
ORACLE®

ORACLE

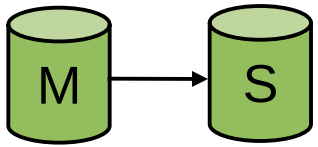
MySQL 5.6
レプリケーションとGTID

MySQL Global Business Unit
Sales Consulting Manager, JAPAC
梶山 隆輔 / Ryusuke Kajiyama

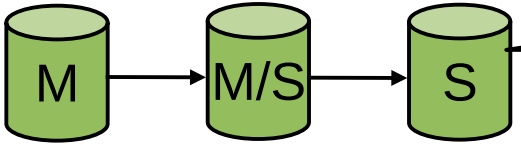
- MySQL レプリケーション
- GTID (Global Transaction Identifiers)
- MySQL Utilities

レプリケーション: マスタ→スレーブのデータコピー

- マスターサーバ
  - データを変更
  - 変更点をスレーブに転送
- スレーブサーバ
  - マスターでの変更点を受け取る
  - 変更点をデータベースに反映

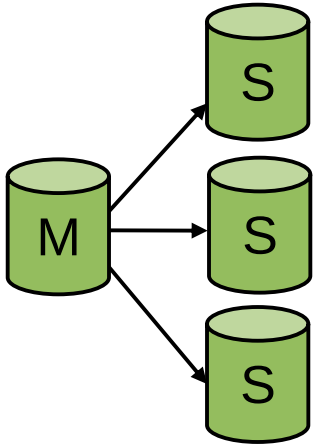


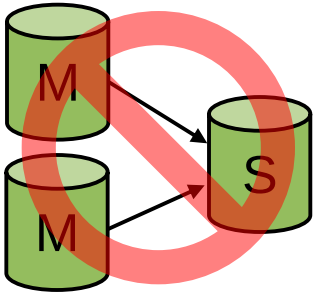
レプリケーション: マスタ→スレーブのデータコピー



サーバは**マスター、スレーブまたは両方**になれる

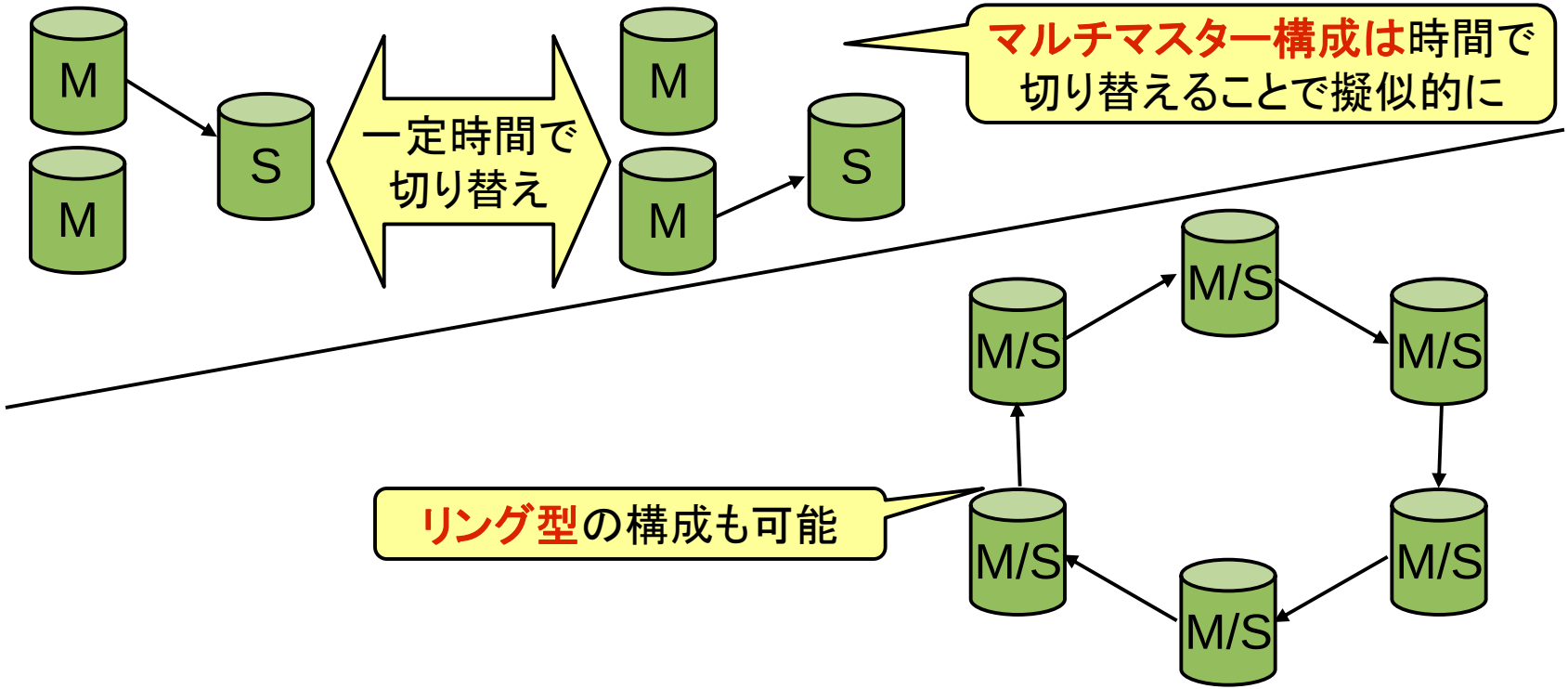
マスターは**複数のスレーブ**を持てる





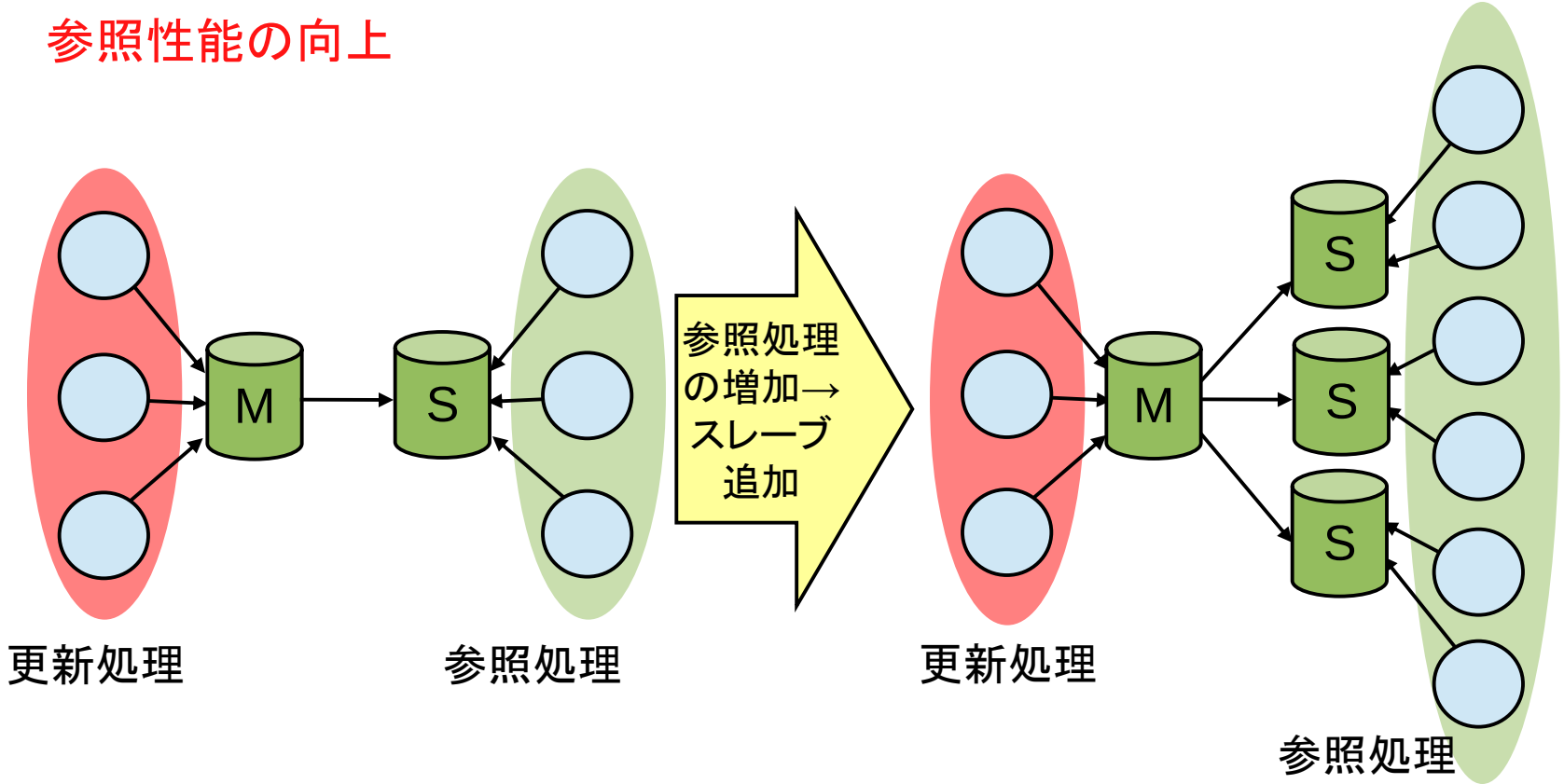
スレーブは**1つのマスターのみ**を持てる

レプリケーション: マスタ→スレーブのデータコピー



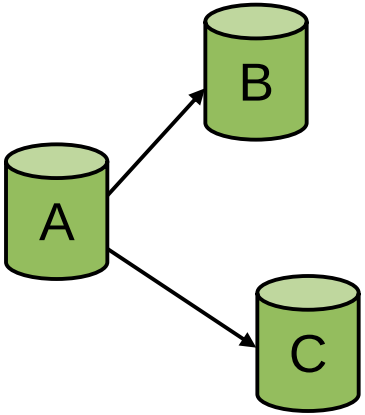
レプリケーション: スケールアウト構成による性能向上

参照性能の向上



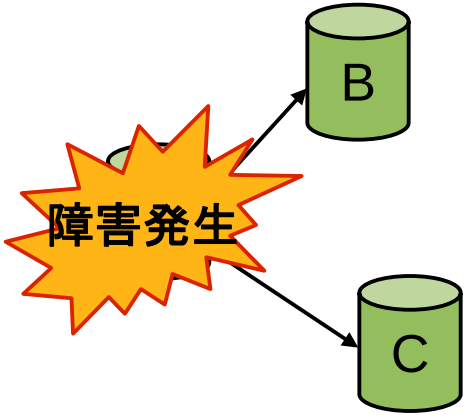
レプリケーション：高可用性構成

- マスターの障害時に、スレーブをマスターに**昇格**



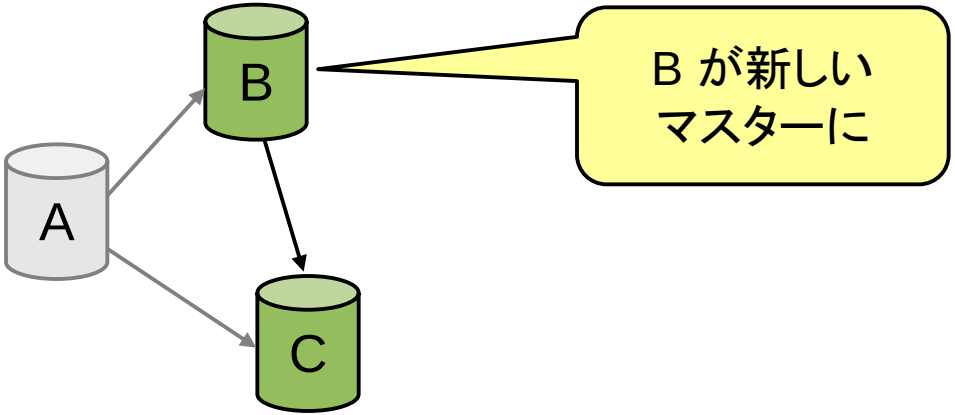
レプリケーション：高可用性構成

- マスターの障害時に、スレーブをマスターに**昇格**



レプリケーション：高可用性構成

- マスターの障害時に、スレーブをマスターに**昇格**



レプリケーション：地理的冗長性

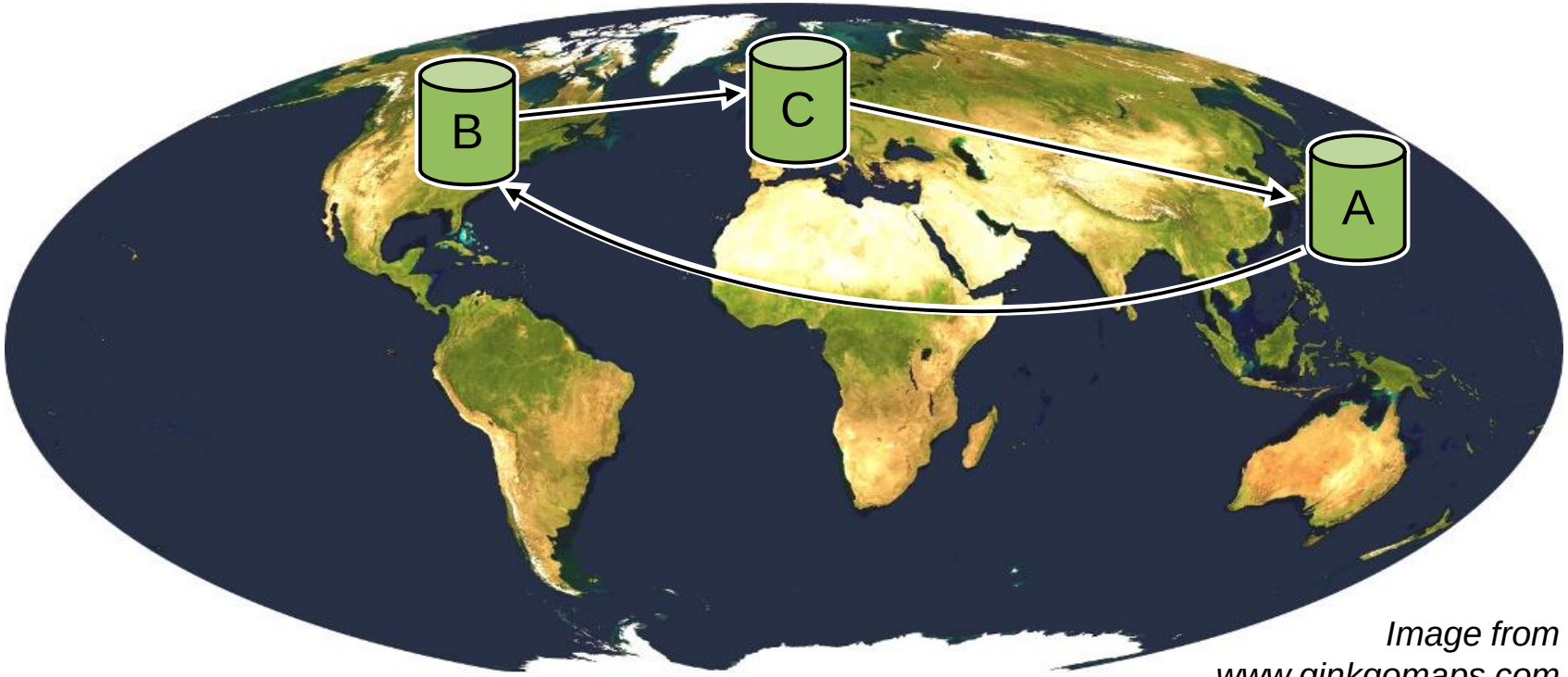
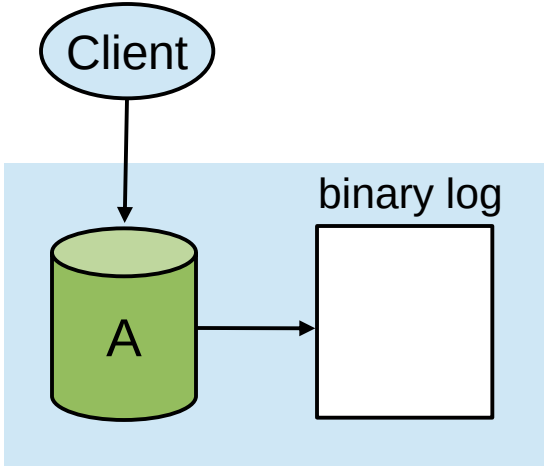
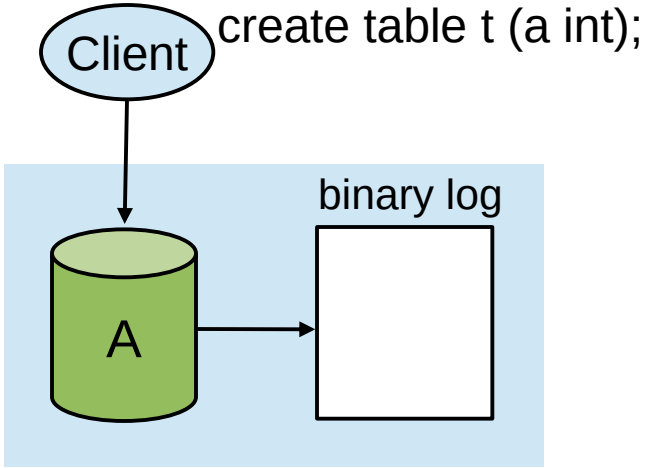


Image from www.ginkgomaps.com

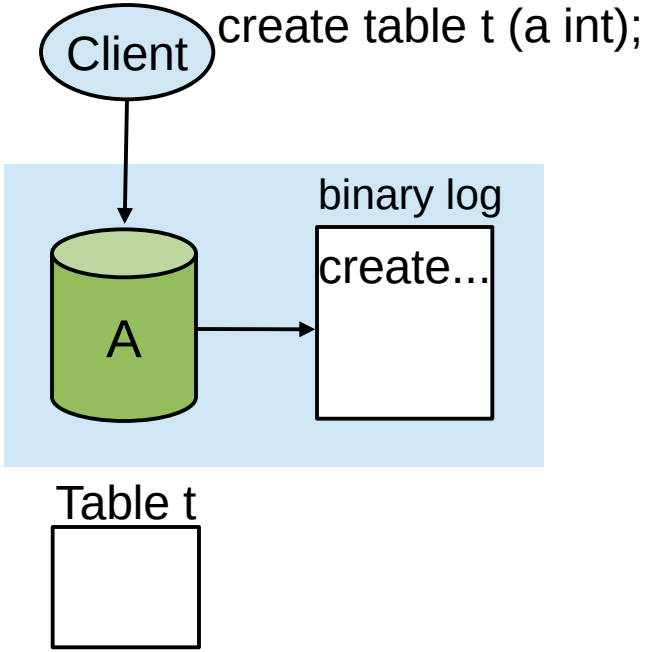
全ての変更点をバイナリログに記録



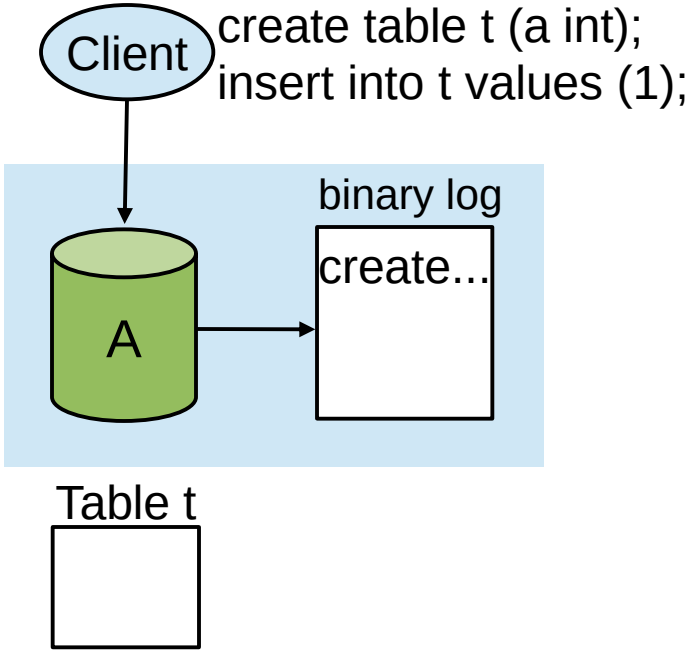
全ての変更点をバイナリログに記録



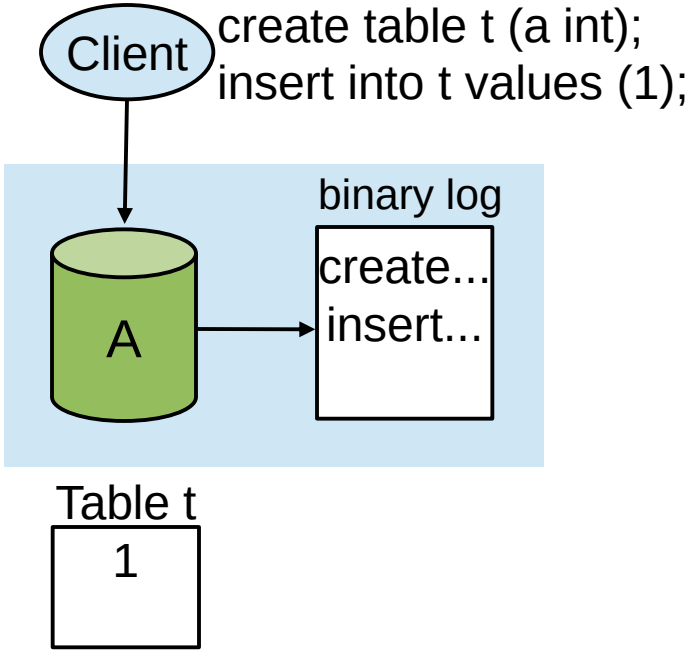
全ての変更点をバイナリログに記録



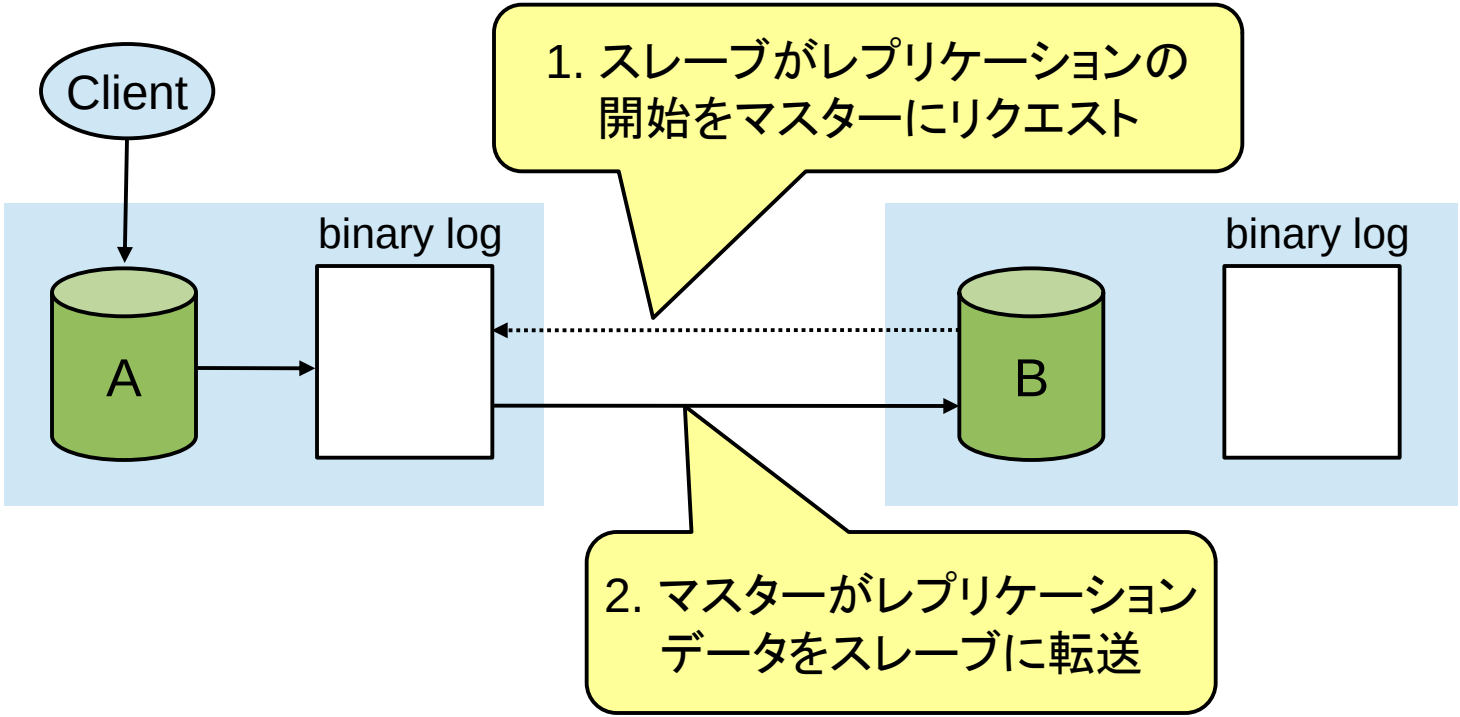
全ての変更点をバイナリログに記録



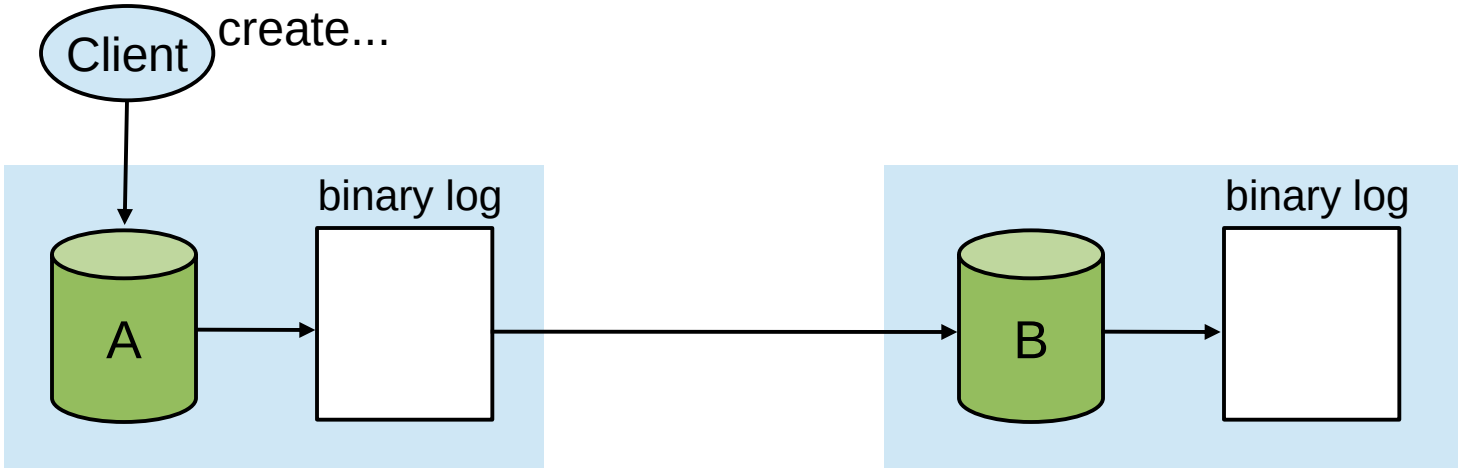
全ての変更点をバイナリログに記録



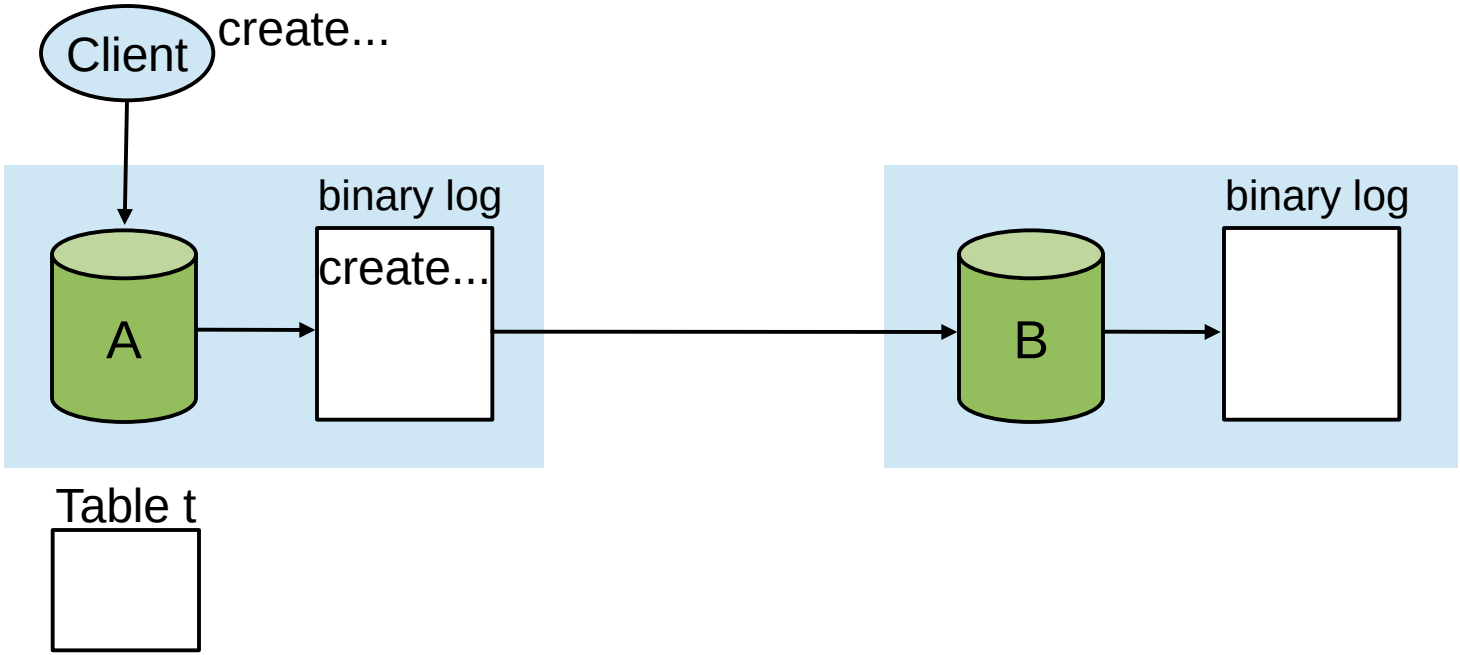
スレーブからレプリケーションを開始



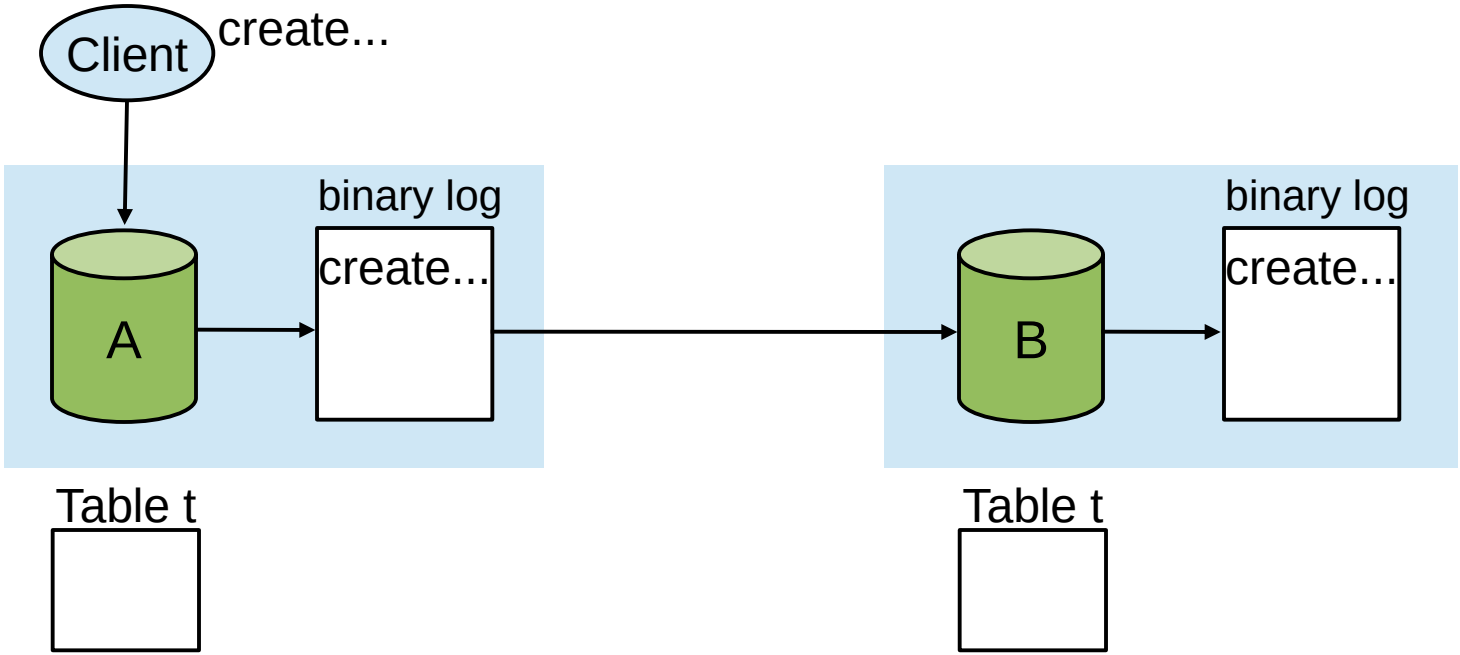
バイナリログの内容をスレーブに転送し、実行



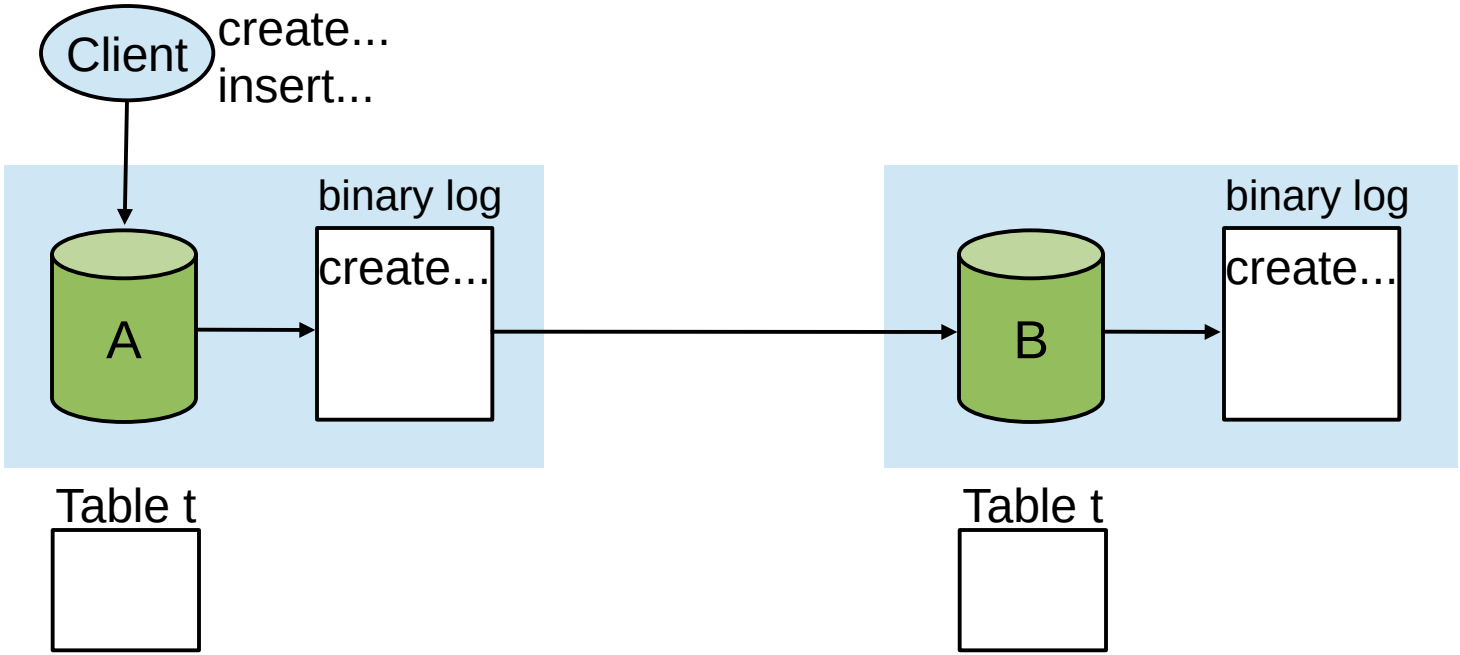
バイナリログの内容をスレーブに転送し、実行



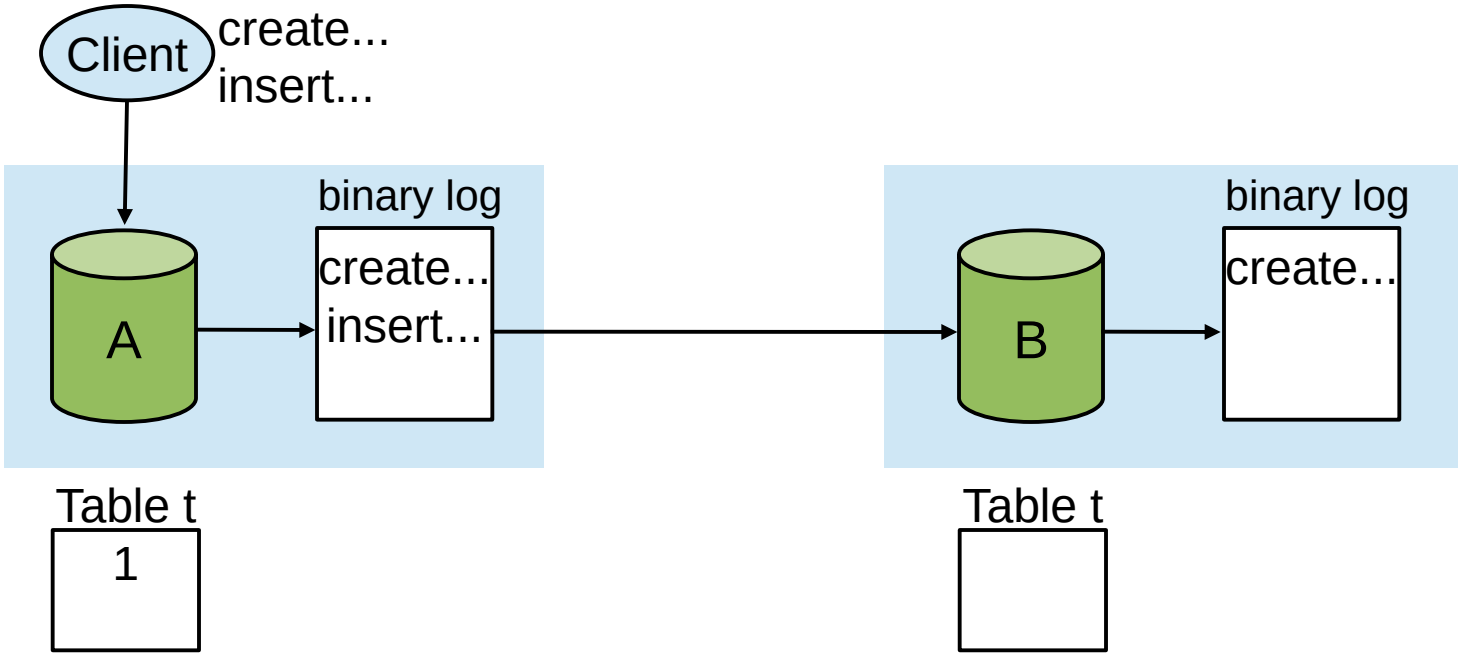
バイナリログの内容をスレーブに転送し、実行



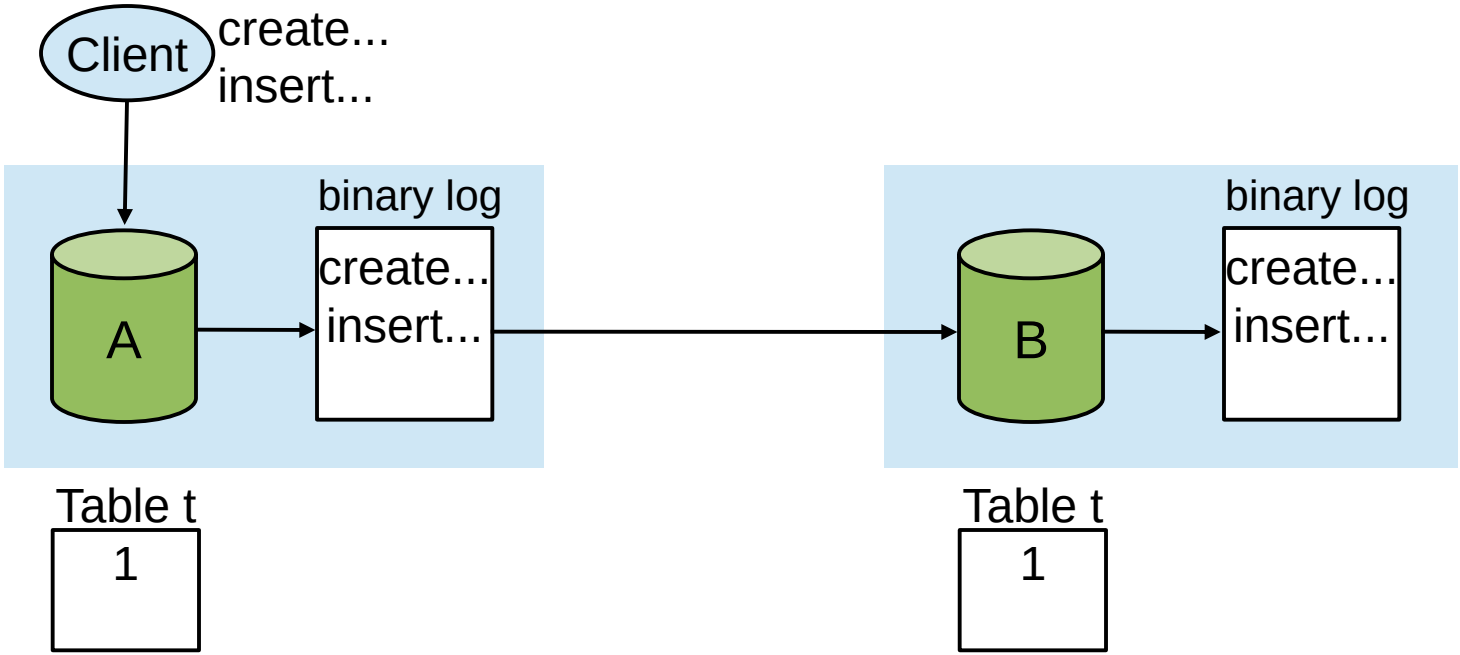
バイナリログの内容をスレーブに転送し、実行



バイナリログの内容をスレーブに転送し、実行



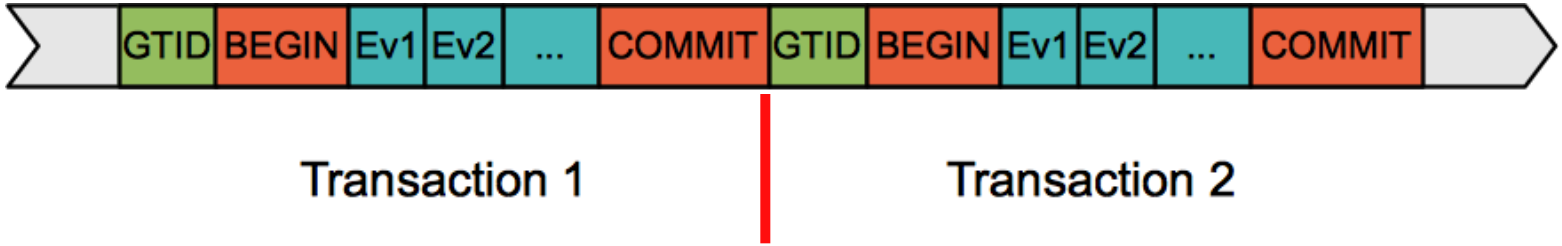
バイナリログの内容をスレーブに転送し、実行



GTID
(Global Transaction Identifiers)

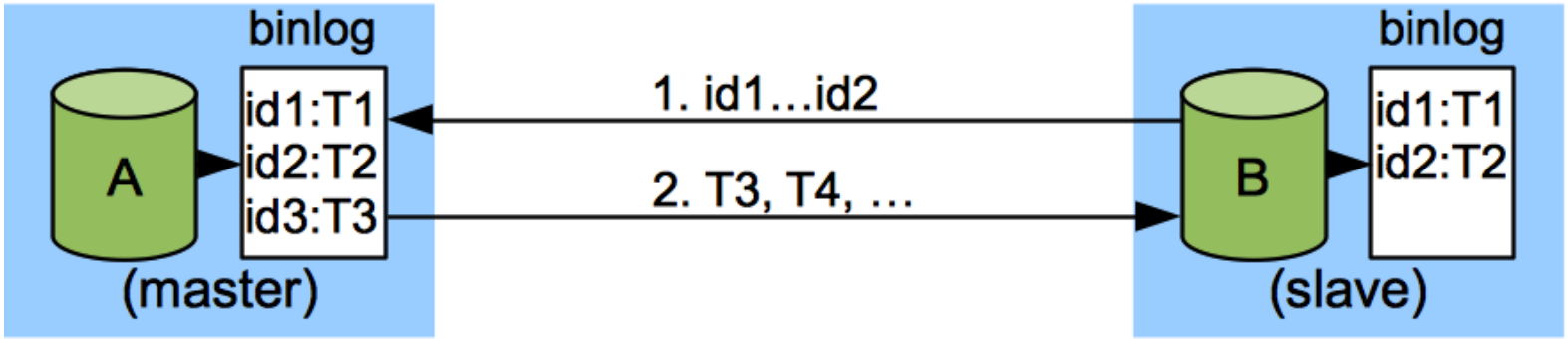
Global Transaction Identifiers

- コミットごとにトランザクションを一意に識別するIDを生成:
  - **server_uuid:number**
    a61678ba-4889-4279-9e58-45ba840af334:1
  - **server_uuid** サーバを識別するユニークなID
  - **number** はトランザクション実行ごとに1ずつカウントアップ
- GTIDはバイナリログに記録される
- トランザクションをスレーブで実行する際は同じGTIDが使われる



Global Transaction Identifiers

- 新しいレプリケーションのプロトコル:
  - スレーブは *master:range* を表すIDをマスターに送る
  - マスタは *range* 以降の全てのトランザクションをスレーブに送る



Global Transaction Identifiers

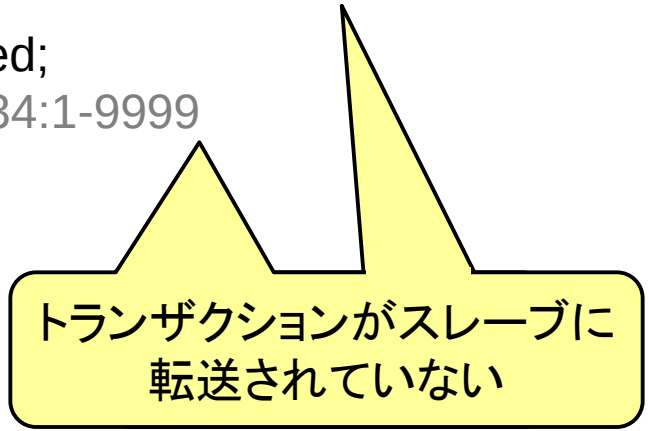
```
master> CREATE TABLE t1 (a INT);
master> SELECT @@global.gtid_executed;
a61678ba-4889-4279-9e58-45ba840af334:1
master> INSERT INTO t1 VALUES (1);
master> INSERT INTO t1 VALUES (2);
master> SELECT @@global.gtid_executed;
a61678ba-4889-4279-9e58-45ba840af334:1-3
```

新しい変数:
gtid_executed

右側はIDの範囲

Global Transaction Identifiers

```
master> SELECT @@global.gtid_executed;
a61678ba-4889-4279-9e58-45ba840af334:1-10000
 slave> SELECT @@global.gtid_executed;
a61678ba-4889-4279-9e58-45ba840af334:1-9999
```



ハンズオン

- **必要事項:**
  - トランザクションをサポートしたストレージエンジン(InnoDB)のテーブルとサポートしないストレージエンジン(MyISAMなど)のテーブルを、同一のトランザクション内やSQL文で変更しない (5.6.9以降)
  - CREATE TABLE … SELECT を使用しない
  - CREATE TEMPORARY TABLE や DROP TEMPORARY TABLE をトランザクション内部で実行しない

ハンズオン

- レプリケーション開始の準備
  1. データの同期を取り、全てのサーバを一旦停止
  2. 全てのmy.cnfに下記を追加:

```
gtid-mode=on
enforce-gtid-consistency=on
log-bin
log-slave-updates
```

  3. 全てのサーバを起動
  4. 実行:

```
> CHANGE MASTER TO MASTER_AUTO_POSITION = 1
```

ハンズオン

- フェールオーバー

  slaveにて、新しいマスターを指定:

```
> CHANGE MASTER TO MASTER_HOST = '<host>',
                   MASTER_PORT = <port number>,
                   MASTER_USER = '<user name>'
                   MASTER_PASSWORD = 'secret';
```

- 「バイナリログポジション」の指定は不要

GTID_NEXT

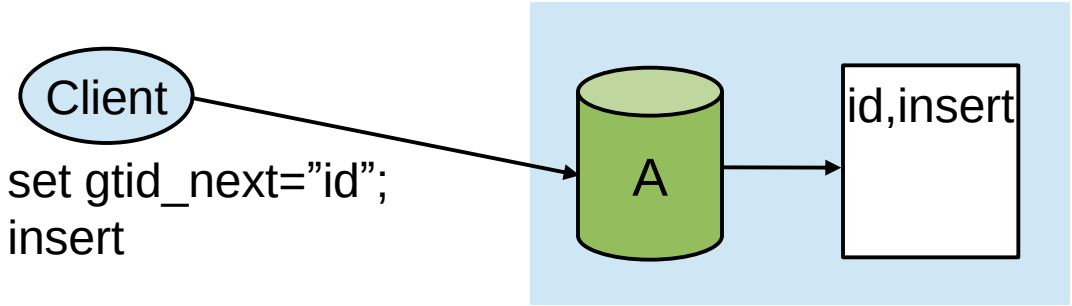
- **GTID_NEXT** – セッションごとのシステム変数
- デフォルト: **“AUTOMATIC”**

  → サーバが次のトランザクション用に **GTIDを生成**
- スレーブのスレッドが **“UUID:NUMBER”** を設定

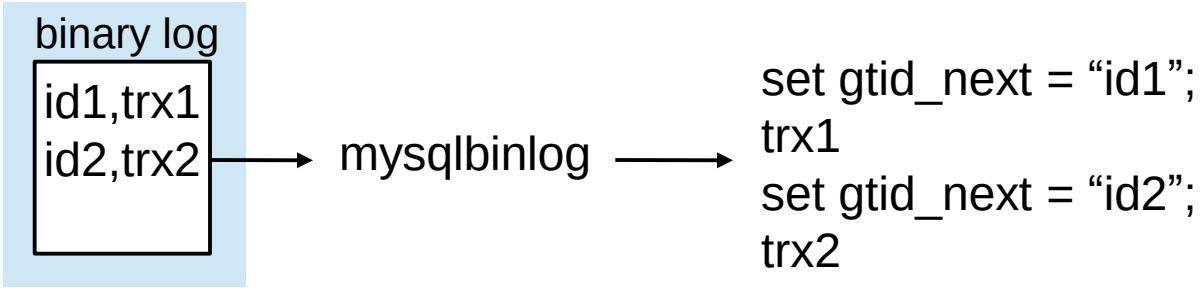
  → サーバは **指定されたGTID** を次のトランザクションで使用

Under the Hood: GTID_NEXT

- **クライアント** もGTID_NEXT を取得可能:



- **mysqlbinlog** が SET GTID_NEXT 文を出力:



MySQL Utilities

MySQL Utilitiesとは?

- MySQLを管理するためのPythonスクリプト集
- 最新バージョンは1.2.0
- MySQL Workbench 5.2.31以降に同梱
  - 現在は5.2.47
- ライセンスはGPLv2
- コードライブラリを用意しているので拡張が容易
- さまざまな運用管理タスクをカバーできるツール作りが目標

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スポート
- mysqldiff – サーバ間のテーブルなどオブジェクトの定義を比較

各種操作

- mysqldiskusage – デーブルおよびデータファイルのサイズを表示
- 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をコピー
- mysqluc – コマンドライン環境

New!

高可用性関連

- mysqlfailover – レプリケーションの自動フェールオーバー
- mysqlreplicate – レプリケーションを設定
- mysqlrpladmin – レプリケーションの各種管理
- 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

サーバ管理

- 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

MySQL Workbenchのダウンロード

- MySQL Workbench
  - http://www.mysql.com/downloads/workbench/
- MySQL Utilitiesのドキュメント:
  - http://dev.mysql.com/doc/workbench/en/mysql-utilities.html

Launchpadからのダウンロード

- https://launchpad.net/mysql-utilities
  - bzr branch lp:mysql-utilities
- Connector/Pythonが必要
  - https://launchpad.net/myconnpy
  - bzr branch lp:myconnpy

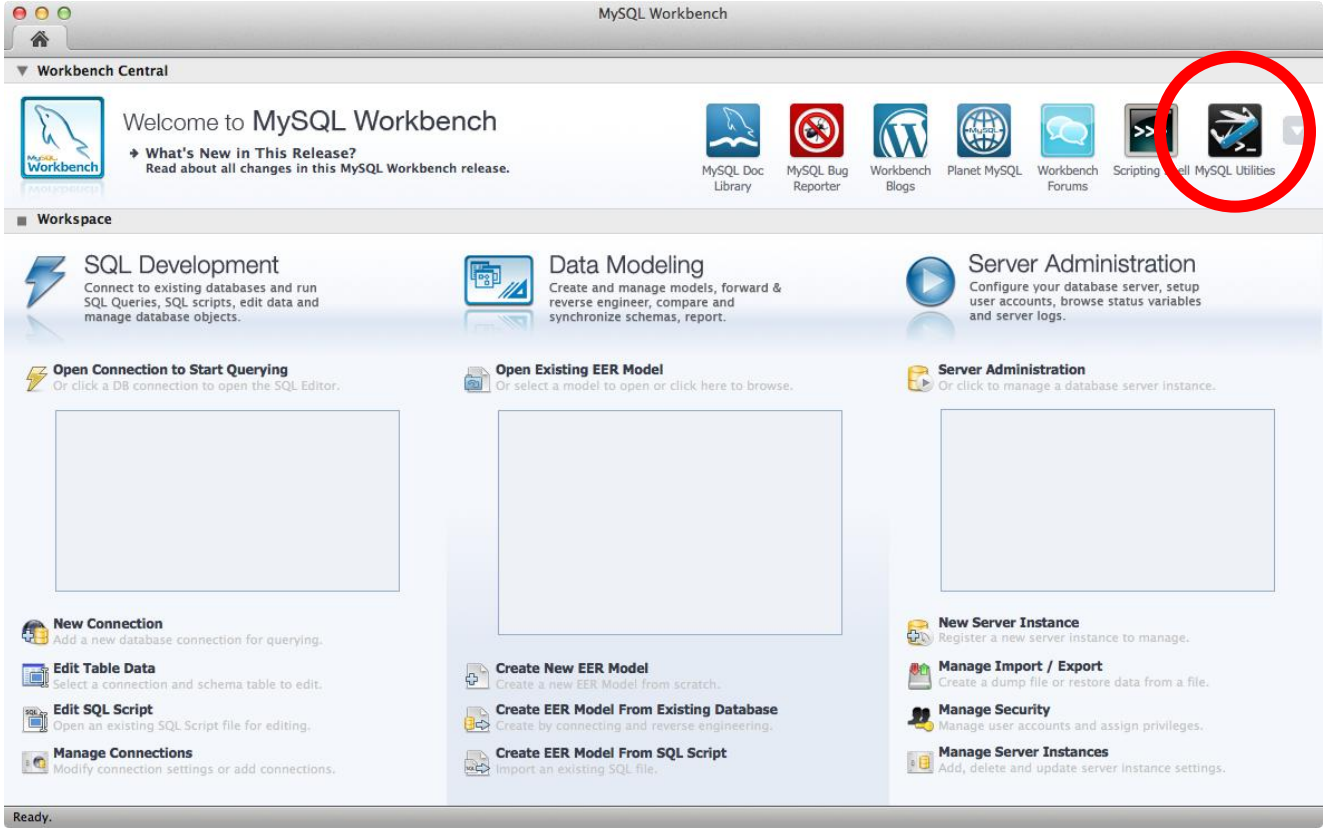
MySQL WorkbenchからMySQL Utilitiesを起動

- MySQL Utilitiesコマンドウィンドウを起動:
  - メニューの Plugins を選択
  - “Start Shell for MySQL Utilities”を選択

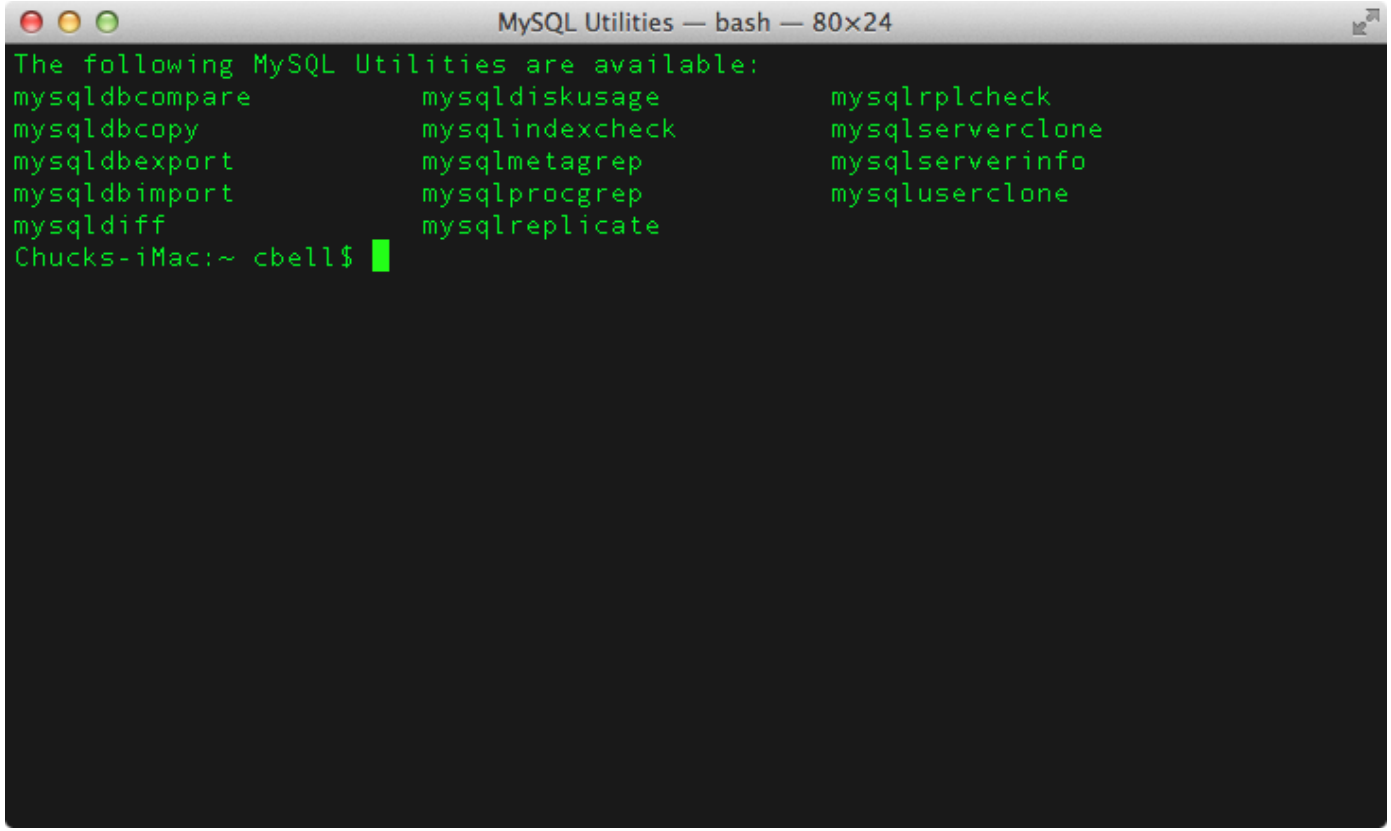
- または -

- Workbenchのメイン画面から:
  - メイン画面右側の ▼ をクリック
  - MySQL Utilitiesのアイコンを選択

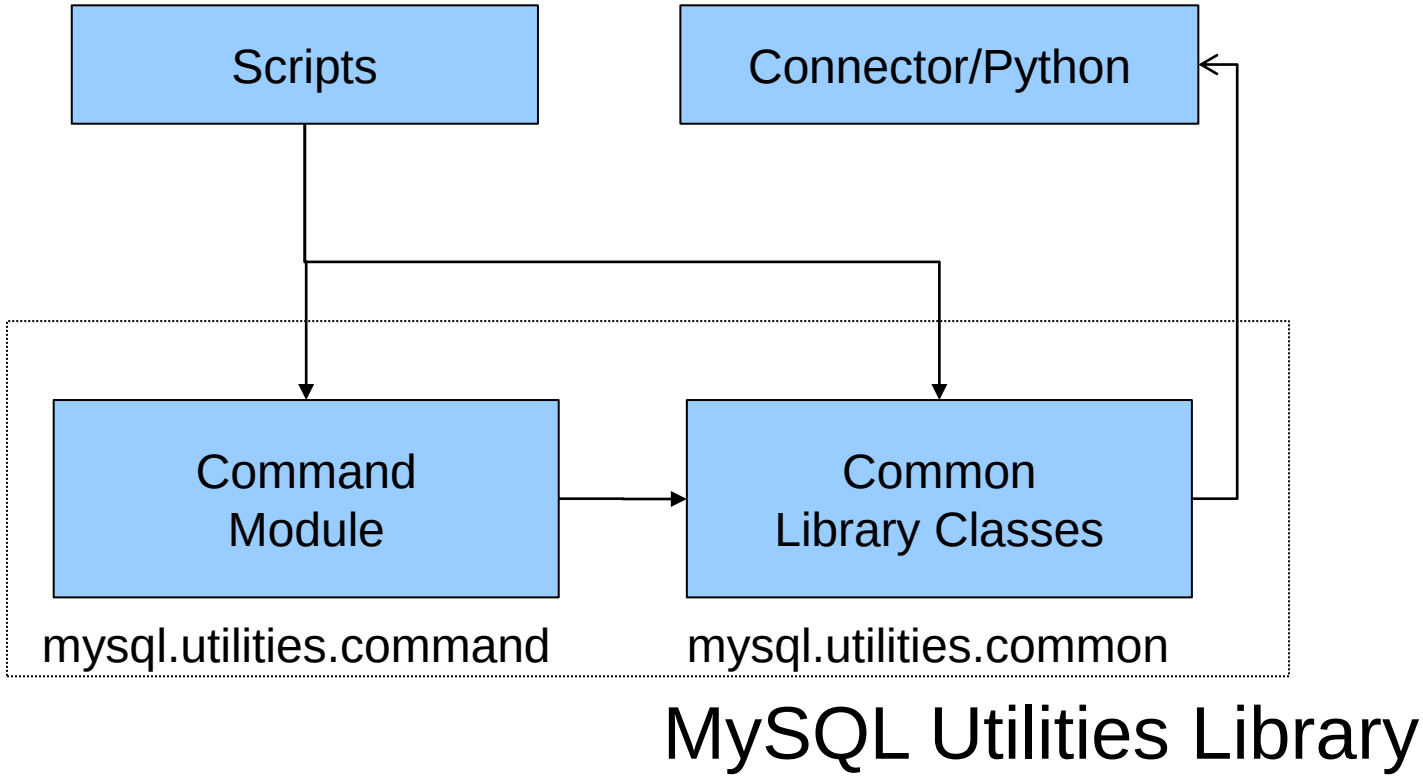
MySQL WorkbenchからMySQL Utilitiesを起動



MySQL WorkbenchからMySQL Utilitiesを起動



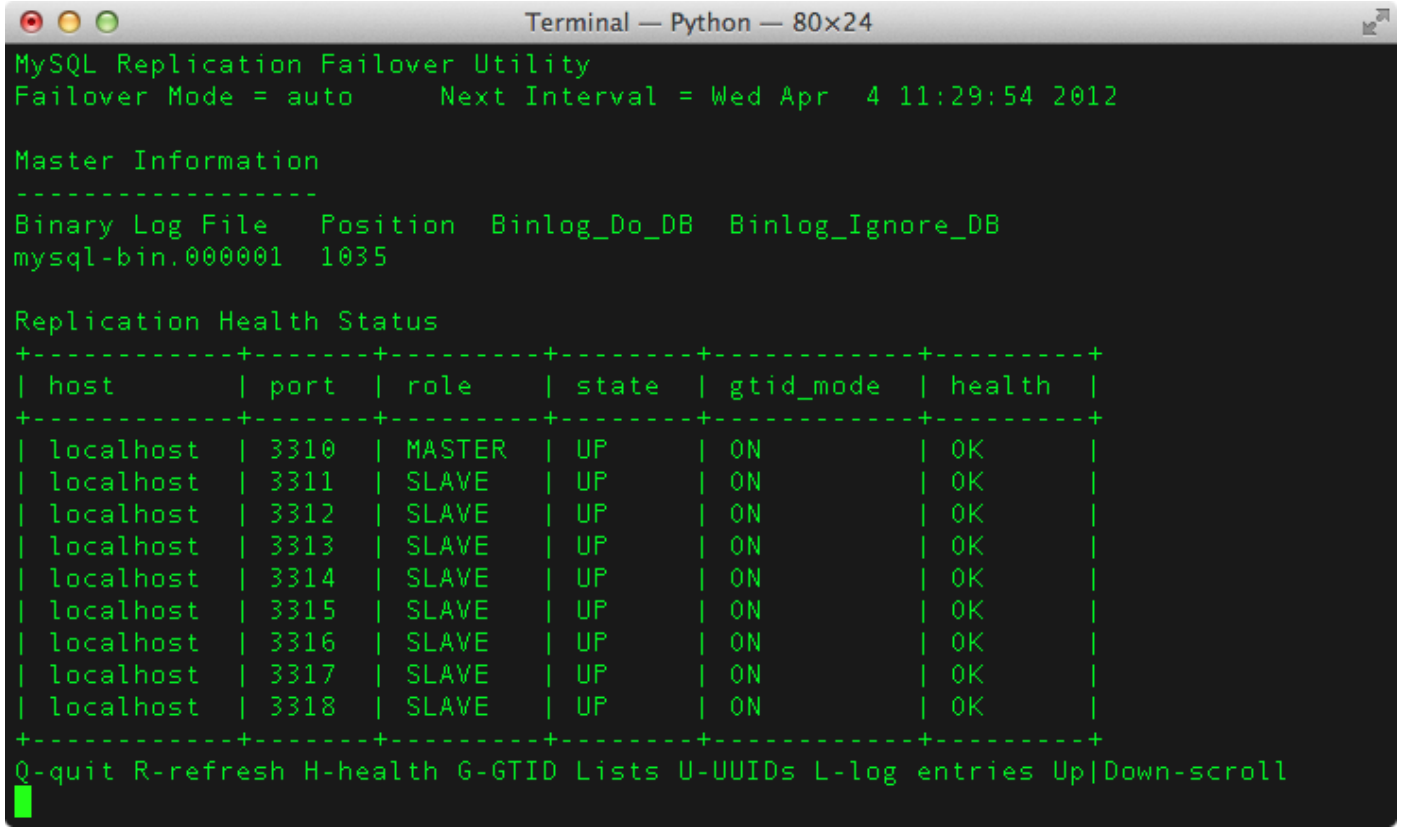
アーキテクチャ



mysqlfailoverによる自動フェールオーバー

- GTIDが有効になったMySQL 5.6の自動フェールオーバーが可能
- レプリケーションの稼働状態をチェック
- 1.0.5 での新機能 (MySQL Workbench 5.2.39)

mysqlfailoverによる自動フェールオーバー



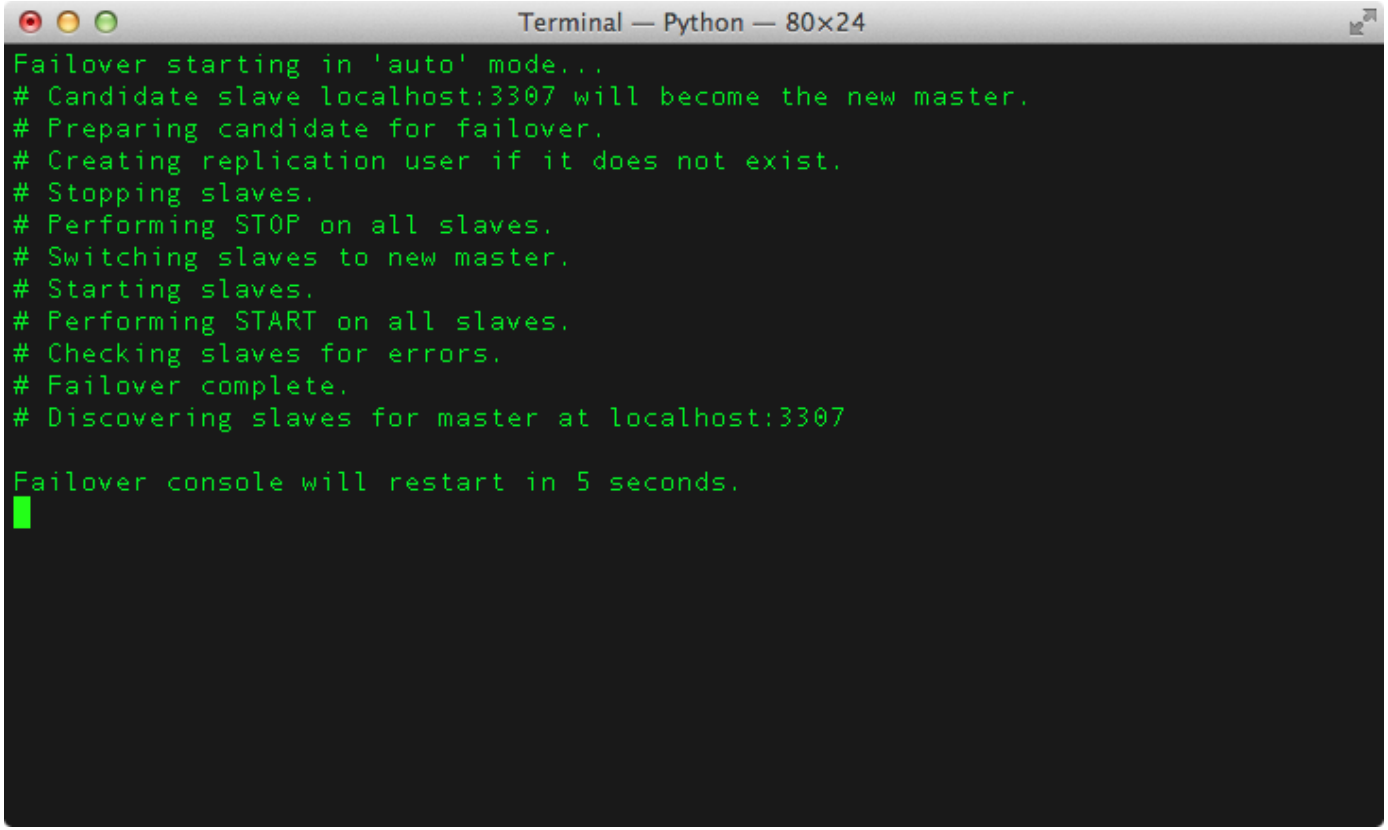
mysqlfailover

- フェールオーバーのモード
  - **Auto** – まず候補リストのスレーブ、その後それ以外のスレーブにフェールオーバー
  - **Elect** – 候補リストのスレーブのみにフェールオーバー
  - **Fail** – マスター障害時にエラーとする

mysqlfailover

- 拡張のポイント
  - **exec-fail-check** - アプリケーション特有の問題を検知して、フェールオーバーが必要か判断するスクリプトを実行
  - **exec-before** - フェールオーバーが起こる前に実行されるスクリプト
  - **exec-after** - 新しいマスターにフェールオーバーした直後に実行されるスクリプト
  - **exec-post-fail** - フェールオーバーが完了し、全てのスレーブが新しいマスターを参照した後で実行されるスクリプト

実行例 - failover



mysqlrpladmin によるレプリケーション管理

- レプリケーション環境内のサーバを管理
- レプリケーション接続の稼働状況を確認
- フェールオーバー
- スイッチオーバー (手動でのスレーブ昇格)
- レプリケーション停止などのスレーブの操作

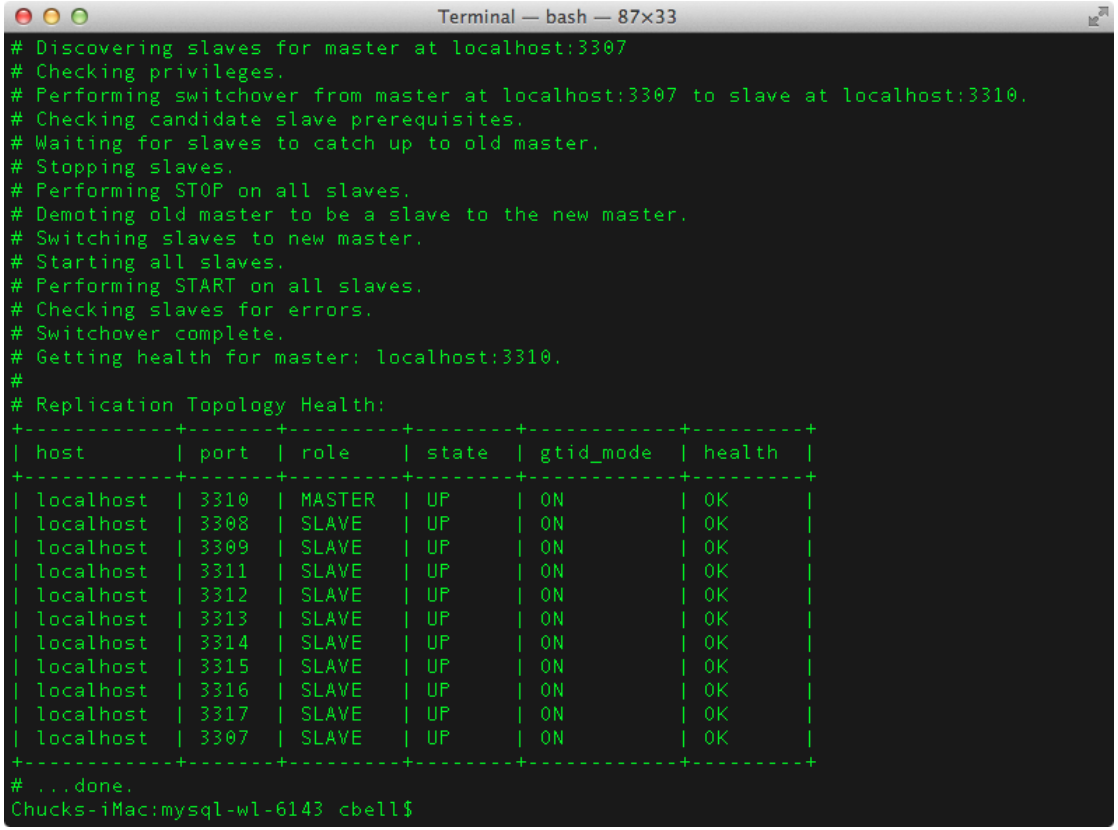
mysqlrpladmin コマンド

- **elect** - (GTID必要) フェールオーバーやスイッチオーバーの際に利用すべきスレーブを選択
- **failover** - (GTID必要)「最適な」スレーブにフェールオーバー。スレーブのリストから最適なをテストし、選択後は未実行のトランザクションを他のスレーブから収集し、最新の状態とする。その後、新しいマスターに昇格。
- **gtid** - (GTID必要) GTIDの内容を表示する。

mysqlrpladmin コマンド

- **health** - レプリケーション構成の稼働状況を確認
- **reset** - スレーブ上でSTOP SLAVE と RESET SLAVE を実行
- **start** - START SLAVE を実行
- **stop** - 全てのスレーブ上で STOP SLAVE を実行
- **switchover** - --new-master オプションで指定したスレーブを新しいマスターとして昇格させる。GTIDを利用していない環境でも利用可能

実行例 - switchover



レプリケーションの構築と状況確認

- 既存のレプリケーションが存在する状態で、新たにスレーブを追加する。
  スレーブとなるサーバにはMySQLはインストール済み。
  1. mysqldbexport でマスターのデータをエクスポート
  2. mysqldbimport で新しいスレーブにデータをインポート
  3. mysqluserclone で新しいスレーブにユーザアカウントをコピー
  4. mysqlreplicate で新しいスレーブにレプリケーションを設定
  5. mysqlrpladmin でレプリケーション構成を確認
- フェールオーバーは mysqlfailoverを利用

Try NOW!!
MySQL 5.6 GA
& MySQL Utilities

Hardware and Software

ORACLE

Engineered to Work Together


ORACLE®