



# バックアップとリカバリの基本

## Enterprise applications

NetApp  
May 09, 2024

# 目次

バックアップとリカバリの基本 .....	1
OracleデータベースとSnapshotベースのバックアップ .....	1
SnapRestoreによるOracleデータベースの高速リカバリ .....	6
Oracleデータベースのオンラインバックアップ .....	7
Oracle DatabaseストレージのSnapshotによる最適化されたバックアップ .....	9
Oracleデータベースの管理と自動化のためのツール .....	14

# バックアップとリカバリの基本

## OracleデータベースとSnapshotベースのバックアップ

ONTAPでのOracleデータベースのデータ保護の基盤となるのが、NetAppのSnapshotテクノロジーです。

主な値は次のとおりです。

- \*簡易性。\*スナップショットは、特定の時点におけるデータのコンテナの内容の読み取り専用コピーです。
- 効率性。Snapshotは作成時にスペースを必要としません。スペースが消費されるのは、データが変更されたときだけです。
- \*管理性。\*スナップショットをベースにしたバックアップ戦略は、ストレージOSに標準で組み込まれているため、構成と管理が容易です。ストレージシステムの電源がオンになっていれば、バックアップを作成できます。
- \*拡張性。\*ファイルとLUNの単一コンテナの最大1024個のバックアップを保持できます。複雑なデータセットの場合、データの複数のコンテナを、整合性のある単一のSnapshotセットで保護できます。
- ボリュームに1024個のSnapshotが含まれているかどうかに関係なく、パフォーマンスに影響はありません。

多くのストレージベンダーがSnapshotテクノロジーを提供していますが、ONTAP内のSnapshotテクノロジーは他に類を見ないものであり、エンタープライズアプリケーションやデータベース環境に次のような大きなメリットをもたらします。

- Snapshotコピーは、基盤となるWrite-Anywhere File Layout (WAFL) の一部です。アドオンや外部テクノロジーではありません。これにより、ストレージシステムがバックアップシステムであるため、管理が簡易化されます。
- Snapshotコピーはパフォーマンスには影響しません。ただし、Snapshotに大量のデータが格納され、基盤となるストレージシステムがいっぱいになる場合など、一部のエッジケースを除きます。
- 「整合グループ」という用語は、整合性のあるデータの集合として管理されるストレージオブジェクトをグループ化したものを指す場合によく使用されます。特定のONTAPボリュームのSnapshotが整合グループのバックアップを構成します。

また、ONTAPスナップショットは、競合するテクノロジーよりも拡張性に優れています。パフォーマンスに影響を与えることなく、5、50、500個のスナップショットを保存できます。ボリュームに現在許可されているSnapshotの最大数は1024です。Snapshotの保持期間を延長する必要がある場合は、Snapshotを追加のボリュームにカスケードするオプションがあります。

そのため、ONTAPでホストされているデータセットの保護はシンプルで拡張性に優れています。バックアップはデータの移動を必要としないため、ネットワーク転送速度、多数のテープドライブ、ディスクステージング領域の制限ではなく、ビジネスのニーズに合わせてバックアップ戦略を調整できます。

### Snapshotはバックアップですか？

データ保護戦略としてSnapshotを使用する場合によく寄せられる質問の1つは、「実際の」データとSnapshotデータが同じドライブに配置されていることです。これらのドライブが失われると、プライマリデータとバックアップの両方が失われます。

これは有効な問題です。ローカルSnapshotは、日々のバックアップとリカバリのニーズに使用され、その点でSnapshotはバックアップです。NetApp環境のすべてのリカバリシナリオの99%近くが、最も厳しいRTO要件を満たすためにSnapshotを使用しています。

ただし、ローカルSnapshotが唯一のバックアップ戦略であるべきではありません。そのため、NetAppは、SnapMirrorやSnapVaultレプリケーションなどのテクノロジーを提供し、独立したドライブセットにSnapshotを迅速かつ効率的にレプリケートします。スナップショットとスナップショットレプリケーションを使用して適切に設計された解決策では、テープの使用を最小限に抑えて四半期ごとのアーカイブを作成することも、完全に排除することもできます。

## Snapshotベースのバックアップ

ONTAP Snapshotコピーを使用してデータを保護する方法は多数ありますが、Snapshotは、レプリケーション、ディザスタリカバリ、クローニングなど、ONTAPの他の多くの機能の基盤となります。Snapshotテクノロジーの完全な概要については本ドキュメントでは説明しませんが、ここでは概要について説明します。

データセットのスナップショットを作成するには、主に次の2つの方法があります。

- crash-consistentバックアップ
- アプリケーションと整合性のあるバックアップ

データセットのcrash-consistentバックアップとは、ある時点におけるデータセット構造全体のキャプチャです。データセットが単一のNetApp FlexVolボリュームに格納されている場合は、Snapshotはいつでも作成できるため、このプロセスは簡単です。データセットが複数のボリュームにまたがっている場合は、整合性グループ (CG) Snapshotを作成する必要があります。CG Snapshotを作成するには、NetApp SnapCenterソフトウェア、ONTAPのネイティブ整合グループ機能、ユーザが管理するスクリプトなど、いくつかのオプションがあります。

crash-consistentバックアップは、主にpoint-of-the-backupリカバリで十分な場合に使用します。よりきめ細かなリカバリが必要な場合は、通常、アプリケーションと整合性のあるバックアップが必要です。

「application-consistent」の「consistent」という言葉は、しばしば誤った名義である。たとえば、Oracleデータベースをバックアップモードにすることをアプリケーション整合性バックアップと呼びますが、データの整合性が確保されたり休止されたりすることはありません。バックアップ中もデータは変化し続けます。一方、ほとんどのMySQLおよびMicrosoft SQL Serverのバックアップでは、バックアップを実行する前にデータが休止されます。VMwareは、特定のファイルの整合性を確保する場合としない場合があります。

## 整合グループ

「コンシステンシグループ」とは、ストレージレイが複数のストレージリソースを単一のイメージとして管理できることを指します。たとえば、データベースが10個のLUNで構成されているとします。レイは、これらの10個のLUNを一貫した方法でバックアップ、リストア、およびレプリケートする必要があります。バックアップ時点でLUNのイメージに一貫性がなかった場合は、リストアを実行できません。これらの10個のLUNをレプリケートするには、すべてのレプリカが相互に完全に同期されている必要があります。

ONTAPのボリュームとアグリゲートのアーキテクチャでは、整合性は常に基本的な機能であるため、ONTAPについて説明する際に「整合グループ」という用語はあまり使用されません。他の多くのストレージレイは、LUNまたはファイルシステムを個別のユニットとして管理します。その後、データ保護を目的とした「整合グループ」として設定することもできますが、これは追加の設定手順です。

ONTAPは、常に一貫性のあるローカルイメージとレプリケートされたデータイメージをキャプチャすることができました。ONTAPシステム上のさまざまなボリュームは、通常、正式には整合グループと呼ばれません

が、それが整合グループです。このボリュームのSnapshotは整合グループのイメージであり、そのSnapshotのリストアは整合グループのリストアです。SnapMirrorとSnapVaultはどちらも整合グループのレプリケーションを提供します。

## 整合性グループのSnapshot

整合グループSnapshot (cg-snapshots) は、ONTAPの基本的なSnapshotテクノロジーを拡張したものです。標準のSnapshot処理では、1つのボリューム内のすべてのデータの整合性のあるイメージが作成されますが、複数のボリューム間、さらには複数のストレージシステム間で整合性のある一連のSnapshotを作成する必要があります。その結果、1つのボリュームのSnapshotと同じ方法で使用できる一連のSnapshotが作成されます。ローカルデータのリカバリに使用することも、ディザスタリカバリの目的でレプリケートすることも、単一の一貫したユニットとしてクローニングすることもできます。

cg-snapshotsの最大の用途は、12台のコントローラにまたがる約1PBのデータベース環境です。このシステムで作成されたcg-snapshotは、バックアップ、リカバリ、クローニングに使用されています。

ほとんどの場合、データセットが複数のボリュームにまたがっており、書き込み順序を維持する必要がある場合、選択した管理ソフトウェアによってcg-snapshotが自動的に使用されます。このような場合、cg-snapshotsの技術的な詳細を理解する必要はありません。ただし、複雑なデータ保護要件によっては、データ保護とレプリケーションのプロセスを詳細に管理しなければならない場合があります。ワークフローの自動化や、cg-snapshot APIの呼び出しにカスタムスクリプトを使用することもできます。最適なオプションとcg-snapshotの役割を理解するには、テクノロジーの詳細な説明が必要です。

一連のcg-snapshotsの作成は、次の2つの手順で行います。

1. すべてのターゲットボリュームで書き込みフェンシングを確立します。
2. フェンシングされた状態のボリュームのSnapshotを作成します。

書き込みフェンシングは順番に確立されます。つまり、フェンシングプロセスが複数のボリュームにまたがって設定されている間は、最初のボリュームで書き込みI/Oがフリーズされ、以降に表示されるボリュームにコミットされ続けます。これは、最初は書き込み順序を維持するための要件に違反しているように見えるかもしれませんが、環境ホストで非同期的に実行され、他の書き込みには依存しません。

たとえば、データベースでは大量の非同期データファイル更新が問題され、OSがI/Oの順序を変更して、独自のスケジューラ設定に従って完了できる場合があります。アプリケーションとオペレーティングシステムが書き込み順序を保持する要件をすでにリリースしているため、このタイプのI/Oの順序は保証できません。

カウンタの例として、ほとんどのデータベースロギングアクティビティは同期です。I/Oが確認応答され、書き込み順序を維持する必要があるまで、データベースはログへの以降の書き込みを続行しません。ログI/Oがフェンシングされたボリュームに到達した場合、そのことは確認されず、アプリケーションはそれ以降の書き込みをブロックします。同様に、ファイルシステムのメタデータI/Oは通常同期です。たとえば、ファイル削除処理が失われることはありません。xfsファイルシステムを使用するオペレーティングシステムがファイルを削除し、xfsファイルシステムのメタデータを更新して、フェンシングされたボリュームにあるファイルへの参照を削除するI/Oを実行すると、ファイルシステムのアクティビティが一時停止します。これにより、cg-snapshot処理中のファイルシステムの整合性が保証されます。

ターゲットボリューム間で書き込みフェンシングを設定すると、それらのボリュームでSnapshotを作成できるようになります。ボリュームの状態は従属書き込みの観点からフリーズされるため、Snapshotを正確に同時に作成する必要はありません。cg-snapshotを作成するアプリケーションの欠陥を防ぐために、初期の書き込みフェンシングには設定可能なタイムアウトが含まれています。このタイムアウトでは、ONTAPが自動的にフェンシングを解除し、定義された秒数後に書き込み処理を再開します。タイムアウト時間の経過前にすべてのSnapshotが作成された場合、作成される一連のSnapshotは有効な整合グループになります。

## 従属書き込み順序

技術的な観点から見ると、整合性グループの鍵となるのは、書き込み順序（特に従属書き込み順序）を維持することです。たとえば、10個のLUNに書き込むデータベースは、すべてのLUNに同時に書き込みます。多くの書き込みは非同期で発行されます。つまり、書き込みが完了する順序は重要ではなく、実際の書き込み順序はオペレーティングシステムやネットワークの動作によって異なります。

データベースが追加の書き込みを続行するには、一部の書き込み処理がディスク上に存在している必要があります。このような重要な書き込み処理は、依存書き込みと呼ばれます。以降の書き込みI/Oは、これらの書き込みがディスクに存在するかどうかによって左右されます。これら10個のLUNのスナップショット、リカバリ、またはレプリケーションでは、従属書き込み順序が保証されていることを確認する必要があります。ファイルシステムの更新も、書き込み順序に依存した書き込みの例です。ファイルシステムの変更の順序を維持する必要があります。そうしないと、ファイルシステム全体が破損する可能性があります。

## 戦略

Snapshotベースのバックアップには、主に次の2つの方法があります。

- crash-consistentバックアップ
- Snapshotで保護されたホットバックアップ

データベースのcrash-consistentバックアップとは、データファイル、REDOログ、制御ファイルなど、データベース構造全体をある時点でキャプチャすることです。データベースが単一のNetApp FlexVolボリュームに格納されている場合は、Snapshotはいつでも作成できるため、このプロセスは簡単です。データベースが複数のボリュームにまたがっている場合は、整合性グループ（CG）Snapshotを作成する必要があります。CG Snapshotを作成するには、NetApp SnapCenterソフトウェア、ONTAPのネイティブ整合グループ機能、ユーザが管理するスクリプトなど、いくつかのオプションがあります。

crash-consistent Snapshotバックアップは、主にポイントオブザバックアップリカバリで十分な場合に使用されます。状況によってはアーカイブログを適用できますが、よりきめ細かなポイントインタイムリカバリが必要な場合は、オンラインバックアップを推奨します。

Snapshotベースのオンラインバックアップの基本的な手順は次のとおりです。

1. データベースを backup モード（Mode）：
2. データファイルをホストしているすべてのボリュームのSnapshotを作成します。
3. 終了します backup モード（Mode）：
4. コマンドを実行します `alter system archive log current` ログのアーカイブを強制的に実行します。
5. アーカイブログをホストするすべてのボリュームのSnapshotを作成します。

この手順により、バックアップモードのデータファイルと、バックアップモード中に生成された重要なアーカイブログを含む一連のSnapshotが作成されます。データベースのリカバリには、次の2つの要件があります。制御ファイルなどのファイルも便宜上保護する必要がありますが、絶対に必要なのはデータファイルとアーカイブログの保護だけです。

戦略はお客様によって大きく異なる可能性がありますが、これらの戦略のほとんどは、最終的には以下に概説されているのと同じ原則に基づいています。

## Snapshotベースのリカバリ

Oracleデータベースのボリュームレイアウトを設計する際には、ボリュームベースNetApp SnapRestore (VBSR) テクノロジを使用するかどうかを最初に決定します。

ボリュームベースのSnapRestoreを使用すると、ボリュームをある時点の状態にほぼ瞬時にリバートできます。VBSRはボリューム上のすべてのデータがリバートされるため、すべてのユースケースに適しているとは限りません。たとえば、データファイル、Redoログ、アーカイブログを含むデータベース全体が1つのボリュームに格納されている場合、このボリュームをVBSRでリストアすると、新しいアーカイブログとRedoデータが破棄されるためデータが失われます。

リストアにVBSRは必要ありません。データベースの多くは、ファイルベースのSingle-File SnapRestore (SFSR) を使用するか、Snapshotからアクティブファイルシステムにファイルをコピーして戻すだけでリストアできます。

VBSRは、データベースが非常に大規模な場合やできるだけ迅速にリカバリする必要がある場合に推奨されます。また、VBSRを使用するにはデータファイルを分離する必要があります。NFS環境では、特定のデータベースのデータファイルを、他の種類のファイルの影響を受けない専用ボリュームに格納する必要があります。SAN環境では、データファイルを専用のFlexVolボリューム上の専用LUNに格納する必要があります。ボリュームマネージャを使用する場合は (Oracle Automatic Storage Management[ASM]を含む)、ディスクグループもデータファイル専用にする必要があります。

この方法でデータファイルを分離すると、他のファイルシステムに影響を与えることなく、データファイルを以前の状態にリバートできます。

## Snapshot リザーブ

SAN環境内のOracleデータを含むボリュームごとに、percent-snapshot-space LUN環境でSnapshot用にスペースをリザーブしても役に立たないため、ゼロに設定する必要があります。フラクショナルリザーブを100に設定すると、LUNを含むボリュームのSnapshotでは、すべてのデータの書き換えを100%吸収するために、Snapshotリザーブを除くボリューム内に十分な空きスペースが必要になります。フラクショナルリザーブの値を小さい値に設定すると、それに応じて必要な空きスペースは少なくなります。Snapshotリザーブは常に除外されます。これは、LUN環境のスナップショット予約スペースが無駄になることを意味します。

NFS環境には2つのオプションがあります。

- を設定します percent-snapshot-space 予想されるSnapshotスペース消費量に基づきます。
- を設定します percent-snapshot-space アクティブなスペース使用量とSnapshotスペース使用量をまとめてゼロにして管理できます。

最初のオプションでは、percent-snapshot-space は、ゼロ以外の値 (通常は約20%) に設定されます。このスペースはユーザーには表示されません。ただし、この値によって利用率が制限されるわけではありません。リザーブが20%のデータベースで30%の入れ替えが発生した場合、スナップショット領域は20%リザーブの範囲を超えて拡張され、リザーブされていないスペースを占有する可能性があります。

リザーブを20%などの値に設定する主な利点は、一部のスペースが常にスナップショットに使用可能であることを確認することです。たとえば、1TBのボリュームに20%のリザーブが設定されている場合、データベース管理者 (DBA) が格納できるのは800GBのデータのみです。この構成では、Snapshot用に少なくとも200GBのスペースが保証されます。

いつ percent-snapshot-space がゼロに設定されている場合、ボリューム内のすべてのスペースをエンドユーザが使用できるため、可視性が向上します。データベース管理者は、Snapshotを利用する1TBのボリュームが表示された場合、この1TBのスペースはアクティブデータとSnapshotの書き替えの間に共有されることを

理解しておく必要があります。

エンドユーザ間では、オプション1とオプション2の間に明確な優先順位はありません。

## ONTAPとサードパーティのスナップショット

Oracle Doc ID 604683.1には、サードパーティ製スナップショットのサポート要件と、バックアップおよびリストア処理に使用できる複数のオプションが説明されています。

サードパーティベンダーは、会社のスナップショットが次の要件に準拠していることを保証する必要があります。

- スナップショットは、Oracleが推奨するリストアおよびリカバリ処理と統合する必要があります。
- スナップショットは、スナップショットの時点でデータベースクラッシュ整合性がある必要があります。
- スナップショット内のファイルごとに書き込み順序が保持されます。

ONTAPおよびNetAppのOracle管理製品は、これらの要件に準拠しています。

## SnapRestoreによるOracleデータベースの高速リカバリ

NetApp SnapRestoreテクノロジーは、SnapshotからのONTAPでのデータの高速リストアを実現します。

重要なデータセットが使用できないと、重要なビジネス処理が停止します。テープが破損する可能性があり、ディスク・ベースのバックアップからリストアする場合でも、ネットワーク上での転送に時間がかかることがあります。SnapRestoreでは、データセットをほぼ瞬時にリストアできるため、このような問題を回避できます。ペタバイト規模のデータベースでも、わずか数分で完全にリストアできます。

SnapRestoreには、ファイル/LUNベースとボリュームベースの2つの形式があります。

- 個々のファイルやLUNは、2TBのLUNでも4KBのファイルでも、数秒でリストアできます。
- ファイルやLUNのコンテナは、10GBでも100TBのデータでも、数秒でリストアできます。

「ファイルまたはLUNのコンテナ」とは、通常はFlexVolボリュームを指します。たとえば、1つのボリューム内に1つのLVMディスクグループを構成する10個のLUNを配置したり、1つのボリュームに1,000ユーザのNFSホームディレクトリを格納したりできます。個々のファイルまたはLUNに対してリストア処理を実行する代わりに、ボリューム全体を単一の処理としてリストアできます。このプロセスは、FlexGroupやONTAP整合グループなど、複数のボリュームを含むスケールアウトコンテナとも連携します。

SnapRestoreがこれほど迅速かつ効率的に機能するのは、Snapshotの性質によるものです。Snapshotは本質的には、特定の時点におけるボリュームの内容を読み取り専用で並行して表示する機能です。アクティブブロックは変更可能な実際のブロックですが、Snapshotは、Snapshot作成時のファイルおよびLUNを構成するブロックの状態を読み取り専用で表示します。

ONTAPでは、スナップショットデータへの読み取り専用アクセスのみが許可されますが、SnapRestoreを使用してデータを再アクティブ化できます。スナップショットはデータの読み取り/書き込みビューとして再度有効になり、データは以前の状態に戻ります。SnapRestoreは、ボリュームレベルまたはファイルレベルで動作できます。この技術は基本的に同じで、動作に若干の違いがあります。

## ボリュームSnapRestore

ボリュームベースのSnapRestoreは、データのボリューム全体を以前の状態に戻します。この処理ではデータの移動は必要ありません。つまり、API処理やCLI処理の処理には数秒かかることがありますが、リストアプロセスは基本的に瞬時に完了します。1GBのデータをリストアするのは、1PBのデータをリストアするのと同じくらい複雑で時間のかかる作業ではありません。この機能は、多くの企業のお客様がONTAPストレージシステムに移行する主な理由です。大規模なデータセットでも数秒でRTOを達成できます。

ボリュームベースSnapRestoreの欠点の1つは、ボリューム内の変更が時間の経過とともに累積されることが原因です。したがって、各Snapshotとアクティブなファイルデータは、その時点までの変更依存します。ボリュームを以前の状態にリバートすると、データに対する以降の変更がすべて破棄されます。ただし、これには以降に作成されたスナップショットが含まれることはあまり明白ではありません。これは必ずしも望ましいとは限りません。

たとえば、データ保持のSLAで夜間バックアップを30日間指定するとします。ボリュームSnapRestoreを使用して5日前に作成されたSnapshotにデータセットをリストアすると、過去5日間に作成されたSnapshotがすべて破棄され、SLAに違反します。

この制限に対処するために、いくつかのオプションが用意されています。

1. ボリューム全体のSnapRestoreを実行するのではなく、以前のSnapshotからデータをコピーできます。この方法は、データセットが小さい場合に最も適しています。
2. Snapshotはリストアではなくクローニングできます。このアプローチの制限事項は、ソーススナップショットがクローンの依存関係であることです。したがって、クローンも削除されるか、独立したボリュームにスプリットされないかぎり、削除することはできません。
3. ファイルベースのSnapRestoreの使用。

## File SnapRestore

ファイルベースのSnapRestoreは、Snapshotベースのより詳細なリストアプロセスです。ボリューム全体の状態をリバートする代わりに、個々のファイルまたはLUNの状態がリバートされます。スナップショットを削除する必要はありません。また、この操作によって以前のスナップショットへの依存関係が作成されることもありません。ファイルまたはLUNがアクティブボリュームですぐに使用可能になります。

ファイルまたはLUNのSnapRestoreリストア中にデータを移動する必要はありません。ただし、ファイルまたはLUNの基盤となるブロックがSnapshotとアクティブボリュームの両方に存在するようになったことを反映するには、一部の内部メタデータの更新が必要になります。パフォーマンスへの影響はありませんが、この処理が完了するまでSnapshotの作成はブロックされます。処理速度は約5GBps（18TB/時）です。これは、リストアするファイルの合計サイズに基づきます。

## Oracleデータベースのオンラインバックアップ

バックアップモードでOracleデータベースを保護およびリカバリするには、2セットのデータが必要です。これはOracleの唯一のバックアップ・オプションではなく、最も一般的なバックアップ・オプションであることに注意してください

- バックアップモードでのデータファイルのSnapshot
- データファイルがバックアップモードのときに作成されたアーカイブログ

コミットされたすべてのトランザクションを含む完全なリカバリが必要な場合は、3つ目の項目が必要です。

- 最新のREDOログのセット

オンラインバックアップのリカバリを促進する方法はいくつかあります。多くのお客様は、ONTAP CLIを使用してSnapshotをリストアし、次にOracle RMANまたはsqlplusを使用してリカバリを完了します。これは、データベースをリストアする可能性と頻度が非常に低く、すべてのリストア手順が熟練したデータベース管理者によって処理される大規模な本番環境では特に顕著です。完全な自動化を実現するために、NetApp SnapCenterなどのソリューションには、コマンドラインインターフェイスとグラフィカルインターフェイスの両方を備えたOracleプラグインが含まれています。

一部の大規模なお客様では、スケジュールされたSnapshotに備えて特定の時間にデータベースをバックアップモードにするように、ホストで基本的なスクリプトを設定することで、よりシンプルなアプローチを採用しています。たとえば、次のコマンドをスケジュールします。alter database begin backup 23時58分、alter database end backup 00:02に実行し、午前0時にストレージシステム上でSnapshotの直接スケジュールを設定します。その結果、外部のソフトウェアやライセンスを必要としない、シンプルで拡張性に優れたバックアップ戦略が実現します。

## データレイアウト

最もシンプルなレイアウトは、データファイルを1つ以上の専用ボリュームに分離する方法です。これらのファイルは、他のファイルタイプによって汚染されていない必要があります。これは、重要なREDOログ、制御ファイル、またはアーカイブログを削除することなく、SnapRestore処理によってデータファイルボリュームを迅速にリストアできるようにするためです。

SANでは、専用ボリューム内でのデータファイルの分離についても同様の要件があります。Microsoft Windowsなどのオペレーティングシステムでは、1つのボリュームに複数のデータファイルLUNが含まれ、それぞれにNTFSファイルシステムが配置される場合があります。他のオペレーティング・システムでは'通常'論理ボリューム・マネージャが使用されますたとえば、Oracle ASMでは、ASMディスクグループのLUNを1つのボリュームに限定し、1つのボリュームとしてバックアップおよびリストアできるようにするのが最も簡単なオプションです。パフォーマンスまたは容量管理のために追加のボリュームが必要な場合は、新しいボリュームに追加のディスクグループを作成すると、管理が簡単になります。

これらのガイドラインに従うと、整合性グループSnapshotを実行する必要なく、ストレージシステム上で直接Snapshotをスケジュールできます。これは、Oracleのバックアップではデータファイルを同時にバックアップする必要がないためです。オンラインバックアップ手順は、データファイルが数時間にわたってテープにゆっくりとストリーミングされても、継続的に更新されるように設計されています。

ASMディスクグループを複数のボリュームに分散して使用すると、複雑な状況が発生します。このような場合は、cg-snapshotを実行して、すべてのコンスティチュエントボリュームでASMメタデータの整合性を確保する必要があります。

注意：ASMが spfile および passwd データファイルをホストしているディスクグループにファイルがありません。これにより、データファイルのみを選択してリストアすることができなくなります。

## ローカルリカバリ手順—NFS

この手順は、手動で実行することも、SnapCenterなどのアプリケーションを使用して実行することもできます。基本的な手順は次のとおりです。

1. データベースをシャットダウンします。
2. 目的のリストアポイントの直前に、データファイルボリュームをSnapshotにリカバリします。
3. アーカイブログを目的のポイントまで再生します。

4. 完全なリカバリが必要な場合は、現在のREDOログを再生します。

この手順では、目的のアーカイブログがアクティブファイルシステムにまだ存在していることを前提としています。サポートされていない場合は、アーカイブログをリストアする必要があります。リストアされていない場合は、RMAN / sqlplusをsnapshotディレクトリ内のデータに転送できます。

また、小規模なデータベースの場合は、エンドユーザがデータファイルを .snapshot 自動化ツールやストレージ管理者の支援がないディレクトリで、 snaprestore コマンドを実行します

## ローカルリカバリ手順—SAN

この手順は、手動で実行することも、SnapCenterなどのアプリケーションを使用して実行することもできます。基本的な手順は次のとおりです。

1. データベースをシャットダウンします。
2. データファイルをホストしているディスクグループを休止します。手順は、選択した論理ボリュームマネージャによって異なります。ASMでは、このプロセスでディスクグループをディスマウントする必要があります。Linuxでは、ファイルシステムをディスマウントし、論理ボリュームとボリュームグループを非アクティブ化する必要があります。目的は、リストア対象のターゲットボリュームグループに対するすべての更新を停止することです。
3. 目的のリストアポイントの直前に、データファイルディスクグループをSnapshotにリストアします。
4. 新しくリストアしたディスクグループを再アクティブ化します。
5. アーカイブログを目的のポイントまで再生します。
6. 完全なリカバリが必要な場合は、すべてのREDOログを再生します。

この手順では、目的のアーカイブログがアクティブファイルシステムにまだ存在していることを前提としています。サポートされていない場合は、アーカイブログLUNをオフラインにしてリストアを実行し、アーカイブログをリストアする必要があります。この例では、アーカイブログを専用ボリュームに分割すると便利です。アーカイブログがRedoログとボリュームグループを共有している場合は、LUNのセット全体をリストアする前にRedoログを他の場所にコピーする必要があります。この手順により、最終的に記録されたトランザクションの損失を防ぐことができます。

## Oracle DatabaseストレージのSnapshotによる最適化されたバックアップ

Oracle 12cがリリースされた時点では、データベースをホットバックアップモードにする必要がないため、Snapshotベースのバックアップとリカバリはさらにシンプルになりました。そのため、Snapshotベースのバックアップをストレージシステム上で直接スケジュール設定しても、完全なリカバリやポイントインタイムリカバリを引き続き実行できます。

データベース管理者にとってはホットバックアップリカバリの手順の方がなじみがありますが、データベースがホットバックアップモードのときに作成されなかったSnapshotを使用することは以前から可能でした。Oracle 10gおよび11gでは、データベースの整合性を維持するために、リカバリ時に手動で追加の手順を実行する必要がありました。Oracle 12cでは、 sqlplus および rman ホットバックアップモードではないデータファイルバックアップでアーカイブログを再生するための追加ロジックが含まれています。

前述したように、スナップショットベースのホットバックアップをリカバリするには、次の2セットのデータ

が必要です。

- バックアップモードで作成されたデータファイルのSnapshot
- データファイルがホットバックアップモードのときに生成されたアーカイブログ

リカバリ中、データベースはデータファイルからメタデータを読み取り、リカバリに必要なアーカイブログを選択します。

ストレージSnapshotを最適化したリカバリでは、同じ結果を達成するために必要なデータセットがわずかに異なります。

- データファイルのSnapshot、およびSnapshotが作成された時刻を識別する方法
- 最新のデータファイルチェックポイントの時刻からSnapshotの正確な時刻までのログをアーカイブします。

リカバリ中、データベースはデータファイルからメタデータを読み取り、必要な最も古いアーカイブログを特定します。フルリカバリまたはポイントインタイムリカバリを実行できます。ポイントインタイムリカバリを実行する場合は、データファイルのSnapshotの時刻を把握することが重要です。指定したリカバリポイントは、Snapshotの作成時刻以降である必要があります。NetAppでは、クロックの変動を考慮して、スナップショット時間に少なくとも数分を追加することを推奨しています。

詳細については、Oracle 12cの各種ドキュメントで「Recovery Using Storage Snapshot Optimization」のトピックを参照してください。また、Oracleサードパーティ製スナップショットのサポートについては、OracleのドキュメントID Doc ID 604683.1を参照してください。

## データレイアウト

最も簡単なレイアウトは、データファイルを1つ以上の専用ボリュームに分離する方法です。これらのファイルは、他のファイルタイプによって汚染されていない必要があります。これは、重要なREDOログ、制御ファイル、またはアーカイブログを削除することなく、SnapRestore処理でデータファイルボリュームを迅速にリストアできるようにするためです。

SANでは、専用ボリューム内でのデータファイルの分離についても同様の要件があります。Microsoft Windowsなどのオペレーティングシステムでは、1つのボリュームに複数のデータファイルLUNが含まれ、それぞれにNTFSファイルシステムが配置される場合があります。他のオペレーティング・システムでは、通常論理ボリューム・マネージャも使用されますたとえば、Oracle ASMでは、ディスクグループを1つのボリュームに限定し、1つのボリュームとしてバックアップおよびリストアできるようにするのが最も簡単なオプションです。パフォーマンスまたは容量管理のために追加のボリュームが必要な場合は、新しいボリュームに追加のディスクグループを作成すると、管理が容易になります。

これらのガイドラインに従うと、整合性グループSnapshotを実行することなく、ONTAPで直接Snapshotをスケジュールできます。これは、Snapshotで最適化されたバックアップでは、データファイルを同時にバックアップする必要がないためです。

ASMディスクグループが複数のボリュームに分散されている場合は、複雑な問題が発生します。このような場合は、cg-snapshotを実行して、すべてのコンスティチュエントボリュームでASMメタデータの整合性を確保する必要があります。

[注] ASM spfileファイルとpasswdファイルが、データファイルをホストしているディスクグループにないことを確認します。これにより、データファイルのみを選択してリストアすることができなくなります。

## ローカルリカバリ手順—NFS

この手順は、手動で実行することも、SnapCenterなどのアプリケーションを使用して実行することもできます。基本的な手順は次のとおりです。

1. データベースをシャットダウンします。
2. 目的のリストアポイントの直前に、データファイルボリュームをSnapshotにリカバリします。
3. アーカイブログを目的のポイントまで再生します。

この手順では、目的のアーカイブログがアクティブファイルシステムにまだ存在していることを前提としています。サポートされていない場合は、アーカイブログをリストアする必要があります。または、`rman` または `sqlplus` のデータに転送できます。 `.snapshot` ディレクトリ。

また、小規模なデータベースの場合は、エンドユーザがデータファイルを `.snapshot SnapRestore` コマンドを実行するための自動化ツールやストレージ管理者の支援がないディレクトリ。

## ローカルリカバリ手順—SAN

この手順は、手動で実行することも、SnapCenterなどのアプリケーションを使用して実行することもできます。基本的な手順は次のとおりです。

1. データベースをシャットダウンします。
2. データファイルをホストしているディスクグループを休止します。手順は、選択した論理ボリュームマネージャによって異なります。ASMでは、このプロセスでディスクグループをディスマウントする必要があります。Linuxでは、ファイルシステムをディスマウントし、論理ボリュームとボリュームグループを非アクティブ化する必要があります。目的は、リストア対象のターゲットボリュームグループに対するすべての更新を停止することです。
3. 目的のリストアポイントの直前に、データファイルディスクグループをSnapshotにリストアします。
4. 新しくリストアしたディスクグループを再アクティブ化します。
5. アーカイブログを目的のポイントまで再生します。

この手順では、目的のアーカイブログがアクティブファイルシステムにまだ存在していることを前提としています。サポートされていない場合は、アーカイブログLUNをオフラインにしてリストアを実行し、アーカイブログをリストアする必要があります。この例では、アーカイブログを専用ボリュームに分割すると便利です。アーカイブログがRedoログとボリュームグループを共有している場合は、記録された最終的なトランザクションが失われないように、LUNセット全体のリストア前にRedoログを別の場所にコピーする必要があります。

## フルリカバリの例

データファイルが破損または破壊されており、完全なリカバリが必要であると仮定します。そのための手順は次のとおりです。

```
[oracle@host1 ~]$ sqlplus / as sysdba
Connected to an idle instance.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.
Total System Global Area 1610612736 bytes
Fixed Size                2924928 bytes
Variable Size             1040191104 bytes
Database Buffers          553648128 bytes
Redo Buffers              13848576 bytes
Database mounted.
SQL> recover automatic;
Media recovery complete.
SQL> alter database open;
Database altered.
SQL>
```

## ポイントインタイムリカバリの例

リカバリ手順全体は1つのコマンドで実行できます。recover automatic。

ポイントインタイムリカバリが必要な場合は、Snapshotのタイムスタンプがわかっている必要があります、次のように特定できます。

```
Cluster01::> snapshot show -vserver vserver1 -volume NTAP_oradata -fields
create-time
vserver   volume           snapshot         create-time
-----
vserver1  NTAP_oradata    my-backup       Thu Mar 09 10:10:06 2017
```

Snapshotの作成時間は3月9日と10:10:06と表示されます。安全のために、Snapshotの時刻に1分が追加されます。

```
[oracle@host1 ~]$ sqlplus / as sysdba
Connected to an idle instance.
SQL> startup mount;
ORACLE instance started.
Total System Global Area 1610612736 bytes
Fixed Size                  2924928 bytes
Variable Size               1040191104 bytes
Database Buffers            553648128 bytes
Redo Buffers                 13848576 bytes
Database mounted.
SQL> recover database until time '09-MAR-2017 10:44:15' snapshot time '09-
MAR-2017 10:11:00';
```

リカバリが開始されました。スナップショット時間は記録された時間の1分後の10:11:00、目標復旧時間は10:44と指定されています。次に、sqlplusは目的のリカバリ時間（10:44）に到達するために必要なアーカイブログを要求します。

```
ORA-00279: change 551760 generated at 03/09/2017 05:06:07 needed for
thread 1
ORA-00289: suggestion : /orlogs_nfs/arch/1_31_930813377.dbf
ORA-00280: change 551760 for thread 1 is in sequence #31
Specify log: {<RET>=suggested | filename | AUTO | CANCEL}
ORA-00279: change 552566 generated at 03/09/2017 05:08:09 needed for
thread 1
ORA-00289: suggestion : /orlogs_nfs/arch/1_32_930813377.dbf
ORA-00280: change 552566 for thread 1 is in sequence #32
Specify log: {<RET>=suggested | filename | AUTO | CANCEL}
ORA-00279: change 553045 generated at 03/09/2017 05:10:12 needed for
thread 1
ORA-00289: suggestion : /orlogs_nfs/arch/1_33_930813377.dbf
ORA-00280: change 553045 for thread 1 is in sequence #33
Specify log: {<RET>=suggested | filename | AUTO | CANCEL}
ORA-00279: change 753229 generated at 03/09/2017 05:15:58 needed for
thread 1
ORA-00289: suggestion : /orlogs_nfs/arch/1_34_930813377.dbf
ORA-00280: change 753229 for thread 1 is in sequence #34
Specify log: {<RET>=suggested | filename | AUTO | CANCEL}
Log applied.
Media recovery complete.
SQL> alter database open resetlogs;
Database altered.
SQL>
```



Snapshotを使用してデータベースを完全にリカバリするには、`recover automatic` コマンドには特定のライセンスは不要ですが、を使用してポイントインタイムリカバリを実行できません。snapshot time Oracle Advanced Compressionのライセンスが必要です。

## Oracleデータベースの管理と自動化のためのツール

Oracleデータベース環境におけるONTAPの主な価値は、瞬時のSnapshotコピー、シンプルなSnapMirrorレプリケーション、効率的なFlexCloneボリュームの作成など、ONTAPのコアテクノロジーにあります。

これらのコア機能をONTAPに直接簡単に設定して要件を満たす場合もありますが、より複雑なニーズにはオーケストレーションレイヤが必要です。

### SnapCenter

SnapCenterは、NetAppの主力データ保護製品です。データベースバックアップの実行方法という点ではSnapManager製品に似ていますが、NetAppストレージシステム上のデータ保護管理を単一コンソールで管理できるように一から構築されています。

SnapCenterには、Snapshotベースのバックアップとリストア、SnapMirrorとSnapVaultのレプリケーションなど、大企業の大規模な運用に必要な基本機能が含まれています。これらの高度な機能には、拡張されたロールベースアクセス制御（RBAC）機能、サードパーティのオーケストレーション製品と統合するためのRESTful API、データベースホスト上のSnapCenterプラグインの無停止での一元管理、クラウド規模環境向けに設計されたユーザインターフェイスなどがあります。

### REST

ONTAPには、豊富なRESTful APIセットも含まれています。これにより、サードパーティベンダーは、ONTAPとの緊密な統合により、データ保護やその他の管理アプリケーションを作成できます。さらに、独自の自動化ワークフローやユーティリティを作成したいお客様も、RESTful APIを簡単に利用できます。

## 著作権に関する情報

Copyright © 2024 NetApp, Inc. All Rights Reserved. Printed in the U.S.このドキュメントは著作権によって保護されています。著作権所有者の書面による事前承諾がある場合を除き、画像媒体、電子媒体、および写真複写、記録媒体、テープ媒体、電子検索システムへの組み込みを含む機械媒体など、いかなる形式および方法による複製も禁止します。

ネットアップの著作物から派生したソフトウェアは、次に示す使用許諾条項および免責条項の対象となります。

このソフトウェアは、ネットアップによって「現状のまま」提供されています。ネットアップは明示的な保証、または商品性および特定目的に対する適合性の暗示的保証を含み、かつこれに限定されないいかなる暗示的な保証も行いません。ネットアップは、代替品または代替サービスの調達、使用不能、データ損失、利益損失、業務中断を含み、かつこれに限定されない、このソフトウェアの使用により生じたすべての直接的損害、間接的損害、偶発的損害、特別損害、懲罰的損害、必然的損害の発生に対して、損失の発生の可能性が通知されていたとしても、その発生理由、根拠とする責任論、契約の有無、厳格責任、不法行為（過失またはそうでない場合を含む）にかかわらず、一切の責任を負いません。

ネットアップは、ここに記載されているすべての製品に対する変更を随時、予告なく行う権利を保有します。ネットアップによる明示的な書面による合意がある場合を除き、ここに記載されている製品の使用により生じる責任および義務に対して、ネットアップは責任を負いません。この製品の使用または購入は、ネットアップの特許権、商標権、または他の知的所有権に基づくライセンスの供与とはみなされません。

このマニュアルに記載されている製品は、1つ以上の米国特許、その他の国の特許、および出願中の特許によって保護されている場合があります。

権利の制限について：政府による使用、複製、開示は、DFARS 252.227-7013（2014年2月）およびFAR 5252.227-19（2007年12月）のRights in Technical Data -Noncommercial Items（技術データ - 非商用品目に関する諸権利）条項の(b)(3)項、に規定された制限が適用されます。

本書に含まれるデータは商用製品および/または商用サービス（FAR 2.101の定義に基づく）に関係し、データの所有権はNetApp, Inc.にあります。本契約に基づき提供されるすべてのネットアップの技術データおよびコンピュータソフトウェアは、商用目的であり、私費のみで開発されたものです。米国政府は本データに対し、非独占的かつ移転およびサブライセンス不可で、全世界を対象とする取り消し不能の制限付き使用权を有し、本データの提供の根拠となった米国政府契約に関連し、当該契約の裏付けとする場合にのみ本データを使用できます。前述の場合を除き、NetApp, Inc.の書面による許可を事前に得ることなく、本データを使用、開示、転載、改変するほか、上演または展示することはできません。国防総省にかかる米国政府のデータ使用权については、DFARS 252.227-7015(b)項（2014年2月）で定められた権利のみが認められます。

## 商標に関する情報

NetApp、NetAppのロゴ、<http://www.netapp.com/TM>に記載されているマークは、NetApp, Inc.の商標です。その他の会社名と製品名は、それを所有する各社の商標である場合があります。