



**ORACLE®**

# **MySQL Cluster 製品概要**

日本オラクル MySQL Global Business Unit

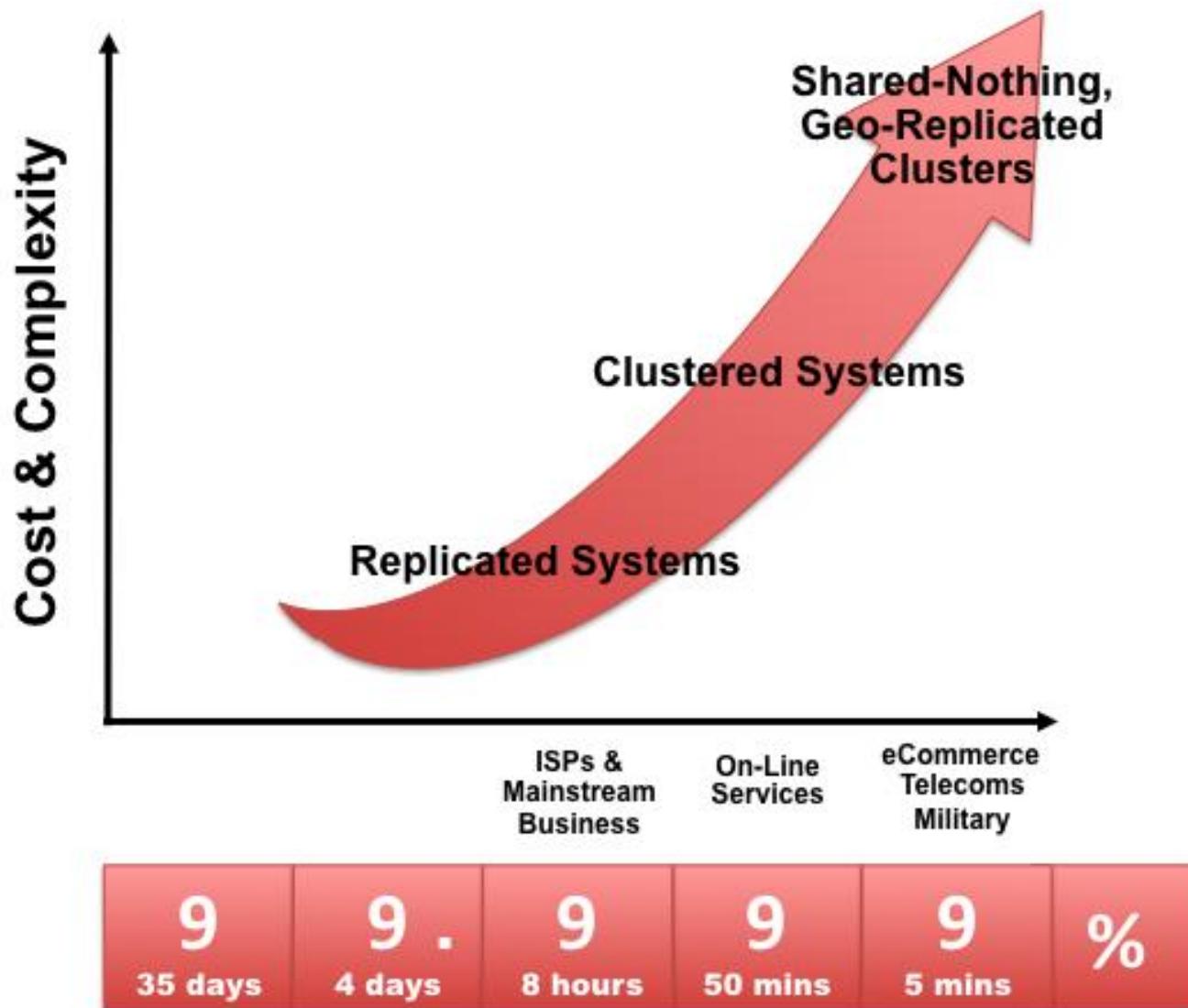
The MySQL logo consists of the word "MySQL" in a bold, sans-serif font. The letter "M" is blue, while "ySQL" is orange. A stylized blue line drawing of a dolphin leaping out of the water is positioned above the letters "y" and "S". A small "TM" symbol is located at the bottom right of the logo.

以下の事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。以下の事項は、マテリアルやコード、機能を提供することをコミットメント(確約)するものではないため、購買決定を行う際の判断材料にならないで下さい。オラクル製品に関して記載されている機能の開発、リリースおよび時期については、弊社の裁量により決定されます。

OracleとJavaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。  
文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。



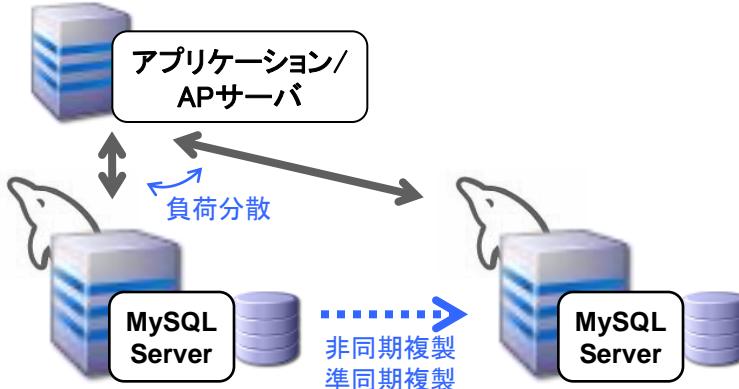
# 高可用アーキテクチャと可用性レベル



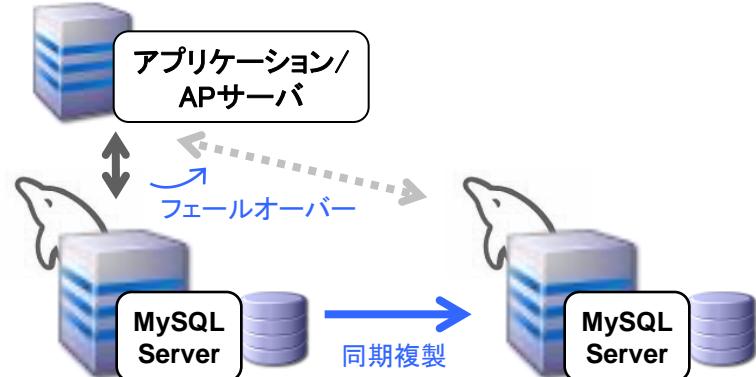
ORACLE®

# MySQLの高可用性構成

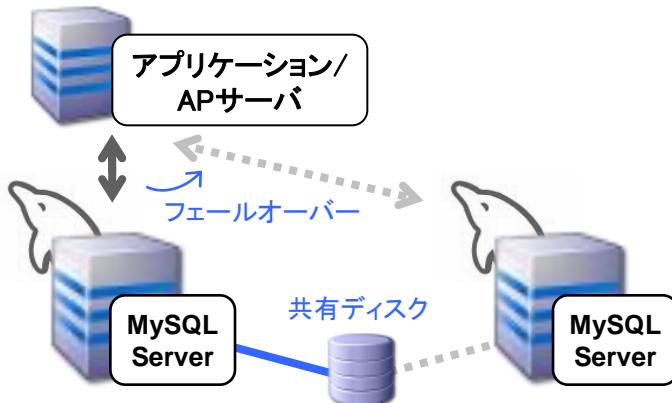
- レプリケーション(標準機能)  
非同期&準同期データレプリケーション



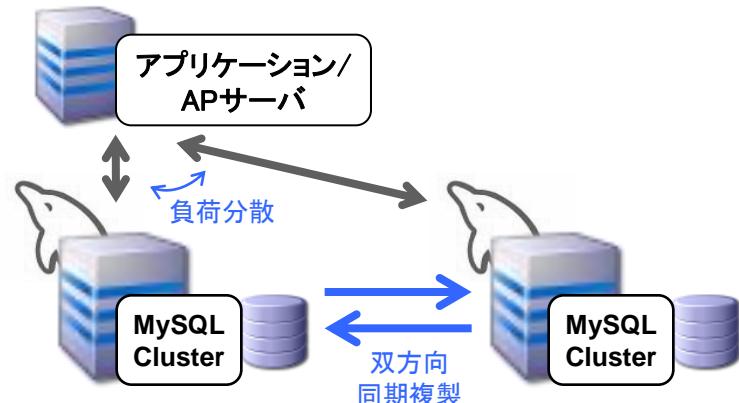
- MySQL+DRBD  
Linux用のノード間データコピー



- 3<sup>rd</sup>ベンダ製HAソフト利用  
共有ディスクにデータを格納

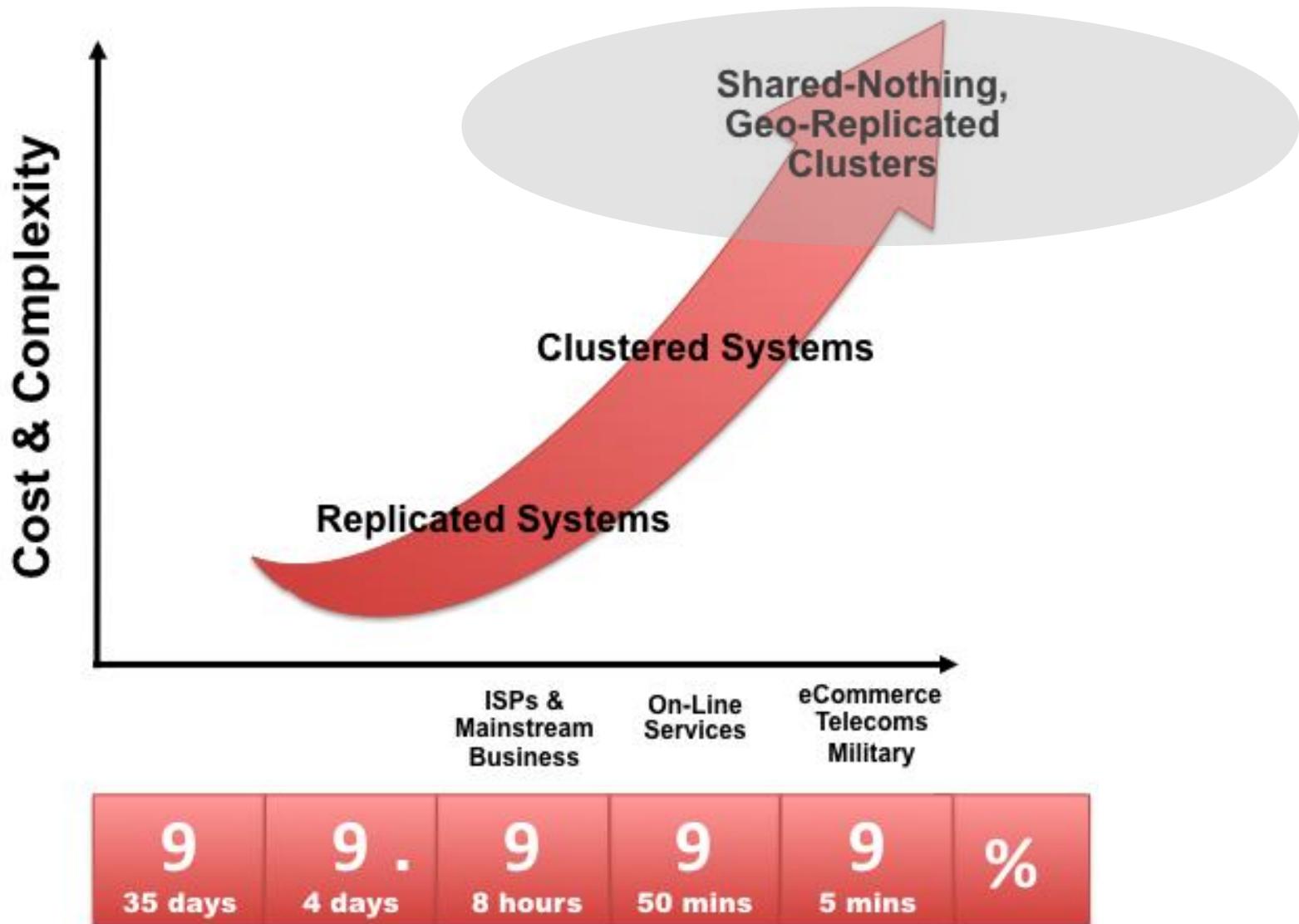


- MySQL Cluster  
シェアードナッシング型高性能クラスタ



ORACLE®

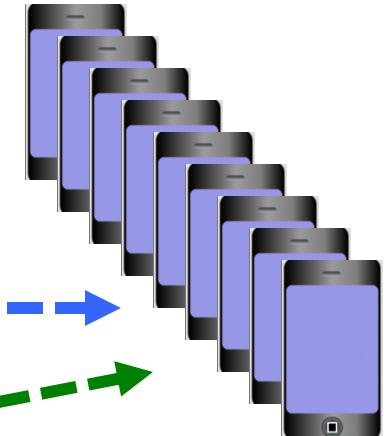
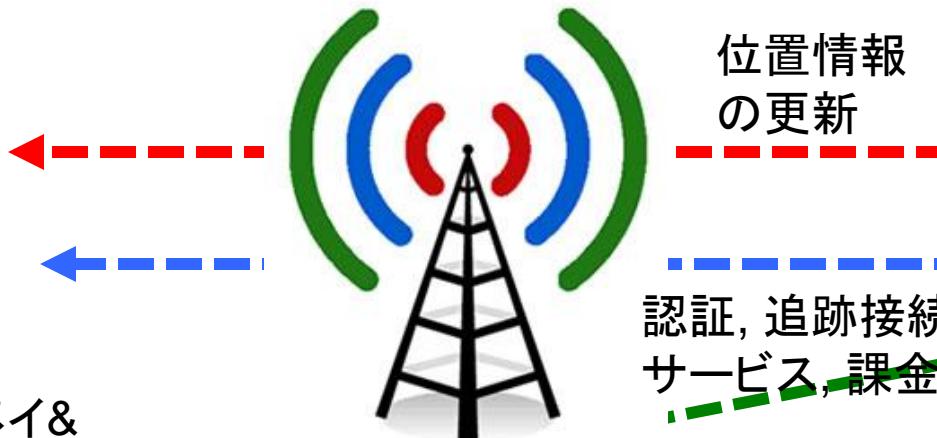
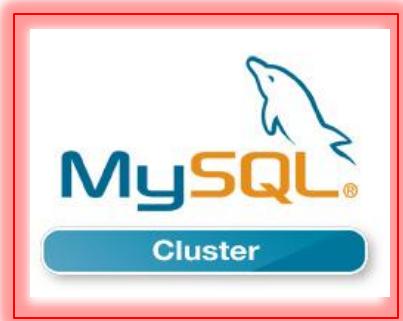
# シェアードナッシング型クラスタ



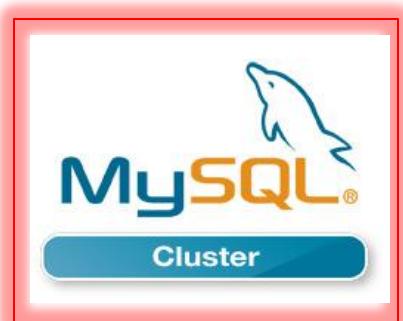
ORACLE®

# 導入事例: 携帯電話ネットワーク

HLR / HSS



プリペイ&  
ポストペイ課金



課金, 認証, VLR

- 大量の書き込みトランザクション
- 3ms未満のデータベースレスポンス
- 停止時間 & トランザクション消失 = ビジネスの損失

**MySQL Cluster in Action: <http://bit.ly/oRI5tF>**

ORACLE®

# 導入事例: eコマース



- 統合サービスプラットフォーム
  - eコマース
  - 支払い処理
  - 受注から入金管理まで
- 1,000社以上の製造業や18,000社流通業者が利用
- システム要件
  - 拡張性, オンデマンド
  - 高可用性 & オンラインでのアップグレード
  - 高いリアルタイム処理性能
  - 低コスト

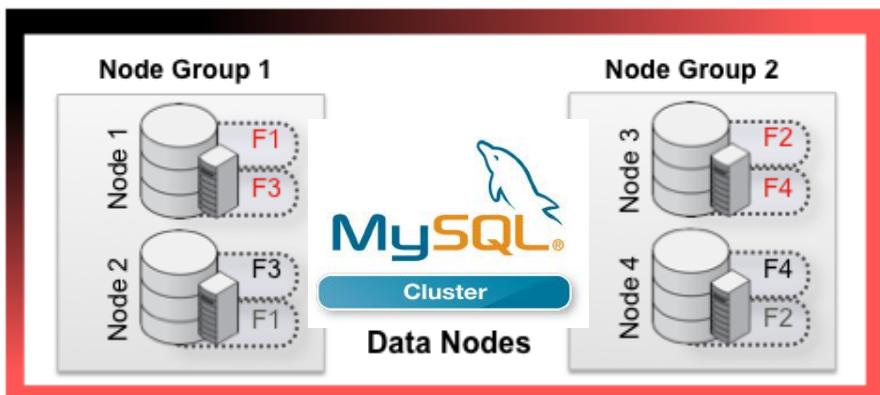
<http://mysql.com/customers/view/?id=1080>

ORACLE®

# 導入事例: 航空機管制システム



- 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 & 過酷な環境での利用
- 4台のMySQL Clusterノード LinuxおよびWindows



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

ORACLE®

## トランザクショナル & リレーショナルデータベース

- SQL & NoSQL インタフェース

## 書き込み性能の拡張性 & リアルタイム

- 分散型、マルチマスタ、自動シャーディング、インメモリ型構成 & ディスク型構成

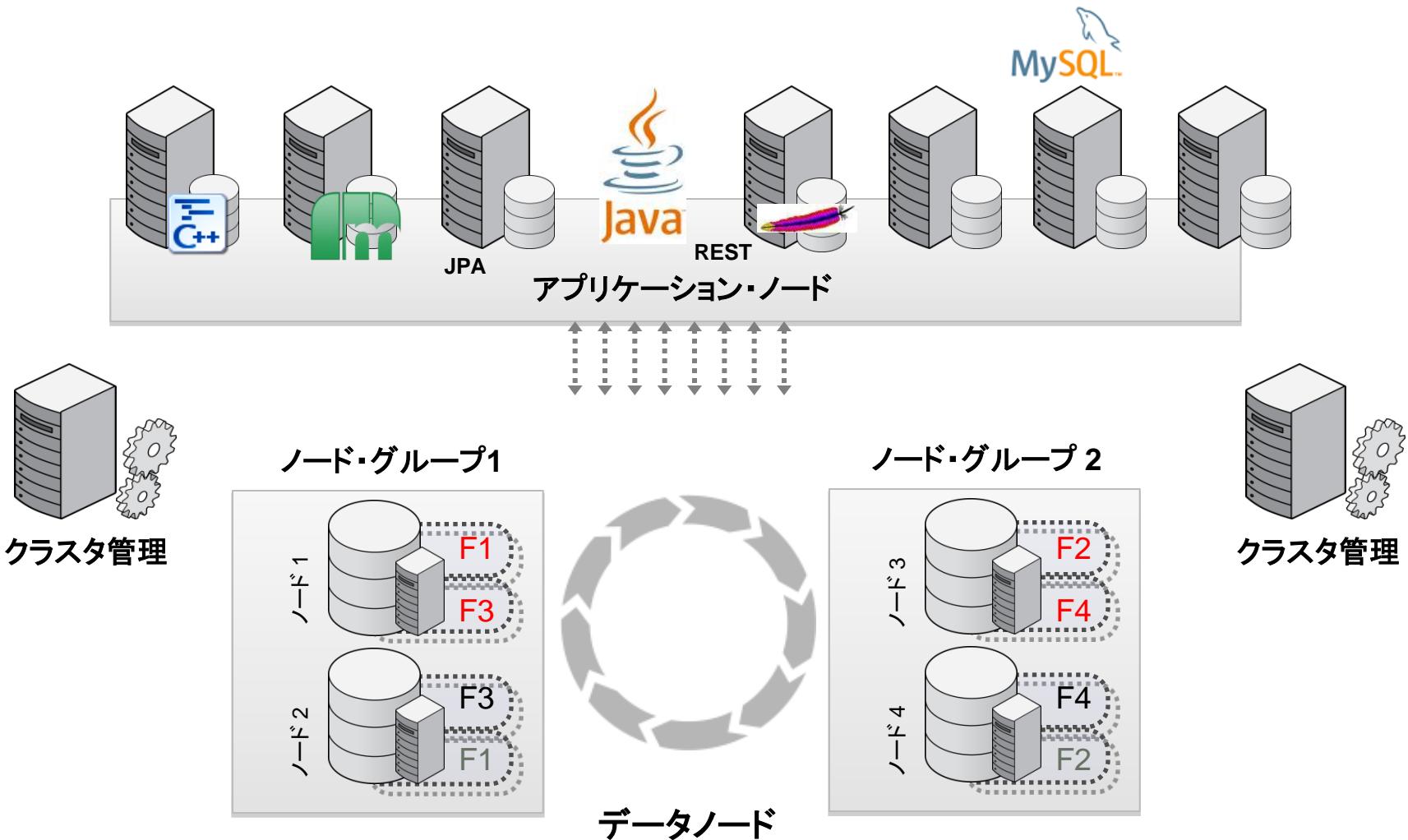
## 99.999%の可用性

- シェアードナッシング、統合フェールオーバー、ミリ秒レベルのリカバリ、地理的冗長性

## 導入の容易性

- オープンソース、柔軟性の高いアーキテクチャ、複数API、管理ツール

# MySQL Cluster アーキテクチャ



ORACLE®

# MySQL Clusterを構成するコンポーネント

SQL ノード  
(MySQL)



- 標準的なSQLインターフェース
- スケールアウトによる性能向上
- レプリケーション構成可能

NDB API  
(アプリケーション)



- 高パフォーマンス
- C++ API
- 開発ガイドを公開

データノード  
(NDB ストレージエンジン)



- データストレージ (ディスク/メモリ)
- 自動的なパーティショニング
- ローカル&グローバルチェックポイント
- スケールアウトによる容量と可用性向上

管理ノード

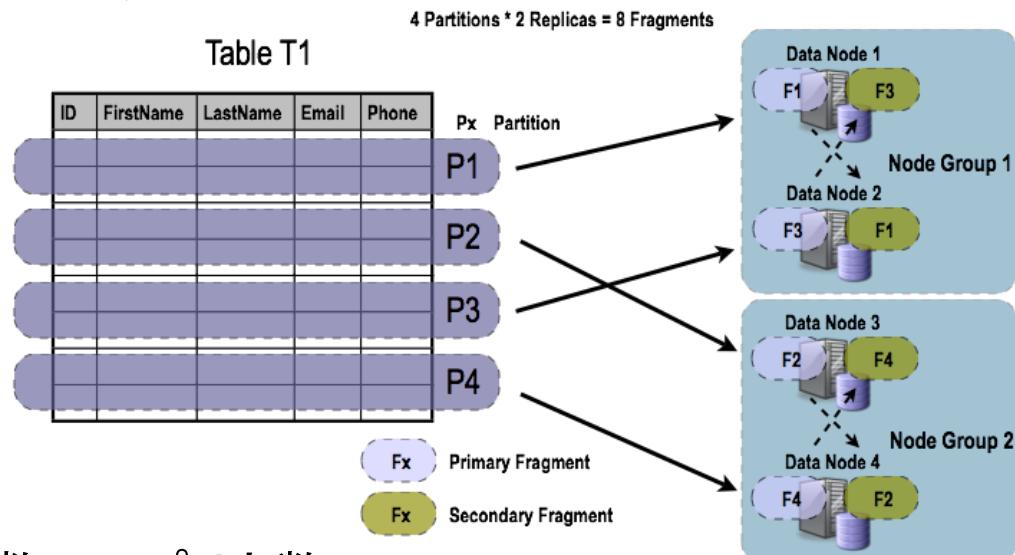


- 管理および設定
- "Arbitration" 調停役
- 2ノードでの可用性

ORACLE®

# MySQL Clusterに関するキーワード

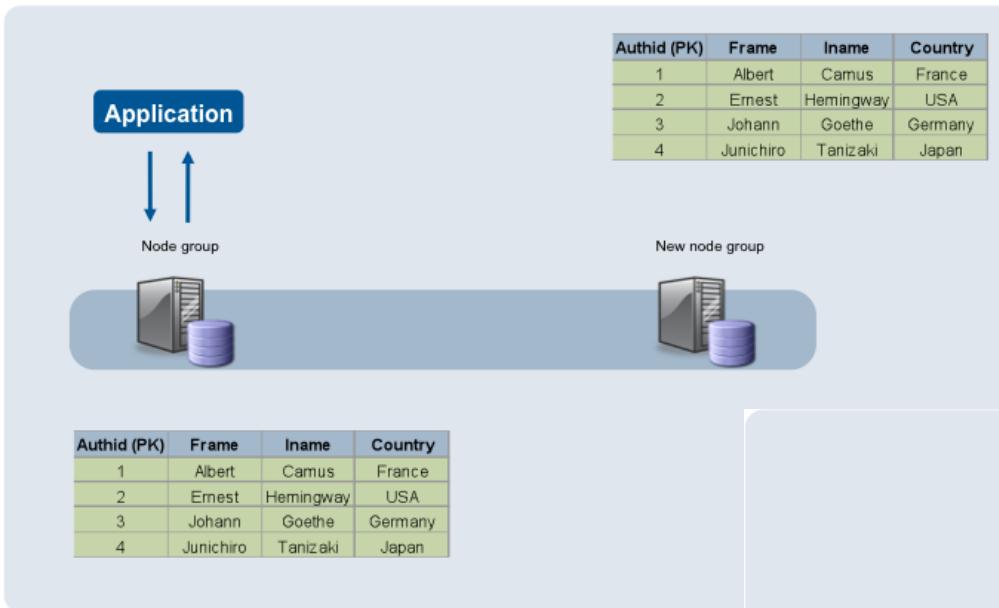
- パーティション
  - 水平(行単位)パーティショニング
  - 主キー(または指定のインデックス)のKeyパーティショニング
  - パーティション数 = データノード数



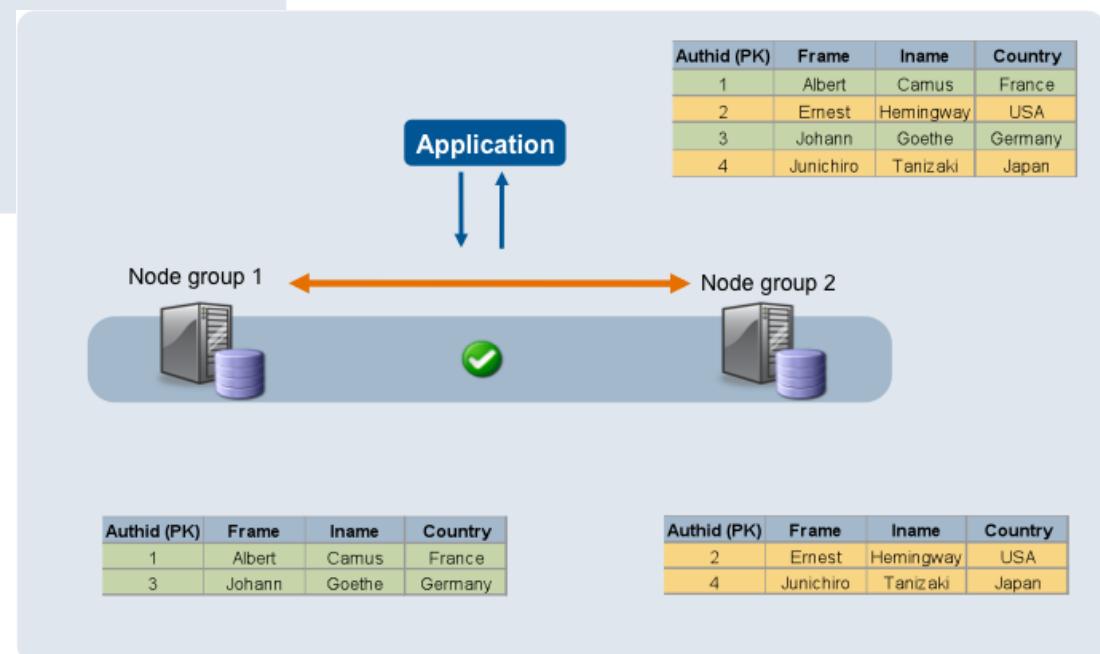
- レプリカ
  - データの完全なコピー
- ノードグループ
  - 自動的に作成される
  - グループ数 = データノード数 ÷ レプリカ数

ORACLE®

# オンラインでのノード追加 & メンテナンス



1. 新規ノード追加
2. データの再編成
3. 不要なデータの削除
4. 新しいノードにも振り分け開始

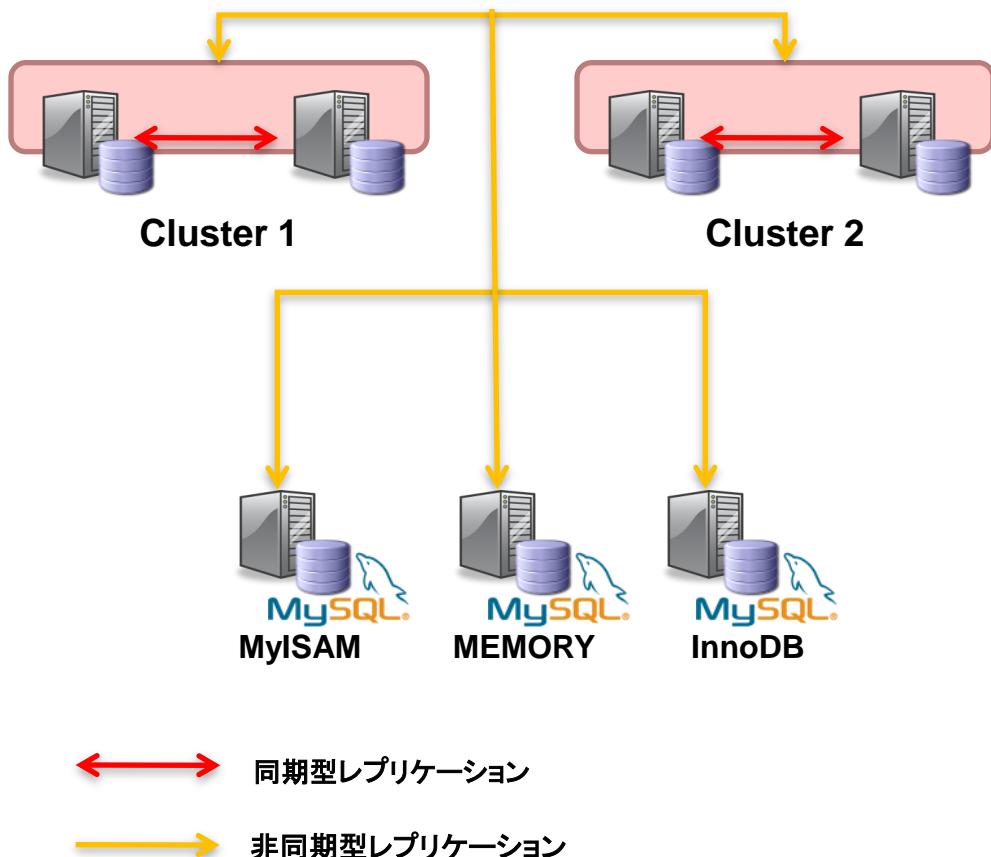


- データの更新可能
- 無停止でのハードウェアやソフトウェアのアップグレード
- オンラインバックアップ可能

ORACLE®

# Geographical Replication

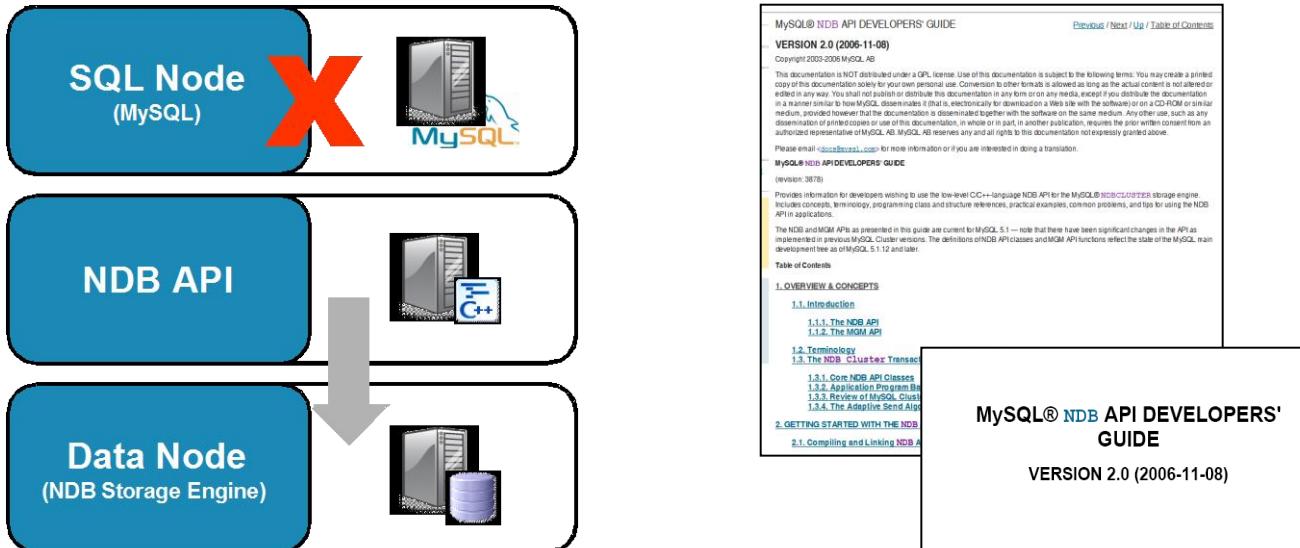
## 地理的冗長性の確保



- クラスタのノードグループ間では同期型レプリケーションで、冗長性を確保
- 地理的に離れたクラスタ間で、双方向の非同期型レプリケーションを行い、地理的冗長性を確保
- (MySQL Clusterではない)通常のMySQLサーバへ非同期型のレプリケーションを行い、レポート生成や課金処理などのアプリケーションを実行

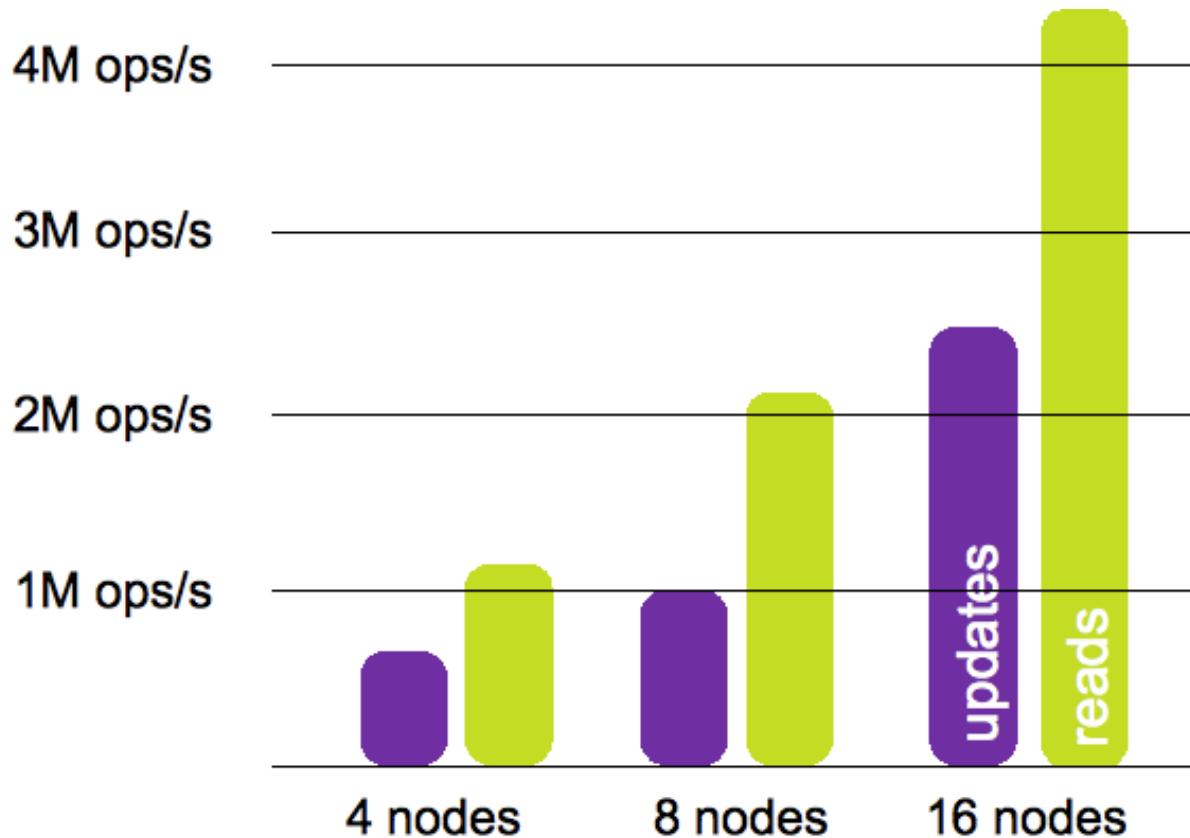
# NDB APIによるアクセス

- NDB API = 高パフォーマンス C++ API
- キー、インデックススキヤン、テーブルスキヤン
- ACIDトランザクション対応
- オブジェクト指向エラー処理
- SQLでは達成できない非常に高いパフォーマンス



ORACLE®

# コモディティ・ハードウェアを利用したスケールアウト



**4.3M QPS**

## 8 Intel servers

- Dual-6-core CPUs @2.93 GHz
- 24GB RAM

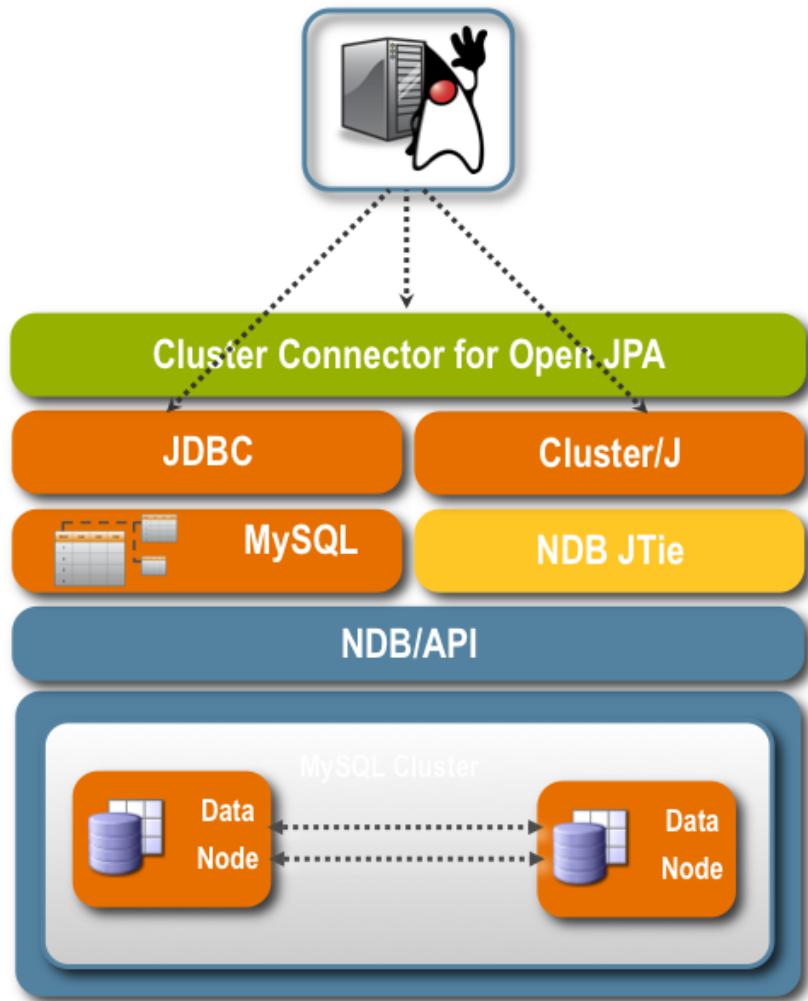
## 2 Data Nodes per server

## flexAsync benchmark

- 16 parallel threads, each issuing 256 simultaneous transactions
- Read / Write 100KB attribute
- Access via NDB API

ORACLE®

# MySQL Cluster Connector for Java



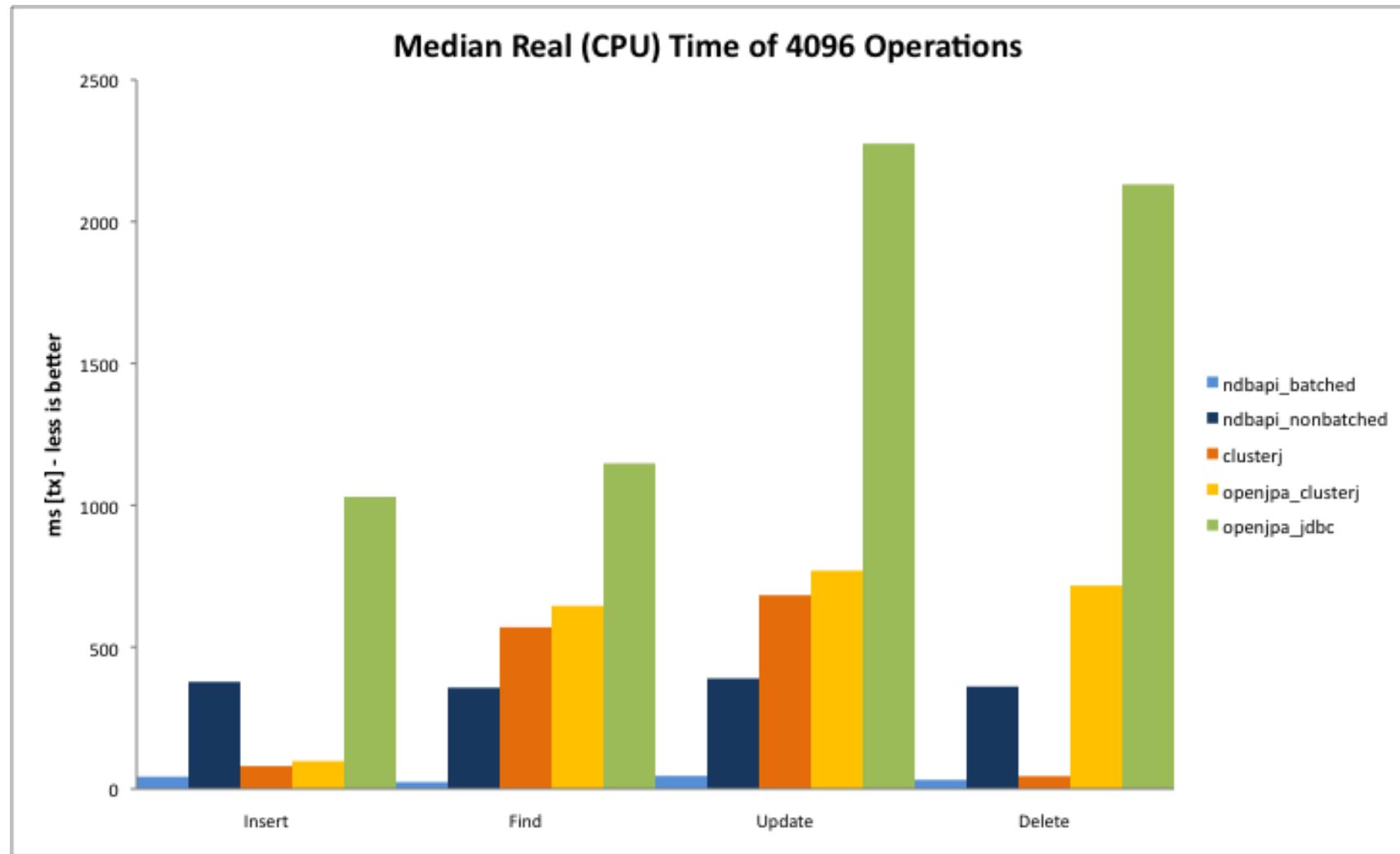
- MySQL Cluster Connector for Java
  - ネイティブJavaインターフェース
  - SQLは利用しない
- MySQL Cluster Java API :ドメインオブジェクトモデルのパーシステンスAPI
  - 別名Cluster/J
  - Javaアプリケーションに組み込んで利用
- JPA準拠のO/Rマッパーでのアクセス
  - MySQL Cluster Plug-in for OpenJPA
  - 主キーによる参照、更新、挿入や削除はCluster/Jで
  - その他の処理はJDBCを利用



> レイテンシーの低減による  
10倍以上のスループット  
> Javaプログラマの「普通の」  
コーディングで利用可能

ORACLE®

# JDBCドライバとCluster/Jとの比較

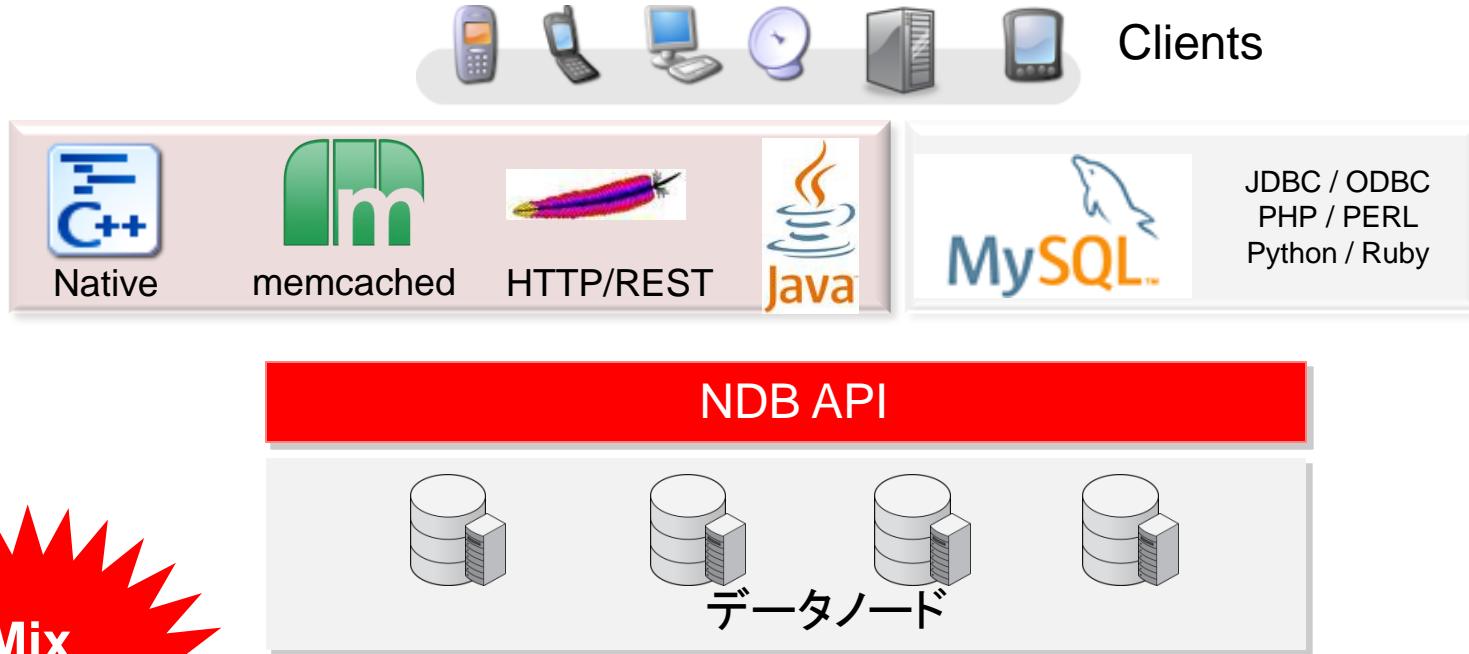


Measured as CPU time on a single host

ORACLE®

# API の柔軟性:

SQL & NoSQL Combined



- **SQL:** 複雑なクエリー、リレーションナルなクエリー
- **HTTP / memcached:** キー・バリュー型Webサービス
- **Java:** エンタープライズ・アプリケーション
- **NDB API:** リアルタイム・サービス

The existence, content and timing of future releases described here is included for information only and may be changed at Oracle's discretion. October 3<sup>rd</sup>, 2011

ORACLE®

# 計画的メンテナンスへの対応

## オンライン処理

- 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ン化
- サーバーおよびOSのアップグレード / パッチ
- MySQL Clusterのアップグレード / パッチ
- 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

# MySQL Cluster Manager



低コストでより柔軟性をもった  
高可用性データベース環境を構築&管理可能に

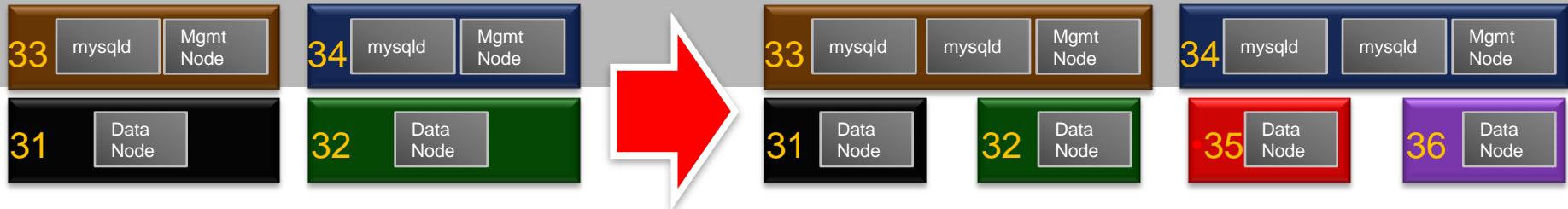
管理作業  
の自動化

監視 &  
リカバリ

無停止  
メンテナンス

ORACLE®

# MySQL Cluster Manager



- オンライン・ノード追加

```
mysql> add hosts --hosts=192.168.0.35,192.168.0.36 mysite  
mysql> add process --  
processhosts=mysqld@192.168.0.33,mysqld@192.168.0.34,ndb  
d@192.168.0.35,ndbd@192.168.0.36 mycluster;  
mysql> start process --added mycluster;
```

- 複数クラスタ／サイト
- 最適化の再実行
  - パラメータ変更時により少ないノードの再起動

ORACLE®

# New in MySQL Cluster Manager 1.1.2

## Bootstrap single host Cluster

1. MCM のダウンロード: edelivery.oracle.com:
  - パッケージにMySQL Clusterが含まれる
2. Unzip
3. エージェントを実行して、Clusterを設定および起動

```
$> bin\mcmcmd -bootstrap
```

```
MySQL Cluster Manager 1.1.2 started
Connect to MySQL Cluster Manager by running "D:\Andrew\Documents\MySQL\mcm\bin\mcm" -a NOVA:1862
Configuring default cluster 'mycluster'...
Starting default cluster 'mycluster'...
Cluster 'mycluster' started successfully
  ndb_mgmd NOVA:1186
  ndbd NOVA
  ndbd NOVA
  mysqld NOVA:3306
  mysqld NOVA:3307
  ndbapi *
Connect to the database by running "D:\Andrew\Documents\MySQL\mcm\cluster\bin\mysql" -h NOVA -P
  3306 -u root
```

4. Clusterに接続してデータベースを使用開始

<http://www.clusterdb.com/mysql-cluster/mysql-cluster-manager-1-1-2-creating-a-cluster-is-now-trivial>

ORACLE®

# MySQL Enterprise Monitor 2.3

Monitor Advisors Events Graphs Query Analyzer Replication Settings What's New?

All Servers Graphs All Servers Heat Chart

Cluster Data Node Data Memory Use

Cluster Data Node Index Memory Use

Cluster Data Node Redo Buffer Use

Cluster Data Node Redo Log Space Use

Cluster Data Node Undo Buffer Use

Cluster Data Node Undo Log Space Use

[edit favorites](#) [configure graphs](#)

All Servers Heat Chart

Legend:

- All Servers (1)
- ws1.localdomain:3306

Show Legend

All Servers Critical Events [ 1 to 2 of 2 ]

Current	Server	Category	Rule	Time	Action
<span style="color: red;">!</span>	ws1.localdomain:3306	Heat Chart	CPU I/O Usage Excessive	04-Jun-2010 13:27:06	<a href="#">close</a>
<span style="color: red;">!</span>	ws1.localdomain:3306	server.advisor.category.Cluster	Cluster Data Node Data Memory Getting Low	04-Jun-2010 12:50:09	<a href="#">close</a>

ORACLE®

# MySQL高可用性構成の比較

HA Technology	MySQL Replication	WSFC*	Oracle VM Template	Solaris Cluster	MySQL Cluster
対応プラットフォーム	各種 **	Windows Server 2008	Oracle Linux	Oracle Solaris	各種 ****
利用可能ストレージエンジン	All (InnoDB推奨)	InnoDB	InnoDB	All (InnoDB推奨)	NDB (MySQL Cluster)
自動IPフェールオーバー	No	Yes	Yes	Yes	Yes
自動DBフェールオーバー	No	Yes	Yes	Yes	Yes
自動データ再同期	No	N/A (共有ストレージ)	N/A (共有ストレージ)	N/A (共有ストレージ)	Yes
フェールオーバー時間	スクリプトなどによる	数秒 + InnoDB のリカバリ時間***	数秒 + InnoDB のリカバリ時間***	数秒 + InnoDB のリカバリ時間***	1秒未満
レプリケーションモード	非同期または準同期	N/A (共有ストレージ)	N/A (共有ストレージ)	N/A (共有ストレージ)	同期
共有ストレージ	不要	Yes	Yes	Yes	不要
ノード数	マスター + 複数のスレーブ	アクティブ/パッシブ + 複数のスレーブ	アクティブ/パッシブ + 複数のスレーブ	アクティブ/パッシブ + 複数のスレーブ	255ノード + 複数のスレーブ
可用性レベル	99.9%	99.95%	99.99%	99.99%	99.999%

\* Windows Server 2008R2 Failover Clustering

\*\* <http://www-jp.mysql.com/support/supportedplatforms/database.html>

\*\*\* InnoDB recovery time dependent on cache and database size, database activity, etc.

\*\*\*\* <http://www-jp.mysql.com/support/supportedplatforms/cluster.html>

ORACLE®

# **Hardware and Software Engineered to Work Together**

**ORACLE®**

**ORACLE®**