

ORACLE®



- 以下の事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。以下の事項は、マテリアルやコード、機能を提供することをコミットメント(確約)するものではないため、購買決定を行う際の判断材料になさらないで下さい。オラクル製品に関して記載されている機能の開発、リリースおよび時期については、弊社の裁量により決定されます。

OracleとJavaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。

# アジェンダ

- 1 ▶ パッチに関する基礎知識
- 2 ▶ パッチ計画の指針
- 3 ▶ パッチ適用方法とアプリケーション・テストの手法
- 4 ▶ SQL Performance Analyzer(SPA)
- 5 ▶ コンサルタントのナレッジ紹介
- 6 ▶ デモンストレーション
- 7 ▶ まとめ
- 8 ▶ APPENDIX

A woman with long brown hair and glasses is sitting at a wooden table in a bright, modern office or cafe. She is wearing a brown leather jacket over a blue patterned scarf. She is holding a black mobile phone to her ear with her left hand and looking down at a newspaper or magazine on the table with her right hand. The background is slightly blurred, showing other people and large windows.

# パッチに関する基礎知識

# Oracle Databaseのバージョン表記

Oracle9i R2から現在までの表記方法

# 12.1.0.2.0



# 用語の整理

## • アップグレード

- メジャー・リリースまたはメンテナンス・リリースの変更を伴うバージョンの変更
  - 例:  
11g R1 → 11g R2  
11g R2 → 12c R1

## • アップデート

- PSRやPSU、Buldle Patchの適用
  - 例:  
12.1.0.1 → 12.1.0.2(PSRの適用)  
12.1.0.1.0 → 12.1.0.1.1(PSUの適用)

## • 移行

- データベースを新しい環境(ハードウェア、オペレーティング・システム / プラットフォーム、キャラクター・セット)へ移動すること

## • データベース・[アップデート | アップグレード]

- データベースに含まれるデータ・ディクショナリを新しいバージョンにアップデートまたはアップグレードすること
- JAVAVM、SDOなどのオラクルのコンポーネントも含まれる
- ユーザー・データへの接触や変更、移動はない

## • ソフトウェア・[アップデート | アップグレード]

- Oracle Databaseソフトウェアを稼働させるバイナリを新しいバージョンにアップデートまたはアップグレードすること
  - In-Place:  
既存のソフトウェアの格納先に新規ソフトウェアをインストール
  - Out-Of-Place:  
既存ソフトウェアとは別の新規ソフトウェア用の格納先にインストール

# オラクルが提供するDatabase Patchの種類

## Database Patchには大きく5つの種類がある

パッチ名称		適用対象コンポーネント	リリース・サイクル
Interim Patch (個別パッチ, a.k.a. One-off / PSE)		Oracle Database	不定期
Security Patch Update (SPU)			四半期ごと
Patch Set Updates (PSU)		Oracle Database, Grid Infrastructure	四半期ごと
Patch Set Release (PSR)			年次またはそれ以上
Bundle Patch	Quarterly Database Patch for Exadata (QDPE)*1	Oracle Database, Grid Infrastructure	四半期ごと
	Interim Database Patch for Exadata (Interim BP) *2		月次またはそれ以上

- PSU, Bundle Patch は累積型
- QDPEは多くのお客様に適用いただくBundle Patch。不具合にヒットして修正が必要で次のQDPEを待てない場合にはInterim BPの適用を検討
  - \*1: 推奨Bundle Patchは「Quarterly Database Patch for Exadata (QDPE)」と呼ばれ、SPUやPSUを含むように四半期ごとにリリース
  - \*2: QDPE以外にも、月次もしくは2ヶ月ごとに Bundle Patch (Interim BP) をリリース(最新の情報はMOS Document ID 888828.1を参照)



# Oracleが提供するDatabase Patchの種類

## Database Patchには大きく5つの種類がある

- Interim Patch (個別パッチ, a.k.a. One-off / PSE)
  - 特定の問題を修正するためのパッチで、出荷前には問題の修正が行われるかどうかの限定された範囲でテストをおこなう
  - クリティカルな問題が起きた際に都度作成される
- Security Patch Update - SPU (旧 Critical Patch Update)
  - 四半期に一度(1月/4月/7月/10月)リリースされるセキュリティ・アラート
  - 外部団体の協力も得て作成されるセキュリティの累積パッチ
  - 12.1.0.1からは個別での提供はしていない
- Patch Set Update - PSU
  - 四半期に一度(1月/4月/7月/10月)リリースされる不具合修正パッチのセット
  - 適用するとリリース番号の5桁目の数字が変わる
  - 広く一般的に発生し得る不具合または公知の重篤な問題の修正など、適用が推奨される不具合修正の累積と最新のSPUを含む
  - オプティマイザの変更(アプリケーションの挙動の変更)は含まない
  - Grid Infrastructureとデータベースの両方に対する修正を含む
  - 原則として、RACローリング適用やData Guardスタンバイ・ファースト適用が可能

# Oracleが提供するDatabase Patchの種類

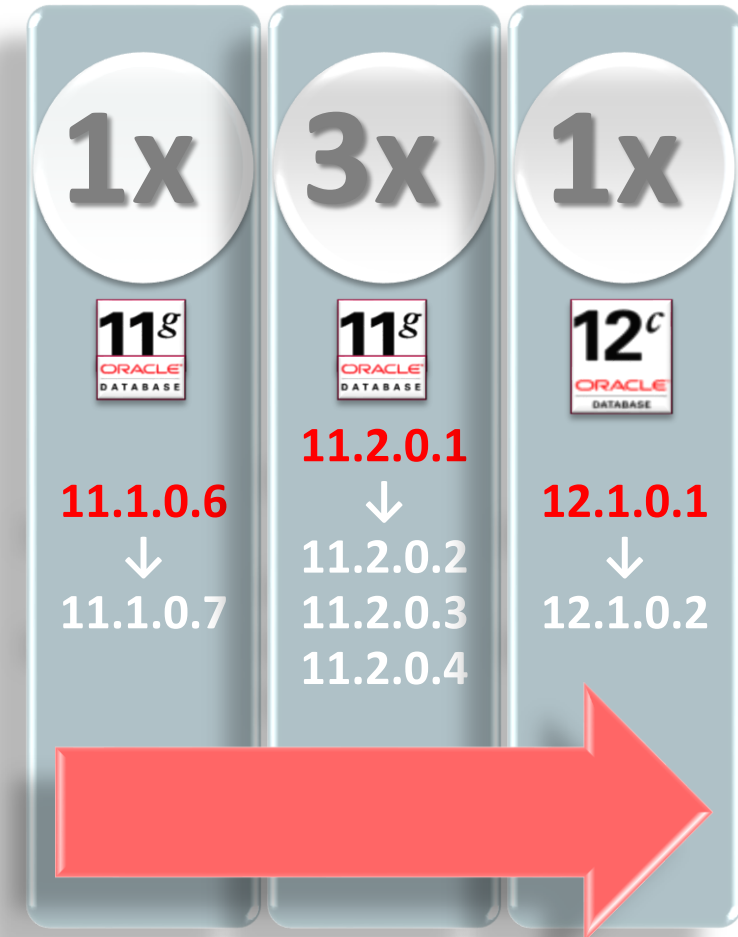
## Database Patchには大きく5つの種類がある

- Bundle Patch – BP
  - ExadataやDatabase Applianceなどの特定のプラットフォーム向けに累積されたDatabase Patchとして提供される
  - Grid Infrastructureとデータベースの両方に対する修正を含む
  - 原則として、RACローリング適用やData Guardスタンバイ・ファースト適用が可能
- Patch Set Release – PSR
  - 原則1年～2年に一度出荷されるPatch Setで、メンテナンス・リリースに対して提供される
  - 不具合修正の他、新機能やオプティマイザの変更、新規パラメータが含まれる
  - インストールすると、リリース番号の4桁目の数字が変わる

# PSRのリリース・ロードマップ

## 定期的なPSRのリリース

- リリース番号が**x.1**の場合、PSRは**1つ**リリース
- リリース番号が**x.2**の場合、PSRは**3つ**リリース
- 最新のメンテナンス・リリース、またはPSRから12ヶ月後にリリースされる
- ただし、x.2の3つ目のPSRは18～24ヶ月後



# Patch Set Update – PSU が提供する内容

## 定期的な PSU 適用を推奨

- 適用が強く推奨される**不具合の修正**の累積パッチ
  - 広く発生しうるためにすべてのユーザーに適用されることが望ましい修正や、既に知られている重大な問題に対する修正を含んでため、起きる可能性が高い問題にあらかじめ対処できる
- 最新の**セキュリティ・パッチ**(SPU)が含まれている
  - セキュリティ・パッチはコンサルタントなど社外の団体からの協力を得て作成され、PSUは常に最新のSPUを含む
  - セキュリティ問題は、パッチが提供された時点でまだ認知されていない問題についても公開されるという性質を持っているので、常に最新のセキュリティ・パッチが適用されていることが非常に望ましい
- 実行計画や設定変更を必要とする修正は**含まれない**
  - オプティマイザの実行計画を変更する可能性がある修正や、データベースの設定変更が必要な修正は含まないので、負荷が高いパフォーマンス・テストやアプリケーション・テストをおこなう必要はない (基本テスト、インストール・テストは推奨されます)
  - リリースの1ヶ月前に内容をFIXし、オラクル社にて昼夜続けての機能テスト、システム・テスト、パフォーマンス・テストを延べ3,000時間ほど行った上で提供
- 既知の個別パッチとの**競合を解消**するパッチ
  - 個別パッチとPSUの間に既知の競合がある場合には、競合を解消するパッチを提供 (11.2以降)

# 新規パッチの提供期間

## 提供可能な条件

- **Premier Support**期間中である、または**Extended Support**を契約している
  - リリースから5年間のPremier Support期間中は新規パッチが提供される
  - リリースから6～8年は、Extended Support加入者に限り新規パッチが提供される
  - 製品やリリースにより、特例としてExtended Supportが初年度に限り無償提供される場合がある
- **最新のPSR**である、または**猶予期間中**である
  - PSRの提供が終了している(Terminal Release提供済み)場合、新規パッチはそのPSRに対してのみ提供される
  - PSRの提供が終了していない場合、新規パッチは最新のPSRに対してのみ提供される
  - 例外として、そのPSRが猶予期間(Grace Period)中の場合には新規パッチが提供される
    - ベース・リリースは、最初のPSRがリリースされてから1年間
    - それ以降のリリースは、新しいPSRがリリースされてから2年間
    - 例: 11.2の場合  
ベース・リリースである11.2.0.1の猶予期間は、最初のPSRである11.2.0.2がリリースされた2010年9月13日から**1年後**の2011年9月13日までが猶予期間  
11.2.0.2は、次のPSR11.2.0.3がリリースされた2011年9月23日から**約2年後**の2013年10月31日までが猶予期間



# パッチ計画の指針

# 運用フェーズでのベスト・プラクティス なぜアップデート/アップグレードをしなければならないのか？

## 安定稼働の要件とは？

「計画外で停止しない」

「パフォーマンスが劣化しない」

「データが破損・漏洩しない」

「不具合が発生しない」

- アップデートやアップグレードを運用に組み込むことで、システム・ダウンや結果不正などの重大な問題に予め対応でき、システムの安定性が向上する
  - 問題発生前にメンテナンスすることで、アップデート/アップグレードせずに発生した問題に対応する場合と比較して、原因調査にかかる時間やコストを少なく抑えられる
- 最新のセキュリティ・パッチの適用は、システムやサービス、データを攻撃から守るために必須
  - セキュリティ・パッチがリリースされるタイミングで、セキュリティに関する問題や研究内容も同時に世界に向けて発信される
  - アップデートしないということは、攻撃者にとって明らかな問題を放置することと同義

# 運用フェーズでのベスト・プラクティス

## 安定稼働のためのアップデートおよびアップグレードに関するベスト・プラクティス

### 1 年に2～4回、PSU(BP)を適用する

- 実行計画、設定変更の必要な修正は含まれない(最小限のアプリ・テスト)
- 広く該当するまたは致命的な不具合修正と、最新セキュリティ・パッチを含む

### 2 ライフサイクルにアップデート / アップグレードを組み込む

- PSUを適用し続けるためには、新規パッチ提供期間中のPSRに保つ必要がある
- 製品ライフサイクルから、2～3年に一度のPSR適用を計画しておく

### 3 定期的な作業が可能なシステム構成と手順を採用する

- 繰り返しの実行に耐えられるよう、手順・バージョンは標準化する
- 定期的なメンテナンスができるようにダウンタイムをコントロールする



# オラクル社開発部門 Vice President の証言

Oracle Open World 2013より

## Establish a Maintenance Strategy

### Insider Information

- ~70% of bugs hit by Exadata customers are fixed in existing BP's and patch sets
  - keep current with PSU's, BP's
  - at least try to apply them every six months
- Stay up to date with patch sets:
  - latest patch sets are of proven better quality. They allow access to new PSU's, BP's, and interim patches

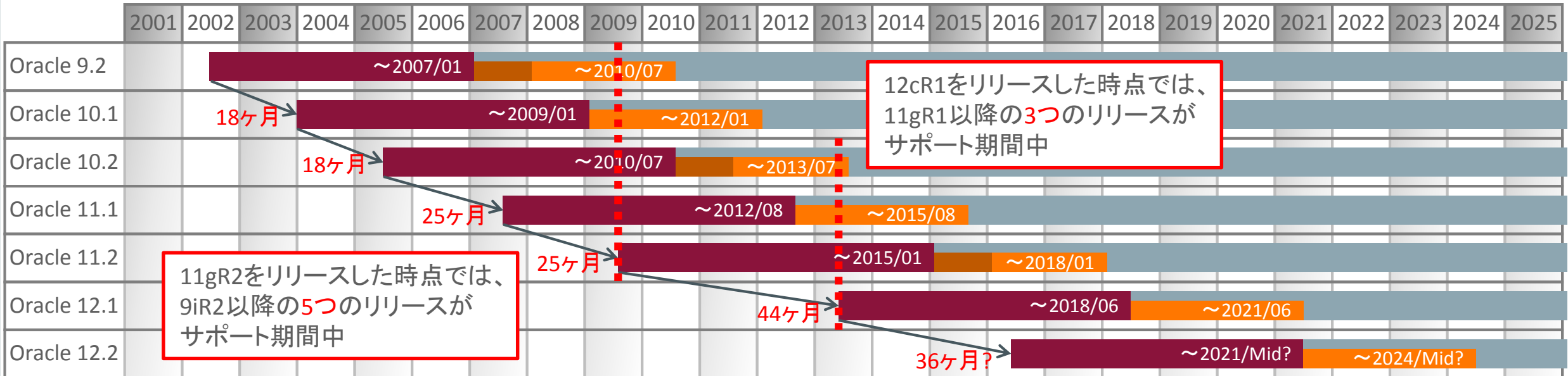
ORACLE

21 | Copyright © 2013, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved. |

# 計画の定義 #1: サポート提供期間の確認

## メンテナンス・リリースをスキップしない

- 製品リリース・サイクルの変化により、平行してサポートされるリリースの種類は少なくなる傾向
  - 11g R2がリリースされたタイミングでは、4つ前のメンテナンス・リリースである9i R2もサポート期間中
  - 12c R1がリリースされたタイミングでサポート期間中であるのは、2つ前のリリースまで(10.2はExtended Support終了直前)
  - サポート期間終了後も運用を継続する場合には、アップグレードや移行のタイミングを予定しておく必要がある



# 12cへのアップグレード・パス

	Oracle 7.3.4	Oracle 8.0.6	Oracle 8.1.7.4	Oracle ≥9.0.14	Oracle 9.2.0.8	Oracle 10.1.0.5	Oracle 10.2.0.5	Oracle 11.1.0.7	Oracle ≥11.2.0.2	Oracle 12.1.0.1/2
Oracle 7.3	7.3.4				9.2.0.8				≥11.2.0.2	12.1.0.1/2
Oracle 8.0		8.0.6			9.2.0.8				≥11.2.0.2	12.1.0.1/2
Oracle 8.1			8.1.7.4			10.2.0.5				12.1.0.1/2
Oracle 9.0				9.0.1.4			10.2.0.5			12.1.0.1/2
Oracle 9.2					9.2.0.8				≥11.2.0.2	12.1.0.1/2
Oracle 10.1						10.1.0.5			≥11.2.0.2	12.1.0.1/2
Oracle 10.2							10.2.0.5			12.1.0.1/2
Oracle 11.1								11.1.0.7		12.1.0.1/2
Oracle 11.2									≥11.2.0.2	12.1.0.1/2
Oracle 12.1										

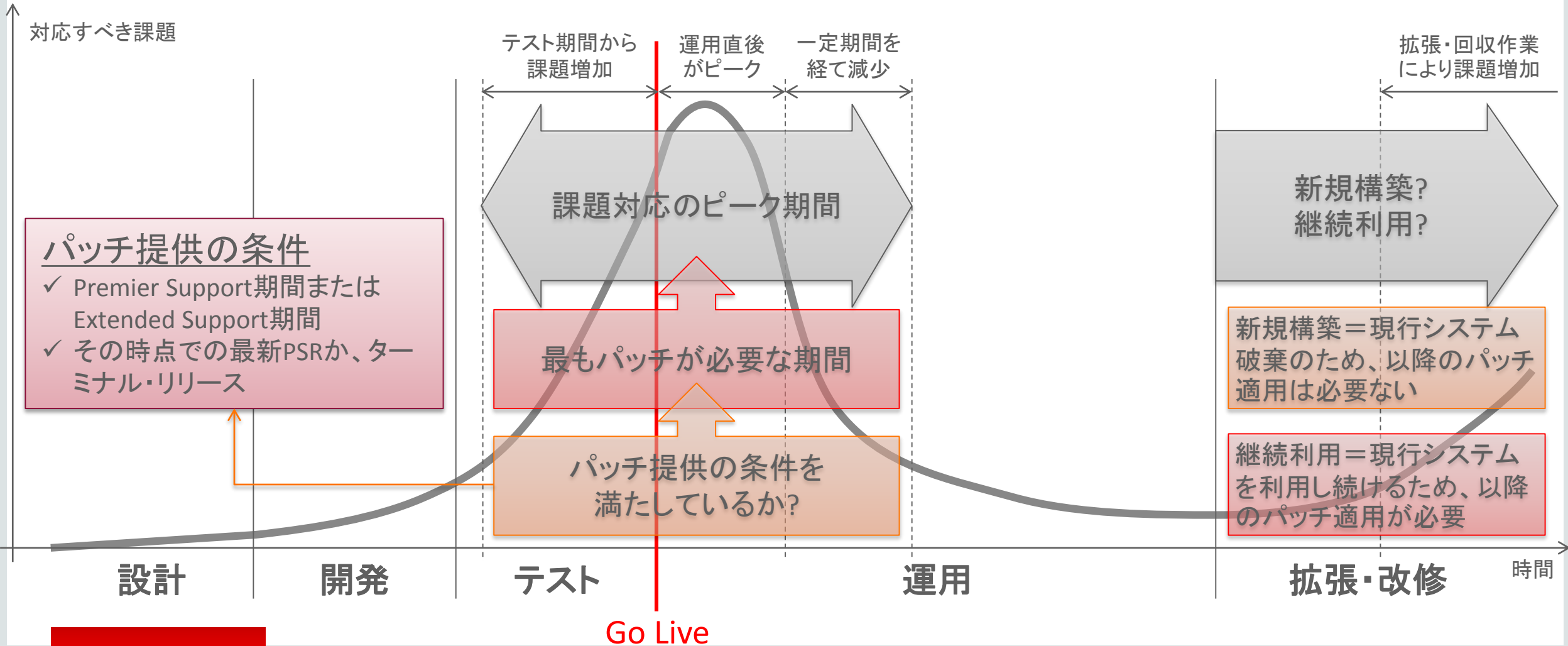
# 計画の定義 #2: PSRの選定とメンテナンスのタイミング

## パッチが提供されるPSR に常に保つ

- 各PSRに対するパッチの提供は、その次のPSRのリリースから2年後(ベース・リリースは1年後)に終了
- PSRは1~2年に一度の頻度でリリースされているため、2~3年に一度は新しいPSRの適用が必要
- 現時点でパッチが提供されているのは、11.1.0.7(ES)、11.2.0.3、11.2.0.4、12.1.0.1 の4種類

		2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	2018	2019	2020	2021
Oracle 11.1	11.1.0.6	2012年8月末まで		2015年8月末まで								
	11.1.0.7	パッチ提供期間 (2009年9月18日まで)										
		パッチ提供期間 (2008年9月-2015年8月末まで)										
Oracle11.2	11.2.0.1	2015年1月末まで: 例外的に5年以上に設定					2018年1月末まで					
	11.2.0.2	パッチ提供期間 (2008年9月-2015年8月末まで)					Free Extended Support 提供期間(Extended Supportを無償で提供)					
	11.2.0.2	パッチ提供期間 (2013年10月末まで) ※11.2.0.4 の出荷をカバーする期間まで延長済み										
	11.2.0.3	パッチ提供期間 (2011年9月-2015年8月27日まで)										
	11.2.0.4	パッチ提供期間 (2013年8月-2018年1月末まで)										
Oracle12.1	12.1.0.1				2018年7月末まで				2021年7月末まで			
	12.1.0.1	パッチ提供期間 (2013年6月- 2015年7月まで)										
	12.1.0.2	パッチ提供期間 (2014年6月- 2021年7月まで)										

# システムのライフサイクルとパッチの適用について



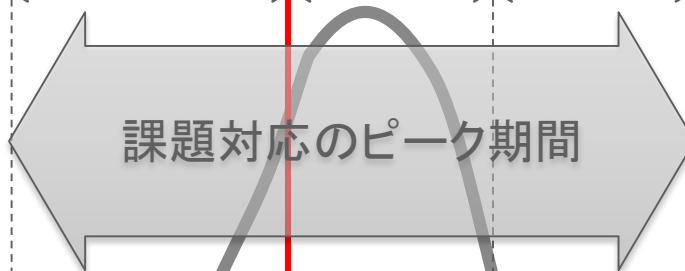
# システムのライフサイクルとパッチの適用について

## Oracle Database 11g R2の場合(11.2.0.4)

対応すべき課題

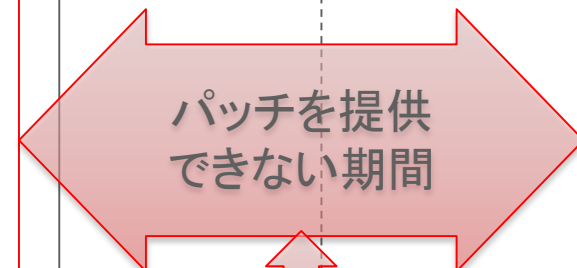
- 安定化期間中はパッチ提供可能 (Extended Support期間含む)
- 11.2.0.4がターミナルのため、PSR適用は必要ない
- ✗ システム利用期間中にExtended Supportが終了  
=パッチ提供できない期間発生  
⇒12cへのアップグレードを検討

テスト期間から課題増加  
運用直後がピーク  
一定期間を経て減少



Extended Support終了

拡張・回収作業により課題増加



安定化期間: 1年

システム利用期間: 5年と仮定

設計

開発

テスト

運用

拡張・改修

時間

Go Live: 2015/01と想定

2016/01

2018/01

2020/01

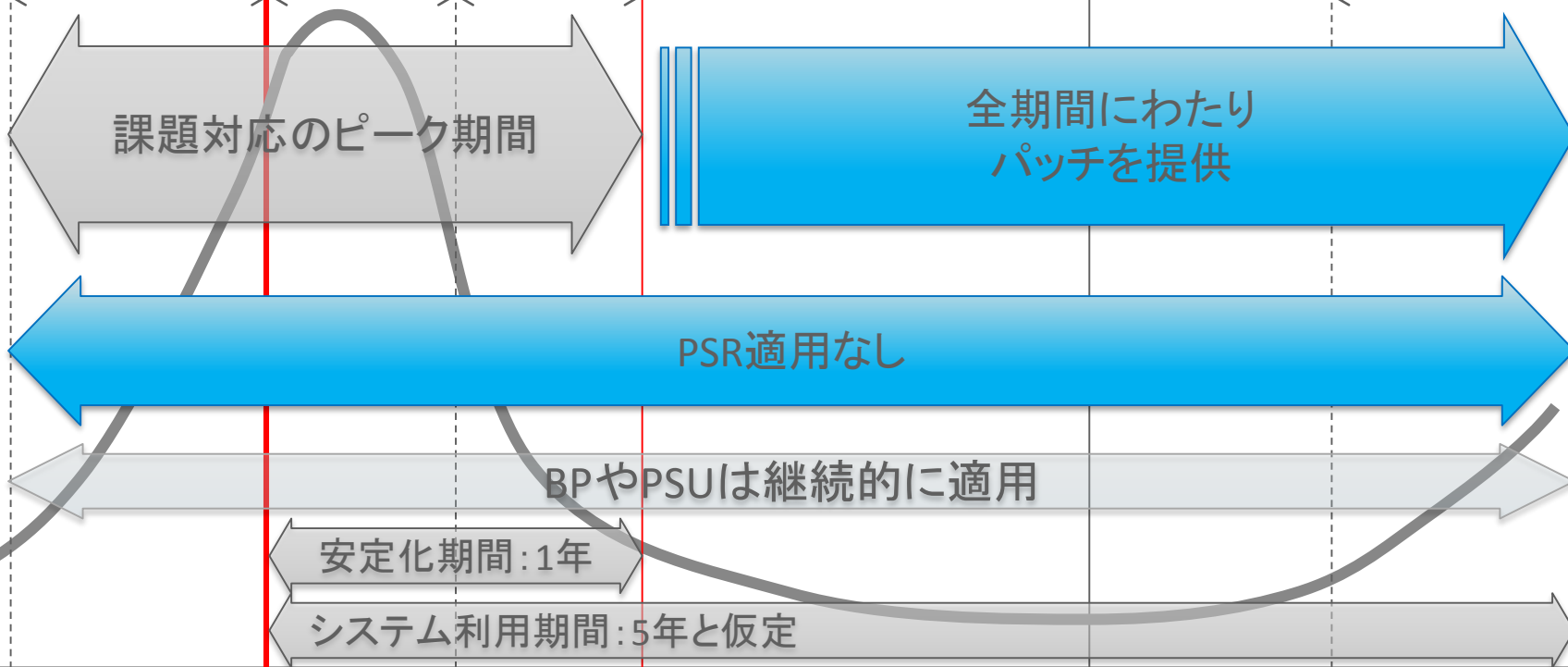
# システムのライフサイクルとパッチの適用について

## Oracle Database 12c R1の場合(12.1.0.2)

対応すべき課題

- 安定化期間を含め、システム利用の全期間にわたり、パッチを提供できる(Extended Support期間含む)
- 12.1.0.2がターミナルのため、PSR適用は必要ない

テスト期間から課題増加  
運用直後がピーク  
一定期間を経て減少  
拡張・回収作業により課題増加



設計

開発

テスト

運用

拡張・改修

時間

Go Live: 2015/01と想定

2016/01

2020/01



# 計画の定義 #3: パッチ適用の頻度

## 四半期ごとにPSUを適用する

- Interim PatchよりPSUが推奨
  - Interim Patchの過剰な適用により、世界に一つの“独自の”環境になってしまう可能性が高まる
  - オラクル社の開発部門でリリース前におこなっているテストの種類・量ともに大きな違いがある
    - Interim Patchは、個別環境での特定の不具合を修正するためのパッチなので、不具合修正テストのみ
    - PSUは、リリースより1ヶ月前にコードをFIXし、機能テスト、システム・テスト、パフォーマンス・テストなど、3,000時間を超えるテストを経て出荷される
- PSUは四半期ごとに適用する ( Exadata/Database Applianceの場合は四半期ごとのBundle Patchが推奨)
  - セキュリティと不具合の予防のために、四半期ごとの適用を想定して提供されるPatch Set
  - 最新のセキュリティ・パッチであるSPUに加えて、広く該当する可能性がある不具合の修正が提供されおり、セキュリティと不具合の両方に対して問題が起きる前に対応できる
  - 更に、PSUには実行計画に影響する修正、製品設定を変更する修正は含まれないため、負荷が高いパフォーマンス・テストをおこなう必要がない
  - 累積パッチであるため、四半期ごとの適用が難しい場合には半期ごとの適用も可能(それ以下の頻度は推奨しない)
  - 個別パッチとの競合を解消するパッチも提供される
  - SPU(セキュリティ・パッチ)は、12.1.0.1 からは個別での提供はなく、PSUに含まれた形式でのみ提供される



# 計画の定義 #4: 長期的な戦略を立てる

## 少数に絞った手順を繰り返しおこなうことで洗練させる

- 原則1: 自社内のバージョンの種類を少なくし、共通バージョンを利用する
  - インストール・テストや基本テストの重複する作業の数を減らすことができ、既知の不具合などの情報を共通化できる
  - アップデートやアップグレードのタイミングを管理しやすくし、見落としが少なく
- 原則2: メンテナンスの要件をパターン分けして、少数の方法に振り分ける
  - なるべく少ない方法に絞ることで、スキルと知見を蓄積できる
  - 絞り込んだ方法を繰り返し実施することでプロセスの改善を続ける
- 原則3: 複数データベースをメンテナンスする場合、どこからプロジェクトを開始するかルールを決めておく
  - 最も大変なプロジェクトから始めるか、最も簡単なプロジェクトから始めるか
- 原則4: 隣接するメンテナンス・リリースやPSRへのアップデートやアップグレードを基本にする
  - 新しいリリースでは、求められるデータやトランザクション量に見合ったデータ移行方法やアップグレードツールが提供されている
  - データベースが古いままの場合、要件やデータ量が進化して要件と選択肢のギャップが広がり、結果的に想定外の負荷がかかる

# 計画の定義 #5: メンテナンス手法の選択

## 要件の範囲内でダウンタイムとコストを最小限に抑えられる手段を選択する

- データ移行、アップグレード後の切替、テストの手法を選択
  - 前述の原則に従って、いくつかのパターンをあらかじめ策定
- アップデートやアップグレードに関する“Magic Question”により、プロジェクトを整理することも有用
  - Magic Question = 要件の整理
  - メンテナンス手法の選定に影響を及ぼす要素についての質問で構成され、それに応じて適切な手法を選択
    - 移行元・移行先のバージョン
    - データベースのサイズ (データ量、REDOのサイズなど)
    - HW移行の有無
    - OS 変更の有無
    - エンディアンの変更の有無
    - 移行するデータベース数
    - Data Guard、RACの利用有無
    - ダウンタイム要件
    - ネットワーク転送速度、など

A woman with long brown hair and glasses, wearing a brown leather jacket, is sitting at a wooden table in a bright, modern office or cafe. She is holding a black mobile phone to her ear with her left hand and looking down at a large document or book on the table with her right hand. The background is slightly blurred, showing other people and large windows. The overall atmosphere is professional and focused.

# パッチ適用方法と アプリケーション・テストの手法

# Out-of-placeアップグレード

## 11.2.0.2から有効

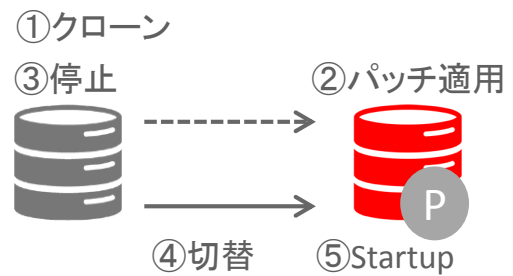
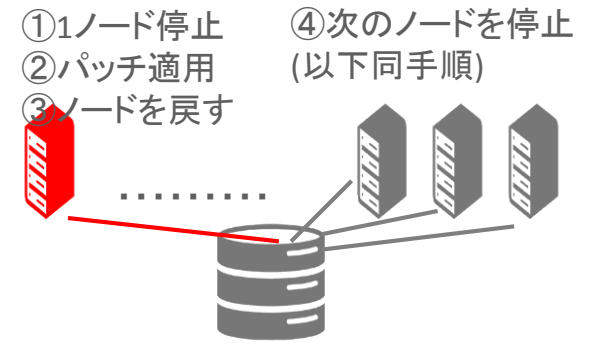
- 11.2.0.2から、ソフトウェアのアップグレード方法を2種類提供
  - Out-of-placeアップグレード
    - 既存の Oracle ホームとは別の場所に、バイナリファイルをインストールしてアップグレードを実行
  - In-placeアップグレード
    - 既存の Oracle ホームとは別の場所に、バイナリファイルをインストールしてアップグレードを実行

コンポーネント	In-placeアップグレード	Out-of-placeアップグレード
Grid Infrastructure	×	○(必須)
Database	○	○(推奨)
Database Client	○	○

- データベース停止時間と容量のトレードオフ
  - Out-of-placeの場合、既存データベースの稼働中にあらかじめソフトウェアをインストールできる
  - Out-of-placeの場合、アップグレード前後でORACLEホームの場所が異なる

# ダウンタイムを最小化するパッチ適用の手法

RACやData Guardなどの高可用性構成はアップデートやアップグレードの際にも有効

名称	Out-of-Place Patching	Rolling Real Application Clusters Patching
特徴	別Oracleホーム(クローン)を作成してパッチを適用し、稼働を切り替える	ダウンタイムなしの縮退運転のみで作業できる
適した用途	シングル構成や、予備HWを用意できない場合でも利用できる	個別パッチ適用またはPSU適用 (Rolling Patchに対応済のもの)
ダウンタイムの目安	ShutdownしてからStartupして切り替えるまで発生する	なし
ソフトウェア要件	なし	Enterprise Edition Real Application Clusters
方法と構成	 <p>①クローン ②パッチ適用 ③停止 ④切替 ⑤Startup</p>	 <p>①1ノード停止 ②パッチ適用 ③ノードを戻す ④次のノードを停止 (以下同手順)</p>

# ダウンタイムを最小化するパッチ適用の手法

RACやData Guardなどの高可用性構成はアップデートやアップグレードの際にも有効

名称	Standby First Patch Apply	Transient Logical Standby
特徴	Data Guard環境でのPSU/BP適用方法	データベース停止を伴うPSR適用の時間短縮
適した用途	比較的頻繁におこなうパッチ適用(PSUなど)	PSRの適用を最小のダウンタイムで実施
ダウンタイムの目安	数分 (Data Guardのスイッチオーバー)	数分 (Data Guardのスイッチオーバー)
ソフトウェア要件	11.2.0.2以上のEnterprise Edition (Data Guard設定)	11.2.0.2以上のEnterprise Edition (Data Guard設定)
方法と構成	<p>①Data Guard運用 ②同期ストップ</p> <p>③スタンバイにパッチ適用</p> <p>⑥プライマリにパッチ適用</p> <p>④作業中の更新を適用</p>	<p>⑩バイナリ・インストール ①Data Guard運用 ②保証付きリストア・ポイントの取得 ③ロジカル・スタンバイ化</p> <p>④同期ストップ</p> <p>⑦切替</p> <p>⑧フラッシュバック ⑨ORACLE_HOME切替 ⑩作業中の更新を適用</p>

# パッチの種類と適用方法

## 計画停止時間を削減する適用方法

対象	パッチの種類	Online Patching	Out-of-place Patching	Rolling Real Application Clusters Patching	Standby First Patch Apply	Transient Logical Standby
DB	Interim	△	○	△	△	○
	BP	×	△	△	○	○
	PSU/SPU	×	○	○	○	○
	PSR	×	×	×	×	○
Grid Infrastructure	Interim	-	-	-	-	-
	BP	×	△	△	○	○
	PSU/SPU	×	○	○	○	○
	PSR	×	×	○	×	○


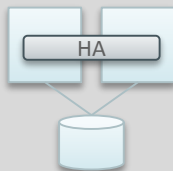
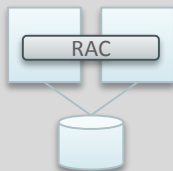
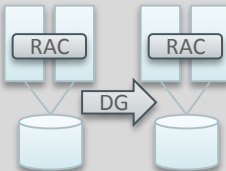
○・・・その方法で適用できる

△・・・その方法では適用できない場合がある

×・・・その方法では適用できない

# パッチの種類と適用方法

## 計画停止時間の目安

適用対象	パッチの種類	RAC Rolling 可否	Single	HA	RAC	RAC + DG
						
データベース	BP/PSU/CPU	Yes	DB停止後適用 (数分～数十分)	フェイルオーバーで 交互適用(数分 x 2回)	RACローリング適用(ゼロ)	
	PSR	<b>No</b>	DB停止後適用(数十分～数時間)			スイッチオーバーで 交互適用(5分未満 x 2回)
Grid Infrastructure (OCW/ASM)	BP/PSU/CPU	Yes	DB停止後適用 (数分～数十分)	フェイルオーバーで 交互適用(数分 x 2回)	RACローリング適用(ゼロ)	
	PSR	Yes	DB停止後適用 (数十分)	フェイルオーバーで 交互適用(数分 x 2回)	RACローリング適用(ゼロ)	
OS	-	Yes	DB停止後適用 (数分～数時間)	フェイルオーバーで 交互適用(数分 x 2回)	RACローリング適用(ゼロ)	



# データ移行ユーティリティ/機能とバージョンの対応

## 格納されるデータ量が増えるに従って効率的なデータ移行機能を実装

- ・バージョンやダウンタイムなどの要件に応じて適切なデータ移行の方法を選択する
- ・データ移行、アップグレード方法を組み合わせることで、ダウンタイムを最小に抑えられる

	方式	異なる			対応 Version	切り戻し	データ量と Down-timeの 依存度	Down- time	作業 負荷
		OS	Block size	Character set					
データベースの アップグレード	Database Upgrade Assistant (DBUA)	×	×	×	9.2.0.8 - (To 11.2)	○	低	小	小
	コマンドラインアップグレード (CLI)	×	×	×	10.2.0.5 - (To 12.1)	○	低	小	小
移行	Export/Import	○	○	○	8 -	▲	高	大	小
	DataPump (expdp/impdp)	○	○	○	10.1 -	▲	中※1	小～中	小
	Transportable Tablespace (TTS)	×	×	×	8i -	○	中※1	小～中	中
	Cross Platform TTS	○	×	×	10.1 -	○	中※1	小～中	大
	GoldenGate	○	○	○	※2	◎	低	極小	中

※1 目安として数TBなら Data Pump、数十TBなら TTSの使用が考えられます(参考レベル)

※2 移行元のバージョンに依存するため、日本オラクル社にご相談ください

# アプリケーション・テストの負荷を下げる

## パフォーマンスに問題の出るSQLを特定してチューニングする

### アプリケーション・テストの負荷

単体・結合テスト

SQL性能確認

シナリオ準備

シナリオ性能テスト

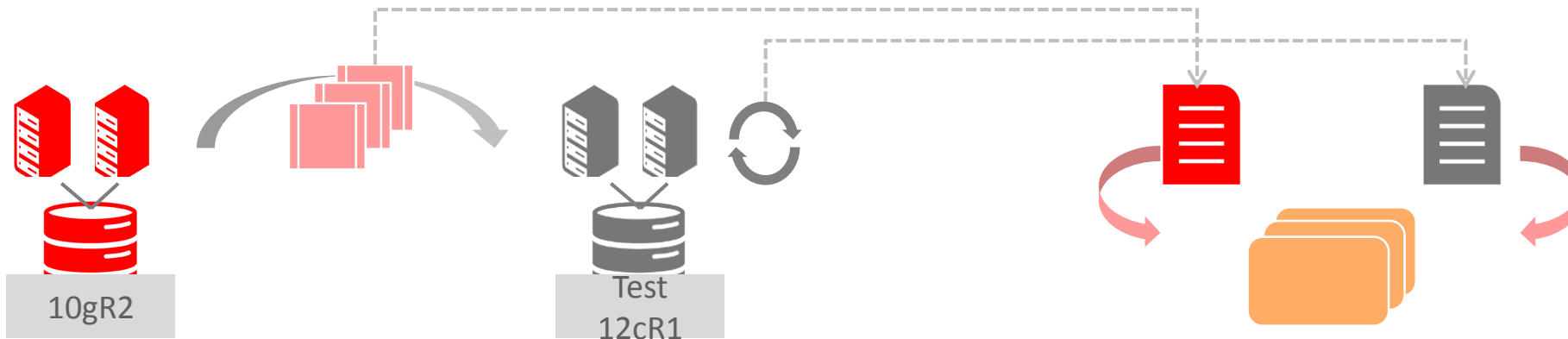
統合・移行テスト

この部分の負荷を抑えたい

- 「すべてのアプリケーションのすべてのSQLをテストでチェックすることはできない」
  - アップグレードなどで環境が変わる場合、すべてのSQLの性能が劣化するわけではなく、逆に殆どのSQLで性能は向上する
  - 性能が劣化するSQLだけを簡易かつ正確に抽出できれば、チューニングをおこなうSQLの数を削減できる
- 「本番環境と同じ環境を再現するだけのテストシナリオを用意することは無理だ」
  - 本番環境で実行されたSQLをそのまま実行できれば、実際の環境と同じユースケースと実行負荷が再現できる
  - 更にシナリオの検討とスクリプトの準備に費やす時間が不要になる

# パフォーマンスのチェックとチューニング

SQL Performance Analyzer (SPA)によるSQLの性能劣化の抽出とSQL Tuning Advisorによるチューニング (例: 10gR2から12cR1のアップグレード)



## STEP-1

- SQL ワークロードやパフォーマンス統計を、SQL Tuning Set (STS) に格納する
- フィルタリング、追加も可能 (9i/10gR1はSQLトレースからSTSに変換する必要がある)

## STEP-2

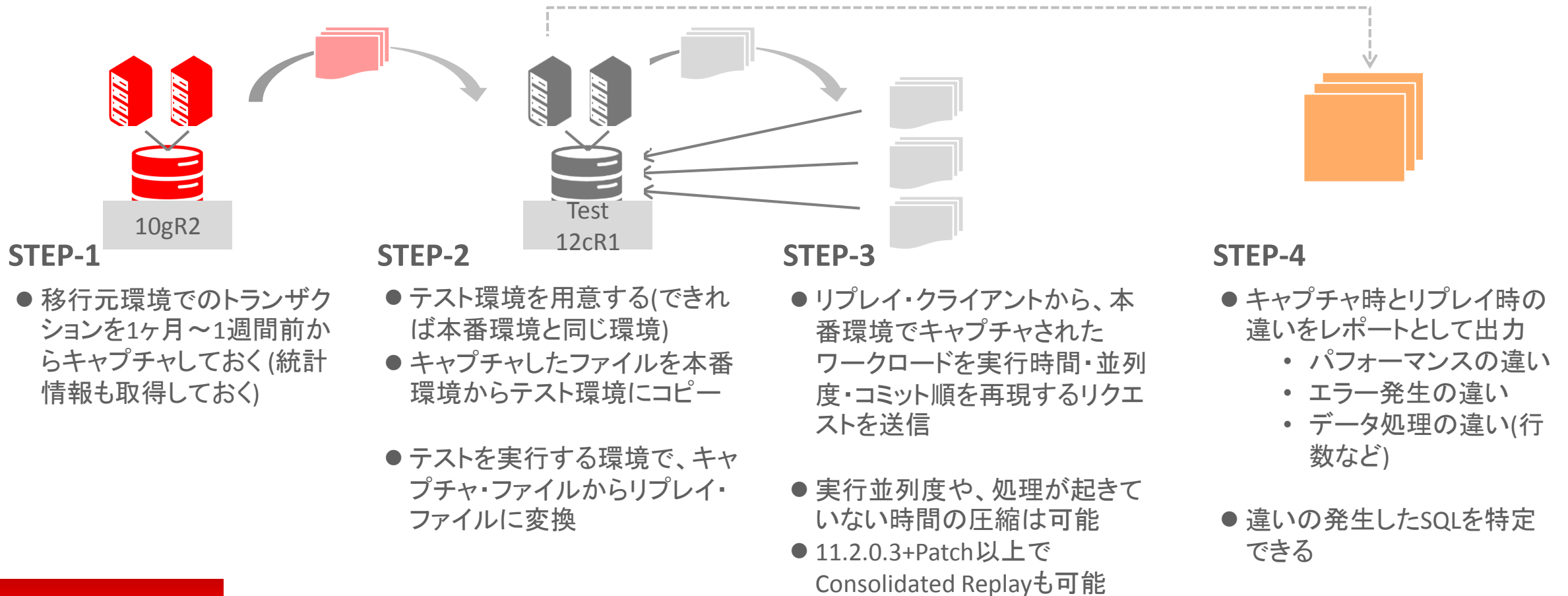
- 12cR1のテスト環境へSTSをインポート
- SPAからSTSを使ってSQLをシリアルに1回ずつ実施して、実行計画とパフォーマンス統計を取得する

## STEP-3

- 10gR2と12cR1での違いをレポートとして出力(実行時間、オプティマイザ・コスト、読み取りブロック数など)
- 変更前後で影響のあったSQLをリストして表示
- SQL Tuning Advisorを使って劣化したSQLをチューニング
- 10gR2の時の実行計画を採用したいときはSQL Plan Managementを使用

# スループット負荷テスト

SQLベースでのチューニングが完了したプログラムをDatabase Replayを使って本番環境の状態で行(例: 10gR2から12cR1のアップグレード)



# アップグレードをしない理由

主な理由は「テストの負荷」と「システムダウンやパフォーマンス劣化のリスク」

## アプリケーション・テスト/パフォーマンス・テストの負荷が高い

- 影響の起きうる範囲が調べられない
- パフォーマンスが劣化する
- 本番環境と同じトランザクションを再現できない

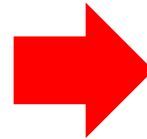


## テスト・ツールの利用により負荷を削減できます

- Database Replay により実運用環境のキャプチャ&リプレイ機能による実際の運用環境を再現
- SQL Plan Management によるアップグレード前後のパフォーマンスをSQLごとに比較し、影響を抽出

## ダウンタイムが許容できない、サービス停止のリスクが高い

- システムが止められないのでアップグレードできない
- 今問題のないシステムに手を加えるリスクが取れない

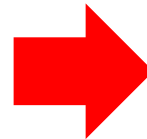


## MAA を含むアップグレード手法は確立されています

- ダウンタイムが極めて少ないアップグレードの事例が数多くあり、その中で確立されたダウンタイム最小化の手段や手順がある

## アップグレードをする理由が見つからない

- インターネットに接続しない社内システムなのでセキュリティ対策はさほど重要ではない
- アップグレードをするメリットを金額換算できない



## アップグレードをしないリスクは想定できます

- セキュリティ事故の大半は社内発生
- セキュリティ事故を含め、アップグレードをしないリスクは金額で想定できる

# 参考情報

## Oracle Databaseのパッチに関する情報の所在

- Oracle Databaseに関するパッチのマスターノート
  - Release Schedule of Current Database Releases (Doc ID 742060.1)
  - Oracle Database (RDBMS) Releases Support Status Summary (Doc ID 161818.1)
- 初心者向けのパッチ説明書
  - 初心者のための Oracle Database パッチ(KROWN:151913) (Doc ID 1754840.1)
- 不具合修正の提供方法と方針について説明
  - Database、FMW、Enterprise Manager、TimesTen In-Memory Database および OCS に関する不具合修正のポリシー(KROWN:54775) (Doc ID 1719011.1)
  - KROWN#54775に関する製品ごとの補則および追加説明(KROWN:127321) (Doc ID 1741630.1)

# 参考情報

## Oracle Databaseのパッチに関する情報の所在

- その時点での推奨パッチの情報
  - Oracle Recommended Patch -- Oracle Database(KROWN:132780) (Doc ID 1745092.1)
- パッチに関する様々な情報を集約
  - Information Center: Patching and Maintaining Oracle Database Server/Client Installations (Doc ID 1351428.2)
- パッチに関するFAQ
  - Frequently Asked Questions (FAQ): Patching Oracle Database Server (Doc ID 1446582.1)



# SQL Performance Analyzer(SPA)とは



# Oracle Real Application Testing(RAT)

## Real Application Testing(RAT)とは

- Oracle Database 11gからの新機能で、システムの変更リスクを削減するための高品質テストオプション
- 下記2つの機能を有する

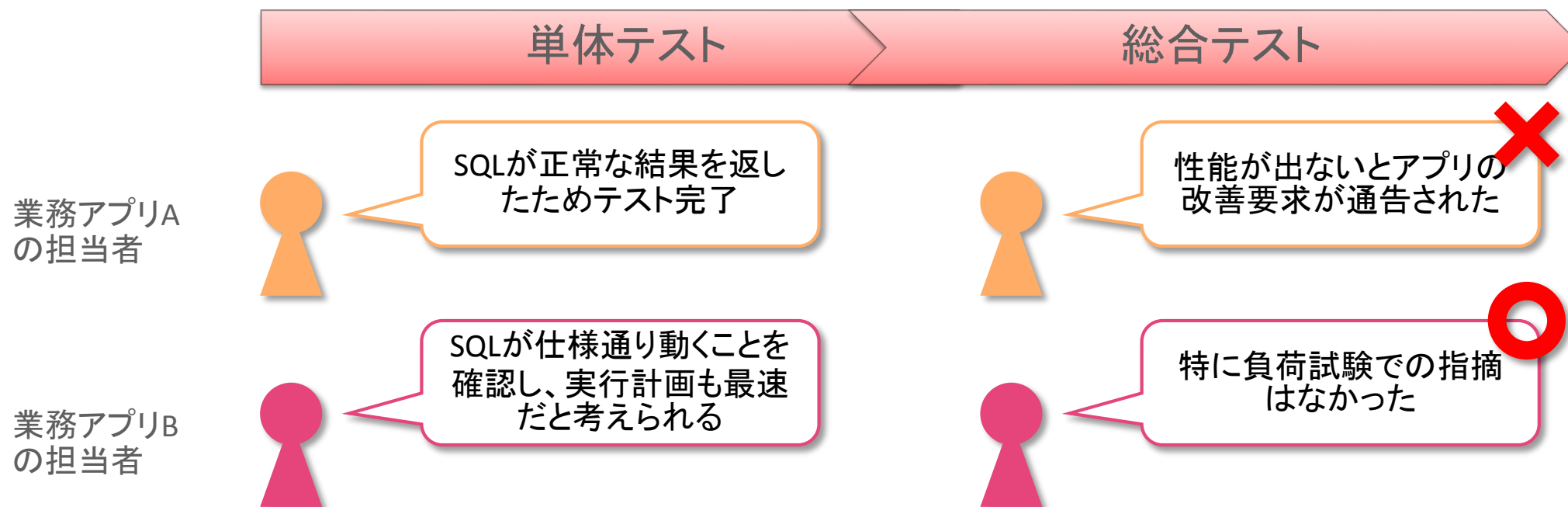
### SQL Performance Analyzer(SPA)

- SQL単体テスト
- 本番環境で実行された問い合わせと実行計画を記録
- システム変更前と変更後でSQL比較レポートを作成可能

### Database Replay

- システムテスト(負荷テスト)
- 本番環境で実行されたトランザクションを時系列で記録、再現する
- 本番環境とテスト環境で自動的に取得された統計情報をもとにパフォーマンス比較レポートを作成可能

# SQLパフォーマンス管理の課題①



- ・SQLのパフォーマンスに関する品質が属人的なためアプリケーションごとに品質の差が出てしまう
- ・一定以上のパフォーマンスを担保するためにアプリケーション担当を育成する工数が捻出できるか不明

## SQLパフォーマンス管理の課題②

### インフラチーム

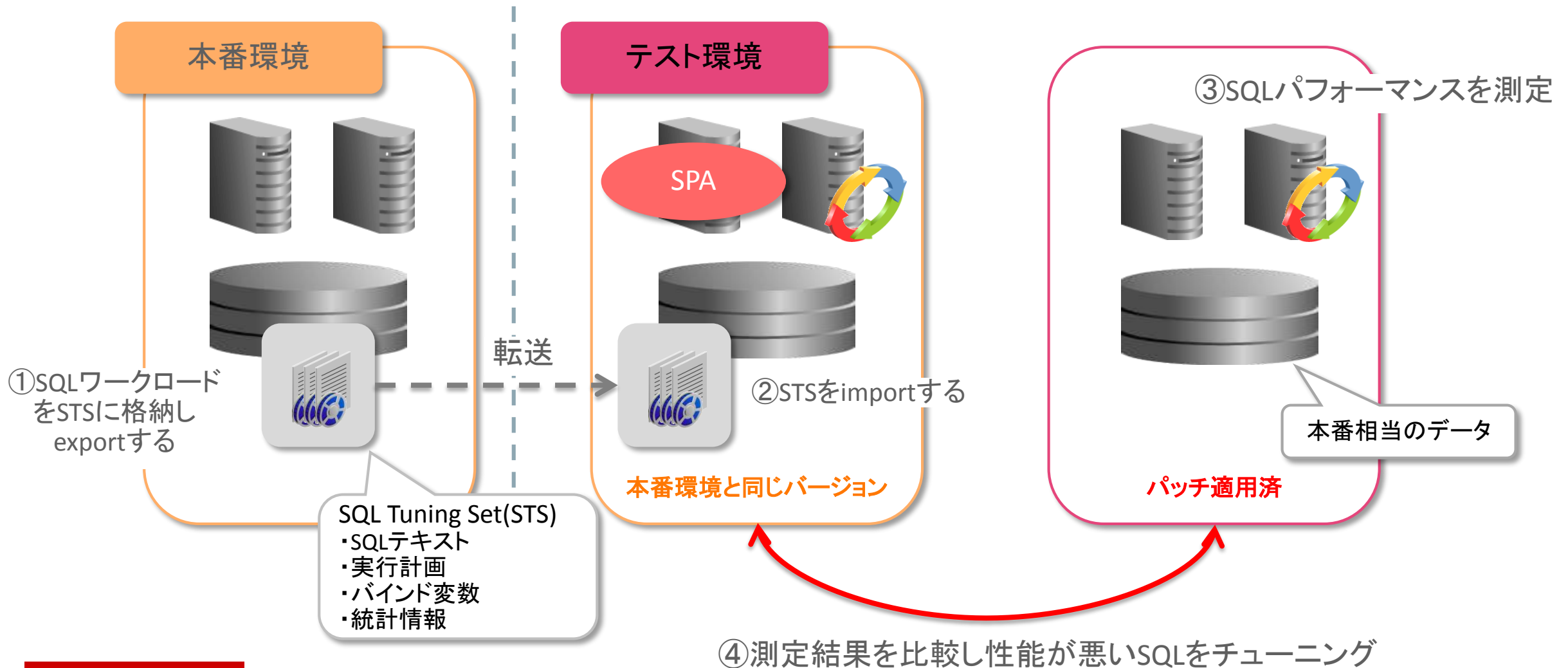
初期化パラメータを変更するため性能が変化する可能性がある。テストに協力してほしい。

### アプリケーションチーム

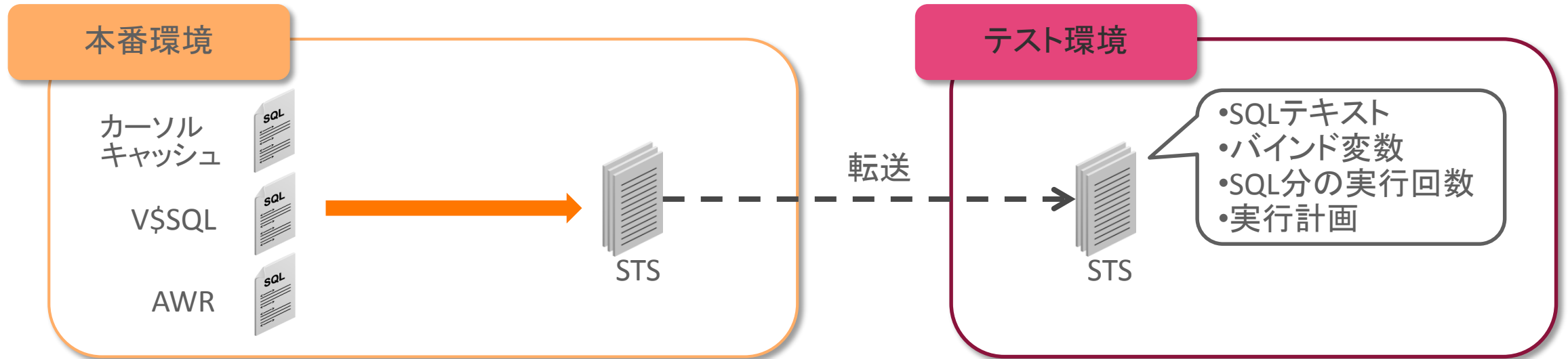
インフラ側の都合なのに巻き込まれたくないしテストに割く工数はない。

- 運用していく上でシステム変更の機会は多々ある
- システム変更の度にテストを実施することで安定したシステム運用が可能になるが、毎回アプリケーションチームに依頼することはお互い負担になっていることが多い

# SPAの概要(バージョンアップによる影響を確認する場合)



# ①②SQL Tuning Set(STS)の取得・テスト環境にインポート



- テストに必要な本番環境のSQL情報を取得し、データベースオブジェクトとして保存する
- STSをDB間で転送することで本番環境のSQL情報をテスト環境にインポート可能

## ③SQLパフォーマンスの測定

### SQLのテスト実行

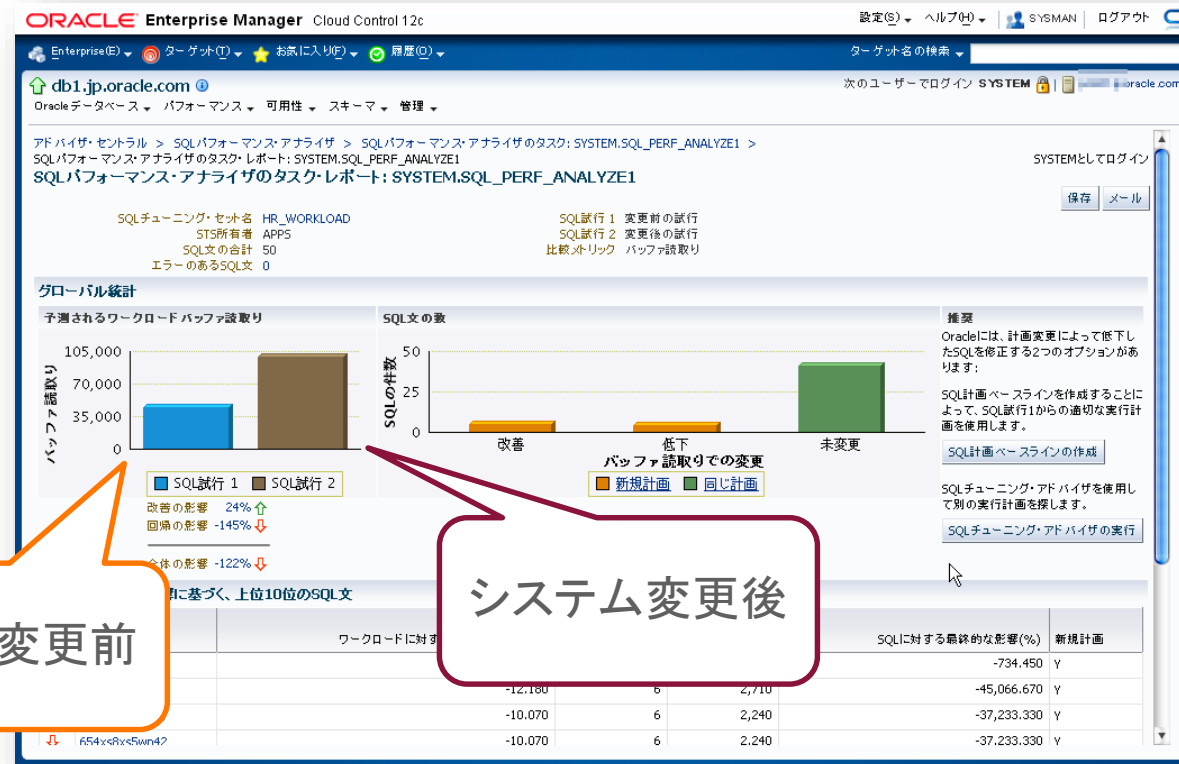
- SPAを介してSQL文をテスト実行する
- 2回以上10回以下実行し平均値を求める

### 実行計画の生成

- SPAを介してSQL文に対してのみ実行計画を生成する
- EXPLAIN PLANと異なり、バインド値が考慮され実際の実行計画が生成される

- システム変更前と変更後に上記のいずれかの方法でSQLパフォーマンスを測定する
- システム変更前と変更後で同じ方法を選択することを推奨

# ④測定結果を比較し性能が劣化したSQLをチューニング



システム変更前

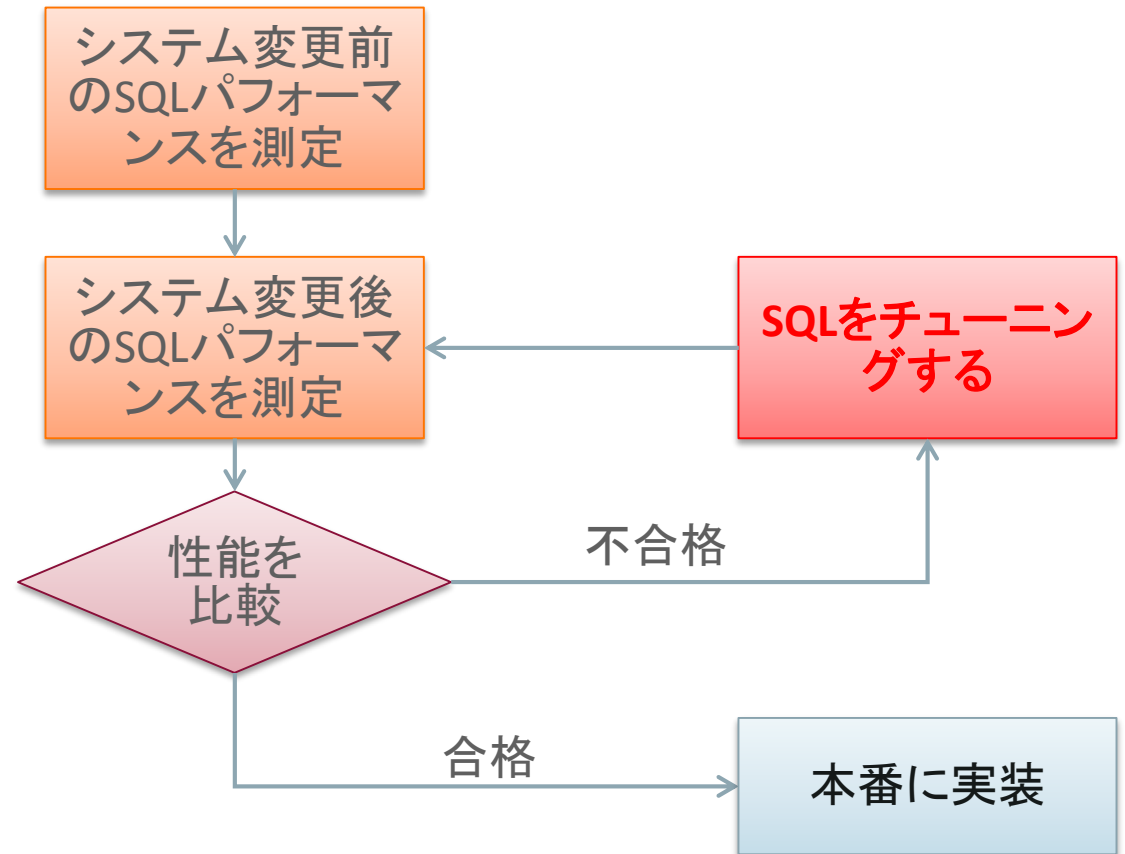
システム変更後

- システム変更前/後を比較するレポートを作成し、性能劣化が見られるSQLはチューニングする

## ④測定結果を比較し性能が劣化したSQLをチューニング

下記のような手法で本番環境から性能が劣化したSQLをチューニングし、再度パフォーマンス測定を行う

- チューニングアドバイザー
- SQL計画ベースライン
- SQL Plan Management(SPM)





A woman with long brown hair and glasses is sitting at a wooden table in a bright, modern office or cafe. She is wearing a brown leather jacket over a blue patterned scarf. She is holding a black mobile phone to her ear with her left hand and looking down at a large open book or document on the table with her right hand. The background is slightly blurred, showing other people and large windows.

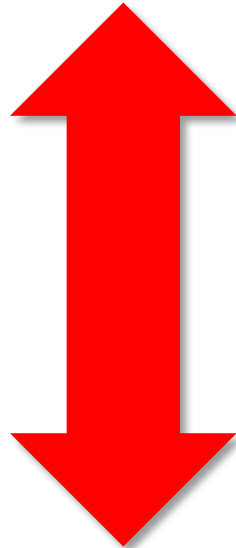
# コンサルタントのナレッジ紹介

# SPAを利用する際の考慮点

No.	考慮点	説明
1	SPAの利用目的	どういったシステム変更を想定しているのか
2	テスト環境構成	SQLパフォーマンスを測定するテスト環境はどのように構成するのか
3	SQL評価観点	パフォーマンス測定結果の評価軸はどのようにするのか
4	チューニング対象SQLの選定	どのようなフローでチューニング対象となるSQLを選別するのか

# 1.SPAの利用目的を明確にする

頻度高/作業量小

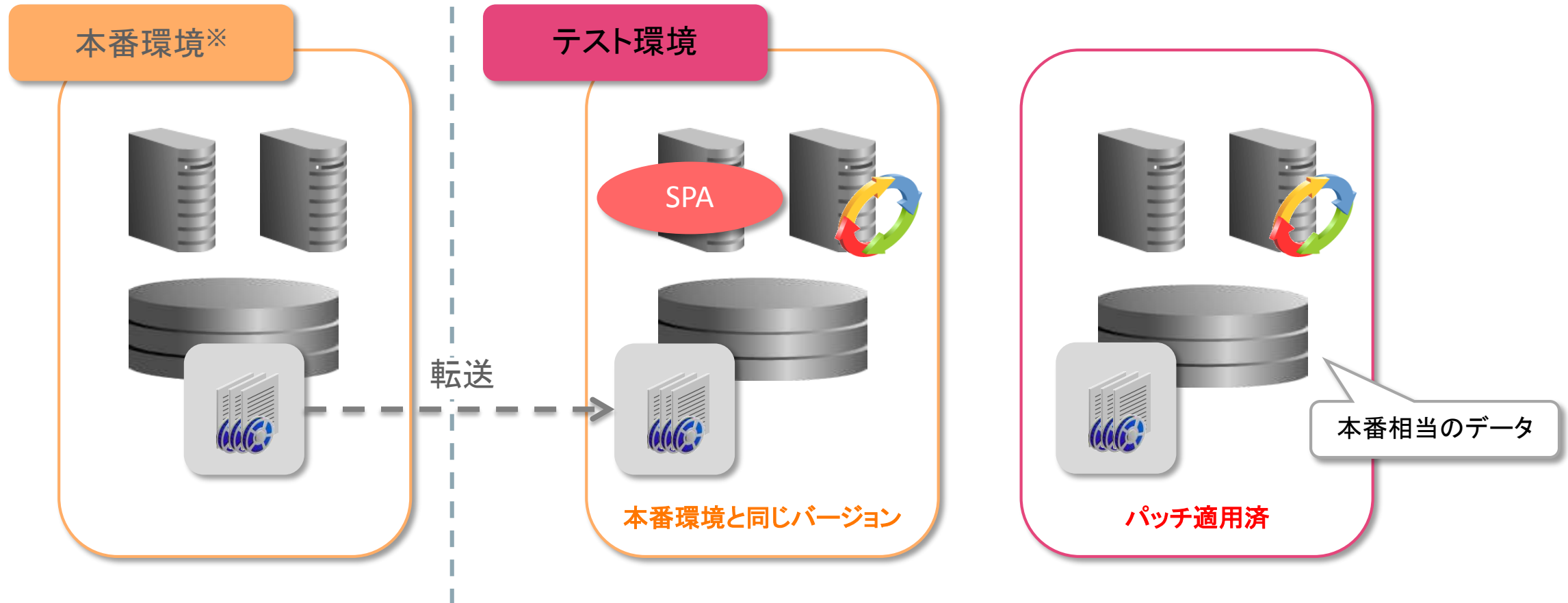


- 統計情報のリフレッシュ
- 初期化パラメーターの変更
- 索引などのオブジェクト追加
- パッチの適用
- 新機能導入
- アップグレード
- マイグレーション(OS/HWの変更)
- etc

頻度低/作業量大

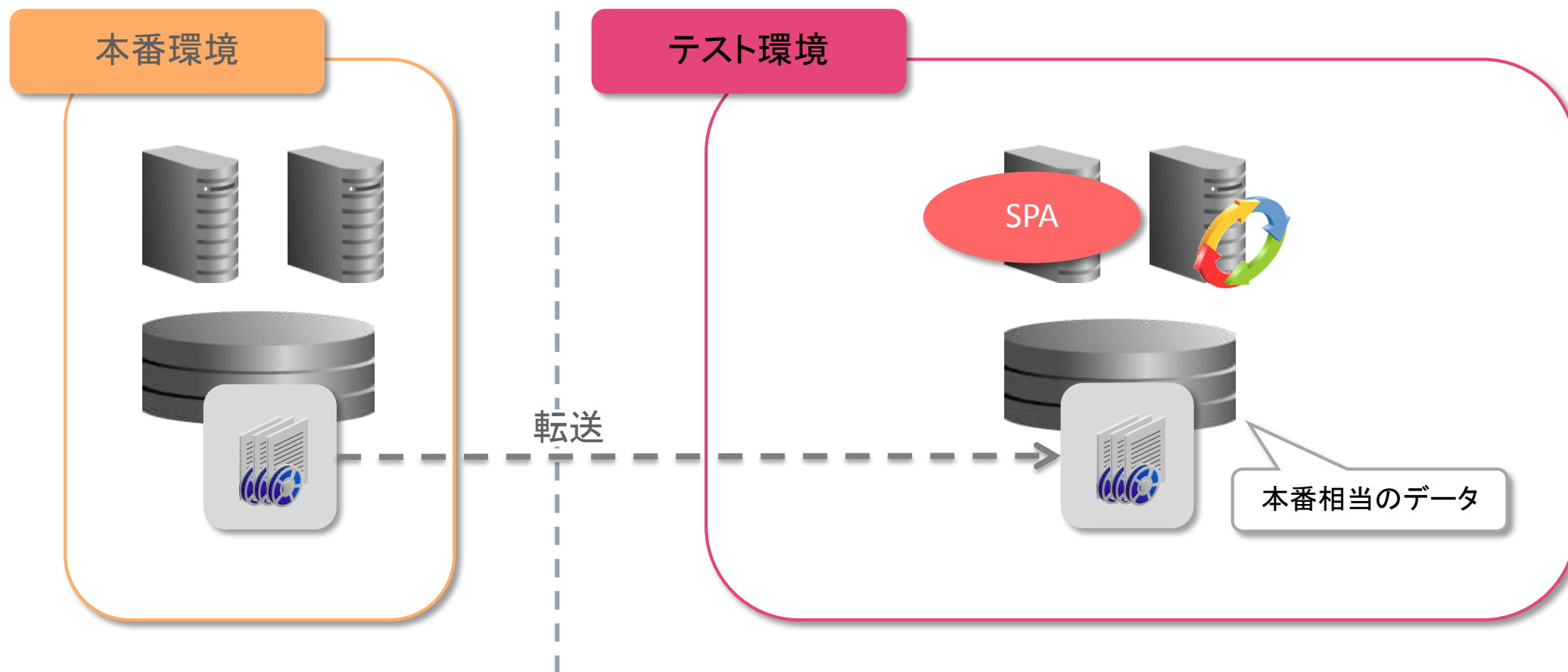
上記例に代表されるようにSQLのパフォーマンスに関わる要素は運用していく上で変化する。どの変更による影響を測定したいのか明確にすることでSPAを利用するシステムの構成や性能測定SQLを決定できる

## 2. テスト環境構成 (バージョンアップの影響確認)



※本番環境相当のSQLを実行可能な擬似本番環境でも可

## 2. テスト環境構成 (初期化パラメータ変更の影響確認)



# 3.SQLパフォーマンスの評価観点

SPAでは下記観点の何れかで比較可能

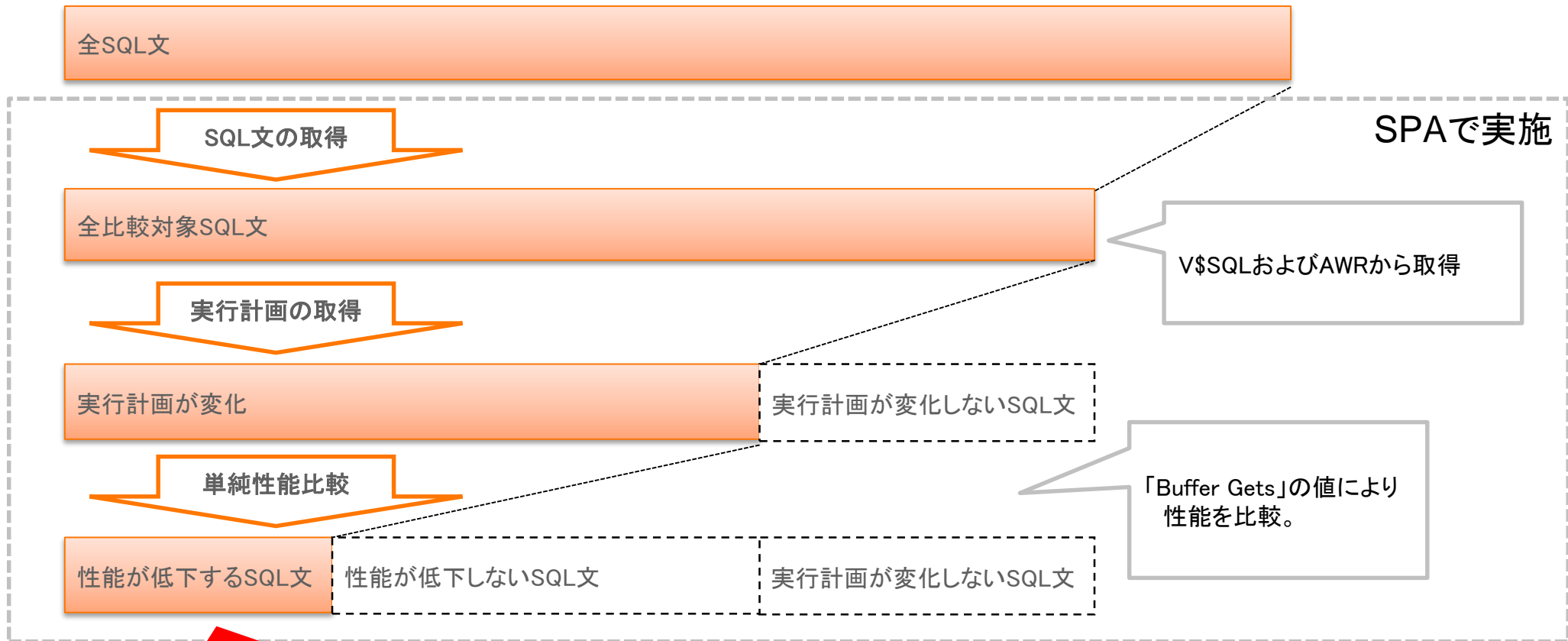
経過時間	物理I/O
CPU時間	옵ティマイザ・コスト
ユーザーI/O時間	I/Oインターコネクトバイト
バッファ読み取り	

(例)

「実行計画が変化しないもの」or「実行計画は変化するがバッファ読み取りの値が3%以上増加していないこと」を合格基準(SQLパフォーマンスが劣化していない)とする

バッファ読み取り以外の観点はH/Wの性能に依存するため、H/W更改の影響を確認する目的以外ではバッファ読み取りの値でパフォーマンス比較することを推奨する。  
ただし、3%以上増加という閾値は適宜変更する必要がある。

# 4. チューニング対象のSQL選定フロー例



**チューニング対象**

A woman with long brown hair and glasses is sitting at a wooden table in a cafe. She is wearing a brown leather jacket over a blue patterned scarf. She is holding a black mobile phone to her ear with her left hand and looking down at a newspaper on the table with her right hand. The background is a bright, modern cafe with large windows and other people sitting at tables.

### 3. デモンストレーション



# デモシナリオ・手順

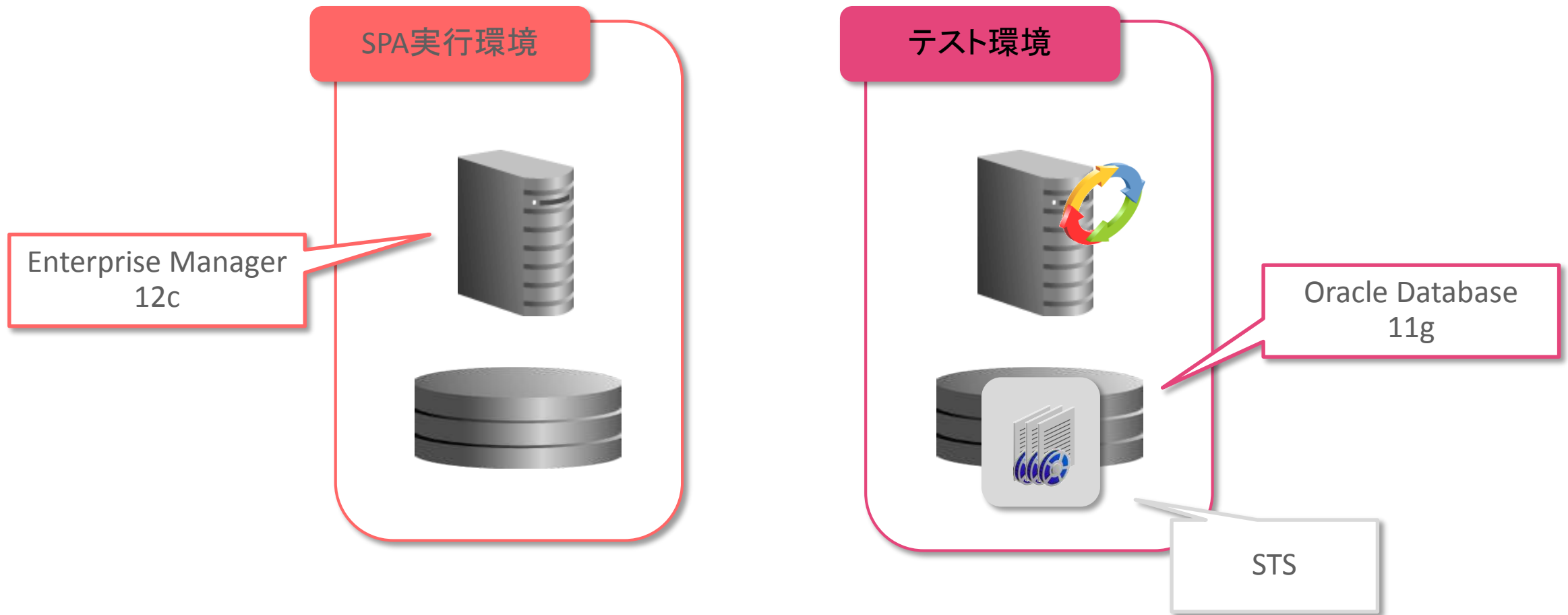
## 項目 説明

**目的** 初期化パラメータ  
「optimizer\_index\_cost\_adj」の変更によるSQLへの影響を確認する

**基準** 実行計画が異なり、かつSQLを実行した結果 buffer getsが増加する場合はパフォーマンス劣化とみなす

1. 実行計画生成(システム変更前情報)
2. 初期化パラメータ変更
3. 実行計画生成(システム変更後情報)
4. システム変更前のSQLパフォーマンスを測定する
5. 初期化パラメータ変更(システム変更)
6. システム変更後のSQLパフォーマンスを測定する
7. 比較レポートを生成しSQLパフォーマンスを比較する
8. パフォーマンス劣化しているSQLをチューニングする
9. 再度SQLパフォーマンスを測定し比較する

# デモ環境



# オブジェクトとデータの作成

```
create table dddtest1 (  
  id number(10),  
  name varchar2(20),  
  hiredate date,  
  memo char(500)  
);  
  
create index dddtest1_idx2 on dddtest1 (hiredate);  
  
EXEC DBMS_STATS.GATHER_TABLE_STATS (ownname => 'FSAITO', tabname => 'DDDTEST1', cascade => TRUE);
```

50万行挿入

DDLTEST1 表

hiredate 列の99.9%が  
20141111000000  
(索引あり)

# STSの作成

```
SQL> SELECT sql_id, sql_text FROM TABLE(DBMS_SQLTUNE.SELECT_SQLSET('DDDSTS1'));
```

SQL_ID	SQL_TEXT
1q97gy38g05qu	SELECT name FROM dddtest1 WHERE id <= 300
26fw19bcqrhqa	SELECT name FROM dddtest1 WHERE id <= 30000
2usmmj14mbc88	SELECT name FROM dddtest1 WHERE hiredate=to_date('20141111000000', 'yyyymmddhh24m
72d20n3qub837	SELECT name FROM dddtest1 WHERE hiredate=to_date('19990101000000', 'yyyymmddhh24m
7j90kwcq16rkm	SELECT name FROM dddtest1 WHERE id <= 3000
8yd6n6uwbpkt5	SELECT name FROM dddtest1 WHERE id <= 300000
96vubguy5mahr	SELECT name FROM dddtest1 WHERE name like 'aaa%'
c8f3721gqs0gt	SELECT name FROM dddtest1 WHERE name like 'bbb%'

8行が選択されました。

上位SQLを実行した後、共有プールからSTSを作成した。初期化パラメータを変更することで上記SQLの実行計画・パフォーマンスに変化があるのかどうか確認する。

EMコンソールからSPAを使用する

# Demonstration

A woman with long brown hair and glasses is sitting at a wooden table in a cafe. She is wearing a brown leather jacket over a blue patterned scarf. She is holding a black mobile phone to her ear with her left hand and looking down at an open magazine on the table with her right hand. The background is a bright, slightly blurred cafe interior with other tables and chairs. The overall lighting is soft and natural.

まとめ

# まとめ

- SPAを利用することで下記が実現可能
  - インフラチーム単独で本番に近いSQLパフォーマンスの測定とシステム変更による影響を確認できる
  - SQLパフォーマンスの質に関して属人性をある程度排除できる
- SPAを用いる際は前もって検討すべき事項があるが、適切に利用することで一定レベルのSQLパフォーマンスを確保できる



# APPENDIX

デモンストレーションでご覧頂いたスクリーン・ショット



# 1. データベースを選択する

SQLパフォーマンス・アナライザ

SQLパフォーマンス・アナライザを使用すれば、システム変更の結果生じたSQL実行計画や統計の変化を特定することにより、SQLパフォーマンスに対するシステム変更の影響を評価できます。これは、変更の前後に、単一のデータベース・セッションから、1つのSQLチューニング・セットで複数のSQL文を次々に実行することで機能します。実行されたSQL文ごとに、SQLパフォーマンス・アナライザでは実行計画と統計を取得し、それらをターゲット・データベースに格納します。

概要の非表示

変更後の試行の実行 → SQLパフォーマンスの比較 → テストの完了

SQLチューニング・セットの取得 → 変更の実行 → 分析とレポート作成 → チューニング推奨の実装

変更前の試行の実行 → SQLパフォーマンスの比較

SQLパフォーマンス・アナライザは、単一のデータベース・ターゲットからテストを操作します。新規のテスト・シナリオを開始するためにターゲットを選択します。

データベース・ターゲット名

続行

データベース名を入力して「続行」ボタン押下

## 2.DBサーバーにログインする

Firefox データベース・ログイン

https://dddrat.jp.oracle.com:7802/em/faces/core-uifwk-console-overview?\_afrcLoop=790221997192260&\_afrcWindowMode=0&\_

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 12c

Enterprise(E) ターゲット(T) お気に入り(F) 履歴(O) ターゲット名の検索

ord consatsbi.jp.oracle.com

Oracle データベース パフォーマンス 可用性 セキュリティ スキーマ 管理 ページ・リフレッシュ 2014/11/18 21:49:51 JST

データベース・ログイン

資格証明  名前付き  新規

\* ユーザー名 system

\* パスワード ●●●●●●

ロール 標準

別名保存

ログイン 取消

ユーザー名とパスワードを入力して「ログイン」ボタン押下

# 3.SPAのワークフローを選択

SQLパフォーマンス・アナライザのタスク

選択	名前	所有者	タイプ	最終実行ステータス	SQLの処理	ステップの完了
<input checked="" type="radio"/>	DDDTTEST3	SYSTEM	比較	完了	8 / 8	1 / 1
<input type="radio"/>	DDDTTEST2	SYSTEM	比較	完了	8 / 8	1 / 1
<input type="radio"/>	DDDTTEST1	SYSTEM	比較	完了	8 / 8	4 / 4
<input type="radio"/>	SPATASK4	SYSTEM	比較	完了	8 / 8	4 / 4
<input type="radio"/>	SPATASK2	SYSTEM	比較	完了	8 / 8	1 / 1
<input type="radio"/>	SPATASK1	SYSTEM	比較	完了	8 / 8	4 / 4
<input type="radio"/>	SPATASK3	SYSTEM	比較	完了	7 / 7	1 / 1
<input checked="" type="radio"/>	TASK_11167	SYS	比較	完了		4 / 4

# 4.STS、初期化パラメータと変更前/後の値を設定する

Firefox バラメータの変更

https://dddrat.jp.oracle.com:7802/em/faces/core-ufwk-console-overview?\_afLoop=7902219971922260&\_afWindowMode=0&\_afWindowMode=0&\_afWindowMode=0

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 12c

Enterprise(E) ターゲット(T) お気に入り(F) 履歴(H)

設定(S) SYSMAN

ターゲット名の検索

次のユーザーでログイン system consatsbjp.oracle.com

SYSTEMとしてログイン

取消 発行

STS「DDDSTS1」を選択

タスク情報

\*タスク名 DDD\_TEST1

\*SQLチューニング・セット SYSTEM.DDDSTS1

説明

作成方法 計画の生成

パラメータの変更

\*パラメータ名 optimizer\_index\_cost\_adj

\*ベース値 100

\*変更後の値 1000

初期化パラメータ「optimizer\_index\_cost\_adj」を選択

変更前/後の値を入力

パラメータ変更による効果の測定

パラメータの変更では、1つの環境初期化パラメータを2つの値の間で変化させることで、SQLチューニング・セットへのパフォーマンスの影響をテストできます。

- SQLパフォーマンス・アナライザのタスクが作成され、最初の試行がベース値に設定されたパラメータで実行されます。
- 2番目の試行が、変更された値に設定されたパラメータで実行されます。
- SQL試行比較レポートが2つの試行について実行されます。指定した比較メトリックが、回帰評価の基準として使用されます。

作成方法は、次のようにSQL試行の作成方法およびコンテンツの生成方法によって決まります：

- SQLの実行では、実際にSQL文が実行されると、計画および統計が生成されます。
- 計画の生成によりオプティマイザが起動され、SQL文を実行しない場合のみ実行計画が作成さ

日付 2014/11/18 (例: 2014/11/18)

時間 9 51 05 AM PM

# 5.生成されたSPAタスクを選択

確認  
SQLパフォーマンスアナライザのタスクDDD\_TEST1を使用して、パラメータの変更の効果を測定するジョブDDD\_TEST1が正常に作成されました。  
ジョブ詳細を表示

SQLパフォーマンスアナライザ・ホーム

ページリフレッシュ 2014/11/18 21:56:26 JST リフレッシュ データの表示 リアルタイム: 15秒リフレッシュ

SQLパフォーマンスアナライザでは、SQLチューニング・セットに含まれるSQLの実行パフォーマンスにおける変更の効果をテストおよび分析できます。

SQLパフォーマンスアナライザ・ワークフロー

次のリンクを使用して、異なるタイプのSQLパフォーマンスアナライザのタスク試験を作成して実行します。

- 9または10.1からのアップグレード SQLチューニング・セットのパフォーマンスにおける、9または10.1からのアップグレードの効果をテストおよび分析します。
- 10.2または11gからのアップグレード SQLチューニング・セットのパフォーマンスにおける、10.2または11gからのアップグレードの効果をテストおよび分析します。
- パラメータの変更 SQLチューニング・セットのパフォーマンスにおける、初期化パラメータの変更をテストして比較します。
- 最適化統計 SQLチ...
- Exadataシミュレーション SQLシ...
- ガイド付きワークフロー SQL...

生成されたタスクを選択

選択	名前	システム	最終変更	現在のステップ名	タイプ	最終実行ステータス	SQLの処理	ステップの完了
<input checked="" type="radio"/>	DDD_TEST1	SYSTEM	Nov 18, 2014 10:08:28 PM	EXEC_56664	比較	完了	8 / 8	4 / 4
<input type="radio"/>	DDOTEST3	SYSTEM	Nov 18, 2014 4:26:42 PM	COMPARE_1416294881052	比較	完了	8 / 8	1 / 1
<input type="radio"/>	DDOTEST2	SYSTEM	Nov 18, 2014 2:43:54 PM	COMPARE_1416288712501	比較	完了	8 / 8	1 / 1
<input type="radio"/>	DDOTEST1	SYSTEM	Nov 18, 2014 2:37:46 PM	COMPARE_1416288345137	比較	完了	8 / 8	4 / 4
<input type="radio"/>	SPATASK4	SYSTEM	Nov 17, 2014 4:53:09 PM	COMPARE_1416209807861	比較	完了	8 / 8	4 / 4
<input type="radio"/>	SPATASK2	SYSTEM	Nov 17, 2014 3:27:23 PM	COMPARE_1416204923876	比較	完了	8 / 8	1 / 1
<input type="radio"/>	SPATASK1	SYSTEM	Nov 17, 2014 2:43:00 PM	COMPARE_1416202760653	比較	完了	8 / 8	4 / 4

# 6. 比較レポートを選択する

The screenshot shows the Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c interface. The main content area displays the 'SQLパフォーマンス・アナライザ' (SQL Performance Analyzer) task results for 'SYSTEM.DDD\_TEST1'. It includes sections for 'SQLチューニング・セット' (SQL Tuning Set) and 'SQL試行' (SQL Trials). The 'SQL試行' section contains a table with two rows of trial data. Below this is the 'SQL試行比較' (SQL Trial Comparison) section, which includes a table with one row of comparison data. An orange callout box with a pointer highlights the '比較レポート' (Comparison Report) link in the 'SQL試行比較' table.

SQL試行名	説明	作成	SQL実行	ステータス
INITIAL_SQL_TRIAL	parameter optimizer_index_cost_adj set to 100	14/11/18 22:08	いいえ	COMPLETED
SECOND_SQL_TRIAL	parameter optimizer_index_cost_adj set to 1000	14/11/18 22:08	いいえ	COMPLETED

試行1の名前	試行2の名前	トリックの比較	作成	ステータス	比較レポート	SQLチューニング・レポート
INITIAL_SQL_TRIAL	SECOND_SQL_TRIAL	オブティマイザ・コスト	14/11/18 22:08	COMPLETED	<a href="#">比較レポート</a>	

比較レポートを選択する

# 7.実行計画の変化を確認する

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c

Enterprise(E) | ターゲット(T) | お気に入り(F) | 履歴(H) | ターゲット名の検索

ord | 次のユーザーでログイン system | consatsbijp.oracle.com

Oracle データベース | パフォーマンス | 可用性 | セキュリティ | スキーマ | 管理

### 予測されるワークロード最適化コスト

最適化コスト

SQL 実行	最適化コスト
SQL 実行 1	~120,000
SQL 実行 2	~150,000

改善の影響 0% ⇨  
回帰の影響 -31% ⇩  
全体の影響 -31% ⇩

### SQL文の数

SQLの件数

変更	新規計画	同じ計画
改善	0	0
低下	~1	~1
変更なし	0	~5

最適化コストでの変更

### ワークロードへの影響に基づく、上位10位のSQL文

SQL ID	SQLに対する最終的な影響(%)	新規計画
7j90kwcq16rkm	-621.390	Y
72d20n3qub837	-900.340	N
1q97gy38g05qu	-900.570	N
26fw19bcqrhqa	0.000	N
2usmmj14mbc88	0.000	N
8yd6n6uwbpkt5	0.000	N
96vubguy5mahr	0.000	N
c8f3721gqs0gt	0.000	N

ヒント: 'N'は、値が適用不可能であることを意味します。

実行計画が異なるSQLが確認できる

# 8.実行計画が変化したSQLを確認する

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c

Enterprise(E) > ターゲット(T) > お気に入り(F) > 履歴(O)

ターゲット名の検索

ord

Oracle データベース > パフォーマンス > 可用性 > セキュリティ > スキーマ > 管理

次のユーザーでログイン system | consatsbip.oracle.com

アドバイザ・セントラル > SQLパフォーマンスアナライザ・ホーム > SQLパフォーマンスアナライザのタスク: SYSTEM.DDD\_TEST1 > SQLパフォーマンスアナライザのタスク・レポート: SYSTEM.DDD\_TEST1 > 新規計画のSQL文 SYSTEMとしてログイン

SQLパフォーマンスアナライザのタスク・レポート: SYSTEM.DDD\_TEST1

SQLチューニング・セット名 DDDSTS1  
STS所有者 SYSTEM  
SQL文の合計 8  
エラーのあるSQL文 0

SQL試行 1 INITIAL\_SQL\_TRIAL  
SQL試行 2 SECOND\_SQL\_TRIAL  
比較メトリック オプティマイザ・コスト

SQL文の数

SQLの件数

改善 低下 変更なし

オプティマイザ・コストでの変更

新規計画 同じ計画

新規計画のSQL文

SQL ID	ワークロードに対する最終的な影響(%)	オプティマイザ・コスト		SQLに対する最終的な影響(%)
		SQL試行 1	SQL試行 2	
7j90kwcq16rkm	-22.430	1,454	10,489	-621.390

SQL IDが「7j90kwcq16rkm」のSQLは実行計画が変わっている



# 9. オプティマイザコストが増加したSQLのSTSを作成する

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c

Enterprise(E) | ターゲット(T) | お気に入り(F) | 履歴(O)

ターゲット名の検索

次のユーザーでログイン system | consatsbiip.oracle.com

アドバイザ・セントラル > SQLパフォーマンス・アナライザ・ホーム > SQLパフォーマンス・アナライザのタスク: SYSTEM.DDD\_TEST1 > SQLパフォーマンス・アナライザのタスク・レポート: SYSTEM.DDD\_TEST1

SYSTEMとしてログイン

SQLパフォーマンス・アナライザのタスク・レポート: SYSTEM.DDD\_TEST1

SQLチューニング・セット名 DDDSTS1  
STS所有者 SYSTEM  
SQL文の合計 8  
エラーのあるSQL文 0

SQL試行 1 INITIAL\_SQL\_TRIAL  
SQL試行 2 SECOND\_SQL\_TRIAL  
比較メトリック オプティマイザ・コスト

保存 メール

### グローバル統計

予測されるワークロードオプティマイザ・コスト

SQL文の数

推奨

Oracleには、計画変更によって低下したSQLを修正する2つのオプションがあります:

SQL計画ベースラインを作成することによって、SQL試行1からの適切な実行計画を使用します。

SQLチューニング・アドバイザを使用して別の実行計画を探します。

低下したSQLのSQLチューニング・セットを作成します。

SQL計画ベースラインの作成

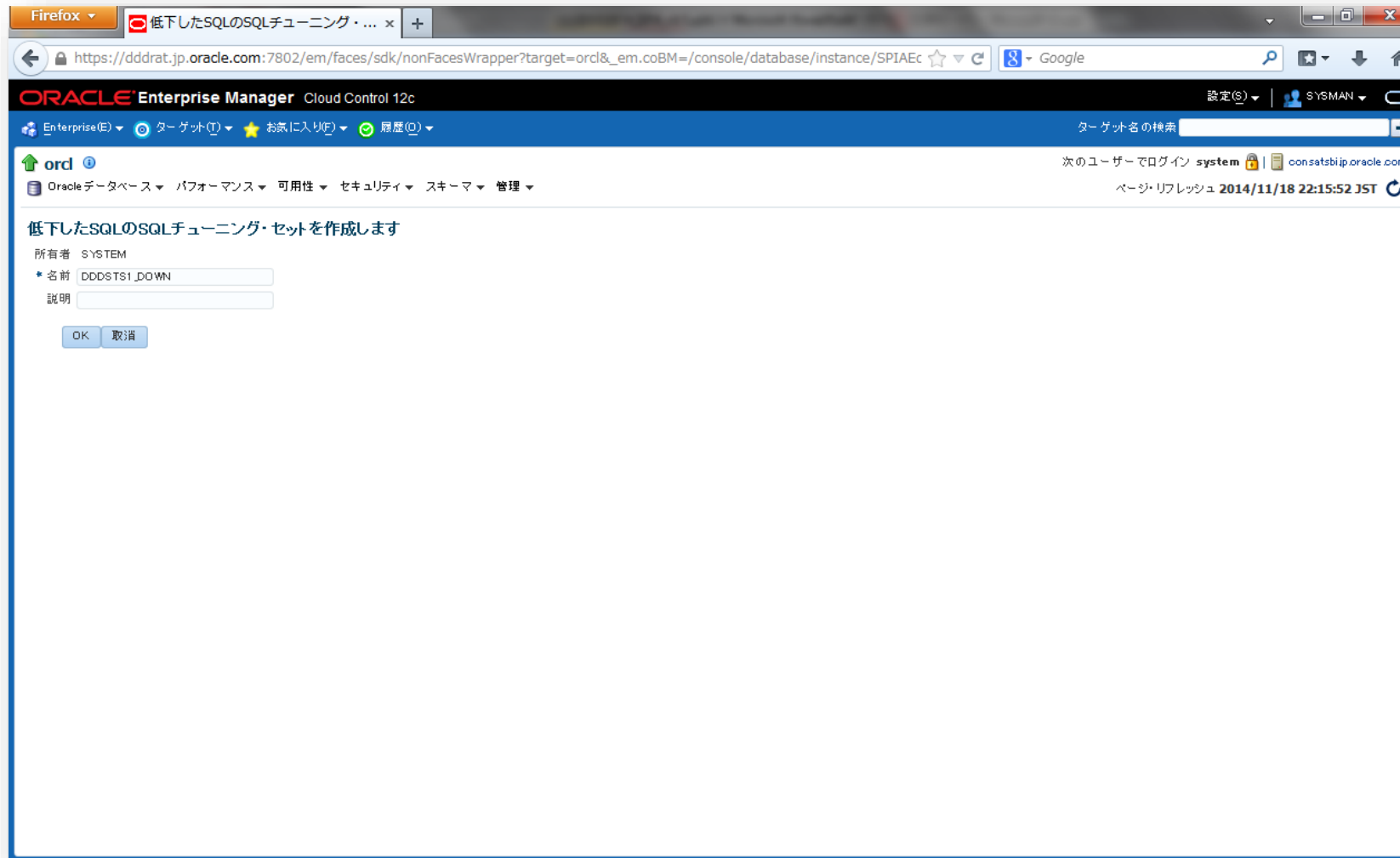
SQLチューニング・アドバイザの実行

SQLチューニング・セットの作成

### ワークロードへの影響に基づく、上位10位のSQL文

SQL ID	ワークロードに対する最終的な影響(%)	オプティマイザ・コスト		SQLに対する最終的な影響(%)	新規計画
		SQL試行 1	SQL試行 2		
790kwcq16rkm	-22.430	1,454	10,489	-621.390	Y
72d20n3qub837	-4.350	292	2,921	-900.340	N
1q97gy38g05qu	-3.930	176	1,761	-900.570	N
26fw19bcqrhqa	0.000	10,489	10,489	0.000	N

# 10.STSを生成する



# 11.SPAタスクを作成する

The screenshot shows the Oracle Cloud Control 12c SPA task creation page. The browser address bar shows the URL: `https://dddorat.jp.oracle.com:7802/em/faces/sdk/nonFacesWrapper?target=orcl&_em.coBM=/console/database/instance/SPIASL`. The page title is "Oracle Cloud Control 12c". The user is logged in as "system".

Callouts and their corresponding actions on the page:

- SQLの実行を選択**: Points to the "作成方法" (Creation Method) dropdown menu, which is set to "SQLの実行" (Execute SQL).
- STS「DDDSTS1\_DOWN」を選択**: Points to the "タスク名" (Task Name) field, which contains "DDDSTS1\_DOWN".
- 初期化パラメータ「optimizer\_index\_cost\_adj」を選択**: Points to the "パラメータ名" (Parameter Name) field, which contains "optimizer\_index\_cost\_adj".
- 変更前/後の値を入力**: Points to the "初期値" (Initial Value) and "変更された値" (Changed Value) fields. The initial value is "100" and the changed value is "1000".
- Sバッファ読取りを選択**: Points to the "比較メトリック" (Comparison Metric) dropdown menu, which is set to "Sバッファ読取り" (S Buffer Read).

Other visible elements include the "タスク情報" (Task Information) section with "タスク名" (Task Name) and "パラメータ" (Parameters), the "パラメータの変更" (Change Parameter) section, and the "試行比較" (Test Comparison) section with "比較メトリック" (Comparison Metric) and "スケジュール" (Schedule) options.

# 12. バッファ読取りが多くなっていることを確認する

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c

SQLパフォーマンス・アナライザのタスクレポート: SYSTEM.DDD\_TEST1\_DOWN

SQLチューニング・セット名 DDDSTS1\_DOWN  
STS所有者 SYSTEM  
SQL文の合計 3  
エラーのあるSQL文 0

SQL試行 1 INITIAL\_SQL\_TRIAL  
SQL試行 2 SECOND\_SQL\_TRIAL  
比較メトリック バッファ読取り

グローバル統計

予測されるワークロード バッファ読取り

バッファ読取り

SQL試行 1 SQL試行 2

改善の影響 0% →  
回帰の影響 -6413% ↓  
全体の影響 -6413% ↓

SQL文の数

改善 低下 変更なし

新規計画 同じ計画

推奨

Oracleには、計画変更によって低下したSQLを修正するために、SQL計画ベースラインを作成することによって、新しい計画を使用します。

SQL計画ベースラインの作成

SQLチューニング・アドバイザーを使用して別の実行計画を探します。

SQLチューニング・アドバイザーの実行

関連アクション

低下したSQLのSQLチューニング・セットを作成します。

SQLチューニング・セットの作成

ワークロードへの影響に基づく、上位10位のSQL文

SQL ID	ワークロードに対する最終的な影響(%)	バッファ読取り		SQLに対する最終的な影響(%)	新規計画
		SQL試行 1	SQL試行 2		
790kwcq16rkm	-6,413.270	240	38,912	-16,113.330	Y
1q97gy38g05qu	0.000	27	27	0.000	N
72d20n3qub837	0.000	504	504	0.000	N

ヒント: ↓は、値が適用不可能であることを意味します。

SQLチューニング・アドバイザー  
を実行する

# 13. SQLチューニング・レポートを確認する

Firefox | SQLパフォーマンス・アナライザの... x +

https://dddrat.jp.oracle.com:7802/em/faces/sdk/nonFacesWrapper?target=orcl\_em.coBM=/console/database/instance/SPIAR& Google

ORACLE Enterprise Manager Cloud Control 12c 設定(S) | SYSMAN

Enterprise(E) | ターゲット(T) | お気に入り(F) | 履歴(H) | ターゲット名の検索

orcl | 次のユーザーでログイン system | consatsbjp.oracle.com

Oracle データベース | パフォーマンス | 可用性 | セキュリティ | スキーマ | 管理

アドバイザー センtral > SQLパフォーマンスアナライザ ホーム > SQLパフォーマンスアナライザのタスク: SYSTEM.DDD\_TEST1\_DOWN > SQLパフォーマンスアナライザのタスクレポート: SYSTEM.DDD\_TEST1\_DOWN SYSTEMとしてログイン

SQLパフォーマンスアナライザのタスクレポート: SYSTEM.DDD\_TEST1\_DOWN

情報  
チューニングタスクTUNE\_EXEC\_56667が正常に作成されました

保存 メール

SQLチューニング・セット名 DDDSTS1\_DOWN  
STS所有者 SYSTEM  
SQL文の合計 3  
エラーのあるSQL文 0

SQL試行 1 INITIAL\_SQL\_TRIAL  
SQL試行 2 SECOND\_SQL\_TRIAL  
比較メトリック バッファ読取り

グローバル統計

予測されるワークロード バッファ読取り

SQL文の数

推奨  
Oracleには、計画変更によって低下したSQLを修正する2つのオプションがあります:  
SQL計画 ベースラインを作成することによって、SQL試行1からの適切な実行計画を使用します。  
SQL計画ベースラインの作成  
SQLチューニング・レポート SYSTEM.TUNE\_EXEC\_56667  
関連アクション  
低下したSQLのSQLチューニング・セットを作成します。  
SQLチューニング・セットの作成

ワークロードへの影響に基づく、上位10位のSQL文

SQL ID	ワークロードに対する最終的な影響 (%)	バッファ読取り		SQLに対する最終的な影響 (%)	新規計画
		SQL試行 1	SQL試行 2		
790kwcq16rkm	-6,413.270	240	38,912	-16,113.330	Y
1-07...	0.000	77	77	0.000	N

# 14. 推奨に従って索引を実装する

Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c

Enterprise(E) | ターゲット(T) | お気に入り(F) | 履歴(O) | ターゲット名の検索

ord | 次のユーザーでログイン system | consatsbip.oracle.com

アドバイザ・セントラル > SQLチューニングのサマリー:SYSTEM.TUNE\_EXEC\_56667 > SQLチューニングの詳細:SYSTEM.TUNE\_EXEC\_56667 > SQL IDの推奨:7j90kwcq16rkm

推奨される実装が1つ見つかっています。

SQL情報  
SQLテキスト: SELECT name FROM dddtest1 WHERE id <= 3000

推奨の選択  
元の実行計画(注釈付き)

選択	タイプ	結果	推奨	論理	ベネフィット(%)	その他統計	新規実行計画	実行計画の比較
<input type="radio"/>	統計	表"FSAITO"."DDDTEST1"およびその索引は分析されませんでした。		適切な実行計画を選択するには、表およびその索引の最新の最適化統計が必要です。				
<input checked="" type="radio"/>	索引	索引を1つ以上作成すると、この文の実行計画を改善できます。	物理スキーマ設計を改善するAccess Advisorの実行が、推奨される索引の作成を検討してください。推奨される索引の作成を選択した場合、索引"FSAITO"."DDDTEST1_IDX1"は推奨される索引の候補であるため、これを削除することを検討してください。FSAITO.DDDTEST1("ID", "NAME")	推奨される索引を作成すると、この文の実行計画が大きく改善されます。ただし、単一の文ではなく代理SQLワークロードを使用した"Access Advisor"の実行が適切な場合もあります。この処理により、索引メンテナンス・オーバーヘッドおよび追加領域消費が考慮された包括的な索引推奨事項を取得できます。	98.89			

元の実行計画が、1実行当たりの経過時間に基づき、最もパフォーマンスが優れていると表示されます。計画の計画ベースラインおよび

新規索引の実装

# 15. チューニング後のSQLパフォーマンスを確認する

The screenshot shows the Oracle Enterprise Manager interface for a database instance. The main content area displays the 'SQLパフォーマンス・アナライザ' (SQL Performance Analyzer) task results. A callout box with the text 'SQL試行の作成を選択する' (Select SQL Trial Creation) points to the 'SQL試行の作成' button.

**SQL試行**

SQL試行は、特定の環境条件の下でSQLチューニング・セットの実行パフォーマンスを取得します。

SQL試行名	説明	作成	SQL実行	ステータス
INITIAL_SQL_TRIAL	parameter optimizer_index_cost_adj set to 100	14/11/18 22:33	はい	COMPLETED
SECOND_SQL_TRIAL	parameter optimizer_index_cost_adj set to 1000	14/11/18 22:33	はい	COMPLETED

**SQL試行比較**

SQL試行を比較して、SQLチューニング・セットの実行コストにおける環境的相違の変更の影響を査定します。

試行1の名前	試行2の名前	メトリックの比較	作成	ステータス	比較レポート	SQLチューニング・レポート
INITIAL_SQL_TRIAL	SECOND_SQL_TRIAL	バッファ読取り	14/11/18 22:33	COMPLETED		

# 16. SQLパフォーマンスを比較する

The screenshot shows the Oracle Enterprise Manager Cloud Control 12c interface. The browser address bar displays the URL: `https://dddrat.jp.oracle.com:7802/em/faces/sdk/nonFacesWrapper?target=orcl_em.coBM=/console/database/instance/advisor`. The page title is "SQL試行比較の実行".

The main content area is titled "SQL試行比較の実行" and includes the following configuration details:

- タスク名: SYSTEM.DDD\_TEST1\_DOWN
- SQLチューニング・セット: SYSTEM.DDDSTS1\_DOWN
- 試行1の名前: SECOND\_SQL\_TRIAL (説明: parameter optimizer\_index\_cost\_adj set to 1000, SQL実行: はい)
- 試行2の名前: SQL\_TRIAL\_1416317490759 (説明: SQL実行: はい)
- 比較メトリック: バッファ読取り

Under the "スケジュール" (Schedule) section:

- タイムゾーン: Asia/Tokyo
- 実行タイプ:  即時
- 日付: 2014/11/18 (例: 2014/11/18)
- 時間: 10:15:00 AM

On the right side, there is a callout box titled "変更の影響を査定するため試行を比較" (Compare trials to assess the impact of changes). The text inside explains that this feature is used to compare two trials to assess the impact of changes on SQL performance. It notes that the execution environment must be consistent between trials and that the selected comparison metric is used as the baseline for both trials.

Buttons for "取消" (Cancel) and "発行" (Execute) are visible at the top right and bottom right of the configuration area.



# 17.比較レポートを確認する

バッファ読取りが少なくなっていることが確認できた

グローバル統計

予測されるワークロードバッファ読取り

SQL試行	バッファ読取り
SQL試行 1	120,000
SQL試行 2	10,000

改善の影響 99% ↑  
回帰の影響 0% →  
全体の影響 99% ↑

SQL文の数

変更	新規計画	同じ計画
改善	1	0
低下	0	0
変更なし	1	1

ワークロードへの影響に基づく、上位10位のSQL文

SQL ID	ワークロードに対する最終的な影響 (%)	バッファ読取り		SQLに対する最終的な影響 (%)	新規計画
		SQL試行 1	SQL試行 2		
↑ 7j90kwcq16rkm	99.050	38,912	12	99.970	Y
↑ 1q97gy38g05qu	0.060	27	3	88.890	Y
⇒ 72d20n3qub837	0.000	504	504	0.000	N

ヒント '↑'は、値が適用不可能であることを意味します。

# **Hardware and Software Engineered to Work Together**

**VISION 2020**

**#1 CLOUD**

**ORACLE JAPAN**

ORACLE®