

Oracle Database **Technology Night** ～ 集え！オラクルの力（チカラ）～

Technical Discussion Night

今宵のテーマ

「Oracle Databaseの
レプリケーション（データ複製）」



～ みなさまの投稿をお待ちしております ～



Twitter

#OracleTechNight

- 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。

自己紹介 (植田 智広)

- 日本オラクル株式会社
カスタマーサポートサービス事業統括
プリンシパル・テクニカル・サポート・エンジニア
- 2002年日本オラクルに入社
- 現在は、DB (HA系)と GoldenGate の製品サポートを担当

セミナー資料

- Oracle Data Guard を支えるデータ同期テクノロジーの詳細動作解説 (動画有り)
<http://www.oracle.com/technetwork/jp/ondemand/online20121120-ddd-1881057-ja.html>
- GoldenGateテクニカルセミナー (2016/12/6, 2017/5/25)
<http://www.oracle.com/technetwork/jp/middleware/goldengate/learnmore/index.html>

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

匠

※チーム名です。

プリンシパルコンサルタント
柴田 歩(しばた あゆむ)

- 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。

多(〽)と(E)
シシ
ノノ

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



過去コンテンツ

- DDD 2013 SQLチューニングに必要な考え方と最新テクニック
- <http://www.oracle.com/technetwork/k/jp/ondemand/ddd-2013-2051348-ja.html>



2013年11月14日に開催されたイベント、「Oracle DBA & Developer Day 2013」のセッションで使用された資料を公開しています。この資料に記載されている内容は、当時の時点での情報です。

- Oracle Database - パフォーマンス・チューニングとアプリケーション・デザイン
- Oracle Database - データベース・サーバーの集約と統合
- Oracle Database - 可用性とセキュリティ
- Oracle Fusion Middleware最新テクノロジー
- Oracle SolarisとOracle Hardwareの最新テクノロジー
- Oracle Database 12cテクノロジー

Oracle Database - パフォーマンス・チューニングとアプリケーション・デザイン

【A-1】オラクル・コンサルが語る！ SQLチューニングに必要な考え方と最新テクニック

【A-2】オラクル・コンサルが語る！ SQL実行性能の安定化方式

- DDD 2016 SQL性能を最大限に引き出すDB 12cクエリー・オプティマイザ 新機能活用と統計情報運用の戦略
- <http://www.oracle.com/technetwork/jp/ondemand/ddd-2016-3373953-ja.html>



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



- Bind Peek をもっと使おうぜ！
-JPOUG Advent Calendar 2014-
- <http://d.hatena.ne.jp/gonsuke777/20141205/1417710300>



- まだ統計固定で消耗してるの？
-JPOUG Advent Calendar 2015-
- <http://d.hatena.ne.jp/gonsuke777/20151208/1449587953>

- JPOUG Tech Talk Night #6「固定化か？最新化か？オプティマイザ統計の運用をもう一度考える。」
- <http://d.hatena.ne.jp/gonsuke777/20160226/1456488499>

自己紹介（浅井 純）

- 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
ソリューションリーダー
- 2007年12月中途入社
- GoldenGate/ODIなどデータ連携関連製品のコンサルタント
- 現在は、コンサル支援の提案活動とコンサル支援のデリバリが半々

Topic#1

構築/運用における考慮点

ご質問1



質問) Data Guardの構築、運用、リカバリ等に関する考慮事項を知りたい。

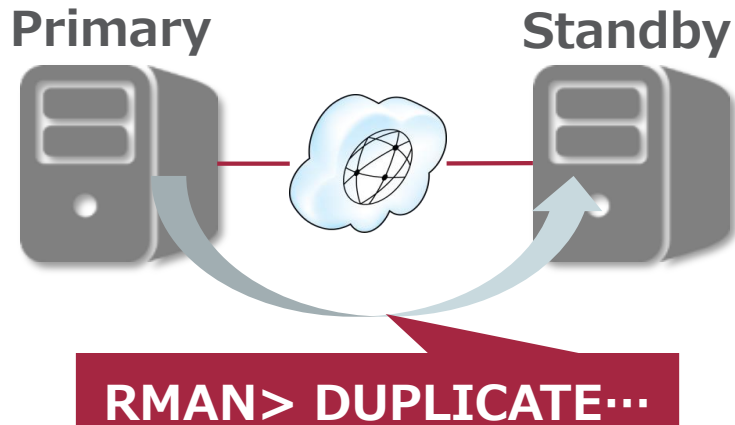
回答) (1). Standbyサイトの(再)構築手順、
(2). REDOログの転送／適用ラグの監視、
(3). Standbyサイトへの切替手順確立と訓練
これらの設計／実装／テストを着実に実施しましょう。

上記に加えてStandbyサイトの利活用をシステムに
組み込めれば、コスト的にもメリットが出せます。

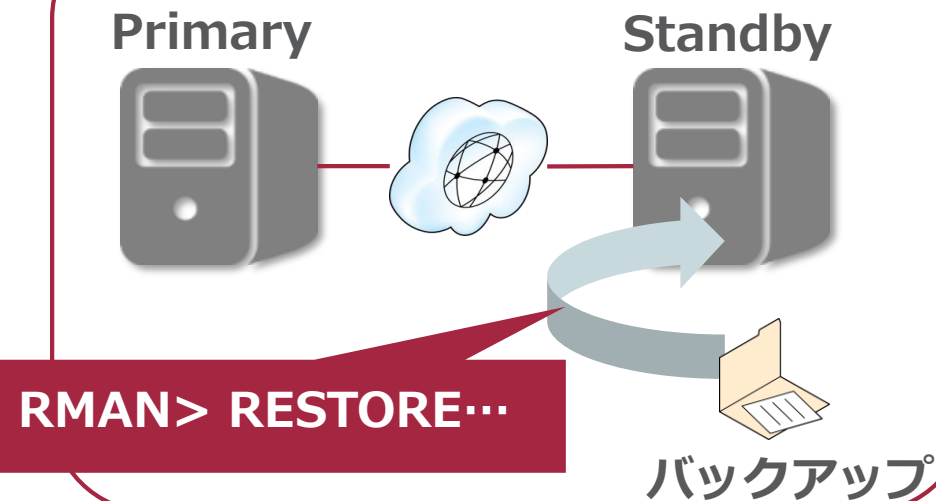


Standbyサイトの様々な(再)構築手順

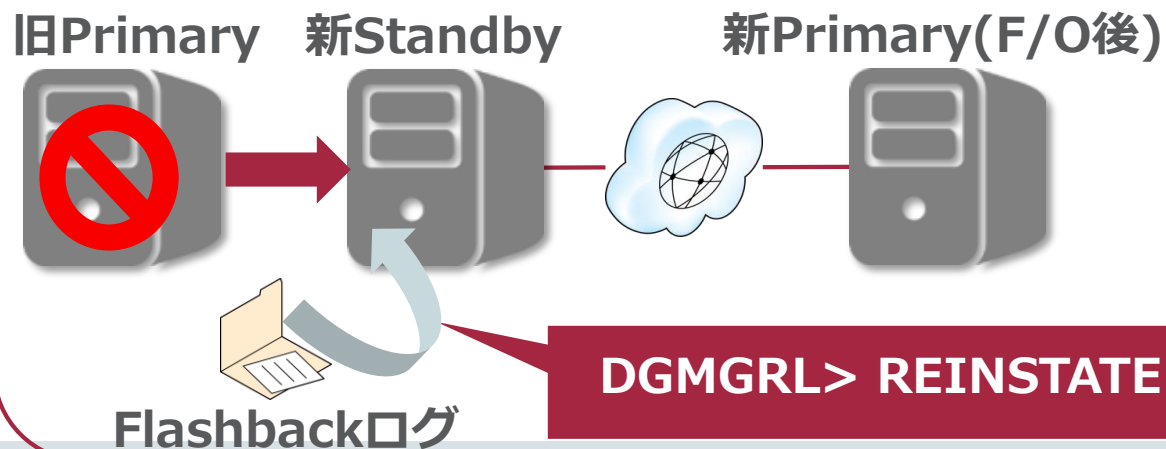
RMANによるDUPLICATE



バックアップを戻して再同期



Flashbackログによる旧Primary巻き戻し



REDOログの転送ラグ／適用ラグの監視方法

- V\$DATAGUARD_STATSビューのロギング

```
SQL> SELECT NAME, VALUE, TIME_COMPUTED FROM v$dataguard_stats;  
NAME                                VALUE                                TIME_COMPUTED  
-----  
transport LAG                       +00 00:00:03                       05/02/2014 15:23:29  
apply LAG                           +00 00:00:08                       05/02/2014 15:23:29  
:
```

- Data Guard Broker によるラグの表示

```
DGMGRL> SHOW DATABASE VERBOSE orcl;  
:  
Transport Lag:    3 seconds (computed 1 second ago)  
Apply Lag:       8 seconds (computed 1 second ago)  
:
```

- Enterprise Manager の メトリックによる監視

- メトリック：適用ラグ(秒)
- メトリック：トランスポート・ラグ(秒)

サポートへの問合せ事例 (Data Guard)

No	問合せ内容	原因
1	スタンバイDBへのログ転送が時々遅延している	ネットワーク帯域不足
2	スタンバイDBのログ適用が進んでいない	ログ適用プロセスが半年以上前から停止していた
3	スタンバイDBのログ適用が再開できない	未適用のアーカイブログが既に削除されている
4	スタンバイDBでの SELECT でエラーが発生する	プライマリDBで NOLOGGING の処理を実行
5	プライマリDBで log file sync での待機時間が増加	ログ転送(LGWR SYNC)を定期的に停止・開始している
6	フェイルオーバーが実行できない	アプリケーションの接続先をスタンバイDBに変更できない
7	データファイルがスタンバイに追加されない	standby_file_management=auto が未設定
8	プライマリDBのバックアップリストア後、スタンバイと同期が取れない	プライマリDBを過去に戻した場合、スタンバイDBも同じ時点またはそれ以前に戻す必要がある

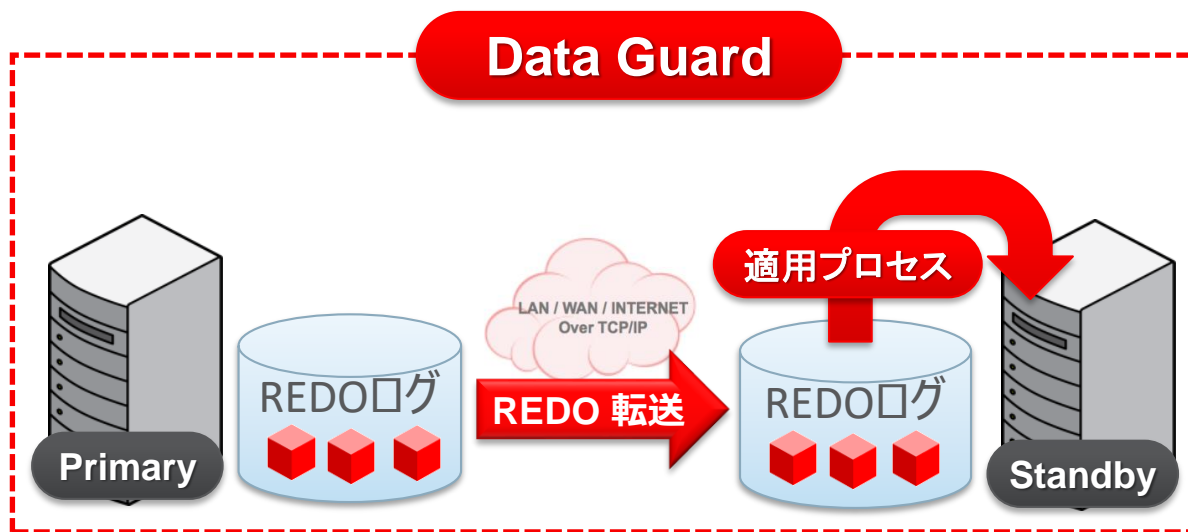


Data Guard は何を実現しているか？

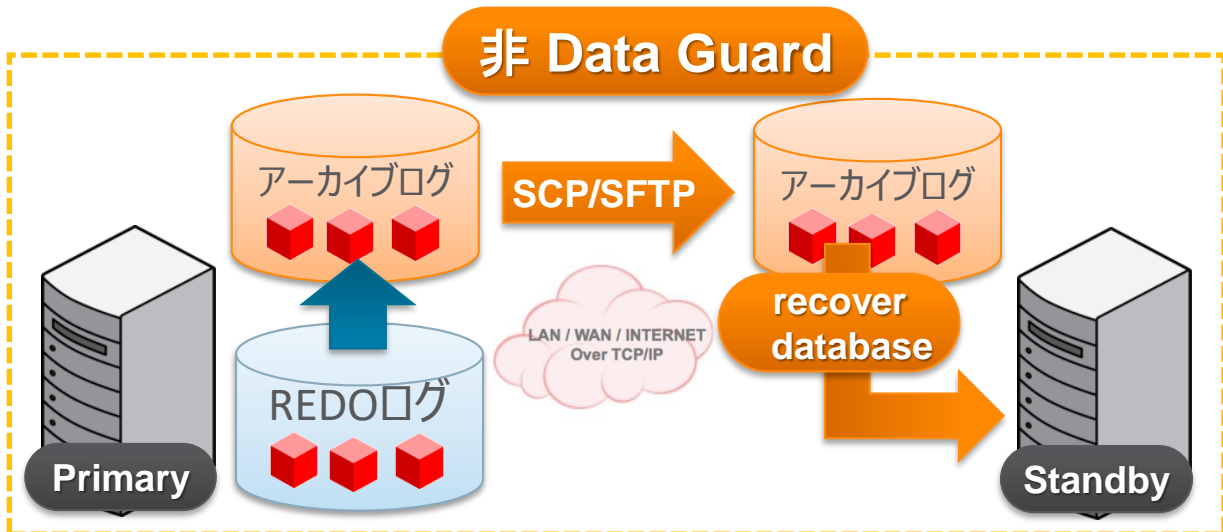
- Data Guard の自動機能 (一部)

- 転送に失敗したファイルの自動再転送
- REDOログ適用時の妥当性チェックと、破損ファイルの再転送
- 転送済みファイルのチェックと未転送ファイルの自動転送
- (アーカイブを待たず)REDOログをリアルタイムに転送・適用

Data Guard



非 Data Guard



ご質問2



質問) Data Guard 環境での F/O 後の作業を考えると
なかなかF/O が実行できない

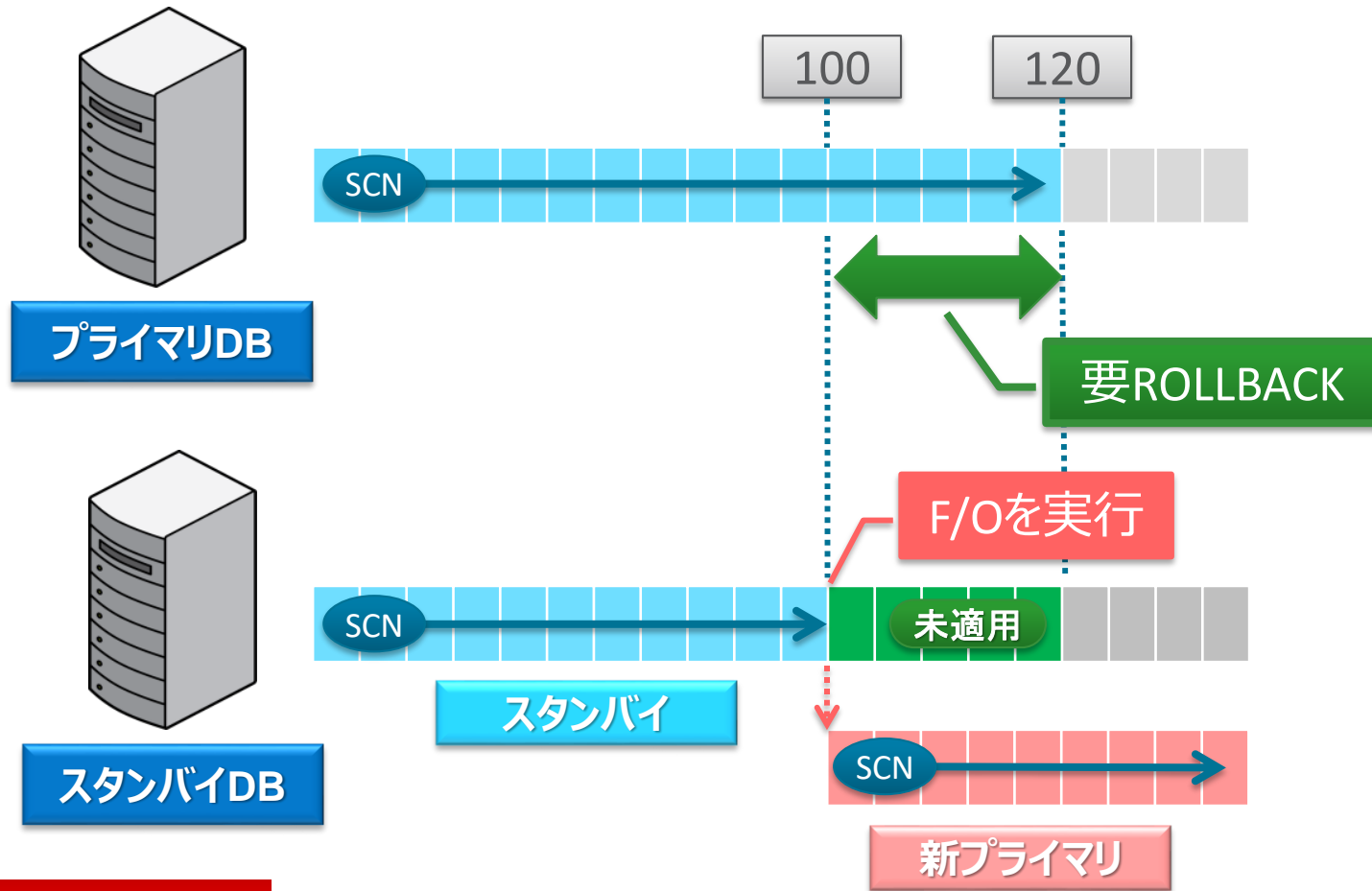
回答) アプリケーションの切り替えまでも含めると、
簡単とは言えないですね。

ここではF/O後のデータベースの復旧手順を
後程、アプリケーションも含めた切り替え事例を
ご紹介します。



F/O 後の復旧手順

- SCN 100 までの REDO が適用されたスタンバイ DB を F/O

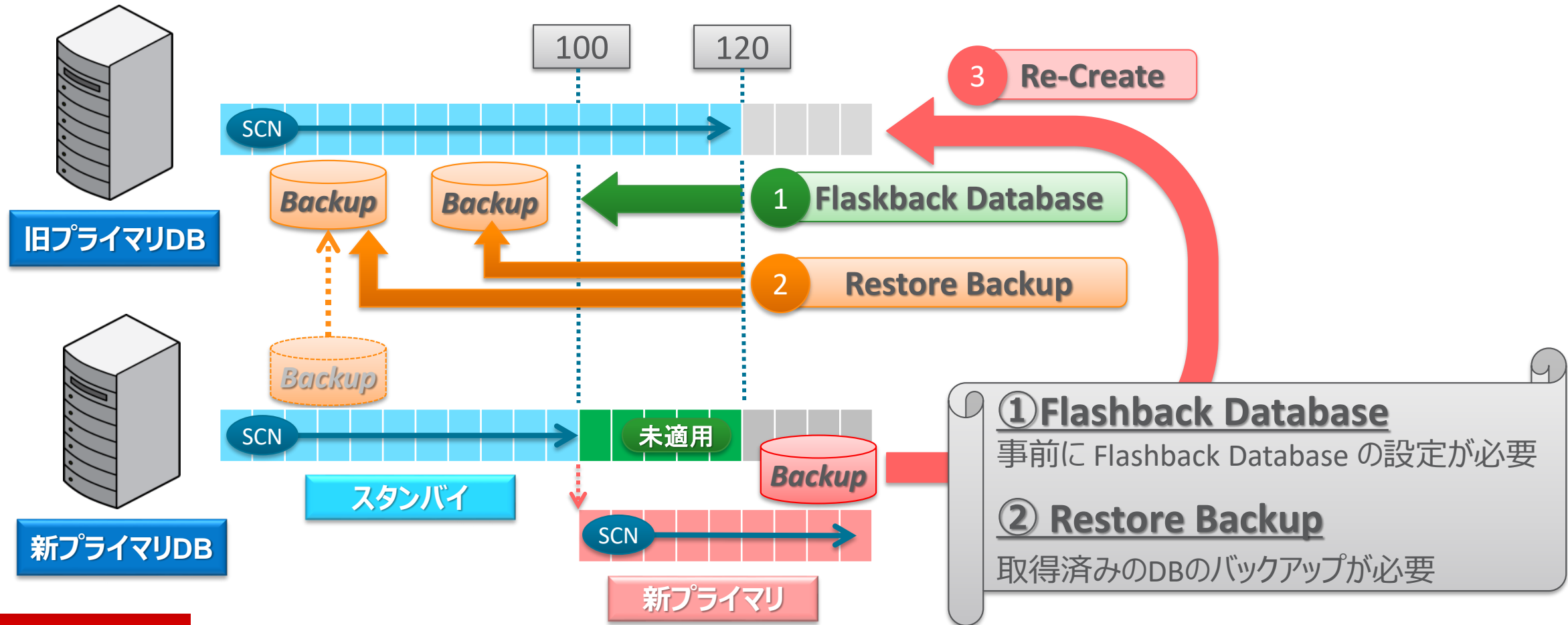


F/O 時の状況

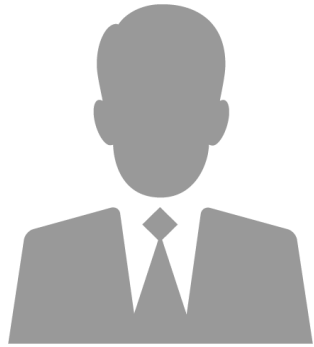
プライマリDB : SCN 120までのREDOを生成
スタンバイDB : SCN 100までのREDOを適用

F/O 後の復旧手順

- 旧プライマリDBで生成済みの SCN 100 以降の更新を取り除く



ご質問3



質問) GoldenGateを使用することで
データベースメンテナンス時間を削減できますか？

回答) ターゲットDB側でメンテナンスをあらかじめ実施することで、メンテナンスによるダウンタイムをAP接続先サーバの切替え時間のみに削減された事例をご紹介します。

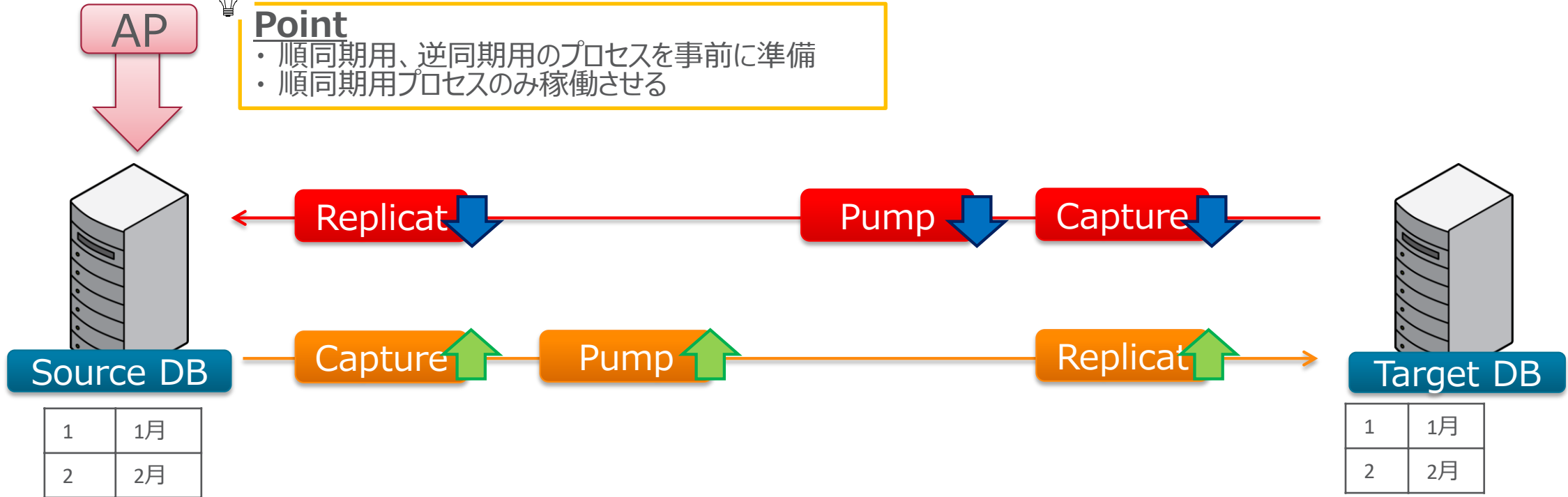


① 通常時のレプリケーション

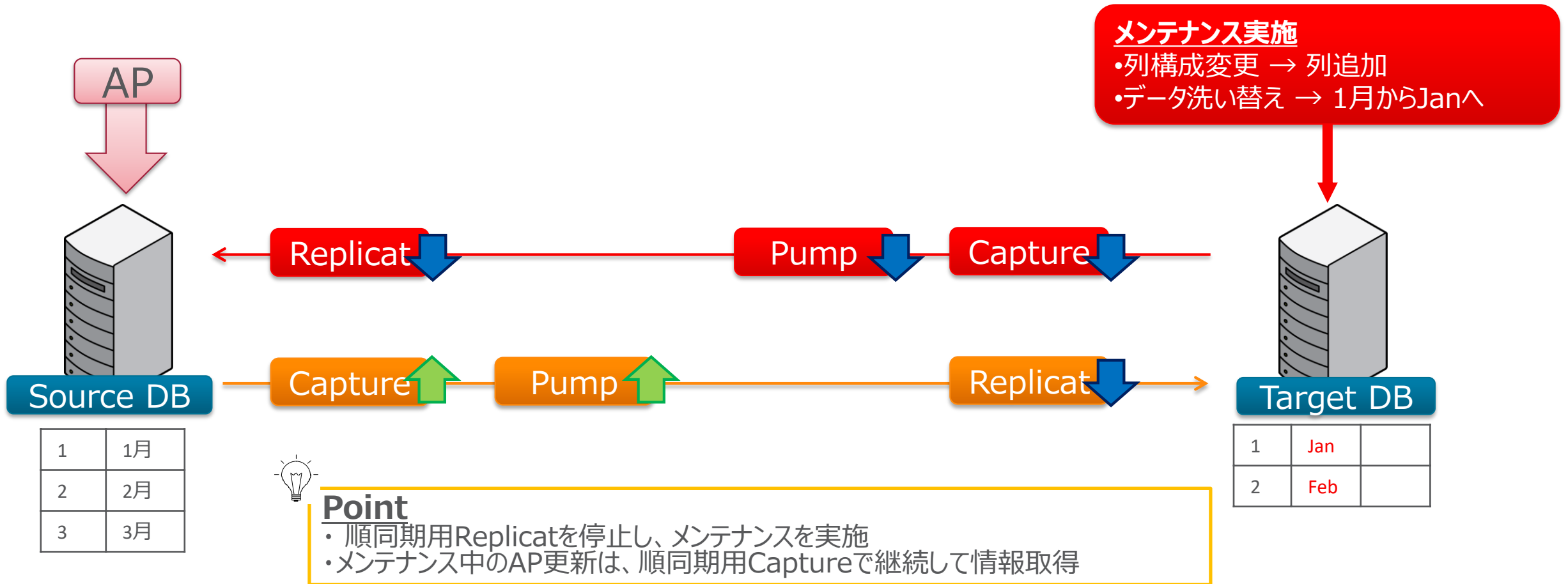


Point

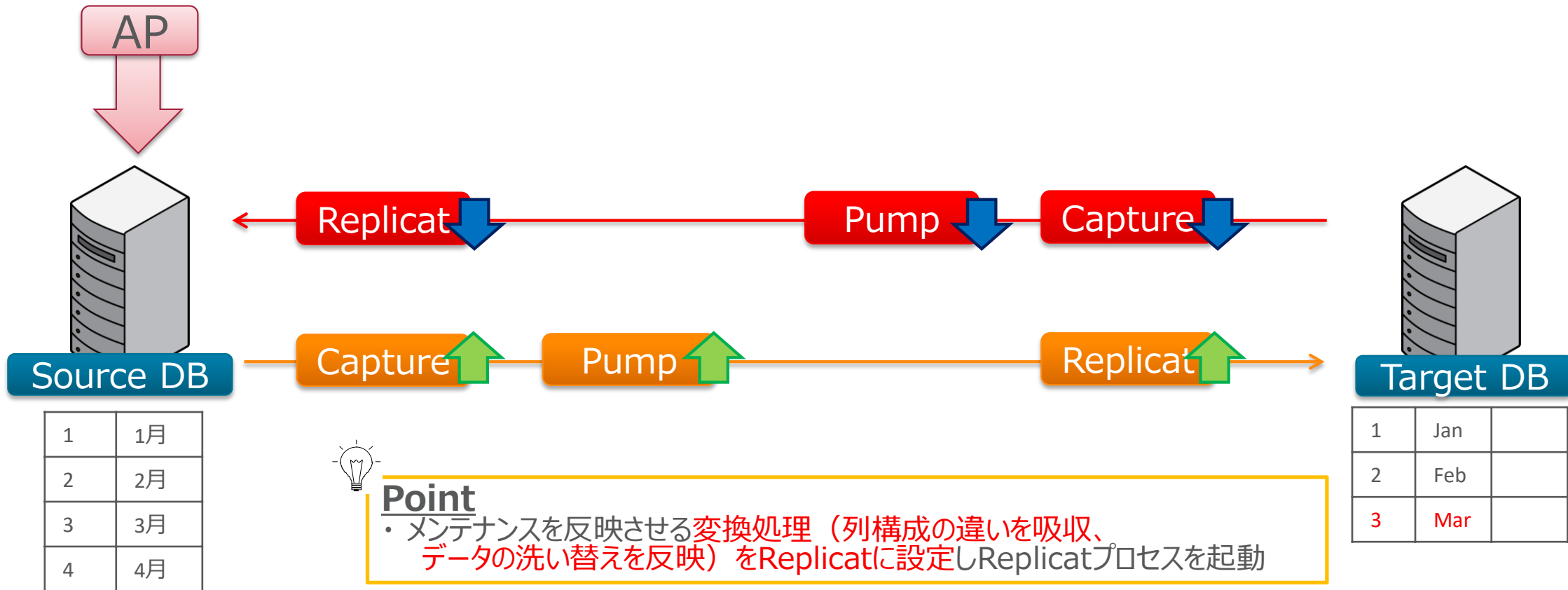
- ・ 順同期用、逆同期用のプロセスを事前に準備
- ・ 順同期用プロセスのみ稼働させる



② ターゲット側でメンテナンスを実施

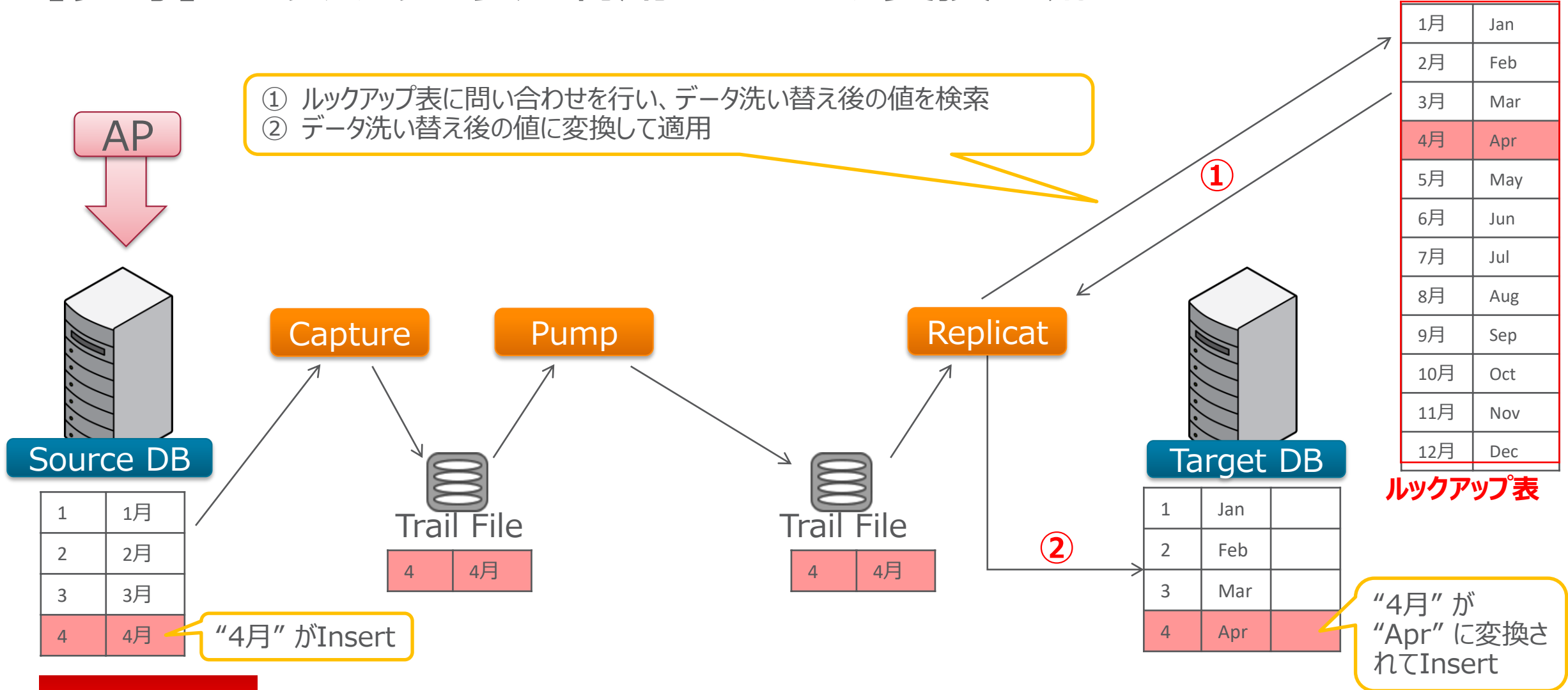


③ メンテナンス中の更新をターゲット側へ反映

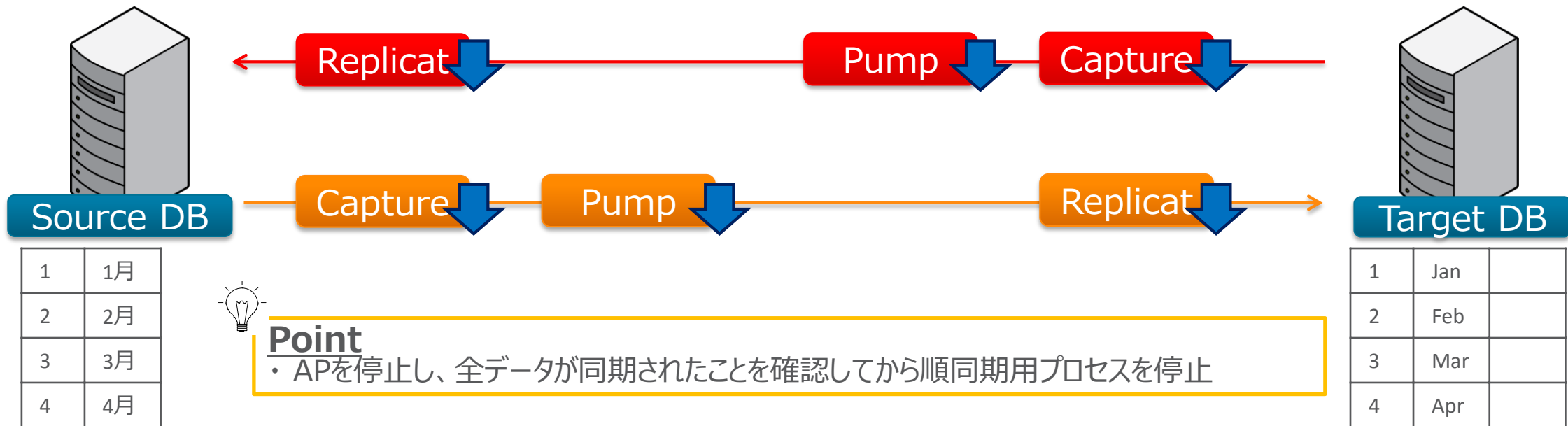


【参考】 ルックアップ表を利用したデータ変換の流れ

- ① ルックアップ表に問い合わせを行い、データ洗い替え後の値を検索
- ② データ洗い替え後の値に変換して適用



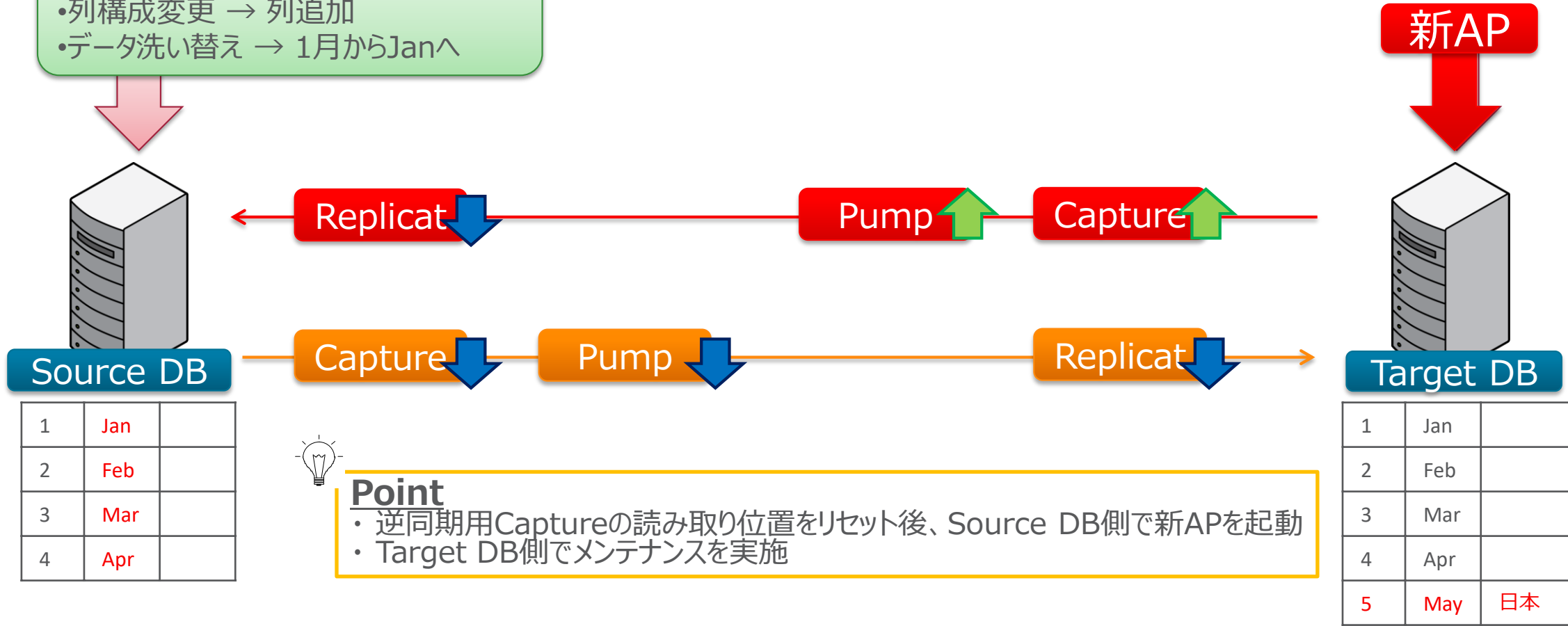
④ AP停止、OGGプロセス停止



⑤ AP切替 & プライマリ側メンテナンス実施

メンテナンス実施

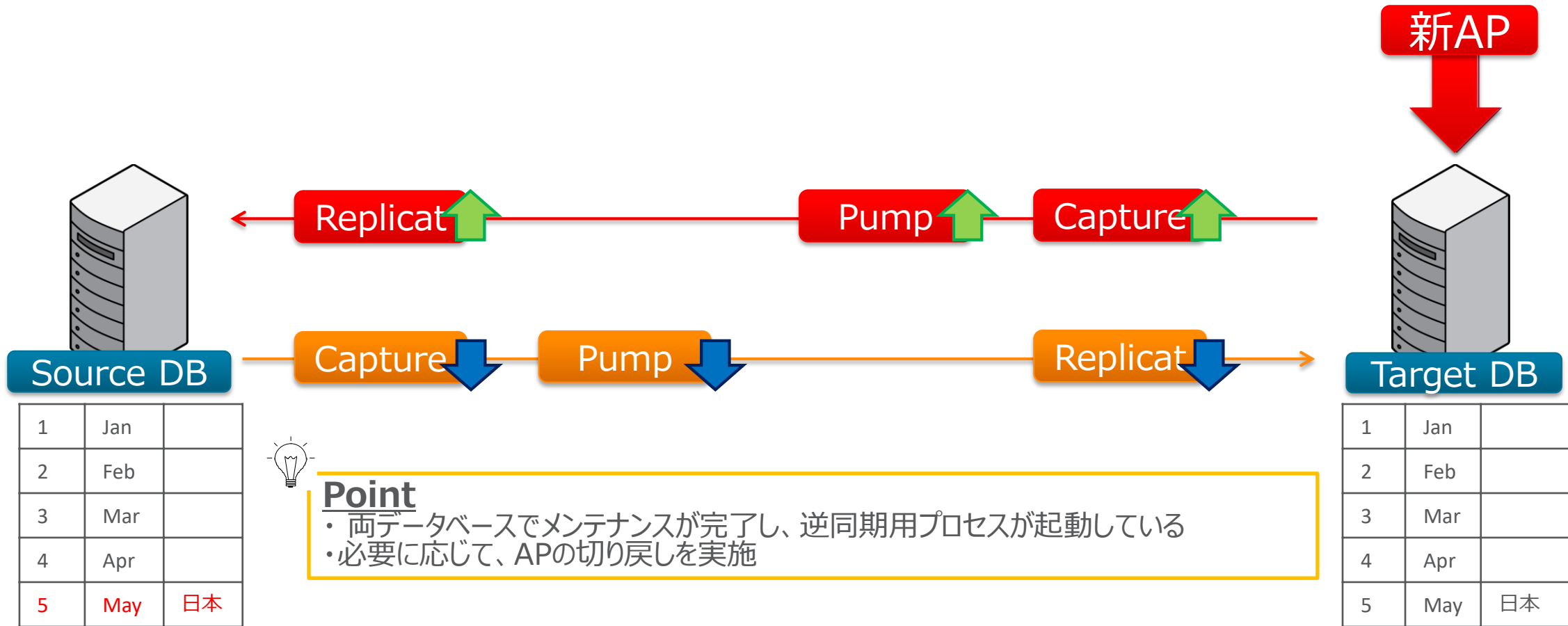
- 列構成変更 → 列追加
- データ洗い替え → 1月からJanへ



1	Jan	
2	Feb	
3	Mar	
4	Apr	

1	Jan	
2	Feb	
3	Mar	
4	Apr	
5	May	日本

⑥ メンテナンス中の更新反映



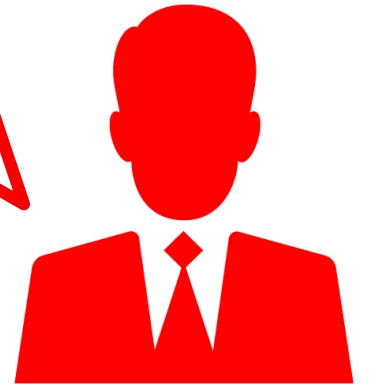
ご質問 4



質問)定期的にデータ連携しているシステムを
リアルタイム連携に切替える際に注意する
観点がありますか？

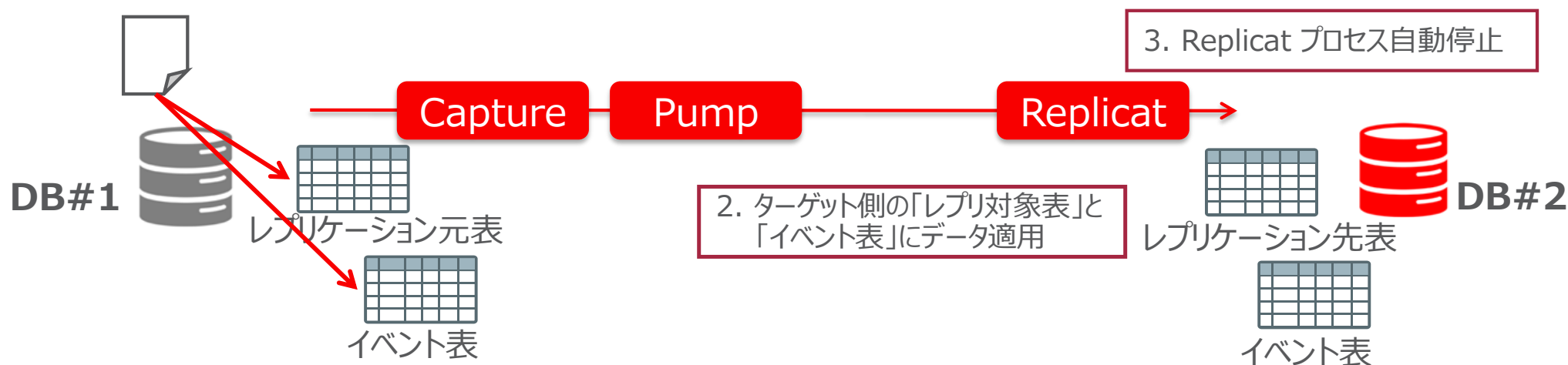
回答) データ断面を使用する業務アプリがないか確認が必要です。
(ex.毎日0時時点のデータで分析処理をする)

データ断面が必要な場合、GoldenGateではイベント・マーカース
を使用して静止断面を提供できます。



イベント・マーカーを使用した静止断面の提供

- イベント・マーカーを活用することで、ターゲット側にデータの静止断面を提供可能
 - イベント表のデータ更新を検知した際に、事前定義したアクションをもとにReplicatプロセスを自動停止
- 下絵の1.～3.を繰り返す事で実現可能
 - レプリケーション対象表とは別に「イベント表」を事前準備
 - イベント表に対する更新処理適用後に、Replicat プロセスを自動停止し、ターゲット側でのデータ断面を保証
 - データ断面保証期間終了後、Replicat プロセスを起動し同期再開



Replicatプロセス自動停止のためのパラメータ設定

- 「EVENTACTIONS」パラメータを設定し、Replicatを自動停止

MAP <イベント表(ソース)>, TARGET <イベント表(ターゲット)>, **EVENTACTIONS (STOP,LOG);**

【EVENTACTIONS の概要説明】

No.	サブパラメータ	概要説明
1	STOP	指定のイベント・レコードが検出された際にプロセスを正常に停止させます。 →ターゲット側のイベント・マーカー・テーブルに更新処理が正常に適用された後に、 プロセスが正常終了(STOPPED)します。
2	LOG [INFO WARNING]	指定のイベント・レコードが検出された際にプロセスにこのイベントを記録させ、 「ggserr.log」にメッセージが書き込まれます。デフォルト(INFO)です。

【「INFO」と「WARNING」で設定した際のメッセージ違い】

2016-07-26 15:51:21 GGS **INFO** 123 Oracle GoldenGate Delivery for Oracle, rep01.prm: **Processed LOG event** for target table TEST_TARGET.MARKER010 in file ./dirdat/remote/rt000006, RBA 101963.

※異なる箇所

2016-07-26 15:48:46 GGS **WARNING** 123 Oracle GoldenGate Delivery for Oracle, rep01.prm: **Processed LOG event** for target table TEST_TARGET.MARKER010 in file ./dirdat/remote/rt000006, RBA 101654.

※「EVENTACTIONS」設定時特有のメッセージ

Topic#2

事例について

ご質問 1



質問) 大規模データ移行事例を教えてください

回答) 約1TBのシステムを12システム計画停止期間内に移行し、新旧環境でのデータ比較、新本番環境での性能検証を行った事例をご紹介します。

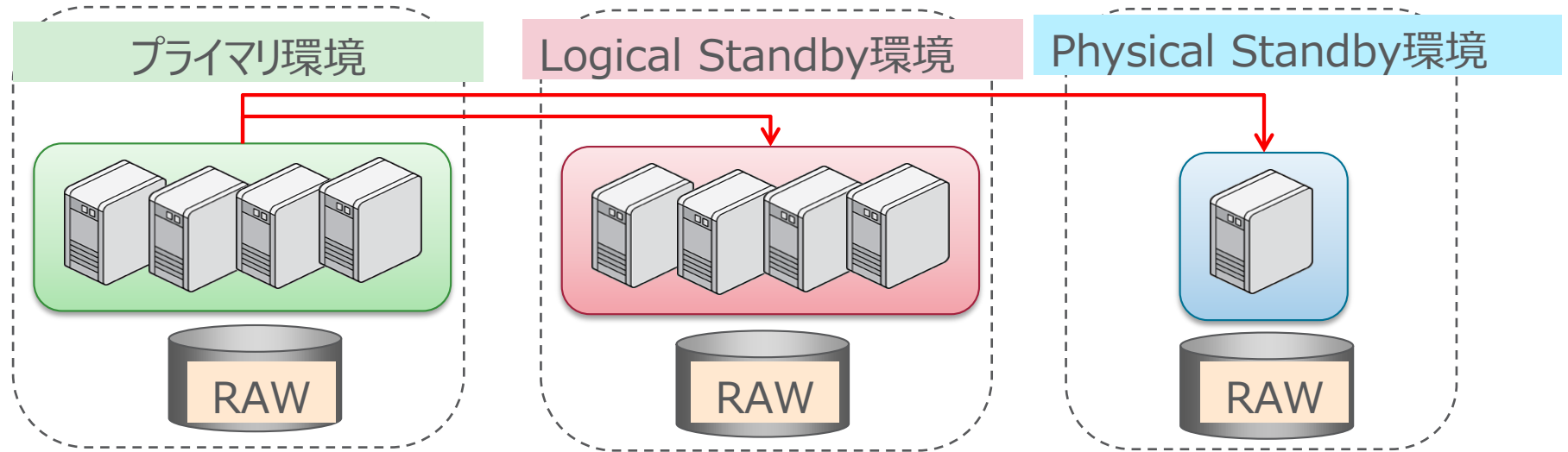


大規模データ移行事例

※赤枠内が変更箇所

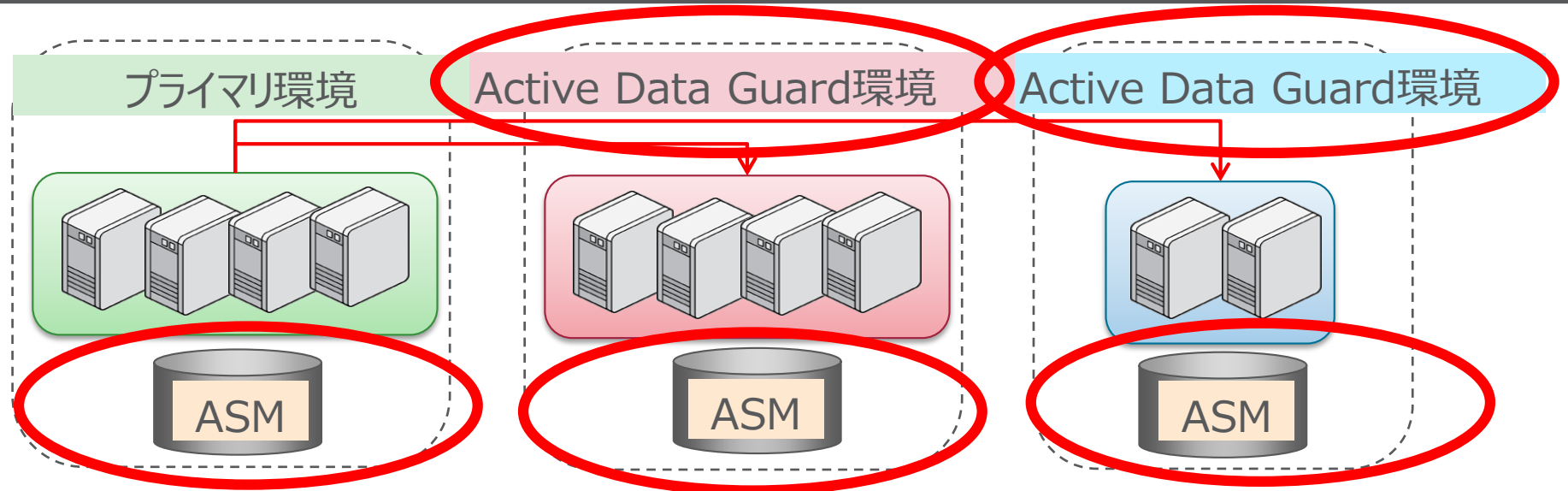
既存環境

RAC構成
OS : RHEL(Itanium)
DB: 10gR2



新環境

RAC構成
OS : RHEL(x86 64bit)
DB: 11gR2

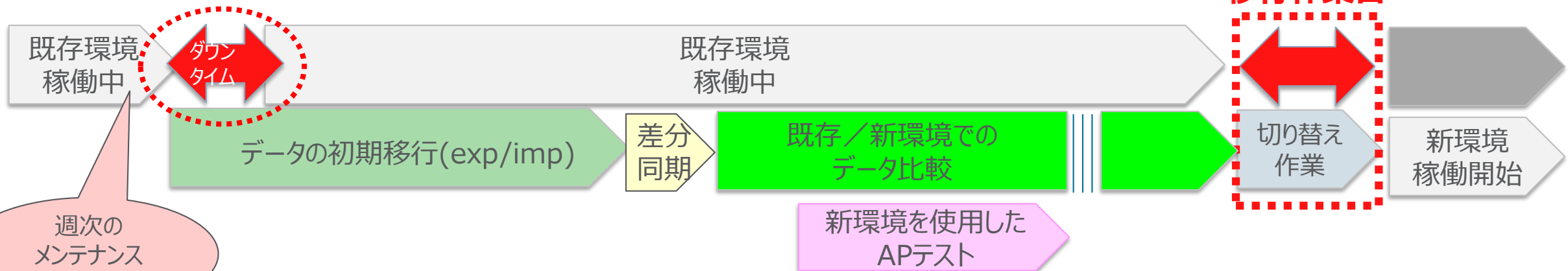


【参考】GoldenGateを使用したデータ移行の流れ

・GoldenGateを使用しない場合



・GoldenGateを使用する場合



GoldenGateを使用することにより、ダウンタイムの圧縮だけではなく、**移行日に行う作業を大幅に削減**することで、手戻り等のリスクを低減可能

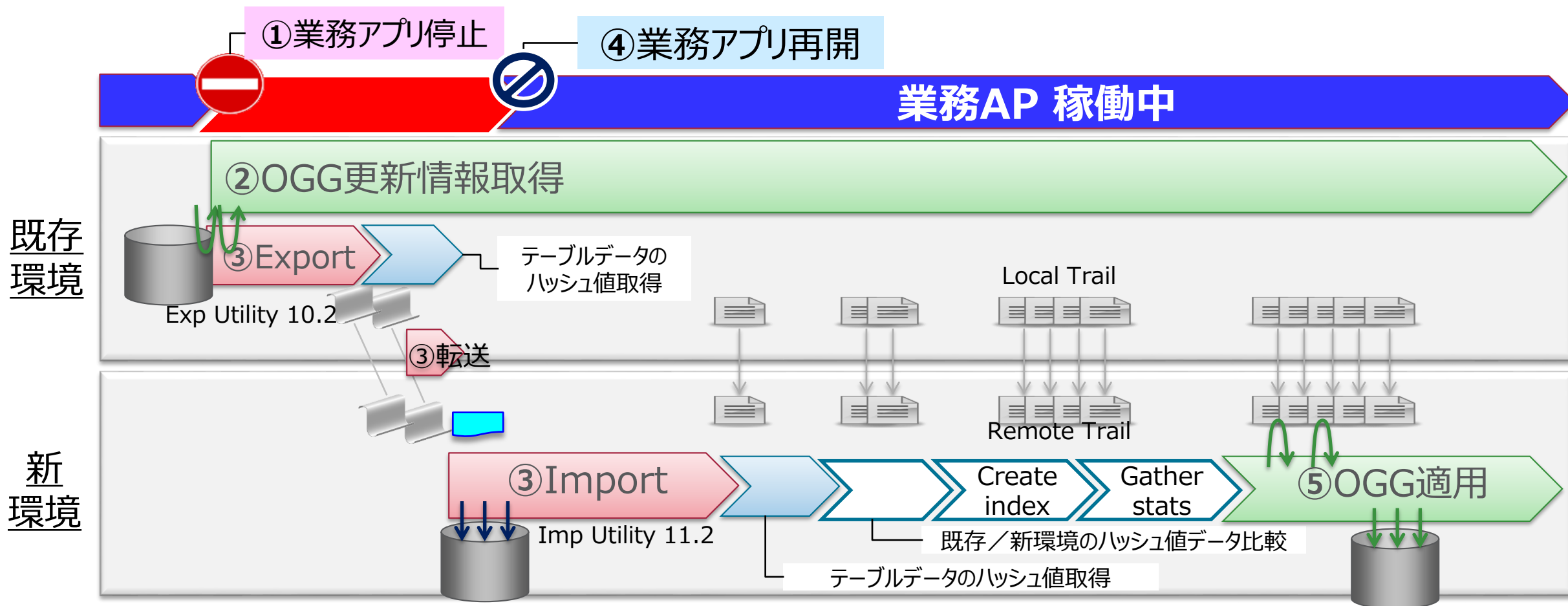
ダウンタイムを削減した初期データ移行(exp/imp)

①業務APを完全閉塞

- ②GoldenGateによる更新情報収集開始
- ③Exportの取得・転送・Import開始

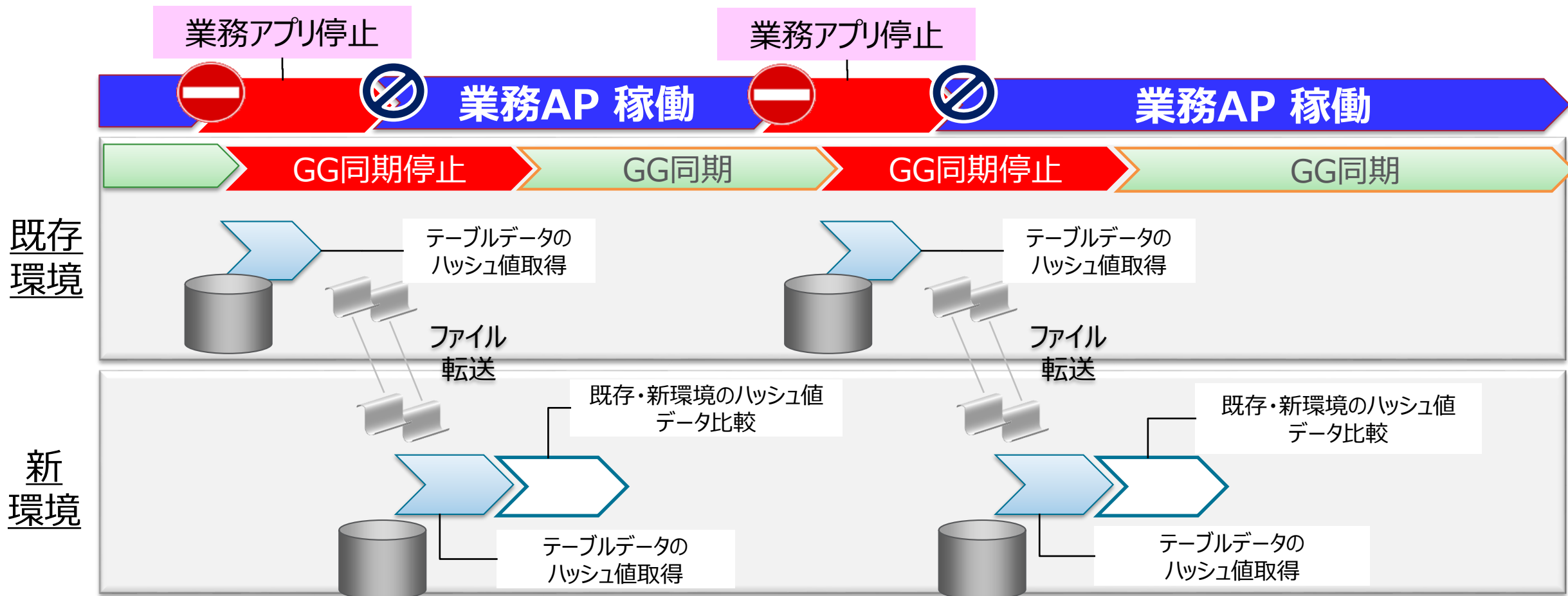
④Import 完了を待たず業務AP解放

- ⑤Import完了後GoldenGateによる差分同期開始



データ比較作業をダウンタイムに依存せず実施

- 既存環境の計画停止期間（週次）内で、データ比較用にテーブルデータのハッシュ値取得処理を実行
- 新環境のハッシュ値取得とデータ比較処理は既存環境の業務を止めることなく実施可能



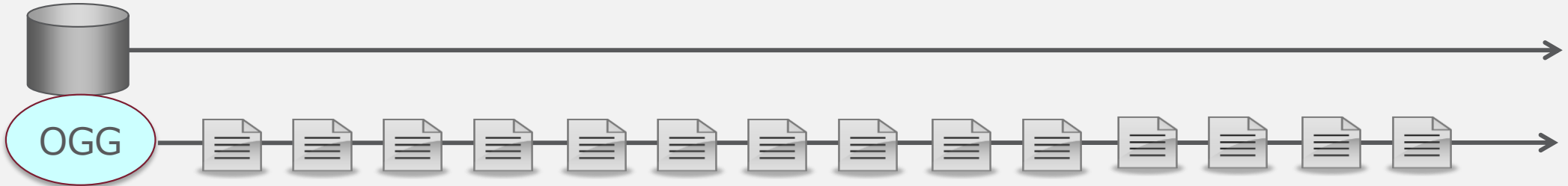
並行稼働中に新環境でのAPテスト

- 新本番環境にて本番データを使用した試験、リハーサル等を実施。
- 計画的に繰り返し実施可能

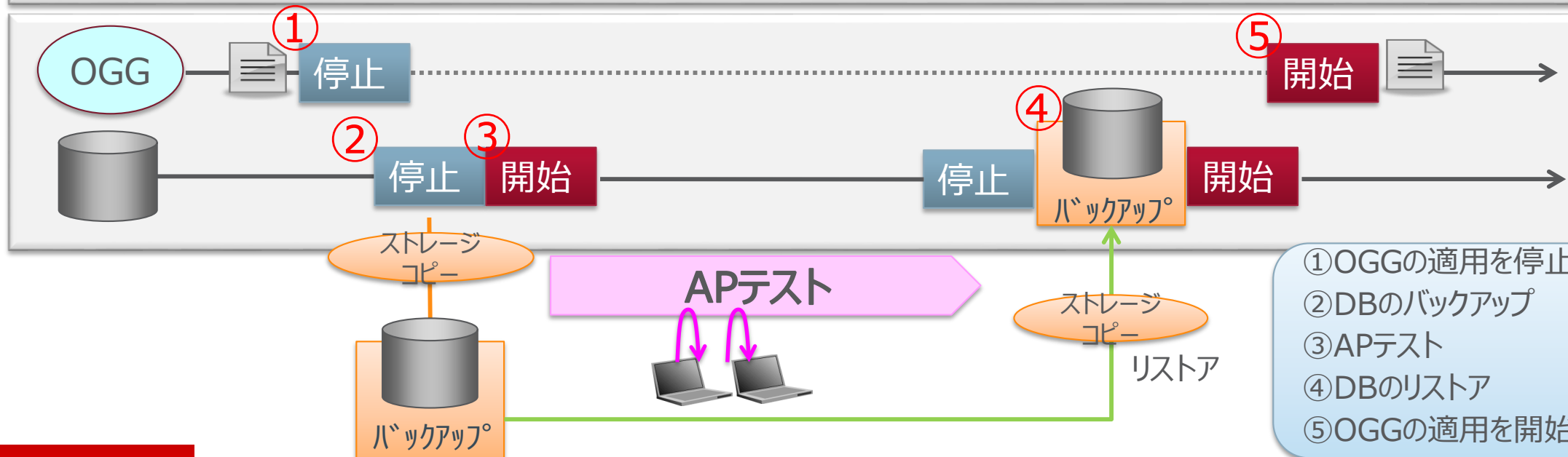


業務AP 稼働中

既存
環境



新
環境



- ① OGGの適用を停止
- ② DBのバックアップ
- ③ APテスト
- ④ DBのリストア
- ⑤ OGGの適用を開始

ご質問2



質問) 障害時にData Guard環境をフェイルオーバーして業務を続けたという実績を教えてください。

回答) Oracle製品の機能をフル活用して切替手順を簡略化／高速化した事例をご紹介します。



Standbyサイトへの切替手順(例)

- ざっくりまとめると、以下のような感じ
 - ①アプリケーション(サービス)閉塞
 - ②DBのスイッチオーバー(または フェイルオーバー)
 - ③データの伝播状況確認
 - ⇒ ロストは有るか？再投入で復旧可能か？
 - ④アプリケーション再開(再接続)と動作確認
 - ⑤サービス再開

Standbyサイトへの切替手順(例・AP/DBレベル)

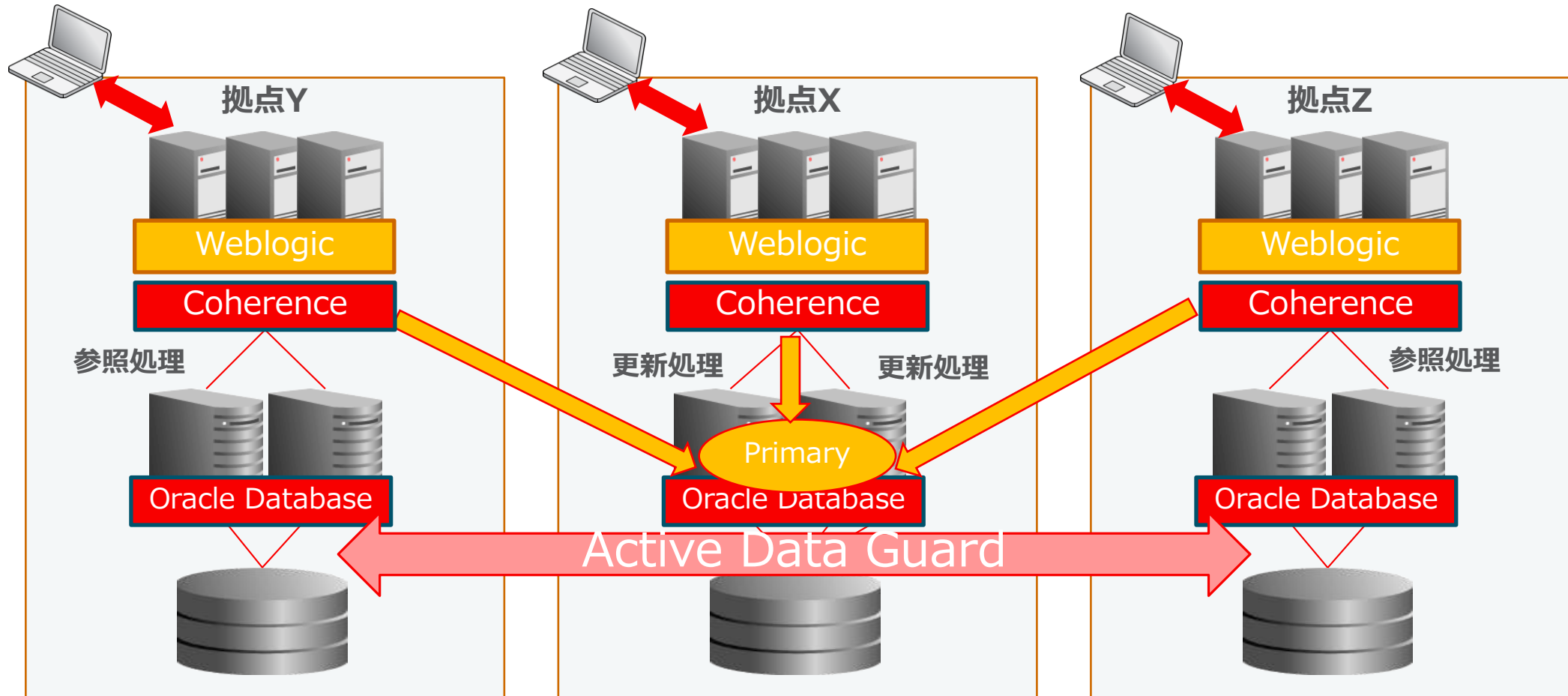
- (1). (Coherence)使用データソースの切替
- (2). (WebLogic)管理サーバのConsoleにログイン
- (3). (WebLogic)データソース編集開始
- (4). (WebLogic)データソース閉塞&切替
- (5). (WebLogic)上記(4)を存在するデータソースの数だけ繰り返す
- (6). (WebLogic)データソース編集解除
- (7). (Primary, DB)サービス停止
- (9). (Primary, DB)ログスイッチ
- (9). (Primary, DB)切替ステータス確認
- (10). (Primary, DB)スタンバイ・ロールへの変換
- (11). (旧Primary, 新Standby, DB)ロール確認
- (12). (Standby)切替ステータス確認
- (13). (Standby)管理リカバリモードの停止(MRP停止)
- (14). (Standby)プライマリ・ロールへの変換
- (15). (新Primary, 旧Standby)ロール確認
- (16). (旧Primary, 新Standby, DB) 管理リカバリモードの起動(MRP起動)
- (17). (旧Primary, 新Standby, DB) REDOログ適用確認
- (18). (新Primary, 旧Standby) サービス起動
- (19). (WebLogic)管理サーバのConsoleにログイン
- (20). (WebLogic)データソース編集開始
- (21). (WebLogic)データソース閉塞&切替
- (22). (WebLogic)上記(4)を存在するデータソースの数だけ繰り返す
- (23). (WebLogic)データソース編集解除
- (24). (Coherence)使用データソースの切替

やはりそれなりに
手間は掛かる

そこでOracle製品の機能を
フル活用して、切替を簡略化・
高速化した事例をご紹介します

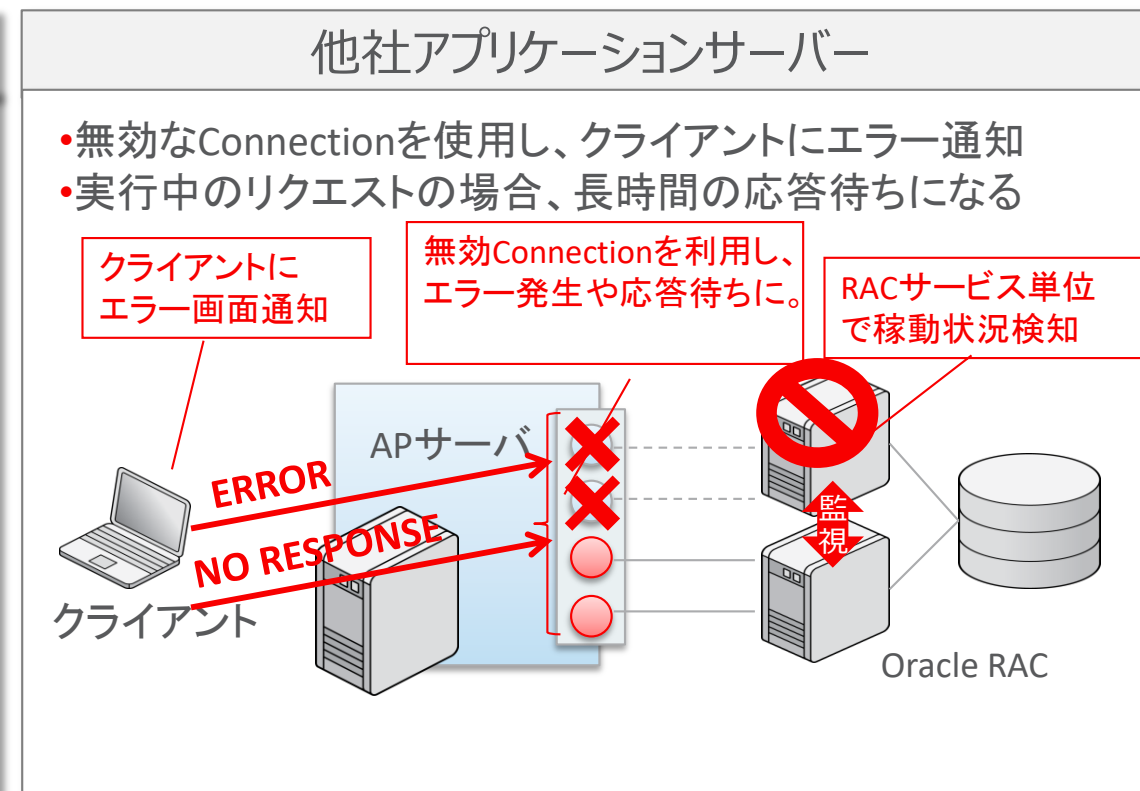
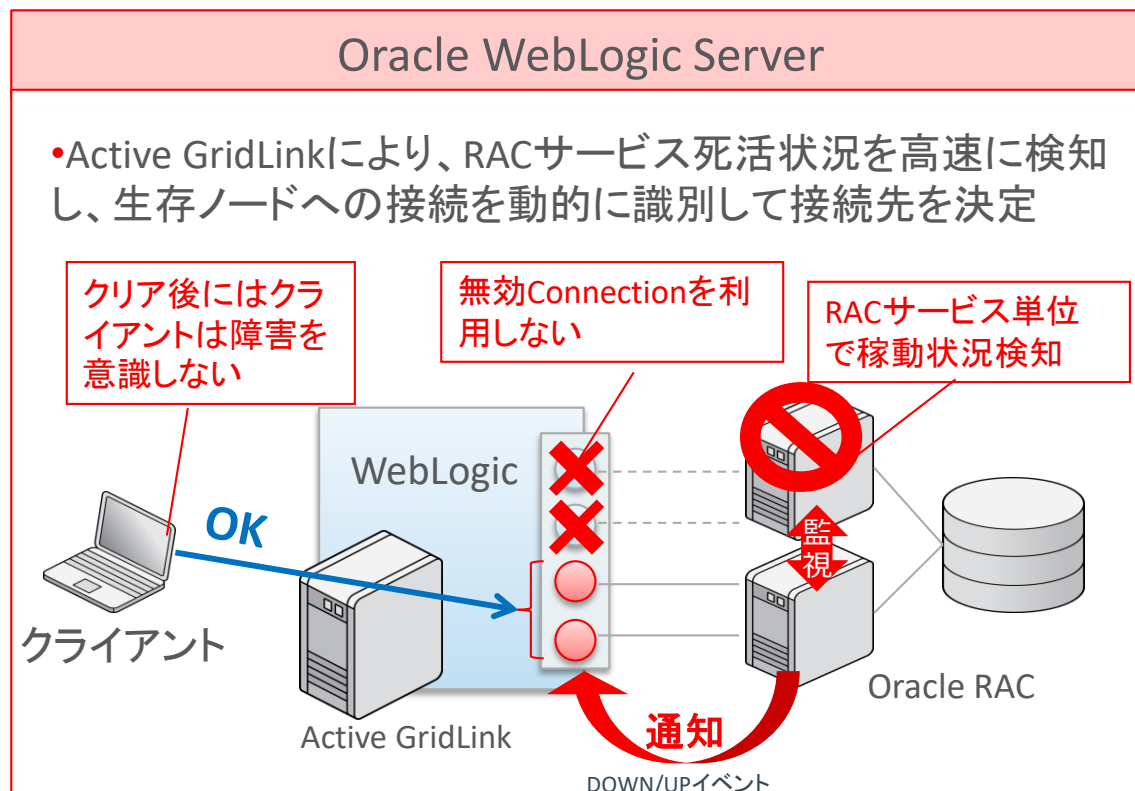
ご紹介する事例のシステム構成

- 1Primary – 2Standby の マルチスタンバイ構成(Active Data Guard)
- DB EE 11.2.0.4.x + WLS Suite 12.1.2.x + Coherence 12.1.2.x
- 更新処理をPrimaryに集約して、参照処理はサイト内に閉じる仕組み



採用したテクノロジー(Active GridLink/FCF/FAN)

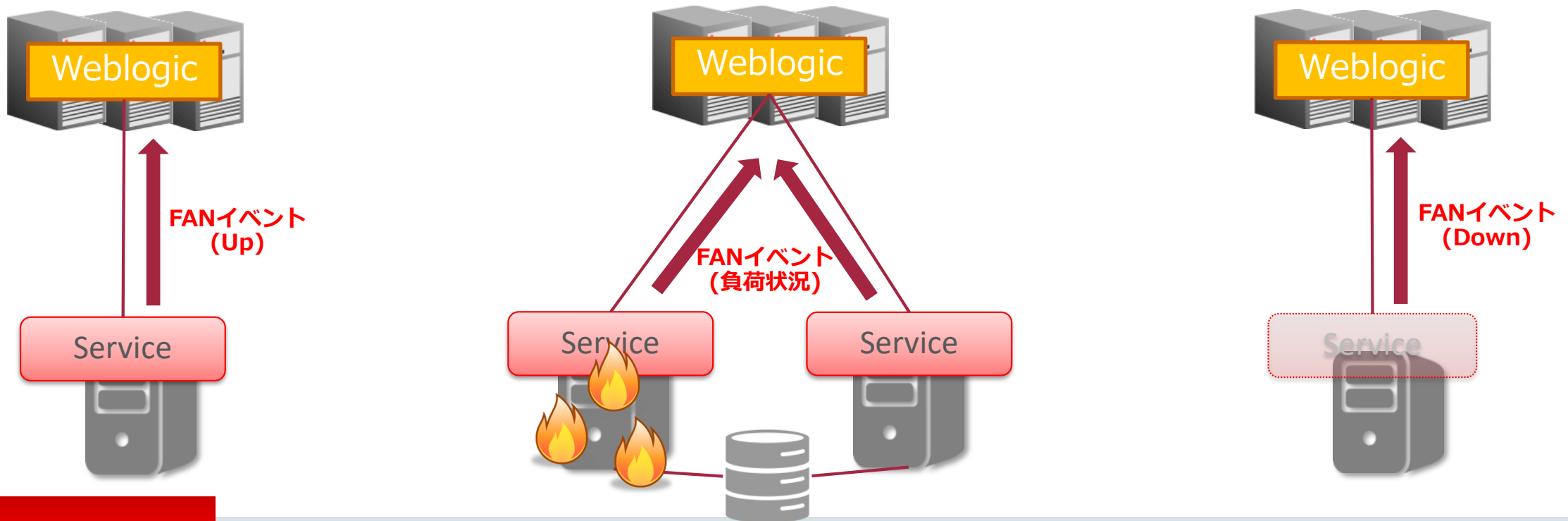
DBサーバ停止/障害を通知して、AP Server層でイベントドリブンで対処



Oracle WebLogic Serverは、Oracle RACとの連携機能「Active GridLink for RAC」によりDB障害を迅速に検知しアプリケーションに通知することで、エラーや応答待ちの状態を減らすことができます。

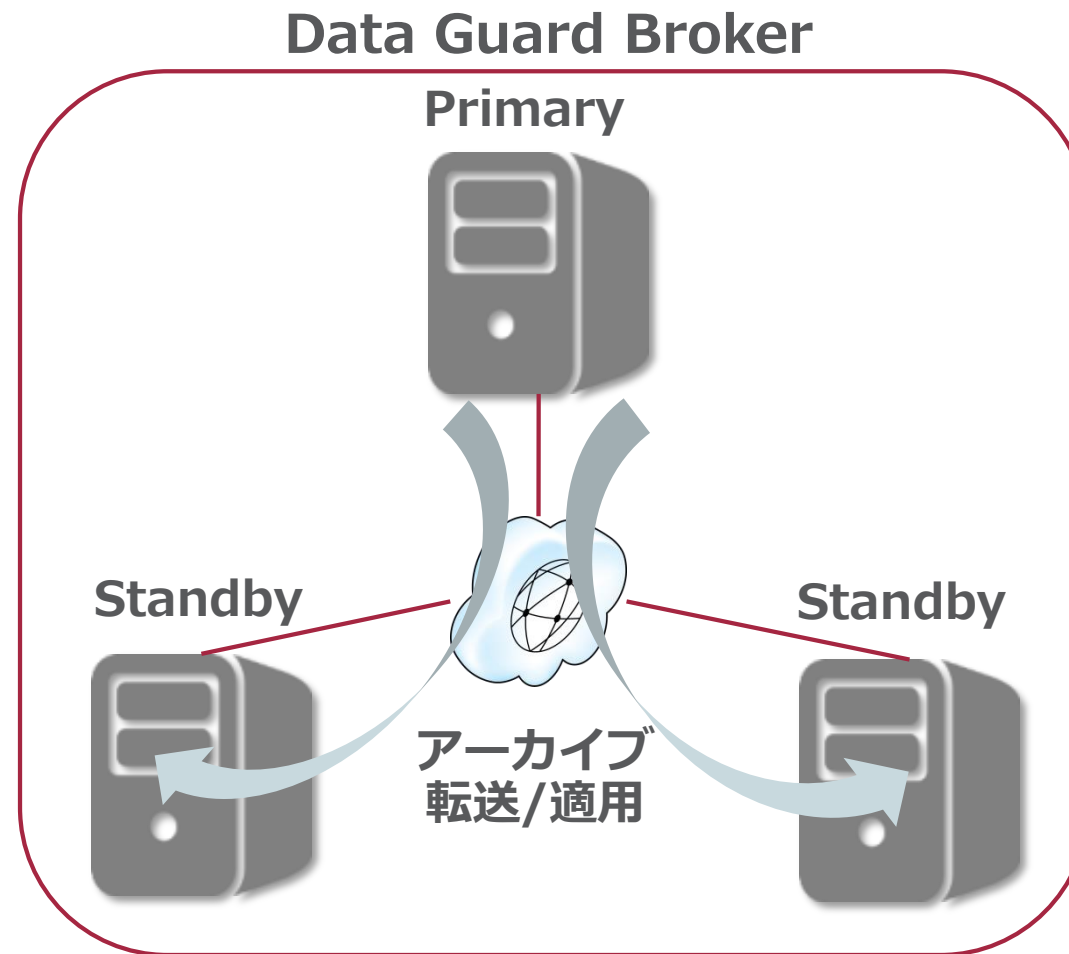
採用したテクノロジー(Active GridLink/FCF/FAN)

- FANイベント(Upイベント、Downイベント、負荷状況、等)は、Clusterwareで定義されたサービス単位で発生します。
- Active GridLinkはサービスからのFANイベントを受信して、コネクションプールの再接続や無効接続のクリーンアップ等を実行します。



採用したテクノロジー(Data Guard Broker)

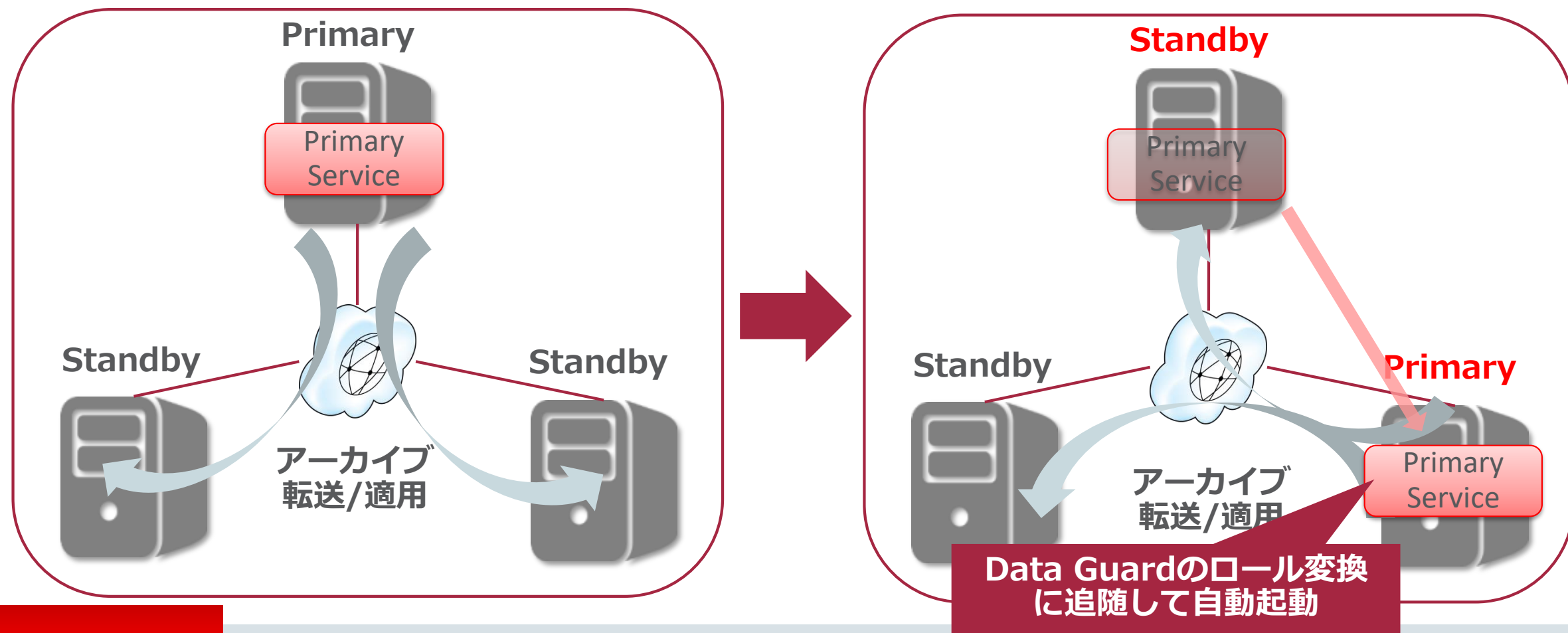
- Data Guard における各サイトを、一つの論理的な単位として扱う機能
- 1コマンドでのRole変換/MRP自動起動など様々なメリットを享受可能



Data Guardの各サイトを一つの論理的な単位として扱う

採用したテクノロジー(ロール・ベース・サービス)

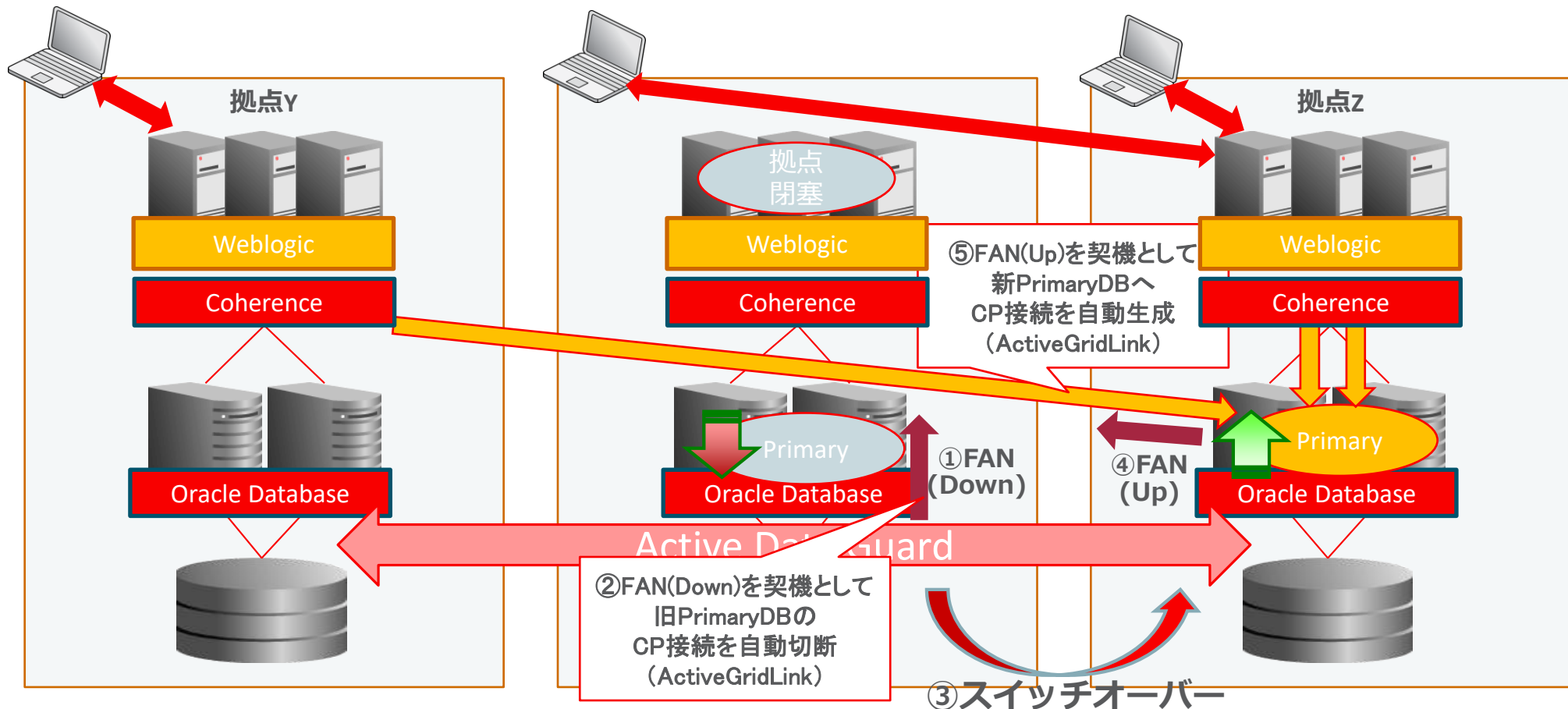
- Data Guard のロール変換に応じて自動起動／停止するService
- 本機能は **Data Guard Broker採用 必須**



サイト切替時の内部動作解説(DB/WLS/Cohe)

●本システムにおけるPrimaryDBの切り替え時動作

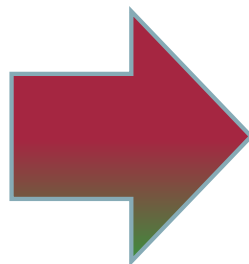
- Primaryサイトを切り替えると、ロール・ベース・サービスの起動／停止に伴うFANイベントを契機として、Active GridLinkによってコネクション・プール接続が自動で切り替わる。



得られた効果：サイト切替手順の大幅な簡略化

サイト切替(スイッチオーバー/フェイルオーバー)

- (1). (Coherence)使用データソースの切替
- (2). (WebLogic)管理サーバのConsoleにログイン
- (3). (WebLogic)データソース編集開始
- (4). (WebLogic)データソース閉塞&切替
- (5). (WebLogic)上記(4)を存在するデータソースの数だけ繰り返す
- (6). (WebLogic)データソース編集解除
- (7). (Primary, DB)サービス停止
- (9). (Primary, DB)ログスイッチ
- (9). (Primary, DB)切替ステータス確認
- (10). (Primary, DB)スタンバイ・ロールへの変換
- (11). (旧Primary, 新Standby, DB)ロール確認
- (12). (Standby)切替ステータス確認
- (13). (Standby)管理リカバリモードの停止(MRP停止)
- (14). (Standby)プライマリ・ロールへの変換
- (15). (新Primary, 旧Standby)ロール確認
- (16). (旧Primary, 新Standby, DB) 管理リカバリモードの起動(MRP起動)
- (17). (旧Primary, 新Standby, DB) REDOログ適用確認
- (18). (新Primary, 旧Standby) サービス起動
- (19). (WebLogic)管理サーバのConsoleにログイン
- (20). (WebLogic)データソース編集開始
- (21). (WebLogic)データソース閉塞&切替
- (22). (WebLogic)上記(4)を存在するデータソースの数だけ繰り返す
- (23). (WebLogic)データソース編集解除
- (24). (Coherence)使用データソースの切替



(Data Guard Broker で)
switchover to xxxxx;

※フェイルオーバーの場合は failover to xxxxx;

たった
これだけ！

得られた効果：サイト切替時のダウンタイム大幅短縮



**DBだけでなくアプリも
切り替えられて実用的な災対**

(皆様の心の声)
でもお高いんでしょう？

**Oracle Public Cloud
が有るじゃないか！**



PSソリューションズ様のOracle Cloud可用性検証

- Oracle Cloudの可用性を評価頂いております。ぜひご覧下さい！

– <http://www.oracle.com/technetwork/jp/ondemand/database/db-new/db-tech-night-3508291-ja.html>




2017/6/21 (水)

**高可用性と高拡張性を両立する Oracle RAC
～ 改めて基礎からシンプルに理解する ～**

- ・ 高可用性と高拡張性を両立する Oracle RAC ～ 改めて基礎からシンプルに理解する ～ 
- ・ Technical Discussion Night 今宵のテーマ「Oracle RAC」を語ろう ～ 

2017/7/28 (金)

**Oracle RAC Release 12.2 インストールから運用までの勘所
～ Oracle RACとの付き合い方を考える ～**

- ・ Oracle RAC Release 12.2 インストールから運用までの勘所 ～ Oracle RACとの付き合い方を考える ～ 
- ・ Technical Discussion Night 今宵のテーマ「Oracle RACとの付き合い方を考えよう」 
- ・ (補足資料) Application Continuity - PSソリューションズ様とのPaaS検証の取り組み 

こちらです。

こんな時、かけこむ会社が増えています。



ビジネスプロセスを
改善したい!



今のシステムは
使いにくい!



システムコストを
下げたい!



パフォーマンスを
良くしたい!



経営分析を
したいのだが...



どんなソリューションが
あるの?



見積りはどれくらい
なんだろう?



楽に管理を
したい!

Oracle Digitalは、オラクル製品の導入をご検討いただく際の総合窓口。
電話とインターネットによるダイレクトなコミュニケーションで、どんなお問い合わせにもすばやく対応します。
もちろん、無償。どんなことでも、ご相談ください。

お問い合わせは電話またはWebフォーム



 **0120-155-096**

受付時間:月～金9:00～12:00 / 13:00～18:00(祝日・年末年始休業日を除く)

<http://www.oracle.com/jp/contact-us>

Integrated Cloud

Applications & Platform Services

ORACLE®