

Oracle Automatic Storage Management (ASM)

Oracle Database 11g Release 2から現在までのASMの技術概要

2024年8月、バージョン[1.0]

Copyright © 2024, Oracle and/or its affiliates

公開

本書の目的

本書は、Oracle Automatic Storage Management (Oracle ASM) の11g Release 2から最新バージョンまでのASMの機能と機能強化の概要を示すものです。本書は、Oracle ASMを使用したOracle Databaseの管理におけるビジネス上の利点を評価するのを支援することのみを目的としています。

免責事項

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

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

目次

はじめに	4
Automatic Storage Managementの概要と背景	4
Oracle Database 12c Release 1でのOracle Flex ASM	5
19cでのフレックス・ディスク・グループとデータベース指向のストレージ管理	6
ファイル・グループ	7
柔軟なディスク・グループの冗長構成	8
割当て制限グループ	8
ASM拡張ディスク・グループ	9
現在のOracle ASMリリースとそれ以降	10
Oracle Database 19cでのASMデータベース・クローニング	10
Oracle Database 19cでの一度書いただけのファイルのパーティベースの保護	11
Oracle Database 21cでの拡張されたパーティ保護	11
まとめ	12

はじめに

Oracle Automatic Storage Management (Oracle ASM) は、もっとも大きな成功を収め広く採用されているOracleデータベース機能の1つです。Oracle ASMは、Oracle Database 10gで導入され、その後の多くのリリースを通じて、Oracle Database自体およびOracleデータベースが稼働するハードウェア環境のニーズの変化に合わせて進化してきました。本書では、Oracle Database 10gから始まり、現在のリリースの新しいASM機能まで続いている機能の進化を確認することで、ASM機能について紹介します。おもに特定のリリースについてお知りになりたい場合は、「現在のOracle ASMリリースとそれ以降」のセクションにお進みください。

Automatic Storage Managementの概要と背景

Automatic Storage Managementは、Oracle Database専用のファイル・システム兼ボリューム・マネージャです。ASMはOracle Database 10gで初めて導入されました。Oracleデータベースでは、Oracle ASMによって、ファイル・システムと、データベース管理におけるボリューム管理の側面の両方が簡素化されました。ストレージ管理の簡素化のほかに、ASMによってファイル・システムのスケラビリティ、パフォーマンス、およびデータベースの可用性も向上してきました。これらの利点は、シングル・インスタンス・データベースとOracle Real Application Clusters (Oracle RAC) データベースの両方で活かされています。

Oracle ASMが導入される前は、お客様は通常、サード・パーティ製のファイル・システムとボリューム管理製品を採用する必要がありました。Oracle ASMを使用することで、ストレージ・リソースは管理用のASMに割り当てられ、データベース・データはASMディスク・グループ内に保持されます。

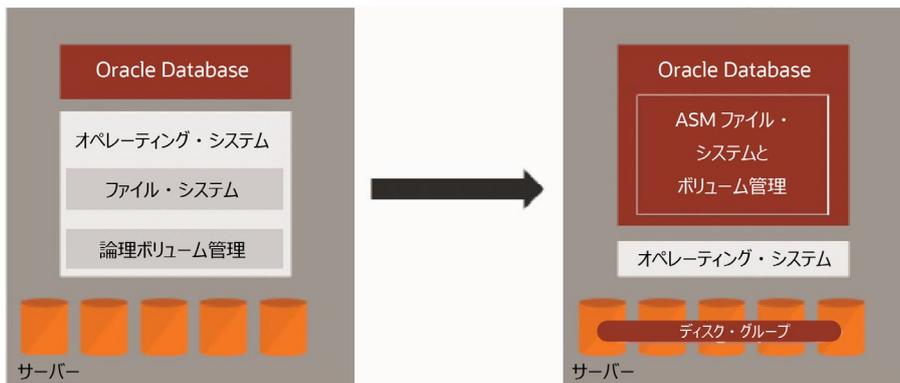


図1: オペレーティング・システムの論理ボリューム・マネージャとファイル・システムを置き換えるOracle ASM

ディスク・グループ内のデータの革新的なリバランシング機能により、Oracle ASMでは、ストレージ・リソース全体にデータを均等に分散させることによってクラス最高のパフォーマンスを実現します。物理ストレージ構成が変更された場合には常に、均等な分散を維持するためにデータが再分散されます。この再分散はリバランスと呼ばれ、IOの均等な分散を維持して最適なパフォーマンスを実現します。最後に、ASMアーキテクチャは、機能やパフォーマンスを一切犠牲にすることなく、データベースとストレージの両方の観点から非常に大規模な構成に拡張できます。

ASMは、データベースの可用性が最大化されるように設計されています。たとえば、Oracle ASMでは、自己修復型の自動ミラー再構成と再同期を実行でき、動的およびオンラインのストレージ再構成をサポートしています。ジャストインタイム・プロビジョニングやクラスタ化ストレージ・プールなどの機能を使用すると、コストを大幅に節減して総所有コストを削減できるため、Oracle ASMはデータベース統合に理想的な存在になります。Oracle ASMのこれらすべての機能を使用するために追加のライセンス料を支払う必要はありません。

つまり、ASMはOracleデータベース・ファイル用に最適化されたファイル・システム兼ボリューム・マネージャであり、ASMによって以下を実現できます。

- 簡素化および自動化されたストレージ管理
- ストレージ使用効率、アップタイム、俊敏性の向上
- 予測可能なパフォーマンスと可用性のサービス・レベル

Oracle Database 11g Release 2を使用した全体的なストレージ管理

Oracle Database 11g Release 2では、Oracle ASMのデータベース用のファイル管理機能を補完するOracle ASM Cluster File System (Oracle ACFS) が追加されました。Oracle ACFSのストレージ管理レベルはOracle ASMと同じです。特に、ACFSに

よってストレージ管理機能を簡素化および自動化し、ストレージの使用効率とアップタイム、および俊敏性を高めることにより、Oracle Databaseの外部で保管されている従来のファイル・データのパフォーマンスおよび可用性が予測可能になります。

- ACFSには次の機能が組み込まれています。Automatic Storage Management Cluster File Systemのボリューム・マネージャとしてのOracle Automatic Storage Management Dynamic Volume Manager (Oracle ADVM)。
- Oracle Automatic Storage Management Cluster File System (Oracle ACFS) は、汎用ファイルを管理するための高度なデータ・サービスとセキュリティ機能を提供します。
- Oracle ASM、Oracle ACFS、およびOracle Clusterwareは、Oracle Grid Infrastructureホーム内でバンドルおよびパッケージ化されています。

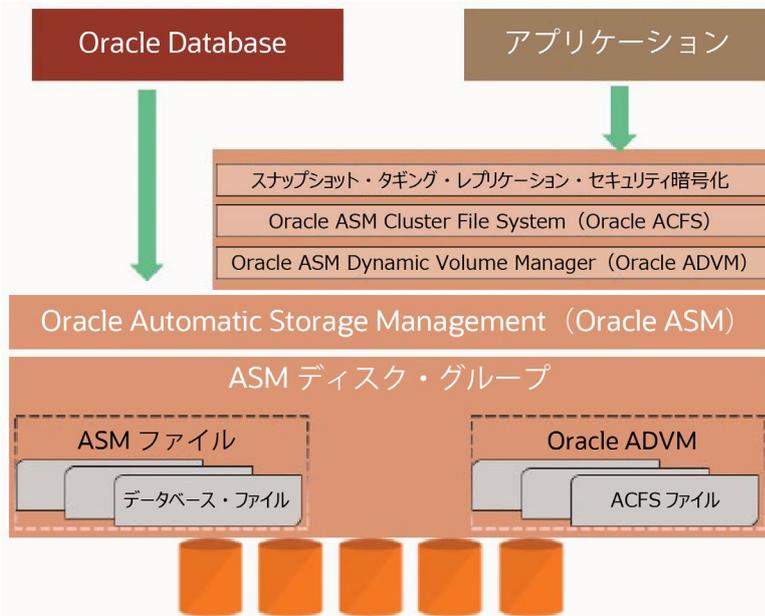


図2：ASMのシステム・レイヤー

Oracle Grid Infrastructureは、データベース・ファイル、汎用ファイル、およびクラスタ環境のインフラストラクチャ向けの統合基盤です。Oracle Grid Infrastructureによって、ボリューム、ファイル・システム、およびクラスタ構成の管理が合理化されるため、複雑さとコストが増す原因となる、さまざまなサード・パーティ製ソフトウェア・レイヤーが不要となります。

柔軟なストレージ管理

Oracle Database 12c Release 1でのOracle Flex ASM

Oracle Database 12c Release 1でのOracle ASMは、大規模なクラスタ構成を持つ環境で予期される、頻繁に変更されるクラスタ構成にシームレスに適応することで、このような環境のストレージ管理のニーズに対処できるよう改良されました。このリリースで導入されている追加機能には、Oracle ExadataやOracle Database Applianceなどのオラクルのエンジニアード・システム用の拡張機能が含まれています。

Oracle Database 12c Release 1に搭載されたASMのもっとも重要な拡張機能は、まとめてOracle Flex ASMと呼ばれる機能セットです。Oracle Flex ASMは、大規模なクラスタリング環境に重要な機能を提供します。通常、このような環境では、パフォーマンスと信頼性の要件が厳しいだけでなく、変化するワークロードに対して最小限の管理労力で迅速に適応する能力を備えている必要がある、さまざまな規模のデータベース・クラスタがデプロイされます。

Oracle Flex ASMでは、ASMクラスタのアーキテクチャが根本的に変更されました。Oracle Flex ASMが導入される前は、クラスタ内のすべてのサーバーでASMインスタンスを実行する必要がありました。各ASMインスタンスは、クラスタ内の他のASMインスタンスと通信し、そのクラスタ内で実行されるデータベース・クライアントに対して共有ディスク・グループをまとめて提示していました。このASMインスタンスのコレクションがASMクラスタを形成していました。Flex ASMの導入の前に1つのASMインスタンスで障害が発生すると、障害が発生したASMインスタンスと同じサーバー上で実行されているすべてのデータベース・インスタンスにも障害が発生していました。図3の灰色のボックスは、Oracle Database 12c Release 1より前の環境のASMインスタンスを表しています。

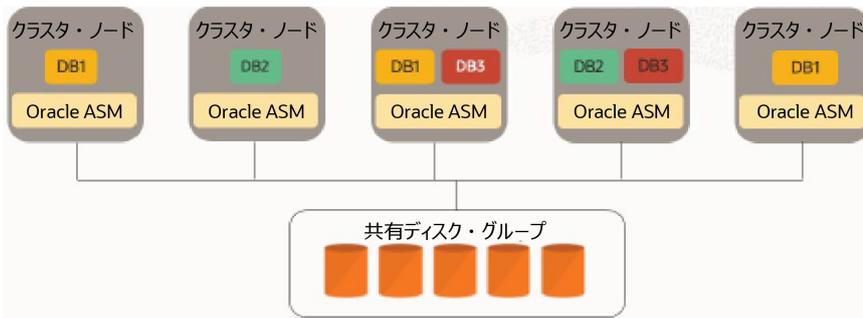


図3 : Oracle ASMでのOracle RACのデプロイ

Oracle Database 12c Release 1では、クラスタ内のサーバーのサブセットで少数のASMインスタンスが実行されます。実行されるASMインスタンスの数は、ASMカーディナリティと呼ばれます。デフォルトのASMカーディナリティは3ですが、Clusterwareコマンドで簡単に変更できます。ASMインスタンスを実行しているサーバーに障害が発生すると、Oracle Clusterwareによって、別のサーバーへのASMインスタンスの置換えが開始され、事前定義済みのASMカーディナリティが維持されます。

何らかの理由でASMインスタンスに障害が発生すると、そのASMインスタンスに依存しているアクティブなOracle Database 12c以降のデータベース・インスタンスは、単純に、別のサーバー上で存続しているASMインスタンスに再接続します。データベース・インスタンスがサービスのためにASMインスタンスへの接続を確立する必要がある場合、Oracle Clusterwareは、新しい接続のロード・บาลancingを試み、すべてのアクティブなASMインスタンス全体で接続の合計ロードが均等に分散されるようにします。



図4a : Flex ASM



図4b : Flex ASM - ASMインスタンス障害の自動処理

図4aおよび4bに、障害発生後の、Oracle Flex ASMを使用したASMアーキテクチャを示します。Flex ASMを使用した場合、クラスタ内で必要なASMインスタンスの数が少なくなり、Oracle Database 12cクライアントが、任意のサーバー上のASMインスタンスにネットワーク経由で接続できます。また、ASMインスタンスを含むサーバーに障害が発生すると、Oracle Database 12cクライアントは、存続しているサーバーにASMインスタンスとともにフェイルオーバーできます。すべての操作は、データベース・クライアントに対して中断することなく実行されます。また、Flex ASMでは、CPU、メモリ、ASMインスタンスにおけるインスタンス間メッセージなど、ASMインスタンスのリソース消費も少なくなります。

19cでのフレックス・ディスク・グループとデータベース指向のストレージ管理

Oracle ASMの登場前、大規模データベース環境での大きな課題は、目的が異なる各種データベースにとって最適なパフォーマンスと最善のストレージ構成を実現することでした。たとえば、1つのデータベースに属するファイルは、個別のアプリケーションで必要とされるパフォーマンスを発揮する、特定のファイル・システムとストレージ構成に配置するのが最善の方法でした。ただし、データベースのサイズと需要が大きくなるにつれ、DBAは、変化するデータベース・ワークロードに後れを取らずについていくために、継続的にストレージ構成の変更を行う必要がありました。

Oracle ASMでは、基盤となるストレージ構成に関係なく、少数のディスク・グループにすべてのデータベースを格納できるようにすることで、ストレージ構成変更の労力を簡素化しました。これは、特定のディスク・グループが多くの異なるデータベースのホームになることを意味しました。少数のディスク・グループ内にデータベースを保持するこの編成は、ディスク・グループ指向のストレージ管理と呼ばれます。多くの異なるデータベースとそのファイルが共通ディスク・グループを共有する様子を示す、下記の図5をご覧ください。

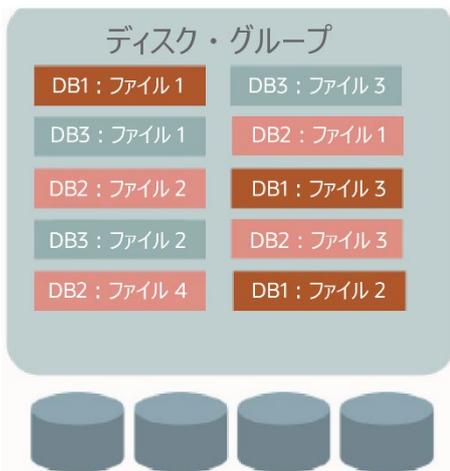


図5 : ディスク・グループ指向のストレージ管理

ストレージ・リソースを少数のディスク・グループに割り当ててストレージを管理すると、多くのデータベースをデプロイしている編成の管理性向上に大いに役立ちます。これにより、データベース・オブジェクトとストレージの関係を管理者がきめ細かく管理する必要があった、過去の断片モードは排除されました。

ディスク・グループ指向の管理での大まかな管理における課題の1つは、要件が異なる数多くのデータベースをごく少数の簡単なディスク・グループに統合することに関するものです。これまで、場合によっては、要件が異なる複数のデータベースを保存するためのディスク・グループが数多くデプロイされることもありました。たとえば、テストおよび開発データベースのパフォーマンスまたは信頼性の要件が本番データベースの場合と異なっていたために、本番データベースがテストおよび開発データベースから分離される場合があります。データベースを別々のディスク・グループに分離することにより、さらにきめ細かな制御が実現しますが、統合によって管理オーバーヘッドを削減するという目的には反しています。

ファイル・グループ

以上の理由により、Oracleでは、“データベース指向のストレージ管理”という概念を採用しました。この概念には、フレックス・ディスク・グループと呼ばれる新しいタイプのディスク・グループが導入されています。フレックス・ディスク・グループでは、個別のデータベースに属するすべてのファイルが、ファイル・グループと呼ばれる新しいASMオブジェクトによってまとめて識別されます。

論理的にファイル・グループには、1つのデータベースに関連付けられているファイルが含まれています。ファイル・グループを介して、データベースの一部であり、単一のディスク・グループ内に存在するすべてのファイルを特定できます。個々のデータベースには、別々のディスク・グループに存在する複数のファイル・グループが含まれることがあります。下記の図6に、この論理的なグループ化を示します。

データベースが初めて作成される場合、データベースと同じ名前がファイル・グループも作成されます。ただし、その名前を持つファイル・グループがすでに存在する場合、既存のファイル・グループが使用されます。ファイル・グループ名は1つのディスク・グループ内では一意であることに注意してください。つまり、ディスク・グループが異なる場合は、同じ名前のファイル・グループが存在する可能性があります。これにより、データベースでは、名前の競合が発生することなく、複数のディスク・グループを包含できます。

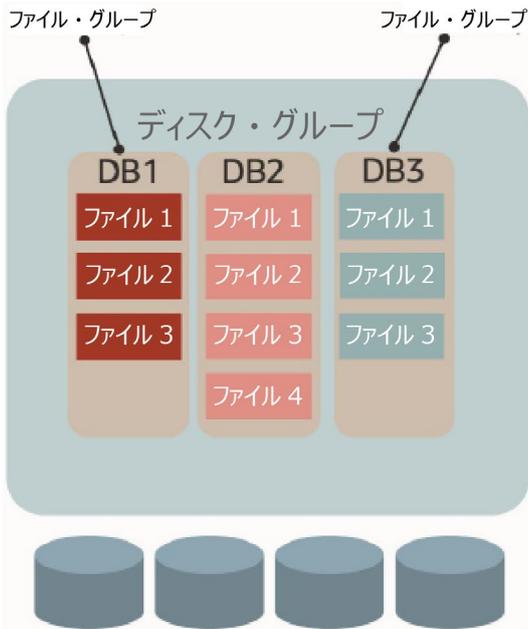


図6：データベース指向のストレージ管理

柔軟なディスク・グループの冗長構成

1つのフレックス・ディスク・グループ内の異なるファイル・グループには、異なる冗長構成を使用できます。また、ファイル・グループの冗長構成は状況に応じて変更できます。たとえば、本番データベースでは、3方向にミラー化された高冗長構成を使用できるのに対し、同じディスク・グループ内のテスト・データベースでは、2方向にミラー化されたミラー冗長構成を使用したファイル・グループを使用できます。データベースの冗長構成、つまりファイル・グループは、必要に応じてオンラインで変更可能です。ファイル・グループの冗長構成が変更されると、Oracle ASMによってリバランス処理が開始され、ストレージ・レベルでの冗長構成が変更されます。1つのディスク・グループ内のファイル・グループには一意の名前が付いています。ただし、ディスク・グループが異なる場合は、同じ名前のファイル・グループが存在する可能性があります。これによりデータベースでは、名前の競合が発生することなく、複数のディスク・グループを包含できます。

ファイル・グループが1つのディスク・グループ内で異なる冗長構成を使用できるようにすると、ストレージ・コストを削減する上で非常に役に立ちます。この機能を使用すると、ディスク・グループ内のもっとも重要なデータベースに必要な最高レベルの冗長構成でディスク・グループ内のすべてのデータベースを保存する必要なく、必要最低限の冗長構成で個々のデータベースを保存できます。たとえば、1個のディスク・グループ内に10個のデータベースがある場合、そのうち1個のデータベースのみに3方向ミラー化が必要になるかもしれません。その他9個のデータベースは2方向ミラー化でも何とかかなりそうです。ファイル・グループがなければ、管理者はデータベースのために、異なる冗長構成を持つ複数のマネージド・ディスク・グループを使用するか、もっとも重要なデータベースの最高レベルの冗長構成を使用する必要があります。

割当て制限グループ

ディスク・グループ内のデータベースの統合で必要とされる重要な機能の1つは、ストレージの割当て制限管理です。割当て制限管理の手段がないと、1つのデータベースでディスク・グループのすべての領域が消費される可能性があります。フレックス・ディスク・グループには、割当て制限グループという新機能があります。

割当て制限グループは、1つ以上のファイル・グループが消費できるディスク・グループ領域の容量を指定する論理的なコンテナです。一例として、下記の図7では、割当て制限グループAにファイル・グループDB1とDB2が含まれ、割当て制限グループBにはファイル・グループDB3が含まれています。この場合、割当て制限グループAに含まれるデータベースは、その割当て制限グループで使用可能な領域の仕様によって制限されます。

すべてのフレックス・ディスク・グループには、デフォルトの割当て制限グループがあります。ファイル・グループ（すなわち、データベース）に割当て制限グループが割り当てられていない場合は、そのファイル・グループはデフォルトの割当て制限グループに割り当てられます。実際に、すべての割当て制限グループによって表される合計領域は、使用可能な合計物理領域を上回る可能性がかなりあります。したがって、割当て制限グループは、使用可能な領域の論理的な容量制限を表します。

割当て制限グループを変更するには、ASM管理権限が必要です。ASM管理者は、後続のデータベースが割り当てられる割当て制限グループのセットを作成できます。割当て制限グループを作成および変更する認可を

ASM管理者に分離することで、個々のデータベース管理者が故意に、またはその他の理由で割当て領域を変更することが防止されます。割当て制限グループは、1つのデータベースがストレージの妥当な割当て量以上に領域を消費して他のデータベースの処理を抑制するのを防止することにより、多くのデータベースを1つのフレックス・ディスク・グループに統合する処理を促進します。

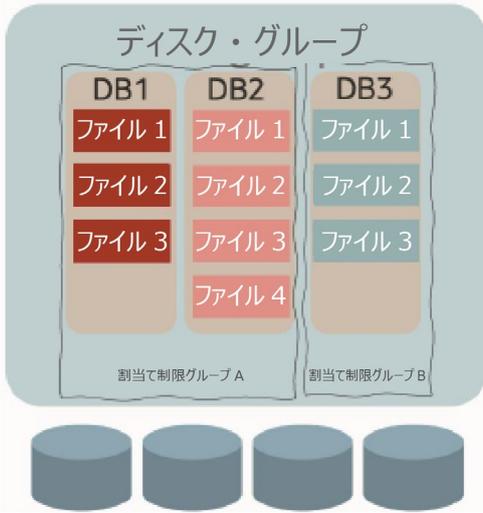


図7：割当て制限領域の管理

ASM拡張ディスク・グループ

企業の中核業務が関係する場合には、重要なデータベースの基盤となるストレージの信頼性と堅牢性を最高レベルに保つことが重要です。ASMは、その開発当初から、ハードウェア障害の後のデータ損失を解消し、業務の継続性を確保するように設計されてきました。たとえば、標準および高冗長構成のディスク・グループにより、ストレージ障害の発生中でもデータにアクセスすることができます。ASMの初期の実装では、2つの近接するデータセンター間にOracle RACクラスタをデプロイすることによってOracle RACクラスタの可用性を拡張する機会がありました。この設計では、データセンター間でASMミラー化を使用し、データセンターが完全に停止してもデータの可用性が確保されるようにしました。

図8aは、ASMミラー化を使用した拡張RACとして知られるようになったアーキテクチャを示しています。

“拡張RAC”アーキテクチャの利点は、Oracle ASMが2つの異なる障害グループ間でファイル・エクステントをミラー化し、それぞれの障害グループが別々のデータセンターに置かれることです。1つのデータセンターで障害が発生した場合、稼働し続けているデータセンターのOracle RACインスタンスで必要とされるすべてのファイル・エクステントは、そのデータセンターで引き続き使用できます。

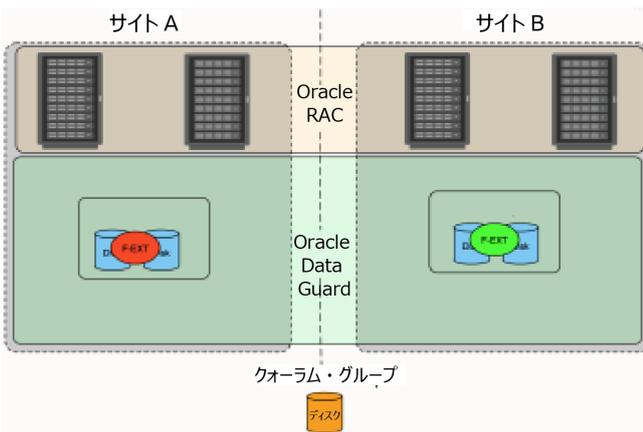


図8a：ASMディスク・グループを持つOracle拡張RACクラスタ

拡張遠距離クラスタ内に2つのサイトがある場合、ストレージ・ファブリックや、2つのサイトを接続するネットワーク・コンポーネントで通信障害が発生したときにクォーラムを確立する必要があります。クォーラムを確立することは、各サイト内のサーバー上で独立して動作しているOracle Clusterwareが、通信障害の発生後にどのサイトが生き残るのかについて同意する方法を意味します。クォーラム障害グループは、ユーザー・データが含まれない、特別なタイプの障害グループです。クォーラム障害グループは、Oracle ASMメタデータを保存するために使用されます。クォーラム障害グループには、クォーラム障害グループが含まれるディスク・グループに投票

ファイルが保存されるときに、これらの投票ファイルも含まれる場合があります。クォーラム障害グループは任意のディスク・グループとともに使用できますが、第3のデータ・サイトを不要にするために使用できるため、拡張遠距離クラスタでクォーラムを確立するときに特に役立ちます。

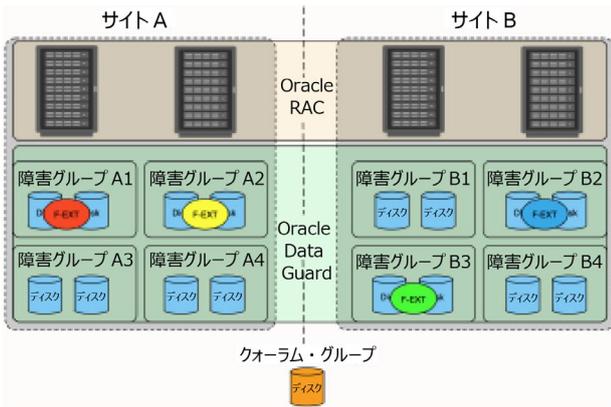


図8b : 拡張ディスク・グループを持つOracle拡張RAC

現在のOracle ASMリリースとそれ以降

Oracle Database 19cでのASMデータベース・クローニング

テスト・システムと開発システムをデプロイするためにデータを迅速にレプリケートするストレージ・システムの能力は、十分に理解および評価された機能です。ほとんどのストレージベースのレプリケーション・テクノロジーでは、ストレージ・アレイ内のミラーの切離しか、ファイル・システム内のスナップショット・レプリケーションのいずれかを利用します。フレックス・ディスク・グループを使用するASMでも、データベース全体のほぼ瞬間的なコピーを作成できるようになりました。これらのデータベース・コピーは、テストおよび開発において使用することができ、Exadataシステムで使用する場合、Exadataスナップショットのコピーの読み取り専用マスターとして使用できます。

ストレージ・アレイベースのレプリケーションと比較した場合のASMデータベース・クローンの利点は、ASMデータベース・クローンでは、物理ストレージの汎用ファイルまたはブロックではなく、データベースがレプリケートされることです。データベース環境のストレージ・アレイまたはファイル・システムベースのレプリケーションでは、レプリケートされるデータベース・オブジェクトをレプリケーションを実行する基盤テクノロジーと同調させる必要があります。ASMデータベース・クローンを使用する場合は、管理者が物理的なストレージ・レイアウトについて心配する必要はありません。このレプリケーション・モードは、ASMフレックス・ディスク・グループによって提供される、データベース指向のストレージ管理の別の側面です。

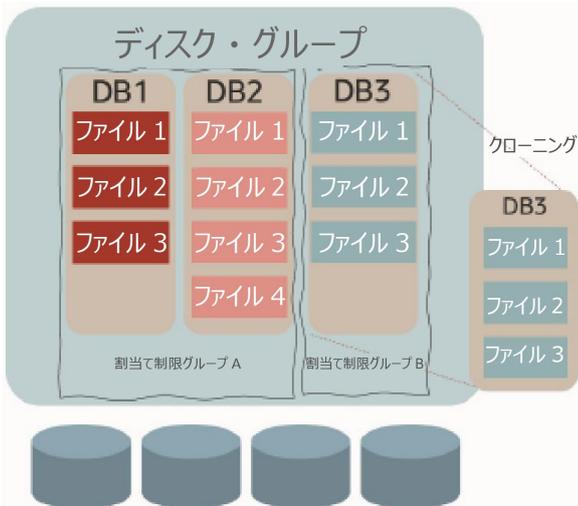


図9 : Oracle ASMを使用した、Oracle Databaseのクローン

ASMデータベースのクローニングは、ASM冗長構成を利用して実行されます。以前のOracle ASMでは、ハードウェア障害によるデータ損失からの保護手段として、ファイル・エクステンツの冗長コピーを最大2つまで追加で作成していましたが、現在は、フレックス・ディスク・グループが最大6つの冗長構成を提供できるようになり（異なる障害グループ内に配置されることが保証されるのは最初の

3つのコピーのみです。したがって、6つのコピーがあるとしても、1つのディスクの障害時に複数のコピーが取り出される可能性があるため、ディスク・グループが許容できるのは2つの障害のみであり、その他のコピーは切離しに使用されます）、1つ以上のコピーを切り離してほぼ瞬間的にレプリカを作成できます。このプロセスは2段階のフェーズで行われます。

10 Automatic Storage Management (ASM) /バージョン[1.0]

最初のフェーズは準備フェーズ、2つ目のフェーズはほぼ瞬間的なファイル・エクステント・コピーの切離しフェーズで、オリジナルに依存しない明確に区別されたレプリカが作成されます。ASMデータベースのクローンが作成されると、そのデータベースに関連付けられているすべてのファイルがまとめて切り離され、独立したデータベースが作成されます。図9は、DB3のファイルが切り離され、別個の独立したデータベースDB3aが作成される様子を示しています。ASMデータベース・クローニングは、Oracle Multitenant PDB用として提供されています。

Oracle Database 19cでの一度書くだけのファイルのパリティベースの保護

Oracle Database 19cでは現在、一度書くだけのファイルを対象とした追加の保護オプションとしてパリティ冗長性を利用できます。一度書くだけのファイルとは、バックアップ・セットやアーカイブ・ログなどのファイルです。このようなファイルは通常、一度書かれた後は決して再書き込まれません。

フレックス・ディスク・グループ用のパリティ保護がリリースされる前、ファイルの保護はUNPROTECTED、MIRROR、またはHIGHのいずれかに設定できました。現在、パリティ保護は一度書くだけのファイルに利用できます。パリティ保護はデータファイルやその他の読み取り/書き込みファイルではサポートされていないことに注意してください。

パリティ保護では、フレックス・ディスク・グループ内に通常の（クォーラムでない）障害グループが3つ以上必要です。パリティ保護が設定されている場合、ファイルのパリティ・エクステント・セットごとに2つのデータ・エクステントがあります。このシナリオでは、2方向にミラー化されたファイルに対して、100%の冗長性オーバーヘッドではなく50%の冗長性オーバーヘッドが生じます。



図10：単一パリティ

上記の図10では、2つのデータ・エクステントごとに1つのパリティ・エクステントが作成されています。これらのエクステントは、図内の個々のディスクに示されているように、障害グループ全体にわたって分散されています。これにより、ハードウェア障害に対して2方向のミラー化に匹敵する保護が実現しますが、ストレージのオーバーヘッドは50%削減されます。パリティ保護の場合、2方向のミラー化より堅牢性が若干弱まります。なぜなら、3つのディスクから1つのディスクが失われる可能性が、ミラー化の場合に2つのディスクから1つのディスクが失われる可能性よりもやや高いからです。IOワークロードの均一なバランスを確保するために、すべての障害グループ全体にわたってパリティ・エクステントが分散されていることに注意してください。

ファイル・グループの冗長性プロパティがMIRROR保護からPARITY保護、またはPARITY保護からMIRROR保護に変更されても、既存のファイルは再フォーマットされません。ただし、今後作成されるファイルでは、新しい保護構成が採用されます。

Oracle Database 21cでの拡張されたパリティ保護

Oracle 21cのOracle ASMでは、一度書くだけのファイル用の二重パリティ保護オプションによってパリティ保護の利点が拡張されています。これは、3方向のミラー化を使用した高冗長性に匹敵する保護を実現することを目的としています。その後、この機能はOracle 19cの最新のリリース更新にバックポートされました。下記の図11は、二重パリティ保護の仕組みを示しています。



図11：二重パリティ

ファイル・グループ・テンプレート

Oracle 12c Release 2で提供されているデータベース指向のストレージ管理には、ファイル・グループが導入されました。ファイル・グループには、特定のデータベース、CDB、またはPDBに属するディスク・グループ内のすべてのファイルを特定する機能が用意されています。ファイル・グループには、ファイル・グループ内のファイルの集成的性質を表す名前付きプロパティがあります。たとえば、重要なプロパティの1つは冗長性です。この属性は、ファイルの冗長性のタイプ（HIGH、MIRROR、PARITY、UNPROTECTEDなど）を指定します。ファイル・グループのプロパティは、次の例のようにして変更できます。

```
ALTER DISKGROUP DG1 MODIFY FILEGROUP FileGroup_PDB1 SET 'datafile.redundancy' = 'HIGH';
```

前述したとおり、ファイル・グループは、ファイル・グループがまだ存在しないときにデータベースの作成などのアクションを介して自動的に作成されます。このような場合は管理者がプロパティを手動で変更できますが、これには追加の作業が必要であり、冗長性を変更するためにデータを移動することが必要になる場合があります。Oracle 21cでは、これらのプロパティの管理を簡素化するために、ファイル・グループ・テンプレートを作成する手段が導入されました。その後、この機能はOracle 19cの最新のリリース更新にバックポートされました。このテンプレートは、目的のプロパティを取得するために事前に設定できます。後で、ファイル・グループの作成が必要なアクションを実行する場合は常にこのテンプレートが使用されます。ファイル・グループ・テンプレートを作成する例は、次のとおりです。

```
ALTER DISKGROUP data ADD FILEGROUP fg_template1 TEMPLATE SET 'datafile.redundancy'='HIGH';
```

または、以前に作成したテンプレートを変更するには、次のようにします。

```
ALTER DISKGROUP data MODIFY FILEGROUP fg_template1 SET 'redundancy'='high';
```

テンプレートは、次のようにしてspfileに定義できます。

```
DB_FILE_CREATE_DEST = +DATA(FG$fg_template1)
```

ファイル・グループ・テンプレートを使用すると、データベースのデプロイが大幅に簡素化されます。ファイル・グループ・テンプレートがない場合、ユーザーは、プロパティを事前に定義するために、データベースを作成する前にファイル・グループを手動で作成する必要があります。手動で作成されたファイル・グループの制限の1つは、データベースが削除されても自動的に削除されないことです。一方、自動的に作成されたファイル・グループは、データベースが削除されると自動的に削除されます。

まとめ

Automatic Storage Managementは、Oracleデータベース環境でのストレージ管理の課題に対処するために作成されました。Oracle 10gで初めて導入された、そのリリースのOracle ASMは、ストレージ管理におけるおそらくもっとも重要なニーズを引き受けました。この課題は、初期のストレージ管理タスクを簡素化することと、データベースの需要の変化に応じてストレージ環境のあまり重要でない継続的な再構成を不要にすることでした。そして、この課題は現在も存在します。

Oracle Database 11g Release 2では、ACFSの導入により、ASMが次なる進化を遂げました。Oracle ACFSにより、すべてのお客様データを対象にストレージ管理が拡張されました。これにより、複数のストレージ管理フレームワークが不要になりました。Oracle ASMは、データベース環境のストレージを管理し、Oracle ACFSは、データベースの外部に保存されているデータをすべてOracle ASMの管理下に置きました。

Oracle Database 12c Release 1のOracle ASMでは、Flex ASMを導入することで、オンプレミスのクラウド・デプロイメントなど、大規模なクラスタ構成を効率的にサポートすることを目的として、ストレージ管理の進化の伝統が継続しました。この進化は、Oracle Database 12c Release 2でも継続し、データベース指向のストレージ管理の導入により、多くのデータベースをいくつかのディスク・グループに統合する作業が大幅に容易になりました。データベース指向のストレージ管理の重要な特徴は、割当て制限管理とサービス品質管理を提供するフレックス・ディスク・グループです。

Oracle Database 19c以降のリリースには、ASMデータベース・クローニングなど、データベース管理を簡素化する追加機能が導入されています。ASMデータベース・クローニングは、Oracle Database 12c Release 2で提供されたデータベース指向のストレージ管理を基盤とした、任意の時点のデータベース・レプリカを提供します。これ以降のリリースのOracle Database 19cおよび21cには、一度書くだけのファイル用のパリティで保護されたデータを使用して全体的なストレージ・コストを削減する機能が導入されています。この機能は、バックアップ・セットやアーカイブ・ログなどのファイルに必要な全体的な物理ストレージを削減します。

まとめると、Oracle ASMはシンプルでありながら強力なアイデアから始まり、20年間の開発期間を通じて進化してきました。進化の各フェーズは、変化するテクノロジーやお客様の要望に敏感に対応し続けています。Oracle ASMは、データベース・スタックの重要な一部であり、全世界のお客様によって広範囲に採用されています。

Connect with us

+1.800.ORACLE1までご連絡いただくか、[oracle.com](https://www.oracle.com)をご覧ください。北米以外の地域では、[oracle.com/contact](https://www.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. 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いかなる保証および条件も提供するものではありません。オラクルは本文書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本文書によって直接的または間接的に確立される契約義務はないものとします。本文書はオラクルの書面による許可を前もって得ることなく、いかなる目的のためにも、電子または印刷を含むいかなる形式や手段によっても再作成または送信することはできません。

Oracle、Java、MySQLおよびNetSuiteは、Oracleおよびその子会社、関連会社の登録商標です。その他の名称はそれぞれの会社の商標です。