

AWS Summits 2014

Amazon EBS ボリュームの
性能特性と構成方法を習得する！

松本 大樹 (Matsumoto Hiroki)



自己紹介

松本 大樹(まつもと ひろき)

エコシステム ソリューション部 部長

パートナー ソリューション アーキテクト

- 十数年、某ハードウェアベンダーにてエンジニアを経験
- インフラを含め、Oracle DB, Java EE, SAPなどエンタープライズシステムを主に担当



Agenda

- Amazon EBSとは？
- 各EBSの性能特性を見る
- General Purpose (SSD)をきちんと理解する
- Encrypt Optionについて
- AWS上で、どう構成すべきか
- まとめ

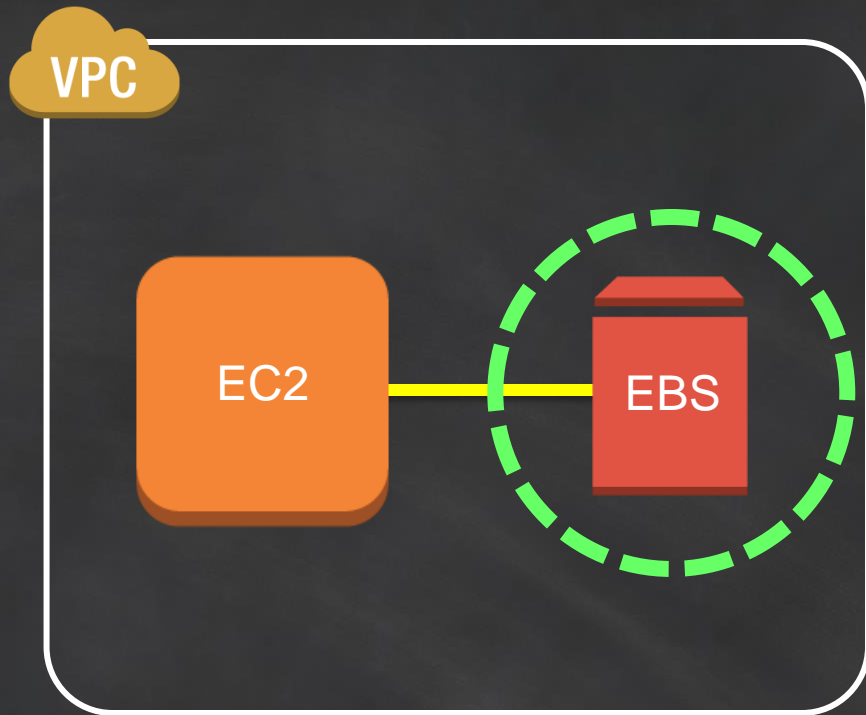


Amazon EBS (Elastic Block Store)とは？



Amazon EBSとは？

Elastic Block Store



- EC2にアタッチして利用するブロックデバイスのストレージ。
- OSやアプリケーション、データベースなど、様々な用途で利用される。
- S3へのスナップショット機能なども備えている。
- 99.999%の可用性を持つように設計されている。



3種類のEBS



- EBS Magnetic Volumes (Standard EBS)
- EBS Provisioned IOPS (SSD) Volumes
- EBS General Purpose (SSD) Volumes



EBS Magnetic Volumes [standard]

- 今までStandard EBSと呼ばれていたディスク
- 最も古くからあるEBS
- ベストエフォート型な性能のEBS
- 最も容量単価が安い
 - \$0.08 /GB/month
 - \$0.08 /100万IOリクエスト



EBS Provisioned IOPS (SSD) [io1]

- I/O性能を保証する
- 1年間の内、99.9%の期間は指定したI/O性能の±10%以内の性能を保証
- 容量とプロビジョンするI/O性能に課金される
 - \$0.142 /GB/month
 - \$ 0.074 /IOPS/month

EBS General Purpose (SSD) [gp2]

- 新しいルールの新しいEBS
- クレジット(Credit)という新しい考え方
- 負荷によって性能がバーストする
- 容量に応じて最低限のI/O性能が確保される
 - 容量 x3のIOPS性能がベースパフォーマンス
- 容量のみに費用が必要
 - \$0.12 /GB/month



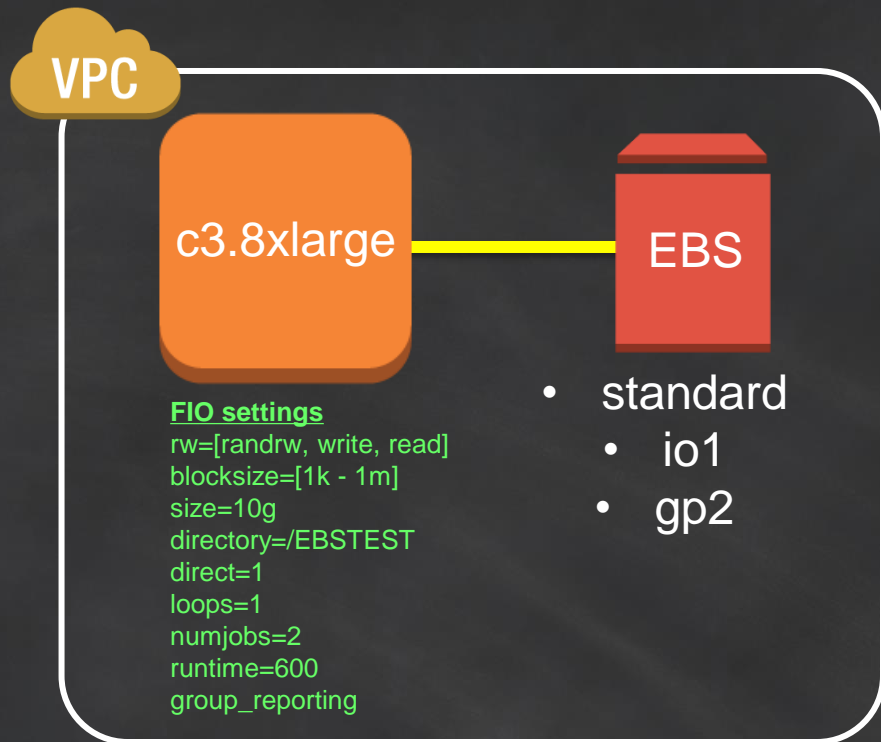
各EBSの**性能特性**を見る

注意事項

- セッションではAWSの仕様を公開している訳ではなく、今回の為に実際に測定した検証結果を説明しています。
- AWSの機能は、ものすごい速度で次々と更新されていきますので、定期的に情報収集や性能測定を実施頂く事が重要となります。



検証環境 - EBS性能特性



- c3.8xlarge
 - I/O帯域が最大性能を持つインスタンスタイプを選ぶ。
 - Amazon Linux 2014.03
 - File System : xfs
- EBS
 - 各種EBSタイプを利用
- Tools
 - FIO : version 2.1.5



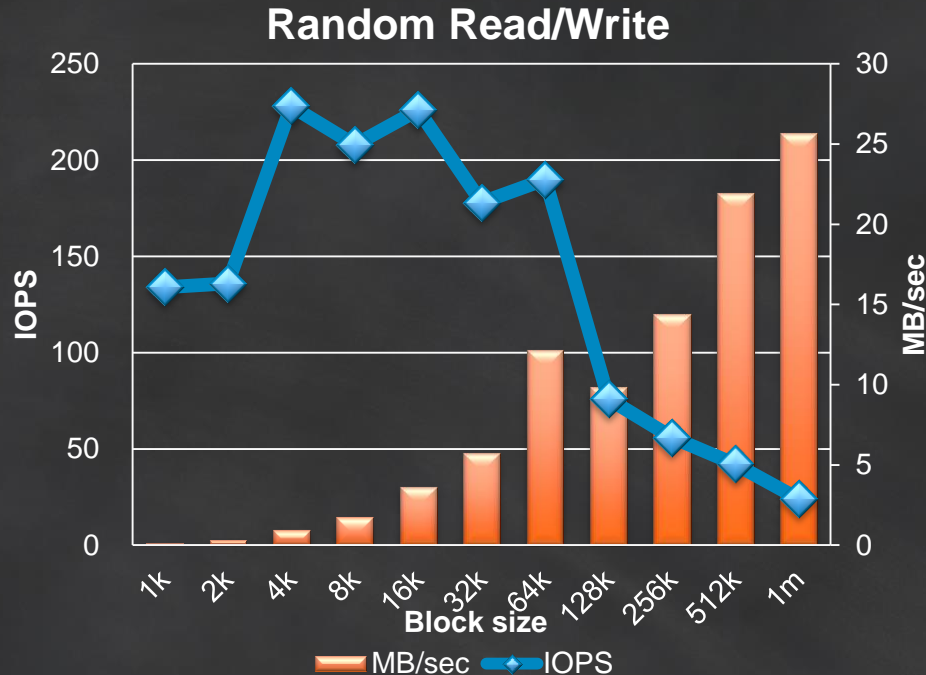
I/O性能とスループット

- I/O性能
 - 単位はIOPS (I/O per Second)
 - 1秒間当りに処理したI/O数。
 - Read(読み取り)もWrite(書き込み)も含む
- スループット
 - 単位はMB/secやKB/secなど
 - 1行間当りに転送したデータ容量。
 - Read(読み取り)もWrite(書き込み)も含む



EBSの基礎性能 - Magnetic Volume

Random Read/Writeの負荷

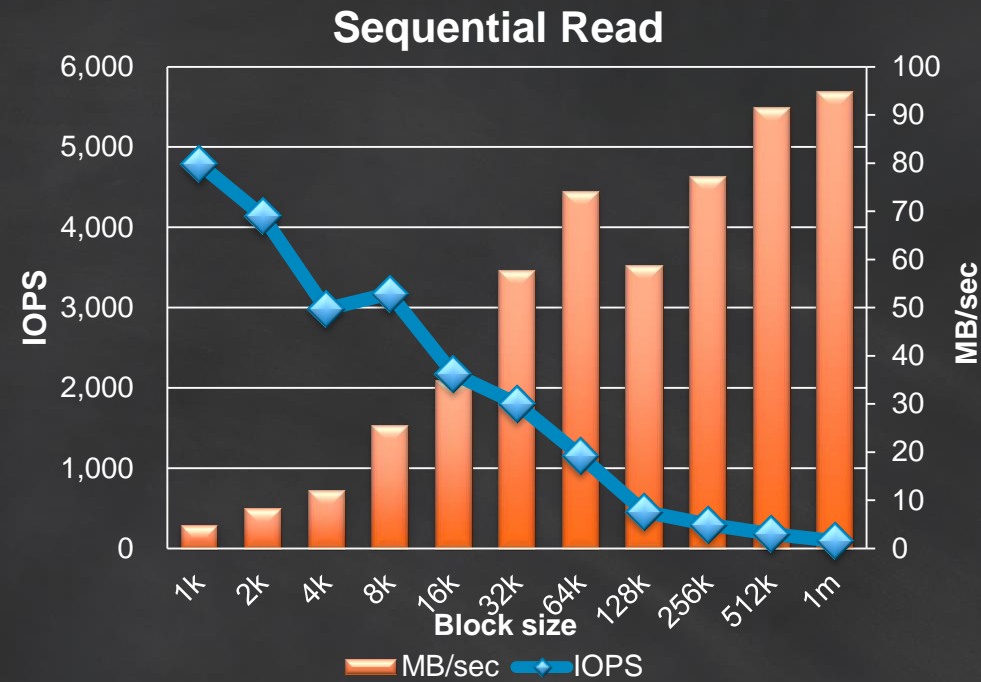


- 性能に凸凹があり、それほど安定していないことがグラフから読み取れる。
- また数値でも最大で230 IOPS程度もしくは25 MB/sec程度であることが確認できる。



EBSの基礎性能 - Magnetic Volume

Sequential Readの負荷

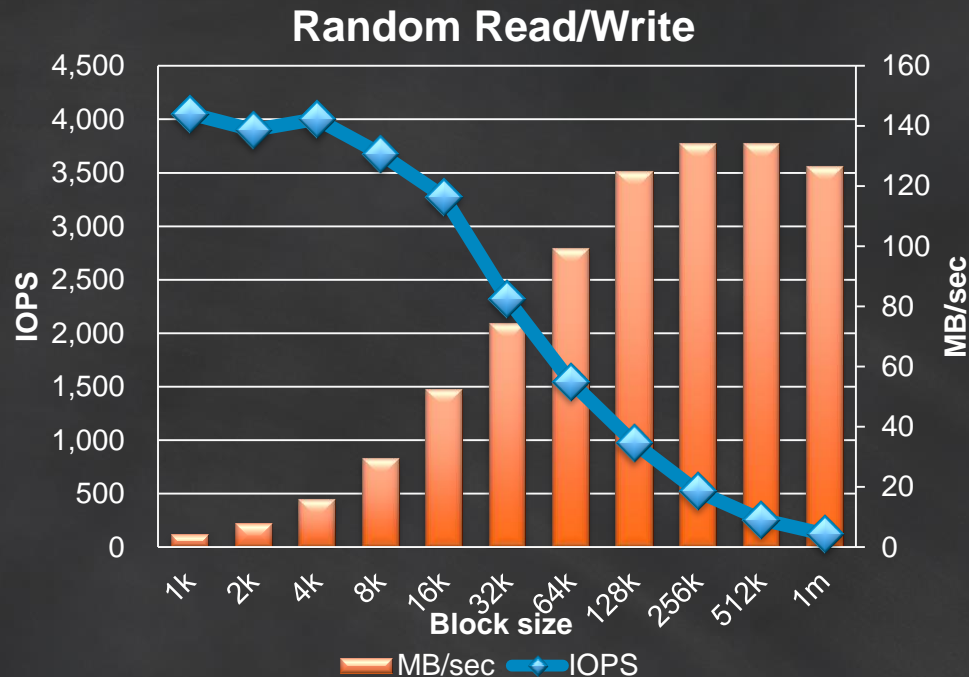


- ブロックサイズが小さい時はI/O性能は最大で4,000 IOPSを超え、ブロックサイズが大きい時はスループットが100MB/sec近くまで出ていることが確認できる。
- 多少の凸凹はあるが、性能はそれなりに安定していることが分かる。



EBSの基礎性能 - Provisioned IOPS

Random Read/Write

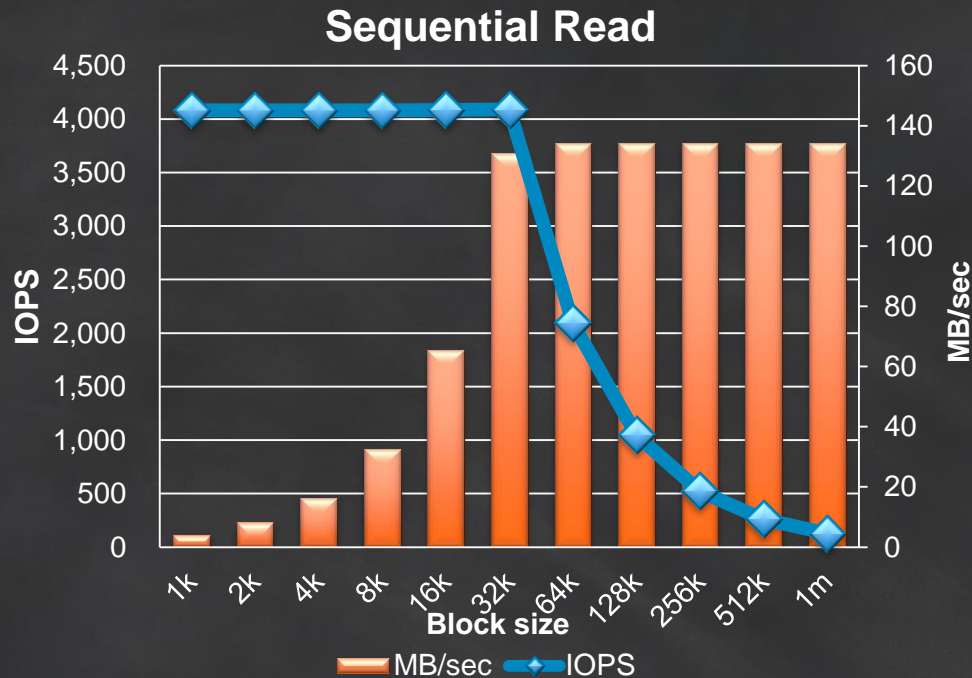


- 4kBなど小さいブロックサイズでは4,000 IOPSでリミッターが掛かっている様な形になっている。
- 128kBなど大きなブロックサイズではスループット帯域が130MB/sec程度で頭打ちになっていることも確認できる。



EBSの基礎性能 - Provisioned IOPS

Sequential Read

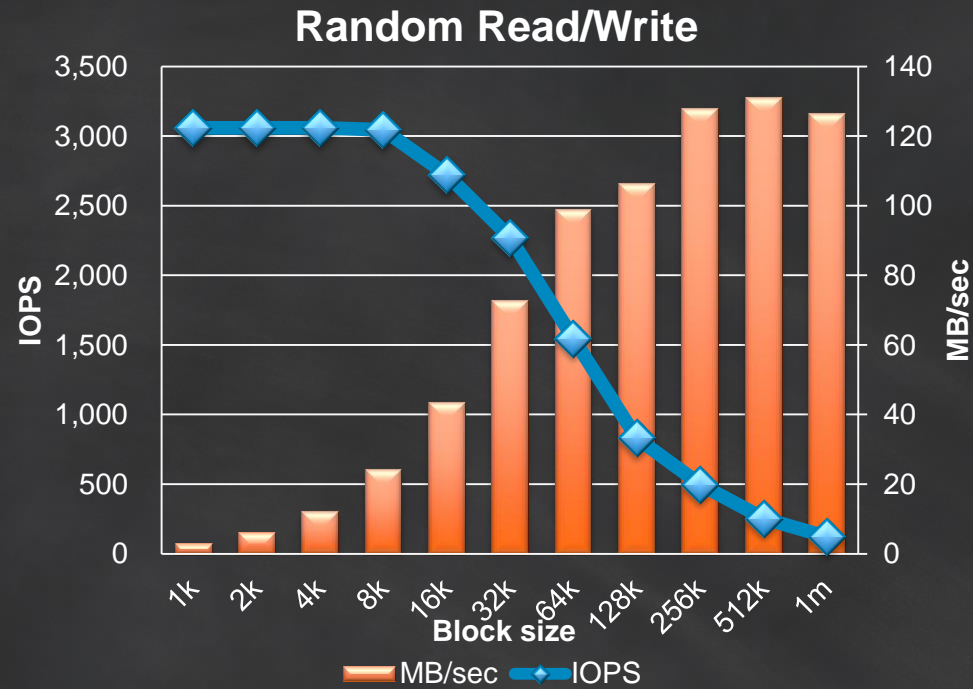


- Sequential Readは非常に特性が分かり易く出る。
- ブロックサイズ32KBまで4,000 IOPSで頭打ちとなっている。
- それ以降はスループットが130MB/sec辺りで頭打ちになりIOPS性能が落ちているのが確認できる。



EBSの基礎性能 - General Purpose

Random Read/Write

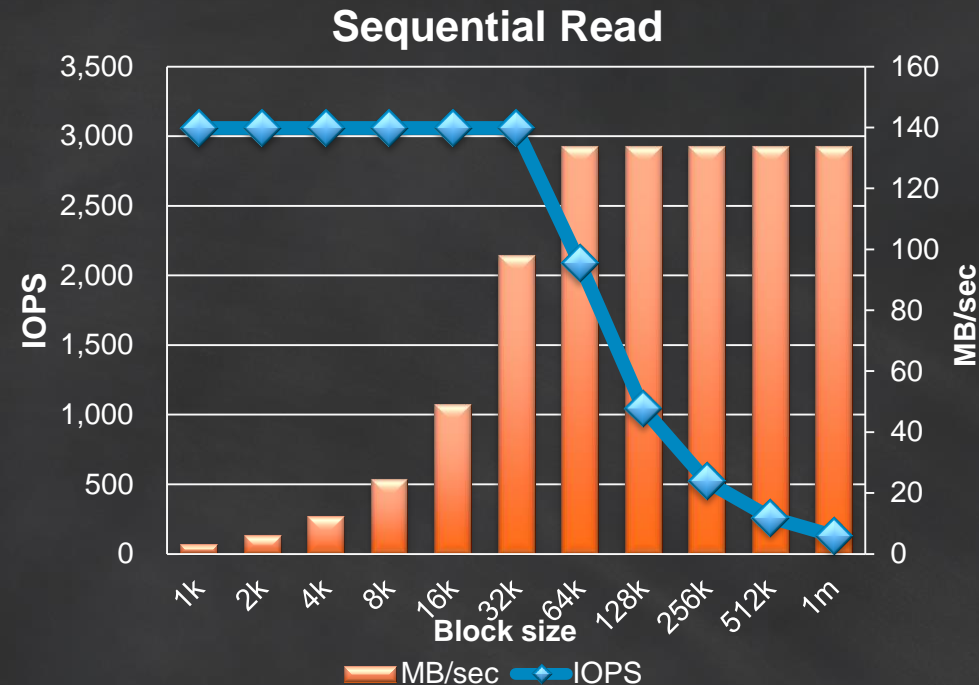


- General Purpose (gp2)の容量を1,000GBとして3,000IOPS性能を確保した状態。
- 他のEBSと同様に特性が出ており、3,000 IOPSおよび130 MB/secがリミットとなっているのが確認できる。



EBSの基礎性能 - General Purpose

Sequential Read



- 同じく General Purpose (gp2) の容量を1,000GBとして 3,000IOPS性能を確保した状態。
- Random Read/Writeと同様に特性が出ており、3,000 IOPS および130 MB/secがリミットとなっているのが確認できる。



EBS性能特性のまとめ

- Magnetic Volume
 - Randomアクセスでは数百IOPSまでで、性能安定性も弱い。
 - Sequentialアクセスの場合は、条件によっては100MB/sec程度の性能が確認できた。
- Provisioned IOPS/General Purpose
 - Random, Sequentialのどちらも安定した性能が出る。
 - 指定したIOPSか130MB/secの帯域のどちらかが頭打ちになるまで性能が伸びる。



General Purpose (SSD)を きちんと理解する



General Purposeをもう少し詳細に

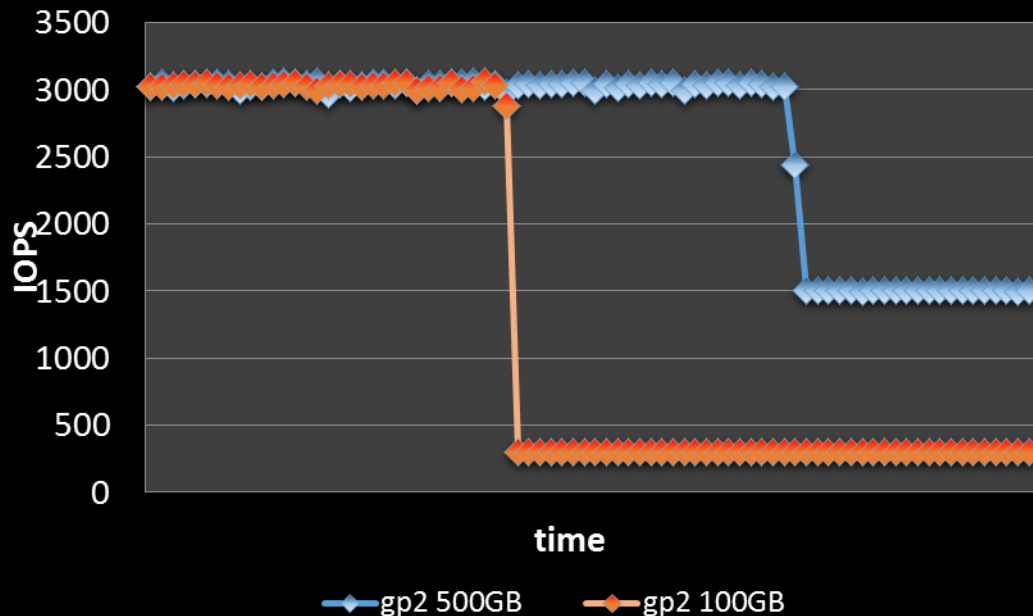
- SSDベースの新たなEBSボリュームタイプ
- ベースパフォーマンスとして1GBあたり3 IOPSを保証
 - ✓ 100GBのボリュームの場合300 IOPS、500GBなら1,500 IOPSとなる、1,000 GBなら3,000 IOPS固定となる。
- 1EBSで最大3,000 IOPSまでバースト可能
 - ✓ システムの起動ボリュームや、短期的に読み書きが集中する場合に適する
 - ✓ バースト可能時間はI/O Creditの残高とベースパフォーマンスに依存（後述）
- シンプルな料金体系
 - ✓ 1GBあたり1ヶ月0.12ドル（東京リージョン）
 - ✓ IOPSあたりの課金やI/Oリクエストへの課金が無く、容量ベースの課金のみ

参考資料: <http://docs.aws.amazon.com/AWSEC2/latest/UserGuide/EBSVolumeTypes.html>



General Purposeの動きをきちんと理解する

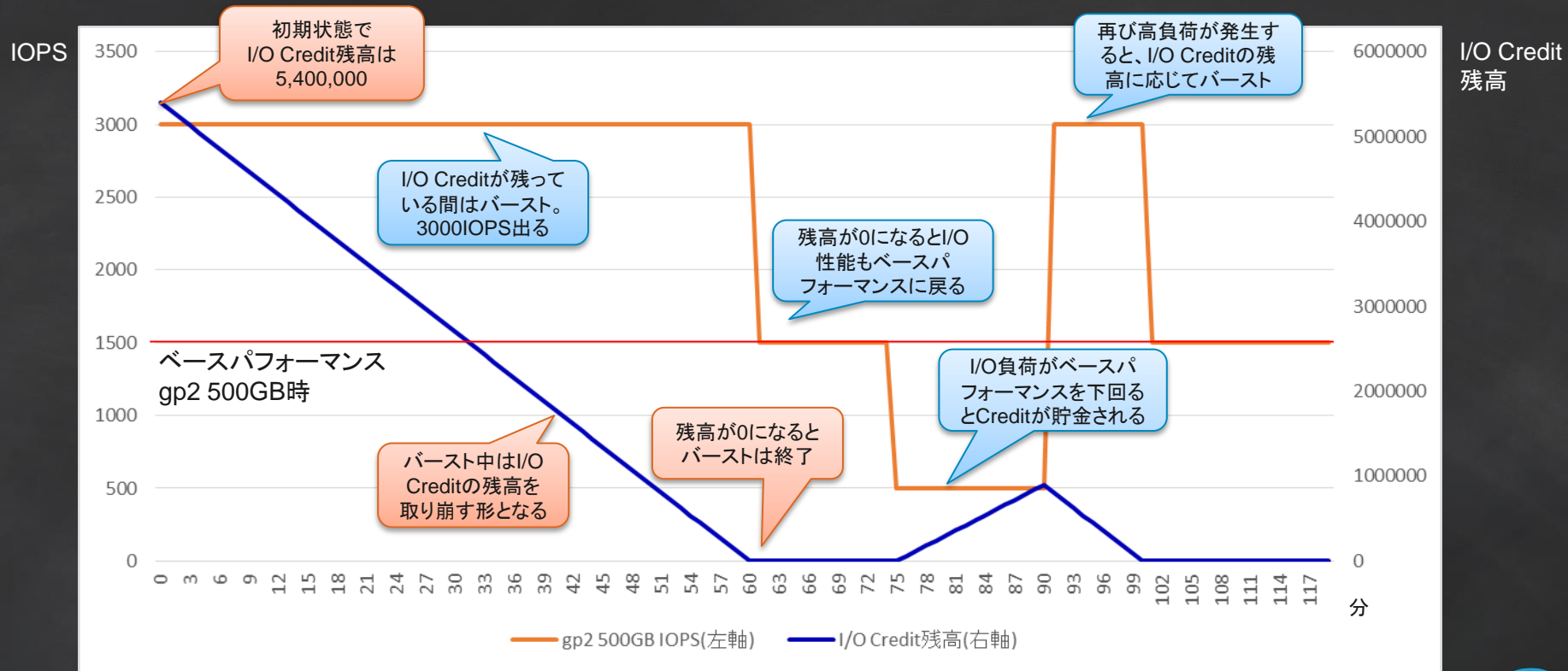
16KB - Random Read/Write



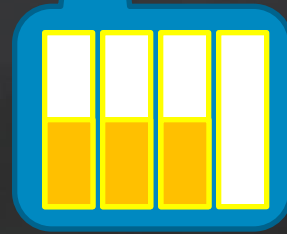
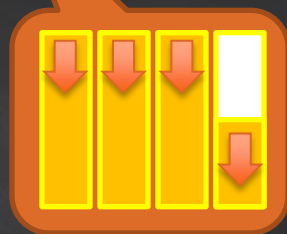
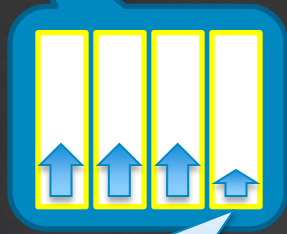
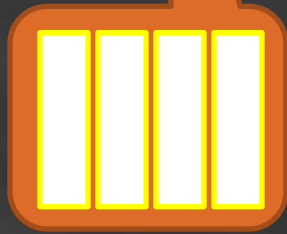
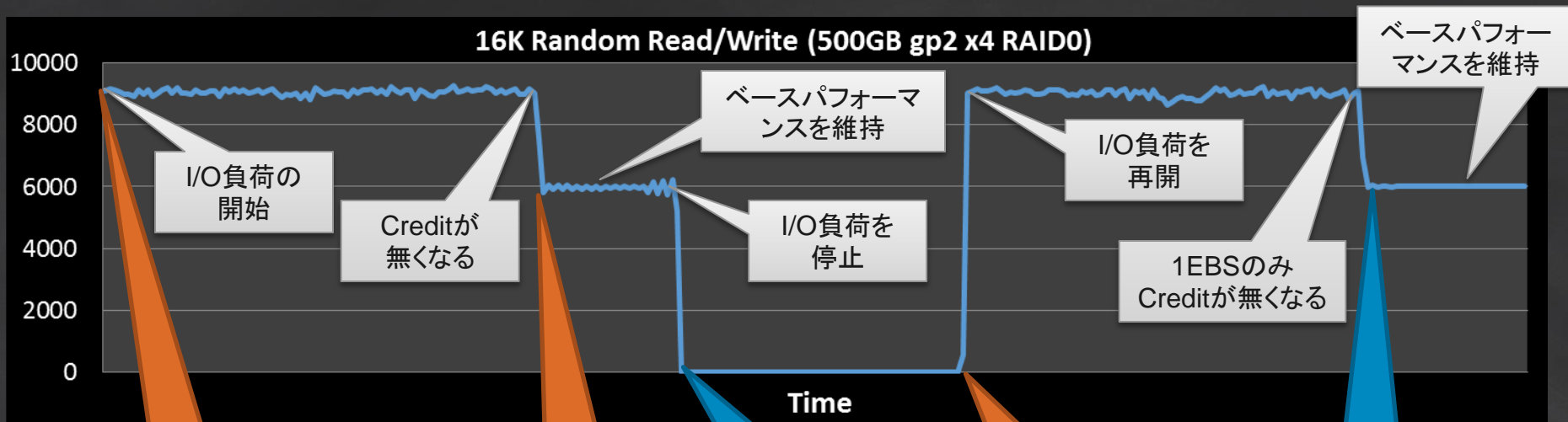
- 容量500GBと100GBのgp2ディスクを作成し負荷を掛けてみた。
- 500GBは1,500 IOPS、100GBは300 IOPSのベースラインまで性能が落ちていることが確認できる。



General Purposeの動きをきちんと理解する



General Purpose VolumesでRAIDを組むと？



1EBSのみに若干の負荷を掛け続ける



Provisioned IOPSとGeneral Purpose のどちらが良いのか？

- Provisioned IOPS [PIOPS]
 - 非常に高いI/O性能を求められた場合は最適。
 - 1年間の99.9%が指定したIOPSの±10%を実現する設計となっている。
 - 非常にI/O性能が重要な高性能、高信頼性の大型のデータベースなど
- General Purpose [gp2]
 - 短期的に高負荷が集中するようなシステム
 - 中小規模のデータベースや大規模システムの開発、検証環境など
 - OSのブートボリューム



Encrypt Optionについて

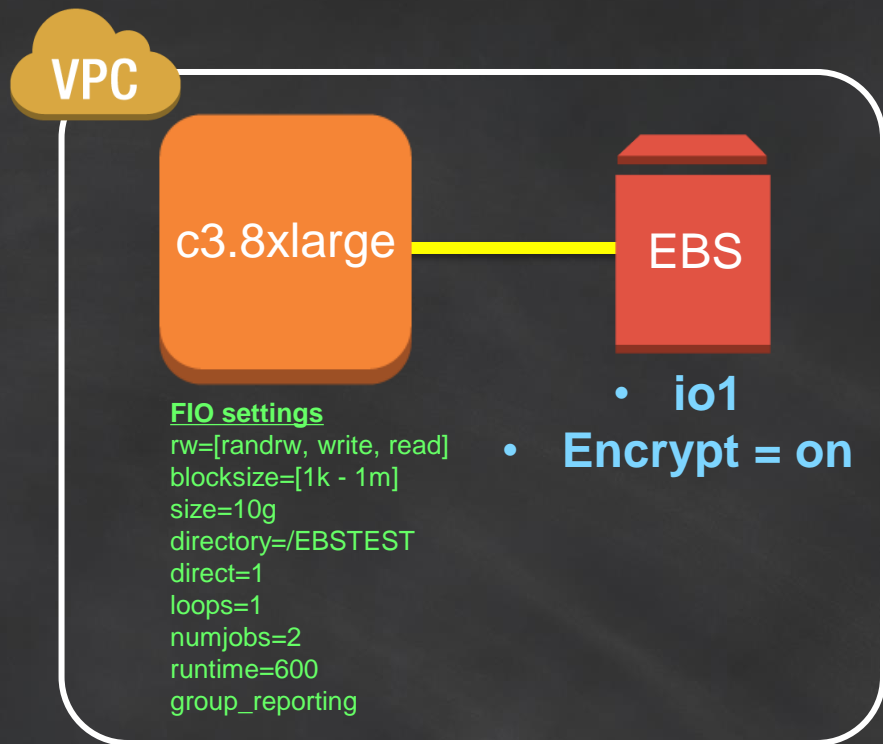


Encrypt Optionとは？

- EBSボリュームを暗号化する為のオプション。
- 現状、暗号化キーはAWSが管理。
- 全てのEBSタイプで利用可能。
- Snapshotも暗号化される。
- 暗号化されたボリュームはアカウント間での共有は出来ない。
- 現状ではルートボリューム(システムボリューム)への暗号化は出来ない。
- 暗号化は物理ホスト側で実施する為、性能影響が少ない。



検証環境 for Encrypt Option

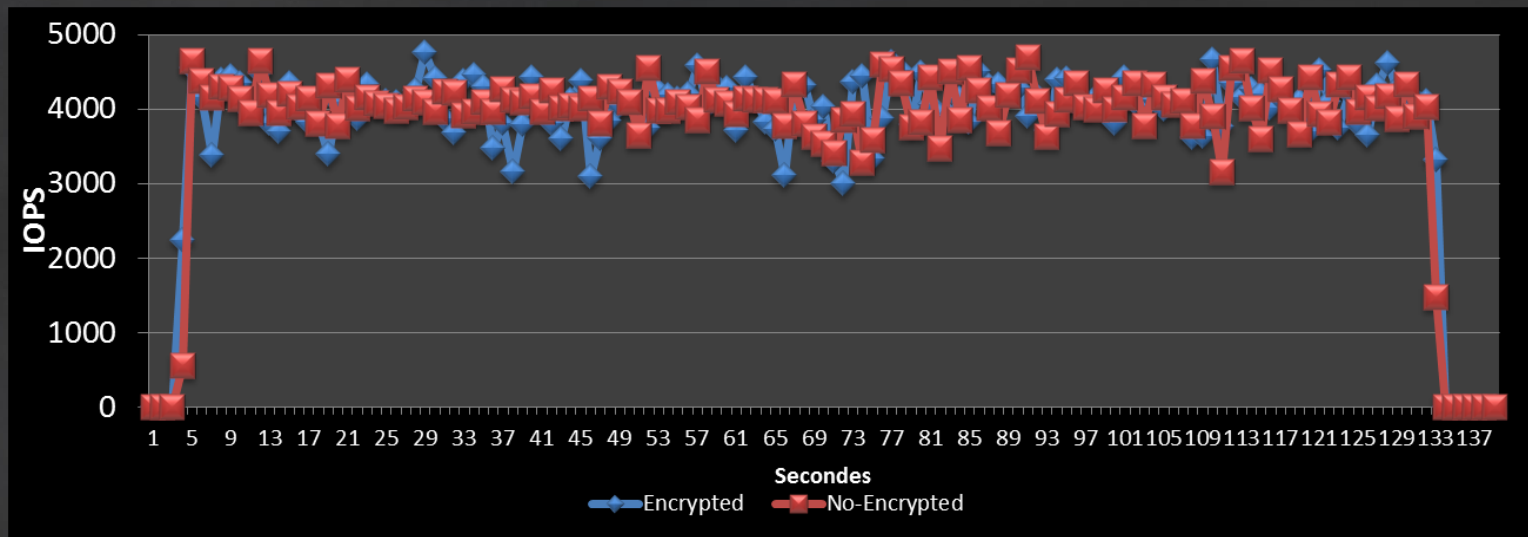


- c3.8xlarge
 - Amazon Linux 2014.03
 - File System : xfs
- EBS
 - **Provisioned IOPS**
 - **Encrypt Optionを有効化**
- Tools
 - FIO : verion 2.1.5



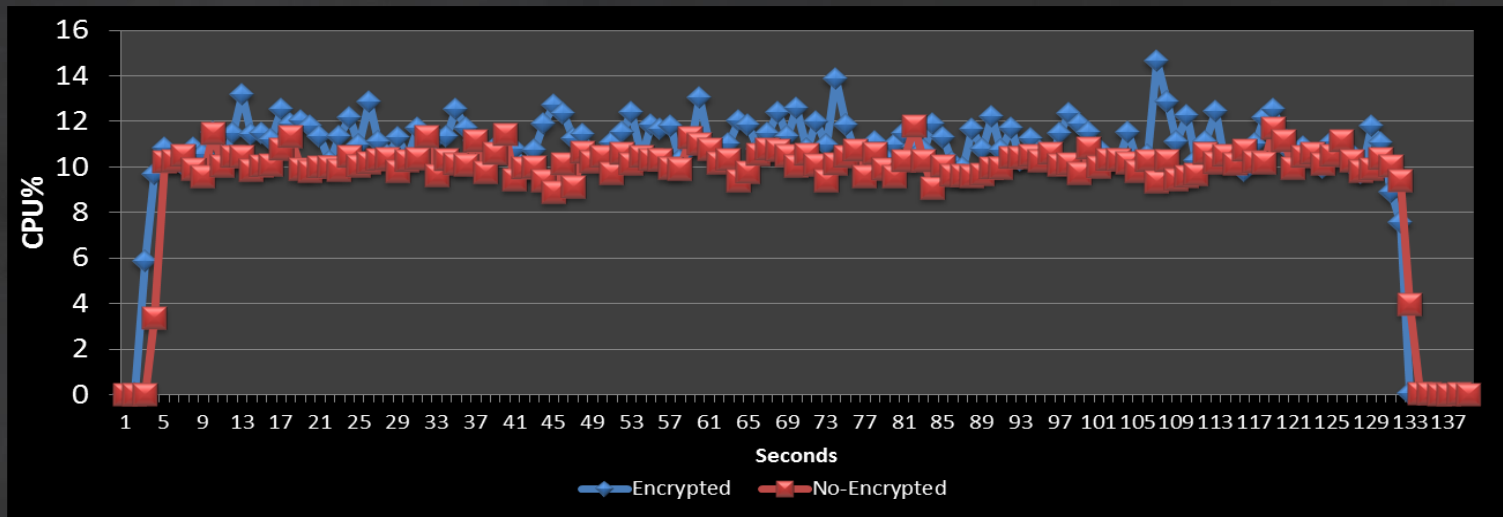
Encrypt Option(暗号化)の影響 IOPS性能について

- Encrypt Optionを有効にしても、無効のボリュームと比較しても性能差は全くないことが確認できる。



Encrypt Option(暗号化)の影響 CPU利用率について

- CPU利用率に関しては暗号化を有効にした方が若干ながらCPU利用率が高く、内訳としてはWait IOであった。
- ただし僅かなのでそれほど慎重に考慮する必要は無いと思われる。



AWS上で、どう構成すべきか



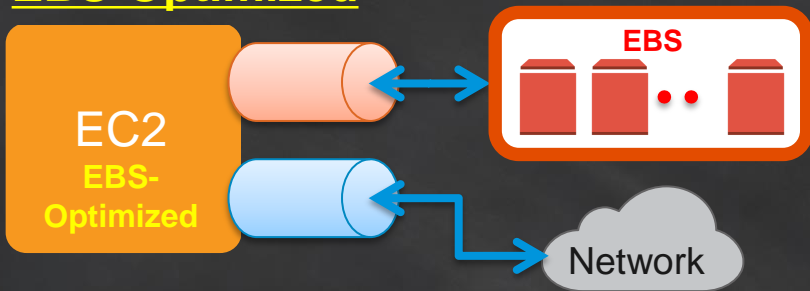
EC2で考慮すべきポイント

No EBS-Optimized



- EBS-Optimizedを有効にすることで決まった帯域を確保可能。
- Instance Typeが大きいほど使える帯域が広い。

EBS-Optimized

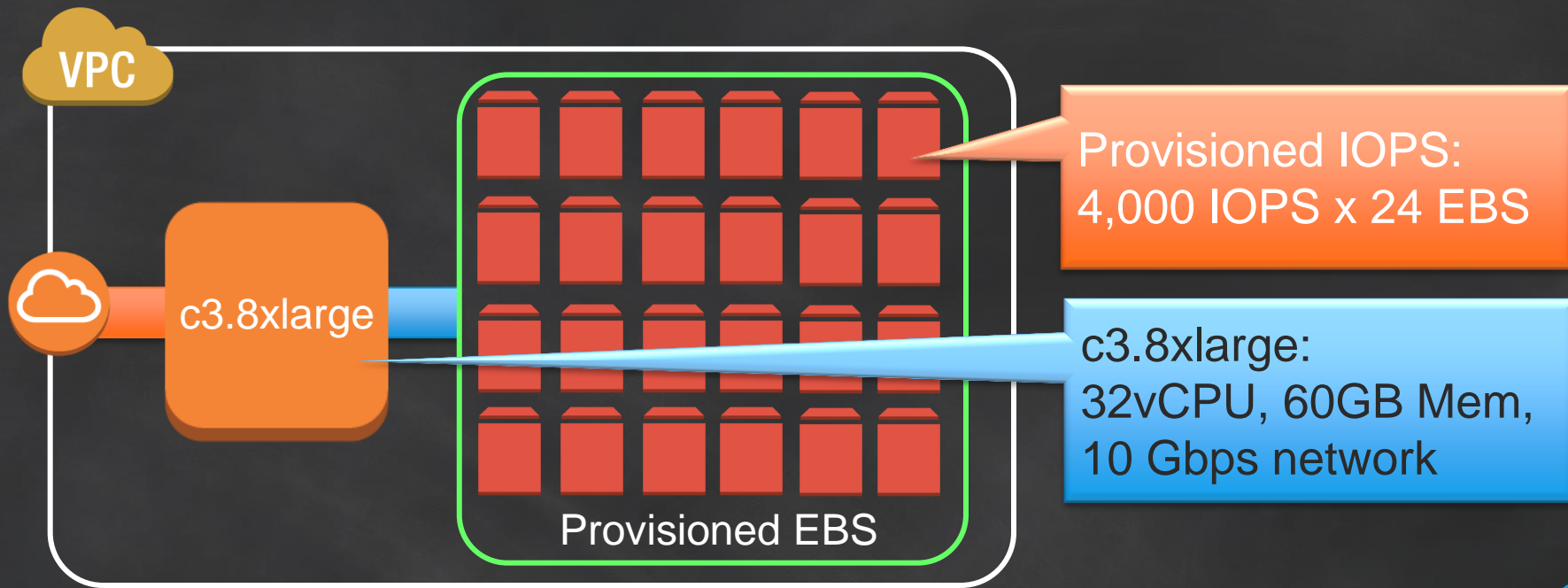


Instance Type	Dedicated EBS Throughput	16K blocksize IOPS
C3.xlarge	500 Mbps (62.5 MB/sec)	4,000
C3.2xlarge	1,000 Mbps (125 MB/sec)	8,000
C3.4xlarge	2,000 Mbps(250 MB/sec)	16,000
C3.8xlarge	10Gbps (1,250 MB/sec)	80,000



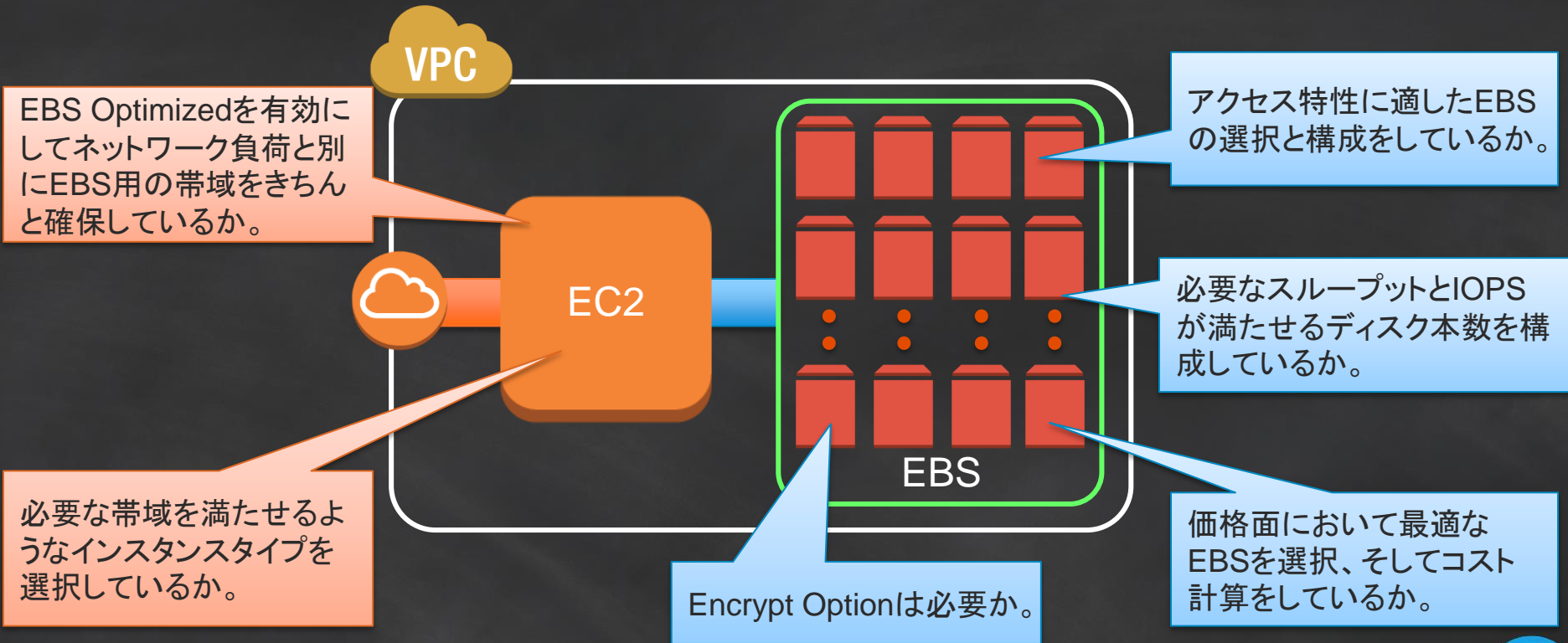
どの位まで性能が出るのか？

- 24本のEBSを利用して負荷を掛けてみました。



本セッションのまとめ

構成時にどこをチェックすべきか？



まとめ

- EBSの性能特性を実測結果を使って説明しました。アクセスパターンやIOPS、スループット性能などを考慮して**最適なEBS**を選択します。
- EC2についても要件に応じて**適切なインスタンスタイプ**の選択や**EBS-Optimized**の利用などを選択します。
- 性能面、コスト面、システム・運用要件など**お客様の求める要件に最適な構成**になるように、様々なAWSの機能をご利用ください。



Special Thanks !

本セミナー用にEBS General Purpose周りの検証を手伝いしてもらった、Enterprise Solution Architectです。



Enterprise SA
小林 正人



ご清聴ありがとうございました！

