

ORACLE

MySQL Database Service와 HeatWave

단일 MySQL Database 에서 OLTP, OLAP, 머신 러닝 작업 처리

류수미

MySQL Principal Solution Engineer, MySQL GBU JAPAC



목차

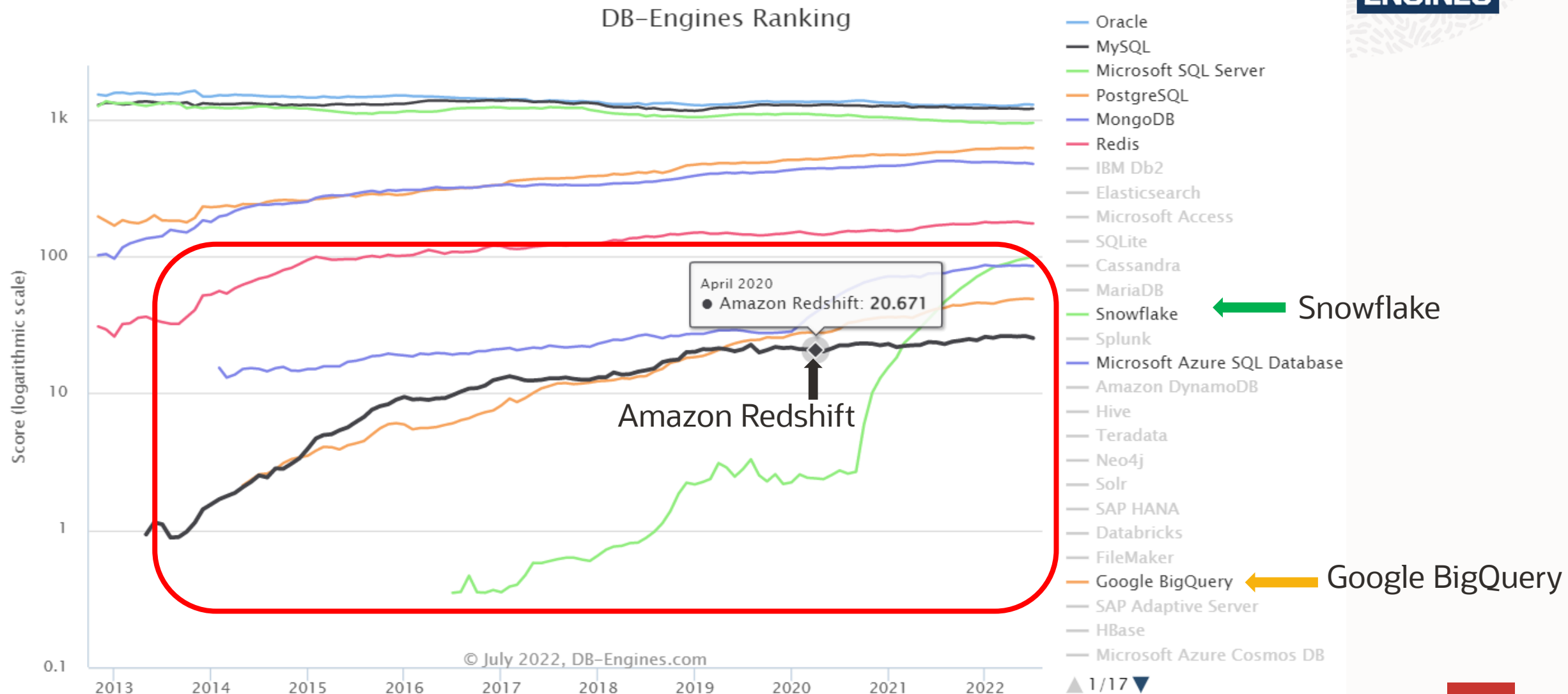
- MySQL Database Service 소개
- MySQL HeatWave – 병렬 인-메모리 쿼리 성능 가속기
- HeatWave ML – 머신러닝 기반의 자동화 기능
- 실시간 확장 및 비용 절감
- 벤치마크 결과
- MySQL HeatWave 데모
- 고객 사례

MySQL : 가장 인기있는 오픈 소스 데이터베이스



Rank			DBMS	Database Model	Nov 2021
Nov 2021	Oct 2021	Nov 2020			
1.	1.	1.	Oracle +	Relational, Multi-model i	1272.73
2.	2.	2.	MySQL +	Relational, Multi-model i	1211.52
3.	3.	3.	Microsoft SQL Server +	Relational, Multi-model i	954.29
4.	4.	4.	PostgreSQL +	Relational, Multi-model i	597.27
5.	5.	5.	MongoDB +	Document, Multi-model i	487.35
6.	6.	↑ 7.	Redis +	Key-value, Multi-model i	171.50
7.	7.	↓ 6.	IBM Db2	Relational, Multi-model i	167.52
8.	8.	8.	Elasticsearch	Search engine, Multi-model i	159.09
9.	9.	9.	SQLite +	Relational	129.80
10.	10.	10.	Cassandra +	Wide column	120.88

Database Ranking Trends – 최근 10년



여러 업계를 걸친 혁신적인 기업들에서 MySQL 을 운영

Social

facebook



LinkedIn

LINE



E-Commerce

Booking.com

NETFLIX

UBER

DMM.com



阿里巴巴
Alibaba.com

Tech



GitHub

HubSpot

zendesk



Finance



J.P.Morgan

citi



VISA



Manufacturing

TESLA



TOYOTA

SONY



MySQL Database Service (MDS) on Oracle Cloud Infrastructure



- OCI 에서 제공하는 PaaS 형태 완전 관리형 MySQL Database Service
- 100% MySQL 팀에서 개발, 관리 및 지원
- 100% 호환성: 온프레미스 MySQL과 완전한 호환성을 제공함으로써 lock-in 리스크를 최소화
- MySQL 엔터프라이즈 에디션 기반
- 최신 보안 패치와 함께 자동 업그레이드
- OCI 및 MySQL 엔지니어들로 구성된 기술 전문가들이 24/7 기술 지원
- 고성능, 인 메모리 쿼리 가속기— HeatWave 와 통합된 유일한 클라우드 MySQL Database 서비스

MySQL 데이터베이스 서비스: High Availability

자동 장애 복구, 제로 데이터 손실 시스템

- 한번의 클릭으로고가용성 제공
- 자동 장애 복구
- Uptime 향상
- 장애 시 다운타임 감소(RTO: 분)
- 장애 시 데이터 손실 없음(RPO: 0)

Create MySQL DB System

Standalone

Single-instance MySQL DB System

High Availability

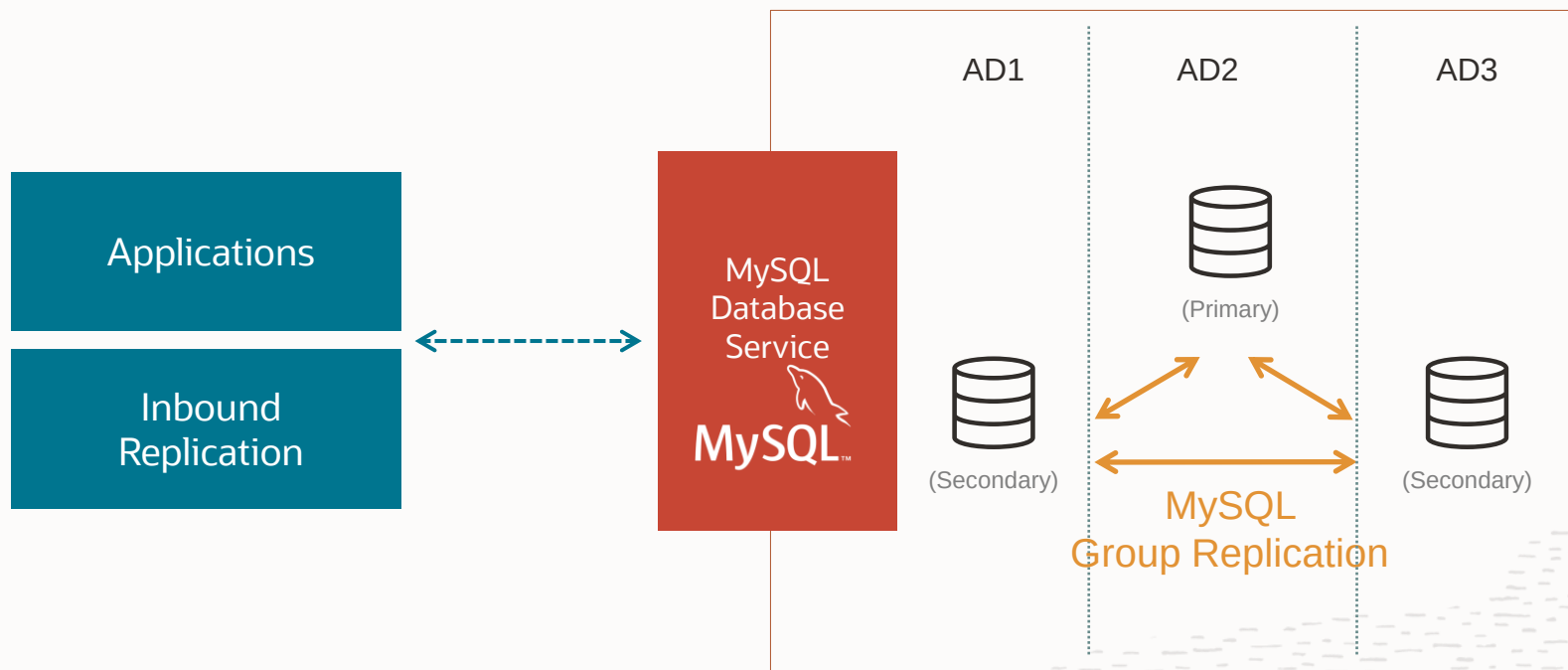
Run 3-instance MySQL DB System providing automatic failover and zero data loss



HeatWave

DB System that allows you to enable HeatWave for accelerated query processing, suitable for running both OLTP and OLAP workloads

MySQL 데이터베이스 서비스: 멀티 AD 리전



Fault 도메인(FD) 혹은 Availability
도메인(AD) 걸친 배포 방식

네이티브 MySQL 그룹 복제

장애 시 데이터 손실없음 (RPO=0)

온라인 및 빠른 장애처리
(RTO=분)

MySQL Database Service의 이점

OCI 및 MySQL 엔지니어링 팀에서 100% 구축, 관리 및 지원

	Oracle MySQL Database Service	Amazon RDS / Aurora
기술지원	- MySQL 엔지니어링 팀의 후선 지원 - 컨설팅 지원 포함	- MySQL 엔지니어링 팀의 후선 지원없음 - 기술 지원에 대한 추가 비용 부과
Edition 및 기능	100% MySQL Enterprise Edition 기반	- MySQL Community Edition의 포크버전 - 모든 기능이 지원되지는 않음
업데이트 및 패치	MySQL 팀의 최신 보안 수정 사항이 자동으로 적용됨	최신 버전이 아니거나 최신 수정 사항이 적시에 제공되지 않을 수 있음
호환성	온-프레미스 MySQL과 100% 호환	- 호환성 보장 없음 - lock-in의 잠재적 위험
분석쿼리 지원	HeatWave와 완전히 통합됨	Redshift와 같은 외부 솔루션으로 가능

1. MySQL Server의 모든 기능을 사용할 수 있음

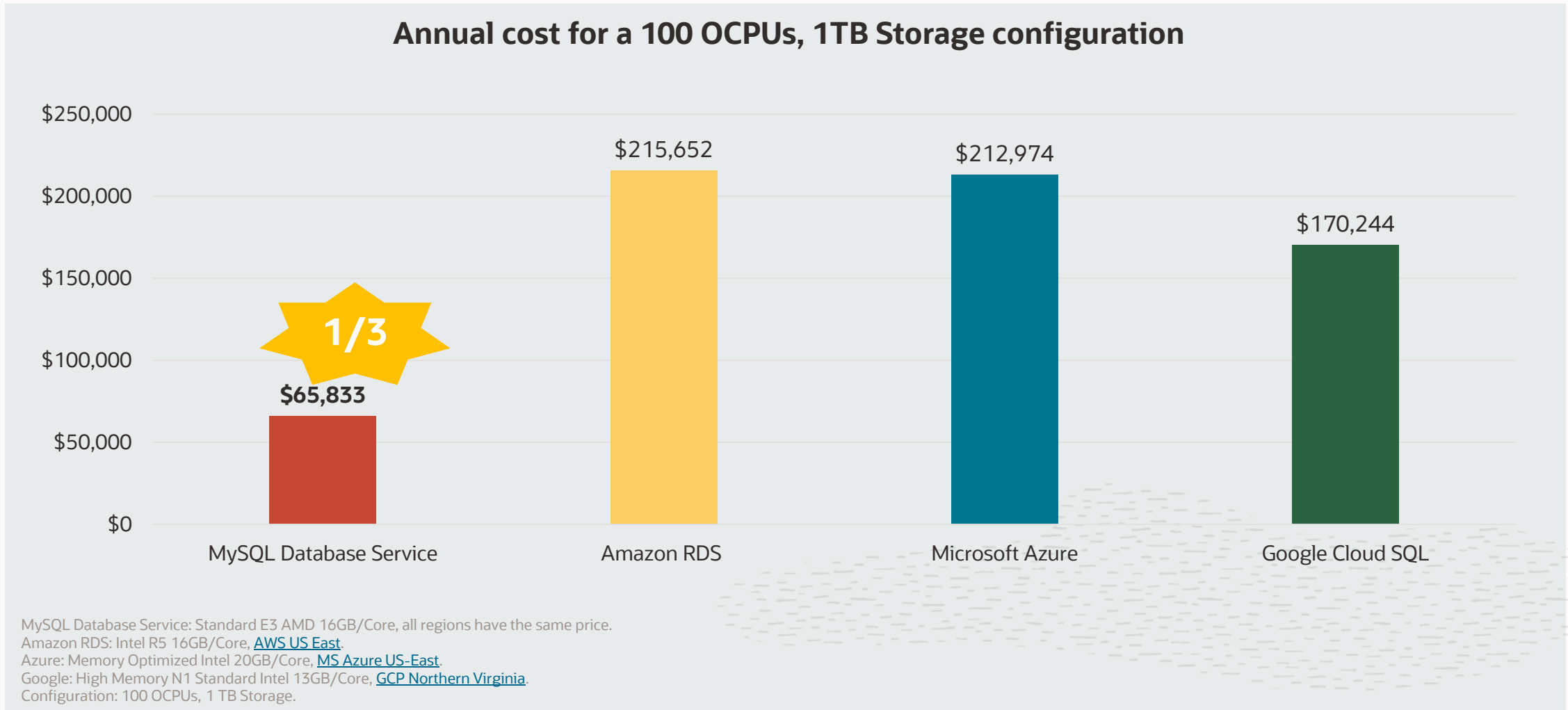
2. Lock-in 위험이 없으며, 오픈 소스의 자유를 누릴 수 있음

3.OLTP 및 OLAP용 단일 데이터베이스

→ RDS의 1/3 비용으로 정품 MySQL로 구성된 클라우드 데이터베이스



비용이 더 저렴한 MySQL 데이터베이스 서비스



MySQL HeatWave

고성능 병렬 인-메모리 쿼리 성능 가속기

OLTP 와 OLAP 데이터베이스 특성

OLTP – On-line Transaction Processing

- 많은 수의 사용자 처리 – Concurrency
- 짧은 응답 시간 : ~ ms
- Operational Data
- Row Format
- Scale-Up 확장 , Clusters
- Index 활용
- Memory Cache

OLAP – On-line Analytics Processing

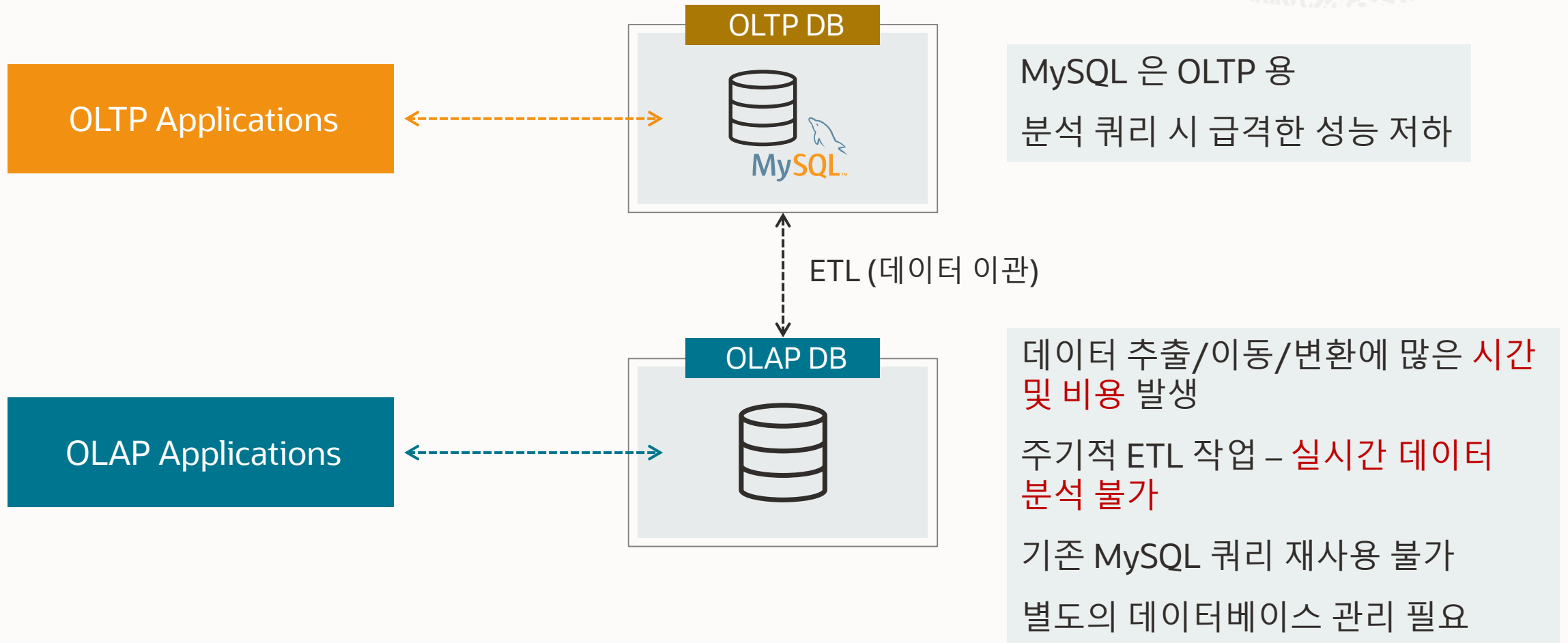
- 대용량 데이터 처리 – 단일 작업 속도
- Historical Data, Business Intelligence
- Column Format
- Scale-Out 확장, Massively Parallel 구조
- 병렬처리 기반
- In-Memory 데이터 저장

ETL

Extraction, Transformation, Loading

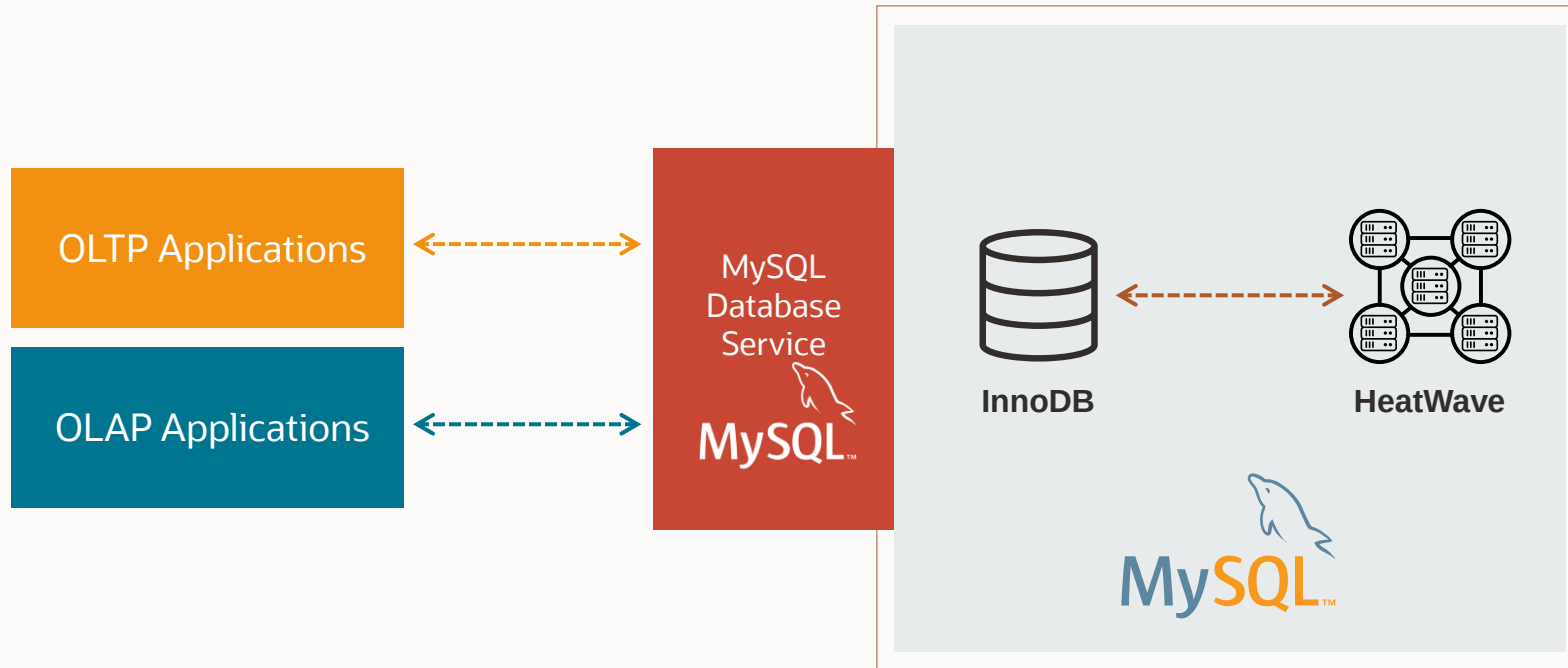
주기적, 높은 비용, 긴 시간 작업

문제점: 분석 업무를 위한 별도의 OLAP 데이터베이스 필요



MySQL Database Service with HeatWave

대용량 데이터 처리를 지원하는 MySQL HeatWave는 OCI에서만 제공하는 기술입니다



단일 데이터베이스에서 모든
어플리케이션 수행 가능

ETL 불필요 – 실시간 데이터
분석 가능

기존 어플리케이션 변경없이
분석 성능 향상

탁월한 성능 및 높은 확장성
제공

MySQL HeatWave: Oracle Cloud Infrastructure를 위한 디자인

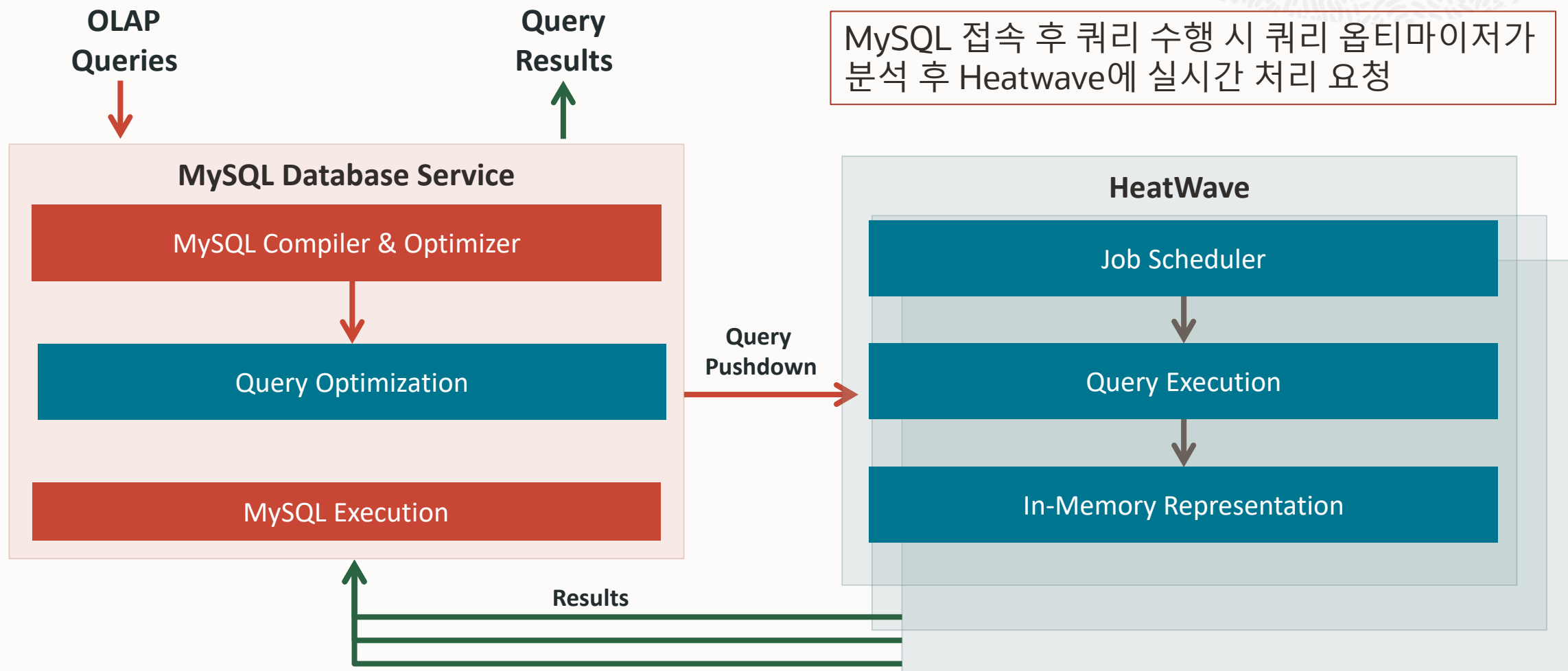
HeatWave는 Oracle Cloud Infrastructure에 최적화.

- 높은 성능 및 확장성을 위한 대규모 병렬 서버 아키텍처 및 In-Memory 데이터 분할 저장
- Commodity cloud services 사용을 통한 비용 절감 : 저비용 AMD shapes, Block 스토리지, Object 스토리지, 네트워크, VMs
- 머신 러닝 기반의 자동화 기능 – AutoPilot

저비용으로 높은 성능, 자동화, 확장성을 제공하는 HeatWave 서비스

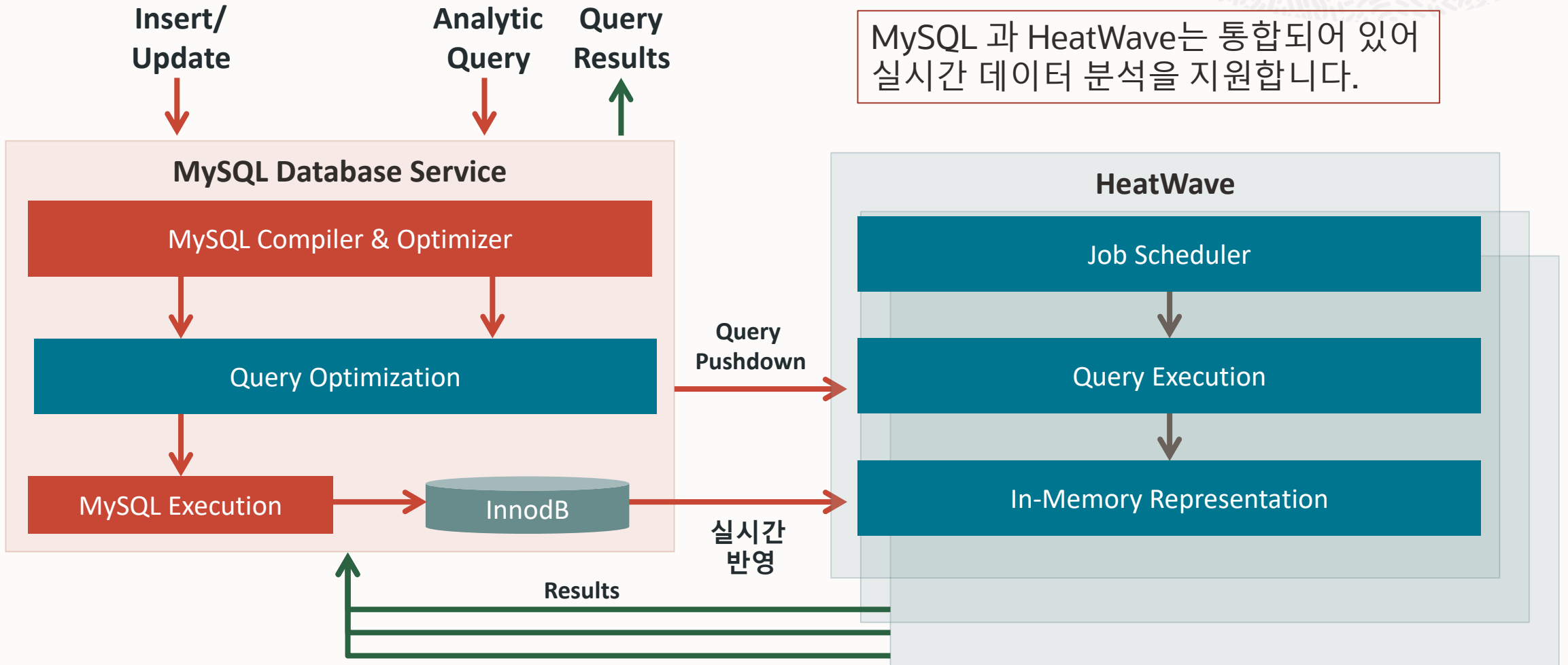
HeatWave : 네이티브 고성능 인-메모리 쿼리 가속기

MySQL 어플리케이션 수정없이 사용 가능



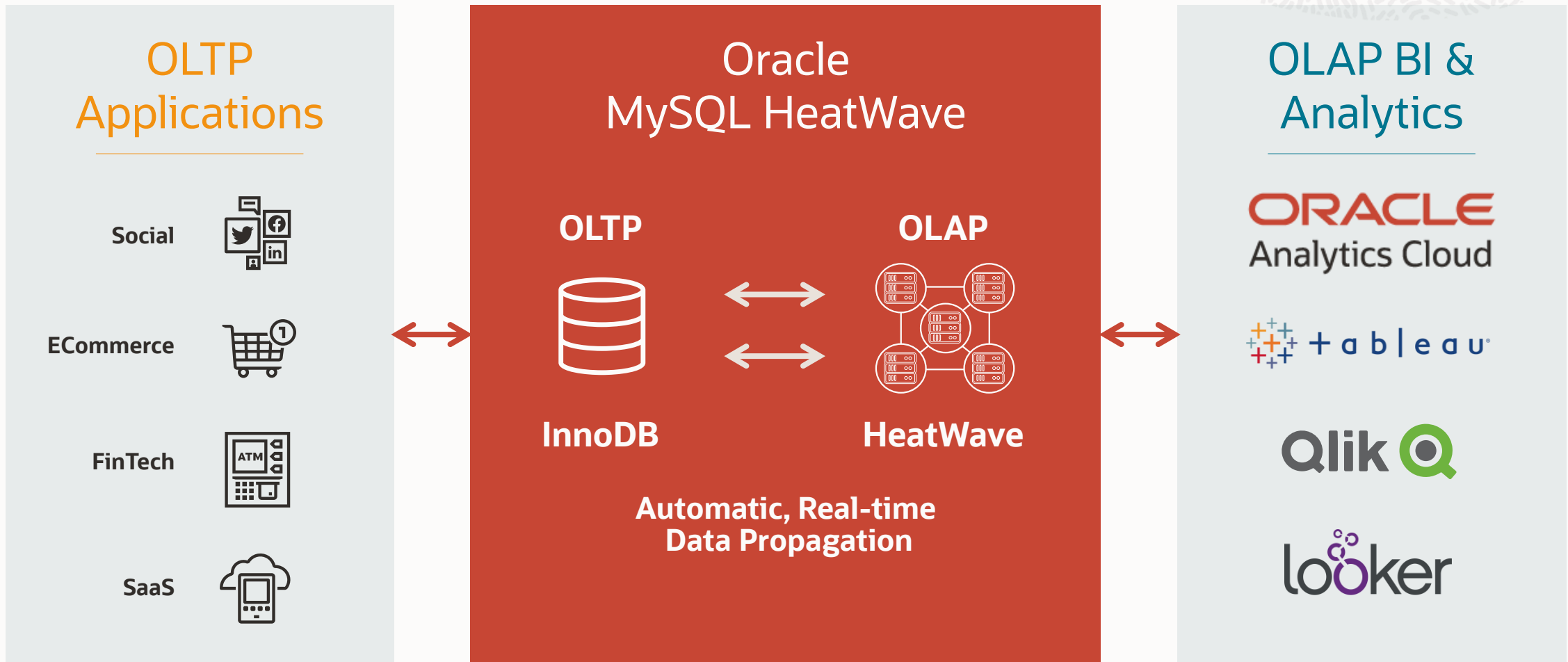
실시간 데이터 분석 지원

MySQL 에 변경된 데이터는 Heatwave로 실시간 반영



MySQL과 호환되는 모든 애플리케이션은 변경 없이 사용가능

단일 MySQL HeatWave로 완전한 분석 환경 구성 가능

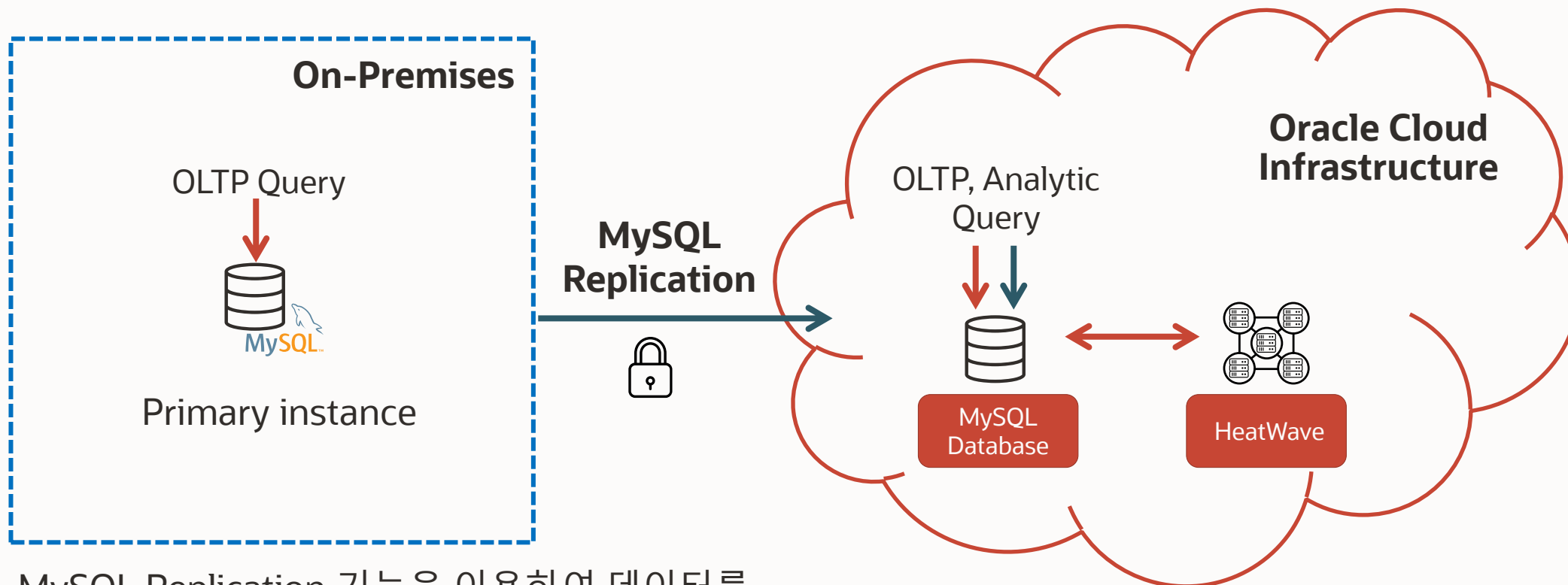


On-Premise MySQL 과 MySQL HeatWave 연동 구성 가능

On-Premise MySQL 데이터에 대한 손쉬운 분석 시스템 구성 가능

Existing on-premises application

Analytic processing in the cloud

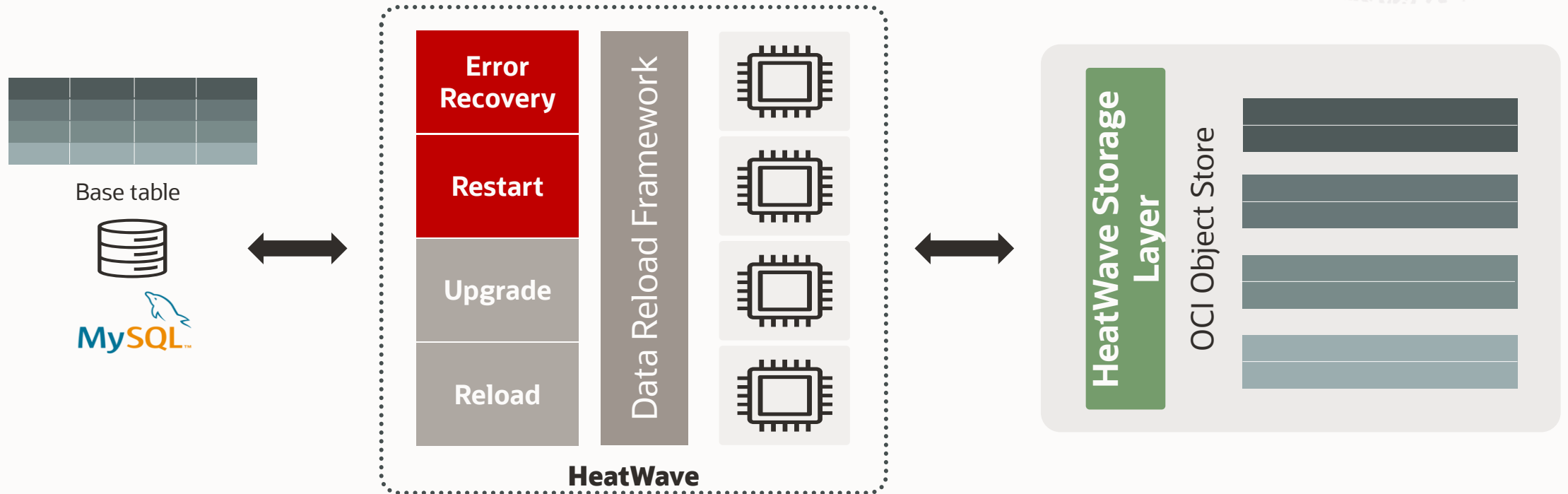


MySQL Replication 기능을 이용하여 데이터를 실시간 복제

기존 어플리케이션 변경없이 대용량 데이터 분석 수행 가능

HeatWave Scale-Out Data Management

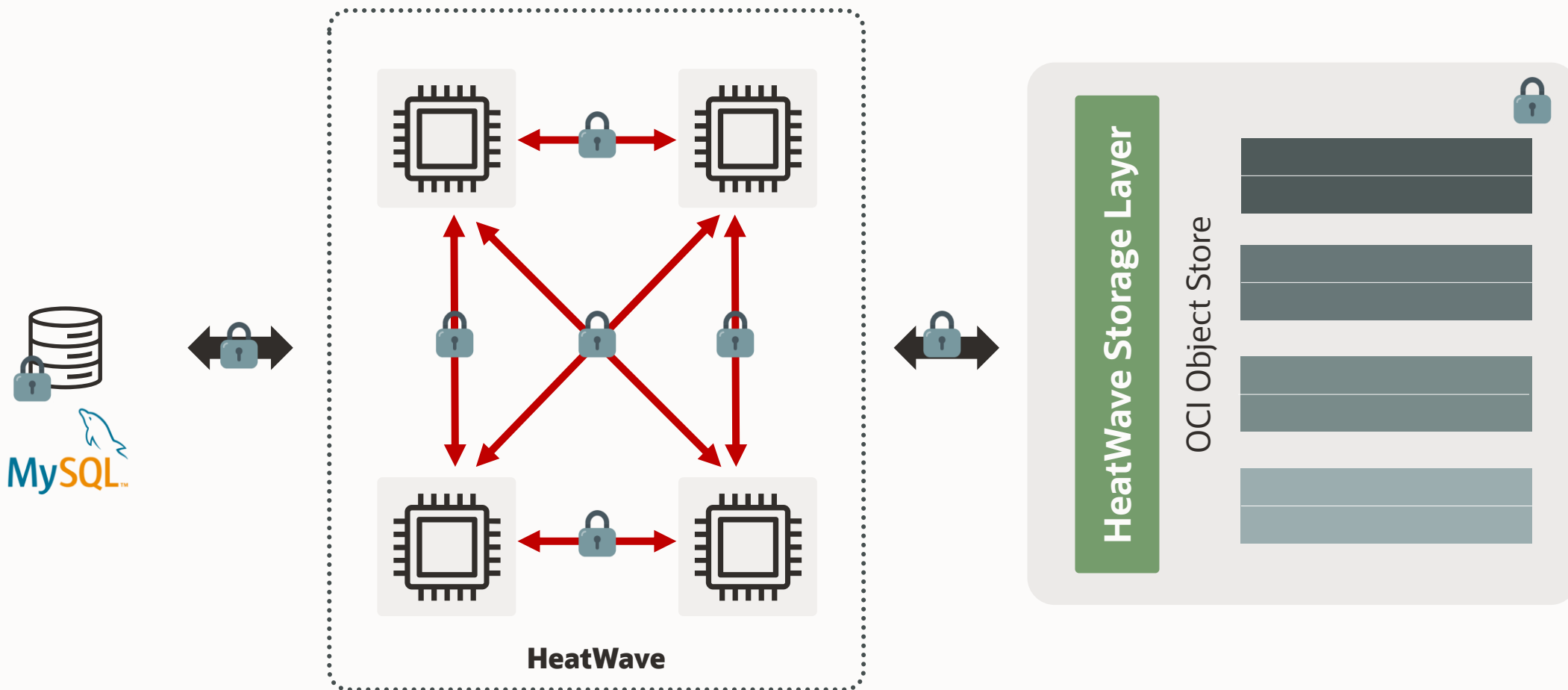
데이터 크기와 상관없이 데이터 재로딩 시 일정한 시간 보장



- HeatWave 클러스터 메모리에 최초 로딩 시 데이터는 In-Memory 포맷 그대로 Object Storage에 분할하여 암호화된 형태로 저장
- 재로딩 시 포맷 변환등의 작업없이 Object Storage 에서 빠른 로딩 가능. 병렬 로딩도 가능
- 데이터 크기에 상관없이 일정한 시간에 재로딩 수행 가능
- 노드 장애 복구 시 자동 복구 기능 제공. 10TB 복구 시간이 7.5 시간에서 4분으로 감소

MySQL HeatWave 보안

데이터는 항상 암호화되어 저장 및 전송

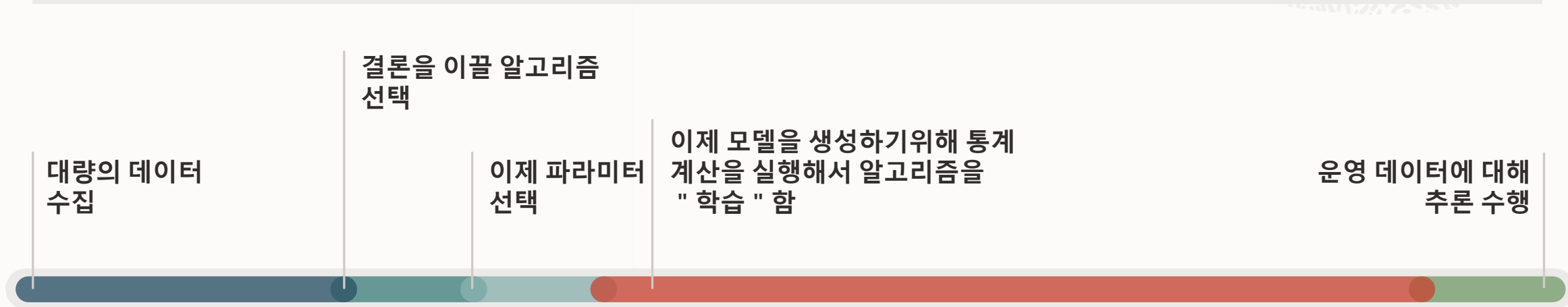


HeatWave ML

머신 러닝 기반의 자동화 기능

머신 러닝 101

처리 과정



데이터의 이동은 번거롭고 비용이 많이 들고 시간이 많이 소요됨



올바른 알고리즘과 파라미터 선택

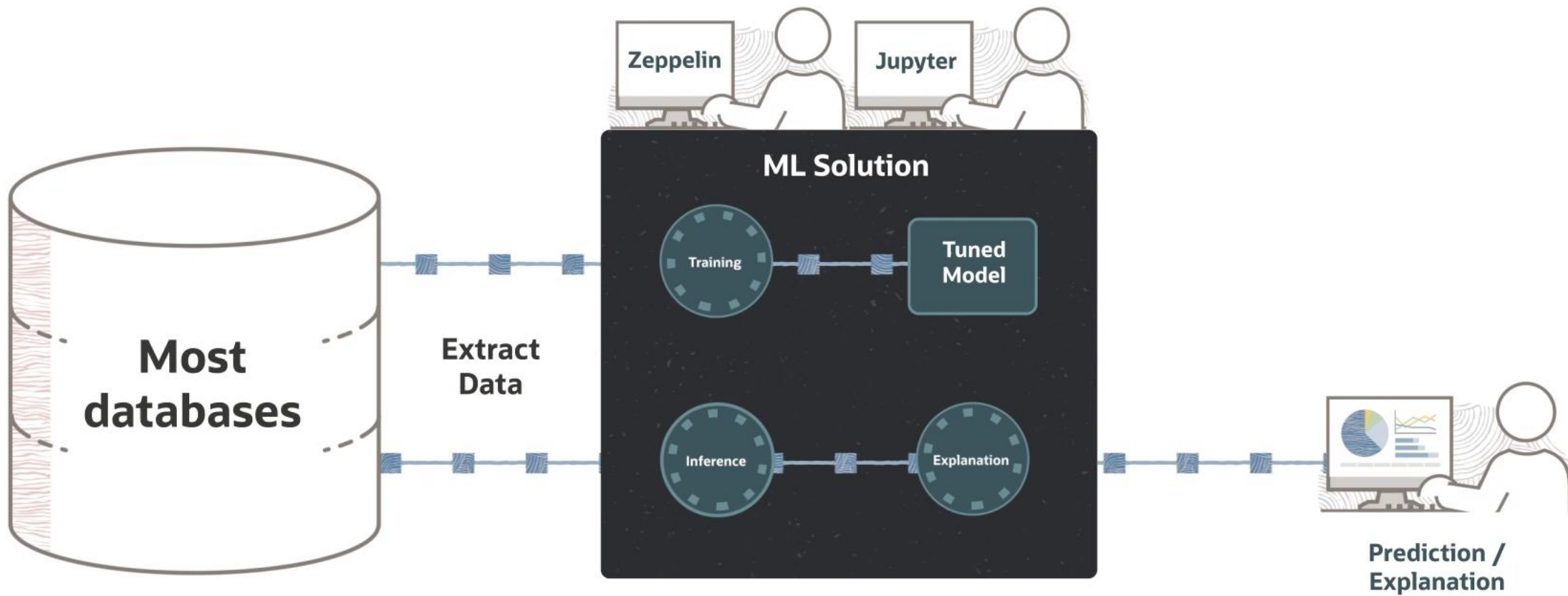


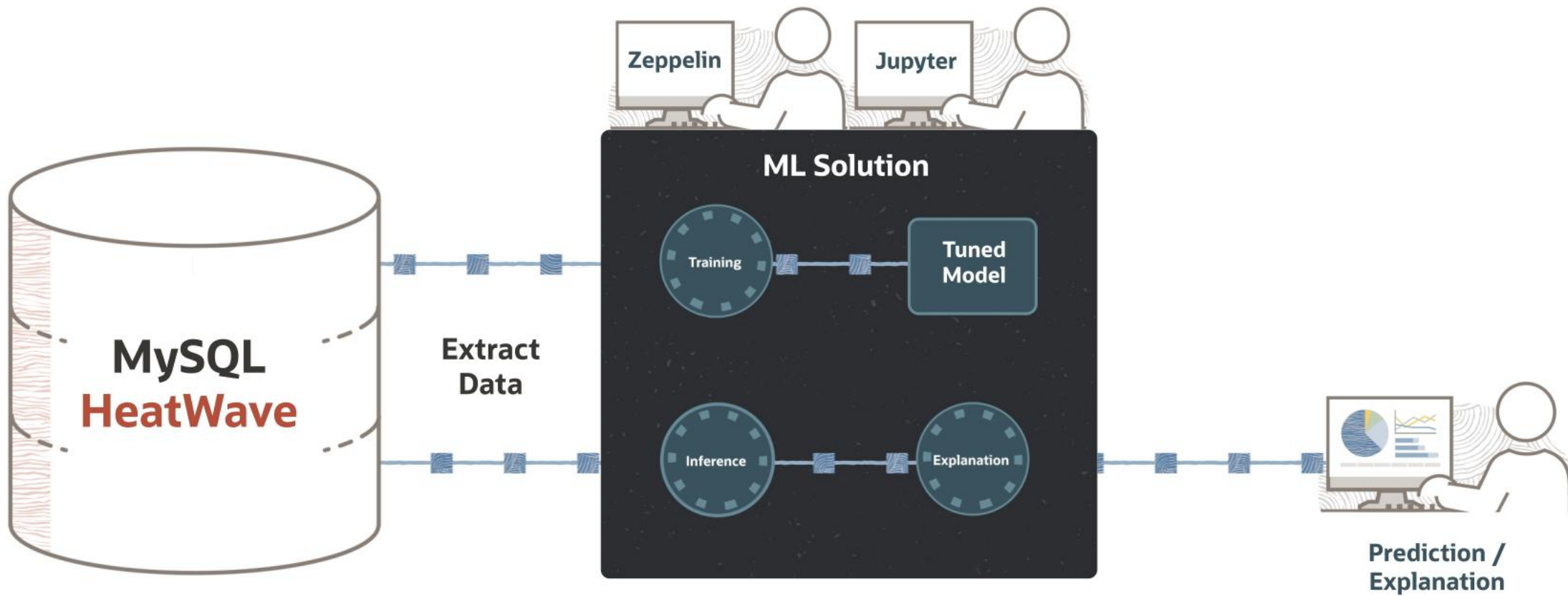
학습을 하는데 매우 오랜 시간이 걸리고 추론과 예측의 정확성에 큰 영향을 미치기 때문에 데이터 과학 역량이 요구됨



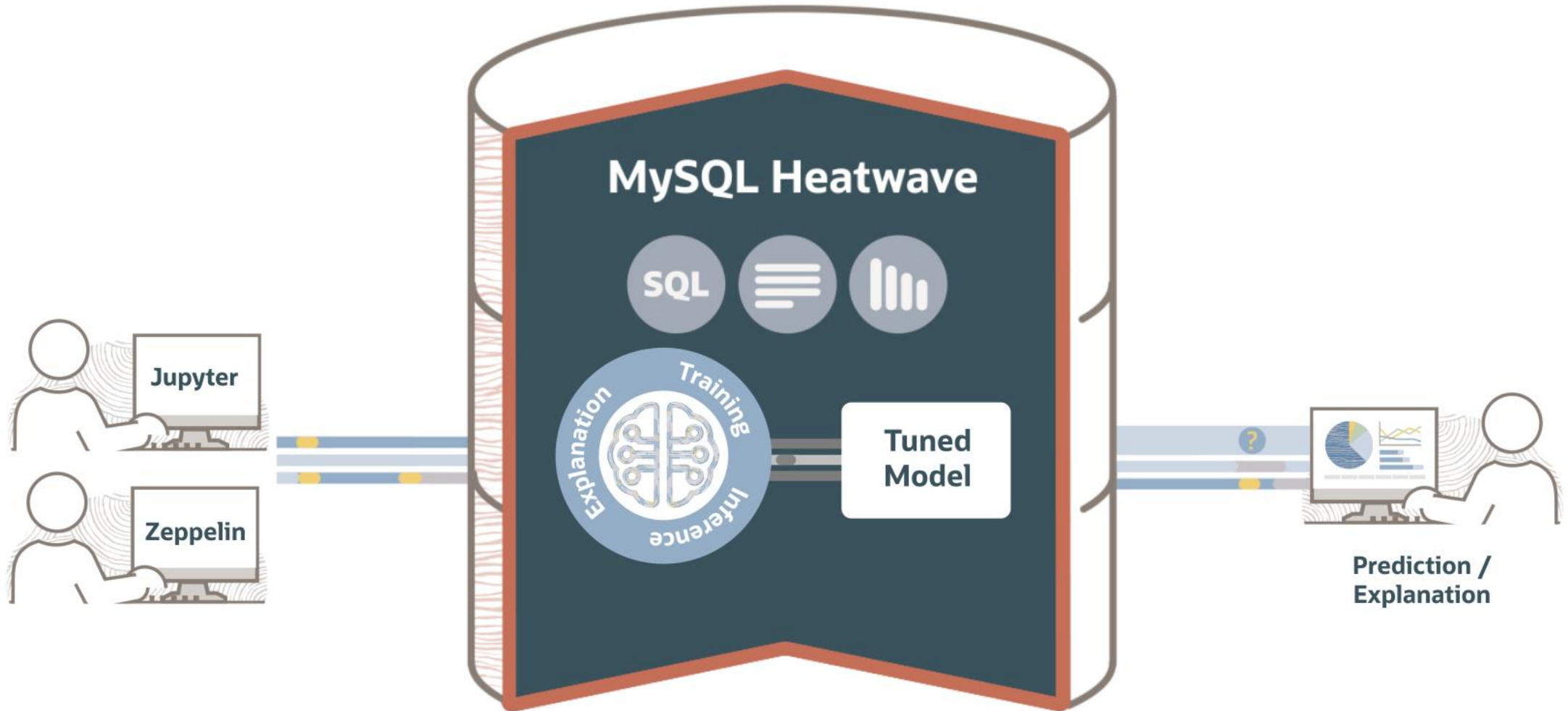
블랙박스, 왜 시스템이 해당 선택을 했는지 알 수 없음





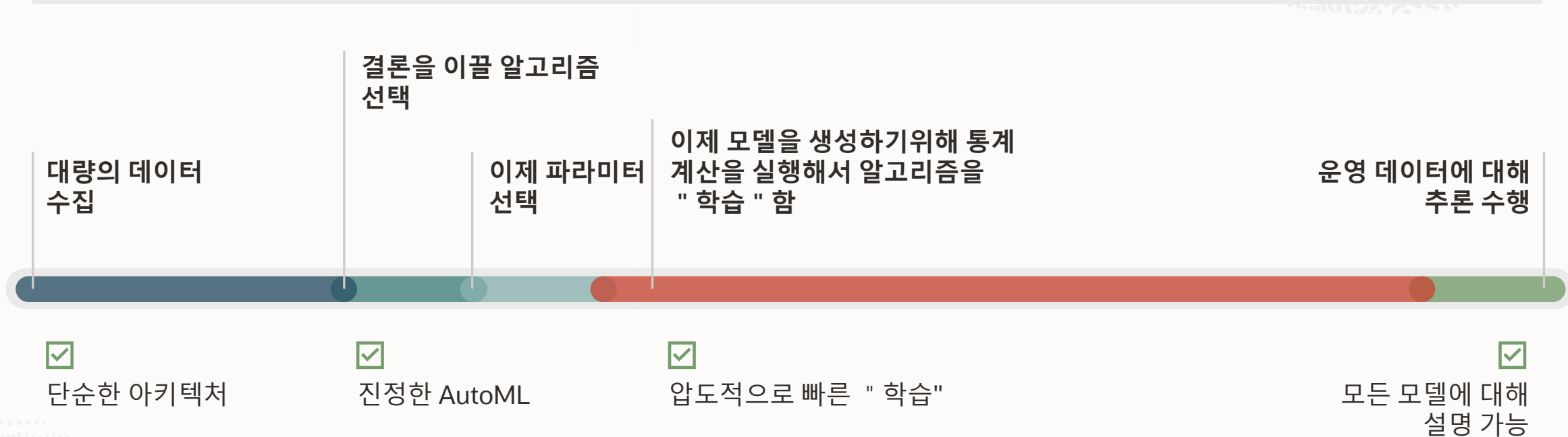


MySQL HeatWave에서 머신 러닝은 더욱 쉬워짐



머신 러닝 101

처리 과정



머신 러닝의 고민을 HeatWave로 해결

MySQL HeatWave 는 진정한 AutoML을 제공

데이터셋

데이터 사전 프로세싱

알고리즘 선택

적응형(Adaptive) 샘플링

특성(Feature) 선택

하이퍼 파라미터 튜닝

튜닝된 모델

일부 "autoML"은 완전한 자동이 아닙니다!

Redshift ML 하이퍼 파라미터

```
CREATE MODEL model_name
FROM { table_name | (select_statement) }
TARGET column_name
FUNCTION function_name
IAM_ROLE { default | 'arn:aws:iam::<AWS account-id>:role/<role-name>' }
[ MODEL_TYPE { XGBOOST | MLP } ]
[ PROBLEM_TYPE ( REGRESSION | BINARY_CLASSIFICATION |
MULTICLASS_CLASSIFICATION ) ]
[ OBJECTIVE ( 'MSE' | 'Accuracy' | 'F1' | 'F1Macro' | 'AUC' ) ]
SETTINGS (
  S3_BUCKET 'bucket', |
  S3_GARBAGE_COLLECT { ON | OFF }, |
  KMS_KEY_ID 'kms_key_id', |
  MAX_CELLS integer, |
  MAX_RUNTIME integer (, ...)
)
```

이 값을 늘리면 비용이 높아지는 반면
항상 더 나은 모델이 나오는 것은 아닙니다.

HeatWave ML 은
Redshift ML 대비
평균
25배
빠름

Dataset	Accuracy		Training Time (minutes)		Speedup
	Redshift ML	HeatWave ML	Redshift ML	HeatWave ML (2 nodes)	
Classification					
Airlines	0.5	0.6524	90.00	2.71	33.21
Bank	0.8378	0.7115	90.00	3.72	24.19
CNAE-9	FAILED	0.9167	FAILED	5.91	X
Connect-4	0.6752	0.6970	90.00	7.13	12.62
Fashion MNIST	FAILED	0.9073	FAILED	181.85	X
Nomao	0.9512	0.9602	90.00	3.30	27.27
Numerai	0.5	0.5184	90.00	0.34	264.71
Higgs	0.5	0.758	90.00	68.58	1.31
Census	0.7985	0.7946	90.00	1.22	73.77
Titanic	0.9571	0.7660	90.00	0.47	191.49
CC Fraud	0.9154	0.9256	90.00	29.06	3.10
KDD Cup	FAILED	0.5	FAILED	3.55	X
GEOMETRIC MEAN	0.71	0.75	90.00	3.56	25.27
Regression					
Black Friday	0.54	0.53	90.00	1.14	78.80
Diamonds	0.98	0.98	90.00	2.40	37.42
Mercedes	FAILED	0.61	FAILED	1.16	X
News Popularity	0.02	0.01	90.00	0.60	149.13
NYC taxi	0.19	0.25	90.00	7.34	12.26
Twitter	0.88	0.93	90.00	44.24	2.03
GEOMETRIC MEAN	0.27	0.26	90.00	3.52	25.58



HeatWave ML 은
Redshift ML 의

1%
의 비용

Dataset	Training cost (\$)			Lower cost
	Redshift ML List	Redshift ML 1 year plan	HeatWave ML (2 nodes)	
Classification				
Airlines	20.00	6.23	0.05	130.03
Bank	10.76	5.68	0.07	86.30
CNAE-9	12.97	FAILED	0.10	X
Connect-4	20.00	6.18	0.13	49.05
Fashion MNIST	20.00	FAILED	3.22	X
Nomao	20.00	5.96	0.06	102.14
Numerai	20.00	5.49	0.01	913.49
Higgs	20.00	7.27	1.21	5.99
Census	9.77	6.12	0.02	283.95
Titanic	0.26	5.60	0.01	674.32
CC Fraud	20.00	6.70	0.51	13.03
KDD Cup	20.00	FAILED	0.06	X
GEOMETRIC MEAN	10.62	6.12	0.06	97.13
Regression				
Black Friday	20.00	2.95	0.02	146.10
Diamonds	7.55	5.13	0.04	120.61
Mercedes	20.00	FAILED	0.02	X
News Popularity	20.00	4.15	0.01	389.08
NYC taxi	20.00	2.82	0.13	21.76
Twitter	20.00	3.64	0.78	4.66
GEOMETRIC MEAN	17.00	3.64	0.06	58.66

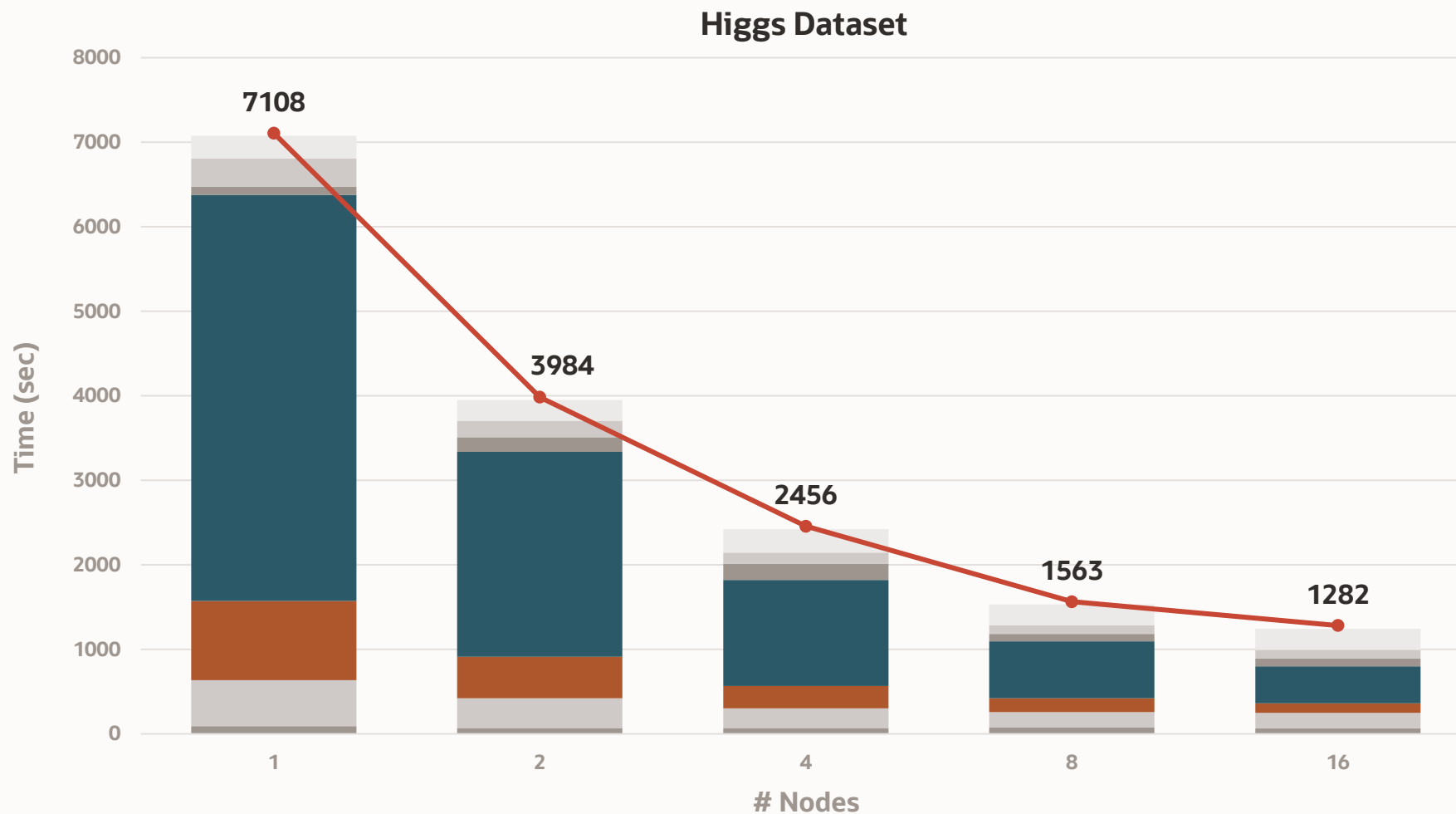


HeatWave ML에서 학습은 어떻게 그렇게 빠를 수 있을까요?

HeatWave ML에서 학습은 **한번에 가능**
고도로 병렬화된 하이퍼파라미터 튜닝 기법
정확성을 유지하면서 수행하는 **지능형 샘플링**
학습이 **자동으로 수렴됨**
클러스터의 크기에 따라 **확장**

HeatWave ML 은 클러스터 크기에 따라 확장

시간이 많이 걸리는 공정을 가속화



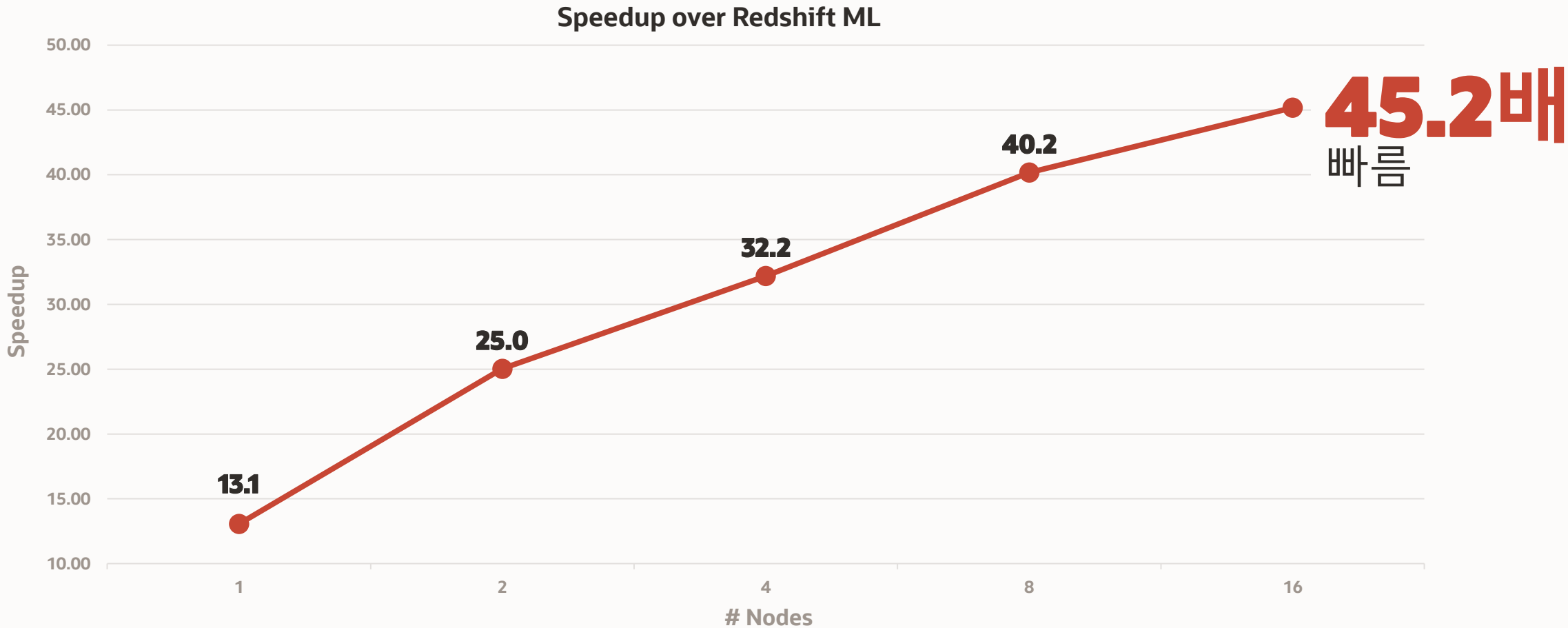
11배
모델 자동튜닝
가속화

8배
특성 선택 가속화



더 큰 클러스터 크기의 HeatWave ML을 통해 더 나은 성능

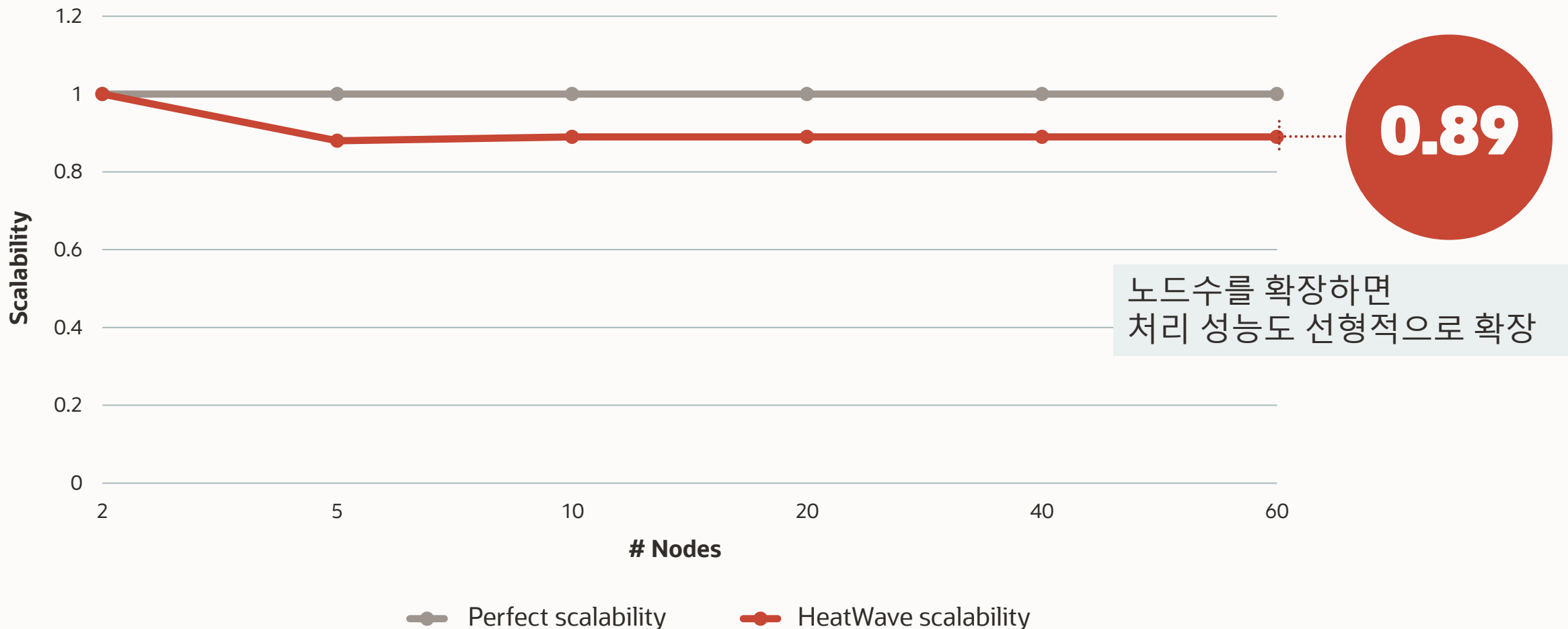
Redshift ML의 기본설정에 대한 성능차이



Real-time Elasticity Data Compression

MySQL HeatWave는 64 노드까지 확장 가능

노드 확장 시 처리 성능 선형적 확장. 50TB 까지 확장 가능



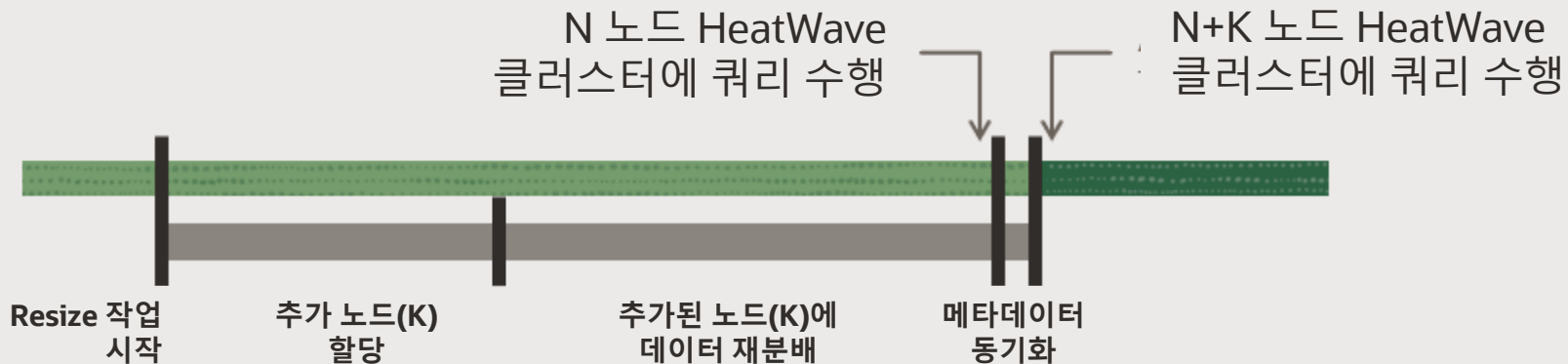
Real-Time Elasticity

온라인으로 클러스터 노드 증감 가능

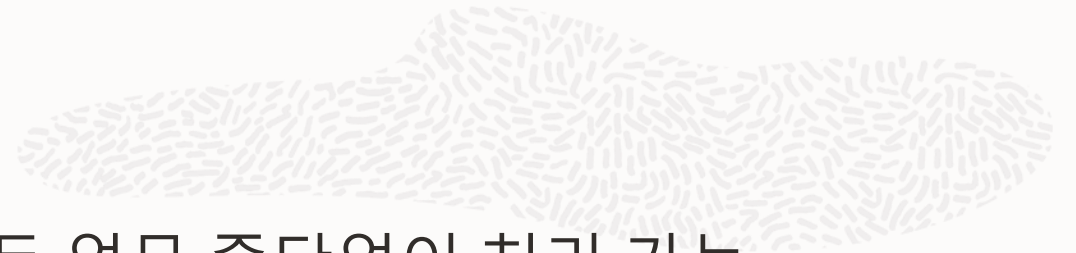
MANUAL RESIZING - BEFORE MARCH 2022



REAL-TIME ELASTIC RESIZING



HeatWave Real-Time Elasticity



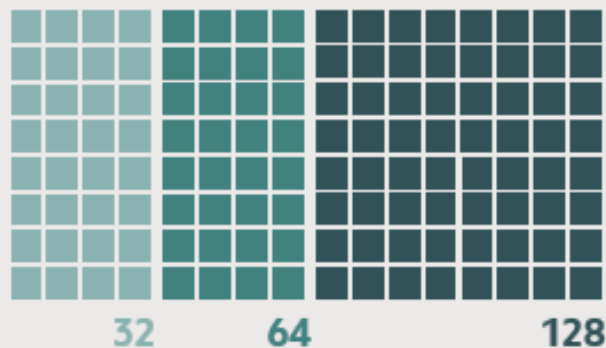
- 1. Available** : 클러스터 리사이즈 작업 중 모든 업무 중단없이 처리 가능
- 2. Flexible** : 원하는 갯수의 클러스터 노드 구성 가능
- 3. Balanced** : 리사이즈 작업 후 데이터는 모든 노드에 균등하게 분배
- 4. Performant** : 리사이즈 작업 중 최소한의 데이터 이동. 리사이즈 타임은 데이터 크기에 상관없이 거의 일정함

Real-Time Elasticity

어떤 HeatWave Cluster 사이즈로도 Scale Up/Down 가능

Snowflake

- 지정된 클러스터 크기만으로 확장 또는 축소 가능 (Ex. 1, 2, 4, 8, 16, 32, 64, 128 nodes)
- 불필요한 고비용 발생



AWS Redshift

- Building Block : 4, 12, 48 vcpus
- 10-15 분 정도의 쿼리 black out 시간 발생
- 수동 Rebalancing 작업 필요



MySQL HeatWave 압축 – ½ 비용 절감

2x

노드 당 데이터

거의
절반의 비용

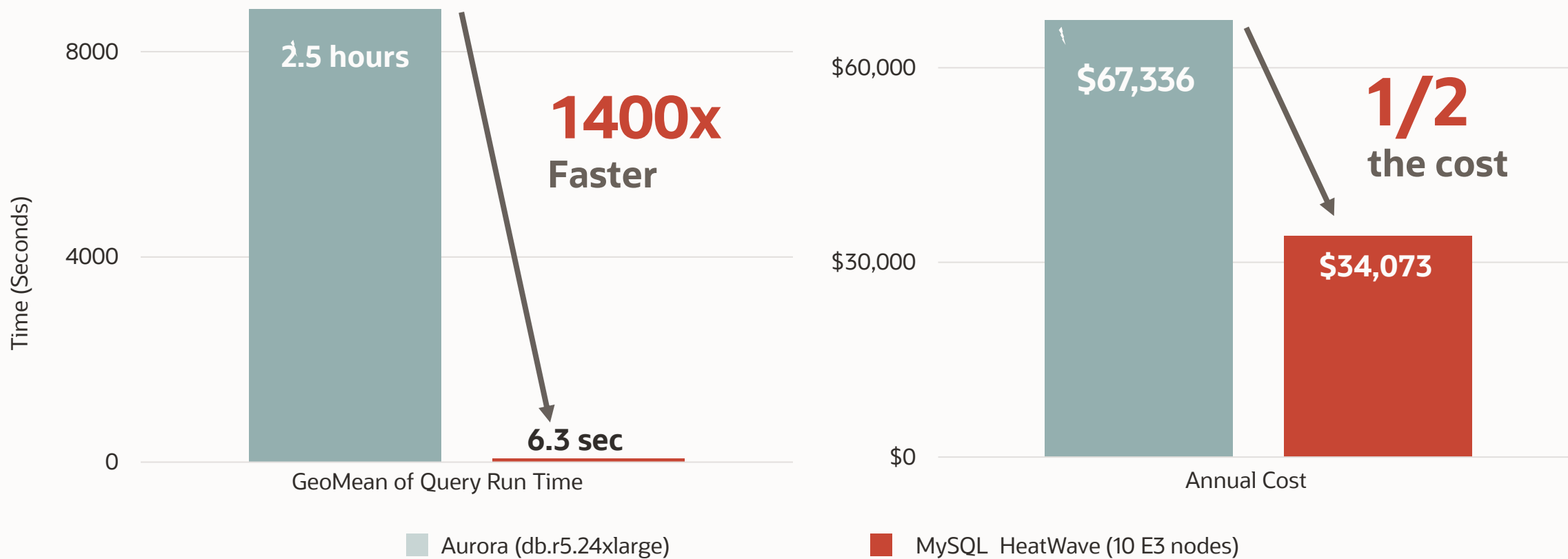
동일한
price performance

	Previously 10 HeatWave, 1 MDS node	Now 5 HeatWave, 1 MDS node
Data per node	410G	820G
Performance (TPCH 4TB)	6.35 sec	11.59 sec
Annual cost	\$34,073	\$18,585
Price performance	\$0.007	\$0.007

MySQL HeatWave Benchmarks

MySQL HeatWave와 Amazon Aurora 비교

4TB TPCH Queries



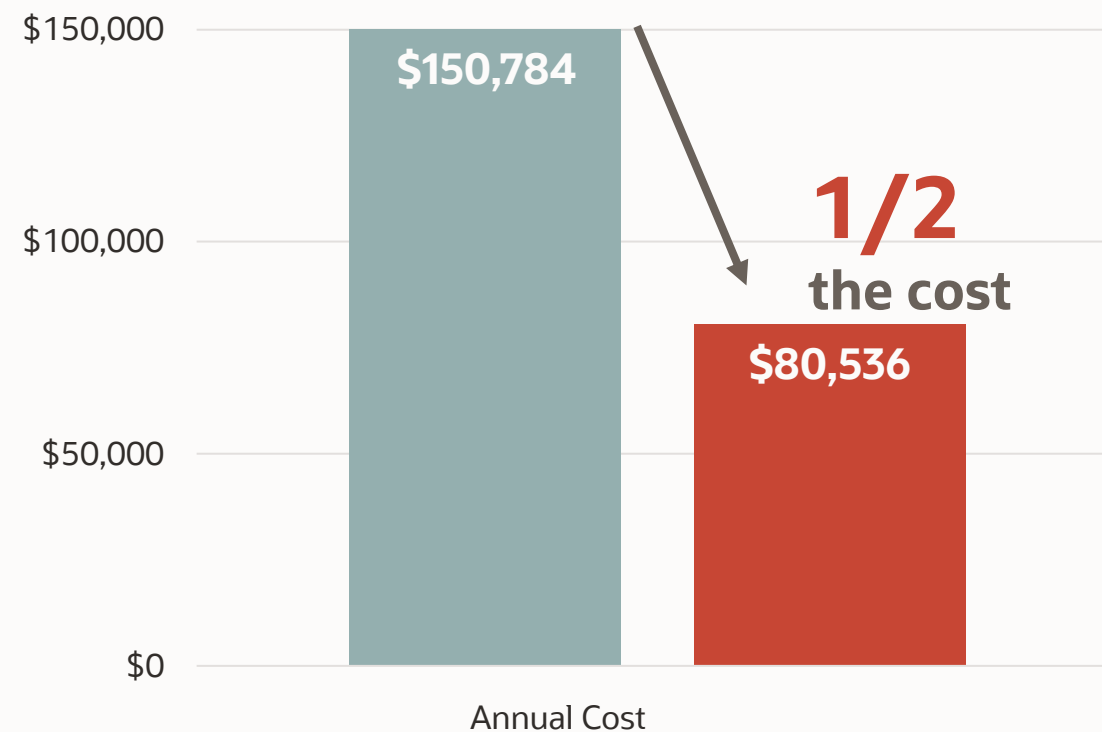
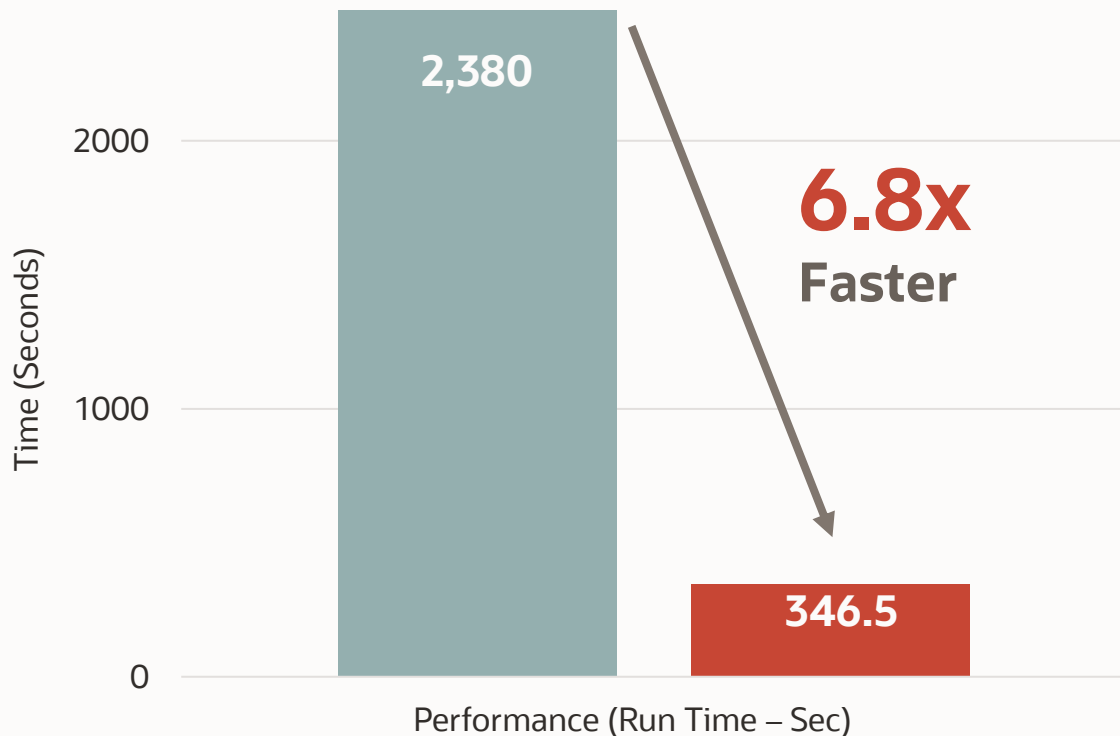
*Benchmark queries are derived from TPC-H benchmark, but results are not comparable to published TPC-H benchmark results since they do not comply with TPC-H specification.

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



Redshift AQUA와 성능 비교 : 13배 Price/Performance

10TB TPCH Queries



■ Redshift (8 nodes of RA3.4xlarge)

■ MySQL HeatWave (25 E3 nodes)

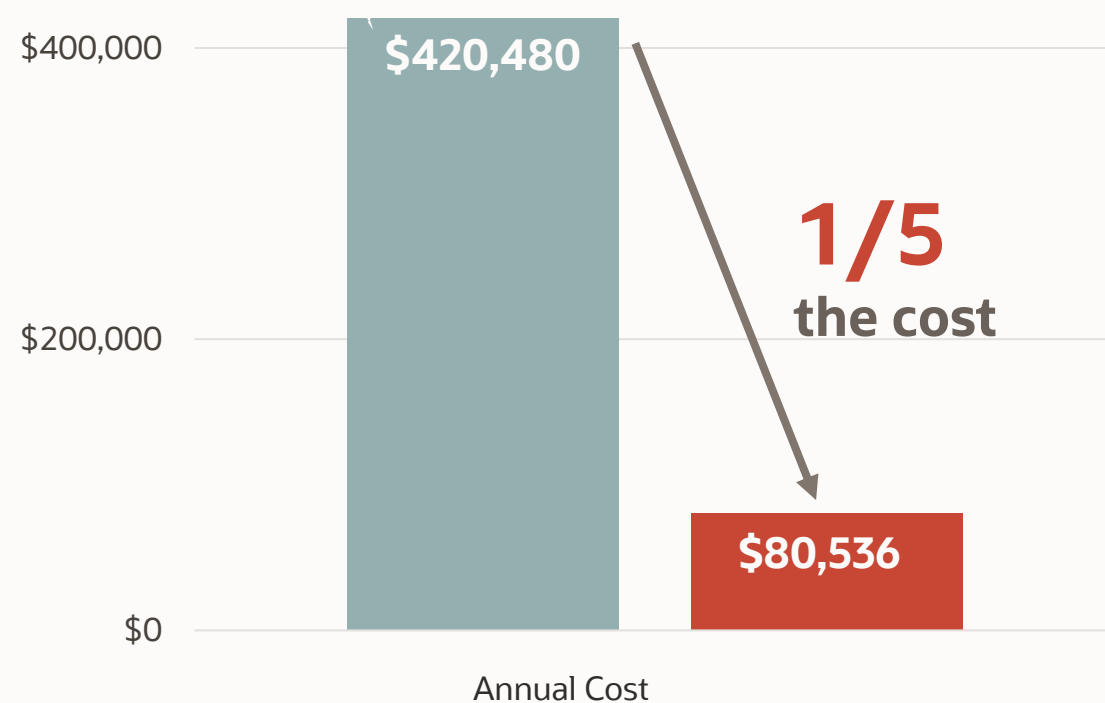
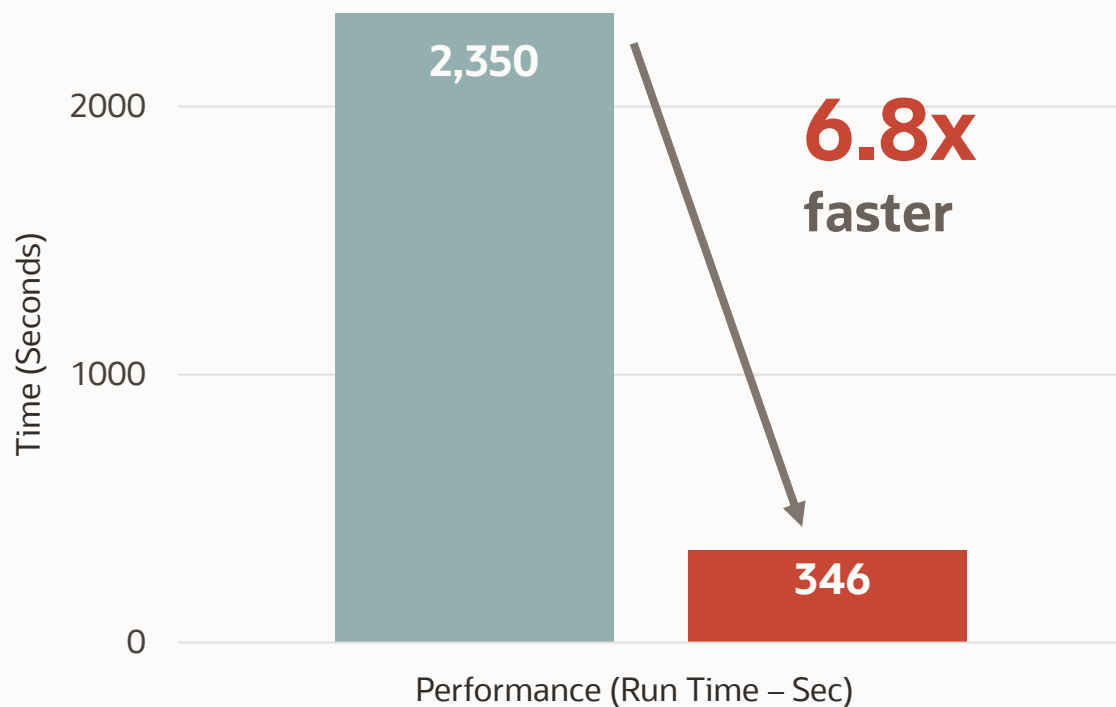
*Benchmark queries are derived from the TPC-H benchmark, but results are not comparable to published TPC-H benchmark results since they do not comply with the TPC-H specification

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



Snowflake와 성능 비교 : 35 배 Price/Performance

10TB TPC-H Queries



■ Snowflake (Xlarge Cluster)

■ MySQL HeatWave (25 E3 nodes)

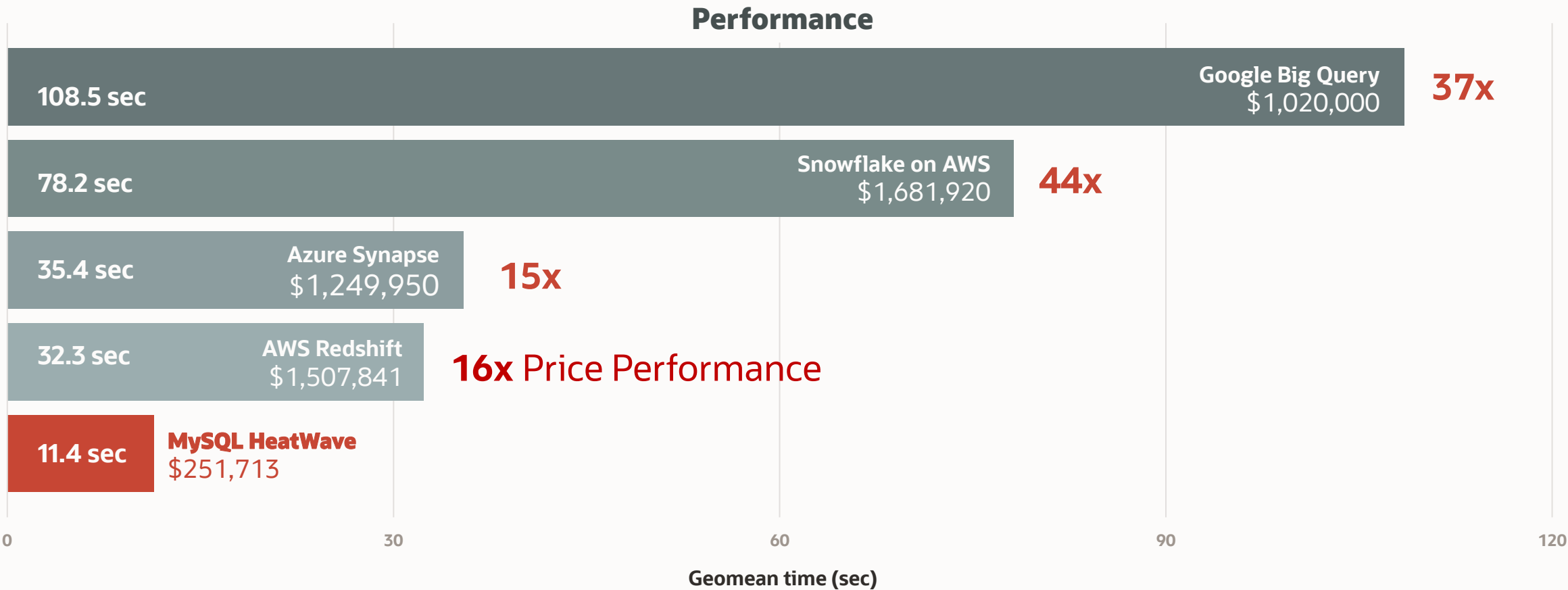
*Benchmark queries are derived from the TPC-H benchmark, but results are not comparable to published TPC-H benchmark results since they do not comply with the TPC-H specification

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



Comparison with Snowflake, Redshift, Synapse, Big Query

30TB TPC-H Queries – HeatWave는 가장 저렴한 비용으로 가장 빠른 성능 제공

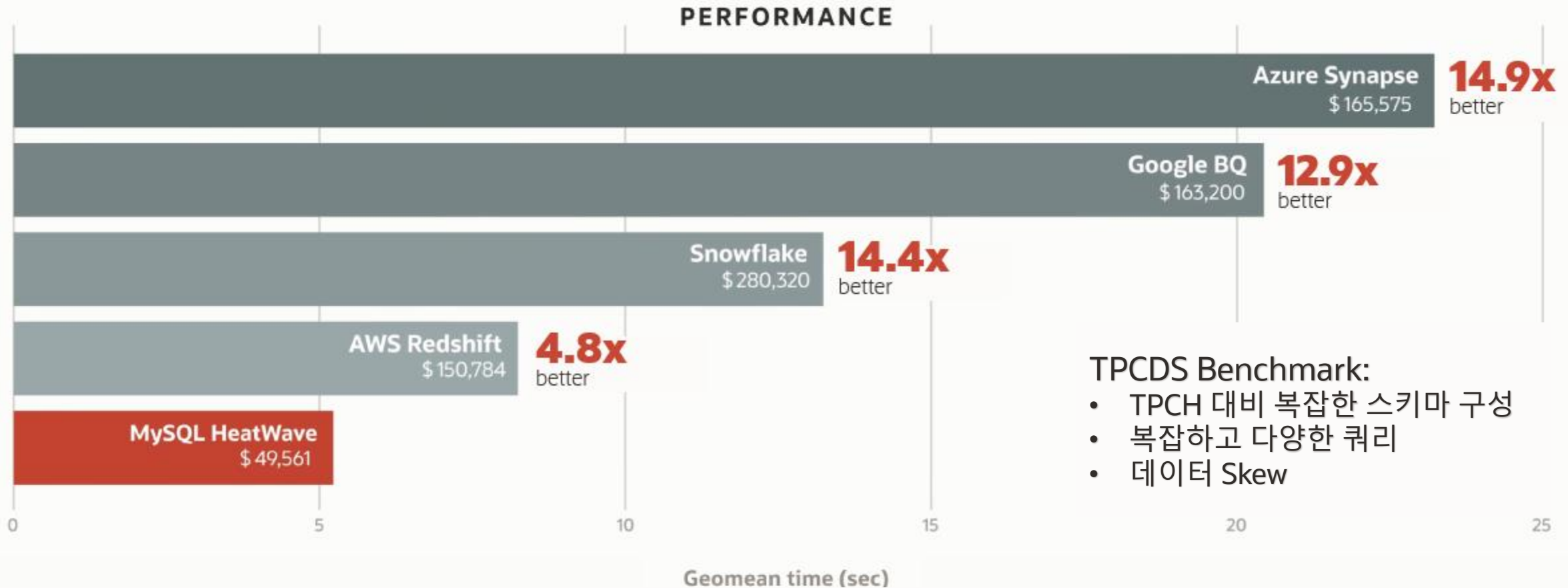


3rd party numbers derived from Gigaom report of Oct 2020
Using PAYG pricing for Snowflake. Other prices are based on 1 year pricing
*Benchmark queries are derived from TPC-H benchmark, but results are not comparable to published TPC-H benchmark results since they do not comply with TPC-H specification.



TPCDS 벤치마크 성능 비교 – Snowflake, Redshift, Synapse, Big Query

10TB TPCDS – HeatWave 는 가장 저렴한 비용으로 가장 빠른 성능 제공



3rd party numbers derived on Feb 15, 2022

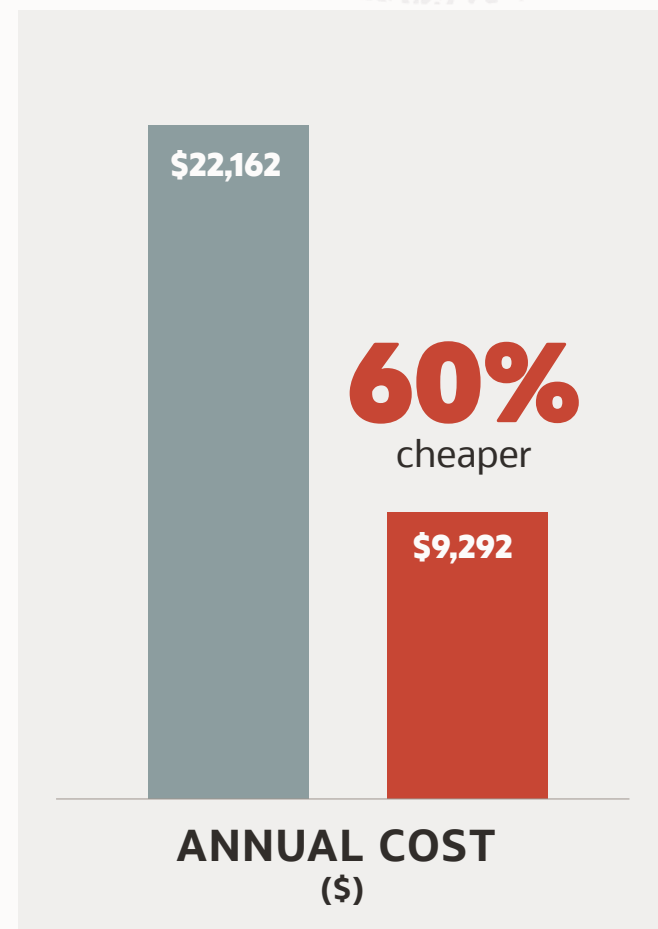
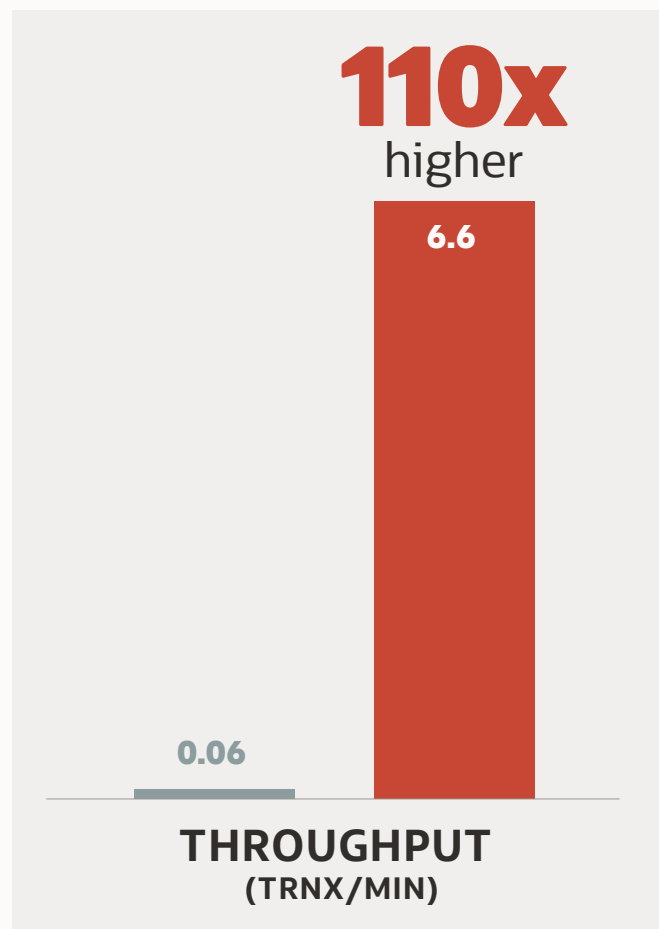
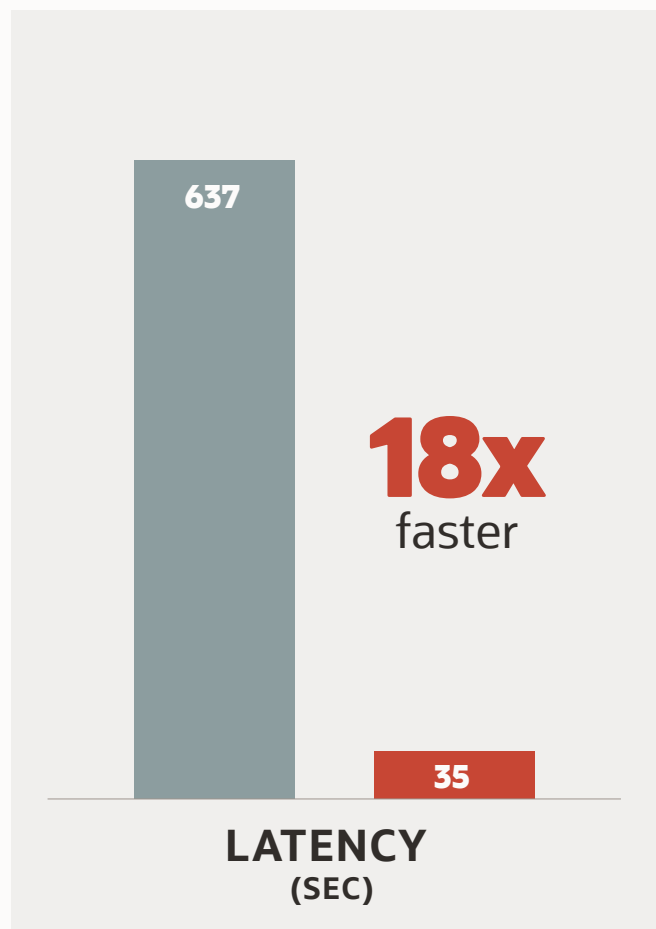
Using PAYG pricing for Snowflake. Other prices are based on 1 year pricing

*Benchmark queries are derived from TPCDS benchmark, but results are not comparable to published TPCDS benchmark results since they do not comply with TPCDS specification.

복합 부하 시, 분석 쿼리 성능 - Aurora 대비 42배 Price/Performance

CH-benCHmark(TPCC + TPCH), 100G, 4 concurrent OLAP sessions

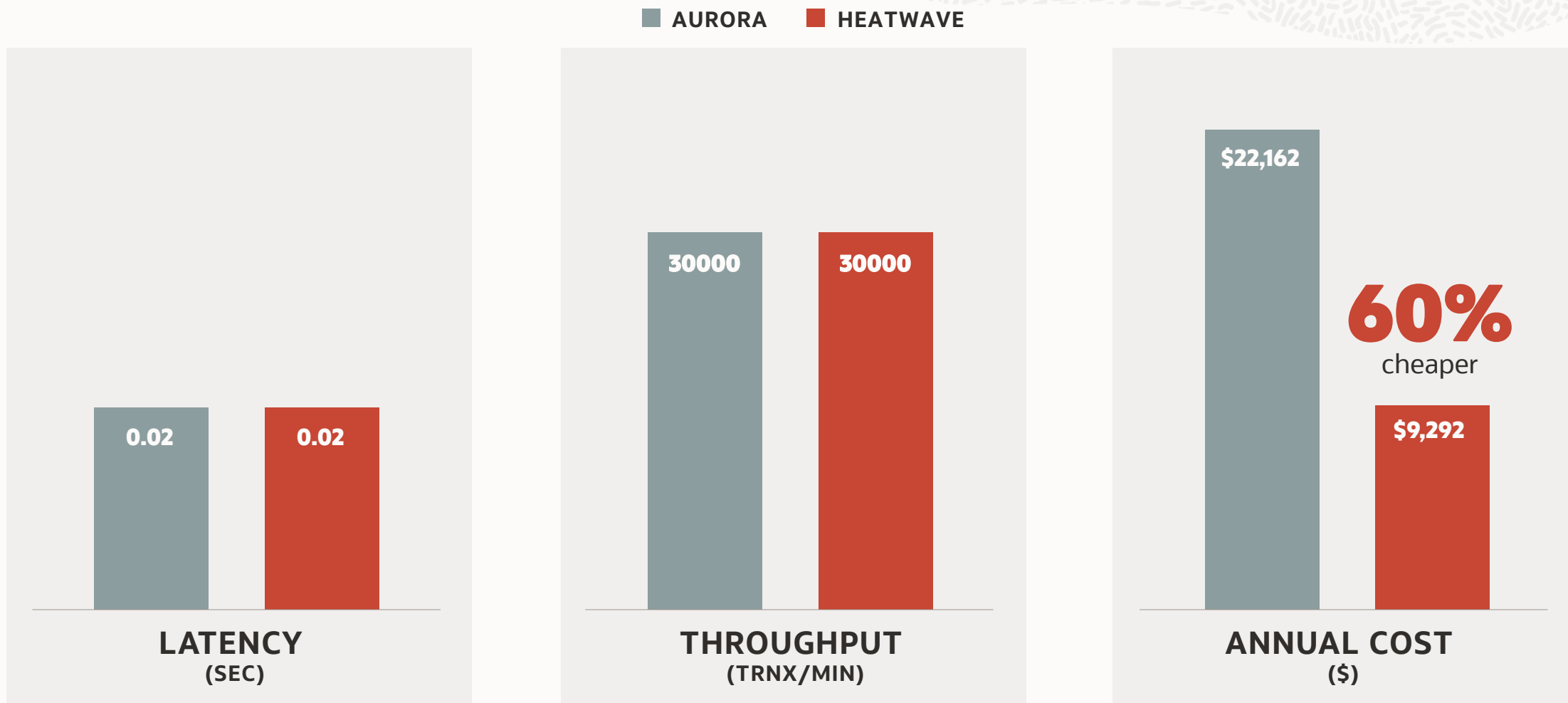
■ AURORA ■ HEATWAVE



*Benchmark queries are derived from CH benchmark, but results are not comparable to published CH benchmark results since they do not comply with CH specification.

동일한 트랜잭션 처리 성능, Aurora 대비 절반 비용

CH-benCHmark, 100G, TPCC, 128 concurrent sessions, 30K OLTP transactions/min



*Benchmark queries are derived from CH benchmark, but results are not comparable to published CH benchmark results since they do not comply with CH specification.

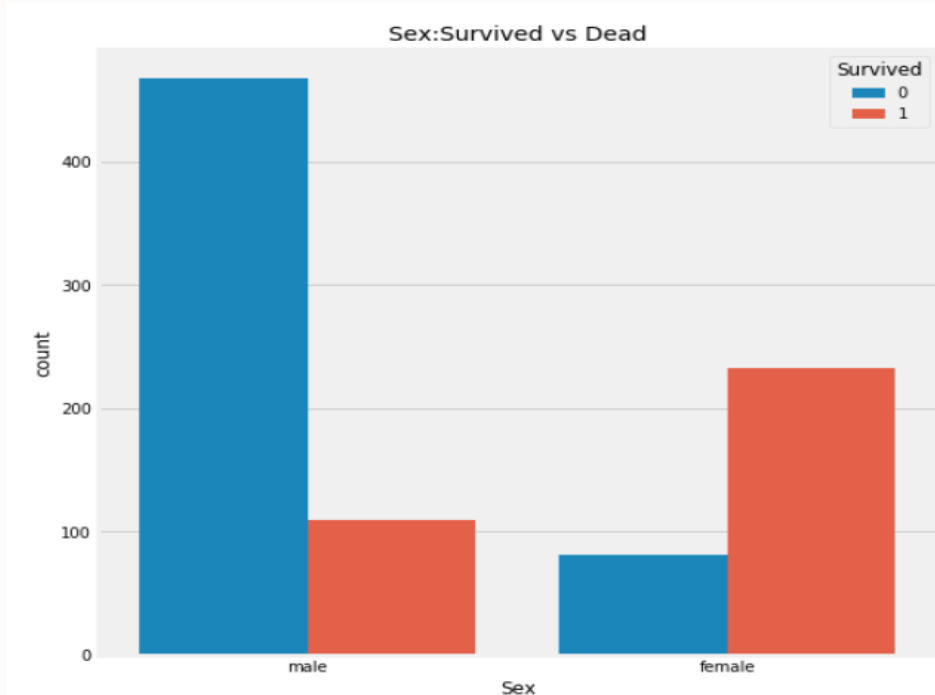


MySQL HeatWave 데모

타이타닉호 생존률 분석

HeatWave ML 데모 설명

1. 여성은 생존자 233명 사망자 81명, 남성은 생존자 109명, 사망자 468명으로 확인됩니다. 따라서 성별로 봤을 때, **여성이 70% 이상 더 생존한 것**을 알 수 있습니다.
2. 객실 등급(Pclass)에 따른 생존자를 확인해보면, **1등급 객실 생존자가 제일 많은 것**을 알 수 있습니다. 1등급은 62.9%, 2등급은 47.2%, 3등급은 24.2% 생존했습니다.



Survived	0	1	All
Pclass			
1	80	136	216
2	97	87	184
3	372	119	491
All	549	342	891

출처 : <https://www.kaggle.com/code/ash316/eda-to-prediction-dietanic/notebook>

MySQL HeatWave 고객 사례

MySQL HeatWave 주요 고객 사례



Big Query 대비 330배
성능 향상 / 85% 비용
절감



Aurora 대비 10배 성능
향상



90배 성능 향상



다른 클라우드 서비스 대비
3배 성능 향상 및 60% 비용
절감



Aurora 대비 복잡한 쿼리의 경우
1000배 성능 향상 및 60% 비용
절감



Aurora & Redshift 대비 50% 비용
절감 및 Millisecond 단위로 성능
향상



EC2 대비 5배 성능 향상 및
50% 비용 절감



Estuda.com - 실시간 Insight 확보

“MySQL HeatWave는 코드 변경 없이 Google BigQuery와 비교하여 85%의 비용으로 몇 초 만에 응답에 대한 복잡한 쿼리 성능을 300배 향상시켰습니다. 이제 우리는 300만 명의 사용자에게 대한 실시간 분석을 더 잘 제공하고 학생 성과를 향상시키기 위해 지속적으로 애플리케이션을 개선할 수 있습니다.”

Vitor Freitas

CTO, Estuda.com

Business Challenge:

브라질의 선도적인 교육 기술 기업으로 500개 이상의 K-12 학교의 800만 명 이상의 학생들에게 서비스를 제공하여 학생의 성취도를 향상시킵니다. 매월 300만 사용자의 데이터를 AWS RDS에서 Google BigQuery로 데이터를 이동하는 ETL 복잡성과 비용을 줄여 실시간 통찰력을 제공하는 데이터 플랫폼이 필요했습니다.

Results:

- ✓ Google BigQuery에서 HeatWave로 마이그레이션 후 **300배 빠른 성능** 달성
- ✓ 어플리케이션 **코드 변경없이** 마이그레이션 완료
- ✓ **ETL 작업 제거** 및 pay-per-use 비용 모델을 제거하여 **85% 비용 절감**
- ✓ 실시간 분석을 통해 더 빠른 개발 및 앱 사용성 개선

Products Used:

MySQL HeatWave

Read [story](#)





Genius Sonority speeds game insights

“우리는 실시간 분석을 위해 수행했던 복잡한 데이터 이동과 관련 문제를 해결하고, 성능을 90배까지 향상시켰습니다. 그것은 우리에게 큰 놀라움이었습니다. 극한의 성능 향상은 전 세계 고객에게 즐거운 엔터테인먼트를 제공하기 위해 게임 경험을 지속적으로 개선하는 데 도움이 됩니다.”

Masayuki Kawamoto

CTO, Genius Sonority

Business Challenge:

Genius Sonority(포켓몬 개발사)는 일본의 비디오 게임 디자이너, 개발자 및 콘솔과 스마트 장치 운영자입니다. 최종 사용자 게임 참여를 분석하기 위해 IT 직원은 MySQL Database Service에서 별도의 분석 플랫폼으로 데이터를 전송해야 했습니다. 한 데이터 저장소에서 다른 데이터 저장소로 데이터를 이동하면 데이터 분석이 지연되고 더 많은 시간과 비용이 추가되는 여러 다른 도구를 사용하여 추가 개발이 필요합니다.

Results:

- ✓ HeatWave 쿼리 가속기를 사용하여 2-3시간에서 2-3분으로 **복잡한 쿼리 성능 90배 향상**
- ✓ 개발자가 **별도의 ETL 및 분석 도구를 제거하고** OLTP 및 OLAP 워크로드를 모두 실행할 수 있습니다.
- ✓ **실시간 분석**은 게임 경험을 지속적으로 개선하기 위한 통찰력을 제공합니다.

Products Used:

MySQL HeatWave

Read [story](#)





Red3i speeds insights by 1,000X

“6TB 데이터베이스를 AWS Aurora에서 MySQL HeatWave로 성공적으로 마이그레이션하여 비용을 60% 절감하고 복잡한 쿼리에 대한 성능은 1000배 이상, 전체 워크로드 성능은 85%까지 개선했습니다. 또한, 애플리케이션을 변경할 필요가 없었습니다. 자동 복구는 가동 중지 시간을 최소화했으며 계속해서 증가하는 요구 사항이 있기 때문에 이제 수천 개의 코어로 확장할 수 있습니다.”

Amit Palshikar

Cofounder and CTO, Red3i

Business Challenge:

Red3i는 고객 확보를 위해 미디어 데이터를 수집, 분석 및 처리하여 비즈니스 인텔리전스를 제공하는 디지털 마케팅 회사입니다. 시장 캠페인 성과와 속도를 높이는 미션 크리티컬 처리 플랫폼을 원했습니다.

Results:

- ✓ 6TB의 데이터를 AWS Aurora에서 MySQL HeatWave로 마이그레이션
- ✓ 코드 변경 없이 복잡한 쿼리의 경우 1,000배 성능 향상 및 전체 워크로드의 경우 85% 성능 향상
- ✓ 비용 60% 절감

Products Used:

MySQL HeatWave

Read [story](#)



Oracle Live Labs - Self Paced Learning

핸즈-온 랩 및 Step-by-Step 가이드

Launch Your First MySQL Database Service System

Explore the powerful union between MySQL Enterprise Edition and OCI, install and manage MDS.

Launch

22917 Views

🕒 2 hrs

New

Deploy and Configure MySQL Database Service & HeatWave to run Analytics workloads in Oracle Cloud

Explore how to deploy and configure MySQL Database Service & Heatwave to run Analytics workloads in (..)

Launch

4081 Views

🕒 2 hrs

OCI Move and Improve - Third Party Applications

Explore how to move on-prem LAMP Stack Application to OCI and make it highly available.

Launch

3588 Views

🕒 8 hrs

New

Turbocharge Business Insights with MySQL Database Service and HeatWave

Explore the Turbocharge Business Insights with MySQL Database Service and HeatWave.

Launch

2788 Views

🕒 4 hrs

MySQL, Data Integration and Data Science for Marine Life

Build your Data Warehouse on MySQL with HeatWave and explore with Data Science.

Launch

2419 Views

🕒 2 hrs

Deploy OCI Services from Kubernetes

Explore how to deploy the Oracle Service Operator for Kubernetes on your OKE Kubernetes cluster, (..)

Launch

🕒 2 hrs

[MySQL Live lab links](#)





oracle.com/heatwave

ORACLE