

ORACLE EXADATA DATABASE MACHINE X6-2



Oracle Exadata Database Machine は、Oracle データベースが最高のパフォーマンス、コスト効率、可用性を発揮するようエンジニアリングされています。Exadata は、高パフォーマンスのスケールアウト・データベース・サーバー、最先端の PCI フラッシュを備えたインテリジェントなスケールアウト・ストレージ・サーバー、そしてあらゆるサーバーやストレージを接続するきわめて高速な InfiniBand 内部ファブリックを備えた最新のクラウドベースのアーキテクチャです。Exadata 独自のソフトウェア・アルゴリズムにより、ストレージや演算、InfiniBand ネットワーキングにデータベース・インテリジェンスが組み込まれており、他社のプラットフォームより低いコストで高いパフォーマンスや容量が実現します。Exadata では、オンライン・トランザクション処理（OLTP）、データウェアハウジング（DW）、インメモリ分析、複合ワークロードの統合など、あらゆるタイプのデータベース・ワークロードを実行できます。素早く簡単に導入できる Exadata Database Machine は、お客様のもっとも重要なデータベースを強化、保護します。Exadata は、プライベートなデータベース・クラウドの理想的な基盤としてオンプレミスでセットアップすることもできますし、インフラ管理や設備投資が不要で迅速かつ柔軟なセットアップが可能な Oracle Public Cloud 上で用いることもできます。



迅速かつ安心の導入を実現するエンジニアド・システム

Exadata Database Machine は、Oracle データベースの実行に必要なすべてのハードウェアを装備しており、簡単にセットアップできます。データベース・サーバー、ストレージ・サーバー、そしてネットワークは、オラクルのエキスパートによる構成、調整、およびテストが事前に済んでおり、通常のように数週間から数カ月もかけて、ミッションクリティカルな高パフォーマンス・システムを導入する手間は発生しません。網羅的でエンドツーエンドなテストを通じ、データベース・ソフトウェア、OS、ファームウェア、ドライバなどのすべてのコンポーネントがシームレスに連携すること、さらにパフォーマンス上のボトルネックや単一障害点がないことが確認されています。

すべての Exadata Database Machine には同じ構成が適用され、ミッションクリティカルなアプリケーションを Exadata Database Machine 上に展開している何千ものユーザーの経験を基盤に、どのお客様にも同様のメリットがもたらされます。お客様のなかには、世界中の一流銀行や通信会社、小売業者が数多く含まれます。また、Oracle Support による問題の特定と解決や技術チームによる Oracle データベースの開発とテスト、オラクルのパブリック・クラウドの SaaS や PaaS

おもな機能

- ・ラックあたり最大 836 基の CPU コアと 28.5TB のメモリ（データベース処理用）
- ・ラックあたり最大 360 基の CPU コア（ストレージ内での SQL 処理専用）
- ・ラックあたり 2～19 台のデータベース・サーバー
- ・ラックあたり 3～18 台のストレージ・サーバー
- ・ラックあたり最大 460TB のフラッシュ容量（raw）
- ・ラックあたり最大 1.7TB のディスク容量（raw）
- ・Hybrid Columnar Compression により、10～15 倍の圧縮率を実現
- ・QDR InfiniBand スイッチ 40Gb/秒
- ・完全冗長設計により高可用性を実現

おもな利点

- ・ラックあたり最大 350GB/秒の非圧縮 I/O 帯域幅（SQL 実行時）
- ・1 秒あたり最大 560 万回のデータベース 8K 読取り、または 1 秒あたり最大 520 万回のデータベース 8K 書込み I/O 操作を実行可能
- ・あらゆるサイズのアプリケーション要件に合わせて簡単にアップグレード可能
- ・Exadata Database Machine X6-2 ラックまたは Exadata Expansion Rack を複数接続してスケールアウト可能。内部スイッチを使用し、InfiniBand ケーブルを経由して最大 18 台のラックを簡単に接続。InfiniBand スイッチを追加すれば、さらに大規模な構成を構築可能
- ・システムはすべてのデータベース・アプリケーションに対して最適化され、事前設定済み

「パフォーマンス、信頼性、サポートのしやすさにより、私はプラットフォームとして Exadata をお勧めします。これら 3 点は、私の日常業務において大変重要な要素です。」

– Sprint

Senior Technical Architect
Richard Ewald

の実装にも、お客様のマシンと同じマシンが使用されます。

したがって、Exadata は Oracle データベースを実行するためのテストとチューニングがもっとも徹底しておこなわれ、サポートも一番充実したプラットフォームであると言えます。

Oracle Exadata Database Machine で稼働する Oracle データベースは、標準のものと変わりありません。そのため、**現在 Oracle データベースを使用して実行されているアプリケーションはいずれも、コードを変更することなく、Exadata Database Machine に簡単かつシームレスに移行できます。**データベースを Exadata から移行する際も、「ログイン」を心配することなく容易におこなえます。

現在もしくは近い将来、パブリック・クラウド上でデータベースを運用することを検討中のお客様は、**Exadata がオンプレミスとの 100% の互換性をパブリック・クラウドで提供し、パブリック・クラウドや単純なハイブリッド・クラウドへの容易な移行を実現することを確認していただけます。**

Elastic 構成による最高のスケーラビリティと成長性

Exadata Database Machine は、データベース・サーバーとストレージ・サーバーの両方にスケールアウト・アーキテクチャを採用しています。

Exadata Database Machine の拡張に合わせて、データベース CPU、ストレージ、およびネットワークをバランスよく追加できるので、ボトルネックのないスケーラビリティが確保されます。

スケールアウト・アーキテクチャにより、あらゆる規模のワークロードに対応しており、パフォーマンスのボトルネックや単一障害点を回避しながら、小規模構成からきわめて大規模な構成までシームレスに拡張することができます。

Exadata Database Machine 内のすべてのコンポーネントは、高帯域幅、低レイテンシの **InfiniBand ネットワーク**（40Gb/秒）で接続されます。InfiniBand ネットワークでは特殊なデータベース・ネットワークング・プロトコルが使用され、汎用の通信プロトコルを使用した場合と比べて**格段に低いレイテンシと高い帯域幅での通信**を実現します。

これにより、OLTP 操作における応答時間と分析ワークロードにおけるスループットがいずれも向上します。Exadata Database Machine は、標準の 10 ギガビット・イーサネットを通じて外部接続されます。

Exadata Database Machine はもっとも汎用性の高いデータベース・プラットフォームです。Exadata Database Machine X6-2 は、22 コアの x86 プロセッサと 256GB のメモリ（1.5TB まで拡張可能）を装備した強力なデータベース・サーバーを採用しています。Exadata はまた、構成の異なる 2 つのインテリジェントなスケールアウト・ストレージ・サーバーを用いています。High Capacity（HC）ストレージ・サーバーと Extreme Flash（EF）ストレージ・サーバーです。HC ストレージ・サーバーは 4 基の PCI フラッシュカードを備え、それぞれに 3.2TB（raw）の Exadata Smart Flash Cache と 12 台の 8TB 7,200RPM ディスクが搭載されています。EF ストレージ・サーバーは、8 台の NVMe SSD ドライブのみの構成で、各ドライブのストレージ容量は 3.2TB（raw）です。初期構成の Exadata Database Machine は、2 台のデータベース・サーバーと 3 台のストレージ・サーバーを搭載し、必要性に応じてデータベース・サーバーやストレージ・サーバーを追加することで柔軟に拡張できます。これにより、あらゆるビジネス・ニーズに対応して

関連製品

- Oracle Database Exadata Cloud Service
- Oracle Exadata Database Machine X6-8
- Oracle Exadata Storage Expansion Rack X6-2
- Oracle Exadata Storage Server X6-2 Plus InfiniBand Infrastructure
- Oracle Exadata Database Server X6-2 Plus InfiniBand Infrastructure
- Oracle SuperCluster
- Oracle Database 11g と 12c
- Oracle Real Application Clusters
- Oracle Partitioning
- Oracle Multitenant
- Oracle Database In-Memory
- Oracle Advanced Compression
- Oracle Advanced Security
- Oracle Active Data Guard
- Oracle GoldenGate
- Oracle Real Application Testing
- OLAP
- Oracle Advanced Analytics
- Oracle Business Intelligence
- Oracle Enterprise Manager
- Oracle Linux
- Oracle Virtual Machine

関連サービス

オラクルから利用できるサービスは、以下のとおりです。

- Oracle Advanced Customer Services
- Oracle Premier Support for Systems
- Oracle Platinum Services
- Oracle Consulting Services
- Oracle University コース

計算能力やストレージ容量を拡大できる、きわめて柔軟かつ効率的な仕組みが提供されています。

ラック内でのアップグレードだけでなく、**統合型の InfiniBand ファブリックを使用して複数のラックを接続し、さらに大きな構成を組むこともできます。**たとえば、4 台のフル・ラックでシステムを構成すれば、I/O スループット、ストレージ容量、プロセッサ数のすべてにおいて、単一ラック・システムの 4 倍のパワーを確保できます。

これは単一の大規模システムとして構成することもできますし、論理パーティショニングを用いて、複数のデータベースを統合することもできます。Exadata Database Machineでは、スケールアウトがとても簡単です。Oracle Real Application Clusters (RAC) によって処理パワーを動的に追加したり、自動ストレージ管理 (ASM) によってストレージを動的に追加したりすることができます。

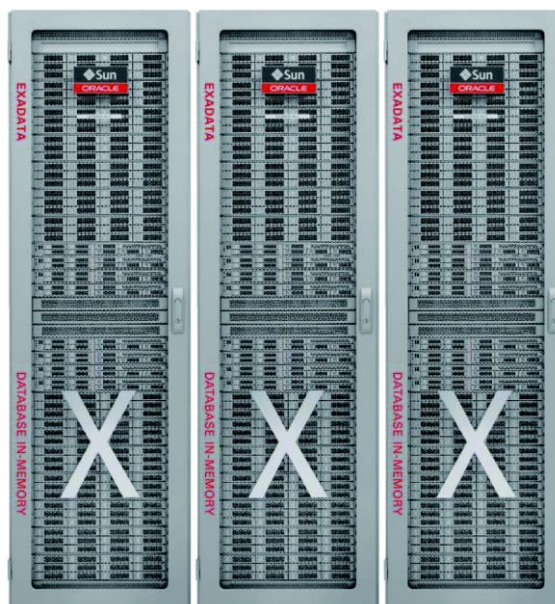


図1: マルチラックExadataへの柔軟なスケールアウト

ストレージ容量をさらに増やす必要が生じた場合は、**Oracle Exadata Storage Expansion Rack**を使用できます。Exadata Storage Expansion Rackを使用すると、Exadataストレージの容量と、任意のExadata Database Machine の帯域幅を拡張できます。この製品は、きわめて大規模なデータ格納が必要なデータベース向けに設計されています（例：履歴/アーカイブ・データ、バックアップ、ドキュメント、画像、XML、JSON、LOB など）。このストレージ拡張ラックは、統合型のInfiniBandファブリックを使用してExadata Database Machineに接続され、LUN やマウント・ポイントがないため構成作業もごくシンプルです。お客様は、いくつかの簡単なコマンドを使用して、ストレージの構成や追加といった操作をオンラインで完了できます。初期構成のOracle Exadata Storage Expansion Rackは4台のストレージ・サーバーを搭載し、ストレージ・サーバーを追加することで拡張できます。

Exadata Database Machineでは、新しい世代のプロセッサとストレージを、既存のExadata Database Machine 内にシームレスに配置できるため、お客様の投資価値が保護されます。同様に、新しいソフトウェア・リリースでは、既存のExadata Database Machine に対する互換性が保たれます。現在サポートされているExadataプラットフォームはすべて、1つの構成に組み合わせ可能で、最新のExadataソフトウェアを実行できます。

Extreme Flash ストレージ・サーバーがもたらす記録的な I/O パフォーマンス

Exadata X5で初めて導入されたExtreme Flash (EF) ストレージ・サーバーは、データベースが最適化されたオールフラッシュ構成のExadata Database Machineの土台となるものです。Exadata X6-2では、フラッシュ容量を2倍にすることで、前世代のEFストレージ・サーバーを強化しています。各EFストレージ・サーバーが最先端のOracle® 3.2 TB NVMe SSDを8台搭載し、EFストレージ・サーバーあたり25.6TB (raw) のフラッシュ容量を提供します。Exadata X6では最新の3D V-NANDフラッシュ技術を採用し、旧世代のフラッシュに比べてスピードの改善、エネルギーの効率化、優れた耐久性を実現しています。Exadata X6に採用されているフラッシュは、典型的なデータベースのワークロードに対して8年以上の耐久性が期待できるエンタープライズ・グレードのものです。これは、2~3年使用すると性能が劣化したり突然止まったりする一般消費者向けのフラッシュとは大きく異なります。加えて、Exadataは低速なディスク・コントローラとディレクタの介在しない、高速なPCIバス上にフラッシュデバイスが直接配置されているため、パフォーマンスが大幅に向上します。しかも、Exadataのフラッシュは最新のNVMe (Non-Volatile Memory Express) フラッシュ・プロトコルを採用し、きわめて低いレイテンシとCPUオーバーヘッドを実現しています。

従来のストレージ・アーキテクチャでは、フラッシュのパフォーマンスが制限されたり、ボトルネックになったりすることがしばしばあります。それに対し、Exadataではスケールアウト・ストレージ、InfiniBandネットワークング、データベース・オフロード、PCIフラッシュを組み合わせることで、きわめて高速なパフォーマンスをフラッシュから引き出しています。フル・ラックのExadata Database Machine X6-2単体（8台のデータベース・サーバーと14台のEFストレージ・サーバーを搭載）は、データベース・ワークロードの実行時に、SQLの分析スキャンにおいて最大350GB/秒の帯域幅と、240万回のフラッシュIOPS（1秒あたりのI/O操作）に対して0.25msのレイテンシを実現します。これとはやや組合せが異なる、10台のデータベース・サーバーと12台のEFストレージ・サーバーで構成されるフル・ラックでは、SQLのランダム8K読取りにおいて560万IOPS、ランダム8K書込みにおいて520万IOPSという、データベースのワークロードとしては業界記録を達成しています。これは、従来のストレージ・アレイ・アーキテクチャとは桁違いのパフォーマンスであり、最新のオールフラッシュ・ストレージ・アレイと比べてもはるかに高速です。これらはエンドツーエンドでの実際のパフォーマンス数値で、シングル・ラックのExadataシステム内で現実的なI/Oサイズに対しSQLワークロードを実行して計測したものであることを注記しておきます。低レベルのI/Oツールに基づいた、コンポーネント・レベルの計測結果ではありません。

「当社の重要な業務アプリケーションのデータベース基盤をOracle Exadataにリプレイスしたことで劇的な性能向上を果たし、それまで悩まされていた月末・月初や期末のシステム性能低下やシステムダウンが嘘のように解消しました。今後は、アプリケーションで蓄積されている顧客情報のビッグデータ分析にもチャレンジしていきたいと考えています。」

－ 大和ハウス工業株式会社
執行役員 情報システム部長
加藤恭滋氏

「Oracle Exadata Database Machineは、当社のビジネス変革に役立っています。世界でも最大規模の当社のSAP環境は、安定性の改善により、2倍のスループットを実現しています。」

– AmerisourceBergen Corporation
Director, Enterprise Platform
Delivery
Milt Simonds

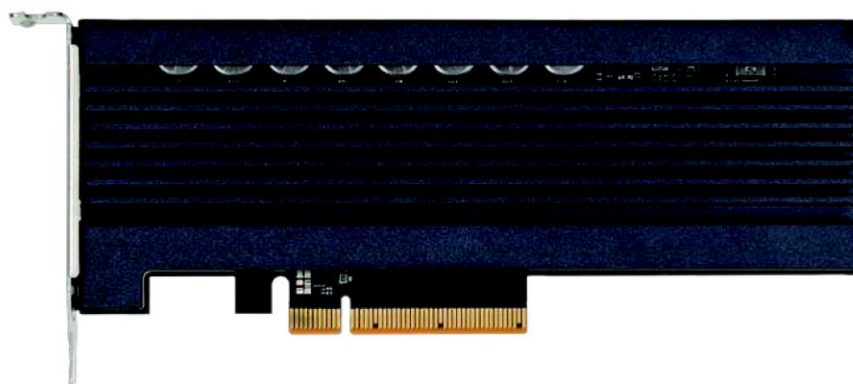


図 2 : FLASH ACCELERATOR F320 PCIe カード

High Capacity ストレージ・サーバー: 階層型のディスクとフラッシュにより、ディスクと同等のコストでフラッシュのパフォーマンスを実現

Exadataストレージの2番目のオプションはExadata X6-2 **High Capacity (HC) ストレージ・サーバー**です。このサーバーは、12台の8TB SASディスク・ドライブ（合計96TBのrawディスク容量）を備えています。また4基のFlash Accelerator F320 NVMe PCIeカードを搭載し、合計12.8TB（raw）のフラッシュ・メモリを提供します。これらは革新的な3D V-NAND技術を土台としています。HCストレージ・サーバーのExadataフラッシュは直接フラッシュ・ディスクとして使用できませんが、ほとんどの場合、ディスクの手前に配置するフラッシュ・キャッシュ（Exadata Smart Flash Cache）として構成します。これはキャッシュすることで、フラッシュに直接格納できるサイズよりはるかに大きなデータに対し、フラッシュ・レベルのパフォーマンスが提供されるからです。

Exadata Smart Flash Cacheは、頻繁にアクセスされるデータを自動的にキャッシュし、アクセス頻度の低いデータをディスク・ドライブ上に保持します。これにより、フラッシュのパフォーマンスに加えて、ディスクの容量と低コストというメリットが得られます。Exadata Smart Flash Cacheは、データベースのワークロードを把握し、データベースからほとんどアクセスされないデータや、キャッシュに格納するには大きすぎるデータがキャッシュされるのを回避すべきタイミングを判断します。たとえば、バックアップや表のスキャン、すぐ削除される一時的な結果などで生じるI/Oはキャッシュされません。自動キャッシュに加えて、管理者がオプションでSQLディレクティブを指定し、特定の表や索引、パーティションを常にフラッシュ・キャッシュに保持させることもできます。表をフラッシュ・キャッシュに保持する際、従来のストレージのように、異なる表領域やファイル、LUNに表を移動する必要はありません。フル・ラックのExadata Database Machine X6-2単体（8台のデータベース・サーバーと14台のHCストレージ・サーバーを搭載）は、データベース・ワークロードの実行において、SQLの分析スキャンで最大301GB/秒の帯域幅と、ランダム8K読取りで最大450万IOPS、そして200万回のフラッシュIOPSで0.25msのレイテンシを実現します。

「当社がOracle Exadata を選んだのは、完全なソリューションが提供されていたからです。当社のサービス契約、信用リスクの改善に一貫して対応し、日常の財務レポートは4倍早く、流動性リスクレポートは7倍早く作成され、データセンターのフットプリントを削減しました。」

– HDFC Bank Ltd.
Senior Vice President, IT
Vaibhav Samant

Exadata Smart Flash Cacheは、マシンの物理フラッシュ容量の何倍にも及ぶデー

タに対し、フラッシュ・レベルのI/O速度と応答時間を実現することを目的としています。そのために、アクティブ・データをフラッシュに移動し、コールド・データはディスク上に残します。フラッシュの容量はディスク容量の7分の1未満ですが、Exadata Smart Flash Cacheでのヒット率が90%を超えることも珍しくなく、実際のデータベース・ワークロードでは98%に達する場合もあります。フラッシュ・キャッシュのヒット率がこれほど高いのは、Exadata Smart Flash Cacheが物理フラッシュ・キャッシュの何倍もの**有効フラッシュ容量**を提供するからです。たとえば、フル・ラックのExadata Database Machine X6-2（8台のデータベース・サーバーと14台のHCストレージ・サーバーを搭載）は通常、508TBのフル・ディスク容量に相当する有効フラッシュ容量を備えています。

Exadata Smart Flash Cacheでは、Exadata Write Back Flash Cache技術を用いて、データベース・ブロックの書き込みもキャッシュされます。書き込みがキャッシュされることにより、大規模なOLTPワークロードやバッチ・ワークロードでのディスクのボトルネックがなくなります。フル・ラックのExadata Database Machine X6-2単体（8台のデータベース・サーバーと14台のHCストレージ・サーバーを搭載）におけるフラッシュ書き込みでは、**8K書き込みを414万4,000 IOPS以上**実行できます。

Exadataに実装されているRAM、フラッシュ、ディスク間の自動データ階層化機能には、他社のフラッシュベース・ソリューションに勝る多大なメリットがあります。多くのストレージ・ベンダーが、既存のストレージ・アレイ・アーキテクチャには、フラッシュのパフォーマンスのボトルネックという問題が内在していることに気付いたため、フラッシュのみの新しいアレイが開発されました。こうしたフラッシュのみのアレイを使用することで、パフォーマンスは従来のアレイに比べて向上しましたが、ディスクとフラッシュ間でデータを適切に階層化する機能にかかるコスト面でのメリットが失われました。したがって、フラッシュのメリットを享受できるデータの合計サイズは、高価なフラッシュのサイズに制限されます。これらのフラッシュ・アレイは、Exadata独自のストレージ最適化技術のメリットも享受できません。一部のフラッシュ・アレイが提供するデータ重複排除機能は、VDI（バーチャル・デスクトップ・インフラストラクチャー）環境にはきわめて有効ですが、データベースには効果がありません。

Exadataは、一般的なフラッシュのみのアレイよりも大容量だけでなく、パフォーマンスにも優れています。Exadataでは、完全なInfiniBandベースのスケールアウトが可能なら、高速なPCIフラッシュが使用されています。さらに、データ負荷の高い操作をストレージにオフロードすることが可能で、アルゴリズムはデータベースに最適化されています。フラッシュのみのストレージ・アレイでは、このように統合および最適化されたアーキテクチャを有するExadataのスループットに太刀打ちできません。

データベース処理を加速させる Smart System Software

データ量が急増している昨今、従来型のストレージ・アレイでは、ディスクやフラッシュからデータベース・サーバーに素早くデータを転送するのが難しく、CPUが常にビジー状態になりかねません。最新のサーバーには多数のCPUが搭載され、何十GB、何百GBもの大量のデータを一瞬で処理できます。これは、従来型のストレージ・アレイ・アーキテクチャでストレージ・コントローラやストレージ・ネットワークを利用する場合よりもはるかに高速です。

従来のストレージ・アレイのボトルネックがまったくなく、Exadataの比類ないパ

「どんなレポートでも10分以上かかることはありません。以前は3~4時間かかっていましたが、今は3分ほどでできます。嘘のようですが本当の話です。」

- Turkcell
財務部門ユーザー

「私たちのスタックは、いまではすべて Oracle Exadata Database Machine になっています。Oracle Exadataにより、問合せにかかる所要時間が日単位から分単位に、分単位は秒単位に削減できました。」

- dunnhumby
Enterprise Architect
Chris Wones

パフォーマンスを実現する技術がExadata Storage Server ソフトウェアです。このソフトウェアは、効率の高い、データベースに最適化されたストレージ・インフラストラクチャを提供しつつ、Exadataのストレージ・サーバーを強化します。各Exadata Storage Serverには、データベース処理のオフロードに用いられる10コアのx86プロセッサが2基搭載されています。Exadata Database Machineは、ラック内のストレージ・サーバーが最大360のプロセッサを装備することができ、それはデータベース・サーバーのオフロードにも利用可能です。ストレージ・サーバーのCPUは、データベース・サーバーのCPUがおこなう処理をそのまま肩代わりするわけではありませんが、グラフィックス・カードが大量の画像処理を高速化すると似た要領で、大量のデータ処理を高速化します。

Exadata Storage Serverソフトウェアの独自の特徴の1つが**Smart Scan**技術で、**大量のSQL 操作をOracle Exadata Storage Server 内にオフロード**します。これは、SQL 処理をExadata Storage Serverにプッシュすることで、ディスクとフラッシュから読み取られたデータのフィルタリングと処理を、すべてのストレージ・サーバー間で並行して瞬時にこなすものです。**問合せに直接関連する行や列のみが、データベース・サーバーに送信されます。**

たとえば、3月に\$1,000を超える注文をした顧客を特定する問合せを実行した場合、Exadataシステムでは、表のスキャン処理がExadataストレージにオフロードされ、\$1,000に満たない注文や3月以外の注文がすべて除かれて、関連する顧客名のみが抽出されます。その結果、データベース・サーバーに転送されるデータ量は桁違いに少なくなります。これにより、問合せの実行が飛躍的に高速化され、ボトルネックがなくなり、データベース・サーバーのCPU使用量が大幅に低減されます。

Storage Indexは、不要なI/O操作を回避するのに役立ち、パフォーマンス全体を改善します。Storage Indexはインメモリ上に保持され、そのセルに保管されている表のためのストレージ領域から、列の最小値と最大値をトラックします。問合せがWHERE句を特定する際、Exadata Storage Server ソフトウェアはStorage Indexを調べ、特定された列の値を持つ行がセルのディスク領域に存在するかどうかを判断します。もし列の値が最小値～最大値の範囲外であれば、その領域ではその問合せのためにI/Oスキャンをおこないません。Storage Indexは多くのSQL操作を劇的に高速化しますが、それは多くのI/O操作が数回のインメモリ上の検索に取って代わられるからです。

Exadata Storage Serverソフトウェアがもともと備える性能に加え、Oracleデータベース、Exadata Storageソフトウェア、およびExadataインフラストラクチャの組み合わせは、今日の複合的なエンタープライズ・データベースに比類ないパフォーマンスを提供します。たとえば、**Exafusion Direct-to-Wire Protocol**はデータベース処理において、OSカーネルを経由せず、ネットワーキング・ソフトウェアのオーバーヘッドを回避して、InfiniBandネットワークを通じてOracle Real Applications Cluster (Oracle RAC) 上のメッセージを直接送受信することを可能にします。これは、Oracle Exadata Database Machine上でOracle RACを構成した際の応答時間とスケラビリティを改善します。

Smart Fusion Block Transferは、redoログの書き込みレイテンシの影響を取り除くことで、RAC構成におけるパフォーマンスを改善します。特に効果が高いのは、送信側と受信側のノード間でホットブロックがやりとりされる場合です。送信側ノードでredoログへのI/O操作が発生すると、その完了を待たず直ちにブロックは移動されます。社内での検証においては、Smart Block Transferはスループットを（最大

「当社はExadataを使用し、顧客の問合せに対するリアルタイムでの情報提供と顧客満足の改善、コスト削減を実現するとともに、650億件分のデータ処理を迅速にこなっています。」

– SK Telecom
ICT Team Manager, Networking
Engineering
Jin Hyung Lee

「Exadataは、予約エンジンの心臓部分です。当社のビジネスはこれなしでは運営できませんし、チケットも販売できません。」

– Westjet
Chief Technologist
James Callaghan

40%) 向上させ、ある種のワークロードの応答時間を（約33%）削減します。

OLTPワークロードをさらに高速化するために、Exadata Smart Flash Cacheはデータベースのログの書き込みレイテンシを低く抑える特別なアルゴリズムとして、**Exadata Smart Flash Logging**を実装しています。ユーザー・トランザクションや重要なアップデートを実行する際は、ログの書き込みレイテンシが大きく影響します。Smart Flash Loggingは、Exadataストレージのフラッシュ・メモリとExadataディスク・コントローラ内の高速RAMメモリを組み合わせたメリットを生かしてログの平均書き込みレイテンシを減らし、他のフラッシュ・ソリューションで頻繁に起こるレイテンシ・スパイクを回避します。Exadata Smart Flash LoggingはExadata独自のアルゴリズムです。

圧縮によるストレージ使用と I/O の最適化

Exadata Storage Serverには、大規模データベースのストレージ・サイズを劇的に削減するきわめて高度な圧縮機能が備わっています。これを**Hybrid Columnar Compression (HCC)**と呼びます。Hybrid Columnar Compressionは、データベース表に含まれるデータを整理する革新的な技術です。その名称が示すように、この技術は行と列の組み合わせを用いてデータを保管します。このハイブリッドな手法は、列型の保管時の圧縮というメリットを享受できるだけでなく、列フォーマットのみの場合の性能不足も回避します。

Hybrid Columnar Compressionによって、ExadataはOracleデータベースで最高レベルのデータ圧縮が可能になり、I/Oの低減により、特に分析ワークロードにおいて大幅なコスト減とパフォーマンスの改善が実現します。データの種類によって異なるものの、一般にはストレージ使用量を5分の1~20分の1に減らせます。典型的なケースでは、業界トップクラスの10倍のストレージ節約効果が得られます。従来のシステムでは、高度なデータ圧縮にはパフォーマンスの低下が伴うという難点がありましたが、Exadata Database Machineでは、展開時のオーバーヘッドをExadataストレージ内の多数のプロセッサにオフロードできるため、Hybrid Columnar Compressionを使用することで、ほとんどの分析ワークロードの実行を高速化できます。Hybrid Columnar Compressionでは、圧縮と分析のパフォーマンスの点で列型での保管によるメリットが得られるほか、単純な列格納のように、ドリルダウン操作（単一行アクセス）によって大幅な速度低下が生じることもありません。

Hybrid Columnar Compressionには、2つのモードがあります。**ウェアハウス圧縮**モードは、データウェアハウスなど、ワークロードを大量に読み取る場合に適しており、高い分析パフォーマンスを発揮しながら、ストレージを大幅に節約できます。**アーカイブ圧縮**モードは圧縮率がもっとも高く、ほとんどアクセスされないオンラインのデータが対象になります。

OLTPシステムでは、アクティブではない古いデータをHybrid Columnar Compressionによって圧縮し、アクティブで更新頻度の高い新しいデータをAdvanced Row Compressionによって圧縮することが可能です。Oracle Database 12cでは、個々の表パーティションで使用する圧縮のタイプをオンラインで変更できます。これは、表にグローバル索引が設定されている場合にも可能なので、データが古くなりアクティブでなくなるのに合わせて、異なる圧縮タイプでシームレスに階層化をおこなうことができます。

列アクセスのみからのメリットを享受するデータ分析用に、Exadata Smart Flash Cacheには、レポート作成や分析のための問合せを高速化する独自のアルゴリズム

「Exadataは私たちのデータウェアハウスに驚異的な20倍の圧縮をもたらした。」

– Morrisons, Plc.
Head of BI & DW
Jonathan Walsh

ムが実装されています。これを**Exadata Columnar Flash Cache**と呼びます。Columnar Flash Cacheでは、Hybrid Columnar Compressionによって圧縮されたスキャン頻度の高いデータを、フラッシュ・キャッシュへのロード時に純粋な列形式に自動的に変換することで、Exadataフラッシュ上でデュアルフォーマットを実現しています。フラッシュ内の純粋な列データに対するSmart Scanでは、選択した列のみが読み取られるため、高速で処理され、フラッシュI/Oとストレージ・サーバーのCPU消費量も少なくなります。これにより、レポート作成と分析のための問合せが高速化され、OLTP形式の単一行参照でも優れたパフォーマンスが維持されます。

フォルト・トレランスを備えた最速のデータベース・インメモリ・マシン

ExadataはOracle Database In-Memoryの実行に最適なプラットフォームです。Oracle Database In-MemoryをExadata上で実行する場合、すべてのデータがメモリに存在している必要はありません。もっともホットなデータは問合せ時に最高のパフォーマンスが得られるようにメモリに、アクティブなデータはきわめて高いI/Oスループットを維持するためにフラッシュに格納し、あまりアクティブでないデータや古いデータはディスクに格納してコストをぐくわずかに抑えるというように、データの格納先を複数のストレージ層に分散させることが可能です。**メモリ、フラッシュ、ディスクの3層すべてのデータに対し、1回の問合せで完全に透過的にアクセスできます。**これにより、Exadataは実行速度、サポートする容量、コストの点で、競合他社の製品よりも優位に立っています。

Elastic構成により、ユーザーは大量のシステム・メモリを搭載したシステムを構成することもできます。シングル・ラックのX6-2システム1台に、最大で28.5 TBのシステム・メモリと19台のデータベース・サーバーを組み込むことが可能です。また、40Gb/秒のInfiniBandネットワークが、データベース・サーバー間に分散されたインメモリ問合せに対して、きわめて高いスループットと非常に低いレイテンシを実現します。

Exadataには、Oracle Database In-Memoryの**フォルト・トレランス機能が実装されています。**これはオラクルのエンジニアド・システム独自の機能です。一般的なクラスタ構成では、サーバー・ノードに障害が発生すると、そのノードにあるインメモリ・データは失われ、残りのノードにインメモリ・データをロードし直すのに何分もかかります。その間、分析問合せの実行速度は大幅に低下します。これはすなわち、一般的な構成では業務上のSLAを満たせないことを意味しています。一方、Exadata上に配置した場合は、Oracle Database In-Memoryのフォルト・トレランス機能により、インメモリ・データのサブセットが全ノードに複製されるので、このような速度低下は起こりません。データベース・サーバーが落ちても、残ったデータベース・サーバーにある複製データが問合せで透過的に使用され、処理は中断することなく継続されます。

Oracle 仮想マシンを使用した統合の強化

Exadata上で稼働する統合環境において、XenベースのOracle Virtual Machine (OVM) を使用してワークロード間の高度な分離を実現できるようになりました。これはクラウドやホスティング型の環境、共有環境、サービス・プロバイダの環境、テスト/開発用の環境にとって非常に有益な機能です。OVMを使用すると、複数のRACクラスタを同じExadata Database Machineのデータベース・サーバーに配置でき、クラスタウェアのバージョンに関して特殊な要件のあるアプリケーション

の統合が可能になります。

Exadata Database Machineは世界最速の仮想データベース・プラットフォームです。 Exadata仮想マシンでは、高速のInfiniBandネットワークをSingle Root I/O Virtualization (SR-IOV) とともに使用し、Exadataの名高いRAWハードウェア・パフォーマンスとほぼ同等のパフォーマンスを仮想マシン内で実現しています。Exadata Smart Scanにより、仮想マシンへのメッセージ・トラフィックが大幅に削減され、仮想化のオーバーヘッドが他のプラットフォームよりもごく低く抑えられます。Exadata仮想マシンでは、仮想マシン内で実行されるアプリケーションのワークロード要求に基づいてCPUの使用を動的に増減させることができます。

Exadata上の仮想マシンはTrusted Partitionとみなされるため、ソフトウェアのライセンスを物理プロセッサ・レベルではなく仮想マシン・レベルで取得することができます。Trusted Partitionがなければ、データベース・オプションやその他のOracleソフトウェアのライセンスは、サーバー・レベルまたはクラスター・レベルで取得する必要があります（特定のオプションが、そのサーバーまたはクラスター上で実行されているすべてのデータベースに必要なではない場合も含みます）。

エンタープライズ・クラスのセキュリティと高度なパフォーマンス

Exadata Database Machineは、世界でもっともセキュアなデータベース・マシンです。Oracle データベースの高度なセキュリティ機能を土台に構築された**Exadataでは、復号処理がデータベース・サーバー・ソフトウェアからExadata Storage Serverのハードウェアに移されます。** Exadataストレージでは、ハードウェアの復号と圧縮の機能を一緒に活用して、最高のパフォーマンスのセキュアなデータベースを実現しています。**暗号化はデータの圧縮後におこなわれるため、復号のコストは圧縮の度合いによりますが削減されます。** 両方のテクノロジーを活用することにより、Exadataでは、数百GB/秒のユーザー・データ問合せ時もほとんどオーバーヘッドなしに、暗号化や圧縮をおこなうことができます。

Exadataシステムは、コンポーネントの寄せ集めではなく、統合されたコンポーネントとして設計および提供されています。従来のデータベース配置では、個々のソフトウェアおよびハードウェア・コンポーネントのセキュリティの確認や、製品スタック全体でのセキュリティ維持の確認など、システムの統合タスクをすべて顧客がおこなう必要がありました。**オラクルはExadata Database Machineで、フル・スタックのセキュリティを提供します。** Exadata仮想マシンにより、オペレーティング・システム・レベルでの追加の層における分離が可能になります。加えて、物理的セットアップと仮想的セットアップの双方において、Exadataシステムは最小限のLinuxディストリビューションを用いて、Oracleデータベースの稼働に必要なRPMだけがインストールされ利用可能となるようにします。この手法によってシステムのセキュリティはデフォルトの装備よりも強く、一般的なセキュリティの脆弱性は回避されます。

Exadata のセキュリティは、世界中の何百もの一流銀行や電気通信企業、政府機関により精査、評価されています。セキュリティに関する調査結果はすべて、Exadataの標準構成に組み込まれ、きわめてセキュアなデータベース・システムが実現しています。

ミッション・クリティカルな高可用性

Exadata Database Machine は、最高レベルの可用性を提供できるようにエンジニアリングされています。ディスク、サーバー、ネットワークの障害はもちろん、

「夜中にシステムがダウンしたという電話がかかってくることはもうありません。Exadataが常時動いているからです。」

– Westjet
Chief Technologist
James Callaghan

複合的なサイト障害や人的エラーにいたるまで、あらゆるタイプの障害について対策が講じられています。各Exadata Database Machineには、冗長化されたInfiniBand ネットワーキング、配電盤（PDU）、電源、データベースやストレージ・サーバーなど、完全に冗長化されたハードウェアが搭載されています。Oracle RAC は、データベース・サーバーの障害による被害を防ぎます。Oracle ASM は、ディスクやストレージ・サーバーの障害に備えるためのデータのミラー化を提供します。Oracle RMAN は、ディスクまたはテープへの、きわめて高速で効率的なバックアップ機能を提供します。オラクルのFlashbackテクノロジーを使用すれば、ユーザー・エラーを、データベース・レベル、表レベル、さらには行レベルで取り消すことができます。またOracle Data Guard を使用すると、2台目のExadata Database Machineを使用して、Maximum Availability Architecture（MAA）構成において、データベースのリアルタイム・コピーをリモート・サイトで透過的に保管するように構成し、プライマリ・データベースの障害やサイトレベルの災害に対する備えを完璧なものにできます。MAA構成におけるExadata Database Machine はアナリスト企業のIDCによって、少なくとも99.999%の可用性を提供するシステムとみなされ、HPのIntegrity NonstopやIBMの z Systems¹とともにIDC AL4フォールト・トレラント市場セグメントに分類されています。

ハードウェアとソフトウェアの深い統合というExadataの原則は、さまざまな面に現れています。Exadataは独自の方法により、複数の異なる障害環境においても高性能を確保しています。その1つがデータベースサーバーおよびストレージ・サーバーの障害の即時検出です。Exadata以外のプラットフォームでは、サーバー障害の検出時にタイムアウトまで長時間待たされるため、さらなるアプリケーションの停止にもつながります。ExadataはInfiniBandで統合された利点を活用し、問題のサーバーがどのネットワーク経路からも接続できないことをきわめて速やかに特定して、クラスタからの障害サーバーの切離しを直ちに開始することができます。その全作業は2秒以下で完了し、潜在的なアプリケーション停止の排除につながります。

ディスクやフラッシュ・ドライブでは、障害セクタの自己回復、ファームウェアの再起動、あるいはウェア・レベリングに起因する、レイテンシのきわめて高いI/O操作が発生することがあります。こうした時間の長いI/O操作は、ミッションクリティカルなOLTPデータベースの失速を招く可能性があります。Exadata I/O Latency Cappingによって、Oracle Exadata Storage Serverソフトウェアは、読取りI/O操作が予測以上に長すぎる場合、この読み込みI/O操作を自動的に、ASMでミラー化したデータのコピーに誘導します。同様に、高レイテンシの書込みI/O操作も自動的に、書込み中の異常値を削除しつつ正常なフラッシュ・ドライブに書き込み先を誘導します。もしディスクに障害が発生したら、ASMはそのディスク内のデータに対し、リバランス操作を実行します。Exadata Storage Serverソフトウェアは、リバランスによりストレージ・サーバー間でデータを移動する際、アプリケーションのパフォーマンスを維持し続けるために、フラッシュ・キャッシュにキャッシュされたデータとStorage Index をリバランス先のストレージ・サーバーのフラッシュキャッシュに保持するリバランスをおこないます。

Exadata Database Machineは市場をリードする製品となっており、さまざまなリーディング企業が、銀行間資金振替、オンライン証券取引、リアルタイム・コール・トラッキング、Webベース小売システムなどの最重要アプリケーションにこの製品を導入しています。Exadataのミッション・クリティカルな可用性は、OLTPワーク

¹ Peter Rutten, Lloyd Cohen「Worldwide Fault-Tolerant Servers Market Shares, 2014: Vendors Are Hearing the Customer — More Bold Moves Needed to Grow the Segment」, IDC, 2015 年 10 月

ロードだけでなく、ウェアハウジングや分析処理にも提供されます。

理想的な Database as a Service のプラットフォーム

Exadata Database Machineは多数のデータベースをホストでき、データベース統合や高機能のDatabase as a Service (DBaaS) 型プライベート・クラウドを容易に実現します。マルチデータベース環境には、シーケンシャル・アクセスとランダム・アクセスによるOLTP、分析、バッチなどの操作が混在した、多様かつ複雑で予測のつかないワークロードがつきものです。Exadataは、**業界トップクラスのスケラビリティとパフォーマンスで、あらゆるタイプのデータベース・ワークロードや複合ワークロードを実行**でき、マルチデータベース・ワークロードや、Oracle Database 12cのOracle Multitenantを使ったプラガブル・データベースに最適なプラットフォームと言えます。

マルチデータベース環境は、1つのデータベースがリソースを消費しすぎて他のデータベースのサービス品質に影響を及ぼすリスクをはらんでいます。Exadata Database Machineは、アプリケーションからデータベースのCPU、ネットワーク、ストレージまでを**エンドツーエンドに優先順位付け**できる独自の機能を備えています。統合されたデータベースやSQL操作のそれぞれが必要なリソースを受け取り、目標応答時間を達成できるよう、物理データベース、プラガブル・データベース、接続、アプリケーション、ユーザー、ジョブなどのレベルで優先順位とリソース制限を指定することが可能です。

Exadataには、**データベース・リソース管理とI/Oリソース管理**についての独自の機能が実装されています。データベース・レベルで指定したきめ細かな優先順位はExadata Storage Serverに自動的に伝達され、各I/O操作に適用されます。これにより、データベース操作の優先順位がCPU操作とI/O操作の両方に確実に適用されます。これと同じリソース管理の原則は、複数のデータベースが1つのExadataラック内に配置されたとき、典型的な例でいえば、統合されたプライベート・クラウド環境でも適用されます。

Exadataには、独自の**データベース・ネットワーク・リソース管理機能**も実装されており、レポート作成やバッチ、バックアップといったネットワーク使用頻度の高いワークロードが原因で、応答時間の影響を受けやすいインタラクティブ・ワークロードが滞るのを防止します。RACのキャッシュ・フュージョン通信やログ・ファイル書込みのようなレイテンシの影響を受けやすいネットワーク操作は、サーバーやストレージのネットワーク・カード、InfiniBandネットワーク・スイッチなどでメッセージ・キューの先頭に移動され、レイテンシの影響を受けないメッセージより先に処理されます。レイテンシが重要な意味を持つメッセージは、レイテンシが重要でないメッセージがすでに部分的にネットワーク経由で送信されていてもその前に入れられるので、大規模ネットワークDMA (Direct Memory Access) 操作が存在する場合にも応答時間が短く抑えられます。

Exadata スナップショットによる開発/テスト用データベースの高速導入

テストや開発の目的で、領域効率のよいデータベース・スナップショットをExadata上に直接、簡単に作成できます。Exadataのデータベース・スナップショットは、Oracle Multitenantと統合され、新規のプラガブル・データベース (PDB) スナップショットを作成するためのきわめてシンプルなインタフェースを提供します。

「350のデータベース・サーバーとストレージ・システムをOracle Exadataに統合することにより、請求データは10倍速く、メンテナンスコストは半分になり、当社は高性能、高信頼性、拡張可能なリアルタイムビリング基盤を導入できました。」

－ 株式会社NTTドコモ
情報システム部 料金システム担当
担当部長
鳥村友希氏

「投資信託窓口販売システム用の20台の旧データベース・サーバーを4台のOracle Exadata データベース・マシンに統合することにより、顧客への情報提供速度が136倍早くなり、競争力の向上と、さらに運用コストを抑えながら10年先の取引件数の増加にも対応することができます。」

－ 株式会社野村総合研究所
執行役員 クラウドサービス本部
本部長
竹本具城氏

初期のスナップショットは、本番データベース（もしくはPDB）から機密情報を除いたあとの読取り専用共有コピーです。変更が加えられると、変更のあったブロックがスナップショットごとにディスク・グループに書き込まれます。複数のユーザーが1つの基本データベースから独立したスナップショットを作成できるので、複数のテスト環境や開発環境で領域を共有しながら、各タスク用の独立したデータベースを維持することが可能です。

Smart Scanやリソース管理、Smart Flash CacheといったExadata固有の機能はすべて、Exadataスナップショットを介して作成されたデータベース・インスタンス上でシームレスに機能します。そのため、貴重なストレージ・リソースを少ししか使わずに、テストと開発用の正確な環境を用意することができます。

包括的なシステム管理

Oracle Enterprise Manager は、Exadata Database Machineを総体的なアプローチで管理し、監視や報告から、アクティブなライフサイクル管理までの包括的な能力を提供します。たとえば、以下のことがおこなえます。

- ・統一された監視：最新バージョンのOracle Enterprise Manager 13cは、データベース・サーバー、Exadataストレージ、InfiniBandスイッチなどの、すべてのハードウェアとソフトウェアのコンポーネントに対する統合型のビューを通じて、それらのコンポーネントで実行されている操作と、そのリソース使用率を監視できます。データベース管理者がデータベース監視画面からExadataストレージ層までドリルダウンし、いかなるパフォーマンスのボトルネックの根本的な要因をも特定します。Enterprise Manager 内のILOM 監視機能は、事前定義済みのメトリックやしきい値を使用してExadata Database Machine 用に最適化されているため、管理者は問題の発生時にタイムリーな通知を受け取ることができ、こうした例外的事態に対処できます。さらに、ハードウェア問題の検出とサービス・リクエストの登録が自動的に実行されるため、問題解決時間を短縮することができます。
- ・インテリジェントな統合計画：Oracle Enterprise Managerの Database Consolidation Workbenchは、Enterprise Managerのプロビジョニングおよびセットアップ手続き用の豊富な機能を用いて、効果的なDatabase as a Service導入に向けた、最適なソース・データベースの配置戦略を提供します。さらに、Real Application TestingのSQL Performance Analyzerを用いて指定した統合プラットフォームを検証し、統合したあとの環境でSQL実行計画の退化がないことを確認することもできます。
- ・ライフサイクル管理：Enterprise Managerはプロビジョニング、パッチ適用、スナップショット管理などの時間のかかる手作業を自動化します。パッチ機能は事前のチェックをサポートし、データベース、グリッド・インフラストラクチャ、Exadataハードウェアへのローリング・パッチを自動的に適用します。Exachkツールは、Enterprise Managerの強力なコンプライアンス・フレームワークに統合され、システム管理者がエンジニアド・システムの既知の構成問題やベストプラクティスについて評価することを自動化する機能を提供します。管理者はConsistency Check機能を活用して、単体または複数のラック間で、データベース・サーバー間に設定の違いがないかチェックすることができます。

最高レベルのサービス

オラクルでは、Exadataファミリーの製品に対する包括的なサポート・サービス

「Platinum Support モデルのおかげで、我々は運用を40%効率化できました。システム更新を実施したり、システムの監視をしたり、インシデントの対応をする専任のリソースを削減できました。」

– Swiss Re
Architect
Roland Schiller

を提供しています。これには、365日24時間対応のハードウェア・サービス、システム監視、ソフトウェアのインストールと構成、およびその他の標準/カスタム・ソリューションが含まれます。

その中でも特に貴重なのが、オラクルのエンジニアド・システムでのみ利用できる、**Oracle Platinum Services**です。Platinum Servicesでは、障害監視、迅速なレスポンス、開発チームへの優先的なサポート依頼といったサービスが提供されます。また、Platinum Servicesでは、ソフトウェアのメンテナンス、パッチ適用は、オラクルのエンジニアによってリモートで実行されます。Platinum Servicesは、Oracleデータベースを含むエンジニアド・システム内のすべてのハードウェアとソフトウェアに対し、かつてない高レベルのサポートを提供します。なお、Platinum Servicesは、Exadataを使用中のお客様には追加費用なしで提供されます。

IT の敏捷性

Exadataは、ストレージ、サーバー、内部ネットワークなどを含むデータベースを実行するための完全なシステムです。従来型のデータベース・システムの管理は、データベース・チーム、ストレージ・チーム、システム管理チームといったように、コンポーネントごとの管理チームに分けられるのが普通です。一方、**Exadataシステムは、1つの統合されたデータベース・マシン管理チームによって管理されるのが一般的です。**データベース・マシン管理者は、ストレージ・リソースを含み、Exadata Database Machine 内のリソースをすべて完全に制御できます。新しいデータベース配置や構成の変更はデータベース・マシン管理者が実装できるので、仕事が山積みになり、優先順位が異なる他のコンポーネント管理チームと調整する必要はありません。データベース・マシン管理者は、コンポーネント・チーム全体の調整、または低レベルの構成の問題のチューニングや優先順位付けではなく、アプリケーションとビジネスに固有の機能強化に集中できます。

劇的なコストの低減

Exadata Database Machineでは、卓越したパフォーマンス、大容量のストレージ、独自の圧縮機能が実現されているため、非常に大規模な従来型のハードウェア・システムを必要とするワークロードを、はるかに小規模なExadataシステムで実行できます。Exadataシステムに配置されたアプリケーションに必要なハードウェアは、多くの場合、従来型システムの2分の1から4分の1に削減されます。

Exadataには、大規模なデータ・セット向けに大量のRAM、フラッシュおよびディスク容量が用意されています。フル・ラックのExadataに搭載されたRAW ディスク・ストレージは1.7ペタバイトを超え、フラッシュ・ストレージ (RAW) は最大460TBに達します。加えて多くの場合、Hybrid Columnar Compressionにより、ストレージやメモリの容量が10倍に拡張されます。ディスク層やフラッシュ層やメモリ層全体でアクティブ・データをインテリジェントに移動することで、Exadataは、最高のパフォーマンスと低コストを同時に実現しています。

Exadataには、多数のデータベースを統合する独自の機能があり、単一のクラウド・プラットフォームで複数のワークロードをサポートできます。高性能OLTP、分析、バッチ、レポート作成、バックアップのすべてを、複数のデータベース内において、その全体を使い、優れたパフォーマンスで同時に実行できます。**Exadataに非常に多数のデータベースとワークロードを統合できるのは、Exadataのパフォーマンスと容量が卓越しているためです。**データベースを

「データ量が急増したのにもかかわらず、システム・パフォーマンスは4倍向上し、ストレージ保有の総コストは30%削減されました。」

– IDS GmbH – Analysis and Reporting Service
Managing Director
Holger Haun

Exadataに統合することにより、システムのハードウェア・コストやソフトウェア・コストを節約でき、継続的な運用コストも大幅に低減できます。

Exadata Database Machine 構成の統一性は、大幅なコスト節約につながります。**Exadataでは、テクノロジーだけでなく、統合、テスト、ハードニング、チューニング、サポートも標準化されます。**Exadataシステムは、従来型のシステムに比べて、はるかに迅速に、格段に少ない労力で配置できます。低レベルのチューニングや統合、メンテナンスは低減されるか、なくなってしまうます。すべてのExadataユーザーが、何千にも及ぶその他のユーザーや、オラクルの内部構成と同一の構成を実行するため、問題が発生する可能性はほとんどなく、問題の解決も迅速かつ簡単で、運用コストと停止時間のコストの両方を低減できます。

「Exadataは、年次ベースで少なくとも50万ドルの運営費削減を実現します。」

– Westjet
Chief Technologist
James Callaghan

キャパシティ・オンデマンドによるソフトウェア・ライセンス

X6-2のデータベース・サーバーには22コアのx86プロセッサが2基(合計44コア)搭載されているため、強力な計算パワーが提供されます。キャパシティ・オンデマンド機能を使えば、ハードウェアの設置時にデータベース・サーバーあたり数多くのコアを停止することができ、最低データベースサーバーあたり14コアから稼働できます。キャパシティ・オンデマンドを使用して、コアを再活性化でき、1回にデータベースサーバーあたり2コア分を活性化することができます。成長に合わせて費用負担する従量型ソフトウェア・ライセンスのアプローチは、ビジネスの成長に合わせてコストを調整できるExadata の特徴の一つと言えます。

Oracle Public Cloud における Exadata

Oracle Database Exadata Cloud Serviceによって、今やお客様はクラウド上のOracleデータベースを、オンプレミスでExadataをセットアップしている何千もの組織と同じパフォーマンスおよび可用性で稼働させることができます。

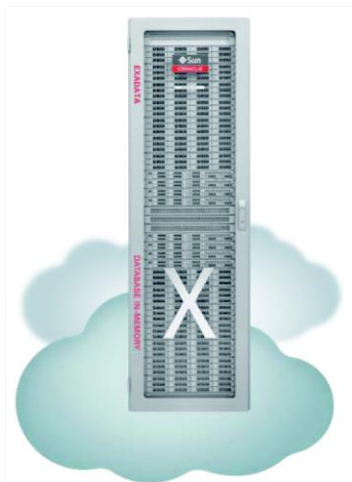
Exadata Cloud Serviceは、世界一のデータベースであるOracleデータベースと、もっとも強力なデータベース・プラットフォームであるExadataを、パブリック・クラウドのシンプルさとコスト効率で組み合わせています。

本サービスの一部としてクラウドでセットアップされるOracleデータベースは、**Oracleデータベースのすべてのオプションと特徴**を備えています。たとえば、Oracle Multitenant、In-Memory Database、Real Application Clusters (RAC)、Active Data Guard、Partitioning、Advanced Compression、Advanced Securityなどです。また、すべてのOracle Enterprise Managerパックも含まれます。Exadata Cloud ServiceでセットアップされるOracleデータベースは、オンプレミスでセットアップされるものと**100%の互換性**がありますから、クラウドへの移行と効果的なハイブリッド・クラウド戦略が約束されています。成長に合わせて拡張可能な構成のExadataと、オラクルのエキスパートが管理するインフラストラクチャによって、Exadata Cloud Serviceは設備投資なしでビジネスの敏捷性と業務の柔軟性を**資本的支出を無しに**実現します。

Exadata Cloud Serviceを始めたいお客様は、**Oracle Cloud Portal**

(<https://cloud.oracle.com>) にログインし、自身に割り当てられたExadataの構成をアクティブにします。2台のデータベース・サーバーと3台のストレージ・サーバーからなるQuarter Rack構成から始めるとよいでしょう。データベース・サーバーは、選択された構成に対して稼働しうる最小または最大数の計算コア

(OCPU) を有しており、お客様はこれらの制限内で希望の計算コア数を指定できます。価格は、お客様がExadataのサービスに申し込まれた期間に稼働させた



計算コアの数に基づいて設定されます。事業が成長するに従い、お客様は追加の計算コアを稼働させたり、より大規模なExadata構成を選択したりすることで、必要な処理能力分だけ対して支払うことになります。

ひとたびExadata Serviceがアクティブにされると、お客様は割り当てられたExadataシステム上でデータベースを作り始めることができます。お客様はExadataデータベース・サーバーVMのルート権限とOracleデータベースのDBAの管理者権限を持っていますので、好きなようにシステムを構成したり、データベースを作成／セットアップしたり、ビジネス・スタンダードやセキュリティ監視要件に合致するためにExadataデータベース・サーバーにエージェント・ソフトウェアを追加することもできます。またJDBCやOCIのような標準のOracle Net Servicesを用いて、構成されたデータベースに接続することができます。お客様はまた、Oracle Dedicated Compute ServiceやOracle Java Cloud Serviceを用いながら、Oracle Public Cloudのインフラストラクチャ内でご自身のアプリケーションをセットアップできます。

お客様は使い慣れたOracle Enterprise Managerのインターフェースを用いて、自身のデータベース管理業務がおこなえます。データセンターのネットワーク、プライベートExadata InfiniBandネットワーク、物理的なExadataデータベースおよびストレージ・サーバー、ファームウェア、そしてExadataストレージ・ソフトウェアなど、Exadata Cloud Serviceのためのすべてのサポート・インフラストラクチャはオラクルがセットアップし、メンテナンスし、管理します。これにより、お客様は、ITインフラストラクチャ管理ではなく、ビジネス上のニーズやアプリケーションの要件に集中することができます。

Exadata Cloud Serviceは以下のことに最適です。

- ・ 設備投資やITインフラストラクチャを維持する面倒がなく、ビジネス・クリティカルな製品のOLTPやほぼあらゆる規模の分析的データベースを稼働させる。
- ・ 複数のOracleデータベースまたはOracle Multitenantを用いて、クラウドで多様なワークロードを統合する。
- ・ クラウドでの障害回復のために同期させたOracleデータベースまたはレプリカ・データベースをスタンバイに維持したり、Oracle Active Data GuardやOracle GoldenGateを用いて、問合せのオフロードを維持したりする。
- ・ 機能開発、機能性テスト、アプリケーション認定、概念実証、試用、Oracle Database 12cサンドボックス・テストなど、アドホックな業務上のために高パフォーマンスなOracleデータベースを速やかにセットアップする。
- ・ ウェブベースのマーケティング・キャンペーン、ロイヤルティ・プログラムを稼働したり、新たなビジネスプランを展開したりするなど、時間的制約のあるビジネス・アプリケーションを実行する

既存のOracleデータベースユーザーにとって魅力的なことは、お客様のアプリケーションやデータモデルを**変える必要がない**ということです。Oracle Cloudの融通性と柔軟性により、お客様のデータセンターは拡張されます。複数のワークロードのために、複数のクラウド・プラットフォームに投資する必要もありません。Exadataが、分析、データウェアハウス、OLTP、統合、インメモリおよび混合的なワークロードなど、すべてのワークロードのための統一されたプラットフォームを提供するからです。

すべてのワークロードに対し最高のパフォーマンスを発揮するために独自に設計

されたデータベース・プラットフォーム、速やかなセットアップ、簡略化された管理、運営コストの削減およびリスクの低減によって、Exadata Serviceは今日、最高のクラウド・データベース・プラットフォームとなっています。

ビジネスにおける Exadata のメリット

卓越したパフォーマンス、可用性およびセキュリティ、そしてオンプレミスとクラウドを通じてのセットアップの融通性という運用上のメリットのほかに、Exadataは、ビジネス面でも直接利益をもたらします。

システム構成、チューニングおよびテストに必要な時間が大幅に短縮されるため、新しいビジネス・アプリケーションを市場に投入するまでの時間もExadataだと短くなります。

配置時間が数カ月から数日に短縮され、稼働後に、システム・レベルで予期しない問題が発生するリスクも圧倒的に低くなります。新しいアプリケーションを配置すると、一般的に予期していなかった方法でアプリケーションが使用され、パフォーマンスの問題が発生します。Exadataでは、大規模なI/Oやネットワーク、演算スループットにより、不測のワークロードが原因の急上昇が緩和され、ミッションクリティカルなワークロードの応答時間が遅くなることはありません。総合的に、Exadataがアプリケーションの配置を高速化し、リスクを低減して、企業によるイノベーションの加速を可能にします。

Exadataの優れたパフォーマンスと大容量のメモリおよびフラッシュにより、ユーザー応答時間が大幅に改善されるため、従業員の生産性と顧客満足度が向上します。ユーザーは、有益な作業により多くの時間を費やすことができ、システムの応答を待つ時間がこれまでよりも短くなります。

Exadataの卓越したパフォーマンスは、ビジネス効率を高めるだけではありません。ビジネス・ユーザーが、より賢明な判断を下し、成長の機会を見つけて、コストを低減できるようになります。ユーザーはリアルタイムでデータを分析して、さまざまな可能性を探り、これを短時間で何度も繰り返し、より適切な解決策を探ることができます。Exadataでは、次のことが可能です。

- ・リアルタイムでのビジネス・データ分析
- ・決算処理の高速化
- ・より優れた資金計画および予算編成
- ・より効果的で迅速な予測

結論

Exadataが提供する完全に統合されたデータベース・プラットフォームには、最新のハードウェア・テクノロジーと独自のソフトウェアが搭載されており、卓越したパフォーマンスと可用性、セキュリティを実現しています。これが、コストの節約、管理のしやすさ、サポートの拡大と相まって、ビジネスの敏捷性と効率の向上につながります。Exadataで得られるものを考えれば、この製品が、Oracleデータベースを実行するための新しいグローバル・スタンダードであるのは当然です—オンプレミスであろうと、Oracle Public Cloudであろうか、どちらであってもです。

EXADATA サーバー・ハードウェア¹

サーバー・タイプ	CPU	メモリ	ディスク	フラッシュ	ネットワーク
データベース・サーバー	2x 22-コア Xeon E5-2699 v4 プロセッサ	256 GB (デフォルト) から 1.5 TB(最大)	4x 600 GB 10,000 RPM ディスク (ホットスワップ対応) – 8 ドライブに拡張可	なし	3x 1/10 Gb copper Ethernet ポート (client) 1x 1/10 Gb copper Ethernet ポート (mgmt) 2x 10 Gb optical Ethernet ポート (client) 2x QDR (40 Gb) InfiniBand ポート 1x ILOM Ethernet ポート
ストレージ・サーバー HC	2x 10-コア Xeon E5-2630 v4 プロセッサ	128 GB	12x 8 TB 7,200 RPM ディスク	4x 3.2 TB Flash Accelerator F320 PCIe カード	2x QDR (40 Gb) InfiniBand ポート 1x ILOM Ethernet ポート
ストレージ・サーバー EF		128 GB	なし	8x 3.2 TB NVMe NVMe SSD ドライブ	

¹ すべてのサーバーは冗長化されたホットスワップ対応のファンと電源を備えますEXADATA 標準ラック構成²

Rack Size	データベース・サーバーとコア	ストレージ・サーバーとコア	HC ストレージ 容量 (raw)	or	EF ストレージ容量 (raw)
Eighth Rack ³	2 台サーバー, 44 コア	3 台サーバー, 30 コア SQL 用 オフロード	144 TB ディスク, 19.2 TB フラッシュ		38.4 TB フラッシュ
Quarter Rack	2 台サーバー, 88 コア	3 台サーバー, 60 コア SQL 用 オフロード	288 TB ディスク, 38.4 TB フラッシュ		76.8 TB フラッシュ
Half Rack	4 台サーバー, 176 コア	7 台サーバー, 140 コア SQL 用 オフロード	672 TB ディスク, 89.6 TB フラッシュ		179.2 TB フラッシュ
Full Rack	8 台サーバー, 352 コア	14 台サーバー, 280 コア SQL 用 L オフロード	1,344 TB ディスク, 179.2 TB フラッシュ		358.4 TB フラッシュ

² 各ラックの高さは 42 RU (Rack Units) で、2x 冗長配電盤 (PDU)、2x 36 ポート QDR (40 Gb/s) InfiniBand スイッチおよび管理用 1x 48 ポート Cisco Ethernet スイッチを備えます。

スベア・パーツ・キットに含まれるもの:

- ・ 1 x 3.2TB Flash Accelerator F320 PCIe カードおよび 1 x 8TB ハイ・キャパシティ・ディスクまたは、
- ・ 1 x 3.2TB NVMe SSD ドライブ

³ Eighth Rack は最小の Exadata 構成です。Eighth Rack データベース・サーバーではコアの半分が有効です。Eighth Rack EF ストレージ・サーバーではコアとフラッシュ・ドライブの半分が有効です。Eighth Rack HC ストレージ・サーバーではコアの半分が有効でディスクとフラッシュカードの半分が除かれています。EXADATA ELASTIC 構成⁴

ラック・サイズ	データベース・サーバーとコア	ストレージ・サーバーとコア	HC ストレージ容量 (raw)	or	EF Storage Capacity (raw)
ベース・ラック (Quarter Rack)	2 台サーバー, 88 コア	3 台サーバー, 60 コア SQL 用 オフロード	288 TB ディスク, 38.4 TB フラッシュ		76.8 TB フラッシュ
+ データベース・サーバー	ラックあたり最大 19 台のサーバー ⁵ , 最大 836 のコア	n/a	n/a		n/a
+ ストレージ・サーバー	n/a	ラックあたり最大 18 台のサーバー ⁵ , 最大 360 のコア	ラックあたり最大 1,728 TB ディスク, 230.4 TB のフラッシュ		ラックあたり最大 460.8 TB のフラッシュ

⁴ Full Rack ELASTIC 構成は 22サーバーと 39 RU (ラック・ユニット) を超えられません。データベース・サーバー = 1 RU、ストレージ・サーバー = 2 RU⁵ ELASTIC 構成で許容されるデータベース・サーバーの最大数は 19 です。エラスティック構成で許容されるストレージ・サーバーの最大数は 18 です。

その他のELASTIC拡張オプション

マルチラック・コネクشن	最大 18 台の Exadata Database Machine ラック、また Exadata Storage Expansion ラックを InfiniBand ファブリックを介して接続する。もっと大きな構成は、外部の InfiniBand switches で構築できます。接続ラックは、V2, X2, X3, X4, X5 または X6 のハードウェアのどの組み合わせでも可能です。
Eighth Rack から Quarter Rack へのアップグレード	アップグレード可能性: Eighth Rack から Quarter Rack へフィールド・アップグレード。データベースサーバー部分のみ、またはストレージサーバー部分のみ、またはその両方を拡張することが可能。新たなハードウェア・コンポーネントがアップグレードの際に活性化またはインストールされる。 ・各データベース・サーバーに対して: 22 のコアが追加で有効化されます。 ・各 EF ストレージ・サーバーに対して: 10 のコアと 4 つの PCI フラッシュ ドライブが追加で有効化されます。 ・各 HC ストレージ・サーバーに対して: 10 のコアが追加で有効化されます、6 つの ディスクと 2 つの PCI フラッシュキャッシュカードが追加でインストールされます

EXADATA X6-2 容量と性能のメトリック：個別サーバー

サーバー・タイプ	最大 SQL フラッシュ 帯域幅 ²	最大 SQL 読取り IOPS ³	最大 SQL 書き込み IOPS ⁴	PCI フラッシュ 容量(raw) ⁵	ディスクデータ容量 (raw)
データベース・サーバー	NA	562,500	518,000	NA	2.4 TB
ストレージ・サーバー HC ¹	21 GB/秒	475,000	410,000	12.8 TB	96 TB
ストレージ・サーバー EF ¹	25 GB/秒	495,000	450,000	25.6 TB	N/A

EXADATA 標準ラック構成：FLASH METRICS (HC & E F)

Flash Metrics		最大 SQL フラッシュ 帯域幅	最大 SQL フラッシュ 読取り IOPS	最大 SQL フラッシュ 書き込み IOPS	PCI フラッシュ容量 (raw)
Full Rack	HC	301 GB/秒	4,500,000	4,144,000	179.2 TB
	EF	350 GB/秒	4,500,000	4,144,000	358.4 TB
Half Rack	HC	150 GB/秒	2,250,000	2,072,000	89.6 TB
	EF	175 GB/秒	2,250,000	2,072,000	179.2 TB
Quarter Rack	HC	64 GB/秒	1,125,000	1,036,000	38.4 TB
	EF	75 GB/秒	1,125,000	1,036,000	76.8 TB
Eighth Rack	HC	32 GB/秒	562,500	518,000	19.2 TB
	EF	38 GB/秒	562,500	518,000	38.4 TB

EXADATA 標準ラック構成：DISK METRICS (HC)

DISK Metrics	最大 SQL ディスク帯域幅	最大 SQL ディスク IOPS	データ容量(raw)
Full Rack	25 GB/秒	36,000	1,344 TB
Half Rack	12.5 GB/秒	18,000	672 TB
Quarter Rack	5.4 GB/秒	7,800	288 TB
Eighth Rack	2.7 GB/秒	3,900	144 TB

EXADATA 標準ラック構成 : COMBINED METRICS (HC & EF)

Combined Metrics		データ容量(有効容量)標準冗長性 ⁶	データ容量(有効容量)高冗長性 ⁶	最大 データロード率 ⁷
Full Rack	HC	508 TB	399 TB	21 TB/時
	EF	130 TB	102 TB	21 TB/時
Half Rack	HC	254 TB	199 TB	11 TB/時
	EF	65 TB	51 TB	11 TB/時
Quarter Rack	HC	109 TB	85TB	5 TB/時
	EF	28 TB	22 TB	5 TB/時
Eighth Rack	HC	54 TB	43 TB	2.5 TB/時
	EF	14 TB	11 TB	3 TB/時

¹ HC = High Capacity. EF = Extreme.Flash. 実際のシステム・パフォーマンスはアプリケーションによって異なります。

² 帯域幅は、データの圧縮がないと仮定した場合に、SQL を実行して達成された物理スキンのピーク帯域幅になります。圧縮されると有効なユーザー・データの帯域幅が高くなります。

³ SQL 実行時のサイズ 8K の I/O リクエストに基づいています。I/O サイズは Flash IOPS に大きく影響することに注意してください。その他は、それより小さい I/O に基づく IOPS としており、データベースと関連はありません。

⁴ SQL 実行時のサイズ 8K の I/O リクエストに基づいています。フラッシュの書き込み I/O は、ASM ミラー化後のストレージ・サーバーで測定されています。通常データベース書き込みの際は、冗長性を維持するため、複数のストレージ I/O が発行されます。

⁵ RAW 容量は、標準ディスク・ドライブで、1GB=10 億バイトで算出されています。

⁶ 有効容量は、領域に通常使用される 2 の累乗 (1TB=1024*1024*1024*1024 バイト) で算出されています。この容量は、ドライブ故障からの回復、DBFS ディスク・グループ、OS images and binaries など、ASM 冗長性に必要なスペースを考慮した上で、データベース作成に利用可能な実際のスペースです。

⁷ ロード率は通常、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。データ・ロード性能は、ロード方法、インデックス、データ・タイプ、圧縮、およびパーティショニングによって変わります。

EXADATA DATABASE MACHINE X6-2 コンポーネントの環境仕様

メトリック	X6-2 Database Server Plus	X6-2 High Capacity	X6-2 Extreme Flash
	InfiniBand Infrastructure	Storage Server Plus	Storage Server Plus
		InfiniBand Infrastructure	InfiniBand Infrastructure
高さ	1.7 インチ (42.6 mm)	3.5 インチ (87.6 mm)	
幅	17.2 インチ (436.5 mm)	17.5 インチ (445.0 mm)	
奥行	29.0 インチ (737.0 mm)	29.0 インチ (737.0 mm)	
騒音 (動作時)	7.8 B	7.8 B	7.8 B
重量	45.0 ポンド (20.4 kg)	73.0 ポンド (33.1 kg)	62.0 ポンド (28.1 kg)
最大消費電力	0.665 kW (0.678 kVA)	0.588 kW (0.600 kVA)	0.547 kW (0.558 kVA)
標準消費電力 ¹	0.466 kW (0.475 kVA)	0.412 kW (0.420 kVA)	0.383 kW (0.391 kVA)
最大使用時の冷却能力	2,269 BTU/時 (2,394 kJ/時)	2,006 BTU/時 (2,117 kJ/時)	1,866 BTU/時 (1,969 kJ/時)
標準使用時の冷却能力	1,588 BTU/時 (1,676 kJ/時)	1,404 BTU/時 (1,482 kJ/時)	1,307 BTU/時 (1,378 kJ/時)
最大使用時のエアフロー ²	105 CFM	93 CFM	86 CFM
標準使用時のエアフロー ²	74 CFM	65 CFM	60 CFM

動作時温度/湿度: 5~32 °C (41~89.6 °F)、10~90%の相対湿度、結露なし

動作時高度: 最大3,048 m (高度900 m以上では300 m上昇することに周囲温度が1 °C低下)

¹ 標準消費電力は、アプリケーションの負荷によって変わります。

² エアフローは前面から背面へと流れる必要があります。

EXADATA DATABASE MACHINE X6-2 環境仕様

メトリック	Full Rack	Half Rack	Quarter Rack	Eighth Rack
高さ 幅 奥行	・ 78.66 インチ (1,998 mm) ・ 23.62 インチ (600 mm) ・ 47.24 インチ (1,200 mm)			
騒音 (動作時)	8.6 B	8.5 B	8.3 B	8.3 B
High Capacityディスクを使用した環境				
重量	1928.5 ポンド (874.8 kg)	1236.5 ポンド (560.9 kg)	840.5 ポンド (381.2 kg)	810.3 ポンド (367.6 kg)
最大消費電力	14.8 kW (15.1 kVA)	8.0 kW (8.2 kVA)	4.0 kW (4.1 kVA)	3.3 kW (3.4 kVA)
標準消費電力 ¹	10.4 kW (10.6 kVA)	5.6 kW (5.7 kVA)	2.8 kW (2.9 kVA)	2.3 kW (2.3 kVA)
最大使用時の冷却能力	50,455 BTU/時	27,335 BTU/時	13,679 BTU/時	11,207 BTU/時
標準使用時の冷却能力	53,230 kJ/時	28,838 kJ/時	14,432 kJ/時	11,823 kJ/時
	35,319 BTU/時	19,134 BTU/時	9,575 BTU/時	7,845 BTU/時
	37,261 kJ/時	20,187 kJ/時	10,102 kJ/時	8,276 kJ/時
最大使用時のエアフロー ²	2336 CFM	1265 CFM	633 CFM	519 CFM
標準使用時のエアフロー ²	1635 CFM	886 CFM	443 CFM	363 CFM
Extreme Flash ドライブを使用した環境				
重量	1774.5 ポンド (804.9 kg)	1159.5 ポンド (525.9 kg)	807.5 ポンド (366.3 kg)	807.5 ポンド (366.3 kg)
最大消費電力	14.2 kW (14.5 kVA)	7.7 kW (7.9 kVA)	3.9 kW (4.0 kVA)	3.2 kW (3.3 kVA)
標準消費電力 ¹	9.9 kW (10.1 kVA)	5.4 kW (5.5 kVA)	2.7 kW (2.8 kVA)	2.2 kW (2.3 kVA)
最大使用時の冷却能力	48,497 BTU/時	26,355 BTU/時	13,260 BTU/時	10,952 BTU/時
標準使用時の冷却能力	51,164 kJ/時	27,805 kJ/時	13,989 kJ/時	11,554 kJ/時
	33,948 BTU/時	18,449 BTU/時	9,282 BTU/時	7,666 BTU/時
	35,815 kJ/時	19,463 kJ/時	9,792 kJ/時	8,088 kJ/時
最大使用時のエアフロー ²	2245 CFM	1220 CFM	614 CFM	507 CFM
標準使用時のエアフロー ²	1572 CFM	854 CFM	430 CFM	355 CFM
動作時温度/湿度: 5~32 °C (41~89.6 °F)、10~90%の相対湿度、結露なし				
動作時高度: 最大3,048 m (高度900 m以上では300 m上昇することにより周囲温度が1 °C低下)				
¹ 標準消費電力は、アプリケーションの負荷によって変わります。				
² エアフローは前面から背面へと流れる必要があります。				

EXADATA DATABASE MACHINE X6-2 準拠規格と認定規格

準拠規格 ¹	安全性:	UL/CSA 60950-1、EN 60950-1、IEC 60950-1 CB Scheme (各国の規定に準拠)
	RFI/EMI:	EN55022、EN61000-3-11、EN61000-3-12
	イミュニティ:	EN 55024
	排出量とイミュニティ:	EN300 386
認定規格 ¹	北米 (NRTL)、欧州連合 (EU)、International CB Scheme、BSMI (台湾)、C-Tick (オーストラリア)、CCC (PRC)、MSIP (韓国)、CU EAC (関税同盟)、VCCI (日本)	
EU指令 ¹	2006/95/EC低電圧指令、2004/108/EC EMC指令、2011/65/EU RoHS指令、2012/19/EU WEEE指令	

¹ 参照されている準拠規格と認定規格はすべて、本データシートの執筆時点での正式な最新版です。その他の国の準拠規格/認定規格が適用される場合もあります。準拠規格や認定規格の遵守はコンポーネント・レベルで実現されている場合があります。

EXADATA DATABASE MACHINE X6-2 サポート・サービス

- ・ハードウェア保証 : 1年間、通常営業時間内（月～金の午前8時から午後5時まで）に4時間のWeb/ 電話対応、2営業日のオンサイト対応/パーツ交換
 - ・Oracle Premier Support for Systems : Oracle Linux およびSolaris のサポートと、24時間365日、2時間のオンサイト・ハードウェア・サービス対応（サービス・センターへの距離による）
 - ・Oracle Premier Support for Operating Systems
 - ・Oracle Customer Data and Device Retention
 - ・システム・インストール・サービス
 - ・ソフトウェア構成サービス
 - ・Oracle Platinum Services
 - ・Business Critical Service for Systems
 - ・Oracle Exadata Start-Up Pack
 - ・システム・アップグレード・サポート・サービス（ハードウェアのインストールとソフトウェアの構成を含む）
 - ・Oracle Auto Service Request(ASR)
-

お客様がオプションで用意したイーサネット・スイッチのEXADATA DATABASE MACHINE X6-2へのインストール

- ・各Exadata Database Machine X6-2 ラックには、ラック上部に2Uサイズの空きがあります。これを使用すれば、お客様は独自のクライアント・ネットワークのイーサネット・スイッチを、他のラックではなくExadata ラックにインストールできます。設置スペース、電力、冷却に関する制限が適用されます。
-

おもな特徴と機能性

Exadata and Database Software の機能 – 検索系

- ・自動的にデータ・スキャンを並列処理しストレージへオフロード
- ・「where」句に基づいたストレージの Rows フィルター
- ・選択された列 (columns) に基づいたストレージの Rows フィルター
- ・JSON and XML のオフロード
- ・Join with other Table に基づいたストレージの Rows フィルター
- ・ハイブリッド列圧縮
- ・ストレージ・インデックス・データ・スキッピング
- ・ユーザー、クエリー、サービス、DB 等による I/O リソース管理
- ・フラッシュ・キャッシュの列フォーマットへの自動移動
- ・テーブル・スキャンのためのスマート・フラッシュ・キャッシング
- ・インデックス・ファスト・フル・スキャンのオフロード
- ・暗号化データのスマート・スキャンのオフロード (FIPS 準拠)
- ・LOBs および CLOBs のストレージ・オフロード
- ・min/max オペレーションのためのストレージ・オフロード
- ・データ・マイニング・オフロード
- ・Active InfiniBand 通信
- ・ストレージ CPU がビジーな場合の DB サーバーへのリバース・オフロード
- ・フラッシュ・キャッシュの自動データ圧縮
- ・JSON and XML 分析照会のオフロード

Exadata and Database Software 機能 – OLTP

- ・Database を意識した PCI フラッシュ
- ・Exadata スマート・フラッシュ・キャッシング
- ・Exadata スマート・フラッシュ・ロギング
- ・ライトバックフラッシュ・キャッシュ
- ・QOS を保証するための DB、ユーザー、またはワークロードによる I/O 優先度決定
- ・Exafusion Direct-to-Wire Protocol
- ・ネットワークリソース管理
- ・Exachk フル・スタック検証
- ・フル・スタック・セキュリティ・スキャン
- ・待ち時間 I/O を最小限にするための NVMe フラッシュ・インタフェース
- ・データベース scoped security
- ・フラッシュ・キャッシュ上のデータを保持する Cell-to-Cell リバランス
- ・ディスクとフラッシュの安全なデータ消去
- ・Oracle VM with SRIOV
- ・InfiniBand パーティション
- ・高速データ・ファイル作成
- ・InfiniBand の Active Bonding
- ・Smart Fusion Block Transfer
- ・VLAN 作成
- ・データベースごとの最小・最大フラッシュ・サイズの設定

Exadata and Database Software 機能 – 高可用性

- ・ノードまたはセルの故障の即時検出
- ・インメモリ・フォールト・トレランス
- ・ディスクまたはフラッシュの I/O エラーに対する秒以下のフェイルオーバー
- ・バックアップのストレージ・サーバーへのオフロード
- ・Exadata データ検証(H.A.R.D.)
- ・重要ファイルのリバランスの優先付け
- ・自動ハード・ディスクの scrub and repair
- ・ドライブの間違ったドライブ・エラーを排除する電源サイクル
- ・予測エラー・ディスク読み込みの回避
- ・セル・ソフトウェアの透過的リスタート
- ・フラッシュとディスクのライフサイクル管理アラート
- ・性能低下ドライブの一時的な使用制限
- ・ミラー・サーバーのダウン時のシャットダウン防止
- ・安定していないネットワーク・リンクの検出と切り離し
- ・リバランス時のストレージ・インデックスの保持
- ・自動ディスク scrub and repair

管理性機能

- ・ILOM
- ・Oracle Enterprise Manager Exadata プラグイン
- ・Active AWR(エンド・トゥ・エンド監視のためのストレージ統計を含む)
- ・Ethernet 接続の IP v6 サポート
- ・Capacity on Demand
- ・Trusted Partitions for Oracle Virtual Machine
- ・VLAN 対応
- ・Oracle Exadata Deployment Assistant
- ・Separate Management Switch and Connectivity
- ・リモート・サーバーからの Exacli コマンド・ライン・マネジメント
- ・ストレージ・サーバーの cellcli コマンド・ライン・マネジメント
- ・DCLI distributed command line の自動化ツール

Oracle Database Software (別売) :

データベース・サーバー: Oracle Database 11g Release 2 Enterprise Edition と Oracle Database 12c Enterprise Edition。

Oracle Real Application Clusters、Oracle Partitioning、Oracle Multitenant、Oracle Active Data Guard 等オプション機能のサポートについては、個別に発行されているマニュアルをご参照ください。

ストレージ・サーバー: Oracle Exadata Storage Server Software。ライセンスはシステム間で転用可能です。

Oracle Software (同梱):

データベース・サーバー: Oracle Linux 6 Update 7 (Unbreakable Enterprise Kernel 2 使用) Reliable Datagram Sockets (RDS) OpenFabrics Enterprise Distribution (OFED)に基づき Exadata Storage Servers と Oracle Database 間での通信に使用される Zero-loss Zero-copy Datagram プロトコル (ZDP) InfiniBand プロトコル



お問い合わせ

Oracle Exadata Database Machineについて、詳しくはOracle.com/jp/exadata を参照するか、0120-155-096 (Oracle Direct) でオラクルの担当者にお問い合わせください。

CONNECT WITH US

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

Integrated Cloud Applications & Platform Services

Copyright © 2016, 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、ここに記載される内容は予告なく変更されることがあります。本文書は一切間違いがないことを保証するものではなく、さらに、口述による明示または法律による黙示を問わず、特定の目的に対する商品性もしくは適合性についての黙示的な保証を含み、いかなる他の保証や条件も提供するものではありません。オラクル社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。本文書はオラクル社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 と Java は、Oracle Corporation およびその子会社、関連会社の米国およびその他の国における登録商標です。文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。

Intel と Intel Xeon は、Intel Corporation の商標または登録商標です。SPARC 商標は提供者からライセンスされて使われており、SPARC International, Inc の商標または登録商標です。AMD、Opteron、AMD ロゴ、AMD Opteron ロゴは、Advanced Micro Devices の商標または登録商標です。UNIX は、Open Company グループ からライセンスを受けた登録商標です。0416



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

日本オラクル株式会社

〒107-0061 東京都港区北青山2-5-8オラクル青山センター
oracle.com/jp

代理店名

お問い合わせ窓口

Oracle Direct
TEL 0120-155-096
URL oracle.com/jp/direct