



# Amazon FSx for NetApp ONTAP

## AWS Black Belt Online Seminar

葉山 伸二

Professional Services - Cloud Infrastructure Architect  
2022/6

# AWS Black Belt Online Seminarとは

- 「サービス別」「ソリューション別」「業種別」などのテーマに分け、アマゾン ウェブ サービス ジャパン合同会社が提供するオンラインセミナーシリーズです
- AWSの技術担当者が、AWSの各サービスやソリューションについてテーマごとに動画を公開します
- 動画を一時停止・スキップすることで、興味がある分野・項目だけの聴講も可能、スキマ時間の学習にもお役立ていただけます
- 以下のURLより、過去のセミナー含めた資料などをダウンロードすることができます
- <https://aws.amazon.com/jp/aws-jp-introduction/aws-jp-webinar-service-cut/>

# 内容についての注意点

- 本資料では2022年6月時点のサービス内容および価格についてご説明しています。最新の情報はAWS公式ウェブサイト(<https://aws.amazon.com/>)にてご確認ください
- 資料作成には十分注意しておりますが、資料内の価格とAWS公式ウェブサイト記載の価格に相違があった場合、AWS公式ウェブサイトの価格を優先とさせていただきます
- 価格は税抜表記となっています。日本居住者のお客様には別途消費税をご請求させていただきます

# 自己紹介

名前：葉山 伸二（はやま しんじ）

所属：アマゾンウェブサービスジャパン  
プロフェッショナルサービス本部  
クラウドインフラストラクチャアーキテクト

経歴：大手SI会社でOSやファイルシステム、  
バックアップ製品のテクニカルサポートや  
SEとして数々のシステム設計構築、移行  
に従事

好きなAWSサービス：Amazon EC2、  
Amazon S3、Amazon FSxシリーズ



# 本セミナーの対象者

- Amazon FSx for NetApp ONTAPをこれからご利用予定の方
- SMBやNFSの共有ファイルサーバの知識をお持ちの方
- 現在、NetApp ONTAPをご利用の方
- AWSのファイルシステムサービスをすでにご利用の方で、より理解を深めたい技術者の方

# アジェンダ

1. Amazon FSx for NetApp ONTAPの紹介
2. 技術詳細
3. 設定手順
4. 価格構成項目
5. まとめ
6. 学習リソース

# Amazon FSx for NetApp ONTAP の紹介

# オンプレミス上のファイルストレージ運用の課題



## ハードウェア運用

- キャパシティ計画が必須
- 定期的な増設対応
- EOSL対応
- 障害対応と復旧
- 高額な初期費用



## ソフトウェア運用

- ソフトウェアのインストールと設定
- ファイルシステムの設定とサイジング
- OSアップデート対応
- ライセンス管理
- バックアップの管理
- セキュリティ監視



# Amazon FSx

## AWSによるフルマネージドファイルストレージ



**Amazon FSx  
for Windows File  
Server**



**Amazon FSx  
for Lustre**



**Amazon FSx  
for NetApp  
ONTAP**



**Amazon FSx  
For OpenZFS**

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リ्यूーションをAWSの**最新**コンピュート、ストレージ、ネットワーク技術上で構築

# Amazon FSx for NetApp ONTAPとは?



NetApp ONTAPのフル機能



AWSサービスのシンプルさ、  
敏捷性、スケーラビリティ

# NetApp ONTAP利用例



## 様々なファイル共有

- ユーザー間の共有、部門レベルの共有、ホームディレクトリなど



## ITアプリケーションやデータベース

- SAP、Oracle DB/RAC、SQL Server、CRM、ERP、VMware



## 業務アプリケーション

- ファイナンスサービス、ヘルスケア・ライフサイエンス、メディア、製造関連



## データ保護とレプリケーション

- オンプレミスおよび複数拠点間のバックアップやデータアーカイブ、災害対策

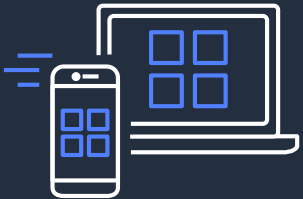
# 既存のNetApp ONTAPユーザのメリット



- データの保存や管理方法を変更することなく、AWS上でアプリケーションを実行



- 変化するビジネスニーズに迅速かつ効果的に対応



- AWSサービスと連携したさらなるデータ活用

# 利点・特徴

## NetApp ONTAPで構築されたフルマネージドのファイルシステム



フルマネージド/  
慣れ親しんだ管理



高速かつコスト効率



アクセスとAWS統合

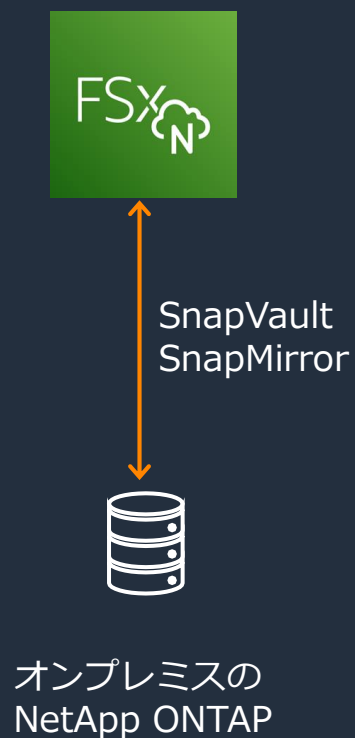


セキュリティと  
コンプライアンス

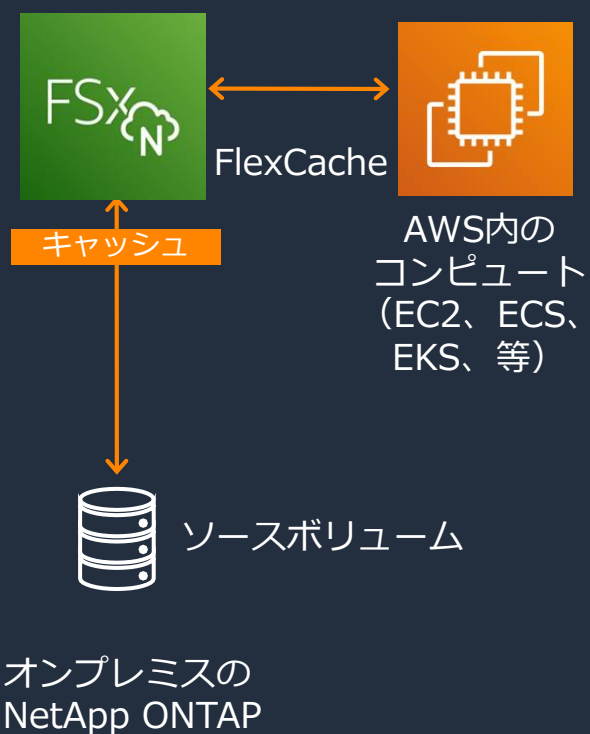
- フルマネージド
- AWSとNetAppツールの両方を使える
- データ保護、複製機能 (Snapshot、SnapMirror、SnapVault)、キャッシング (FlexCache)、クローン (FlexClone) 機能
- 最大で2~3GB/sスループット、数十万のIOPS、1ms以下のレイテンシ
- 低いコストストレージへの自動的なティアリングによる90%コスト削減
- 重複排除、データ圧縮、データコンパクション、シンプロビジョニング
- マルチプロトコル対応 (NFS、SMB、iSCSI)
- Linux、Windows、MacOSからアクセス可能
- EC2、EKS、Workspaces、Appstream 2.0、VMware Cloud 連携
- 同時マルチプロトコルアクセス
- 保管時と転送時の暗号化
- ウィルス対策ソフトや監査用ソフトウェアとの統合
- Active DirectoryによるIDベース認証
- ISO、PCI-DSS、SOC準拠、HIPPA対応

# 利用ケース

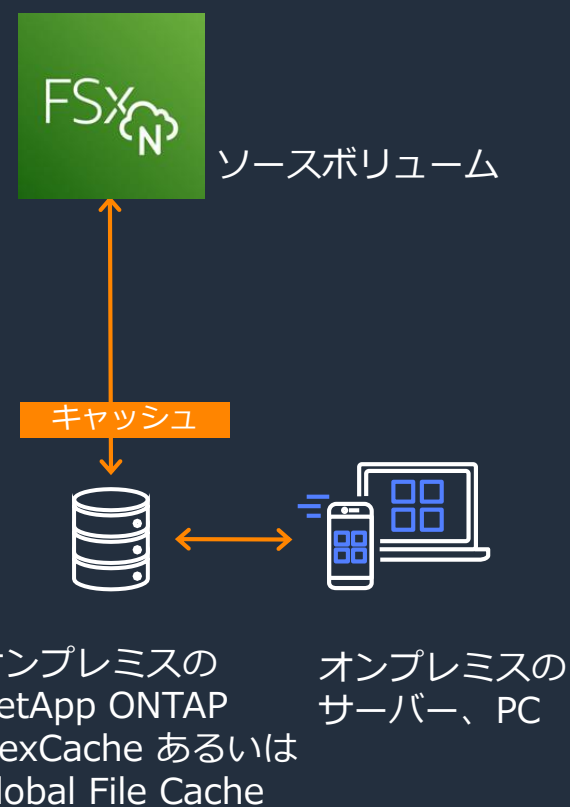
## バックアップ、 DRの移行



## ハイブリッド: クラウドバースト

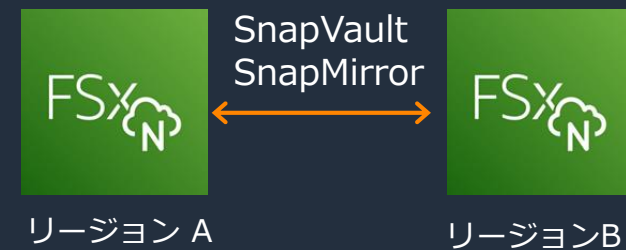


## ハイブリッド: オンプレ側キャッシュ



## クロスリージョン

レプリケーション (クラウド内DR)

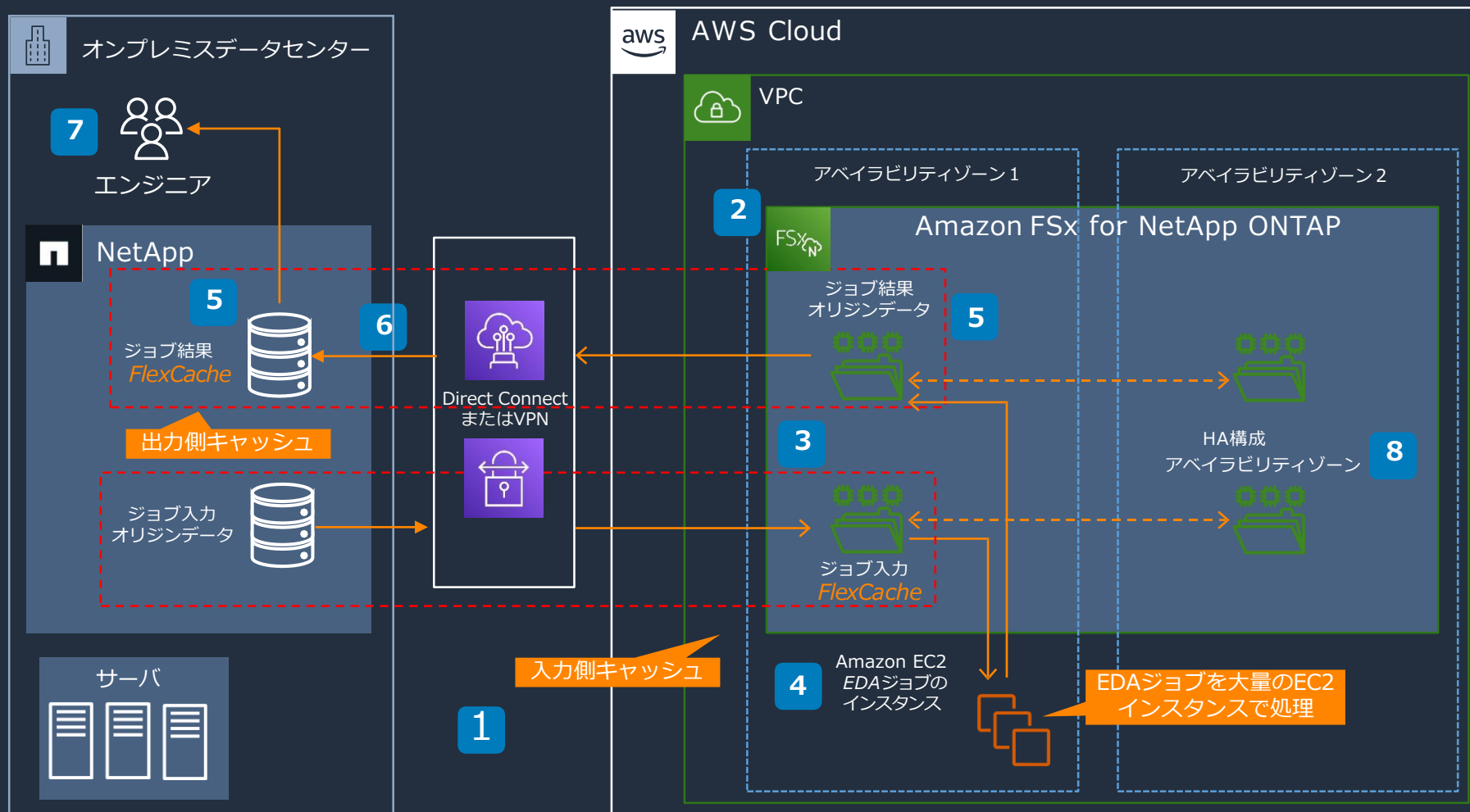


低遅延のキャッシュサービス



# FSx for NetApp ONTAPでEDAをクラウド化

ジョブデータの「双方向キャッシュ」により、EDA（Electronic Design Automation）のクラウドバーストを実現  
オンプレミスで作業しているエンジニアは、ジョブをAWSに展開し、その結果を素早く取得・アクセス



- 1 オンプレミスのデータセンターとAWSの間に、AWS Direct Connect（本番環境用）、またはオプションとしてAWS Site-to-Site VPN（初期テストや概念実証（POC）用）を用いて、高速で安全なネットワークを構築します。
- 2 AWSにFSx for NetApp ONTAPを導入し、オンプレミスのシステムとのクラスタピアリングを構成します。
- 3 FSx for NetApp ONTAPでFlexCacheボリュームを作成し、オンプレミスの元データとペアにすることで、Amazon EC2インスタンスがオンプレミスのファイルシステムからキャッシュされたデータにネットワークファイルシステム（NFS）でアクセスできるようになります。
- 4 EC2インスタンスは、ローカルのFlexCacheボリュームを使用してEDAジョブを実行します。必要なファイルブロックは必要に応じてロードされ、AWSにキャッシュされます。出力はクラウド上のローカル出力オリジンボリュームに書き込まれます。
- 5 オンプレミスのNetAppシステム内にFlexCacheボリュームを作成し、FSx for NetApp ONTAPのオリジンボリュームとペアリングすることで、オンプレミスのデータセンターにある出力データへのアクセスが可能になります。
- 6 ユーザーが読み込んだデータのみをAWS上の元データから取得し、帯域幅の使用を最小限に抑えます。
- 7 複数のエンジニア/ユーザーがオンプレミスのFlexCacheボリューム内の同じファイルにアクセスした場合や、ユーザーが複数回アクセスしたファイルは、ローカルキャッシュから受け取ります。
- 8 FSx for NetApp ONTAPでは、マルチAZ構成を利用して高可用性（HA）を実現しています。



AWS Reference Architecture

# FSx for NetApp ONTAP 顧客事例

## 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 NetApp 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

- サブサーフェスデータに安全にアクセス・共有でき、貯留層特性と経済的可能性のモデリングと可視化の実行時間を短縮

## 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

<https://aws.amazon.com/jp/fsx/netapp-ontap/customers/>



# グローバル展開

## AMER

US West (Oregon)  
US East (N. Virginia)  
US East (Ohio)  
Canada (Central)  
AWS South America (Sao Paulo)

---

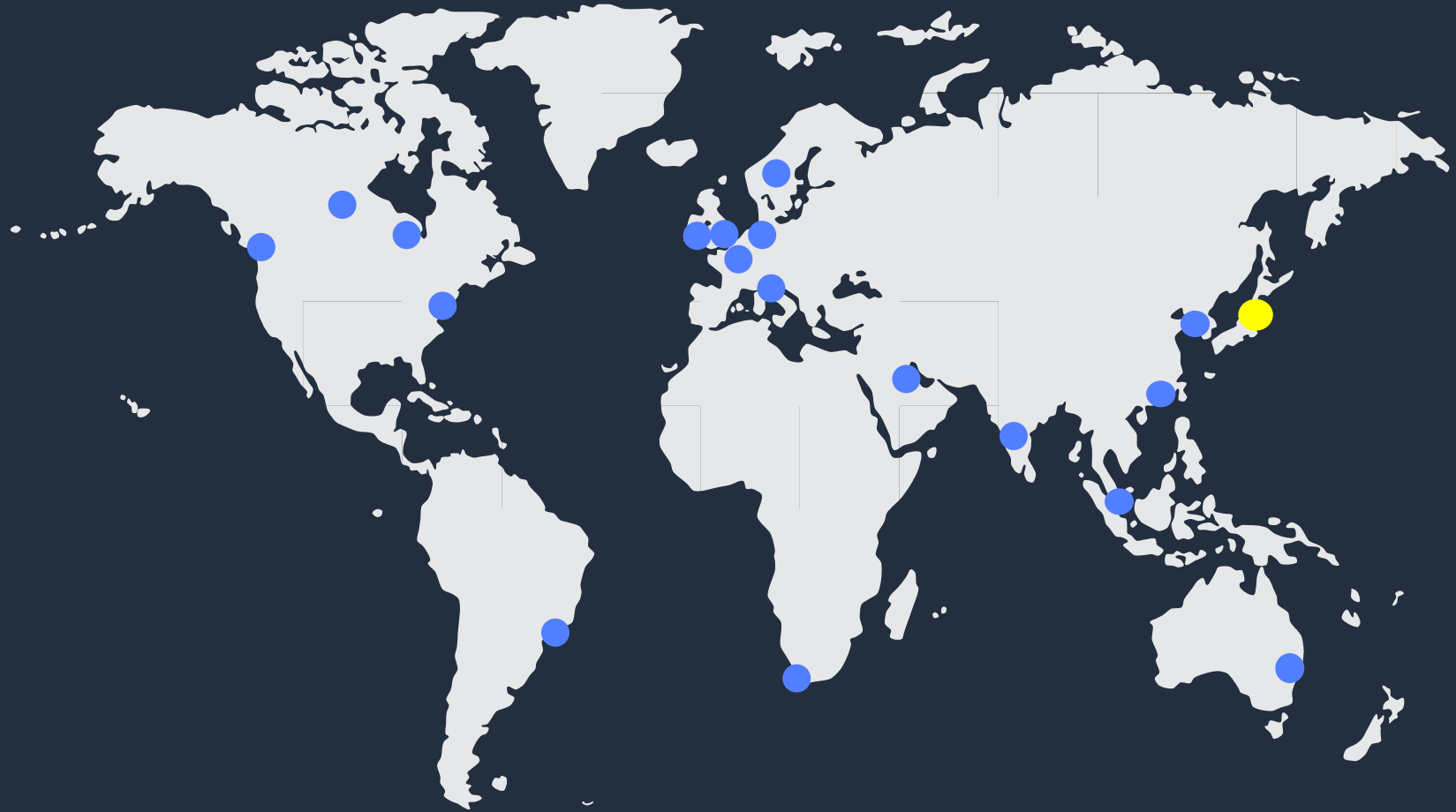
## EU

Europe (Ireland)  
Europe (Frankfurt)  
Europe (London)  
Europe (Milan)  
Europe (Paris)  
Europe (Stockholm)  
Europe (Cape Town)  
Europe (Bahrain)

---

## APAC

Asia Pacific (Hong Kong)  
Asia Pacific (Mumbai)  
Asia Pacific (Seoul)  
Asia Pacific (Sydney)  
Asia Pacific (Singapore)  
**Asia Pacific (Tokyo)**

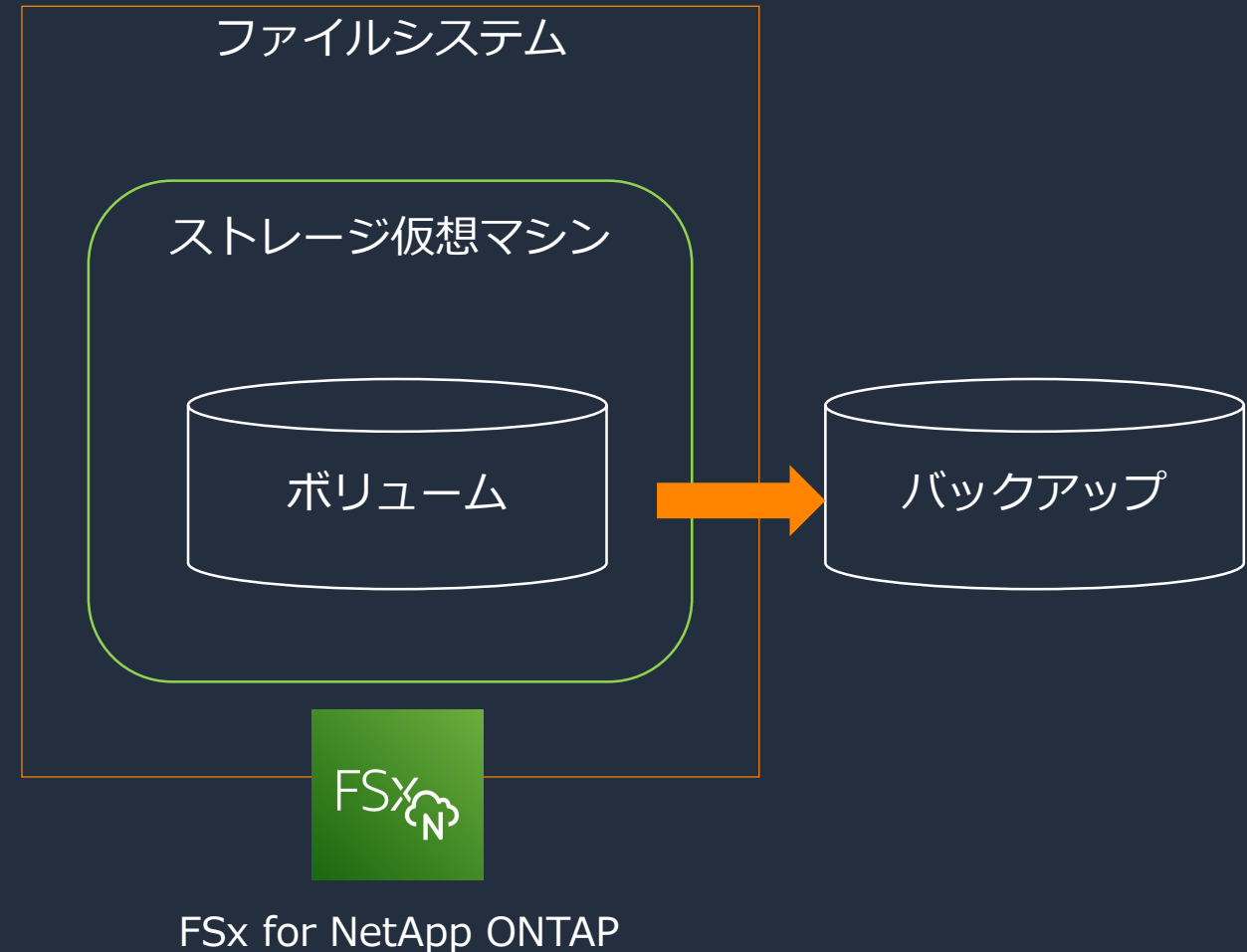


# 技術詳細と ベストプラクティス

# 基本概念

# Amazon FSx for NetApp ONTAPで押さえておく用語

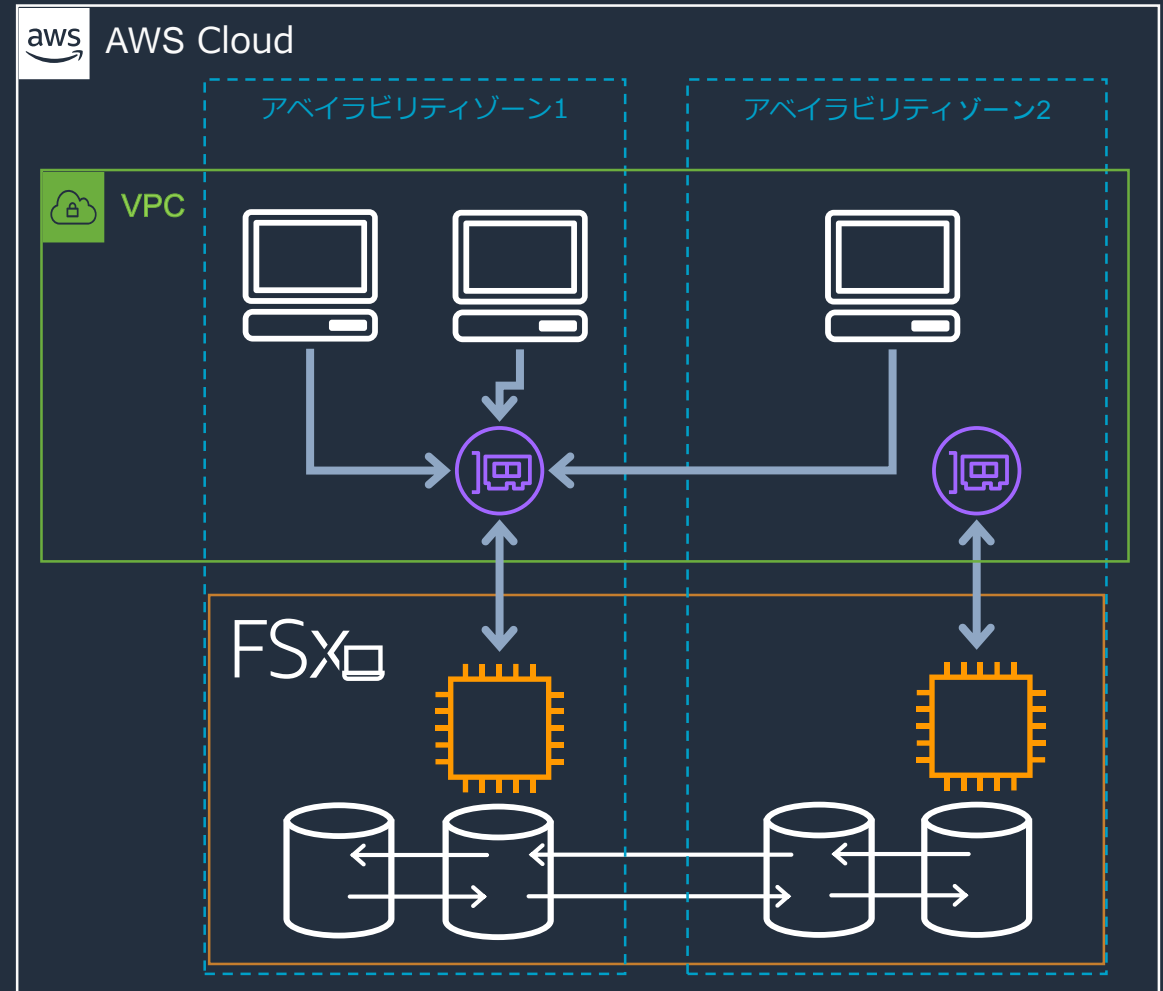
- **ファイルシステム**  
FSx for NetApp ONTAP全体のストレージ領域を管理  
(オンプレミスのNetApp ONTAPクラスタに相当)
- **ストレージ仮想マシン (SVM)**  
一つ以上のボリュームを保有する仮想ファイルサーバの概念
- **ボリューム**  
ある目的に沿った設定を持つFSx for NetApp ONTAPにおけるストレージ管理単位 (データコンテナ)
- **バックアップ**  
ボリューム毎に取得するFSxで共通するデータ保護機能  
(後述するNetApp ONTAPのSnapshotとは別)



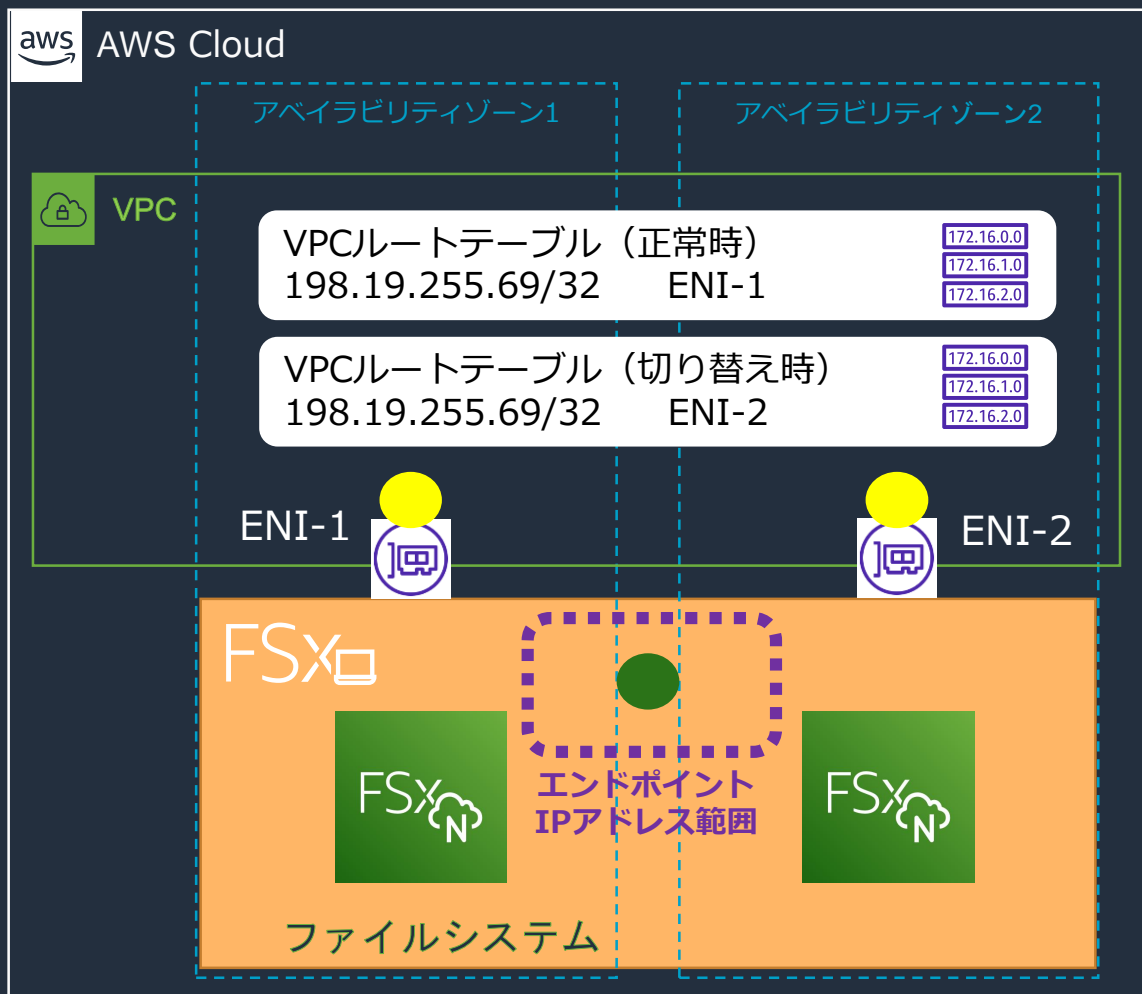
# ファイルシステム

- Amazon FSx のプライマリリソース  
(NetApp ONTAP クラスタと同じもの)
- 設定項目
  - マルチAZ/シングルAZ
  - SSDの容量
  - スループット容量
  - VPC
  - 管理用パスワード

マルチAZ構成



# ファイルシステムのエンドポイント (マルチAZ構成)



## ネットワークとセキュリティ

### VPC

DataMigrationWorkshopVPC | vpc-0f31ec171b19e08df

### ルートテーブル

rtb-065e5fc5fe12bf650

### エンドポイント IP アドレス範囲

198.19.255.0/24

### KMS キー ID

arn:aws:kms:ap-northeast-1:276292071096:key/b0303d22-1517-4c14-b5a9-92abd36d1ac5

## エンドポイント

### 管理エンドポイント -DNS 名

management.fs-09b11e0c1448d75b1.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com

### 管理エンドポイント -IP アドレス

198.19.255.69

### クラスター間エンドポイント -DNS 名

intercluster.fs-09b11e0c1448d75b1.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com

### クラスター間エンドポイント -IP アドレス

10.11.1.147  
10.11.2.177

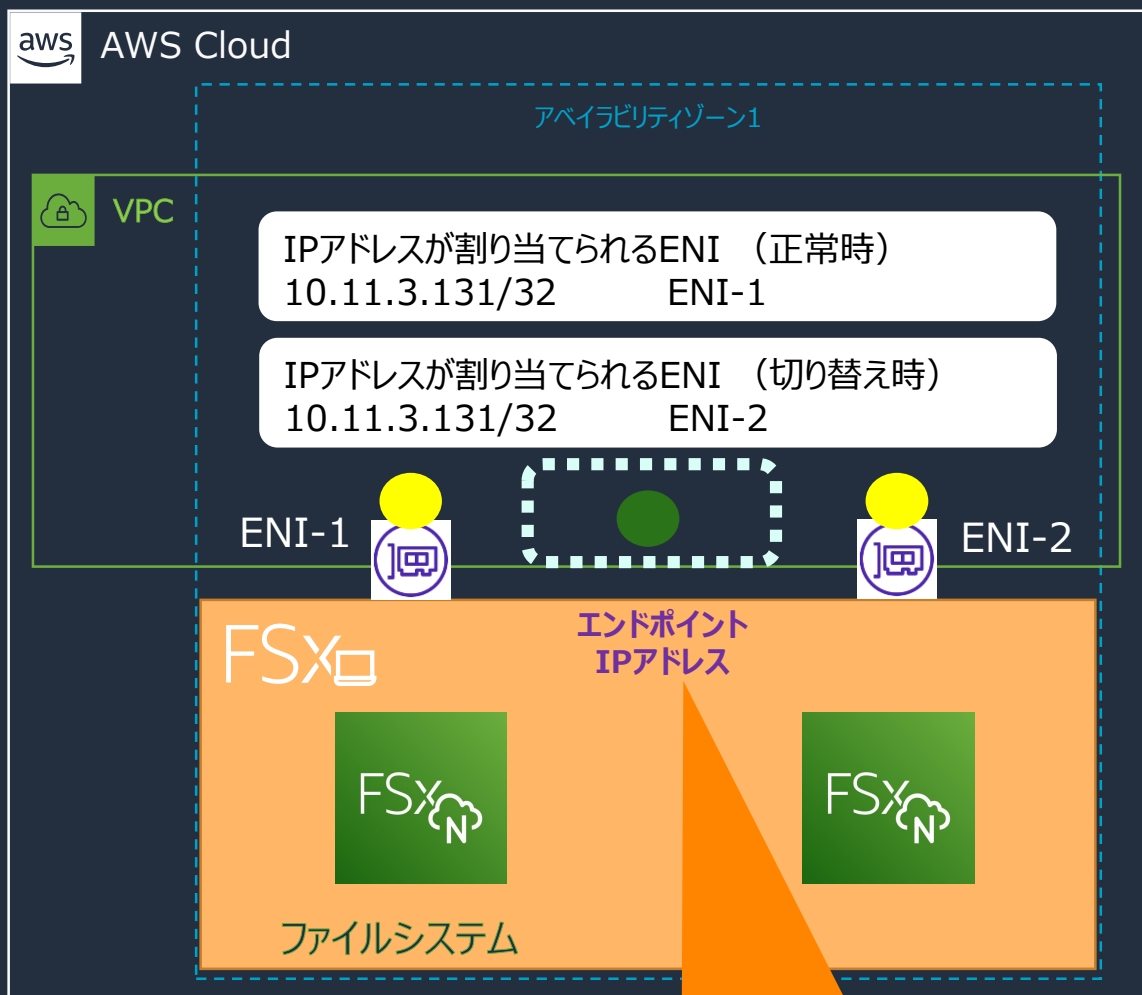
### ・管理エンドポイントIPアドレス

ファイルシステム管理のために使用するIPアドレス。  
ssh でログインしてCLI操作する時に使用。  
VPC外のフローティングIPになっており、アクティブ側のファイルシステムにルーティングするよう、ルーティングテーブル上のホストルートをFSxが操作。

### ・クラスター間エンドポイントIPアドレス

データレプリケーション機能のSnapMirrorやデータキャッシュ機能のFlexCacheで使用するIPアドレス。  
アクティブ、スタンバイ双方にVPC CIDRからアドレスを割り当て。

# ファイルシステムのエンドポイント (シングルAZ構成)



マルチAZと違い、VPC内の  
フローティングIPとなる

## エンドポイント

| 管理エンドポイント -DNS 名   | 管理エンドポイント -IP アドレス     |
|--|------------------------|
| management.fs-0c062eb0dc9e67b3b.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com   | 10.11.3.131            |
| クラスター間エンドポイント -DNS 名   | クラスター間エンドポイント -IP アドレス |
| intercluster.fs-0c062eb0dc9e67b3b.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com | 10.11.3.154            |
|  | 10.11.3.160            |

### ・管理エンドポイントIPアドレス

ファイルシステム管理のために使用するIPアドレス。  
ssh でログインしてCLI操作する時に使用。  
シングルAZ構成ではVPC内のフローティングIPになっており、アクティブ側の  
ファイルシステムと通信できるように、フローティングIPアドレスをFSxがアクティブ  
側のENIに移動させる。

### ・クラスター間エンドポイントIPアドレス

データレプリケーション機能のSnapMirrorやデータキャッシュ機能の  
FlexCacheで使用するIPアドレス。  
アクティブ、スタンバイ双方にVPC CIDRからアドレスを割り当て。

# 管理エンドポイントアドレス範囲のルール

## 注記

次の CIDR 範囲に該当するものは、FSx for ONTAP と互換性がないため選択しないでください。

- 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
- Amazon Workspacesも198.19.0.0/16のレンジを使用するため、**Workspacesと併用する場合にはデフォルトのレンジから変更する必要がある**

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

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



# ストレージ仮想マシン (SVM)

- 仮想ファイルサーバー

共有されている仮想データストレージおよびネットワークを安全に分離し、クライアントにはそれぞれが単一の専用サーバとして認識される

- 設定項目

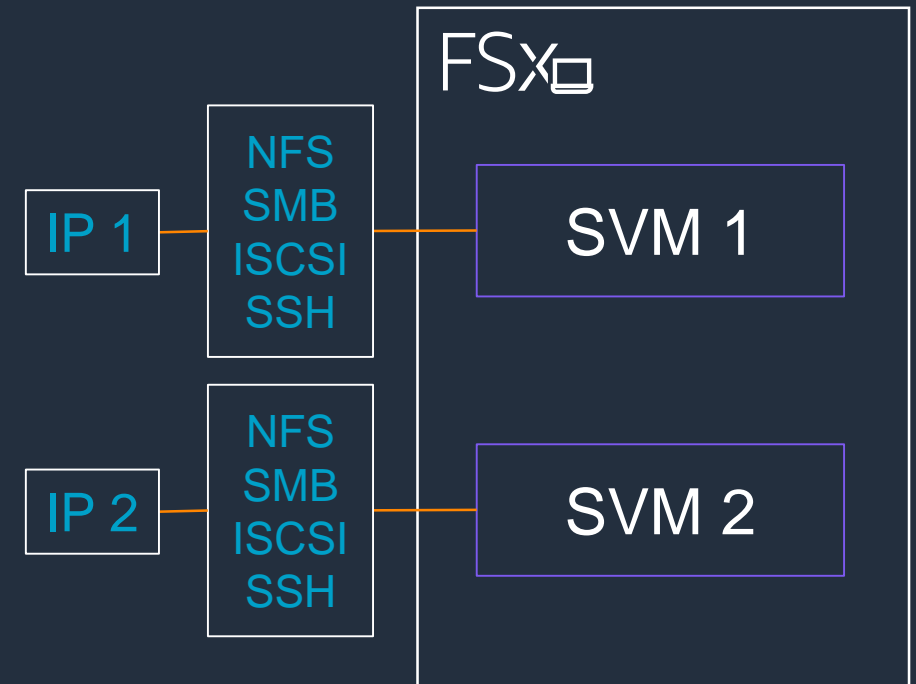
- ファイル名前空間

- Linux : "/"ディレクトリ

- Windows : "C"ドライブ

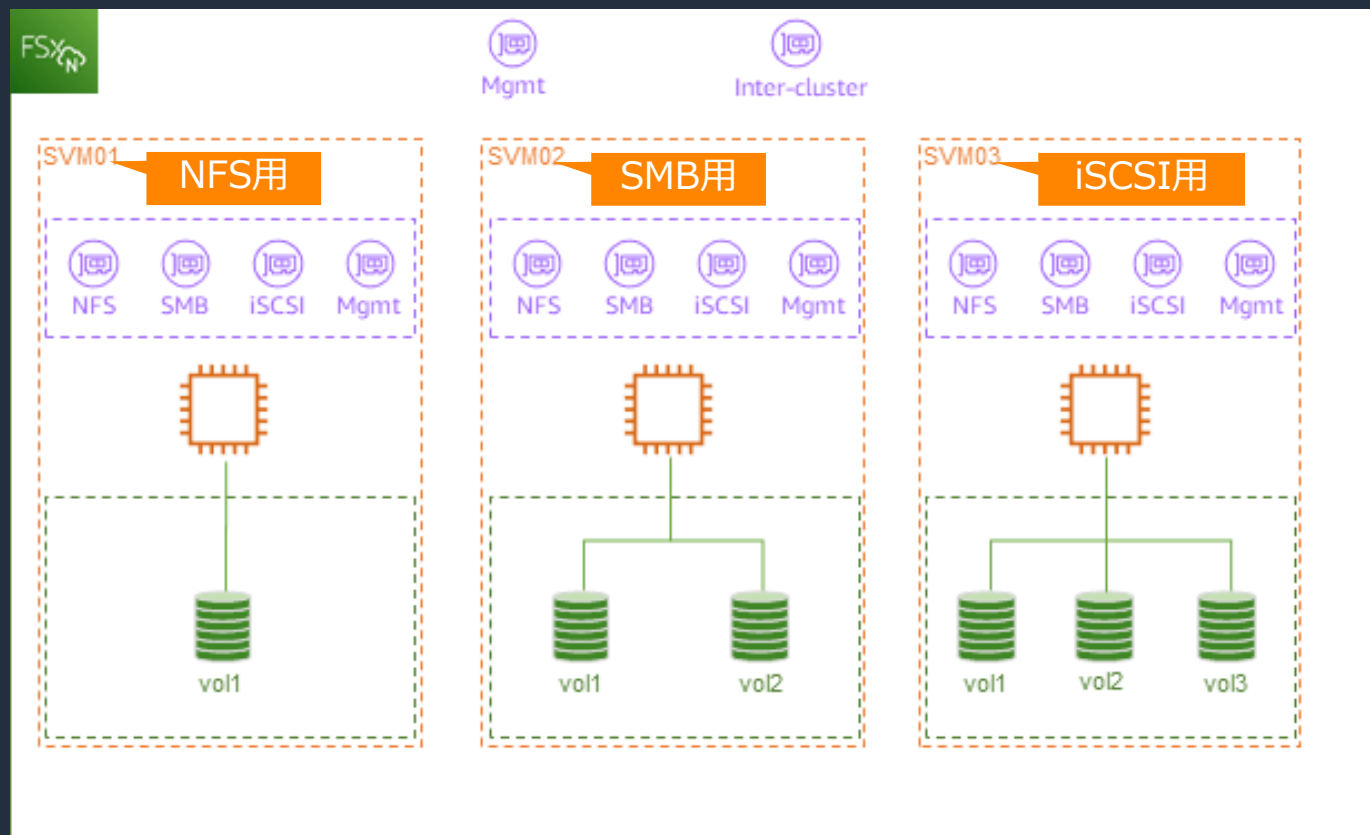
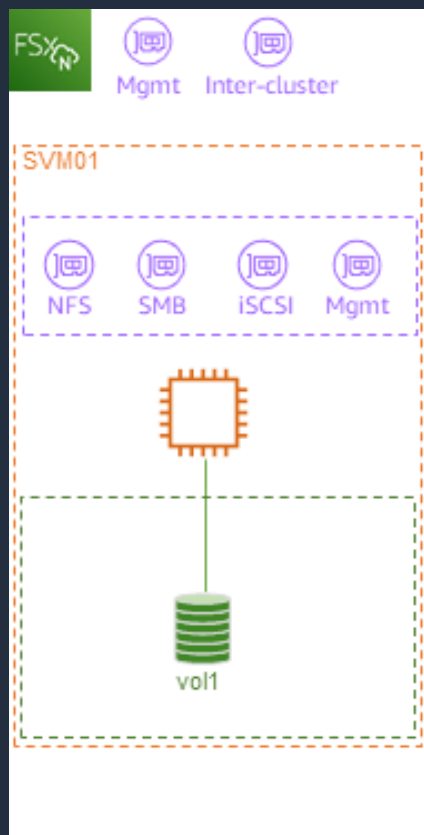
- データアクセス用のIPアドレス

- 管理パスワード



# ストレージ仮想マシン (SVM)

NFS、  
SMB、  
iSCSI  
兼用



- SVM毎に個別の管理IPとデータアクセスIPを割り当て
- プロトコルでSVMを分ける事が可能

# ストレージ仮想マシン (SVM) の最大数

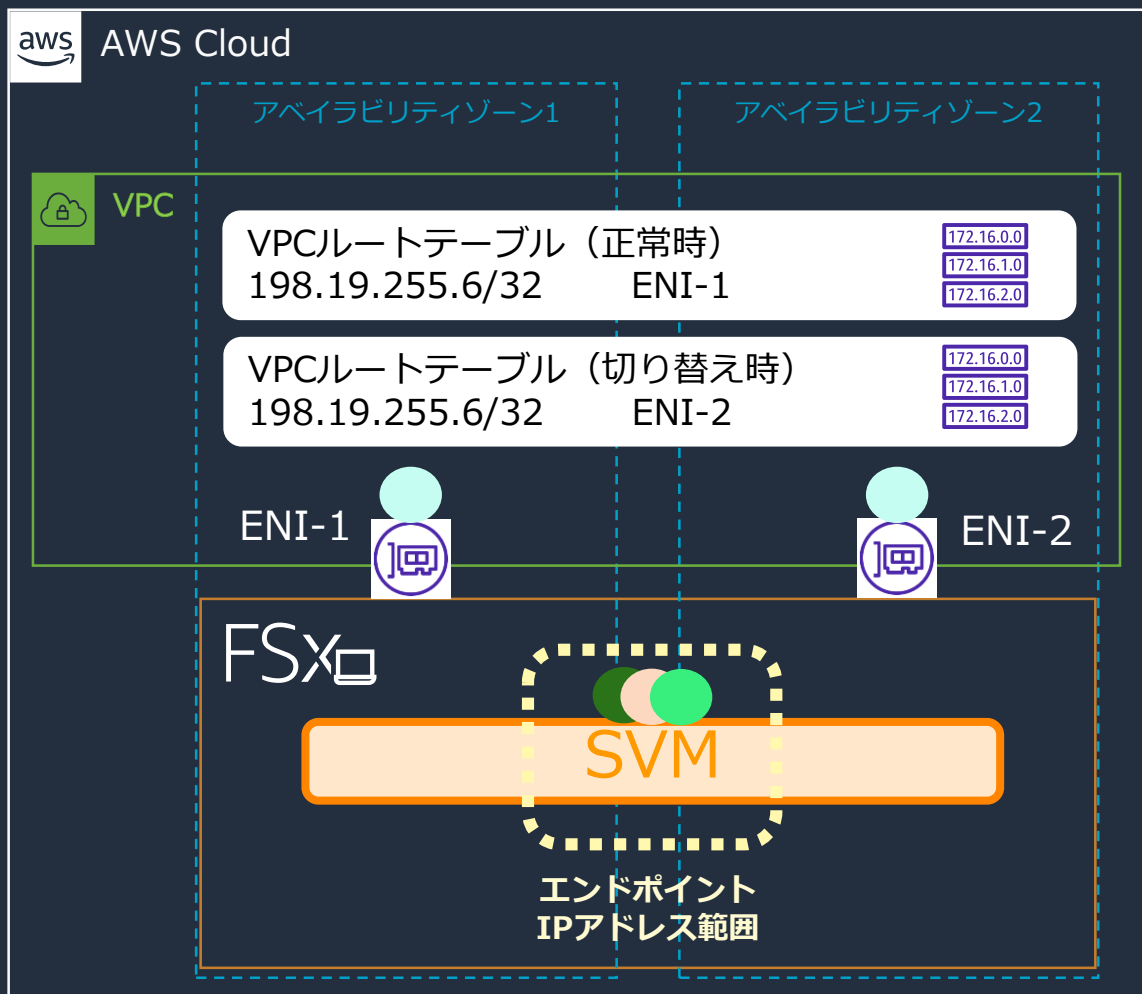
ファイルシステムに作成できるストレージ仮想マシンの最大数はスループット容量によって決まる

| スループット容量  | SVM数 |
|-----------|------|
| 128 MBps  | 6    |
| 256 MBps  | 6    |
| 512 MBps  | 14   |
| 1024 MBps | 14   |
| 2048 MBps | 24   |

\* ストレージ仮想マシンに割り当てられる容量に上限なし

参照元 : <https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/limits.html>

# SVMのエンドポイント (マルチAZ構成)



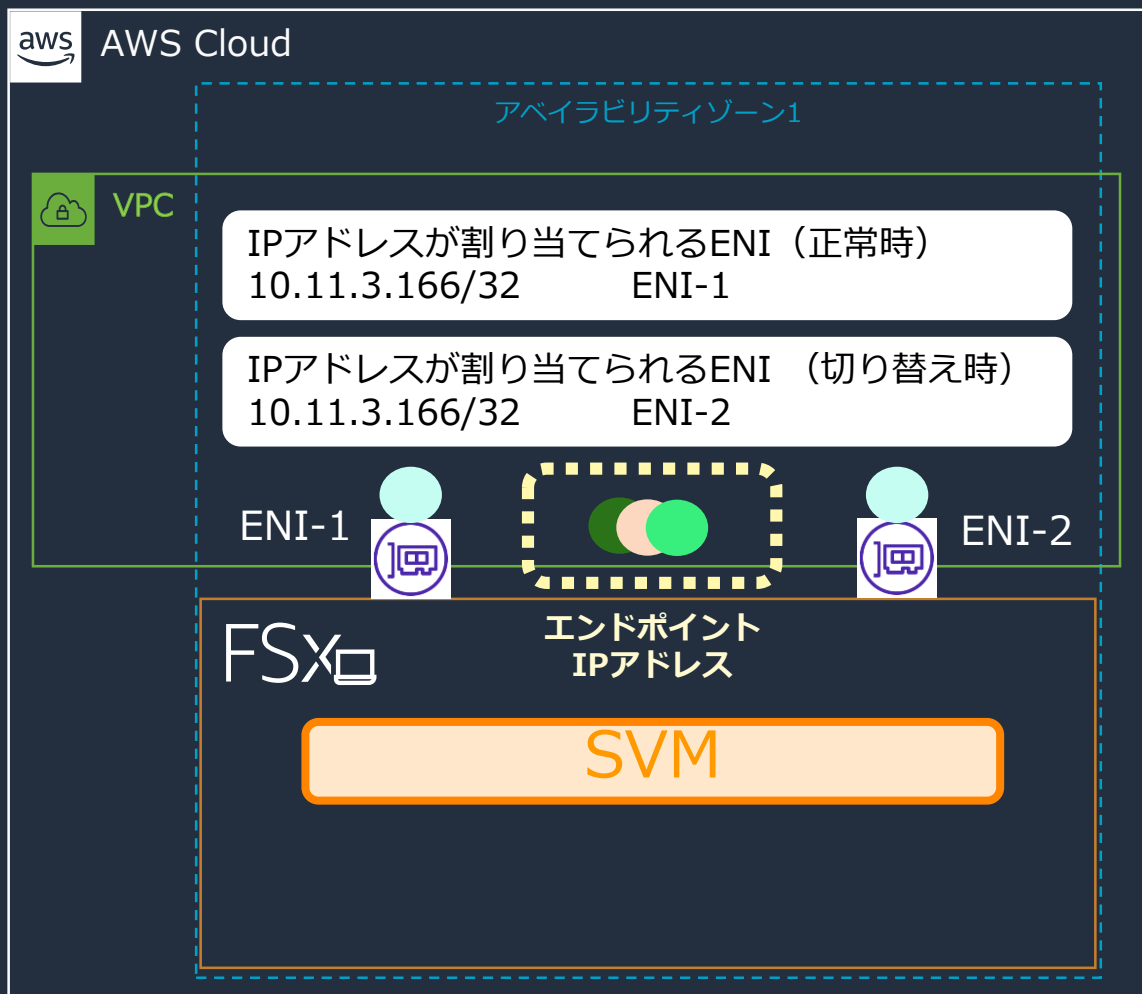
## エンドポイント

|  |   |
|--|---|
| 管理 DNS 名<br>svm-00e3a583e8cedfb46.fs-09b11e0c1448d75b1.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com          | 管理 IP アドレス<br>198.19.255.6                |
| NFS DNS 名<br>svm-00e3a583e8cedfb46.fs-09b11e0c1448d75b1.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com         | NFS IP アドレス<br>198.19.255.6               |
| SMB DNS 名<br>SVM1.MYDOMAIN.TEST  | SMB IP アドレス<br>198.19.255.6               |
| iSCSI DNS 名<br>iscsi.svm-00e3a583e8cedfb46.fs-09b11e0c1448d75b1.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com | iSCSI IP アドレス<br>10.11.1.119, 10.11.2.134 |

- ・ 管理IPアドレス  
SVM管理のために使用するIPアドレス。  
SVM管理者がssh でログインしてCLI操作する時に使用。  
フローティングIP。
- ・ NFS IPアドレス  
NFSマウントで使用するIPアドレス。フローティングIP。
- ・ SMB IPアドレス  
SMBマウントで使用するIPアドレス。フローティングIP。
- ・ iSCSI IPアドレス  
iSCSI接続で使用するIPアドレス。  
アクティブ、スタンバイ双方にVPC CIDRからアドレスを割り当て。

iSCSIだけ切り替え方式が異なる

# SVMのエンドポイント (シングルAZ構成)



## エンドポイント

|             |   |               |                         |
|-------------|---|---------------|-------------------------|
| 管理 DNS 名    | svm-03a84f000e1b2c919.fs-0c062eb0dc9e67b3b.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com       | 管理 IP アドレス    | 10.11.3.166             |
| NFS DNS 名   | svm-03a84f000e1b2c919.fs-0c062eb0dc9e67b3b.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com       | NFS IP アドレス   | 10.11.3.166             |
| SMB DNS 名   | SVM01SAZ.MYDOMAIN.TEST  | SMB IP アドレス   | 10.11.3.166             |
| iSCSI DNS 名 | iscsi.svm-03a84f000e1b2c919.fs-0c062eb0dc9e67b3b.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com | iSCSI IP アドレス | 10.11.3.205, 10.11.3.67 |

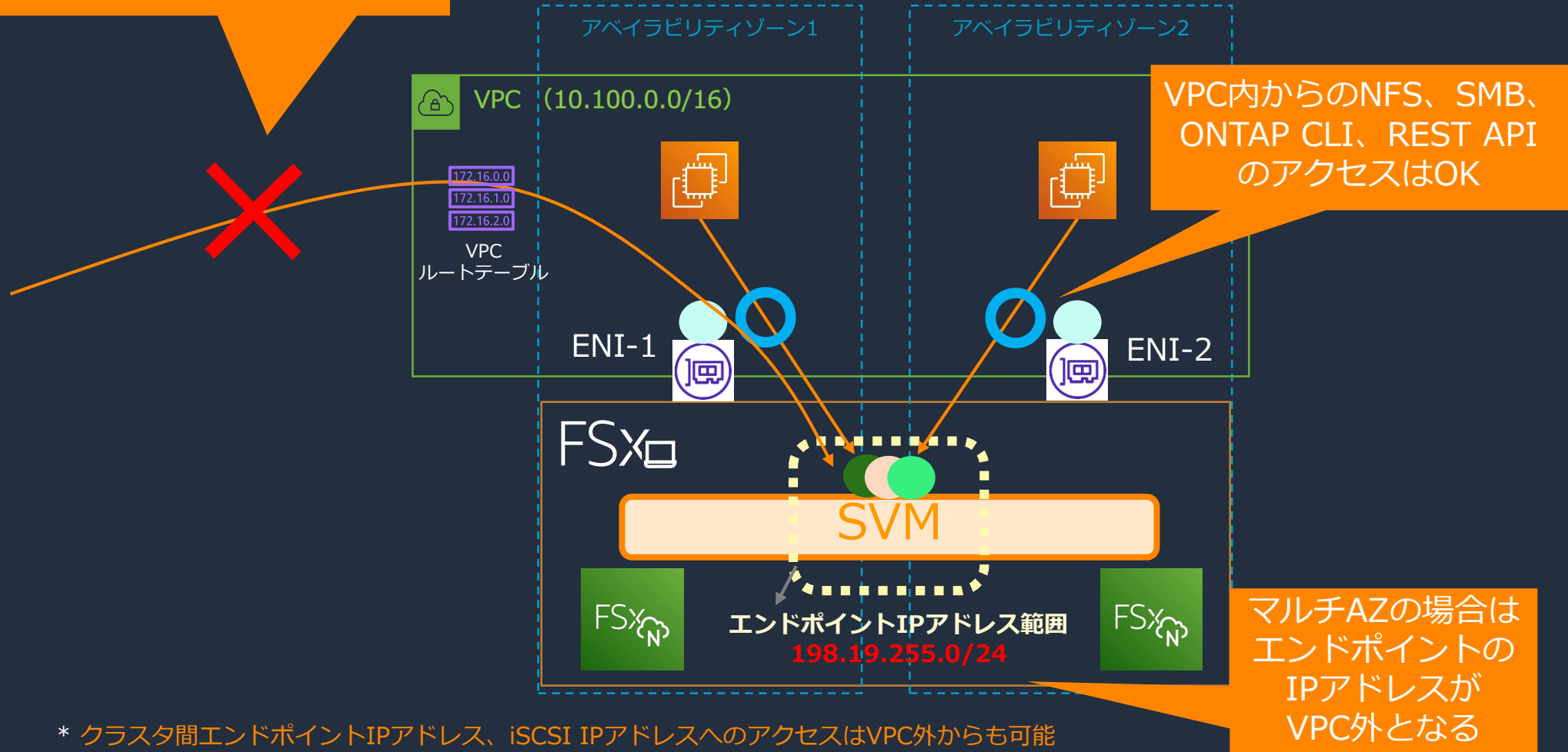
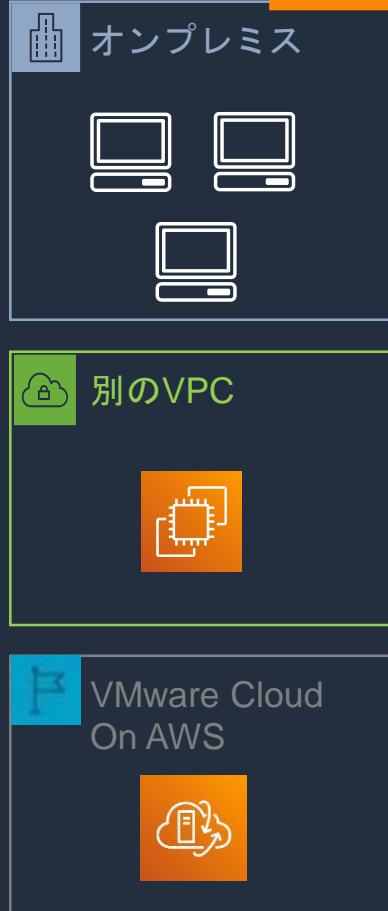
- ・ 管理IPアドレス  
SVM管理のために使用するIPアドレス。  
SVM管理者がssh でログインしてCLI操作する時に使用。  
フローティングIP。
- ・ NFS IPアドレス  
NFSマウントで使用するIPアドレス。フローティングIP。
- ・ SMB IPアドレス  
SMBマウントで使用するIPアドレス。フローティングIP。
- ・ iSCSI IPアドレス  
iSCSI接続で使用するIPアドレス。  
アクティブ、スタンバイ双方にVPC CIDRからアドレスを割り当て。

iSCSIだけ切り替え方式が異なる

# マルチAZ構成の注意点

# マルチAZ：エンドポイントIPアドレスへのアクセス（1/2）

FSx for NetApp ONTAPを構成した  
VPC以外からの各エンドポイント  
へのアクセスが出来ない

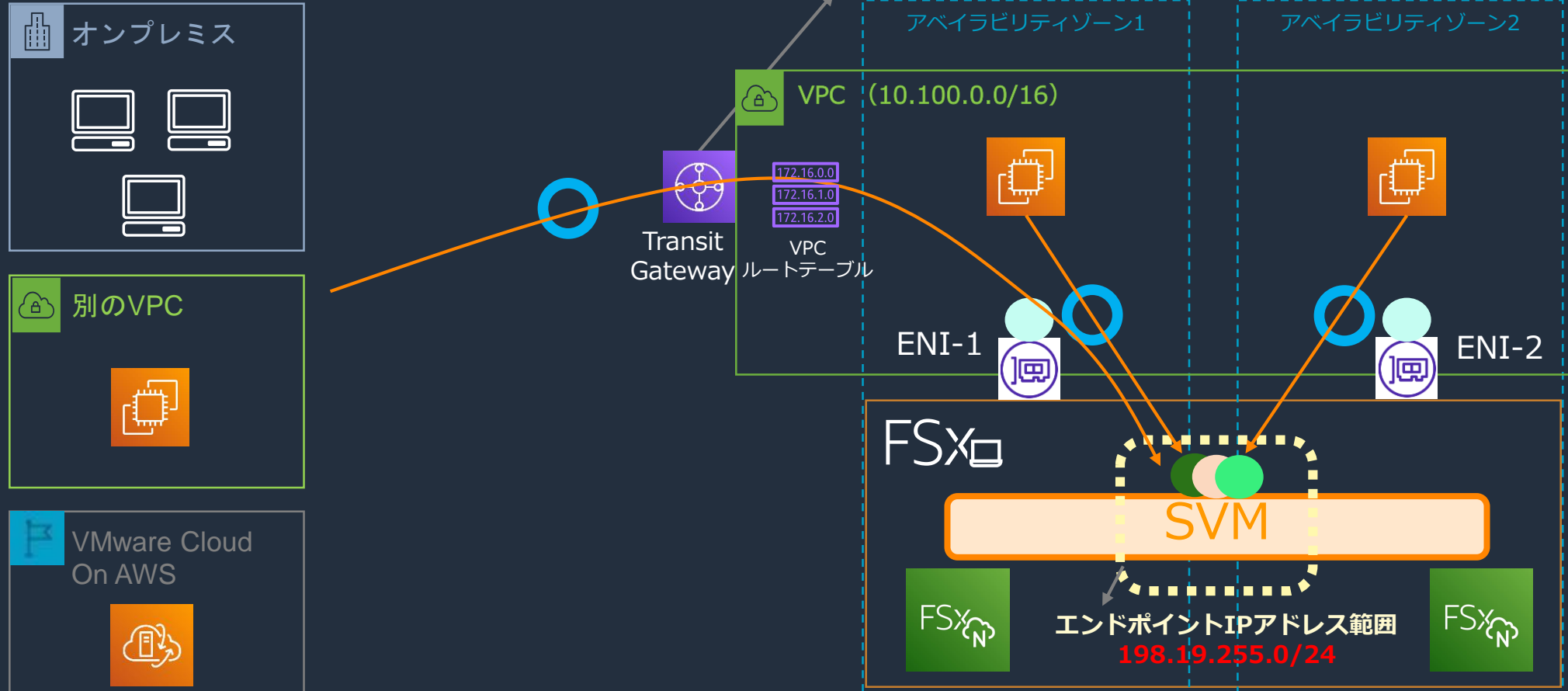


- \* クラスタ間エンドポイントIPアドレス、iSCSI IPアドレスへのアクセスはVPC外からも可能
- \* クラスタ間エンドポイントIPアドレスに対してSSH接続することで、VPC外からの管理接続も可能

## マルチAZ：エンドポイントIPアドレスへのアクセス (2/2)

Transit Gatewayのルートテーブルへエンドポイントへのルート（宛先はVPC）を追加することでVPC外からも接続が可能となる

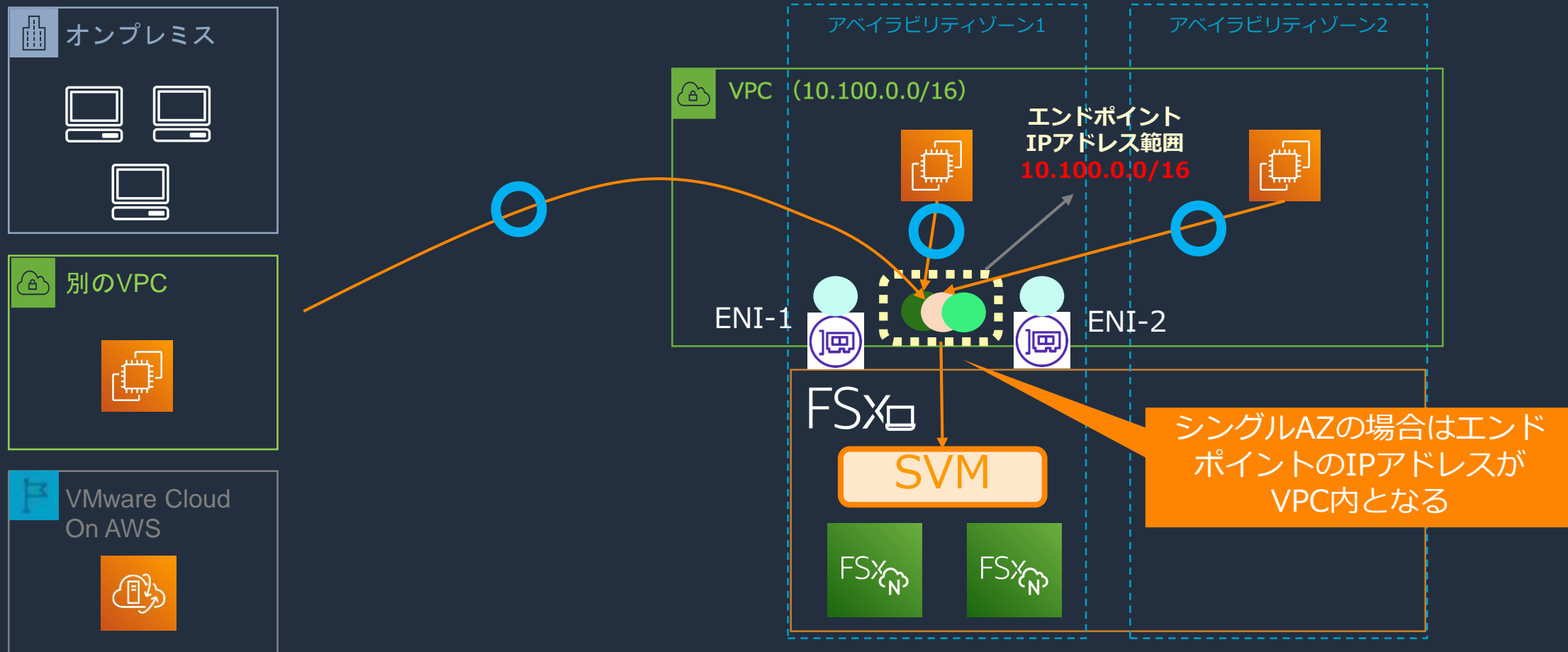
| CIDR            | アタッチメント ID                   | リソース ID               | リソースタイプ | ルートタイプ | ルートの状態  |
|-----------------|------------------------------|-----------------------|---------|--------|---------|
| 0.0.0.0/0       | tgw-attach-081208e25e6fe5cfe | tgw-06c38ca21603813a2 | Peering | 静的     | 🟢 アクティブ |
| 10.100.0.0/16   | tgw-attach-057e8553a5a7a55e0 | vpc-03315880e0b6aa459 | VPC     | 伝達済み   | 🟢 アクティブ |
| 198.19.255.0/24 | tgw-attach-057e8553a5a7a55e0 | vpc-03315880e0b6aa459 | VPC     | 静的     | 🟢 アクティブ |



- \* クラスタ間エンドポイントIPアドレスを使用するSnapMirror、FlexCacheのみを使用する場合はTransit Gatewayは不要
- \* Transit Gatewayを使用するには、Direct Connectは専有型接続が必要
- \* シングルAZ構成ではTransit Gatewayは不要

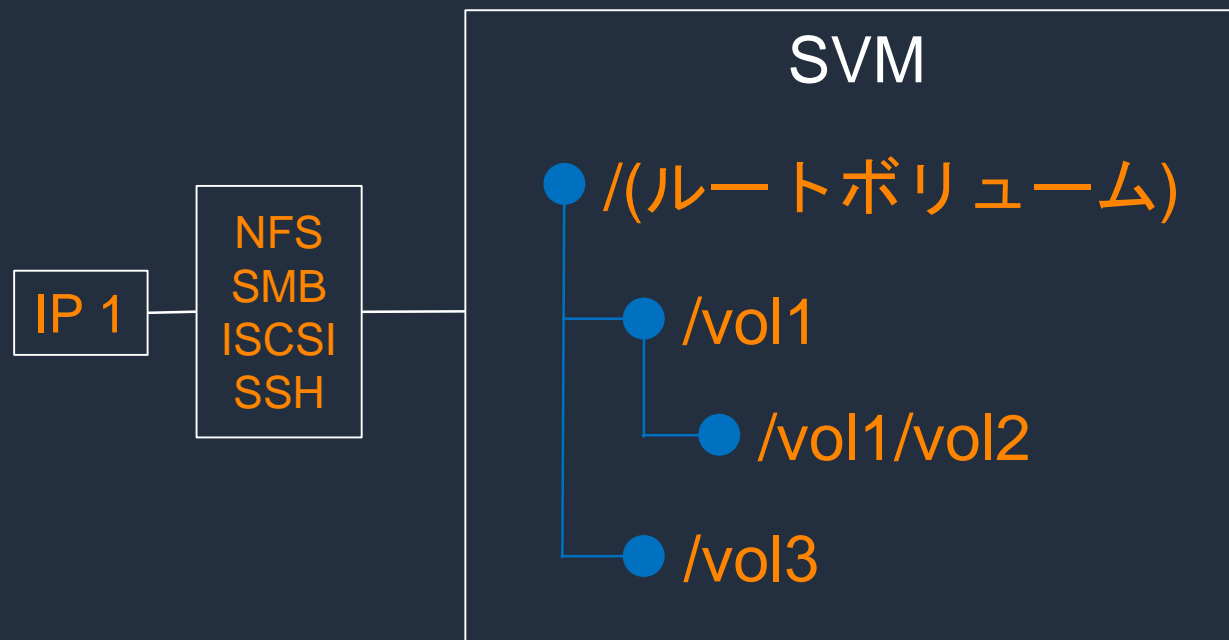


# シングルAZ : エンドポイントIPアドレスへのアクセス



# ボリューム

- ファイル、ディレクトリ、iSCSI LUNが格納される独立したデータコンテナ
- 設定項目
  - ボリューム名
  - ボリュームサイズ
  - ジャンクションパス
  - ティアリングポリシー



- ボリュームサイズは拡張可能（最大容量は100TiB） - 100TiB以上の容量が必要な場合はFlexGroup\*を利用
- ファイルシステムに作成できる最大ボリューム数は500個
- FSx for NetApp ONTAPではRAID設定等は不要（RAID構成自体が見えない仕組み）

\* 参照 : <https://docs.netapp.com/us-en/ontap/flexgroup/create-task.html>

# FSx for NetApp ONTAPの 利点

# FSx for NetApp ONTAPの利点



容易な運用管理



幅広い接続性



強力な可用性、耐久性  
およびデータ保護



パフォーマンス  
とスケール



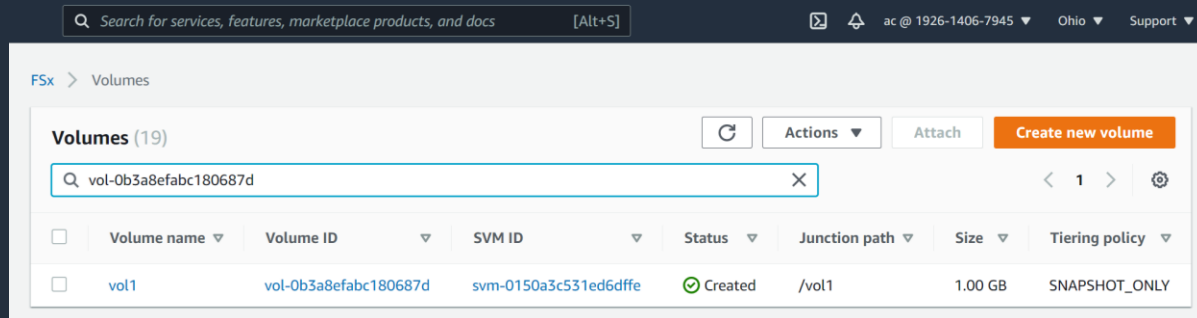
ストレージ容量効率化



セキュリティ

# 容易な運用管理

## AWSマネジメントコンソール

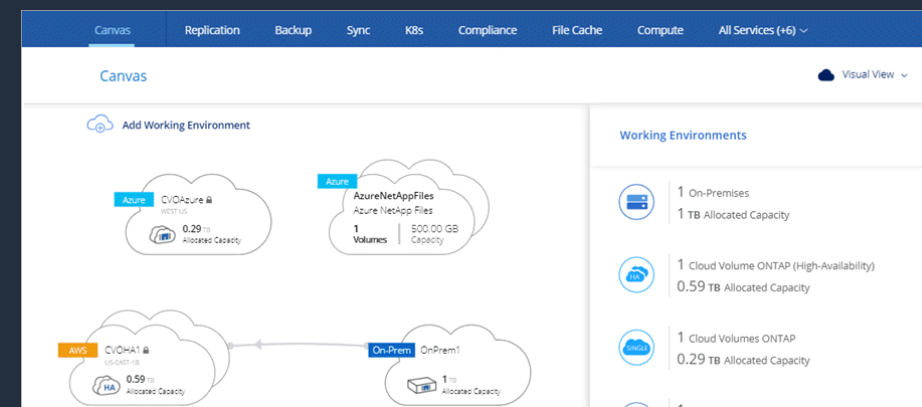


## Amazon FSx CLI / SDK

```
ec2-user@ip-172-31-2-254 ~]$ aws fsx describe-volumes --volume-id "vol-01b163d7e04843d6e" --endpoint-url ${ENDPOINT_URL}
{
  "Volumes": [
    {
      "Name": "vol1",
      "VolumeType": "ONTAP",
      "VolumeId": "vol-01b163d7e04843d6e",
      "ResourceARN": "arn:aws:fsx:us-east-2:192614067945:volume/fs-05365829bb93cf758/vol-01b163d7e04843d6e",
      "OntapConfiguration": {
        "TieringPolicy": {
          "Name": "AUTO",
          "CoolingPeriod": 31
        },
        "SizeInMegabytes": 1048576,
        "StorageVirtualMachineId": "svm-0e4773cac07599935",
        "JunctionPath": "/vol1",
        "StorageEfficiencyEnabled": true
      },
      "Lifecycle": "CREATED"
    }
  ]
}
```



## NetApp Cloud Manager



## ONTAP CLI / REST API

```
FsxId05365829bb93cf758::> volume show
Vserver  Volume      Aggregate  State    Type    Size  Available  Used%
-----
fsx      fsx_root    aggr1      online   RW      1GB    972.3MB    0%
svm01    svm01_root  aggr1      online   RW      1GB    972.5MB    0%
2 entries were displayed.

FsxId05365829bb93cf758::>
```

# 各管理ツールでの設定対象

## AWSマネジメント コンソール

- ファイルシステム
- SVM
- ボリューム
- バックアップ

## Amazon FSx CLI / SDK

- ファイルシステム
- SVM
- ボリューム
- バックアップ

## NetApp Cloud Manager ← 設定できる項目は限定的

- ボリューム
- Snapshot
- Clone
- SnapMirror
- etc

← FSx for NetApp ONTAP同士でのSnapMirror関係の構築はCloud Managerからは不可

## ONTAP CLI / REST API ← 最も多くの項目を詳細に設定することが可能

- SVM
- ボリューム
- 共有設定
- qtree設定
- Snapshot
- Clone
- SnapMirror
- FlexCache
- etc

“storage aggregate”など、フルマネージドサービスとしてのFSx for NetApp ONTAPでは使用できないコマンドがあるため、オンプレミスのNetApp ONTAPから移行する場合は運用上の問題がないか事前に検証することを推奨

# OSアップデート・パッチ適用作業

## OSアップデート・パッチ適用はAWSが実施

- ・ 週次メンテナンスウィンドウとして、30分間のメンテナンスウィンドウの開始時刻を設定可能
- ・ パッチ適用を実行する必要がある場合は、このウィンドウ中に適用される
  - \* パッチ提供は不定期で、通常は数週間に一度
- ・ 30分間のうちの数分間でスタンバイファイルシステムへのフェイルオーバー、フェイルバックが発生する
- ・ 性能の影響の受けやすいワークロードでは、メンテナンス時に稀に60秒未満の性能影響を受けることがある
- ・ OSバージョンを固定することはできない（自動で最新にアップデートされる）
- ・ OSアップデート・パッチ適用は事前・事後に通知されない
- ・ 現在のバージョンはCLIコマンドの “version” で確認可能（2022年6月現在の最新は9.11.0P1）
  - \* オンプレミスのNetAppとSnapMirrorを構成する場合はバージョンの互換性維持に注意が必要

週次メンテナンスウィンドウ [情報](#)  
パッチ適用を実行する必要がある場合、Amazon FSx はこのウィンドウ中にのみ、ファイルシステムのメンテナンスを実行します。

☐ プリファレンスがありません

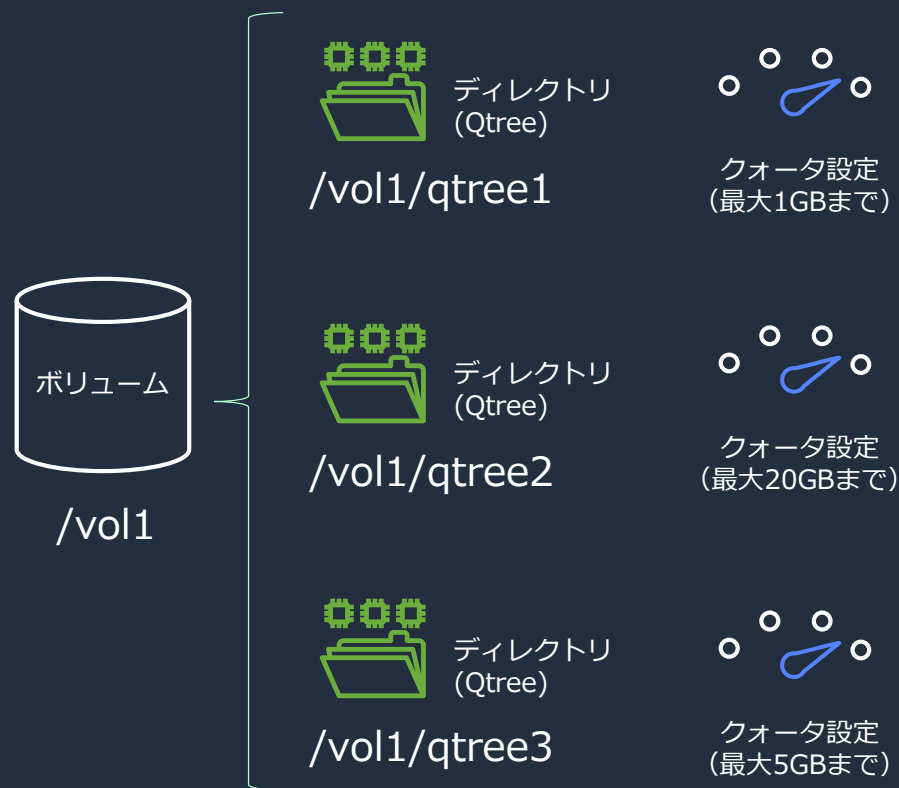
☒ 30 分間の週次メンテナンスウィンドウの開始時刻を選択

日                      時間                      分                      UTC

土曜日    ▼    :    20    ▼    :    07    ▼    UTC

# フォルダレベルのクォータ (qtree)

- qtreeを使用することで**フォルダレベルでのクォータ設定**ができる
- ユーザ単位、グループ単位のクォータとツリー単位のクォータが設定できる



## NetApp用語解説

**qtree**とは、論理的に定義されたファイル システムで、FlexVol内のルートディレクトリに特別なサブディレクトリとして作成可能。ボリューム内のデータの管理およびパーティショニングを行うためにqtreeを作成する

1. qtreeを作成して、ボリュームを小さなセグメントに分割
2. qtree単位でクォータ(容量制限)を設定することが可能
3. Quota policy ルールの作成 (quota policy rule create)
  - 容量制限やファイル数の制限
4. Quotaの有効化 (quota off -> quota on)



# フォルダレベルでのクォータ（容量制限） 設定手順例

※ONTAPバージョン：9.11.0P1 で確認

## 1. qtree（vol1の下にqtree1）を作成する

```
::> volume qtree create -vserver svm01 -qtree-path /vol/vol1/qtree1 -security-style unix
```

## 2. 「default」 policyに 1GB上限のクォータルールを作成する

```
::> volume quota policy rule create -vserver svm01 -policy-name default -volume vol1 -type user -target ""  
-disk-limit 1GB -qtree qtree1
```

## 3. ボリュームに対してクォータを有効にする

```
::> volume quota on -vserver svm01 -volume vol1 -foreground true
```

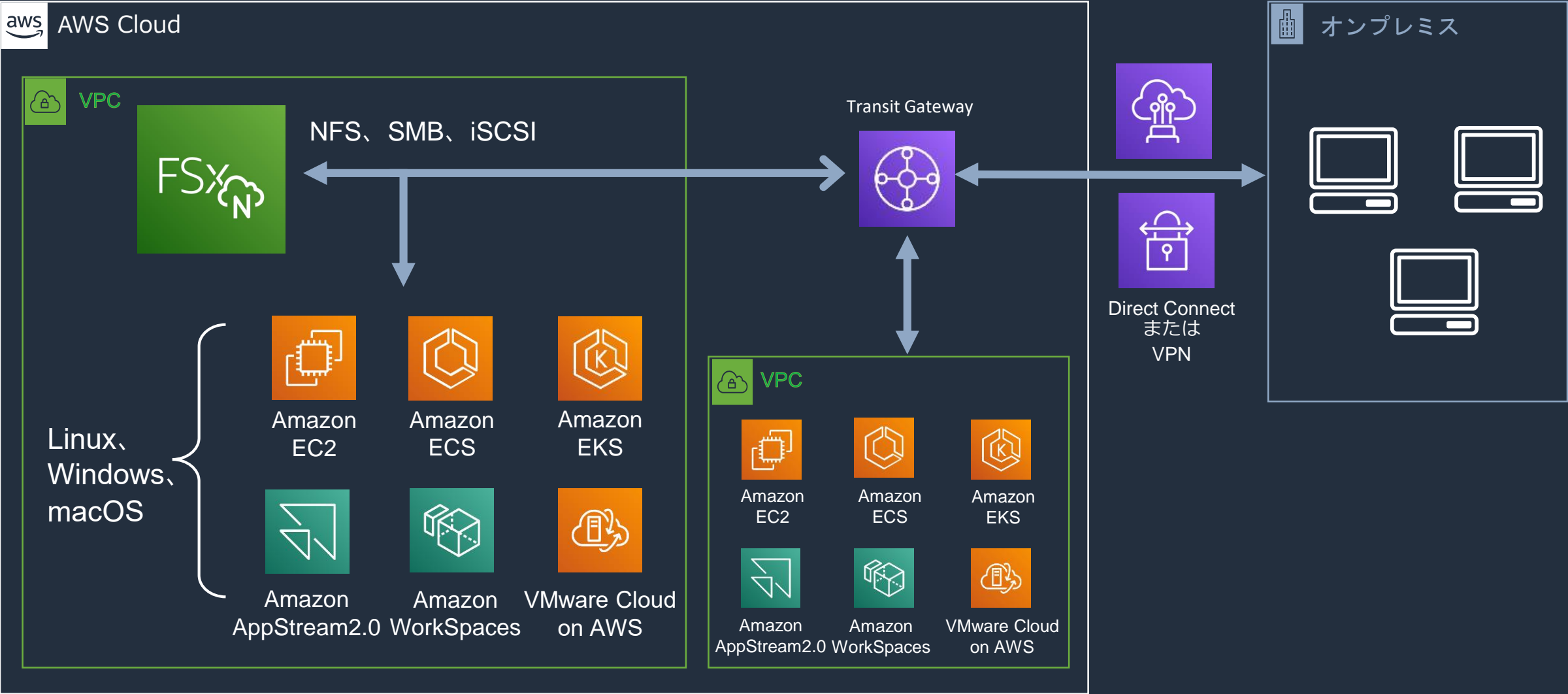
### 【確認】

```
$ df -h /fsxn_mnt  
Filesystem                                                    Size  Used Avail Use% Mounted on  
svm-0e43705fd4864586f.fs-096073bf13e577fbd.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com:/vol1 9.5G   17M   9.5G   1% /fsxn_mnt  
$ dd bs=1M count=2048 if=/dev/zero of=/fsxn_mnt/qtree1/testfile.out  
dd: error writing '/fsxn_mnt/qtree1/testfile.out': Input/output error  
dd: closing output file '/fsxn_mnt/qtree1/testfile.out': Disk quota exceeded  
$ ls -l /fsxn_mnt/qtree1/  
-rw-rw-r-- 1 ec2-user ec2-user 1125908480 Jun 13 00:38 testfile.out
```

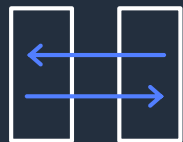
2GBのファイルを書き込むと  
Disk quota exceededでエラー

参照元：[https://docs.netapp.com/ontap-9/topic/com.netapp.doc.dot-cm-cmpr-9101/volume\\_qtree\\_create.html?cp=2\\_1\\_28\\_30\\_0](https://docs.netapp.com/ontap-9/topic/com.netapp.doc.dot-cm-cmpr-9101/volume_qtree_create.html?cp=2_1_28_30_0)

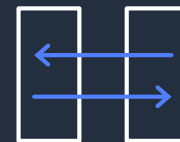
# 幅広い接続性



# ファイルシステムの可用性と耐久性



アベイラビリティ  
ゾーン内部での  
データの複製



アベイラビリティ  
ゾーン間の  
データの複製



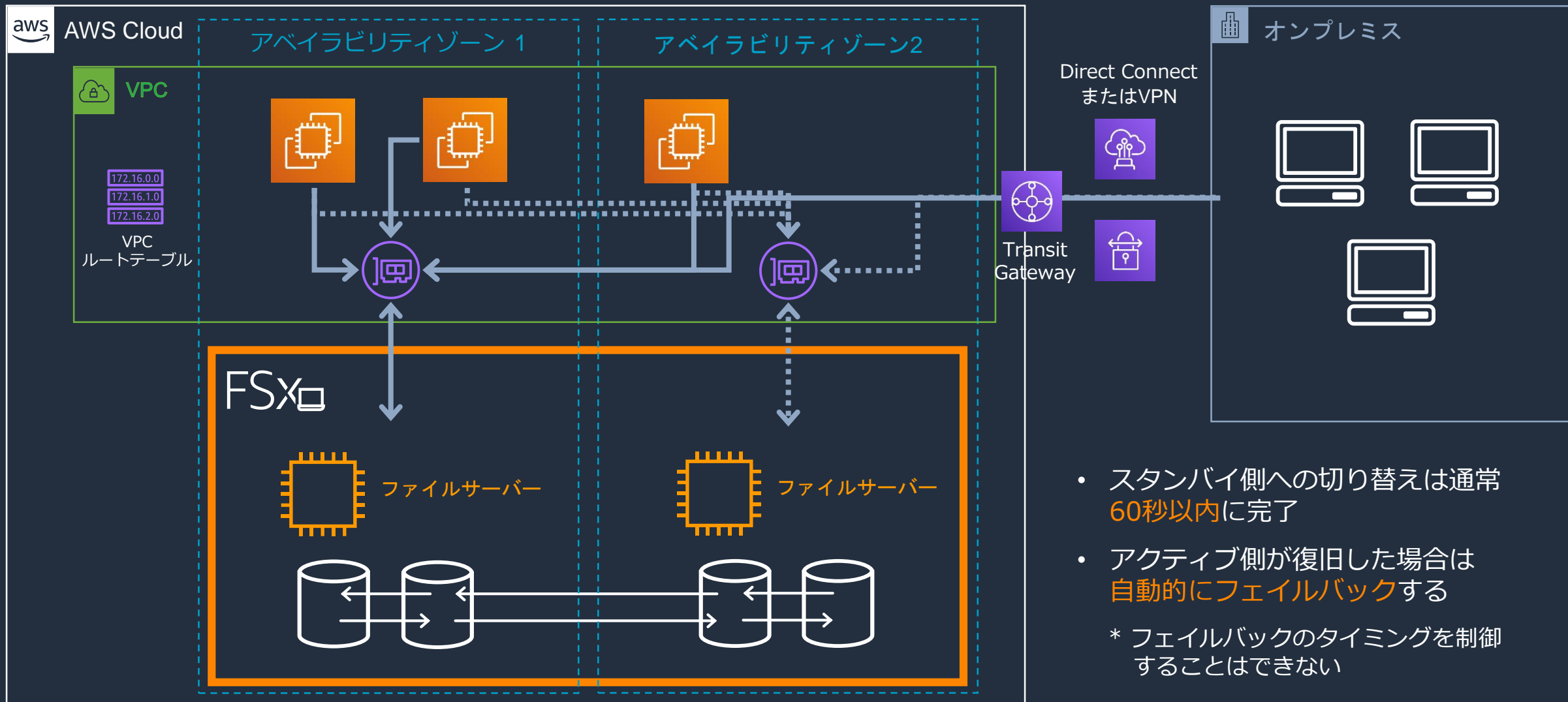
継続的なモニタリング  
とハードウェア障害  
への対応



アベイラビリティ  
ゾーン間の自動  
フェイルオーバー

# 高耐久性の実現 (マルチAZ時)

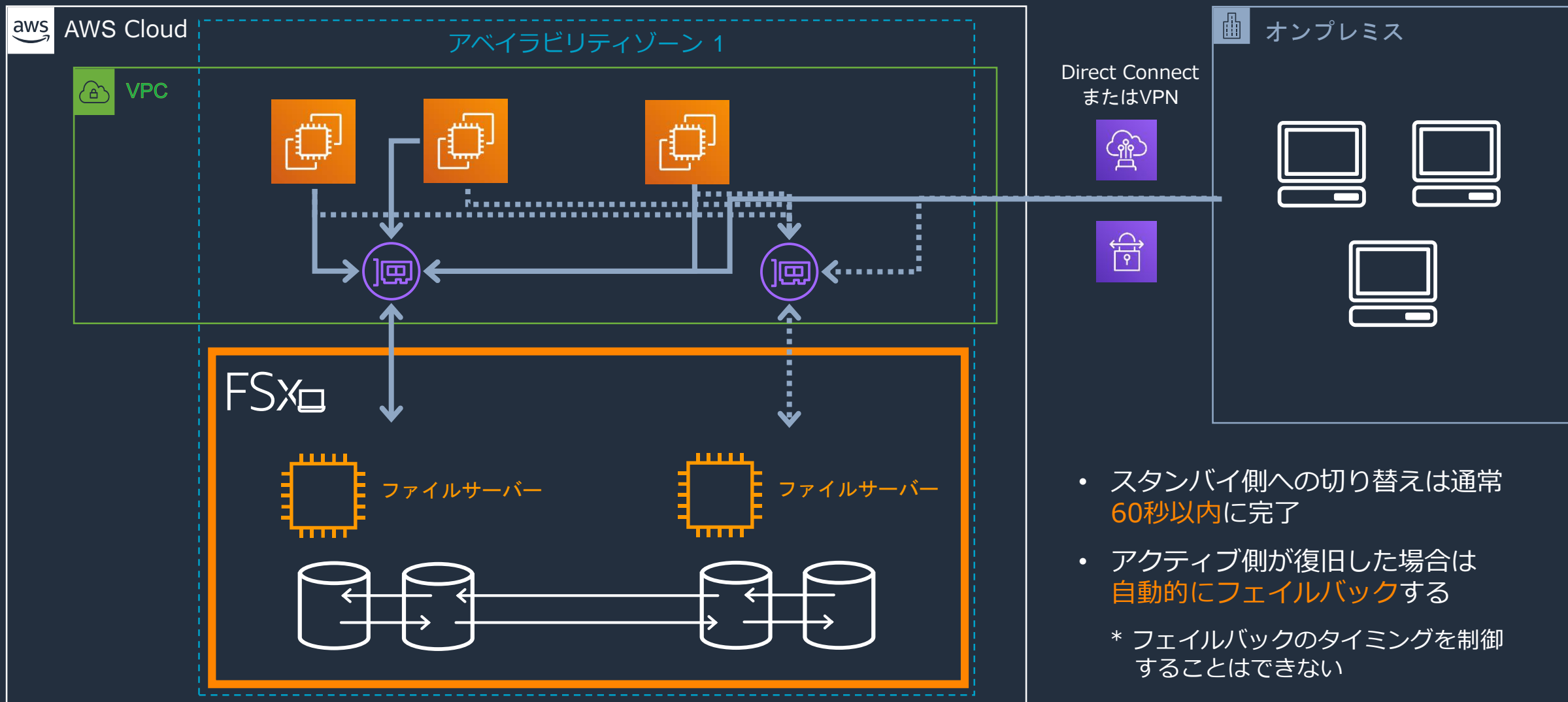
クライアントは、通常時はアクティブ側AZのファイルサーバにのみ接続し、  
アクティブ側で障害が発生した場合はスタンバイ側AZのファイルサーバに接続する。



- スタンバイ側への切り替えは通常 **60秒以内**に完了
- アクティブ側が復旧した場合は **自動的にフェイルバック**する
- \* フェイルバックのタイミングを制御することはできない

# 高耐久性の実現 (シングルAZ時)

クライアントは、通常時はアクティブ側のファイルサーバにのみ接続し、  
アクティブ側で障害が発生した場合はスタンバイ側のファイルサーバに接続する。



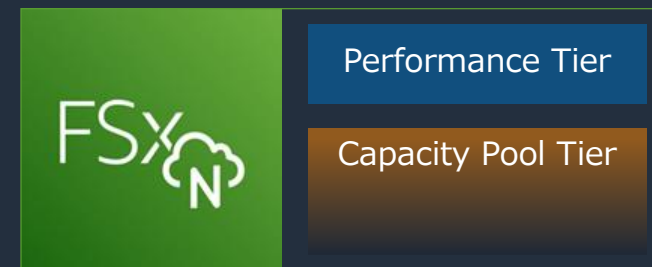
- スタンバイ側への切り替えは通常 **60秒以内**に完了
- アクティブ側が復旧した場合は **自動的にフェイルバック**する
- \* フェイルバックのタイミングを制御することはできない

# バックアップとSnapshot



## バックアップ

- AWSサービスとして仕組みを実装
- 自動/手動で取得できる
- ボリューム単位
- 異なるストレージ上に作成
- 完全なバックアップとしてデータを保持
- AWS管理コンソールから設定
- 複数世代はフル+増分で保持

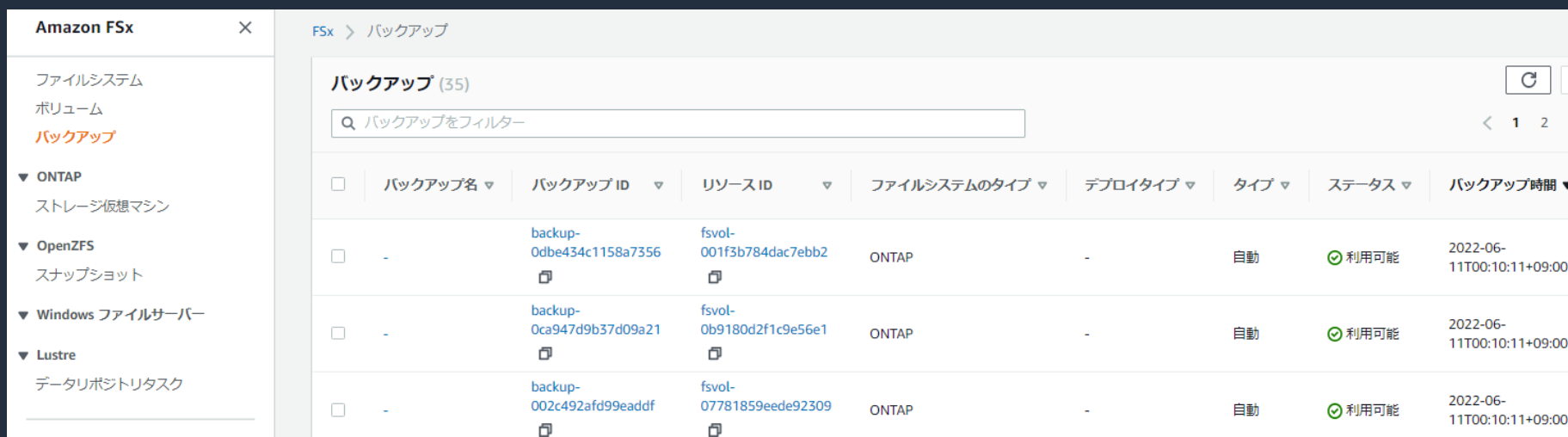


## Snapshot

- NetApp ONTAPの機能
- ボリューム単位
- NetApp ONTAPのストレージリソース上に作成
- リカバリーポイントを保持
- NetApp ONTAPで設定
- 複数世代は差分とポイントの管理で保持

# バックアップ

- FSx for NetApp ONTAP独自のバックアップ機能
- クラッシュコンシステント
- ボリューム毎のバックアップ
  - \* ボリュームの**Snapshotはバックアップされない**ので注意
- ✓ ファイルシステムの構成情報はバックアップされない  
(= **ファイルシステム単位のバックアップではない**)
- ✓ リストアする場合は、既存のファイルシステムもしくは新規にファイルシステムを作成して**ボリュームをリストア**する



|                          | バックアップ名 ▼ | バックアップ ID ▼              | リソース ID ▼               | ファイルシステムのタイプ ▼ | デプロイタイプ ▼ | タイプ ▼ | ステータス ▼ | バックアップ時間 ▼                |
|--------------------------|-----------|--------------------------|-------------------------|----------------|-----------|-------|---------|---------------------------|
| <input type="checkbox"/> | -         | backup-0dbe434c1158a7356 | fsvol-001f3b784dac7ebb2 | ONTAP          | -         | 自動    | ✔ 利用可能  | 2022-06-11T00:10:11+09:00 |
| <input type="checkbox"/> | -         | backup-0ca947d9b37d09a21 | fsvol-0b9180d2f1c9e56e1 | ONTAP          | -         | 自動    | ✔ 利用可能  | 2022-06-11T00:10:11+09:00 |
| <input type="checkbox"/> | -         | backup-002c492afd99eaddf | fsvol-07781859eede92309 | ONTAP          | -         | 自動    | ✔ 利用可能  | 2022-06-11T00:10:11+09:00 |

# AWS Backup : FSx for NetApp ONTAP対応



AWSの各サービスのバックアップの実行とバックアップデータの一元的な管理を提供

集中型の管理



- 「バックアッププラン」、「バックアップルール」、「Backup Vault」を定義

バックアップの自動化



- 「バックアップスケジュール」を定義
- CloudTrailやSNSと連携

コンプライアンス



- IAMでアクセス権限を管理
- 複数のコンプライアンス標準に準拠 (PCI-DSS含む)

クラウドネイティブなバックアップと、AWS Storage Gatewayと統合したハイブリッドなバックアップを提供

ポリシーベースおよびタグベースのバックアップ

自動化されたバックアップスケジューリング

バックアップの暗号化

自動バックアップリテンション管理



# AWS Backup利用時の注意点

- クロスアカウントバックアップと、クロスリージョンバックアップは非対応
  - FSx for NetApp ONTAPのネイティブのバックアップ機能がバックアップコピーに対応していないため。リージョン間など、別のFSx for NetApp ONTAPにコピーするなどのニーズはSnapMirrorで対応する必要がある
- AWS Backup Audit Managerは、FSx for NetApp ONTAPの「Backup resources protected by backup plan」を除いた項目に対応
  - 「Backup resources protected by backup plan」は、リソースがバックアッププランで保護されているかを評価する項目
- リソースで指定できるバックアップ対象はボリューム単位
  - ファイルシステム単位では取得できない

2. 特定のリソースタイプを選択 情報

このバックアップ計画で保護する特定のリソースタイプを選択します。特定のリソース ID を選択から除外

リソースタイプを... ▼

リソースタイプ: FSx

ファイルシステムおよびボリューム ID

リソースを選択 ▲

Q |

☐ すべてのファイルシステム

☐ fs-04ec392c008239d80  
testzfs01, OpenZFS

☐ fs-096073bf13e577fbd | FSxN01 | ONTAP

3. 選択したリソースタイプ

この割り当てから除外する特定のリ

リソースタイプを... ▼

|                                     |  |
|-------------------------------------|--|
| <input checked="" type="checkbox"/> | fsvol-0b9180d2f1c9e56e1<br>vol1, ONTAP       |
| <input checked="" type="checkbox"/> | fsvol-07781859eede92309<br>svm01_root, ONTAP |
| <input checked="" type="checkbox"/> | fsvol-001f3b784dac7ebb2<br>iscsi1, ONTAP     |

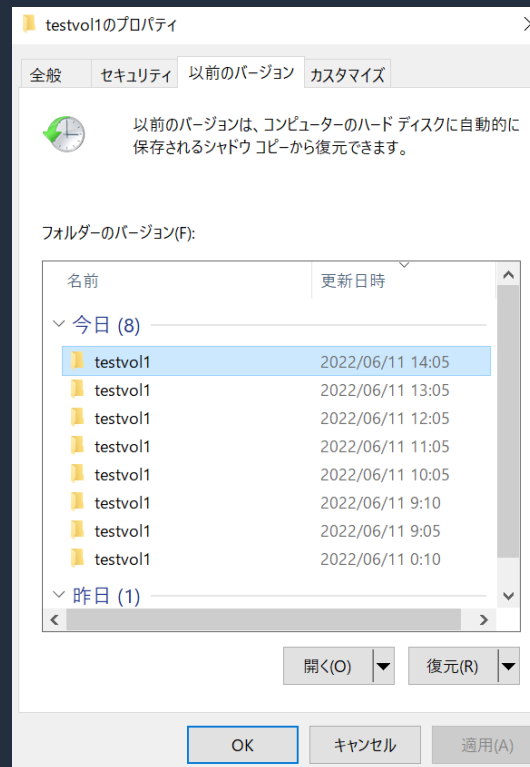
# Snapshot



個々のファイルをリストアできる  
ボリューム全体のリストアは不要



セルフサービス  
基盤管理者に依頼する必要なし



```
18.181.164.188 - ec2-user@ip-10-100-1-179:~ VT
ファイル(F) 編集(E) 設定(S) コントロール(O) ウィンドウ(W) ヘルプ(H)
[ec2-user@ip-10-100-1-179 ~]$ ls -l /fsxn_mnt/.snapshot
total 36
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 backup-0ca947d9b37d09a21
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 daily.2022-06-10_0010
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 daily.2022-06-11_0010
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0005
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0105
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0205
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0305
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0405
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0505
[ec2-user@ip-10-100-1-179 ~]$ ls -l /fsxn_mnt/.snapshot/hourly.2022-06-11_0505
total 8
-rw-r--r-- 1 root root 15 Jun  8 06:21 date.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jun  8 06:21 testvol1
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jun  8 06:21 testvol2
[ec2-user@ip-10-100-1-179 ~]$
```

- Snapshotは最大**1023世代**まで取得可能
- デフォルトで下記のSnapshotが自動的に取得される **容量消費に注意！**
  - 1 時間ごとに最大 6 世代
  - 日次で最大 2 世代（月曜日から土曜日）
  - 週次で最大 2 世代（日曜日）
- デフォルトでは、ボリュームスペースの**5%**が snapreserve に設定される。Snapshotの使用領域が5%の snapreserve を超えた場合、**Snapshotがボリュームのデータ領域を消費し始める**
- ファイルシステム内に作成されるため、厳密な意味でのバックアップではない

# レプリケーション

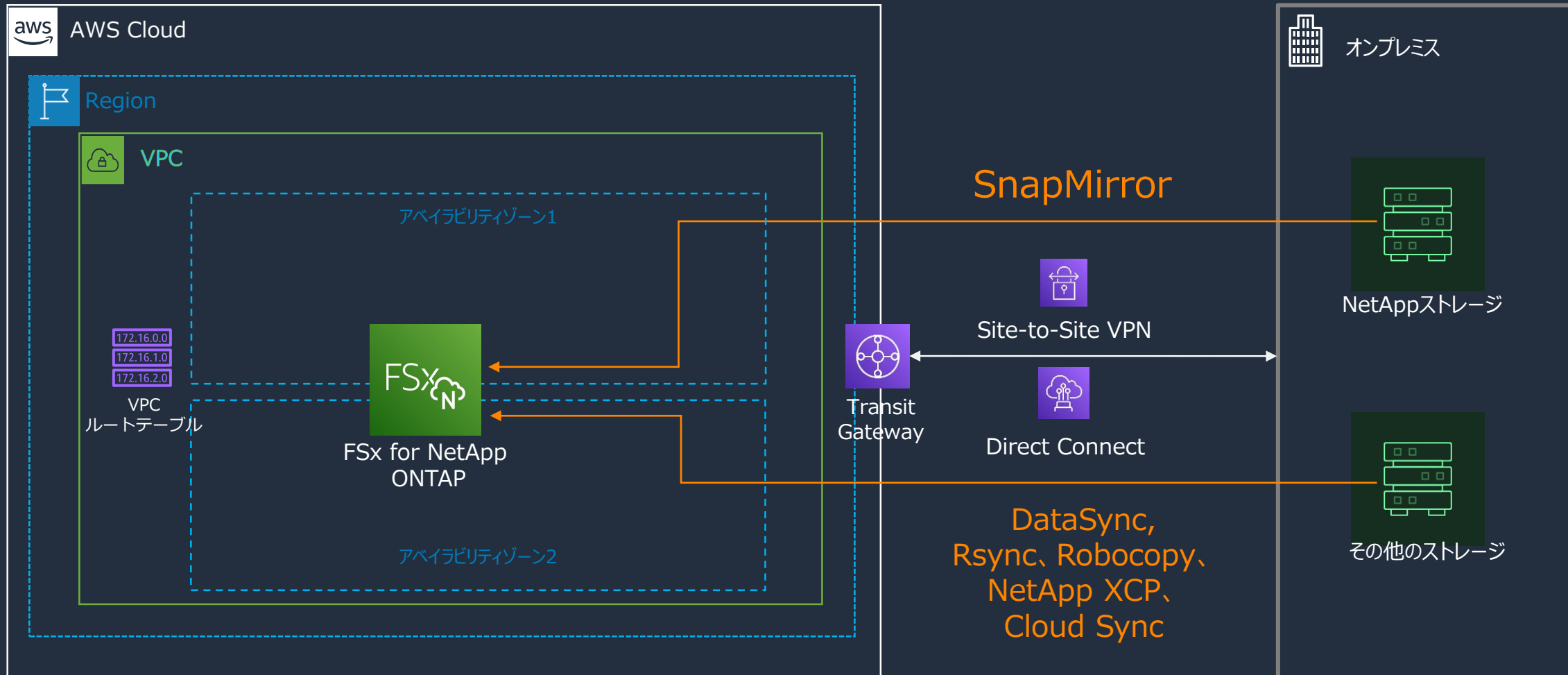
## SnapMirror / SnapVault

- NetApp ONTAPシステムから別のシステムへの自動レプリケーション
- クラッシュコンシステント & インクリメンタル
  - 差分転送機能により前回転送分からの変更ブロックのみ転送
  - 重複排除、圧縮で削減済みのデータを転送
- 短いRTO & RPOを実現

\* 転送間隔は最短でも10分以上に設定することを推奨



# オンプレミスからのデータ移行方法

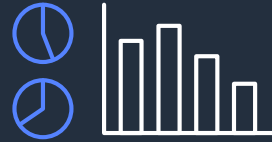


- \* FSx for NetApp ONTAPとのSnapMirrorはXDP9.6以上のバージョンでサポート（2022年6月現在）
- \* NAT経由でのSnapMirrorは不可

# パフォーマンスとスケール



ファイルシステム当たり  
数GB/sのスループット



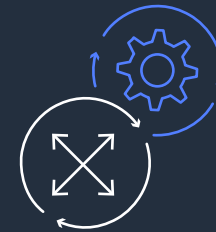
ファイルシステム当たり  
数十万のIOPS



一貫した  
サブミリ秒のレイテンシー



SMBマルチチャネル  
NFS nconnect  
OSネイティブマルチパス



スループットを  
容量とは個別に設定可能

# 性能とコストを自動で最適化

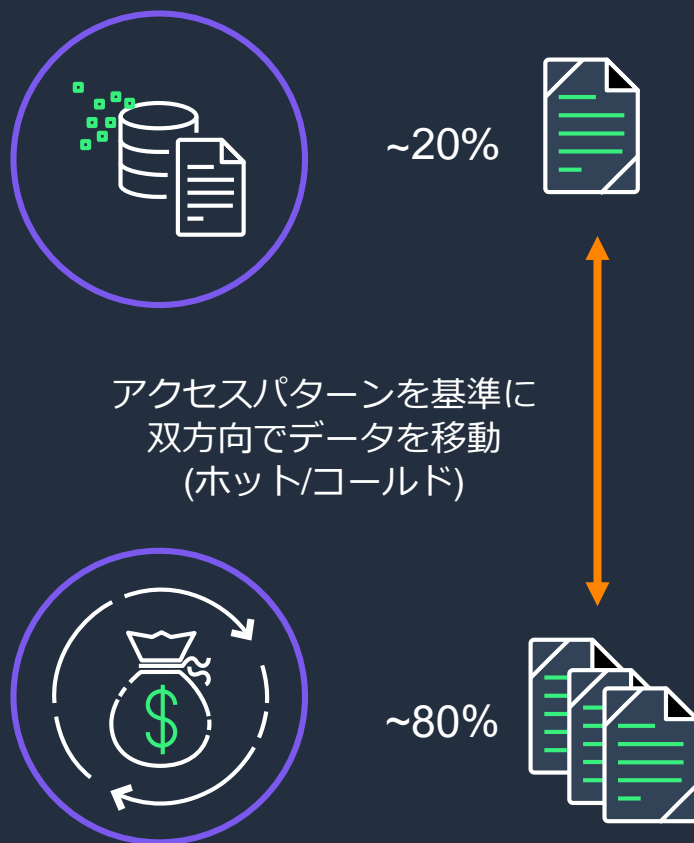
## プライマリ層 Primary Tier

SSD構成  
最大192 TB\*  
"性能"を最適化

- 一般的には全体容量の**20%**を割り当て
- 最低でも**10%以上**割り当てることを推奨

## キャパシティプール層 Capacity Pool Tier

伸縮性  
容量制限なし (PBクラスのファイルシステム)  
アクセスの少ないファイル  
"コスト"を最適化



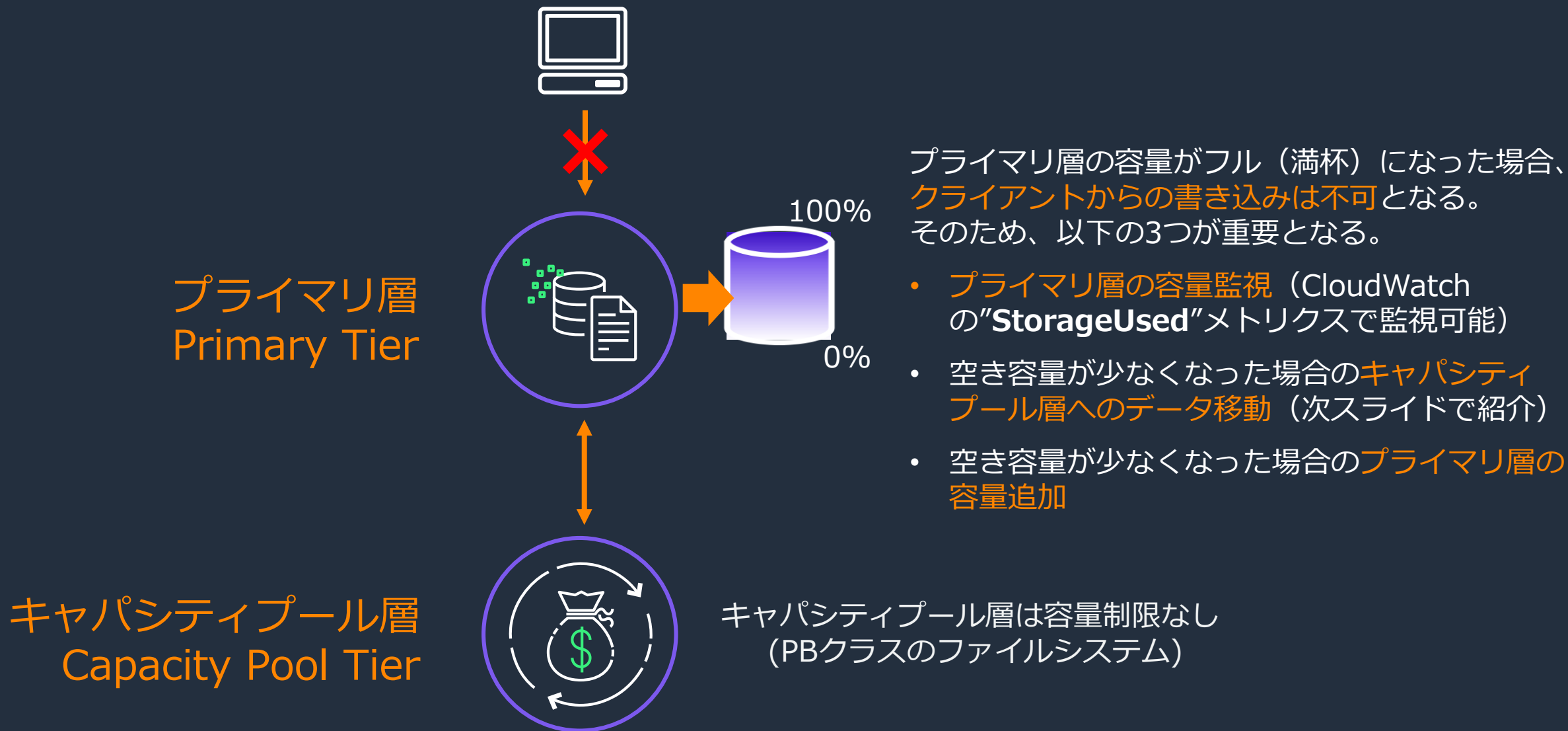
## ティアリングポリシーの設定

4つのポリシーから選択可能

- **自動**  
Snapshotとアクティブファイルを移動  
31日がデフォルト設定  
2~183日で設定
- **Snapshotのみ**  
Snapshotのブロックのみ移動  
2~183日で設定
- **すべて**  
階層化スキャンの実施後に全てのブロックを移動  
期間の設定はなし
- **なし**  
キャパシティプール層へのブロックの移動はなし

\* プライマリ層として実際に使える容量はファイルシステムのオーバーヘッド15%を除いた**85%分**となる

# 階層化の注意点



# 階層化の制御方法（階層化ポリシーが「自動」の場合）

プライマリ層  
Primary Tier



キャパシティプール層  
Capacity Pool Tier



## 「自動」ポリシー

以下の条件を両方とも満たした場合に（AND条件）、該当ブロックをキャパシティプール層に移動する

1. プライマリ層の使用率が**50%以上**
  - FSx for NetApp ONTAPでは **50%**という閾値は変更不可
2. **31日間**アクセスがない
  - Cooling period は **2～183日**で変更可能

プライマリ層の空き容量が少なくなった場合は、階層化ポリシーを「自動」に変更するか、Cooling periodを短い日数に変更することでキャパシティプール層にデータを移動させることが可能



# 階層化の制御方法（プライマリ層に強制移動させる場合）

プライマリ層  
Primary Tier



キャパシティプール層  
Capacity Pool Tier



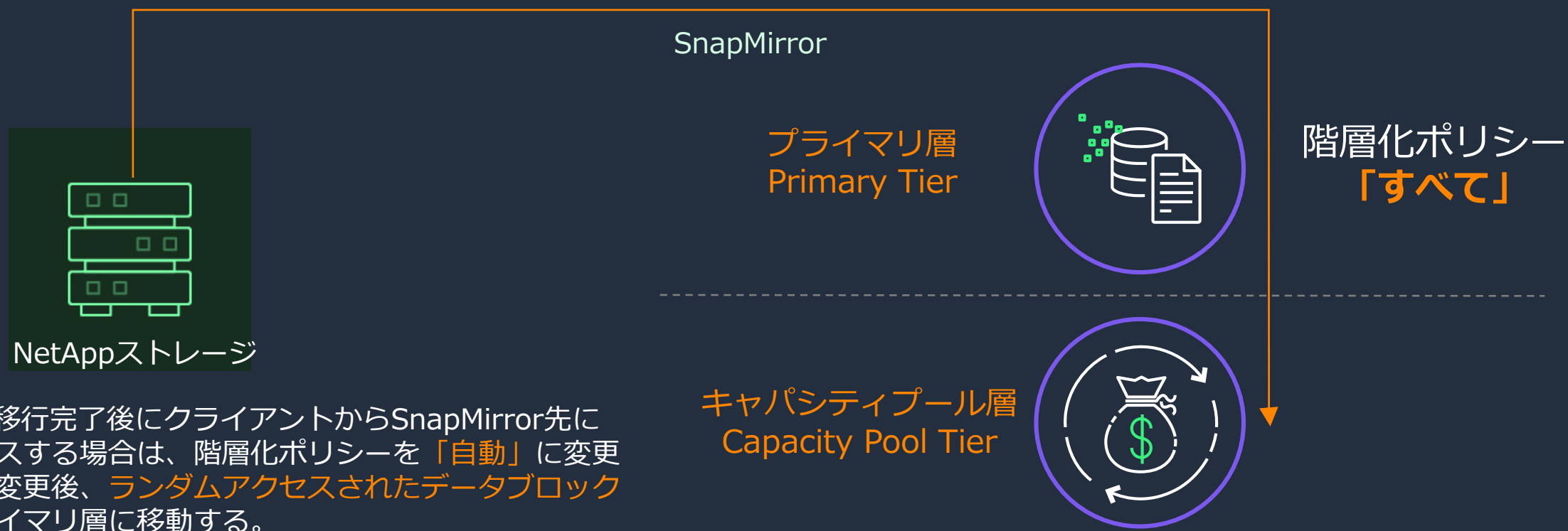
キャパシティプール層のデータを強制的にプライマリ層に移動させたい場合は、以下を実施する（ボリューム単位での設定）

1. 階層化ポリシーを「なし」に変更する
2. CLICOMMANDでプライマリ層にデータブロックを移動させる
  - retrieval policy を promote に変更

\* プライマリ層の使用可能容量以上のデータを移動させることはできない

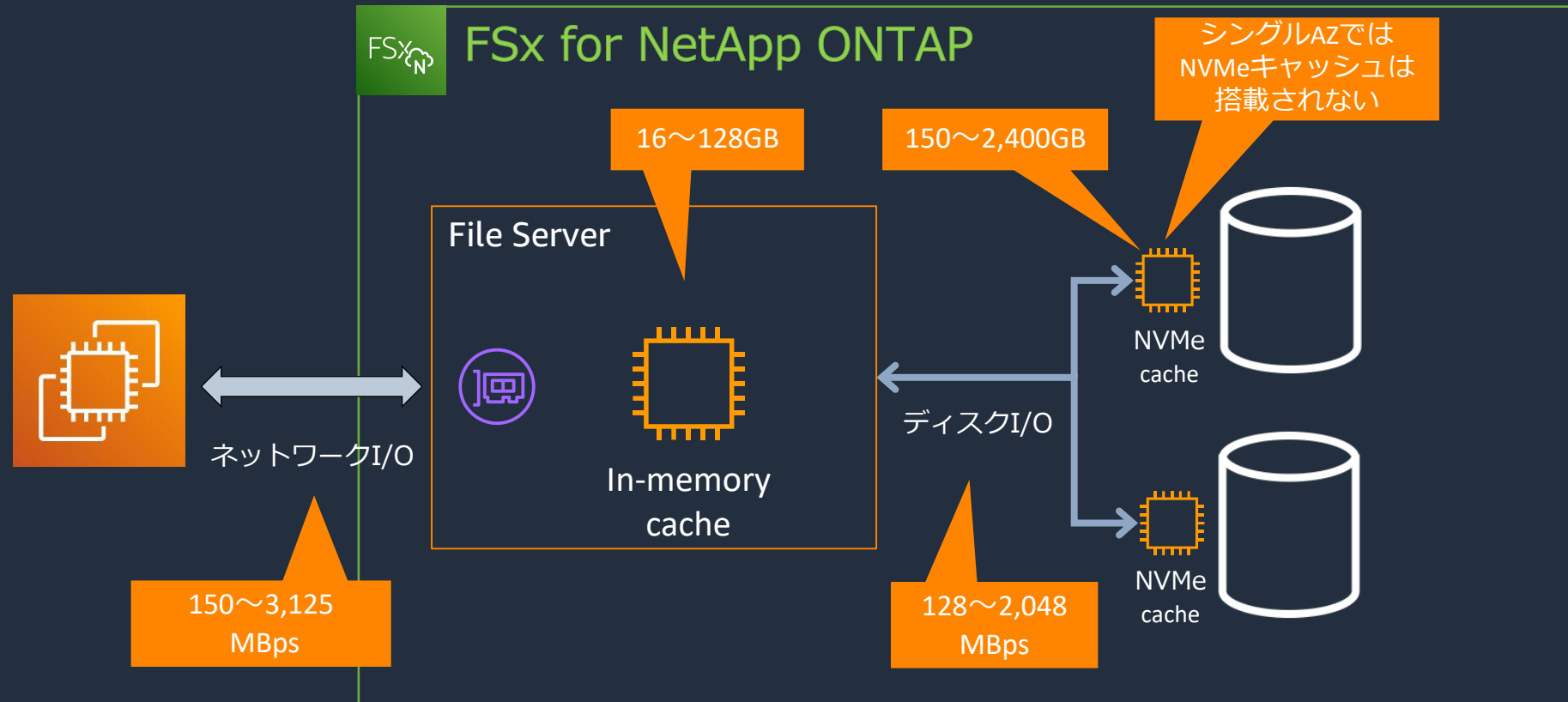
# SnapMirrorでのデータ移行時の階層化ポリシー（推奨設定）

SnapMirrorでレプリケーションする場合、初回のフル同期で転送される大量のデータが、プライマリ層に滞留しないようにするため、受け側のFSx for NetApp ONTAPの階層化ポリシーは「すべて」に設定する。



# キャッシュ（インメモリキャッシュとNVMeキャッシュ）

- ファイルサーバにインメモリキャッシュを持つ
- マルチAZの場合：各ボリューム単位でNVMeキャッシュを持つ  
※シングルAZではNVMeキャッシュは構成されない



参照元：<https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/performance.html>

© 2022, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates.

# パフォーマンス指標

## レイテンシー

プライマリ層でサブms、キャッシュプール層で数十msのレイテンシー

- インメモリキャッシュやNVMeキャッシュにヒットしたときは、より低いレイテンシーとなる
- クライアントからのレイテンシーは接続環境により異なる

## スループットとIOPS

ファイルシステムが達成できる最大ディスクスループットおよびIOPSレベルは、以下のいずれか低い方となる

- スループット容量
- SSD IOPS

例：SSD IOPSで **80,000 IOPS** をプロビジョニングしても、スループット容量が **512 MBps** でプロビジョニングした場合はSSD IOPSは **18,750 IOPS** が上限となる（次ページの表を参照）

デフォルトでは、ファイルシステムのSSDストレージは、以下のレベルのディスクスループットとIOPSを提供する

- ディスクスループット（ストレージの TiB あたり）： 768 MBps
- ディスクIOPS（ストレージの TiB あたり）： 3,072 IOPS

# スループット容量によるパフォーマンスの違い

| スループット<br>容量(MBps) | ネットワークスループット<br>容量(MBps) |       | ネットワーク<br>IOPS | インメモリ<br>キャッシュ<br>(GB) | NVMe<br>キャッシュ (GB)<br>※マルチAZのみ | ディスク<br>スループット(MBps) |      | SSD IOPS |        |
|--------------------|--------------------------|-------|----------------|------------------------|--------------------------------|----------------------|------|----------|--------|
|                    | ベースライン                   | バースト  |                |                        |                                | ベースライン               | バースト | ベースライン   | バースト   |
| 128                | 150                      | 1,250 | 数万             | 16                     | 150                            | 128                  | 600  | 6,000    | 18,750 |
| 256                | 300                      | 1,250 |                | 32                     | 300                            | 256                  | 600  | 12,000   | 18,750 |
| 512                | 625                      | 1,250 | 数十万            | 32                     | 600                            | 512                  | 600  | 18,750   | –      |
| 1,024              | 1,500                    | –     |                | 64                     | 1,200                          | 1,024                | –    | 40,000   | –      |
| 2,048              | 3,125                    | –     |                | 128                    | 2,400                          | 2,048                | –    | 80,000   | –      |

- ネットワークスループット容量とネットワークIOPSは、インメモリキャッシュやNVMeキャッシュにヒットしたときの値
- SSD IOPSはキャッシュにヒットしなかった場合に使用される
- 単一ファイルシステムの最大読み込みスループットは2GB/s
- 最大書き込みスループットはマルチAZ構成で1GB/s、シングルAZ構成で750MB/s
- シングルAZ構成ではNVMeキャッシュは構成されない
- 書き込みが同一AZ内で完了するため、マルチAZ構成に比べてシングルAZ構成では書き込みレイテンシーは低くなる

# 【参考】パフォーマンス Tips

- SMB : SMBマルチチャネルにより、1つのSMBセッションで複数の接続を確立可能
  - SMB v3以上でサポート
  - デフォルト有効
- NFS : nconnectマウントオプションにより、1つのNFSマウントで複数のTCP接続（最大16）を確立可能
  - NFSv3とNFSv4.1でnconnectをサポート
  - NFS nconnectはLinuxカーネル5.3以上でサポート
- iSCSI : OSネイティブのマルチパス機能を使って、複数パスを利用可能



クライアントとサーバ間で、複数のセッションを使用することで、ネットワーク帯域を拡張することができる

# ストレージ容量効率化

- 圧縮 (Compression)

- 重複排除 (Deduplication)

データ書き込み後に重複排除を実施 (ポスト処理) するAmazon FSx for Windows File Serverとは違い、データ書き込み中にインライン処理で重複排除を実施

- コンパクション (Compaction)

4KB以下の小さなデータやゼロビットの連続するデータを束ねて格納する事で、無駄なデータの"隙間"を無くす技術

- シンプロビジョニング (Thin provisioning)

# 代表的なデータ削減率

|               | 圧縮のみ   | 重複排除のみ | 圧縮および重複排除 |
|---------------|--------|--------|-----------|
| 汎用ファイル共有*     | 50%    | 30%    | 65%       |
| 仮想サーバーとデスクトップ | 55%    | 70%    | 70%       |
| データベース        | 65～70% | 0%     | 65～70%    |
| エンジニアリングデータ   | 55%    | 30%    | 75%       |
| 地質地震データ       | 40%    | 3%     | 40%       |

\* ユーザードキュメントのデータ削減率は 30～50%程度

データ削減がどの程度効くかは格納するデータにより異なるため  
実際のデータを使って検証することを推奨



# セキュリティ



データの暗号化  
ストレージ上のデータと  
転送中のデータ



様々なACL  
ファイル共有/NTFS  
ACL/POSIX/エクス  
ポート



VPCのセキュリティ  
グループを利用した  
ネットワークの  
アクセス制御



管理者用API  
アクセスコントロール  
AWS IAMの活用



CloudTrailによる  
APIコールの監視



PCI-DSS、ISO、SOC、  
GDPR、IRAPに準拠し、  
HIPAAにも対応

# データの暗号化 - 保管時の暗号化

- 保管時の暗号化
  - AWS KMSにより暗号化/復号化を実施
  - データがディスクに書き込まれる前に暗号化
  - データをディスクから読み取る際に復号化
  - AES-256の暗号化アルゴリズム
  - KMSキーはfsxのデフォルトのキーと、任意のKMSキーを指定可能

セキュリティと暗号化

暗号化キー 情報

保管時のファイルシステムデータを保護する AWS Key Management Service (KMS) 暗号化キー。

aws/fsx (デフォルト)

| 説明  | アカウント | KMS キー ID |
|---|-------|-----------|
| Default key that protects my FSx resources when no other key is defined |       |           |

| キー種別        | 説明   |
|-------------|--|
| AWSマネージド型キー | デフォルト。キーの作成、保存は無料。キーは1年毎に自動ローテーションする                         |
| カスタマー管理型キー  | キーポリシーにより柔軟に使用できる。グラント、削除等が可能。ローテーションを有効にすると、1年毎に自動ローテーションする |

# データの暗号化 - 転送時の暗号化

- 転送時の暗号化

- Active Directoryに参加している場合で、かつSMB 3.0以上を利用のWindowsで、KerberosベースのSMB暗号化が利用できる
- デフォルトではSMBの暗号化は無効となっている
- AES 128ビットと256ビットの暗号化強度
- SVM (SMBサーバ) 単位と、共有単位で暗号化を有効/無効にできる

1. sshで管理エンドポイントに接続

```
$ ssh fsxadmin@management.fs-096073bf13e577fbd.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com
```

2. SVMの is-smb-encryption-required を true に設定

```
::> vserver cifs security modify -vserver svm01 -is-smb-encryption-required true
```

3. 確認

```
::> vserver cifs securityshow -vserver svm01 -fields is-smb-encryption-required
```

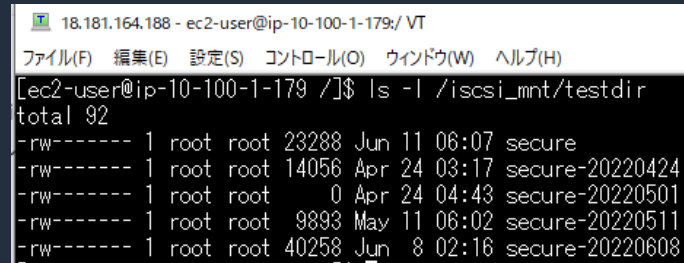
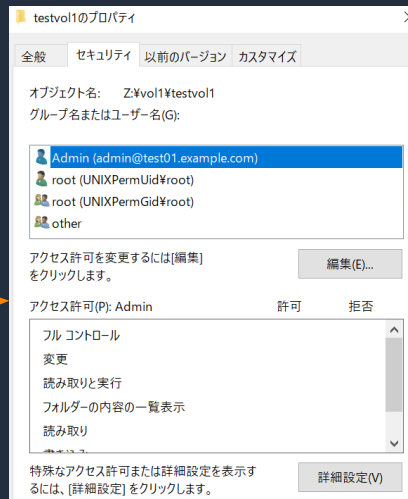
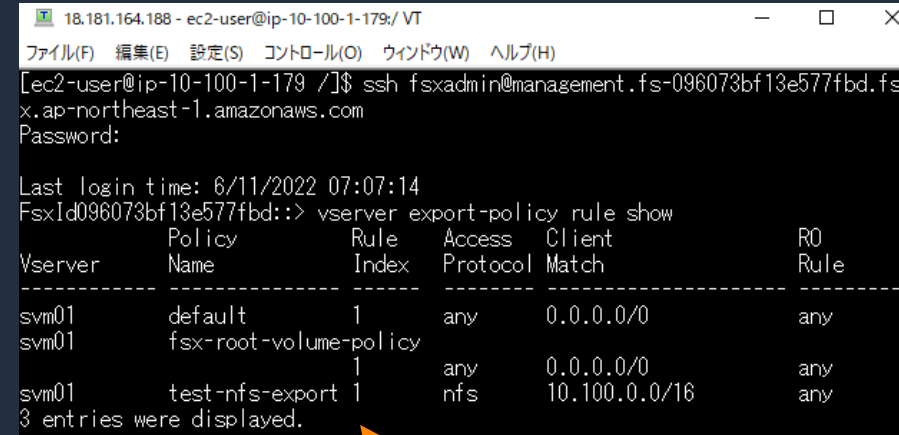
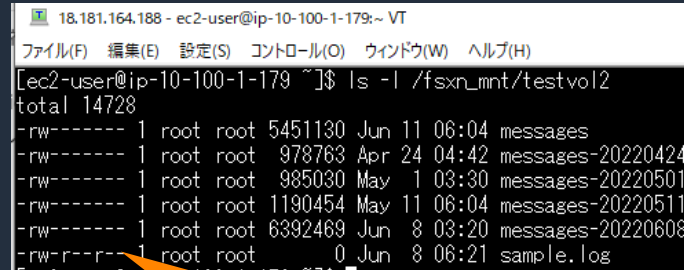
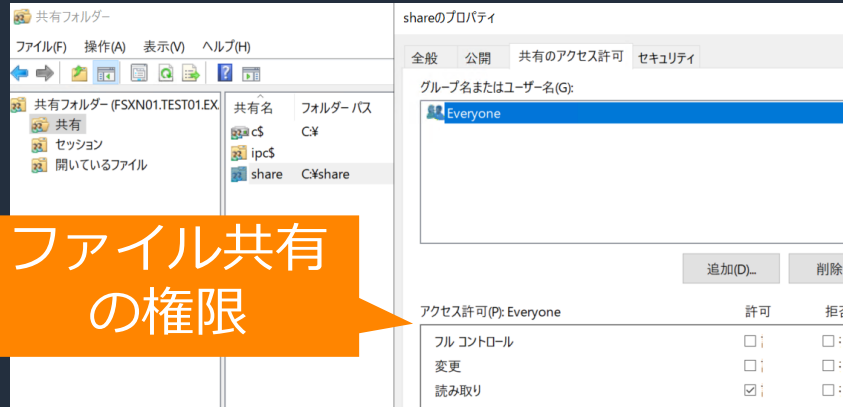
```
vserver  is-smb-encryption-required
```

```
-----
```

```
svm01   true
```

# ACL (ファイル共有、NTFS ACL、POSIX、エクスポート)

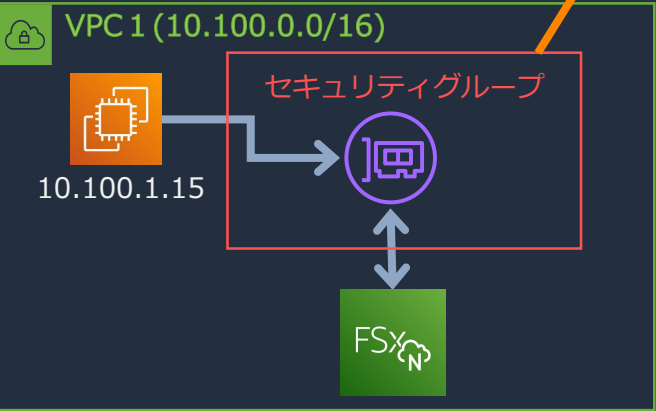
- ファイル共有やNTFSのACL、POSIXのACL、エクスポート設定によってファイルおよびフォルダのアクセス権限が設定でき、制御できる



# セキュリティグループ

- セキュリティグループのインバウンドルールに右表のポートを許可する
- SMB、NFS、iSCSI関連のポートは必要に応じて許可を検討する

| インバウンドルール (29)           |      |                        |         |          |       |       |               |    |  |
|--------------------------|------|------------------------|---------|----------|-------|-------|---------------|----|--|
| セキュリティグループのルールをフィルタリング   |      |                        |         |          |       |       |               |    |  |
| <input type="checkbox"/> | Name | セキュリティグループ...          | IPバージョン | タイプ      | プロトコル | ポート範囲 | ソース           | 説明 |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-028fdae20e44b6b48  | IPv4    | カスタム TCP | TCP   | 161   | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-0473fd12d2b21a55e  | IPv4    | SMB      | TCP   | 445   | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-0a6bc126232888ffd  | IPv4    | カスタム UDP | UDP   | 135   | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-062aac3b8d3b193... | IPv4    | NFS      | TCP   | 2049  | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-0926f3c544eb2afd5  | IPv4    | カスタム TCP | TCP   | 10000 | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-01f9fb63b5b5dfdc   | IPv4    | カスタム TCP | TCP   | 135   | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-0d424328469f0efab  | IPv4    | カスタム UDP | UDP   | 635   | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-0b9834158531fa1... | IPv4    | カスタム UDP | UDP   | 137   | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-00beee7791f843348  | IPv4    | SSH      | TCP   | 22    | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-0a5411235c68a83... | IPv4    | カスタム UDP | UDP   | 111   | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-0ce613e21445ab06f  | IPv4    | カスタム UDP | UDP   | 161   | 10.100.0.0/16 | -  |  |
| <input type="checkbox"/> | -    | sgr-09f5e3bbacc290d04  | IPv4    | カスタム TCP | TCP   | 11105 | 10.100.0.0/16 | -  |  |



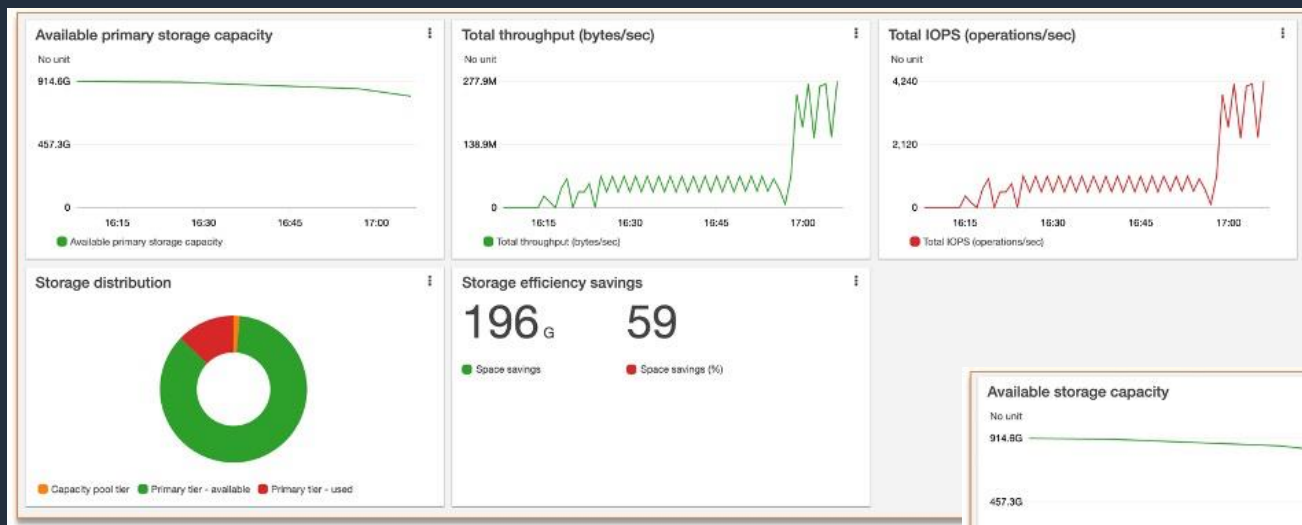
| プロトコル     | ポート     | 説明  |
|-----------|---------|---|
| すべての ICMP | すべて     | インスタンスへのpingを実行                                   |
| SSH       | 22      | クラスター管理LIFまたはノード管理 LIF の IP アドレスへのSSHアクセス         |
| TCP       | 111     | NFS のリモートプロシージャコール                                |
| TCP       | 135     | NFS のリモートプロシージャコール                                |
| TCP       | 139     | CIFS用の NetBIOS サービスセッション                          |
| TCP       | 161-162 | SNMP (簡易ネットワーク管理プロトコル)                            |
| TCP       | 443     | ONTAP REST APIがクラスター管理LIF、SVM管理LIFのIPアドレスにアクセス    |
| TCP       | 445     | NetBIOS フレーミングを使用した Microsoft SMB / CIFS over TCP |
| TCP       | 635     | NFS マウント  |
| TCP       | 749     | Kerberos  |
| TCP       | 2049    | NFS サーバーデーモン                                      |
| TCP       | 3260    | iSCSI データ LIF 経由の iSCSI アクセス                      |
| TCP       | 4045    | NFS ロックデーモン                                       |
| TCP       | 4046    | NFS のネットワークステータスマonitoring                        |
| TCP       | 10000   | NDMPおよびNetApp SnapMirrorクラスター間通信                  |
| TCP       | 11104   | NetApp SnapMirror のクラスター間通信の管理                    |
| TCP       | 11105   | クラスター間 LIF を使用した SnapMirror データ転送                 |
| UDP       | 111     | NFS のリモートプロシージャコール                                |
| UDP       | 135     | NFS のリモートプロシージャコール                                |
| UDP       | 137     | CIFS の NetBIOS 名解像度                               |
| UDP       | 139     | CIFS 用の NetBIOS サービスセッション                         |
| UDP       | 161-162 | SNMP (簡易ネットワーク管理プロトコル)                            |
| UDP       | 635     | NFS マウント  |
| UDP       | 2049    | NFS サーバーデーモン                                      |
| UDP       | 4045    | NFS ロックデーモン                                       |
| UDP       | 4046    | NFS のネットワークステータスマonitoring                        |
| UDP       | 4049    | NFS クォータプロトコル                                     |

# ファイルシステムのモニタリング

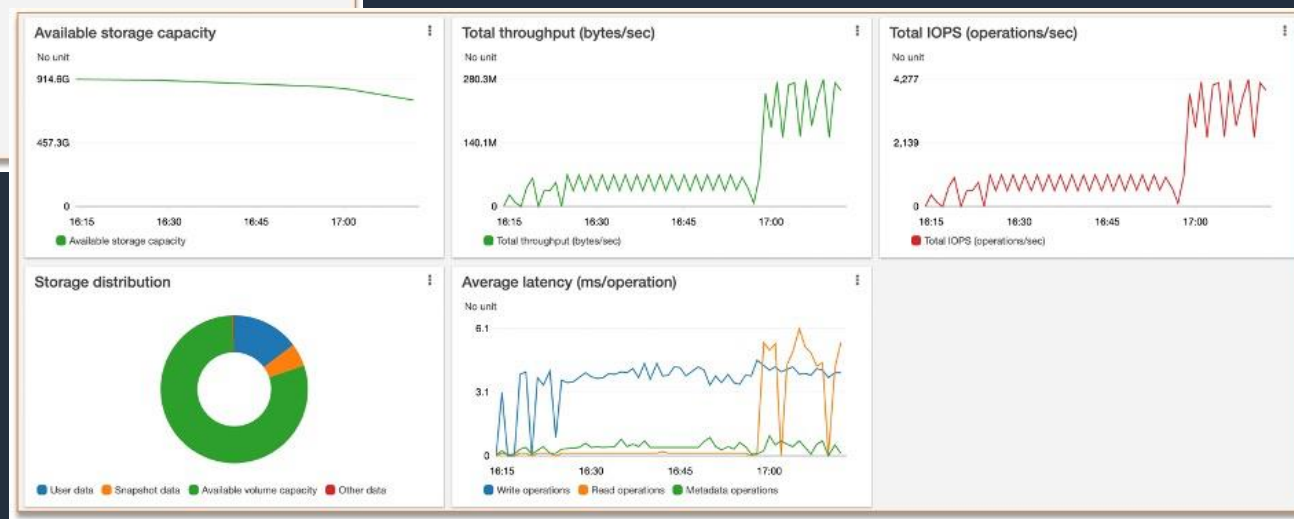
- CloudWatchによる性能と容量の確認
  - CLIによる確認
  - Cloud Managerによる確認（内容はかなり限定的）
- 
- SNMPによる監視は不可（FSx for NetApp ONTAPではSNMP関連のコマンドは使用できない）
  - 「End-to-EndでNFSやSMBでアクセスできるか」を監視する方法として、マウント先のフォルダやファイルにアクセスして、ファイルが存在するかどうかを定期的に確認する外形監視も考えられる

# CloudWatchのダッシュボード例

## ファイルシステムレベル



## ボリュームレベル



# CloudWatchのモニタリング項目 (1/2)

## ファイルシステムメトリクス

|                     |   |
|---------------------|---|
| DataReadBytes       | クライアントからファイルシステムへの読み込みによるバイト数 (ネットワークI/O)   |
| DataWriteBytes      | クライアントからファイルシステムへの書き込みによるバイト数 (ネットワークI/O)   |
| DataReadOperations  | クライアントからファイルシステムへの読み込み操作 (ネットワークI/O) の回数  |
| DataWriteOperations | クライアントからファイルシステムへの書き込み操作 (ネットワークI/O) の回数  |
| MetadataOperations  | クライアントがファイルシステムに対して行ったメタデータ操作 (ネットワークI/O) の回数   |
| StorageUsed         | プライマリ (SSD) 層とキャパシティブール層の両方で、ファイルシステムに保存されている物理データの総量。この指標には、データ圧縮や重複排除などのストレージ効率化機能による節約分も含まれる |
| LogicalDataStored   | プライマリ層 (SSD) とキャパシティブール層の両方において、ファイルシステムに保存されている論理データの総量。この指標には、ストレージ効率の向上は含まれない                |

## 詳細ファイルシステムメトリクス

|                 |   |
|-----------------|---|
| StorageCapacity | プライマリ (SSD) 層の合計容量  |
| StorageUsed     | ストレージ層に固有の使用済み物理ストレージ容量 (バイト単位) 。この値には、データ圧縮や重複排除などのストレージ効率化機能による節約分が含まれる |



# CloudWatchのモニタリング項目 (2/2)

## ボリュームメトリクス

|                        |  |
|------------------------|--|
| DataReadBytes          | クライアントからボリュームへの読み込みによるバイト数 (ネットワークI/O)                                     |
| DataWriteBytes         | クライアントからボリュームへの書き込みによるバイト数 (ネットワークI/O)                                     |
| DataReadOperations     | クライアントからボリュームへの読み込み操作 (ネットワークI/O) の回数                                      |
| DataWriteOperations    | クライアントからボリュームへの書き込み操作 (ネットワークI/O) の回数                                      |
| MetadataOperations     | クライアントがボリュームに対して行ったメタデータ操作 (ネットワークI/O) の回数                                 |
| DataReadOperationTime  | ボリューム内のデータにアクセスするクライアントからの読み取り操作 (ネットワークI/O) に対して、ファイルシステム内で費やされた時間の合計     |
| DataWriteOperationTime | ボリューム内のデータにアクセスするクライアントからの書き込み操作 (ネットワークI/O) に対して、ファイルシステム内で費やされた時間の合計     |
| MetadataOperationTime  | ボリューム内のデータにアクセスするクライアントからのメタデータ操作 (ネットワークI/O) を満たすために、ファイルシステム内で費やされた時間の合計 |
| StorageCapacity        | ボリュームのサイズ (バイト単位)  |
| StorageUsed            | ボリュームの使用済み物理ストレージ容量。<br>この指標には、圧縮や重複排除などのストレージ効率化機能によるデータ削減量も含まれる。         |
| FilesUsed              | ボリューム上の使用済みファイル (ファイル数またはinode数)   |
| FilesCapacity          | ボリュームに作成可能なinodeの総数  |

## 詳細ボリュームメトリクス 注: 詳細ボリュームメトリクスはFlexGroupボリュームでは利用できません

|             |   |
|-------------|---|
| StorageUsed | このボリュームがストレージ層 (フットプリント) ごとに消費する物理スペースの量 (ストレージの効率化による節約分を含む) |
|-------------|---|

# Amazon FSx for NetApp ONTAP のその他情報

# 主な制限事項（2022年6月時点）

- 大阪リージョンは未対応

# FSx for NetApp ONTAPの上限値（1/2）

FSx for NetApp ONTAPのAWSアカウントごと、AWS Regionごとに増やせるクォータ

| リソース                 | デフォルト値      | 説明   |
|----------------------|-------------|--|
| ONTAP<br>ファイルシステム    | 100         | このアカウントで作成できるFSx for NetApp ONTAPファイルシステムの最大数                        |
| ONTAP SSD<br>ストレージ容量 | 524,288 GiB | このアカウントで作成できるすべてのFSx for NetApp ONTAPファイルシステムのSSDストレージ容量の最大値         |
| ONTAP<br>スループット容量    | 10,240 MBps | このアカウントで作成できるすべてのFSx for NetApp ONTAPファイルシステムのスループット容量の最大値           |
| ONTAP SSD IOPS       | 1,000,000   | このアカウントで利用できるすべてのFSx for NetApp ONTAPファイルシステムのSSD IOPSの最大値           |
| ONTAPバックアップ          | 10,000      | このアカウントで保持できるすべてのFSx for NetApp ONTAPファイルシステムのユーザー取得型ボリュームバックアップの最大数 |

参照 : <https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/limits.html>



# FSx for NetApp ONTAPの上限値 (2/2)

AWSリージョン内の各ファイルシステムに対するFSx for NetApp ONTAPリソースのクォータ

| リソース                | デフォルト値   |
|---------------------|--|
| 最小SSDストレージ容量        | 1024 GiB   |
| 最大SSDストレージ容量        | 192 TiB  |
| 最小スループット容量          | 128 MBps   |
| 最大スループット容量          | 2,048 MBps   |
| 最大ボリューム数            | 500  |
| 最大SVM数              | 6 (128 MBps スループット容量)<br>6 (256 MBps スループット容量)<br>14 (512 MBps スループット容量)<br>14 (1024 MBps スループット容量)<br>24 (2048 MBps スループット容量) |
| タグの最大数              | 50   |
| 自動バックアップの最大保持期間     | 90日  |
| ユーザー取得バックアップの最大保持期間 | 保持期間の上限なし  |

参照 : <https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/limits.html>

# 【参考】製品選定の考え方：SMB対応サービスの特徴



## FSx for NetApp ONTAP

NetApp ONTAPをフルマネージドサービスとして提供

- シングルAZとマルチAZを選択可能
- 大阪リージョン未対応
- パフォーマンス層(SSD)とキャパシティ層の階層化
- NetApp ONTAPからのシームレスな移行
- NetApp ONTAPの様々な機能を利用できる
- NFS以外にSMB、iSCSIと幅広いプロトコルをサポート
- 低コストストレージへのティアリング
- 重複排除、コンパクション、シンプロビジョニングによる容量効率化
- Active Directory連携
- FlexCache、Global File Cacheによるオンプレミスの「キャッシュ」



## FSx for Windows File Server

Windows Serverネイティブのファイルサーバをフルマネージドサービスとして提供

- シングルAZとマルチAZを選択可能
- 大阪リージョン対応
- SSD構成 or HDD構成の二者択一
- Windowsファイルサーバベースのファイルサーバからのシームレスな移行
- Active Directory連携
- Windows監査ログが利用できる
- FSx File Gatewayによるオンプレミスのキャッシュ

# 【参考】製品選定の考え方：NFS対応サービスの特徴



## FSx for NetApp ONTAP

NetApp ONTAPをフルマネージドサービスとして提供

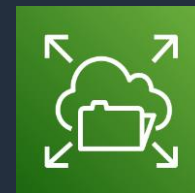
- シングルAZとマルチAZを選択可能
- 大阪リージョン未対応
- NetApp ONTAPからのシームレスな移行
- NetApp ONTAPの様々な機能を利用できる
- NFS以外にSMB、iSCSIと幅広いプロトコルをサポート
- 重複排除、コンパクション、シンプロビジョニングによる容量効率化
- Linux以外にWindows、macOSサポート
- NFS nconnectによる並列化
- SnapshotやSnapMirror、SnapVault



## FSx for OpenZFS

OpenZFSをフルマネージドサービスで提供

- シングルAZのみ
- 大阪リージョン未対応
- OpenZFSからのシームレスな移行
- Linux以外にWindows、macOSをサポート
- NFS nconnectによる並列化
- スナップショットやクローン、完全コピー



## EFS

NFSをクラウドネイティブとして設計して提供

- シングルAZとマルチAZを選択可能
- 大阪リージョン対応
- 他のAWSサービスと親和性が高い
- Fargate、Lambdaから利用可能

# Amazon FSx for NetApp ONTAP の設定手順

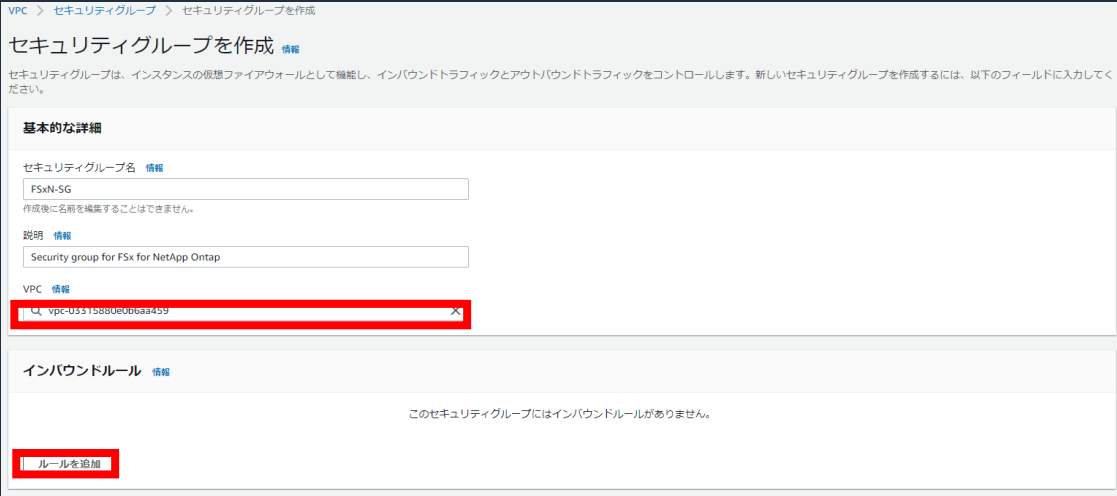
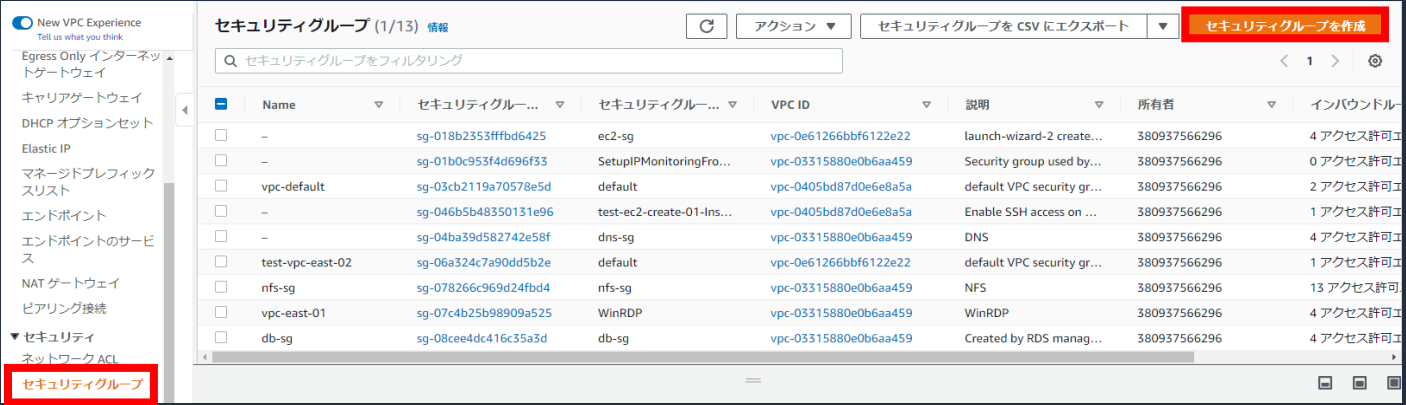


# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – セキュリティグループ作成

事前にFSx for NetApp ONTAP用のセキュリティグループを作成する

- VPCコンソールのセキュリティグループより、「セキュリティグループを作成」をクリック
- 対象のVPCを選択
- インバウンドルールに下表のポートを許可する（NFS、SMB、iSCSI関連ポートは任意）
- 必要に応じてアクセス元のCIDRを制限する
- アウトバウンドルールは任意で設定する

| プロトコル     | ポート     | プロトコル | ポート     |
|-----------|---------|-------|---------|
| すべての ICMP | すべて     | TCP   | 10000   |
| SSH       | 22      | TCP   | 11104   |
| TCP       | 111     | TCP   | 11105   |
| TCP       | 135     | UDP   | 111     |
| TCP       | 139     | UDP   | 135     |
| TCP       | 161-162 | UDP   | 137     |
| TCP       | 443     | UDP   | 139     |
| TCP       | 445     | UDP   | 161-162 |
| TCP       | 635     | UDP   | 635     |
| TCP       | 749     | UDP   | 2049    |
| TCP       | 2049    | UDP   | 4045    |
| TCP       | 3260    | UDP   | 4046    |
| TCP       | 4045    | UDP   | 4049    |
| TCP       | 4046    |       |         |



# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – ファイルシステムを作成

ストレージ

## Amazon FSx

わずか数回のクリックで、機能が豊富で高性能なファイルシステムを起動して実行できる

### 仕組み

Amazon FSx を使用すると、一般的なファイルシステムを簡単かつコスト効率よく起動、実行できます。Amazon FSx を使用すると、広く使用されているオープンソースや市販のファイルシステムの豊富な機能セットと高速パフォーマンスを活用できます。また、ハードウェアのプロビジョニング、ソフトウェア設定、パッチ適用、バックアップなどの時間のかかる管理タスクが不要になります。コスト効率の高い容量と高い信頼性を提供し、他の AWS のサービスと統合できるため、クラウドネイティブな方法でファイルシステムを管理および使用できます。

Amazon FSx では、広く使用されている 4 つのファイルシステム (NetApp ONTAP、OpenZFS、Windows File Server、Lustre) から選択できます。通常、この選択は、対象ファイルシステムの理解に基づいて行われるか、あるいはファイルシステムの機能セット、パフォーマンスプロファイル、データ管理機能をワークロードの要件に合わせることで行われます。

ご利用開始にあたって

ファイルシステムを作成

### 料金

[Amazon FSx for NetApp ONTAP](#)

[Amazon FSx for OpenZFS](#)

[Amazon FSx for Windows ファイルサーバー](#)

[Amazon FSx for Lustre](#)

Amazon FSx では、使用したリソースに対してのみ料金が発生します。

Amazon FSx for ONTAP の開始方法とドキュメント

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – ファイルシステムのタイプを選択

## ファイルシステムのタイプを選択

### ファイルシステムのオプション

☒ Amazon FSx for NetApp ONTAP

FSx<sub>N</sub>  
Amazon FSx  
for NetApp ONTAP

☐ Amazon FSx for OpenZFS

FSx<sub>Z</sub>  
Amazon FSx  
for OpenZFS

☐ Amazon FSx for Windows ファイル  
サーバー

FSx<sub>W</sub>  
Amazon FSx  
for Windows File Server

☐ Amazon FSx for Lustre

FSx<sub>L</sub>  
Amazon FSx  
for Lustre

### Amazon FSx for NetApp ONTAP

Amazon FSx for NetApp ONTAP は、NetApp の一般的な ONTAP ファイルシステム上に構築され、AWS によって完全に管理される、機能が豊富で高性能で信頼性の高いストレージを提供します。

- 業界標準の NFS、SMB、iSCSI プロトコルを経由して、Linux、Windows、macOS のコンピューティングインスタンスおよびコンテナ (AWS またはオンプレミスで実行) から広範にアクセス可能です。
- スナップショット、SnapMirror (データレプリケーション用)、FlexClone (データクローニング用)、データ圧縮/重複排除などの ONTAP の一般的なデータ管理機能を提供します。
- 数十万の IOPS とミリ秒未満の安定したレイテンシー、および最大 3 GB/秒のスループットを実現します。
- クロスリージョンレプリケーションと組み込みのフルマネージドバックアップをサポートする、可用性と耐久性に優れたマルチ AZ SSD ストレージを提供します。
- アクセス頻度の低いデータを自動的に容量プールストレージに階層化します。これは完全に伸縮自在なストレージ層で、ペタバイト規模にスケールでき、アクセス頻度の低いデータ向けにコストが最適化されています。
- Microsoft Active Directory (AD) と統合して、Windows ベースの環境とエンタープライズをサポートします。

キャンセル

次へ

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – ファイルシステムの詳細

本設定手順では「スタンダード作成」を選択

ファイルシステム名を入力

デプロイタイプを選択

- マルチAZ or シングルAZ

SSDストレージ容量を設定

- プライマリ層の容量となる \*
- 最小1024GiB、最大192TiB

\* プライマリ層として実際に使える容量はファイルシステムのオーバーヘッド15%を除いた85%となる

プロビジョンド SSD IOPSを設定

- 「自動」を選択した場合は1GiBあたり 3 IOPSを提供
- 「ユーザプロビジョンド」を選択した場合は最大80,000 IOPSまで指定可能

スループット容量を設定

- 「推奨されるスループット容量」は、SSDストレージ容量を元に選択される
- 「ユーザプロビジョンド」を選択した場合は128MB/秒～2,048MB/秒まで指定可能

## ファイルシステムを作成

### 作成方法

☐ クイック作成

推奨されるベストプラクティス設定を使用します。ほとんどの設定オプションは、ファイルシステムの作成後に変更できます。

☒ スタンダード作成

パフォーマンス、ネットワーク、セキュリティ、バックアップ、メンテナンスの指定など、すべての設定オプションを設定します。

### ファイルシステムの詳細

ファイルシステム名 - オプション [情報](#)

FSxN01

最大 256 個の Unicode 文字、空白、数字、および + = . \_ : /

デプロイタイプ [情報](#)

☒ マルチ AZ

☐ シングル AZ

SSD ストレージ容量 [情報](#)

1024

最小 1024 GiB、最大 192 TiB。

プロビジョンド SSD IOPS

Amazon FSx は、ストレージ容量の 1 GiB あたり 3 IOPS を提供します。また、必要に応じて追加の SSD IOPS をプロビジョンドすることもできます。

☒ 自動 (SSD ストレージ 1 GiB あたり 3 IOPS)

☐ ユーザープロビジョンド

スループット容量 [情報](#)

ファイルシステムをホストしているファイルサーバーがデータを提供できる持続速度。ファイルサーバーは、一定期間にわたって高速でバーストすることもできます。

☒ 推奨されるスループット容量

128 MB/秒

☐ スループットキャパ容量を指定

キャパシティプール層の容量は設定不要  
使用容量に応じて自動で伸縮する

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – ネットワークとセキュリティ

## Virtual Private Cloud (VPC)を選択

### VPCセキュリティグループを選択

- 事前に作成したFSx for NetApp ONTAP用のセキュリティグループを選択する

### サブネットを選択

- マルチAZ構成では、優先サブネットとスタンバイサブネットを選択

### VPCルートテーブルを選択 ※マルチAZのみ

- VPC外のエンドポイントIPアドレス範囲に到達できるように、ルート設定を行うテーブル
- 複数のルートテーブルを選択可能

### エンドポイントIPアドレス範囲を設定

#### ※マルチAZのみ

- 「詳細設定なし」を選択した場合は、198.19.0.0/16の範囲から自動でアサイン
- IPアドレス範囲を選択することも可能

### ネットワークとセキュリティ

#### Virtual Private Cloud (VPC) 情報

ファイルシステムにアクセス可能な VPC を指定します。

test-vpc-east-01 | vpc-03315880e0b6aa459 ▼

#### VPC セキュリティグループ 情報

ファイルシステムのネットワークインターフェイスに開連付ける VPC セキュリティグループを指定します。

VPC セキュリティグループを選択 ▼

sg-0922208e8d1251f20 (FSxN-SG) ✕

#### 推奨サブネット 情報

ファイルシステムの優先サブネットを指定します。

test01-subnet-1c | subnet-0e1116d5640448495 (ap-northeast-1c) ▼

#### スタンバイサブネット

test01-subnet-1a | subnet-0fc91ee7e5dd0f824 (ap-northeast-1a) ▼

#### VPC ルートテーブル

ファイルシステムに開連付けられた VPC ルートテーブルを指定します。

☒ VPC のデフォルトルートテーブル

☐ 1 つ以上の VPC ルートテーブルを選択

#### エンドポイント IP アドレス範囲

ファイルシステムにアクセスするエンドポイントが作成される IP アドレス範囲を指定

☒ 詳細設定なし

☐ IP アドレス範囲を選択

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – セキュリティと暗号化

## 暗号化キーを選択

- 保管データの暗号化に使用するKMS暗号化キーを選択

## ファイルシステム管理パスワードを設定

- ONTAP CLIまたはREST APIにアクセスするための「fsxadmin」ユーザのパスワードを設定
- **注：**パスワードを設定しないとONTAP CLIにログインできなくなるので、必ず設定する

### セキュリティと暗号化

#### 暗号化キー 情報

保管時のファイルシステムデータを保護する AWS Key Management Service (KMS) 暗号化キー。

aws/fsx (デフォルト)

| 説明  | アカウント | KMS キー ID |
|---|-------|-----------|
| Default key that protects my FSx resources when no other key is defined |       |           |

#### ファイルシステム管理パスワード

ONTAP CLI または REST API にアクセスするために使用できる、このファイルシステムの「fsxadmin」ユーザーのパスワード。

☐ パスワードを指定しない

☒ パスワードを指定

パスワード

.....

パスワードを確認

.....

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – デフォルトのストレージ仮想マシン設定

## ストレージ仮想マシン名を設定

- SVMの設定

## SVM管理パスワードを設定

- ONTAP CLIまたはREST APIにアクセスするための、SVMの「vsadmin」ユーザのパスワードを設定
- 設定しない場合でも「fsxadmin」ユーザでログイン可能です

## Active Directoryの設定

- Active Directoryへの参加有無を選択
- Active Directoryに参加しない場合はワークグループでの運用となる
- **注 :** Active Directoryに参加しない場合はSMBで接続することができない

### デフォルトのストレージ仮想マシン設定

ストレージ仮想マシン名

svm01

SVM 管理パスワード

ONTAP CLI または REST API にアクセスするために使用できる、この SVM の「vsadmin」ユーザーのパスワード。

☐ パスワードを指定しない

☒ パスワードを指定

パスワード

.....

パスワードを確認

.....

Active Directory

Active Directory を結合すると、SMB プロトコルを経由して Windows や MacOS クライアントからアクセスできるようになります。

☐ Active Directory に参加しない

☒ Active Directory への参加

FSx for Windows File Serverと異なり  
Active Directoryへの参加は必須ではない



# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – Active Directoryへの参加設定

## Net BIOS名

- Active Directoryに登録されるコンピュータ名を入力する（例：SVM01）

## Active Directoryドメイン名を設定

## DNSサーバのIPアドレスを設定

## サービスアカウントのユーザ名とパスワードを設定

## （オプション）ファイルシステムを結合する組織単位 (OU) を設定

## （オプション）委任されたファイルシステム管理者グループを設定

- デフォルトは「Domain Admins」

● Active Directory への参加

Net BIOS 名

FSxN01

Active Directory ドメイン名  
これは、自己管理型ディレクトリの完全修飾ドメイン名です

test01.example.com

DNS サーバーの IP アドレス  
ドメインの DNS サーバーの IPv4 アドレス

10.100.1.221

10.100.2.169

10.0.0.3 - オプション

サービスアカウントのユーザー名  
既存の Active Directory のサービスアカウントのユーザー名。ドメインのプレフィックスやサフィックスを含めないでください。

XXXXXXXXXX

サービスアカウントのパスワード  
上記で提供されたサービスアカウントのパスワード。

XXXXXXXXXX

最大 128 文字です。

パスワードを確認

XXXXXXXXXX

ファイルシステムを結合する組織単位 (OU) - オプション  
OU の識別パス名をここで指定します

OU=Computers,OU=test01,DC=test01,DC=example,DC=com

提供されているサービスアカウントに、上記の OU、または提供されていない場合はデフォルトの OU に委任されたアクセス許可があることを確認します。

委任されたファイルシステム管理者グループ - オプション  
ファイルシステムを管理できる Active Directory 内のグループの名前。デフォルトのグループは「Domain Admins」です。

XXXXXXXXXX

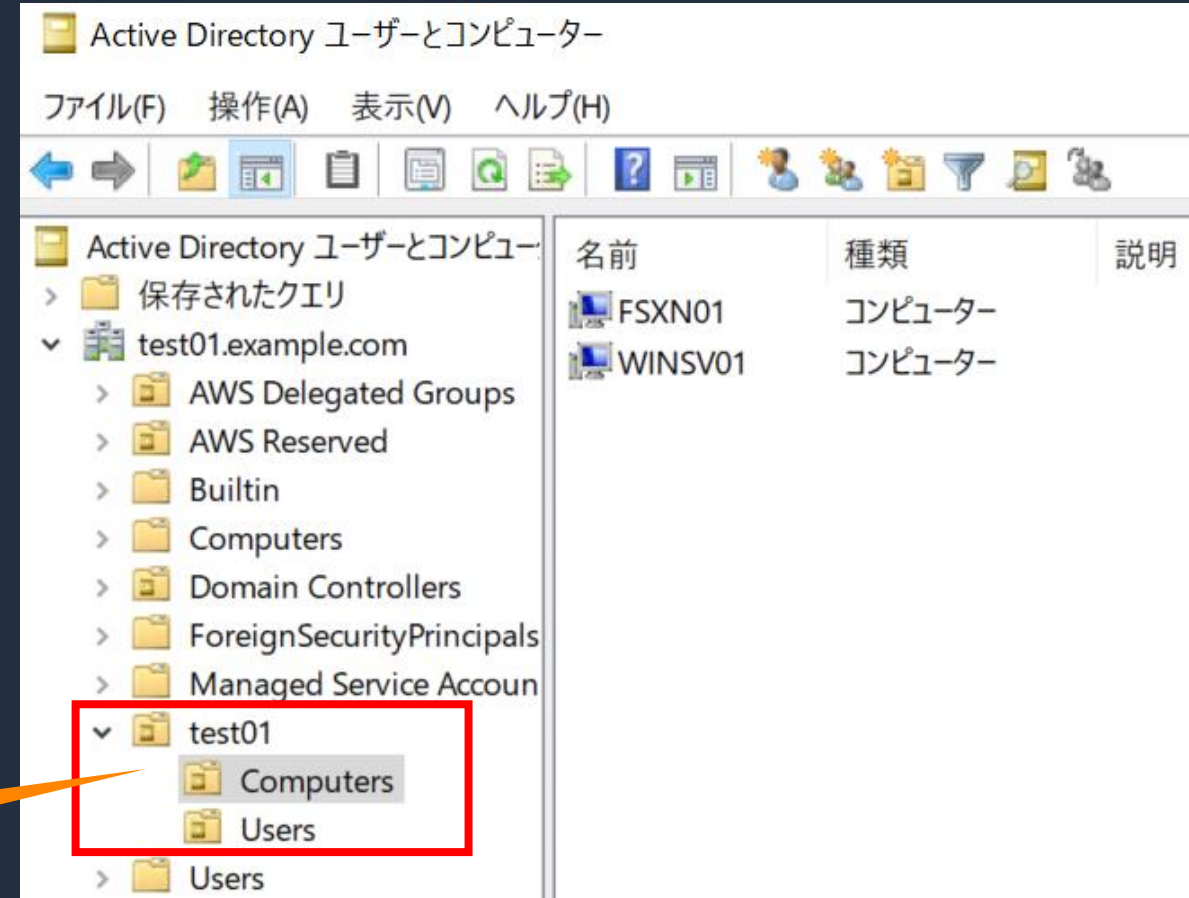


# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – Active Directoryへの参加設定 (補足)

## 【補足】

- AWS Managed Microsoft AD を利用している環境では、最上位のOU（例：ComputersやUsers）には書き込み権限がない
- このため、「ファイルシステムを結合する組織単位 (OU)」のオプションで、書き込み権限のあるOU下のComputersを指定すること  
(例：  
OU=Computers,OU=test01,DC=test01,DC=example,DC=com )

AWS Managed Microsoft ADの場合は  
このOU下にしか書き込み権限がない



# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – デフォルトのボリューム設定

## ボリューム名を設定

## ジャンクションパスを設定

- ボリュームのマウントポイント

## ボリュームサイズを設定

- 最小20MiB、最大100TiB
- ボリュームサイズは後で拡張可能
- **注：100TiB以上のボリューム容量が必要な場合はFlexGroup\*を利用可能**

## ストレージ効率を選択

- 重複排除、圧縮、コンパクト化を有効にするかどうか

## 容量プールの階層化ポリシーを選択

- 「自動」、「Snapshotのみ」、「すべて」、「なし」から選択

### デフォルトのボリューム設定

ボリューム名

最大 203 文字の英数字と \_.

ジャンクションパス

ボリュームがマウントされるファイルシステム内の場所。

ボリュームサイズ

最小 20 MiB 以上、最大 104857600 MiB

ストレージ効率

ボリュームで ONTAP ストレージ効率 (重複排除、圧縮、コンパクト化) を有効にするかどうかを選択します。

☒ 有効 (推奨)

☐ 無効

容量プールの階層化ポリシー

オプションで、低コストの容量プールストレージへのデータの自動階層化を有効にできます。

- 参照：<https://docs.netapp.com/us-en/ontap/flexgroup/create-task.html>

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – (オプション) バックアップとメンテナンス

## 毎日の自動バックアップを設定

## 毎日の自動バックアップウィンドウを設定

- 1日あたり30分間の自動バックアップウィンドウの開始時刻を選択可能

## 自動バックアップ保持期間を設定

- 最小1日、最大90日、デフォルトは7日
- **注：設定時刻はUTCなので注意（JTCは+9）**

## 週次メンテナンスウィンドウを設定

- 30分間のメンテナンスウィンドウの開始時刻を選択可能
- パッチ適用を実行する必要がある場合は、このウィンドウ中に適用
- **注：設定時刻はUTCなので注意（JTCは+9）**

### ▼ バックアップとメンテナンス - オプション

#### 毎日の自動バックアップ [情報](#)

Amazon FSx では、毎日のバックアップによってデータを保護できます。

- ☒ 有効  
☐ 無効

#### 毎日の自動バックアップウィンドウ [情報](#)

- ☐ プリファレンスがありません  
☒ 1日あたり 30 分間の自動バックアップウィンドウの開始時刻を選択

時間 分  
17 ▼ : 00 ▼ UTC

#### 自動バックアップ保持期間 [情報](#)

Amazon FSx がこのファイルシステムの自動バックアップを保持する日数を選択します。

7 日

最小 1 日、最大 90 日。

#### 週次メンテナンスウィンドウ [情報](#)

パッチ適用を実行する必要がある場合、Amazon FSx はこのウィンドウ中にのみ、ファイルシステムのメンテナンスを実行します。

- ☐ プリファレンスがありません  
☒ 30 分間の週次メンテナンスウィンドウの開始時刻を選択

日 時間 分  
土曜日 ▼ : 14 ▼ : 00 ▼ UTC

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – (オプション) タグ

## (オプション) タグを設定

▼ タグ - オプション

| タグキー                                   | 値  |
|--|--|
| <input type="text" value="キーを入力"/>     | <input type="text" value="値を入力(オプション)"/> |
| <input type="button" value="タグを削除"/>   |  |
| <input type="button" value="別のタグを追加"/> |  |

確認画面で設定概要を確認した後、**ファイルシステムを作成** をクリックすることでファイルシステムの作成を開始。作成完了まで30～40分程度です。

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – 確認

- Amazon FSxコンソールのファイルシステムを選択
- ファイルシステムのタイプが「ONTAP」となっているファイルシステムのステータスが「利用可能」となっていることを確認する

Amazon FSx ×

🟢 'fs-096073bf13e577fbd' が利用可能になりました

ファイルシステムを表示 ×

FSx > ファイルシステム

ファイルシステム (2) 🔄 アタッチ アクション ▼ ファイルシステムを作成

🔍 ファイルシステムをフィルター

|                       | ファイルシステム名 ▼ | ファイルシステム ID ▲        | ファイルシステムのタイプ ▼ | ステータス ▼ | デプロイタイプ ▼ | ストレージタイプ ▼ | ストレージ容量 ▼ | スループット容量 ▼ | 作  |
|-----------------------|-------------|----------------------|----------------|---------|-----------|------------|-----------|------------|----|
| <input type="radio"/> | testzfs01   | fs-04ec392c008239d80 | OpenZFS        | 🟢 利用可能  | シングル AZ 1 | SSD        | 100 GiB   | 64 MB/ 秒   | 20 |
| <input type="radio"/> | FSxN01      | fs-096073bf13e577fbd | ONTAP          | 🟢 利用可能  | マルチ AZ    | SSD        | 1,024 GiB | 128 MB/ 秒  | 20 |

FSx on Service Quotas 📄

# FSx for NetApp ONTAPの設定手順 – セキュリティスタイルの補足

- ボリュームを作成すると、デフォルトのセキュリティスタイルはUNIXで作成される。必要に応じてNTFSやMixedに変更すること

```
::> qtree show
```

| Vserver | Volume     | Qtree | Style | Oplocks | Status |
|---------|------------|-------|-------|---------|--------|
| svm01   | svm01_root | ""    | unix  | enable  | normal |
| svm01   | vol1       | ""    | unix  | enable  | normal |

初期のセキュリティスタイル  
はUNIXで作成されている

```
::> qtree security -volume vol1 -qtree "" -security-style ntfs
```

```
::> qtree show
```

| Vserver | Volume     | Qtree | Style | Oplocks | Status |
|---------|------------|-------|-------|---------|--------|
| svm01   | svm01_root | ""    | unix  | enable  | normal |
| svm01   | vol1       | ""    | ntfs  | enable  | normal |

vol1のセキュリティスタイル  
をNTFSへ変更

- 詳細は以下の公式Blogを参照

<https://aws.amazon.com/jp/blogs/news/enabling-multiprotocol-workloads-with-amazon-fsx-for-netapp-ontap/>

# ボリュームのマウント

- NFS
- SMB
- iSCSI

# ボリュームのマウント – NFS (1/1)

- LinuxからNFSでマウントする  
"mount -t nfs <ボリュームのFQDN>:/vol1 <マウントポイント>"

```
$ sudo mkdir /fsxn_mnt
```

```
$ sudo mount -t nfs svm-0e43705fd4864586f.fs-096073bf13e577fbd.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com:/vol1 /fsxn_mnt
```

```
$ df -h /fsxn_mnt
```

| Filesystem  | Size | Used | Avail | Use % | Mounted on |
|---|------|------|-------|-------|------------|
| svm-0e43705fd4864586f.fs-096073bf13e577fbd.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com:/vol1 | 9.5G | 256K | 9.5G  | 1%    | /fsxn_mnt  |

NFSでマウント  
されている

```
$ ls -l /fsxn_mnt
```

```
-rw-r--r-- 1 root root 15 Jun 8 06:21 date.txt
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jun 8 06:21 testvol1
drwxr-xr-x 2 root root 4096 Jun 8 06:21 testvol2
```

ファイル、フォルダ  
の読み書き可能



# ボリュームのマウント – NFS (2/2)

- ・ 隠しフォルダ (.snapshot) より個々のファイルをリストア可能

```
$ ls -l /fsxn_mnt/.snapshot
```

```
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 backup-0ca947d9b37d09a21
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 daily.2022-06-10_0010
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 daily.2022-06-11_0010
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0005
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0105
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0205
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0305
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0405
drwxr-xr-x 4 root root 4096 Jun  8 06:21 hourly.2022-06-11_0505
```

.snapshot隠しフォルダに、  
定期的に取得されたスナップ  
ショットが取得されている

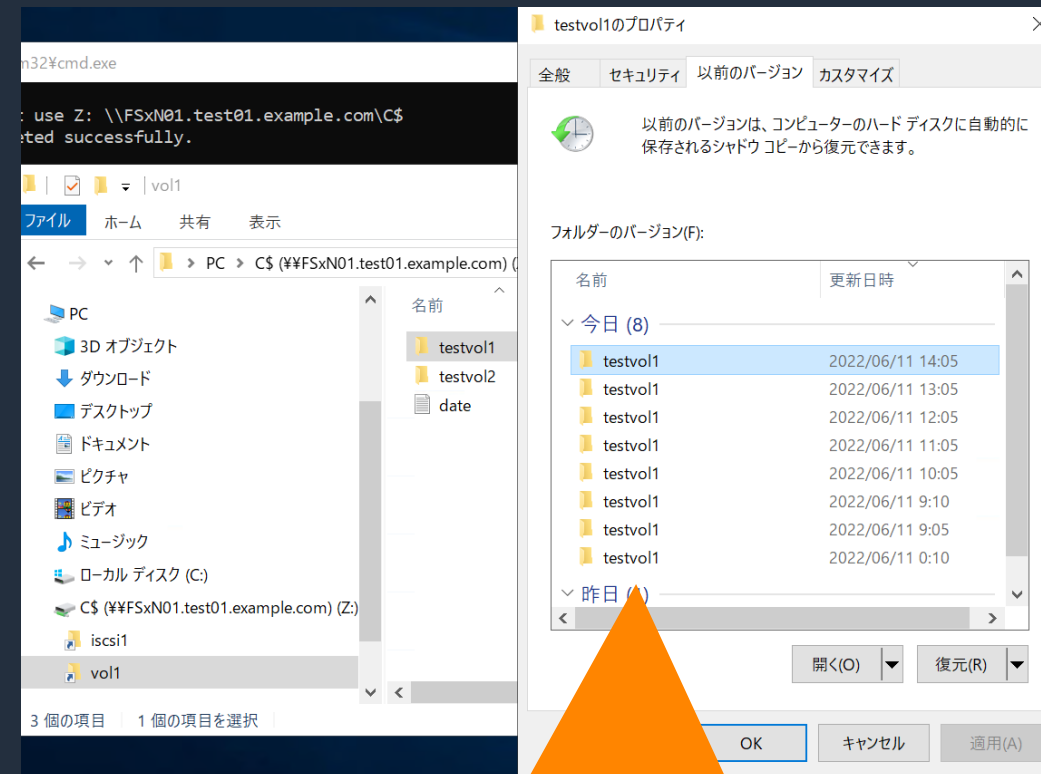
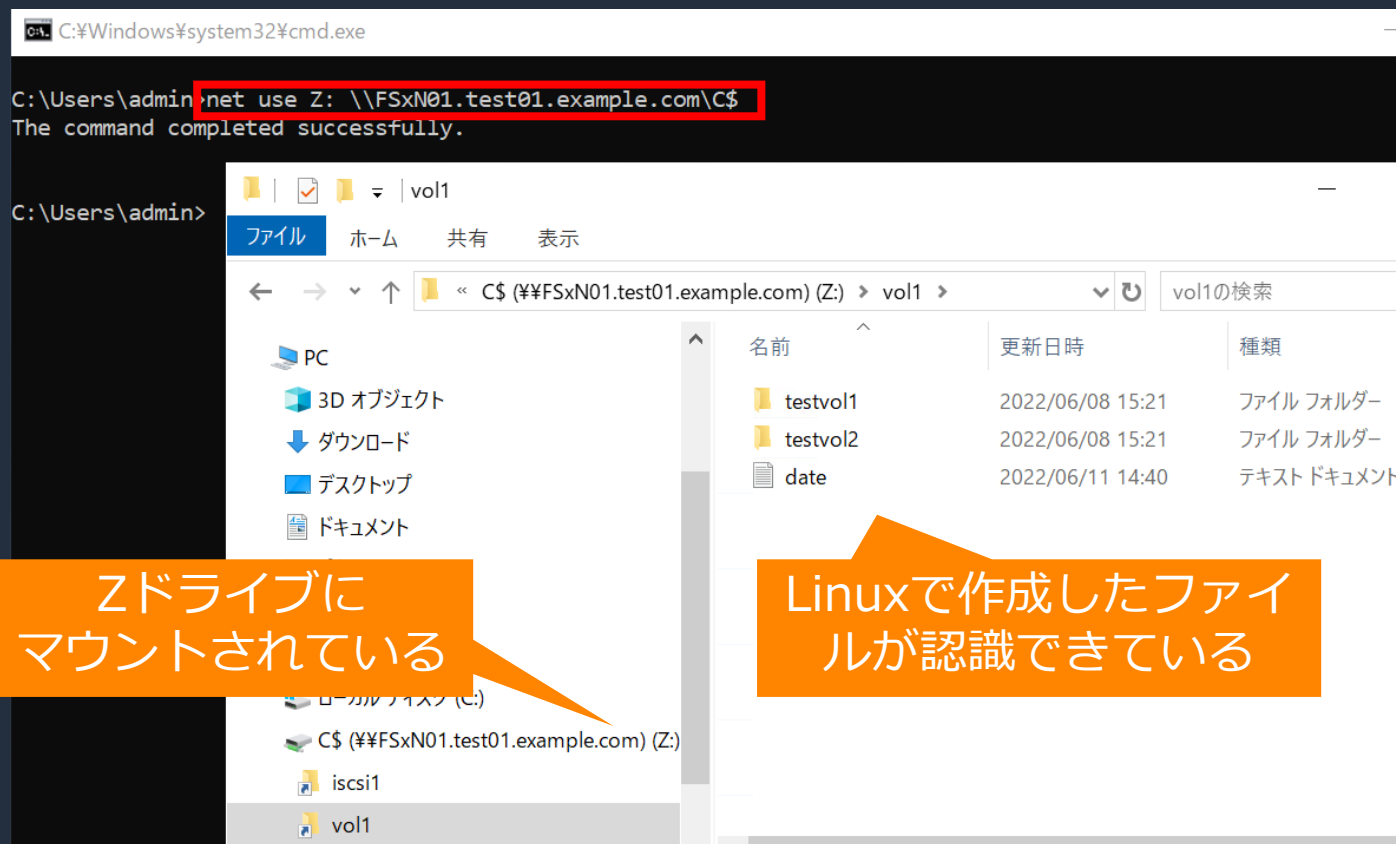
```
$ ls -l /fsxn_mnt/.snapshot/hourly.2022-06-11_0505
```

```
-rw-r--r--  1 root root  15 Jun  8 06:21 date.txt
drwxr-xr-x  2 root root 4096 Jun  8 06:21 testvol1
drwxr-xr-x  2 root root 4096 Jun  8 06:21 testvol2
```

cpコマンドで個々のファイル  
をリストア可能

# ボリュームのマウント - SMB

- Windows Serverをファイルシステム作成時に指定したActive Directoryドメインに参加させる
- その後、コマンドプロンプトよりSMBでボリュームをZドライブにアタッチする  
"net use <ドライブレター:> ¥¥<NETBIOS名>.<FQDN>¥<共有名>"



# ボリュームのマウント – iSCSI (1/9)

- SSHでFSx for NetApp ONTAPの管理エンドポイントに接続  
"ssh fsxadmin@<management\_endpoint\_ip>"

```
$ ssh fsxadmin@management.fs-096073bf13e577fbd.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com
```

```
The authenticity of host 'management.fs-096073bf13e577fbd.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com (198.19.255.148)' can't be established.
```

```
ECDSA key fingerprint is SHA256:2VFM8a4aFTBf1Z5OViMA+0cdElX5qrt74Et1aysNE6w.
```

```
ECDSA key fingerprint is MD5:3a:3d:ae:79:65:b2:58:8f:44:d0:38:b4:4f:2a:32:1f.
```

```
Are you sure you want to continue connecting (yes/no)? yes
```

```
Warning: Permanently added 'management.fs-096073bf13e577fbd.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com,198.19.255.148' (ECDSA) to the list of known hosts.
```

```
Password:
```

fsxadminユーザのパスワードを入力

```
This is your first recorded login.
```

# ボリュームのマウント – iSCSI (2/9)

- iSCSI LUNを作成する

"`lun create -vserver <svm名> -path /vol/<vol名>/<LUN名> -size <サイズ(Byte)> -ostype <linuxかwindows_2008> -space-allocation enabled`"

```
::> lun create -vserver svm01 -path /vol/iscsi1/lun01 -size 1073741824 -ostype linux -space-allocation enabled
Created a LUN of size 1g (1073741824)
```

```
::> lun show
```

| Vserver | Path              | State  | Mapped   | Type  | Size |
|---------|-------------------|--------|----------|-------|------|
| svm01   | /vol/iscsi1/lun01 | online | unmapped | linux | 1GB  |

- iSCSIのLUNが1GBで作成された
- この時点ではマッピングはされていない

```
::> exit
```

参考 : [http://docs.netapp.com/ontap-9/index.jsp?topic=%2Fcom.netapp.doc.dot-cm-cmpr-9101%2Flun\\_create.html&cp=2\\_1\\_13\\_0](http://docs.netapp.com/ontap-9/index.jsp?topic=%2Fcom.netapp.doc.dot-cm-cmpr-9101%2Flun_create.html&cp=2_1_13_0)

- Linuxにiscsi-initiator-utils と device-mapper-multipath をインストールし、マルチパスのタイムアウトを5に変更する

```
$ sudo yum install -y device-mapper-multipath iscsi-initiator-utils
```

```
$ sudo sed -i 's/node.session.timeo.replacement_timeout = .*/node.session.timeo.replacement_timeout = 5/'
/etc/iscsi/iscsid.conf; sudo cat /etc/iscsi/iscsid.conf | grep node.session.timeo.replacement_timeout
node.session.timeo.replacement_timeout = 5
```

# ボリュームのマウント – iSCSI (3/9)

- iSCSIサービスを再起動し、「active (running)」となっていることを確認する

```
$ sudo service iscsid start
```

```
Redirecting to /bin/systemctl start iscsid.service
```

```
$ sudo systemctl status iscsid.service
```

```
● iscsid.service - Open-iSCSI
```

```
Loaded: loaded (/usr/lib/systemd/system/iscsid.service; disabled; vendor preset: disabled)
```

```
Active: active (running) since Wed 2022-06-08 07:41:35 UTC; 1min 2s ago
```

- ファイルサーバー間で自動でフェイルオーバーができるようにするためにマルチパスを設定する

```
$ mpathconf --enable --with_multipathd y
```

- Linuxのイニシエーター名を確認する（値は控えておく）

```
$ sudo cat /etc/iscsi/initiatorname.iscsi
```

```
InitiatorName=iqn.1994-05.com.redhat:7f14aa4ffb6
```

# ボリュームのマウント – iSCSI (4/9)

- SSHでFSx for NetApp ONTAP管理エンドポイントに再度接続する

```
$ ssh fsxadmin@management.fs-096073bf13e577fbd.fsx.ap-northeast-1.amazonaws.com
```

Password:

Last login time: 6/8/2022 07:17:13

- イニシエータグループ (igroup) を作成する

```
"lun igroup create -vserver <SVM名> -igroup <igroup名> -initiator <イニシエータ名> -protocol  
iscsi -ostype <linux or windows>"
```

```
::> lun igroup create -vserver svm01 -igroup igroup01 -initiator iqn.1994-05.com.redhat:7f14aa4ffb6 -protocol iscsi -ostype linux
```

```
::> lun igroup show
```

| Vserver | Igroup   | Protocol | OS Type | Initiators                         |
|---------|----------|----------|---------|------------------------------------|
| svm01   | igroup01 | iscsi    | linux   | iqn.1994-05.com.redhat:7f14aa4ffb6 |

参考 : [http://docs.netapp.com/ontap-9/index.jsp?topic=%2Fcom.netapp.doc.dot-cm-cmpr-9101%2Flun\\_igroup\\_create.html](http://docs.netapp.com/ontap-9/index.jsp?topic=%2Fcom.netapp.doc.dot-cm-cmpr-9101%2Flun_igroup_create.html)

# ボリュームのマウント - iSCSI (5/9)

- LUNとイニシエーターグループをマッピングする  
"lun mapping create -vserver <SVM名> -path /vol/<vol名>/<LUN名> -igroup <igroup名> -lun-id <LUN ID>"

```
::> lun mapping create -vserver svm01 -path /vol/iscsi1/lun01 -igroup igroup01 -lun-id 01
```

```
::> lun show -path /vol/iscsi1/lun01 -fields state,mapped,serial-hex
```

| vserver | path              | serial-hex               | state  | mapped |
|---------|-------------------|--------------------------|--------|--------|
| svm01   | /vol/iscsi1/lun01 | 6c5742304e3f543365636c36 | online | mapped |

onlineで、mappedとなっていることを確認する

参考 : [http://docs.netapp.com/ontap-9/index.jsp?topic=%2Fcom.netapp.doc.dot-cm-cmpr-9101%2F%2Flun\\_\\_igroup\\_\\_create.html](http://docs.netapp.com/ontap-9/index.jsp?topic=%2Fcom.netapp.doc.dot-cm-cmpr-9101%2F%2Flun__igroup__create.html)

- SVMのiscsi 1と 2 のIPアドレスを確認する (マネコンからも確認可能)

```
::> network interface show -vserver svm01
```

| Vserver | Logical Interface | Status Admin | Network Oper | Current Address/Mask | Current Node              | Is Port | Home |
|---------|-------------------|--------------|--------------|----------------------|---------------------------|---------|------|
| svm01   | iscsi_1           | up/up        |              | 10.100.1.75/24       | FsxId096073bf13e577fbd-01 | e0e     | true |
|         | iscsi_2           | up/up        |              | 10.100.2.244/24      | FsxId096073bf13e577fbd-02 | e0e     | true |
|         | :                 |              |              |                      |                           |         |      |

```
::> exit
```

# ボリュームのマウント – iSCSI (6/9)

- 先ほど確認したiscsi\_1のIPアドレスを使って、iSCSIノードを検出して登録する

```
$ sudo iscsiadm --mode discovery --op update --type sendtargets --portal 10.100.1.75  
10.100.1.75:3260,1029 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3  
10.100.2.244:3260,1028 iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3
```

ターゲット  
イニシエータ番号

- 1台のEC2インスタンスから並列セッションを接続するため、イニシエーターあたり4セッションに設定する

```
$ sudo iscsiadm --mode node -T iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3 --op  
update -n node.session.nr_sessions -v 4
```



# ボリュームのマウント – iSCSI (7/9)

- ・ イニシエーターにログインする

```
$ sudo iscsiadm --mode node -T iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3 --login
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.1.75,3260] (multiple)
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.1.75,3260] (multiple)
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.1.75,3260] (multiple)
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.1.75,3260] (multiple)
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.2.244,3260] (multiple)
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.2.244,3260] (multiple)
Logging in to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.2.244,3260] (multiple)
Login to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.1.75,3260] successful.
Login to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.1.75,3260] successful.
Login to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.1.75,3260] successful.
Login to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.1.75,3260] successful.
Login to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.2.244,3260] successful.
Login to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.2.244,3260] successful.
Login to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.2.244,3260] successful.
Login to [iface: default, target: iqn.1992-08.com.netapp:sn.7db98fece6f011ec9301c7a1fdc9bfe5:vs.3, portal: 10.100.2.244,3260] successful.
```

2つのAZに配置しているファイルサーバに  
4セッションずつログインがされている  
ことが分かる

# ボリュームのマウント – iSCSI (8/9)

- マルチパスとして検出されていることを確認する

デバイスマッパー (dm-0) のパス。  
/dev/mapper/の後にこれを指定してマウントする

```
$ sudo multipath -ll
```

```
3600a09806c5742304e3f543365636c36 dm-0 NETAPP ,LUN C-Mode  
size=1.0G features='4 queue_if_no_path pg_init_retries 50 retain_attached_hw_handle' hwhandler='0' wp=rw  
|+- policy='service-time 0' prio=50 status=active  
| |- 2:0:0:1 sda 8:0 active ready running  
| |- 5:0:0:1 sdc 8:32 active ready running  
| |- 4:0:0:1 sdd 8:48 active ready running  
| `-- 7:0:0:1 sdf 8:80 active ready running  
`+- policy='service-time 0' prio=10 status=enabled  
| |- 3:0:0:1 sdb 8:16 active ready running  
| |- 6:0:0:1 sde 8:64 active ready running  
| |- 8:0:0:1 sdg 8:96 active ready running  
| `-- 9:0:0:1 sdh 8:112 active ready running
```

4セッションがrunningと  
なっている

別AZのスタンバイノード側

# ボリュームのマウント - iSCSI (9/9)

- マウントポイントを作成し、iSCSIをxfsでフォーマットして、マウントする

```
$ sudo mkdir /iscsi_mnt
```

```
$ sudo mkfs -t xfs /dev/mapper/3600a09806c5742304e3f543365636c36
```

```
meta-data=/dev/mapper/3600a09806c5742304e3f543365636c36 isize=512  agcount=4, agsize=65536 blks
```

```
        =                sectsz=4096  attr=2, projid32bit=1
```

```
        =                crc=1        finobt=1, sparse=0
```

```
data    =                bsize=4096  blocks=262144, imaxpct=25
```

```
        =                sunit=0      swidth=0 blks
```

```
naming  =version 2      bsize=4096  ascii-ci=0 ftype=1
```

```
log     =internal log   bsize=4096  blocks=2560, version=2
```

```
        =                sectsz=4096  sunit=1 blks, lazy-count=1
```

```
realtime =none         extsz=4096  blocks=0, rtextents=0
```

```
$ sudo mount -t xfs /dev/mapper/3600a09806c5742304e3f543365636c36 /iscsi_mnt
```

```
$ df -h /iscsi_mnt
```

| Filesystem                                    | Size  | Used | Avail | Use% | Mounted on |
|---|-------|------|-------|------|------------|
| /dev/mapper/3600a09806c5742304e3f543365636c36 | 1014M | 34M  | 981M  | 4%   | /iscsi_mnt |

マウントされている

# Amazon FSx for NetApp ONTAP の価格構成項目

# 価格 構成項目 - マルチAZ

2022年6月 時点 AWS東京リージョン料金

## プロビジョンド料金 項目

- SSD ストレージ (\$0.3/GB月)
- スループットキャパシティ (\$1.511/MBps月)
- [オプション] SSD IOPS (\$0.0408/IOPS月)

## 従量制料金 項目

- キャパシティプールのストレージ (\$0.0476/GB月)
- キャパシティプールへのIOリクエスト
  - \$0.0004/1000 read request
  - \$0.0047/1000 write request
- バックアップストレージ (\$0.050/GB月)

最新価格はホームページでご確認ください

<https://aws.amazon.com/jp/fsx/netapp-ontap/pricing/>



# 価格 構成項目 - シングルAZ

2022年6月 時点 AWS東京リージョン料金

## プロビジョンド料金 項目

- SSD ストレージ (\$0.15/GB月)
- スループットキャパシティ (\$0.906/MBps月)
- [オプション] SSD IOPS (\$0.0204/IOPS月)

## 従量制料金 項目

- キャパシティプールのストレージ (\$0.0238/GB月)
- キャパシティプールへのIOリクエスト
  - \$0.0004/1000 read request
  - \$0.0047/1000 write request
- バックアップストレージ (\$0.050/GB月)

最新価格はホームページでご確認ください

<https://aws.amazon.com/jp/fsx/netapp-ontap/pricing/>



# まとめ

# まとめ

- NetApp ONTAPのファイルサーバを、AWSのフルマネージドによって、簡単に作成できる
- SMBとNFS、iSCSIと幅広いプロトコルに対応
- 最大で2～3GB/sのスループット、数十万のIOPS、1ms以下のレイテンシー
- ボリュームのバックアップもネイティブ機能で自動取得可能（AWS Backupにも対応）
- NetApp ONTAPの様々な機能が利用できる
  - 複製：Snapshot、SnapMirror、SnapVault
  - キャッシング：FlexCache
  - クローン：FlexClone
  - フォルダレベルのクォータ：qtree
- 低コストストレージへの自動的なティアリングによるコスト削減
- SMB：SMBマルチチャネル、NFS：nconnect、iSCSI：OSネイティブのマルチパスによるネットワーク帯域拡張による性能向上
- 圧縮、重複排除、コンパクション、シンプロビジョニングによる容量効率化



# Amazon FSx for NetApp ONTAP の学習リソース

# FSx for NetApp ONTAPの学習リソース

FSx for NetApp ONTAPユーザーガイド

<https://docs.aws.amazon.com/fsx/latest/ONTAPGuide/what-is-fsx-ontap.html>

FSx for NetApp ONTAPワークショップ

<https://github.com/aws-samples/amazon-fsx-workshop/tree/master/netapp-ontap/JP>

AWS Skill Builder (AWSトレーニングサイト)

<https://explore.skillbuilder.aws/learn>

# 本資料に関するお問い合わせ・ご感想

技術的な内容に関しましては、有料のAWSサポート窓口へお問い合わせください

<https://aws.amazon.com/jp/premiumsupport/>

料金面でのお問い合わせに関しましては、カスタマーサポート窓口へお問い合わせください（マネジメントコンソールへのログインが必要です）

<https://console.aws.amazon.com/support/home#/case/create?issueType=customer-service>

具体的な案件に対する構成相談は、後述する個別相談会をご活用ください



ご感想はTwitterへ！ハッシュタグは以下をご利用ください  
#awsblackbelt

# その他コンテンツのご紹介

ウェビナーなど、AWSのイベントスケジュールをご参照いただけます

<https://aws.amazon.com/jp/events/>

## ハンズオンコンテンツ

<https://aws.amazon.com/jp/aws-jp-introduction/aws-jp-webinar-hands-on/>

## AWS 個別相談会

AWSのソリューションアーキテクトと直接会話いただけます

<https://pages.awscloud.com/JAPAN-event-SP-Weekly-Sales-Consulting-Seminar-2021-reg-event.html>



# Thank you!