

ORACLE

ついにリリース！ MySQL 8.4 LTS！！  
MySQLのリリースモデルの変更点と、  
MySQL & MySQL HeatWave最新アップデート  
オープンソースカンファレンス2024 Hiroshima

**山崎 由章 / Yoshiaki YAMASAKI**

MySQL Master Principal Solution Engineer & MySQL Cloud Evangelist

MySQL Global Business Unit

日本オラクル株式会社



## MySQLとは?

世界でもっとも普及している、オープンソースデータベース  
LAMPスタックの"M"

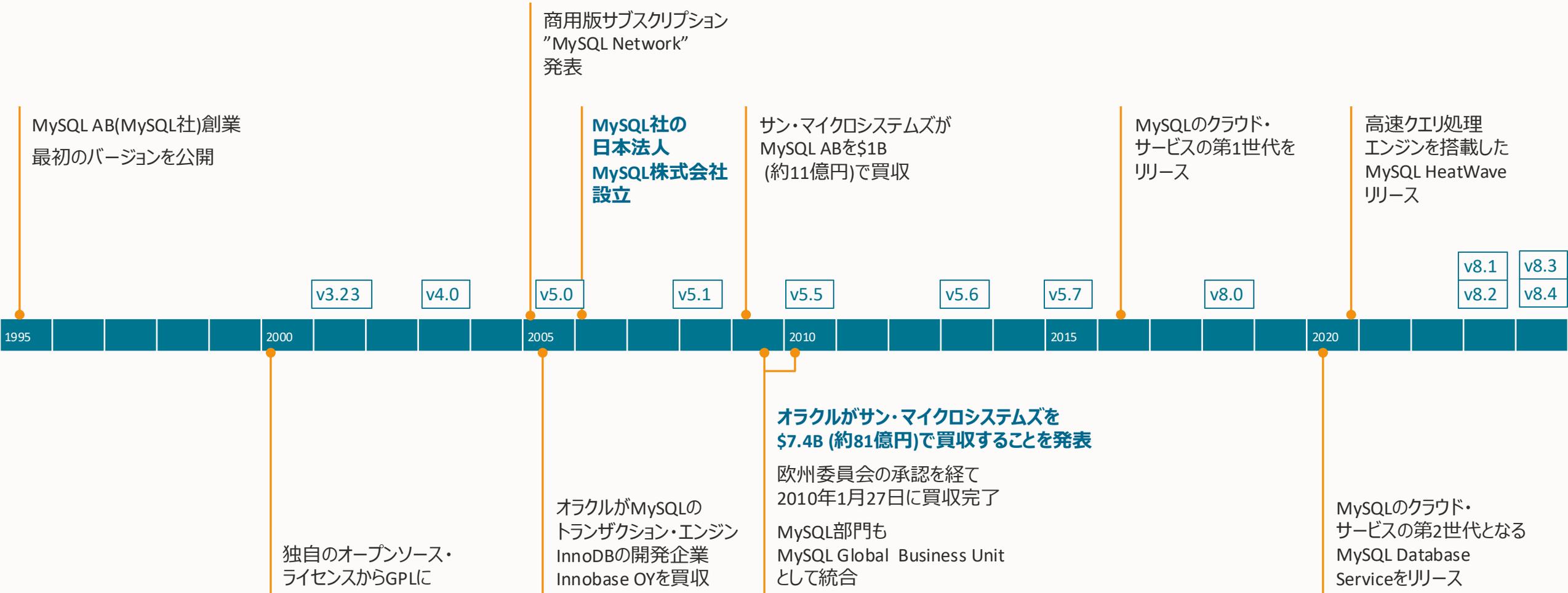
- Linux + Apache + **MySQL** + PHP/Perl/Python
  - Webアプリケーションを開発する時のデファクトスタンダード
- マルチプラットフォーム対応
- Windows, Linux, macOS

高性能、軽量、高信頼

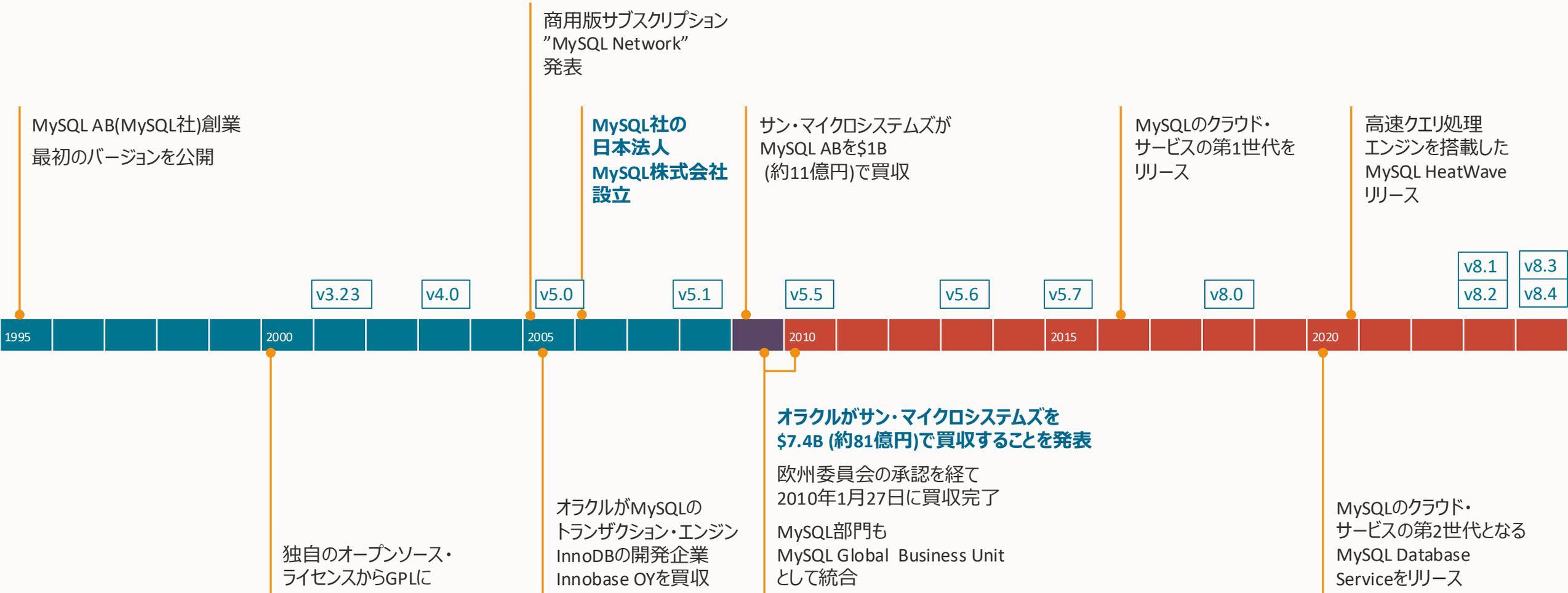
- 特に同時多発的に行われる更新処理の対応が得意
- 導入や運用が簡単
- ダウンロードからデータベース起動まで15分以内
  - 管理不要なシンプルさ

「小さく始めて大きく育てる」

# MySQLの道のり



# MySQLの道のり



# 柔軟なMySQLの利用方法

MySQLサーバーは全て共通のソースコードのためハイブリッド構成も可能

## MySQLを自社で運用管理

### コミュニティ版MySQL

- レプリケーションや透過的暗号化など運用に重要な機能を実装
- GPLv2  
\*OpenSSLに関する追加条項あり

### 商用版MySQL

- サポートサービスや高度なセキュリティ機能を提供
- SE/EE/CGEが選択可能

## MySQLのマネージドサービス

### HeatWave MySQL Database Service

- MySQLチームが100%開発・提供するクラウド・サービス
- 高速データ分析エンジン&機械学習エンジンを組み込み

15倍  
Redshift  
より高速

18倍  
Snowflake  
より高速

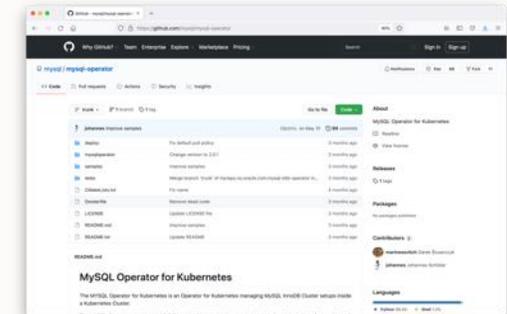
35倍  
BigQuery  
より高速

TPC-H 500TB MySQL HeatWave Lakehouseとのクエリ処理性能比較

## クラウドネイティブなMySQL

### MySQL Operator for k8s

- MySQLの高可用性構成をKubernetes上に構築&運用管理
- 商用版MySQL EEがベース



いずれの利用方法でもMySQL開発チームと連携した専門部隊によるサポートサービスをご利用いただけます

MySQLに関連する数字です。何の数字でしょうか？

1 4

7 10



# ヒント1

1 月 4 月

7 月 10 月



## ヒント 2 : 今日の発表タイトル

ついにリリース！ MySQL 8.4 LTS！！  
MySQLのリリースモデルの変更点と、  
MySQL & MySQL HeatWave最新アップデート

解答

MySQLの新しいバージョンが  
リリースされる月

# 補足

- オラクル社が計画しているCPU(Critical Patch Updates)の提供タイミングに合わせてMySQLの新しいバージョンリリースが計画されている

- Critical Patch Updates, Security Alerts and Bulletins

<https://www.oracle.com/jp/topics/technologies/security/alerts.html>

<https://www.oracle.com/security-alerts/>

オラクル社が提供する製品は、原則としてセキュリティが確保されております。しかし、極稀に重大なセキュリティ上の脆弱性が発見されることがあります。オラクル社はこの脆弱性の修復のため迅速な行動をとり、最終的に、脆弱性の簡潔な説明、それによるリスク、回避策とパッチの提供時期を盛り込んだセキュリティ情報を発行します。

# 補足

- オラクル社が計画しているCPU(Critical Patch Updates)の提供タイミングに合わせてMySQLの新しいバージョンリリースが計画されている
  - Critical Patch Updates  
Critical Patch Updates provide security patches for supported Oracle on-premises products. They are available to customers with valid support contracts. Starting in April 2022, **Critical Patch Updates are released on the third Tuesday of January, April, July, and October** (They were previously published on the Tuesday closest to the 17th day of January, April, July, and October).  
The next four dates are:
    - 15 **October** 2024
    - 21 **January** 2025
    - 15 **April** 2025
    - 15 **July** 2025



# MySQLのリリースに関する基本

1 4  
7 10

## リリースは基本的に3ヶ月毎

OracleのCPUと同じ  
該当月の20日前後  
臨時のリリースあり

1

## 共通のソースコード

コミュニティ/商用/クラウド  
パッケージ化時に振り分け  
ロックインの不安なし

8.0

## Bug Fix series

バグ修正とセキュリティ・パッチ  
新機能の追加無し  
機能の非互換も無し

8

## ライフタイム・サポート

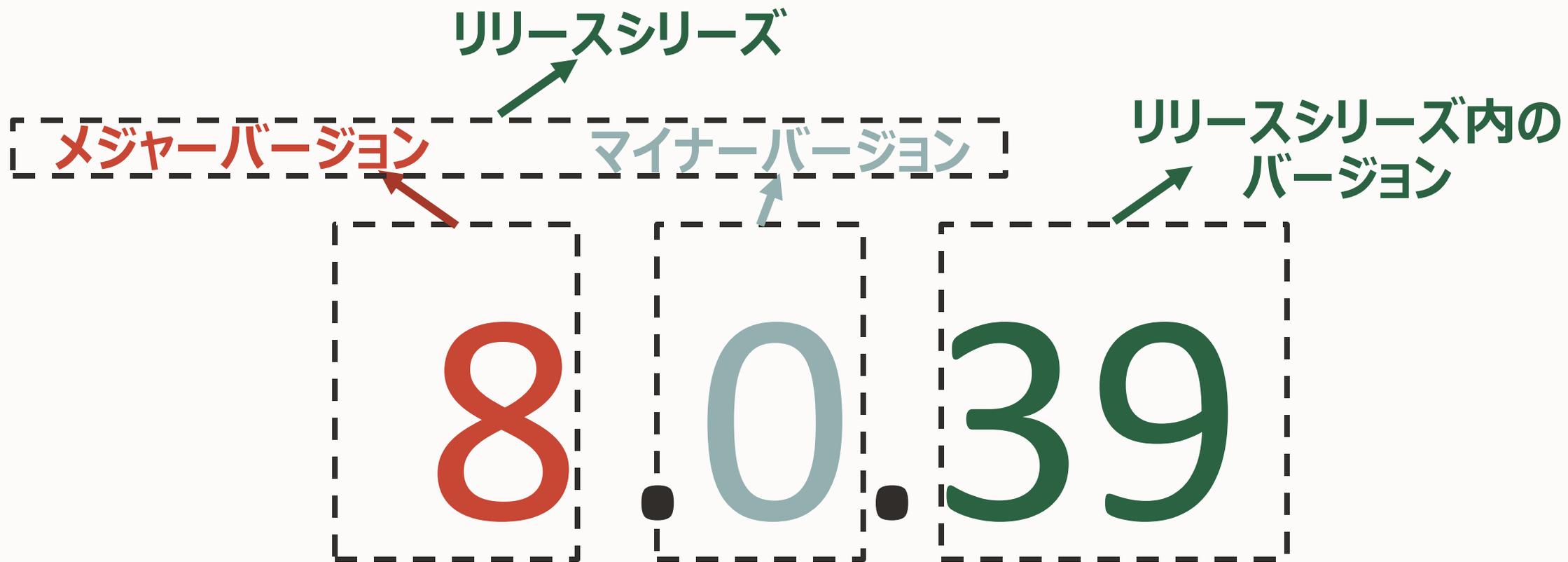
GA後8年間のパッチ提供  
以降は問い合わせ対応継続

現在の最新バージョン

**8.4.2 LTS**

**8.0.39**

# MySQLのバージョン表記



# イノベーション・リリースと LTS(Long-Term Support)リリース

# イノベーション・リリース

## バグ修正と新機能追加を行うリリース

MySQL 8.1, 8.2, 8.3 ...

- **リリース方針**

バグ修正

セキュリティ・パッチ

新機能追加

機能やパラメータの非推奨化および削除

- **リリースサイクル**

3ヶ月毎

次バージョンのリリースでEOL

## 本番運用想定テスト済み

# LTS(Long-Term Support)リリース

## バグ修正のみを行うリリース

MySQL 8.4

- **リリース方針**

バグ修正

セキュリティ・パッチ

バージョン間の互換性重視

- **リリースサイクル**

リリース後8年間サポート

複数のLTSリリースをサポート予定

## 本番運用想定テスト済み



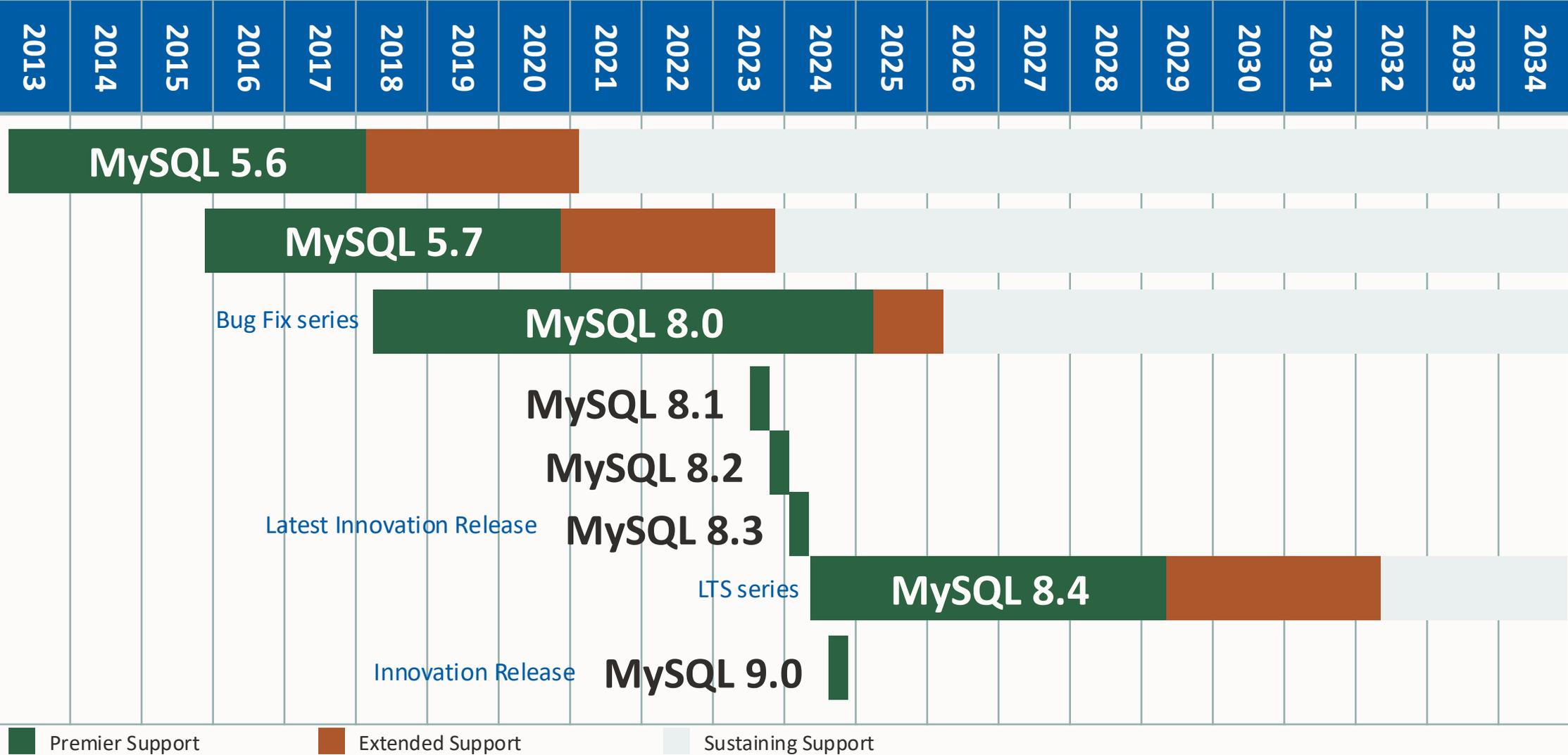
# Oracle Lifetime Support for MySQL

GAから最長 8 年間 バグ修正、パッチ、アップデートを提供

サポート概要	Premier (1-5年)	Extended (6-8年)	Sustaining (9年以降)
24時間365日サポート	✓	✓	✓
無制限インシデント	✓	✓	✓
ナレッジベース	✓	✓	✓
メンテナンス・リリース、バグ修正、パッチ、アップデートの提供	✓	✓	既存のもののみ



# MySQL Releases and Support Timelines



2024年4月のリリース時

**8.4.0 LTS**

**8.0.37**



2024年7月のリリース時

**9.0.0 IR**

**8.4.1 LTS**

**8.0.38**



2024年7月のリリース時

※こういうこともあります。。。

**9.0.1 IR**

**8.4.2 LTS**

**8.0.39**

## 2024年10月のリリース時

※バージョン番号はリリースされるまで確定ではありませんが、想定されるバージョン番号で説明しています。

**9.2.0 IR**

**8.4.3 LTS**

**8.0.40**

## 現時点でサポートされているイノベーション・リリース以外のリリースについて

- MySQL 8.4.0が2024年4月30日にリリースされた
  - MySQL 8.4系は今後バグ修正とセキュリティパッチのみ提供される (LTS)
  - 基本的に3ヶ月ごとに新しいマイナーバージョンがリリースされる
  - 本日時点の最新バージョンはMySQL 8.4.1
- MySQL 8.0.34が2023年7月18日にリリースされた
  - MySQL 8.0系は今後バグ修正とセキュリティパッチのみ提供される
  - 基本的に3ヶ月ごとに新しいマイナーバージョンがリリースされる
  - 本日時点の最新バージョンはMySQL 8.0.38
  - MySQL 8.0のサポート終了は2025年4月にPremier Supportが終了し、2026年4月にExtended Supportが終了する予定



# MySQL HeatWave Database Service のサポート期間も明文化されました

Table 5-6 MySQL 8.0 Release Schedule in MySQL HeatWave Service

Version	General Availability (GA) date	Deprecation date	Unavailable date
8.0.31	October 28, 2022	October 25, 2023	January 16, 2024
8.0.32	February 8, 2023	January 16, 2024	April 16, 2024
8.0.33	April 25, 2023	April 30, 2024	July 2024
8.0.34 Bug Fix	July 25, 2023	July 2024	October 2024
8.0.35 Bug Fix	October 25, 2023	October 2024	January 2025
8.0.36 Bug Fix	January 16, 2024	January 2025	April 2025
8.0.37 Bug Fix	April 30, 2024	April 2025	July 2025
8.0.38 Bug Fix	July 2024	July 2025	October 2025

Table 5-7 MySQL 8.1 to 8.4 Release Schedule in MySQL HeatWave Service

Version	General Availability (GA) date	Deprecation date	Unavailable date
8.1.0 Innovation	July 25, 2023	October 25, 2023	January 16, 2024
8.2.0 Innovation	October 25, 2023	January 16, 2024	April 16, 2024
8.3.0 Innovation	January 16, 2024	April 30, 2024	July 2024
8.4.0 LTS	April 30, 2024	April 2025	July 2025
8.4.1 LTS	July 2024	July 2025	October 2025

出典 : <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/mysql-database/doc/mysql-server-versions.html>



# アップグレード

	例	インプレース	CLONE	Replication	DumpInstance/ LoadDump
LTS -> LTS	LTS 8.4 -> LTS 9.7	✓	✗	✓	✓
	LTS 8.4 -> LTS 10.7	✗	✗	✗	✗
	LTS 8.4.0 -> LTS 8.4.11	✓	✓	✓	✓
Innovation -> Innovation	Innovation 8.1 -> 8.2	✓	✗	✓	✓
	Innovation 8.1 -> 8.3	✓	✗	✓	✓
Innovation -> LTS	Innovation 8.1 -> LTS 8.4	✓	✗	✓	✓



# ダウングレード

	例	インプレース	CLONE	Replication	DumpInstance/ LoadDump
LTS -> LTS	LTS 9.7 -> LTS 8.4	✗	✗	▲	▲
	LTS 10.7 -> LTS 8.4	✗	✗	✗	✗
	LTS 8.4.11 -> LTS 8.4.0	✓	✓	✓	✓
LTS -> Innovation	LTS 9.7 -> Innovation 9.6	✗	✗	▲	▲
	LTS 9.7 -> Innovation 9.5	✗	✗	▲	▲

▲ ロールバック用途のみでのサポートに限られる



# コネクタ、周辺ツールについて

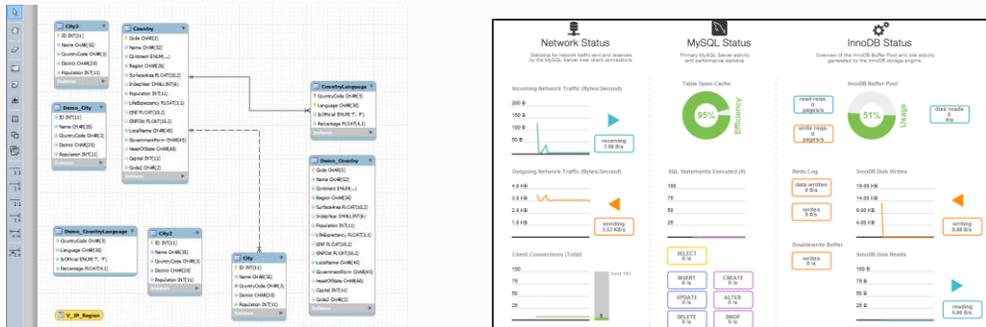
- Connector/J, C++, NET, ODBC, Python:  
MySQLサーバーのバージョン番号の最新に追随  
例) MySQL 8.0.38, 8.4.1と9.0.0がリリース  
→ これらのConnectorsのバージョン番号は9.0.0になる  
サポート中の全てのMySQLサーバーへ接続可能
- MySQL Workbench:  
8.0でリリース終了 → MySQL Shell for VS Codeが後継  
(MySQL Workbench 8.0 はサポート中の全てのMySQLサーバーへ接続可能)
- MySQL Enterprise Monitor:  
2025年1月でEOL  
→ 「Oracle Enterprise Manager for MySQL」と「OCI Database Management Service」が後継



# MySQLのGUIクライアント

## MySQL Workbench (EOL)

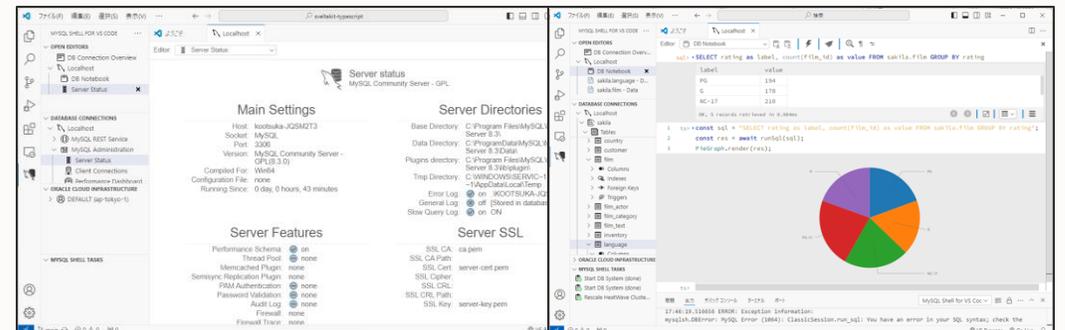
- MySQLサーバーを管理、起動停止
- ER図を用いたデータベース設計
  - ER図からMySQLサーバー上にテーブルやインデックスを作成するフォワード・エンジニアリング
  - MySQLサーバー上のオブジェクトからER図を作成するリバース・エンジニアリング
- SQLエディタでのSQL開発
- 各種RDBMSからのマイグレーション
  - PostgreSQL, MS SQL Server, MS Access, SQLite, SQL Anywhere, Sybase ASE



## MySQL Shell for VS Code (previewリリース)

- MySQLサーバーやHeatWaveインスタンスへの接続を管理
- Oracle Cloud Infrastructure (OCI) の HeatWaveや関連するサービスの管理
- データベースに接続した上でDB Editorでの作業
  - DB Notebook インターフェース
  - MySQL Shell GUI Console

<https://www.mysql.com/jp/why-mysql/presentations/dbts2024-appdev/>



# MySQL 8.4 LTS関連情報

- MySQLの Innovation と Long-Term Support (LTS) バージョンのご紹介  
<https://blogs.oracle.com/mysql-jp/post/introducing-mysql-innovation-and-longterm-support-lts-versions-jp>
- MySQL 8.4 LTS リリースノート  
<https://dev.mysql.com/doc/relnotes/mysql/8.4/en/news-8-4-0.html>
- MySQL 8.4 LTSで追加、削除、非推奨となったシステム変数およびステータス変数  
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/added-deprecated-removed.html>
- MySQL 8.4 LTSと8.0での機能差  
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/mysql-nutshell.html>
- バージョン間のアップグレードおよびダウングレード  
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/upgrade-paths.html>  
<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/downgrading.html>
- MySQL Parameters (日本MySQLユーザ会代表 とみた まさひろ氏 作成のツール)  
<https://mysql-params.tmtms.net/mysqlid/?vers=8.0.37,8.4&diff=true>



# MySQL Shell : MySQLのバージョンアップに役立つ機能を搭載

# MySQL Shellって何？

- MySQLの「新しい」クライアント・プログラム
  - 2017年にGA（新しい？ 😞）
- SQL以外にもJavaScriptとPythonをサポート
- 開発や運用を効率化する各種DevOpsユーティリティ
- [Tab]キーでコード補完 地味に便利
- MySQLサーバーへの接続方法いろいろ

```
$ mysqlsh -u user -h host -P port -D schema
$ mysqlsh --user=user --host=host --port=port --schema=schema
$ mysqlsh user@host:port/schema
$ mysqlsh --uri user@host:port/schema
$ mysqlsh mysqlx://user@host:port/schema
```

- ユーザー名とパスワードのログイン情報を記憶させることも可能
  - Linux: .mylogin.cnf に暗号化して格納
  - macOS, Windows: OSの鍵管理システムを利用

```
MySQL SQL > \js
Switching to JavaScript mode...
MySQL JS > \py
Switching to Python mode...
MySQL Py > \sql
Switching to SQL mode... Commands end with ;
MySQL SQL >
```

## MySQL Shellを起動後に接続も可能

```
MySQL Shell 8.1.0

Copyright (c) 2016, 2023, Oracle and/or its affiliates.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its
affiliates. Other names may be trademarks of their respective
owners.

Type '\help' or '\?' for help; '\quit' to exit.
MySQL JS > \c user@host:port/schema
```



# MySQL Shellの主な機能

- 1. テスト環境の作成**  
「サンドボックス」MySQLサーバーの構築と起動
- 2. アプリ開発でJSONの利用**  
MySQLドキュメントストア  
(NoSQL APIとドキュメント・データベース)
- 3. バックアップ/リカバリやデータ移動**  
ダンプ&ロードユーティリティ  
コピーユーティリティ  
パラレルインポートユーティリティ  
JSONインポートユーティリティ  
テーブルエクスポートユーティリティ
- 4. パフォーマンス関連情報の取得**  
診断ユーティリティ (Diagnostics Utilities)
- 5. バージョンアップ**  
アップグレード・チェッカー・ユーティリティ
- 6. どこで作業しているかの確認**  
プロンプトのカスタマイズ
- 7. レプリケーションの構築**
  - グループ・レプリケーションの構築**  
MySQL InnoDB Cluster
  - 非同期レプリケーションの構築**  
MySQL InnoDB ReplicaSet
  - 災害対策構成の構築**  
MySQL InnoDB ClusterSet



# MySQL Shellの主な機能

1. **テスト環境の作成**  
「サンドボックス」MySQLサーバーの構築と起動
2. **アプリ開発でJSONの利用**  
MySQLドキュメントストア  
(NoSQL APIとドキュメント・データベース)
3. **バックアップ/リカバリやデータ移動**  
ダンプ&ロードユーティリティ  
コピーユーティリティ  
パラレルインポートユーティリティ  
JSONインポートユーティリティ  
テーブルエクスポートユーティリティ
4. **パフォーマンス関連情報の取得**  
診断ユーティリティ (Diagnostics Utilities)
5. **バージョンアップ**  
アップグレード・チェッカー・ユーティリティ
6. **どこで作業しているかの確認**  
プロンプトのカスタマイズ
7. **レプリケーションの構築**
  - **グループ・レプリケーションの構築**  
MySQL InnoDB Cluster
  - **非同期レプリケーションの構築**  
MySQL InnoDB ReplicaSet
  - **災害対策構成の構築**  
MySQL InnoDB ClusterSet

# アップグレード・チェッカー・ユーティリティ

## バージョンアップ、そのまえに

### MySQLのバージョンアップ前に互換性のチェック

- 5.7から8.0, 8.1へのメジャーバージョンアップ
- 5.7, 8.0内でのマイナーバージョンアップ
- 5.7より前のバージョンには非対応
- GA版のMySQLサーバーのみ対応
- バージョンアップ先を指定してチェック可能

### チェック対象のMySQLサーバーに接続

- 接続時のユーザーは以下の権限必須  
**RELOAD, PROCESS, SELECT**
- コマンドラインまたはMySQL Shell内でコマンド実行



- 1) 5.6.4以前のTIME型、DATETIME型、TIMESTAMP型の利用
- 2) ルーチンなどのオブジェクトでのMySQL 8.0文法チェック
- 3) オブジェクト名でのMySQL 8.0の予約語の利用
- 4) 古いキャラクタセット utf8mb3 または utf8 の利用
- 5) テーブル名でのMySQL 8.0のデータディクショナリのテーブル名の利用
- 6) ネイティブのパーティショニングをサポートしていないストレージエンジンでのパーティショニングの利用
- 7) 64文字以上の外部キー名の利用
- 8) 廃止されたSQLモード MAXDB の利用
- 9) 廃止されたSQLモードの利用
- 10) ENUM型またはSET型での64文字以上の項目の利用
- 11) 共通表領域に置かれたテーブルでのパーティショニングの利用
- 12) 表領域ファイルのファイルパスの循環参照
- 13) 廃止された関数の利用
- 14) 廃止された`GROUP BY ASC/DESC`構文の利用
- 15) 廃止されたエラーログをシステムログに書き出すオプションの利用
- 16) 廃止されたシステム変数の利用
- 17) デフォルト値が新しい値に変わるシステム変数の利用
- 18) 年月日にゼロが含まれていないか
- 19) ファイルの削除や破損によるスキーマの不整合
- 20) 8.0でInnoDBを利用するテーブルでの他のエンジン利用
- 21) `check table x for upgrade`コマンドで発生したエラー
- 22) 認証プラグインのアップグレードに関する注意事項
- 23) 初期値を持ってないカラム対応
- 24) 5.7で用いられていた不適切なテーブル名/スキーマ名
- 25) 5.7での孤立したルーチン
- 26) 廃止された、オブジェクト名での\$サインの使用
- 27) 5.7以上では動かない大きすぎるインデックス
- 28) 廃止された、ルーチンでの'.<table>'文法

# アップグレード・チェッカー・ユーティリティ

コマンドラインから実行:

```
mysqlsh root:@localhost:3306 -e "util.checkForServerUpgrade();"
```

MySQL ShellのJavaScriptまたはPythonモードから実行

```
mysql-js> util.checkForServerUpgrade("root@localhost:3306");
```

MySQL ShellからMySQLサーバーに接続済みの場合は引数無しで実行

```
mysql-py> util.check_for_server_upgrade();
```

出力:

**Error** - 修正しない場合はバージョンアップが失敗する (例: 古い日付型利用など)

**Warning** - 修正しない場合はバージョンアップ後に意図しないエラーが発生する可能性あり (例: 予約語との競合)

**Notice** – 情報提供のみ

出力の最後にそれぞれの件数をサマリーとして表示



# MySQL Shell でのアップグレードチェック (1/4)

MySQL Shell 8.1から MySQL サーバー 5.7.42 に対してチェックした結果

```
MySQL JS > shell.connect('root@localhost:4321')
Creating a session to 'root@localhost:4321'
Please provide the password for 'root@localhost:4321': *****
Save password for 'root@localhost:4321'? [Y]es/[N]o/[N]ever (default No): Y
Fetching schema names for auto-completion... Press ^C to stop.
Your MySQL connection id is 6
Server version: 5.7.42-log MySQL Community Server (GPL)
No default schema selected; type \use <schema> to set one.
<ClassicSession:root@localhost:4321>
MySQL localhost:4321 ssl JS > util.checkForServerUpdate()
The MySQL server at localhost:4321, version 5.7.42-log - MySQL Community Server
(GPL), will now be checked for compatibility issues for upgrade to MySQL
8.1.0...
1) Usage of old temporal type
   No issues found
..... 中略 .....
```

アップグレード対象のMySQLに接続  
(クラシックプロトコルでよい)

util.checkForServerUpdate()  
を実行

チェック項目について  
順次検証結果をレポート

※MySQL Shell 8.1は既にサポート終了しているバージョンであるため、現時点ではMySQL 8.4をご使用ください



# MySQL Shell でのアップグレードチェック (2/4)

MySQL Shell 8.1から MySQL サーバー 5.7.42 に対してチェックした結果 (続)

```
9) Usage of obsolete sql_mode flags
Notice: The following DB objects have obsolete options persisted for
sql_mode, which will be cleared during upgrade to 8.0.
More information:
https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/mysql-nutshell.html#mysql-nutshell-removals

global system variable sql_mode - defined using obsolete NO_AUTO_CREATE_USER
option

..... 中略 .....

15) Removed svsystem variables for error logging to the svsystem log configuration
To run this check requires full path to MySQL server configuration file to be specified at 'configPath' key of
options dictionary
More information:
https://dev.mysql.com/doc/relnotes/mysql/8.0/en/news-8-0-13.html#mysqld-8-0-13-logging

..... 中略 .....
```

※MySQL Shell 8.1は既にサポート終了しているバージョンであるため、現時点ではMySQL 8.4をご使用ください



# MySQL Shell でのアップグレードチェック (3/4)

MySQL Shell 8.1から MySQL サーバー 5.7.42 に対してチェックした結果 (続)

```
22) New default authentication plugin considerations
```

```
Warning: The new default authentication plugin 'caching_sha2_password' offers
more secure password hashing than previously used 'mysql_native_password'
(and consequent improved client connection authentication). However, it also
has compatibility implications that may affect existing MySQL installations.
If your MySQL installation must serve pre-8.0 clients and you encounter
compatibility issues after upgrading, the simplest way to address those
issues is to reconfigure the server to revert to the previous default
authentication plugin (mysql_native_password). For example, use these lines
in the server option file:
```

```
[mysqld]
default_authentication_plugin=mysql_native_password
```

```
However, the setting should be viewed as temporary, not as a long term or
permanent solution, because it causes new accounts created with the setting
in effect to forego the improved authentication security.
```

```
If you are using replication please take time to understand how the
authentication plugin changes may impact you.
```

```
More information:
```

```
https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/upgrading-from-previous-series.html#upgrade-caching-sha2-password-compatibility-issues
https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/upgrading-from-previous-series.html#upgrade-caching-sha2-password-replication
```

※MySQL Shell 8.1は既にサポート終了しているバージョンであるため、現時点ではMySQL 8.4をご使用ください



# MySQL Shell でのアップグレードチェック (4/4)

MySQL Shell 8.1から MySQL サーバー 5.7.42 に対してチェックした結果 (続)

```
..... 中略 .....
```

Errors:	0
Warnings:	1
Notices:	1

Error、Warning、Noticeの件数を最後にサマリーとして表示

**NOTE:** No fatal errors were found that would prevent an upgrade, but some potential issues were detected. Please ensure that the reported issues are not significant before upgrading.

```
MySQL localhost:4321 ssl JS >
```

※MySQL Shell 8.1は既にサポート終了しているバージョンであるため、現時点ではMySQL 8.4をご使用ください



# MySQL & MySQL HeatWaveの最新情報

# MySQL for Developers License

学習、開発用途であれば、MySQL Enterprise EditionをOTNからダウンロードして無償で使用可能に！！

※OTN : Oracle Technology Network

## Full access to MySQL Enterprise Edition

- Enterprise Server
- Backup
- Router
- Shell
- Connectors
- JavaScript

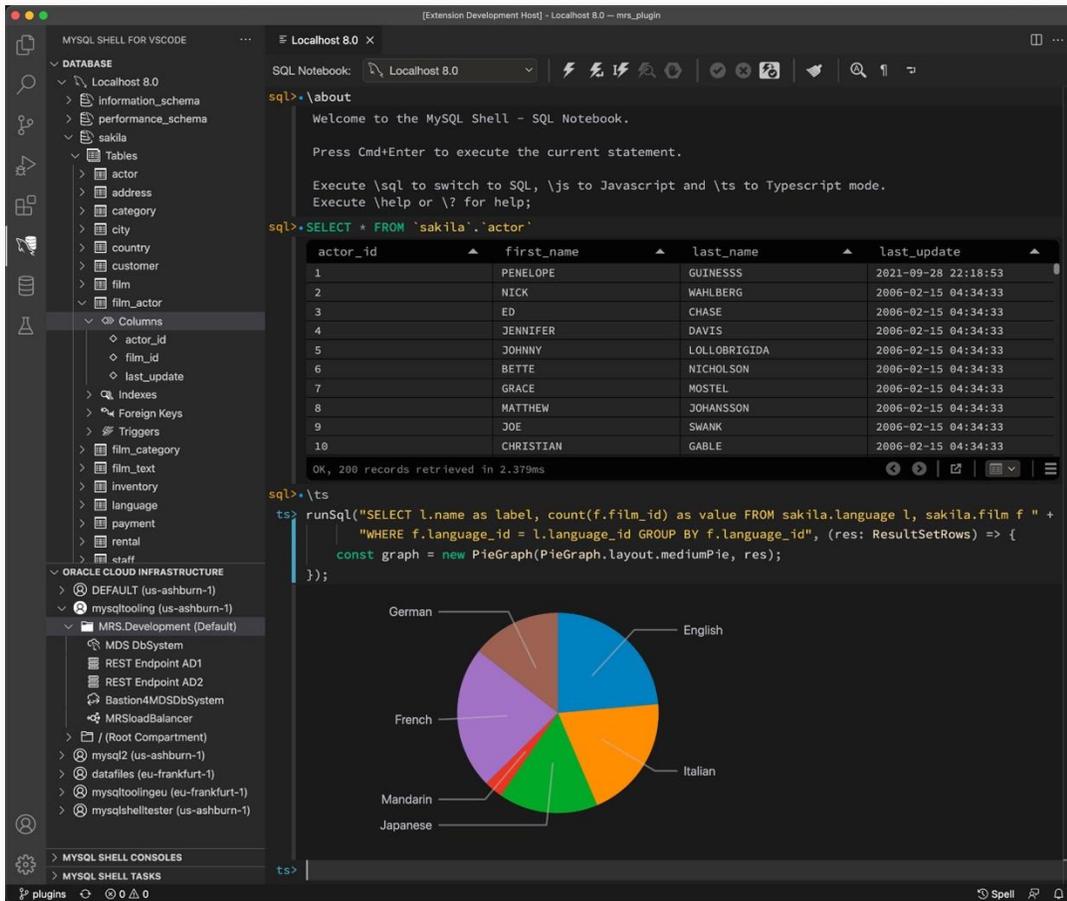
Learn, Develop, Prototype

 MySQL Enterprise Masking De-identify, Anonymize Sensitive Data	 MySQL Enterprise TDE AES 256 encryption, Key Management	 MySQL Enterprise Authentication External Authentication Modules	 MySQL Enterprise Encryption Public/Private Key Cryptography, Asymmetric Encryption
 MySQL Enterprise Firewall Block SQL Injection Attacks, Intrusion Detection	 MySQL Enterprise Audit User Activity Auditing, Regulatory Compliance	 MySQL Enterprise Thread Pool Performance & Scalability for enterprise workloads	 MySQL Enterprise Backup Secure Backups, AES 256 encryption

**Download Now**

<https://www.oracle.com/mysql/technologies/mysql-enterprise-edition-downloads.html>

# MySQL Shell for VS Code ※現時点ではプレビューリリース



## Database Notebook Interface

- Write, Execute, Edit

## MySQL Shell GUI Console

- Full Power of MySQL Shell

## Full MySQL HeatWave Integration

- Manage MySQL HeatWave Instances

ドキュメント : MySQL Shell GUI / MySQL Shell for VS Code  
<https://dev.mysql.com/doc/mysql-shell-gui/en/>



## OpenTelemetry TRACE ( MySQL Enterprise Edition)

・OpenTelemetry (OTel) プロジェクトは、オープンソースの可観測性フレームワークであり、共通の「可観測性」標準を提供します。利用者は可観測性データ (トレース、メトリック、ログ) をエクスポートするためにアプリケーションをインストルメント化できるため、デバッグとテストの粒度が向上します。

<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.1/en/telemetry.html>

### サーバーコンポーネントのインストール

```
mysql> install component 'file://component_telemetry';
```

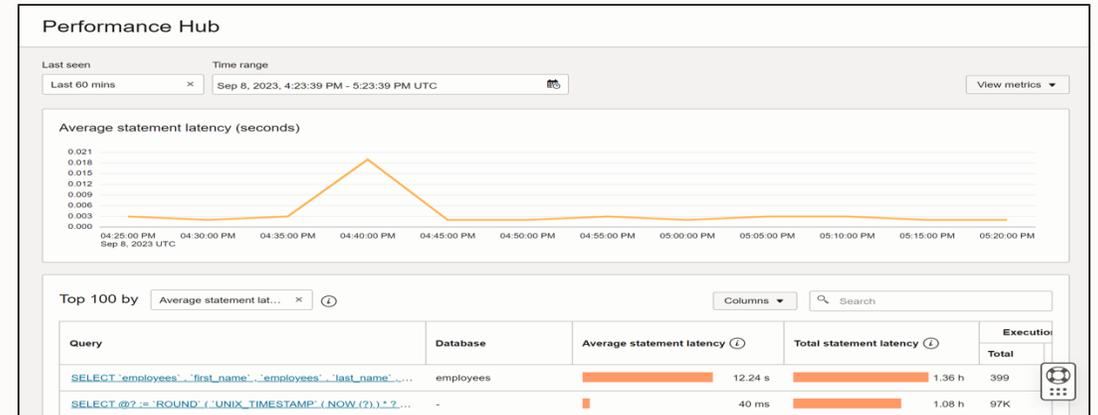
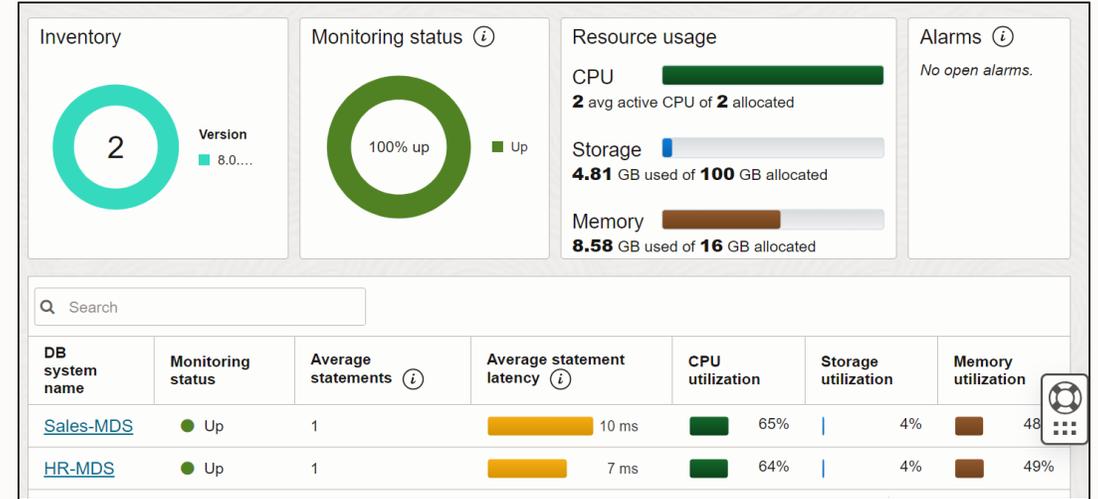
### クライアントプラグインのインストール

- ・コマンドライン `--telemetry_client`
- ・`[mysql] telemetry-client = ON | OFF`

# Database Management Service

## Monitoring, Diagnostics & Predictive Insights

- オラクルクラウド上で提供されているデータベースの監視サービスから MySQL HeatWave Database Serviceも監視可能に！
- 単一の監視ツールからクラウド上のMySQLもオンプレミス環境のMySQLも監視可能に(なる予定)！
  - Support for On-premises deployment MySQL would be GA in July 2024
- パフォーマンス情報や負荷状況を可視化
- 変化するワークロードの需要予測
- ML-driven SQL insights



# Group Replication

• `group_replication_set_as_primary()`による切替は処理中の全てのDML操作を含むトランザクション終了まで待機する。

[https://dev.mysql.com/doc/refman/8.1/en/group-replication-functions-for-new-primary.html#function\\_group-replication-set-as-primary](https://dev.mysql.com/doc/refman/8.1/en/group-replication-functions-for-new-primary.html#function_group-replication-set-as-primary)

• パフォーマンススキーマに新しい列[MEMBER\_FAILURE\_SUSPICIONS\_COUNT]を追加

\*各グループメンバーがローカルノードによって疑わしいとみなされた回数を示す

• Read LockもしくはWrite Lockを取得する操作一覧

Read Lock	Write Lock
SHOW STATUS LIKE 'Uptime'	START GROUP_REPLICATION
SELECT * FROM performance_schema.global_status WHERE VARIABLE_NAME='Uptime'	STOP GROUP_REPLICATION
	group_replication_force_members
	group_replication_message_cache_size
	group_replication_get_write_concurrency()
	group_replication_set_communication_protocol()
	Automatic rejoin
	group_replication_single_primary_modeへの変更時

# MySQL Shell 8.1

## MySQL InnoDB Real Only Replica Instance

MySQL InnoDB Cluster (Read Replica) を実装

```
mysqlsh><cluster>.addReplicaInstance(instance,
[options])
```

- 非同期Replication
- デフォルトではPrimaryに接続
  - \* PrimaryのFailOverに自動対応
- Secondaryへの接続も指定可能

[options] : replicationSources

[primary

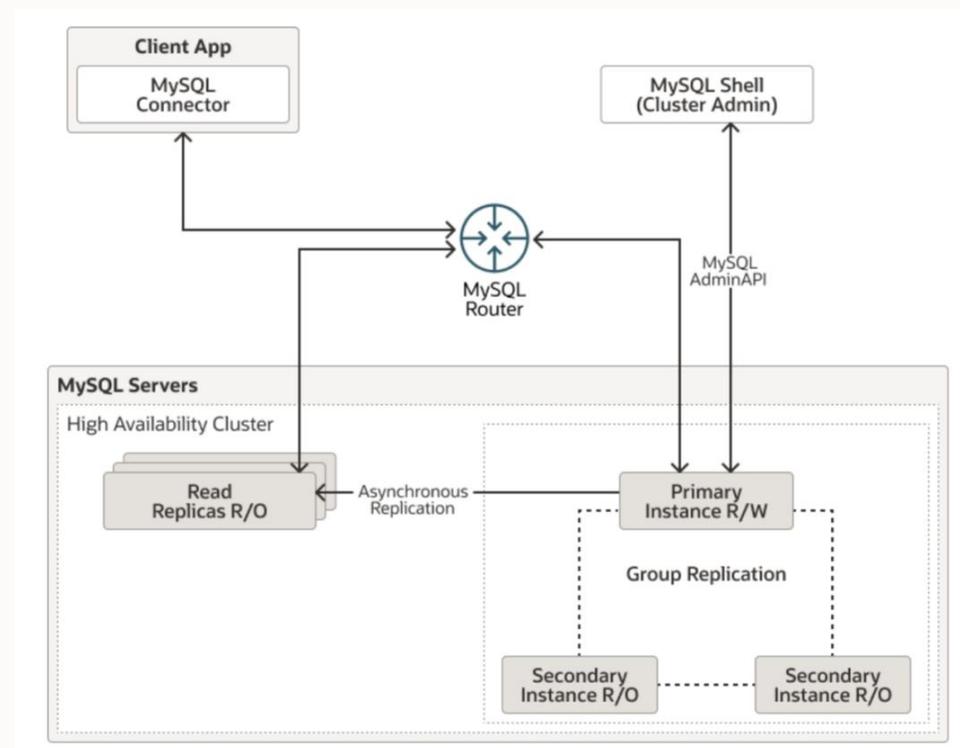
secondary

接続先インスタンスのリスト]

- 接続済みのインスタンスでは

```
cluster.setInstanceOption()
```

```
cluster.rejoinInstance()
```



# MySQL Shell 8.1

## MySQL InnoDB Real Only Replica Instance

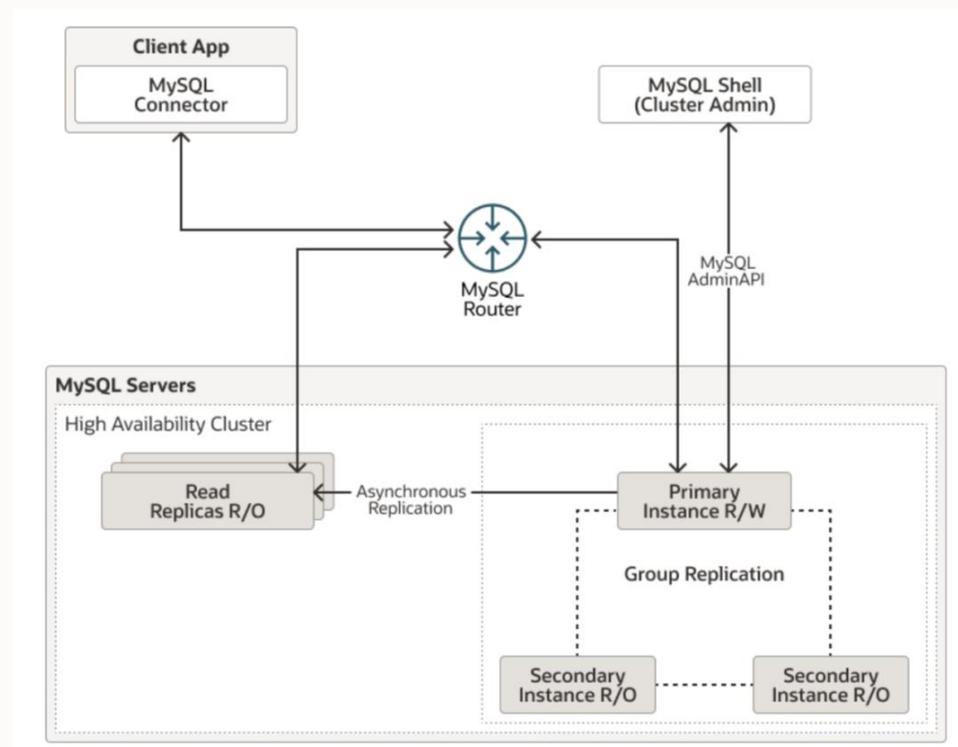
MySQL Routerによる振り分け制御

```
mysqlsh> <cluster>.setRoutingOption([router], option, value )
```

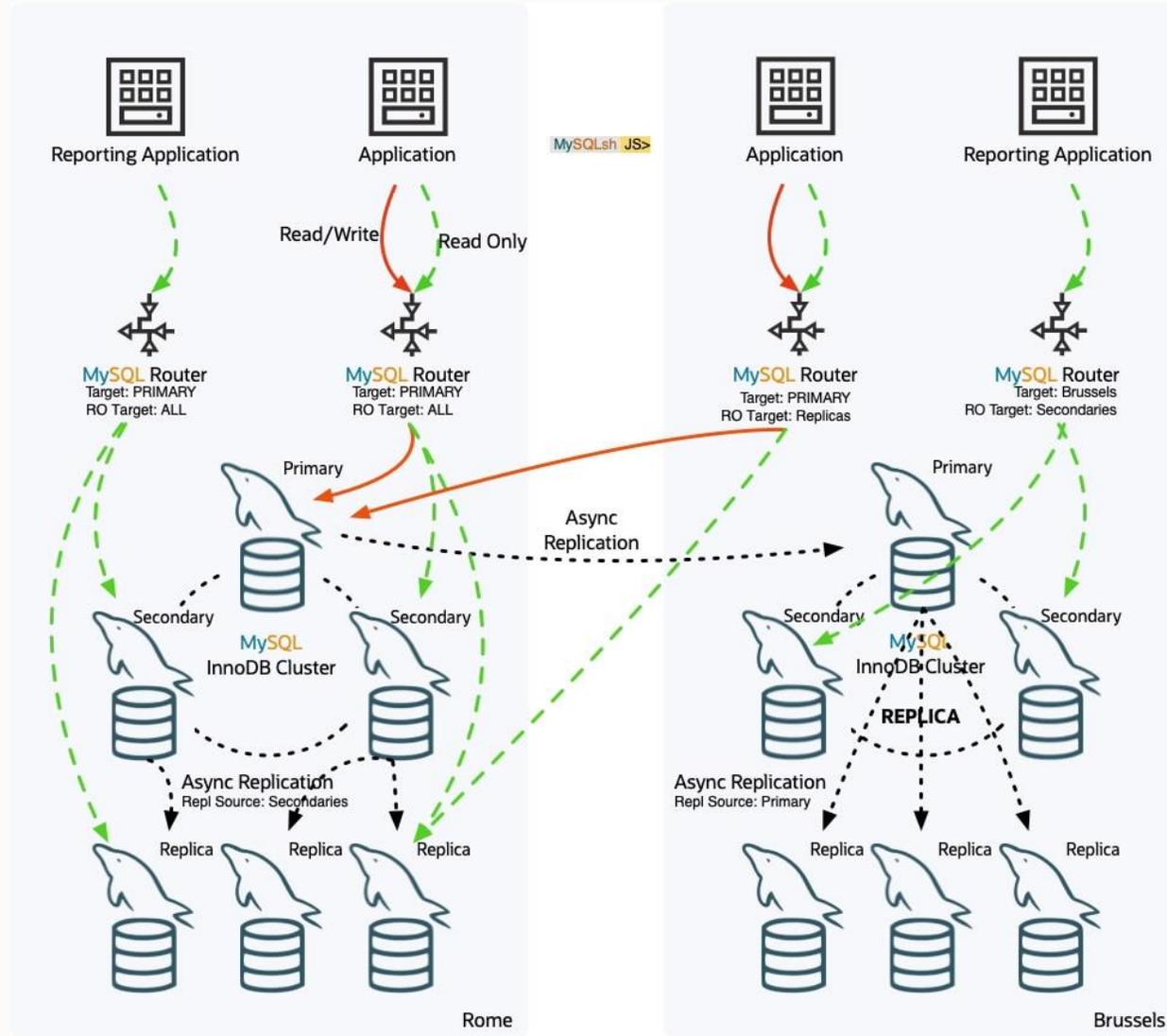
option : “read\_only\_targets”

- all: 全てのリードレプリカとセカンダリが対象
- read\_replicas: リードレプリカのみ
- **secondaries**: セカンダリインスタンスのみ

\*ターゲットが存在しないもしくは上記以外の値が設定された場合、デフォルトの**secondaries**の制御となる



# MySQL InnoDB ClusterSetとの組み合わせ例



## MySQL Shell 8.1 (util新機能)

```
mysqlsh> util.copyInstance(connectionData[, options])
```

```
mysqlsh> util.copySchemas(schemaList, connectionData[, options])
```

```
mysqlsh> util.copyTables(schemaName, tablesList, connectionData[, options])
```

**コピーユーティリティは中間ストレージを使わずに、MySQLインスタンス間でDDLとデータをコピー**

- dumpInstance() と loadDump() を 1 つの操作に統合

- \*ほとんどのオプションをそのまま利用可能

- MySQL HeatWave Database Serviceへのコピーも可能

- \* デフォルトでMySQL HeatWave Database Serviceへの互換性チェックが有効

- \* ソースがMySQL Version 5.7の場合は自動的にcheckForServerUpgradeを実行

<https://dev.mysql.com/doc/mysql-shell/8.1/en/mysql-shell-utils-copy.html>



## MySQL 8.2での機能追加や変更点

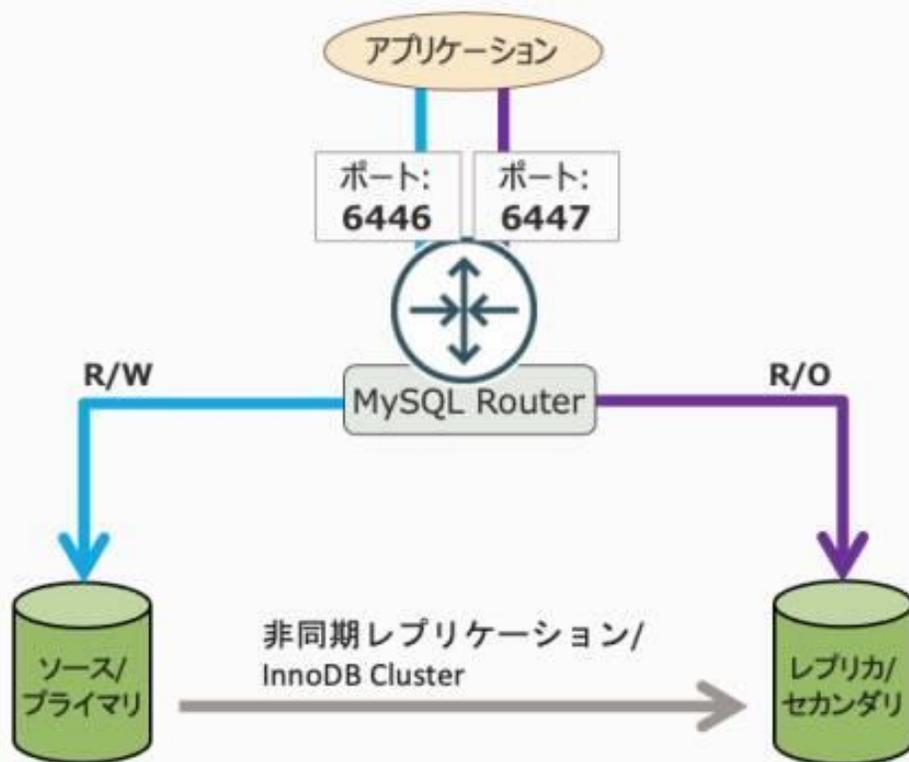
- MySQLネイティブ認証のプラグイン化
    - ネイティブ認証は8.0.34で非推奨
    - サーバー起動時に無効にしておくことが可能に
    - MySQL 8.4 LTSでも削除はされず  
ただしデフォルトではOFF
  - **INFORMATION\_SCHEMA.PROCESSLIST**テーブルが非推奨に
    - Performance Schemaの**processlist**テーブルの利用を推奨
  - **STR\_TO\_DATE()**関数の引数に不正な日付が指定された場合にエラーで返すように
    - 韓国情報通信技術協会のGS認定への対応
- [Enterprise Edition] スマートカードやセキュリティキー、生体認証用デバイスなど利用する  
FIDOおよびFIDO2に準拠したWebAuthnに対応

## Transparent read/write splitting

MySQL Routerにて読み込み/書き込みの処理を振り分け

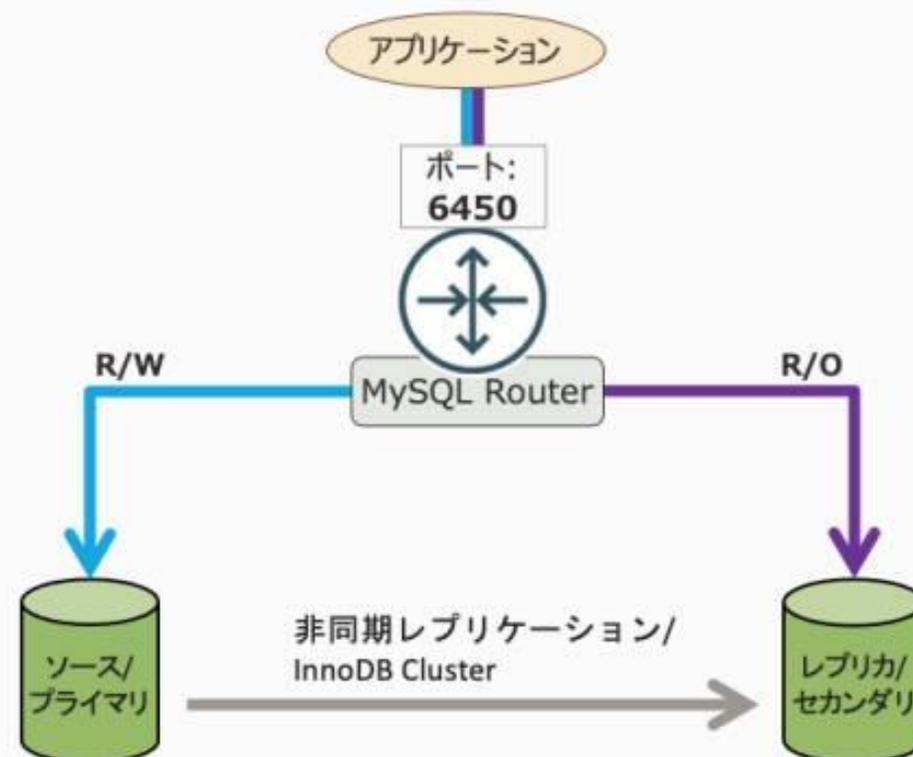
### 従来

アプリケーションで振り分け先を指定

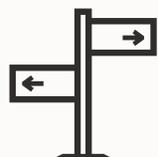


### MySQL 8.2

MySQL Routerが振り分け



# MySQL 8.3での機能追加や変更点



## GTIDへのユーザー定義のタグ

特定のトランザクションをグループ化

GTID = source\_id:tag:transaction\_id



## EXPLAIN文の出力フォーマット拡張

アクセスパスに基づく出力形式をサポート

explain\_json\_format\_version = 2



## --character-set-client-handshakeの削除

MySQL 4.0までの挙動にあわせる設定

## MySQL 8.4 LTSでのパラメーター設定のコンセプト

- デフォルトで安全、安定、堅牢
- MySQL オンプレミスとクラウド・サービス間の整合性
- 利用可能なリソースに応じてプロダクション設定を使用
  - デフォルトの設定値が小さ過ぎる問題に対処



# InnoDB関連のデフォルト設定の変更点

<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/mysql-nutshell.html>

InnoDB System Variable Name	New Default Value (MySQL 8.4)	Previous Default Value (MySQL 8.0)
<a href="#">innodb_buffer_pool_in_core_file</a>	OFF if MADV_DONTDUMP is supported, otherwise ON	ON
<a href="#">innodb_buffer_pool_instances</a>	<p>If <a href="#">innodb_buffer_pool_size</a> &lt;= 1 GiB, then <a href="#">innodb_buffer_pool_instances=1</a></p> <p>If <a href="#">innodb_buffer_pool_size</a> &gt; 1 GiB, then this is the minimum value from the following two calculated hints in the range of 1-64:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>•Buffer pool hint: Calculated as 1/2 of (<a href="#">innodb_buffer_pool_size</a> / <a href="#">innodb_buffer_pool_chunk_size</a>)</li> <li>•CPU hint: Calculated as 1/4 of the number of available logical processors</li> </ul>	8 (or 1 if <a href="#">innodb_buffer_pool_size</a> < 1 GiB)
<a href="#">innodb_change_buffering</a>	none	all
<a href="#">innodb_dedicated_server</a>	If ON, the value of <a href="#">innodb_flush_method</a> is no longer changed as in MySQL 8.0, but the calculation of <a href="#">innodb_redo_log_capacity</a> is changed from memory-based to CPU-based. For more information, see <a href="#">Section 17.8.12, “Enabling Automatic Configuration for a Dedicated MySQL Server”</a> .	OFF
<a href="#">innodb_adaptive_hash_index</a>	OFF	ON
<a href="#">innodb_doublewrite_files</a>	2	<a href="#">innodb_buffer_pool_instances</a> * 2
<a href="#">innodb_doublewrite_pages</a>	128	<a href="#">innodb_write_io_threads</a> , which meant a default of 4
<a href="#">innodb_flush_method</a> on Linux	O_DIRECT if supported, otherwise fsync	fsync
<a href="#">innodb_io_capacity</a>	10000	200
<a href="#">innodb_io_capacity_max</a>	2 * <a href="#">innodb_io_capacity</a>	2 * <a href="#">innodb_io_capacity</a> , with a minimum default value of 2000
<a href="#">innodb_log_buffer_size</a>	67108864 (64 MiB)	16777216 (16 MiB)
<a href="#">innodb_numa_interleave</a>	ON	OFF
<a href="#">innodb_page_cleaners</a>	<a href="#">innodb_buffer_pool_instances</a>	4

## InnoDB関連のデフォルト設定の変更点 (続き)

<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.4/en/mysql-nutshell.html>

InnoDB System Variable Name	New Default Value (MySQL 8.4)	Previous Default Value (MySQL 8.0)
<a href="#">innodb_parallel_read_threads</a>	available logical processors / 8, with a minimum default value of 4	4
<a href="#">innodb_purge_threads</a>	1 if available logical processors is <= 16, otherwise 4	4
<a href="#">innodb_read_io_threads</a>	available logical processors / 2, with a minimum default value of 4	4
<a href="#">innodb_use_fdatasync</a>	ON	OFF
<a href="#">temptable_max_ram</a>	3% of total memory, with a default value within a range of 1-4 GiB	1073741824 (1 GiB)
<a href="#">temptable_max_mmap</a>	0, which means OFF	1073741824 (1 GiB)
<a href="#">temptable_use_mmap</a>	OFF	ON

# MySQL 8.4 LTSで削除されたシステム変数および起動オプション

## memcachedプラグイン関連 8.3にて削除

- daemon\_memcached\_enable\_binlog
- daemon\_memcached\_engine\_lib\_name
- daemon\_memcached\_engine\_lib\_path
- daemon\_memcached\_option
- daemon\_memcached\_r\_batch\_size
- daemon\_memcached\_w\_batch\_size

## レプリケーション関連

- expire\_logs\_days (8.2)
- group\_replication\_ip\_whitelist (8.3)
- log\_bin\_use\_v1\_row\_events (8.3)
- master\_info\_repository (8.3)
- --master-info-file (8.3)
- relay\_log\_info\_file / --relay-log-info-file (8.3)
- relay\_log\_info\_repository (8.3)
- slave\_rows\_search\_algorithms (8.3)
- transaction\_write\_set\_extraction (8.4)
- binlog\_transaction\_dependency\_tracking (8.4)

## MySQLサーバー全般

- explicit\_defaults\_for\_timestamp / --explicit-defaults-for-timestamp (8.4)
- --no-dd-upgrade (8.4)
- --language / -L (8.4)
- avoid\_temporal\_upgrade / --avoid-temporal-upgrade (8.4)
- show\_old\_temporals / --show-old-temporals (8.4)
- --skip-innodb and --innodb[=value] (8.3)
- --skip-host-cache , 8.3)
- --character-set-client-handshake (8.3)
- --old-style-user-limits (8.3)
- default\_authentication\_plugin / --default-authentication-plugin (8.4)
- old / --old (8.4)
- new / --new (8.4)
- --ssl / --skip-ssl (8.4)
- --admin-ssl / --skip-admin-ssl (8.4)



# MySQL 8.4でのその他の機能追加や変更点

- MySQLネイティブ認証プラグインがデフォルトでは無効(※)
- 時間のかかるロールバック処理の進捗を確認可能に
  - エラーログにNoteレベルで出力
  - まずER\_IB\_LONG\_ROLLBACK\_FULLとトランザクション情報が出力されER\_IB\_LONG\_ROLLBACKが続く
- クローンプラグインの対象バージョンの制限の緩和
  - 8.4.0から8.4.14や8.0.51から8.0.37など異なるポイントリリース間でのクローンが可能
- `mysqldump`の`--output-as-version`オプション
  - レプリケーション関連の下位互換のため8.2.0未満か以上かの形式を指定して実行可能に

※参考情報 :

MySQL8.4での `mysql_native_password` 認証プラグインの扱い

<https://blog.s-style.co.jp/2024/05/11793/>

MySQL 8.4-LTSがやってきた & `native_password` に注意

[https://sakaik.hateblo.jp/entry/20240430/mysql\\_8\\_4\\_0\\_lts\\_is\\_coming](https://sakaik.hateblo.jp/entry/20240430/mysql_8_4_0_lts_is_coming)

- 権限の追加
  - `GRANT ... FLUSH_PRIVILEGES`
    - `RELOAD`権限の利用機会の削減
  - `OPTIMIZE_LOCAL_TABLE`
    - `OPTIMIZE LOCAL TABLE`文と`OPTIMIZE NO_WRITE_TO_BINLOG TABLE`文の実行に使用
- レプリケーション関連のデフォルト値の変更
  - `source_retry_count = 10`  
(WL#15702 in 8.1)
  - `binlog_transaction_dependency_tracking = WRITESET` (WL#15861 in 8.3)
  - `group_replication_exit_state_action = OFFLINE_MODE` (WL#15713 in 8.4)
  - `group_replication_consistency = BEFORE_ON_PRIMARY_FAILOVER`  
(WL#15712 in 8.4)

# MySQL HeatWave Database Service



# MySQL HeatWave Database Service

OLTPだけでなく、DWH、機械学習、レイクハウスにも最適化されたMySQLマネージドサービス

ソーシャル、eコマース、ゲーム、ヘルスケア、フィンテック等のアプリ、データ分析と機械学習のツール



ORACLE  
Analytics Cloud



Queries

Results

## MySQL HeatWave

リアルタイム分析、機械学習、  
OLTP、レイクハウスを  
MySQLだけで実現



OLTP



Analytics



AutoML



Autopilot

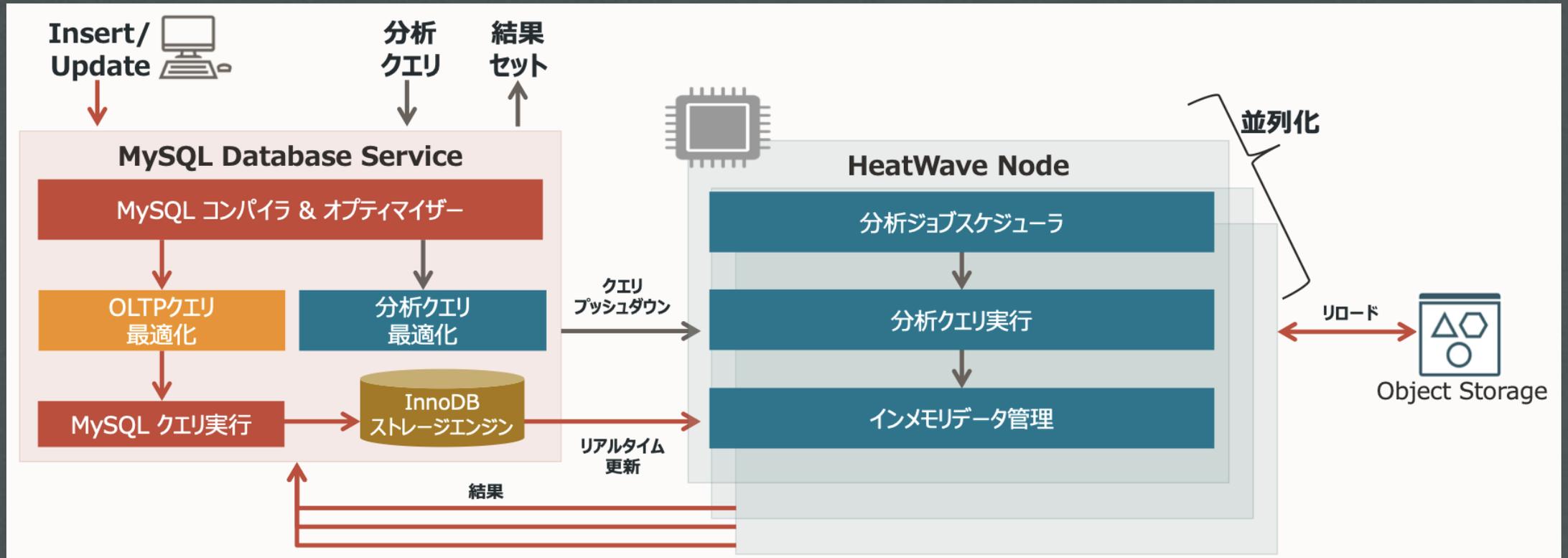


Lakehouse



# MySQL HeatWave Database Service のアーキテクチャ

- MySQLに対してSQLを実行するだけで自動的に高速化される  
(HeatWaveの制限事項に該当する場合は、フロントにあるMDSで処理される)
- データの更新はフロントにあるMDSで処理され、更新データは随時HeatWaveノードに反映される



※HeatWaveの制限事項

<https://dev.mysql.com/doc/heatwave/en/heatwave-limitations.html>



# 顧客事例：NTTソルマーレ様

MySQL HeatWaveで国内最大級の電子書籍配信サービス「コミックシーモア」でのデータ利活用を強化



## システム構成イメージ



## 利用サービス・製品

- MySQL HeatWave Database Service

## お客様のコメント

「『MySQL HeatWave』の導入によりサービス基盤とデータ分析基盤のリアルタイムなデータ同期が実現できました。さらにこれまで通常のMySQLで1.5時間程度かかっていたバッチ処理が2秒程度で完了するなど性能の良さも実感しています。処理を待つ思考停止の時間が短縮化され、業務効率化にもつながっています。

MySQLに対応したツールは『MySQL HeatWave』でもそのまま活用でき、ユーザーの利便性を維持しながら様々な分析データを更なるサービス向上に役立てることができています。

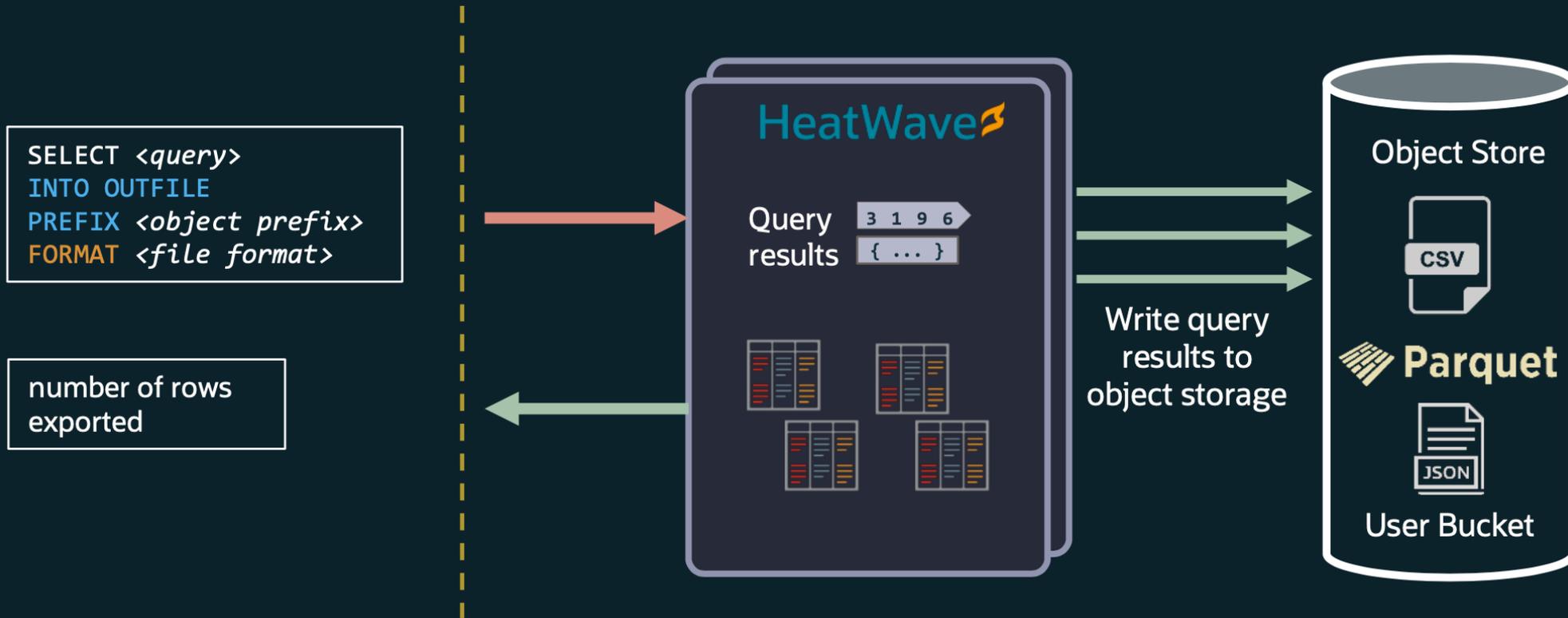
『MySQL HeatWave』を利用した新たなデータ分析基盤を活用し、今後も更に幅広いお客様に楽しんでいただける書籍配信サービスを提供していきます。」

エヌ・ティ・ティ・ソルマーレ株式会社  
電子書籍事業部 サービス開発グループ 木下 氏



# New! クエリーの結果をオブジェクトストレージに直接出力可能に!

(今後リリース予定の機能)



# OCI Cloud Free Tier





オラクルのクラウドにはAlways Freeというサービスがあり、  
いくつかのリソースが常時無料で使用できます

+

先月HeatWave MySQLがAlways Freeの対象に  
含まれました！！

# Always FreeでHeatWave MySQLを使用する方法

- 以下URLからオラクルクラウドのトライアルアカウントを作成します  
<https://signup.cloud.oracle.com/>
  - ホームリージョンは後から変更できないので注意
  - 日本には現在東京リージョンと大阪リージョンがあります
- 以下URLのチュートリアルを参考にし、HeatWave MySQL環境を構築する
  - OCIチュートリアル 入門編：その9 - クラウドでMySQL Databaseを使う  
<https://oracle-japan.github.io/ocitutorials/beginners/creating-mds/>

※本日時点で、上記チュートリアルのスクリーンショットは、まだAlways Freeリリース後のものに更新されていませんが、基本的な手順は確認可能です

# Always FreeでHeatWave MySQLを使用する場合の制限事項

- 最新バージョンのみ使用可能 (本日時点では、9.0.1)
- MySQL.Freeシェイプ、HeatWave.Freeのみ使用可能 (Always Free専用のスペックがあまり高くないシェイプ)
- ストレージサイズは50GB
- HeatWaveノードは1台のみ追加可能
- HeatWave AutoMLとHeatWave Lakehouse は使用可能
- HeatWave GenAI は使用不可
- レプリケーション機能は使用可能
- 高可用性、リードレプリカは使用不可
- 自動バックアップは1日だけ取得される
- 手動バックアップやポイントインタイムリカバリは使用不可
- Database Management and Ops Insights サービスは使用不可 (データベースの監視ツール)

※原文 : <https://docs.oracle.com/en-us/iaas/mysql-database/doc/features-mysql-heatwave-service.html#MYAAS-GUID-772BD870-57C1-4B21-9205-FFC5B4290044>

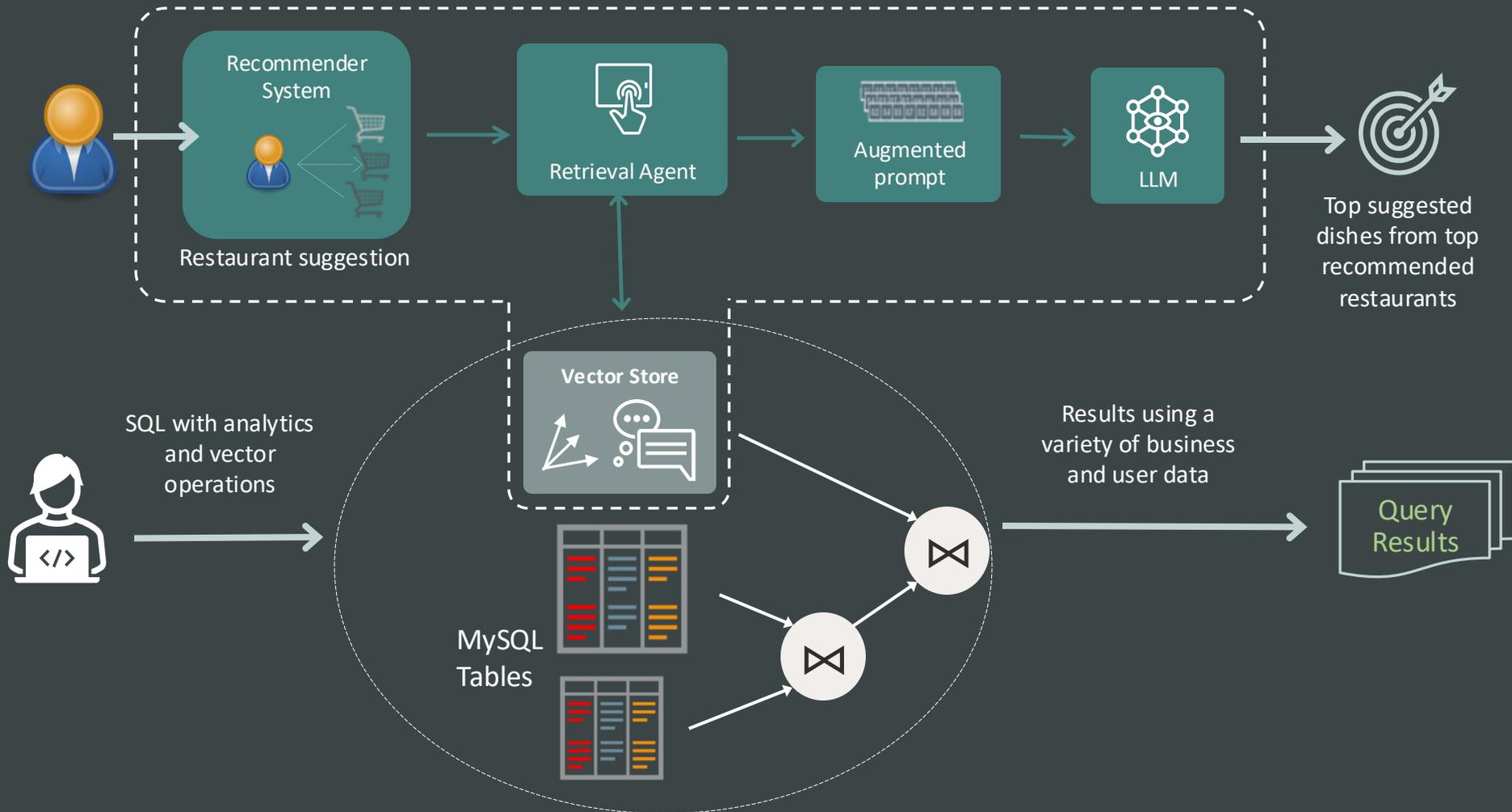


# MySQL HeatWave Generative AI



# MySQL HeatWaveにベクトルデータを格納し、RAGに活用

## RAGを使ったLLMへの問い合わせを簡単に実現



# Vector Data Type Support

データをベクトル化して保存し、ベクトル同士の近接性や類似性をベースに検索

Standard SQL interface to create tables with vector columns

Vector data storage

- HeatWave: In-memory columnar format
- InnoDB: BLOB

New distance function for similarity search

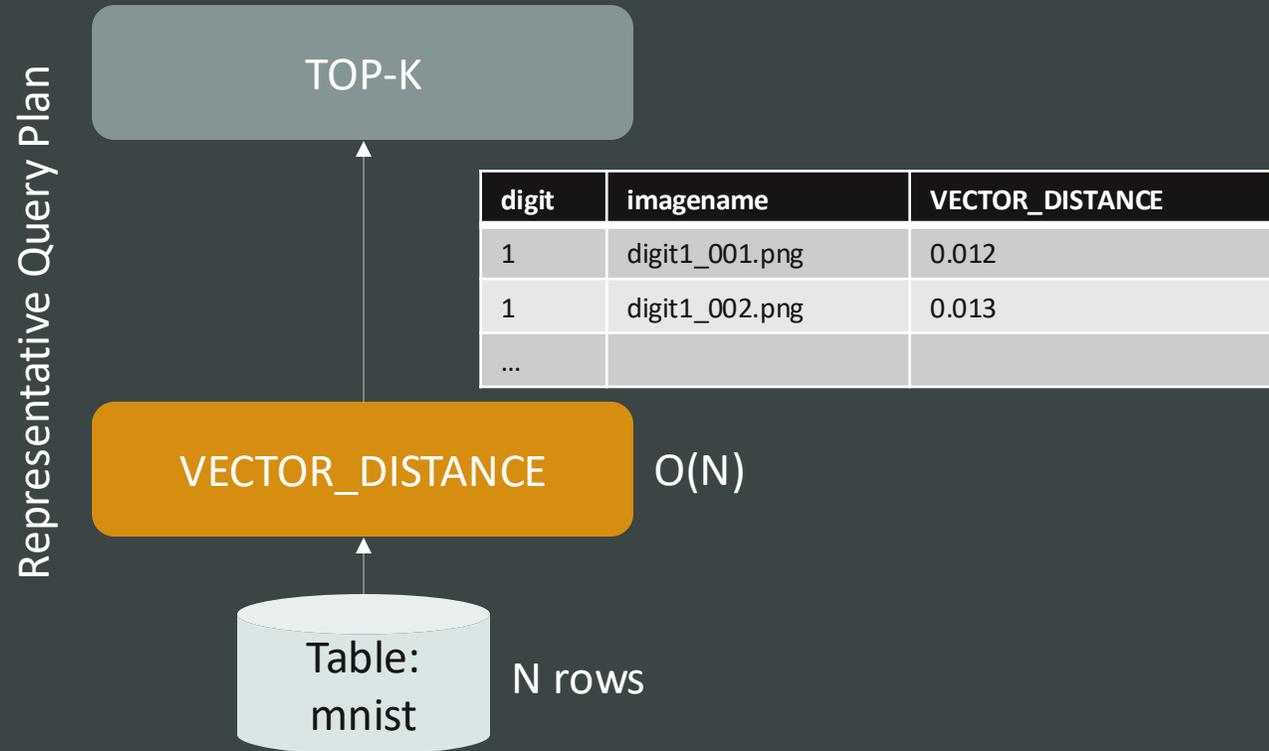
- L2/EUCLIDIAN
- COSINE
- DOT

```
mysql> CREATE TABLE wikipedia (  
    id INT,  
    title VARCHAR(1024)  
    page_data TEXT  
    page_list TEXT,  
    page_url TEXT,  
    page_embedding VECTOR(1024)  
ENGINE_ATTRIBUTE='{ "model": "cohere" }'  
    ENGINE=lakehouse,  
SECONDARY_ENGINE=rapid;
```



# Exact Nearest Neighbor Search using SQL

ベクトル類似度関数を使った検索



```
SELECT digit, imagename FROM mnist
ORDER BY VECTOR_DISTANCE(embedding, @query_embedding)
LIMIT 3;
```

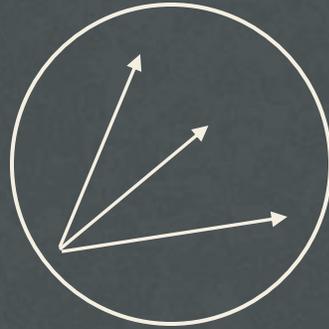


# Generative AI in HeatWave による新しいユースケース



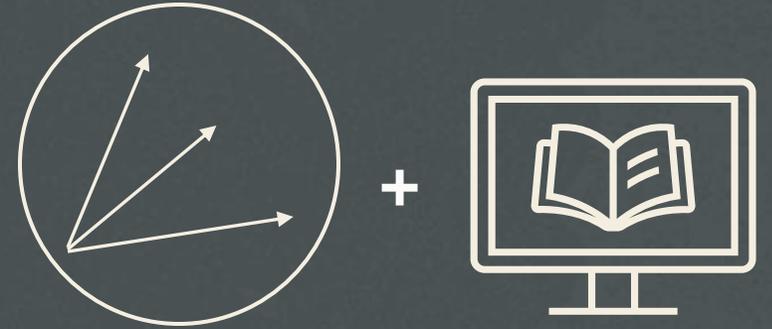
## Retrieval Augmented Generation (RAG)

- 企業内の文書からインサイトを生成
- PDF取扱説明書からブログを生成
- ログの要約



## コンテンツの生成と要約

- パブリックなデータ及び企業内のデータを検索
- ベクトルストアの非構造化データを検索



## 自然言語による対話

- 非構造化データとの自然言語による対話
- 自然言語によるコンテンツ検索と応答



The world's most popular open source database  
世界で最も普及しているオープンソース データベース

ORACLE