aws SUMMIT TOKYO

B1-02

AWS ストレージサービスの特性理解と選択指針

Jun Kawano
Solutions Architect
Amazon Web Services Japan/Industry Solutions

aws SUMMIT

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

自己紹介

名前： 川野 純 （かわの じゅん）

所属： アマゾン ウェブ サービス ジャパン 株式会社
技術統括本部 インダストリーソリューション部
ソリューション アーキテクト

好きな AWS サービス

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

本セッションの目的

- ストレージの特徴を定量的に把握するための指標を整理
- ストレージ指標をベースに各 AWS ストレージサービスの特徴と構成・オプションを理解する
- ワークロードの特性に合わせて最適な AWS ストレージサービスを選択し、構成できるようになる

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

本セッションの資料

本セッションの資料 PDF ファイルおよび動画は
後日公開されます

右肩に **参考資料** がついている資料は
スキップしますが、あとでじっくり読めます

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Agenda

- ワークロードにおける I/O 特性と
  ストレージの特徴を表す7つの指標
- AWS ストレージサービス
  ブロックストレージ / ファイルストレージ / オブジェクトストレージ
- 典型的なワークロードでのストレージサービスの選択例
- まとめ

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

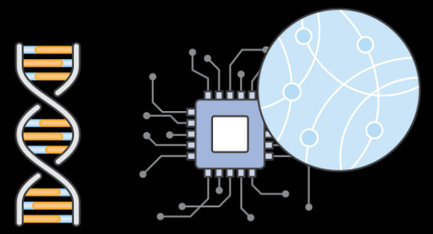
ワークロードにおける I/O 特性とストレージの特徴を表す7つの指標

aws SUMMIT

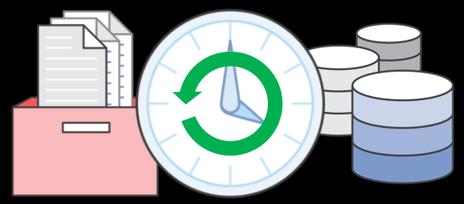
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

様々なワークロードにおける I/O

データベース



HPC・機械学習

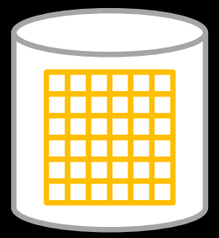


バックアップ

Data Lake

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ストレージの種類

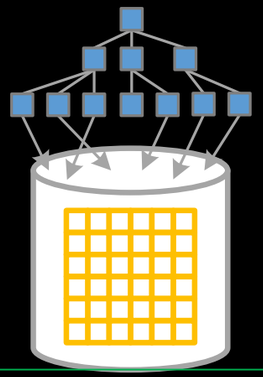


ブロックストレージ

ブロック単位で読み書きする
Raw ストレージをローカルで利用

Amazon EC2 Instance Store

Amazon Elastic Block Store (EBS)



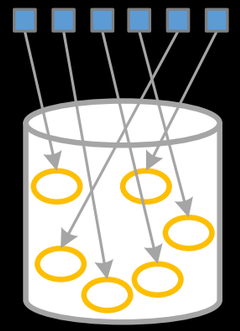
ファイルストレージ

階層型ファイルシステム
複数のサーバーから利用

Amazon Elastic File System (EFS)

Amazon FSx for Windows File Server

Amazon FSx for Lustre



オブジェクトストレージ

仮想的なコンテナにデータ・属性・メタデータをカプセル化して格納
データにはキー名に基づいて API でアクセス

Amazon Simple Storage Service (S3)

Amazon S3 Glacier

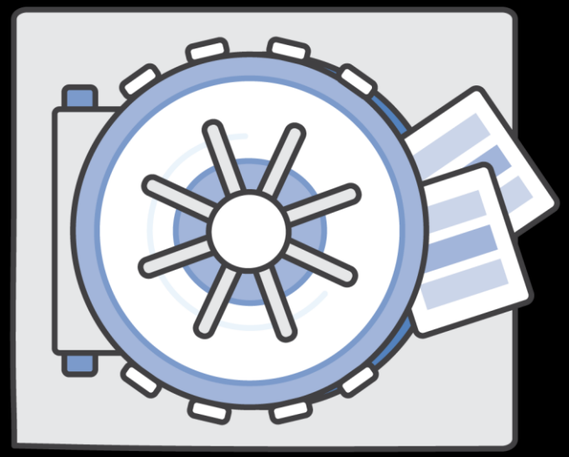
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

各ストレージの特徴を把握するための 7 つの指標

耐久性	想定されるデータ損失の基準
可用性	想定されるダウンタイムの基準
セキュリティ	保管データと伝送データにおけるセキュリティ基準
拡張性	ストレージサイズを増大させる場合の柔軟性
パフォーマンス	パフォーマンスメトリックによる基準
コスト	単位ストレージ容量における費用 | 例）$ / GB
アクセス方法	API 経由でのアクセスなど他サービスとの相互利用選択肢の豊富さ

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ストレージの特徴を表す指標① – 耐久性



耐久性

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ストレージの特徴を表す指標② – 可用性

可用性

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ストレージの特徴を表す指標③ – セキュリティ

セキュリティ

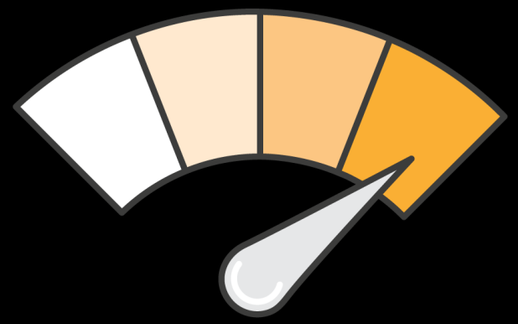
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ストレージの特徴を表す指標④ – 拡張性

拡張性

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ストレージの特徴を表す指標⑤ – パフォーマンス



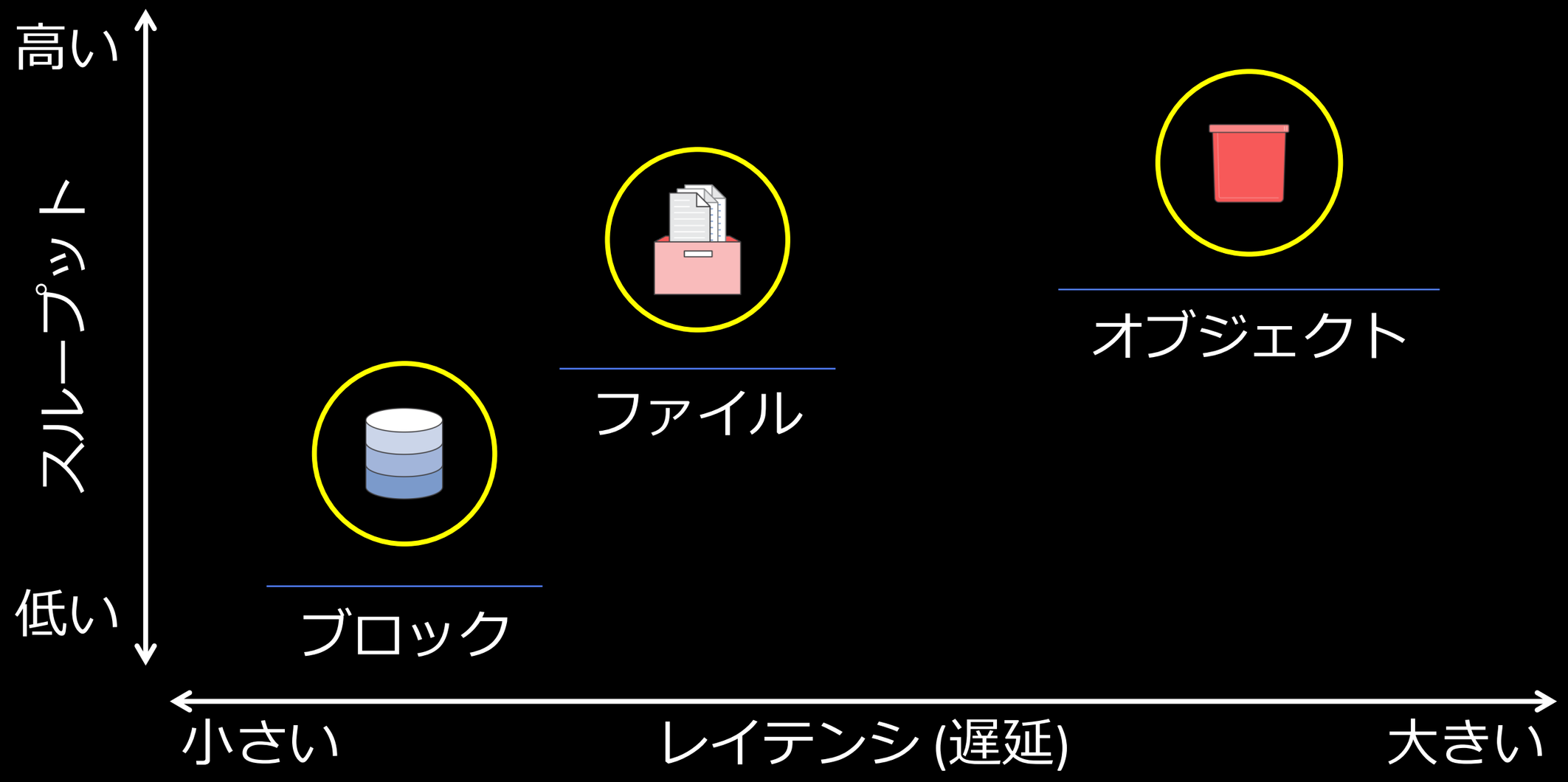
IOPS

スループット

レイテンシ

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

一般的なストレージサービスのパフォーマンス特性



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

I/O パフォーマンスに影響を与える要素

- I/O サイズ(3種類のストレージ全て)
  - 一般的には I/O サイズが大きくなるとスループットが向上し、IOPS が低くなり、レイテンシが大きくなる
- 並列度(3 種類のストレージ全て)
  - ストレージサービスの性能を引き出すためには並列度が重要
  - 並列度が大きくなるとスループットと IOPS が向上し、ストレージ性能の限界に近づくとレイテンシが大きくなる
- アクセスパターン(ブロックストレージ)
  - ランダム or シーケンシャル
  - 物理レイヤーの特性に大きく依存
  - ファイルストレージ、オブジェクトストレージでは隠蔽されている

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ストレージの特徴を表す指標⑥ – コスト

コスト

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ストレージの特徴を表す指標⑦ – アクセス方法

アクセス方法

- **ローカル**
- **専用プロトコル**
- **API**

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

AWS のストレージサービス

データの格納

ブロックストレージ（ローカル）

- Amazon Elastic Block Store (EBS)
- Amazon EC2 Instance Store

ファイルストレージ（専用プロトコル）

- Amazon Elastic File System (EFS)
- Amazon FSx for Windows File Server
- Amazon FSx for Lustre

オブジェクトストレージ（API）

- Amazon Simple Storage Service (S3)
- Amazon S3 Glacier

データの管理とセキュリティ

- Amazon CloudWatch
- AWS CloudTrail
- AWS CloudFormation
- AWS Backup
- Amazon Macie
- AWS Identity and Access Management (IAM)
- AWS Key Management Service

データの移動

オンライン

- AWS Storage Gateway
- Amazon S3 Transfer Acceleration
- AWS Transfer for SFTP
- AWS Marketplace 3rd Party Application

オフライン

- AWS DataSync
- AWS Direct Connect
- Amazon Kinesis Data Firehose
- AWS Snowball
- AWS Snowball Edge
- AWS Snowmobile

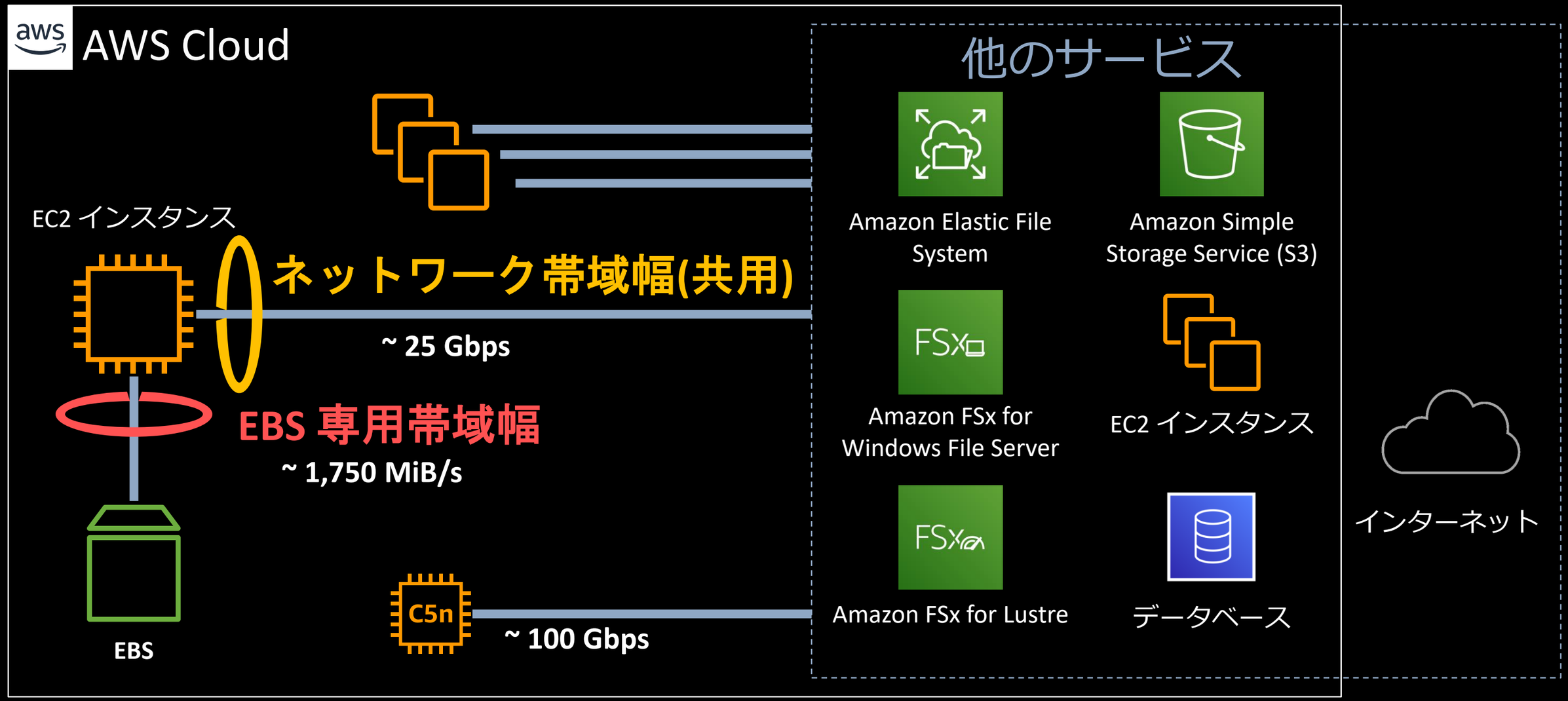
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

AWS のストレージサービス
ブロックストレージ
（ローカル）

aws SUMMIT

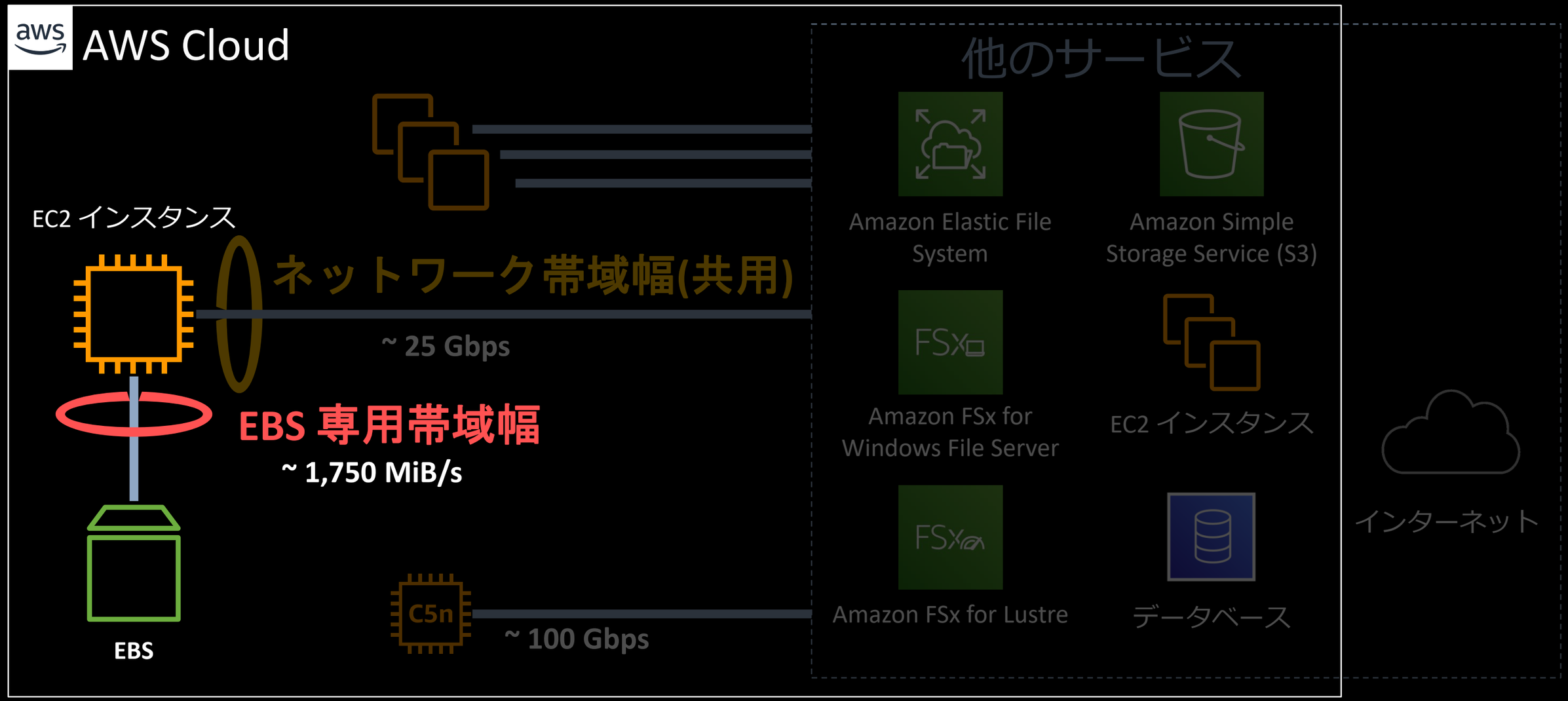
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EC2 インスタンスーストレージサービス間の接続



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ブロックストレージの利用



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ブロックストレージの特性

	EC2 インスタンスストア		EBS SSD-backed ボリューム		EBS HDD-backed ボリューム	
	NVMe SSD	HDD	io1	gp2	st1	sc1
耐久性・可用性	冗長化の無い一時的なストレージ		同一 AZ 内で冗長化される永続的なストレージ			
セキュリティ	暗号化可能	-	暗号化可能			
拡張性	50 GiB ～ 60 TiB (1インスタンスあたり)	～48 TiB (1インスタンスあたり)	4 GiB～16 TiB (1ボリュームあたり)	1 GiB～16 TiB (1ボリュームあたり)	500 GiB～16 TiB (1ボリュームあたり)	
パフォーマンス (数値は最大値)	数百万 IOPS 非常に高い スループット	非常に高い スループット	高い IOPS		高いスループット	
			64,000 IOPS	16,000 IOPS	500 IOPS	250 IOPS
			1,000 MiB/秒	250 MiB/秒	500 MiB/秒	250 MiB/秒
コスト ※	EC2 インスタンスに含まれる		$0.142/GB $0.074/IOPS	$0.12/GB	$0.054/GB	$0.03/GB
アクセス方法	単一 EC2 インスタンスのローカルストレージ装置としてアクセス					

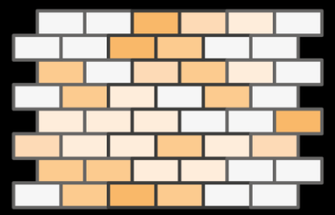
※ 2019 年 6 月 12 日時点の東京リージョンでの月額料金

aws SUMMIT

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

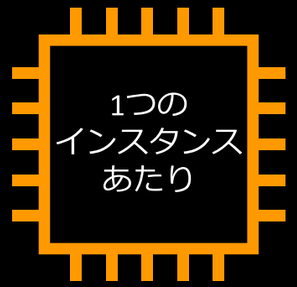
AWS のブロックストレージ

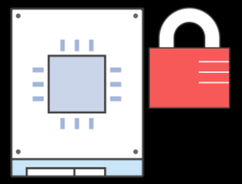
暗号化対応



AWS の
ブロック
ストレージ

EC2
インスタンスストア

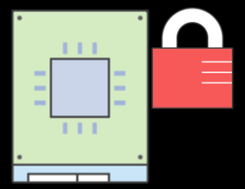




SSD
～60 TiB

HDD
～48 TiB

EBS
SSD-backed
ボリューム



gp2
～16 TiB

io1
～16 TiB

EBS
HDD-backed
ボリューム

st1
～ 16 TiB

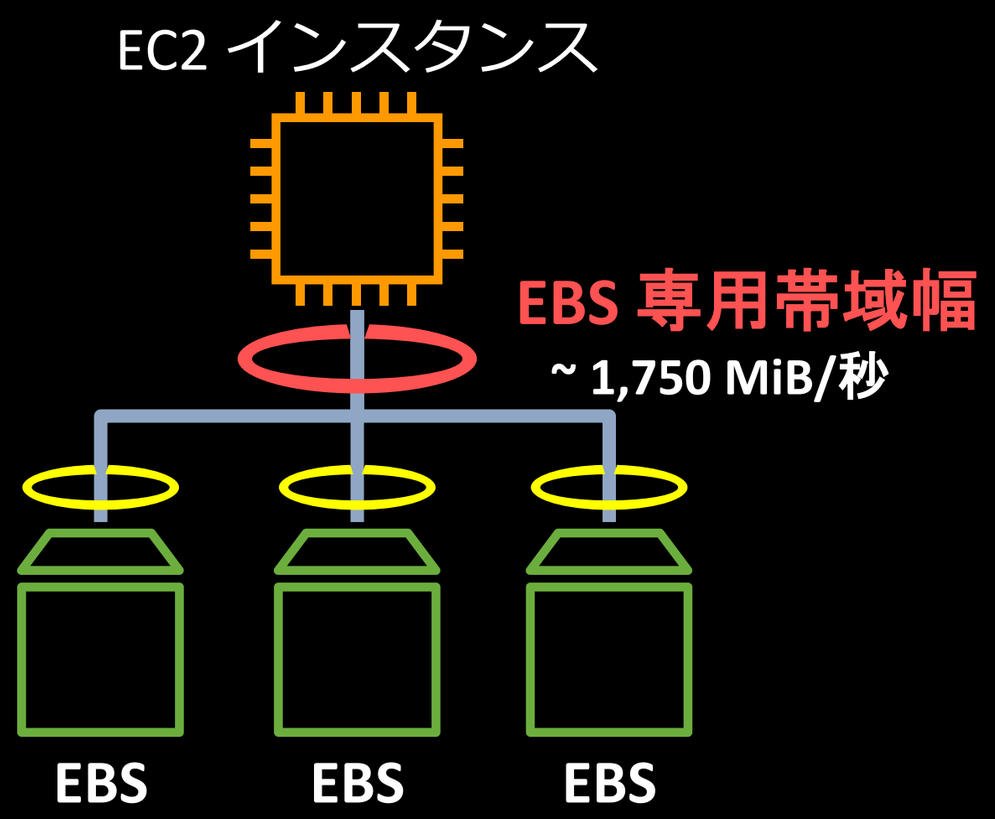
sc1
～ 16 TiB

同一
AZ 内で
冗長化

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EBS の性能を考える上でのポイント

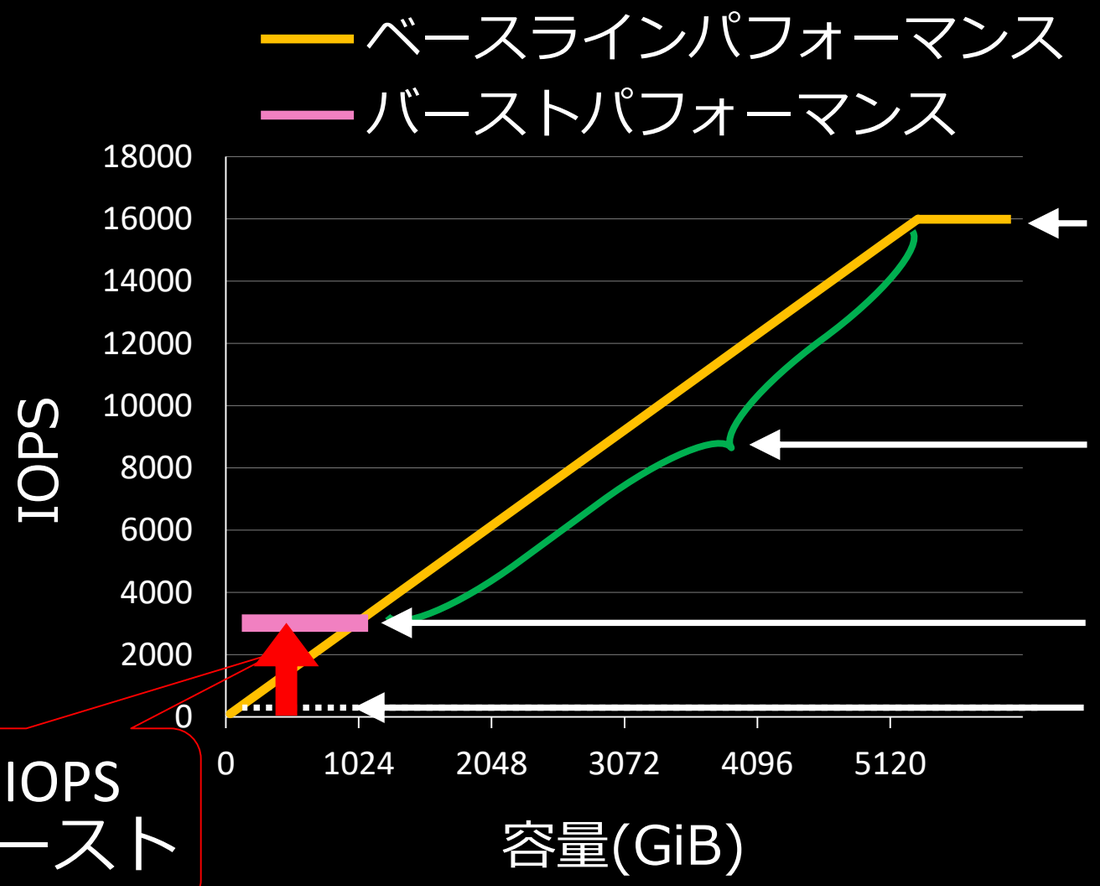
I/O リクエストを出す側(EC2)と受け取る側(EBS)、双方の特性を考慮する



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EBS のバースト機能（gp2/st1/sc1）

例) gp2(汎用 SSD)での容量と IOPS



最大 IOPS は 16,000 (5,334 GiB 以上)

ベースラインパフォーマンスは
3 IOPS/GiB (33.4 GiB – 5,334 GiB)

3000 IOPS までバースト(1 - 1,000 GiB)

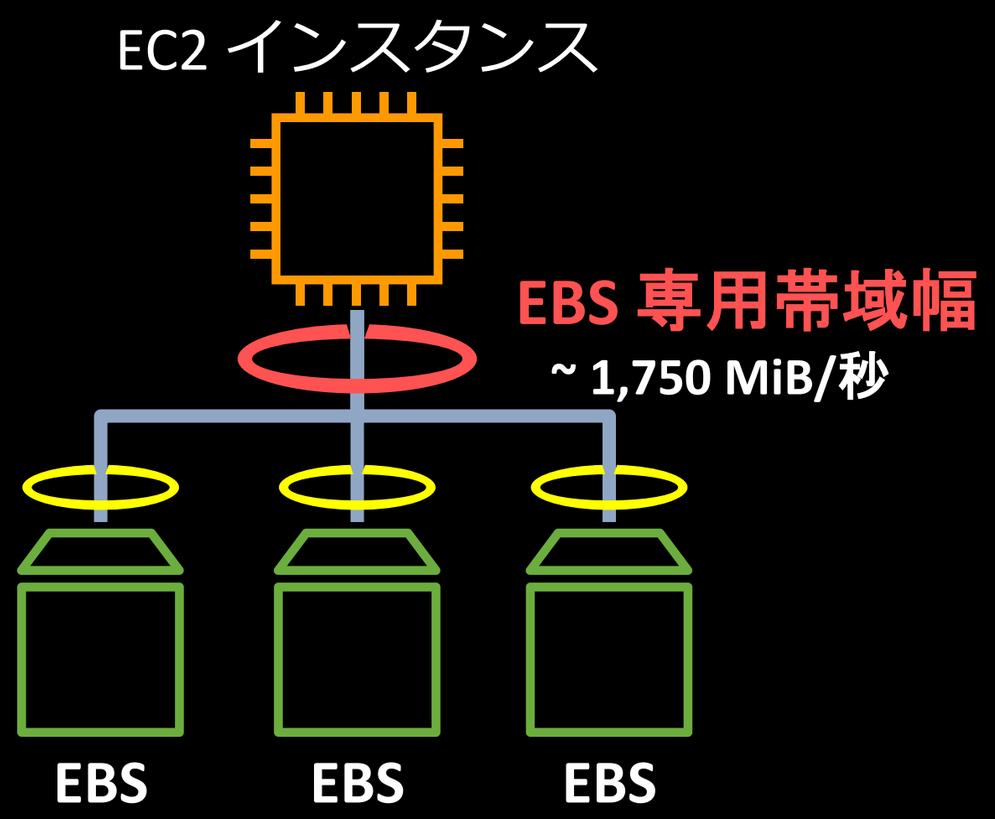
最小 IOPS は 100 (33.4 GiB まで)

3000 IOPS
までバースト

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EBSの性能を考える上でのポイント

I/O リクエストを出す側(EC2)と受け取る側(EBS)、双方の特性を考慮する



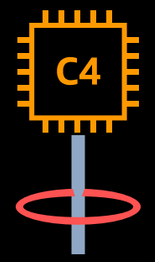
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EC2 インスタンスの EBS 専用帯域幅

インスタンスタイプ・サイズにより EBS 専用帯域幅は異なる

同じインスタンス**タイプ**でも

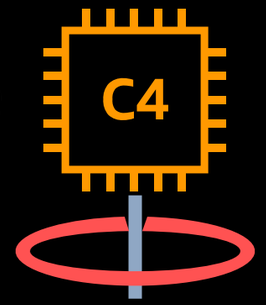
c4.2xlarge



125 MiB/s (128 KiB I/O)
8,000 IOPS (16 KiB I/O)

EBS 専用帯域幅

c4.4xlarge

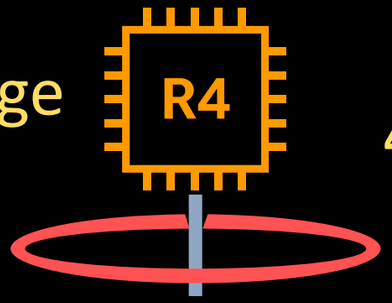


250 MiB/s (128 KiB I/O)
16,000 IOPS (16 KiB I/O)

EBS 専用帯域幅

同じインスタンス**サイズ**でも

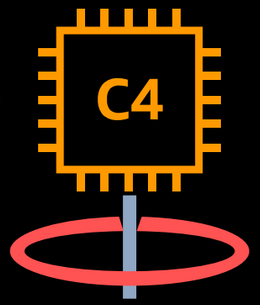
r4.4xlarge



437.5 MiB/s (128 KiB I/O)
18,750 IOPS (16 KiB I/O)

EBS 専用帯域幅

c4.4xlarge



250 MiB/s (128 KiB I/O)
16,000 IOPS (16 KiB I/O)

EBS 専用帯域幅

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

バーストパフォーマンス対応の EBS 最適化インスタンス

EBS 専用帯域幅が 24 時間につき30 分間バーストできるインスタンス

汎用

M5 M5d M5a T3

～ 2xlarge まで

コンピューティング最適化

C5 C5d C5n

～ 2xlarge まで

メモリ最適化

R5 R5d R5a z1d

～ 2xlarge (z1d は xlarge)まで

インスタンスタイプ・サイズにより EBS 帯域幅が
1,536 Mbps ～ 3,500 Mbps
にバースト

https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AWSEC2/latest/UserGuide/EBSOptimized.html

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

＜新機能＞クラッシュ整合性スナップショット

1つの EC2 インスタンスにアタッチされた複数の EBS ボリュームの一貫性スナップショットを 1 API コールで取得

- RAID 0 等、複数 EBS ボリュームで構成している場合に一貫性担保のためにインスタンスを停止する必要がなくなる
- インスタンスあたり 40 ボリュームをサポート
- ルートボリュームの除外も可能
- マネジメントコンソール/AWS CLI/AWS Tools for Windows PowerShell/AWS SDK で利用可能

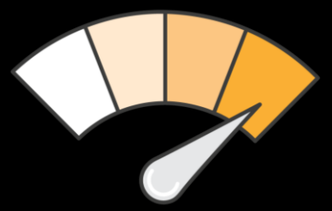
https://aws.amazon.com/jp/blogs/storage/taking-crash-consistent-snapshots-across-multiple-amazon-ebs-volumes-on-an-amazon-ec2-instance/

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

参考資料

ブロックストレージの選択

動かすワークロードにとってより重要なのは？



IOPS?

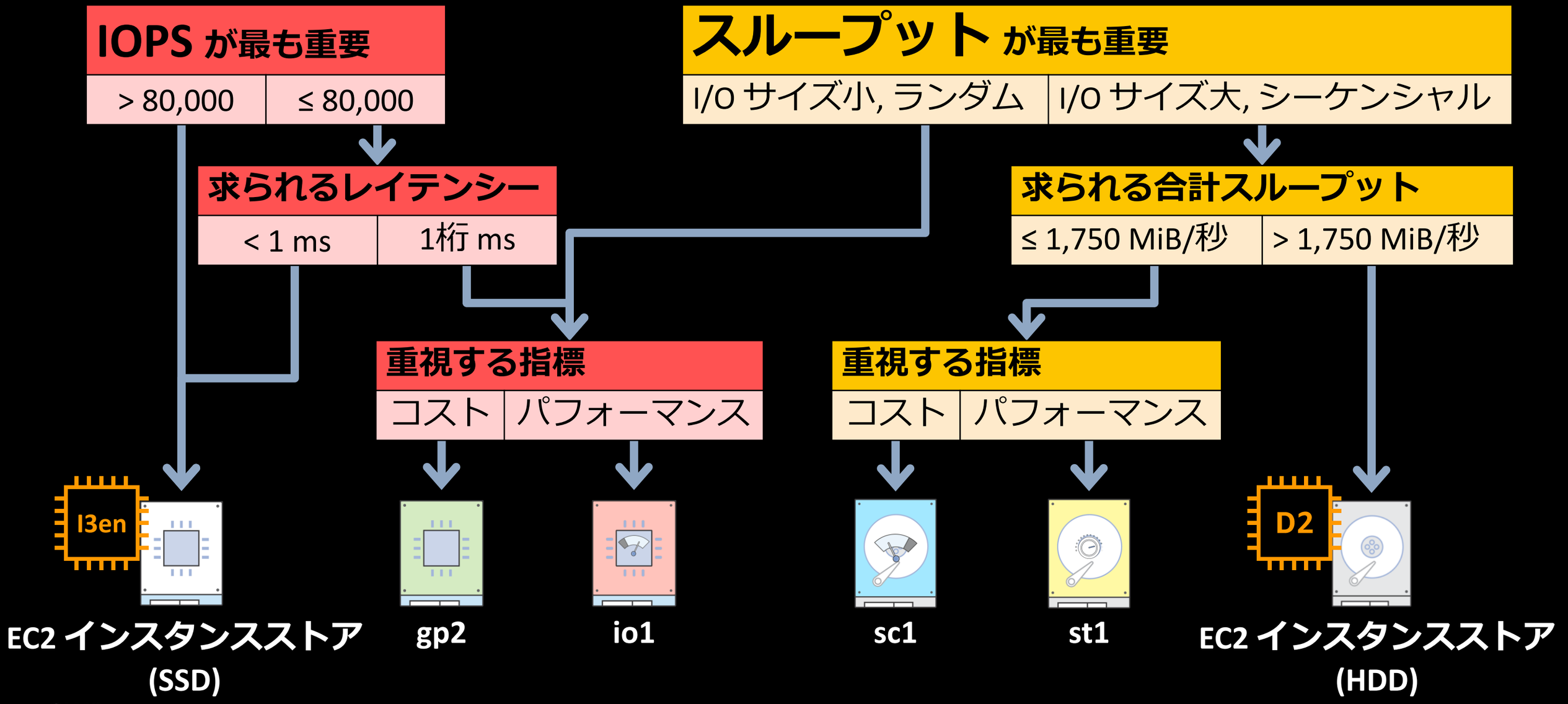
or

スループット?

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

参考資料

ブロックストレージの選択



aws SUMMIT

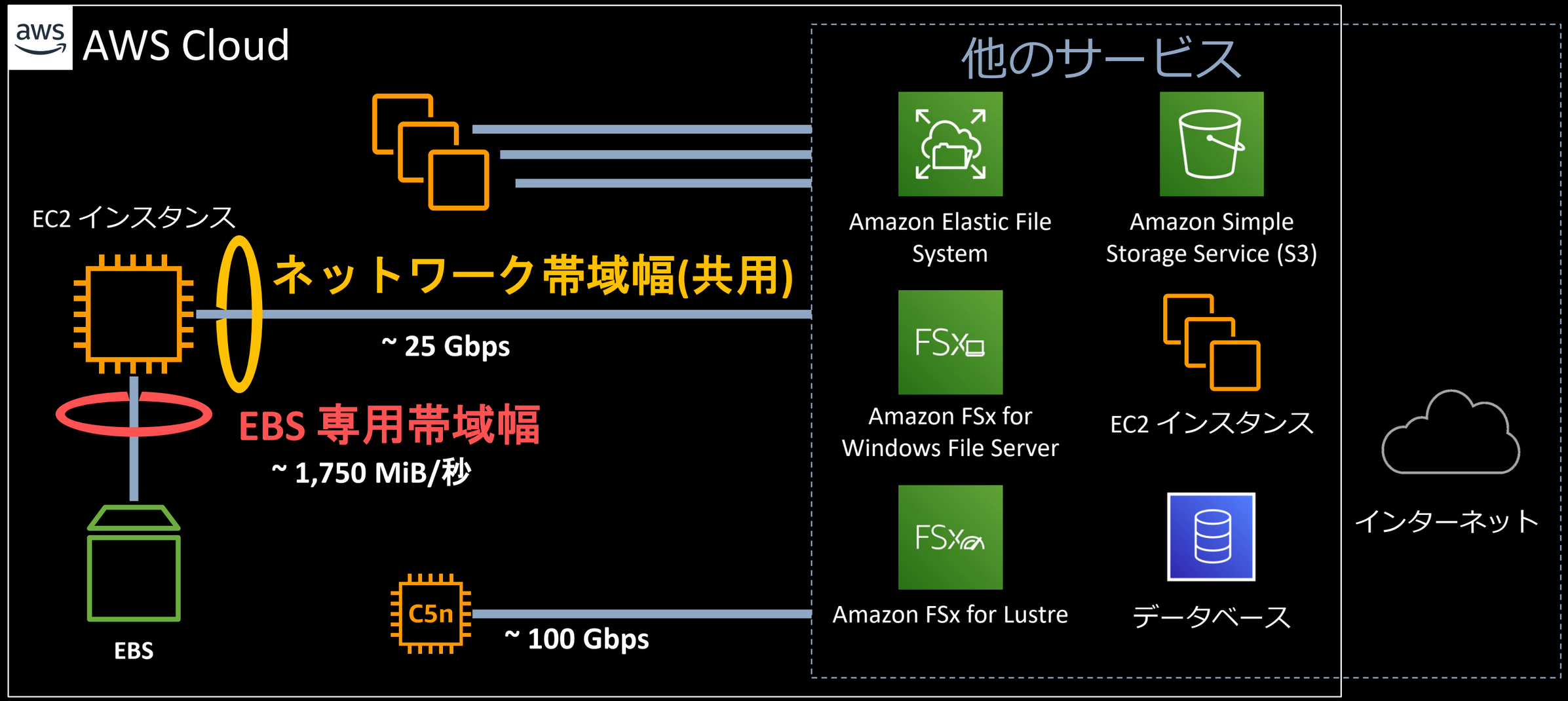
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

AWS のストレージサービス
ファイルストレージ
（専用プロトコル）

aws SUMMIT

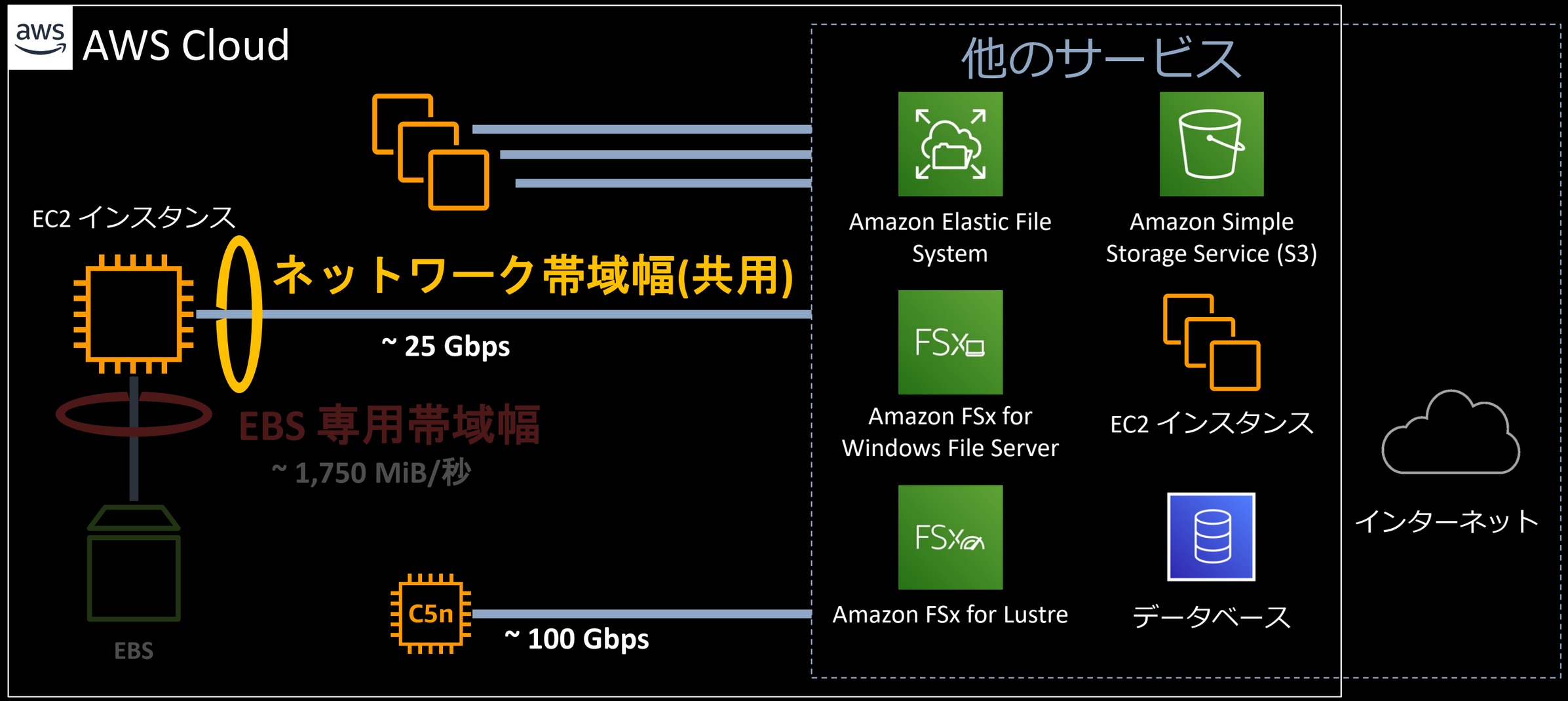
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EC2 インスタンスーストレージサービス間の接続



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ファイルストレージの利用



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

AWS のファイルストレージ

Amazon Elastic File System (EFS)
Linux / NFS v4

Amazon FSx for Windows File Server
Windows / SMB 2.0-3.11

Amazon FSx for Lustre
Linux / Lustre Client

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

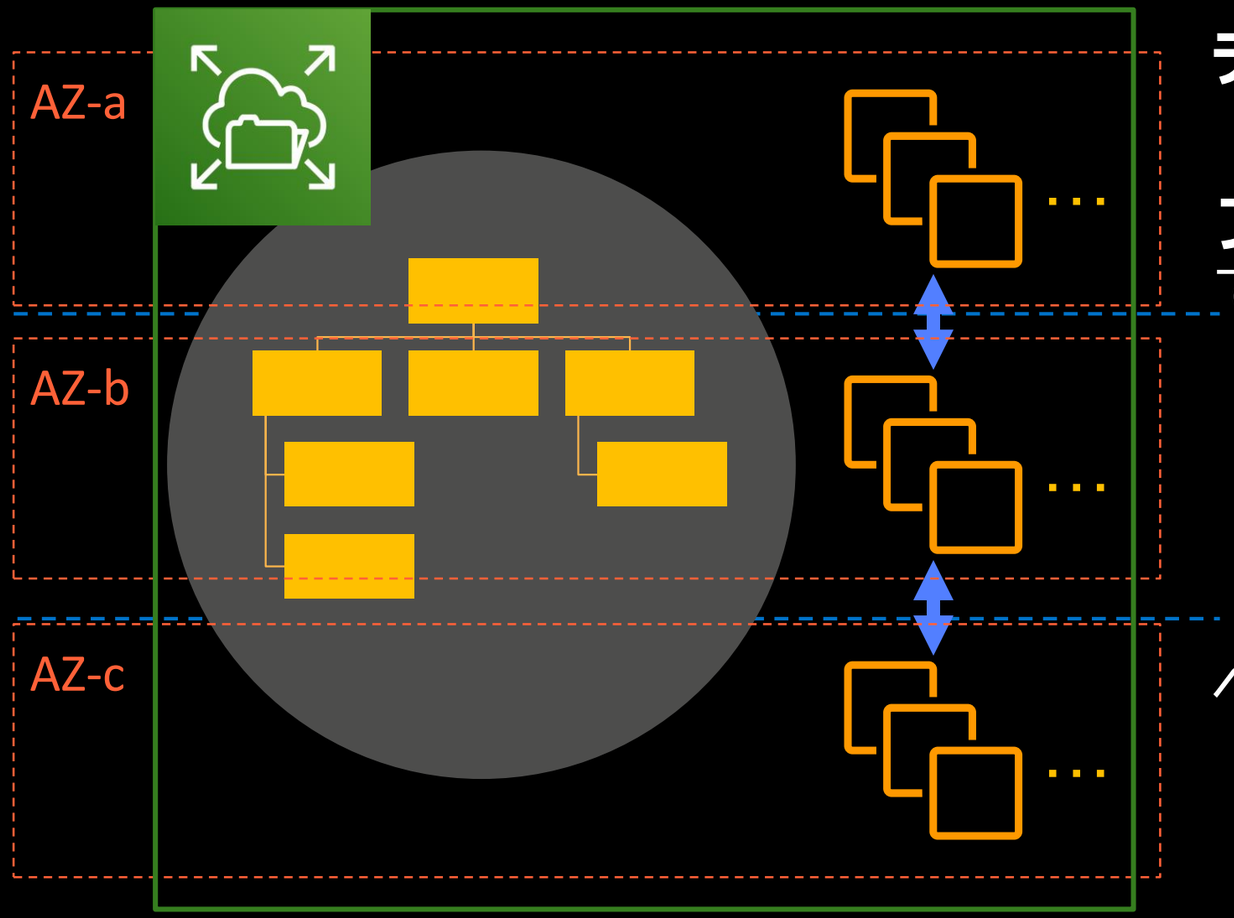
ファイルストレージの特性 (EFS)

	EFS	
耐久性・可用性	複数の AZ に冗長化	
セキュリティ	保管データ・伝送データ共に暗号化可能	
拡張性	ペタバイト規模	
パフォーマンス (数値は最大値)	汎用	最大 I/O
	一貫した低いレイテンシーを提供 1秒あたりのファイル操作は 7,000 まで	レイテンシーがわずかに長くなるが より高いレベルの合計スループットと 1秒あたりのファイル操作
	バーストスループット(1 GB当たり 0.05 MiB/秒)と プロビジョンドスループット(1 – 1,024 MiB/秒)を選択	
コスト ※	$ 0.36 / GB (標準), $ 7.20 MB/秒 (プロビジョンド・スループット) $ 0.054 / GB (低頻度アクセス), $ 0.012 / 転送GB (低頻度アクセスリクエスト)	
アクセス方法	複数のクライアントがネットワーク越しに **NFS** プロトコルでアクセス	

※ 2019 年 6 月 12 日時点の東京リージョンでの月額料金

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EFS のアーキテクチャ – 分散ストレージ



データは複数 AZ に分散(冗長性, 可用性)

ファイルシステムは、複数のサーバに跨って分散

- 従来のファイルサーバのボトルネック、制限を回避
- サーバ数の制限無し

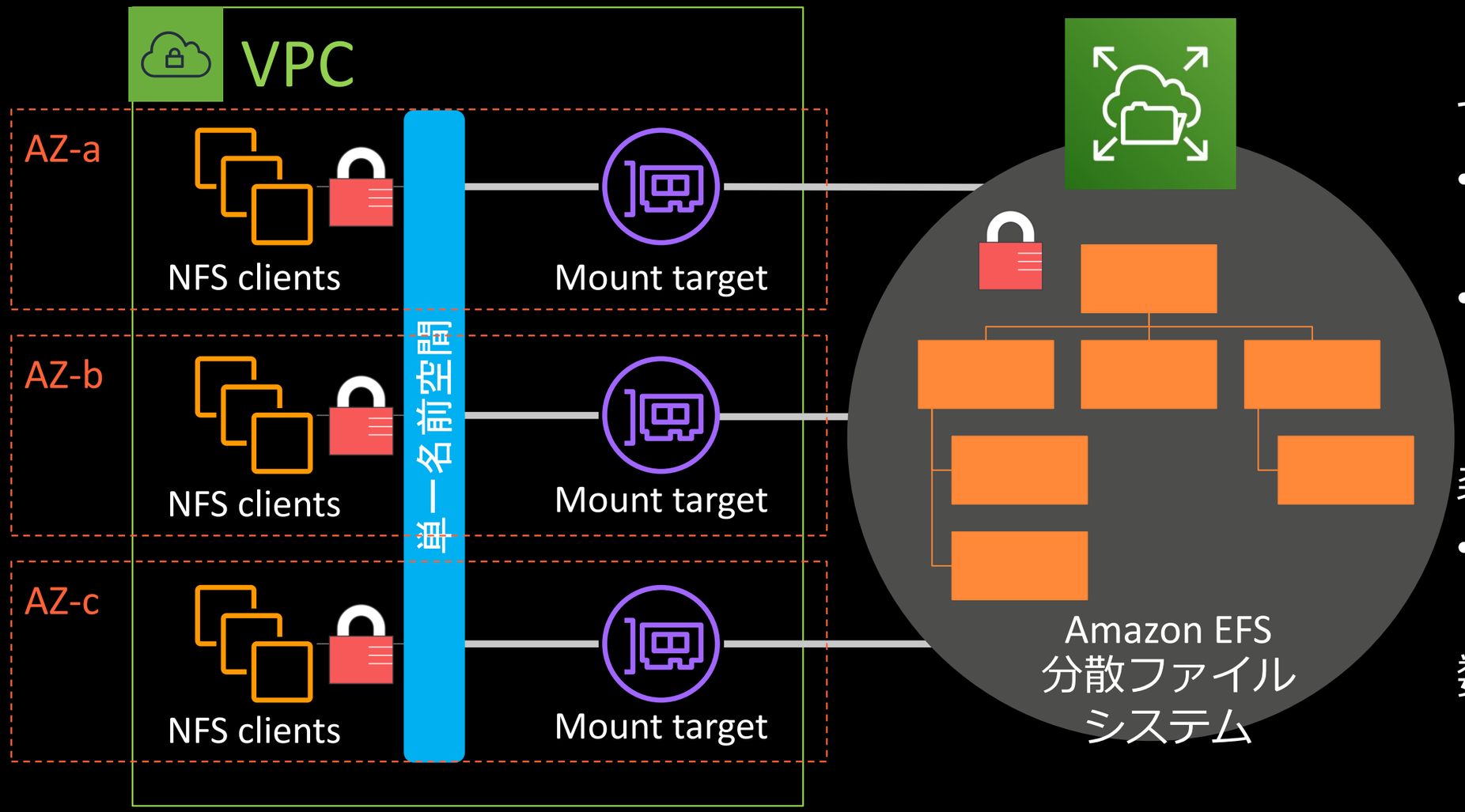
ペタバイトまで柔軟にスケール

- 高水準な全体 IOPS/スループット

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Amazon Elastic File System (EFS)

暗号化対応



セキュリティ
- 保管データも
  伝送データも暗号化
- セキュリティグループ
  でアクセス制御

柔軟なコスト
- 使用容量ベース

数千の同時接続

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

パフォーマンスのモードの選択

汎用モード　一般的な用途を想定したモード　**デフォルト**

最大 I/O モード　何十台、何百、何千台のクライアントから同時に利用するような大規模な利用の際に、I/O 操作のレイテンシより、合計スループットを優先してスケールさせるモード

基本的には 汎用モードを推奨

Amazon CloudWatch のメトリクス PercentIOLimit が 100% に近い状態が続くようであれば最大 I/O モードを検討する

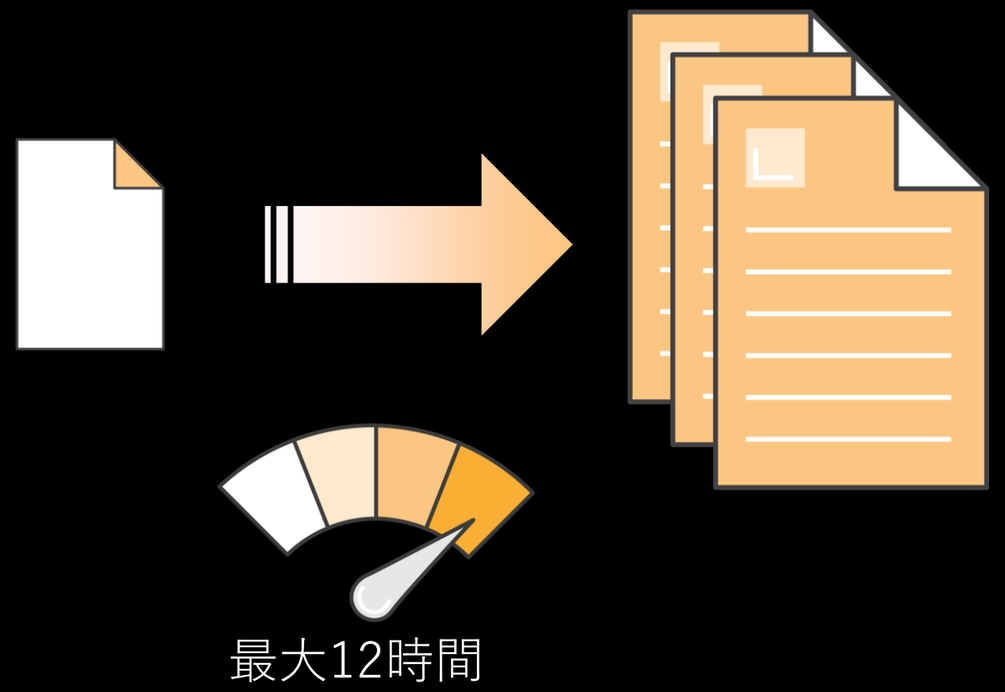
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EFS のパフォーマンスモデル

バーストモデル:

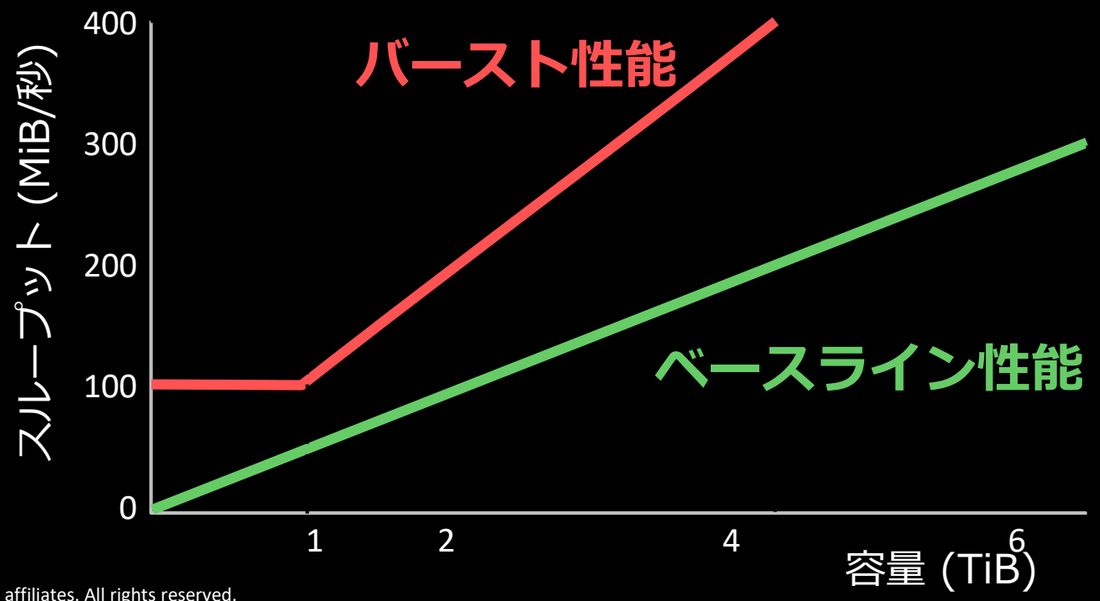
ファイルシステム容量に合わせてスループットが増加

バースト時間は容量に応じて最大 12 時間



ベースライン :1TiB あたり 50 MiB/秒

バースト時　:1TiB あたり 100 MiB/秒



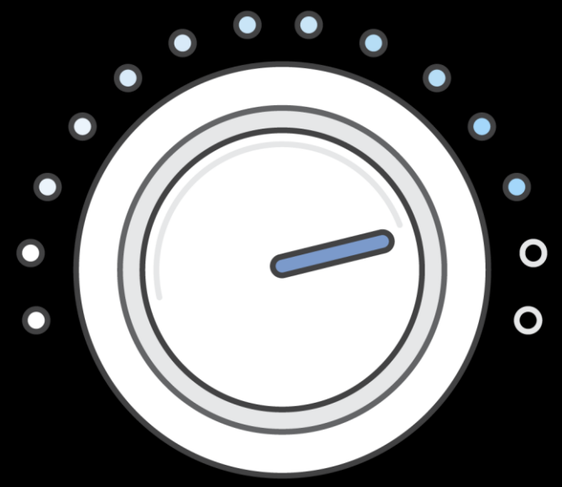
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EFS のパフォーマンスモデル

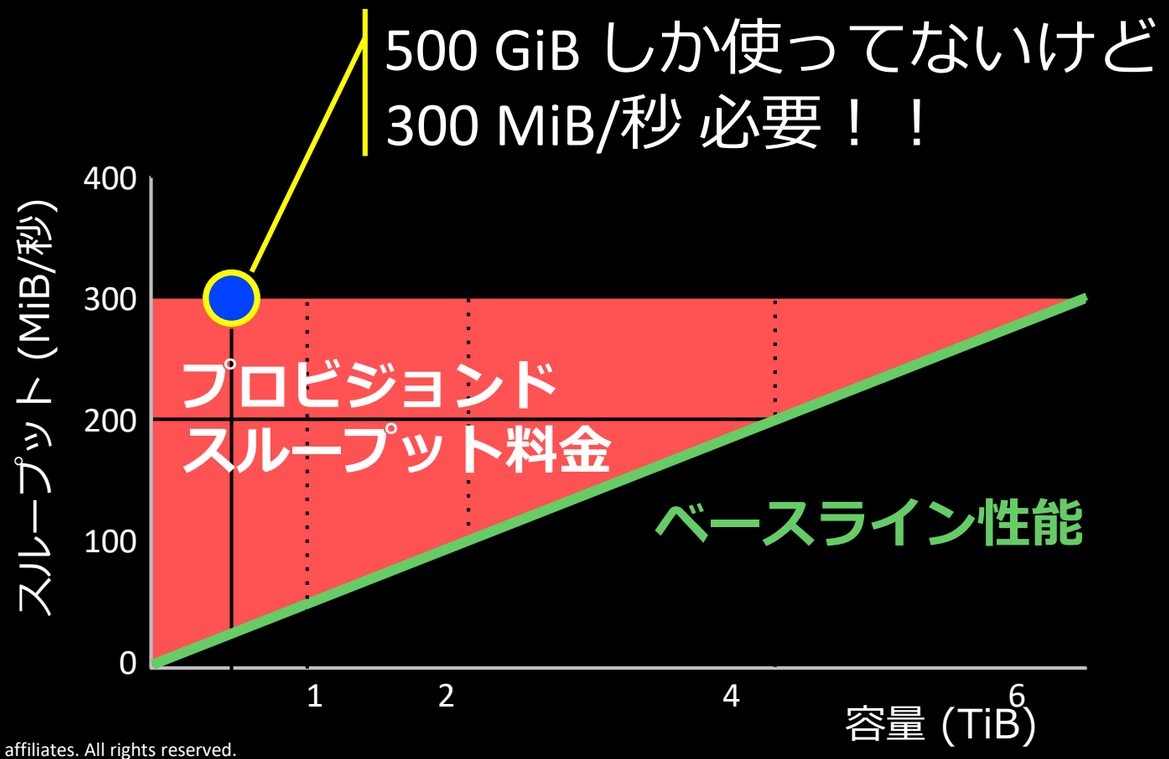
プロビジョンド・スループット

ファイルシステム容量に依存しないスループットを提供

いつでもスループットを増加(1-1024 MiB/秒)できる(減少は 24 時間に 1 回)



ストレージ容量に依存しない
パフォーマンスレベルの選択

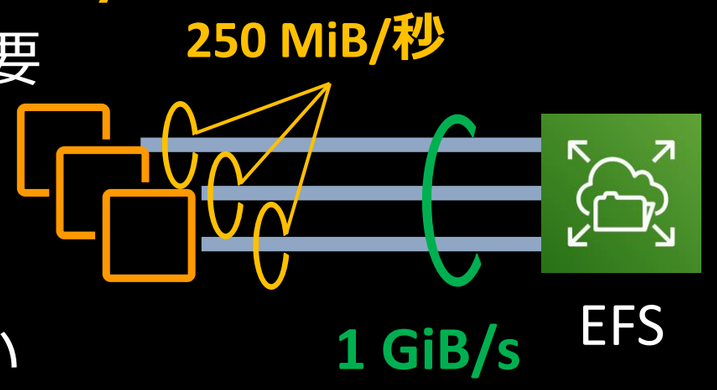


© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EFS の特性

性能を引き出すには並列化(インスタンス・スレッド)が必須

- 1つの EC2 インスタンスからの最大スループットは **250 MiB/秒**
- ファイルシステムの性能を最大限引き出すには並列化が必要



EFS は分散ファイルストレージ

- 個々のI/O処理・ファイル操作には**レイテンシ**がある
- I/O サイズが小さい処理はオーバーヘッドの影響が出やすい

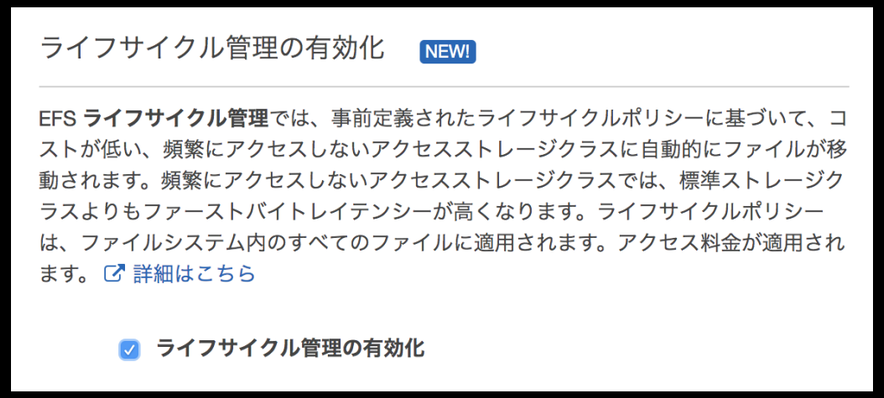
即時整合性モデル

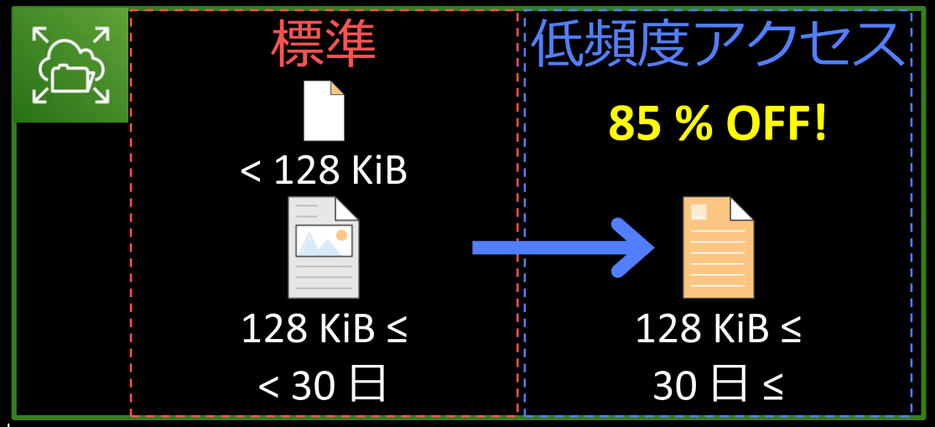
- 属性キャッシュ(attribute cache)の影響で反映に**最大3秒待つことがある**
- パフォーマンスとのトレードオフを理解した上で、即時に書き込みを参照したい場合は、属性キャッシュを無効にする(noac オプションで再マウント)
- クライアント側のキャッシュにも注意

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EFS 低頻度アクセスストレージクラス

- ファイルサイズが 128 KiB 以上かつ 30 日間アクセスも変更もされていないファイルを対象に低頻度アクセス ストレージクラスに自動で移動
- 完全に透過的で通常通りアクセスできるのでコードの変更は必要ない
- 標準ストレージクラスと比較して低頻度アクセスストレージクラスのコストは 85 % 下がる(ただし転送 GB あたりの低頻度アクセスリクエスト料金が発生する)
- バーストモードの場合、標準ストレージクラスの容量に対してベースラインスループットが決まる





© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

AWS のファイルストレージ

Amazon Elastic File System (EFS)
Linux / NFS v4

Amazon FSx for Windows File Server
Windows / SMB 2.0-3.11

Amazon FSx for Lustre
Linux / Lustre Client

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ファイルストレージの特性 (FSx for Windows)

	Amazon FSx for Windows
耐久性・可用性	データは同一 AZ 内で冗長化 (サーバーは DFS レプリケーション で冗長化可能) メンテナンスウィンドウに注意
セキュリティ	保管データ・伝送データ共に暗号化可能
拡張性	1ファイルシステムで 300 MiB - 64 TiB (DFS 名前空間で容量拡張可能)
パフォーマンス (数値は最大値)	スループットキャパシティを指定(8 MiB/秒 – 2,048 GiB/秒) ただしストレージ 1GiB あたり 750 KiB/秒 の最大スループット上限がある
	24 時間あたり 30 分のバーストスループット
	キャッシュにより 600 MiB/秒 – 3 GiB/秒 が得られる場合もある
コスト ※	ストレージ：$ 0.156 /GiB スループット：$ 2.530 /MiB/秒 バックアップ：$ 0.050 /GiB + AWS Directory Service for Microsoft Active Directory の費用
アクセス方法	複数のクライアントがネットワーク越しに **SMB** プロトコルでアクセス

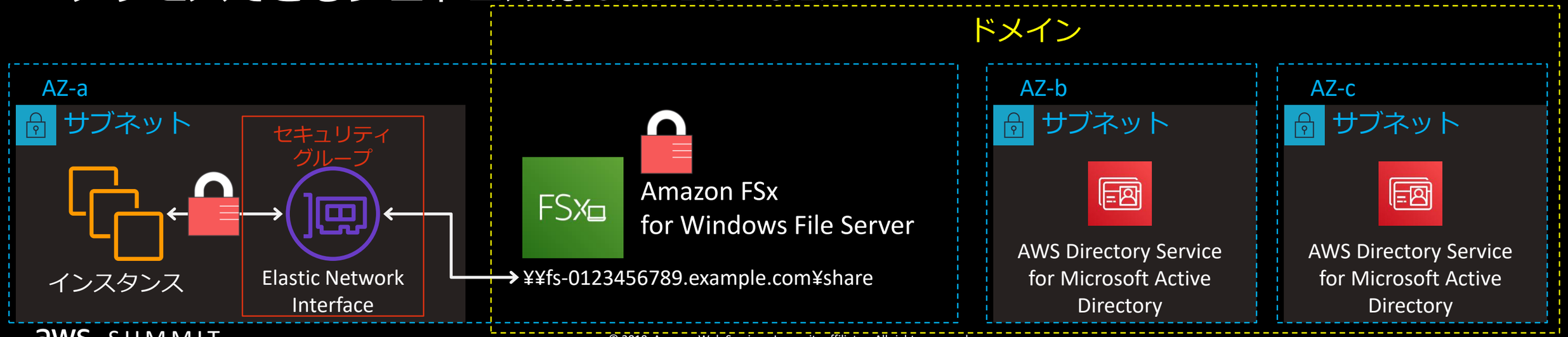
※ 2019 年 6 月 12 日時点の東京リージョンでの月額料金

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Amazon FSx for Windows File Server

暗号化対応

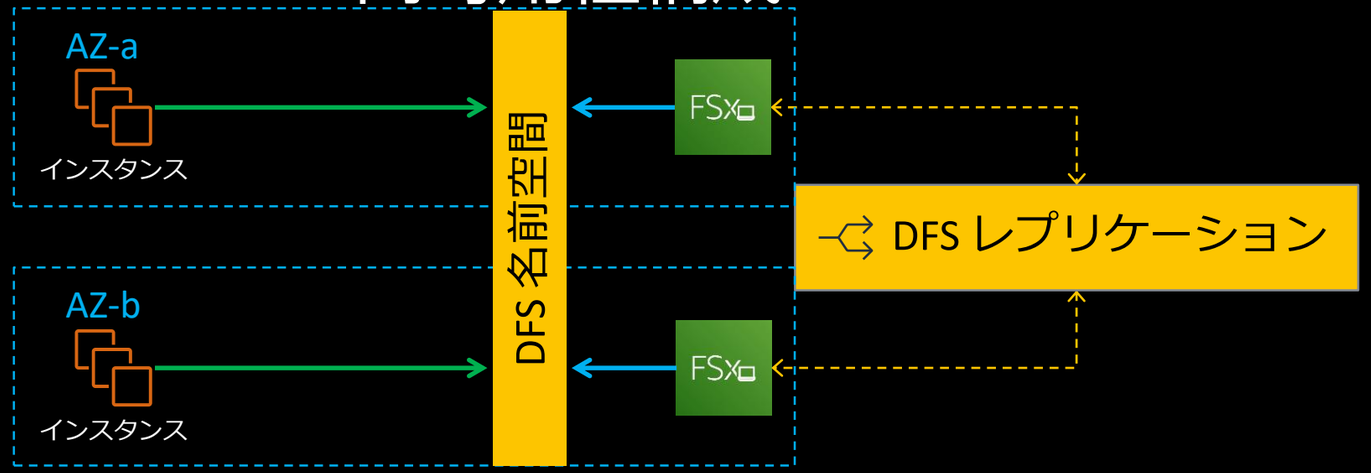
- 1 AZ での提供サービス
  - サーバーは冗長化されていないがストレージは 1 AZ 内で冗長化される
- AWS KMS キーで保管データを暗号化、SMB Kerberos セッションキーで伝送データを暗号化
- 1 ファイルシステムの最大容量は 64 TiB
  - DFS 名前空間を利用すれば数 PiB まで拡張できる
- アクセスできるプロトコルは SMB 2.0 – 3.1.1



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

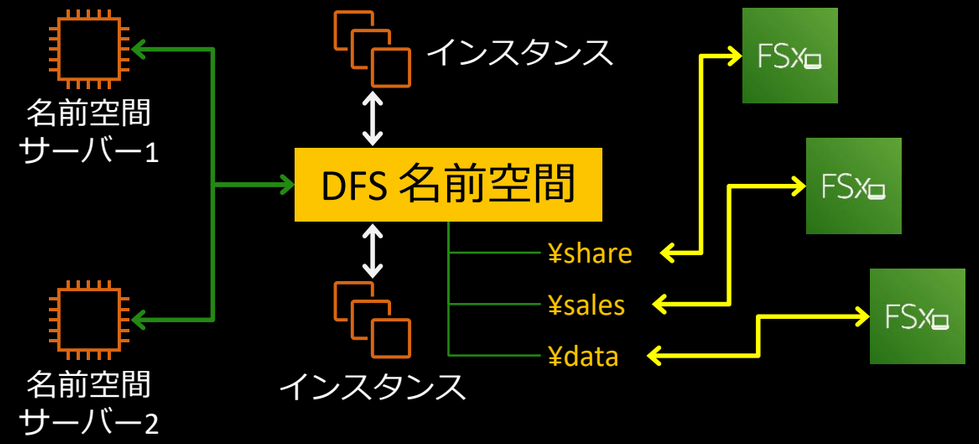
可用性と拡張性

DFS レプリケーションによる高可用性構成



- DFS レプリケーションによる高可用性構成
- SMB クライアントは DFS 名前空間を通じて透過的にファイルサーバーにアクセス
- メンテナンスウィンドウが重複しないように

DFS 名前空間による大規模ファイルサーバー構成



- DFS 名前空間に複数のファイルサーバーをホストして 64 TiB 以上の大規模ファイルサーバーを構築

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

パフォーマンス - スループットの指定とバースト

- ベースライン スループット
- バースト スループット
  - 24 時間当たり 30 分のバーストクレジット
- <u>ファイルシステムの最大スループットは **1 GiB 当たり 750 KiB/秒**</u>
  - 少ないストレージ容量でのスループット キャパシティを指定には注意

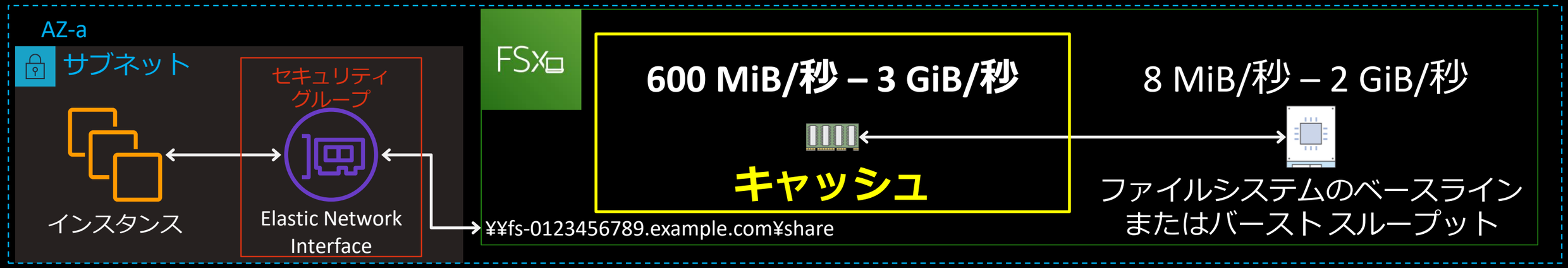
30 分 / 24 時間

ファイルシステムで指定した スループット キャパシティ (MiB/秒)	**8**	**16**	**32**	**64**	**128**	**256**	**512**	**1,024**	**2,048**
ベースライン スループット(MiB/秒)	8	16	32	64	128	256	512	1,024	2,048
最大バースト スループット(MiB/秒)	192	192	192	256	438	438	N/A	N/A	N/A

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

キャッシュによるパフォーマンス

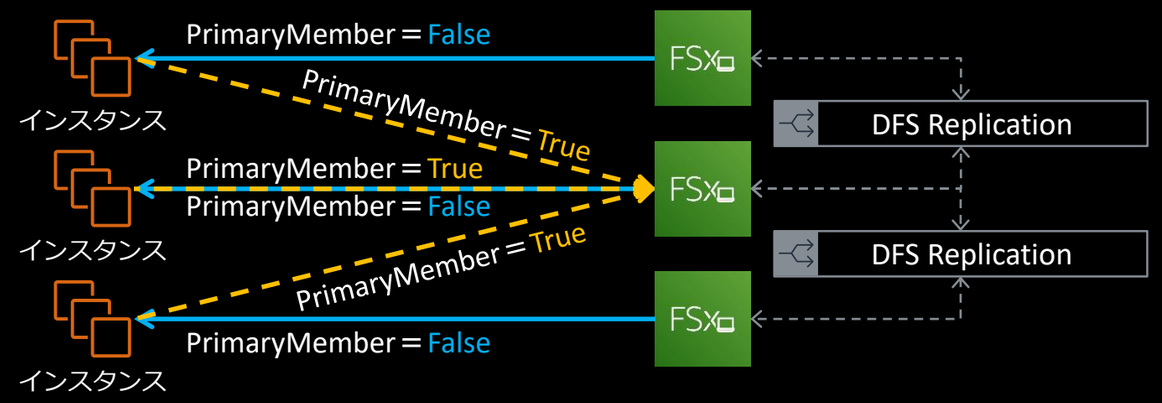
- スループットキャパシティは 8 MB/秒 – 2,048 MB/秒 で指定できる
- サーバーサイドの**キャッシュ**による性能向上が見込めるワークロードでは 600 MiB/秒 – 3 GiB/秒を得られる場合もある
- サイズの大きなファイルの I/O でキャッシュ効果が期待できる



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

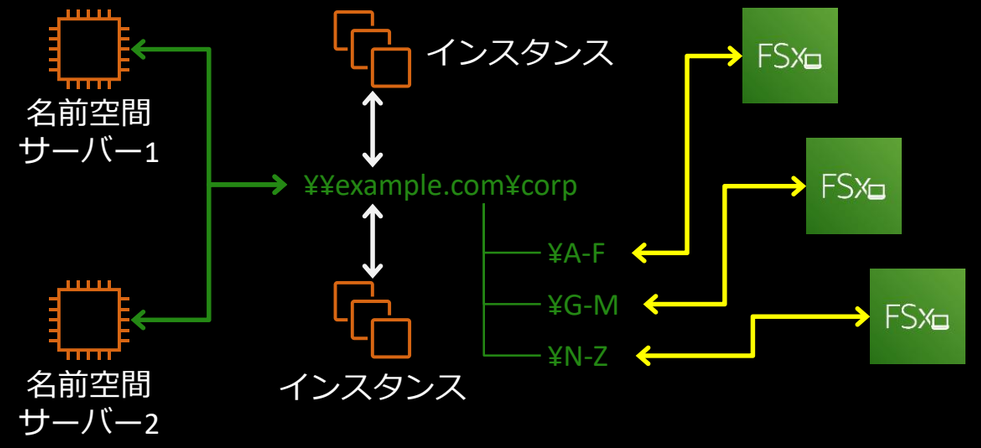
パフォーマンス要件に応じたデプロイメント

リードレプリカによる スケールアウト構成



- 書き込み <<<<<< 読み取りのワークロード
- リードレプリカを複数作成し、**読み取り負荷を分散**

シャードによる スケールアウト構成



- 書き込み ≒ 読み取りのワークロード
- 一つの DFS 名前空間にて各シャードを異なるファイルサーバーにマッピングして**読み書き負荷を分散**
- シャードの分割規則をデザインする

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

参考資料

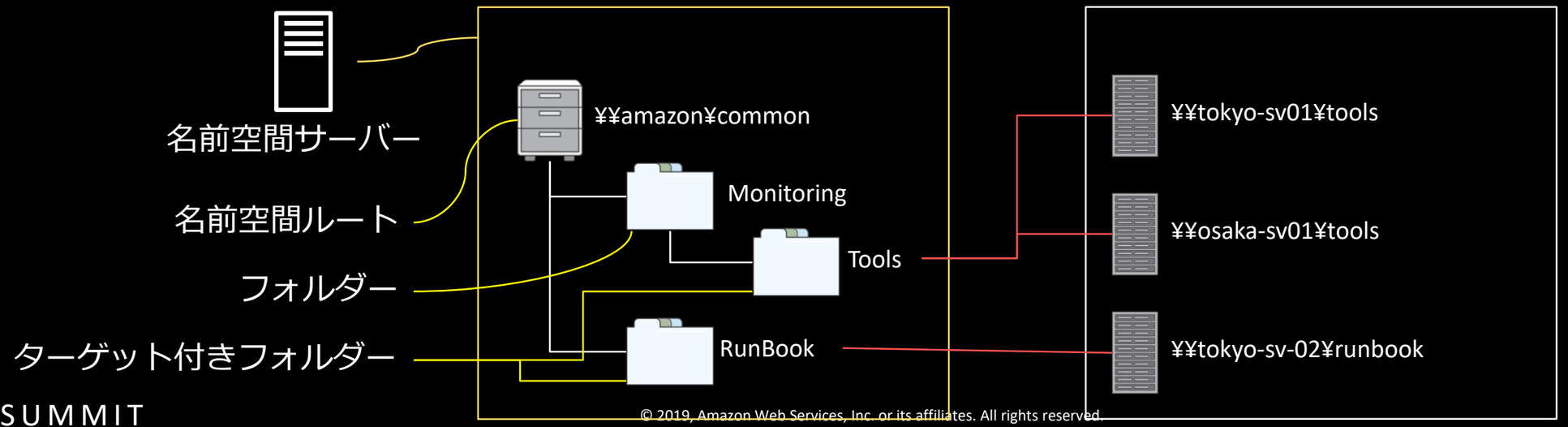
DFS 名前空間と DFS レプリケーション

DFS(Distributed File System) 名前空間は、複数のサーバー上に配置されている共有フォルダーを、論理的に構造化された 1 つ以上の名前空間にグループ化できる Windows Server の役割サービスです。これにより、ユーザーに対して共有フォルダーを仮想的に表示し、複数のサーバー上にあるファイルを 1 つのパスで表すことができます。

DFS 名前空間の概要
https://docs.microsoft.com/ja-jp/windows-server/storage/dfs-namespaces/dfs-overview

DFS レプリケーションを使用して複数のフォルダーターゲットのコンテンツの同期を維持し、参照するフォルダーターゲットに関係なくユーザーに同じファイルを表示できます。

DFS レプリケーションを使ってフォルダー ターゲットをレプリケートする
https://docs.microsoft.com/ja-jp/windows-server/storage/dfs-namespaces/replicate-folder-targets-using-dfs-replication



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

AWS のファイルストレージ

Amazon Elastic File System (EFS)
Linux / NFS v4

Amazon FSx for Windows File Server
Windows / SMB 2.0-3.11

Amazon FSx for Lustre
Linux / Lustre Client

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

ファイルストレージの特性 (FSx for Lustre)

	Amazon FSx for Lustre
耐久性・可用性	1 AZ 提供のサービス(データ自体の耐久性はデータリポジトリに依存できる) メンテナンスウィンドウに注意
セキュリティ	保管データは透過的に暗号化
拡張性	3,600 GiB 単位で容量をプロビジョニング デフォルト上限：100,800 GiB （ペタバイトスケールまで上限緩和可能）
パフォーマンス (数値は最大値)	ストレージ 1 TiB 当たり 200 MiB/秒 のスループット 全体で最大 数百 GB/秒 のスループットと数百万 IOPS
コスト※	ストレージ：$ 0.164 /GiB – 課金は秒単位
アクセス方法	複数のクライアントがネットワーク越しに **lustre-client** からアクセス

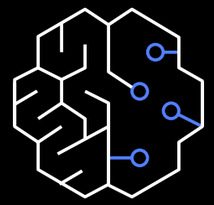
※ 2019 年 6 月 12 日時点の東京リージョンでの月額料金

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

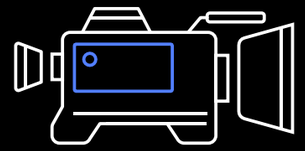
Lustre ファイルシステムが利用されるワークロード

Lustre ファイルシステムが利用される、数百 GiB/秒のスループット、数百万 IOPS、ミリ秒以下のレイテンシーが求められるコンピュート インテンシブ ワークロードの例

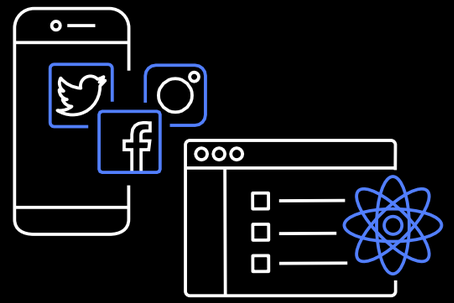
ハイパフォーマンス
コンピューティング



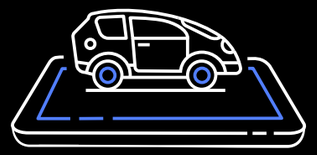
機械学習



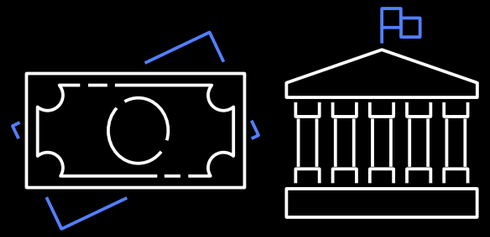
メディアレンダリング
トランスコード



ビッグデータ解析

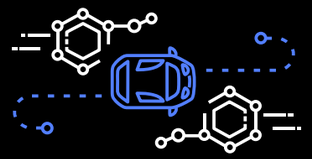


電子設計自動化



財務モデリング

オイル・ガス
地質調査



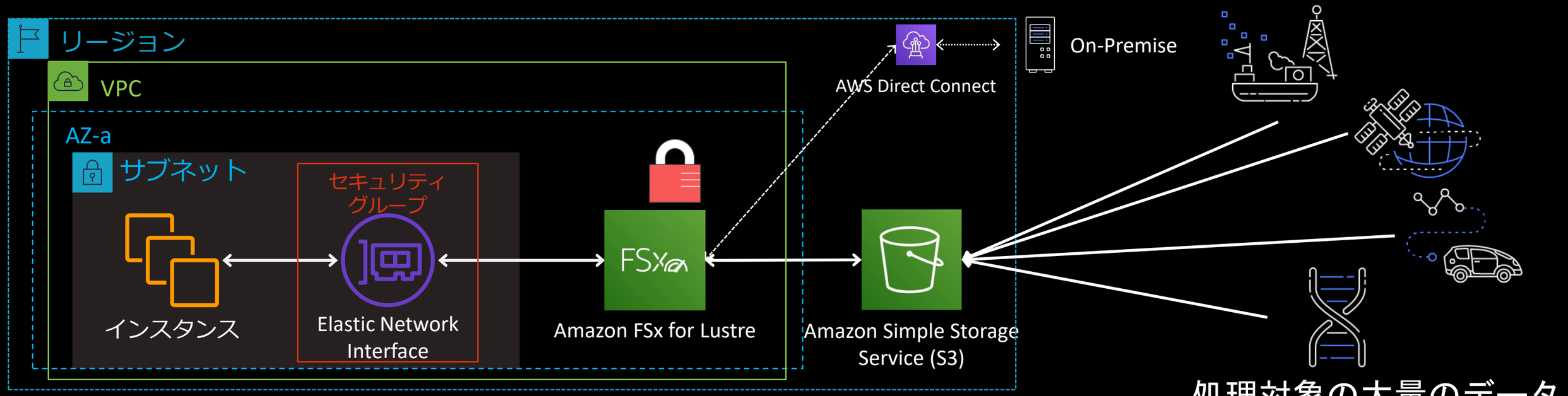
自立システムの
トレーニング

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Amazon FSX for Lustre

暗号化対応

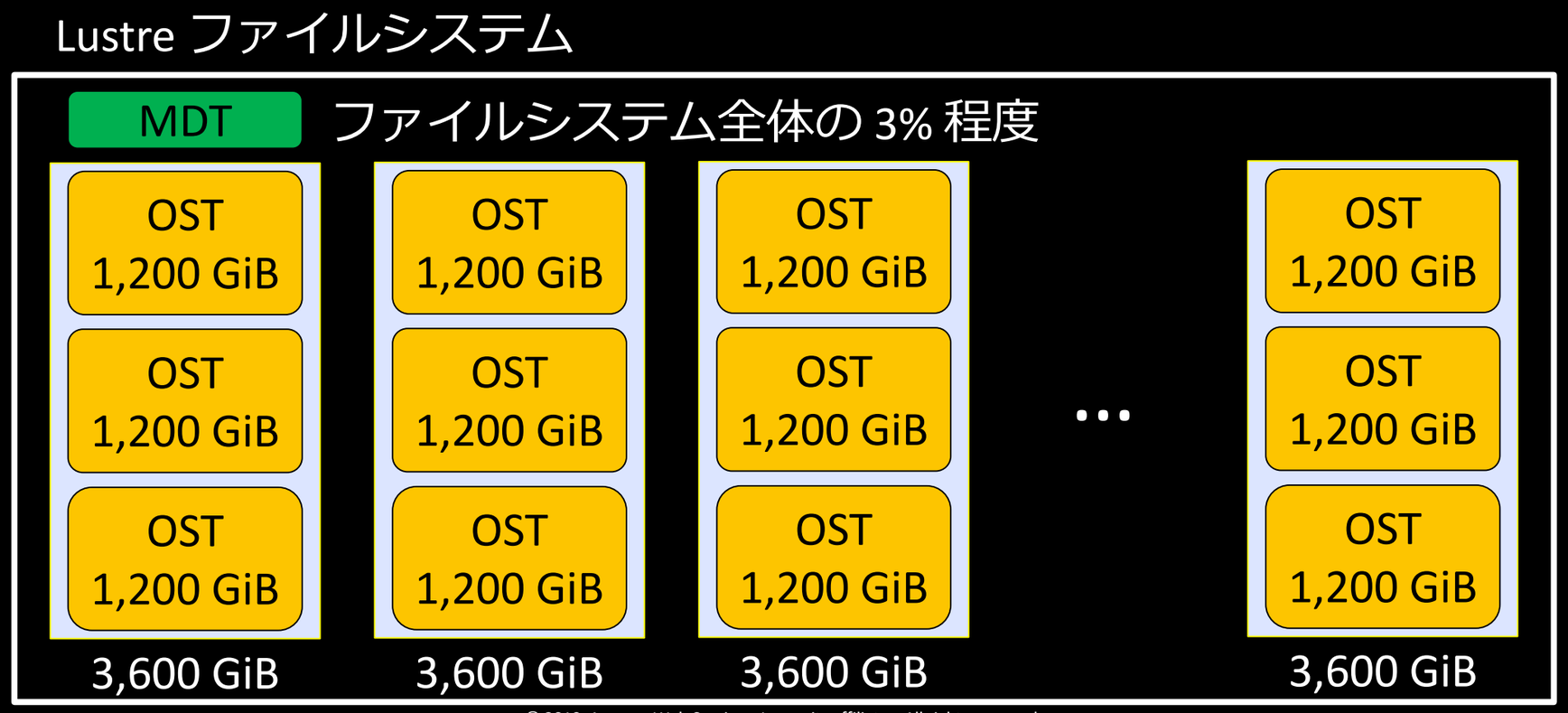
- Lustre による高性能な分散ファイルシステムのフルマネージドサービス
- **<u>Amazon S3 等を永続リポジトリとし、短期間のコンピュートインテンシブワークロード向けに設計</u>**
- 低レイテンシー・高スループット・スケーラブルなファイルシステムを非冗長化・短期利用により低コストで提供



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

拡張性

- Lustre ファイルシステム内ではメタデータは MDT(Meta Data Target)、ファイルは分割され複数の OST(Object Storage Target) に格納される
- **3,600 GiB 単位**でプロビジョニングされ、ペタバイトクラスまで拡張



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

FSx for Luster の特性

- 1 TiB ごとに 200 MiB/秒 のスループットを提供

- hsm_restore コマンドでプリロード
  - ファイルへの初回アクセス時のレイテンシーを回避
  - hsm_action コマンドで完了したかを確認

- メンテナンスウィンドウに注意
  - 比較的長い時間実行するジョブなど

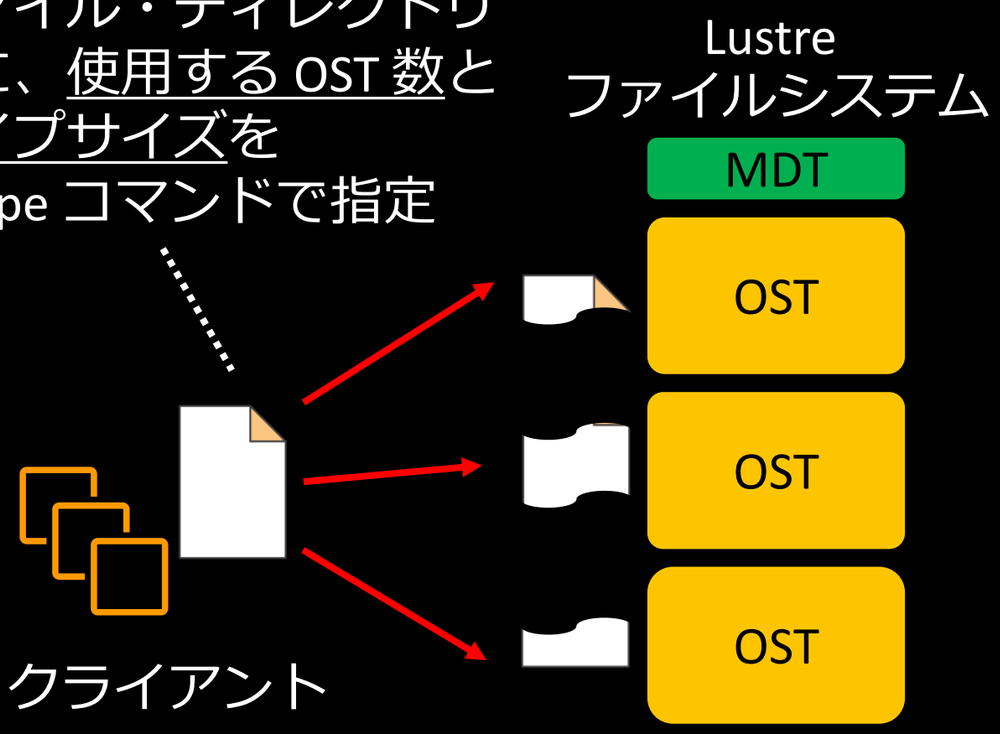
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

参考資料

Lustre ファイルシステムのチューニング

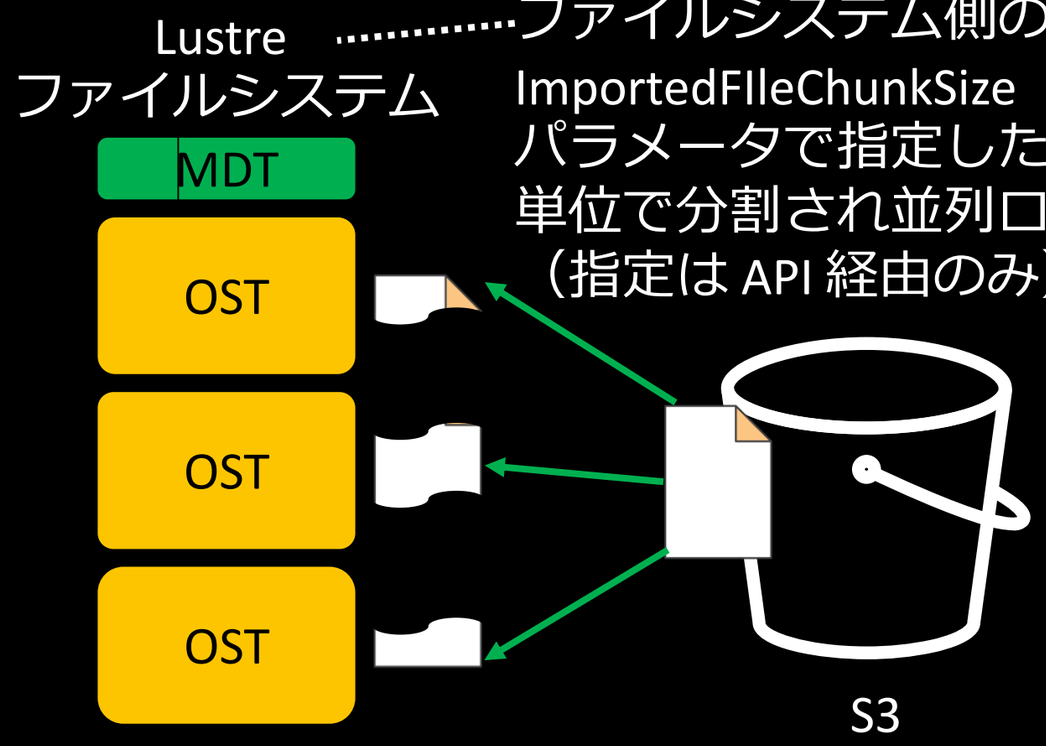
並列書き込みのチューニング

新規ファイル・ディレクトリ作成時に、使用する OST 数とストライプサイズを lfs setstripe コマンドで指定



並列ロードのチューニング

ファイルシステム側の ImportedFIleChunkSize パラメータで指定したサイズ単位で分割され並列ロード（指定は API 経由のみ）



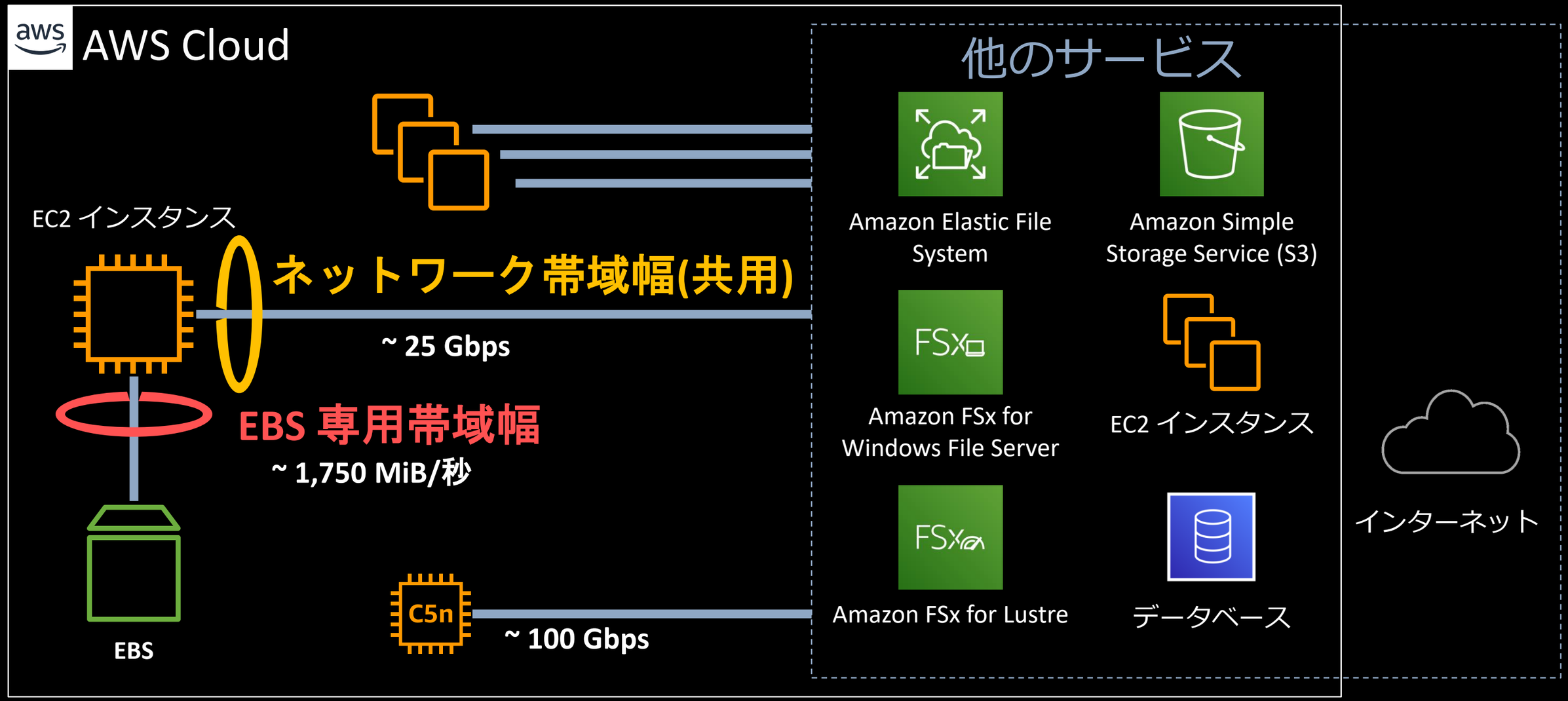
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

AWS のストレージサービス
オブジェクトストレージ
（API）

aws SUMMIT

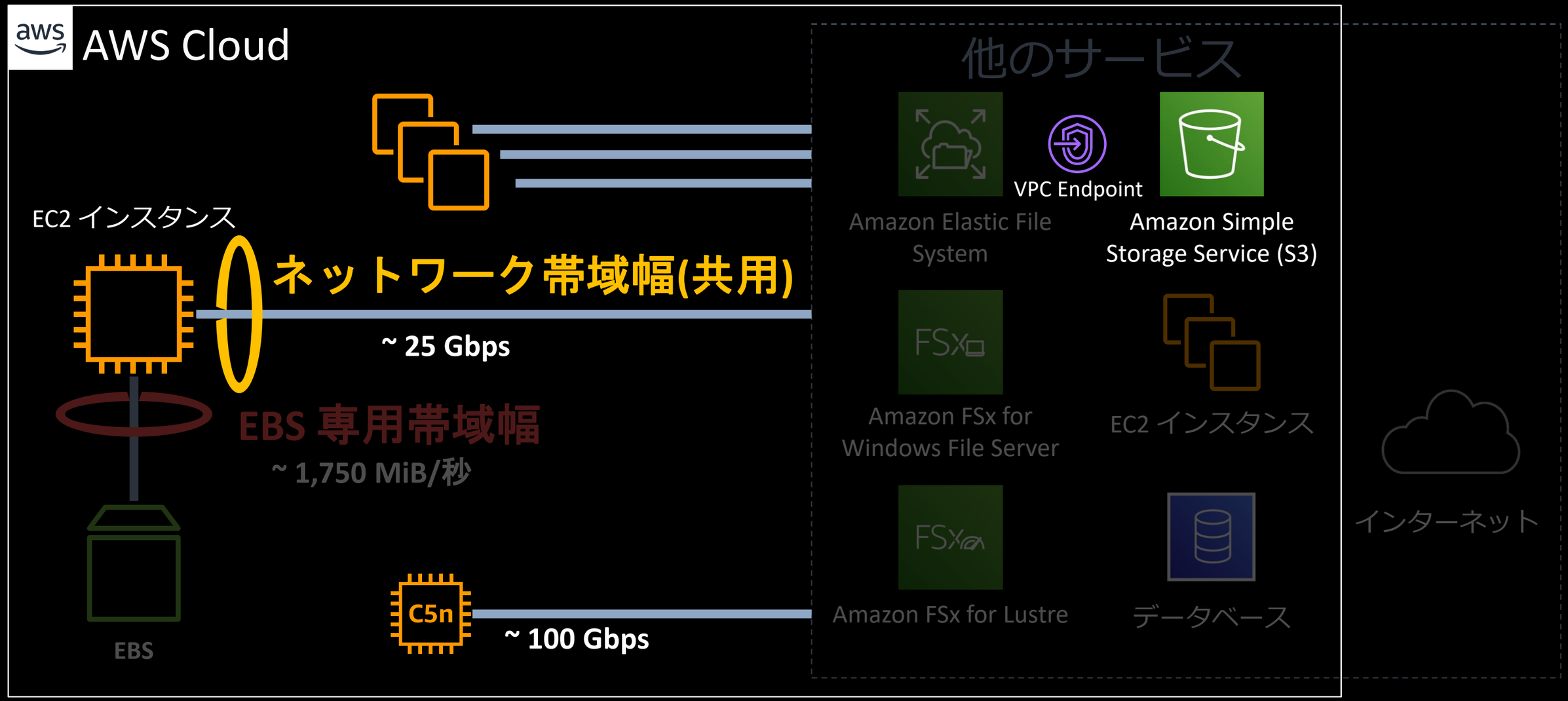
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

EC2 インスタンスーストレージサービス間の接続



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

オブジェクトストレージの利用



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

オブジェクトストレージの特性 (S3)

	Amazon S3
耐久性・可用性	少なくとも 3 つ以上の AZ に冗長化して保存
セキュリティ	保管データ・伝送データ共に暗号化可能
拡張性	容量制限なし 1 ファイルは最大で 5 TB
パフォーマンス (数値は最大値)	リクエストレートはパーティションごとに 3,500 書き込み(PUT/POST/DELETE)リクエスト/秒 5,500 読み込み(GET)のリクエスト/秒 全体のスループット・IOPSがスケーラブル
コスト ※	S3 Standard ストレージクラス：$ 0.025 /GiB リクエスト(PUT/COPY/POST/LIST)：$ 0.0047 / 1,000 件 リクエスト(GET/SELECT/その他)：$ 0.00037 / 1,000 件
アクセス方法	複数のクライアントが HTTP/HTTPS で API アクセス

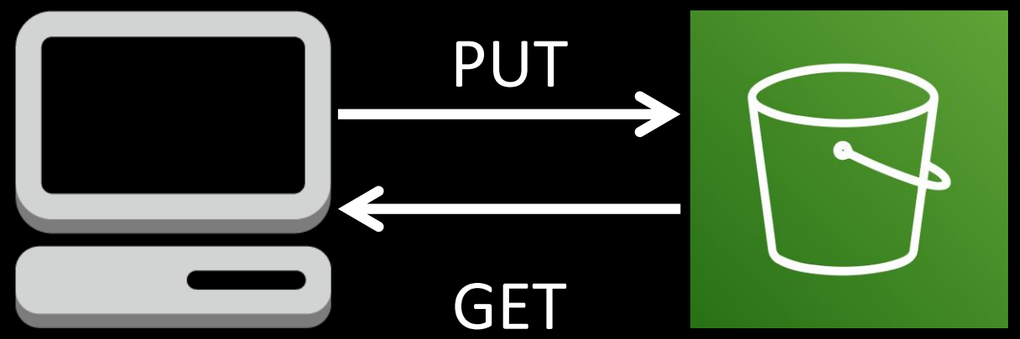
※ 2019 年 6 月 12 日時点の東京リージョンでの月額料金

aws SUMMIT

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

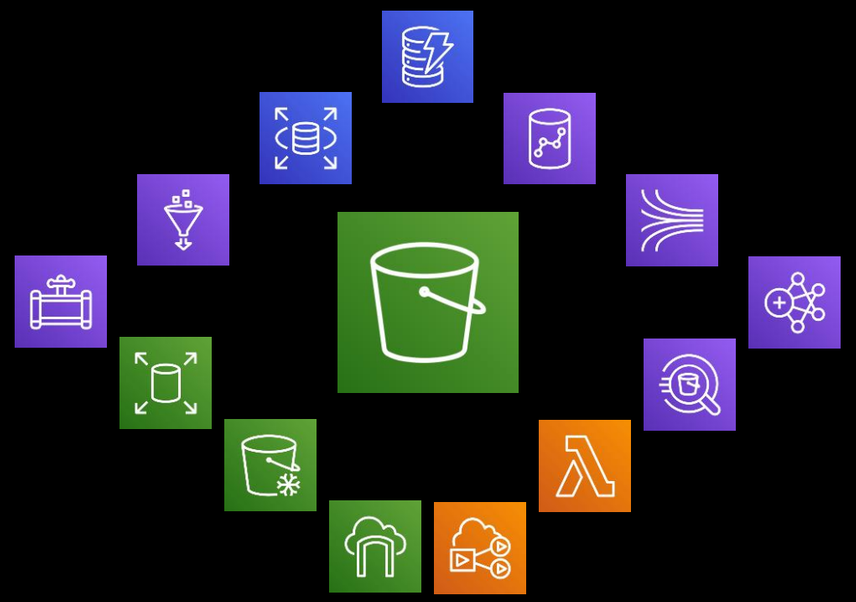
Amazon S3

Amazon Simple Storage Service (S3)
はユーザがデータを安全に**容量制限なく**
データ保存が可能な、クラウド時代の
オブジェクトストレージ



S3 API

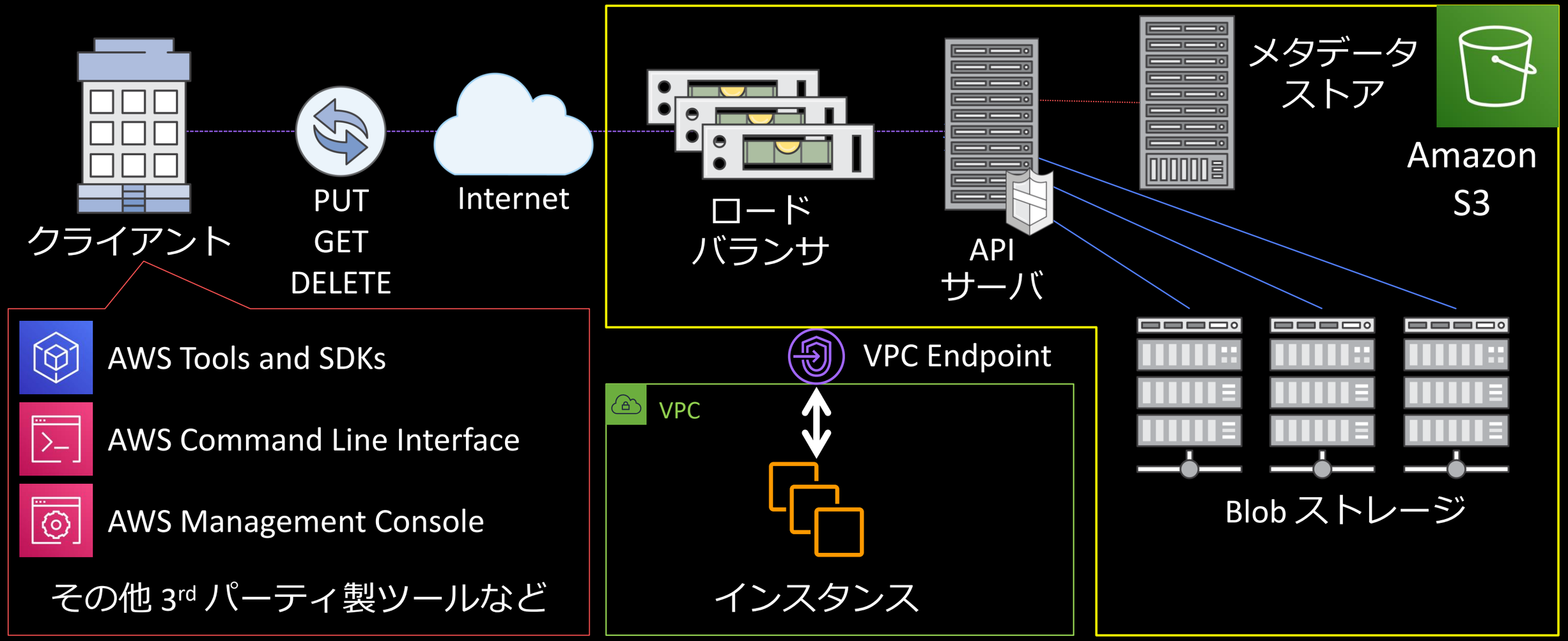
Amazon
Simple Storage Service (S3)



AWS の様々なサービスが S3 と
シームレスに連携しているので
生産性が高い

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Amazon S3 アーキテクチャ



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Amazon S3 の特性

- リクエストレートが向上 ※
  https://docs.aws.amazon.com/ja_jp/AmazonS3/latest/dev/optimizing-performance.html
  - ほとんどのユースケースでプレフィックスに
    ランダムハッシュ値を入れなくても OK
- 結果整合性モデル
- リクエストのレイテンシは変動
- 容量＋リクエスト数課金
- シンプルな REST API でのアクセス

※それでも非常に急激にリクエストレートが増大することが予想される場合は
事前に AWS サポートへご連絡ください

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

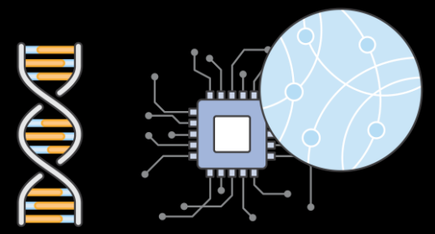
典型的なワークロードでのストレージサービス選択例

aws SUMMIT

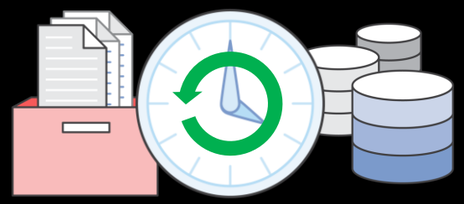
© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

[再掲] 様々なワークロードにおける I/O

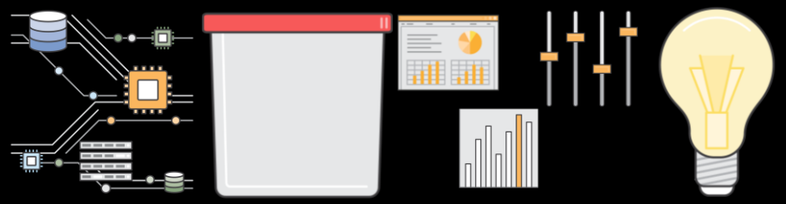
データベース



HPC・機械学習



バックアップ

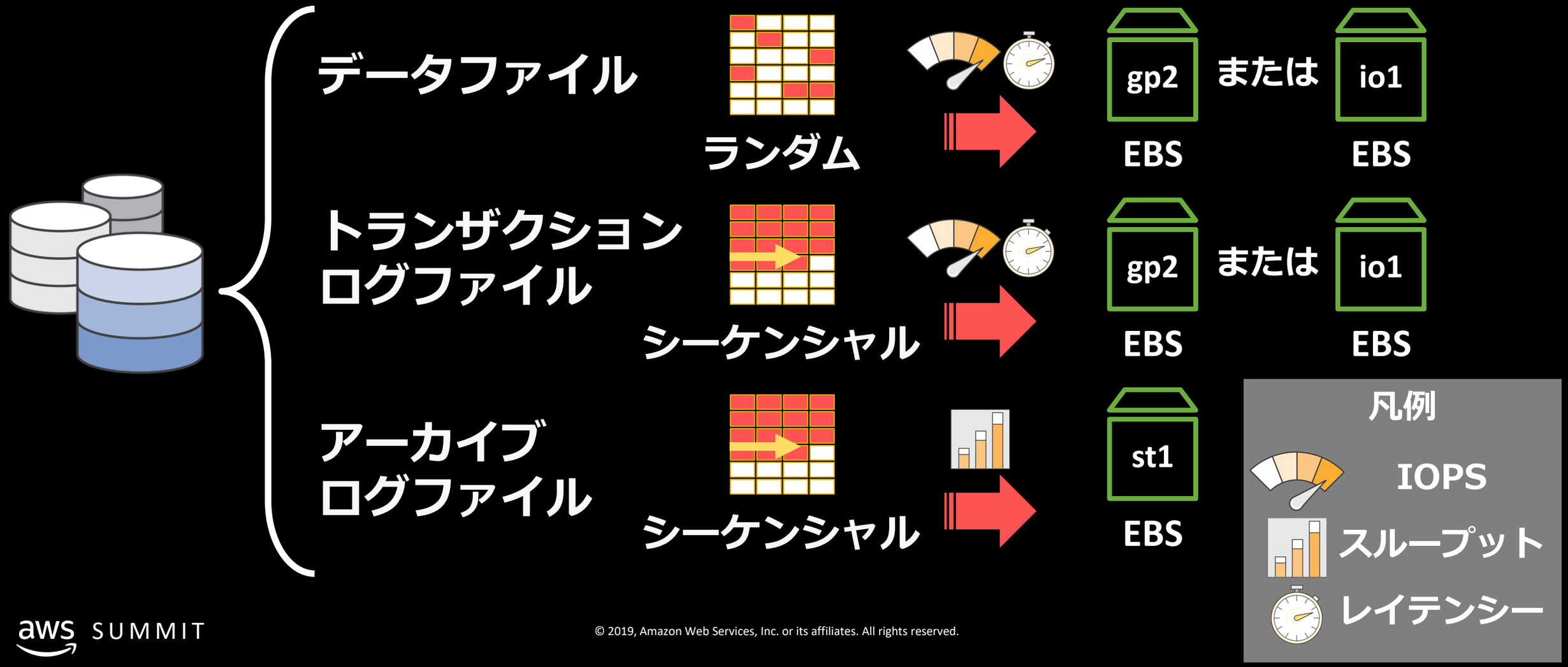


Data Lake

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

典型的なワークロードとストレージサービスの選択例

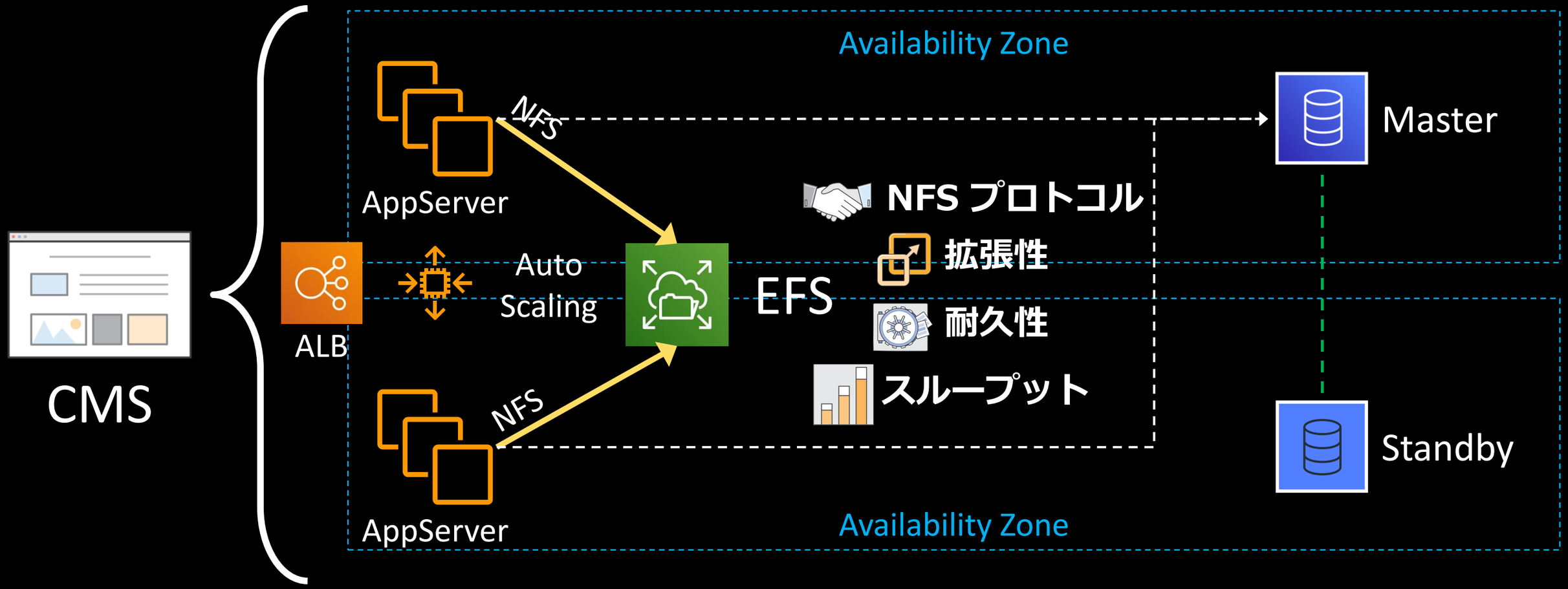
例えば OLTP システムのデータベース関連ファイルでは



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

典型的なワークロードとストレージサービスの選択例

例えばコンテンツ管理システム (CMS) のコンテンツ共有



© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

参考資料

典型的なワークロードとストレージの選択例

ワークロード	アクセスパターン	I/O サイズ	重視する性能	拡張性	ストレージの選択例
OS領域	ランダム	様々	レイテンシ	-	EBS gp2
ファイルサーバ	ランダム	大	スループット (レイテンシ)	○	EBS gp2/st1 FSx for Windows
RDBMS（OLTP) データ、オンラインログ	ランダム	小	レイテンシ	○	EBS io1/gp2
RDBMS (OLTP) アーカイブログ	シーケンシャル	大	スループット	○	EBS st1
バックアップ	シーケンシャル	大	スループット	◉	EBS st1/sc1 | EFS | S3
エンタープライズ App コンテンツ共有	ランダム	様々	スループット (レイテンシ)	○	EFS
コンテンツ配信 (ビデオストリーム)	シーケンシャル	大	スループット	◉	EBS st1/sc1 | S3
HPC, 機械学習など	シーケンシャル	大	スループット (レイテンシ)	◉	S3 | FSx for Lustre
Data Lake	シーケンシャル	様々	スループット	◉	S3

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Expo 会場にお立ち寄りください！

AWS 展示ブースにストレージのコーナーがあります

会場想像図

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

まとめ

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

本セッションのまとめ

1. “7 つの指標” で各ストレージサービスの特性を把握

2. 各 AWS ストレージサービス利用時のポイントを押さえて
   バランスのとれた構成・オプションを選択をする

3. 1 つのアプリケーションでもその裏では複数の異なるストレージ
   ワークロードが発生している場合があることを忘れずに

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Related breakouts

A1-05 ➔ Day1 16:00-16:40
Security Best Practices on S3
焼尾 徹 / アマゾン ウェブ サービス ジャパン株式会社 技術統括本部 ソリューションアーキテクト

C2-06 ➔ Day2 15:00-15:40
【初級】Amazon EC2 の進化の歴史から学ぶ EC2 入門 2019年版
松尾 康博 / アマゾン ウェブ サービス ジャパン株式会社 技術統括本部 ソリューションアーキテクト

C2-08 ➔ Day2 17:00-17:40
【初級】AWSストレージサービス入門
河原 哲也 / アマゾン ウェブ サービス ジャパン株式会社 技術統括本部 ソリューションアーキテクト

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

Thank you!

Jun Kawano
Amazon Web Services Japan / Industry Solutions

aws SUMMIT

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.

本セッションのFeedbackをお願いします

お手元のサミットガイドブックの表紙、受講票にも記載している
『QRコード』からご回答ください。
もれなく素敵なAWSオリジナルグッズ＆アイスをプレゼントします。

涼感マフラータオル（巾着入り）

プレゼントの引き換えは、EXPOエリア内アンケートコーナー・出口付近のいずれかにお越しください。

© 2019, Amazon Web Services, Inc. or its affiliates. All rights reserved.