

ORACLE®

# Oracle Database 12cにおける 高可用性基盤

株式会社富士通ラーニングメディア  
ナレッジサービス事業部  
第二ラーニングサービス部  
浦山 裕恭



 #odddtky

日本オラクル、今年最大の技術トレーニング・イベント

**Oracle DBA &  
Developer Day 2013**

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。

# Program Agenda

- RMAN
- SYSBACKUP権限
- PDBのバックアップ
- PDBのリカバリ
- その他
- Data Guard
- 遠隔同期インスタンス

# RMAN: SYSBACKUP 権限

# SYSBACKUP権限

## DBAの職務の分離

タスク固有で最低限の権限を持つSYSBACKUPが導入されています。

- (クローズ状態のデータベースに接続する)バックアップおよびリカバリの権限も含まれます。
- SELECT ANY TABLEなどのデータ・アクセス権限は含まれません。
- SYSBACKUP特権ユーザーがRMAN接続で明示的に使用できます。

# SYSBACKUP権限

## 新しい管理権限

| システム/オブジェクト権限   |  |  |
|---|--|--|
| ALTER DATABASE<br>ALTER SYSTEM<br>CREATE SESSION<br>ALTER SESSION<br>ALTER TABLESPACE<br>DROP TABLESPACE<br>UNLIMITED TABLESPACE<br>RESUMABLE | CREATE ANY DIRECTORY<br>CREATE ANY TABLE<br>CREATE ANY CLUSTER<br>AUDIT ANY<br>SELECT ANY DICTIONARY<br>SELECT ANY TRANSACTION | SELECT X\$表、V\$ / GV\$ビュー<br>EXECUTE<br>SYS.DBMS_BACKUP_RESTORE<br>SYS.DBMS_RCVMAN<br>SYS.DBMS_IR<br>SYS.DBMS_TTS<br>SYS.DBMS_TDB<br>SYS.DBMS_PLUGTS<br>SYS.DBMS_PLUGTSP |
| 文およびロール   |  |  |
| CREATE PFILE<br>CREATE SPFILE<br>CREATE CONTROLFILE<br>DROP DATABASE<br>STARTUP、SHUTDOWN  | CREATE / DROP RESTORE POINT<br>(GUARANTEED リストア・ポイント)<br>FLASHBACK DATABASE<br>SELECT_CATALOG_ROLE<br>HS_ADMIN_SELECT_ROLE     |  |

# SYSBACKUP権限

## SYSBACKUPのパスワード認証

SYSBACKUPユーザーとして認証するには、パスワード・ファイルを設定する必要があります。

- 

```
$ rman target NORIKO@pdbhr  
ORA-01031: 権限が不足しています
```

→ NORIKOエントリはパスワード・ファイルにありません。
- 

```
SQL> GRANT SYSBACKUP to NORIKO;
```

→ GRANT文を使用して  
NORIKOエントリを  
パスワード・ファイルに作成  
します。
- ```
$ rman target '"NORIKO@pdbhr AS SYSBACKUP""'  
RMAN>
```

→ NORIKOエントリで  
認証

# SYSBACKUP権限

## SYSBACKUPのパスワード認証

4

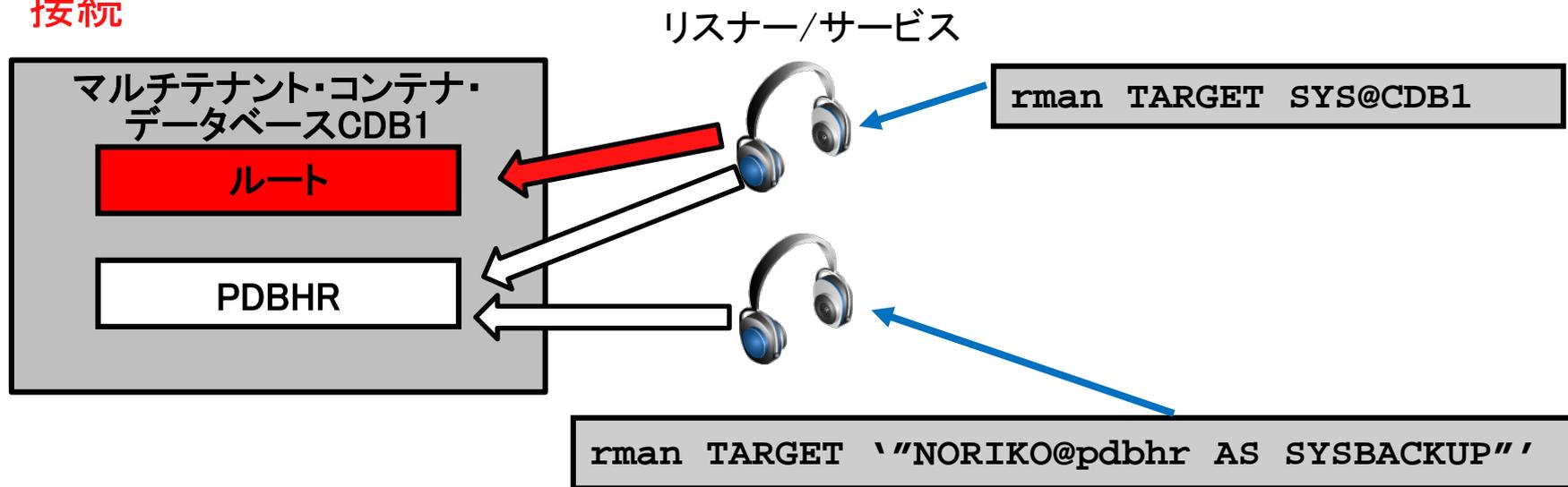
```
SQL> SELECT USERNAME, SYSDBA, SYSOPER,  
2          SYSBACKUP FROM V$PWFILERS;
```

| USERNAME | SYSDBA | SYSOP | SYSBACKUP |
|----------|--------|-------|-----------|
| -----    | -----  | ----- | -----     |
| SYS      | TRUE   | TRUE  | FALSE     |
| NORIKO   | FALSE  | FALSE | TRUE      |

パスワード・ファイルのユーザー情報を検索し、NORIKOエンタリにSYSBACKUP権限が付与されたことを確認します。

# SYSDATABASE権限

## 接続



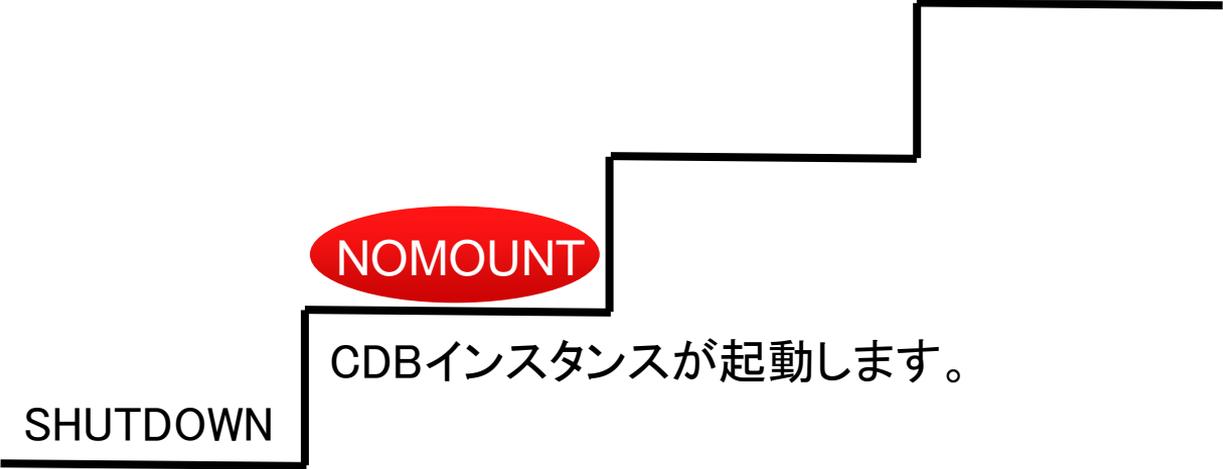
- それぞれのPDBにはデフォルト・サービスが存在します。
- サービス名はCDB間で一意である必要があります。

# RMAN: PDBのバックアップ

# PDBのバックアップ

## CDBインスタンスの起動

```
SQL> CONNECT sys@CDB1 AS SYSDBA  
SQL> STARTUP NOMOUNT
```



NOMOUNT

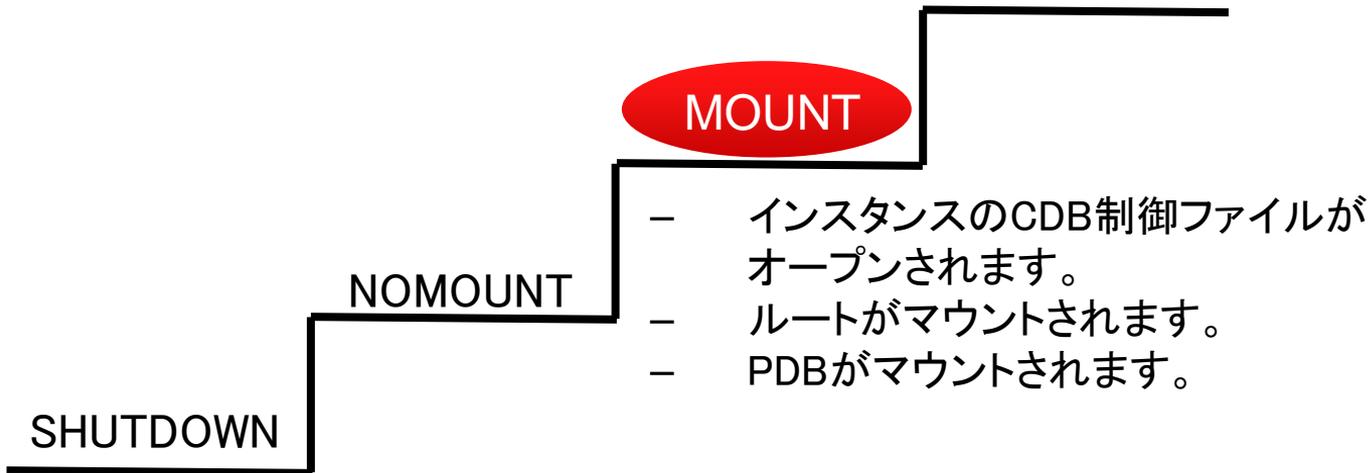
CDBインスタンスが起動します。

SHUTDOWN

# PDBのバックアップ

## CDBのマウント

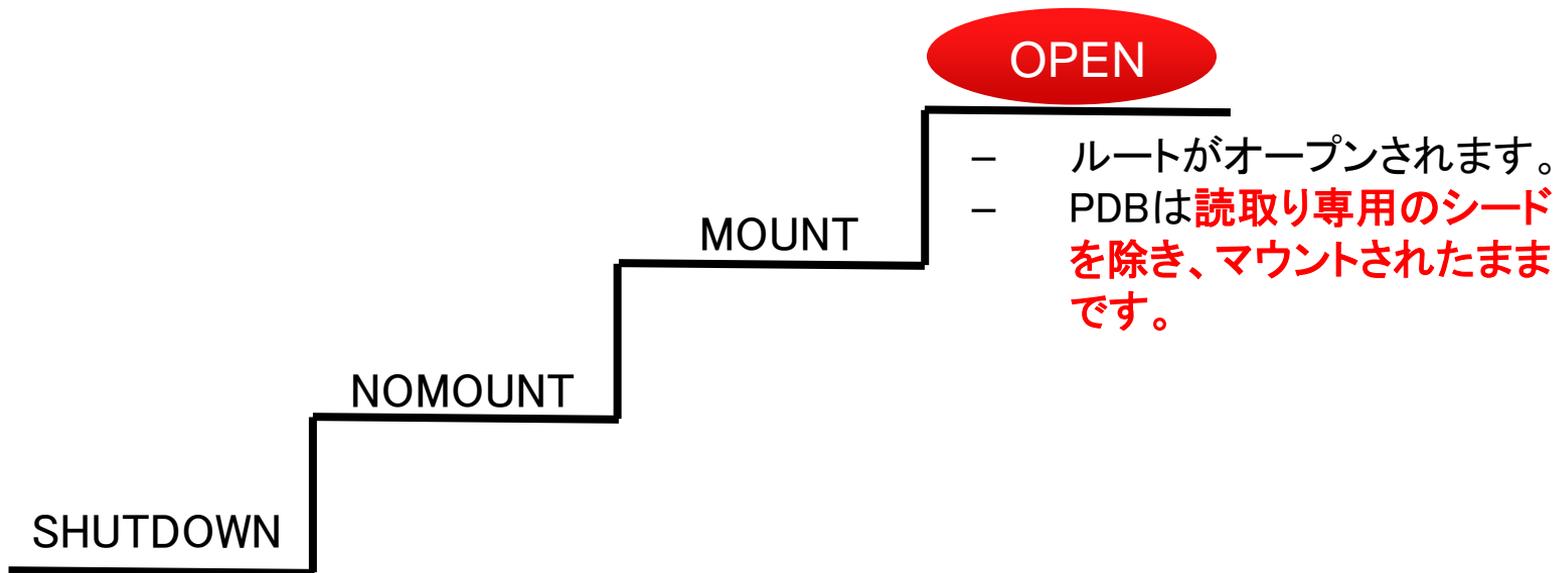
```
SQL> ALTER DATABASE cdb1 MOUNT;
```



# PDBのバックアップ

## CDBのオープン

```
SQL> ALTER DATABASE cdb1 OPEN;
```



# PDBのバックアップ

## PDBのオープン

```
SQL> ALTER PLUGGABLE DATABASE ALL OPEN;
```

**PDB OPEN**

PDBは読取り/書込み  
でオープンされます。  
(読取り専用のシード  
は除く)

PDB

CDB

OPEN

MOUNT

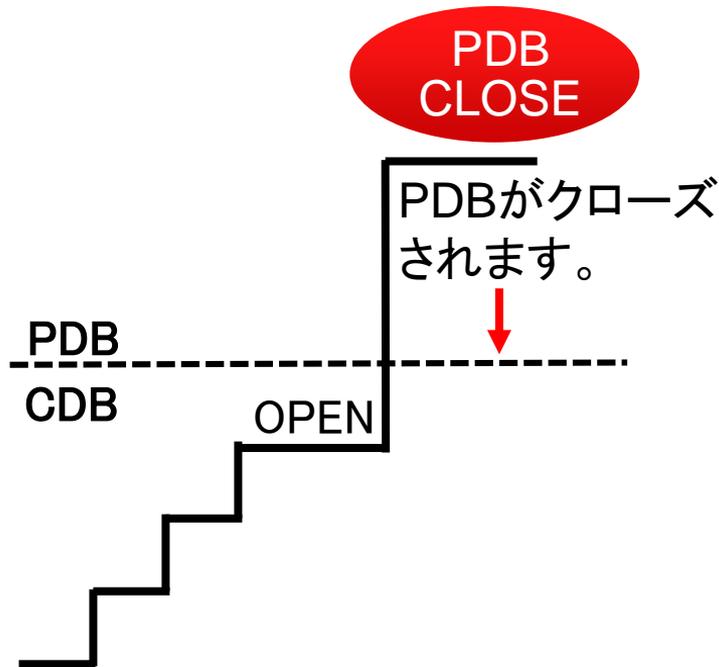
NOMOUNT

SHUTDOWN

# PDBのバックアップ

## PDBのクローズ

```
SQL> CONNECT / AS SYSDBA
SQL> ALTER PLUGGABLE DATABASE pdb1
2 CLOSE IMMEDIATE;
SQL> ALTER PLUGGABLE DATABASE
2 ALL EXCEPT pdb1 CLOSE;
SQL> ALTER PLUGGABLE DATABASE
2 ALL CLOSE;
```



# PDBのバックアップ

## CDBインスタンスの停止

```
SQL> CONNECT sys @CDB1 AS SYSDBA  
SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE
```

- すべてのPDBがクローズされます(新しいメッセージは特にありません)。
- CDBがクローズされます。
- CDBがデスマウントされます。
- インスタンスが停止します。

```
SQL> CONNECT sys @PDB1 AS SYSDBA  
SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE
```

- PDBがクローズされます。

# PDBのバックアップ

## Recovery Managerの新規構文および句

Recovery Manager (RMAN)またはEnterprise Managerを使用して、様々な単位でバックアップおよびリカバリできます。

- DATABASEキーワードはすべてのPDBおよびルートを処理します。

```
$ rman TARGET /  
RMAN> BACKUP DATABASE;  
RMAN> RECOVER DATABASE;
```

- PLUGGABLE DATABASEは個別のPDBを処理します。

```
RMAN> BACKUP PLUGGABLE DATABASE hr_pdb, sales_pdb;  
RMAN> RECOVER PLUGGABLE DATABASE hr_pdb;
```

# PDBのバックアップ

## Recovery Managerの新規構文および句

- CDB\$ROOTキーワードを使用してルートをバックアップ、リストアおよびリカバリします

```
$ rman TARGET /  
RMAN> BACKUP PLUGGABLE DATABASE "CDB$ROOT";
```

- PDB名でPDBの表領域を修飾します。

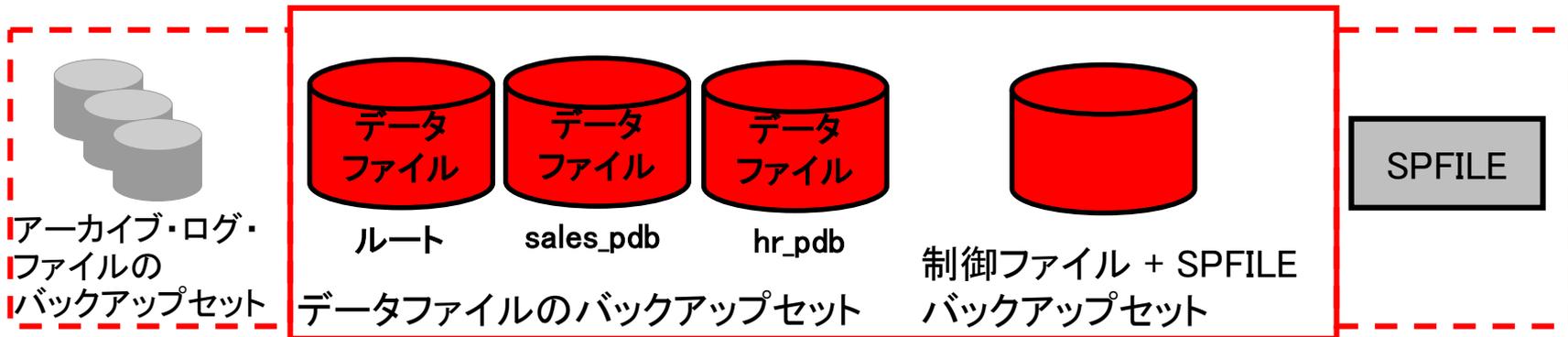
```
$ rman TARGET /  
RMAN> BACKUP TABLESPACE sales_pdb:tbs2;  
RMAN> RESTORE TABLESPACE system;
```

# PDBのバックアップ

## CDBバックアップ: CDBの全体バックアップ

- PDBのデータファイルおよびルート・ファイルをすべてバックアップします。

```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> CONFIGURE CONTROLFILE AUTOBACKUP ON;  
RMAN> BACKUP DATABASE PLUS ARCHIVELOG;
```



# PDBのバックアップ

## CDBバックアップ: ユーザー管理のCDBホット・バックアップ

- ユーザー管理のCDBホット・バックアップを実行します。

```
SQL> CONNECT / AS SYSDBA
SQL> ALTER DATABASE BEGIN BACKUP;
SQL> !cp datafiles /backup_dir
SQL> ALTER DATABASE END BACKUP;
```



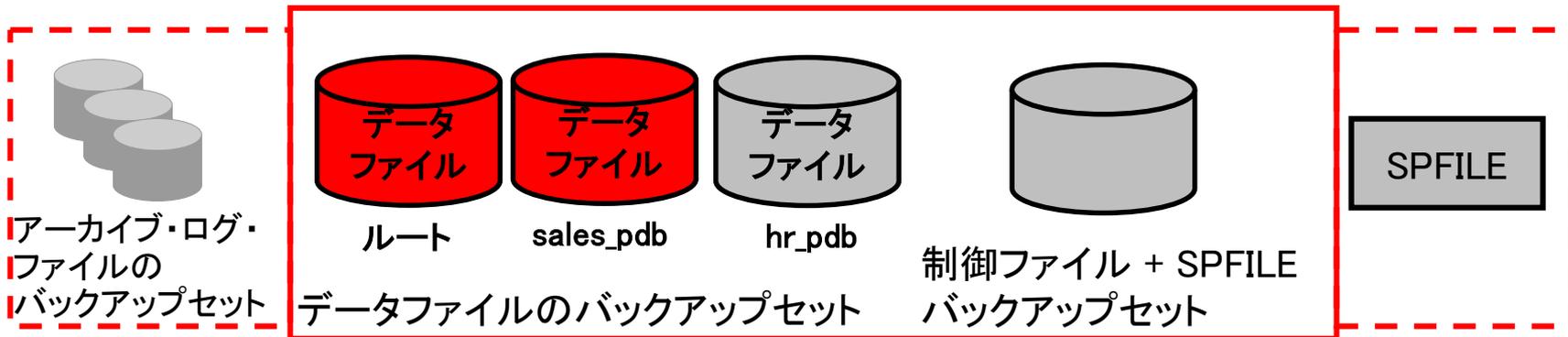
データファイルのバックアップセット

# PDBのバックアップ

## CDBバックアップ: PDB個別バックアップ

- ルートまたは個別のPDB (あるいはその両方)をバックアップします。

```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> BACKUP PLUGGABLE DATABASE "CDB$ROOT", sales_pdb;
```

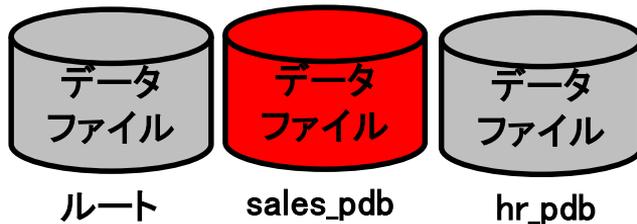


# PDBのバックアップ

PDBバックアップ: PDBのローカルユーザーでログイン

- Recovery Managerを使用して、ログインしたPDB全体をバックアップします。

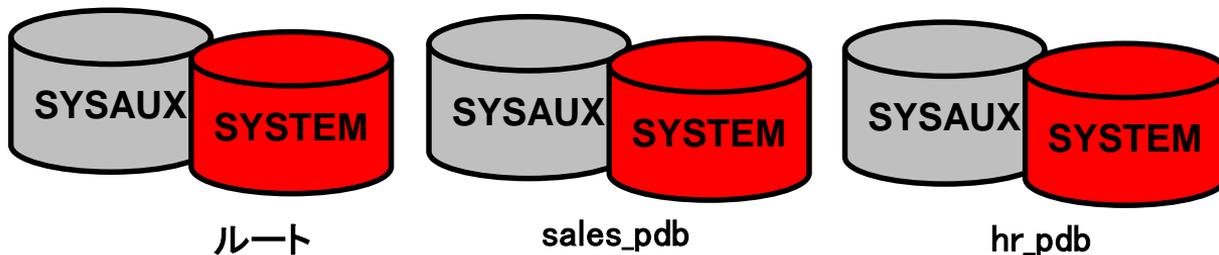
```
RMAN> CONNECT TARGET 'URAYAMA@sales_pdb AS SYSBACKUP'  
RMAN> BACKUP DATABASE;
```



# PDBのバックアップ

## PDBバックアップ: 表領域バックアップ

```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> REPORT SCHEMA;  
RMAN> BACKUP TABLESPACE sales_pdb:SYSTEM  
RMAN> BACKUP TABLESPACE SYSTEM, hr_pdb:SYSTEM;
```



データファイルのバックアップセット

# RMAN: PDBのリカバリ

# PDBのリカバリ

## リカバリ

- インスタンス・リカバリ: **CDBレベルのみ**
- 欠落している一時ファイルの自動再作成
- メディア・リカバリ: **完全リカバリ**
  - **CDBレベル**: 非CDBの場合と同様
    - REDOログ・ファイル、制御ファイル
    - すべてのデータファイル
  - **PDBレベル**: SYSTEM以外のすべてのPDBデータファイル
- メディア・リカバリ: **不完全リカバリ**
  - CDBレベル: CDB全体が過去の時点に戻ります。
  - PDBレベル: 特定のPDBが過去の時点に戻ります。
  - 表領域レベル
- ブロック・リカバリ: **変更なし**
- フラッシュバック・データベース: CDB全体が過去の時点に戻ります。

# PDBのリカバリ

## インスタンス障害

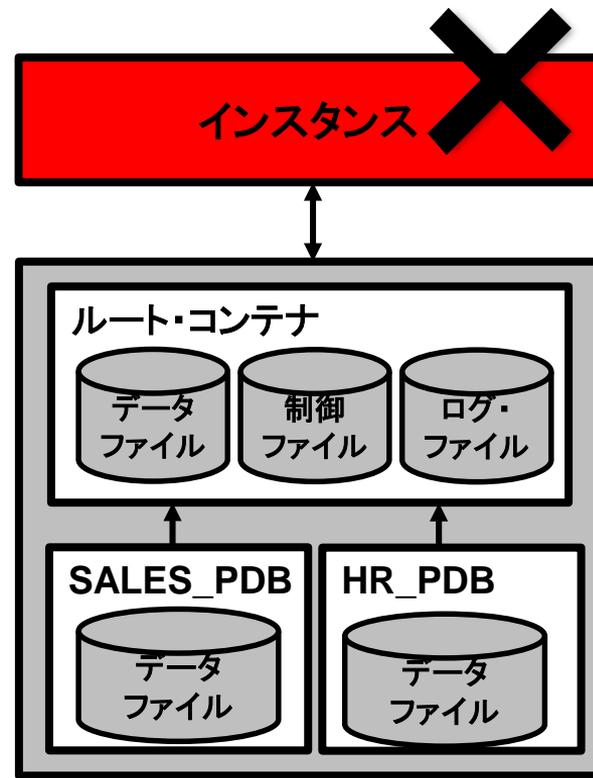
PDBインスタンスのリカバリは**不可能**です。

インスタンス障害後:

- ルートに接続します。
- ルートをオープンします。
- 次を使用してすべてのPDBをオープンします。

-SQL文

```
SQL> STARTUP;  
SQL> ALTER PLUGGABLE DATABASE  
2 ALL OPEN;
```



# PDBのリカバリ

## NOARCHIVELOGモード

データベースがNOARCHIVELOGモードで、データファイルが損失した場合、次のタスクを実行します。

- インスタンスをまだシャットダウンしていない場合は、シャットダウンします。
- すべてのデータファイルおよび制御ファイルを含め、CDB全体をリストアします。
- インスタンスを起動し、CDBおよびすべてのPDBをオープンします。

ユーザーは、前回のバックアップ以降に行ったすべての変更を再入力する必要があります。

# PDBのリカバリ

## メディア障害: PDBの一時ファイル・リカバリ

- CDBのオープン時に一時ファイルを自動再作成します。
- 手動再作成も可能です。

```
SQL> CONNECT local_user@HR_PDB
SQL> select * from my_table order by
1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13;
select * from my_table order by 1,2,3,4,5,6,7,8,9,10,11,12,13
*
```

行1でエラーが発生しました。:

ORA-01565: ファイル

' /u01/app/oracle/oradata/CDB1/HR\_PDB/temp2\_01.dbf ' の識別中にエラー  
が発生しました

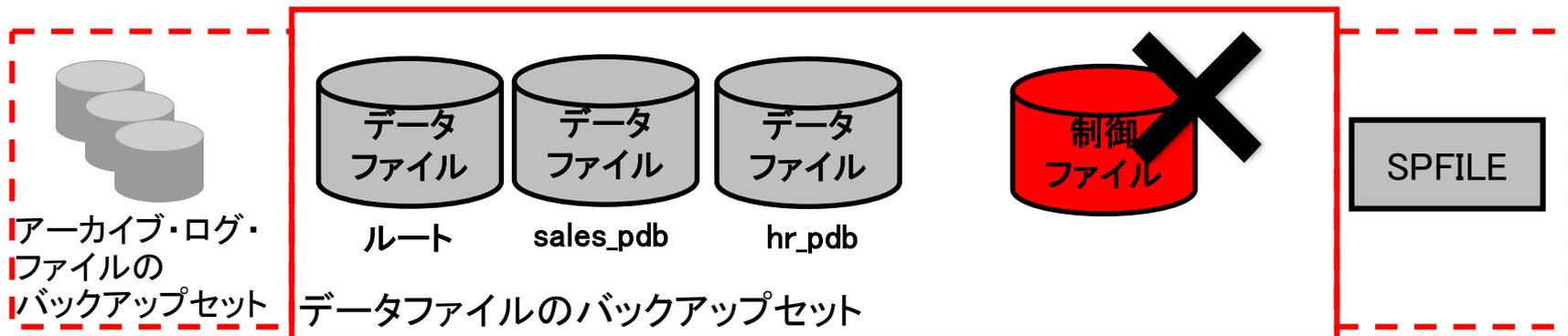
ORA-27037: ファイル・ステータスを取得できません

Linux Error: 2: No such file or directory

# PDBのリカバリ

メディア障害: 制御ファイルの損失

非CDBと同様: CDBはマウント状態。



# PDBのリカバリ

## メディア障害: 制御ファイルの損失

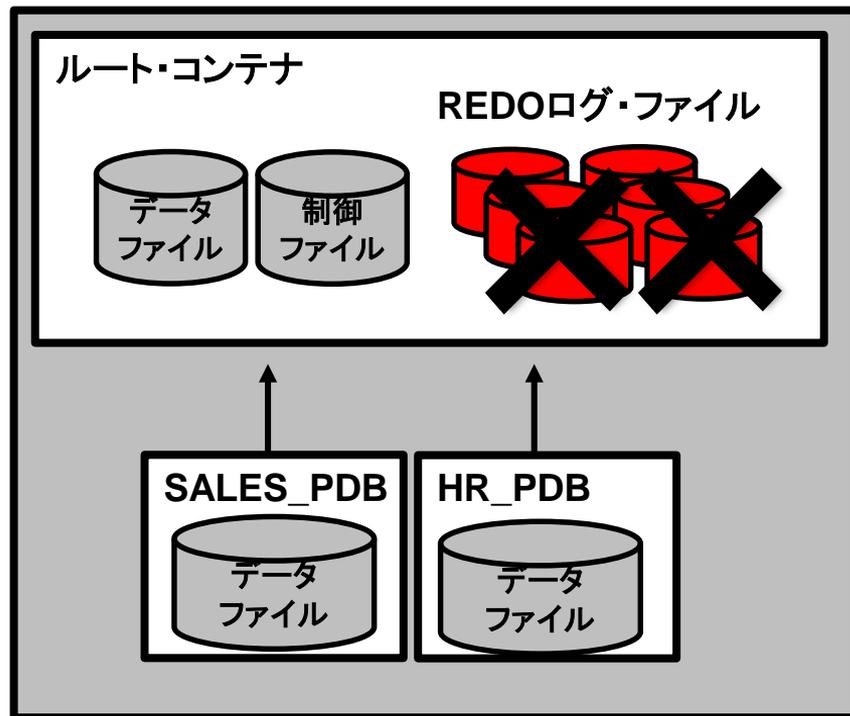
```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> STARTUP NOMOUNT;  
RMAN> RESTORE CONTROLFILE FROM AUTOBACKUP;  
RMAN> ALTER DATABASE MOUNT;  
RMAN> RECOVER DATABASE;  
RMAN> ALTER DATABASE OPEN RESETLOGS;  
RMAN> ALTER PLUGGABLE DATABASE ALL OPEN;
```

# PDBのリカバリ

## メディア障害: REDOログ・ファイルの損失

非CDBの手順と同様です。

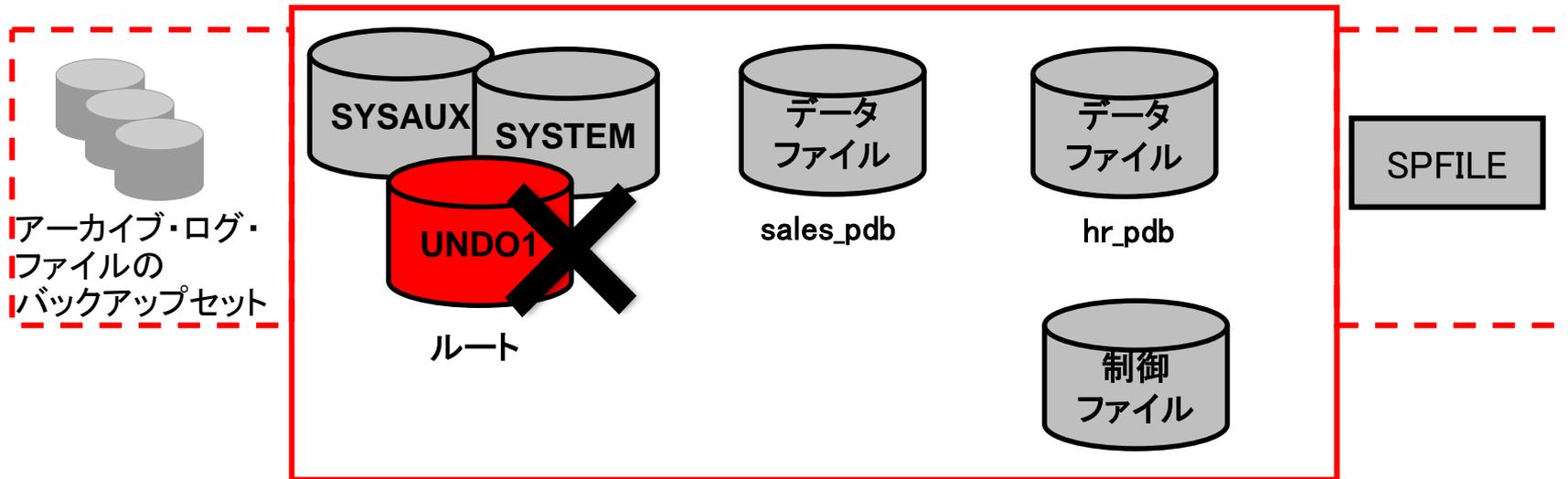
1. ルート・コンテナに接続します。
2. 損失ファイルのステータスを確認します: ACTIVE、INACTIVE、CURRENT。
3. 非CDBの場合と同様に続行します。



# PDBのリカバリ

メディア障害: ルートのSYSTEMまたはUNDOデータファイル

非CDBと同様: CDBはマウント状態。



# PDBのリカバリ

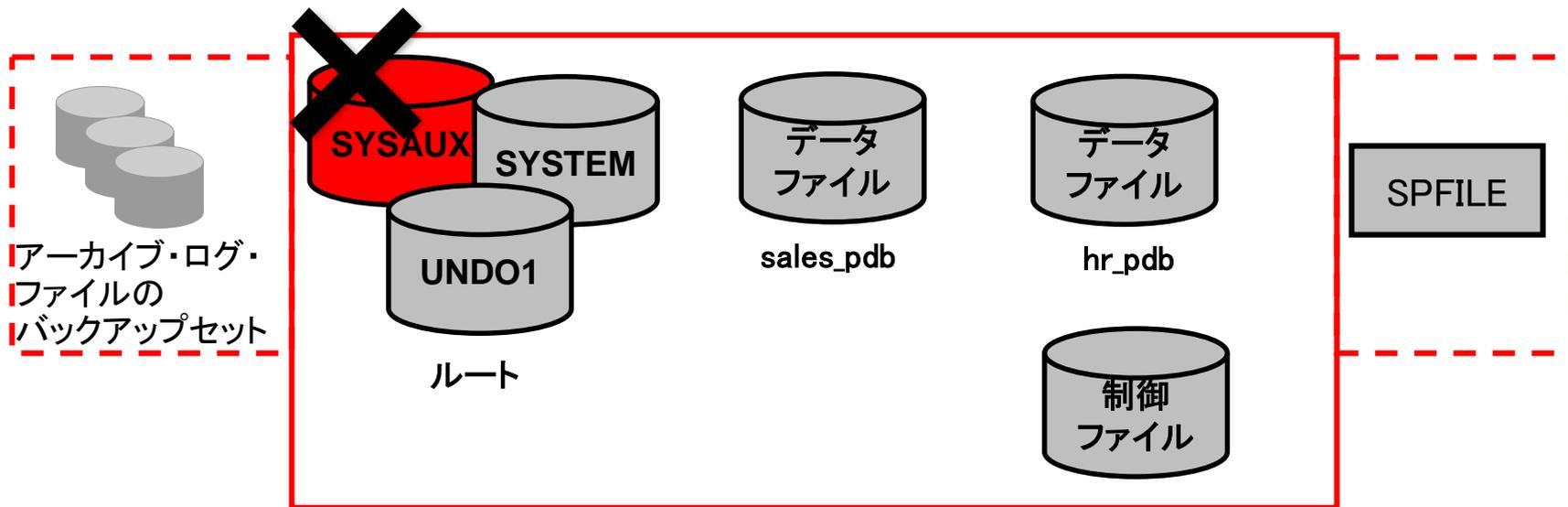
メディア障害: ルートのSYSTEMまたはUNDOデータファイル

```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> STARTUP MOUNT;  
RMAN> RESTORE TABLESPACE undo1;  
RMAN> RECOVER TABLESPACE undo1;  
RMAN> ALTER DATABASE OPEN;  
RMAN> ALTER PLUGGABLE DATABASE ALL OPEN;
```

# PDBのリカバリ

メディア障害: ルートのSYS\_AUXデータファイル

非CDBと同様: CDBはオープン状態。



# PDBのリカバリ

メディア障害: ルートのSYS\_AUXデータファイル

```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> ALTER TABLESPACE sysaux OFFLINE IMMEDIATE;  
RMAN> RESTORE TABLESPACE sysaux;  
RMAN> RECOVER TABLESPACE sysaux;  
RMAN> ALTER TABLESPACE sysaux ONLINE;
```

# PDBのリカバリ

## メディア障害: PDB SYSTEMデータファイル

PDBが**オープン状態**で障害が発生した場合、CDBをマウント状態でリカバリします。

```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> STARTUP MOUNT;  
RMAN> RESTORE TABLESPACE sales_pdb:system;  
RMAN> RECOVER TABLESPACE sales_pdb:system;  
RMAN> ALTER DATABASE OPEN;  
RMAN> ALTER PLUGGABLE DATABASE sales_pdb OPEN;
```

# PDBのリカバリ

## メディア障害: PDB SYSTEMデータファイル

PDBが**クローズ状態**で障害が発生した場合、CDBはオープン状態でリカバリできます。

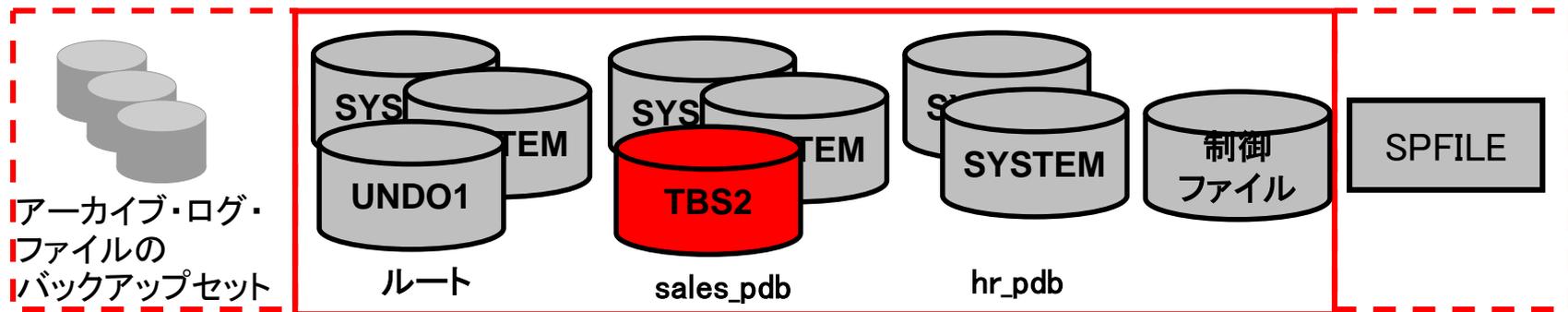
```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> RESTORE TABLESPACE sales_pdb:system;  
RMAN> RECOVER TABLESPACE sales_pdb:system;  
RMAN> ALTER PLUGGABLE DATABASE sales_pdb OPEN;
```

# PDBのリカバリ

## メディア障害: PDBの非SYSTEMデータファイル

非CDBと同様: PDB内でリカバリを実行します。

- PDBに接続します。
- 表領域をオフラインにします。
- その他のPDBは影響を受けません。



# PDBのリカバリ

## メディア障害: PDBの非SYSTEMデータファイル

```
RMAN> CONNECT TARGET \"system@sales_pdb AS SYSBACKUP\"  
RMAN> ALTER TABLESPACE tbs2 OFFLINE IMMEDIATE;  
RMAN> RESTORE TABLESPACE tbs2;  
RMAN> RECOVER TABLESPACE tbs2;  
RMAN> ALTER TABLESPACE tbs2 ONLINE;
```

# PDBのリカバリ

## メディア障害: PITR

- PDB PITR

```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> ALTER PLUGGABLE DATABASE PDB1 CLOSE;  
RMAN> RUN {  
    SET UNTIL SCN = 1851648 ;  
    RESTORE pluggable DATABASE pdb1;  
    RECOVER pluggable DATABASE pdb1  
        AUXILIARY DESTINATION='/u01/app/oracle/oradata';  
    ALTER PLUGGABLE DATABASE pdb1 OPEN RESETLOGS;  
}
```

- CDBはオープン状態でリカバリします。

# PDBのリカバリ

メディア障害: PITR

- PDB表領域PITR

```
RMAN> CONNECT TARGET /  
RMAN> RECOVER TABLESPACE PDB1:TEST_TBS  
  2>          UNTIL SCN 832972  
  3>          AUXILIARY DESTINATION '/tmp/CDB1/reco';  
RMAN> ALTER TABLESPACE PDB1:TEST_TBS ONLINE;
```

# RMAN: その他

# その他

## バックアップからの表リカバリ

RMANバックアップから表および表パーティションをリカバリできます。:

- 次の状況ではフラッシュバックは実行できません。
  - 表が消去された場合(フラッシュバック・ドロップは使用不可)
  - UNDOの有効範囲を超えている場合(フラッシュバック表は使用不可)
  - DDL操作による構造変更の後(フラッシュバック表は使用不可)
- 次の状況ではTSPITRを使用しないことをお勧めします。
  - 表の数が少ない場合
  - 自己完結型の表領域に含まれていない場合

# その他

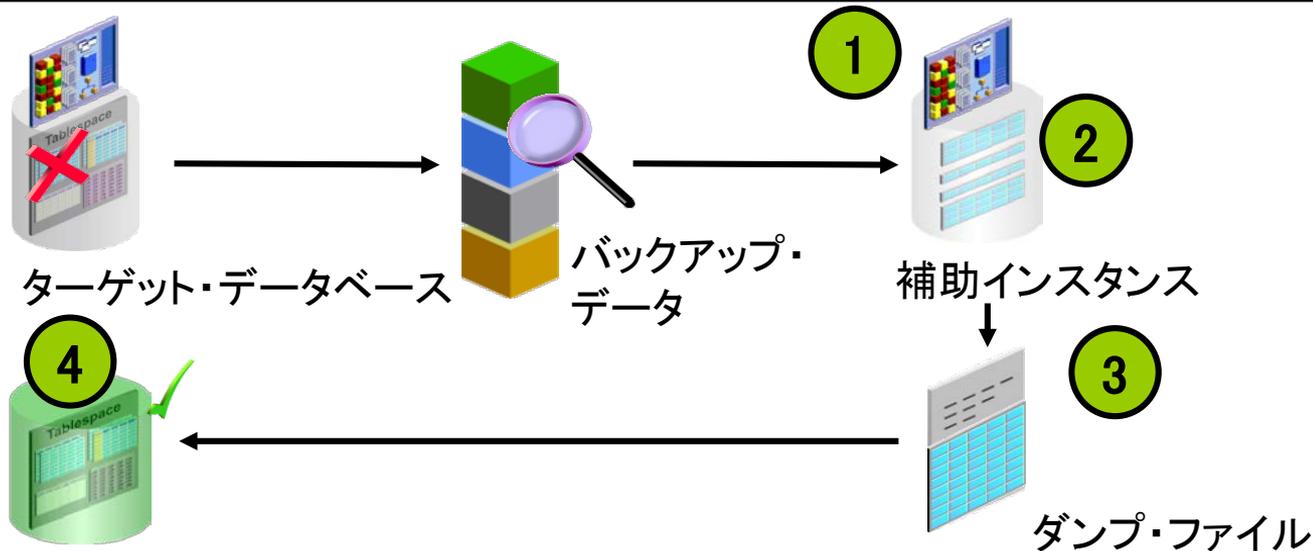
## 表リカバリ: 図による概要



前提条件OK

- COMPATIBLE=12.0 (以上)
- ARCHIVELOGモード
- READ WRITEオープン・モード

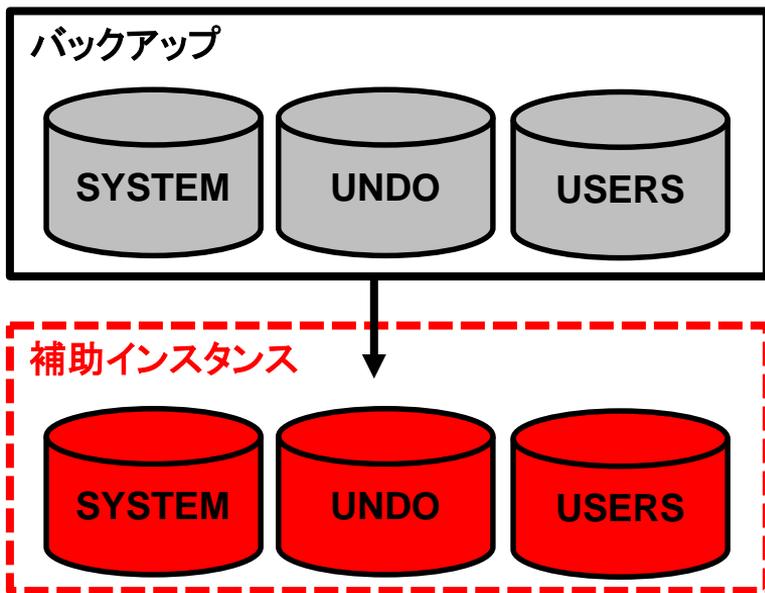
表名?  
時点?



# その他

## 表リカバリ: 図による概要

- ①ターゲットデータベースのバックアップから補助インスタンスを作成します。

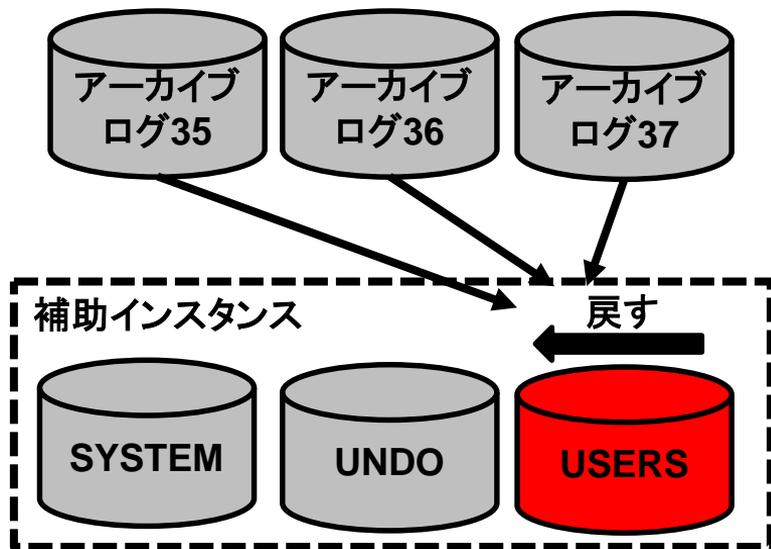


```
...  
# set requested point in  
time  
set until scn 2268508;  
...
```

# その他

## 表リカバリ: 図による概要

②補助インスタンスで過去の時点までデータを戻します。

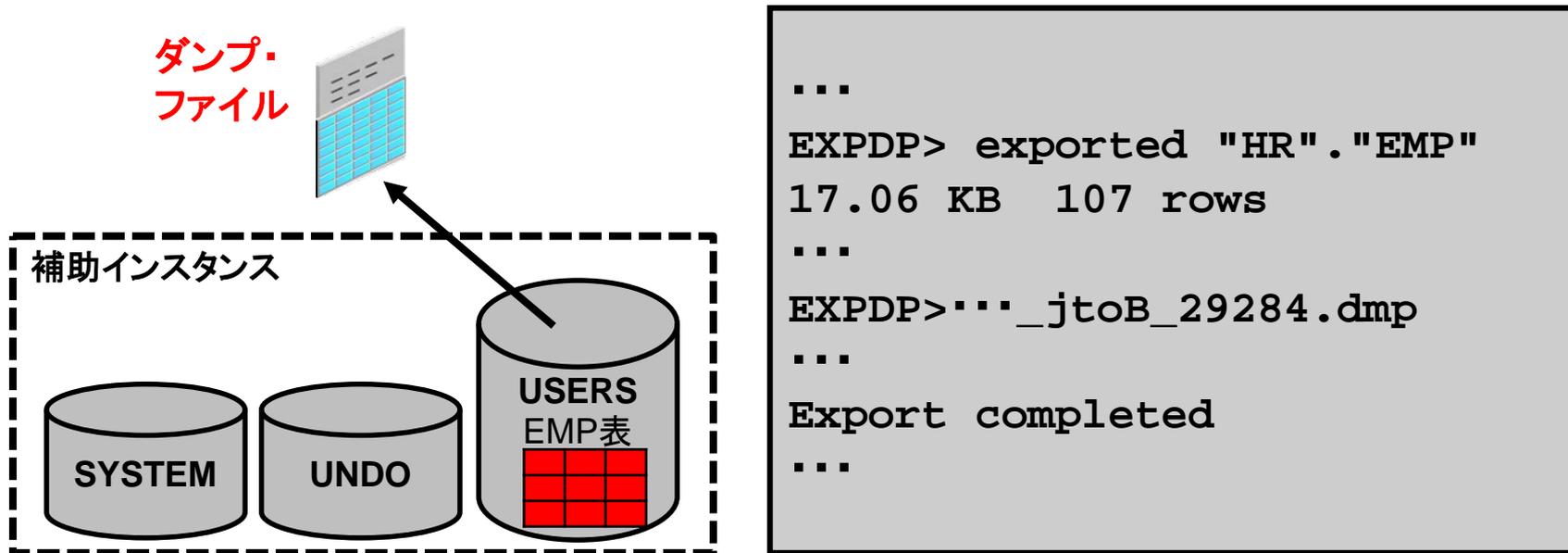


```
...
starting media recovery
archived log for thread 1
with sequence 35 ...
archived log for thread 1
with sequence 36 ...
media recovery complete,
elapsed time: 00:00:04
Finished recover at 25-OCT-
13
...
```

# その他

## 表リカバリ: 図による概要

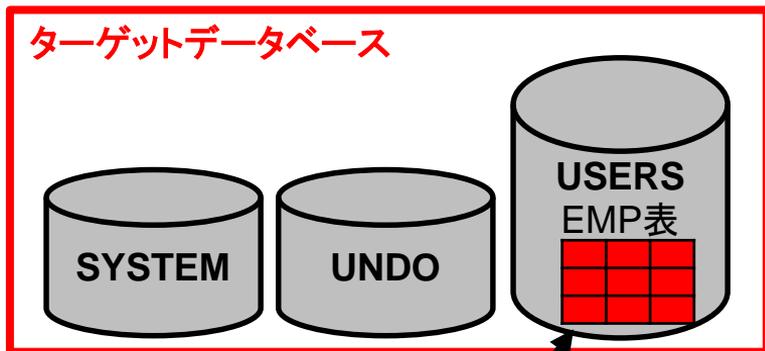
③補助インスタンスから該当表をダンプファイルにエクスポートします。



# その他

表リカバリ: 図による概要

④ ダンプファイルをターゲットデータベースにインポートします。



ダンプ・  
ファイル



```
...  
IMPDP> imported "HR"."EMP"  
17.06 KB      107 rows  
...  
Import completed  
...
```

# その他

## REPORTコマンドとLISTコマンドのPDB対応

### REPORTコマンド

- CDBに接続した場合、表領域名にPDB名が付加される
- PDBに接続した場合、以前のリリースと同じ

### LISTコマンド

- PDBバックアップの場合、PDB名などが表示される

# その他

## REPORTコマンド

```
RMAN>CONNECT TARGET /
```

```
RMAN> REPORT SCHEMA;
```

using target database control file instead of recovery catalog

Report of database schema for database with db\_unique\_name CDB1

### List of Permanent Datafiles

=====

| File | Size(MB) | Tablespace    | RB segs | Datafile Name                               |
|------|----------|---------------|---------|---------------------------------------------|
| 1    | 790      | SYSTEM        | ***     | /u01/app/oracle/oradata/cdb1/system01.dbf   |
| 3    | 950      | SYSAUX        | ***     | /u01/app/oracle/oradata/cdb1/sysaux01.dbf   |
| 4    | 345      | UNDOTBS1      | ***     | /u01/app/oracle/oradata/cdb1/undotbs01.dbf  |
| 5    | 5        | USERS         | ***     | /u01/app/oracle/oradata/cdb1/users01.dbf    |
| 6    | 280      | PDB1_1:SYSTEM | ***     | /u01/app/oracle/oradata/pdb1_1/system01.dbf |
| 7    | 700      | PDB1_1:SYSAUX | ***     | /u01/app/oracle/oradata/pdb1_1/sysaux01.dbf |

# その他

## LISTコマンド

```

RMAN>CONNECT TARGET /
RMAN> LIST BACKUP OF PLUGGABLE DATABASE pdb1_1, pdb1_2;
List of Backup Sets
=====
BS Key Type LV Size          Device Type Elapsed Time Completion Time
----- -- -- -
43      Full      850.15M DISK           00:00:22      25-OCT-13
      BP Key: 43  Status: AVAILABLE Compressed: NO Tag: TAG20131025T110018
      Piece Name: /u01/app/oracle/fast_recovery_area/CDB1/E9119BD785F67FAFE0433E7CB
List of Datafiles in backup set 43
Container ID: 3, PDB Name: PDB1_1
File LV Type Ckp SCN    Ckp Time Name
----- -- -- -
8      Full 2487793 25-OCT-13 /u01/app/oracle/oradata/pdb1_1/system01.dbf
9      Full 2487793 25-OCT-13 /u01/app/oracle/oradata/pdb1_1/sysaux01.dbf

```

# その他

## RMANでのSQLの使用

- SQL接頭辞や引用符は不要
- SQL\*Plus DESCRIBE機能を提供
- 以前のリリースの場合:

```
RMAN> sql 'ALTER TABLESPACE users  
ADD DATAFILE ''/testdata/users02.dbf'' SIZE 10M';
```

# その他

## RMANでのSQLの使用

- Oracle Database 12cの場合:

```
RMAN> ALTER TABLESPACE users  
      ADD DATAFILE '/testdata/users02.dbf' SIZE 10M;
```

```
RMAN> SELECT NAME, DBID, LOG_MODE FROM V$DATABASE;
```

```
RMAN> DESC tabl
```

| Name      | Null? | Type          |
|-----------|-------|---------------|
| -----     | ----- | -----         |
| TEST_NAME |       | VARCHAR2(128) |

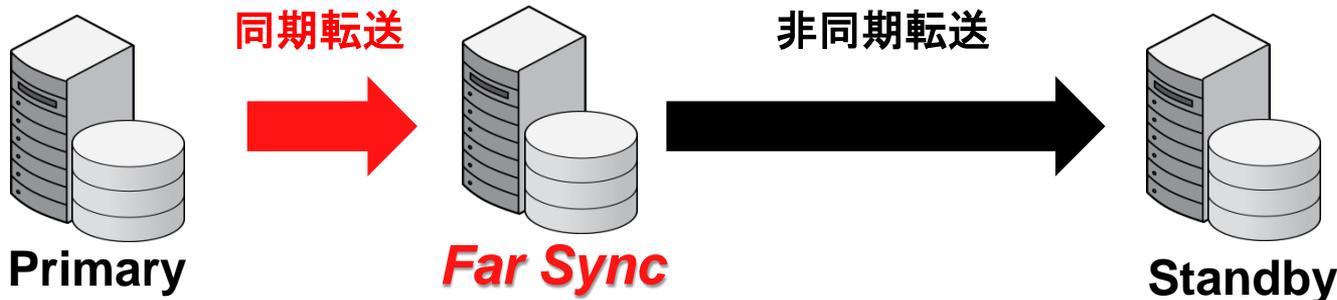
# Data Guard: 遠隔同期インスタンス

# 遠隔同期インスタンス

## 遠隔同期インスタンスの概要

遠隔同期インスタンス(Far Sync)を設置することで、以下のことを実現します。

- 同期転送によるデータロスなしの同期を実現
- パフォーマンスへの影響を極小化



# 遠隔同期インスタンス

## Data Guardによるデータ保護の仕組み

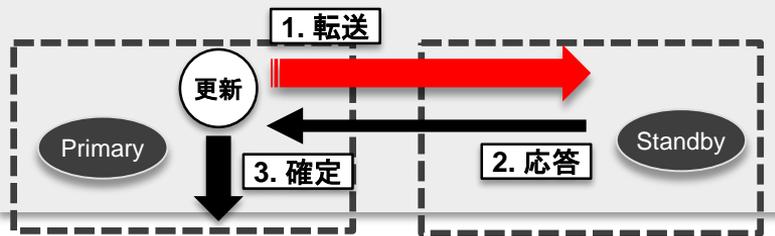
### 同期転送 (SYNC)

#### ■ データ保護

プライマリ DB でのデータ更新は  
スタンバイ DB への転送完了後に確定する

#### ■ パフォーマンスへの影響

スタンバイ DB への転送時間に依存して  
プライマリ DB の更新処理が待機する



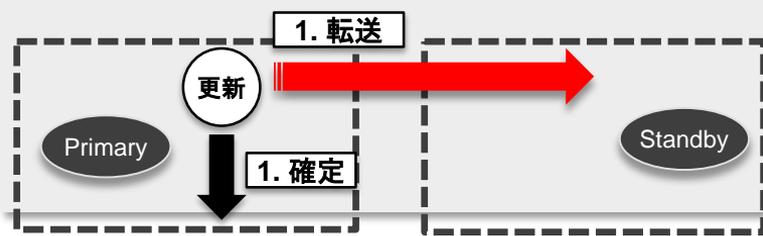
### 非同期転送 (ASYNC)

#### ■ データ保護

プライマリ DB で更新されたは  
スタンバイ DB への転送未完了でも確定する

#### ■ パフォーマンスへの影響

プライマリ DB への更新処理は  
スタンバイ DB への転送を待機しない



# 遠隔同期インスタンス

REDOデータの転送時間が長いケース(11gの場合)

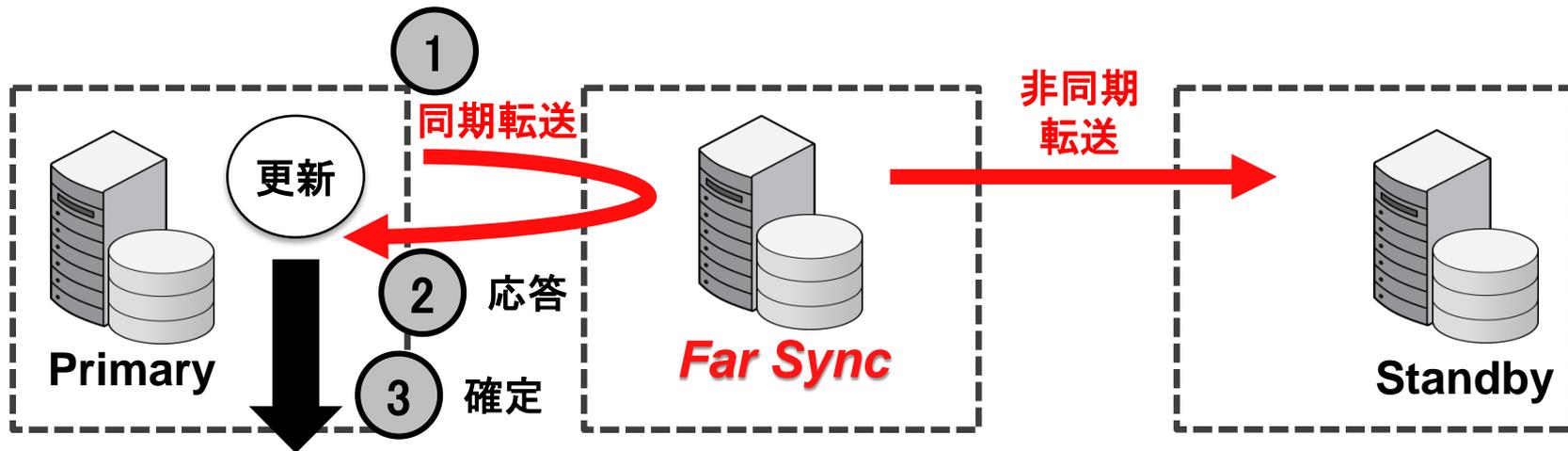
長距離間でデータを転送すると、転送時間も長くなります。  
そのため、同期転送にすると、待機時間が増大します。



# 遠隔同期インスタンス

## 遠隔同期インスタンスを使用したData Guard構成

遠隔同期インスタンスを使用すると、近距離のFar Syncとの完全同期を実行するため、待機時間を減少できます。



**Hardware and Software**

**ORACLE®**

**Engineered to Work Together**

ORACLE®