



高可用性インメモリデータベース、 MySQL Clusterのご紹介

Updated: 2015/03/24

Shinya Sugiyama / 杉山真也

MySQL Principal Sales Consult, MySQL Global Business Unit

SAFE HARBOR STATEMENT

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するものではない為、
購買決定を行う際の判断材料になさらないで下さい。

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。



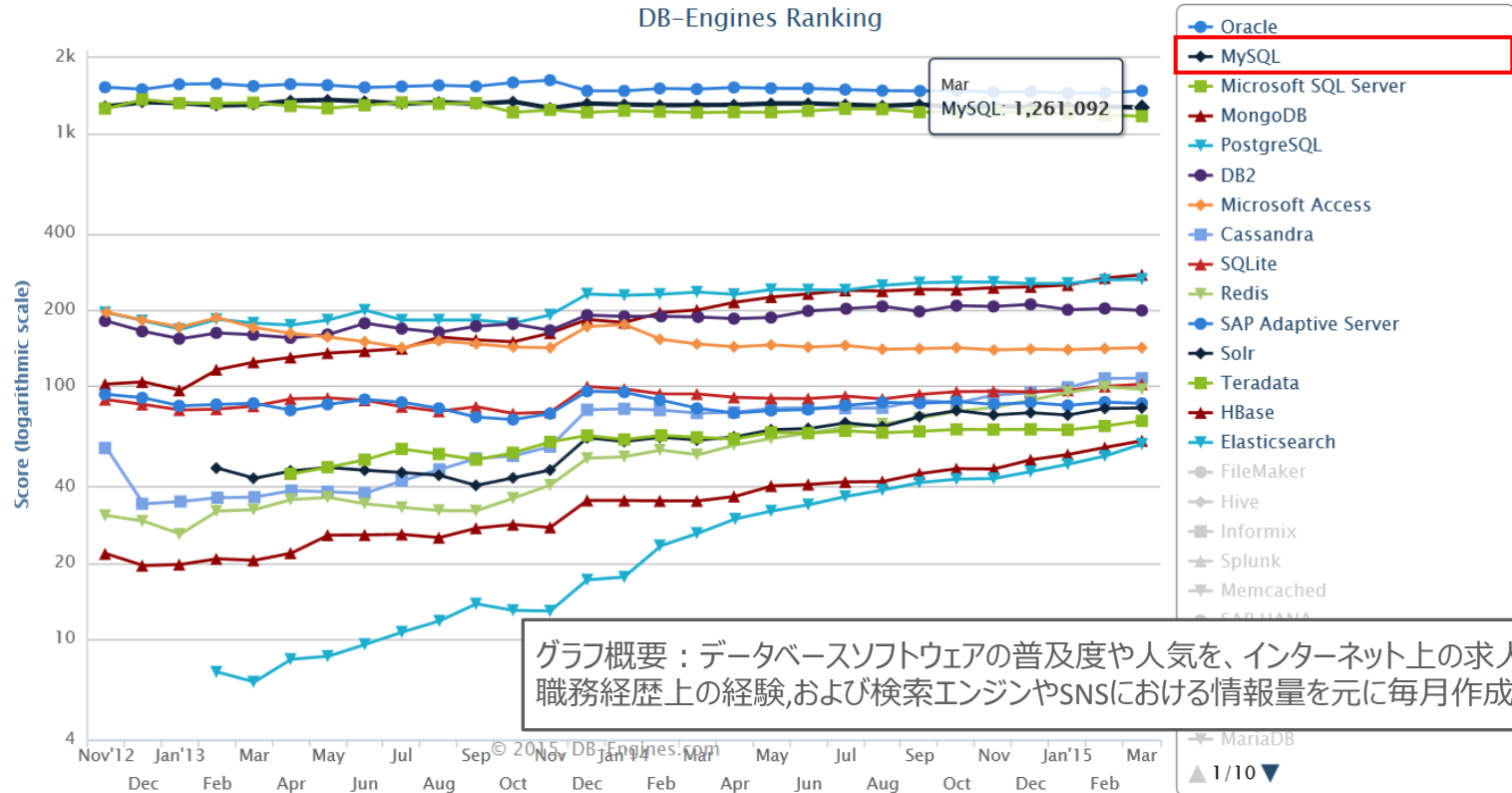
The world's most popular open source database
世界で最も普及しているオープンソースデータベース

<https://github.com/mysql>

<https://registry.hub.docker.com/u/mysql/mysql-server/>

The world's most popular open source database

参照) DB-Enginesによる調査結果 11/2012 ~ 03/2015 (<http://db-engines.com/en/>)



グラフ概要：データベースソフトウェアの普及度や人気を、インターネット上の求人情報、職務経歴上の経験、および検索エンジンやSNSにおける情報量を元により毎月作成し公開

MySQL: From the Web to the Cloud

Web					
Enterprise					
Embedded					
Cloud					

WebScaleSQL (MySQL branch) - Alibaba, Facebook, Google, LinkedIn, and Twitter



Agenda: MySQL Clusterのご紹介

- 1) MySQL Cluster概要
- 2) MySQL Cluster ユーザー事例
- 3) MySQL Cluster 基本アーキテクチャ
 - MySQL Connect to MySQL Cluster
 - MySQL Clusterと可用性とスケール
 - MySQL Clusterとパフォーマンス
- 4) MySQL Cluster 運用

MySQL Cluster概要

History of MySQL Cluster "NDB"

MySQL Clusterの基礎となっている技術は、通信機器ベンダのエリクソンで携帯通信網の加入者データベース向けに開発されたEricsson Network Data Base(NDB)と呼ばれていた技術が起源

● **90年代後期**

Ericsson (Alzato)
にて設計/開発

● **2003年**

MySQL ABが NDB Cluster
ProjectをEricssonから
引き継ぎ開発
(MySQL 4.1)

● **2008年**

SunがNDB Cluster
Projectを引き継ぎ開発
(MySQL 5.1/Cluster 6.x~)

● **2010年**

OracleがNDB Cluster
Projectを引き継ぎ開発
(MySQL 5.1 / Cluster 7.x~)

Original design paper:

[Design and Modelling of a Parallel Data Server for Telecom Application](#)

NoSQLで2億クエリ/秒など高いパフォーマンスと可用性を実現 パフォーマンス大幅向上、「MySQL Cluster 7.4」GAリリース

2015年03月03日 06時00分更新

文 ● 大塚昭彦 / TECH.ASCII.jp

Bl 1 いいね! 19 ツイート 19 +1 0 本文印刷

米Oracleは3月2日、高いパフォーマンスと可用性、拡張性を持つオープンソースデータベース(DB)「MySQL Cluster 7.4」の一般提供(GA)を開始した。前バージョン比でパフォーマンスが大幅に向上したほか、遠隔サイト間でのアクティブ-アクティブ型レプリケーションなどの機能追加がある。

MySQL.com | The world's most popular open source database

MySQL Cluster 7.4

- 200 Million QPS
- 99.999% High Availability
- Transparent cross-shard transactions & joins
- Update-Anywhere Geographic Replication

GA Now!

LEARN MORE

MySQL Enterprise Edition | MySQL for OEM/ISVs | MySQL Cluster CGE

Free Webinars | White Papers | MySQL Engineering Blogs

<http://ascii.jp/elem/000/000/985/985073/>



Oracle、「MySQL Cluster 7.4」をリリース--処理速度と管理性を改善

Toby Wolpe (ZDNet.com) 翻訳校正: 編集部 2015年02月27日 15時36分

いいね! 3 ツイート 6 +1 0 Bl 3 Pocket 16

印刷 メール ダウンロード クリップ

PR | ベネッセ事件から学んだこと--編集部がまとめた「悪意の情報漏えい」への対処の指針

Oracleはオープンソースのデータベース製品「MySQL Cluster」のバージョン7.4をリリースした。この新バージョンのリリースは、前バージョンのリリースから実に20カ月ぶりとなる。バージョン7.4では新機能の導入よりも既存機能の改善に主眼が置かれており、パフォーマンスの向上とメンテナンス性の大幅な改善が図られている。これにより、アナリティクスなどの複雑なワークロードをより高速かつ効率的に実行することができる。

～現状～ 7.4.4 is released on 02/26/2015

MySQL Clusterは、99.999%の高可用性と拡張性、OSSによる低TCOを兼ね備えたオンライントランザクション向け分散型DB。SQL, NoSQLのAPIを備える。単一障害点を持たず、大手通信事業者からWeb/クラウド/ソーシャル/モバイルのアプリケーションプロバイダーまで、幅広い用途で利用されている。

<http://japan.zdnet.com/article/35061057/>

ORACLE

MySQL Clusterとは？

- MySQLとは開発ツリーの異なる別製品
- 共有ディスクを使わずに、アクティブ-アクティブのクラスタ構成が組める
- 元々はSQLを使わないデータベース(NOSQL)だったが、MySQLと統合されSQLも追加で使えるようになった(NoSQLとSQLの両方が使えるデータベース)
- 各テーブルのストレージエンジンを選択する事が出来る(InnoDB or NDB)
- SQL, NoSQL共にACID処理可能なインメモリーデータベース

適したシステム

- 高可用性が求められるシステム
- 同時多発的に大量の短いトランザクションが発生するシステム
- 読み込み処理だけでなく、書き込み処理に対しても拡張性が求められるシステム



参照 : [MySQL Cluster Evaluation Guide](#)

MySQL Clusterの特徴

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

- シェアードキャッシング、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

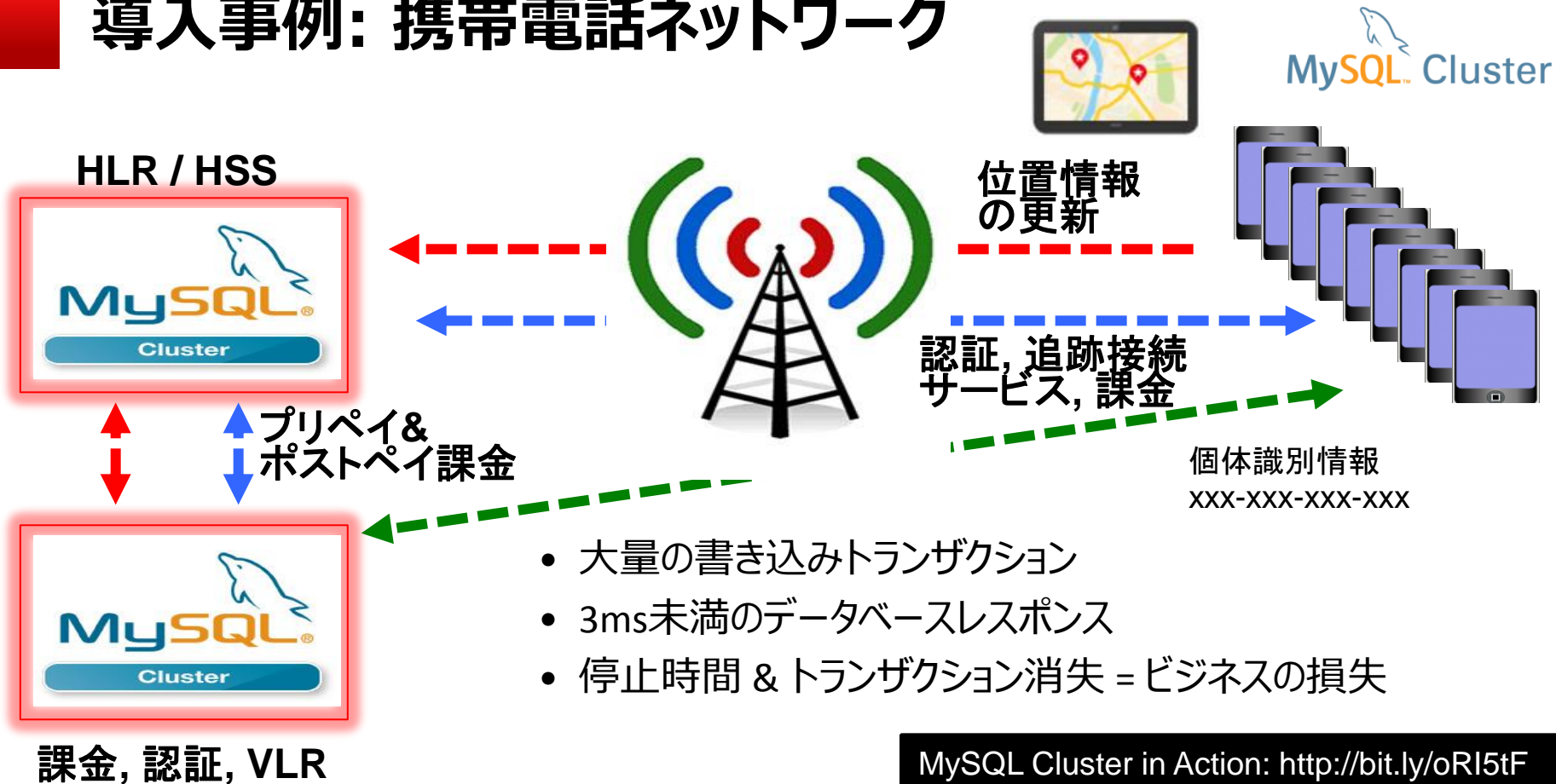
- オープンソース + 商用版運用支援ツール
- 特殊なハードウェア不要、管理監視ツール群、サポート

Who's Using MySQL Cluster?



ORACLE

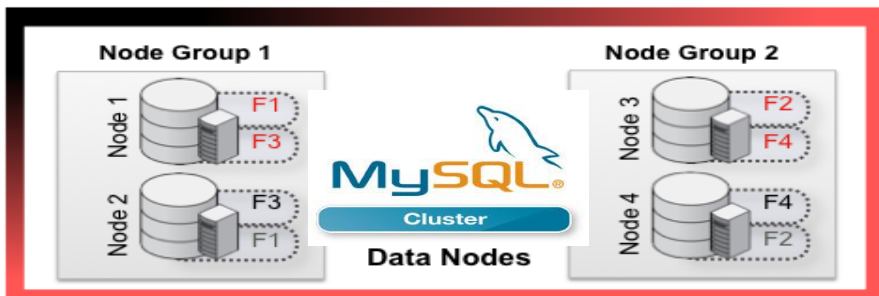
導入事例：携帯電話ネットワーク



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



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

導入事例: PayPal®



PAYPAL OVERVIEW

- Processed \$145bn in transactions (CY2012)
- 前年比成長率22%、1億23百万アカウント、190マーケット

課題/機会

- グローバル単位での不正検知システム構築
- ユーザセッション、トランザクション追跡のリアルタイム処理

DATABASEに求められた要件

- 100TB のデータ & 1億ユーザに対応可能
- ACID 準拠のトランザクション
- 書込まれたデータを1秒以内に全世界のどこからでも確認可能
- ユーザのトランザクション履歴をリアルタイムで分析可能
- クラウド環境における、高い性能拡張性と99.999%の高可用性

<http://www.mysql.com/customers/view/?id=1223>

CUSTOMER PERSPECTIVE

"Technologies such as MySQL Cluster enables users to get the best of both world's...the agility of NoSQL systems with the trust, maturity and reliability of the SQL model "

Daniel Austin, Chief Architect, PayPal

課題解決策

- MySQL Cluster 7.2 with Geo-Replication
- AWS

結果

- 設計目標より3倍速いパフォーマンス
- 40TB のデータをCluster間で同期
- 5つのAWS リージョンにMySQL Clusterを構築
- Self-healing



導入事例:



**Italtel 社、MySQL Cluster Carrier Grade Edition で
ネットワーキングのコンバージェンスを実現**



**MySQL Cluster が業界大手のドキュメント管理 Web
サービスに貢献**



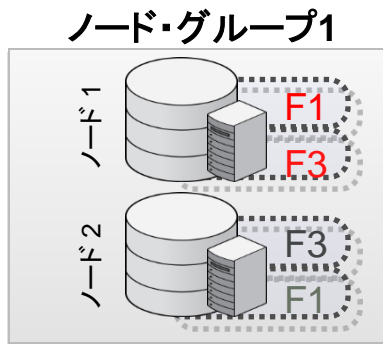
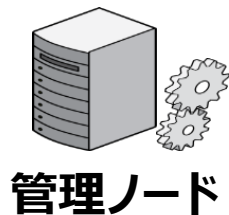
**Callis Technologies 社、リアルタイムのサービス管理により、顧
客の提供サービスの最適化を実現。スケーラブルなデータベ
ースプラットフォームに満足**



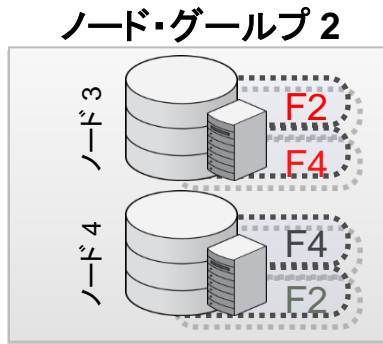
**NEC MySQL Cluster 採用による通信基盤システムのデータ
ベース拡張化／高速化を実現**

参照 : <http://www-jp.mysql.com/why-mysql/case-studies/#ja-5-28>

MySQL Cluster アーキテクチャ

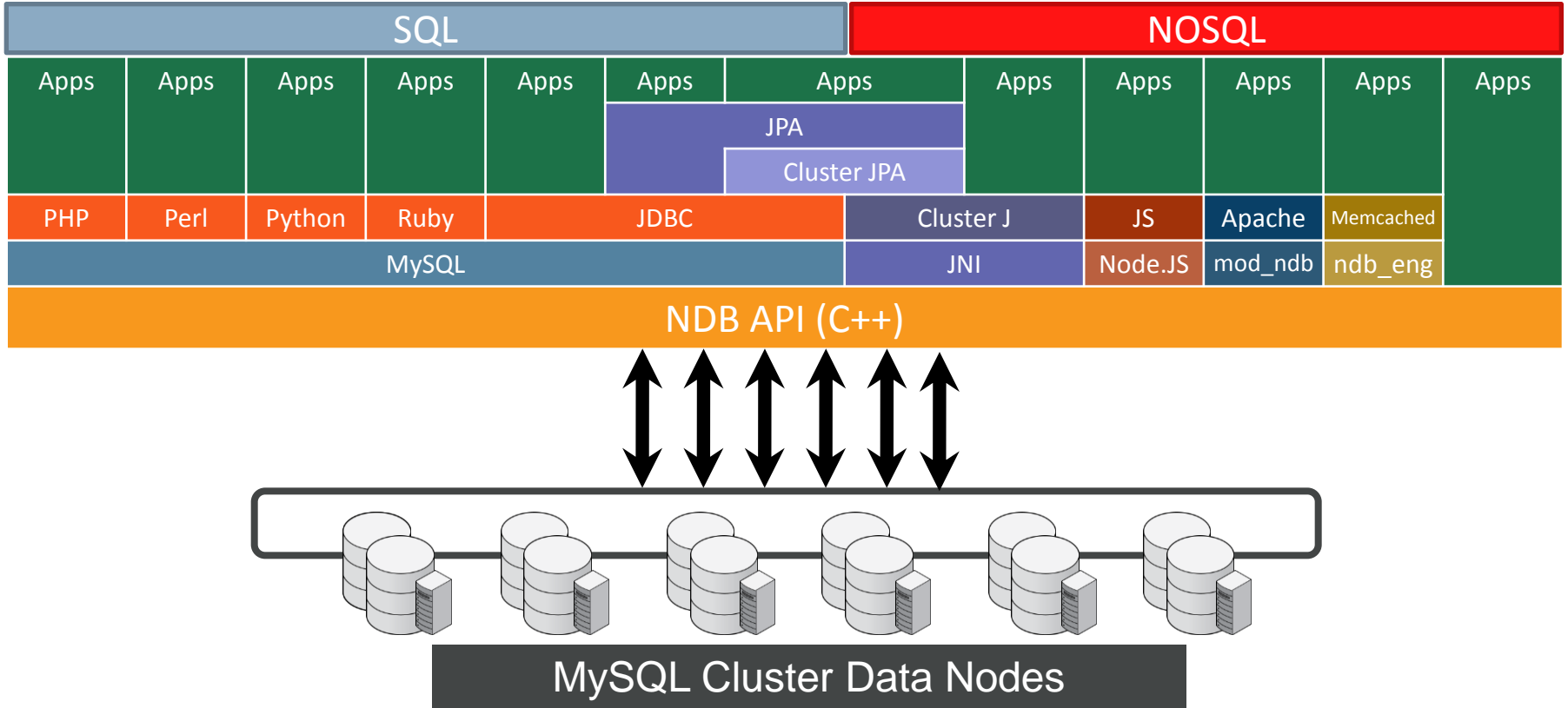


データ・ノード



Connect to MySQL Cluster アプリケーションノード

NoSQL & SQL Access to MySQL Cluster data



SQL Connection

MySQLサーバーは、業界標準のSQLインタフェースをクラスタに提供するため複雑なリレーショナルなクエリーを実行可能で、すべての標準MySQLコネクタへの接続を提供します。

一般的なWeb開発言語およびフレームワーク：PHP, Perl, Python, Django, Ruby, Ruby on Rails等
JDBC (または EclipseLink、Hibernate等を含むORMへの追加的接続性); .NET, ODBC等

```
mysql> select @@hostname;
+-----+
| @@hostname |
+-----+
| cluster74_02 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

mysql> insert into NDB01.T20150319(memo) values('SQL Connection 2015-03-24');
Query OK, 1 row affected (0.18 sec)

mysql> select * from NDB01.T20150319 where memo = 'SQL Connection 2015-03-24';
+----+-----+
| id | memo |
+----+-----+
| 6 | SQL Connection 2015-03-24 |
+----+-----+
1 row in set (0.05 sec)

mysql>
```

```
mysql> select @@hostname;
+-----+
| @@hostname |
+-----+
| cluster74_01 |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

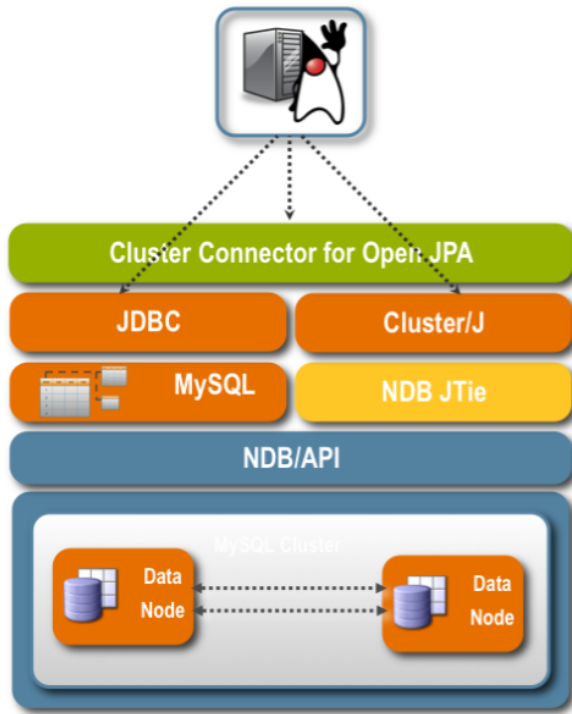
mysql> select * from NDB01.T20150319 where memo = 'SQL Connection 2015-03-24';
+----+-----+
| id | memo |
+----+-----+
| 6 | SQL Connection 2015-03-24 |
+----+-----+
1 row in set (0.05 sec)

mysql>
```

Short Demo



NoSQL: MySQL Cluster Connector for Java



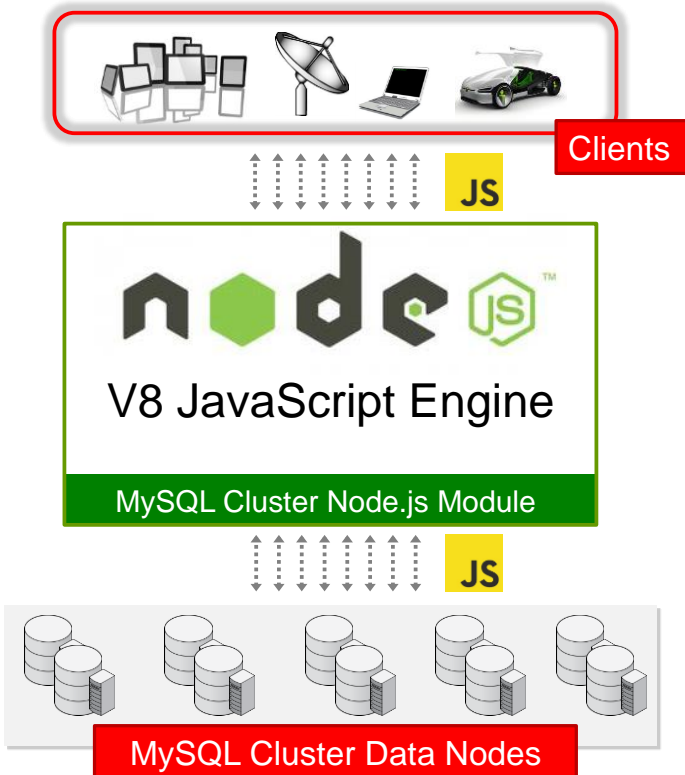
- MySQL Cluster Connector for Java
 - ネイティブJavaインターフェース
 - SQLは利用しない
- MySQL Cluster Java API :ドメインオブジェクトモデルのパーシステンスAPI
 - 別名 Cluster/J
 - Javaアプリケーションに組み込んで利用
- JPA準拠のO/Rマッパーでのアクセス
 - MySQL Cluster Plug-in for OpenJPA
 - 主キーによる参照、更新、挿入や削除は Cluster/Jで
 - その他の処理はJDBCを利用

OpenJPA -> ClusterJ -> NDB API	OpenJPA -> Connector/J -> MySQL -> NDB API
Insert	
Delete	
Find (Primary Key reads)	
Update	
	Other queries

- ✓ > 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

参照 : <http://dev.mysql.com/doc/ndbapi/en/mccj.html>

NoSQL: Node.js NoSQL API



ネイティブJavaScriptからアクセス

- JavaScript オブジェクトから、直接MySQL Clusterへアクセス
- SQLの変換をバイパス

■ Node.js用のモジュールとして実装

- Webアプリケーションの中に、Cluster API ライブラリを統合

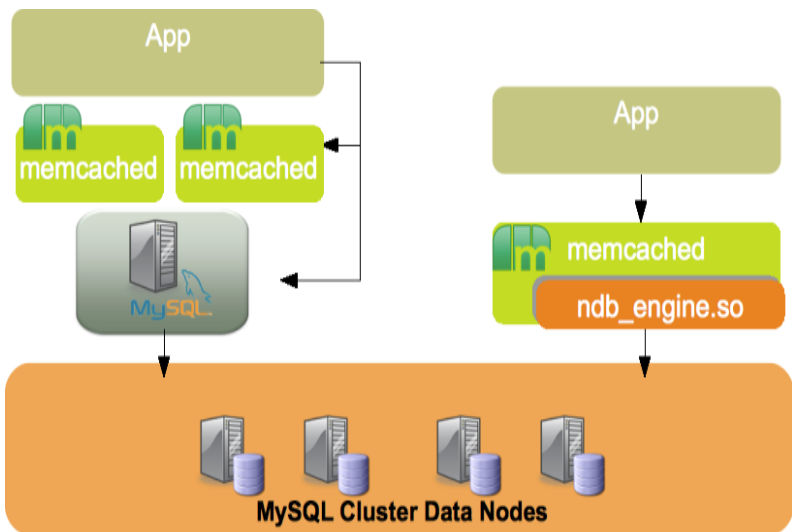
Node.js用JavaScriptコネクタは、MySQL Clusterに直接アクセスできるネイティブ非同期 JavaScript インタフェースを備えておりSQL層を迂回します。

参照 : <http://dev.mysql.com/doc/ndbapi/en/ndb-nodejs.html>

NoSQL: Memcached API

最も使用されているキー・バリュー型NoSQL API

```
[billy@ws2 ~]$ telnet localhost 11211 get
tw_n_pr:Marlow VALUE tw_n_pr:Marlow 0 3
SL7 END set tw_n_pr:Maidenhead 0 0 3 SL6
STORED set pop_pr:Maidenhead 0 0 5 42827
STORED
```



- Memcachedを、永続的でスケーラブルなデータベースへ拡張
- MySQL + Memcachedから簡易的に移行
- キャッシング層とデータベース層を包括
- スキーマおよびスキーマレス・データ

参照 : <http://dev.mysql.com/doc/ndbapi/en/mccj.html>

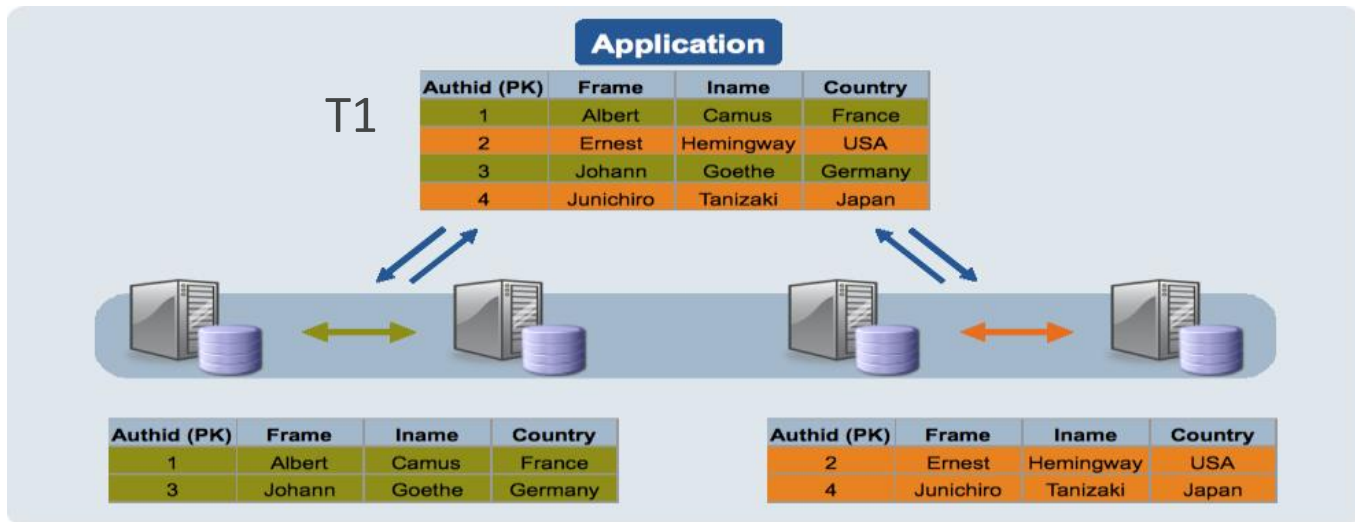
MySQL Cluster 可用性と拡張性

データ・管理ノード

Oracle 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	✓	✓	✓	✓	✓	✗	✓	✓

自動シャーディングによる高可用性

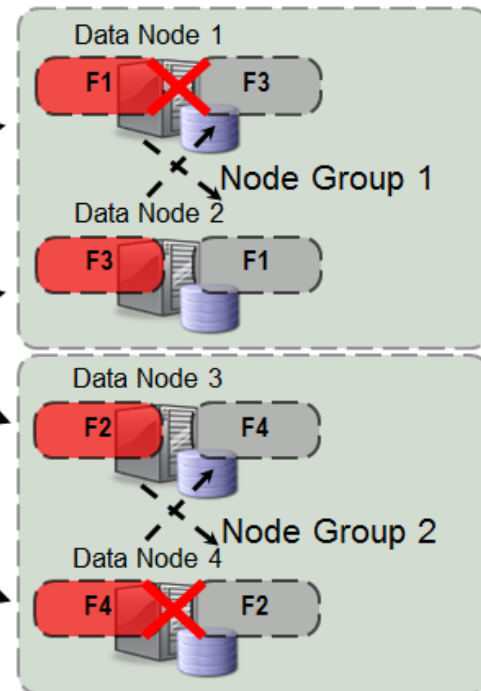
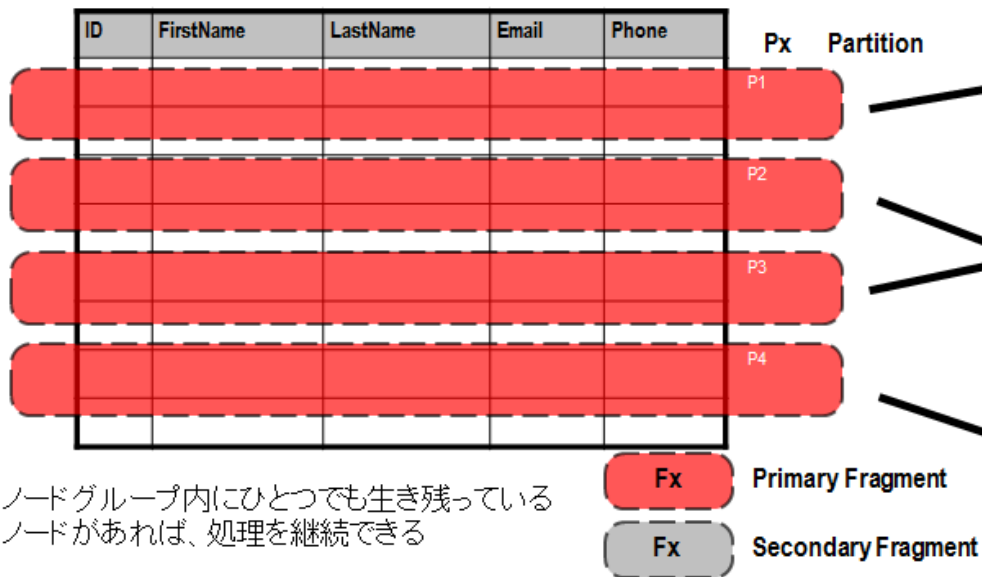


- アプリケーションに影響なし
 - アプリケーション層でのシャーディング・ロジックは不要
 - 主キーの全てまたは1部のハッシュをベースとしてパーティショニング
 - 各ノードが1つのパーティションの主フラグメントを格納し、他のノードがそのバックアップを格納
- フェイルオーバー、アップグレード、スケールアウト時も処理を継続可能
- アプリケーションを1シャードだけ使用するトランザクションに制限する必要なし

MySQL Cluster - Extreme Resilience (耐障害性)

Table T1

4パーティション × 2レプリカ = 8フラグメント

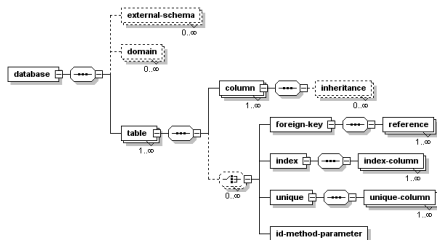


オンラインスケジュールメンテナンス



Scale

ノード追加 & 削除



Evolve

テーブル再分割 & スキーマ変更



Backup

バックアップ



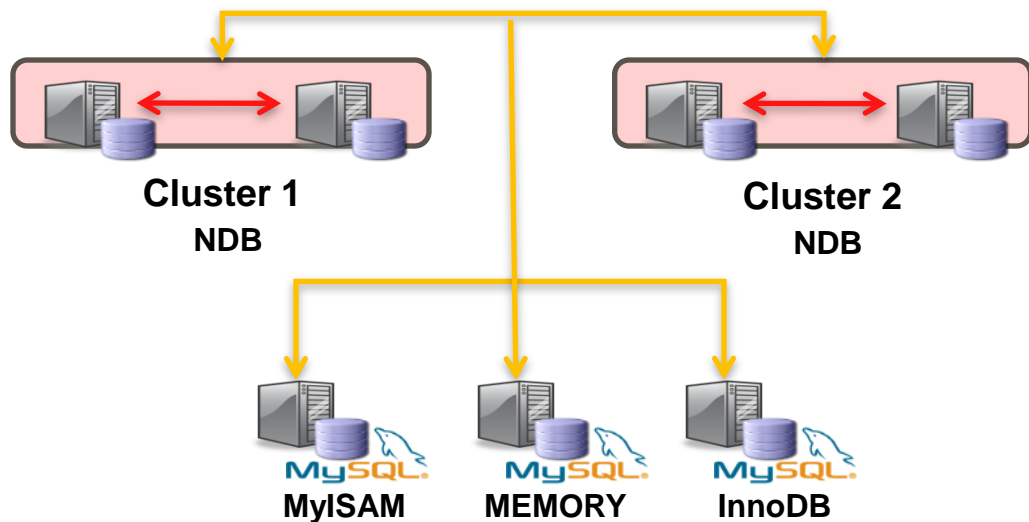
Upgrade

MySQL Cluster & OS



Geographical Replication

地理的冗長性の確保



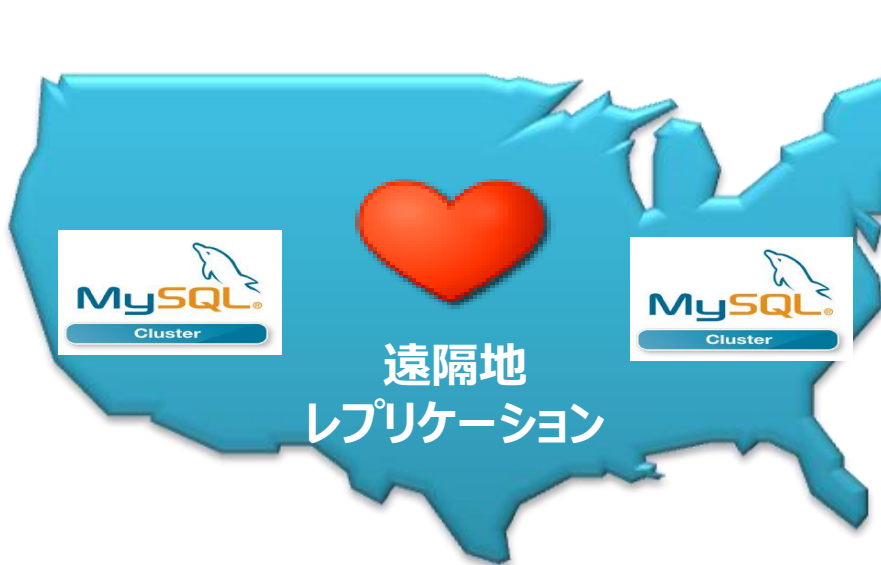
↔ 同期型レプリケーション

→ 非同期型レプリケーション

- 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
- NoSQL経由の処理もレプリケーション可能

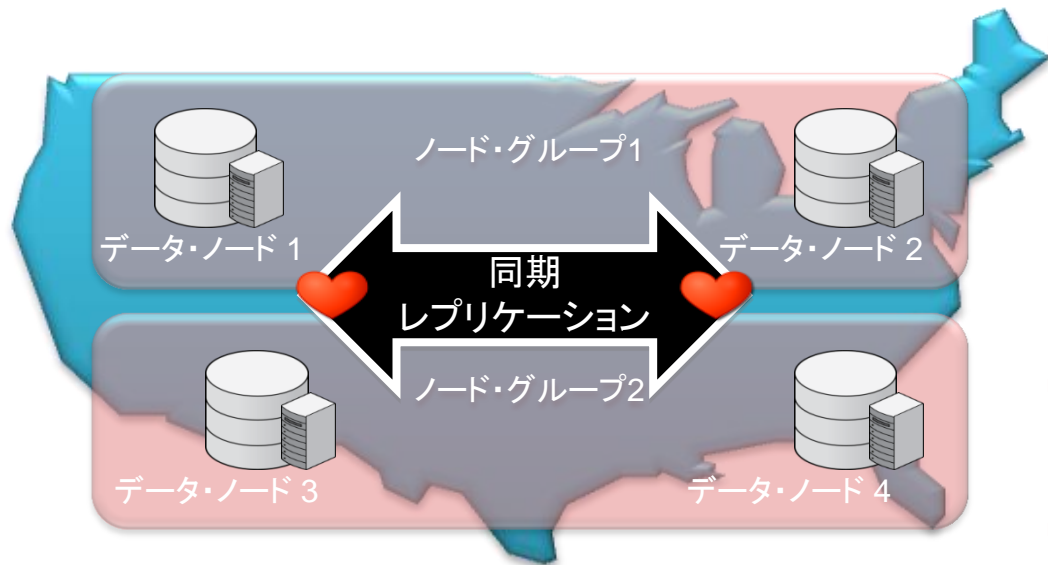
メモ: NDBはネットワーク経由でノード間通信を行うので、集計やバッチ処理はInnoDBの方が得意

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(自然災害対策)
 - 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簡素化
 - グローバルにスケ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

※ ネットワーク：帯域/レイテンシーに依存します。

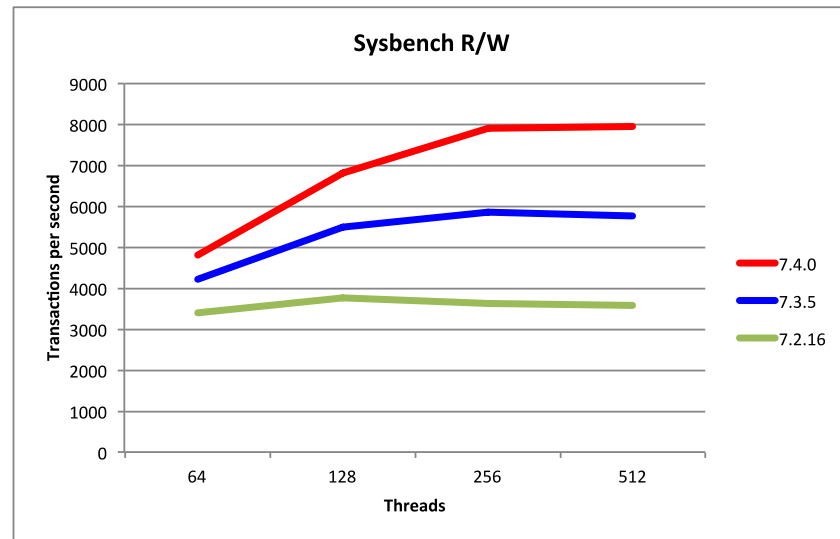
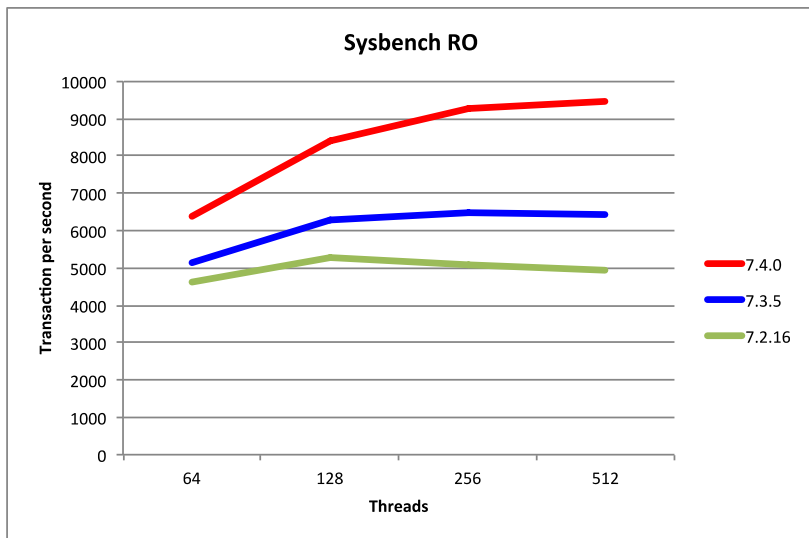
MySQL Clusterとパフォーマンス

MySQL Cluster 7.4.4

- パフォーマンスの改善と運用の簡素化
- GA on 2/26/2015

NoSQLで2億クエリ/秒の読み出し (32データノード)
SQLで250万回/秒のSQL文実行 (16データノード)

[Released: MySQL Cluster 7.4.5 2015/03/20](#)



- 7.3からの性能向上
 - 47% (Read-Only)
 - 38% (Read-Write)

- メンテナンス運用を効率化
 - ノードおよびローリングリスタート
 - アップグレード

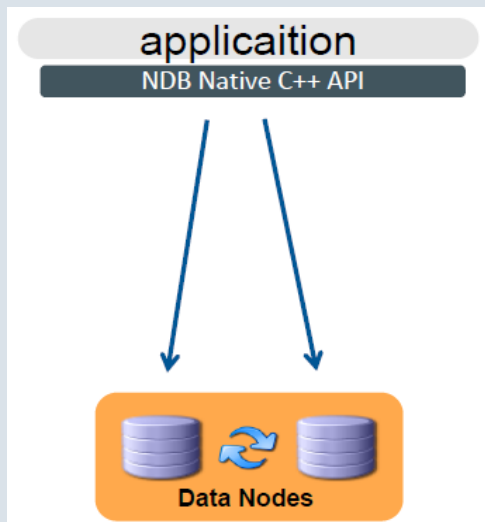
Data Nodeの拡張(例) NDB API Case

Data nodeは最大48台まで増設可能 (Node IDは、1~48を使用)

→ ノードを増やすことで、処理とデータの分散を行うので負荷を分散する事が可能

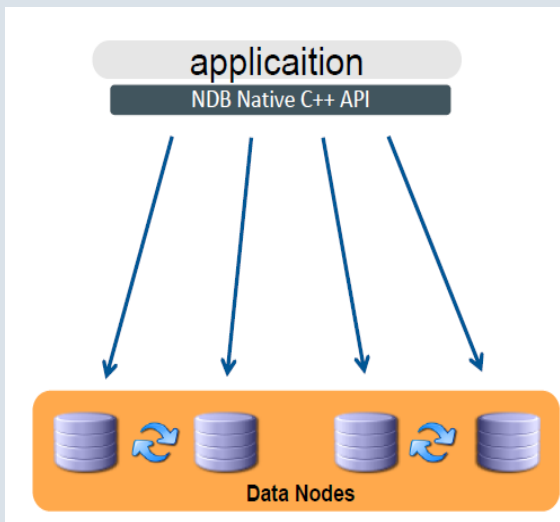
SMALL

例) Max 200M QPM and 20M UPM.



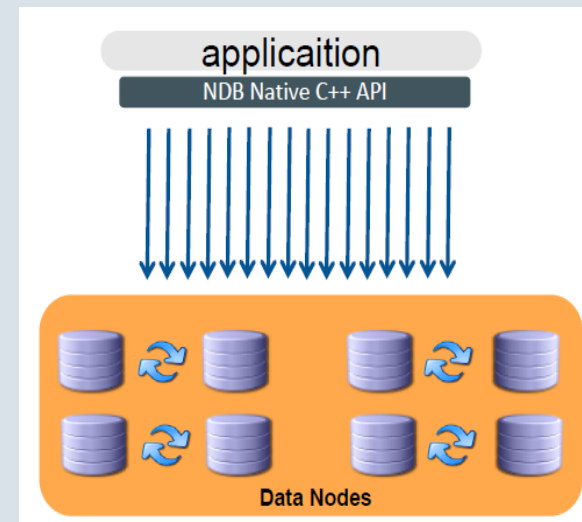
Medium

例) Max 600M QPM and 55M UPM.



Large

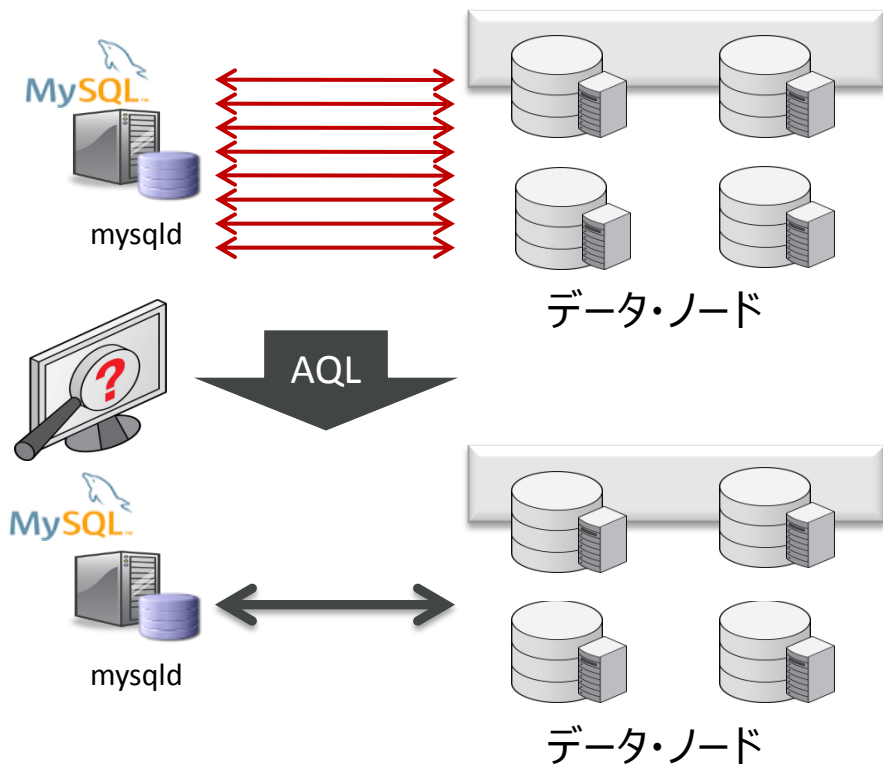
例) Max 1100M QPM and 110M UPM



アダプティブ・クエリー・ローライゼーション

分散JOINスケーリング

MySQL Cluster 7.2~



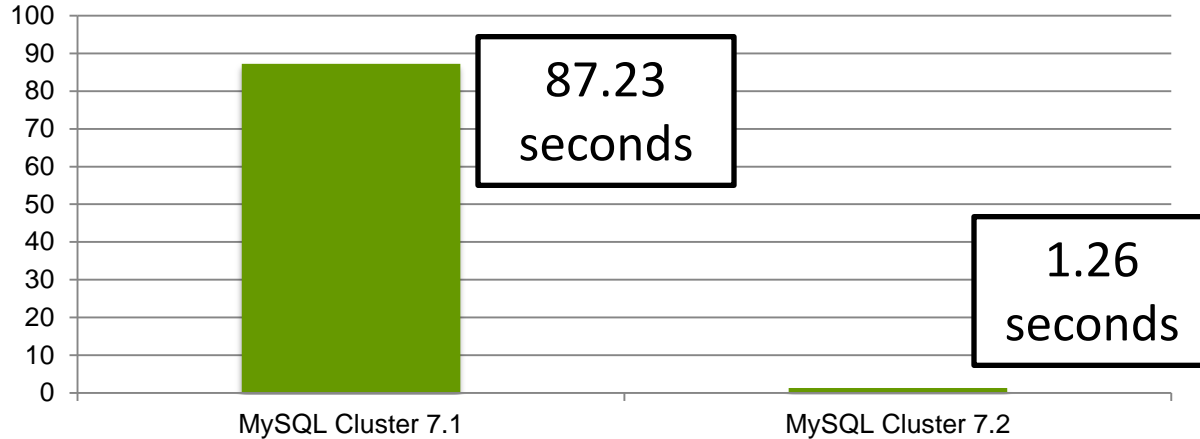
- シャード間で複雑なクエリを実行
 - JOIN処理をデータ・ノードに移行
 - 並列実行
 - 一つの結果セットをMySQLに戻す
- 性能的に難しかった処理も実行可能に
 - リアルタイム分析
 - レコメンデーション・エンジン
 - クリックストリームを分析

機能性を犠牲にせず、スケールアウトを向上!!

AQL: Real-World Test Case



Query Execution Time Seconds



- Web-Based Content Management System
 - JOINS 11-tables, 33.5k rows
 - Returns 2k rows, 19 columns per row

参照: <http://www.clusterdb.com/mysql-cluster/70x-faster-joins-with-aql-in-mysql-cluster-7-2>

AQL – 使用方法

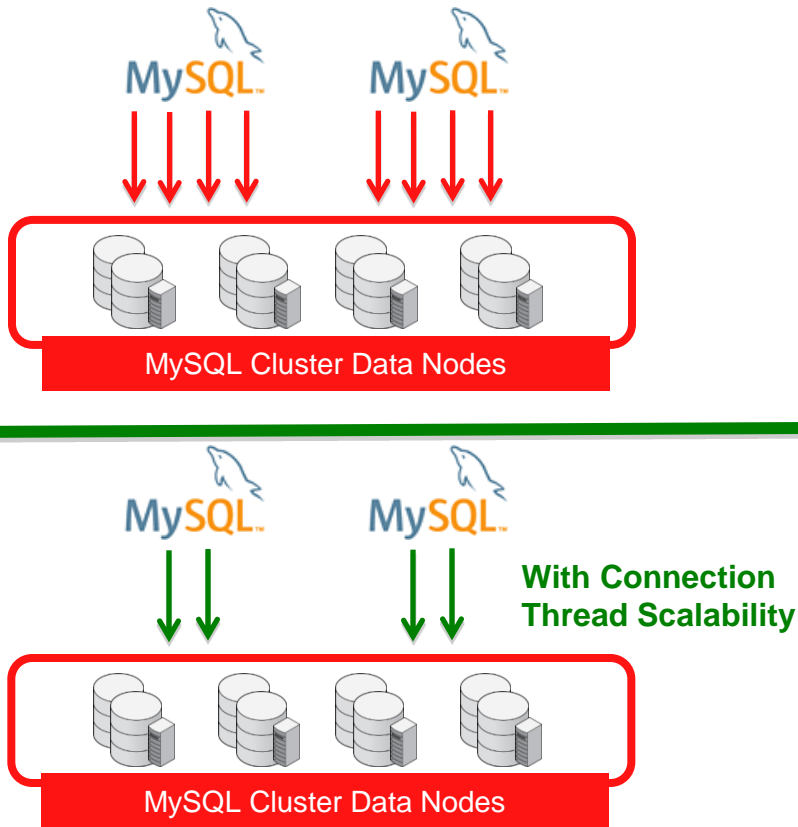
- **ndb_join_pushdown** がONで有効 (デフォルト)
- 結合 (JOIN)を移行するためのルール:
 1. 結合する列のタイプは全て完全に同じ
 2. BLOBまたはTEXT列への参照なし
 3. 明示的ロックなし
 4. 結合内の子テーブルは**ref**、**eq_ref**、または**const**を使用してアクセス
 5. テーブルは**[LINEAR] HASH**、**LIST**、または**RANGE**を使用して明示的にパーティショニングされていない
 6. クエリー・プランが '**Using join buffer**' を選択していない
 7. 結合のルートが **eq_ref** または **const** の場合、子テーブルは **eq_ref** で結合
- 各テーブルに対し **ANALYZE TABLE <tab-name>** を実行
- **EXPLAIN** を使用してどのコンポーネントが移行されるか確認:
 - **Extra: Child of 'd' in pushed join@1**

```
mysql> show variables like 'ndb_join_pushdown';
```

Variable_name	Value
ndb_join_pushdown	ON

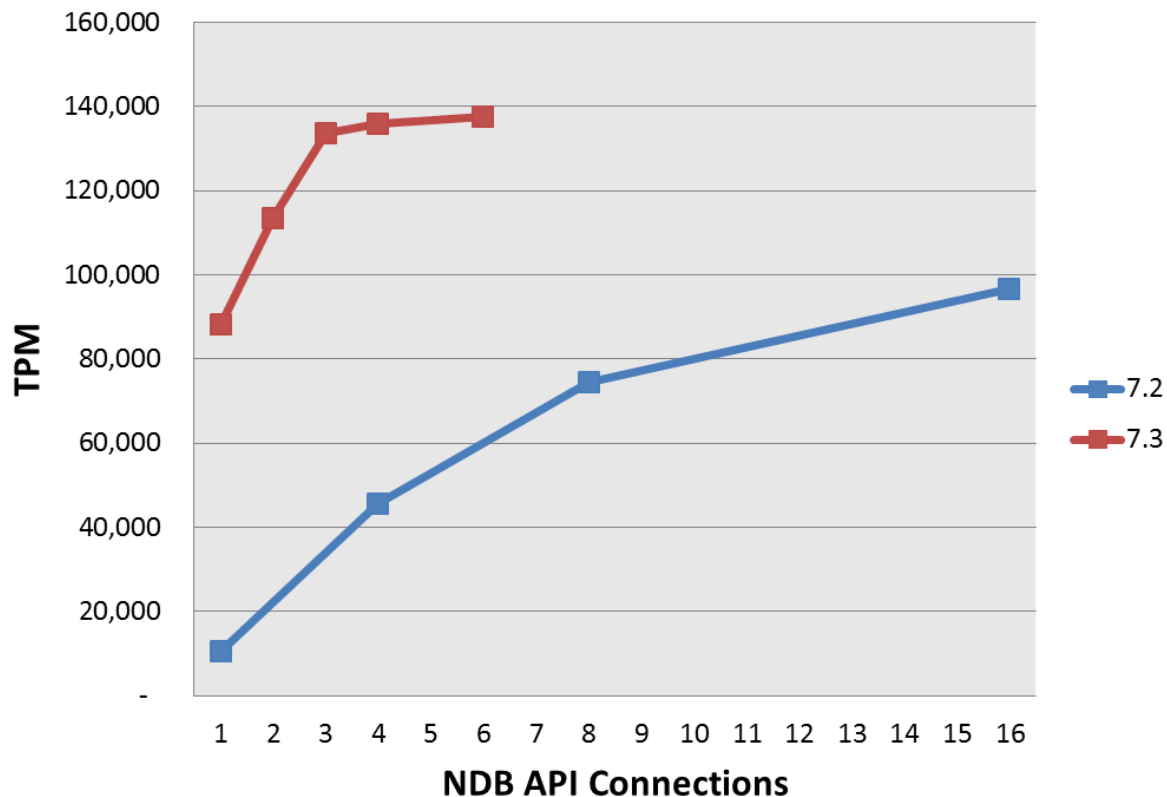
Connection Thread Scalability

MySQL Cluster 7.3~



- データノードへのコネクションスループット向上
 - mutexの分割により、スループットが向上
- 設定をより簡単に
- スケーラビリティの向上
 - 最大ノード数は256ノードまで
- 接続毎に7.5倍の性能向上
 - SQL & NoSQL の両方において

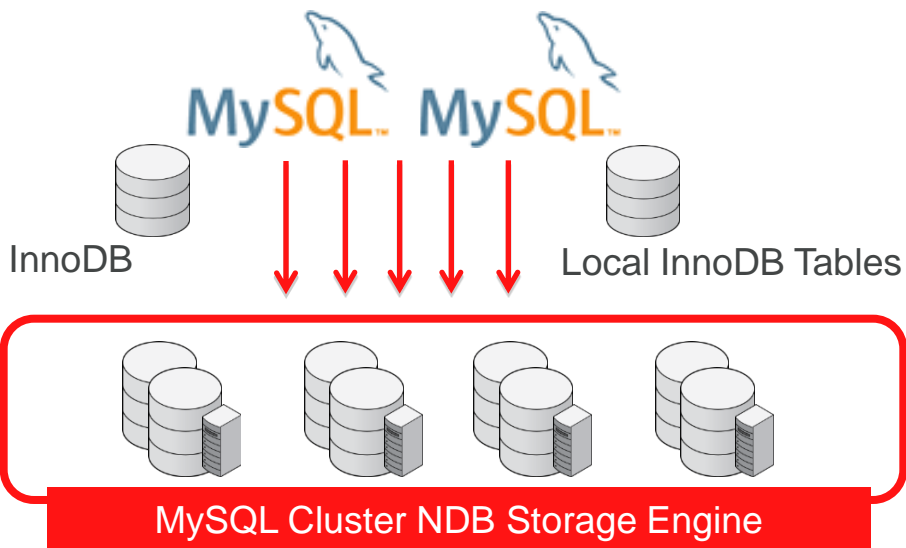
MySQL Cluster Connection Thread Scalability



8.5x

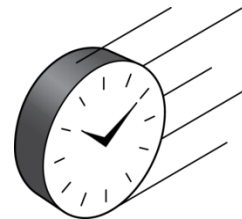
DBT2 Benchmark

- Single MySQL Server
- Single Data Node
- 128 client connections



- アプリケーションに合わせて、ストレージエンジンを選択可能
 - InnoDB: Large Rows, DSS Queries, FTS
 - MySQL Cluster: Auto-sharding, real-time, HA
- 最新の MySQL 5.6 を使用可能
 - Optimizer の改善
 - クラッシュセーフのスレーブ
 - レプリケーション チェックサム
 - バイナリログサイズの削減
 - 遅延レプリケーション

MySQL 5.6: オプティマイザ



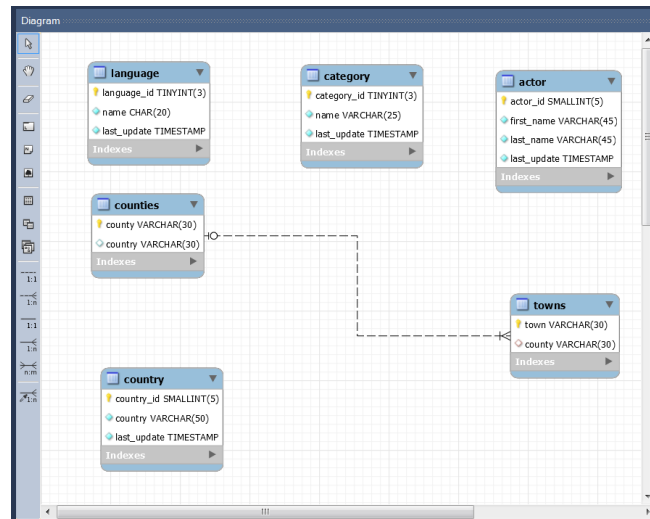
- サブクエリ的高速化
- LIMIT句で少数のレコードを取得する際のファイル・ソートを最適化
 - 4倍高速化 - 40秒から10秒に短縮
- インデックス条件のプッシュダウン
 - 160倍高速化 - 15秒から90ミリ秒に短縮
- FROMからのビュー／サブクエリの実データ取得を遅延
 - EXPLAINが240倍高速化 - 8分から2秒に短縮
- バッチ・キー・アクセスと複数範囲の読み取り
 - 280倍高速化 - 2800秒から10秒に短縮
- オプティマイザの統計情報の永続化

MySQL Cluster 運用関連

外部キー制約

- MySQL Clusterの適用範囲がより広範囲に
 - パッケージアプリケーション、カスタムプロジェクト
- 複雑さを軽減しつつ、強力な機能を追加
 - アプリケーションロジック & データモデル
- デフォルトで使用可能
- SQL&NoSQLの両方で使用可能
- オンラインで追加/削除可能

MySQL Cluster 7.3~



Child Table (towns)

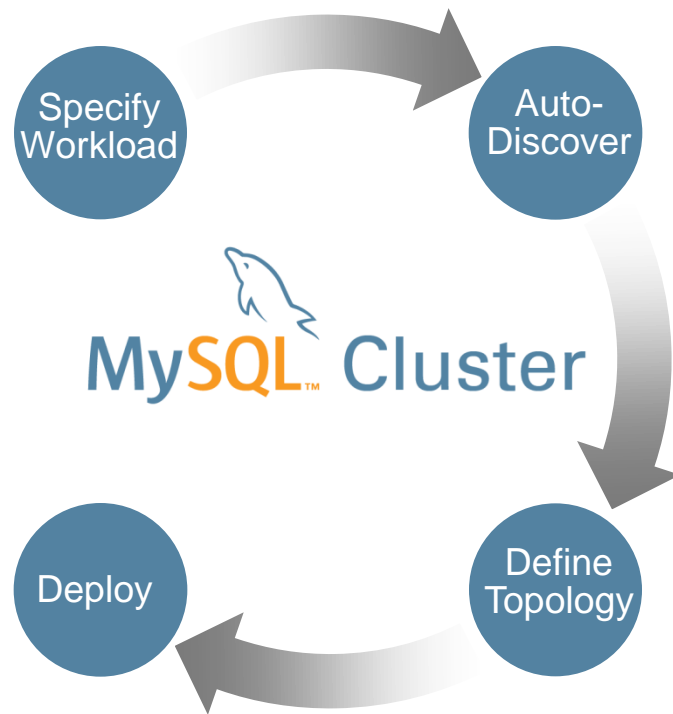
town (PK)	county
Reading	Berkshire
Shrewsbury	Shropshire
Maidenhead	Berkshire
Oxford	Oxfordshire

Parent Table (counties)

county (PK)	country
Shropshire	England
Buckinghamshire	England
Berkshire	England
Oxfordshire	England

MySQL Cluster Auto-Installer

- 素早く設定可能
- リソースを自動検出
- ワークロードに合わせた最適化
- 再現可能なベストプラクティス
- マルチホストサポート
- リモートサーバへもデプロイ可能
- 簡単に実行可能:
 - `bin/ndb_setup`
 - `setup.bat`



MySQL Cluster Auto-Installer

ORACLE MySQL Cluster Installer

Define cluster > Define hosts > Define processes > Define parameters > **Deploy configuration** Settings Help

Deploy Configuration and start MySQL Cluster

Your MySQL Cluster configuration can be reviewed below. To the left are the processes you have defined, ordered by their startup sequence. Please select a process to view its startup command(s) and configuration file. Note that some processes do not have configuration files. At the bottom of the center panel, there are buttons to *Deploy*, *Start* and *Stop* your cluster. Please note that starting the cluster may take up to several minutes depending on the configuration you have defined. In the process tree, the icons reflect the status of the process as reported by the management daemon: : *unknown* or if the management daemon does not reply, : *connected* or *started*, : *starting* or *shutting down*, and : *not connected* or *stopped*

MyCluster processes	Startup command
Management layer	Host: blue
Management node 1	Path: /var/mysql/mysql-cluster-gpl-7.3.1-linux-x86_64/
Management node 2	Executable: mysql_install_db
Data layer	Configuration file
Multi threaded data node 1	No configuration file for this process
Multi threaded data node 2	

◀ Previous ▶ Next ▶▶ Finish

■ MySQL Cluster Auto-Installer 参考

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.6/en/mysql-cluster-install-auto.html>

https://www.youtube.com/watch?feature=player_embedded&v=nYilwgjcRWI

http://www.ospn.jp/osc2013-kyoto/pdf/osc2013kyoto_oracle_mysql.pdf

MySQL Cluster Manager Help?

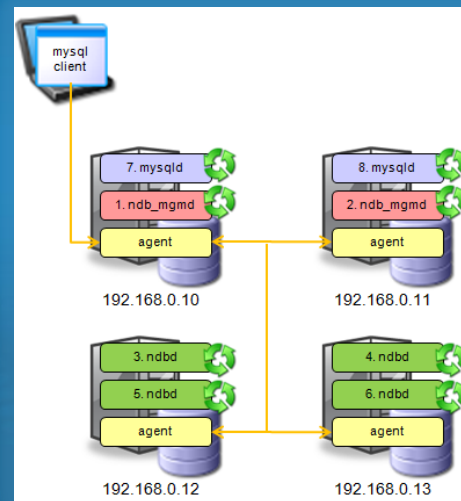
Initiating upgrade from MySQL Cluster 7.0 to 7.3

Before MySQL Cluster Manager

- 1 x preliminary check of cluster state
- 8 x ssh commands per server
- 8 x per-process stop commands
- 4 x scp of configuration files (2 x mgmd & 2 x mysqld)
- 8 x per-process start commands
- 8 x checks for started and re-joined processes
- 8 x process completion verifications
- 1 x verify completion of the whole cluster.
- Excludes manual editing of each configuration file.

*Total: 46 commands -
2.5 hours of attended operation*

With MySQL Cluster Manager
upgrade cluster --package=7.3 mycluster;
Total: 1 Command - Unattended Operation

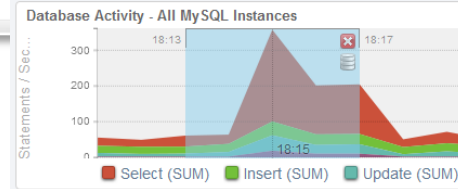
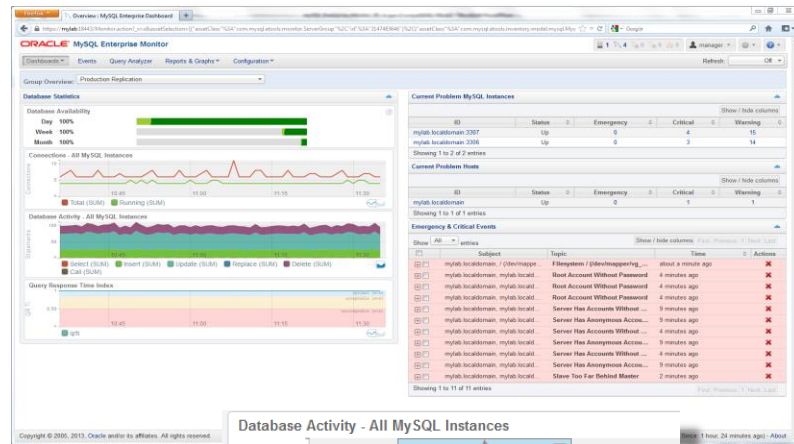


MySQL Enterprise Monitor

CGE

- パフォーマンスと可用性の監視
- 問題のあるSQL文の検知
- ディスク監視と容量プランニング
- クラウド対応アーキテクチャ
 - ポリシーベースの設定
 - エージェント導入不要
- MySQL監視を10分以内で開始可能
- SNMP, SMTP等でトラップ送信

参照: [MySQL Enterprise Monitor](#)



Current	Worst	Subject	Topic
🔴	🔴	mysql.localdomain, mysql.localdomain:3306	Root Account Without Password
🔴	🔴	mysql.localdomain, mysql.localdomain:3306	Server Has Accounts Without A Password
🟢	🔴	mysql.localdomain, mysql.localdomain:3306	Average Statement Execution Time Excess...
🟢	🔴	mysql.localdomain, mysql.localdomain:3306	SQL Statement Generates Errors or Warnings
🔴	🔴	mysql.localdomain, mysql.localdomain:3306	Server Has Anonymous Accounts
🟢	🔴	mysql.localdomain, mysql.localdomain:3306	MySQL Instance Is Experiencing A Query P...
🟡	🟡	mysql.localdomain, mysql.localdomain:3306	InnoDB Log Buffer Flushed To Disk After Ea...
🟡	🟡	mysql.localdomain, mysql.localdomain:3306	User Has Rights To Database That Does Not...

ORACLE

まとめ

#	概要
1	MySQL Clusterは、SQL & NoSQL共にトランザクション対応したIn-Memoryデータベースです。(ACID準拠：SQL, NOSQL)
2	MySQL Clusterは、シェアードナッシング構成で高可用性(99.999%)をサポートし、同時に書き込み、読み込みのスケールもサポートします。最大48ノード
3	MySQL Clusterはメジャーバージョンアップと比例し、継続的にパフォーマンスと信頼性を向上させています。 7.4 : 7.3と比較して 47% (Read-Only) 38% (Read-Write)
4	MySQL Cluster Community Editionでは、Auto Installerを提供しています。MySQL CGEでは、追加で管理ツールも提供しています。(MCM, Enterprise Monitor)

MySQL Cluster Resources

[MySQL Cluster技術アップデート](#)

[MySQL Cluster CGE のご紹介 : Introduction and latest news from OOW \(英語\)](#)

[欧州における MySQL Cluster CGE 採用事例 : Use cases for TELCO/NEP in Europe \(英語\)](#)

[MySQL Cluster 7.4 is GA!](#)

[Active-Active Replication, Performance Improvements & Operational Enhancements](#)

<http://h50146.www5.hp.com/products/servers/proliant/casestudy/jeis/>

[MySQL Clusterでもフラッシュドライブを活用してみる](#)

【参考情報】

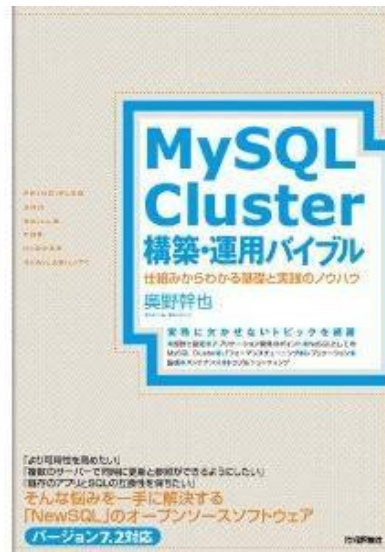
Community Edition (GPL) <http://dev.mysql.com/downloads/cluster/>



Commercial Edition 30日間トライアル <https://edelivery.oracle.com/>



MySQL Cluster 関連書籍



有難うございました