



# オラクルの自動データ最適化を 使用したデータ・ライフサイクル管理の 実装

2024年7月、バージョン23ai

Copyright © 2024, Oracle and/or its affiliates 公開

## 本書の目的

本書では、リリース23aiの機能と強化された点の概要が説明されています。本書は、23aiへのアップグレードに関するビジネス上の利点の評価と、説明した製品機能の実装およびアップグレードの計画を支援することのみを目的としています。

## 免責事項

本文書には、ソフトウェアや印刷物など、いかなる形式のものも含め、オラクルの独占的な所有物である占有情報が含まれます。この機密文書へのアクセスと使用は、締結および遵守に同意したOracle Software License and Service Agreementの諸条件に従うものとします。本文書と本文書に含まれる情報は、オラクルの事前の書面による同意なしに、公開、複製、再作成、またはオラクルの外部に配布することはできません。本文書は、ライセンス契約の一部ではありません。また、オラクル、オラクルの子会社または関連会社との契約に組み込むことはできません。

本書は情報提供のみを目的としており、記載した製品機能の実装およびアップグレードの計画を支援することのみを意図しています。マテリアルやコード、機能の提供をコミットメント（確約）するものではなく、購買を決定する際の判断材料になさらないでください。本文書に記載されている機能の開発、リリース、時期および価格については、弊社の裁量により決定されます。製品アーキテクチャの性質上、本書に記述されているすべての機能を安全に組み込むことができず、コードの不安定化という深刻なリスクを伴う場合があります。

## 目次

---

|                                     |    |
|-------------------------------------|----|
| データ・ライフサイクル管理                       | 4  |
| Oracle Databaseでデータ・ライフサイクル管理を自動化する | 5  |
| 自動データ・ライフサイクル管理を実装する                | 6  |
| データ・ライフサイクル管理の使用例                   | 7  |
| 追加のデータ・ライフサイクル管理機能                  | 12 |
| まとめ                                 | 12 |

データ量の急増のために、企業のITインフラストラクチャは、コスト、パフォーマンス、スケーラビリティ、および管理性の観点で大きなプレッシャーにさらされています。ITシステムへの高まる需要に対応するために、データをより効率的に格納および管理できる方法を採用することが不可欠になっています。ストレージ・ボリュームの急増はどのタイプのアプリケーションでも明らかであり、エンタープライズ・アプリケーションも例外ではありません。

ほとんどの組織は、データをもっとも価値ある企業資産であると長年見なしてきましたが、ごく最近になって、管理対象のデータの量が大きな問題となっています。もともと、データはビジネスの運営において業務目標の達成を支援してきましたが、テクノロジー機能が増大するにつれて、従来よりも大規模なデータベースが運用（OLTP）アプリケーションと分析（データウェアハウス）アプリケーションの両方で実行可能になっています。

また、規制要件のためにデータの保持が変化しており、多くの組織では、以前よりもはるかに多くの情報をより長期にわたって保持、制御することが求められるようになってきました。多くの場合、これらの要件は、構造化データ（一般に、Oracle Databaseなどのリレーショナル・データベースに格納）を越えて、半構造化データや非構造化データ（医用画像、動画、写真、契約書、ドキュメントなど）にまで拡大されています。その結果、組織が取得し、整理し、管理し、安全かつ確実に保存しなければならないデータ（および索引）の量は爆発的に増加しています。それだけではなく、それらのデータへのアクセスを簡単にスケーラブルなものとし、高いパフォーマンスも実現しなければなりません。

そのため、企業では、ますます厳しさを増すデータ保持要件と保護要件に対応しながら、急増するデータを可能な限り低コストで格納するように試みています。

## データ・ライフサイクル管理

データ・ライフサイクル管理は、情報をその実用寿命の全体を通して効果的に（保存も含め）管理するためのポリシーの適用を実践したものです。

Oracle Databaseのデータ・ライフサイクル管理には、最初から最後まであらゆる段階の情報が含まれます。これにはポリシー、プロセスの実践、ツールが含まれます。それらを使用して、もっとも適切で費用対効果に優れたITインフラストラクチャに合わせて、情報のビジネス価値を、情報が生成または取得されて最終的に廃棄されるまで調整していきます。

データ・ライフサイクル管理戦略を実装するには、次の**5つのステップ**を実行します。

### 1. データ・クラスを定義する：

ビジネスを推進するプライマリ・データベースについて、各データベース内に存在するデータのタイプとデータの格納場所を特定して、以下のことを判断します。

- どのデータが重要か、どこに格納されているのか、どのデータを保持する必要があるのか
- 組織内でこのデータのフローはどのようにになっているのか
- 時間の経過とともにこのデータはどのようになるのか、またいつ必要なくなるのか
- 必要とされるデータ可用性および保護のレベル
- 法的要件およびビジネス要件に対するデータ保持

### 2. 論理ストレージ層を作成する：

自社環境にあるさまざまなストレージ層タイプを表すさまざまなデータ・クラスに対して作成します。

### 3. ライフサイクルを定義する：

ライフサイクル定義では、データのライフタイムを通じてデータが論理ストレージ層をどのように移動するかを記述します。ライフサイクル定義は1つまたは複数のライフサイクル・ステージで構成され、これらのライフサイクル・ステージで、論理ストレージ層、データ属性（圧縮、読取り専用など）、およびそのライフサイクル・ステージにデータが存在する期間を選択します。要約すると、ライフサイクルによって、データの格納場所、データの格納方法、およびデータの保持期間を定義します。

### 4. データベース表およびデータベース・パーティションにライフサイクルを割り当てる

### 5. コンプライアンス・ポリシーを定義および適用する

#### Oracle Databaseでデータ・ライフサイクル管理を自動化する

以前は、Oracle Databaseを使用してデータ・ライフサイクル管理戦略を実装する場合、一般に、高度な行圧縮およびData Partitioningを使用し、圧縮およびストレージ階層化ソリューションを手動で作成してデプロイしていました。このソリューションでは、アプリケーションおよび表やパーティション全体にわたって、データ・アクセス・パターンと使用パターンへの鋭い洞察が求められました。

この洞察に基づき、DBAはストレージ管理者と協力し、実際のデータ使用状況に関する最善の推測に基づいて、手動でデータを圧縮および移動させました。もっとも頻繁にアクセスされるデータはパフォーマンスがもっとも高いストレージに残すようにするのが理想的でした。

Oracle Databaseのデータ・ライフサイクル管理機能では、ヒートマップおよび自動データ最適化（自動データ最適化はOracle Advanced Compressionの機能）を使用して、以前は手動だったこの操作を自動化できるようになりました。

#### ヒート・マップ

ヒート・マップは、行レベルおよびセグメント・レベルで使用状況情報を自動的に追跡します。データ変更時刻は行レベルで追跡されてブロック・レベルへ集計され、変更時刻、全表スキャン時刻、および索引検索時刻は、セグメント・レベルで追跡されます。ヒートマップにより、データがどのようにアクセスされ、アクセス・パターンが時間経過に伴いどのように変化したかについての、詳細な表示が可能です。

ヒートマップ・データへは、一連のPL/SQL表関数、およびデータ・ディクショナリ・ビューを通じて、プログラムによってアクセスできます。さらに、Oracle Enterprise Managerによって、ヒートマップ・データがグラフィカルに表示されます。

ヒートマップは、Oracle Database Enterprise Editionに付属しています。

#### 自動データ最適化

自動データ最適化（ADO）により、組織は圧縮階層化やストレージ階層化のADOポリシーを作成できます。Oracle Databaseは、データベース・メンテナンス期間中にそれらのADOポリシーを評価し、ヒートマップによって収集された情報を使用してどの操作を実行するかを決定します。

ADOポリシーでは、ADO操作が開始されるための（データ/索引アクセスの）条件（**アクセスなし**、**変更なし**、または**作成時刻**など）、およびポリシーが有効になる時期（ $n$ 日後、 $n$ か月後、または $n$ 年後など）を指定できます。DBAはカスタム条件を作成でき、他の要因を使用して、データをいつ移動または圧縮するかを決定できます。

ADO圧縮ポリシーは、次の各レベルで設定できます。

- **セグメント**：セグメント・レベルの圧縮ポリシーを作成するには、SEGMENTを指定します。このタイプのポリシーは、AFTER句で指定された条件が満たされた場合、またはON句で指定されたPL/SQL関数がTRUEを返した場合に、表セグメントを圧縮するようにデータベースに指示します。
- **グループ**：グループ・レベルの圧縮ポリシーを作成するには、GROUPを指定します。このタイプのポリシーは、AFTER句で指定された条件が満たされた場合、またはON句で指定されたPL/SQL関数がTRUEを返した場合に、表とその依存オブジェクト（索引やSecureFiles LOBなど）を圧縮するようにデータベースに指示します。
- **行**：行レベルの圧縮ポリシーを作成するには、ROWを指定します。このタイプのポリシーは、指定された期間にどの行も変更されていないデータベース・ブロックを圧縮するようにデータベースに指示します。

ADOの操作はすべてバックグラウンドで自動的に実行されるので、ユーザーの介入は必要ありません。メンテナンス期間中にバックグラウンドで自動的に評価および実行されることに加え、ADOポリシーは、DBAによって、手動またはスクリプト経由で評価および実行することもできます。

### 自動データ・ライフサイクル管理を実装する

Oracle Databaseデータ・ライフサイクル管理ソリューションの中核となっているのは、複数のデータ・クラスやストレージ層を定義し、目標とするコスト、パフォーマンス、セキュリティに基づいて、さまざまな層にデータ/索引を分割して割り当てる機能です。

この機能を利用するには、Data Partitioning、高度な行圧縮、高度な索引圧縮、およびHybrid Columnar Compressionを使用します。次に、これらについて簡単に説明します。

### Oracle Partitioning

もっとも基本的なレベルでは、組織がデータ・ライフサイクル管理戦略を実装するには、データの古さに基づいてデータをパーティション化してから、よりアクティブなパーティションを高パフォーマンスのストレージに保持しながら、履歴パーティションを低コストのストレージに移動します。Data Partitioningにより、表、索引、または索引構成表（IOT）をより細かい単位に分割できます。分割されたそれぞれのデータベース・オブジェクトがパーティションです。各パーティションには固有の名前があり、独自のストレージ特性（圧縮を含む）を持つ場合もあります。

データベース管理者の視点からすると、パーティション化されたオブジェクトには、まとめて管理するか個別に管理する複数の単位が含まれています。そのため、管理者はパーティション化されたオブジェクトをかなり柔軟に管理できるようになります。一方、アプリケーションにとっては、パーティション表は非パーティション表と同じであるため、パーティション表にアクセスする際にアプリケーション問合せを変更する必要がありません。

パーティション化によって問合せやメンテナンス操作のパフォーマンスが桁違いに向上するというのは、よくあることです。また、低コストのストレージ・デバイスに古い関連情報をオンラインのまま保存する"階層型アーカイブ"を使用することで、データの総所有コストを大幅に削減できます。

### 高度な行圧縮

Advanced Compressionの機能である高度な行圧縮では、あらゆるタイプのアプリケーションでデータベース表を処理するように特別に設計された、独自のデータ圧縮アルゴリズムが使用されます。このアルゴリズムは、データベース・ブロック内や複数の列間の重複値を排除することによって動作します。特定のデータセットで達成される圧縮率は、圧縮されるデータの性質によって異なります。

通常、高度な行圧縮を使用すると、ストレージ領域の消費を1/2～1/4に削減することを期待できます。つまり、圧縮されたデータが消費する領域量は、圧縮なしの同じデータが消費する領域量の1/2～1/4になります。

### 高度な索引圧縮

索引は、リレーショナル表に格納されたデータへのさまざまなアクセス・パスを効率的にサポートできるため、OLTPおよび複合ワークロード環境で幅広く使用されています。アプリケーションの多数のアクセス・パスをサポートするために、多くの索引が1つの表に作成されることがよくあります。そのため、ベース表単体のサイズと比べて、データベースのストレージ全体に占める索引の割合が大きくなることがあります。

Advanced Compressionの機能である高度な索引圧縮を使用すると、最高レベルのデータ圧縮を実現でき、I/Oの減少による大幅なコスト削減およびパフォーマンス向上が企業にもたらされます。通常、高度な索引圧縮を使用すると、実装されている索引圧縮のレベル（LOW/HIGH）に応じて、索引ストレージ領域の消費が1/2～1/5に削減されることを期待できます。

### Hybrid Columnar Compression

Hybrid Columnar Compression（HCC）を使用すると、より高いレベルのデータ圧縮が可能になり、飛躍的なコスト削減を実現できます。圧縮率は、実装されるHybrid Columnar Compressionのレベルによって異なりますが、平均で1/6～1/15で、お客様の実環境のベンチマークでは最大で1/50を上回る圧縮率が達成されています。

オラクルのHybrid Columnar Compressionテクノロジーでは、行を使用した手法と列を使用した手法を組み合わせ、データを格納します。HCC圧縮データは、従来のデータ操作言語（DML）での操作（INSERTやUPDATEなど）を使って変更できますが、HCCは、DML更新操作がまったくないか非常に少ないアプリケーションに最適です。

APPENDヒントのないSQL INSERT文ではHCCを（圧縮レベルを下げることなく）使用でき、PL/SQLやOracle Call Interface（OCI）といったプログラム・インタフェースから配列を挿入する場合は、HCCを使用できます。

### データ・ライフサイクル管理の使用例

#### ステップ1～ステップ3：データ・クラス、論理ストレージ層、情報ライフサイクルを定義する

**オラクルが提供する機能：** *Data Partitioning*、*Advanced Compression* および / または *Hybrid Columnar Compression*

- **データ・クラスを定義する**

このステップでは、組織内のすべてのデータに目を向けます。この分析を行うためには、どのオブジェクトがどのアプリケーションに関連付けられているのか、それらのオブジェクトがどこに配置されているのか（ストレージのどのクラスに配置されているのか）、オブジェクトは圧縮されているのか、およびオブジェクトの粒度（表なのかパーティションなのか）を把握している必要があります。

- **論理ストレージ層を作成する**

このステップでは、高コスト高パフォーマンスのストレージと低コスト大容量のストレージを利用して、論理ストレージ層を特定および作成します。

- **ライフサイクルを定義する**

ライフサイクル定義では、データのライフタイムを通じてデータが論理ストレージ層をどのように移動するかを記述します。ライフサイクル定義には1つまたは複数のライフサイクル・ステージが含まれ、これらのライフサイクル・ステージで、論理ストレージ層、データ属性（圧縮、読取り専用など）、およびそのライフサイクル・ステージにデータが存在する保存期間を選択します。

ライフサイクルを定義すると、**ステップ1とステップ2**の情報およびアクティビティが1つにまとめられるため、DBAはデータの格納場所（論理ストレージ層）、データの格納方法（データの粒度およびデータ圧縮の有無）、およびデータを保持する期間（データの圧縮方法の決定にも関連）を計画できるようになります。

**ステップ3**での計画を利用して、もっともアクティブなデータを高パフォーマンス層に配置し、あまりアクティブでないデータや履歴データを低コスト層に配置することができます（また、さまざまなストレージ層への適切な圧縮レベルの関連付けを開始します）。Oracle Data Partitioningを使用すると、ほとんどのアクティブ・データのパーティションをより高速でパフォーマンスが高いストレージに配置でき、非アクティブな履歴データは低コストなストレージに配置することができます。

また、データ/索引圧縮と索引最適化を、必要に応じてパーティション単位で適用することもできます。このように機能を組み合わせることで、組織はパフォーマンス、信頼性、およびセキュリティ上の要件をすべて満たしながら、単一のストレージ層にすべてのデータが配置されている構成よりも大幅にコストを下げることができます。

OLTPアプリケーションでは、もっともアクティブな表およびパーティションに対して、高度な行圧縮を使用できます。そうすることで、アクティブな表およびパーティションに対してDML操作が実行される際に、新たに挿入または更新されたデータが確実に圧縮されるようになります。OLTPアプリケーション内のコールド・データまたは履歴データ（DML更新アクティビティがまったくないか少ない表およびパーティション）には、問合せレベルまたはアーカイブ・レベルのいずれかのHybrid Columnar Compressionを使用できます（HCCをサポートしているストレージを使用することが前提）。

パフォーマンスを犠牲にすることなく、索引に必要な領域を削減するには、データ・セグメントの自動データ最適化などのデータ・ライフサイクル管理アクションが必要です。索引圧縮と索引最適化の機能を使用すると、同じADOインフラストラクチャで索引ストレージを自動的に最適化することもできます。データ・セグメントのADOと同様に、自動の索引圧縮と索引最適化の機能により、索引を自動的に最適化するポリシーを組織が設定できるようになり、索引のデータ・ライフサイクル管理が実現します。

索引にADOを使用する場合、OPTIMIZE句を使用すると、ポリシー条件が満たされているときはいつでもADOが索引を最適化できます。最適化プロセスには、索引の圧縮、マージ、再構築などのアクションが含まれます。

- 索引セグメント内のキー値の一部を圧縮する
- 可能な場合は索引ブロックの内容をマージし、再利用のためにブロックを解放する
- 索引を再構築して、領域の使用量とアクセス速度を向上させる

Optimize句が指定されている場合、Oracle Databaseは索引に最適なアクションを自動的に判断し、そのアクションをOptimize句の一部として実装します。どのアクションを実行するかを指定する必要はありません。

Oracle Databaseでデータ・ライフサイクル管理を自動化する前、組織はデータベースに関する知識に基づいて、データ/索引のストレージ階層化と圧縮階層化の両方を手動で実装していました。Oracle Databaseでは、ストレージ階層化、圧縮階層化、ストレージ最適化を自動化できるため、データ・アクセス・パターンと使用パターンの詳細な洞察を得る必要性が低減します。

## ステップ4～ステップ5：表およびパーティションにライフサイクルを割り当てて、コンプライアンス・ポリシーを定義および適用する

**Oracleが提供する機能：** *Data Partitioning*、*Advanced Compression* および / または *Hybrid Columnar Compression*、自動データ最適化、ヒート・マップ

以下の例に示すように、自動データ最適化およびヒートマップを使用して自動の圧縮階層化およびストレージ階層化ソリューションを実装するのは簡単です。

この例では、当初圧縮なしで作成された"orders"という名前の表を使用しています。ヒートマップを有効にし、この表の使用状況を時間の経過とともに追跡しています。表で最初に行実行されるロード後アクティビティの大部分が完了するまで待ってから、表を移動せずに高度な行圧縮を使用して表を圧縮する（つまり、表をインプレースで圧縮する）というのが、組織の目的です。

表がクール・ダウンし（DMLの挿入/更新がほとんどまたはまったく発生せずに）、おもにレポートと問合せに使用されるようになったら（LESS ACTIVE層）、HCC QUERY HIGHを使用して表を圧縮します。表がさらにコールドになり、問合せがごくまれになったら（レポートのために使用）、HCC ARCHIVE HIGHを使用してさらに圧縮します。

この例では、ADO条件“**変更なし**”を使用しています。

以下のADOポリシーで、高度な行圧縮を有効にします。“行”レベルの圧縮と“セグメント”レベルの圧縮を指定したため、指定されているADO圧縮ポリシー（AFTER 2 DAYS OF NO MODIFICATION）をブロック内のすべての行が満たしている場合は、表のブロックが個別に圧縮されます。

**ALTER TABLE orders DATA LIFECYCLE MANAGEMENT ADD POLICY ROW STORE COMPRESS ADVANCED ROW AFTER 2 DAYS OF NO MODIFICATION;**

このポリシーを使用することで、表でロード後アクティビティが終了した後に、圧縮を有効にできます。ロード時間に関するSLAを有する組織では、可能な限り迅速に表を作成し、表にデータを入力してから、圧縮を実装できます。

圧縮は、“行”レベルまたは“セグメント”レベルで指定できます。行レベルでは、ブロック内のすべての行がADOポリシー条件を満たしている場合に、表をブロック単位でインプレースで圧縮できます。また、表およびパーティションをセグメント・レベルで圧縮できます。つまり、セグメント全体が同時に圧縮されます。

DBAが指定した以下のポリシーは、90日間データ変更が発生しなかったことがヒートマップによって特定された場合に、データベースによって（セグメント・レベルで）自動的に適用されます。データがおもに問合せとレポートに使用されている場合、ポリシーによって表の圧縮レベルがより圧縮度の高いレベル（HCC QUERY HIGH）に変更されます。

**ALTER TABLE orders DATA LIFECYCLE MANAGEMENT ADD POLICY COLUMN STORE COMPRESS FOR QUERY HIGH SEGMENT AFTER 90 DAYS OF NO MODIFICATION;**

高度な行圧縮からHybrid Columnar Compression（HCC QUERY HIGH）への圧縮の変更は、指定されているADOポリシーの条件が満たされた後のメンテナンス期間中に行われます。

この表がさらに“クール・ダウン”し、ADOによってデータが自動的にOracle Hybrid Columnar Compressionで可能な最高レベル（HCC ARCHIVE HIGH）に圧縮されると、追加のストレージやパフォーマンス向上も実現可能になります。

この例では、このデータは引き続き問合せに必要ですが、変更は頻繁でなくなっており（DMLの挿入/更新がほとんどまたはまったく発生しない）、問合せやレポートのための使用もごくまれです。このコールド/履歴データは、HCC ARCHIVE HIGHでの圧縮の最適な候補です。

180日間データ変更がなかった場合、以下のADOポリシーが適用されます。

**ALTER TABLE orders DATA LIFECYCLE MANAGEMENT ADD POLICY COLUMN STORE COMPRESS FOR ARCHIVE HIGH SEGMENT AFTER 180 DAYS OF NO MODIFICATION;**

最後のADO圧縮階層化ポリシーの条件が満たされている場合、データがHCC ARCHIVE HIGHレベルに圧縮されて、低コストのストレージ（層2）に移動できるようになります。これにより、アクティブ・データを高パフォーマンス層（ACTIVE層1）に引き続き配置し、必要に応じて履歴データ（オンラインのまま）にアプリケーションからアクセスでき、履歴データのフットプリントが確実に小さくなります（LESS ACTIVE層2）。

この例では、高度な行圧縮とHybrid Columnar Compressionの両方を採用した、"ベスト・プラクティス"の圧縮アプローチを使用しています。高度な行圧縮（およびADO）は、Advanced Compressionの機能です。HCCではAdvanced Compressionは不要ですが、他の要件<sup>1</sup>があります。Oracle.comのAdvanced CompressionのページにあるOracle HCCの技術概要を参照してください。

圧縮階層化のベスト・プラクティスではHCCを使用していますが、HCCにアクセスできない場合は、ADOポリシーで高度な行圧縮のみを使用します。

上記の例では、ADOを使用してデータの圧縮階層化を実装していますが、同様の方法で索引にOPTIMIZE句を使用すると、ポリシー条件が満たされるたびにADOが索引を最適化する機会が得られます。ADOによって呼び出される最適なアクションは、Oracle Databaseによって自動的に決定されます。これには、（前述のとおり）圧縮、マージ、または再構築が含まれる場合があります。

**ALTER INDEX orders\_idx DATA LIFECYCLE MANAGEMENT ADD POLICY OPTIMIZE AFTER 3 DAYS OF NO MODIFICATION;**

上記の例を使用すると、データ・セグメントのADOと同様に、ヒート・マップ・フレームワークを使用して、データ・ライフサイクルの各ステージを経るごとに索引のアクティビティ統計を収集します。索引ADOポリシーが実行に適している場合、データベースはどの索引最適化（索引のマージ、圧縮、または再構築）を実装するかを自動的に決定します。この例では、ADOポリシーは、ポリシー条件（3日間変更なし）が満たされ、ポリシーが実行されると、データベースの推奨事項に基づいて索引を自動的に最適化します。

ADOベースのストレージ階層化（Tier To）は、圧縮階層化/ストレージ最適化とは異なり、ADO条件句（AFTER “X” DAYS OF NO MODIFICATION）には基づかず、代わりに表領域の圧縮に基づきます。ストレージ階層化を行うもっともな理由が“領域の有効利用の必要性”によるものであることは、まさにご想像のとおりです。ユーザーは、できるだけ多くのデータを高パフォーマンスの（かつもっとも高額な）ストレージ層に保存し、絶対に必要な状況になるまで低パフォーマンスのストレージ層には移動しないことを望んでいるのです。

<sup>1</sup> Hybrid Columnar Compressionは、Exadataまたは特定のOracleストレージ上でOracle Databaseを使用する場合にのみ利用できます。

ストレージを有効に利用しなければならないプレッシャーへの例外は、'READ ONLY'オプションのあるストレージ階層化ポリシーで、これらはヒートマップ・ベースの条件句によってトリガーされます。

ADOパラメータ、**TBS\_PERCENT\_USED**の値では、表領域がいっぱいに見なされる場合の表領域割当て制限のパーセンテージを指定します。**TBS\_PERCENT\_FREE**の値では、表領域における対象の空きパーセンテージを指定します。表領域割当て制限のパーセンテージが**TBS\_PERCENT\_USED**の値に到達すると、ADOは、表領域割当て制限の空きパーセンテージが**TBS\_PERCENT\_FREE**の値に近づくように、セグメントを移動し始めます。このADOのアクションでは、最善が尽くされますが、結果は保証されません。

たとえば次のように、DBMS\_DATA LIFECYCLE MANAGEMENT\_ADMIN PL/SQLパッケージのCUSTOMIZE\_DATA LIFECYCLE MANAGEMENTプロシージャを使用して、データ・ライフサイクル管理のADOパラメータを設定できます。

## 開始

```
DBMS_DATA      LIFECYCLE      MANAGEMENT_ADMIN.CUSTOMIZE_DATA      LIFECYCLE
MANAGEMENT(DBMS_DATA      LIFECYCLE
MANAGEMENT_ADMIN.TBS_PERCENT_USED,85):DBMS_DATA      LIFECYCLE
MANAGEMENT_ADMIN.CUSTOMIZE_DATA LIFECYCLE MANAGEMENT(DBMS_DATA LIFECYCLE
MANAGEMENT_ADMIN.TBS_PERCENT_FREE,25):END;
```

この例では、表領域が、ユーザーが定義した上限のしきい値（85 %）に到達すると、データベースは、表領域割当て制限に少なくとも25 %の空き領域ができるまで、表領域内のもっともコールドな表やパーティションを対象の表領域に自動的に移動します。

この処理は、"TIER TO"を使用したADOポリシーが定義されている表およびパーティションにのみ適用されます（以下の例を参照）。これにより、パフォーマンスの恩恵を実際に受けるセグメントのために第1層のストレージ（ACTIVE層）領域が解放され、第1層のパフォーマンスを必要としないコールドなセグメントが低コストの第2層のストレージ（LESS ACTIVE/COLD層）に移動されます。

以下に例を示します。

```
ALTER TABLE orders DATA LIFECYCLE MANAGEMENT ADD POLICY TIER TO lessactivetbs;
ALTER INDEX orders_idx DATA LIFECYCLE MANAGEMENT ADD POLICY TIER TO lessactivetbs;
```

このシンプルなTIER TOの例では、Oracle DatabaseがADOポリシー（および表領域の使用率）を自動的に評価して、データおよび/または索引セグメントを別の表領域に移動できるかを判断しました。これにより、データベース管理者やストレージ管理者に余計な負担をかけずに、ストレージ・フットプリントをさらに削減しながら、データのアクセス可能性とパフォーマンスを確保します。

ストレージ階層化ポリシーを設定する場合、SEGMENTを指定して、セグメント・レベルのストレージ階層化ポリシーを作成できます。このタイプのポリシーは、表セグメントを、指定された表領域に移行するようにデータベースに指示します。グループ・レベルのストレージ階層化ポリシーを作成するには、GROUPを指定します。このタイプのポリシーは、表とその依存オブジェクト（索引やSecureFiles LOBなど）を、指定された表領域に移行するようにデータベースに指示します。

ADOポリシーがストレージ階層化を実装している場合は、セグメント全体が移動されます。この移動は単方向です。つまり、ADOストレージ階層化は、コールドなセグメントを高パフォーマンスのストレージからより低パフォーマンスで低コストのストレージに移動するためのものです。ADO索引最適化ポリシーとストレージ階層化ポリシーの両方が実行に適している場合、データベースは単一のセグメント再編成ステップで両方の操作を実行します。

## 追加のデータ・ライフサイクル管理機能

Oracle Databaseは、データ・ライフサイクル管理ソリューションを拡張および最適化する、以下の豊富な機能セットを備えています。

### SecureFiles

SecureFilesは、Oracle Databaseに格納されているファイルに対し、Oracle Databaseの利点を維持しながら従来のファイル・システムに匹敵する高パフォーマンスを発揮するように設計されています。

従来、リレーショナル・データはデータベース内に格納され、非構造化データはファイル・システム内にファイルとして格納されます。SecureFilesでは、リレーショナル・データとファイル・データをOracle Database内に一緒に格納して、高パフォーマンスを提供しながら、統合されたセキュリティ・モデルや統合されたバックアップおよびリカバリ・インフラストラクチャも実装します。

### データベース・ファイル・システム (DBFS)

Oracle Database File System (Oracle DBFS) は、データベース表に格納されているファイルおよびディレクトリの上に標準のファイル・システム・インタフェースを作成します。Oracle DBFSは、ローカル・ファイル・システムのように見える共有ネットワーク・ファイル・システムを提供する点でNFSに似ています。NFSと同様に、サーバー・コンポーネントとクライアント・コンポーネントがあります。Oracle DBFSの場合、サーバーはOracle Databaseです。ファイルは、SecureFiles LOBとしてデータベース表に格納されます。

PL/SQLプロシージャのセットにより、ディレクトリの作成、オープン、読取り、書込み、リストなど、ファイル・システム・アクセスにおけるプリミティブ操作が実装されます。データベース内に実装されるファイル・システムは、DBFS Content Storeと呼ばれます。DBFS Content Storeにより、各データベース・ユーザーは、クライアントによってマウント可能なファイル・システムを1つ以上作成できます。それぞれのファイル・システムには専用の表が含まれており、ファイル・システムの内容が格納されています。

### データベース内アーカイブ

データベース内アーカイブを使用すると、表内の行を非アクティブとしてマークすることで、アプリケーションによってこれらの行をアーカイブできます。この機能を使用すると、アーカイブされたデータを現在のアプリケーション使用に対して非表示にしながら、データ保持のコンプライアンス要件を満たすことができます。

アーカイブされた行を表示するには、これらの行を特別に表示するためのSQL文を使用します。これらの行は元の表内に存在するため、必要に応じてこれらの行を再度有効にできます。また、ストレージ使用を削減するために、これらのアーカイブされた行を圧縮でき、データ・ライフサイクル管理戦略にセグメント・レベルで組み込むことも可能です。

### フラッシュバック・タイム・トラベル

フラッシュバック・タイム・トラベル（旧称フラッシュバック・データ・アーカイブ）には、表の利用期間全体にわたり表に対するトランザクション上の変更を追跡および保存する機能があります。フラッシュバック・タイム・トラベルは、レコード・ステージ・ポリシーへの準拠や監査レポートに役立ちます。Oracle Databaseのフラッシュバック・タイム・トラベル機能は、セキュアで、効率に優れ、使いやすく、アプリケーション側から透過的な、本番データベースの変更を追跡するためのメカニズムを備えています。

### まとめ

データ・ライフサイクル管理によって、データが時間の経過とともにアクセスされる状況を把握し、それに従ってデータ圧縮/ストレージ最適化とストレージ階層化を管理できるようになります。

ただし、ほとんどの場合、データベース向けのデータ・ライフサイクル管理ソリューションには、2つのおもな機能が欠けています。データの自動分類と、自動データ圧縮およびストレージ層間の移動です。

ヒートマップおよび自動データ最適化機能は、Oracle Database圧縮とともに、パフォーマンスを最大化しながらコストを最小限に抑える、自動化された包括的なデータ・ライフサイクル管理機能です。

## Connect with us

+1.800.ORACLE1までご連絡いただくか、**oracle.com**をご覧ください。北米以外の地域では、**oracle.com/contact**で最寄りの営業所をご確認いただけます。

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

Copyright © 2024, Oracle and/or its affiliates.本文書は情報提供のみを目的として提供されており、ここに記載されている内容は予告なく変更されることがあります。本文書は、その内容に誤りがないことを保証するものではなく、また、口頭による明示的保証や法律による黙示的保証を含め、商品性ないし特定目的適合性に関する黙示的保証および条件などのいかなる保証および条件も提供するものではありません。オラクル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, Java, MySQLおよびNetSuite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。

13 データ・ライフサイクル管理の実装 / バージョン23ai

Copyright © 2024, Oracle and/or its affiliates / 公開