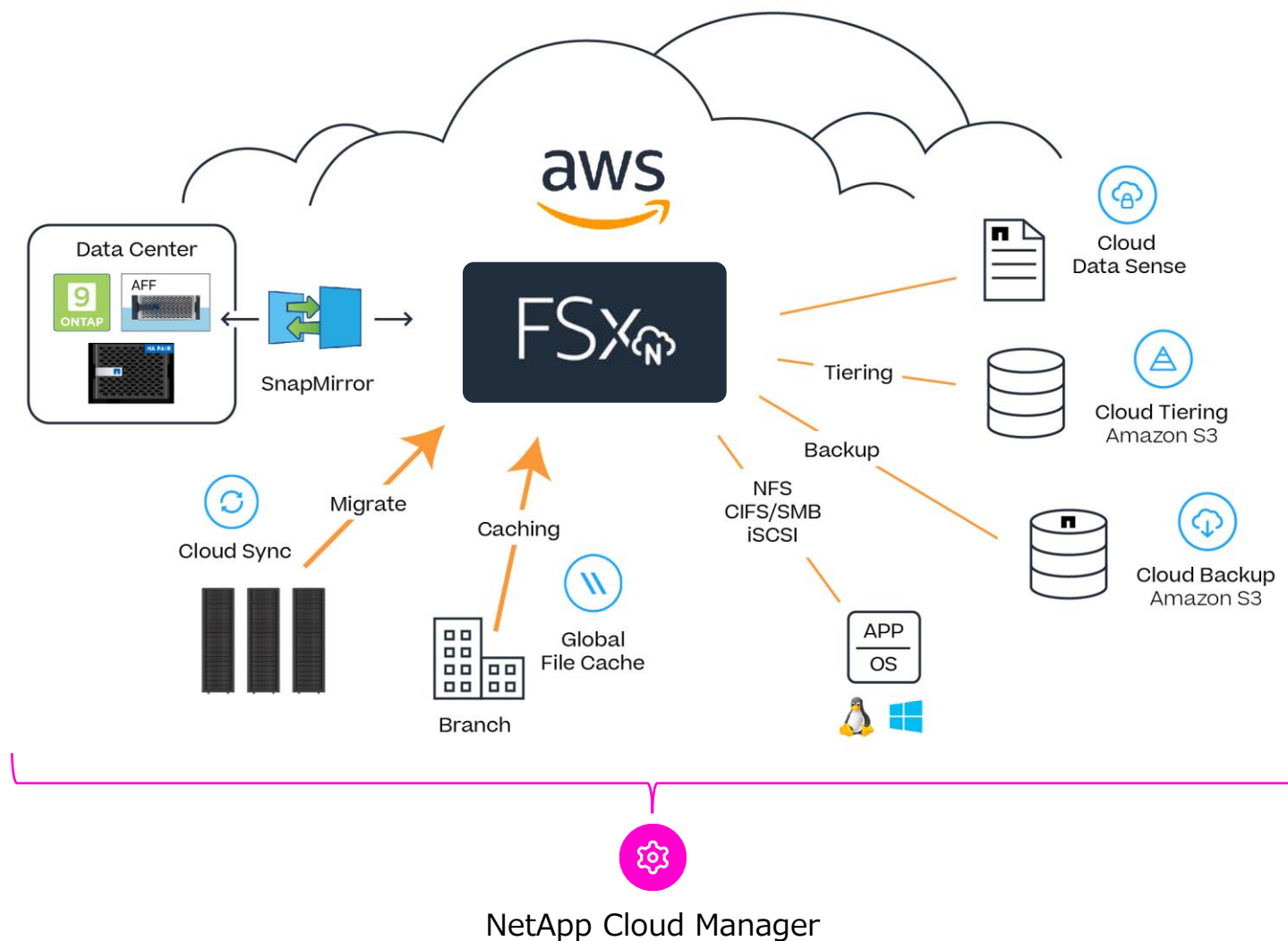
FSx_N

Cloud Volumes ONTAPから進化した、
Amazon FSx for NetApp ONTAP
共同開発

- 2014年 Cloud Volumes ONTAP
- 2018年 Cloud Volume Service for AWS
- 2021年 Amazon FSx for NetApp ONTAP

Amazon FSx for NetApp ONTAP を中心に広がるデータの活用

- データファブリックに基づくNetAppポートフォリオとの連携



対応リージョン

日本国内では東京リージョンでサービス提供中（※）。
※：us-west1（北カルフォルニア）、ap-northeast-3（大阪）、ap-southeast-3（ジャカルタ）、China、secret-region を除くリージョンでサービス提供中です。

対応リージョン一覧



US and Canada

- US West (Oregon)
- US East (N. Virginia)
- US East (Ohio)
- CA Central (Central)

APAC

- AP South (Mumbai)
- AP Southeast (Singapore)
- AP Southeast (Sydney)
- AP East (Hong Kong)
- AP Northeast (Seoul)
- AP Northeast (Tokyo)

South America

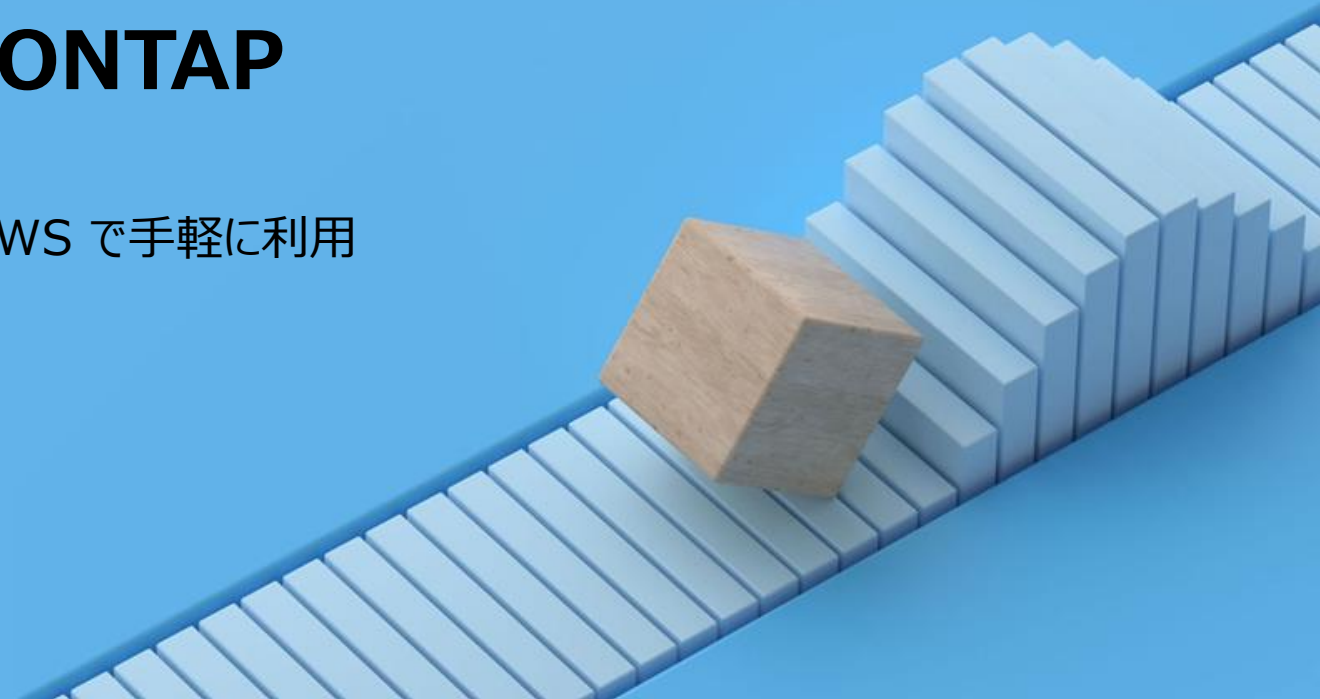
- SA (Sao Paulo)

Europe / Middle East / Africa

- EU West (Ireland)
- EU West (London)
- EU West (Paris)
- EU North (Stockholm)
- EU Central (Frankfurt)
- EU South (Milan)
- AF South (Cape Town)
- ME South (Bahrain)

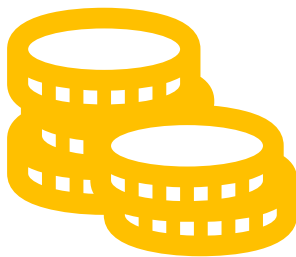
4. Amazon FSx for NetApp ONTAP 6つの特徴

エンタープライズクラスのストレージ “NetApp ONTAP” を、AWS で手軽に利用



Amazon FSx for NetApp ONTAP が備える6つの特徴

ネットアップのONTAPが持つ豊富な機能をAWSのフルマネージドサービスで



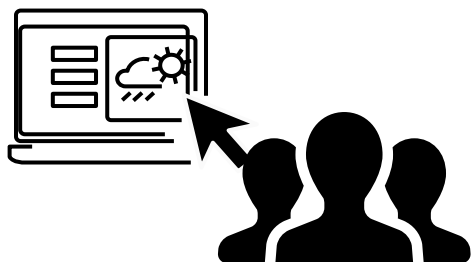
優れたコスト最適化機能



セキュリティ



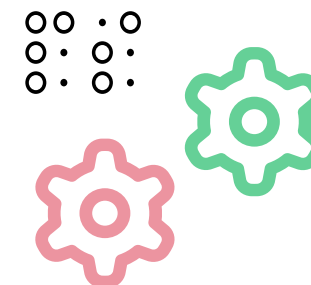
高可用性とデータ保護



簡単なセットアップと運用管理



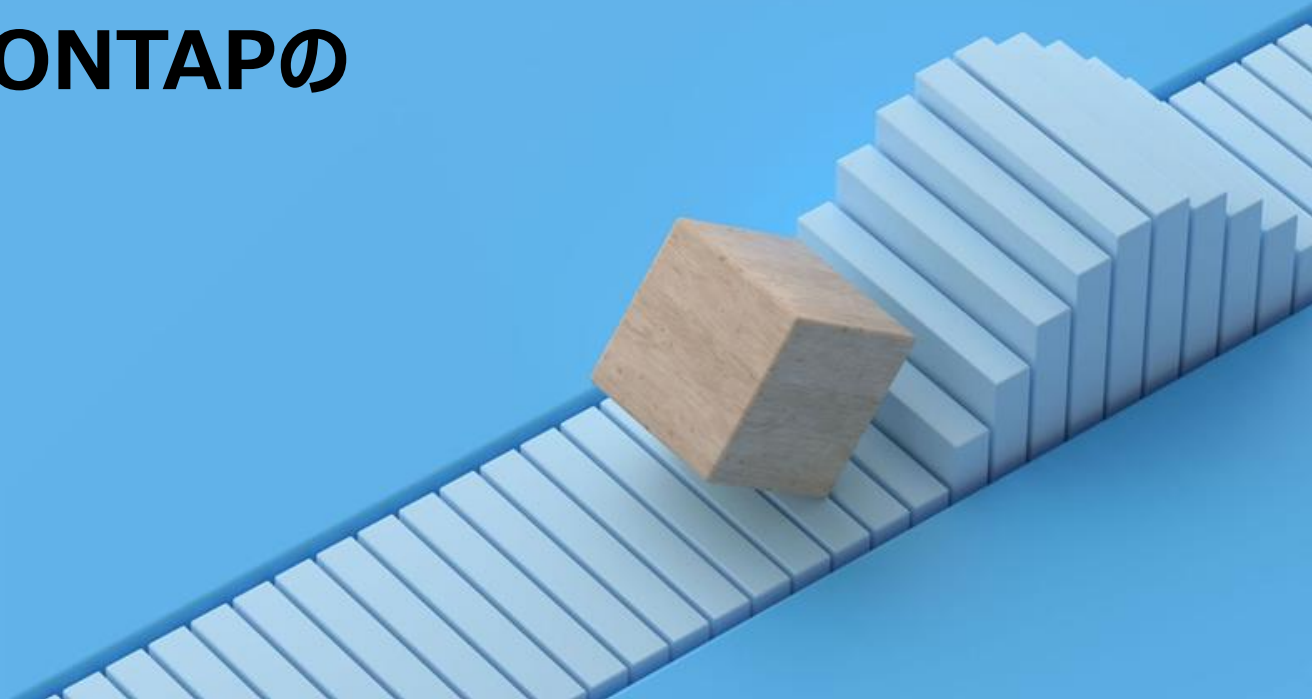
高い性能と拡張性



多種多様なプロトコル

5. Amazon FSx for NetApp ONTAPの Tips

- FSx for ONTAP機能改善のリリース
- 制約事項



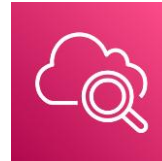
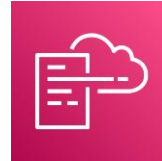
FSx for ONTAP機能改善のリリース

* スライド作成時点(2022/03/24)のリリース情報です。

当セッションをご覧いただいている時には更にリリースしている可能性があります。最新の情報をご確認ください。

What's New at AWS – Cloud Innovation & News : <https://aws.amazon.com/new/>

- Capacity Pool Tierのデータ削減が重複排除のみ→ 重複排除 + 圧縮 に : 2021/12/09
- 設定スループット性能の最小値が512MB/s → 128MB/s に : 2021/12/09
- **Amazon Cloud Formation対応 : 2021/12/10**
 - Terraformも対応
- **Amazon CloudWatch対応 : 2022/01/19**
- **SSD容量の動的な変更（スケールアップ） : 2022/01/26**



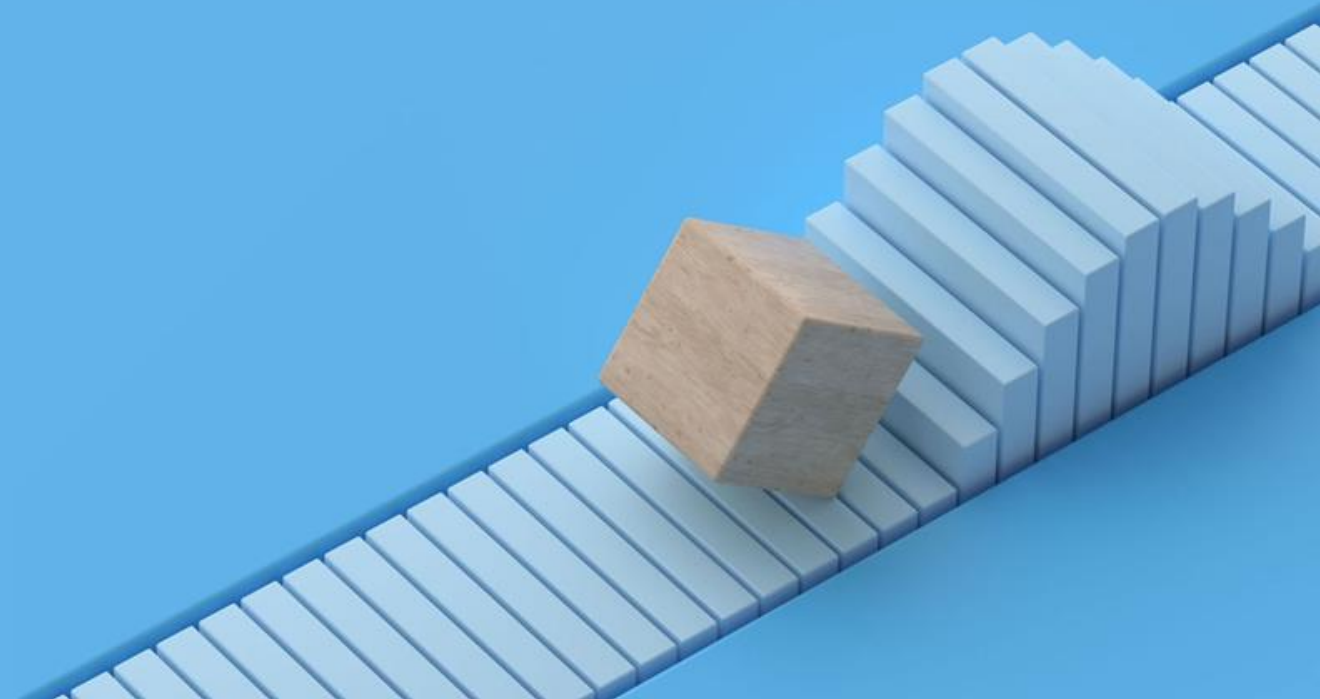
現在の主な制限事項/対応が期待されている機能

* スライド作成時点(2022/03/24)の制限事項です。

当セッションをご覧いただいている時には機能改善、リリースにより解消している可能性があります。最新の情報をご確認ください。

- スループットキャパシティの動的変更が出来ない
- DataSyncに未対応
- Single AZが選択出来ない
- 大阪リージョンは未提供

6.機能分析



サービス仕様一覧



| 項目 | Amazon EFS | Amazon FSx for Windows File Server | NetApp Cloud Volumes ONTAP | Amazon FSx for NetApp ONTAP |
|----------------|---|---|--|---|
| 提供・保守 | AWS フルマネージド (PaaS) | AWS フルマネージド (PaaS) | NetApp セルフマネージド (IaaS) | AWS フルマネージド (PaaS) |
| 購入方法 | AWS Native | AWS Native | AWS Marketplace / BYOL | AWS Native |
| プロトコル | <ul style="list-style-type: none"> NFS v4.0, v4.1 | <ul style="list-style-type: none"> SMB 2, 3.1.1 | <ul style="list-style-type: none"> SMB 2, 3.1.1 NFSv3, v4.0, v4.1 iSCSI | <ul style="list-style-type: none"> SMB 2, 3.1.1 NFS v3, v4.0, v4.1 iSCSI |
| 高可用性 | <ul style="list-style-type: none"> マルチ/シングルAZ HA SLA 99.99%/99.9% | <ul style="list-style-type: none"> シングル/マルチAZ HA SLA 99.99% | <ul style="list-style-type: none"> マルチ/シングルAZ HA | <ul style="list-style-type: none"> マルチAZ HA SLA 99.99% |
| データ保護 | <ul style="list-style-type: none"> バックアップ (AWS Backup) | <ul style="list-style-type: none"> バックアップ (AWS Backup/FSx Backup機能) | <ul style="list-style-type: none"> スナップショット レプリケーション (SnapMirror) バックアップ (Cloud Backup) | <ul style="list-style-type: none"> スナップショット レプリケーション (SnapMirror) バックアップ (FSx Backup機能) |
| コスト最適化 | <ul style="list-style-type: none"> ストレージ階層化 (Intelligent-Tiering) | <ul style="list-style-type: none"> 重複排除・圧縮 (Windows機能) | <ul style="list-style-type: none"> 重複排除・圧縮・コンパクション シンプロビジョニング ストレージ階層化 | <ul style="list-style-type: none"> 重複排除・圧縮・コンパクション シンプロビジョニング ストレージ階層化 |
| 最大容量 | <ul style="list-style-type: none"> 無制限 | <ul style="list-style-type: none"> 64TB | <ul style="list-style-type: none"> SSD storage : 288TB + Capacity Pool : 2PB | <ul style="list-style-type: none"> SSD storage : 192TB + Capacity Pool : 無制限 |
| 最大性能 | <ul style="list-style-type: none"> 10GB/sec (測定値) | <ul style="list-style-type: none"> 2GB/sec(設定スループット容量) | | <ul style="list-style-type: none"> 2GB/sec(設定スループット容量) |
| ハイブリッドクラウド連携機能 | <ul style="list-style-type: none"> 無し | <ul style="list-style-type: none"> 無し | <ul style="list-style-type: none"> レプリケーション (SnapMirror) キャッシュ (FlexCache, GFC) | <ul style="list-style-type: none"> レプリケーション (SnapMirror) キャッシュ (FlexCache, GFC) |
| 適しているワークロード例 | <ul style="list-style-type: none"> ビッグデータと分析 コンテンツ管理、ウェブ配信など | <ul style="list-style-type: none"> Windowsファイルサーバ | <ul style="list-style-type: none"> ファイルサーバ、VDI、VMC連携、開発環境、EDA、DR、データ保護など | <ul style="list-style-type: none"> ファイルサーバ、VDI、VMC連携、開発環境、EDA、DR、データ保護など |
| リージョン | <ul style="list-style-type: none"> 東京、大阪 | <ul style="list-style-type: none"> 東京、大阪 | <ul style="list-style-type: none"> 東京、大阪 | <ul style="list-style-type: none"> 東京 |

Amazon FSxファミリー一覧: FSx for Windows File Server and/or FSx for ONTAP



| 項目 | Amazon FSx for Windows File Server | Amazon FSx for NetApp ONTAP |
|----------|---|--|
| オンプレミス対象 | Windows Server | NetApp, 汎用 NAS |
| 特徴的な機能 | Windowsネイティブの機能、KinesisとCloudWatch logsによるファイル監査、FSx File Gatewayによるキャッシング | マルチプロトコル、レプリケーション、クローン、インテリジェントティアリング、Varonisやアンチウィルスソフト連携 |
| コスト最適化 | 重複排除・圧縮 (Windows機能) | <ul style="list-style-type: none">重複排除・圧縮・コンパクションシンプロビジョニングストレージ階層化 |
| 最大容量 | 64TB | SSD storage : 192TB + Capacity Pool : 無制限 |
| 利用例 | Windowsベースのユーザーとグループの共有、Windowsアプリケーション、SQL Server のHA構成 | Enterprise IT、データベース、業務アプリケーション、テスト/開発、バックアップおよびDR |
| ディスク構成 | SSD構成 or HDD構成の二者択一 | パフォーマンス層(SSD)とキャパシティ層のハイブリッド構成 |
| AZ構成 | マルチAZ or シングルAZ | マルチAZ |
| 備考 | <ul style="list-style-type: none">VSSを使用する場合はSSD構成を推奨クォータ（容量制限）はユーザー単位でのみ対応。フォルダ単位のQuotaは非対応 | <ul style="list-style-type: none">オンプレミスのクライアントからの接続時はTransit Gatewayが必要大阪リージョンでは未提供qtreeでフォルダレベルでのクォータ設定が可能 |

AWS NFSプロトコル対応ファイルサービス一覧

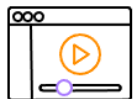


| 項目 | Amazon EFS | Amazon FSx for OpenZFS | Amazon FSx for NetApp ONTAP |
|----------------------|---|---|---|
| ファイルシステム最大容量 | 無制限 | 512 TiB | 数 PB |
| クライアント | Linux | Linux、Windows、macOS | Linux、Windows、macOS |
| プロトコル | NFS 4.0、4.1 一部NFS機能未サポート | NFS 3～4.2 | SMB 2.0～3.1.1 NFS 3～4.2、iSCSI |
| ディスク構成 | 標準と低頻度アクセス (IA) の異なるストレージクラス | SSDのみ | パフォーマンス層(SSD)とキャパシティ層の ハイブリッド構成 |
| AZ構成 | マルチAZ or シングルAZ | シングルAZのみ | マルチAZのみ |
| 移行元もしくは 利用中のストレージ | NFSファイルサーバー | OpenZFS、ZFSアプライアンス、NFSファイルサーバー | NetApp ONTAP、その他の NASアプライアンス、各種ファイルサーバ |
| 活用ケース | <ul style="list-style-type: none"> AWS Fargate、AWS Lambdaからの利用 アプリケーション開発 AI、MLのデータ分析 コンテンツ管理 | <ul style="list-style-type: none"> 高性能、低レイテンシのNFSサーバ利用 AI、MLのデータ分析 コンテンツ管理 DevOps (Snapshot/Cloneの活用) | <ul style="list-style-type: none"> 様々なプロトコルに対応したNAS利用 VDI (重複排除の活用) CI/CDパイプライン (Snapshot/FlexCloneの活用) EDA/開発環境 (FlexCacheの活用) |
| 備考 | <ul style="list-style-type: none"> AWS Backupに対応済み WindowsからのNFSマウントは不可 データ削減機能はなし | <ul style="list-style-type: none"> 大阪リージョンは未対応 データ削減機能は圧縮のみ | <ul style="list-style-type: none"> 大阪リージョンは未対応 オンプレからのNFS、SMBアクセスにはAWS Transit Gatewayが必要 重複排除・圧縮に対応 |

DevOps/クラウドネイティブなソリューション

以下のコンテナ化されたアプリケーション、開発&テスト環境のユースケースを紹介

幅広いクラウドネイティブワークロードをサポート



メディアワークフロー

高スループットと低遅延メディアのトランスコーディング、処理、ストリーミングなどのメディアワークフロー



分析

ビジネスインテリジェンスやデータ視覚化アプリケーションなど、データ集約型の分析ワークロードの実行



コンテナ化されたアプリケーション

コンテナとKubernetesの永続ストレージ
(Amazon EKS、ROSAなど)
AWS Lambdaの永続ファイルストレージ



ハイパフォーマンス

クラウドのスケールを活かした高速なプロセッシングワークロード。ハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)、機械学習、EDAをより短時間で



開発 & テスト環境

CI/CD、DevOpsの手法を活かしたソフトウェアの早い周期でのデプロイ



ISV向け プライマリストレージ

SaaS アプリケーションのファイルおよびブロックストレージ

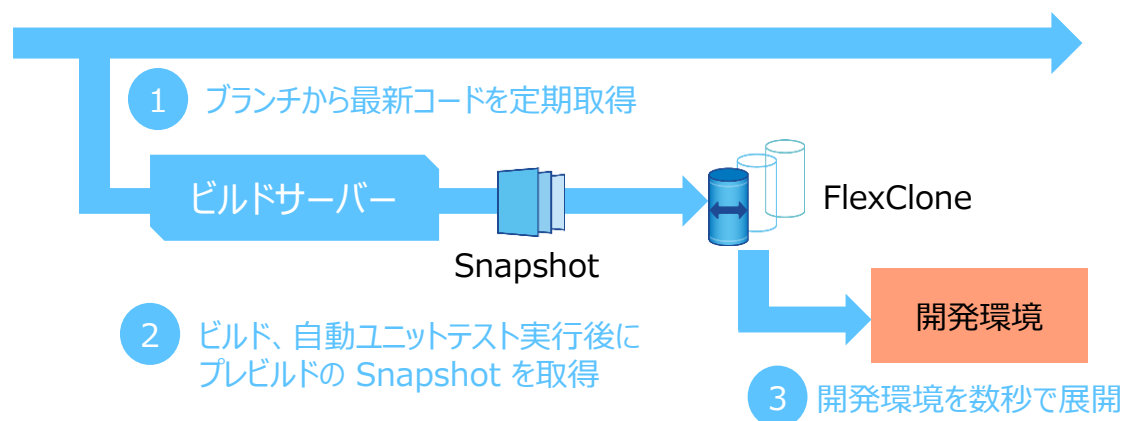
ONTAPはアプリケーション開発サイクル高速化に貢献するストレージ

FlexClone

・ アプリケーション開発サイクル高速化のポイント

1. ワークスペースクローニングによる開発環境の高速配備
2. CI（継続的インテグレーション）
3. CD（継続的デリバリ）

NetAppテクノロジーをCI/CDパイプラインに
組み込むことで開発環境を瞬時に作成可能



・ NetApp内での導入効果

60

倍短縮

生産性の向上：

- ・ 60倍以上高速に開発環境を構築可能
- ・ 2分以内で準備、100人年/年の削減

2

倍短縮

Time To Marketの短縮：

- ・ 開発者の生産性向上により品質向上に時間確保
- ・ Snapshotから環境を瞬時に作成し、不具合の発見を高速に

最大
40

倍削減

リソースの効率化：

- ・ ストレージへオフロードしコンピュート、ネットワークリソースの削減
- ・ データ管理テクノロジーの活用でストレージ消費量を劇的に削減

Amazon EKS/Amazon ECSで永続ストレージを動的プロビジョニングで利用する

(1)EKS

AWS ナレッジセンター「Amazon EKS で永続的ストレージを使用する方法を教えてください」:

<https://aws.amazon.com/jp/premiumsupport/knowledge-center/eks-persistent-storage/>

で、以下Amazon EBS、Amazon EFSでのCSIドライバーを案内

- [Amazon Elastic Block Store \(Amazon EBS\) Container Storage Interface \(CSI\) ドライバー](#)
- [Amazon Elastic File System \(Amazon EFS\) Container Storage Interface \(CSI\) ドライバー](#)

FSx for ONTAPは以下AWSのWebサイトにて、リンクでCSIドライバーであるAstra Tridentのページを案内

- [Amazon FSx for NetApp ONTAP CSI driver](#)

(2)ECS

AWS > Documentation > Amazon ECS > Best Practices Guide > Persistent storage

- スライド作成時（3/24 時点）でAmazon EFS、Docker volumes、FSx for Windows File Server の案内があるが、FSx for ONTAPは無し

AWS > Documentation > Amazon FSx > ONTAP User Guide > Mounting FSx for ONTAP volumes

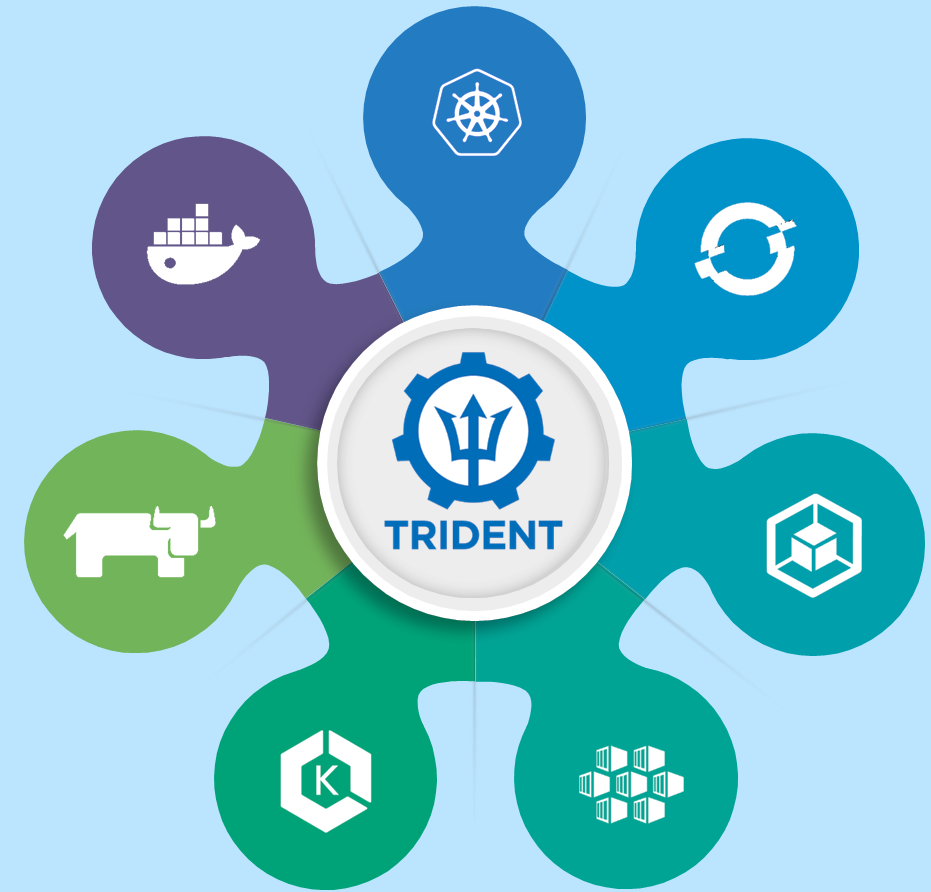
<https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/attach-volumes.html#mount-ontap-ecs-containers>

- FSx for ONTAPはマルチプロトコル対応のため、Linux/Windows containerそれぞれのマウント手順をそれぞれ上記リンクで案内。既存環境のリフト&シフトやAWS上への拡張がシームレスに実行でき、今後のアプリの開発も要件に合わせて柔軟に設計可能
 - **Mounting on an Amazon ECS Linux container**
 - **Mounting on an Amazon ECS Windows container**

NetApp Astra Trident

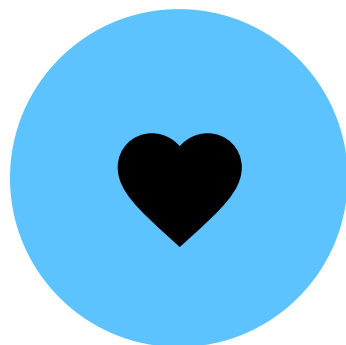
Kubernetesのストレージオーケストレーター

- KubernetesのバックエンドとしてNetAppストレージを使用するためのダイナミックプロビジョナー
- 様々な機能を持つストレージをプール化し、Tridentが自動的に要求にあったストレージを選択
- ユーザ自身によるストレージのプロビジョニングと、構成変更管理を可能に
- IOPS/圧縮有無/メディアタイプ等、管理指定が可能なストレージプロパティ
- オープンソースとして提供され、エンタープライズストレージ製品と共にサポートを提供



NetApp Astra Trident+ NetAppストレージの強み

Kubernetesのストレージと言えばNetApp



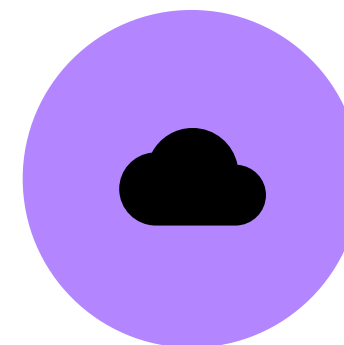
Kubernetesとの親和性

- 動的プロビジョニング可能
- 業界最高レベルでCSI規格に準拠
- Kubernetesのリリースサイクルに追従
 - 3ヶ月毎のリリースを遵守
- アプリケーション開発サイクル高速化に寄与
 - FlexClone



ストレージとしての信頼性・機能性

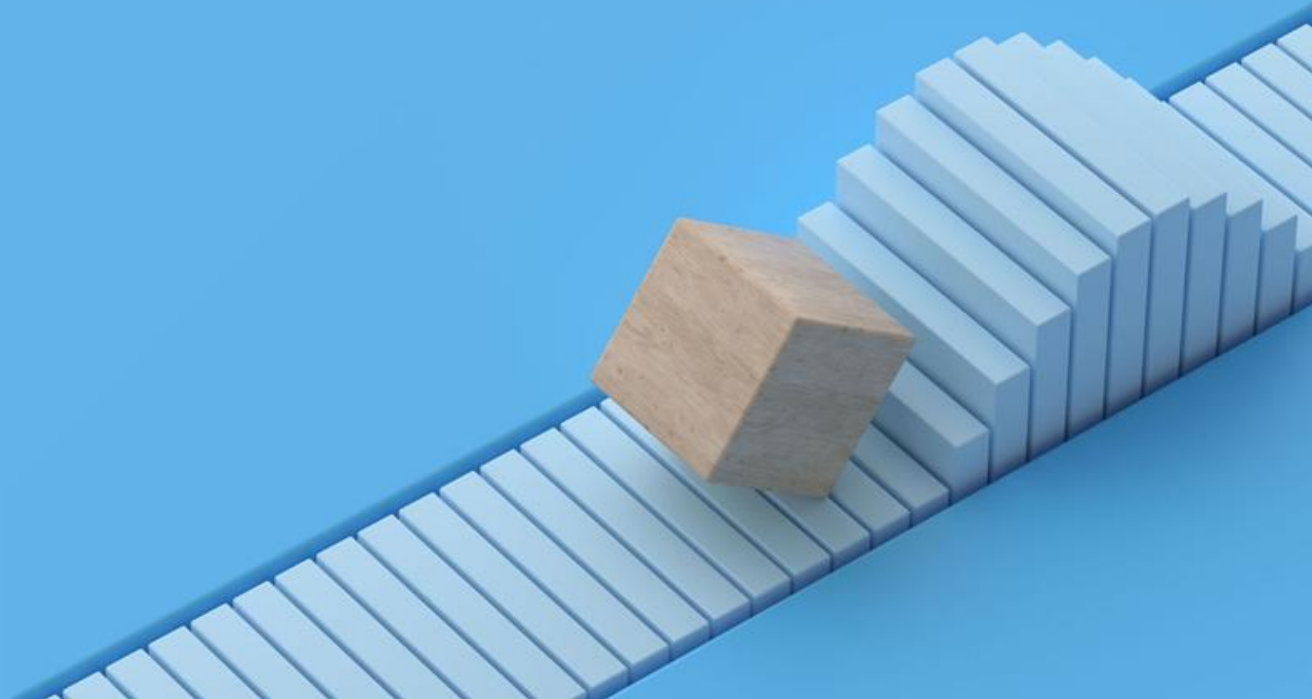
- 高可用性
- データマネジメント機能
 - Snapshot、FlexClone、SnapMirror
- マルチテナント、性能分離、権限分離
- ストレージ効率化



ハイブリッドクラウド間の可搬性

- ハイブリッドクラウド間のレプリケーション可能
 - SnapMirror
- パブリッククラウド上のKubernetesでもONTAPのストレージ管理機能を利用可能
 - **Cloud Volumes ONTAP**
 - **Amazon FSx for NetApp ONTAP**

7. まとめ

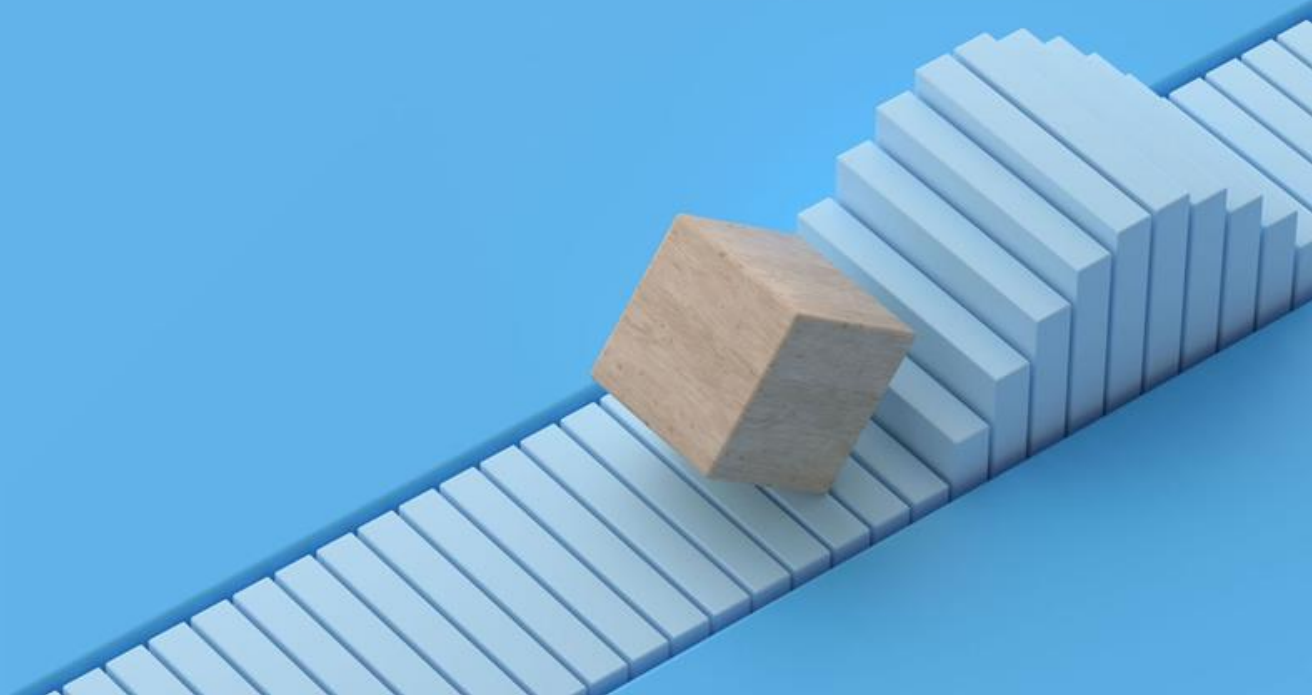


まとめ

- Amazon FSx for NetApp ONTAPは30年間ミッションクリティカルなワークロードを支えている実績のあるONTAPをマネージドサービスとして利用できる
- FSx for ONTAPが解決する課題とリファレンスアーキテクチャを紹介
- ファイルストレージとして以下のサービスを一覧で分析し、選定のポイントを紹介
 1. Amazon EFS
 2. Amazon FSx for Windows
 3. Amazon FSx for OpenZFS
- ユニファイドストレージとして、ブロックストレージも対応しているため、以下の用途も考えられる
 1. Databaseのストレージエンジン
 2. Amazon EBSの置き換え
- オンプレミスとの連携、ハイブリッドクラウドでの利用が可能なAWSとネットアップのいいところ取りをしたサービスです。ぜひ、ネットアップにもお声がけください。Work Together!!



8. 各種リソースへのリンク



関連リソース

- AWSおよびAmazon FSx for NetApp ONTAP 参考資料集

| 項目 | URL |
|---|--|
| Amazon FSx for NetApp ONTAP に関するよくある質問 | https://aws.amazon.com/jp/fsx/netapp-ontap/faqs/ |
| コスト試算ツール | 簡易版 https://fsxontap.calculator.aws/ 詳細版 https://calculator.aws/#/createCalculator/FSxForNetAppOntap |
| 料金の考え方 | https://aws.amazon.com/jp/fsx/netapp-ontap/pricing/ |
| GitHubワークショップコンテンツ | https://github.com/aws-samples/amazon-fsx-workshop/tree/master/netapp-ontap/JP |
| Amazon FSx for NetApp ONTAP Documentation | https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/ |
| Amazon FSx API Reference | https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/APIReference/index.html |
| ONTAP 9 release notes (ONTAP9.0~9.10.1) | ONTAPの機能追加や変更履歴 https://mysupport.netapp.com/documentation/productlibrary/index.html?productID=62286 |

| 項目 | URL |
|--------------------------|---|
| NetApp Insight動画 (2021年) | BRK-1502-1 NetApp ONTAP対応Amazon FSxによる、即応性と拡張性の向上 https://www.netapp.tv/details/28351 |
| | BRK-1505-2 Amazon FSx for NetApp ONTAPによるデータ管理の最適化 https://www.netapp.tv/details/28215 |
| | BRK-1503-2 オンプレミス ワークロードのクラウドへの拡張 https://www.netapp.tv/details/28266 |
| | BRK-1506-3 Amazon FSx for NetApp ONTAPの詳細 https://www.netapp.tv/details/28221 |
| | (AWS社のセッション動画のみ抽出) その他FSxN関連セッション https://www.netapp.tv/search/fsx |

関連リソース

- NetApp関連の参考資料集

| タイトル | URL | 概要 |
|------------------------------|---|---|
| NetApp Cloud Central | https://cloud.netapp.com/ | <ul style="list-style-type: none">• NetApp クラウド サービスの総合ポータルサイト（サービス紹介、カタログ、お客様事例など）• サービス マネジメント コンソールへのログイン |
| NetApp Product Documentation | http://docs.netapp.com/ | <ul style="list-style-type: none">• NetApp製品・サービスの 公式マニュアルサイト• 関連する技術情報（White Paper, Technical Report）の掲載 |
| NetApp Knowledge Base | https://kb.netapp.com/ | <ul style="list-style-type: none">• 技術情報に関する ナレッジベース サイト |
| NetApp TV | https://tv.netapp.com/ | <ul style="list-style-type: none">• NetApp 製品/サービスに関する 動画サイト• お客様事例集、製品利用時のHow-To など |
| NetApp Japan YouTube | https://www.youtube.com/channel/UCMjOfZ4IOGDju4dU1sxzSRw | <ul style="list-style-type: none">• NetApp 日本法人で管理する YouTube チャンネル• マーケティング動画コンテンツ、How-To ビデオなど |

**NetApp unlocks
the best of cloud**



ご注意： 製品説明について、仕様変更の可能性 及び 今回の説明上省略している場合があります。
製品の詳細や最新の情報については、必ずご確認ください。

Thank you!

藤原 善基

ネットアップ合同会社

クラウド営業本部 クラウドソリューションアーキテクト

