

Oracle Database 11g : Oracle Real Application Testing と管理性の概要

Oracle ホワイト・ペーパー
2007 年6 月

注：

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。また、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、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。

Oracle Database 11g : Oracle Real Application Testing と管理性の概要

はじめに	4
Oracle Real Application Testing.....	4
Database Replay.....	5
SQL Performance Analyzer.....	7
管理性	9
ADDM for RAC.....	9
Automatic SQL Tuning	10
SQL Plan Management	11
SQL Access Advisor の改良 : Partition Advisor	12
Automatic Memory Management	13
AWR ベースラインと適応しきい値	15
障害診断インフラストラクチャ	16
ヘルス・チェック	17
Data Recovery Advisor.....	17
SQL Repair Advisor	17
SQL Test Case Builder	17
Automatic Diagnostic Repository (ADR)	18
Incident Packaging Service (IPS)	18
Support Workbench.....	19
結論	20

Oracle Database 11g : Oracle Real Application Testing と管理性の概要

はじめに

Oracle データベースは、世界中の数多くの企業、アプリケーション開発者、およびデータベース管理者が選んだ、市場で最も広く普及しているデータベースです。企業は、年を追うごとに、他に例のないパフォーマンスと信頼性を実現できる Oracle データベースへの依存度を高めています。Oracle Database 10g では、画期的な管理性を備えた自己管理型のデータベースを実現することで、管理コストが大幅に削減されました。

Oracle Database 11g では、この管理性がさらに強化されています。Oracle Database 11g は、変化の激しいデータ センター環境のビジネス要件を満たすように設計されているため、リスクを最小限に抑えながら新しいテクノロジーを迅速に取り入れることができます。また、自己管理型機能を基盤に構築されているため、管理性と障害診断の分野で大きな進歩を遂げています。

Oracle Real Application Testing

今日の企業は、インフラストラクチャの変更を実施するために、ハードウェアとソフトウェアに相当に大きな投資を行う必要があります。たとえば、Oracle Enterprise Linux などの、低コストのコンピューティング・プラットフォームにデータベースを移行する構想を持ったデータ・センターがあるとします。従来の環境だと、こうした移行には、本番アプリケーションをテストするために、Web サーバー、アプリケーション・サーバー、データベースなどのアプリケーション・スタック全体を構成する現行の各ハードウェアと同じハードウェアに投資する必要があります。このため、データ・センターのインフラストラクチャの変更を評価および実装するには、かなりのコストがかかります。しかも、こうした広範なテストを実施したとしても、最終的に本番システムで変更を行うと、予期せぬ問題が発生することがよくあります。こうした問題が起こるのは、テスト・ワークロードが通常シミュレートされたものなので、本番環境で発生するワークロードを、正確にまたは完全には反映していないからです。このため、データ・センター管理者は、新しいテクノロジーを採用して、変化の激しい競争圧力にビジネスを適合させることに積極的ではありません。

Oracle Database 11g の Oracle Real Application Testing では、2つの新しい機能である Database Replay と SQL Performance Analyzer を導入することで、こうした問題に正面から取り組んでいます。

Database Replay

Database Replay を使用すると、DBA とシステム管理者は、テスト環境において、オンライン・ユーザーやバッチ処理によるワークロードなど、実際の本番環境で発生するワークロードを、忠実に正確かつ現実的に再現できます。Database Replay では、同時実行性、依存性、タイミングなどを含んだ本番システムからのデータベース全体の負荷を取得して、本番システムのワークロードをテスト・システム上で再現することで、システムの変更を現実的にテストできます。これは、スクリプトのセットなどでは決して実現できません。Database Replay を使用すると、DBA とシステム管理者は次のテストを実行できます。

- データベース・アップグレード、パッチ、パラメータ、スキーマの変更など
- シングル・インスタンスから RAC や ASM への変換といった構成の変更
- ストレージ、ネットワーク、インターコネクトの変更
- オペレーティング・システム、ハードウェアの移行、パッチ、アップグレード、パラメータの変更

テスト・インフラストラクチャ構築コストの低減

Database Replay を導入することで、DBA は、システムの変更をテストするためのテスト・インフラストラクチャを自由に構築できるようになりました。これまでのように、アプリケーション・インフラストラクチャ全体を重複して持つ必要はありません。Database Replay では、中間層、すなわち Web サーバー層の重複に伴う設定上のオーバーヘッドは発生しません。DBA およびシステム管理者は、変更が本番環境のシナリオを使用して真にテストおよび評価されていることを認識しているため、データ・センターのインフラストラクチャ・コンポーネントを迅速にテストおよびアップグレードできます。

迅速な配置

Database Replay のもう 1 つの利点は、DBA が何ヶ月もかけて、アプリケーションの機能に関する知識を取得して開発用テスト・スクリプトを用意するという必要がない点です。数回マウスをクリックするだけで、本番環境全体のワークロードを容易に再現して、システム変更のテストおよび導入が可能になります。これにより、従来何ヶ月もかかっていたテスト・サイクルが数日または数週間に短縮され、結果として大幅なコストの削減がもたらされます。

Database Replay には 4 つの主要な処理手順があります。

1. ワークロードの取得

ワークロードの取得を有効にすると、Oracle Database に対するすべての外部クライアントの要求が追跡され、ファイル・システム上のバイナリ・ファイル（取得ファイル）に格納されます。オラクルでは、ワークロードの取得を実行する前にデータベース全体のバックアップを推奨しています。ユーザーは、取得ファイルの場所およびワークロードの開始と終了時間を指定します。ワークロードの取得処理中は、外部データベース呼び出しに関するすべての情報が取得ファイルに書き出されます。

2. ワークロードの処理

ワークロードを取得したら、取得ファイル内の情報を処理する必要があります。この処理では、取得データを再生ファイルに変換し、ワークロードの再生に必要なすべてのメタデータを作成します。

取得ファイルは、通常別のシステムにコピーして処理します。取得したすべてのワークロードを処理して初めて、ワークロードを再生できます。処理された取得ワークロードは、再生システム上で何度でも再生できます。ワークロード処理は時間がかかり、リソースの消費量も多いため、一般的には、ワークロードを再生するテスト・システム上で実行することが推奨されています。

3. ワークロードの再生

取得したワークロードの処理が完了すれば、再生準備が整います。クライアント・プログラム（再生クライアント）は、再生ファイルを処理して取得元のシステムとまったく同じタイミングおよび同時実行性で、データベースに対する呼び出しを発行します。取得したワークロードによっては、ワークロードを正しく再生するために 1 つ以上の再生クライアントが必要になることもあります。ワークロードに必要な再生クライアントの数を決定するためのキャリブレーション・ツールも用意されています。DML および SQL 問合せを含むワークロード全体が再生されるため、再生システム内のデータがワークロード取得元の本番システム内のデータと完全に一致していることが重要です。これにより、レポートの生成に使用できる信頼性の高い分析が可能となります。

4. 分析とレポート

取得と再生の詳細な分析を行えるように、広範なレポートが用意されています。再生中に発生したエラーはレポートに出力されます。DML や問合せによって返される行の相違も表示されます。取得時と再生時の基本的なパフォーマンスの比較も用意されます。詳細な分析が必要な場合は、AWR レポートによって、取得時と再生時のパフォーマンス統計情報の詳細な比較も可能です。

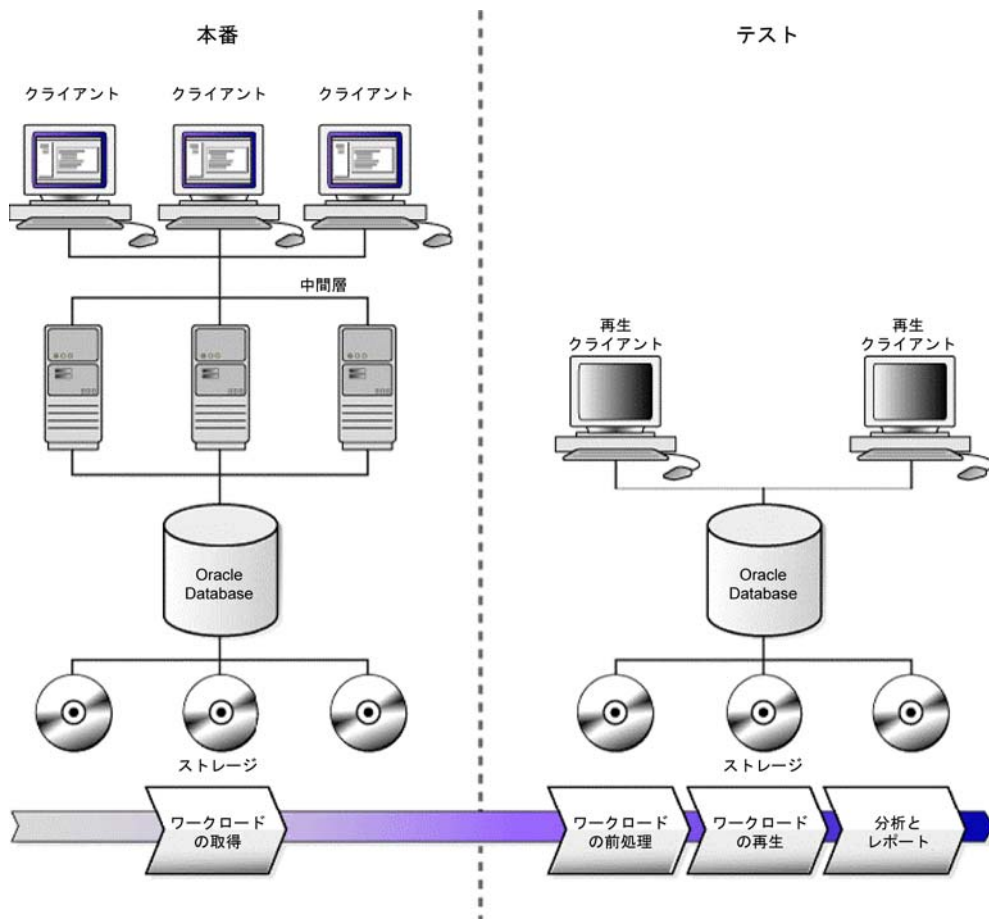


図 1 : データベース再生ワークフロー

SQL Performance Analyzer

SQL 実行計画を変更すると、アプリケーションのパフォーマンスと可用性に重大な影響を与える可能性があります。結果として、DBA は、システムの変更によって効率の低下した SQL 文の特定と修正に多大な時間を費やすことになるのです。SQL Performance Analyzer (SPA) を使用すると、システム環境の変更によって引き起こされる SQL 文の実行パフォーマンスの低下を予測し、未然に防ぐことができます。

SPA では、環境の変更前と変更後で SQL 文を続けて実行することで、環境の変更が SQL の実行計画と統計情報に及ぼす影響を、より細かい単位で提供します。また、システムの変更によってもたらされた、ワークロードに対する純益およびリグレッションした SQL について、概要のレポートを生成します。リグレッションした SQL 文については、適切な実行計画の詳細とそれらをチューニングするときの推奨事項が提示されます。

SPA は、既存の SQL Tuning Set (STS)、SQL Tuning Advisor、および SQL Plan Management の各機能と、密接に連携して動作します。システム変更が (数千の SQL 文のような) 非常に大きな SQL ワークロードに及ぼす影響を査定する作業は、これまで手動で行っていたため、大変時間のかかる作業でした。SPA を使用すれば、こうした作業を完全に自動化し簡素化することができます。

DBA は、SQL Tuning Advisor を使用して、効率の低下した SQL 文をテスト環境で修正し、新しいプランを生成できます。こうして生成した計画を SQL Plan Management にベースラインとして供給し、本番システムにエクスポートして戻します。このように、SPA を使用することで、企業は、本番環境に対するシステム変更が実際にプラスの効果をもたらすことを、これまでより低いコストで極めて高い信頼度で確認できます。

SPA を使用して分析できる、共通のシステム変更の例を以下に示します。

- データベース・アップグレード、パッチ、初期化パラメータの変更など
- オペレーティング・システム、ハードウェア、またはデータベースに対する構成変更
- 新規索引の追加、パーティション化、マテリアライズド・ビューといったスキーマの変更
- オプティマイザ統計情報の収集 - SQL プロファイルの作成などの SQL チューニング操作

SPA を使用するには、次の 5 つの手順を実行する必要があります。

1. SPA で分析する SQL ワークロードを取得します。Oracle データベースには、カーソル・キャッシュや Automatic Workload Repository などの複数のソースから SQL ワークロードを取得して、SQL Tuning Set (STS) に格納する方法が提供されます。この処理は、通常本番システム上で実行されます。その後、STS がテスト・システムに転送され、そこで SPA 分析が実行されます。
2. SQL Tuning Set に対して SPA を実行することで、変更前のワークロードのパフォーマンスを計測します。
3. データベースのアップグレードやデータベース・オプティマイザ統計のリフレッシュなどの変更を行います。
4. 再度、SQL Tuning Set に対して SPA を実行することで、変更後のワークロードのパフォーマンスを計測します。
5. SQL Tuning Set の 2 回の実行結果を比較して、効率が向上した SQL 文、効率が低下した SQL 文、変化のなかった SQL 文を特定します。

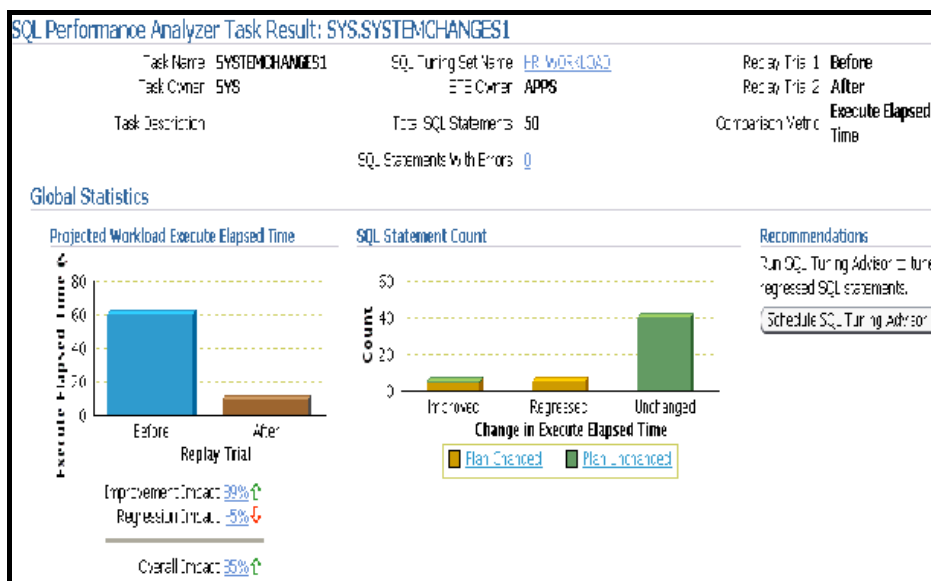


図 2 : SQL Performance Analyzer のレポート

この SPA の比較レポートでは、提示されたシステム変更の後、SQL ワークロード全体のパフォーマンスが大幅に向上しますが、効率の低下した実行計画もいくつかあります。SPA はパフォーマンスへの影響を計測する際、SQL 文の実行回数も考慮に入れます。数秒で終わるが実行回数の多い SQL 文のほうが、実行時間は長いですが 1 回しか実行されない SQL 文よりも、システムの性能に及ぼす影響が大きくなることがあるからです。SPA は、こうした要因を考慮に入れて、全体的なパフォーマンスの向上と低下を予測します。SPA によって何らかの効率低下が検出されると、ユーザーは、SQL Tuning Advisor または SQL Plan Baselines (Oracle Database 11g で新規に導入されたプラン・スタビリティ機能) を使用して、その SQL を修正できます。

正しいソリューションを選択することで、DBA は、システム変更を効率的に吸収および管理できます。Database Replay は、システム・パフォーマンスをテストして改善することを目的に設計されています。SPA は、DBA が、SQL 応答時間を短縮するために使用します。Oracle Database 11g Real Application Testing は、データベース管理者が、ビジネスに必要なあらゆる変更を、より少ないリスクで容易に管理および実行できるようにします。

管理性

Oracle Database 10g では、数多くの画期的な管理性機能が導入されました。Oracle Database 11g でも引き続き、データベースのあらゆる管理性機能が大幅に強化されています。これにより、Oracle Database 11g は、今までで最も自己管理性の高いデータベースとなっています。

ADDM for RAC

Oracle Database 10g では、最初の自己管理型データベースの作成を支援する革新的な機能として、Automatic Database Diagnostic Monitor (ADDM) が導入されました。

ADDM では、データベース全体のパフォーマンス分析を行うために統合的なアプローチを採用しています。その監視対象は、ストレージ、システム・リソース、スペース、アプリケーションと SQL、およびバックアップとリカバリ管理など、広範囲に及びます。ADDM は、DBA に対して予測的な分析を提示すると同時に、パフォーマンス上の問題におけるトラブルシューティングにオンデマンドで対応します。

Oracle Database 11g では、Oracle Real Application Clusters (RAC) データベース向けにクラスタ単位のパフォーマンス分析機能を提供することで、ADDM が拡張されます。Oracle RAC 環境では、ADDM が RAC クラスタを分析し、個々のインスタンスだけでなくデータベース全体に影響を与える問題をレポートに出力します。これにより、DBA は、ADDM を使用して、データベース全体のグローバルなリソース（処理負荷の大きい SQL、グローバル・キャッシュ・インターコネクト・トラフィック、ネットワーク待機時間の問題、インスタンス応答時間の偏り、I/O 容量など）の分析を実行できます。また、ADDM 分析の対象を RAC クラスタのいくつかの指定インスタンスに限定することもできます。ADDM for RAC を使用すれば、Oracle RAC データベースのパフォーマンス分析を、シングル・インスタンスのデータベースのパフォーマンス分析と同様に簡単に行うことができます。

Oracle Database 11g では、DBA がディレクティブを使用して関心のある対象だけに表示を絞り込むことで、ADDM が検出した問題箇所の表示を抑制できます。時間の経過とともにシステムに与える影響がすぐに分かるように、各問題箇所には、容易に検索できる説明的な名前、過去 24 時間以内のその問題の発生件数へのリンク、影響を受けるインスタンスが表示されます。

Automatic SQL Tuning

データベースのパフォーマンス低下の原因として最も多いのが、SQL のパフォーマンス低下です。これまで、多くの DBA は、手作業の SQL チューニング・プロセスによって、この問題の解決を試みてきました。手作業の SQL チューニングは、多くの難しい問題を含んだ複雑で繰り返しの多い作業です。また、長い作業時間が必要な上、スキーマの構造、アプリケーションのデータ利用モデル、および問合せ計画についての詳細な知識を必要とします。これらすべての要因のせいで、手作業による SQL チューニングは、困難でリソース消費量の多い作業となっており、最終的なコストも非常に高くなります。

SQL Tuning Advisor は、Oracle Database 10g で導入されました。これは、SQL 文を総合的に分析することで SQL チューニング・プロセスを自動化するツールです。この分析の出力は、推奨事項、各推奨事項の理由、およびその結果として期待されるパフォーマンスの向上から成ります。推奨事項としては、オブジェクト統計の収集、新規索引の作成、SQL 文の再構築、SQL プロファイルの作成などがあります。ユーザーは推奨事項を検討し、必要に応じて手作業で実装できます。

Oracle Database 11g では、データベースを最高のパフォーマンスで稼働し続けるために、SQL チューニング・プロセスのさらなる改善と自動化を図っています。まず、SQL Tuning Advisor が、システム・メンテナンスの時間枠で、メンテナンス・タスクとして自動的に実行されるようになりました。SQL Tuning Advisor は、実行されるたびに、システム内で処理負荷の大きい SQL 問合せを自動的に検出し、それらのチューニング方法に関する推奨事項を生成します。

推奨事項を確認するため、Oracle Database 11g の SQL Tuning Advisor は、SQL プロファイルが推奨される新しい実行計画で SQL 文をテストおよび実行します。

これにより、SQL プロファイル推奨事項の正確性と信頼性が大幅に向上します。

Automatic SQL Tuning Advisorは、SQLプロファイル推奨事項を自動実装するように設定できます。自動実装を有効にすると、アドバイザによって、少なくともパフォーマンスが**3 倍以上**に向上するSQL文に対してのみSQLプロファイルが作成されます。新規索引の作成、オプティマイザ統計のリフレッシュ、SQLの再構築に関する推奨事項といった、その他のタイプの推奨事項については、手動で実装する必要があります。DML文では、Automatic SQL Tuning Advisorによるチューニングは考慮されません。デフォルトでは、Automatic SQL Tuning Advisorは夜間に実行され、推奨事項レポートのみを出力するように構成されています。推奨事項の自動実装はデフォルトでは行われません。

Automatic SQL Tuning の結果のサマリーは、過去 7 日間といった具合に期間を指定して表示できます。処理されたすべての SQL 文について、作成された推奨事項の詳細なレポートも表示できます。これらの推奨事項は、手動プロセスで選択的に実装できます。自動的に実装された推奨事項を表示することもできます。Automatic SQL Tuning Advisor は任意のメンテナンス時間枠で実行するように構成できます。また、必要に応じて、完全に無効にすることもできます。

SQL Plan Management

SQL Plan Management では、SQL 実行計画の取得、選択、改善のためのコンポーネントを提供することにより、SQL 文の実行計画の急な変更によって起こるパフォーマンスの低下を防ぎます。SQL パフォーマンスは、オプティマイザの新規バージョン、オプティマイザの統計および（または）パラメータの変更、SQL プロファイルの作成など、さまざまな変更に影響を受けます。SQL Plan Management は、時間の経過とともに変化する SQL 文の実行計画を記録および評価し、効率的であることが判明した既存の計画のセットからなる SQL 計画のベースラインを構築する予防的なメカニズムです。こうして作成された SQL 計画ベースラインは、システムに対して実施された変更に関係なく、対応する SQL 文のパフォーマンスを維持するために使用されます。

SQL Plan Management を使用して、SQL のパフォーマンスを改善または維持できる典型的なシナリオを以下に示します。

- 新規バージョンのオプティマイザのインストールを伴うデータベースのアップグレードを実施すると、通常、ごく一部の SQL 文の実行計画が変更されます。大半の SQL パフォーマンスは、これらの計画変更によって、向上するか変化しないかのどちらかですが、特定の計画変更がパフォーマンス低下の原因になることもあります。SQL 計画ベースラインを使用すると、データベースのアップグレードに起因するパフォーマンス低下の可能性が最小限に抑えられます。
- 継続的なシステムとデータの変更は、一部の SQL 文の実行計画に影響を及ぼし、パフォーマンスの低下を招く可能性があります。SQL 計画ベースラインを使用すると、パフォーマンス低下を最小限に抑え、SQL パフォーマンスの安定化を図ることができます。

- 新規アプリケーション・モジュールを配置すると、新規の SQL 文がシステムに導入されます。アプリケーション・ソフトウェアは、新規 SQL 文のための標準のテスト構成のもとで作成された適切な SQL 実行計画を利用できます。

SQL 計画ベースラインは、より高いパフォーマンスを実現するために、時間の経過とともに改善されていきます。SQL 計画ベースラインの改善フェーズにおいて、Oracle Database 11g は、定期的に新しい計画のパフォーマンスを評価し、より高いパフォーマンスを実現する計画を、SQL 計画ベースラインに組み込みます。新しい計画と SQL 計画ベースラインから選択された計画でパフォーマンスが比較され、新しい計画のほうが高いパフォーマンスを実現することが確認されると、ベースラインに組み込まれます。

SQL 計画ベースラインの改善方法には、次の 3 つがあります。

1. ユーザーによって検証された新しい計画を、既存の SQL 計画ベースラインにロードすることによって手動で行う。
2. DBMS_SPM PL/SQL パッケージの EVOLVE_SQL_PLAN_BASELINE 関数を使用して、新しい計画を検証することによって手動で行う。
3. Oracle Database 11g の Automatic SQL Tuning 機能を使用して自動的に行う。

SQL Access Advisor の改良 : Partition Advisor

Oracle Database 11g では、SQL Access Advisor が改良され、SQL アクセス構造推奨事項の一部として、パーティション・アドバイスが提示されるようになりました。この改良された SQL Access Advisor では、システムのワークロードに基づいてスキーマ設計を最適化して、最高のパフォーマンスを達成する方法について包括的なアドバイスを提供できます。SQL Access Advisor は、実際の、または合成された SQL ワークロードを入力として、パフォーマンスを改善するためのアクセス構造を推奨します。推奨されるアクセス構造としては、表や索引、マテリアライズド・ビューのパーティション化に関する推奨事項、および索引 (btree、ビットマップ、機能索引)、マテリアライズド・ビュー、およびマテリアライズド・ビューのログの新規作成や既存のものを削除するといった推奨事項があります。SQL Access Advisor は、推奨事項を提示する際、問合せと DML の両方を考慮します。

パーティション化に関する推奨事項は、NUMBER 型または DATE 型の列に対して、何らかの条件および結合が指定されたワークロードに対してのみ提示されます。パーティション化に関するアドバイスは、上記の型の列に対してのみ生成され、INTERVAL、HASH、または RANGE の単一列パーティション化に限定されます。SQL Access Advisor は、パーティションの候補を特定し、上記の各種パーティション・キーおよびレンジを提案するための高度な機能を備えています。

SQL Access Advisor は、SQL Tuning Advisor と同様、既存の Cost Base Optimizer (CBO) ルールを利用した、使いやすいウィザード・ベースのソリューションです。SQL Access Advisor とデータベース・カーネルは密接に統合されているため、SQL Access Advisor は、カーネルに付属している最新の CBO ルールに基づいて、アクセス構造に対する最適な推奨事項を作成します。

また、索引、マテリアライズド・ビュー、およびパーティション化のソリューションを組み合わせた推奨事項を作成することもできます。SQL Access Advisor の推奨事項を作成する際に考慮される要因として、ストレージ(作成および保守コスト)、フル・ワークロードまたは部分ワークロード、およびワークロードの間合せにおける総合的な利点が挙げられます。

SQL Access Advisor では、大規模なワークロードを処理する際、処理を中断して、その時点で処理済みの SQL セットに対する中間推奨事項を提示できます。SQL Access Advisor による SQL 文の処理順序は、ユーザーが設定できます。

SQL Access Advisor の処理結果は、Oracle Enterprise Manager によって、コスト削減率の大きい順に SQL 文を並べたリストとして表示されます。DBA は、ボタンをクリックしてすぐに推奨事項を実行できます。より厳密な環境では、実行可能な SQL 文のセットでスクリプトを作成して、推奨事項を実装することもできます。

Automatic Memory Management

Oracle Database のメモリー構造は、基本的に共有メモリーまたはシステム・グローバル領域 (SGA) 、およびプライベート・メモリーまたはプログラム・グローバル領域 (PGA) から成ります。Oracle9i Database で、PGA の管理を自動化する Automatic SQL Execution Memory Management 機能が導入されました。Oracle Database 10g では、Automatic Shared Memory Management 機能によって、SGA に対しても同様の Memory Management 機能が導入されました。これにより、PGA 内の個々の SQL 領域は、すべてシステムのワークロードに合わせて最高のパフォーマンスが達成されるように自動的にサイズが決定され、共有メモリー内のすべてのメモリー・プールも同様に、最適なパフォーマンスが達成されるように自動的にサイズが調整されるようになりました。ユーザーは PGA と SGA のターゲット・サイズを指定するだけで済みます。あとは、指定されたターゲットの範囲内で最高のパフォーマンスが達成されるように、Oracle によって適切にメモリーの割当てが行われます。Oracle Database 10g では、SGA と PGA のターゲットを適切に設定できるように、PGA および SGA アドバイザも提供されました。

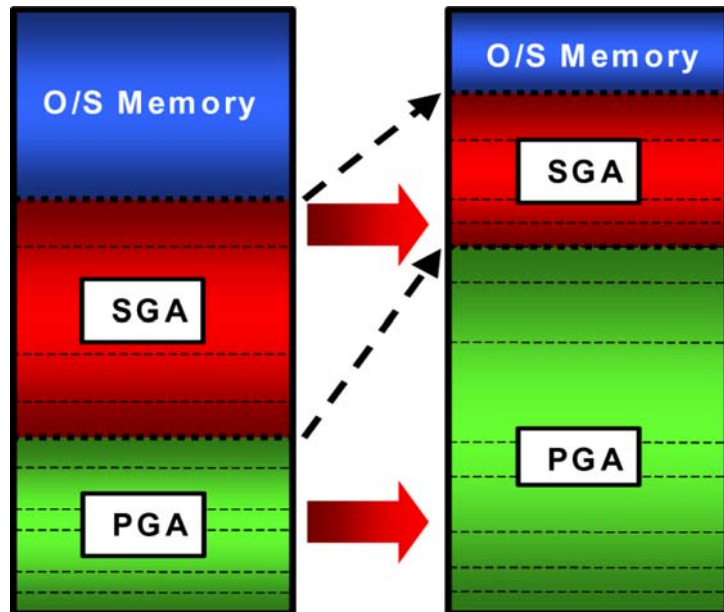


図 3 : Automatic Memory Management

Oracle Database 11g では、メモリー管理の自動化がさらに強化されています。PGA と SGA を含むすべてのメモリーが、Automatic Memory Management 機能によって集中管理されるようになりました。DBA が 1 つのパラメータ MEMORY_TARGET を指定するだけで、ワークロードに基づいて PGA と SGA のサイズが自動的に算出されます。また、間接メモリー転送により、ワークロードに応じて、SGA と PGA 間でメモリーが相互に転送されます。間接メモリー転送では、オペレーティング・システムのメカニズムを使用して共有メモリーを解放し、メモリーを要求している別のコンポーネント（たとえば、PGA から SGA）に割り当てます。動的なメモリー割当ては、ワークロードの要件に応じてメモリーの使用を最適化するために、頻繁に調整されます。これにより、メモリーの使用率を最大化し、メモリー不足エラーを防ぐことができます。ユーザーは、Automatic Memory Management 機能を使用する際、SGA および PGA のターゲット値をオプションとして設定できます。これにより、自動チューニング・モードにおいて、SGA と PGA のサイズが、それぞれ指定されたターゲット値を下回ることはありません。この機能は、現在、Linux、Solaris、HPUX、AIX、および Windows の各プラットフォームで利用できます。

Oracle Database 10g で初めて導入されたメモリー・アドバイザーを使用すると、総メモリー領域のターゲット設定、SGA と PGA のターゲット設定、または SGA コンポーネント・サイズの設定をグラフィカルに分析できます。DBA は、これらの分析結果を用いて、データベースのパフォーマンスをチューニングし、さまざまなケースに応じた計画シナリオを実行できます。データベースで使用されているメモリー管理モードに応じて、さまざまなメモリー・アドバイザーが利用できます。

たとえば、Automatic Memory Management を有効にすると、データベース全体に割り当てるメモリー領域のターゲット値の設定に関するアドバイスを受けることができます。このアドバイザーは、特定インスタンスの総メモリー領域のターゲット値をアドバイスします。

Automatic Shared Memory Management を有効にすると、SGA とインスタンス PGA のターゲット・サイズの設定についてアドバイスを受けることができます。Manual Share Memory Management を有効にすると、共有ブール、バッファ・キャッシュ、およびインスタンス PGA のサイズについてアドバイスを受けることができます。

AWR ベースラインと適応しきい値

Automatic Workload Repository (AWR) は、Oracle Database 10g の最も卓越した自己管理機能の 1 つです。Oracle Database は、メモリー内とデータベース内のパフォーマンス統計をリアルタイム・データと履歴データとして取得し、パフォーマンス低下の原因を突き止めるための正しいツールと情報を DBA に提供します。

AWR ベースラインを使用すると、DBA は、関心のあるワークロードまたは代表的なワークロードについて、一定期間にわたってシステム・パフォーマンスを取得できます。たとえば、ある企業で、今月の給与処理が遅かった場合、DBA は先月の給与処理のシステム・パフォーマンスと比較して、問題の原因を突き止めることができます。

AWR 期間比較レポートを使用すると、各期間で発生した問題を保存されているベースラインと比較することで、パフォーマンス低下の潜在的な原因を容易に特定できます。このレポートでは、パフォーマンス・メトリックだけでなく、総メモリーや CPU 数などの構成情報も取得します。これにより、パフォーマンス低下の原因となった外部ソースの問題箇所を特定できます。COMPATIBLE などの重要なパラメータに対して帯域外の変更が行われた場合も、SQL パフォーマンスが低下する可能性があります。その場合、期間比較レポートは、初期化パラメータなどのデータベース・システム情報も取得します。

ベースラインは、システム・パフォーマンス・メトリックの警告しきい値を設定する際にも使用されます。大半のメトリックは、Oracle Enterprise Manager 内で、ベースライン期間に測定された、そのメトリックの統計情報集計と対比して表示できます。これにより、ユーザーは、実データのコンテキストと無関係にしきい値を選択するのではなく、ベースラインに基づいたしきい値を設定できます。また、特定の主要パフォーマンス・メトリックには適応しきい値も設定できます。適応しきい値は自動的に設定されるパフォーマンス警告しきい値です。しきい値の決定を基準として、システム移動ウィンドウ・ベースラインのデータを使用したシステムに基づき定期的に調整します。適応しきい値をすぐに使用するユーザーは、新しい"Quick Configure"オプションを用いて、一般的なワークロード・プロファイルに基づき、しきい値のスターター・キットを数回のクリック操作でセットアップできます。

Oracle Database で使用可能なベースラインには、次の 3 つのタイプがあります。

1. 固定ベースライン

固定ベースラインは、過去にユーザーが指定した、連続する固定された期間に相当します。通常、ベースラインとして選択される期間は、システムが最適レベルで稼働している期間を表している必要があります。パフォーマンスが低下した場合は、このベースラインと比較することで、パフォーマンス低下の原因を分析できます。

2. システム移動ウィンドウ

システム移動ウィンドウは標準で使用できるベースラインです。現時点から過去（日数で表される）にかけて、指定したウィンドウ・サイズを使用可能なすべての AWR データとして定義します。デフォルトで、このウィンドウ・サイズは、現在の AWR の保存期間、すなわち 8 日間です。適応しきい値を使用する場合は、大きなデータ・サンプルに対して適切なしきい値を算出するために、移動ウィンドウを大きくする（35 日間など）ことを検討します。顧客が AWR 保存期間をかなり長めに設定している場合は、システム移動ウィンドウのサイズを AWR 保存期間よりも短く設定できます。一般的には、システム移動ウィンドウのサイズを 3～13 週間に設定するのが最適です。

3. ベースライン・テンプレート

将来の連続する期間のベースラインを作成するには、ベースライン・テンプレートを使用します。ベースライン・テンプレートには、単一と繰り返しの 2 つのタイプがあります。単一ベースライン・テンプレートは、将来の単一で連続する期間のベースラインを作成する際に使用します。このテンプレートは、将来の取得対象期間が前もって分かっている場合に有効です。たとえば、この週末に予定されているシステム・テストの間に AWR データを取得したい場合です。単一ベースライン・テンプレートを作成しておけば、システム・テストの実施期間中に自動的にデータが取得されます。

繰り返しベースライン・テンプレートは、繰り返されるタイム・スケジュールに基づいたベースラインの作成と削除を行う際に使用します。このテンプレートは、連続する一定期間のデータを、Oracle データベースに繰り返し自動取得させたい場合に有効です。たとえば、1 ヶ月間、毎週月曜日の午前中に、AWR データを取得する場合です。繰り返しベースライン・テンプレートを作成しておけば、毎週月曜日に繰り返しベースラインが自動作成され、1 ヶ月などの指定された有効期間を過ぎた古いベースラインは、自動的に削除されます。

AWR ベースラインは、動的な将来のベースラインを定義するための強力な機能を実現し、比較用パフォーマンス・データの作成および管理のプロセスを大幅に簡素化します。

障害診断インフラストラクチャ

Oracle Database 11g では、問題の防止、検出、診断、解決を行うための高度な障害診断インフラストラクチャが導入されました。特に診断の対象となるのは、データベースの正常稼働に支障をきたす可能性のある重大なエラーです。重大なエラーが発生すると、インシデント番号が割り当てられ、エラー（トレース、ダンプなど）の診断データが即座に取得され、インシデント番号でタグ付けされます。この診断データは Automatic Diagnostic Repository (ADR) - データベース外のファイル・ベースのリポジトリ - に格納されます。リポジトリ内のデータは、後でインシデント番号により検索し、分析できます。

Oracle Database 11g で大幅に改善された障害診断インフラストラクチャの目的は、次の利点を実現することです。

- ヘルス・チェックを使用して DBA に警告し、小さな問題に事前に対処することで、壊滅的なシステム障害を防ぐ。
- データ・リカバリおよび SQL Repair Advisor を使用して、問題発生後の破壊、修復、中断を抑える。
- ADR およびテスト・ケース・ビルダーを使用して、問題の診断所要時間を削減する。
- IPS および Oracle Configuration Support Manager を使用して、ユーザーと Oracle サポートとのやり取りを簡素化する。

障害診断インフラストラクチャの主要コンポーネントは次のとおりです。

ヘルス・チェック

Oracle Database 11g では、システムの予測的なチェックを実行する目的で、ヘルス・チェッカー・フレームワークが追加されました。重大なエラーが検出されると、障害診断インフラストラクチャは、ヘルス・チェックを 1 回以上実行して、エラーの詳細な分析を実行します。ヘルス・チェックの結果はレポートに格納されます。このレポートは、テキスト・ファイルまたはフォーマットされた HTML としてブラウザで表示できます。レポートは当該エラーに関して、収集された診断データに追加できます。個々のヘルス・チェックでは、データの破損、取り消しと再実行による破損、データ・ディクショナリの破損などが検索されます。DBA は、これらのヘルス・チェックを、定期的にまたは必要に応じて、手動で起動することもできます。

Data Recovery Advisor

Data Recovery Advisor は、データ・ブロックの破損、取り消しによる破損、データ・ディクショナリの破損などに使用します。Data Recovery Advisor は、Oracle Enterprise Manager の Support Workbench 機能および RMAN ユーティリティと統合して、データ破損障害を表示し、破損の程度と影響を査定して、修復オプションを推奨します。

SQL Repair Advisor

SQL Repair Advisor は、DBA が SQL に関する問題を診断するための新機能です。SQL 文が重大なエラー (ORA600 エラーなど) で異常終了した場合は、SQL Repair Advisor を使用して、問題を分析できます。大抵の場合、エラーを起こした SQL 文を修復する SQL パッチも推奨されます。SQL パッチを適用すると、問合せオプティマイザが以降の実行で代替の実行計画を選択するため、SQL 障害が回避されるようになります。

SQL Test Case Builder

多くのアプリケーション・エラーでは、エラーが再現されるテスト・ケースを取得することが、問題の早期解決への重要な要素となります。

SQL Test Case Builder を使用すると、SQL テキスト、PL/SQL、DDL、実行環境情報など、エラーを再現するために必要なすべての情報を自動的に収集できます。こうして収集された情報を Oracle サポートに送信することで、エラーを再現できます。

Automatic Diagnostic Repository (ADR)

ADRは、トレース、ダンプ、警告ログ、ヘルス・モニタ・レポートといったデータベース診断データ用のファイル・ベースのリポジトリです。このリポジトリは、Oracle Databaseの複数のインスタンスとコンポーネントにまたがる統一されたディレクトリ構造を持ち、旧リリースで使用されていたUSER_DUMP_DEST、BACKGROUND_DUMP_DEST、およびCORE_DUMP_DESTを置き換えるものです。ADR内の診断データは自己管理型であり、事前定義のデータ保持設定に基づいて自動的に削除されます。また、ADRはデータベースで発生したすべての重大なエラーのメタデータも管理しているため、ユーザーはADRに対して問合せを発行し、過去数日、数ヶ月、あるいは数年の間にシステムで発生した重大なエラーの種類と数を確認できます。ADR内のデータを表示するには、Oracle Enterprise ManagerまたはADR Command Interpreter (ADRCI) と呼ばれるコマンドライン・ユーティリティを使用します。

Incident Packaging Service (IPS)

Incident Packaging Serviceは、1つ以上のエラーに関連するすべての必要な診断データを収集するプロセスを自動化します。IPSを使用すれば、従来のように、Oracle サポートによるエラー診断に必要なすべての関連トレース・ファイルとダンプ・ファイルを収集するために、さまざまなディレクトリの場所で検索する必要がなくなります。IPSを起動すると、特定の重大エラーに関するすべての診断データ(トレース、ダンプ、ヘルス・チェック・レポート、SQL テスト・ケースなど)が自動的に zip ファイルにパッケージ化されます。この zip ファイルを Oracle サポートに送信して診断を受けることができます。

Database Instance: database > Support Workbench >
Package Details: Pkg_database_ORA_1578_060507182254

Summary

Status	Upload File Generated	Send to Oracle
Total Size (uncompressed)	86.03 MB	
Incremental Size (uncompressed)	12.53 MB	
Created	June 5, 2007 6:23:26 PM PDT	
Description	N/A	
Problems in Package	ORA_1578	
	ORA_603	
	ORA_600 [4136]	
	ORA_600 [4137]	
Incidents Previously Excluded by User	0	
Files Excluded by User	0	

[Incidents](#) | [Files](#) | [Activity Log](#)

View

Source Name	Size (MB)	Has User Data	Timestamp
Incident b_pmon_7330_i3633.trc	2.74	No	June 5, 2007 6:16:06 PM PDT
Incident b_pmon_7330_i3633.trm	0.66	No	June 5, 2007 6:16:06 PM PDT
Incident b_m000_19538_i3633_a.trc	0	No	June 5, 2007 6:16:08 PM PDT

図 4 : インシデント・パッケージの詳細

Support Workbench

Support Workbench は、Oracle Database 11g の新しい障害診断インフラストラクチャと対話するための Oracle Enterprise Manager の機能の 1 つです。Support Workbench では、エラーの調査、レポート、修復（必要な場合）を使いやすいグラフィカル・インタフェースを使用して実行できます。Support Workbench は、IPS を使用した診断データのパッケージ化、サポート要求番号の取得、IPS パッケージの Oracle サポートへのアップロードを、最小限の操作で、極めて短時間に実行可能にするセルフサービス型のツールです。これにより、エラーの解決所要時間が短縮されます。Oracle サポートとの対話（サポート番号の作成、IPS パッケージのアップロードなど）をすべて自動化するには、データベースが存在する場所で Oracle Configuration Manager が実行されている必要がある点に注意してください。

Oracle Configuration Support Manager は、Oracle Premier Support に含まれている予測的な自動サポート機能として、Oracle の構成を追跡、管理、サポートする簡素化された方法を顧客に提供すると同時に、計画外システム停止時間が発生するリスクを軽減します。

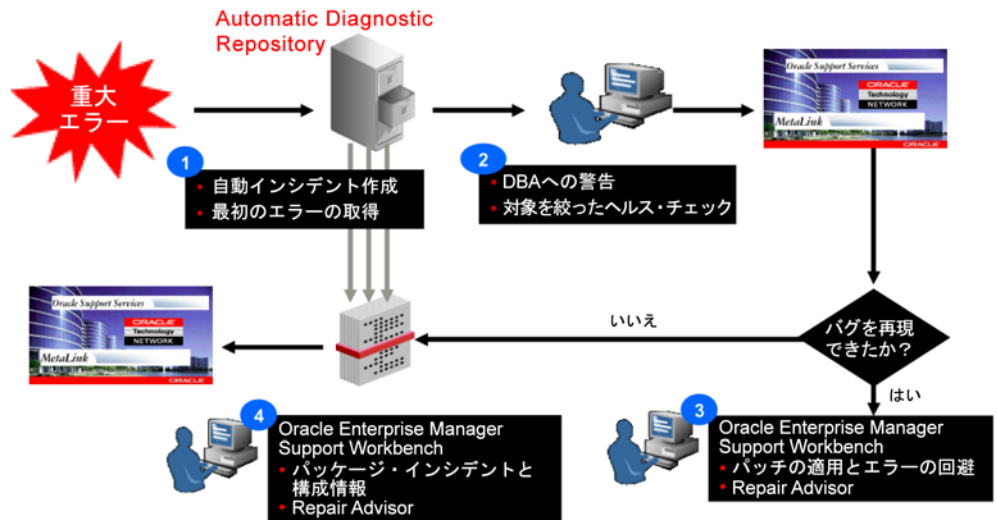


図 5 : Support Workbench のワークフロー

Support Workbench のワークフローは、次の各手順から成ります。

1. 最初のエラー発生に基づいて、データベース内に自動的にインシデントを作成します。
2. DBA にエラーを通知し、エラーが報告された領域でヘルス・チェックを実行します。
3. 発生したエラーが既知の問題であれば、パッチを推奨および適用して問題を解決します。
4. そうでない場合は、インシデントと関連構成情報をパッケージ化し、Oracle サポートにアップロードします。また、修復アドバイザを実行してエラーからのリカバリを試みます。

Oracle Database では多くのさまざまなエラーが発生する可能性があり、エラーによって正しい対処方法も異なります。Support Workbench は、発生したエラーに対してユーザーが適切なアクションを実行できるように導く拡張ワークフローを提供します。

結論

今日の急速に進化する IT 環境では、変化は絶え間なく起こっています。しかし、データ・センターの管理者にとって変化に対応することは困難ではありません。Oracle Database 11g の新しい Oracle Real Application Testing 機能によって、データベース管理者は、変化に対して容易に適合し、予期せぬ結果を最小限に抑えることができるようになったからです。Oracle Real Application Testing は、ハードウェアおよびソフトへの投資を抑えながら、データ・センターの変更をテストおよびロールアウトするための配置が容易なソリューションを DBA とシステム管理者に提供し、テストに必要なコストを削減します。また、Oracle Database 11g の高度な管理性により、データベース管理者は、システムのパフォーマンスと可用性を維持しながら、ユーザーにより品質の高いサービスを提供できます。



Oracle Database 11g : Oracle Real Application Testing と管理性の概要

2007 年 6 月

著者: Jagan R. Athreya

共著者: Mughees Minhas

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

Fax: +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。