



**ENGINEERED  
FOR INNOVATION**

**ORACLE  
OPEN  
WORLD**

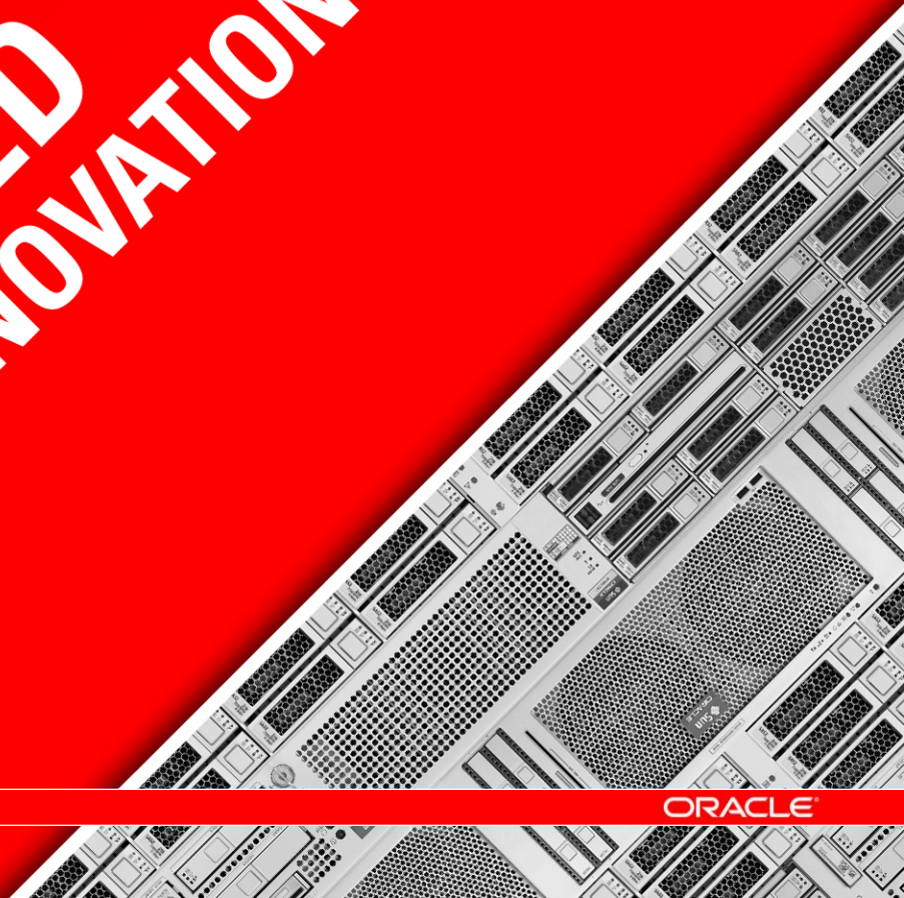
**ORACLE®**

## Oracle GoldenGate導入ベストプラクティス

日本オラクル株式会社 製品事業統括 製品戦略統括本部 戦略製品ソリューション本部  
Principal Engineer 後藤陽介



**ENGINEERED  
FOR INNOVATION**



# ORACLE DEVELOP

Russia

17–18 April 2012

India

3–4 May 2012



San Francisco

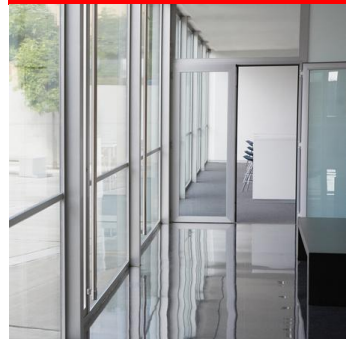
September 30–October 4, 2012

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。

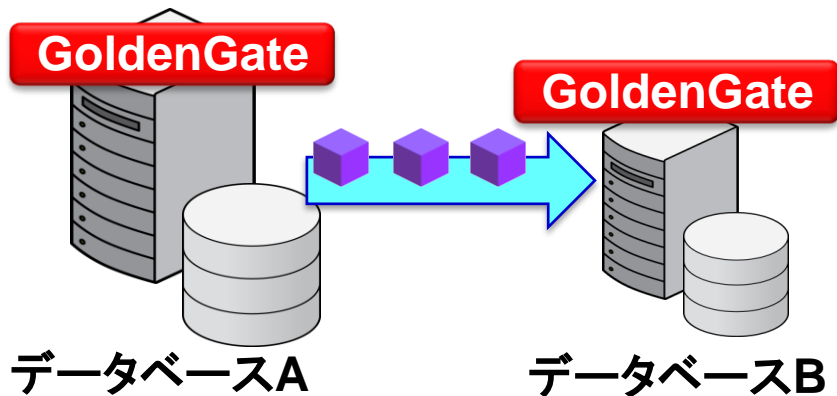
OracleとJavaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。

# アジェンダ

- Oracle GoldenGateの仕組み
- 導入前の確認
- 構築
- 運用管理

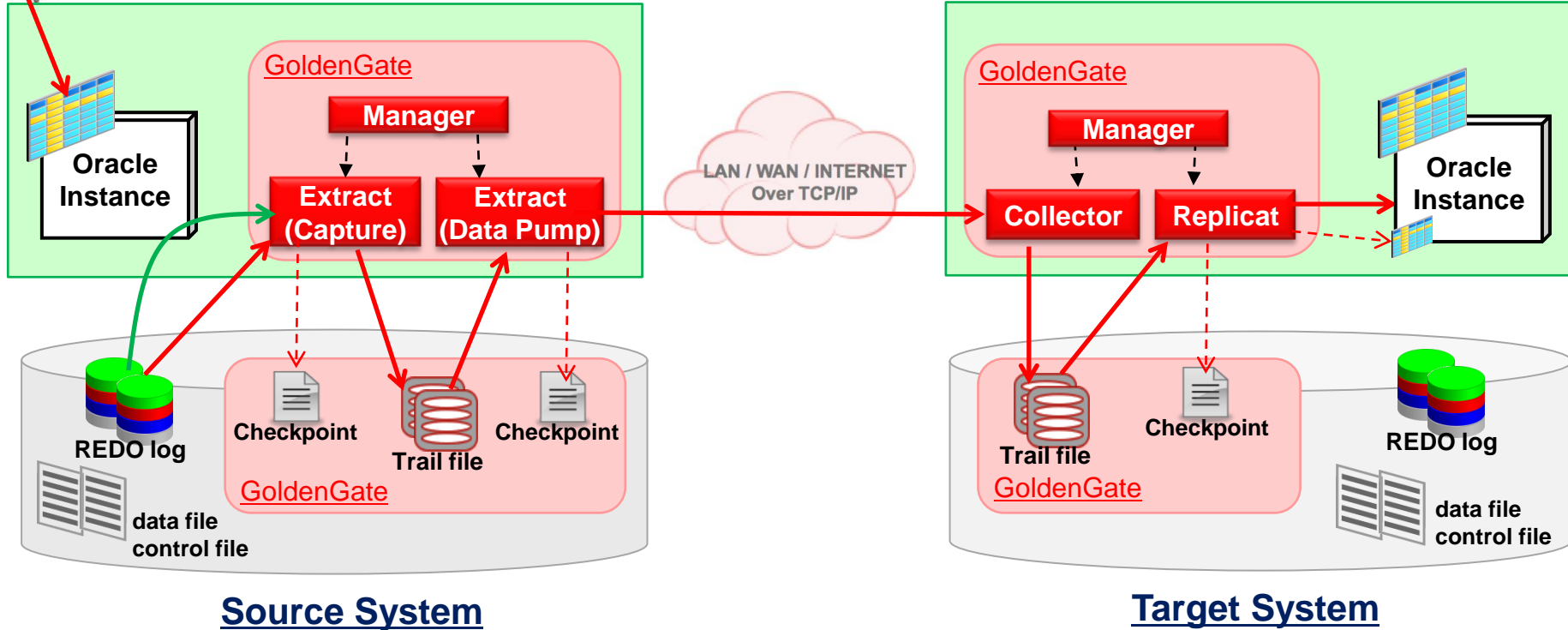


# Oracle GoldenGateとは



- サーバーで動く(主にDBサーバー)
- データベース間のデータ連携技術
- 特徴
  - 高速・軽量
  - 柔軟
    - 異バージョン、異OS、異RDBMS
    - 片方向/双方向/集約/分配
    - 表/スキーマ単位の設定、フィルタリング
  - 高い信頼性
- DB間をつなぐあらゆる用途で使える

# Oracle GoldenGate アーキテクチャ



**Source System**

**Target System**



# Oracle GoldenGate 各コンポーネントの役割

REDOから必要な更新情報をTrailファイルに書き出す

**Classic Capture**  
REDOログを直接読む

**Integrated Capture (GoldenGate 11.2のみ)**  
Oracle DBのXStreamの機能でREDO情報を取得

同一インスタレーション内のGoldenGateプロセスの監視、Trailファイルの管理  
GGSCIコマンドの発行

Trailファイル内の更新情報をターゲットに転送

Trailファイルの情報をSQLに変換し、実行

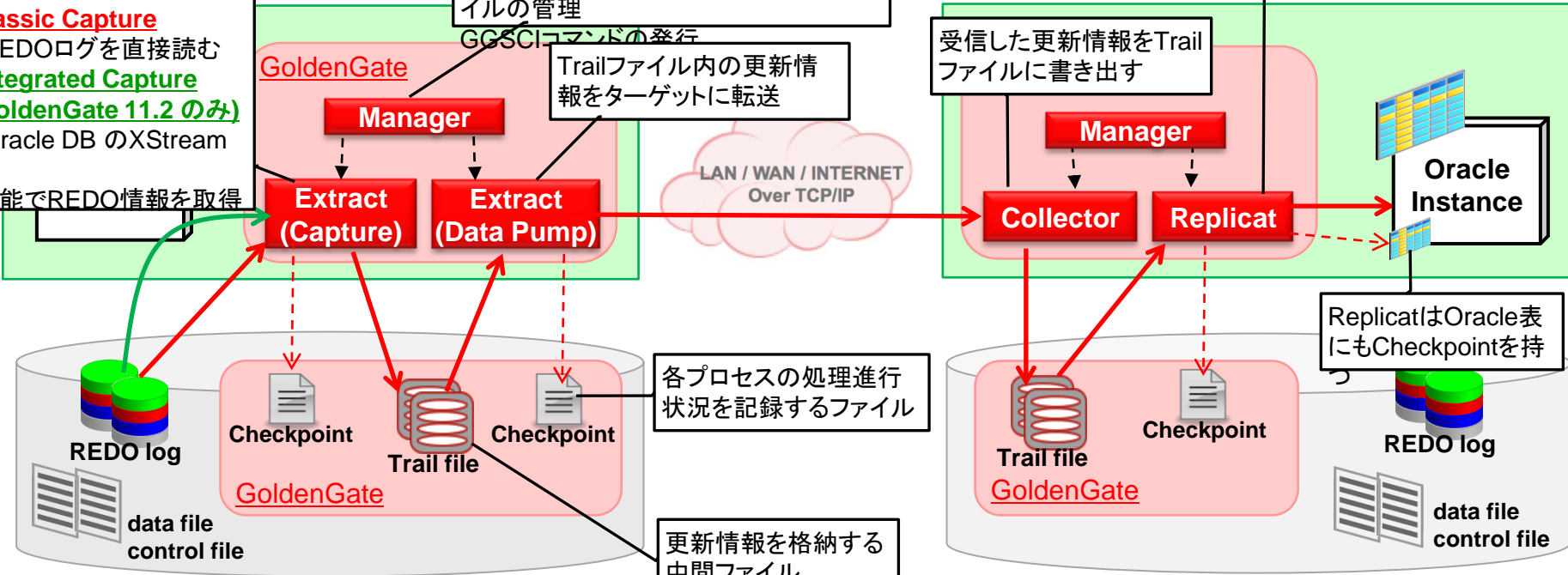
受信した更新情報をTrailファイルに書き出す

ReplicatはOracle表にもCheckpointを持つ

LAN / WAN / INTERNET Over TCP/IP

各プロセスの処理進行状況を記録するファイル

更新情報を格納する中間ファイル



**Source System**

**Target System**

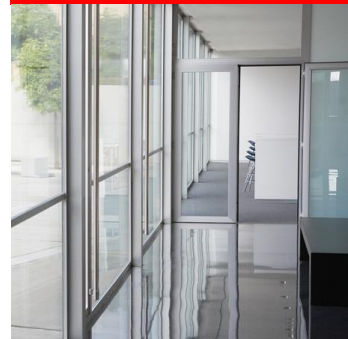


# Oracle GoldenGate 技術情報

- OTNセミナーオンデマンド(セミナー資料 / 動画を公開)
  - <http://www.oracle.com/technetwork/jp/ondemand/index.html>
    - DB構築編:「リアルタイムレプリケーションを使い倒す! Oracle GoldenGate概要紹介」
    - DB構築編:「データベースを高速につなぐ最新技術 Oracle GoldenGate の仕組みと性能を徹底解説!」
    - オラクルコンサルが語る:「オラクルコンサルが語る! GoldenGate導入プロジェクトの実例、実装のポイント」
- VirtualBox 仮想マシンイメージ
  - 手元のPCでGoldenGate気軽に試せるOracle VM VirtualBox仮想マシンイメージ
  - <http://www.oracle.com/technetwork/jp/ondemand/index.html>
    - 「Oracle GoldenGate体験ハンズオン」

# アジェンダ

- Oracle GoldenGateの仕組み
- 導入前の確認
- 構築
- 運用管理



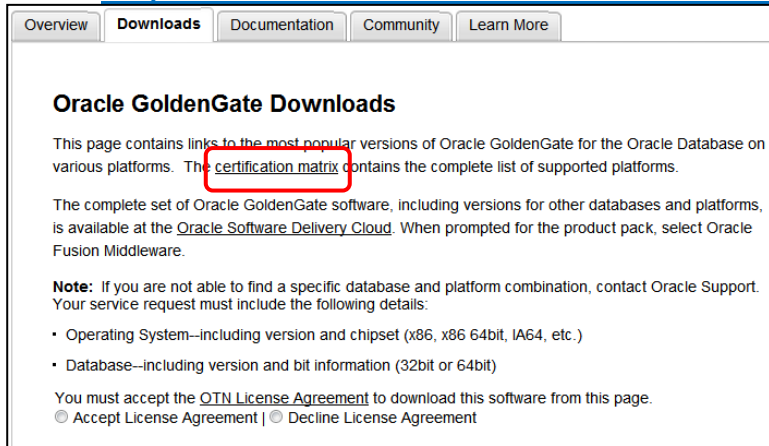
# 導入前の確認ポイント

- 既存環境の確認
- サイジング

# 既存環境の確認

## GoldenGateが導入可能な環境か？

- 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、PSRLレベル)
- 下記URLよりCertify Matrixをダウンロードして対応を確認
  - <http://www.oracle.com/technetwork/middleware/goldengate/downloads/index.html>



### 注意:

GoldenGateのサポートレベルは処理対象のOracle Databaseのサポートレベルに依存します。また動作OSがOSベンダでのサポート対象である必要があります。Certification Matrixに記載のない環境でのサポートについては、適宜日本オラクルまでご相談ください

# 既存環境の確認

## 未サポートのデータ型 / オブジェクト / 処理がないか？

カテゴリ	GoldenGate 11.1	GoldenGate 11.2 Classic	GoldenGate 11.2 Integrated
データ型	ANYDATA, URITYPE, TIMEZONE_REGION, MLSLABEL, BFILE, ANYDATASET, UROWID, PLS_INTEGER, TIMEZONE_ABBR, BINARY_INTEGER, ANYTYPE, REF	マルチバイトオブジェクト名/列名に対応	•圧縮表に対応 •マルチバイトオブジェクト名/列名に対応 •複数RACノードを使用したパラレルDML •RAC環境でのXA / 分散トランザクションに対応
オブジェクト	•圧縮表 (DWH圧縮、OLTP圧縮、ハイブリッド列圧縮) •マルチバイトオブジェクト名 / 列名をもつオブジェクト •シノニム (元表からのキャプチャは可) •以下文字はオブジェクト名に使用不可 「&」(Ampersand), 「*」(Asterisk), 「?」(Question mark), 「;」(Colon), 「;」(Semi-colon), 「,」(Comma), 「'」(Single quotes)「"」(Double quotes), 「`」(Accent mark), 「.」(Period), 「 」(Space)		※Oracle 11.2.0.3に個別パッチを適用した環境が必要(Note:1411356.1参照)
処理	REDOを生成しない処理(logging 設定により回避) 複数RACノードを使用したパラレルDML RAC環境でのXA / 分散トランザクション Transparent Application Failover Database Replay		
未サポートではないが、制限事項のあるもの	LOB(設定や更新方法によってはUNDOからのキャプチャとなる) Materialized View(with rowid句で作成されたMaterialized Viewには未対応) Index Organized Table / XML Data Types / User Defined Type / etc		

※詳細はマニュアル「Oracle GoldenGate Oracle Installation and Setup Guide」をご参照ください

# 既存環境の確認

## GoldenGateの設定に影響する構成 / オブジェクト / 処理の確認

構成 / 処理 / オブジェクト	対応
Real Application Clusters	フェイルオーバーを構成するために、共有ファイルシステムが必要
Automatic Storage Management 格納データ暗号化 (列/表領域) TRUNCATE / DDL 順序	各機能ごとにキャプチャを行うための追加設定がExtract(Capture)で必要
トリガー DELETE CASCADE制約	ターゲット側での2重実行を回避するための追加設定がReplicatで可能
主キー / 一意キー / 一意索引の存在しない表	可能な限りキー制約の設定を検討
アーカイブ・ログ・モード サブリメンタル・ロギング	ソースDBに対して必須の設定

## 既存環境の確認

- 既存データベースをチェックするサンプルスクリプトをMy Oracle Supportより入手可能
  - スキーマチェック用スクリプト (Note:1296168.1)
  - DB全体チェック用スクリプト (Note:1298562.1)
- 上記スクリプトはサポート外です。スクリプト実行に起因する障害はサポートされないため、内容確認・テスト実施の上での実行やテスト環境での実行を推奨します

※Noteの参照は、サポート契約が必要です

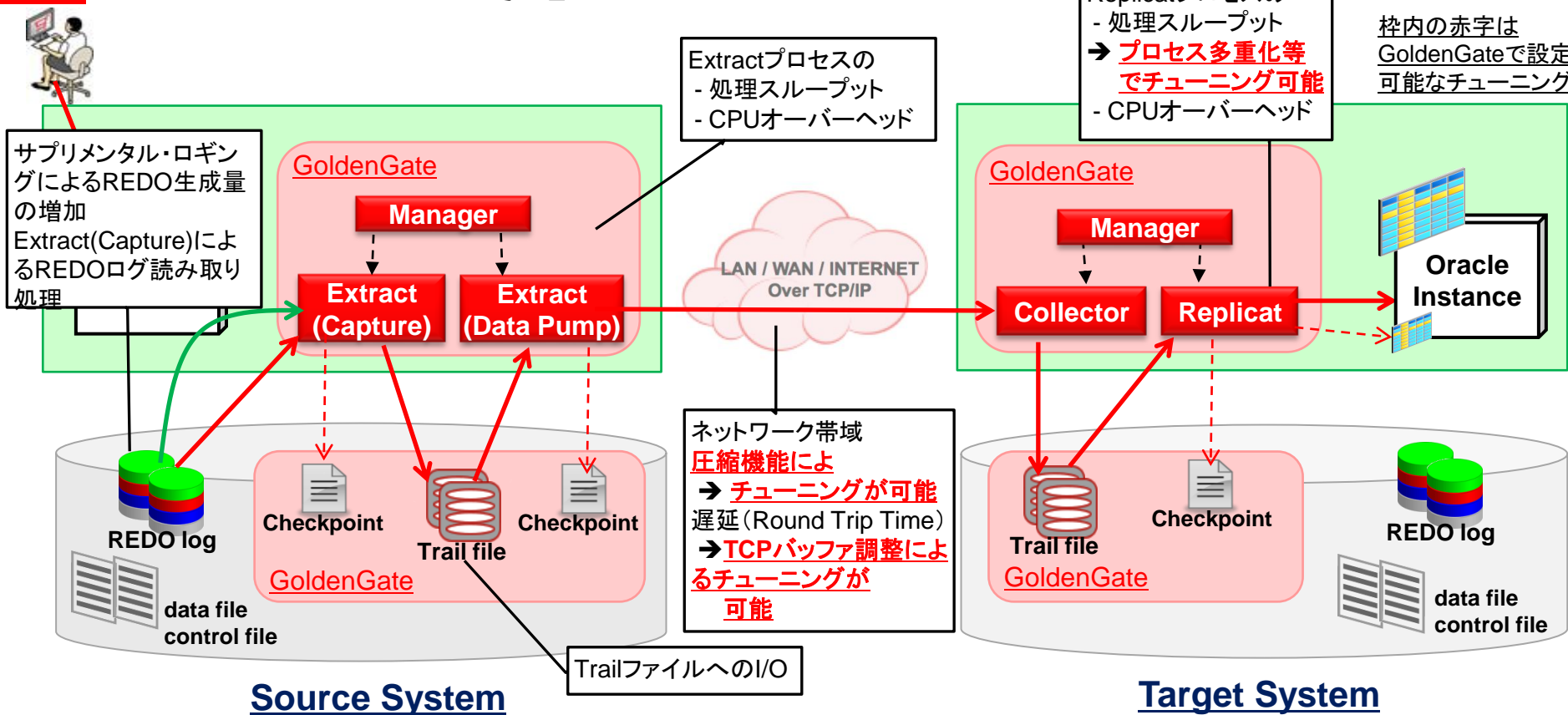


# 既存環境の確認

## ネットワークについて

- ソースからターゲットに対して、TCP通信が行われる
  - ソースExtract(Data Pump) – ターゲットManagerの通信
    - ターゲットManagerで指定するポートを空ける必要がある
  - ソースExtract(Data Pump) – ターゲットCollectorの通信
    - ターゲット側で指定されるCollector用のポート  
(dynamicportlistパラメータで指定)を空ける必要がある

# サイジングでの考慮ポイント



# (参考) Oracle GRID Center 検証結果

## GoldenGate起動/停止による性能比較

ソースDB性能/負荷	GoldenGate停止時	GoldenGate起動時	備考
スループット	100	99.8	係数值
レスポンスタイム	7.45 ms	7.57 ms	
CPU使用率	24.45%	25.38%	0.1コア程度
ストレージIOPS	100	101.96	係数值
ターゲットとのタイムラグ	N/A	最大5秒(デフォルト) 最大2秒(チューニング後)	

- Insert中心のOLTPトランザクション (JPetStore)を使用したテスト
- 処理内容やスキーマ設計によって結果は異なります

### •検証環境

Server: PRIMERGY BX920 S1

CPU: Intel(R) Xeon(R) CPU X5570 @ 2.93GHz (4core) x 2

Mem: 36GB

Port: Oracle Linux Server release 4.8 x86-64

Storage: ETERNUS4000 m500 (w/ 8Gb FC)

Oracle Database : 9.2.0.8 GoldenGate : 11.1.1.0

# (参考) Oracle GRID Center検証結果

## 各プロセスのスループットとリソース消費(富士通様との共同検証)

	Capture	Data Pump	Replicat(1多重)	Replicat(8多重)
REDO処理量	60 MB/sec (211 GB/hr)	144 MB/sec (506 GB/hr)	7.4 MB/sec (26 GB/hr)	47 MB/sec (165 GB/hr)
SQL処理量	N/A	N/A	8,000 records/sec	51,000 records/sec
CPU使用率	10.87 %	8.26 % (ソース) 3.46 % (ターゲット)	11.91%	73.53 %
備考	Trailファイルの サイズはREDO ログの約 1/3			多重度を上げることに より、REDOログへの I/Oがボトルネックに

- 各プロセスごとにOLTPトランザクション (JPetStore)を蓄積したREDOログ/Trailファイルを一度に処理することで、最大性能を確認
- 処理内容やスキーマ設計によって結果は異なります

### •検証環境

Server: PRIMERGY BX920 S1

CPU: Intel(R) Xeon(R) CPU X5570 @ 2.93GHz (4core) x 2

Mem: 36GB

Port: Red Hat Enterprise Linux Server release 5.5 (Tikanga) x86-64

Storage: ETERNUS4000 m500 (w/ 8Gb FC)

Oracle Database : 11.2.0.2      GoldenGate : 11.1.1.0

# サイジングでの注意点

- GoldenGate導入による性能面の影響はDB/アプリケーションの設計に大きく依存
  - サプリメンタル・ロギング
    - 主キー/一意キー/一意索引が存在しない場合、全列がロギング対象になる
      - 主キーの追加を検討(推奨)
      - 論理キー(keycol)による対応を検討
  - No loggingの処理
    - logging設定への変更が必要
  - GoldenGate各プロセスの処理性能
    - 表の設計(レコード長、索引の有無等)が影響する
    - GoldenGateはトランザクション単位でTrailファイルを出力する
    - 1トランザクションが巨大な場合、メモリ領域消費によるキャプチャ遅延の可能性がある
      - アプリケーションのチューニングを検討
      - GoldenGateによるレプリケーション対象から外し、ソース/ターゲットでの実行を検討
- **事前検証の実施を検討**

# GoldenGateのマニュアル(主に使用するもの)

- Administrator's Guide
  - GoldenGateの導入・管理に関するマニュアル
- Reference Guide
  - コマンドやパラメータのリファレンス
- TroubleShooting and Tuning Guide
  - 障害対応やパフォーマンスチューニングに関するマニュアル
- Oracle Installation and Setup Guide
  - Oracle Databaseに特化したマニュアル
- Error Messages Guide (11.2のみ)
- Release Note
- マニュアル入手先

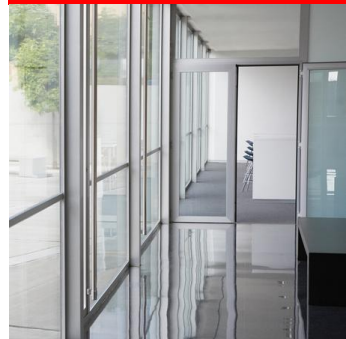
<http://www.oracle.com/technetwork/middleware/goldengate/documentation/index.html>

## (参考)アプリケーション担当者との連携

- GoldenGateの導入前の制限事項の確認や対応はアプリケーションの処理特性に関連します
- プロジェクトの早い段階からアプリケーション担当者  
と連携することで、これらの対応を効率的に進められる  
ことが期待されます

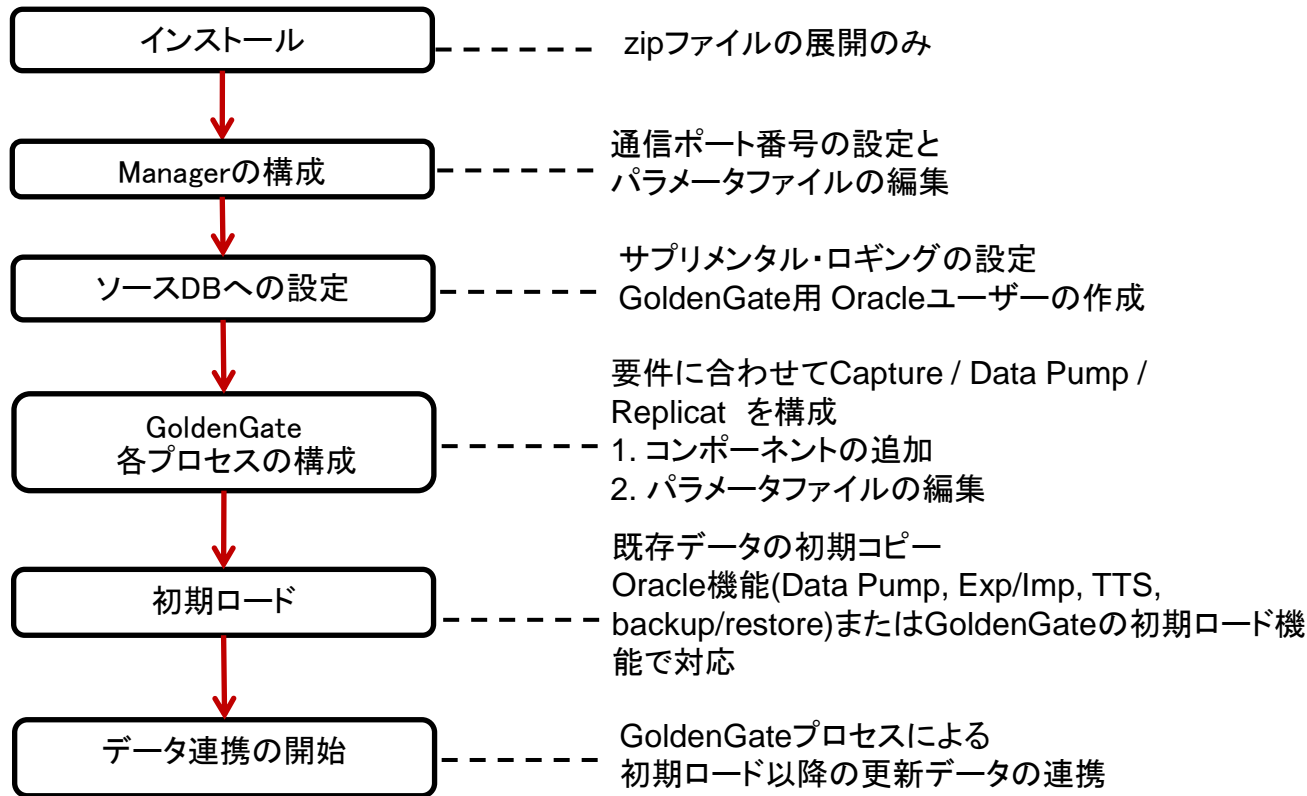
# アジェンダ

- Oracle GoldenGateの仕組み
- 導入前の確認
- **構築**
- 運用管理

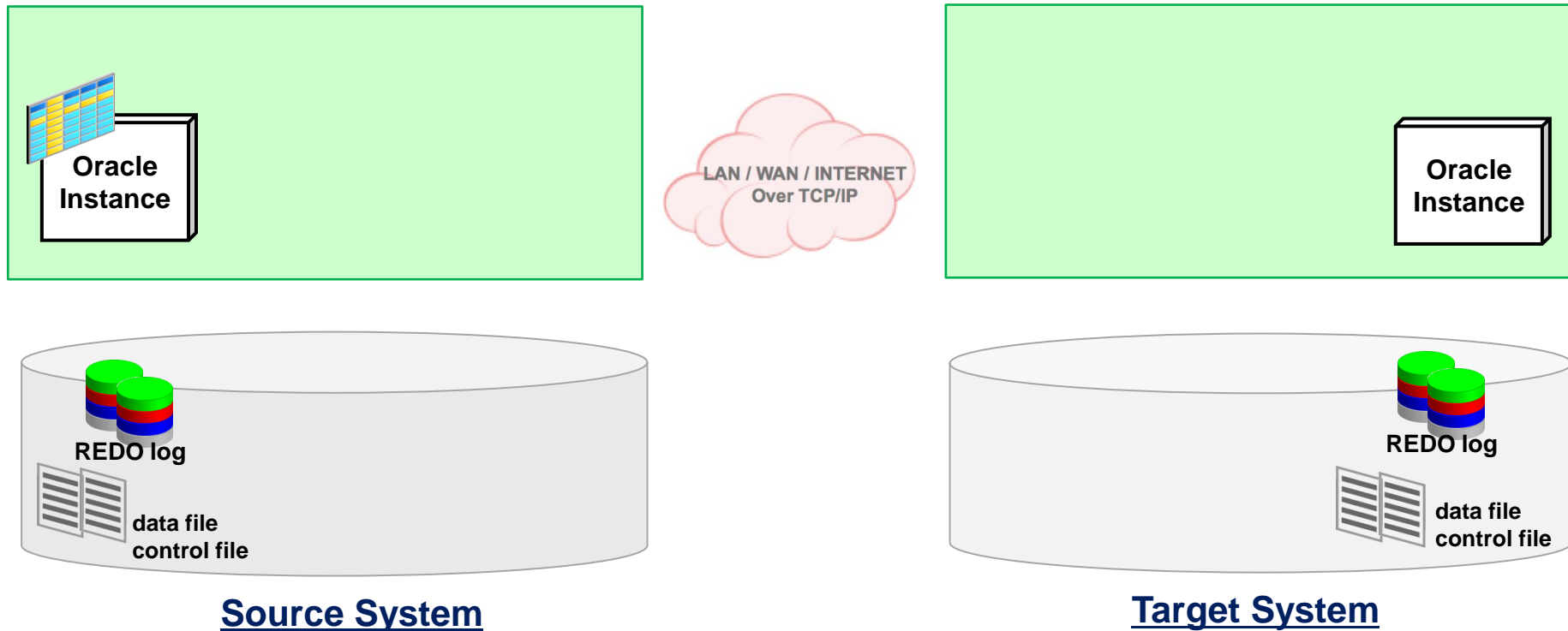




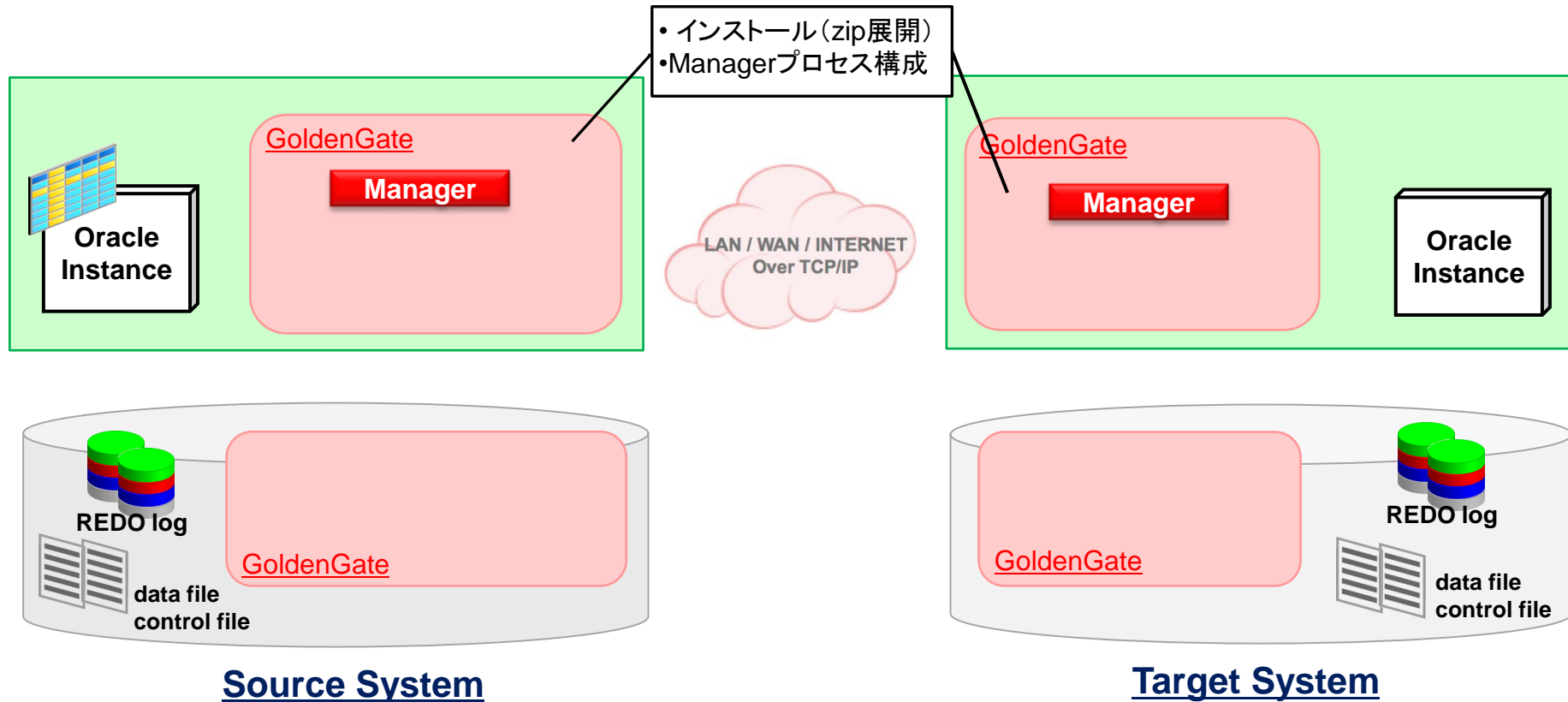
# Oracle GoldenGateの構築



# Oracle GoldenGate 構築イメージ(1)

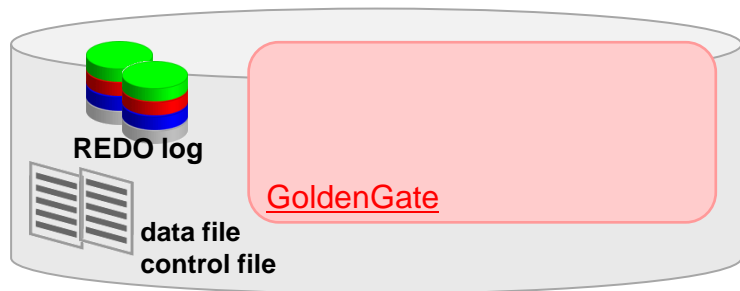
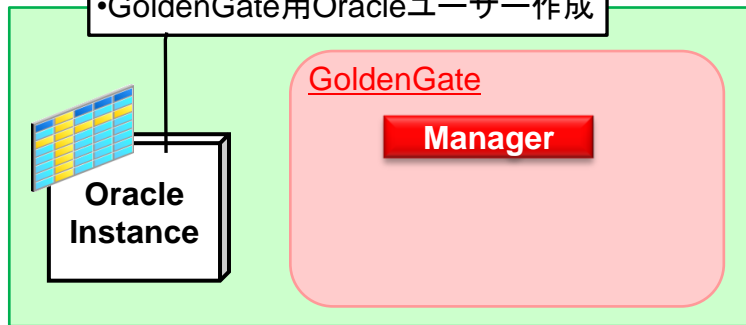


# Oracle GoldenGate 構築イメージ(2)

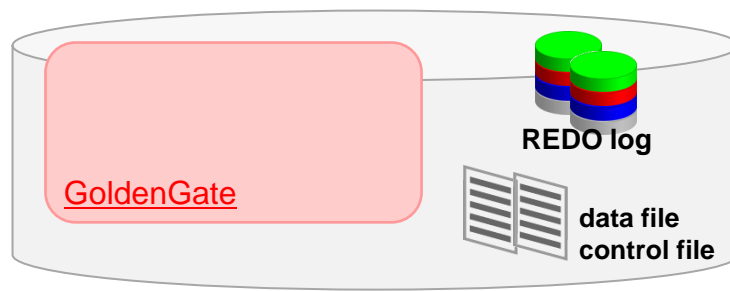


# Oracle GoldenGate 構築イメージ(3)

- アーカイブ・ログ・モードの設定
- サブリメンタル・ロギングの設定
- GoldenGate用Oracleユーザー作成

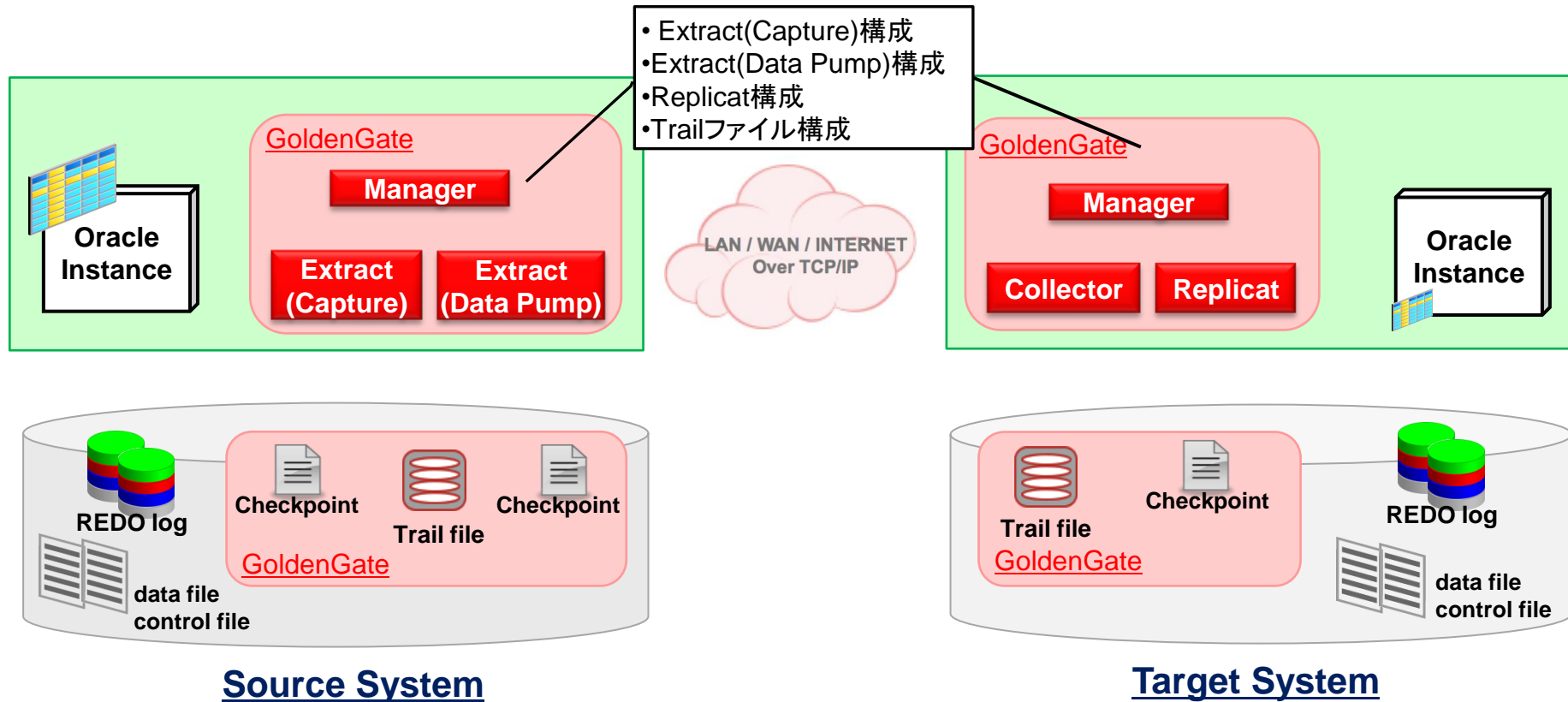


**Source System**

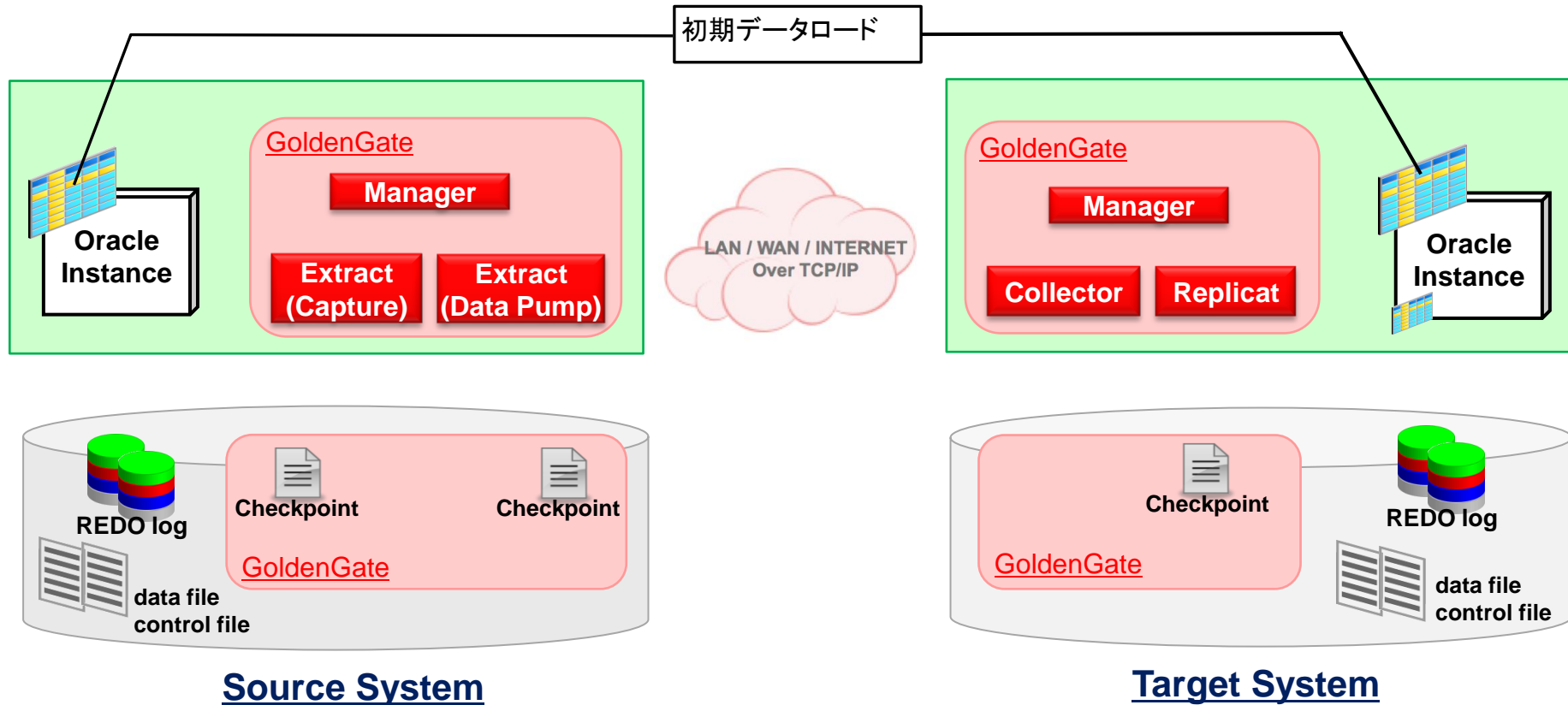


**Target System**

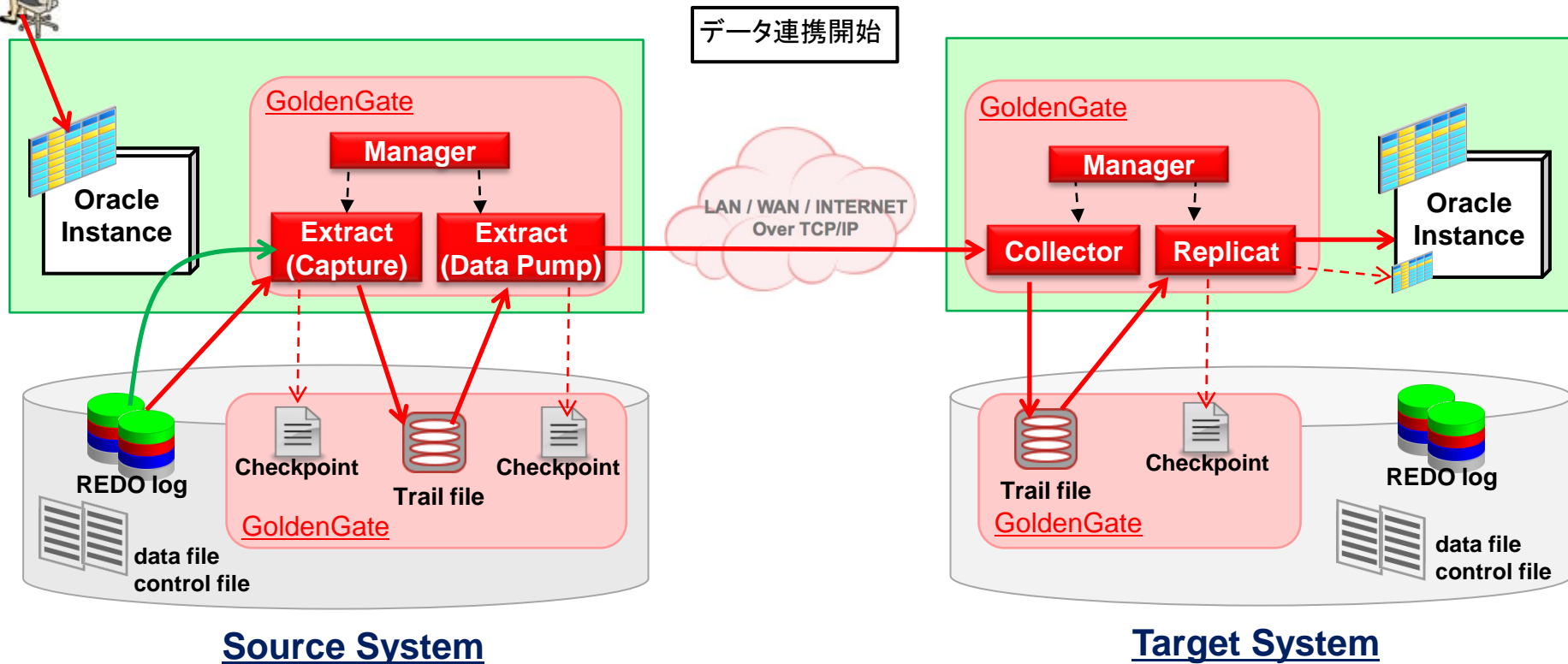
# Oracle GoldenGate 構築イメージ(4)



# Oracle GoldenGate 構築イメージ(5)



# Oracle GoldenGate 構築イメージ(6)



**Source System**

**Target System**

ORACLE

# Oracle GoldenGate構築のポイント

- Trailファイルの構成
  - デフォルト10MB(GoldenGate 11.1)
  - デフォルト100MB(GoldenGate 11.2)
  - 短時間で多数のTrailファイルが生成される場合はサイズを大きくする
- GoldenGateプロセスのパラメータ設計
  - Extract(Capture)
  - Extract(Data Pump)
  - Replicat
  - Manager
  - GLOBALS(全プロセスに共通する設定)
- 初期ロード手法の検討
  - システム無停止の初期ロード



# GoldenGateプロセスのパラメータ設計

- Reference Guideマニュアルよりタイプ別にリストされたパラメータを確認
  - Extractプロセスの例
    - 一般
    - 処理方法
    - データベース・ログイン
    - データ選択とマッピング
    - データ・ルーティング
    - データ・フォーマット
    - カスタム処理
    - レポート
    - エラー処理
    - チューニング
    - メンテナンス
    - セキュリティ

## Extract パラメータの概要

Extract プロセスは、構成パラメータに応じて完全なデータ・レコードまたはトランザクション・データの変更を取得した後、ターゲット表に適用されるかロード・ユーティリティなどの別のプロセスによって処理されるデータをターゲット・システムに送信します。

表 14 Extract パラメータ : 一般

パラメータ	説明
CHECKPARAMS	パラメータ・ファイルの構文を検証します。
COMMENT   --	パラメータ・ファイルのコメントを示します。
ETOLDFORMAT	Oracle GoldenGate リリース 6.0 より前の Replicat バージョンと互換性のあるフォーマットでトレイルを生成します。
GETENV	SETENV パラメータで設定された変数を取得します。
OBEY	異なるパラメータ・ファイルに含まれているパラメータ文を処理します。

# Extract (Capture)使用パラメータ例

設定例	設定内容
EXTRACT CAP01	プロセスの名前を「CAP01」に設定
SETENV (ORACLE_HOME=<"ORACLE_HOMEのパス">)	ORACLE_HOMEのディレクトリを設定
SETENV (ORACLE_SID="orcl")	ORACLE_SIDを「orcl」に設定
USERID gg, PASSWORD gg	Captureが使用するOracleユーザのIDを「gg」、パスワードを「gg」に設定
EXTTRAIL ./dirdat/lt	Captureが使用するTrailファイル名を「lt」、場所を「./dirdat/」に設定。 (Trailのファイル名は2文字の英数字)
TABLE hr.*;	抽出する表を「hrスキーマの全ての表」にワイルドカードを使用して設定。
TRANLOGOPTIONS ASMUSER SYS@<ASM_instance>	ASM上のREDOログにASMインスタンス経由でアクセス(別途接続設定が必要)
TRANLOGOPTIONS DBLOGREADER	ASM上のREDOログにDBインスタンス経由でアクセス(Oracle 10.2.0.5 or 11.2.0.2 以降で使用可能)。ASMインスタンス経由より高速
SEQUENCE	順序のレプリケーションに使用。順序のレプリケーションは、順序の値はソースとターゲットで同一ではなく、常にターゲットの方が大きい値になる。順序のレプリケーション設定には別途スクリプトの実行が必要。
DDL INCLUDE MAPPED OBJNAME "scott.*"	DDLレプリケーションの指定。DDLレプリケーションは別途DBに対する設定が必要。 DDLレプリケーションの設定には別途スクリプトの実行が必要
Filter	データのフィルタリングに使用

Reference Guideより一部抜粋。設定の詳細はReference Guideをご確認ください。

# Extract (Data Pump)使用パラメータ例

設定例	設定内容
EXTRACT DP01	プロセスの名前を「DP01」に設定
SETENV (ORACLE_HOME="<ORACLE_HOMEのパス>")	ORACLE_HOMEのディレクトリを設定
SETENV (ORACLE_SID=orcl)	ORACLE_SIDを「orcl」に設定
PASSTHRU	DBに接続せずにTrailファイルのデータをそのまま高速に転送
USERID gg, PASSWORD gg	Data Pumpが使用するOracleユーザのIDを「gg」、パスワードを「gg」に設定
RMTHOST gg02.jpoac.com, MGRPORT 7450	転送先のホストアドレスを「gg02.jpoac.com」Managerのポートを7450に指定
COMPRESS (RMTHOSTのオプション)	転送時のデータ圧縮
ENCRYPT (RMTHOSTのオプション)	転送時のデータ暗号化
TIMEOUT (RMTHOSTのオプション)	Extract(Data Pump)プロセスからCollectorプロセスへの通信のタイムアウト(デフォルト300秒)
RMTTRAIL ./dirdat/rt	Data Pumpが使用するTrailファイル名を「rt」、場所を「./dirdat/」に設定。 (Trailのファイル名は2文字の英数字)
TABLE hr.*;	転送する表を「hrスキーマの全ての表」にワイルドカードを使用して設定。

Reference Guideより一部抜粋。設定の詳細はReference Guideをご確認ください。

# Replicatプロセス使用パラメータ例(1)

設定例	設定内容
REPLICAT REP01	プロセスの名前を「REP01」に設定
SETENV (ORACLE_HOME=" <code>&lt;ORACLE_HOMEのパス&gt;</code> ")	ORACLE_HOMEのディレクトリを設定
SETENV (ORACLE_SID="orcl")	ORACLE_SIDを「orcl」に設定
USERID gg, PASSWORD gg	Replicatが使用するOracleユーザのIDを「gg」、パスワードを「gg」に設定
ASSUMETARGETDEFS	ソーステーブルとターゲットテーブルの列構成が同じであることを想定して動作
HANDLECOLLISION	更新適用時にエラーが発生しても、その処理を無視して処理を継続させる
DISCARDFILE <code>./dirrpt/rep01</code> , APPEND	処理できないレコードを「 <code>./dirrpt/rep01</code> 」に対して記録。APPENDオプションを指定することで、既存のファイルに追記を行う。
MAP hr.*, TARGET hr.*;	ソース側の「hrスキーマの全ての表」をターゲット側のhrスキーマへ関連付ける。

Reference Guideより一部抜粋。設定の詳細はReference Guideをご確認ください。

ORACLE

# Replicatプロセス使用パラメータ例(2)

設定例	設定内容
DBOPTIONS SUPPRESSTRIGGERS	ターゲット側でのSQL適用時にトリガーを発動させないよう内部的に設定。Oracle 10.2.0.5 or 11.2.0.2以降で使用可能。Replicatが使用するOracleユーザーに dbms_goldengate_auth.grant_admin_privilege権限が必要
DBOPTIONS DEFERREFCONST	Replicatのトランザクションがコミットするまで参照整合性の確認と実施を遅延させる
KEYCOLS	ソース表で指定したキー列を特定。主キー/一意キー/一意索引が存在しない場合の等に使用
RANGE	キー列もしくは任意の列値ので行を分割する関数。単一の表を複数のReplicatプロセスで処理する場合に使用
GROUPTRANSOPS	Replicatの1トランザクション内に含まれるSQL処理数の制御。複数のトランザクションをまとめることにより、スループットを向上(デフォルト1000)
MAXTRANSOPS	1トランザクション内の最大処理レコード数を指定。巨大なトランザクションを分割する。デフォルト100,000,000
BATCHSQL	処理が似ているSQL文をまとめてターゲットに適用させることで更新の適用速度を向上させるオプション

Reference Guideより一部抜粋。設定の詳細はReference Guideをご確認ください。

ORACLE

# Managerプロセス使用パラメータ例

設定例	設定内容
PORT 7450	[必須]Managerが使用するポートを7450に設定
DYNAMICPORTLIST 9001-9100	Managerが動的に確保するポートを9001～9100に指定
PURGEOLDEXTRACTS ./dirdat/lt*, USECHECKPOINT	指定したTrailファイル(lt)群において、使用されなくなったファイルを自動的に削除
AUTOSTART ER*	自動再起動を実施するプロセスを指定 ER(Extract & Replicat) (ワイルドカードを使用)
AUTORESTART EXTRACT *, WAITMINUTES 2, RETRIES 5	自動再起動を実施する間隔を指定 (2分間隔で5回実施)
LAGREPORTHOURS 1	伝播の遅延レポートの出力間隔を1時間に指定
LAGINFOMINUTES 3	伝播の遅延情報の出力間隔を3分に指定
LAGCRITICALMINUTES 5	伝播の遅延異常の閾値を5分に指定 (5分を越えるとログに警告が出力される)

Reference Guideより一部抜粋。設定の詳細はReference Guideをご確認ください。

ORACLE

# GLOBALSファイル使用パラメータ例

設定例	設定内容
CHECKPOINTTABLE	デフォルトのチェックポイントテーブルを指定
SYSLOG	GoldenGateのログからSYSLOGに書きこまれる情報を設定。デフォルト設定時は全てのメッセージがSYSLOGに出力される
GGSCHEMA	GoldenGate用Oracleユーザー名を指定。DDLレプリケーションや順序のレプリケーションで使用される

Reference Guideより一部抜粋。設定の詳細はReference Guideをご確認ください。

ORACLE

# 初期ロード

- GoldenGateによるレプリケーションを開始する前にデータベースのデータを同期させる作業

## GoldenGateの機能

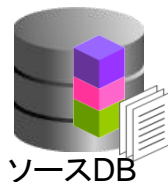
- Direct Load
  - File to Replicat
  - Direct Bulk Load
  - File to Database Utility
- ※主に異機種DB間を想定

## Oracle DB の機能

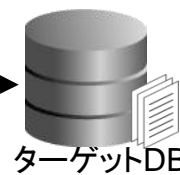
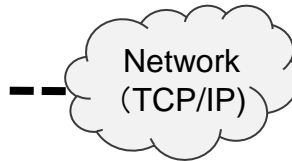
- exp/imp
- TTS
- Restore & Recovery
- etc

### 1. 初期ロード前

empno	ename
1	Smith
2	Jones



ソースDB



ターゲットDB

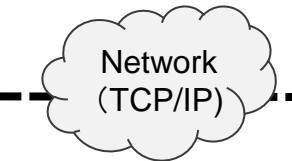
ソース側のデータ  
がターゲット側に格  
納されている

### 2. 初期ロード後

empno	ename
1	Smith
2	Jones



ソースDB



ターゲットDB

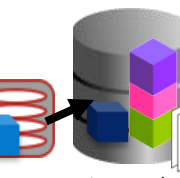
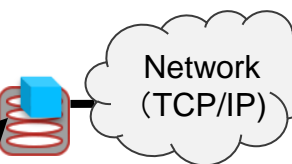
empno	ename
1	Smith
2	Jones

### 3. GoldenGateによる同期

empno	ename
1	Smith
2	Jones
3	Scott



ソースDB



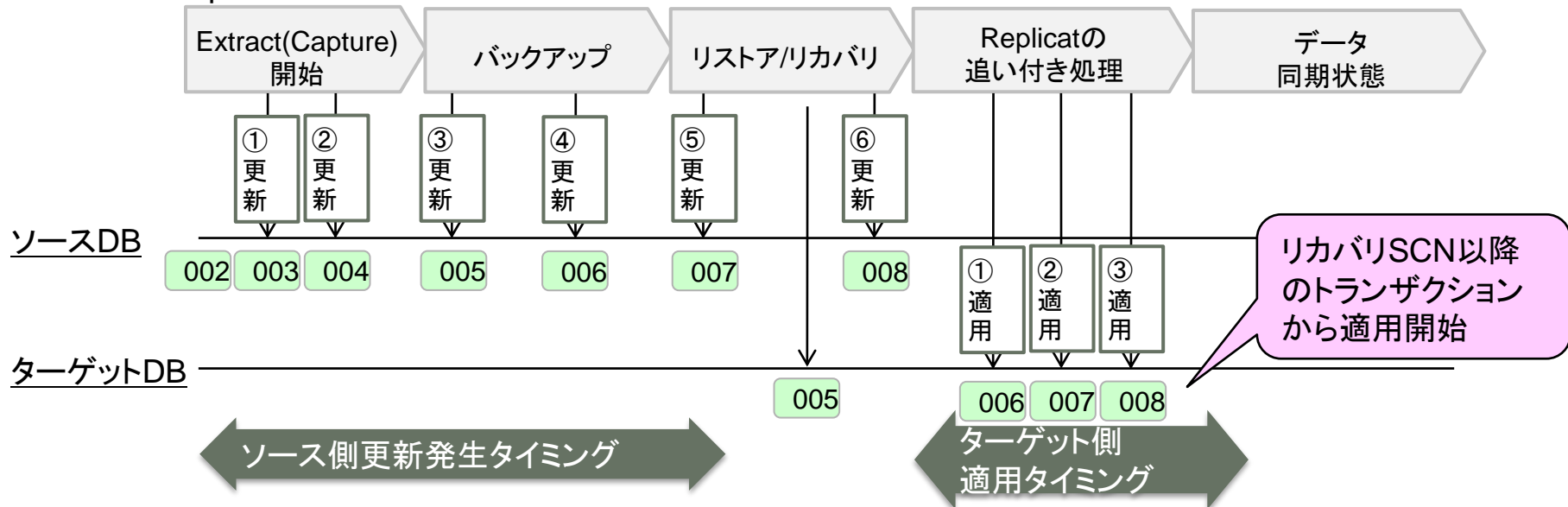
ターゲットDB

empno	ename
1	Smith
2	Jones
3	Scott



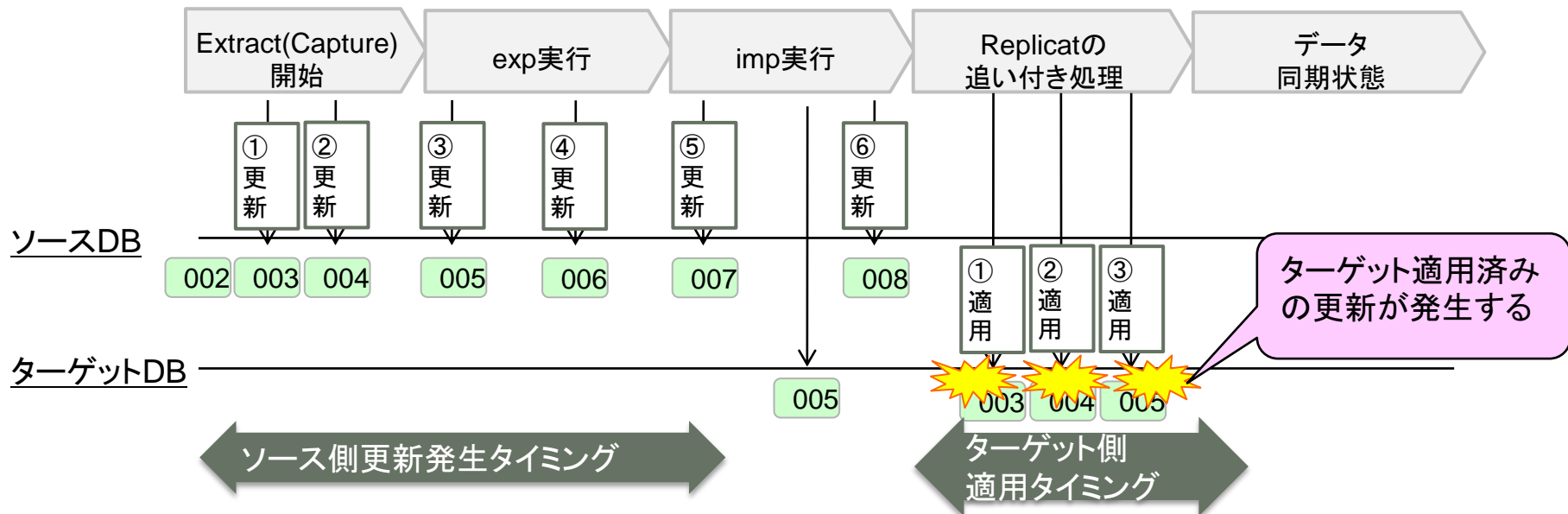
# システム無停止での初期ロード

- オンラインバックアップを使用
  - ソース側でバックアップ取得前にキャプチャ開始
  - リカバリしたSCNからGoldenGateによる同期を開始
    - Replicat起動時にSCNを指定



# システム無停止での初期ロード

- Exp/Impを使用
  - ソース側でバックアップ取得前にキャプチャ開始
  - ExportダンプにはSCNレベルの一貫性がないため、SCN指定でReplicatを開始できない
    - Flashback\_scnパラメータにより一貫性は保てるが、UNDO領域とトランザクションへの負荷が増加する



# システム無停止での初期ロード

- 競合エラーを無視する設定

## “HANDLECOLLISIONS”

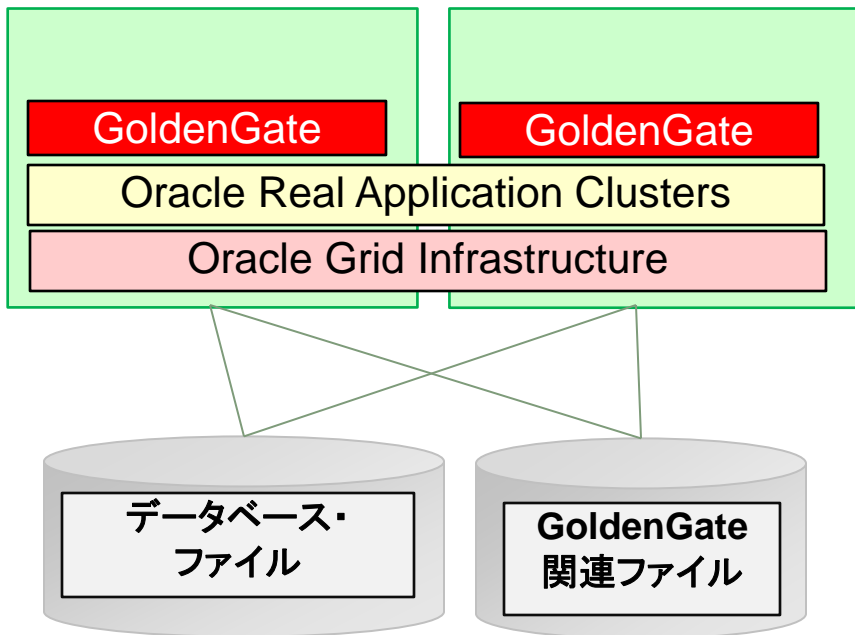
### – 概要

- 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)
- (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
- 障害時
  - 過去のREDOログやTrailファイルを指定してターゲットDBへの再適用を行う場合、ターゲットDBで競合発生の可能性あり

# Real Application Clusters環境への導入



※Noteの参照は、サポート契約が必要です

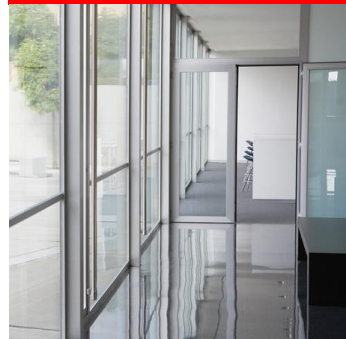
- 起動するのは基本的に1ノードのみ
  - 単一のExtract(Capture)プロセスが複数REDOスレッドを読んでキャプチャ
- 障害時のフェイルオーバー設計
  - GoldenGateのバイナリは全RACノードで起動可能になるように導入
  - 共有ファイルシステムを導入
    - ACFS / NAS (Note:1232303.1にマウントオプション記載) / DBFS など
    - Trailファイル / チェックポイントファイル / パラメータファイル / レポートファイル/Discardファイル/Bounded Recoveryファイル等を配置
    - バイナリごと共有ファイルシステムに配置することも可能
  - 下記ホワイトペーパー等のサンプルを参考にしながら、障害発生時のアクションスクリプトを手動作成

<http://www.oracle.com/technetwork/jp/middleware/goldengate/overview/ha-goldengate-whitepaper-128197-ja.pdf>

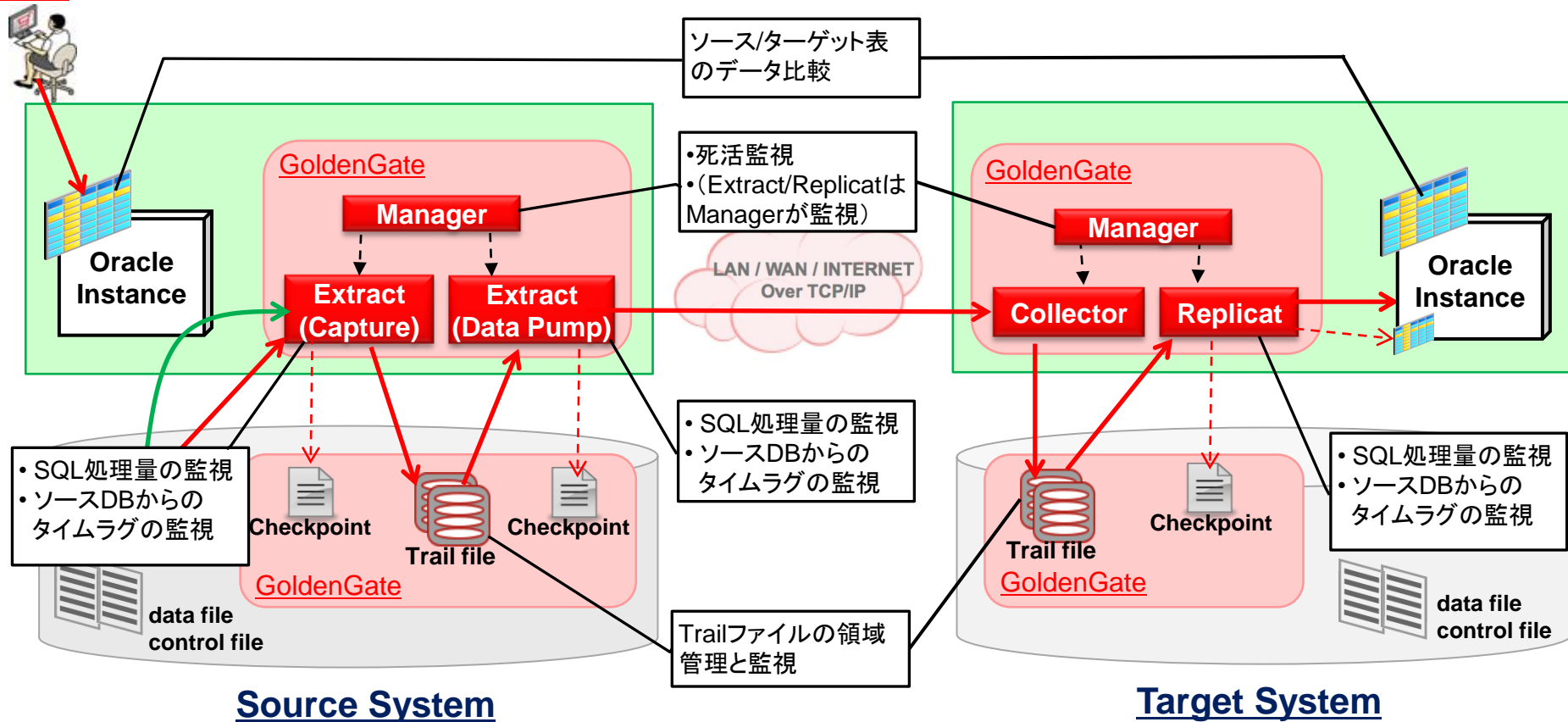
ORACLE

# アジェンダ

- Oracle GoldenGateの仕組み
- 導入前の確認
- 構築
- 運用管理



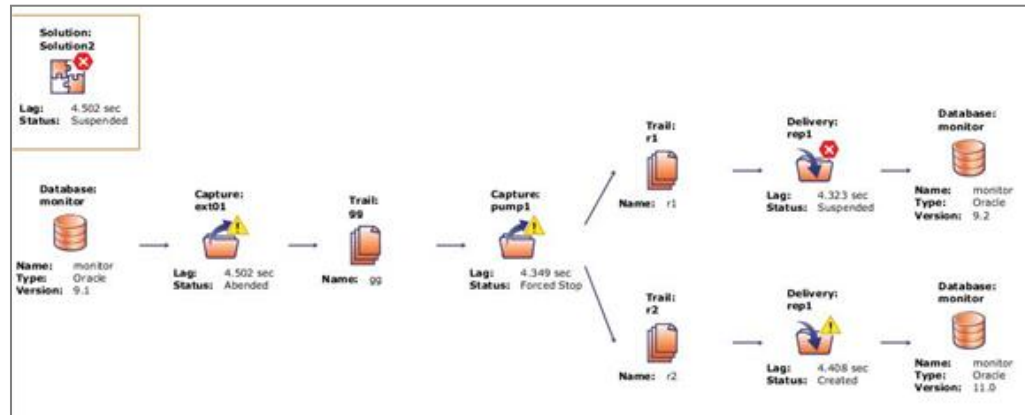
# Oracle GoldenGate稼働後の監視/管理ポイント



# Oracle GoldenGate 監視/管理のための製品

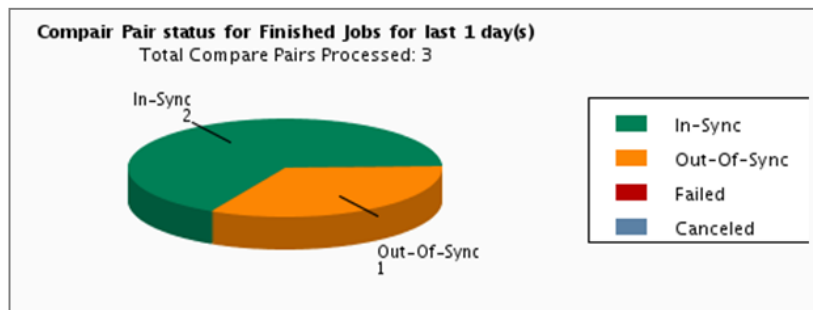
## • Management Pack for Oracle GoldenGate

- 単一のライセンスで  
2つの管理・監視製品を提供
- Oracle GoldenGate Director
  - Client / Webでの管理・監視
- Oracle GoldenGate Monitor
  - 監視に特化した新製品



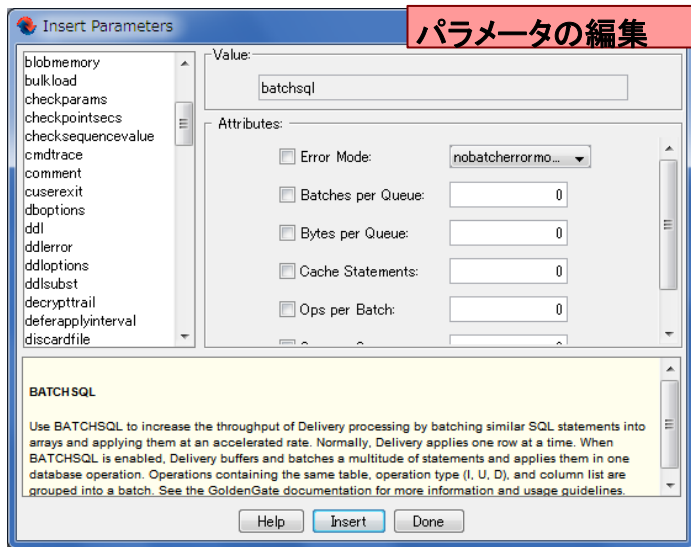
## • Oracle GoldenGate Veridata

- ソース / ターゲットのデータ比較ジョブを  
GUIベースで作成
- ジョブの実行レポートを参照

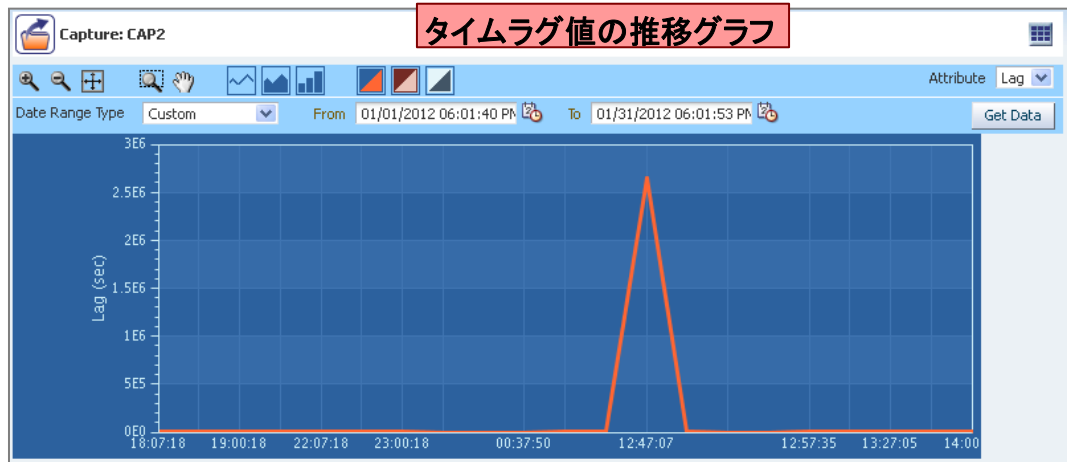


# GUIベースの監視/管理

- Oracle GoldenGate Director
  - フローを使用したプロセスの構成と起動停止
  - パラメータの変更
  - 各種ログの参照
  - エラー / タイムラグ値によるメールアラート機能



- Oracle GoldenGate Monitor
  - 監視に特化
  - タイムラグの推移をグラフ表示
  - 各種ログの参照
  - エラー / タイムラグ値によるメールアラート機能
  - SNMP連携によるアラート

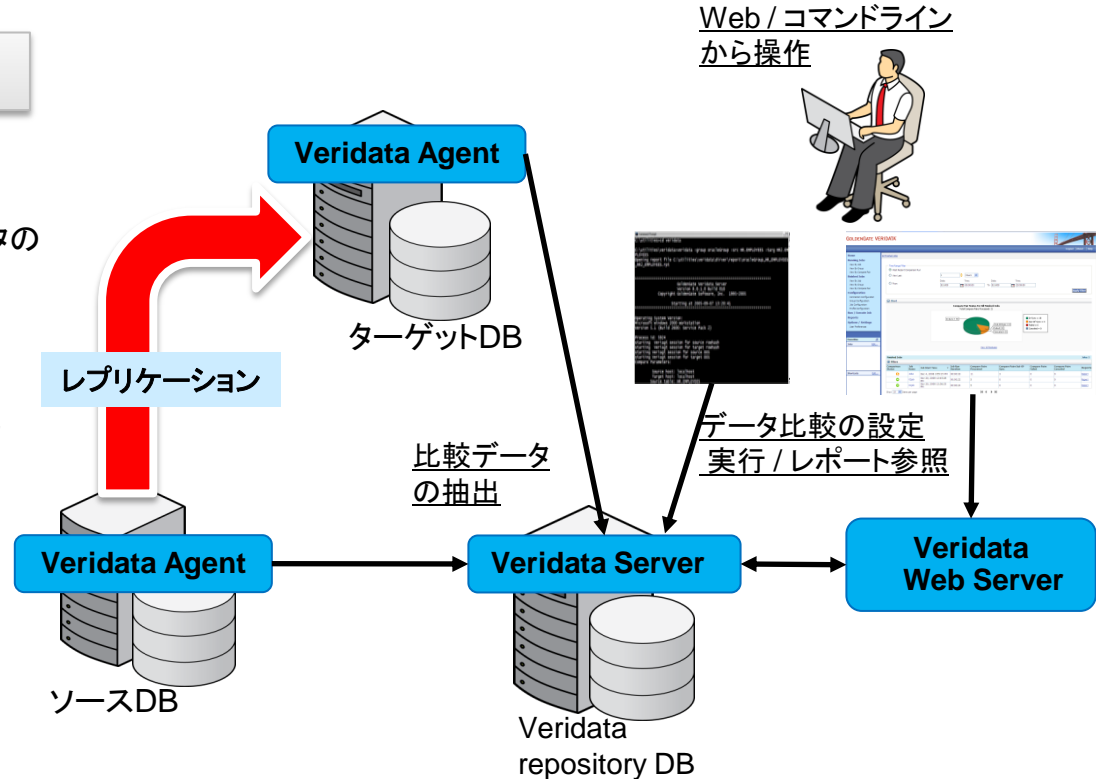




# Oracle GoldenGate Veridata アーキテクチャ

## 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



# Veridataによるレポート

Display / Refresh Report View

## Out-Of-Sync Operation Summary

Inserts	0
Updates	3
Deletes	0
Total	3

不一致データを表示

## Out-Of-Sync Operation Details

Operation Type	Source			Target		
	Column Name	Data Type	Column Value	Column Name	Data Type	Column Value
*	ID1	NUMBER	1	ID1	NUMBER	1
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3
*	ID1	NUMBER	2	ID1	NUMBER	2
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3
*	ID1	NUMBER	3	ID1	NUMBER	3
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3
*	ID1	NUMBER	3	ID1	NUMBER	3
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3
*	ID1	NUMBER	3	ID1	NUMBER	3
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3
*	ID1	NUMBER	3	ID1	NUMBER	3
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3
*	ID1	NUMBER	3	ID1	NUMBER	3
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3
*	ID1	NUMBER	3	ID1	NUMBER	3
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3
*	ID1	NUMBER	3	ID1	NUMBER	3
	GGROWHASH		458689d4f57eaca8	GGROWHASH		6f91bb9edca31c59
	ID2	NUMBER	0	ID2	NUMBER	0
	ID3	NUMBER	0	ID3	NUMBER	0
	ID4	NUMBER	0	ID4	NUMBER	0
update	DATE1	DATE	2012-01-05:10:56:55	DATE1	DATE	2011-12-28:00:00:00
	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00	DATE2	DATE	2011-12-28:00:00:00
	NOTE1	VARCHAR2	note1	NOTE1	VARCHAR2	note1
	NOTE2	VARCHAR2	note2	NOTE2	VARCHAR2	note2
	NOTE3	VARCHAR2	note3	NOTE3	VARCHAR2	note3

比較ジョブの結果、データの不一致を検知

※不一致データの修復は手動で行う必要があります

ORACLE

# 監視 – SQL処理量

- Extract(Capture, Data Pump), Replicatのボトルネックの特定や解析に使用
- statsコマンドによる取得
  - 各プロセスに対して実行し、表毎のSQL処理量を取得

## コマンド

```
GGSCI> stats {extract | replicat} <プロセス名>
```

## 出力結果例(抜粋)

```
Extracting from SCOTT.TEST to SCOTT.TEST:
*** Total statistics since 2011-08-16 16:02:56 ***
      Total inserts                100.00
      Total updates                 20.00
      Total deletes                 17.00
      Total discards                 0.00
      Total operations              137.00
```

- REPORTCOUNTパラメータに取得

- 各プロセスのパラメータとして指定し、指定の間隔で、全体のSQL処理量をレポートファイルに記録

## 設定例

```
REPORTCOUNT EVERY 10 SECONDS, RATE
```

## 出力結果例(抜粋)

```
1029260 records processed as of 2011-09-19 17:22:02 (rate 102053,delta 102053)
1946631 records processed as of 2011-09-19 17:22:12 (rate 96917,delta 91737)
3089452 records processed as of 2011-09-19 17:22:22 (rate 102688,delta 114281)
4000338 records processed as of 2011-09-19 17:22:35 (rate 92206,delta 68493)
```

# 監視 – タイムラグ

- ソースDBとExtract(Capture, Data Pump), Replicatとのタイムラグ情報を取得
- lagコマンドによる取得

- 各プロセスに対して実行し、最新レコード処理時間とソースDBでの処理時間を比較

## コマンド

```
GGSCI> lag {extract | replicat} <プロセス名>
```

## 出力結果例(抜粋)

```
GGSCI> lag extract cap01
```

```
Sending GETLAG request to EXTRACT CAP01...  
Last record lag: 2 seconds.  
At EOF, no more records to process.
```



読み取り対象(REDO / Trail)をEOFまで処理済みの場合に出力

- Oracle表を使用したタイムラグ監視

- ソース側でダミー表を定期的にsysdateで更新
- ターゲット側で (ターゲットのsysdate) – (伝搬されたダミー表内のsysdate値) を計算

- Heartbeat Table

- GoldenGateプロセスの情報もOracle表に格納/管理する(Note:1299679.1にサンプルを記載)

※Noteの参照は、サポート契約が必要です

- Managerパラメータ(閾値を超えるとログ出力)

- LAGREPORT{MINUTS | HOURS}
- LAGINFO{SECONDS | MINUTS | HOURS}
- LAGCRITICAL{SECONDS | MINUTES | HOURS}

# (参考)スクリプトの作成

- OBEYスクリプト
  - GGSCIコマンドをスクリプトファイル化
  - GGSCIより OBEYコマンドで呼び出す
  - SQL\*Plusの@のようなイメージ

## 作成例

```
$ cat lag_extract.oby
lag extract cap01
```

## 実行例

```
GGSCI> obey lag_extract.oby
```

```
GGSCI> lag extract cap01
```

```
Sending GETLAG request to EXTRACT CAP01 ...
Last record lag: 2 seconds.
At EOF, no more records to process.
```

- シェルスクリプト

- OSシェルスクリプトからGGSCIコマンドを呼び出す

## 作成例(定期的にOBEYスクリプトを実行)

```
$ cat lag_extract.sh
#!/bin/sh
OGG_DIR=/goldengate
cd ${OGG_DIR}

(
SHELL_DIR=/home/oracle/shell
SLEEP_COUNT=10
LOOP_COUNT=0
LOOP_MAX=10

while [ $LOOP_COUNT -lt $LOOP_MAX ]
do
echo "OBEY ${SHELL_DIR}/lag_extract.oby"
sleep ${SLEEP_COUNT}
LOOP_COUNT=`expr $LOOP_COUNT + 1`
done
) | ./ggsci
```

# 監視 – その他

- データ比較
  - ソース表/ターゲット表のデータ比較が必要になるケース
    - オペミス等によるターゲット表の更新
    - 要件として定期監視が必須の場合も
  - データ比較の方法
    - Oracle GoldenGate Veridataの使用
    - 手組み
- プロセス死活監視
  - OSからはManagerプロセスを監視
    - Extract, ReplicatはManagerが監視をする

# 監視 – その他

- ggserr.log
  - GoldenGateの処理に関するメッセージをINFO,WARN,ERRORのレベルで出力
  - GoldenGateインストールディレクトリ直下に配置
  - ERRORを監視すれば、障害検知が可能
- Trailファイル領域
  - Managerプロセスより処理済みのTrailファイルは自動削除可能
    - PURGEOLDEXTRACTSパラメータ
  - プロセス障害時等にTrailファイルが蓄積される可能性があるため、領域監視は必要

# 管理

- プロセスの起動停止
  - Extract(Capture, Data Pump), Replicatプロセスを別々に起動停止
  - 全ての処理がレプリケーションされたことを確認しながら停止する
    1. LagコマンドよりExtract(Capture)がREDOをEOFまで処理したことを確認してから停止
    2. LagコマンドよりExtract(Data Pump)がTrailをEOFまで処理したことを確認してから停止
    3. LagコマンドよりReplicatがTrailをEOFまで処理したことを確認してから停止



# 管理

- レプリケーション対象オブジェクトのメンテナンス(列追加など)
  - DDLレプリケーションで追従
  - DDLレプリケーションを使用しない/使用できないケースでは以下の対応
    - GoldenGateプロセスの停止
    - メンテナンスを実施
    - メンテナンスに合わせてGoldenGate各プロセスの設定を変更
    - GoldenGateプロセスの再起動

# DDLレプリケーション

- GoldenGate側で追加設定が必要
- TRUNCATEのみであれば、パラメータで指定可能
- Oracle DBのバージョンが11g 未満の場合、Flashback Drop の機能は使用不可
  - RECYCLEBINを無効にする(デフォルトは有効)
  - 初期化パラメータ recyclebin=OFF を設定
- DDLパラメータの記述が必要
- DDLステートメントの長さは最大2MB
- システム関連表・ビューへの DDL はサポートされない
- DDL オペレーションがサポートされるオブジェクト

clusters	tables	triggers
functions	tablespaces	types
indexes	roles	views
packages	sequences	materialized views
procedure	synonyms	users

# 障害対応

- プロセス障害
  - Extract, ReplicatはManagerの設定により自動再起動可能
  - Managerプロセス障害時はOS/クラスタウェア側から再起動が必要
  - プロセス再起動時はcheckpointにより処理ポイントを確認
- サーバー障害
  - サーバー再起動、DB再起動後にGoldenGateプロセスを起動
  - プロセス再起動時はcheckpointにより処理ポイントを確認

# 障害対応

- ターゲットDBのリストア / Trailファイル・checkpointファイルの破損などの障害
  - ① 初期ロードからレプリケーションを再構築
  - ② レプリケーションの再実行(①が不可能な場合、ターゲットに主キー / 一意キー / 一意索引が必要)
    1. Extract(Capture, Data Pump), Replicatプロセスを停止
    2. Extract(Capture)をREDOの抽出ポイントを障害発生前時点に移動
      - ALTER EXTRACTコマンドを使用
      - **※(重要)移動したポイント以降に開始したトランザクションからキャプチャします**
    3. Extract(Data Pump)の処理ポイントをExtract(Capture)が再抽出したポイントに移動
      - ALTER EXTRACTコマンドを使用
    4. ReplicatのパラメータにHANDLECOLLISIONSを追加
    5. Replicatの処理ポイントをExtract(Data Pump)の処理開始ポイントに移動
      - ALTER REPLICATコマンドを使用
    6. 正常な同期状態に戻ったらReplicatのパラメータからHANDLECOLLISIONSを削除し再起動

②の手順は十分な検証・手順確立の上実施ください

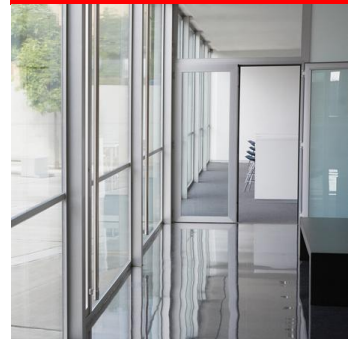
Trailファイル / checkpointファイルは冗長化されたディスクへの配置を推奨

# GoldenGateのバックアップ運用例

- インストール/初期セットアップ後に取得
- パラメータ編集後に取得
- パッチインストール前後に取得
  
- レプリケーションの再実行はアーカイブREDOログがあれば実行可能なため、Trailファイルの定期バックアップは必須ではない

# アジェンダ

- Oracle GoldenGateの仕組み
- 導入前の確認
- 構築
- 運用管理

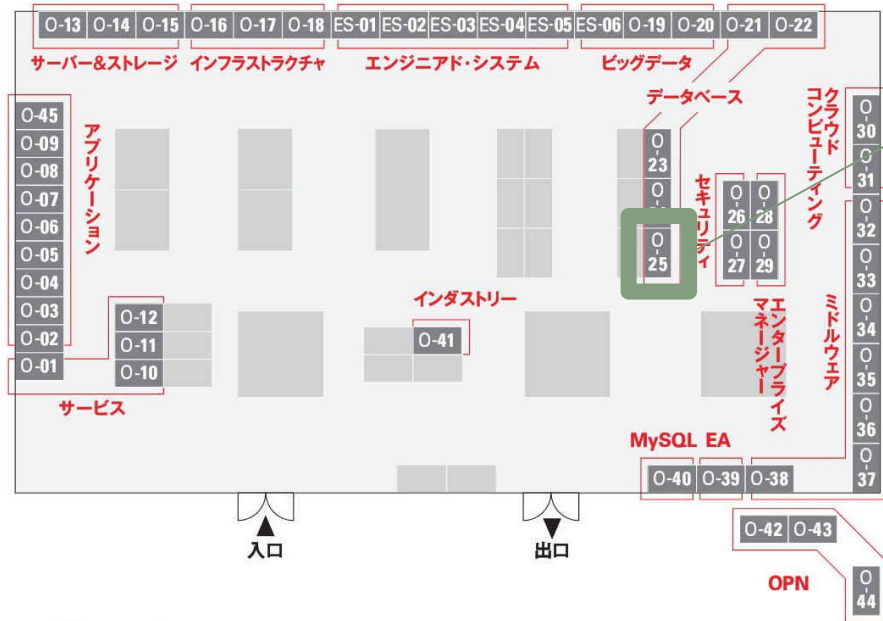


# Oracle Open World Tokyo 2012

## Data Integration Solution 展示ブースの御案内

EXHIBITION HALL (展示会場)

4月4日(水) - 4月6日(金) 11:15-18:00 グランドハイアット 東京 3F グランド ボールルーム



### O-25 Oracle Data Integration Solution

- リアルタイム・データレプリケーションを実現する「Oracle GoldenGate」
- 高速なデータ変換アーキテクチャ"E-LT"「Oracle Data Integrator」
- データの破壊や消失からの保護、RTO/RPOを極小化する「Oracle Active Data Guard」
- 「リアルタイム・レプリケーション」で実現するバックアップサイト
- 「ゼロ・ダウンタイム・マイグレーション」による、効果的なコンソリデーション

ご質問・ご相談はOpenWorld終了後もお受けしております

あなたにいちばん近いオラクル

**Oracle** Direct

0120-155-096

(平日9:00-12:00 / 13:00-18:00)

<http://www.oracle.com/jp/direct/index.html>

Oracle Direct	検索
---------------	----

各種無償支援サービスもごさいます。

ORACLE



# Hardware and Software

ORACLE®

# Engineered to Work Together

ORACLE®

**ORACLE®**