



The State of the Dolphin

Ryusuke Kajiyama / 梶山 隆輔
MySQL Sales Consulting Senior Manager, Asia Pacific & Japan



Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.



Safe Harbor Statement

The following is intended to outline our general product direction. It is intended for information purposes only, and may not be incorporated into any contract. It is not a commitment to deliver any material, code, or functionality, and should not be relied upon in making purchasing decisions. The development, release, and timing of any features or functionality described for Oracle's products remains at the sole discretion of Oracle.



Nearly 5 Years of Oracle Stewardship

More Investment, More Innovation

2x Engineering Staff

3x QA Staff

2x Support Staff



Jan 2010

Sept 2014

ORACLE®

Driving MySQL Innovation: 2010 - 2014

MySQL Enterprise Monitor 2.2
MySQL Cluster 7.1
MySQL Cluster Manager 1.0
MySQL Workbench 5.2
MySQL Database 5.5
MySQL Enterprise Backup 3.5
MySQL Enterprise Monitor 2.3
MySQL Cluster Manager 1.1
MySQL Enterprise Backup 3.7

All GA!

Oracle Products Certifications
MySQL Windows Installer
MySQL Enterprise Security
MySQL Enterprise Scalability
MySQL Enterprise Audit
MySQL Cluster 7.2
MySQL Cluster Manager 1.3
MySQL Utilities
MySQL Workbench 6.0

All GA!

MySQL Windows Tools
MySQL Database 5.6
MySQL Cluster 7.3
MySQL Enterprise Monitor 3.0
MySQL Workbench 6.1
MySQL Enterprise Backup 3.11
MySQL Fabric
MySQL Workbench 6.2
All GA!
MySQL Database 5.7 DMRs*
MySQL Cluster 7.4 DMR
Available Now!

Partial List of Releases Delivered

*Development Milestone Release

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

Best Choice for Next Generation Web & Cloud Applications

Strong MySQL Momentum



World's Most Popular Open
Source Database



Leading Database for Web
Applications



#1 Database in the Cloud



Integrated with Hadoop in
Big Data Platforms

ORACLE®

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

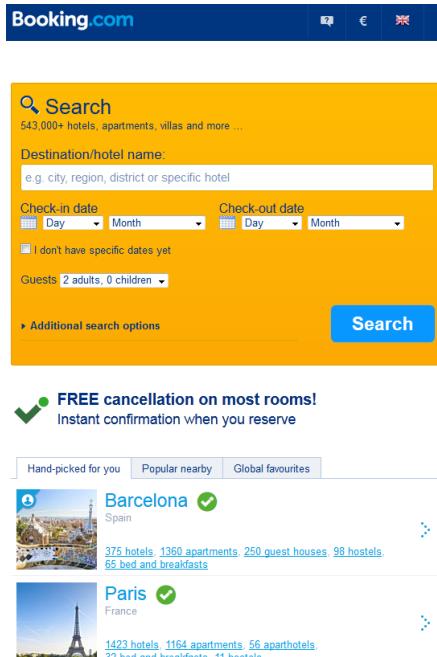
MySQL アーキテクチャ

Web, クラウドそして組み込み

- ・アーキテクチャの改良
 - モジュール化の推進
 - オプティマイザ、パーサ、サーバランタイムのリファクタリング
- ・Webスケールの性能と拡張性
 - オプティマイザのコストモデル
 - InnoDB & レプリケーションの改良
- ・運用管理効率 & セキュリティ
 - データディクショナリ
 - MySQL Enterprise Encryption
 - Oracle Enterprise Manager for MySQL



Booking.com



ビジネス概要

Booking.comでは一日あたり700,000部屋のホテル予約を提供。Priceline グループ企業。

アプリケーション

2003年よりMySQLを採用。年間60-70%の成長を続けるシステムにてアジャイル開発モデルを採用。

なぜMySQLを採用?

極めて大規模なデータベースを支えることができる性能と拡張性:

- 60 MByte/秒追加されるイベントのデータ
- 1日あたり20億件のイベント
- 15 TBのイベントの参照および監視
- 150 TBイベントのアーカイブ

ORACLE®



MySQL Product Update

ORACLE®

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.



これまでのMySQLの機能拡張

- MySQL 5.0 (2005)
 - ストアドプロシージャ
 - ストアドファンクション
 - カーソル
 - トリガ
 - ビュー
 - XAトランザクション
 - INFORMATION_SCHEMA

- MySQL 5.1 (2008)
 - プラグイン・ストレージエンジン・アーキテクチャ
 - パーテイショニング
 - 行ベース・レプリケーション
 - タスクスケジューラ
 - ログテーブル

- MySQL 5.5 (2010)
 - InnoDBがデフォルトに
 - 準同期型レプリケーション
 - レプリケーション・ハートビート
 - PERFORMANCE_SCHEMA

MySQL5.6での機能拡張

- 性能
 - ミューテックスの分割
 - 参照専用トランザクション
 - SSDへの最適化
 - UNDO表領域
 - サブクエリ高速化
 - JSON EXPLAIN
 - Memcached API
- 可用性
 - Global Transaction ID
 - 自動フェールオーバー
 - マルチスレッド・スレーブ
 - Binlog グループ・コミット
 - 行ベース・レプリケーション最適化
 - クラッシュセーフ・スレーブ
 - チェックサム
- 運用効率
 - オンラインALTER TABLE
 - バッファプールのダンプおよびインポート
 - トランスポータブル表領域
 - セキュリティ強化
 - パスワードポリシー
 - SHA256
 - パスポート失効

What's New in 2014 Sep.

- MySQL 5.7.5 Development Milestone Release (DMR)
- MySQL Fabric 1.5 GA
- MySQL Workbench 6.2 GA
- MySQL Cluster 7.4 DMR
- MySQL Enterprise Edition
 - MySQL Enterprise Encryption
 - Oracle Enterprise Manager for MySQL
- labs.mysql.com での最新機能公開

MySQL 5.7: 主な改良点

- **InnoDB:** トランザクション処理性能、可用性、IO性能の向上
- **Replication:** 性能と可用性の向上
- **Fabric:** 高可用性構成とシャーディング構成の実現
- **Performance Schema:** 性能統計情報のさらなる追加
- **Optimizer:** より詳細なEXPLAIN、パーサ、SQL処理性能
- **GIS:** InnoDBの spatial インデックス、Boost.Geometryとの統合

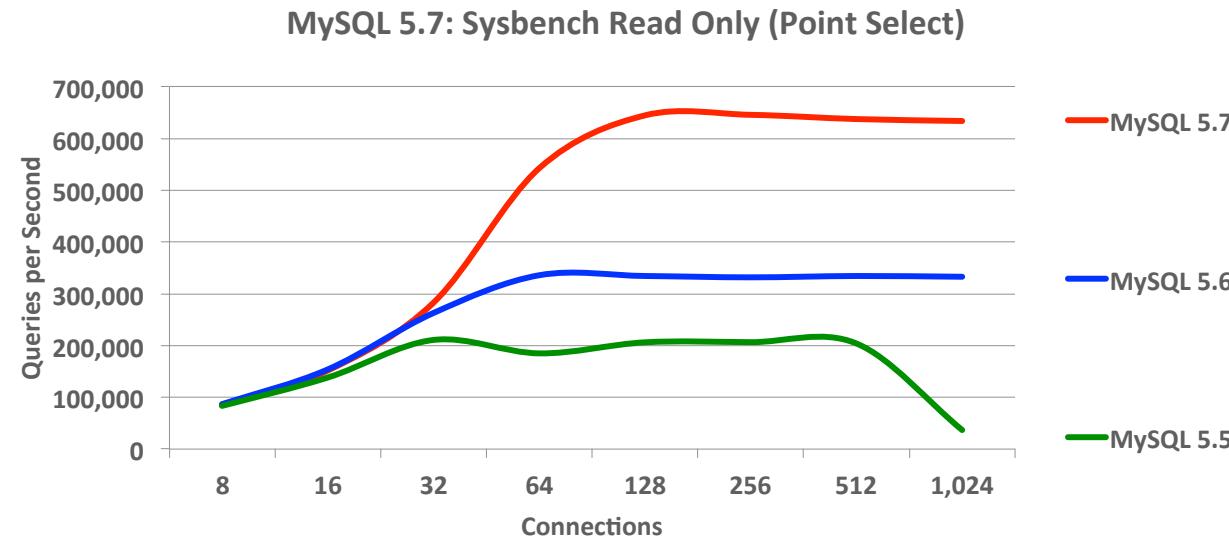
Available Now! dev.mysql.com/downloads/mysql/



MySQL 5.7: Sysbench Benchmark

**2x Faster than MySQL 5.6
3x Faster than MySQL 5.5**

645,000 QPS



Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4860 x86_64
4 sockets x 10 cores-HT (80 CPU threads)
2.3 GHz, 512 GB RAM
Oracle Linux 6.5



MySQL 5.7: オプティマイザ – 新コストモデル

labs.mysql.com

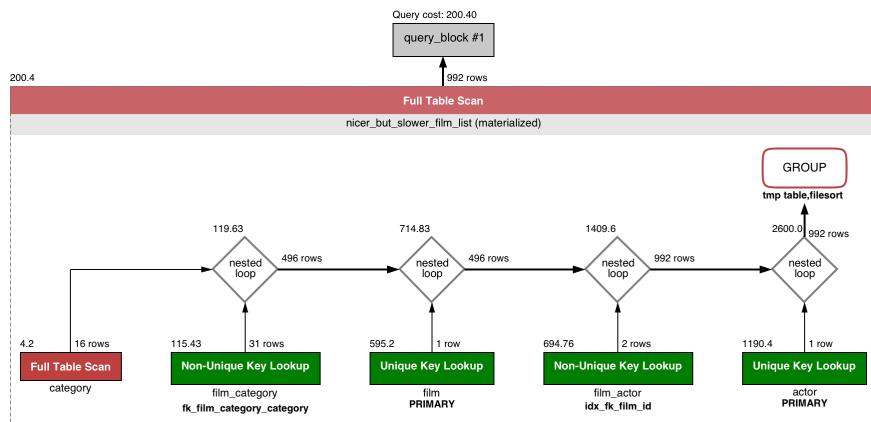
SQL文の実行性能を向上

- 新しいコストモデルによりストレージエンジンでの処理を改善
 - より正確で動的なコスト見積もり
 - キーの参照、テーブルスキャン、レンジスキャン、インデックススキャンなど
- 様々な追加要素にてコストを設定可能
 - ディスクI/O処理性能
 - メモリ処理性能
- インデックスからレコードへの参照の見積もり改善
- コストの値はEXPLAINのJSON出力に含まれる



MySQL 5.7: Optimizer - JSON EXPLAINへのコスト情報追加

- JSON EXPLAINを拡張
 - 出力可能なコスト情報を全て表示
 - MySQL WorkbenchのVisual Explainにも表示



```
{  
  "query_block": {  
    "select_id": 1,  
    "cost_info": {  
      "query_cost": "200.40"  
    },  
    "table": {  
      "table_name": "nicer_but_slower_film_list",  
      "access_type": "ALL",  
      "rows_examined_per_scan": 992,  
      "rows_produced_per_join": 992,  
      "filtered": 100,  
      "cost_info": {  
        "read_cost": "2.00",  
        "eval_cost": "198.40",  
        "prefix_cost": "200.40",  
        "data_read_per_join": "852k"  
      },  
      "used_columns": [  
        "FID",  
        "title",  
        "description",  
        "category",  
        "price",  
        "length",  
        "rating",  
        "actors"  
      ],  
      "..."  
    }  
  }  
}
```

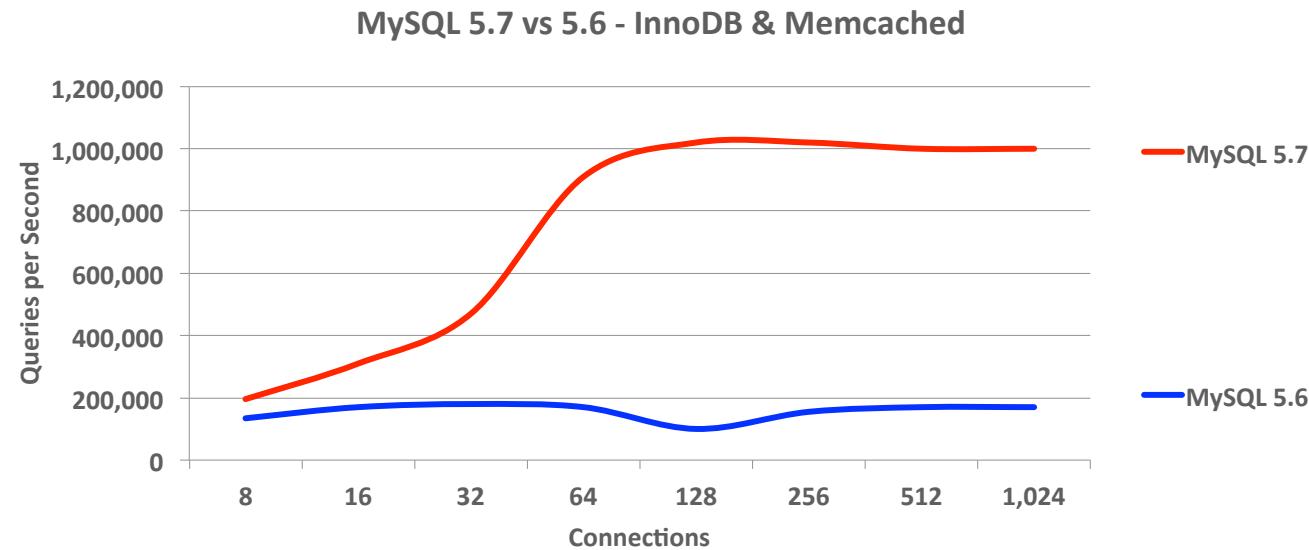


MySQL 5.7: InnoDB, NoSQL With Memcached

MySQL 5.6より6倍以上高速

Thank you, Facebook

1,000,000 QPS



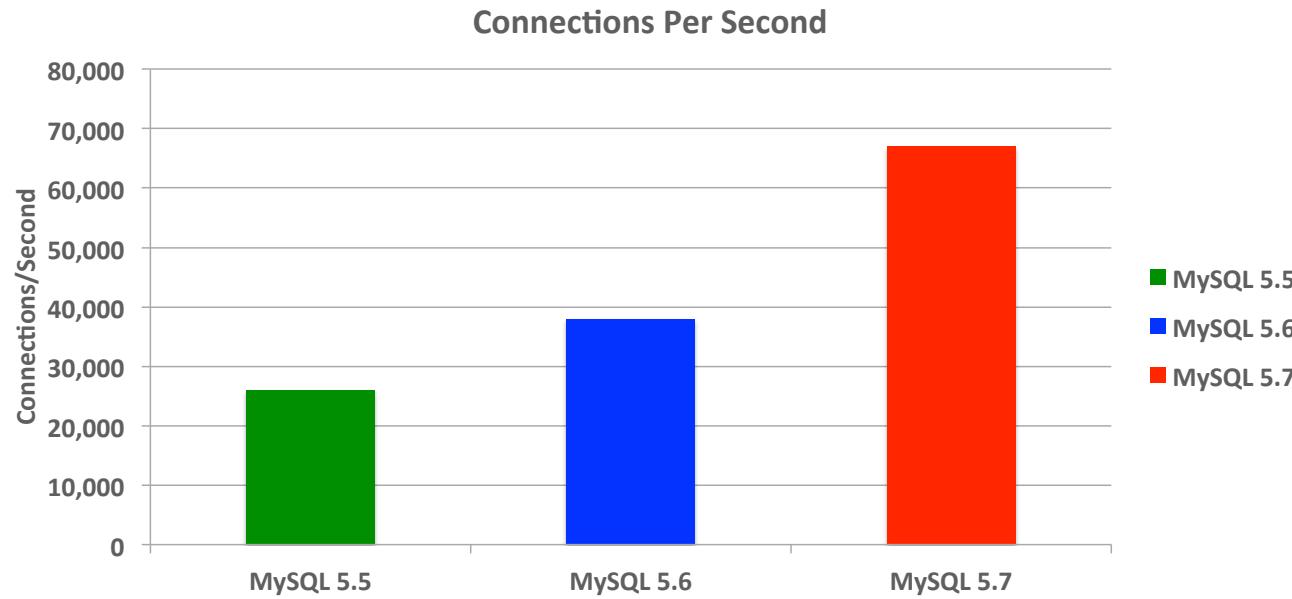
Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4860 x86_64
4 sockets x 10 cores-HT (80 CPU threads)
2.3 GHz, 512 GB RAM
Oracle Linux 6.5



MySQL 5.7: 秒間接続数

MySQL 5.6より1.7倍高速
MySQL 5.5より2.5倍高速

67,000 接続/秒



Intel(R) Xeon(R) CPU E7-4860 x86_64
4 sockets x 10 cores-HT (80 CPU threads)
2.3 GHz, 512 GB RAM
Oracle Linux 6.5



MySQL 5.7: Optimizer - クエリ・リライト・プラグイン

- クエリの書き換え (パースの前と後)
- パースした後の書き換えプラグイン
 - アプリケーションを変更することなく問題のあるクエリを書き換え
 - ヒントの追加
 - JOIN順の変更
- ORマッパーやサードパーティ製のアプリなどが発行する問題となり得るクエリなどに対応

データディクショナリ

運用管理を効率化

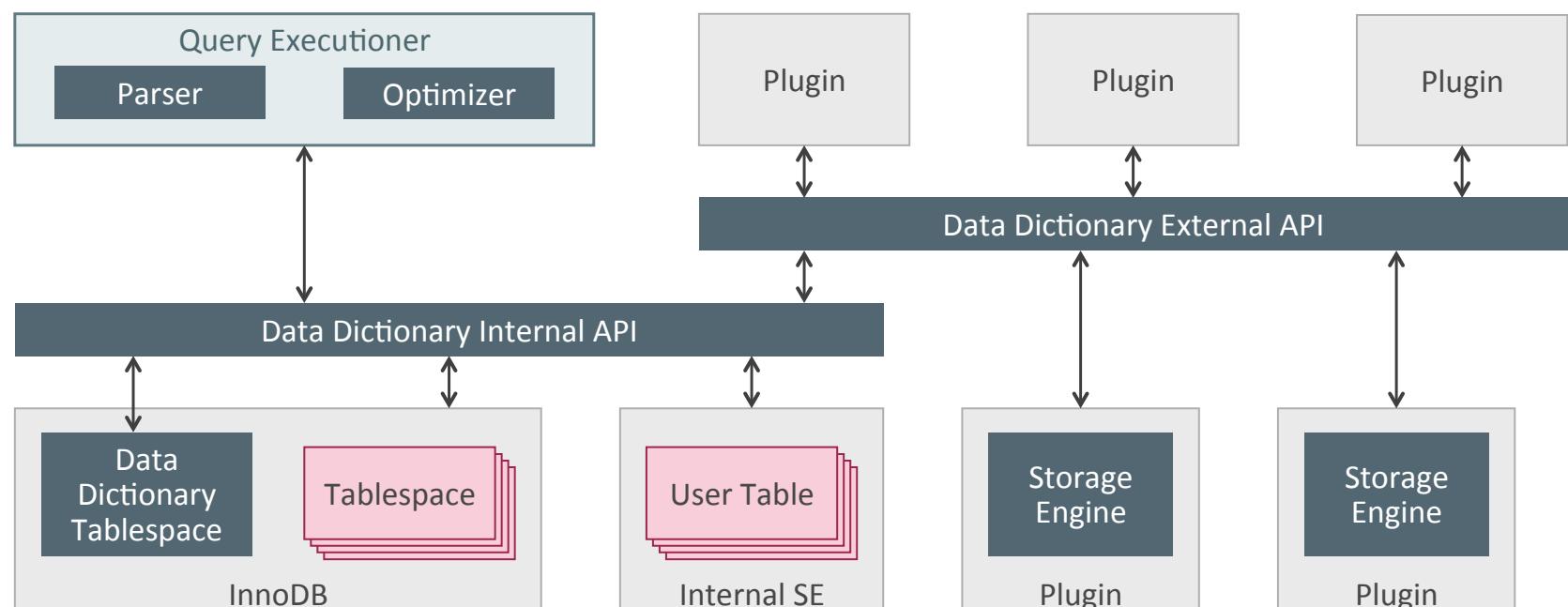
labs.mysql.com

- ストレージエンジンとMySQLサーバのメタデータの統合レポジトリ
 - InnoDBの利点を活用
 - 信頼性の高い「クラッシュセーフ」なテーブル
 - FRMファイルを置き換え
- INFORMATION_SCHEMAのテーブルはビューとして実装
 - 参照処理の最適化
 - サーバ全体のパフォーマンスの向上
- 拡張可能
 - 後方互換性を維持
 - プラグインとして実装されることを想定



Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

New Data Dictionary: アーキテクチャ



MySQL 5.7: Performance Schema

メモリ統計情報

- 統計情報の収集
 - メモリの利用タイプ別 (キャッシュ、内部バッファ...)
 - スレッド/アカウント/ユーザ/ホスト毎のメモリ処理
- 含まれる属性情報
 - メモリ利用量 (バイト)
 - 処理数
 - 最大/最小

SQL文統計情報

- ストアドプロシージャ
- ストアドファンクション
- プリペアードステートメント
- トランザクション

追加情報

- レプリケーションスレーブ情報
- MDLロック統計情報
- スレッドごとのユーザ変数
- Server stage tracking
- 長時間実行されているSQL文
- メモリフットプリントとオーバーヘッドの削減

MySQL SYS Schema

DB管理者、開発者や運用担当者を支援

- DB管理者や運用担当者の作業効率を改善
 - サーバの稼働状況、ユーザやホストの状況、主要な稼働指標
 - 性能問題の発見、分析および改善
- 状況をより簡単に把握し理解するための複数のビュー
 - IO量の高いファイルや処理、ロック、コストの高いSQL文
 - テーブル、インデックス、スキーマの統計
- 他のデータベースにおけるSYS類似機能:
 - Oracle V\$表 (動的パフォーマンスビュー)
 - Microsoft SQL Server DMV (Dynamic Management Views)

MySQL 5.7: InnoDB Compression

labs.mysql.com

Thank you, SanDisk Fusion-io

- ページレベルでの透過的圧縮
 - バックグラウンドスレッドにより自動的に圧縮
 - IOレイヤにて管理
 - スペースファイルを使用。サポート済みOSカーネルおよびファイルシステムが必要
- IO削減
 - MySQLの性能向上
 - ストレージ利用効率向上
 - 書き込みサイクル削減、SSDのライフサイクルを維持
- 全てのInnoDBのデータ、システム表領域、UNDOログが対象



MySQL 5.7: サーバサイドでのSQL文タイムアウト

Thank you Davi Arnaut!

- サーバサイドにてSQL文をタイムアウト
 - サーバ全体、セッション単位、SELECT文単位で設定可能

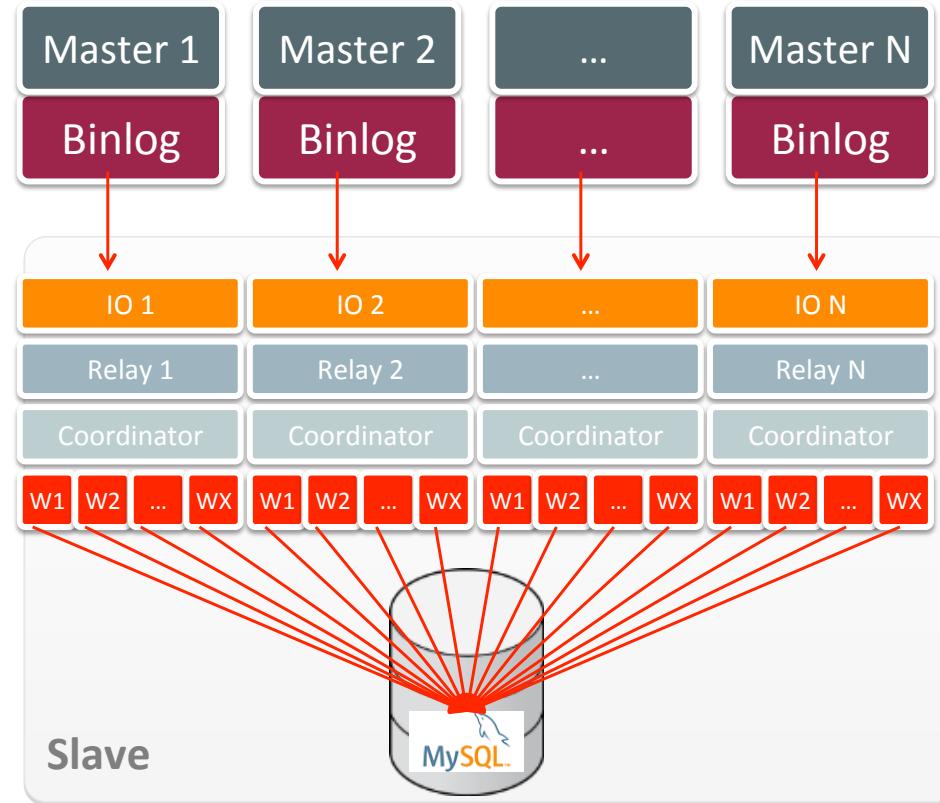
```
SELECT MAX_STATEMENT_TIME = 109 * FROM my_table;
```

- WindowsおよびSolarisにも対応

MySQL 5.7: Multi-Source Replication

labs.mysql.com

- 複数のマスターでの変更点を1台のスレーブに集約
 - 全てのシャードのデータを集約
 - より柔軟なレプリケーション構成
 - バックアップ処理を集約
- 準同期レプリケーション&改良版マルチスレッドスレーブ対応
- スレーブ側でのフィルタリング可能



ORACLE®

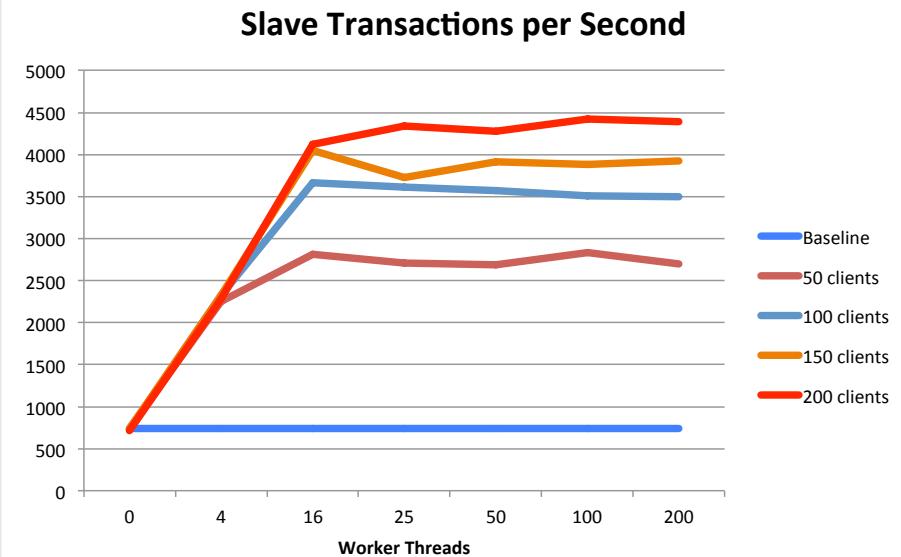
Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

25

MySQL 5.7: スキーマ内マルチスレッドスレーブ

labs.mysql.com

- ・シングルスレッドのスレーブと比較して **5倍** のスループット
 - アプリケーション側での変更不要
 - バイナリログのグループコミットでの遅延を伴う操作不要
- ・GTID & クラッシュセーフスレーブ利用
- ・Sysbench OLTP test
 - 1,000万行
 - SSD / 48 core HT / 512 GB RAM



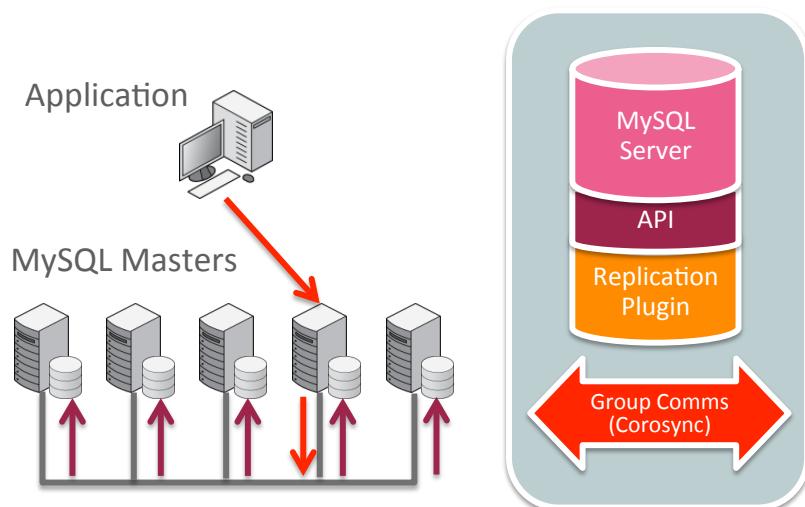
ORACLE®

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

26

MySQL 5.7: グループレプリケーション

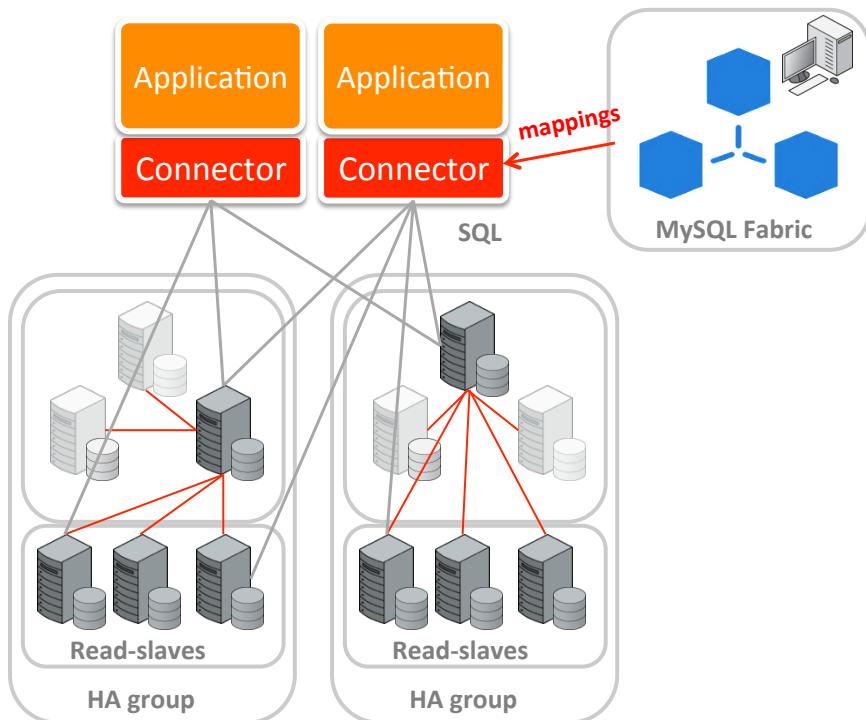
labs.mysql.com



- シェアード・ナッシング型”疑似”同期レプリケーション
- 更新はマルチ・マスタ型でどこでも可能
 - 矛盾の検知と解決(トランザクションのロールバック)
 - “Optimistic State Machine” レプリケーション
- グループメンバーの管理と障害検知を自動化
 - サーバのフェールオーバー不要
 - 構成の拡張/縮小の柔軟性
 - 単一障害点無し
 - 自動再構成
- 既存構成との統合
 - InnoDB
 - GTIDベースのレプリケーション
 - PERFORMANCE_SCHEMA

GA

MySQL Fabric 1.5: 高可用性 & シャーディング



- OpenStackとの統合
- 高可用性
 - サーバの監視; スレーブの自動昇格と透過的なレプリケーション切り替え
- シャーディングによる拡張性
 - アプリケーションがシャードのキーを提供
 - 整数型、日付型、文字列型
 - レンジまたはハッシュ
 - シャード再構成可能
- Fabric対応コネクタ利用: Python, Java, PHP, .NET, C (labs)
 - プロキシを使わないので低レイテンシ、ボトルネック無し

MySQL Fabric: OpenStackとの連携

labs.mysql.com

クラウド環境での運用効率化

- MySQL Fabric
 - 高可用性 & シャーディング
- マシンとMySQLのプロビジョニング
 - OpenStack
 - 対応予定
- サーバのセットアップ
 - スレーブの複製
 - レプリケーションの設定



Server Provisioning – OpenStack Nova Integration

```
> mysqlfabric provider register  
my_stack my_user my_password  
http://8.21.28.222:5000/v2.0/  
  --tenant=my_user_role  
  --provider_type=OPENSTACK  
  
> mysqlfabric machine create  
my_stack --image  
id=8c92f0d9-79f1-4d95-  
b398-86bda7342a2d --flavor  
name=m1.small  
  
> mysqlfabric machine list my_stack
```

- Fabric creates new machines, & MySQL Servers
 - Initially using OpenStack Nova
 - Other frameworks on the way (OpenStack Trove, AWS,...)
- Server setup
 - Clones slave
 - Sets up replication
 - Performs custom operations

MySQL HA & Scaling Solutions

	MySQL Replication	MySQL Fabric	Oracle VM Template	Oracle Clusterware	Solaris Cluster	Windows Cluster	DRBD	MySQL Cluster
App Auto-Failover	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Data Layer Auto-Failover	✗	✓	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Zero Data Loss	MySQL 5.7	MySQL 5.7	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Platform Support	All	All	Linux	Linux	Solaris	Windows	Linux	All
Clustering Mode	Master + Slaves	Master + Slaves	Active/Passive	Active/Passive	Active/Passive	Active/Passive	Active/Passive	Multi-Master
Failover Time	N/A	Secs	Secs +	Secs +	Secs +	Secs +	Secs +	< 1 Sec
Scale-out	Reads	✓	✗	✗	✗	✗	✗	✓
Cross-shard operations	N/A	✗	N/A	N/A	N/A	N/A	N/A	✓
Transparent routing	✗	For HA	✓	✓	✓	✓	✓	✓
Shared Nothing	✓	✓	✗	✗	✗	✗	✓	✓
Storage Engine	InnoDB+	InnoDB+	InnoDB+	InnoDB+	InnoDB+	InnoDB+	InnoDB+	NDB
Single Vendor Support	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓

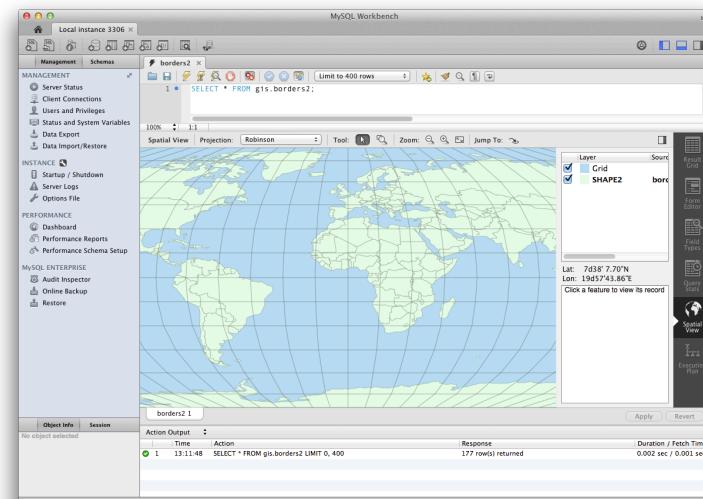


HTTP Plugin for MySQL

- MySQLサーバへのHTTP(S)エンドポイントを提供するプラグイン
- 結果をUTF8でエンコードされたJSONフォーマットにシリアル化
- 3種類のユーザエンドポイント
 - SQL
 - CRUD - Key-Value
 - JSON - Document

MySQL 5.7: GIS - Boost.Geometryとの統合

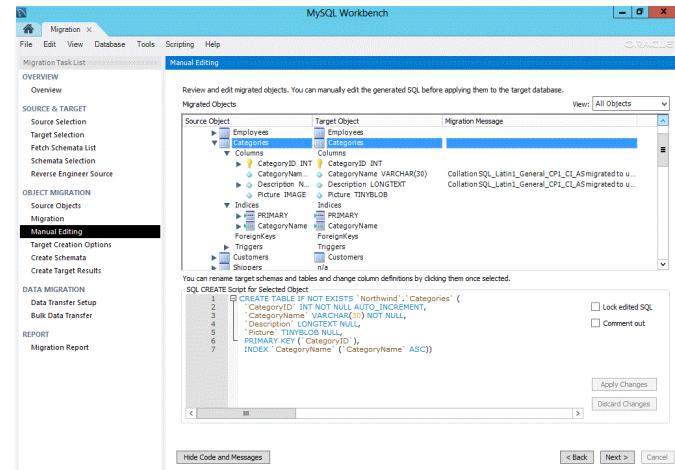
- 独自コードの置き換え
 - 空間図形情報の計算
 - 空間図形情報の分析
- OGC(Open Geospatial Consortium)準拠
 - パフォーマンスの向上
- Boost.Geometryによる効果
 - エキスパートとの交流
 - 非常に活発なコミュニティ
- Boost.Geometryへのコントリビュートも



GA

MySQL Workbench 6.2

- Fabric対応
 - Fabricノードの追加、構成確認、接続
- Performance Dashboard
 - パフォーマンススキーマのレポートとグラフ
- Visual Explain
- GIS Viewer
- マイグレーション
 - New Microsoft Access
 - Microsoft SQL Server, Sybase, PostgreSQL



ORACLE®

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

34

MySQL on Windows

- MySQL Installer for Windows
- MySQL Workbench
- MySQL Migration Wizard
 - Microsoft SQL Server
 - Microsoft Access
- MySQL for Visual Studio
- MySQL for Excel
- MySQL Notifier
- MySQL Connector/.Net
- MySQL Connector/ODBC



MySQLコミュニティレポジトリ: Yum, APT, NuGET

- MySQL製品のシンプルで便利なインストール&アップグレード方法を提供
- 下記のディストリビューション向け
 - Oracle, Red Hat, CentOS
 - Fedora
 - Ubuntu, Debian
- まもなく提供開始予定
 - SUSE
 - 構成済みコンテナ
 - 利用者の多いDevOpsデプロイツールのサポート
- 下記の最新リリースを含む
 - MySQL Database
 - MySQL Workbench
 - MySQL Connector/ODBC
 - MySQL Connector/Python
 - MySQL Connector/.NET
 - MySQL Utilities



GitHubへのMySQLソースコードの掲載

- MySQL開発チームのGit
 - 各ディストリビューションにてより迅速、柔軟に
 - 優れたツールの利用が可能に
 - 幅広いコミュニティとの交流
- GitHub for MySQL Community
 - コミュニティや関連プロジェクトへのより簡単かつ高速なソースコードの提供
 - ベータ版のレポジトリ: <https://github.com/mysql>
 - 詳細: <http://mysqlrelease.com>

GitHub

MySQL Cluster

What's New



Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

1,000億ドル以上の取引を守るMySQL Cluster



アプリケーション

世界最大級のオンライン決済サービス。Paypalの口座間やクレジットカードでの送金や入金が可能。アクティブアカウント1億以上、20以上の通貨に対応し、203の国と地域で利用可能。年率30%の成長。

MySQL導入の効果

MySQL ClusterをAWSの5拠点に導入し、全世界で1/3秒未満のレイテンシを実現。リアルタイムでの不正検知が可能に。

MySQL導入の理由

“NoSQLの特徴である迅速な開発とSQLモデルの信頼性の両方のメリットを実装してたため”

Daniel Austin, Chief Architect,
PayPal



MySQL Cluster

参照更新性能の高い拡張性

- 自動シャーディング、マルチマスタ
- ACIDトランザクション、OLTPとリアルタイム分析

99.999% の可用性

- シェアードナッシング、単一障害点無し
- 自動復旧、オンラインメンテナンス

リアルタイム

- インメモリ処理に最適化+ディスク併用可能
- 低レイテンシ

SQL + NoSQL

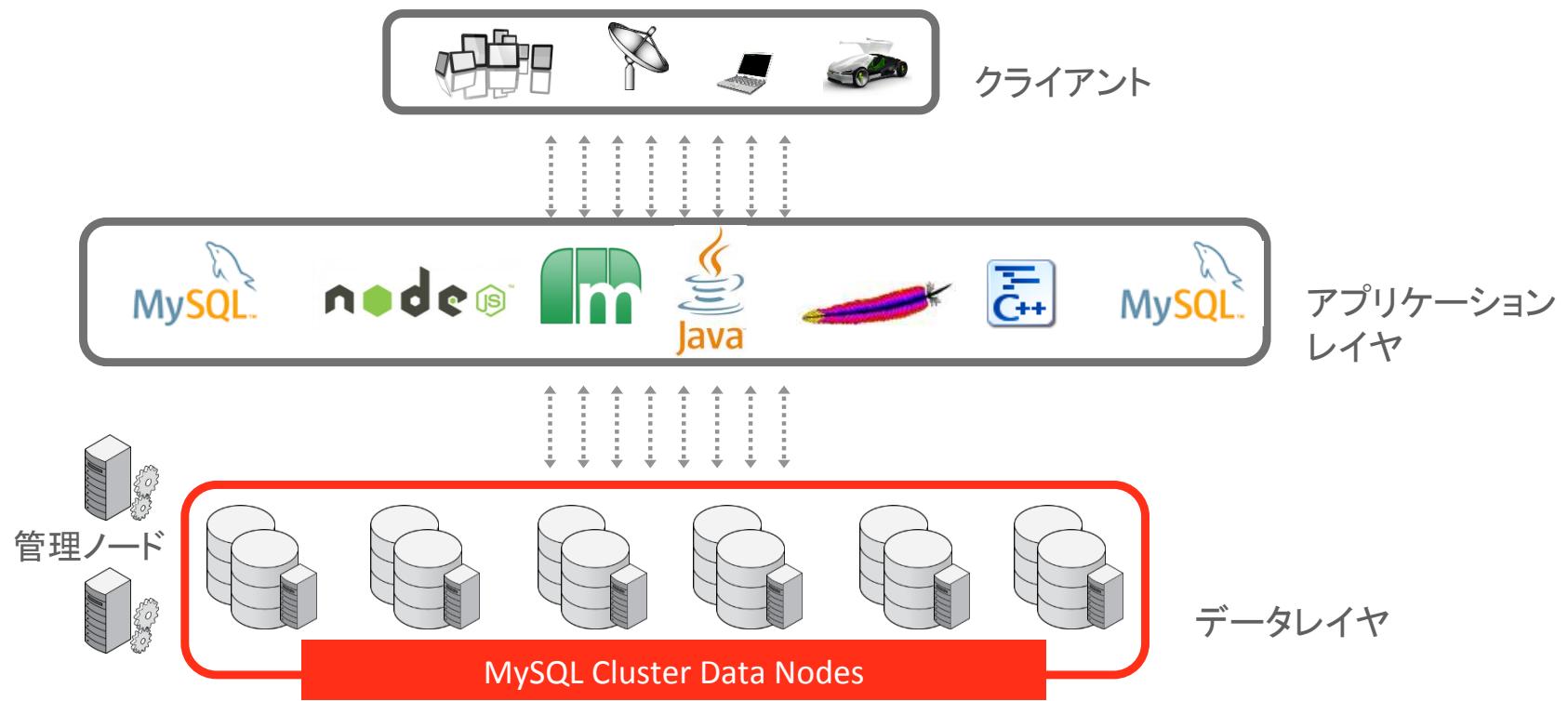
- キー・バリュー型+複雑なリレーションナルな処理
- SQL + Memcached + JavaScript + Java + HTTP/REST & C++

低コスト

- オープンソース+商用版運用支援ツール
- 特殊なハードウェア不要、管理監視ツール群、サポート



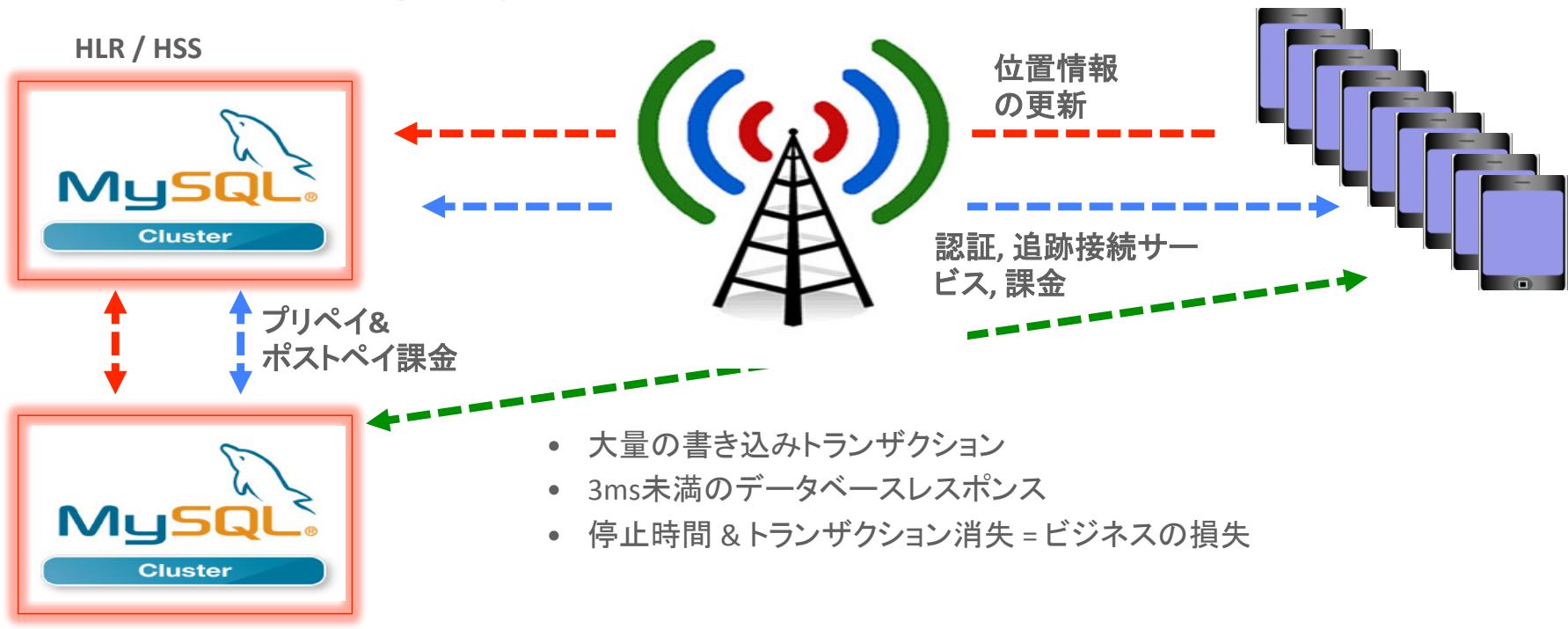
MySQL Cluster アーキテクチャ



ORACLE®

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

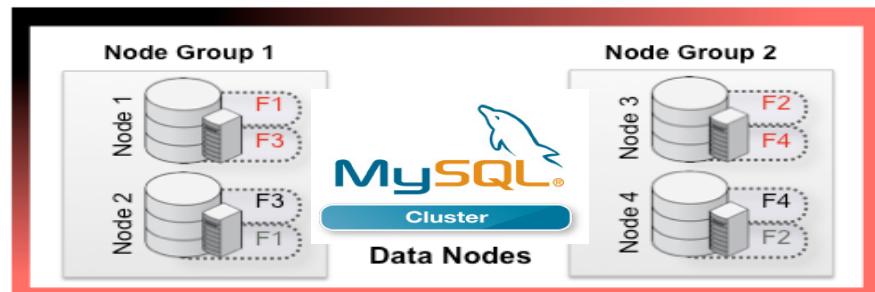
導入事例: 携帯電話ネットワーク



ORACLE®

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

導入事例: 航空機管制システム



MySQL User Conference Session: <http://bit.ly/ogeid3>

- 米国海軍航空母艦
- 包括的航空機運用管制システム
 - メンテナンス記録
 - 燃料搭載量管理
 - 気象状況
 - 飛行甲板管理
- システム要件
 - 単一障害点無し
 - 完全な冗長性
 - 小さなフットプリント & 過酷な利用環境での利用
- 4台のMySQL Clusterノード
LinuxおよびWindows

ORACLE®

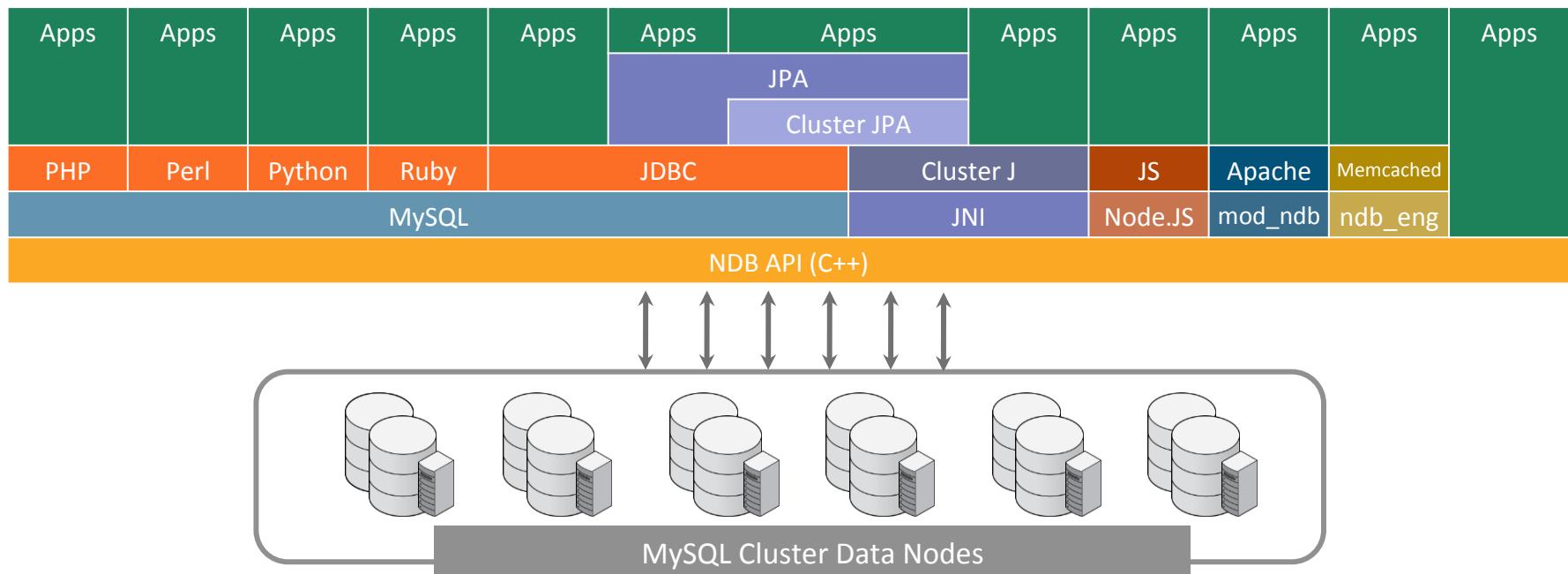
Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

オンラインでのメンテナンスと運用管理

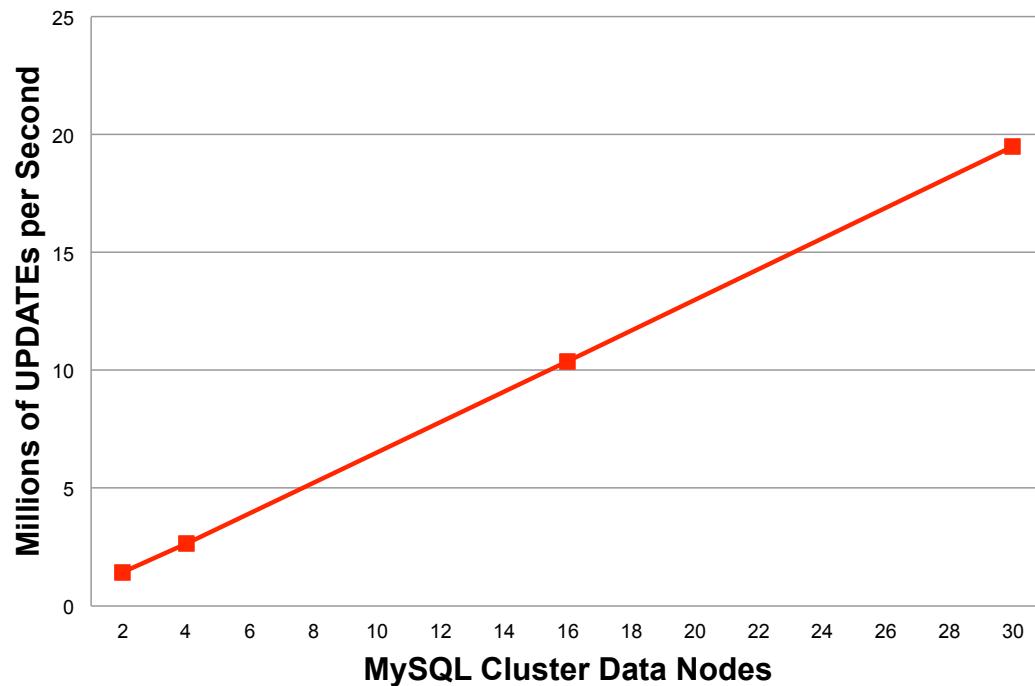
- ・クラスタのスケール
(オンラインでノードの追加と削除)
- ・テーブルの再パーティショニング
- ・サーバーおよびOSのアップグレード / パッチ適用
- ・MySQL Clusterのアップグレード / パッチ適用
- ・バックアップ
- ・スキーマをオンラインでリアルタイムに展開



NoSQL Access to MySQL Cluster data

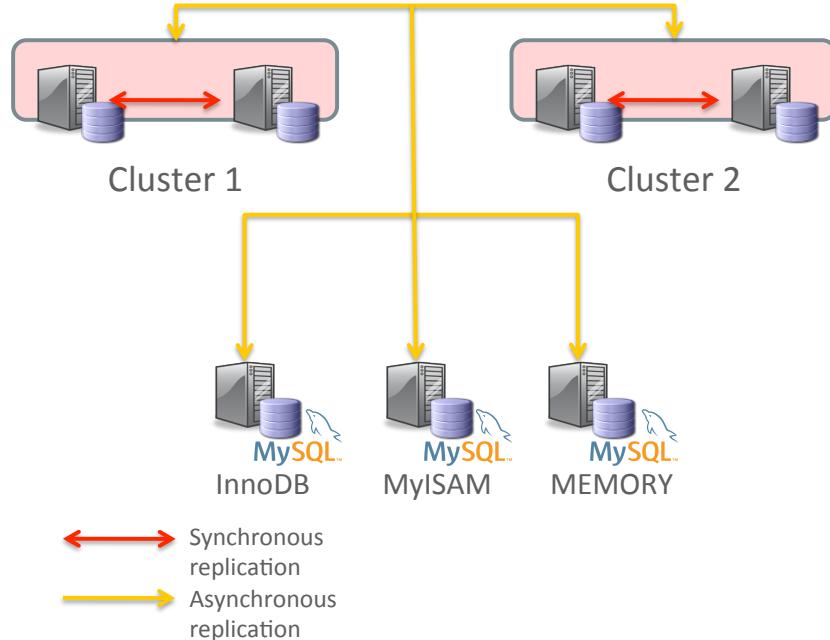


分間12億件の更新処理性能



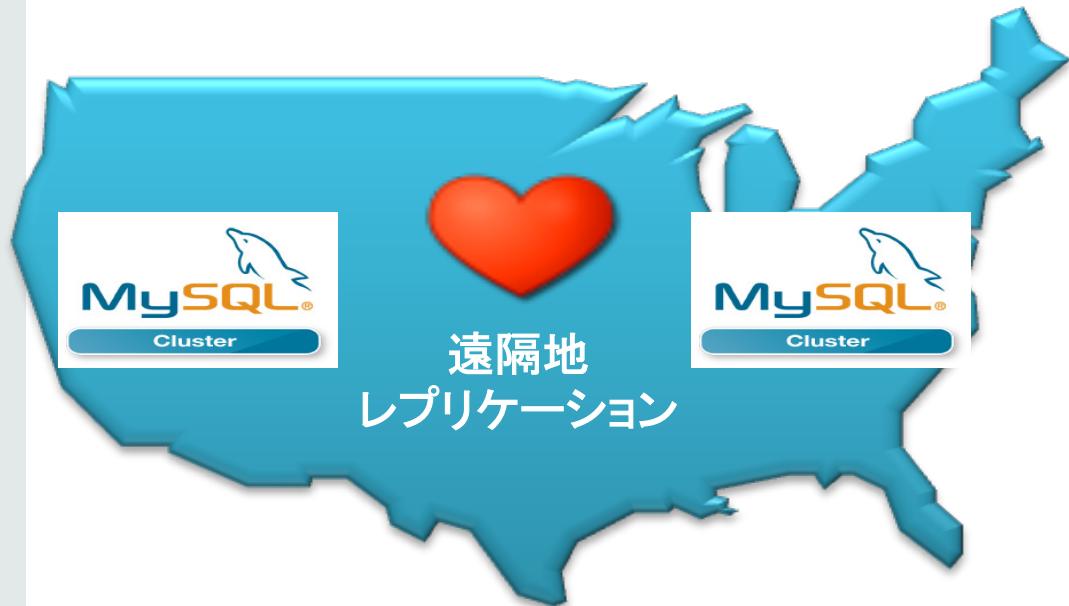
- NoSQL C++ API,
flexaSynch benchmark
- 30 x Intel E5-2600 Intel
Servers, 2 socket, 64GB
- ACIDトランザクション,
同期レプリケーション

レプリケーションの柔軟性



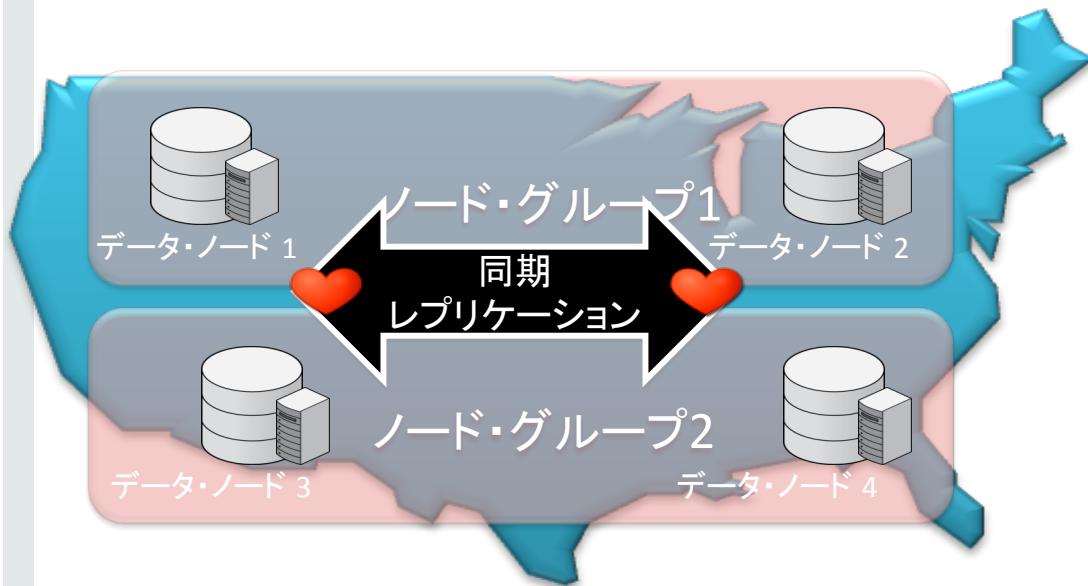
- Cluster ノードグループ間の同期レプリケーションによる高可用性
- 遠隔地Clusterへの双方向非同期レプリケーションによる地理的冗長性
- 特別処理向け非Clusterデータベースへの非同期レプリケーション
例・レポート作成
- 要件に応じた最適なレプリケーションメソッド

遠隔地レプリケーションの向上



- データセンター間でクラスタを完全に複製
 - DR & データの局所性
 - パッシブ・リソースなし
- アクティブ / アクティブ レプリケーションの簡素化
 - グローバルにスケーラブルで冗長性をもつサービスの運用がよりシンプルに

マルチサイト・クラスタリング



- データ・ノードをデータセンター間で分割
 - サイト間の同期レプリケーションと自動フェイルオーバー
 - ネットワーク・パーティションを処理するハートビートの改善
- ディザスタ・リカバリオプションの拡張
- 競合処理不要のアクティブ/アクティブ構成



Thank You!

ORACLE®

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

ORACLE
OPEN
WORLD

MySQL Central
@ OPENWORLD
Sept. 28–Oct. 2, 2014
San Francisco

MySQL™