

Oracle Exadata Statement of Direction

2019年10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。

はじめに

Oracle Exadata Database Machineは、Oracle Databaseを実行するプラットフォームとして、最高のパフォーマンス、コスト効率、可用性を実現するエンジニアード・システムです。Exadataは、業界標準のスケールアウト型データベース・サーバー、スケールアウト型インテリジェント・ストレージ・サーバー、最新のPCIフラッシュ、およびすべてのサーバーとストレージを接続する超高速のRDMA（Remote Direct Memory Access）ネットワーク・ファブリックを採用した最新アーキテクチャです。

Exadataには、オラクルが数十年にわたり積み重ねてきたデータベースの経験が活かされています。その土台にあるのは、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）、データベース統合、インメモリ分析向けとしてナンバーワンのオラクルのデータベースです。現在提供されている各種Exadata製品は、多数のエンジニアが15年の期間をかけてひたむきに開発を行った成果です。Exadataはオラクルにとって戦略性の高いプラットフォームであり、それはオンプレミスでもOracle Cloudでも同じです。Exadataは、Autonomous Database、Oracle SaaSアプリケーション、Exadata Cloud Service、Exadata Cloud at CustomerといったOracle Cloudサービスの動力として使用されています。

世界中に何千ものExadataがデプロイされ、その中には大手銀行や電気通信会社、小売企業などのお客様も含まれますが、Exadataに投資し、関心を持っていらっしゃるお客様が共通して口にする質問は、Exadataテクノロジーが近い将来どの方向に進んでいくのか、ということです。今後も引き続きExadataから高い投資収益を得ることができるとお客様に安心していただくために、以下、本書ではOracle Exadata製品のおおまかな方向性を概説します。

Exadataの柔軟なスケールアウト・アーキテクチャ

これまでデータベース・システムは、独立したコンピュータと汎用ストレージを従来型ネットワークで接続して顧客側で組み立てるものと考えられていましたが、Exadataのアーキテクチャはそうではありません。Exadataはゼロから設計されたものであり、最新のスケールアウト方式を採用したコンピューティング・レイヤーとストレージ・レイヤー、最適化されたネットワーク・プロトコルに基づく統一された接続、緊密に統合されたフラッシュ・テクノロジーとインメモリ・テクノロジー、アプリケーション対応のインテリジェンスを組み込んだストレージがシームレスに統合されています。データベースのCPU、ストレージ、ネットワークは、ビジネスの成長に合わせてバランスよく追加することができ、スケーラビリティがボトルネックになることはありません。このスケールアウト・アーキテクチャはあらゆるサイズのワークロードに対応し、小規模な構成から巨大な構成までシームレスに拡張でき、パフォーマンス上のボトルネックやシングル・ポイント障害を発生させることはありません。

Exadataのアーキテクチャの成功の鍵は、多数のスケールアウト・サーバーを単一システムとしてアプリケーションに認識させるソフトウェアです。Exadata上で稼働しているデータベースを利用する場合や、システムに追加されたデータベース・サーバーやストレージ・サーバーを活用する場合に、アプリケーションを変更する必要はありません。

Exadataのハードウェア・アップデート戦略

Exadataのハードウェア・アップデート戦略は非常に論理的ですぐに理解できます。オラクルはこれまで何世代にもわたって同じ戦略を踏襲してきましたが、今後もその方針に変わりはありません。

パフォーマンス、可用性、コスト効率がともに市場最高となるOracle Databaseプラットフォームを構築するために、Exadataには最新鋭のコンポーネントを利用します。どの世代のExadataでも、プロセッサ、メモリ、フラッシュ、ディスク、ネットワークに最先端のテクノロジーを採用しています。Exadataの構築にあたっては、コンピューティング・サーバーもストレージ・サーバーも業界標準のものが使用されるため、大量生産ハードウェアの急速の進化が有利に働きます。すでに優れたデータベース・パフォーマンスを発揮しているExadataですが、今後のバージョンでも引き続き、プロセッサ、ストレージ、メモリ、フラッシュ、ネットワークに最新のテクノロジーを採り入れ、性能の面でもコストの面でも最高のパフォーマンスを提供していきます。

次の表は、代々のExadataの進化の様子と、それぞれに対応する最先端のハードウェア・コンポーネントに見られる性能の向上を示しています。

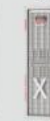
	V1	V2	X2	X3	X4	X5	X6	X7	X8	X8M	V1-X8M 性能比較
											
	Sep 2008 Xeon E5430 <u>Harpertown</u>	Sep 2009 Xeon E5540 Nehalem	Sep 2010 Xeon X5670 <u>Westmere</u>	Sep 2012 Xeon E5-2690 Sandy Bridge	Nov 2013 E5-2697 v2 Ivy Bridge	Dec 2014 E5-2699 v3 Haswell	Apr 2016 E5-2699 v4 Broadwell	Oct 2017 Xeon 8160 <u>Skylake</u>	Apr 2019 Xeon 8260 Cascade Lake	Sep 2019 Xeon 8260 Cascade Lake	
CPU (コア数)	64	64	96	128	192	288	352	384	384	384	6倍
最大メモリ (GB)	256	576	1152	2048	4096	6144	12 TB	12 TB	12 TB	12 TB	48倍
フラッシュ・キャッシュ (TB)	0	5.3	5.3	22.4	44.8	89.6	179.2	358	358	358	64倍
ディスク・ストレージ (TB)	168	336	504	504	672	1344	1344	1680	2.35 PB	2.35 PB	14倍
ネットワーク・ファブリック (Gb/秒)	20	40	40	40	40	40	40	40	40	100	5倍
イーサネット (Gb/秒)	8	24	184	400	400	400	400	800	800	800	100倍
最大スキャン速度 (GB/秒)	14	50	75	100	100	263	301	350	560	560	40倍
最大読取りIOPS (百万)	.05	1	1.5	1.5	2.66	4.14	5.6	5.97	6.57	16	320倍

図1：Exadataのハードウェアに見られる代々の進化

上の表から分かりますとおり、Exadata Database Machineの代替わりはプロセッサのアップデート・サイクルとほぼ同期しています。このモデルでは一定の周期でイノベーションを行い、およそ1年ごとに機能が進化する最新のマイクロプロセッサ・テクノロジーが確実に採用されるようにしています。Exadataでは、新しいプロセッサを採用するだけでなく、メモリ、フラッシュ、ディスク、ネットワークも、世代が改まるたびに最新のものを採用しています。たとえば、Exadata X7ではフラッシュの容量が前のバージョンの2倍になりました。ディスク・ドライブは、X7では10 TBでしたが、Exadata X8には14 TBのものが導入されました。Exadata X8MではIntel® Optane™ DC Persistent Memoryと100ギガビットRemote Direct Memory Access (RDMA) over Converged Ethernet (RoCE) ネットワーク・ファブリックが導入されたことで、極めて要求の厳しいものを含む幅広いワークロードのコスト・パフォーマンスが飛躍的に向上しました。Exadataのハードウェア・アップデートは、多数のコンポーネントに対する変更を1つにまとめた世代単位のアップデートで、すべてのコンポーネントを選び抜いて構成要素の総和以上のアーキテクチャに仕上げるオラクルの専門技術が体现されています。このような方法を採用することで、個々のコンポーネントを変更するという煩雑でリスクを伴う作業も回避されます。Exadataの新しい世代をリリースするときは、最高の品質を確保できる程度に保守的でありつつも、性能の面とコストの面で最高レベルのパフォーマンスを維持できるまづまずのタイミングがリリース時期になることを目標にします。

Exadataソフトウェアの更新戦略

オラクルは今後もExadataソフトウェアに新しい独自機能を開発し、Oracle Databaseのパフォーマンス、可用性、スケーラビリティのさらなるレベル・アップを図れるよう、コンピューティング、ストレージ、ネットワークの最適化を続けていきます。

Exadataソフトウェアは一定の間隔で定期的にリリースされ、リリースのたびに、お客様からのフィードバックや以前のリリース以降に追加された拡張機能や更新（セキュリティ更新など）が組み込まれます。Exadataソフトウェアは以前のExadataハードウェア・プラットフォームと互換性があります。同様に、Databaseソフトウェアのメジャー・リリースの後には必ず、そのDatabaseソフトウェアのリリースと完全に互換性のあるExadataソフトウェアのメジャー・バージョンがリリースされます。

Exadataソフトウェアの開発は、Oracleの核であるデータベース開発チームが担当していますが、中核のデータベース、オペレーティング・システム、仮想マシン、ストレージといった複数のソフトウェア・スタック・レイヤーでアルゴリズムの拡張が必要になる機能も多数あります。そうした拡張は、さまざまなオラクル製品の開発チームが緊密に連携して開発します。そのため、業界でも異色の存在であるオラクルは、データベース・ワークロードの種類を問わず、ソフトウェアとハードウェアのすべてのレイヤーでイノベーションを起こし、計り知れない価値をお客様にもたらすことができます。

過去数年間にオラクルがExadataソフトウェアに独自のイノベーションを加えたことで、Oracle DatabaseをExadata上で実行した場合は圧倒的なレベルのパフォーマンス、可用性、スケーラビリティ、セキュリティ、容量を実現できるようになっただけでなく、他のベンダーが提供する汎用統合インフラストラクチャ・プラットフォームとExadataの違いも明確になりました。他のベンダーのインフラストラクチャ・プラットフォームでも、プロセッサ、ネットワーク、フラッシュ、ディスクなどのハードウェアに最新のものを採用しているものがありますが、14 TBのディスク・ドライブ、NVMe PCIフラッシュ、共有フラッシュでのメモリレベルの実行、RDMAベースのデータ・アクセス、パーシステント・メモリ、100 Gbps ROCEファブリックといったハードウェアの進化を採用するのはExadataの後追いになっています。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も施されておらず、スマート・スキャン、ストレージ索引、Hybrid Columnar Compression、データベース対応フラッシュ、インメモリ・フォルト・トレランスなどの機能はありません。こうした革新的なソフトウェア機能があることで、Oracle DatabaseをExadata上で実行した場合と汎用統合プラットフォーム上で実行した場合とでは、パフォーマンス、容量、コスト・パフォーマンス、可用性の点で根本的な差が生まれます。この差はすでに極めて大きいものですが、下の図に示すように、非常に速いペースで拡大しています。

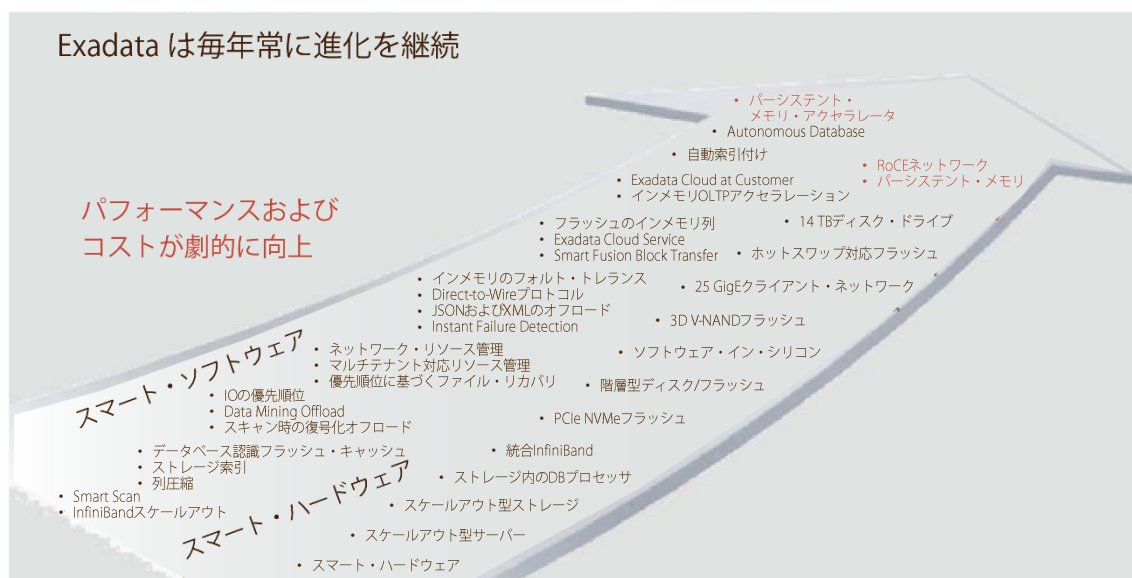


図2：Exadata：絶え間ないイノベーション

オラクルは今後もExadata独自のソフトウェア機能の開発を継続します。特定のハードウェアの進化に合わせて開発される新機能もありますが、大半は、新しいExadataシステムにも旧世代のExadataにもメリットをもたらす純粋なソフトウェア最適化です。

したがってExadataのお客様は、ソフトウェアが定期的に改良されることで、既存のExadataプラットフォームでも新しいExadataプラットフォームでもパフォーマンスとROIのメリットを得ることができます。

投資の保護と互換性のガイドライン

Exadataのハードウェアとソフトウェアは、数世代のExadataシステムを経て確立された次の互換性ガイドラインに沿って更新されます。

- » お客様の投資を保護するために、Exadataの新世代互換サーバー（例：X8）は、お客様がすでに保有している Oracle Exadata Database Machine（例：X4、X5、X6、またはX7）にシームレスにデプロイできるようになっています。世代の新しいExadataサーバーは、システムを購入してから最大5年間、互換性のあるExadataシステムに追加できます。既存のシステムは、ビジネスの成長に適合するように、この方法で柔軟に拡張できます。
- » 同様に、Exadataソフトウェアの新しいリリースは、1世代前のExadata ServerおよびExadata Systemとの互換性が少なくとも5年間は維持されます。
- » Premier Supportの適用が継続している現行のExadata Database Machineでは、将来のバージョンのOracle Databaseを引き続きサポートします。
- » Exadata Database Machine上では、仮想化されたデータベースとベアメタル・データベースの両方のデプロイメントを引き続きサポートします。
- » Exadata上に統合データベース環境を構築する場合は、Oracleデータベースの複数のバージョンを単一のExadata Database Machineにデプロイできます。Exadataソフトウェアの将来のリリースは、サポート対象のデータベース・リリースとの互換性が維持されます。

Exadata Database Machineでは、世代をまたぐアップグレードや拡張を、既存の本番アプリケーションに影響を与えずにきわめて柔軟に実行できます。その方法を示しているのが次の例です。

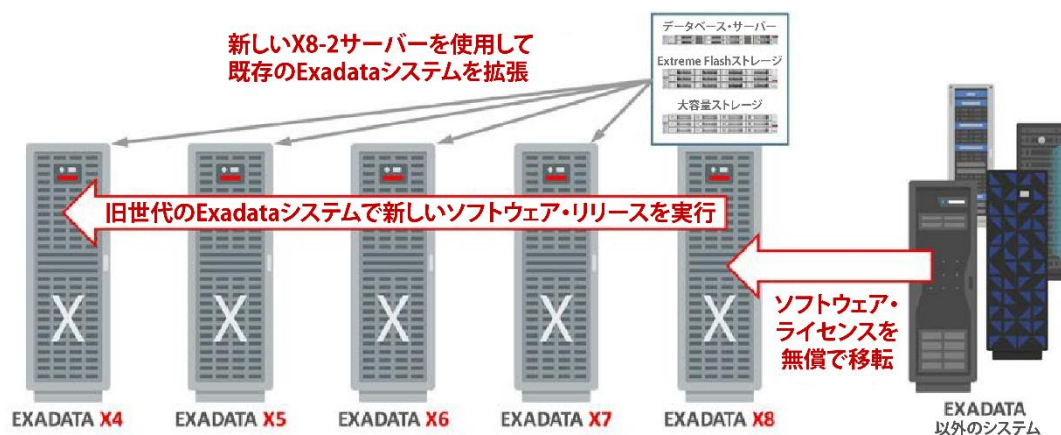


図3：複数世代のExadataハードウェアを使用したシームレスなアップグレードと拡張

- » Exadataはx86ベースのデータベース・サーバーとストレージ・サーバーを基盤としています。オペレーティング・システムはOracle Linuxです。現在提供しているオプションを廃止する予定は今のところありません。
- » お客様のワークロードは変化するものであるため、もっとも混乱の少ない方法でExadataのアーキテクチャを継続的に進化させ、変化するワークロード・パターンに対応できるようにしていきます。たとえば、インメモリ・データ分析やオールフラッシュOLTPといったワークロードが出現したときは、エラスティック構成という概念を導入し、1台のExadata Database Machineを異なる割合のデータベース・サーバーとストレージ・サーバーで構成できるようにして、これらのワークロードに固有の要件に対応しました。

Exadataはスケールアウト型ネットワーク・ファブリック・アーキテクチャを採用し、コンピューティング・サーバーにもストレージ・サーバーにも標準のサーバーを使用しているため、これほどの柔軟性があり、サーバー、SAN、およびストレージ・アレイを組み合わせた従来のアーキテクチャよりはるかに短期間で効率的にイノベーションを起こすことができます。

- Exadata X8Mでは、パースistent・メモリ、100 Gbps RDMA over Converged Ethernet (RoCE) ネットワーク・ファブリック、KVMベースの仮想化、および独自のソフトウェア・アルゴリズムを組み合わせることでExadataのイノベーションを継続することで、データベース読取りIOPSとデータベースI/O待機時間が大幅に改善されました。共有パースistent・メモリへ直接データベースがアクセスすることで応答時間が桁違いに短縮されるため、あらゆるOLTPアプリケーションが高速化され、不正検出やパーソナライズされたショッピングなど大量データへのリアルタイム・アクセスが必要となる用途に対して大きな変化がもたらされます。Exadata X8Mシステムは、ビジネスの成長を支えるために、他のX8Mコンポーネントとともに柔軟に拡張するか、あるいは統合されているRoCEネットワーク・ファブリックを使用して他のX8Mシステムとラック間接続をすることでスケールアウトできます。
- RoCEとのネイティブ統合の結果、Exadata X8Mのデータベース・サーバーおよびストレージ・サーバーを使用して、InfiniBandネットワーク・ファブリックをベースとするX7やX8などこれまでに導入いただいた世代のExadataシステムを柔軟に拡張することはできません。Exadata X8Mシステムとこれまでに導入いただいた世代のExadataシステムを、内部ネットワーク・ファブリックを使用してラック間で接続することも不可能です。しかし、Exadata X8MシステムはOracle Data Guardを使用してこれまでに導入いただいた世代のExadataシステムと接続でき、そのような構成を使用してデータベースを新しいシステムに移行することが可能です。
- InfiniBandベースのExadataシステムは引き続きInfiniBandベースのデータベース・サーバーおよびストレージ・サーバーを使用して拡張できます。オラクルは今後も、上記のハードウェア・サポートに関するガイドラインに従って、InfiniBandベースのExadataシステムのサポートを継続します。

ExadataとOracle Cloudによる投資保護

オンプレミスのExadataがオラクルの主力製品であることは今後も変わりませんが、より多くのデブロイ・オプションをお客様に提供するために、Exadataテクノロジーのクラウドでの展開も進めています。下の図からも分かるとおり、オラクルがこれまで複数世代のオンプレミスのExadataを通じて行ってきた投資保護は、Oracle Autonomous Database、Oracle Database Exadata Cloud Service、Oracle Database Exadata Cloud at Customerでも継続します。

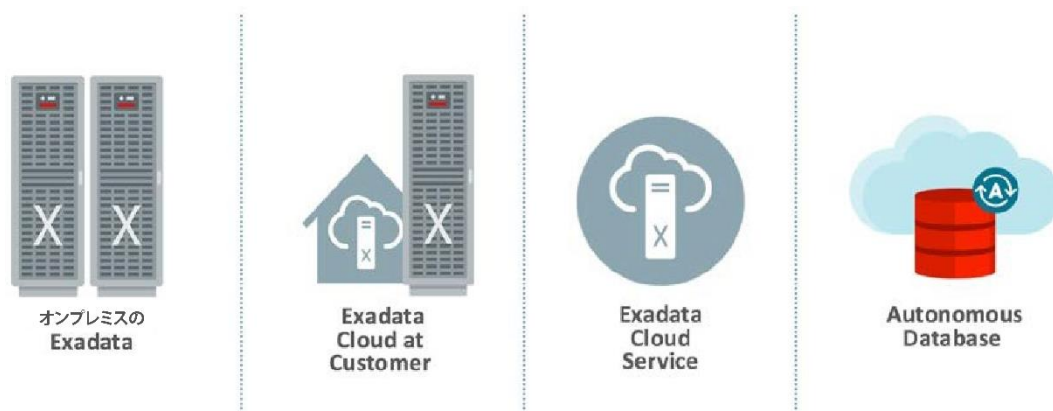


図4：Exadataのデブロイ・モデル

Exadata Cloud Serviceを使用することで、オンプレミスのExadataを実装した数千社がすでに享受している優れたパフォーマンスと可用性を同様に実現しながら、Exadata上のクラウドでOracleデータベースを実行できます。世界トップのデータベースであるOracle Databaseと、もっとも強力なデータベース・プラットフォームであるExadataを組み合わせたExadata Cloud Serviceは、パブリック・クラウドの持つ簡素性と操作の柔軟性をすべて備えています。



このサービスの一部としてクラウドに実装されるOracleデータベースには、Oracle Multitenant、In-Memory Database、Real Application Clusters、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搭載できます。また、すべてのOracle Database Enterprise Manager (EM) パックも搭載されます。Bring Your Own License (BYOL) モデルでは、既存のオンプレミス・データベース・ライセンスをExadata Cloudデプロイメントに移転させることもできます。

Exadata Cloud Serviceの基本方針は、このCloud Serviceに実装されたOracleデータベースとオンプレミスに実装されたOracleデータベースとを完全互換にするというものです。つまり、お客様のアプリケーションとデータ・モデルには変更を加える必要がないため、クラウドへの円滑な移行と効率的なハイブリッド・クラウド戦略が保証されます。また、Exadataは分析、データウェアハウス、OLTP、統合、インメモリ、IoT、複合ワークロードをはじめとするあらゆるワークロードをサポートする統合プラットフォームとなっているため、複数のワークロードに対応するために複数のクラウド・プラットフォームに投資する必要がありません。

Exadata Cloud at Customerではこの投資保護をさらに一步前進させ、ファイアウォールの背後にあるお客様のデータセンターにデプロイされたOracle Exadataで、クラウドベースのOracle Databaseサブスクリプション・サービスを利用できるようにしました。利用形態は、Oracle DatabaseのすべてのオプションとEM/パックを含めた形か、BYOLモデルを選択できます。お客様は、俊敏なクラウドベースのプロビジョニングというメリットを社内で享受する一方で、関連するExadataインフラストラクチャの保守はオラクルに任せることができます。

最後になりますが、Exadataは最近リリースされたOracle Autonomous Databaseの基盤プラットフォームです。自律型データベースとは、データベースのチューニング、セキュリティ保護、バックアップ、更新など、これまでデータベース管理者 (DBA) が行っていた日常的な管理タスクに伴う人手作業を、機械学習を使用して解消するクラウド・データベースです。Oracle Autonomous Databaseは、数十年をかけたデータベース自動化機能、数十年をかけて自動化したデータベース・インフラストラクチャ、および新しいテクノロジーをクラウドに集約し、自己稼働、自己保護、自己修復を実現した、完全な自律型データベースです。搭載されているどのテクノロジーにもExadataが使用されています。オラクルは、完全な自律型データベースを提供するだけでなく、Autonomous Databaseの実装に使用されているOracle Databaseの多数の機能を、オンプレミスのExadataとExadataクラウド・プラットフォームでも使用できるようにする予定です。

オラクルは今後もAutonomous DatabaseとExadata Cloudプラットフォームを強化し、大企業のお客様の厳しい要件に対応できる素晴らしい機能を追加し続けていきます。Exadata Cloudプラットフォームの強化と併せ、当面はオンプレミスのExadataプラットフォームの強化も継続します。

結論

Exadataは戦略性の高いオラクルのデータベース・プラットフォームです。オラクルは今後も、オンプレミス、クラウド、およびAutonomous Databaseそれぞれのデプロイメントについて、このテクノロジーへの重点的な投資を続けていきます。大量のデータを最適な方法で処理したいというニーズはますます高まるばかりです。オラクルのデータベース戦略の基本は、実績のあるハードウェア・テクノロジーとソフトウェア・テクノロジーの中から活用できる最新のトレンドを見つけ出し、このニーズに対処することです。企業のデータ管理向けの完璧なソリューションを目指し、ハードウェアとソフトウェアの同時開発によりExadataは進化と革新を続けていきますが、既存のOracle Databaseのお客様が行ったExadataへの投資はこれからも完全に保護されます。



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。0115



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