



# Oracle GoldenGate 19c を使用した 簡単データベース移行ガイド

---

2020 年 10 月 | Version 1.0  
Copyright © 2020, Oracle and/or its affiliates  
Public



## 本資料の目的

本資料は、Oracle GoldenGate（以下 GG）を用いて、Oracle Database の移行時に新旧データベースの同期環境を構築するための簡単な手順を示した資料です。システムおよびパッケージの開発や本番環境を移行する際には、マニュアル等関連ドキュメントを参照の上、構成を行ってください。

## DISCLAIMER

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、時期及び価格については、弊社の裁量により決定され、変更される可能性があります。

## 用語

本資料では、下記の通り用語を使用しています。

- ♦ Extract プロセス：Capture プロセスと DataPump プロセスの総称が Extract プロセスです。本資料では主に Capture プロセスのみ使用するので、Extract プロセスで統一しています。
- ♦ Trail ファイル：日本語製品ドキュメントや資料では「Trail ファイル」「証跡ファイル」とそれぞれ記載されることがあります。本資料では「Trail ファイル」に統一して記載しています。

# TABLE OF CONTENTS



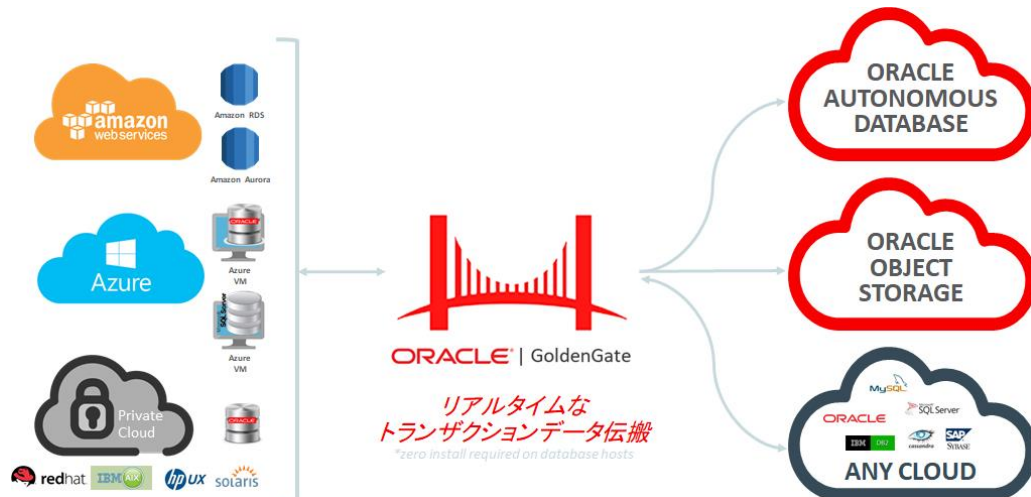
	2
本資料の目的	2
Disclaimer	2
用語	2
<b>1. Oracle GOLDENGATE 概要</b>	<b>5</b>
1.1 Oracle GoldenGate とは	5
1.2 Oracle GoldenGate による移行のメリット	5
1.3 Oracle GoldenGate の構成	6
1.4 Oracle GoldenGate のアーキテクチャ	6
1.5 Oracle GoldenGate の Extract および Replicat モード	6
<b>2. 本資料で使用する環境</b>	<b>7</b>
2.1 本資料で使用する環境	7
2.2 本資料の手順を始める前の初期状態	8
<b>3. GG19.1 インストール手順</b>	<b>9</b>
3.1 GG19.1 インストール前の環境確認	9
3.1.1 Certification Matrix の確認	9
3.1.2 システム要件の確認	9
3.1.3 SQL*Net 接続の確認	9
3.2 GG19.1 のダウンロード	10
3.3 Oracle GoldenGate のインストール	11
3.3.1 インストール先ディレクトリの作成	11
3.3.2 環境変数の設定	11
3.3.3 Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g をインストール	11
3.3.4 Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c をインストール	11
3.3.5 GoldenGate パッチの適用	12
3.3.6 Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g インストール後の確認	12
3.3.7 Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g の初期設定	12
3.3.8 Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g の Manager 起動	13
3.3.9 Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c インストール後の確認	13
3.3.10 Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c の初期設定	13
3.3.11 Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c の Manager 起動	13
<b>4. GG19.1 環境構築手順</b>	<b>15</b>
4.1 ソース・データベース側の設定	15
4.1.1 レプリケーション対象の確認	15
4.1.2 ENABLE_GOLDENGATE_REPLICATION パラメータの設定	15
4.1.3 STREAMS_POOL_SIZE パラメータの設定	16
4.1.4 GoldenGate 管理者ユーザの作成	16
4.1.5 アーカイブ・ログ・モードの確認	16

4.1.6 サプリメンタル・ロギングの設定	17
4.1.7 データ出力用ディレクトリの作成	17
4.2 ターゲット・データベース側の設定	18
4.2.1 ENABLE_GOLDENGATE_REPLICATION パラメータの設定	18
4.2.2 STREAMS_POOL_SIZE パラメータの設定	18
4.2.3 ターゲット表を格納するスキーマとディレクトリの作成	18
4.2.4 GoldenGate 管理者ユーザの作成	19
4.3 GoldenGate の設定 (Oracle Database 11g 側)	19
4.3.1 Oracle Database11g への接続設定	19
4.3.2 ソース・データベースのスキーマに対する設定	20
4.4 Extract プロセスの構成	21
4.4.1 Extract プロセスのパラメータ・ファイルの作成	21
4.4.2 Extract プロセスの登録	22
4.4.3 Extract プロセスの作成	22
4.4.4 Trail ファイルの作成	23
4.4.5 Extract プロセスの起動	23
4.5 GoldenGate の設定 (Oracle Database 19c 側)	24
4.5.1 Oracle Database19c への接続設定	24
4.6 Replicat プロセスの構成	25
4.6.1 ターゲット・データベースに作成するチェックポイント表の設定	25
4.6.2 チェックポイント表の設定	25
4.6.3 Replicat プロセスのパラメータ・ファイルの作成	26
4.6.4 Replicat プロセスの作成	27
4.7 初期ロード	28
4.7.1 ソース・データベースからデータを Export	28
4.7.2 ターゲット・データベースにデータを Import	28
4.7.3 ターゲット表へのアクセス権限を付与	28
4.8 GoldenGate レプリケーションの開始	29
4.8.1 Replicat プロセスの起動	29
4.8.2 レプリケーションの確認	29
<b>5. GG19.1 運用・監視・管理</b>	<b>31</b>
5.1 GoldenGate の各プロセス管理	31
5.1.1 Manager プロセスの主な管理コマンド	31
5.1.2 Extract プロセスの主な管理コマンド	31
5.1.3 Replicat プロセスの主な管理コマンド	32
5.2 GoldenGate の監視	32
5.2.1 GG プロセスの稼働状態の確認	32
5.2.2 エラーログの確認	32
5.2.3 プロセス・レポートの確認	33
5.2.4 破棄ファイルの確認	33
5.3 ラグの監視	33
<b>6. トラブル・シューティング</b>	<b>34</b>
<b>7. Appendix : インスタンス化 CSN 機能</b>	<b>35</b>
7.1 無停止で初期移行する際の考慮事項	35
7.2 インスタンス化 CSN とは ?	35
7.3 従来の初期移行方式との比較	35

## 1. ORACLE GOLDENGATE 概要

### 1.1 Oracle GoldenGate とは

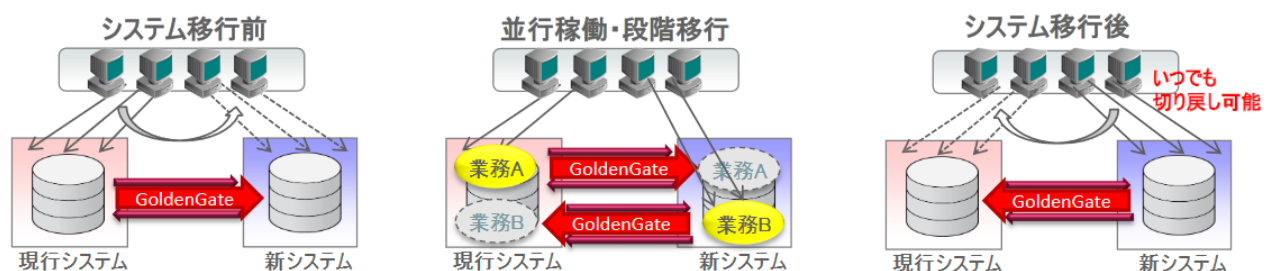
Oracle GoldenGate（以下 GG）は、オンプレミスやマルチクラウド環境まで網羅する異種環境同士のデータベース間でデータのリアルタイム・レプリケーションを実現する製品です。



### 1.2 Oracle GoldenGate による移行のメリット

GG により従来実現できなかった低リスクな移行が実現可能になります。

- ◆ 移行時のダウンタイムの最小化（事前に GG でデータの同期が可能）
- ◆ 段階的な移行（双方向同期により並行稼働ができるため、業務毎などの段階的移行が可能）
- ◆ 移行後のシステム切り戻し（データを逆同期させておくことで、迅速な切り戻しが可能）
- ◆ 開発リスクの低減（並行稼働や切り戻し方式の検討、プログラムの開発などのコストを削減）

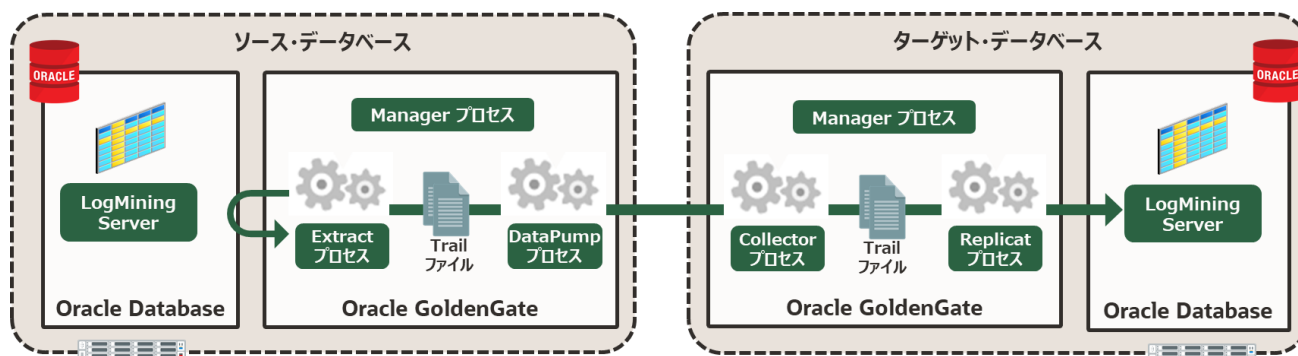


本資料では、Oracle Database から Oracle Database への単方向のデータ同期を実現する方法を説明しています。逆同期や双方向同期の実現方法については、マニュアル等をご参照ください。

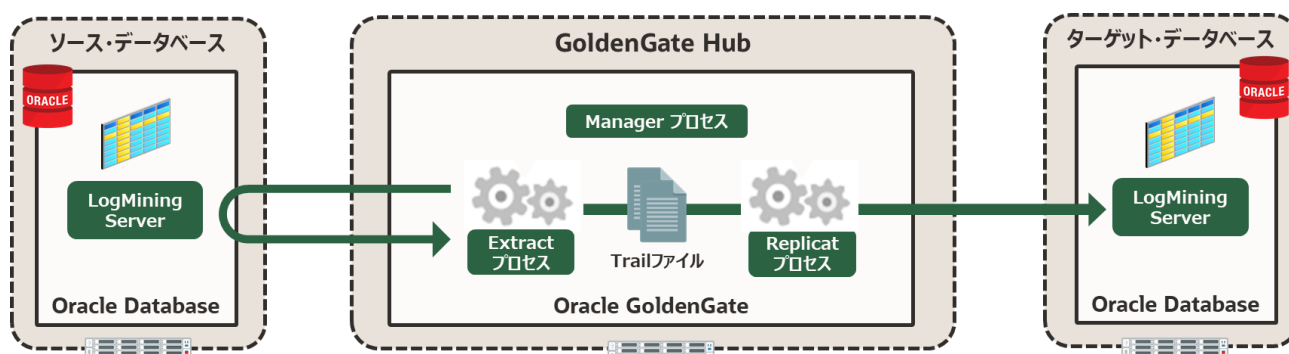


## 1.3 Oracle GoldenGate の構成

GG の一般的な構成として紹介されているのは、ソース・データベースやターゲット・データベース上に GG をインストールして、Trail ファイルを転送する構成となっています。



本資料で紹介しているのは、中間サーバ上に GG をインストールする GG Hub 構成です。



GG Hub 構成のメリットは、既存のデータベース・サーバに GG をインストールしなくて済むこと、利用する GG プロセスの数が少ないため障害点が少なくなることです。注意点としては、ソースとターゲット間のネットワークが遠距離で不安定な場合などは、通常構成のように Data Pump/Collector プロセスを使用した転送が向いているケースもあります（データベース・サーバの隣に GG を配置するサーバを外出しにする構成は可能）。GG は要件に応じて柔軟に構成を選択可能です。

## 1.4 Oracle GoldenGate のアーキテクチャ

GG のアーキテクチャには Classic アーキテクチャと Microservices アーキテクチャの 2 つがありますが、本資料では現在標準的に利用されている Classic アーキテクチャを使用した手順で行います。各アーキテクチャの違いについては下記資料をご覧ください。

### Oracle GoldenGate の理解 (19.1.0)

#### Oracle GoldenGate アーキテクチャの概要

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/understanding/getting-started-oracle-goldengate.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/understanding/getting-started-oracle-goldengate.html)

## 1.5 Oracle GoldenGate の Extract および Replicat モード

Extract の方式には、Classic Extract および Integrated Extract の 2 つがありますが、本資料では現在標準的に利用されている Integrated Extract を使用した手順で行います。また、Replicat には、Classic Replicat、Coordinated Replicat、Integrated Replicat、Parallel Integrated Replicat の 4 つがありますが、本資料では Parallel Integrated Replicat を使用します。

### Oracle Database のための Oracle GoldenGate の使用 (19.1.0)

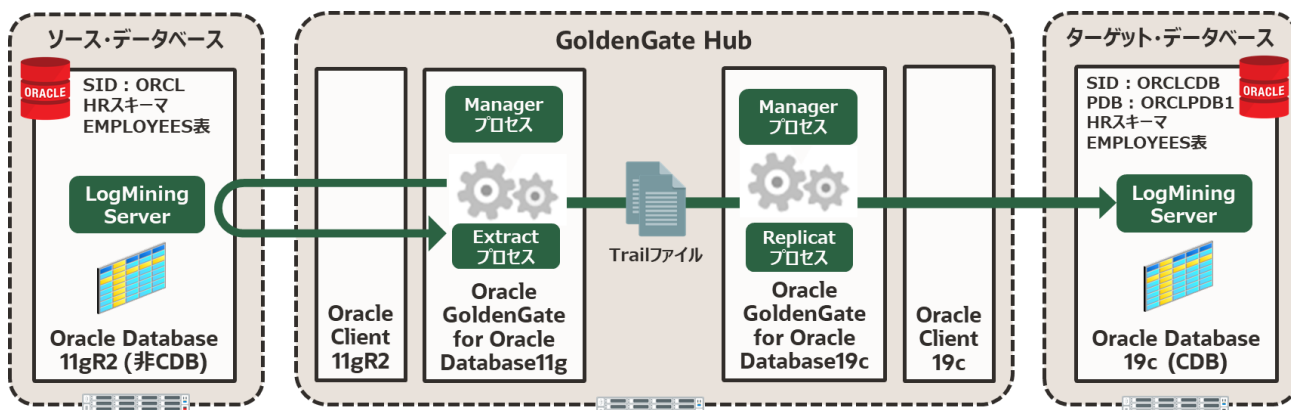
#### 4. キャプチャおよび適用モードの選択

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/oracle-db/choosing-capture-and-apply-modes.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/oracle-db/choosing-capture-and-apply-modes.html)

## 2. 本資料で使用する環境

### 2.1 本資料で使用する環境

本資料では、下記の環境を構築し、GGを使用したデータ・レプリケーション環境を構築する手順を紹介します。サポート期限が間近な Oracle11g データベースを Oracle19c に移行する状況を想定しています。



前提環境では、各サーバに下記の OS/製品のバージョンを使用しています。

サーバ	用途	OS/製品のバージョン
ソース・データベース (ホスト名 : gg-src-db)	移行元のデータベースを想定したサーバ	<ul style="list-style-type: none"><li>OS : Oracle Linux 6 (x86-64)</li><li>データベース : Oracle Database 11.2.0.4<ul style="list-style-type: none"><li>GG 推奨パッチ適用済み</li></ul></li></ul> 本環境では、下記 PSU/パッチを適用しています。 <ul style="list-style-type: none"><li>31103343(DATABASE PATCH SET UPDATE 11.2.0.4.200714)</li><li>17030189(LOGMINER GG DICTIONARY SUPPORT : MISSING ATTRIBUTES (パッチ))</li></ul>
GoldenGate Hub (ホスト名 : gg-hub)	移行に利用する GoldenGate を導入したサーバ	<ul style="list-style-type: none"><li>OS : Oracle Linux 7 (x86-64)</li><li>GoldenGate 19.1</li><li>Oracle Database Client 11.2.0.4 (*)</li><li>Oracle Database Client 19.8 (*)</li></ul>
ターゲット・データベース (ホスト名 : gg-trg-db)	移行先のデータベースを想定したサーバ	<ul style="list-style-type: none"><li>OS : Oracle Linux 7 (x86-64)</li><li>データベース : Oracle Database 19.8<ul style="list-style-type: none"><li>(GG 推奨パッチ適用済み)</li></ul></li><li>CDB 構成</li></ul>

(\*) Oracle Instant Client ソフトウェアは、必要なライブラリの一部が含まれていないため、インストールしないでください。

サポート契約がある場合、My Oracle Support の下記ドキュメントからデータベースに対する推奨パッチを確認し、事前にデータベースに必要なパッチを確認して適用してください。

Oracle GoldenGate -- Oracle RDBMS Server Recommended Patches (Doc ID 1557031.1)

[https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Cloud/1557031\\_1.html](https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Cloud/1557031_1.html)

## 2.2 本資料の手順を始める前の初期状態

前提として、3 台のサーバが下記の初期状態になっているものとします。

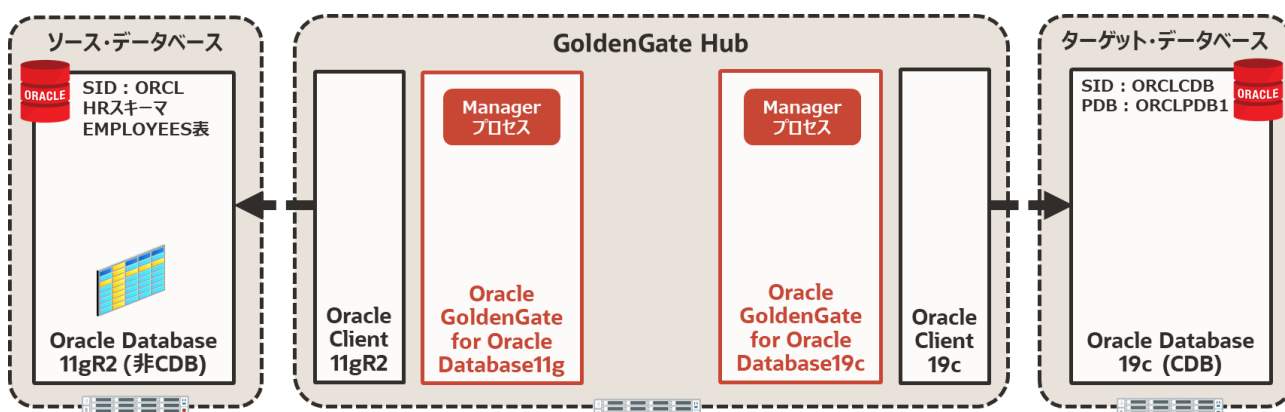


- ◆ ソースとターゲットの Oracle Database は作成済み
- ◆ ソース・データベースには Oracle Database サンプル・スキーマの HR スキーマの Employees 表がある状態
- ◆ GG Hub サーバには Oracle Client がインストールされている状態
- ◆ GG Hub サーバからソース・データベースおよびターゲット・データベース（PDB）への SQL\*Net 接続が可能な状態



### 3. GG19.1 インストール手順

この章では、GG Hub サーバに GG をインストールして Manager プロセスの起動を確認します。



この章での不明点は、GoldenGate19.1 インストール・ガイドをご参照ください。

#### Oracle GoldenGate のインストール 19c (19.1.0)

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/installing/index.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/installing/index.html)

### 3.1 GG19.1 インストール前の環境確認

#### 3.1.1 Certification Matrix の確認

GoldenGate Certification Matrix で、ソース・データベースとターゲット・データベースが GG19.1 に対応しているかを確認します。

#### System Requirements and Supported Platforms for Oracle GoldenGate (19.1.0.0.0)

<https://www.oracle.com/middleware/technologies/fusion-certification.html>

##### 【確認方法】

Excel ファイルの中に、利用予定のソース・データベースおよびターゲット・データベースの、プロセッサ・タイプ、OS（バージョン・ビット数・パッチレベル）、データベース（バージョン）が記載されているかを確認します。記載されている行の中に、利用予定の環境と合致するものがあれば GoldenGate19c に対応しています。

##### 【対応していない場合】

1.3 で紹介した一般的な構成を使って以前の GoldenGate バージョンを組み合わせで連携する等の対応が可能です。本資料の手順では対応できないため、マニュアル等で手順をご確認ください。

#### 3.1.2 システム要件の確認

GG Hub サーバの OS について、下記の資料からシステム要件を満たしているか確認してください。

#### オペレーティング・システムの要件

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/installing/operating-system-requirements.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/installing/operating-system-requirements.html)

#### 3.1.3 SQL\*Net 接続の確認

GG Hub サーバで下記の通り Oracle Database Client に設定され、接続が可能か確認してください。

本環境での設定例：

<Oracle Database Client 11gR2>

- ◆ ソース・データベースへの接続

```
ORCL =  
(DESCRIPTION =  
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = gg-src-db)(PORT = 1521))  
  (CONNECT_DATA =  
    (SERVER = DEDICATED)  
    (SERVICE_NAME = orcl)  
  )  
)
```

<Oracle Database Client 19c>

- ◆ ターゲット・データベースのルート・コンテナへの接続
- ◆ ターゲット・データベースのレプリケーション先のスキーマが存在する PDB への接続

```
ORCLCDB =  
(DESCRIPTION =  
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = gg-trg-db)(PORT = 1521))  
  (CONNECT_DATA =  
    (SERVER = DEDICATED)  
    (SERVICE_NAME = ORCLCDB)  
  )  
)  
  
ORCLPDB1 =  
(DESCRIPTION =  
  (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = gg-trg-db)(PORT = 1521))  
  (CONNECT_DATA =  
    (SERVER = DEDICATED)  
    (SERVICE_NAME = orclpdb1)  
  )  
)
```

## 3.2 GG19.1 のダウンロード

Oracle Technology Network (OTN) から GoldenGate19.1 のソフトウェアをダウンロードします。

### Oracle GoldenGate のインストール 19c (19.1.0)

<https://www.oracle.com/middleware/technologies/goldengate-downloads.html>

「**Oracle GoldenGate 19.1.0.0.4 for Oracle on Linux x86-64**(ファイル名：191004\_fbo\_ggs\_Linux\_x64\_shiphome.zip)」をダウンロードして、GG Hub サーバに配置します。上記のメディアに、Oracle Database11gR2 と Oracle Database19c 用のメディアの両方が含まれています。この ZIP ファイルの中にリリースノートと README が入っていますので、必要に応じて目を通してください。

また、サポート契約がある場合、My Oracle Support の下記ドキュメントから必要なパッチを確認し、GG に必要なパッチを確認してダウンロードします。

### Latest GoldenGate/Database (OGG/RDBMS) Patch recommendations (Doc ID 2193391.1)

[https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Database%20Products/2193391\\_1.html](https://support.oracle.com/knowledge/Oracle%20Database%20Products/2193391_1.html)

## 3.3 Oracle GoldenGate のインストール

### 3.3.1 インストール先ディレクトリの作成

GG Hub サーバの root ユーザでインストール先のディレクトリを作成し、アクセス権を付与します。Oracle Database11g 用と Oracle Database 19c 用の 2 つのディレクトリを作成します。

```
[root@gg-hub opt]# mkdir -p /opt/ogg19c/oracle11g
[root@gg-hub opt]# chown -R oracle:oinstall /opt/ogg19c/oracle11g
[root@gg-hub opt]# chmod -R 775 /opt/ogg19c/oracle11g

[root@gg-hub opt]# mkdir -p /opt/ogg19c/oracle19c
[root@gg-hub opt]# chown -R oracle:oinstall /opt/ogg19c/oracle19c
[root@gg-hub opt]# chmod -R 775 /opt/ogg19c/oracle19c
```

### 3.3.2 環境変数の設定

下記の環境変数が設定します。必要に応じて、.bash\_profile (bash 利用の場合) に設定します。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export OGG_HOME11G=/opt/ogg19c/oracle11g
[oracle@gg-hub ~]$ export OGG_HOME19C=/opt/ogg19c/oracle19c
```

• OGG\_HOME11G/OGG\_HOME19C は、3.1.1 で作成した GoldenGate インストール先ディレクトリを指定

注：本環境では、ORACLE\_HOME は、Database Client が 11g と 19c の 2 つがあるので、随時切り替えて使用しています。

### 3.3.3 Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g をインストール

2 章でダウンロードしたメディアを解凍して、インストーラを起動し、Oracle Database11g 用の GG をインストールします。

```
[oracle@gg-hub ~]$ unzip 191004_fbo_ggs_Linux_x64_shiphome.zip
[oracle@gg-hub ~]$ cd fbo_ggs_Linux_x64_shiphome/Disk1
[oracle@gg-hub Disk1]$ ./runInstaller
```

インストーラでは、下記を選択します。

1. Installation Option : 「Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g」を選択
2. Installation Details (右図) : Software Location で 3.3.1 で作成したディレクトリ「/opt/ogg19c/oracle11g」を選択  
(今回は Start Manager はチェックしないで進む)
3. Summary : 内容を確認して問題なければ「Install」ボタンを押してインストールを開始
4. Finish : 「Finish」ボタンを押して終了

### 3.3.4 Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c をインストール

再度インストーラを起動して、Oracle Database19c 用の GG をインストールします。

```
[oracle@gg-hub Disk1]$ ./runInstaller
```

インストーラでは、下記を選択します。

1. Installation Option : 「Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c」を選択
2. Installation Details (右図) : Software Location で 3.3.1 で作成したディレクトリ「/opt/ogg19c/oracle19c」を選択  
(今回は Start Manager はチェックしないで進む)
3. Summary : 内容を確認して問題なければ「Install」ボタンを押してインストールを開始
4. Finish : 「Finish」ボタンを押して終了

### 3.3.5 GoldenGate パッチの適用

インストール終了後、必要に応じて 3.2 でダウンロードした GG のパッチを適用します。本資料作成時点では適用すべきパッチがないため手順は省略しています。パッチに含まれる README 等を参考の上、パッチを適用してください。

### 3.3.6 Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g インストール後の確認

\$OGG\_HOME11G へ移動し、GGSCI コマンドを実行します。GGSCI プロンプトが出てきたら利用可能です。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/11g/dbhome_1
[oracle@gg-hub ~]$ export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME11G
[oracle@gg-hub oracle11g]$ ./ggsci
```

```
Oracle GoldenGate Command Interpreter for Oracle
Version 19.1.0.0.4 OGGCORE_19.1.0.0.0_PLATFORMS_191017.1054_FBO
Linux, x64, 64bit (optimized), Oracle 11g on Oct 17 2019 23:13:12
Operating system character set identified as UTF-8.
```

```
Copyright (C) 1995, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.
```

```
GGSCI (gg-hub) 1>
```

GGSCI で情報取得するコマンドについては下記の一覧をご覧ください。

#### Oracle GoldenGate の管理 (19.1)

##### 16.1 GGSCI での情報コマンドの使用

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/admin/monitoring-oracle-goldengate-processing.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/admin/monitoring-oracle-goldengate-processing.html)

### 3.3.7 Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g の初期設定

初期設定として、GGSCI コマンドプロンプトから CREATE SUBDIRS コマンドで必要なディレクトリを作成します。

```
GGSCI (gg-hub) > create subdirs
```

```
Creating subdirectories under current directory /opt/ogg19c/oracle11g
```

Parameter file	/opt/ogg19c/oracle11g/dirprm: created.
Report file	/opt/ogg19c/oracle11g/dirrpt: created.
Checkpoint file	/opt/ogg19c/oracle11g/dirchk: created.
Process status files	/opt/ogg19c/oracle11g/dirpcs: created.
SQL script files	/opt/ogg19c/oracle11g/dirsql: created.
Database definitions files	/opt/ogg19c/oracle11g/dirdef: created.
Extract data files	/opt/ogg19c/oracle11g/dirdat: created.
Temporary files	/opt/ogg19c/oracle11g/dirtmp: created.
Credential store files	/opt/ogg19c/oracle11g/dircred: created.
Masterkey wallet files	/opt/ogg19c/oracle11g/dirwlt: created.
Dump files	/opt/ogg19c/oracle11g/dirdmp: created.

### 3.3.8 Oracle GoldenGate for Oracle Database 11g の Manager 起動

GGSCI コマンドプロンプトから Manager プロセスのパラメータを編集してから、起動します。

```
GGSCI (gg-hub) > edit param mgr
```

```
PORT 7809
```

```
GGSCI (gg-hub) > start manager
```

```
Manager started.
```

Manager プロセスがきちんと起動しているか下記コマンドで確認します。

```
GGSCI (gg-hub) > status mgr
```

```
Manager is running (IP port TCP:gg-hub.7809, Process ID 28898).
```

Manager プロセスについては下記のマニュアルをご参照ください。

#### Oracle GoldenGate の管理 (19.1)

##### 10 Manager およびネットワーク通信の構成

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/admin/configuring-manager-and-network-communications.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/admin/configuring-manager-and-network-communications.html)

### 3.3.9 Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c インストール後の確認

\$OGG\_HOME19C へ移動し、GGSCI コマンドを実行します。GGSCI プロンプトが出てきたら利用可能です。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/19c/dbhome_1
[oracle@gg-hub ~]$ export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME19C
[oracle@gg-hub oracle19c]$ ./ggsci
Oracle GoldenGate Command Interpreter for Oracle
Version 19.1.0.0.4 OGGCORE_19.1.0.0.0_PLATFORMS_191017.1054_FBO
Linux, x64, 64bit (optimized), Oracle 19c on Oct 17 2019 21:16:29
Operating system character set identified as UTF-8.
Copyright (C) 1995, 2019, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

GGSCI (gg-hub) 1>
```

### 3.3.10 Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c の初期設定

11g と同様に、GGSCI コマンドプロンプトから CREATE SUBDIRS コマンドで必要なディレクトリを作成します。

```
GGSCI (gg-hub) > create subdirs
```

### 3.3.11 Oracle GoldenGate for Oracle Database 19c の Manager 起動

GGSCI コマンドプロンプトから Manager プロセスのパラメータを編集してから、起動します。ポート番号は 11g と異なる番号にします。

```
GGSCI (gg-hub) > edit param mgr
```

```
PORT 7810
```

```
GGSCI (gg-hub) > start manager
```

```
Manager started.
```



Manager プロセスがきちんと起動しているか下記コマンドで確認します。

```
GGSCI (gg-hub) > status mgr
```

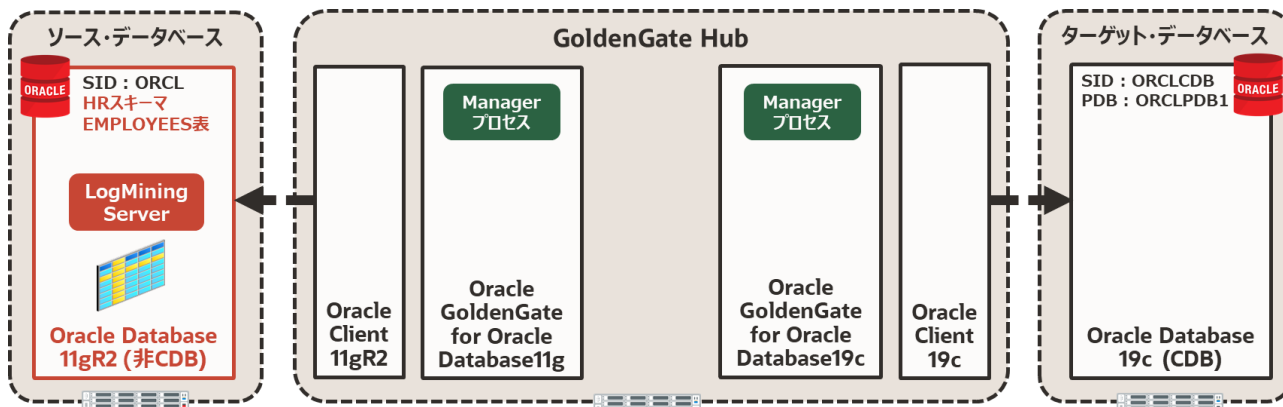
```
Manager is running (IP port TCP:gg-hub.7810, Process ID 27463).
```

以上の手順で、GG Hub サーバに 2 つの GG がインストールされました。

## 4. GG19.1 環境構築手順

### 4.1 ソース・データベース側の設定

この章では、ソース・データベース側のレプリケーション対象の確認やパラメータ設定を行います。



#### 4.1.1 レプリケーション対象の確認

GG でデータをレプリケーションするにあたって、下記の点を事前に確認する必要があります。

- ・ 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？
- ・ 移行にあたり GoldenGate でデータ変換をする必要があるか？

本資料では、ソース・データベースの Oracle Database 11gR2 でデフォルトでインストールされている HR スキーマの EMPLOYEES 表を使用します。DBA\_GOLDENGATE\_SUPPORT\_MODE 表で、GG がサポートしているオブジェクトを確認することが可能です。

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> select * from dba_goldengate_support_mode where owner='HR';
```

OWNER	OBJECT_NAME	SUPPOR
HR	COUNTRIES	FULL
HR	DEPARTMENTS	FULL
HR	EMPLOYEES	FULL
HR	JOBS	FULL
HR	JOB_HISTORY	FULL
HR	LOCATIONS	FULL
HR	REGIONS	FULL

GG がサポートする対象の詳細については、下記の資料をご覧ください。

Oracle Database のための Oracle GoldenGate の使用 (19.1.0)

第 1 章 サポート対象の理解

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/oracle-db/1-understanding-whats-supported.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/oracle-db/1-understanding-whats-supported.html)

#### 4.1.2 ENABLE\_GOLDENGATE\_REPLICATION パラメータの設定

ENABLE\_GOLDENGATE\_REPLICATION パラメータを設定して、GG が利用するデータベースの機能を有効化します。

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> show parameter enable_goldengate_replication
SQL> alter system set enable_goldengate_replication=true;
```

Oracle Database 11gR2 の ENABLE\_GOLDENGATE\_REPLICATION パラメータの詳細についてはマニュアルをご覧ください。

#### Oracle® Database リファレンス 11g リリース 2 (11.2)

##### ENABLE\_GOLDENGATE\_REPLICATION

[https://docs.oracle.com/cd/E16338\\_01/server.112/b56311/initparams086.htm](https://docs.oracle.com/cd/E16338_01/server.112/b56311/initparams086.htm)

### 4.1.3 STREAMS\_POOL\_SIZE パラメータの設定

ソース・データベースの LogMining Server を起動するため必要な、STREAMS\_POOL\_SIZE パラメータを設定します。設定を反映するためには再起動が必要です。

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> show parameter streams_pool_size
SQL> alter system set streams_pool_size=1250M scope=spfile;
SQL> shutdown immediate
SQL> startup
```

STREAMS\_POOL\_SIZE の推奨値は GG のマニュアルをご覧ください。

#### Oracle Database のための Oracle GoldenGate の使用 (19.1.0)

##### 2.5 サーバー・リソースの管理

[https://docs.oracle.com/cd/E16338\\_01/server.112/b56311/initparams255.htm](https://docs.oracle.com/cd/E16338_01/server.112/b56311/initparams255.htm)

### 4.1.4 GoldenGate 管理者ユーザの作成

ソース・データベースに GG 管理ユーザを作成し、必要な権限を付与します。このスキーマに GG 関連オブジェクトが作成されます。

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> create user ggadmin identified by <password> default tablespace users
temporary tablespace temp quota unlimited on users;
SQL> grant dba to ggadmin;
SQL> exec dbms_goldengate_auth.grant_admin_privilege('ggadmin');
```

Oracle Database 11gR2 の DBMS\_GOLDENGATE\_AUTH パッケージは、DBMS\_STREAMS\_AUTH パッケージを使用しています。詳細は下記マニュアルをご覧ください。

#### Oracle® Database PL/SQL パッケージおよびタイプ・リファレンス 11g リリース 2(11.2)

##### 147 DBMS\_STREAMS\_AUTH

[https://docs.oracle.com/cd/E16338\\_01/appdev.112/b56262/d\\_streams\\_aut.htm](https://docs.oracle.com/cd/E16338_01/appdev.112/b56262/d_streams_aut.htm)

### 4.1.5 アーカイブ・ログ・モードの確認

GG のソース・データベースはアーカイブ・ログ・モードで運用されている必要があります。下記コマンドでアーカイブ・ログ・モードで運用されているか確認することができます。

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> archive log list
Database log mode                No Archive Mode
Automatic archival                Disabled
Archive destination              USE_DB_RECOVERY_FILE_DEST
Oldest online log sequence       24
Current log sequence             26
```

もし Database log mode が No Archive Mode になっていたら、下記コマンドでアーカイブログモードに変更します。

```
SQL> alter database archivelog;
```

#### 4.1.6 サプリメンタル・ロギングの設定

GG に必要な情報が REDO ログに記録されるように、ソース・データベースに対してサプリメンタル・ロギングの設定を行います。

参考情報：サプリメンタル・ロギングとは？

一般的に REDO ログ・ファイルは、インスタンス・リカバリおよびメディア・リカバリに使用されます。これらの操作に必要なデータは、REDO ログ・ファイルに自動的に記録されます。GoldenGate は REDO ログから変更データを取得しますが、通常の REDO ログの情報では足りないため、追加で必要な情報を REDO ログ・ファイルに記録する必要があります。REDO ログに追加の列を記録するためのデータベース機能をサプリメンタル・ロギングと呼びます。

下記コマンドで、ソース・データベースがサプリメンタル・ロギング・モードか、および強制ロギング・モードか確認します。

```
SQL> select supplemental_log_data_min, force_logging from v$database;

SUPPLEME FOR
-----
NO          NO
```

どちらかに NO があった場合下記コマンドでモードを実行し、両方が YES になるように変更します。

```
SQL> alter database add supplemental log data;
SQL> alter database force logging;
```

最後に、ログ・ファイルを切り替えます。

```
SQL> alter system switch logfile;
```

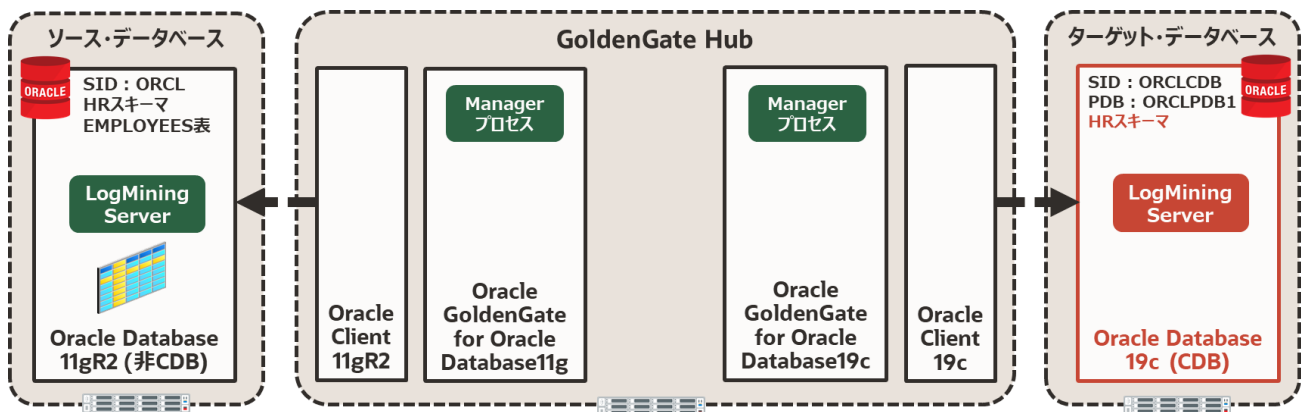
#### 4.1.7 データ出力用ディレクトリの作成

初期データ移行時にデータを expdp ユーティリティで抽出する先として、データベースにディレクトリ・オブジェクトを作成します。そして、アクセスに必要な権限を、レプリケーション元のスキーマにアクセスする権限のあるユーザに付与します。

```
[oracle@gg-src-db ~]$ mkdir dp_dir
[oracle@gg-src-db ~]$ sqlplus / as sysdba
SQL> create or replace directory DP_DIR as '/home/oracle/dp_dir';
SQL> grant read, write on directory DP_DIR to hr;
SQL> exit
```

## 4.2 ターゲット・データベース側の設定

この章では、ターゲット・データベース側のレプリケーション先スキーマの作成やパラメータ設定を行います。



### 4.2.1 ENABLE\_GOLDENGATE\_REPLICATION パラメータの設定

ソース・データベースと同様に、ターゲット・データベースでも ENABLE\_GOLDENGATE\_REPLICATION パラメータを設定して、GG が利用する RDBMS の機能を有効化します。

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> alter system set enable_goldengate_replication=true;
```

Oracle Database19c の ENABLE\_GOLDENGATE\_REPLICATION パラメータの詳細についてはマニュアルをご覧ください。

データベース・リファレンス (19.1.0)

#### 1.113 ENABLE\_GOLDENGATE\_REPLICATION

[https://docs.oracle.com/cd/F19136\\_01/refrn/ENABLE\\_GOLDENGATE\\_REPLICATION.html](https://docs.oracle.com/cd/F19136_01/refrn/ENABLE_GOLDENGATE_REPLICATION.html)

### 4.2.2 STREAMS\_POOL\_SIZE パラメータの設定

ソース側と同様に、Oracle Database の Inbound Server を起動するために、STREAMS\_POOL\_SIZE パラメータを設定します。再起動後、orclpdb1 は mount 状態なので、alter pluggable database 文で pdb をオープンします。

```
[oracle@gg-trg-db ~]$ sqlplus / as sysdba
SQL> show parameter streams_pool_size
SQL> alter system set streams_pool_size=1250M scope=spfile;
SQL> shutdown immediate
SQL> startup
SQL> alter pluggable database orclpdb1 open;
SQL> show pdbs
```

### 4.2.3 ターゲット表を格納するスキーマとディレクトリの作成

ターゲット・データベースに本資料でレプリケーションする予定の EMPLOYEES 表がある HR スキーマと、インポートするデータを格納するディレクトリを作成します。初期データ移行時に impdp で読み込むファイルを置く場所を指定します。



```
[oracle@gg-trg-db ~]$ mkdir dp_dir
[oracle@gg-trg-db ~]$ sqlplus / as sysdba
SQL> alter session set container=orclpdb1;
SQL> create user hr identified by <password> default tablespace users
temporary tablespace temp quota unlimited on users;
SQL> grant connect, resource to hr;
SQL> create or replace directory DP_DIR as '/home/oracle/dp_dir';
SQL> grant read, write on directory DP_DIR to hr;
SQL> exit
```

#### 4.2.4 GoldenGate 管理者ユーザの作成

ターゲット・データベースにも GG 管理ユーザを作成し、必要な権限を付与します。このスキーマに GG 関連オブジェクトが作成されます。ターゲット・データベースは CDB 構成なので接頭辞として C## をつけた共通ユーザを作成します。

```
$ sqlplus / as sysdba
SQL> create user c##ggadmin identified by <password>;
SQL> grant dba to c##ggadmin container=all;
SQL> exec dbms_goldengate_auth.grant_admin_privilege('c##ggadmin', container=>'ALL');
SQL> alter session set container=orclpdb1;
SQL> grant insert,update,delete on hr.employees to c##ggadmin;
```

Oracle Database 19c の DBMS\_GOLDENGATE\_AUTH パッケージの詳細は下記マニュアルをご覧ください。

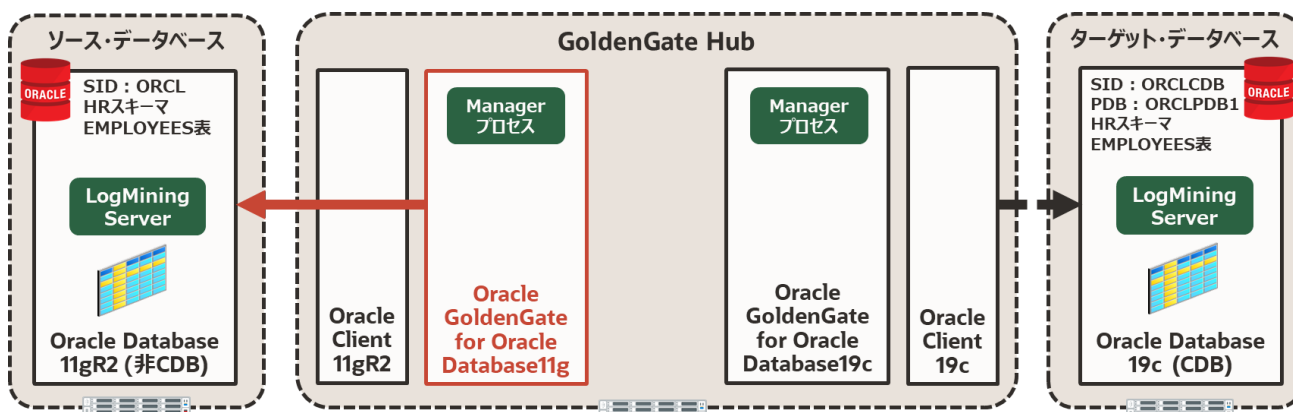
PL/SQL パッケージおよびタイプ・リファレンス (19.1.0)

75 DBMS\_GOLDENGATE\_AUTH

[https://docs.oracle.com/cd/F19136\\_01/arpls/DBMS\\_GOLDENGATE\\_AUTH.html](https://docs.oracle.com/cd/F19136_01/arpls/DBMS_GOLDENGATE_AUTH.html)

### 4.3 GoldenGate の設定 (Oracle Database 11g 側)

この章では、GoldenGate から Oracle Database 11g への接続設定等を行います。



#### 4.3.1 Oracle Database 11g への接続設定

データベースの ID・パスワードをパラメータファイルに直接記載せず、暗号化して管理するために資格証明ストアを作成します。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/11g/dbhome_1
[oracle@gg-hub ~]$ export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
[oracle@gg-hub ~]$ export TNS_ADMIN=$ORACLE_HOME/network/admin
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME11G
[oracle@gg-hub oracle11g]$ ./ggsci
```

```
GGSCI (gg-hub) > add credentialstore
```

資格証明ストアにソース・データベースの ID/パスワードを格納します。その後は、dblogin コマンドで、ID/パスワードを指定しなくても指定したエイリアス名のみでログインできるようになります。

```
GGSCI (gg-hub) > alter credentialstore add user ggadmin@ORCL, password
<password>, alias src_db
GGSCI (gg-hub) > dblogin useridalias src_db
```

- User にデータベースの GG 管理者名と SQL\*Net の接続文字列を記載します。
- Password にデータベースの GG 管理者のパスワードを記載します。

INFO CREDENTIALSTORE コマンドで資格証明ストアの内容を確認します。

```
GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) > info credentialstore
Reading from credential store:
Default domain: OracleGoldenGate
Alias: src_db
Userid: ggadmin@ORCL
```

資格証明ストアの関連コマンドについては下記の資料をご参照ください。

#### Oracle GoldenGate セキュリティ・ガイド (19.1)

##### 9 資格証明ストアでのアイデンティティ管理

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/securing/managing-identities-credential-store.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/securing/managing-identities-credential-store.html)

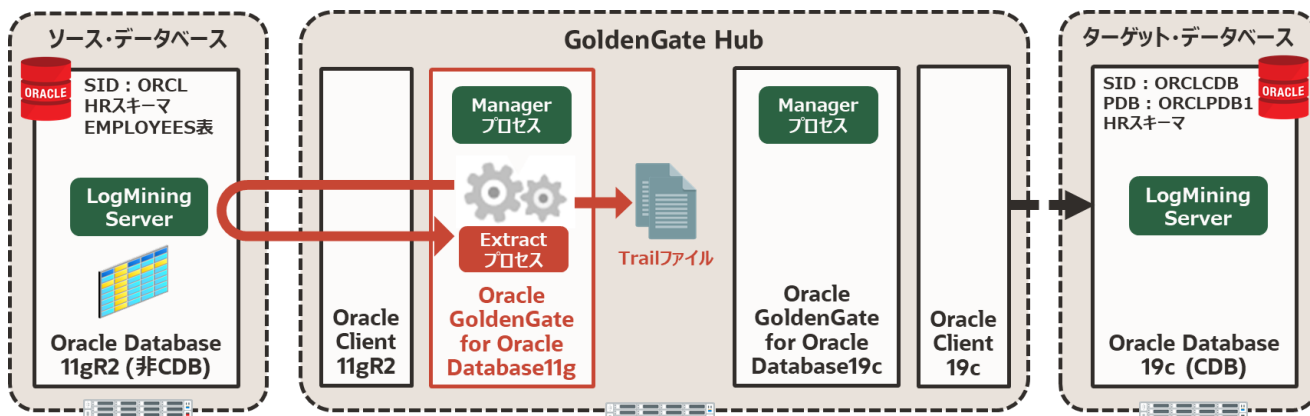
### 4.3.2 ソース・データベースのスキーマに対する設定

GG 側で ADD SCHEMATRANDATA コマンドを実行しておくと、指定したスキーマ内に新しく作成された表に対してサブリメンタル・ロギングを有効化したり、データ移行で使用する Oracle Data Pump のエクスポート・ダンプ・ファイルに取得時点の SCN が記録する等の設定が自動的に行われます。

```
GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) 12> add schematrandata hr
2020-11-10 04:34:54 INFO OGG-01788 SCHEMATRANDATA has been added on
schema "hr".
2020-11-10 04:34:54 INFO OGG-01976 SCHEMATRANDATA for scheduling
columns has been added on schema "hr".
2020-11-10 04:34:54 INFO OGG-10154 Schema level PREPARECSN set to mode
NOWAIT on schema "hr".
```

## 4.4 Extract プロセスの構成

この章では、ソース・データベースのオンライン REDO ログ/アーカイブ・ログから更新情報を取り出すための Extract プロセスを構成します。また、取り出した情報を書き込む Trail ファイルという内部ファイルを定義します。



この章での不明点は、GoldenGate19.1 マニュアルをご参照ください。

### Oracle Database のための Oracle GoldenGate の使用 (19.1.0)

#### 6 統合モードでのキャプチャの構成

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/oracle-db/configuring-capture-integrated-mode.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/oracle-db/configuring-capture-integrated-mode.html)

### 4.4.1 Extract プロセスのパラメータ・ファイルの作成

Extract プロセスの動作は、パラメータで制御されます。Extract プロセスを作成する前に、Extract プロセスのパラメータを定義します。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/11g/dbhome_1
[oracle@gg-hub ~]$ export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
[oracle@gg-hub ~]$ export TNS_ADMIN=$ORACLE_HOME/network/admin
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME11G
[oracle@gg-hub oracle11g]$ ./ggsci
```

```
GGSCI (gg-hub) > edit params EXT01
```

```
EXTRACT EXT01
SETENV (ORACLE_HOME='/opt/oracle/product/11g/dbhome_1')
SETENV (TNS_ADMIN='/opt/oracle/product/11g/dbhome_1/network/admin')
SETENV (LD_LIBRARY_PATH='/opt/oracle/product/11g/dbhome_1/lib')
USERIDALIAS src_db
EXTTRAIL ./dirdat/lt
TABLE hr.employees;
```

参考：Extract 用パラメータの説明

パラメータ名	説明
--------	----

EXTRACT（必須）	Extract グループ名を指定します。
SETENV	本環境では同じサーバに複数の ORACLE_HOME があるため、正しい ORACLE_HOME を使用するように Extract プロセスが使用する環境変数を指定します。
USERIDALIAS（必須）	ソース・データベースへのログイン情報を指定します。 <a href="#">4.3.1 資格証明ストアの作成</a> で作成したソース・データベースのエイリアスを指定します。
EXTTRAIL（必須）	EXTRACT プロセスが書き込む Trail ファイルの場所と接頭辞を指定します。通常 dirdat ディレクトリを指定します。また、ファイルの接頭辞 2 文字を指定します。
TABLE（必須）	レプリケーション対象表を指定します。「*（アスタリスク）」で全ての表を指定できます。

パラメータの詳細については下記の資料をご参照ください。

## Oracle GoldenGate リファレンス（19.1）

### 1 Oracle GoldenGate パラメータ

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/reference/oracle-goldengate-parameters.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/reference/oracle-goldengate-parameters.html)

## 4.4.2 Extract プロセスの登録

Extract プロセスをソース・データベースに登録します。それによってデータベースの Integrated Extract 機能を有効化します。

```
GGSCI (gg-hub) > dblogin useridalias src_db
GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) > register extract ext01 database

2020-11-10 00:58:35  INFO      OGG-02003  Extract EXT01 successfully
registered with database at SCN 4010895.
```

参考：register extract コマンドの引数の説明

引数名	説明
DATABASE	Integrated Extract モードを使用することを指定します。

【ソース・データベース側で確認】登録されると、ソース・データベース側で下記の情報が登録されているのが確認できます。

```
SQL> select capture_name,client_name,purpose from dba_capture;

CAPTURE_NAME      CLIENT_NAME      PURPOSE
-----
OGG$CAP_EXT01     EXT01            GoldenGate Capture
```

## 4.4.3 Extract プロセスの作成

Extract プロセスを作成します。

```
GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) > add extract ext01, integrated tranlog,
begin now
EXTRACT (Integrated) added.
```

参考 : add extract コマンドの引数の説明

引数名	説明
INTEGRATED TRANLOG	Integrated Extract 構成の場合に Extract がデータベース・ログマイニング・サーバーを介してログを取得することを指定します
BEGIN NOW	BEGIN コマンドで指定した時間からのキャプチャを開始することを指定します。NOW を指定するとコマンド発行時点から開始します。

#### 4.4.4 Trail ファイルの作成

Extract プロセスが書き込む Trail ファイルを作成します。

```
GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) > add exttrail ./dirdat/lt, extract ext01
EXTTRAIL added.
```

参考 : add exttrail コマンドの引数の説明

引数名	説明
./dirdat/lt	<a href="#">4.4.1 Extract プロセスのパラメータ・ファイルの作成</a> の EXTTRAIL パラメータで指定した Trail ファイルの場所と接頭辞を指定します。
EXTRACT ext01	Extract プロセスの名前を指定します。

Trail ファイルの作成状況を確認します。

```
GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) > info exttrail ./dirdat/lt
      Extract Trail: ./dirdat/lt
      Seqno Length: 6
      Flip Seqno Length: yes
      Extract: EXT01
      Seqno: 0
      RBA: 0
      File Size: 500M
```

#### 4.4.5 Extract プロセスの起動

Extract プロセスを起動します。INFO コマンドでプロセスのステータスを確認して RUNNING であることを確認します。ただし、Inbound Server が正常に起動しなかった場合などは、時間をおいて RUNNING から STOPPED に変わる場合もありますのでご注意ください。

```
GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) > start extract ext01

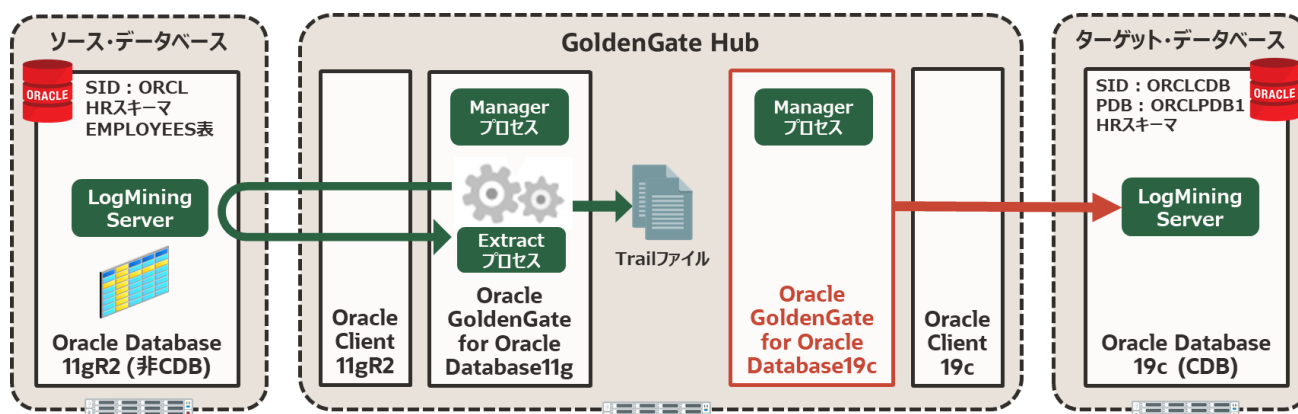
Sending START request to MANAGER ...
EXTRACT EXT01 starting

GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) > info all
Program      Status      Group      Lag at Chkpt  Time Since Chkpt
MANAGER      RUNNING
EXTRACT      STOPPED     EXT01      00:00:00      00:01:47
```



## 4.5 GoldenGate の設定 (Oracle Database 19c 側)

この章では、GoldenGate から Oracle Database19c への接続設定等を行います。



### 4.5.1 Oracle Database19c への接続設定

データベースの ID・パスワードをパラメータファイルに直接記載せず、暗号化して管理するために資格証明ストアを作成します。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/19c/dbhome_1
[oracle@gg-hub ~]$ export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
[oracle@gg-hub ~]$ export TNS_ADMIN=$ORACLE_HOME/network/admin
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME19C
[oracle@gg-hub oracle19c]$ ./ggsci
```

```
GGSCI (gg-hub) > add credentialstore
```

資格証明ストアにソース・データベースの ID/パスワードを格納します。その後は、dblogin コマンドで、ID/パスワードを指定しなくても指定したエイリアス名のみでログインできるようになります。

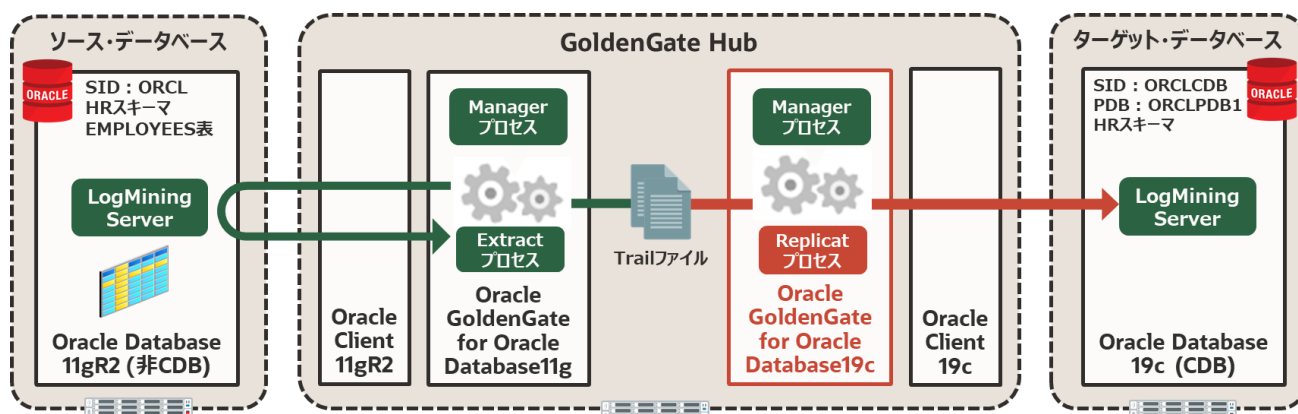
```
GGSCI (gg-hub) > alter credentialstore add user c##ggadmin@ORCLCDB,
password <password>, alias trg_cdb
GGSCI (gg-hub) > alter credentialstore add user c##ggadmin@ORCLPDB1,
password <password>, alias trg_pdb
```

INFO CREDENTIALSTORE コマンドで資格証明ストアの内容を確認します。

```
GGSCI (gg-hub) > info credentialstore
Reading from credential store:
Default domain: OracleGoldenGate
Alias: trg_cdb
Userid: c##ggadmin@ORCLCDB
Alias: trg_pdb
Userid: c##ggadmin@ORCLPDB1
```

## 4.6 Replicat プロセスの構成

Trail ファイルから変更情報を取り出し、ターゲット・データベースに更新情報を反映するための Replicat プロセスを構成します。



この章での不明点は、GoldenGate19.1 マニュアルをご参照ください。

### Oracle Database のための Oracle GoldenGate の使用 (19.1.0)

#### 7 Oracle GoldenGate 適用の構成

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/oracle-db/configuring-oracle-goldengate-apply.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/oracle-db/configuring-oracle-goldengate-apply.html)

### 4.6.1 ターゲット・データベースに作成するチェックポイント表の設定

ターゲット・データベースで Replicat による適用の進捗を管理するチェックポイント表をデータベースに作成します。チェックポイント表を作成する前に、GLOBALS パラメータファイルにチェックポイント表の名前を定義しておく必要があります。(GLOBALS は大文字)

GLOBALS ファイルの内容を反映させるために、一度 GGSCI を終了させる必要があります。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/19c/dbhome_1
[oracle@gg-hub ~]$ export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
[oracle@gg-hub ~]$ export TNS_ADMIN=$ORACLE_HOME/network/admin
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME19C
[oracle@gg-hub oracle19c]$ ./ggsci
```

```
GGSCI (gg-hub) > edit params ./GLOBALS
```

```
ENABLEMONITORING
CHECKPOINTTABLE orclpdb1.c##ggadmin.repco_chkpt
```

```
GGSCI (gg-hub) > exit
```

### 4.6.2 チェックポイント表の設定

ターゲット・データベースに、4.5.1 で定義した名前のチェックポイント表をデータベースに作成します。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/19c/dbhome_1
[oracle@gg-hub ~]$ export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
[oracle@gg-hub ~]$ export TNS_ADMIN=$ORACLE_HOME/network/admin
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME19C
[oracle@gg-hub oracle19c]$ ./ggsci
```

```
GGSCI (gg-hub) > dblogin useridalias trg_pdb
Successfully logged into database ORCLPDB1.
```

```
GGSCI (gg-hub as c##ggadmin@ORCLCDB/ORCLPDB1) 10> add checkpointtable
orclpdb1.c##ggadmin.repco_chkpt
Successfully created checkpoint table orclpdb1.c##ggadmin.repco_chkpt.
```

### 4.6.3 Replicat プロセスのパラメータ・ファイルの作成

Replicat プロセスの動作は、パラメータで制御されます。Replicat プロセスを作成する前に Replicat プロセスのパラメータを定義します。ここでは Parallel Integrated Replicat を構成するため、ターゲット・データベースの LogMining Server のスレッド数等も指定します。

```
GGSCI (gg-hub as c##ggadmin@ORCLCDB/ORCLPDB1) 13> edit params rep01
```

```
REPLICAT REP01
SETENV (ORACLE_HOME='/opt/oracle/product/19c/dbhome_1')
SETENV (TNS_ADMIN='/opt/oracle/product/19c/dbhome_1/network/admin')
SETENV (LD_LIBRARY_PATH='/opt/oracle/product/19c/dbhome_1/lib')
USERIDALIAS trg_pdb
MAP_PARALLELISM 3
MIN_APPLY_PARALLELISM 2
MAX_APPLY_PARALLELISM 10
SPLIT_TRANS_RECS 1000
DBOPTIONS ENABLE_INSTANTIATION_FILTERING
MAP hr.employees, TARGET orclpdb1.hr.employees;
```

参考 : Replicat 用パラメータの説明

パラメータ名	説明
REPLICAT (必須)	Replicat グループ名を指定します。
SETENV	本環境では同じサーバに複数の ORACLE_HOME があるため、正しい ORACLE_HOME を使用するように Extract プロセスが使用する環境変数を指定します。
USERIDALIAS (必須)	ターゲット・データベースの PDB へのログイン情報を指定します。 <a href="#">4.3.1 資格証明ストアの作成</a> で作成したターゲット・データベースのルート・コンテナの GG 管理者へのエイリアスを指定します。
MAP_PARALLELISM	LogMining Server の Mapper の数を構成します。Trail ファイルを読み取るために使用するスレッドの数を制御します。最小値は 1、最大値は 100、デフォルトは 2 です。

MIN_APPLY_PARALLELISM	LogMining Server の Applier の数を調整します。並列化の適用が自動チューニングされます。最小値と最大値を設定して、Replicat が並列化を自動的に調巢整する範囲を定義できます。
MAX_APPLY_PARALLELISM	
SPLIT_TRANS_RECS	大きなトランザクションを指定のサイズのピースに分割して、パラレルに適用するように指定します。ピース間の依存関係は保持されます。
DBOPTIONS ENABLE_INSTANTIATION_FILTERING	Oracle Data Pump を使用してインポートした表などに対して、自動的に表ごとに適切な SCN から適用をしてくれる機能を有効化します。（インスタンス化 CSN 機能：詳細は Appendix 参照）
MAP（必須）	レプリケーション対象表とターゲットの表を指定します。「*（アスタリスク）」で全ての表を指定できます。最後に「;（セミコロン）」が必須です。

パラメータの詳細については下記の資料をご参照ください。

#### Oracle GoldenGate リファレンス（19.1）

##### 1 Oracle GoldenGate パラメータ

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/reference/oracle-goldengate-parameters.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/reference/oracle-goldengate-parameters.html)

### 4.6.4 Replicat プロセスの作成

Replicat プロセスの動作は、パラメータで制御されます。Replicat プロセスを作成する前に Replicat プロセスのパラメータを定義します。

```
GGSCI (gg-hub as c##ggadmin@ORCLCDB/ORCLPDB1) > add replicat rep01,
integrated, parallel, exttrail /opt/ogg19c/oracle11g/dirdat/lt,
checkpointtable c##ggadmin.repco_chkpt
REPLICAT (Parallel) added.
```

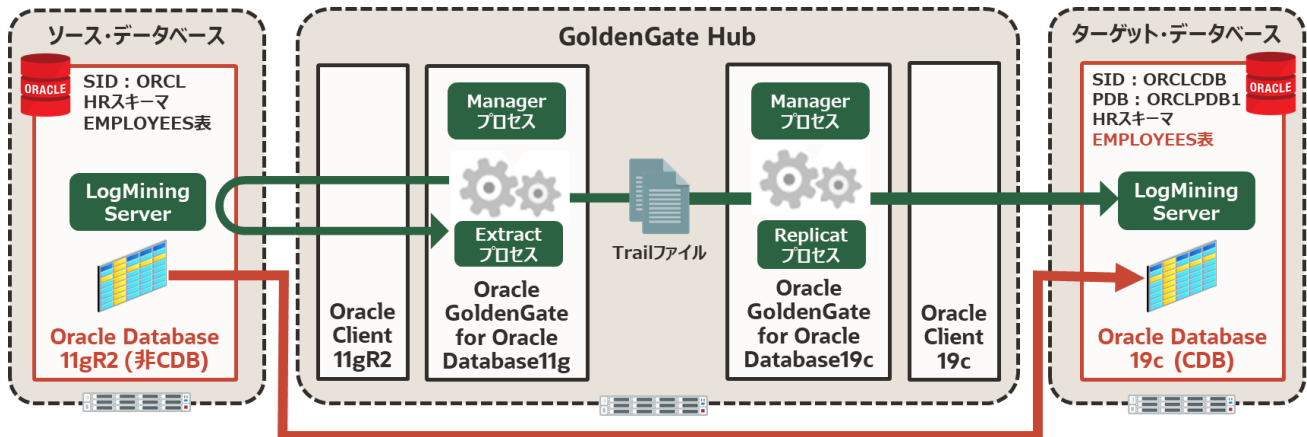
参考：ADD REPLICAT コマンドの引数の説明

パラメータ名	説明
INTEGRATED	Integrated Replicat モードを指定します。
PARALLEL	Parallel Replicat モードを指定します。INTEGRATED パラメータと合わせて Parallel Integrated Replicat モードとなります。
EXTTRAIL（必須）	OGG_HOME11G の dirdat ディレクトリに出力した Trail ファイルをそのまま読み込みます。
USERIDALIAS（必須）	ターゲット・データベースの PDB へのログイン情報を指定します。 <a href="#">4.3.1 資格証明ストアの作成</a> で作成したターゲット・データベースのルート・コンテナの GG 管理者へのエイリアスを指定します。
ASSUMETARGETDEFS	MAP 文で指定したソースおよびターゲット・オブジェクトが同一の列構造を持つ場合に使用します。

Replicat プロセスの起動は、ターゲット・データベースにデータを初期ロードしてから行います。

## 4.7 初期ロード

ターゲット・データベースに、ソース・データベースの EMPLOYEES 表と同じデータをインポートして、同期の初期状態を作ります。



### 4.7.1 ソース・データベースからデータを Export

Oracle Database でデータをエクスポート・インポートするための Oracle DataPump ユーティリティを使用してデータを移行します。まずディレクトリを作成して権限を付与してから expdp コマンドでエクスポートを行います。

```
[oracle@gg-src-db dp_dir]$ expdp hr/<password> directory=dp_dir  
dumpfile=hr.dmp tables=hr.employees
```

出力されたファイルは、ターゲット・データベース・サーバに転送します。

### 4.7.2 ターゲット・データベースにデータを Import

ソース・データベースから転送したファイルをディレクトリにコピーしてから、impdp コマンドでインポートを行います。

```
[oracle@gg-src-db dp_dir]$ impdp hr/<password>@ORCLPDB1 directory=dp_dir  
dumpfile=hr.dmp REMAP_TABLESPACE=example:users tables=hr.employees
```

注：HR スキーマの EMPLOYEE 表を指定した場合、インポート時に参照制約等のエラーが出ますが無視して構いません。

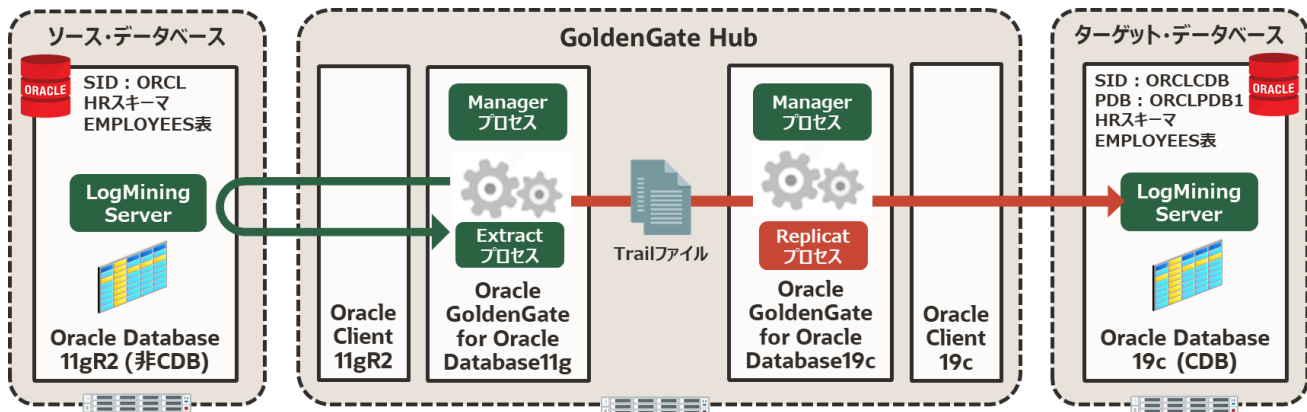
### 4.7.3 ターゲット表へのアクセス権限を付与

```
$ sqlplus / as sysdba  
SQL> alter session set container=orclpdb1;  
SQL> grant insert,update,delete on hr.employees to c##ggadmin;
```



## 4.8 GoldenGate レプリケーションの開始

Replicat プロセスを開始して、レプリケーションを開始します。



### 4.8.1 Replicat プロセスの起動

Replicat プロセスを起動します。これでソース・データベースからターゲット・データベースまでのレプリケーションが実行されたことになります。

```
[oracle@gg-hub ~]$ export ORACLE_HOME=/opt/oracle/product/19c/dbhome_1
[oracle@gg-hub ~]$ export LD_LIBRARY_PATH=$ORACLE_HOME/lib
[oracle@gg-hub ~]$ export TNS_ADMIN=$ORACLE_HOME/network/admin
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME19C
[oracle@gg-hub oracle19c]$ ./ggsci
```

```
GGSCI (gg-hub) > start replicat rep01
Sending START request to MANAGER ...
REPLICAT REP01 starting
```

```
GGSCI (gg-hub) > info all
```

Program	Status	Group	Lag at Chkpt	Time Since Chkpt
MANAGER	RUNNING			
JAGENT	STOPPED			
PMSRVR	STOPPED			
EXTRACT	RUNNING	EXT01	00:00:04	00:00:03
REPLICAT	RUNNING	REP01	00:00:00	00:00:09

### 4.8.2 レプリケーションの確認

ソース・データベースの HR スキーマの Employees 表に一行挿入します。

```
[oracle@gg-src-db ~]$ sqlplus hr/<password>
SQL> INSERT INTO employees VALUES
( 211,
  'Lawrence',
  'Ellison',
  'LELRISON',
  '515.123.8181',
```

```

        TO_DATE('07-06-2002', 'dd-MM-yyyy'),
        'AC_ACCOUNT',
        8300,
        NULL,
        205,
        110);
SQL> commit;

```

ターゲット・データベースの HR スキーマの Employees 表を確認して、同じ行が伝播されているかを確認します。

```

[oracle@gg-trg-db ~]$ sqlplus hr/<password>@ORCLPDB1

SQL> select * from employees where employee_id=211;

EMPLOYEE_ID FIRST_NAME          LAST_NAME
-----
EMAIL          PHONE_NUMBER          HIRE_DATE  JOB_ID          SALARY
-----
COMMISSION_PCT MANAGER_ID DEPARTMENT_ID
-----
          207 Lawrence          Ellison
LELLISON          515.123.8181          07-JUN-02  AC_ACCOUNT          8300
          205          110

```

以上で、GG によるデータの同期が確認できました。

ソース・データベースのデータがターゲット・データベースに常に同期されている状態となりますので、任意のタイミングで本番データベースをターゲット・データベースに切り替えることができます。

## 5. GG19.1 運用・監視・管理

### 5.1 GoldenGate の各プロセス管理

この章では GG を使用する際に使われる主なコマンド例を記載しています。詳細は下記資料をご覧ください。

Oracle GoldenGate コマンドライン・インタフェース・リファレンス (19.1.0)

1 コマンドライン・インタフェースについて

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/gclir/command-line-interfaces.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/gclir/command-line-interfaces.html)

#### 5.1.1 Manager プロセスの主な管理コマンド

コマンド	説明
START MANAGER	Manager プロセスの起動
STOP MANAGER	Manager プロセスの停止
INFO MANAGER	Manager ポートおよび子プロセスに関する情報を確認 <div>Manager is running (IP port TCP:gg-hub.7809, Process ID 7924).</div>

#### 5.1.2 Extract プロセスの主な管理コマンド

コマンド	説明
ADD EXTRACT	Extract グループを作成
ALTER EXTRACT	Extract グループを変更
DELETE EXTRACT	Extract グループを削除
INFO EXTRACT	Extract グループに関する情報を確認 <div>EXTRACT EXT01 Last Started 2020-10-26 04:52 Status RUNNING Checkpoint Lag 00:00:04 (updated 00:00:03 ago) Process ID 14038 Log Read Checkpoint Oracle Integrated Redo Logs 2020-10-29 08:16:14 SCN 0.2486692 (2486692)</div>
LAG EXTRACT	Extract のラグに関する情報を確認
REGISTER EXTRACT	Extract グループを Oracle データベースに登録
START EXTRACT	Extract グループを起動
STOP EXTRACT	Extract グループを停止

### 5.1.3 Replicat プロセスの主な管理コマンド

コマンド	説明
ADD REPLICAT	Replicat グループを作成
ALTER REPLICAT	Replicat グループを変更
DELETE REPLICAT	Replicat グループを削除
INFO REPLICAT	Replicat グループに関する情報を確認 <div><pre>REPLICAT    REP01      Last Started 2020-10-27 06:46      Status RUNNING INTEGRATED Checkpoint Lag      00:00:00 (updated 00:00:04 ago) Process ID          16869 Log Read Checkpoint File /opt/ogg/dirdat/lt0000000000                     2020-10-27 07:54:53.000000 RBA 2892</pre></div>
LAG REPLICAT	Replicat のラグに関する情報を確認
REGISTER REPLICAT	Replicat グループを Oracle データベースに登録
START REPLICAT	Replicat グループを起動
STOP REPLICAT	Replicat グループを停止

## 5.2 GoldenGate の監視

### 5.2.1 GG プロセスの稼働状態の確認

Info all コマンドで GG プロセスの稼働状況が確認できます。RUNNING となっていれば稼働中です。

GGSCI (gg-hub) > info all					
Program	Status	Group	Lag at Chkpt	Time Since Chkpt	
MANAGER	RUNNING				
JAGENT	STOPPED				
PMSRVR	STOPPED				
EXTRACT	RUNNING	EXT01	00:00:02	00:00:05	
REPLICAT	STOPPED	REP01	00:00:00	70:08:49	

### 5.2.2 エラーログの確認

\$ OGG\_HOME の直下にエラーログが出力されています。(\$OGG\_HOME/gsserr.log)

- ◆ GGSCI コマンドの履歴
- ◆ 起動および停止した Oracle GoldenGate プロセス
- ◆ 実行された処理
- ◆ 発生したエラー (ERROR)
- ◆ 情報メッセージおよび警告メッセージ (INFO/WARNING)

```
[oracle@gg-hub ~]$ cd $OGG_HOME
[oracle@gg-hub ogg]$ cat ggserr.log
2020-10-27T00:57:20.692+0000 INFO OGG-06604 Oracle GoldenGate Delivery for Oracle,
rep01.prm: Database ORCLPDB1 CPU info: CPU Count 2, CPU Core Count 2, CPU Socket Count
1.
2020-10-20T03:06:37.468+0000 WARNING OGG-01877 Oracle GoldenGate Manager for Oracle,
mgr.prm: Missing explicit accessrule for server collector.2020-10-27T00:57:20.814+0000
ERROR OGG-01668 Oracle GoldenGate Delivery for Oracle, rep01.prm: PROCESS ABENDING.
```

### 5.2.3 プロセス・レポートの確認

\$ OGG\_HOME の dirrpt ディレクトリに各プロセスごとにレポートが出力されています。Extract、Replicat および Manager のすべてのプロセスで、レポート・ファイルが生成されます。このレポートは、実行中に発生した問題(無効なマッピング構文、SQL エラー、接続エラーなど)を診断する場合に役立ちます。

- 使用中のパラメータ
- 表および列マッピング
- データベース情報
- 実行時メッセージおよびエラー
- 処理された操作の数に関する実行時統計

### 5.2.4 破棄ファイルの確認

\$ OGG\_HOME の dirrpt ディレクトリに破棄ファイルが出力されています。破棄ファイルは、失敗した Oracle GoldenGate 操作に関する情報を取得します。この情報は、データ・エラー(無効な列マッピングに関連するエラーなど)を解決する場合に役立ちます。

- データベースのエラー・メッセージ
- データソースまたは証跡ファイルの順序番号
- データソースまたは証跡ファイルのレコードの相対バイト・アドレス
- 破棄された操作の詳細(DML 文の列値や DDL 文のテキストなど)

## 5.3 ラグの監視

GG プロセスがソース・データベースに更新されたデータの量に後れを取らず適切に処理を進めているかどうかを確認できます。ラグの統計を表示するには、GGSCI で LAG コマンドか SEND コマンドを使用します。Extract プロセスや Replicat プロセスに対して実行できます。

```
GGSCI (gg-hub) > dblogin useridalias src_db
GGSCI (gg-hub as ggadmin@orcl) > lag ext01

Sending GETLAG request to EXTRACT EXT01 ...
Last record lag 2 seconds.
```

この他にも自動ハートビート表を使用して、ソースからターゲットまで一貫したラグを確認する方法があります。詳細は下記マニュアルをご参照ください。

#### Oracle GoldenGate の管理 (19.1.0)

##### 16.4 自動ハートビート表を使用した監視

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/admin/monitoring-oracle-goldengate-processing.html](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/admin/monitoring-oracle-goldengate-processing.html)

## 6. トラブル・シューティング

- プロセスが起動してしばらくすると STOPPED になる。

対処：5.2 章で紹介したコマンドやレポートを確認して、原因を調査してください。

- Extract が OGG-02028、ORA-03113 で起動しない。

```
2020-10-26T02:41:48.316+0000 ERROR OGG-02028 Oracle GoldenGate Capture for
Oracle, ext01.prm: Failed to attach to logmining server OGG$EXT01 error 3,113
- ORA-03113: end-of-file on communication channel
      Process ID: 30153
      Session ID: 27 Serial number: 45.
2020-10-26T02:41:48.316+0000 ERROR OGG-01668 Oracle GoldenGate Capture for
Oracle, ext01.prm: PROCESS ABENDING.
```

対処：最後に Oracle Database に適用したパッチの postinstall.sql を実行してください。

参考：<https://support.oracle.com/epmos/faces/DocContentDisplay?id=2148602.1>



## 7. APPENDIX : インスタンス化 CSN 機能

移行時に GG を使用する最大のメリットはシステム無停止で移行を実現できることです。その過程で、ターゲット・データベースにデータを初期移行する際には、ユーザがシステム断面を意識して移行する必要がありました。しかし、本資料で使用している GG のインスタンス化 CSN 機能により、ユーザはシステム断面をほとんど意識せずに、容易に初期移行できるようになっています。

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

### 7.1 無停止で初期移行する際の考慮事項

無停止で初期移行する際には、システム断面について下記を考慮する必要があります。

- ・常にトランザクションが発生しているソース・データベースからデータを抜き出した時、そのファイルはどの時点のデータを保持しているか
- ・抜き出したデータをターゲット・データベースに入れた後、GG の Replicat プロセスはどの時点のデータから更新を開始すればいいのか

### 7.2 インスタンス化 CSN とは ?

GG のインスタンス化 CSN 機能は、Oracle Data Pump (Oracle Database のデータ・エクスポート/インポート・ユーティリティ) と連携することで、各表の SCN をダンプファイルやインポートした表に保持するため、どの時点からデータを適用すれば良いかを GG が自動で判断してくれる機能です。本資料の関連部分は下記の通りです。

- ・ 4.3.2 章 : インスタンス化 CSN を記録するよう設定
- ・ 4.6.3 章 : ENABLE\_INSTANTIATION\_FILTERING パラメータで Replicat がインスタンス化 CSN を使用することを指定
- ・ 4.7.1 章 : 初期ロードにおけるデータ抽出では、各表の SCN を意識する必要がない

本機能の詳細については、下記の資料をご覧ください。

#### Oracle GoldenGate の管理 (19.1)

##### 14.2.1.1 自動的な表ごとのインスタンス化の使用方法

[https://docs.oracle.com/cd/F22974\\_01/admin/instantiating-oracle-goldengate-initial-load.html#GUID-54ADB469-6739-4198-B093-0EDE9B442B40](https://docs.oracle.com/cd/F22974_01/admin/instantiating-oracle-goldengate-initial-load.html#GUID-54ADB469-6739-4198-B093-0EDE9B442B40)

### 7.3 従来の初期移行方式との比較

インスタンス CSN 方式を使うことで、従来行っていた初期移行方式よりも容易に初期移行することが可能になっています。

従来の初期移行方式	各方式の説明	インスタンス CSN のメリット
Flashback_scn を指定したエクスポート	Data Pump のエクスポート時に Flashback_scn を指定することで、内部的にフラッシュバックエリを使用して指定した SCN 時点のデータをエクスポートする方式です。フラッシュバック機能には UNDO データが必要となるので、UNDO 管理を考慮する必要があります。	各表の SCN を認識して自動的に同期を行う方式で、下記のメリットがあります。 <ul style="list-style-type: none"><li>・エクスポート時に各表の SCN を意識する必要がない</li></ul>
Handlecollisions パラメータの利用	Replicat の Handlecollisions パラメータを指定することで、Replicat が重複した更新を無視しながら追いつき処理を行う方法です。重複した行かどうかを主キーによって判断するため、主キーが無い表については、別の方法で移行するなどの考慮が必要です。	<ul style="list-style-type: none"><li>・追加で UNDO 領域の管理を考慮する必要がない</li></ul>
クローン DB の構築	オンライン・バックアップ/リストア/リカバリで、一定の断面を持ったクローン DB を作成し、クローン DB からデータを Export する方式です。追加のリソースを用意して、環境を構築する必要があります。	<ul style="list-style-type: none"><li>・主キーの有無で初期移行方式を変える必要がない</li><li>・追加のリソースを用意する必要がない</li></ul>

## CONNECT WITH US

日本オラクル株式会社

〒107-0061 東京都港区北青山 2-5-8 オラクル青山センター

 [blogs.oracle.com](https://blogs.oracle.com)

 [facebook.com/oracle](https://facebook.com/oracle)

 [twitter.com/oracle](https://twitter.com/oracle)

Copyright © 2020, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. This document is provided for information purposes only, and the contents hereof are subject to change without notice. This document is not warranted to be error-free, nor subject to any other warranties or conditions, whether expressed orally or implied in law, including implied warranties and conditions of merchantability or fitness for a particular purpose. We specifically disclaim any liability with respect to this document, and no contractual obligations are formed either directly or indirectly by this document. This document may not be reproduced or transmitted in any form or by any means, electronic or mechanical, for any purpose, without our prior written permission.

Oracle and Java are registered trademarks of Oracle and/or its affiliates. Other names may be trademarks of their respective owners.

Intel and Intel Xeon are trademarks or registered trademarks of Intel Corporation. All SPARC trademarks are used under license and are trademarks or registered trademarks of SPARC International, Inc. AMD, Opteron, the AMD logo, and the AMD Opteron logo are trademarks or registered trademarks of Advanced Micro Devices. UNIX is a registered trademark of The Open Group. 0120

November 2020

