



MySQL開発最新動向

updated : 2019/09/14

Machiko Ikoma / 生駒 真知子

MySQL Global Business Unit
MySQL Solution Engineer

ORACLE®

Copyright © 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

Safe Harbor Statement

以下の事項は、弊社の一般的な製品の方角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。

MySQL Innovation: 5.7 -> 8.0

MySQL 5.7 (GA)

- 3x Better Performance
- Replication Enhancements
- Optimizer Cost Model
- JSON Support
- Improved Security
- Sys & Performance Schema
- GIS

MySQL InnoDB Cluster (GA)

- MySQL Group Replication
- MySQL Router
- MySQL Shell

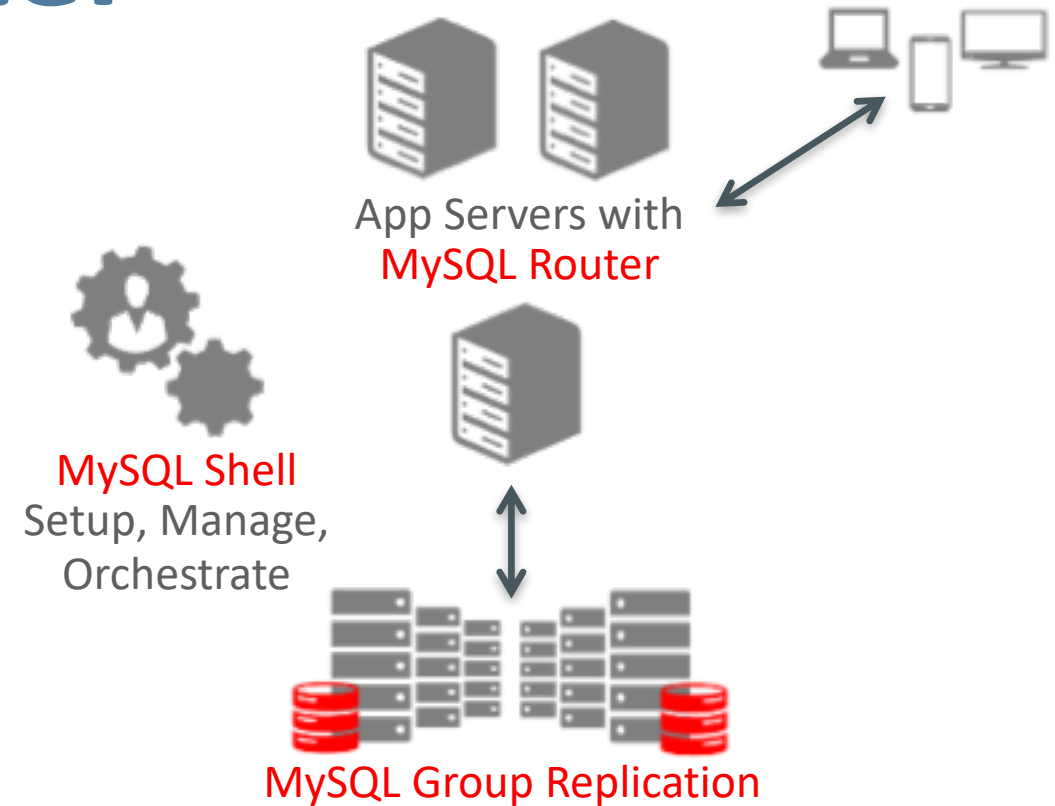
MySQL 8.0

- Document Store
- Data Dictionary
- Roles
- Unicode
- CTEs
- Window Functions
- Security
- Replication
- SysSchema
- GIS

2 Years in Development
400+ Worklogs
5000+ Bugs Fixed
500 New Tests

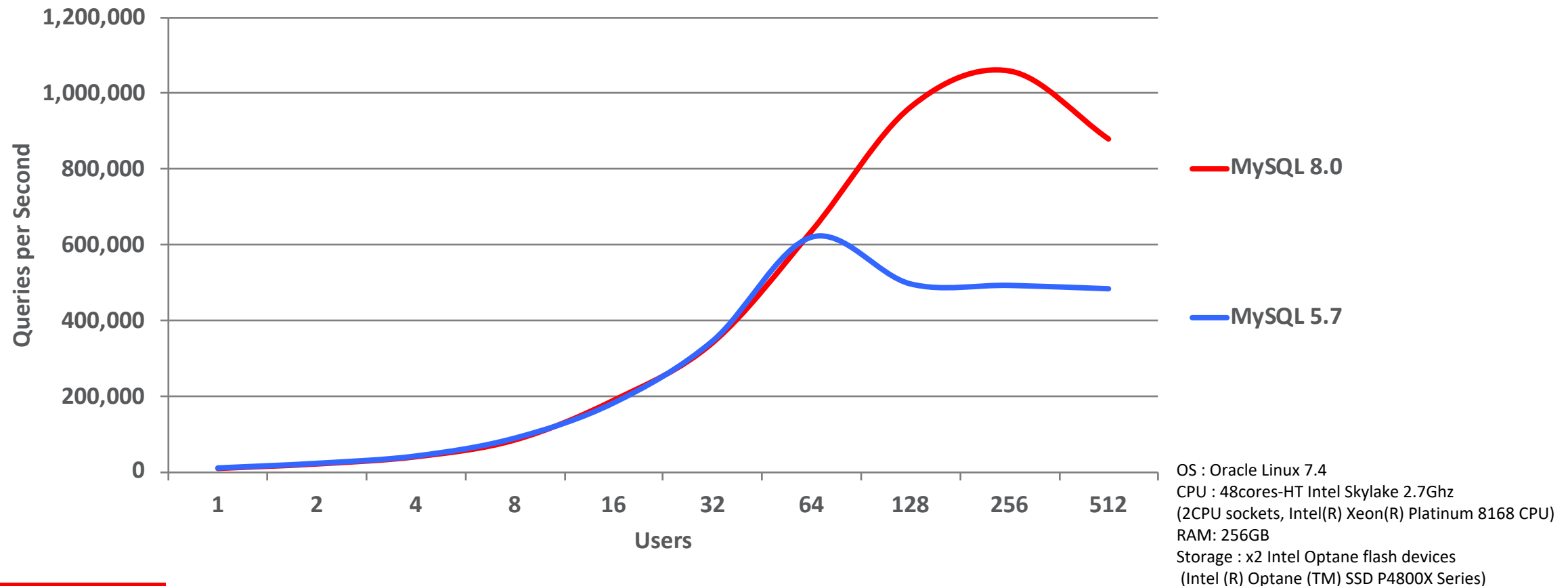
MySQL InnoDB Cluster

“高可用性はMySQLの中核を担う
最上級の機能になります！”



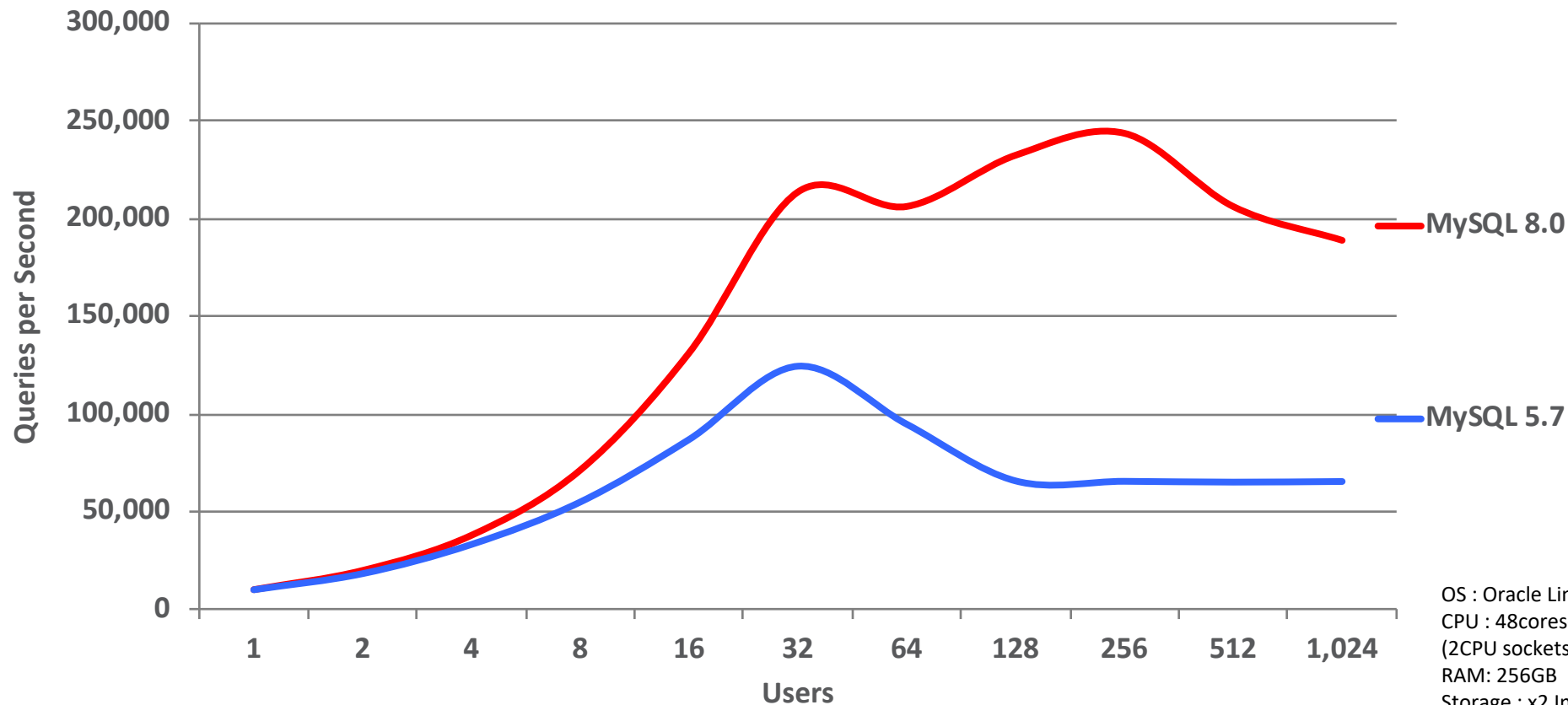
MySQL 8.0: SysBench IO Bound 読取りのみ（主キーでの検索）

MySQL 5.7より2倍高速



MySQL 8.0: SysBench 読取り/書込み（インデックス無しのupdate）

MySQL 5.7より2倍高速



OS : Oracle Linux 7.4
CPU : 48cores-HT Intel Skylake 2.7Ghz
(2CPU sockets, Intel(R) Xeon(R) Platinum 8168 CPU)
RAM: 256GB
Storage : x2 Intel Optane flash devices
(Intel (R) Optane (TM) SSD P4800X Series)

MySQL 8.0 : Webアプリケーション開発効率向上を実現



Mobile Friendly

位置情報ベースのサービス
向けの機能強化と絵文字を
含めたユニコード対応 😊



Developer First

ハイブリッド型のデータモデルとアク
セスAPIによる開発柔軟性



Data Driven

アプリケーションデータ分析による
運用中サービス改良支援

**24x7
at Scale**

Scalable & Stable

アクセス集中時の処理改良、
セキュリティと耐障害性強化



MySQL : モバイルアプリとの親和性



GIS(空間図形情報)サポートの強化

- 位置情報ベースのサービスとの連携の改良
- MySQL 5.7 にて Boost.Geometry ライブラリーを統合
- MySQL 8.0 にて球面座標と測地座標系(SRS)サポート



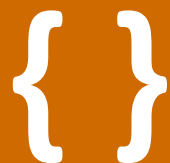
ユニコードをデフォルトキャラクタセットに

- 絵文字をサポートする `utf8mb4` がデフォルトのキャラクタセットに
- ユニコード文字列の処理性能が16倍以上向上するケースも
- Unicode 9.0 をサポート
- UCA(Unicode照合アルゴリズム)ベースの新しい各言語用の照合



MySQL : アプリケーション開発者に柔軟性を

データ型



JSON データ型

リレーショナルなテーブルと非構造データとシームレスに統合。さらに MySQL 8.0 では更新性能の最適化

SQL 関数



JSON 関数

JSON データの参照更新のための各種 SQL 関数を実装。
MySQL 8.0 では JSON データを SQL で分析するための変換関数も追加

ハイブリッドAPI



MySQL X DevAPI

SQL と CRUD な NoSQL のハイブリッドAPIによる開発柔軟性



MySQL : データ分析処理の効率向上

共通テーブル式 (CTEs)

- サブクエリの導出表 (derived table) の代替
- WITH 句と呼ばれることも
- 分析処理 SQL 文の可読性や処理性能の向上、階層構造データ利用にも

```
WITH tickets_filtered AS (  
  SELECT tickets.*, seats.doc  
  FROM tickets  
  INNER JOIN seats ON  
    tickets.seat_id = seats.id  
  WHERE tickets.event_id = 3  
)  
SELECT * FROM tickets_filtered  
WHERE doc->"$.section" = 201¥G
```

Window 関数

- ランキング作成などの分析処理用途でユーザーからの追加要望が多かった機能
- 検索対象のレコードと周辺データとの関連を集計や分析

```
SELECT name, dept_id, salary,  
  RANK() OVER w AS `rank`  
FROM employee  
  WINDOW w AS  
    (PARTITION BY dept_id  
     ORDER BY salary DESC);
```

MySQL 8.0 : アプリケーションの性能拡張性向上



アクセス集中時の 対応改善

SELECT FOR UPDATE 文の
NOWAIT や SKIP LOCKED
オプションによるロック解放待ち削減

不可視 インデックス

オプティマイザからインデックスを隠蔽。
インデックスを残した仮削除や段階的な
インデックス追加を実現

パフォーマンス スキーマ

デフォルトで取得する性能統計情報の
項目を拡張。パフォーマンス
スキーマへの参照性能向上

カラム ヒストグラム

インデックスが設定されていない列の統
計情報をオプティマイザに提供

コスト見積りでの最 適化

最新のストレージ技術への対応やデータ
のキャッシュ状況に応じた
オプティマイザでの実行計画

トランザクション スケジューリング

“Contention-Aware Transaction
Scheduling”がInnoDBのデフォルトのス
ケジューリングアルゴリズムとなり性能が
劇的に向上

MySQL 8.0 : セキュリティの強化



SQLロールの実装

Easier to manage user and applications rights and SQL standard compliant

メタデータ変更がアトミックに

New InnoDB based data dictionary enables ACL statements atomic and reliable

動的権限

Provides finer grained administrative level access controls for less use of root user

ログファイルの透過的暗号化

AES 256 encryption of REDO, and UNDO Log in addition to tablespace files

パスワード管理強化

Establish password-reuse policy with Password History, and faster with caching

OpenSSLをダイナミックリンク

MySQL Community Edition to use OpenSSL, and all binaries are dynamically linked

MySQL 8.0.14 Release Notes (抜粋)

- | | | |
|---|---|--|
| 1 | MySQLユーザアカウントにプライマリパスワードとセカンダリパスワードの2つを持つことが可能 | RETAIN CURRENT PASSWORD
DISCARD OLD PASSWORD |
| 2 | TCP/IPポートを管理接続専用を設定することが可能 | admin_address
admin_port |
| 3 | OVER句がある場合、JSON_ARRAYAGG() / JSON_OBJECTAGG()がwindow関数として利用可能 | |
| 4 | スローログの出力結果に、実行開始からの時間を使用可能 | log_slow_extra |
| 5 | バイナリログファイルとリレーログファイルを暗号化 | binlog_encryption |
| 6 | LDAP認証をLDAP->LDAPS (LDAP over SSL)に変更 (Port No. 636 or 3269) | authentication_ldap_sasl_server_port
authentication_ldap_simple_server_port |
| 7 | ST_Distance()関数で戻り値の単位を指定することが可能 | INFORMATION_SCHEMA.ST_UNITS_OF_MEASURE |
| 8 | LATERALキーワードにより、同じFROM句内の前のテーブル列を参照することが可能 | |

MySQL 8.0.14 Release Notes (抜粋)

- | | | |
|----|--|--|
| 9 | X Pluginは、エラー処理クラスに5桁のSQLSTATEエラーコードを含める | Bug #28735058 |
| 10 | innodb_buffer_pool_in_core_fileを無効にすることで、コアファイルのサイズを削減(コアファイルに書き込まない) | innodb_buffer_pool_in_core_file |
| 11 | CREATE UNDO TABLESPACEにてUNDO表領域を指定した場所に追加作成可能 | innodb_undo_tablespaces |
| 12 | パラレルクラスタ化インデックス読み取りをサポート(InnoDB) | innodb_parallel_read_threads |
| 13 | CREATE TABLESPACEにおけるADD DATAFILE句はオプションに変更 | |
| 14 | innodb_dedicated_serverにてログファイルも自動設定 | innodb_buffer_pool_size
innodb_log_file_size
innodb_flush_method |
| 15 | Group Replication用のグループ通信システム(GCS)およびグループ通信エンジン(XCom、Paxosの一種)は、IPv6を完全にサポート | |
| 16 | MySQL Group Replicationは、TCPソケットを使用する代わりに、専用の入力チャネルを使用して通信可能 | |

MySQL 8.0.14 Release Notes (抜粋)

17	レプリケーションによる内部使用のために、2つの新しいセッションシステム変数が追加	original_server_version immediate_server_version
18	MySQL 5.7からMySQL 8.0のダンプのインポートにおけるエラーの扱いを変更	ER_WRONG_VALUE_FOR_VAR
19	監査ログに独自のメッセージを追加	audit_api_message_emit_udf()
20	派生テーブルやCTEに外部参照可能	
21	Group Replicationにおけるプライマリ切替時の制御を追加	group_replication_consistency ▪ EVENTUAL ▪ BEFORE_ON_PRIMARY_FAILOVER ▪

その他、bugfix....

MySQL 8.0.15 Release Note

2019-02-01 GA

- | | | |
|---|--|-----------------------------|
| 1 | IPv6を無効となっている場合、Group ReplicationがIPv6を使用していなくても動作していない問題を修正 | Bug #29249542
Bug #94004 |
|---|--|-----------------------------|
-

MySQL 8.0.16 Release Notes (抜粋)

1 チェック制約の実装

- 2 MySQL C APIは、MySQLサーバーとの非ブロック通信用の非同期関数をサポート

mysql_real_connect_nonblocking()
mysql_real_query_nonblocking()
mysql_store_result_nonblocking()
mysql_next_result_nonblocking()
mysql_fetch_row_nonblocking()
mysql_free_result_nonblocking()

- 3 TempTableストレージエンジンは、InnoDBを使用

~~internal_tmp_disk_storage_engine~~

- 4 MySQLの新しいバージョンのインストール後、サーバーは次回の起動時に必要なすべてのアップグレードタスクを自動的に実行

~~mysql_upgrade~~

- ## 5 ユーザ権限のブラックリスト方式

REVOKEによる拒否権限の設定

- 6 MySQL InnoDB Clusterのupdate(自動再接続・メッセージの細分化)

autorejoinRetries
group_replication_communication_max_message_size

MySQL 8.0.17 Release Notes (抜粋)

2019-07-22 GA

- | | | |
|---|--|--|
| 1 | クローンプラグインによるプロビジョニングをサポート | |
| 2 | JSON配列へのインデックス定義をサポート | JSON_OVERLAPS |
| 3 | JSONスキーマのCHECK制約をサポート | JSON_SCHEMA_VALID
JSON_SCHEMA_VALIDATION_REPORT |
| 4 | 副問い合わせの最適化 | オプティマイザの改善 |
| 5 | CAST関数のFLOAT / DOUBLE / REALへのキャストサポート | CAST関数を拡張 |
| 6 | イテレータの拡張 | |
| 7 | utf8mb4用の新しいバイナリ照合順序の追加 | |
| 8 | 保存中のバイナリログキャッシュの暗号化 | |

MySQL 8.0.17 Release Notes (抜粋)

2019-07-22 GA

9	バイナリログの Protokol 圧縮をサポート	mysqlbinlog
10	MySQL クローンプラグインを利用したグループレプリケーションをサポート	
11	グループレプリケーションのクロスバージョンポリシーを改善	
12	MySQL Router にモニタリングインフラストラクチャとモニタリング REST を追加	
13	mysql_server_mock の xprotocol サポート	
14	ホスト名の上限値を 255 文字に拡張	
15	SHOW CREATE USER および CREATE USER が パスワードハッシュの 16 進文字列に対応	print_identified_with_as_hex

MySQL 8.0.17 Release Notes (抜粋)

2019-07-22 GA

16	mutexロック順序チェックの追加	デッドロックを回避する
17	パラレルスキャン中のワーカースレッド数とパーティション数の不均衡の修正	
18	MySQL 8.0でMySQL 5.7のkeyring_encrypted_fileプラグインによって作成されたファイルをサポート	-early-plugin-load
19	MySQLクライアントでの接続属性としてのOSユーザーの追加	
20	mysqldumpの--set-gtid-purgedに新しいオプションを追加	--set-gtid-purged = COMMENTED
21	実行されているセッションに対するプロパティへのアクセス関数を追加	current_thd()
	その他、bugfix....	

MySQL 8.0 による新しい適用領域の例



GIS機能を使った
アプリケーション



ドキュメントデータベース

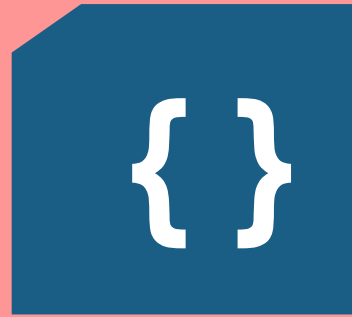


データ分析

MySQL 8.0 による新しい適用領域の例



GIS機能を使った
アプリケーション



ドキュメントデータベース



データ分析

NoSQL + SQL = MySQL

- ✓ 開発者向けの柔軟なAPI
- ✓ ハイブリッドデータモデル
- ✓ データ管理の信頼性・一貫性
- ✓ 運用の効率化



リレーショナル
データベース

ハイブリッド
データベース

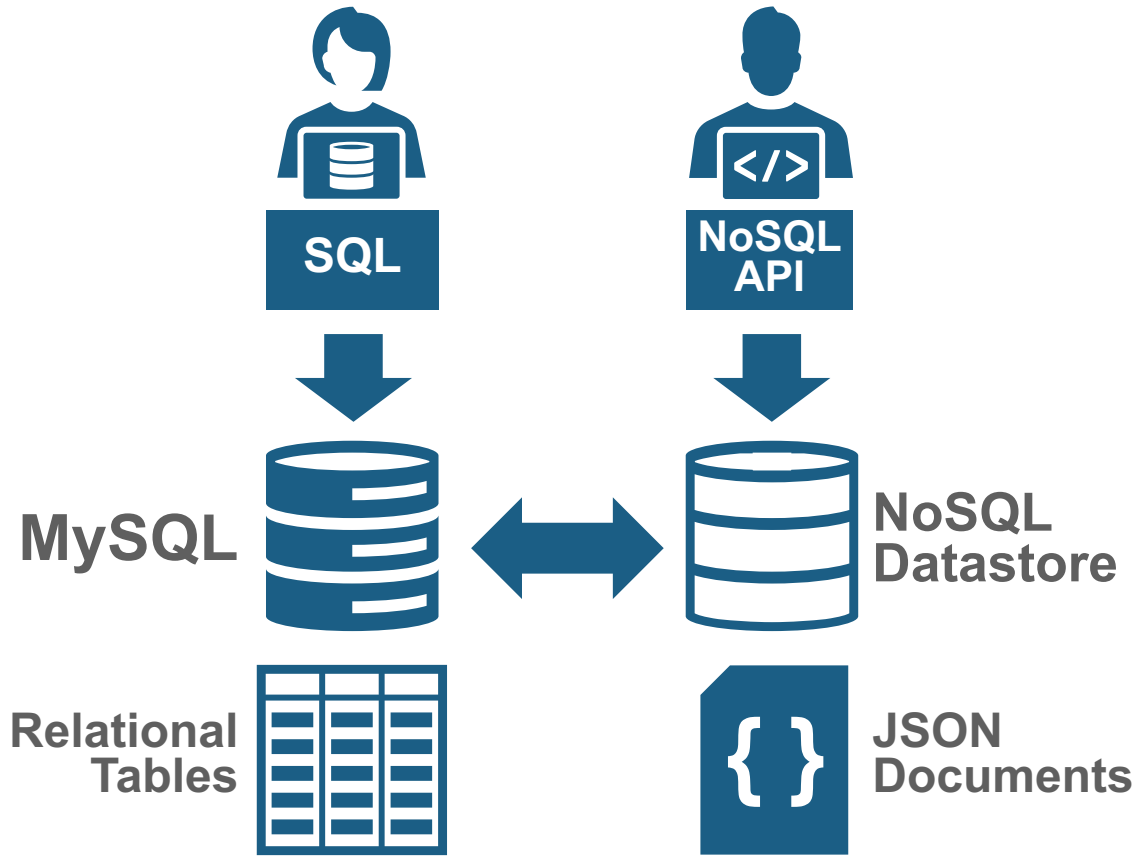
ドキュメント
データベース



SQL
リレーショナルテーブル
外部キー

NoSQL
JSON ドキュメント
スキーマレス JSON コレクション

RDBMSとNoSQLデータストアを併用する際の懸念事項



開発者

複数のAPIを学習する必要がある

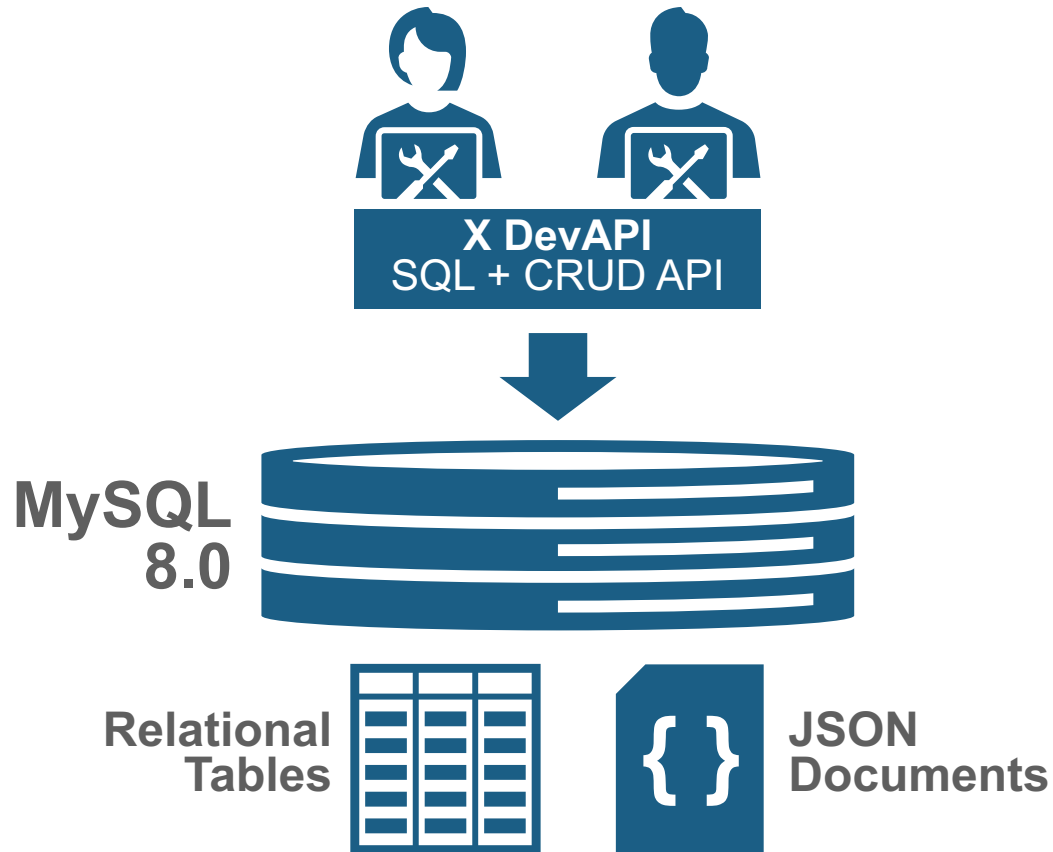
データ管理

テーブルとJSONドキュメントの
確実なデータ同期が困難

運用

個別に運用ツールを導入して
別々の運用管理が求められる

MySQL Document Store: NoSQL + SQL = MySQL 8.0



開発者にとっての柔軟性

統合されたAPIによる柔軟性

データ管理の信頼性と柔軟性

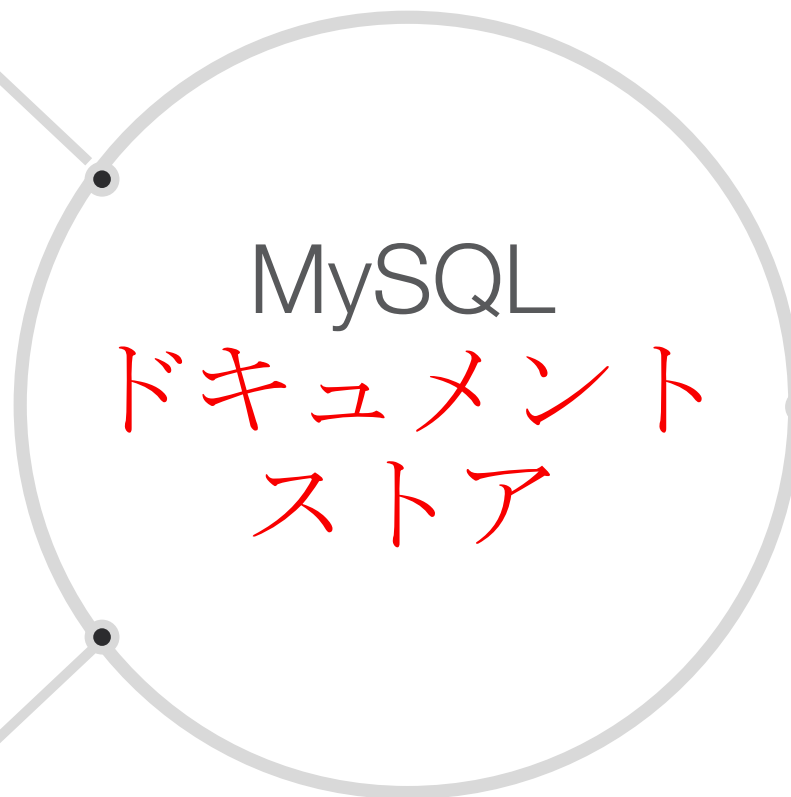
単一のデータストアなのでデータ同期不要
テーブルとJSONドキュメントのJOINも可能

運用効率の向上

単一データベースのみの運用で済むので
管理負荷低減

MySQL

リレーショナルテーブル
外部キー



X Dev API

SQL
CRUD

NoSQL

JSON ドキュメント
スキーマレス JSON コレクション

MySQL Connectors include X Dev API

- Use SQL, CRUD APIs

スキーマレスドキュメントおよびリレーショナルテーブルに対応

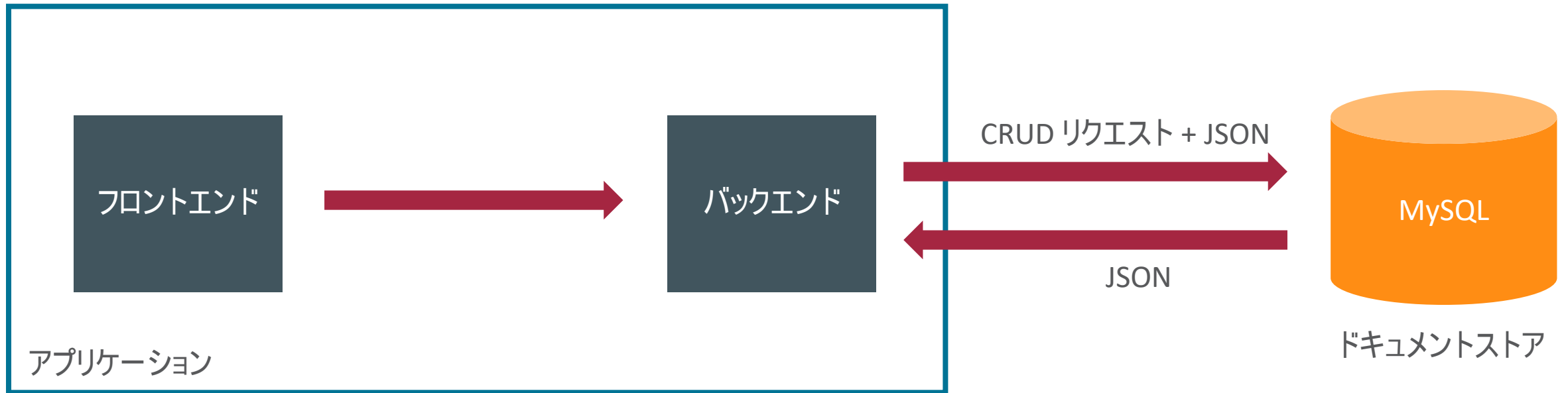
- Classic APIsに加えて、これらの全てが追加されます

Operation	Document	Relational
Create	Collection.add()	Table.insert()
Read	Collection.find()	Table.select()
Update	Collection.modify()	Table.update()
Delete	Collection.remove()	Table.delete()

参照) <http://dev.mysql.com/doc/x-devapi-userguide/en/crud-operations-overview.html>

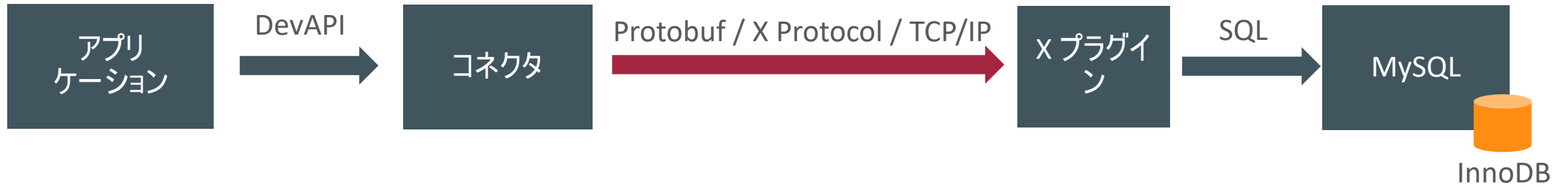
ドキュメントストアがどのように動作するか？

Architecture from the Application's POV



ドキュメントストアがどのように動作するか？

Architecture & Components



MySQL Shell

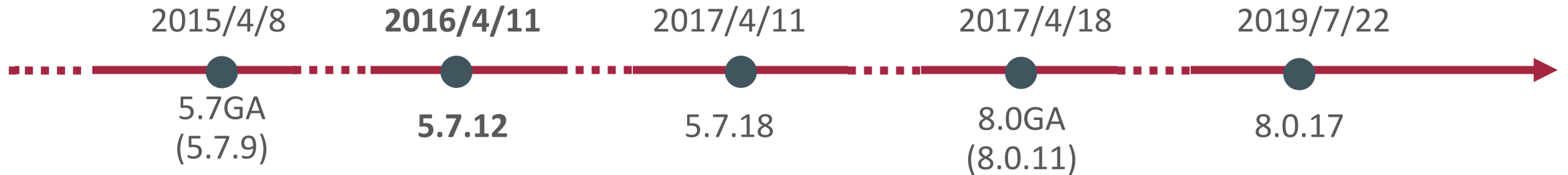
MySQLの開発と管理のためのインターフェース

- Javascript, Python, SQL でスクリプト利用可能
- MySQLスタンダードプロトコルとXプロトコルの両方をサポート
- ドキュメント&リレーショナルモデル
- CRUDドキュメント&リレーショナルAPI
- テーブル、JSON、タブ区切りの出力フォーマット
- インタラクティブ操作 & バッチ操作

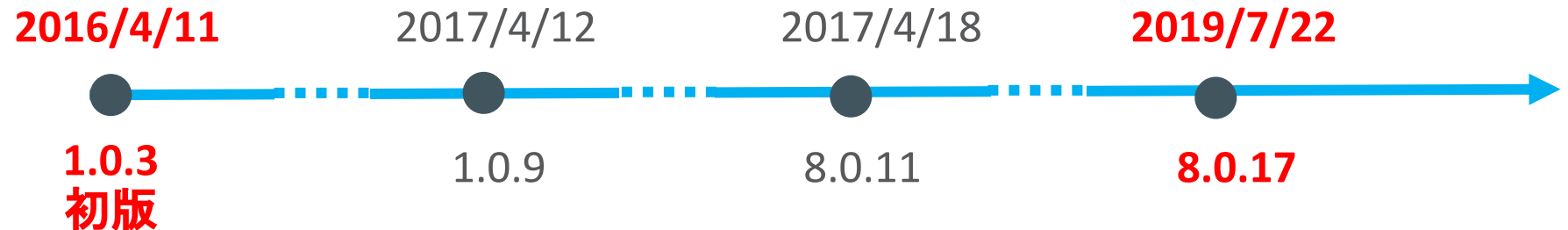
MySQL Shellの歩み

- 5.7.12で登場

MySQL Server



MySQL Shell



MySQL Shell: What's New

- カスタマイズ可能なプロンプト
- コンテキストとセッション情報を含む
- カスタムフォント、色のサポート
- 永続的なコマンドライン履歴
- 自動補完 / テーブル名入力補助
- フルユニコードサポート

```
| user_variables_by_thread  
| users  
| variables_by_thread  
| variables_info  
+-----+  
102 rows in set (0.00 sec)  
MySQL localhost:33060+ performance_schema SQL \js  
Switching to JavaScript mode...  
MySQL localhost:33060+ performance_schema JS
```

サンプル

- @mysql_jpアカウントの”いいね”数が多いツイートTOP3を抽出する(8/21現在)

ツイートデータをJSONで取得

tweepy



MySQLにJSONデータを入れる

JSONインポート



MySQLでJSONデータに問い合わせ

ドキュメントストア操作



ツイートデータをJSONで取得

ID, ツイートした日, ツイート, いいね数, リツイート数を取得

```
1 import tweepy
2 import json
3 import config
4 from datetime import datetime, date
5
6 #date, datetimeの変換関数
7 def json_serial(obj):
8     if isinstance(obj, datetime):
9         return obj.isoformat()
10    raise TypeError ("Type %s not serializable" % type(obj))
11
12 #設定情報
13 CK = config.CONSUMER_KEY
14 CS = config.CONSUMER_SECRET
15 AT = config.ACCESS_TOKEN
16 ATS = config.ACCESS_TOKEN_SECRET
17
18 # 設定情報を設定
19 auth = tweepy.OAuthHandler(CK, CS)
20 auth.set_access_token(AT, ATS)
21 api = tweepy.API(auth)
22
23 # 全ツイートを入れる空のリストを用意
24 all_tweets = []
25 for tweet in tweepy.Cursor(api.user_timeline, screen_name="mysql_jp", exclude_replies = True).items():
26     all_tweets.append([tweet.id, json_serial(tweet.created_at), tweet.text.replace("\n", ''), tweet.favorite_count, tweet
27
28 #JSONファイルに出力
29 with open('all_tweets.json', 'w', newline='', encoding='utf-8') as f:
30     json.dump(all_tweets, f, ensure_ascii=False, indent=4, sort_keys=True, separators=(',', ':'))
31 pass
```

all_tweets.json

```
1 {
2     "_id": 1162269008604700673,
3     "created_at": "2019-08-16 07:45:00",
4     "text": "9/3(火)名古屋「MySQLバージョンアップ対策セミナー
5     "fav": 2,
6     "RT": 2
7 }
8 {
9     "_id": 1158965797865156609,
10    "created_at": "2019-08-07 04:59:13",
11    "text": "RT @OracleDev_JP: 【フォトスポット！】#oracleMCD
12    "fav": 0,
13    "RT": 3
14 }
15 {
16    "_id": 1158901821395521536,
17    "created_at": "2019-08-07 00:45:00",
18    "text": "MySQLコミュニティチームの @stoker のブログにてMySQL
19    "fav": 3,
20    "RT": 3
21 }
22 {
23    "_id": 1158572148962648064,
24    "created_at": "2019-08-06 02:55:00",
25    "text": "オラクルのMySQL Global Business UnitではMySQL
26    "fav": 1,
27    "RT": 1
28 }
29 {
30    "_id": 1158539433911771136,
31    "created_at": "2019-08-06 00:45:00",
32    "text": "MySQL 8.0.17以外にも5.7.27および5.6.45の各マイナ
33    "fav": 6,
34    "RT": 3
35 }
```

MySQLにJSONデータを入れる

- MySQL Shell起動・ログイン

```
mysqlsh <ユーザ名>:pwd@<サーバー名|IPアドレス>
```

- util.import_json(<JSONファイルパス>、<オプション>)

オプション	指定する値
schema:	JSONをインポートするDB名
collection:	JSONをインポートするコレクション名
tableColumn:	JSONをインポートするカラム名
convertBsonTypes:	BSON型データを変換する場合はTrue
convertBsonOid:	MongoDB ObjectIDを変換する場合はTrue ※convertBsonTypesを指定しない場合は指定必須
extractOidTime:	タイムスタンプを含む値のフィールド名 ※convertBsonOidにTrueを指定した場合は指定必須

MySQLにJSONデータを入れる

- 実行例

```
MachikonoMacBook-Pro:bin mikoma$ ./mysqlsh pyuser@localhost:33060
MySQL Shell 8.0.17

Copyright (c) 2016, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
Oracle is a registered trademark of Oracle Corporation and/or its affiliates.
Other names may be trademarks of their respective owners.

Type '\help' or '\?' for help; '\quit' to exit.
Creating a session to 'pyuser@localhost:33060'
Fetching schema names for autocompletion... Press ^C to stop.
Your MySQL connection id is 12 (X protocol)
Server version: 8.0.15-commercial MySQL Enterprise Server - Commercial
No default schema selected; type \use <schema> to set one.
MySQL localhost:33060+ ssl JS \py
Switching to Python mode...
MySQL localhost:33060+ ssl Py util.import_json("/Users/mikoma/all_tweets.json", {"schema": "my
_twitter", "collection": "mysqljp"})
Importing from file "/Users/mikoma/all_tweets.json" to collection `my_twitter`.`mysqljp` in MySQL S
erver at localhost:33060

.. 937.. 937
Processed 357.85 KB in 937 documents in 0.1185 sec (7.91K documents/s)
Total successfully imported documents 937 (7.91K documents/s)
MySQL localhost:33060+ ssl Py
```

MySQLでJSONデータに問い合わせ

いいね数で降順にソート、3件を抽出

- 使用するオブジェクト、メソッド

オブジェクト	内容
db	問い合わせ対象のテーブルを有するDB
db.get_collection()	DB配下のコレクションのリスト

メソッド	内容
db.<コレクション名>.find()	指定したコレクションからドキュメント抽出
db.<コレクション名>.find().sort(<フィールド名> [ASC DESC])	指定したフィールドを基準に昇順・降順にソート
db.<コレクション名>.find().limit(<最大件数>)	抽出する最大件数を指定

MySQLでJSONデータに問い合わせ

- 実行例

```
MySQL localhost:33060+ ssl Py db
MySQL localhost:33060+ ssl Py \use my_twitter
Default schema 'my_twitter' accessible through db.
MySQL localhost:33060+ ssl my_twitter Py db.get_collections()
[
  <Collection:my_docs>,
  <Collection:mysqljp>,
  <Collection:mysqljp_test>
]
MySQL localhost:33060+ ssl my_twitter Py db.mysqljp.find().sort(["fav desc"]).limit(3)
{
  "RT": 93,
  "_id": 986960760285773829,
  "fav": 81,
  "text": "MySQL 8.0がGA(正式リリース)となりました。MySQLサーバー、各言語向けConnector, Router, Shell, Enterprise Backupも同時に8.0.11にてGAとなりました。 https://t.co/egNpiBBRU1 #mysql_jp",
  "created_at": "2018-04-19 13:32:36"
}
{
  "RT": 53,
  "_id": 1121575871393910785,
  "fav": 61,
  "text": "MySQL 8.0.16がリリースされました。機能追加要望から15年越しの実装となったCHECK制約を始め、バージョンアップ時に自動的にメタデータが更新される機能やシステムユーザー用権限などが追加。5.7.26と5.6.44もリリース。 https://t.co/nC9P0SbA4d",
  "created_at": "2019-04-26 00:45:00"
}
{
  "RT": 61,
  "_id": 990044931447287808,
  "fav": 55,
  "text": "MySQL MLE Pluginはマルチ言語VMであるGraalVMを内包することでMySQL上で複数の開発言語でストアドプログラムを作成/実行可能とする。近日中にMySQL Labsで利用可能となる予定。まずはJavaScript... https://t.co/PTNng7PXId",
  "created_at": "2018-04-28 01:48:00"
}
3 documents in set (0.0020 sec)
```

MySQLでJSONデータに問い合わせ(SQL)

- 実行例

```
MySQL localhost:33060+ ssl my_twitter SQL select json_extract(doc, "$.created_at"), json_extr
act(doc, "$.text"), json_extract(doc, "$.fav") from mysqljp order by json_extract(doc, "$.fav") des
c limit 3\G;
***** 1. row *****
json_extract(doc, "$.created_at"): "2018-04-19 13:32:36"
      json_extract(doc, "$.text"): "MySQL 8.0がGA(正式リリース)となりました。MySQLサーバー、各言語
向けConnector, Router, Shell, Enterprise Backupも同時に8.0.11にてGAとなりました。 https://t.co/egNp
iBBRU1 #mysql_jp"
      json_extract(doc, "$.fav"): 81
***** 2. row *****
json_extract(doc, "$.created_at"): "2019-04-26 00:45:00"
      json_extract(doc, "$.text"): "MySQL 8.0.16がリリースされました。機能追加要望から15年越しの実
装となったCHECK制約を始め、バージョンアップ時に自動的にメタデータが更新される機能やシステムユーザ
ー用権限などが追加。5.7.26と5.6.44もリリ... https://t.co/nC9P0SbA4d"
      json_extract(doc, "$.fav"): 61
***** 3. row *****
json_extract(doc, "$.created_at"): "2018-04-28 01:48:00"
      json_extract(doc, "$.text"): "MySQL MLE Pluginはマルチ言語VMであるGraalVMを内包することでMySQ
L上で複数の開発言語でストアドプログラムを作成/実行可能とする。近日中にMySQL Labsで利用可能となる予
定。まずはJavaScrip... https://t.co/PTNng7PXId"
      json_extract(doc, "$.fav"): 55
3 rows in set (0.0026 sec)
```

JSON Functions

MySQL 5.7 and 8.0



JSON_ARRAY_APPEND()

JSON_ARRAY_INSERT()

JSON_ARRAY()

JSON_CONTAINS_PATH()

JSON_CONTAINS()

JSON_DEPTH()

JSON_EXTRACT()

JSON_INSERT()

JSON_KEYS()

JSON_LENGTH()

JSON_MERGE[_PRESERVE]()

JSON_OBJECT()

JSON_QUOTE()

JSON_REMOVE()

JSON_REPLACE()

JSON_SEARCH()

JSON_SET()

JSON_TYPE()

JSON_UNQUOTE()

JSON_VALID()

JSON_PRETTY()

JSON_STORAGE_SIZE()

JSON_STORAGE_FREE()

JSON_ARRAYAGG()

JSON_OBJECTAGG()

JSON_MERGE_PATCH()

JSON_TABLE()

結果



MySQL_Jp @mysql_jp · 2018年4月19日

MySQL 8.0がGA(正式リリース)となりました。MySQLサーバー、各言語向けConnector, Router, Shell, Enterprise Backupも同時に8.0.11にてGAとなりました。 mysql.com #mysql_jp



↻ 93

♡ 81



2



MySQL_Jp @mysql_jp · 4月26日

MySQL 8.0.16がリリースされました。機能追加要望から15年越しの実装となったCHECK制約を始め、バージョンアップ時に自動的にメタデータが更新される機能やシステムユーザー用権限などが追加。5.7.26と5.6.44もリリース dev.mysql.com/doc/relnotes/m... #mysql_jp



↻ 53

♡ 61



3



MySQL_Jp @mysql_jp · 2018年4月28日

MySQL MLE Pluginはマルチ言語VMであるGraalVMを内包することでMySQL上で複数の開発言語でストアプログラムを作成/実行可能とする。近日中にMySQL Labsで利用可能となる予定。まずはJavaScriptのサポートから。MySQLデータ型およびPythonのサポートを準備中 labs.mysql.com #mysql_jp



↻ 61

♡ 55



参考資料

MySQL Shell User Guide

<https://dev.mysql.com/doc/mysql-shell/8.0/en/>

X DevAPI User Guide

<https://dev.mysql.com/doc/x-devapi-userguide/en/>

MySQL Shell 8.0 JavaScript API Reference

<https://dev.mysql.com/doc/dev/mysqlsh-api-javascript/8.0/>

MySQL Shell 8.0 Python API Reference

<https://dev.mysql.com/doc/dev/mysqlsh-api-python/8.0/>

JavaScript Quick-Start Guide: MySQL Shell for Document Store

<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/mysql-shell-tutorial-javascript.html>

Python Quick-Start Guide: MySQL Shell for Document Store

<https://dev.mysql.com/doc/refman/8.0/en/mysql-shell-tutorial-python.html>

MySQL Shell - 開発・管理のためのインタフェース

① 多言語をサポート



- JavaScript
- Python
- SQL

② 実行形式を選択可能



- バッチ
- インタラクティブ

③ MySQLユーティリティ



- **アップグレードチェッカー**
- JSONインポート
- 高速データロード

④ 統合されたAPI



- ドキュメントストア操作
- InnoDBクラスタ管理

MySQL 8.0: アップグレードチェッカー

- 簡単に使えるMySQL Shellユーティリティ
 - JavaScript
 - Python
- 重要度に基づいて問題を特定
 - 問題無し
 - 潜在的なエラー
 - アップグレード前に修正する必要のあるエラー
- 修正を推奨
 - スキーマ、設定
 - サーバー上のデータ、など

```
-js> util.checkForServerUpgrade("root@localhost:3306")
MySQL server at localhost:3306 will now be checked for compatibility issues
MySQL version: 5.7.19 - MySQL Community Server (GPL)

Page of db objects with names conflicting with reserved keywords in 8.0
Issues found

Page of utf8mb3 charset
Warning: The following objects use the utf8mb3 character set. It is recommended
to convert them to use utf8mb4 instead, for improved Unicode support.

e_schema.city.name - column's default character set: utf8
e_schema.city.country_code - column's default character set: utf8

Page of use ZEROFILL/display length type attributes
Warning: The following table columns specify a ZEROFILL/display length attribute.
Please be aware that they will be ignored in MySQL 8.0

big_table.ORDINAL_POSITION - bigint(21) unsigned
```

補足

- マニュアルの”2.11.1.1 MySQL Upgrade Strategies”セクションでアップグレード時に問題となるテーブルなどの情報を事前確認する手法が案内されています
 - [Verifying Upgrade Prerequisites for Your MySQL 5.7 Installation](#)
- MySQL Shell のアップグレードチェッカーで上記のステップをまとめて実行可能です
 - [MySQL Shell 8.0.4: Introducing “Upgrade checker” utility](#)
- 非公式なツールですが、Oracle ACE(MySQL)の@yoku0825さんがPerlで実装して下さったMySQL 5.6以前に対しても実行できるバージョンもあります
 - <https://github.com/yoku0825/p5-mysql-upgrade-checker/blob/master/README.md>

MySQL 8.0へのバージョンアップに関する参考資料

- MySQL 8.0へのバージョンアップの事前準備とアップグレードチェッカー
 - <https://www.mysql.com/jp/why-mysql/presentations/mysql-80-upgrade-checker-201811-jp/>
- MySQL 8.0へのアップグレードのポイントとパラメタ比較
 - <https://www.mysql.com/jp/why-mysql/presentations/mysql-variables-comparation-ppt-57-80-ja/>
- MySQLバージョンアップの基礎知識
 - <https://speakerdeck.com/yoshiakiyamasaki/20181201-mysqldbazyonatupufalseji-chu-zhi-shi>

MySQL Shell - 開発・管理のためのインタフェース

① 多言語をサポート



- JavaScript
- Python
- SQL

② 実行形式を選択可能



- バッチ
- インタラクティブ

③ MySQLユーティリティ



- アップグレードチェッカー
- JSONインポート
- 高速データロード

④ 統合されたAPI



- ドキュメントストア操作
- **InnoDBクラスタ管理**

MySQL Shellが役立つ場面

- データベース管理者向けインタフェース
 - mysql-js> dba.help()
 - MySQLの管理用APIにアクセス可能
 - DBA管理オペレーション
 - MySQL InnoDB clustersの管理
 - クラスター作成
 - MySQLインスタンスの検証
 - MySQLインスタンスの構築
 - クラスターの状況を確認
 - MySQLインスタンスの開始・停止
 - クラスターの構成変更



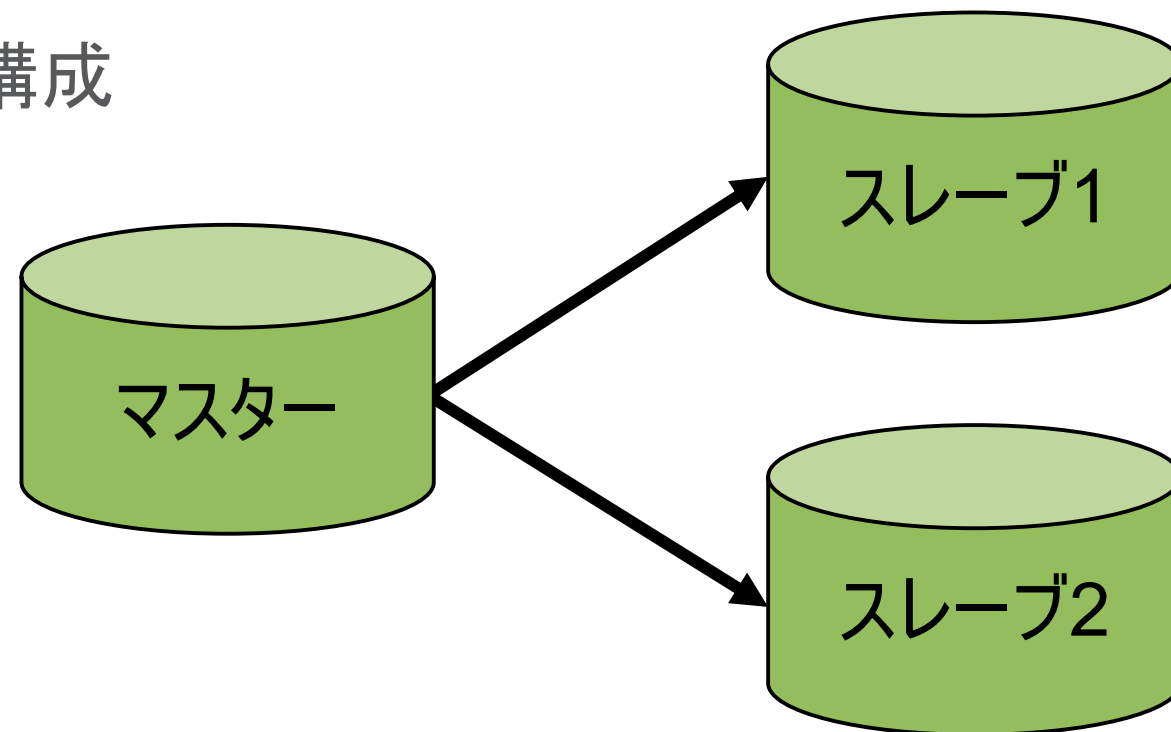
MySQL Shell
Setup, Manage,
Orchestrate

5分で作るクラスター構成

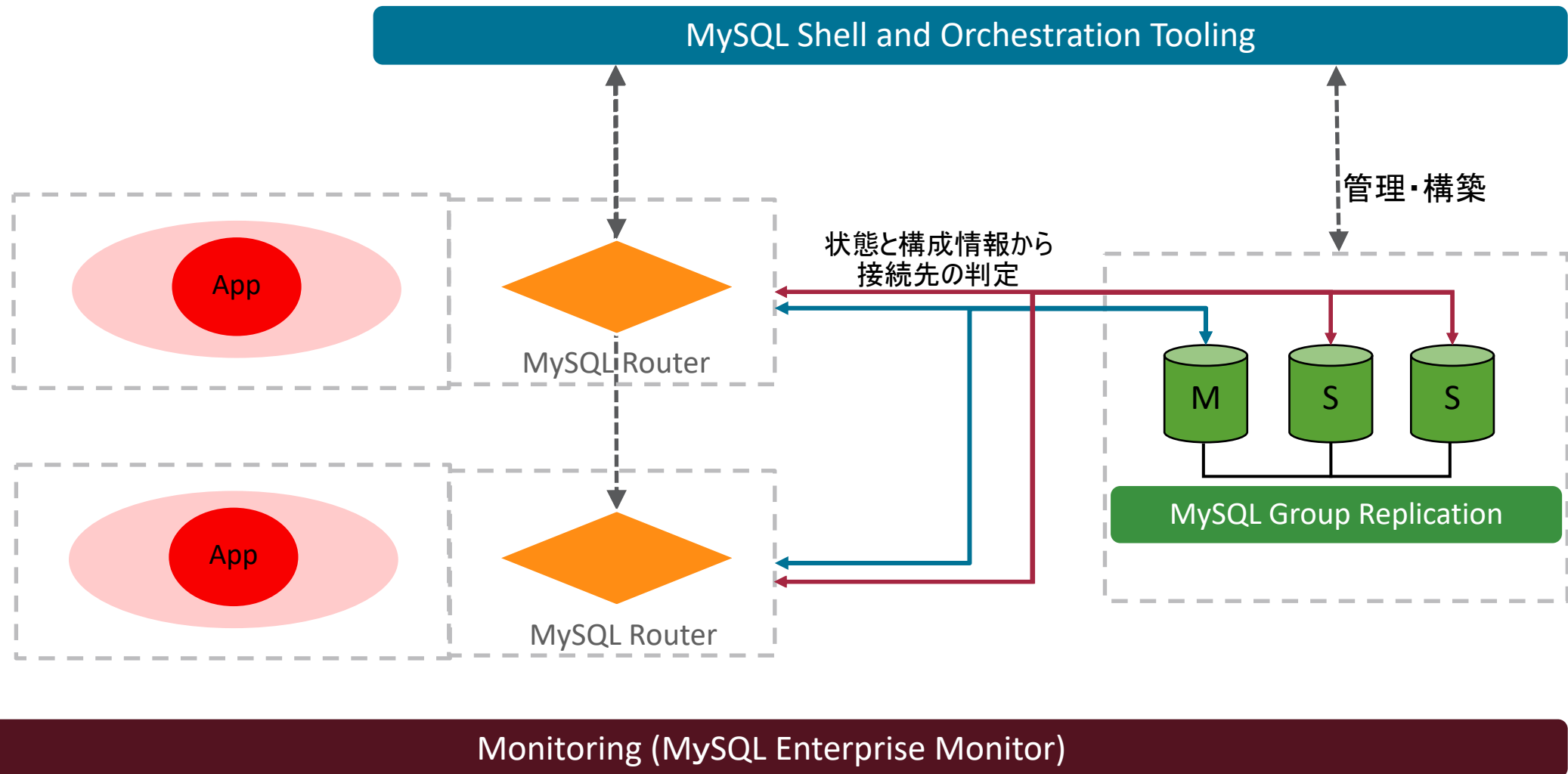
- マスター1台、スレーブ2台のクラスター構成

- dbaメソッドを活用

1. 各サーバーの設定ファイルを作成
2. クラスターグループの名前を設定
3. スレーブ2台をクラスタに追加する



MySQL InnoDB Cluster: The Big Picture





MySQL Enterprise Edition

MySQL Enterprise Edition のサービスカテゴリー



拡張機能

- 拡張性
- 高可用性
- 統合認証
- 監査
- 非対称暗号化
- ファイヤーウォール
- 透過的データ暗号化



管理ツール

- 監視
- バックアップ
- 開発
- 管理
- マイグレーション



サポート

- 技術サポート
- コンサルティングサポート
- オラクル製品との動作保証



	MySQL Editions		
	Standard Edition	Enterprise Edition	Cluster CGE
機能概要			
MySQL データベース	✓	✓	✓
MySQL コネクタ、MySQL レプリケーション	✓	✓	✓
MySQL Router		✓	✓
MySQL パーティショニング、ドキュメントストア		✓	✓
Storage Engine: MyISAM, InnoDB	✓	✓	✓
Storage Engine: NDB (ndbcluster)			✓
MySQL Workbench SE/EE*	✓	✓	✓
MySQL Enterprise Monitor*		✓	✓
MySQL Enterprise Backup*		✓	✓
MySQL Enterprise Security* - MySQL Enterprise Authentication (外部認証サポート)* - MySQL Enterprise TDE (Transparent Data Encryption)* - MySQL Enterprise Encryption (非対称暗号化)* - MySQL Enterprise Masking (データマスキング)* - MySQL Enterprise Firewall (SQLインジェクション対策)* - MySQL Enterprise Audit (ポリシーベース監査機能)*		✓	✓
MySQL Enterprise Scalability (スレッドプール)*		✓	✓
MySQL Enterprise High Availability (MySQL Group Replication、InnoDB Cluster)*		✓	✓
Oracle Enterprise Manager for MySQL *		✓	✓
MySQL Cluster Manager (MySQL Cluster管理)*			✓
MySQL Cluster Geo-Replication			✓

	MySQL Editions		
	Standard Edition	Enterprise Edition	Cluster CGE
Oracle Premium Support			
24時間365日サポート	✓	✓	✓
インシデント数無制限	✓	✓	✓
ナレッジベース	✓	✓	✓
バグ修正&パッチ提供	✓	✓	✓
コンサルティングサポート	✓	✓	✓
オラクル製品との動作保証			
Oracle Linux、Oracle Solaris、Oracle VM	✓	✓	✓
Oracle Clusterware、Oracle Solaris Cluster		✓	✓
Oracle Enterprise Manager		✓	✓
Oracle GoldenGate		✓	✓
Oracle Data Integrator		✓	✓
Oracle Fusion Middleware		✓	✓
Oracle Secure Backup		✓	✓
Oracle Audit Vault and Database Firewall		✓	✓
Oracle OpenStack for Oracle Linux/Oracle Solaris		✓	✓

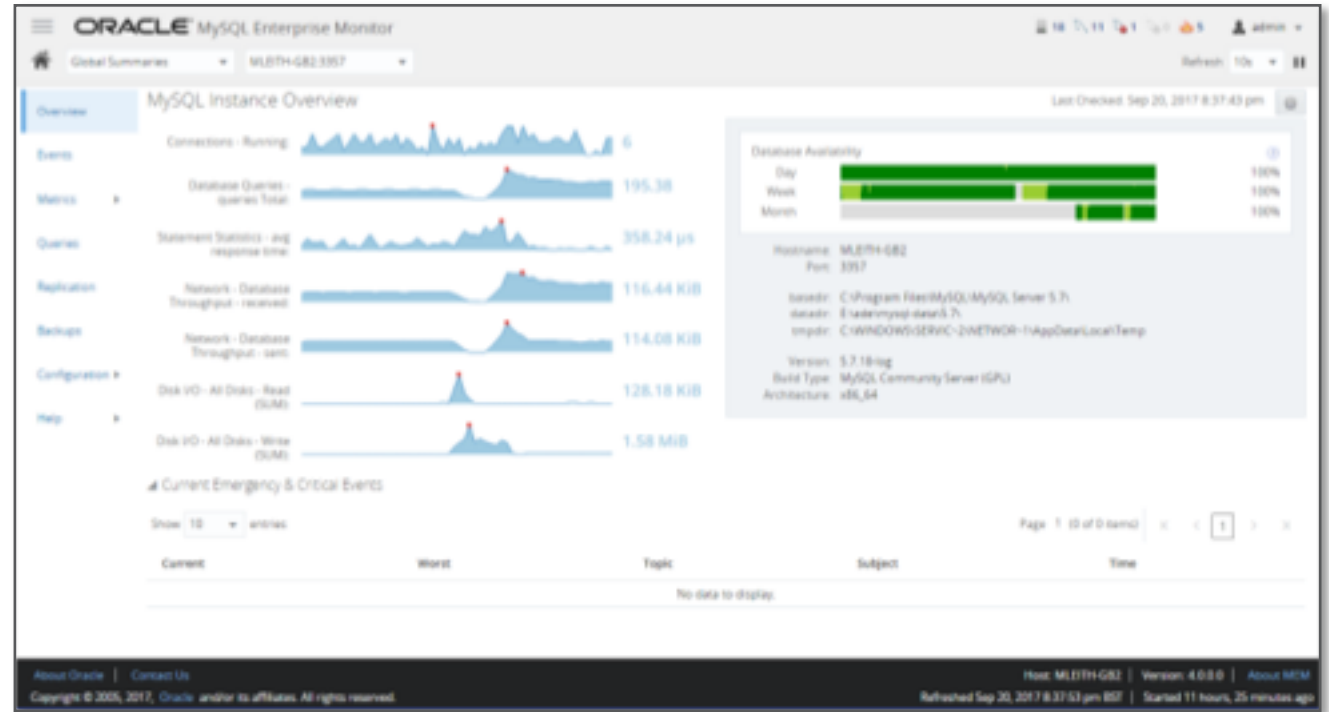
※最新の対比表は、[MySQL Editions](#)のサイトを参照下さい

MySQL Enterprise Edition 管理ツールと拡張機能概要

MySQL Enterprise Edition	目的	概要
MySQL Enterprise Monitor	TCO削減	複数サーバの一括監視、警告通知、クエリ性能分析
Oracle Enterprise Manager for MySQL	//	Oracle Enterprise ManagerからMySQLを統合監視可能
Oracle Premier Support	//	24x7, インシデント無制限、コンサルティングサポート
MySQL Enterprise Scalability	品質維持	Thread Poolプラグインによる性能拡張性の向上
MySQL Enterprise Backup	機会損失対策	高速なオンラインバックアップ、ポイントインタイムリカバリ
MySQL Enterprise High Availability	//	MySQL Group Replicationを使用した高可用性構成
MySQL Enterprise Authentication	セキュリティ コンプライアンス対応	LDAPやWindows Active Directoryによる外部認証
MySQL Enterprise TDE	//	データベースオブジェクトの透過的暗号化
MySQL Enterprise Encryption	//	非対称暗号化(公開鍵暗号)の業界標準機能を提供
MySQL Enterprise Firewall	//	SQLインジェクション対策、怪しいSQLをブロック/検知
MySQL Enterprise Audit	//	ユーザ処理の監査、Oracle DBと同じツールで管理可能

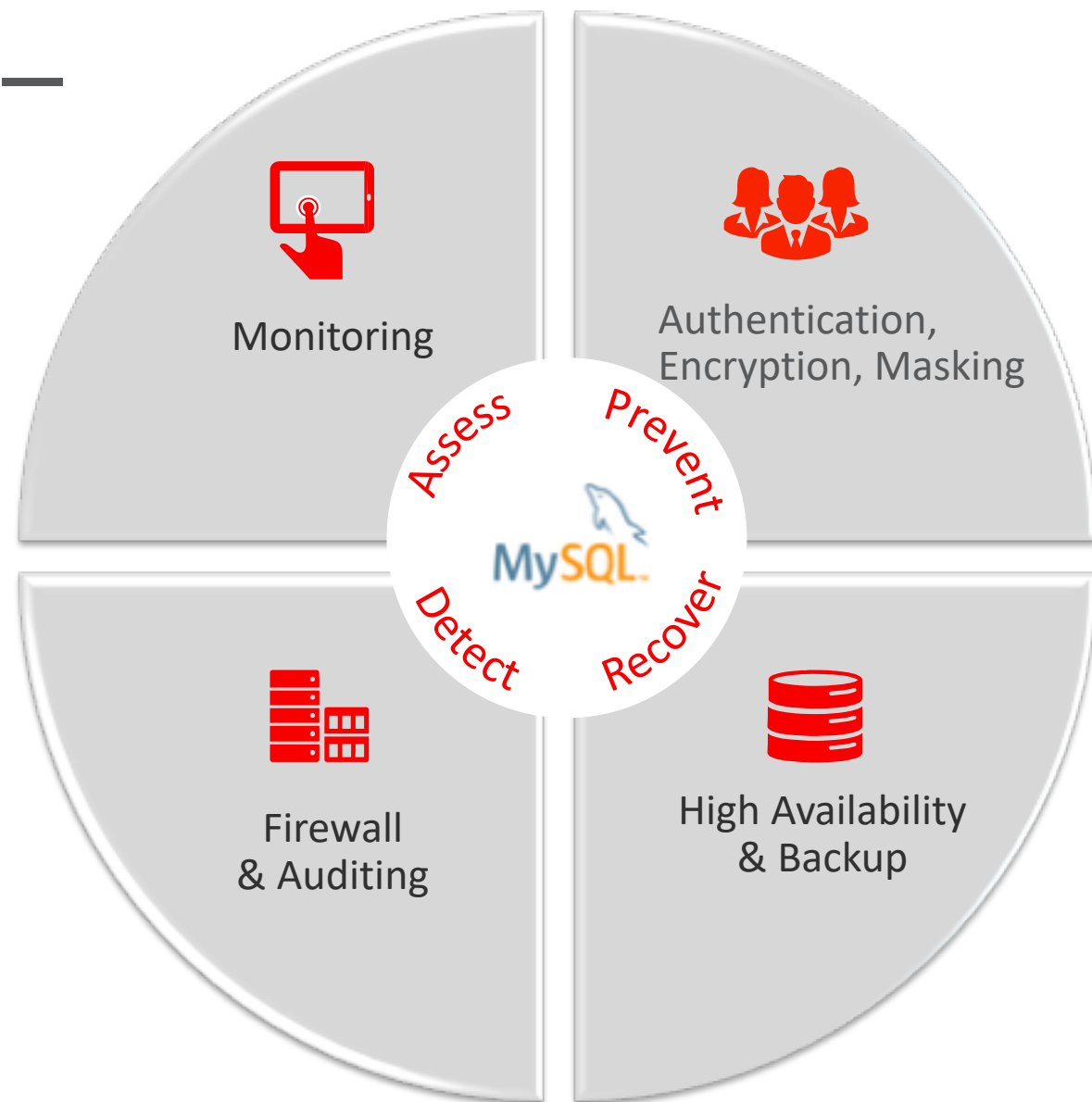
MySQL Enterprise Monitor 4.0

- ユーザーインターフェースの改善
 - 先進的な外観
 - 分かりやすいナビゲーション
 - パフォーマンスの向上
- NDB Cluster サポートの強化
 - 自動検出、トポロジの視覚化
 - 新しいアドバイザー
- ユーザーインターフェース、アドバイザーの日本語対応改善
 - MEM 3.4.7, 4.0.4, 8.0.1で反映



MySQLセキュリティアーキテクチャー

- **評価**
 - MySQL Enterprise Monitor
- **防御**
 - MySQL Enterprise Authentication
 - MySQL Enterprise Firewall
 - MySQL Enterprise Encryption
 - **New!** MySQL Enterprise Data Masking
- **検知**
 - MySQL Enterprise Audit
- **リカバリー**
 - MySQL Enterprise HA
 - MySQL Enterprise Backup



MySQL Enterprise Transparent Data Encryption (TDE)

- セキュリティを向上
 - 追加されたレイヤーがアクセス制御を強制
 - 簡単に使える
- セキュリティ要件、規制要件を満たす
 - 暗号化が必要な場合に適している
 - ヘルスケア, FiServ, 政府, など.
- 鍵の保護と管理
 - 標準的なKMIP 1.2 プロトコルをサポート
 - Oracle Key Vault や他のキーストアをサポート



MySQL Enterprise **Audit** (監査ログ)

- すぐに使えて、接続、ログイン、クエリーを監査可能
- フィルタリングルール、ログローテーションポリシーを定義可能
- 有効化/無効化時にサーバー再起動不要
- Oracle Audit Vaultの仕様に合わせたXMLベースの監査ログ
- **New! 監査データに対するセキュアなSQLアクセス**
- **New! JSON 出力オプション**
- **New! 圧縮**
- **New! 暗号化**

MySQLアプリケーションに
法令遵守を加える
(HIPAA, Sarbanes-Oxley, PCI, など)

MySQL Enterprise Authentication (外部認証)

- PAM (Pluggable Authentication Modules)
 - 外部認証モジュールにアクセス
 - 標準的なインターフェース
 - Linux PAM
 - **New!** Native LDAP – Username/Password or SASL
 - プロキシおよび非プロキシユーザー
- Windows
 - Windowsのネイティブサービスにアクセス
 - 既にWindowsにログインしているユーザーを認証
 - 通常Windows Active Directoryを使用



MySQLと既存のセキュリティ
インフラストラクチャおよび
SOPsを統合

MySQL Enterprise Firewall

- リアルタイム保護
 - ホワイトリストとカスタムルールでクエリーを確認
- SQLインジェクションアタックをブロック
 - ポリシー外のトランザクションをブロック
- 侵入検知
 - ポリシー外のトランザクションの検出と警告
- ホワイトリストを自動作成
 - ユーザー単位で実行を許可するSQLパターンのリストを作成する学習モード
- **New!** JSON定義を使用したカスタムルール
- 透過的
 - アプリケーションの変更不要

Enterprise Firewall		Configured: 8 of 8
☐ Item	Info	
☒  Account Has Overly Permissive White List	?	
☒  Account Sending Excessive Percentage of Blocked Queries	?	
☒  Account Without Firewall Protection	?	
☒  Excessive Number of Queries Blocked By Firewall	?	
☒  Firewall Max Query Size Too Small	?	
☒  Firewall Not Enabled	?	
☒  Firewall Not Installed	?	
☒  Firewall Trace Has Been Enabled	?	

MySQL Enterprise Firewall monitoring

New!

MySQL Enterprise Data Masking

機密データのマスキングと匿名化

- データマスキング
 - 文字列のマスキング、辞書による置換
- ランダムデータ生成
 - 範囲ベース
 - クレジットカード、電子メール、SSNなどに
- 法令遵守
 - GDPR, HIPAA, PCI DSS, など
- 本番環境、開発環境、テスト環境、データ分析環境のセキュリティ向上
 - 機密データを保護

Employee Table

ID	Last	First	SSN
1111	Smith	John	555-12-5555
1112	Templeton	Richard	444-12-4444

Masked View

ID	Last	First	SSN
2874	Smith	John	XXX-XX-5555
3281	Templeton	Richard	XXX-XX-4444

MySQL Enterprise Support

- 最大のMySQLのエンジニアリングおよびサポート組織
- MySQL開発チームによるサポート
- 29言語で世界クラスのサポートを提供
- メンテナンス・リリース、バグ修正、パッチ、アップデートの提供
- 24時間x365日サポート
- 無制限サポート・インシデント
- MySQL コンサルティング・サポート

～リモートDBAとして、是非ご活用ください！！～



Get immediate help for any MySQL issue, plus expert advice

MySQL Supportの特徴

- 「パフォーマンス・チューニング」や「SQLチューニング」まで
通常サポートの範囲内

- コンサルティングサポートが含まれており、「クエリ・レビュー」、「パフォーマンス・チューニング」、「レプリケーション・レビュー」、「パーティショニング・レビュー」などに対応可能

- 詳細はこちらを参照下さい

<http://www-jp.mysql.com/support/consultative.html>

- ソースコードレベルでサポート可能

- ほとんどのサポートエンジニアがソースを読めるため、対応が早い開発エンジニアとサポートエンジニアも密に連携している

サポート、
コンサルテーティブ・サポート
は共に回数制限が無い為、
リモートDBAとして活用頂く事で、
自社内の調査・検証工数を大
幅に削減する事が可能。TCO
削減が可能です。

MySQL Supportの特徴

- **物理サーバー単位課金**

- CPU数、コア数に依存しない価格体系
- 4CPUまで(コア数は制限無し)同一料金、5CPU以上の価格は営業問合せ

- **コミュニティ版バイナリに対してもサポートを提供可能**

- サブスクリプションを契約することで、バイナリを入れ替えずにサポートを受けられる
(バイナリはオラクルが提供しているものをご使用ください)
- 商用版の機能を使用する場合のバイナリ入れ替えの必要性については次ページ参照
- Oracle CloudのMySQL Cloud Service以外のDBaaSはサポート対象外

- **オラクルのライフタイムサポート**

- 詳細はこちらを参照下さい

<http://www.oracle.com/jp/support/lifetime-support/index.html>

<http://www-jp.mysql.com/support/>

管理ツール、拡張機能の対応バージョン、バイナリ入れ替え要否

MySQL Enterprise Edition	バイナリ入れ替え	対応バージョン
MySQL Enterprise Monitor	必須では無い(※)	・監視対象サーバー: MySQL 5.0以降 ・マネージャーサーバーのサポートプラットフォーム https://www.mysql.com/support/supportedplatforms/enterprise-monitor.html
MySQL Enterprise Backup(MEB)	必須では無い(※)	・MEB 8.0 : MySQL 8.0 、・MEB 4.1 : MySQL 5.7 、・MEB 3.12 : MySQL 5.5 、 MySQL 5.6
MySQL Enterprise High Availability	必須では無い	MySQL 5.7.17以降
MySQL Enterprise Authentication	必須	MySQL 5.5.16以降
MySQL Enterprise TDE	必須	MySQL 5.7.12以降
MySQL Enterprise Encryption	必須	MySQL 5.6.21以降
MySQL Enterprise Masking	必須	MySQL 5.7.24以降 、 MySQL 8.0.13以降
MySQL Enterprise Firewall	必須	MySQL 5.6.24以降 ※DETECTINGモードはMySQL 5.6.26以降で使用可能
MySQL Enterprise Audit	必須	MySQL 5.5.28以降 ※監査ログの詳細な絞り込みはMySQL 5.7.13以降で実施可能
MySQL Enterprise Scalability	必須	MySQL 5.5.16以降

※コミュニティ版のMySQL Serverに対して追加インストールすることも可能

価格

MySQLライセンスは、MySQLデータベースがインストールされたサーバー数でカウントされます。

MySQL サブスクリプション(ソケット数)	年間価格(円)	ライセンスカウント単位
MySQL Standard Edition (1-4ソケット・サーバー/年)	240,000	サーバー
MySQL Enterprise Edition (1-4ソケット・サーバー/年)	600,000	サーバー
MySQL Cluster Carrier Grade Edition (1-4ソケット・サーバー/年)	1,200,000	サーバー

価格は「物理サーバー単位」で、各エディションについて、1-4ソケットおよび5ソケット以上をもつサーバーの2クラスの価格があります。5ソケット以上の価格については、MySQL担当営業までお問い合わせください。

MySQL Cluster を初めて導入される場合は、コンサルタントをご利用されることをお勧めしています。必ずオラクルのMySQL担当営業までご相談ください。

※サーバー：プログラムがインストールされたコンピュータと定義されます。サーバー・ライセンスによって使用許諾を受けたプログラムを、指定された1台のコンピュータで 사용할 ことができます。仮想環境上でMySQLを稼働させた場合も物理サーバー単位でカウントされます。

※ソケット：CPUチップ（またはマルチチップ・モジュール）を装着したスロットと定義され、1つまたは複数のコアを含みます。コアの数にかかわらず、各チップ（またはマルチチップ・モジュール）は1つのソケットとして数えられます。

MySQL Community EditionをMySQL Enterprise Editionへアップグレード

LINE株式会社

The LINE logo is displayed in a bold, green, sans-serif font.

アプリケーション

スマートフォンやPC端末から無料で1:1やグループでのチャット、音声通話及びビデオ通話を楽しむ人気コミュニケーションアプリ「LINE」及び関連サービスを提供。

お客様の声

「MySQL Enterprise Editionにアップグレードしたことで、数日を要していたデータベースバックアップが数時間で完了できるようになり、障害復旧も10倍速くなりました。また新規サービスを追加する際の運用管理機能の開発を最小限にできることで迅速に開始できるようになり、将来にわたる事業成長をサポートする体制が整いました」

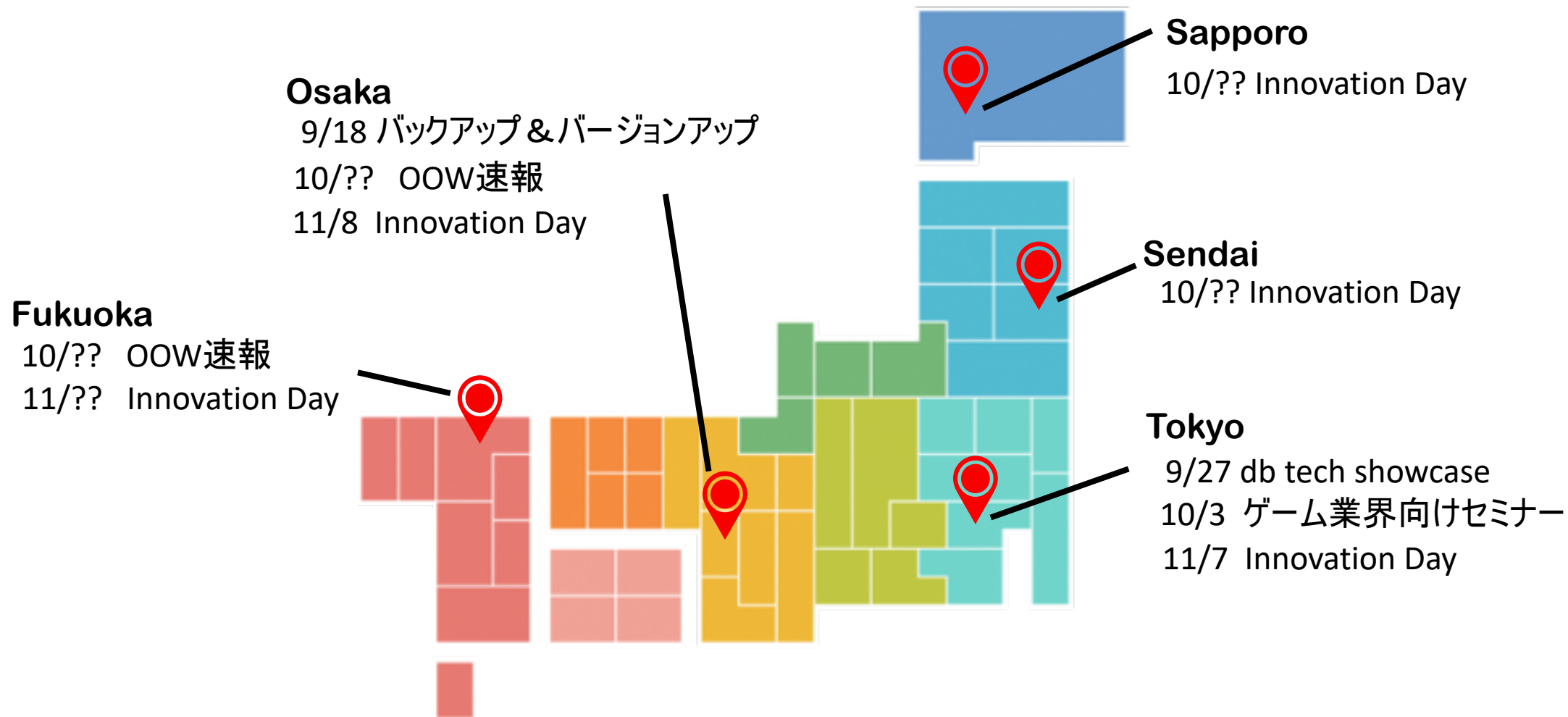
「MySQL Enterprise Editionへの移行は、データはそのまま MySQLサーバーのバイナリの入れ替えだけで済むため、通常のビジネス活動に影響せずに非常に簡単にできました」

LINE株式会社 ITサービスセンター Database室
DB1チーム 北川 健太郎氏

お知らせ



今後のセミナー予定



※セミナーの内容、日程は予告なく変更する場合がございます。

ご参考



ご参考

The screenshot shows the Amazon.co.jp product page for the book "Introducing MySQL Shell: Administration Made Easy with Python" by Charles Bell. The page is in Japanese. The top navigation bar includes the Amazon logo, a search bar with "MySQL Shell" entered, and links for Prime membership and account management. The main content area features the book cover on the left, the title and author information in the center, and a price box on the right. The price is listed as ¥3,918, with a reference price of ¥4,111 and a 5% discount. The page also includes a "予約注文する" (Pre-order) button and a "今すぐご予約ください" (Pre-order now) button. A promotional banner at the bottom encourages users to earn Book Points by purchasing books.

Amazon | Introducing MySQL Shell

https://www.amazon.co.jp/introducing-MySQL-Shell-Administration-Python/dp/1484250826/ref=sr_1_2?__mk_ja_JP=カタカナ...

amazon.co.jp プライムを始める

すべて MySQL Shell

プライム会員特典 対象の映画・TV番組見放題

お届け先 世田谷区 158-0083

Amazonポイント: 残高を確認

マイストア タイムセール ギフト券

JP こんにちは, ログイン アカウント&リスト 注文履歴

今すぐ登録 プライム

カート

本はまとめ買いでポイント還元 2冊▶4% 3冊▶8% 10冊▶10% ▶今すぐチェック

検索結果に戻る

Introducing MySQL Shell: Administration Made Easy with Python ペーパーバック – 2019/9/27

Charles Bell (著)

▶ その他 () の形式およびエディションを表示する

ペーパーバック ¥3,918

¥3,918 より 1 新品

158-0083 - 東京都世田谷区にお届けできます。

シェアする

¥3,918

参考価格: ¥4,111

OFF: ¥193 (5%)

ポイント: 39pt (1%)

詳細はこちら

「予約商品の価格保証」対象商品。

通常配送無料 詳細

ただいま予約受付中です。在庫状況について

この商品は、Amazon.co.jp が販売、発送します。

数量: 1

予約注文する

今すぐご予約ください

Introducing MySQL Shell

Administration Made Easy with Python

Charles Bell

Apress

この画像を表示

たくさん本を読んでブックマイルを貯めよう!

本10,000円購入でクーポン500円分プレゼント

▶ブックマイルーカードを確認する



WE ARE HIRING

日本オラクルのMySQLグローバルビジネスユニットでは
MySQLのサポートエンジニア募集しています
(サポートエンジニア)

進化を続けるMySQLをお客様にお届けする職務です
グローバルなチームでの活躍してみませんか？

Senior MySQL Support Engineer

- 勤務地 : Internetの接続できる場所
- 勤務時間 : 09:00 – 17:00
- Skill:
 - 日本語
 - 英語 面接も会話でなくチャットでも構わない by Adam Dixon
 - MySQL
 - C,C++

MySQLの最新情報を以下で配信中です！

- MySQLホームページ
www.mysql.com/jp
- MySQL イベント
www.mysql.com/jp/news-and-events/events/
- MySQL Twitter
@mysql_jp

Integrated Cloud

Applications & Platform Services

ORACLE®