



MySQL レプリケーション入門セミナー

Enterprise Edition 概要とレプリケーション拡張機能

Shinya Sugiyama / 杉山真也

MySQL Principal Sales Consult, MySQL Global Business Unit

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.

MySQL Enterprise Edition & Replication: Agenda

Enterprise Edition General Information

- 1 MySQL Enterpriseのご紹介
- 2 レポーティング, 管理ツール, 拡張機能
- 3 技術サポート & オラクル製品との動作保証

Replication

- 4 MySQL 5.6 Replication 拡張機能
- 5 MySQL Utilities
- 6 MySQL Fabric (Demo)

Appendix

- 7 運用におけるEnterprise Edition活用例



MySQL Enterpriseのご紹介

MySQLのコミュニティ版と商用版

コミュニティ版 (GPL)	商用版 (Commercial)
<ul style="list-style-type: none">• MySQL Community Server• MySQL Cluster (Community Edition)• MySQL GUI管理ツール• MySQLコネクタ (JDBC, ODBC, etc.)• ドキュメント• フォーラム	<ul style="list-style-type: none">• Standard Edition• Enterprise Edition• MySQL Cluster Carrier Grade Edition• 商用ライセンス (組み込み用)• トレーニング• プロフェッショナルサービス

- コミュニティ版ソフトウェアはGPLでソースコードも公開し提供
- 商用版は、付加価値として技術サポートや管理機能、拡張機能を有償で提供

[参照: MySQL Downloads](#)

MySQL Enterprise Edition効果



- ビジネス・クリティカルな環境において、最高レベルのMySQLスケーラビリティ、セキュリティ、信頼性、アップタイムを実現し、ビジネス・クリティカルな環境においてリスクとコストを削減

Performance

- パフォーマンスと拡張性
- モニタリング・チューニング



TCO

- ダウンタイム(機会損失)回避
- 生産性の向上
- ROIの最適化をサポート



DevOps Agility

- スケールと管理の自動化
- 柔軟で高速なバックアップ



Peace of Mind

- 保険としての保守
- 必要な時に迅速なサポート



Risks

- セキュリティ,コンプライアンス
- MySQLチームからのサポート



Customer Satisfaction

- MySQL導入の最適化
- サービスパフォーマンス
- サービス可用性



機能概要	MySQL Editions		
	Standard SE	Enterprise EE	Cluster CGE
MySQL Database	✓	✓	✓
MySQL Connectors	✓	✓	✓
MySQL Replication	✓	✓	✓
MySQL Fabric		✓	✓
MySQL Partitioning		✓	✓
MySQL Utilities		✓	✓
Storage Engine: MyISAM, InnoDB	✓	✓	✓
Storage Engine: NDB (ndbcluster)			✓
MySQL Workbench SE/EE*	✓	✓	✓
MySQL Enterprise Monitor*		✓	✓
MySQL Enterprise Backup*		✓	✓
MySQL Enterprise Security (外部認証サポート) *		✓	✓
MySQL Enterprise Audit (ポリシーベース監査機能) *		✓	✓
MySQL Enterprise Encryption (非対称暗号化)*		✓	✓
MySQL Enterprise Scalability (スレッドプール) *		✓	✓
MySQL Enterprise High Availability (HAサポート) *		✓	✓
Oracle Enterprise Manager for MySQL *		✓	✓
MySQL Cluster Manager (MySQL Cluster管理) *			✓
MySQL Cluster Geo-Replication			✓

Replication, Fabric, Utilitiesは、Community Editionでも使う事が可能ですが、Enterprise Editionでは、コンサルティングやサポートを提供しています。

*商用版のみで利用可能な追加機能



	MySQL Editions		
	Standard SE	Enterprise EE	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 VM	✓	✓	✓
Oracle Solaris	✓	✓	✓
Oracle Enterprise Manager		✓	✓
Oracle GoldenGate		✓	✓
Oracle Data Integrator		✓	✓
Oracle Fusion Middleware		✓	✓
Oracle Secure Backup		✓	✓
Oracle Audit Vault and Database Firewall		✓	✓

※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

MySQL Enterprise Monitor	複数サーバの一括管理、クエリ性能分析
MySQL Enterprise Backup	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 Scalability	Thread Poolプラグインによる性能拡張性の向上
MySQL Enterprise Security	LDAPやActive Directoryとの外部認証と統合管理
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 Encryption	非対称暗号化(公開鍵暗号)の業界標準機能を提供
Oracle Enterprise Manager for MySQL	Oracle Enterprise ManagerからMySQLを統合管理可能
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 Edition のサービスカテゴリ



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



拡張機能

- 拡張性
- 高可用性
- セキュリティ
- 監査
- 暗号化



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



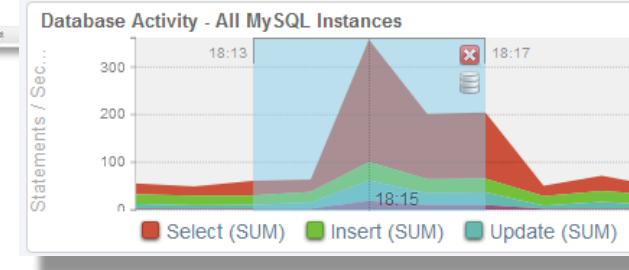
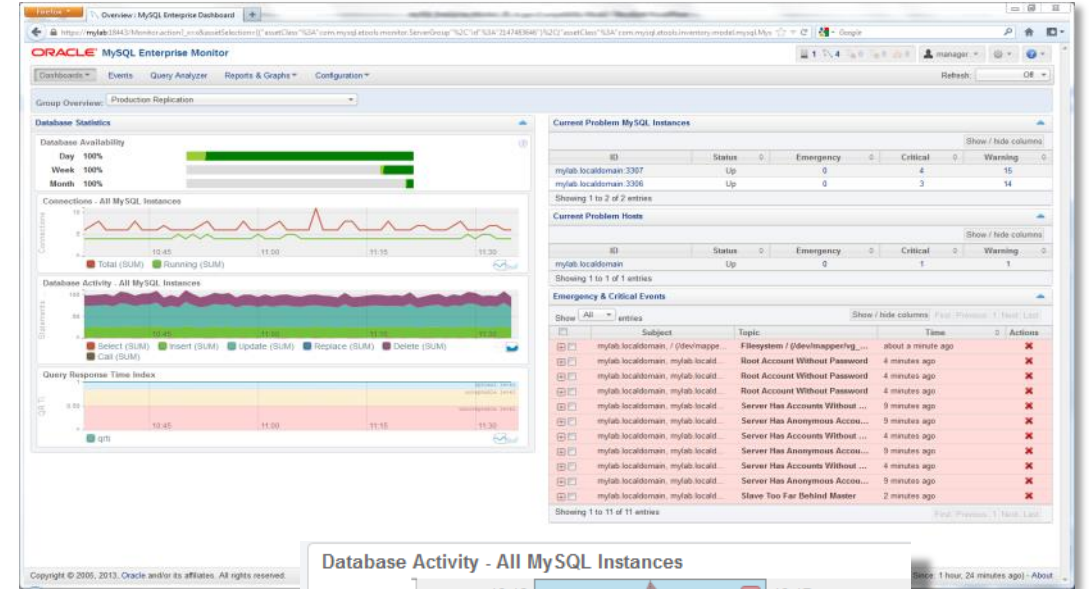


MySQL Enterprise Edition 管理ツール

1. MySQL Enterprise Monitor

- 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

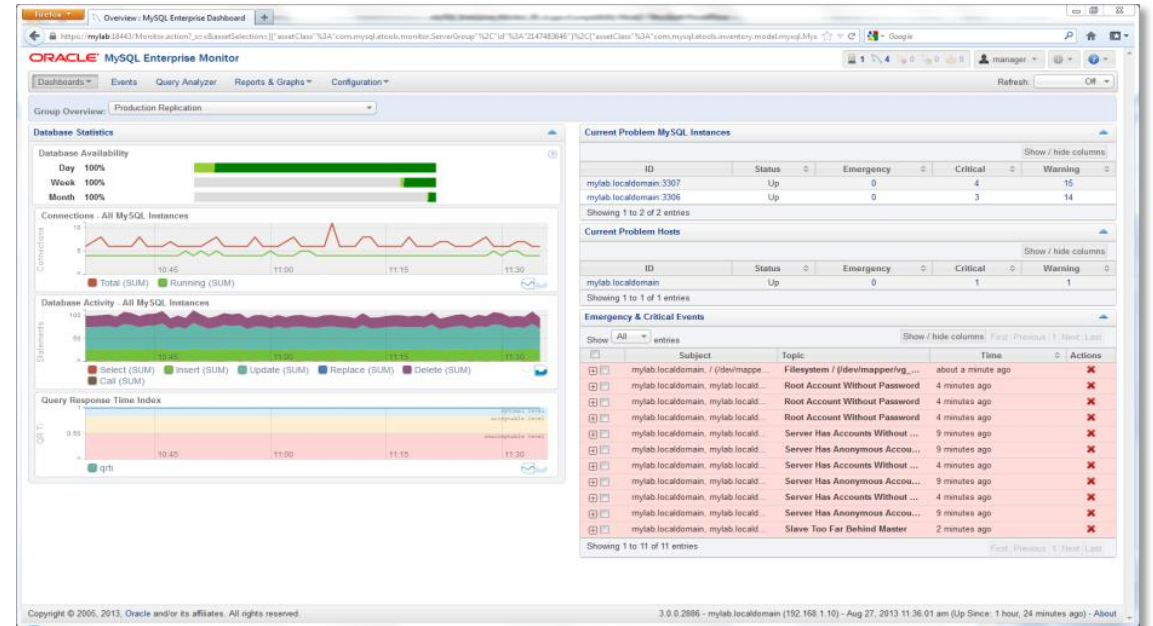
参照: [MySQL Enterprise Monitor](#)



	Current	Worst	Subject	Topic
<input type="checkbox"/>	!	!	mylab.localdomain, mylab.localdomain:3306	Root Account Without Password
<input type="checkbox"/>	!	!	mylab.localdomain, mylab.localdomain:3306	Server Has Accounts Without A Password
<input type="checkbox"/>	✓	!	mylab.localdomain, mylab.localdomain:3306	Average Statement Execution Time Excess...
<input type="checkbox"/>	✓	!	mylab.localdomain, mylab.localdomain:3306	SQL Statement Generates Errors or Warnings
<input type="checkbox"/>	!	!	mylab.localdomain, mylab.localdomain:3306	Server Has Anonymous Accounts
<input type="checkbox"/>	✓	!	mylab.localdomain, mylab.localdomain:3306	MySQL Instance Is Experiencing A Query P...
<input type="checkbox"/>	!	!	mylab.localdomain, mylab.localdomain:3306	InnoDB Log Buffer Flushed To Disk After Ea...
<input type="checkbox"/>	!	!	mylab.localdomain, mylab.localdomain:3306	User Has Rights To Database That Does Not...

Enterprise Monitor Dashboard

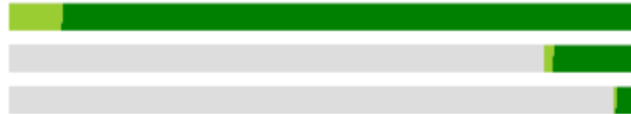
- サービスレベルのモニタリング
- リアルタイムパフォーマンス監視
- 警告と通知による迅速な対応
- ベストプラクティスアドバイザー
- 全MySQL サーバを視覚的に管理



Database Statistics

Database Availability

Day 100%
Week 100%
Month 100%



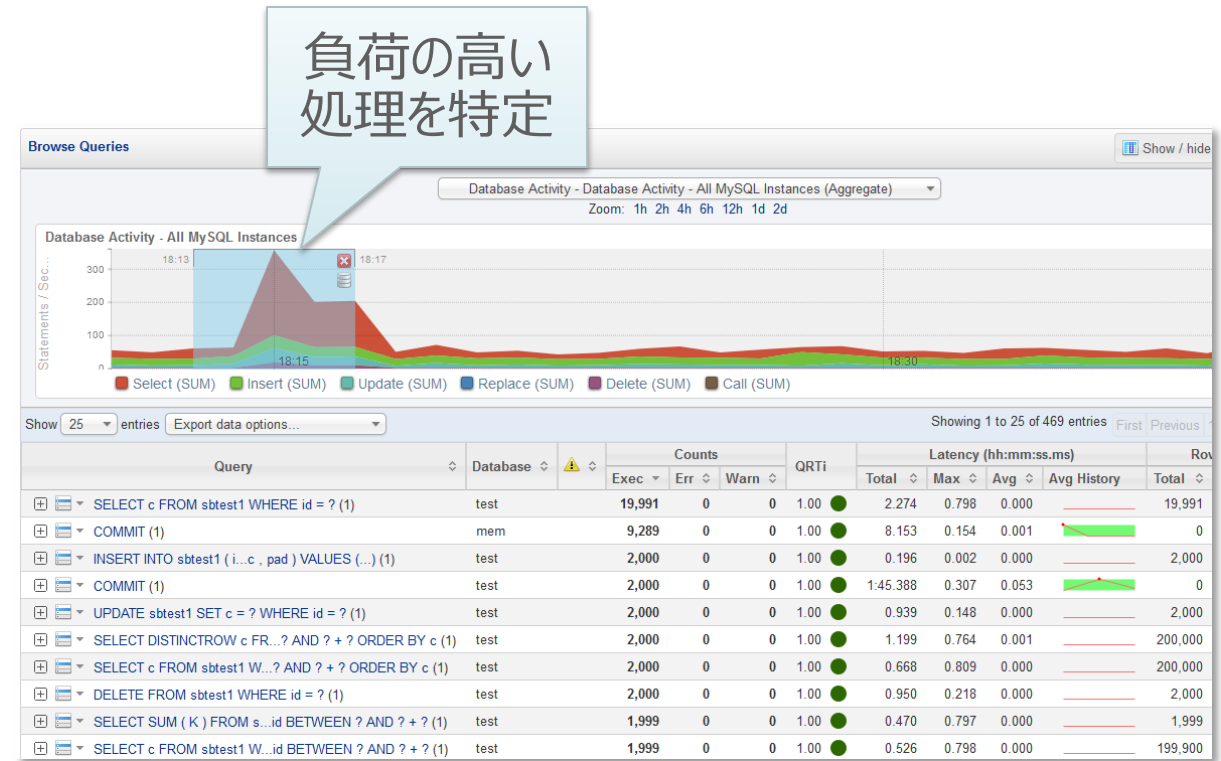
"The MySQL Enterprise Monitor is an absolute must for any DBA who takes his work seriously."

- Adrian Baumann, System Specialist
Federal Office of Information Technology &
Telecommunications



Enterprise Query Analyzer

- 全クエリーのリアルタイム統合監視
- パフォーマンスの可視化
- コストの大きいクエリーの設定
- クエリー統計詳細の確認
- Query Response Time index (QRTi)
 - クエリーサービスレベル指針
 - サーバー、インスタンスのサービスレベル
 - クエリーパフォーマンス指標



"With the MySQL Query Analyzer, we were able to identify and analyze problematic SQL code, and triple our database performance. More importantly, we were able to accomplish this in three days, rather than taking weeks."

Keith Souhrada
Software Development Engineer
Big Fish Games

Enterprise Replication Monitor

- レプリケーショントポロジーの自動検知
- マスター/スレーブのパフォーマンス監視
- レプリケーションアドバイザーによるサポート
- レプリケーションのベストプラクティスを提示

Replicationの遅延を検知して通知

アドバイザー ?

スレーブが大幅にマスタから遅れています ×

Event Statuses ?

Emergency TODO ×

Event Handling

SMTP Notification Groups ?

Replication ×

SMTP Notification Policy ?

Notify on event escalation TODO

Replication Monitoring

Servers	Type	Threads		Time Behind	Binary Logs		Position		Log Space	
		IO	SQL		Current File	Position	Position	Binary Logs	Relay Logs	
Replication 1 (4)	MIXED	✓	✓							
mylab.localdomain:3306	master/slave	✓	✓	00:00:00	mylab-bin.000001	791	mylab-bin.000001	791	791 B	1.1 KB
mylab.localdomain:3307	master/slave	✓	✓	00:00:00	mylab-bin.000001	791	mylab-bin.000001	791	791 B	1.1 KB
mylab.localdomain:3308	master/slave	✓	✓	00:00:00	mylab-bin.000001	986	mylab-bin.000001	791	0.96 KB	1.1 KB
MLORD-PC:3306	slave	✓	✓	00:00:00			mylab-bin.000001	986		1.29 KB

Best Practice Advisors

- MySQLベストプラクティスを適用可能
- 14アドバイザのカテゴリ
- 250以上のサブアドバイザカテゴリ
- 閾値ベースの警告管理
 - 指数移動平均
 - 変更率の検知
- 問題解決のアドバイスを提供
 - カスタムスクリプトの作成、展開、バージョンング、管理にかかる時間を短縮。
 - データベース管理者だけでは発見不可能な問題やチューニング方法をアドバイス。



Category	Configured
Administration	Configured: 26 of 26
Agent	Configured: 3 of 3
Availability	Configured: 6 of 6
Backup	Configured: 5 of 5
Cluster	Configured: 10 of 10
Graphing	Configured: 87 of 87
Memory Usage	Configured: 6 of 6
Monitoring and Support Services	Configured: 5 of 5
Operating System	Configured: 5 of 5
Performance	Configured: 23 of 23
Query Analysis	Configured: 4 of 4
Replication	Configured: 13 of 13
Schema	Configured: 17 of 17
Security	Configured: 26 of 26

"I definitely recommend the MySQL Enterprise Monitor to DBAs who don't have a ton of MySQL experience. It makes monitoring MySQL security, performance and availability very easy to understand and to act on."

Sandi Barr
Sr. Software Engineer
Schneider Electric



MySQL Enterprise Monitor + Backup

- バックアップ結果のモニタリング
- バックアップパフォーマンスのモニタリング
- 最新バックアップ取得を確実にする事が可能

ORACLE MySQL Enterprise Monitor

Dashboards ▾ Events Query Analyzer Reports & Graphs ▾ Configuration ▾

Advisors

Edit Selected Advisors Disable Selected Advisors Create Advisor Import/Export

Administration	Configured: 26 of 26				
Agent	Configured: 3 of 3				
Availability	Configured: 6 of 6				
Backup	Configured: 5 of 5				
<input type="checkbox"/> Item	Info	Coverage	Schedule	Event Handling	
MySQL Enterprise Backup Failed		100% (1/1)	5m	0 0 0	"FAILURE"
MySQL Enterprise Backup Succeeded		100% (1/1)	5m	1 0 0	"SUCCESS"
Last Full MySQL Enterprise Backup Too Old		100% (1/1)	6h	1 0 0	7
Incremental MySQL Enterprise Backups Not Enabled		100% (1/1)	6h	1 0 0	0
MySQL Enterprise Backup Lock Time Excessive		100% (1/1)	5m	0 0 0	10 60

2. MySQL Workbench 6.2

MySQL Workbench は、データベースアーキテクト、開発者、DBA (データベース管理者) のための統合ビジュアルツールです。

- 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

商用版: DBドキュメント出力, データモデルの検証,
MySQL Enterprise Backup GUI, MySQL Enterprise Audit

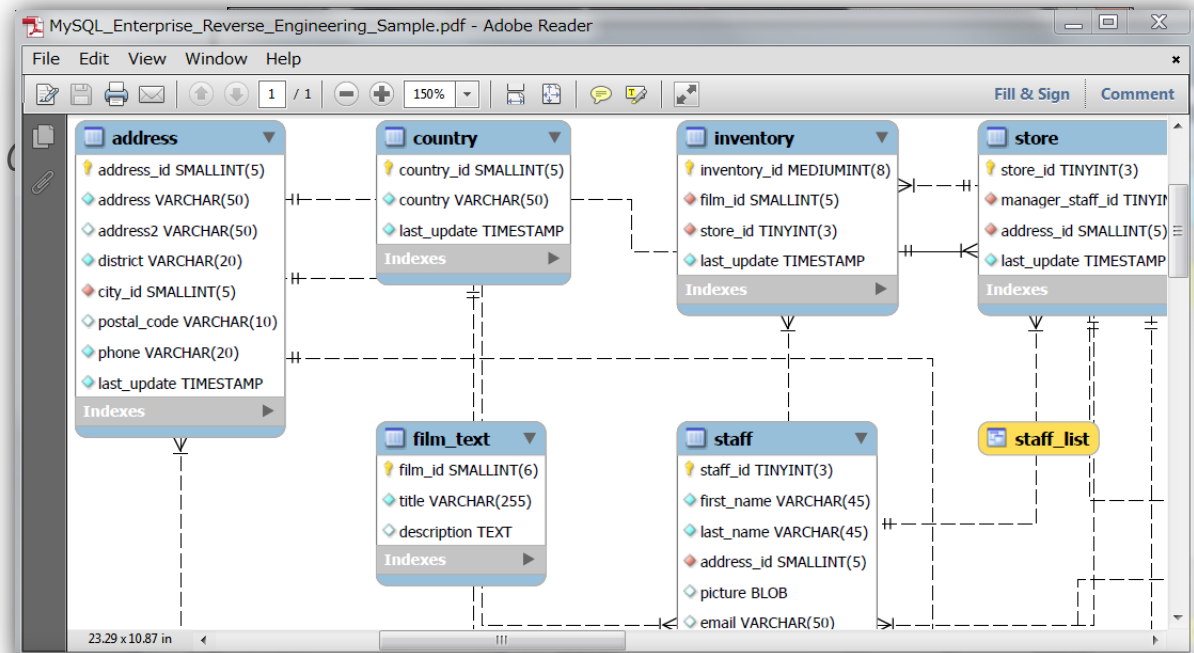


Table customer (5/17)

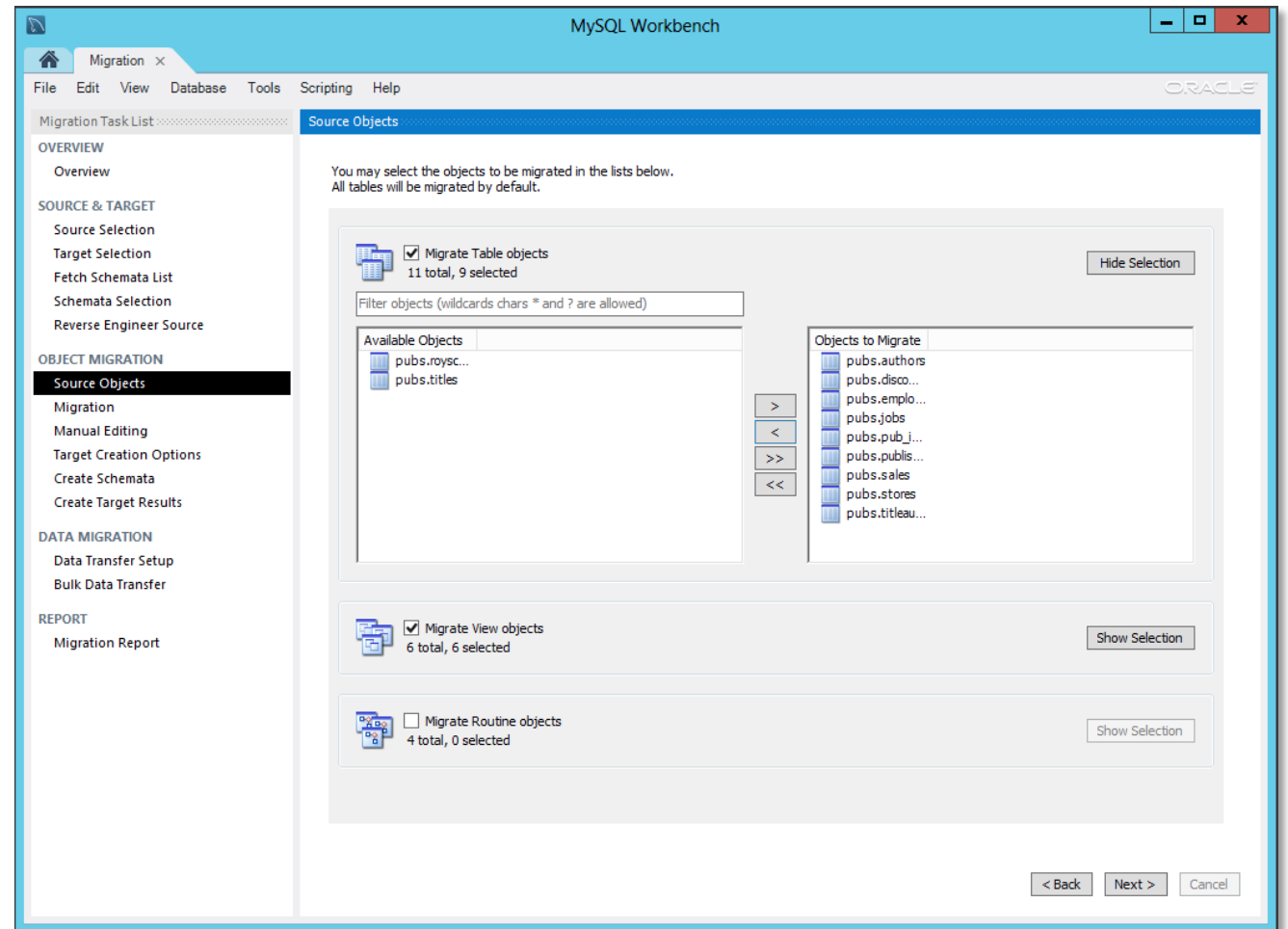
Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
PK	customer_id	SMALLINT(5)	Yes		
	store_id	TINYINT(3)	Yes		
	first_name	VARCHAR(45)	Yes		
	last_name	VARCHAR(45)	Yes		
	email	VARCHAR(50)	No	NULL	
	address_id	SMALLINT(5)	Yes		
	active	TINYINT(1)	Yes	'1'	
	create_date	DATETIME	Yes		
	last_update	TIMESTAMP	Yes	CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	

Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY		Yes	No	PRIMARY		
idx_fk_store_id		No	No	INDEX		
idx_fk_address_id		No	No	INDEX		
idx_last_name		No	No	INDEX		

MySQL Workbench EE

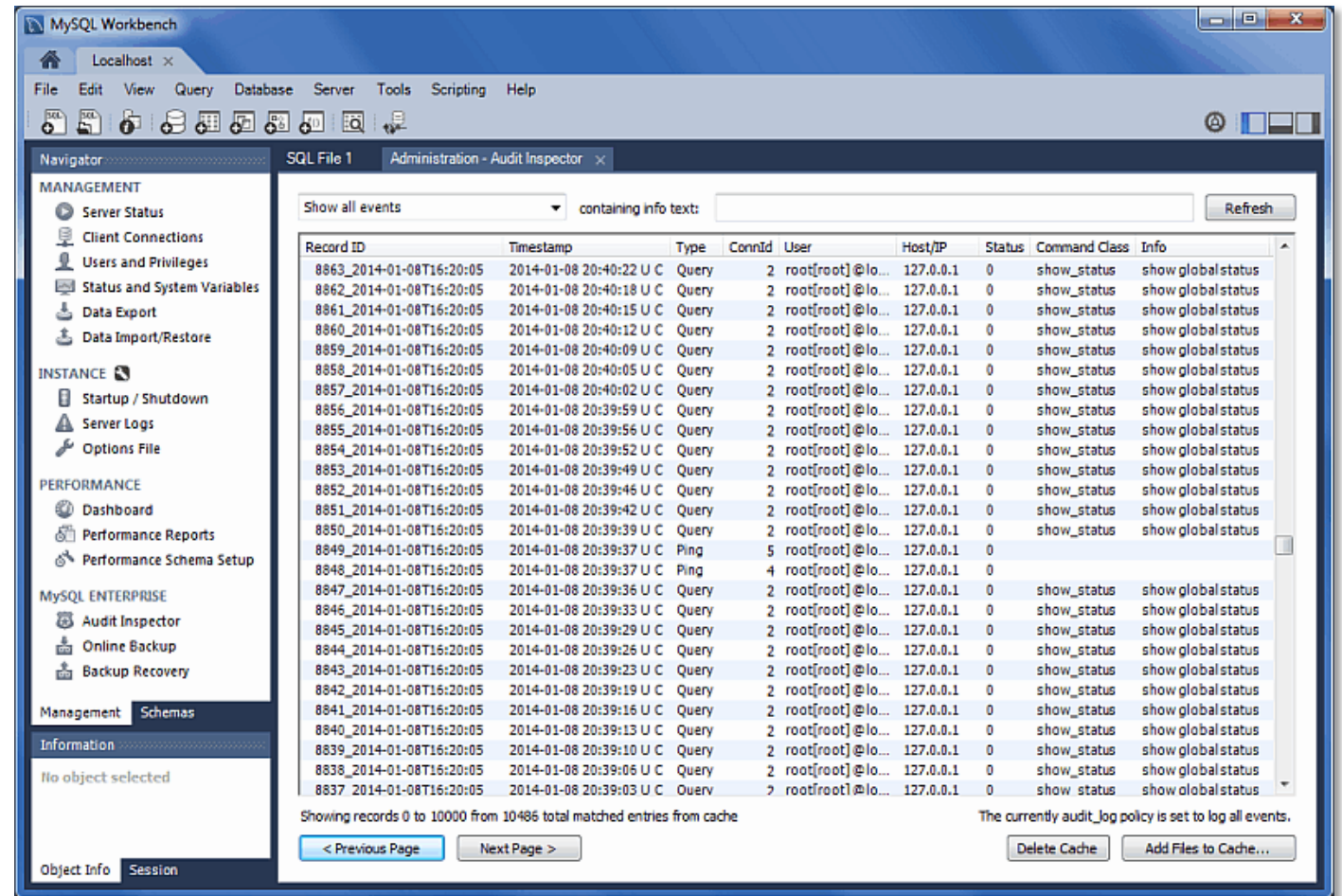
- データベースマイグレーション
 - From Microsoft SQL Server, PostgreSQL, Sybase ASE, Sybase SQL Anywhere, SQLite, Microsoft Access, and more
- 移行プロジェクトの管理
- 移行元DB と移行先DBの選定
- オブジェクトの移行
- データマイグレーション
- MySQLバージョンアップグレード

New! Database Migration Wizard
for SQL Server, Sybase, SQLite, SQL Anywhere & PostgreSQL



MySQL Workbench EE + Audit

- 監査イベントへ迅速且つ容易にアクセス可能
- インデックスを利用した監査ログの検索が可能
 - イベントタイプ
 - ユーザーアカウント
 - 日付範囲
 - テキストマッチ



The screenshot shows the MySQL Workbench EE Audit Inspector interface. The main window displays a table of audit events with columns: Record ID, Timestamp, Type, ConnId, User, Host/IP, Status, Command Class, and Info. The table contains 25 rows of data, all showing 'show_status' commands from the 'root' user. The interface includes a search bar at the top with the text 'containing info text:' and a 'Refresh' button. At the bottom, there are navigation buttons for '< Previous Page', 'Next Page >', 'Delete Cache', and 'Add Files to Cache...'. The status bar at the bottom indicates 'Showing records 0 to 10000 from 10486 total matched entries from cache' and 'The currently audit_log policy is set to log all events.'

Record ID	Timestamp	Type	ConnId	User	Host/IP	Status	Command Class	Info
8863_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:40:22 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8862_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:40:18 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8861_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:40:15 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8860_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:40:12 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8859_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:40:09 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8858_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:40:05 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8857_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:40:02 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8856_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:59 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8855_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:56 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8854_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:52 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8853_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:49 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8852_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:46 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8851_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:42 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8850_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:39 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8849_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:37 U C	Ping	5	root[root]@lo...	127.0.0.1	0		
8848_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:37 U C	Ping	4	root[root]@lo...	127.0.0.1	0		
8847_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:36 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8846_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:33 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8845_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:29 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8844_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:26 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8843_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:23 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8842_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:19 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8841_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:16 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8840_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:13 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8839_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:10 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8838_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:06 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status
8837_2014-01-08T16:20:05	2014-01-08 20:39:03 U C	Query	2	root[root]@lo...	127.0.0.1	0	show_status	show global status

MySQL Workbench EE + Backup

- バックアップジョブの作成と管理
 - 新規バックアップジョブの作成
 - バックアップジョブのスケジュール化と自動実行
 - 有効なバックアップジョブ確認
 - 最新バックアップアクティビティの確認
- バックアップデータのリストア
 - フル、差分、部分的

The screenshot displays the MySQL Enterprise Backup configuration and activity in MySQL Workbench. The interface is divided into several sections:

- Backup Jobs:** A table listing configured backup jobs for the MySQL instance.
- Backup Job Details:** A panel showing details for a selected job, including target host, MEB version, and storage directory.
- Recent Activity:** A table showing the history of backup operations.

Annotations in the image highlight specific features:

- Execute Now / Execute Now (Incremental):** Buttons to manually trigger a backup job.
- View Log...:** A button that is only displayed when a backup job is currently being executed.
- Recent MEB activity:** A section showing the most recent backup operations.

Backup Job	Latest Backup	Next Full Backup	Next Incr. Backup	Configuration Status
Full (full data)	in the last hour	2014-01-09 17:24:00	not scheduled	✓
backupsinc (full data)	in the last hour	not scheduled	2014-01-09 18:00:00	✓
TestingWorld (partia...	in the last hour	not scheduled	not scheduled	✓

Job	Type	Format	Status	Start Time	End Time	Total Time
Full	FULL	DIRECTORY	✓ SUCCESS	2014-01-09 17:10:52	2014-01-09 17:11:38	1min 26s
Full	FULL	DIRECTORY	✓ SUCCESS	2014-01-09 17:09:49	2014-01-09 17:10:38	1min 29s
TestingWorld	INCREMENTAL	DIRECTORY	✓ SUCCESS	2014-01-09 17:09:56	2014-01-09 17:09:12	56s
TestingWorld	PARTIAL	DIRECTORY	✓ SUCCESS	2014-01-09 17:08:06	2014-01-09 17:08:28	22s
Full	FULL	DIRECTORY	✓ SUCCESS	2014-01-09 17:07:29	2014-01-09 17:07:46	21s
backupsinc	INCREMENTAL	DIRECTORY	✓ SUCCESS	2014-01-09 17:00:01	2014-01-09 17:00:21	20s
backupsinc	FULL	DIRECTORY	✓ SUCCESS	2014-01-09 16:25:12	2014-01-09 16:25:47	35s



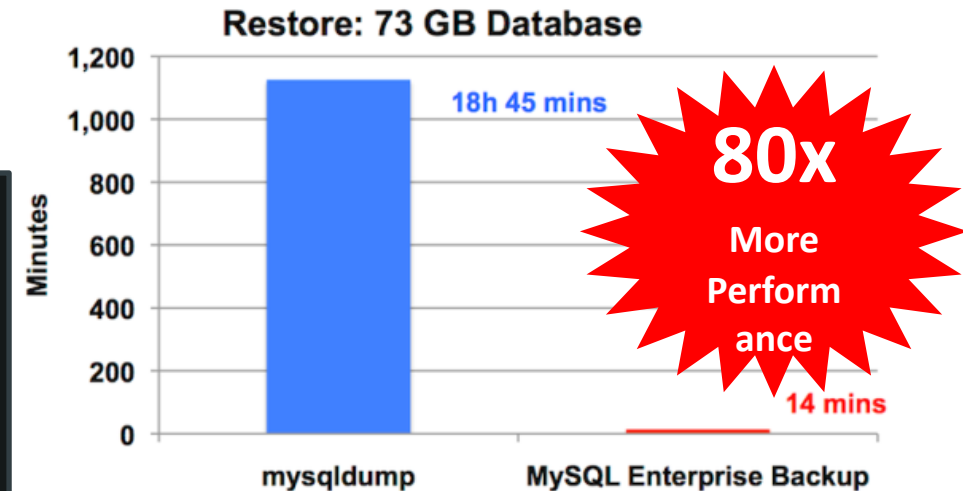
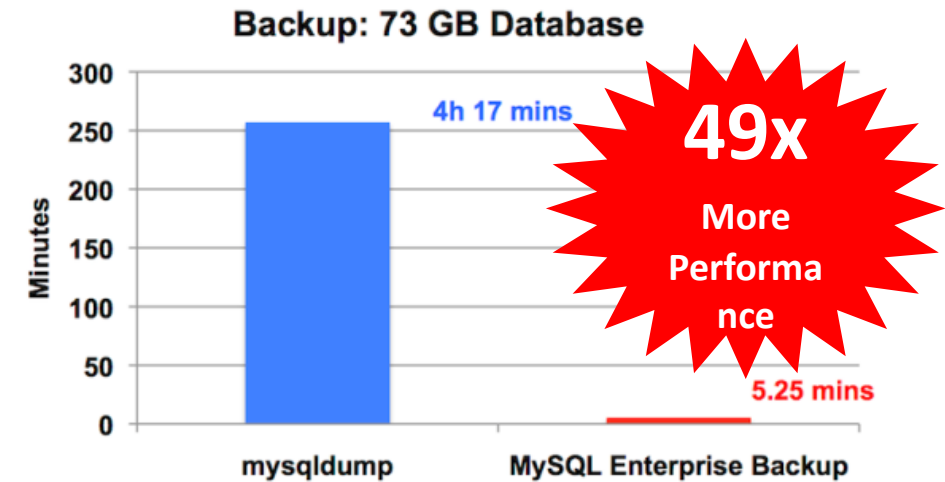
MySQL Enterprise Edition 拡張機能

1. MySQL Enterprise Backup

高速、オンラインバックアップ & リカバリ

- InnoDBのオンラインバックアップツール
- フル、増分、部分バックアップ(圧縮可能)
- ポイントインタイム、フル、部分リカバリ
- マルチスレッドによる並列バックアップ&リカバリ処理
- クラウドストレージとの直接の連携(S3, etc.)
- 暗号化 – AES 256
- バイナリログおよびリレーログのバックアップ
- Oracle Secure Backupとの連携
- マルチプラットフォーム対応 (Windows, Linux, Unix)

```
shell# mysqlbackup¥  
> --cloud-service=s3 --cloud-aws-region=<aws region> ¥  
> --cloud-access-key-id=<aws access key id> ¥  
> --cloud-secret-access-key=<aws secret access key> ¥  
> --cloud-bucket=<s3 bucket name> --cloud-object-key=<aws object key> ¥  
> --backup-dir=/home/user/dba/s3backuptmpdir ¥  
> --backup-image=- ¥  
> backup-to-image
```



2. MySQL Enterprise Security

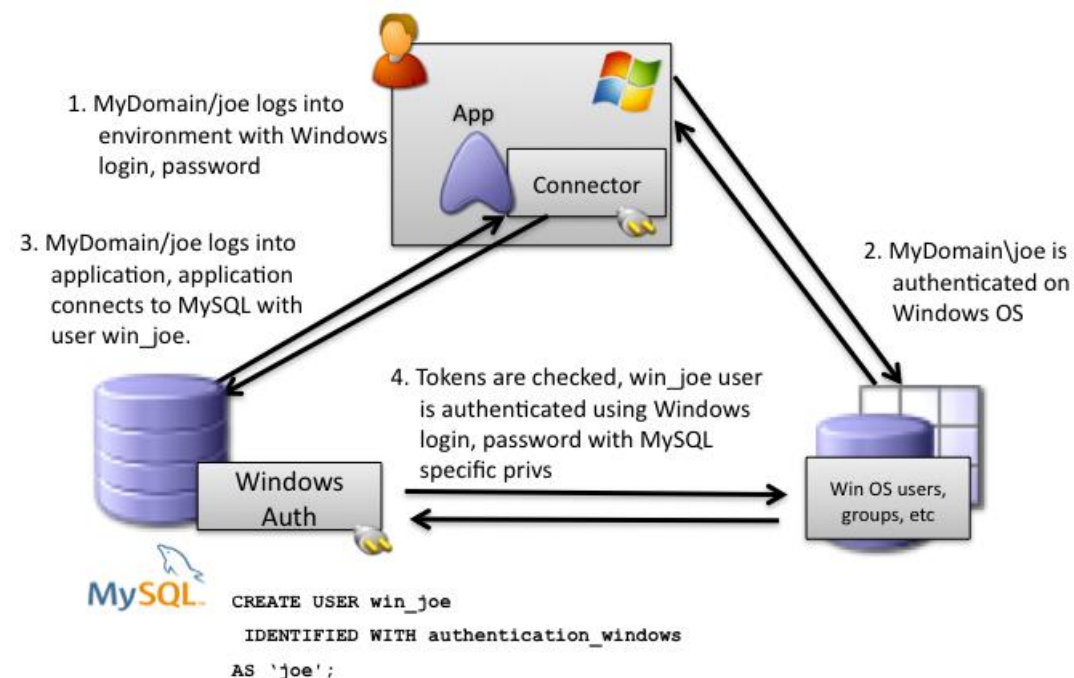
- SSLに対応した通信
- アクセスコントロール
 - 外部認証方式へのアクセス
 - 標準認証インタフェース対応 (Unix、LDAP、Kerberosなど)
 - プロキシ/非プロキシユーザー
- 監査と監視
 - MySQLのセキュリティアドバイザ
 - Oracle Audit Vaultとの互換性 (ログフォーマット)
- Oracle Database FirewallによるFirewallサポートも可能



MySQL Enterprise Authentication

外部認証のサポート

- PAM (Pluggable Authentication Modules)
 - 外部認証方式へのアクセス
 - 標準のインタフェース (Unix, LDAP, Kerberosなど)
 - プロキシ/非プロキシユーザー
- Windows
 - ネイティブWindowsサービス (WAD) へのアクセス
 - Windowsにログイン済みユーザを認証
- プラガブル認証API



MySQLアプリケーションを既存のセキュリティ・インフラストラクチャ/SOPと統合

MySQL Enterprise Audit

ポリシーベースの監査機能を提供

- ログオン、クエリーの情報監査可能
- ユーザーがポリシーを設定可能：フィルタリング、ログローテーション
- 動的に設定を変更可能：Audit設定時にサーバの再起動が不要
- Oracleの仕様に合わせXMLベースの監査ログを出力
- サイズに基づいた監査ログファイルの自動ローテーション
- XML ベースの監査ログストリーム
- MySQL 5.5のAudit APIを使って実装 / MySQL 5.5.28 以上で使用可能

コンプライアンス対応等で監査が必要なアプリケーションでもMySQLを利用可能

MySQL Enterprise Audit

管理者



```
mysql> INSTALL PLUGIN audit_log SONAME 'audit_log.so';
```

```
mysql> SHOW VARIABLES LIKE 'audit_log%';
```

Variable_name	Value
audit_log_buffer_size	1048576
audit_log_file	audit.log
audit_log_flush	OFF
audit_log_policy	ALL
audit_log_rotate_on_size	1044480
audit_log_strategy	SYNCHRONOUS

1. DBA enables Audit plugin

Joe (ユーザー)



```
shell> mysql -h joeshost -u joe -p  
Enter password: *****
```

```
mysql> SELECT * FROM joes_table;
```

FIRST_NAME	LAST_NAME
Joe	User

2. User Joe connects and runs a query



3. Joe's connection & query logged

```
<?xml version="1.0" encoding="UTF-8"?>  
<AUDIT>  
  <AUDIT_RECORD  
    TIMESTAMP="2012-08-02T14:52:12"  
    NAME="Audit"  
    SERVER_ID="1"  
    VERSION="1"  
    STARTUP_OPTIONS="--port=3306"  
    OS_VERSION="i686-Linux"  
    MYSQL_VERSION="5.5.28-debug-log"/>  
  <AUDIT_RECORD  
    TIMESTAMP="2012-08-02T14:52:41"  
    NAME="Connect"  
    CONNECTION_ID="1"  
    STATUS="0"  
    USER="joe"  
    PRIV_USER="root"  
    OS_LOGIN=""  
    PROXY_USER=""  
    HOST="SERVER1"  
    IP="127.0.0.1"  
    DB="joes_db"/>  
  <AUDIT_RECORD  
    TIMESTAMP="2012-08-02T14:53:45"  
    NAME="Query"  
    CONNECTION_ID="1"  
    STATUS="0"  
    SQLTEXT="SELECT * FROM joes_table;"/>  
</AUDIT>
```

WHO

WHERE

WHEN

WHAT

Audit Log Filtering

What's new in Security Tools ?

- Event filtering by account name
 - SET GLOBAL audit_log_include_accounts='root@localhost';
 - SET GLOBAL audit_log_exclude_accounts='secure@localhost';
- Event filtering by status
 - SET GLOBAL audit_log_statement_policy=ALL;
 - SET GLOBAL audit_log_connection_policy=ERRORS;
- Better instrumentation and statistics
 - SHOW STATUS LIKE 'Audit_log_events_filtered';

MySQL Enterprise Encryption

- MySQLの暗号化ライブラリ
 - AES256による対称鍵暗号
 - 公開鍵 / 非対称鍵暗号
- キーの管理
 - 公開鍵および秘密鍵の生成
 - 鍵交換方式: RSA, DSA, DH
- 署名とデータの検証
 - 電子署名、検証、妥当性確認のための暗号学的ハッシュ関数
- Oracle Key Vaultとの統合



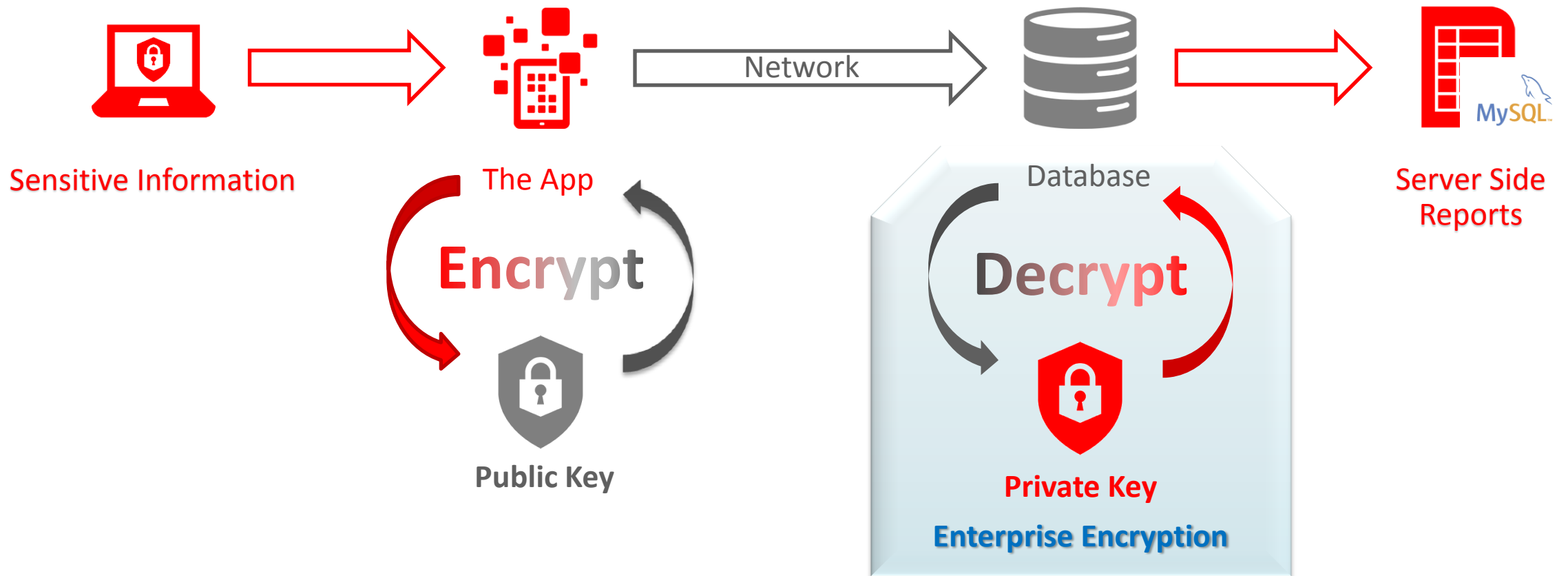
Enterprise Encryption Functions

What's new in Security Tools ?

- Interface to the OpenSSL library
- Allow generation and handling of RSA, DSA and DH key pairs
 - SET @priv = CREATE_ASYMMETRIC_PRIV_KEY('RSA', 1024);
 - SET @pub = CREATE_ASYMMETRIC_PUB_KEY('RSA', @priv);
 - SET @digest = CREATE_DIGEST('SHA512', 'cleartext');
 - SET @sig = ASYMMETRIC_ENCRYPT('RSA', @digest, @priv);
- Key generators use standard PEM format (compatible with external tools)

例：機密情報の取り扱いフロー

Handling Sensitive Information



MySQL Enterprise Encryption

非対称暗号: RSA, DSA, and DH 等の暗号化をサポート

```
個人情報管理者>SELECT "=== [RSA] Private and Public鍵の作成===" as STEP1;
+-----+
| STEP1 |
+-----+
| === [RSA] Private and Public鍵の作成=== |
+-----+
1 row in set (0.00 sec)

個人情報管理者>CREATE TABLE priv_key SELECT CREATE_ASYMMETRIC_PRIV_KEY('RSA', 1024); /** 管理者用鍵 **/
Query OK, 1 row affected (0.04 sec)
Records: 1 Duplicates: 0 Warnings: 0

個人情報管理者>SELECT * FROM priv_key into @priv_key;
Query OK, 1 row affected (0.01 sec)

個人情報管理者>CREATE TABLE pub_key SELECT CREATE_ASYMMETRIC_PUB_KEY('RSA', @priv_key); /** アプリケーション開発者共有鍵 **/
Query OK, 1 row affected (0.02 sec)
Records: 1 Duplicates: 0 Warnings: 0

個人情報管理者>SELECT * FROM pub_key into @pub_key;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

個人情報管理者>
```

create_asymmetric_priv_key
ファンクションでPrivate鍵の発行

create_asymmetric_pub_key
ファンクションでPublic鍵の発行

```
個人情報管理者>SELECT @priv_key\G
*****1..row*****
@priv_key: -----BEGIN RSA PRIVATE KEY-----
MIICXAIBAAKBgQDX7aUxdyXb0mw2HtBhFyUskdcG/eLbEKU6Uz0xux61wMHKRJ+t
OHRyVbGSv1tRAYQt0TxxGwbg1lkFpGU6oYT1484EphRURXov4SRAPsa9aC/pq00UC
XsoYPJBBkMYE96hJ5KpTd8Mo5RrcvRQK/rJEHNIS8SwpL7drCpLmXHJEdwIDAQAB
AoGAXq9E2vYGUaXcWdCtS4XctTiw+hSy+b2rSbHFMGa69REsZYt9sVkr0mIqfP0
Su7DGRN81xUnc8gZkr6YmVnA2yxjLrDdoy7rVwQTMLE0e3DVxHU5Xwefbczo9R65
b0t+YUJrLL5Ywys3/Y1yh767gmEoLD1VYoHZDhF51PBudHECQQD314h62kkwNx+P
0i4foKkw+oAcM3rARpyzZKvVsyRy3ZZY1K1judHzEwBAkkGntY6CqfahWmTseAkk
VlQ51AXjAkeA30LXT50ad/ire0cJ2cHBoGRC4+uh8U0TxYrFwPz6Ybwa0F34qPv
Pcz5Ve84aYE3QxwWUje6Fm0bYCD4T8UrXQJAS1SA0bkUvdferT0/gxkVkjgyIkVG
NdE9HBI8JFRfXehGSbbxsxfHMv1iVwBRm6LC/PE/rKXmp1hEGsgcEwkvVwJARg3f
Kag0Kh7pDyLpWg/nwhYZNQHGiq9A1DUFx1vx0MSPyU1ZTC+Q1cH07U0KYvB0m9
JUULCNxrfppZ0A36MQJBaknhG++Swwx20TsBAz8TpYE8sES0QyPevHD/XY7Wisce
cGE7x28g0QMoonXf1mtqUT//kGGpLdkTpzjhe/tq3as=
-----END RSA PRIVATE KEY-----

1 row in set (0.00 sec)

個人情報管理者>SELECT @pub_key\G
*****1..row*****
@pub_key: -----BEGIN RSA PUBLIC KEY-----
MIGJAoGBANftPtf3jds6bDYe0GEXJ5yR1wb94tsQpTpTPTG7HrXAweREn604dfhs
ZJXw1EBhc3RPFcbBuDwwQwzTqhh0XjzgsKdFstc6/hJEA+xr1oL+mo7RQJeyhg8
kEGXgT3qEmwq1N3wyj1E9y9FAr+skQc0hLxLckvt2sKkuZccK3AgMBAAE=
-----END RSA PUBLIC KEY-----
```

こちらの例では、RSA 1024で暗号化しています

The maximum key length (OpenSSLによる制約)

RSA	16,384
DSA	10,000
DH	10,000

参照: [12.17.4 Enterprise Encryption Function Descriptions](#)

MySQL Enterprise Encryption

MySQL Enterprise Encryption は非対称暗号化(公開鍵暗号)の業界標準機能を提供
機密データの保護や HIPAA, SOX 法, PCI DSSなどの規制要件の遵守に役立てる事が可能。

```
開発チーム>CREATE TABLE enc_pub SELECT HEX(ASYMMETRIC_ENCRYPT('RSA','MASAカード オラ次郎 1234-5678-9012-3456 99/99',@pub_key)) as 'Card_Info';
Query OK, 1 row affected (0.07 sec)
Records: 1 Duplicates: 0 Warnings: 0

開発チーム>select * from enc_pub\G
***** 1. row *****
Card_Info: 0ECFEF85397A941293630ECF40FA2345C66783E4C8131357EE06DBFC4939FB0B85B35E67A33E62F1764CA6158210EFC26B16C094BE92E5B7F11E22FE365E77D96239C0
AD1AA7AD0AF5792D10A435C73AC65CE36BA200C5A0568757F0A424AEDC9D032FEA3EC6DCED13A5FF85F57E21818606F01437D94240EC4503BB3932B89
1 row in set (0.00 sec)

開発チーム>
```

Public鍵による暗号化

暗号化されたデータ

```
個人情報管理者>select Card_Info from enc_pub into @enc_pub;
Query OK, 1 row affected (0.00 sec)

個人情報管理者>SELECT ASYMMETRIC_DECRYPT('RSA', UNHEX(@enc_pub),@priv_key);
+-----+
| ASYMMETRIC_DECRYPT('RSA', UNHEX(@enc_pub), @priv_key) |
+-----+
| MASAカード オラ次郎 1234-5678-9012-3456 99/99 |
+-----+
1 row in set (0.01 sec)

個人情報管理者>
```

Public鍵で暗号化したデータを
Private鍵で復号化

Private, Public鍵を分けて管理出来る環境においては、よりセキュアにデータを保護をする事が可能。

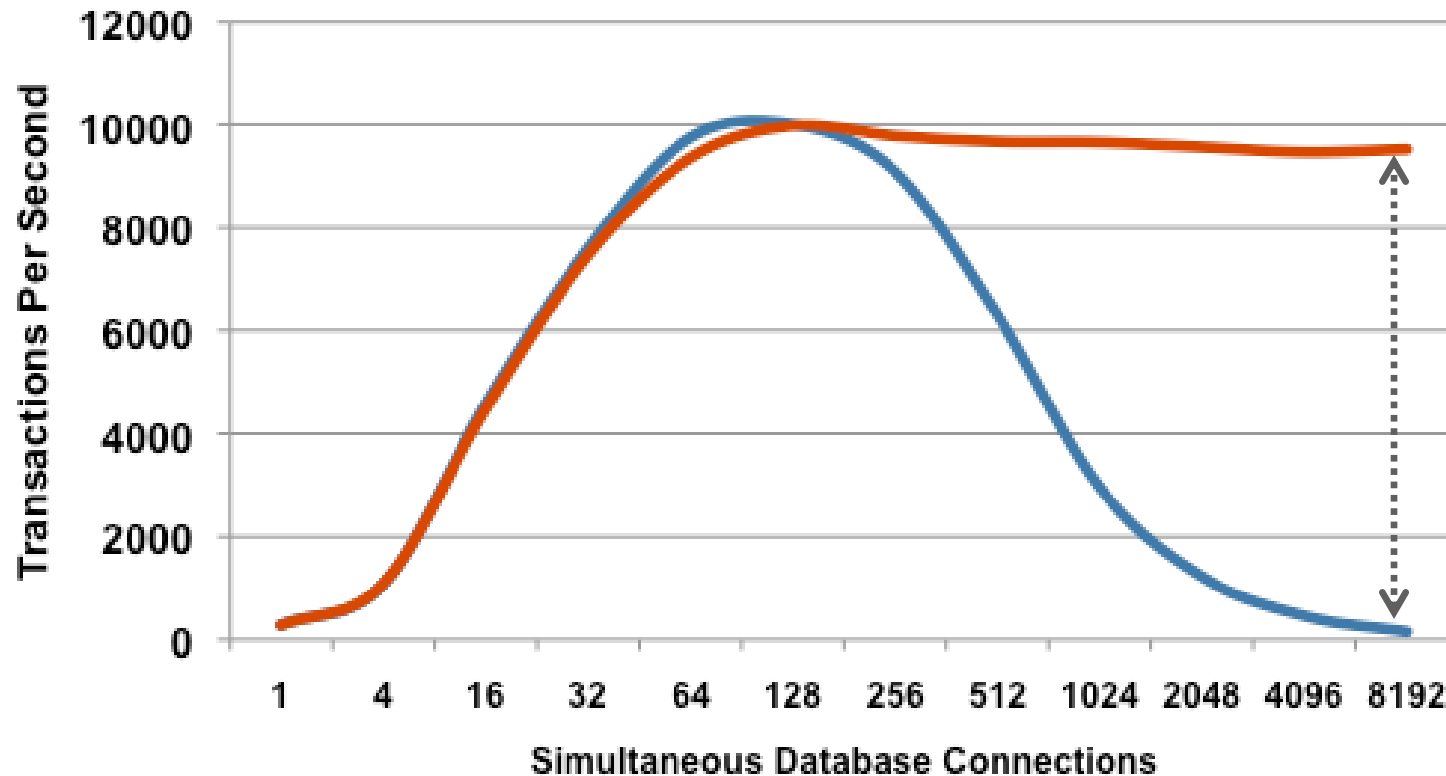


3. MySQL Enterprise Scalability : Thread Pool

Provides 60x better scalability

- ユーザ接続数の増加に対応し、パフォーマンスとスケーラビリティを維持

MySQL 5.6 Sysbench OLTP Read/Write



MySQL Enterprise Edition

Thread Pool有り

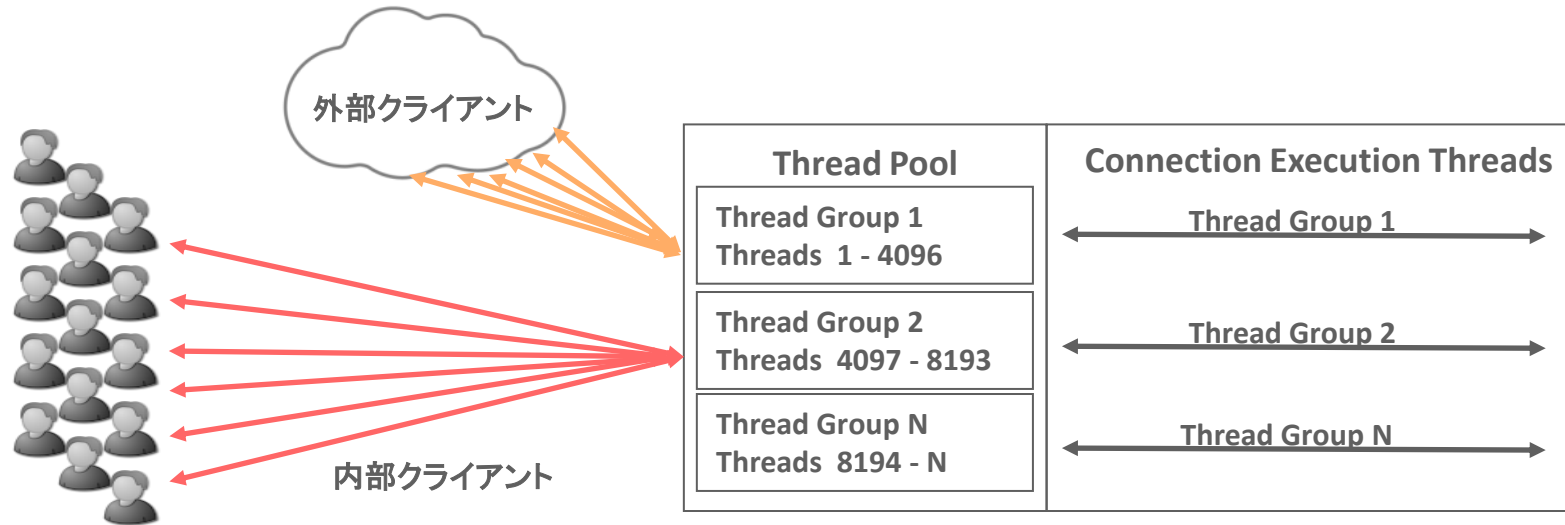
MySQL Community Edition

Thread Pool無し

MySQL 5.6.11
Oracle Linux 6.3、Unbreakable Kernel 2.6.32
4 sockets、24 cores、48 Threads
Intel(R) Xeon(R) E7540 2GHz CPUs
512GB DDR RAM

参照: [MySQL Enterprise Scalability](#)

MySQL Enterprise Scalability : Thread Pool



- スレッド・グループ数を設定可能（デフォルト = 16）
 - 各スレッドグループは最大4096再利用可能なスレッドをサポート
- ラウンド・ロビンによって各接続をスレッド・グループに割り当て
- スレッドは優先付けされステートメントキューに挿入される
 - サーバの負荷や接続増加に対応したスケールビリティを確保



技術サポート& オラクル製品との動作保証

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

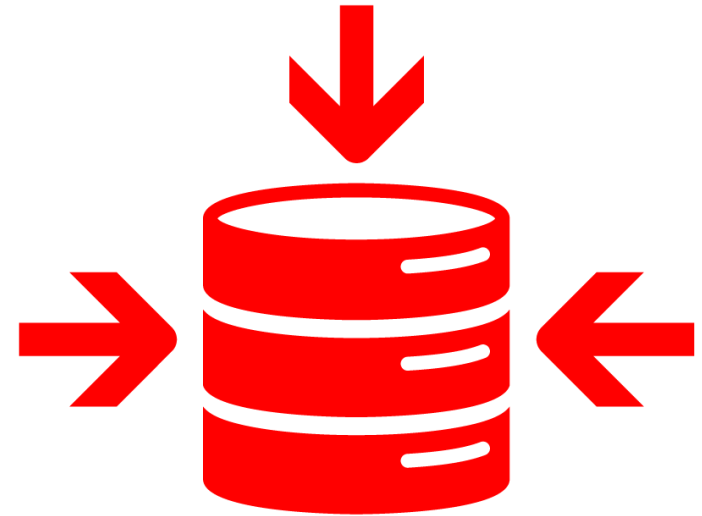


Get immediate help for any MySQL issue, plus expert advice

MySQL Consultative Support

Make the Most of your Deployments

- リモート・トラブル・シューティング
- 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
- スキーマ・レビュー
- クエリー・レビュー
- パフォーマンス・チューニング
- ...and more



参照: [MySQL コンサルティング・サポート](#)

MySQL & オラクル製品との動作保証

- Oracle Linux
- Oracle VM
- Oracle Solaris
- Oracle Clusterware
- Oracle Secure Backup
- Oracle Enterprise Manager
- Oracle Fusion Middleware
- Oracle GoldenGate
- Oracle Audit Vault & Database Firewall
- MyOracle Online Support

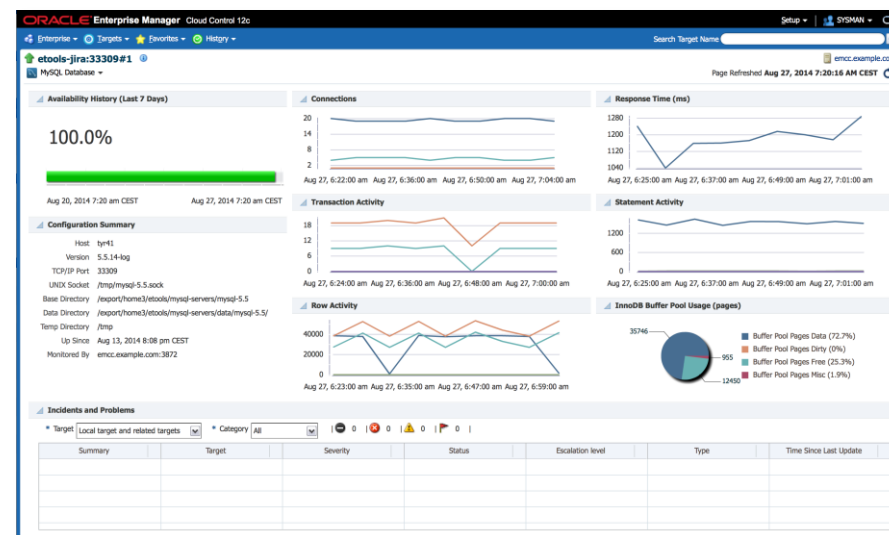
MySQL Integrates into your Oracle Environment



Oracle Enterprise Manager for MySQL

Webおよびクラウド向けOracle製品を単一のダッシュボードで管理

- 推計70%のOracleデータベースのお客様がMySQLを併用
 - Webやカスタムアプリケーション、部門システム、組み込みアプリケーション
 - もっともご要望が多かった製品連携



Oracle Enterprise Manager for MySQL概要

機能	概要
可用性のモニタリング	可用性監視と測定によるSLA管理
パフォーマンスモニタリング	パフォーマンス指標とKPI管理
設定のモニタリング	構成収集とオプションの変更履歴管理
アラートと通知	SMTP、SNMP、OS コマンド、スクリプト
全ての使用可能なメトリックを収集	500以上の指標を収集
レポート	時系列グラフを含むパフォーマンスレポート
MySQLの自動検知	プラグインはリモート監視をサポートするため、各サーバーへのOracle Management Agent のインストールは不要

参照: [Oracle Enterprise Manager for MySQL](#)

MySQL Performance Monitoring

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c interface showing the Availability History for a MySQL database. The availability is 100.0% over the last 7 days. The configuration summary includes: Host: byr41, Version: 5.5.14-log, TCP/IP Port: 33309, UNIX Socket: /tmp/mysql-5.5.sock, Base Directory: /export/home3/etools/mysql-servers/mysql-5.5, Data Directory: /export/home3/etools/mysql-servers/data/mysql-5.5, Temp Directory: /tmp, Up Since: Sep 16, 2014 10:21 pm CEST, Monitored By: emcc.example.com:3872.

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c interface showing the MySQL Performance Report. The report includes several charts: Efficiency (Inserts and Hits Delta), Queries In Cache, Free Memory (MB), Average Free Block Size, Low Memory Prunes, and Fragmentation. The report is for target etools-jira:33309#1.

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c interface showing the Metric and Collection Settings for a MySQL database. The settings table is as follows:

Metric	Comparison Operator	Warning Threshold	Critical Threshold	Corrective Actions	Collection Schedule	Edit
etools-jira:33309#1					Every 5 Minutes	
Connection Activity						
Aborted Clients (Delta)	>	10	50	None	Every 5 Minutes	
Aborted Connects (Delta)	>	1	5	None	Every 5 Minutes	
DML Statement Activity					Every 5 Minutes	
Select (Delta)	>	300	500	None	Every 5 Minutes	
Query Cache Activity					Every 5 Minutes	
Lowmem Prunes (Delta)	>	1200		None	Every 5 Minutes	
Replication Slave Activity					Every 5 Minutes	
Seconds Behind Master	>	60	600	None	Every 5 Minutes	
Response					Every 1 Minute	
Status (up/down)	<			Down	None	

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c interface showing the Metric and Collection Settings for a MySQL database. The settings table is as follows:

Metric	Comparison Operator	Warning Threshold	Critical Threshold	Corrective Actions	Collection Schedule	Edit
etools-jira:33309#1					Every 5 Minutes	
Connection Activity						
Aborted Clients (Delta)	>	10	50	None	Every 5 Minutes	
Aborted Connects (Delta)	>	1	5	None	Every 5 Minutes	
DML Statement Activity					Every 5 Minutes	
Select (Delta)	>	300	500	None	Every 5 Minutes	
Query Cache Activity					Every 5 Minutes	
Lowmem Prunes (Delta)	>	1200		None	Every 5 Minutes	
Replication Slave Activity					Every 5 Minutes	
Seconds Behind Master	>	60	600	None	Every 5 Minutes	
Response					Every 1 Minute	
Status (up/down)	<			Down	None	

動画によるデモは、MySQL Enterprise Managerのサイトにて視聴する事が可能です。

[Oracle Enterprise Manager for MySQL](#)



MySQL 5.6 Replication 拡張機能

Provide support by MySQL Enterprise Edition

MySQL Replication拡張機能

MySQLにReplication機能が実装されてから約15年が経ち、これまで多くの修正や機能改善が行われてきました。また、MySQLのReplicationの運用をサポートするMySQL UtilitiesとReplicationをベースとし、更なる高可用性とシャーディングをサポートするMySQL Fabricも追加されました。本日は、それらの2つをご紹介させて頂きたいと思います。どちらの機能も共に、Community Editionでもご利用可能ですが、Enterprise Editionにおいてはサポートやコンサルティングも提供させて頂いております。



C.3.46 Changes in Release 3.23.15 (08 May 2000)

End of Product Lifecycle. Active development and support for MySQL Database Server versions 3.23, 4.0, and 4.1 has ended. For details, see <http://www.mysql.com/about/legal/lifecycle/#calendar>. Please consider upgrading to a recent version. Further updates to the content of this manual will be minimal. All formats of this manual will continue to be available until 31 Dec 2010.

- To start `mysqld` as `root`, you must now use the `--user=root` option.
- Added interface to Berkeley DB. (This is not yet functional; play with it at your own risk!)
- Replication between master and slaves.
- Fixed bug that other threads could steal a lock when a thread had a lock on a table and did a `FLUSH TABLES` command.

抜粋: <http://dev.mysql.com/doc/refman/4.1/en/news-3-23-15.html>



MySQL Utilities 1.4.3 GA ~
(2014-05-27, General Availability)

A dolphin is captured in mid-leap, emerging from the water. The dolphin's body is sleek and dark, with its dorsal fin visible. The water around it is splashing, creating white foam and droplets. The background is a clear, deep blue sky. The dolphin's reflection is visible in the water below.

MySQL Utility

Provide support by MySQL Enterprise Edition

MySQL Utilities

- 運用管理に関するPythonスクリプト


Provide Support by
MySQL Enterprise Edition

データベース管理

データベース運用

レプリケーション管理

設定管理

MySQL Utilities

詳細 : Pythonで作られた便利なコマンドラインツール MySQL Utilities
<http://thinkit.co.jp/story/2014/02/10/4814>

mysql utilities



Users' Console

Simple shell for type completion and user variables

```
mysqluc> help utilities
```

Utility	Description
mysqlauditadmin	audit log maintenance utility
mysqlauditgrep	audit log search utility
mysqldbcompare	compare databases for consistency
mysqldbcopy	copy databases from one server to another
mysqldbexport	export metadata and data from databases
mysqldbimport	import metadata and data from files
mysqldiff	compare object definitions among objects where the difference is how db1.obj1 differs from db2.obj2
mysqldiskusage	show disk usage for databases
mysqlfailover	automatic replication health monitoring and failover
mysqlfrm	show CREATE TABLE from .frm files
mysqlindexcheck	check for duplicate or redundant indexes
mysqlmetagrep	search metadata
mysqlprocgrep	search process information
mysqlreplicate	establish replication with a master
mysqlrpladmin	administration utility for MySQL replication
mysqlrplcheck	check replication
mysqlrplms	establish multi-source replication
mysqlrplshow	show slaves attached to a master
mysqlrplsync	replication synchronization checker utility
mysqlserverclone	start another instance of a running server
mysqlserverinfo	show server information
mysqluserclone	clone a MySQL user account to one or more new users



Provide Support by
MySQL Enterprise Edition

Utility Category	Command	概要
データベース管理	mysqldbcompare	データや定義を比較
	mysqldbcopy	別のサーバにデータベースをコピー
	mysqldbexport	データとメタデータをエクスポート
	mysqldbimport	データとメタデータをインポート
	mysqldiff	サーバ間のテーブルなどオブジェクトの定義を比較
データベース運用	mysqluc	コマンドライン環境
	mysqldiskusage	テーブルおよびデータファイルのサイズを表示
	mysqlfrm	.frmファイルを読み取り、CREATE TABLE文を作成
	mysqlindexcheck	インデックスの重複をチェック
	mysqlmetagrep	テーブル定義のメタデータをgrep (正規表現利用可)
	mysqlprocgrep	プロセス情報をgrep (正規表現利用可)
	mysqluserclone	別のサーバにユーザアカウントをコピー
設定管理	mysqlserverclone	既存のMySQLサーバのコピーを作成
	mysqlserverinfo	サーバの稼働状況を表示

Utility Category	Command	概要
レプリケーション管理	mysqlfailover	レプリケーションの自動フェールオーバー (GTID)
	mysqlreplicate	レプリケーションを設定
	mysqlrplms	ラウンドロビンによるマルチソースレプリケーション (GTID)
	mysqlrpladmin	レプリケーションの各種管理 (GTID)
	mysqlrplcheck	レプリケーションが正しく設定されているかの確認
	mysqlrplshow	レプリケーショントポロジ(親子関係)を図示
	mysqlrplsync	マスター-スレーブ間、スレーブ-スレーブ間でのデータ同期状況を確認 (GTID)

Specialized Operations	mysqlauditadmin	監査ログのメンテナンス
	mysqlauditgrep	監査ログの検索

※監査ログ取得は、MySQL Enterprise Edition(商用版)のみの機能です。

MySQL Enterprise Audit

<http://www-jp.mysql.com/products/enterprise/audit.html>

Show slave attached to master

mysqlrplshow

- マスターに接続されているスレーブを表示してレプリケーショントポロジー確認可能

```
mysqluc> mysqlrplshow --master=admin:pass@'192.168.56.101' --discover-slaves-login=admin:pass --verbose
```

```
WARNING: Using a password on the command line interface can be insecure.
```

```
# master on 192.168.56.101: ... connected.
```

```
# Finding slaves for master: 192.168.56.101:3306
```

```
WARNING: IP lookup by address failed for 192.168.56.101,reason: host not found
```

```
# Replication Topology Graph
```

```
192.168.56.101:3306 (MASTER)
```

```
|  
+--- 192.168.56.102:3306 [IO: Yes, SQL: Yes] - (SLAVE)
```

```
|  
+--- 192.168.56.112:3306 [IO: Yes, SQL: Yes] - (SLAVE)
```

```
mysqluc>
```

```
# Replication Topology Graph  
192.168.56.101:3306 (MASTER)  
|  
+--- 192.168.56.102:3306 [IO: Yes, SQL: Yes] - (SLAVE)  
|  
+--- 192.168.56.112:3306 [IO: Yes, SQL: Yes] - (SLAVE)  
  
mysqluc>
```

Replication Synchronization Checker

mysqlrplsync

MySQL Server versions 5.6.14 ~



- レプリケーション構成で稼働中のサーバー間でデータの一貫性を確認可能
 - 不足しているデータベース、テーブル、テーブル毎の差分データ
 - サーバー間でデータの違いを見つける同期アルゴリズム
- 特定のサーバー群を比較する事が可能 (**--slaves=**)
- 特定のデータのチェックを制限する事が可能 (**--exclude**)
- マスターに接続されているスレーブを見つける事が可能 (**--discover-slaves-login**)
- パフォーマンスへの影響を制御することができます (**--checksum-timeout=**)

```
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","SHOW CREATE TABLE `sakila`.`city`"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","LOCK TABLES `sakila`.`city` READ"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","COMMIT"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","SELECT @@GLOBAL.GTID_EXECUTED"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","SHOW VARIABLES LIKE 'server_uuid'"  
"2015-01-08 14:24:12","[admin] @ [192.168.56.1]",184,1,"Connect","admin@192.168.56.1 on "  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",184,1,"Query","SET NAMES 'utf8' COLLATE 'utf8_general_ci'"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",184,1,"Query","SET @@session.autocommit = OFF"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","CHECKSUM TABLE `sakila`.`city`"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",184,1,"Quit",""  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","UNLOCK TABLES"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","COMMIT"  
"2015-01-08 14:24:12","admin[admin] @ [192.168.56.1]",168,1,"Query","SELECT SCHEMA_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.SCHEMATA\  
WHERE SCHEMA_NAME = 'sakila'"
```

Replication Synchronization Checker

mysqlrplsync



```
shell> mysqlrplsync --master=user:pass@localhost:3310 ¥  
--slaves=rpl:pass@localhost:3311,rpl:pass@localhost:3312
```

```
# GTID differences between Master and Slaves:  
# - Slave 'localhost@3311' is 15 transactions behind Master.  
# - Slave 'localhost@3312' is 12 transactions behind Master.  
#  
# Checking data consistency.  
#  
# Using Master 'localhost@3310' as base server for comparison.  
# Checking 'test_rplsync_db' database...  
# - Checking 't0' table data...  
# [OK] `test_rplsync_db`.`t0` checksum for server 'localhost@3311'.  
# [OK] `test_rplsync_db`.`t0` checksum for server 'localhost@3312'.  
# - Checking 't1' table data...  
# [OK] `test_rplsync_db`.`t1` checksum for server 'localhost@3311'.  
# [OK] `test_rplsync_db`.`t1` checksum for server 'localhost@3312'.  
# Checking 'test_db' database...  
# - Checking 't0' table data...  
# [OK] `test_db`.`t0` checksum for server 'localhost@3311'.  
# [OK] `test_db`.`t0` checksum for server 'localhost@3312'.  
# - Checking 't1' table data...  
# [OK] `test_db`.`t1` checksum for server 'localhost@3311'.  
# [OK] `test_db`.`t1` checksum for server 'localhost@3312'.  
#  
#...done.  
# SUMMARY: No data consistency issue found.
```


Compare Databases

mysqldbcompare

- データベース間における差を検知
 - データベースから欠落しているオブジェクトを発見
 - 定義が異なるオブジェクト
 - テーブル間のデータの違い
- 結果からオブジェクトとデータを同期する事が可能 (--changes-for=server1 -a)
- ユースケース
 - マスターとスレーブの一貫性の確認
 - 本番環境、ステージング環境、開発環境の一貫性の確認
 - 新しくデータと古いデータの差分レポート作成
 - バックアップとの差異を比較

```
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","SHOW CREATE TABLE `rental`"
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","SELECT TABLE_SCHEMA, TABLE_NAME, ENGINE, AUTO_INCREMENT,
N, TABLE_COMMENT, ROW_FORMAT, CREATE_OPTIONS\
FROM INFORMATION_SCHEMA.TABLES WHERE TABLE_SCHEMA = 'sakila' AND TABLE_NAME = 'rental'"
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","SELECT ORDINAL_POSITION, COLUMN_NAME, COLUMN_TYPE, IS_NULL
COLUMN_DEFAULT, EXTRA, COLUMN_COMMENT, COLUMN_KEY\
FROM INFORMATION_SCHEMA.COLUMNS\
WHERE TABLE_SCHEMA = 'sakila' AND TABLE_NAME = 'rental'"
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","SELECT PARTITION_NAME, SUBPARTITION_NAME, PARTITION_ORDIN
SUBPARTITION_ORDINAL_POSITION, PARTITION_METHOD, SUBPARTITION_METHOD,\
PARTITION_EXPRESSION, SUBPARTITION_EXPRESSION, PARTITION_DESCRIPTION\
FROM INFORMATION_SCHEMA.PARTITIONS\
WHERE TABLE_SCHEMA = 'sakila' AND TABLE_NAME = 'rental'"
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","SHOW CREATE TABLE `sakila`.`rental`"
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","SELECT COUNT(*) FROM `sakila`.`rental`"
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","SELECT @@session.max_allowed_packet"
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","CHECKSUM TABLE `sakila`.`rental`"
"2015-01-08 14:49:14","admin[admin] @ [192.168.56.1]",203,1,"Query","SELECT SCHEMA_NAME FROM INFORMATION_SCHEMA.SCHEMATA\
```

Compare Databases

mysqlldbcompare



```
$ mysqlldbcompare --server1=root@localhost --server2=root@backup_host:3310 ¥  
> inventory1:inventory2 --run-all-tests
```

```
# server1 on localhost: ... connected.
```

```
# server2 on backup_host: ... connected.
```

```
# Checking databases inventory1 on server1 and inventory2 on server2
```

```
WARNING: Objects in server1:inventory but not in server2:inventory:
```

```
VIEW: finishing_up
```

```
VIEW: cleaning
```

Type	Object Name	Defn	Row	Data	Diff	Count	Check
------	-------------	------	-----	------	------	-------	-------

```
-----  
TABLE  supplier                pass  FAIL  FAIL
```

```
Row counts are not the same among inventory1.supplier and inventory2.supplier.
```

```
Data differences found among rows:
```

```
--- inventory1.supplier
```

```
+++ inventory1.supplier
```

```
@@ -1,2 +1,2 @@
```

```
code,name
```

```
-2,Never Enough Inc.
```

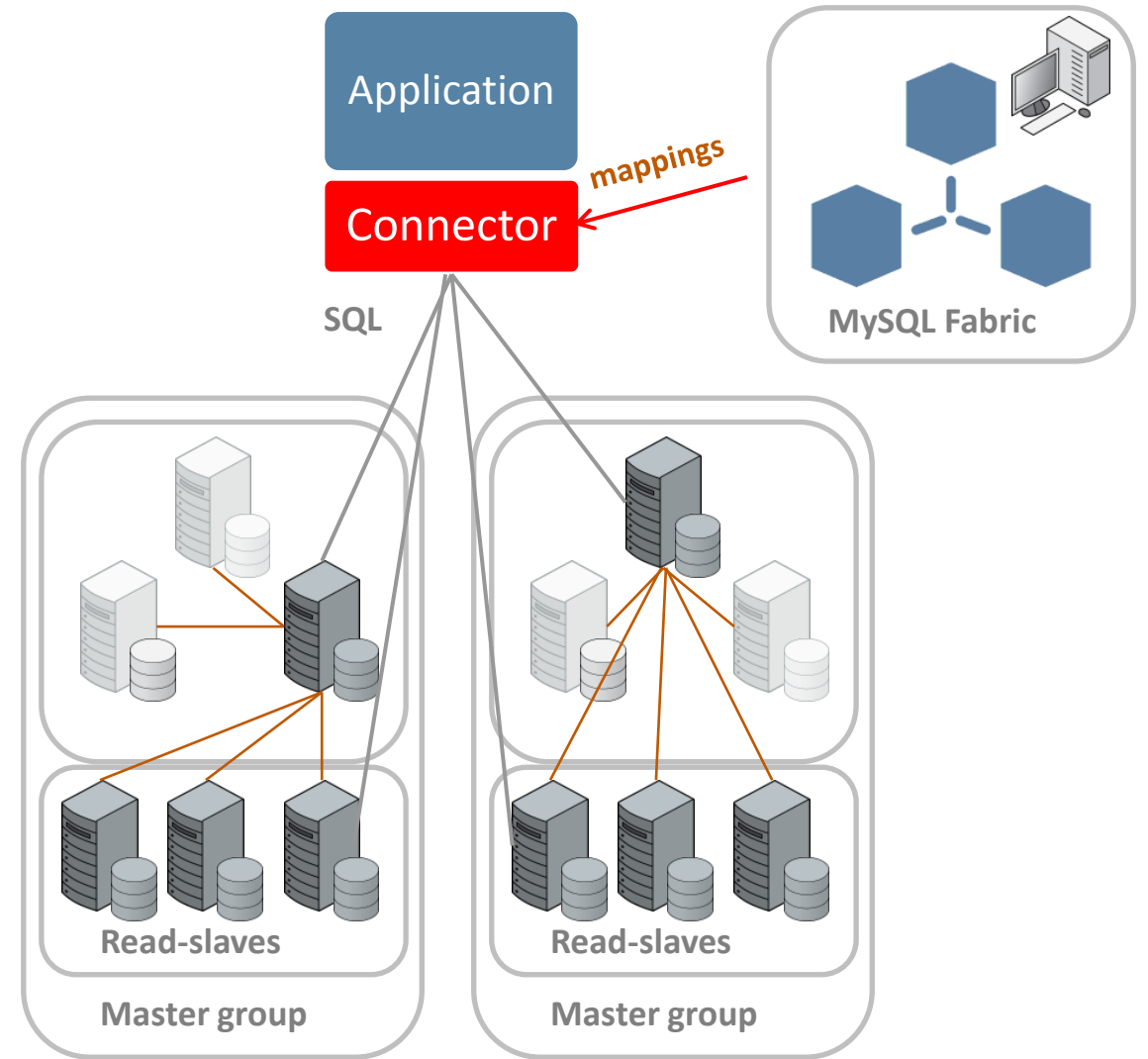
```
+2,Wesayso Corporation
```



MySQL Fabric
レプリケーション機能拡張フレームワーク
Provide support by MySQL Enterprise Edition

MySQL Fabricとは?

- MySQLサーバー群を管理する統合型のフレームワーク
- 高可用性(HA)とデータ・シャーディングによる拡張性を実現できる
- MySQL Utilitiesの一部として提供されている(1.4.3以降)
 - GTIDモードによるレプリケーション機能を活用している
(MySQL 5.6以降で使用可能)



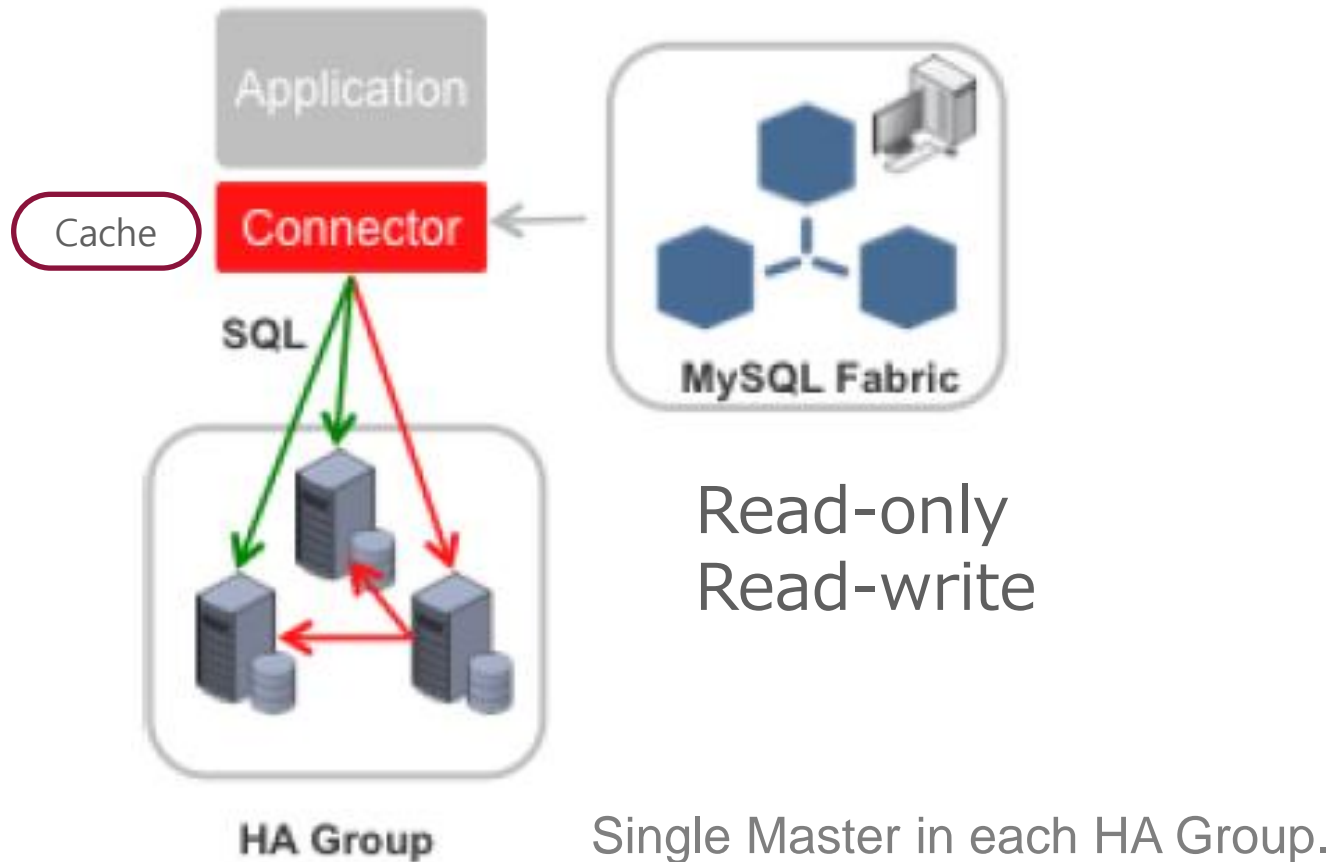
参照: [MySQL Fabric の特徴と利点](http://www-jp.mysql.com/products/enterprise/fabric/features.html)

<http://www-jp.mysql.com/products/enterprise/fabric/features.html>

MySQL Utilities - Fabric

Clustering Mode	Auto-Failover	Failover Time	Scale-out
Master + Slaves	Yes	Secs	Yes

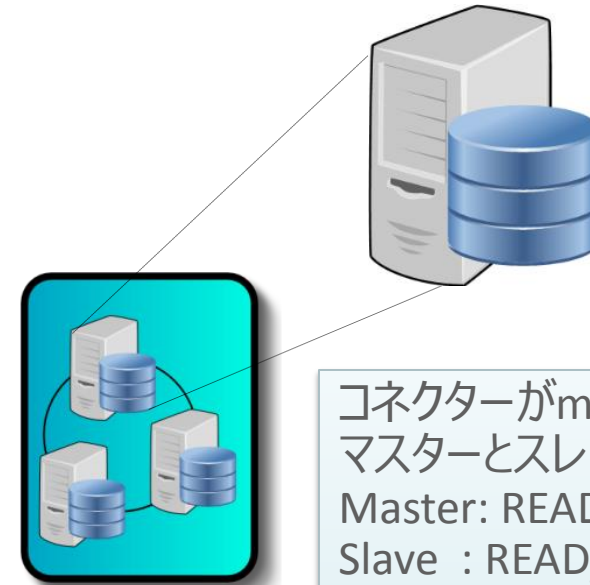
- Scale-out using Sharding / Automatically Change Master



- 「フェールオーバー」と通信経路の自動再構成による高可用性
- 「シャーディング」による拡張性
- コネクタ
 - Python (Fabric 1.4)
 - Java (Fabric 1.4)
 - PHP (Fabric 1.4)
 - .NET (Fabric 1.5)
 - C (lab)
- アプリケーションでの分割キー
 - Range または Hash
 - シャード再構成も可能
 - シャード全体の更新も可能
- MySQL Utilities 1.4として提供

High-Availability Group Concept

- **抽象概念**
 - サーバーセット
 - サーバー属性
- **コネクター属性**
 - 接続情報
 - モード：読み取り専用、読み書き ...
 - 重み付け: 負荷分散
- **管理属性**
 - **状態**:サーバの状態/役割



コネクターがmodeから
マスターとスレーブを判断。
Master: READ_WRITE
Slave : READ_ONLY

State: Primary
Mode: Read-Only
Host: server1

マスターが切り替わっても、
アプリケーションのマニュアル
接続変更する不要。

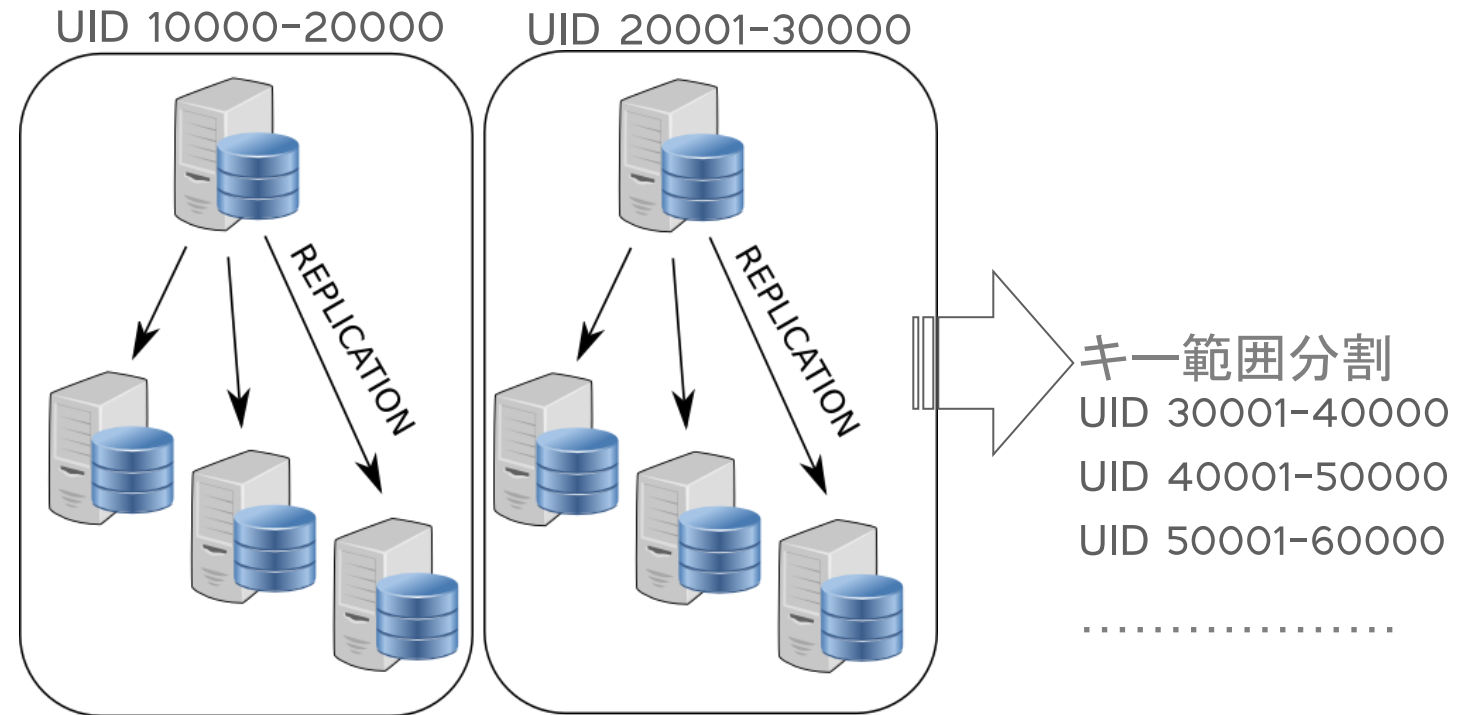
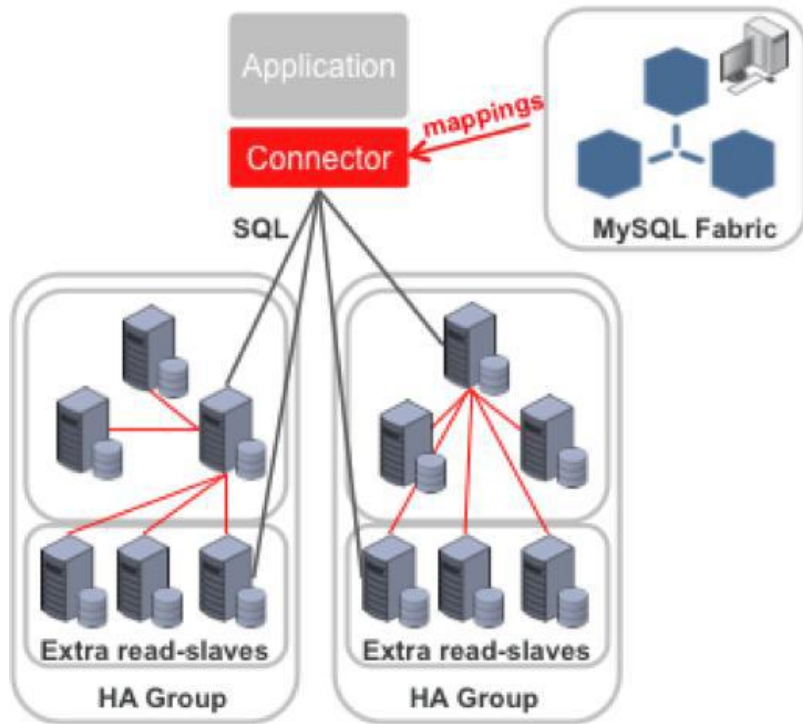
server_uuid	address	status	mode	weight
83f2dd4f-46a1-11e4-94c4-e82aea9348c9	localhost:13007	SECONDARY	READ_ONLY	1.0
8426dd92-46a1-11e4-94c4-e82aea9348c9	localhost:13008	PRIMARY	READ_WRITE	1.0

MySQL Replication & MySQL Fabric HA

- & how this effects failover
- MySQLのレプリケーションは、HAグループで使用される初期実装です
 - PRIMARY = レプリケーションのマスターは全ての書き込みを受け取る
- Failover
 - 1) Fabricがマスターにおける障害を検知
 - 2) スレーブからマスター候補を選択しマスターに昇格します
 - 3) 変更を更新し状況を保存
 - 4) ファブリック対応のコネクタに状態変化をプッシュ

Sharding with Fabric

- 書き込みスケーラビリティ より多くの書き込みを処理することが可能
- 大規模なデータセット 大き過ぎるデータベース/単一サーバーに収まらないデータ
- 性能改善 小さなインデックスサイズ/ワーキングセットに分割



Connector API: Shard Specific Query

- Provide tables in query
 - **Property:** tables
 - Fabric will compute map
- Provide sharding key
 - **Property:** key
 - Fabric will compute shard

```
conn.set_property(tables=['employees.employees', 'employees.titles'], key=emp_no)
cur = conn.cursor()
cur.execute("INSERT INTO employees VALUES (%s, %s, %s)", (emp_no, first_name, last_name))
cur.execute("INSERT INTO titles(emp_no, title, from_date) "
            " VALUES (%s, %s, CURDATE())", (emp_no, 'Intern'));
conn.commit()
```

Connector API: Global Update

- Provide tables in query
 - **Property:** tables
 - Fabric will compute map
 - (Likely to not be needed)
- Set global scope
 - **Property:** scope
 - Query goes to global group

```
conn.set_property(tables=['employees.titles'], scope='GLOBAL')
cur = conn.cursor()
cur.execute('ALTER TABLE employees.titles ADD nickname VARCHAR(64)')
```


MySQLサーバー群を管理する 統合型のフレームワーク MySQL Fabric Short Demo

※MySQL Fabric is included with MySQL Utilities.

GPL版: <http://dev.mysql.com/downloads/utilities/>

Enterprise版トライアル: <http://edelivery.oracle.com/>

```
(u'hostname:Fabric01', u'port:63306', u'John:138', u'Doe')
(u'hostname:Fabric01', u'port:63302', u'John:135', u'Doe')
(u'hostname:Fabric01', u'port:63303', u'John:136', u'Doe')
(u'hostname:Fabric01', u'port:63304', u'John:137', u'Doe')
(u'hostname:Fabric01', u'port:63305', u'John:138', u'Doe')
(u'hostname:Fabric01', u'port:63306', u'John:139', u'Doe')
```

server_uuid	server_address	mode	status	weight	group_id
6b22b751-7ed4-11e4-833a-08002766cefe	127.0.0.1:63301	3	3	1	global
6bb7b696-7ed4-11e4-833a-08002766cefe	127.0.0.1:63302	1	2	1	global
6c57c468-7ed4-11e4-833a-08002766cefe	127.0.0.1:63303	1	2	1	global
6cef3a69-7ed4-11e4-833a-08002766cefe	127.0.0.1:63304	1	2	1	global
6d8a7a63-7ed4-11e4-833a-08002766cefe	127.0.0.1:63305	1	2	1	global
6e2582b7-7ed4-11e4-833a-08002766cefe	127.0.0.1:63306	1	2	1	global

```
6 rows in set (0.00 sec)

mysql>

-bash-4.2$ mysqlfabric group lookup_servers global
Fabric UUID: 5ca1ab1e-a007-feed-f00d-cab3fe13249e
Time-To-Live: 1

server_uuid      address          status           mode weight
-----
6b22b751-7ed4-11e4-833a-08002766cefe 127.0.0.1:63301 PRIMARY READ_WRITE 1.0
6bb7b696-7ed4-11e4-833a-08002766cefe 127.0.0.1:63302 SECONDARY READ_ONLY 1.0
6c57c468-7ed4-11e4-833a-08002766cefe 127.0.0.1:63303 SECONDARY READ_ONLY 1.0
6cef3a69-7ed4-11e4-833a-08002766cefe 127.0.0.1:63304 SECONDARY READ_ONLY 1.0
6d8a7a63-7ed4-11e4-833a-08002766cefe 127.0.0.1:63305 SECONDARY READ_ONLY 1.0
6e2582b7-7ed4-11e4-833a-08002766cefe 127.0.0.1:63306 SECONDARY READ_ONLY 1.0

-bash-4.2$
```

Get Started Today!

MySQL Enterprise Edition Trial



30日間トライアル

Oracle Software Delivery Cloud

<http://edelivery.oracle.com/>

製品パックを選択: “MySQL Database”

製品マニュアル: <http://dev.mysql.com/doc/index-enterprise.html>

事例紹介: <http://www.mysql.com/why-mysql/case-studies/#ja-5-0>

Contact a MySQL Sales Rep



[MySQL お問い合わせ窓口]

電話: 0120-065556

【受付時間】平日 9:00-12:00/13:00-18:00
(祝日及び年末年始休業日を除きます)

メール: MySQL-Sales_jp_grp@oracle.com

URL: <http://www.mysql.com/about/contact/>



Appendix:
運用におけるEnterprise Edition活用例

各フェーズとMySQL Enterprise Edition

開発段階における、データベースデザインツールとドキュメント保存及び納品。

導入段階における、パフォーマンスの確認と可視化による、アプリケーション構成の最適化と確認。

運用段階における、サービスレベルの安定化と機会損失削減をサポート。

開発

- MySQL Workbench
 - スキーマデザイン
- コンサルティングサポート
 - 開発段階におけるMySQL構成のアドバイス

導入

- MySQL Enterprise Monitor (POC)
 - 負荷試験
- MySQL Workbench
 - DB移行

運用

- MySQL Enterprise Monitor
 - パフォーマンス管理
 - Monitor/Alert
- Enterprise Backup
 - 可用性の向上
- サポート
 - 24x365対応、無制限

開発フェーズ

Design

- Workbench

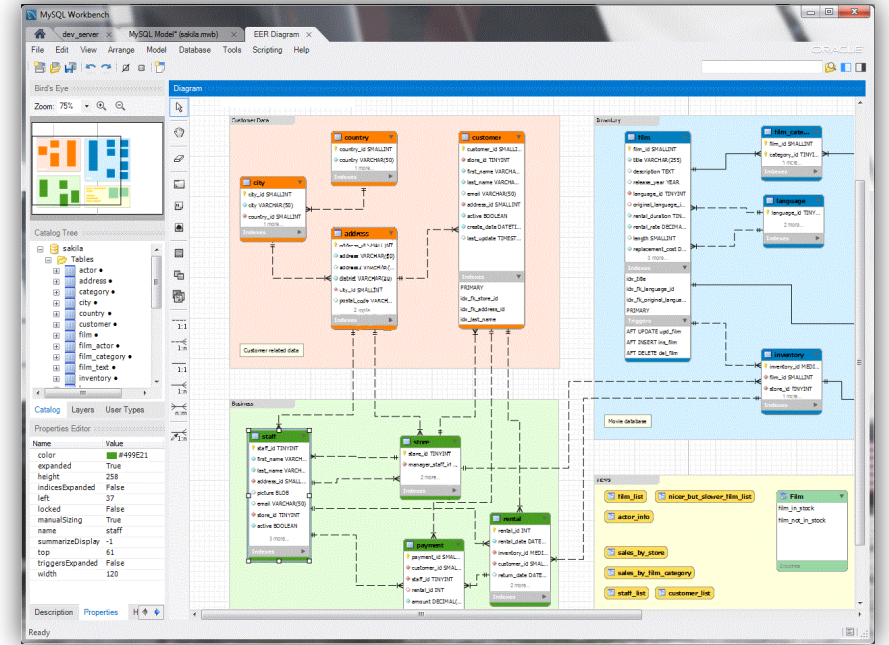
Review

- コンサルティングサポート



Out Put

- ドキュメント作成 (納品物)



DBドキュメント出力, データモデルの検証

- リモート・トラブル・シューティング
- 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
- スキーマ・レビュー
- クエリー・レビュー
- パフォーマンス・チューニング
- ...and more

MySQL Workbench Model Report

Schema sakila (1/2)

Schema mydb

Schema Tables

Schema sakila

Schema Tables

actor	address	category	city	country	customer	film	film_actor	film_category	film_text	inventory	language	payment	rental	rental_copy	staff	store
-------	---------	----------	------	---------	----------	------	------------	---------------	-----------	-----------	----------	---------	--------	-------------	-------	-------

Table actor (0/17)

Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
PK	actor_id	SMALLINT(5)	Yes		
	first_name	VARCHAR(45)	Yes		
	last_name	VARCHAR(45)	Yes		
	last_update	TIMESTAMP	Yes	CURRENT_TIMESTAMP ON UPDATE CURRENT_TIMESTAMP	

Indices

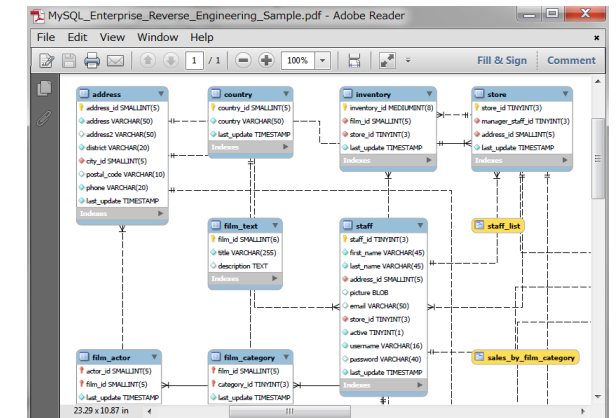
Index Name	Columns	Primary	Unique	Type	Kind	Comment
PRIMARY	actor_id	Yes	No	PRIMARY		
INDEX	idx_actor_last_name	No	No	INDEX		

Relationships

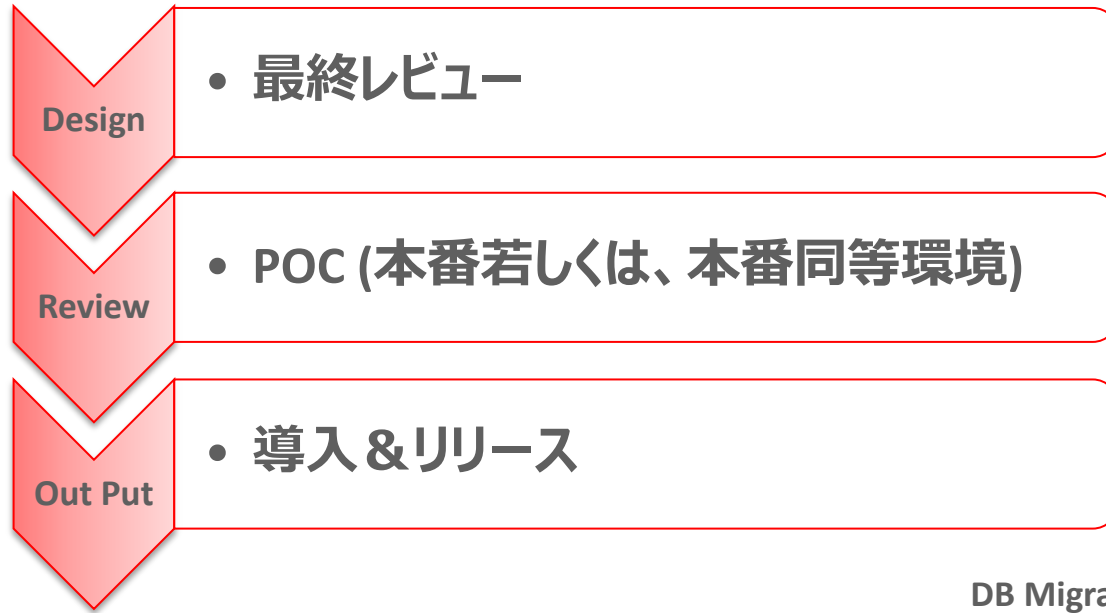
Relationship Name	Relationship Type	Parent Table	Child Table	Card.
fk_film_actor_actor	Non-Identifying	actor	film_actor	1:n

Table address (1/17)

Key	Column Name	Datatype	Not Null	Default	Comment
PK	address_id	SMALLINT(5)	Yes		
	address	VARCHAR(50)	No		
	address2	VARCHAR(50)	No		
	district	VARCHAR(20)	Yes		
	postal_code	VARCHAR(10)	Yes		

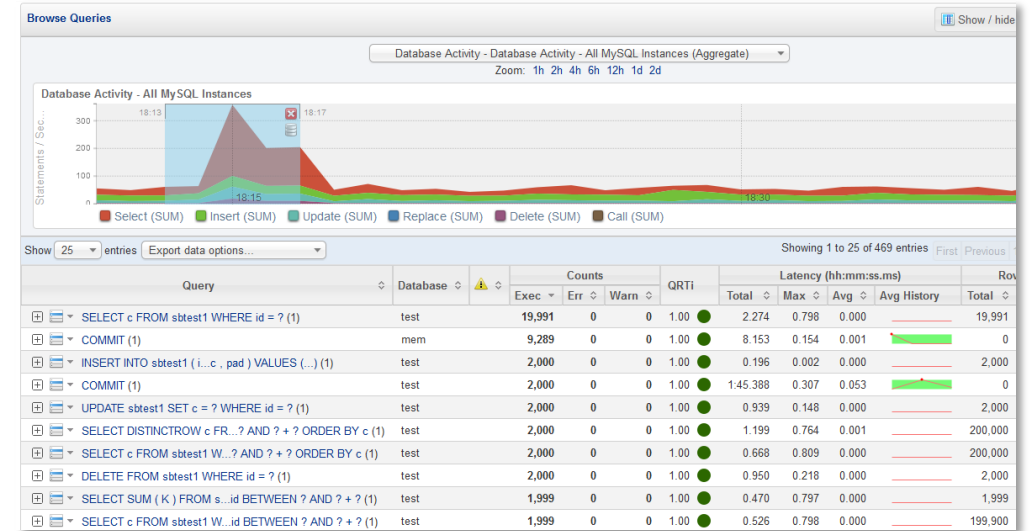


導入フェーズ

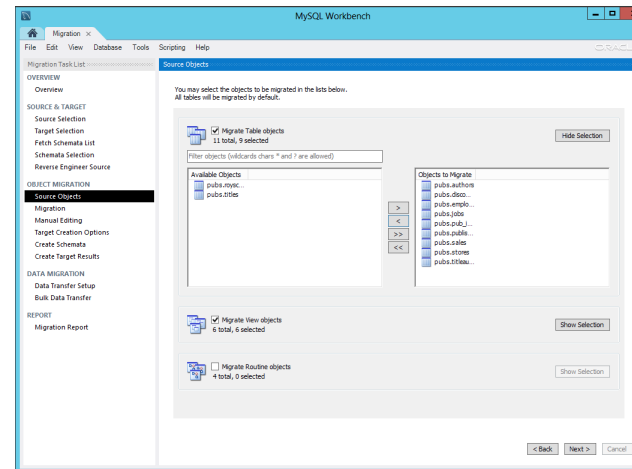


- 負荷試験 (Benchmark)
- 冗長化試験 (Replication, Cluster,その他)
- Slow Log確認
- パフォーマンス確認(Enterprise Monitor)
- DB設定確認(Advisor)
- ...and more

Enterprise Query Analyzer



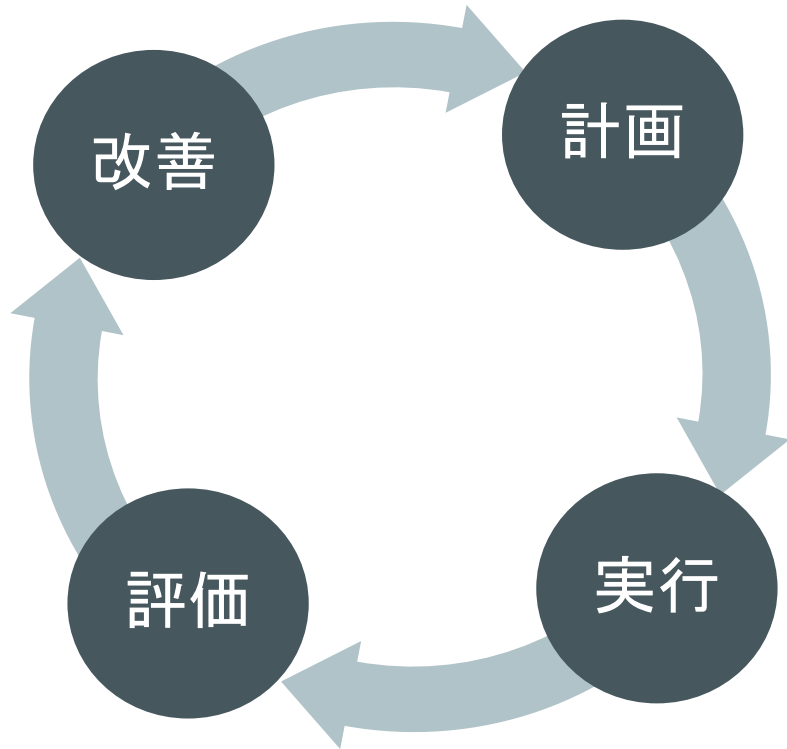
DB Migration Tool



Best Practice Advisors

Advisor	Configuration
Administration	Configured: 26 of 26
Agent	Configured: 3 of 3
Availability	Configured: 6 of 6
Backup	Configured: 5 of 5
Cluster	Configured: 10 of 10
Graphing	Configured: 87 of 87
Memory Usage	Configured: 6 of 6
Monitoring and Support Services	Configured: 5 of 5
Operating System	Configured: 5 of 5
Performance	Configured: 23 of 23
Query Analysis	Configured: 4 of 4
Replication	Configured: 13 of 13
Schema	Configured: 17 of 17
Security	Configured: 26 of 26

運用フェーズ



MySQL Enterprise Monitor
 Enterprise Monitor Dashboard
 Enterprise Query Analyzer
 Enterprise Replication Monitor
 Best Practice Advisors
 Backup Monitoring

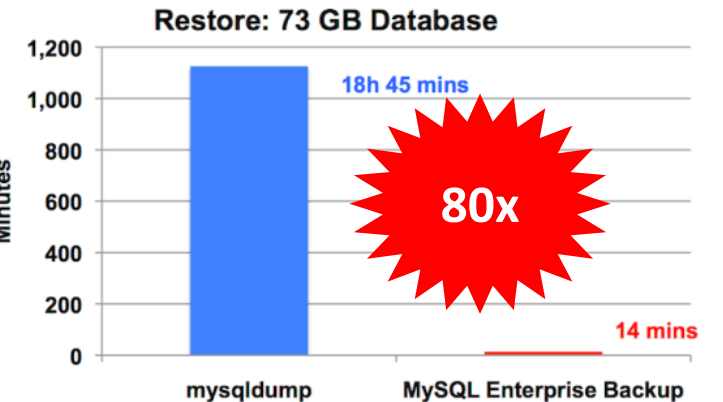
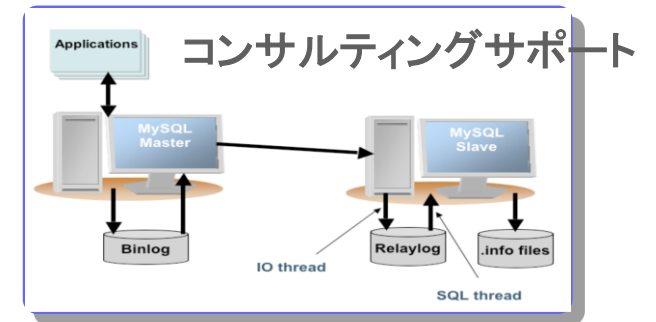
MySQL Utilities

```
# Replication Topology Graph
192.168.56.101:3306 (MASTER)
|
+--- 192.168.56.102:3306 [IO: Yes, SQL: Yes] - (SLAVE)
|
+--- 192.168.56.112:3306 [IO: Yes, SQL: Yes] - (SLAVE)

mysqluc>
```

MySQL Enterprise Backup

Job	Type	Status	Start Time	End Time	Total Time
Full	DIRECTORY	SUCCESS	2014-01-09 17:10:52	2014-01-09 17:12:28	1m 26s
Full	DIRECTORY	SUCCESS	2014-01-09 17:10:49	2014-01-09 17:12:28	2m 29s
TestBackup	DIRECTORY	SUCCESS	2014-01-09 17:08:54	2014-01-09 17:09:12	56s
TestBackup	DIRECTORY	SUCCESS	2014-01-09 17:08:59	2014-01-09 17:09:28	28s
Full	DIRECTORY	SUCCESS	2014-01-09 17:07:23	2014-01-09 17:07:46	23s
Full	DIRECTORY	SUCCESS	2014-01-09 17:06:03	2014-01-09 17:06:21	20s
backupset	DIRECTORY	SUCCESS	2014-01-09 16:35:12	2014-01-09 16:35:47	35s



その他、運用サポート

MySQL Enterprise Security

LDAPやWindows Active Directoryとの外部認証と統合管理

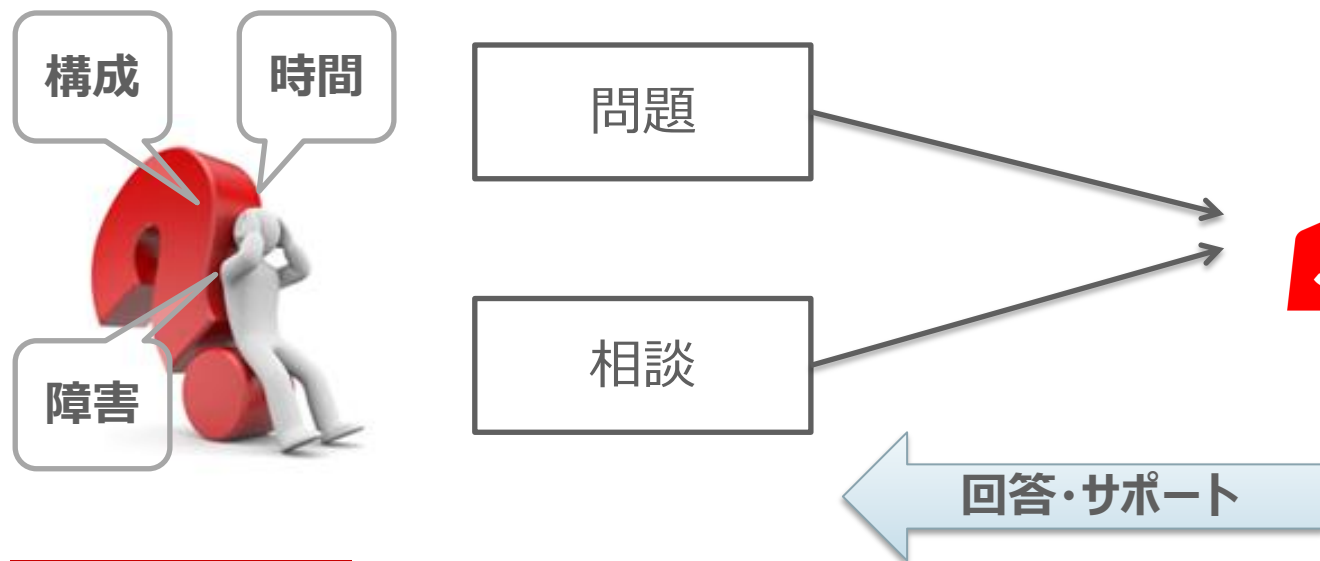
MySQL Enterprise Audit

ユーザ処理の監査、Oracle DBと同じツールで管理可能

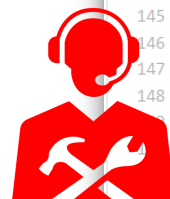
MySQL Enterprise Encryption

非対称暗号化(公開鍵暗号)の業界標準機能を提供

24x7x365 インシデント対応無制限, コンサルティングサポート, 様々なオプションとツールが利用可能に



```
138 /**
139     Replication binlog transmitter (binlog dump) observer parameter.
140 */
141 typedef struct Binlog_transmit_param {
142     uint32 server_id;
143     uint32 flags;
144     /* Let us keep 1-16 as output flags and 17-32 as input flags */
145     static const uint32 F_OBSERVE= 1;
146     static const uint32 F_DONT_OBSERVE= 2;
147
148     void set_observe_flag() { flags|= F_OBSERVE; }
149     void set_dont_observe_flag() { flags|= F_DONT_OBSERVE; }
150 }
151 /**
152     If F_OBSERVE is set by any plugin, then it should observe binlog
153     transmission, even F_DONT_OBSERVE is set by some plugins.
154
155     If both F_OBSERVE and F_DONT_OBSERVE are not set, then it is an old
156     plugin. In this case, it should always observe binlog transmission.
157 */
158 bool should_observe()
159 {
160     return (flags & F_OBSERVE) || !(flags & F_DONT_OBSERVE);
161 }
162 } Binlog_transmit_param;
```



ORACLE®