

ORACLE

MySQL Autopilot とは？ 機械学習技術を利用して実装されたMySQL最新機能のご紹介

オープンソースカンファレンス2021 Fukuoka

2021年11月20日

MySQL Global Business Unit

山崎 由章 / Yoshiaki Yamasaki

日本オラクルによるプレスリリース (2021年8月11日)

Press Release

オラクル、MySQL HeatWaveサービス向けのMySQL Autopilotを発表

機械学習を利用した9つの自動化機能を提供し、「MySQL Heatwave Service」のパフォーマンスと拡張性をさらに向上

「MySQL HeatWave」は業界標準のTPC-Hベンチマークにおいて、Snowflakeの35倍、Amazon Redshift with AQUAの13倍優れた価格性能を提供

Tetris.co、Red3i、ファンコミュニケーションズの3社はAmazon AuroraからMySQL HeatWaveに移行し、半分以下のコストで最大10倍のパフォーマンス向上を報告

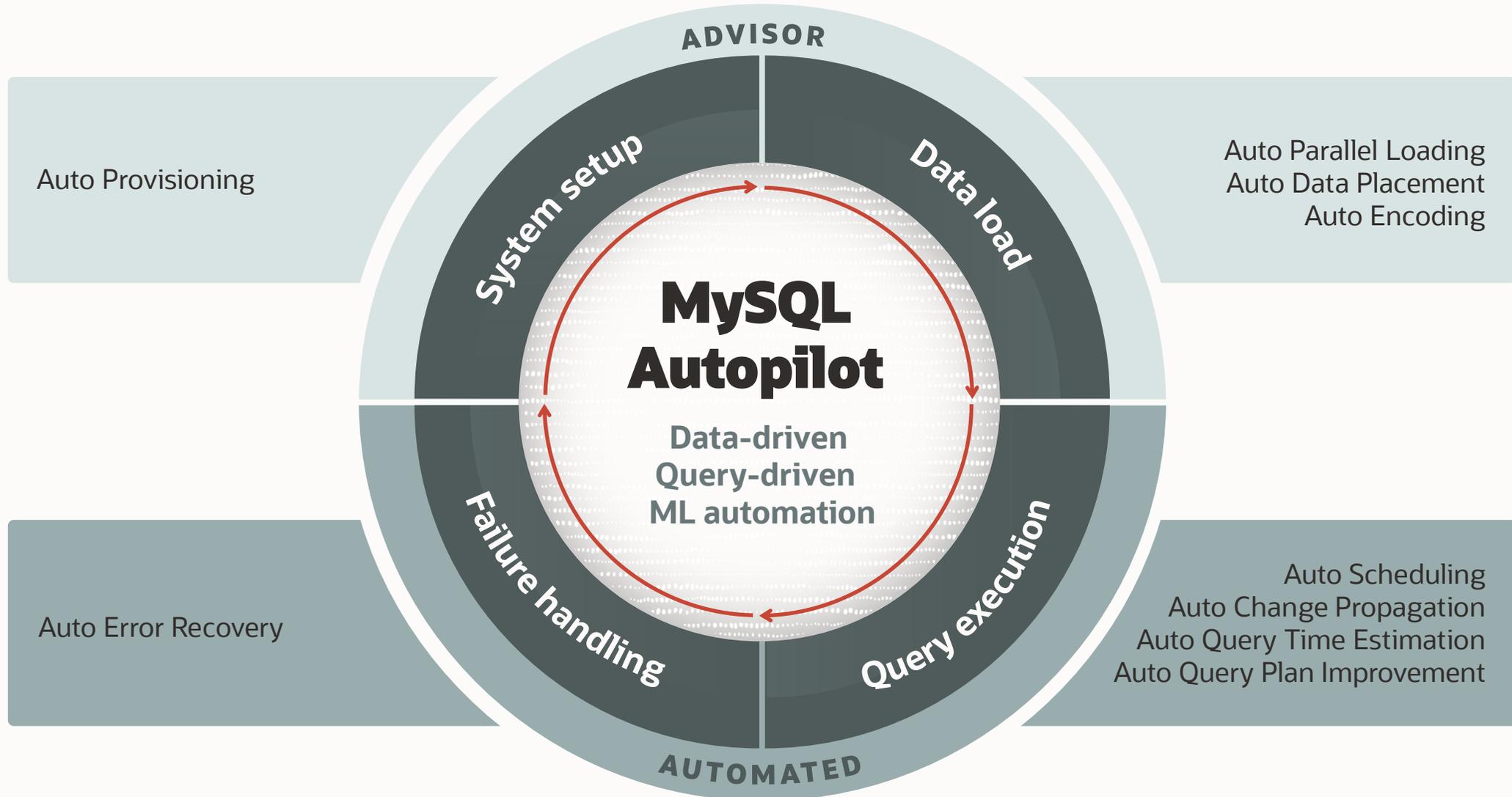
テキサス州オースティン—2021/08/11

(本資料は米国2021年8月10日にオラクル・コーポレーションより発表されたプレスリリースの抄訳です)

オラクルは本日、「Oracle Cloud Infrastructure (OCI)」で提供される「MySQL Database Service」向けインメモリ・クエリー・アクセラレーション・エンジンである「MySQL HeatWave」の新規コンポーネント、「MySQL Autopilot」の提供開始を発表しました。「MySQL Autopilot」は、高度な機械学習技術を使用して「HeatWave」を自動化することで、使いやすさを改善し、パフォーマンスと拡張性をさらに向上させます。データベース・サービス向けにこれほど高性能な自動化機能を提供しているクラウド・ベンダーはほかにありません。「MySQL Autopilot」は、「MySQL HeatWave」をご利用のお客様には追加料金なしでご利用いただけます。



MySQL Autopilot

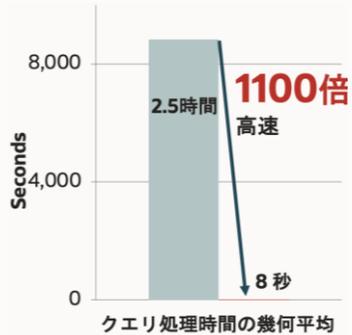


MySQL Autopilot とは？

- MySQL HeatWave Service 向けの自動化機能、運用支援化機能
- 高度な機械学習技術を使用しており、HeatWaveの使い易さを改善し、パフォーマンスと拡張性をさらに向上できる
- 主な機能は以下の9つ
 - アドバイザー機能
 - 自動プロビジョニング、自動並列ロード、自動データ配置、自動エンコーディング
 - 自動的に有効になっている機能
 - 自動クエリー計画改善、自動クエリー時間予測、自動変更伝搬、自動スケジューリング、自動エラー・リカバリ

MySQL Database Service専用の高速クエリ処理アクセラレーター

インメモリ・カラムナアーキテクチャをベースに複雑なクエリ処理を高速化



**OLTPと高速OLAPを
同一インターフェースで実現**

- ✓ 対Amazon Aurora **1100倍**
- ✓ 対Amazon RedShift **18倍**

(TPC-H, 4TB)



**オラクルが100%開発・提供する
クラウド・サービス**

- ✓ Oracle LabsのRAPIDプロジェクトの成果を実用化
- ✓ **OracleCloudでのみ利用可能**



圧倒的なコスト効率化を提供

- ✓ 対Amazon Aurora **1/3以下**
- ✓ 対Amazon RedShift **1/3**

MySQL Database—Standard—E3	\$0.038	O CPU per hour
MySQL Database—Standard—E3—Memory	\$0.0022	Gigabyte per hour
HeatWave—Standard—E3	\$0.3536	Node Per Hour
*minimum 3 nodes (\$789 per months)		



機械学習を活用したDB管理効率化

- ✓ **DBAの各業務を自動化・効率化**
- ✓ 実行履歴から学習して高速化を図る

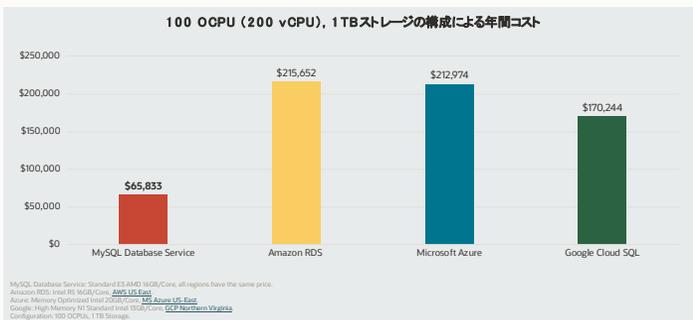


MySQL Database Service

オラクルが提供するMySQLのマネージド・データベースサービス

Amazon RDS (MySQL)の1/3以下のコスト

- ✓ 有償版MySQLベースのサービス
※他社サービスは無償版MySQLがベース
- ✓ E3 VM(fixed shapes)で提供
- ✓ 東京・大阪を含むOCIの全商用リージョンで展開中



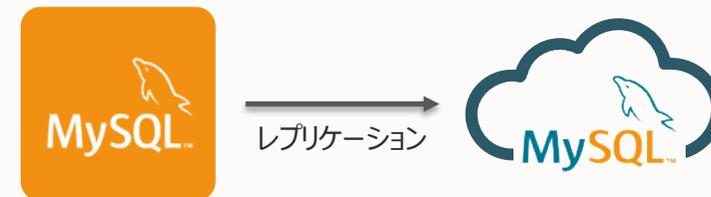
オラクルが100%開発・提供するクラウド・サービス

- ✓ MySQLチームが品質保証
- ✓ 常に最新でセキュアなMySQLを利用可能(自動アップデート)
- ✓ チューニングなどアドバイスもサポートに包含



既存MySQLとの互換性によりオープンソース活用の幅を拡大

- ✓ オンプレミスのMySQLと完全互換
- ✓ オンプレ向けの無償版、有償版と同一バージョン
- ✓ オンプレミスとのレプリケーションでデータ同期が可能



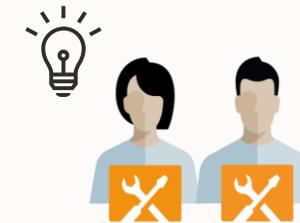
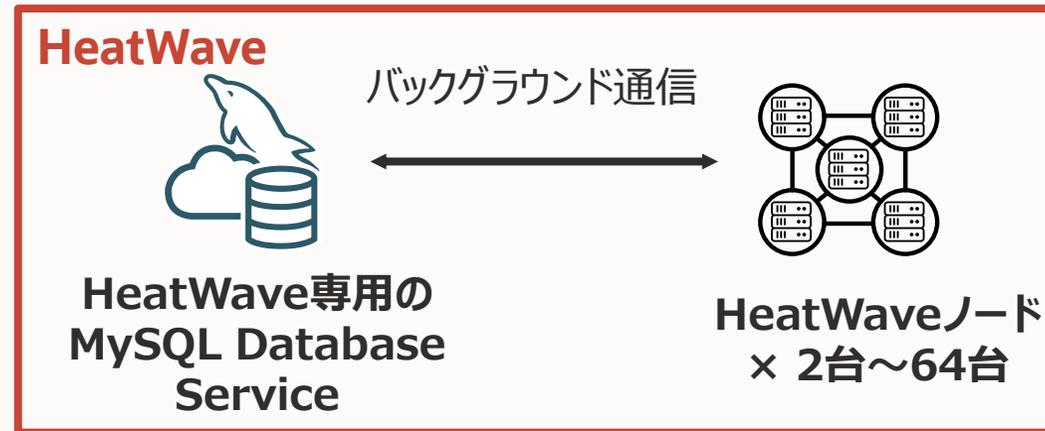
<https://www.oracle.com/mysql/>



HeatWaveを使うと…

分析ワークロードに適した高速なクエリ処理エンジンを搭載

- MySQL上のデータをそのまま分析可能に(データ移動が不要)
- 機械学習ベースのAutoPilotで運用管理も効率化

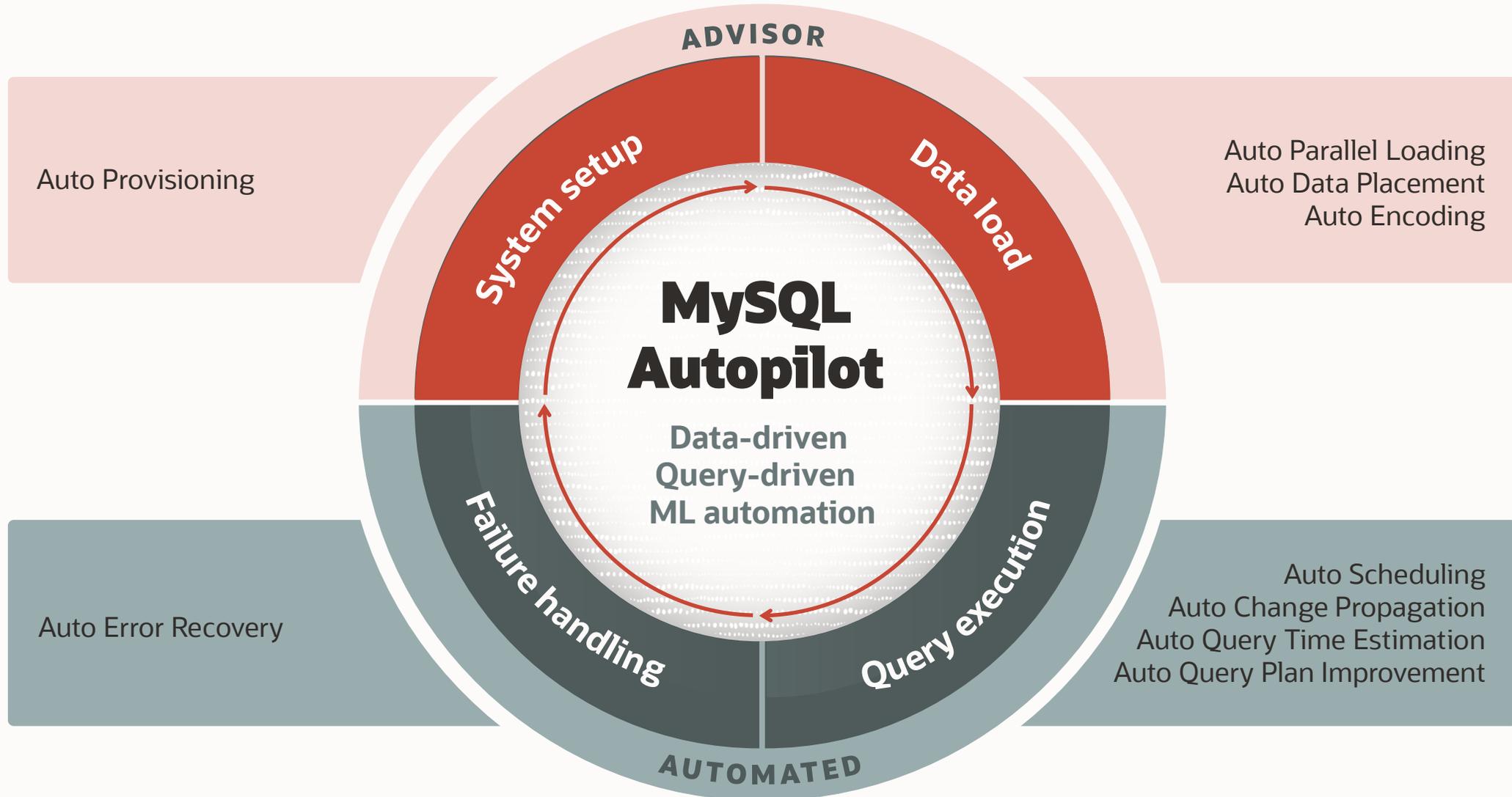


- メンテナンス支援機能
- 自動チューニング

- ETLツールもアプリ変更も不要
- 最新のデータを分析できる
- 複雑なクエリも高速処理

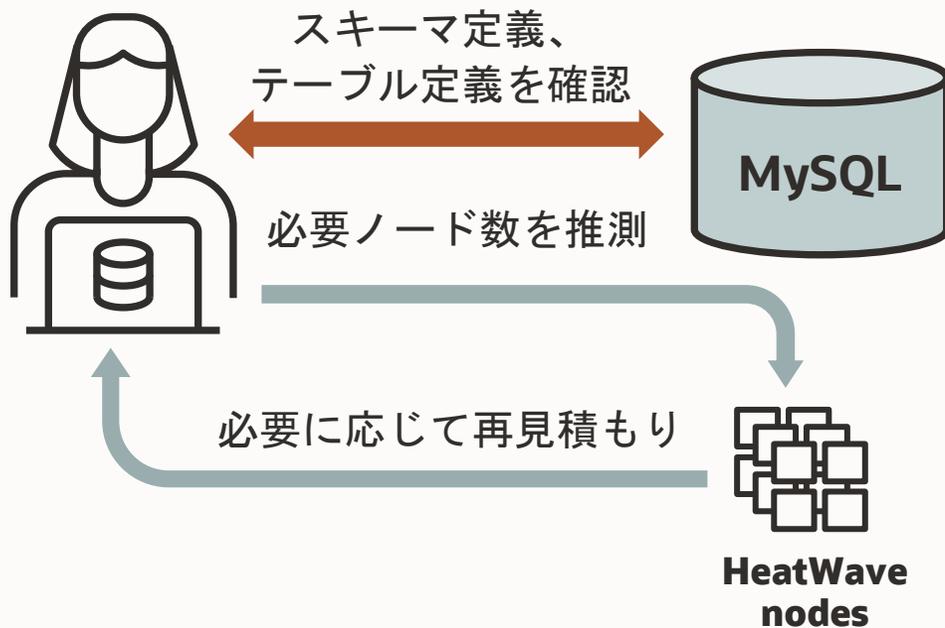


MySQL Autopilot

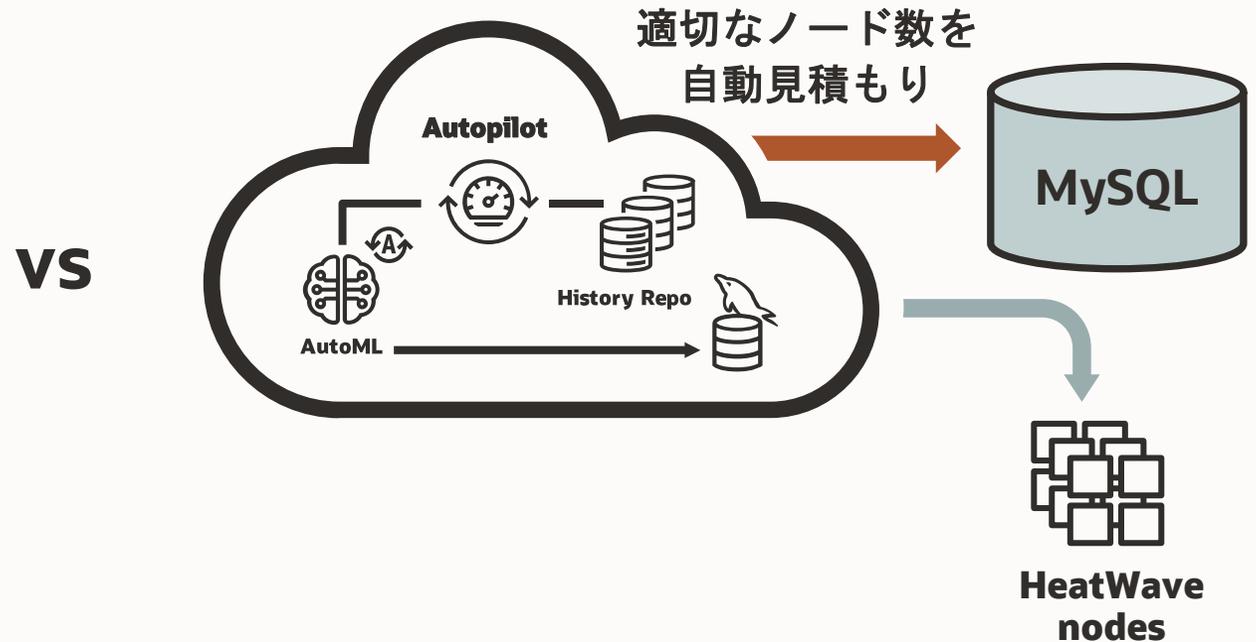


Auto Provisioning

必要ノード数の見積もりは時間がかかる上に精度が低い



機械学習によるメモリ使用量の予測を使って必要ノード数を推測



Auto Provisioning : 補足



- HeatWaveノードはデータを列指向でメモリ上に保持するため、ノード毎に保持できるデータ量には限界がある
 - 目安としては、1台のHeatWaveノードで約400GBのデータを保持できる
- HeatWaveノードにデータを格納し過ぎた場合、クエリー実行時にOut Of Memoryエラーが発生する可能性がある
- Auto Provisioningで提示されるノード数は、Out Of Memoryエラーが発生しないと考えられるHeatWaveノード数の最小値
 - HeatWaveは超並列処理により、ノード数を追加するほど性能が向上するアーキテクチャーになっているため、Auto Provisioningにより提示された台数よりもノード台数を増やすことは問題無い

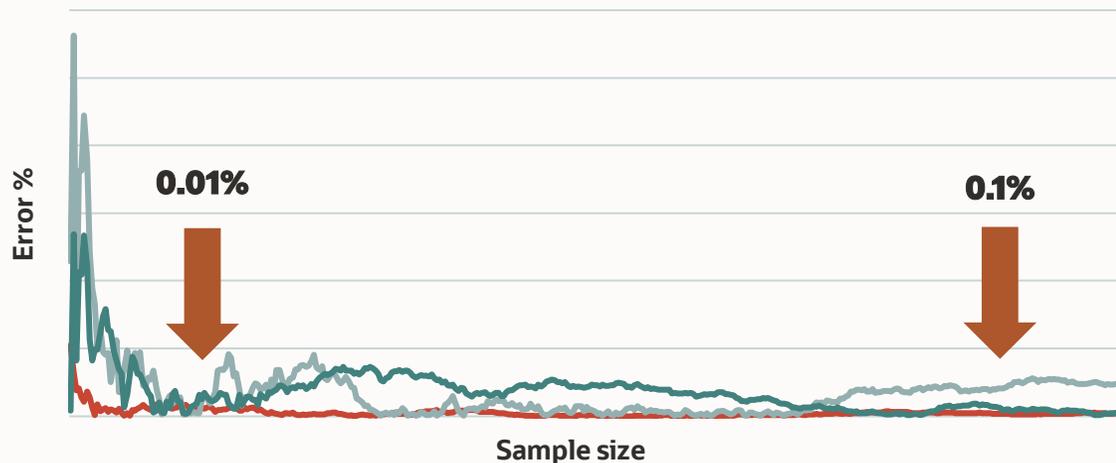


Auto Provisioning results

高精度、高効率、完全自動化



Adaptive sampling



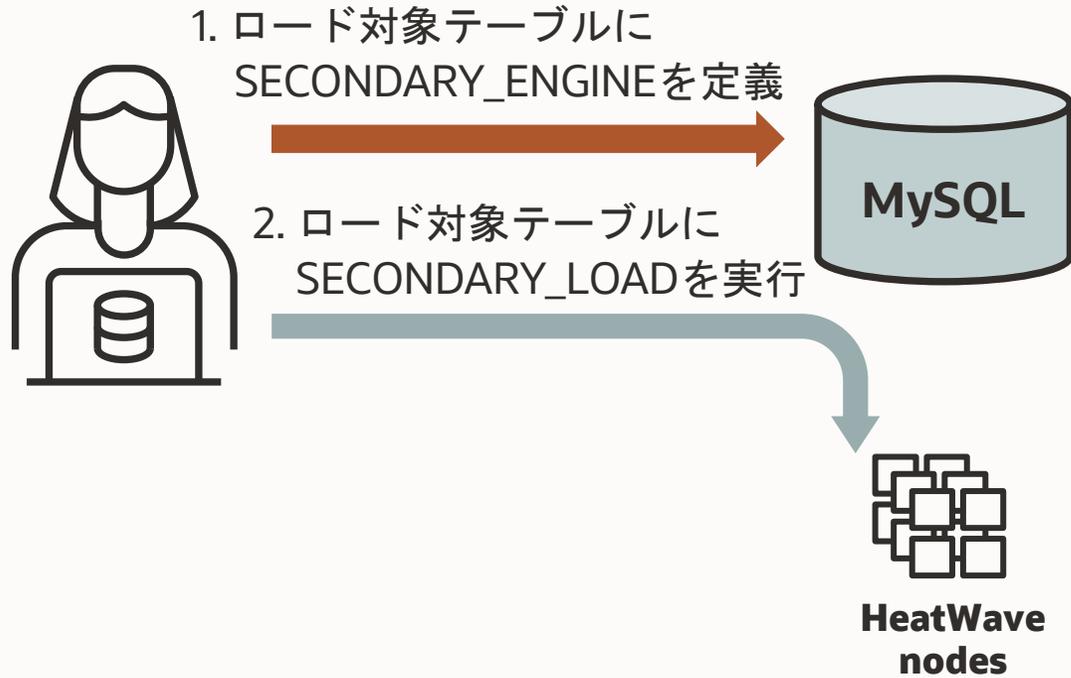
< 0.1% のデータが予測の為にスキャンされる

データセット	TPCH 1024G	TPCDS 1024G	Cust A	Cust B
メモリ予測の精度	98.4%	96.9%	98.3%	96.9%



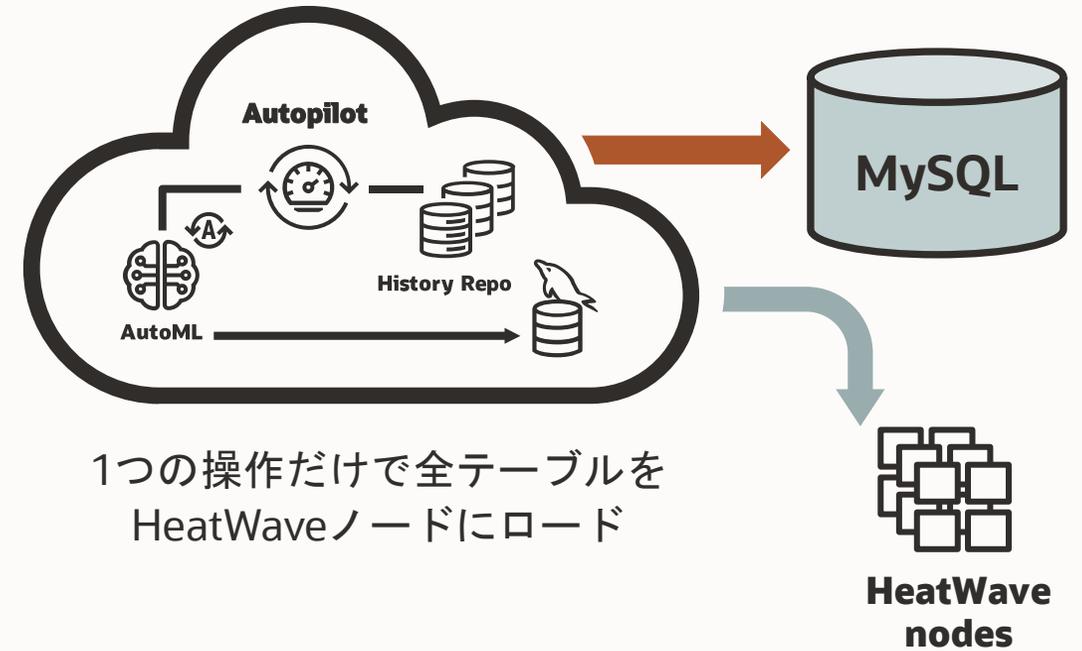
Auto Parallel Loading

HeatWaveノードにデータをロードするために以下の2ステップが必要



- 自動的にHeatWaveノードに全データをロード
- ロード処理も並列化される

VS

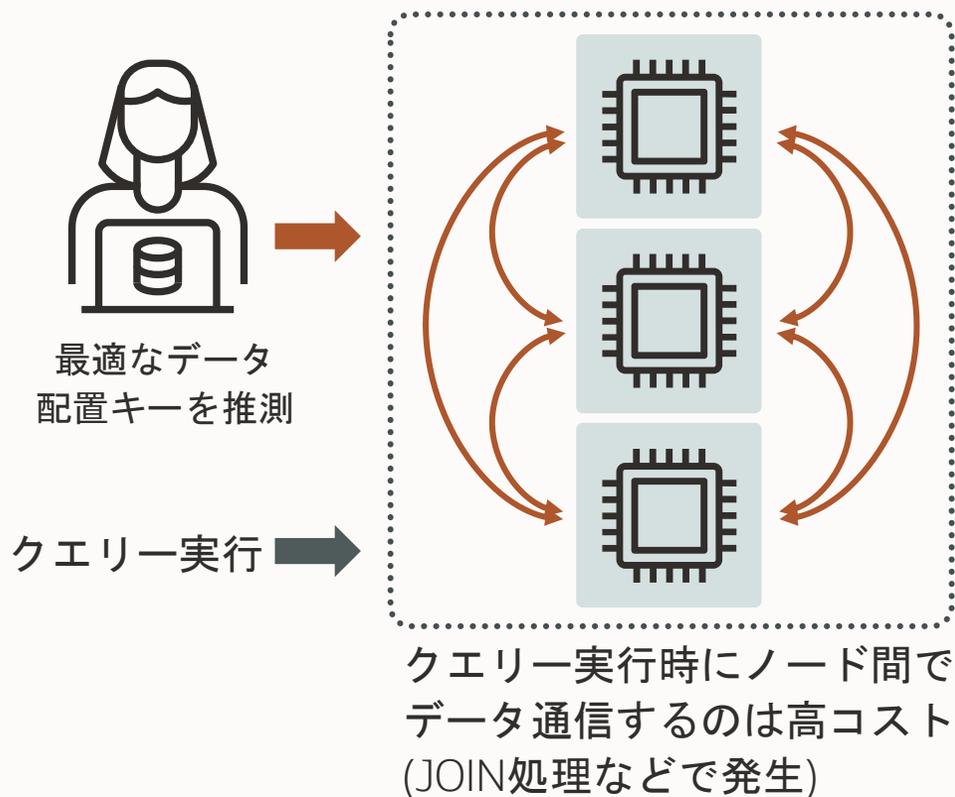


Auto Parallel Loading : 補足

- Auto Parallel Loadingを使用しない場合、テーブル毎に以下の操作を実行する必要がある
 1. ALTER TABLE テーブル名 SECONDARY_ENGINE=RAPID
 2. ALTER TABLE テーブル名 SECONDARY_LOAD
- 複数テーブルに対するロード処理を並列化するためには、複数セッションから異なるテーブルに対して「ALTER TABLE テーブル名 SECONDARY_LOAD」を実行する必要がある
 - 「ALTER TABLE テーブル名 SECONDARY_LOAD」は、ロード処理が完了してから応答が返ってくる
- 1テーブルに対するロード処理の並列度は、innodb_parallel_read_threads の設定に依存する
 - テーブル毎に innodb_parallel_read_threads を調整しながらロードするのは手間がかかる

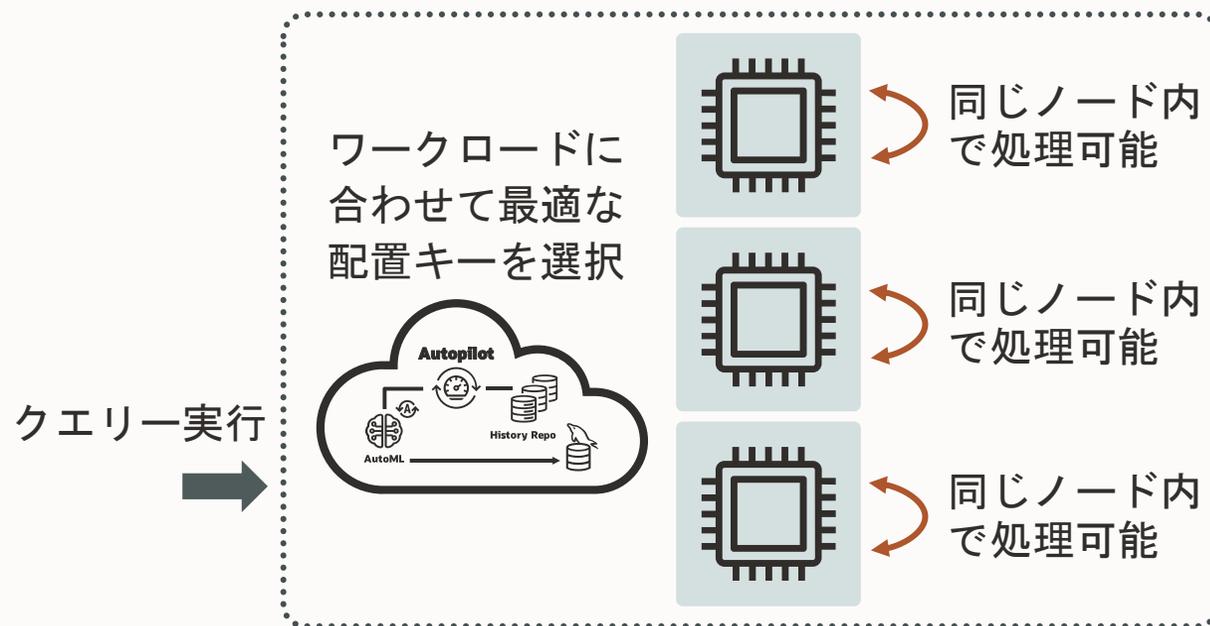
Auto Data Placement

手動によるデータ配置では、最適なパフォーマンスを得ることは難しい



VS

- ワークロードに基づいて、最適なデータ配置キーを予測
- 推奨したデータ配置キーを採用した場合にどれくらい性能が向上するかも予測



Auto Data Placement : 補足



- デフォルトでは、主キーをベースにして各HeatWaveノードにデータを分散する
- 主キー以外の列をデータ配置キーに指定することもできる
- JOIN や GROUP BY を含むクエリー実行時に、データ配置キーを指定してデータを分散しておいた方がHeatWaveノード間のデータ通信が抑えられる可能性がある



Auto Data Placement による性能向上結果

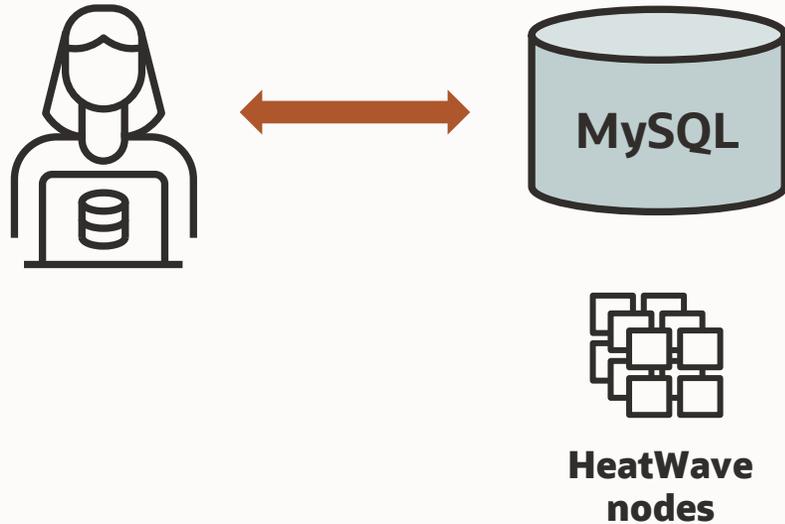
モデルが絶えず学習し、パフォーマンス向上に貢献

データセット	デフォルト設定での実行時間 (データ配置キーが主キーの場合)	Auto Data Placementによる 予測された 性能向上率	Auto Data Placementによる 実際の 性能向上率
TPCH 1024	332 sec	26%	37%
TPCH 4096	373 sec	20%	25%

Auto Encoding

列毎にエンコーディング方式をユーザーが
選択可能 (デフォルトはVARLEN)

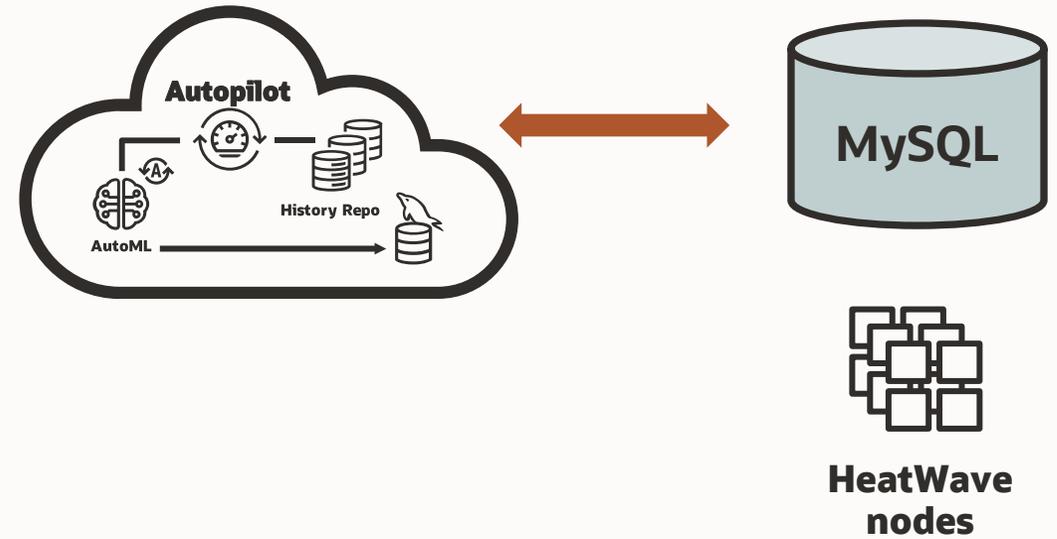
VARLEN? or SORTED?



VS

自動的に最適なエンコーディング方式を判断

最適なエンコーディング方式を
アドバイス



Auto Encoding : 補足



- 文字列型の列のエンコーディング方式には以下2種類がある
 - VARLEN(Variable-length encoding) ※デフォルト
 - SORTED(Dictionary encoding)
- 値の種類が少ない列に対してSORTEDを指定する方がパフォーマンスが向上する可能性もある
 - 全列に対してSORTEDを指定すべきかどうか判断するのは手間がかかる
- SORTEDの場合、文字列関数を使えない、LIKE関数を使えない、JOINのキーに指定できない、などの制限事項があることに注意
<https://dev.mysql.com/doc/heatwave/en/dictionary-encoding.html>
 - Auto Encoding のアドバイスは、これらの制限事項を加味したものではない



それぞれの機能の使用方法

- Auto provisioning
 - オラクルクラウドのコンソール上から使用可能
- Auto Parallel Loading
 - `sys.heatwave_load()` プロシージャを実行
<https://dev.mysql.com/doc/heatwave/en/auto-parallel-load.html>
- Auto Data Placement
 - `sys.heatwave_advisor()` プロシージャを実行
<https://dev.mysql.com/doc/heatwave/en/advisor-data-placement.html>
- Auto Encording
 - `sys.heatwave_advisor()` プロシージャを実行
<https://dev.mysql.com/doc/heatwave/en/advisor-auto-encoding.html>

※`sys.heatwave_advisor()` プロシージャには、クエリー実行時の詳細情報を確認できるQuery insightsという機能もあります
<https://dev.mysql.com/doc/heatwave/en/advisor-query-insights.html>

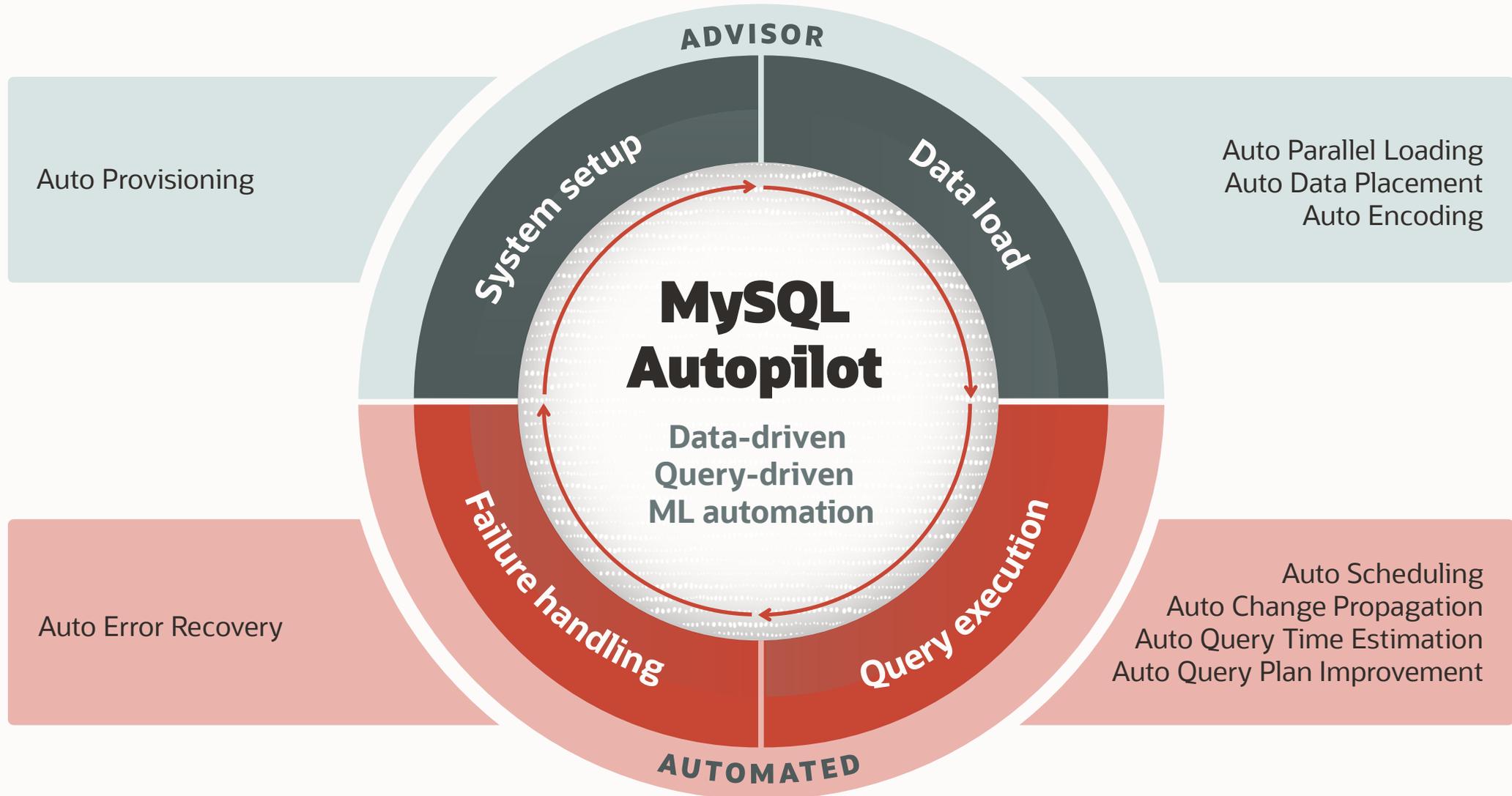
アドバイザー機能のデモ



- デモ動画
<https://youtu.be/CyuBxBryJVA>
- デモ内容
 1. Auto Provisioning
 - TPCHベンチマークで4TBのデータを生成した環境で、HeatWaveノードが何ノード必要かを自動算出
 2. Auto Parallel Loading
 - HeatWaveノード、HeatWave用のMDSノードのそれぞれにどれくらいメモリが必要になるかを自動見積もり
 - 各テーブル毎に最適な並列度を自動判断してデータをロード
 3. Auto Data Placement
 - TPCHのクエリーを実行後、Auto Data Placementアドバイザーの結果を確認
 - Auto Data Placementアドバイザーのアドバイスを適用した後で、TPCHのクエリーを再実行



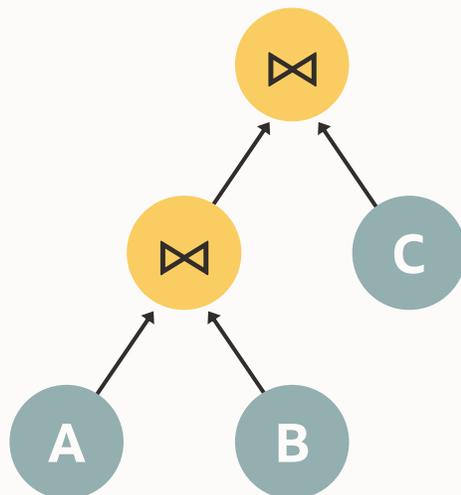
機械学習を活用したMySQL HeatWaveの自動化



SQL実行計画の自動チューニング - Auto Query Plan improvement

実行されたクエリを学習してHeatWaveオプティマイザーが実行計画を改良

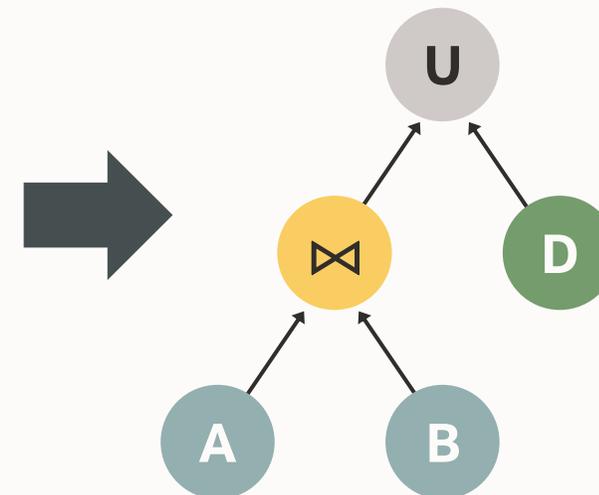
Query #1
A ⋈ B ⋈ C



Node	Statistics
A	70
B	150
A ⋈ B	1000
C	...
A ⋈ B ⋈ C	...

Runtime stats

Query #2
A ⋈ B U D



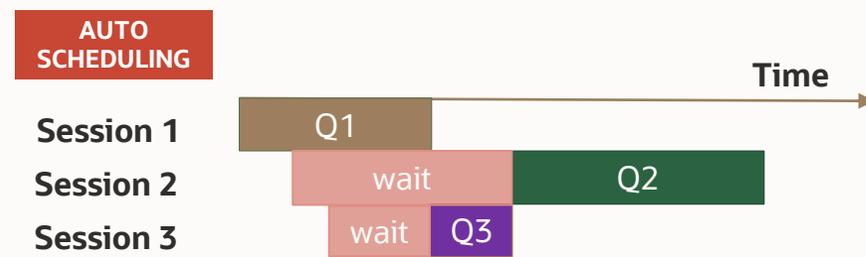
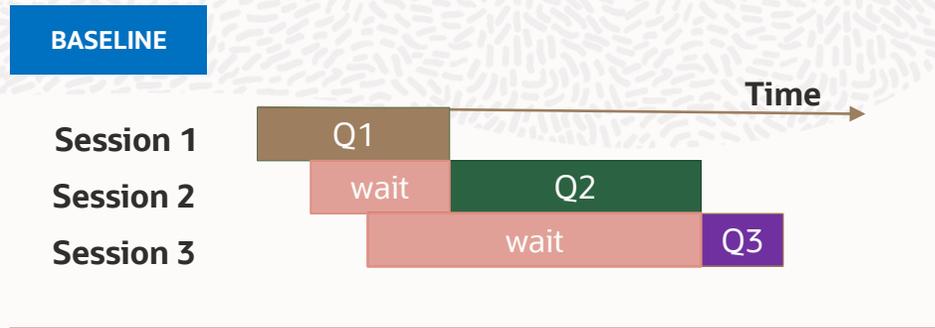
MySQL AutopilotによるTPC-H, TPC-DS 24TBの性能向上

40%

クエリ実行順の自動制御 - Auto Scheduling

OLTP + OLAPと両方の処理の実行待ち時間を削減

- 分析系の処理は一般的にトランザクションでの処理よりも時間がかかる
- HeatWaveはそれぞれのクエリの実行時間を予測
- 処理時間の短いクエリは長いクエリよりも優先される
- クエリの実行時間に影響を与えずに待ち時間を削減



Short queries in workload			
Query	Baseline (sec)	Auto-Scheduling (sec)	Elapse Time Improvement
12	26.03	7.43	
16	27.18	12.45	
10	18.93	12.62	
7	16.27	12.08	
19	18.24	13.81	
Geomean	20.89	11.43	

Long queries in workload			
Query	Baseline (sec)	Auto-Scheduling (sec)	Elapse Time Increase
21	62.17	65.59	
18	44.37	59.41	
9	31.42	25.59	
17	38.06	42.07	
1	22.02	23.56	
Geomean	37.34	39.72	



Introducing

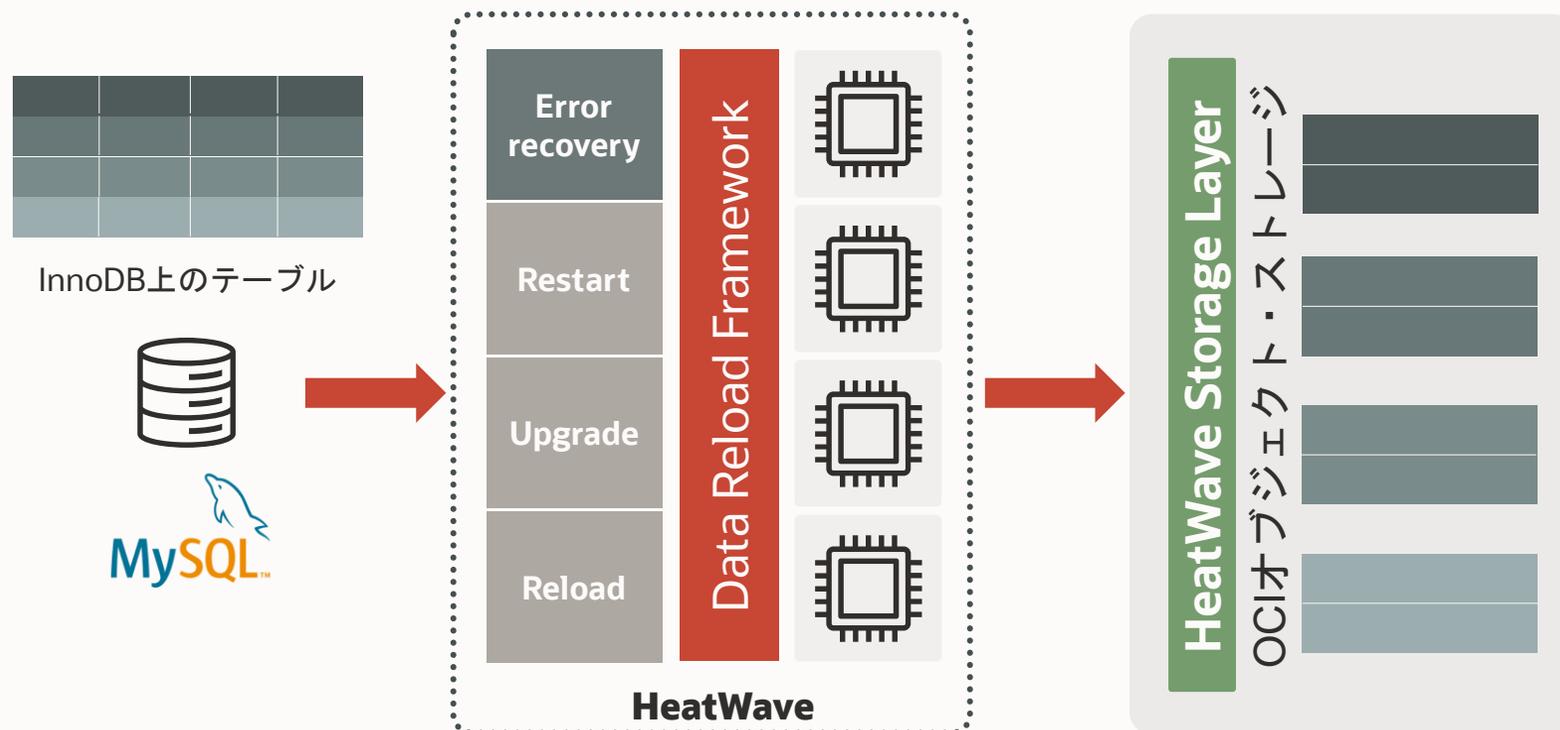
Scale-out Data Management for MySQL HeatWave

Oracle Cloud Infrastructureのみで利用可能

データ変更の展開タイミングを自動調整 - Auto Change Propagation

MySQLで変更されたデータをスケールアウト・ストレージ・レイヤーへ転送するタイミングをAutopilotが自動的に調整

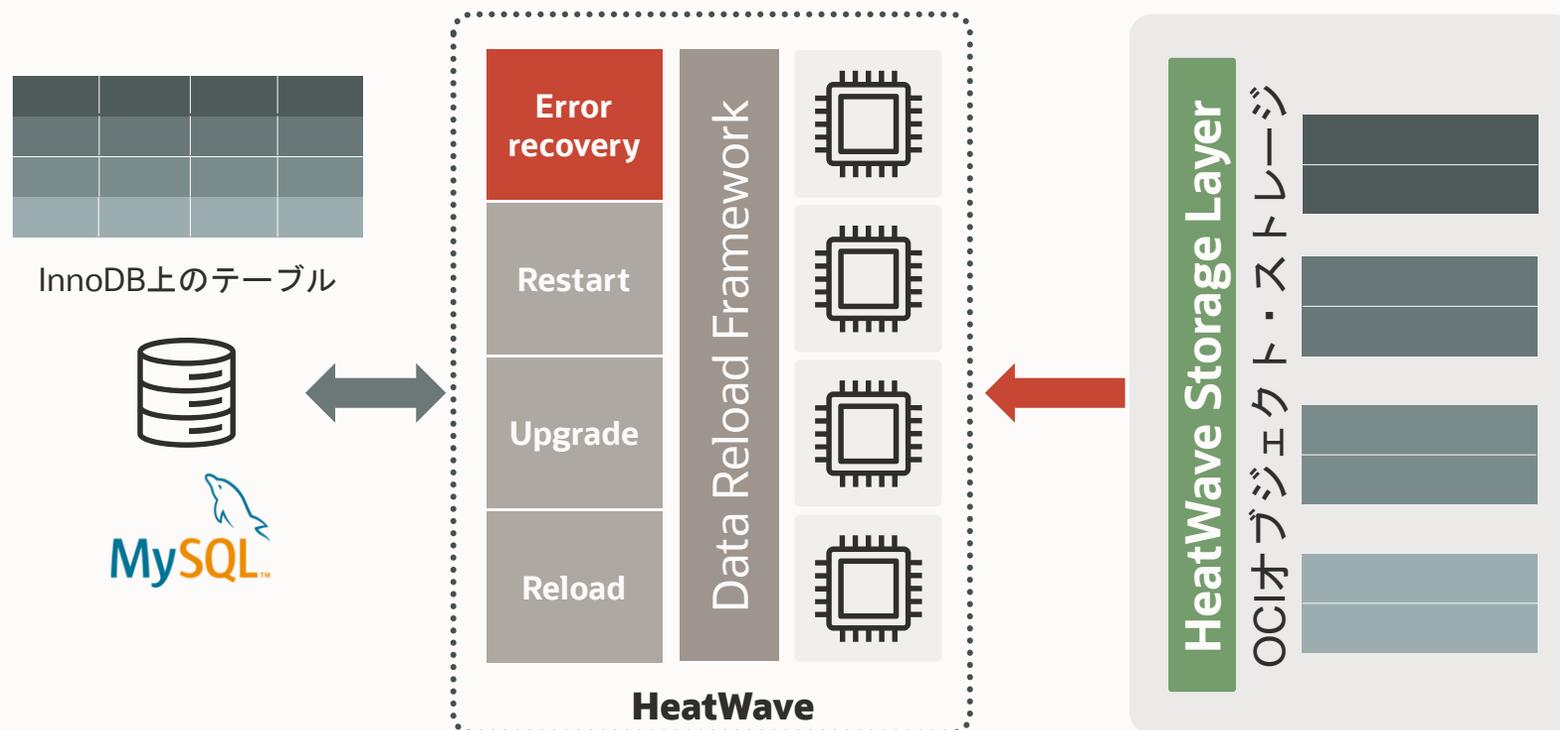
- HeatWaveクラスター上で変更されたデータをリアルタイムでオブジェクトストレージに適用
- 以下の要素をもつ機械学習のモデルによりタイミングを調整
 - データの変更頻度
 - 変更されるデータサイズ
 - DMLのタイプ
 - オブジェクトストレージとの帯域



オブジェクトストレージの活用 - Scale-Out Data Management

データサイズにかかわらず一定のデータロード時間

- データは分割され、メモリー内のフォーマットのまま暗号化されてオブジェクトストレージに格納
- オブジェクトストレージの帯域を利用し、パーティション単位で並列でデータをロード
- MySQLでの変更点はオブジェクトストレージに自動的に反映



HeatWave採用事例、検証事例



MySQL HeatWaveに
AWS Auroraから移行することで、
性能が10倍向上し、コストも
大幅に削減することができました

しかも、そのために
アプリケーションを変更する
必要はありませんでした。

鈴木 健治

株式会社ファンコミュニケーションズ A8事業部
プロダクト開発部長 兼 A8 2.0推進室長

FANCOM



Oracle Cloud Days 2021 でのHeatWave関連の発表

- 他のクラウドから基幹データベースと分析基盤を移行！その理由と効果
株式会社ファンコミュニケーションズ
 - A8.netというアフィリエイトサービスの分析基盤としてHeatWaveを採用頂いた効果などについて発表して頂きました。
- 先進モビリティ・サービス実現のためのデータ収集・管理基盤
トヨタ自動車株式会社
 - トヨタ自動車様におけるコネクテッドカーに対する取り組みについて説明があった後に、コネクテッドカーから集積される膨大なデータを効率的に処理する方法としてHeatWaveに期待していることが述べられています。また、HeatWaveを詳細に検証した結果のサマリーについても発表して頂きました。

※セッション動画は以下URLで配信しています！ぜひご覧下さい！！
(「データ活用・分析基盤」、「レガシーモダナイゼーション」を選択下さい)
<https://www.oracle.com/jp/cloud/events/cloud-days/on-demand/>

MySQL HeatWave パフォーマンスヘルスチェック

MySQLをご利用中のお客様にHeatWaveの性能を体感していただく無料プログラム

対象:

現在MySQLまたは類似のデータベース製品をご利用のお客様

内容:

MySQLのソリューション・エンジニアが支援し以下の活動を実施

- 現在の性能に課題があるSQL文の抽出
- テストデータなどをHeatWaveにロード
- HeatWaveの有無での性能比較



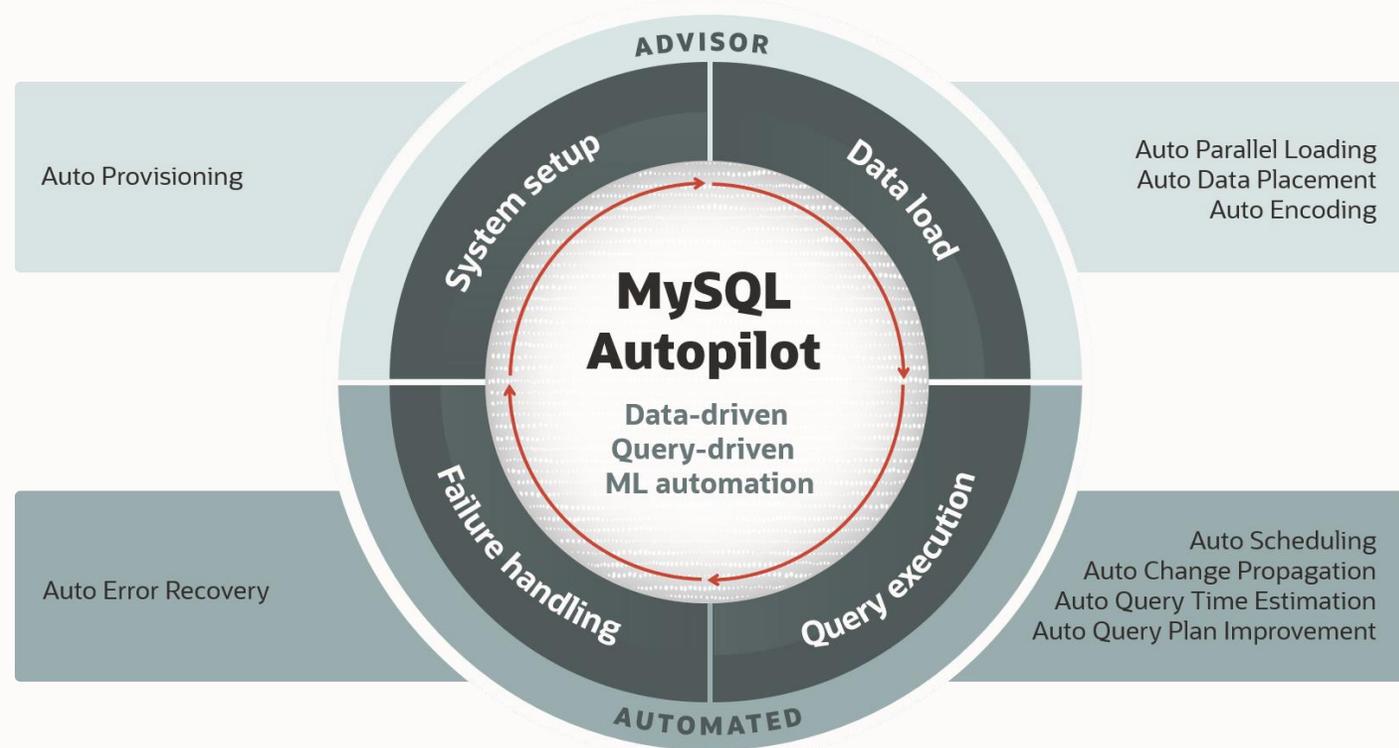
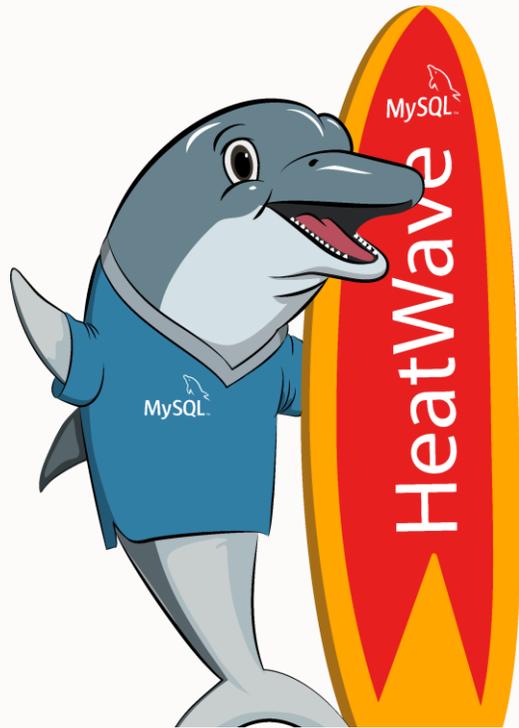
【MySQL お問い合わせ窓口】
0120-065556

【受付時間】
平日 9:00-12:00/13:00-17:00
(祝日及び年末年始休業日を除きます)
MySQL-Sales_jp_grp@oracle.com



まとめ

- MySQL Autopilot により、HeatWave環境の運用や最適化を支援可能



参考情報

MySQL Database Service 及び HeatWave のドキュメント

- Oracle Cloud Infrastructure Documentation - MySQL Database Service
<https://docs.oracle.com/en-us/iaas/mysql-database/index.html>
<https://docs.oracle.com/ja-jp/iaas/mysql-database/index.html>
- MySQL Database Service / Release Notes
<https://docs.oracle.com/en-us/iaas/releasenotes/services/mysql-database/>
- HeatWave User Guide
<https://dev.mysql.com/doc/heatwave/en/>
- HeatWave Release Notes
<https://dev.mysql.com/doc/relnotes/heatwave/en/>

MySQL Database Service & HeatWave のチュートリアル

OCIのチュートリアルページにMySQL Database Service、HeatWaveのチュートリアルも掲載されています！(入門編：その9、その10)画面キャプチャー付きで詳細に手順を解説しています！

チュートリアル: Oracle Cloud Infrastructure を使ってみよう
<https://oracle-japan.github.io/ocitutorials/>

入門編 - Oracle Cloud Infrastructure を使ってみよう
<https://oracle-japan.github.io/ocitutorials/beginners/>

準備 - Oracle Cloud の無料トライアルを申し込む

• [Oracle Cloud 無料トライアルを申し込む](#)

Oracle Cloud のほとんどのサービスが利用できるトライアル環境を取得することができます。このチュートリアルの内容を試すのに必要になりますので、まずは取得してみましょう。

※認証のためにSMSが受け取れる電話とクレジット・カードが必要です(希望しない限り課金はされませんのでご安心を!!)

- [Oracle Cloud 無料トライアルサインアップガイド](#)
- [Oracle Cloud 無料トライアルに関するよくある質問\(FAQ\)](#)

チュートリアル入門編 - Oracle Cloud Infrastructure を使ってみよう

• [OCIコンソールにアクセスして基本を理解する - Oracle Cloud Infrastructure を使ってみよう\(その1\)](#)

まずはコンソールにアクセスしてみましょう。そしてリージョン、アベイラビリティ・ドメイン、コンパートメント、ポリシー(ACL)、サービス・リミットなどのOCIの基本的なコンセプトについて学びます。

• [クラウドに仮想ネットワーク\(VCN\)を作る - Oracle Cloud Infrastructure を使ってみよう\(その2\)](#)

クラウドの最初の一步は、クラウド上に皆さん専用のネットワーク(VCN)を作るところから始まります。難しい作業は必要ありません。まずはやってみましょう!!

• [インスタンスを作成する - Oracle Cloud Infrastructure を使ってみよう\(その3\)](#)

ネットワークができたら、いよいよインスタンスを立ち上げましょう。OCIなら仮想マシンもベアメタルサーバーも同じように簡単に作成できます。



[その9 - クラウドでMySQL Databaseを使う](#)

クラウド環境でも人気の高いMySQL Database！OCIならMySQL開発チームによるMySQLのマネージドサービスが利用できます！簡単に構築できるので、まずは触ってみましょう！



[その10 - MySQLで高速分析を体験する](#)

OCIではMySQLベースのデータウェアハウスサービスであるHeatWaveが使えます！MySQLからレプリケーションでデータ連携もできるため、ETLを使わずにデータウェアハウスを構築することもできます！性能もコストパフォーマンスも非常に高いサービスなので、是非試してみてください！



MySQL Database Service & HeatWave & BIツールのハンズオンコンテンツ

- Oracle Analytics Cloud と MySQL HeatWave によるデータ分析
https://github.com/YoshiakiYamasaki/mysql-heatwave-workshop_jp
- セミナー開催時の動画
https://videohub.oracle.com/playlist/dedicated/170681322/1_2b7p6nie/1_0xrnnzn8

Oracle Analytics Cloud と MySQL HeatWave によるデータ分析

ハンズオン内容:

- Lab 00 Oracle Cloud Infrastructureのトライアルアカウントを作成する
- Lab 01 仮想ネットワークを作成し、MySQL Database Serviceポートへの接続を確立する
- Lab 02 踏み台サーバーとなるコンピュート・インスタンスを作成する
- Lab 03 MySQL DB System (MDS) および Heatwaveをデプロイする
- Lab 04 踏み台サーバーでのMySQL Shellのインストールとサンプルデータのダウンロード
- Lab 05 HeatWaveクラスタをMySQL Database Serviceに追加する
- Lab 06 MDSへのデータインポートとHeatWaveへのデータロード
- Lab 07 HeatWaveを有効にしてクエリを実行する
- Lab 08 OAC用のサンプルデータの準備、OACからMDS for HeatWaveへの接続
- 別紙 OACハンズオン

- Lab 4a MySQL Routerを構成し、MDS for HeatWaveへ接続する
- Lab 09 OCI Bastion Serviceを利用してMDSをリモートで使う
- Lab 10 高可用性構成のMDSを構成する

自習用



Oracle Cloud Infrastructure 無償学習プログラム

2021年9月8日よりプログラム開始

「だれでも。必要なときに。必要な学習を。」

Oracle Cloud への移行をスキル習得の側面からご支援します。無償の OCI トレーニングと期間限定の無償認定試験で Oracle Cloud Infrastructure をはじめませんか。

Training

OCI ラーニング・サブスクリプション

- OCI トレーニング (日本語・英語)
- テキストの閲覧
- Oracle Cloud を使用した実機演習
- 資格取得準備セミナー
- 模擬問題集
- ライブ・セッション

Certification

OCI 認定試験 (期間限定無償受験)*

- 主要な OCI 試験の無償受験 (オンライン試験)



* 国内向けの無償認定試験は年内に提供開始予定です。詳細については [OCI 無償 トレーニングと認定資格](#) ページをご覧ください。

今すぐ学習を開始できます



- 1 [Oracle University Web ページ](#) から、ロールにあった学習パスを選択

ロールにあった認定資格を選択

- ✓ 入門・営業/プリセールス向け
Oracle Cloud Infrastructure Foundation
- ✓ 中級・アーキテクト/構築担当者向け
Oracle Cloud Infrastructure Architect Associate
- ✓ 上級・アーキテクト/構築担当者向け
Oracle Cloud Infrastructure Architect Professional
- ✓ 中級・運用担当者向け
Oracle Cloud Infrastructure Operation

※随時、追加されていきます。

- 2 [Enroll this pass] をクリックし、Oracle SSOアカウントでサインイン



- 3 利用規約をご確認後、トレーニングを開始。



無償期間中に多くのプロフェッショナルを育成し、スキルを社内外に証明してください。



Oracle Cloud Infrastructure の日本語書籍

Amazon、その他オンラインショップで単行本・電子書籍ともに販売！

Oracle Cloud Infrastructure エンタープライズ構築実践ガイド



著者：大塚 紳一郎 氏
株式会社野村総合研究所
NRI認定ITアーキテクト／Oracle ACE

2021年1月5日発売

書籍詳細：
技術評論社様ホームページ
<https://gihyo.jp/book/2021/9/78-4-297-11809-9>

<https://www.amazon.co.jp/dp/4297118092>

Oracle Cloud Infrastructure 徹底入門

NEW!!



著者：日本オラクル株式会社

塩原 浩太, 近藤 暁太, 丸川 祐考, 小西 朋子,
南野 英梨子, 山田 恭平, 林 妙子, 宮崎 博之,
土岐 建太, 中川 健太郎

2021年7月21日発売予定

書籍詳細：
翔泳社様ホームページ
<https://www.shoelisha.co.jp/book/detail/9784798169033>

<https://www.amazon.co.jp/dp/479816903X/>



「Oracle Cloud Infrastructure徹底入門」 絶賛発売中！

- 内容は**2部構成**となっており、**第1部はOCIの主要クラウドサービスの特徴や仕様、注意点をしっかりと解説**
- **サインアップから簡単なシステムを作ってみるチュートリアルまで手を動かして学ぶことも可能**
- **第2部はOCI上でのシステム設計のポイントについて、サンプル要件に基づき分かりやすく解説**
- ページ数は圧巻の455ページ

第1部：Oracle Cloudの概要と主要サービスの理解

- 1章：Oracle Cloudの基本知識
- 2章：まずは触ってみよう
- 3章：認証・認可（IAM/IDCS）
- 4章：仮想クラウド・ネットワーク（VCN）
- 5章：コンピュート・サービス
- 6章：ストレージ・サービス
- 7章：データベース・サービス
- 8章：ロード・バランサ
- 9章：その他のサービス

製品担当のエンジニアが執筆

第2部：OCIを利用したシステム設計

- 第10章：クラウドでのシステム設計のポイント
- 第11章：ネットワーク設計
- 第12章：可用性設計
- 第13章：セキュリティ
- 第14章：運用設計
- 第15章：移行設計

コンサル担当のエンジニアが執筆

Oracle Cloud Infrastructure 主要情報一覧

Oracle Cloud Infrastructure 主要情報をまとめたポータル（以下 1 – 9 を含む）

https://blogs.oracle.com/oracle4engineer/column_oci_links

1 Oracleアーキテクチャ・センター

<https://docs.oracle.com/ja/solutions/>

クラウド環境の検討や実装に役立つように設計されたリファレンス・アーキテクチャとソリューション・プレイブックのカタログを多数掲載。ダウンロード、カスタマイズ、およびデプロイできるコードまたはスクリプトも含む。

リファレンス・アーキテクチャ、ソリューション・プレイブックを概説した下記ブログもご参照ください。

<https://blogs.oracle.com/oracle4engineer/move-workload-to-oraclecloud>

2 OCIサービスアップデート

<https://blogs.oracle.com/oracle4engineer/category/o4e0-4サービス・アップデート>

毎月公開するOCIのサービス・アップデート情報をスライドで分かりやすく説明。各サービスの詳細なアップデート情報は、各サービスのドキュメントや下記「OCI活用資料集」をご覧ください。

3 OCIお客様活用事例

<https://blogs.oracle.com/oracle4engineer/oracle-cloud-platformpaasiaas>

OCIを活用したお客様の事例のご紹介。データベースはもちろんのこと、アナリティクス、セキュリティ、システム管理、コンテンツ管理、ブロックチェーン、チャットボットなど様々なサービスのお客様事例をご紹介します。

4 OCI活用資料集

<https://oracle-japan.github.io/ocidocs/>

OCIを使ってみたい! という方のための技術ドキュメント集。OCIのサービス別技術資料をはじめ、PPTスライドを中心とした公開ドキュメントや、セミナーで使用した資料をアップロードしています。

5 チュートリアル: OCI を使ってみよう

<https://oracle-japan.github.io/ocitutorials/>

OCIを使ってみよう! という人のためのチュートリアル集。各項ごとに画面ショットなどを交えながらステップ・バイ・ステップで作業を進めて、OCIの機能についてひとつひとつ学習することができますようになっています。

6 OCIセミナー情報

https://blogs.oracle.com/oracle4engineer/column_cloud_seminar

今後開催予定のウェビナー(含むハンズオントレーニング)についてご案内します。

ほぼ毎週 2回+ハンズオンを様々なテーマで開催中!

7 Oracle Code Night

<https://oracle-code-tokyo-dev.connpass.com/>

オラクルのテクノロジーだけに限定しない、Developer（開発者）のDeveloper（開発者）によるDeveloper（開発者）のための開発者向けコミュニティ Meetup セミナーのこと。

ほぼ毎週 様々なテーマで開催中!

8 オラクルエンジニア通信

<https://blogs.oracle.com/oracle4engineer/>

技術資料、コラム、マニュアルなど、OCIに関するその他の情報は、「オラクルエンジニア通信」よりお届けしています。

9 OCIドキュメント

各サービスのマニュアル。

<https://docs.cloud.oracle.com/ja-jp/iaas/Content/home.htm>





oracled.com/heatwave