

19^c ORACLE[®]
Database

Oracle Database 19cに搭載したAutomatic Storage Managementの新機能の技術概要

Oracle ホワイト・ペーパー | 2019年2月





免責事項

下記事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。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下さい。オラクルの製品に関して記載されている機能の開発、リリース、および時期については、弊社の裁量により決定されます。

目次

免責事項.....	1
はじめに.....	3
Automatic Storage Management の概要と背景	3
Oracle 11g Database Release 2 での全体的なストレージ管理.....	4
Oracle 12c Database Release 1 以降の ASM の新機能.....	5
Oracle Flex ASM.....	5
Oracle 12c Database Release 2 における ASM の新機能.....	6
ASM IO サービス.....	7
データベース指向のストレージ管理	8
ファイル・グループ	9
割当て制限グループ	10
ASM 拡張ディスク・グループ.....	12
Oracle Database 18c の ASM に関する新機能	14
ASM データベース・クローン	14
ASM クローンの割当て制限グループの変更	15
Oracle Database 19c の ASM に関する新機能	15
ファイル・グループのプロパティのパリティ保護への変更例.....	16
まとめ.....	17

はじめに

Automatic Storage Management (ASM) は、もっとも大きな成功を収め広く採用されている Oracle データベースの機能の 1 つです。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 および Oracle Database が稼働するハードウェア環境の両方のニーズの変化に対応できるように進化してきました。このホワイト・ペーパーでは、Oracle Database 10g で導入された ASM が、Oracle Database 19c における ASM へと進化する過程について述べることで、Oracle Database 19c に搭載された ASM の新機能について説明します。おもに最新の拡張機能についてお知りになりたい場合は、「Oracle Database 19c の新機能」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。その後の Oracle Database のリリースでは、ASM によって Oracle Database のファイル・システムおよびボリューム管理を簡素化してきました。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・インスタンスのデータベースと Oracle Real Application Clusters (Oracle RAC) データベースの両方で活かされています。

ASM があれば、サード・パーティ製のファイル・システムやボリューム・マネージャを使用する必要はありません。管理のために ASM が使用できるストレージが用意されており、ASM ディスク・グループ内のデータを効率よく整理できます。

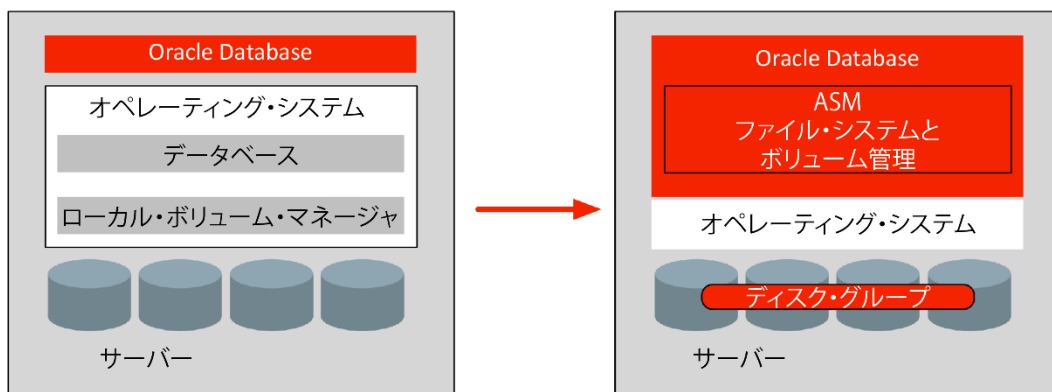


図1：O/S論理ボリューム・マネージャとファイル・システムを置き換えるASM

ディスク・グループ内データの革新的なリバランシング機能により、ASM では、物理ストレージ構成が変更された場合には常に、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維持します。このリバランシング機能では、IO を均等に分散し、最適なパフォーマンスを確保します。さらに ASM は、機能やパフォーマンスを犠牲にすることなく、データベースとストレージ両方が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 ASM では、自己修復型の自動ミラー再構成と再同期、およびローリング・アップグレードを実行できます。また ASM では、動的なオンライン・ストレージ再構成もサポートされています。導入すれば、ジャストインタイム・プロビジョニングや、データベース統合に理想的なクラスタ化ストレージ・プールなどの機能により、コストを大幅に節減して総所有コストを削減できます。ASM 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・レベルの提供

Oracle 11g Database Release 2での全体的なストレージ管理

Oracle Database 11g Release 2 では、ASM のファイル管理機能を補完する ASM Cluster File System (ACFS) が追加されました。ACFS のストレージ管理レベルは 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 Automatic Storage Management Dynamic Volume Manager。
- » Automatic Storage Management Cluster File System 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。
- » ASM、ACFS、および Oracle Clusterware は、1 つの完全なパッケージとしてバンドルされており、Oracle Grid Infrastructure と呼ばれます。

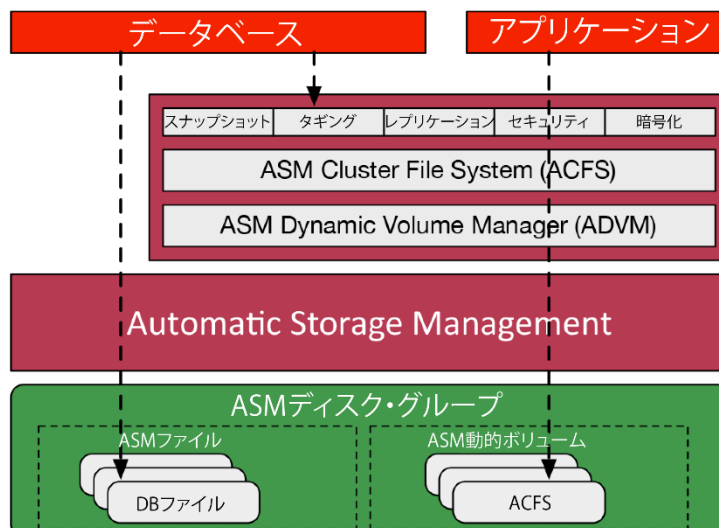


図2：ASMのシステム・レイヤー

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・パーティのソフトウェア・レイヤーが不要となります。

Oracle 12c Database Release 1以降のASMの新機能

Oracle Database 12c Release 1 の ASM では、プライベート・クラウドと呼ばれるようになったクラウド環境に共通の大規模なクラスタ構成の環境におけるストレージ管理のニーズに対処しました。Oracle database 12c Release 1 で導入された ASM では、クラウドのような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ようにストレージ管理機能が強化されました。また、Oracle Exadata や Oracle Database Appliance などのオラクルのエンジニアド・システム用の他の機能も強化されています。

Oracle Flex ASM

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 により、大規模なエンタープライズ環境におけるクラスタ化で必要とされる重要な機能が提供されます。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、最小限の管理労力で変化するワークロードに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ています。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 インスタンスが実行され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 クラスタを形成しました。この構成の 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他のすべてのデータベース・インスタンスにも障害が発生しました。図 3 の灰色のボックスは、12c より前の環境の ASM インスタンスを表しています。

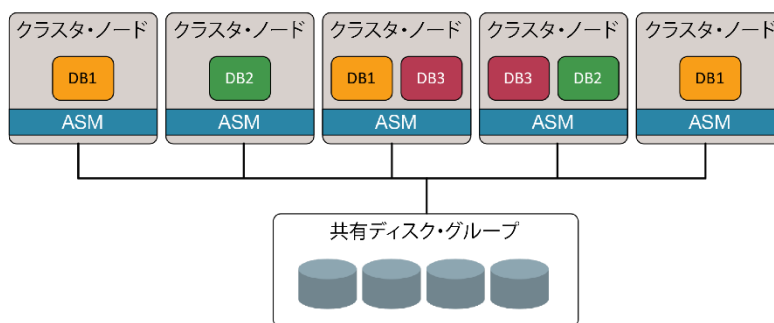


図3 : ASMクラスタ

Oracle Flex ASM では、ASM のクラスタ編成に関するアーキテクチャが変更されています。Oracle Database 12c Release 1 では、クラスタ内のサーバーのサブセットで実行される ASM インスタンスの数が少なくなります。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。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、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たアクティブな Oracle Database 12c インスタンスは、別のサーバー上の存続している ASM インスタンスに再接続します。また、使用可能な ASM インスタンス・セット間で、データベース・インスタンスの接続がロードバランスされます。クラスタ内の 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 コマンドで容易に変更できます。

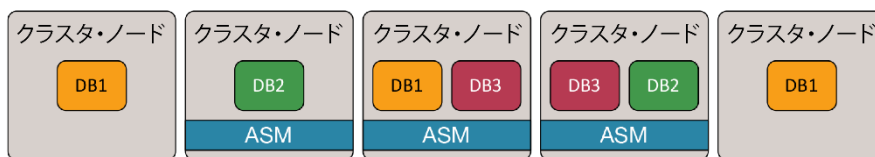


図4 : Oracle Flex ASM

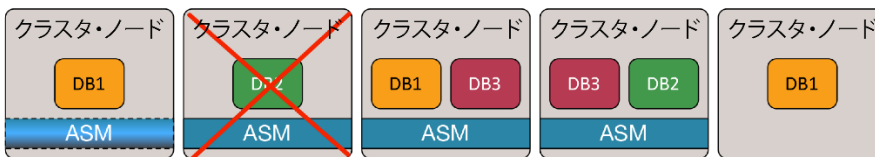


図4a : ASMインスタンスでの障害の発生

図 4 に、Oracle Flex ASM を含む ASM のアーキテクチャを示します。Oracle Flex ASM により、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、ASM インスタンスを含む存続しているサーバー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。

Oracle 12c Database Release 2におけるASMの新機能

Oracle Database 12c Release 1 で導入された ASM 機能の目的は、大規模なクラスタ環境での拡張性と冗長性を向上させることでした。強化されたクラスタの拡張性は、クラスタ・ドメインを導入することによって Oracle Database 12c Release 2 でさらに強化されています。クラスタ・ドメインはクラスタ化のための新しいアーキテクチャで、複数の独立クラスタが利用する共通コア・サービスのセットが一元化されているため、オーバーヘッドが削減され、管理性が効率化されています (図 5 参照)。また、数の多いクラスタの管理が簡素化され、標準化を有効にするためのツールが用意されています。たとえば、プロビジョニング、パッチ適用、診断機能、およびストレージ管理の各タスクが一元化され、標準化されています。クラスタ・ドメインの中心的な要素はドメイン・サービス・クラスタ (DSC) です。DSC は、複数クラスタ環境を管理するための中央クラスタです。DSC は、個々のメンバー・クラスタにとって役立つ主要な統計情報と診断情報を収集する管理リポジトリとして機能し、新しい Autonomous Health Framework の基礎となっています。

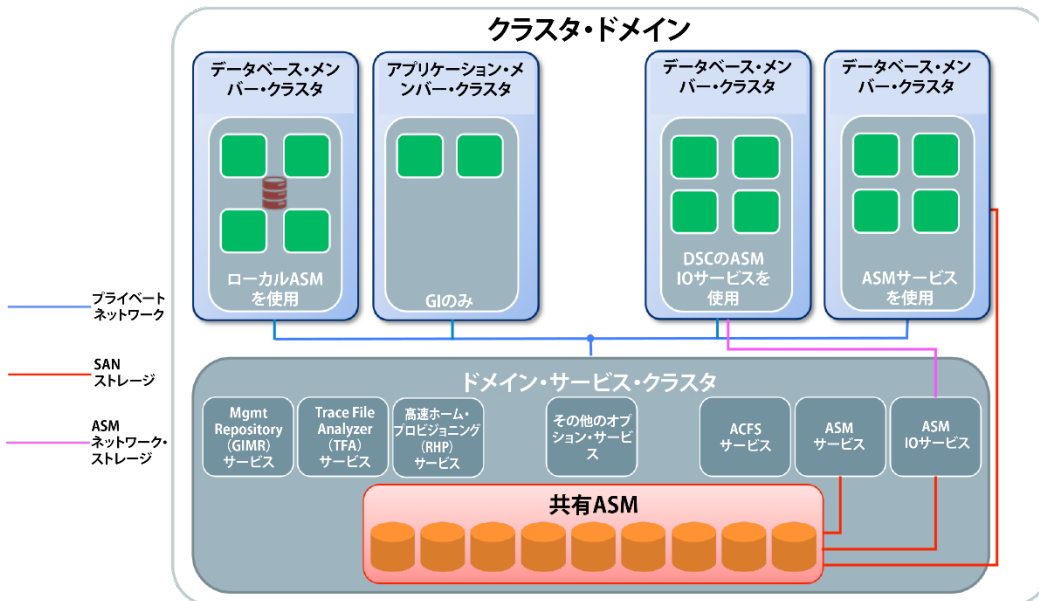


図5：ドメイン・クラスタ

簡単に言うと、クラスタ・ドメインは、メンバー・クラスタと呼ばれる独立クラスタの集合体であり、一元化された ASM サービスと他の管理サービスを提供する一元化ドメイン・サービス・クラスタです。クラスタ・ドメインをデプロイすると、DSC により、DSC の ASM 共有ストレージ・サービスを利用することによって、メンバー・クラスタで実行されることになる ASM インスタンスの要件を排除できます。ただしメンバー・クラスタでは、DSC の ASM サービスを代替サービスとして使用することができる一方で、ストレージの分離を理由に、それぞれのクラスタに固有の ASM 環境をホストすることができます。これは、メンバー・クラスタが一番左側にある図 5 に示すモードです。

ASM IOサービス

Oracle Database 12c Release 2 で提供される ASM サービスにより、メンバー・クラスタは、ドメイン・サービス・クラスタ (DSC) の一元化された ASM ディスク・グループ環境のデータにアクセスできます。DSC 内で ASM サービスを使用する場合、DSC に存在する共有ディスク・グループにどのメンバー・クラスタがアクセス可能かによって、2 種類の接続オプションがあります。1 つめは、DSC ストレージへの共有 SAN アタッチメントをメンバー・クラスタが保有するという方法です (図 6a 参照)。メンバー・クラスタ内のデータベース・インスタンスは、SAN 経由のアクセスを調整するため、DSC 内の ASM インスタンスに依存します。

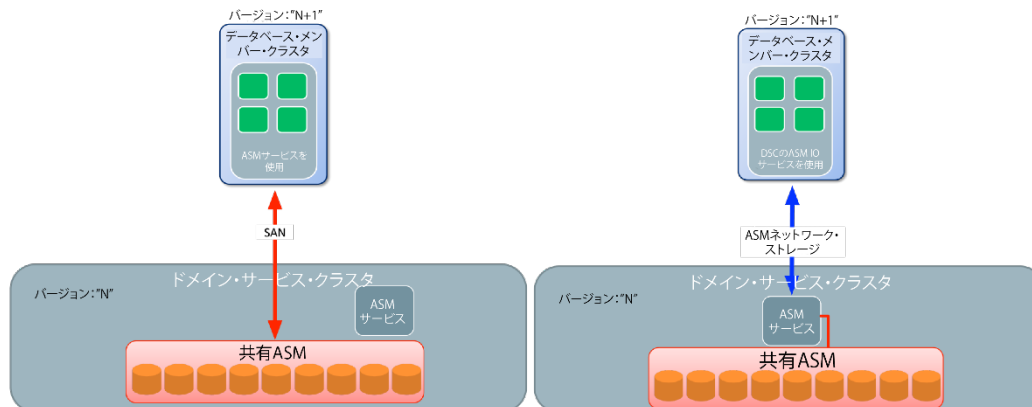


図6a：SAN接続ストレージ

図6b：ASMネットワーク接続ストレージ

2 つめは、ASM ストレージ・ネットワークを使用する ASM IO サービスを経由して、DSC のディスク・グループにメンバー・クラスタがアクセスできるようにする方法です。この方法は図 6b に示されています。このモードでは、メンバー・クラスタと DSC の間において、ストレージの物理 SAN 接続はありません。メンバー・クラスタは、プライベート・ネットワークを経由して、ASM のデータにアクセスします。このプライベート・ネットワークは、Grid Infrastructure が使用するのと同じプライベート・ネットワークや、独立した専用の ASM プライベート・ネットワークにすることができます。このデータ・アクセス・モデルは、DSC 経由で共有される本番データやテスト・データにアクセスする場合に、メンバー・クラスタで稼働するテスト構成および開発構成に有用です。ASM ストレージ・ネットワークでは、ファイバ・チャネル・スイッチ・ネットワークのような高価なストレージ・アタッチメントではなくネットワーク・アタッチメントを使用して、ストレージのコストを削減します。

DSC で稼働する一元化された ASM 環境を使用することで、メンバー・クラスタは ASM データを共有し、共有ディスク・グループにアクセスすることが可能となります。ユーザーは、DSC で本番データベースを構築し、ASM データベース・クローニング機能を使用してそのデータベースをクローニングしてから、高速ホーム・プロビジョニング機能を使用して新しいテストおよび開発用のメンバー・クラスタ環境を迅速に作成できます。また、特別な、または専用のインフラストラクチャを用意しなくても、多くのテスト・クラスタをすばやく簡単に作成できます。これらの機能の鍵となるのは、Oracle Database 12c Release 2 で使用可能な新しい ASM サービスです。

データベース指向のストレージ管理

ASM が導入されたときの課題は、大規模なデータベース環境で使用されるストレージに関連した管理の複雑さに対応できるようにすることでした。ASM が導入される前のデータベース管理者は、最適なパフォーマンスを達成するため、さまざまなデータベース・オブジェクトに応じて最適なストレージ構成を判断する必要がありました。たとえば、特定の表またはデータベースに属する表領域は、そ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・システムに作成するのが最善の方法でした。データベースのサイズが大きくなるにつれ、管理者は、データベースのワークロードの変化に遅れないように物理ストレージ構成を変えていくという、継続的な課題を抱えていました。ASM では、基盤となるストレージ構成に関係なくディスク・グループにすべてのデータベース・オブジェクトを含めることができるようにすることによって、そのための労力を簡素化しました。これは、特定のディスク・グループに広範なデータベース・ファイルが含まれ、さらにさまざまな種類のデータベースが含まれることを意味します。この編成手法を、ディスク・グループ指向のストレージ管理と呼びます。この手法でさまざまな種類の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図 7 に示します。このモデルでは、異なるデータベース間、または異なるデータベースのニーズにおいてさえ、区別はありません。

12.2 より前のディスク・グループ編成

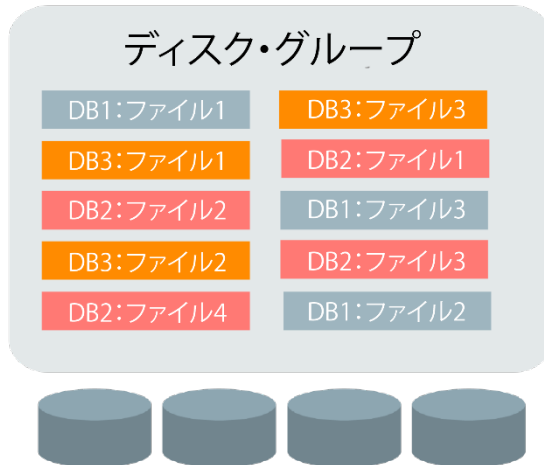


図7：ディスク指向ストレージ

リソースを少しの数のディスク・グループに割り当ててストレージを管理することにより、数多くのデータベースがデプロイされている大規模なデータベースや編成の管理性が大幅に向上しました。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ています。ただし、この大まかな管理スタイルでは、さまざまな要件を持つ数多くのデータベースを、冗長性などの単一の特性セットを使用して少数の簡単なディスク・グループに効率よく統合するための柔軟性が制限されてしまいます。これまでは、場合によっては、要件の異なる複数のデータベースを含めるためのディスク・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前者から分離されました。データベースを異なるディスク・グループに分離することにより、制御に関してよりきめ細かなサービスを提供することができますが、統合による管理オーバーヘッドの削減という目的には反しています。

ファイル・グループ

これらの理由によりOracleでは、Oracle Database 12c Release 2において、フレックス・ディスク・グループと呼ぶ新しいタイプのディスク・グループを持つ"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ています。フレックス・ディスク・グループでは、個々のデータベースに属するか、またはマルチテナントのPDBのすべてのファイルは、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。これ以降は、簡潔にするため、マルチテナント以外のデータベース、およびマルチテナントのCDBとPDBを単にデータベースと呼びます。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、単一のディスク・グループ内に存在する1つのデータベースの一部となっているすべてのファイルを参照することができます。1つのデータベースのさまざまなディスク・グループには、複数のファイル・グループが存在することがあります。ファイル・グループを参照するコマンド構文では、そのファイル・グループに属するすべてのファイルを参照します。下の図8にこの論理的なグループを示します。

データベースを最初に作成するときに、既存のファイル・グループに新しいデータベースの名前と一致する名前がすでに付いている場合、その既存のファイル・グループは、作成される新しいファイル名を記録するために使用されます。ただし、データベースが作成されるときに、データベース用の既存のファイル・グループがない場合には、そのデータベース用の新しいファイル・グループが作成されます。

12.2 のフレックス・ディスク・グループの編成

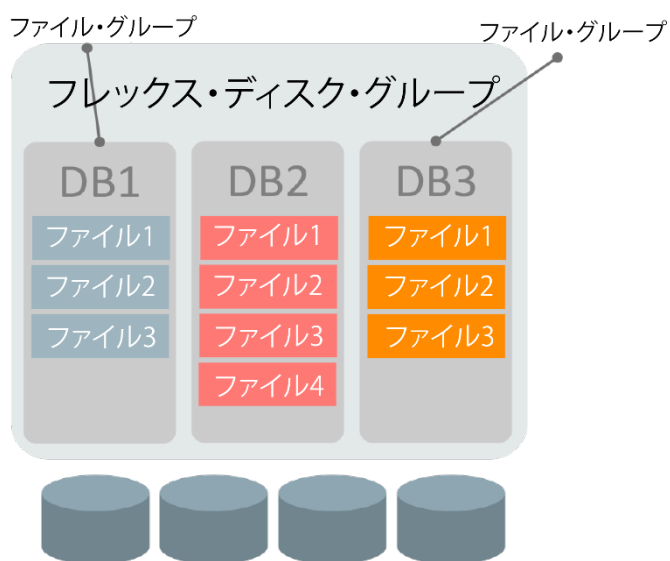


図8：データベース指向のストレージ管理

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することができ、それらの冗長構成は状況に応じて変更することが可能です。たとえば、本番データベースでは高冗長構成を使用できるのに対し、同じディスク・グループのテスト・データベースでは標準冗長構成を使用できます。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、ASM によって ASM リバランスに似た処理が開始され、ストレージ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。

割当て制限グループ

ストレージ管理の観点から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、下の図 9 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。さらに、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事実上上回る可能性があります。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。

12でのフレックス・ディスク・グループの割当て制限グループ

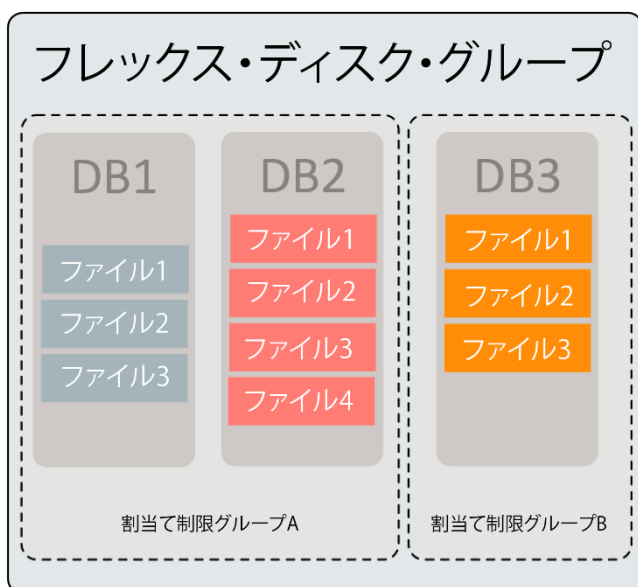


図9：割当て制限領域の管理

ASM拡張ディスク・グループ

エンタープライズ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 11a 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、ASM が 2 つの異なる障害グループ間でファイル・エクステンツをミラー化し、それぞれのファイル・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・エクステンツは、そのデータセンターで引き続き使用できます。

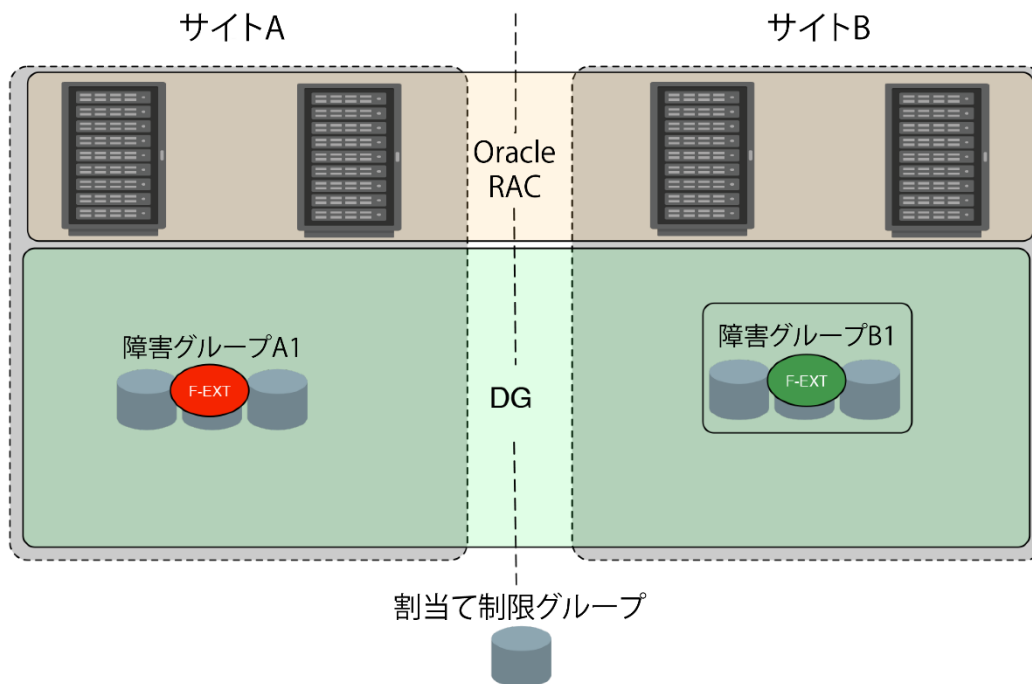


図11a：ASM拡張ディスク・グループ

Oracle Database 12c Release 2 の ASM では、拡張ディスク・グループと呼ばれる新機能により、拡張 RAC の使用方法が拡張されています。拡張 RAC 実装においてディスク・グループに含めることができる障害グループは 2 つまでで、それぞれ別々のデータセンターに含めることができましたが、拡張ディスク・グループでは、この拡張 RAC の制限が取り除かれています。フレックス・ディスク・グループの拡張版である拡張ディスク・グループでは、1 つのデータセンターまたはサイト内に複数の障害グループを含めることができるようになりました。これは、ファイル・エクステントのコピーが 1 つ以上存在でき、1 つのデータセンター内で、およびデータセンター間で、ミラー化が可能であることを意味します。図 11b では、強調表示されているファイル・エクステントが、1 つのデータセンターの障害グループ間で、および 2 つのデータセンター間でレプリケートされています。また、拡張ディスク・グループでは、3 つのデータセンターに対応し、ASM 高冗長構成を使用できるようになりました。さらに、拡張ディスク・グループにより、Infiniband の制限内で、拡張 RAC 構成を Exadata にデプロイすることができます。

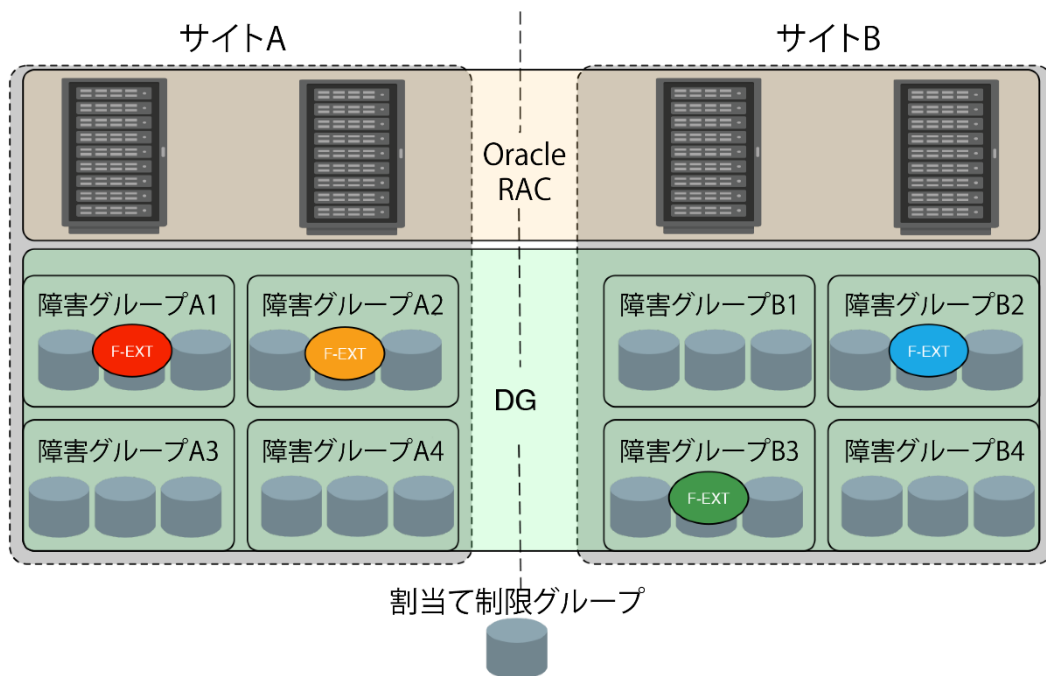


図11b : ASM拡張ディスク・グループ

Oracle Database 18cのASMに関する新機能

ASMデータベース・クローン

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ものです。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には、Exadata スナップショットのコピーの読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。

注：

ASM クローンの機能には、マルチテナント・データベース向けクローニングとマルチテナント以外のデータベース向けクローニングの 2 種類があります。Oracle Database 18c Release 1 は、マルチテナント・データベース、すなわち PDB 向け ASM クローンを提供します。今後のアップデートでは、マルチテナント以外のデータベース向けの機能が追加される予定です。

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 ASM では、ハードウェア障害が発生している間のデータ損失からの保護手段として、ファイル・エクステントの冗長コピーを最大 2 つまで追加で作成していました。フレックス・ディスク・グループでは、冗長コピーを最大 5 つ作成することができるようになっており、コピーの 1 つ以上を切り離してほぼ瞬間的にレプリカを作成することが可能です。このプロセスは 2 段階のフェーズで行われます。最初のフェーズはレプリケーション・フェーズ、2 つめ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 10 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。

フレックス・ディスク・グループのデータベース・クローン

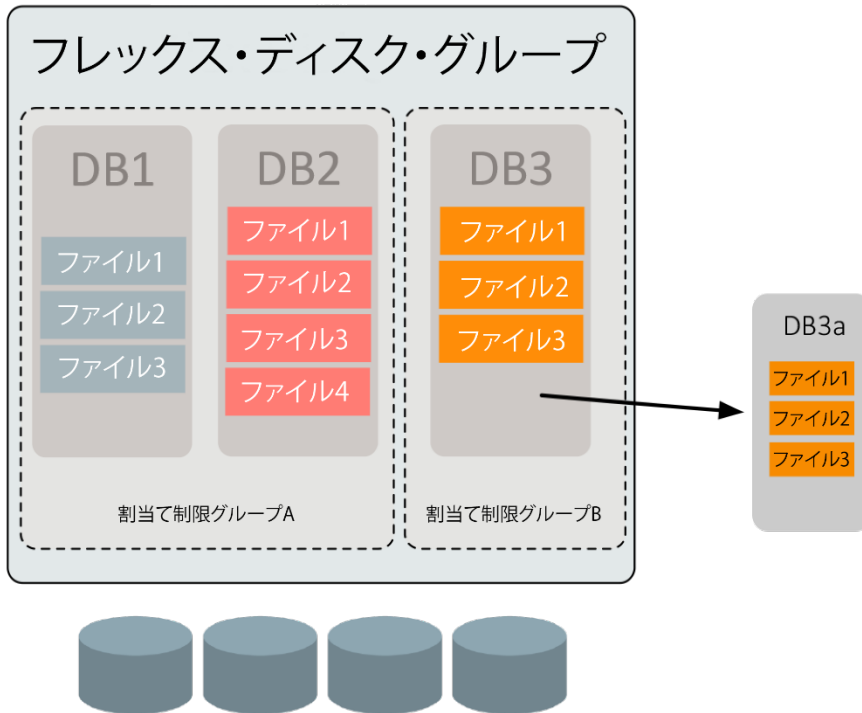



図10：データベース・クローン

ASMクローンの割当て制限グループの変更

フレックス・ディスク・グループにより、データベース指向のストレージ管理が可能となります。データベース・クライアントを分割し、割当て制限グループごとにまとめることにより、さらなる統合が可能な点が大きなメリットです。これは、ASM 管理を通じて、1 個のデータベース（以下の例では PDB）が自身の割当て制限グループに存在でき、消費する領域の量が制御されることを意味します。以下の手順は、新規に作成された PDB クローンを新規の割当て制限グループに移動する方法を示しています。デフォルトでは、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存在し、これらのファイル・グループはそのクローンが作成された時点のソースの割当て制限グループを継承します。

Oracle Database 19cのASMに関する新機能

Oracle Database 19cのASMは、ストレージ管理の総コスト削減という、もう1つの重要な機能を提供します。以前のASMでは、ハードウェア障害の可能性から保護する、1方向および双方向のミラー化によるデータ保護を提供していました。フレックス・ディスク・グループが導入される前は、選択したタイプのミラー化がディスク・グループ全体に適用されていました。このため、双方向のミラー化と標準冗長性、および3方向のミラー化と高冗長性の両方が必要な場合は、複数のディスク・グループを使用しなければなりません。また、いったんディスク・グループを作成すると、ミラー化のタイプを変更できませんでした。Oracle Database 12c Release 2に導入されたフレックス・ディスク・グループにより、この制約が解消されました。すでに説明したとおり、フ



フレックス・ディスク・グループはファイル・グループに格納されているファイルの保護レベルを最初に設定し、後で動的に変更できるプロパティを提供します。Oracle Database 19c では、パリティ保護がライトワンス・ファイルの追加オプションになっています。ライトワンス・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のことです。このようなファイルは、通常、1度書き込まれると再度書き込まれることはありません。

フレックス・ディスク・グループにパリティ保護が適用されるまで、ファイルの保護は UNPROTECTED、MIRROR、HIGH のいずれかに設定されていました。今回、ライトワンス・ファイルにパリティ保護を使用できるようになりました。データ・ファイルや他の読取り/書込みファイルでは、パリティ保護はサポートされていないのでご注意ください。

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 つ以上ある必要があります。パリティ保護が設定される際に障害グループが 3 つまたは 4 つある場合、ファイルの各パリティ・エクステント・セットには 2 つのデータ・エクステントが含まれます。このシナリオでは、双方向にミラー化されたファイルの冗長性オーバーヘッドが 100% であるのに対し、50%の冗長性オーバーヘッドが発生します。パリティ・ファイルが作成される際に障害グループが 5 つ以上ある場合、各パリティ・エクステント・セットには 4 つのデータ・エクステントが含まれます。このシナリオでは、25%の冗長性オーバーヘッドが発生します。

ファイル・グループの冗長性プロパティをミラー化からパリティ保護に変更、またはパリティ保護からミラー化に変更した場合、既存のファイルの構成変更は行われません。ただし、今後作成されるファイルには、新しい保護構成が使用されます。

ファイル・グループのプロパティのパリティ保護への変更例

以下のプロシージャは、例を示すことが目的です。ファイル・グループ FileGroup_PDB1PDB におけるアーカイブ・ログのプロパティ変更に着目しています。プロパティが変更されると、ファイル・グループで新たに作成されたアーカイブ・ファイルにはパリティ保護が使用されます。このプロパティは、SYSDBA 権限を持つデータベース管理者が変更できます。

sysasm として ASM インスタンスに接続されている SQLPLUS より

```
ALTER DISKGROUP ARC MODIFY FILEGROUP FileGroup_PDB1 SET 'archivelog.redundancy' =  
'PARITY';
```

まとめ

Oracle Database 19c の ASM により、Oracle Database 10g から始まった Oracle データベースの優れたストレージ管理が進化を続けています。Oracle 10g の ASM では、Oracle データベースが使用するストレージの自動化と管理性の向上という 1 つの目標を十分に達成できました。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。ACFS により、すべての顧客データを対象にストレージ管理が拡張されました。

Oracle Database 12c Release 1 の ASM では、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点において、引き続きストレージ管理が進化しました。次の段階として、Oracle Database 12c Release 2 の ASM はドメイン・クラスタ向けのストレージ管理を提供しました。ドメイン・クラスタおよびドメイン・サービス・クラスタでは、緩く連結および管理される構成がより広範に有効とされ、管理オーバーヘッドを削減しつつ、統合性を向上させています。ストレージ統合改善の鍵となるのがフレックス・ディスク・グループであり、データベース指向のストレージ管理を可能にします。データベース指向のストレージ管理は、データベース・データの分類、そして割当て制限管理やサービス品質管理などの機能実装を可能にすることで管理者を支援します。Oracle Database 18c における ASM の重要な拡張により、ASM レプリケーションに基づいたデータベース・クローニングが提供されるようになりました。この、ASM データベース・クローニングと呼ばれるレプリケーションにより、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・レプリケーションが可能です。Oracle Database 19c に導入された ASM 機能では、ライトワンス・ファイルにパリティ保護を使用できるようにすることで、引き続きストレージ管理のコスト削減に対応しています。この機能により、バックアップ・セットやアーカイブ・ログなどのライトワンス・ファイルを保存するために必要な物理ストレージが全体的に削減されます。



Oracle Corporation, World Headquarters

500 Oracle Parkway
Redwood Shores, CA 94065, USA

海外からのお問い合わせ窓口

電話：+1.650.506.7000
ファクシミリ：+1.650.506.7200

CONNECT WITH US

-  blogs.oracle.com/oracle
-  facebook.com/oracle
-  twitter.com/oracle
-  oracle.com

Integrated Cloud Applications & Platform Services

Copyright © 2019, 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。0219

Oracle Database 19c に搭載した Automatic Storage Management の新機能の技術概要
2019 年 1 月
著者：Jim Williams



Oracle is committed to developing practices and products that help protect the environment