

ORACLE

Oracle Exadata : Statement of Direction (方向性)

2023年6月、バージョン1.0
Copyright © 2023, 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ならないでください。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、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。

概要

Oracle Exadata Database Machine (Exadata) は、Oracleデータベースのパフォーマンス、コスト効率、および可用性が大幅に改善するように設計されています。Exadataは、スケール・アウト型の高パフォーマンス・データベース・サーバー、最先端のPCIeフラッシュを搭載したスケール・アウト型のインテリジェント・ストレージ・サーバー、RDMA対応メモリを使用する独自のストレージ・キャッシュ、およびすべてのサーバーとストレージを接続するクラウド規模の内部ファブリックを備えた最新のクラウド対応アーキテクチャです。Exadata独自のアルゴリズムとプロトコルによって、ストレージ、コンピューティング、ネットワーキングにデータベース稼働で必要とされるインテリジェンスを実装することで、他のデータベース・プラットフォームよりも低コストで高パフォーマンスと大容量を実現しています。

Exadataは、オラクルの数十年にわたるデータベースの経験を活用し、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)、データベース統合およびインメモリ分析に関する最高峰のデータベースとしてのオラクルのリーダーの地位を生かして構築されています。現在のExadataの各製品は、15年間にわたるお客様環境における実証と長年にわたるエンジニアの取り組みの結晶です。Exadataは、オンプレミスとOracle Cloudの両方におけるオラクルの戦略プラットフォームであり、Oracle Cloudでは、**Exadata Cloud Infrastructure** (パブリック・クラウド) と**Exadata Cloud@Customer** (オンプレミス) が、**Autonomous Database**、**Exadata Database Service**およびOracle SaaSアプリケーションを強化します。

大手銀行、通信事業者、および小売業者を含め、数万のExadataが世界中でデプロイされている状況下で、Exadataに投資したお客様や、Exadataに興味をお持ちのお客様から寄せられる共通の質問の1つに、このテクノロジーの向かう先はどこか、というものがあります。以下では、Oracle Exadataの一般的な製品アーキテクチャと方向性について説明します。これにより、お客様に、今後の予見可能な未来においてExadataに対する投資から大幅な収益を上げ続けることが可能であると確信していただけるようにします。

Exadataの独自のスケール・アウト・アーキテクチャ

Exadataのアーキテクチャは、お客様が複数のベンダーから最高のサーバー、ストレージ、ネットワーク、ソフトウェアを集めてデータベース・プラットフォームを組み立てる必要があるという考え方の先を行っています。Exadataは、最高のOracle Databaseプラットフォームとなり、どこでもデータベース機能を実行でき、Oracle Databaseの形式とプロトコルに関するアルゴリズムを最適化し、アプリケーションからデータベースまでのハードウェアとソフトウェアのコンポーネントを密接に統合することができるよう白紙の状態から設計されました。

Exadataには、コンピューティング・レイヤーとストレージ・レイヤーの両方における最新のスケール・アウト方針、最適化されたネットワーク・プロトコルに基づいて統合された接続性、密接に統合されたフラッシュ、インメモリ・テクノロジー、およびストレージ内のアプリケーション対応インテリジェンスが採用されています。ワークロードの増加に伴って、スケーラビリティのボトルネックを発生させることなく、データベース・サーバー、ストレージおよびネットワークを追加できます。このスケール・アウト・アーキテクチャにより、あらゆるサイズのワークロードを処理し、パフォーマンスのボトルネックと单一障害点を回避しながら、小規模からきわめて大規模な構成にシームレスに拡張できます。

Exadataアーキテクチャの成功の鍵となるのは、多くのスケール・アウト・サーバー群をアプリケーションからは単一のシステムであるように見せるソフトウェアです。アプリケーションでは、Exadataで実行されているデータベースを活用したり、追加される別のデータベースやストレージ・サーバーを活用したりするための変更が必要ありません。

Exadataのハードウェアアップデート戦略

Exadataは、最先端のコンポーネントを使用して、市場で最も高速で、最も可用性が高く、費用対効果の高いOracle Databaseプラットフォームを構築します。Exadataの各世代は、実績のある最先端のプロセッサ、メモリ、フラッシュ、ディスクおよびネットワーク・テクノロジーを採用しています。Exadataは、コンピューティングとストレージの両方で業界標準のサーバーを使用して構築されているため、お客様は、大量生産されるハードウェアの急速な進化と経済性を享受できます。Exadataは現在、優れたデータベース・パフォーマンスを提供しており、将来のバージョンでは、最先端のプロセッサ、ストレージ、メモリ、フラッシュおよびネットワーク・テクノロジーを追い続け、性能面とコスト面で最高レベルのパフォーマンスを提供します。

次の表は、歴代のExadata世代がどのように進化してきたのかを、対応する最先端ハードウェア・コンポーネントの性能の向上とともに示しています。

2008年以来のデータベース・プラットフォームにおけるリーダーシップ¹



The diagram illustrates the evolution of Oracle Exadata hardware generations from V1 to X10M. Each generation is represented by a server image and a table of component specifications. The generations are: V1 (Sep 2008, Xeon E5430, Harpertown), V2 (Sep 2009, Xeon E5540, Nehalem), X2 (Sep 2010, Xeon X5670, Westmere), X3 (Sep 2012, Xeon E5-2690, Sandy Bridge), X4 (Nov 2013, E5-2697 v2, Ivy Bridge), X5 (Dec 2014, E5-2699 v3, Haswell), X6 (Apr 2016, E5-2699 v4, Broadwell), X7 (Oct 2017, Xeon 8160, Skylake), X8 (Apr 2019, Xeon 8260, Cascade Lake), X8M (Sep 2019, Xeon 8260, Cascade Lake), X9M (Sep 2021, Xeon 8358, Ice Lake), and X10M (Mar 2023, EPYC 9314, Genoa). The V1-X10M Growth table shows the following data:

	V1	V2	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X8M	X9M	X10M	V1-X10M Growth
CPU (cores)	64	64	96	128	192	288	352	384	384	384	512	1536	24 X
Max Memory (GB)	256	576	1152	2048	4096	6144	12 TB	12 TB	12 TB	12 TB	16 TB	24 TB	96 X
Flash Cache (TB)	0	5.3	5.3	22.4	44.8	89.6	179.2	358	358	358	358	380	71 X
Disk Storage (TB)	168	336	504	504	672	1344	1344	1680	2.35 PB	2.35 PB	3 PB	3.6 PB	21 X
All Flash Storage (TB)	0	0	0	0	0	179.2	358.4	716.8	716.8	716.8	716.8	1.7 PB	9 X
Network Fabric (Gb/s)	20	40	40	40	40	40	40	40	40	100	100	100	5 X
Ethernet (Gb/s)	8	24	184	400	400	400	400	800	800	800	800	800	100 X

図1 Exadataハードウェア世代の進化¹

上図1から分かるように、Exadata Database Machineの各世代は、業界の最先端のプロセッサの更新サイクルに密接に従っています。このモデルでは、最新のマイクロプロセッサ・テクノロジーを確実に採用できるようインベーションの流れが維持されています。新しいプロセッサを採用することに加えて、Exadataのすべての新しい世代で、最先端のメモリ、フラッシュ、ディスクおよびネットワークにおけるアップデートが採用されており、これは、Oracle Databaseのワークロードに関して対応するパフォーマンス、信頼性およびスケーラビリティの強化を可能にする形で行われています。たとえば、Exadata X7では、旧バージョンに比べてフラッシュ容量が倍増しました。Exadata X8Mではディスク・ドライブが14 TBであったのに対し、X9Mでは18 TBのディスク・ドライブが導入されました。Exadata X10Mでは、データベース・サーバー内のコンピューティング・コアの数がサーバーあたり64から192まで3倍になりました。

Exadataハードウェアのアップデートでは、多くのコンポーネントに対する変更を合わせ单一の世代での更新にまとめます。これは、すべてのコンポーネントを選択して、単なるパーツの集合にとどまらないアーキテクチャに構成するオラクルの専門知識を体現したものです。このアプローチにより、個々のコンポーネントに対する面倒でリスクを伴う変更を回避します。Exadataの新しい世代をリリースするときは、最高の品質を最適なコストで確保できる程度に保守的でありつつも、性能面とコスト面で最高レベルのパフォーマンスをタイムリーに維持できるようにすることを目標にします。

Exadataのソフトウェアアップデート戦略

オラクルは、コンピューティング、ストレージ、ネットワークを最適化し、Oracle Databaseのより高いレベルのパフォーマンス、可用性およびスケーラビリティを実現するために、独自の新しいExadataソフトウェア機能の開発を継続します。

Exadataソフトウェアは定期的にリリースされ、各リリースには、お客様からのフィードバック、新しい機能、修正、および旧リリースからの優先的な更新（セキュリティ・アップデートなど）が導入されます。ExadataソフトウェアはExadataハードウェアの旧世代との互換性が検証されるため、既存のお客様はハードウェアをアップグレードする必要なく新しい機能を享受できます。同様に、Oracle Databaseの各メジャー・ソフトウェア・リリースの後に、Oracle Databaseのこのリリースと完全に互換性のあるExadataソフトウェア・バージョンのリリースが続けます。

¹ 単一のラック内のデータベース・サーバーx8とストレージ・サーバーx14からなる従来の「フル・ラック」構成を使用して行われた世代間の比較です。X10M以降、この構成を収容するには複数のラックが必要になります。

Exadataソフトウェアは、オラクルのコアのデータベース開発チームによって開発されます。その多くの機能で、ソフトウェア・スタックの複数レイヤーでのアルゴリズムの拡張が必要になります。これには、コア・データベース、オペレーティング・システム、仮想マシンおよびストレージが含まれます。このような拡張は、密接に統合された方法で連携するさまざまなOracle製品開発チームによって提供されます。Exadataシステム内のソフトウェアの大半は、オラクルによって所有、更新され、横展開されます。これは、関係のないベンダーの組み合わせから構築されるデータベース・システムとは異なります。したがって、オラクルは、あらゆるタイプのデータベース・ワークロードに対応するすべてのソフトウェアとハードウェアのレイヤーにわたってイノベーションを実現し、お客様に多大な価値を提供することに関して、業界内で独自の地位を築いています。

他のデータベース・プラットフォームも最新のプロセッサ、ネットワーク、フラッシュ、ディスク、その他のハードウェアに基づいている可能性がありますが、これらは、NVMe PCIフラッシュ、RDMA対応メモリ、100 GbpsのRoCEファブリックなどのハードウェアの拡張を採用する上でExadataの後塵を拝しています。また、データベースは緊密に統合されておらず、Exadataソフトウェア/ハードウェアとOracle Databaseとの間の独自の最適化である、Smart Scan、ストレージ索引、Hybrid Columnar Compression、データベース動作を意識したフラッシュ、インメモリ・フォルト・トレランスなどの機能も施されていません。これらの革新的なソフトウェア機能により、Exadata上のOracle Databaseと一般的な統合プラットフォーム上のOracle Databaseとの間でパフォーマンス、容量、価格性能比、可用性において根本的なギャップが生まれます。このギャップは現在、非常に大きく、次の図2に示すように、非常に速いペースで広がっています。

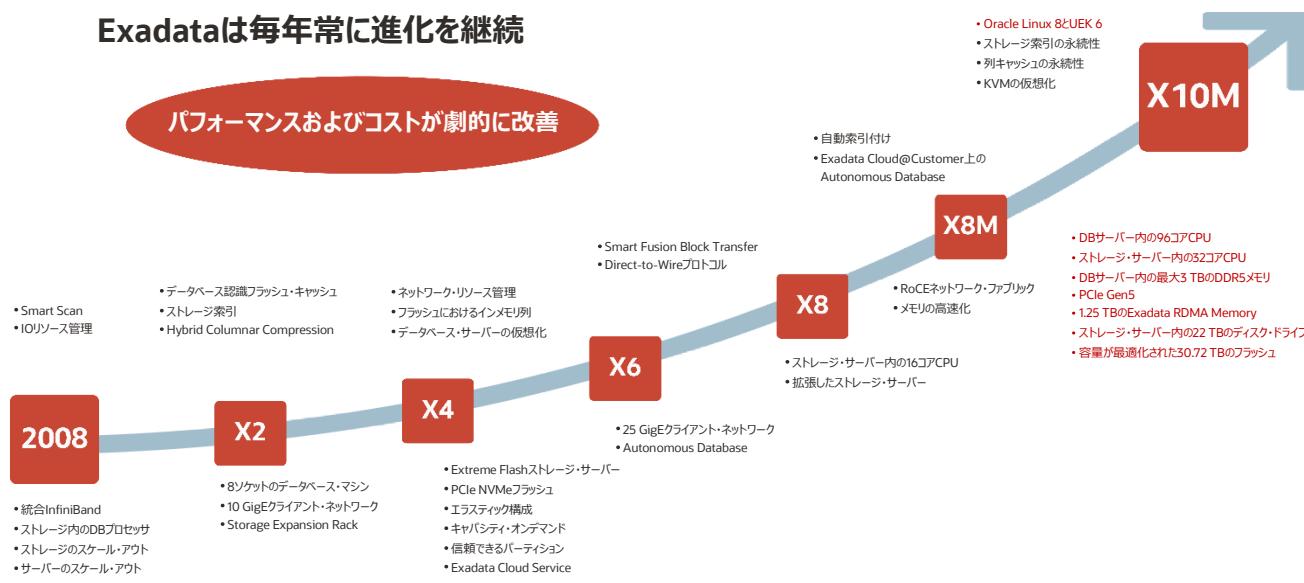


図2 Exadata : 絶え間ないイノベーション

オラクルは、Exadataに固有のソフトウェア機能を開発し続けます。新しいソフトウェア機能の一部は特定のハードウェアの拡張に関連付けられている場合がありますが、これらの新機能の多くは、新しいExadataシステムと旧世代のExadataにメリットをもたらす純粋なソフトウェアの最適化です。したがって、Exadataのお客様は、既存のExadataプラットフォームと新しいExadataプラットフォームのどちらでもパフォーマンスとROIを上げる絶え間ないソフトウェア改善の流れを享受できます。

投資の保護と互換性に関するガイドライン

Exadataのハードウェアとソフトウェアのアップデート方法は、数世代のExadataシステムにわたって確立された次の互換性ガイドラインと一致しています。

- Exadataは、より新しい世代の互換性のあるサーバー（X10M）をお客様の既存のExadata Database Machine（X8M、X9Mなど）にシームレスにデプロイすることを可能にしたり、既存のDatabase Machineを互換性のあるExadataシステムとラック間接続したりすることで、お客様の投資を保護します。より新しい世代のExadataサーバーは、システムの購入後最大5年間にわたり、互換性のあるExadataシステムに追加できます。
- RoCEとネイティブに統合されているため、Exadata X8M以降のデータベースとストレージ・サーバーは、InfiniBandネットワーク・ファブリックに基づくX7やX8などの旧世代のExadataシステムを併用して1つのラックまたは複数ラック内で柔軟に拡張することはできません。ただし、Exadata X8M、X9MまたはX10Mシステムは、Oracle Data Guardを使用して旧世代のExadataシステムと接続できる場合があります。このような構成は、データベースを新しいシステムに移行するために使用できる場合もあります。
- オラクルは、<https://www.oracle.com/support/lifetime-support>で説明されているハードウェア・サポート・ポリシーに従ってInfiniBandベースのExadataシステムをサポートし続けます。
- 新しいExadataのメジャー・ソフトウェア・リリース（メジャー・バージョン）は、少なくとも5年間にわたり旧世代のExadataサーバーおよびExadataシステムと互換性が保たれ、これらで認定されます。²
- オラクルは、Premier Supportの対象であり続けている現在のExadata Database Machine上にある将来のバージョンのOracle Databaseをサポートし続けます。
- オラクルは、Exadata Database Machine上の仮想化データベース・デプロイメントとベアメタル・データベース・デプロイメントの両方をサポートし続けます。
- Exadataは、x86ベースのデータベース・サーバーとストレージ・サーバーに基づいています。基礎となるオペレーティング・システムは、Oracle Linuxです。これらのテクノロジーのサポートを解消する予定はありません。
- お客様のワークロードが変化するに伴い、オラクルは、変化し続けるワークロード・パターンに対応するために、最も中断のない方法でExadataアーキテクチャを進化させ続けます。たとえば、インメモリ・データ分析やオールフラッシュOLTPなどのワークロードの出現に伴い、オラクルはエラスティック構成の概念を導入し、Exadata Database Machineを異なる比率のデータベースとストレージ・サーバーで構成して特定のワークロードを満たすことを可能にしました。Exadataのスケール・アウト・ネットワーク・ファブリック・アーキテクチャおよびコンピューティングとストレージの両方に対する業界標準サーバーの使用がこの柔軟性に貢献し、Exadataが、従来のサーバーとSANとストレージ・アレイ・アーキテクチャの組み合わせより、迅速かつ効果的にイノベーションを実現することを可能にしています。
- Exadataで統合データベース環境を実現するために、複数のOracle Databaseバージョンを単一のExadata Database Machine内にデプロイできます。将来のExadataソフトウェア・リリースは、サポートされているデータベース・リリースとの互換性が確保されます。

次の図3は、既存の本番環境のアプリケーションに影響を及ぼさない、複数の世代のExadata Database Machineにわたる柔軟なハードウェアとソフトウェアのアップグレードと拡張をハイライトしています。 (1) 新世代のデータベースとストレージ・サーバーを互換性のある任意のExadataシステムに追加し、コンピューティング容量またはストレージ容量を柔軟に拡張できます。 (2) 新しいExadataソフトウェア・リリースをサポートされている任意のExadataシステムに適用し、機能を拡張できます。 (3) Oracleソフトウェア・ライセンスを追加コストなしでExadataシステムに転送できます。

²<https://support.oracle.com/epmos/faces/DocContentDisplay?id=2075007.1>

Exadata投資の保護

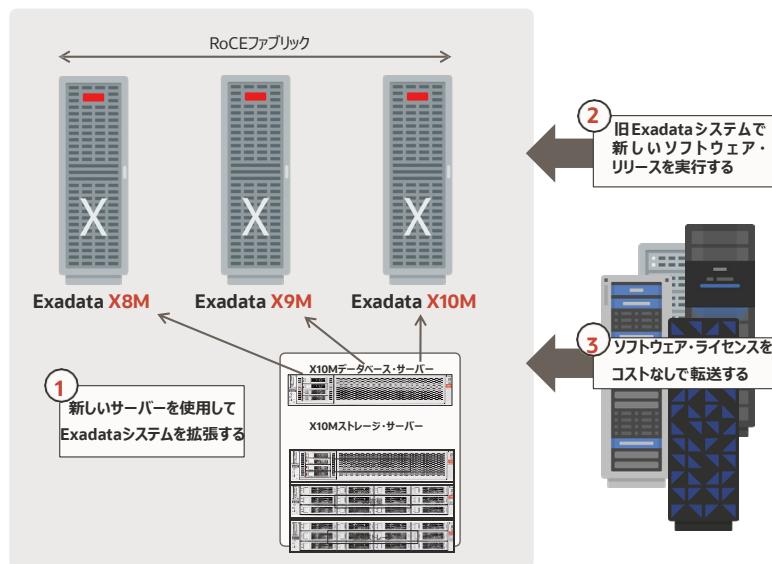


図3 新しいサーバーとソフトウェア・リリースを使用して既存のExadataシステムを拡張する

ExadataとOracle Cloudによる投資の保護

オンプレミスのExadata Database Machineを大きな注力点の1つとし続けながら、図4に示すように、ExadataテクノロジーはOracle Cloud内において、その他のクラウドでは太刀打ちできない強力なデプロイメント・オプションをお客様に提供します。オラクルがオンプレミスの複数のExadata世代を介して提供してきた投資の保護は、**Exadata Cloud@Customer**と**Exadata Cloud Infrastructure**（つまりExadata Cloud）でも続けられます。Exadata Cloudプラットフォームは、**Exadata Database Service**と**Oracle Autonomous Database**の両方をサポートするという付加的なメリットを提供します。

Exadataのデプロイメント・プラットフォーム



図4 Exadataのメリットは100%の互換性を保ちながらオンプレミスとOracle Cloudで享受可能

Exadata Cloud Infrastructureでは、お客様は、オンプレミスのExadataをデプロイしている数千の組織が享受しているものと同じ格段のパフォーマンスや可用性を活用して、Exadata上のOracle Cloud InfrastructureでOracleデータベースを実行できます。また、Exadataは分析、データウェアハウス、OLTP、統合、インメモリ、IoTおよび混合ワークロードなどのすべてのワークロードを対象とした統合プラットフォームを提供するため、お客様は複数のワークロードを対象として複数のクラウド・プラットフォームに投資する必要もありません。

Oracleパブリック・クラウドのお客様は、Exadata Database Service（Oracle Database Enterprise Editionと同等）またはAutonomous Databaseをデプロイすることを選択できます。両方のデータベース・サービスを同じExadataクラウド・プラットフォーム上で実行できるため、Autonomous Databaseを使用して新しいアプリケーションを開発およびデプロイしながら、オンプレミスの本番アプリケーションをExadata Database Serviceに簡単に移動できます。

Exadata Database ServiceとAutonomous Databaseサービスには両方とも、Oracle Multitenant、In-Memory Database、Real Application Clusters（RAC）、Active Data Guard、Partitioning、Advanced Compression、Advanced Securityなど、Oracle Databaseのすべてのオプションと機能を含めるライセンスを付与できます。これには、すべてのOracle Database Enterprise Manager（EM）パックも含まれます。また、お客様は、Bring Your Own License（BYOL）モデルでオンプレミスのデータベース・ライセンスをExadata Cloudデプロイメントに持ち込むことができます。

Exadata Cloud@Customerでは、Oracleパブリック・クラウドで実行されているものと同じExadataインフラストラクチャおよび関連するデータベース・サービスがお客様のデータセンターにデプロイされるため、パブリック・クラウドと同じ経済的なメリットを享受しながら、オンプレミスのセキュリティと近接性を引き続き保持できます。お客様は、俊敏なクラウドベースのプロビジョニングがもたらす利点を享受する一方、オラクルが関連のExadataインフラストラクチャのメンテナンス作業を引き受けます。

Exadata Cloudは、**Oracle Autonomous Database**の基礎となるプラットフォームです。Autonomous Databaseは、機械学習を使用して、データベース管理者（DBA）が従来実行してきたデータベース・チューニング、セキュリティ、バックアップ、更新、その他のルーチン管理タスクに関連する人間の作業を解消するクラウド・データベースです。Autonomous Databaseでは、オラクルがデータベースの健全性と管理上のライフサイクルに対する責任を負うことで、使いやすいサービス・レベルのAPIをお客様に提供します。Oracle Autonomous Databaseは、数十年かけて実現したデータベースの自動化とデータベース・インフラストラクチャの自動化、および新しいクラウド・テクノロジーを集約することで、自己稼働、自己保護および自己修復機能を備えた完全な自律型データベースを実現しています。

オラクルは、魅力的な機能を備えたExadataベースのクラウド・サービスを引き続き改善し、企業のお客様による厳しい要件を満たし続けていきます。また、コアのExadataプラットフォームの強化とサポートも予見可能な未来において継続し、オンプレミスのお客様の要件に対応します。

結論

Exadataは、オラクルの戦略データベース・プラットフォームであるとともに、オラクルのデータベース戦略の基盤です。オラクルは、オンプレミス（Exadata Database Machine）、ハイブリッド・クラウド（Exadata Cloud@Customer）およびOracleパブリック・クラウド（Exadata Cloud Infrastructure）のデプロイメントを対象としてExadataに対する多大な投資を継続します。

Exadataは、他のどのデータベース・プラットフォームよりも効率的にすべてのデータベース・ワークロードを実行しながら、既存のOracle Databaseアプリケーションとの100%の互換性を確保するよう設計されています。Exadataではデータベースのロックインはありません。既存のデータベースは変更なしでExadataに移動したりExadataから移動でき、アプリケーションも変更せずにそのままの状態で利用できます。Exadataには実績のある費用効率の高いテクノロジーを使用した最先端のハードウェアとソフトウェアが導入されており、安定性と投資からの収益を最大限に高めます。

Connect with us

+81. 50.3615.0035までご連絡いただぐか、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。

受付時間：月～金 9:00-12:00/13:00-17:00（祝日・年末年始休業日を除く）

お問合せには、サポート契約など事前の契約は不要です。お電話をご利用される場合は、お問合せ時にお客様情報をお伺いいたします。

 blogs.oracle.com

 facebook.com/oracle

 twitter.com/oracle

Copyright © 2023, Oracle and/or its affiliates. 本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默示的保証を含め、商品性ないし特定目的適合性に関する默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。オラクルは本書に関するいかなる法的責任も明確に否認し、本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。本書はオラクルの書面による許可を前提として得ることなく、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。