



Zero Data Loss Recovery Applianceに関するケース

データを保護することのビジネス上のメリット

2024年7月、バージョン2.3

Copyright © 2024, Oracle and/or its affiliates

公開

本書の目的

本書では、Oracleデータベースのバックアップとリカバリを目的とした、オラクルのZero Data Loss Recovery Appliance RA23が持つビジネス上の独自のメリットを、市場にある従来のバックアップ・ソリューションと比較し、その概要について説明します。本書は、このソリューションをデプロイすることのビジネス上のメリットを評価するのを支援し、ITプロジェクトを計画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。本書とここに含まれる情報は、オラクルの書面による事前の許可を得ることなく、オラクルの社外に対し、開示、複写、複製、または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たものであり、ここで説明する製品の機能を実装およびアップグレードする際の資料として使用され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するものでもありません。本書に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、オラクル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、コードが大幅に不安定化するリスクなしに、本書に記載されているすべての機能を安全に含めることができない場合があります。

目次

本書の目的	3
免責事項	3
はじめに	5
既存のバックアップ・ソリューションのコスト	5
日次全体バックアップのコスト	5
従来の増分バックアップのコスト	6
バックアップ・エージェントのコスト	6
バックアップ・ステージング領域のコスト	7
バックアップ検証のコスト	7
運用と管理の複雑さのコスト	8
標準化の欠如に起因するコスト	8
従来の重複排除のコスト：パフォーマンスと領域使用量	8
データのリハイドレーションのパフォーマンス上のコスト	9
データ損失の複数の原因	9
ストレージ・スナップショットから必ず生じるデータ損失	10
リモート・ストレージ・スナップショットから必ず生じるデータ損失	10
直接データベース・ファイル・バックアップ・ソリューションのリスク	11
ストレージ・スナップショットと組み合わせた直接ファイル・バックアップのリスク	11
トランザクション・ログ内のデータ損失のリスク	11
複数の共依存バックアップ・カタログのリスク	12
不十分なレポートと監視	12
ストレージ・レプリケーションをバックアップとして使用するリスク	12
Recovery Applianceのメリットのまとめ	13
データベース・サーバー・リソースの25 %削減	13
最大で2倍高速なデータベース・リストア	14
管理コストの33 %削減	15
コストのかかるバックアップ・エージェントの解消	15
6～8時間以上の時間節約	15
データ損失のリスクの軽減または解消	15
包括的な監視とレポート	15
Recovery Applianceによるパフォーマンス向上と重複排除の実現	16
領域見積りの例	16
Recovery Applianceのバックアップ領域の最適化	16
日次の変更率とREDO生成率	17
圧縮不可能なデータとRecovery Applianceによる圧縮	17
Recovery Applianceのメリットの定量化	17
まとめ	19

はじめに

オラクルのZero Data Loss Recovery Applianceは、Oracle Databaseのバックアップ業務を変革します。Recovery Applianceの主なメリットは、市場にある既存のソリューションに存在するデータ損失のリスクが軽減されることです。データ損失は、一部のバックアップ・ソリューションの管理エラー、コンポーネント障害、メディア障害、固有の設計の不具合が原因で発生します。また、Recovery Applianceを使用すると、お客様は、毎日変化するデータのみをバックアップすることで、完全データベース・バックアップを解消することもできます。日次全体バックアップを行うと、大量のデータが生成されるだけでなく、サーバー、ストレージ領域、I/O、およびネットワークを含むシステム・リソースに桁違いの負荷がかかります。Recovery Applianceを使用すると、運用が効率化され、障害が発生したときに、お客様は、広範なデータの検証とレポートを介してデータベースをリカバリできるという安心感が得られます。

既存のバックアップ・ソリューションのコスト

市場にある既存のバックアップおよびリカバリ・ソリューションには、Oracle Databaseのバックアップとリカバリに関連した課題がいくつかあります。オラクルのRecovery Applianceは、お客様が直面している次のような問題の全範囲に対処するように設計されています。

- ハード・コスト
- ソフト・コスト
- パフォーマンス

ハード・コストには、全体バックアップのためのサーバー・リソースのコストと、従来の増分バックアップを使用したリストアのコストが含まれます。一方、管理コストの節約などのソフト・コストは、定量化するのがより困難である場合があります。このセクションでは、Oracle Databaseの既存のバックアップおよびリカバリ・ソリューションに固有のコストについて簡単に説明します。Recovery Applianceのパフォーマンス上のメリットは主に、ソース・データベース自体が対象になります。すなわち、各バックアップを実行するのに必要なシステム上の作業が減り、バックアップ中にネットワークにかかる負荷が減ります。また、Recovery Applianceには、増分バックアップ、またはデータの“リハイドレーション”が必要なソリューションを使用したりリカバリと比較したときは特に、リカバリ時のパフォーマンス上のメリットもあります。本書のこの後のセクションでは、Recovery Applianceがこれらの課題に対処する方法を示すとともに、既存のバックアップおよびリカバリ・ソリューションの実装と比較して、Recovery Applianceのメリットがどのように得られるかを確認するプロセスについて概説します。

日次全体バックアップのコスト

オラクルの多くのお客様は、毎日変更されるデータがごく一部のみであっても、Oracleデータベースの日次全体バックアップを実行しています。オラクルによるお客様データの分析によると、大規模なデータベース集団において、毎日変更されるデータ・ブロックは平均でわずか2～4 %にすぎません。日次全体バックアップ・アプローチは、グローバルゼーションや統合などの要因による、データの爆発的な増加、処理ボリュームの増加、および処理時間枠の短縮のために問題となっています。複合データが年間20 %増加すると、5年間で248 %の増加になりますが、多くのお客様は、これより高い増加率を経験しています。

日次全体バックアップを実行しているお客様は多くの場合、バックアップの実行中に他の処理を中止するか、バックアップ処理を促進するために追加のハードウェアをデプロイしています。たとえば、オラクルの一部のお客様は、4ノードのOracle Real Application Clusters（Oracle RAC）構成をデプロイし、そのうち1ノードをバックアップの実行専用に行っているかもしれません。このような構成では明らかに、毎日、データベースのバックアップのためだけにシステム・リソースの25 %を充てています。一部のお客様は、全体バックアップをストレージ層に直接実装しています。これは、問題を解決するのではなく、脇に置いていただけです。

また、日次全体バックアップを実行すると、ネットワーク・リソースに対して、データベースを大きく超えてビジネスにも影響が及ぶほどの著しい負荷がかかる可能性もあります。Recovery Applianceは、変更されたデータ（通常、日次全体バックアップと比較してデータ量が1/10～1/20（5～10 %））のみを読み取って送信することでネットワークの負荷を削減します。Recovery Applianceは、これらのネットワーク帯域幅の節約を実現できるだけでなく、Recovery Applianceの仮想全体バックアップ機能を使用して全体バックアップからリカバリすることもできます。

重複排除製品のベンダーはしばしば、重複の解消を最大化するために日次全体バックアップを推奨します。日次全体バックアップを行うと、最大量の重複データが生成されます。これにより、重複を解消するためだけに、データベース全体の読取り、送信、バックアップが必要になります。RMANの増分バックアップは、変更ブロックのみの読取り、送信、バックアップが行われるようにするブロック・チェンジ・トラッキングと一緒に使用すると特に、非常に効果的に重複が解消されるメカニズムです。

従来の増分バックアップのコスト

日次全体バックアップのコストを軽減するために、オラクルの一部のお客様は、定期的な増分バックアップを使用して全体バックアップの頻度を削減することを選択しています。たとえば、一般的なアプローチでは、日次増分バックアップと組み合わせて週次全体バックアップを実行します。増分バックアップに対するこの従来のアプローチでは、一定のコストが発生します。

増分バックアップ処理のコストは、リストア・プロセスで発生します。最悪のリカバリ・シナリオの場合、以下の処理が必要になります。

- ・ 全体バックアップをリストアする
- ・ 全体バックアップの3 %のサイズである6個の増分バックアップをリストアする（合計18 %）
- ・ 6個の増分バックアップを適用する（時間のオーバーヘッドは変化する）

このシナリオでは、全データベースのサイズの18 %（1日あたり3 %）に相当する増分バックアップをネットワーク経由で送信し、データベースに適用する必要があります。従来の（Exadata以外の）システムに増分バックアップを適用すると、増分では一般的なランダムI/O特性が原因で、また、増分がデータベースに連続的に適用されるため、より時間がかかる可能性があります。このため、多くの場合、増分リストアが全体リストアより実行速度が遅くなったり、全体バックアップのみからのリストアよりリストアの合計時間が2～3倍もかかったりします。

バックアップ・エージェントのコスト

すべての主要バックアップ・ソフトウェア・ベンダーが、オラクルの組込みのバックアップおよびリストア・インフラストラクチャであるOracle Recovery Manager（Oracle RMAN）ユーティリティとインタフェース接続するバックアップ・エージェントを提供しています。お客様からは、これらのエージェント（“ライブラリ”または“モジュール”とも呼ばれます）の購入価格が高いと報告されています。実際に、多くのお客様は、これらの高価なバックアップ・エージェントの使用を避けるためだけに、目的のバックアップ構成から逸脱しています。また、これらのバックアップ・エージェントには、すべてのデータベース・サーバーでのこのサード・パーティ製品のデプロイと保守に関連した大きな管理コストも含まれます。

バックアップ・ステージング領域のコスト

バックアップ・エージェントのコストを解消するために、多くのお客様は、ローカル・ステージング領域として機能する追加ストレージを割り当てています。バックアップは、まずRMANによって、コストのかかるバックアップ・エージェントの購入を回避したり、リソースのスケジューリングの制約を軽減するために、サーバー（テープ、VTLなど）を個別にバックアップするストレージのローカル領域に書き込まれます。このような領域は、少なくともデータベース自体と同じくらい大きく、多くの場合、（現在のバックアップと以前のバックアップを保存するために）データベースの2倍の大きさです。この構成でのもっとも明確なコストは、ストレージ領域が2倍、またはそれどころか3倍にもなることです。ただし、この構成では、リカバリ処理時間や管理の複雑さの面でのコストもかかります。

ローカル・ステージング領域を使用する場合、サーバー外バックアップからのリストアには通常、少なくとも2倍長い時間がかかります。データは、RMANを使用してデータベースの場所にリストアする前に、最初にステージング領域にリストアする必要があります。このような“ダブル・ホップ”型のリストアの場合はしばしば、システム管理者、ストレージ管理者、バックアップ管理者、データベース管理者の間での調整が必要になるため、こういった人手の介入が原因でデータベースのリカバリがよりいっそう遅くなります。RMAN（RMAN BACKUP BACKUPSETコマンド）を使用してバックアップをテープにバックアップすれば、ダブル・ホップの問題は軽減されますが、領域とバックアップ・エージェントを実装する必要があります。

バックアップ検証のコスト

オラクルでは、お客様がRMAN RESTORE VALIDATEコマンドおよびRECOVER DATABASE TESTコマンドを使用して、バックアップの整合性を定期的に検証することを推奨しています。RESTORE VALIDATEコマンドは、FULLバックアップおよびLEVEL0バックアップのみを検証します。RECOVER DATABASE TESTコマンドは、LEVEL1（増分）バックアップも検証しますが、ターゲット・サーバーまたはセカンダリ・サーバー上にフル・サイズの作業領域が必要になります。これらのコマンドを定期的に行うことで各バックアップの整合性を確保するのが理想的です。ただし、システム・リソースの制約や処理時間枠のために通常、このようなバックアップの検証を行うことはできません。

データベースは、相互に関係し、依存している一連のファイルで構成されています。従来のバックアップ・ソリューションの場合、データベースを複数のファイルに分割するため、データベース・オブジェクト間のリレーションシップが破壊される可能性があります。たとえば、Oracle Databaseは、表、索引、トランザクション・ロールバック・データ、トランザクションREDOログ、システム・カタログ、および同期を維持する必要があるその他の構造体で構成されています。バックアップ内の個別ファイルが失われると、データベース全体のリカバリ可能性が損なわれます。

処理の障害または構成のエラーがあると、リカバリが実行される時点まで検出されない、データ整合性の問題が発生する可能性があります。オラクルは、バックアップを検証するための機能（RESTORE VALIDATEおよびRECOVER DATABASE TEST）を提供していますが、お客様は多くの場合、この機能の使用が実現可能でないか、またはこの機能を使用できるようにするための十分なリソースを導入するのに桁違いの費用がかかることに気付いています。

バックアップを定期的に検証するための包括的なプログラムには、バックアップの定期的な検証を実行するためのハードウェア・リソースと人材に対する多大な投資が必要です。オラクルのあるお客様は、バックアップを検証するための専用のサーバーとストレージを使用する専任チームが社内にあると筆者に報告してくださいました。バックアップ検証チームが上位20 %のもっとも重要なデータベースのバックアップを検証するのに丸1年かかります。バックアップの検証にこのレベルのリソースを投資するお客様は非常にわずかで、大半のお客様はリカバリの失敗のリスクを受け入れています。

運用と管理の複雑さのコスト

多くのIT組織では、Oracle Databaseのバックアップおよびリカバリ・ソリューションの構成と運用に複数のチームが関わっています。これらのチームは、ソリューション全体の各コンポーネントの構成と運用に関して互いに調整する必要があります。たとえば、RMAN内とメディア・マネージャ内の両方でデータ保存期間を定める必要があります。これは、管理者の作業が重複しており、密接に調整する必要がある1つの事例です。

管理の複雑さにおいて最悪の事例は、データベースのリストア・プロセスの運用/実行に複数の管理者が関わっている場合に、コミュニケーションの中断を招くことが多く、その結果、データベースの停止時間が長くなることです。ある一般的な失敗では、ストレージ管理者が関わり、データベースのリカバリ可能性にとって極めて重要なOracle Databaseトランザクション・ログのバックアップを削除することで領域の制約を解決していました。ストレージ管理者には、Oracle Databaseのバックアップとリカバリに関する適切なトレーニングが必要です。または、ストレージ管理者は、これらの意思決定を下す際に知識豊富なデータベース管理者と相談する必要があります。

標準化の欠如に起因するコスト

多くのお客様は、単一のソリューションがすべてのニーズを満たすわけではないため、さまざまなデータベース全体で複数のバックアップ・ソリューションの実装を余儀なくされています。たとえば、小規模なデータベースはRMANを使用してテープにバックアップされるでしょうが、大規模な（より重要な）データベースではローカル・ステージング領域へのRMANバックアップが使用されるでしょう。他のデータベースは、ストレージ・スナップショットまたはストレージ・レプリケーションを使用してバックアップされるでしょう。

複数のソリューションをデプロイすると、管理コストが高くなります。組織が合併や買収に関わっている場合、標準化の欠如がさらに増大することで、運用コストとサポート・コストが高くなるとともに、規模の経済性のメリットが制限されます。すべてのシステム全体で利用できる単一のバックアップおよびリカバリ・ソリューションを用意すると、管理コストが削減され、障害のリスクが軽減されます。

従来の重複排除のコスト：パフォーマンスと領域使用量

RMANは、“ソース”と“ターゲット”の両方の多重化を使用し、データベース・バックアップに関わるコンポーネントのチェーン全体を通じてシステム・リソースを活用することで、最適なパフォーマンスを実現します。“ソース”の多重化は“セットあたりのファイル”（FILESPERSET）パラメータによって制御され、“ターゲット”の多重化はRMANのチャンネル割当てを介して制御されます。これらの設定は両方とも、データベース・バックアップの最適なパフォーマンスを実現するうえで極めて重要です。

市場にある一部のバックアップ・テクノロジーでは、バックアップ間の重複データをなくすことで、RMANバックアップ・セット内のデータ量を削減しようと試みています。もちろん、日次全体バックアップを行うと、最大量の重複データが生成されますが、その重複は排除できます。このプロセスでは、一貫した方法でRMANバックアップ・ファイル内に配置されるデータを利用します。ただし、RMANの多重化機能を使用すると、バックアップ・ファイル内のデータの場所を予測できなくなるため、重複排除が必要な場合にこの機能を使用することはできません。

バックアップ・ファイル内のより一貫した場所にデータを強制的に配置する唯一の方法は、“セットあたりのファイル”（FILESERSET）を1に設定して、バックアップのソース側の多重化を実際に無効にすることです。この設定はバックアップのパフォーマンスに悪影響を及ぼしますが、より効果的な重複排除が可能になります。したがって、これらのソリューションでのトレードオフは、パフォーマンスと領域のトレードオフです。お客様は、パフォーマンスに影響を及ぼさずに領域の効率性を実現することはできません（そしてこの逆も同様です）。

データベース間の重複排除

Recovery Applianceでのデータの重複排除は、各データベース内でのブロックレベルのバージョンに基づいています。Recovery Applianceは、Oracle Databaseのブロック・チェンジ・トラッキング（BCT）を利用しているため、重複ブロックがディスクから読み取られたり、Recovery Applianceに送信されたり、Recovery Appliance内に保存されることは一切ありません。Recovery Applianceが、クローニングされたデータベースのコピーが複数存在する開発環境内などで、複数のデータベースにわたって同一のブロックを重複排除することはありません。クローニングされたデータベースのコピーが複数存在するこのような状況の場合、オラクルは、Exadataストレージで+SPARSE（シン・プロビジョニングされたクローン）ディスク・グループなどのテクノロジーを使用してプライマリ・ストレージの要件を削減することで、問題の原因に焦点を当てることを推奨しています。

オラクルのASM（自動ストレージ管理）機能を使用するデータベースは、前述したパフォーマンス上の問題の影響をより受けにくいですが、パフォーマンスに対処するために（Oracle DBMSの内部で）より大規模なメモリ割当ての使用を必要とします。

また、FILESERSET=1を使用すると、後続の削除、クロスチェック、およびその他の操作時に、DBMSとMMLにより重い負荷がかかります。

データのリハイドレーションのパフォーマンス上のコスト

一部の重複排除テクノロジーは、データベースのリストア時における、コストのかかるデータのリハイドレーションでのパフォーマンス上の問題に苦慮しています。高密度なディスク・ドライブは優れた順次I/Oパフォーマンスを実現しますが、完全にランダムなI/O操作ではパフォーマンスが大きく低下します。重複排除テクノロジーは、その機能を利用し、ファイルのコピー間の変更を検出して記録します。これらの変更は多くの場合、ファイル全体にランダムに分散されています。これらのソリューションでは、Oracleデータベースをフラット・ファイルの単純な集合として扱っており、これらのファイルの構造や、高帯域幅の順次I/O機能を利用するためにデータの場所の最適化する方法を理解することはありません。

リカバリ指向の最適化

Oracleデータベースは、データベースを構成するファイル間の相互関係が原因で、個々のフラット・ファイルとは根本的に異なります。バックアップ・アプライアンス内のファイルの配置は、データベース・リカバリを目的としたデータ・アクセスを最適化するよう設計できます。しかし、これは、Oracle Databaseのリカバリに特化して設計された製品でのみ実行できます。Recovery Applianceは、選択されたデータ・ブロックを定期的に再シャッフルし、データベースのリカバリ時におけるディスクへのアクセスを最適化します。このリカバリ指向の最適化を使用すると、Recovery Applianceは、データ取込みのパフォーマンスと等しい、リカバリのパフォーマンスを実現できます。

このセクションで説明したとおり、Oracle Databaseのバックアップのコストは、バックアップ・アプライアンス自体内でのストレージの単純なコストをはるかに超えます。次のセクションでは、他のバックアップおよびリカバリ・ソリューションに存在する、データ損失の複数の原因について説明します。

データ損失の複数の原因

オラクルのRecovery Applianceは、Oracleデータベースのバックアップとリカバリに関連するデータ損失の主要な原因すべてに対処するよう設計されています。Oracleデータベースに使用される一部のバックアップ・ソリューションでは、データ損失が文字どおり保証されています。一方、他の

ソリューションは、機能のギャップに起因するデータ損失のリスクを単純に負っています。このセクションでは、Oracle Databaseのリカバリ時にデータ損失を招く、主な問題と技術的な制限の概要を示します。本書のこの後では、Recovery Applianceがこれらの問題に対処する方法を説明します。

ストレージ・スナップショットから必ず生じるデータ損失

複数のサード・パーティ・ストレージ・ベンダーは、適切なOracle Databaseインタフェース（RMANまたはユーザー管理バックアップ）なしで“ストレージ・スナップショット”テクノロジーを使用して、Oracleデータベースをバックアップすることを推奨しています。これらのソリューションでは、（意図どおりに運用しても）データ損失が必ず生じます。なぜなら、リカバリ・プロセスに、単純に最後のスナップショットに戻す処理が含まれるからです。リカバリ時に、スナップショット間のデータベース変更はすべて失われます。

オラクルは15年超にわたり、これらのデータベース・バックアップ技術を使用しないよう推奨してきました。しかし、サード・パーティのストレージ・ベンダーはこれらのソリューションを推奨し続けており、お客様はデータ損失に苦慮し続けています。

ストレージベースのバックアップのオーバーヘッド

ストレージベースのバックアップでは、データベース・サーバーでの処理をストレージにオフロードしますが、これによって、関連するオーバーヘッドが解消されるわけではありません。Recovery Applianceは、Recovery Applianceに変更のみを送信（デルタ・プッシュ）することで、I/Oの90～95 %をなくします。一方、ストレージベースのバックアップでは、同一の重いワークロードをサーバーからストレージに単純に移動します。

一部のストレージ・スナップショット・テクノロジーは、完全な物理的コピー（スプリットミラー・バックアップとも呼ばれます）を利用しますが、この場合、ストレージ・コストが大幅に増加します。完全な物理的スナップショットは、データベース・リカバリには必要ないデータ構造を含む、本番データベースのフルサイズの複製です。たとえば、一時表領域（ソート/作業領域に使用されます）は、データベースのリカバリには必要ありません。スナップショット・バックアップには、一時表領域の領域、データベース内の空き領域、およびリカバリには必要ない、データベースのその他の部分が含まれるため、ストレージの使用量が必要以上に増加します。

クラッシュ整合性スナップショット

あるスナップショット・テクノロジー・ベンダーは、自社のソリューションを“クラッシュ整合性”と呼んでいますが、これは、まさに正しい説明です。このスナップショットは、すべてのファイルへの書き込みを同時に停止しながら、システム・クラッシュを適切に模倣する必要があります。そうでない場合、バックアップは破損します。これらの製品は、Oracle Databaseのクラッシュ・リカバリ機能を利用します。一方、Recovery Applianceなどのフル機能のバックアップおよびリカバリ・ソリューションは、Oracle Databaseのメディア・リカバリ機能に基づいています。

一部のスナップショット・テクノロジーは、“シン・プロビジョニングされた”スナップショット、“Copy-on-Write”スナップショット、または、ストレージ消費量を削減するものの、物理的スナップショットを使用したバックアップと同じ固有の弱点を持つポインタベースのテクノロジーとして知られています。これらすべてのテクノロジーでは、同じデータ損失が必ず発生します。なぜなら、これらでは、事前に決定された特定の時点にしかリカバリできず、スナップショット間の任意の時点にはリカバリできないからです。

リモート・ストレージ・スナップショットから必ず生じるデータ損失

一部のベンダーは、前のセクションで説明したローカル・ストレージ・スナップショットと同じ固有の弱点を持つ“リモート・ストレージ・スナップショット”（リモート・ストレージ・コピーとも呼ばれます）テクノロジーを市場に展開し続けています。ローカル・ストレージ・スナップショットと同様に、これらの

テクノロジーも通常のデータベース・バックアップ/リカバリ・メカニズムを迂回しており、ある程度のデータ損失が発生します。

ポイント・イン・タイム・リカバリ

スナップショット・バックアップは、（ローカルであろうとリモートであろうと）データベースのポイント・イン・タイム・リカバリ機能を備えていません。スナップショットは特定の“時点”で作成されますが、これらは、リカバリ・プロセス中ではなく、バックアップの作成時に定められた、事前に決定された時点です。真のポイント・イン・タイム・リカバリとは、データ保護期間内の任意の時点にデータベースをリストアできることを指します。スナップショット・バックアップは写真になぞらえられています。一方、フル機能のデータベース・バックアップ・ソリューションは、早送り機能と巻き戻し機能を備えたフルモーション・ビデオに似ています。

直接データベース・ファイル・バックアップ・ソリューションのリスク

Oracle Recovery Manager（Oracle RMAN）ユーティリティが導入される前は、直接データベース・ファイル・バックアップ（ユーザー管理のバックアップと呼ばれます）が、データベース・リカバリ障害の恒常的な原因でした。少数のお客様がこのようなデータベース・バックアップ技術を使用し続けており、一部のサード・パーティ・バックアップ・ソリューション・ベンダーは、依然としてその実施を推奨しています。オラクルは、この機能をサポートしていますが、その主な目的は下位互換性の確保です。オラクルは20年超にわたり、すべてのお客様が、この古いデータベース・バックアップ方法を使用する代わりに、RMANの使用に移行するよう推奨してきました。

直接データベース・ファイル（またはユーザー管理の）バックアップ方法（BEGIN/ENDバックアップ・コマンドを使用）は、実装するのが極端に複雑であり、スクリプト・エラーや関連するその他の問題が原因で障害が発生しがちです。これらの方法の使用に固有のリスクは、バックアップが破損したり、データベースがリカバリ不可能になったりすることです。このような処理の障害は通常、データベースのクラッシュが発生するまで検出されません。そして、お客様は、以前には検出されなかった障害がバックアップ・ソリューションで発生した結果、バックアップが使用不可能になったことに気がきます。

ストレージ・スナップショットと組み合わせた直接ファイル・バックアップのリスク

一部のストレージ・ベンダーは、ストレージ・スナップショットを直接ファイル（ユーザー管理）のバックアップ技術（BEGIN/ENDバックアップ・コマンド）と組み合わせることで、データ損失の問題を軽減しようと試みています。前に説明したとおり、これらのソリューションは非常に複雑で、エラーが発生しやすいため、バックアップの破損、リカバリの失敗、データ損失が起こります。

Oracle Database 12cには、ストレージ・ベンダーの実装が一定の基準を満たしていることを前提として、BEGIN/ENDバックアップを不要にする（スクリプトの複雑さを低下させる）“スナップショット最適化”機能が用意されています。この新機能を使用すると、リスクが軽減されますが、これらのソリューションは依然としてRMANベースのバックアップより劣っています。

トランザクション・ログ内のデータ損失のリスク

Oracle Databaseのトランザクション・ログには、すべてのトランザクションのレコードが含まれます。大半のバックアップ・ソリューションでは、トランザクション・ログがバックアップされるのは、通常のデータベース・バックアップ処理時のみです。この構成の場合、最後のバックアップ以降のトランザクション・データがすべて失われるリスクがあります。トランザクション・ログのバックアップを定期的に行うことで脆弱な期間を短縮できますが、これはバッチ・モードでしか実行できません。

リアルタイムREDOトランスポート

Recovery Applianceには、リアルタイムREDOトランスポートの使用によってトランザクション・ログ内のデータ損失を効果的に解消できる機能が用意されています。リアルタイムREDOトランスポートは、Oracle Data Guardによって使用されているものと同じメカニズムを利用し、Recovery Appliance自体のREDOログをリモートでミラー化して、本番サーバーとストレージの全損失が発生した際にREDOが失われるのを防ぎます。

Oracle DatabaseのREDOログは、Data Guardを使用してREDOログをスタンバイ・サーバーにリモートでミラー化することで保護できます。[Oracle Maximum Availability Architecture \(Oracle MAA\)](#) にも、Data Guard環境であってもバックアップおよびリカバリ・ソリューションを使用することが規定されています。

したがって、Data GuardのリモートREDOログは、バックアップおよびリカバリの代替手段ではなく、Recovery Applianceとは異なる機能を備えています。

複数の共依存バックアップ・カタログのリスク

RMANをバックアップ・エージェントとともに（RMANによるディスクへの書き込ではなく）実行する場合、RMANカタログとメディア・マネージャ・カタログがあります。RMANカタログは、データベース制御ファイル内、または（理想的には）別のカタログ・データベース内に配置できますが、いずれの構成でも依然としてカタログを成しています。RMANカタログとメディア・マネージャ・カタログは（それぞれ）、RMANによって実行されたバックアップと、メディア・マネージャによって保存されたデータの場所およびステータスを追跡します。これらのカタログは、別々のソフトウェアによって個別に管理され、通常はIT組織内の別々のチームによって管理されます。これらの構成では、単一のインタフェースでデータベースのリカバリ可能性を正確に把握することはできません。

オラクルは、RMANカタログとメディア・マネージャ・カタログを確認して同期するためのRMAN機能を提供しています。RMAN CROSSCHECK BACKUPコマンドは、RMANカタログのエントリを周期的に繰り返し、これらをメディア・マネージャ・カタログのエントリと一致させます。オラクルは、お客様がCROSSCHECKコマンドを定期的に実行して、カタログが同期されていることを確認するよう推奨しています。ただし、時には、メディア・マネージャ・カタログのパフォーマンスが不十分であることによって、クロスチェックが実行不可能になり、その結果、データベースのリカバリ中に障害が検出され、これに付随してデータベースの停止期間が増加したり、最悪の場合、データベースのリカバリが不可能になったりします。

RMANを使用すると、バックアップをローカル・ファイルまたはネットワーク・ファイル・サーバー（NFS）ストレージ領域に書き込むことができます。この構成では、メディア（バックアップ・ファイル）は、管理者が直接操作できる簡易ファイル・システム内に保存されます。この階層ファイル・システムは、メディア“カタログ”として効果的に機能しますが、カタログを管理するためのシステム・サービスはありません。メディア・マネージャの場合と同様に、対応する更新がRMANカタログに適用されずにファイルが操作されると、RMANカタログとファイル・システムのコンテンツが同期状態ではなくなる可能性があります。

不十分なレポートと監視

市場にある他のOracle Databaseのバックアップ・ソリューションは、用意されているレポート機能と監視機能が不十分であり、ビジネス部門とともに定義したデータ保護SLA（品質保証契約）に基づくデータ保護ステータスの全体像は示されません。複数の管理者が、ソリューション全体を包括的に把握することなく、バックアップ・ソリューションの個々のコンポーネントを管理しています。多くの場合、ビジネスでのデータのリカバリ可能性ニーズに応じてバックアップ・ソリューションが適切に機能しているかどうかを確認するには、複雑な監査プロセスが必要です。

ストレージ・レプリケーションをバックアップとして使用するリスク

一部のストレージ・ベンダーは、（RMANまたはユーザー管理バックアップ処理なしで）データベース・バックアップの形式として“ストレージ・レプリケーション”技術を導入することを推奨しています。これらのソリューションは、複数の根本的な不具合を抱えており、必要な幅広いリカバリ・オプションをまるで備えていません。ストレージ・レプリケーションでもっとも顕著な問題は、重要なデータ整合性チェックなしにバイナリ・レベルで動作する点です。プライマリ・サイトでの物理的なデータ破損は多くの場合、同じ破損データの正確なバイナリ・コピーとして、セカンダリ・サイトへと忠実にレプリケートされます。

適切なバックアップではないストレージ・レプリケーション

ストレージ・レプリケーションは、現時点または少し前の時点（大半の場合）におけるデータベースのコピーを提供するだけであるため、適切なバックアップではありません。Oracle Databaseのバックアップおよびリカバリ・ソリューションは、データベース（またはデータベースの任意の部分）を（事前に決定されたものではない）任意の以前の時点まで効果的に巻き戻す機能を提供します。

破損したデータの完璧なコピーを伝播することに加えて、ストレージ・レプリケーションは、適切なデータベース・バックアップを成しません。ストレージ・レプリカは、特定の時点におけるデータベースの単一のコピーです。この時点は通常、プライマリ・データベース・コピーの時点から数秒または数分遅れています。このリカバリ可能性は、この特定の時点のみに対するものです。ビジネス上、別の時点へのリカバリが必要な場合、ストレージ・レプリカがその要件に応えることはできません。

Recovery Applianceのメリットのまとめ

オラクルのRecovery Applianceは、他のデータベース・バックアップ・ソリューションと比較して次のメリットを備えています。

- データベース・サーバー・リソースを25 %も削減する
- データベースのリストア処理とリカバリ処理が2倍も速い
- 管理コストを33 %も削減する
- コストのかかるデータベース・バックアップ・エージェントを解消する
- 毎日6～8時間以上もの時間を節約する
- データ損失のリスクを軽減または解消する
- 包括的な監視とレポートを実現する
- パフォーマンスと重複排除を一緒に実現する

これらのメリットは、現在のOracle Databaseのバックアップ・ソリューションに基づき、お客様に対して各様に当てはまります。本書のこの後のセクションでは、お客様がRecovery Applianceの実装からどのようにメリットが得られるかを確認するために使用できる、複数の重要なディスカバリ質問について説明します。

データベース・サーバー・リソースの25 %削減

リソースの正確な節約量はお客様ごとに異なりますが、日次全体バックアップを実行するお客様は皆、Recovery Applianceを実装することでサーバー・リソースの節約を確認できます。25 %という数値は、4つのノードを使用してOracle Real Application Clusters（Oracle RAC）構成を導入するお客様に基づいています。この場合、1つのノードは、日次全体バックアップを実行する

単純なタスク専用です。リソースの節約には以下が含まれます。

- サーバー・リソースの25 %削減
- ソフトウェア・ライセンスの25 %削減
- バックアップ用のI/Oの90～95 %削減

オラクルのRecovery Applianceを使用すると、（初期の全体バックアップを除いて）全体バックアップを完全に解消できるため、お客様は、定期的な全体バックアップを実行するために追加のシステム・リソースを導入する必要がなくなります。オラクルの一部のお客様は、3つのOracle RACノードのうち1つのノード（33 %）をバックアップ用として導入しており、他のお客様は、バックアップを実行するために少量の追加リソースを導入しています。すべてのお客様が、日次全体バックアップを実行することのみを目的として一定割合のリソース（サーバーまたはI/Oサブシステム、あるいはその両方）を導入しています。

サーバー・リソースの削減量は、I/O削減量を基準にして測定することもできます。Recovery Applianceは、通常の日次変更率の2～4 %に基づくと、全体データベース・バックアップと比較して90～95 %のI/Oを解消します。増分バックアップ+全体バックアップの戦略を使用するお客様は依然として、定期的な全体バックアップの実行タスクに一定量のシステム・リソースとストレージ・リソースを充てています。

最大で2倍高速なデータベース・リストア

従来の増分バックアップ（週次全体バックアップと日次増分バックアップ）を実装しているお客様の場合、Recovery Applianceを使用すると、2倍も高速なデータベース・リストアが可能になります。Recovery Applianceは、データベース管理者がリストア・コマンドを実行すると、仮想全体バックアップを動的に生成します。仮想全体バックアップにより、データベースの変更が以前のバックアップ（増分バックアップと初期の全体バックアップの両方）と効果的にマージされ、タイムライン内の目的の時点での全体バックアップが生成されます。

仮想全体バックアップ

オラクルのRecovery Applianceには、仮想全体バックアップと呼ばれる固有の機能が用意されています。Recovery Applianceは、バックアップが常に増分であり、変更のみを取得していても、リカバリ時には常に全体バックアップを提供します。変更されたデータは、Recovery Appliance内のデルタ・ストアと呼ばれるデータ変更階層に自動的にマージされ、リクエストされた際にデータベース管理者に戻されます。

従来の週次全体/日次増分バックアップを使用したデータベースのリストアには、以前の全体バックアップをリストアしてから6個もの増分バックアップをリストアして適用する作業が含まれます。増分バックアップは通常、全体バックアップの3 %のサイズであり、すなわち、6個の増分バックアップでは合計18 %です。増分バックアップを適用する場合は通常、処理が遅くなります。その原因は、全体バックアップのリストアに含まれる順次I/Oとは対照的なランダムI/Oの影響と、増分が順次適用されるためにバックアップ時間が約40 %増えるという事実です。したがって、従来の週次全体/日次増分バックアップを使用する場合、お客様は、全体バックアップのみをリストアするのに必要な時間より2倍も長いリストア時間を想定する必要があります。

Recovery Applianceは、Recovery Applianceで仮想全体バックアップを動的に構成することで、増分バックアップをリストアして適用するのに必要な時間をなくします。

お客様は、全体+増分バックアップからのリストアに関連したパフォーマンス低下を生じさせずに、増分バックアップのパフォーマンス上のメリットを得ます。

管理コストの33 %削減

オラクルは、お客様がRecovery Applianceの導入によって、33 %以上の管理コスト節約を実現すると想定しています。Recovery Applianceは、Oracleデータベースをバックアップ、アーカイブ、リストアするのに必要なすべての機能を実行する単一のシステムです。

Recovery Applianceは、完全に自動化されており、多様なツールセットを使用して複数のチーム間でコストと時間のかかる調整を行わずに、単一のチームによって管理できます。また、Recovery Applianceには、すべてのOracleデータベースに使用できる単一のバックアップ・ソリューションも用意されているため、標準化によってコストが節約されることになります。

Recovery Applianceは、リカバリ可能性要件に備えて領域を管理するための人手介入を必要としない、ポリシーベースのソリューションです。

コストのかかるバックアップ・エージェントの解消

RMANは、Oracle Database 12cソフトウェア以降のリリースで自動的にインストールされ、以前のバージョン用のダウンロード可能なパッチとして使用可能なライブラリを介してRecovery Applianceにインタフェースします。Recovery Applianceは、各データベース・サーバーでバックアップ・エージェント・ソフトウェアをデプロイおよび保守するために必要な管理作業を解消します。Recovery Applianceのバックアップ・モジュールには追加のライセンス料金が必要ないため、従来のバックアップ・エージェントを使用したソリューションよりコストが大幅に低下します。

6～8時間以上の時間節約

多くのお客様は、全体データベース・バックアップに毎晩6～8時間（またはそれ以上）の枠を必要とする、大規模なOracleデータベースを実行しています。Recovery Applianceを使用すると、変更のみをバックアップすることで、全体バックアップの実行が不要になるため、ワークロードの90～95 %が解消され、バックアップの処理時間枠が不要になります。バックアップ処理に常に時間がかかると同時に、処理時間枠がますます短くなる状況に直面しているお客様の場合、Recovery Applianceを使用すると、貴重な時間が節約されます。

データ損失のリスクの軽減または解消

Recovery Applianceの主な目標は、不適切に構成または不適切に運用されているOracle Databaseのバックアップ・ソリューションに起因するデータ損失を解消することにあります。

Recovery Applianceには、他のソリューションでは決して実行されないバックアップ整合性チェックが用意されています。Recovery Applianceには、データベース・バックアップを追跡するために常に同期される単一の一連の統合カタログとともに、これらのバックアップが含まれるメディアが用意されています。同期されていないカタログは、リカバリ可能性の問題の主な原因です。

データの破損、運用のギャップ、統合の問題に起因するデータ損失の軽減に加えて、Recovery Applianceには、バックアップ間隔間のギャップでトランザクションが失われるのを防止する機能も用意されています。Recovery Applianceは、リモート・リアルタイムREDOトランスポートによってこれを実現します。リモート・リアルタイムREDOトランスポートにより、プライマリ・サーバーまたはストレージ（あるいはその両方）が完全に失われても、リカバリ可能性が確保されます。

包括的な監視とレポート

Recovery Applianceを使用すると、管理者は、ビジネスと品質保証契約（SLA）のニーズを満たすために定めたデータ保護ポリシーに基づいて、バックアップを管理できます。Recovery Applianceは、このソリューションによって提供されているデータ・リカバリ機能に関する包括的なレポートを提供します。これには、データベース全体の整合性チェックを導入するために一部の

ソリューションで使用されているブロックレベルでの単純な整合性チェックを超える、複数レベルでのバックアップ整合性の検証が用意されています。

Recovery Applianceによるパフォーマンス向上と重複排除の実現

オラクルのRecovery Applianceは、Oracle DatabaseおよびRMANバックアップ・ユーティリティと完全に統合されているため、重複排除ベンダーの約束を実現できます。Recovery Applianceは、RMANのパフォーマンス機能を無効にする必要性によって制約されないため、データを重複排除するとともに高パフォーマンス・モードで動作することができます。

まとめると、Recovery Applianceは、Oracle Databaseエンジンに深く統合されているため、市場にある他のソリューションでは決して実現できないメリットを提供します。Recovery Applianceは、目的に合わせて構築されたOracle Databaseのバックアップ・ソリューションであり、データベースも処理できるよう調整されたフラットファイル・バックアップ・ソリューションではありません。

領域見積りの例

Recovery Applianceは、そのアーキテクチャがOracle Databaseエンジン自体の基本的な内部動作に基づいているため、従来のバックアップおよびリカバリ・ソリューションと比較して、劇的な領域節約を実現します。次の表は、Recovery Applianceのデプロイにおける領域要件の計算方法を示しています。

Recovery Applianceの領域計算

	1 TBのデータベース	Recovery Applianceの ベース・ラック (22 TBのディスク)
ソース・データベースの合計サイズ	1,024GB	237 TB
Recovery Applianceのバックアップ領域の最適化率 (%)	20 %	20 %
バックアップ・サイズ	819 GB	190 TB
日次変更率 (%)	3 %	3 %
日次REDO生成率 (%)	3 %	3 %
Recovery Appliance内の保存日数	30日間	30日間
圧縮不可能データ (%)	0 %	0 %
Recovery Applianceの圧縮率 (%)	50 %	50 %
Recovery Applianceに必要な領域	1.3 TB	263TB
日次全体バックアップ相当量	31 TB	5.5 PB
重複排除係数	23.7倍	24.1倍

Recovery Applianceのバックアップ領域の最適化

Recovery ApplianceはOracleデータベースと完全に統合されているため、複数の領域最適化手段が速やかに効果を発揮します。たとえば、一時表領域（内部でソート/作業領域に使用されます）はデータベースのリカバリには必要なく、Recovery Applianceは、これらの表領域を

バックアップしません。また、Recovery Applianceは、最高水位標より上のデータ・ブロックや、別の状況ではNULLブロックと呼ばれるブロックもバックアップしません。さらに、Recovery Applianceは、コミットされたUNDOレコードもバックアップしません。これも、データベースのリカバリ

には必要ありません。領域節約の具体的な量はデータベースごとに異なりますが、通常は約 20 %になると想定されています。

日次の変更率とREDO生成率

変更率とREDO生成率には相関関係がある傾向がありますが、これらの率は、時として劇的に異なる可能性があります。たとえば、あるデータベースでは1つのデータ・ブロックに対して100万回の変更が行われるかもしれませんが、その一方、別のデータベースでは100万個のデータ・ブロックごとに1回の変更が行われるかもしれません。大半の場合、変更率とREDO生成率はほぼ同じです。お客様データの分析の結果、通常の変更率とREDO生成率は1日あたり2～4 %の範囲に収まることが判明しています（上記の例では3 %を使用しました）。

変更ベクトルと変更ブロック

Oracle DatabaseのREDOログには、変更データの前/後のイメージが含まれる“変更ベクトル”と呼ばれるものが含まれます。データベース・バックアップ内の変更ブロックには、データ・ブロック全体のイメージが含まれます。これには通常、変更された行と変更されていない行が含まれます。

圧縮不可能なデータとRecovery Applianceによる圧縮

一部のデータベースには、Oracle Advanced Compression Option（Oracle ACO）の使用、または保存されている特定のデータが原因ですでに圧縮されているデータが含まれます。たとえば、JPEGイメージは、JPEG・エンコーディング・アルゴリズムによってすでに圧縮されており、さらに圧縮することはできません。Recovery Applianceは、ある圧縮アルゴリズムを使用して、デルタ・ストアに保存されているすべてのデータを圧縮します。このアルゴリズムでは、圧縮率（50 %）が比較的低いですが、追加されるパフォーマンス・オーバーヘッドは最小限に抑えられます。

Recovery Applianceのメリットの定量化

オラクルのRecovery Applianceのメリットが特定のOracle Database運用環境にどのようにもたらされるかは、個々のデータベース・フットプリント、ビジネス上のニーズ、および実装されているテクノロジーに応じて異なります。市場にあるOracle Databaseのバックアップおよびリカバリ・ソリューションの組合せと順列は文字どおり数百通りあるため、Recovery Applianceと比較する前に既存のソリューションの詳細を調査することが極めて重要です。このセクションでは、ビジネス・アナリストとビジネス・アーキテクトが、Recovery Applianceによって特定の企業にどのようにメリットがもたらされるかを確認するうえで役に立つ、一連の質問の概要について説明します。

1) 使用されている1つ以上の全体的なバックアップ戦略の概要についての説明

- RMANまたはRMAN以外
- RMAN用のサード・パーティのバックアップ・エージェント
- ローカルのディスク上にあるステージング領域の使用
- バックアップでのストレージ“スナップショット”テクノロジーの使用
- バックアップでのストレージの“リモート・ミラー化”の使用

2) オラクルのバックアップおよびリカバリに関わる人々またはチームの概要についての説明

- DBAチーム
- システム管理者
- ストレージ管理者
- バックアップ管理者

3) データベースのリカバリ可能性の検証

- バックアップは定期的に検証されているか
- 検証されている場合、どのように実行されているか
- データベース・バックアップの検証の頻度はどれくらいか
- すべてのデータベース・バックアップが検証されているか、または特定のデータベースのみが検証されているか
- バックアップの事前予防的な検証にどれくらいの時間が充てられているか
- お客様はRMANの“リストア検証”機能を使用しているか
- バックアップの検証にどのような人材とハードウェア・リソースが充てられているか

4) 組織がこれまでにリカバリの失敗を経験したことがあるか

- 経験したことがある場合、失敗の根本原因の概要を説明してください
- リカバリ不可能な状況を事前に検出することは実行可能だったか

5) ストレージベースの重複排除テクノロジーがバックアップに使用されているか

- パフォーマンスと領域節約のトレードオフが問題になっているか
- パフォーマンスが要件を満たしているか
- 領域節約がベンダーの主張と一致しているか

6) 組織がOracle Databaseのバックアップに関してどのような課題を抱えているか

- 毎年徐々に長くなっているバックアップ所要時間
- バックアップ時間枠に対するビジネス上の圧力
- バックアップの失敗
- 検出されないバックアップ障害
- 現在どのような管理レポートが使用可能か

7) 組織がどのような暗号化要件を抱えており、どのような暗号化が使用されているか

- ソース・データベースの暗号化が必要か、およびどのデータベースに必要か
- データベースが現在どのように暗号化されているか（Oracle TDEまたはその他のテクノロジー）
- ネットワーク・トランスポートの暗号化が必要か
- どのようなネットワーク・トランスポートの暗号化が現在使用されているか
- ディスク上のバックアップ（Recovery Appliance内）で保管データの暗号化が必要か
- テープ上で保管データの暗号化が必要か

8) データベース・バックアップにどのようなネットワーク・トポロジが使用可能か

- イーサネットベースのネットワーク（1GigE、10GigE）
- ファイバ・チャネルSAN
- 現在使用しているネットワーク接続性の説明

9) 組織がOracleエンジニアド・システムで既存のデータベースを実行しているか

- Oracle [Exadata Database Machine](#)またはOracle [Exadata Cloud@Customer](#)

- [Oracle Database Appliance](#)

10) Overall Databaseのデプロイ統計情報とSLA

- デプロイされているOracleデータベースはいくつか
- Oracleデータベース内のデータの合計量はどれくらいか
- お客様が経験および想定している、全体的なデータ増加率はどれくらいか
- データベースまたはデータベース・グループ別での通常のリカバリSLA要件の概要についての説明

11) テープ・バックアップとアーカイブの要件

- お客様はバックアップまたはバックアップのアーカイブにテープを使用しているか
- お客様にはリムーバブル・メディア（テープ）へのアーカイブに関する要件があるか
- お客様にはアプリケーション・バイナリと、その他の非データベース・データの同時バックアップが必要か

12) オフサイト・バックアップ・ストレージ

- お客様にはオフサイト・バックアップ・ストレージが必要か
- オフサイト・バックアップをディスク上に配置できるか、あるいはコンプライアンスまたはその他の理由でテープが必要か

まとめ

オラクルのRecovery Applianceは、Oracle Databaseのバックアップおよびリカバリ・テクノロジーの次なる飛躍を象徴しています。Recovery Applianceは、システム、ストレージ、ネットワークのオーバーヘッドを劇的に削減しながら、Oracle Databaseのバックアップおよびリカバリ機能のすべてを提供します。Recovery Applianceは、データベース・トランザクション・ログの優れた保護、包括的なデータベース対応ブロック検証、ポリシーベースのリカバリ対応データ保存、およびOracle Recovery Manager（Oracle RMAN）との完全な統合を実現することで、データ損失の主要な原因すべてに対処します。Recovery Applianceは、Oracle Databaseの基本的な内部動作に基づく、優れた重複排除機能を提供します。

重複データがディスクから読み取られたり、サーバー上で処理されたり、ネットワーク経由で送信されたり、Recovery Appliance自体に保存されたりすることは一切ありません。Recovery Applianceは、バックアップでの本番システム・リソース消費量を90～95 %削減します。これには、CPU使用率の削減、I/Oの削減、ネットワーク帯域幅消費量の削減が含まれます。

Recovery Applianceは、コストのかかるバックアップ・エージェントと、関連するソフトウェアのインストール、構成、および保守をなくすことで、システムの保守を効率化します。Recovery Applianceは、Oracle Databaseのバックアップ時に複数の管理者がアクティビティを調整する必要性を低下させるとともに、（さらに重要な点として）データベースのリカバリ時にこのような調整のために必要となる余分な時間をなくすことで、運用を効率化します。

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

 facebook.com/oracle

 twitter.com/oracle

Copyright © 2024, 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、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。

本デバイスは、連邦通信委員会のルールに基づいた認可を未取得です。認可を受けるまでは、このデバイスの販売またはリースを提案すること、このデバイスを販売またはリースすることはありません。

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。0120
