



ORACLE®

Oracle GoldenGate 製品概要

日本オラクル株式会社

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。

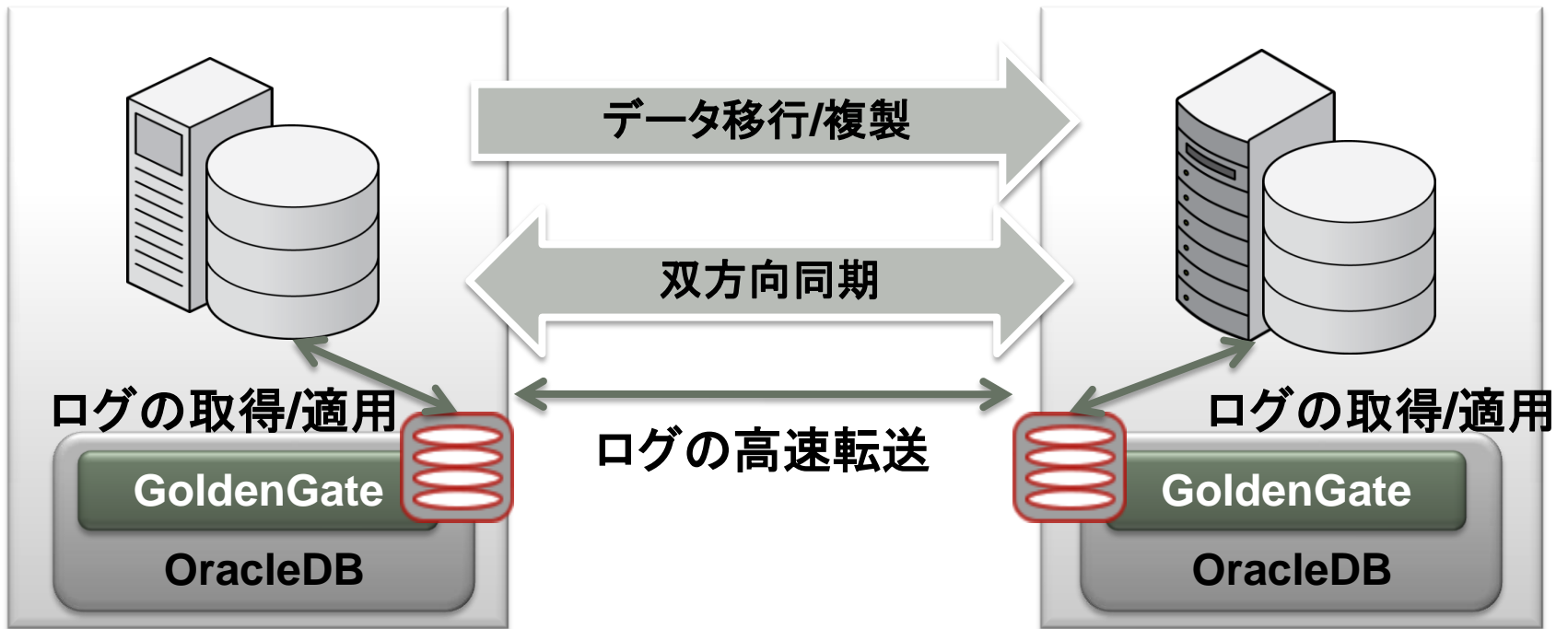
Oracleは、米国オラクル・コーポレーション及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標または商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標の可能性がります。

1. 技術概要



Oracle GoldenGate とは

- 異機種データベース間での高速なレプリケーション機能を提供



Oracle GoldenGate の特徴

• 柔軟性

- ✓ OS/DBバージョンに依存しない柔軟な構成
- ✓ 複数DB間で双方向の同期
- ✓ スキーマ・オブジェクト単位での同期
- ✓ データのフィルタリング・マッピング・変換

• パフォーマンス

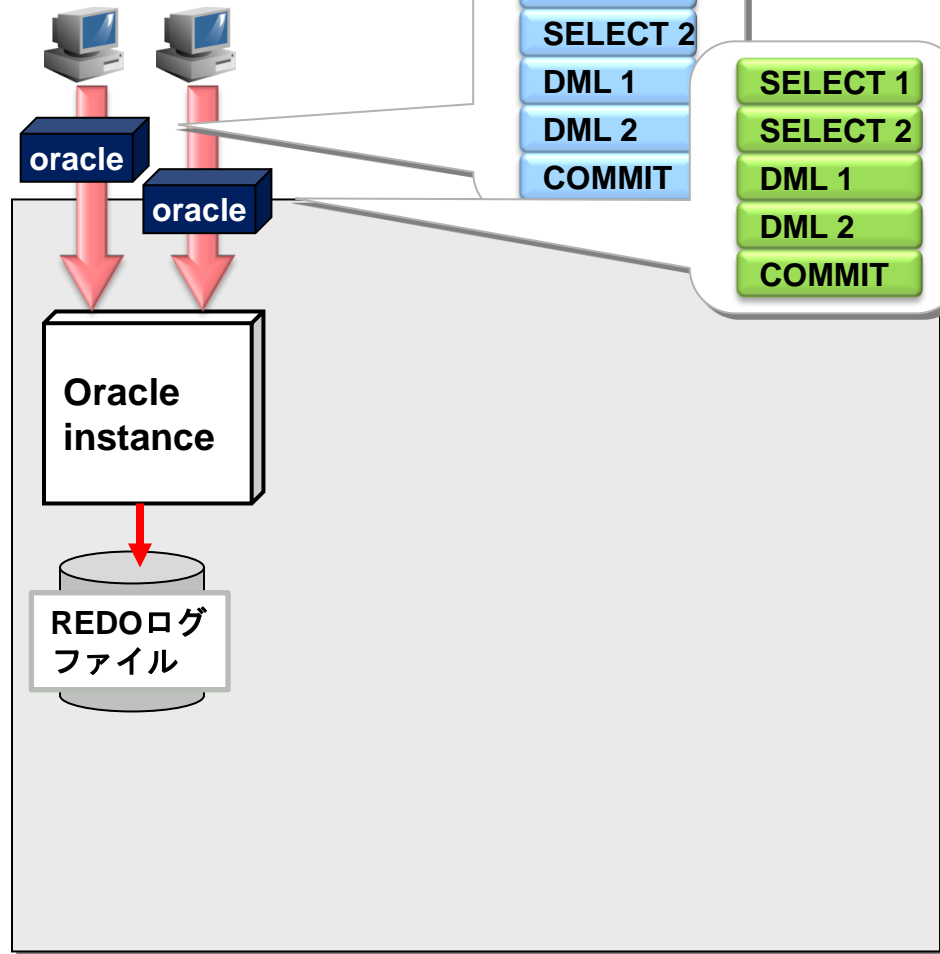
- ✓ 最小限のデータ同期によるリアルタイムのデータ連携
- ✓ 低負荷

• 信頼性

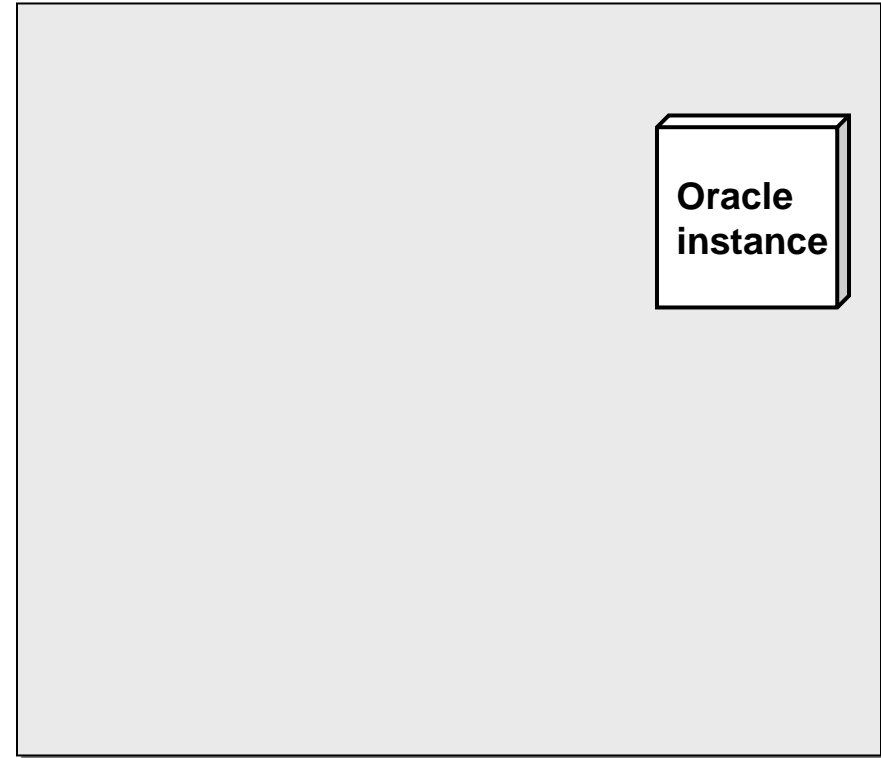
- ✓ トランザクションの実行順序の保証
- ✓ 障害時のリカバリ

Oracle GoldenGateデータ連携イメージ

Oracleクライアント



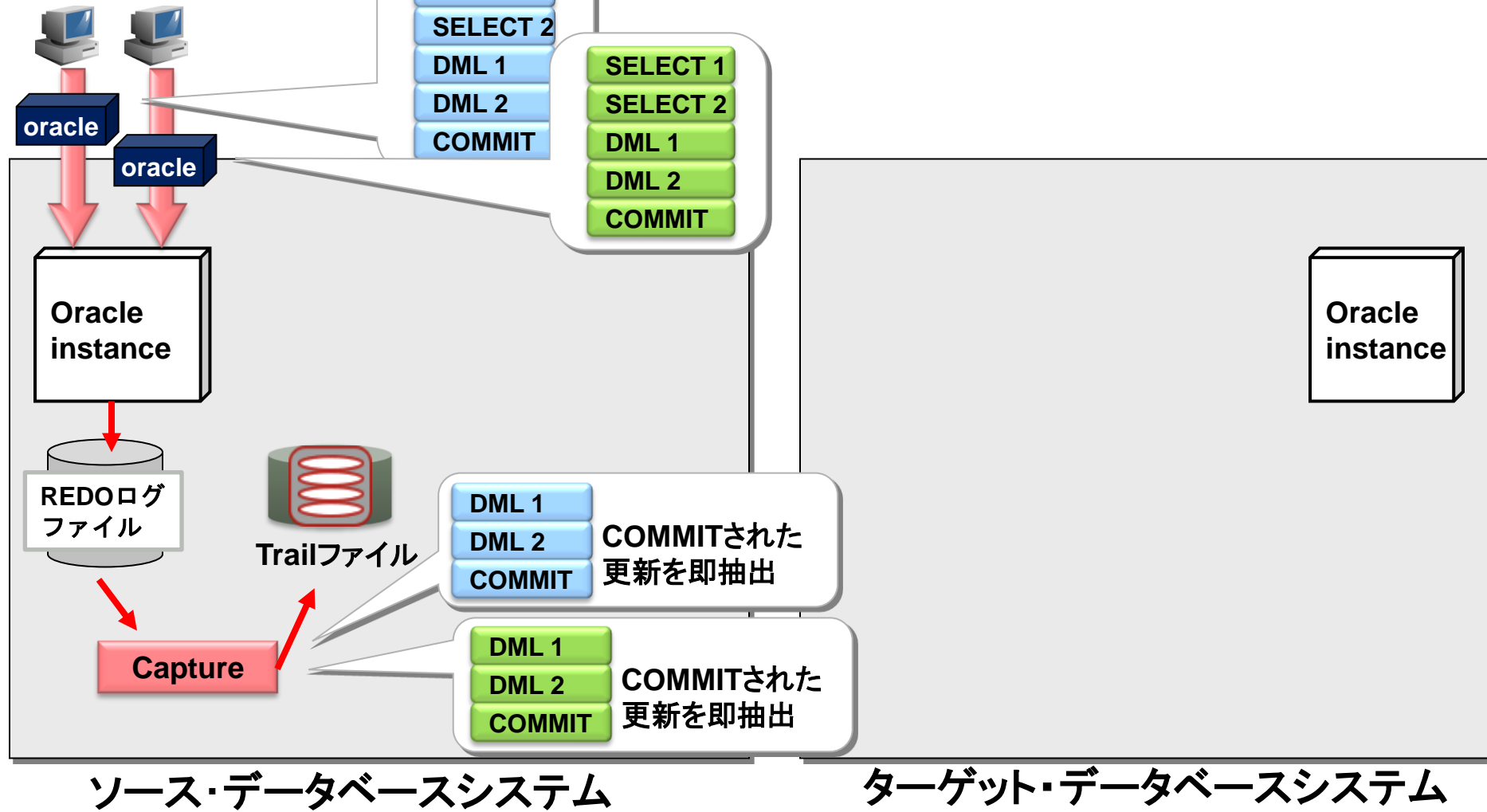
ソース・データベースシステム



ターゲット・データベースシステム

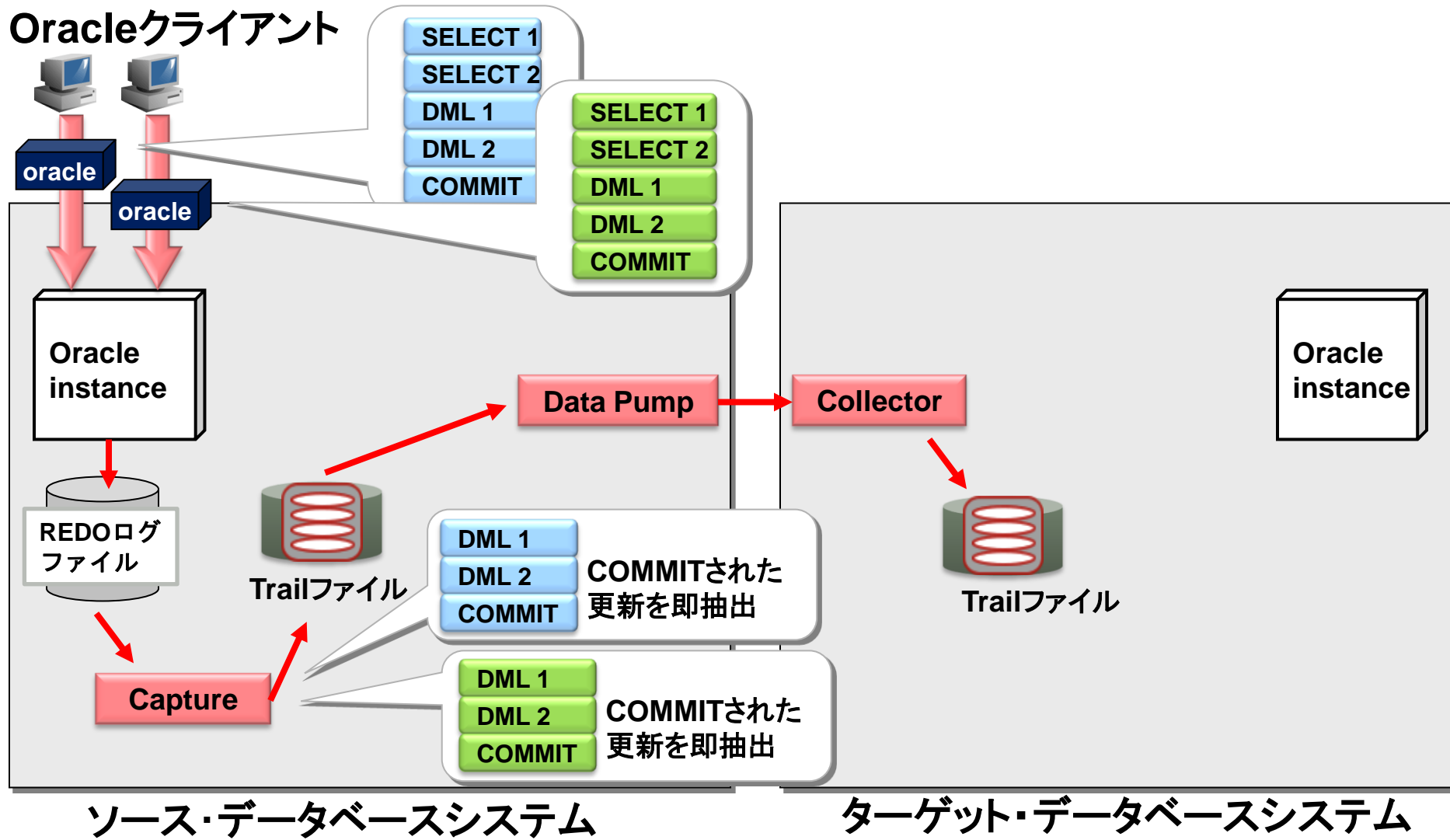
Oracle GoldenGateデータ連携イメージ

Oracleクライアント



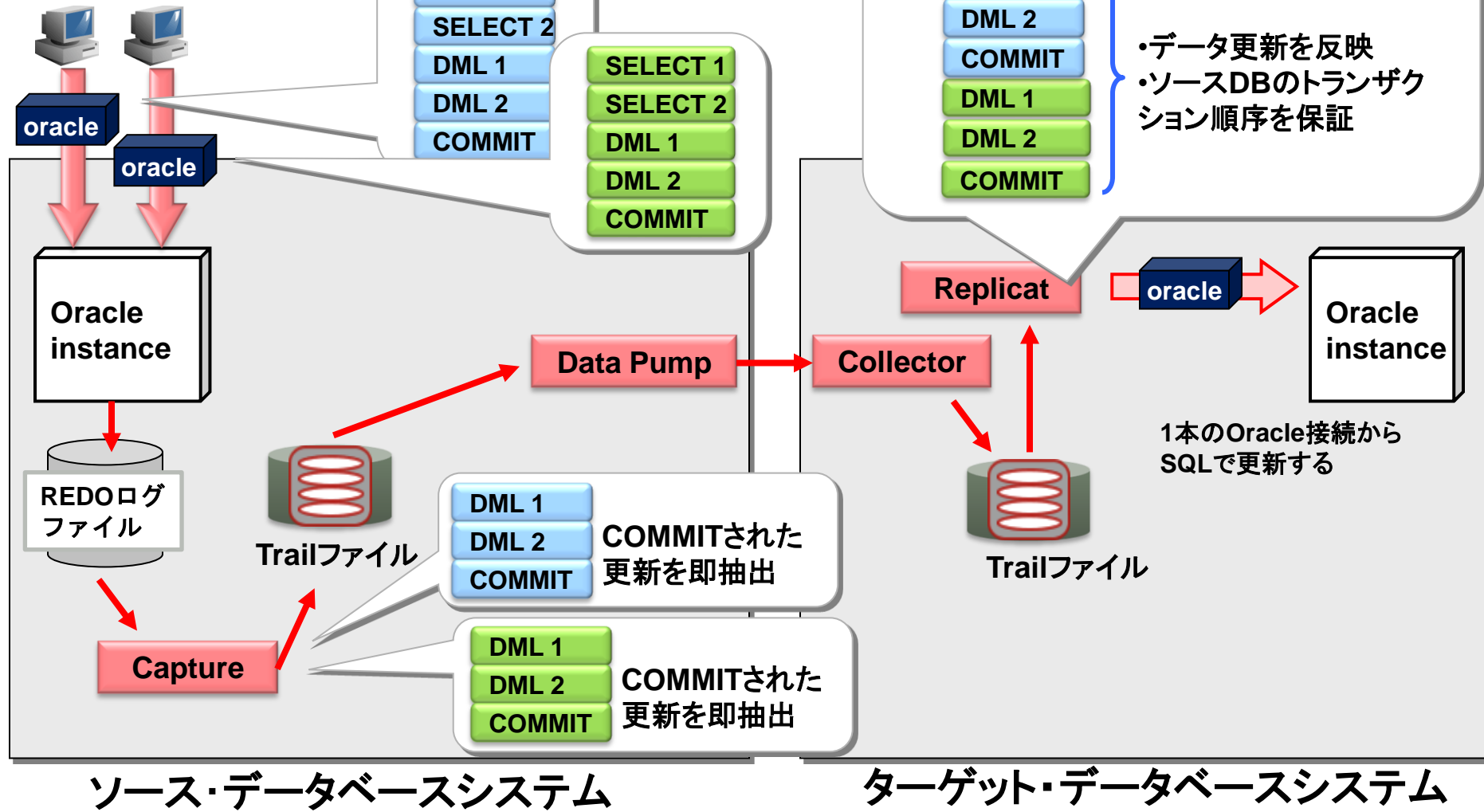
Oracle GoldenGateデータ連携イメージ

Oracleクライアント



Oracle GoldenGateデータ連携イメージ

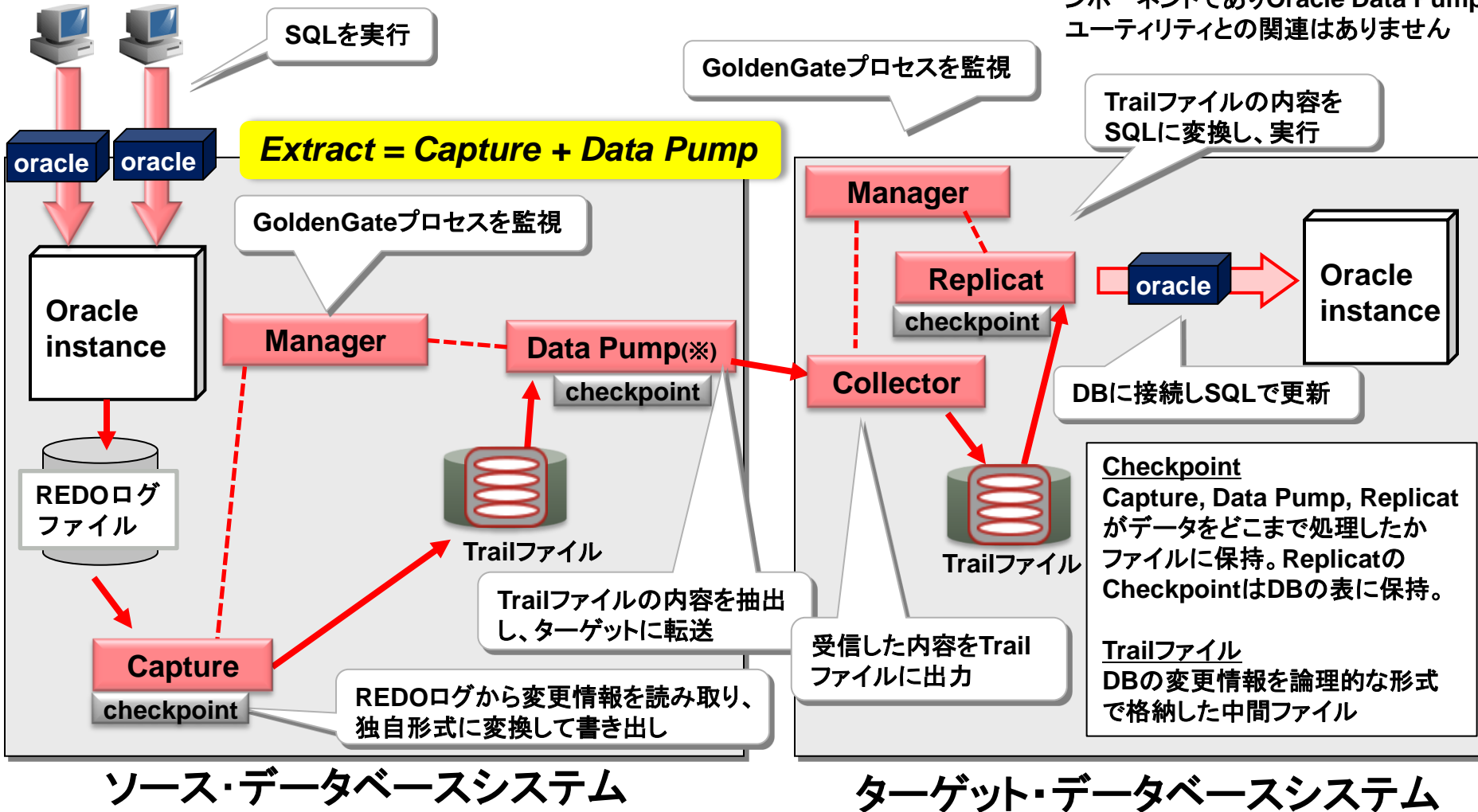
Oracleクライアント



Oracle GoldenGateアーキテクチャ

Oracleクライアント

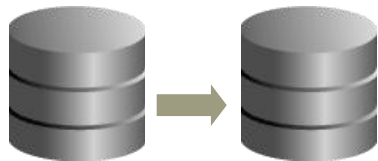
※Data PumpはGoldenGateの独自コンポーネントでありOracle Data Pumpユーティリティとの関連はありません



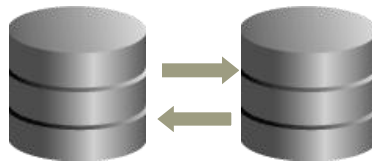
柔軟なシステム構成を実現可能

システム要件に合わせた、柔軟な構成が可能

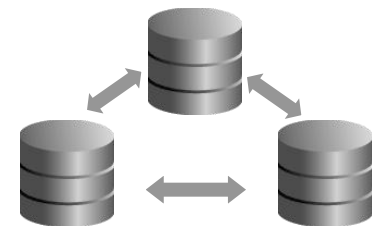
単方向



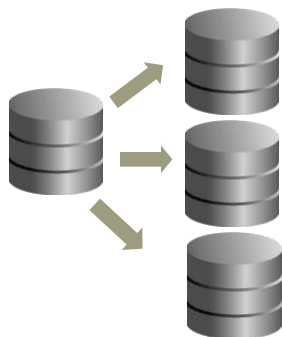
双方向
(Active-Active)



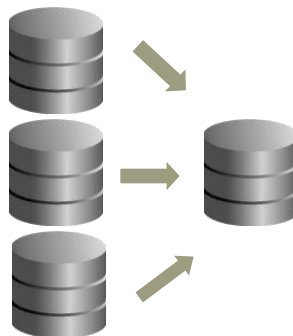
マルチ・マスター



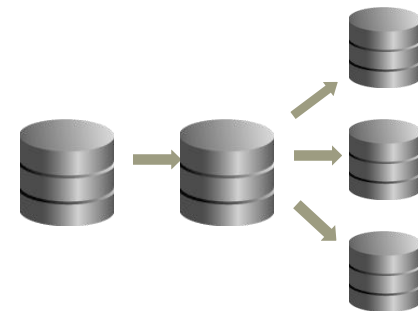
ブロード・キャスト



集約



カスケード



Trailファイルとは

- GoldenGateの中間ファイル
 - DB変更情報を独自形式で格納
 - Managerが定義情報に基づいて作成
- Trailファイルの構造



2. GoldenGateの活用ケース



データ連携基盤における課題

企業成長における様々なケース

Case1 データ連携(同期/複製)

- 既存のシステム間でデータベースの連携ができないことにより、オペレーションが固定化してしまい、激しいビジネスニーズの変化に対応できない。
- システムの変更は大幅なコスト増を招くため、手を入れられない

Case2 リアルタイム分析

- データベースが分散していて「鮮度の高いデータ」での分析ができない。
- 分析をしたいときになって、改めてデータ収集のバッチ処理から始めるため、作業コストが増加

Case3 システムの拡張

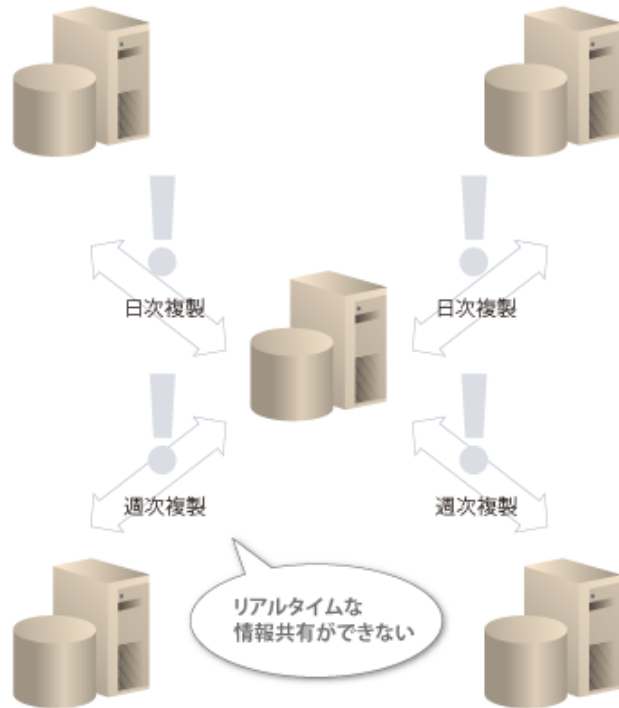
- せっかくデータが蓄積されていても、既存システムへの負荷を考えると、簡単な増強もできず、ビジネスへの即応性が低下する

Case4 DBの移行/Upgrade

- 移行作業は本番が勝負でハイリスク
- リスク回避のための冗長化でコストが大幅増

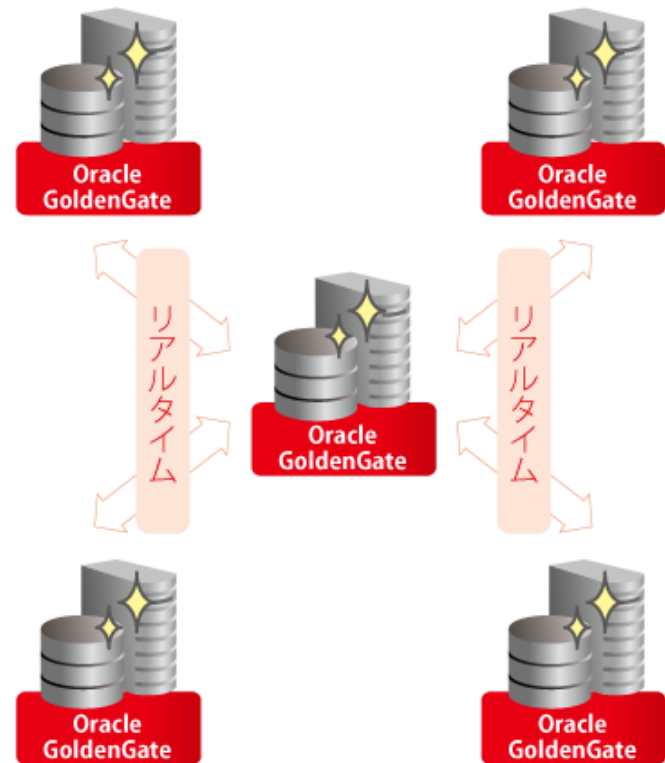
Case1の解決：リアルタイム情報連携

従来のデータベース複製の課題



時間のかかる情報連携

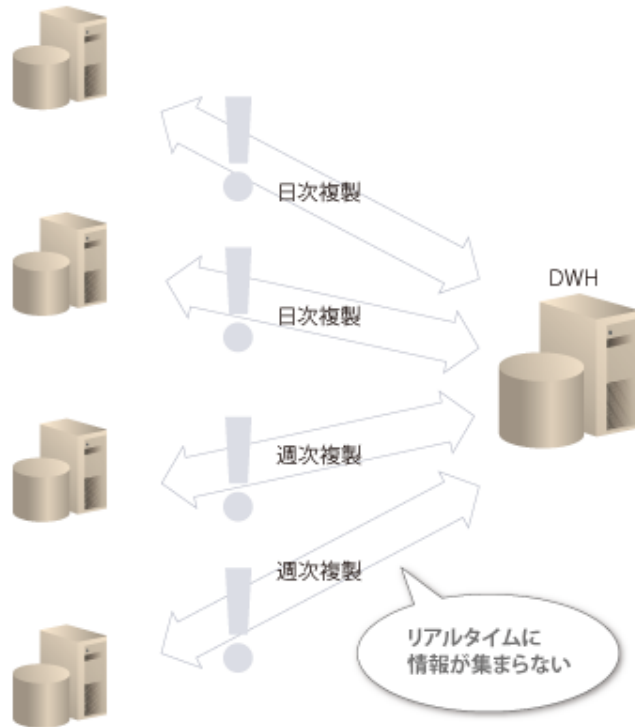
Oracle GoldenGate による複製



リアルタイム情報連携

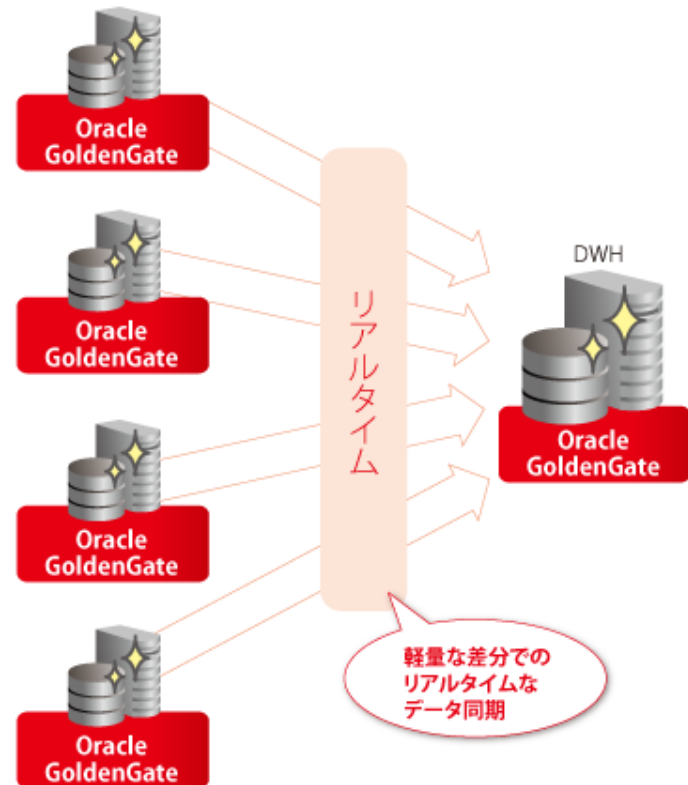
Case2の解決：リアルタイムDWの実現

従来のDWHにおけるデータ連携の課題



データ鮮度の低下

Oracle GoldenGateによるデータ連携

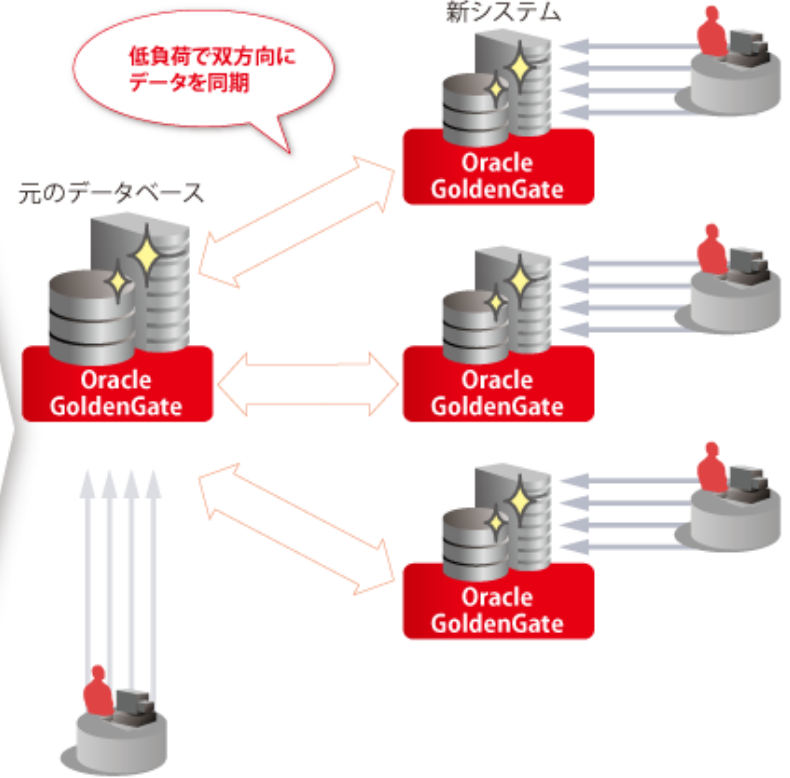
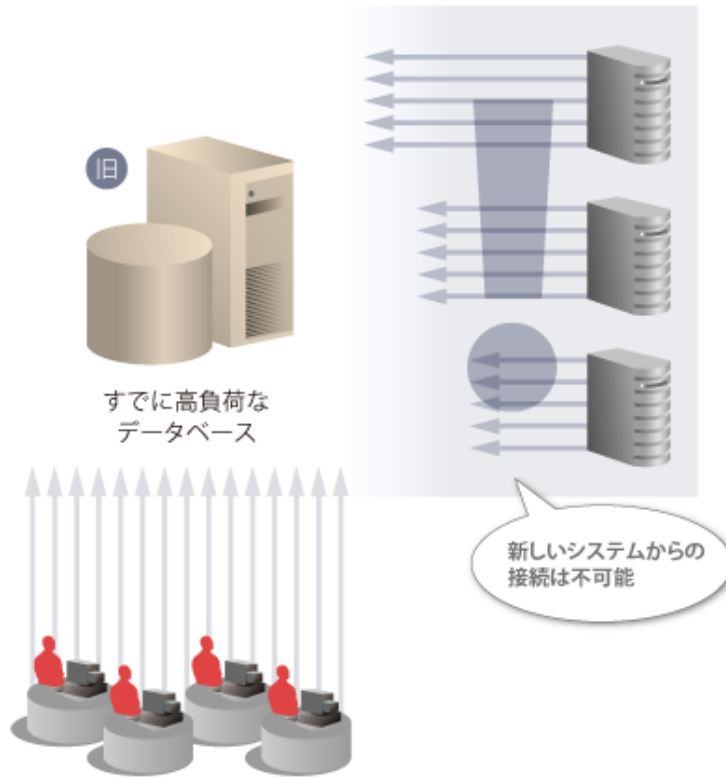


リアルタイムDWの実現

Case3の解決：DB負荷軽減と情報活用

従来の新システム構築時の課題

Oracle GoldenGate による負荷軽減



データベース負荷の限界

負荷軽減と情報活用が可能

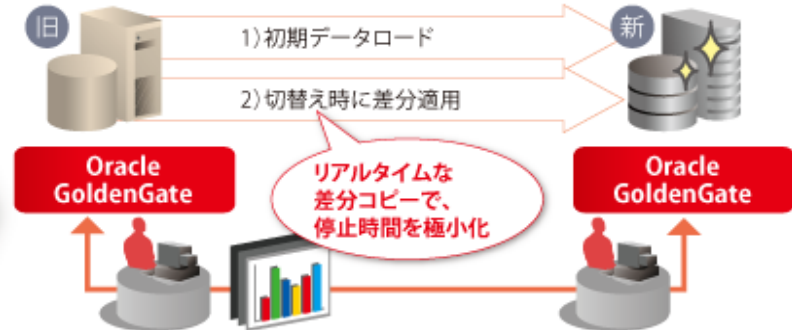
Case4の解決：ノンストップ移行・統合

従来のデータベース移行



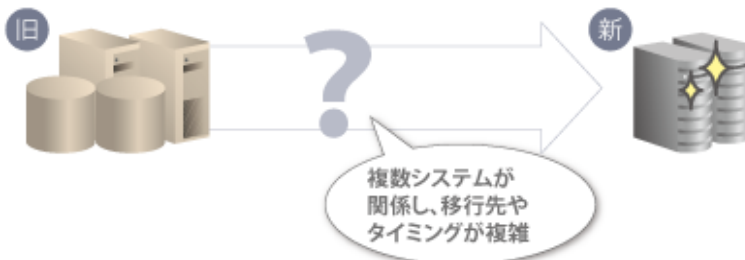
移行時間が長い

Oracle GoldenGate なら、ノンストップ移行を実現!



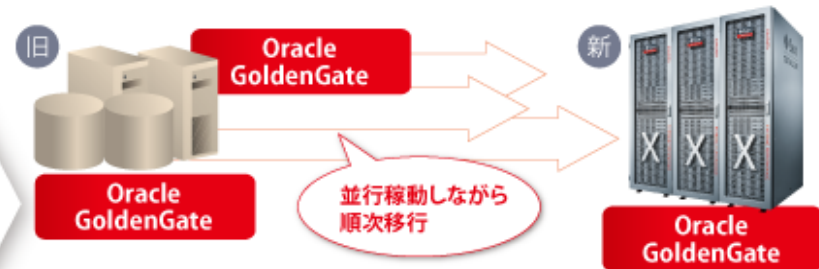
ノンストップ移行が可能

データベースの統合、並行稼働の課題



複雑な移行計画

Oracle GoldenGate なら、統合、並行稼働もシンプルに



シンプルな統合・移行が可能

Hardware and Software Engineered to Work Together

ORACLE®

ゼロダウンタイムに挑戦！ Oracle GoldenGate 検証結果ご紹介

富士通株式会社

- データベースの移行・アップグレード
- Oracle GoldenGate 移行・アップグレード検証
- Oracle GoldenGate 性能検証
- まとめ

■ アップグレードの目的

新機能の利用

可用性向上

Automatic Storage Management, Active Data Guard

運用管理性向上

Enterprise Manager, 自動メモリ管理, 各種アドバイザ

セキュリティ強化

透過的データ暗号化, 表領域暗号化, 監査機能強化

開発生産性の向上

Real Application Testing, エディション・ベースの再定義

サポート期間の延長

Premier Support終了

Terminal Releaseに対して既存パッチ/問い合わせのみ可能

OS, HWの保守期限終了

OSのアップグレード、ハードウェアのリプレイス

移行・アップグレードの複雑化を回避

移行先バージョンが

直接アップグレードの際、複数バージョン経由が必要

離れるほど困難に

クライアント接続互換性、対処すべき非互換の増加

■ 新機能 Database Smart Flash Cache による高速化

- メモリに比べて大容量で安価なフラッシュ・デバイスを大容量2次キャッシュとして活用しデータベース性能を高速化
- データベース/ストレージの再設計・再構築は不要

ランダム・リードの多い OLTPシステムに効果大

<http://primeserver.fujitsu.com/sparcenterprise/news/article/11/0810/>

Oracle Database 11g R2
Enterprise Edition



SPARC Enterprise M4000



FC 8Gbps

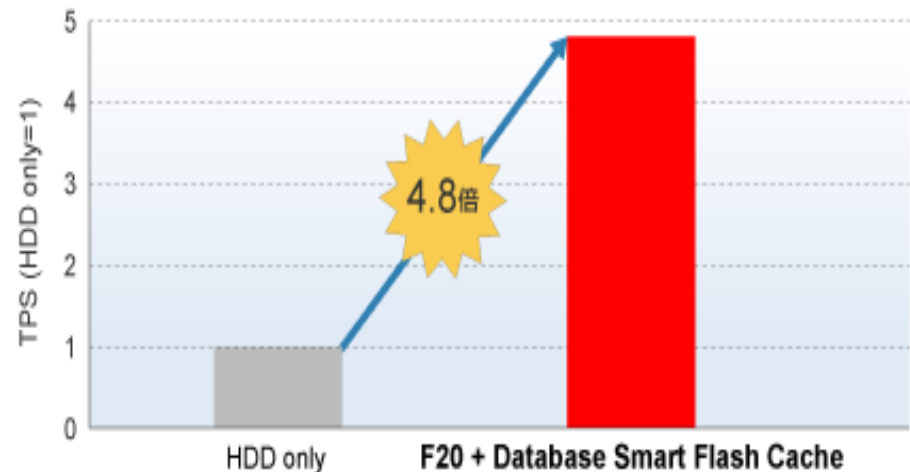


Sun Flash
Accelerator
F20



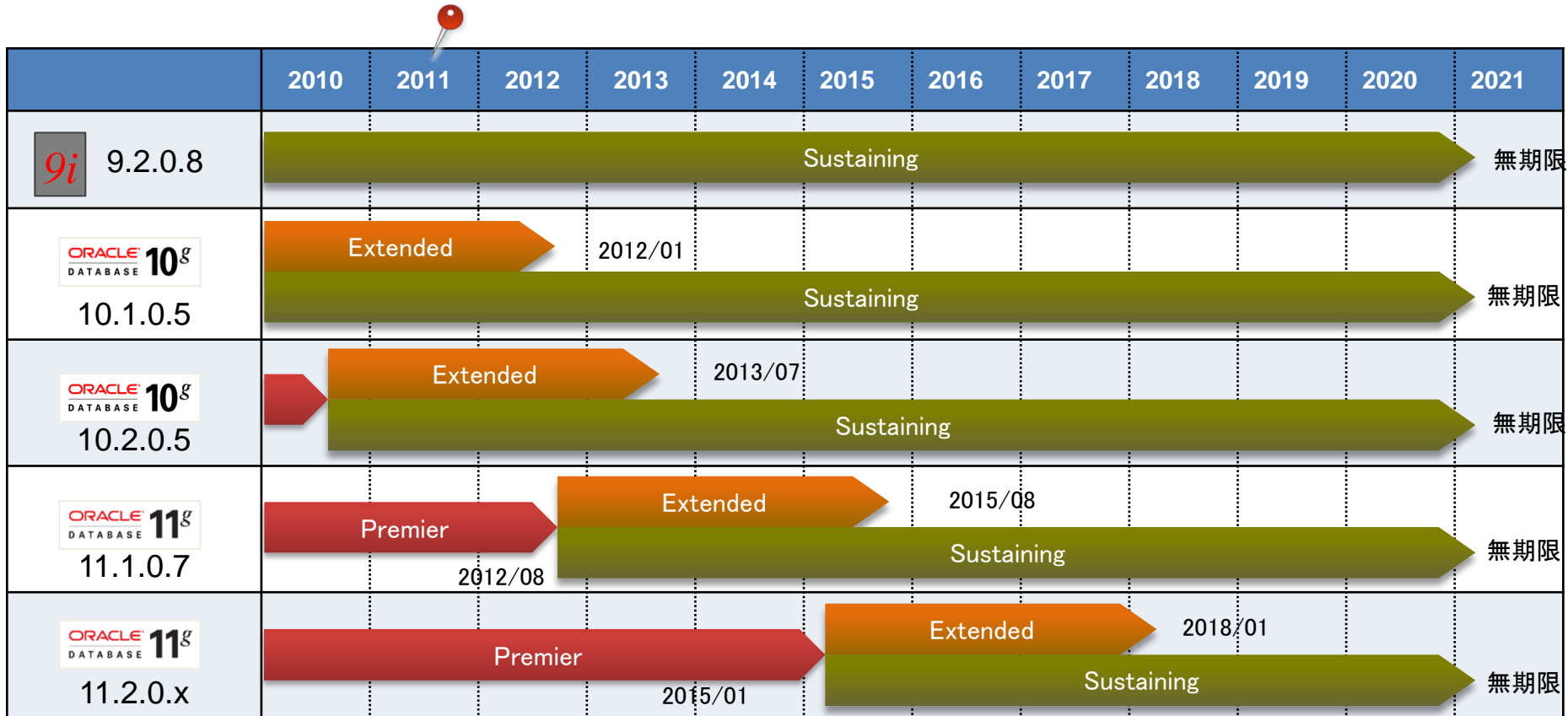
ETERNUS DX80

オンラインランザクション性能比較



データベースの移行・アップグレード

■ Oracle Database のサポート期間

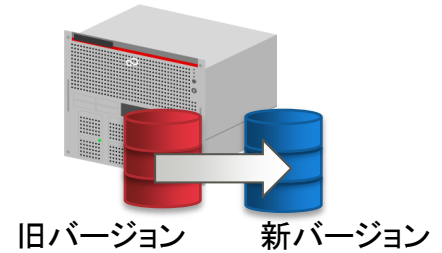


Premier Support: 標準的なサポート期間 (基本的に製品出荷後5年間)
Extended Support: 延長サポート (割増料金/サポートレベルはPremierと同等)
Sustaining Support: 問合せと既存パッチのみ提供 (9.2.0/ 10.1.0/ 10.2.0/ 11.1.0/ 11.2.0)

■ アップグレード方法

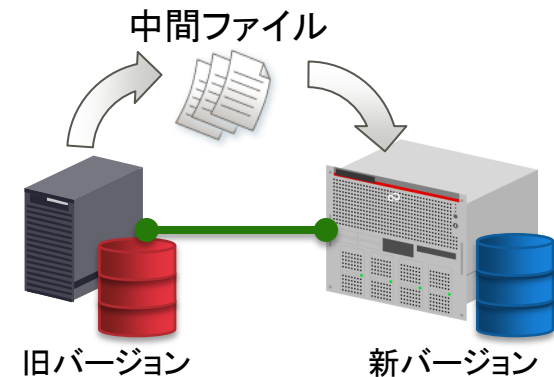
直接アップグレード

- Database Upgrade Assistant (DBUA)
- 手動アップグレード(アップグレード・スクリプト実行)



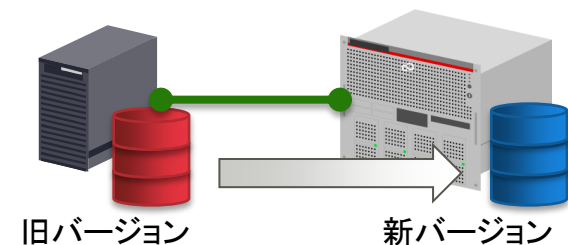
データ移行 (中間ファイルの生成)

- Export / Import ユーティリティ
- データ・アンロード + SQL*Loader



データ移行 (中間ファイルなし)

- データベース・リンク
 - ・ DataPump (NETWORK_LINK)
 - ・ ダイレクト・パス・インサート



データベースの移行・アップグレード

■ アップグレード方法の比較

移行方法	移行単位	手順数	異なる				表断片化 解消	中間ファイル	移行時間	システム 停止時間
			HW	OS	ブロック サイズ	キャラクタ セット				
DBUA アップグレード スクリプト	DB全体	小	△ ※1	×	×	×	×	不要	小	小
Export/Import	DB全体 スキーマ 表	中	○	○	○	○	○	必要	データ量依存	大
Data Pump Export/Import (10.1 以降)			○	○	○	○	○	必要 or 不要	データ量依存	中～大
アンロード SQL*Loader	表	大	○	○	○	○	○	必要	データ量依存	大
トランス ポータブル 表領域 (TTS)	表領域	中	○	△ ※2	×	×	×	必要	データ・ファイル のサイズ依存	小
データベース・リンク + ダイレクト・パス・イ ンサート	表	大	○	○	○	○	○	不要	データ量依存	中～大

※ 1 新HWに旧バージョンのOracleをインストールし、データファイルを同じ位置に配置することで可能

※ 2 RMANによる変換が可能 ※ 3 一部プラットフォーム間のみ可能

■ 移行・アップグレードで重要な要素

- 移行・アップグレードに必要なコスト

- 移行・アップグレード作業の難しさ

- **許容できるシステムの停止時間**

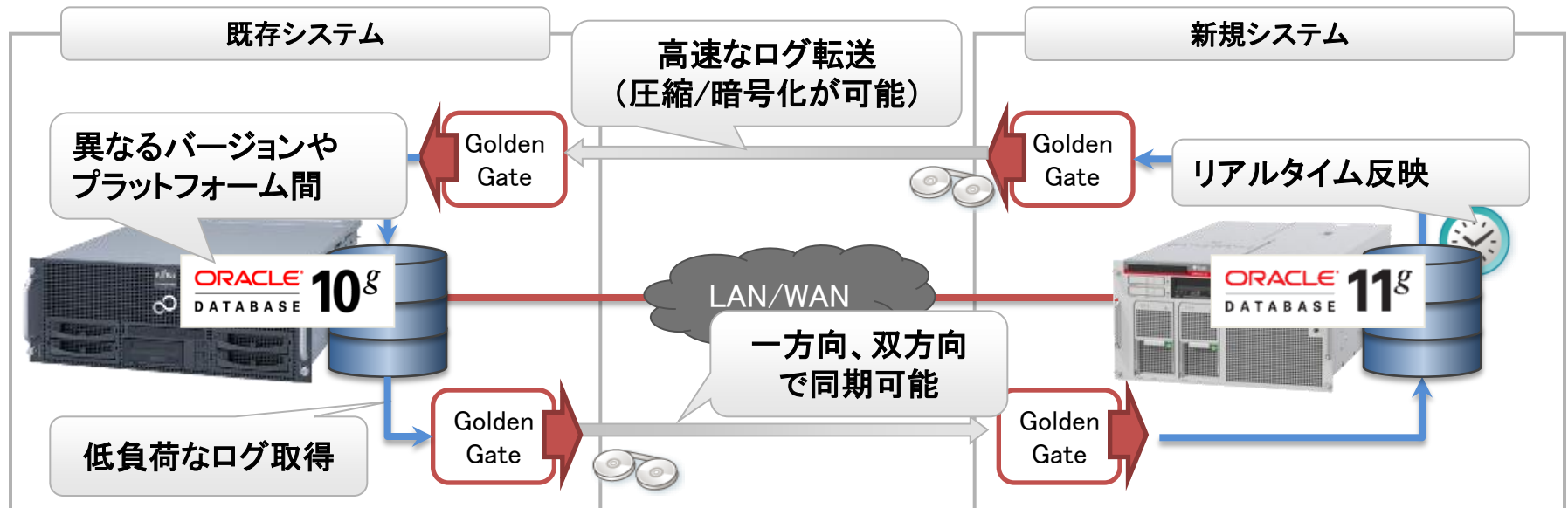
- ・ システムを停止することは許容できない
- ・ システムを停止することは許容できるが、機会損失は最小限にしたい
- ・ システムを停止することは許容できるが、業務開始までに移行してほしい

それぞれの方法にメリット・デメリット

移行・アップグレード方法の選択が重要

Oracle GoldenGate

- 独自のログ取得/適用機構を採用
- GoldenGate間での高速なログ転送を実現
- 既存システムへの負荷が少ない
- 負荷分散や統合など、システム用途に応じた多様な組み合わせが可能



Oracle GoldenGate 移行・アップグレード検証

- シングル・データベース(ファイル・システム)から RACデータベース(ASM)への移行を想定
 - 移行・アップグレード対象データ
 - ・ ユーザデータ:約 580GB , 索引:約155GB
 - 移行・アップグレード方法
 - ・ Export/ Import
 - ・ Export/ Import + Oracle GoldenGate

どこまでゼロダウンタイムに近付けるか？

データ同期は追いつくか？

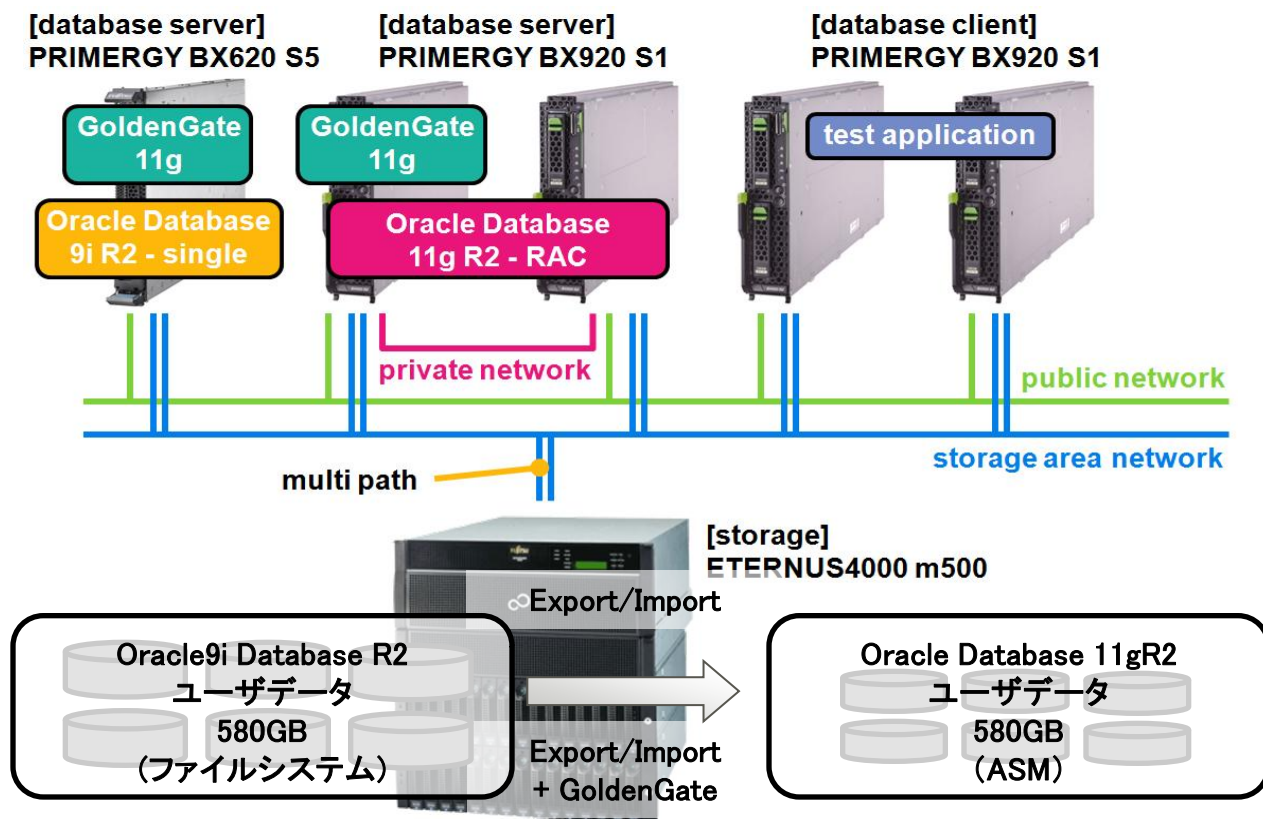
稼動環境への影響は？

■ 旧システム(シングル・データベース)

- PRIMERGY BX620 S5 + Oracle 9i Database R2 (9.2.0.8)

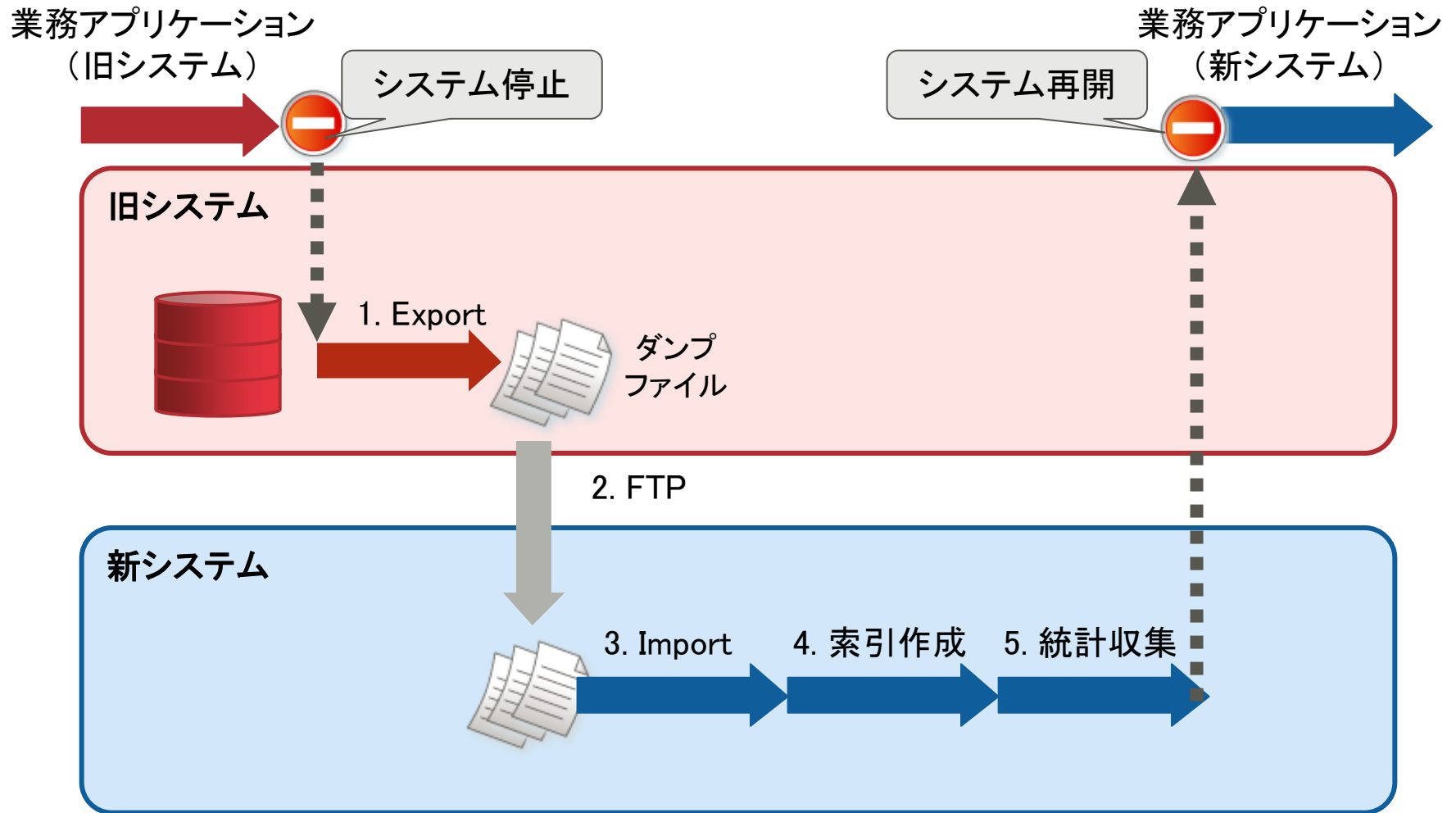
■ 新システム(RACデータベース)

- PRIMERGY BX 920 S1 + Oracle Database 11g R2 (11.2.0.2)



Export/Import による移行方法

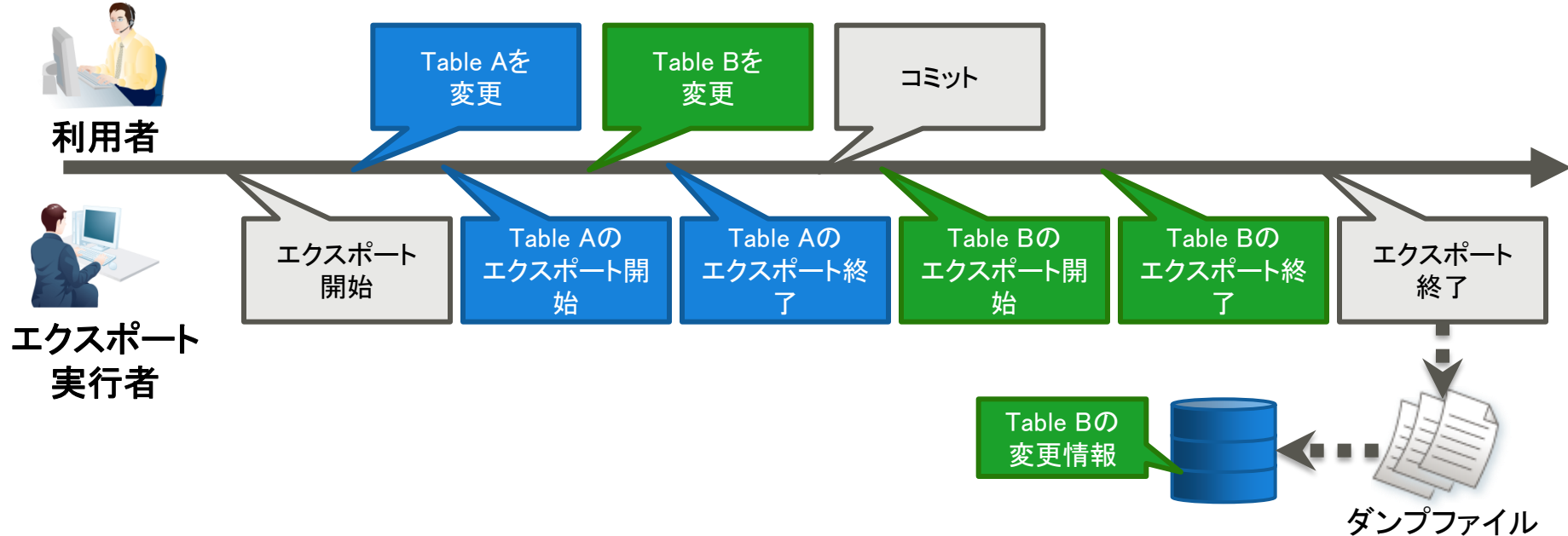
- 移行作業中は、システムを停止して移行を実施



■ なぜ、システム停止が必要なのか？

データの一貫性を維持するため

■ 停止せずにエクスポートを行うと…



ファイルには、Table Aの変更は書込まれず、Table Bの変更は書込まれているため、データの一貫性は維持されていない

■ データの一貫性を維持するためのパラメータ

■ CONSISTENT(=Y)

- ・ エクスポートを開始した時点でデータの一貫性を維持することが可能

※ DataPumpの場合には、FLASHBACK_SCN/FLASHBACK_TIME

■ CONSISTENTを設定すれば解決？

■ 一貫性を維持するためにUNDO 領域が拡張

- ・ エクスポートに時間がかかると ORA-01555:「スナップショットが古すぎます」が発生する可能性が高い

■ エクスポート実行中に変更されたデータは、エクスポートされない

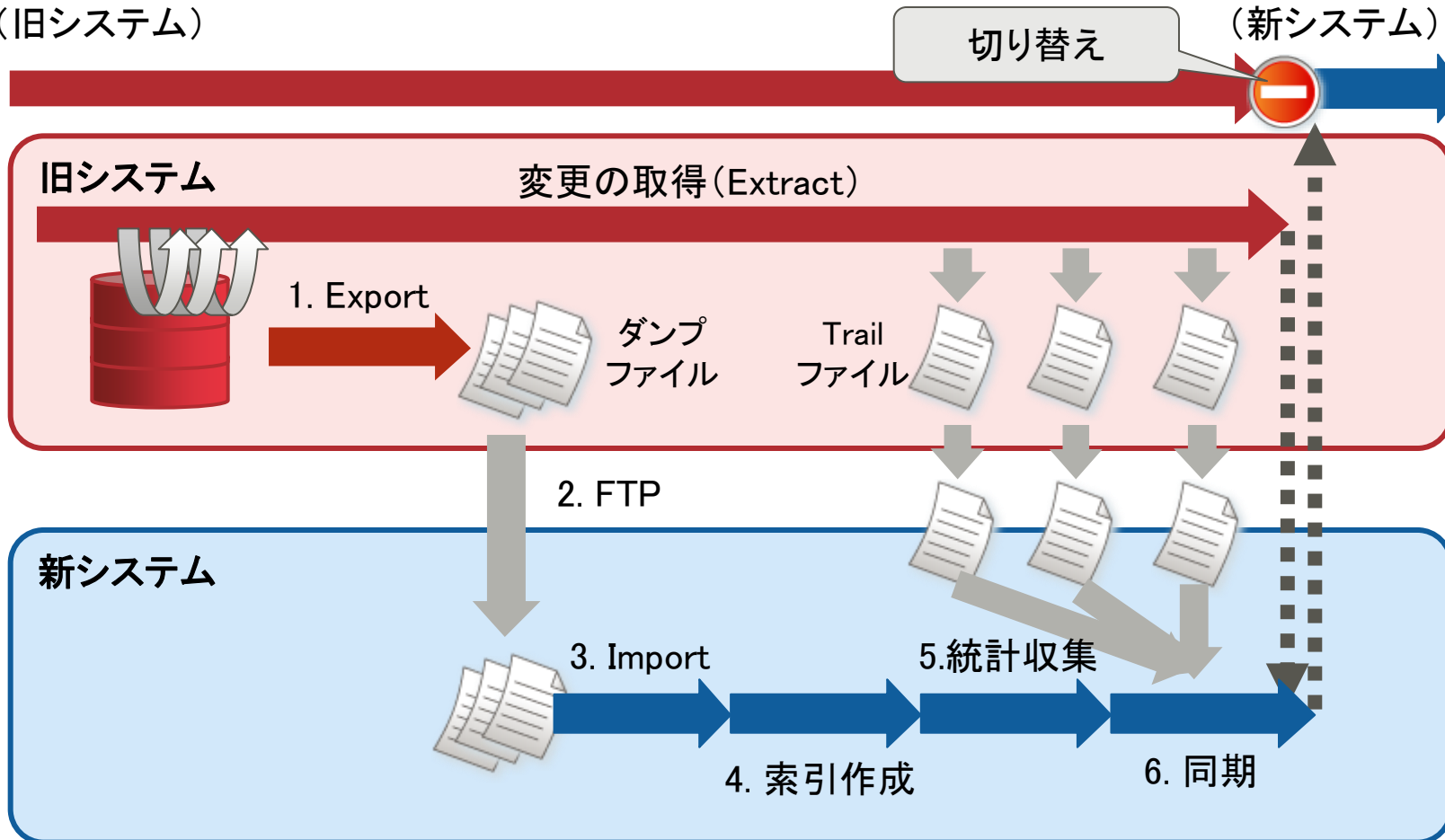
- ・ 実行中に変更されたデータの特定が必要
 - ・ DBMS_COMPARISON パッケージなど

Oracle GoldenGate を併用した移行方法

■ 移行作業中は、システムを停止せずに移行を実施

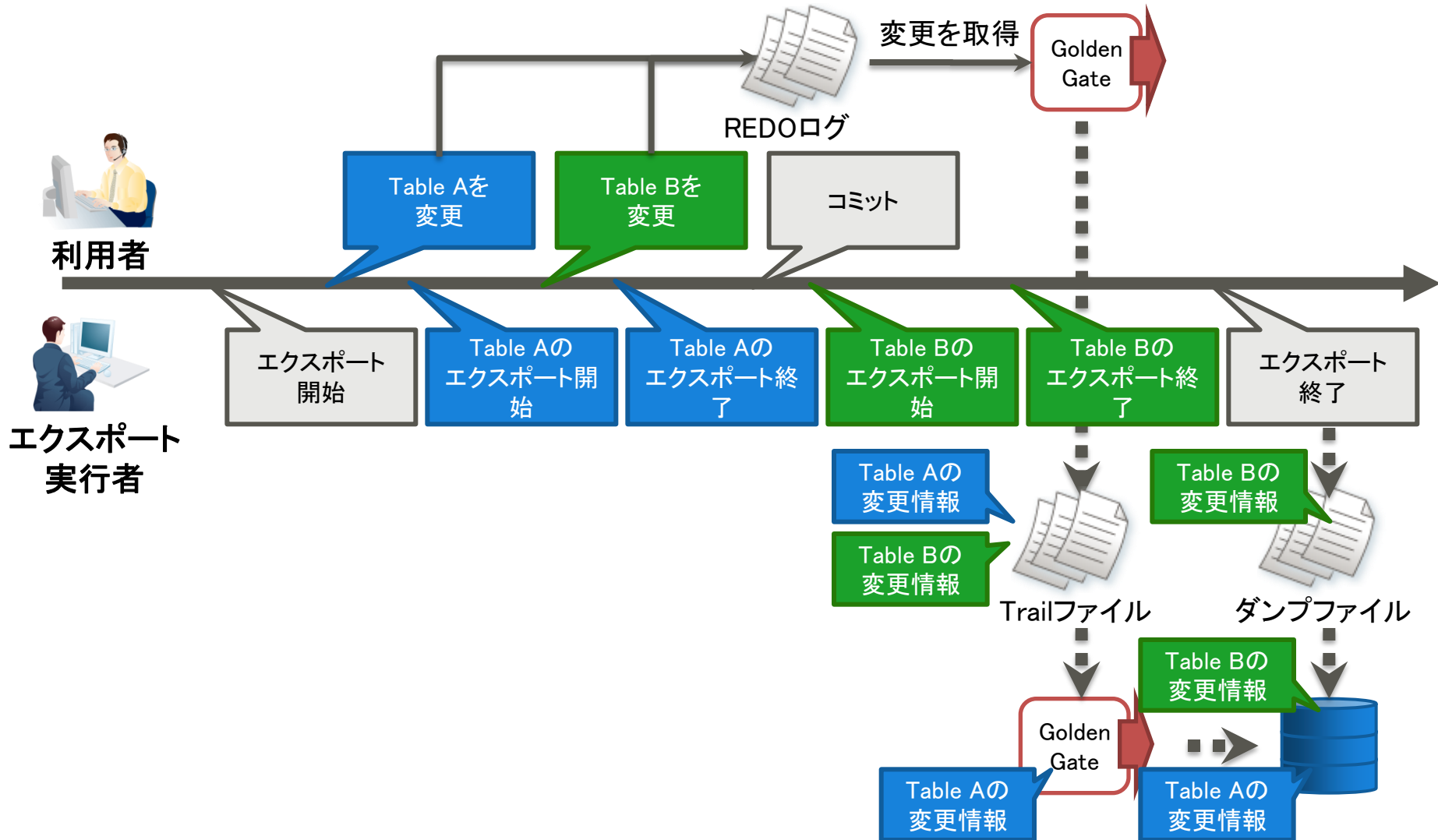
業務アプリケーション
(旧システム)

業務アプリケーション
(新システム)



Oracle GoldenGate を併用した移行方法

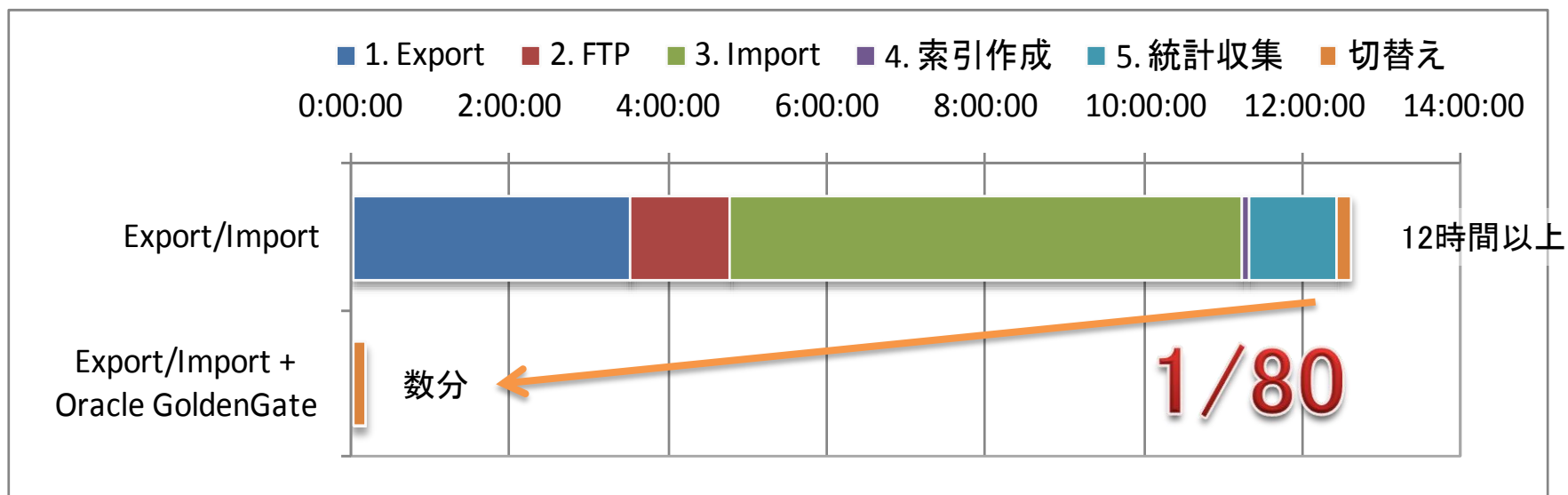
■ なぜ、データの一貫性を維持できるのか？



■ システムの停止時間

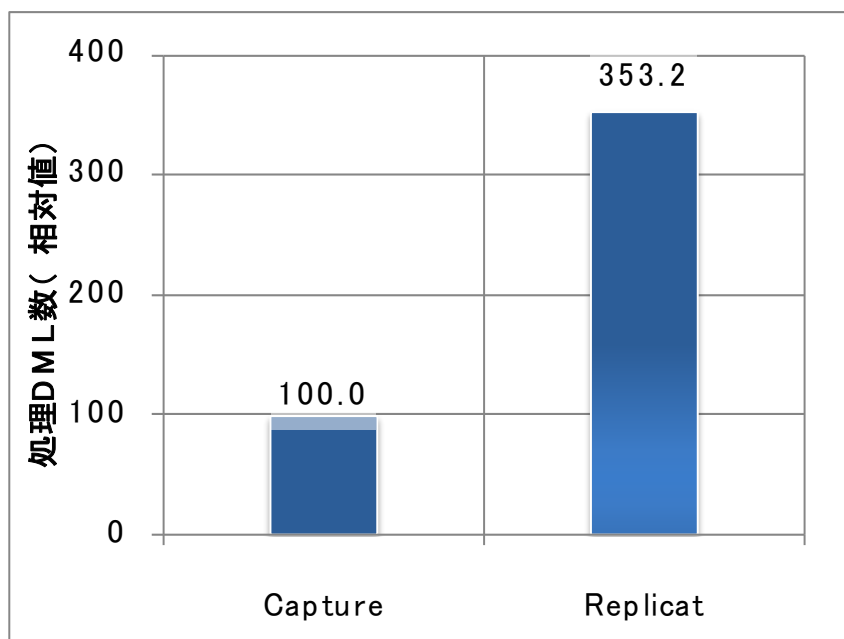
- システムを停止せずにExport/Import, データ同期などの作業を事前に実施
- 移行当日のシステム停止時間は、切り替えに要した数分のみ

システムの停止時間を大幅に短縮



■ データの同期

- 旧システムから新システムへ3倍以上の速度でデータを同期
- エクスポートの開始から約 22時間で同期完了
- さらに速くするには？
 - ・ GROUPTRANSOPSの使用、BATCHESQLの使用を検討、Replicatの多重化

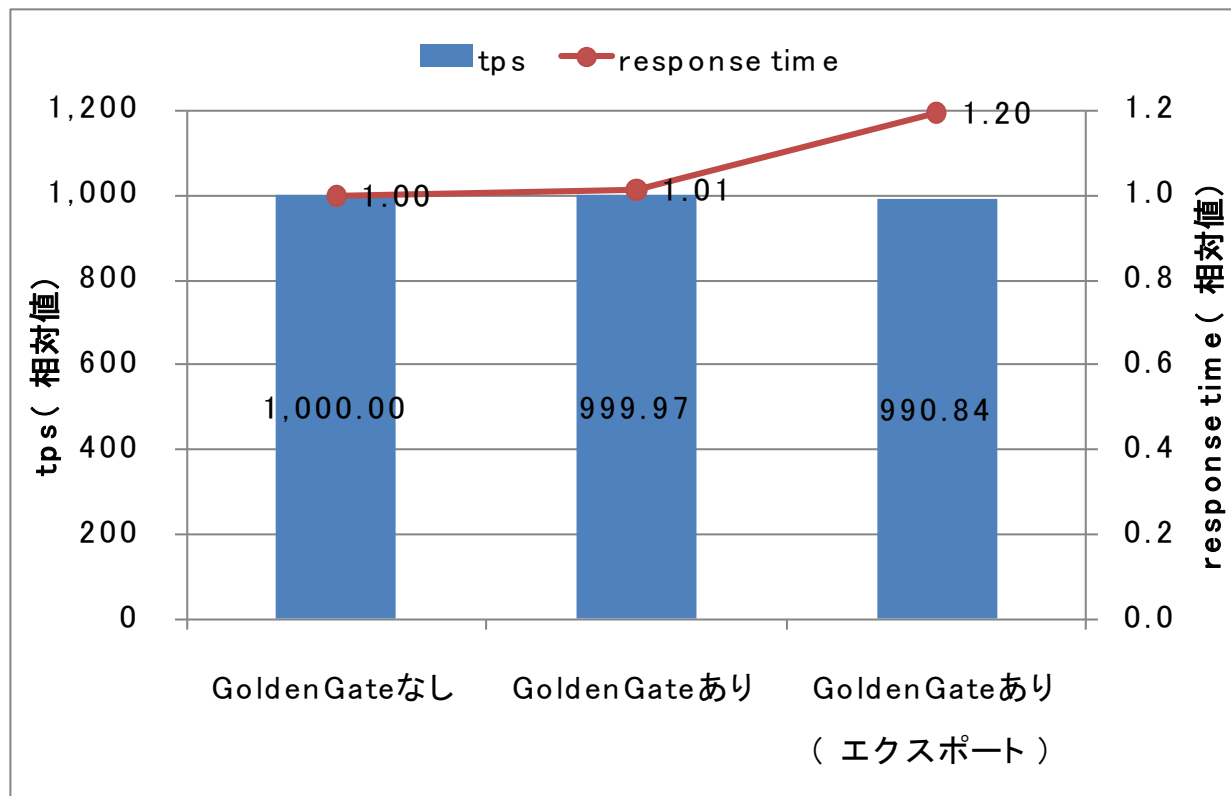


1.エクスポート	04:39
2.Ftp	01:16
3.インポート	06:30
4.索引作成	00:07
5.統計取得	01:10
6.1 データ同期 (1~5の差分反映)	06:02
6.2 データ同期 (6.1の差分反映)	02:21

約 22時間

■ 稼働環境への影響

- GoldenGateによるログ取得の性能への影響は、非常に低負荷
- 業務中のエクスポートの実行は要注意
 - ・ エクスポートの完了が 3時間半から 4時間半に
 - ・ ディスクI/Oの増加など



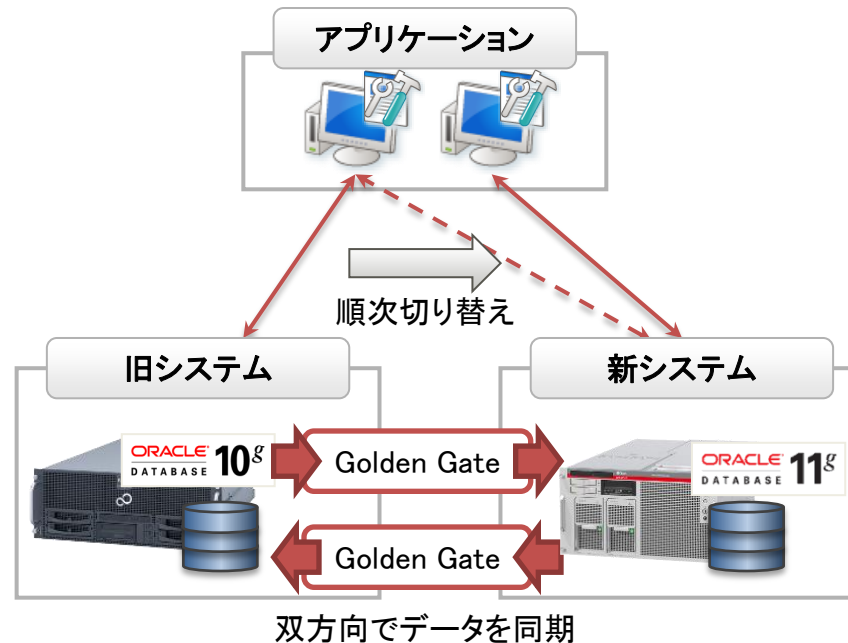
※GoldenGateなしを基準とした相対値で表しています。

ゼロダウンタイムのためには

- 最終的なデータの同期、アプリケーションの切り替えのために**数分程度**のシステム停止が必要



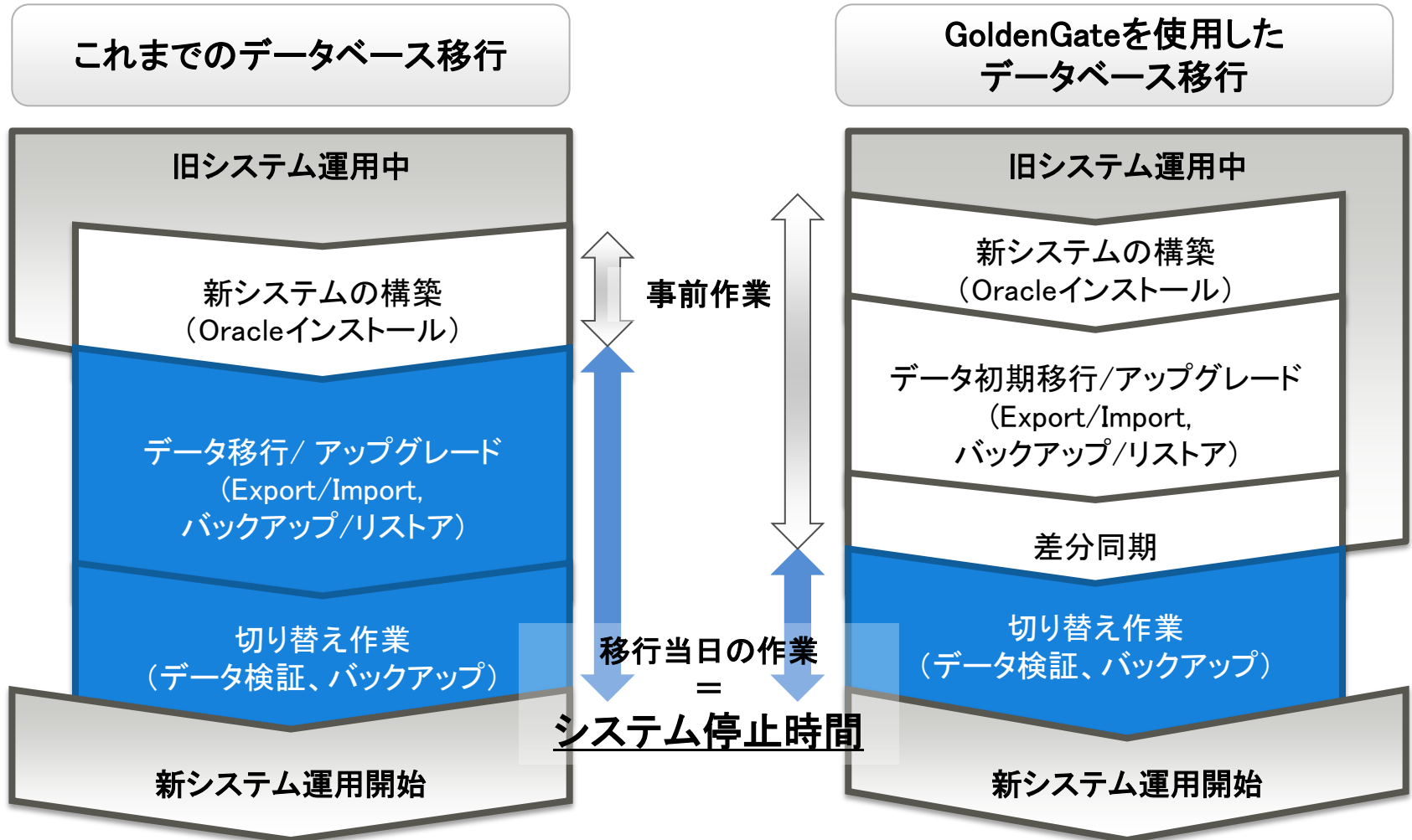
- 双方向(アクティブ-アクティブ)環境の一時的な構築
 - データの不整合の防止、競合の防止
 - アプリケーション側で切り替えに対応



Oracle GoldenGateの併用によるメリット

■ システム停止時間を極小化

- 移行当日の作業リスクを低減し、システム停止時間を短縮



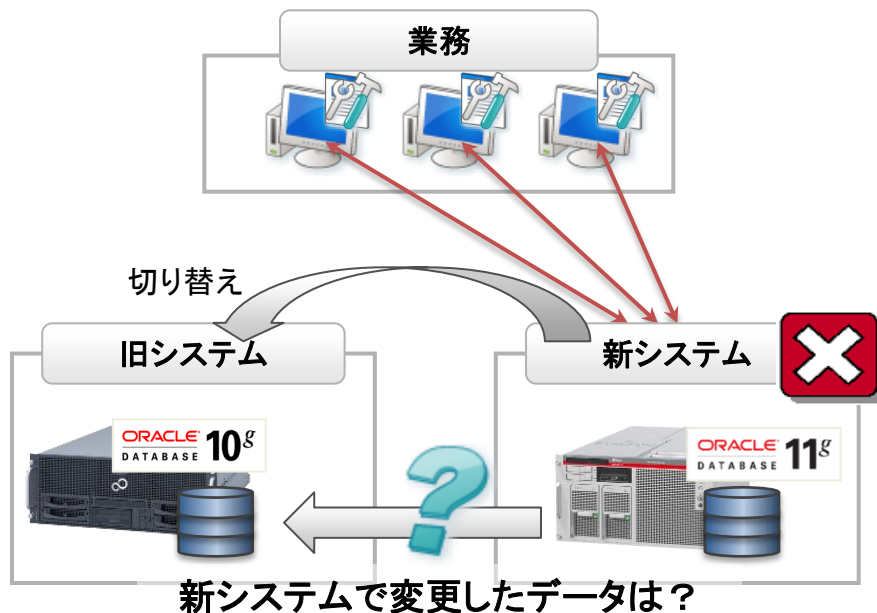
Oracle GoldenGateの併用によるメリット

■ 移行リスクの低減

- 旧システムへデータを同期することで、万一の移行リスクを低減

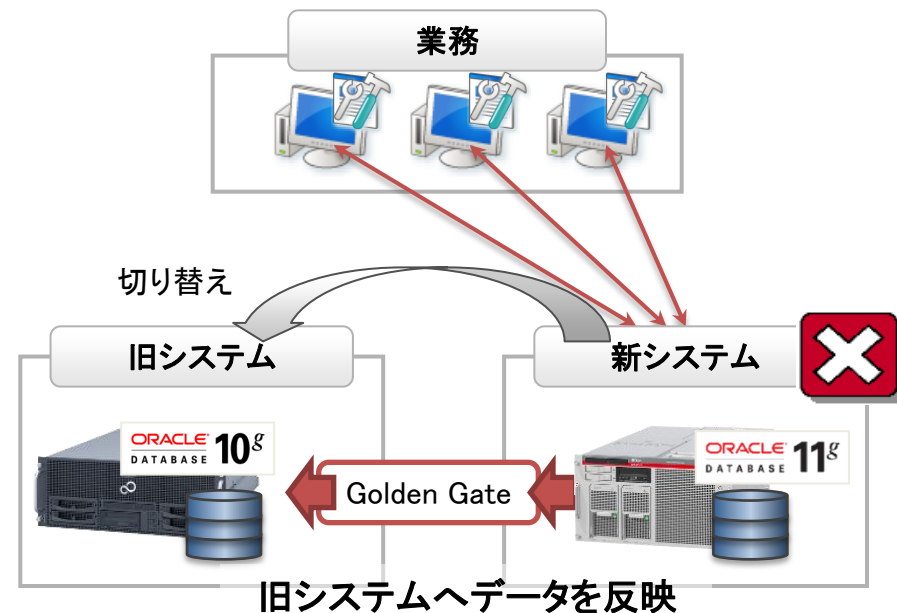
これまでのデータベース移行

業務の切り替え以外にも旧システムへのデータの反映、データベースのダウングレードが必要



GoldenGateを使用したデータベース移行

新システムと旧システムのデータを同期させ、万一の時は業務の切り替えを実施



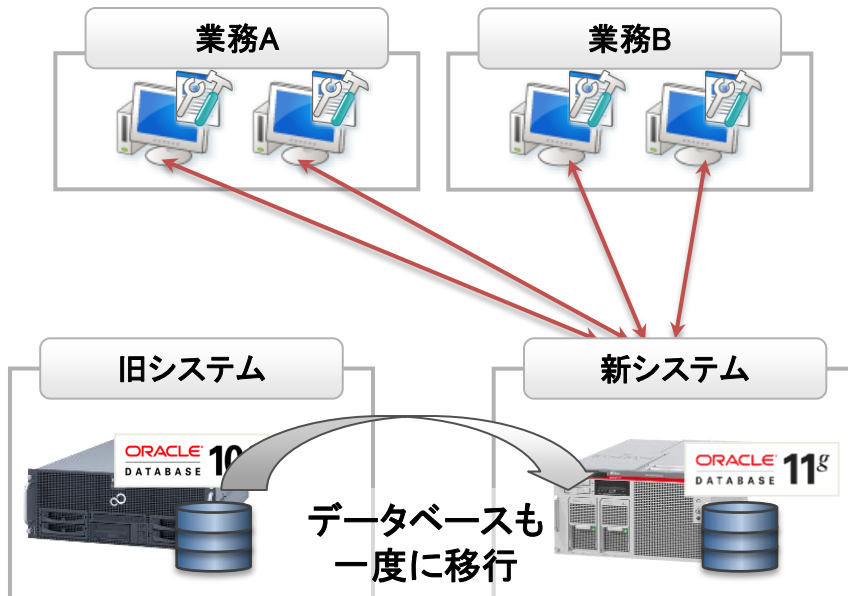
Oracle GoldenGateの併用によるメリット

■ 複数業務の段階的な移行

- 新システムと旧システムを並行稼働、複数業務を段階的に移行

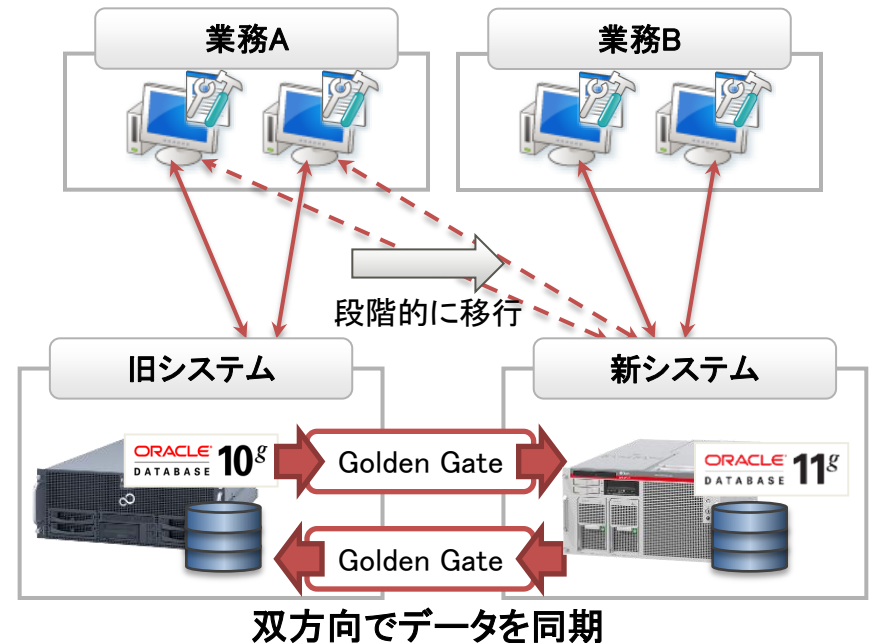
これまでのデータベース移行

旧システムから新システムへ**業務とデータベースを一度に移行**



GoldenGateを使用したデータベース移行

新システムと旧システムのデータを双方向で同期をさせ、並行稼働しながら**段階的に業務を移行**



Oracle GoldenGate性能検証

- 基礎性能
- 遅延時間

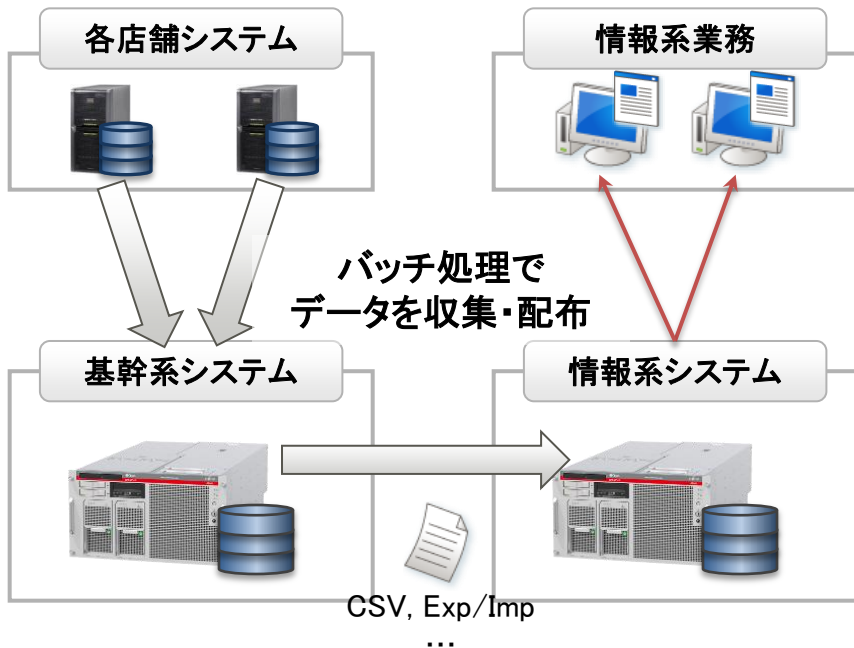
Oracle GoldenGate によるレプリケーション

リアルタイムな情報共有

複数システム間のデータをリアルタイムに収集・配布

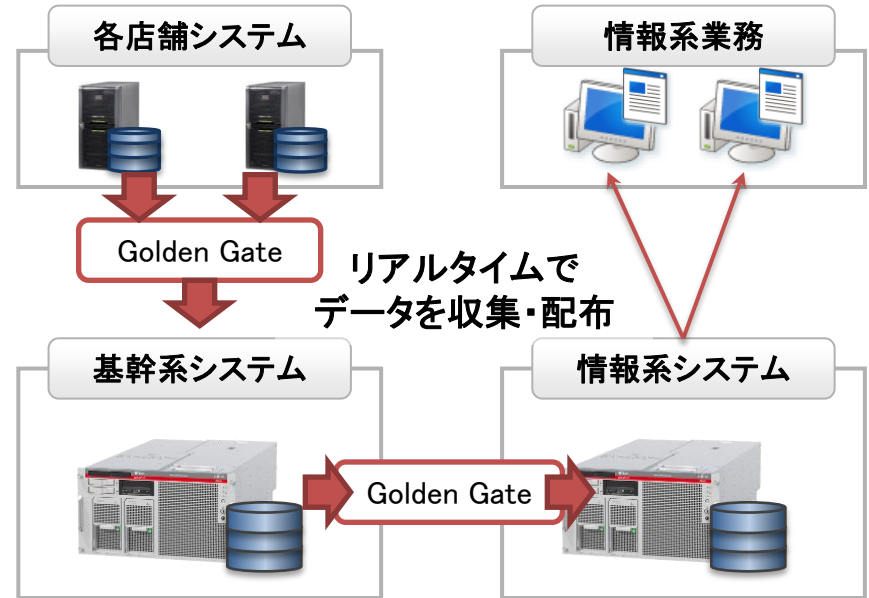
これまでの情報共有

日次、毎時などの定期的なバッチ処理でデータを収集・配布。**バッチ終了までは参照不可能**



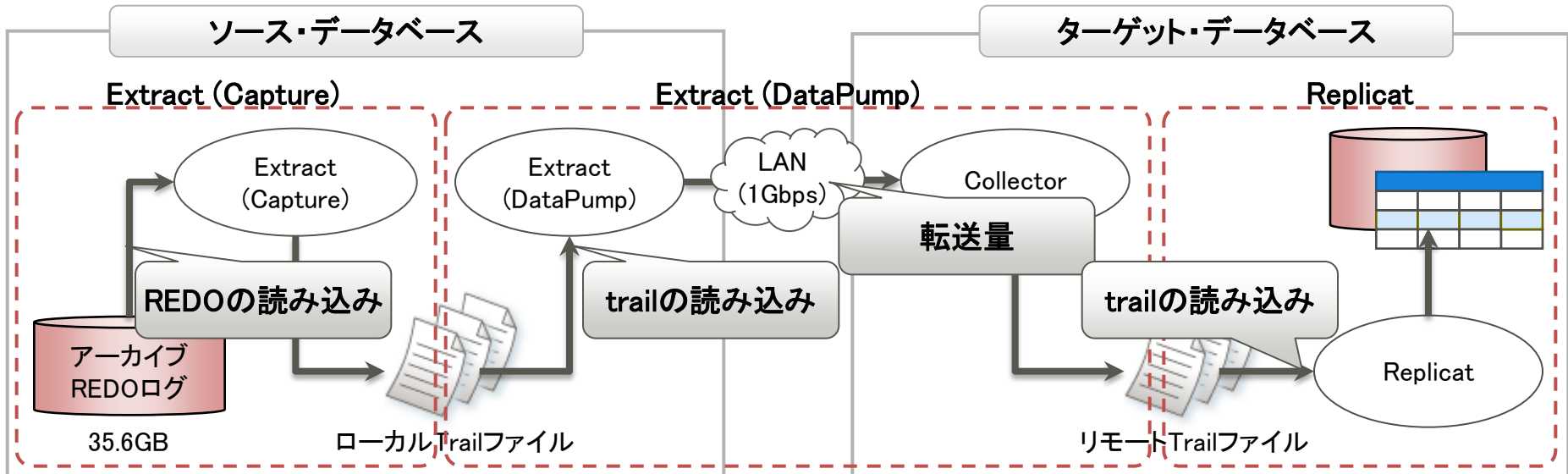
GoldenGateを使用した
情報共有

リアルタイムでデータを収集・配布。**リアルタイム(数秒レベル)の情報が参照可能**



■ 基礎性能

- Extract(Capture)
- Extract(DataPump)
- Replicat

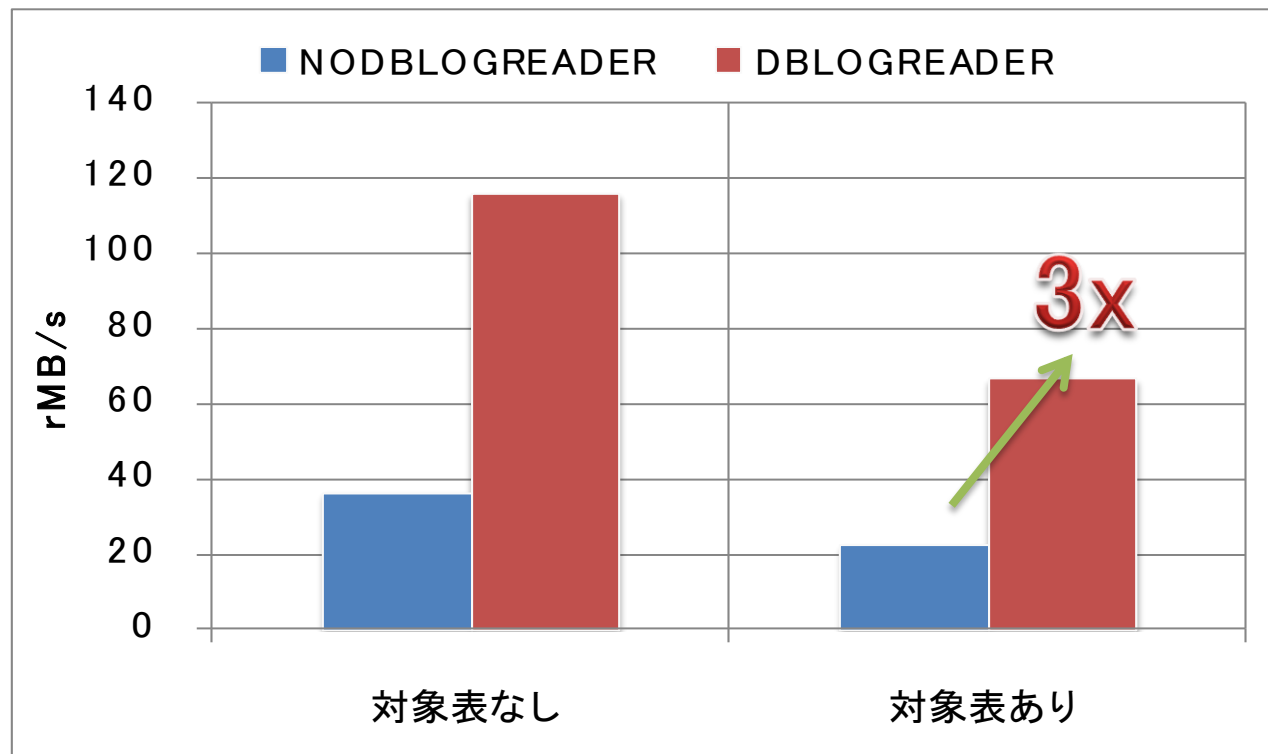


■ Extract(Capture)

- 約35.6GBのアーカイブ・ログから約10GBのtrailファイルを出力
- DBLOGREADER

- ・ Oracle Database 10.2.0.5 以降で使用可能な新しいAPIを使用してREDO ログおよびアーカイブ・ログから変更情報を読み込み

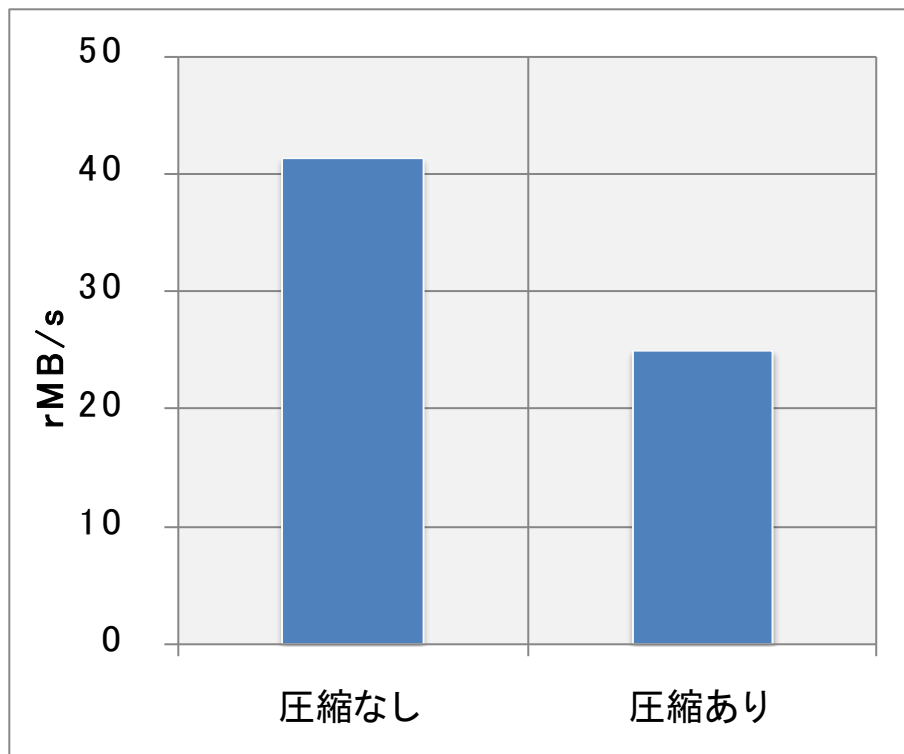
【Extract(Capture)の REDO処理性能】



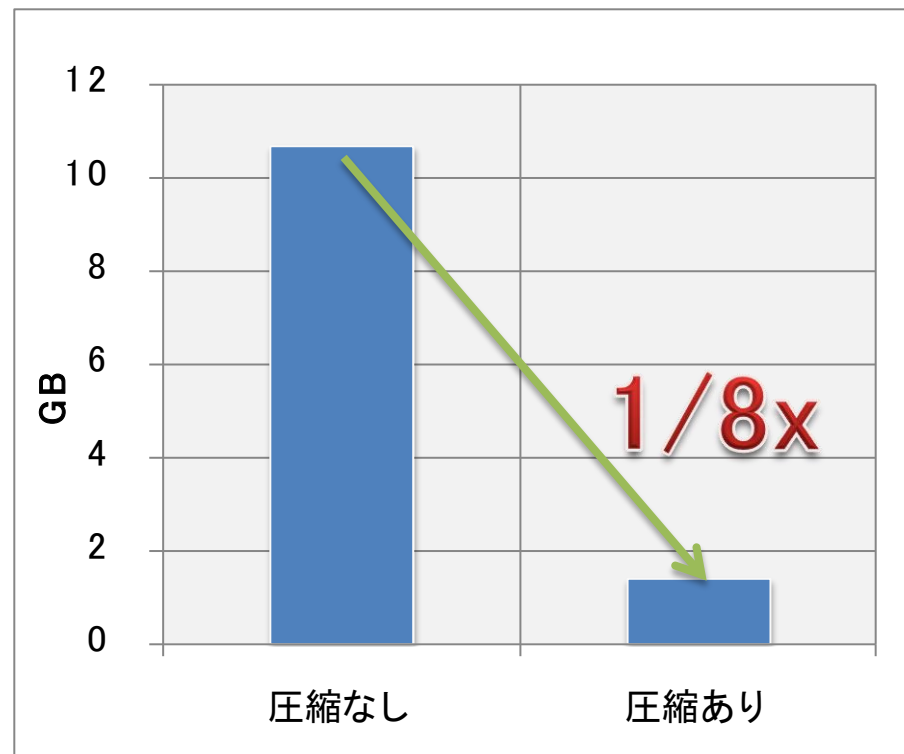
■ Extract(DataPump)

- ネットワーク圧縮をしない場合は、約40MB/sでtrailファイル进行处理
- ネットワーク圧縮をすると転送総量が約 1/8へ減少
 - ・ 圧縮は、trailファイルの処理性能とトレードオフ

【DataPump の 処理性能】



【DataPump の データ転送総量】



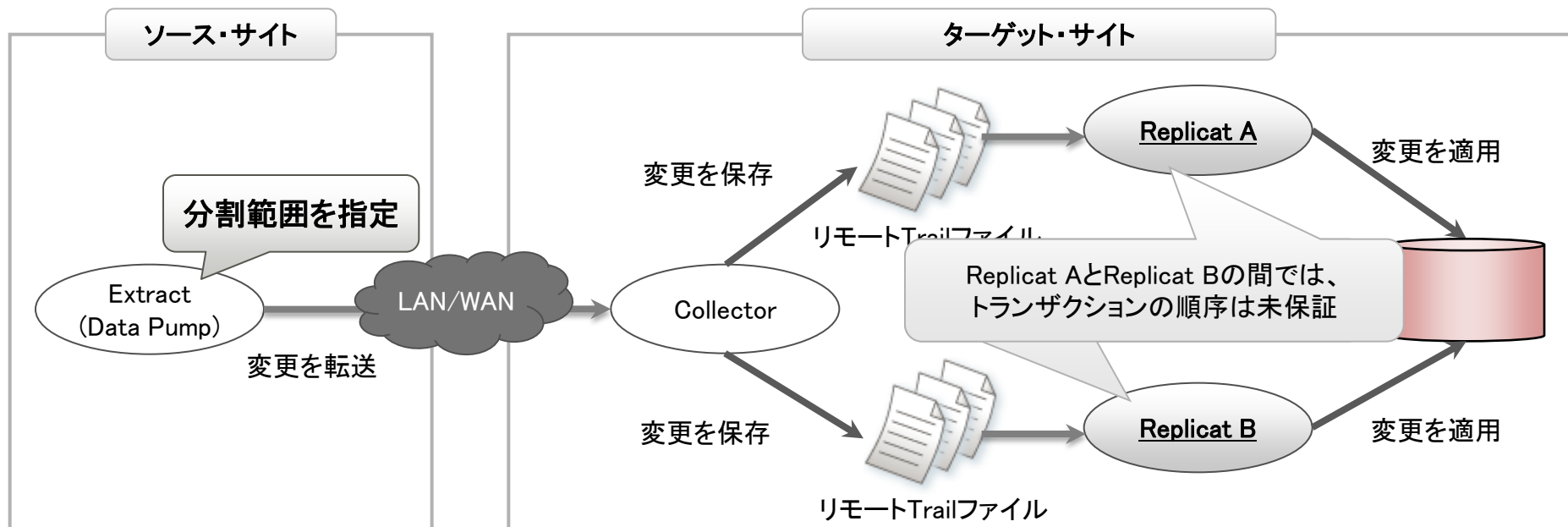
■ Replicatの構成について

■ 単一 Replicat の構成

- ・ トランザクションの順序を保証

■ 複数 Replicat の構成

- ・ Replicat を複数起動させて並列で変更の適用を行うことが可能
- ・ 複数のReplicatに分割するため Extract(Data Pump)に範囲を指定
- ・ Replicat 間のトランザクションの順序は未保証



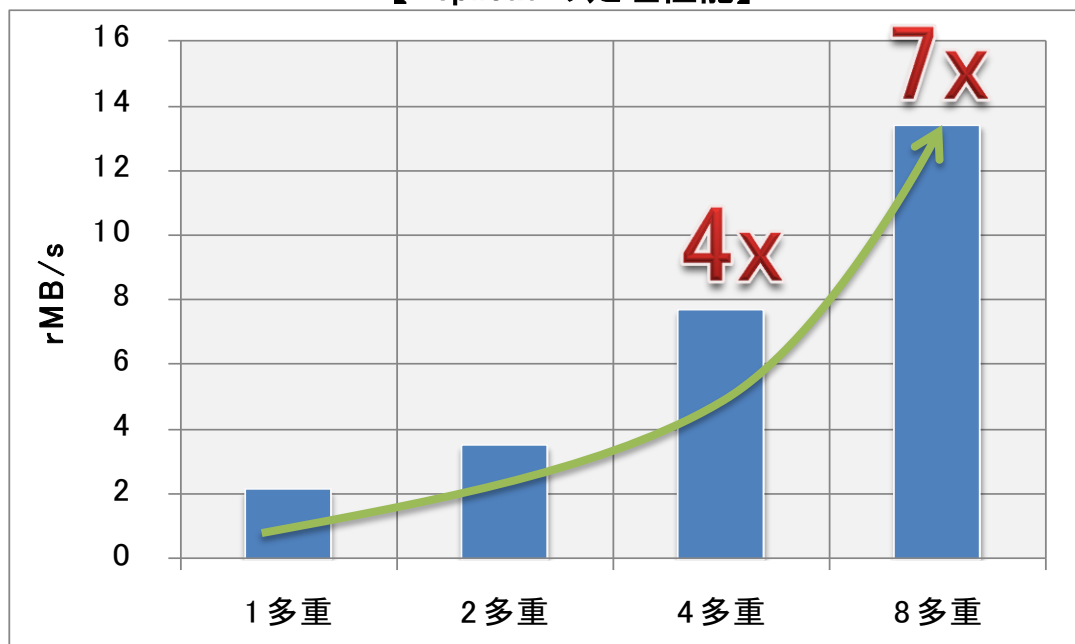
■ Replicat

- @RANGE 関数を使用して、対象表を分割

```
RMTTRAIL ./dirdat/rh TABLE orders, filter (@range (1, 4, orderid));  
RMTTRAIL ./dirdat/ri TABLE orders, filter (@range (2, 4, orderid));
```

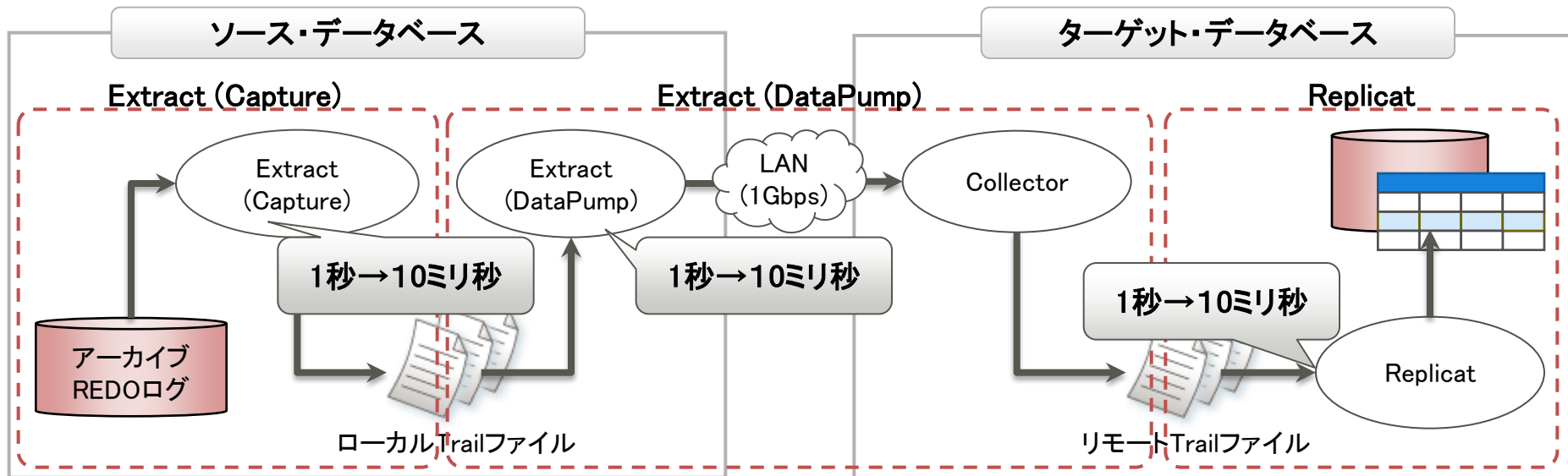
- 4多重までは、ほぼリニアに処理性能が向上
- 8多重では、ストレージI/Oボトルネックにより7倍程度の性能向上

【Replicat の処理性能】



■ 遅延時間 (Lag)

- ソース・データベースで行われた変更がターゲット・データベースに反映されるまでの時間
- 変更情報の読み取り間隔 (EOFDELAYSECS: デフォルト 1秒)
 - ・ Extract(Capture/DataPump), Replicat に設定可能
- メモリー・バッファのフラッシュ間隔 (FLUSHSECS : デフォルト 1秒)
 - ・ Extract(Capture/DataPump) に設定可能



■ 検証で使用したトランザクション

- カスタム Java アプリケーションを使用して、以下の JPetStore のトランザクションを実行

1. Signon

SELECT ... FROM account ...

2. Search Products

SELECT ... FROM category ...
SELECT ... FROM product ...

3. Select One Product

SELECT ... FROM item,product ...

4. Check Inventory

SELECT ... FROM inventory ...

5. Order process

INSERT INTO orders ...
INSERT INTO orderstatus ...
INSERT INTO lineitem ...
UPDATE inventory ...
COMMIT

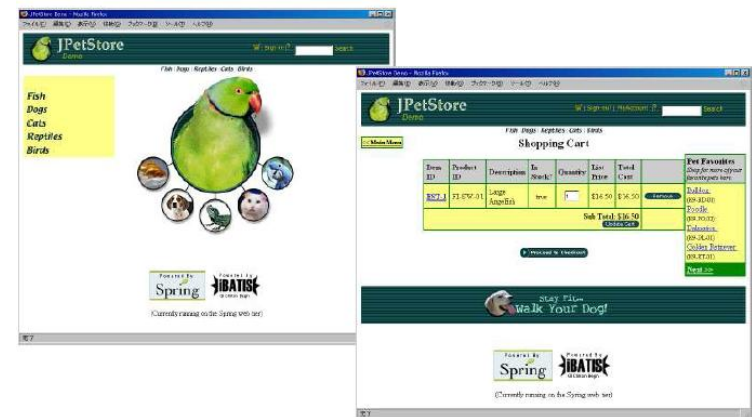
Transaction2

Transaction1

- ・ トランザクションの比率

・ Tx1 : Tx2 = 5 : 5

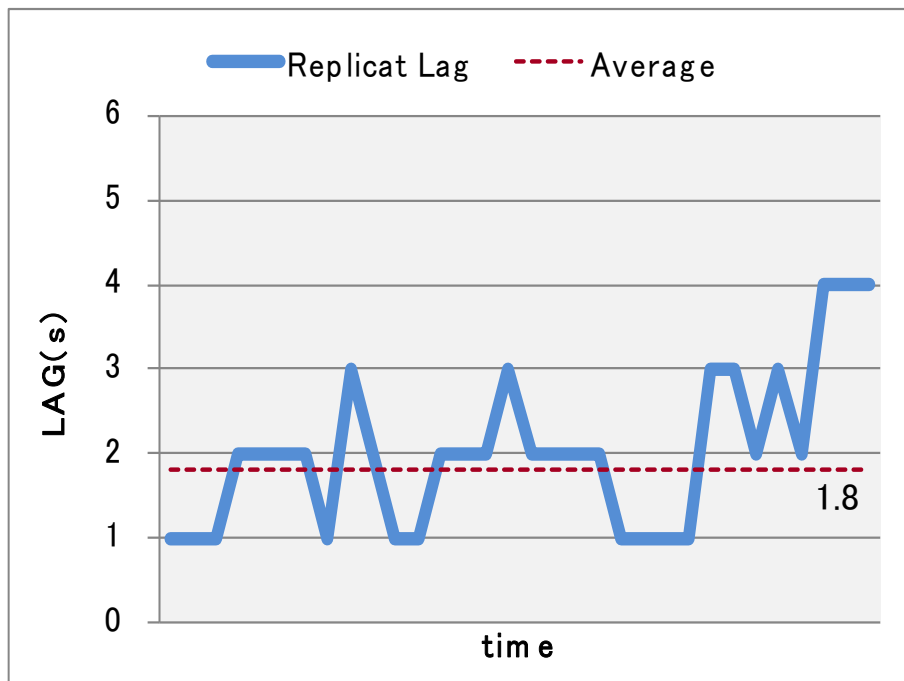
REDO生成量 約2.7MB/s



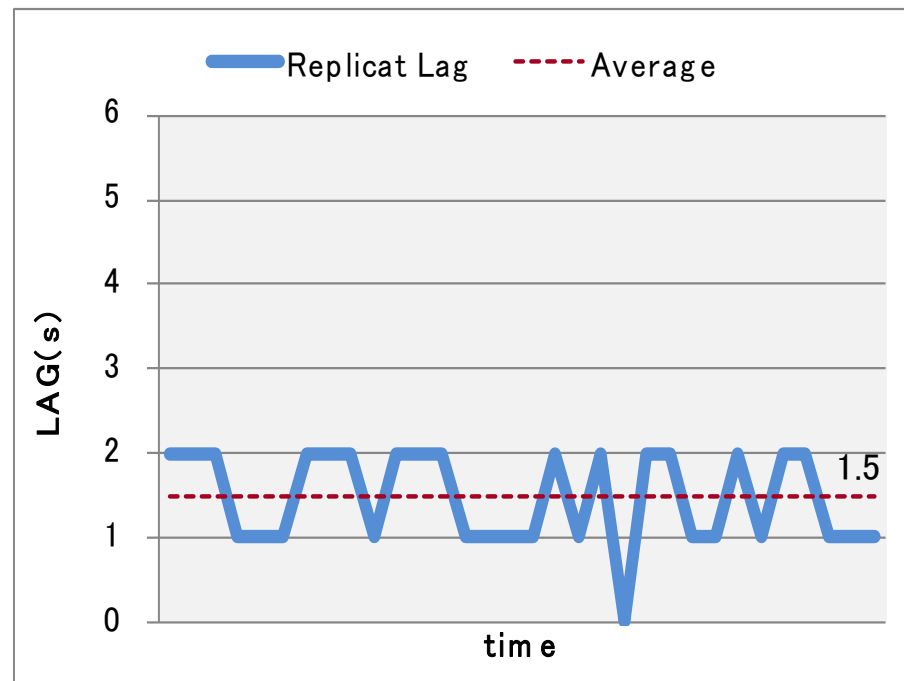
■ 遅延時間(Lag)

- デフォルト状態(1秒)では、1秒から4秒の間を推移(平均1.8秒)
- チューニング(10ms)によって、0秒から2秒に低減(平均1.5秒)

【1秒(デフォルト)にした場合の遅延時間】



【10ミリ秒にした場合の遅延時間】



- Oracle GoldenGate の併用により Oracle Database の移行/アップグレードにともなう課題を解消！
 - システム停止時間を最小限に抑え、業務への影響/機会損失を極小化
 - 作業を事前に実施することで、移行当日の作業リスクを低減
 - Export/Import を利用した方法以外（オンライン・バックアップの利用など）との併用も可能
- 低負荷なログ取得/高速なログ転送機能により、複数システム間のリアルタイムな情報共有にも有効！
 - 特に Oracle GoldenGateは、短い間隔でデータの同期を行えるため、同時に更新する可能性(双方向での競合の可能性)、一時的な不整合の発生が少ない

■ これからのアップグレード方法の比較

移行方法	移行単位	手順数	異なる				表断片化解消	中間ファイル	移行時間	システム停止時間
			HW	OS	ブロックサイズ	キャラクタセット				
DBUA アップグレード スクリプト	DB全体	小	△	×	×	×	×	不要	データ量 非依存	小
Export/Import	DB全体 スキーマ 表	中	○	○	○	○	○	必要	データ量 依存	大
Data Pump Export/Import (10.1 以降)			○	○	○	○	○	必要 or 不要	データ量 依存	中～大
アンロード SQL*Loader	表	大	○	○	○	○	○	必要	データ量 依存	大
トランス ポータブル 表領域(TTS)	表領域	中	○	△	×	×	×	必要	データ・ファイル のサイズ依存	小
データベース・リンク + ダイレクト・パス・イ ンサート	表	大	○	○	○	○	○	不要	データ量 依存	中～大
GoldenGateの 併用	表	中	○	○	○	○	△ ※1	必要 ※2	データ量 非依存	極小

※ 1 初期ロードの方法による ※ 2 trailファイルの領域が必要

富士通ならデータベースの移行も安心！

■ DBマイグレーション for Oracle

- 移行方式の検討、移行検証などを日本オラクル社様と共同で開発/検証
- 3つのサービスで安全・確実・迅速な移行を実現

DB移行アセスメント

システムに最適なDB移行方式、移行想定時間、移行リスクをアセスメント(評価報告書)としてご提供

DB移行ソリューション

各種事前検証済みの移行方式をベースにした移行手順書や移行ツールを、お客様環境にカスタマイズしてご適用

DB移行コンサルティング

データベースの移行全般を対象として、計画・設計フェーズから、環境構築やテスト、移行本番まで、全てのフェーズでオンサイト含めてサポート

Oracle GoldenGateを活用したデータベース移行にも対応！

<http://jp.fujitsu.com/group/fjh/services/solution/migration/>

オラクルと富士通協業ご紹介

Oracle Award 2011

Japan

Oracle Databaseシステム
国内Topベンダの証

Database Award

Exadata Award

Oracle University Award



Global Industry Partner of the Year

グローバルでも認められた富士通のシステム構築力



Oracle GRID Center 設立当初 (2006/11～) より協業参画

http://www.oracle.co.jp/solutions/grid_center/fujitsu/

The screenshot shows the Oracle Japan website interface. At the top, there's a navigation bar with the Oracle logo and various menu items like '製品/サービス', 'ダウンロード', '価格/ライセンス', 'サポート', '更新情報', 'パートナー', and '日本オラクルについて'. A search bar is also present. Below the navigation, there's a breadcrumb trail: 'Oracle Japan > Oracle GRID Center > パートナー一覧 > 富士通株式会社'. The main content area is titled 'PARTNER 富士通株式会社' and includes a 'ソリューション' section. A 'NEW' badge is overlaid on the page. The sidebar on the left lists other partner companies.

Oracle GoldenGate 11g によるOracle Databaseの移行/アップグレード ベストプラクティス

富士通と日本オラクル、データベースの高速化ソリューションを確立 ~ Database Smart Flash Cacheテクノロジーの活用で性能が最大2.4倍向上することを実証 ~

日本オラクルと富士通、フラッシュ技術活用によるデータベース高速化を共同検証

日本オラクルと富士通が共同検証を実施 優れた性能と移行性を発揮するデータベース環境

富士通と日本オラクル、両社製品を使用し、DBデータのILMソリューションを共同検証により確立

Oracle Database を利用した協業を継続します

■ オラクルコーポレーション/富士通 共同プレスリリース (2011年2月9日)

富士通とオラクル 数十年にわたる協調関係のさらなる強化を実施

(引用)

富士通株式会社 代表取締役社長 山本 正巳のコメント

当社は、オラクルとの協調関係をさらに強化することを大変喜ばしく思います。
今回、オラクルと販売およびサポート分野でグローバルに連携を強化していくことで
お客様にこれまで以上に強力で充実したソリューションを提供してまいります。

オラクル・コーポレーション CEO ラリー・エリソンのコメント

オラクルと富士通のパートナーシップは、かつてない程に強化されました。
オラクルと富士通との関係は新たなフェーズへと進み、最適化や評価・試験を行った
製品を両社一体となって開発し、全世界で販売します。



今後も富士通とオラクルは、協調関係をいっそう強化し
お客様満足度の向上、ビジネス拡大に努めてまいります

<http://pr.fujitsu.com/jp/news/2011/02/9-1.html>

本書は、Oracle GRID Centerの取組みにて実施された検証結果に関する技術情報を提供するものであり、本書に記載されている内容は改善のため、予告無く変更することがあります。富士通株式会社は、本書の内容に関して、いかなる保証もいたしません。また、本書の内容に関連した、いかなる損害についてもその責任は負いません。

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。


Intel、Xeon、米国インテル社の米国およびその他の国における商標または登録商標です。

Linux は、Linus Torvalds 氏の米国およびその他の国における登録商標あるいは商標です

Red Hat、RPMおよびRed Hatをベースとしたすべての商標とロゴは、Red Hat, Inc.の米国およびその他の国における登録商標または商標です。

その他各種製品名は、各社の製品名称、商標または登録商標です。

本資料に記載されているシステム名、製品名等には、必ずしも商標表示((R)、TM)を付記していません。



FUJITSU

shaping tomorrow with you