

**OCIjp**

Oracle Cloud Infrastructure  
User Community

# Heatwaveって何じゃそりや ? (入門から実践まで)

Fullenergy  
Akishi Matsumoto  
2022/06/21 ocijp#31  
**OCIjp**  
Oracle Cloud Infrastructure  
User Community

# 本日の内容

1. 所属会社紹介
2. 自己紹介
3. Heatwaveって何じゃそりや？
4. Heatwaveを実践で使う
5. 弊社としての実践（前回のおさらい）
6. Google BigQueryとの再勝負！結果は？

# 株式会社フルエナジー

- クラウドインテグレーター
- 2007年9月14日設立(15年目)
- 東京都港区南青山2-22-17 4F/5F
- エンジニア率 94%

- AWS契約 9社 26アカウント
- OCI契約 40社 46テナント
- Fastly契約 5社 15システム

- 事業内容: クラウド戦略立案/設計/構築/移行・リモート運用支援 (24x365監視)  
DB移行/IDCS2要素認証導入/WAF導入/CDN導入/クラウドDR導入  
システム負荷テスト(クラウドサイジング支援)/Apexアプリ開発支援  
閉域網接続支援(主要ベンダーと協業)、 Azure-OCI間閉域接続  
FortiGate/Forti-VM販売・クラウド持込用MS RDS-SAL/CALの提供  
ISVとして自社サービスをOCIで複数稼働中



# 自己紹介（松本 昭史） ocijp発起人の一人です

## <職歴>

- 1997.04 サポートエンジニア（シリコングラフィックス・クレイ）
- 2001.05 データベースエンジニア[Oracle]（フリーランス）
- 2014.04 クラウドアーキテクト[AWS]（フルエナジー）
- 2018.11 **クラウドアーキテクト[OCI]**（フルエナジー）
- 2022.02 CCoEリーダー（フルエナジー）

## <OCI関連の登壇>

- 2018.07 NTTオンラインセミナー
- 2018.07 Fujitsu Forum 2018
- 2019.02 Oracle Cloud 九州
- 2019.07～ **ocijpユーザグループ**
- 2019.08 Shing Star
- 2020.10 しゃちほこオラクル倶楽部
- 2022.05 Cloud Integrator Talk#2



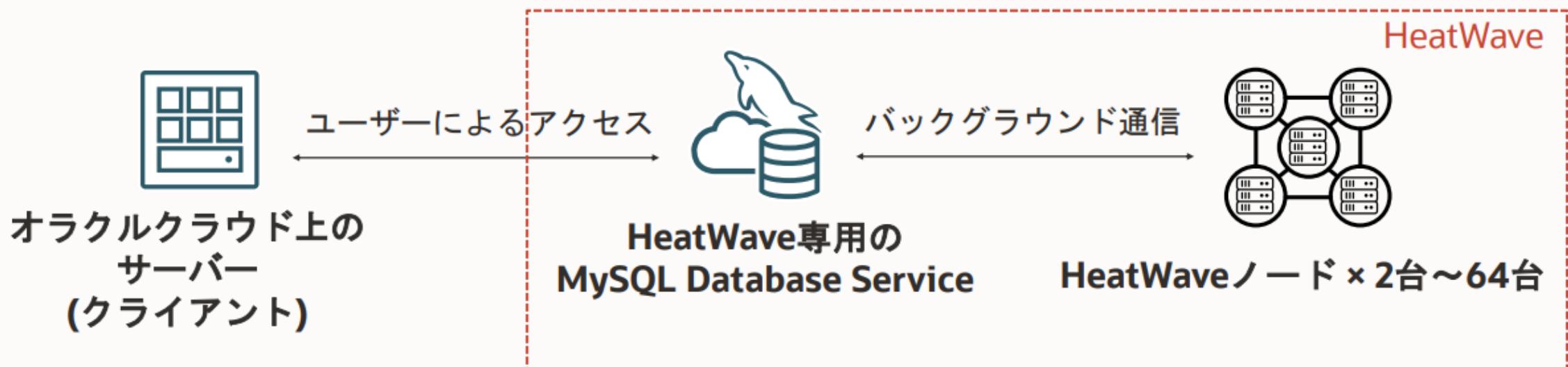
ā'pěks  
(#orclapex)



# Heatwaveって何じやそりや？

## ■ Heatwaveの使い方

- ・ ユーザーはMySQLに接続してSQLを実行するだけで、自動的に高速化される
  - ・ ユーザーはHeatWaveノードへは直接アクセスしない
- ・ HeatWaveを使う時は、事前にHeatWaveノードにデータをロードしておく
  - ・ その後、MySQL上でデータを更新した場合は、HeatWaveノード上のデータも自動的に更新される



出典: <https://speakerdeck.com/yoshiakiyamasaki/mysql-database-service-heatwave>

# Heatwaveって何じゃそりや？

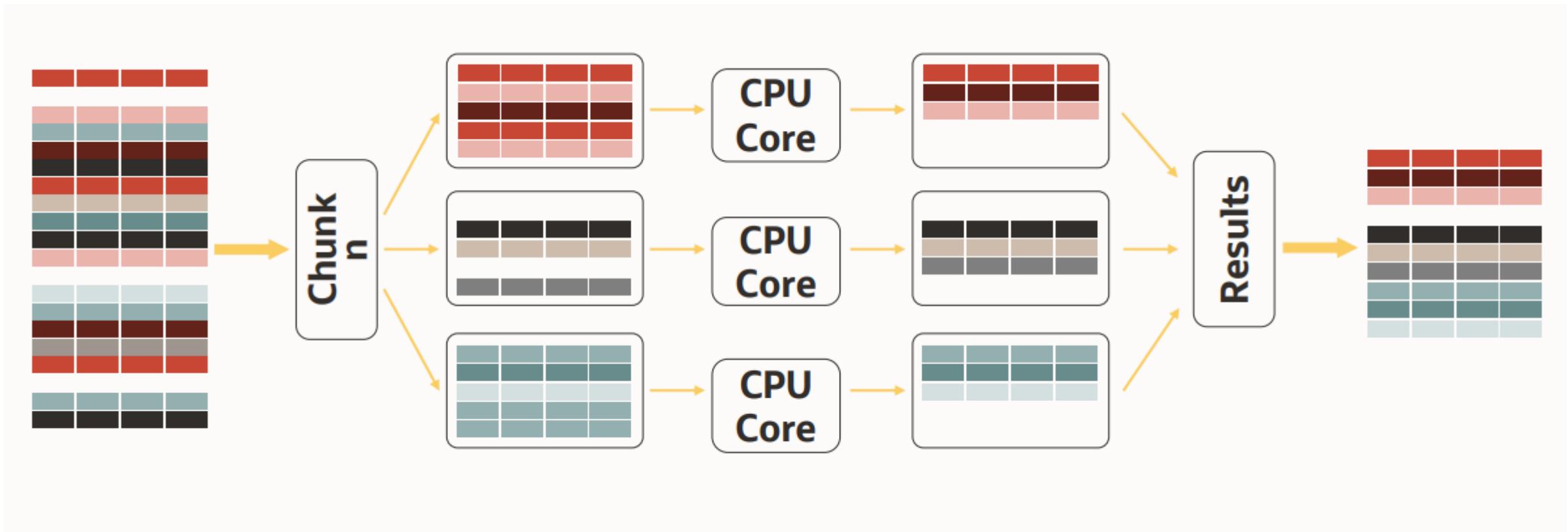
## ■ 高速に処理できる理由

- ・ インメモリデータベースである
- ・ カラムナーデータベース(列指向データベース)である
- ・ 複数ノードで分散処理できる
  - ・ 最低ノード数は2台、最大ノード数は64台
- ・ Oracle Labsで長年研究していたProject RAPIDの成果を活用している  
<https://labs.oracle.com/pls/apex/f?p=94065:12:103385944489261:14>
  - ・ **RAPID Analytics Processing In DRAM**  
(メモリ上での高速分析処理)
  - ・ RAPIDでは、ハードウェアリソースを最大限活用して、超並列処理できるアーキテクチャーになっている

出典: <https://speakerdeck.com/yoshiakiyamasaki/mysql-database-service-heatwave>

# Heatwaveって何じゃそりや？

■ 並列処理がすごい！

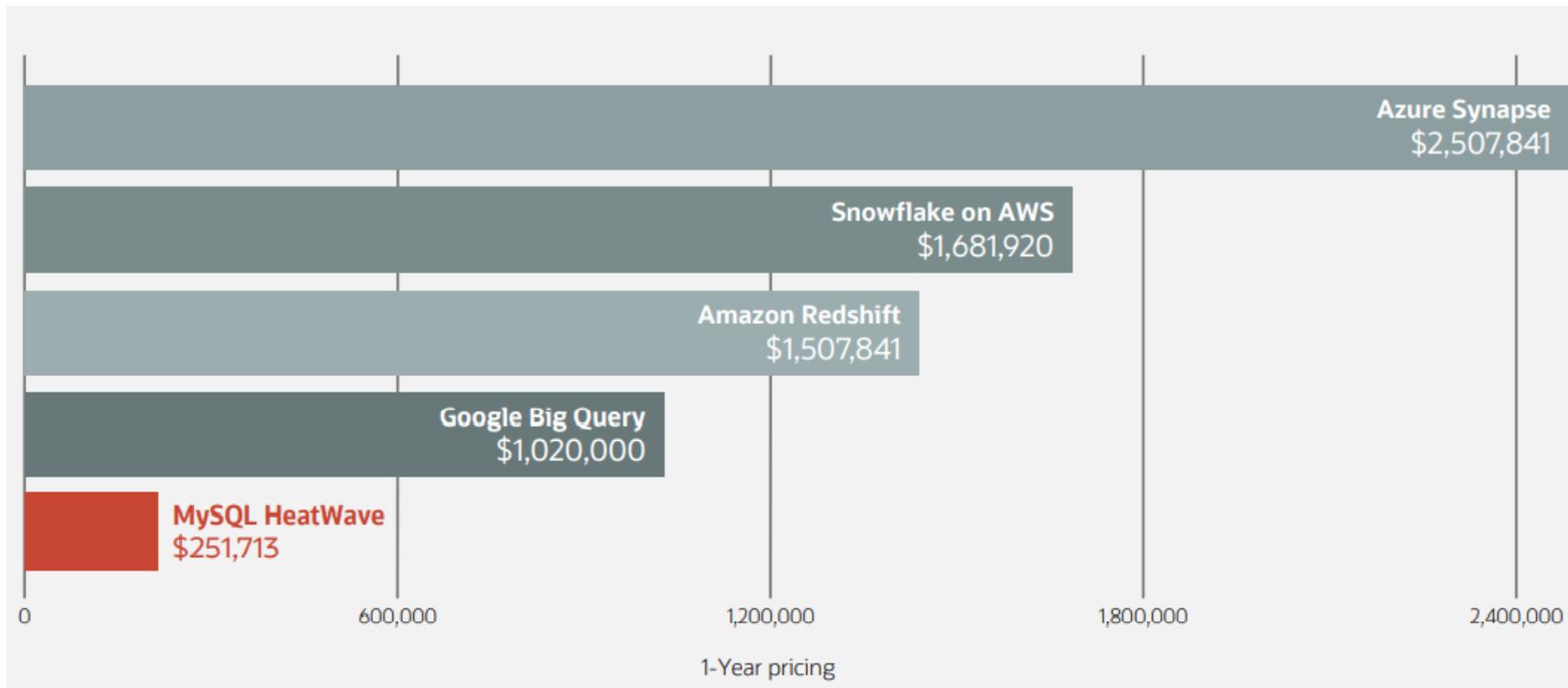


出典: <https://speakerdeck.com/yoshiakiyamasaki/mysql-database-service-heatwave>

# Heatwaveのコストパフォーマンス

## PRICE BENCHMARK [30 TB TPCH]

HeatWave is **far better priced** than all competitive database services.



3rd party numbers derived from GigaOm report of October 2020.

Using PAYG pricing for Snowflake. Other prices are based on 1-year pricing.

\* Benchmark queries are derived from the TPC-H benchmark, but results are not comparable to published TPC-H benchmark results since they do not comply with the TPC-H specification.

出典: <https://www.oracle.com/jp/a/ocom/docs/mysql-database-service-ebook.pdf>

# MySQL Database Serviceについて

MySQL開発ベンダーであるオラクル社からのサポートも受けられる  
高性能なフルマネージドデータベース！！



高性能

MDSでは高パフォーマンスなブロックストレージを標準採用  
プロビジョンド IOPS 不要  
(ブロックストレージのIOPS : 75 IOPS/GB)

MySQL開発  
ベンダーが提供

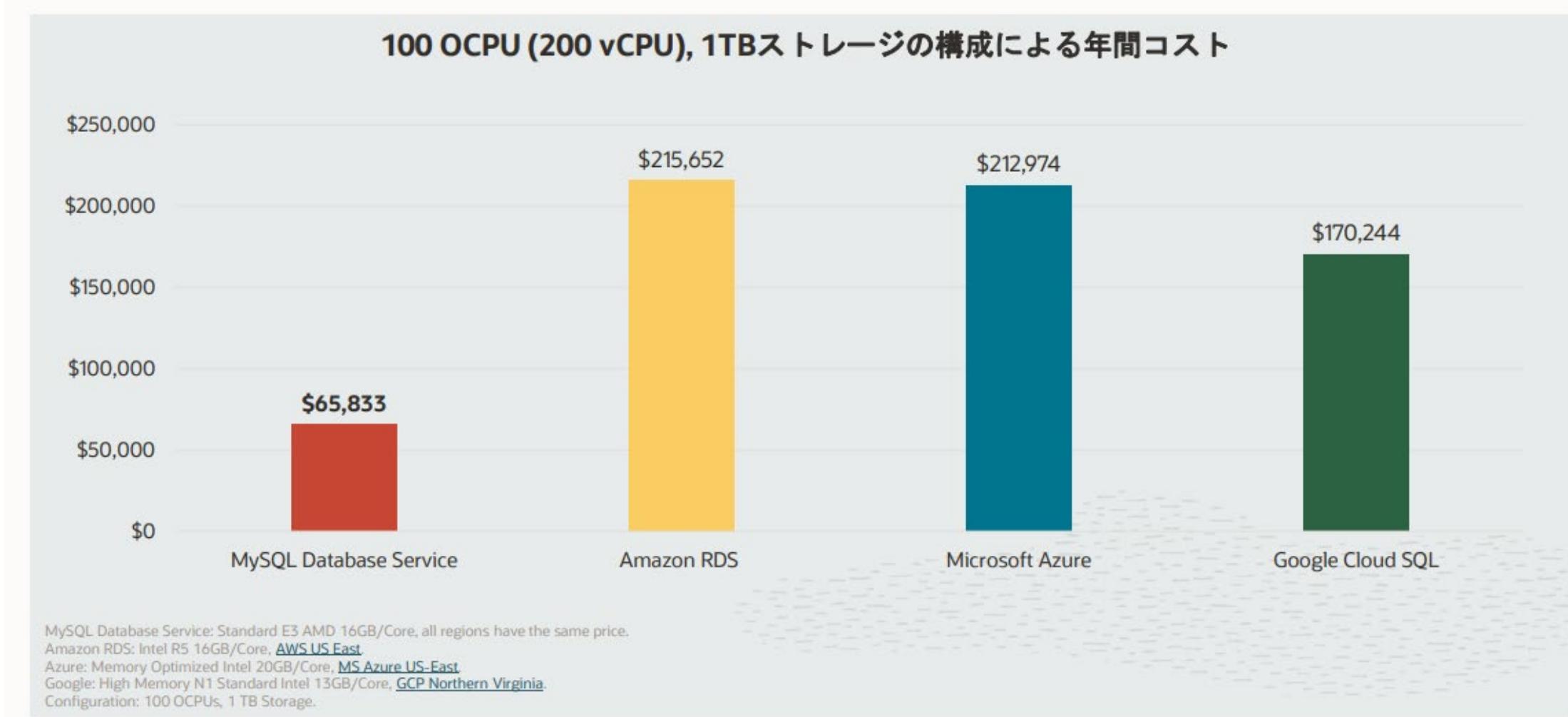
オラクルのMySQLチームが100%開発、運用、サポート  
MySQL部分についてもコアなサポートを受けられる  
(チューニングに関する問合せもサポート対象範囲)

MySQL最新  
バージョンを  
使用可能

MDSではMySQL 8.0を利用可能  
(MySQL 5.7は2023年10月でサポート終了)

出典: <https://speakerdeck.com/oracle4engineer/heatwaveru-men>

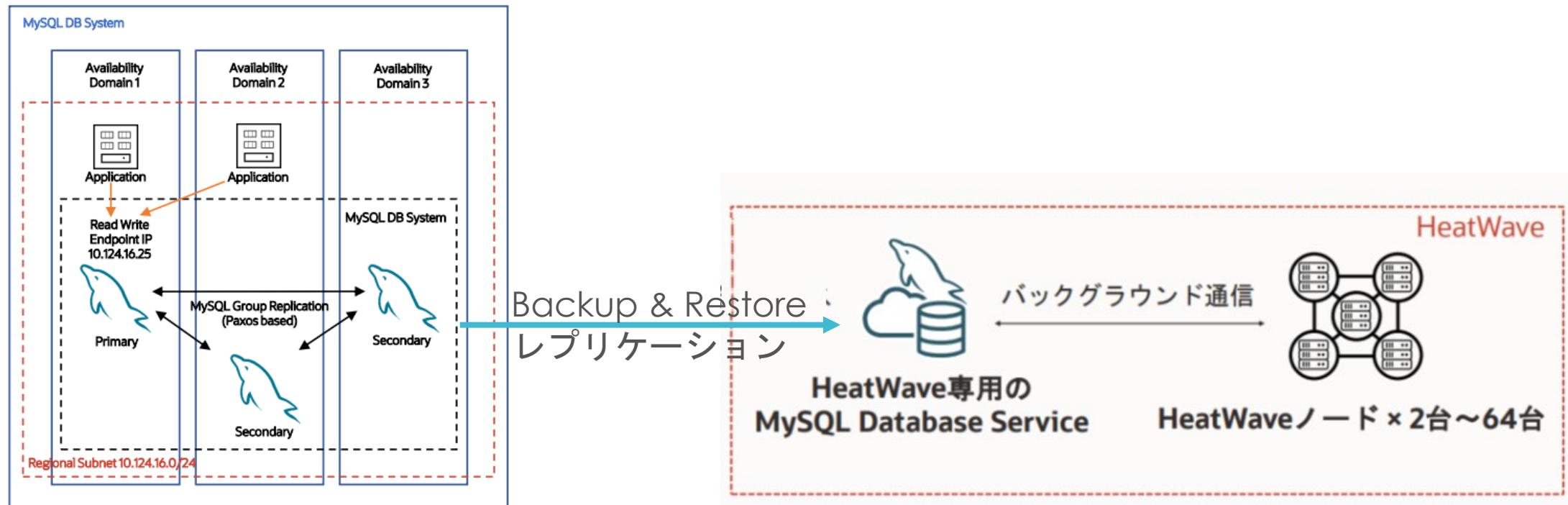
# MySQL Database Serviceについて



出典: <https://speakerdeck.com/oracle4engineer/heatwaveru-men>

# Heatwaveを実践で使う

- HA構成が取れないので、こういう構成が実践では使えます。



出典: <https://speakerdeck.com/yoshiakiyamasaki/mysql-database-service-heatwave>

# 前回(OCIjp#14)のおさらい

- 弊社で請けたタスク:



## シリアルナンバーの重複チェック

- ※2つの方法を用いてダブルチェックすること
- ※データは、テキストファイルで提供 (17GB)

シリアルナンバー: **14行の整数** (よく缶コーヒーとかに貼ってあるシールの中身)

1回目のキャンペーン: 6.4億

2回目のキャンペーン: 4.8億 **※好評の為、新規発行。但し、1回目との重複があるかもしれない。**

14行 ⇒ 1000兆通りを作れるから、重複する確率は低い。。。

# 前回(OCIjp#14)のおさらい

重複したレコード数：1878件 ※すべての方法で結果は一致

チェック方法	利用したサービス（サイズ等）	所要時間	補足
Linuxコマンド	OCI Compute VM.Standard.E3.flex (4core 64GBmemory)	<b>86,400sec</b> (約24時間)	多少の休憩時間を含む
SQL文(MySQL Database Service)	MDS vm.standard.E2.8 (8core 64GBmemory)	<b>238,319sec</b> (約66時間)	
SQL文(MySQL Database Service)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory)	<b>209,130sec</b> (約58時間)	
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+2node</b>	<b>33sec</b> (32.71秒)	Heatwave最小構成
SQL文(BigQuery)	Google BigQuery (SPEC不明)	<b>14sec</b> (13.60秒)	

# 今回の重複チェック

- 今回も弊社で請けたタスク:



シールをめくると…  
14桁シリアルナンバー

## シリアルナンバーの重複チェック

- ※2つの方法を用いてダブルチェックすること
- ※データは、テキストファイルで提供 (**63.7GB**)

シリアルナンバー: 14桁の整数 (よく缶コーヒーとかに貼ってあるシールの中身)

過去4回のキャンペーン : **33.7億**

5回目のキャンペーン : **8.0億** ※好評の為、新規発行。但し、上記との重複があるかもしれない。

# Google Big Queryを使った重複チェック

## ■前提条件

- ・DBAじゃない人でもできる簡単な手段を使う。
- ・転送するデータが大きいので作業用のLinuxサーバを利用する。

## ■データのロード

1. Google Cloud Storageにバケットを作成する(BUI)
2. CSVデータをGoogle Cloud Storageにアップロードする(CLI)  
`# gsutil cp bq12345.csv gs://sc202204bucket/`
3. BigQuery上でテーブル作成を行う(BUI)

## ■重複したシリアルを抽出&カウント

```
> select int64_field_0, count(1) from xxxxxxxx.sc202204.bq12345 GROUP BY int64_field_0 HAVING COUNT(int64_field_0) > 1;
```

もっと良い方法をご存じの方は是非ご連絡ください。

# Big Query実行結果（複数回実行した結果の最速値）

Google Cloud Platform クエリ結果 - BigQuery - akishi -

検索 プロダクト、リソース、ドキュメント (I)

BQ12345 \*未保存の... 実行 保存 共有 スケジュール 展開 このクエリを実行すると、31.09 GB が処理されます。

```
1 select int64_field_1, count(1) from [redacted] sc202204.bq12345 GROUP BY int64_field_1 HAVING COUNT(int64_field_1) > 1;
```

経過時間 15秒 消費したスロット時間 2時間 22分 シャッフルされたバイト数 162.78 GB 重複したレコード数 : 49,871件

クエリ結果

実行の詳細

クエリのデバッグと最適化については、ドキュメントをご確認ください。 詳細

経過時間 15秒	消費したスロット時間 2時間 22分	シャッフルされたバイト数 162.78 GB	ディスクにオーバーフローしたバイト数 0 B
-------------	-----------------------	---------------------------	---------------------------

平均時間を表示 最大時間を表示

ステージ 作業時間 行  
S00: Input 読み取り済みレコード: 4172429061

個人履歴 プロジェクト履歴 保存したクエリ

# Big Query実行結果（初回実行時）

The screenshot shows the Google Cloud Platform BigQuery console interface. At the top, a query is being run on a dataset named 'GSTABLE5'. The query itself is:

```
1 select int64_field_0, count(1) from [REDACTED] sc202204.gstable5 GROUP BY int64_field_0 HAVING COUNT(int64_field_0) > 1;
```

Below the query editor, there's a summary of resource usage:

経過時間 19秒	消費したスロット時間 1時間 53分	シャッフルされたバイト数 119.99 GB
-------------	-----------------------	---------------------------

A red box highlights this summary table. To the right, a callout box displays the text: "重複したレコード数 : 49,871件".

At the bottom of the screen, the "実行の詳細" (Execution Details) tab is selected in the navigation bar. It provides more detailed information about the job execution, including:

経過時間 19秒	消費したスロット時間 1時間 53分	シャッフルされたバイト数 119.99 GB	ディスクにオーバーフローしたバイト数 0 B
-------------	-----------------------	---------------------------	---------------------------

Below this, there are buttons for "平均時間を表示" (Show Average Time) and "最大時間を表示" (Show Maximum Time), along with links for "ステージ" (Stage), "個人履歴" (Personal History), and "プロジェクト履歴" (Project History). A status message at the bottom right indicates "読み取り済みレコード: 4172427919".

# Heatwaveを使った重複チェック

## ■前提条件

- ・DBAじゃない人でもできる簡単な手段を使う。
- ・処理前にHeatwaveを有効にして、処理後は無効にする。

## ■データのロード

1. テーブル作成（プライマリーキー用の列は別途用意）

2. データロード

```
# mysql --defaults-extra-file=/home/opc/mds.cnf -e ¥  
"LOAD DATA local INFILE 'hw12345.csv' ignore INTO TABLE testdb.table1 (serial)"
```

## ■Heatwaveの有効化（GUIから）とHeatwave使用設定

```
mysql> ALTER TABLE table1 SECONDARY_ENGINE = RAPID;  
mysql> ALTER TABLE table1 SECONDARY_LOAD;
```

## ■重複したシリアルを抽出&カウント

```
mysql> SELECT serial, COUNT(serial) FROM table1 GROUP BY SERIAL HAVING COUNT(serial) > 1;
```

もっと良い方法をご存じの方は是非ご連絡ください。

# Heatwave実行結果 (2node)



The image shows two separate MySQL command-line sessions, each with a red box highlighting the output. A callout box points from the bottom session to the top one, indicating they are identical. Both sessions show the same execution time of 1 minute and 9.93 seconds.

```
RLogin - root@instance-20210526-0131:/home/opc/202204
+-----+
49871 rows in set (1 min 9.93 sec)

mysql>
```

重複したレコード数 : 49,871件

```
+-----+
49871 rows in set (1 min 9.93 sec)

mysql>
```

ここまででは、前回(2021/01/19)の結果から想定通り。

ここからが、リベンジマッチですw

# 最終的なHeatwave構成（32node）

The screenshot shows the Oracle Cloud console interface for managing a MySQL HeatWave cluster. The main title is "HeatWave Cluster Information". Key details are highlighted with a red box:

- Cluster Size: 32 Nodes**
- Shape: MySQL.HeatWave.VM.Standard.E3**
- State: Active**

A red arrow points from the "Delete" button in the top navigation bar to the "Cluster Size" field in the main information section.

Below this, the "HeatWave Nodes" table lists the following data:

Node ID	State	Created
cluster-node-2	Active	Wed, May 4, 2022, 21:44:04 UTC
cluster-node-1	Active	Wed, May 4, 2022, 21:44:02 UTC
cluster-node-3	Active	Thu, May 5, 2022, 05:18:56 UTC
cluster-node-4	Active	Thu, May 5, 2022, 05:18:57 UTC
cluster-node-5	Active	Thu, May 5, 2022, 05:59:14 UTC
cluster-node-6	Active	Thu, May 5, 2022, 05:59:16 UTC
cluster-node-8	Active	Thu, May 5, 2022, 05:59:20 UTC
cluster-node-7	Active	Thu, May 5, 2022, 05:59:17 UTC
cluster-node-10	Active	Thu, May 5, 2022, 06:31:03 UTC

At the bottom of the page, there are links for "Terms of Use and Privacy" and "Cookie Preferences". A copyright notice at the very bottom right reads "Copyright © 2022, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved."

# リベンジマッチの結果

重複したレコード数：49,871件 ※すべての方法で結果は一致

チェック方法	利用したサービス（サイズ等）	所要時間	補足
SQL文(BigQuery)	Google BigQuery (SPEC不明)	<b>15sec</b>	
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+2node</b>	<b>70sec</b> (69.93秒)	Heatwave最小構成
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+4node</b>	<b>59sec</b> (59.10秒)	
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+8node</b>	<b>31sec</b> (30.60秒)	
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+16node</b>	<b>16sec</b> (16.19秒)	
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+20node</b>	<b>15sec</b> (15.24秒)	さすが、BigQuery...
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+24node</b>	<b>12sec</b> (12.46秒)	リベンジ成功!!

# ここからは私の趣味w

重複したレコード数 : 49,871件 ※すべての方法で結果は一致

チェック方法	利用したサービス（サイズ等）	所要時間	補足
SQL文(BigQuery)	Google BigQuery (SPEC不明)	15sec	再掲
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+28node</b>	10sec (10.23秒)	
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+32node</b>	9sec (9.48秒)	512core/16TBmem
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+40node</b>	-	キャパシティ不足
SQL文(Heatwave)	MySQL.Analytics.VM.Standard.E3 (16core 512GBmemory) <b>+64node</b>	-	キャパシティ不足 (本来のMax構成)

OutOfHostCapacity	<b>Out of host capacity</b> for shape MySQL.HeatWave.VM.Standard.E3 and availability domain lhnW:AP-TOKYO-1-AD-1
-------------------	--

ご清聴ありがとうございました。

ご参加、LT登壇、セッション登壇も隨時、募集中です！



# We're Hiring!

プロフェッショナル複業でも挑戦可！

To: [akishi@fullenergy-i.com](mailto:akishi@fullenergy-i.com) ^



FULLENERGY