



Oracle ACFS 21c



技術概要

2022年5月 | バージョン1.02

Copyright © 2022, Oracle and/or its affiliates

公開

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

免責事項	1
はじめに	3
Oracle ACFSとは	4
アーキテクチャ	4
Oracle ACFS 21cの新機能	6
Oracle ACFSの混合セクター・サポート	6
Oracle ACFSレプリケーション・フェイルオーバー	6
Oracle ACFS自動縮小	6
Oracle ACFSファイルベースのスナップショット	6
Oracle ACFS暗号化の改良点	6
Oracle ACFSのプラットフォーム・サポート	7
Oracle Database ApplianceにおけるOracle ACFS	7
Exadata Database MachineにおけるOracle ACFS	8
Oracle ACFSのユースケース	8
Oracle ACFSの使用方法	9
Oracle ACFS暗号化	9
Oracle ACFS圧縮	10
Oracle ACFSスナップショット	11
Oracle ACFSスナップショットベースのレプリケーション	13
Oracle ACFSタギング	14
Oracle ACFS自動サイズ変更と自動ファイル・システム縮小	14
Oracle ACFSファイル・システムのフリーズ	14
Oracle ACFSファイル・システムのストレージ情報	15
Oracle ACFSファイル・システムの診断コマンド	15
Oracle ACFS NAS Maximum Availability Extensions (MAX)	15
結論	16

はじめに

クラウド。現在と未来はクラウドの世界へと向かっています。クラウド中心のアーキテクチャを基にビジネスを設計、計画し、正しく実装する企業は、大きな利益を上げて成功します。クラウドの世界では、複数のコンポーネントが考慮されますが、ストレージ・レイヤーを主要なコンポーネントに据えた基盤ほど重要なものはありません。このストレージ・レイヤーは、このクラウドという目的地に適した幅広い機能を備えている必要があります。

Oracle Advanced Cluster File System（以降、Oracle ACFS）は、これらすべてに加えてさらに多くの機能を提供します。すべての業界標準を満たし、POSIXとX/OPENに準拠するOracle ACFSは、Oracle Linux、RedHat、Novell SLES、Solaris、AIXなどの複数のオペレーティング・システムをサポートします。Oracle ACFSは、従来のサーバー環境、Oracle Exadata Database MachineやOracle Database ApplianceなどのOracle エンジニアド・システムといった幅広いサーバー・プラットフォームをサポートしており、多様なクラウド製品に最適なストレージ基盤に着実になりつつあります。

Oracle ACFSは、何年にもわたって絶えず成長と進化を遂げてきた中で、クラスター・ファイル・システムとしての幅を広げて、多様な機能をその製品に組み込み、アプリケーション・ファイルとOracle Databaseファイルに最適な、広く支持されるストレージ管理ソリューションとなっています。Oracle ACFSでは、ファイルベースのスナップショットとファイル・システムベースのスナップショットを作成できるため、ユーザーは簡単かつ効率的にテスト環境と開発環境をプロビジョニングできます。タギングや暗号化によって、柔軟かつセキュアなストレージ管理操作のフレームワークも提供されます。

お客様はOracle ACFSレプリケーション機能を利用して、アプリケーション・データやデータベース・データ用のディザスタ・リカバリ・サイトを設けたり、別のクラスター内にテスト環境と開発環境をプロビジョニングしたりすることができます。さらに、Oracle ACFSは、圧縮、可用性の高いNFSサービスとSMBサービス、自動サイズ変更、スパース・ファイルのサポート、メタデータのアクセラレーション、ファイル・システムのフリーズなどの包括的な機能一式をお客様に提供します。

Oracle ACFSは包括的な幅広い機能により、スケーラブルかつ高パフォーマンスな高可用性ソリューションを実現して、システムとストレージの管理を簡素化し、クラウド・アーキテクチャの基盤を築きます。

Oracle ACFSとは

アーキテクチャ

以下の図1で示すように、Oracle Grid Infrastructureの一部であるOracle ACFSは、Oracle ASM、Oracle ADVM、Oracle Clusterwareと統合されています。Oracle ACFSはOracle ASMと通信してOracle ASMディスク・グループのストレージ・アドレスを取得し、そのアドレスを使用してOracle ASMストレージに対してOracle ACFSデータの読み取りと書き込みを直接実行することで、パフォーマンスを最大化します。Oracle ACFSのリソース管理を容易にするために、Oracle Clusterwareとも通信します。

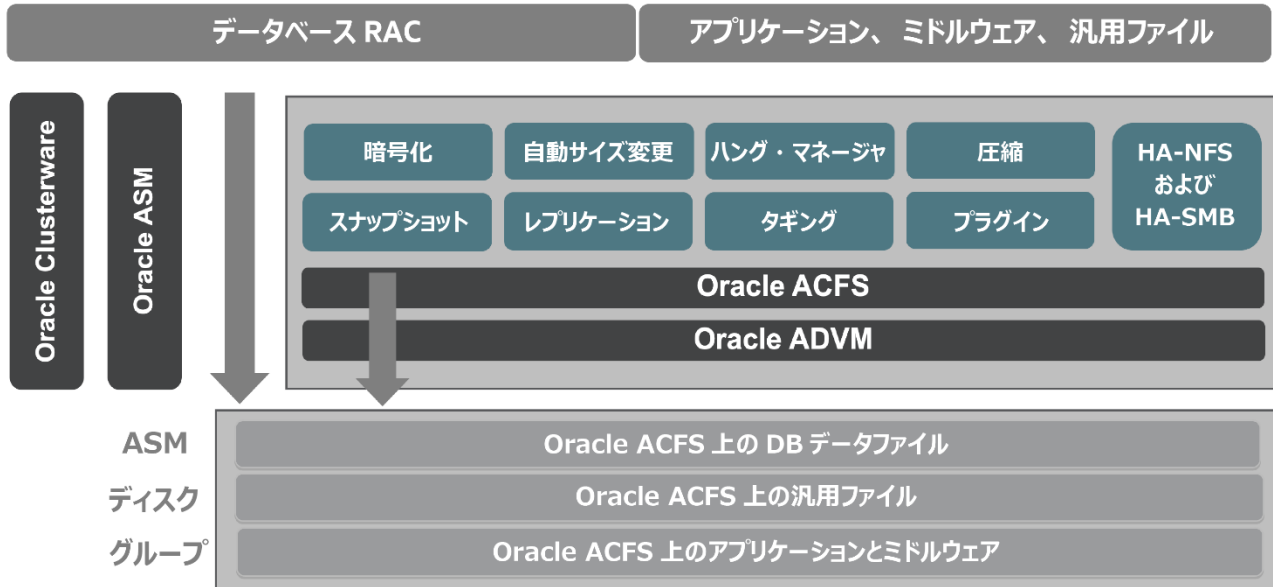


図1：Oracle ACFSのアーキテクチャ

Oracle ADVMボリュームを作成すると、ブロック・デバイスの特殊ファイルが構築されます。Oracle ACFSは、ディスク・グループ・デバイスに直接アクセスするための標準デバイス・インタフェースとして、その特殊ファイルを使用します。図に示すように、Oracle ACFSのすべてのI/Oリクエストは、Oracle ASMディスク・グループ・ストレージに直接転送されます。Oracle ACFSのI/OはOracle ASMインスタンスを通過しません。

Oracle ASMとの統合により、Oracle ACFSは、Oracle ASMディスク・グループ・ファイル・エクステントのバランスの取れた分散、ファイル・サイズの動的な変更、ディスク・グループ・ストレージ・デバイスのオンライン追加/削除などのOracle ASMストレージ管理操作に参加できます。また、Oracle ACFSは、パフォーマンスと高可用性ストレージ・アクセスにおいて、Oracle ASMファイル・エクステントのストライプ化とミラー化の恩恵も受けます。

Grid Infrastructureとの統合により、Oracle ACFSは、クラスタ・メンバーシップの状態遷移、ドライブのロード、ファイル・システムの自動的なマウントとアンマウント、ボリュームの有効化と無効化といったClusterwareのリソースを利用できるため、Oracle ACFSとOracle ADVMの両方のリソースで高可用性が実現します。

Oracle ACFSは、高額なサード・パーティ・ソリューションの必要性を排除する包括的なストレージ・ソリューションであり、高可用性機能とクラス最高の機能を結び付けることでお客様のストレージ・ニーズを管理します。Grid Infrastructureスタックの一部であるOracle ACFSは、最高のパフォーマンス、管理の簡索性、高可用性により、堅牢なクラスタ・ファイル・システムを実現します。また、Oracle ACFSの一部である次の機能が傑出しています。

- 圧縮：
 - Oracle ACFSでは、12c Release 2の機能セットに圧縮を導入しました。このソリューションはOracle Database Advanced Compressionを活用しており、アプリケーション・データに利用できます。

- 暗号化 :
 - Oracle ACFS暗号化では、ファイル・レベルとボリューム・レベルの鍵を使用してファイル・システムのデータを暗号化するため、保存データの保護が可能になります。Oracle ACFS暗号化はキー・ストアの目的のために、Oracle Key VaultとOracle Cluster Registryの両方をサポートします。
- スナップショット :
 - Oracle ACFSでは、Oracle ACFSファイル・システムと単一ファイルの任意の時点の読み取り/書き込み可能なスパス・コピー、または読み取り専用のスパス・コピーを生成できます。スナップショットは、テスト環境と開発環境のプロビジョニング、データベースのテスト、ファイル・システムのバックアップ、プラグブル・データベースのスナップショット・コピー、およびカスタマイズされたVMイメージにとって、効率的なツールとなります。Oracle ACFSのスナップショットは、Oracle ACFSコマンドラインの *acfsutil*、または *reflink* コマンドラインを使用して、さまざまな方法で管理されます。
- レプリケーション :
 - Oracle ACFSではファイル・システム全体を別のロケーションにレプリケートできるため、お客様はテスト/開発やディザスタ・リカバリに対処できます。12c Release 2以降、Oracle ACFSレプリケーションはスナップショットベースのレプリケーション・ソリューションへと進化しており、既存の機能が強化され、レプリケーション手法の効率性と柔軟性が最大限に高められています。18cからは、ロール・リバーサルが導入されているので、必要に応じてスタンバイ・サイトをアクティブ・サイトに、アクティブ・サイトをスタンバイ・サイトにすることができます。
- タギング :
 - Oracle ACFSは、ネーミング属性を任意のファイルやファイルのグループに割り当てるタギング機能を搭載しています。この機能を使用してファイルをカテゴリに分類すれば、Oracle ACFSファイル・システム全体をレプリケートする代わりに、タグ付けされたグループだけをレプリケートできます。
- プラグイン :
 - ユーザーはOracle ACFSプラグインの機能を使って、更新済みのファイル・システムとボリュームのメトリック情報を収集できます。
- アクセラレータ・ボリューム :
 - Oracle ACFSでは、特定の高パフォーマンス・ストレージ上にアクセラレータ・ボリュームを作成することで、パフォーマンスを向上し、関連ファイル・システムのメタデータへのアクセス時間を短縮できます。
- NAS Maximum Availability Extensions
 - Oracle ACFSを使用すると、インフラストラクチャを追加しなくても、NFSやSMBなどのネットワーク・プロトコルを使用して、リモート・クライアントにOracle ACFSファイル・システムを提供できます。Oracle ACFS NAS Max Extensionsにより、Oracle RACクラスタ内で上記のプロトコルを高可用性モードで実行できます。

Oracle ACFS 21cの新機能

Oracle ACFSは、Oracle Grid Infrastructureスタックの一部として開発されてから常に進化し続けてきた成熟したクラスタ・ファイル・システムです。Release 21cでは、次の新機能が提供されます。

Oracle ACFSの混合セクター・サポート

Oracle ACFSのプライマリ・ボリュームとアクセラレータ・ボリュームで、異なる論理セクター・サイズを混在させて使用できるため、Linuxオペレーティング・システムを基盤とするストレージ構成の柔軟性が大幅に向上します。この機能強化が行われる前は、Oracle ACFSのプライマリ・ボリュームと関連のアクセラレータ・ボリュームの双方で、同じ論理セクター・サイズを使用する必要がありました。

Oracle ACFSレプリケーション・フェイルオーバー

Oracle ACFS 21cでは、Oracle ACFSのスナップショットベースのレプリケーションに、具体的にはディザスタ・リカバリのレلمに新機能が導入されています。お客様は、スタンバイ・クラスタ内からレプリケーション・フェイルオーバー・コマンドを起動できるようになり、次のシナリオが実行されます。

- **プライマリ・クラスタとスタンバイ・クラスタがどちらも正常に動作中の場合**
 - フェイルオーバーが処理され、レプリケーション関係が元に戻ります。これまでのスタンバイが新しいプライマリになり、これまでのプライマリが新しいスタンバイになります。
- **プライマリ・ロケーションがオフラインで、リカバリ中の場合**
 - 最後のバックアップ・スナップショットを使用してスタンバイ・ロケーションがリストアされ、スタンバイが新しいプライマリに変換されます。元のプライマリ・サイトがオンラインに戻ると、新しい構成（およびフェイルオーバー・コマンドの実行）が自動的に検出され、新しいスタンバイ・ロケーションになります。
- **プライマリ・ロケーションがオフラインで、リカバリされない場合**
 - 最後のバックアップ・スナップショットを使用してスタンバイ・ロケーションがリストアされ、スタンバイが新しいプライマリに変換されます。プロビジョニングされている場合、ユーザーはOracle ACFSのacfsutilコマンドラインを使用して、新しいスタンバイ・ロケーションを手動で構成できます。
- **レプリケーションの終了が要求されている場合**
 - 最後のバックアップ・スナップショットを使用してスタンバイ・ロケーションがリストアされ、レプリケーションの終了へと進みます。

Oracle ACFS自動縮小

Oracle ACFS 21cには、アクティブなワークロードに影響を与えることなく、お客様のファイル・システムを自動縮小する機能が導入されています。

自動縮小の機能はファイル・システム・ポリシーに基づきます。このポリシーは、ユーザーが定義し、下層のOracle ADVMボリューム上の利用可能な空きストレージと直接結び付いています。ユーザーは、既存のOracle ACFS自動サイズ変更を利用して、ストレージ使用の効果的なポリシーを確立することで、Oracle ACFSファイル・システムを個々の状況に応じて拡大または縮小させることができます。

Oracle ACFSファイルベースのスナップショット

Oracle ACFSスナップショットにより、ユーザーは新たに作成されたスパース・コピーや、ファイル・システム全体の任意の時点のコピーを利用できます。Release 21cでは、ファイルベースのスナップショットが導入され、LinuxベースのOracle ACFSファイル・システムにある個々のファイルのスナップショットを作成できるようになりました。

Oracle ACFS暗号化の改良点

Oracle ACFSでは、Release 21cより、ファイル・サイズ制限のない個別ファイルの暗号化がサポートされます。

Oracle ACFSのプラットフォーム・サポート

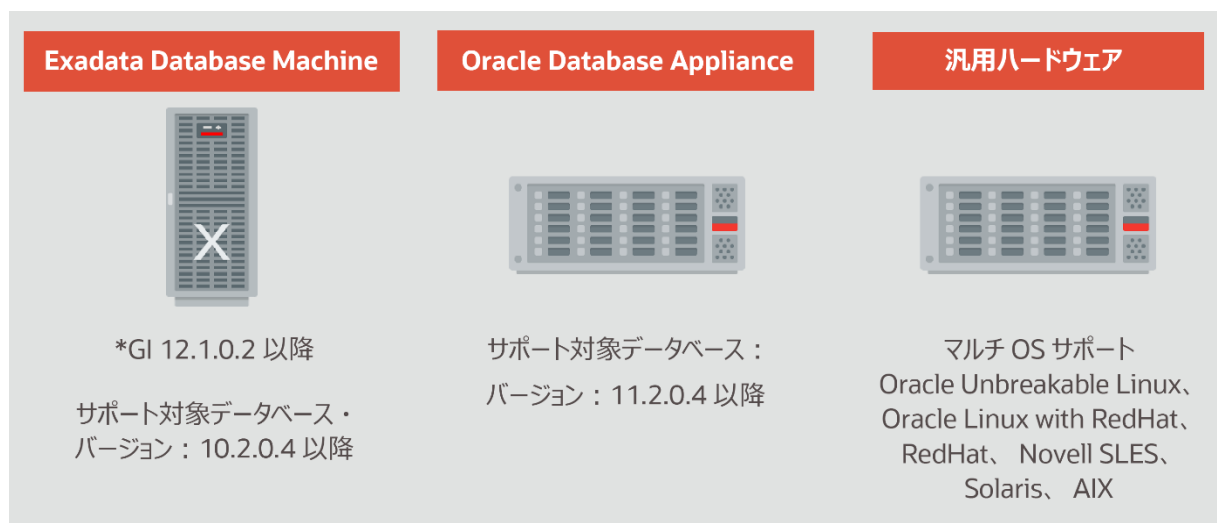


図2：Oracle ACFSのプラットフォーム・サポート - オンプレミスのExadata、Oracle Database Appliance、および汎用ハードウェア

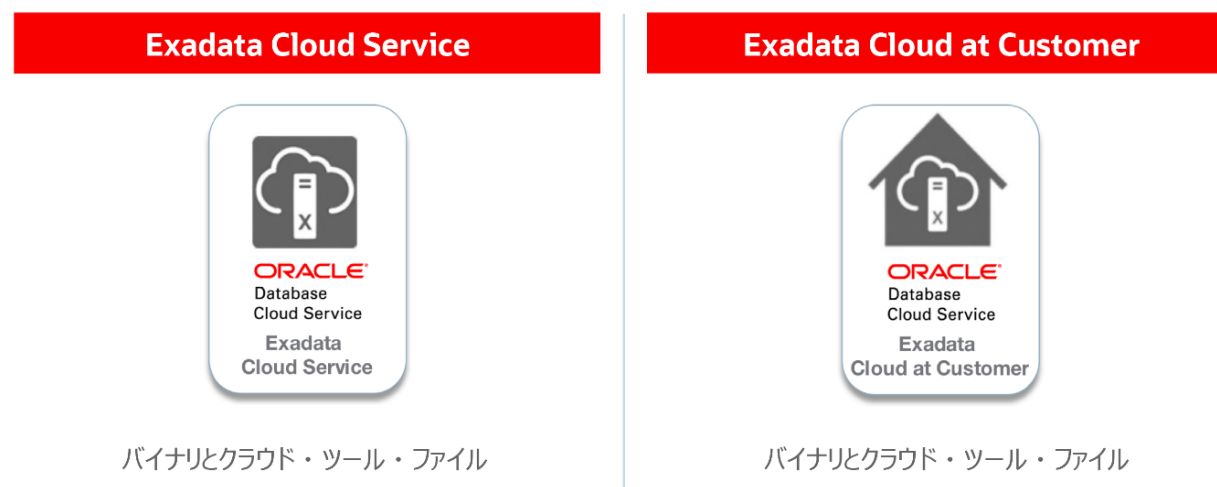


図3：Oracle ACFSのプラットフォーム・サポート - Oracle Exadata Cloud ServiceおよびOracle Exadata Cloud at Customer

Oracle ACFSでは、Linux、Windows、Novell SLES、Solaris、AIXなど、複数のオペレーティング・システムがサポートされます。カーネルとオペレーティング・システムについて詳しくは、My Oracle Support Note [1369107.1](https://support.oracle.com/epmos/faces/DocContentDisplay?id=1369107.1)¹を参照してください。Oracle ACFSでサポートされるOracleエンジニアード・システムには、Oracle Database Appliance（ODA）とOracle Exadata Database Machineが含まれます。

Oracle Database ApplianceにおけるOracle ACFS

Oracle ACFSは、Oracle Database Applianceのデータベース・ファイルと汎用データを保存するためのプライマリ・クラスタ・ファイル・システムです。Oracle ACFSはOracle ASM上に構築されるため、Oracle Database Applianceでは両製品の長所が活用されます。

Oracle Database ApplianceでOracle ACFSを使用すれば、追加の労力や管理が不要な幅広い機能が提供されます。

¹ <https://support.oracle.com/epmos/faces/DocContentDisplay?id=1369107.1>

Oracle Database Applianceにおけるファイル・システム管理は、統合されているOracle Appliance Managerによって自動的に行われます。つまり、ACFSファイル・システムやその基盤となるASMディスク・グループを含むすべてのストレージは、管理が不要です。デフォルトでは、Oracle Database Applianceには3つのファイル・システムがあります。これらのファイル・システムは、既存のOracle ASMディスク・グループのDATA、RECO、およびREDOに作成されます。Oracle Database Applianceは、Oracle ACFSのスナップショット機能を活用して、テスト環境と開発環境のストレージ効率に優れた迅速なプロビジョニングと、Oracle ASMと同等のパフォーマンスを実現します。

Exadata Database MachineにおけるOracle ACFS

Oracle Exadata Database Machineでは、Oracle ACFS 12c Release 1（12.1.0.2）以降、あらゆるデータベース・ファイルと汎用ファイルに対して、Oracle Linuxが実行され、Oracle ACFSがサポートされます。Oracle ACFSはOracle Smart Scan（条件処理）をサポートしておらず、データベース処理をExadataセル・ストレージに直接プッシュできないため、Oracle Exadataにデータベース・ファイルを保管する場合は、Oracle ASMを使用することをお勧めします。それにもかかわらず、Oracle ACFSの優れたスナップショット機能を理由に、無数のExadataユーザーがOracle ACFSでデータベース・ファイルをホストしています。

Oracle ACFSのユースケース

Oracle ACFSは、その機能を活用して恩恵を受けることができる複数のシナリオで使用されます。Oracle ACFSは、Oracle RACクラスタ環境、スタンドアロン・デプロイメント、OracleミドルウェアおよびOracleアプリケーション環境、他のベンダーによって提供される設定に最適です。Oracle ACFSのユースケースとして、Oracle Databaseファイル、汎用ファイル、共有データベース・ホーム、管理ファイル、ログ・ファイル、トレース・ファイル、監査ファイルなどの管理や、Oracle GoldenGateのトレース・ファイルや証跡ファイルの保管が挙げられます。Oracle ACFSを使用すると、非構造化ビジネス・データの保管および管理、NFS/SMBでエクスポートされたファイル・システムの提供、NFS/SMBを活用したホスト・バックアップの排除も可能です。Oracle ACFSスナップショットベースのレプリケーションは、ディザスタ・リカバリ・ソリューションでOracle Data Guardを補完します。さらに、Oracle ACFSスナップショットを活用して、テスト環境と開発環境を迅速にプロビジョニングできます。オラクルの広範なお客様の間で見られるOracle ACFSユースケースの詳細なリストについては、以下を参照してください。

Oracle Database ファイル	共有ホーム	ビジネス・データ
<ul style="list-style-type: none">標準 UI を利用高度な機能	<ul style="list-style-type: none">DB、アプリ、ミドルウェアのファイル用HA およびシンプルな管理	<ul style="list-style-type: none">ビジネス・データのストレージ
テスト / 開発環境のプロビジョニング	バックアップ	汎用ファイルプロビジョニング
<ul style="list-style-type: none">Oracle ACFS スナップショット・テクノロジーを利用	<ul style="list-style-type: none">Oracle ACFS NFS/CIFS を使用してバックアップを簡単にホスト	<ul style="list-style-type: none">OVM リポジトリ、GoldenGate 証跡ファイル、トレース・ファイルなど

図4：Oracle ACFSのユースケース

Oracle ACFSのパフォーマンス

Oracle ACFSは、汎用ファイルとOracle Databaseファイルで最適なパフォーマンスを実現します。Oracle ACFSは、データベースからASMディスク・グループ・デバイスへの直接I/Oパスを利用するため、ファイル・システム・アプリケーションで使用される従来型のOS VMページ・キャッシングの仕組みが回避されます。このモデルにより、Oracle ACFSベースのデータベースは、Oracle ASMを直接使用するように構成されているデータベースに匹敵するパフォーマンスを実現できます。OLTPおよびDSSワークロードを使用した包括的な内部ベンチマークでは、Oracle ACFSとOracle ASMのパフォーマンスが同等であることが立証されています。詳しくは、Oracle ACFSのWebページ²を参照してください。

² www.oracle.com/goto/acfs

Oracle ACFSの使用法

Oracle Grid Infrastructureのインストール・プロセスには、現在Oracle ASM、Oracle ACFS、Oracle ADVMの各製品が含まれます。インストールが完了すると、Oracle ACFSが提供するすべての機能を簡単に利用できます。通常はasmcaコマンドで起動されるOracle ASM Configuration Assistantを、グリッド・ユーザー下で開いて、次の3つのステップを実行するだけです。実行後、Oracle ACFSファイル・システムが作成され、クラスタの全ノードにマウントされ、使用できる状態になります。

1. 「**Volumes**」タブを選択し、関連するボリューム情報を示すボリュームを作成します。
2. 「**ASM Cluster File Systems**」タブを選択し、マウント・ポイント、サイズなどの関連するファイル・システム情報を示すファイル・システムを作成します。
3. 必要なスクリプトをrootとして実行します。

Oracle ACFSファイル・システムは、作成されマウントされると、クラスタ内の全ノードで使用できるようになります。ファイル・システムでは、Oracle Databaseデータファイル、トレース・ファイル、アラート・ログ、アプリケーション・ファイル、ビデオ、音声、テキスト画像、汎用アプリケーション・ファイル・データなどがサポートされます。次の項では、もっとも関連の深い機能を基にOracle ACFSを使用する方法について説明します。

Oracle ACFS暗号化

Oracle ACFSは自身のデータを暗号化する機能を搭載しています。Oracle ACFSでは、ファイル・システム全体、ディレクトリ、個別ファイルを暗号化できます。同じファイル・システム内に暗号化ファイルと非暗号化ファイルを共存させることが可能です。以下に示すように、暗号化の機能を利用するユーザーにとって、そのプロセスは単純明快です。

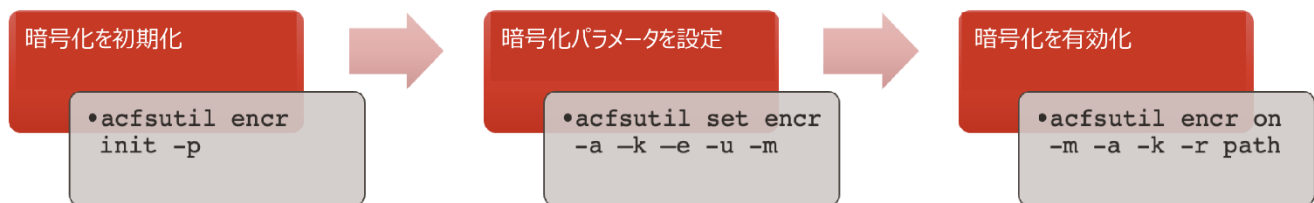


図5: Oracle ACFS暗号化

acfsutil encr initコマンドを使用すると、任意のOracle ACFSファイル・システム上で暗号化を初期化できます。このコマンドは、使用するキー・ストアにかかわらず、最初に実行する必要があります。このコマンドにより、暗号化キーのストレージが作成されます。-pオプションとともに実行して、キー・ストレージをパスワードで保護することもできます。

acfsutil set encr -a -k -e -u -mコマンドを使用すると、Oracle ACFSファイル・システムの暗号化パラメータが設定され、必要に応じてこのパラメータの初期設定を変更できます。このコマンドの実行時に暗号化パラメータが設定され、ボリュームの暗号化キーが生成され、initのステップで作成されたストレージにその暗号化キーが保管されます。設定するオプションは次のとおりです。

- -aを使用すると、暗号化アルゴリズムを設定できます。現在サポートされているアルゴリズムはAEKですが、-kオプションを設定した場合は、-a AEKを指定する必要があります。
- -kオプションは暗号化キーの長さを指定します。使用可能なオプションは、128、192（デフォルト）、256です。
- -eを使用した場合、Oracle Key Vaultがキー・ストアとして使用されます。
- -uは、暗号化されたすべてのファイルを復号化することで、Oracle ACFSファイル・システムの暗号化を元に戻します。
- -mオプションは、ファイル・システムのマウント・ポイントを指定します。

acfsutil encr on -m -a -k -r pathコマンドを使用すると、ファイル・システム全体、または特定のディレクトリやファイルを暗号化できます。このコマンド操作でファイル・システム全体を暗号化する場合、root権限が必要です。-rとpath以外のすべてのオプションは、前のコマンドの説明と同じです。-rオプションを使用すると、指定したディレクトリの下にある既存のすべてのコンテンツに対して暗号化を再帰的に実行できます。pathオプションで、暗号化するディレクトリを指定します。

Oracle ACFS暗号化を使用する場合に考慮する重要な要素は次のとおりです。

- Oracle ACFSはOracle Databaseファイルのストレージに使用できますが、Oracle ACFS暗号化はデータベース・ファイルをサポートしていません。この場合、ユーザーはOracle Database Advanced Securityオプションを使用する必要があります。
- Oracle ACFSはOracle Cluster Registryをキー・ストアとして使用できます。その場合、バックアップから暗号化キーを確実に使用できるように、暗号化キーの作成時にOracle Cluster Registryをバックアップすることをお勧めします。
- Oracle ACFS暗号化ファイルのコピーは暗号化されません。すでに暗号化されたディレクトリ内でコピーを作成しないと、暗号化は行われません。
- Release 21cより、Oracle ACFSでは、ファイル・サイズ制限のない個別ファイルの暗号化がサポートされます。
- 特定のユースケースでは、Oracle ASMディスク・グループの互換性属性を特定の方法で設定する必要があります。詳しくは、『Oracle ACFS Administrator's Guide』³を参照してください。

Oracle ACFS圧縮

Oracle ACFSは、Release 12cR2で圧縮機能を導入しました。この機能は、Oracle Database Advanced Compressionテクノロジーに由来します。Oracle ACFSでは、Recovery Managerファイル、Data Pumpファイル、汎用ファイル、アーカイブ・ログなど、さまざまなファイルを圧縮できますが、REDOログ、制御ファイル、フラッシュバック・ログは圧縮できません。Oracle ACFS圧縮を使用すると、ユーザーはストレージ・フットプリントを削減できます。Oracle ACFS圧縮を有効にすると、その後に作成されたファイルのみが圧縮されます。Oracle ACFS圧縮を無効にしても、圧縮済みのファイルは自動的に解凍されません。以下に示すように、Oracle ACFS圧縮の機能を利用するユーザーにとって、そのプロセスは単純明快です。

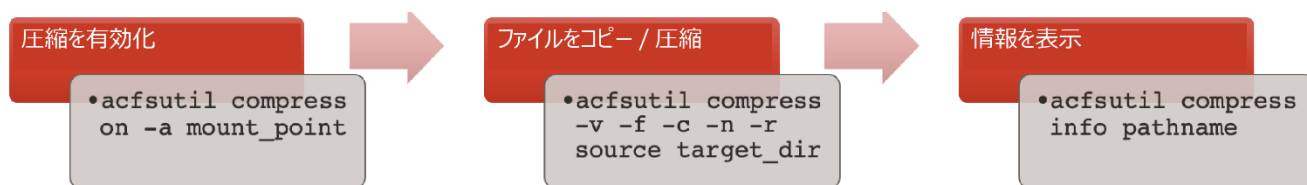


図6：Oracle ACFS圧縮

acfsutil compress on -a -mコマンドを使用すると、指定のOracle ACFSファイル・システム上で圧縮を有効にすることができます。オプション-aは圧縮アルゴリズムを指定します。現時点でサポートされている唯一のアルゴリズムはLZOです。mount_pointはファイル・システムのマウント・ポイントの名前を指定します。圧縮を有効にした後に作成されたファイルのみが圧縮されます。

acfsutil compress copy -v -f -c -n -r source target_dirコマンドは、指定のファイルを圧縮し、コピーします。

- -vは詳細モードを有効にします。
- -fは、コピー/圧縮するファイルの既存のコピーをすべて上書きします。
- -c size sourceは、サイズで指定された圧縮単位を使いながら、フィールド・ソースで指定されたファイルをコピーします。サポートされるサイズ形式は、4K、8K、16K、32K、64K、128Kです。
- -n sourceは、コピーされたファイルの圧縮を無効にします。
- -r sourceは、ソース下のファイルにコピー・プロセスが再帰的に実行されることを指定します。

³ 『Oracle Automatic Storage Management Administrator's Guide』 - <https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/21/acfsg/>

- sourceは、ファイルのコピー元である特定のソースを指定します。
- target_dirは、ファイルのコピー先にする具体的なディレクトリを指定します。

acfsutil compress info pathnameコマンドは、圧縮単位サイズ、使用されたディスク・ストレージ、非圧縮ファイルと比べて節約されたディスク・ストレージおよびストレージ使用量のパーセンテージなど、圧縮ファイルに関する情報を表示します。

Oracle ACFS圧縮を使用する場合に考慮する重要な要素は次のとおりです。

- Oracle ACFS圧縮はOracle Databaseファイルをサポートしていません。
- Oracle ACFS圧縮では、Release 12cR2以降のOracle ACFSレプリケーションだけがサポートされます。
- Oracle ACFS圧縮を使用するには、Oracle ADVMの互換性を12.2以上に設定する必要があります。
- 詳しくは、『Oracle Automatic Storage Management Administrator's Guide』を参照してください。³

Oracle ACFSスナップショット

Oracle ACFSスナップショット作成機能を使用すると、Oracle ACFSファイル・システムまたは単一ファイルの任意の時点の読取り/書き込み可能なスパス・コピー、または読取り専用のスパス・コピーを生成できます。Oracle ACFSスナップショットは、スペース効率に優れたCopy-on-Write機能を使用します。Oracle ACFSは、ファイル・エクステント値の更新を新しいストレージに割り当てますが、スナップショットは既存のエクステント値へのポインタを保持するため、ファイル・システムの任意の時点のビューが維持されます。

スナップショットは元のACFSファイル・システム内に保管されます。ファイルとスナップショットに追加ストレージが必要な場合は、ファイル・システムの動的なサイズ変更が可能です。ファイル・システムがマウントされている限り、Oracle ACFSスナップショットは作成後、すぐに使用できます。最大1,023のスナップショットをOracle ACFSファイル・システム上でホストできます。

Oracle ACFSでは、既存のスナップショットのスナップショットを作成できるため、階層の任意の時点を完全に継承したスナップショットを提供できます。

Oracle ACFS 18cで、1つのコマンドで作成できるスナップショット・リンクが導入されました。リンクを作成すれば、そのリンク名のパス経由でスナップショットのコンテンツにアクセスできるため、スナップショットの管理が容易になります。以下に示すように、Oracle ACFSスナップショットの機能を利用するユーザーにとって、そのプロセスは単純明快です。さらなるスナップショット・コマンドについて、以下で説明します。



図7: Oracle ACFSスナップショット

acfsutil snap create -r -w -p parent_snapshot snap_shot mount_pointコマンドは、ユーザーが指定した次のオプションに従ってスナップショットを作成します。

- [-r|-w]スナップショットはデフォルトでは読取り専用です。-wオプションを選択すると、スナップショットは読取り/書き込み可能になります。acfsutil snap convertコマンドを使用すると、後でスナップショットを読取り/書き込み可能から読取り専用に、またはその逆に変換できます。
- snap_shotはスナップショット名を指定します。スナップショット名は、acfsutil snap rename操作で変更できます。
- スナップショットのスナップショットを作成する場合、-p parent_snap_shotオプションで親スナップショットの名前を指定する必要があります。
- mount_pointオプションは、ファイル・システムのマウント・ポイントを指定します。
- スナップショットの割当て制限は、acfsutil snap quotaコマンドで設定できます。

acfsutil snap info -t snap_shot mount_pointコマンドは、指定のマウント・ポイント (mount_point) にマウントされたファイル・システム上の特定のスナップショット (snap_shotで指定) に関する情報を表示します。オプション-tを指定すると、スナップショットのツリー構造が出力に含まれます。

acfsutil snap delete snap_shot mount_pointコマンドは、指定のマウント・ポイント（mount_point）にマウントされたファイル・システム上の指定のスナップショット（snap_shot）を削除します。

個別ファイルのスナップショットには、次のコマンド・ユーティリティが使用されます。

acfsutil fshare create source_file_path destination_file_path

- fhsareは、作成されるスナップショットが1つのファイルに関連することを指定します。
- source_file_pathは、スナップショットのソースとして使用するファイルを指定します。
- destination_file_pathは、作成されるスナップショットのパスを指定します。

Oracle ACFSでは、12c Release 2で、snap duplicate create操作とsnap duplicate apply操作が導入されました。これらの操作により、ユーザーは複製スナップショットと複製ストリームを作成して、元のスナップショットにおけるすべての変更を複製スナップショットに適用できます。さらに、ユーザーはスナップショットから新しいOracle ACFSファイル・システムを作成し、ソース・スナップショットへの変更を新たに作成したファイル・システムに適用できます。snap duplicate createとsnap duplicate applyの操作について詳しくは、『Oracle Automatic Storage Management Administrator's Guide』を参照してください。

スナップショットの強化された機能には、スナップショット・リンク（18c）、既存のスナップショットに基づくファイル・システムの再マスタリング（12cR2）も含まれます。Oracle ACFSスナップショット・リンクは、スナップショットとそのコンテンツへの代替パスを提供します。最後に、Oracle ACFSファイル・システムの再マスタリングにより、既存のスナップショットをファイル・システムの基盤として使用できます。Oracle ACFSファイル・システムの現在のコンテンツはすべて削除され、選択されたスナップショットのコンテンツに置き換わります。スナップショット・リンクの作成方法とファイル・システムの再マスタリングに関する基本的な説明については、以下を参照してください。



図8: Oracle ACFSスナップショット

acfsutil snap link -s snap_shot -d path_to_linkコマンドは、指定のスナップショットと指定のリンク名を基にスナップショット・リンクを作成します。dオプションを使用すると、指定のスナップショット・リンクが削除されます。

acfsutil snap remaster -c -f snapshot volumeコマンドは、指定のボリューム内の指定のスナップショットを基盤として使用して、Oracle ACFSファイル・システムを再マスタリングします。中断が発生した場合は、コマンドを-cオプションとともに再実行すれば、ファイル・システムの再マスタリングが続行されます。オプション-fは操作を強制実行します。

Oracle ACFSをOracle Multitenantと併用すると、プラガブル・データベース・テクノロジーとともにスナップショットを利用できます。Oracle ACFSではCopy-On-Writeテクノロジーを使用して、プラガブル・データベースのスナップショット・クローンを作成できるので、テスト環境と開発環境のプロビジョニングの選択肢がさらに広がります。プラガブル・データベースのクローンを使用すれば、本番環境のデータを危険にさらすことなく、新しいアプリケーションをテストしたり、すべてのテスト・シナリオを実行したりすることができます。手順をいくつか実行するだけで、Oracle ACFSに保存されたデータベースでこれらの機能を利用できます。

Oracle ACFSスナップショットベースのレプリケーション

Oracle ACFSを使用すると、ファイル・システムとOracle Databaseファイルの非同期レプリケーションで最大限の効率性と柔軟性が実現します。レプリケーション機能は、アプリケーション・ファイルに対応したログベースのレプリケーションから、ファイル・システム全体、アプリケーション・ファイル、およびデータベース・ファイルに対応した現在のスナップショットベースのレプリケーション・ソリューションへと、絶え間なく進化してきました。Oracle ACFSレプリケーションは、プライマリ・サイトからスタンバイ・サイトに至るまでのネットワーク全体で、Oracle ACFSファイル・システムをレプリケートするためのソリューションを提供します。Oracle Data GuardやOracle GoldenGateによって補完されるOracle ACFSスナップショットベースのレプリケーションは、すべてのファイルに対応したエンド・ツー・エンドのDRソリューションを提供します。

Oracle ACFSスナップショットベースのレプリケーションは、連続したスナップショット間の相違を、簡易なSSHプロトコルを使用してプライマリ・ファイル・システムからスタンバイ・ファイル・システムに送信します。最初のスナップショットが、アクティブなファイル・システムからスタンバイ・ファイル・システムにレプリケートされたら、後続のスナップショットへの変更が継続的にレプリケートされます。Oracle ACFSスナップショットベースのレプリケーションでは、データベース・トランザクションとOracle ACFSファイル・システム・データを同期するために照会されるタイムスタンプが保持されます。

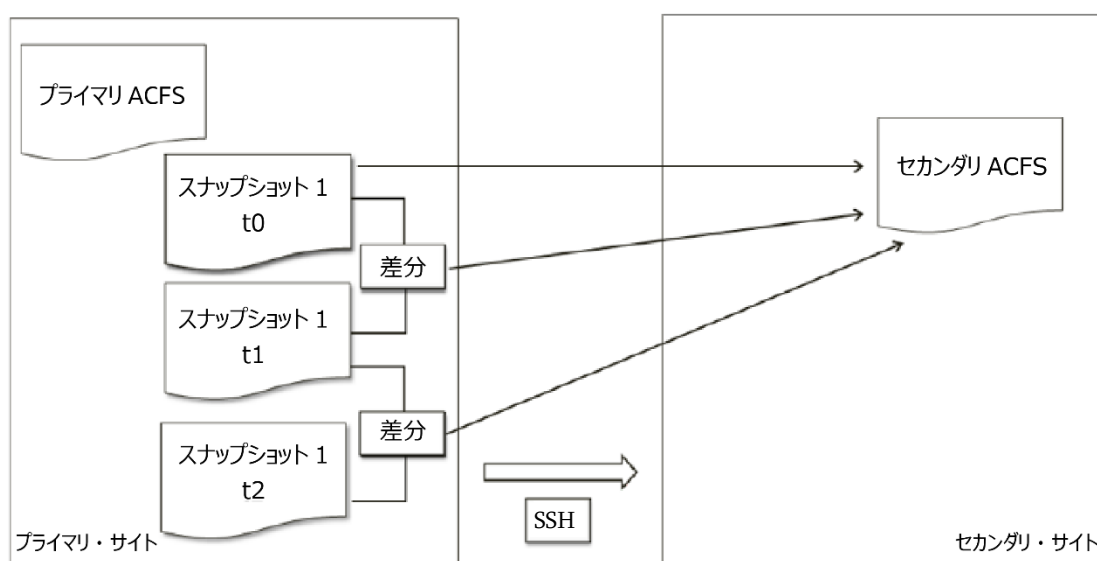


図9: Oracle ACFSスナップショットベースのレプリケーション

AIX、Linux、またはSolarisで実行されるプライマリ・サイトのOracle ACFSレプリケーションは、これらのオペレーティング・システムのいずれかで実行されるスタンバイ・サイトとともに機能しますが、Windowsで実行されるプライマリ・サイトは、Windowsで実行されるスタンバイ・サイトにのみレプリケートできます。Oracle ACFSレプリケーションでは暗号化を有効化できるため、プライマリ・ファイル・システムに任意のポリシーを導入すれば、レプリケートされたスタンバイ・ファイル・システムの安全性を確保できます。

Oracle ACFS 18cでロール・リバーサル・レプリケーションが導入され、元のプライマリ・ロケーションとスタンバイ・ロケーションでロールを切り替えることができるようになりました。1つのコマンドで元のプライマリ・ロケーションを新しいスタンバイにし、元のスタンバイ・ロケーションを新しいプライマリにすることができます。Oracle ACFSスナップショットベースのレプリケーションについて詳しくは、Oracle ACFSレプリケーションの技術概要⁴および『Oracle Automatic Storage Management Administrator's Guide』⁵を参照してください。

⁴ 『Oracle ACFS Snapshot-Based Replication: How to Setup Guide』

<https://www.oracle.com/a/tech/docs/acfs-file-system-snapshot-based-replication.pdf>

⁵ 『Oracle ACFS Administrator's Guide』

<https://docs.oracle.com/en/database/oracle/oracle-database/21/acfsg/>

Oracle ACFSタギング

Oracle ACFSタギングを使用すると、ユーザーは一意の「タグ名」属性を割り当てることで、1つ以上のファイルをグループとして関連付けることができます。Oracle ACFSレプリケーションではタギングを利用できるため、Oracle ACFSクラスタ・ファイル・システム全体をレプリケートするのではなく、タグ付けされたファイルのグループをレプリケートできます。Oracle ACFSタギング・コマンドの基本的な説明については、以下を参照してください。

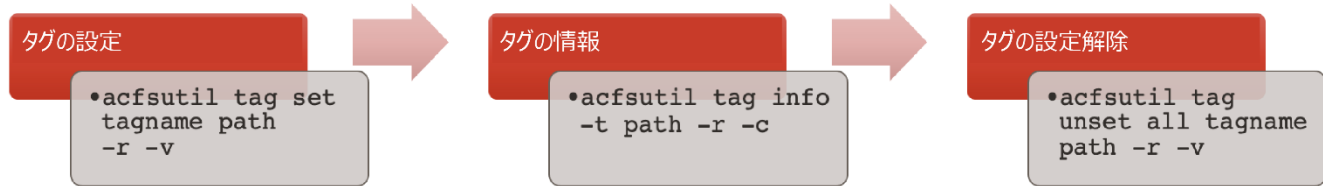


図 10 : Oracle ACFSタギング

`acfsutil tag set tagname path -r -v` コマンドは、指定のタグを特定のファイルまたはディレクトリに設定します。オプション `-r` を使用した場合、指定したディレクトリのすべてのコンテンツにタグが再帰的に設定されます。オプション `-v` は、タギング操作の進捗状況を表示します。

`acfsutil tag info -t path -r -c` コマンドは、指定のパスのタグ付けされたすべてのファイルとディレクトリの情報を表示します。パスを指定しない場合、ファイル・システム内のタグ付けされたファイルとディレクトリの全情報が表示されます。オプション `-t tagname` を使用した場合、一致するタグが付いたファイルとディレクトリだけが表示されます。オプション `-c` を指定すると、大文字と小文字を区別せずに検索します。

`acfsutil tag unset all tagname path -r -v` コマンドは、指定のタグを指定のファイルまたはディレクトリから削除します。オプション `-r` を使用した場合、指定したディレクトリのすべてのコンテンツからタグが再帰的に削除されます。オプション `all` は、指定のパスのすべてのタグを削除する必要があることを示します。オプション `-v` は、タギング操作の進捗状況を表示します。

Oracle ACFS自動サイズ変更と自動ファイル・システム縮小

Oracle ACFS 12c Release 2 で `acfsutil size` が導入されました。このコマンドには、ファイル・システムの自動サイズ変更を行うためのオプションが用意されています。このコマンドでは、使用可能な空き領域が特定のしきい値に達した場合にファイル・システムをどの程度拡張すべきかを指定できます。ユーザーはファイル・システムのしきい値を設定でき、そのしきい値に達すると、ファイル・システムのサイズは自動的に変更されます。

`acfsutil size` コマンドで、ファイル・システムのサイズを縮小できます。`-q` オプションを使用すると、移動が必要なデータの見積もりを取得できるため、コマンドの完了にかかる時間を割り出すのに役立ちます。Oracle ACFS の `size` 操作は、ファイル・システムがマウントされているそれぞれの Oracle ADVM ボリュームも変更します。これにより、ボリュームのサイズと新たに指定したファイル・システムのサイズが一致するようになります。ファイル・システムの自動縮小機能は、Oracle ACFS 21c より導入され、`acfsutil size` コマンドで管理されます。詳しくは、『Oracle Automatic Storage Management Administrator's Guide』³ を参照してください。

Oracle ACFSファイル・システムのフリーズ

`acfsutil freeze` コマンドと `acfsutil thaw` コマンドを使用すると、Oracle ACFS ファイル・システムのアクティビティを一時停止したり、再開したりすることができます。`acfsutil freeze` コマンドは、クラスタ内の全ノードのファイル・システム上のアクティビティをすべて一時停止します。その後に、特定のスナップショット操作を実行できます。`acfsutil thaw` コマンドを実行すれば、全ノードのファイル・システム上のアクティビティが再開されます。Oracle ACFS の `freeze` コマンドと `thaw` コマンドの基本的な説明については、以下を参照してください。

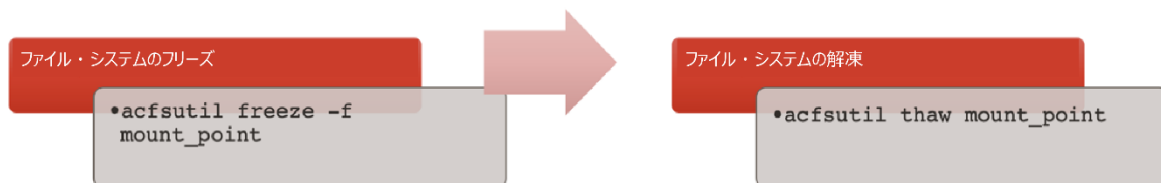


図 11 : Oracle ACFS FS のフリーズ

`acfsutil freeze -f mount_point` は、指定のファイル・システム上のアクティビティを一時停止します。オプション `-f` を指定すると、操作を一時停止する前に、すべてのデータがディスクにフラッシュされます。

`acfsutil thaw mount_point` コマンドは、指定のファイル・システム上のアクティビティを再開します。

Oracle ACFSファイル・システムのストレージ情報

acfsutil info storageコマンドの導入により、ユーザーは、プラットフォームに依存しないストレージ関連情報を入手できるようになりました。提供される情報はOracle ASMディスク・グループ情報で構成され、ファイル・システム情報、スナップショット情報、ディスク・グループ・ビューから収集されます。このコマンドを使用すると、測定単位、問い合わせるディスク・グループ、その他の情報を表示する必要性の有無など、構成可能な一連の基本オプションを使用して、上記の情報を容易に取得できます。詳しくは、『Oracle Automatic Storage Management Administrator's Guide』³を参照してください。

Oracle ACFSファイル・システムの診断コマンド

acfsutil metaコマンドは、指定のOracle ACFSファイル・システムからメタデータをコピーし、収集したすべての情報が含まれるファイルを生成します。このコマンドは、ファイル・システムの診断とサポートのために、メタデータ収集プロセスを簡素化します。このコマンドの診断とサポートの機能は、その操作モードを決定する包括的な複数のオプションを備えています。詳しくは、『Oracle Automatic Storage Management Administrator's Guide』³を参照してください。

Oracle ACFS NAS Maximum Availability Extensions (MAX)

Oracle ACFS Maximum Availability Extensionsを使用すると、NFSまたはSMBサーバーを高可用性モードで実行できます。つまり、1つのクラスタ・ノードが利用可能な限り、NFSまたはSMBエクスポートを使用できます。Oracle ACFS NAS Maximum Availability Extensionsは、NASプロトコルおよびOracle ACFSスタックと統合されているため、インフラストラクチャを追加しなくとも、容易に使用できます。

High Availability Network File Storage (HANFS) 機能により、Oracle ACFSクラスタを使用して高可用性NFSサーバーを構成できるため、NFS v2/v3/v4でエクスポートされたパスが継続的に提供されます。HANFSクラスタ構成は、既存のインフラストラクチャや汎用サーバー/ストレージから構築できます。また、Oracle ACFSでは、NFSロックが設定されたHANFS NFS v4がサポートされるようになりました（特定のオペレーティング・システムに限られます。詳しくは、ドキュメントを参照してください³）。

Oracle ACFS NAS Maximum Availability Extensionsは、Active DirectoryドメインとMicrosoftサーバーと通信するSMBサービスをサポートしています。Oracle ACFS HA-SMBを確保するためには、SambaまたはMicrosoft SMBを導入する必要があります。詳しくは、技術概要『Oracle ACFS NAS Maximum Availability Extensions』⁶を参照してください。

⁶ <https://www.oracle.com/a/tech/docs/oracle-acfs-nas-max-extensions.pdf>

結論

Oracle Advanced Cluster File Systemは、長年にわたって進化を遂げて世界中のクラウド・アーキテクチャのストレージ基盤となった、包括的で安定かつ成熟したストレージ・ソリューションを提供します。S&P 500の上位企業40社を含む、60か国以上のあらゆる業界のお客様が、Oracle ACFSを使用しています。

Oracle ACFSでは、以下に示すような、長年にわたって進化を遂げてきた高度な機能が提供されます。Oracle ACFSは、クラス最高のスナップショットベースのレプリケーション、ファイル圧縮、グループ操作に対応するタギング、暗号化機能、ファイル・システムのサイズ変更、リモート・サービス、ネットワーク・ファイル・システムのエクスポート拡張機能、その他多数の機能を搭載し、包括的なストレージ・ソリューションを実現します。



図 12 : Oracle ACFSの機能

Oracle ACFSを使用すると、普遍的な方法でデータを管理でき、高可用性、高パフォーマンス、スケーラビリティ、管理の簡索性、データ整合性、高速リカバリ、ライセンス・コストの節約を実現できます。

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 © 2022, 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。

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

Oracle ACFS 21c – 技術概要

2022年5月

著者：Ricardo Gonzalez

共著者：Oracle ACFS Development Team

