

ORACLE®

# Oracle Database 12c への アップグレード / 移行 とデータベース統合 PART 2

Roy Swonger & Mike Dietrich  
Database Upgrade and Utilities  
Oracle Corporation

*Updated: 17-JUL-2013*

*nbqsrq: 17-707-2013*



はじめに & 概要

一般的な準備手順

アップグレード & 移行事例

フォールバックストラテジー

Oracle 12c 新機能

パフォーマンス管理

ラップアップ



Upgrade 32/64bit



# ケース1: 12c へのアップグレード

## ■ 新サーバーへの移行を伴うデータベースのアップグレード

### 実例 & 説明

1. ハードウェアの移行
2. Oracle 10.2.0.5 Linux 32bit からOracle 12.1 Linux 64bit へのアップグレード
3. 最大許容ダウンタイムは24時間
4. データベースのサイズは1TB



# ケース1: 12c へのアップグレード

- 新サーバーへの移行を伴うデータベースのアップグレード



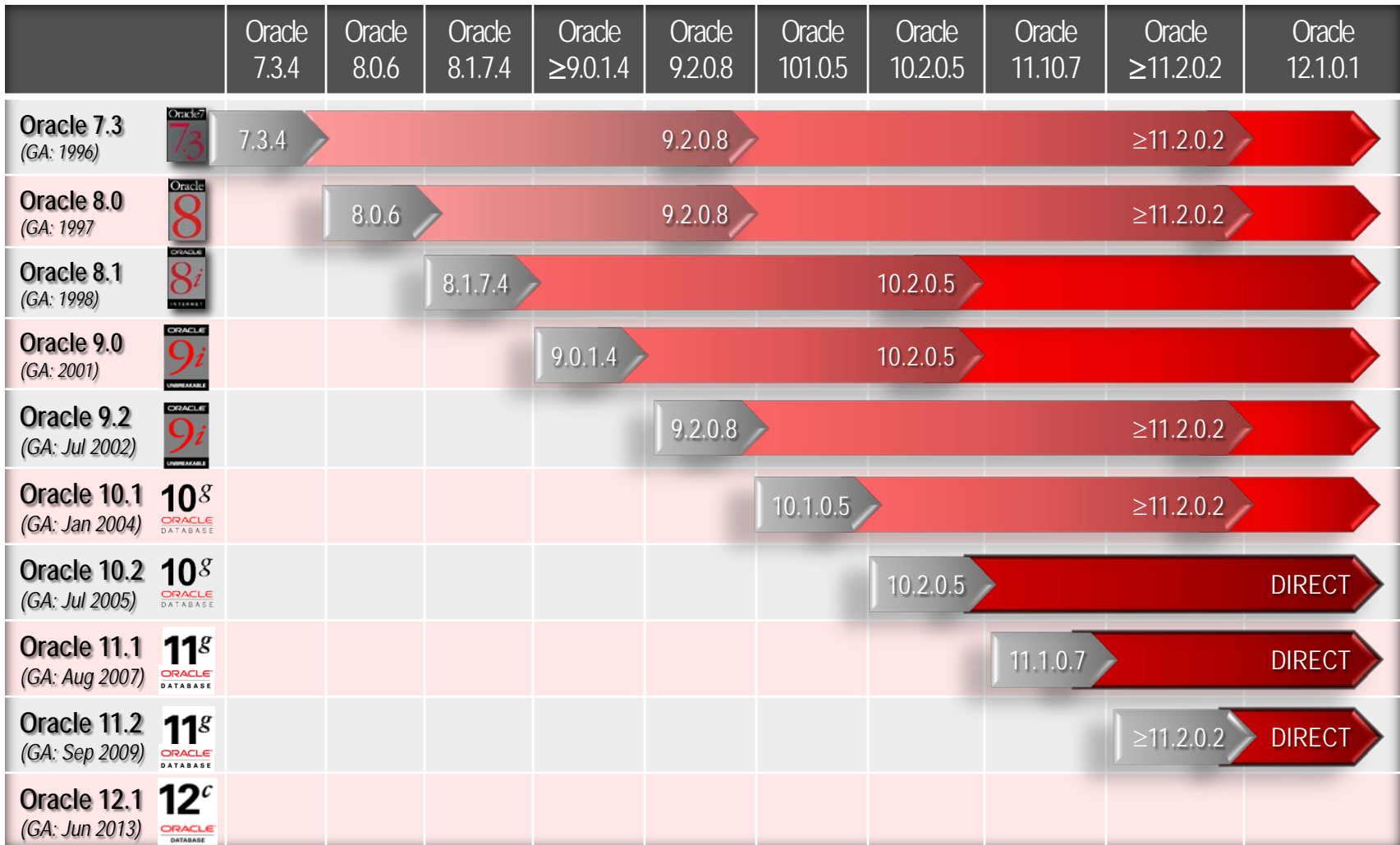
24時間



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

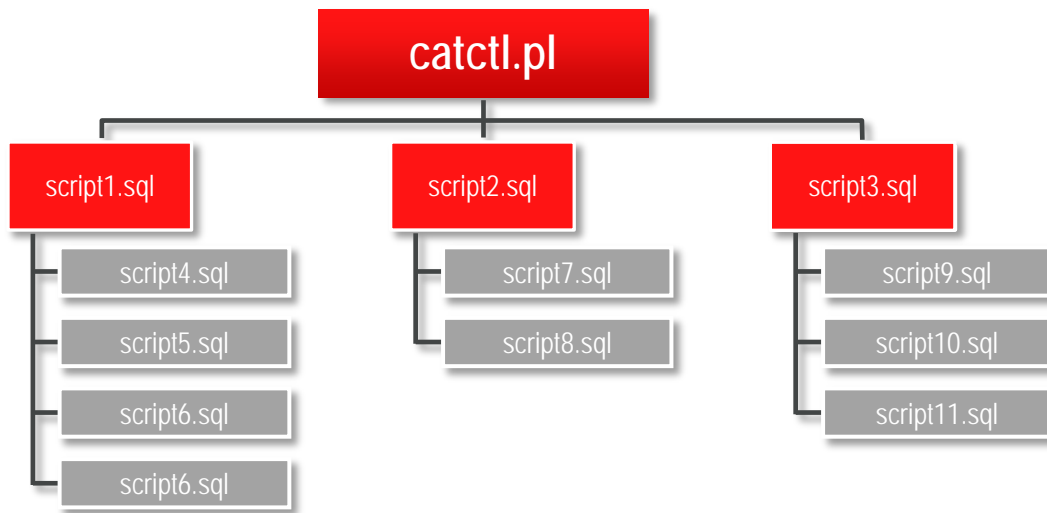
# Oracle Database 12c への アップグレード



注意: 図はデータベースの アップグレード のみに適用されます。

# Oracle 12c へのアップグレード最新情報

- SQL を自動化する新しい修正スクリプト
  - アップグレード前後に問題を修正する
- 詳細な推奨事項
- アップグレードの平行化
  - アップグレード時間を最大40% 削減
  - `catupgrd.sql` ではなく `catctl.pl` によるアップグレード



インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

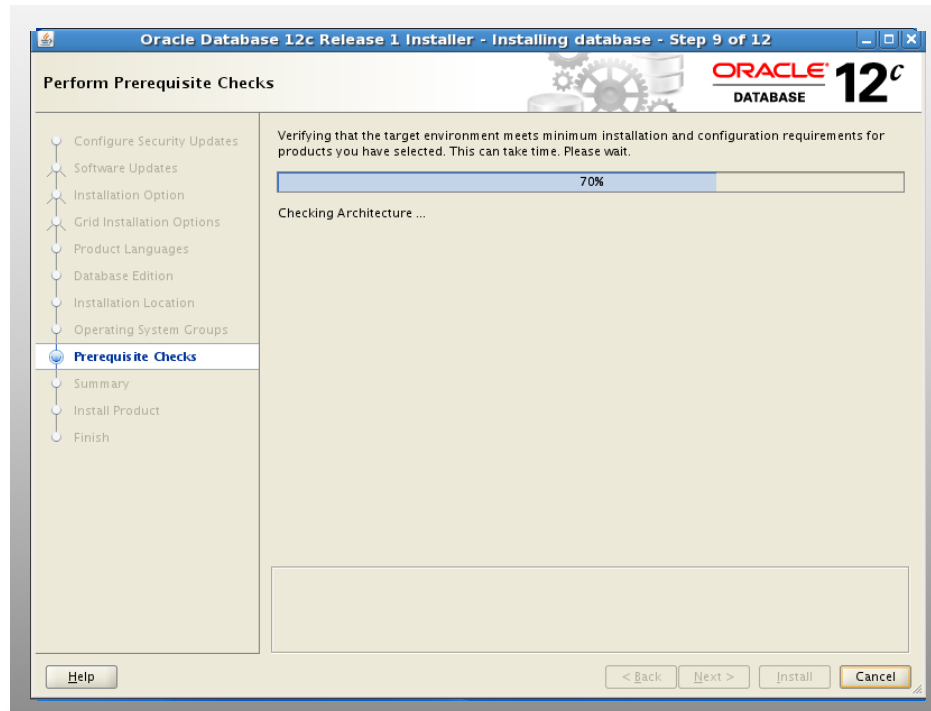
環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ Oracle Database 12c のインストール



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

ORACLE

インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

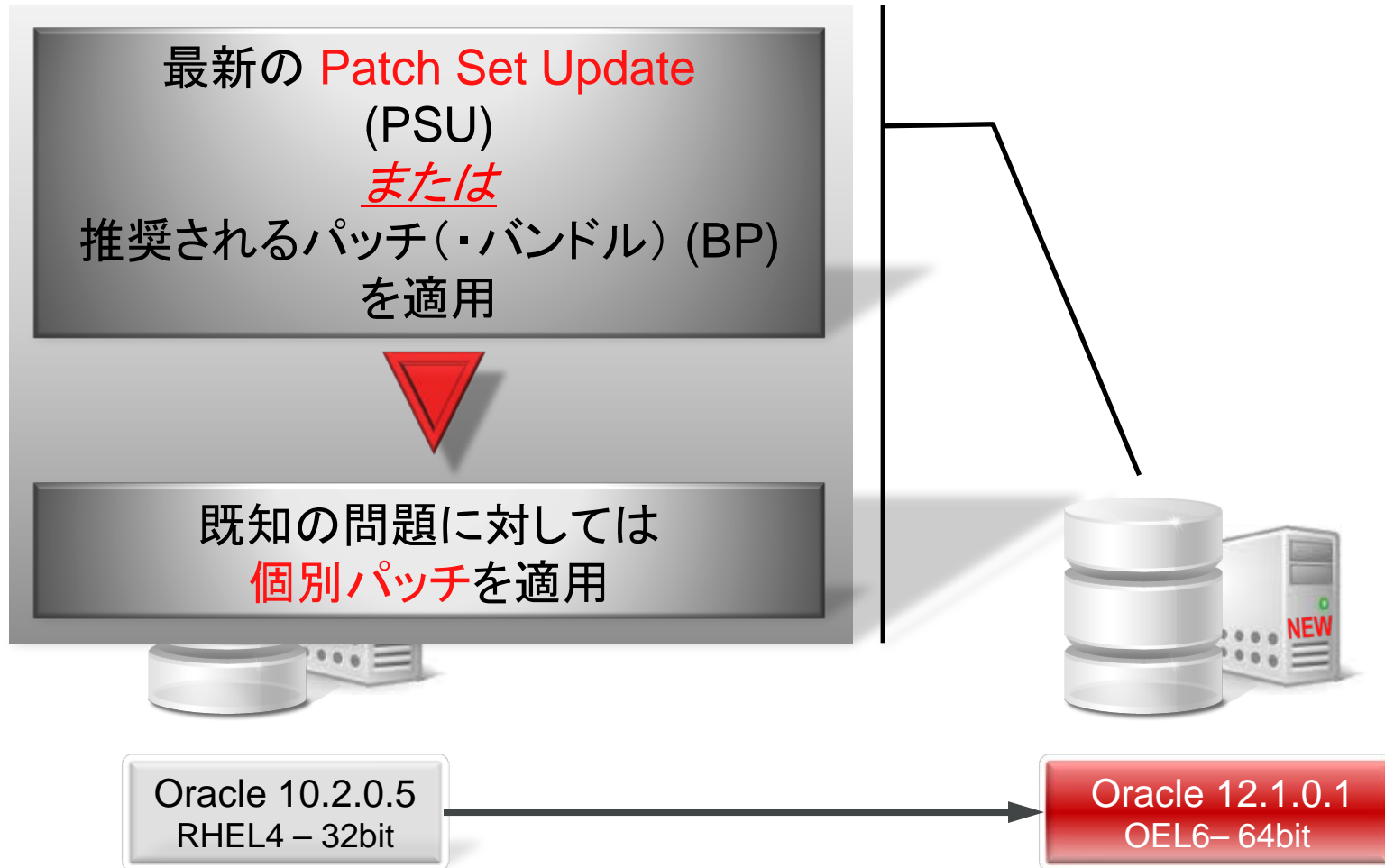
環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ 新しいOracle Database 12c ホームの適用



ORACLE



## ■ 新しいアップグレード前情報ツール

- utlu112i.sql から preupgrd.sql と utluppkg.sql へ置換
  - 新しいOracle 12c のホームから、既存のOracle ホームである `$ORACLE_HOME/rdbms/admin ^ ?/rdbms/admin/preupgrd.sql` と `?/rdbms/admin/utluppkg.sql` をコピー
  - ソース・データベースで `preupgrd.sql` を実行
    - コピーをせずに、Oracle 12c のホームからソース側のSQL\*Plus を使って直接 `preupgrd.sql` を実行してもよい



インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

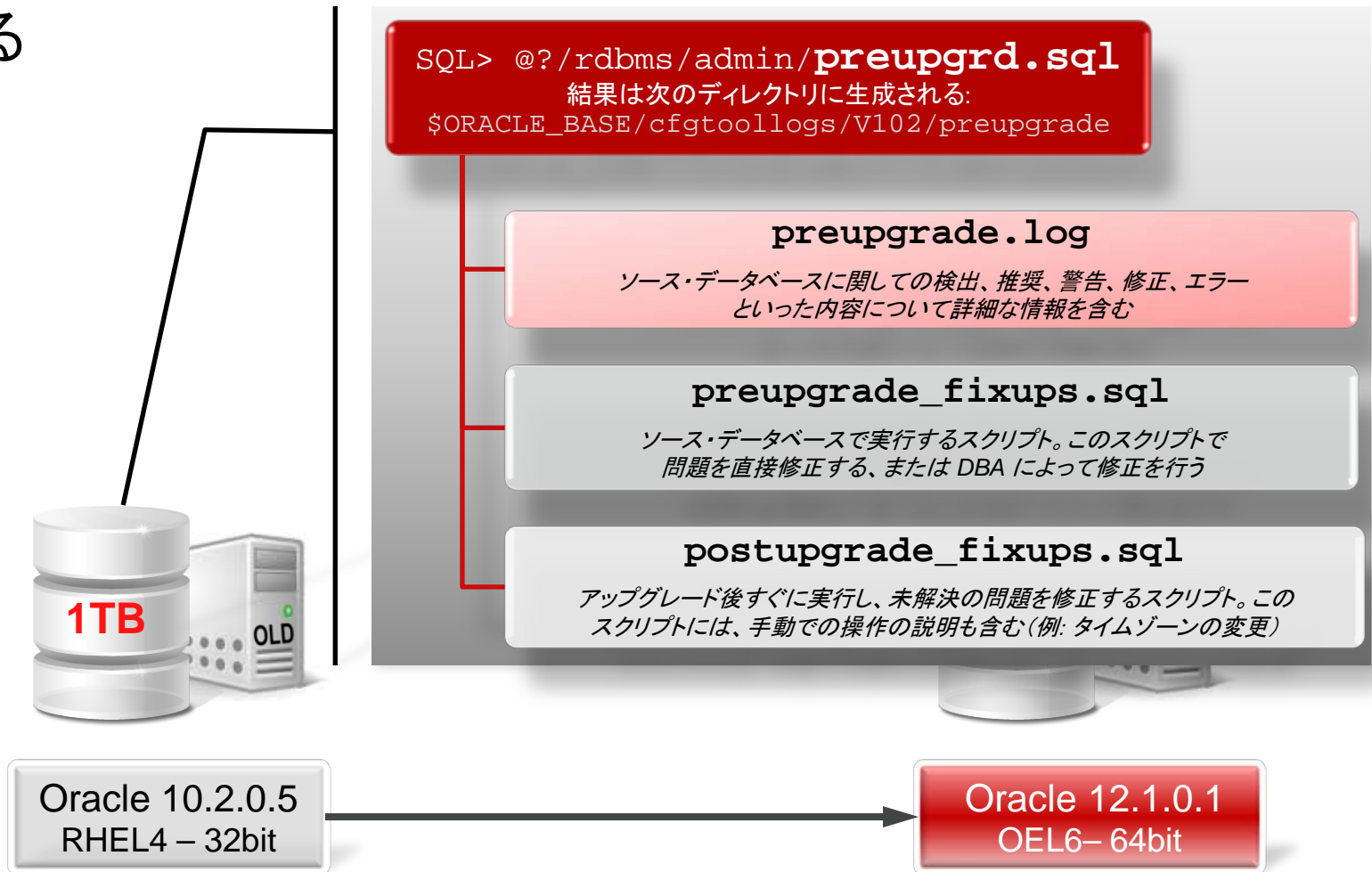
環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

- `preupgrd.sql` によって、ログが1つとスクリプトが2つ生成される



インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

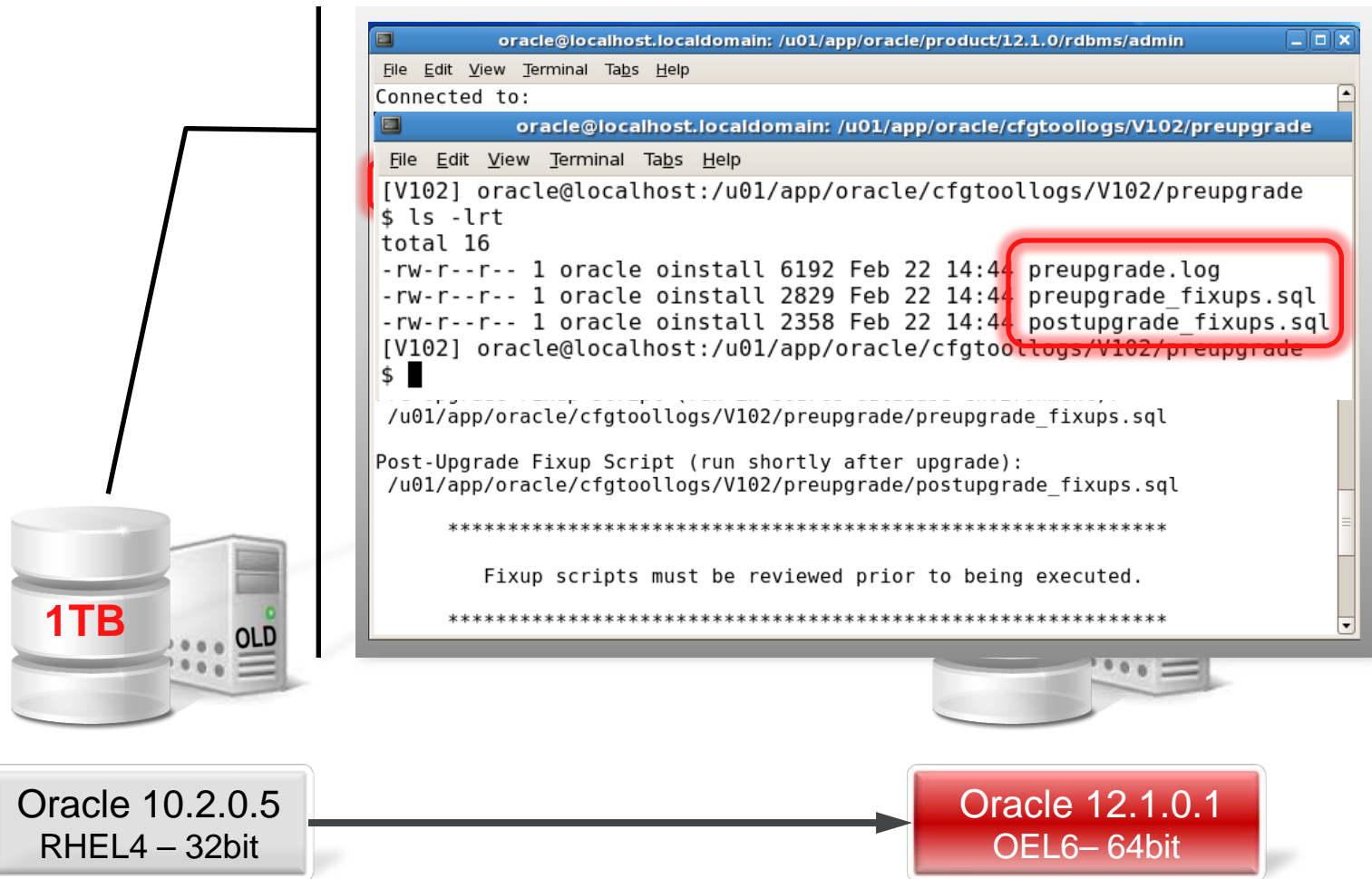
環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ アップグレード前情報ツール `preupgrd.sql` を実行



インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ log の出力

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/cfgtoollogs/V102/preupgrade
File Edit View Terminal Tabs Help
*****
[Post-Upgrade Recommendations]
*****

*****
***** Fixed Object Statistics *****
*****

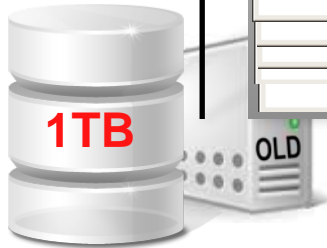
Please create stats on fixed objects two weeks
after the upgrade using the command:
EXECUTE DBMS_STATS.GATHER_FIXED_OBJECTS_STATS;

^^^ MANUAL ACTION SUGGESTED ^^^

*****
***** Summary *****

1 ERROR exist that must be addressed prior to performing your upgrade.
3 WARNINGS that Oracle suggests are addressed to improve database performance.
1 INFORMATIONAL message that should be reviewed prior to your upgrade.

After your database is upgraded and open in normal mode you must run
rdbms/admin/catupgst.sql which executes several required tasks and completes
```



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

## ■ preupgrade\_fixups.sql の実行

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/cfgtoollogs/V102/preupgrade
File Edit View Terminal Tabs Help

*****
***** Fixup Summary *****

1 fixup routine was successful.
1 fixup routine returned INFORMATIONAL text that should be reviewed.
1 ERROR LEVEL check returned INFORMATION that must be acted on prior to upgrade
.

*****
====>> USER ACTION REQUIRED <<====
*****

1) Check Tag: COMPATIBLE_PARAMETER failed.
Check Summary: Verify compatible parameter value is valid
Fixup Summary:
  ""compatible" parameter must be increased manually prior to upgrade."
^^^ MANUAL ACTION REQUIRED ^^^

*****
You MUST resolve the above error prior to upgrade
*****
```

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

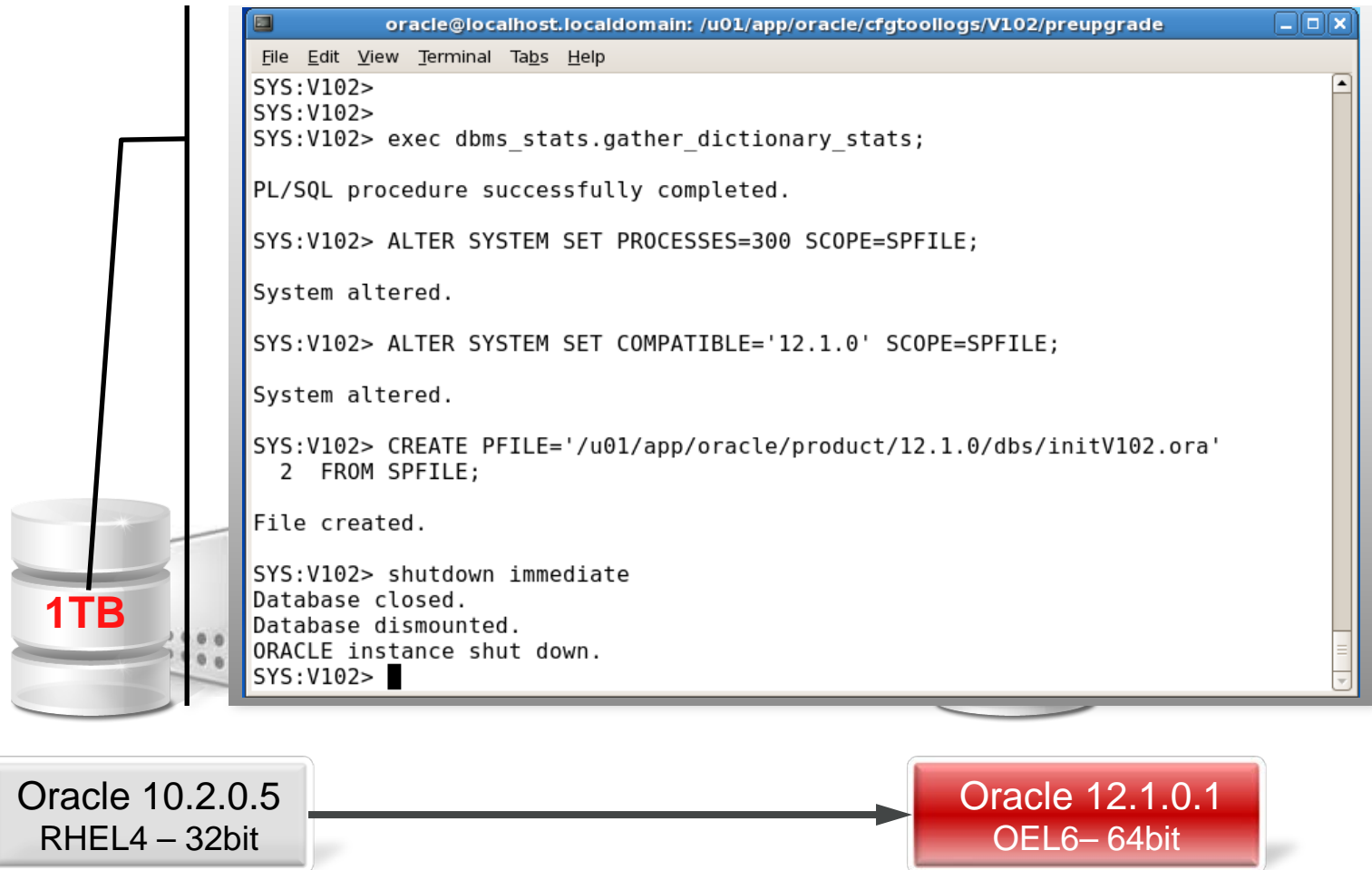
環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ 必要とされる手動操作



## 追加の手動操作を推奨する場合がある

### – Enterprise Manager Database Control リポジトリの削除

```
$> emctl stop dbconsole
```

```
SQL> @?/rdbms/admin/emremove.sql
```



### ■ EM DB Control は12c で EM Express に置き換えられている

– リポジトリは不要

– EM のリポジトリが削除されていない場合、アップグレード後の  
catuppst.sql 実行中に自動的に削除される




Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

## ■ 追加の手動操作を推奨する場合がある

- もしアップグレード前のデータベースに、OLS (Label Security) および/  
またはDV (Database Vault) が使用されていれば追加で手順を実行

- SQL> @?/rdbms/admin/**olspreupgrade.sql** 
- SYSTEM からSYSへAUD\$ 表を移動する準備をする
- 停止時間を最小化するために監査レコードを移動する
  - レコードを暫定的に一時表へ移動
- DV についても同様の操作を適宜行う(ドキュメントを参照)



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit



## ■ 新しいinit.ora を編集

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/product/12.1.0/dbs
File Edit View Terminal Tabs Help
*.compatible='12.1.0'
*.control_files='/oradata/V102/control01.ctl','/oradata/V102/control02.ctl','/oradata/V102/control03.ctl'
*.db_block_size=8192
*.db_domain=''
*.db_name='V102'
*.job_queue_processes=10
*.open_cursors=300
*.pga_aggregate_target=47185920
*.processes=300
*.remote_login_passwordfile='EXCLUSIVE'
*.sessions=92
*.session_cached_cursors=200
*.sga_target=419430400
*.undo_management='AUTO'
*.undo_tablespace='UNDOTBS1'
```



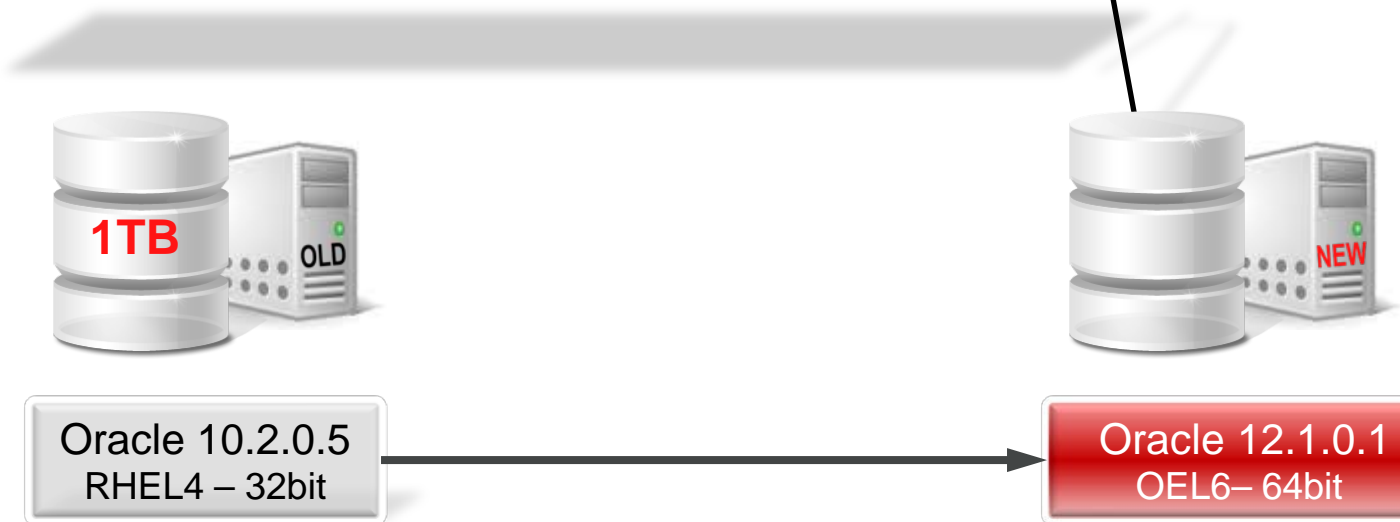
Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

## ■ パスワード・ファイルの新規作成

```
$> cd $ORACLE_HOME/dbs  
$> orapwd file=orapwV102  
password=<string> entries=15  
format=12 force=yes
```



インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ 環境

### 12.1 の環境へ設定

ORACLE\_BASE, ORACLE\_HOME, ORACLE\_SID,  
TNS\_ADMIN, TMP および TMPDIR を設定する

### Windows のみ



サービスを新規作成:

```
oradim -NEW -SID ORASID -SYSPWD passwr  
-STARTMODE a -PFILE initfile
```



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

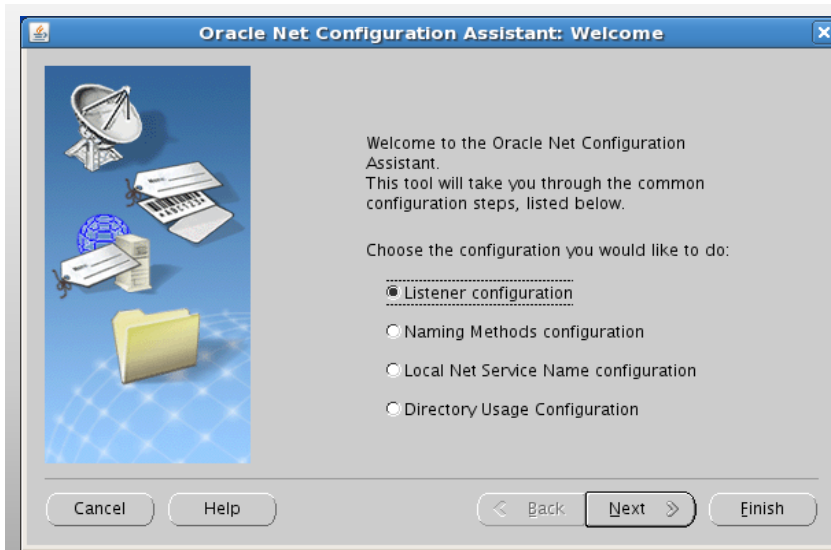
環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ リスナーの構成

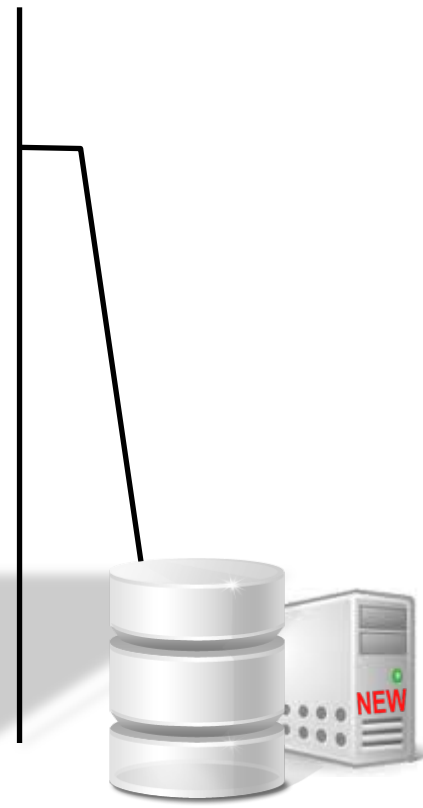


接続クライアントが 11g 以下の場合は設定が必要

`$ORACLE_HOME/network/admin/sqlnet.ora` に  
`SQLNET.ALLOWED_LOGON_VERSION_SERVER=10`

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit



## ■ RMAN オンライン・バックアップでリストア・リカバリ

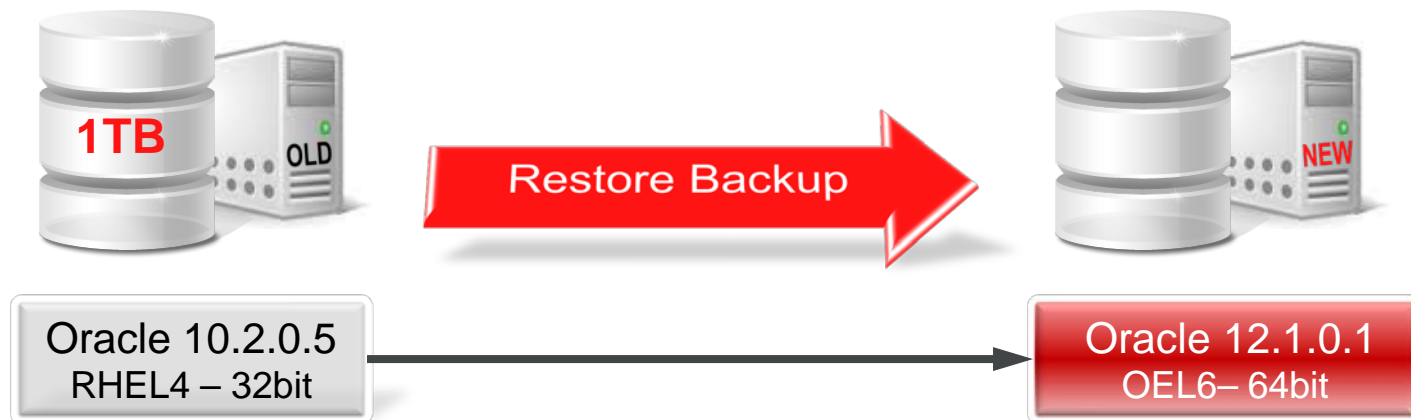
```
RMAN> run { SET ARCHIVELOG DESTINATION TO '/tmp/tmprest';  
            RESTORE DATABASE;  
            RECOVER DATABASE; }
```

– TEMP 表領域は新規作成する

## ■ または新しいサーバーへすべての関連ファイルをコピー

– データファイル、REDO ログ、制御ファイル

## ■ ネットワークのスループットは重要！



- 同一OSプラットフォーム、かつ**32bit → 64bit** の変更
  - 変更は**アップグレード作業の一部として自動的に実行**
  - **例外**: データベースのバージョンは維持(アップグレードではない)

- 移行元

```
startup upgrade;  
@?/rdbms/admin/utlirp.sql  
shutdown immediate
```

- 移行先

```
startup upgrade  
@?/rdbms/admin/utlirp.sql
```

- OLAP は xumuts.plb でリロードする必要がある – [Note:352306.1](#) を参照



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ データベースをSTARTUP UPGRADE モードで起動

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/product/12.1.0/dbs
File Edit View Terminal Tabs Help
[CDB12] oracle@localhost:/u01/app/oracle/product/12.1.0/dbs
$ sqlplus / as sysdba

SQL*Plus: Release 12.1.0.1.0 Production on Mon Feb 25 19:57:09 2013

Copyright (c) 1982, 2013, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

SYS:V102> startup upgrade pfile=initV102.ora
ORACLE instance started.

Total System Global Area 417546240 bytes
Fixed Size 2288432 bytes
Variable Size 142607568 bytes
Database Buffers 264241152 bytes
Redo Buffers 8409088 bytes
Database mounted.
Database opened.
SYS:V102> exit
Disconnected from Oracle Database 12c Enterprise Edition Release 12.1.0.1.0 - 64
bit Production
With the Partitioning, OLAP, Advanced Analytics and Real Application Testing opt
ions
```

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

- STARTUP UPGRADE モード中に何が起きるのか？
  - ORA-942 といった20以上のエラー・メッセージを抑制する

STARTUP UPGRADE モード中における alert.log からの抜粋

```
ALTER SYSTEM enable restricted session;  
ALTER SYSTEM SET _system_trig_enabled=FALSE SCOPE=MEMORY;  
Autotune of undo retention is turned off.  
ALTER SYSTEM SET _undo_autotune=FALSE SCOPE=MEMORY;  
ALTER SYSTEM SET undo_retention=900 SCOPE=MEMORY;  
ALTER SYSTEM SET aq_tm_processes=0 SCOPE=MEMORY;  
ALTER SYSTEM SET enable_ddl_logging=FALSE SCOPE=MEMORY;  
Resource Manager disabled during database migration: plan  
' ' not set  
ALTER SYSTEM SET resource_manager_plan= SCOPE=MEMORY;  
ALTER SYSTEM SET recyclebin='OFF' DEFERRED SCOPE=MEMORY;  
Resource Manager disabled during database migration  
replication_dependency_tracking turned off (no async  
multimaster replication found)  
AQ Processes can not start in restrict mode  
Completed: ALTER DATABASE OPEN MIGRATE
```



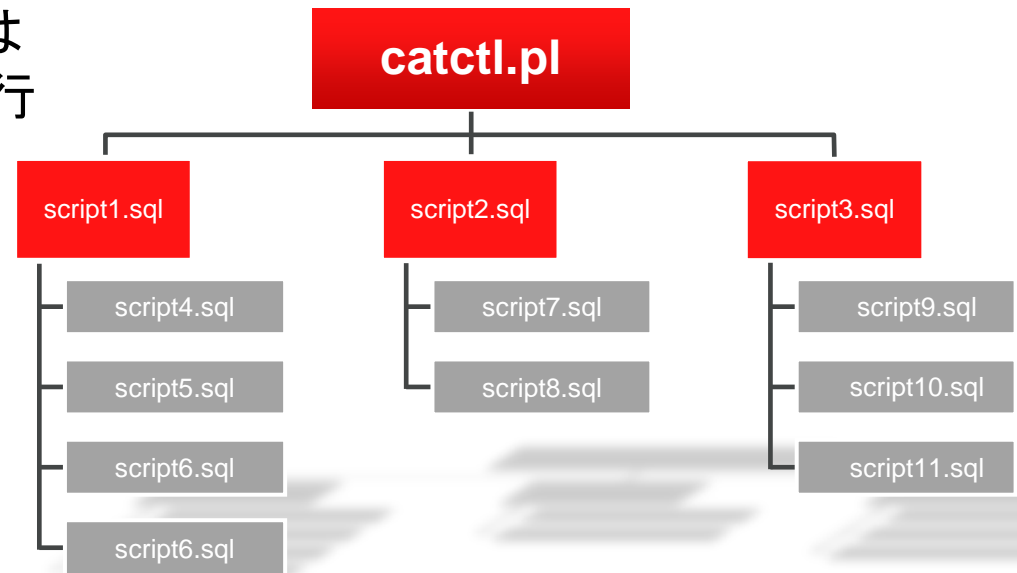
Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit



## ■ 新しい**パラレル**・アップグレード・スクリプト

- Oracle Database のデフォルト機能
- 実行可能な状況においては、SERVER コンポーネントのアップグレード・スクリプトはパラレルで実行される
- その他の関連性のないコンポーネントに関してもパラレルで実行する
- アップグレードの総時間を**20%** から**40%** 削減する
- パラレル・アップグレードは PERL スクリプトにより実行



インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

環境の準備

データベース  
全体のリストア

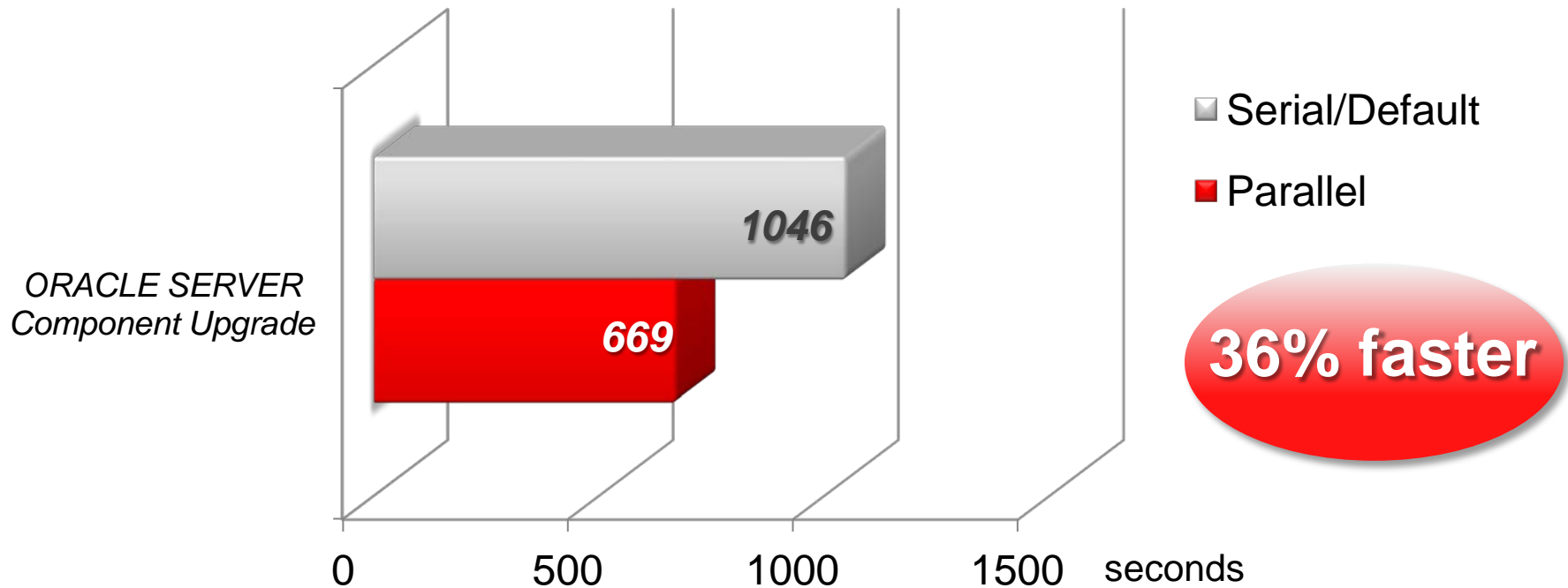
データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## パラレル・アップグレード – 顧客事例

### ▪ Telco System, Japan

Oracle 9.2.0.8 から Oracle 11.2.0.3 へテスト・アップグレード



ORACLE

インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

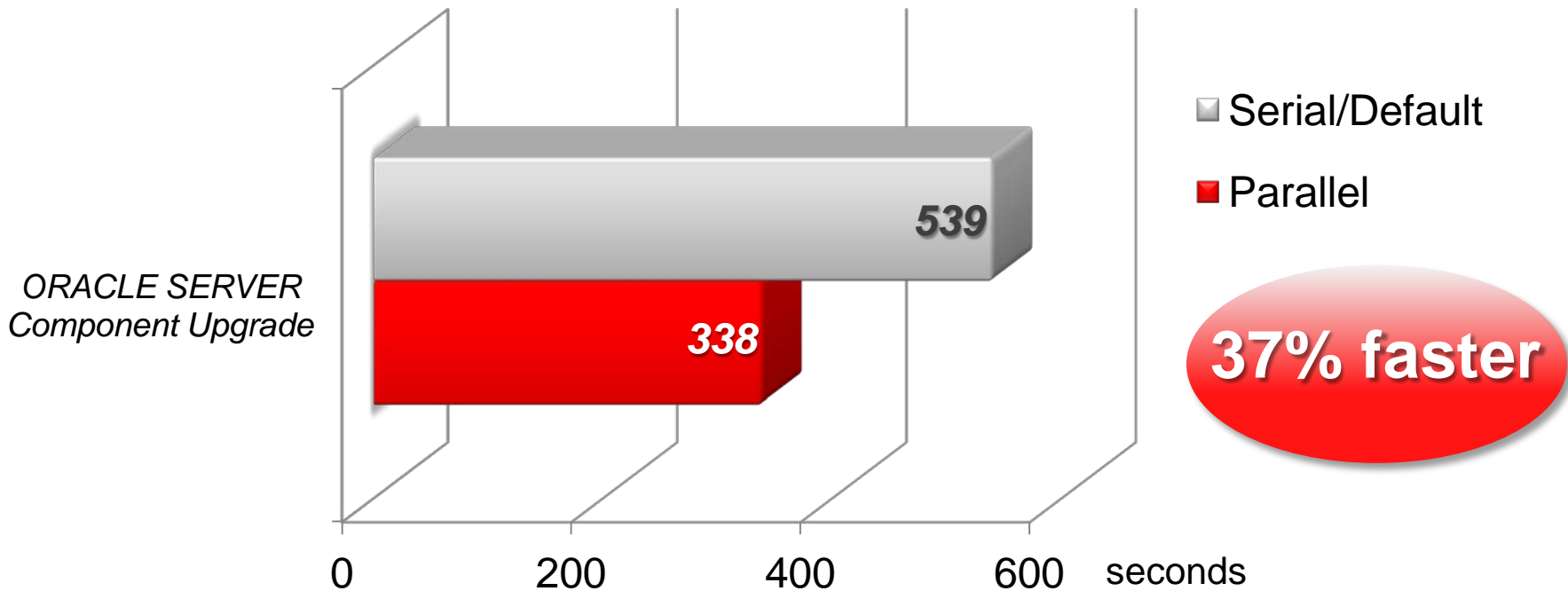
アップグレード後  
の作業

## パラレル・アップグレード – 顧客事例

### ▪ Payback GmbH, Germany



Oracle 11.1.0.7 から Oracle 11.2.0.3 の Exadata X2-2  
へアップグレード



ORACLE

## ■ Oracle 12c へのアップグレード時間に関わる主な要因

- インストール済みのコンポーネントとデータベース・オプションの数
- 大量の新しいディクショナリによるデータベース・オブジェクトの数、およびSYSTEM 表の再構築
- CPU の性能

Component	HH:MM:SS
Oracle Server	00:16:17
JServer JAVA Virtual Machine	00:05:19
Oracle Workspace Manager	00:01:01
Oracle Enterprise Manager	00:10:13
Oracle XDK	00:00:48
Oracle Text	00:00:58
Oracle XML Database	00:04:09
Oracle Database Java Packages	00:00:33
Oracle Multimedia	00:07:43
Oracle Expression Filter	00:00:18
Oracle Rule Manager	00:00:12
Gathering Statistics	00:04:53

Total Upgrade Time: 00:52:31

Component	HH:MM:SS
Oracle Server	00:16:17
JServer JAVA Virtual Machine	00:05:19
Oracle XDK	00:00:48
Oracle Text	00:00:58
Oracle XML Database	00:04:09
Oracle Database Java Packages	00:00:33
Gathering Statistics	00:02:43

Total Upgrade Time: 00:30:47

## ■ アップグレードをスピードアップさせる

- アップグレードの**前夜**にディクショナリの統計を取得する

- SQL> `exec DBMS_STATS.GATHER_DICTIONARY_STATS;`

- XDB 使用時は、特定の XDB 向けに統計を取得する

- SQL> `exec DBMS_STATS.GATHER_TABLE_STATS(ownname=>'XDB',  
tabname=>'XDB$RESOURCE', estimate_percent=>NULL);`

- 監査が有効である(であった)場合、AUD\$ 表の監査レコードをチェック

- [Note: 1329590.1](#) で監査レコードの事前作業を行うスクリプトを提供

- 監査が有効である(であった)場合

- SQL> `truncate table SYS.AUD$ | SYSTEM.AUD$;`

- Oracle APEX 使用時は、別途アップグレードすることを検討する

- 参照 [Note:1088970.1](#): Master Note for Oracle APEX Upgrades

## ■ catctl.pl でアップグレードをパラレルで開始する

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/product/12.1.0/rdbms/admin
File Edit View Terminal Tabr Help
$ cd $ORACLE_HOME/rdbms/admin
[CDB12] oracle@localhost:/u01/app/oracle/product/12.1.0/rdbms/admin
$ $ORACLE_HOME/perl/bin/perl catctl.pl -n 3 catupgrd.sql

Analyzing file catupgrd.sql
14 scripts found in file catupgrd.sql
Next path: catalog.sql
32 scripts found in file catalog.sql
Next path: catproc.sql
37 scripts found in file catproc.sql
Next path: catptabs.sql
61 scripts found in file catptabs.sql
Next path: catpdbms.sql
205 scripts found in file catpdbms.sql
Next path: catpdeps.sql
77 scripts found in file catpdeps.sql
Next path: catpprvt.sql
260 scripts found in file catpprvt.sql
Next path: catpexec.sql
26 scripts found in file catpexec.sql
Next path: cmpupgrd.sql
16 scripts found in file cmpupgrd.sql

[Phase 0] type is 1 with 1 Files
```

- catctl.pl はPERL スクリプト
- アップグレード・スクリプトを可能であればパラレルで実行する
  - catuppst.sql と同様に catbundle.sql も実行する
- -n **y** でパラレル度を定義する
- パラレル度の最大値は 8

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

環境の準備

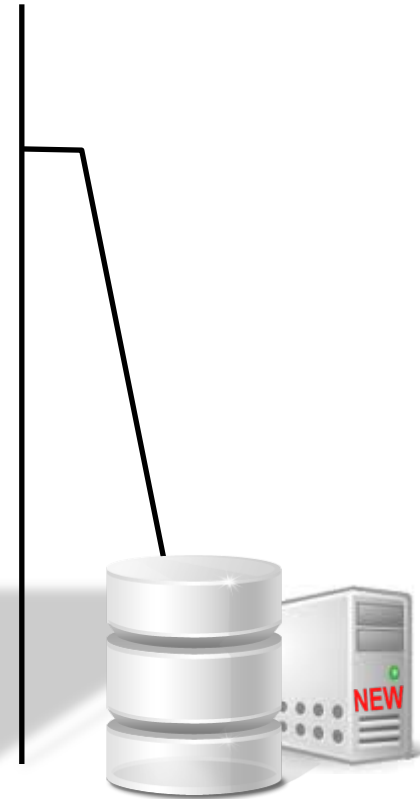
データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

## ■ catctl.pl 実行中の進捗確認

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/product/12.1.0/rdbms/admin
File Edit View Terminal Tabs Help
Serial Phase #:36 Files: 4 Time: 103s
Restart Phase #:37 Files: 1 Time: 2s
Parallel Phase #:38 Files: 13 Time: 150s
Restart Phase #:39 Files: 1 Time: 0s
Parallel Phase #:40 Files: 10 Time: 37s
Restart Phase #:41 Files: 1 Time: 0s
Serial Phase #:42 Files: 1 Time: 13s
Restart Phase #:43 Files: 1 Time: 0s
Serial Phase #:44 Files: 1 Time: 79s
Serial Phase #:45 Files: 1 Time: 6s
Restart Phase #:46 Files: 1 Time: 0s
Serial Phase #:47 Files: 2 Time: 715s
Restart Phase #:48 Files: 1 Time: 2s
Serial Phase #:49 Files: 2 Time: 541s
Restart Phase #:50 Files: 1 Time: 1s
Serial Phase #:51 Files: 2 Time: 22s
Restart Phase #:52 Files: 1 Time: 0s
Serial Phase #:53 Files: 1 Time: 4s
Serial Phase #:54 Files: 1 Time: 390s
Serial Phase #:55 Files: 1 Time: 297s
Serial Phase #:56 Files: 1 Time: 28s
Grand Total Time: 3415s
```



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

## ■ catctl.pl のログ・ファイルのデフォルト配置場所

- 現在の作業ディレクトリ
  - ヒント: `-l parameter` を使用して特定する
- パラレル実行のスレッドごとに生成される

```
6876330 Feb 25 21:04 catupgrd2.log
6626849 Feb 25 21:04 catupgrd1.log
16983150 Feb 25 21:04 catupard0.log
SYS:V102> SYS:V102> 2
CATCTL_TIMESTAMP
-----
-----
Started: catshutdown.sql on CPU: 0 at 13-02-25 09:03:37
SYS:V102> Database closed.
Database dismounted.
ORACLE instance shut down.
SYS:V102> SYS:V102>
SYS:V102> Disconnected from Oracle Database 12c Enterprise
0.1.0 - 64bit Production
With the Partitioning, OLAP, Advanced Analytics and Real Ap
ions
===== PROCESS ENDED =====
```

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit



- NORMAL モードでデータベースを再起動
  - 起動に使用しているinit.ora からspfile を作成する

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/product/12.1.0/dbs
File Edit View Terminal Tabs Help

Copyright (c) 1982, 2013, Oracle. All rights reserved.

Connected to an idle instance.

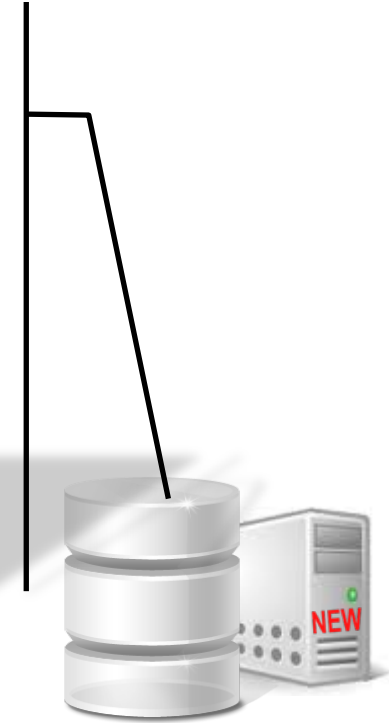
SYS:V102> startup pfile=initV102.ora
ORACLE instance started.

Total System Global Area 417546240 bytes
Fixed Size                2288432 bytes
Variable Size             142607568 bytes
Database Buffers         264241152 bytes
Redo Buffers              8409088 bytes
Database mounted.
Database opened.
SYS:V102> create spfile from pfile;

File created.
```



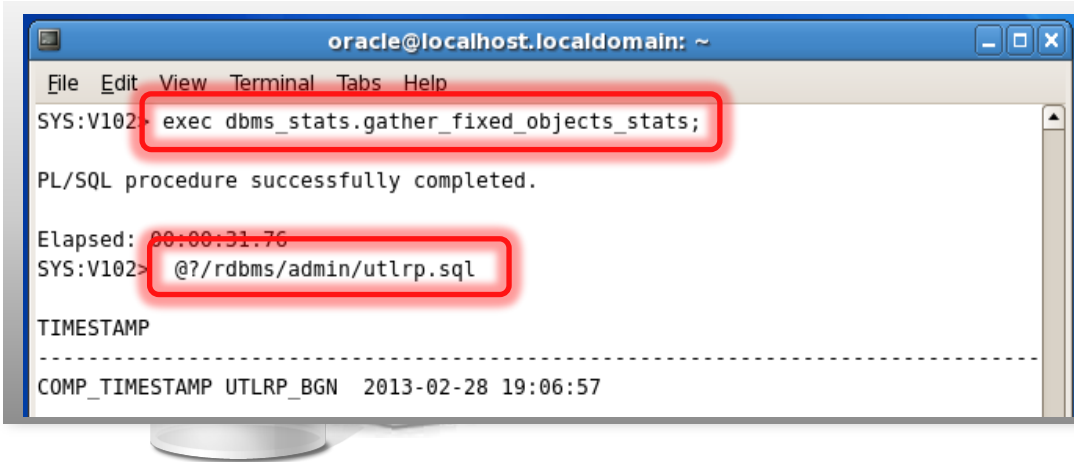
Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

## utlprp.sql による再コンパイル

- SQL> @utlprp n を直接実行してCPU 使用率の設定変更が可能
  - 最も効果的な値はCPU コア数 x 2
- 再コンパイルの時間を最小化するために固定表の統計情報を取得する
  - SQL> exec DBMS\_STATS.GATHER\_FIXED\_OBJECTS\_STATS;



```
oracle@localhost.localdomain: ~  
File Edit View Terminal Tabs Help  
SYS:V102> exec dbms_stats.gather_fixed_objects_stats;  
PL/SQL procedure successfully completed.  
Elapsed: 00:00:31.76  
SYS:V102> @?/rdbs/admin/utlprp.sql  
TIMESTAMP  
-----  
COMP_TIMESTAMP UTLRP_BGN 2013-02-28 19:06:57
```



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

## ■ utlrp.sql 実行中の確認

### 1. コンパイルが必要なオブジェクト

```
SELECT COUNT(*) FROM obj$  
WHERE status IN (4, 5, 6);
```

### 2. すでにコンパイルされたオブジェクト

```
SELECT COUNT(*) FROM UTL_RECOMP_COMPILED;
```

### 3. UTL\_RECOMPによって作成されたパラレル・ジョブ

```
SELECT job_name FROM dba_scheduler_jobs  
WHERE job_name like 'UTL_RECOMP_SLAVE_%';
```

### 4. パラレルで実行中のジョブ

```
SELECT job_name FROM dba_scheduler_running_jobs  
WHERE job_name like 'UTL_RECOMP_SLAVE_%';
```



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

## ■ postupgrade\_fixups.sql を実行

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/cfgtoollogs/V102/preupgrade
File Edit View Terminal Tabs Help
SYS:V102> @/u01/app/oracle/cfgtoollogs/V102/preupgrade/postupgrade_fixups.sql
Post Upgrade Fixup Script Generated on 2013-02-22 14:44:43 Version: 12.1.0.1 Bu
ild: 006
Beginning Post-Upgrade Fixups...
PL/SQL procedure successfully completed.

*****
Check Tag:      OLD_TIME_ZONES_EXIST
Check Summary:  Check for use of older timezone data file
Fix Summary:    Update the timezone using the DBMS_DST package after upgrade is c
omplete.

*****
Fixup Returned Information:
INFORMATION: --> Older Timezone in use

Database is using a time zone file older than version 18.
After the upgrade, it is recommended that DBMS_DST package
be used to upgrade the 12.1.0.1.0 database time zone version
to the latest version which comes with the new release.
Please refer to My Oracle Support note number 1509653.1 for details.
*****
```

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

インストールと12c  
の適用

アップグレード前  
のチェック

環境の準備

データベース  
全体のリストア

データベースの  
アップグレード

アップグレード後  
の作業

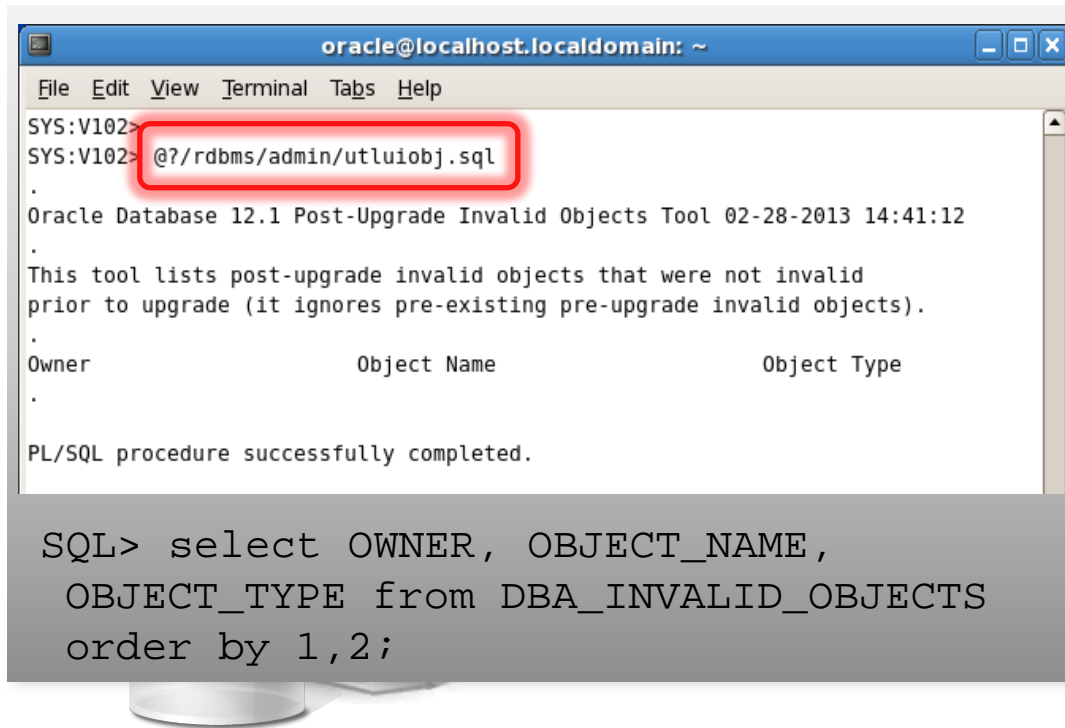
## ■ アップグレードのステータス確認を実行: utlu121s.sql

```
oracle@localhost.localdomain: ~  
File Edit View Terminal Tabs Help  
SYS:V102> @?/rdbms/admin/utlu121s.sql  
.  
Oracle Database 12.1 Post-Upgrade Status Tool          02-28-2013 14:38:12  
.  
Component              Current      Version    Elapsed Time  
Name                    Status      Number     HH:MM:SS  
.  
Oracle Server           VALID       12.1.0.1.0 00:23:23  
.  
JServer JAVA Virtual Machine  
VALID               12.1.0.1.0 00:07:46  
.  
Oracle Workspace Manager  
VALID               12.1.0.1.0 00:01:32  
.  
Oracle XDK              VALID       12.1.0.1.0 00:04:07  
.  
Oracle XML Database    VALID       12.1.0.1.0 00:06:50  
.  
Oracle Database Java Packages  
VALID               12.1.0.1.0 00:00:36  
.  
Final Actions  
.  
Total Upgrade Time: 00:50:44
```

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

- invalid オブジェクトのチェックを実行: utluiobj.sql
  - DBA\_INVALID\_OBJECTS もチェック



```
oracle@localhost.localdomain: ~
File Edit View Terminal Tabs Help
SYS:V102>
SYS:V102> @?/rdbms/admin/utluiobj.sql
.
Oracle Database 12.1 Post-Upgrade Invalid Objects Tool 02-28-2013 14:41:12
.
This tool lists post-upgrade invalid objects that were not invalid
prior to upgrade (it ignores pre-existing pre-upgrade invalid objects).
.
Owner                Object Name          Object Type
.
PL/SQL procedure successfully completed.
```

```
SQL> select OWNER, OBJECT_NAME,
OBJECT_TYPE from DBA_INVALID_OBJECTS
order by 1,2;
```

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit



## ■ タイムゾーン調節

- タイムゾーン変更はアップグレード後にすべき
- データ型 "TIMESTAMP WITH TIME ZONE" が使われている場合は必須
- **ルール:**  $TZ_{Destination} \geq TZ_{Source}$
- タイムゾーン定義: `$ORACLE_HOME/oracore/zoneinfo`

Oracle Database Release	Default Time Zone Vers.
10.2.0.3 – 10.2.0.5	DST V4
11.1.0.6 – 11.1.0.7	DST V4
11.2.0.1	DST V11
11.2.0.2 – 11.2.0.3	DST V14
12.1.0.1	DST V18
最新パッチは <a href="#">MOS Note:412160.1</a> を確認	DST V20

## ■ タイムゾーン調節 – なぜこれが重要か？

– Real World Example from 2012

8:10 PM - Fri, Mar 09 Boston, MA ( <a href="#">BOS</a> )	<b>Different Date</b> 9:55 AM - Sat, Mar 10 Munich, Germany ( <a href="#">MUC</a> )	 <b>Lufthansa</b> Flight 425 - <a href="#">Airbus A340-300</a> Class: Economy	Non-stop Flight time 7:45 3845 miles N/A on-time <a href="#">View seats</a>
8:10 PM - Sat, Mar 10 Boston, MA ( <a href="#">BOS</a> )	<b>Different Date</b> 9:55 AM - Sun, Mar 11 Munich, Germany ( <a href="#">MUC</a> )	 <b>Lufthansa</b> Flight 425 - <a href="#">Airbus A340-300</a> Class: Economy	Non-stop Flight time 6:45 3845 miles N/A on-time <a href="#">View seats</a>

### ■ なぜ、土曜のフライトが1時間短いのか？

- より速い飛行機に乗ったわけでも追い風だったわけでもない。理由はサマータイム!!!
  - » USは2012年3月11日の2時からサマータイムへ移行する
  - » ドイツは2012年3月25日まで変更しない
  - » 2013年も有効☺



## ■ タイムゾーン調節

### [MOS Note: 1509653.1](#) のスクリプトを利用

(or [MOS Note: 977512.1](#): Updating the RDBMS DST version in 11.2)

```
oracle@localhost.localdomain: ~  
File Edit View Terminal Tabs Help  
SYS:V102> @/home/oracle/DST/DST_adjust.sql  
Connected.  
Database closed.  
Database dismounted.  
ORACLE instance shut down.  
ORACLE instance started.  
  
Total System Global Area 417546240 bytes  
Fixed Size 2288432 bytes  
Variable Size 142607568 bytes  
Database Buffers 264241152 bytes  
Redo Buffers 8409088 bytes  
Database mounted.  
Database opened.  
  
PROPERTY_NAME  
-----  
VALUE  
-----  
DST_PRIMARY_TT_VERSION
```

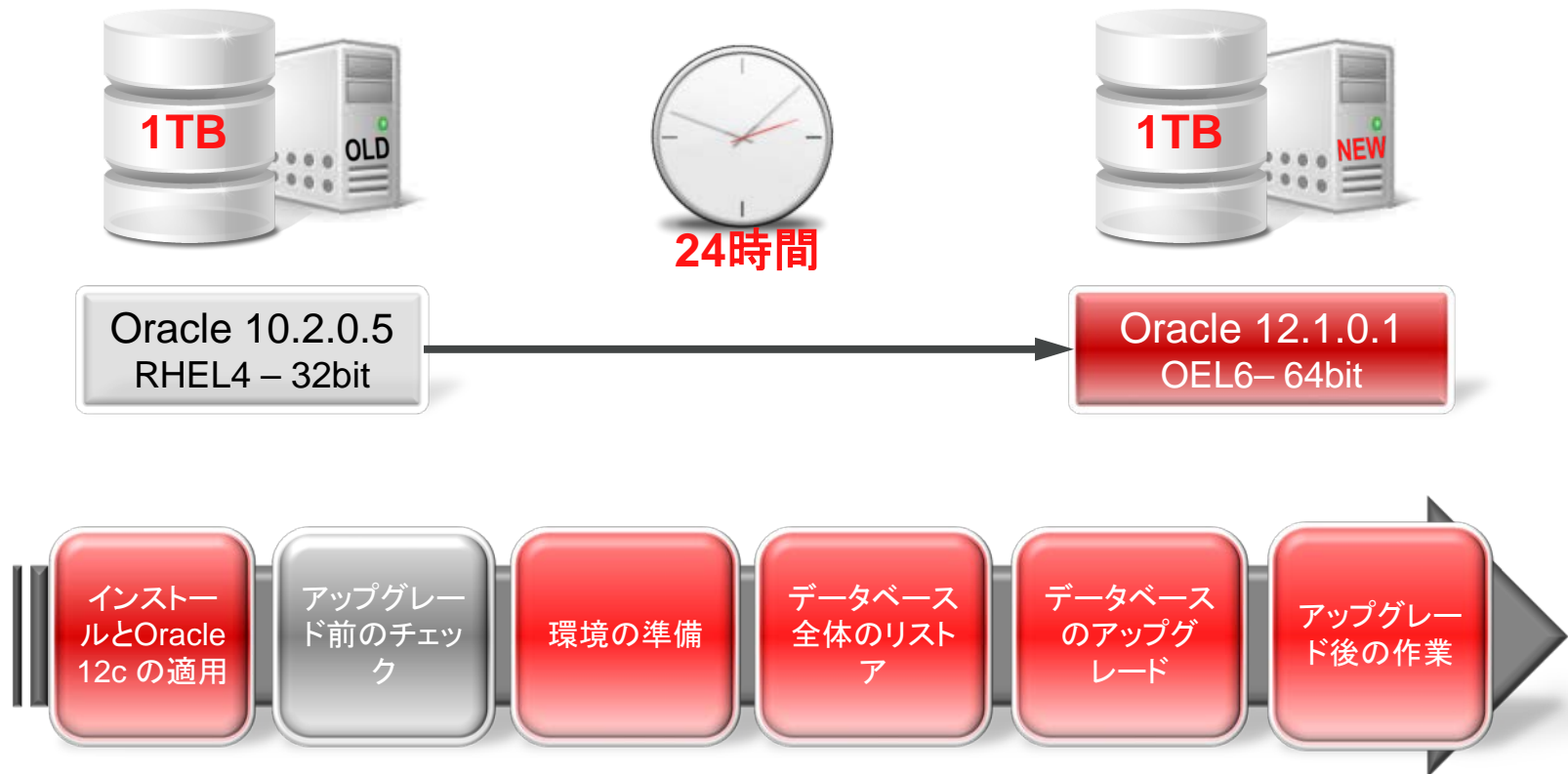
データベースの  
リスタート

Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 12.1.0.1  
OEL6 – 64bit

# ケース1: サマリー

- 新サーバーへの移行を含むデータベース・アップグレード



# Hands-On-Lab – Part 1

## Oracle Database 12c への アップグレード



# Hands-On-Lab – Part 1

## ■最初のタスク

### Oracle Database 12c へのアップグレード

- Oracle Database 10.2.0.5 からのアップグレード
- コマンドラインで実施
- アップグレード前後の修正を行う

## ■質問があればいつでも連絡ください

## ■事前の注意事項

これは台本通りのハンズオン・ラボではない

- you'll have to type 😊

# Hands-On-Lab – Part 1

## ■ システム環境

- Oracle Virtual Box image
- OS ユーザー名
  - **oracle** – password: **oracle**
  - **root** – password: **oracle**
- データベースユーザー名
  - **sys** – password: **oracle**
  - **system** – password: **oracle**
- Listener: /u01/app/oracle/product/12.1.0/network/admin

# Hands-On-Lab – Part 1

## ■ V102 の環境を制御

### Oracle 10.2.0 環境

`$ORACLE_HOME` for Oracle 10.2.0.5 →  
`/u01/app/oracle/product/10.2.0`



Database SID: **V102**

`$> . db10`

*Type in an xterm: <DOT><BLANK>db10*

### Oracle 12.1.0 環境

`$ORACLE_HOME` for Oracle 12.1.0.1 →  
`/u01/app/oracle/product/12.1.0`



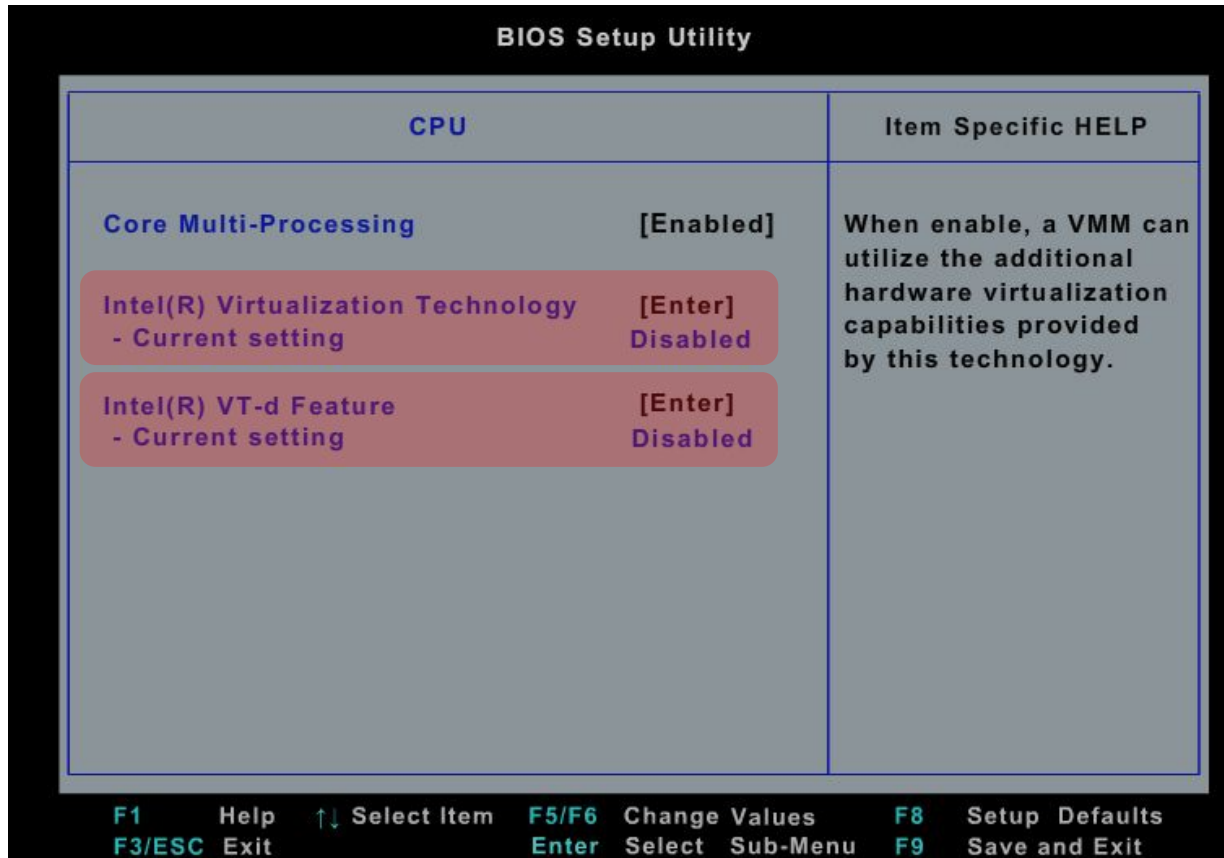
Database SID: **V102**

`$> . db10c`

*Type in an xterm: <DOT><BLANK>db10c*

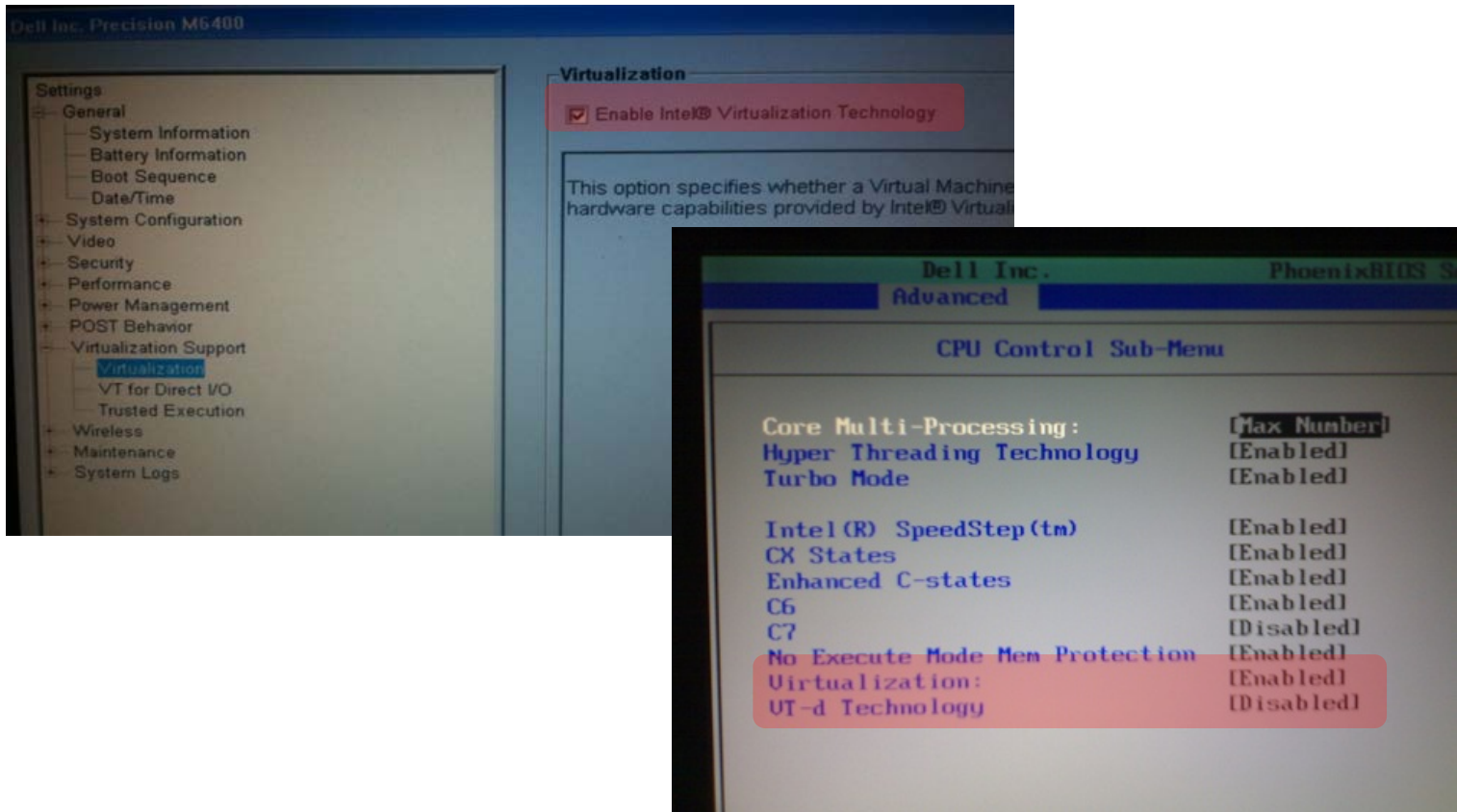
# Hands-On-Lab – Part 1

- CPU の仮想化機能が利用可能になっているかBIOS 設定より確認ください
  - E.g. Lenovo – 両方とも”ENABLED” に変更して下さい



# Hands-On-Lab – Part 1

- CPU の仮想化機能が利用可能になっているかBIOS 設定より確認ください
  - E.g. DELL – 変更設定より”ENABLED” へ














# Hands-On-Lab – Part 1

## ■ Getting started

- USB ドライブから”e.g. C:¥VM¥HOL” へイメージをコピー
- ダブルクリックで起動

	Instructions	Date modified: 15.03.2013 15:21
	Logs	Date modified: 15.03.2013 19:40
	Snapshots	Date modified: 15.03.2013 20:00
	DB12cBeta2_installed-disk1.vmdk Type: Virtual Machine Disk Format	Date modified: 15.03.2013 16:27 Size: 8,85 GB
	DB12cBeta2_installed-disk2.vmdk Type: Virtual Machine Disk Format	Date modified: 15.03.2013 16:27 Size: 532 MB
	DB12cBeta2_installed-disk3.vmdk Type: Virtual Machine Disk Format	Date modified: 15.03.2013 16:27 Size: 378 MB
	DB12cBeta2_installed-disk4.vmdk Type: Virtual Machine Disk Format	Date modified: 15.03.2013 16:27 Size: 126 MB
	DB12cBeta2_installed-disk6.vmdk Type: Virtual Machine Disk Format	Date modified: 15.03.2013 16:27 Size: 19,4 GB
	<b>HOL_102_112_121.vbox</b> Type: VirtualBox Machine Definition	Date modified: 15.03.2013 20:00 Size: 21,5 KB

- 数分で起動 – 2core のCPU と4GB RAM を割当  
PCに8 GB 以上の RAM を搭載すれば、VM上のRAM を減らすことも可能

はじめに & 概要

一般的な準備手順

アップグレード & 移行事例

フォールバックストラテジー

Oracle 12c 新機能

パフォーマンス管理

ラップアップ



RAC Upgrade + ASM



ORACLE

# ケース2: RAC アップグレードとASM への移行

## ■ RAC データベースを新環境へ移行

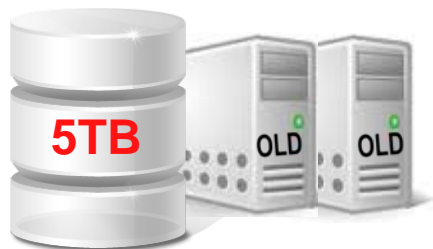
### 実例 & 説明

1. ハードウェアの移行
2. “Oracle 10.2.0.5 Linux 32bit” から “Oracle 11.2.0.3 Linux 64bit” へのアップグレード
3. OCFS から Oracle ASM への移行
4. 最大許容ダウンタイム: 4 hours
5. データベースサイズ: 5TB



# ケース2: RAC アップグレードとASM への移行

## ■ RAC データベースを新環境へ移行



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 10.2.0.5  
フィジカル・スタンバイ

Oracle 11.2.0.3  
OEL5.8 64bit

# フィジカル・スタンバイ移行

- フィジカル・スタンバイ データベースを活用し、最小限のダウンタイムで新しいハードウェアへ移行する
  - 迅速かつシンプルに設定および移設が可能
  - できるだけ繰り返しテストを実施する
    - 本番環境への影響を最小限に
  - いくつかのケースでは異なるプラットフォーム間の対応が必要
    - サポートされる組合せ: [Note:413484.1](#)
      - HP-PA 11.23 ⇔ HP-IA64 in Oracle ≥10.2.0.2
        - » 確認: [Note:395982.1](#)
      - MS Windows ⇔ Linux from Oracle ≥ 11g
      - Solaris x86 ⇔ Linux x86 from Oracle ≥ 11g
    - 現時点では異なるエンディアンでの組合せは利用できない

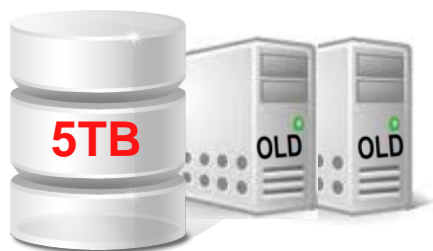
# 混在プラットフォームでのRMAN のサポート

- RMAN による複製/リストア/リカバリ 混在プラットフォームでサポート
  - [Note:1079563.1](#)
  - 下記のプラットフォームのみサポート対象
    - 稼働中のデータベースの複製
    - イメージ・コピーまたはバックアップ・セットを使用してバックアップベースの複製
    - イメージ・コピーまたはバックアップ・セットを使用してリカバリー、リストア
- 下記のプラットフォーム構成は双方ともサポート対象
  - Oracle 10.2 と上位バージョン
    - Solaris x64 ⇔ Linux x64
    - HP PA RISC ⇔ HP Itanium
    - Windows IA64 ⇔ Windows 64-bit for AMD / Windows (x86-64)
  - Oracle 11.1 と上位バージョン (COMPATIBLE ≥ 11.1)
    - Linux ⇔ Windows
  - ビットの変更 (32⇔64) があつたら、“ utlirp.sql“ をすべてのPL/SQL に記録されたコードを無効にするため実行する

# ASM への移行

- ダウンタイムのオプション
  - RMAN を用い、データベースをOracle ASM へリストア
- ダウンタイムを1分未満にするためのオプション
  - RMAN を用い、スタンバイ用のデータベースをOracle ASM へリストア
  - データベースのアップグレードが不要な場合
    - 単純なロールの変換のみ: スイッチオーバー
  - ASM 移行の後にデータベースのアップグレードが必要な場合
    - スタンバイ・データベースの有効化
    - 有効化したデータベースのアップグレード
    - 失敗しても、移行元データベースは変更されずに残ったまま

- 常にOracle Clusterware は最初にインストール(もしくはその後アップグレード)
  - 新しいGrid Infrastructure home にインストールする
  - Grid Infrastructure のバージョンは管理対象のASM やRDBMS といったリソースのバージョンと同じかそれ以上であるべき
  - Grid Infrastructure home の一部は'root' の所有となる
  - 既知の問題を回避する為に[Note:948456.1](#) を必ず確認する



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit



Oracle 11.2.0.3  
OEL5.8 64bit



# Grid Infrastructure のインストール

- Oracle Home/Base

- Grid Infrastructure にとってのORACLE\_BASE は、Oracle Database にとってのORACLE\_BASE とは異なる
- それぞれのインストール・ユーザがそれぞれのORACLE\_BASE を 所有すべき

# GIのアップグレードの計画、準備、前提条件

## ■ RAC ベストプラクティス & スターターキット

- Oracle Real Application Clusters (RAC) Starter Kit の目的は一般的でかつプラットフォームに依存したOracle RAC cluster の実装の為のベスト・プラクティスと最新の情報を提供すること
  - 常にGeneric note とプラットフォームに依存したnote を参照のうえ開始する
  - [MOS Note: 810394.1](#) - RAC とOracle Clusterware ベストプラクティス&スターターキット (**Generic**)
  - [MOS Note: 811306.1](#) - RAC とOracle Clusterware ベストプラクティス&スターターキット (**Linux**)
  - [MOS Note: 811271.1](#) - RAC とOracle Clusterware ベストプラクティス&スターターキット (**Windows**)
  - [MOS Note: 811293.1](#) - RAC とOracle Clusterware ベストプラクティス&スターターキット (**AIX**)
  - [MOS Note: 811303.1](#) - RAC とOracle Clusterware ベストプラクティス&スターターキット (**HP-UX**)
  - [MOS Note: 811280.1](#) - RAC とOracle Clusterware ベストプラクティス&スターターキット (**Solaris**)
- 加えて、とても有益なnote
- [MOS Note: 1096952.1](#) - Master Note for RAC, Clusterware and Grid Infrastructure
  - [MOS Note: 1053147.1](#) - 11.2 Clusterware and Grid Home – What you need to know!

# RAC Check

- RAC Check 2.2.2 は2013年6月18日にリリース
  - RAC Check はRAC、CRS、ASM、GI設定の監査ツール
  - 検証項目
    - OSカーネルパラメータ、OSパッケージ、OS設定等
    - CRS/Grid Infrastructure、RDBMS、ASM、Database パラメータ
    - 11.2.0.3 アップグレード・レディネス・アセスメント
      - RAC Check 11.2.0.3 アップグレード・レディネス・アセスメント  
[MOS Note:1457357.1](#)
    - RAC Check ユーザーガイド  
<https://support.oracle.com/epmos/main/downloadattachmentprocessor?attachid=1268927.1:RACCHECKUSERSGUIDE&clickstream=no>
- [MOS Note:1268927.1](#) 経由でダウンロード可能

# GI Home 計画、準備、前提条件

- 11.2 Grid Infrastructure のHome 上に**共有のクラスタ・ファイル・システムは設定できない** e.g. ocfs2, Veritas CFS
  - NFSベースの共有ストレージはサポート対象
  - インストーラーは10.2 on CFS から11.2 on non-CFS へ移動
- 全クラスタ・ノードは稼働
  - 停止したノードは削除、もしくは(可能であれば)リスタート
- インストールユーザのために、“ORACLE\_HOME”, “ORACLE\_BASE” と “ORA\_CRS\_HOME” の環境変数の設定を解除 – インストール・スクリプトはこれらをハンドルする
- OUI の”AttachHome” 問題の回避
  - SSH デーモン構成ファイルに次のパラメータを設定  
OUI 実行前に全クラスタ・ノードに/etc/ssh/sshd\_config 実行
    - `LoginGraceTime 0`
  - sshd をリスタート
- **Single Client Access Name (SCAN)** にネットワークリソースを提供

# SCAN 計画、準備、前提条件

- Oracle Database 11.2 クライアントはSCAN VIP 経由でデータベースへ接続する
- SCAN は個々のノードより全体のCluster に関連する
- DNS もしくはGNS では、3 IPアドレスまで解決できる
  - IPアドレスはラウンドロビン方式で戻る
- SCAN リスナーはGrid Infrastructure のHome 上で実行される
- ロードバランシングとクライアント接続のためのフェールオーバーを提供する
- 詳細は下記のホワイトペーパーを参照
  - [Oracle Real Application Clusters 11g Release 2 Overview of SCAN \(PDF\)](http://www.oracle.com/technetwork/database/clustering/overview/scan-129069.pdf)  
<http://www.oracle.com/technetwork/database/clustering/overview/scan-129069.pdf>

# SCAN 計画、準備、前提条件

- SCAN VIP – ネットワーク要件
  - DNS 内のSingle Client Access Name (SCAN) 設定

```
[root@cluster1 oracle]# nslookup  
  
mycluster-scan1  
Server:          120.20.190.70  
Address:         120.20.190.70#53  
Name: mycluster -scan1.mydomain.com  
Address: 10.148.46. 79  
Name: mycluster -scan1.mydomain.com  
Address: 10.148.46. 77  
Name: mycluster -scan1.mydomain.com  
Address: 10.148.46. 78
```

# アップグレードの完了

## ▪ Top Level Flow

- ハードウェア / ソフトウェア環境の検証
- ソフトウェアのインストール
- ソフトウェアの設定
- アップグレードの仕上げ

# アップグレードの完了

## ■ Top Level Flow

### – ハードウェア / ソフトウェア環境の検証

#### ■ セキュアなシェル

##### – OUI を活用したssh のセットアップを推奨

» Old ssh setup not always considered valid by 11.2 OUI, due to tighter restrictions, but OUI will correct it

##### – セットアップを継続の前にssh を確認

» Watch out for stty commands or profile messages that may cause the automatic setup of ssh to fail

#### ■ Cluster 検証ユーティリティ

##### – OUI と統合されているが、インストール / アップグレード前に実行を推奨

##### – Has “fixup scripts” to correct certain failures (e.g. カーネルパラメータ)

##### – 最新バージョンはOTN からダウンロード可能

» <http://www.oracle.com/technetwork/products/clustering/overview/index.html>

##### – ソフトウェアのインストール

##### – ソフトウェアの設定

##### – アップグレードの仕上げ



# アップグレードの完了

## ■ Top Level Flow

- ハードウェア / ソフトウェア環境の検証
- **ソフトウェアのインストール**
  - Oracle ユニバーサルインストーラ (OUI) - `./runInstaller`
    - “Oracle Clusterware” から “Grid Infrastructure” へのアップグレードを提案すべき
    - 以前のバージョンのソフトウェアオーナー名でインストーラを実行しなければならない
    - デバッグ履歴を収集する場合 (サポートからのリクエストにより)
      - » `./runInstaller -debug`
      - » デフォルトでは `stdout` に書き出される
      - » 出力をキャプチャする `script` コマンドを使用
- ソフトウェアの設定
- アップグレードの仕上げ

# Grid Infrastructure 11.2

## ■ 追加情報 ノードの固定 [ドキュメントより]

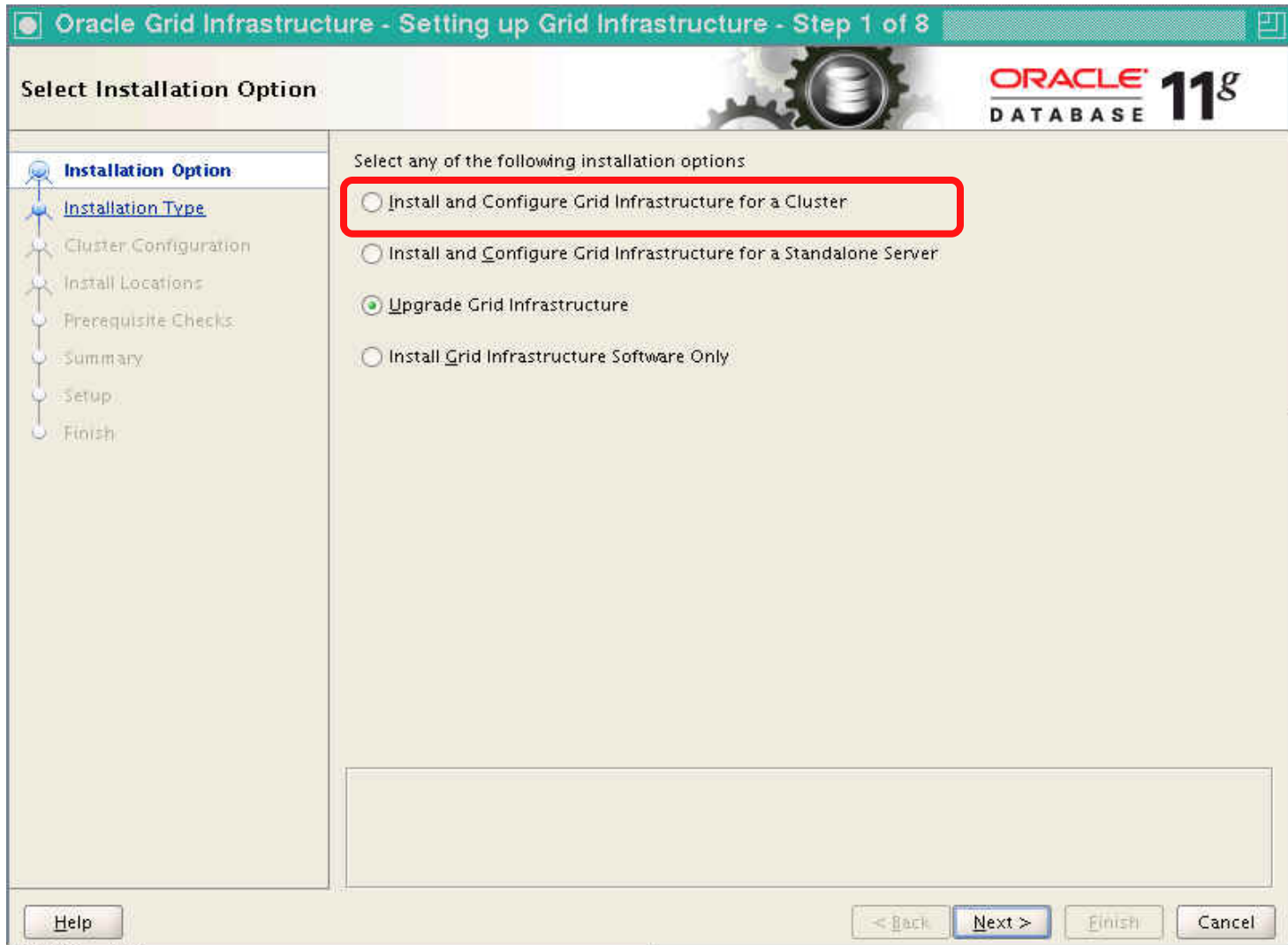
ノードピンの動作を変更するために、適切なコマンドは、任意の特定のノードを固定または固定解除するには、`/CRSCTLピン /固定を解除CSS /コマンド`です。ノードピンの動作を変更するために、適切なコマンドは、任意の特定のノードを固定または固定解除するには、`/CRSCTLピン /固定を解除CSS /コマンド`です。ノードを固定すると、ノード番号とノード名の関連付けが固定されていることを意味します。ノードが固定されていない場合は、それがダウンしている間に、リースが満了した場合、そのノード番号は変更されることがあります。固定ノードのリースは期限満了になりません。`/CRSCTL ノード削除 /コマンド`を使用してノードを削除すると、暗黙的にノードを固定を解除。

–Oracle Clusterware のアップグレード中、すべてのサーバは固定化されている。  
一方、Oracle Clusterware 11g release 2 (11.2) の新規インストール後、全サーバに導入したクラスタは固定解除される。

–Oracle Clusterware 11g Release2 (11.2) をインストールした場合、Oracle Clusterware 11g Release2 (11.2) よりも古いバージョンの場合、Oracle RAC のインスタンスを持つサーバのPIN を解除することはできません。

PIN が固定化されたノードは、Oracle Clusterware 11.2 へローリングアップグレードする必要であり、自動的に実行されます。手動でアップグレードを実行し、これが原因で固定解除のノードに失敗が生じるケースが多いです。

# Grid Infrastructure Installation 11.2



# Grid Infrastructure Installation 11.2

## ノード選択とSSH

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 3 of 10

### Grid Infrastructure Node Selection

Select the Cluster nodes (in addition to the local node) in the hardware cluster where the Installer should upgrade Grid Infrastructure.

	Node Name	Oracle Clusterware Home
<input checked="" type="checkbox"/>	rat-rm4-ipf...	/u01/app/gridbase
<input checked="" type="checkbox"/>	rat-rm4-ipf...	/u01/app/gridbase
<input checked="" type="checkbox"/>	rat-rm4-ipf...	/u01/app/gridbase

**SSH Connectivity...**

OS Username:  OS Password:

User home is shared by the selected nodes

Reuse private and public keys existing in the user home

# Grid Infrastructure Installation 11.2

Grid ホーム

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 5 of 9

## Specify Installation Location

Installation Option  
Product Languages  
ASM Monitor Password  
Operating System Groups  
**Installation Location**  
Prerequisite Checks  
Summary  
Setup  
Finish

Specify a base location for storing all Oracle software and configuration-related files. This location is the Oracle base directory. Create one Oracle base for each operating system user. By default, software and configuration files are installed by version and database name in the Oracle base directory.

Oracle Base: /u01/app/grid

This software directory is the Oracle software directory. You can specify an alternative location either to specify an alternative location or to specify a subdirectory.

Software Location: /u01/app/grid/product/11.2.0/grid

Oracle BaseとSW locationが異なるサブディレクトリかどうかを確認

Help < Back Next > Finish Cancel

ORACLE

# Grid Infrastructure Installation 11.2

## ASM ロールのセットアップ

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 6 of 11

### Privileged Operating System Groups

Select the name of the operating system group of which you are a member to be used for OS authentication to Automatic Storage Management (ASM).

ASM Database Administrator (OSDBA) Group	asmdba
ASM Instance Administration Operator (OSOPER) Group	oinstall
ASM Instance Administrator (OSASM) Group	asmadmin

Installation Option  
Product Languages  
Node Selection  
SCAN Information  
**ASM Monitor Password**  
**Operating System Groups**  
Installation Location  
Prerequisite Checks  
Summary  
Setup  
Finish

Help < Back Next > Finish Cancel

# Grid Infrastructure Installation 11.2

## Cluster の検証

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 8 of 11

### Perform Prerequisite Checks

Some of the minimum requirements for installation are not completed. Review and fix the issues listed in the following table, and recheck the system.

Ignore All

Checks	Status	Fixable
Checks		
Swap Size	Failed	
Hard Limit: maximum open file descriptors	Failed	Yes
OS Kernel Parameters		
OS Kernel Parameter: file-max	Failed	Yes
OS Kernel Parameter: ip_local_port_range	Failed	Yes
OS Kernel Parameter: wmem_max	Failed	Yes
Network Time Protocol (NTP)	Failed	

This is a prerequisite condition to test whether sufficient total swap space is available on the system. [\(more details\)](#)

Check Failed on Nodes: [rat-rm4-ipfix008, rat-rm4-ipfix007, rat-rm4-ipfix006]

# Grid Infrastructure Installation 11.2

## Cluster の検証

The screenshot shows the Oracle Grid Infrastructure installation wizard at Step 8 of 11, titled "Perform Prerequisite Checks". The main window displays a message: "Some of the minimum requirements for installation are not completed. Review and fix the issues listed in the following table, and recheck the system." Below this message are buttons for "Check Again", "Fix & Check Again", "Show Failed", and a dropdown menu for "All Nodes". There is also an "Ignore All" checkbox.

A dialog box titled "Execute Fixup Scripts" is overlaid on the main window. It contains the following text:

Some of the prerequisites have failed on following nodes. Installer has generated a fixup script that can be run outside the installer to fix the issues. The following fixup script needs to be executed as the "root" user on the given nodes\*.

Script: /tmp/CVU\_11.2.0.1.0\_grid/runfixup.sh

Nodes: rat-rm4-ipfix006  
rat-rm4-ipfix008  
rat-rm4-ipfix007

To execute the fixup scripts:

1. Open a terminal window
2. Login as "root"
3. Run the scripts.
4. Return to this window and click "OK" to continue

At the bottom of the dialog, there are "OK" and "Cancel" buttons. Below the dialog, the main window shows a table with columns "Status" and "Fixable". The table contains several rows, all with "Yes" in the "Fixable" column. At the bottom of the main window, there is a message: "Check Failed on Nodes: [rat-rm4-ipfix008, rat-rm4-ipfix007, rat-rm4-ipfix006]".



# Grid Infrastructure Installation 11.2

## Cluster の検証

```
root> /tmp/CVU_11.2.0.1.0_grid/runfixup.sh

Response file being used is :/tmp/CVU_11.2.0.1.0_grid/fixup.response
Enable file being used is :/tmp/CVU_11.2.0.1.0_grid/fixup.enable
Log file location: /tmp/CVU_11.2.0.1.0_grid/orarun.log
Setting Kernel Parameters...
fs.file-max = 327679
fs.file-max = 6815744
net.ipv4.ip_local_port_range = 9000 65500
net.core.wmem_max = 262144
net.core.wmem_max = 1048576
uid=501(grid)gid=502(oinstall)groups=502(oinstall),
    503(asmadmin),504(asmdba)
```

# Grid Infrastructure Installation 11.2

## Cluster の検証

Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 8 of 11

### Perform Prerequisite Checks

ORACLE 11g DATABASE

Some of the minimum requirements for installation are not completed. Review and fix the issues listed in the following table, and recheck the system.

Ignore All

Checks	Status	Fixable
Checks		
Swap Size	Failed	
Network Time Protocol (NTP)	Failed	

This is a prerequisite condition to test whether sufficient total swap space is available on the system. [\(more details\)](#)

Check Failed on Nodes: [rat-rm4-ipfix008, rat-rm4-ipfix007, rat-rm4-ipfix006]

# Grid Infrastructure Installation 12c

# NEW

管理リポジトリ

The screenshot shows the Oracle Grid Infrastructure installation wizard at Step 6 of 16, titled "Grid Infrastructure Management Repository Option". The window title is "Oracle Grid Infrastructure - Setting up Grid Infrastructure - Step 6 of 16". The Oracle logo and "12c GRID INFRASTRUCTURE" are visible in the top right corner. On the left, a navigation pane lists the following steps: Software Updates, Installation Option, Product Languages, Node Selection, SCAN Information, Grid Infrastructure Management Repository (highlighted), Storage Option, OCR Storage, Voting Disk Storage, Operating System Groups, Installation Location, Root script execution, Prerequisite Checks, Summary, Install Product, and Finish. The main content area contains the following text: "As part of setting up Grid Infrastructure software you can optionally configure Grid Infrastructure Management Repository which is a special type of database that will assist in the management operations of Oracle Grid Infrastructure." Below this, it says "Configure Grid Infrastructure Management Repository" with two radio button options: "Yes" (selected) and "No". At the bottom of the window, there are buttons for "Help", "< Back", "Next >", "Install", and "Cancel".

# Grid Infrastructure Installation 12c

管理リポジトリ

NEW

The screenshot shows the Oracle Grid Infrastructure installation wizard at Step 6 of 16, titled "Grid Infrastructure Management Repository Option". The wizard is for Oracle Grid Infrastructure 12c. The left sidebar contains a list of steps: Software Updates, Installation Option, Product Languages, Node Selection, SCAN Information, Grid Infrastructure (selected), Storage Option, OCR Storage, Voting Disk Storage, Operating System G, Installation Location, Root script executio, Prerequisite Checks, Summary, Install Product, and Finish. The main content area explains that as part of setting up Grid Infrastructure software, you can optionally configure the Grid Infrastructure Management Repository, which is a special type of database that will assist in the management operations of Oracle Grid Infrastructure. It asks to "Configure Grid Infrastructure Management Repository" with a radio button for "Yes".

A warning dialog box is displayed in the foreground with the title "Oracle Grid Infrastructure". It contains a yellow warning icon and the following text: "[INS-41170] You have chosen not to configure the Grid Infrastructure Management Repository. Not configuring the Grid Infrastructure Management Repository will permanently disable the Cluster Health Monitor, QoS Management, Memory Guard, and Rapid Home Provisioning features. Enabling of these features will require reinstallation of the Grid Infrastructure." Below the text, it asks "Are you sure you want to continue?" and has "Yes" and "No" buttons.

At the bottom of the wizard, there are buttons for "Help", "< Back", "Next >", "Install", and "Cancel".

ORACLE

# Clusterware - ASM - DB 互換性

[Note:  
337737.1](#)

Clusterware	ASM	DB
11.2	11.2(a)	11.2
11.2	11.2(a)	11.1
11.2	11.2(a)	10.2
11.1	11.1	11.1(b)
11.1	11.1	10.2
11.1	11.1	10.1
11.1	10.2	11.1
11.1	10.2	10.2
11.1	10.2	10.1
11.1	10.1(c)	11.1
11.1	10.1(c)	10.2
11.1	10.1	10.1
10.2	10.2	10.2
10.2	10.2	10.1
10.2	10.1(c)	10.2
10.2	10.1	10.1
10.1	10.1	10.1

- a) 値はローリング・アップグレード完了後のものです。  
アップグレードの間は旧バージョンのASM となります。
- b) ASM のバージョンは少なくとも10.1.0.3 以上である必要があります。

# Oracle Clusterware & ASM のアップグレード

- ドキュメント
  - Oracle Clusterware 管理 / 開発ガイド11g  
[http://download.oracle.com/docs/cd/E11882\\_01/rac.112/e16794/toc.htm](http://download.oracle.com/docs/cd/E11882_01/rac.112/e16794/toc.htm)
- Grid Infrastructure アップグレード Known
  - [Note: 948456.1](#): Pre 11.2 Database Issues in 11gR2 Grid Infrastructure
- Oracle Clusterware ローリング・アップグレード
  - [Note: 338706.1](#): Oracle Clusterware ローリング・アップグレード
- RAC ベストプラクティス スタートキット
  - [Note:810394.1](#): RACサポートチーム: RAC とOracle Clusterware のスターターキット & ベスト・プラクティス(パッケージ)
  - スターターキットからリンクされたプラットフォーム固有の注意事項を参照
- OUI からのASM インスタンスとOracle Clusterware のアップグレード  
OUI もしくは `asmca -uupgrade`
  - [http://docs.oracle.com/cd/E11882\\_01/server.112/e16102/asminst.htm#CHDGFHDC](http://docs.oracle.com/cd/E11882_01/server.112/e16102/asminst.htm#CHDGFHDC)

# Oracle Grid Infrastructure のパッチセット

- Oracle Grid Infrastructure のパッチセット11.2.0.3
  - パッチセットは誤解を生じる: 完全なリリース
  - インストールは異なるhome で個別に実行
  - GI 11.2.0.1 から11.2.0.2~ へのアップグレード
    - PSU 11.2.0.1.2 (or newer) を所定の位置に供給
      - Rolling upgrade ASM issue for 11.2.0.1=>11.2.0.2 (bug 9329767)
      - Rolling upgrade ASM issue for 11.2.0.2=>11.2.0.3 (bug12539000)
  - RAC / Grid Infrastructure のアップグレード
    - [Note:810394.1](#): RACサポートチーム: RACとOracle Clusterware のスターターキット & ベスト・プラクティス(パッケージ)
    - スターターキットからリンクされたプラットフォーム固有の注意事項を参照
  - **重要**
    - 以下、すべての説明書: [Note:1212703.1](#)
      - Make sure MULTICAST is setup correctly [Note:1054902.1](#) – section D
      - Make sure to check [Oracle Database Readme 11g Release 2 Section 1.37](#) - "Open Bugs"
    - その後、OUI 内GIをアップグレード

# Oracle **EXADATA** 11.2.0.3 パッチセット

- Exadata Database Machine 上でのデータベース11.2.0.1 / 11.2.0.2 から**11.2.0.3** へのアップグレード [Note:1373255.1](#)
  - MULTICAST はDatabase Machine V2 上ではすでにセットアップ済み
- 問題点、及び認証、推奨、現在のパッチセットの確認  
[Note:888828.1](#)  
Database Machine & Exadata Storage Server のサポートはVer.11.2



インストール  
GI and DB 11.2.0.3  
DB 10.2.0.5

アップグレード前  
のチェック

環境とASM の準備

オンラインバック  
アップをスタンバイ  
環境へリストア

有効化とアップ  
グレード

アップグレー  
ド後の作業

## ■ データベースのインストール

- Oracle Database 11.2.0.3
- Oracle Database 10.2.0.1 plus patch set 10.2.0.5



ORACLE

インストール  
GI and DB 11.2.0.3  
DB 10.2.0.5

アップグレード前  
のチェック

環境とASM の準備

オンラインバック  
アップをスタンバイ  
環境へリストア

有効化とアップ  
グレード

アップグレー  
ド後の作業

- アップグレード前のチェックスクリプトのダウンロード `utlu112i.sql`
  - [MOS Note:884522.1](http://MOS Note:884522.1) を確認
- 元のデータベース上で `utlu112i.sql` を実行
  - スクリプトの実行なしにアップグレードプロセスは実行されません



インストール  
GI and DB 11.2.0.3  
DB 10.2.0.5

アップグレード前  
のチェック

環境とASMの準備

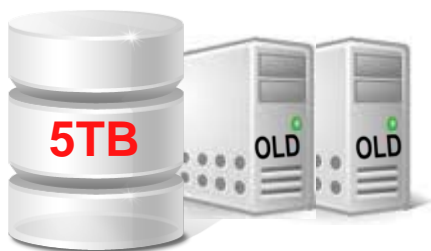
オンラインバック  
アップをスタンバイ  
環境へリストア

有効化とアップ  
グレード

アップグレード  
後の作業

## ■ [Note 452924.1](#) – ASM 用のストレージの準備方法

- Raw disk
- Logical unit numbers (LUNs)
- Raw logical volumes (LVM)
  - LVM 設定は非推奨
- NFS ファイル
  - テストのみには最適



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

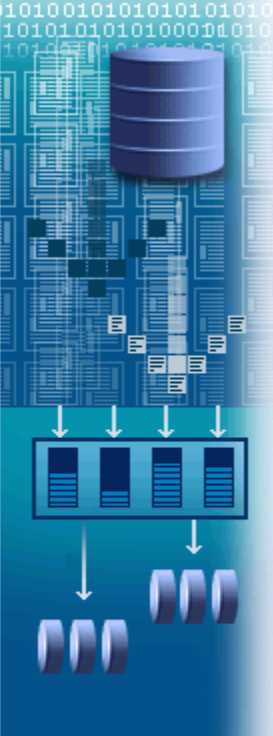


Oracle 11.2.0.3  
OEL5.8 64bit



# ASMCA を使用したASM の構築

ASM Configuration Assistant: Create ASM



In order to use Automatic Storage Management (ASM), you need to have an ASM instance running on your machine. There are no ASM instances running on this machine. Use this page to specify parameters for a new ASM instance which will be created when you click Create ASM.

The new ASM instance requires its own SYS user with SYSASM privileges for remote management. Specify SYS password.

SYS Password

Confirm SYS Password

Oracle recommends that you use a less privileged ASMSNMP user with SYSDBA privileges to monitor the ASM instance. Specify ASMSNMP password.

Monitor Password

Confirm Password

Choose the listener this ASM instance is to be registered with

Listener

The default settings for creating an ASM instance works for most installations. If you would like to make changes to the defaults, click the ASM Parameters button.

# ASMCA を使用したASM の構築

ASM Configuration Assistant: Create ASM

Name	Value	Override D...	Category
asm_diskgroups			Automatic Storage Management
asm_diskstring			Automatic Storage Management
asm_power_limit	1	✓	Automatic Storage Management

Show Advanced Parameters Close Hide Description Help

Parameter Description

Description: A comma separated list of paths used by the ASM to limit the set of disks considered for discovery when a new disk is added to a Disk Group. The disk string should match the path of the disk, not the directory containing the disk. For example: /dev/rdisk/\*.

Cancel Help Create ASM

# ASMCA を使用したASM の構築

**Create Disk Group**

Disk Group Name:

Redundancy  
Redundancy is achieved by storing multiple copies of the data on different failure groups. Normal redundancy needs disks from at least two different failure groups, and high redundancy from at least three different failure groups.

High  Normal  External (None)

Select Member Disks  
 Show Eligible  Show All

Quorum failure groups are used to store voting files in extended clusters and do not contain any user data. It requires ASM compatibility of 11.2 or higher.

<input type="checkbox"/>	Disk Path	Header Status	Disk Name	Size (MB)	Quorum
<input checked="" type="checkbox"/>	/dev/oracleasm/disks/DB0	PROVISIONED		25604	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/dev/oracleasm/disks/DB1	PROVISIONED		10244	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/dev/oracleasm/disks/DB2	PROVISIONED		10244	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/dev/oracleasm/disks/FRA1	PROVISIONED		10244	<input type="checkbox"/>
<input type="checkbox"/>	/dev/oracleasm/disks/FRA2	PROVISIONED		10244	<input type="checkbox"/>

Note: If you do not see the disks which you believe are available, check Disk Discovery Path and read/write permissions on the disks. The Disk Discovery Path limits set of disks considered for discovery.

Disk Discovery Path: /dev/oracleasm/disks/\*

Click on the Show Advanced Options button to change the diskgroup attributes. Diskgroup compatibility attributes may need to be modified based on the usage of diskgroup for different versions of databases or ASM Cluster File Systems.

# ASMCA を使用したASM の構築

ASM Configuration Assistant: Configure ASM: Disk Groups

ASM Instance: +ASM

Tab: Disk Groups | Volumes | ASM Cluster File Systems

You can choose to create a new disk group or add disks to an existing disk group. To create dynamic volumes, you need disk groups with 11.2 ASM compatibility.

Tip: To perform operations on a disk group, right mouse click on the row.

Disk Groups

Disk Group Name	Size (GB)	Free (GB)	Usable (GB)	Redundancy	State
DATA	5.00	2.37	0.88	NORMAL	MOUNTED
FRA	5.00	2.28	0.88	NORMAL	MOUNTED

- Add Disks
- Edit Attributes**
- Manage Templates
- Create ACFS for Database Home

---

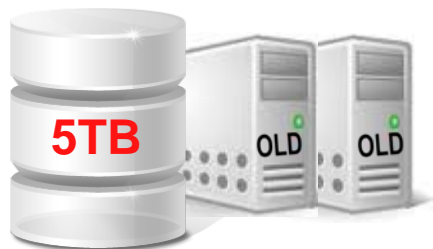
- Mount
- Dismount
- Drop

Buttons: Create | Mount All | Dismount All

Help | Exit

# ケース2: RAC アップグレードとASM への移行

## ■ RAC データベースを新環境へ移行



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

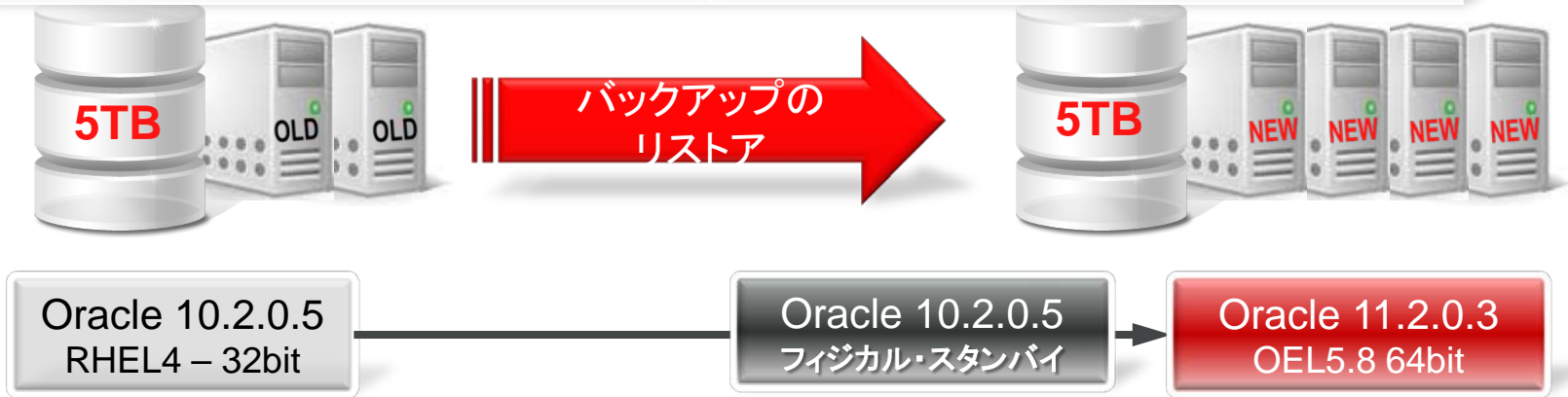
Oracle 10.2.0.5  
フィジカル・スタンバイ

Oracle 11.2.0.3  
OEL5.8 64bit





移行元	移行先
アーカイブログモードの確認	
Force logging モードへ変更	同一のトレース・ファイル構造の構築
オンラインバックアップを移行先へコピー	同じパスワードを使用し、パスワード・ファイルの構築
init.ora の設定	init.ora の設定
tnsnames.ora の設定	listener.ora と tnsnames.ora の設定
	<b>ASM へバックアップをリストア</b>
	controlfile 名の設定
ログ転送の開始	管理リカバリモードへ切り替え



# ASM へバックアップをリストア

- 移行先のバックアップ有効化の確認
  - `rman target /`  
`connected to target database (not started)`
  - `RMAN> startup nomount`
  - `RMAN> restore spfile to pfile "$ORACLE_HOME/dbs/initSTY.ora"`  
`from "$ORACLE_BKD/my.spfile";`
- `init.ora` の編集
  - `*.db_create_file_dest='+DG1'`
  - `*.db_recovery_file_dest='+FRA1'`
- バックアップをリストアするためRMAN で再接続
  - `rman target sys/password@source auxiliary /`
  - `RMAN> startup auxiliary nomount;`
  - `RMAN> duplicate target database for standby dorecover;`
- OCR と投票ディスクをASM からRAW へ移動
- コントロール・ファイルをリネームし、ログ転送とリカバリを切り替え

- 本番環境を停止
- 最終的な同期とスタンバイ・データベースの起動
- アップグレード

- SQL> @?/rdbms/admin/catupgrd.sql
- SQL> @?/rdbms/admin/catuppst.sql
- SQL> @?/rdbms/admin/utlirp.sql



## ■ データベースとインスタンスをクラスタウェアに登録

- `$> srvctl add database -d PROD -o /oracle/base/product/11.2.0/dbhome -p '+DG1/prodspfile.ora'`
- `$> srvctl add instance -d PROD -i PROD1 -n mynode1`
- 新規ハードウェアに移行せずにアップグレードする場合
  - `$> srvctl upgrade database -d <SID> -o <new$OH>`



## ■ ASM ディスク・グループのcompatibility の値に11.2 を設定

- ASMCA> alter diskgroup data set attribute 'compatible.asm'='11.2';
- ASMCA> alter diskgroup data set attribute 'compatible.rdbms'='11.2';

## ■ OCR と投票ディスクをASM へ移動

- \$> ocrconfig -add +data
- \$> ocrconfig -delete /dev/raw/raw1
- \$> crsctl replace votedisk +VOTING

## ■ 初期化パラメータCLUSTER\_DATABASE にTRUE を設定し、全ノードのインスタンスを起動



# ケース2: サマリー

## ■ RAC データベースを新環境へ移行



Oracle 10.2.0.5  
RHEL4 – 32bit

Oracle 10.2.0.5  
フィジカル・スタンバイ

Oracle 11.2.0.3  
OEL5.8 64bit

インストール  
GI and DB  
11.2.0.3  
DB 10.2.0.5

アップグレイ  
ド前のチェッ  
ク

環境とASM  
の準備

オンラインバッ  
クアップをスタ  
ンバイサイトへ  
リストア

有効化と  
アップグ  
レード

アップグ  
レード後  
の作業



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- 顧客名:  
Interhyp AG
  - 本社:ドイツ・ミュンヘン
  - 住宅と開発資金調達の銀行
  - ドイツの他の主要銀行にも銀行業務を提供
  - オランダのING 銀行の100% 子会社





顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- プロジェクト・スコープ
  - 2ノードRAC のOracle 10.1.0.5 (RH Linux 32bit)  
6システムをアップグレード
  - ターゲット
    - Oracle RAC 11.2.0.2 with ASM
    - RH Linux 64bit
      - 主要システムのハードウェア交換  
⇒ 4ノード・クラスタ化





顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ 制約

- 各データベースのダウンタイムは4時間以内
  - 同時並行ではなく、順番に移行
- ネットワーク接続はそれほど速くない
- 移行元のデータベースにはLOB が存在
  - Data Pump のNETWORK\_LINK パラメータを利用した最初のテストでは、ダウンタイム要件を満たせなかった



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

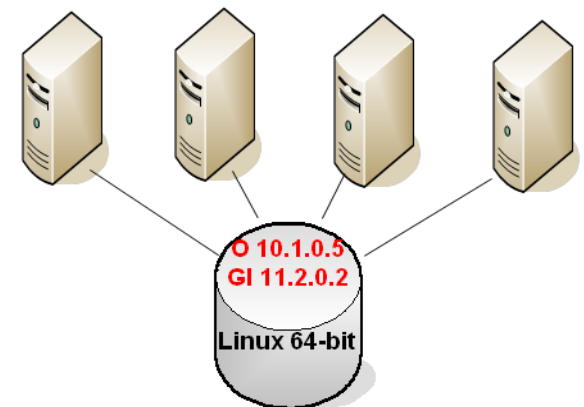
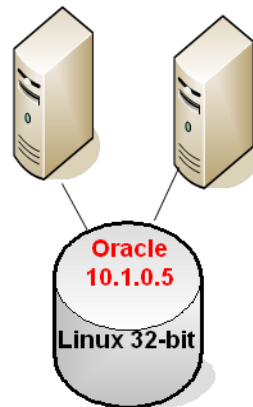
アップグレード

成功？

備考

## ■ 新しいクラスタの準備

- Oracle Grid Infrastructure 11.2 をインストールし、パッチを適用
- アップグレード時間を30分程度短縮
  - 未使用コンポーネントを本番データベースから削除





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

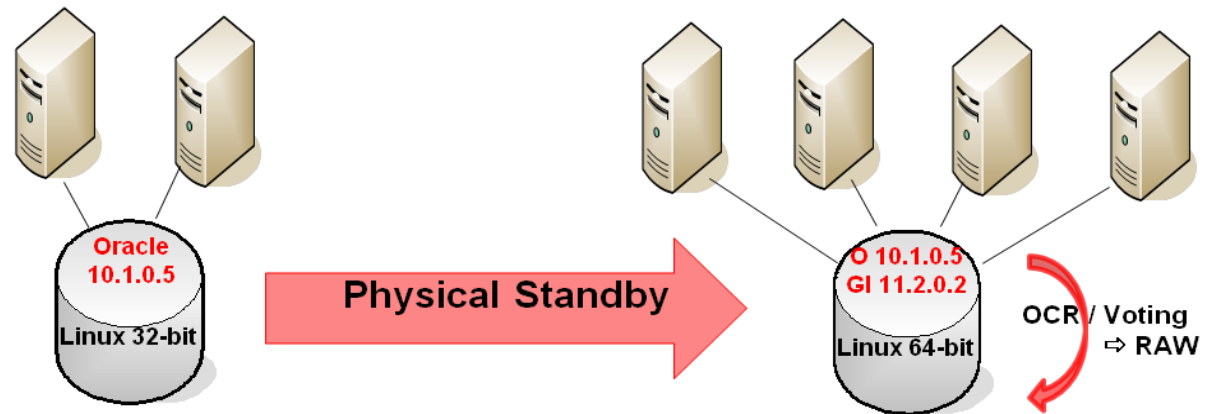
アップグレード

成功？

備考

## ■ 新環境のクラスタ上にフィジカル・スタンバイ・データベースを構築

- Oracle 10.1.0.5 ⇒ Oracle 10.1.0.5 (11.2 ASM上)  
注意: この構成は正式には未サポートだが、動作可能
- 目標: スタンバイ・データベースを起動しアップグレード
  - 利点: 本番環境に影響を与えることなく、何度もテストすることができる





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

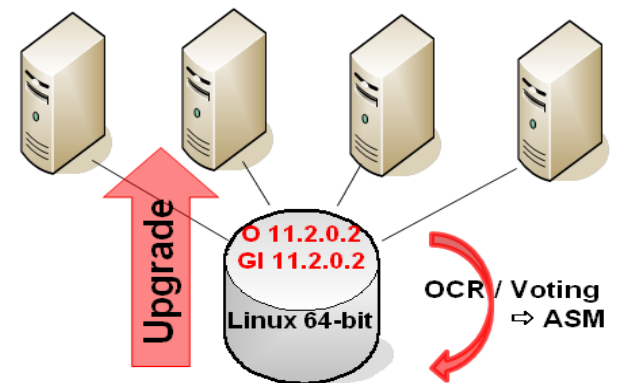
アップグレード

成功？

備考

## ■ アップグレード

- スタンバイ環境を稼働し、STARTUP UPGRADE モードで起動
  - 全てのパッケージ、コード (32bit ⇔ 64bit!) の無効化と再コンパイル
- データベースをクラスタウェアに登録し、OCR と投票ディスクをASM に移動





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ Live? And alive?

- Yes!!! 2010年11月27日に稼働
- 全体のダウンタイム: 2時間以内
- データベースのアップグレードに要した時間:  
24分 + 5分(再コンパイル)
- Oracle ソフトウェア・スタック全体を利用することで強固な構成に



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ オプティマイザ

– オプティマイザに関するいくつかの問題

- レポート処理に影響があった
- 改善方法: ヒント追加、SQL 書き直し、パッチ適用、そしてSQL プロファイルの追加

はじめに & 概要

一般的な準備手順

アップグレード & 移行事例

フォールバックストラテジー

Oracle 12c 新機能

パフォーマンス管理

ラップアップ



0x1234

Little Endian

エンディアン移行

12	34	56
----	----	----

Big Endian

12	34	56
----	----	----

# ケース3: エンディアン移行

- シングル・インスタンスのデータベースをExadata へ移行

## 実例 & 説明

1. ハードウェアをExadata へ移行
2. Oracle 9.2.0.8 on HP-UX からOracle 11.2.0.3 on OEL5 (Exadata) への移行
3. 最大許容ダウンタイム: 24 hours
4. データベース・サイズ: 8TB





# ケース3: エンディアン移行

## ■ Oracle 9i

– exp と imp



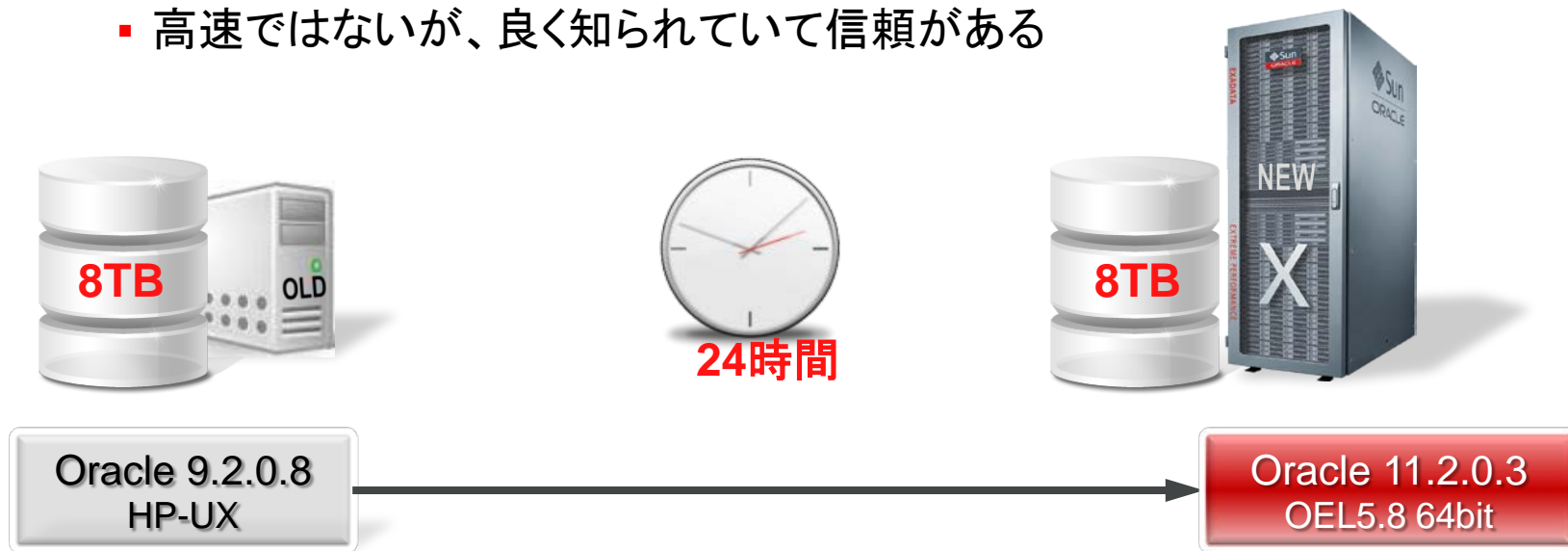
■ インポートはOracle V5 以降全てのバージョンで可能

– exp はOracle 11g ではサポートされない

» ユーティリティは残り、使用可能

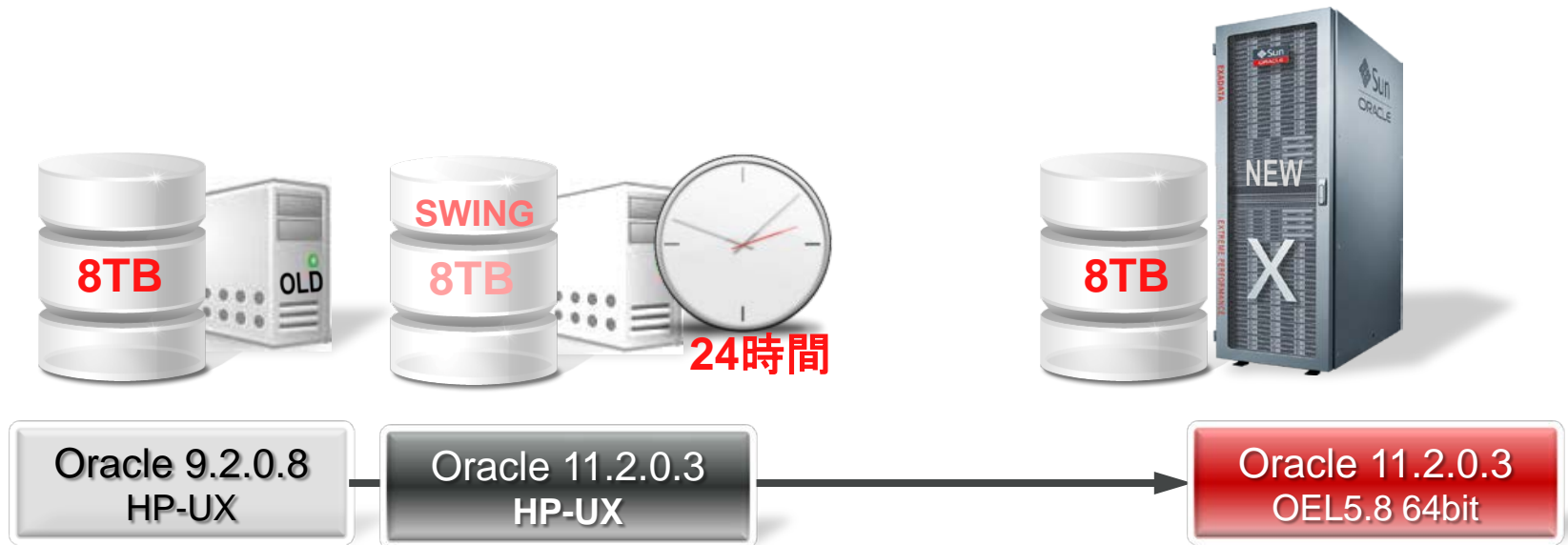
– imp は古いダンプファイルをインポートするためにサポートされる

■ 高速ではないが、良く知られていて信頼がある



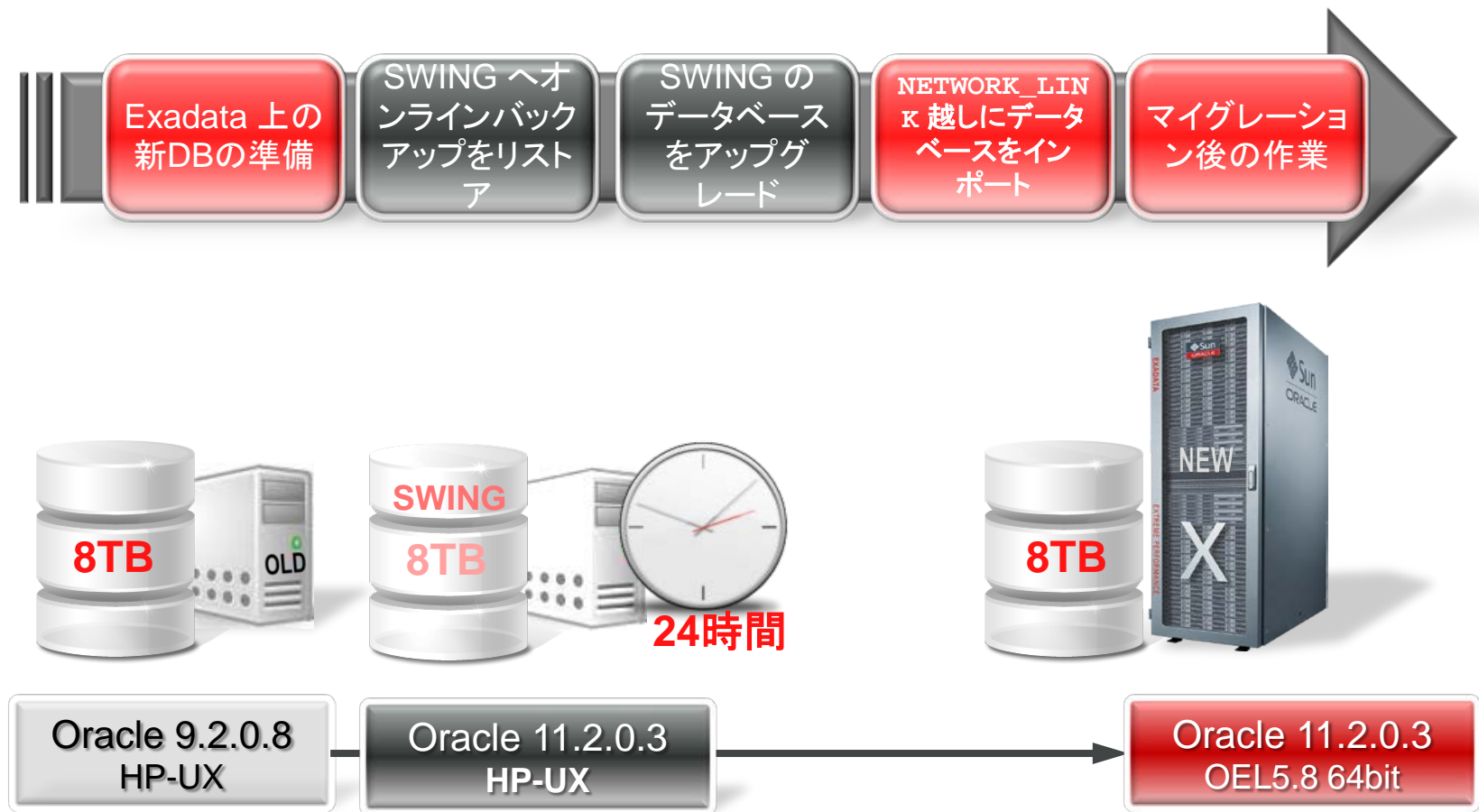
# ケース3: エンディアン移行

- Oracle 10g 以降
  - Data Pump の expdp と impdp
    - 簡単かつ強力な一般的オプション
  - クロスプラットフォームTTS (TTS)
    - Data Pump よりも複雑かつ手作業が必要



# ケース3: エンディアン移行

- シングル・インスタンスのデータベースをExadata へ移行



# Data Pump Overview

- “新しく”より高速なエクスポート / インポート
  - Oracle 10.1 から利用可能
  - 強力なコンセプト
    - ジョブ・インターフェース越しにリスタート可能
    - コマンドラインと API (DBMS\_DATAPUMP)
    - PARALLEL: データの平行処理 (メタデータはシングル・スレッド)
    - EXCLUDE と INCLUDE ( [MOS Note:341733.1](#) )
    - COMPRESS=ALL: Oracle 11.1 から利用可能  
(*Advanced Compression Option* が必要)
    - NETWORK\_LINK: DBリンク越しでダイレクト・インポート
  - Data Pump のマスター・ノート: [MOS Note:1264715.1](#)
  - For Compatibility and version changes: [MOS Note:553337.1](#)

# Data Pump Overview

## ■ 制限事項

### – “古い”exp/imp と互換性はない

- “古い”パラメータファイルは、レガシー・インターフェースを使用してOracle 11.2 以降で使用することができるが、パラレル処理などの機能を使えない
- “古い”exp dump ファイルは、Data Pump ではインポートできない

### – 制約

- 10.2 ではXMLSCHEMA タイプを除く全てのデータ・タイプを扱うことが可能
- 11.1 では全てのデータ・タイプを扱うことが可能
- Data Pump のマスター・ノート: [MOS Note:1264715.1](#)

### – LONG 型とLOB 型

- データ型の影響で一般的に遅い
- **SecureFiles への移行を強く推奨**
  - Data Pump はSecureFiles でパラレル処理が可能
  - Oracle 12c 新機能: `TRANSFORM=LOB_STORAGE:SECURE_FILE`

# Data Pump ベスト・プラクティス

- *full export* には `EXP_FULL_DATABASE` ロールが必要
- データの一貫性を維持しながら実行
  - `FLASHBACK_TIME=SYSTIMESTAMP`
    - Export 中の UNDO を増加させる
- 推奨パラメータ
  - `EXCLUDE=STATISTICS`
  - `METRICS=YES`
- Data Pump の高速化
  - `PARALLEL=n`
    - 一般的に  $n = 2x$  <CPUコアの数>
  - インポート時 `EXCLUDE=INDEXES`
    1. まず、`impdp` 時に `EXCLUDE=INDEXES`
    2. 次は `impdp` 時に `INCLUDE=INDEXES SQLFILE=indexes.sql`
    3. `indexes.sql` を複数の SQL file に分割し、複数セッションで実行

# Data Pump ベスト・プラクティス

- データベース・リンク上でソースからターゲットへダイレクトインポート
  - パラメータ: NETWORK\_LINK
  - ターゲット・システム上でimpdpのみ実行
    - expdp は不要
  - ダンプ・ファイルは不要: ディスク I/O なし、ファイル転送不要
- DBリンクの制限事項
  - LONG / LONG RAW とネストした表のオブジェクト型は動作しない
- パフォーマンスはネットワーク帯域とターゲット・システムのCPUに依存



# Data Pump ベスト・プラクティス

## NETWORK\_LINK の顧客事例 (OOW 2011)

### ■ カイザー・パーマメント (アメリカ)

– impdp on NETWORK\_LINK with 8 vs 16 CPU cores

- 10Gbit Ethernet を8 Gbit まで使用
- TBクラスの表を15分ほどでコピー ⇒ 4 TB/hour

% Disk Write Time	0.003	0.000	0.000	0.000
% Idle Time	83.792	71.517	77.947	87.377
Avg. Disk Bytes/Read	987136.000	1048576.000	973677.714	1039213.714
Avg. Disk Bytes/Transfer	960860.779	1048576.000	973677.714	1039213.714
Avg. Disk Bytes/Write	8384.000	0.000	0.000	0.000
Avg. Disk Queue Length	5.928	0.094	0.267	0.137
Avg. Disk Read Queue Length	5.927	0.094	0.267	0.137
Avg. Disk sec/Read	0.020	0.019	0.019	0.020
Avg. Disk sec/Transfer	0.020	0.019	0.019	0.020
Avg. Disk sec/Write	0.000	0.000	0.000	0.000
Avg. Disk Write Queue Length	0.001	0.000	0.000	0.000
Current Disk Queue Length	9	1	0	0
Disk Bytes/sec	286299434.125	5242201.097	13629722.851	7273554.021
Disk Read Bytes/sec	286232370.810	5242201.097	13629722.851	7273554.021
Disk Reads/sec	289.962	4.999	13.998	6.999
Disk Transfers/sec	297.961	4.999	13.998	6.999
Disk Write Bytes/sec	67063.315	0.000	0.000	0.000
Disk Writes/sec	7.999	0.000	0.000	0.000
Split IO/Sec	0.000	0.000	0.000	0.000

```
cciss/c6d0 P_NR" VARCHAR2(5 BYTE), "GL_UNIT" VARCHAR2(10 BYTE), "ACCOUNT" VARCHAR2(20 BYTE),
cciss/c6d1 "DEPT" VARCHAR2(10 BYTE), "DESCR1" VARCHAR2(255 BYTE), "GL_LOC" VARCHAR2(10 BY
cciss/c6d2 TE), "DESCR2" VARCHAR2(255 BYTE), "PERIOD" NUMBER, "YEAR_NR" NUMBER, "ITEM" VARC
cciss/c6d3 HAR2(12 BYTE), "LONG_DESCR" VARCHA
cciss/c7d0
cciss/c7d1 0.00 11.60 0.00 4.64 0.00 0.40
cciss/c7d2 0.00 47.60 0.00 18.07 0.00 0.38
cciss/c7d3 0.00 24.80 0.00 9.25 0.00 0.37
cciss/c8d0 0.00 29.20 0.00 10.41 0.00 0.36
cciss/c8d1 0.00 8.60 0.00 3.54 0.00 0.41
cciss/c8d2 0.00 21.60 0.00 9.62 0.00 0.45
cciss/c8d3 0.00 30.60 0.00 12.15 0.00 0.40
-----
SUM 0.00 705.80 0.00 278.96
AVG 0.00 22.06 0.00 8.72 0.00 0.40
```

Applications Processes Performance Networking Users Min

CPU Usage: 82%

PF Usage: 15.5 GB

Totals Handles: 30064

Physical Memory (K) Total: 67105372

I/F Name	Recv=KB/s	Trans=KB/s	packin
lo	0.0	0.0	1.0
eth2	1.6	2.3	22.0
eth3	0.0	0.0	0.0
eth0	0.0	0.0	0.0
eth1	187626.9	739.2	23457.1
sit0	0.0	0.0	0.0



# Data Pump フィルタ処理

## ■ フィルタ処理

- EXCLUDE: 指定したものの以外全てが含まれる
- INCLUDE: 指定したものの以外全てが除外される
- 同じData Pump ジョブ中上記のパラメータは使用不可
- フルパスもしくは部分的なパスを指定

- 指定されたパスに一致するオブジェクトがexclude / include される
- exclude / include されるオブジェクトを見つけるクエリー

```
- select unique seq_num, full_path
  from sys.datapump_paths
 where het_type = 'DATABASE_EXPORT'
 order by seq_num;
```

- <b>Job_type:</b>	<b>het_type:</b>
FULL	DATABASE_EXPORT
SCHEMA	SCHEMA_EXPORT
TABLE	TABLE_EXPORT
TRANSPORTABLE	TRANSPORTABLE_EXPORT

# Data Pump フィルタ処理

## ■ EXCLUDE の例

```
expdp system/manager schema=hr exclude=statistics ...
```

VS

```
expdp system/manager schema=hr  
      exclude=SCHEMA_EXPORT/TABLE/STATISTICS
```

```
select unique SEQ_NUM, FULL_PATH  
from SYS.DATAPUMP_PATHS  
where HET_TYPE = 'SCHEMA_EXPORT' AND  
      FULL_PATH like '%STATISTICS%' order by SEQ_NUM;
```

```
77  SCHEMA_EXPORT/TABLE/INDEX/STATISTICS  
78  SCHEMA_EXPORT/TABLE/INDEX/STATISTICS/INDEX_STATISTICS  
221 SCHEMA_EXPORT/TABLE/INDEX/STATISTICS  
222 SCHEMA_EXPORT/TABLE/INDEX/STATISTICS/FUNCTIONAL_AND_BITMAP  
223 SCHEMA_EXPORT/TABLE/INDEX/STATISTICS/FUNCTIONAL_AND_BITMAP/INDEX_STATISTICS  
225 SCHEMA_EXPORT/TABLE/STATISTICS  
226 SCHEMA_EXPORT/TABLE/STATISTICS/TABLE_STATISTICS  
227 SCHEMA_EXPORT/TABLE/STATISTICS/USER_PREF_STATISTICS
```

# Data Pump フィルタ処理

## ■ INCLUDE の例

```
impdp system/manager tables=hr.employees
```

VS

```
impdp system/manager schemas=hr
```

```
include=table:¥"= ¥'EMPLOYEES¥'¥"
```

- 同一の結果
- パス内のテーブルの全てのオブジェクトが含まれる

VS

```
impdp system/manager schemas=hr
```

```
include=table/table:¥"= ¥'EMPLOYEES¥'¥"
```

- テーブル定義のみが含まれる
- TABLE オブジェクト・パス

```
SCHEMA_EXPORT/TABLE/TABLE  
SCHEMA_EXPORT/TABLE/TABLE_DATA  
SCHEMA_EXPORT/TABLE/GRANT
```

# Data Pump News in Oracle 12c

**NEW**

- データベース全体の完全なトランスポートابل export / import
- マルチテナント・コンテナデータベースとプラグابل・データベースをサポート
- 新: VIEWS\_AS\_TABLES パラメータ
  - ビューの内容をテーブルとして export 可能
- 新: TRANSFORM オプション
  - TRANSFORM=DISABLE\_ARCHIVE\_LOGGING:Y
    - テーブルやインデックスのインポート時のアーカイブ・ロギングを無効
  - TRANSFORM=LOB\_STORAGE:SECURE\_FILE
  - TRANSFORM=STORAGE:N
  - TRANSFORM=TABLE\_COMPRESSION:<compression\_clause>
- 新: LOGTIME=[ NONE | STATUS | LOGFILE | ALL ] オプション
  - ステータスやログファイルにタイムスタンプを書きこむ

# Data Pump News in Oracle 12c

# NEW

- TRANSFORM オプションでAdvanced / HCC Compression 有効化

– 例

- TRANSFORM=TABLE\_COMPRESSION:"compress for query high"

– But フルインポート時のみ

- ワークアラウンド

– オブジェクトを事前作成

- › 欠点: インポートが遅くなる!!!  
or

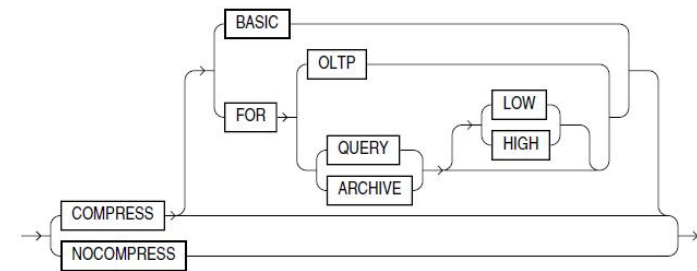
– COMPRESS option 付きで表領域を事前作成

- › create tablespace ARCHIGH datafile 'archigh.ora' size 100G  
default compress for archive high;

– それからData Pump を実行

TRANSFORM=TABLE\_COMPRESSION:N

- › 表に関連づけられた全ての圧縮属性をドロップ
- › 表領域の圧縮オプションは全ての表に対して有効





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ お客様 Payback GmbH

- 本社：ドイツ・ミュンヘン
- カスタマイズされたITソリューションをベースとした専門の顧客ロイヤリティ・プログラムの開発と運営
- ヨーロッパで最大のボーナス・プログラムである Payback のプロバイダ





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ プロジェクト・スコープ

- 7TB と1.5TB をHP-UX からExadata V1 へ移行
  - 異機種間、クロス・エンディアン、クロス・バージョン
    - Oracle 9.2.0.7 on HP-UX からOracle 11.1.0.7 on OEL へ
  - 4 カ月間の計画と移行フェーズ
    - 2009年8月から11月
  - 稼働予定日
    - 2009年11月15日



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ 制約

- 全てを24時間以内に移動
- ネットワーク・ボトルネック
  - お客様はソース・システムにInfiniBand を実装した  
⇒ ~ 3GB/sec スループット!







# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

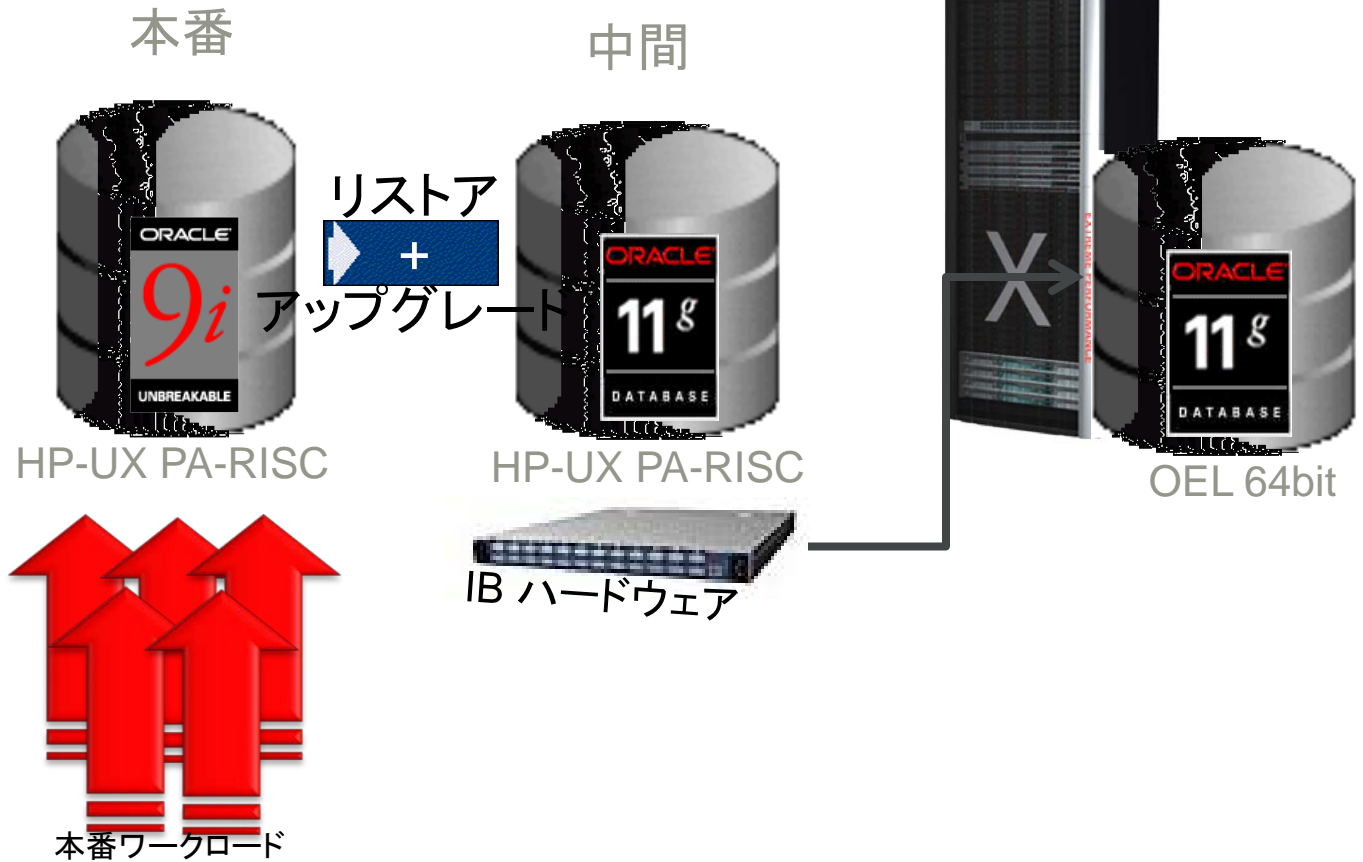
準備

アップグレード

成功?

備考

## ■ セットアップ





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功?

備考

## ■ 3回の移行テスト

本番



HP-UX PA-RISC



本番ワークロード

中間



HP-UX PA-RISC



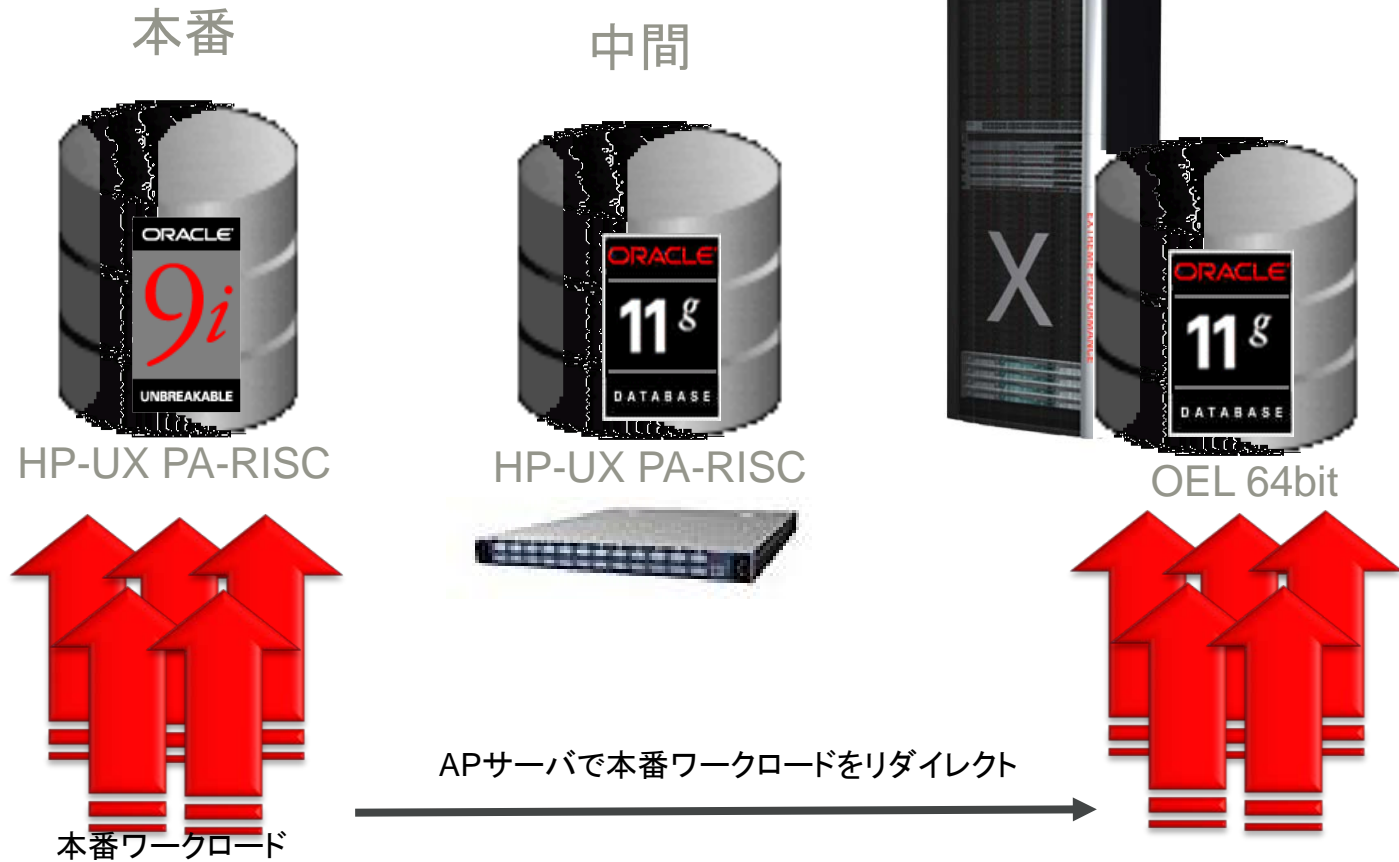


# Real World Checkpoint



- 顧客
- プロジェクト
- 制約
- 準備
- アップグレード
- 成功?
- 備考

## ■ 並行稼働: パフォーマンス・テスト





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功?

備考

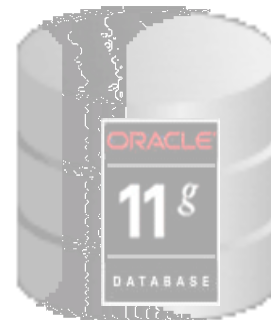
## ■ 実アップグレード/移行

本番



HP-UX PA-RISC

中間



HP-UX PA-RISC



OEL 64bit



本番ワークロード



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- Live? And alive?
  - Yes! 2009年11月初旬稼働
    - 予定より2週間早く稼働
  - アップグレードと最終移行は20時間以内
    - ~ 8時間: リストア & リカバリ
    - ~ 1時間: Oracle 11.1.0.7 へUpgrade
    - ~10時間: Exadata V1 へマイグレーション
    - ~ 1時間: スモークテストと最終チェック
  - 劇的なパフォーマンス改善
    - ジョブ実行時間を80% 削減
    - とても速いパフォーマンスについてユーザからのクレームが!!



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

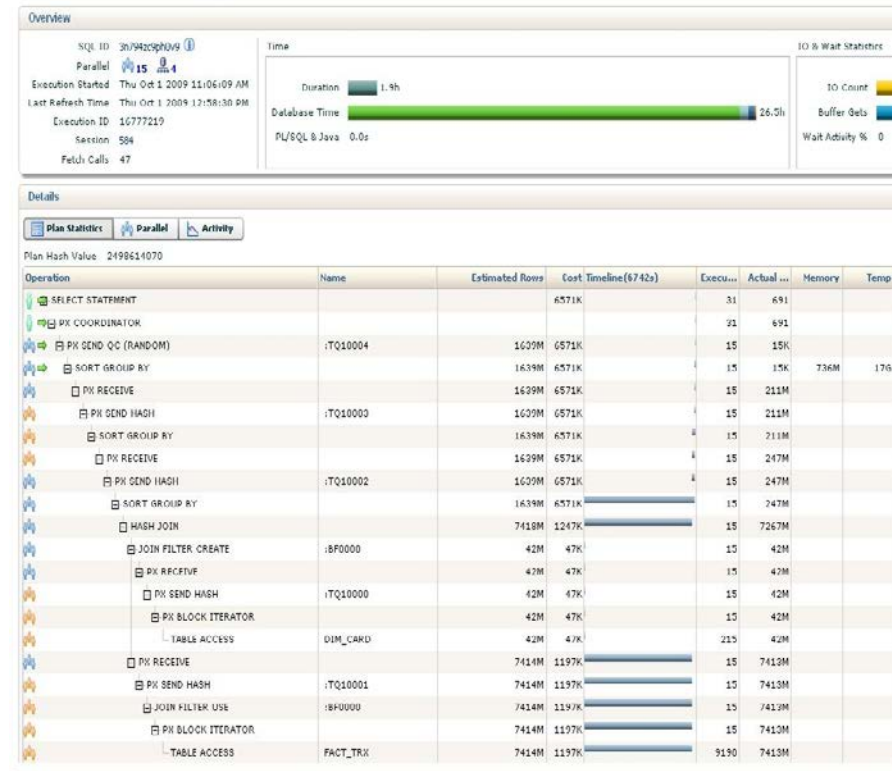
準備

アップグレード

成功？

備考

- 例: ジョブ実行時間が30時間から2時間以内へ
  - SQL 単体の変更なし!!!





# Real World Checkpoint



顧客

- 再度同じお客様で ...  
**Payback GmbH**

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

2012年5月にお客様が  
新しいExadata X2-2 を  
オーダー



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ プロジェクト・スコープ

- Exadata V1 から Exadata X2-2 へ 14TB の移行
  - 2か月の計画と移行フェーズ
    - 2012年6月から7月
  - 稼働開始日案
    - 2012年7月22日
- [MOS Note: 1055938.1](#)  
Data Guard を利用した HP Oracle Database Machine から Sun Oracle Database Machine 11.2 への移行





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ 新しい制約

- データベースは7TB から14TB へ成長
- 8時間 未満で全てを移動
- ネットワーク "ボトルネック"
  - お客様はV1 とX2-2 を接続するために追加IBケーブルを導入



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

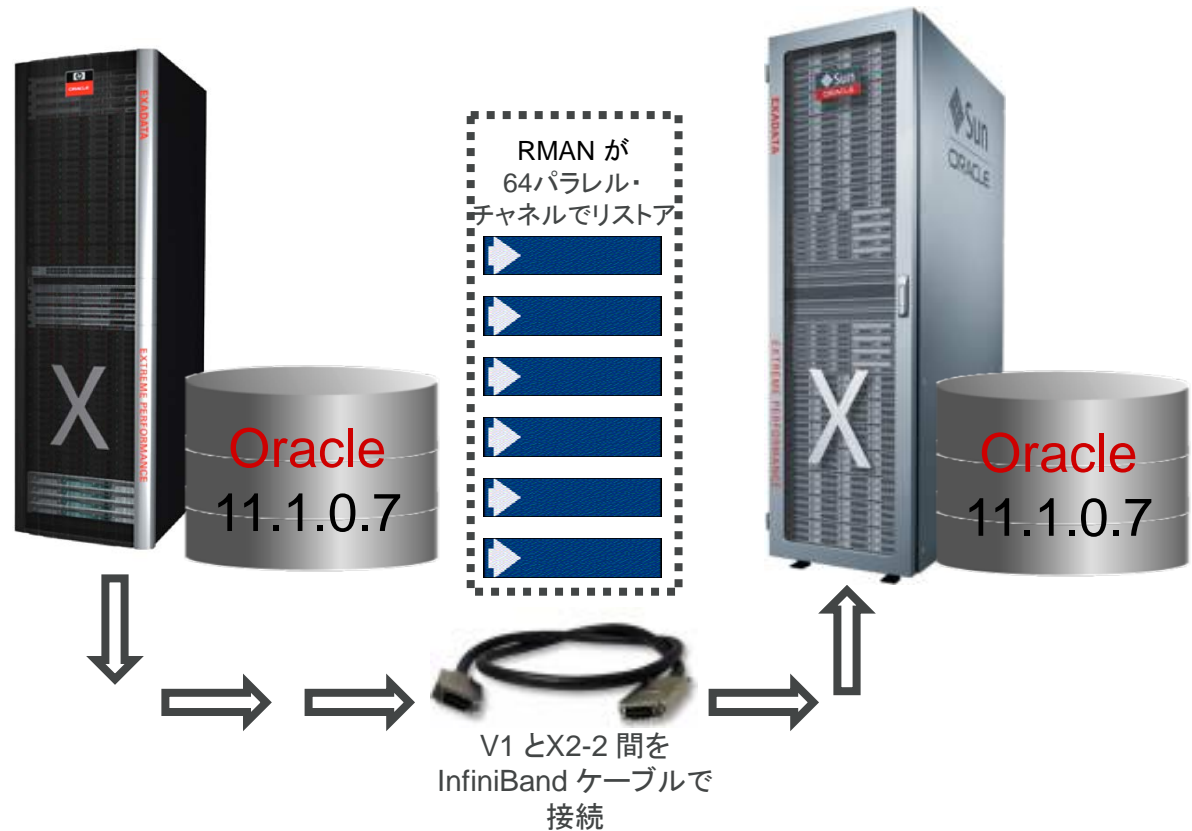
アップグレード

成功？

備考

## ■ RMAN で14TB のリストア

- アクティブ・データベースからスタンバイへ - 64x 平行ル
- 未使用のコンポーネントをデータベースから除去



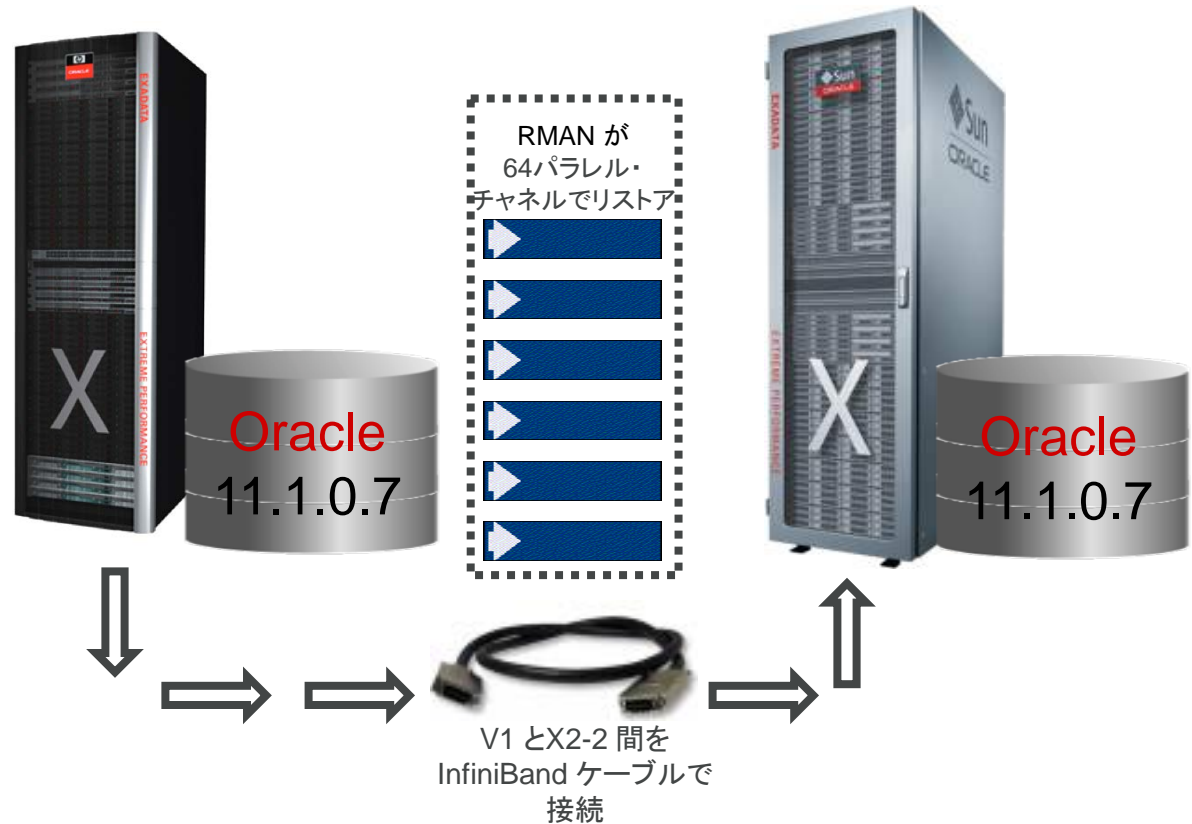


# Real World Checkpoint



- 顧客
- プロジェクト
- 制約
- 準備
- アップグレード
- 成功?
- 備考

- Live migration
  - RMAN リストアとリカバリ: <3時間
    - 64パラレルRMAN チャンネルを割当て: >4TB/hour





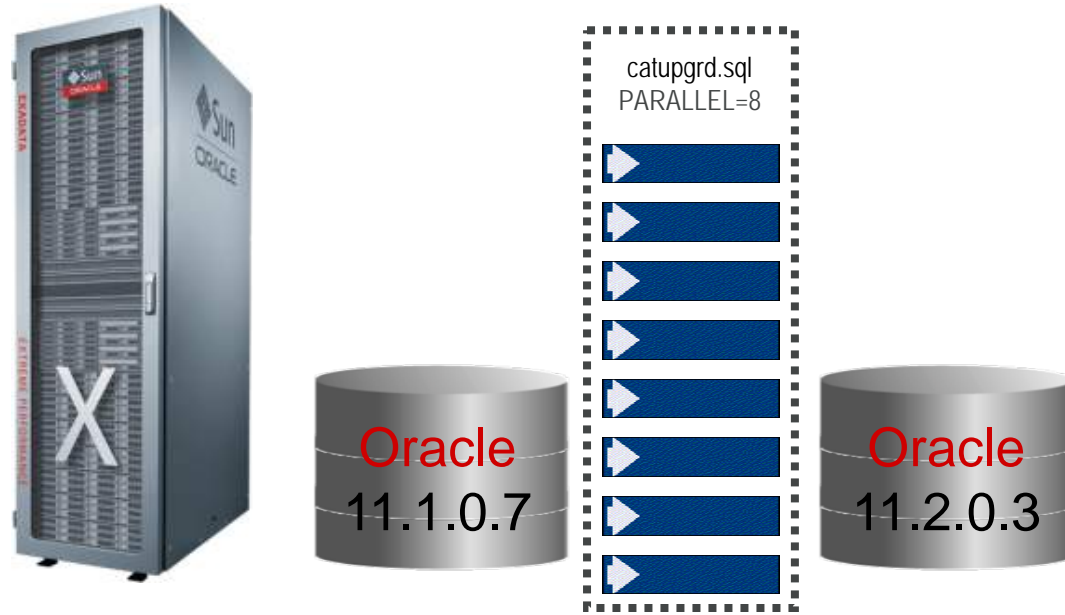
# Real World Checkpoint



- 顧客
- プロジェクト
- 制約
- 準備
- アップグレード**
- 成功？
- 備考

## ■ 後続のデータベース・アップグレード

- **新しいPARALLEL UPGRADE\*** スクリプトを使用
  - Oracle Server アップグレードの25% スピードアップ
  - 再コンパイルとタイムゾーン変更を含む**合計データベース・アップグレード時間: 20分**



\* パラレル・アップグレードは、選ばれたリファレンス顧客のためのOracle's Upgrade 開発チームの指示の元、Oracle Database 11.2.0.3 アップグレードだけで利用可能



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ Live? And alive?

- Yes! 2012年7月3日稼働
  - 予定より**ほぼ3週間早い**
- 合計移行およびアップグレード時間: **~4時間**
  - < 3時間: スタンバイのためのリストアとリカバリ
  - < 20分: データベースをOracle 11.2.0.3 へアップグレード
  - ~ 40分: 追加タスク (crsctl etc.)
- 明らかなパフォーマンス改善
  - ジョブ実行時間が30-60% 減少
  - データベース・チームは良い仕事をし、提案ダウンタイムの半分で再び**より早く稼働させた!!!**



# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- 2～3の計画は変更された – しかし我々は準備万端だった 😊
  - AWR からSQL Tuning Set へ全ての実行計画をキャプチャしていた
  - SQL Plan Management で悪い実行計画が改善された

はじめに & 概要

一般的な準備手順

アップグレード & 移行事例

フォールバックストラテジー

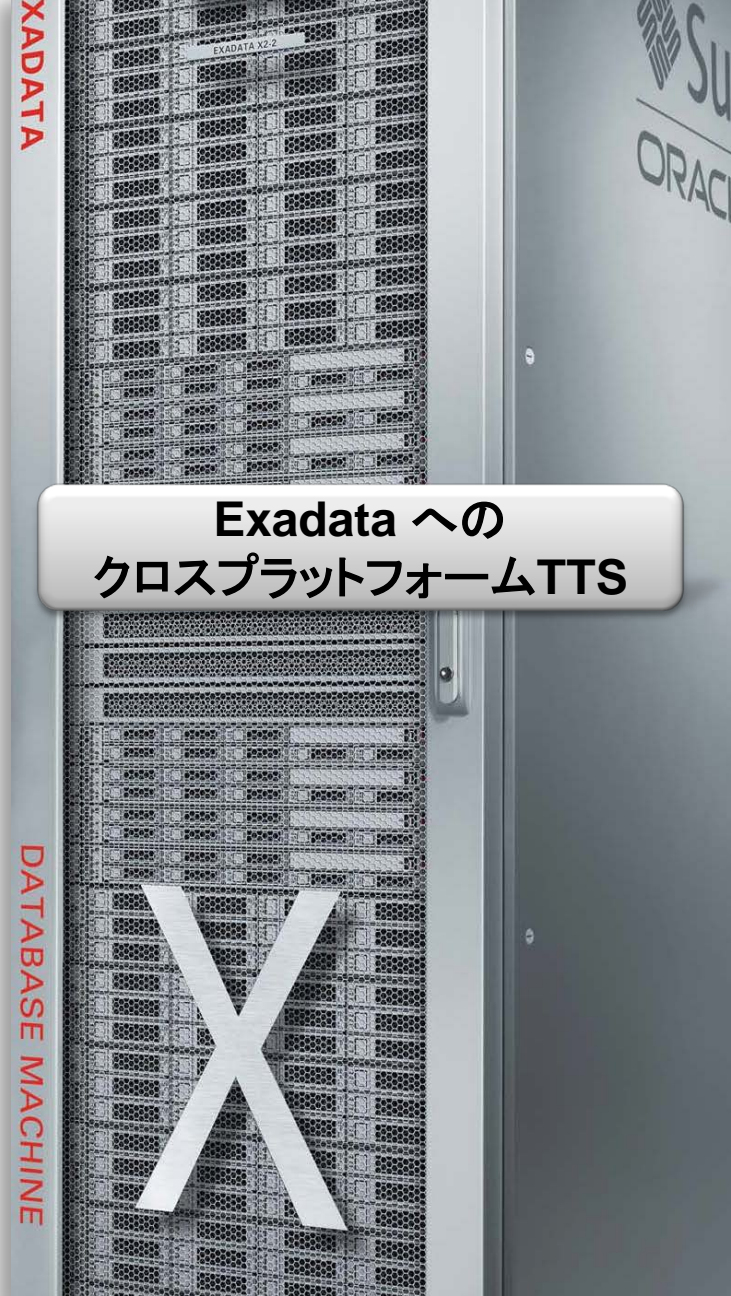
Oracle 12c 新機能

パフォーマンス管理

ラップアップ



Exadata への  
クロスプラットフォームTTS



# ケース4: クロスエンディアン移行 (クロスプラットフォームトランスポートブル表領域)

- トランスポートブル表領域を利用したクロスプラットフォームの移行

## 実例 & 説明

- ハードウェアをExadata Database Machine に移行
- Oracle 10.2.0.4 からOracle 11.2.0.3 へデータベース移行(クロスエンディアン)
- 最大許容ダウンタイム: 48時間
- データベースサイズ: 75TB





# ケース4: クロスエンディアン移行

- トランスポートابل表領域を利用したクロスプラットフォームの移行ステップ



# トランスポータブル表領域のコンセプト



# トランスポートابل表領域のコンセプト

## ■ 基本コンセプト

- 新しいサーバ上に“空”のデータベースを作成
- ソースデータベースからターゲットデータベースに全てのユーザデータ表領域をプラグイン
- Oracle Database 10g から異機種間、クロスエンディアンに対応

## ■ パフォーマンスポテンシャル

- “場合によっては”非常に高速なアップグレード手法になる
- 物理ファイルコピーは データをエクスポート/インポートするよりも高速

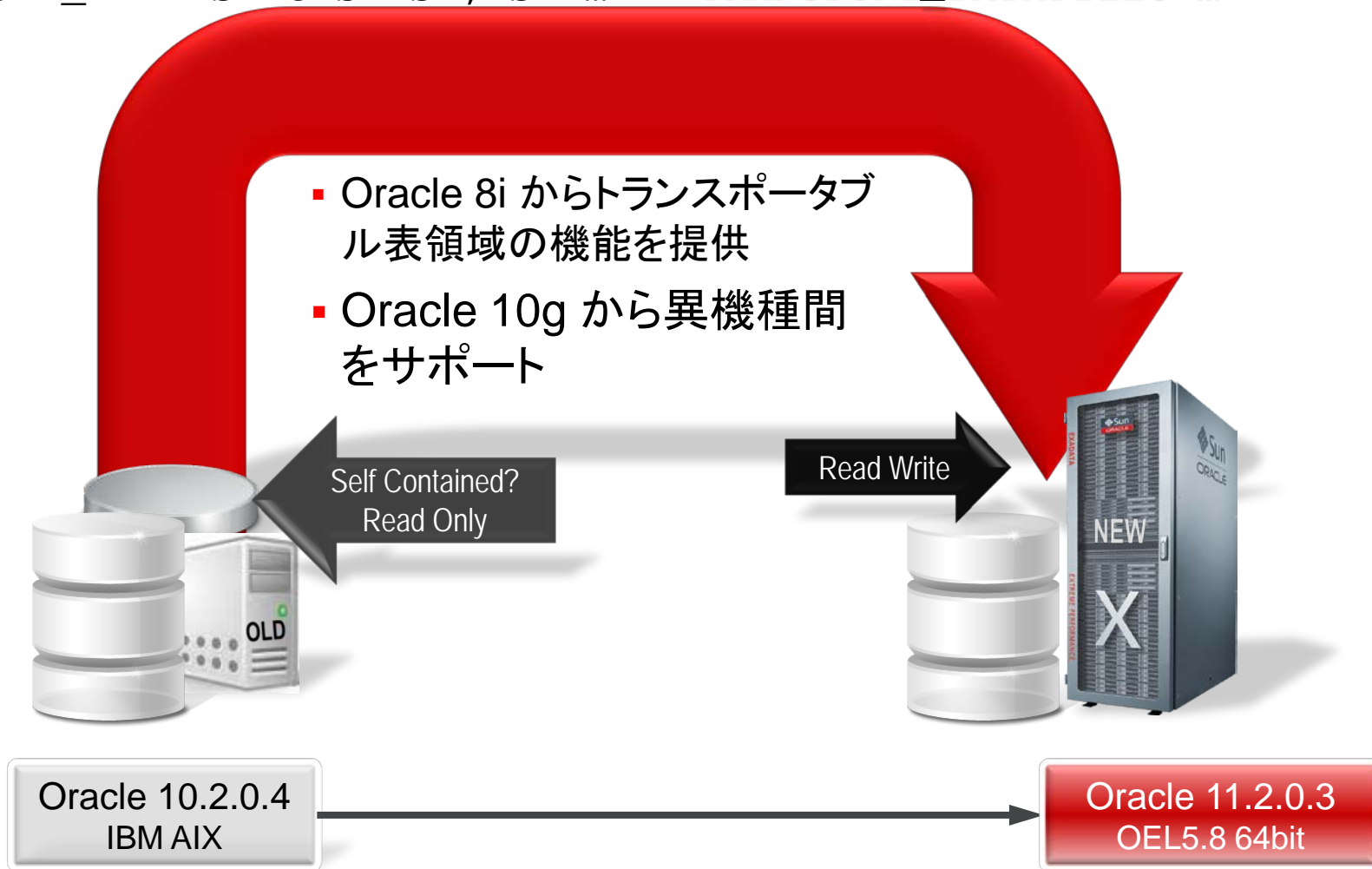
## ■ 複雑な手順が制約になることも

- SYSTEM、SYSAUX 表領域は移動することができない
- ビューやシノニムなどは追加のステップが必要になる

# トランスポータブル表領域のイメージ

```
expdp "'sys/sys as sysdba'" ...  
TRANSPORT_TABLESPACES=TS1,TS2 ...
```

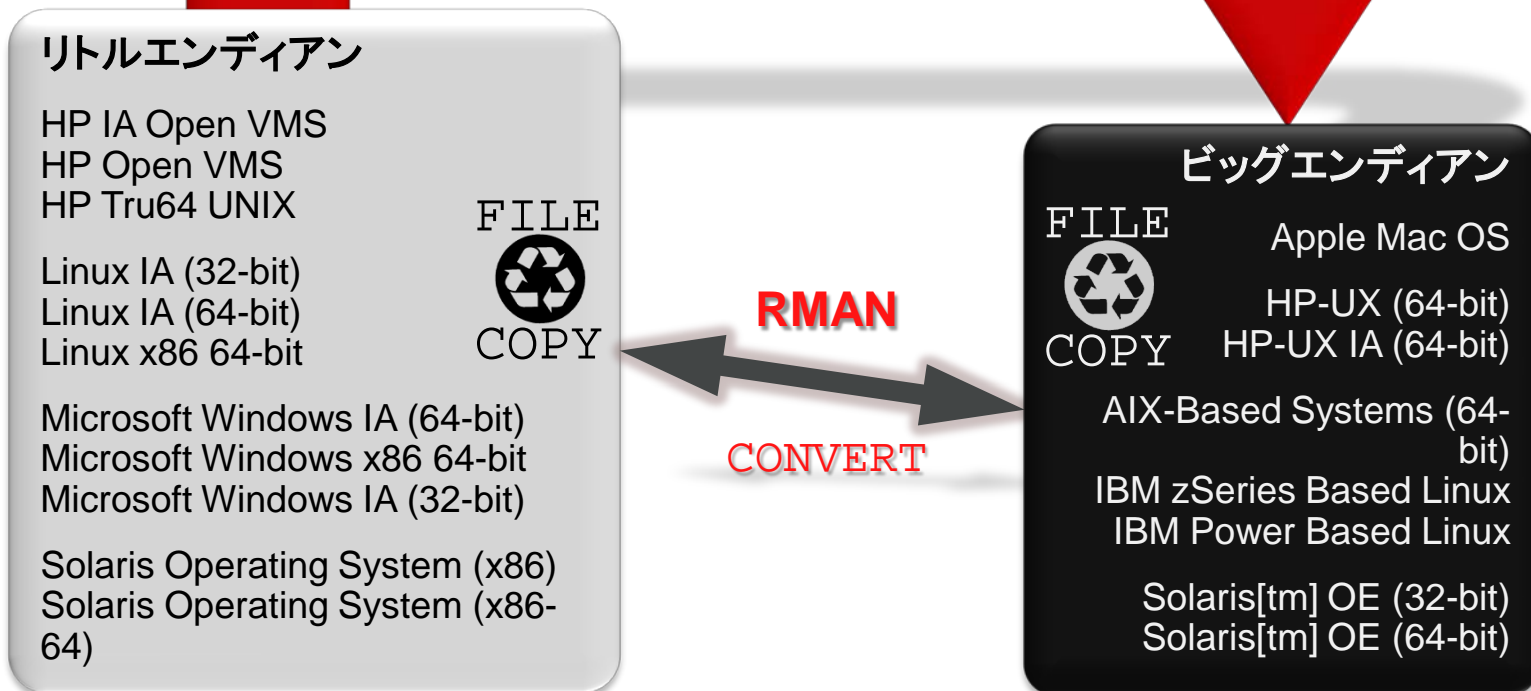
```
Impdp "'sys/sys as sysdba'" ...  
TRANSPORT_DATAFILES=...
```



# 異機種間のトランスポートブル表領域

- サポートする異機種間の構成

V\$TRANSPORTABLE\_PLATFORM



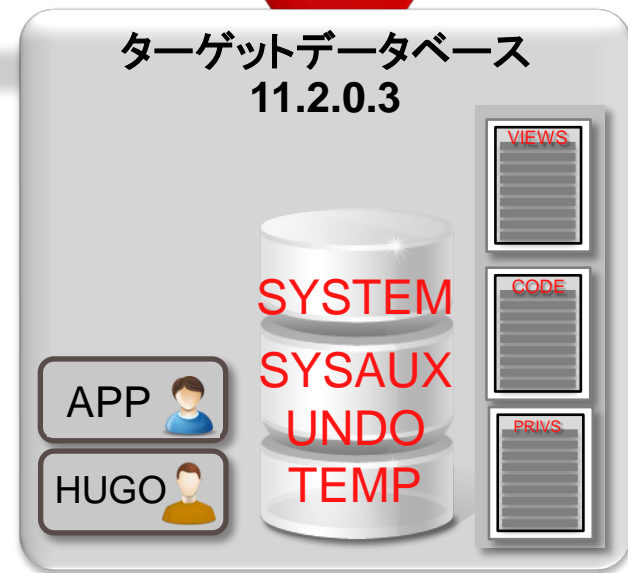
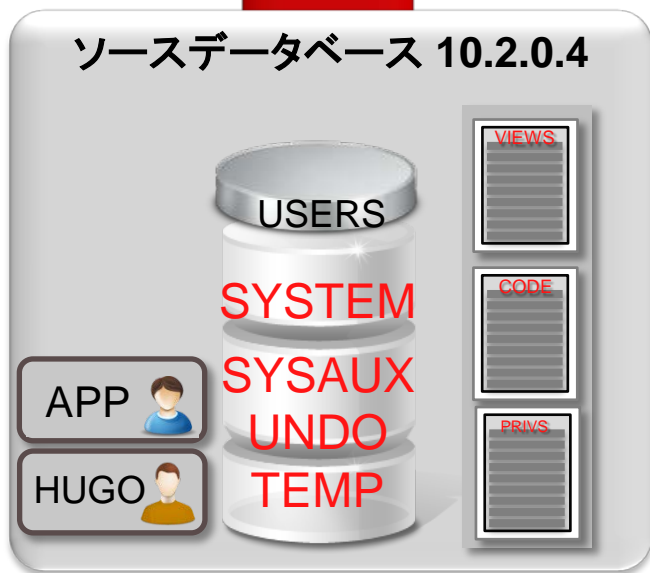
# 異機種間のトランスポートابل表領域

- 異機種間のトランスポートابل表領域の概要
  - RMAN でファイルコピーを実行
  - ソースもしくはターゲットシステムで実行可能
    - 高速なストレージを使用すること
  - およそバックアップと同じ時間がかかる
  - 複数チャネルを利用可能
  - 実行例

```
RMAN> CONVERT TABLESPACE users,example  
TO PLATFORM 'Linux IA (32-bit)'  
FORMAT='/tmp/transport_linux/%U';
```

# トランスポータブル表領域の例

メタデータの移行  
(ビュー、シノニム、トリガー、ロールなど)



# 利用可能なオプション

- メタデータの移行 – 3つの利用可能なオプション
  - “荒々しい” アプローチ
    - expdp/impdp CONTENT=METADATA\_ONLY
  - “賢い” アプローチ
    - スクリプトの生成
      - || ...を利用した文字列の連結
      - DBMS\_METADATA
  - “とても賢い” アプローチ
    - RMAN クローン (DUPLICATE) 実施時にSKIP TABLESPACES オプションを付与
    - しかし: プラットフォームを変更する場合は利用不可
  - いずれの場合でも: シーケンスの開始値には十分注意する!!



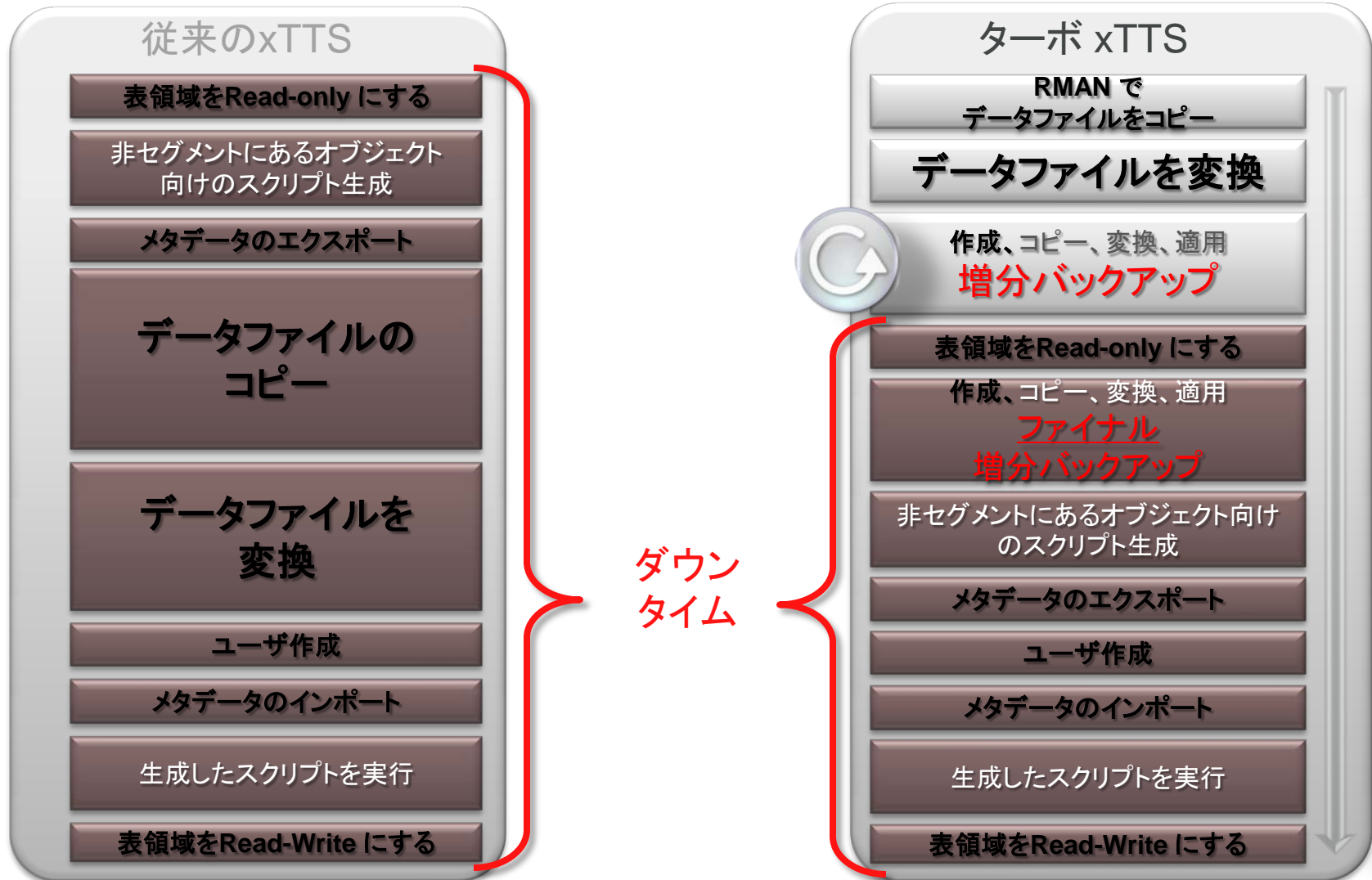
# トランスポートابل表領域

- もしトランスポートابل表領域が適切な方法ではないとき ...
  - あまりにも多いメタオブジェクトは作り直す
    - シンプル構成はトランスポートابل表領域がより高速に動作!!!
  - 表領域内にあまりにも多いオブジェクトがあるとメタデータのエクスポート/インポートの性能が良くない
    - パーティションやサブパーティションを作成すること
- できるだけ物理的なファイルコピーは避けること
  - データベース転送にはフィジカルスタンバイを利用
    - 物理的なファイルの移動なしに既存ファイルを再利用してスタンバイ環境の構築ができる
    - 表領域は2つのデータベースでRead-Only でマウントできる
      - Read-Write の状態は新環境でのみ可能
- タイムゾーンのバージョンは旧環境と等しくすること
  - 異なるとData Pump でメタデータのインポートがブロックされる

# トランスポータブル表領域の性能向上

- 一般的なトランスポータブル表領域の問題点
  - ダウンタイムは旧環境のRead-Only の表領域が新環境でRead-Writeの状態になるまで発生
    - かなり大きなデータ量をコピーする間
    - 多くの表領域でエンディアンを変更する間
- 新しいテクニック
  - **変換フェーズとファイルコピーを避ける**
    - RMAN は異機種間のエンディアン変換バックアップを提供
      - 増分バックアップはソースデータベースとターゲットデータベースを同期に近い状態にします
      - Oracle 11.2.0.3 のExadata 構成のみに提供
      - Oracle 11.2.0.4、Oracle 12c から通常に提供
    - 詳細は次のNote を参照 [MOS Note:1389592.1](https://www.oracle.com/technetwork/middleware/1389592-1.html)

# New !! ターボクロスプラットフォーム トランスポータブル表領域





# Real World Checkpoint



顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ 顧客

- 北米で最も大きい金融機関のひとつ
- 業務内容：銀行業務、クレジットカード、資産運用、企業向け融資、投資銀行業務など
- \$2兆を超える試算、\$1,000 億以上の年間収入
- 60カ国に従業員数240,000 名



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- プロジェクトスコープ: 70TB 以上のデータ移行とデータベースアップグレード

	現行構成	新構成
CPU	16シングルコア	4 x 8-コア
OSのエンディアン	ビッグ	リトル
ファイルシステム	Veritas CFS, SFRAC 4.1	Veritas CFS, SFRAC 5.1
ディスクグループ	1 per DB	3-4 per DB
データベースサイズ	70TB 以上	<b>70TB 以上</b>
データベースバージョン	Oracle Database 10.2.0.4	Oracle Database 11.2.0.2



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ いくつかの制約

- エンディアン変換
  - OSとデータベース両方のエンディアン変換が必要
- データの同期
  - 変換前の最新状態まで同期
- 変換に許容できる時間
  - 移行とサニティテストは**48時間以内**に完了すること
- データサイズと規模
  - 70TB 以上、**何百万のサブパーティション**、非常にアクティブなシステム



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ データ移行のオプション調査

- 10Gb のネットワークで70TB のデータをコピーする  
= ~20時間以内
- この時間内にはデータベースのクロスエンディアンの変換する時間は含まない!
- 顧客が決めたこと
  - すでにライセンスを保持している  
Veritas Portable Data Containers を利用する

## ■ データベース移行のオプション調査

- 多くのオプションを評価した
- 顧客が決めたこと
  - クロスプラットフォームトランスポートラブル表領域を使用
  - 異機種間、クロスエンディアンで動作するため



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- 移行は週末に実施: ほとんど計画通りに実施できた!

時間	アクション
3 時間	アプリケーションの停止とバックアップ
6 時間	中間サーバ上でインスタンス作成とDB検証
6 時間	Data Pump でメタデータのエクスポート
1 時間	OSレベルのエンディアン変換
20 時間	RMAN で CONVERT 処理を実施
8 時間	Data Pump でメタデータのインポート
5 時間	移行後の作業 (TNSNAMES, DBリンクの再作成など.)
2 時間	移行後の検証とサニティテスト
35 時間	クロスエンディアン構成で70TB 以上のデータを移行!!
51 時間	合計時間





# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- **YES** ...アップグレード後、ほんの2~3 の微調整を実施
  - job\_queue\_processes パラメータの値が適切ではなく、パラレルリコンパイルの作業が妨害された
    - 修正方法: Oracle Database 11.2 の環境では0より大きい値に設定
  - アップグレード後に高いMUTEX 競合が発生
    - 修正方法: **最新のPSU を適用 – 11.2.0.2.2 で修正済**



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ 不測の事態を予測すること

-- 特に抑制できない動作!

今回のケースでは...

- Windows のセキュリティルールが移行実施の週末に新しいセキュリティプロファイルを展開していた
- U.S の債務上限交渉によってアップグレード実施予定の週末が延期した
- ...大規模な移行プロジェクト期間中には何が起こるのだろうか？

## ■ 本当に必要と言えることは？

事前テストの実施である!!!

はじめに & 概要

一般的な準備手順

Upgrade & Migration 事例

フォールバックストラテジー

Oracle 12c 新機能

パフォーマンス管理

ラップアップ



ゼロダウンタイム？

# ケース5: ニアゼロダウンタイム

## ■ ニアゼロダウンタイムでプラットフォーム移行

### 実例 & 説明

1. ハードウェアをExadata Database Machine に移行
2. Oracle 10.2.0.3 からOracle 11.2.0.3 へデータベース移行(クロスエンディアン)
3. 許容できるダウンタイム: 5分間
4. データベースサイズ: 10TB
5. 高いREDO ログの生成量



# イントロダクション

- ゼロダウンタイム移行を達成するのは非常に難しい
  - Oracle TimesTen In-Memory Database の構成は可能
- レプリケーション技術はセットアップと操作が簡単
  - わずかなダウンタイムはクライアント / アプリケーションを切り替えるときに発生
    - アクティブ / アクティブ構成もシナリオとしては可能ですが、追加の作業が必要
- コンセプト
  1. 旧環境で変更データのログをキャプチャを開始
  2. 新環境でアップグレードされたコピーを作成
  3. 新環境で変更データのログを適用開始
  4. クライアント / アプリケーションを1度切り替え
- テクノロジー
  - Oracle GoldenGate を利用
  - (NOTE: Oracle Streams はOracle Database 12c でdeprecate になる)

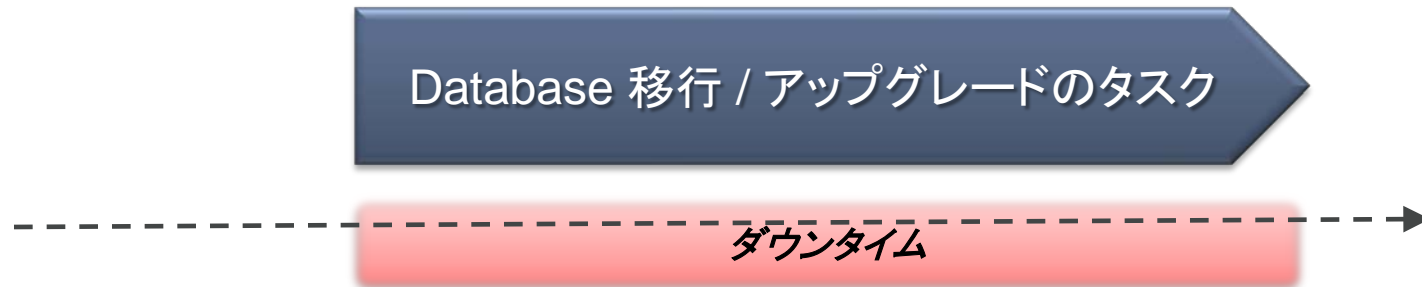


# Oracle GoldenGate について

- データベースのオプション製品
  - 1年間の移行用ライセンスあり (Active Data Guard 機能も含む)
- 多くのOracle Database バージョンに対応
  - GoldenGate 11.2 はOracle 10.2.0.4+, 11.1+, 11.2+ をサポート
    - *以前のバージョン (8i (DMLのみ), 9i~11.1) はGoldenGate 10.4 を利用*
- Oracle Streams との比較
  - 高速処理
  - セットアップが簡単
  - データ型の制限が少ない
    - [ドキュメント](#)  
[Oracle GoldenGate Installation and Setup Guide](#)
- non-Oracle Databases 環境にも対応 (DB2, Teradata ...)
- 参考 GoldenGate OTN page  
<http://www.oracle.com/technetwork/middleware/goldengate/overview/index.html>

# 一般的な移行方法 vs GG を利用した移行の違い

- GoldenGate は移行時のダウンタイムを排除できる
  - 一般的な移行方法

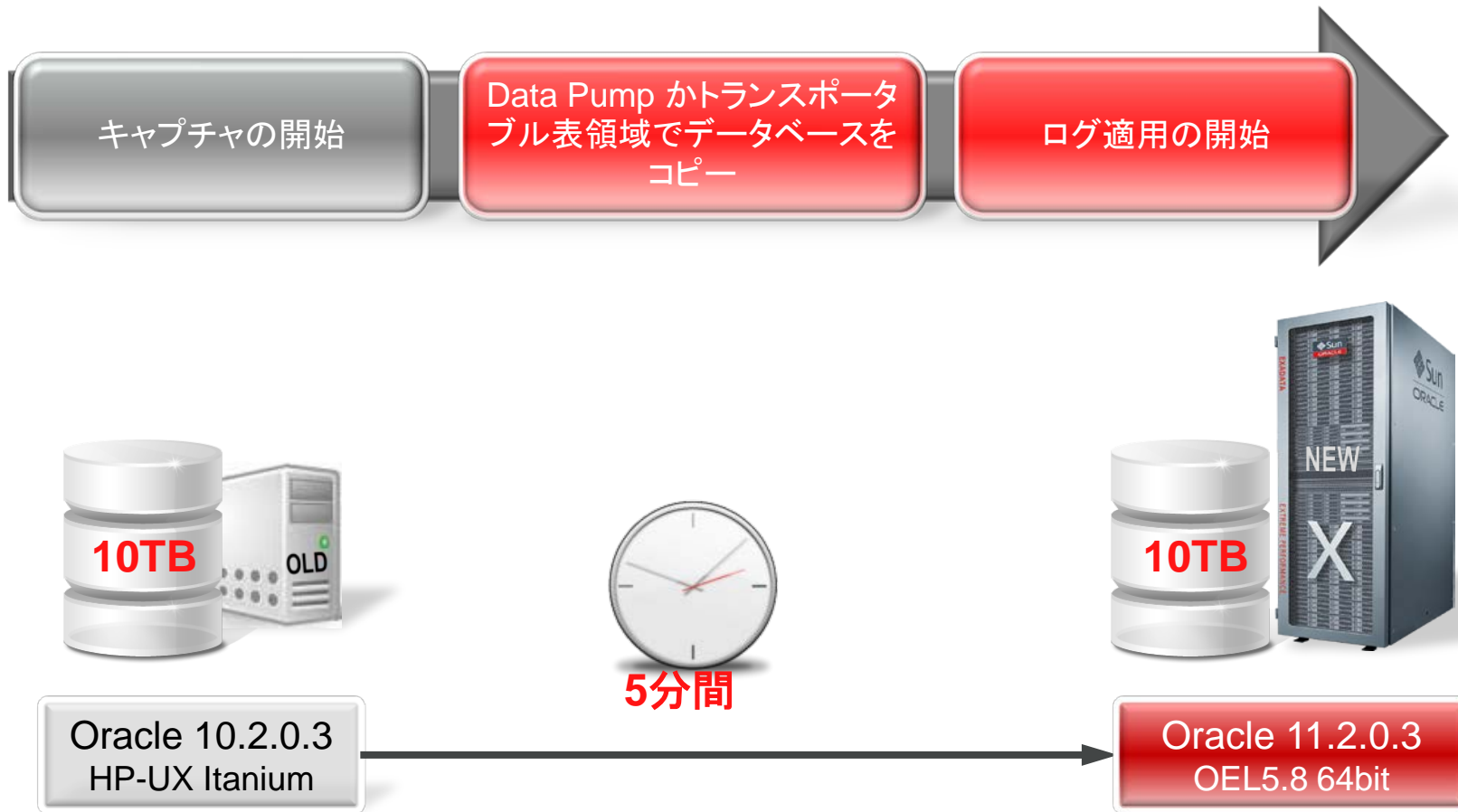


- GoldenGate の移行



# ケース5: ニアゼロダウンタイム

- ニアゼロダウンタイムでプラットフォーム移行



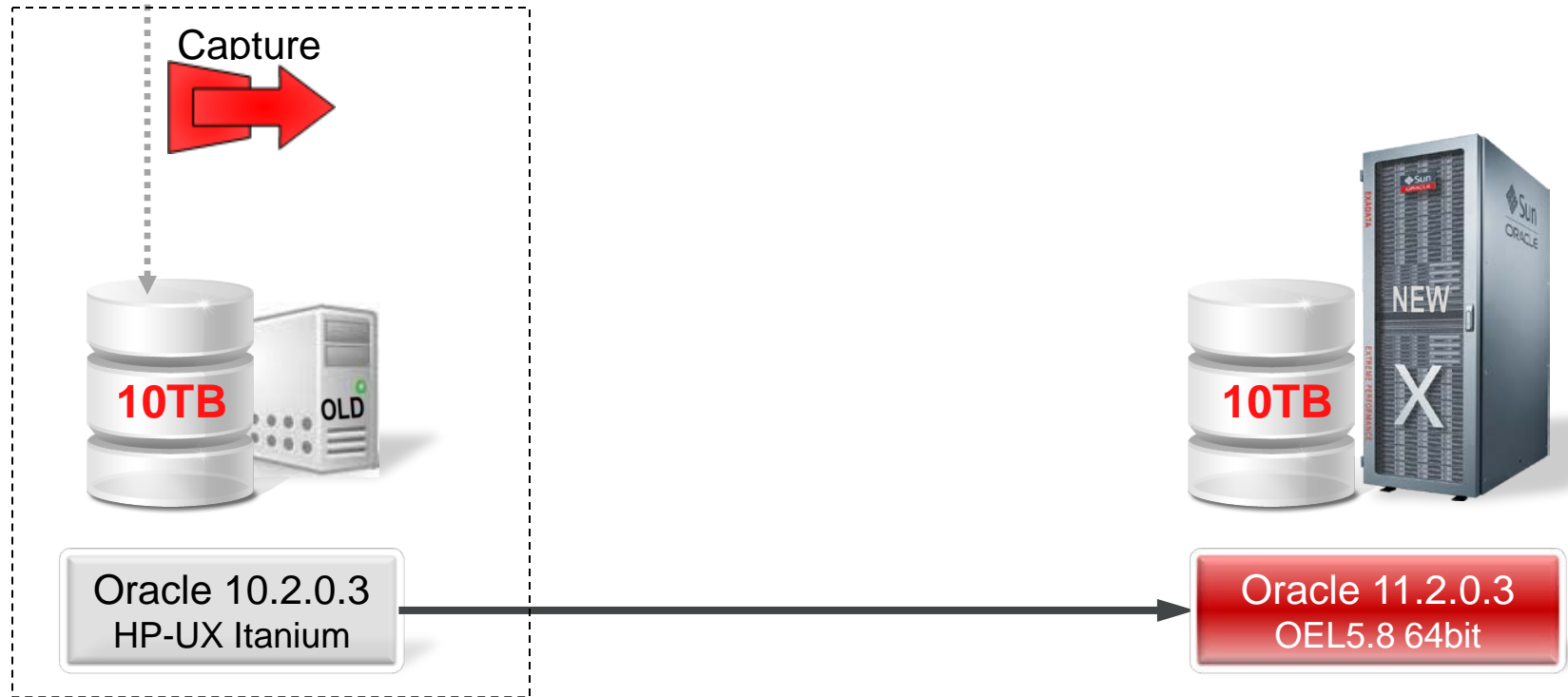


キャプチャの開始

Data Pump がトランSPORTABLE表領域で  
データベースをコピー

ログ適用の開始

**Capture:** トランザクションログを参照してコミットされたトランザク  
ションをキャプチャ(フィルタリングも可能)



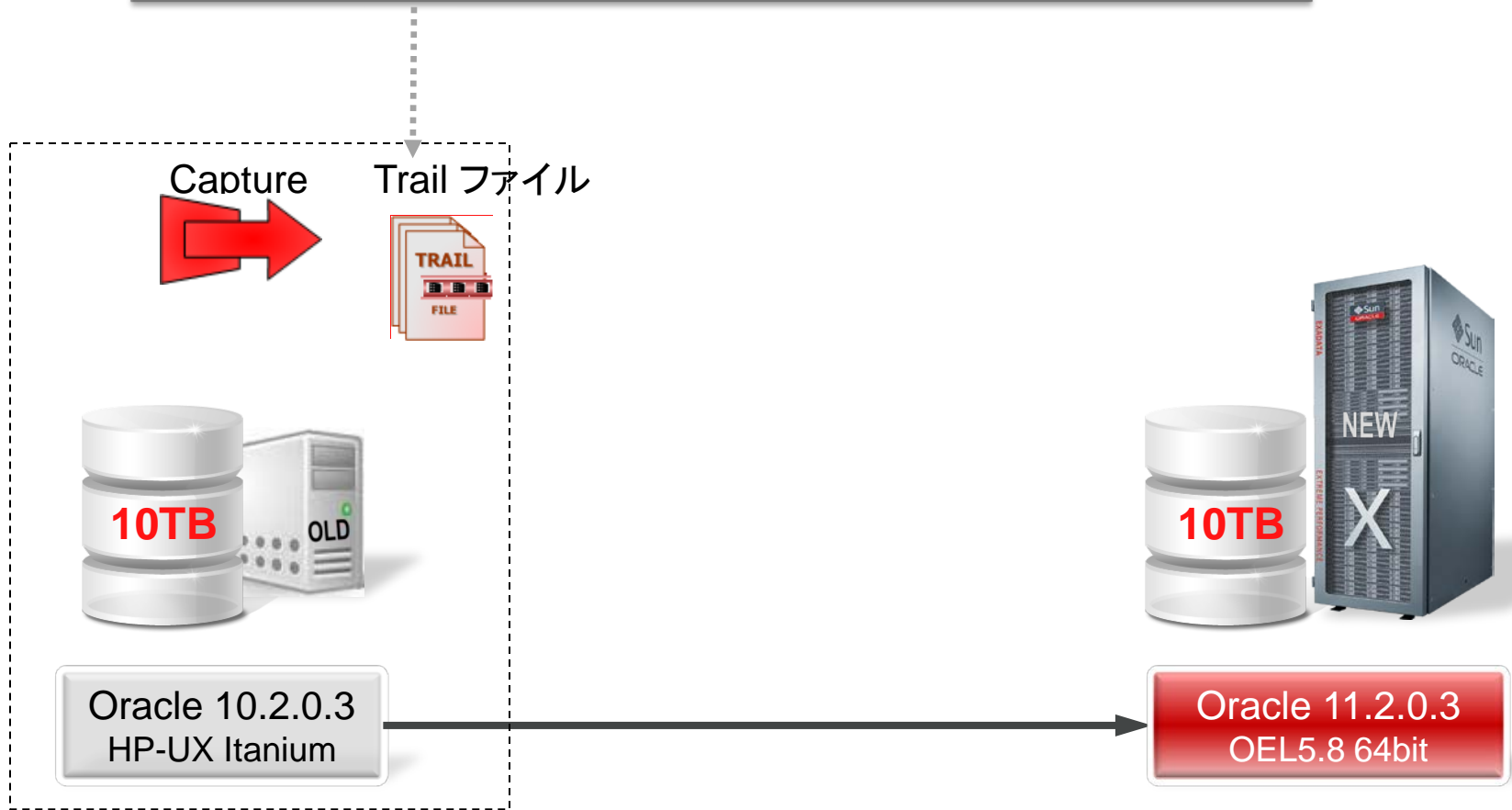
ORACLE

キャプチャの開始

Data Pump がトランスポータブル表領域で  
データベースをコピー

ログ適用の開始

**Trailファイル:** 転送するデータのキューを格納する場所



ORACLE

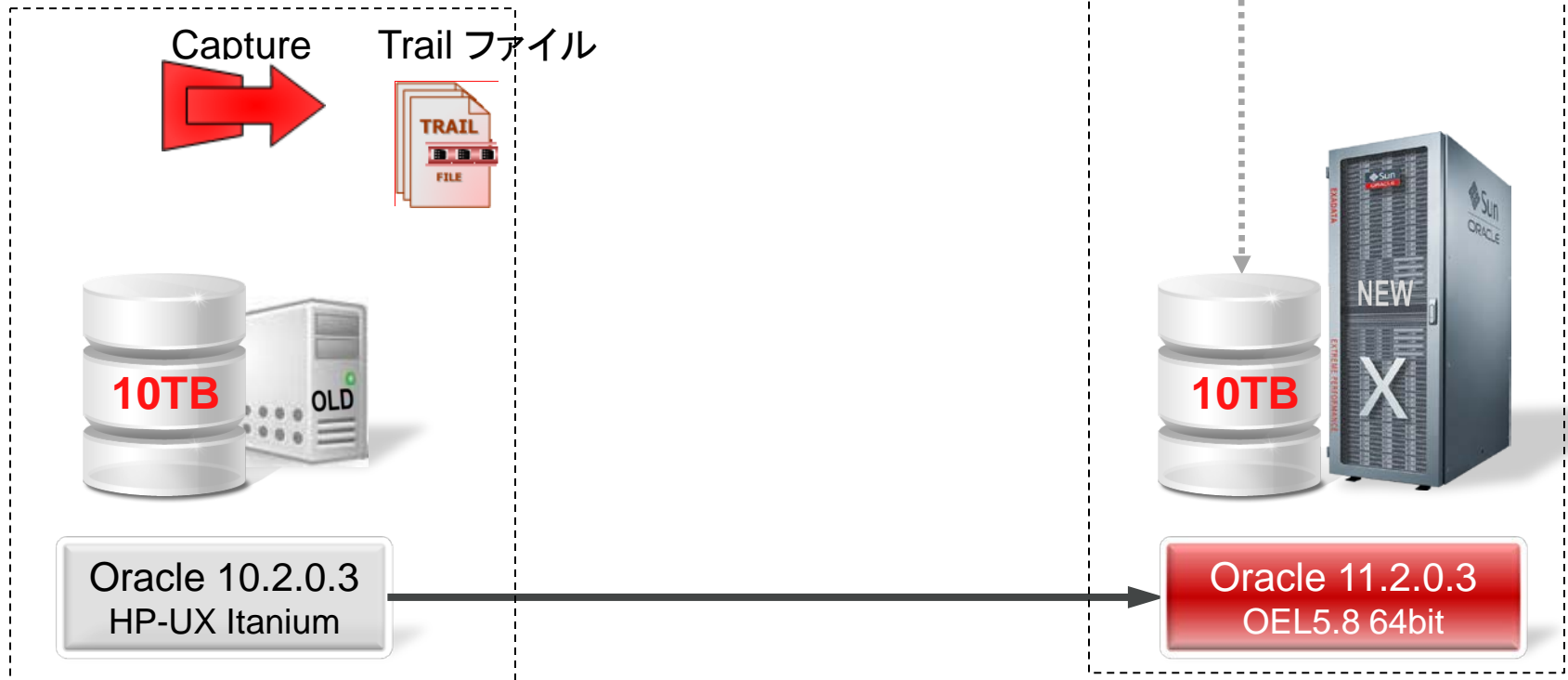
キャプチャの開始

Data Pump かトランスポートابل表領域  
でデータベースをコピー

ログ適用の開始

## 移行先データベースを構築する方法

- クロスプラットフォームトランスポートابل表領域
- Data Pump でデータをエクスポート/インポート



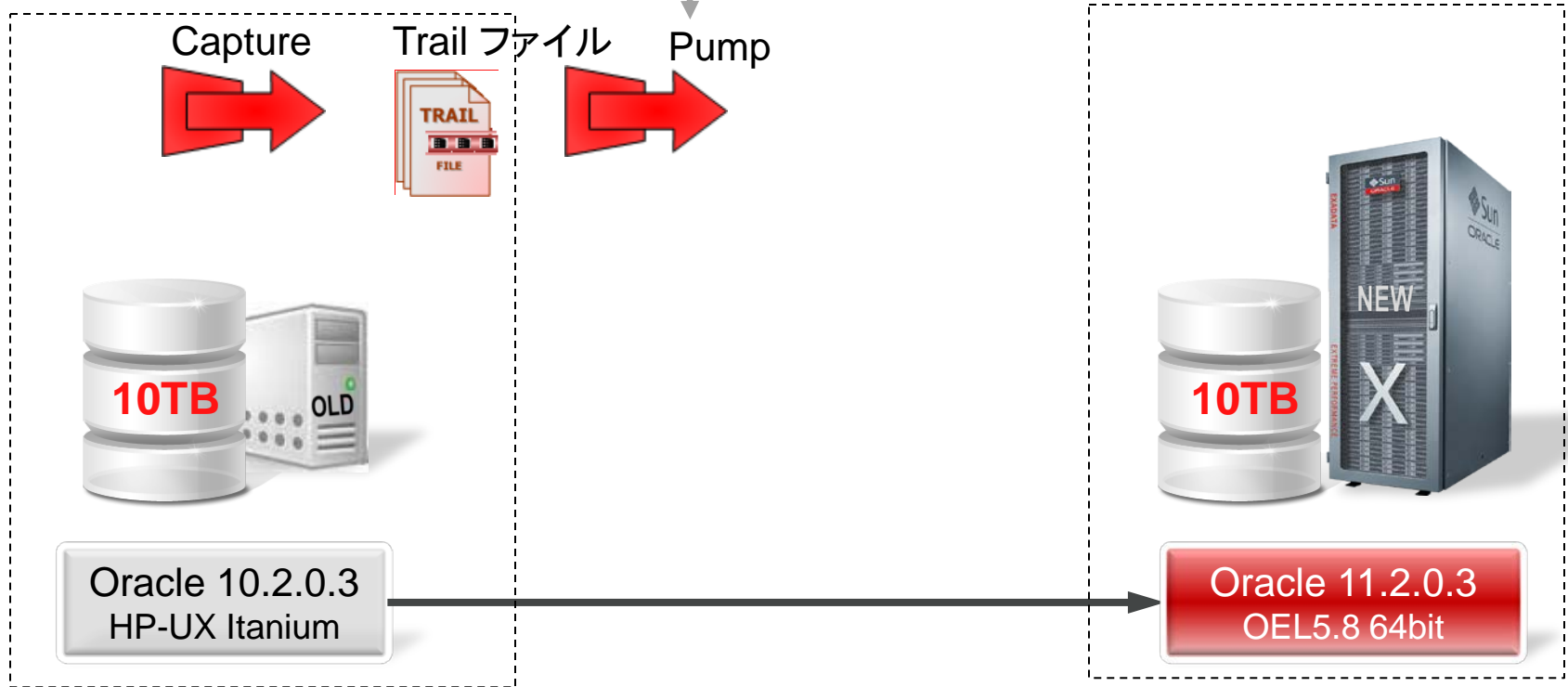
ORACLE

キャプチャの開始

Data Pump がトランスポータブル表領域でデータベースをコピー

ログ適用の開始

**Pump: 移行先データベースにキャプチャしたデータを転送**

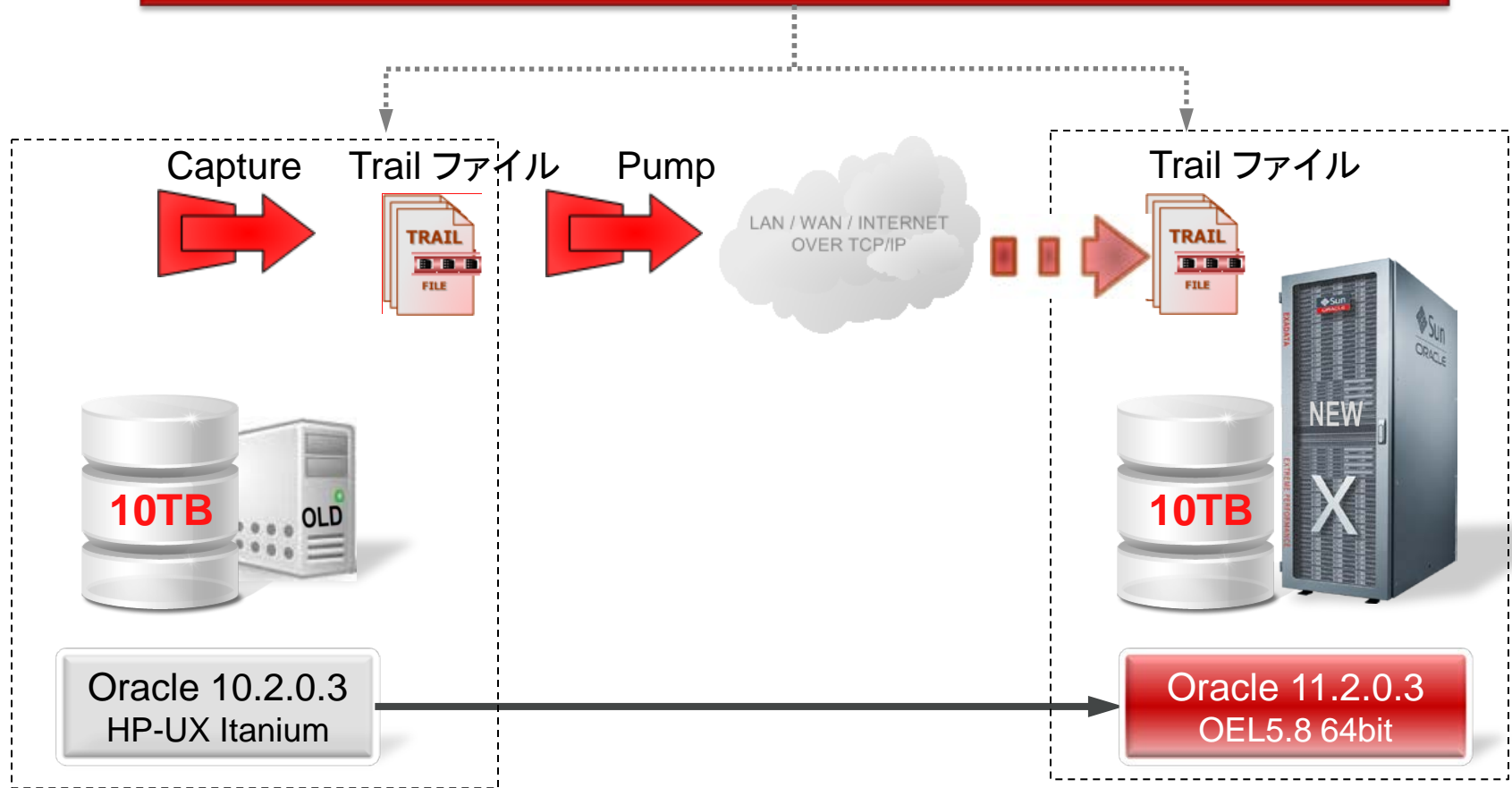


キャプチャの開始

Data Pump がトランスポータブル表領域でデータベースをコピー

ログ適用の開始

**Route:** データは圧縮、暗号化されて移行先データベースに転送



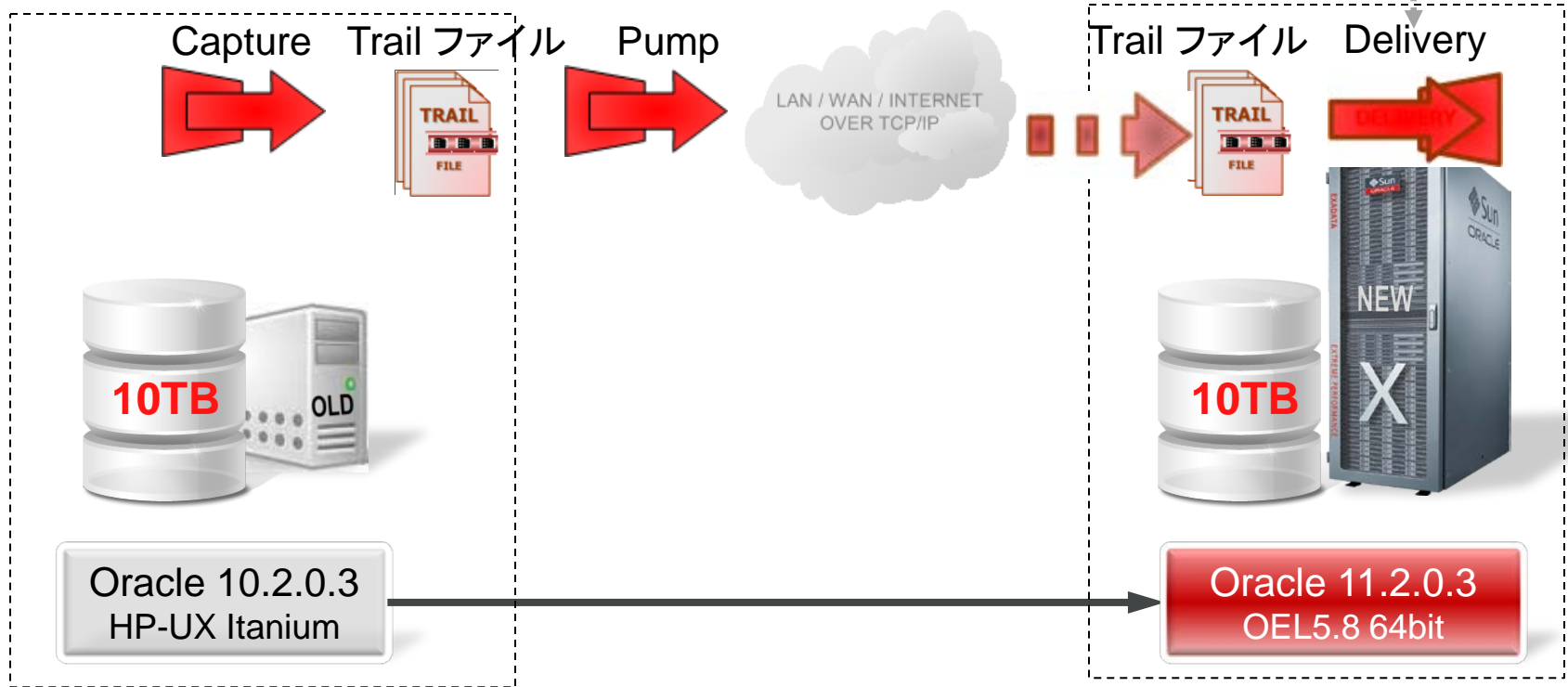
ORACLE

キャプチャの開始

Data Pump がトランスポータブル表領域でデータベースをコピー

ログ適用の開始

**Delivery:** トランザクションの完全性を維持しながらログを適用する、  
必要に応じてデータ変換をして適用可能

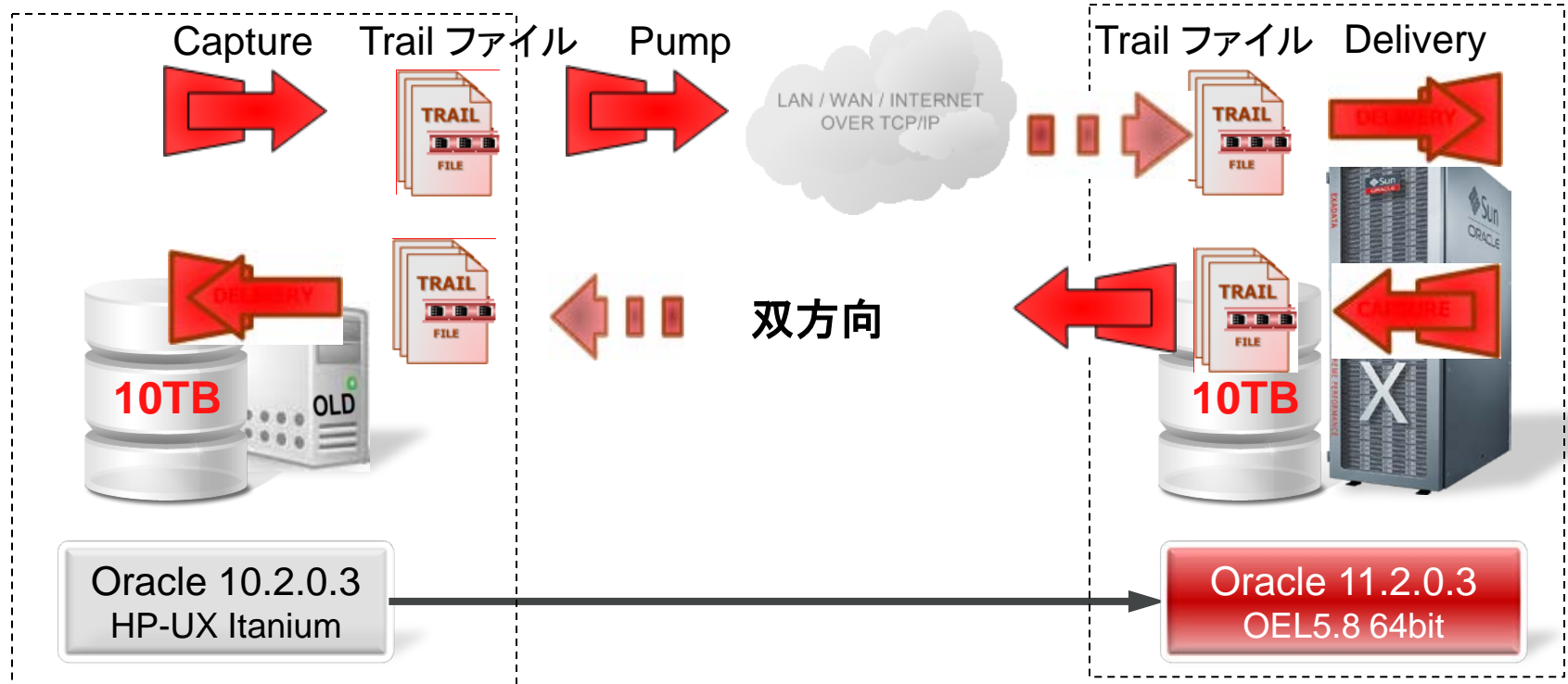


キャプチャの開始

Data Pump がトランスポータブル表領域でデータベースをコピー

ログ適用の開始

GoldenGate は**双方向**でも動作  
新しいバージョンから旧バージョンに適用する構成も可能



ORACLE



# GoldenGate を利用した ゼロダウンタイム移行事例

**aMADEUS**  
Your technology partner







# Real World Checkpoint

# amADEUS

Your technology partner

顧客

プロジェクト

制約

準備

移行

成功？

備考

■ アマデウスは世界の旅行、観光業界の主要業務の  
トランザクション(座席予約など)を処理するソリュー  
ションを提供する企業



711 の航空会社  
110,000 以上のホテル  
30のレンタカー企業  
50以上のクルーズ、フェリー  
企業  
207 の旅行代理店  
24の保険企業  
95の鉄道



在庫管理  
出域管制出発  
Eコマース  
  
航空  
空港  
ホテル  
鉄道など



20,000 以上のトランザクション/秒  
(ピーク時)  
< 0.3 秒レスポンスタイム  
10ペタバイトのストレージ  
300 万以上のネット予約/日  
> 10億 トランザクション/日



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

移行

成功？

備考

- 新しいハードウェアとOS上にOracle 10g から Oracle 11g に移行

旧環境		新環境
Oracle 10.2.0.3 RAC HP-UX v2	→	Oracle 11.2.0.2/3 RAC HP-UX v3
	→	Oracle 11.2.0.2/3 RAC Red Hat Enterprise Linux
Oracle 10.2.0.3 Single Instance HP-UX v2	→	Oracle 11.2.0.2/3 RAC One Red Hat Enterprise Linux



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

移行

成功？

備考

- 4半期ごとの計画停止タイミングで実施
- データベースのダウンタイムは最大で5分間
- 計画停止時はサービスの提供はなし
- エンディアン変換: HP-UX ⇔ Linux (ビッグ⇔リトル)
- 移行中や計画停止後のフォールバックを可能な限り考慮
- 多くのデータ更新あり
  - Redo ログは20MB/sec の生成量
- 14TB 以上のデータベースサイズ
- 物理構成の再構成
  - データディレクトリのリフレッシュ
  - 表領域やパーティションを再構成



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

移行

成功？

備考

- 事前検証の実施 (Oracle もサポート)
  - 機能面にフォーカス
  - データボリュームにフォーカス
- 移行プロセスを標準化
- セットアップ、モニタリング、チューニング、スイッチオーバーをサポートするスクリプト、プロシージャを作成
- DBA をサポートするスペシャリストを育成するトレーニングを実施



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

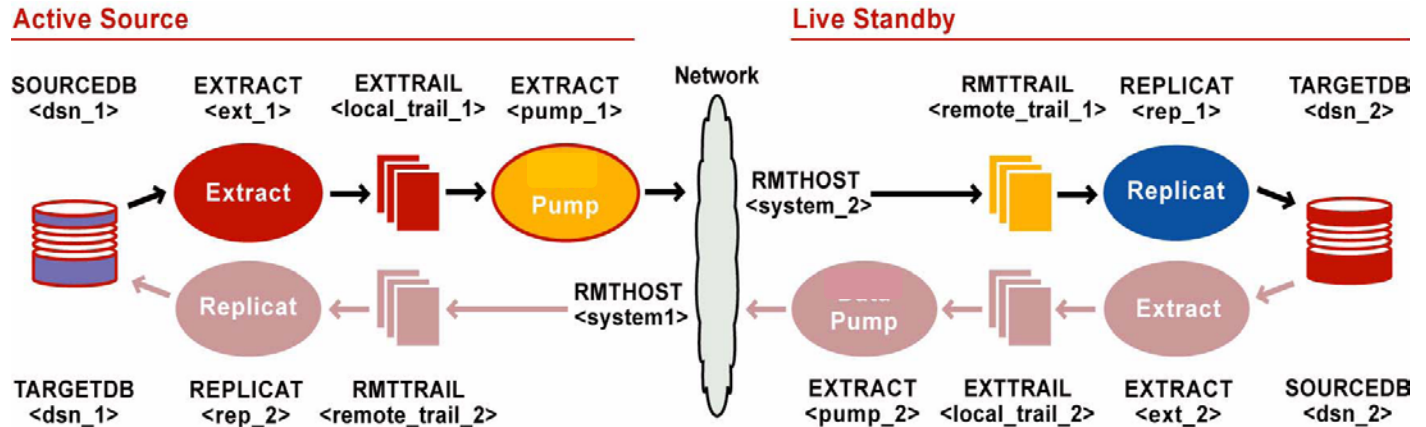
準備

移行

成功？

備考

- 新環境のOracle11g にインスタンスを作成
  - フィジカルスタンバイとData Pump を利用
- GoldenGate をインストール、レプリケーション構成、チューニングを実施



- 旧環境と新環境のデータを比較 (Veridataを利用)
- スイッチオーバーとフェイルオーバーのリハーサルを実施
- スイッチオーバーのリハーサル  
レプリケーションの停止 / 逆方向のレプリケーションを開始



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

移行

成功?

備考

- データベース移行は成功!!
  - スイッチオーバーの切り替え時間: 2 ~ 6分間
  - フォールバックは実施しなかった

旧環境		新環境	移行時間
Oracle 10.2.0.3 RAC HP-UX v2		Oracle 11.2.0.2/3 RAC HP-UX v3	6分 
		Oracle 11.2.0.2/3 RAC Red Hat Enterprise Linux	3分 
Oracle 10.2.0.3 Single Instance HP-UX v2		Oracle 11.2.0.2/3 RAC One Red Hat Enterprise Linux	6分 



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

移行

成功？

備考

- 異なるデータベースバージョンやハードウェア、OSをスムーズにかつ安全に移行することを確認できた



- **考慮すること ...**

- 新環境にデータベースをインストール
- 各データベースごとにカスタムされたGoldenGate のセットアップ
- サポートされていないデータ型のハンドリング方法 (e.g. ANYDATA)
- ソースデータベースに設定するサプリメンタルロギングの影響
- 高い割合のDML に対するGoldenGate チューニング (e.g. レプリケーションプロセスの平行化)



はじめに & 概要

一般的な準備手順

アップグレード & 移行事例

フォールバックストラテジー

Oracle 12c 新機能

パフォーマンス管理

ラップアップ



リアル  
ローリングアップグレード





# ケース6: リアルローリングアップグレード

- ダウンタイム5分以内でデータベースをローリングアップグレード

## 実例 & 説明

1. ハードウェアもOSも移行は必要ない
2. データベースをOracle 11.1.0.7 からOracle 11.2.0.3 にローリングアップグレード
3. 最大許容ダウンタイム: 5分間
4. データベースサイズ: 5TB



# ケース6: リアルローリングアップグレード

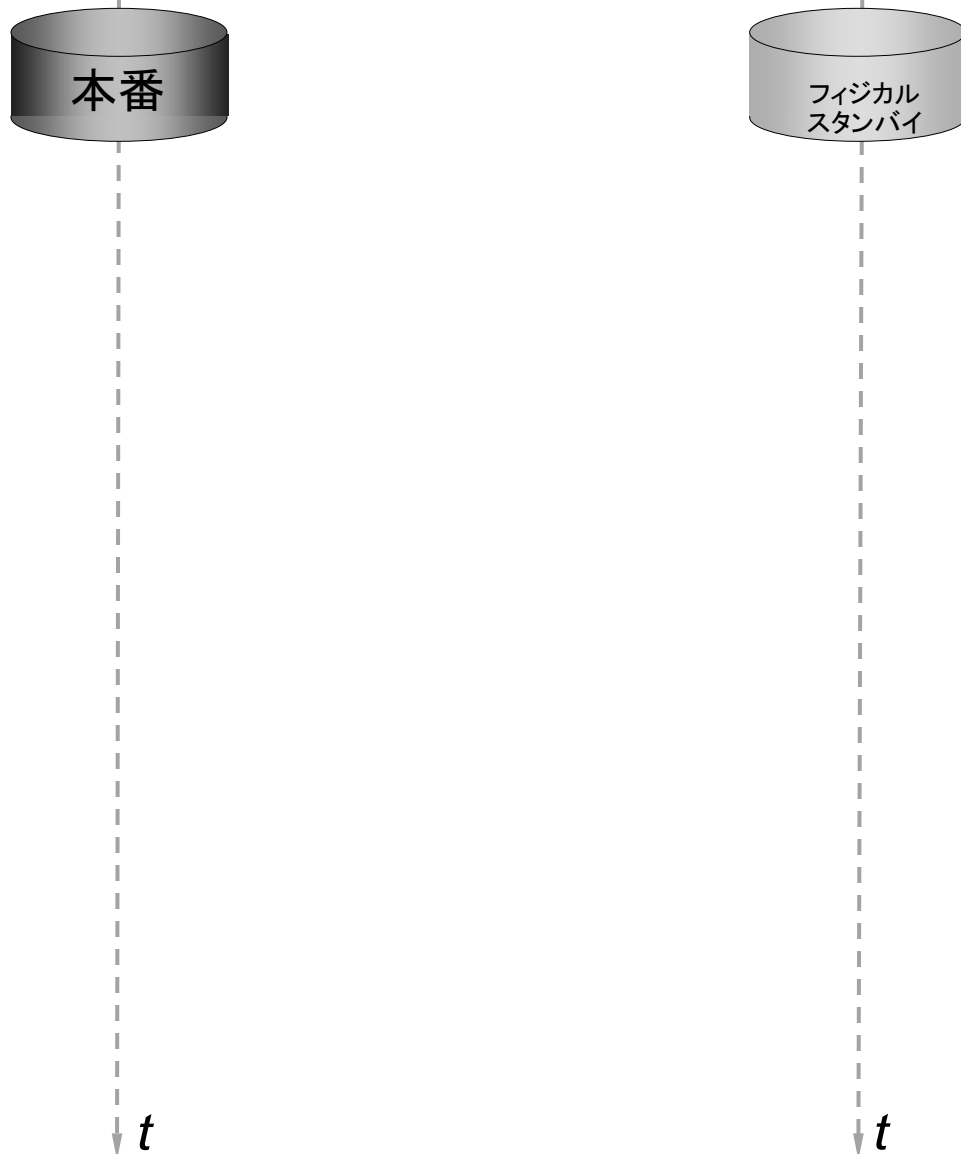
- ダウンタイム5分以内でデータベースをローリングアップグレード



# 基本的な事実とInformation

- **フィジカル・スタンバイ・データベース (redo 適用)**
  - 本番データベースと全く同等のブロックのコピー
  - RMAN で構築
    - Oracle 11.1 以降、ネットワーク経由で半自動
  - 1分未満でのスイッチオーバー
- **ロジカル・スタンバイ・データベース (sql 適用)**
  - 本番データベースの論理コピー
  - フィジカル・スタンバイからCONVERT 経由で構築
  - スwitchオーバーは数秒で可能
- **一時ロジカル・スタンバイ**
  - フィジカルをロジカルへ変換
  - ローリング・アップグレード
  - フィジカル・スタンバイへ戻す

# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー



# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー

保証付  
リストア・ポイント

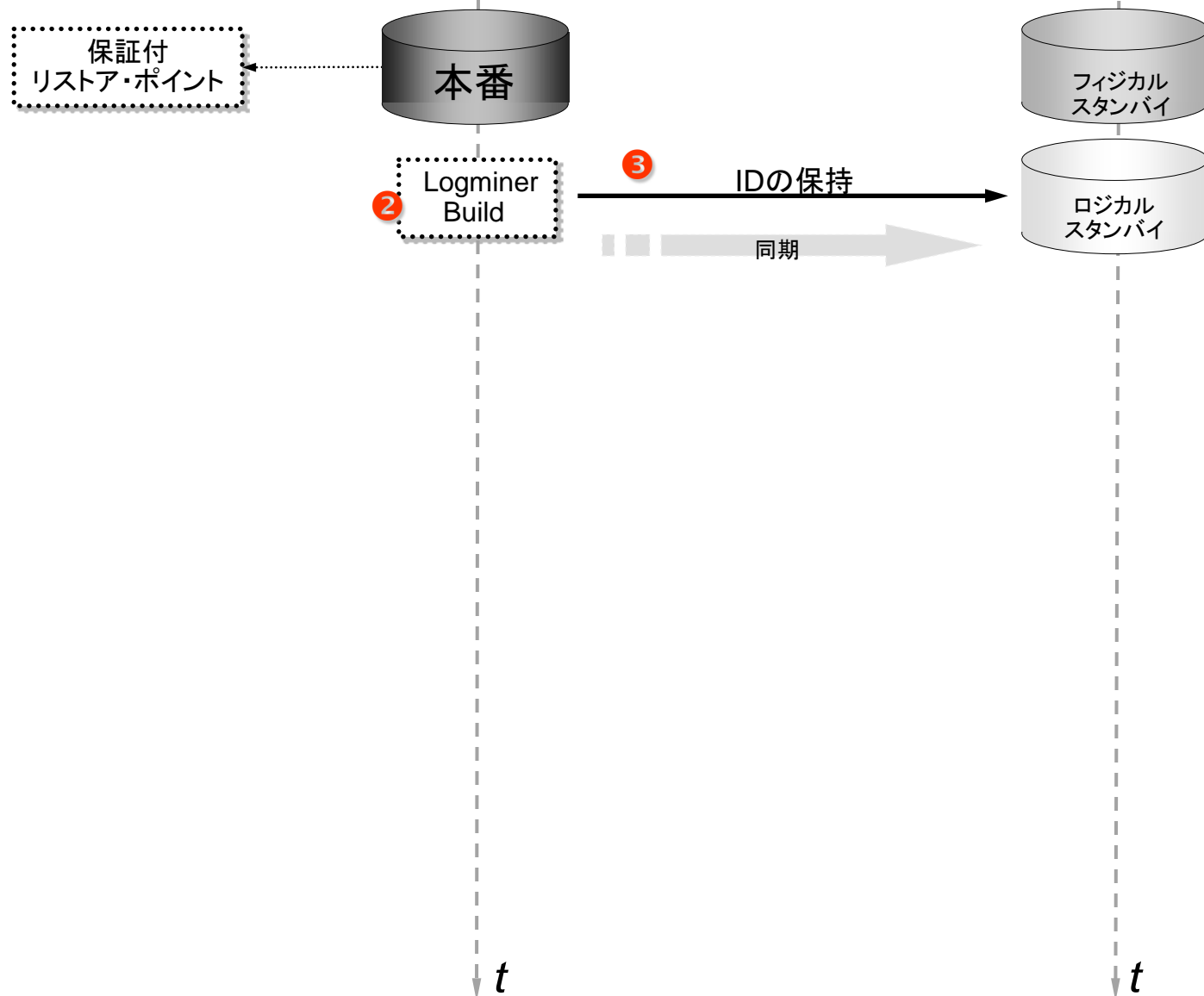
1



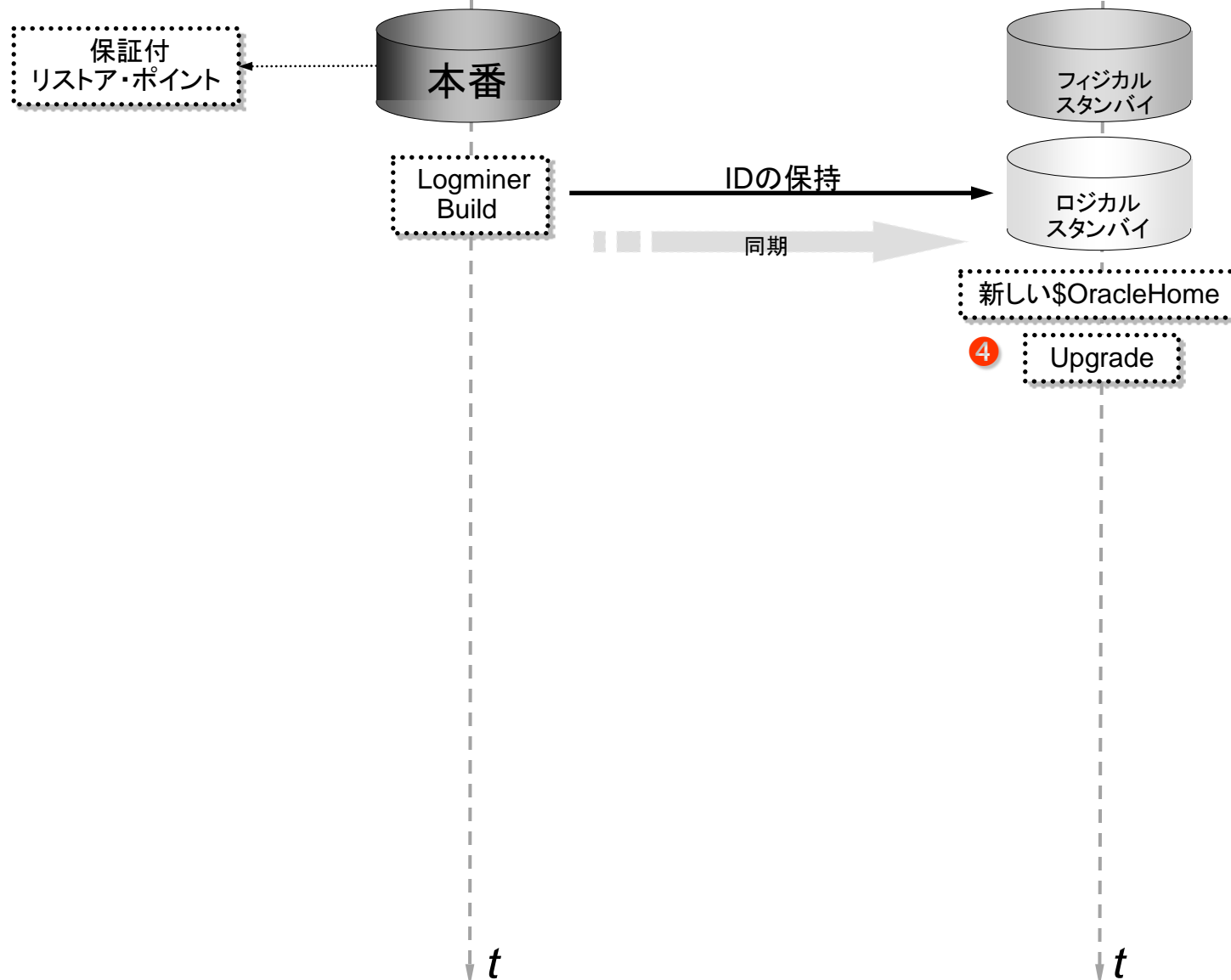
$t$

$t$

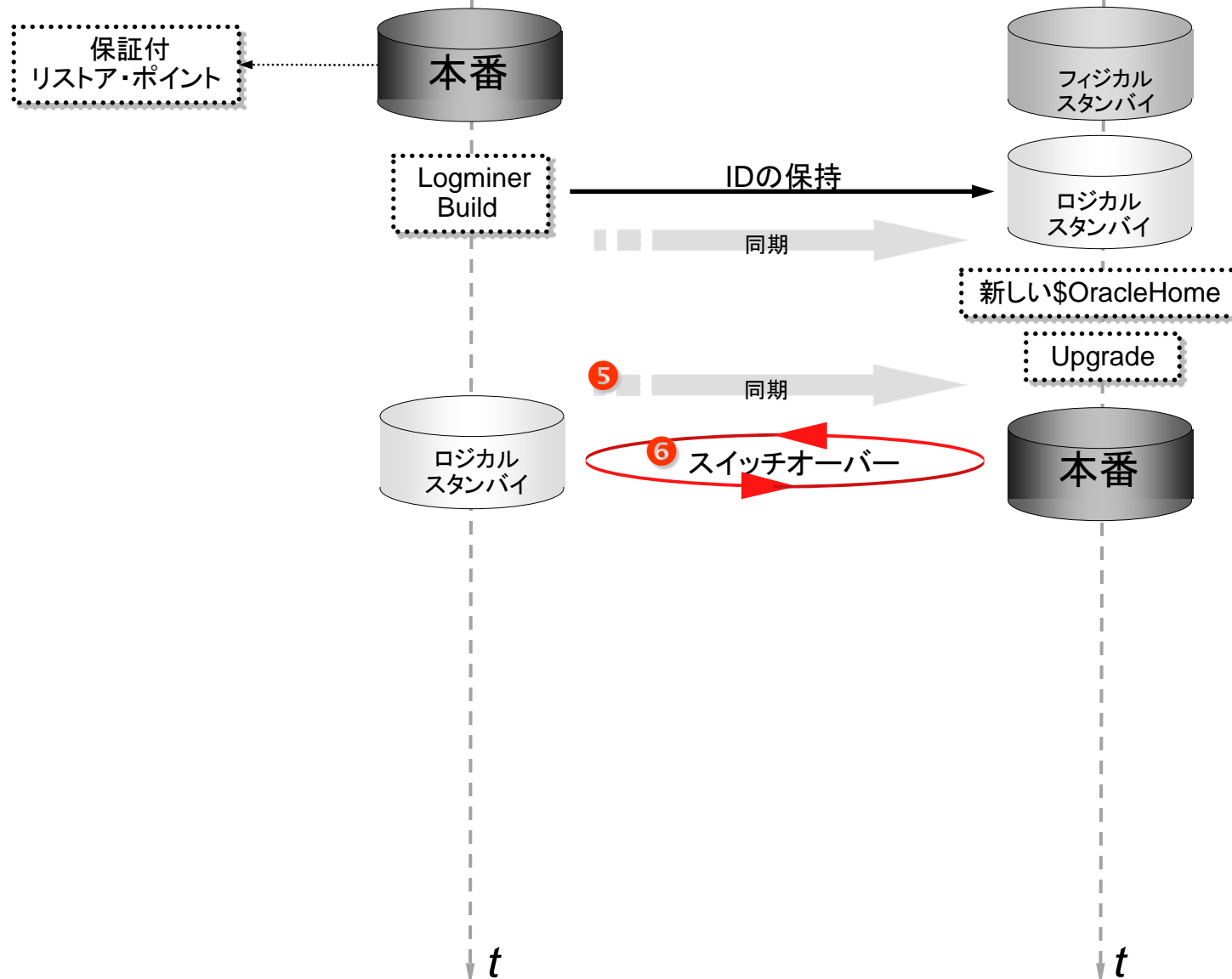
# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー



# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー

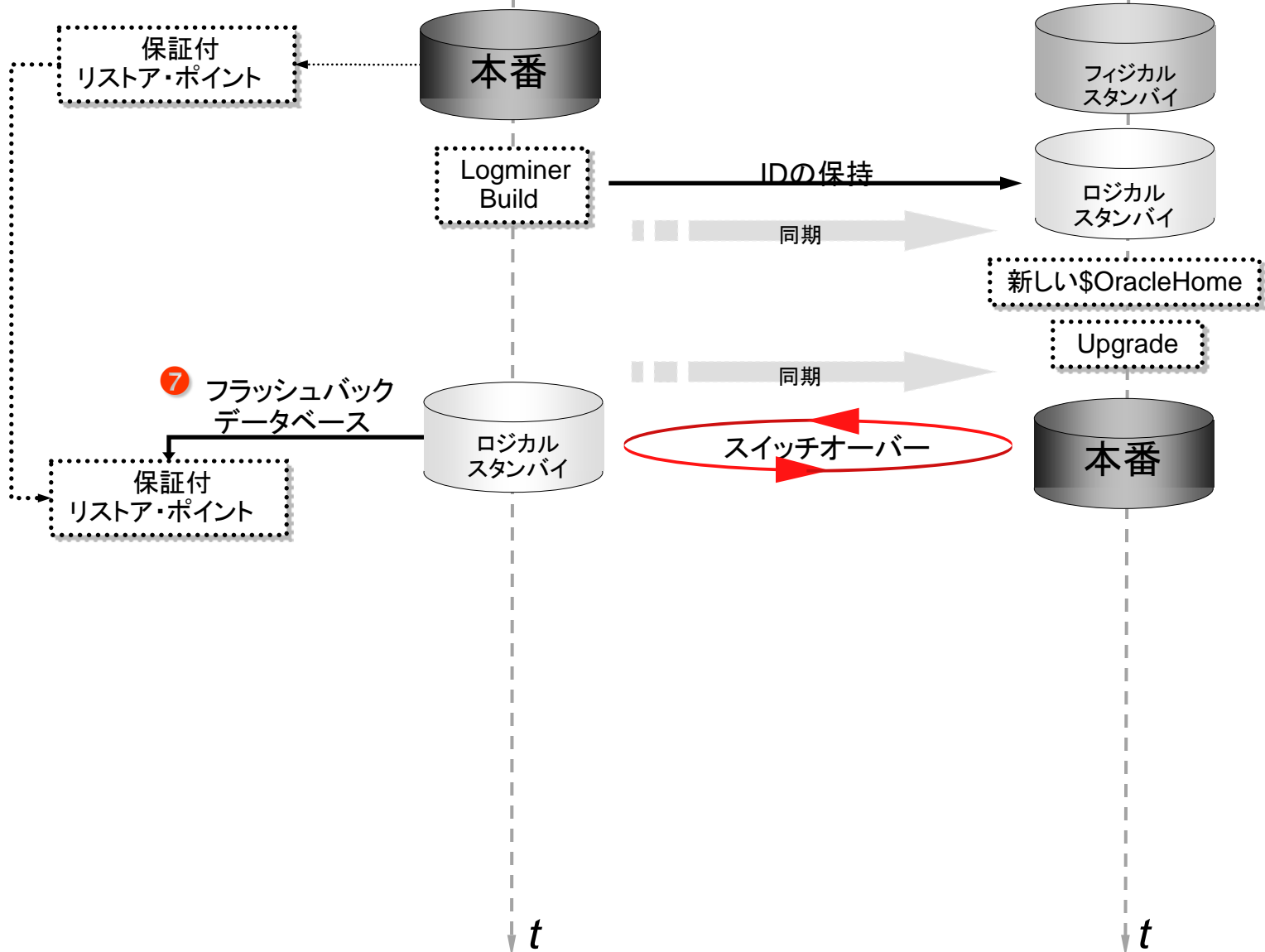


# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー

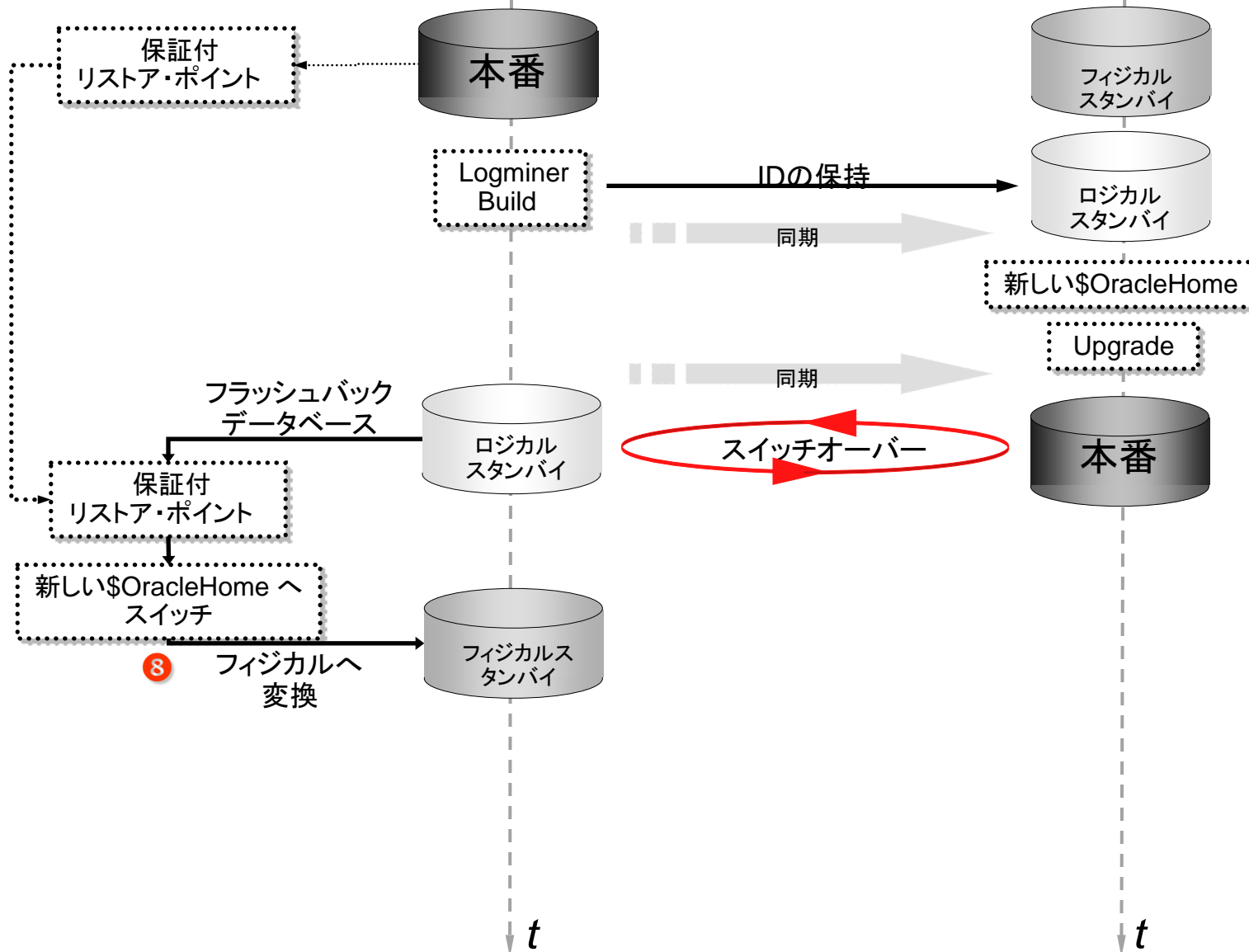




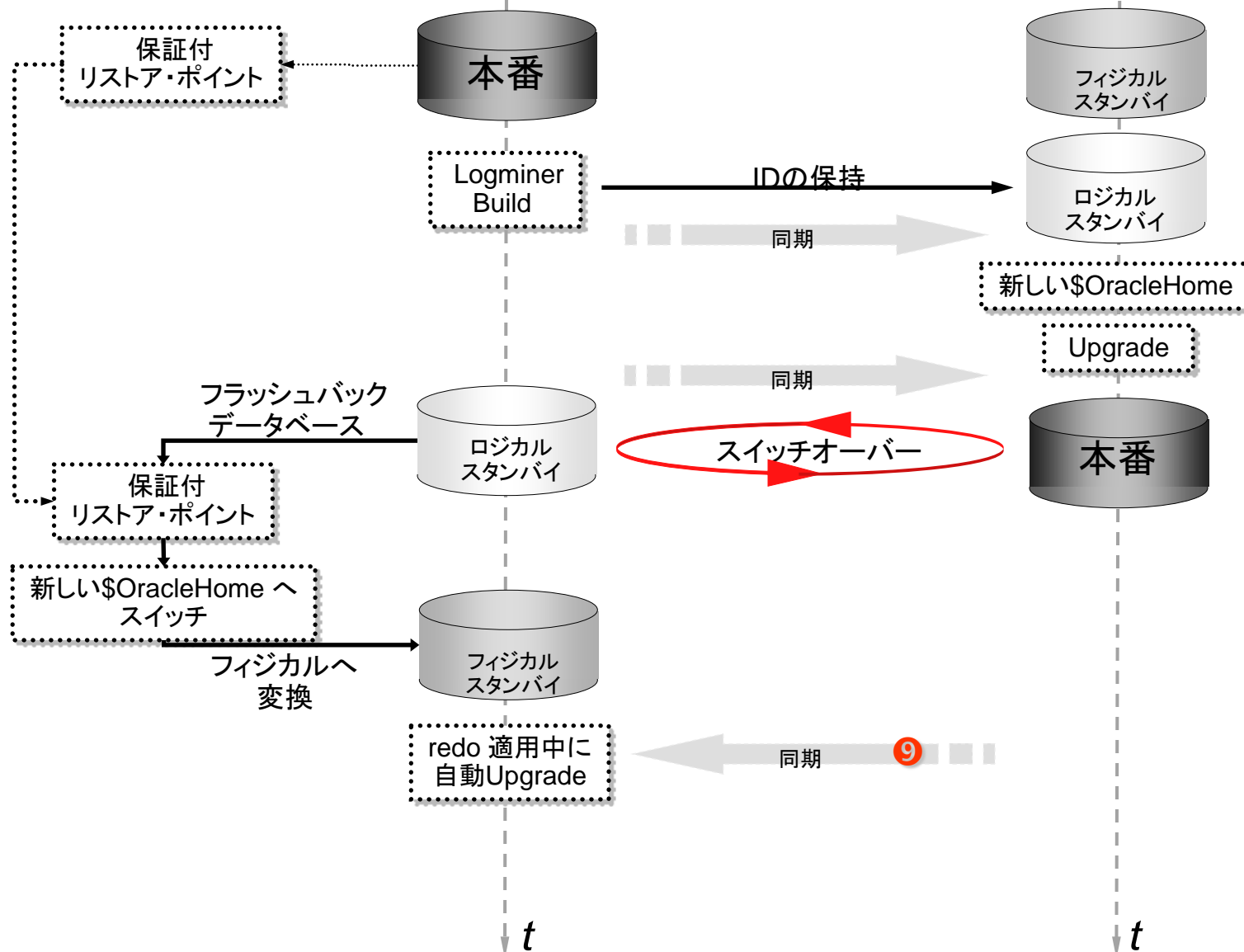
# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー



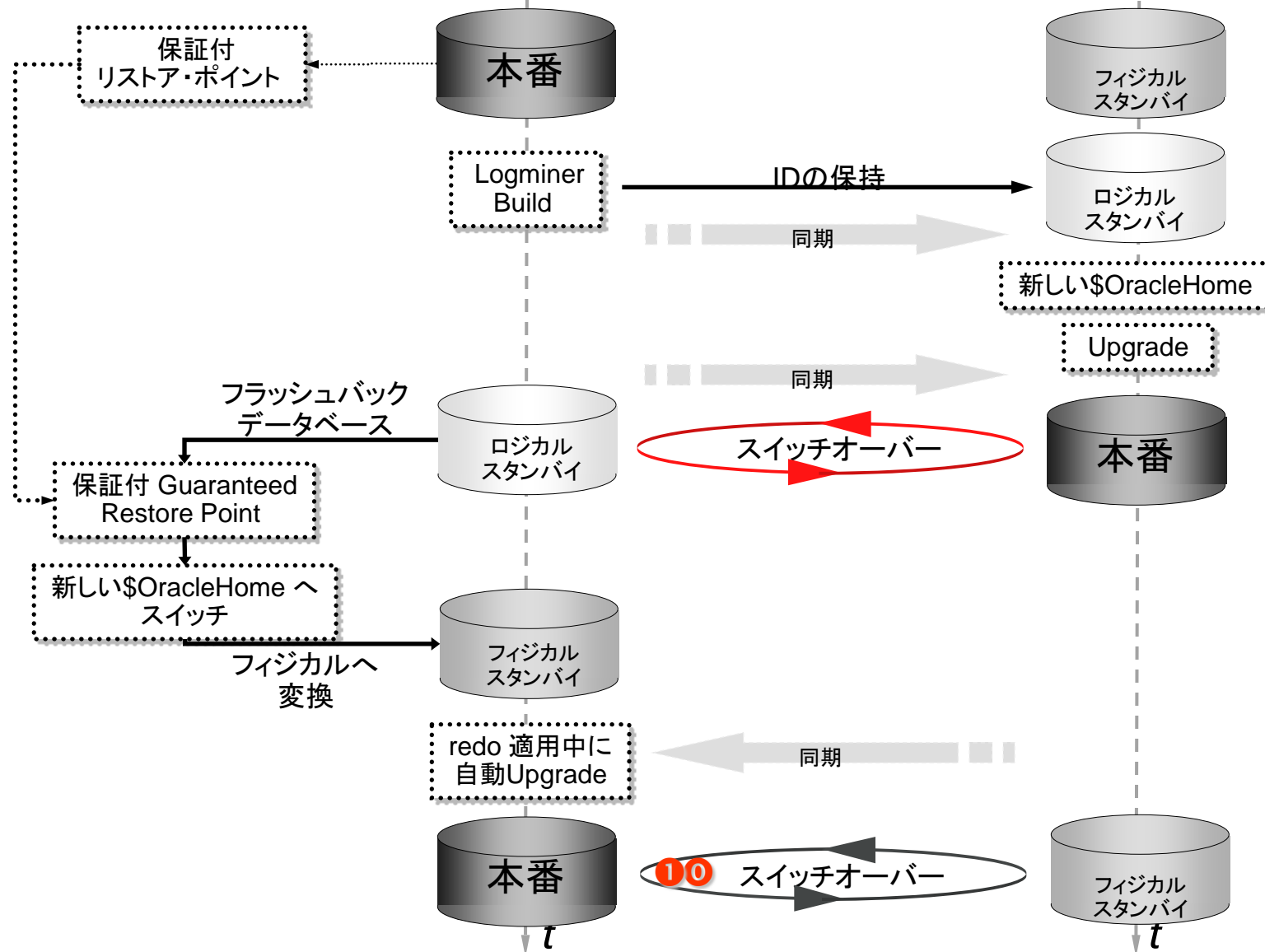
# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー



# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー



# 一時ロジカル・スタンバイ – ワークフロー



# 一時ロジカル・スタンバイ – ホワイトペーパー

- Transient Upgrade Concept

<http://www.oracle.com/technetwork/database/features/availability/maa-wp-11g-transientlogicalrollingu-1-131927.pdf>

Database Rolling Upgrade Using  
Transient Logical Standby:

Oracle Data Guard 11g

*Oracle Maximum Availability Architecture White Paper  
September 2008*

- Shell scripts in [Note:949322.1](#) for automation

<http://www.oracle.com/technetwork/database/features/availability/maa-wp-11g-upgrades-made-easy-131972.pdf>

Database Rolling Upgrades Made  
Easy by Using a Data Guard  
Physical Standby Database

*Oracle Maximum Availability Architecture White Paper  
October 2011*

- Data Guard のシンプルなローリングアップグレード
  - 一時ロジカル・スタンバイを利用したデータベースの準自動ローリングアップグレード
  - Data Guard Broker を利用
  - DBMS\_ROLLING プロシージャー
    - INIT\_PLAN
    - DESTROY\_PLAN
    - BUILD\_PLAN
    - SET\_PARAMETER
    - START\_PLAN
    - SWITCHOVER
    - FINISH\_PLAN
    - ROLLBACK\_PLAN
  - Oracle 12.1.0.1 からメンテナンス・タスクのために利用可能
  - Oracle 12c の最初のパッチセットからアップグレードに利用可能

# DBMS\_ROLLING – 計画と設定段階

## ■ アップグレード計画の作成

– DBMS\_ROLLING.INIT\_PLAN を実行

- アップグレードプロセスを介して、管理者をガイドするための具体的な指示を利用してアップグレードプランを生成

– DBMS\_ROLLING.SET\_PARAMETER を実行

- ローリング・アップグレードのパラメータを編集します

## ■ データベースへの変更準備

# DBMS\_ROLLING – 実行段階

- 実行フェーズを開始

- Call `DBMS_ROLLING.START_PLAN`

- Configures primary and standby databases participating in the upgrade

- スタンバイ・データベースに変更

- *アップグレード時間*

- ロール変換

- Call `DBMS_ROLLING.SWITCHOVER`

- 現プライマリと新プライマリ間でロール変換、スイッチ・オーバーの時間だけdowntime が求められる

- ローリング・アップグレードの完了

- Call `DBMS_ROLLING.FINISH_PLAN`

- 旧プライマリのアップグレード完了、新プライマリと同期をとる





# Real World Checkpoint

Universität Bielefeld

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- Bielefeld University, Germany
  - ドイツの中規模大学(1969年設立)
    - 学生: 18,000
    - 従業員: 1,600
    - 総合大学
    - エクセレンス・イニシアティブ
    - 33の大学をリードする大学



ORACLE



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ プロジェクト・スコープ

- Oracle 9.2 からOracle 11g に10個の重要システムをアップグレード/移行
- シングルインスタンスからの移行
  - Oracle Real Application Clusters
  - Oracle ASM
  - Oracle Data Guard
- 一時ロジカル・スタンバイを使用したデータベース・ローリング・アップグレードにより、**ダウンタイムを60分から5分以内に削減**



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

## ■ 制約

- キャラクタ・セットの変更
- 古いサードパーティー製ソフトウェア



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- 移行、アップグレードのテスト
- Oracle Grid Control の設定
- SQL チューニング・アドバイザ、SQL アクセス・アドバイザおよびSQL パフォーマンス・アナライザを利用したパフォーマンス監視とチューニング



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- アップグレードと移行
  - 2008年9、10月に完了
- 一時ロジカル・スタンバイを使用したデータベース・ローリング・アップグレード
  - Oracle 11.1.0.6 からOracle 11.1.0.7 へ
    - 2009年2月13日(金)



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- YES!!!
  - [OOW 2009 presentation](#)



# Real World Checkpoint

顧客

プロジェクト

制約

準備

アップグレード

成功？

備考

- アップグレード・移行実施中
  - 変換で列長を超過する問題あり
    - 解決策: CLOB への変換やアプリケーションの変更
- 一時ロジカル・スタンバイを使用したデータベース・ローリング・アップグレードは、DBA\_REGISTRY にINVALID なコンポーネントがあることによりいくつか問題があった
  - 解決策: コンポーネントのステータスを修正
- 得られた教訓
  - 13日の金曜日に再び現場に行くことはありません

はじめに & 概要

一般的な準備手順

アップグレード & 移行事例

フォールバックストラテジー

Oracle 12c 新機能

パフォーマンス管理

ラップアップ



プラグイン データベース



ORACLE



# ケース7: アップグレードとCDB へのプラグ

- 12c にアップグレードしたデータベースをCDB に統合

## 実例 & 説明

1. ソース・データベースは、Oracle Database 12c へ事前にアップグレード
2. ソース・データベースを新しいPDB として、既存のCDB にプラグイン
3. 最大許容停止時間: 15分
4. Database size: 1TB



# マルチテナント環境の概要

- マルチテナント環境の紹介
- プラガブル・データベースへの道
- プラガブル・データベースの扱い
- ラップアップ



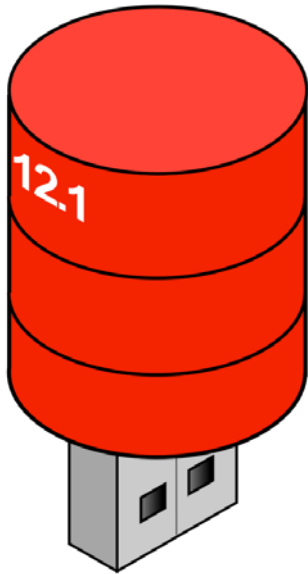
# マルチテナント環境 – 概要

- 統合
- メンテナンス・コストの削除
- 簡単で高速なプロビジョニング、クローニング、移行
- オプション名は**Oracle Multitenant**



# 気をつけて! 😊

- いくつか良く知られた考え方が変わっている
  - 管理者ガイドに約150 ページ **新しく記載**



## Part VI

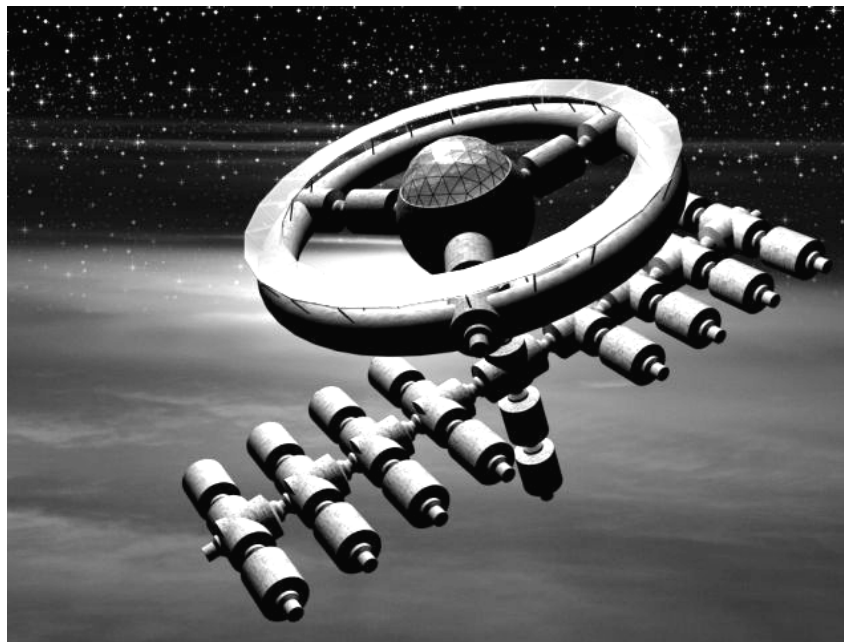
### Managing a Multitenant Environment

Part VI discusses the Oracle Multitenant option and managing a multitenant environment. It contains the following chapters:

- Chapter 36, "Overview of Managing a Multitenant Environment"
- Chapter 37, "Creating and Configuring a CDB"
- Chapter 38, "Creating and Removing PDBs with SQL\*Plus"
- Chapter 39, "Creating and Removing PDBs with Cloud Control"
- Chapter 40, "Administering a CDB with SQL\*Plus"
- Chapter 41, "Administering CDBs and PDBs with Cloud Control"
- Chapter 42, "Administering PDBs with SQL\*Plus"
- Chapter 43, "Viewing Information About CDBs and PDBs with SQL\*Plus"
- Chapter 44, "Using Oracle Resource Manager for PDBs with SQL\*Plus"
- Chapter 45, "Using Oracle Resource Manager for PDBs with Cloud Control"
- Chapter 46, "Using Oracle Scheduler with a CDB"

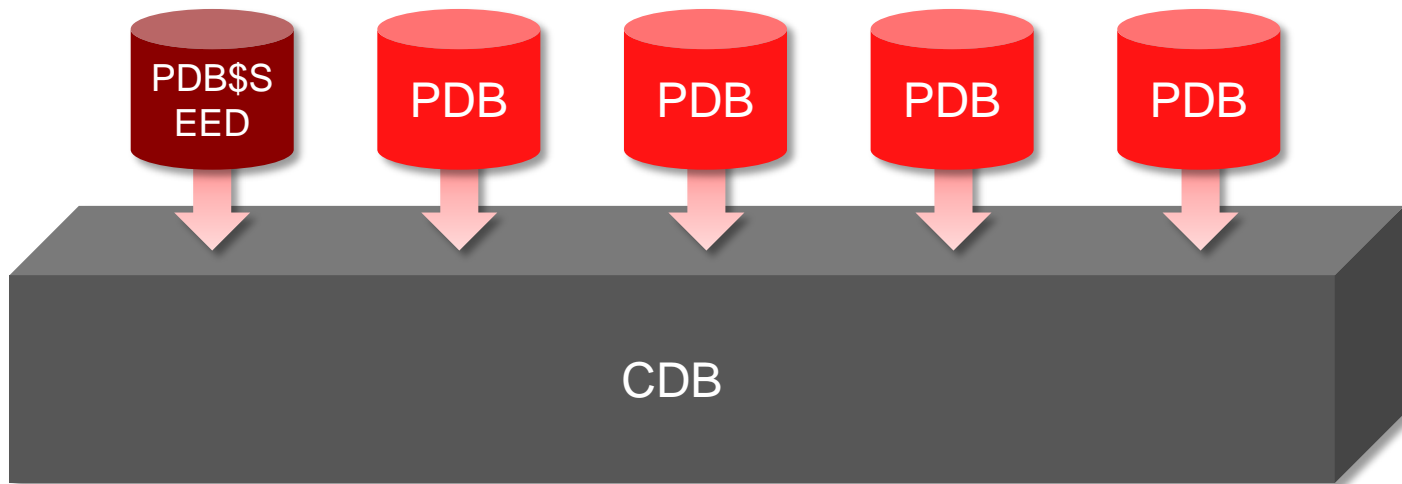
# 地球はまだ丸い ☺

- プラガブル・データベースを使わなくてもよい... *まだ*
- Oracle Database 12c non-CDB は、これまで通り動く
  - 新しい機能も使えますが、そのためには、古い習慣を変える必要があります



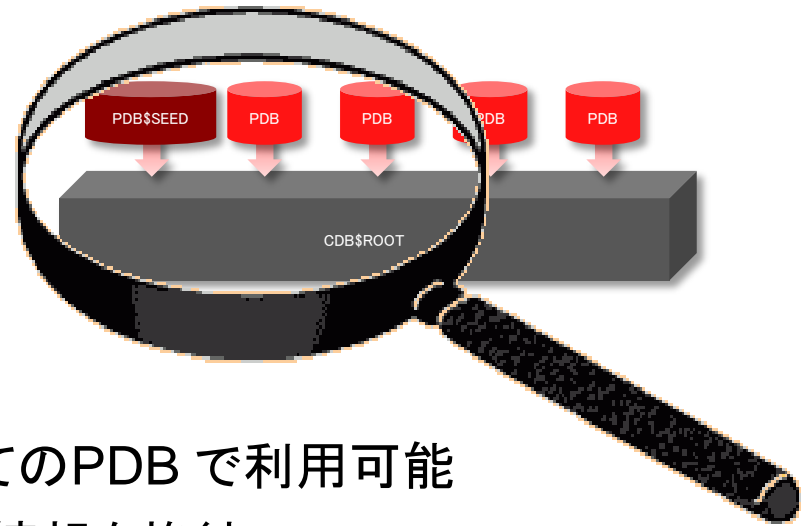
# 導入

- マルチテナント・コンテナ・データベース => CDB
  - CDB レベルの DBA 管理者
- CDB には、複数のプラグابل・データベースを含む
  - アプリケーションは、各PDB に接続
  - 1つの CDB で最大253 個のPDB を作成可能



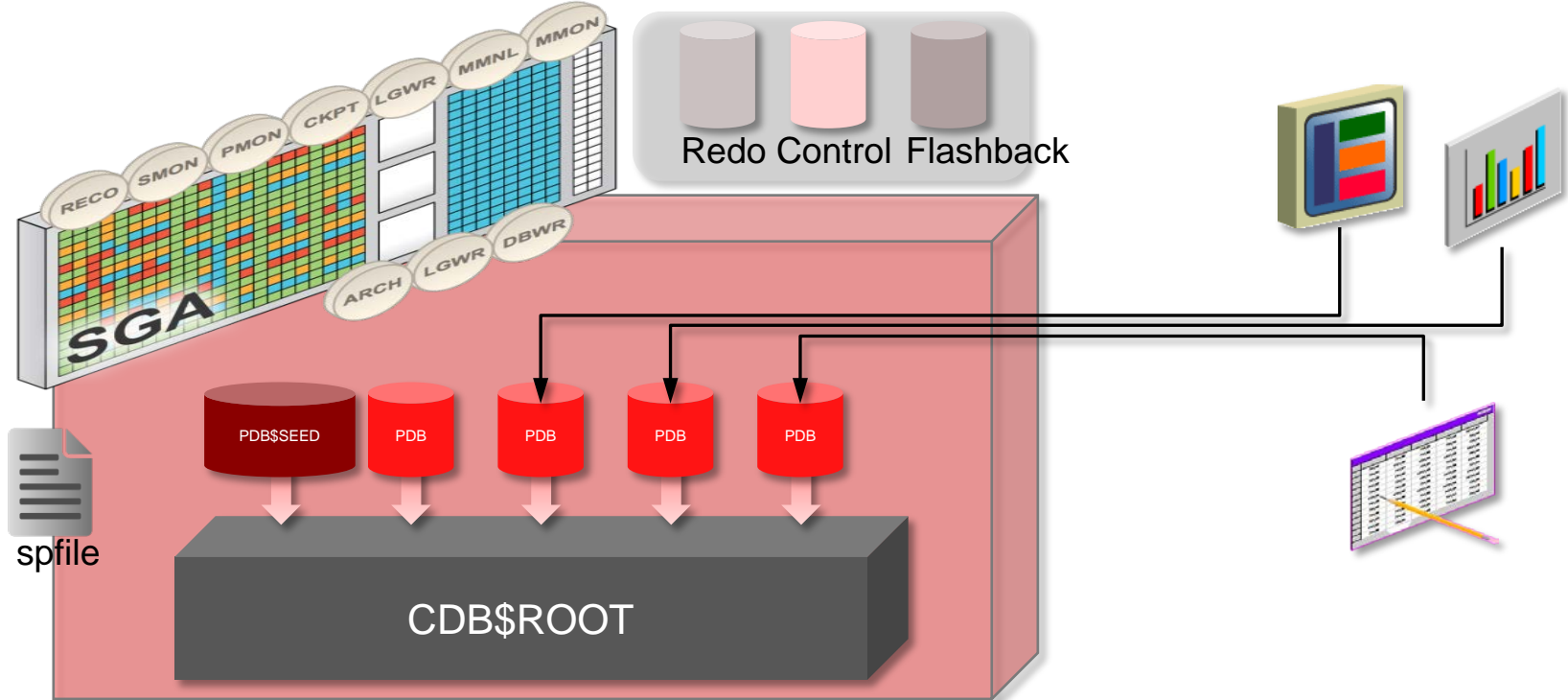
# コンポーネント

- CDB って何？
  - PDBs
    - プラガブル・データベース
    - データやコードが含まれる
  - CDB\$ROOT
    - スキーマ、オブジェクトなどすべてのPDB で利用可能
    - データ・ディクショナリに PDB の情報を格納
    - CDB で 1つだけ ☺
  - PDB\$SEED
    - PDB 作成のテンプレート
- PDB、CDB\$ROOT、PDB\$SEED すべてをまとめて、**コンテナ (containers)** と呼ぶ



# 内部では

- SGA 1つ、バックグラウンド・プロセス一式、サーバー・パラメータ・ファイル1つ
  - リソースを共有することによる恩恵
- アプリケーションは個々のPDB に接続





# CDBs / PDBs 使用条件

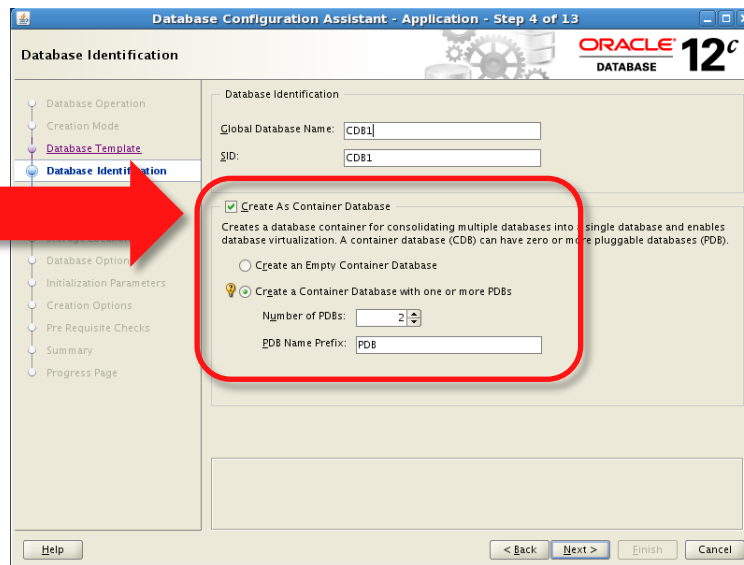
- COMPATIBLE ≥ 12.0.0
  - 注意: 12.0.0 と12.1.0 で違いなし
- ENABLE\_PLUGGABLE\_DATABASE=TRUE
  - Default: FALSE
  - CDB 作成時にのみ設定できます。その後のタイミングで設定しても動作しません。
    - DBCA で作成時、コンテナ・データベースの作成を選択すれば、TRUE が設定されます

# CDB の作成

- 2つのオプション

- DBCA

- 一押し



- コマンドラインでのCREATE DATABASE 文

- すべてのオプションを作成する必要があり、おすすめしません

```
CREATE DATABASE cdb12  
[...]  
ENABLE PLUGGABLE DATABASE  
SEED FILE_NAME_CONVERT=('/oradata/cdb12/', '/oradata/pdbseed/')  
SYSTEM DATAFILES SIZE 125M AUTOEXTEND ON NEXT 10M MAXSIZE [...]
```

# コマンドラインからのCDB 作成

## ■ `catcon.pl` を利用したスクリプトの実行

```
$> perl catcon.pl -u SYS -d $ORACLE_HOME/rdbms/admin -e  
-s -b catalog catdb.sql
```

- `catdb.sql` はすべてのオプションですべてのスクリプトを実行
- `catcon.pl` の有用なオプション
  - `-u` ユーザー名とパスワード
  - `-d` 実行スクリプトを含むディレクトリ(デフォルト: 実行ディレクトリ)
  - `-e` *Echo on*
  - `-s` すべてのスクリプトの出力をスプール
  - `-l` ログ・ファイルが書き込まれるディレクトリ(デフォルト: 実行ディレクトリ)
  - `-b` ログ・ファイルのベース名 (必須オプション)

# catcon.pl

- catcon.pl 利用時の考慮事項

- catcon.pl は、PDB を open しない

- **推奨**

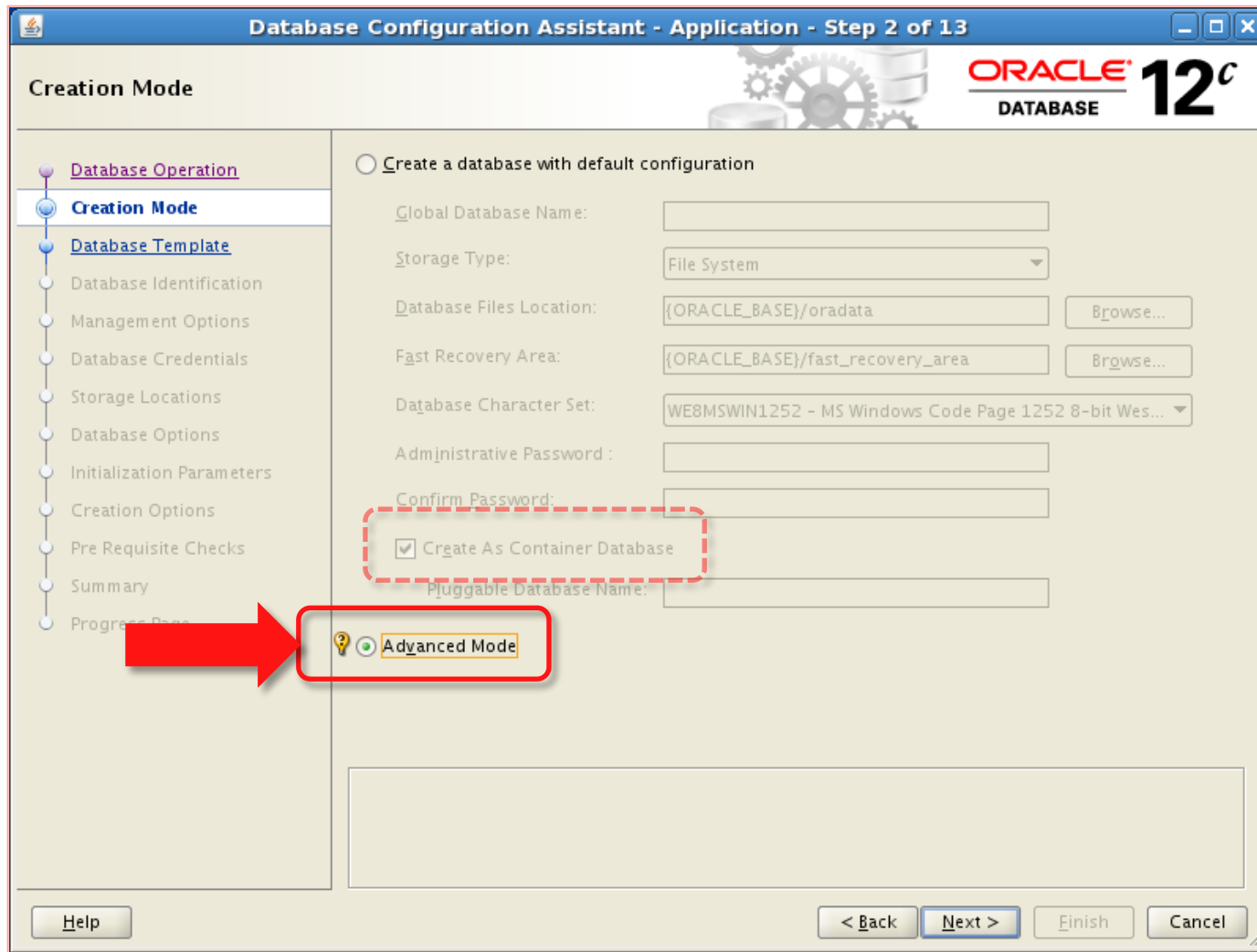
- catcon.pl を実行する前に、すべてのPDB をオープンする

- ALTER PLUGGABLE DATABASE ALL OPEN;

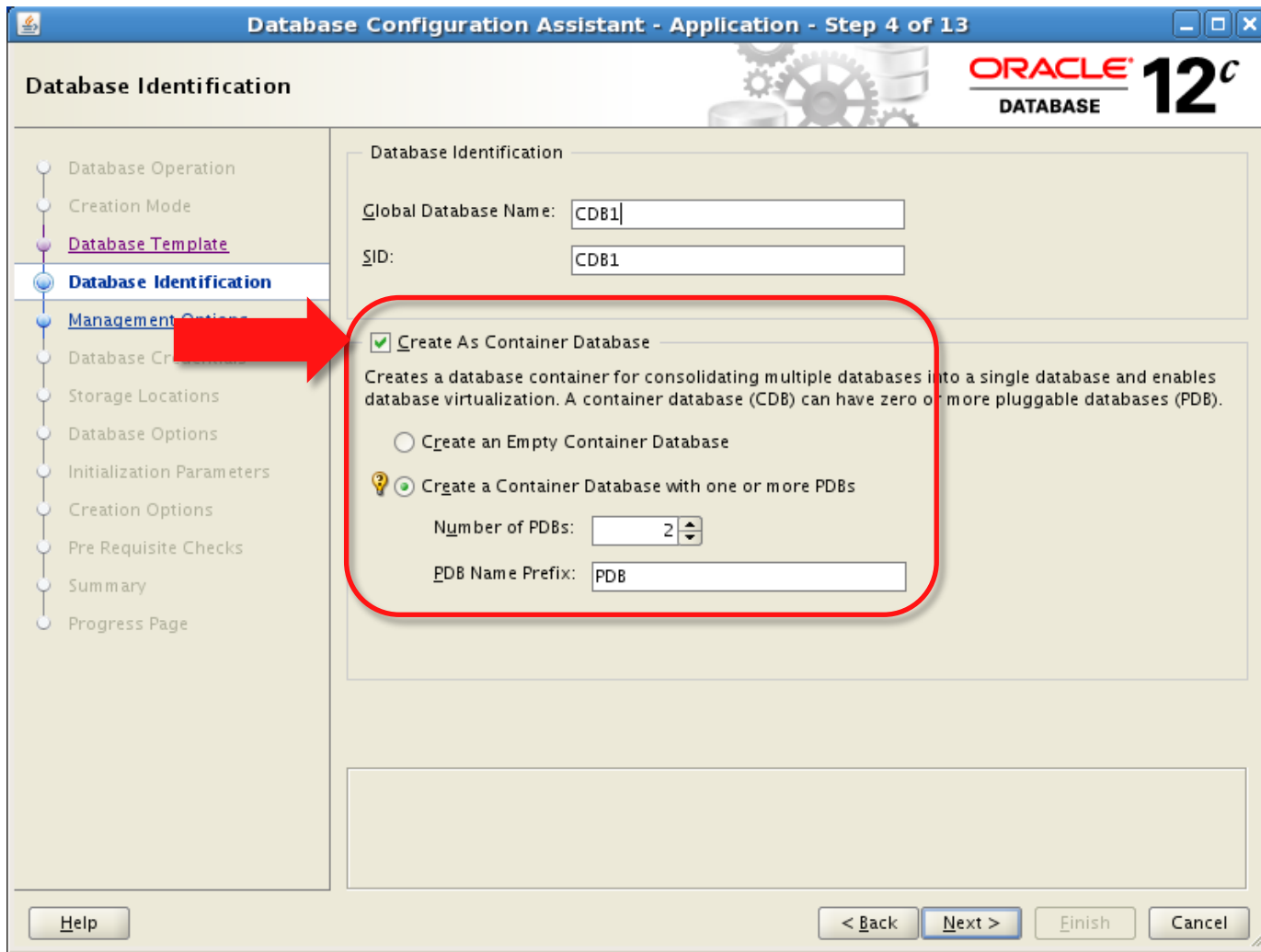
- Perl がPATH がない場合、下記のように実行

- \$> \$ORACLE\_HOME/perl/bin/perl catcon.pl ...

# DBCA を利用したCDB の作成 (推奨)

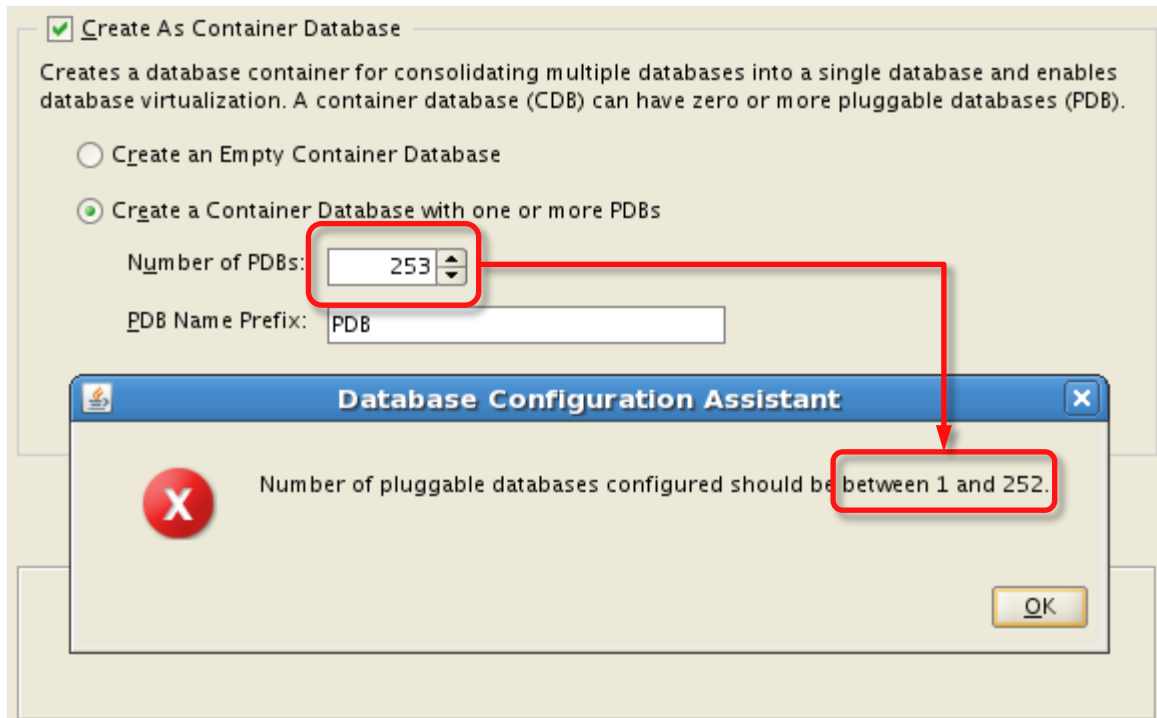


# DBCA を利用したCDB の作成 (推奨)



# CDB - PDB の制約

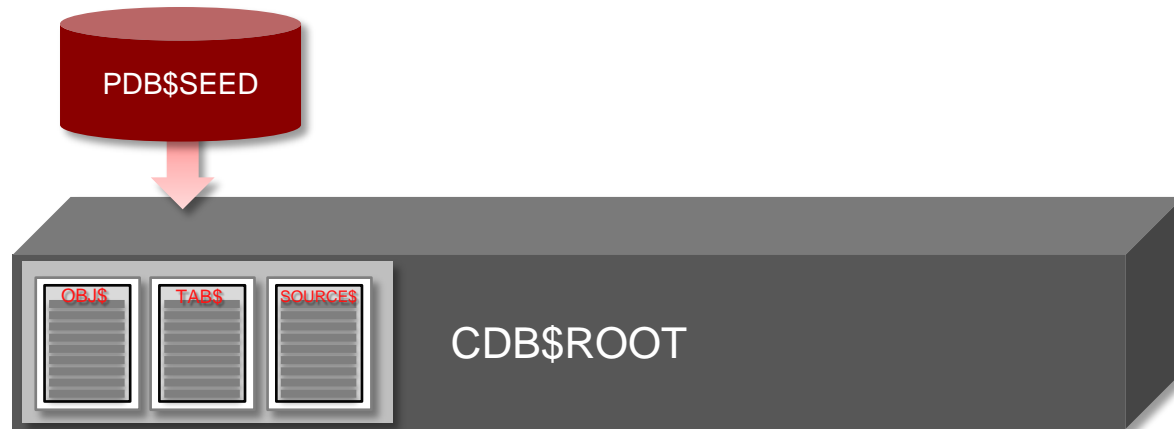
- CDB のキャラクタセットは、すべてのPDB で同じ
- 1つのCDB には、252 PDB とPDB\$SEED まで作成可



# CDB - PDB: Who's who?

## ■ CDB 作成後

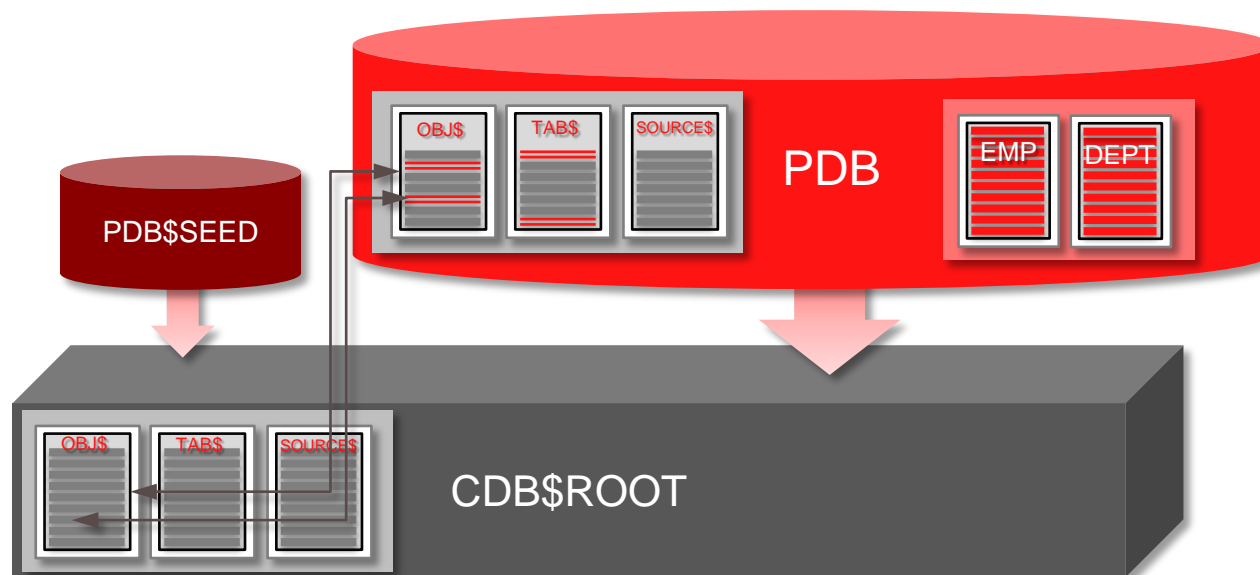
- データ・ディクショナリ
- 共通ユーザー
- デフォルトでは、ルートにユーザーデータはない





# CDB - PDB: Who's who?

- PDB をCDB にプラグ後
  - データは PDB に存在
  - Oracle 固有のオブジェクトの実体は、CDB に格納
  - PDB からディクショナリ・オブジェクトに対しては、CDB を参照するように変換してアクセス



# CDB - PDB: Who's who?

## ■ 共通ユーザー

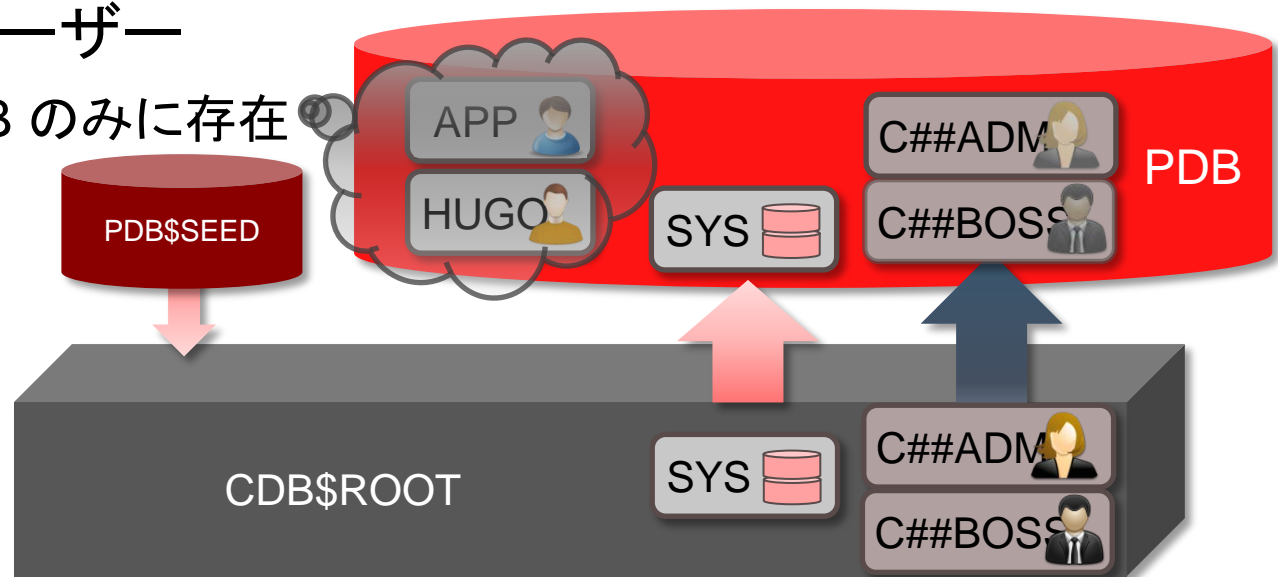
- CDB と現在および将来のPDB に存在
- Oracle が作成するユーザーは、すべて共通ユーザー
- plug/unplug/clone を実行するユーザー

- CDB1> create user **c##adm1** identified by a1;

- CDB1> create user **c##adm2** identified by a2 container=all;

## ■ ローカル・ユーザー

- 1つの PDB のみに存在



# テナント間の接続先の切り替え

- PDB への切り替え

- SQL> ALTER SESSION SET CONTAINER=PDB1;

- CDB への切り替え

- SQL> ALTER SESSION SET CONTAINER=CDB\$ROOT;

- 今どこ？

- SQL> SHOW CON\_ID

- SQL> SHOW CON\_NAME

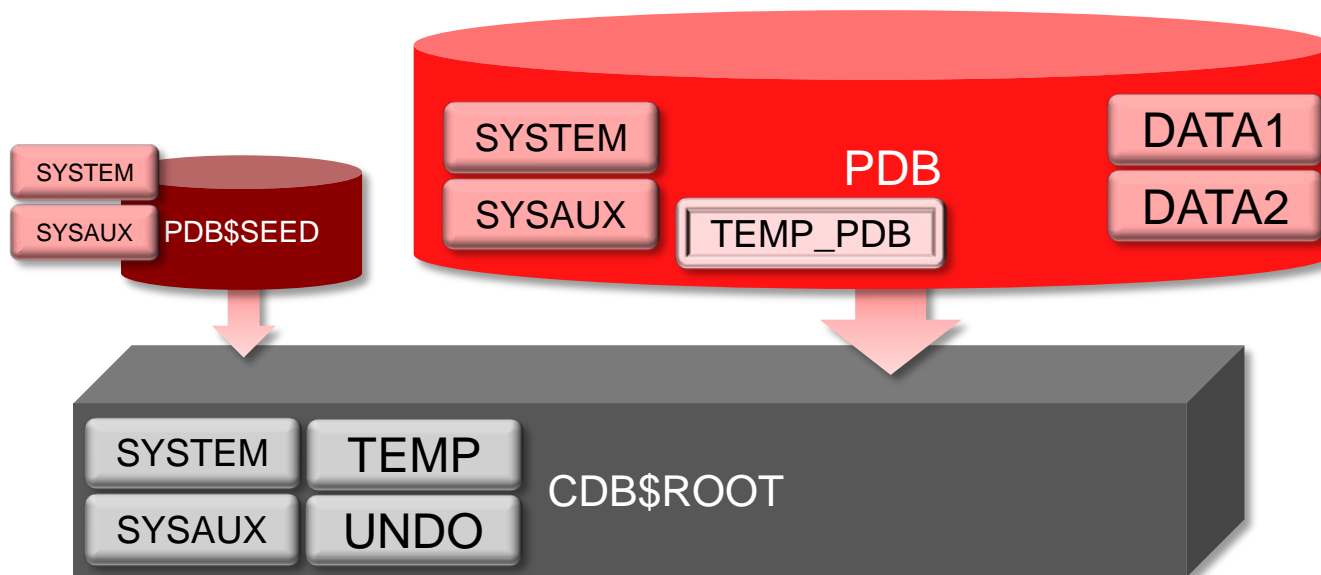
- SQL> SHOW PDBS

- これらは、接続しているPDB やCDB\$ROOT に接続していれば、PDB\$SEED を含むすべてのPDB を表示します

# CDB - PDB: Who's who?

## ■ 表領域

- CDB\$ROOT 内に一時表領域 と共通のUNDO 表領域
- PDB 毎に一時表領域を持つ
- すべてのPDB は、CDB のUNDO 表領域を利用



# マルチテナント環境の概要

- マルチテナント環境の紹介
- プラガブル・データベースへの道程
  - 新しいPDB の作成
  - PDB のクローニング
  - アップグレードし、PDB としてプラグイン
  - フル・トランスポートابل・エクスポート / フル・トランスポートابل・インポート
- プラガブル・データベースの扱い
- ラップアップ



# PDB の作成

- **PDB\$SEED** を利用した高速なプロビジョニング
  - CDB へログイン
  - **PDB\$SEED** を利用したプロビジョニング

```
create pluggable database PDB128
admin user PDB128adm identified by mypasswd
roles = (DBA)
```

- PDB\_FILE\_NAME\_CONVERT を新しい場所にファイルを配置するために利用: PDB\_FILE\_NAME\_CONVERT='strg1','strg2'
- 必要に応じて、ソース・データベースからデータをインポート
  - 10g 以降のリリースでは、Data Pump インポート(ダンプファイルもしくはNETWORK\_LINK の利用)
  - 9i 以前のリリースでは、オリジナルのインポート
  - トランスポータブル表領域

# マルチテナント環境の概要

- マルチテナント環境の紹介
- プラガブル・データベースへの道程
  - 新しい PDB の作成
  - PDB のクローニング
  - アップグレードし、PDB としてプラグイン
  - フル・トランスポートابل・エクスポート / フル・トランスポートابل・インポート
- プラガブル・データベースの扱い
- ラップアップ



# PDB のクローニング

- 同一 CDB 内(ローカル)、または異なる CDB 間 (リモート) で高速なクローニング
- ソースの PDB は、読み取り専用でオープン
- ローカル

```
create pluggable database PDB7 from PDB4;
```

– PDB\_FILE\_NAME\_CONVERT を新しい場所にファイルを配置するために利用

» システム単位 (alter system) かセッション単位 (alter session) で指定可能

- リモート

```
create pluggable database PDB8 from  
PDB3@de.acme.cdb1;
```



# マルチテナント環境の概要

- マルチテナント環境の紹介
- プラガブル・データベースへの道程
  - 新しい PDB の作成
  - PDB のクローニング
  - アップグレードし、PDB としてプラグイン
  - フル・トランスポートابل・エクスポート / フル・トランスポートابل・インポート
- プラガブル・データベースの扱い
- ラップアップ



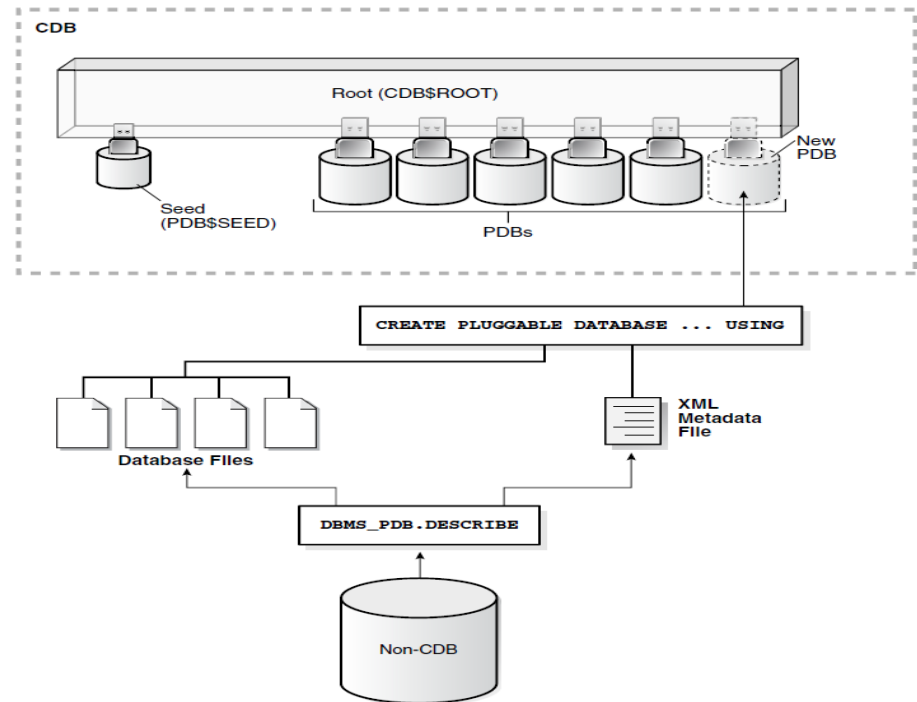
# まずアップグレードし、その後、プラグイン

- データベースをマルチテナント環境にプラグインするためには、初めにOracle Database 12cにアップグレードする必要があります

– アップグレード・ステップは、マルチテナントの概念とは独立

## ■ アップグレード後

1. 読み取り専用モードでオープン
2. XML ファイル生成
3. データベースを目的の CDB にプラグ

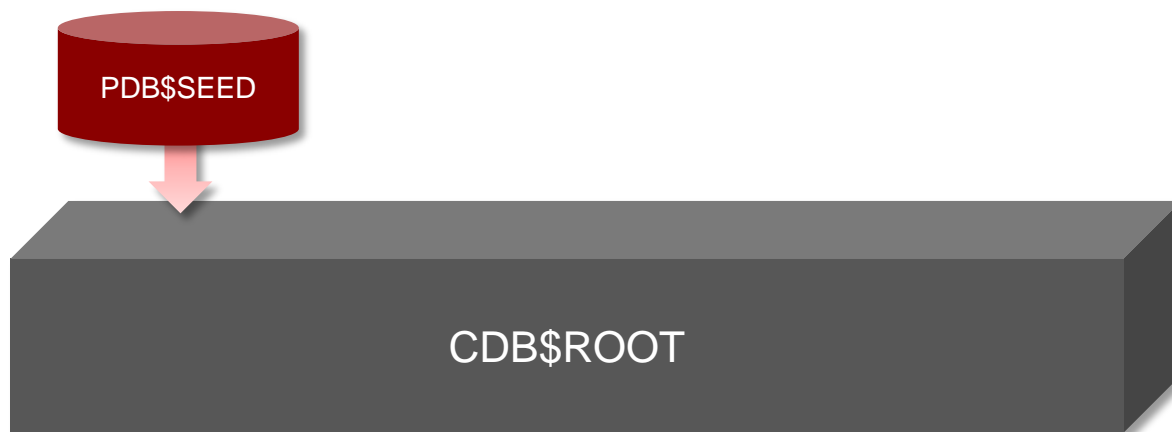
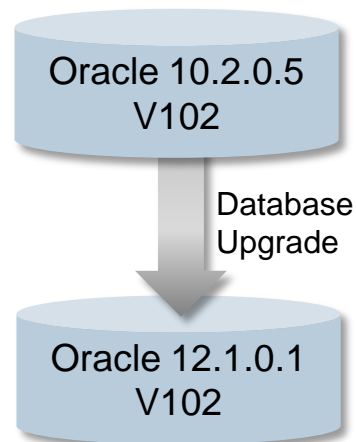


# アップグレードとCDB へのプラグイン

## ■ ステップ1

- データベースをOracle 12c にアップグレード

```
oracle@localhost.localdomain: /u01/app/oracle/product/12.1.0/dbhome_1
File Edit View Terminal Tabs Help
[V112] oracle@localhost:/u01/app/oracle/product/12.1.0/db
$ pwd
/u01/app/oracle/product/12.1.0/dbhome_1/rdbms/admin
[V112] oracle@localhost:/u01/app/oracle/product/12.1.0/db
$ $ORACLE_HOME/perl/bin/perl catctl.pl -n 3 catupgrd.sql
```

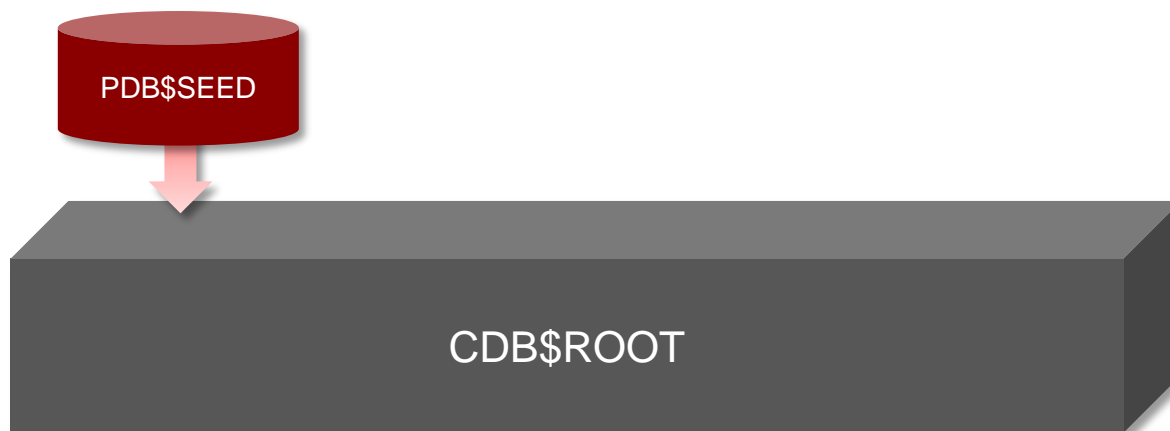
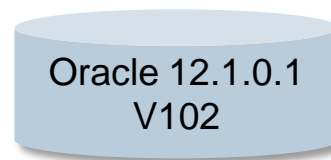


# アップグレードとCDB へのプラグイン

## ■ ステップ2

- データベースを読み取り専用モードでオープン
- XML ファイルを作成

```
2> exec DBMS_PDB.DESCRIBE('/tmp/pdb1.xml');
```

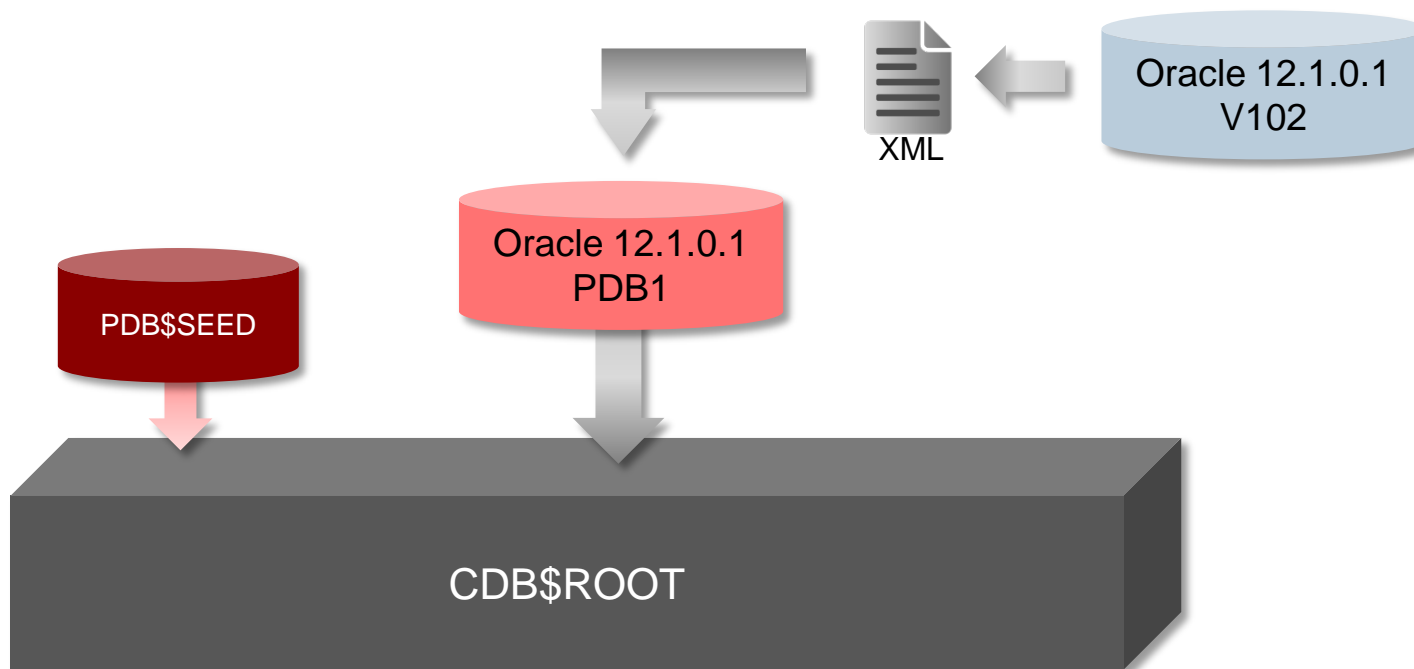


# アップグレードとCDB へのプラグイン

## ■ ステップ3

- データベースを停止し、CDB にプラグ

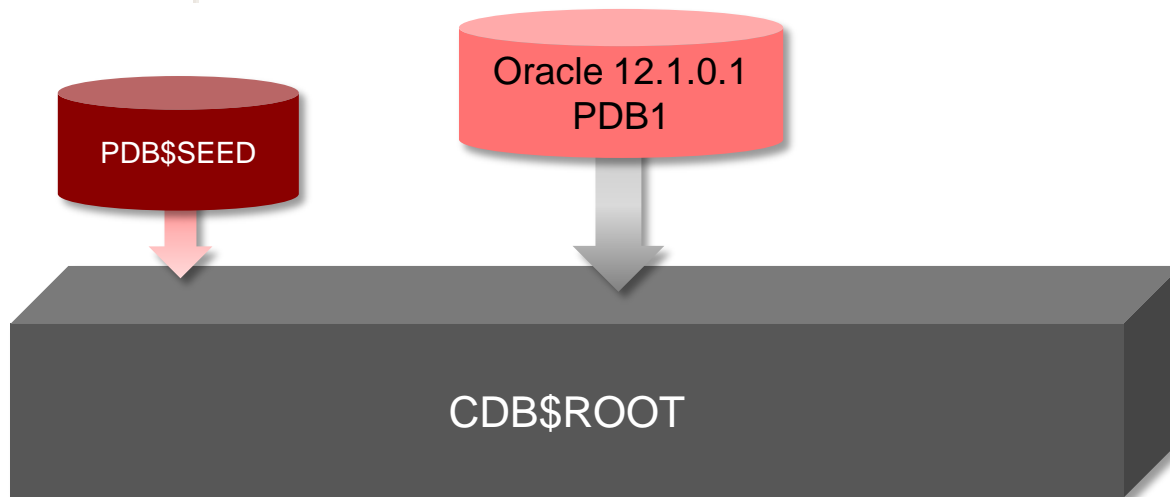
```
SYS:CDB12> create pluggable database PDB1 using '/tmp/pdb1.xml' ) nocopy  
TEMPFILE REUSE;  
Pluggable database created.
```



# アップグレードとCDB へのプラグイン

## ■ ステップ4

- 接続記述子を設定し、接続記述子を利用して PDB に接続
  - `sqlplus "sys/oracle@PDB1 as sysdba"`
- ディクショナリへの登録 ? /rdbms/admin/`noncdb_to_pdb.sql`
- PDB をオープン
  - `SYS:PDB1 > startup`  
Pluggable Database opened.



## Hands-On-Lab – Part 2

# アップグレードしたデータベースをCDB にプラグ



# Hands-On-Lab – Part 2

## ■ 環境間の切り替え

Oracle **12.1.0** environment

\$ORACLE\_HOME for Oracle 12.1.0 →  
/u01/app/oracle/product/12.1.0



Database SID: **V102**

To switch to the database V102:

\$> . **db10c**

Type in an xterm: <DOT><BLANK>db10c

Oracle **12.1.0** environment

\$ORACLE\_HOME for Oracle 12.1.0 →  
/u01/app/oracle/product/12.1.0



Database SID: **CBD12**

To switch to the database CBD12:

\$> . **db12c**

Type in an xterm: <DOT><BLANK>db12c



## ■ 実施作業

– HOL – Part 1 でアップグレードしたデータベースV102 を既存のコンテナ・データベースCDB12 にプラグイン

1. Oracle 12c のV102 環境に変更: `$> . db10c`

2. アップグレードしたV102 を読み取り専用モードで起動

3. XML ファイルを生成

– `SQL> exec DBMS_PDB.DESCRIBE( '/tmp/pdb1.xml' );`

4. データベースを停止

5. Oracle 12c のCDB12 環境に変更: `$> . db12`

6. 新しいPDB1 としてプラグイン

– TNS の設定を既にしてしているためこの名前を利用してください

– NOCOPY オプションを使用してください – 他のオプションも可能ですが、Vbox のイメージファイルが拡張するようにする

– `SQL> create pluggable database PDB1 using  
'/tmp/pdb1.xml' nocopy tempfile reuse;`

## ■ 実施作業

- HOL – Part 1 でアップグレードしたデータベースV102 を既存のコンテナ・データベースCDB12 にプラグイン

### 7. PDB1 に接続

- sqlplus "sys/oracle@PDB1 as sysdba"
- SQL> startup

### 8. noncdb\_to\_pdp.sql スクリプトをPDB1 で実行し、起動

- timing on とspool の設定
- SQL> set timing on
- SQL> spool /tmp/sanity.log
- SQL> @?/rdbms/admin/noncdb\_to\_pdb.sql
- SQL> spool off
- /tmp/sanity.log を確認
- SQL> startup

# マルチテナント環境の概要

- マルチテナント環境への導入
- プラガブルデータベースへの道
  - 新しいPDB の作成
  - PDB のクローニング
  - PDB としてUpgrade とplugin
- SKIP → フルトランスポートブル Export/Import
- プラガブルデータベースの操作
- ラップアップ

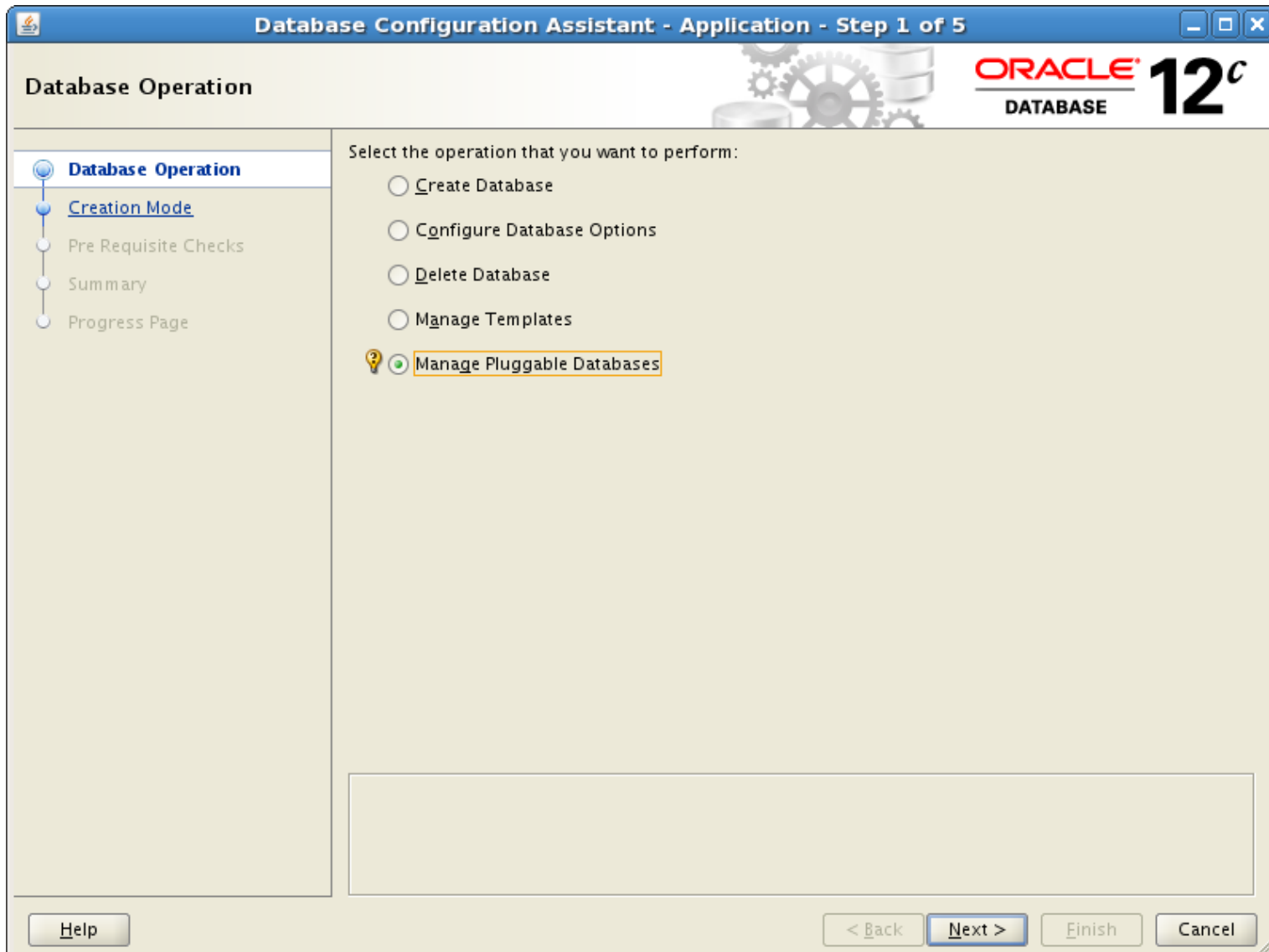


# マルチテナント環境の概要

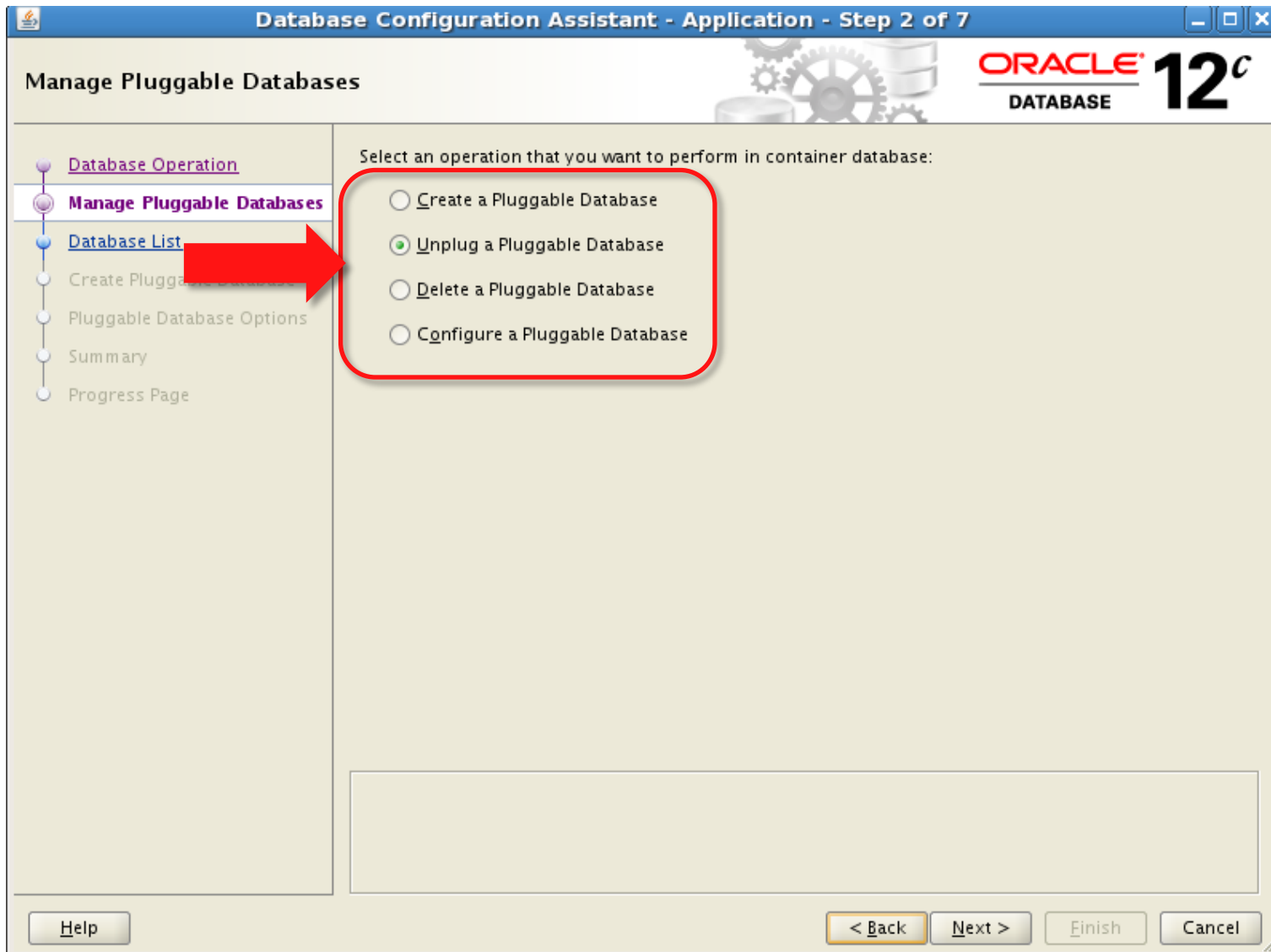
- マルチテナント環境への導入
- プラガブルデータベースへの道
- プラガブルデータベースの操作
- ラップアップ



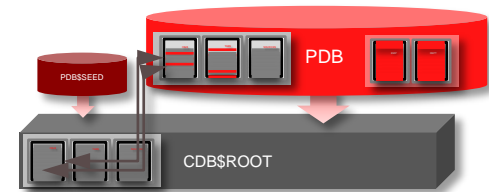
# DBCA によるPDB 管理



# DBCA によるPDB 管理



# ヒエラルキー



- 一般的なユーザーは、CDB とすべてのPDB の情報にアクセスすることができます
- 依存関係はDBA\_ ビューのCON\_ID で参照します

CON_ID:	Object belongs to:
0	Entire CDB
1	Root
2	Seed
3 - 254	PDB 1 - 252

– 非CDB であればCON\_ID は常に0です

# 初期化パラメータの変更

- PDB レベルで変更可能なパラメータをリストする

```
- select NAME from V$PARAMETER  
  where ISPDB_MODIFIABLE = 'TRUE' order by NAME;
```

- ある特定のPDB のパラメータをリストする

```
- select NAME from V$SYSTEM_PARAMETER  
  where CON_ID = 3 order by NAME;
```



# ディクショナリレビュー

- 新しいディクショナリレビュー: {USER | ALL | DBA | **CDB** }\_VIEWS
- 概要を見るビューのうち最も重要な変更

View	意味
{ CDB   DBA } _PDBS	現CDB にプラグされているPDB の情報とステータス
CDB_PROPERTIES	CDB におけるコンテナの永続特性
{ CDB   DBA } _PDP_HISTORY	PDB の"History" – OPERATION 列が重要
{ CDB   DBA } _OBJECTS	新しい列SHARING が対象オブジェクトがリンクされているかを表示
{ CDB   DBA } _TABLES	新しい列CONTAINER_DATA が対象がコンテナオブジェクトであるかを表示
{ CDB   DBA } _USERS	新しいCOMMON 列がユーザーがCOMMON かLOCAL であるかを表示
V\$CONTAINERS	対象のCDB に関連づけられている情報
V\$PDBS	すべての関連するPDB の情報– incl. Open Status
V\$DATABASE	新しい列CDB – YES or NO
PDB_PLUG_IN_VIOLATIONS	CDB 中のPDB としてプラグ中におきたプラグイン違反を表示

# 重要なクエリ

## ■ 自分のCDB 中のPDB か？

- `show pdbs`

CON_ID	CON_NAME	OPEN MODE	RESTRICTED
2	PDB\$SEED	READ ONLY	NO
3	PDB1	READ WRITE	NO

## ■ PDB のOPEN モードは何か？

- `select NAME, OPEN_MODE, RESTRICTED, OPEN_TIME from V$PDBS;`

NAME	OPEN_MODE	RESTRICTED	OPEN_TIME
PDB\$SEED	READ ONLY	NO	21-MAY-12 12.19.54.465 PM
HRPDB	READ WRITE	NO	21-MAY-12 12.34.05.078 PM
SALESPDB	MOUNTED	NO	22-MAY-12 10.37.20.534 AM

# バックアップとリカバリ

## ■ 1つのPDB でリカバリできますか？

– はい、他のPDB やCDB には影響を与えることなく可能です

– コマンド

■ ALTER PLUGGABLE DATABASE ... CLOSE IMMEDIATE;

■ RESTORE PLUGGABLE DATABASE;

– CDB に一般ユーザーとして接続したRMAN で実行

■ RECOVER PLUGGABLE DATABASE;

– CDB に一般ユーザーとして接続したRMAN で実行

– 注釈: 各々のPDB は自身でデータファイルを持ちます!

■ ALTER PLUGGABLE DATABASE ... OPEN;

# リソースマネージャとCDB / PDB

- リソース消費を設定
  - CPU
  - Session
  - Parallel servers
- shares とlimit をポリシー定義
  - 例

PDB	Shares	Guaranteed CPU	Limit	Maximum CPU
A	2	$2/4 = 50\%$		100%
B	1	$1/4 = 25\%$	50%	50%
C	1	$1/4 = 25\%$		100%

# マルチテナント環境の概要

- マルチテナント環境への導入
- プラガブルデータベースへの道
- プラガブルデータベースの操作
- ラップアップ



# 想定される質問...

- 12c PDB から非CDB に戻すことはできますか？
  - Data Pump export / import, transportable tablespaces, またフルトランスポートابل export / import がPDB から実施できます
  - Original Export (exp) は動きません!
- PDB とCDB のアップグレード方法は？
  - CDB とそれに属するPDB は一回の実行でアップグレードできます
  - バージョンnのPDB はバージョンn+1 のCDB にプラグシアップグレードできます
- 異なるパッチがインストールされた環境でアンプラグやプラグできますか？
- RAC でもうまく動きますか？
  - `$> srvctl add service -s pasrvpdb -r orcl1,orcl2 -a orcl3,orcl4 -d orcl -pdb pdb1`

# CDB リファレンス

- まだサポートされていないものは？ README をチェックしてください！
  - Continuous Query Notification (CQN)
  - Client Side Cache
  - Flashback Data Archive (FDA)
  - Flashback Transaction Query
  - Flashback Transaction Backout
  - Heat map
  - Automatic Data Optimization
  - Oracle Streams
  - Database Migration Assistant for Unicode (DMU)
- ホワイトペーパー
  - <http://www.oracle.com/technetwork/database/multitenant-wp-12c-1949736.pdf>

はじめに & 概要

一般的な準備手順

アップグレード & 移行事例

フォールバックストラテジー

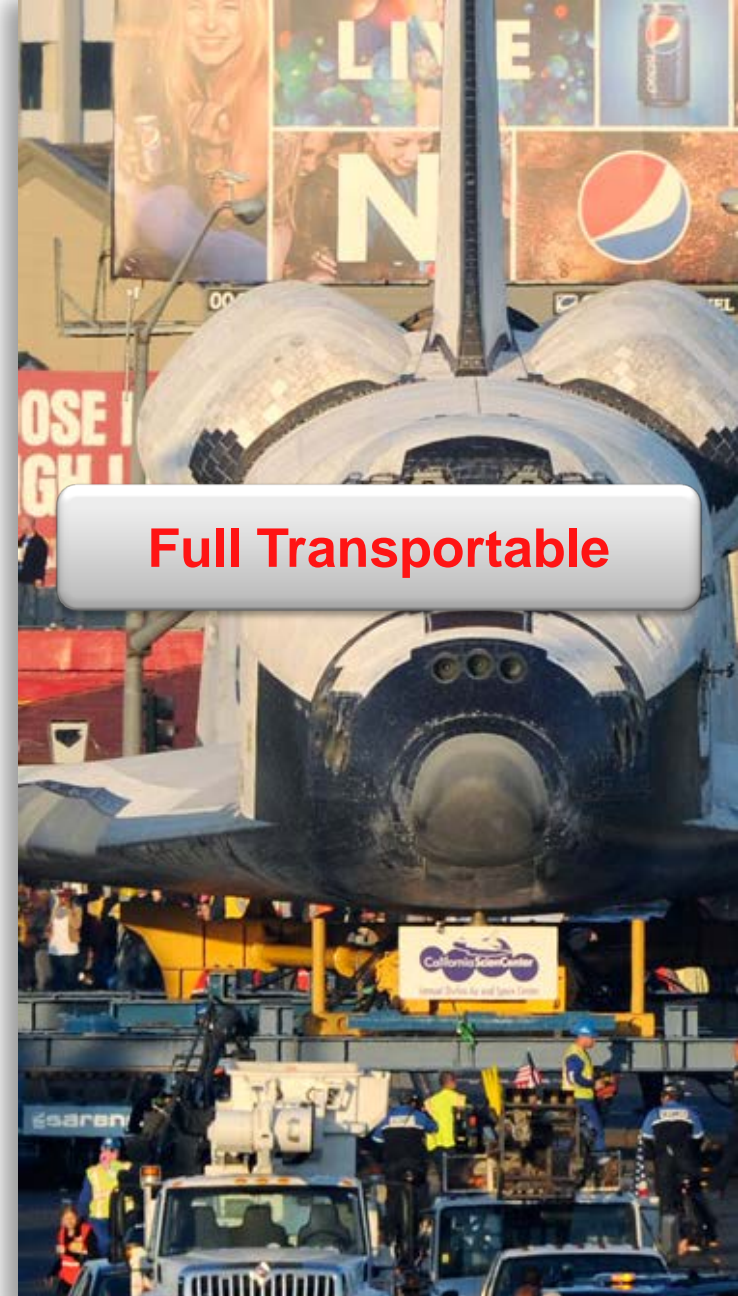
Oracle 12c 新機能

パフォーマンス管理

ラップアップ



**Full Transportable**





# フルトランスポートابل Export / Import

- 1回のオペレーションでデータベース全体をトランスポートできます
  - クロスバージョンかつクロスプラットフォーム
  - データベースのアップグレードを含むことができます
  - データ領域の表領域にTTS、管理用の表領域 (SYSTEM, SYSAUX ...) と組み合わせ
  - Spatial, Text, Multimedia, OLAP などのデータベースコンポーネントからの情報をサポートします
- Oracle 11.2.0.3 以降フルトランスポートابلexport をサポート
- Oracle 12.1.0.1 以降フルトランスポートابلimport をサポート

# フルトランスポートابل Export / Import

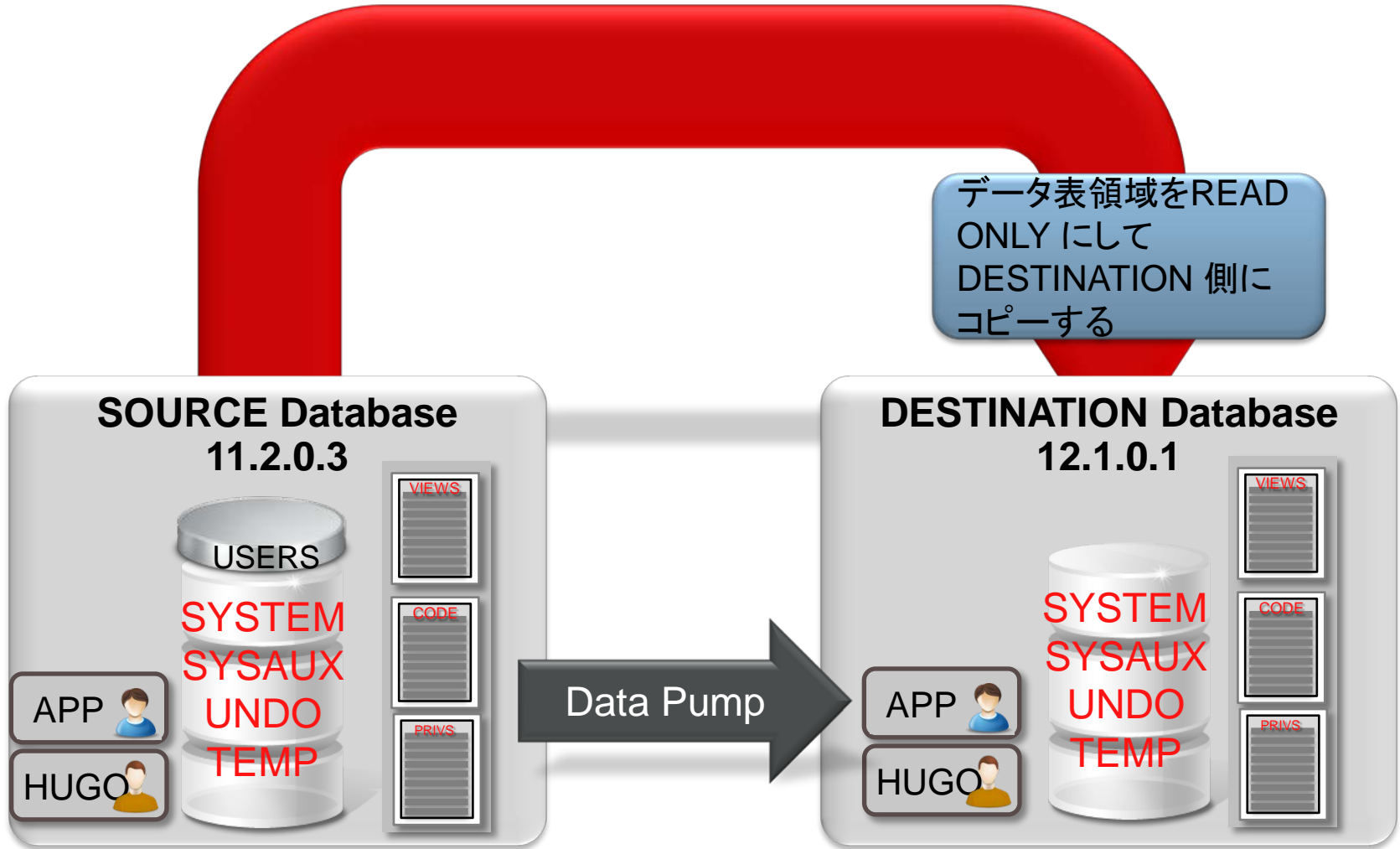
## ■ パラメータ

- FULL=Y and TRANSPORTABLE=ALWAYS
- VERSION=12 Oracle 11.2.0.3/4 のフルトランスポートابل export

## ■ 制限

- ターゲットのキャラクタ・セットはソースと同じかスーパーセットに指定する必要があります(例WE8DEC ⇨ AL32UTF8 は動作**しません**)
  - **Oracle® Database Globalization Support Guide** のbinary subset / supersets 一覧をご参照ください
- XDB とAWR リポジトリは現在サポートされていません
- AWR を移すためにはawrextr.sql とawrload.sql を使います
- ネットワークモードでは、システム表領域(SYSTEM など)中のLONG またはLONG RAW テーブルはサポートされません

# フルトランスポートابل Export / Import



# 3つのフェーズ

## 1. データファイル移行のトランスポート前準備

- 簡単な方法: 表領域をREAD ONLY に設定したあとデータファイルをコピーする

OR

- RMAN level 0 とlevel 1 バックアップに徐々にupdate を適用する

## 2. ネットワークインポートを使用したトランスポート

- 全てのメタデータを移行するためにdatabase link 経由のData Pump
  - ここでは表領域がRead Only である必要があるためダウンタイムが生じる

## 3. トランスポートが終わったらクリーンアップ

# ケース8: フルトランスポート可能なExp / Imp **NEW**

- フルトランスポート可能なexport / import を使用した移行

## 実例 & 説明

- ハードウェア移行
- Oracle 11.2.0.3 からOracle 12.1.0.1 へのクロスエンディアンデータベース移行
- 最大許容ダウンタイム: 8時間
- データベースサイズ: 15TB



# ケース8: フルトランスポート可能なExp / Imp **NEW**

- フルトランスポート可能なexport / import を使用した移行



フェーズ1A:  
バックアップとデータファ  
イル移行

フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の  
準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終  
Bck

フェーズ2B:  
トランスポータブルイ  
ンポート

フェーズ3:  
最終アクション

## ■ フェーズ1A

- アーカイブログモード
- 高速リカバリ領域

```
ALTER DATABASE ARCHIVELOG;  
ALTER DATABASE OPEN;  
ALTER SYSTEM SET DB_RECOVERY_FILE_DEST_SIZE=4G;  
ALTER SYSTEM SET DB_RECOVERY_FILE_DEST=' /tmp/fra ';
```



Oracle 11.2.0.3  
HP-UX Itanium

Oracle 12.1.0.1  
OEL5.8 64bit

フェーズ1A:  
バックアップとデータファ  
イル移行

フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の  
準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終  
Bck

フェーズ2B:  
トランスポータブルイ  
ンポート

フェーズ3:  
最終アクション

## ■ フェーズ1A

### – ブロックチェンジトラッキング

- これによってRMAN level 1 バックアップをスピードアップ

```
ALTER DATABASE ENABLE BLOCK CHANGE TRACKING  
USING FILE '<name>' REUSE;
```



Oracle 11.2.0.3  
HP-UX Itanium



Oracle 12.1.0.1  
OEL5.8 64bit



フェーズ1A:  
バックアップとデータファ  
イル移行

フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の  
準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終  
Bck

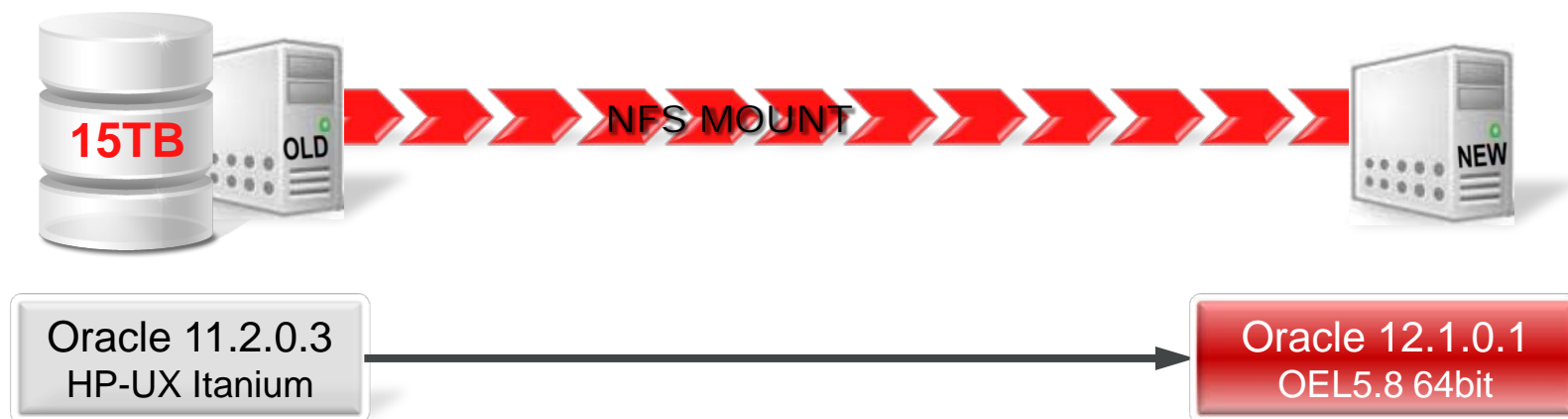
フェーズ2B:  
トランスポータブルイ  
ンポート

フェーズ3:  
最終アクション

## ■ フェーズ1A

– 高速リカバリ領域をターゲット・システムにアクセス可能にします

- 例: NFS マウント経由
- ターゲットホストにすべてのバックアップをコピーする必要を避ける目的



フェーズ1A:  
バックアップとデータファイル移行

フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終Bck

フェーズ2B:  
トランスポータブルインポート

フェーズ3:  
最終アクション

## ■ フェーズ1A

### – 増分レベル0+1 バックアップ

- 最初の実行では、すべてのデータファイルのレベル0のコピーを作成します
- 以降の実行では、変更されたブロックのみをバックアップしてマージします

```
RMAN TAGRET /  
RMAN> RECOVER COPY OF DATABASE WITH TAG 'ftei';  
RMAN> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 1  
FOR RECOVER OF COPY  
WITH TAG 'ftei' DATABASE;
```



Oracle 11.2.0.3  
HP-UX Itanium

Oracle 12.1.0.1  
OEL5.8 64bit

ORACLE

フェーズ1A:  
バックアップとデータファイル移行

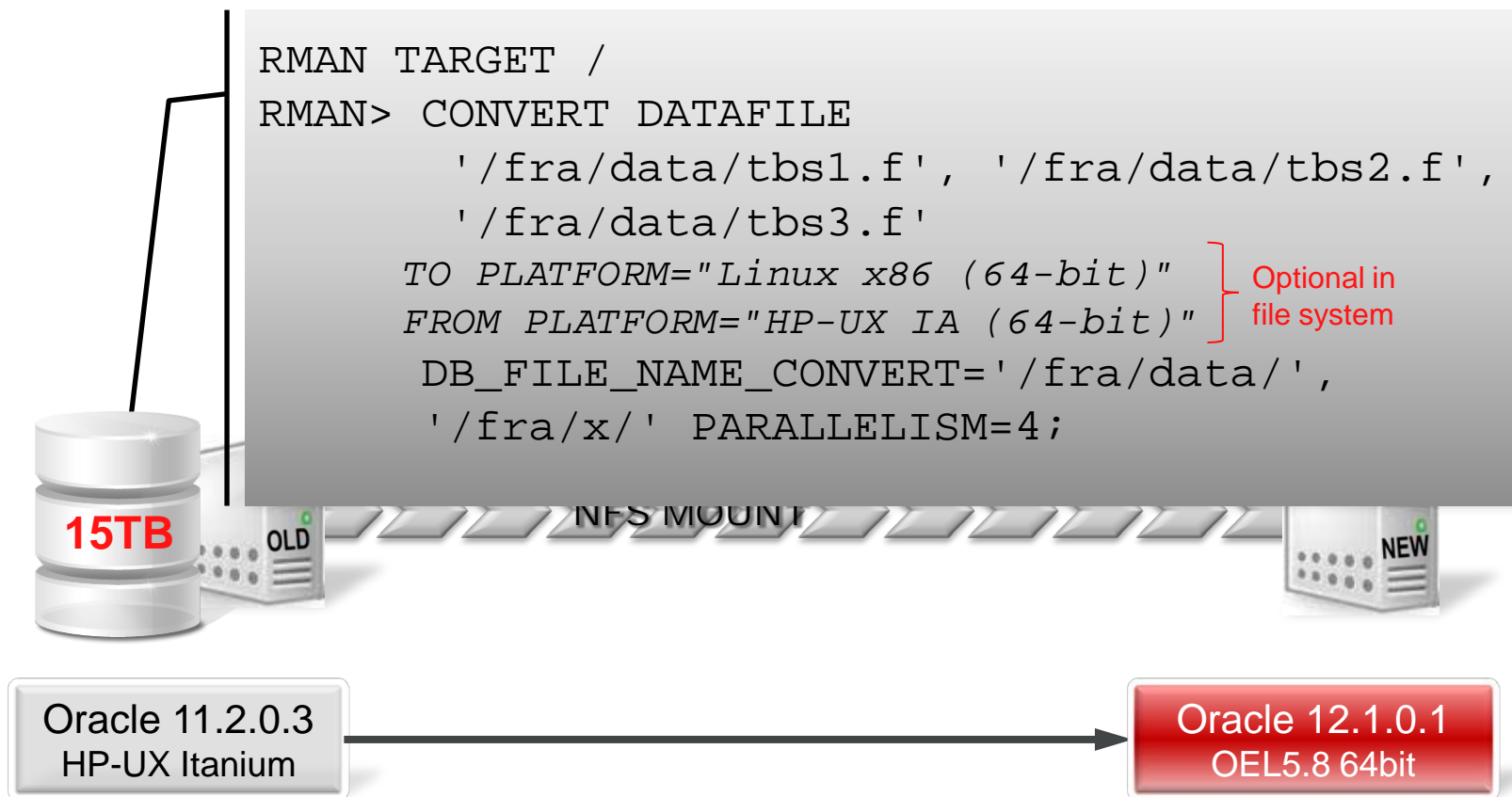
フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終Bck

フェーズ2B:  
トランスポータブルインポート

フェーズ3:  
最終アクション

## ■ フェーズ1A オプションル: OS変更 - バックアップ変換



フェーズ1A:  
バックアップとデータファイル移行

フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終Bck

フェーズ2B:  
トランスポータブルインポート

フェーズ3:  
最終アクション

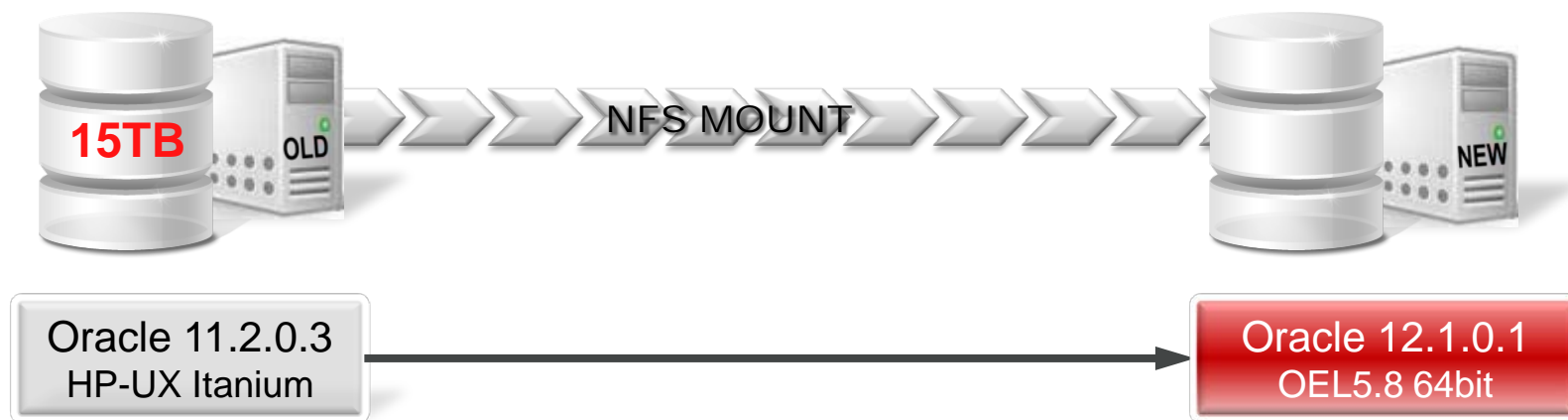
## ■ フェーズ1B

– 空の新規データベースを作成

*or*

– 空の新規PDB を提供

- 新規の(または既存のものを使用)コンテナデータベースを作成
- PDB\_FILE\_NAME\_CONVERT パラメータを使用して空のPDB をクローン
  - CREATE PLUGGABLE DATABASE pdb1 ADMIN USER adm IDENTIFIED BY <password>;



フェーズ1A:  
バックアップとデータファ  
イル移行

フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の  
準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終  
Bck

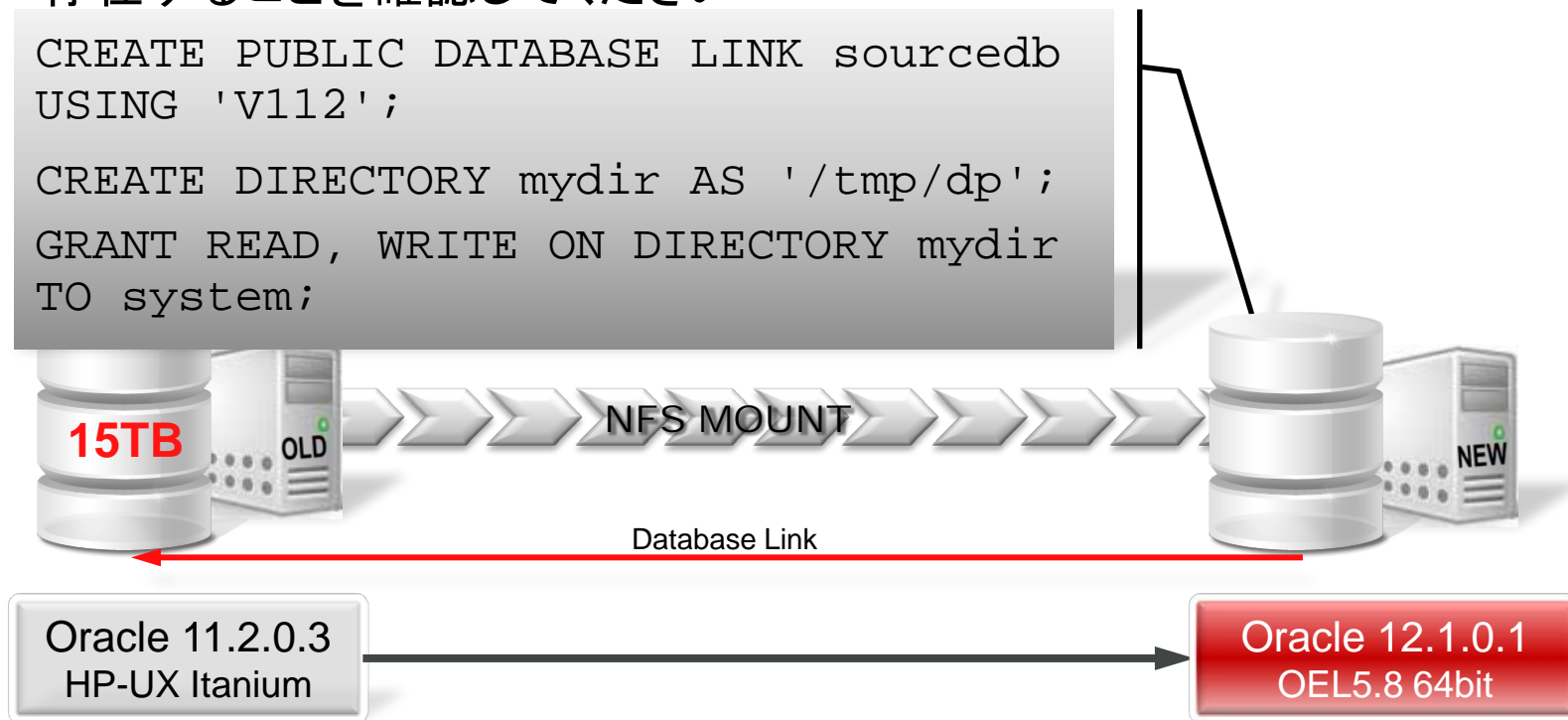
フェーズ2B:  
トランスポータブルイ  
ンポート

フェーズ3:  
最終アクション

## ■ フェーズ1B

- データベースリンクとディレクトリを準備
- ターゲットにインポートを実行するユーザーが  
DATAPUMP\_EXP\_FULL\_DATABASE ロールを持つ状態でソース上に  
存在することを確認してください

```
CREATE PUBLIC DATABASE LINK sourcedb  
USING 'V112';  
  
CREATE DIRECTORY mydir AS '/tmp/dp';  
GRANT READ, WRITE ON DIRECTORY mydir  
TO system;
```



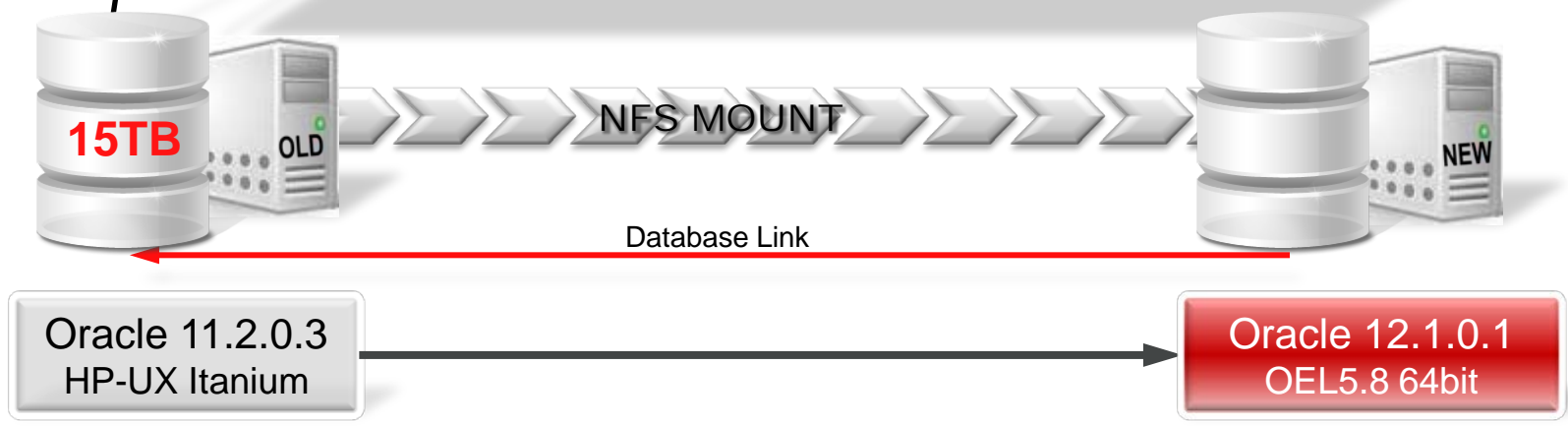


## ■ フェーズ2A

- すべてのデータ表領域はread-only モードである必要があります
- 最後の増分バックアップを取り、マージする

```
ALTER TABLESPACE tbs1 read only;

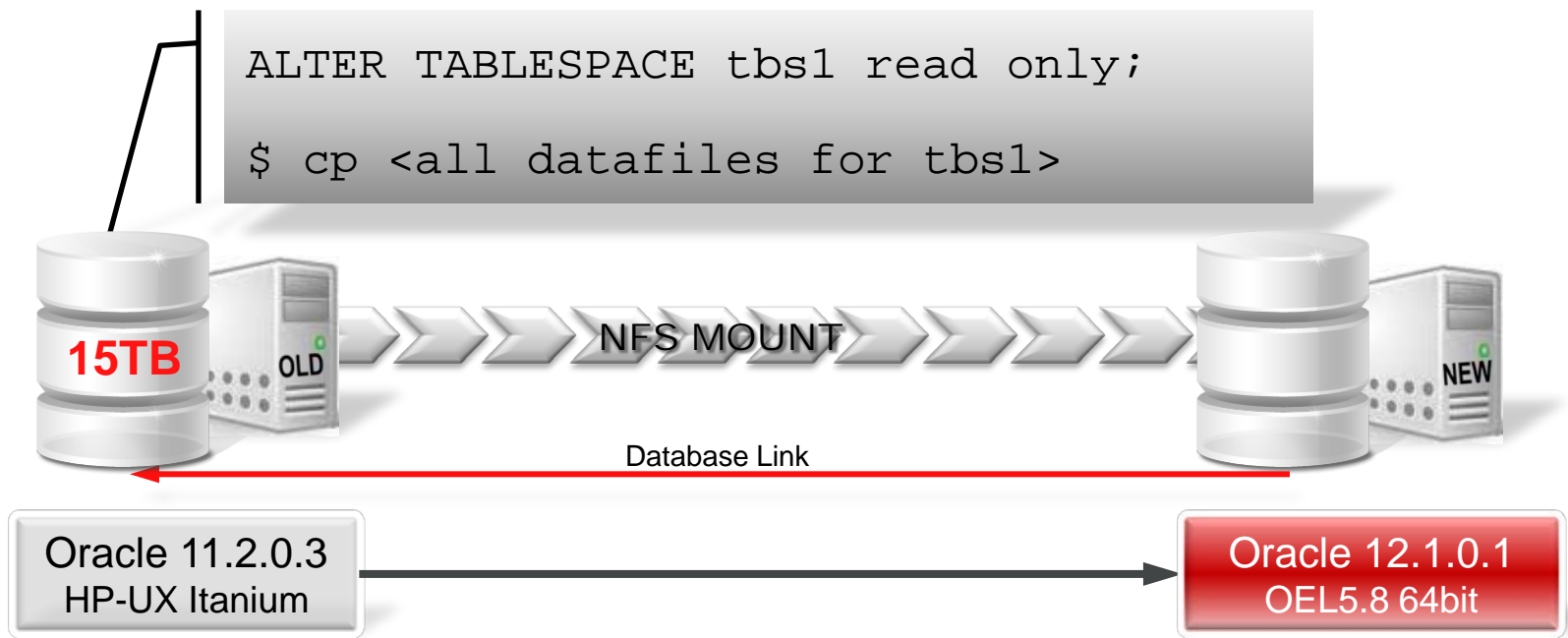
RMAN TARGET /
RMAN> BACKUP INCREMENTAL LEVEL 1
FOR RECOVER OF COPY
WITH TAG 'ftei' DATABASE;
```





## ■ フェーズ2A 代替案

- データ表領域に属するすべてのデータファイルは、ターゲット先にコピーする必要があります
  - NOARCHIVELOG データベースで同様に動作します



フェーズ1A:  
バックアップとデータファ  
イル移行

フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の  
準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終  
Bck

フェーズ2B:  
トランスポータブルイ  
ンポート

フェーズ3:  
最終アクション

## ■ フェーズ2B

- DATAPUMP\_EXP\_FULL\_DATABASE ロールを所有するユーザーで  
ターゲットからフルインポートを実行します

```
impdp system/<pwd>@PDB1  
NETWORK_LINK=sourcedb VERSION=12  
FULL=Y TRANSPORTABLE=ALWAYS  
METRICS=Y EXCLUDE=STATISTICS  
LOGFILE=mydir:impdp_pdb1.log  
TRANSPORT_DATAFILES='/fra/data/tbs1.f'  
TRANSPORT_DATAFILES='/fra/data/tbs2.f'  
TRANSPORT_DATAFILES='/fra/data/tbs3.f'
```

Oracle 11.2.0.3  
HP-UX Itanium

Database Link

Oracle 12.1.0.1  
OEL5.8 64bit

15TB

ORACLE



フェーズ1A:  
バックアップとデータファ  
イル移行

フェーズ1B:  
ターゲットホスト上の  
準備

フェーズ2A:  
表領域のR/O化 + 最終  
Bck

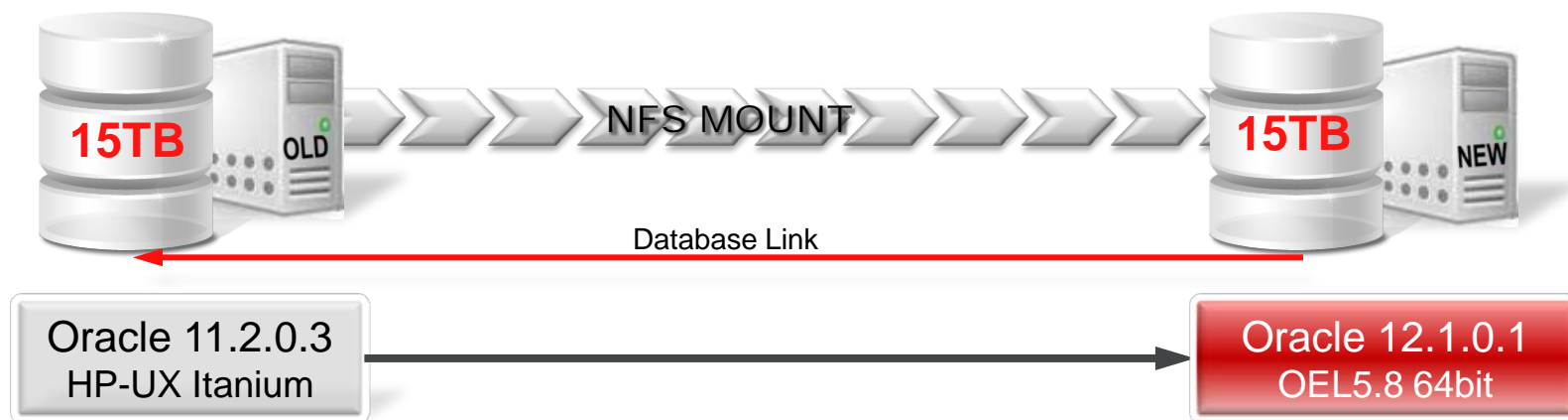
フェーズ2B:  
トランスポータブルイ  
ンポート

フェーズ3:  
最終アクション

## ■ フェーズ3

- インポートログをレビュー
  - 問題があれば解決
- ソースとターゲットの内容を比較検証
- オプションでソース上の全表領域をread-writeにもどす
  - ターゲットの表領域はインポート後に自動的にread-writeに戻る

## ■ 完了!



# Hands-On-Lab – Part 3

## フルトランスポートابلExport / Import を用いてCDB に 11.2.0.3 データベースを移行



# Hands-On-Lab – Part 3

## ■ 環境の切り替え

### Oracle 11.2.0 環境

Oracle 11.2.0.3 の \$ORACLE\_HOME →  
/u01/app/oracle/product/11.2.0



Database SID: **V112**

To switch to the database V112

\$> . db11

Type in an xterm: <DOT><BLANK>db11

### Oracle 12.1.0 環境

Oracle 12.1.0.1 の \$ORACLE\_HOME →  
/u01/app/oracle/product/12.1.0



Database SID: **CBD12**

To switch to the database CDB12

\$> . db12c

Type in an xterm: <DOT><BLANK>db12c

# HOL – Part 3

## ■ あなたのタスク

- フルトランスポートابل export / import を用いて **V112** データベースを既存の **CDB12** コンテナデータベースへ移行

### ■ 推奨

- トランスポート部分では **SYSTEM** ユーザーを使用する
- より簡単な方法にするためにプレーンなデータファイルを使用する
  - » 変換処理が不要

### ■ 新規 **PDB2** を `/oradata/CDB12/pdb2` に作成

- TNS のセットアップがなされたときの名前で **PDB2** をキープしてください
- Use parameter **PDB\_FILE\_NAME\_CONVERT** to define the new location
- 新規ロケーションを定義するためパラメータ **PDB\_FILE\_NAME\_CONVERT** を使用

### ■ **PDB2** で **SYSTEM** ユーザーでディレクトリと DB LINK を作成

### ■ ソースデータベース **V112** を read-only モードに切り替え

### ■ ターゲットの位置にデータファイルをコピー

### ■ **SYSTEM** ユーザー (pw:oracle) を使ってデータベースリンク **SOURCEDB** で **impdp** を開始

### ■ ログファイルをチェック

# あなたの解決策は？

Subject **RE: Upgrade 8i to 11g**

To Mike Dietrich <mike.dietrich@oracle.com>☆

Tags **Work**

- 1) The customer database is 26 TB (Quiet big)
- 2) Customer can afford to have around 5-6 hours of down time.
- 3) The database is ebs Oracle Apps database

**Hardware and Software**

**ORACLE®**

**Engineered to Work Together**

ORACLE®