

Flashback Data Archive

Oracle ホワイト・ペーパー

2007 年6 月

ご注意：

本書は、オラクルの一般的な製品の方向性を示すことが目的です。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。下記の事項は、マテリアルやコード、機能の提供を確約するものではなく、また、購買を決定する際の判断材料とはなりません。オラクルの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いたします。

はじめに

組織は、増加するデータの保存および変更管理の要件に直面しています。この傾向を加速させる主な現象は、規制の管理と順守です。米国サーベンス・オクスリー (SOX) 法、HIPAA、Basel-II などの規制では、厳密な変更管理と顧客データの追跡を義務付けています。これらの規制は、企業の大小に関係なく、すべての業種に影響します。これらのほとんどの規制では、長い保存期間 (通常 5 年以上) を定めており、保存期間中は履歴にすぐアクセスできる必要があります。一時的または短期間の履歴データ管理は有効ではありません。企業は、強力な長期の履歴管理システムを必要としています。組織は、過去のデータや一時的なデータから得られるビジネスの価値を今まで以上に認識しています。貴重な顧客情報は、履歴データ・ストアから抽出できます。適切な追跡および保存に失敗した場合、コストが多くかかります。コンプライアンスを順守しないと、罰金や投資家の信頼と評判を失うことにつながる可能性があります。

現在、さまざまなアプローチによって、履歴トランザクション・データの作成および管理が行われています。ただし、これらのすべてに大きな制約があり、コスト面で組織を圧迫しています。Flashback Data Archive は、高いアプリケーション透過性を持ち、セキュアかつ効率的な方法で、すべての Oracle データの更新履歴を自動的に追跡および保守できる Oracle Database 11g の新機能です。Oracle Total Recall オプションの一部である Flashback Data Archive は、履歴データ管理の現在のアプローチによる制約を克服し、履歴データ管理の要件を満たす迅速で一元化された非常に効率的なソリューションを企業に提供します。

履歴データ管理：現在のアプローチ

履歴データ管理システムを実装する一般的なアプローチは、アプリケーション・レベルで行います。履歴管理およびアーカイブのロジックは、ビジネス・ロジックに組み込まれます。このアプローチの主な利点は、アプリケーションでビジネス・コンテキストを認識し、追跡する必要があるさまざまなビジネス・コンポーネントを簡単にグループ化できることです。ただし、これにはコストとアプリケーションの複雑さが増してしまうという欠点があります。正確で完全な履歴追跡を実現するため、データ・アクセスは、決まったアプリケーション・インタフェースを通じて行う必要があります。データベース・レベルでデータを直接更新すると、履歴のデータ整合性で問題が生じる可能性があります。さらに、履歴全体が無効になる可能性があります。サード・パーティ製と独自のアプリケーションを組み合わせた何百ものアプリケーションを使用する組織で、すべてのアプリケーションに履歴データ管理システムを実装することは非常に困難です。アプリケーションのアップグレード、保存要件の変更、および一元管理インタフェースの欠如に

よって、この問題はさらに大きくなります。

2 番目のアプローチは、データ履歴を保守するためにデータベース・トリガーを使用することです。このアプローチは、アプリケーションで管理されるデータ履歴に関連する多くの問題を解決します。ただし、一元管理インタフェースがないため、保守のオーバーヘッドが増加します。さらに、トリガーがフォアグラウンドのすべてのトランザクションで実行されるので、ユーザー・プロセスおよびアプリケーションでパフォーマンスが低下する可能性があります。

最後に、データ履歴を作成するために REDO ログを抽出するサード・パーティ・ソリューションがあります。履歴が個別のデータベースに格納されるので、このアプローチでは、OLTP および履歴データへのシームレスなアクセスを提供できません。また、異なるインタフェースによってユーザーに対する追加のトレーニングが必要になる場合があります。インタフェースの構築は困難であり、コストが高くなります。これらのアプローチでは、高パフォーマンスでセキュアかつシームレスな履歴データ管理システムは提供されません。

Flashback Data Archive

Oracle Database 11g の Flashback Data Archive 機能は、上記のほとんどの制約を克服します。データベース内に格納されるデータに対して行われた各変更を自動的に追跡し、セキュアかつ効率的で簡単にアクセスできる履歴データのアーカイブを保守します。ビジネスに必要な限り、取得した履歴データを保存することが可能です。また、標準的な SQL 構文を使用して、簡単にアクセスできます。既存の表と新しい表で履歴データの追跡を迅速に行うことができます。さらに、完全にアプリケーションを意識させない方法で実行できます。

データベース内にネイティブに実装されている Flashback Data Archive は、組織のデータの保存と変更管理の要件を満たす一元管理インタフェースを使用して、高パフォーマンスのストレージ最適化ソリューションを提供します。履歴データ追跡に Flashback Data Archive を使用する主な利点は、以下のとおりです。

1. アプリケーションの透過性 - わずかなアプリケーション変更で、1 つ以上の表の履歴データ取得が可能です。顧客は、この機能を使用して、パッケージ・アプリケーションと独自アプリケーションの履歴データを取得できます。
2. シームレスなアクセス - 一般的な Flashback SQL 構文を使用して、履歴データに簡単にアクセスできます。Flashback Data Archive には、フラッシュバック問合せのサポートが含まれます。アプリケーションは、異なる時点に存在する表データの履歴にシームレスな問合せを実行できます。この機能を利用するために特殊なスナップショットを作成する必要はありません。

3. セキュリティ - 履歴データが作成されると、ユーザーは変更できません。これは初期設定で有効になっていて、特殊な設定や追加の設定は必要ありません。内部履歴表へのアクセスは、読取り専用で制限されます。ユーザー（管理者を含む）は、DML 操作を実行できません。シームレスなアクセスがフラッシュバック問合せを通じて提供されるので、アプリケーションは内部履歴表に直接問合せを行う必要はありません。
4. 最小のパフォーマンス・オーバーヘッド - 通常のユーザー・トランザクションには、ほとんど影響ありません。Flashback Data Archive は、負荷の軽い方法でアーカイブ用の追跡された表に DML 操作に印をつけます。実際の履歴とアーカイブの作成は、後述するバックグラウンド・プロセスで非同期に実行されます。
5. ストレージの最適化 - ストレージのフットプリントを削減するため、履歴データを内部的にパーティション化して高度に圧縮します。Flashback Data Archive は、非常に効率的な圧縮スキームを使用して、内部履歴表を圧縮します。また、レンジ・パーティション化・スキームに基づいて内部履歴表を自動的にパーティション化します。Flashback Data Archive の圧縮とパーティション化は、自動的に管理されるので特別な管理は必要ありません。
6. 一元管理 - Flashback Data Archive は、多くの進行中の管理タスクを自動化する一元的ポリシー・ベース管理インタフェースを提供します。Flashback Data Archive を使用すると、簡単に表をグループ化し、一般的な保存ポリシーを設定できます。新しい表は、その一部であるフラッシュバック・データ・アーカイブから保存パラメータを自動的に継承します。Oracle は、特定の保存期間に基づいて追跡されたすべての表の古い履歴データを自動的に消去します。これによって、管理者は、履歴データを繰り返し管理する必要がなくなります。また、誤った履歴の消去など、手動の保守に関連する重大なエラーが回避されます。

Oracle フラッシュバック・テクノロジー

Oracle のフラッシュバック・テクノロジーでは、過去のデータへのアクセスや人為的なエラーからの復旧に関する一連の機能を提供しています。フラッシュバック・テクノロジーは Oracle データベース固有の機能であり、行、トランザクション、表、およびデータベース全体を含むすべてのレベル単位でのリカバリをサポートします。フラッシュバック機能を使用すると、過去のバージョンのデータの問合せを実行できます。また、オンライン上のデータベースに対し、論理的な破損を修復するために変更分析を行い、セルフサービス修復を実行できます。フラッシュバック・テクノロジーには、以下の機能が含まれます。

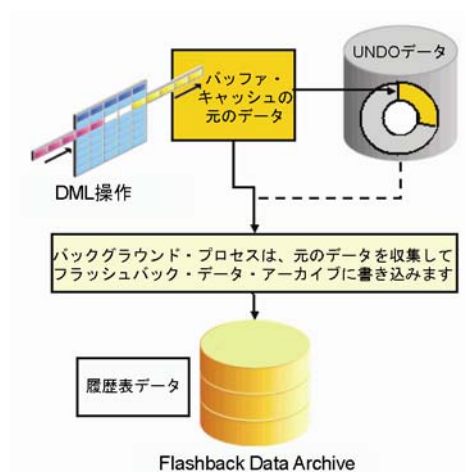
- **フラッシュバック問合せ**は、ユーザーが過去の特定の時点におけるデータについて問合せを行い、誤って削除されたり、変更されたりしたデータを再構築できます。
- **フラッシュバック・バージョン問合せ**は、行レベルで長期的にわたって行われたデータベースの変更を表示するメカニズムです。

- **フラッシュバック・トランザクション問合せ**は、トランザクション・レベルで行われたデータベースの変更を表示するメカニズムです。
- **フラッシュバック・データベース**は、ポイント・イン・タイム・リカバリを実行するための画期的な方法です。Oracle データベースを過去の時点にすばやく巻き戻し、論理データ破損やユーザー・エラーによって引き起こされた問題を修正します。
- **フラッシュバック表**は、表や表セットを過去の所定の時点まで、迅速かつ簡単に戻ることができる機能です。
- **フラッシュバック・ドロップ**は、オブジェクトを削除する際に、迅速かつ簡単に表とその依存オブジェクトを元の状態に戻すことで、セーフティ・ネットを提供します。

Flashback Data Archive は、フラッシュバック・ファミリーに新しく追加されました。Oracle Database 11g Release 1 の Flashback Data Archive は、一般的なフラッシュバック問合せ SQL 構文の 'AS OF' を使用した履歴データの問合せをサポートします。Flashback Data Archive と他のフラッシュバック機能を区別する重要な違いは、保存された UNDO データやフラッシュバック・ログ・データの量に関わらず、履歴データに指定された期間アクセスできることです。コンプライアンスまたは他のビジネス上の理由に応じて、履歴データを一定の期間保存できます。Flashback Data Archive を使用すると、履歴データが常に使用できるので迅速な問合せを実行できます。

アーキテクチャ

Oracle は、高度な同時実行性を維持しながら読取りの整合性を保証する、マルチバージョン・メカニズムを実装しています。挿入、更新、削除などの DML 操作がデータに対して行われる場合、Oracle は、トランザクション・ロールバックだけではなく同時実行環境の読取りの整合性を保証するために使用される UNDO 表領域にデータを書き込みます。Flashback Data Archive は、他の多くのフラッシュバック機能と同様に UNDO データと連携しています。前述したように、Flashback Data Archive に保存される履歴データは、UNDO 表領域のサイズに制限されません。履歴の作成は、'fbda' と呼ばれる新しいバックグラウンド・プロセスを通じてスムーズに実装されます。



Flashback Data Archive による履歴追跡で表が使用可能になった後、すべてのトランザクションと対応する UNDO レコードには、アーカイブ用に印がつけられます。すべてのトランザクションのアーカイブを保証するため、履歴が作成されてデータベースに格納されるまで、UNDO レコードは再利用されません。システムが管理する休止/起動間隔でプロセスが走り、アーカイブ用に印をつけられた UNDO データが処理されます。'fbda'プロセスが履歴を作成した後、トランザクションと UNDO レコードは再利用の候補となります。この非同期の'fbda'プロセスによって、全体のトランザクションまたはフォアグラウンド・パフォーマンスに対する影響がほとんどなくなります。

'fbda'プロセスは、システム UNDO 生成率に基づいてスリープ間隔を効率的に調整します。トランザクション・アクティビティが増加すると、'fbda'は、デフォルトのスリープ間隔 (5 分間) を自動的に小さくします。パフォーマンス向上のため、'fbda'プロセスは、バッファ・キャッシュからの UNDO データの読取りを最大化するためにもスリープ時間を調整します。Flashback Data Archive でも、パフォーマンス向上のためにすべての履歴データに対して内部的なパーティション化スキームを使用します。また、表の圧縮を使用して、履歴データのストレージ・フットプリントを削減します。これによって、長い保存期間を設定し、データを数百テラバイトまで簡単に拡張できます。

Flashback Data Archive の理解

Flashback Data Archive は、関連した表の履歴情報を管理する論理的なコンテナです。また、アーカイブ・ストレージとデータ消去ポリシーを定義する Oracle Database 11g の新しいデータ・ディクショナリ・オブジェクトです。Flashback Data Archive は、複数の表領域で使用できます。管理者は、'QUOTA'パラメータを使用して、フラッシュバック・データ・アーカイブが各表領域で使用できる範囲を定義できます。異なるアーカイブ・ポリシーを実装するために、必要に応じて、複数のフラッシュバック・データ・アーカイブを作成できます。各フラッシュバック・データ・アーカイブには、履歴変更を保存する期間を指定した'RETENTION'パラメータが含まれます。Flashback Data Archive は、履歴データが'RETENTION'で指定された期間保存されることを保証し、古い履歴データを自動的に消去します。また、必要な権限を持つ管理者は、特別に履歴データを消去できます。

Flashback Data Archive は、追跡される各表に内部履歴表を作成します。内部履歴表は、追加のタイムスタンプ列を含む追跡された表のレプリカです。追跡された表の 1 つ以上の列が更新されると、トランザクション前の行の以前のイメージの履歴表に新しい行が挿入されます。UPDATE 操作と DELETE 操作で履歴表に新しいレコードが作成されることに注意してください。Flashback Data Archive は、INSERT 操作では新しい履歴レコードを作成しません。内部履歴表は、パフォーマンス向上のためにパーティション化されます。内部的なパーティションへの変更は許可されません。内部履歴表は、必要なディスク容量を削減するために圧縮されます。アプリケーションまたはユーザーは、内部履歴表に直接アクセスする必要はありません。'AS OF' SQL 構文を使用して、履歴データのシームレスな問合せを実行できます。

Flashback Data Archive を使用した履歴追跡

Flashback Data Archive の要件

1. 自動セグメント領域管理 (ASSM) で管理される表領域は、Flashback Data Archive を使用するために必要です。
2. 自動 UNDO 管理を有効にする必要があります。

段階的なアプローチ

Flashback Data Archive を使用して表の履歴追跡を有効にするためには、3つのステップが必要です。

1. 履歴データを保存するため、自動セグメント領域管理を使用して新しい表領域を作成します (オプション)。
2. フラッシュバック・データ・アーカイブを作成します。

```
CREATE FLASHBACK ARCHIVE fda1  
TABLESPACE tbs1  
RETENTION 5 YEAR;
```

これによって、5年の保存ポリシーの表領域 tbs1 に 'fda1' という新しいフラッシュバック・データ・アーカイブが作成されます。'QUOTA' が指定されていないので、デフォルト設定の Unlimited が使用されます。この時点で、履歴データの論理的なコンテナまたはプレースホルダが作成されます。

- ❑ FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER システム権限は、新しいフラッシュバック・データ・アーカイブを作成するために必要です。
- ❑ 以下の静的データ・ディクショナリ・ビューを使用できます。
 - DBA/USER_FLASHBACK_ARCHIVE - Flashback Data Archive に関する情報を表示します。
 - DBA/USER_FLASHBACK_ARCHIVE_TS - 表領域と Flashback Data Archive へのマッピングを表示します。

3. 任意の表をアーカイブする履歴データを有効にします。

```
ALTER TABLE EMPLOYEES FLASHBACK ARCHIVE fda1;
```

履歴データの追跡で EMPLOYEES 表を使用できます。この履歴データは、フラッシュバック・データ・アーカイブ 'fda1' に格納されます。最初の DML 操作を行う場合、内部履歴表は 'fda1' に作成されます。

- ❑ FLASHBACK ARCHIVE オブジェクト権限は、履歴データの追跡を有効にするために必要です。
- ❑ 以下の静的データ・ディクショナリ・ビューを使用できます。
 - DBA/USER_FLASHBACK_ARCHIVE_TABLES - フラッシュバック・アーカイブに使用できる表に関する情報を表示します。

履歴データの問合せ

Flashback Data Archive は、'AS OF' SQL 構文を使用した履歴データへのシームレスなアクセスを提供します。指定された保存期間で追跡された表の任意の行の状態を問い合わせることができます。

以下は、2007 年 6 月 1 日の id=193 の従業員の給与の詳細を問い合わせる例を示します。

```
SELECT last_name, first_name, salary
FROM EMPLOYEES AS OF TIMESTAMP TO_TIMESTAMP ('2007-0601 00:00:00',
'YYYY-MM-DD HH24:MI:SS')
WHERE employee_id=193;
```

フラッシュバック・データ・アーカイブの管理

Flashback Data Archive は、追跡された表のすべてのトランザクション変更に対する履歴データの取得を保証します。このため、Flashback Data Archive は、履歴を無効にする操作を自動的に禁止します。追跡された表で禁止される DDL 操作には、表の削除、切捨て、または名前変更、および列の削除または変更が含まれます。内部履歴表のパーティションまたはサブパーティション操作も禁止されます。ただし、履歴データの取得を中断することなく、新しい列を追加できます。

Flashback Data Archive の新しい権限

- ❖ FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER – フラッシュバック・データ・アーカイブを管理する新しいシステム権限。許可される操作は、以下のとおりです。
 - 新しいフラッシュバック・データ・アーカイブの作成
 - 既存のフラッシュバック・データ・アーカイブの変更
 - デフォルトの特定のフラッシュバック・データ・アーカイブの作成
 - 保存期間の設定
 - 履歴データの特別な消去
 - 表領域の追加/削除
 - 追跡された表の追跡に関する無効化
 - フラッシュバック・データ・アーカイブの削除
- ❖ FLASHBACK ARCHIVE - フラッシュバック・データ・アーカイブの表の追跡を有効にする新しいオブジェクト権限

推奨ベスト・プラクティス

パフォーマンスと消費スペースを最適化するため、Flashback Data Archive は、内部履歴表のベース表索引を自動的に複製しません。使用している内部表の名前を DBA/USER_FLASHBACK_ARCHIVE_TABLES ビューに問い合わせ、この内部履歴表の任意の索引を作成することが推奨されています。トランザクション変更の収集とアーカイブに加えて、索引も保守する必要があるため、これらの索引は Flashback Data Archive プロセスのパフォーマンスに影響を与えることに注意してください。

次に、フラッシュバック・データ・アーカイブに専用の表領域を使用することを推奨します。QUOTA パラメータは、デフォルト値の Unlimited のままにしておく必要があります。これによって、フラッシュバック・データ・アーカイブの領域計画と保守が容易になります。また、任意の保存期間に基づいて表をグループ化し、それぞれの保存期間ごとに、新しいフラッシュバック・データ・アーカイブを作成します。

最後に、'FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER' システム権限のアクセスを制限する必要があります。'FLASHBACK ARCHIVE ADMINISTER' システム権限のユーザー・アクセスと 'FLASHBACK ARCHIVE' オブジェクト権限を区別することを推奨します。

結論

Flashback Data Archive は、履歴データを作成し管理する、セキュアで効率的なアプリケーションを意識させないソリューションを提供します。また、データ履歴を管理および保存する一元化された統合インタフェースを提供します。自動化されたポリシー・ベース管理によって、管理が大幅に簡素化されます。Flashback Data Archive を使用すると、新しい規制を順守するか、ビジネス・ニーズの変更に対応して、履歴データの追跡を簡単に実装できます。



Flashback Data Archive :
2007 年 6 月
著者 : RAVI RAJAMANI

Oracle Corporation
World Headquarters
500 Oracle Parkway
Redwood Shores, CA 94065
U.S.A.

海外からのお問合せ窓口 :
電話 : +1.650.506.7000
ファクシミリ : +1.650.506.7200
www.oracle.com

Copyright © 2007, Oracle. 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、ここに記載される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黙示を問わず、特定の目的に対する商品性もしくは適合性についての黙示的な保証を含み、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 は米国 Oracle Corporation 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。