

# Oracle Database Technology Night

～集え！オラクルの力(チカラ)～

## Technical Discussion Night

～今宵のテーマ：  
「データベース・アップグレード」を語ろう～

ORACLE<sup>®</sup> 12<sup>c</sup>  
DATABASE

Plug into the Cloud



日本オラクル株式会社  
クラウド・テクノロジー事業統括  
Database & Exadata プロダクトマネジメント本部

# Safe Harbor Statement

The following is intended to outline our general product direction. It is intended for information purposes only, and may not be incorporated into any contract. It is not a commitment to deliver any material, code, or functionality, and should not be relied upon in making purchasing decisions. The development, release, and timing of any features or functionality described for Oracle's products remains at the sole discretion of Oracle.

# Technical Discussion Night

～「データベース・アップグレード」を語ろう～

- 皆様が、本当に必要としている技術やTipsについて、熱く語り合いましょう！
  - お申し込み時に頂いたご質問に対して、可能な限り、日本オラクルのエキスパートが回答させていただきます
- 本日のファシリテーター
  - 日本オラクル株式会社  
クラウド・テクノロジー事業統括  
Database & Exadataプロダクトマネジメント本部  
ディレクター  
柴田 長

# Topic#1

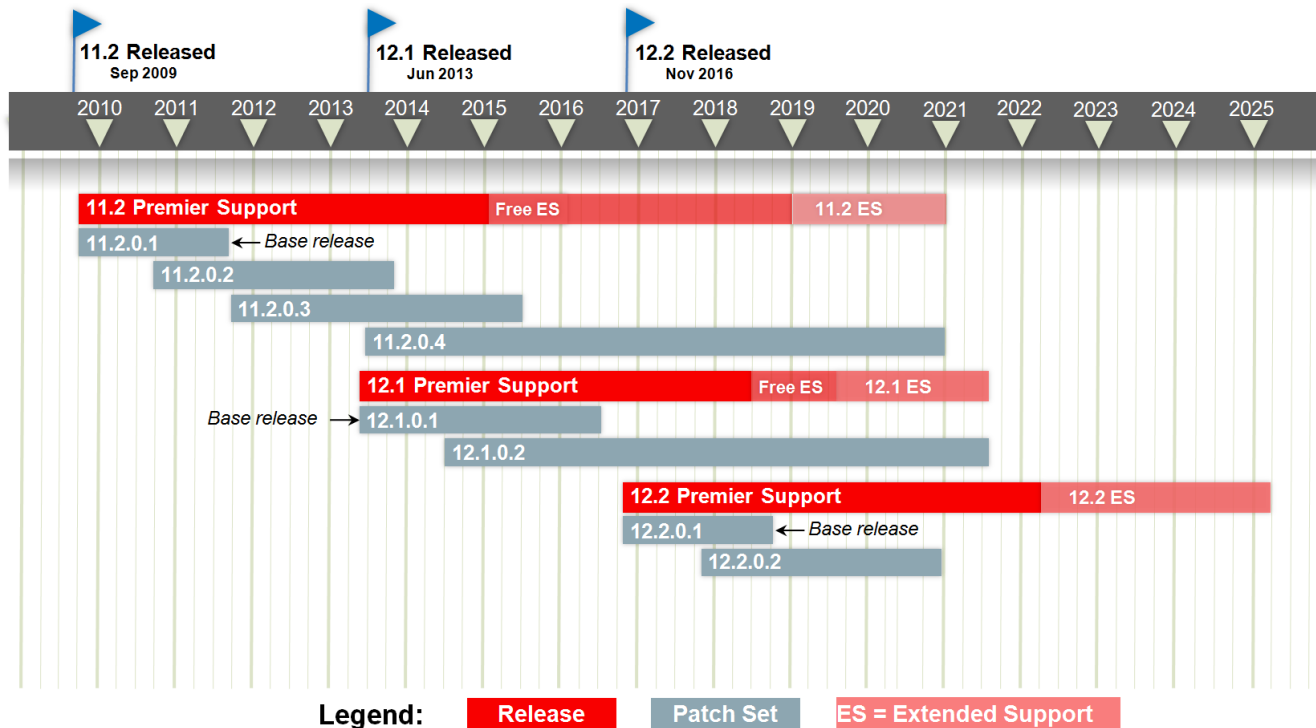
## サポート視点からのアップグレード

*will be answered  
by Oracle Customer Support Service*

# アップグレードの計画

- ロードマップとパッチの提供可能期間の把握

パッチの提供可能期間 (Patching Ends) が過ぎると新しいパッチが提供されません。上位のPSR適用やアップグレードのみがソリューションとなるケースがあります！



Release	Patching Ends	Notes and Exceptions*
12.2.0.1	TBD	Base release - patching end date will be determined once the first patch set is released.
12.1.0.2	<b>31-Jul-2021</b>	Extended Support fees waived through July 31, 2019. Beginning Aug 1, 2019 an ES service contract is required.
12.1.0.1	<b>31-Aug-2016</b>	
11.2.0.4	<b>31-Dec-2020</b>	Extended Support fees waived until Dec 31, 2018. An ES service contract is required starting 1-Jan-2019.
11.2.0.3	<b>27-Aug-2015</b>	
11.2.0.2	<b>31-Oct-2013</b>	End date extended beyond normal.
11.2.0.1	<b>13-Sep-2011</b>	Patch end date for Exadata is 30-Apr-2012
11.1.0.7	<b>31-Aug-2015<sup>Z</sup></b>	<b>HP-UX Itanium - Patching ends Dec 2015.</b> Beginning Sep 1, 2015 Sev 1 fixes only (no PSU or CPU will be produced). <b>Extended Support</b> required starting 1-Sep-2012
11.1.0.6	<b>18-Sep-2009</b>	
10.2.0.5	<b>31-Jul-2015<sup>Z</sup></b>	<b>All platforms - standard Extended Support ended 31-Jul-2013.</b> After that, additional support is available via Market Driven Support through July

Release Schedule of Current Database Releases (Doc ID 742060.1)



# アップグレードの準備

- 必要なソフトウェアの入手

- E-Delivery (<https://edelivery.oracle.com/>)

- Oracle ソフトウェア・デリバリ・クラウドでソフトウェアが利用できない際にソフトウェアをリクエストする方法 (Doc ID 2009023.1)

- 推奨パッチの確認

- クイック・リファレンス: データベース PSU, SPU(CPU), バンドルパッチ, パッチセットのパッチ番号 (Doc ID 1955264.1)

- Assistant: Download Reference for Oracle Database/CI PSU, SPU(CPU), Bundle Patches, Patchsets and Base Releases (Doc ID 2118136.2)

Windows DB Bundle Patch / Windows OJVM Bundle Patchの最新版はこちら

# アップグレードの準備

- 旧リリースで適用していたパッチに一致する新リリース用のパッチの確認
  - インストールされている個別パッチの詳細を確認する方法  
[OPatch](KROWN:89388)(Doc ID 1728259.1)
  - 適用しているパッチリストとアップグレード元、アップグレード先のリリース/バージョンの情報を添えてSRで問い合わせます
- アップグレード前情報ツールは最新版を！
  - Oracleデータベースアップグレード前ユーティリティ(Pre-Upgrade Utility)のダウンロードと実行について (Doc ID 1550030.1)

# アップグレード時のパッチ適用のススメ

- コストの高いイベントの回数を低減できる
- 運用中よりテストもしやすく適用を検討しやすい
- アップグレード後、障害が発生してしまった...
  - 製品不具合に起因するSRでは、修正済みの不具合に該当するケースがほとんどで、新規不具合というケースは多くありません
  - パッチを適用していたら障害を未然に防げていたかもしれません
  - パッチを適用した上で発生する事象であれば、パッチに修正が含まれている不具合の影響を排除して調査ができ、調査期間の短縮化が図れます
  - 障害対処を契機としたパッチ適用はタイミングや十分なテストが難しくなります

パッチ提供を受ける権利はサポート契約のメリットの一つです！



# 推奨パッチの種類

- PSU(Patch Set Update)

- 開発部門による推奨パッチ
- 該当する危険性の高い修正などが含まれている
- 適用による挙動変化のリスクを最小化するためにオプティマイザの修正は含まれない  
→ **運用中でも適用評価がしやすい**

Oracle データベース - データベース・パッチ  
提供方式の概要 (Doc ID 2167996.1)

- DB BP(Database Proactive Bundle Patch)

- 開発部門による推奨パッチ (PSUよりもより広く重要な修正が含まれている)
- シングルでもRACでも適用可能
- 適用前後で実行計画が変わりえるようなオプティマイザの修正も含まれる  
→ **アップグレード時であれば最初からBPを適用した評価を推奨**

- Windows向けBP(Windows Bundle Patch)

- Windowsプラットフォーム向けの累積パッチ
- 新しいバージョンの方がリリースサイクルが短いのでアップグレードには有利

# アップグレード後は？

- アップグレード後のリリースを基準に考えることが重要です

アップグレード時に、すべてのSQLでアップグレード前と同じ実行計画にしたいと、SPM (SQL Plan Management) を利用するといったお問い合わせもあります。

いくつかのSQLが同じ実行計画にならないことを問題視いただくケースがありますが、新リリースでの処理が遅いわけであれば、これは本来コストをかけて解決すべき問題ではなく、この場合、ゴール設定がおかしいこととなります。

アップグレード前後で同じ動作を目指すのではなく、新リリースで適切にチューニングすることが有効です。

## Topic#2

# DBアップグレード時 どんな問題が起こりますか？

*Will be answered  
By Oracle Consulting Service*

# 自己紹介



- 八波 博和（やつなみ ひろかず）  
※TechNight#8 ということで,8波登場です(?)
- 2007年 ハガキ職人→放送作家としてキャリアをスタート
- 2010年 TV業界からIT業界に転身
- 2015年 日本オラクル株式会社に中途入社
- 現在DBコンサルとしてお客様をビジネスを支援中
- マスココミュニケーション×ビッグデータの活用に興味あり



# アップグレード時に見受けられる問題

## アップグレード時に問題を引き起こす可能性がある事象

### オプティマイザの挙動の変化

オプティマイザの挙動が変わり、Upgradeすることで性能が変わる可能性がある。

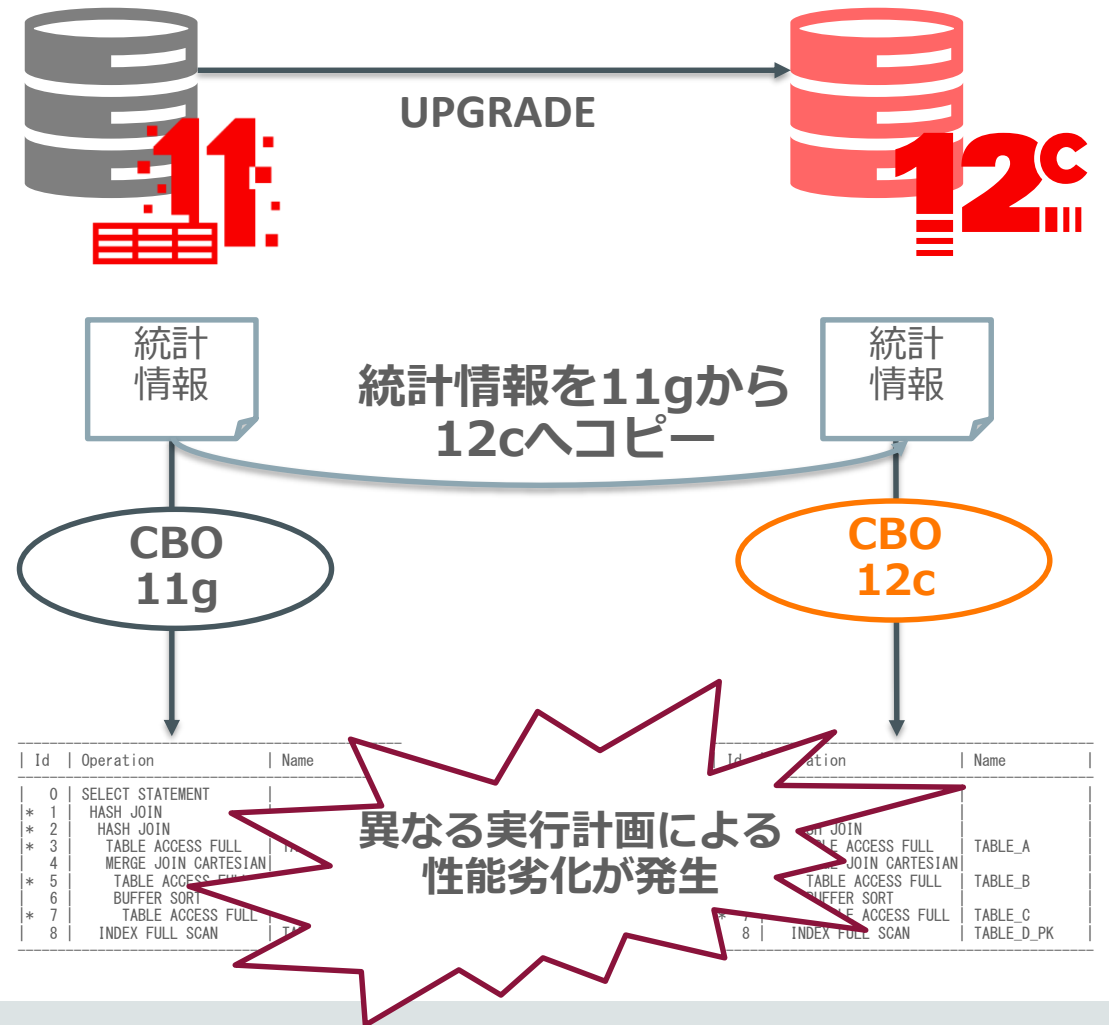
### SQL非互換の発生

SQL構文確認の厳格化など、バージョンが変わった影響を受けて実行できなくなるSQLが発生する可能性がある。

### 新機能の自動起動

Oracle Databaseは各バージョン毎に新しい機能を追加しています。場合によってはこの新機能がデフォルトでONとなり、データベースの挙動が変わることがある。

※これらの変化は恩恵も非常に高く、適切な使い方をすることで問題になることはありません。アップグレード前にこれらの変化が発生する可能性を把握し、適切に使うことが重要となります。



# アップグレード時に見受けられる問題の原因分析

## テストへの意識の問題

アプリケーションが動作するかどうかを主眼としてテストし、**非機能テスト(主に性能)に対する意識が低い**ままC/Oを迎えるプロジェクトが多数見受けられる。場合によっては**プロジェクトの遅れを吸収するためにテストそのものが割愛**される。

## テストコンディションの問題

テストは実施されているのですが、その**コンディションやテスト範囲が不適切**で、C/O後に発生しうる問題を**テストフェーズで洗い出せない**プロジェクトが見受けられる。

非機能テストの**重要性を認識していない**

プロジェクトの遅れにより**テスト期間が短縮**

テスト実施**コンディションが不適切**

テストの**実施方法が不適切**

テストの**範囲が不適切**

テスト結果への**対応が遅い**

## テスト実施方法の問題

**結合・総合テストのみを実施するプロジェクトが多く**、C/O後にSQLの問題が発生することが見受けられる。また、場合によっては**手動でテストを実施しており、テスト網羅性が非常に低い**テストも多く見受けられる。

## 結果への対応の問題

テストで明らかになった問題に対しては**迅速かつ正確に対応する必要がある**。Oracle Databaseでは取りうる策を各バージョンで増やしてきておりますので、そのような新しい技術を含めた準備を事前に行うことが重要となる。

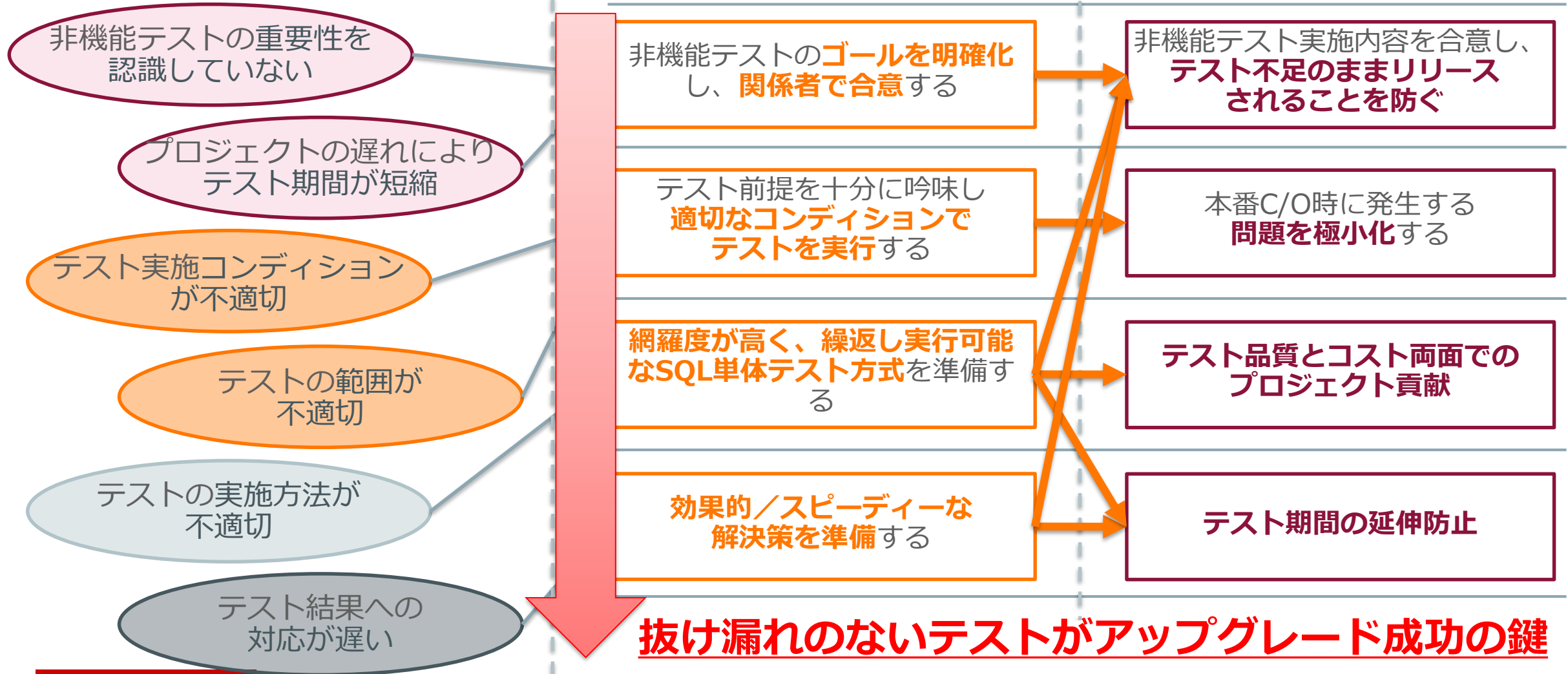


# どうすればいい？アップグレード時の問題への対応

問題の原因

対応案

期待する効果



製品のと有識者の知見で…

# 抜け漏れを防ぐ

## Topic#3

テストの効率や精度をあげるには  
どんな方法がありますか？

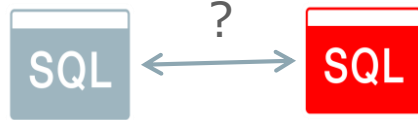
*Will be answered  
By Oracle Consulting Service*

# Real Application Testing(RAT)とは？

リアルなテストのための4つの機能を1つのライセンス(EEオプション)で提供

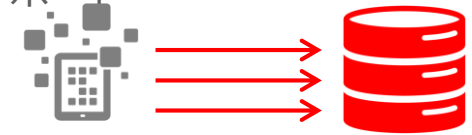
## SQL Performance Analyzer (SPA)

- SQL単体テスト
- システム変更前後でのSQLの実行計画やパフォーマンスの比較レポートを生成



## Database Replay

- システムテスト
- 本番環境のトランザクションを記録(キャプチャ)し、テスト環境で再現(リプレイ)、比較レポート



## Real Application Testing

## SPA Quick Check

- テスト環境が用意できない場合でもテストを実施
- 本番環境の制御されたセッションを用いてクイックにSPAテスト

## Consolidated Replay

- 複数のDB Replayキャプチャを一つのDB/CDBに対して同時リプレイ
- ワークロードの切り抜きやピーク負荷の重ね合わせなど

# Real Application Testing(RAT)とは？

リアルなテストのための4つの機能を1つのライセンス(EEオプション)で提供

## SQL Performance Analyzer (SPA)

実行計画や単体性能、  
SQL互換性(エラー有無)の  
チェックに

- SQL
- シナリオ
- 比較



## Database Replay

スループットのチェック、  
リソース使用量のチェックに

- シナリオ
- 本番環境
- テスト環境



インフラ変更に伴うテストを自動化  
高い網羅度とテストの正確性  
データベース主体のテスト

## SPA Quick Check

テスト環境が準備できない  
ときのクイックテストに

- テスト
- 本番環境
- SPAテスト

## Consolidated Replay

DB統合時の負荷テストに

- 複数DB
- 同時実行
- ワークロードの切り抜きやセッション負荷の重なり合わせなど

**RATはテストが  
得意なフレンズ**



# RATのユースケース

- **アップグレード**時のSQL互換性チェック
  - SPAを使用し、数万本のSQLからエラーの発生するSQLを発見
- **アップグレード**時/PSR適用時の性能試験
  - SPAを使用し、数万本のSQLから実行計画や性能が変化するSQLを発見
- **H/W移行**にともなう性能影響の調査
  - DB Replayにより、新しいH/Wでのリソース使用量等を正確に調査
- 定期パッチ適用による安定運用
  - SPAにより定期パッチ(セキュリティ、修正)の適用に必要なテストをルーティン化
- データベース統合による影響調査
  - Consolidated Replayにより、複数のデータベースを統合した際の性能を正確にテスト
- チューニング高速化
  - SPA Quick Checkを使用し、SQLプロファイルによるチューニングの導入判断を高速化

DBアップグレード時の  
ユースケース

# Real Application Testing(RAT)とは？

リアルなテストのための4つの機能を1つのライセンス(EEオプション)で提供

## SQL Performance Analyzer (SPA)

実行計画や単体性能、SQL互換性(エラー有無)のチェックに

- SQL
- シナリオ
- 比較

## Database Replay

スループットのチェック、リソース使用量のチェックに

- シナリオ
- 本番環境

今回は「SPA」と「DBReplay」について少し詳しく

高い網羅度とテストの正確性  
データベース主体のテスト

## SPA Quick Check

テスト環境が準備できないときのクイックテストに

- テスト環境
- 本番環境
- スト

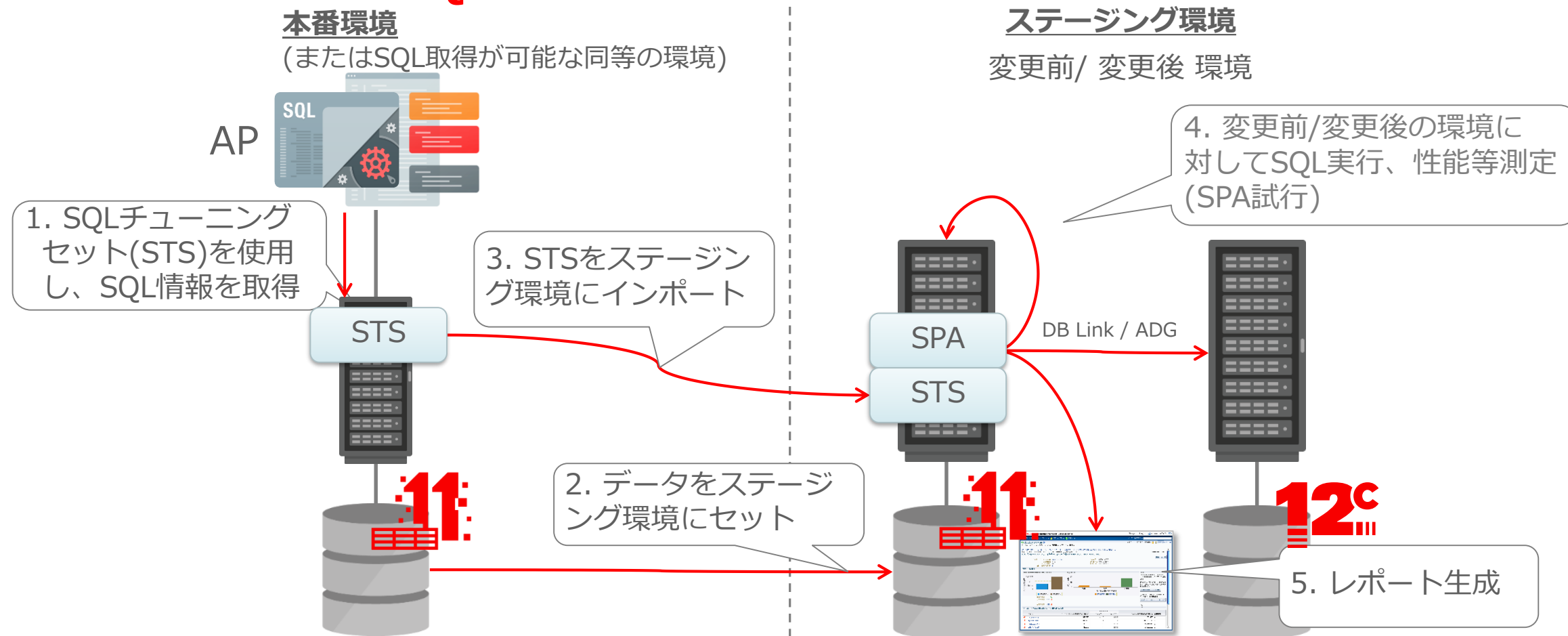
## Consolidated Replay

DB統合時の負荷テストに

- 複数
- 同時
- ワークロードの切り抜きやセッション負荷の重ね合わせなど

# SPAの使用イメージ(1/2)

チューニングすべきSQLを見える化。抜け漏れを防ぎます。

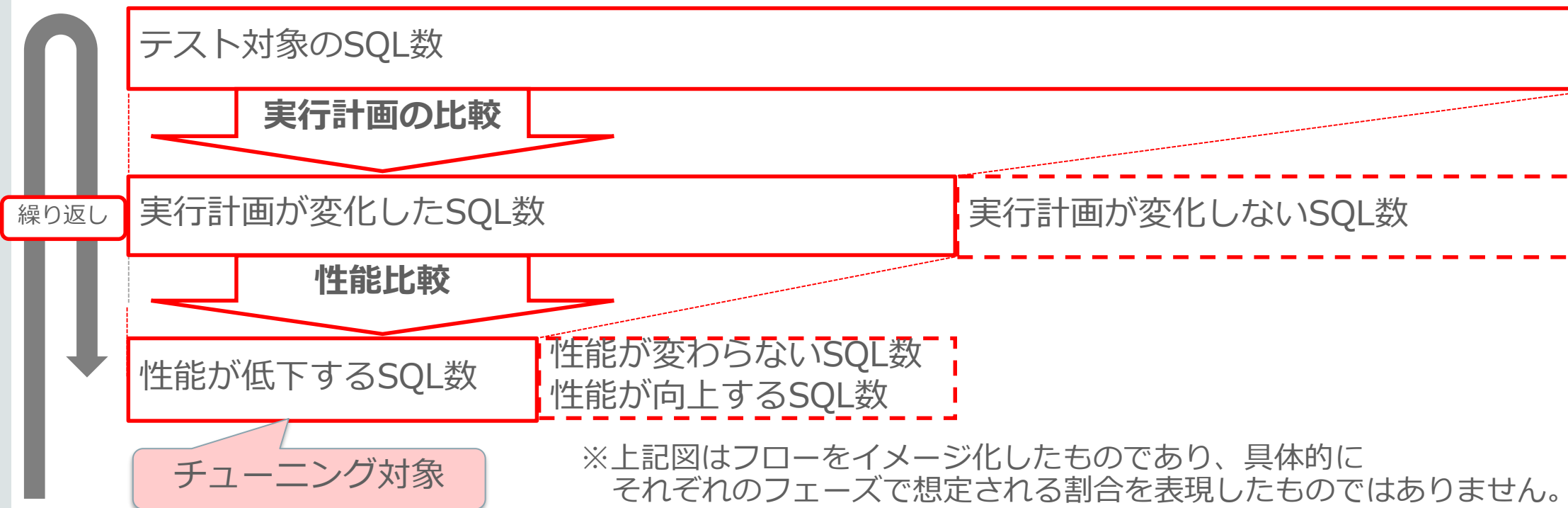


データベースのみでテストが可能

# SPAの使用イメージ(2/2)

## STSを繰り返し使用することでテスト効率&精度UP

- テスト対象のSQLの実行計画の比較⇒実行計画が変化したSQLの性能比較⇒性能が低下するSQLのチューニングを繰り返し実行
- 取得したSTSを繰り返し利用してテストすることで、テスト準備にかかる時間、コストを抑え効率的にテストを実施



※上記図はフローをイメージ化したものであり、具体的にそれぞれのフェーズで想定される割合を表現したものではありません。

# 【例】SPAのレポート(実行計画調査)

- 実行計画比較レポートのサンプル

## Report Summary

### Projected Workload Change Impact:

Overall Impact : 0%  
 Improvement Impact : 0%  
 Regression Impact : 0%

### SQL Statement Count

SQL Category	SQL Count	Plan Change Count
Overall	97	7
Unchanged	47	7
with Errors	50	0

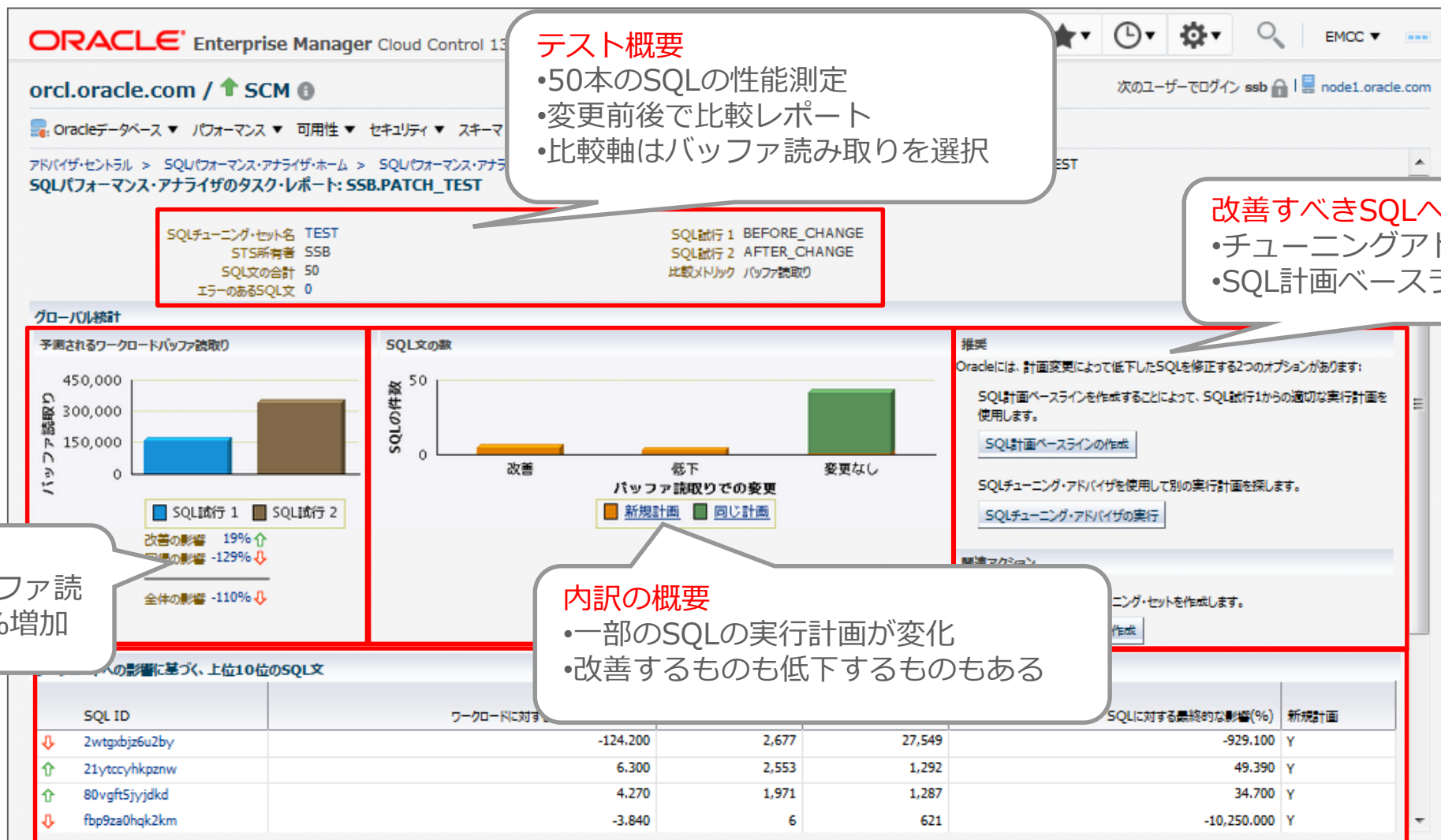
トータルのSQL数や、実行計画が変化したSQL数、実行時エラーが発生したSQL数などが分かる

### Top 47 SQL Sorted by Absolute Value of Change Impact on the Workload

object_id	sql_id	Impact on Workload	Execution Frequency	Metric Before	Metric After	Impact on SQL	Plan Change
251	<a href="#">90qvs91313pid</a>	.04%	1	68	3	95.59%	y
268	<a href="#">c4572dkq4i9qt</a>	.04%	1	68	3	95.59%	y
284	<a href="#">f6krnqfs5q0xr</a>	.04%	1	68	3	95.59%	y
256	<a href="#">9k43zr1uannr6</a>	-.04%	30	15	17	-13.33%	n
238	<a href="#">76cckj4yysvua</a>	.03%	46	2	1	50%	n

具体的にどのSQLの実行計画が変化したかを特定できる

# 【例】SPAのレポート(性能比較)





# 【例】SPAのレポート(性能比較)

## • 性能比較レポートのサンプル

**Report Details**

**SQL Details:**

**Object ID** : 6  
**Schema Name** : SQLDEMO  
**SQL ID** : 90gys91313pj  
**Execution Frequency** : 1  
**SQL Text** : SELECT \* FROM tab1 WHERE c1 <= 9

**Execution Statistics:**

Stat Name	Impact on Workload	Value Before	Value After	Impact on SQL
elapsed_time	66.45%	.000307	.000103	66.45%
parse_time	-45.45%	.000154	.000224	-45.45%
cpu_time	0%	0	0	0%
user_io_time	0%	0	0	0%
buffer_gets	98.42%	190	3	98.42%
cost	95.59%	68	3	95.59%
reads	0%	0	0	0%
writes	0%	0	0	0%
io_interconnect_bytes	0%	0	0	0%
rows		9	9	

指定した性能項目(SQL実行時間等)で比較を行い、

- 性能が変化していないSQL
- 性能が改善したSQL
- 性能が劣化したSQL

に分類した比較レポートを作成。

アップグレード前バージョンとアップグレード後バージョンで実行した際の性能比較結果が表示される。許容できる変動量を超えたものをチューニング対象とする。

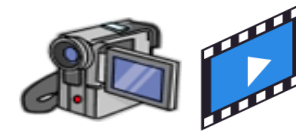
# 一般的なテストとSPAを使用したSQL単体性能テストの違い

## SPAを活用した場合

	アプリのソースを調査してSQLを取得する方法	本番機で実行されたSQLをキャプチャする方法 (STSを使用)
網羅性	<p>中～高い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>全ソースに対して調査を行えば網羅性は高まるが、実際には重要な機能などに絞って実施することが多く、その場合の網羅性は中程度になる。</li> <li>入力値のバリエーションを調べるのは困難。</li> </ul>	<p>中～高い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>キャプチャー期間中に行われたアプリ操作の網羅性に依存する。キャプチャー期間中に全ての機能が実行された場合は網羅性は高くなる。</li> <li>入力値のバリエーションを調べるのは容易。</li> </ul>
コスト	<p>高い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アプリ調査に多くの工数が掛かる。</li> <li>アプリの数に比例して増大する。</li> </ul>	<p>低い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アプリ調査は不要。</li> <li>SQL数が多くても工数はあまり増えない。</li> </ul>
期間	<p>長い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>アプリ調査に多くの期間が掛かる。</li> </ul>	<p>短い</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>本番機でキャプチャーする期間のみ。</li> </ul>

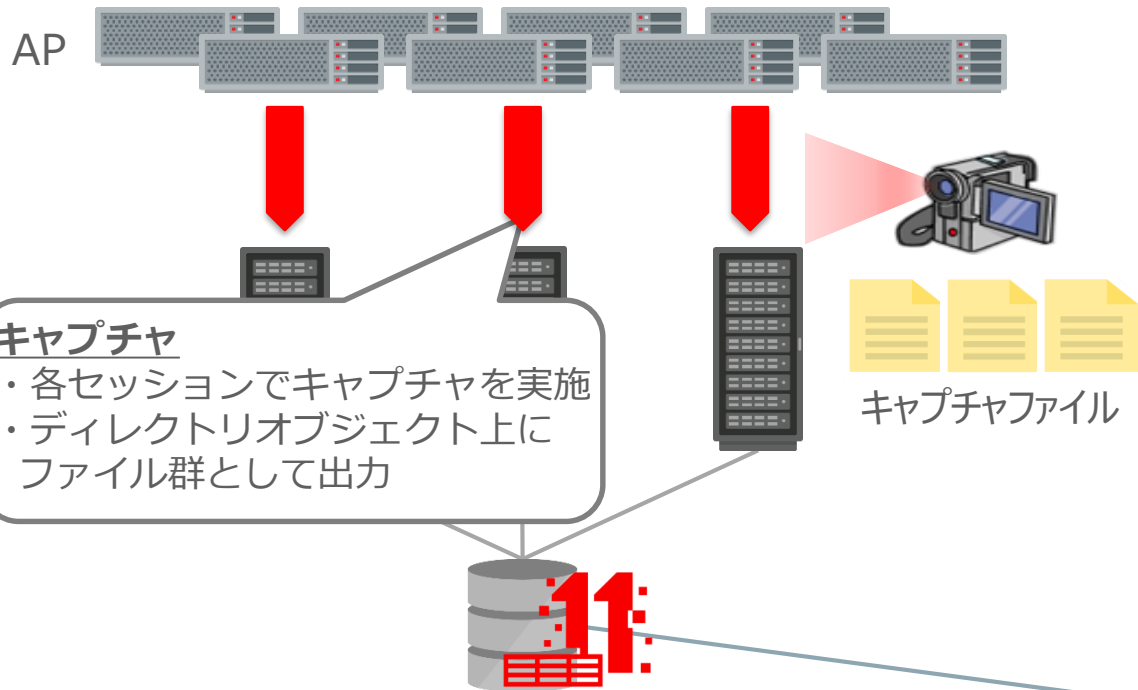
# DB Replayの使用イメージ

「録画」と「再生」。シンプルなテスト環境でリアルなテストを繰り返し実行可能



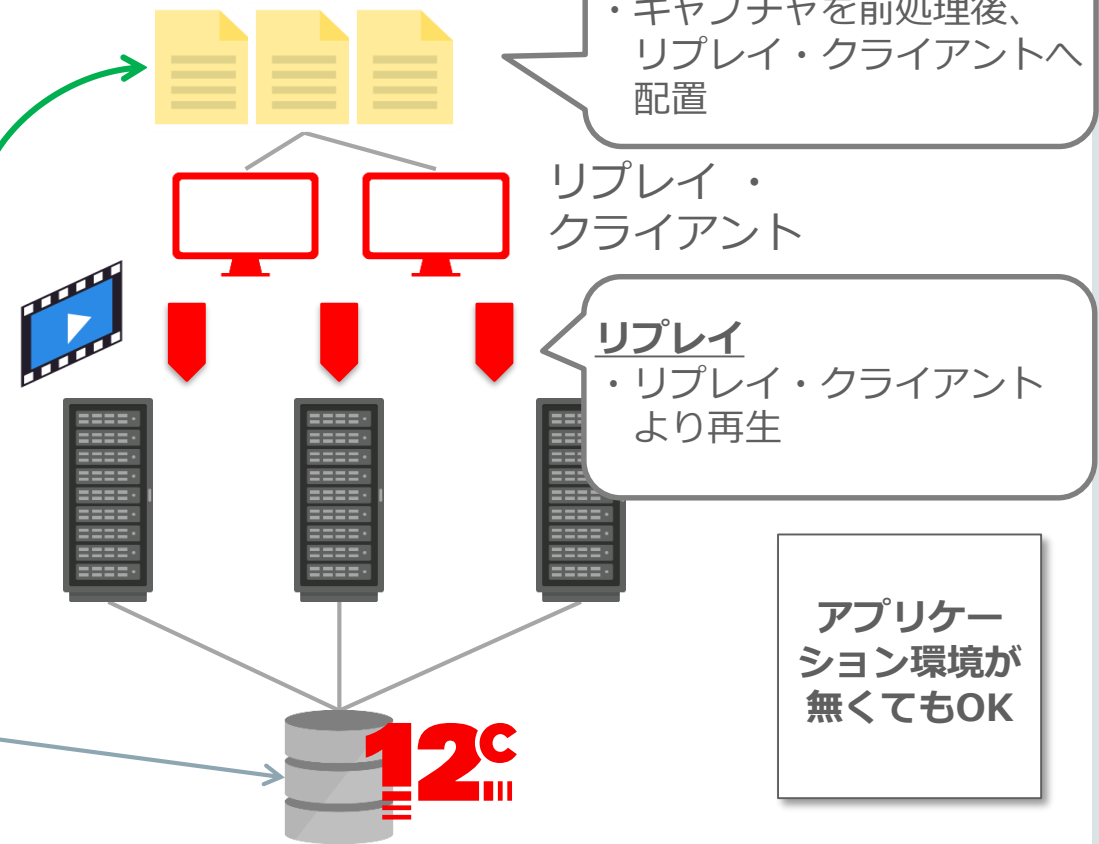
SPA  
DB Replay

## 本番環境(11gR2以降)

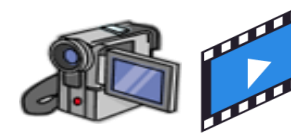


**データ移行**  
・キャプチャ時と極力近いデータをテスト環境へ移行

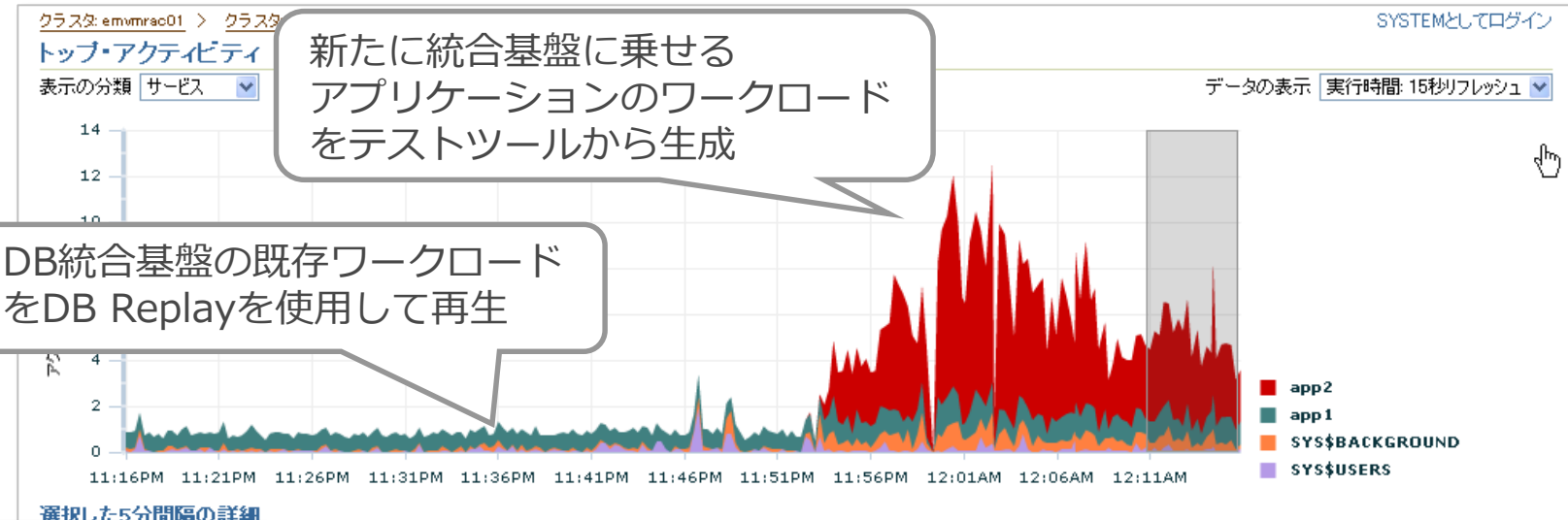
## テスト環境 (12cR2)



# 【例】 DB Replayのレポート



開始時間と終了時間や、取得時とReplay 時の処理時間を比較し、全体性能の劣化がないかを確認



DB統合基盤の既存ワークロードをDB Replayを使用して再生

新たに統合基盤に乗せるアプリケーションのワークロードをテストツールから生成

ステータス: 進行中 (リプレイの停止)

▼ サマリー

リプレイ名: REPLAY-emvmrac01\_emvmrac01-20110523235105  
取得名: CAPTURE-orcl.jp.oracle.com-20110519152004  
取得時間(hh:mm:ss): 00:24:32  
実行時間: 2011/05/23 23時52分47秒 JST  
開始時間: 2011/05/23 23時55分26秒 JST  
終了時間: N/A  
AWSデータがエクスポート済: 不可能

▼ 概要

リプレイの評価

「経過時間の比較」グラフは、リプレイされたワークロードで、取得されたのと同じ作業量に達するまでにかかった時間を示します。

リプレイが取得よりも短い場合は、リプレイ環境が取得環境よりも速くワークロードを処理しています。

相違表は、リプレイ環境と取得環境の間のデータおよびエラー両方の矛盾点に関する情報を提供します。これは、リプレイの質の測定値として使用できます。

取得時間(hh:mm:ss) 00:00:02  
思考時間(hh:mm:ss) 02:03:47  
クライアント 1  
完了済クライアント 0

▼ 詳細な比較

項目	取得	リプレイ	取得の割合
経過時間(hh:mm:ss)	01:02:09	00:24:32	99.47
データベース時間(hh:mm:ss)	00:26:10	01:39:42	275.67
平均アクティビティセッション	0.58	4.06	698.35
ユーザーコール	8,940	3,288	36.78

選択した5分間隔の詳細

10:20

ラング・アドバイザのスケジュール

実行

SQL ID	SQLタイプ	サービス	インスタンス
397c33j2xcprv61p	SELECT	app2	emvmrac01
1kybm12v94sna	SELECT	app2	emvmrac01
2qhkfwkzatk5d	SELECT	app1	emvmrac01
92z...			emvmrac02

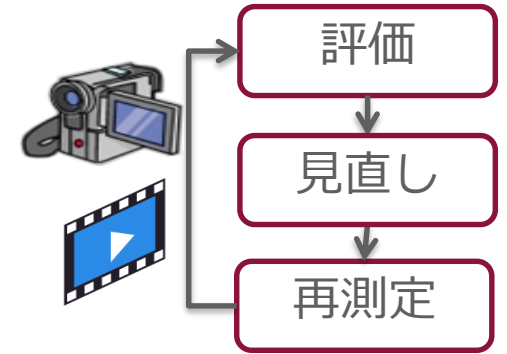
上位セッション

表示: 上位セッション

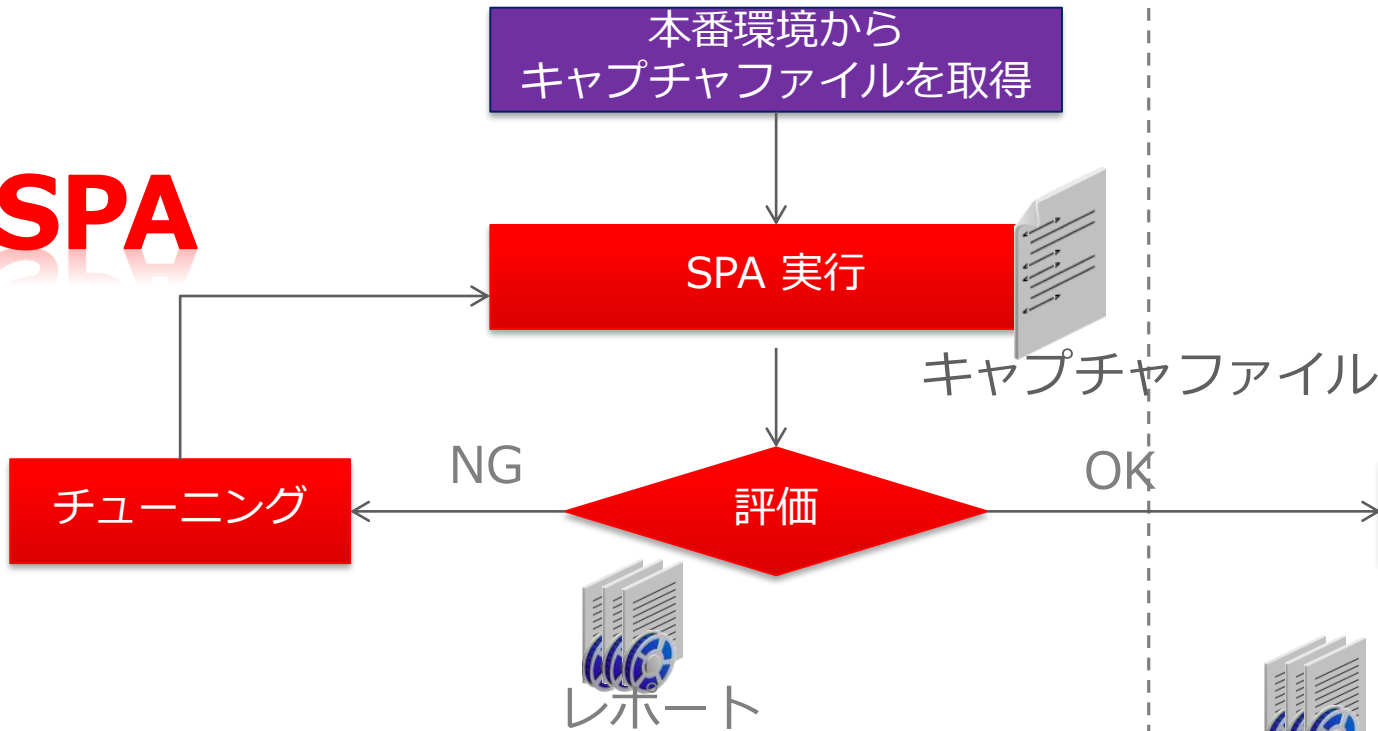
アクティビティ(%)	セッションID	ユーザー名	プログラム	サービス
9.84	18	HOBATA	wrc@emvm05.jp.oracle.com (TNS V1-V3)	app2
8.88	152	HOBATA	wrc@emvm05.jp.oracle.com (TNS V1-V3)	app2
8.88	27	HOBATA	wrc@emvm05.jp.oracle.com (TNS V1-V3)	app2
7.23	157	HOBATA	wrc@emvm05.jp.oracle.com (TNS V1-V3)	app2

進捗確認やリプレイ停止は管理画面からいつでも可能

# 個々の機能検証と本番ワークロード検証どちらも必要！

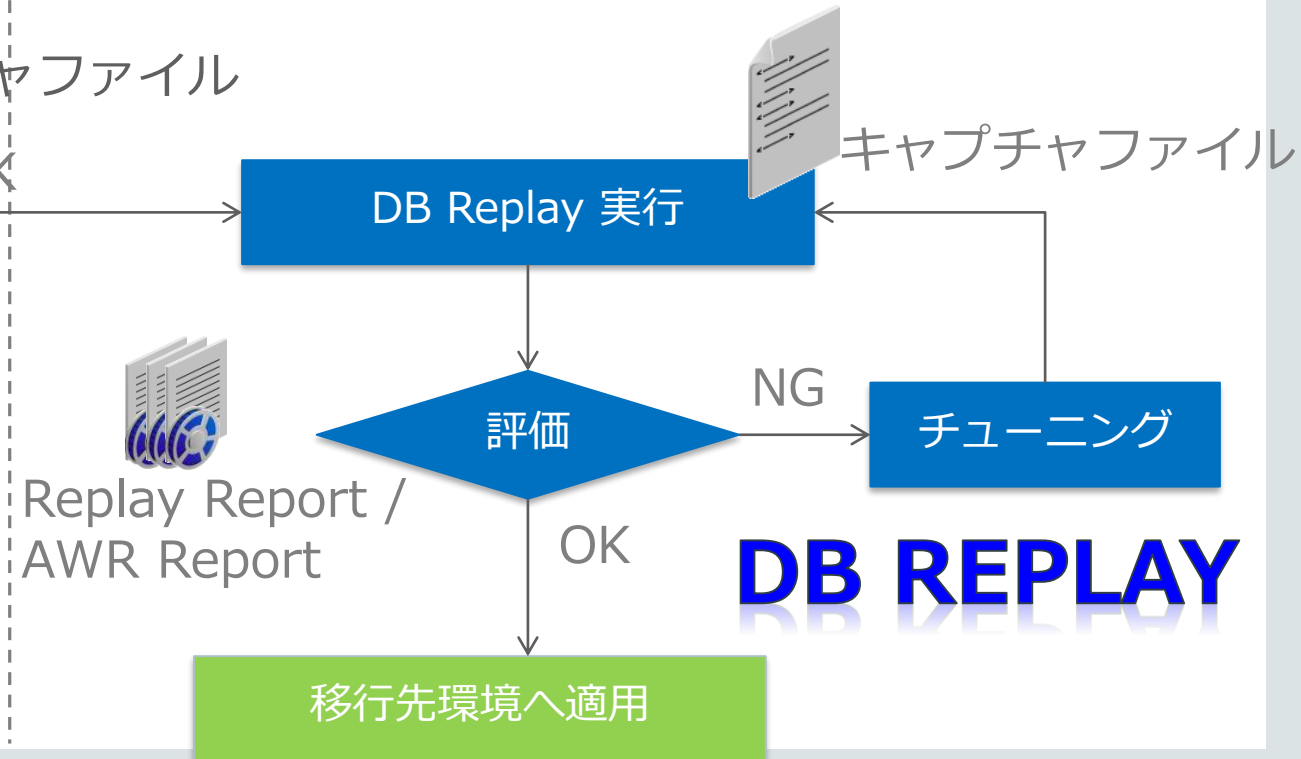


## SPA



## 個々の機能検証

## 本番ワークロード検証

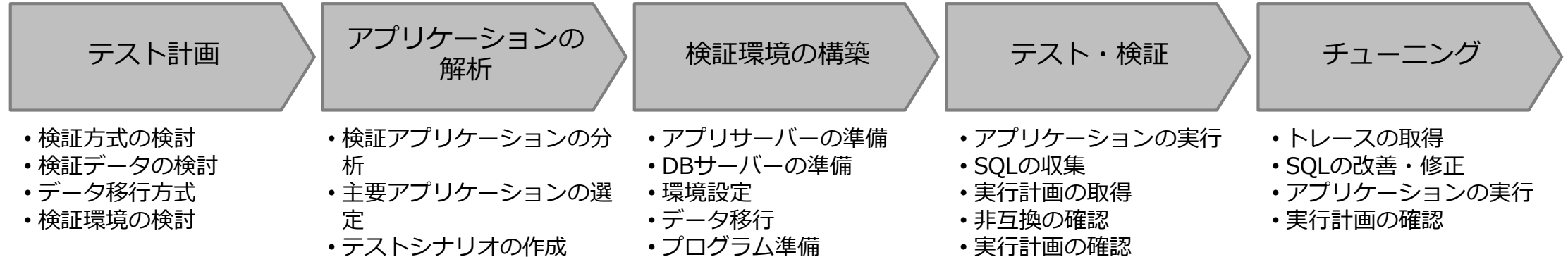


## DB REPLAY

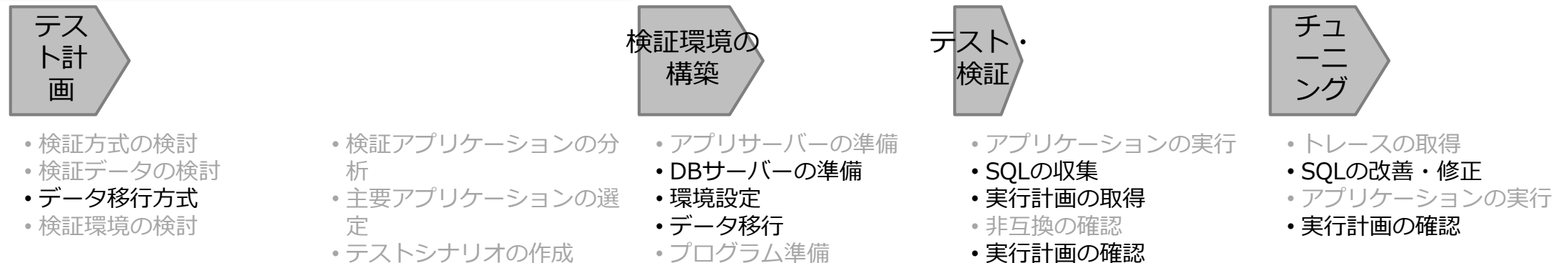
# アップグレードテストの比較 (従来の手法 vs RAT利用)

※作業工数は弊社調査結果より

## 従来のアップグレードテストのプロセス



## RATを利用したアップグレードテストのプロセス



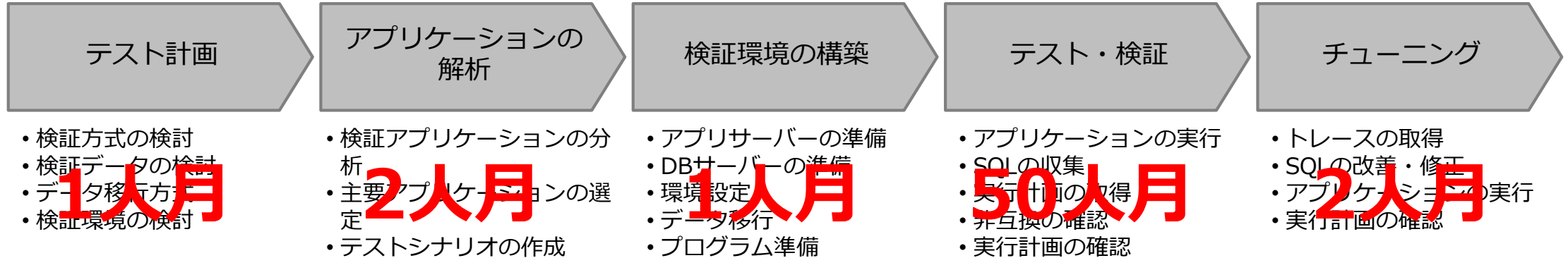


# アップグレードテストの比較 (従来の手法 vs RAT利用)

※作業工数は弊社調査結果より

## 従来のアップグレードテストのプロセス

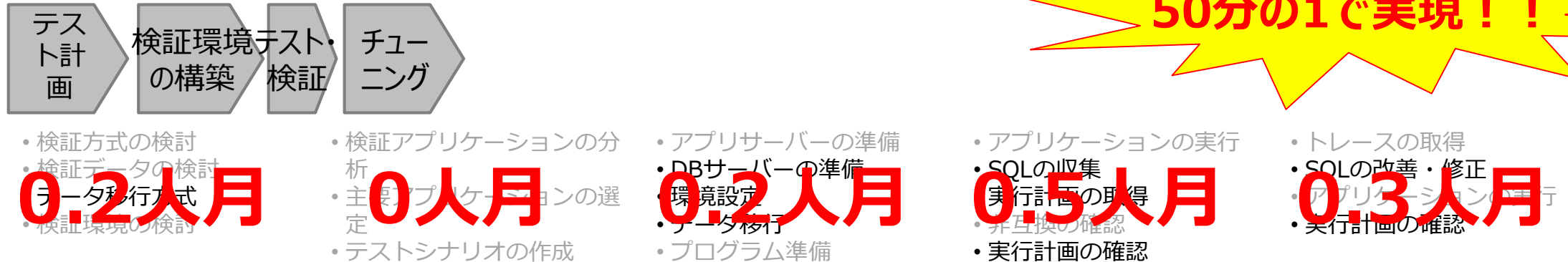
→ **56人月**



## RATを利用したアップグレードテストのプロセス

→ **1.2人月**

**50分の1で実現！！**



# アップグレードテストの比較 (従来の手法 vs RAT利用)

## RAT活用でアップグレード時のコストやリスクを低減

### 従来のアップグレードテスト (考える悪いケース)

### RATを利用した アップグレードテスト

	従来のアップグレードテスト (考える悪いケース)	RATを利用した アップグレードテスト
プロジェクト期間	✗ (全テストシナリオを実施すると膨大な期間を要する)	◎ (全テストシナリオを短期間で実施可能)
コスト (工数)	✗ (膨大な工数とリスクヘッジのため高コストとなる)	◎ (少人数で実行できるため低コストとなる)
テストの網羅性	✗ (SQLやバッチ本数が多くなると網羅できない)	◎ (すべてのシナリオを実行可能)
テストの正確性	✗ (擬似ワークロードのため正確性は低い)	◎ (本番ワークロードによるテストのため正確)
業務部門(アプリ担当)への依存度	✗ (テストの際に業務部門の協力が必要)	◎ (インフラ部門だけでテスト可能)
エンジニア(スキル)への依存度	✗ (パフォーマンスチューニングができる上級エンジニアが必要)	○ (EMの自動チューニング活用により依存度は低い)
トラブル発生率	✗ (テストの網羅性&正確性が下がるため高くなる)	○ (全テストシナリオを確認できるので低い傾向にある)
プロジェクトリスク	✗ (コスト高&トラブル発生率が高くなるためリスク増)	○ (ツールを活用し計画的にテストできるためリスク低)

# お客様事例

# お客様事例：某大手金融機関様

オープン系共通基盤のハードウェアEOSLに伴う更改を実施  
～Oracle Database 11.1.0.7をOracle Database 11.2.0.4にアップグレード

オープン系共通基盤DB Migration（契約、支払、Web関連システム）

- ・画面数 : 約740画面
- ・バッチジョブ数 : 約200ジョブ **合計 : 約28万SQLのテストを実施する必要あり**

## 従来のアップグレードテスト

・テスト計画	: 2人月	} <b>1.88億円</b>
・アプリ解析	: 4人月	
・検証環境の構築	: 2人月	
・テスト・検証	: <b>175人月</b>	
・チューニング	: 5人月	

28万SQL÷5トランザクション×0.5時間  
= 28,000時間(175人月)  
28万SQLの10分の1のテストだと30.5人月。3,050万円

## RATを利用したアップグレードテスト

・テスト計画	: 1人月	} <b>400万円</b>
・アプリ解析	: 0人月	
・検証環境の構築	: 1人月	
・テスト・検証	: 1人月	
・チューニング	: 1人月	

※ RAT ライセンス含めると合計約1,400万円

**テスト・検証は、6人で、たった3日で完了**

パフォーマンス変動なし	: 94.38%
改善	: 5.37%
劣化	: 0.01%
SQL構文エラー	: 0.24%

**テスト効率&精度の向上とプロジェクトのコスト&リスクの大幅削減に成功**

# お客様事例：大手旅行代理店様

旅行業務を支える基盤系システムのハードウェアEOSLに伴う更改を実施  
～Oracle Database 9iR2をOracle Database 11.2.0.3にアップグレード

基幹系システム(旅行商品企画-販売-予約-支払処理, 顧客管理) 画面数:約650

- ・7カ月のプロジェクト期間に17台のDBサーバ(20インスタンス)のデータセンター移行、アップグレードと**約5,000本SQLのテストを実施する必要あり**

## 従来のアップグレードテスト

・テスト計画	：	2人月	} <b>3,800万円</b>
・アプリ解析	：	3人月	
・検証環境の構築	：	2人月	
・テスト・検証	：	<b>31人月</b>	
・チューニング	：		

※テスト・チューニング工数はSQL1本あたりを1時間として算出  
※エンジニアの月単価を100万円で計算

## RATを利用したアップグレードテスト

・テスト計画	：	1人月	} <b>550万円</b>
・アプリ解析	：	0人月	
・検証環境の構築	：	1人月	
・テスト・検証	：	<b>3人月</b>	
・チューニング	：		

RATライセンス費  
(Term)含む

- ・**テスト・検証、チューニングを2人で1.5月で完了**
- ・約5000本のSQLの性能測定を約5日間で完了
- ・約5000本中、チューニング対象は約250本(5%)

**抜け漏れなく、効率的かつ精密なSQLの性能テスト実施、性能劣化を未然阻止**

# お客様事例：NTTドコモ様

## DB Replayを活用したデータベース基盤評価

### Oracle Customer Snapshot

### 株式会社NTTドコモ

6,600万顧客のリアルタイムビルディング基盤の刷新で、あらたな付加価値を顧客に提供できる仕組みへ進化。導入コストは約4分の1、運用・保守コストも約2分の1に削減しつつ、性能は約10倍に向上

「Mobility.【+4】の実現に向けた取り組みを推進する基幹システムとして非常に重要な位置づけにあります。リアルタイムビルディング基盤での導入から約1年、Oracle Exadataは非常に安定して稼働しており、期待通りの性能を発揮しています。今後もOracle Exadataも活用することで、さらなる優位性を確立していきたいと思っています」株式会社NTTドコモ 情報システム部 科金システム部長 藤原 隆雄氏

株式会社NTTドコモ（以下、ドコモ）では、2014年10月より科金システム「お客様リアルタイムビルディング」を刷新し、2015年3月より実稼働を開始。ドコモビルドドコモを構築することで、従来の顧客獲得競争から脱却するとともに、今後に向けては、パートナー企業とのコラボレーションにより新たな付加価値を「創出」する「+4」と呼ばれる取り組みを推進している。

+4の取り組みでは、パートナー企業とのサービスとドコモのビジネスを融合させる「連携（ビジネス連携/提携）、プラットフォーム、ポータル・検索」「基盤（アカウント、ポイント、顧客データベース）」の活用（利便性向上）、クレジット（カード）を組み合わせたことで、顧客の知覚を向上している。

この取り組みを推進するための基盤が「Mobile Billing system」と呼ばれるリアルタイム・ビルディングシステムである。Mobileの最大の特長は、ドコモの6,600万以上の顧客の通信や決済の情報をリアルタイムに処理すること。ドコモでは、(1) システムの安定稼働およびセキュリティの確保、(2) 顧客ニーズに応える柔軟性と迅速なシステム開発、(3)より低コスト構築への実現の3つを目的とし、リアルタイムビルディング基盤の高度化プロジェクトをスタートした。

**課題**

- 新サービスの追加やトラフィック量の増加に伴うシステムインパクトを最小にし、システム導入期間を短縮、ベンダーにロックインされることのない、経路ニーズに応えられる柔軟性を実現し、10年後も安定して使えるシステム基盤を構築する
- ベストオブブリードで、得意先の高い要求技術を採用し、高性能で高可用性、5つ倍コスト削減のプラットフォームを導入することで、コスト削減を実現する
- アプリケーションとデータベースの分離、データ配置の最適化、バックアップ方式の最適化を実現する
- アプリケーション稼働が増える処理時間も増え、運用・監視が複雑化してくるから、運用・監視をシンプル化し、負荷を軽減する
- 業務継続性をアプリケーションで実現しているが、業務継続性のためのアプリケーション環境が複雑化してきたので、これをシンプル化する

**導入効果**

- 新システムと比較して、導入コストが約4分の1、運用・保守コストが約2分の1に削減された
- マシナリティ面で、データセンターに設置されているラックの数が、350ラックから30ラックに削減された
- Oracle Exadata Database Machine（以下、Exadata）とOracle Maximum Availability Architecture（以下、Oracle MA）の組み合わせにより、特異なインフラ構築をすることなく高可用性を実現し、サービスレベルも向上した
- アプリケーションとデータベースの分離により、保守性や特異性を向上した
- Oracle Exadata、あらゆる最適化設定を施した状態で納品されるので、導入期間を短縮できたほか、特異なチューニングなしに必要なパフォーマンスを得ることができた

**MoBills リアルタイムビルディング基盤概要図**

※ DBA (運用) 160 ラック (Server + Storage) \* 2 台  
※ DBA (運用) 160 ラック (Server + Storage) \* 2 台

株式会社NTTドコモ 情報システム部 科金システム部長 藤原 隆雄氏

株式会社NTTドコモ 情報システム部 科金システム部長 藤原 隆雄氏

株式会社NTTドコモ 情報システム部 科金システム部長 藤原 隆雄氏

株式会社NTTドコモ 情報システム部 科金システム部長 藤原 隆雄氏

**性能が約10倍向上し、十分なシステムリソースを確保できたことで、今後の+4の取り組みに向けた経路ニーズへの柔軟な対応が可能になった**

**オウフル基盤評価**

Mobilityでは、大量の通信・通信データおよび請求データ等を一定期間格納する必要があり、HCC (Hybrid Columnar Compression) やスマートキャッシュなどの機能が魅力的だった。またこれまでOracle Exadataは、データウェアハウスのパフォーマンスというイメージだったが、OLTP系の処理でも効果を実感できることを評価した。

さらにデータベースやストレージ、あらゆる最適化された状態で納品されるので、特別なチューニングをすることなく、さまざまなワークロードに耐え、安定的なパフォーマンスを確保できることをPoC (Proof of Concept: 導入前実証検証) で確認し、これが採用の決め手となった。他社製品と比較して、価格競争力が高いことも評価した。

「従来の基盤統合型システムには、単にハードウェア・ソフトウェアを組み合わせただけでベンダーロックインというイメージもありましたが、Oracle Exadataはそのイメージを払拭し、基盤統合システムの理想体として、業界に大きなインパクトを与える製品だと思っています。今後も革新的な技術、製品をどんどん投入してくることを期待しています」株式会社NTTドコモ 情報システム部 科金システム部長 藤原 隆雄氏

「Oracle Exadataでは、1日に100万件のサービスオーダー情報、および1日に10万件の通信・通信のCDR (Call Detail Record) のリアルタイム計算・集金処理を実現しています。このデータベース性能は、ピーク時には、300万SQL/secになりますが十分なパフォーマンスを得られています」株式会社NTTドコモ

**Oracle Customer**

株式会社NTTドコモ  
URL: www.nttdocomo.co.jp  
本社: Communications  
年間売上: 4,833,846億円 (平成27年3月期)  
従業員数: 10,973名  
(本社グループ24,800名: 2014年9月31日現在)

**Oracle Partner**

日本電気株式会社

2013年5月～9月の期間でPoCを実施。Oracle Real Application Testingを使い、Oracle Exadata、Unixサーバー、IAサーバーの3システムに40万SQL/secの負荷テストを約100回実施し、3つのプラットフォームの特性を十分に評価した。また、2013年9月にOracle Exadataの採用を決定し、移行プロジェクト開始する。2014年1月にリアルタイムビルディングを開始する。

2013年5月～9月の期間でPoCを実施。Oracle Real Application Testingを使い、Oracle Exadata、Unixサーバー、IAサーバーの3システムに40万SQL/secの負荷テストを約100回実施し、3つのプラットフォームの特性を十分に評価した。また、2013年9月にOracle Exadataの採用を決定し、移行プロジェクト開始する。2014年1月にリアルタイムビルディングを開始する。

オウフル製品とサービス

- Oracle Exadata Database Machine
- Oracle Real Application Testing

(本事例は2016年2月のものです。)

2013年5月～9月の期間でPoCを実施。Oracle Real Application Testingを使い、Oracle Exadata、Unixサーバー、IAサーバーの3システムに40万SQL/secの負荷テストを約100回実施し、3つのプラットフォームの特性を十分に評価した。また、2013年9月にOracle Exadataの採用を決定し、移行プロジェクト開始する。2014年1月にリアルタイムビルディングを開始する。



まとめ

RATはテストが得意(なフレンズ)！

RATはいいぞ！



## まとめ

RATはテストが得意！  
とはいえ、テスト環境を用意するのは大変？  
RATはいいぞ！

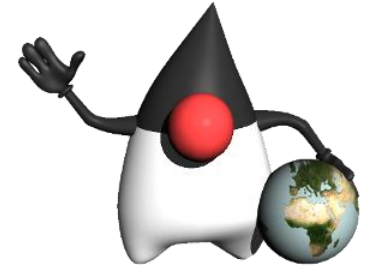


# Topic#4

DBアップグレード時の  
検証をお手軽にやりたい。

*Will be answered  
By Oracle Consulting Service*

# 自己紹介：久保島 剛



- 日本オラクル株式会社  
グロブテクノロジーコンサルティング事業本部  
テクニカルアーキテクト本部  
DBソリューション部

- 2014年4月にオラクルへ入社
- 2年間の客先常駐を経て昨年自社復帰
- 得意分野
  - Database (Performance Tuning ...etc)
  - Analytics (機械学習、Deep Learning ...etc)



Traditional Analytics



Oracle Advanced Analytics

<http://www.oracle.com/technetwork/jp/database/options/advanced-analytics/overview/index.html>

閑話休題....

Cloudのいいところ、なんですか？



# テスト(RAT)時の悩み事

upgradeだから  
新規バージョンの  
DB環境を用意できないなあ

移行だけど  
新規筐体不来ない.....

なるべくプロジェクト期間を  
短くしたいなあ



そんな時に...

# RAT in Cloud いかがでしょうか

【朗報】SPAに必要なSTS作成について、従来はTuning Packのオプションが必要でしたが、STS作成についてはEEのライセンスのみで作成できるようになりました。

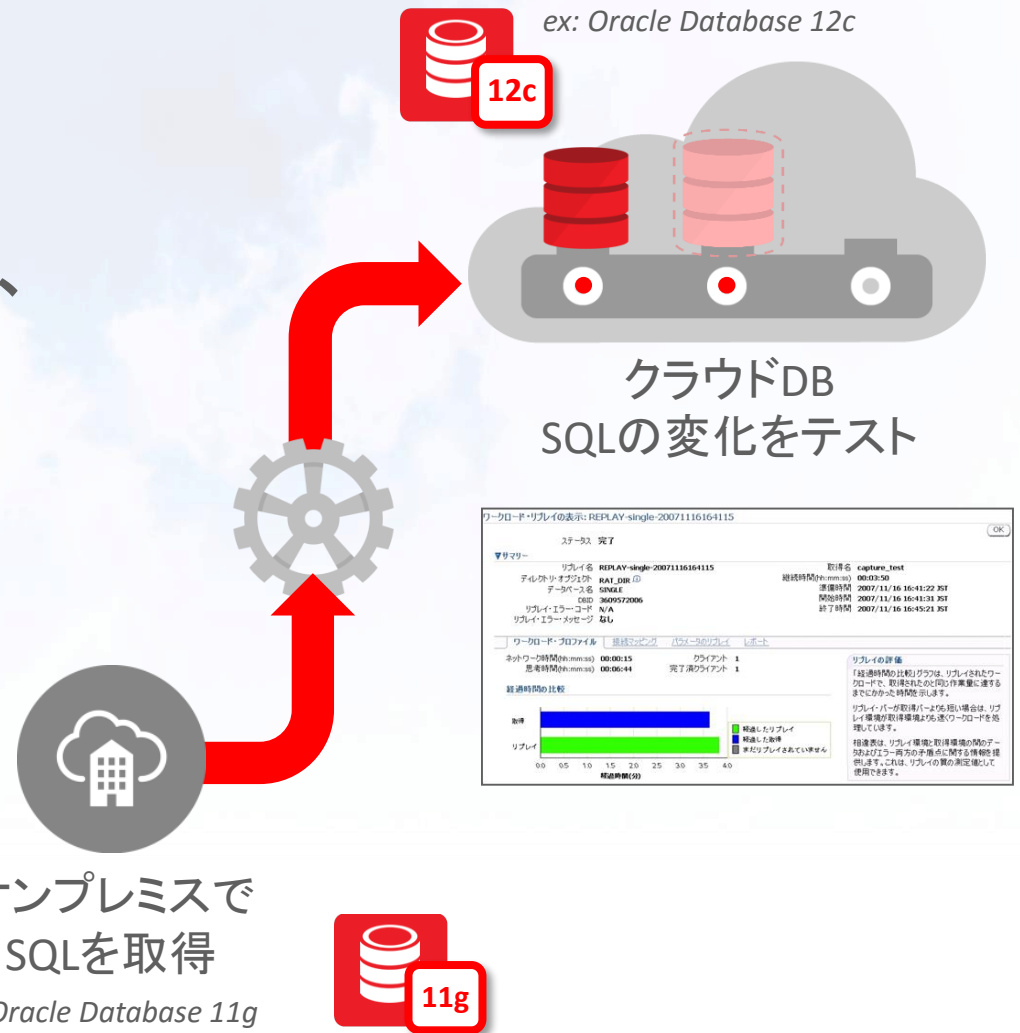
Oracle Databaseライセンス情報 11gリリース2 (11.2) B56284-13

SQLチューニング・セットは、データベース・サーバーAPIおよびコマンドライン・インタフェースでもアクセスできます。次に示すDBMS\_SQLTUNEパッケージのサブプログラムは、SQLチューニング・セットの管理インタフェースを提供するもので、Oracle Database Enterprise Editionの一部です。ADD\_SQLSET\_REFERENCE, CAPTURE\_CURSOR\_CACHE\_SQLSET, CREATE\_SQLSET, CREATE\_STGTAB\_SQLSET, DELETE\_SQLSET, DROP\_SQLSET, LOAD\_SQLSET, PACK\_STGTAB\_SQLSET, REMOVE\_SQLSET\_REFERENCE, SELECT\_CURSOR\_CACHE, SELECT\_SQLSET, ELECT\_WORKLOAD\_REPOSITORY, UNPACK\_STGTAB\_SQLSET, UPDATE\_SQLSET

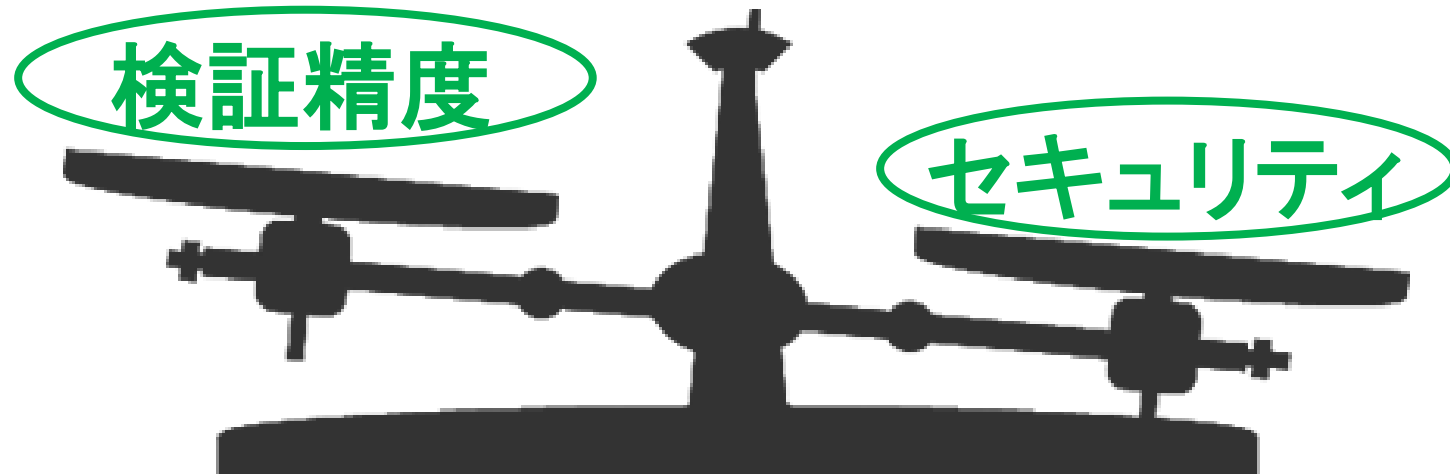


# RAT in Cloud – Oracle Cloudを活用したデータベース・テスト

- Oracle Cloud 上で最新のデータベース・バージョンを迅速に準備
- Real Application Testingの**SPA**機能を使い、オンプレミスで取得したSQLをクラウド上で測定
  - クラウド上でアプリケーションの準備は不要
  - バージョンアップ、パッチ適用、パラメータ変更、新機能導入の際に、その効果・影響を事前に調査可能



3つのRAT in Cloudパターンをご紹介します。



# 使い方パターン1 ～ Cloudで環境を完全再現 ～

On-P Data + SPA in Cloud

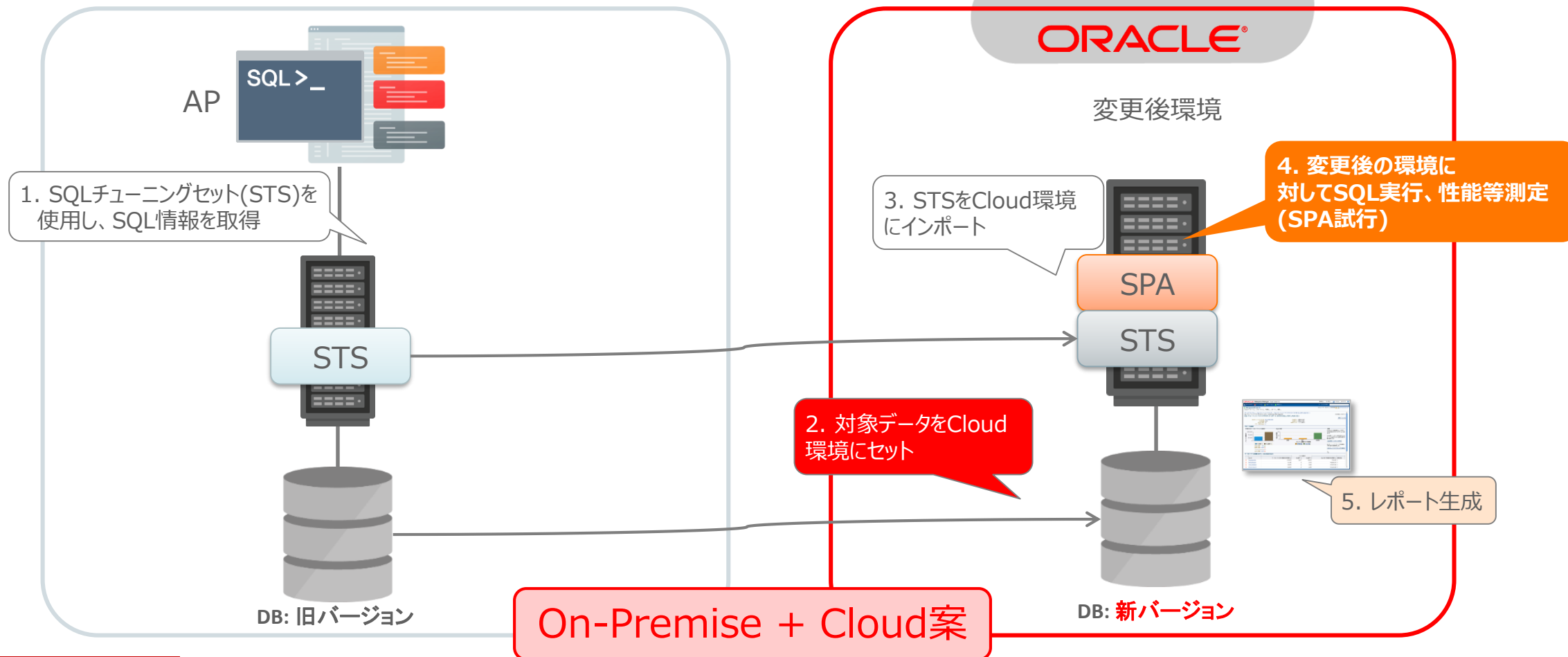
# 使い方パターン1 - On-P Masking + SPA in Cloud



## 本番環境

(またはSQL取得が可能な同等の環境)

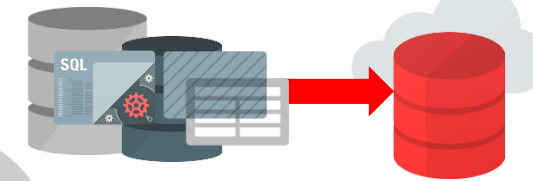
## Oracle Database Cloud 環境



# 使い方パターン2 ～ Cloudにリアルデータを置きたくない～

On-P Masking + SPA in Cloud

# 使い方パターン2 - On-P Masking + SPA in Cloud



## 本番環境

(またはSQL取得が可能な同等の環境)

AP



1. SQLチューニングセット(STS)を使用し、SQL情報を取得

STS

DB: 旧バージョン

## マスキング環境

(または本番環境内)

2. データ/STSをマスキング

STS

DB: 新バージョン

## Oracle Database Cloud 環境

ORACLE®

変更後環境

4. STSをCloud環境にインポート

SPA

STS

5. 変更後の環境に対してSQL実行、性能等測定 (SPA試行)

3. マスクデータをCloud環境にセット

DB: 新バージョン

6. レポート生成

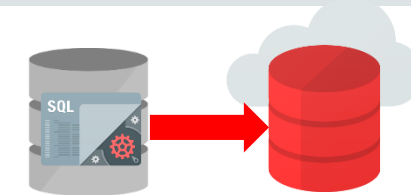
On-Premise + Cloud案



# 使い方パターン3 ～ Cloudに全くデータを置きたくない～

no data + SPA in Cloud

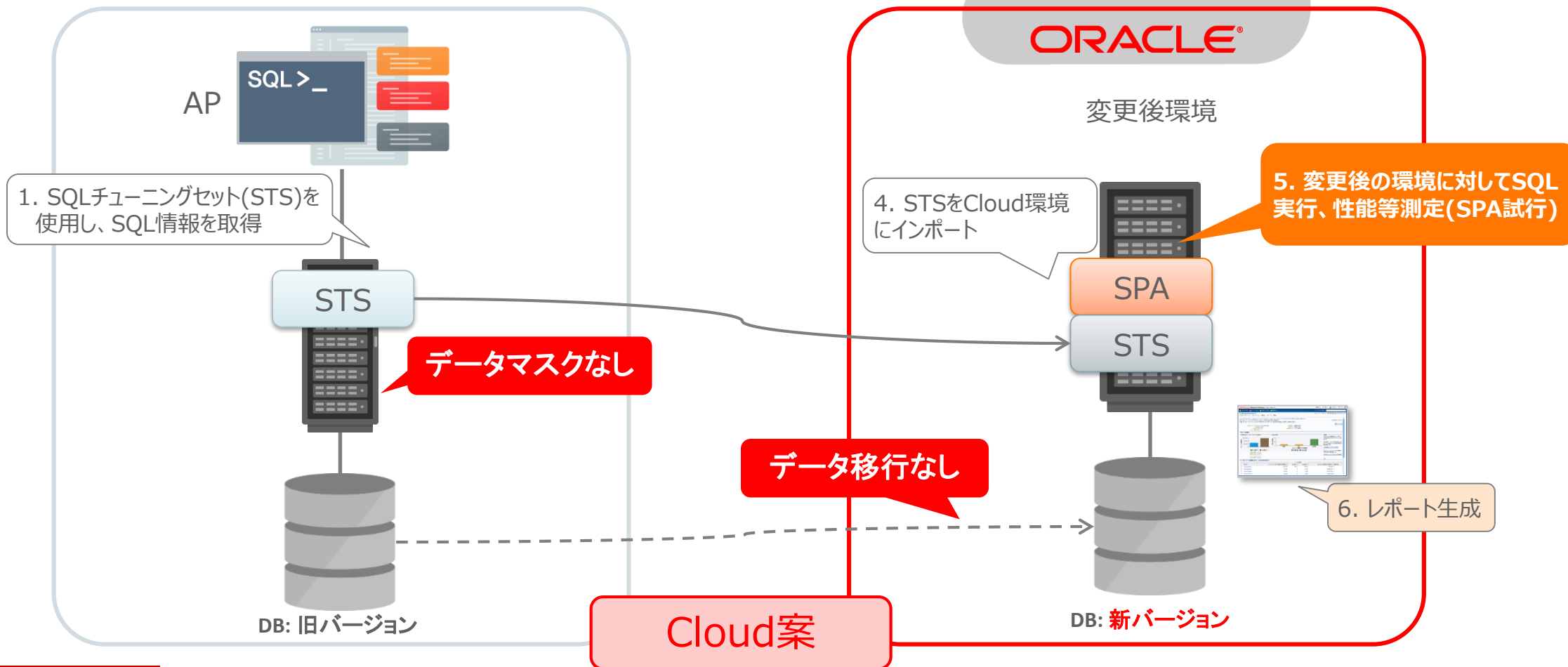
# 使い方パターン3 - SPA in Cloud



## 本番環境

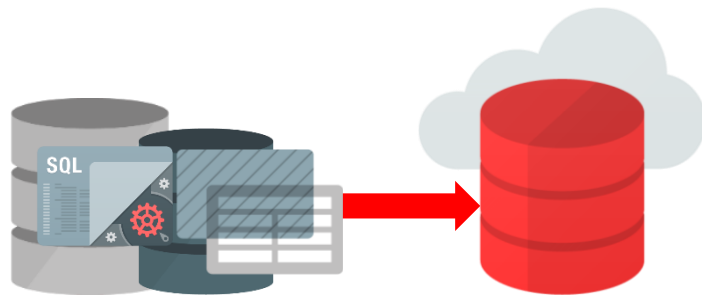
(またはSQL取得が可能な同等の環境)

## Oracle Database Cloud 環境

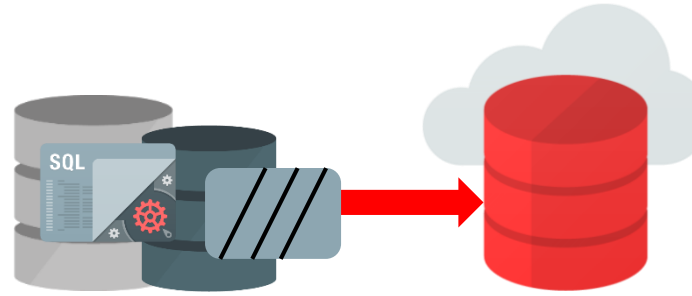


# 各構成別特徴・考慮事項

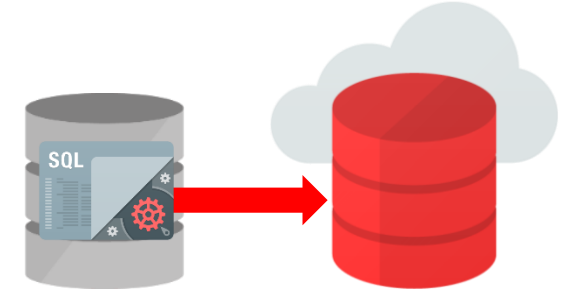
考慮事項	パターン1	パターン2	パターン3
テスト精度	高	中	低
本番データ利用(マスク)	利用なし	利用	利用なし
統計情報のインポート	不要	不要	必要/不要
比較対象の考慮	不要	必要	必要
ライセンス・コスト	中	中	低



パターン1  
On-Premise + Cloud



パターン2  
On-P-Masking + Cloud



パターン3  
no-data + Cloud

# まとめ

## テスト(RAT)時の悩み事(再掲)

upgradeだから  
新規バージョンの  
DB環境を用意できないなあ

➡ Cloudで一時利用

移行だけど  
新規筐体が出来ない.....

➡ Cloudで先行利用

なるべくプロジェクト期間を  
短くしたいなあ

➡ Cloudで並行作業

➡ **RAT in Cloudで手軽に検証！**



# Appendix

# Oracle Database Cloud Service

Oracle Database Cloud Service  
Oracle Databaseをそのままクラウド上で利用可能



あらゆるニーズ  
に対応

数GB～数TBまで対応可能(データ容量)  
クラウドでも Oracle RAC やData Guard が選択可能

使った分だけ  
お支払い

クラウドなので、もちろん従量制(1時間50円～)  
全エディションでSWライセンスも従量制(サポート込)

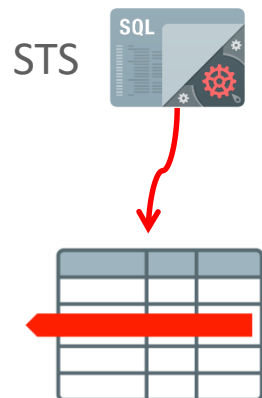
IaaSにはない  
PaaSの強み

5クリックでチューンナップされたDBが準備完了  
自動化・効率化機能がビルトイン  
(暗号化/バックアップ/パッチ適用等)



# ご参考：SPAで利用可能なテストモード

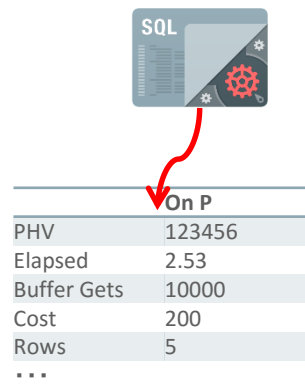
## “Test Execute”



STS内のSQL文を順に実行し、実行計画や性能を記録。STS内のバインド値を使用  
テスト環境でテストデータが使用可能な場合に使用

パターン1

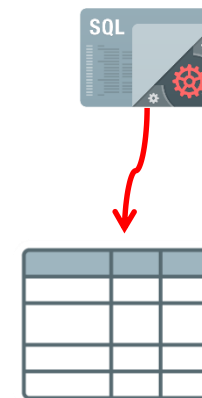
## “Convert SQLSET”



STS内の実行計画・実行計画等をテスト結果として使用  
変更前の性能をテストする環境が無い場合などに使用

パターン2

## “Explain Plan”

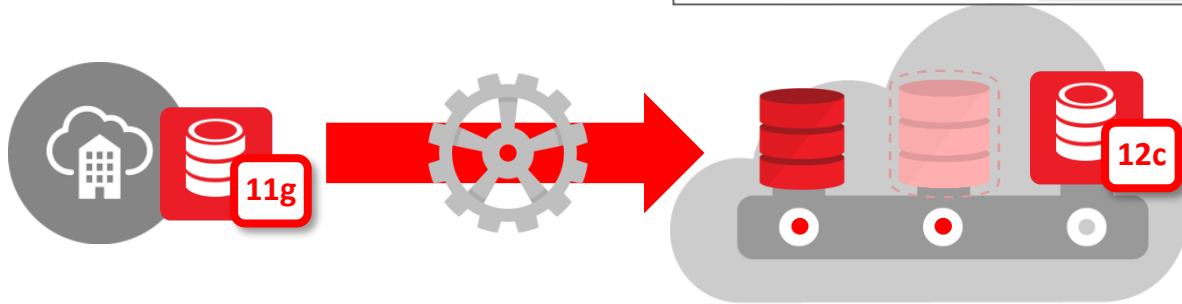


STS内のSQL文の実行計画を順に生成し、記録。  
EXPLAIN PLAN文と異なり、STS内に記録されたバインド値を使用  
テスト環境でテストデータが使用できない場合に使用します

パターン3

# Oracle Cloudを組み合わせることでテスト負荷をさらに減らす

- Oracle Database Cloud で、最新のデータベース環境を迅速に準備
  - 時間：1時間以内
  - ハードウェア：準備不要
  - ライセンス：従量制
- Oracle DBの **SPA(SQL Performance Analyzer)** 機能を使いSQL性能をクラウド上でテスト
  - アプリ運搬は不要(DBのみで完結)
  - バージョンアップ/パッチ、パラメータ変更、新機能導入の際のアプリケーションへの影響 = リスクを事前に評価




オンプレミスで  
SQLを取得

クラウドDBで  
SQLの変化を検証

# 知っておきたい情報

- テストの判断基準、ゴールを決定しておくこと
  - 利害関係者間で合意を必ず得ること
- テスト環境は本番環境同等の条件を用意すること
  - データの「件数」と「種類」を意識したテストデータを作成する
  - 本番環境相当の統計情報を用意する
- 判断するために必要な情報を正しく取得すること
  - データベース全体の情報、セッション情報、OSの情報
  - 実行計画、
- 網羅性が高いテストを行うこと

A woman with dark hair, wearing a blue blazer, is sitting at a table and listening intently to a man in a grey suit who is gesturing with his hands. They are in a modern office setting with a laptop and a coffee cup on the table. The background is a bright, out-of-focus office space.

# Topic#5 アップグレード後の 非互換を事前に知りたい！

*Will be answered  
By Oracle Consulting Service*

# 自己紹介(柴田 歩)

- 日本オラクル株式会社  
クラウド・テクノロジーコンサルティング事業本部  
プリンシパルコンサルタント  
柴田 歩(しばた あゆむ)
- シバタツ(柴田 竜典)さん(※2016年8月ご卒業)、  
しばちょう(柴田 長)さんに続く、第3の柴田！
- 2007年4月に途中で日本オラクルに入社
- DBの製品コンサルとしてDB関連のプロジェクトを歴任
- ブログよろしく  
ですやで。

シ(^)(^)  
シ(^)(^)  
シ(^)(^)  
シ(^)(^)  
シ(^)(^)  
シ(^)(^)  
シ(^)(^)  
シ(^)(^)  
シ(^)(^)  
シ(^)(^)

- ブログ「ねら～ITエンジニア雑記」
- <http://d.hatena.ne.jp/gonsuke777/>





# 皆様の声(from アンケート)

- アップグレードでの非互換(結果違い,性能劣化)。  
10gR2=12cR1への移行で難航中。
- マニュアルやMOSでの非互換情報の探し方
- 旧Ver.から移行する際の留意事項を知りたい。
- また、PL/SQL関連の相違事項等も確認しておきたい
- アップグレード後の設定差異について知りたい
- バージョン差異による留意点などあれば知りたい
- アップグレード前後で、アプリケーションからみた非互換について、影響例を踏まえた情報を知りたい
- etc...

皆様の気になりポイント

- 「SQL性能の非互換」
- 「機能の非互換」



## アップグレードPJにおける調査の流れをご紹介

- 皆様が気にしているのは主に「SQL性能の非互換」と「機能の非互換」
- SQL性能(実行計画)の非互換(劣化)は、RAT(SPA, DB Replay)でカバー可能
- 本章では「機能の非互換」を念頭に置いて、アップグレードPJにおける調査の流れをご紹介

# アップグレードPJにおける調査の流れ

アップグレード  
の事前定義

非互換情報の  
収集

収集した  
情報の評価

システムへの  
影響有無調査

必要に応じて

対策実施



# アップグレードの事前定義



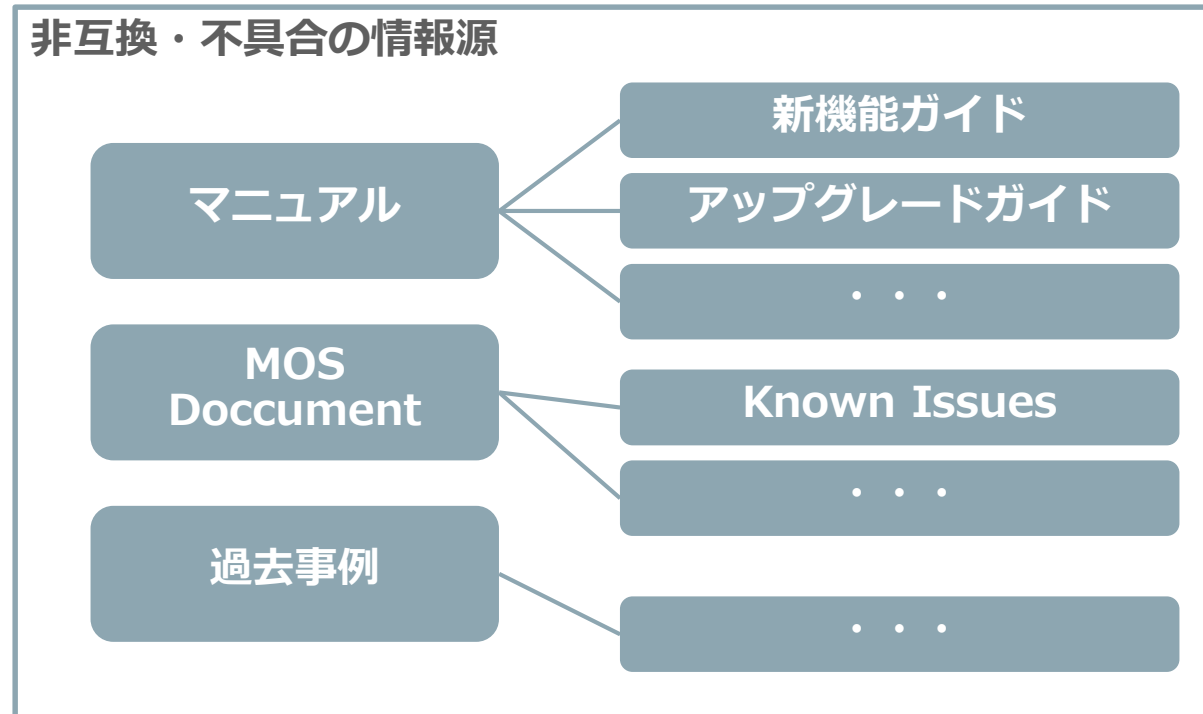
- アップグレードにおけるバージョン、使用する機能の選定、プラットフォーム等を定義します。

項目	例	補足
バージョン	• 10.2.0.5 – 12.2.0.1	• 対象システムのバージョン、アップグレード後のバージョンを定義します。
使用する機能	• RMAN, RAC, Partitioning	• 対象システムで使用している機能、アップグレード後のバージョンで使用予定の機能を選定します。
プラットフォーム	• HP-UX ⇒ Solaris	• 対象システムが稼働しているプラットフォーム、アップグレード後のプラットフォームを定義します。

# 非互換情報の収集



- マニュアル／My Oracle Supportのドキュメント／過去事例などから、非互換となり得る情報をピックアップ



# 調査する主なドキュメントの例(マニュアル)

- アップグレードガイド

- 例 : Oracle Databaseアップグレード・ガイド  
12c リリース2 (12.2) E72903-02

- [http://docs.oracle.com/cd/E82638\\_01/UPGRD/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E82638_01/UPGRD/toc.htm)

- Databaseリファレンス

- 例 : Oracle Databaseリファレンス 12cリリース2 (12.2) E72905-02

- [http://docs.oracle.com/cd/E82638\\_01/REFRN/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E82638_01/REFRN/toc.htm)

- 新機能ガイド

- 例 : Oracle Database新機能ガイド 12cリリース2 (12.2) E72884-02

- [http://docs.oracle.com/cd/E82638\\_01/NEWFT/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E82638_01/NEWFT/toc.htm)

# 調査する主なドキュメントの例(マニュアル)

- SQL言語リファレンス

- 例 : Oracle Database SQL言語リファレンス  
12cリリース2 (12.2) E72907-02

- [http://docs.oracle.com/cd/E82638\\_01/SQLRF/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E82638_01/SQLRF/toc.htm)

- PL/SQL言語リファレンス

- 例 : Oracle Database PL/SQL言語リファレンス  
12c リリース2 (12.2) E72879-02

- [http://docs.oracle.com/cd/E82638\\_01/LNPLS/toc.htm](http://docs.oracle.com/cd/E82638_01/LNPLS/toc.htm)

# 調査する主なドキュメントの例(MOSドキュメント)

- Information Center

- 例 : Information Center: Database Performance: Upgrade (ドキュメントID 1512994.2)

- Upgrade Companion

- 例 : Oracle 12cR1 Upgrade Companion (ドキュメントID 1462240.1 )



# 調査する主なドキュメントの例(MOSドキュメント)

- Known Issue(PSR / PSU / ProactiveBP / etc...)
  - 例 : 12.1.0.2 Patch Set - Availability and Known Issues (ドキュメントID 1683799.1)
  - 例 : How to Upgrade to Oracle Database 12c Release1 (12.1.0) and Known Issues (ドキュメントID 2085705.1)
  - ※可能な限り最新のPSU/BPを適用して、それに対する調査をしましょう。
- 異なるバージョン(Client/Sever)間の接続互換性
  - クライアント / サーバー 異なるバージョン間の互換性サポート・マトリクス (ドキュメントID 2127402.1)
  - Oracle JDBC Driver スタート・ガイド(ドキュメントID 1999901.1)

# ドキュメントで判明する非互換／非推奨の例

- Oracle Databaseアップグレード・ガイド 12c リリース2 (12.2) より抜粋
  - スクリプトによるアップグレードについて、catctl.pl への変更を推奨している。

## catupgrd.sqlスクリプトの非推奨およびパラレル・アップグレード・ユーティリティの導入

Oracle Database 12cリリース1 (12.1)では、catupgrd.sqlのかわりにパラレル・アップグレード・ユーティリティ (catctl.pl)を使用してパラレル・アップグレードを有効化することをお勧めします。

Oracle Database 12cリリース1 (12.1)では、新しいパラレル・アップグレード・ユーティリティ(catctl.pl)が導入されました。このユーティリティは、以前のリリースで使用されていたcatupgrd.sqlスクリプトを置き換えま  
す。catupgrd.sqlスクリプトの使用は可能ですが、Oracle Database 12からは非推奨となります。これは、将来の  
リリースでは削除される予定です。新しいパラレル・アップグレード・ユーティリティを使用してデータベ  
ースのアップグレードを実行することをお勧めします。

### 関連項目

- [「Oracle Databaseのパラレル・アップグレード・ユーティリティの概要\(CATCTL.PLおよびDBUPGRADE\)」](#)

# ドキュメントで判明する非互換／非推奨の例

- クライアント / サーバー 異なるバージョン間の互換性サポート・マトリクス (ドキュメントID 2127402.1) より抜粋 ※2017年4月15日現在
  - 例えば 11.1.0(Client) ⇒ 12.2.0(Server) の接続はマトリクス上、サポートされません。

クライアントバージョン	サーバーバージョン						
	12.2.0 <sup>#10</sup>	12.1.0	11.2.0	11.1.0	10.2.0	10.1.0	9.2.0
12.2.0	Yes	Yes	Yes	No	No	No <sup>#3</sup>	No <sup>#3</sup>
12.1.0	Yes	Yes	Yes	Was	MDS <sup>#7</sup>	No <sup>#3</sup>	No <sup>#3</sup>
11.2.0	Yes <sup>#9</sup>	Yes	Yes	Was	MDS <sup>#7</sup>	No	Was <sup>#5</sup>
11.1.0	No	Was	Was	Was	Was <sup>#7</sup>	Was <sup>#6</sup>	Was <sup>#5</sup>
10.2.0	No	MDS <sup>#7</sup>	MDS <sup>#7</sup>	Was <sup>#7</sup>	MDS	Was	Was <sup>#5</sup>
10.1.0 <sup>#4</sup>	No	No	Was <sup>#6</sup>	Was <sup>#6</sup>	Was	Was	Was
9.2.0	No	No <sup>#8</sup>	Was <sup>#5</sup>	Was <sup>#5</sup>	Was <sup>#5</sup>	Was	Was

キー:

Yes	サポートされます。
ES	サポートされます。但し、 <a href="#">Extended Support</a> 契約を有する場合のみ不具合の修正が可能になります。
LES または MDS	サポートされます。但し、有効な Limited Extended Support または Market-Driven Support 契約を有する場合のみ不具合の修正が可能になります。
	以前、この組み合わせはサポートされていましたが、現在は、このリ

# 収集した情報の評価



- 収集した情報を評価して、分類と整理を行います(※下記は例)

- 分類

事前に定義した評価基準に従って、Document を分類します

分類(例)	定義
重要度(高)	アプリケーション設計、運用等に影響を及ぼす可能性の高い情報
重要度(中)	特定の機能を使用している場合に発生する情報、または、不具合修正による重要保守情報
重要度(低)	影響範囲が限定的または無視可能な情報

- 整理

Document 毎に必要な情報をまとめます

項目(例)	説明
Document ID	DocumentのID
タイトル	Documentタイトル
概要	内容の概要
バージョン	Documentの対象バージョン
重要度	上記分類の結果
DBA観点	コメントを記載
重要保守分類	アプリケーションに影響を及ぼす可能性のある重要保守情報の分類
該当バージョン	バージョン毎の列を用意しておき、Documentの対象バージョンによりマーキング
機能	どの機能の内容なのかを記載(RDBMS、RAC、RMAN、DataPumpなど)

# システムへの影響有無調査 + 対策実施



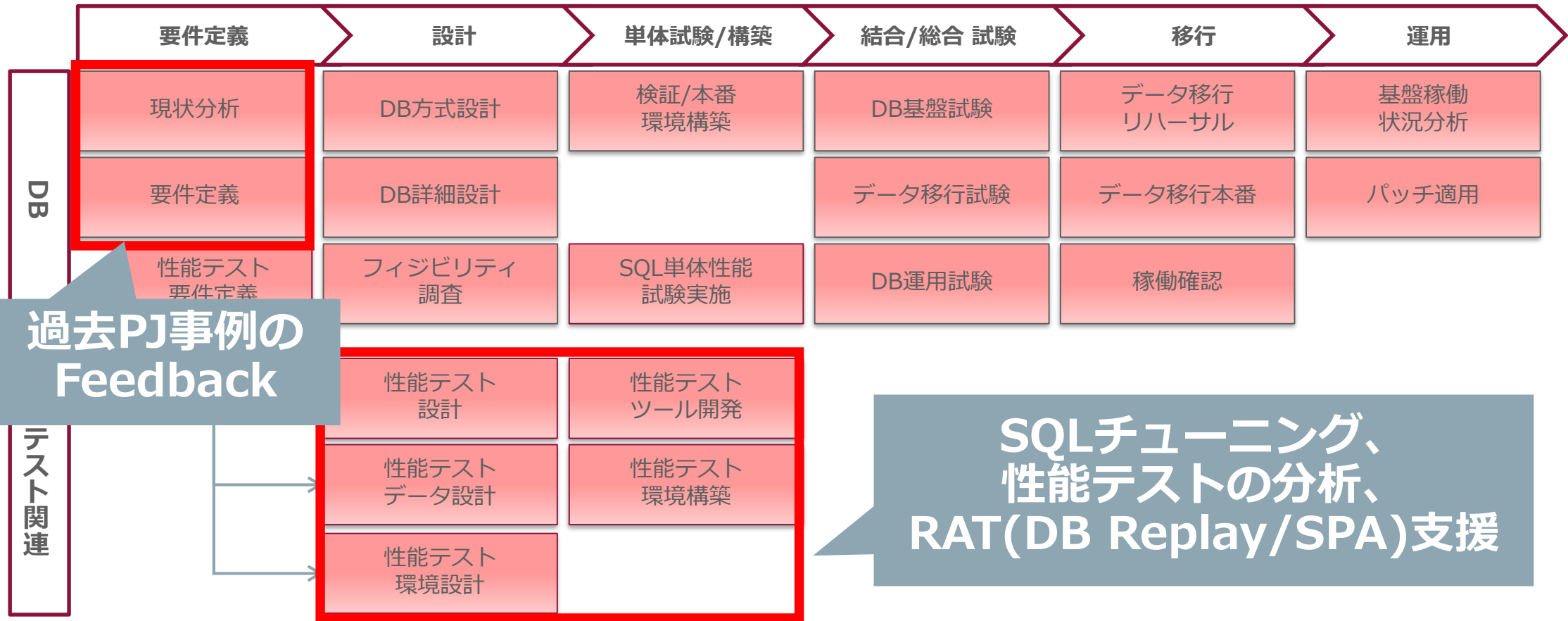
- 整理した情報を元に実際の影響有無を確認して、必要に応じて対策を実施します。

Document ID	タイトル	概要	重要度	Document Type	DBA観点	非互換分類	機能
1760196.1	11.2.0.3におけるCURSOR_SHARINGについて	Oracle Database 11.2.0.3でCURSOR_SHARINGにSIMILARを設定すると、アラートログに以下のワーニングメッセージが出力されます。 ----- WARNING: The parameter cursor_sharing was found to be set to the value SIMILAR. This setting will be ignored	△	HOWTO	11.2.0.3における仕様変更のため、構築時に注意が必要です。 11.2.0.3から、CURSOR_SHARING=SIMILARを設定してもFORCEとして動作するよう仕様が変更されました。	仕様変更(暗黙利用/AP影響有)	[RDBMS]
1760323.1	表領域OFFLINE時にアラートログにORA-01135、ORA-	RAC環境において、あるノードで表領域をOFFLINEにすると別のノードのアラー	×	TROUBLESHOOT	表領域をOFFLINEにすることはあまりないですが、11.1.0以降の仕様変更のため注意して下さい。	仕様変更(暗黙利用/AP影響有)	[RDBMS]
1760485.1	SQL文の解析中にスピルが発生する(KROWN:157956)	製品の不具合です。 起こりうる条件を満たした場合のSQLの変換処理に問題があり、本事象の発生に至ります。 [起こりうる条件] 以下のすべての条件を満たした場合に発生する可能性があります。 - varchar2/nvarchar2型の列とchar/nchar型の列	△	PROBLEM	事象が発生した場合、Note記載の対処策にて回避ください。また、事象の発生を抑制したい場合は、修正パッチの適用を検討ください。	既存機能バグ(デグレ)	[RDBMS]
1761243.1	LIKE検索で全角の“%”および“ ”がワイルドカードと	11.2.0.3以後のリリースにおいてLIKE検索で全角の“%”および“ ”が	○	BULLETIN	Oracleのあるべき動作に修正した結果ですが、この動作に期待して使用していた場合は仕様変更とみなされる修正な	仕様変更(暗黙利用/AP影響有)	[RDBMS]
1761490.1	4GBを超えるPGAを割り当てた場合にORA-4030が発生する原因について	本文書では、自動PGA管理を使用している環境において、4GBを超えるPGAを割り当てた場合にORA-4030が発生する動作について	△	HOWTO	11gR2以降、PGA自動管理の際にPGAサイズがOS上の制限に抵触してはいけな	仕様変更(暗黙利用/AP影響有)	[RDBMS]
1761580.1	NLSパラメータの確認方法(リリース11.2.0.2以降)	本文書でリリース11.2.0.2以降で変更になったNLSパラメータの確認方法を説明しています。	×	README	NLSパラメータで確認できるNLSパラメータ値の意味が変わっており、注意が必要です。	仕様変更(暗黙利用/AP影響有)	[RDBMS]
1762026.1	CASE句を使用したSQLで結果不正が発生する	CASE句を使用したSQLで結果不正が発生します。結果不正時には不要なレコードが返されます。次の条件のすべてを満たす場合に発生する場合があります。 - 副問合せを使用している	△	PROBLEM	結果不正バグであり、注意が必要です。パラメータにより回避は可能ですが、パフォーマンス影響が起こり得ます。	既存機能バグ	[RDBMS]

## まとめ

机上調査／テスト(実機検証)  
を上手くバランスさせて、  
安全なアップグレードを！

# ご参考: オラクルコンサルによるアップグレード支援



オラクルコンサルが**豊富な経験/過去PJのノウハウ**を元に安全なアップグレードをご支援します！ぜひお声掛け下さい。



# Topic#6

## オンプレミスからCloud環境への 移行方法の選択・互換性について

# Profile

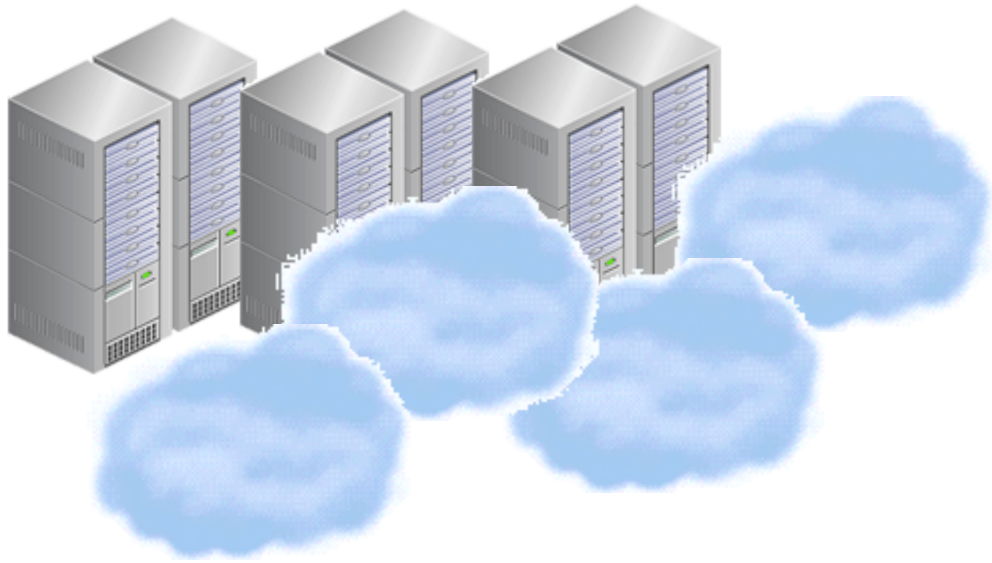
Oracleユニバーシティー シニア・インストラクター 野村 達也



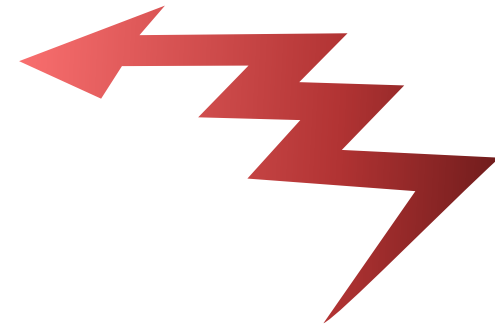
- ・前職でサポートエンジニア歴10年以上、その他、構築・性能検証など実施
- ・現在はインストラクターとしてDBのエントリーコース、パフォーマンスやRAC系コース、Platinum特訓コースなどを担当。また、PaaSの分野である Oracle Database Cloud(DBCS)コースも実施

今回はオンプレミス環境からCloud環境への移行方法についてお話しします。

# Oracle Database Cloudへ移行は特別な操作が必要??



??



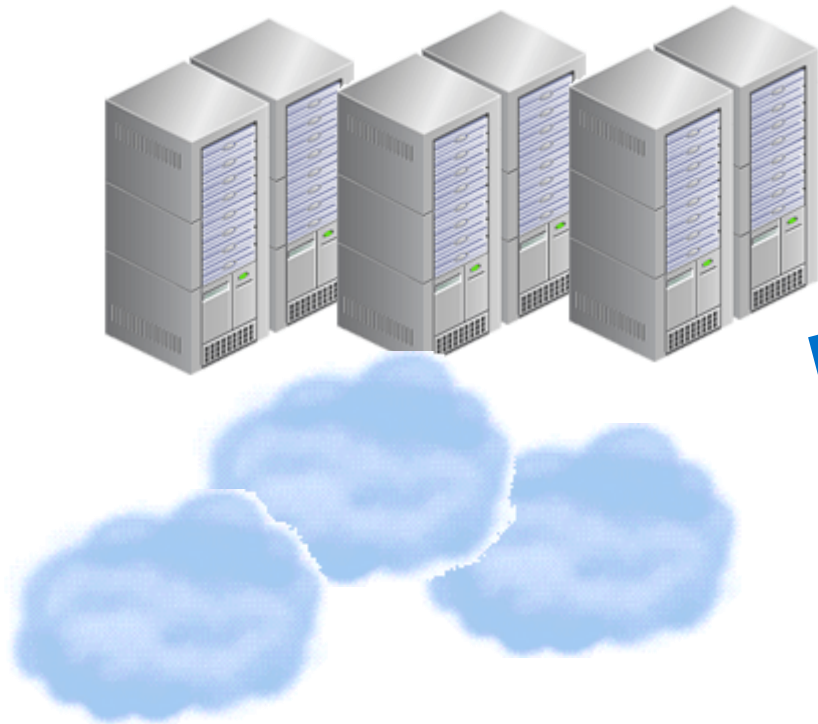
Cloudへの移行だけど..何か特別な技術が必要??

そもそもCloudって何か見えない部分があって操作がかなり限られそう...



これまでオンプレで使ってた技術が使えなくなるのでは..

# これまで皆さんが培ったオンプレの知識が使えます！



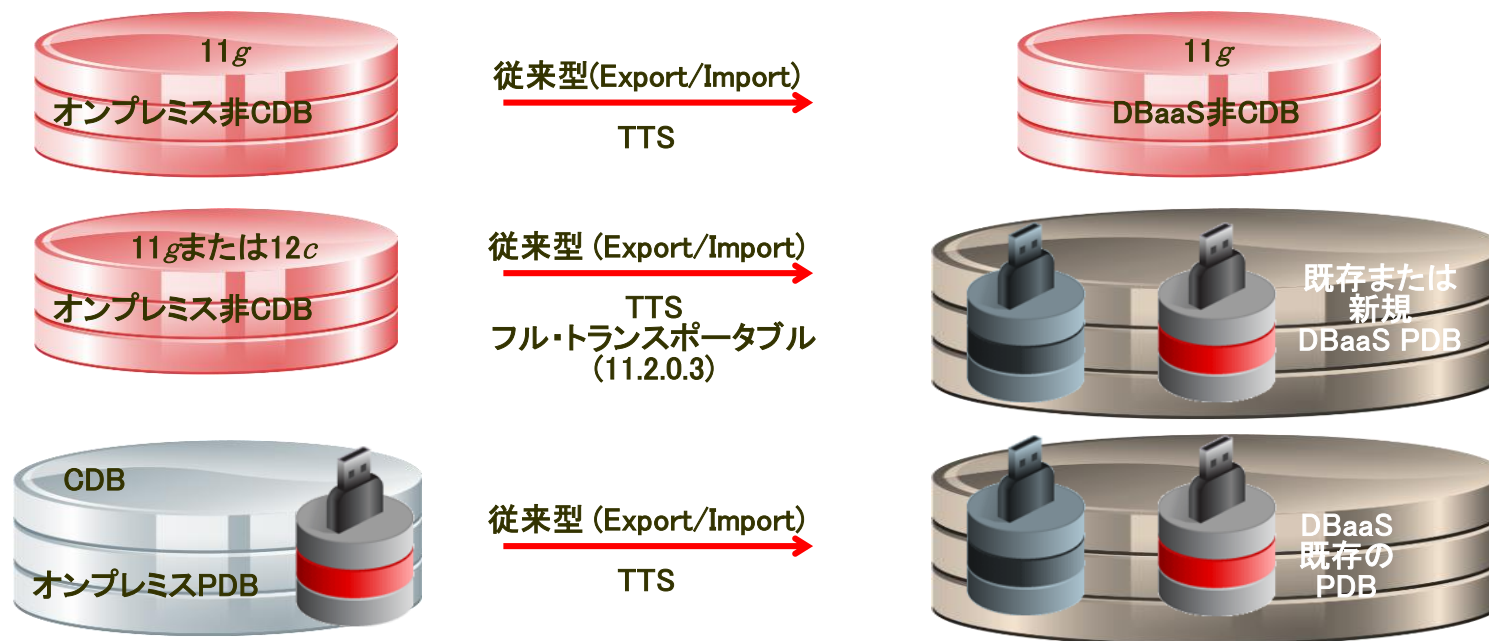
- DataPump
- RMAN
- 切断/接続
- リモートクローニング
- SQL \* Loader
- GoldenGate

**Cloudでもこれまでの知識で  
移行できるんだ！！！！**





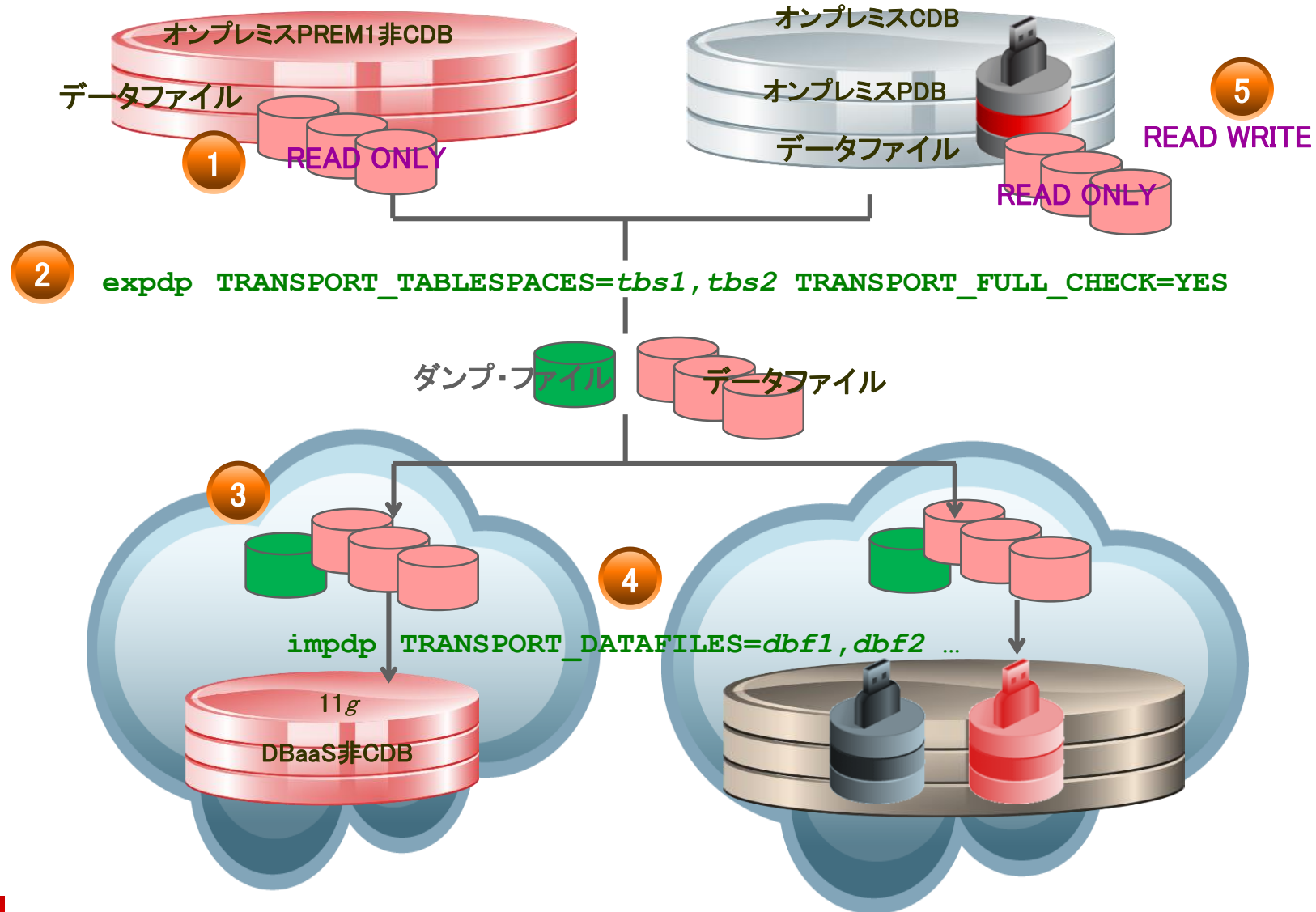
# Oracle Data Pump を使用した移行の概要



オンプレミス・データベースを移行するためには、3つのOracle Data Pump モードを使用できます。

- ・従来のエクスポート/インポート
- ・フル・トランスポートابل
- ・トランスポートابل表領域

# Data Pump トランスポートابل表領域



# Data Pump トランスポートابل表領域

- 1 2 オンプレミスのデータベースから表領域をエクスポートします。
  1. 表領域を読み取り専用を設定します。
  2. オンプレミスのデータベースがPDBである場合には、ダンプファイルが生成されるディレクトリを作成します。
  3. DATAPUMP\_EXP\_FULL\_DATABASE 権限 を 付与されたユーザーでPDBまたは非CDBネットサービス名を使用してexpdp使用して接続します。
- 3 オンプレミスのサーバーから ダンプファイルおよびトランスポートابلセットのすべてのデータファイルをOracle Databaseのクラウドサービス仮想マシンへの転送します。
- 4 DBaaS非CDB、既存のPDB、新しいPDBへダンプファイルをインポートします。  
※PDBであれば、ダンプファイルおよびデータファイルが転送されているOSディレクトリを指すデータポンプディレクトリを作成します。
- 5 オンプレミスのデータベースを継続的に動作するように計画している場合は、トランスポートابلセットのすべての表領域をRead/Writeモードに設定します。



# 移行の互換性: Oracle Data Pump

方法	オンプレミス・データベースのバージョン	Database Cloud Serviceデータベースのバージョン
従来のエクスポート/インポート	11g	11g, 12c(新規のPDBまたは既存のPDB) エンディアン形式およびオンプレミス・データベースのデータベース・キャラクタ・セットに関係なく使用可
	12c非CDBまたはPDB	12c(新規のPDBまたは既存PDB) エンディアン形式およびオンプレミス・データベースのデータベース・キャラクタ・セットに関係なく使用可
トランスポータブル表領域	11g (リトル・エンディアン)	11g, 12c(新規のPDBまたは既存のPDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに互換性があること
	12c非CDBまたはPDB (リトル・エンディアン)	12c(新規のPDBまたは既存PDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに互換性があること

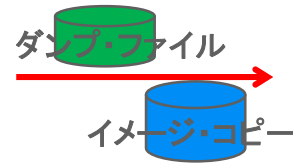
# 移行の互換性: Oracle Data Pump

方法	オンプレミス・データベースのバージョン	Database Cloud Serviceデータベースのバージョン
フル・トランスポートブル	11.2.0.3 以上 (リトル・エンディアン)	12c(新規のPDBまたは既存PDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに互換性があること
	12c非CDBまたはPDB (リトル・エンディアン)	12c(新規のPDBまたは既存PDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに互換性があること

# Recovery Manager (RMAN) を使用した移行の概要



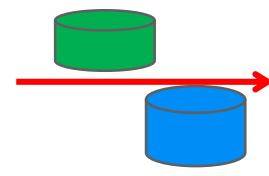
CONVERT  
TABLESPACE  
+  
expdp



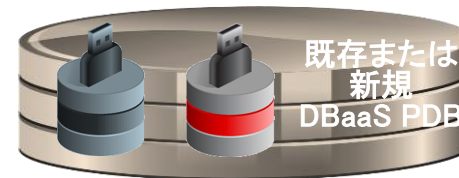
impdp



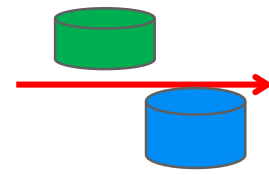
BACKUP  
TABLESPACE  
+  
expdp



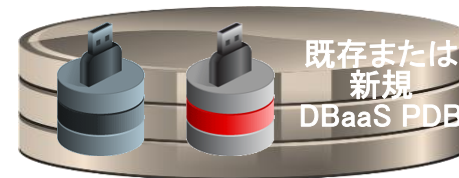
RESTORE  
+  
impdp



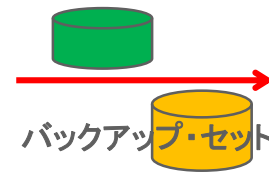
CONVERT  
TABLESPACE  
+  
expdp



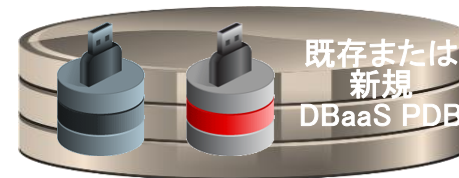
impdp



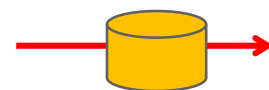
BACKUP TO  
PLATFORM  
DATAPUMP  
TABLESPACE



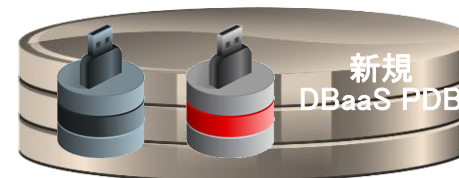
RESTORE  
FOREIGN  
TABLESPACE  
DUMP FILE



PDBの切断  
+  
BACKUP FOR  
TRANSPORT  
PLUGGABLE  
DATABASE



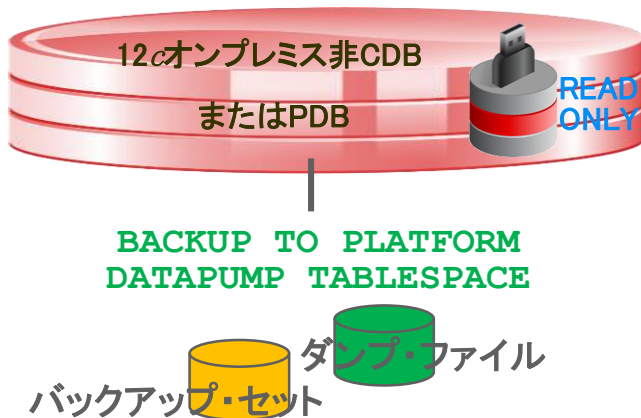
RESTORE ALL  
FOREIGN  
DATAFILES  
+  
PDBの接続



オンプレミス・データベースを移行するためには、主に次の4つの方法があります。

- ・RMAN CONVERTトランスポートブル表領域とData Pump
- ・RMANクロス・プラットフォーム・トランスポートブルPDB
- ・RMANクロス・プラットフォーム・トランスポートブル表領域のバックアップ・セット
- ・RMANトランスポートブル表領域とDataPump

# クロス・プラットフォームの表領域転送 - (1/2)



- 1 オンプレミスPDBの表領域を読み取り専用モードに設定します。

```
SQL> CONNECT system@PDB_PREM
SQL> ALTER TABLESPACE tbs1
        READ ONLY;
```

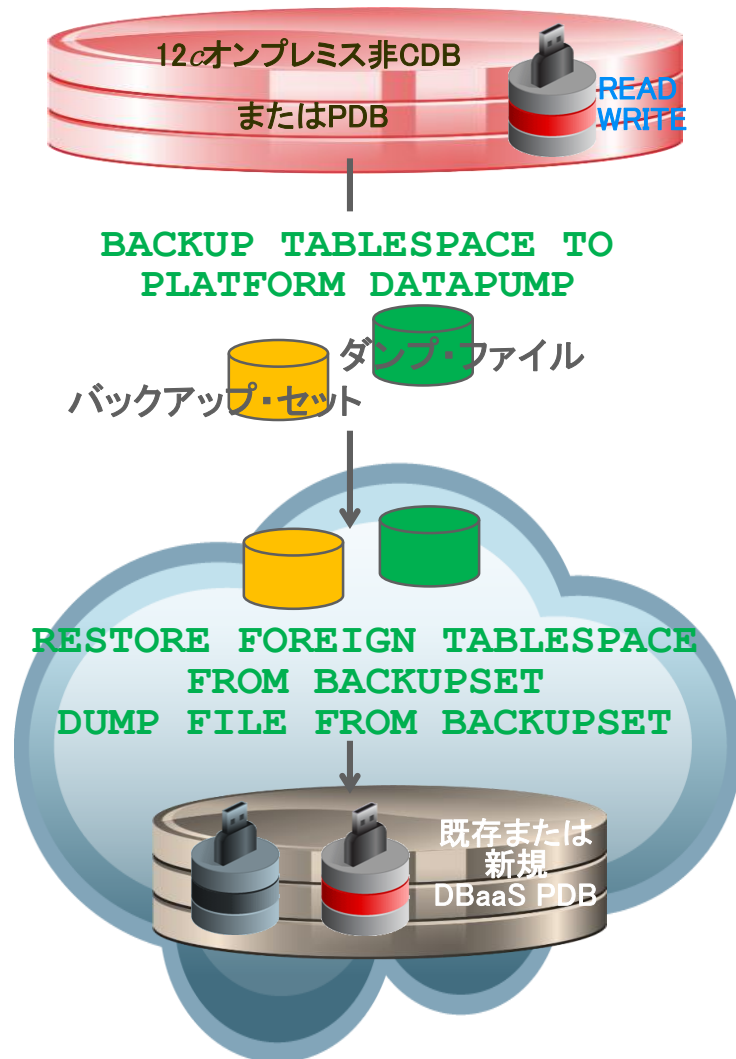
- 2 DBaaS VMプラットフォームを取得します。

```
SQL> CONNECT system@PDB1
SQL> SELECT platform_name
        FROM v$database;
```

- 3 PDB表領域をバックアップします。

```
$ rman target sys@PDB_PREM
RMAN> BACKUP
        TO PLATFORM 'Linux x86 64-bit'
        FORMAT '/tmp/test.bck'
        DATAPUMP FORMAT '/tmp/tbs.dmp'
        TABLESPACE tbs_1, tsb_2;
```

# クロス・プラットフォームの表領域転送 - (2/2)



- 4 SCPユーティリティを使用して、VMにバックアップ・セット・ファイルおよびダンプ・ファイルを転送します。

```
$ cd $HOME/.ssh  
$ scp -i MYkey.openssh  
oracle@120.5.3.1:/tmp/tbs.dmp /u04/tbs.dmp  
$ scp -i MYkey.openssh  
oracle@120.5.3.1:/tmp/test.bck /u04/test.bck
```

- 5 PDB表領域を既存のDBaaS PDBまたは新しいDBaaS PDBにリストアします。

```
$ rman target sys@PDB1  
RMAN> RESTORE  
FOREIGN TABLESPACE tbs_1, tbs_2  
FORMAT '/u04/test_%U_%n.dbf'  
FROM BACKUPSET '/u04/test.bck'  
DUMP FILE FROM BACKUPSET  
'/u04/tbs.dmp' ;
```

- 6 DBaaS PDBの表領域を読取り/書込みモードに設定します。

# 移行の互換性: RMAN

方法	オンプレミス・データベースのバージョン	Database Cloud Serviceデータベースのバージョン
RMAN CONVERTトランスポートابل表領域とData Pump	11g	11g, 12c(新規のPDBまたは既存のPDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに互換性があること
	12c非CDBまたはPDB	12c(新規のPDBまたは既存PDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに互換性があること
RMANトランスポートابل表領域とデータ・ポンプ	11g (リトル・エンディアン)	11g, 12c(新規のPDBまたは既存のPDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに互換性があること
	12c非CDBまたはPDB (リトル・エンディアン)	12c(新規のPDBまたは既存PDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに互換性があること

# 移行の互換性: RMAN

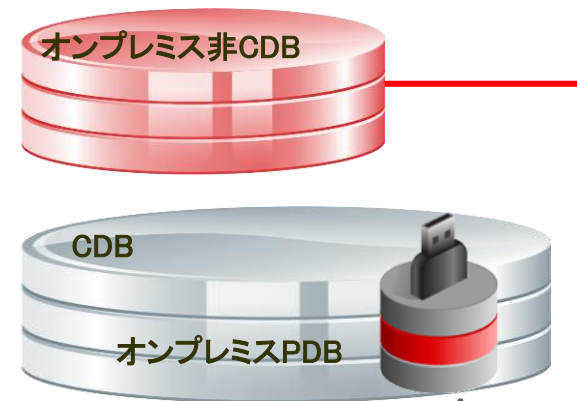
方法	オンプレミス・データベースのバージョン	Database Cloud Serviceデータベースのバージョン
RMANクロスプラットフォーム・ トランスポートابل表領域バック アップ・セット	12c非CDBまたはPDB	12c(新規のPDBまたは既存PDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに 互換性があること
RMANクロスプラットフォーム・ トランスポートابلPDB	12cPDB (リトル・エンディアン)	12c(新規のPDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットに 互換性があること

# 切断/接続方法を使用した移行の概要

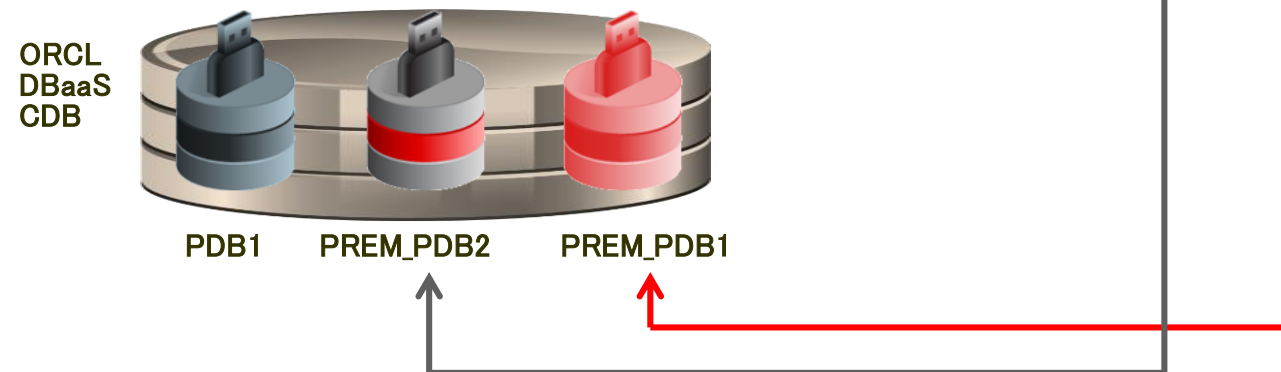
– 次の2つのタイプのオンプレミス・データベースをアンプラグできます。

- Oracle Database 12c非CDB

- Oracle Database 12c PDB

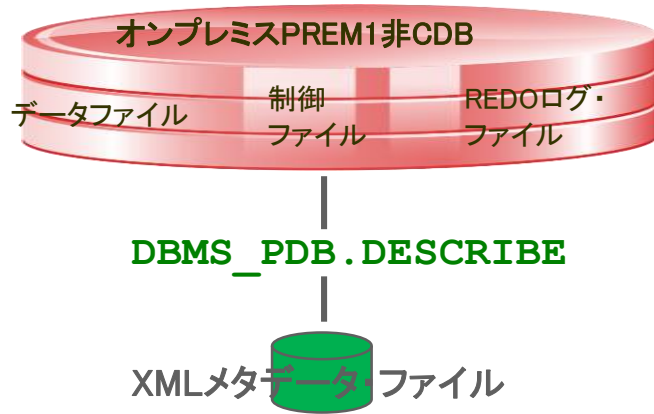


– プラグの受け取り側は、12c DBaaS CDBです。





# オンプレミス非CDBのアンプラグ



- 1 PREM1を読み取り専用モードでオープンします。

```
SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE
SQL> STARTUP MOUNT
SQL> ALTER DATABASE OPEN READ ONLY;
```

- 2 XMLファイルを生成します。

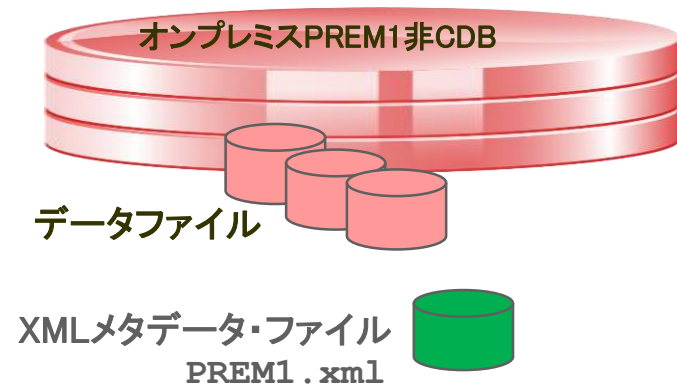
```
SQL> EXEC DBMS_PDB.DESCRIBE
( '/tmp/PREM1.xml' )
```

PREM1.xml

```
<options>
  <option>APS=12.1.0.2.0</option>
  <option>CATALOG=12.1.0.2.0</option>
  <option>CATJAVA=12.1.0.2.0</option>
  <option>CATPROC=12.1.0.2.0</option>
  <option>CONTEXT=12.1.0.2.0</option>
n> ...
```

```
<parameters>
  <parameter>processes=300</parameter>
  <parameter>sga_target=2382364672</parameter>
  <parameter>db_block_size=8192</parameter>
  <parameter>compatible='12.1.0.2.0'</parameter>
  ...
</parameters>
```

# クラウドへのファイルの転送



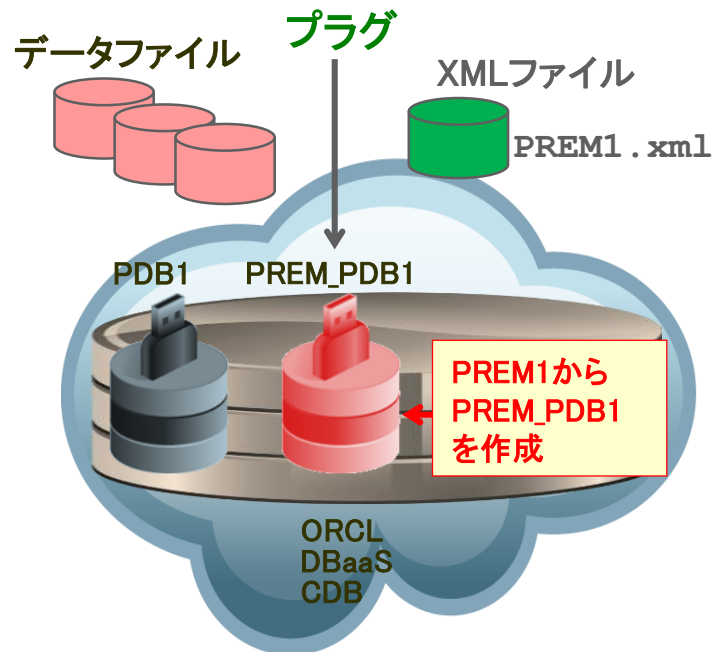
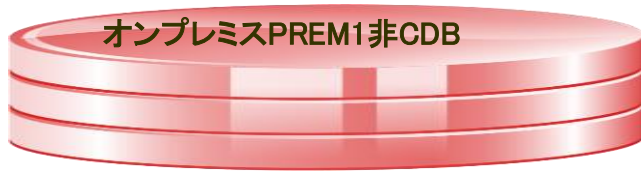
- 3 XMLファイルを読み取り、転送するファイルの全リストを取得します。

```
<file>  
  <path>/u02/app/oracle/oradata/PREM1/system01.dbf</path>  
<file>  
  <path>/u02/app/oracle/oradata/PREM1/sysaux01.dbf</path>  
<file>  
  <path>/u02/app/oracle/oradata/PREM1/users01.dbf</path>
```

- 4 SCPユーティリティを使用して、VMにデータファイルおよびXMLファイルを転送します。

```
$ cd $HOME/.ssh  
$ scp -i MYkey.openssh  
oracle@122.155.133.111:  
/u02/app/oracle/oradata/PREM1/system01.dbf  
/u02/app/oracle/oradata/ORCL/PREM_PDB1  
$ ...  
$ scp -i MYkey.openssh  
oracle@122.155.133.111:/tmp/PREM1.xml  
/tmp/PREM1.xml  
$
```

# オンプレミス非CDBのプラグ



5 12c DBaaS CDBに接続します。  
DBMS\_PDB.CHECK\_PLUG\_COMPATIBILITYファンクションを使用して、アンプラグされたPDBがDBaaS CDBと互換性があることを確認します。

6 アンプラグされたPDBをプラグします。

```
SQL> CREATE PLUGGABLE DATABASE PREM_PDB1  
      USING '/tmp/PREM1.xml'  
      SOURCE_FILE_NAME_CONVERT =  
      ('/u02/app/oracle/oradata/PREM1',  
      '/u02/app/oracle/oradata/ORCL/PREM_PDB1'  
      NOCOPY TEMPFILE REUSE;
```

7 新しいPDBに接続して、noncdb\_to\_pdb.sqlスクリプトを実行します。

```
SQL> CONNECT sys@PREM_PDB1 AS SYSDBA  
SQL> $ORACLE_HOME/rdbms/admin/noncdb_to_pdb
```

8 新しいPDBをオープンします。

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

# 移行の互換性: 切断/接続方法

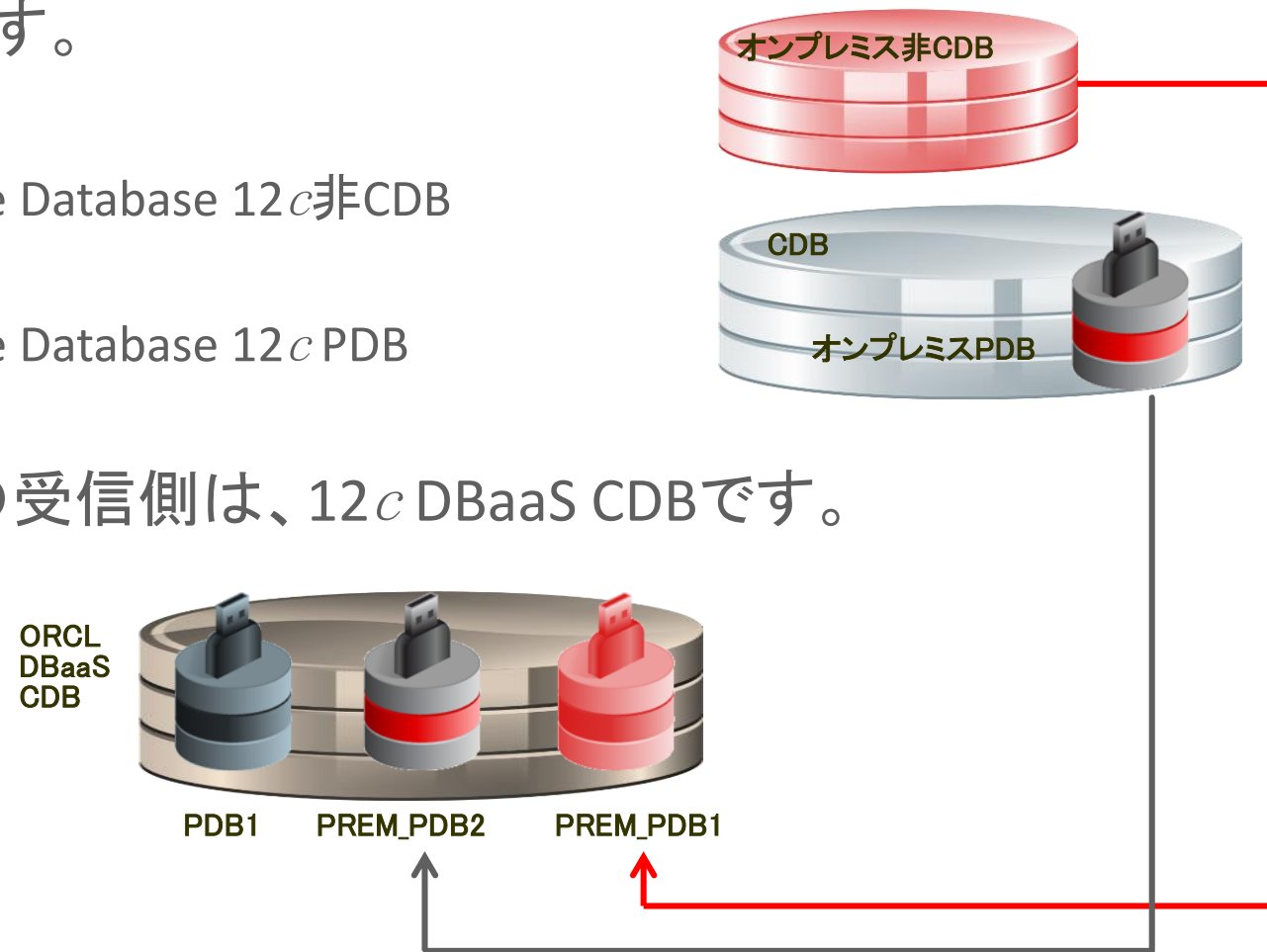
方法	オンプレミス・データベースのバージョン	Database Cloud Serviceデータベースのバージョン
切断/接続	12c非CDBまたはPDB (リトル・エンディアン)	12c(新規のPDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットと 各国語文字セットに互換性があること

# リモート・クローニングを使用した移行の概要

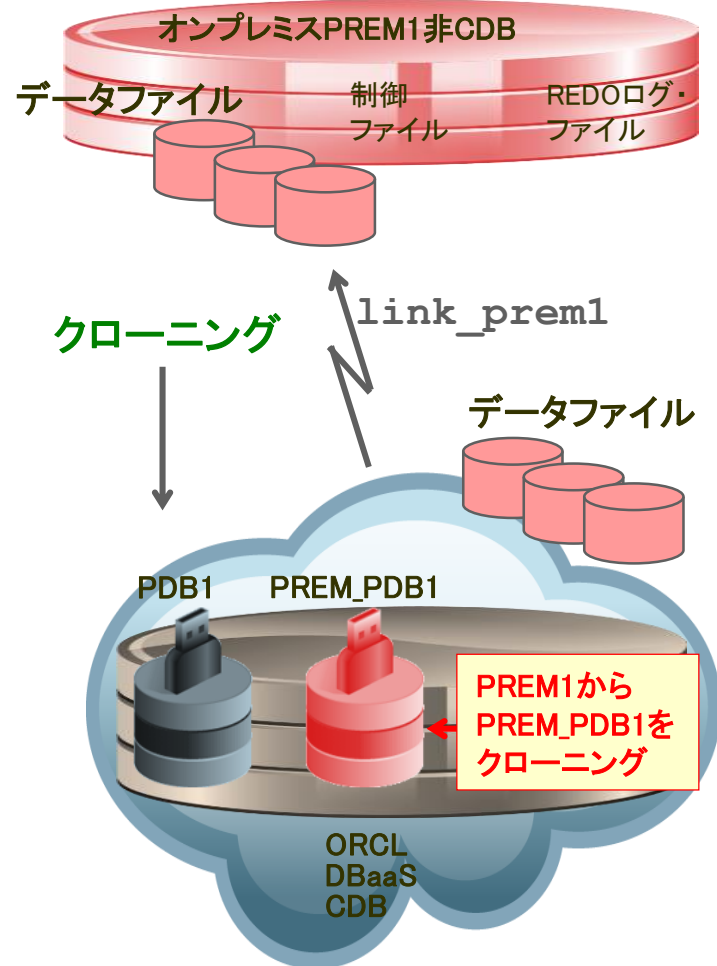
– 次の2つのタイプのオンプレミス・データベースをクローニング  
できます。

- Oracle Database 12c非CDB
- Oracle Database 12c PDB

– 接続の受信側は、12c DBaaS CDBです。



# オンプレミス非CDBのクローニング



- 1 PREM1を読取り専用モードでオープンします。

```
SQL> SHUTDOWN IMMEDIATE
SQL> STARTUP MOUNT
SQL> ALTER DATABASE OPEN READ ONLY;
```

- 2 DBaaS CDBに接続して、データベース・リンクを作成します。

```
SQL> CREATE DATABASE LINK link_prem1
CONNECT TO system IDENTIFIED BY
pass USING 'PREM1';
```

- 3 非CDBをクローニングします。

```
SQL> CREATE PLUGGABLE DATABASE
prem_pdb1 FROM NON$CDB@link_prem1
CREATE_FILE_DEST = '.../PREM_PDB1';
```

- 4 noncdb\_to\_pdb.sqlスクリプトを実行します。

```
SQL> CONNECT sys@PREM_PDB1 AS SYSDBA
SQL> $ORACLE_HOME/rdbms/admin/noncdb_to_pdb
```

- 5 PREM\_PDB1 PDBをオープンします。

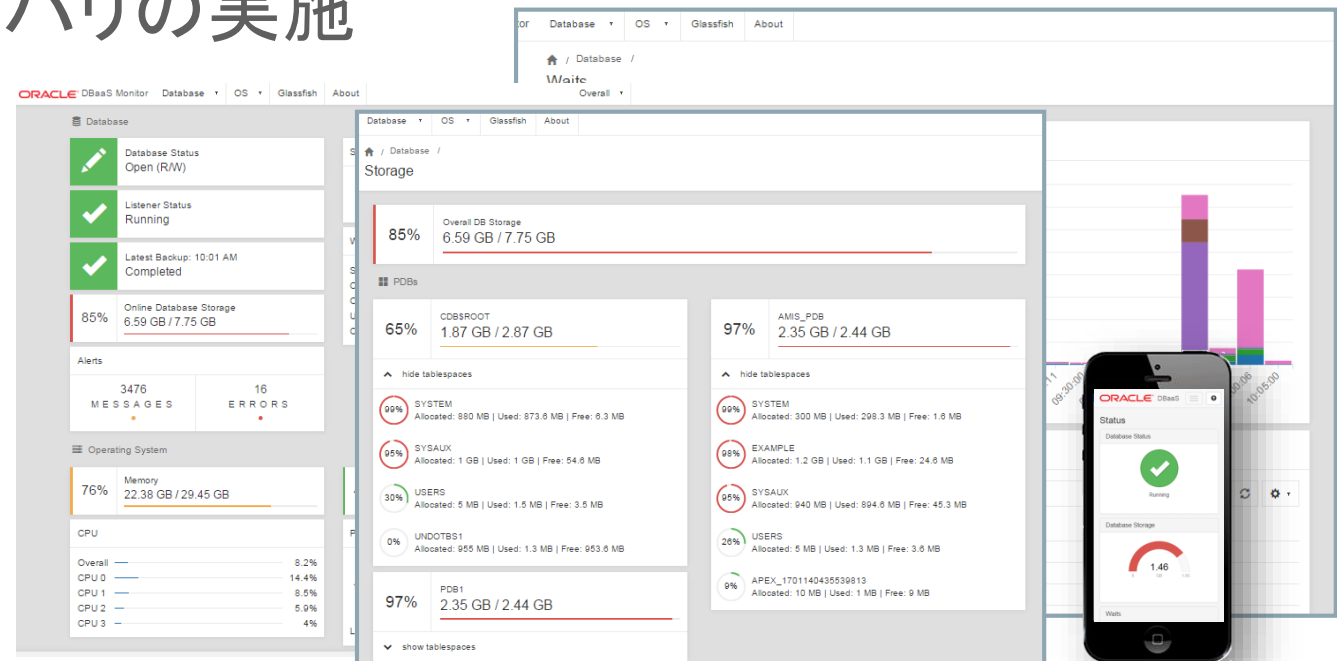
# 移行の互換性: リモート・クローニング方法

方法	オンプレミス・データベースのバージョン	Database Cloud Serviceデータベースのバージョン
リモート・クローニング	12c非CDBまたはPDB 12.1.0.2以上 (リトル・エンディアン)	12c(新規のPDB) オンプレミス・データベースとのDBキャラクタセットと 各国語文字セットに互換性があること

# DB Cloudへ移行すると・・・こんないいことがあります！！

- ◆サーバーの管理を簡素化(運用コストの削減)
- ◆サポートされる最新バージョンに合わせてメンテナンス
- ◆オンデマンドでのリソース(CPU/memory/Disk)容量を増加
- ◆3ステップでDBの作成可能
- ◆Cloud専用ツール(DBaaSモニター)によるDBの監視
- ◆Cloud画面よりバックアップ/リカバリの実施
- ◆Cloud画面よりパッチの適用
- ◆高度なセキュリティ

その他、色々







## オンプレでもクラウドでも。 アップグレードをしっかりと学ぼう。

オラクルユニバーシティでは、Oracle Database 12c へのアップグレードに役立つスキルを幅広く習得することができる研修コースを提供しています。オンプレでもクラウドでもあんしん。わかりやすい講義と実機演習を通してじっくり・しっかりと身につけることができます。

### Oracle Database 12c: インストール&アップグレード

#### コース概要

このコースでは、Oracle Database 12c ソフトウェアのインストールに役立つ詳細な内容を学習します。スタンドアロン用の Oracle Grid Infrastructure や Oracle Database 12c ソフトウェアのインストール方法から DBCA を使用したコンテナ・データベースの作成方法とプラグブル・データベースのプロビジョニング方法を身に付けることができます。また、既存の Oracle Database から Oracle Database 12c へのアップグレードおよびデータ移行の方法を学習することができます。

#### 学習内容

- スタンドアロン・サーバー用の Oracle Grid Infrastructure のインストール
- Oracle Database 12c ソフトウェアのインストール
- Oracle Database の作成とコンテナ・データベースの作成
- Oracle Restart を使用したコンポーネントの管理
- 既存のデータベースの Oracle Database 12c へのアップグレード

日数 **2**日間

### Oracle Database Cloud for Oracle DBAs

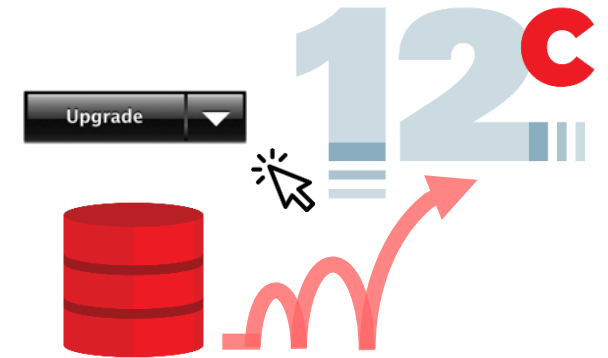
#### コース概要

このコースでは、Oracle Database Cloud Service における Oracle Database の管理方法を学習します。データベース・インスタンスの作成、バックアップ・リカバリおよびセキュリティの設定などの DBA タスクを DBaaS ツールを使用して実施する方法やオンプレミス環境からクラウドへの移行方法について Oracle Cloud を実際に使用した演習を通じて学習することができます。

#### 学習内容

- DBCS インスタンスの作成および管理
- DBaaS モニター・ユーティリティを使用した DBCS インスタンスの監視
- データベース・デプロイメントのオンデマンド・バックアップおよびリカバリの実行
- CPU および RAM リソースの増減による DBCS インスタンスのスケーリング
- 様々なツールを使用したオンプレミスから DBaaS への移行

日数 **2**日間



### 【オラクルユニバーシティ研修の特長】

#### わかりやすい

経験豊富なインストラクターがわかりやすくアップグレードに必要な知識を解説します。

#### じっくり

実機演習を通してアップグレードのポイントをじっくり確認できます。

#### 選べる受講形態

集合研修に加えて Oracle トレーニング・オンデマンドでも受講可能。多忙なエンジニアの皆さまも効率的にスキル・アップできます。



# Integrated Cloud

## Applications & Platform Services

ORACLE®