



## Oracle GoldenGate 12c : リアルタイム情報へのリアルタイム・アクセス

Oracleホワイト・ペーパー | 2015年3月



## 目次

概要 .....	1
はじめに .....	2
Oracle GoldenGate 12c .....	3
アーキテクチャの概要 .....	5
関連製品 .....	12
1つのプラットフォームで多数のソリューションに対応 .....	15
継続的な可用性 .....	15
リアルタイム・データ統合 .....	19
実装と拡大 .....	25
その他のOracle GoldenGate機能 .....	26
結論 .....	29

## 概要

今日の企業は、量も詳しさも増大する一方のデータに困惑しています。オンライン・トランザクションは時も場所も問わずに発生するうえ、デバイスの数やデバイス間の接続が増加してきているため、この大量のデータを資産に変えることがIT担当役員の最優先事項となっています。ビジネス環境が激しく変化しているため、今やほとんどのデータは生成された直後に使用しなければ価値を失ってしまいます。動的に変化し続けるデータの価値を最大限に引き出すために、リアルタイムに近いスピードでデータを取得、分析して処理する必要があるのはそのためです。また、24時間365日の業務をサポートするために高い可用性とパフォーマンスを確保することも必要です。ビッグデータを実用的な考察や組織にとって真に価値あるものへと変え、24時間休むことのない世界で戦う必要があることから、ビジネス・クリティカルなアプリケーションにほとんどまたはまったく影響しない、実装が簡単なリアルタイム・データの統合やレプリケーション・ソリューションが求められるようになりました。

Oracle GoldenGateは、ミッション・クリティカルなシステムのデータ可用性と統合をサポートするソリューションとして、Fortune 500の主要企業やそれ以外の世界各国の業界リーダーに使用されています。ビジネス・プロジェクト・オーナー、重要な利害関係者、およびIT組織全体に向けたこのホワイト・ペーパーでは、Oracle GoldenGate 12cとその基盤となるテクノロジー・アーキテクチャ、および代表的なソリューション・ユースケースについて詳しく説明します。

Oracle GoldenGate 12cは、主要データベースおよびオペレーティング・システムのすべてで使用できるようになりました。最新リリースの詳細については、[Oracle GoldenGateリソース・キット](#)のOracle GoldenGate 12cの新機能に関するホワイト・ペーパーを参照してください。

## はじめに

データ量の急増を受け、多くの組織がビッグデータをビジネスに有効活用する方法を検討しています。ところが調査によると、所有しているエンタープライズ・データをすぐに活用できると考えている組織はほとんどありません。ビッグデータの処理となると、特にデータの速さが重要課題のようです。247名の役員を対象にAberdeen Groupが実施した最近の調査によると、回答者の53%が、配信が遅すぎる重要な情報があまりにも多いと述べています<sup>1</sup>。

現在、データが生成されるスピードは大幅に上がっていますが、その原因是、時間も場所も問わずにオンライン・トランザクションが発生することや、デバイスの数が増加したこと、また“モノのインターネット”とも呼ばれるこれらのデバイス間の接続と通信が増加したことになります。ただし、このようなデータの大半は徐々に妥当性が低下して業務上の意思決定に及ぼす影響力が小さくなるため、ほぼ即座に統合、分析して利用しない限り、データ本来の価値はまったく間に失われてしまいます。

多様なソースがクラウド上にもオンプレミス上にも存在する、動的に変化し続ける環境の中で、すぐに鮮度が失われるこのようなデータから価値を引き出すには、ほぼリアルタイムでデータを取得、分析して処理する必要があります。また、信頼できるデータで顧客を24時間365日サポートできるよう、システムを確実に連続稼働させる必要があります。つまり、データの可用性の中止やアプリケーションのパフォーマンス低下を招くことや、データの鮮度が失われるようなことがないようにする必要があるのです。この取組みには次の4つの側面があります。

- » **可用性**：ビジネスクリティカル・アプリケーションとその基盤となるデータに対して、サービス中断やパフォーマンス低下を招くことなく、24時間365日またはそれに近いアクセスを提供する必要があります。
- » **待機時間の短縮**：データは常に最新の状態にしておく必要があります。データが古くなるとデータの妥当性と価値が低下します。競争の激しい現在の環境では、1日前のデータでは不十分であることも少なくありません。
- » **異種混合環境とITの柔軟性**：統合ソリューションやレプリケーション・ソリューションは、オンプレミスとクラウド環境を含む多様なITシステム間で簡単に変更や分散ができる柔軟性を備えている必要があります。
- » **トランザクションの整合性**：システム間でデータを移動する際は、データの完全性と正確さを確保する必要があります。

要するに、企業に必要とされているのは、パフォーマンスやデータの整合性を損なったり、デプロイと管理に多大なりソースを必要としたりせずに、多様なIT環境でビジネス・アプリケーションからリアルタイム情報への継続的なアクセスを可能にするプラットフォームです。

Oracle GoldenGate 12cを利用すると、オーバーヘッドを最小限に抑えたまま、種類の異なるデータベース間やアプリケーション間でリアルタイムのトランザクション・データを取得、ルーティング、変換、および配信できます。オラクルは、独自のログベース・リアルタイム・レプリケーション・テクノロジーを使用することで高可用性とリアルタイム・データ統合を実現し、企業全体でのトランザクション・データの管理と移動を可能にするソリューションを提供します。Oracle GoldenGateは、進化し続ける企業の情報管理ニーズに対応するために、実装、運用、変更および拡張が容易で負担が少なくなるように設計されています。

---

<sup>1</sup> Aberdeen Group – 2012年1月発行、247名の役員に対する調査 - 『Data Management for BI – Big Data, Bigger Insight, Superior Performance』

## Oracle GoldenGate 12c

Oracle GoldenGate 12cは今日のトランザクション駆動型アプリケーションの要件を満たすため、ログベースのリアルタイム・チェンジ・データ・キャプチャ (CDC) およびレプリケーション・ソフトウェアに対するプラットフォームを提供します。このソフトウェアは、複数の異種環境にわたるトランザクション・データの取得、ルーティング、変換、および配信をリアルタイムで実現します。Oracle GoldenGateでは、コミットされたデータベース・トランザクションのみを取得して移動することで、トランザクションの整合性が常に維持されるようにしています。そして、ソース・データベースまたはメッセージ・システムからデータを移動する際、および任意の数のターゲット・データベースまたはメッセージ・システムにデータを適用する際には、データの整合性が入念に確保されます。

最新のリリースでは、非常に優れたパフォーマンスと、インテリジェントな統合データ配信やクラウドベースのリアルタイム・レプリケーションなどの高度な機能を提供し、さらに製品の導入を大幅に簡素化することで、競合製品とはさらに一線を画す優れた製品となっています。

表1：Oracle GoldenGateのおもな機能と差別化要因

表1：Oracle GoldenGateのおもな機能と差別化要因

機能	詳細
リアルタイム・データ・フィード	エンド・ツー・エンドの短い待機時間で、ソースから継続的にデータを取得し、ターゲットに配信します。大量データの処理時にも高いパフォーマンスと低いオーバーヘッドを維持して動作します。
異種性	すべての主要プラットフォーム上での、各種リレーションナル・データベース、オープン・システムまたはオープンソースのデータベース、レガシー・データベース間のデータ取得および配信をサポートします。Java Messaging Service (JMS) ベースのメッセージング・システムによる取得および配信を行います。
トランザクションの整合性	ACIDの特性と参照整合性を通じて、トランザクション・データがシステム間を移動する際の信頼性と正確さを維持します。

20年以上もの間、世界各国の業界リーダーが、変化の激しい重要なトランザクション・データの移動と管理を可能にするベンダーとしてオラクルに信頼を寄せてくださっています。



図1.Oracle GoldenGateは包括的な運用システム・ビューを通じて、リアルタイム・アクセスとリアルタイム情報为您提供します。

### リアルタイムに適した設計

Oracle GoldenGate 12cは、複数の異種環境にわたるトランザクション・データの取得、ルーティング、変換、および配信をリアルタイムで継続的に実現します。ソース・システムにコミットされた新規データや更新データは、絶え間なく取得され、短い待機時間で1つ以上のターゲット・システムに適用されます。変更されたデータのみが移動されるため、インフラストラクチャへの負荷が低下します。

Oracle GoldenGate 12cが提供するおもな利点は、次のとおりです。

- » 待機時間を短く抑えて、リアルタイムで継続的にデータを移動します。
- » ソース・システムとターゲット・システムへの影響とオーバーヘッドは、ごくわずかに抑えられます。
- » 中間層サーバーは不要です。

- » Oracle Data Integrator Enterprise Editionとの緊密な統合により、複雑な変換に対応できます。
- » バッチ処理のための停止時間はありません。
- » システム停止や障害時の完全なデータ・リカバリ能力を備えています。
- » 参照整合性と読み取り一貫性を維持してデータを移動します。
- » ターゲット・データベース内で変換とマッピングを実行できます。
- » 繼続的な可用性や停止時間ゼロのアップグレードおよび移行など、ソリューションごとに異なるトポロジで同じ製品を使用できます。

### モジュール方式の分離アーキテクチャ

Oracle GoldenGate 12cアーキテクチャは複数の分離モジュールで構成されており、企業全体でこれらを組み合わせることで、柔軟性、可用性、およびパフォーマンスを最大化できます。このアーキテクチャでは、シンプルでありながら強力な4つのステップを使用して、トランザクション・データを移動します。

- » **取得**：Oracle GoldenGateは、オーバーヘッドを低く抑え、パフォーマンスに優れた負担が少ない方法で、データベース・トランザクション・ログにコミットされた変更データ処理を取得します。Oracle GoldenGate Application Adapterを使用すると、JMSメッセージ・キューからもメッセージを取得できます。
- » **ルーティング**：Oracle GoldenGateでは、この変更されたデータをさまざまな手段で1つ以上の場所にルーティングできるほか、ルーティングする前に変更データを圧縮および暗号化することもできます。
- » **変換**：ターゲット・システムにデータを適用する前の任意のポイントで、Oracle GoldenGateを使用して、フィルタリングや変換などの多数の組込み関数を実行できます。
- » **配信**：Oracle GoldenGateは、トランザクション整合性を維持しながら、最小限の待機時間で変更データを1つ以上のターゲットに適用します。トランザクション・データは、Open Database ConnectivityOに準拠した任意のデータベースまたは専用アダプタを介してJMSメッセージ・キューまたはトピックに配信されます。

### 柔軟なトポロジ・サポートと双方向の構成

Oracle GoldenGateは分離モジュール設計であるため、多様なトポロジに容易に対応させることができます。対応するトポロジでは、1対1、1対多、多対1、多対多などで、いずれも一方向と双方向の両方の構成がサポートされます。

無制限のスケーラビリティを実現するために、潜在的なボトルネックを排除するカスケード・トポロジを作成できます。特定のデータベース変更セットをソース・システムまたはターゲット・システム上にステージングすることで、データソースに対する1つのパスを介して異なる要件を満たすことができます。ステージングされたデータの各セットには、一意のデータ・セットまたは重複するデータ・セットを含めることができます。



図2.Oracle GoldenGateは多数のデータ伝播ソリューションに対応しているため、企業全体でリアルタイムの可視性が提供されます。

Oracle GoldenGate Application Adaptersを使用するとOracle GoldenGateとJMSベースのメッセージ・システムを統合できるため、リアルタイム・データを分散する際の柔軟性が向上します。この機能やフラット・ファイルへの配信機能を通じて、Oracle GoldenGateは多様なアーキテクチャを提供することで、既存の投資を補完します。

## アーキテクチャの概要

分離アーキテクチャは密結合アーキテクチャに内在する多くの問題を解決します。プロセス同士を結合すると、データの取得と配信の間に依存性が生まれます。たとえば、配信が取得より遅い場合は、取得アクティビティを待機させる必要があります。計画外停止が発生した場合、分離アーキテクチャによって、影響を受けていないシステムの運用の継続が確保されます。

密結合やプロセス間結合の実装は、スケーラビリティの面で課題が発生する場合があります。データ損失を防止するためにプロセス間のチェックポイント処理を大量に発生させる必要があるため、さらに多くのメッセージが作成され、オーバーヘッドも増加します。ネットワーク停止が数分以上続く場合は、未処理のトランザクションをメモリ内にキューイングし、最終的にディスクにスワップする必要があるため、リソースが過剰に消費される可能性もあります。物理メモリおよび仮想メモリのアクティビティはいずれも永続的でないため、プロセスで障害が発生するとデータの不整合が発生し、データの損失にもつながります。

Oracle GoldenGateでは、独自のキューイング・メカニズムであるtrailファイルにデータをステージングすることでデータソースとターゲットを分離し、異種サポートを実現しています。プロセス同士の密結合を実装するアーキテクチャとは異なり、この分離アーキテクチャでは各モジュールに別々にタスクを実行することができます。

また、Oracle GoldenGateでは、ソースおよびターゲット用のデータベース、オペレーティング・システム、ハードウェアも柔軟に選択できます。柔軟性と使いやすさを最大化するために、1つの実装で異なるバージョンのCaptureモジュール、Deliveryモジュール、Trailファイル・モジュールを使用できるようになっています。



## アーキテクチャに含まれるコンポーネント

Oracle GoldenGateのアーキテクチャは次の4つの異なるモジュールおよびコンポーネントで構成されています。

- » Oracle GoldenGate Capture
- » Oracle GoldenGate Trail Files
- » Oracle GoldenGate Delivery
- » Oracle GoldenGate Manager

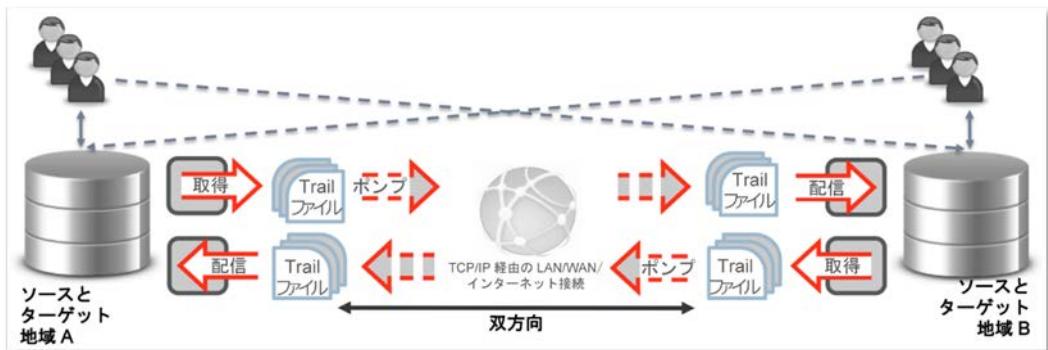


図3.Oracle GoldenGateのモジュール・アーキテクチャを使用すると、高速で信頼性が高く、柔軟なデータベース間レプリケーションが実現します。

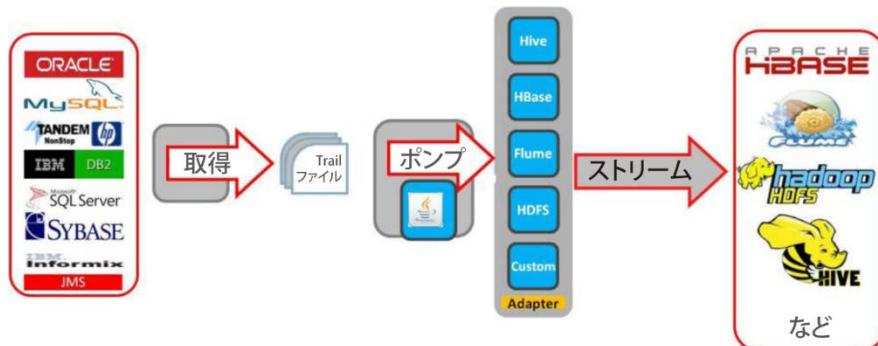


図4.Oracle GoldenGate for Big Dataを使用すれば、トランザクション・データをビッグデータ・システムへリアルタイムでストリーミングできます。

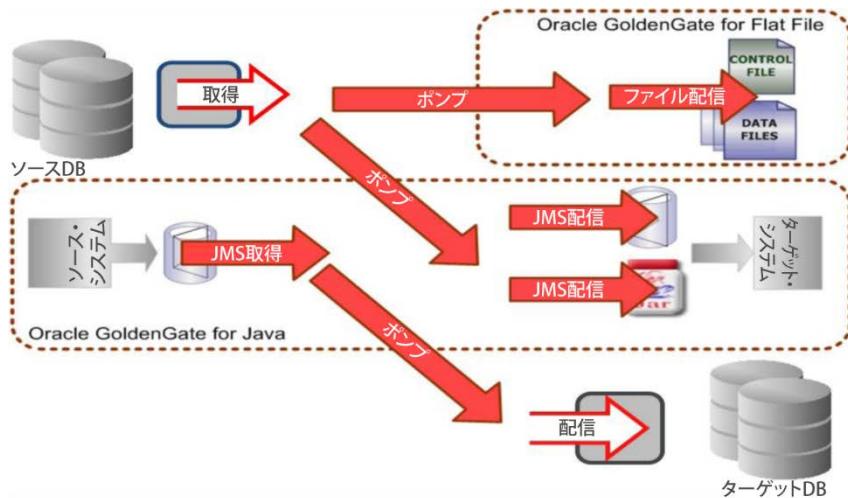


図5.リレーションナル・データベース以外のターゲットとの間でトランザクションの変更を取得および配信する場合は、Oracle GoldenGate Application Adaptersを使用します。

#### Oracle GoldenGate Capture

Captureモジュールは、データベースに対して実行された挿入、更新、削除処理の結果としてコミットされたトランザクションを取得し、配信先にルーティングします。Oracle GoldenGate Application Adapters for Javaを併用した場合は、JMSメッセージからもトランザクションを取得できます。

#### 負荷の低い高速データ取得

Captureモジュールは、ソース・データベースやそれをサポートするアプリケーションに変更を加えなくても使用できます。最適なパフォーマンスを維持するため、Captureモジュールはソース・データベースに対してさまざまなチエンジ・データ・キャプチャ技術を使用します。たとえば、ほとんどのデータベースに対しては、トランザクション・ログ（OracleおよびMySQLの場合はREDOログ）に直接アクセスして変更を取得します。ソース・データベースがTeradataである場合、開発済みのカスタムAPIを使用することで、Oracle GoldenGateは、同じ効率で、コミットされたトランザクションを取得できます。Oracle GoldenGateのサポート対象プラットフォームの詳細なリストはOracle Certification Matrixを参照してください。

トランザクション・ログにはデータベースに対して実行されたすべての変更が含まれており、Oracle GoldenGateとは無関係に、データベース・アプリケーションによって自動的に維持されます。その結果、Captureモジュールを実行するために表を追加する必要がないため、トリガー・ベースの取得技術に比べて大幅にオーバーヘッドが減少します。ソース・データベース上でCaptureモジュールを実行した場合のオーバーヘッドの割合については、多くの顧客がわずか10%未満と報告しています。Captureモジュールは取得対象トランザクションのサイズと数に基づいてトランザクション・メモリを自動的に調整するため、メモリの使用量が最適化され、ソース・システム上のオーバーヘッドがさらに減少します。Oracle GoldenGate Application Adaptersを併用する場合は、JMSから取得する機能も使用できます。

#### 表、行、および列の選択

リアルタイム・レポートを目的とした場合など、ソースからターゲット・システムにすべての変更データをレプリケートする必要がない場合、Captureモジュールでは、ユーザーが定義した基準に基づいて、表や行をフィルタリングし、エンドユーザーの要件に合わないトランザクション・ログ・エントリは、無視できます。また、ユーザーは、Oracle GoldenGateの組込み関数、ユーザー提供コード、ストアド・プロシージャ、またはOracle Data Integrator Enterprise Editionを介して、特定の列を選択して、任意で変換ルールを適用することもできます。

## 効率的なネットワーク使用と大容量データ

CaptureモジュールはWAN、LAN、インターネット経由でトランザクションをルーティングしますが、さまざまな手段で必要なネットワーク帯域幅を削減します。転送されるデータ量は通常、データベースで生成されてトランザクション・ログに保管されるデータのごく一部です。なぜなら、コミットされたトランザクションのみが伝播され、中間アクティビティやロールバック処理は送信されないためです。また、個々のレコードを効率の高い大規模パケットにまとめ、一度に1レコードずつというボトルネックを解消することで、トラフィックを最適化します。いくつかのデータ圧縮レベルが利用可能であり、転送に必要なネット帯域幅がさらに削減されます。データ型によっては、データを圧縮することでバイト転送が75%以上も削減される場合があります。

変更データ量が極めて大きくなるシナリオの場合、ソース・システムとターゲット・システム間の遅延を最小化するため、複数のCaptureモジュールをデプロイできます。さらに、Oracle DatabaseでCaptureを実行する場合は、Integrated Captureを利用することもできます。Integrated Captureは、データベース・ログ・マイニング・サーバーと直接やり取りしてデータの変更内容を受信することでパフォーマンスを改善するマルチスレッドの取得メカニズムです。Integrated Captureを使用することで、Captureプロセスをターゲットなどの別の場所にオフロードして、ソース・システムのオーバーヘッドを削減することもできます。この機能の詳細については、リソース・キットのホワイト・ペーパー『[Oracle GoldenGate 12c for Oracle Databaseの使用](#)』を参照してください。

## 信頼できるデータ配信を実現するチェックポイント

Oracle GoldenGateは、コミット境界が出現するたびに、最後に変更されたトランザクションの時点でのチェックポイントを作成します。これにより、再起動時やクラスタ・フェイルオーバー時にも、コミットされたすべてのレコードをターゲットに配信できます。チェックポイントには、CaptureモジュールとDeliveryモジュールの両方に処理された最新のポジションが保管されます。ネットワークやシステムの停止後は、最新の正しいチェックポイントから処理が再開されます。Oracle GoldenGateはコミットされていない処理もディスクに保持するため、レプリケーション・プロセスが一時停止または中断した場合に、実行時間の長いトランザクションの迅速で簡単なデータ・リカバリを実行できます。

## Oracle GoldenGate Trail Files

trailファイルには、プラットフォームに依存しない転送可能な形式（Oracle GoldenGate Universal Data Formatと呼ばれる）で最新の変更データが格納されており、別のアプリケーションで使用できるように、XMLやその他の一般的な形式に変換できます。実装要件に基づいて、ユーザーは、ターゲット・システムかソース・システム、またはその両方にtrailファイルを保管できます。trailファイルは、別のキュー・タイプやアプリケーション・インターフェースに配信することもできます。

## ルーティング (Data Pump)

個別のCaptureプロセスが継続的にステージングtrailファイルをスキャンし、新しいデータの入力を待機します。ステージングtrailファイルで新しいデータが検出されたら、そのデータはパッケージ化され、特定のターゲット・ロケーションに向けてTCP/IP経由でルーティングされます。ターゲット・ロケーションとして、1台のサーバー・ディスク・ロケーション、複数のディスク・ロケーション、あるいは複数のサーバーとディスクのロケーションを指定できます。この構成を使用すると、Oracle GoldenGate環境全体のフォルト・トレランスと信頼性が向上します。ソース・システム上のtrailファイルにデータをローカルにキューイングできるため、ネットワーク障害が（ソース・システムとターゲット・システム間で）発生した場合もOracle GoldenGateでトランザクションの取得を継続できます。これにより、ネットワーク障害時のリカバリ可能性が向上します。

このような構成では、1つのターゲットで障害が発生してもソース取得やその他のターゲットへの配信に影響が及ばないため、フォルト・トレランスも大幅に向上します。いずれかのターゲットが停止している場合

も、トランザクションの取得、ルーティング、残りのターゲットへの配信は継続されます。また、中間システム経由でデータをルーティングすることもでき、その場合は中間システムにデータベースがインストールされていなくてもかまいません。

Oracle GoldenGateでは、データの送信にIPV6を含むTCP/IPを使用します。そのため、ソース・システムとターゲット・システムの間の地理的な距離による制約は発生しません。拡張オプションでは、FIPSまたはBlowfishによる暗号化や、TCP/IPパケット内のデータ圧縮を利用できます。ターゲット・ロケーションで、通信プロセスがTCP/IPから入力されるデータを受信し、データ・パケットの復号化と圧縮解除を行い、トランザクション情報をローカルtrailファイルに書き込みます。アーカイブ機能と監査機能

Deliveryプロセスは、Trailファイルに含まれる削除レコードと更新レコードを別の場所への挿入に変換することで、ソース・データベースから消去された情報のアーカイブを作成できます。また、監査とコンプライアンスを目的とする場合は、独立した履歴表をOracle GoldenGateで管理し、個々のレコードが変更されたたびに更新内容を追跡することができます。

#### Oracle GoldenGate Delivery

Deliveryモジュールは、trailファイルに配置された変更済みトランザクション・データを取得し、即座にターゲット・データベースに適用します。ターゲット・データベースとしては、Oracle Database（Oracle Exadataを含む）の他にMicrosoft SQL Server、IBM DB2、および一般的なデータベースの大半がサポートされます。Oracle GoldenGate Application Adaptersを使用すると、Oracle GoldenGateは、XMLやその他の形式で変更データをメッセージ・システムにパブリッシュできます。また、ETLシステムなどのサード・パーティ製品向けにフラット・ファイルでデータを提供することもできます。Oracle GoldenGateのサポート対象プラットフォームの詳細なリストは[Oracle Certification Matrix](#)を参照してください。Oracle GoldenGate for Big Dataを使用すると、Apache HDFS、Apache Hive、Apache Hbase、Apache Flumeなどのビッグデータ・システムにトランザクション・データをストリーミングできます。

#### データ整合性とトランザクション一貫性

Deliveryモジュールは、データ整合性と参照整合性を維持するため、ソース・データベースでコミットされたときと同じ順序で、取得したデータベース変更を適用します。さらに、ターゲット上での一貫性を維持するために、ソース・システムと同じトランザクション・コンテキスト内で変更を適用します。

#### 列のマッピングと変換

Captureモジュールと同様に、Deliveryモジュールでもユーザー定義条件を介してターゲット表だけでなく個別の行や列を指定できます。ソース表の列とターゲット表の列の名前が同じ場合、Deliveryモジュールはデフォルトでターゲット表の列にソース表の列データを移入します。これは名前が同じ表にも該当します。ただし、Oracle GoldenGateでは、1つの表から複数のターゲット表に、またはその逆にデータを移動するよう簡単に構成できます。これは、データウェアハウスやOLTP環境のデータを正規化または非正規化する際に使用できます。

明示的なマッピング・ルールと変換ルールをユーザーが定義することもできます。これらのルールは、単純な列割当てから複雑な変換まで多岐に渡ります。複雑な変換の場合は、Oracle GoldenGateが提供する各種の日付関数、数学関数、文字列関数、ユーティリティ関数を使用できます。このモジュールではデータベースのストアド・プロシージャおよびファンクションの使用もサポートされ、暗黙的なマッピングと明示的なルールを組み合わせて使用することもできます。その他の変換機能や、データ品質機能、集計機能などが必要である場合、Oracle GoldenGate 12cにOracle Data Integrator Enterprise Edition 12cを統合すると、エンド・ツー・エンドのデータ統合がサポートされます。

## 高速、大容量向けに最適化されたデータ配信

Deliveryモジュールは、ターゲット・データベースに対する変更トランザクションの配信を最適化するさまざまな技術を提供します。Oracle GoldenGateの配信プロセスは、可能な限りターゲット・データベースに対してローカルで実行されるため、ネットワークの制約がなくなりスループットが最大化します。さらに、更新はミドルウェア経由ではなく、可能な限りネイティブ・データベース・インターフェースを介して実行され、繰り返し文の実行を高速化するため内部キャッシングが使用されます。

複数のDeliveryモジュールをデプロイすると、処理がピークに達する期間や季節の大量データの遅延時間を最小化できます。この取得-ルーティング-変換-適用プロセスは絶え間なく実行されるため、ソースでコミットされた最新のトランザクションは即座にターゲットに移動され、配信されます。

### 配信の遅延

Deliveryモジュールでは、柔軟性を最大化するために、データをすぐに適用することも、所定の時間が経過した後に適用することもできます。いずれの場合もトランザクションの整合性は維持されます。これにより、必要に応じてデータ保護レイヤーを追加できるとともに、プライマリ・システムの後方でセカンダリ・システムを一貫した状態に維持できます。この構成では、ターゲット・サーバー上のtrailファイルに変更データがルーティングされても、事前に設定した時間が経過するまでターゲット・データベースには配信されません。

### Integrated Delivery

Oracle Database 11g Release 11.2.0.4またはOracle Database 12c Release 12.1.0.1以降に対してデータを配信する場合は、Integrated Delivery機能を使用することで、パフォーマンスを改善し、スケーラビリティとロードバランシングを強化できます。この変更を実装するために必要となる変更作業は最小限であり、データベースのパラレル適用サーバーを利用して、依存性の自動認識によるパラレル適用を実行できます。Integrated Delivery機能により、ユーザーが手動で配信プロセスを複数のスレッドに分割することや、複数のパラメータ・ファイルを管理することが不要になります。Integrated Deliveryの使用について詳しくは、『[Oracle GoldenGate 12c for Oracle Databaseの使用](#)』を参照してください。

### Coordinated Delivery

種類の異なるデータ・ストア（または11.2.0.4より前のバージョンのOracle Database）にデータを配信しているときに、配信プロセスを複数のスレッドに分割することが必要になった場合は、Oracle GoldenGate 12cで導入されたCoordinated Delivery機能を使用することで、複数のパラメータ・ファイルを管理する必要がなくなります。Coordinated Deliveryは、1つのパラメータ・ファイルで複数の配信プロセスを管理するだけでなく、順序付けを必要とする選択イベント（DDL、主キーの更新、EMI、SQLEXECを含む）間での自動的な連携を提供します。

### Oracle GoldenGate Application Adaptersを使用した配信

リレーションナル・データベース以外のターゲットにトランザクション変更を適用する必要がある場合は、Oracle GoldenGate Adapters for JavaおよびOracle GoldenGate Adapters for Flat Fileを利用できます。これらのアダプタは、JMS、フラット・ファイル、Java APIへの配信を含め、Oracle GoldenGateと統合するためのさまざまなオプションを提供します。

Oracle GoldenGate Application Adapters for Javaを使用すると、変更データをOracle GoldenGateからJMSキューやトピックにパブリッシュできます。ソース・データベースのトランザクション・ログから取得されたレコードは、その後JMSテキストとマップ・メッセージ（名前と値のペア）に変換され、テキストはXMLをはじめとするさまざまな形式に書式化されます。変更データは、整合性を維持したトランザクションとしてパブリッシュすることも、挿入や削除といった個別のデータベース処理としてパブリッシュすることもできます。そのため、Oracle GoldenGateを使用することでSOAのサポートが強化され、イベント駆動型アーキ

テクチャが実現します。

Oracle GoldenGate Application Adapters for Flat Fileを使用すると、変更データをフラット・ファイル形式でパブリッシュできるため、ETLなどのサークル・パーティ製データ管理製品と統合できます。ステージング表のスキヤンよりファイルの読み取りのほうが速いETLシステムの場合は、この方法を採用することでストレージ・リソースとシステムの保守が最小化されます。また、マイクロバッチの頻度を指定することで、データ待機時間を短縮できます。Oracle GoldenGateでは、デリミタ付きテキスト・ファイルやバイナリ・ファイルなどのさまざまな形式でデータを提供できるため、最適なフィード・メカニズムを構築できます。なお、Oracle GoldenGateのアダプタを使用してカスタム・ソリューションを構築することもできますが、デフォルト設定のままでOracle Coherenceへの配信に使用できるソリューションがOracle TopLink Gridに付属しています。

これらのアダプタについて詳しくは、『[Oracle GoldenGate Adapters for Java and Flat File](#)』を参照してください。

#### Oracle GoldenGate for Big Dataによるビッグデータ・システムへのトランザクション・データのストリーミング

Oracle GoldenGate for Big Dataを使用すると、Flume、HDFS、HiveおよびHbaseに最適化された高パフォーマンスの配信が可能になるため、ビッグデータのリアルタイム分析に取り組む顧客をサポートできます。Oracle GoldenGate for Big DataにはOracle GoldenGate for Javaが付属しているため、Oracle NoSQL、Apache Kafka、Apache Storm、Apache Sparkなどのビッグデータ・システムを簡単に追加統合できます。

下の図は、Hadoopと統合した場合のアーキテクチャの概要です。

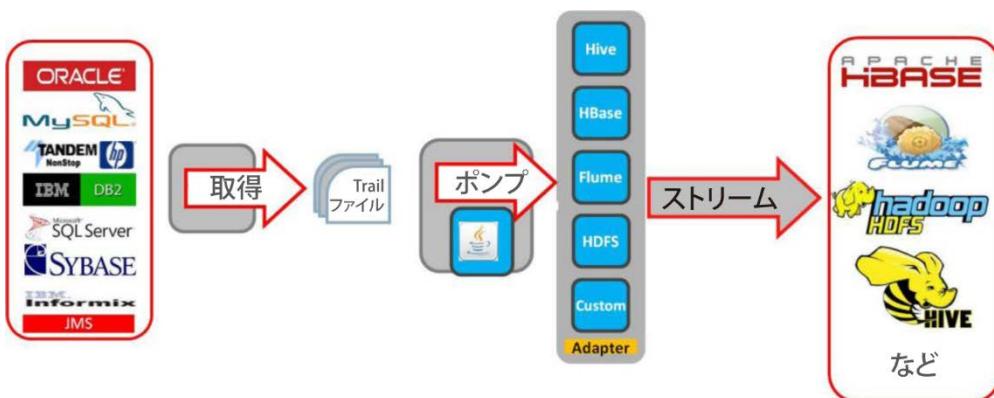


図6.Oracle GoldenGateとOracle GoldenGate for Big Dataを使用してトランザクション・データをHadoopに配信する高水準アーキテクチャの概要

#### Oracle GoldenGate Manager

Oracle GoldenGate Managerモジュールは、管理、メンテナンス、レポート作成など、以下のさまざまなアクティビティを実行する制御プロセスです。

- » CaptureモジュールおよびDeliveryモジュールの開始
- » 重要な情報を提供するイベントやしきい値のレポート
- » リソース管理
- » trailファイル管理

Managerモジュールは、オンデマンド、または人手を介さずに、リクエストを実行します。たとえば、Oracle GoldenGateのコンポーネントの再起動や、待機時間情報の送信にManagerモジュールを使用できます。このモジュールは、不要になったtrailファイルを再利用するように構成できるため、不注意でディスクがいっぱいになる状況が防止されるとともに、エラーを招きやすい手動ハウスキーピング手順に代わる手段が提供されます。Oracle GoldenGate 12cではトランザクション・トレースの柔軟性が向上したことにより、簡単にボトルネックを特定して、Oracle GoldenGate実装を最適なパフォーマンスに調整できます。

Oracle GoldenGate 12cプロセスおよびソリューションに対する高度な管理を実現したい場合は、後述のManagement Pack for Oracle GoldenGateの追加を検討してください。

## 関連製品

Oracle GoldenGateを補完し、リアルタイム情報プラットフォームを拡張する主要な製品は次の2つです。

- » **Management Pack for Oracle GoldenGate**：企業全体でOracle GoldenGateプロセスを視覚的にデプロイし、管理するためのツール。
- » **Oracle GoldenGate Veridata**：2つのオンライン・データベース間で素早くデータを比較し、相違点をレポートするデータ比較ユーティリティ（スタンダードアロン製品として実行可能）。

### Management Pack for Oracle GoldenGate

Management Pack for Oracle GoldenGateは、Oracle GoldenGateの各種プロセスを直感的に定義、構成、管理、監視、レポートできるサーバー・ベースの集中型グラフィカル・エンタープライズ・アプリケーションです。この製品はOracle GoldenGateのコア・プラットフォームの管理サービスを利用して、継続的な可用性とリアルタイム・データ統合を実現する構成のデプロイ時間を短縮します。

Management Pack for Oracle GoldenGateには、Oracle Enterprise Manager向けのプラグインに加え、監視用の製品と構成用の製品（それぞれOracle GoldenGate MonitorとOracle GoldenGate Director）の両方のライセンスが含まれます。両方とも、直感的なグラフィカル・インターフェースを備えるサーバー・ベース製品で、各製品に固有の目的があります。下の図に示すとおり、Oracle Enterprise Manager向けプラグインを組み込むと、レプリケーション環境全体について、ステータス、遅延、実行された操作の数といった主要なメトリックやトレンドを1つのインターフェースで簡単に監視できます。また、ここから詳細へとドリルダウンすることにより、簡単に自社環境のトラブルシューティングができます。

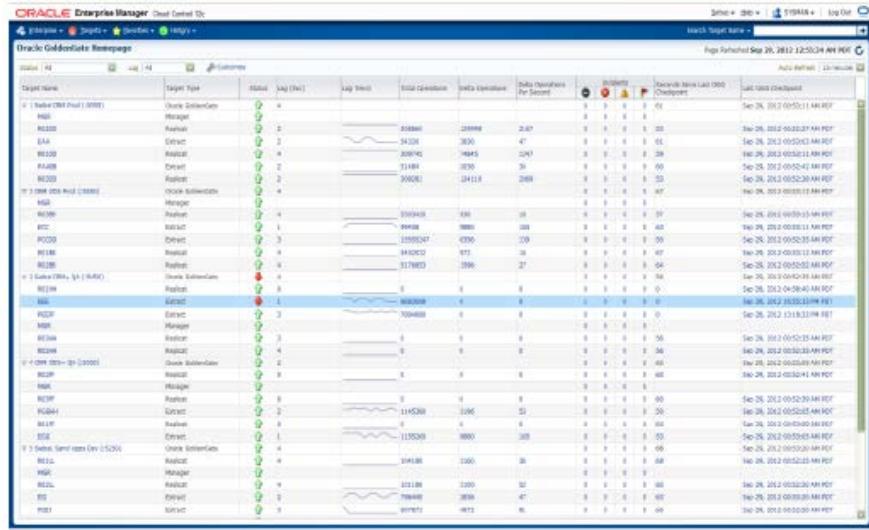


図7.Oracle GoldenGate向けOracle Enterprise Managerプラグインによる主要メトリックおよびトレンドの監視

これらのアプリケーションが、ITスタッフの生産性の向上や既存インフラストラクチャの活用による投資収益率の最大化、継続的な可用性、障害耐久力、リアルタイム・データ統合ソリューションの本番稼働までの期間短縮にどのように役立つかについて詳しくは、『[Oracle Management Pack for Oracle GoldenGate](#)』を参照してください。

### Oracle GoldenGate Veridata

Oracle GoldenGate Veridataは負荷の少ない高速データ比較修正ソリューションであり、サポート対象のシステムやビジネス・プロセスを中断することなく、2つのデータベース間の相違を特定、レポート、修正します。Oracle GoldenGate Veridataは、スタンダードアロン製品であるため、Oracle GoldenGateのコア・コンポーネントがインストールされているかどうかに関係なく使用できます。

データの不一致はさまざまな原因によって発生します。範囲外のデータや誤った日付の入力を許可するアプリケーション、レプリケーションの不適切なインスタンス化、ユーザー・エラー、アプリケーション・エラー、インフラストラクチャの問題はすべて不一致の原因となります。

Oracle GoldenGate Veridataは、Webベースの直感的なグラフィカル・ユーザー・インターフェースに加え、比較のスケジュール設定を可能にするコマンドライン機能も提供しています。

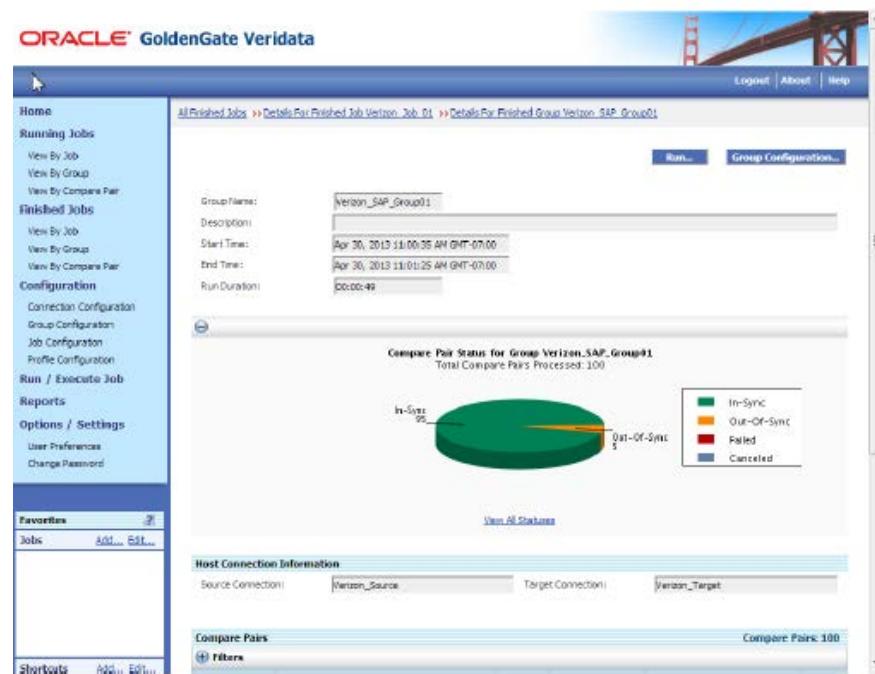


図8.Oracle GoldenGate Veridataの直感的なグラフィカル・ユーザー・インターフェースによる不一致データの特定

Oracle GoldenGate Veridataについて詳しくは、『[Oracle GoldenGate Veridata](#)』および『[Oracle GoldenGate Veridataを使用したデータ整合性の確保](#)』を参照してください。

## 1つのプラットフォームで多数のソリューションに対応

Oracle GoldenGateと、関連ツールである管理ツールと監視ツールを組み合わせて使用することで、企業は各種ソリューションを簡単かつ円滑に実装できるため、可用性、アクセス可能性、パフォーマンス、そして企業全体で重要なデータの統合が強化されます。堅牢なテクノロジーをベースとするOracle GoldenGateは、前述した2つの主要なビジネス・ニーズを解決します。

- » 継続的な可用性：ビジネス活動の24時間365日サポート
- » リアルタイム・データ統合：業務上の意志決定に必要なデータを短い待機時間で提供

### 継続的な可用性

企業は、24時間365日のシステム可用性を求めるエンドユーザーの期待に応えながら、競合企業のサービス・レベルを上回らなければならないというプレッシャーの高まりに直面しています。つまりIT企業は、潜在的に障害や中断の発生するさまざまな条件下でも、容認可能な継続性レベルでビジネス・アプリケーションを稼働し続けるソリューションを実装する必要があります。

一般的に、企業が最初に検討するのは、従来のディザスタ・リカバリ製品や手法です。ただし、データベースがサポートするアプリケーションで、短いリカバリ時間目標や厳しいリカバリ・ポイント目標など、高い可用性目標が必要とされる場合、従来のディザスタ・リカバリ・テクノロジーだけでは十分ではありません。これは従来のソリューションでは通常、データベース・リカバリが必要であり、フェイルオーバー時間が延長されるためです。

重要なデータ・システムの継続的な可用性と障害耐久力は、"事後"のデータ・リカバリに勝ります。Oracle GoldenGateを使用すると、障害によるシステム停止やデータ損失を回避できます。また、計画外停止が発生した場合のシステム可用性が向上するだけでなく、計画停止やパフォーマンス関連の問題が発生した場合のシステム可用性も向上します。これはエンドユーザーから見た可用性に影響するものであり、システムが停止しているか利用可能であるかには関係ないものです。Oracle GoldenGateを実装すると、可用性に関わるこのような状態のそれぞれに対応できます。図7を参照してください。

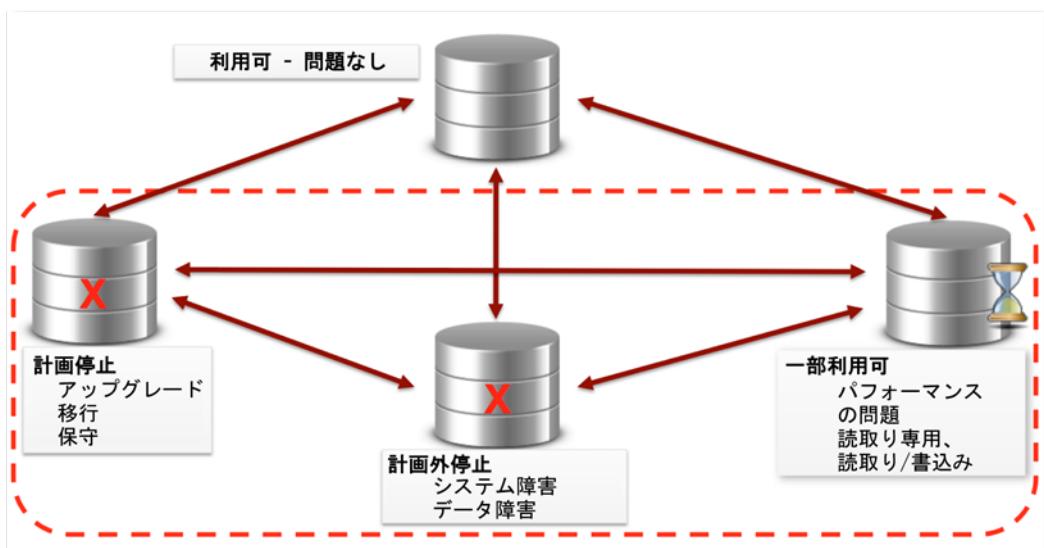


図9.継続的な可用性ソリューションは計画停止および計画外停止に対応し、重要なアプリケーションへのアクセスをサポートする必要があります。

## 状況1：利用可能ではあるものの、パフォーマンスに課題がある

アプリケーションやデータベースは稼働中であっても、スループットや応答時間に影響を及ぼすパフォーマンス低下が発生している場合には、もっとも有効なアプローチの1つとして、処理中のアクティビティをオフロードまたは分散します。

### Oracle GoldenGate 12cの導入によるアクティブ-アクティブ・データベース・レプリケーションの実現

アクティブ-アクティブ・データベース・レプリケーションにOracle GoldenGate 12cを導入すると、図8に示すとおり、2つ以上のアクティブな異種データベース間で継続的な多方向データ移動を通じてロードバランシングを実現できるため、重要なシステムの可用性とパフォーマンスを最大化できます。Oracle GoldenGate 12cはまた、マルチマスター構成に必要とされる競合検出や競合解消に関する高度な機能も利用できます。

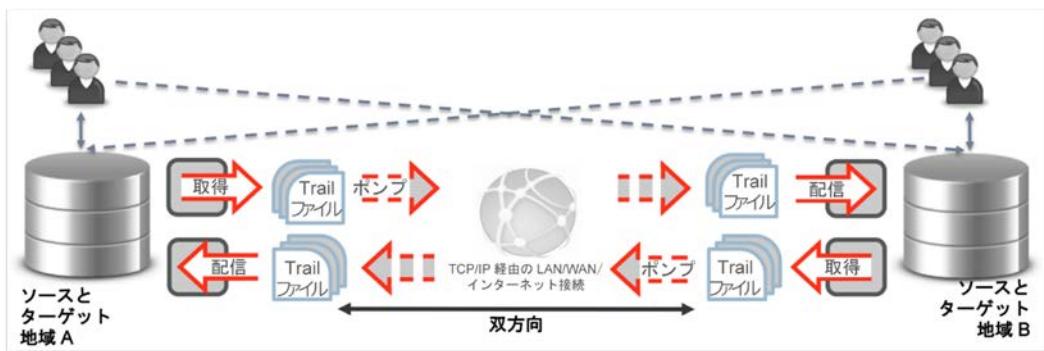


図10.Oracle GoldenGateは多方向データ・レプリケーションを通じて、マルチマスター・アプリケーション構成をサポートします。

### Oracle GoldenGate 12cの導入による問合せのオフロード

顧客が製品検索を行った場合などで、オンライン・トランザクション処理（OLTP）システムで大量の読み取り専用問い合わせが実行されると、本番環境で多大なオーバーヘッドが発生し、CPU使用率が高くなりパフォーマンスが低下することがあります。この問題に対処するために、多くの組織は許容できるパフォーマンスを提供できるようにと追加投資を行い、既存の高価なレガシー・システムをアップグレードします。しかし、Oracle GoldenGateでは、本番環境のリアルタイム・レプリカを低コストのプラットフォーム上に作成して読み取り専用問い合わせがこの環境で実行されることで、トランザクション処理のパフォーマンス向上とコスト削減を図ります。このアーキテクチャを使用すると、高コストの読み取り専用アクティビティを本番環境でサポートする必要がなくなるため、トランザクション処理アクティビティのパフォーマンスが向上し、ライフタイムも長くなります。

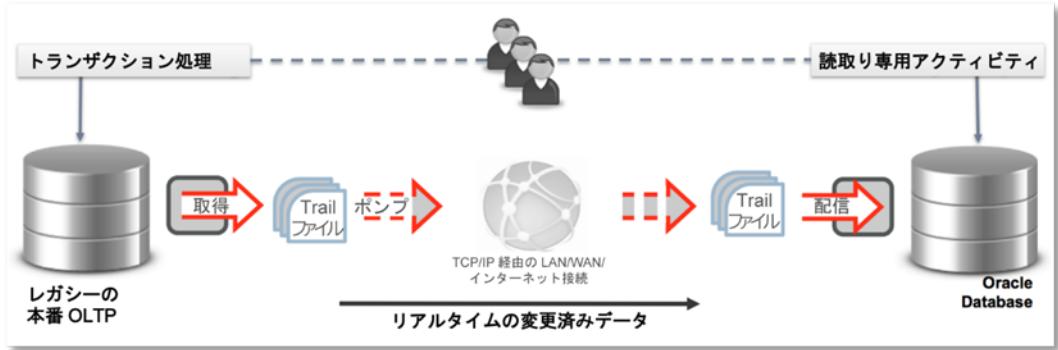


図11.Oracle GoldenGateを使用すると、本番システムから問合せをオフロードしてオーバーヘッドの軽減とレポート作成の最適化を実現できます。

## 状況2：計画停止

ハードウェアやデータベース・ソフトウェアの変更、アプリケーションやデータベースのアップグレード、ソフトウェア・パッチの適用、異なるコンピューティング・アーキテクチャへの移行を目的として、計画停止をスケジュールすることが必要になる場合があります。Oracle GoldenGateはこれらの計画停止に伝統的に付随していた停止時間を解消します。

### Oracle GoldenGate 12cの導入による停止時間ゼロの移行、アップグレード、クラウドへの統合

Oracle GoldenGateは、旧システムと新システム間のリアルタイムでの双方向データ移動と同期を通じて、新システムが使用可能になったタイミングで、アプリケーションへのアクセスを中断することなく、既存のシステムから新システムへの自動スイッチオーバーを実現します。このソリューションは異種環境をサポートしているため、Oracle以外のデータベースからOracleデータベース（Oracle Exadataを含む）へのデータベース移行やクロスプラットフォーム・アップグレードに対応しています。さらに、このソリューションは旧環境と新環境の同期をリアルタイムで維持することで、堅牢なフェイルバック・コンティンジェンシーを確保します。また、Oracle GoldenGate Veridataを同時に使用すると、スイッチオーバーの前にシステム間の相違を特定してレポートを作成できるため、本番環境に影響を与えることもありません。

Oracle GoldenGateはOracle8i、Oracle9i、Oracle 10g、およびOracle 11gからOracle Database 12cへのアップグレード向けに独自ソリューションを提供しているため、アップグレード中のデータベース停止時間がわずか数秒または数分に短縮されます。また、プライベート・クラウドやハイブリッド・モデルへの統合が必要な顧客向けに、業務を中断せずに最小限のリスクでクラウド環境へ移行できる強力なソリューションを提供しています。新しいOracle Database 12cのリリースには、新たなマルチテナント・アーキテクチャが導入されており、クラウドへのデータベース統合プロセスが簡素化されているため、顧客はアプリケーションを変更することなく、多数のデータベースをあたかも単一データベースであるかのように管理できます。Oracle GoldenGate 12cはOracle Database 12cに最適化されており、Oracle Database 12cの新しいマルチテナント・アーキテクチャをサポートしているため、業務に影響を与えずに統合を行うための完璧なソリューションと言えます。フェイルバック・オプションを使用すれば、ITチームは必要に応じてターゲット環境をテストできるため、リスクが最小化されます。

また、同じOracle GoldenGate製品を使用して、Oracle JD Edwards、Oracle Communications Billing and Revenue Management (BRM)、オラクルのSiebel Customer Relationship Management (CRM) のアプリケーション・アップグレードを実行できます。このとき停止時間は発生せず、段階的にユーザー移行を実施



するオプションも提供されます。Oracle GoldenGateには、オラクルのSiebel CRM、Oracle Communications BRM、JD Edwardsアプリケーションをアップグレードおよびダウングレードする際の変換ロジックが事前構築されています。

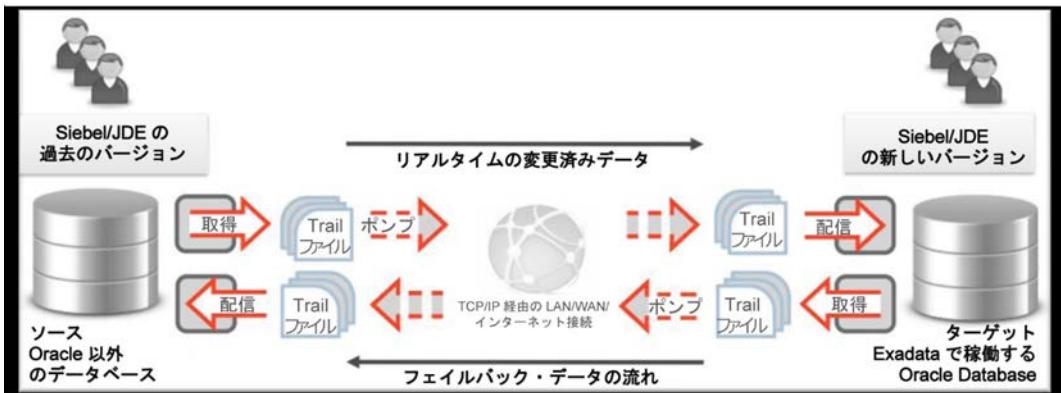


図12.Oracle GoldenGateを利用すると、ミッション・クリティカル・アプリケーションのアップグレードと移行を停止時間ゼロで実施できます。

### 状況3：計画外停止

計画外停止は、システム障害やデータ障害によってサイト・レベルまたはシステム・レベルで発生します。システムがミッションクリティカルである場合、企業は確信を持ってできる限り素早くバックアップにフェイルオーバーし、プライマリ・システムがオンライン状態を回復次第すぐに、たやすく通常の運用状態に戻せる必要があります。

#### Oracle GoldenGate 12cの導入によるディザスタ・リカバリとデータ保護

ディザスタ・リカバリとデータ保護向けにOracle GoldenGateを設定すると、継続的な可用性を持つソリューションが実現されるため、ミッション・クリティカルなシステムのリカバリ時間を大幅に短縮できます。Oracle GoldenGateはディザスタ・リカバリとデータ保護の構成によってOracle Active Data Guardを補完し、Oracle以外のデータベースや、異なるオペレーティング・システムおよびOracle Databaseのバージョン間のレプリケーションを必要とする環境に対して、アクティブ-アクティブ双方向データベース同期による継続的な可用性を提供します。Oracle GoldenGateは、最新データをバックアップ・システムに配信し、障害が発生した場合に新システムへのスイッチオーバーをすみやかに実現します。また、プライマリ・システムがオンラインになり次第、スタンバイ・システムで処理された新規データでの更新が実行されるように、スタンバイ・データベースからのリアルタイム・データの取得を即座に開始します。

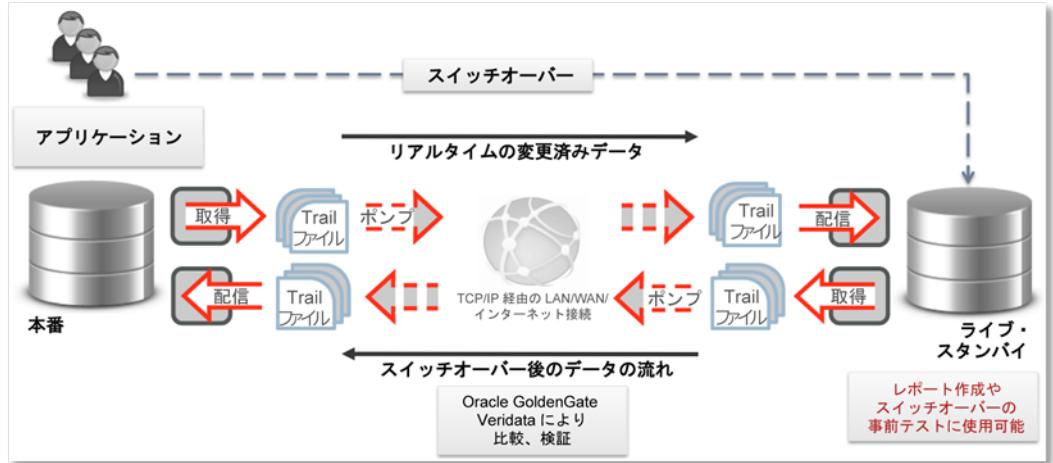


図13.Oracle GoldenGateは計画外停止の発生時に堅牢なフェイルオーバー・ソリューションを提供します。

Data Guard Fast Start Fail Over (FSFO) との統合によって、Oracle GoldenGateコンポーネントの透過的な自動フェイルオーバーでプライマリ・データベースのフェイルオーバー/スイッチオーバーが実現します。そのため、手動の介入なしにレプリケーションを継続できます。フェイルオーバー/スイッチオーバーのインスタンスでは、ロールの移行中にOracle GoldenGateプロセスがスタンバイ・システムで起動され、スイッチオーバーの実行中にはデータが一切消失しません。

## リアルタイム・データ統合

ビッグデータを組織の競争力に変える取組みを進めている企業が重視しているのは、多様なデータを統合して事業の改善に役立つインサイトを得ることです。重要な顧客対応業務のなかには、最新データを使用して事業を洞察し、完全に信頼できる正確な情報に基づいて従業員が行動できるようにすることが必要なものもあります。現在の世界はペースが速く、さまざまなものが接続されており、トランザクション・システムからはもちろんデバイスからも動的に変化するデータが大量に配信されます。こうした現状を考慮すると、すぐに鮮度が失われるこうしたデータ本来の経済的価値を維持するには、データの取得、分析、対策を即時に行なうことが重要になります。ビッグデータを使用して事業の効率と有効性を高めるには、タイムリーな事業情報はもとより過去の背景情報をも活用するビジネス・インテリジェンス (BI) を利用する必要があります。

データ統合へのニーズに対して、ほとんどの企業は大量データを定期的に分析システムに移動する方法に頼ってきました。大量データの抽出プロセスによるオーバーヘッドはOLTPシステムのパフォーマンスに大きな影響を与え、通常は停止時間が必要になることから、バッチ・データ抽出は一般的に、予想されるトランザクション量の少ない夜間に実行されます。24時間365日、またはそれに近い条件でユーザーをサポートしなければならないミッションクリティカル・システムでは、システムを利用できない時間を限定する必要があるため、このようなバッチ・ウインドウは大きな問題となる可能性があります。ビッグデータ・ブームを背景にデータ量が膨大になっているため、移動する必要のあるデータの抽出処理を所定の時間内に完了できない可能性も出てきています。何らかの理由でバッチ・プロセスを再開する必要がある場合にも同じ問題が発生します。つまり、所定の時間枠では不足する可能性があるのです。

このジレンマを解消するには、カスタム・スクリプトや断片的な大量データ処理を使用したソリューションの多用を回避する必要があります。その代わりに、大量データの移動および変換とリアルタイム・データ統合を組み合わせたより包括的なアプローチを採用して、可用性に優れたリアルタイムBIを実現する必要があります。

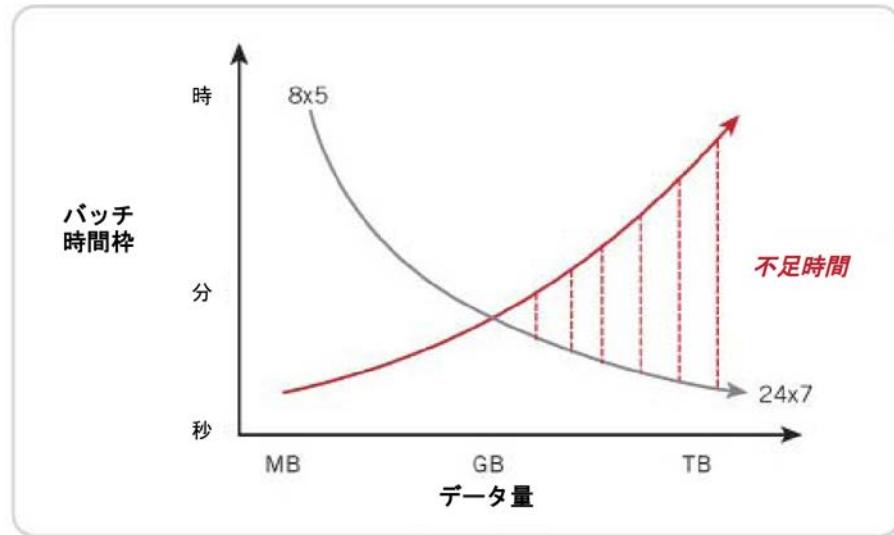


図14. トランザクション・データ量が、要求された時間枠内にバッチ・データの処理を完了できるポイントを超過しています。変更データをリアルタイムで移動すると、これらのリスクを回避でき、業務が中断されることもありません

ログベースのリアルタイム・チェンジ・データ・キャプチャ (CDC) ソリューションを使用して抽出、変換、ロード (ETL) システムを強化すると、ITチームはミッションクリティカル・システムの要件を達成でき、大量のデータを管理しやすくなります。ログベースのCDCアプローチを採用すると、パフォーマンスに影響を与えることなくOLTPシステムからデータを取得し、リアルタイム・データの連続ストリームをETLシステムに供給できます。この方法によってBIシステムのデータ待機時間が短縮されるだけでなく、バッチ処理ウィンドウの制約が解消されるとともに、ビジネスクリティカル・システムの継続的な運用が可能になります。

世界中で、Oracle GoldenGateを実装してリアルタイム・データ統合を実現する顧客が増えています。よく利用されるこの分野のOracleソリューションの代表的なものは次のとおりです。

- » リアルタイム分析
- » 業務レポーティング
- » OLTPデータの統合
- » パブリック・クラウドまたはプライベート・クラウドとの統合

#### Oracle GoldenGate 12cの導入によるリアルタイム分析の実現

ログベースのリアルタイムCDCおよび配信機能を通じて、Oracle GoldenGateは、Oracle Data Integrator Enterprise Editionを補完します。リアルタイムBIとデータウェアハウスのユースケースでは、Oracle Data Integrator Enterprise EditionおよびOracle GoldenGateの両方を使用することにより、データ品質およびデータ・プロファイリングを含むエンド・ツー・エンドの統合ソリューションが提供され、負荷の低いリアルタイム・チェンジ・データ・キャプチャおよび高速の最適化変換、データウェアハウスへのロードが実行されます。Oracle GoldenGate 12cおよびOracle Data Integrator EE 12cでは、Oracle Exadataでのサポートが認定されており、リアルタイム・データウェアハウス・ソリューションを実現できます。

Oracle GoldenGateを使用することでリアルタイムBIソリューションの実装が可能になるため、十分な情報に基づいてよりよい業務上の意思決定を行い持続可能な競争力を生み出すことができる現場ユーザーが企業内で大幅に増加します。

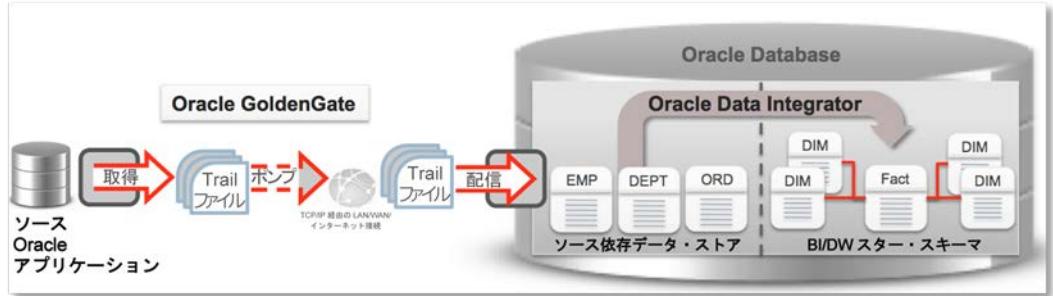


図15.Oracle GoldenGateは、システム・パフォーマンスを損なうことなく迅速に、データウェアハウスにリアルタイム・データを移入します。

#### Oracle GoldenGate for Big Dataソリューション

企業はこれからも、トランザクション・データから得られるビジネス・インテリジェンスに基づいて意志決定を行う一方で、非構造化データや半構造化データなど他の形式のデータから情報を得ることで状況の把握度が100%に近づき、追加のビジネス目標への対処や、よりよい意志決定につなげられることを認識しています。

他の形式のデータを分析に使用する場合は、トランザクション・データと組み合わせて分析するとより多くの背景情報を含むインテリジェンスを入手できます。特に、待機時間の短いトランザクション・データは、構造化されていてもいなくても、1日前のデータではもたらすことができない付加価値を、動的に変化する業務にもたらしてくれます。ビッグデータ分析に効率よくトランザクション・データを供給するには、次に示すいくつかの要件に適合するデータ統合ソリューションが必要です。

- » 変更データの取得とストリーミングのメカニズムの信頼性が高い
- » 最小限のリソース消費量でリレーションナル・データソースからデータを抽出できる
- » セキュアなデータ配信
- » データ配信のカスタマイズが可能
- » 種類の異なるデータベース・ソースのサポート
- » インストール、構成、保守が容易

データベースのトランザクションをターゲットへ確実にストリームできるソリューションを使用すると、データの取得ではなくデータの分析に注力できます。また、非侵入型でソース・データベースへの影響を最小限に抑えたソリューションの場合は、ソース・データベースへのリソース追加や変更が最小限に抑えられます。

Oracle GoldenGateは、種類の異なるリレーションナル・データベースのレプリケーションをリアルタイムに実行でき、その有用性は長年の使用で実証されています。また、リレーションナル・データベース上のトランザクションを非リレーションナルのターゲットへスマーズに配信できるようにするさまざまな統合オプションが用意されています。“Delivery”の項すでに説明したとおり、Oracle GoldenGate for Big Dataを使用すると、ソース・システムのパフォーマンスに影響を与えることなくトランザクション・データをビッグデータ・システムへリアルタイムでストリーミングできます。Apache Hadoop、Apache HBase、Apache Hive、Apache Flumeなどの一般的なビッグデータ・ソリューションへのリアルタイム・データ配信が効率化され、洞察の精度を高めてタイムリーに対処できるようになります。

#### Oracle GoldenGateによるビッグデータ・リザーバ

Hadoopは、時間のかかるモデル化が不要な調査分析環境として普及しています。またエンドユーザーは、



データのステージングと準備ができる低コストの環境としてはもちろん、疑わしいビジネス・データを格納するための場所としてもHadoopを利用できます。

オラクルのデータ統合製品、特にOracle Data IntegratorとOracle GoldenGate for Big Dataは、Hadoopベースの“ビッグデータ・リザーバ”でのステージングを可能にする統合機能を備えているため、リレーションナル・データベース・システムを最大限に活用することができます。下の図は、データのステージングと準備を行うためのビッグデータ・リザーバを、Oracle GoldenGate for Big Dataを使用して安価なHadoop環境上に構築する方法を示しています。

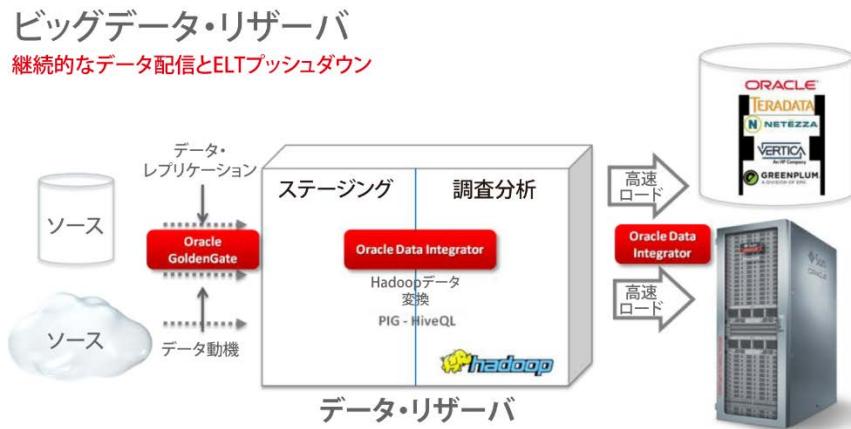


図16.Oracle GoldenGate for Big Dataによって、リアルタイムのトランザクション・データをHadoop環境に配信し、コストを抑えたデータ・ステージングと調査分析を実現しています。

#### Oracle GoldenGate 12cの導入による運用レポートの作成

運用レポート・アクティビティの多くでは取得可能な最新データを利用する事が理想的ですが、ほとんどの場合は本番データベースに対してレポートを実行することになるため、パフォーマンスの低下につながります。Oracle GoldenGateを使用すると、費用効果に優れたセカンダリ・システムをデプロイして、リアルタイムの運用レポート作成向けに使用できます。これにより、重要なソース・システムのリソースが解放されます。



図17.ソース・データを継続的にレポート・データベースへ移動することで、本番に影響を与えることなくリアルタイム情報にアクセスできます。

Oracle GoldenGate 12cでは、Oracle E-Business Suite、JD Edwards、PeopleSoft、Siebel CRMを含む主要なOracleアプリケーション向けの運用レポート・ソリューションのサポートが認定されています。

Oracle GoldenGateを使用すると、リアルタイムCDC機能を使用してその他のETL製品を補完できるため、既存の投資からより大きな価値を引き出すことができます。このソリューションはデータベース・トランザクション・ログから変更データを読み取ることでバッチ・ウィンドウを排除し、ソース・システムに与える影響を最小限に抑えながらトランザクションの整合性を維持します。変更データはデータベース外に保持されるため、システムが停止した場合でも障害からの完全なリカバリが可能です。

Oracle GoldenGateを使用すると、次の3つの方法でETLソリューションを拡張できます。

- » **ステージング表**：Oracle GoldenGateは複数の本番データベースのリアルタイム・トランザクション・データをデータウェアハウス内のステージング表へ移動します。ここでETLシステムがステージング表のデータを抽出し、必要な変換を行ってからユーザー表にロードします。この方法は、Oracle Data Integrator Enterprise Editionと統合する場合に推奨される手法です。Oracle Data IntegratorのELTアーキテクチャを使用する場合は、中間層の変換サーバーは必要ありません。この方法を使用するとパフォーマンスとスケーラビリティが最適化され、ソリューション全体のコストが削減されます。Oracle Data Integrator Enterprise Edition 12cは、Oracle GoldenGate 12cのログベースのリアルタイム・チェンジ・データ・キャプチャおよび配信機能を使用して統合設計環境を提供します。
- » **フラット・ファイル**：Oracle GoldenGateが変更データを書き込むフラット・ファイルは、顧客が選択した任意のサーバー上に保管できます。フラット・ファイルのデータはETLシステムによって読み取られ、必要な変換が実行され、データウェアハウスにロードされます。Oracle GoldenGateはさまざまな形式でデータを提供できるため、既存のETLテクノロジーに最適なフィード・メカニズムを構築できます。
- » **メッセージ・システム**：Oracle GoldenGateでは、ソースOLTPシステムからメッセージ・システムへ、変更データをリアルタイムでパブリッシュできます。ETLシステムは、メッセージ・システムからリアルタイムで変更データをXML形式、または他の任意のカスタマイズ可能な形式やユーザー定義の形式で受信できます。

#### Oracle GoldenGate 12cの導入によるOLTPデータの統合

Oracle GoldenGateは全世界にまたがるトランザクション処理システム間での適時データの分散および共有のためのソリューションを提供します。Oracle GoldenGateは、OracleおよびOracle以外の環境にリアルタイムでデータを分散し、地理的に分散したデータセンター間においても一貫性のあるデータにアクセスできます。この構成になると、増加し続ける大量のデータに対応できるほか、1つのデータセンターが利用不能になった場合でも、業務のために継続的な可用性を維持できます。

このような構成は、分散システムを持ち、ローカル・データベースの同期をリアルタイムで維持する必要のあるグローバル企業で多用されます。この目的を果たすために、Oracle GoldenGateは、アプリケーション要件が変化してもおおむね簡単に保守およびカスタマイズできるアーキテクチャを使用して、影響を最小限に抑えつつ、迅速に導入できる非侵入型のリアルタイム・データ移動方法を提供します。

Oracle GoldenGateとともにOracle GoldenGate Application Adapters for Java Message Service (JMS) を導入すると、異種のトランザクション処理システムまたは分析システムから取得した変更データをJMSシステムへと配信することで、サービス指向アーキテクチャ (SOA) をサポートし、イベント駆動型アーキテクチャ (EDA) およびエンタープライズ・サービス・バス (ESB) アーキテクチャを実現できます。このように拡張したOracle GoldenGateをOracle SOA Suiteと統合すると、Oracle WebLogic Server、IBM WebSphere MQ、TIBCO Enterprise Message Service、Red Hat JBoss、Apache ActiveMQなどにデータをパブリッシュできます。

Oracle GoldenGate Application Adaptersは、リアルタイム・データをJMSメッセージ・システムから取得して異種データベースに配信する機能も備えています。Oracle GoldenGateはレガシー・システム向けにログベースのチェンジ・データ・キャプチャ機能を提供していませんが、この機能を使用することで、レガ

シーケンスに対してリアルタイム・データ統合ソリューションを提供できます。

企業のレガシー・システムから既存のメッセージング・インフラストラクチャへトランザクション・データをパブリッシュすると、Oracle GoldenGateはそこから変更データをリアルタイムで容易に取得することができ、完全な冗長性が可能な状態で信頼性を保ちながら企業全体に配信できます。

#### パブリック・クラウド環境およびプライベート・クラウド環境とオンプレミスのシステムとの統合

Oracle GoldenGateには、オンプレミスのデータベースとパブリック・クラウド環境でホスティングされているデータベースとの間をリアルタイムにデータ・レプリケーションする機能があるため、セキュアでタイマーかつ確実なデータ統合ができます。

クラウドベースのインスタンスとオンプレミスのインスタンスの間でレプリケートする際に、セキュリティは重要な懸念材料です。Oracle GoldenGate 12cはSOCKS5に準拠しているため、プライベートVPN接続を追加で開かなくても、オンプレミスとクラウドにレプリケートできます。そしてSOCKSに準拠した顧客設定を活用して、データの送信に利用します。この機能は、今日のハイブリッドIT環境に対するOracle GoldenGateの対応力を強化します。

検討すべき3つのオプションについて、それぞれの概要を次に示します。選択するオプションによっては、Oracle GoldenGate 12cの構成が異なる場合があります。

#### オプション1 - クラウドとオンプレミス間でセキュア・ネットワークを確立

クラウドとオンプレミス間でセキュア・ネットワークを確立することで、クラウドとオンプレミスでそれぞれホストされたデータベース・インスタンスを、物理的な配置場所を問わずシームレスに相互接続できます。



図17.0.セキュア・ネットワーク

#### オプション2 - クラウドとオンプレミス間で制限付きネットワークを確立

クラウドのインスタンスとオンプレミスのインスタンスの間で制限付きネットワークを確立して、レプリケーションに必要となる特定のポートをクラウドのインスタンスとオンプレミスのインスタンスの両方で開き、クラウドのインスタンスとオンプレミスのインスタンスのIPアドレスをホワイトリストに登録できます。



図17.1.制限付きネットワーク

### オプション3 - HTTPプロキシによるオンプレミスおよびクラウドからの制限付きネットワーク・アクセス

アプリケーション（レプリケーション・ソフトウェアを含む）が必要とするポートが開いておらず、かつクラウド・インスタンスがオンプレミス・インスタンス上のホワイトリストに登録されていない場合に、このオプションを検討できます。このHTTPプロキシ経由のトンネリングというオプションは、セキュリティ関連の適切な例外を取得できる場合に限り検討してください。



図17.2.HTTPプロキシを使用した制限付きネットワーク

詳細については、ナレッジベースの記事『Replicating between Cloud and On-Premises using Oracle GoldenGate』（ID - 1588484.1）を参照してください。

## 実装と拡大

リアルタイム分析、継続的な可用性、障害耐久力、アプリケーションの運用レポート作成、クラウドへの移行やクラウドとの統合、モダナイゼーションなど、さまざまなビジネス領域での重要な取組みを管理するために、Fortune 1000企業やそれ以外の大規模企業体がOracle GoldenGate製品とその構成ソリューションを利用しています。オラクルのテクノロジーの能力は極めて汎用性が高く、今日および将来の多種多様なビジネス要件に適合します。これらの組織は、アプリケーションのモジュール・アーキテクチャおよび設計を利用し、Oracle GoldenGateへの投資を企業全体で拡大することで、優れた投資収益率を実現できます。

表2に、顧客3社での堅牢なリアルタイム・データ・インフラストラクチャを求める取組みにおいて、Oracle GoldenGateの導入環境がどのように発展したかを示します。

表2：顧客の成功事例：Oracle GoldenGate フットプリントの企業全体への拡大

フェーズ	SABRE HOLDINGS	BANK OF AMERICA	THOMSON REUTERS
1	問合せのオフロード。予約システムのレプリカ・データベースを作成し、旅行の検索に関連する問合せを低コストのOracleデータベースへオフロード。	継続的な可用性。即時フェイルオーバーを実現するため、18,000台を超えるATMネットワークによって生成されたデータを、複数のデータセンターにリアルタイムにバックアップ。	データセンター間のアクティブ-アクティブ・データベース・レプリケーション。Oracle GoldenGateの競合管理機能を使用して継続的な可用性を達成。
2	停止時間ゼロの移行。バージョンが異なるOracle Database、MySQL、およびHP NonStop Kernel (NSK) システムをOracle Real Application Clustersを使用してOracle Database 11gへ移行。 停止時間はゼロ。	停止時間ゼロのアップグレード。本番サーバーの大規模なアップグレード中もATMの業務プロセスは常時オンラインを継続。	データベース比較。データベースの比較にGoldenGate Veridataを使用し、主要な法的リサーチ・ソリューションのデータ整合性を確保。
3	リアルタイム・データウェアハウジング。Oracle GoldenGate と Oracle Data Integratorを併用してEnterprise Travel Data Warehouseへほぼリアルタイムでデータをフィードし、タイムリーなマーケット・インサイトを提供し新規ビジネス・チャンスを開拓。		

## その他のOracle GoldenGate機能

Oracle GoldenGateは、包括的なリアルタイム情報環境をサポートするために、コアのモジュールおよび機能に加えて次の機能および利点を提供しています。

### イベントベースの処理

イベント・マークー・インフラストラクチャ (EMI) を使用すると、trailファイル内に格納されている特定のデータベース処理に基づいてOracle GoldenGateのプロセスを実行できます。たとえば、ユーザー定義条件に適合するトランザクションを取得した場合に、自動的にCaptureプロセスまたはDeliveryプロセスを開始もしくは停止したり、特定の変換を実行したり、統計情報を設定することができます。

Oracle GoldenGate 12cより、イベント・マークーをDDL操作によってトリガーでき、変数をシステム・シェル・スクリプトに渡すことができるようになります。サポートされるイベント・アクションは、次のとおりです。TRACE、LOG、CHECKPOINT BEFORE、IGNORE、DISCARD、SHELL、ROLLOVER、REPORT ABORT、CHECKPOINT AFTER、FORCESTOP、SUSPEND、ABORT、STOP。

この機能によってさまざまなユースケースにおいて、Oracle GoldenGateの柔軟性と管理性が大幅に向上します。次にユースケースの例を挙げます。

- » 計画停止時間中のセカンダリ・システムへの自動スイッチオーバー
- » ソース・システムのパフォーマンス監視の強化と、プライマリ・システム停止時のスタンバイ・システムへの自動スイッチオーバー
- » 初期ロードから変更データ移動までの自動スイッチオーバー
- » ソース・データベースとターゲット・データベースで実行されている各種バッチ処理の自動的な同期によるデータベースの一貫性の維持
- » Deliveryモジュールの自動停止による当日分レポート作成の実行
- » 興味のあるトランザクションの検索、追跡、レポートの作成（主キーとトランザクション・レコード番号を持たないトランザクションなど）

## 堅牢なデータ・セキュリティ

Oracle GoldenGate 12cでは、デフォルトのBLOWFISH暗号化アルゴリズムに加えて米国連邦情報処理標準(FIPS)をサポートし、複数のシステムや地域にわたるセキュアなデータ転送を実現します。FIPS準拠の暗号化は、パスワード、trailファイル・データに対して使用でき、有線通信でも使用できます。FIPS準拠の暗号化には、暗号化アルゴリズムおよびキーの管理/保管の利用が含まれます。

## 競合の検出と解消

データベース構成がアクティブ-アクティブまたはマルチマスターの場合は、競合の検出と解消が重要な前提条件です。両方のシステムでトランザクションを処理し、そのアクティビティを複数のシステムで共有する場合は、データの競合を検出して対処することが必須要件となります。

Oracle GoldenGateは、競合を回避、検出、および解決するためのさまざまなオプションを提供しています。これらのオプションは、データの値とフィルタに基づいて、またはデータベース・エラー・メッセージなどのイベント駆動型条件を通して、オブジェクト単位でグローバルに実装できます。

Oracle GoldenGateでは、以前よりもさらに自動化され実装しやすくなった、より包括的なフレームワークによって、競合の検出および解消を実行できます。これは、アクティブ-アクティブのマルチマスター構成を使用する複雑な環境において競合の検出と解消をセットアップする場合に重要です。

エラー発生条件や条件に合致するレコードの処理方法を識別する機能が事前構築されているため、これまでより短時間で競合の検出と解消を実装できます。競合の検出と解消は、次のデータベース・プラットフォームを含め、サポートされるすべての環境で同じように使用できます。Oracle、DB2 for z/OS、i SeriesおよびLUW (Linux、Unix、Windows)、SQL Server、MySQL、Sybase、SQL/MX、Teradata。

この機能について詳しくは、『Best Practices for Conflict Detection and Resolution in Active-Active Replication Environments using Oracle GoldenGate』を参照してください。

## 動的ロールバック

Oracle GoldenGateは動的ロールバック機能を提供しているため、フル・リストアが不要になり、大規模なテスト・データベースの保守が容易になるとともに、ポイント・イン・タイムの個別データ・リカバリが可能になります。

## フル・リストアの必要性の排除

Oracle GoldenGateを使用する場合はエンタープライズ・データベース上で部分的なバック・アウト(リバース)処理を実行できるため、大規模データベースの場合は通常数時間以上もかかるフル・リストア処理が不要になります。動的ロールバックとは、取得しておいた"変更前"と"変更後"のイメージを使用して、ユーザーが定義した表、レコード、および期間に対するデータベース変更を元に戻す機能です。そのため、データが破損したり誤って削除されたりした場合の処理に最適です。

## 大規模テスト・データベースの保守

動的ロールバックは大規模なテスト・データベースの保守にも非常に効果的です。テスト・データベースを管理者がテスト実行前の元の状態にリストアできるため、予想可能なデータのベースラインに対してより迅速にテスト・サイクルを実行できます。動的ロールバックによってすべての変更を元に戻すことができるため、フル・リストアと比べてわずかな時間でデータベースを回復できます。

## ポイント・イン・タイムの個別データ・リカバリ

コミットされたデータベース変更をCaptureモジュールで取得すると、動的ロールバックを適用して特定の時点まで処理を戻すことができます。取得したデータは分析され、取得したデータベース処理の順序を逆にすることでロールバックの準備が整えられます。これにより、同じキーを持つレコードが逆順に適用された場合も正しく適用されることが保証されます。各レコードの変更前と変更後のイメージ・インジケータが修正され、削除処理は挿入に変更され、挿入は削除に変更されます。次に、開始と終了のトランザクション・インジケータが入れ替えられ、各トランザクションが区切られます。Deliveryモジュールが起動され、変更前イメージがデータベースに適用されます。ユーザーは、実行前に適用される変更内容を確認できます。

## Oracle GoldenGateプロセスのカスタマイズ

Oracle GoldenGate 12cの機能は、特定の要件に合わせてカスタマイズできます。

### ユーザー・イグジット

ユーザー・イグジットは処理中のさまざまなポイントで呼び出せるカスタム・ルーチンです。ユーザー・イグジットを使用すると、本番プログラムを変更することなくデータベース・イベントに対応した処理を実行できます。たとえば、ユーザーは算術演算やアーカイブ機能の実装、統計情報を収集したり、ネイティブのデータ変換関数の代替関数としてカスタム関数を使用することができます。

### ストアド・プロシージャと問合せ

Oracle GoldenGateでは、ストアド・プロシージャや問合せを呼び出してデータベース固有の手続き型言語でカスタム処理を実行することができます。カスタム処理では、問合せを実行し、Oracle GoldenGateのフィルタリング関数やマッピング関数の入力用に出力パラメータを取得したりできます。

### マクロ

マクロを利用すると、パラメータ、コマンド、変換関数を簡単に再利用できます。これにより、ユーザーは文の複数使用の実装や複数コマンドの統合、他のマクロの起動ができるため、生産性が向上します。

### 初期のデータ・ロード

Oracle GoldenGateはリアルタイムCDCに使用できるだけでなく、データベースをインスタンス化するときの初期ロードにも使用できます。Oracle GoldenGateの初期ロード機能を使用するとアップタイムが継続し、アプリケーションを迅速かつ効果的にデータ環境に導入できます。

Oracle GoldenGateを使用すると、複数システムに対する非侵入型の初期ロードを停止時間なしで実行できます。初期ロードは次の3つのステップで実行されます。

- » **取得の開始**：変更が開始されると、変更データをtrailファイルに格納します。パフォーマンス向上のため、Captureモジュールは行でなく配列でソース・データを取得します。
- » **スナップショットのロード**：ソースからスナップショットを取得し、ターゲットに直接ロードします。
- » **配信の開始**：trailファイルに格納されたデータをターゲットに適用し、両方のデータベースが完全に同期されるまで処理を続けます。Oracle GoldenGateは、初期ロード完了後に自動的にCDCへ切り替わるよう構成できます。

## グローバリゼーション

国際化実装のサポートを強化する取り組みにより、Oracle GoldenGate 12cではデータベースのデータを、マルチバイト/Unicodeキャラクタ・セットを使用してマッピングおよび変換できるようになりました。Oracle GoldenGate 12cは、非ASCII環境での導入をサポートするように強化されています。異なるキャラクタ・セットを使用するOracleデータベースとOracle以外のデータベース間のキャラクタ・セット変換や、ヨーロッパ言語のアクセント、マルチバイト、空白文字、記号などの任意の文字（データベースでサポートされるもの）を使用したデータベース・オブジェクト名などがサポートされます。データベース同様のオブジェクトレベルの大/小文字の区別も新たにサポートされるようになりました。このサポートには、Oracle、DB2 for z/OSおよびLUW（Linux、Unix、Windows）、SQL/MXでの大/小文字が区別されたオブジェクト名や、大/小文字が区別されたデータ・ストアと大/小文字を区別しないデータ・ストア間でのマッピングが含まれます。

## 結論

競争力を維持するために、企業はさまざまなシステムにまたがるトランザクション・データに絶え間なくアクセスし、企業全体で簡単に利用できる情報へと迅速かつ正確に変換しなければなりません。このようなビジネス・プロセスの効率化によって、顧客サービスの最適化や市場機会の捕捉が実現します。

しかしながら、トランザクション・データを管理し、その可用性、アクセシビリティ、正確性を確保することは簡単ではありません。オラクルは、最高品質のリアルタイム・チェンジ・データ・キャプチャおよびレプリケーション・ソフトウェア・ソリューションの提供を通じて、ミッションクリティカルなトランザクション・システムの進化し続ける要件に全面的に取り組んでいます。現在、何千もの企業で、継続的な可用性とリアルタイム・データ統合に対する多数のビジネス要件に対応したさまざまなITソリューションを実現するため、Oracle GoldenGateとその補完製品が使用されています。迅速にデプロイできるOracle GoldenGate 12cアーキテクチャを利用すると、リアルタイム情報へのリアルタイム・アクセスが実現できます。

**CONNECT WITH US**

- [blogs.oracle.com/oracle](http://blogs.oracle.com/oracle)
- [facebook.com/oracle](http://facebook.com/oracle)
- [twitter.com/oracle](http://twitter.com/oracle)
- [oracle.com](http://oracle.com)

海外からのお問い合わせ窓口：  
電話 : +1.650.506.7000  
ファクシミリ : +1.650.506.7200

Oracle Corporation, World Headquarters  
500 Oracle Parkway  
Redwood Shores, CA 94065, USA

海外からのお問い合わせ窓口：  
電話 : +1.650.506.7000  
ファクシミリ : +1.650.506.7200



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment

Copyright © 2014, Oracle and/or its affiliates. All rights reserved.

本文書は情報提供のみを目的として提供されており、記載内容は予告なく変更されることがあります。本文書は一切間違いがないことを保証するものではなく、さらに、口述による明示または法律による默示を問わず、特定の目的に対する商品性もしくは適合性についての默示的な保証を含み、いかなる他の保証や条件も提供するものではありません。オラクル社は本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はオラクル社の書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

OracleおよびJavaはOracleおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。

IntelおよびIntel XeonはIntel Corporationの商標または登録商標です。すべてのSPARC商標はライセンスに基づいて使用されるSPARC International, Inc.の商標または登録商標です。AMD、Opteron、AMDロゴおよびAMD Opteronロゴは、Advanced Micro Devicesの商標または登録商標です。UNIXは、The Open Groupの登録商標です。0315

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