

# 日々是Oracle APEX

Oracle APEXを使った作業をしていて、気の付いたところを忘れないようにメモをとります。

2023年6月1日 木曜日

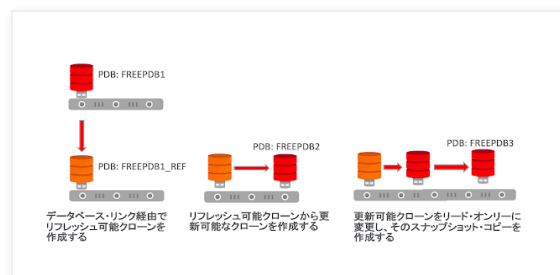
## Oracle APEXのアップグレード(3) - 色々なクローン手順

オラクル・データベースのマルチテナントの機能として提供されている、色々なクローン手順を使って、アプリケーションのテストを行う環境を作ってみます。

手順の検証に、Oracle Cloudのコンピュート・インスタンスにインストールしたOracle Database 23c Freeを使用しています。

以下の3種類のクローン方法を紹介します。

1. データベース・リンク経由でリフレッシュ可能クローンを作成する。
2. リフレッシュ可能クローンから更新可能なクローンを作成する。
3. 更新可能クローンをリード・オンリーに変更し、そのスナップショット・コピーを作成する。



プロダクションの環境を想定しているコンピュート・インスタンスがひとつあり、PDBとしてFREEPDB1が作成済みとします。

テスト環境として想定しているコンピュート・インスタンスがひとつあり、シード以外のPDBは未作成という状態から始めます。

### 準備作業 1 - ポート1521の通信許可

リモート・クローンに使用するデータベース・リンクを作成するため、ポート番号1521の通信を許可します。プロダクションとテストの双方のコンピュート・インスタンスで実施します。

firewalldで禁止されているTCPの1521番ポートへの接続を許可します。

```
firewall-cmd --add-port=1521/tcp
firewall-cmd --runtime-to-permanent
firewall-cmd --list-ports
```

```
[root@apex-prod ~]# firewall-cmd --add-port=1521/tcp
success
[root@apex-prod ~]# firewall-cmd --runtime-to-permanent
success
[root@apex-prod ~]# firewall-cmd --list-ports
1521/tcp
[root@apex-prod ~]#
```

Oracle Database 23c Freeのインストールでは、TNSリスナーはデフォルトでlocalhostにバインドしています。

**netstat -an | grep 1521 | grep LISTEN**

```
[oracle@apex-prod admin]$ netstat -an | grep 1521 | grep LISTEN
tcp        0      0 127.0.0.1:1521      0.0.0.0:*            LISTEN
unix  2      [ ACC ]     STREAM    LISTENING   27618
/var/tmp/.oracle/sEXTPROC1521
[oracle@apex-prod admin]$
```

この状態では、localhost以外からの接続を受け付けません。

一旦、TNSリスナーを停止します。

**lsnrctl stop**

```
[oracle@apex-test admin]$ lsnrctl stop

LSNRCTL for Linux: Version 23.0.0.0.0 - Developer-Release on 01-JUN-2023 09:32:51

Copyright (c) 1991, 2023, Oracle. All rights reserved.

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=localhost)(PORT=1521)))
The command completed successfully
[oracle@apex-test admin]$
```

**\$ORACLE\_HOME/network/admin**以下の**listener.ora**に含まれる**HOST**の指定をlocalhostから**0.0.0.0**へ変更します。

```
DEFAULT_SERVICE_LISTENER = FREE

LISTENER =
  (DESCRIPTION_LIST =
    (DESCRIPTION =
      (ADDRESS = (PROTOCOL = TCP)(HOST = 0.0.0.0)(PORT = 1521))
      (ADDRESS = (PROTOCOL = IPC)(KEY = EXTPROC1521))
    )
  )
```

TNSリスナーを起動し、バインドしているIPアドレスが127.0.0.1から0.0.0.0に変わっていることを確認します。

**lsnrctl start**

**netstat -an | grep 1521 | grep LISTEN**

```
[oracle@apex-test admin]$ lsnrctl start

LSNRCTL for Linux: Version 23.0.0.0.0 - Developer-Release on 01-JUN-2023 09:48:50
```

Copyright (c) 1991, 2023, Oracle. All rights reserved.

Starting /opt/oracle/product/23c/dbhomeFree/bin/tnslsnr: please wait...

TNSLSNR for Linux: Version 23.0.0.0.0 - Developer-Release

System parameter file is

/opt/oracle/product/23c/dbhomeFree/network/admin/listener.ora

Log messages written to /opt/oracle/diag/tnslsnr/apex-test/listener/alert/log.xml

Listening on: (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=0.0.0.0)(PORT=1521)))

Listening on: (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))

Connecting to (DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=TCP)(HOST=0.0.0.0)(PORT=1521)))

STATUS of the LISTENER

-----

Alias	LISTENER
Version	TNSLSNR for Linux: Version 23.0.0.0.0 - Developer-Release
Start Date	01-JUN-2023 09:48:50
Uptime	0 days 0 hr. 0 min. 0 sec
Trace Level	off
Security	ON: Local OS Authentication
SNMP	OFF
Default Service	FREE

Listener Parameter File

/opt/oracle/product/23c/dbhomeFree/network/admin/listener.ora

Listener Log File /opt/oracle/diag/tnslsnr/apex-test/listener/alert/log.xml

Listening Endpoints Summary...

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=tcp)(HOST=0.0.0.0)(PORT=1521)))

(DESCRIPTION=(ADDRESS=(PROTOCOL=ipc)(KEY=EXTPROC1521)))

The listener supports no services

The command completed successfully

[oracle@apex-test admin]\$ netstat -an | grep 1521 | grep LISTEN

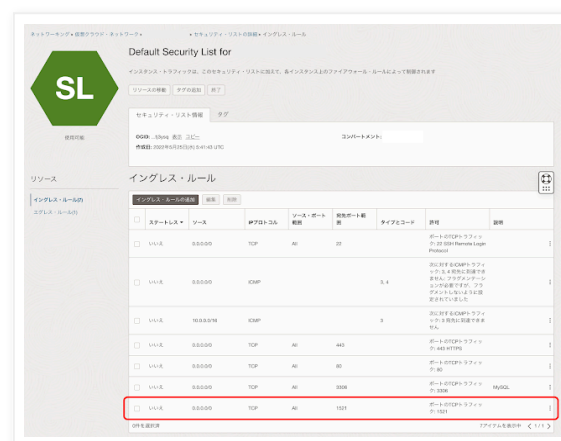
tcp	0	0	0.0.0.0:1521	0.0.0.0:*	LISTEN
-----	---	---	--------------	-----------	--------

unix	2	[ ACC ]	STREAM	LISTENING	53617
------	---	---------	--------	-----------	-------

/var/tmp/.oracle/sEXTPROC1521

[oracle@apex-test admin]\$

Oracle Cloudの設定であるセキュリティ・リストのイングレス・ルールで、TCPの1521番ポートを許可します。



以上でオラクル・データベースへのリモート接続の準備ができました。

## 準備作業2 - アーカイブログ・モードに変更

データベースをアーカイブ・ログ・モードに変更します。

最初にアーカイブログ・モードを確認します。

## archive log list

```
SQL> archive log list
Database log mode                No Archive Mode
Automatic archival               Disabled
Archive destination              /opt/oracle/product/23c/dbhomeFree/dbs/arch
Oldest online log sequence      4
Current log sequence             6
SQL>
```

Database log modeがNo Archive Modeであれば、Archive Log Modeに変更します。

shutdown immediate

startup mount

alter database archivelog;

shutdown

startup

```
SQL> shutdown immediate
Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> startup mount
ORACLE instance started.
```

```
Total System Global Area 1222532352 bytes
Fixed Size                  10042624 bytes
Variable Size               536870912 bytes
Database Buffers            671088640 bytes
Redo Buffers                 4530176 bytes
Database mounted.
SQL> alter database archivelog;
```

Database altered.

```
SQL> shutdown
ORA-01109: database not open
```

```
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SQL> startup
ORACLE instance started.
```

```
Total System Global Area 1222532352 bytes
Fixed Size                  10042624 bytes
Variable Size               536870912 bytes
Database Buffers            671088640 bytes
Redo Buffers                 4530176 bytes
Database mounted.
Database opened.
SQL>
```

変更を確認します。

## archive log list

```
SQL> archive log list
Database log mode                Archive Mode
Automatic archival              Enabled
Archive destination             /opt/oracle/product/23c/dbhomeFree/dbs/arch
Oldest online log sequence      4
Next log sequence to archive    6
Current log sequence            6
SQL>
```

## 準備3 - データベース・リンクの作成

テスト環境で、プロダクション想定 of データベースの CDB を接続先としてデータベース・リンクを作成します。その際に使用する接続ユーザーをプロダクション想定 of 環境に作成します。

プロダクション想定 of データベースの CDB に接続して作業します。作成するユーザーは **C##CLONEADMIN** とします。

```
drop user c##cloneadmin;
create user c##cloneadmin identified by <パスワード> container=all;
grant create session, resource, dba to c##cloneadmin container=all;
grant sysoper, create pluggable database to c##cloneadmin container=all;
```

```
SQL> drop user c##cloneadmin;
```

User dropped.

```
SQL> create user c##cloneadmin identified by <パスワード> container=all;
```

User created.

```
SQL> grant create session, resource, dba to c##cloneadmin container=all;
```

Grant succeeded.

```
SQL> grant sysoper, create pluggable database to c##cloneadmin container=all;
```

Grant succeeded.

```
SQL>
```

テスト環境想定 of 環境 of CDB に接続し、パブリック・データベース・リンクを作成します。データベース・リンク名は **link\$clone** とします。

```
drop public database link link$clone;
create public database link link$clone connect to c##cloneadmin identified by
<c##cloneadminのパスワード> using '//<プロダクション想定 of プライベートIP>/free';
```

```
SQL> drop public database link link$clone;
```

Database link dropped.

```
SQL> create public database link link$clone connect to c##cloneadmin identified by
<パスワード> using '//<プライベートIP>/free';
```

Database link created.

SQL>

作成したデータベース・リンクをテストします。

```
select * from dual@link$clone;
```

SQL> select \* from dual@link\$clone;

D  
-  
X

SQL>

以上で、リモート・クローンで使用するデータベース・リンクの準備ができました。

## リフレッシュ可能クローンの作成

テスト環境想定 of データベースのCDBに接続します。シード以外のPDBが存在しないことを確認します。

SQL> show pdbs

CON_ID	CON_NAME	OPEN	MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY		NO

SQL>

PDBが存在する時は、削除しておきます。今回の作業でOracle Database 23c FreeのPDB数の上限である3個のPDBを作成するため、他にPDBがあると作業を継続できません。

PDBとしてFREEPDB1がある場合は、以下のコマンドを実行します。

```
alter pluggable database freepdb1 close immediate;  
drop pluggable database freepdb1 including datafiles;
```

SQL> alter pluggable database freepdb1 close immediate;

Pluggable database altered.

SQL> drop pluggable database freepdb1 including datafiles;

Pluggable database dropped.

SQL>

プロダクション想定 of 環境にあるPDB - FREEPDB1のリフレッシュ可能PDBを、FREEPDB1\_REFとして作成します。

set timing on

```
create pluggable database freepdb1_ref from freepdb1@link$clone refresh mode manual  
file_name_convert = ('FREEPDB1','FREEPDB1_REF');  
alter pluggable database freepdb1_ref open read only;
```

```

SQL> set timing on
SQL> create pluggable database freepdb1_ref from freepdb1@link$clone refresh mode
manual file_name_convert = ('FREEPDB1','FREEPDB1_REF');

Pluggable database created.

Elapsed: 00:00:51.77
SQL> alter pluggable database freepdb1_ref open read only;

Pluggable database altered.

Elapsed: 00:00:00.95
SQL>

```

リフレッシュ可能クローンの初回作成時は完全なクローンが作成されるため、作成に時間がかかります。

リフレッシュ可能クローンは更新ができないため、APEXがインストールされていても使用できません。そのため、リフレッシュ可能クローンを元に、更新可能なクローンを作成します。

```

create pluggable database freepdb2 from freepdb1_ref file_name_convert =
('FREEPDB1_REF','FREEPDB2');
alter pluggable database freepdb2 open read write;

```

```

SQL> create pluggable database freepdb2 from freepdb1_ref file_name_convert =
('FREEPDB1_REF','FREEPDB2');

Pluggable database created.

Elapsed: 00:01:38.60
SQL> alter pluggable database freepdb2 open read write;

Pluggable database altered.

Elapsed: 00:00:06.73
SQL>

```

更新可能なPDBがFREEPDB2として作成されました。これはプロダクション想定のあるFREEPDB1のクローンになります。

ORDSの接続プールを作成します。

```

ords --config /etc/ords/config install \
--admin-user sys \
--db-pool pdb2 --db-hostname localhost --db-port 1521 --db-servicename freepdb2 \
--feature-db-api true --feature-rest-enabled-sql true --feature-sdw true \
--gateway-mode proxied --gateway-user APEX_PUBLIC_USER --proxy-user \
--config-only

```

```

[oracle@apex-test config]$ ords --config /etc/ords/config install \
> --admin-user sys \
> --db-pool pdb2 --db-hostname localhost --db-port 1521 --db-servicename freepdb2 \
> --feature-db-api true --feature-rest-enabled-sql true --feature-sdw true \
> --gateway-mode proxied --gateway-user APEX_PUBLIC_USER --proxy-user \
> --config-only

```

ORDS: Release 23.1 Production on Thu Jun 01 03:18:20 2023

Copyright (c) 2010, 2023, Oracle.

Configuration:  
/etc/ords/config/

```
Enter the database password for SYS AS SYSDBA: *****
Enter the database password for ORDS_PUBLIC_USER: *****
Confirm password: *****
Oracle REST Data Services - Non-Interactive Install
The setting named: db.connectionType was set to: basic in configuration: pdb2
The setting named: db.hostname was set to: localhost in configuration: pdb2
The setting named: db.port was set to: 1521 in configuration: pdb2
The setting named: db.servicename was set to: freepdb2 in configuration: pdb2
The setting named: plsql.gateway.mode was set to: proxied in configuration: pdb2
The setting named: db.username was set to: ORDS_PUBLIC_USER in configuration: pdb2
The setting named: db.password was set to: ***** in configuration: pdb2
The setting named: feature.sdw was set to: true in configuration: pdb2
The setting named: restEnabledSql.active was set to: true in configuration: pdb2
The setting named: security.requestValidationFunction was set to:
ords_util.authorize_plsql_gateway in configuration: pdb2
2023-06-01T03:18:27.072Z INFO          To run in standalone mode, use the ords serve
command:
2023-06-01T03:18:27.074Z INFO          ords --config /etc/ords/config serve
2023-06-01T03:18:27.074Z INFO          Visit the ORDS Documentation to access
tutorials, developer guides and more to help you get started with the new ORDS
Command Line Interface (http://oracle.com/rest).
[oracle@apex-test config]$
```

作成したPDB、FREEPDB2のユーザーORDS\_PUBLIC\_USERのパスワードの更新とアカウントのアンロックを実施します。

```
alter session set container = freepdb2;
alter user ords_public_user identified by <ORDS_PUBLIC_USERのパスワード> account unlock;
```

```
SQL> alter session set container = freepdb2;
```

```
Session altered.
```

```
SQL> alter user ords_public_user identified by <ORDS_PUBLIC_USERのパスワード> account
unlock;
```

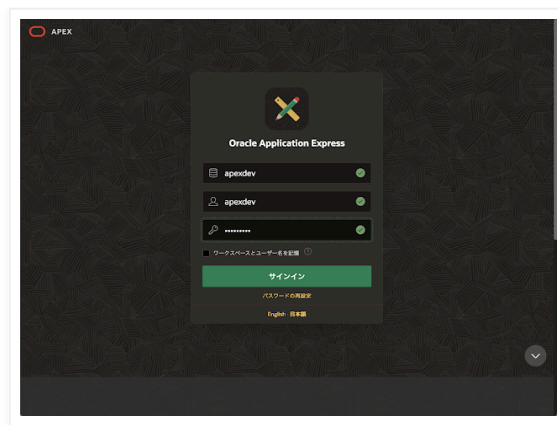
```
User altered.
```

```
SQL>
```

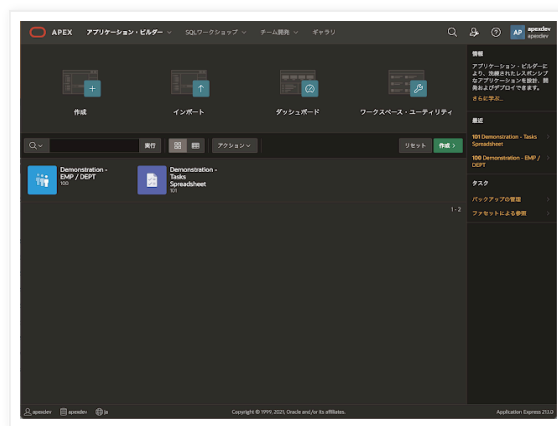
作成したプールpdb2をURLに指定することで、APEXに接続できるようになります。プロダクション  
想定のあるFREEPDB1のクローンなので、ワークスペースやユーザーはそのまま使えます。

<http://テスト想定のパブリックIP/ords/pdb2/>



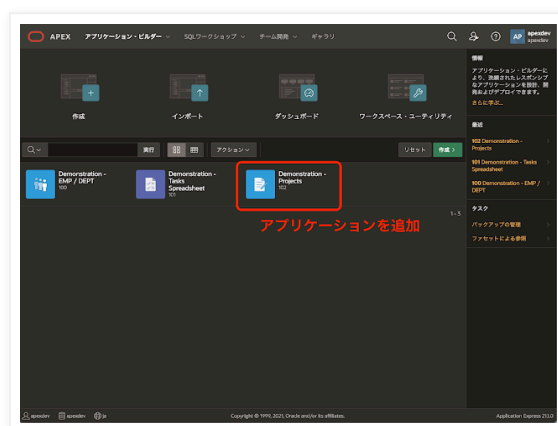


開発環境にサインインすると、クローン元となったプロダクション想定環境と同じであることが確認できます。



プロダクション想定環境を変更し、テスト環境をリフレッシュします。

プロダクション想定環境のAPEX環境で、新規にアプリケーションを作成しました。



テスト想定環境のCDBに接続し、FREEPDB1\_REFをリフレッシュします。

```
alter session set container=freepdb1_ref;
alter pluggable database close;
set timing on
alter pluggable database refresh;
alter pluggable database open read only;
```

リフレッシュは差分更新であるため、初回実施時よりも短時間でPDBが更新されます。

```
SQL> alter session set container=freepdb1_ref;
```

```
Session altered.
```

```
SQL> alter pluggable database close;
```

```
Pluggable database altered.
```

```
SQL> set timing on
```

```
SQL> alter pluggable database refresh;
```

```
Pluggable database altered.
```

```
Elapsed: 00:00:03.13
```

```
SQL> alter pluggable database open read only;
```

```
Pluggable database altered.
```

```
Elapsed: 00:00:00.70
```

```
SQL>
```

最新の状態を反映したFREEPDB1\_REFから、更新可能PDBであるFREEPDB2を作り直します。

```
set timing off
```

```
alter session set container=cdb$root;
```

```
alter pluggable database freepdb2 close immediate;
```

```
drop pluggable database freepdb2 including datafiles;
```

```
create pluggable database freepdb2 from freepdb1_ref file_name_convert =  
( 'FREEPDB1_REF', 'FREEPDB2' );
```

```
alter pluggable database freepdb2 open read write;
```

```
alter session set container=freepdb2;
```

```
alter user ords_public_user identified by <ORDS_PUBLIC_USERのパスワード> account unlock;
```

```
SQL> set timing off
```

```
SQL> alter session set container=cdb$root;
```

```
Session altered.
```

```
SQL> alter pluggable database freepdb2 close immediate;
```

```
Pluggable database altered.
```

```
SQL> drop pluggable database freepdb2 including datafiles;
```

```
Pluggable database dropped.
```

```
SQL> create pluggable database freepdb2 from freepdb1_ref file_name_convert =  
( 'FREEPDB1_REF', 'FREEPDB2' );
```

```
Pluggable database created.
```

```
SQL> alter pluggable database freepdb2 open read write;
```

```
Pluggable database altered.
```

```
SQL> alter session set container=freepdb2;
```

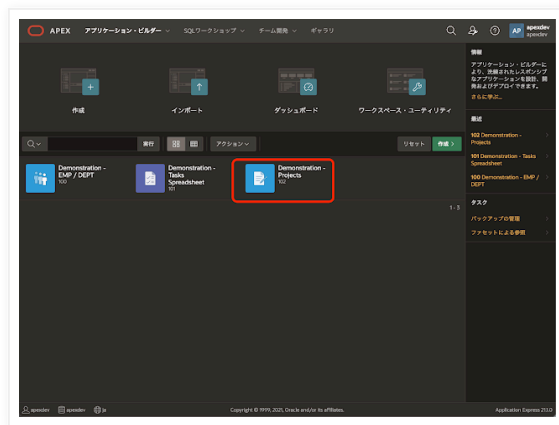
```
Session altered.
```

```
SQL> alter user ords_public_user identified by <ORDS_PUBLIC_USERのパスワード> account
unlock;
```

```
User altered.
```

```
SQL>
```

以上でFREEPDB2のAPEX環境に接続すると、プロダクション環境での更新が反映されていることが確認できます。



## スナップショット・コピーの作成

データファイルが通常のファイルシステムに存在している場合、PDBのスナップショット・コピーを作成するには、初期化パラメータの**clonedb**を**true**にします。

初期化パラメータ**clonedb**の設定を確認します。

```
show parameter clonedb
```

```
SQL> show parameter clonedb
```

NAME	TYPE	VALUE
clonedb	boolean	FALSE
clonedb_dir	string	

```
SQL>
```

値がFALSEであれば、trueに変更します。データベースに変更を反映するために、再起動が必要です。

```
alter system set clonedb=true scope=spfile;
shutdown immediate
startup
show parameter clonedb
```

```
SQL> alter system set clonedb=true scope=spfile;
```

```
System altered.
```

```
SQL> shutdown immediate
```

```
Database closed.  
Database dismounted.  
ORACLE instance shut down.  
SQL> startup  
ORACLE instance started.
```

```
Total System Global Area 1222532352 bytes  
Fixed Size                  10042624 bytes  
Variable Size               805306368 bytes  
Database Buffers            402653184 bytes  
Redo Buffers                 4530176 bytes  
Database mounted.  
Database opened.  
SQL> show parameter clonedb
```

NAME	TYPE	VALUE
clonedb	boolean	TRUE
clonedb_dir	string	

```
SQL>
```

最初にFREEPDB2のフル・クローンとしてFREEPDB3を作成し、作成にかかる時間を確認します。

```
alter pluggable database freepdb2 open read only;  
set timing on  
create pluggable database freepdb3 from freepdb2 file_name_convert =  
('FREEPDB2','FREEPDB3');
```

ほとんどAPEXをインストールしただけのPDBですが、クローンの作成に2分程度の時間がかかっています。

```
SQL> alter pluggable database freepdb2 open read only;  
  
Pluggable database altered.  
  
SQL> set timing on  
SQL> create pluggable database freepdb3 from freepdb2 file_name_convert =  
('FREEPDB2','FREEPDB3');  
  
Pluggable database created.  
  
Elapsed: 00:01:40.13  
SQL>
```

スナップショット・コピーとしてFREEPDB3を作り直します。

```
drop pluggable database freepdb3 including datafiles;  
set timing on  
create pluggable database freepdb3 from freepdb2 snapshot copy file_name_convert =  
('FREEPDB2','FREEPDB3');
```

スナップショット・コピーはデータのコピーを伴わないため、一瞬でクローンが終了します。

```
SQL> drop pluggable database freepdb3 including datafiles;  
  
Pluggable database dropped.  
  
SQL> set timing on
```

```
SQL> create pluggable database freepdb3 from freepdb2 snapshot copy  
file_name_convert = ('FREEPDB2','FREEPDB3');
```

Pluggable database created.

Elapsed: 00:00:01.57  
SQL>

作成したFREEPDB3をオープンします。

```
alter pluggable database freepdb3 open read write;
```

```
SQL> alter pluggable database freepdb3 open read write;
```

Pluggable database altered.

SQL>

ORDSに接続プールpdb3を作成します。ユーザーORDS\_PUBLIC\_USERのパスワードとして、FREEPDB2に設定した値を入力します。

```
ords --config /etc/ords/config install \  
--admin-user sys \  
--db-pool pdb3 --db-hostname localhost --db-port 1521 --db-servicename freepdb3 \  
--feature-db-api true --feature-rest-enabled-sql true --feature-sdw true \  
--gateway-mode proxied --gateway-user APEX_PUBLIC_USER --proxy-user \  
--config-only
```

```
[oracle@apex-test config]$ ords --config /etc/ords/config install \  
> --admin-user sys \  
> --db-pool pdb3 --db-hostname localhost --db-port 1521 --db-servicename freepdb3 \  
> --feature-db-api true --feature-rest-enabled-sql true --feature-sdw true \  
> --gateway-mode proxied --gateway-user APEX_PUBLIC_USER --proxy-user \  
> --config-only
```

ORDS: Release 23.1 Production on Thu Jun 01 04:23:22 2023

Copyright (c) 2010, 2023, Oracle.

Configuration:  
/etc/ords/config/

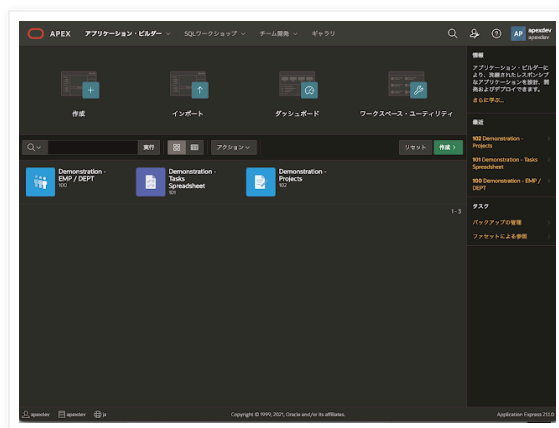
```
Enter the database password for SYS AS SYSDBA: *****  
Enter the database password for ORDS_PUBLIC_USER: *****  
Confirm password: *****  
Oracle REST Data Services - Non-Interactive Install  
The setting named: db.connectionType was set to: basic in configuration: pdb3  
The setting named: db.hostname was set to: localhost in configuration: pdb3  
The setting named: db.port was set to: 1521 in configuration: pdb3  
The setting named: db.servicename was set to: freepdb3 in configuration: pdb3  
The setting named: plssql.gateway.mode was set to: proxied in configuration: pdb3  
The setting named: db.username was set to: ORDS_PUBLIC_USER in configuration: pdb3  
The setting named: db.password was set to: ***** in configuration: pdb3  
The setting named: feature.sdw was set to: true in configuration: pdb3  
The setting named: restEnabledSql.active was set to: true in configuration: pdb3  
The setting named: security.requestValidationFunction was set to:  
ords_util.authorize_plsql_gateway in configuration: pdb3  
2023-06-01T04:23:28.870Z INFO To run in standalone mode, use the ords serve  
command:
```

```
2023-06-01T04:23:28.875Z INFO      ords --config /etc/ords/config serve
2023-06-01T04:23:28.875Z INFO      Visit the ORDS Documentation to access
tutorials, developer guides and more to help you get started with the new ORDS
Command Line Interface (http://oracle.com/rest).
[oracle@apex-test config]$
```

作成したAPEX環境に接続します。

<http://テスト想定のパブリックIP/ords/pdb3/>

この環境もプロダクション環境のクローンなので、同じアプリケーションが作成されています。



アプリケーションのテストを行うことは重要ですが、データの更新が発生するような後戻りが難しいテストを繰り返し実施することには制約があります。

Oracle Databaseのマルチテナントの機能が提供している、色々なクローン手順を駆使することにより、従来は困難だったアプリケーションのテストを実施できるかもしれません。

続く

Yuji N. 時刻: 12:00

共有

<

ホーム

>

[ウェブ バージョンを表示](#)

自己紹介

**Yuji N.**

日本オラクル株式会社に勤務していて、Oracle APEXのGroundbreaker Advocateを拝命しました。こちらの記事につきましては、免責事項の参照をお願いいたします。

[詳細プロフィールを表示](#)

Powered by Blogger.