YugabyteDBの始め方

YugabyteDBの概要から、OSS版・有償版の使い方まで徹底解説

2024/10/30

株式会社SRA OSS
彭 博 (ペン ボ)

自己紹介

ペン ボ

- 名前： 彭 博 (Bo Peng)
  pengbo@sraoss.co.jp
- 所属：株式会社SRA OSS
  技術部 基盤技術グループ
- 職務：
  - OSS技術サポート、ミドルウェア構築
    - クラスタリングソフトウェア：Pacemaker/Corosync
    - 監視ソフトウェア：Zabbix
    - 分散データベース：YugabyteDB
    - など
  - OSSコミュニティ活動

本日の流れ

- YugabyteDBの概要・機能
- YugabyteDB製品紹介
- YugabyteDB OSS版の使い方
- YugabyteDB Aeon (Self-Managed) の使い方

分散DBの特徴

RDBMS (SQL)

例: PostgreSQL、MySQL、Oracleなど

SQL

テーブル

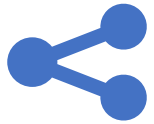
NoSQL

例: Cassandra、Redis、MongoDBなど

キーバリュー

ドキュメント

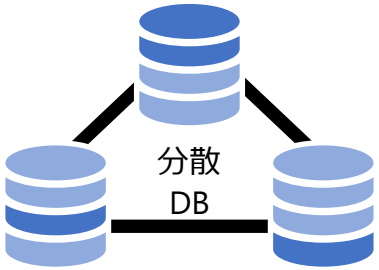
ワイドカラム



グラフ

分散DB（NewSQL）

例: **YugabyteDB**、TiDBなど



	RDBMS	NoSQL	分散DB（NewSQL）
高可用性	✗	✓	✓
水平方向拡張性	✗	✓	✓
ACIDトランザクション	✓	✗	✓
SQL対応	✓	✗	✓

YugabyteDBコア機能

PostgreSQL・Cassandra互換

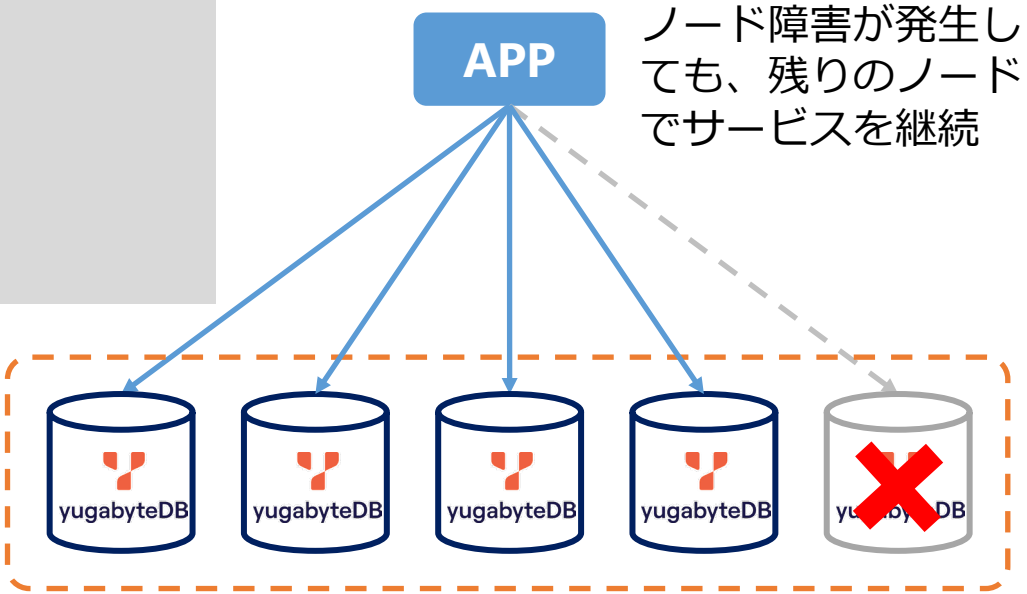
ACIDトランザクション

- RDBMSのPostgreSQLおよびNoSQLのCassandraと高い互換性を持っている
- ACIDトランザクションをサポートしており、強力なデーター貫性を担保できる
- SQLを使って複雑な集計や検索が可能

YugabyteDBコア機能

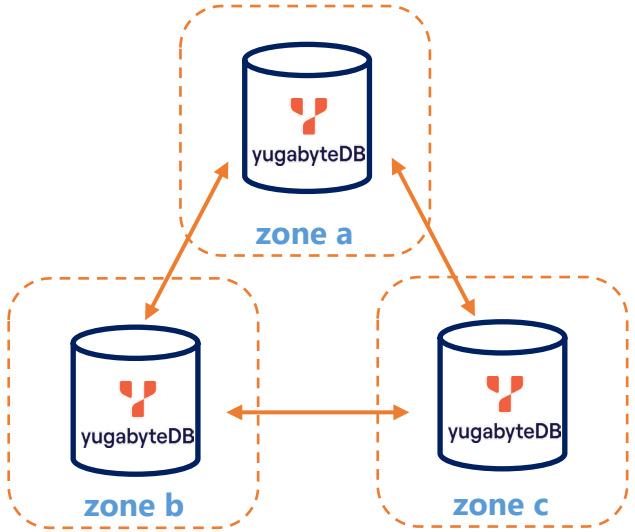
高可用性

- 高可用性機能がビルトインされている
- ユーザにノード障害を意識させることなく運用続行可能
  - 更新・参照処理は透過的にリトライされる
- 障害時データ損失なし
- ダウンタイムなしで
  - スケールアウト/スケールイン
  - バージョンアップなどのメンテナンス

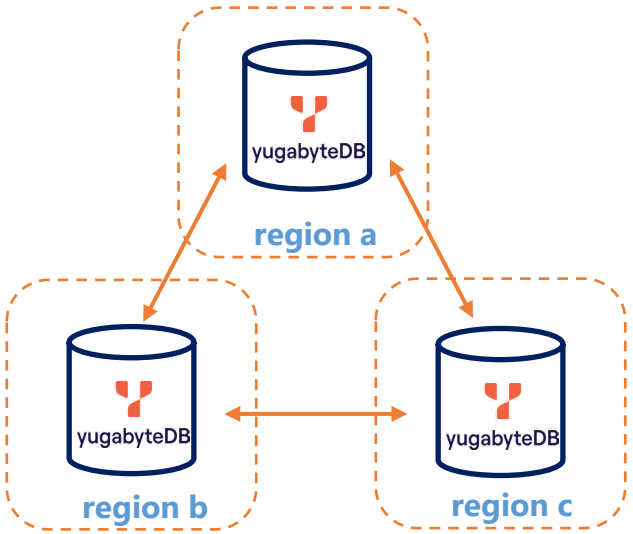


YugabyteDBコア機能

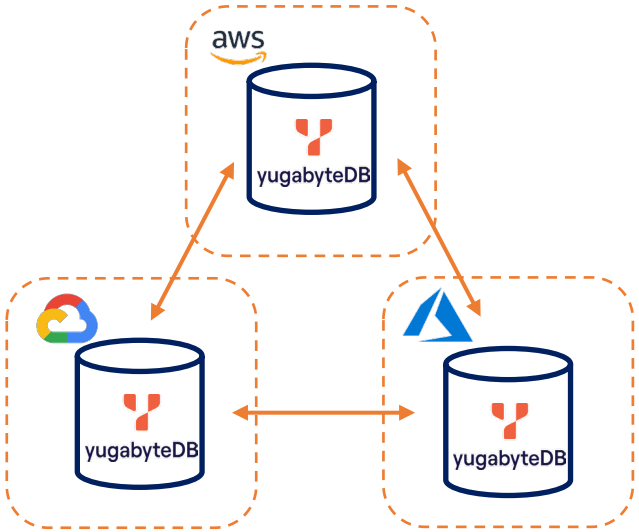
AZレベルからクラウドサービスレベルまでの耐障害性



マルチAZ
AZレベルの耐障害性



マルチリージョン
リージョンレベルの耐障害性



マルチクラウド
クラウドレベルの耐障害性

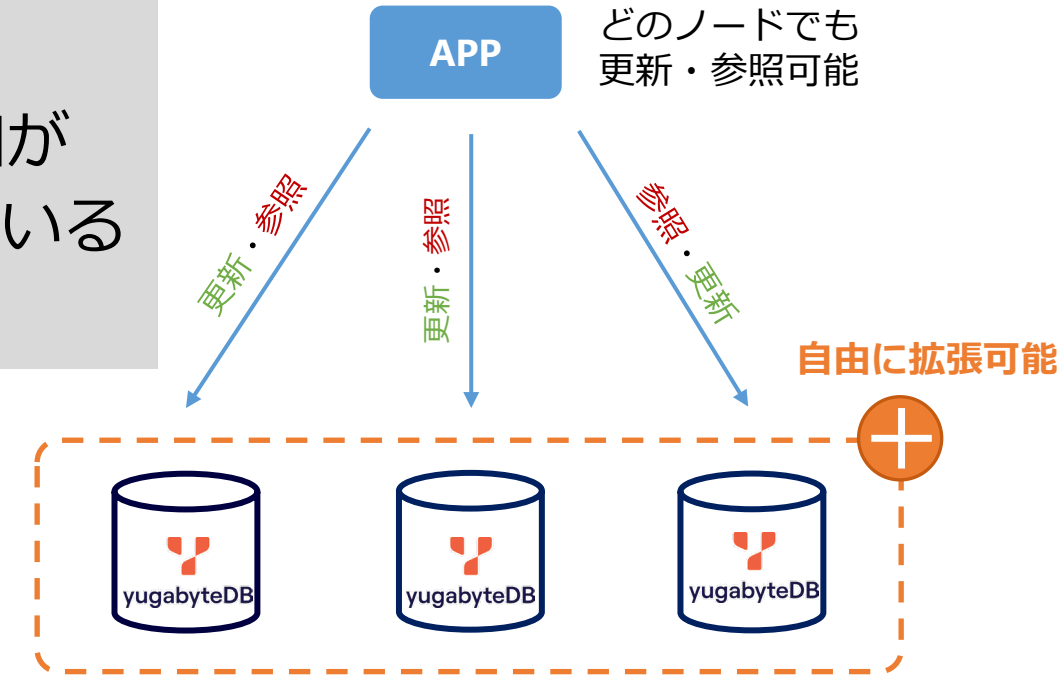
あらゆる環境で利用可能
(フルマネージドサービスの提供、マルチクラウド、ハイブリッドクラウドにも対応)

aws Google Cloud Azure kubernetes VMware Tanzu OPENSHIFT vmware vSphere on-premise

YugabyteDBコア機能

水平方向のスケーラビリティ

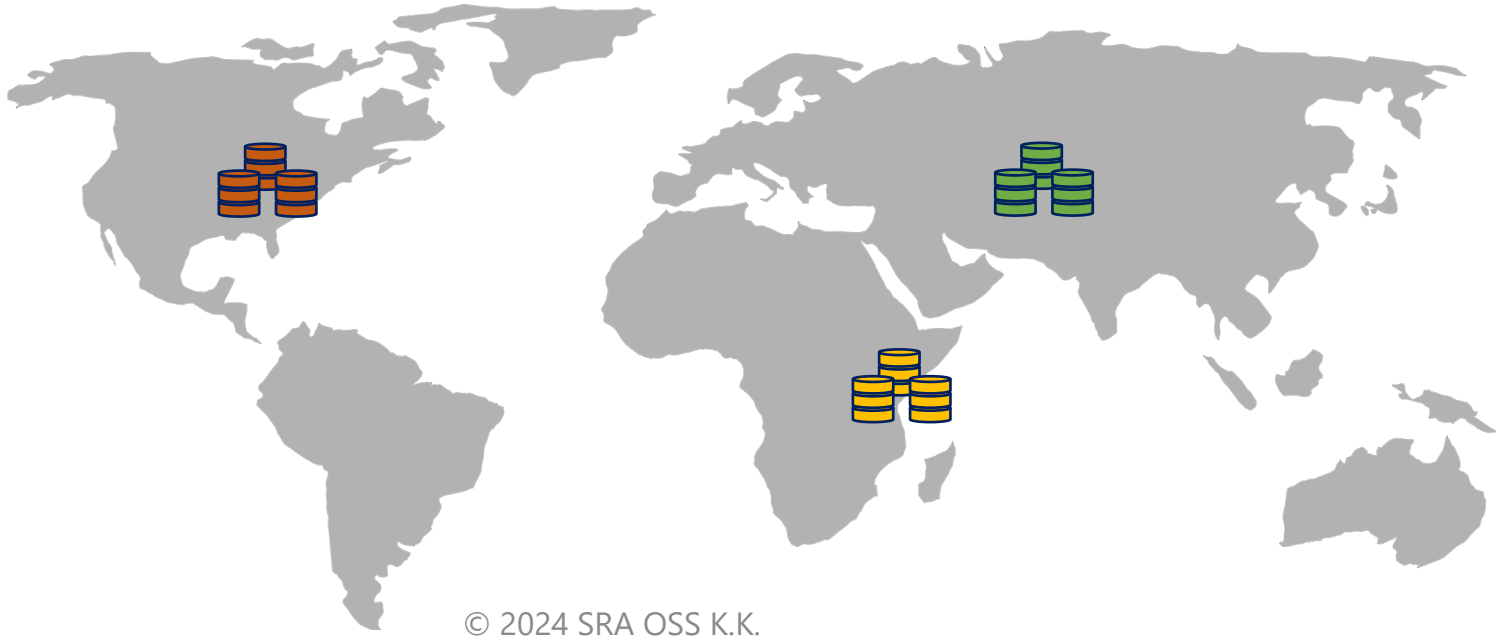
- アクセス負荷の増減に応じて、ノードを追加/削除するだけで、簡単にスケールアウト/スケールインできる
- 更新、参照ともにスケールアウト可能
- 膨大なデータの処理、今後もデータ量の増加が予想されるようなアプリケーションに適している
- 分散トランザクション対応



YugabyteDBコア機能

地理分散

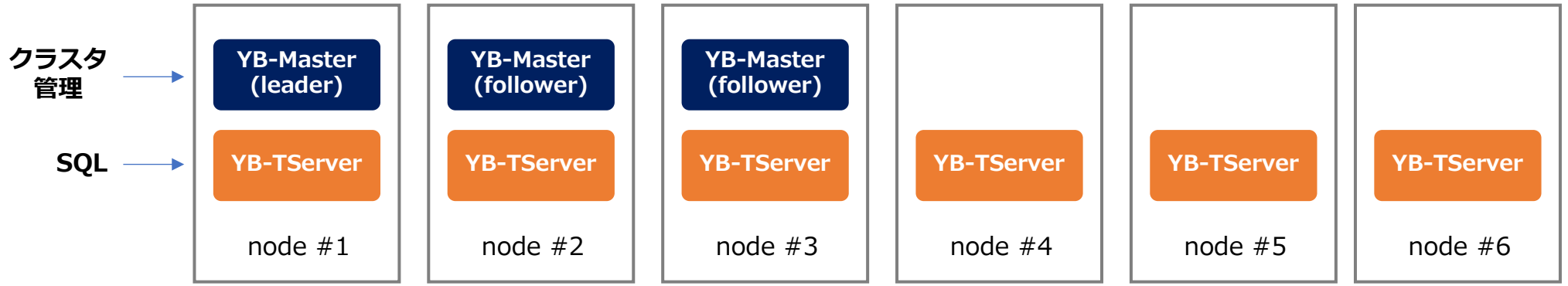
- 地理的に分散した環境でデータベースをデプロイすることで、低レイテンシを実現できる
- 個人情報などの機密情報を特定の地域のデータセンターに保管することで、データの地理的な配置場所を制御できる



YugabyteDBのアーキテクチャ

- **YB-MasterとYB-TServerの2つコンポーネントから構成されている**
  - YB-Master
    - クラスタ全体のメタデータの管理、構成管理
    - 最大replication factorの数までしか作成されない
  - YB-TServer
    - アプリケーションからのクエリを処理して、データとして保持

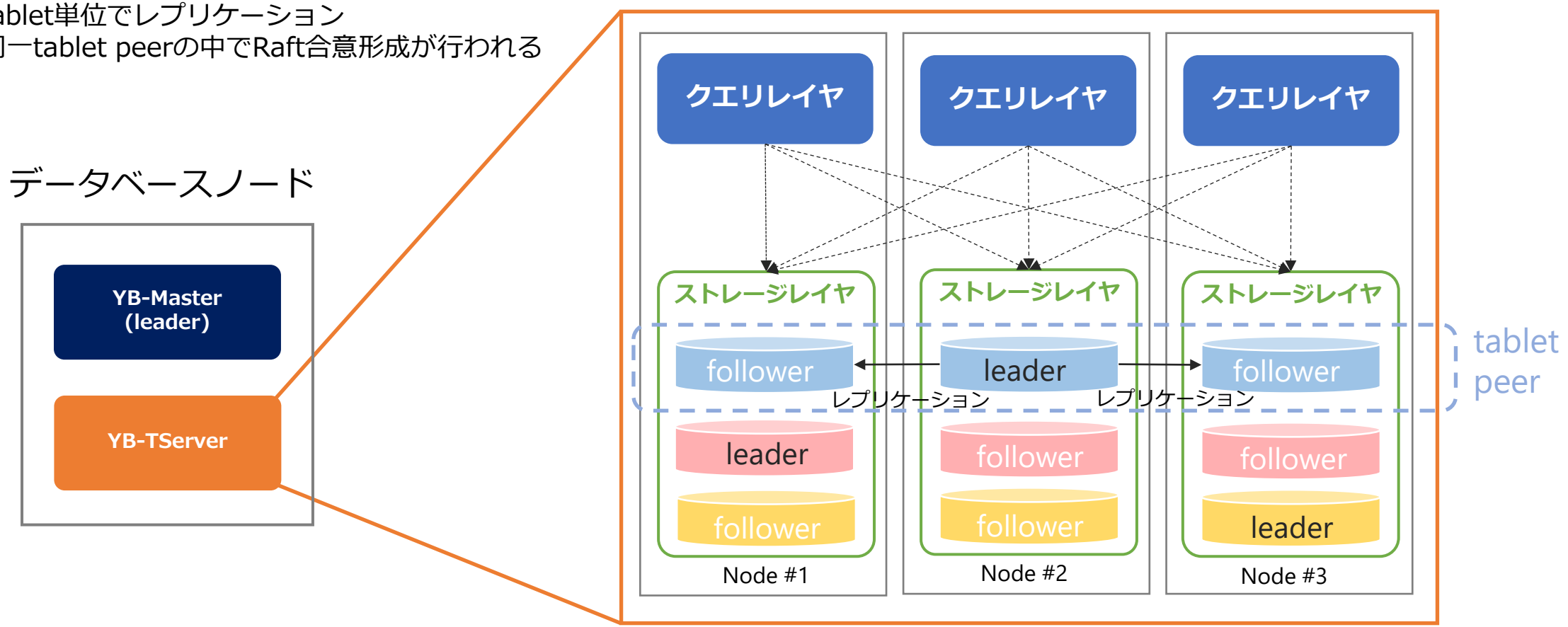
replication factor = 3の場合



YB-TServerの内部構造

クエリレイヤ
- リクエストを受け付ける
- どのノードのストレージレイヤにも接続できる

ストレージレイヤ
- Tabletと呼ばれるシャーディング単位で分割
- 各tablet peerは1つのleaderと複数のfollowerから構成される
- tablet単位でレプリケーション
- 同一tablet peerの中でRaft合意形成が行われる



YugabyteDBの製品ラインナップ

	OSS版	YugabyteDB Aeon		
		Self-Managed **(旧 YugabyteDB Anywhere)**	**Bring Your Own Cloud (BYOC)**	**Full-Managed**
概要	コアとなる基本的な機能	コア機能に加え、構築やDay2運用の自動化機能が追加されている ・GUI管理コンソール ・バックアップの自動化 ・モニタリング・アラート ・無停止アップグレード ・など	既存のクラウドインフラストラクチャを活用しつつ、YugabyteDBマネージドサービスの利点も享受できる	フルマネージドサービス ・GUI管理コンソール ・バックアップの自動化 ・モニタリング・アラート ・無停止アップグレード ・など
稼働環境	任意の環境 (オンプレミス、クラウド、Kubernetesなど)	任意の環境 (オンプレミス、クラウド、Kubernetesなど)	お客様のパブリッククラウドVPC	Yugabyteパブリッククラウド (AWS、GCP、Azure)
費用	無償	vCPUコアベースの年間サブスクリプション	vCPUコアベースの年間サブスクリプション	使用量課金
サポート	コミュニティサポート	24x365エンタープライズサポート	24×365エンタープライズサポート	24x365エンタープライズサポート

YugabyteDB OSS版の使い方

YugabyteDBの対応OS

※ 2024年10月30日時点のYugabyteDBの対応OS
最新情報は https://docs.yugabyte.com/preview/reference/configuration/operating-systems/ を参照

OS	x86	ARM	備考
AlmaLinux 8	✓	✓	• 本番環境や開発環境に推奨 • YugabyteDB AnywhereノードのデフォルトのOS
AlmaLinux 9	✓	✓	
Oracle Linux 8	✓		
Red Hat Enterprise Linux 8	✓		本番環境での使用が推奨される
Red Hat Enterprise Linux 8 CIS Hardened	✓		
Red Hat Enterprise Linux 9.3 and later	✓		v2.20.3以降でサポートされている (Early Access)
Red Hat Enterprise Linux 9 CIS Hardened	✓		v2.20.3以降でサポートされている (Early Access)
SUSE Linux Enterprise Server 15 SP5	✓		Early Access
Ubuntu 20	✓	✓	
Ubuntu 22	✓	✓	v2.18.5、v2.20.1でサポートされている

事前準備

- NTPサーバのインストール
  - 分散データベースの特性上、各ノードの時刻が正確に同期されている必要がある

```
$ sudo yum install -y ntp    または    sudo yum install -y chrony
```

- ulimitsの推奨設定

```
#/etc/security/limits.conf
*               -       core            unlimited
*               -       data            unlimited
*               -       fsize           unlimited
*               -       sigpending      119934
*               -       memlock         64
*               -       rss             unlimited
*               -       nofile          1048576
*               -       msgqueue        819200
*               -       stack           8192
*               -       cpu             unlimited
*               -       nproc           12000
*               -       locks           unlimited
```

- python 3のインストール

```
$ python –version
Python 3.6.8
(pythonコマンドがPython 2に設定されている場合、Python 3を指すように設定が必要)
$ sudo alternatives --set python /usr/bin/python3
```

デフォルトポート

デフォルトポート一覧

Service	Type	Port
YB-Master	RPC	7100
YB-Master	Admin web server	7000
YB-TServer	RPC	9100
YB-TServer	Admin web server	9000
YCQL	RPC	9042
YCQL	Admin web server	12000
YSQL	RPC	5433
YSQL	Admin web server	13000

YugabyteDBのデプロイ

① YB-Masterのデプロイ

- YB-Masterは最大replication factorの数までしか作成されない
- ディスク障害に対応するために--fs_data_dirsはカンマ区切りで複数指定可

```
yb-master ¥
  --master_addresses <ip1:7100,ip2:7100,ip3:7100> ¥
  --rpc_bind_addresses <それぞれのノード自身のIP:7100> ¥
  --fs_data_dirs "/mnt/yugabyte" ¥
  --replication_factor=3 &
```

② YB-TServerのデプロイ

- YB-TServerの数はreplication factorと同じか、それ以上である必要がある

```
yb-tserver ¥
 --tserver_master_addrs <ip1:7100,ip2:7100,ip3:7100> ¥
 --rpc_bind_addresses <それぞれのノード自身のIP:9100> ¥
 --enable_ysql ¥
 --fs_data_dirs "/mnt/yugabyte" &
```

あるいは、設定フラグをファイルに書き込み、--flagfileを使用して
yb-masterとyb-tserverを実行することも可能

```
yb-master --flagfile master.conf &
yb-tserver --flagfile tserver.conf &
```

YB-MasterとYB-TServerの状態確認

YugabyteDBのクラスタ管理コマンド**yb-admin**を用いてYB-MasterとYB-TServerの状態を確認

- 1台のYB-MasterがLEADERに選出され、他の2台がFOLLOWERとして稼働している
- すべてのYB-TServerがALIVE状態で稼働している

YB-Masterの状態

```
yb-admin --master_addresses "172.31.71.100:7100,172.31.72.100:7100,172.31.73.100:7100" list_all_masters
Master UUID RPC Host/Port State Role Broadcast Host/Port
8709f57eb8e14433b9b2b0e6018d1b63 172.31.71.100:7100 ALIVE LEADER N/A
f50db74c5461467d8dc96fa88b4b89f4 172.31.72.100:7100 ALIVE FOLLOWER N/A
632005861c4146aa95dc031e72cdb67f 172.31.73.100:7100 ALIVE FOLLOWER N/A
```

YB-TServerの状態

```
yb-admin --master_addresses "172.31.71.100:7100,172.31.72.100:7100,172.31.73.100:7100" list_all_tablet_servers
Tablet Server UUID RPC Host/Port Heartbeat delay Status Reads/s Writes/s Uptime SST total size SST uncomp size
SST #files Memory Broadcast Host/Port
1b66c3cac2154d7fa8ea6f823dd346f6 172.31.73.100:9100 0.56s ALIVE 0.00 0.00 10 0 B 0 B 0 36.58 MB N/A
16a4004527284f4da35ac5187ca55089 172.31.72.100:9100 0.94s ALIVE 0.00 0.00 35 0 B 0 B 0 32.42 MB N/A
162f28708ff24259a68bc517c25cba3e 172.31.71.100:9100 0.94s ALIVE 0.00 0.00 65 0 B 0 B 0 32.87 MB N/A
```

YugabyteDBへの接続

ysqlshによる接続

- YSQL（YugabyteDBのPostgreSQL互換SQLインターフェース）に接続するためのコマンド
- 指定オプションはPostgreSQLのpsqlとほとんど同じ
- デフォルトのポートは5433

```
$ ysqlsh -h <いずれかのDBノード> -U yugabyte -d yugabyte
ysqlsh (11.2-YB-2024.1.2.0-b0)
Type "help" for help.
yugabyte=# CREATE DATABASE test;
yugabyte=# ¥c test
test=# CREATE TABLE t1 (c1 int primary key, c2 text);
CREATE TABLE
test=# ¥d t1
Table "public.t1"
Column | Type | Collation | Nullable | Default
--------+---------+-----------+----------+---------
c1 | integer | | not null |
c2 | text | | |
Indexes:
"t1_pkey" PRIMARY KEY, lsm (c1 HASH)
```

YugabyteDBへの接続

アプリケーションからの接続

- 既存のPostgreSQLドライバー(例えば、Javaアプリケーション向けのPostgreSQL JDBC Driverなど)を使用してYugabyteDBに接続することは可能だが、スケールアウトやノード障害が発生した際、ノードのIPアドレスが動的に変わる
- この問題を解決するためには、以下のいずれかの対応が必要
  1. Smart Driverの利用
     - https://docs.yugabyte.com/preview/drivers-orms/smart-drivers/
     - Javaアプリケーション用のSmart Driverが用意されている
     - PostgreSQL JDBC Driverをベースに作られている
  2. YugabyteDBクラスタの前にLBを配置してルーティングさせる
  3. アプリ側で無効になった接続をリフレッシュしてリトライする処理を実装

YugabyteDBの管理

- YB-MasterとYB-TServerの設定変更
- スケールアウト
- バックアップ・リストア
- モニタリング

YB-Master と YB-TServer の設定変更

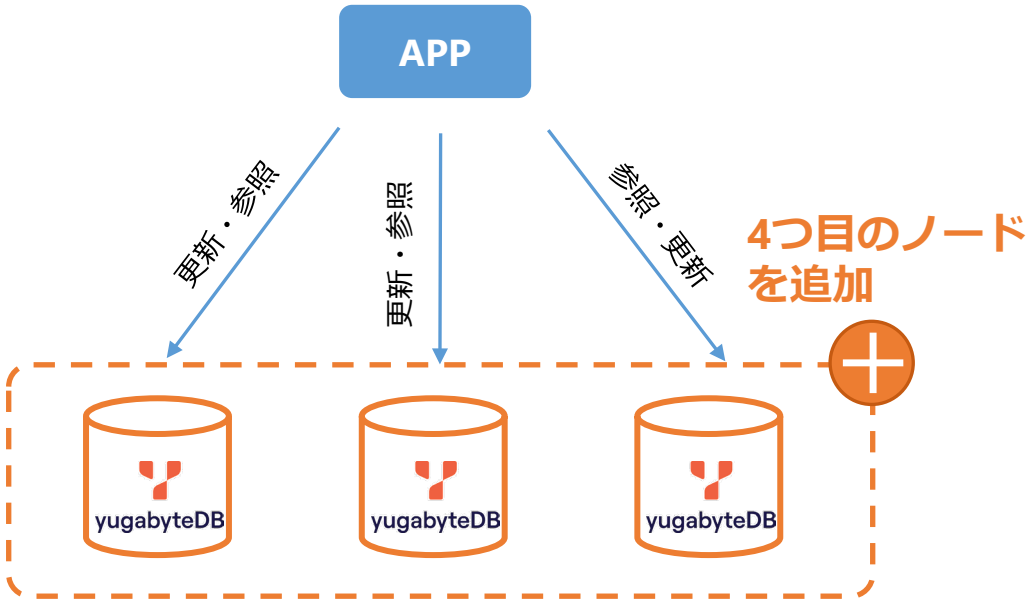
- 起動時にのみ設定可能なフラグは、YB-MasterやYB-TServerの**再起動**が必要
- 一部のYB-TServerのフラグ設定は、**yb-ts-cli ... set_flag**を使用して、稼働中のYugabyteDBに反映させることができる
  - 例えば、--ysql_log_statement (PostgreSQLのlog_statementに相当する)

```
yb-ts-cli --server_address="<YB-TServerのIP>:9100" set_flag ysql_log_statement all

# 上記コマンドを実行すると、該当YB-TServerのログに以下のようなメッセージが出力される
2024-10-05 22:44:59.986 JST [150696] LOG:  received SIGHUP, reloading configuration files
2024-10-05 22:44:59.987 JST [150696] LOG:  parameter "log_statement" changed to "all"
```

スケールアウト

アクセス負荷の増減に応じて、ノードを追加/削除するだけで、簡単にスケールアウト/インできる



4つ目のノードをクラスタに追加

```
yb-tserver ¥
 --tserver_master_addrs <ip1:7100,ip2:7100,ip3:7100> ¥
 --rpc_bind_addresses <4つ目のノードのIP:9100> ¥
 --enable_ysql ¥
 --fs_data_dirs "/mnt/yugabyte" &
```

```
yb-admin --master_addresses <ip1:7100,ip2:7100,ip3:7100> list_all_tablet_servers
Tablet Server UUID RPC Host/Port Heartbeat delay Status Reads/s Writes/s Uptime SST total size SST uncomp size SST #files Memory Broadcast Host/Port
1b66c3cac2154d7fa8ea6f823dd346f6 172.31.73.100:9100 0.21s ALIVE 0.00 0.00 1118 0 B 0 B 0 46.16 MB N/A
dd21987f812b4a3b81e7c7b324321356 172.31.74.100:9100 0.21s ALIVE 0.00 0.00 36 133.27 KB 133.33 KB 2 37.35 MB N/A
16a4004527284f4da35ac5187ca55089 172.31.72.100:9100 0.21s ALIVE 0.00 0.00 1145 0 B 0 B 0 41.80 MB N/A
162f28708ff24259a68bc517c25cba3e 172.31.71.100:9100 0.22s ALIVE 0.00 0.00 1172 66.65 KB 66.71 KB 1 51.26 MB N/A
```

バックアップ方式

- ysql_dumpやysql_dumpallを使った論理バックアップ
- 分散スナップショット

ysql_dumpやysql_dumpallを使った論理バックアップ

- データベースのバックアップをSQL形式で取得する
- PostgreSQLのpg_dumpやpg_dumpallに相当する

コマンド	Type
ysql_dump	特定のデータベースやテーブルをバックアップ
ysql_dumpall	ユーザーやロールなどのグローバル設定を含めたクラスタ全体のバックアップ

バックアップ

```
ysql_dump -h <いずれかのDBノード> -U yugabyte -d mydb > mydb-dump.sql
```

リストア

```
ysqlsh -h <いずれかのDBノード> -U yugabyte -d new-db -f mydb-dump.sql
```

分散スナップショット

- バックアップする最も効率的な方法
- クラスタ全体にまたがってデータベースの**特定の時点での状態**をキャプチャする
- YugabyteDBクラスタ内のすべてのノードで同時に取得され、データの**一貫性が保証**される
- 関連するすべてのファイルに**ハードリンク**が作成される
- データが保存されている場所と**同じストレージに保存**される
- **定期スナップショット**機能も提供されている
  - PITRは、定期スナップショットを基にして過去の任意の時点にデータを戻すため、利用するには分散スナップショットが必要

スナップショットの作成

```
yb-admin --master_addresses <YB-Master-ip1:7100,YB-Master-ip2:7100,YB-Master-ip3:7100>
create_database_snapshot ysql.<database_name>
```

スナップショットのリストア

```
yb-admin --master_addresses <YB-Master-ip1:7100,YB-Master-ip2:7100,YB-Master-ip3:7100>
restore_snapshot <snapshot-UUID>
```

分散スナップショットの注意点

- ストレージの消費量の増加
- ファイルシステムの破損やハードウェア障害からの保護は提供されない

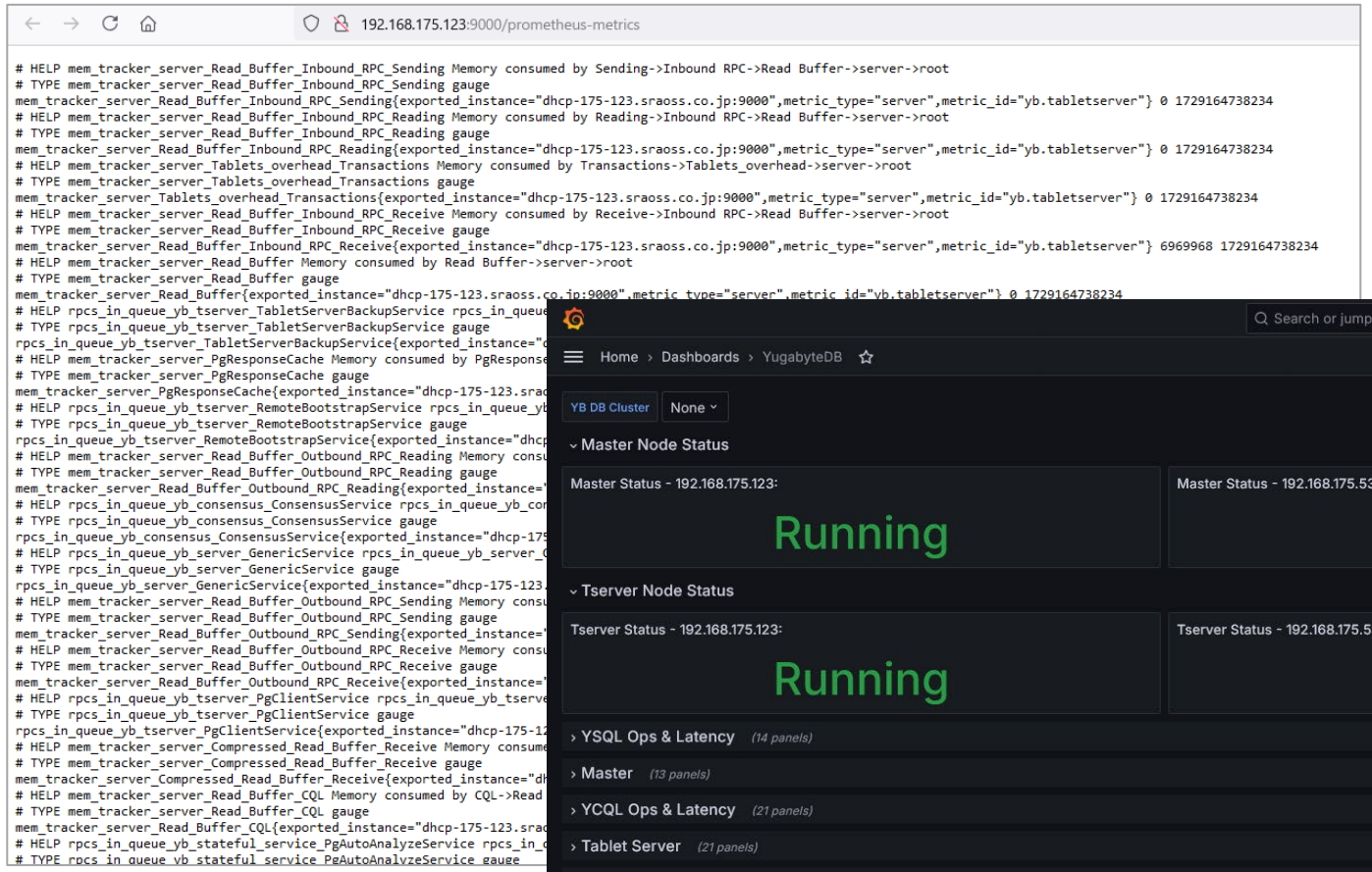
▶ **スナップショットを外部ストレージに保存**

- スナップショットを使ったリストアでは、データの変更のみが元に戻され、スキーマの変更は元に戻らない点に要注意

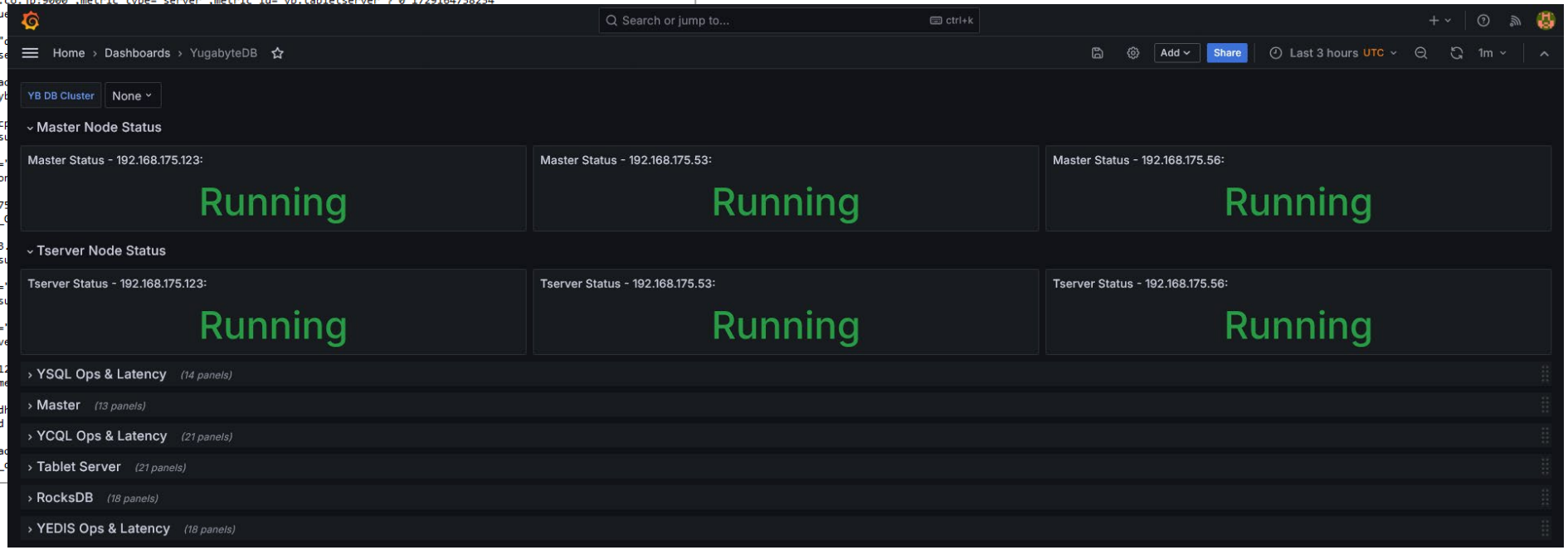
▶ **スナップショットを外部ストレージに保存**
または
PITR（Point-In-Time Recovery）を使用

モニタリング

さまざまなメトリクスをJSONやPrometheus形式で出力



PrometheusやGrafanaと連携してデータを可視化することも可能だが、これらのツールは別途構築する必要がある

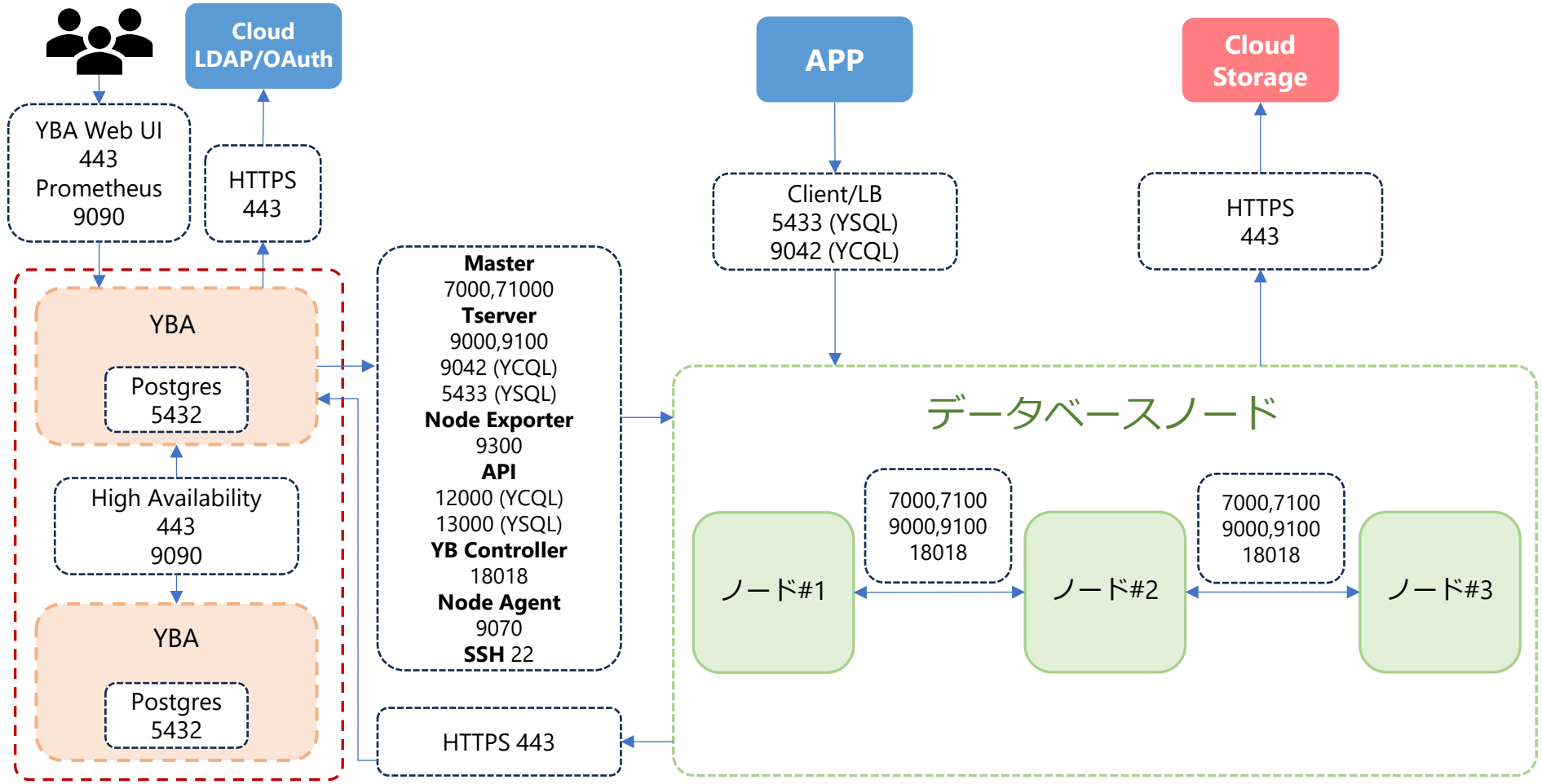


YugabyteDB Aeon (Self-Managed DBaaS) の使い方 (旧 YugabyteDB Anywhere)

YugabyteDB Anywhereの構成

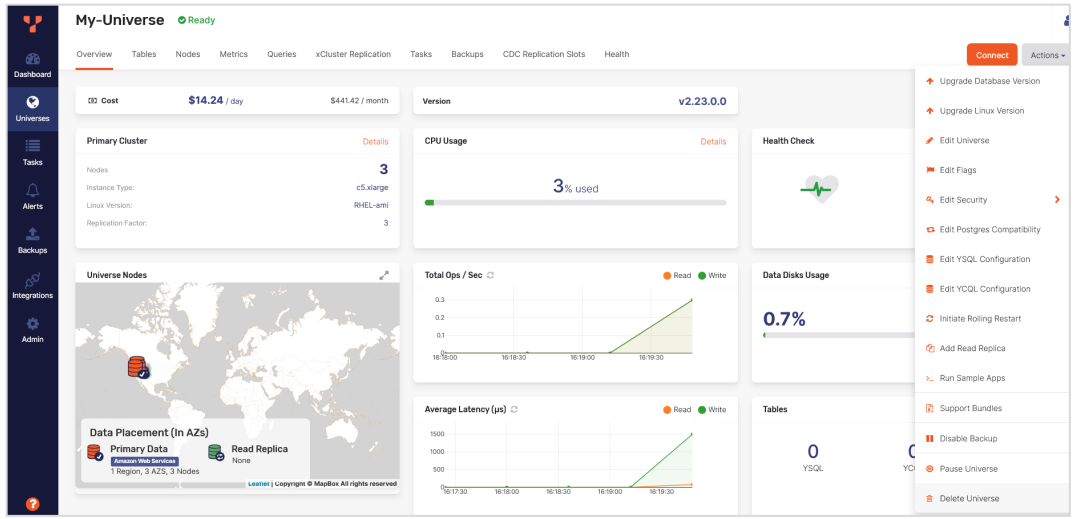
YugabyteDB Anywhereはデータベースクラスターのデプロイと管理を行う**コントロールプレーン(以下、YBA)**と**データベースノード**で構成される

コントロールプレーン (YBA) の冗長化も可能



YugabyteDB Anywhereのデプロイ・管理方法

Web UIから行う



自動化ツールを利用する

- REST API
- Terraform
- CLI
- Kubernetes Operator

事前準備

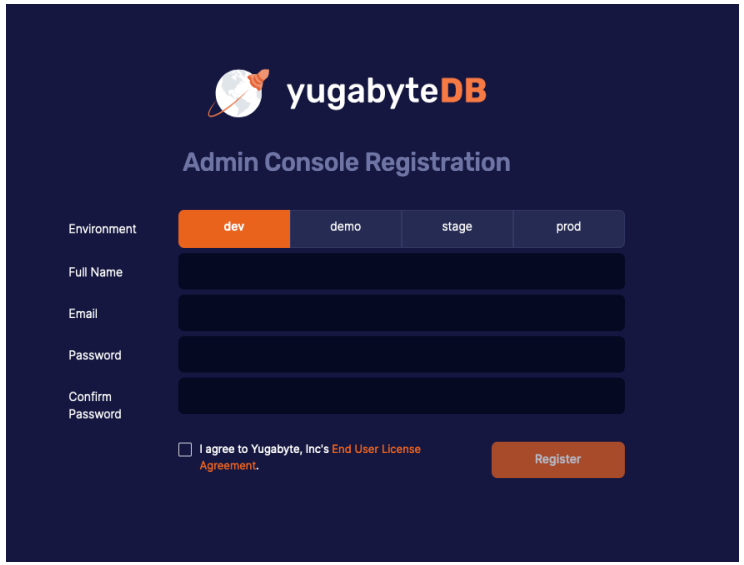
- YugabyteDB Anywhereのライセンス
- サーバの準備
  - YBAをインストールする**サーバ**の準備
  - データベースノード用の**サーバ**を準備する (オンプレミスの場合)
    - クラウド利用する場合は、自動的に作成される
- ネットワークの設定
  - クラウドを利用する場合、利用するVPCやサブネット、セキュリティグループをあらかじめ設定しておく
  - コントロールプレーンとデータベースノードの特定のポート (構成図参照) へのアクセスを許可しておく

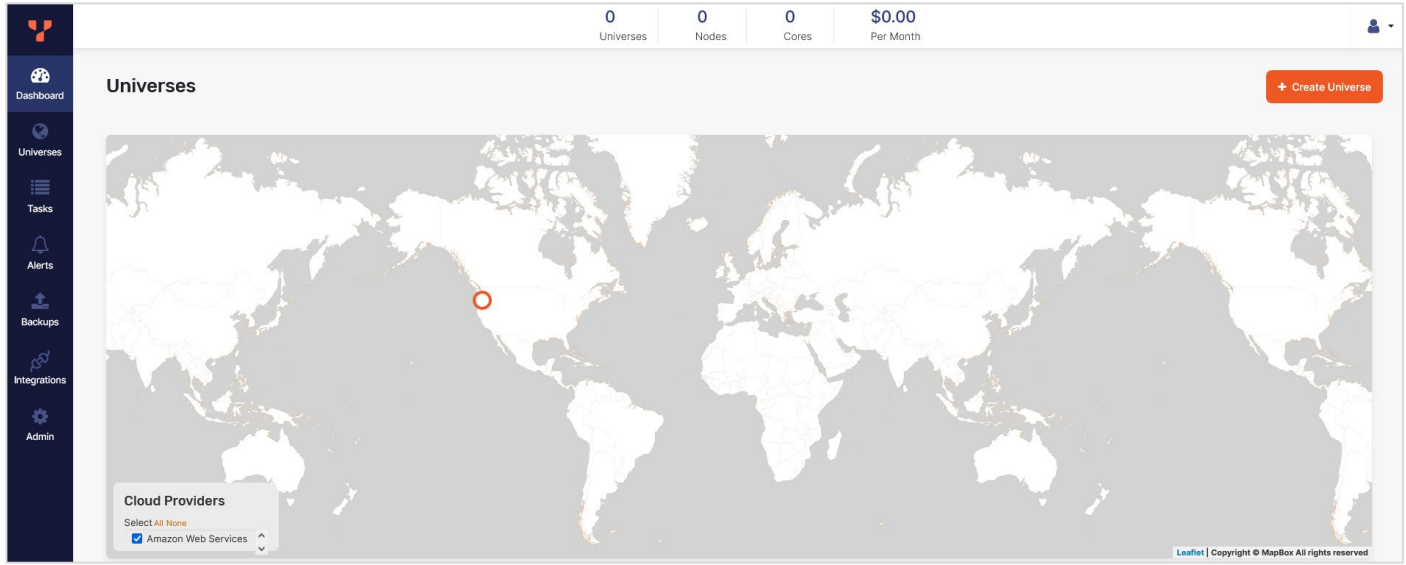
YBAのインストール

① YBAのインストール

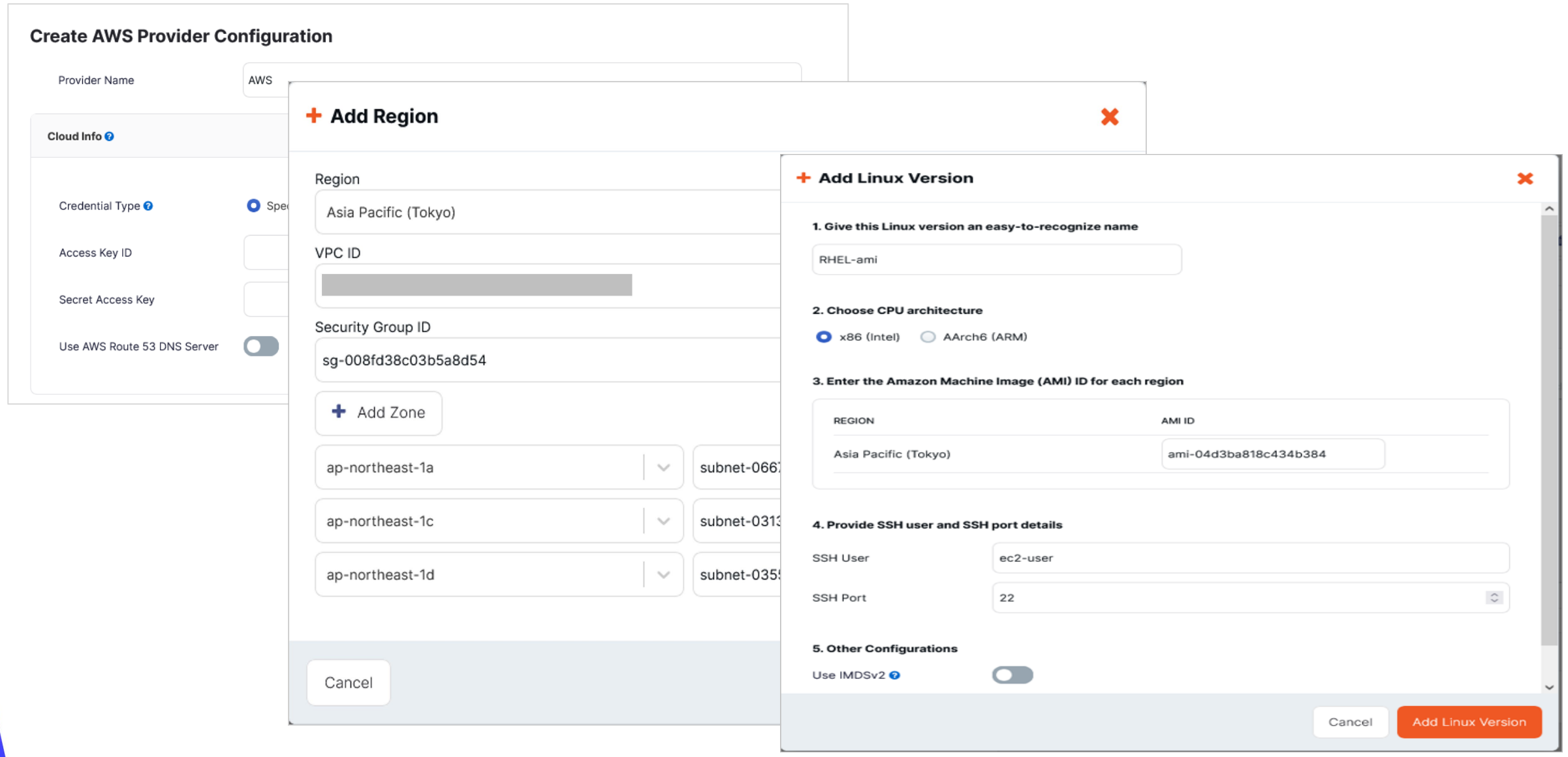
```
wget https://downloads.yugabyte.com/releases/2024.1.3.0/yba_installer_full-2024.1.3.0-b105-linux-x86_64.tar.gz
tar -xf yba_installer_full-2024.1.3.0-b105-linux-x86_64.tar.gz
cd yba_installer_full-2024.1.3.0-b105/
sudo ./yba-ctl preflight
sudo ./yba-ctl install -l /path/to/license
```

② ブラウザからYBAの管理画面 https://<yugabytedbanywhere-host-ip>/register にアクセスし、Adminユーザを作成し、ログインする



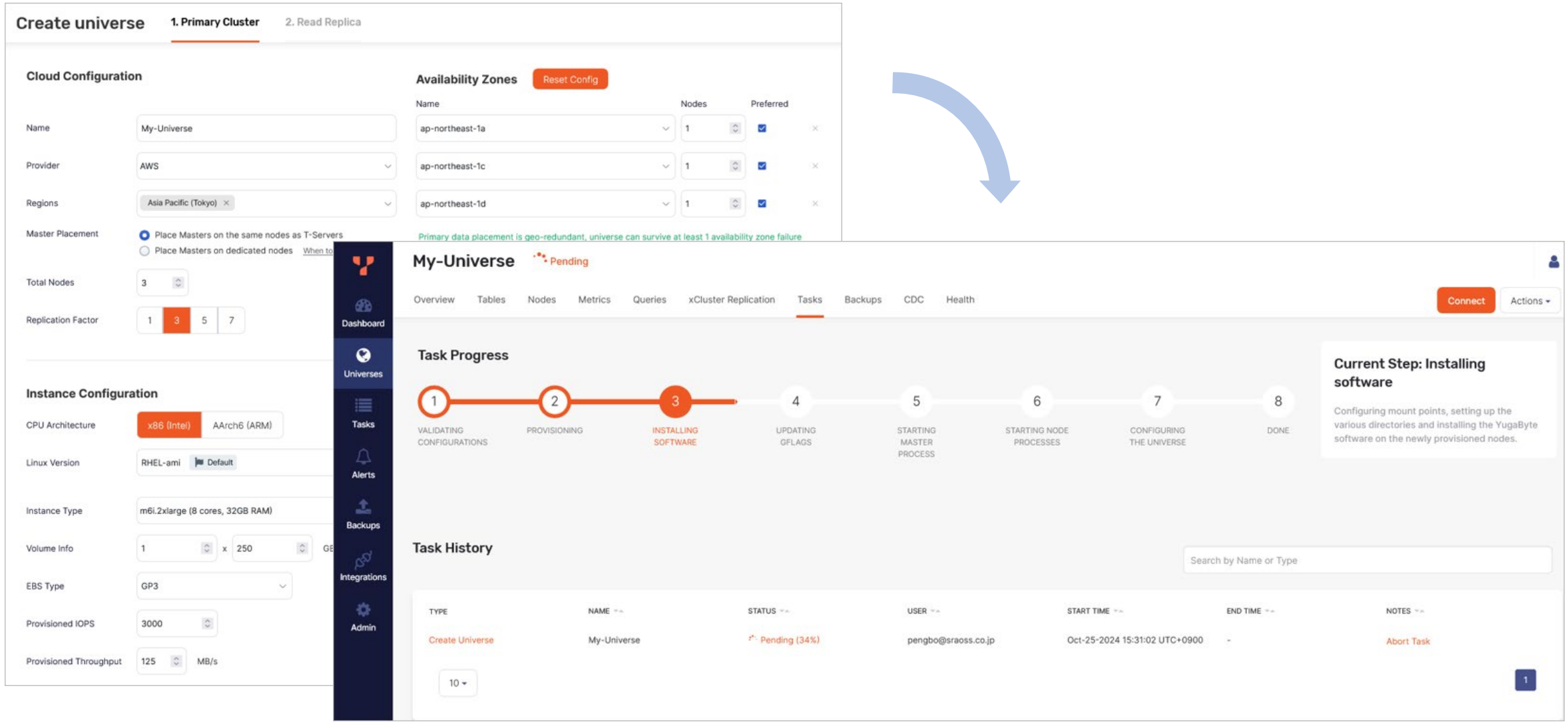


クラウドプロバイダーの設定

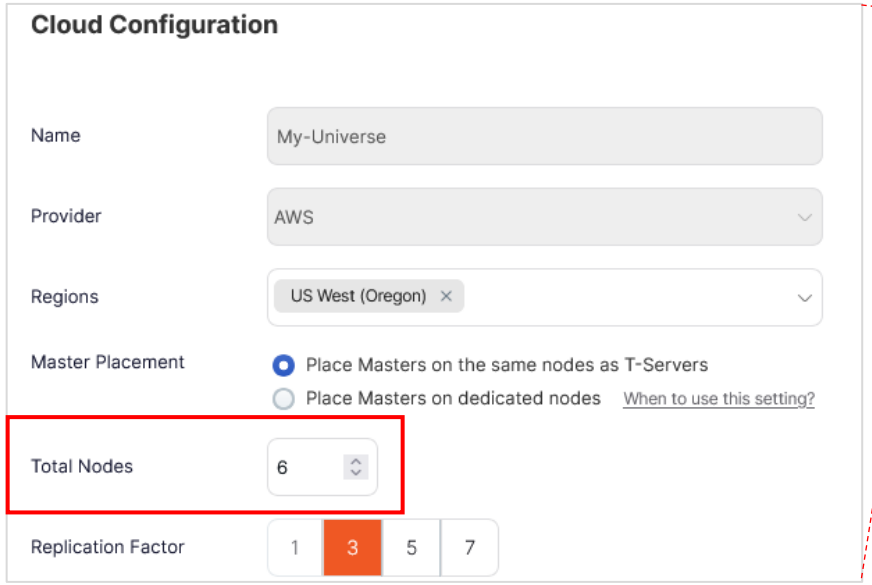


Universeの作成

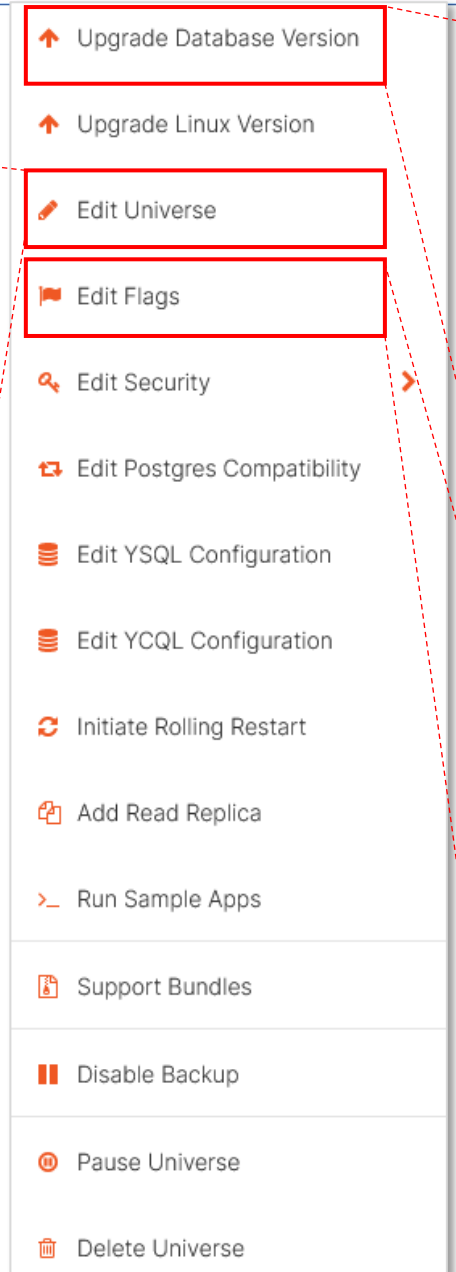
UniverseはYugabyteDBクラスタ全体を管理する単位

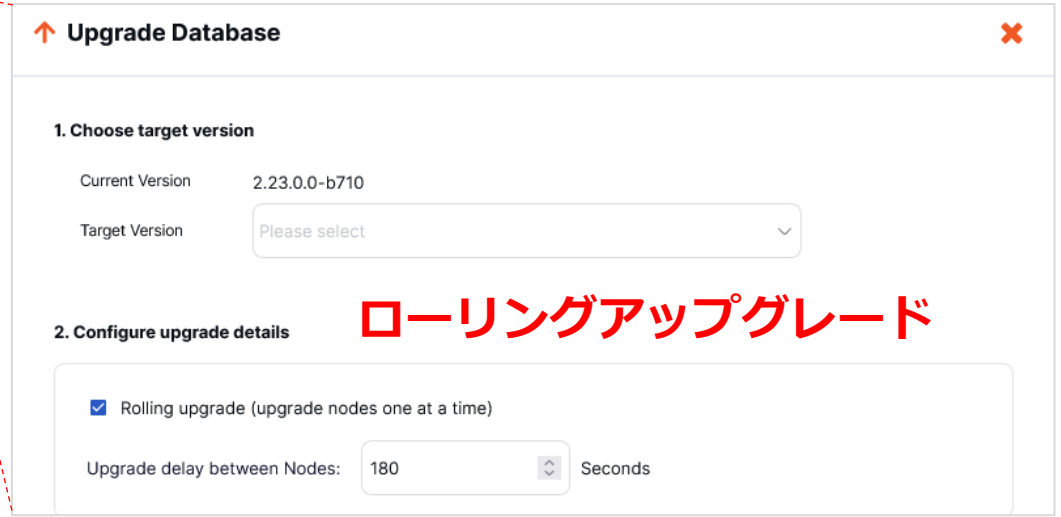


Universeの管理

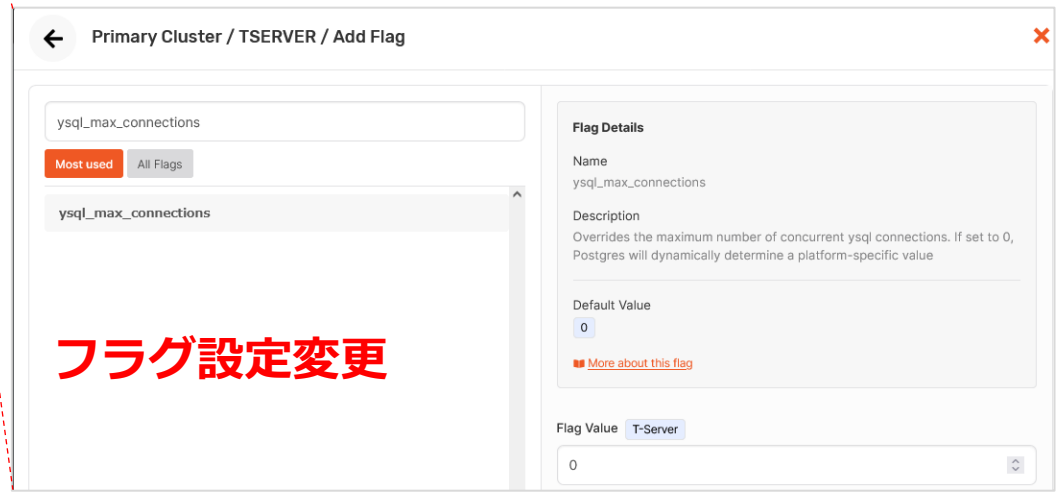


3ノードから6ノードにスケールアウト



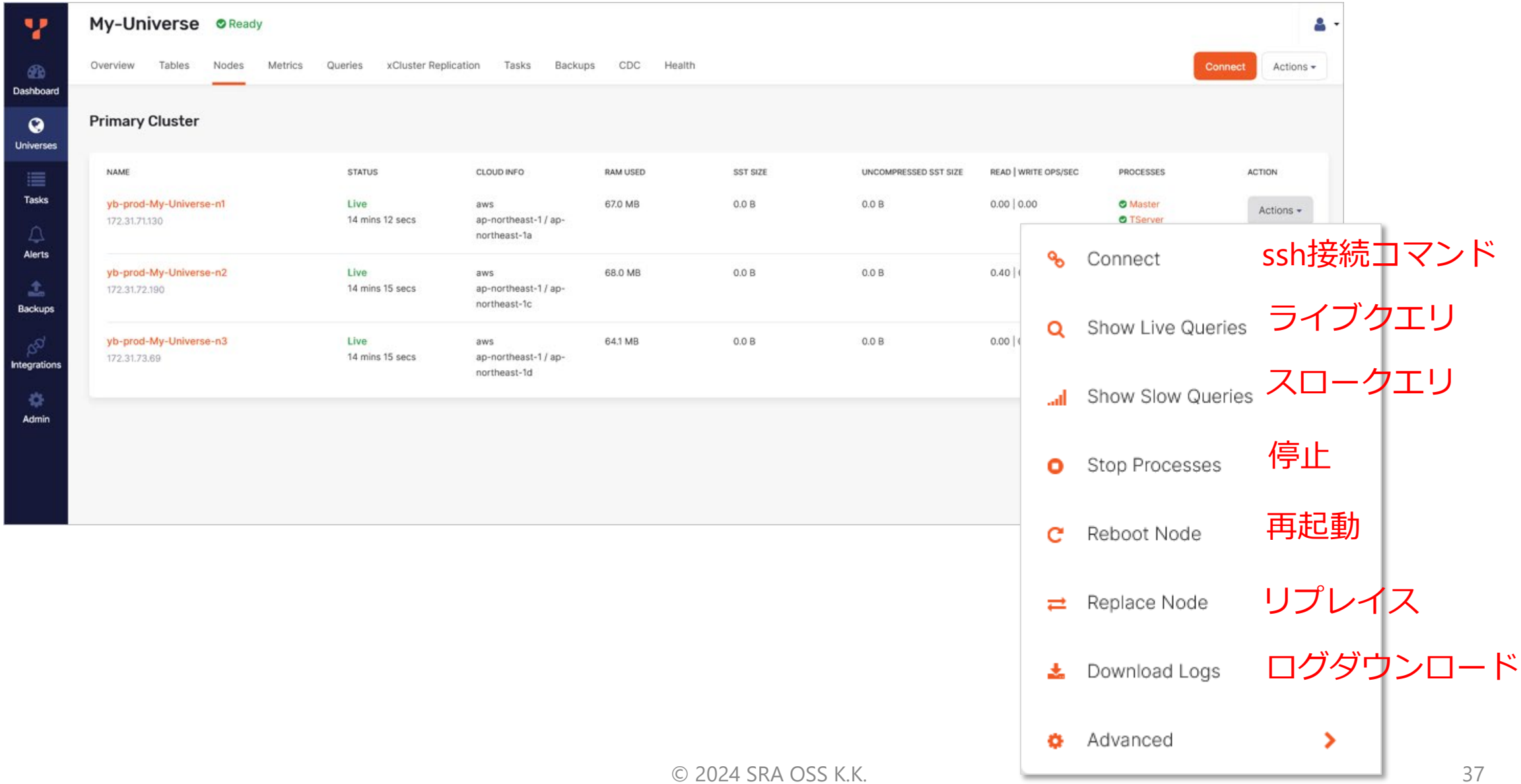


ローリングアップグレード



フラグ設定変更

ノードの管理



ssh接続コマンド

ライブクエリ

スロークエリ

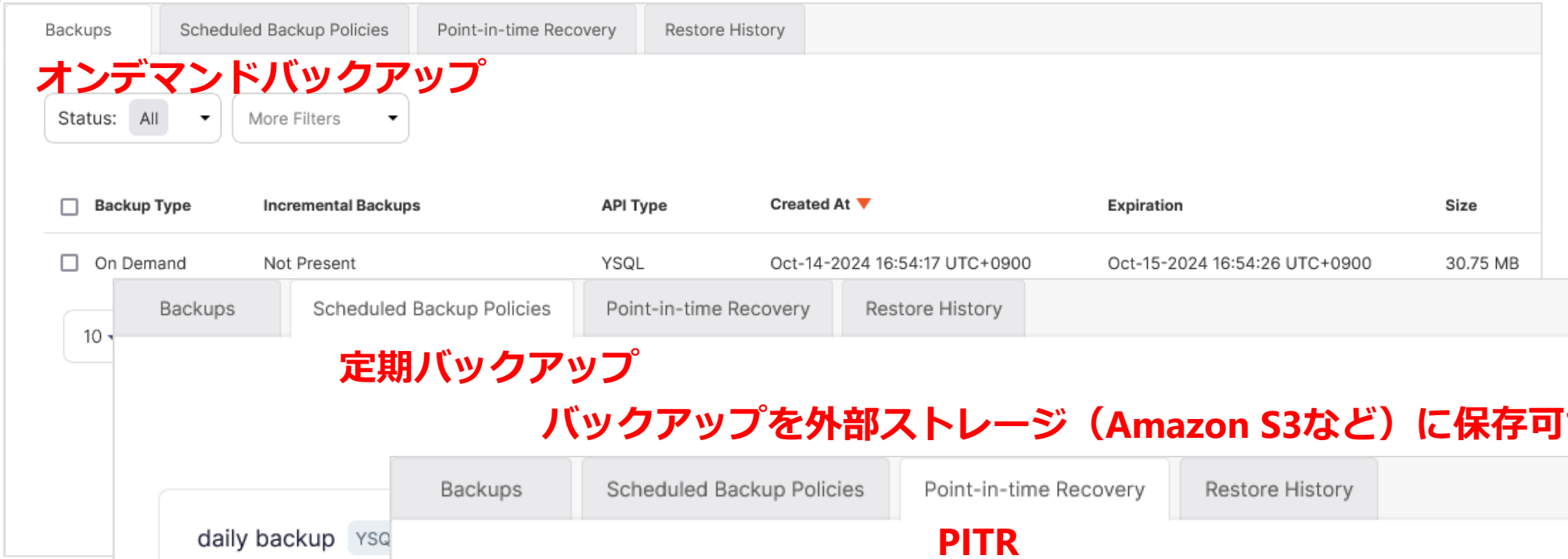
停止

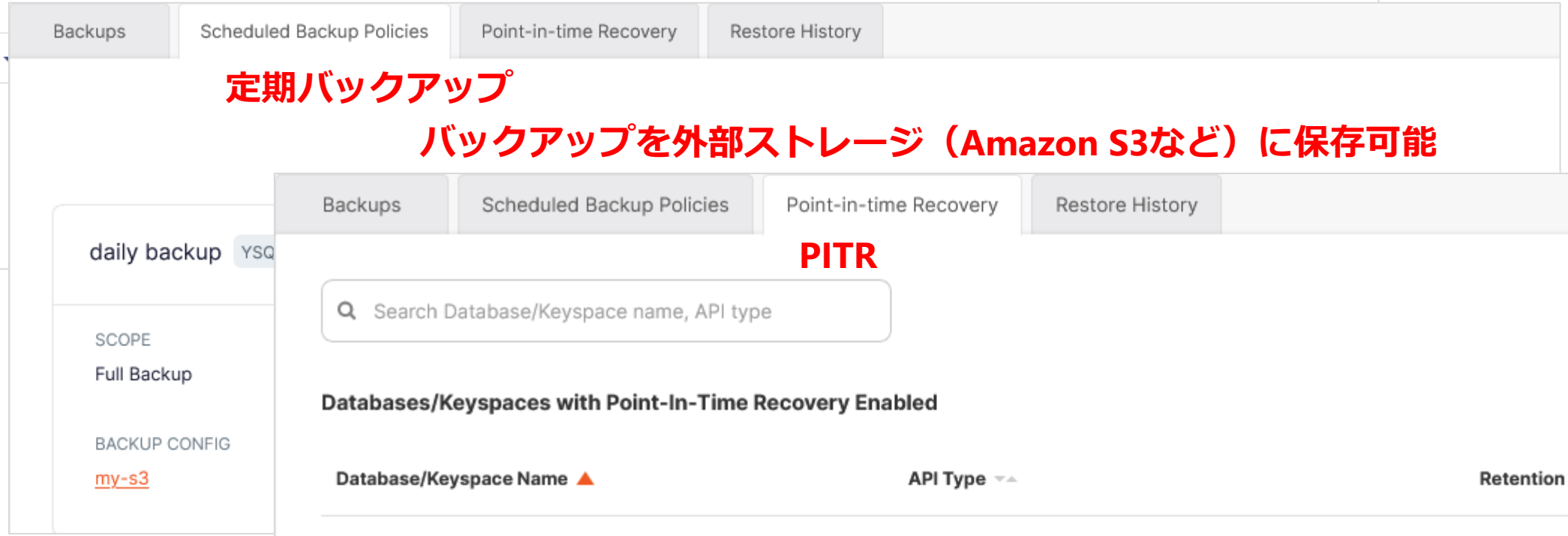
再起動

リプレイス

ログダウンロード

YugabyteDB Anywhereのバックアップ

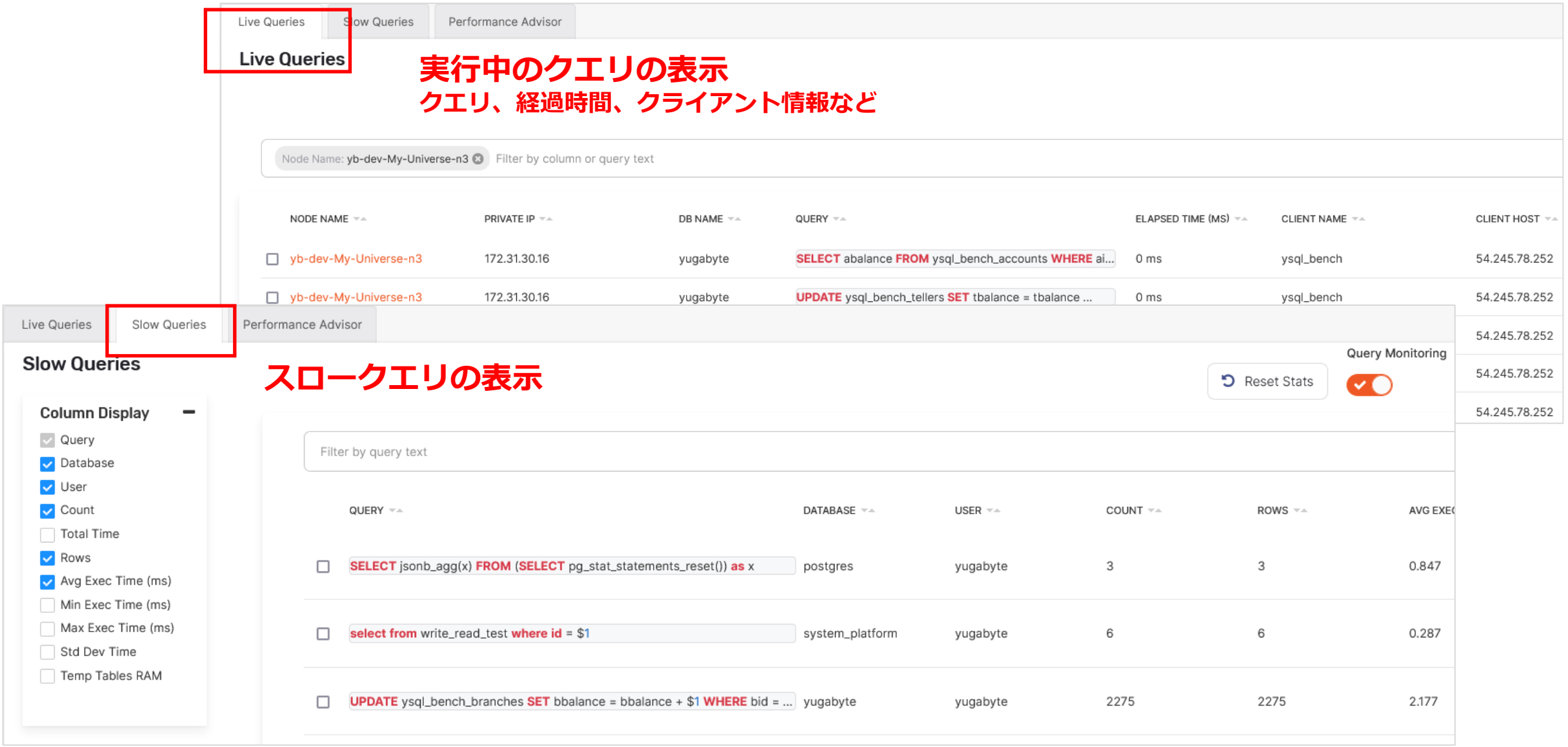




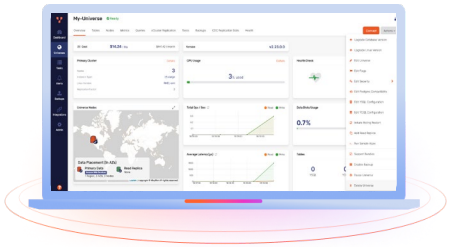
YugabyteDB Anywhereのモニタリング

モニタリングやデータの可視化機能が標準搭載されているため、追加ツールの構築は不要

トラブルシューティングや性能問題の解決に役立つ機能



YugabyteDB Anywhereを使うメリット



運用管理
コスト削減

- Web UIから簡単操作
  - ノードの起動・停止
  - バックアップ・リストア
  - PITR
  - スケーリング
  - アップグレード

セキュリティ
向上

- 証明書の自動生成
  - YugabyteDBノード間の通信
  - クライアントとノード間の通信
- 無停止証明書更新
- データの暗号化

モニタリング
・アラート

- リソース監視
- パフォーマンス監視
- アラート通知

トラブル
シューティング
が容易に

- ライブクエリの表示
- スロークエリの特定
- ログの出力

24/365
サポート

- 24時間365日サポート

詳細な手順や設定につきましては、弊社Techブログで公開しております。
https://www.sraoss.co.jp/tech-blog/category/yugabytedb/

YugabyteDB OSS版の使い方

いいね！ 0

分散データベース YugabyteDB は、
機能やエンタープライズ向けのサポ
版「YugabyteDB Aeon」以外にも、
トがない代わりに、無償で利用でき

以前の記事では、YugabyteDB の
した。

今回は、実際に YugabyteDB を使
ます。

- デプロイ
- 接続方法
- 設定変更

YugabyteDB Aeon Self-Managed (旧 YugabyteDB Anywhere) の使い方

いいね！ 0

分散データベース YugabyteDB は、運用・管理の自動化機能やエンタープライズ向けのサポートが追加された有償版「YugabyteDB Aeon」以外にも、自動化機能やサポートがない代わりに、無償で利用できるオープンソースソフトウェア (OSS) 版も提供されています。

前回の記事では、YugabyteDB OSS版の使い方について紹介しました。

今回は有償版 YugabyteDB Aeon Self-Managed (旧 YugabyteDB Anywhere) の使い方について紹介します。

YugabyteDB Aeon Self-Managed (以下、YugabyteDB Anywhere) のデプロイおよび管理は、Web UI から行うか、以下の自動化ツールを利用して行います。本記事では、Web UIからの操作方法について紹介します。

ご清聴ありがとうございました。

製品・サービスに関するお問い合わせ: sales@sraoss.co.jp 03-5979-2701