



**ORACLE®**

## **MySQL入門 運用管理編**

**日本オラクル株式会社**

**MySQL Global Business Unit**

以下の事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。以下の事項は、マテリアルやコード、機能を提供することをコミットメント(確約)するものではないため、購買決定を行う際の判断材料になさらないで下さい。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。

Oracleは、米国オラクル・コーポレーション及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標または商標です。他社名又は製品名は、それぞれ各社の商標である場合があります。

# アジェンダ

- 基本的なコマンドラインツール
- 内部スキーマ / スクリプト
- 迅速な設計、開発、管理のための**GUI**ツール
- モニタリングと運用管理に役立つ**GUI**ツール
- パフォーマンスとストレステスト

- 基本的なコマンドラインツール

# MySQL “クライアントプログラム”

mysql	SQL文用mysqlコマンドライン/シェル
mysqladmin	運用管理コマンド実行。サーバー構成や現在のMySQLサーバーのステータス、データベースの作成削除など。
mysqlcheck	テーブル・メンテナンス。テーブルのチェック、修復、最適化、分析を行う。
mysqldump	バックアップ用または他のサーバー上に移行するためにデータベースをエクスポートする。ダンプファイルはテーブル生成やデータ挿入のSQL文を含む論理バックアップ。mysqldumpはCSVや他の区切り文字のテキスト、あるいはXMLフォーマットでもファイル生成可能。
mysqlimport	LOAD DATA INFILE SQL文のコマンドラインインターフェース。
mysqlshow	データベース一覧、データベース内のテーブルやテーブルのカラム、インデックスの表示。
mysqlslap	MySQLサーバーのクライアント負荷をエミュレートして、各ステージのタイミングをレポートする診断プログラム。複数のクライアントがMySQLサーバーにアクセスしているかのように動作する。

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/programs-client.html>

# スタートアップ・プログラム

mysqld	Mysqlデーモン
mysqld_safe	スクリプト - recommended way to start on Unix 環境におけるお勧めの起動方法。Mysqldデーモンのエンジェルプロセスとして起動。
mysql.server	Used on systems (Linux and Solaris) that use System Vスタイルでシステムサービスのスタートとストップを直接行うシステム(LinuxとSolaris)で使用する。Mac OS X上でも使用する。
mysqld_multi	それぞれ異なったポート(もしくはソケット)で複数のサーバーを動作させる場合の管理に使用。

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/programs-server.html>

- 内部スキーマ / スクリプト

# MySQL 情報スキーマ (Information\_Schema)

- ANSI SQL (SQL:2003) – データベースのメタデータにアクセスする方法
- データベースオブジェクト(表、ビュー、ストアドルーチン、トリガ、イベント)の設定などを見ることが可能

```
mysql> SELECT table_name, table_type, engine  
-> FROM information_schema.tables  
-> WHERE table_schema = 'db5'  
-> ORDER BY table_name DESC;
```

table_name	table_type	engine
v56	VIEW	NULL
v3	VIEW	NULL
v2	VIEW	NULL
v	VIEW	NULL
tables	BASE TABLE	MyISAM
t7	BASE TABLE	MyISAM
t3	BASE TABLE	MyISAM
t2	BASE TABLE	MyISAM

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/information-schema.html>



# MySQL パフォーマンススキーマ (Performance\_Schema)

- 低レベルイベントのモニターに使用。
- サーバーソースコードの“instrumentation points” を使ってデータ収集。
- 集めたデータはperformance\_schemaデータベース内のテーブルに格納。
- “Activate” データ収集するには performance\_schemaをアクティベートする。
  - my.cnfファイルに performance\_schemaを追加。

<http://dev.mysql.com/doc/refman/5.5/en/performance-schema.html>

- 迅速な設計、開発、管理のための**GUIツール**

# MySQL Workbench



- MySQLオフィシャルのGUIアプリケーション
- **3つの**主な機能セットを**1つ**に統合したツール
- クロスプラットフォームでネイティブなUI

(Windows, Linux, Mac OS X)

# MySQL Workbench – 開発



SQLエディタ - 文法のキーワードを色づけ

オブジェクト管理 - インポートとエクスポート、ブラウジングと編集

接続管理 - ウィザード、並行処理、SSH

マルチパンの結果ビュー、グリッド内でのデータ編集

# MySQL Workbench – 開発

The screenshot displays the MySQL Workbench application window. The top menu bar includes File, Edit, View, Query, Database, Plugins, Scripting, Community, and Help. The toolbar contains various icons for file operations, editing, and database management. The main window is divided into several panes:

- Object Browser:** Located on the left, it shows a tree view of the database structure. The 'city' table is selected, showing its columns: ID, Name, CountryCode, District, and Population.
- SQL Editor:** The central pane shows a SQL query in the 'Scratch' tab:

```
1 SELECT
2   `city`.`ID`,
3   `city`.`Name`,
4   `city`.`CountryCode`,
5   `city`.`District`,
6   `city`.`Population`
7 FROM `world_data`.`city`;
```
- Result (1):** The bottom pane shows the execution results of the query. It displays a table with 11 rows and 5 columns: ID, Name, CountryCode, District, and Population.

The status bar at the bottom indicates 'SQL Editor Opened.'

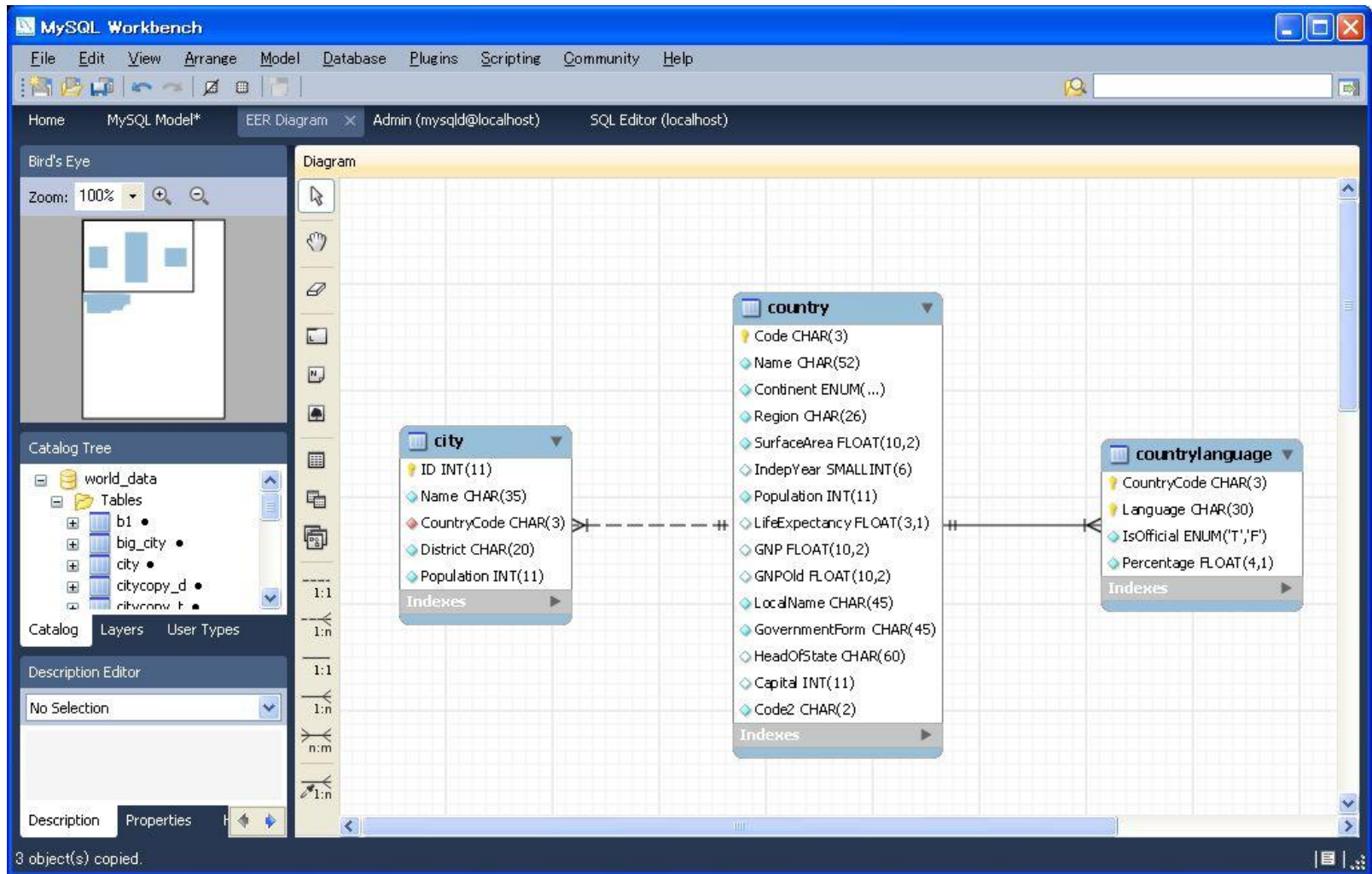
ID	Name	CountryCode	District	Population
1	Kabul	AFG	Kabol	1780000
2	Qandahar	AFG	Qandahar	237500
3	Herat	AFG	Herat	186800
4	Mazar-e-Sharif	AFG	Balkh	127800
5	Amsterdam	NLD	Noord-Holland	731200
6	Rotterdam	NLD	Zuid-Holland	593321
7	Haag	NLD	Zuid-Holland	440900
8	Utrecht	NLD	Utrecht	234323
9	Eindhoven	NLD	Noord-Brabant	201843
10	Tilburg	NLD	Noord-Brabant	193238
11	Groningen	NLD	Groningen	172701

# MySQL Workbench – モデリング



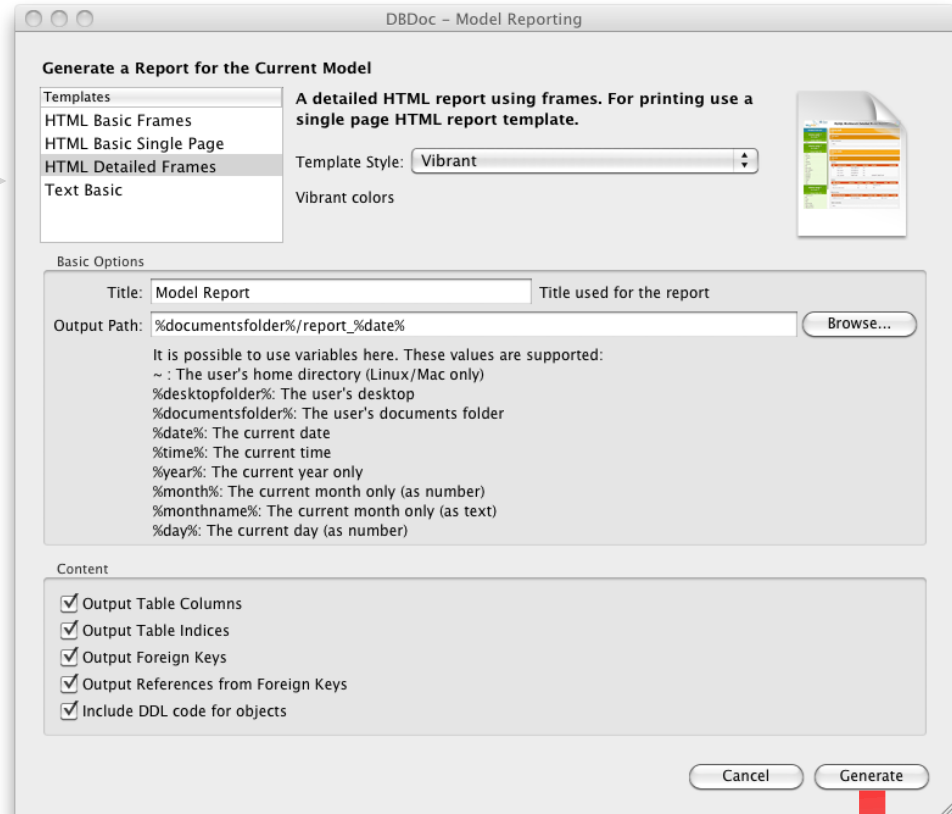
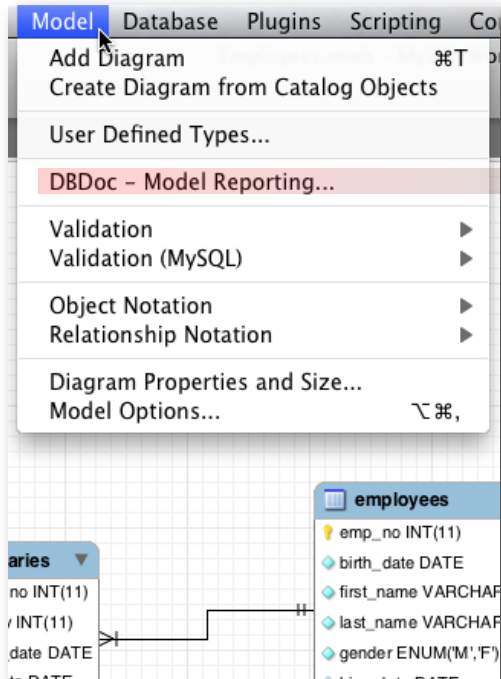
ビジュアルデザイン – モデルの作成と管理  
フォワード/リバーズエンジニアリング  
スキーマ(データベース)の比較と同期  
変更管理とドキュメンテーション

# MySQL Workbench – モデリング



# MySQL Workbench

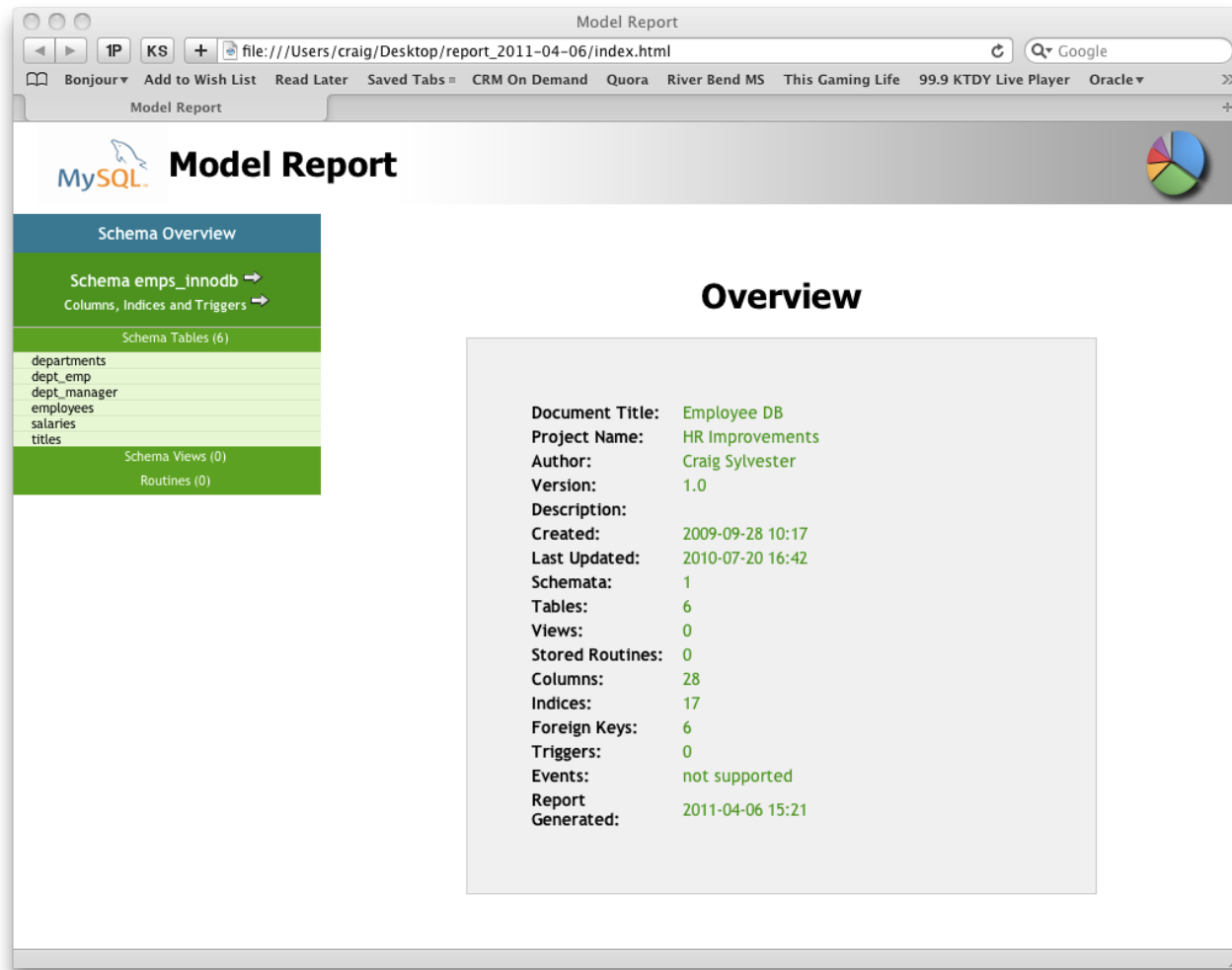
## Standard Edition





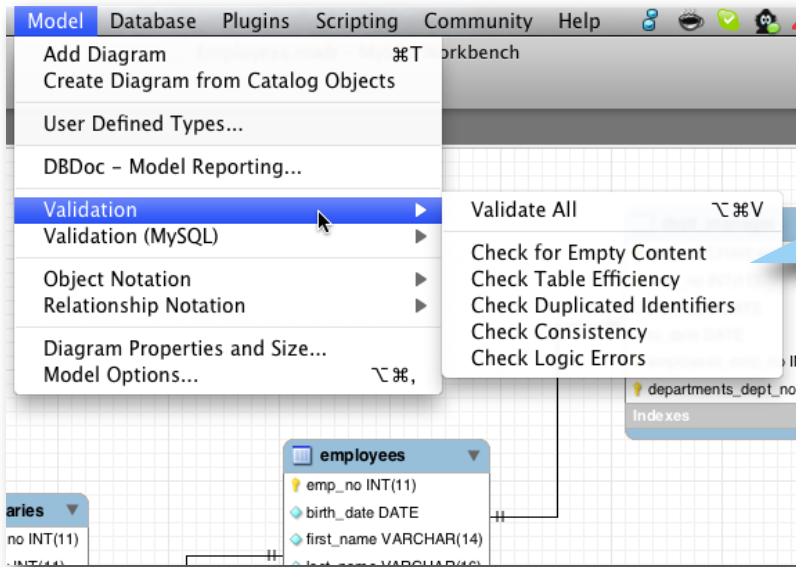
# MySQL Workbench

## Standard Edition



# MySQL Workbench

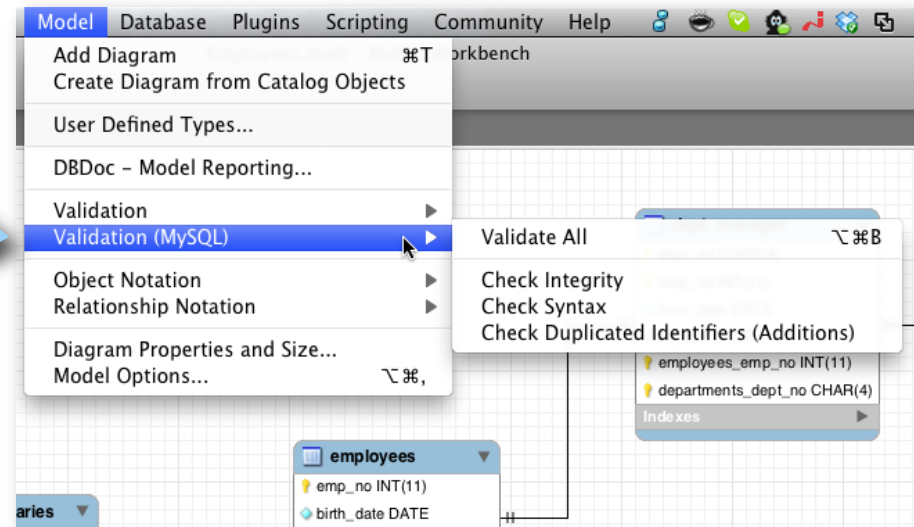
## Standard Edition



モデルのバリデーション  
一般的なスキーマの  
バリデーション

## MySQL 独自のスキーマ バリデーション

- 整合性
- 文法
- 重複した識別子



# MySQL Workbench – 管理



サーバー変数とステータス変数の全一覧  
コンフィギュレーション、起動/停止、レプリケーション  
ユーザ、セキュリティ、そしてセッションの管理  
ダンプファイルのインポート/エクスポート

# MySQL Workbench – 管理

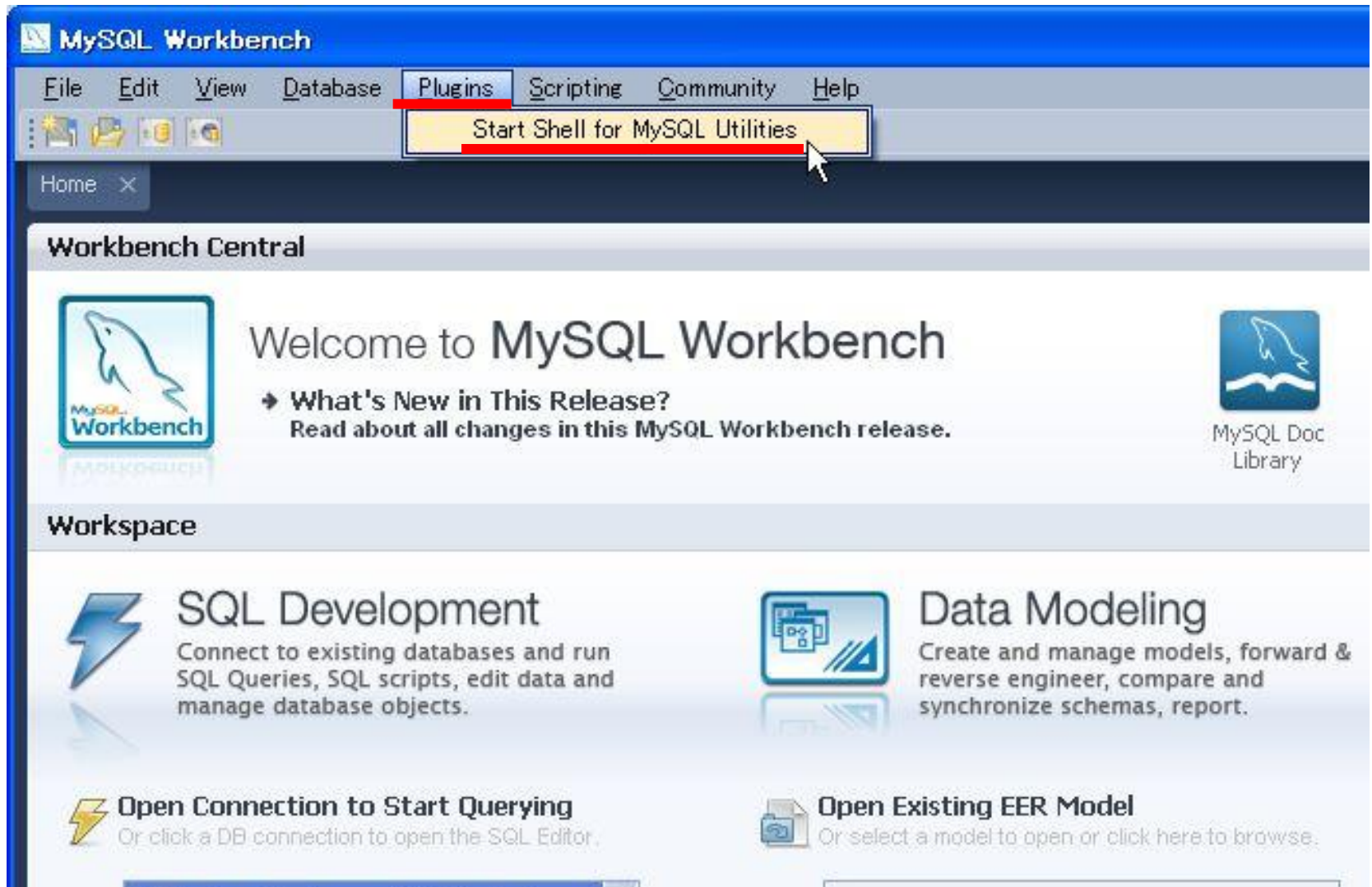
The screenshot displays the MySQL Workbench Admin console for a local MySQL server. The interface includes a menu bar (File, Edit, View, Database, Plugins, Scripting, Community, Help) and a toolbar. The main content area is divided into several sections:

- Server Status:** Contains three sub-sections:
  - INFO:** Displays server details: Name: **mysql@localhost**, Host: **localhost**, Server: **5.5.23-enterprise-commercial**, Status: **Running**.
  - SYSTEM:** Shows resource usage: CPU: 30%, Mem: 91%.
  - SERVER HEALTH:** Displays three graphs: Connection Usage (4), Traffic (8.00 KB/s), and Query Cache Hitrate (0.00%).
- Configuration:** A horizontal bar with icons for Startup, Configuration, Accounts, Connections, Variables, Data Dump, and Logs.
- System Variables:** A table listing various system variables and their values.

The **System Variables** table is as follows:

Name	Value	Description
foreign_key_checks	ON	If set to 1 (the default), foreign key constraints for InnoDB tables are checked.
have_innodb	YES	Whether mysqld supports InnoDB tables
innodb_adaptive_flushing	ON	Control InnoDB adaptive flushing of dirty pages
innodb_adaptive_hash_index	ON	Enable or disable InnoDB adaptive hash indexes
innodb_additional_mem_pool_size	8388608	Size of a memory pool InnoDB uses to store data dictionary information and other internal data
innodb_autoextend_increment	8	Data file autoextend increment in megabytes
innodb_autoinc_lock_mode	1	Set InnoDB auto-increment lock mode
innodb_buffer_pool_size	134217728	The size of the memory buffer InnoDB uses to cache data and indexes of its tables
innodb_change_buffering	all	Whether InnoDB performs insert buffering.
innodb_checksums	ON	Enable InnoDB checksums validation
innodb_commit_concurrency	0	Helps in performance tuning in heavily concurrent environments
innodb_concurrency_tickets	500	Number of times a thread is allowed to enter InnoDB within the same SQL query after it has once
innodb_data_file_path	ibdata1:10M:autoext	Path to individual files and their sizes

# MySQL Workbench – ユティリティ



# MySQL Workbench – ユティリティ

mysqldbcopy	サーバー間でデータベースをコピー。
mysqldbexport	データベースを異なるフォーマットでエクスポート: SQL, CSV, タブ区切りフォーマット等々。
mysqldbimport	ファイルからデータベースオブジェクトやデータをインポート。異なるフォーマットのものをデータベースへ。
mysqlindexcheck	テーブルまたはデータベースのリストから、冗長/重複したインデックスをチェック。冗長なインデックスを取り除くDROP文を作成可能。
mysqlmetagrep	パターンにマッチしたデータベースオブジェクトのサーチ。
mysqlprocgrep	パターンにマッチしたプロセスのサーチとそれに対する操作実行。
mysqlreplicate	二つのサーバー間にレプリケーションのセットアップ。
mysqlserverclone	実験のための新しいインスタンスを開始します。これはユティリティのテストに使用します。またテスト以外にもスクラッチからセットアップする必要があるときに使用します。
mysqluserclone	MySQLのユーザを一人もしくはそれより多くのユーザにコピーします。

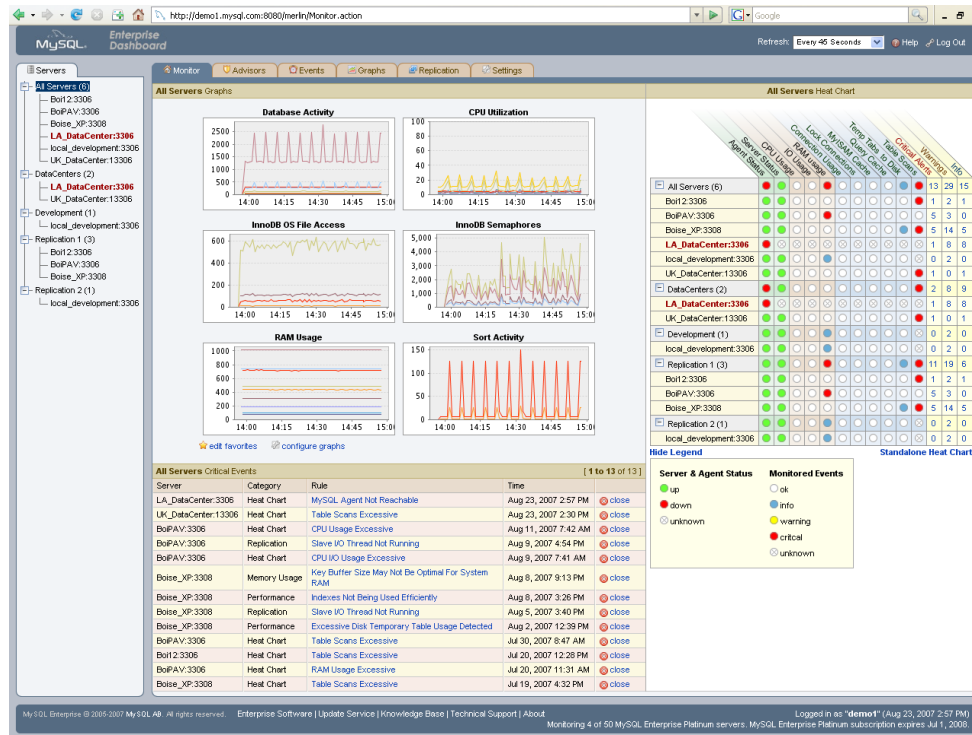
And more coming soon. Contribute your own.  
<http://dev.mysql.com/doc/workbench/en/mysql-utils-man.html>

- **モニタリングと運用管理に役立つGUIツール**



# MySQL Enterprise Monitor(MEM)

- MySQL環境を一括監視
- 自動化されたルールベースの監視とアラート (SMTP、SNMP対応)
- クエリのキャプチャ、監視、分析、およびチューニング、Monitorグラフでの関連付け
- 「負荷の高い」アプリケーションとサーバーを視覚的に監視
- マスタ・スレーブ・トポロジを自動検出し、リアルタイムでレプリケーションを監視
- MySQL 技術サポートとの連携

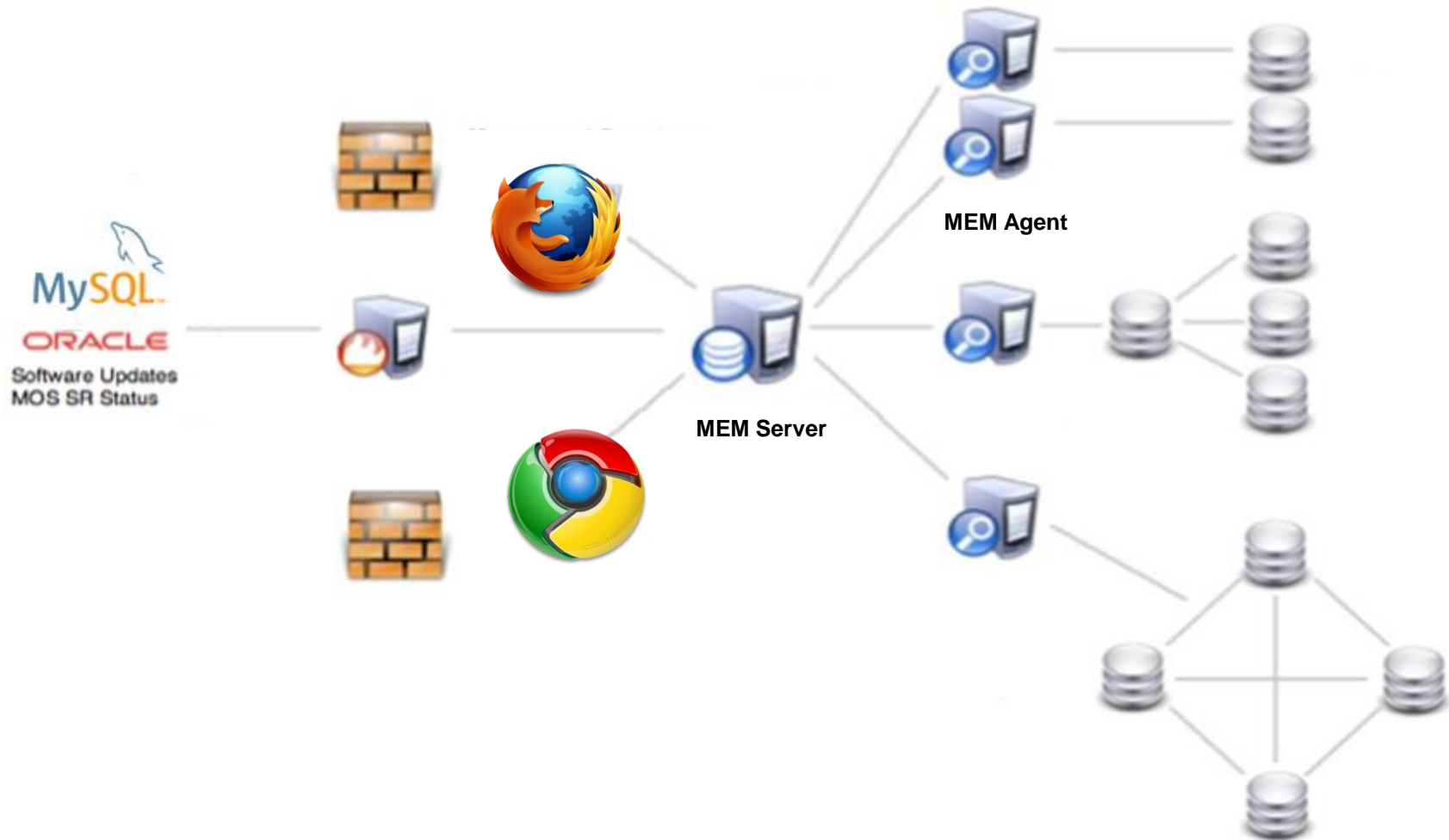


バーチャル MySQLチューニング・アシスタント!



# Enterprise Monitorの配置

## MEM Deployment Diagram



# MySQLエキスパートアドバイザー

MySQL Enterprise Advisor interface showing the 'All Servers Scheduled Advisors' section. The interface includes tabs for Monitor, Advisors, Events, Graphs, Query Analyzer, Replication, Settings, and What's New?. Below the tabs are links for Current Schedule, Add to Schedule, Manage Rules, Check For Updates, and Import/Export. A row of buttons (unschedule, disable, enable, edit) is visible. The main table lists various advisors with columns for Frequency, Auto Close, Status, and Notifications. The list includes categories like Administration (27), Cluster (7), Heat Chart (14), Memory Usage (6), Performance (22), Replication (20), Schema (17), Security (24), and Upgrade (15). Under the Upgrade category, several specific advisors are listed, such as 'CREATE TABLE LIKE Does Not Require Any Privileges On Source Table (3)', 'Date-Handling Bugs Can Crash The Server (3)', 'Disabling Next-Key Locking In InnoDB Can Crash The Server (3)', 'Improper key\_cache\_block\_size Setting Can Corrupt MyISAM Tables (3)', and 'Malformed Password Packet In Connection Protocol Can Crash Server (3)'. The text '140を超えるルール, 50を超える MySQL/OS特有のグラフ' is overlaid in large red characters.

140を超えるルール, 50を超える  
MySQL/OS特有のグラフ

# 自動検知のレプリケーションモニタ

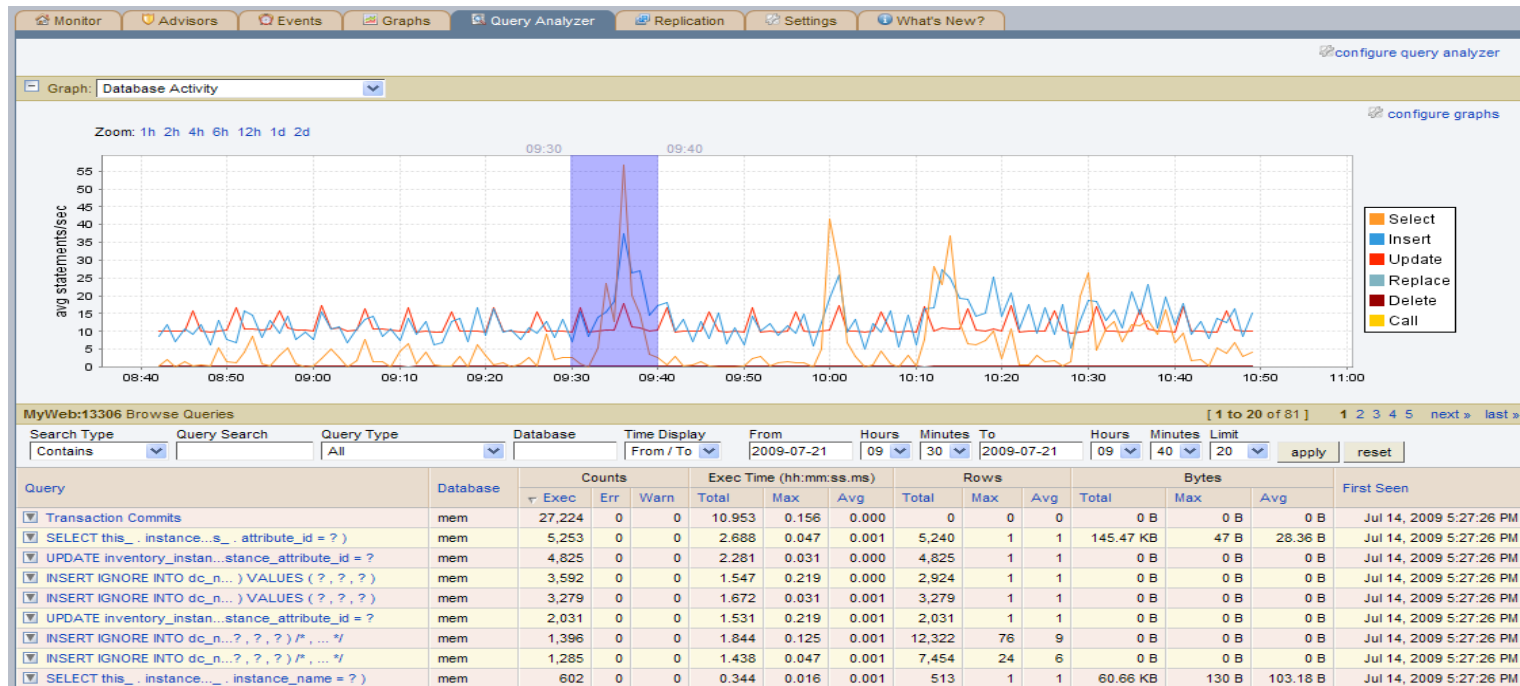
- Master/Slaveトポロジの自動検知、グルーピングと保持。
- 統合されたリアルタイムの状態、同期のチェック
- 同期問題の通知



The screenshot shows the 'Replication Monitoring' page in Oracle Enterprise Manager. The top navigation bar includes 'Monitor', 'Advisors', 'Events', 'Graphs', and 'Replication'. The main content area is titled 'Replication Monitoring' and displays a table of replication servers. The table has five columns: 'Servers', 'Type', 'Slave IO', 'Slave SQL', and 'Seconds Behind'. The servers are grouped into four categories: 'Basic (2)', 'Ringlet (2)', 'RingSpoke (4)', and 'Tree 3 (5)'. Each group contains a master server and one or more slave servers, all of which are in a 'Running' state.

Servers	Type	Slave IO	Slave SQL	Seconds Behind
<b>Basic (2)</b>	TREE	Running	Running	
master:10101	master			
slave:10100	slave	Running	Running	00:00:00
<b>Ringlet (2)</b>	RING	Running	Running	
Yang:10120	master/slave	Running	Running	00:00:00
Yin:10121	master/slave	Running	Running	00:00:00
<b>RingSpoke (4)</b>	MIXED	Running	Running	
ring1:10183	master/slave	Running	Running	00:00:00
ring2:10182	master/slave	Running	Running	00:00:00
ring3:10181	master/slave	Running	Running	00:00:00
ring3slave:10180	slave	Running	Running	00:00:00
<b>Tree 3 (5)</b>	TREE	Running	Running	
master:10153	master			
slave1:10150	slave	Running	Running	00:00:00
slave2master:10152	master/slave	Running	Running	00:00:00
slave2slave:10151	slave	Running	Running	00:00:00
slave3:10154	slave	Running	Running	00:00:00

# クエリ解析機能 - MySQL Query Analyzer



- 全てのMySQLサーバーの全てのSQL文を一括監視
- vmstatなどのOSコマンドやMySQLのSHOWコマンドの実行、ログファイルの個別の監視は不要
- クエリの実行回数、エラー回数、実行時間、転送データ量などを一覧表示
- チューニングのための解析作業を省力化

# Agent Proxy 経由のクエリ分析

Application Server

MySQL Database



(SQL statements & result sets)

3306

6446

**2. MySQL Proxy & MySQL Agent**

(MySQL, OS monitoring data, SQL performance data: statements, examples, EXPLAINs, aggregated stats)

18080

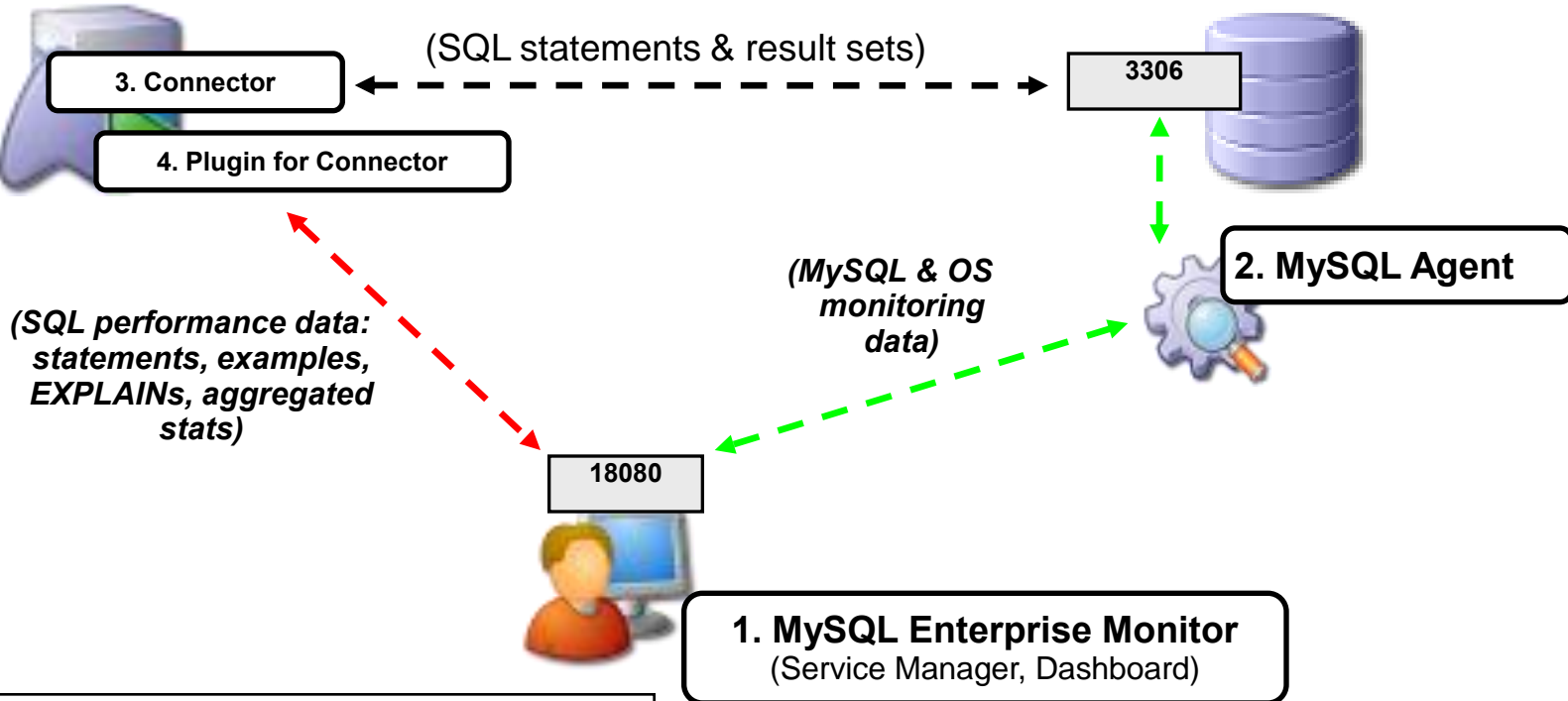
**1. MySQL Enterprise Monitor  
(Service Manager, Dashboard)**



# Connector/NetもしくはJava経由のクエリ分析

Application Server

MySQL Database



List of components to download & configure:

1. MySQL Enterprise Monitor & Query Analyzer
2. MySQL Agent
3. Connector/NET (v6.2+) or Connector/J (v5.1+)
4. MySQL Enterprise Plugin for Connector

- パフォーマンスとストレステスト

# パフォーマンスとストレステスト

- Sysbench
  - <http://sysbench.sourceforge.net/>
- mysqlslap
  - クライアント負荷をエミュレートできるプログラム
  - MySQLに標準で付属している
  - <http://dev.mysql.com/doc/refman/5.1/ja/mysqlslap.html>



# パフォーマンスとストレステスト

- mysqlslapの使用例

```
mysqlslap --no-defaults --user=root --password=root --host=localhost --port=3306 --concurrency=10  
--iterations=1 --engine=innodb --auto-generate-sql --auto-generate-sql-load-type=write --number-of-  
queries=10000
```

## Benchmark

Running for engine innodb

Average number of seconds to run all queries: 5.844 seconds

Minimum number of seconds to run all queries: 5.844 seconds

Maximum number of seconds to run all queries: 5.844 seconds

Number of clients running queries: 10

Average number of queries per client: 1000

# その他の情報リソース

- <https://edelivery.oracle.com/>
  - MySQL Enterprise Monitor, Enterprise Backup, その他ツールのダウンロード
  - MySQL データベース本体のダウンロード
- <http://www-jp.mysql.com>
  - MySQL 製品、エディション、ライセンスオプション情報
  - TCO 計算表
- <https://dev.mysql.com>
  - ドキュメント
  - 開発者向け記事やHow to

# Hardware and Software

The Oracle logo consists of the word "ORACLE" in white, uppercase, sans-serif font, centered within a solid red rectangular bar.

ORACLE®

# Engineered to Work Together

ORACLE®