

Oracle Exadata Database Service on Dedicated Infrastructure X11M



パブリック・クラウドでのOracle Exadata Cloud Infrastructure X11M

Oracle Exadata Database Service（オラクルのもっとも強力で、可用性があり、柔軟なクラウド・データベース・サービス）を、専用のOracle Exadata Cloud Infrastructure（もっとも強力で、可用性があり、セキュアなデータベース・クラウド・プラットフォーム）で実行し、パブリック・クラウド・デプロイメントのシンプルさ、俊敏性、柔軟性を生かします。

Exadata Database Service

Exadata Database Serviceは、世界No.1のデータベース・テクノロジーであるOracle DatabaseとExadataを組み合わせ、パブリック・クラウドまたはお客様のデータセンターを選択して、クラウドベースのデプロイメントのシンプルさ、柔軟性、経済性を実現します。サービスとしてサブスクライブされたExadata上で、フル機能のOracle Enterprise Editionデータベースを従量課金制のソフトウェア・ライセンスで提供します。Exadata Database Serviceは、オラクルとお客様の共同で管理します。

オラクルがインフラストラクチャを管理し、お客様はご自身の運用環境を管理します。

お客様がサービスのさまざまな側面を柔軟に制御できるため、オンプレミス環境と同様の機能が実現するとともに、アプリケーションの変更なしでオンプレミスからクラウドへの移行が促進されます。強力なクラウド自動化により、お客様のサービス管理の労力を最小限にすることができ一方で、データベース・インスタンス、データベース・ホーム、およびOracle Grid Infrastructureへの完全なアクセスが引き続き提供されます。お客様は、Exadataデータベース・サーバーでデータベースをホスティングする仮想マシン（VM）へのrootアクセス権限に加え、プロビジョニングするデータベースに対する完全なDBA権限を有します。そして、お客様は必要に応じてデータベースVMに、バックアップ・エージェントや監視エージェントなど、追加のソフトウェアをデプロイして構成することができます。

Exadata Cloud Infrastructure

Exadata Cloud Infrastructureは、Oracle Database向けの最高クラスのパブリック・クラウド・プラットフォームです。これは、Exadata Database ServiceおよびOracle Autonomous Databaseという、2つのOracle Databaseクラウド・サービスをサポートします。Exadata Cloud Infrastructureでは、オンプレミスのExadataをデプロイした幾千もの組織で実現している、卓越したパフォーマンスと可用性が同じように提供されます。Oracle Databaseとの完全な互換性が確保されており、クリティカルなクラウド移行を簡略化し、リスクを低減します。Exadata Cloud Infrastructureは、オンラインでのサーバー拡張および大規模ワークロードのサポートにより、ワークロードの要件が拡大した場合のビジネスの俊敏性と運用の柔軟性が最大となるよう支援します。クラウドの経済性、強力な自動化、そしてオラクルの専門家が維持するインフラストラクチャを組み合わせることで、

「私たちは100を超える独自のアプリケーション環境と50を超えるデータベースを、Oracle Exadata Database Service on Dedicated Infrastructureによって、予想していた時間の半分で従来のデータセンターからOCIに移行し、安定性、セキュリティ、効率が向上しました」

Talcott Resolution
ソフトウェア・エンジニアリング部門責任者
Bradley Mills氏

「Oracle CloudのExadataサーバーには大変満足しています。Exadataサーバーは、データ・スループット、データ量、複雑さ、そして応答時間に関する弊社の要件に適合しています」

Renesas Design Germany GmbH
製造およびソフトウェア・サポート・システム
シニア・ディレクター
Jochen Hinderberger氏

ITコストの低減や運用タスクの大幅な削減も実現し、IT担当者は重要なビジネス機能にフォーカスできるようになります。Exadata Cloud Infrastructureは単一テナント専用であり、クラウドの他のお客様からの完全な分離を実現しています。

Exadata : 最良のクラウド・プラットフォーム上の最良のデータベース

Exadataは、10年超にわたり業界最先端のデータベース・プラットフォームであり続け、Oracle Databaseをデプロイするための、最高のパフォーマンス、可用性、安全性を備えたプラットフォームの地位を確立しています。Exadataは、スケールアウト・データベース・サーバーおよびスケールアウト・インテリジェント・ストレージ・サーバーを特徴とするクラウド・アーキテクチャとして一から設計されました。ハードウェアとソフトウェアに対し、Oracle Database向けの高度な技術革新を数多く提供し、一般的なコンバインド・システムとは一線を画しています。

Exadataは、世界でもっとも普及し、もっとも汎用性の高いデータベース・テクノロジーであるOracle Databaseを実行するために設計されています。Oracle Databaseは、長年にわたる技術革新を重ねながら、ミッション・クリティカルなデプロイメントにおける業界標準となりました。Exadata上のOracle Databaseは、オンライン・トランザクション処理（OLTP）、データウェアハウス（DW）、インメモリ分析、人工知能（AI）、混合/ハイブリッド・ワークロードをサポートし、理想的なデータベース統合プラットフォームが実現します。Exadataは、オンプレミスではOracle Exadata Database Machineとして、パブリック・クラウドではExadata Cloud Infrastructureとして、お客様のデータセンターではハイブリッド・クラウドのOracle Exadata Cloud@Customerとして利用できます。

Exadata Cloud Infrastructure X11Mの新機能

Exadata Cloud Infrastructure X11MはExadata X11Mハードウェア上に構築されており、パブリック・クラウドで提供されている前世代のX9Mと比較して、より高速で多数のCPUコア、より高速なDDR5メモリ、より高速なPCIe NVMeフラッシュ、新しいExadata Remote Direct Memory Access（RDMA）メモリ（XRMEM）、およびより大きなストレージ容量を提供します。Remote Direct Memory Access（RDMA）によるアクセスが可能なメモリを備えたXRMEM Data Acceleratorは、システム全体のパフォーマンスを向上させ、ストレージ待機時間を14μ秒まで短縮します。

Exadataハードウェア

Exadata Cloud Infrastructureは、強力なデータベース・サーバー、スケール・アウト型のインテリジェントなストレージ・サーバー、XRMEM、PCIe NVMeフラッシュ、大容量ディスク・ドライブによって構築されています。データベース・サーバーとストレージ・サーバーとの間の内部接続は、待機時間の短いRoCEファブリックにより実現しています。Exadata Cloud Infrastructureシステムへの外部接続には、標準の100ギガビット・イーサネットを使用します。

Exadataストレージに実装されるXRMEM、PCIe NVMeフラッシュ、およびディスクの間でデータベース用に最適化されたデータ階層化を行うことで、フラッシュ・ベースの他のソリューションよりも、待機時間が短縮され、容量が拡大し、パフォーマンスが高速化されます。Exadataの統合および最適化されたアーキテクチャには、完全なRoCEベースのスケール・アウトを実現するXRMEM、PCIe NVMeフラッシュ、データ処理集中操作をストレージにオフロードする機能、そしてデータベース用に最適化されたアルゴリズムが組み込まれています。オールフラッシュ・ストレージ・アレイではExadataのスループットに太刀打ちできません。

Exadata Cloud Infrastructureは、柔軟なインフラストラクチャ構成を提供し、さまざまな規模のワークロードをサポートします。CPU処理とストレージに関するさまざまな要件を満たせるよう、データベース・サーバー 2台、ストレージ・サーバー 3台の構成から、

「クラウドファースト戦略を掲げるIFFCOは、新しいテクノロジーの採用において先頭を走っています。

オラクルは当社のビジネス目標に対応でき、高性能なOCI上のExadata Database Serviceにより強化された、堅牢でセキュアなクラウド・システムを提供してくれました」

IFFCO Ltd ITサービス・ディレクター 兼取締役会メンバー

Anil Kumar Gupta氏

おもな利点

- 世界最速のOLTP、分析、およびAIデータベース・クラウド
- Exadataのすべての機能（卓越したパフォーマンス、可用性、セキュリティ）
- 専用インフラストラクチャによる、サーバーの完全な独立性
- データベース・サーバーおよびストレージ・サーバーの拡張における高い柔軟性
- サイズ制約のないワークロードまたはデータベース
- オラクルが管理するExadataインフラストラクチャによる労力とリスクの低減
- オンプレミス・データベースとの互換性
- クラウドUIおよびREST APIによるプロビジョニングとライフサイクル管理の簡素化
- CapExからOpExにおよぶクラウドの経済性
- 使用状況に沿ったコストにより総所有コストを低減する従量制
- ライセンス込みまたはBring Your Own License（BYOL）から選択可能
- 価値を高めるデータベース統合

柔軟なコンピューティング

- 第5世代AMD EPYC™プロセッサ
- VMでは最大6,080個の使用可能データベース・サーバー・コアを利用可能
- 最大44 TBのDDR5 DRAM

データベース・サーバー 32台、ストレージ・サーバー 64台の構成に至るまで、柔軟に構成をデプロイできます。さらに、ハードウェアの世代に依存せず、柔軟性を省略した固定構成を持った低コストの専用Exadataエントリ・ポイントとなるBase Systemもサポートします。

Exadataソフトウェア

従来のストレージ・アレイのボトルネックから解放された、Exadataの比類ないパフォーマンスを実現するテクノロジーが、Exadata Storage Server Softwareです。このソフトウェアは、ストレージ・サーバーの能力を引き出し、データベース用に最適化された極めて高効率なストレージ・インフラストラクチャを提供します。Exadata Storage Server Softwareの機能はすべて、Exadata Cloud Infrastructureに含まれています。

Exadata Storage Server Softwareが備える数多くの独自機能の1つがSmart Scanテクノロジーで、データ処理集中SQL操作をデータベース・サーバーからストレージ・サーバーに直接オフロードします。SQLをストレージ・サーバーにプッシュすることで、データがXRMEM、フラッシュ、ディスクから読み取られる際、あらゆるサイズのデータベースに対するデータのフィルタリングや処理が、すべてのストレージ・サーバーで即座に平行実行されます。そして、問合せに直接関連する行と列のみがデータベース・サーバーに送信されます。その結果、分析問合せの処理が大幅に高速化され、ボトルネックが解消されるほか、データベース・サーバーのプロセッサ使用率が著しく低下します。

Exadataのさらなる独自機能であるOracle AI Smart Scanは、膨大な量のベクトル・データ全体にわたって極めて短い待機時間、高スループット、並列スキャンを実現する最適化により、Oracle AI Vector Searchを大幅に高速化します。AIベクトル・データは、ストレージ・サーバーでXRMEMとフラッシュを活用してメモリ速度で処理され、不必要なネットワーク・データ送信やデータベース・サーバー処理は回避されます。

Smart Scanに加え、Exadataには比類ないスケーラビリティ、パフォーマンス、可用性をもたらすさまざまなソフトウェア機能が含まれています。たとえば、以下のようなExadataソフトウェア機能があります。

- Exadata RDMA Memory Data Acceleratorによる、RDMAを使用した、ストレージ・サーバーのXRMEMからのこれまでにない短い待機時間でのデータ読取り
- Smart Flash Log Write-Backによる、ログ書込みスループットの潜在的なボトルネックとなるストレージ・ディスクの除去と、一貫したログ書込み待機時間の実現
- ストレージ索引が、不要なI/O操作を数回のメモリ内検索で置き換えることでこれらの操作を回避
- Exafusion Direct-to-Wireプロトコルにより、RoCEネットワーク経由でOracle RACメッセージを直接読取り、送信することができ、ExadataにおけるOLTP応答時間とスケーラビリティを大幅に改善
- Hybrid Columnar Compressionが行と列を組み合わせる手法を用いて高比率でデータを圧縮し、（特に分析ワークロードにおいて）ストレージ容量とI/Oを削減し、大幅なコスト削減とパフォーマンス向上を実現
- フラッシュ・キャッシュでのインメモリ列形式では、フラッシュ・キャッシュへのロード時にデータをインメモリ列形式に自動的に変換することによりExadata Columnar Flash Cacheの機能を拡張。Smart Scanでは、超高速の単一命令複数データ（SIMD）ベクトル命令を利用して、1つの命令で複数の列の値を処理

スケーラブルなストレージ

- 最大4.0 PBのデータベース・サイズ（高冗長性、非圧縮）
- 最大1.7 PBのNVMeフラッシュ
- 最大80 TBのExadata RDMAメモリ（XRMEM）
- 第5世代AMD EPYC™プロセッサ
- 最大4,096個のストレージ・サーバー・コア

高速ネットワーク

- 100 Gbps RoCE内蔵ファブリック×2
- 100 Gbpsイーサネット（クライアント接続とバックアップ接続で共有）

Exadataソフトウェア

- スマート・スキャン
- Oracle AI Smart Scan
- JSON/XML Smart Scan
- Exadata RDMA Memory Data Accelerator
- ストレージ索引
- Data Mining Offload
- Hybrid Columnar Compression
- Smart Flash Cache
- Smart Flash Logging
- インメモリのフォルト・トレランス
- I/Oリソース管理
- ネットワーク・リソース管理
- Instant Failure Detection
- 1秒未満でのI/O待機時間の制限
- Columnar Flash Cache
- Direct-to-Wire OLTPプロトコル
- テスト/開発用シン・クロン
- 最速のOracle RACノード障害リカバリ
- 最速のData Guard REDO適用

関連製品

- Oracle Database 23ai
- Autonomous Database
- Autonomous Recovery Service
- Oracle Real Application Clusters
- Active Data Guard

Exadata Cloud Infrastructureシステムは、多数のデータベースをデプロイするのに使用することができ、高度なデータベース統合を可能にします。高度に統合された環境で一貫したパフォーマンスを確保するため、Exadataは、データベース・サーバー、ネットワークおよびストレージを対象に、独自のエンド・ツー・エンド優先順位付け機能とリソース管理機能を提供します。

Oracle Maximum Availability Architecture (Oracle MAA)

Exadataは、完全な冗長ハードウェア・コンポーネントにより、最高レベルの可用性を提供するように設計されています。そして、オラクルの高可用性（HA）テクノロジーとディザスタ・リカバリ（DR）テクノロジーを使用するための、一連の階層化されたベストプラクティスおよびブループリントであるOracle Maximum Availability Architecture（Oracle MAA）も念頭において設計されています。

Exadataは、完全な冗長ハードウェア・コンポーネントにより、最高レベルの可用性を提供するように設計されています。そして、オラクルの高可用性（HA）とディザスタ・リカバリ（DR）テクノロジーを使用するための、階層化されたベストプラクティスと設計手法であるOracle Maximum Availability Architecture（Oracle MAA）も念頭において設計されています。上記のテクノロジーには、Oracle Real Application Clusters（Oracle RAC）、Oracle Automatic Storage Management（Oracle ASM）、Oracle Recovery Manager、Oracle Flashback、Oracle Active Data Guard、Oracle Application Continuityが含まれており、重要なアプリケーションにおけるビジネス継続性の要件を満たすよう可用性が最適化されます。さらに、Instant Detection of Database and Storage Server Failuresや、Exadata I/O Latency CappingといったExadata固有のHA機能により、Exadataの可用性も大幅に強化されます。Exadata Database Serviceのデプロイには、Oracle MAAベスト・プラクティスを使用しており、Oracle RACやActive Data Guardといった主要なHA機能とDR機能をすぐに活用できるようになります。

複数の仮想マシン・クラスタ

データベース・サービスは、Exadata Cloud Infrastructure上で稼働する仮想マシン（VM）クラスタ内で安全に実行されます。各Exadata Cloud Infrastructureシステムは、複数のVMクラスタを実行して、統合を向上させることで価値を高められます。個別のアクセス・ルールとネットワーク構成、およびカスタマイズ可能なコンピューティング、メモリ、ストレージのリソースによって、さまざまなデータベース・ワークロード向けに独立性のあるオペレーティング環境が提供されます。各VMクラスタは、Autonomous DatabaseまたはExadata Database Serviceを実行できます。これにより、Autonomous DatabaseをExadata Database Serviceとともに同じインフラストラクチャ上にデプロイできるため、これらのサービス用に別のシステムをデプロイする必要がなくなります。VMクラスタは、リソースをワークロード要件に合わせて適切に調整するために、インフラストラクチャ内のデータベース・サーバーのサブセット（最小構成では単一のデータベース・サーバー）に配置できます。VMクラスタは、Oracle Cloud Control Planeから簡単にプロビジョニングできます。

Oracle Cloud Infrastructure

Exadata Cloud Infrastructureは、オラクルの次世代クラウドであるOracle Cloud Infrastructure（OCI）で使用できます。Oracle Cloud Infrastructureのサービスは、データセンター、ネットワーク、サーバーの最新テクノロジーを基盤として構築され、クラウド・プラットフォームのデプロイメントとは基本的に異なる手法により一から設計されています。Oracle Cloud Infrastructureは、リージョン、可用性ドメイン、最先端のネットワーク・インフラストラクチャ、仮想クラウド・ネットワーク、高パフォーマンスのコンピューティング・インフラストラクチャに特徴があり、Exadata Cloud Infrastructureに可用性やパフォーマンス、クラウド統合の容易さにおいて独自の利点をもたらします。

- Oracle Cloud Infrastructureサービスは、リージョンおよび可用性ドメインにデプロイされます。リージョンはローカライズされた地理的領域であり、可用性ドメインはリージョン内にある1つまたは複数のデータセンターです。可用性ドメインはそれぞれ分離され、フォルト・トレラントであり、同時に障害が発生することはほとんどありません。リージョン内のすべての可用性ドメインは、待機時間の短い高帯域幅ネットワークで相互に接続されています。
- Oracle Cloud Infrastructureネットワーク・インフラストラクチャは、高パフォーマンスでオーバーサブスクライブされていない、均一な物理ネットワークで構成されています。この物理ネットワークにより、可用性ドメイン内のネットワークにラック隣接の待機時間とスループットが提供されます。

Oracle Multitenant

- Oracle Database In-Memory
- Oracle Partitioning
- Oracle Advanced Compression
- Oracle Advanced Security
- Oracle Real Application Testing
- Oracle Advanced Analytics
- Enterprise Manager（EM）
- Database Management Service

- Oracle Cloud Infrastructureは、セキュアでプライベートなソフトウェア定義型の仮想クラウド・ネットワーク（VCN）を提供します。VCNにより、OCIサービスをオンプレミス・ネットワークのセキュアで柔軟な拡張機能として扱うことができます。お客様は、独自のプライベートIPアドレス空間の割当て、サブネットの作成、ルート表の作成、ステートフル・ファイアウォールの構成などの完全な柔軟性を生かしながら、選択したVCNにExadata Cloud Infrastructureシステムを構成できます。VCNはオプションで、パブリック・トラフィックを扱うインターネット・ゲートウェイ、オラクル・サービスにプライベートでアクセスするためのサービス・ゲートウェイ、またはオンプレミス・ネットワークをセキュアに拡張するIPSec VPN接続とともに構成することも可能です。

The screenshot displays the 'Virtual Cloud Network Details' page for 'Exadata_Cloud_VCN'. On the left, there is a green hexagonal icon with 'VCN' and the status 'AVAILABLE'. The main content area includes tabs for 'Details', 'Security', and 'Tags'. Under 'Details', the 'VCN Information' section lists:

- Compartment: MyDemo
- Created: Tue, Dec 3, 2024, 21:12:02 UTC
- IPv4 CIDR Block: 10.0.0.0/16
- IPv6 Prefix: -
- OCID: ...wqzpxf3a (with Show and Copy links)
- DNS Resolver: Exadata Cloud VCN
- Default Route Table: default route table for Exadata_Cloud_VCN
- DNS Domain Name: exadatacloudvcn.oraclevcn.com

 Below this, the 'Subnets' section shows a table with two subnets:

Name	State	IPv4 CIDR Block	IPv6 Prefixes	Subnet Access	Created
Backup_Subnet	Available	10.0.3.0/24	—	Private (Regional)	Tue, Dec 3, 2024, 21:16:40 UTC
Client_Subnet	Available	10.0.2.0/24	—	Public (Regional)	Tue, Dec 3, 2024, 21:16:00 UTC

 The bottom right of the table indicates 'Showing 2 items' and '1 of 1'.

図1：Oracle Cloud Infrastructureにおける仮想クラウド・ネットワーク（VCN）の詳細

- Oracle Cloud Infrastructureサービスは、強力なプロセッサ、大容量メモリ、最新世代のNVMe SSDを使用した、完全に専用のベア・メタルと仮想コンピューティング・インフラストラクチャ・インスタンスも提供するため、CPUとI/Oの負荷が高いアプリケーションの実行に最適な、卓越したパフォーマンスが追加機能なしで実現します。これらのアプリケーションは、Exadata Cloud Infrastructure上にデプロイされたデータベースにセキュアな高速ネットワーク接続を通じて接続され、エンタープライズ規模のアプリケーション・デプロイメントにおいて卓越したパフォーマンスを発揮します。

Oracle Cloud Infrastructureは現在、世界各地で利用することができます。オラクルは、近接性を提供し、データ・レジデンシ要件を満たすのに加え、国を問わず、地理的に分散した複数のクラウド・リージョンによる真の災害保護を目標とし、さらなるリージョンを迅速に構築しています。Oracle Cloudは、固有のコンプライアンス要件やテナンシー要件を満たすための別個のリージョンを用意し、営利企業や政府にサービスを提供しています。オラクルは、お客様のデータセンター内ですべてのOracle Cloudサービスを提供するDedicated Region Cloud@Customerなど、独自のハイブリッド・クラウドの選択肢を用意しています。Exadata Cloud Infrastructureは、商用リージョン、政府リージョン、および専用リージョンでのデプロイメントで利用できます。

Exadata Cloud Infrastructureは、一部のMicrosoft Azure、Google Cloud、AWSリージョンでも使用可能です。パートナー・クラウド・リージョンでのアプリケーションは、Exadata上で実行されているOracleデータベースへの待機時間が短いネイティブ・アクセスを生かして、最高レベルのパフォーマンス、スケーラビリティ、可用性を提供します。

Oracle Cloud Infrastructureの詳細については、www.oracle.com/jp/cloudを参照してください。

Cloud Control Plane

Cloud Control Planeは、Oracle Cloud Infrastructureで実行される高度なソフトウェア・スイートです。Cloud Control Planeは、セキュアなリンクを通じ、Webブラウザ、コマンドライン・インタフェース（CLI）、REST API、または言語固有のSDKを使用して接続できます。

Cloud Control Planeには、統合されたID管理機能が備わっており、複数の部門またはグループでOracle Cloud Infrastructureテナンシを共有できます。コンパートメントによってリソース間のアクセス制御が可能になり、Exadata Cloud Infrastructureなどのリソースへのアクセスを単一のテナンシ内で編成、制御する効率的なメカニズムが提供されます。

Cloud Control Planeは、Exadata Cloud Infrastructure、およびシステム上で実行されるデータベースのデプロイに使用します。さらに、プロビジョニング、パッチ適用、バックアップ、Data Guardの構成など、ライフサイクル操作の実行にも使用します。ポリシーは、職務分離のため単一データベース内で権限をきめ細かく設定して付与するのに使用できます。Cloud Control Planeのもう一つ重要な機能は、お客様の利用状況を追跡し、実際に使用した分のみを請求することです。

Exadata Cloud Infrastructureが使用するCloud Control Planeは、Exadata Cloud@Customerで使用されているものと同じです。このためお客様は、パブリック・クラウドとExadata Cloud@Customerのどちらにおいても同じUXとREST APIを使用して同じ操作を行うことが可能です。

エンタープライズ・クラスのセキュリティ

Oracle Exadataは、オラクルのセキュリティ専門家と世界中の数百人を数える業界の専門家による精査の恩恵を受けています。Exadata Cloud Infrastructureは、Exadataをサービスとして提供しており、ハードウェア・インフラストラクチャ、ネットワーク、Exadataプラットフォーム、およびOracle Databaseにデプロイされている包括的なセキュリティ手段を基盤としています。Exadata Cloud Infrastructureのセキュリティ機能では、お客様によるデータ・アクセスとOracle Cloud Operationsとが分離されます。それとともに、システムに出入りするデータとシステム上に存在するデータを保護し、システムへのアクセスを認証し、システム上で実行されるオラクル提供のソフトウェアを検証します。Oracle Cloud Automationは、パスワードを強力なものにし、すべてのOracle Databaseにおいてデータを暗号化するとともに、オラクルが提供する最新のセキュリティ更新によってお客様が迅速かつ容易にデータベースを最新の状態に保てるようにすることで、セキュリティをさらに強化します。

Exadata Cloud Infrastructureのセキュリティ機能は、システムの構成要素である物理サーバーとコンポーネントを保護します。次のインフラストラクチャ・セキュリティ機能があります。

- コンポーネントを供給するベンダーが提供するほとんどのハードウェア・コンポーネント上のベンダー署名済みファームウェア
- ネイティブ相当の速度で暗号化と復号を行うハードウェア・アクセラレーションにより、すべてのOracle Databaseデータに対し常に暗号化を使用可能
- インフラストラクチャの最適化により、Exadata Storage Serverインフラストラクチャへ復号処理を独自に移動
- 仮想マシンによってお客様データとOracle Cloud Operationsをセキュアに分離

お客様は、Oracle Database内のデータについて、そのデータへの明示的なアクセス権限を持つユーザーだけがアクセスできるよう完全に制御できます。Oracle Cloud Operationsは、インフラストラクチャを支える機能を果たすため、お客様のデータにはアクセスしません。

Exadata Cloud Infrastructureのネットワーク・セキュリティは分離されたネットワークを使用して実装されます。それぞれのネットワークには、クリティカルなデータ処理タスクを保護する追加のセキュリティ手段が備わっています。次のネットワーク・セキュリティ機能があります。

- 内部RoCEネットワーク：RoCE Secure FabricによりストレージとOracle RACインターコネクト・トラフィックを分離し、保護
- お客様のクライアント・ネットワーク：Oracle Net Encryptionによりデータベースへのアプリケーション・トラフィックを保護
- お客様のバックアップ・ネットワーク：Data Guardを使用し、バックアップ、データのロード、障害保護など、高帯域幅が求められるユースケースのトラフィックをOracle Net Encryptionにより保護
- データベースのVMに直接マッピングされたVCNをお客様が制御

Exadata Cloud Infrastructureのプラットフォーム・セキュリティでは仮想マシンの分離を利用します。Exadata Cloud Infrastructureプラットフォームでは以下のようにしてオペレーティング・システムをデプロイします。

- 最小構成のLinuxディストリビューションを使用し、Oracle Databaseの実行に必要なパッケージのみインストールおよび有効化
- オープンするポートと実行するサービスを最小限にし、攻撃対象となる箇所を最小化
- アクセスと修正を追跡する包括的なロギングおよび監査

Exadata Database Serviceを実行するお客様は、トークン・ベースのSSHアクセスを使用し、仮想マシンへの完全なrootアクセス権限を有します。さらに、既存のセキュリティ・ベスト・プラクティス（ソフトウェア・エージェントのインストール、iptablesファイアウォールの構成、LDAP認証など）を実装するためのツールを追加できます。

Exadata Database Serviceは、Oracle Databaseのすべてのエンタープライズ・セキュリティ機能もサポートします。TDE暗号化キーは、デフォルトではお客様のデータベースVMのOracleウォレットにパスワード保護されて格納されています。お客様は、必要に応じて、キーの管理のためOracle Cloud Infrastructure Vaultを構成することもできます。クライアント・アプリケーションとデータベースの間をネットワーク経由で転送されるデータはOracle Native Network Encryptionを使用して保護されます。バックアップは、Oracle Cloud Infrastructureで暗号化されます。

Oracle Cloud Operations

Oracle Cloud Operationsは、Exadata Cloud Infrastructureで使用されるコンポーネントの管理、監視、保守を行います。

- 管理対象のコンポーネントは次のとおりです。
 - Exadataストレージ・サーバーおよび物理データベース・サーバー
 - 配電ユニット（PDU）
 - RoCEネットワークおよびスイッチ
 - 管理スイッチ
 - コントロール・プレーン・サーバー
 - Oracle KVM（ハイパーバイザ）
 - Exadata System Softwareおよびすべてのファームウェア
- 監視対象のアクティビティは次のとおりです。
 - インフラストラクチャ・レイヤーのインシデントの監視、管理、および根本原因分析
 - しきい値パフォーマンス分析
- 保守作業の内容は次のとおりです。
 - ハイパーバイザ内のバグおよびセキュリティ問題の修正
 - Exadata System Softwareの更新およびアップグレード
 - ネットワーク・コンポーネントやRoCEスイッチを含む、ハードウェア・コンポーネントに対するファームウェアの更新およびアップグレード
 - 必要に応じたソフトウェアおよびファームウェアの更新のための、インフラストラクチャの事前予防的アップグレード

Infrastructure Serviceおよびソフトウェア・ライセンス・モデル

Infrastructure Service

Exadata Cloud Infrastructureは、最短48時間から利用できる従量制サービスです。お客様は、柔軟なExadata Cloud Infrastructure X11Mシェイプまたはエントリ・レベルのBase System（ハードウェアの世代に依存せず拡張不可）のデプロイを選択できます。X11Mシェイプは、最小で2台のデータベース・サーバーと3台のストレージ・サーバーから構成でき、データベース・サーバーやストレージ・サーバーを追加して拡張し、コンピューティング能力やストレージ容量を拡大できます。選択した構成のディスク/フラッシュ、IOPS、メモリはすべてお客様専用であり、価格に含まれています。Exadata Cloud Infrastructureシステムとの間のネットワーク通信については請求されません。標準的なExadata Cloud Infrastructure X11Mシェイプと、個々のデータベース・サーバーおよびストレージ・サーバーの仕様の詳細については、表1を参照してください。

ソフトウェア・ライセンス・モデル

Exadata Database Serviceには、2種類のソフトウェア・ライセンス・モデルがあります。

- ライセンス込み
- Bring Your Own License（BYOL）

Exadata Database Serviceソフトウェアのライセンスは、VMクラスに割り当てられているECPUがベースとなります。お客様はオンラインでデータベース・コアをスケーリングでき、必要な処理能力に対してのみ支払います。

ライセンス込み

このサブスクリプション・モデルにはOracle Database Enterprise Editionのすべての機能に加え、すべてのOracle Database Enterprise Manager Packと、すべてのOracle Database Enterprise Editionオプションが含まれます。上記に含まれる業界最高水準の機能として、Database In-Memory、Oracle Real Application Clusters（Oracle RAC）、Multitenant、Active Data Guard、Oracle Automatic Storage Management（Oracle ASM）、Partitioning、Advanced Compression、Advanced Security、Oracle Database Vault、Real Application Testing、OLAP、Advanced Analytics、Oracle Spatial and Graphが挙げられます。このサブスクリプション・モデルは、Oracle Databaseの既存のライセンスがないお客様、または現在保持するライセンスでは使用できないOracle Database機能をお求めのお客様にとって理想的です。

Bring Your Own License (BYOL)

Bring Your Own License (BYOL) は、クラウドに移行する際のコストを最小限にするよう設計されています。BYOLモデルでは、お客様はOracle Database Enterprise EditionおよびDatabaseオプションの既存のライセンスをデプロイできます。Oracle Database Standard Editionはサポートされていません。お客様がOracle Database Enterprise Editionのライセンス・エンタイトルメントを持ち込んだ場合、透過的データ暗号化（TDE）、Oracle Diagnostics Pack、Oracle Tuning Pack、Oracle Data Masking and Subsetting Pack、およびReal Application Testingを使用する権利が付与されます。これらのDatabaseオプションや管理パックのライセンス・エンタイトルメントを持ち込む必要はありません。Exadata System SoftwareもBYOLサブスクリプションに含まれているため、BYOLのお客様はExadata System Softwareのライセンス・エンタイトルメントを持ち込む必要はありません。

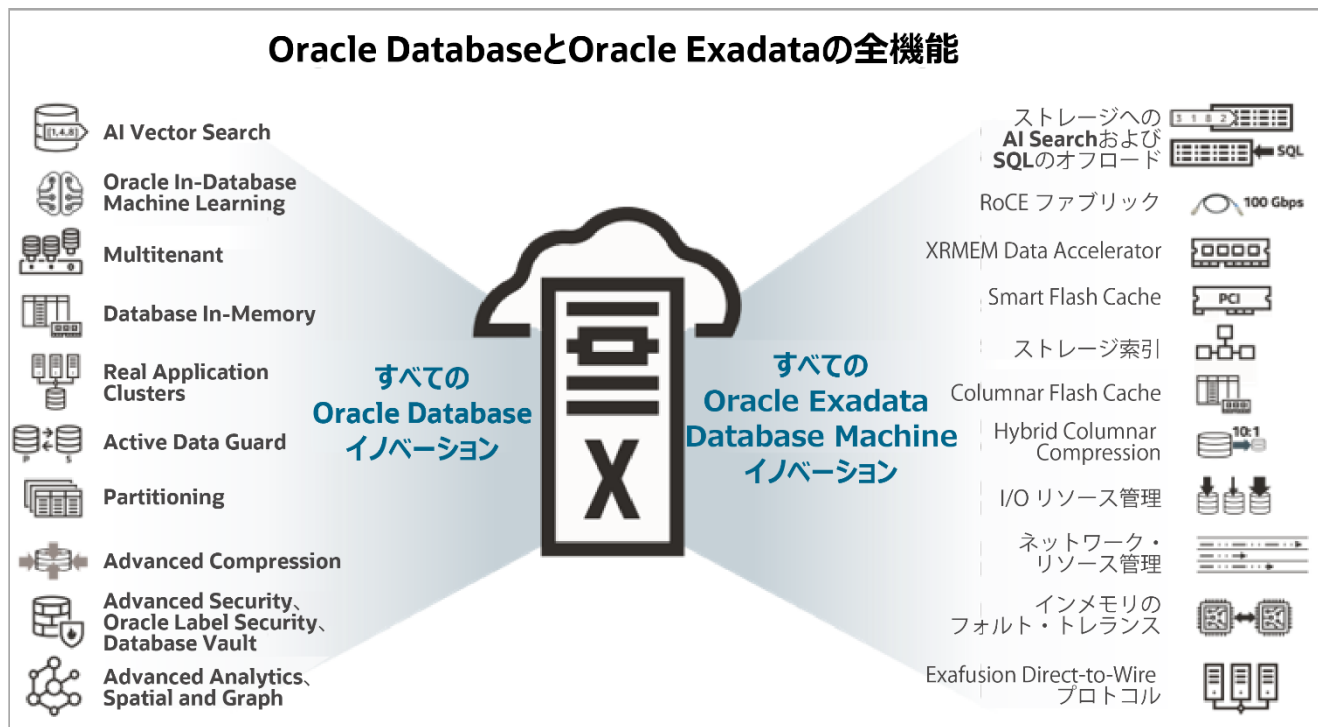


図2：Exadata Cloudと、Oracle DatabaseおよびExadataのすべての機能

Oracle Exadata Database Service on Dedicated Infrastructureの管理

お客様は、インフラストラクチャをデプロイし、Oracle Linuxを実行するVMクラスタを作成することにより、Exadata Database Service on Dedicated Infrastructureをプロビジョニングします。VMクラスタは、複数のコンテナ・データベースをホストし、各コンテナ・データベース内で1つ以上のプラガブル・データベースをホストすることができます。サービスに対するライフサイクル操作（プロビジョニング、スケーリング、更新、バックアップなど）は、WebブラウザのUI、またはCloud Control Planeから利用できるREST API駆動の自動化を使用して実行されます。オペレーティング・システムおよびデータベースの更新は、お客様が設定したスケジュールに基づいて適用されます。基盤となるExadata Cloud Infrastructure（データベース・サーバー、ストレージ・サーバー、RoCEネットワーク、ハイパーバイザ、Exadata System Softwareなど）は、Oracle Cloud Operationsによってデプロイ、監視、管理が行われます。

お客様はインフラストラクチャのメンテナンス期間を決めるスケジュールを設定できます。この柔軟性により、お客様は自身のコア・ビジネスにフォーカスしながら、クリティカルなビジネス活動に関わるインフラストラクチャ・メンテナンスのスケジュール設定を行うことができるため、お客様の生産性向上とビジネス・リスク低減につながります。

お客様は、ビジネス状況の変化に応じて、VMに割り当てられたECPU、メモリ、ローカル・ディスク領域、ExadataストレージなどのVMクラスターリソースを簡単にスケーリングできます。想定されるもっとも高いピーク・ワークロードに備えてサイズを決定する高コストな手法は、オンプレミス・システムで求められることがよくありますが、柔軟なスケーリングによりこれを回避できます。このような動的スケーリングを生かすユースケースとしては、たとえばワークロードのピークが休日に訪れる小売業など、日、週、月、四半期、または年のうちワークロードが増大する期間が大きく変化する例が挙げられます。データベースは完全にオンラインのまま、データベース・コアの動的スケーリングが行われます。

Exadata Database Service on Dedicated Infrastructureでは、Oracle Database Zero Data Loss Autonomous Recovery ServiceまたはOracle Cloud Infrastructure Object Storageへの自動でのデータベース・バックアップが可能です。お客様は、Cloud Control Planeを使用してData Guardを有効化し、ミッション・クリティカルなデータベースを計画外の障害から保護したり、計画的メンテナンス作業に伴う停止時間を短縮したりできます。

お客様は、Exadata Database Service on Dedicated Infrastructureを使用して、現在サポートされているすべてのOracle Databaseバージョンをデプロイできます。Oracleデータベースの最新のサポート状況については、『My Oracle Support Note 742060.1 - Release Schedule of Current Database Releases』を参照してください。

Autonomous Database on Dedicated Infrastructure

同じExadata Cloud InfrastructureでExadata Database ServiceとAutonomous Databaseの両方を実行できるため、Autonomous DatabaseをExadata Database Serviceとともにデプロイできます。Autonomous Databaseは、あらゆる種類のアプリケーションを、あらゆる規模、あらゆる重要度で実行するためのもっともシンプルなクラウド・データベース・サービスです。機械学習に基づく自動化により、人的労力、ヒューマン・エラーおよび手動のチューニングが不要となり、デプロイメントのコストおよび管理上の複雑さを低減しながら、最高水準の信頼性、セキュリティ、運用効率が確保されます。

Autonomous Database on Dedicated Infrastructureの詳細については、www.oracle.com/jp/autonomous-database/autonomous-database-on-dedicated-infrastructure/を参照してください。

Exadata Cloud Infrastructureへの移行

オンプレミスのデータベースとExadata Cloud Infrastructureにデプロイされたデータベースの間で完全な互換性が確保されているため、移行はシンプルで低リスクです。オラクルは、データベース・ワークロードの移行では、Oracle Zero Downtime Migration（Oracle ZDM）の使用をベスト・プラクティスとして推奨しています。Oracle ZDMにより、オンラインでの移行、そしてLinux x86、AIX、Solarisといったプラットフォームからの移行が簡単になります。

Oracle Cloudへのデータベースの移行の詳細については、www.oracle.com/goto/moveを参照してください。

結論：ITを変革し、ビジネスの可能性を解放

Exadata Database Serviceは、オラクルのもっとも強力で、可用性があり、柔軟なクラウド・データベース・サービスです。これは、パブリック・クラウドのExadata Cloud Infrastructure上、またはお客様のデータセンターにおいて、世界最速のクラウド・データベース・プラットフォームであるExadata Cloud@Customer上で実行されます。

最新世代のExadata Cloud Infrastructureでは、さらに多くのコンピューティング・リソースおよびストレージ・リソースと、高水準のスケール・アウト機能を備えているため、お客様はインフラストラクチャの規模を抑えつつ、より多くの複合的なデータベース・ワークロードを統合できます。データベース・サーバーとストレージ・サーバーのスケーリングをきめ細かく行えるため、お客様は適切なサイズのハードウェア構成を選択してワークロード要件を満たすことができ、インフラストラクチャのコストが低減されます。オラクルによって管理されるインフラストラクチャと、一般的なライフサイクル・タスクを対象とした組込み済みの自動化により、システムとデータベースの全体的な管理が簡素化されます。さらには、データベース・コアのスケーリングをオンラインで柔軟に行うことで、必要な処理能力の分だけ支払うことができます。

企業で実証済みのデータベース機能を即座に利用して、生産性の最大化、リスクの低減、価値実現までの時間短縮につなげることができます。クラウドを採用するために、SQLの機能、パフォーマンス、可用性、データ・モデル、トランザクション整合性について妥協する必要はもうありません。オンプレミス・アプリケーションの変更も不要であるため、迅速で簡単なクラウド移行が可能です。

お客様は、既存のオンプレミスのデータベース・ソフトウェア・ライセンスを持ち込むことで、既存の投資を活用できます。

Exadata Cloud Infrastructureは、卓越したパフォーマンスのために独自設計されたデータベース・プラットフォームを備えるだけでなく、高速なデプロイメント、管理の簡素化、運用コストの削減、リスクの低減という特徴があり、利用できる最高のパブリック・クラウド・データベース・プラットフォームです。オラクルはこれらすべての利点を、OCIおよびパートナー・クラウドでExadata Database Service on Dedicated Infrastructureを使用して、パブリック・クラウドでのサービスとして独自に提供します。1台のサーバーよりも小さなエントリ・サイズとさらに小さい単位のシェイプを必要とするお客様の場合、Exadata Database Serviceはパブリック・クラウドの共有Exascale Infrastructureでも利用でき、専用のインフラストラクチャなしで、必要とするVMリソースとストレージのみをプロビジョニングできます。Exadata Database Serviceは、Cloud@Customer上のExadata Database Serviceにより、お客様のデータセンターでも利用できます。

Oracle Exadata Database Service の 詳 細 に つ い て は 、 <https://www.oracle.com/jp/engineered-systems/exadata/database-service/>を参照してください。

表1 : Exadata Cloud Infrastructure : 技術仕様

標準的なハードウェア構成の例

サービス項目	Base System ¹	X11Mエラスティック 構成例 ¹	X11Mエラスティック 構成例 ²	X11Mエラスティック 構成例 ³
システムあたりのデータベース (DB) サーバー数	2	2	8	2
システムあたりのストレージ・サーバー数	3	3	8	14
システムあたりのDBサーバーの総使用可能コア数	48	380	1,520	380
システムあたりのDBサーバーの総ECPU数	192	1,520	6,080	1,520
VMあたりの最小ECPU数	8	8	8	8
VMで使用可能な総メモリ容量 (GB)	720	2,780	11,120	2,780
DBサーバーあたりの最大VM数 ³	1	8	8	8
システムあたりの最大VMクラスタ数 ³	1	8	8	8
DBサーバーあたりの使用可能な最大ローカル・ストレージ ⁴ (GB)	900	2,243	2,243	2,243
VMあたりの最大使用可能ローカル・ストレージ ⁴ (GB)	900	900	900	900
VMイメージの最小サイズとデフォルト・サイズ ⁴ (GB)	244	244	244	244
システムあたりのストレージ・サーバーの総コア数	144	192	512	896
総XMEM容量 ⁵ (TB)	対象外	3.75	10	17.5
総フラッシュ容量 (TB)	38.4	81.6	217.6	380.8
使用可能なディスクの総容量 ⁶ (TB)	73	240	640	1,120
最大DBサイズ - ローカル・バックアップなし ⁶ (TB)	58	192	512	896
最大DBサイズ - ローカル・バックアップあり ⁶ (TB)	29	96	256	448
最大SQLフラッシュ帯域幅 ⁷ (GB/秒)	25	300	800	1,400
最大SQL XMEM帯域幅 ⁷ (GB/秒)	対象外	1,500	4,000	7,000
最大SQL読取りIOPS ^{5,8}	562,500	5,600,000	22,400,000	5,600,000
最大SQL書き込みIOPS ⁹	518,000	3,000,000	8,000,000	5,000,000
最大SQLディスク帯域幅 ⁷ (GB/秒)	2.7	5.4	14.4	25.0
最大SQLディスクIOPS ⁸	3,900	7,800	20,800	36,000
最大データ・ロード速度 ¹⁰ (TB/時)	3.8	7.5	20.0	7.5
ネットワーク接続	10 GbE	100 GbE	100 GbE	100 GbE

個々のサーバーの仕様

サーバー・タイプ ¹⁰	使用可能なデータベース・コア	総ECPU数	VMで使用可能な総メモリ容量 (GB)	
X11M Database Server (最大32台)	190	760	1,390	

サーバー・タイプ ¹⁰	コア総数	XMEM容量 ⁵ (TB)	総フラッシュ容量 (TB)	使用可能なディスクの総容量 ⁶ (TB)
X11M Storage Server (最大64台)	64	1.25	27.2 TB	80 TB

個々のサーバーのパフォーマンス・メトリック

サーバー・タイプ ¹⁰	最大SQLフラッシュ帯域幅 ⁷ (GB/秒)	最大SQL XMEM帯域幅 ⁷ (GB/秒)	最大SQL読取りIOPS ^{5,8}	最大SQL書き込みIOPS ⁹
X11M Database Server	対象外	対象外	2,800,000	2,500,000
X11M Storage Server	100	500	2,800,000	1,000,000

技術仕様に関する注記：

¹ Base Systemはハードウェアの世代に依存しておらず、拡張できません。これは単一のVMクラスタのみをサポートします。

² X11Mインフラストラクチャのエラスティック構成のシェイプは、最小では2台のデータベース・サーバーと3台のストレージ・サーバー、最大では合計32台のデータベース・サーバーと64台のストレージ・サーバーで構成でき、必要とされる、コンピュティングとストレージの正確な比率を実現します。エラスティック構成の例1は、2台のデータベース・サーバーと3台のストレージ・サーバーを備えた、最小サイズのエラスティック構成です。エラスティック構成の例2は、8台のデータベース・サーバーと8台のストレージ・サーバーを備えており、エラスティック構成の例3は、2台のデータベース・サーバーと14台のストレージ・サーバーを備えています。これらはそれぞれ、理論上の単一ラックで最高のSQL読取りIOPSと帯域幅を実現するエラスティック構成の例です。

³ システム内のデータベース・サーバーの数に関係なく、システムあたりのVMクラスタの最大数とデータベース・サーバーあたりのVMの最大数は8です。

⁴ データベース・サーバーあたりの使用可能な最大ローカルストレージは2,243 GBです。各VMには、/u02用の60 GBを含む、VMイメージの最小サイズとデフォルト・サイズが必要です。Oracleホームに使用される/u02ファイルシステム・マウントは、VMあたり最大900 GBまで可能です。/u02の最大サイズは、すべてのVMのVMイメージと/u02ファイルシステムによって使用されるローカル・ストレージの容量によって制限されるため、900 GB未満になる場合があります。

⁵ Exadata RDMA Memory (XRMEM) はエラスティック構成に含まれています。読取りI/OはXRMEMを使用します。

⁶ 使用可能な容量は、領域という用語に通常使用される2の累乗 ($1\text{ TB}=1024 * 1024 * 1024 * 1024$ バイト) で測定されています。この容量は、ASMの高冗長構成およびドライブ障害からの回復で必要とされる領域を考慮に入れ、かつデータベース圧縮前に、データベースを作成するために使用可能な実際の容量です。

⁷ 帯域幅は、SQLを実行して達成される物理スキャンのピーク帯域幅です (データベース圧縮なしと仮定します)。データベース圧縮を使用すると、有効なユーザー・データ帯域幅は大きくなります。

⁸ SQL実行時の8000 I/Oリクエストに基づいています。

⁹ SQL実行時の8000 I/Oリクエストに基づいています。フラッシュ書き込みI/Oは、冗長性を維持するために複数のストレージI/Oを発行するASMミラーリング後にストレージ・サーバーで測定しています。

¹⁰ ロード速度は通常、I/Oではなく、データベース・サーバーのCPUによって制限されます。速度は、ロード方法、索引、データタイプ、圧縮、パーティションによって変動します。

技術仕様に関するその他の注記：

1) 製品機能に関する最新情報については、製品ドキュメントを参照してください。

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 © 2025, 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, 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。