
ORACLE®

#odddtky

Oracle DBA & Developer Days 2014

データベース間リアルタイム・データ連携の無停止構築にチャレンジ！（Oracle GoldenGate）

後藤 陽介
プリンシパルセールスコンサルタント

日本オラクル株式会社
製品戦略統括本部
データベースエンジニアリング本部

for your **Skill**

使える実践的なノウハウがここにある

Oracle
DBA & Developer Days
2014

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。

アジェンダ

1. Oracle GoldenGate 概要
2. レプリケーション構築
3. レプリケーション運用監視
4. 追加シナリオ

Oracle GoldenGate 製品概要

バージョンの異なるOS/データベース間でのレプリケーションを実現

■ 製品の主な特徴 ■

Performance

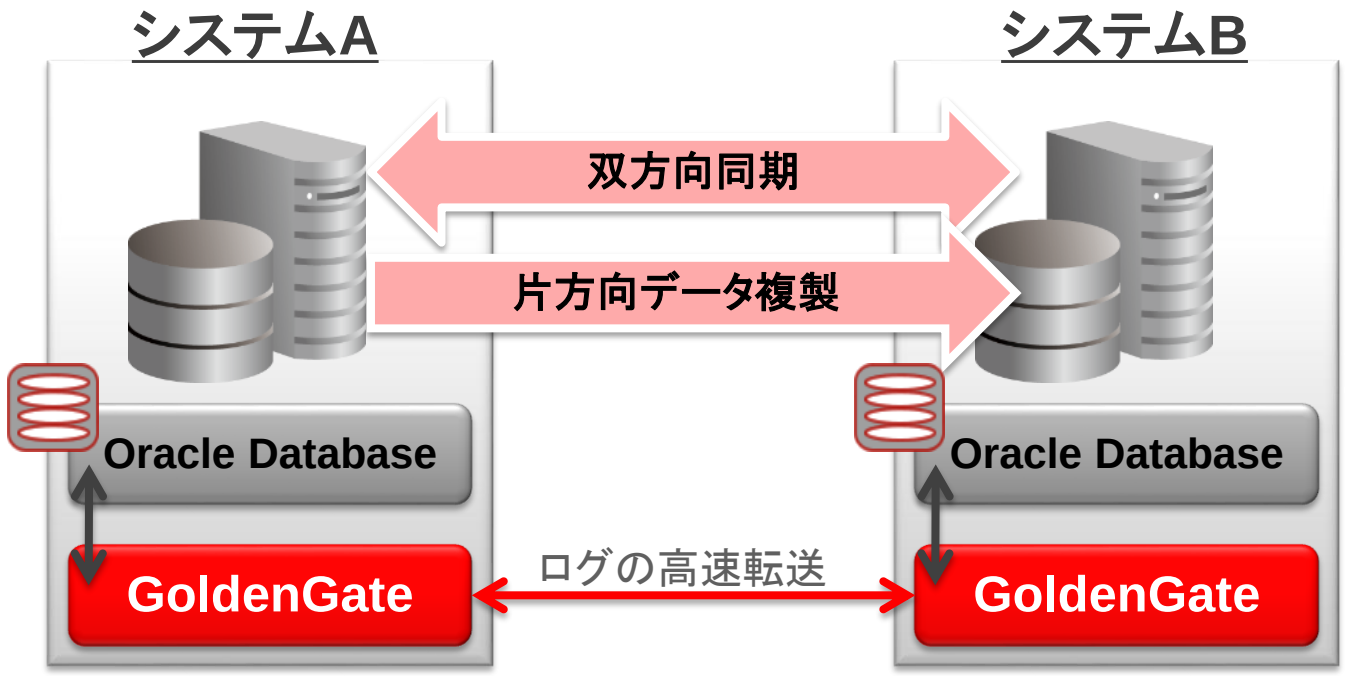
- 高速かつ軽量な動作で高いパフォーマンスを実現

Flexible

- シンプルな複製はもちろん、複雑な構成での連携をサポート

Reliable

- 障害からの復旧や処理の中断に対しても信頼性を提供

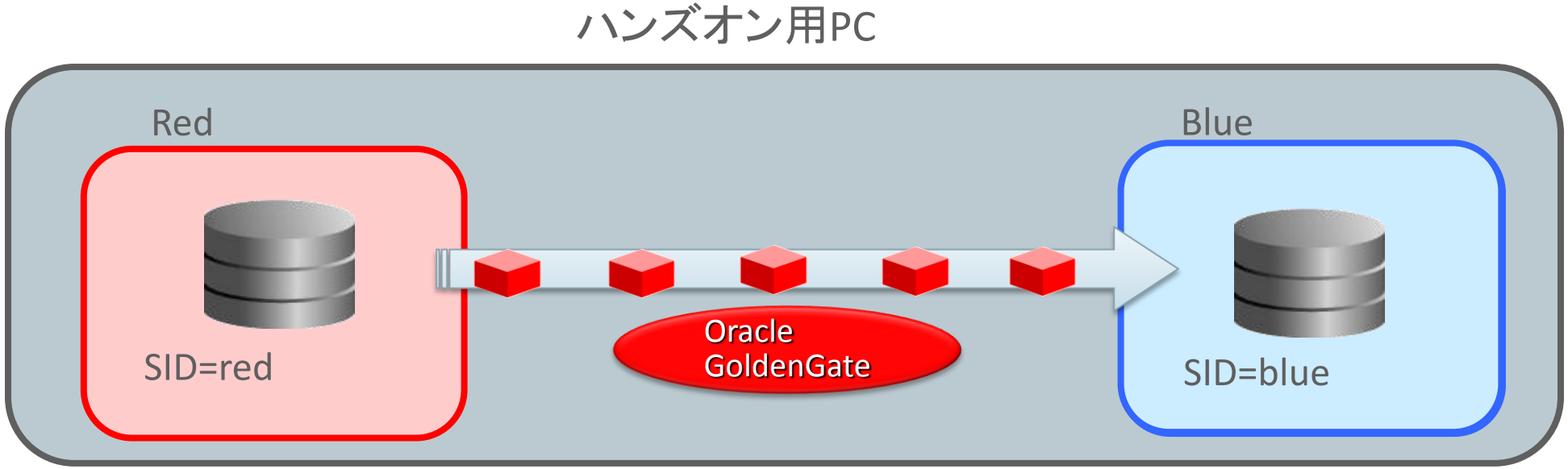


アジェンダ

1. Oracle GoldenGate 概要
2. レプリケーション構築
3. レプリケーション運用監視
4. 追加シナリオ

ハンズオン環境

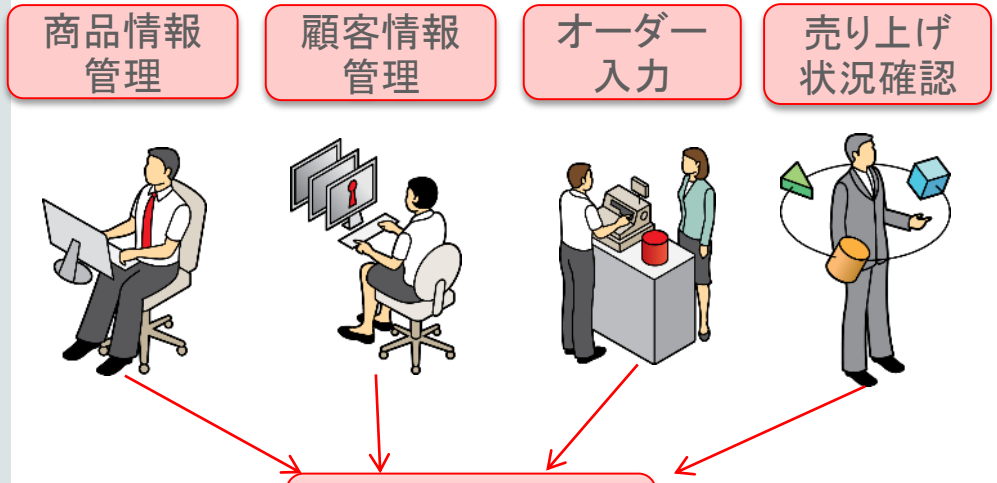
- 本ハンズオン資料では、2つの仮想マシンにそれぞれ一つの Oracle Database を作成して実行する手順を紹介しています
  - ✓ ソース　　: Red (IP=192.168.56.121) , Oracle 11.2.0.4, GoldenGate 12.1.2.1.0
  - ✓ ターゲット : Blue(IP=192.168.56.122), Oracle 12.1.0.2, GoldenGate 12.1.2.1.0



  - ✓ OS ユーザ名・パスワード : 共に oracle

これからやること

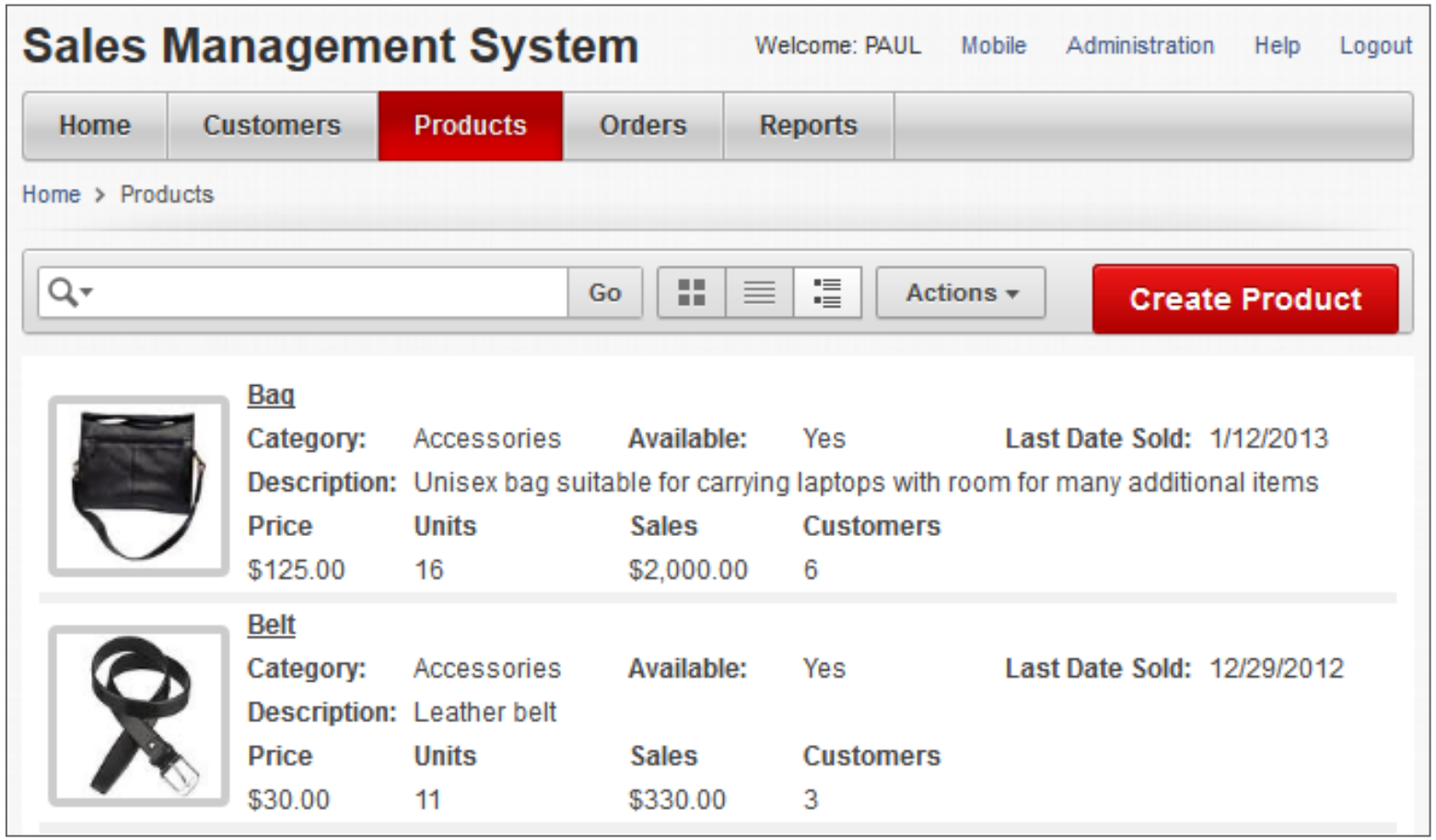
販売管理システムのデータ･レプリケーション



ポイント:
業務を止めずにレプリケーションを構築する

使用するアプリケーション

販売管理システム

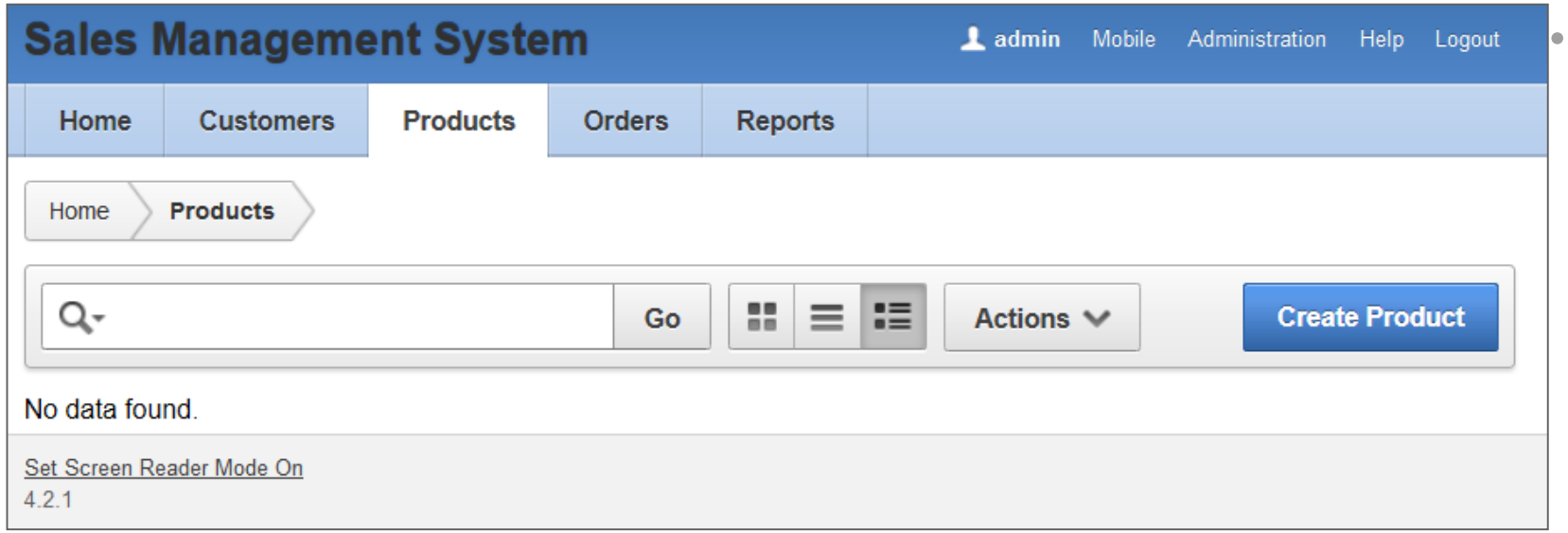


- 洋服・アクセサリの販売管理システム
- 提供する機能
  - 顧客管理
  - 商品管理
  - 注文管理
  - レポート

http://192.168.56.121:8080/apex/f?p=110:1:6027682259799:::::
User : paul Password : paul

使用するアプリケーション

販売管理システム（ターゲット側）



- ターゲット側はアプリは存在するが、データが無い状態

http://192.168.56.122:8080/apex/f?p=111:1:987895985296:::::
User : john, Password : john

トランザクション（オーダー入力）の開始

ソース

ソース・ターゲットのいずれで
実行する処理かを表しています

- 以下のシェルにより、ランダムなオーダー入力をバックグラウンドで定期的に実行します

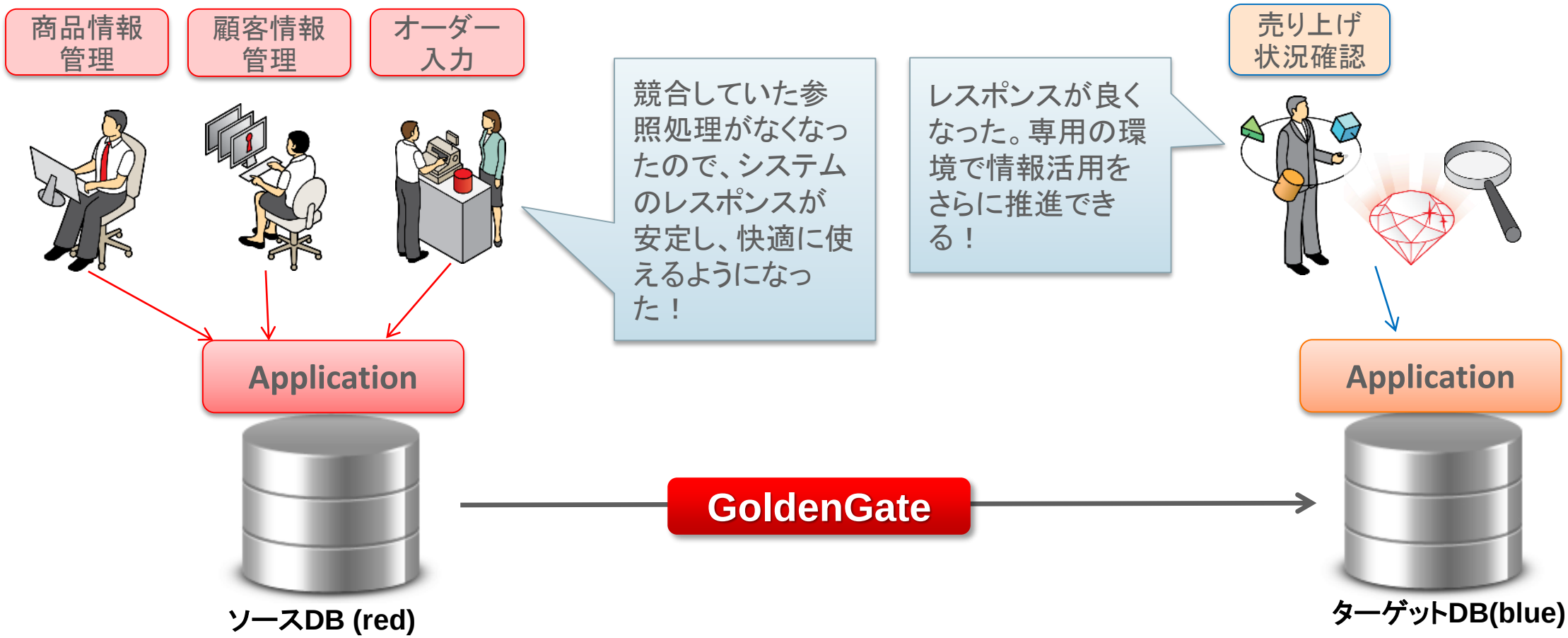
```
$ cd /home/oracle/script
$ ./entry_order.sh
```

- オーダー入力は、セミナー終了まで停止する必要はありませんが、オーダー入力を停止する場合は、以下のシェルを実行します

```
$ cd /home/oracle/script
$ ./stop_entry.sh
```

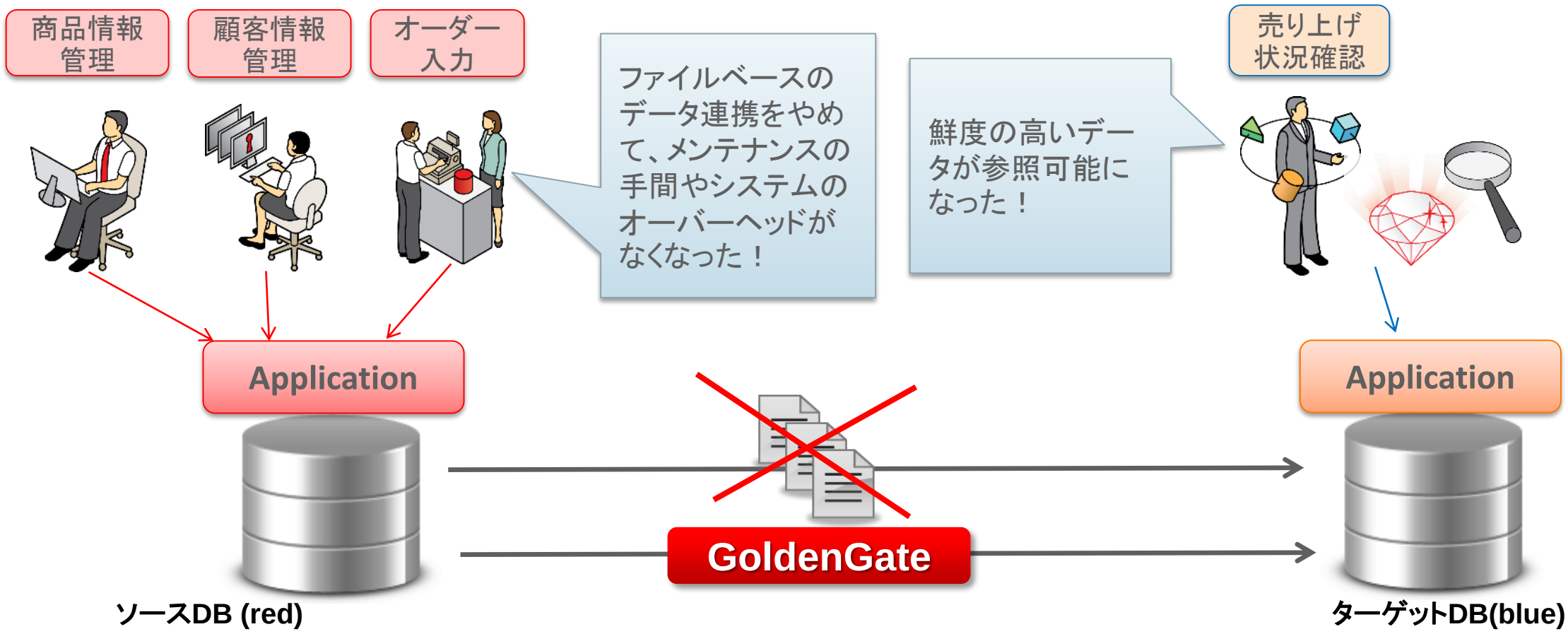
想定シナリオ

参照処理オフロード（クエリ・オフロード）の実現



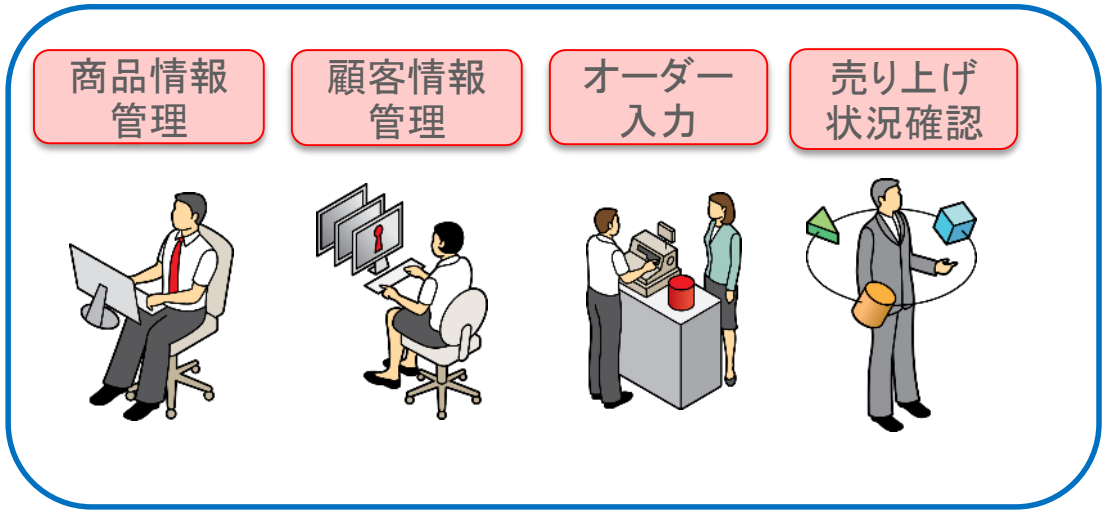
想定シナリオ

リアルタイム・データ連携

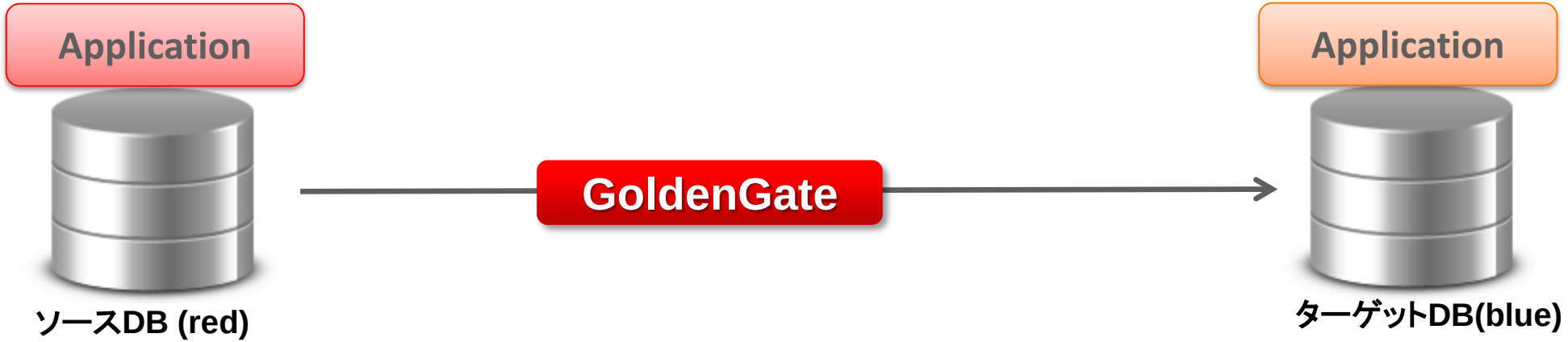


想定シナリオ

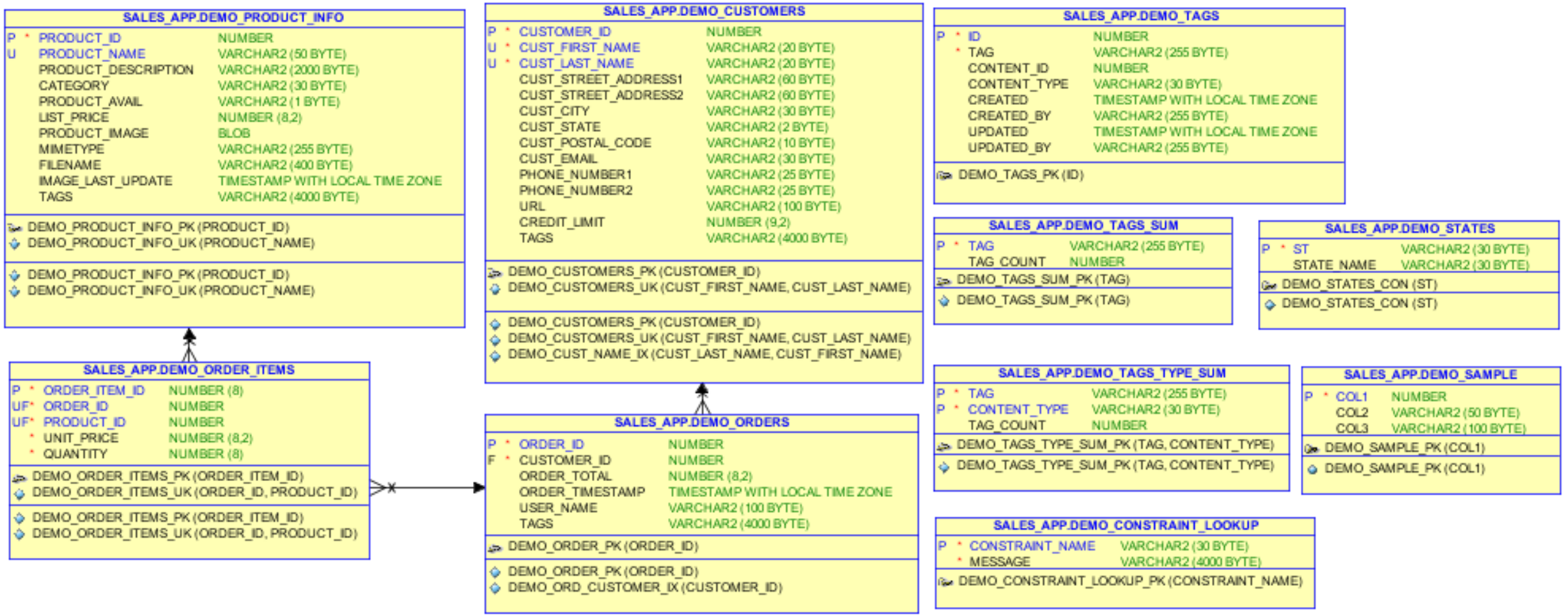
DB移行への活用



最新データが直ちに移行先にコピーされるので、DBの規模に依存せず、移行時のシステム停止を極小化

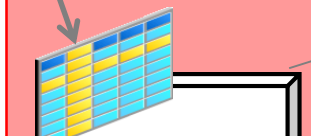


（参考）アプリケーションのスキーマ



GoldenGateインストール前の状態

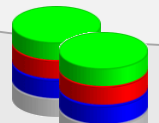
アーカイブ・ログ・モードへの変更
最小サプリメンタル・ロギングの設定
GoldenGate用Oracleユーザーの作成



Oracle Instance

LAN / WAN / INTERNET
Over TCP/IP

Oracle Instance



REDO log

data file
control file

REDO log

data file
control file

ソース/ターゲットDBへの設定作業

設定項目	用途	現在の状態
アーカイブ・ログ・モード	トランザクション・ロストを防ぐために必須の設定	設定済み
GoldenGate用Oracleユーザー作成	トランザクション情報を収集するためのデータ・ディクショナリの検索等を行うユーザー (必要な権限はマニュアル「Oracleインストレーションおよびセットアップ・ガイド」参照)	作成済み (OGG_USER, ソース/ターゲット共に)
最小サプリメンタル・ロギング	REDOログの解析を行うために必須の設定	設定済み
ENABLE_GOLDENGATE_REPLICATIONパラメータ	11.2.0.4+, 12.1.0.2+ のOracle DBの場合にTRUE設定が必要な初期化パラメータ	設定済み（ソース/ターゲット共に）

実行例

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> ALTER DATABASE ADD SUPPLEMENTAL LOG DATA;
SQL> ALTER SYSTEM SWITCH LOGFILE;
SQL> select supplemental_log_data_min from v$database;
SUPPLEMENTAL_LOG_DATA_MI
------------------------
YES
```

今回は全て実施済み

GoldenGateのインストール

導入環境の確認

- 必要な情報
  - OS (種類、アーキテクチャ（CPUの種類）、バージョン、ビット数)
  - DB (バージョン、PSRレベル)

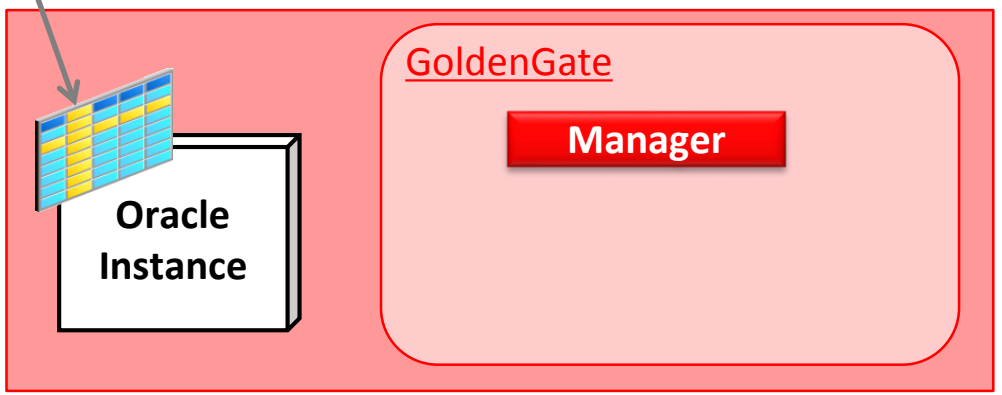
- 下記URLよりCertify Matrixをダウンロードして対応を確認可能
  - http://www.oracle.com/technetwork/middleware/goldengate/downloads/index.html

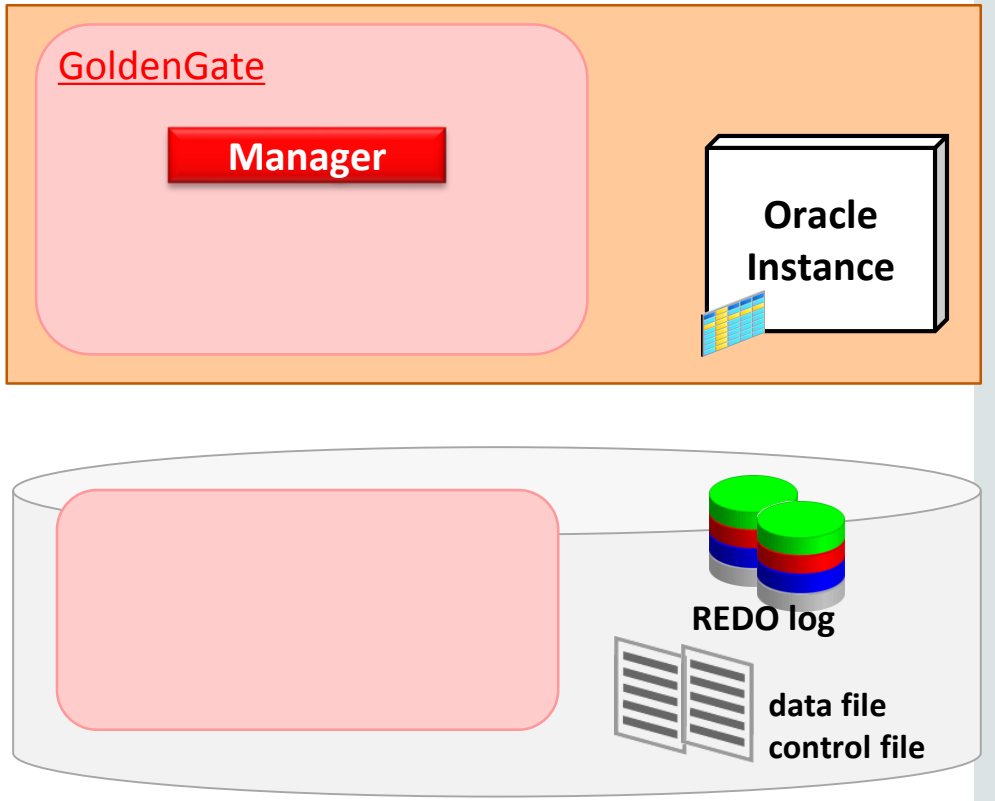
今回の環境は問題なし

GoldenGateの導入

今回は実施済み

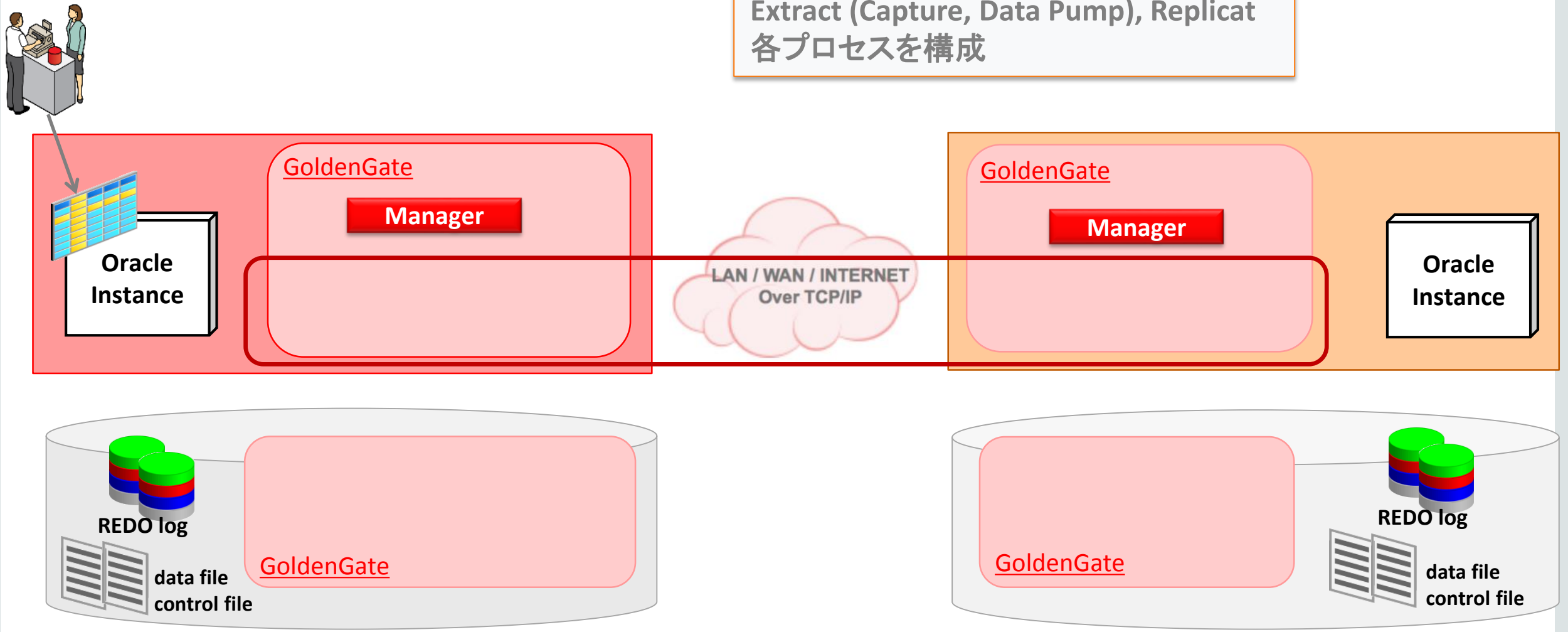
ソフトウェアのインストール
管理プロセス（Manager）の構成
環境・要件に応じて物理配置を設計





レプリケーションの構成

テーブル構成・処理内容・要件を整理し
Extract (Capture, Data Pump), Replicat
各プロセスを構成



レプリケーションの構成

各プロセスの設計時の観点

- レプリケーション対象テーブル
  - 未対応のデータ型 / オブジェクトが使用されていないか？（※）
  - 個別設定が必要な処理が含まれているか？（※）
    - トリガー / DELETE CASCADE制約
    - DDL / TRUNCATE
    - 順序
    - etc
- データ変換などの処理要件
- 性能要件

※Oracleのバージョンによって制限/制約異なるケースがあります。詳細はマニュアル「Oracleインストレーションおよびセットアップ・ガイド」をご参照ください

サプリメンタル・ロギングの設定

ソース

- ソース表に対して、サプリメンタル・ロギングの設定を行います

```
$ cd /home/oracle/ogg
$ ./ggsci
GGSCI> DBLOGIN USERID ogg_user, PASSWORD ogg_user
GGSCI> ADD TRANDATA SALES_APP.DEMO*
GGSCI> EXIT
```

設定内容

DBLOGINコマンド　：　DBインスタンスにログインします

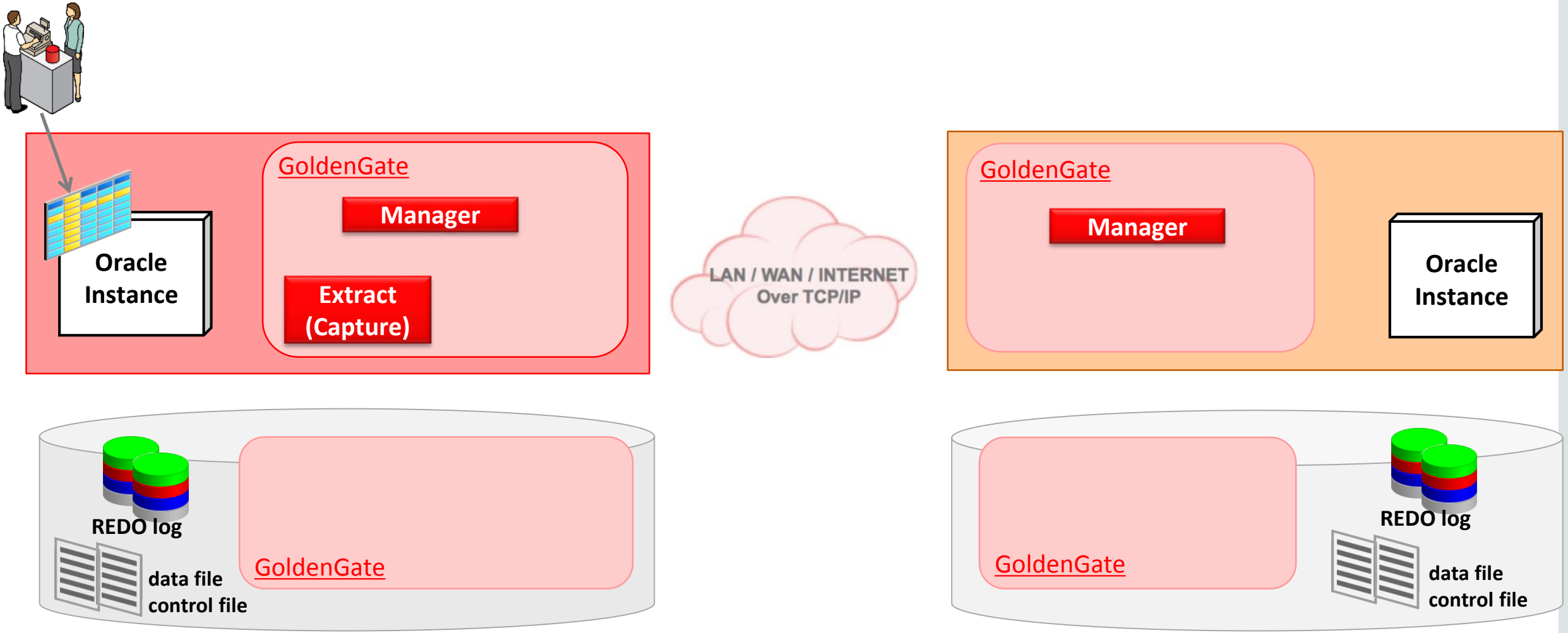
ADD TRANDATAコマンド　：　表レベルのサプリメンタル・ロギングを設定します

- 主キー / 一意キー/ 一意索引がある場合はキー列が対象
- キー列がない場合は、全列が対象
- 任意の論理キーの指定が可能（COLSオプション）

実行例

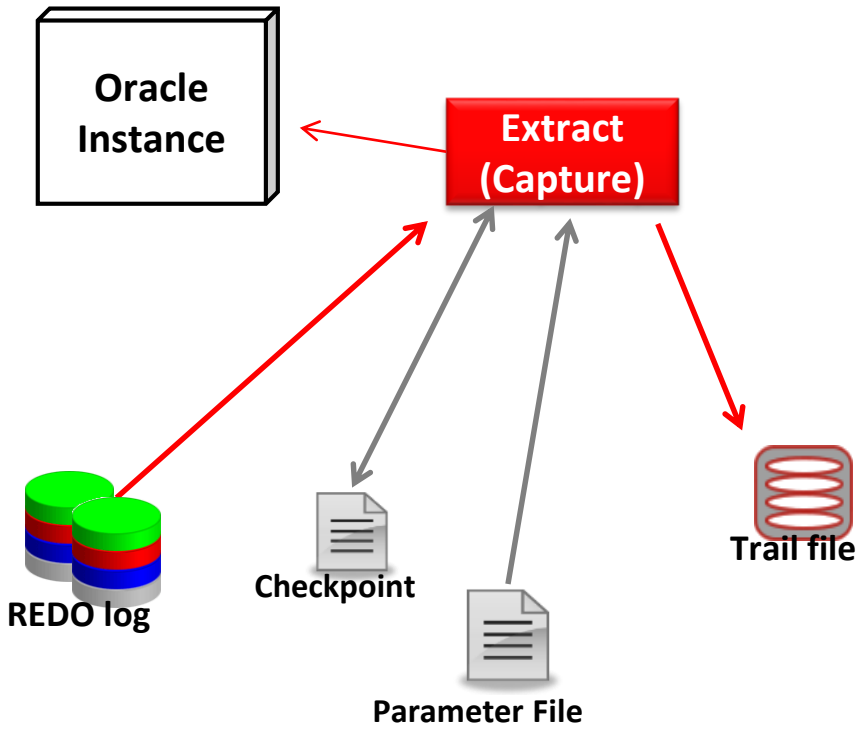
```
GGSCI> dblogin userid ogg_user, password ogg_user
Successfully logged into database.

GGSCI> ADD TRANDATA SALES_APP.DEMO*

Logging of supplemental redo data enabled for table SALES_APP.DEMO_CONSTRAINT_LOOKUP.
TRANDATA for scheduling columns has been added on table 'SALES_APP.DEMO_CONSTRAINT_LOOKUP'.
Logging of supplemental redo data enabled for table SALES_APP.DEMO_CUSTOMERS.
TRANDATA for scheduling columns has been added on table 'SALES_APP.DEMO_CUSTOMERS'.
.
.
```

Captureプロセスの構成



Captureプロセス

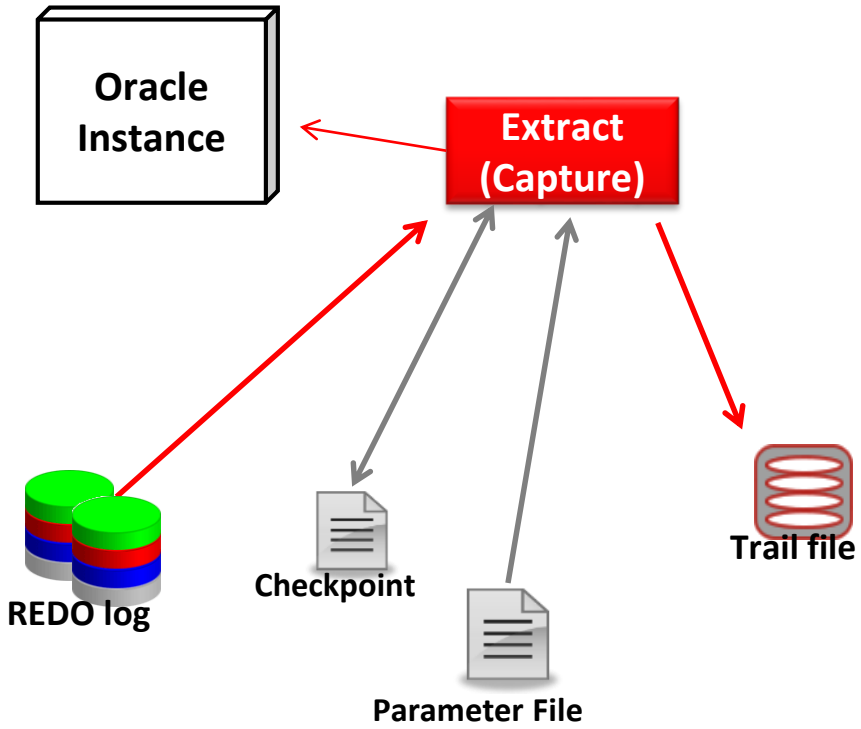
概要



- オンラインREDO / アーカイブから更新情報をTrailファイルに出力
  - サプリメンタル・ロギングによって必ずキー列値がREDOに記録される
- 動作詳細はパラメータで制御
- 処理状況をチェックポイントに記録
  - 最も古いオープントランザクション
  - REDO読み取り位置
  - Trailファイル書き出し位置
- 起動時はパラメータファイルを読み込みチェックポイントの指す位置から処理を開始する
  - ディクショナリ情報取得のためOracleに接続
- OS上のプロセス名はextract

Captureプロセス

構成の流れ



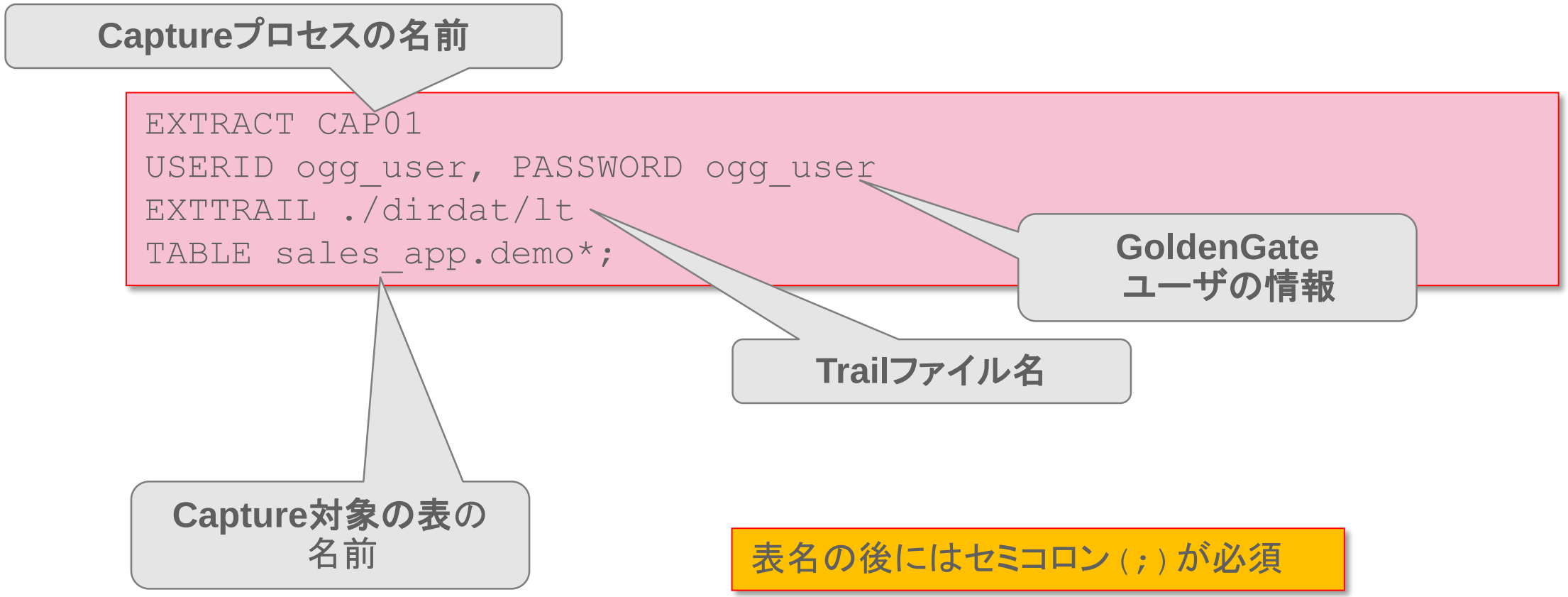
- パラメータ・ファイルの作成
  - 動作要件に合わせてパラメータを決定
- プロセス定義を作成
- Trailファイル（ローカル）の定義を作成

以上で起動可能な状態になります

Captureプロセスの作成(1/4)

ソース

- 設定するパラメータ



ソース

Captureプロセスの作成(2/4)

- Captureプロセス(CAP01)のパラメータファイルを作成します
  - GGSCI より「EDIT PARAM CAP01」と、Capture プロセス名を指定してコマンドを実行します

```
$ cd /home/oracle/ogg
$ ./ggsci
GGSCI> EDIT PARAM CAP01
```

  - テキストの編集モードとなるため、以下を設定します

```
EXTRACT CAP01
USERID ogg_user, PASSWORD ogg_user
EXTTRAIL ./dirdat/lt
TABLE sales_app.demo*;
```

  - **本ハンズオンでは以下を実行して下さい**

```
$ cp $HOME/handson/Section1/cap01.prm /home/oracle/ogg/dirprm/
```

Captureプロセスの作成(3/4)

ソース

- Captureプロセスを作成します

```
GGSCI> ADD EXTRACT CAP01, TRANLOG, BEGIN NOW
```

設定内容
TRANLOG ： オンラインREDOログファイルからの変更データの抽出
BEGIN NOW ： **Capture作成時以降に開始した**トランザクションの変更データの抽出

- 作成状況を確認します

```
GGSCI> INFO EXTRACT CAP01
```

実行例

```
GGSCI> ADD EXTRACT CAP01, TRANLOG, BEGIN NOW
EXTRACT added.


GGSCI> INFO EXTRACT CAP01

EXTRACT    CAP01     Initialized   2014-11-22 01:40   Status STOPPED
Checkpoint Lag       00:00:00 (updated 00:00:11 ago)
Log Read Checkpoint  Oracle Redo Logs
                     2014-11-22 01:40:48  Seqno 0, RBA 0
                     SCN 0.0 (0)
```

Seqno : REDOのログ順序番号
RBA : relative block address

Captureプロセスの作成(4/4)

ソース

- Captureしたデータを保存するTrailファイルを作成します

```
GGSCI> ADD EXTTRAIL ./dirdat/lt,EXTRACT CAP01
```

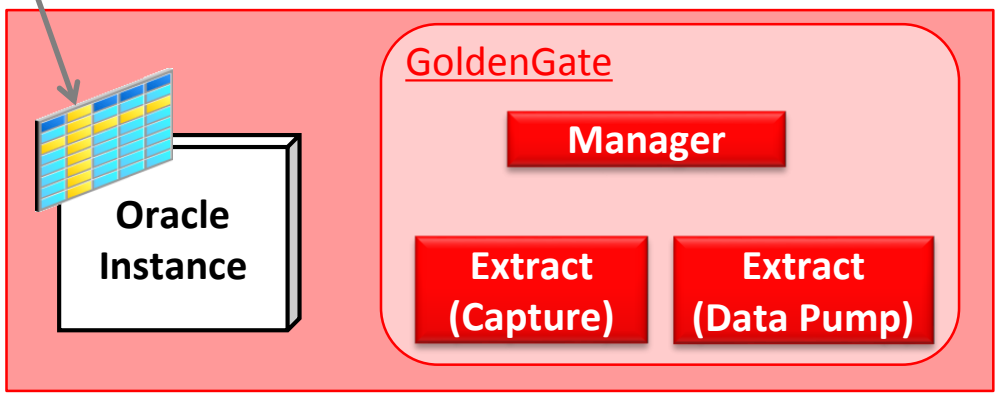
- 作成状況を確認します

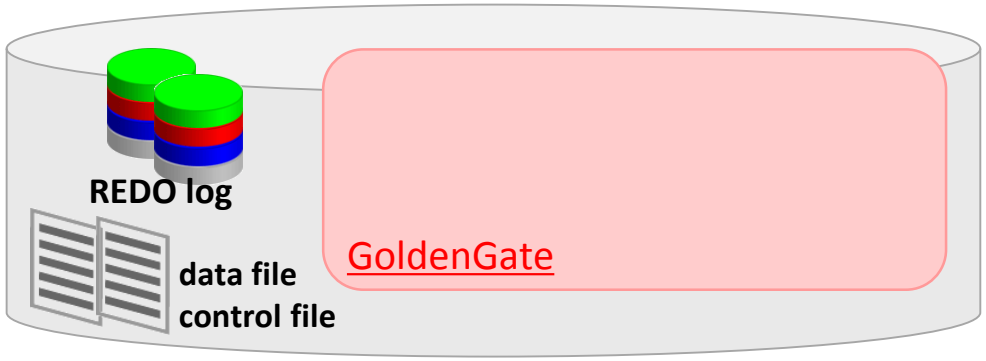
```
GGSCI> INFO EXTTRAIL ./dirdat/lt
GGSCI> EXIT
```

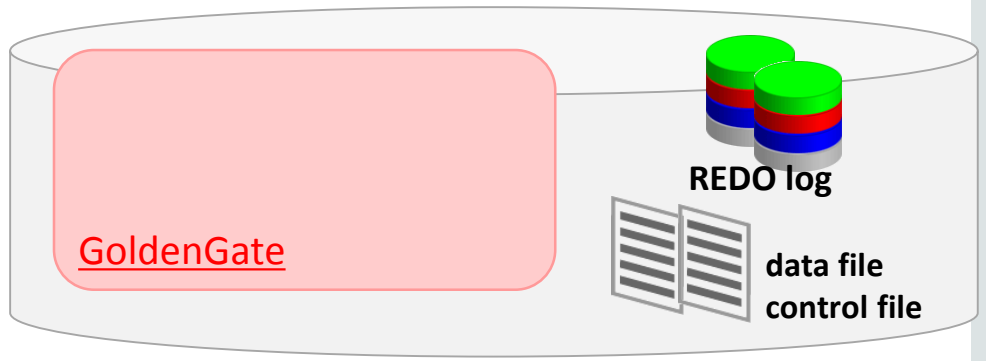
実行例

```
GGSCI> INFO EXTTRAIL ./dirdat/lt

        Extract Trail: ./dirdat/lt
              Extract: CAP01
                Seqno: 0
                  RBA: 0
            File Size: 100M
```

Data Pumpプロセスの構成

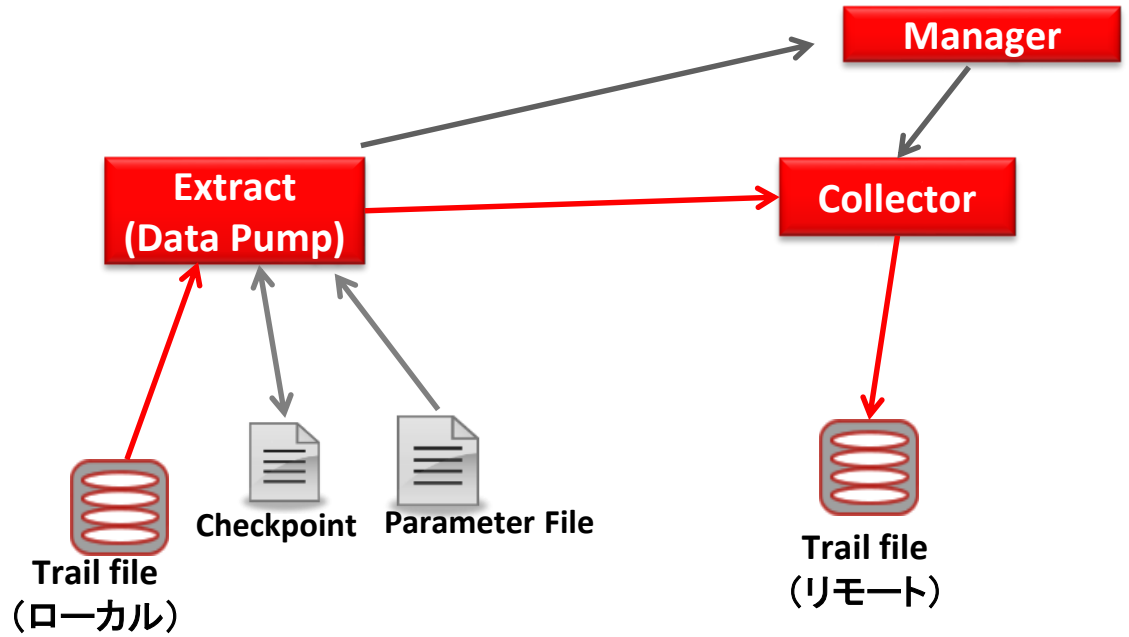






Data Pumpプロセス

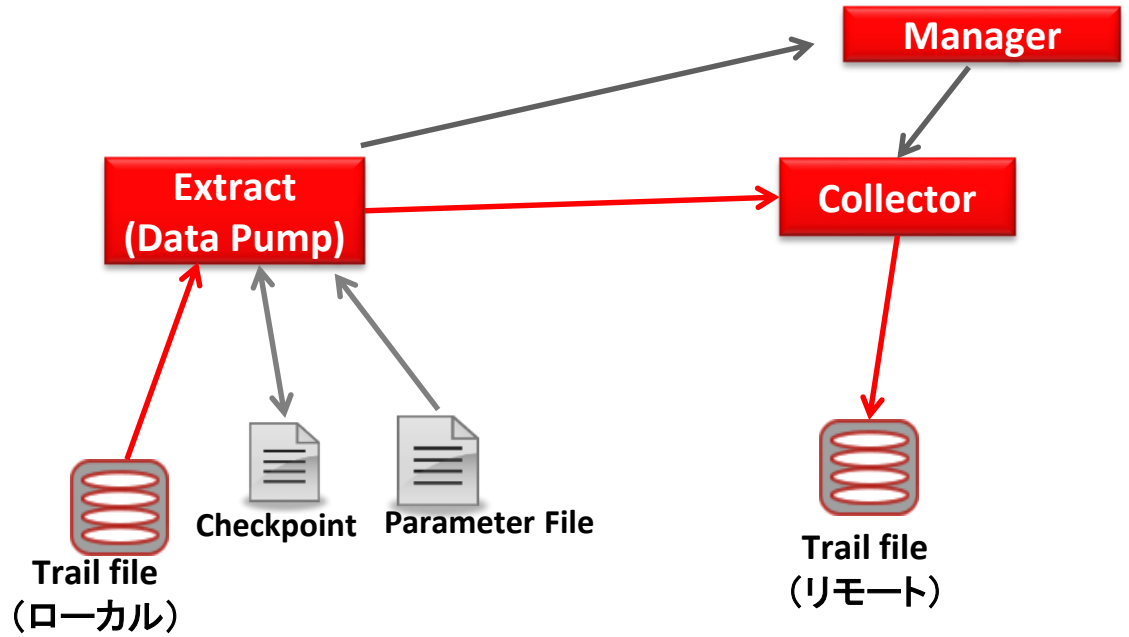
概要



- ローカルTrailファイル内のトランザクション情報をターゲットサーバーに転送
- Oracleに接続しない構成（PASSTHRU）が可能
- 動作詳細はパラメータに記載
- 処理状況をチェックポイントに記録
  - ローカルTrailファイル読み取り位置
  - リモートTrailファイル書き出し位置
- 起動時はパラメータファイルを読み込みチェックポイントの指す位置から処理を開始する
  - ターゲットのManager経由でCollectorプロセスを起動
  - Collector は Data Pumpからのデータを受信し、リモートTrailファイルに書き出す
- OS上のプロセス名はextract

Data Pumpプロセス

構成の流れ



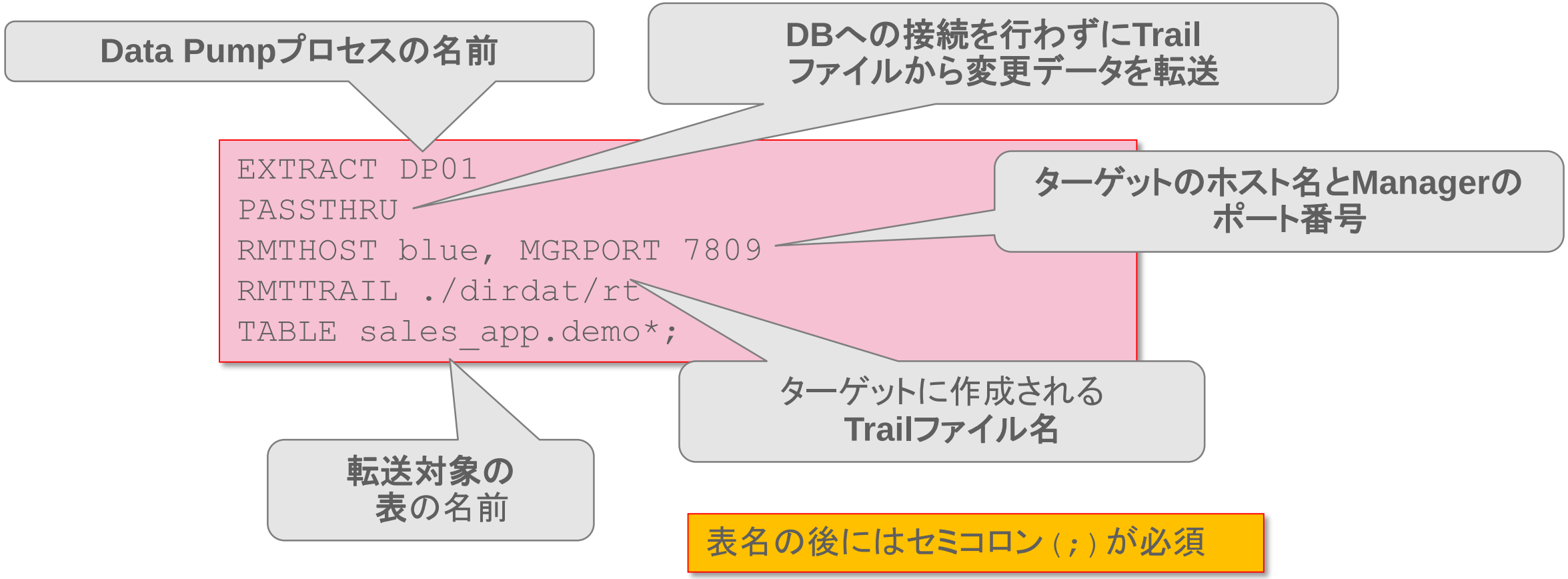
- パラメータ・ファイルの作成
  - 動作要件に合わせてパラメータを決定
- プロセス定義を作成
- Trailファイル（リモート）の定義を作成

以上で起動可能な状態になります

Data Pumpプロセスの作成(1/4)

ソース

- 設定するパラメータ



ソース

Data Pumpプロセスの作成(2/4)

- Data Pumpプロセス(DP01)のパラメータファイルを作成します
  - ✓GGSCI より「EDIT PARAM DP01」と、Data Pump プロセス名を指定してコマンドを実行します

```
$ cd /home/oracle/ogg
$ ./ggsci
GGSCI> EDIT PARAM DP01
```

  - ✓テキストの編集モードとなるため、以下を設定します

```
EXTRACT DP01
PASSTHRU
RMTHOST blue, MGRPORT 7809
RMTTRAIL ./dirdat/rt
TABLE sales_app.demo*;
```

  - ✓本ハンズオンでは以下を実行して下さい

```
$ cp $HOME/handson/Section1/dp01.prm /home/oracle/ogg/dirprm/
```

Data Pumpプロセスの作成(3/4)

ソース

- Data Pumpプロセスを作成します

```
GGSCI> ADD EXTRACT DP01, EXTTRAILSOURCE ./dirdat/lt
```

設定内容
EXTTRAILSOURCE ： 読み込み対象のTrailファイルを指定

- 作成状況を確認します

```
GGSCI> INFO EXTRACT DP01
```

実行例

```
GGSCI> ADD EXTRACT DP01, EXTTRAILSOURCE ./dirdat/lt
EXTRACT added.


GGSCI> INFO EXTRACT DP01

EXTRACT    DP01      Initialized   2014-11-22 01:42   Status STOPPED
Checkpoint Lag       00:00:00 (updated 00:00:10 ago)
Log Read Checkpoint  File ./dirdat/lt000000
                     First Record  RBA 0
```

Data Pumpプロセスの作成(4/4)

ソース

- ターゲットへのTrailファイルの転送設定を行います

```
GGSCI> ADD RMTTRAIL ./dirdat/rt,EXTRACT DP01
```

ターゲット側のTrailファイルに関する設定は、ソース側で行います

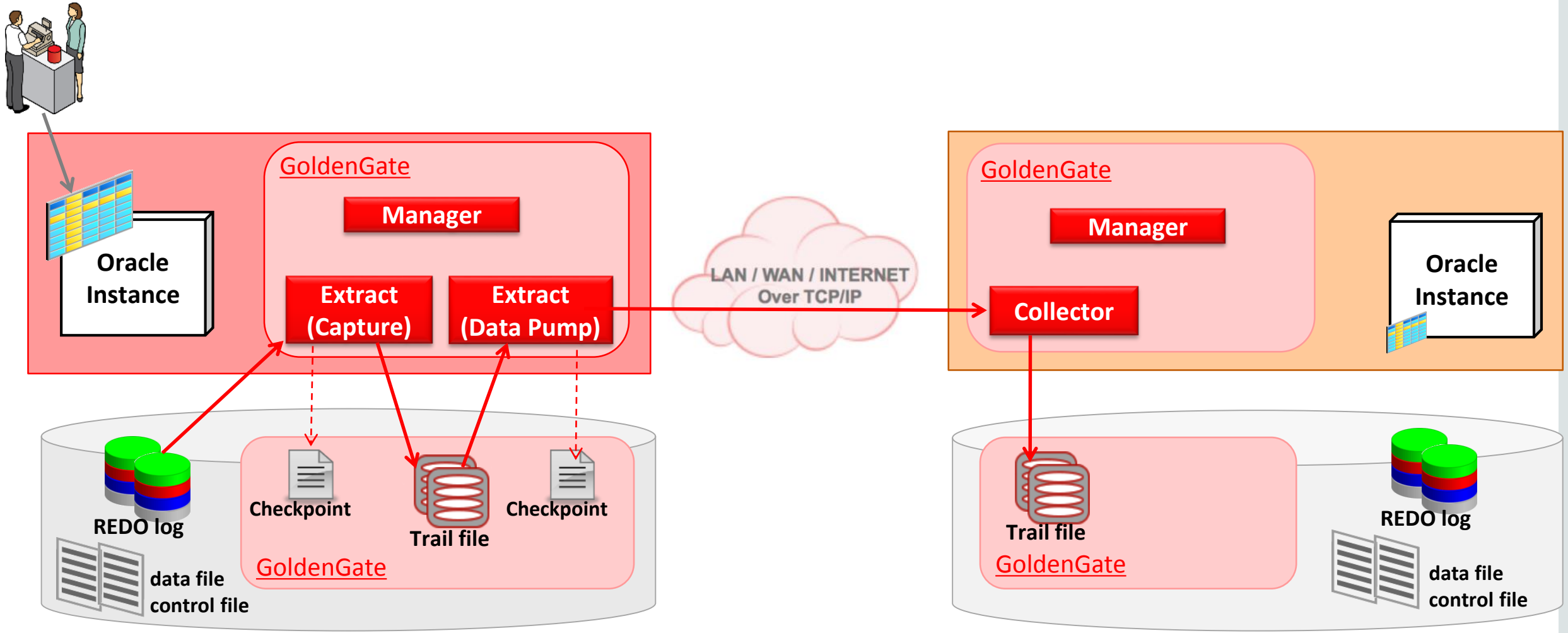
- 作成状況を確認します

```
GGSCI> INFO RMTTRAIL ./dirdat/rt
```

実行例

```
GGSCI> INFO RMTTRAIL ./dirdat/rt

       Extract Trail: ./dirdat/rt
             Extract: DP01
               Seqno: 0
                 RBA: 0
           File Size: 100M
```

Capture と Data Pumpの起動



CaptureとData Pumpの起動

ソース

- GGSCI より Capture/Data Pump のプロセスを起動します

```
GGSCI> START EXTRACT CAP01
GGSCI> START EXTRACT DP01
```

- プロセスの状態を確認します

```
GGSCI> INFO ALL
GGSCI> EXIT
```

実行例

```
GGSCI> START EXTRACT CAP01

Sending START request to MANAGER ...
EXTRACT CAP01 starting

GGSCI> START EXTRACT DP01

Sending START request to MANAGER ...
EXTRACT DP01 starting

GGSCI> INFO ALL

Program     Status      Group       Lag           Time Since Chkpt
MANAGER     RUNNING
EXTRACT     RUNNING     CAP01       00:00:00      00:00:06
EXTRACT     RUNNING     DP01        00:00:00      00:00:07
```

CaptureとData Pumpの処理状況の確認

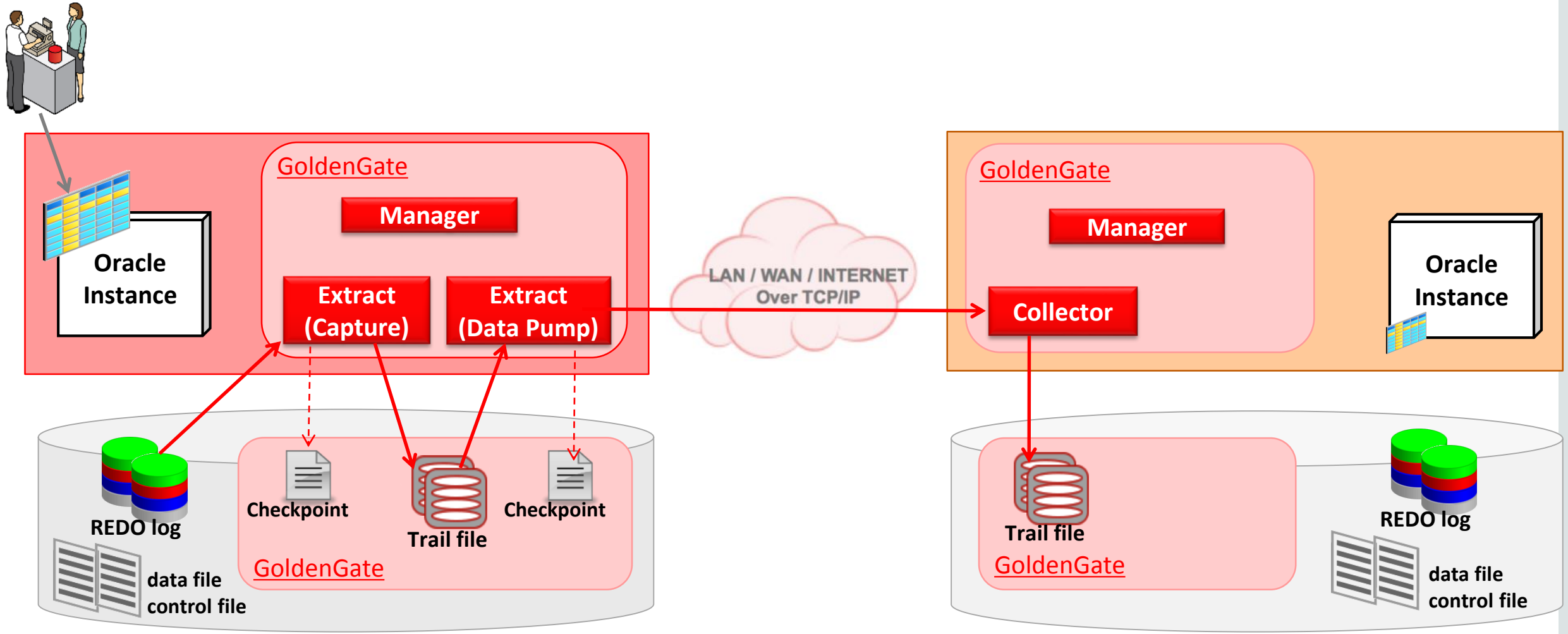
ソース

- GGSCIのstatsコマンドにより、Capture や Data Pumpが起動後に処理したテーブルや処理件数を確認可能です

```
GGSCI> STATS EXTRACT CAP01, TOTAL
```

```
GGSCI> STATS EXTRACT DP01, TOTAL
```

Checkpoint テーブルの作成



Checkpointテーブルの作成(1/2)

ターゲット

- ターゲットの GLOBALS ファイルを編集します

```
$ cd /home/oracle/ogg
$ ./ggsci
GGSCI> EDIT PARAMS ./GLOBALS
```

- GLOBALSファイルでデフォルトのCheckpointテーブルを指定します
  - ✓ 複数のReplicatでデフォルトのCheckpointテーブルを共有可能
  - ✓ 以下の値を設定後、設定内容を保存します

```
CHECKPOINTTABLE ogg_user.ggs_ckpt
```

- GLOBALSファイルの設定の有効化のため、一旦EXITします

```
GGSCI> EXIT
```

- **本ハンズオンでは以下を実行して下さい**

```
$ cp $HOME/handson/Section1/GLOBALS /home/oracle/ogg/
```

Checkpointテーブルの作成(2/2)

ターゲット

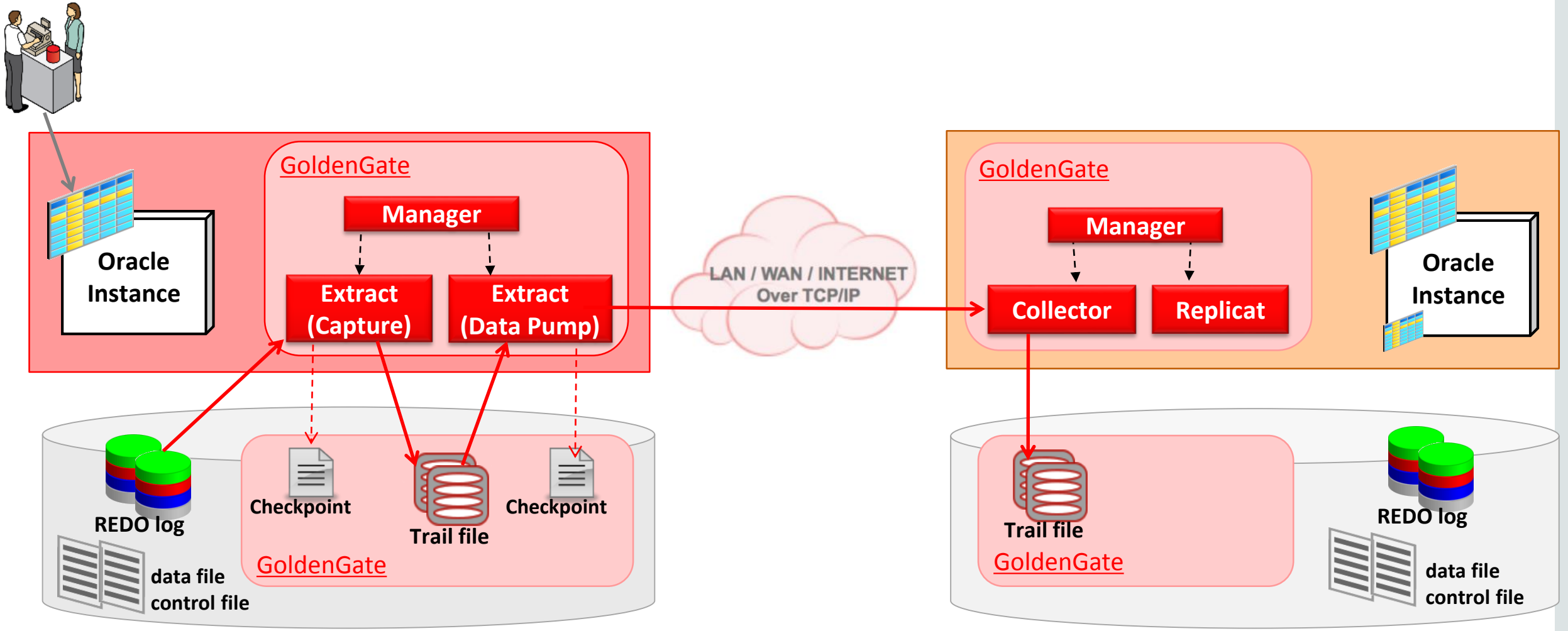
- Checkpointテーブルを作成します

```
$ ./ggsci
GGSCI> DBLOGIN USERID ogg_user, PASSWORD ogg_user
GGSCI> ADD CHECKPOINTTABLE
GGSCI> EXIT
```

実行例

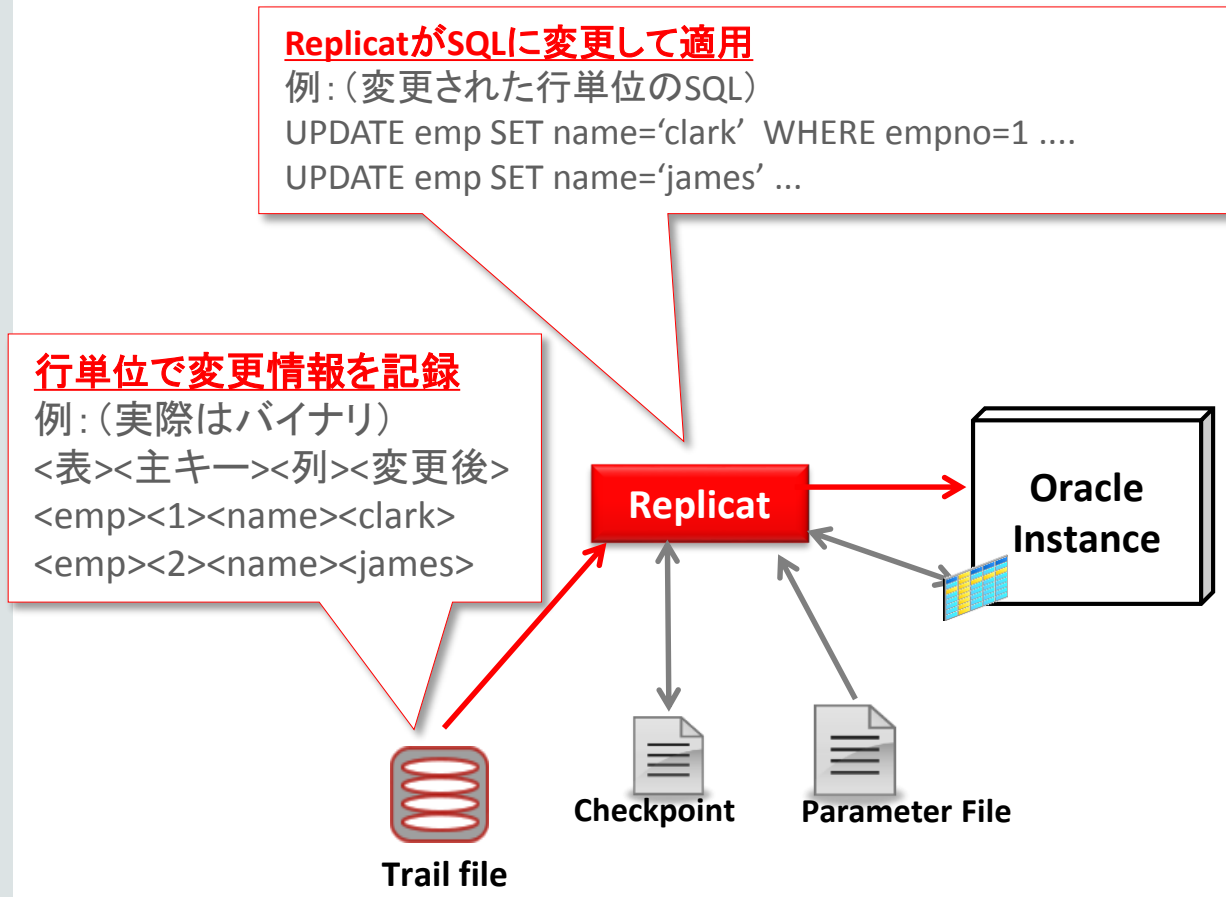
```
GGSCI> DBLOGIN USERID ogg_user, PASSWORD ogg_user
Successfully logged into database.

GGSCI> ADD CHECKPOINTTABLE

No checkpoint table specified, using GLOBALS specification (ogg_user.ggs_ckpt)...

Successfully created checkpoint table OGG_USER.GGS_CKPT.
```

Replicatプロセスの作成



Replicatプロセス

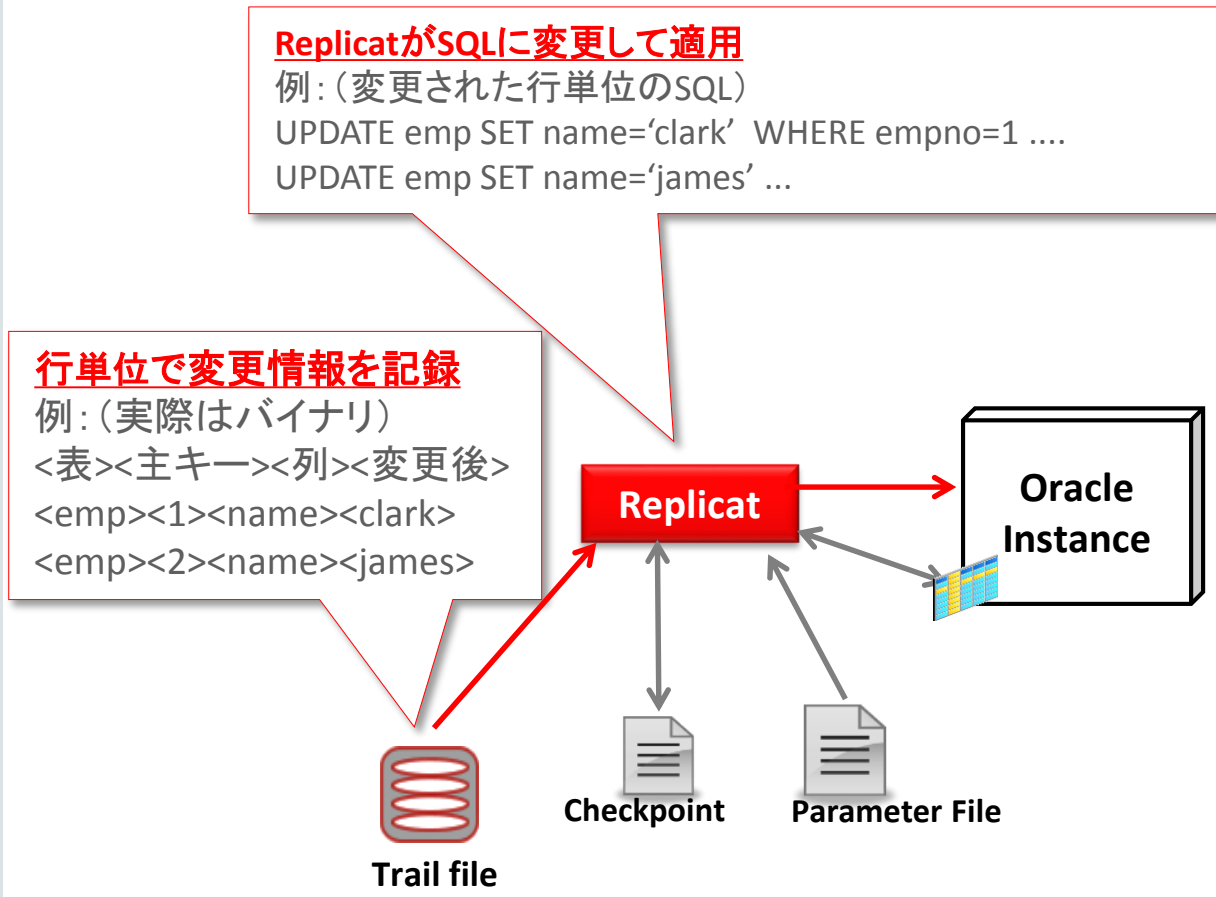
概要



- 変更された行単位にSQLを生成・適用
- キー列（主キー / 一意キー / 一意索引 or 論理キー [keycol]）と変更後の値を元に更新
  - キー列値はソース側でサプリメンタル・ロギングによって取得されている
- 動作詳細はパラメータに記載
- 処理状況をチェックポイントに記録
  - リモートTrailファイルの読み取り位置
  - 適用済みトランザクション
- 起動時はパラメータファイルを読み込みチェックポイントの指す位置から処理を開始する
- OS上のプロセス名はreplicat

Replicatプロセス

構成の流れ



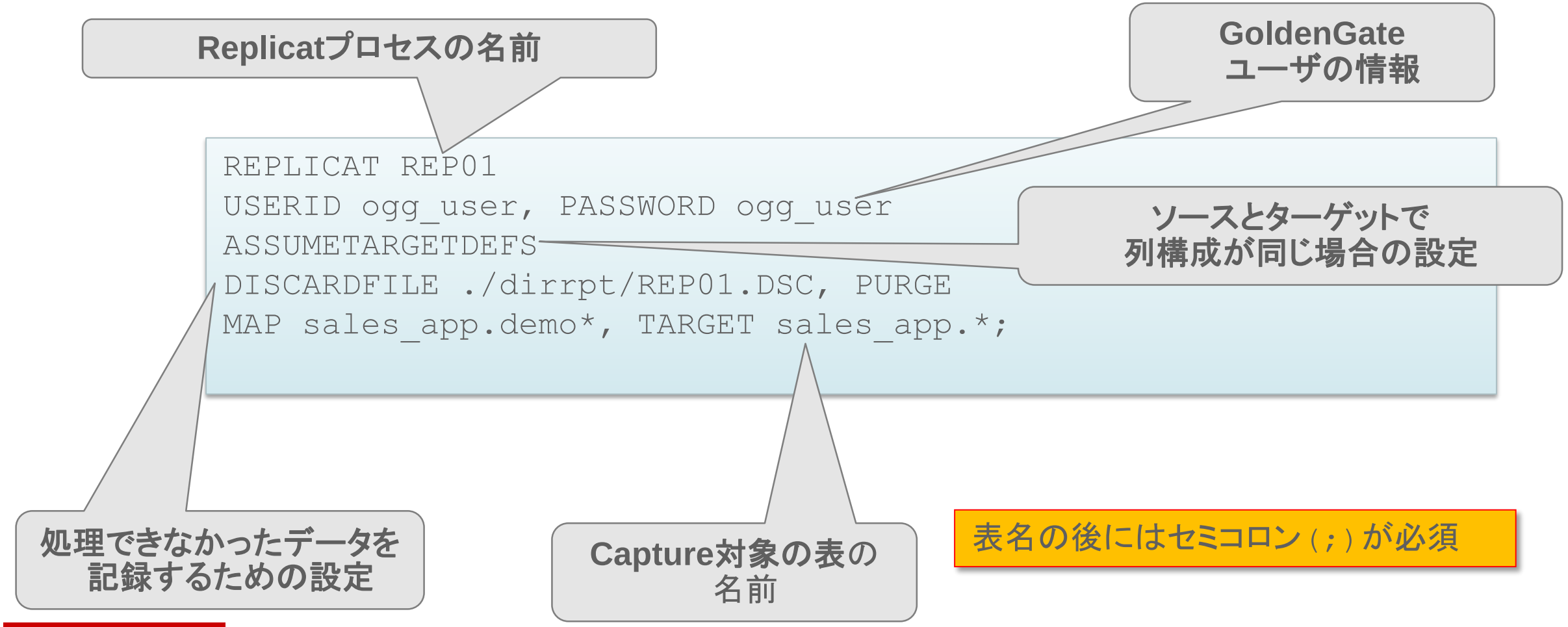
- パラメータ・ファイルの作成
  - 動作要件に合わせてパラメータを決定
- プロセス定義を作成

以上で起動可能な状態になります

Replicatプロセスの作成(1/3)

- 設定するパラメータ

ターゲット



ターゲット

Replicatプロセスの作成(2/3)

- Replicatプロセス(REP01)のパラメータファイルを作成します
  - ✓GGSCI より「EDIT PARAM REP01」と、Replicat プロセス名を指定してコマンドを実行します

```
$ cd /home/oracle/ogg
$ ./ggsci
GGSCI> EDIT PARAM REP01
```

  - ✓テキストの編集モードとなるため、以下を設定します

```
REPLICAT REP01
USERID ogg_user, PASSWORD ogg_user
ASSUMETARGETDEFS
DISCARDFILE ./dirrpt/REP01.DSC, PURGE
MAP sales_app.demo*, TARGET sales_app.*;
```

  - ✓**本ハンズオンでは以下を実行して下さい**

```
$ cp $HOME/handson/Section1/rep01.prm /home/oracle/ogg/dirprm/
```

Replicatプロセスの作成(3/3)

ターゲット

- Replicatプロセスを追加します

```
GGSCI> ADD REPLICAT REP01, EXTTRAIL ./dirdat/rt
GGSCI> EXIT
```

✓ここでは追加のみを行います

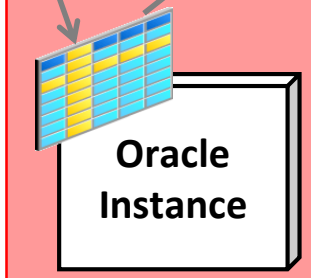
✓起動は「初期ロード」の作業後に行います

実行例

```
GGSCI> ADD REPLICAT REP01, EXTTRAIL ./dirdat/rt
REPLICAT added.
```

初期ロード

既存のデータは初期ロードでコピー
Exp/Imp, バックアップ/リストア, GoldenGate機能など



GoldenGate

Manager

Extract
(Capture)

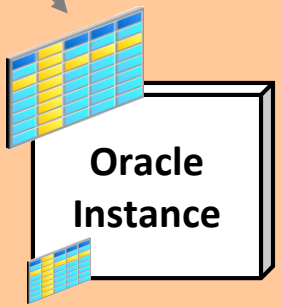
Extract
(Data Pump)

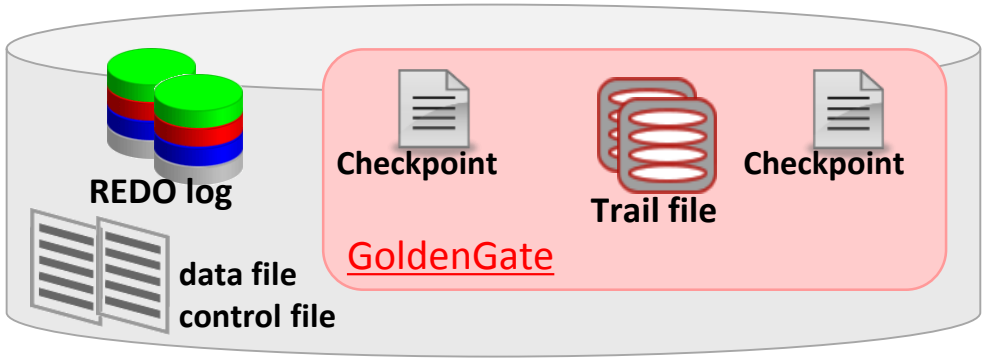
GoldenGate

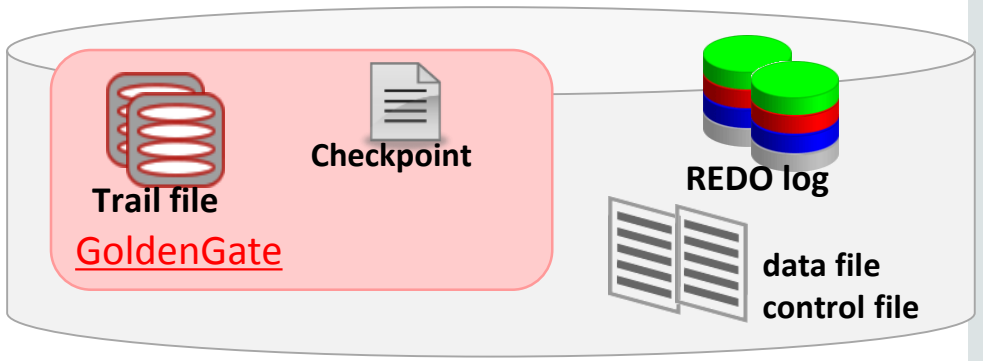
Manager

Collector

Replicat

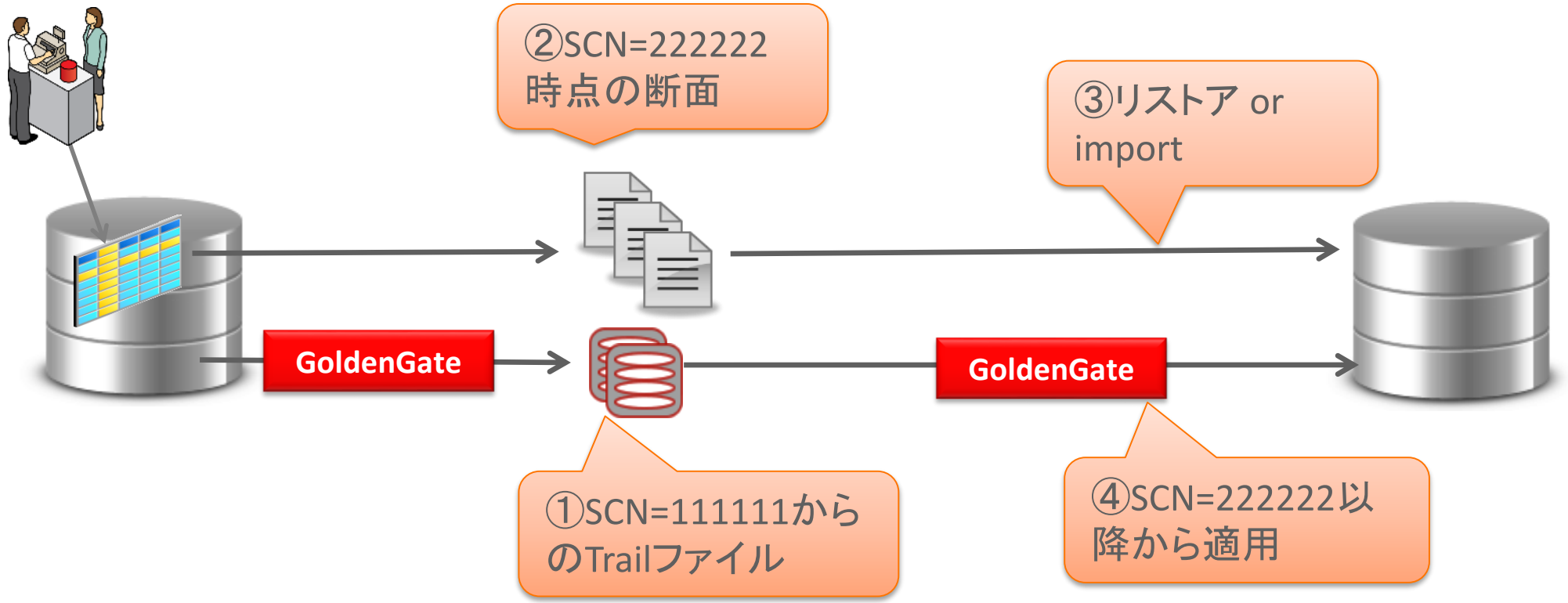






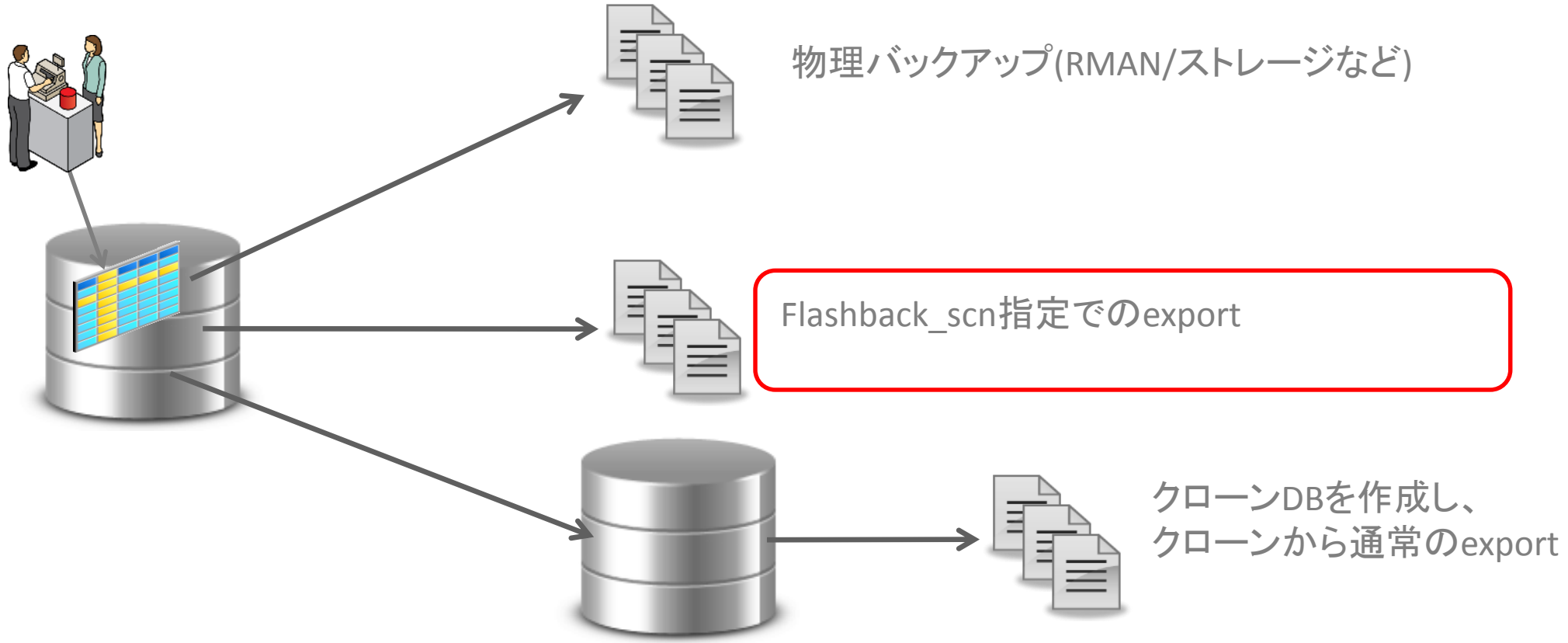
システム無停止での初期ロード

Captureを始めてから断面を取得する



システム無停止での初期ロード

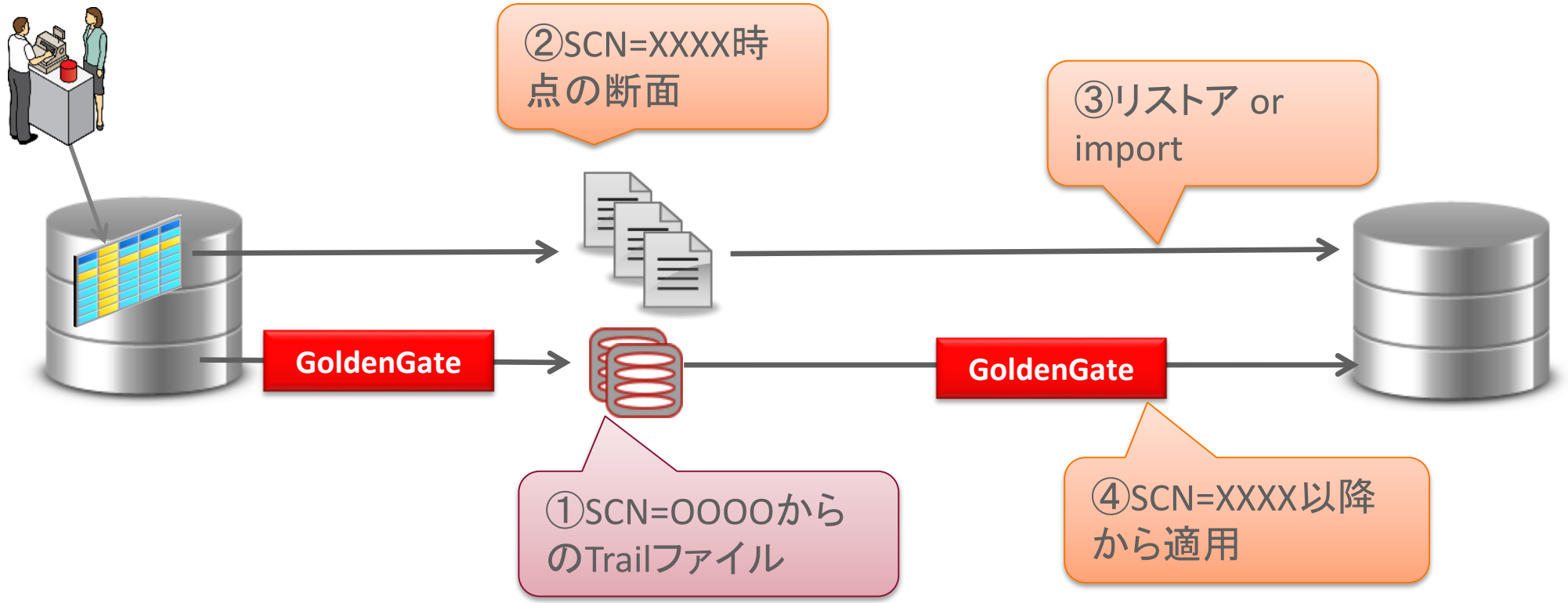
断面の取得方法



システム無停止での初期ロード

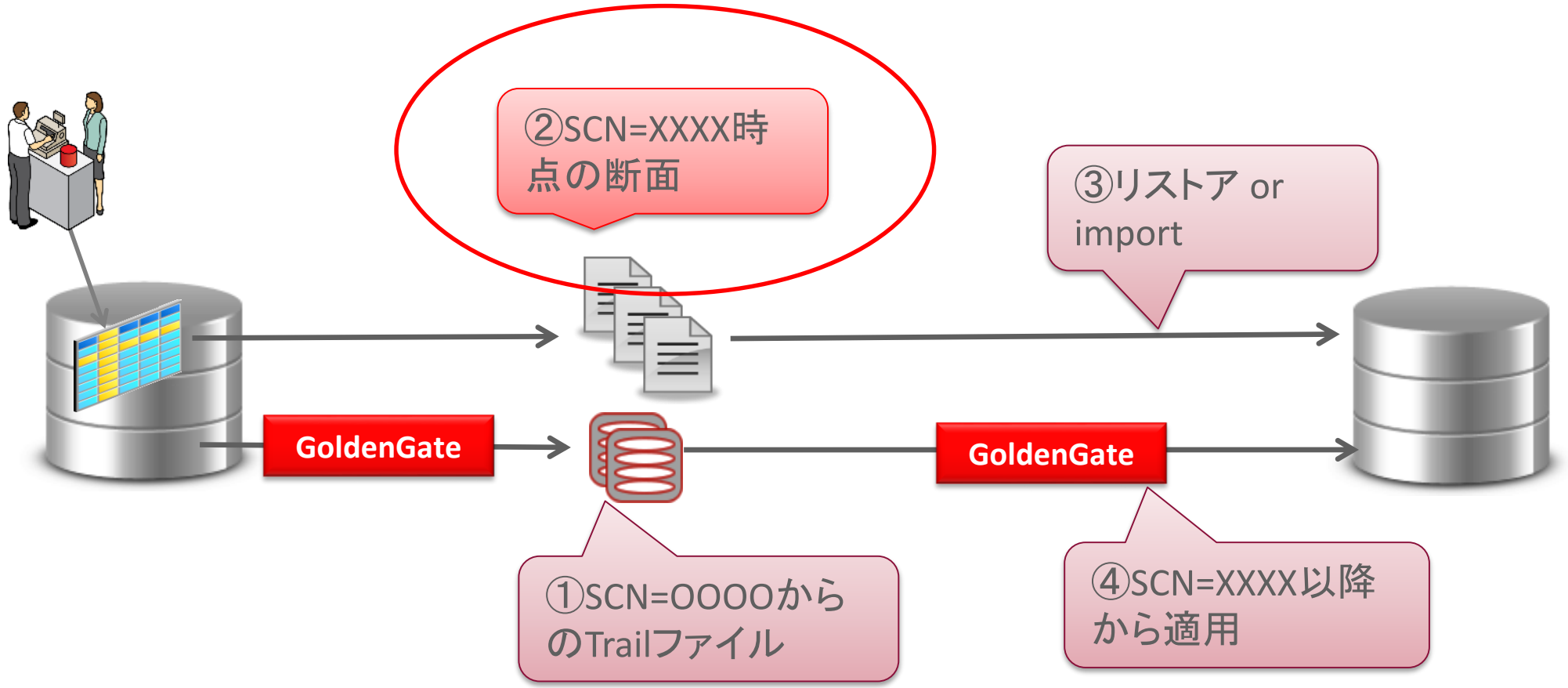
ここからの作業

①は実施済みのため、② ③ ④を行います



システム無停止での初期ロード

②の作業



初期ロード

ソース

- Oracle DataPump を使用して、ソース(Red)の表定義とデータをターゲット(Blue)にコピーします
- まず、ソース(Red)で以下を実行します
  - ✓SCNの確認

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> select current_scn from v$database;
SQL> exit
```

  - ✓Expdpを実行

```
$ expdp system/oracle directory=dp_dir dumpfile=dp.dmp tables=sales_app.demo% flashback_scn=<取得したSCN>
```

※Oracle DataPumpの使用のために必要な、「出力先ディレクトリの作成」と「Oracleのディレクトリ・オブジェクトの作成」は実施済みです

初期ロード

ソース

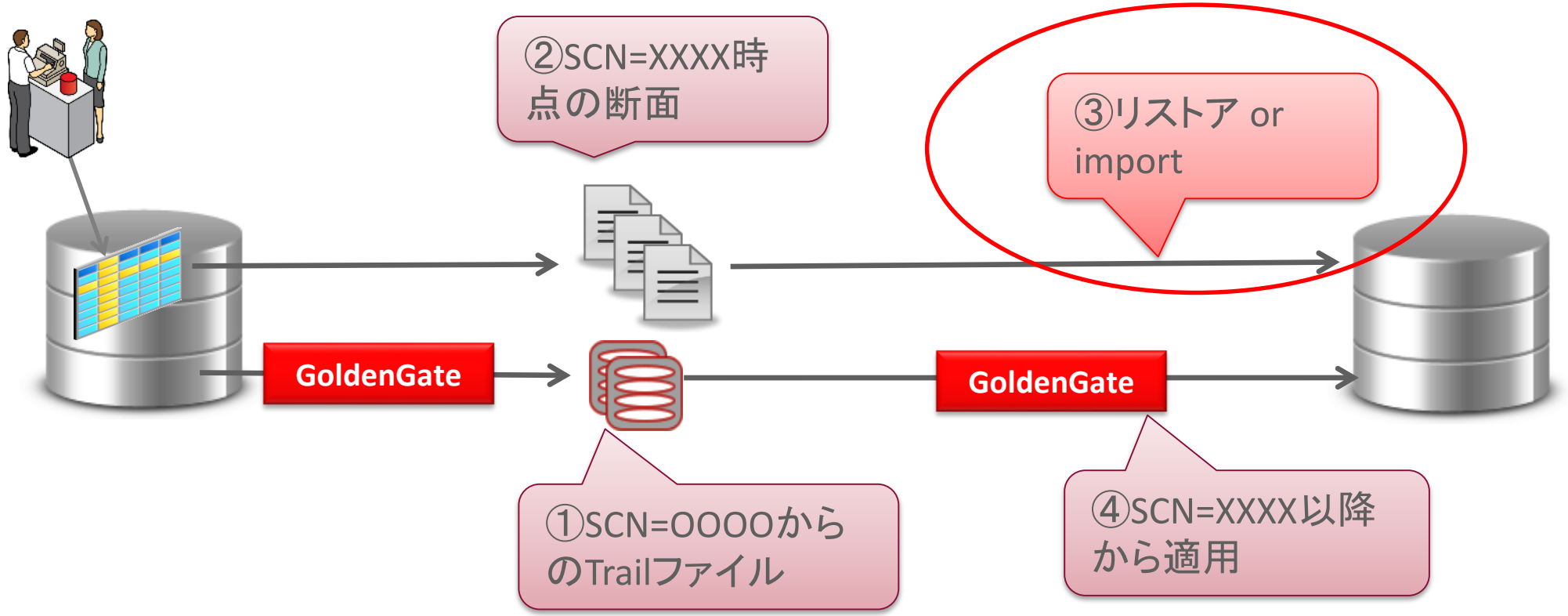
実行例

- エクスポート実行時の画面ログは以下のようになります

```
$ expdp system/oracle directory=dp_dir dumpfile=dp.dmp tables=sales_app.demo% flashback_scn=641631

Export: Release 11.2.0.4.0 - Production on Sun Nov 23 16:42:35 2014

Copyright (c) 1982, 2011, Oracle and/or its affiliates.  All rights reserved.

Connected to: Oracle Database 11g Enterprise Edition Release 11.2.0.4.0 - 64bit Production
With the Partitioning option
Starting "SYSTEM"."SYS_EXPORT_TABLE_01":  system/******** directory=dp_dir dumpfile=dp.dmp tables=sales_app.demo% flashback_scn=641631
Estimate in progress using BLOCKS method...
Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/TABLE_DATA
Total estimation using BLOCKS method: 1024 KB
Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/TABLE
Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/INDEX/INDEX
Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/CONSTRAINT/CONSTRAINT
Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/INDEX/STATISTICS/INDEX_STATISTICS
Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/CONSTRAINT/REF_CONSTRAINT
Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/TRIGGER
. . exported "SALES_APP"."DEMO_ORDERS"                   195.5 KB    6924 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_ORDER_ITEMS"              160.8 KB    6962 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_PRODUCT_INFO"             25.38 KB      10 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_CONSTRAINT_LOOKUP"        5.671 KB       4 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_CUSTOMERS"                11.02 KB       7 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_STATES"                   6.242 KB      51 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_TAGS"                     8.234 KB       6 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_TAGS_SUM"                 5.468 KB       3 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_TAGS_TYPE_SUM"            5.906 KB       3 rows
. . exported "SALES_APP"."DEMO_SAMPLE"                       0 KB       0 rows
Master table "SYSTEM"."SYS_EXPORT_TABLE_01" successfully loaded/unloaded
******************************************************************************
Dump file set for SYSTEM.SYS_EXPORT_TABLE_01 is:
  /home/oracle/ogg/datapump/dp.dmp
Job "SYSTEM"."SYS_EXPORT_TABLE_01" successfully completed at Sun Nov 23 16:43:00 2014 elapsed 0 00:00:23
```

システム無停止での初期ロード

③の作業



初期ロード

ターゲット

- Import 用に用意されたスクリプトを実行します

```
$ cd /home/oracle/script
$ ./impdp.sh
```

- スクリプトは以下の操作を実行します
  - ソース側(red)から、ダンプファイルをscpコマンドでコピー
  - ターゲット表のトリガーの無効化
  - データのインポート （参照整合性制約の関係で2回に分けています）
  - ターゲット表のトリガーの有効化

※Oracle DataPumpの使用のために必要な、「出力先ディレクトリの作成」と「Oracleのディレクトリ・オブジェクトの作成」は実施済みです

初期ロード

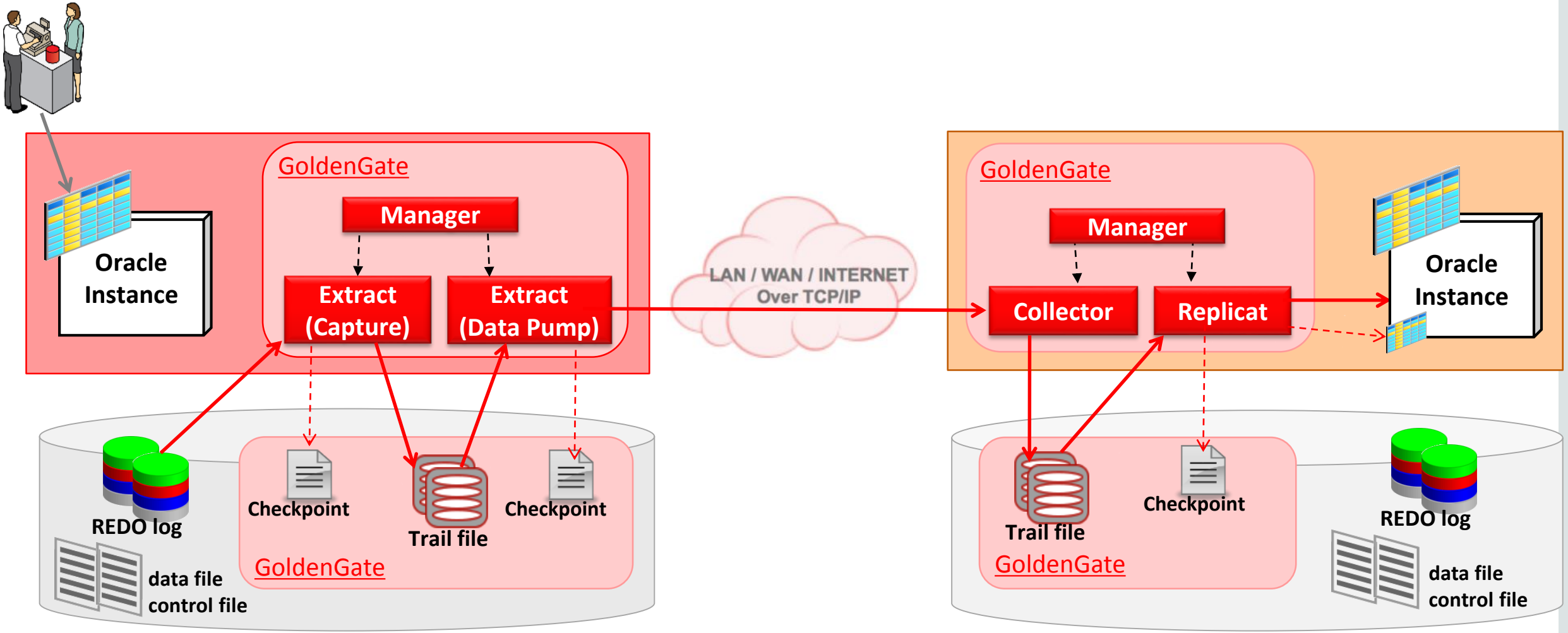
ターゲット

- ターゲット(Blue)でインポートを行います

実行例

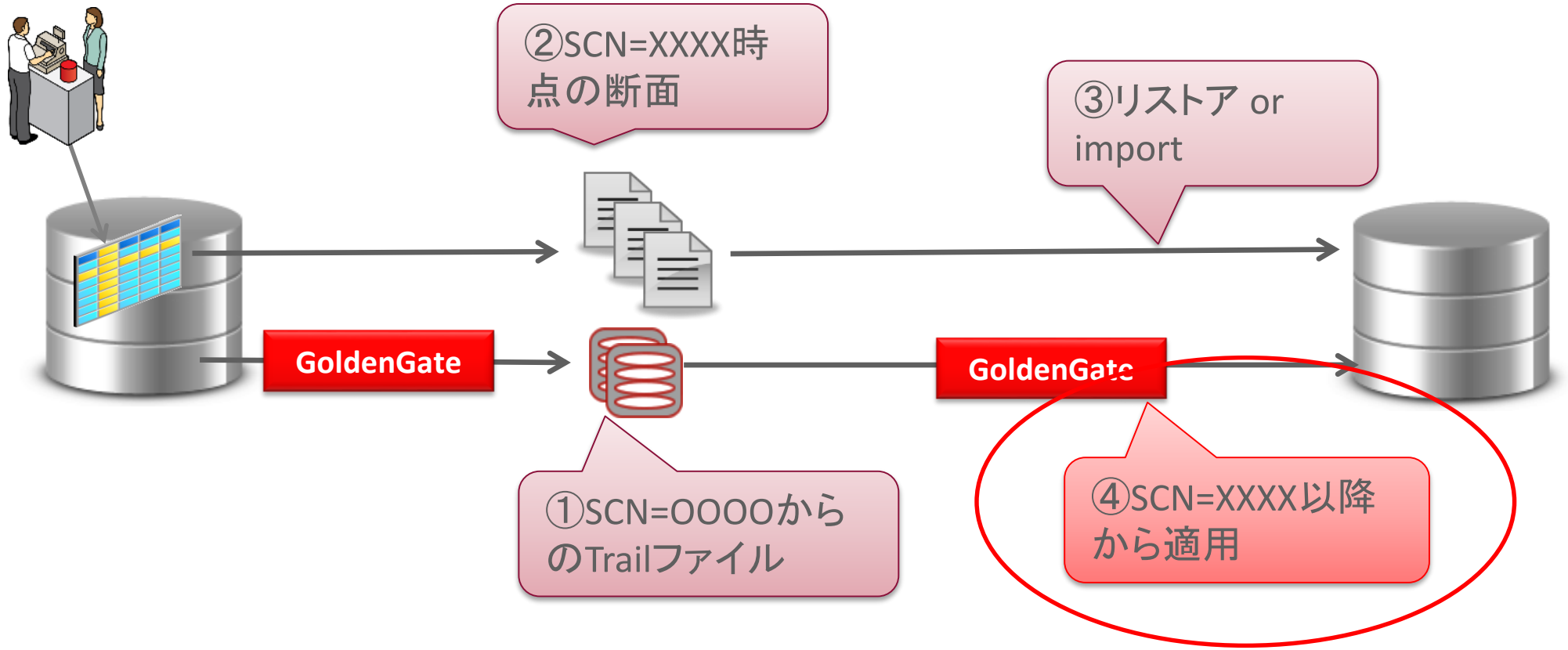
```
$ impdp system/oracle directory=dp_dir dumpfile=dp.dmp tables=sales_app.demo%  content=data_only

Import: Release 12.1.0.2.0 - Production on Sun Nov 23 16:44:23 2014

Copyright (c) 1982, 2014, Oracle and/or its affiliates.  All rights reserved.

Connected to: Oracle Database 12c Enterprise Edition Release 12.1.0.2.0 - 64bit Production
With the Partitioning, OLAP, Advanced Analytics and Real Application Testing options
Master table "SYSTEM"."SYS_IMPORT_TABLE_01" successfully loaded/unloaded
Starting "SYSTEM"."SYS_IMPORT_TABLE_01":  system/******** directory=dp_dir dumpfile=dp.dmp
tables=sales_app.demo_t%,sales_app.demo_s%,sales_app.demo_p%,sales_app.demo_c% content=data_only
Processing object type TABLE_EXPORT/TABLE/TABLE_DATA
. . imported "SALES_APP"."DEMO_PRODUCT_INFO"              25.38 KB      10 rows
. . imported "SALES_APP"."DEMO_CONSTRAINT_LOOKUP"         5.671 KB       4 rows
. . imported "SALES_APP"."DEMO_CUSTOMERS"                 11.02 KB       7 rows
. . imported "SALES_APP"."DEMO_STATES"                    6.242 KB      51 rows
. . imported "SALES_APP"."DEMO_TAGS"                      8.234 KB       6 rows
. . imported "SALES_APP"."DEMO_TAGS_SUM"                  5.468 KB       3 rows
. . imported "SALES_APP"."DEMO_TAGS_TYPE_SUM"             5.906 KB       3 rows
. . imported "SALES_APP"."DEMO_SAMPLE"                        0 KB       0 rows
Job "SYSTEM"."SYS_IMPORT_TABLE_01" successfully completed at Sun Nov 23 16:45:49 2014 elapsed 0
00:01:21
```

Replicatの起動



システム無停止での初期ロード

④の作業



Replicatの起動

ターゲット

- ターゲットで Replicatプロセス(REP01)を起動します

```
$ cd /home/oracle/ogg
$ ./ggsci
GGSCI> START REPLICAT REP01 AFTERCSN <取得したSCN>
```

※注意
CSN：Commit Sequence Number (GoldenGate用語)
SCN：System Change Number (Oracle用語)

- プロセスの状態を確認します

```
GGSCI> INFO ALL
GGSCI> EXIT
```

実行例

```
GGSCI> START REPLICAT REP01 AFTERCSN XXX

Sending START request to MANAGER ...
REPLICAT REP01 starting

GGSCI> INFO ALL

Program     Status      Group       Lag at Chkpt  Time Since Chkpt

MANAGER     RUNNING
REPLICAT    RUNNING     REP01       00:00:00      00:00:00
```

ラグと stats の確認確認

ターゲット

- Replicatのタイムラグと処理件数を確認。
  - ✓ソースDBとのタイムラグ
    Replicatが処理済みの最新レコードがソースDBで何秒前に処理されたか

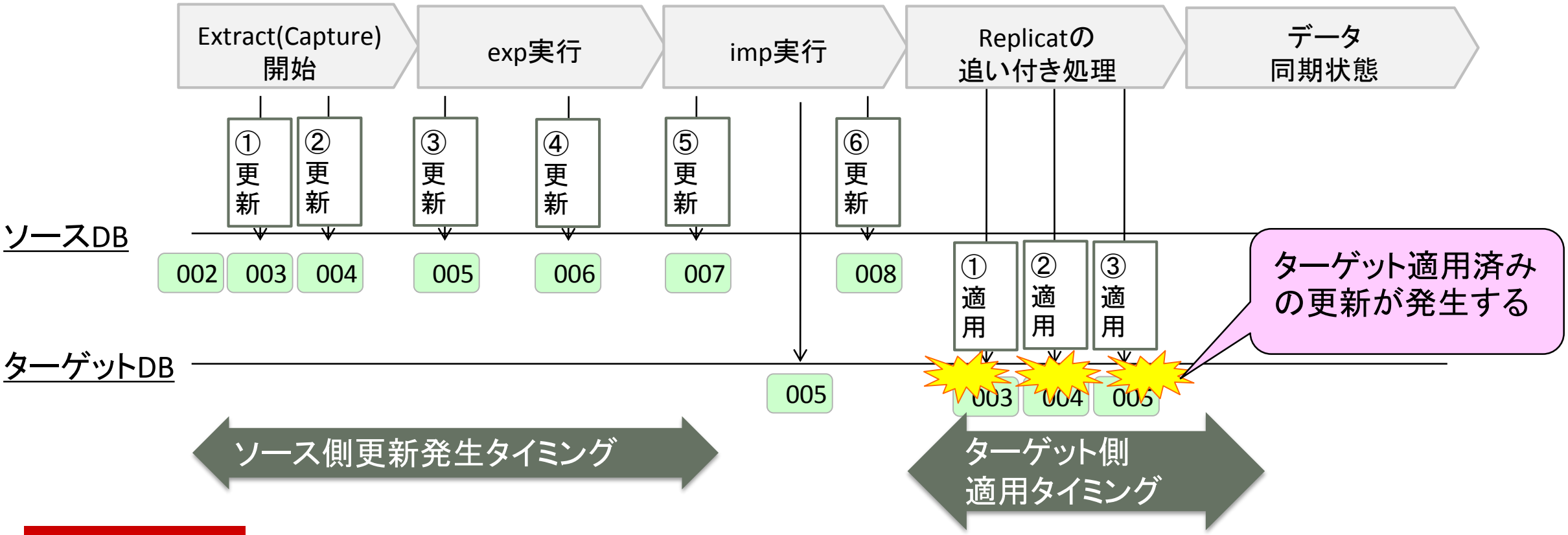
```
GGSCI> lag replicat rep01
```

  - ✓処理件数

```
GGSCI> stats replicat rep01, total
```

（参考）キー制約を使用した無停止初期ロード

- exp/imp or expdp/impdpを使用 (flashback_scnなし)
  - ソース側でExport前にGoldenGateのキャプチャ開始
  - Replicatで重複更新を無視しながら追い付き処理を行う(handlecollisionsパラメータ)



（参考）キー制約を使用した無停止初期ロード

- 競合エラーを無視する設定 **(HANDLECOLLISIONS)**
  - 概要
    - ターゲットDBへのSQL適用時、以下のエラーを無視する
      - INSERT時にデータがある(ORA-00001)
      - DELETE時にデータがない(ORA-01403)
      - 主キーへのUPDATE時にUPDATE対象行が存在しない場合、INSERTに変換
    - **（重要）ターゲット側に主キー / 一意キー / 一意制約が存在することが前提**
  - 用途
    - 移行時
      - Captureプロセスの差分同期開始からExport開始までの更新はターゲットDBへのImportにより更新済みの状態であり、ターゲットDBへのSQL適用時に競合発生の可能性あり

レプリケーションの動作確認

- ソース側のアプリケーションからオーダー入力などのデータ更新を行い、ターゲット側のアプリケーションから参照できることを確認します

- ソース側でSALES_APP.DEMO_SAMPLE 表に対してSQL*PlusよりDMLを発行し、レプリケーションされていることを確認します

レプリケーションの動作確認

LOBデータのレプリケーション

- 作業PCの「C:¥OGG_Handson_tools¥image」フォルダにキャップの画像があります
- ソース側アプリケーションの Productタブより新商品として'Cap'を追加します
  - **ソース側アプリケーション**

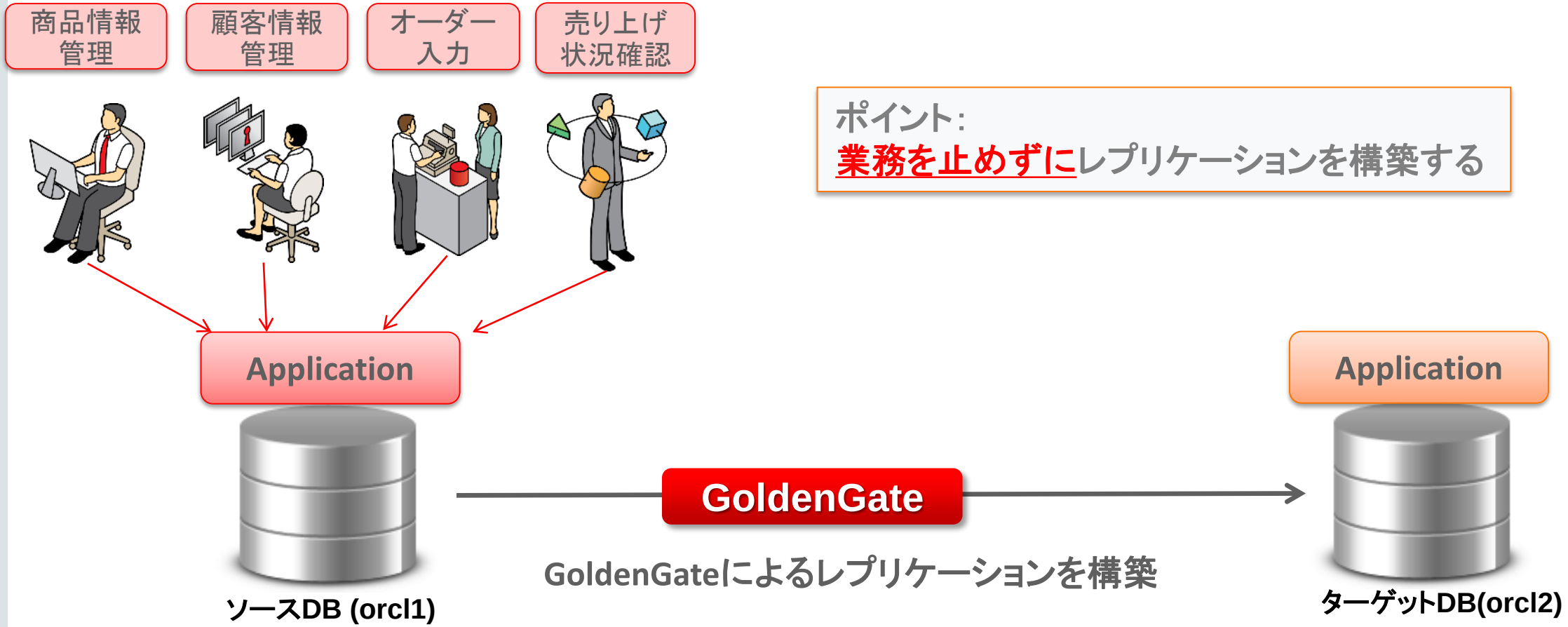
http://192.168.56.121:8080/apex/f?p=110:1:6027682259799:::::
User : paul Password : paul

- 画像はBLOBデータとして格納され、
  ターゲット側にレプリケーションされます
- ターゲット側アプリケーションの Productタブより、Capが追加されていることを確認します
  - **ターゲット側アプリケーション**

http://192.168.56.122:8080/apex/f?p=111:1:987895985296:::::
User : john, Password : john

ここまでの実行内容

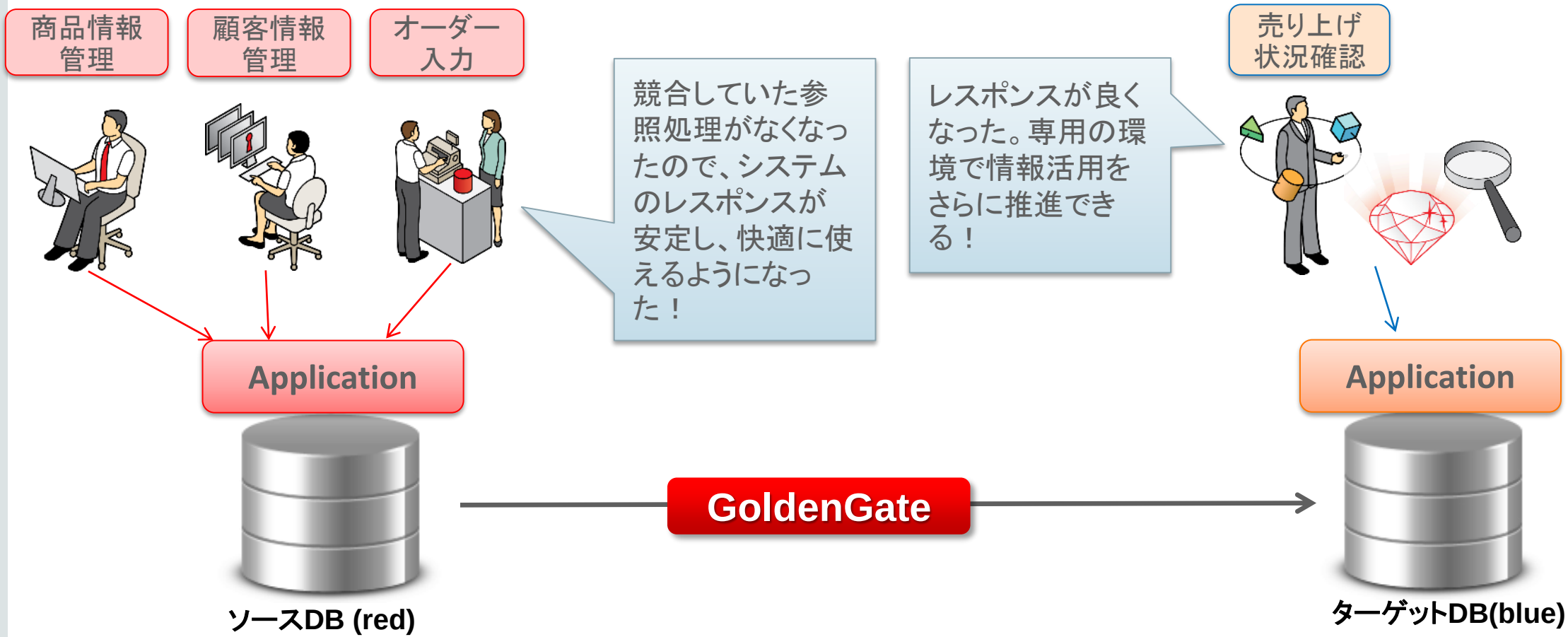
販売管理システムのデータ･レプリケーション



ポイント:
業務を止めずにレプリケーションを構築する

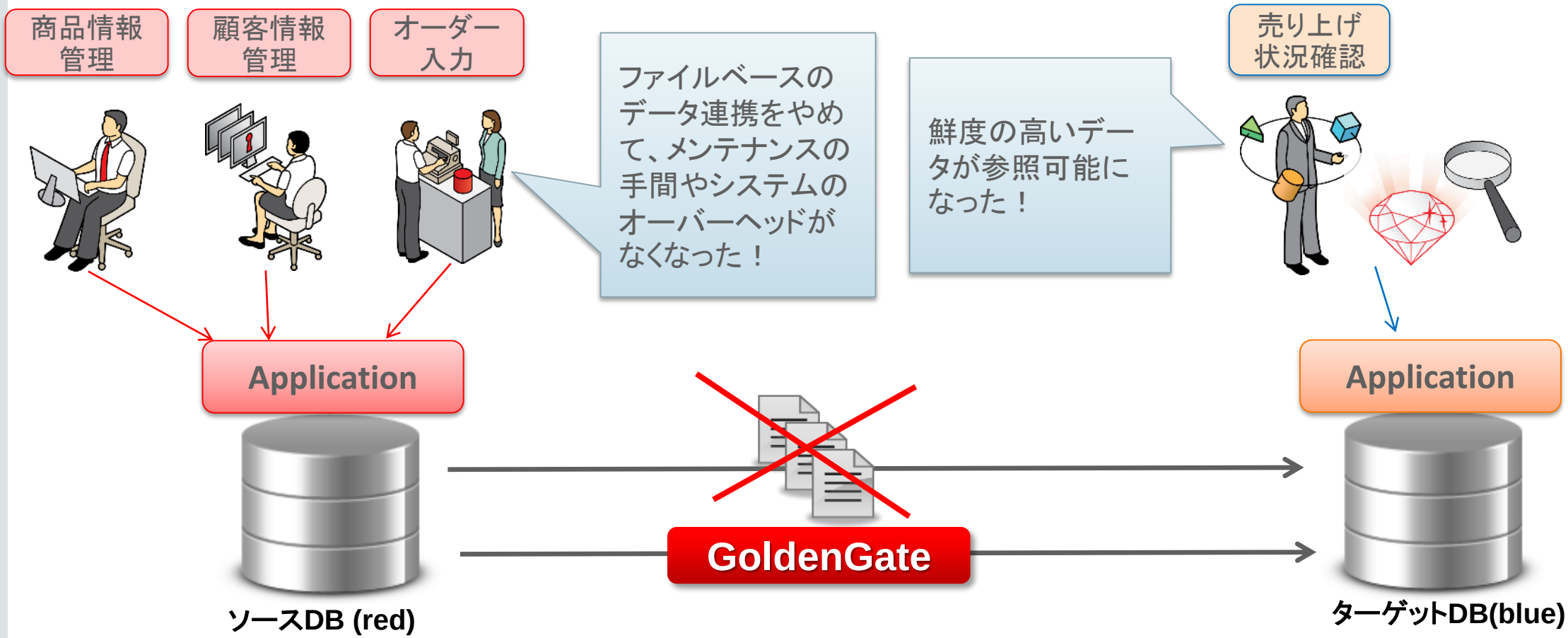
想定シナリオ（おさらい）

参照処理オフロード（クエリ・オフロード）の実現



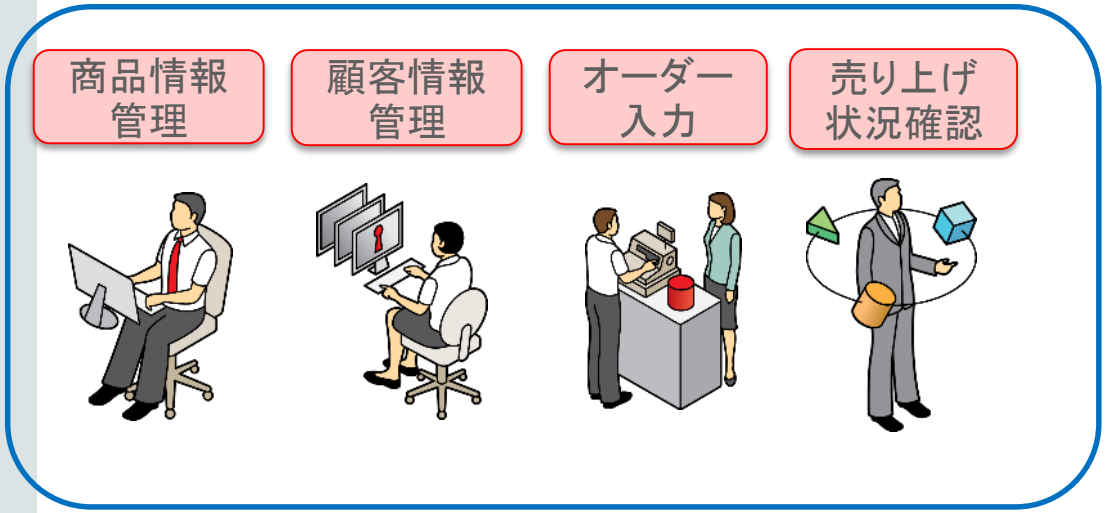
想定シナリオ

リアルタイム・データ連携

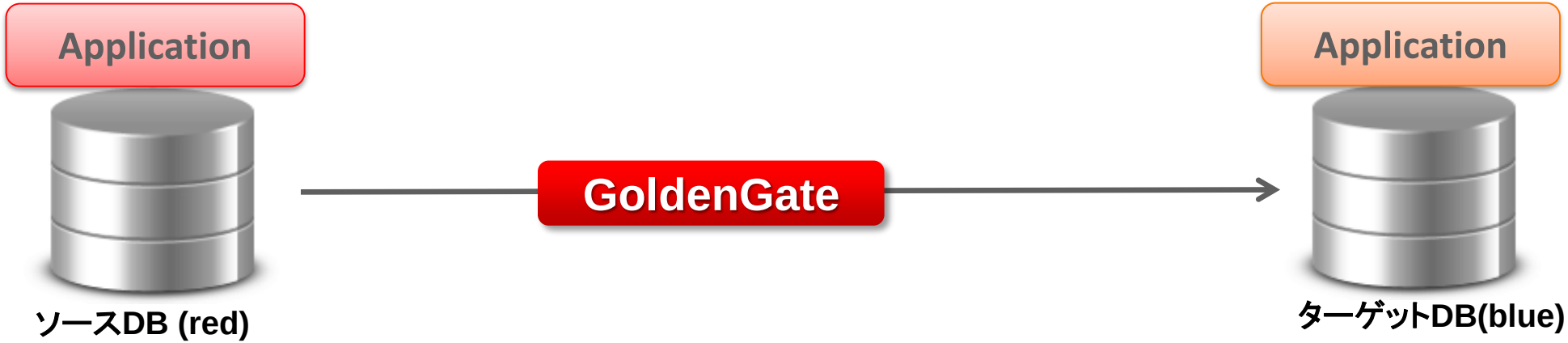


想定シナリオ（おさらい）

DB移行への活用



最新データが直ちに移行先にコピーされるので、DBの規模に依存せず、移行時のシステム停止を極小化



アジェンダ

1. Oracle GoldenGate 概要
2. レプリケーション構築
3. レプリケーション運用監視
4. 追加シナリオ

GoldenGate稼働後の運用監視ポイント

3つの観点

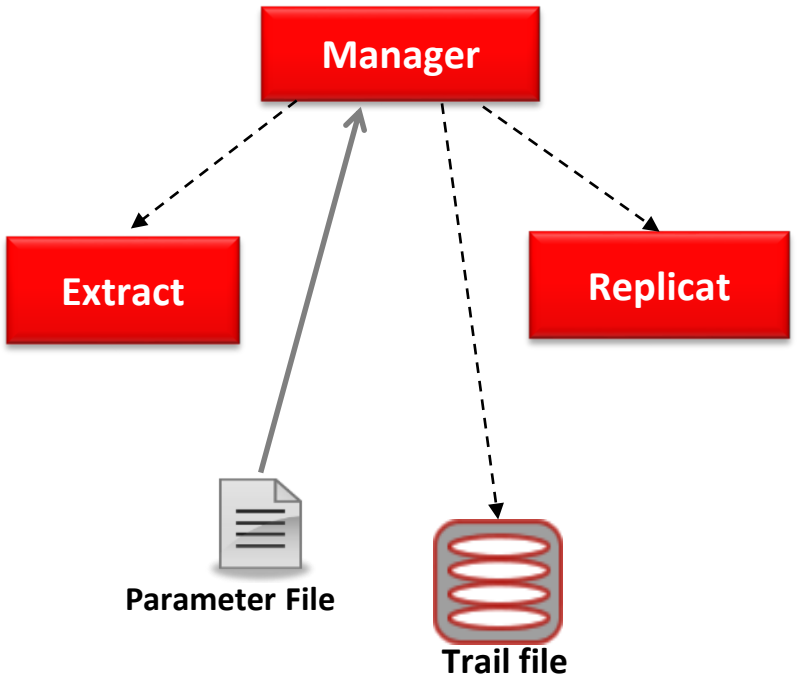
- 動いているか？
- 追い付いているか？
- 一致しているか？

GoldenGate稼働後の運用監視ポイント

動いているか？

- GoldenGateプロセスの稼働状態確認
  - GGSCI info コマンド
- 障害検知の方法
  - ログ監視（<OGG_install_dir>/ggserr.log）
    - Oracleのアラートログのようなもの
- プロセス障害時の対応
  - Managerによる自動再起動(Capture / Data Pump / Replicat)
  - 手動・クラスタウェアによる再起動(Manager)
  - 再起動に失敗する場合は、レポート / エラーメッセージからの解析
    - プロセスのレポートファイル（<OGG_install_dir>/dirrpt ディレクトリ）
    - メッセージの意味はエラーマニュアルを参照

Managerプロセス



- インストール環境につき、一つ起動
- Managerの機能
  - GoldenGateプロセスの管理
    - 起動 / 監視（自動再起動）/ ポート番号の管理
  - Trailファイルの管理
    - 処理済みのTrailファイルを自動削除
  - イベント・レポートの作成
  - OS上のプロセス名は mgr
- 構成方法
  - （インストール時点でプロセス定義は作成済み）
  - パラメータ・ファイルの作成
    - プロセスの設定/動作はパラメータで制御される
  - プロセスの起動

GoldenGate稼働後の監視ポイント

ggserr.log

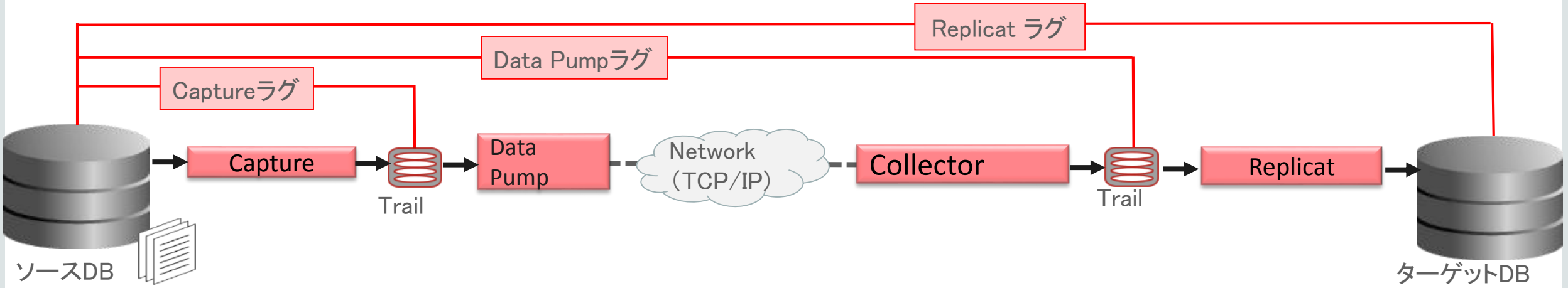
- INFO / WARNING / ERROR でメッセージを種別

```
2012-11-05 17:38:39  INFO    OGG-00992  Oracle GoldenGate Capture for
Oracle, cap01.prm:  EXTRACT CAP01 starting.
2012-11-05 17:38:39  INFO    OGG-03035  Oracle GoldenGate Capture for
Oracle, cap01.prm:  Operating system character set identified as US-
ASCII. Locale: en_US_POSIX, LC_ALL:.
2012-11-05 17:38:39  ERROR   OGG-00664  Oracle GoldenGate Capture for
Oracle, cap01.prm:  OCI Error beginning session (status = 28001-ORA-
28001: ).
2012-11-05 17:38:39  ERROR   OGG-01668  Oracle GoldenGate Capture for
Oracle, cap01.prm:  PROCESS ABENDING.
2012-11-05 17:39:34  INFO    OGG-00987  Oracle GoldenGate Command
Interpreter for Oracle:  GGSCI command (oracle): start cap01.
2012-11-05 17:39:34  INFO    OGG-00963  Oracle GoldenGate Manager for
Oracle, mgr.prm:  Command received from GGSCI on host red.jp.oracle.com
(START EXTRACT CAP01 ).
```

GoldenGate稼働後の運用監視ポイント

追い付いているか？

- ラグの確認
  - GoldenGateの各プロセスがレコードを処理した時間とソースDBで処理された時間のタイムラグ
  - 定期的に確認することで稼働状況を確認可能



GoldenGate稼働後の運用監視ポイント

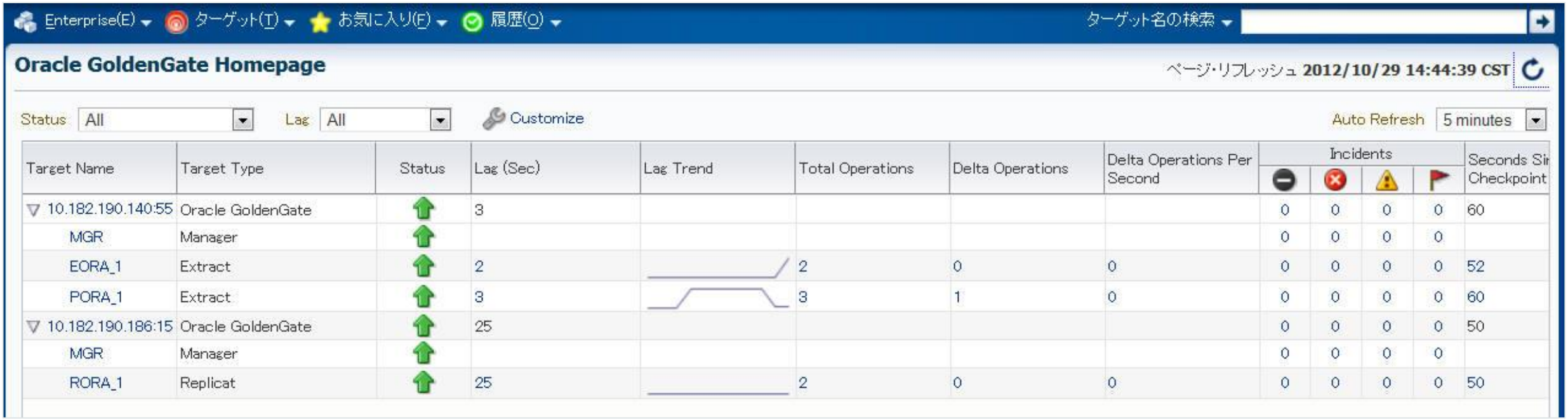
追い付いているか？

- 追い付かない場合は
  - トランザクション量が増加していない確認
  - チューニングを検討
- GoldenGate内でのチューニング
  - プロセスの多重化にスループット向上
  - 圧縮によるネットワーク転送の高速化
- GoldenGate外でのチューニング
  - DBチューニング
  - ディスクの高速化

GoldenGate稼働後の運用監視ポイント

Management Pack for Oracle GoldenGate

- 独自GUIまたはOracle Enterprise Managerの画面よりGoldenGate構成の確認が可能



Target Name	Target Type	Status	Lag (Sec)	Lag Trend	Total Operations	Delta Operations	Delta Operations Per Second	Incidents				Seconds Since Checkpoint
10.182.190.140:55	Oracle GoldenGate	↑	3					0	0	0	0	60
MGR	Manager	↑						0	0	0	0	
EORA_1	Extract	↑	2		2	0	0	0	0	0	0	52
PORA_1	Extract	↑	3		3	1	0	0	0	0	0	60
10.182.190.186:15	Oracle GoldenGate	↑	25					0	0	0	0	50
MGR	Manager	↑						0	0	0	0	
RORA_1	Replicat	↑	25		2	0	0	0	0	0	0	50

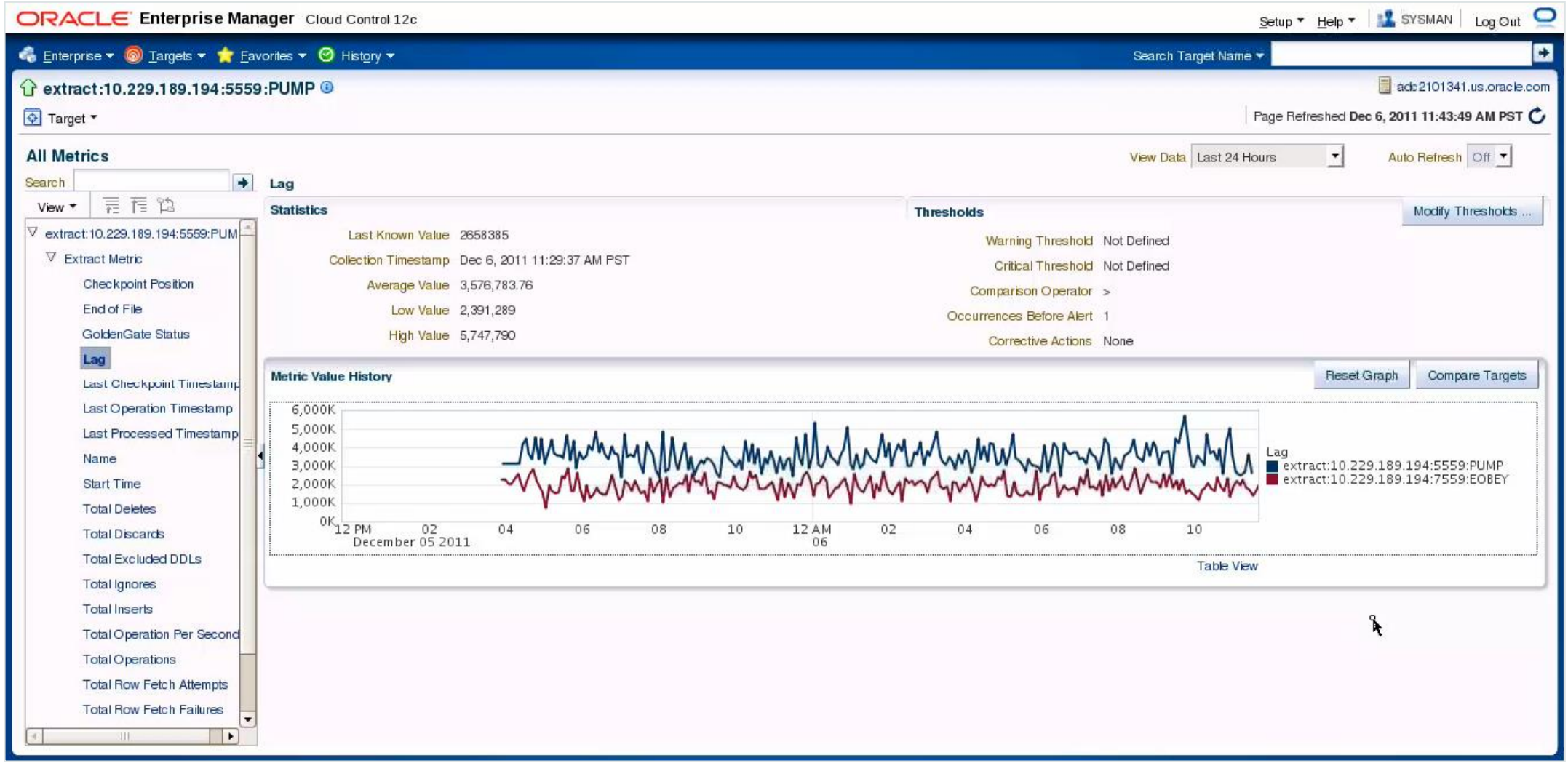
GoldenGate稼働後の運用監視ポイント

Management Pack のメリット

- 一覧性が高い
  - 複数のGoldenGateホストの情報を1画面で確認
- メトリックベースの監視 / アラート通知が可能
  - メール / SNMP
- 時系列でデータが収集されており、遡ることができる
- 監視の仕組みを手作りする必要がない

GoldenGate稼働後の運用監視ポイント

時系列でのラグの確認



GoldenGate稼働後の運用監視ポイント

一致しているか？

- GoldenGateは、各プロセスの設定に従い、必要な全てのトランザクションを順番通りにレプリケーションします

- 但し、GoldenGateの設定ミスやDBへのオペミスが有る場合、ソース/ターゲット間でデータ不整合が発生します

Oracle GoldenGate Veridata

主な特徴

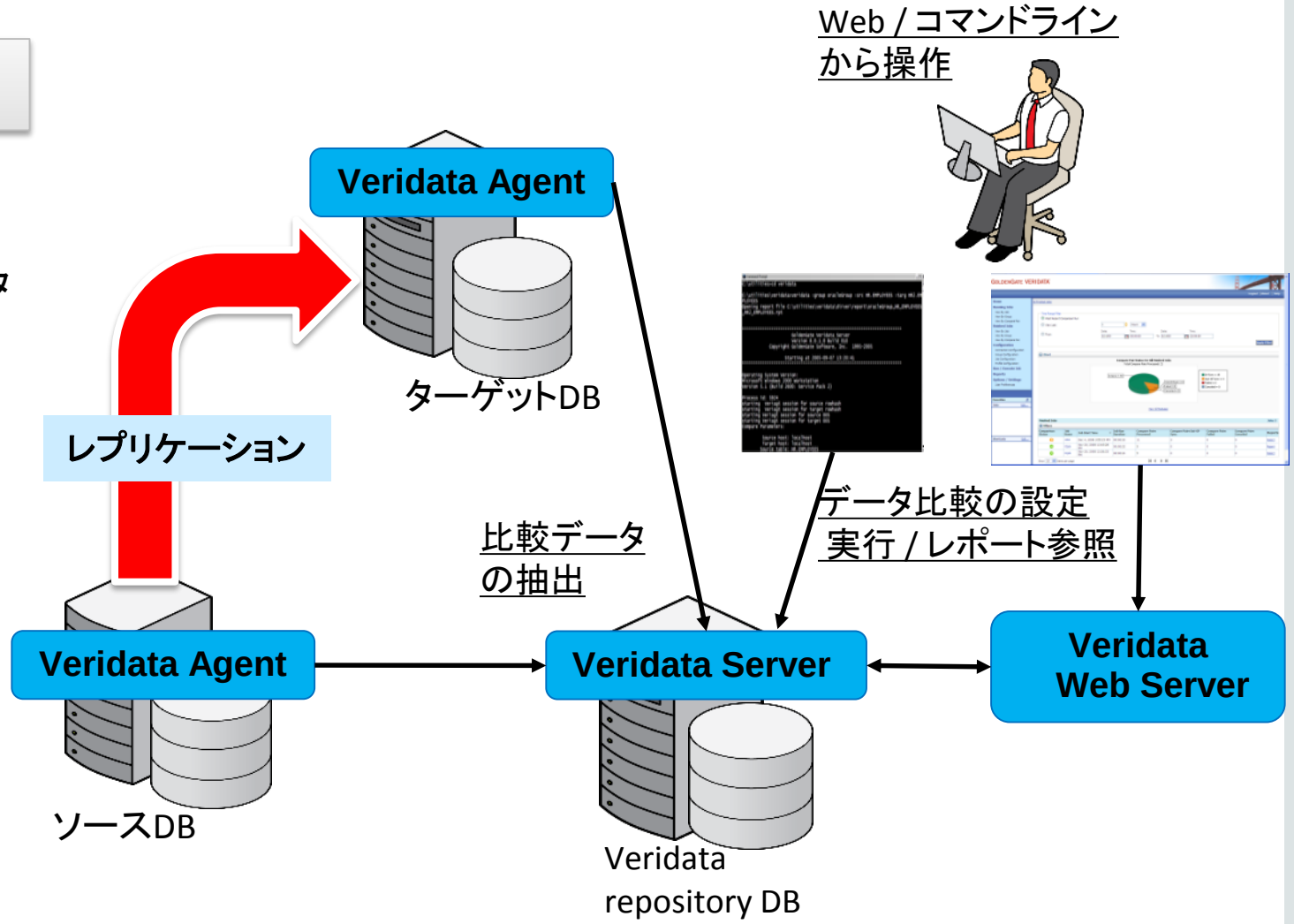
- 高速なデータ比較が可能
- 信頼性の高い2フェーズのデータ比較
- 柔軟なデータ比較設定が可能
- ジョブ実行履歴管理とレポート機能

- GoldenGateレプリケーションの高信頼性を可視化
- オペミス / 設定ミスによるデータ不整合の早期発見

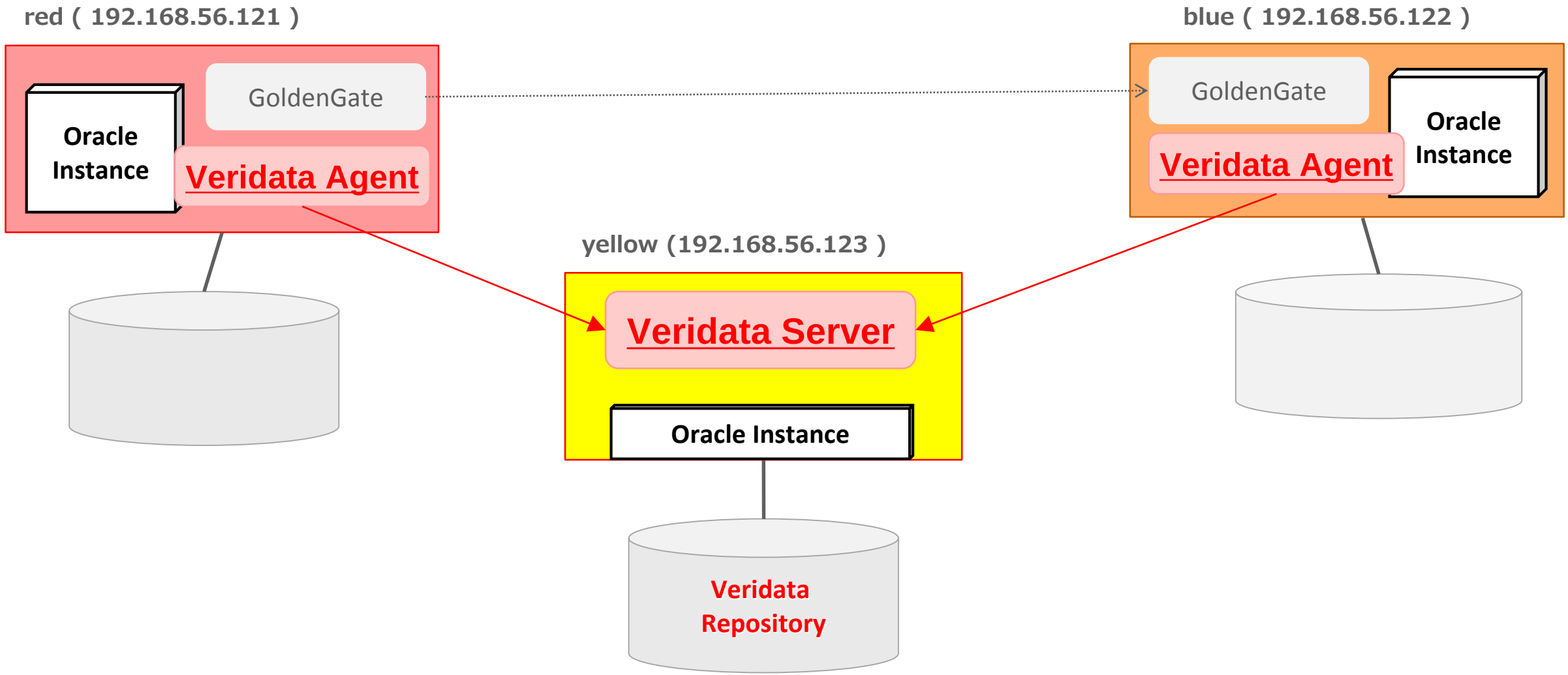
Oracle GoldenGate Veridata アーキテクチャ

Veridataに含まれるコンポーネント

- Veridata Server
  - データ比較エンジン、Veridataタスクの取りまとめ
  - データの比較、レポートの生成、out-of-syncデータの確認
- Veridata Web
  - Rich Client /WebBrowserBaseのGUI
  - 比較するジョブのオブジェクトおよびルールの設定
  - レポートおよびout-of-syncデータの参照
- Veridata Agent
  - データの取得
- Veridata Repository
  - 設定情報を保持するデータベース
- Veridata Command Line Interface
  - GoldenGate Serverのコマンドライン・クライアント



ハンズオン環境の構成



データ比較

- YellowにVeridata Serverを導入済み
- Red/Blue にVeridata Agentを導入済み

- Veridata ジョブ (job_sample) を実行
  - URL : http://192.168.56.123:8830/veridata
  - User : veridata, password : welcome1
  - ジョブの実行方法 (後述)
- ジョブの実行レポートを確認

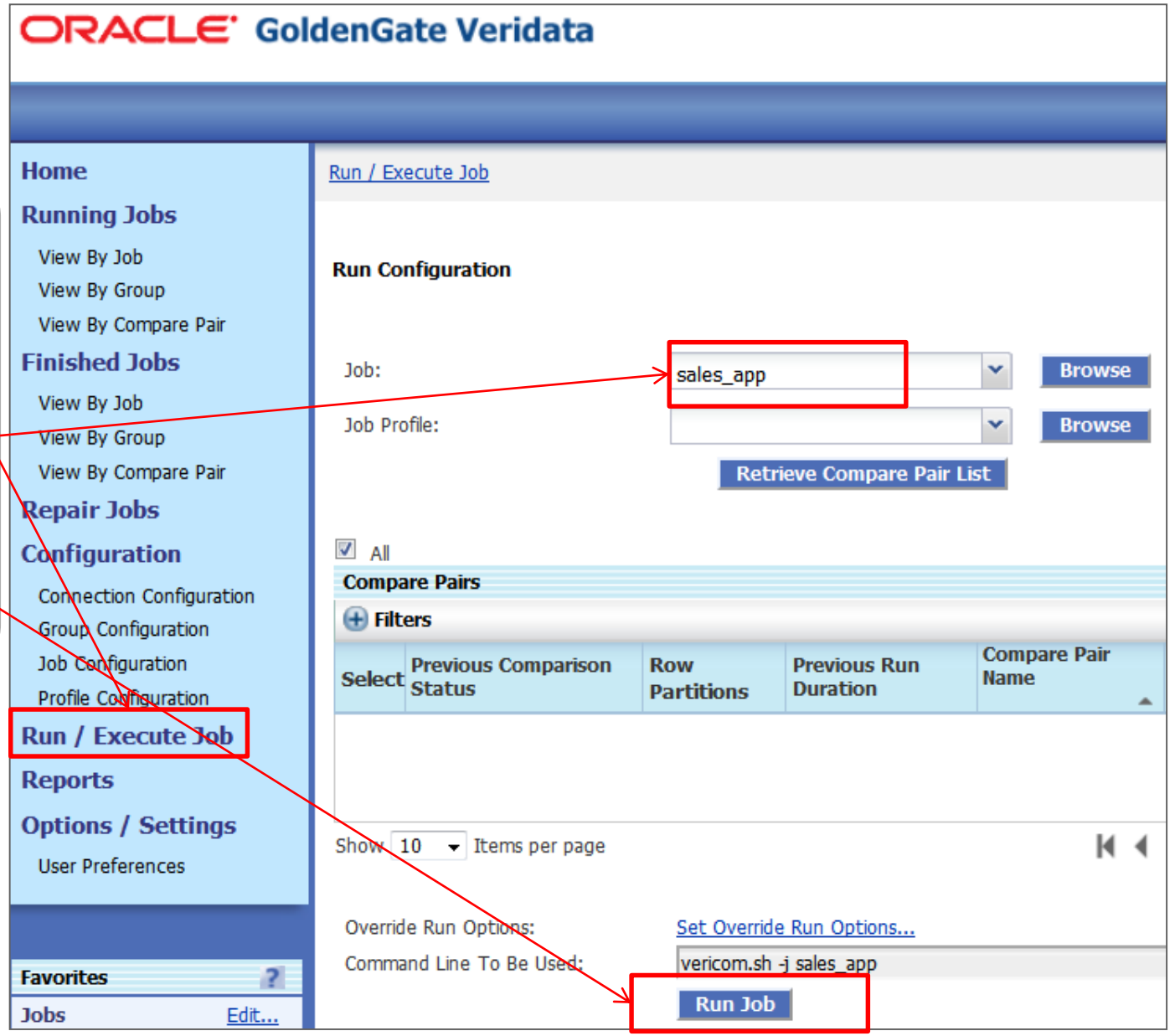
Veridataのジョブ実行

ジョブの実行手順

1) Run / Execute Job をクリック

2) sales_app を選択

3) [Run Job] をクリック



Veridataのレポート閲覧

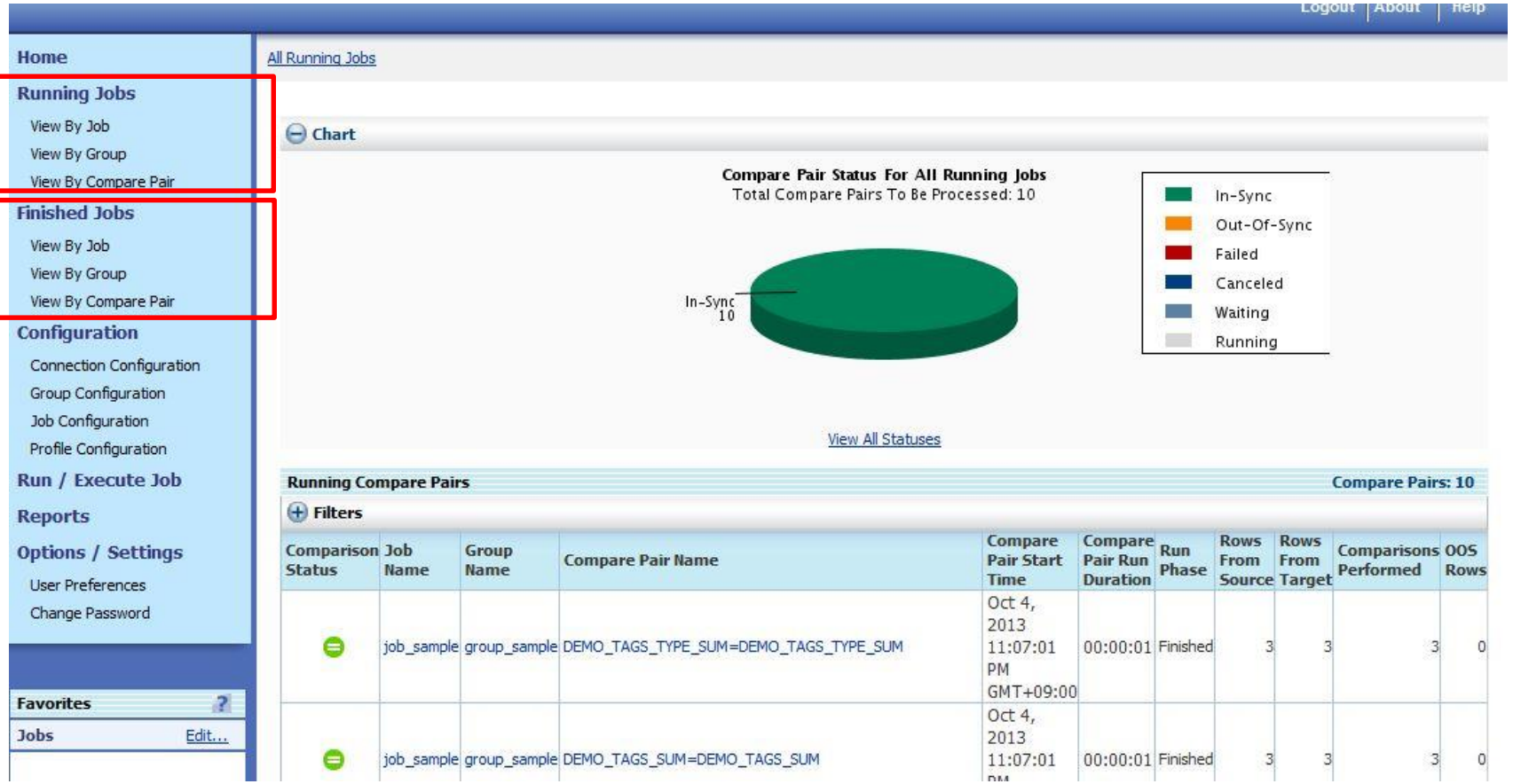
稼働中、実行後のレポートが閲覧できます。

Running Jobs
稼働中のジョブを見る

Finished Jobs
実行後のジョブを見る

それぞれ
- ジョブ
- グループ
- 比較ペア

単位でのレポートが閲覧できます。



Veridataのジョブ実行とレポート

データ不一致状況の確認

ターゲット

- ターゲット側（Blue）で sales_app.demo_sample 表に任意の行を挿入します

```
$ cd /home/oracle/script
$ ./insert.sh
```

  - 以下のInsert文を実行し、不整合を発生させます

```
insert into demo_sample values ( 1, 'demo') ;
```

- Veridataのジョブを再実行し、レポート内容を確認します

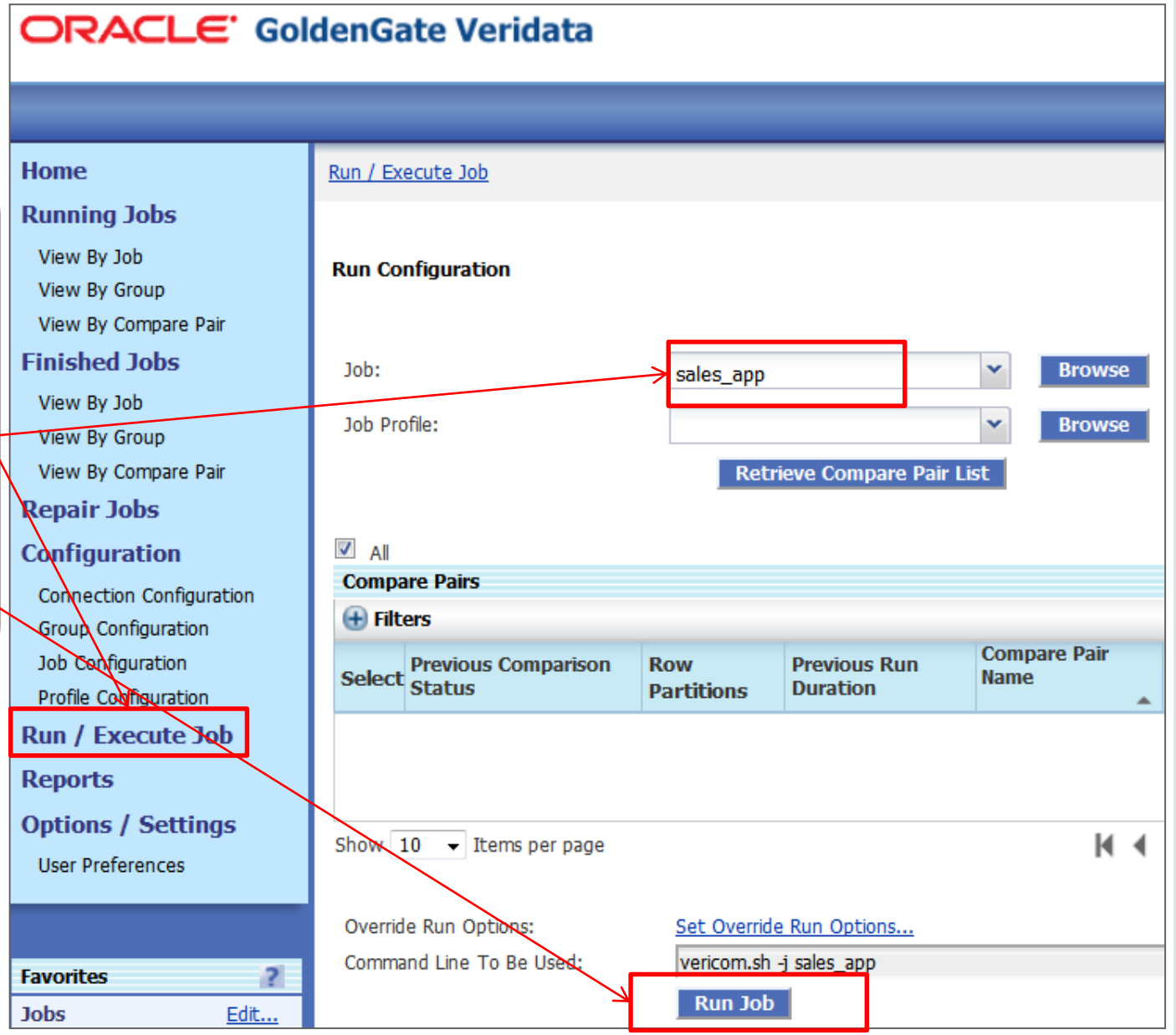
Veridataジョブ再実行

ジョブの実行手順

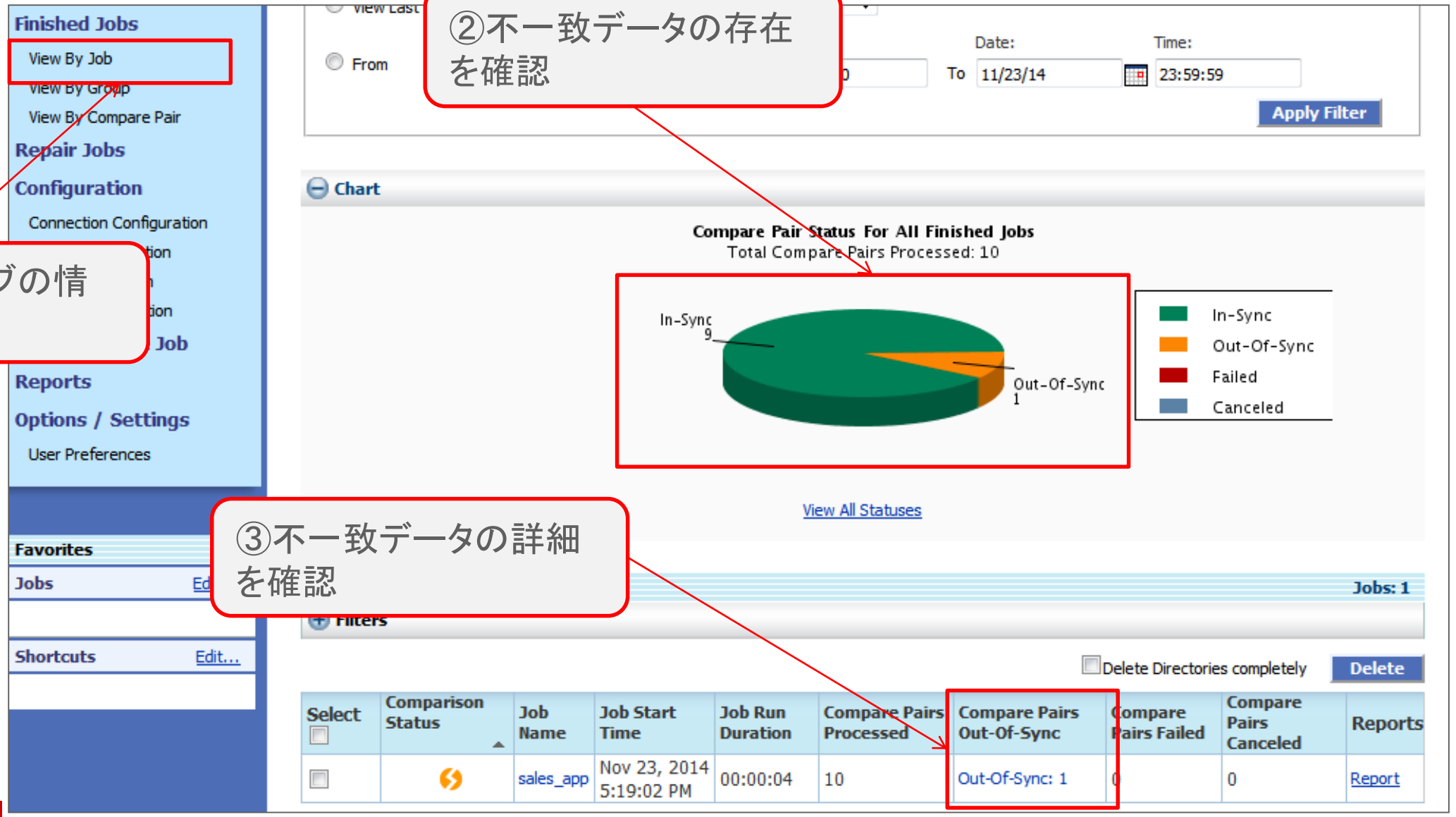
1) Run / Execute Job をクリック

2) sales_app を選択

3) [Run Job] をクリック



不一致データの確認

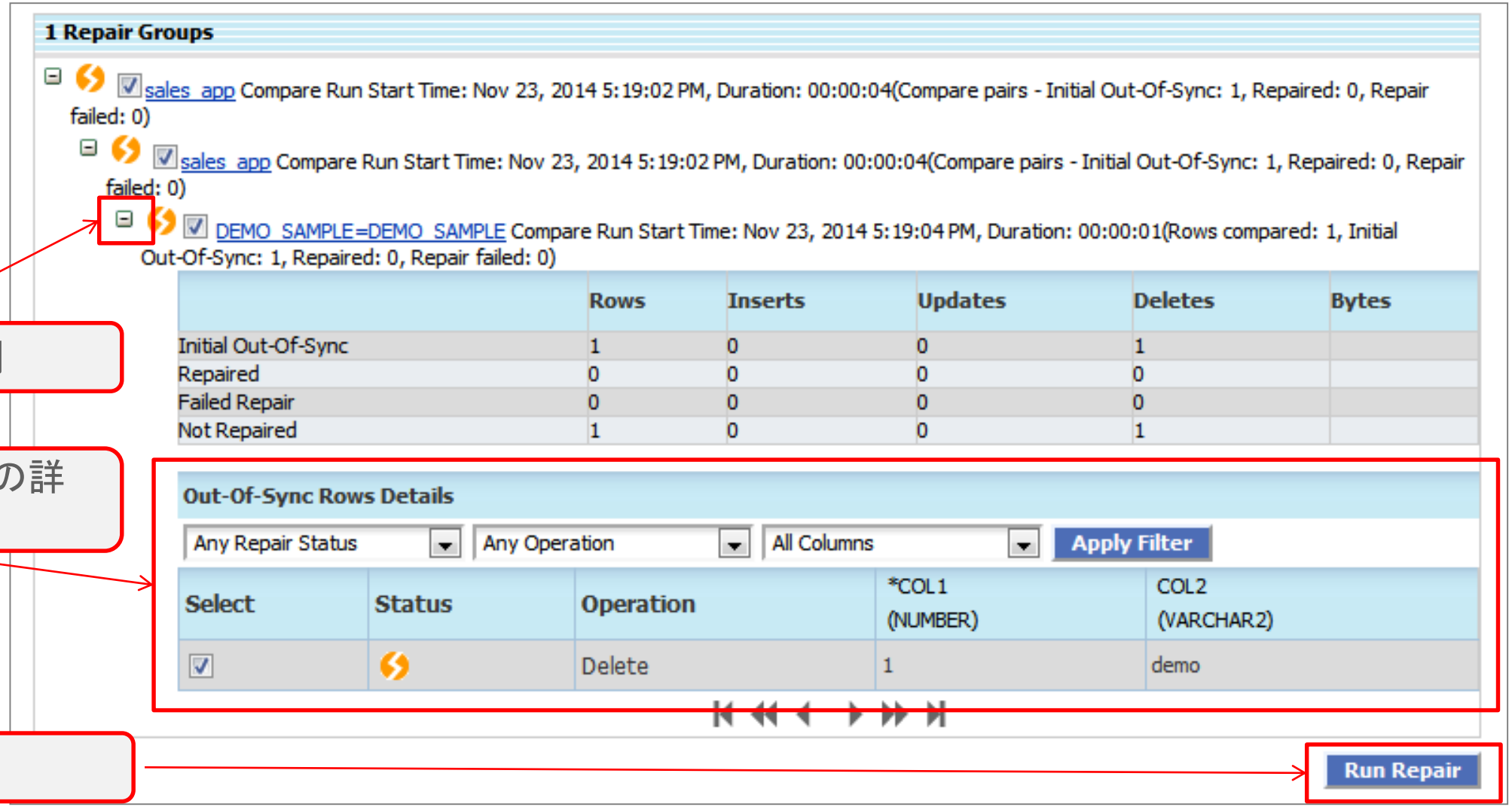


① 終了したジョブの情報を表示

②不一致データの存在を確認

③不一致データの詳細を確認

Veriataによる不一致データの修復



① クリックして展開

② 不一致レコードの詳細を確認

③ 修復を実行

Veridataジョブ再実行

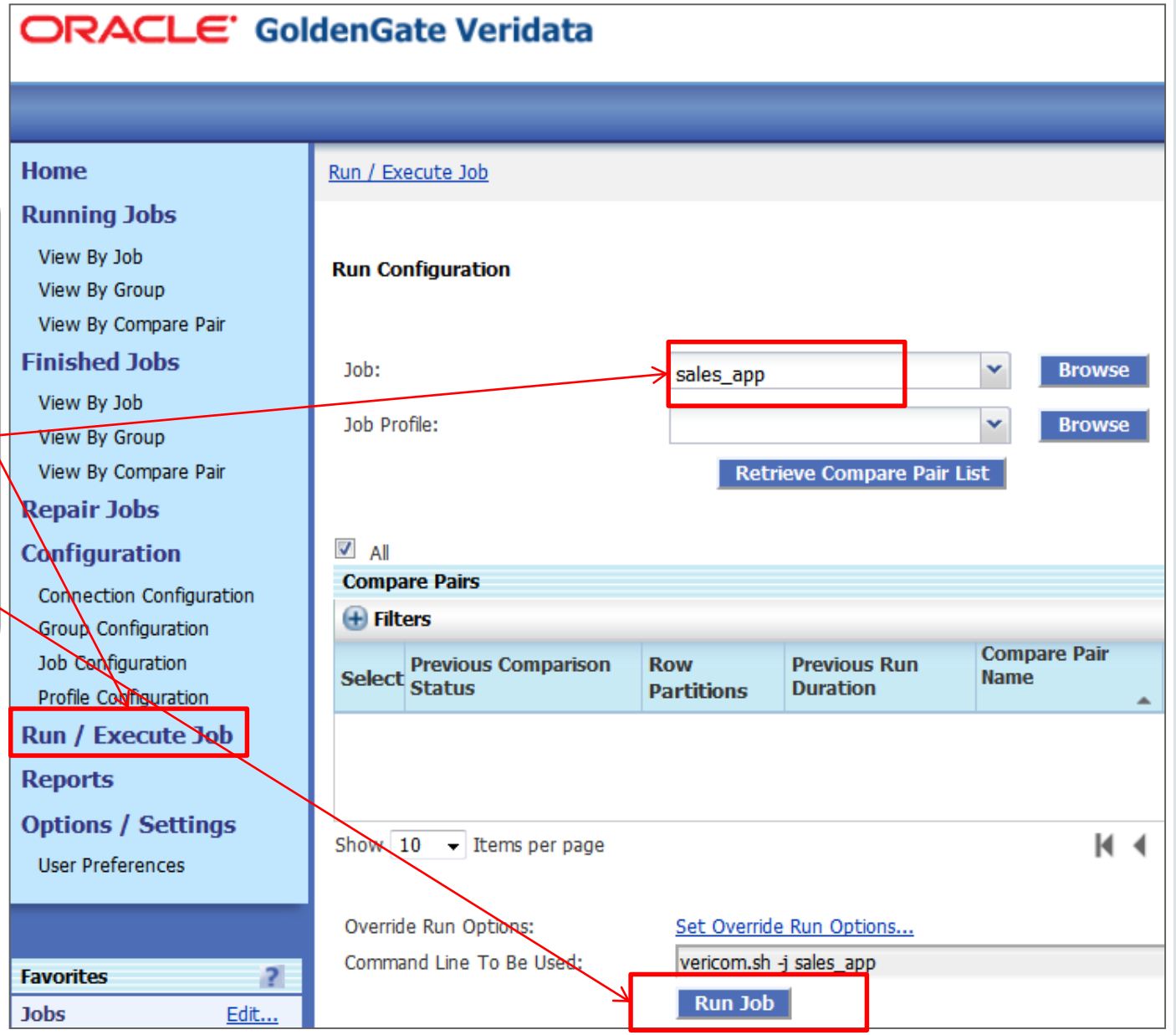
ジョブの実行手順

1) Run / Execute Job をクリック

2) sales_app を選択

3) [Run Job] をクリック

不一致データが無くなっていることを確認します

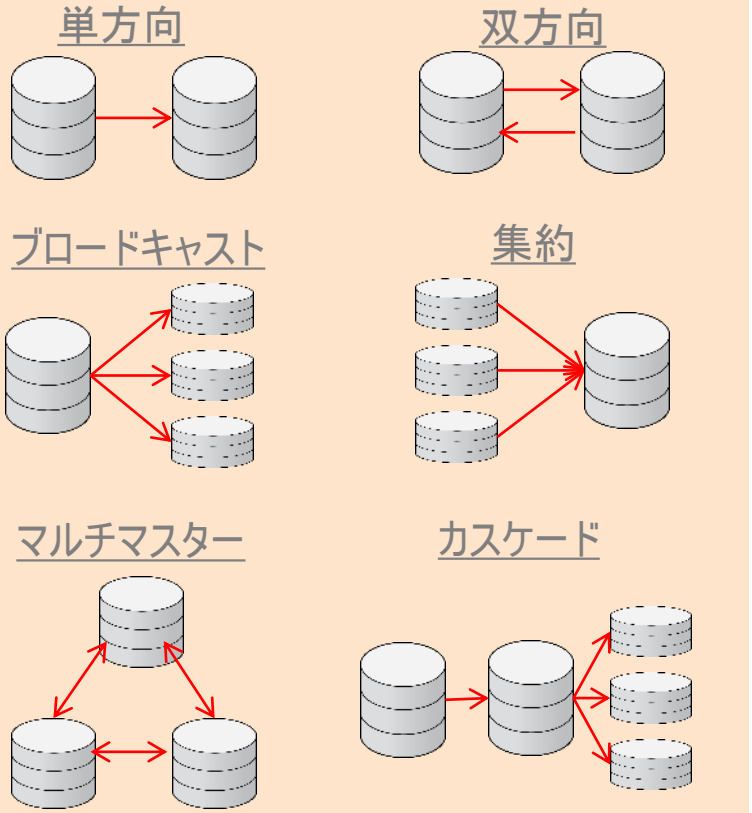


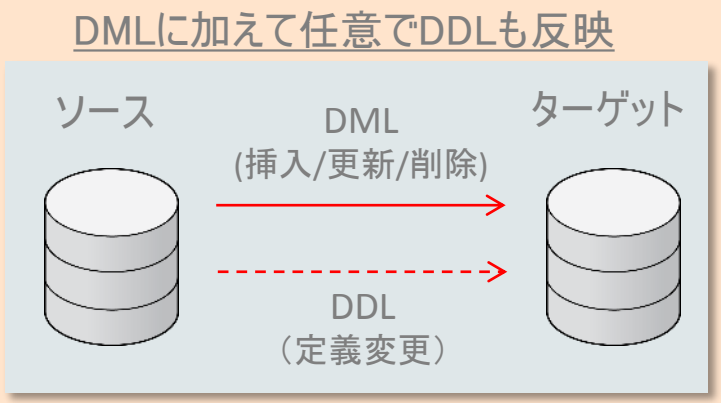
アジェンダ

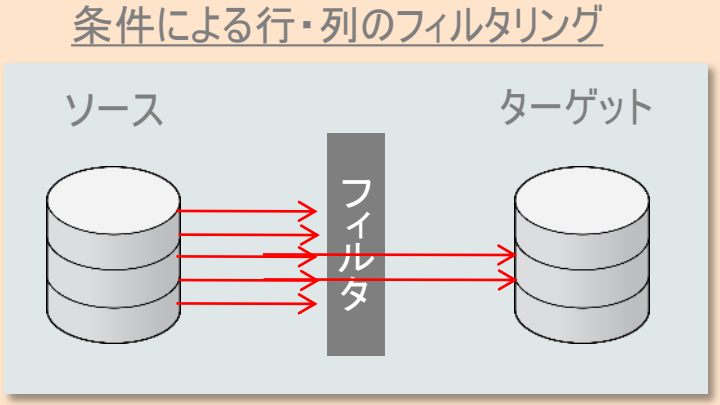
1. Oracle GoldenGate 概要
2. レプリケーション構築
3. レプリケーション運用監視
4. 追加シナリオ

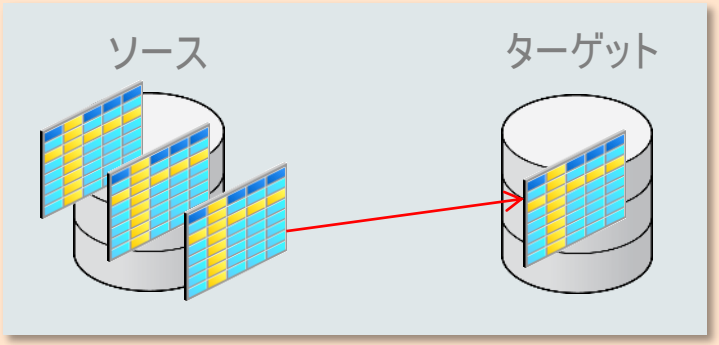
特徴：柔軟性（構成/連携処理）

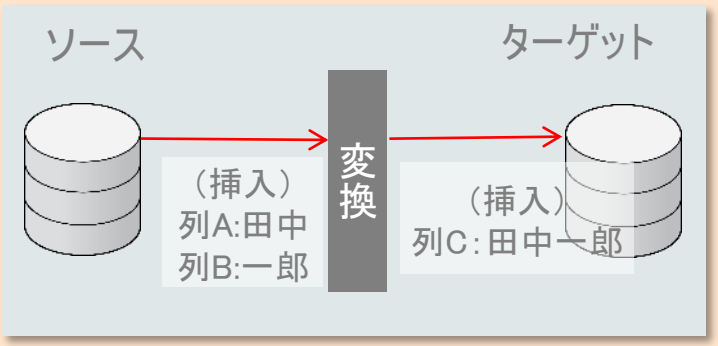
- 柔軟な構成や、データの部分コピー、簡単な変換などが可能
- **負荷分散や統合など、システム用途に応じた多様な組み合わせが実現可能**







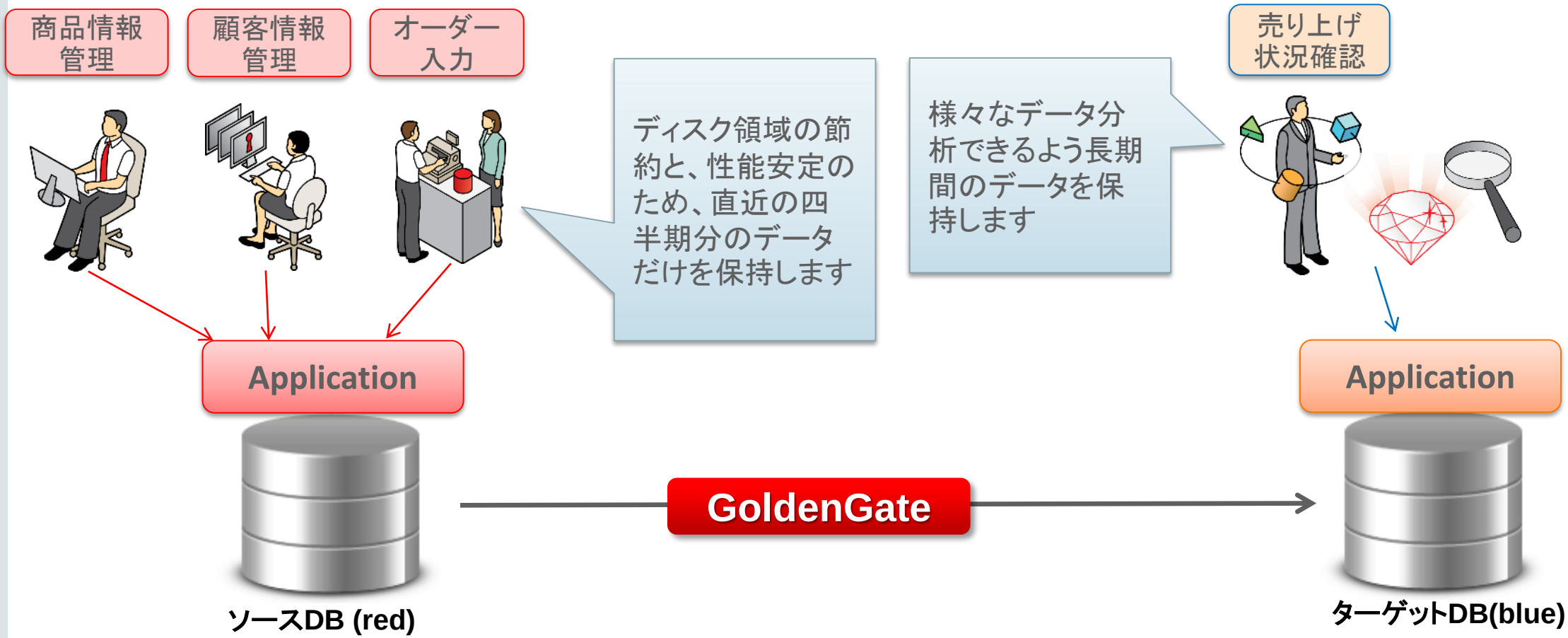




（*）複雑な変換を行う場合はETLツール（Oracle Data Integrator）との併用も可能です。

追加シナリオ

保存期間の異なるレプリケーション



ソース

追加シナリオ

IGNOREDELETESパラメータ

- INGNOREDELETESパラメータを設定されたプロセスはDELETE処理を伝搬しなくなります
  - Extract / Replicat で指定可能
- 今回はCapture プロセス cap01を下記の様に編集し、再起動します

```
$ cd /home/oracle/ogg
$ ./ggsci
GGSCI> EDIT PARAMS CAP01
```

```
EXTRACT CAP01
USERID ogg_user, PASSWORD ogg_user
EXTTRAIL ./dirdat/lt
IGNOREDELETES
TABLE sales_app.demo*;
```

```
GGSCI> STOP EXTRACT CAP01
GGSCI> START EXTRACT CAP01
```

ソース

ターゲット

追加シナリオ

IGNOREDELETESパラメータ

- ソース側で2014年7月より前のオーダー情報を削除します

```
$ cd /home/oracle/ogg
$ ./delete.sh
```

  - 以下のDELETE文が実行されます

```
delete from demo_orders where ORDER_TIMESTAMP < to_date('2014-07-01
00:00:00','YYYY-MM-DD HH24:MI:SS');
```

- ソース/ターゲットのアプリケーション「Reports」タブより、月ごとカテゴリ別売上(**Sales by Category / Month)** にアクセスし、表示されるグラフを比較します。

事例：Türk Telekom様

DB負荷の分散による全体性能の向上(Query Offloading & Data Archiving)

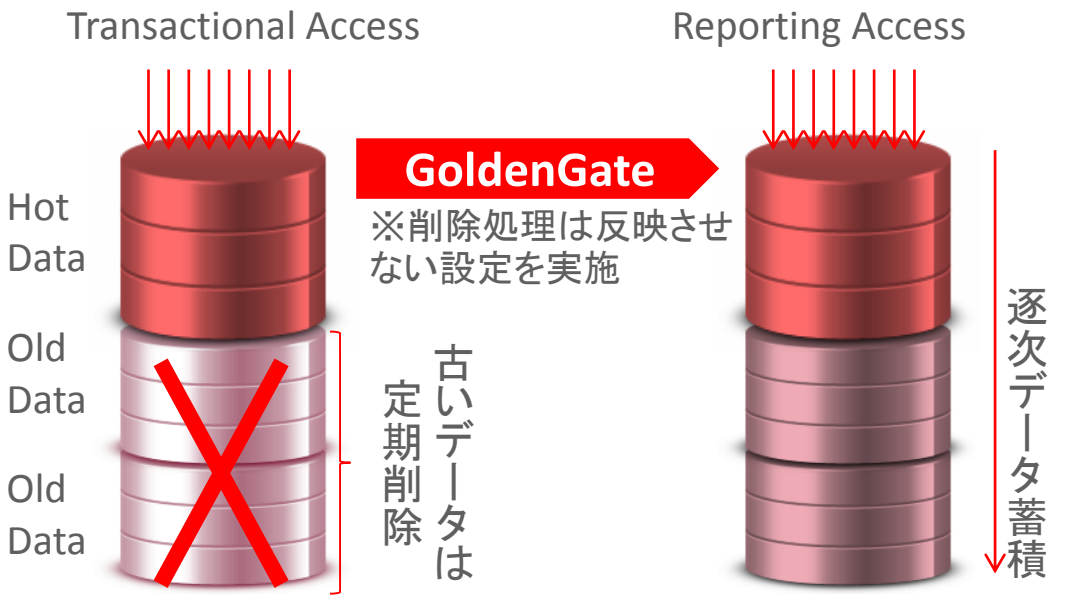
■ 課題ポイント、チャレンジ

- ✓ 現行システムへの参照系アクセス負荷が高く、業務への影響が出ている。
- ✓ データ量が膨大で、リモートバックアップではストレージコストが増大

■ 解決手法の特徴と効果

- ✓ 新規データや更新データはリアルタイムにリモートサイトに反映し、一定期間経過した更新の無いデータは削除。
- ✓ 全体性能向上とデータ維持コストの大幅削減を同時実現
- ✓ 最大10倍のOLTP性能向上
- ✓ ディスク領域を65%抑制し、ストレージコストを40%削減。運用コストも50%を削減。

業務全体の性能向上と
$20M以上のコスト削減



Oracle Database 12c おすすめ研修コース

ORACLE UNIVERSITY

Oracle Database 12*c*: Database Vault

概要	このコースでは、Oracle Database Vaultを有効化し、レルム、ルール·セット、コマンド·ルール、セキュア・アプリケーション・ロールを用いてデータベース・インスタンスのセキュリティを管理する方法を説明します。また、レポートや監視を使用してセキュリティ違反行為をチェックする方法について説明します。講義と演習と通じてOracle Database Vault が提供する強力なセキュリティ統制のための機能の活用方法を習得できます。
学習項目	■ Database Vaultの概要 ■ Database Vaultの構成 ■ 権限の分析 (12c 新機能) ■ レルムの構成 ■ ルール・セットの定義 ■ コマンド・ルールの構成 ■ ルール・セットの拡張 ■ セキュア・アプリケーション・ロールの構成 ■ Database Vaultレポートによる監査 ■ ベスト・プラクティスの実装
コース日数	**2 日間 【トレーニングキャンパス赤坂】2014/12/18-19**

Oracle Database 12*c*: セキュリティ

概要	このコースでは、認証、権限とロールの管理に加えて、Oracle Label Security、データベース暗号化、およびOracle Data Reductionなどを使用した機密データの保護する方法を説明します。また統合監査やファイングレイン監査を構成する方法について説明します。講義と演習を通じてデータベースへのアクセスを保護し機密性を高める方法を習得できます。
学習項目	■ セキュリティ要件について ■ セキュリティ・ソリューションの選択 ■ 基本的なデータベース・セキュリティ ■ ネットワーク・サービスの保護 ■ ユーザーのBasic認証と厳密認証の使用 ■ グローバル・ユーザー認証の使用 ■ プロキシ認証の使用 ■ 権限とロールの使用 ■ 権限分析の使用 (12c新機能) ■ アプリケーション・コンテキストの使用 ■ 仮想プライベート・データベースの実装 ■ Oracle Label Security の使用 ■ データ・リダクション (12c新機能) ■ データ・マスキングの使用 ■ 透過的機密データ保護の使用 (12c新機能) ■ 暗号化の概念とソリューション ■ DBMS_CRYPTO パッケージを使用した暗号化 ■ 透過的データ暗号化の使用 ■ データベース・ストーレジのセキュリティ ■ 統合監査の使用 (12c新機能) ■ ファイングレイン監査の使用
コース日数	**5 日間 【トレーニングキャンパス赤坂】2015/1/19-23**

詳細は Oracle University Webサイト にてご確認ください。

ORACLE

Hardware and Software
Engineered to Work Together

VISION 2020

#1 CLOUD

ORACLE JAPAN


ORACLE®