



Autonomous Database on Exadata Cloud@Customer X11M

Oracle Autonomous Databaseは、自動化、機械学習、およびクラウドの俊敏性を独自に組み合わせることで、世界初の自律型データベース管理システムを実現しています。

2025年1月、バージョン1.0

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates

公開

目次

サービスの概要 3

Oracle Autonomous Database	3
専用Exadataインフラストラクチャ	3
サブスクリプションの概要	4

Oracle Cloudの制御とカスタマイズ 4

Oracle Cloud Control Plane	4
Oracle Cloud Operations	5
カスタマイズ可能な運用ポリシー	5
管理ロールの分離	5

クラウドの簡素性を備えたエンタープライズ・クラスのセキュリティ 6

Oracle Operator Access Control	7
バックアップとリカバリ	7

Exadata Cloud@Customer X11Mの新機能 7

Exadataのハードウェア	8
Exadataのソフトウェア	8
Maximum Availability Architecture (MAA)	9
複数の仮想マシン (VM) クラス	9

Oracle Public Cloudか、データセンターか 10

Exadata Cloud@Customerへのセキュアなアクセス	10
-----------------------------------	----

まとめ 11

画像一覧

図1：フリート管理者とデータベース・コンシューマの専用ロール	6
図2：Exadata Cloud@Customerのアクセス・アーキテクチャ	11

表一覧

表1：Exadata Cloud@Customer X11M：技術仕様	12
表2：Exadata Cloud@Customer X11M：環境仕様	13
表3：Exadata Cloud@Customer X11M：準拠規格と認定規格	14

サービスの概要

Oracle Autonomous Database

Oracle Autonomous Databaseは、Oracle Databaseのエンタープライズ・クラスのサポートを必要とし、クラウド・サービスのシンプルな管理と自動化を備えたフルマネージドの製品を望む組織向けのクラウド・データベース管理システムです。

Autonomous Databaseは、機械学習と自動化を使用して人的労力、人的エラー、手動でのチューニングを排除しているため、コストと複雑性の両方が低減されると同時に、高い信頼性、セキュリティ、運用効率が確保されます。Oracle Exadata Database Machine上に構築され、もっとも要求の厳しいミッション・クリティカルなアプリケーションに求められる最高のパフォーマンスとコスト効率に優れた運用を実現します。

Autonomous Databaseが一般的な運用モデルで幅広い最新のワークロードをサポートできるのは、Oracle Databaseの基盤となるコンバインド・データベース機能のおかげです。トランザクション処理向けとデータウェアハウス向けのリレーショナル・データ・モデリングに加え、JSONドキュメント、graph、key-value、blockchainのデータモデルを組み合わせた最新のアプリケーション・アーキテクチャは、共通のメンテナンス、高可用性、およびセキュリティ・プロセスによって大幅に簡素化されています。

Autonomous Transaction Processing (ATP) は、オンライン・トランザクション処理、JSONドキュメント管理、バッチ処理、レポート作成、IoT、機械学習、混合ワークロード・アプリケーション向けに構築されています。Autonomous Data Warehouse (ADW) は、データウェアハウス、データ・マート、データ・レイク、機械学習ワークロード向けに構築されています。Autonomous Databaseは、JSONドキュメント、graph、key-value、およびblockchainで 사용되는場合、開発者指向のAPIにより最新の標準SQLとシームレスに連携します。

専用Exadataインフラストラクチャ

Autonomous Databaseでは、サーバーレスと専用という2つのExadataデプロイメントの選択肢がサポートされます。サーバーレスの環境では、複数のお客様が単一のExadataインフラストラクチャのリソースを共有でき、標準化された構成とライフサイクルを使用して簡素性と弾力性を実現することに重点が置かれています。専用の環境では、Exadataインフラストラクチャは、サブスクリプションしているお客様専用のインフラストラクチャです。他のクラウド・テナントから分離され、プロセッサ、ストレージ、メモリ・リソースが共有されることはありません。

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseは、自律型運用の簡素性をすべて備えていると同時に、パフォーマンス全体、ヘルス、可用性、およびセキュリティのベスト・プラクティスのためのガバナンスと独立性制御を提供しています。お客様は、自社のガバナンス要件を満たすために運用ポリシーをカスタマイズできます。また、運用環境をセットアップするフリート管理者と、割り当てられた環境でAutonomous Databaseをセルフサービスするデータベース・コンシューマー（開発者およびアプリケーションDBA）との間でロールを明確に分離できます。専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseでは、シンプル、完全、かつプライベートなDatabase as a Serviceがお客様に提供され、開発者による新たなデータベース・アプリケーションの開発が可能です。

Autonomous Databaseのおもな利点

- 最も強力なOracle Database
- Exadataのあらゆる機能を活用して、極めて高いレベルのパフォーマンス、可用性、セキュリティを実現
- 数回のクリックまたはAPI呼出しで、インフラストラクチャとデータベースを簡単に素早くプロビジョニング
- 手作業をなくした従量課金制により、総所有コストを削減
- 自動更新、組込みセキュリティ機能、人的エラーの排除により、リスクを低減
- 熟練のDBAが管理ではなくビジネス変革に集中することで、イノベーションを加速
- IT部門と開発部門の双方がメリットを享受。開発者がセルフサービスによる俊敏性を享受できるITガバナンスとベスト・プラクティス

Autonomous Databaseのおもな機能

- 専用のExadataインフラストラクチャで実行されるセルフサービス式データベース・クラウド
- Oracle Public Cloudで利用することも、Oracle Cloud@Customerを介してお客様のデータセンターで利用することも可能
- リアルタイムのワークロードによってトリガーされるCPUの動的なオンライン自動スケーリング
- ストレージのオンライン・スケーリング
- ミッション・クリティカルな要件に対応したカスタマイズ可能な運用ポリシー
- 複数レベルでのワークロードの分離
- マネージド型のバックアップとリカバリ
- 自律型の構成管理
- リアルタイムの統計収集と自動索引付けを使用した自律型のパフォーマンス管理
- セキュアな外部暗号化鍵管理

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseは、Oracle Public Cloudで利用することも、Oracle Cloud@Customerを介してお客様のデータセンターで利用することもできます。

サブスクリプションの概要

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseは、次の2つの柔軟なサブスクリプション方法で利用できます。

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

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の全機能、およびすべてのOracle Database Enterprise Manager Packs、Oracle Database Enterprise Editionの全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)、Automatic Storage Management (ASM)、Active Data Guard、Partitioning、Advanced Compression、Advanced Security、Label Security、Database Vault、Real Application Testing、OLAP、Advanced Analytics、Spatial and Graphなどが挙げられます。専用のAutonomous Database PaaSサブスクリプションにはOracle Multitenantも含まれているため、高い統合密度、迅速なプロビジョニング、クローニングが実現します。このサブスクリプション・モデルは、Oracleデータベース・ライセンスを現在お持ちでないお客様、現在ライセンスを有する機能以外のOracleデータベース機能を使用したいとお考えのお客様、またはワークロードが変動するため従量課金制によってコストを削減できるお客様にとって理想的です。

Bring Your Own License (BYOL)

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous DatabaseのBring Your Own License (BYOL) は、クラウドへ移行する際のコストを最小限に抑えることができるように設計されています。BYOLモデルでは、既存のOracle Databaseライセンスとデータベース・オプション・ライセンスをデプロイできます。お客様がOracle Databaseライセンス・エンタイトルメントを持ち込む場合、透過的データ暗号化 (TDE)、Diagnostics Pack、Tuning Pack、Data Masking and Subsetting Pack、およびReal Application Testingを使用する権利が追加で付与されます。これらのDatabaseオプションおよび管理パックのライセンス・エンタイトルメントを用意する必要はありません。Exadata SystemソフトウェアはBYOLサブスクリプションにも含まれるため、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がありません。BYOLのユーザーは、16 OCPUを超えるデータベースの場合は、Oracle Database Enterprise EditionのライセンスとReal Application Clusterのオプションが必要です。Oracle Autonomous Data Guardを使用する場合は、Oracle Active Data Guardも必要です。

Oracle Cloudの制御とカスタマイズ

Oracle Cloud Control Plane

Exadataインフラストラクチャで実行中のAutonomous Databaseでライフサイクル操作を行う場合、Oracle Cloud Infrastructure (OCI) 上のOracle Public Cloudで実行される高度なソフトウェア・スイートであるOracle Cloud Control Planeを使用します。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を使用してお客様が実行できる操作には、作成、削除、クローニング、バックアップ、リストア、監査、スケーリングをはじめとするAutonomous Databaseのライフサイクル操作が挙げられます。Control Planeのもう1つのおもな機能として、お客様の使用状況を追跡し、使用分に対してのみ請求する機能があります。

Cloud Control Planeには高度なIdentity Access Management (IAM) システムが含まれ、これによって複数の部門またはグループがOracle Cloud Infrastructure (OCI) テナンシーを共有できます。IAMコンパートメントが、OCI内で論理的リソース・グループ化の構成メンバーとして使用されることで、リソース間のアクセス制御が可能になり、リソースへのアクセスを1つのテナンシー内で編成して制御するための効果的なメカニズムが提供されます。ポリシーを使用して、コンパートメント内のリソースにきめ細かな権限を付与することで、職務を分離し、特定のリソースに対する特権アクセスを設定できます。たとえば、複数のユーザーを特定のデータベースのみに隔離し、あるデータベース内で1人のユーザーが作成/スケーリングを担当し、別のユーザーがリストア/監査を担当するように設定することができます。

Oracle Cloud Operations

Oracle Cloud Operationsは、専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseサービスのデータベース、仮想化スタック、インフラストラクチャ・コンポーネントを監視および保守します。おもなコンポーネントとアクティビティには、以下が含まれます。

- 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システム・ソフトウェアおよびすべてのファームウェア
 - VMクラスタ
 - データベース・ホーム
 - Grid Infrastructure
 - オペレーティング・システム
- 監視対象のアクティビティは次のとおりです。
 - 自律型インフラストラクチャ・レイヤー・インシデントの監視、管理、および根本原因分析
 - しきい値の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
 - Grid InfrastructureおよびDatabaseの更新
 - オペレーティング・システムの更新

カスタマイズ可能な運用ポリシー

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseでは、お客様は運用ポリシーをカスタマイズできます。たとえば、パフォーマンスとセキュリティを最高レベルで管理するために、ソフトウェアとハードウェアの独立性を確保できます。このデプロイメントは、一般的なエンタープライズ・ライフサイクル制御を使用したクラウドにOracle Databaseをデプロイしたいお客様に適しています。専用インフラストラクチャには1つまたは複数の仮想マシンおよびコンテナ・データベースを構成でき、各コンテナ・データベース内に1つまたは複数のAutonomous Database (ADWとATPの両方) を含めることができます。お客様は、新規データベースのプロビジョニング、アップデート日時、可用性の構成、バックアップの保存期間、およびインフラストラクチャで実行できるデータベースの密度を管理するためのポリシーをカスタマイズできます。本番前環境に対するバージョンの妥当性チェックを行ってからソフトウェアの新しいバージョンを本番デプロイメントに適用する必要がある重要なアプリケーションでは、データベースのバージョンと更新の時期を管理することは不可欠です。お客様はこれらの運用ポリシーをカスタマイズできますが、すべての操作はオラクルの自律型ソフトウェアによって完全に自動化されます。

管理ロールの分離

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseでは、IT部門とデータベース・コンシューマのロールを明確に分離できます。フリート管理者のITグループは、Exadataインフラストラクチャの容量、ガバナンス・ポリシー、リソース割当て制限を管理し、一方、データベース・コンシューマ、プロジェクト・チームの開発者、およびアプリケーションDBAは、下層のインフラストラクチャを意識せずにAutonomous Databaseを使用します。このようにフリート管理者とデータベース・コンシューマを分離することで、事業部門の業務を妨げることなく、予算管理とリソース分離を簡素化できます。専用のデータベース・デプロイメントは、簡単なアプリケーションから、最高レベルのガバナンス、一貫したパフォーマンス、および運用制御が必要なアプリケーションに至るまでのあらゆるニーズに対応します。

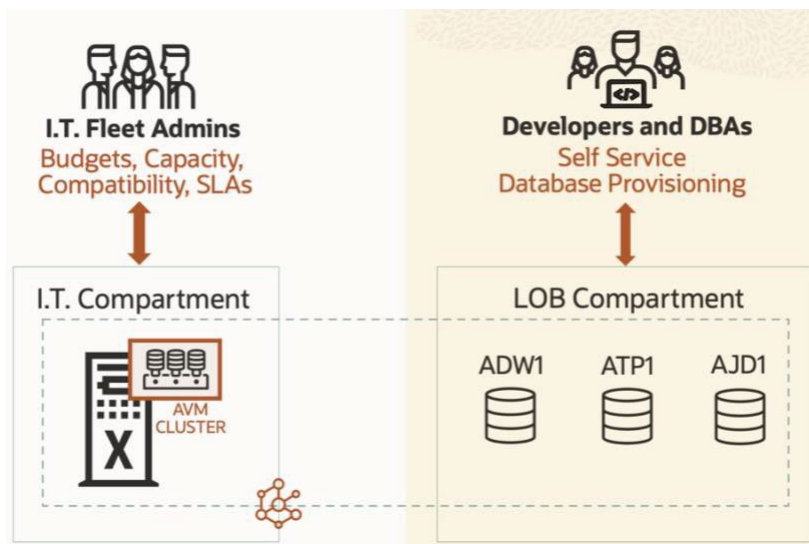


図1：フリート管理者とデータベース・コンシューマの専用ロール

クラウドの簡素性を備えたエンタープライズ・クラスのセキュリティ

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Database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。Autonomous Databaseでは、ExadataがOracle Cloud Serviceとして提供されます。このサービスは、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データベースにデPLOYされた包括的なセキュリティ対策を基盤としています。Autonomous Databaseのセキュリティ機能により、お客様のデータ・アクセスとOracle Cloud Operationsが分離されるため、システムに対するデータの出入力およびシステムに常駐するデータが保護され、システムへのアクセスが認証され、システム上で実行されるオラクル提供のソフトウェアが検証されます。Oracle Cloudの自動化は、すべてのデータベースにおいてパスワードを強力なものにし、データ暗号化を行うことでセキュリティを強化します。そのため、オラクルが提供する最新のセキュリティ更新によって迅速かつ簡単にデータベースを最新の状態に保つことができます。

Autonomous Databaseのサブスクリプションには、透過的データ暗号化（TDE）、Database Vault、Label Security、Redaction、Subsetting、Maskingなど、Oracle Advanced Securityのすべての機能が含まれます。BYOLのお客様には、Autonomous Databaseに移行するOracle Databaseライセンスで、透過的データ暗号化（TDE）とData Masking and Subsetting Packを使用する権利があります。

Autonomous Databaseデプロイメントの重要なセキュリティ機能には、以下が含まれます。

- お客様による暗号化鍵管理
- Bring Your Own Certificates（証明書持込み）によるTCP（TLS/mTLS）およびREST APIアクセスのSSL暗号化
- 集中管理ユーザー（CMU）による管理を使用したKerberosによるパスワードレス認証
- 非TLSベースおよびTLSベースの接続向けのカスタマイズ可能なリスナー・ポート
- Autonomous VMクラスター・リソースを含むように拡張されたOracle Operator Access Control
- Active Directoryに統合されたユーザー管理とOCI Identity and Access Management（IAM）で制御されたデータベース・ユーザー
- 変更管理ワークフローと統合されたデジタル署名済みバイナリ：ハッシュ化、暗号化、および暗号での署名により、デプロイメントの改ざんを防止
- Data Safe対応による、一元化されたユーザー監査、および自動構成管理、コンプライアンス・スキャン、機密データのデータ・マスキング
- データベース・レベルのアクセス制御リストにより、Autonomous Databaseにアクセスできるトラフィックを特定のホストからのものだけに限定

Exadataのインフラストラクチャ・セキュリティは、システムの構成要素である物理サーバーおよびコンポーネントを保護します。インフラストラクチャのセキュリティ機能には、次が含まれます。

- ハードウェア・コンポーネントが、そのコンポーネントを提供したベンダーからの有効なコードのみを実行するようにする、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
- すべてのOracleデータベース・データで常に暗号化を使用できるように、ネイティブに近い暗号化および復号化速度を提供するハードウェア・アクセラレーション
- 独自の方法でExadata Storage Serverインフラストラクチャに復号化処理を移行させる、インフラストラクチャの最適化
- お客様の異なるワークロード間にセキュアな独立性を提供する仮想マシン
- Autonomous Databaseのお客様データからCloud Operationsを分離するDatabase Vault Operations Control。Oracle Cloudオペレーターはお客様データにアクセス不可

Autonomous Databaseのお客様は、Oracle Database Vaultを使用して自身のADMINデータベース・ユーザーを分離することで、Oracleデータベースのデータにアクセスできる明示的な権限を持つお客様ユーザーのみがそのデータにアクセスできるようにすることも可能です。

Exadataのネットワーク・セキュリティは、独立したネットワークを使用して実装されており、各ネットワークには重要なデータ処理タスクを保護するための追加のセキュリティ対策が備わっています。ネットワーク・セキュリティ機能には次のものがあります。

- 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
- カスタマー・クライアント・ネットワーク：お客様管理型の証明書をを用いてTLS/mTLSを使用したSSLでアプリケーション・トラフィックを暗号化、またはアプリケーションはネイティブのOracle Net暗号化を使用可能
- カスタマー・バックアップ・ネットワーク：Oracle Net暗号化により、高帯域幅のバックアップ・アクティビティのトラフィックを保護
- お客様による、データベースVMに直接マッピングされるVLANの管理

Exadata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プラットフォーム向けのオペレーティング・システムのデプロイメントは以下のとおりです。

- Oracle Databaseの実行に必要なパッケージのみがインストールされて有効化されるようにする最小限のLinuxディストリビューション
- 攻撃対象領域を最小化する、最小限のオープン・ポートおよび実行中のサービス
- アクセスおよび変更を追跡する包括的なロギングと監査

Oracle Operator Access Control

Oracle Operator Access Control (OpCtl) は、専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Database用のOracle Cloud Infrastructureアクセス管理サービスです。OpCtlは、以下を行うためのインタフェースをお客様に提供します。

- オラクルのスタッフによるExadataインフラストラクチャおよびAutonomous VMクラスターへのアクセスを制御して、アクセスできるタイミング、アクセスできるコンポーネント、実行できるコマンドを制限する。
- オラクルのスタッフが行うオラクル・オペレーター・コマンドとキーストロークを監視し、記録する。
- お客様の判断でオラクル・オペレーターの接続を終了する。

OpCtlは、銀行および金融サービス、エネルギー公益事業、防衛などの規制産業や、リスク管理がアプリケーションの成功の重要な柱であるあらゆる産業に最適です。これらの制御は、専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseの標準機能であり、オラクルのお客様は追加費用なしで利用できます。

バックアップとリカバリ

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseでは、組込みの自動データベース・バックアップ機能が提供され、週次フルバックアップと日次増分バックアップが実行されます。バックアップは、最長95日間（長期バックアップの場合は90日間から10年間）利用でき、この期間は選択可能です。手動バックアップはいつでも実行でき、バックアップからリカバリすることも、バックアップ保存期間内の任意の時点からリカバリすることもできます。また、バックアップから新しいAutonomous Databaseインスタンスを作成することもできます。

Exadata Cloud@Customer X11Mの新機能

Exadata Cloud@Customer X11Mは、Exadata X11Mハードウェア上に構築され、旧世代のExadata X10Mと比べて、より高速のプロセッサ・コア、より高速のDDR5メモリ、より高速のフラッシュ

Exadataの演算処理能力

- 第5世代のAMD EPYC™プロセッサ
- VMで使用可能な最大6,080のデータベース・サーバー・コア

およびExadata RDMA Memory (XRMEM) を提供します。Remote Direct Memory Access (RDMA) 対応メモリを搭載したXRMEM Data Acceleratorにより、システム全体のパフォーマンスが強化され、ストレージ待機時間が14 μsまで短縮されます。

Exadata X11Mでは、大量のベクター・データの平行化スキャンを透過的にオフロードするAI Smart ScanによってAI Vector Searchが高速化します。旧世代のExadata X10Mと比べて、データベース・サーバー上のベクター検索は最大43 %高速化し、ストレージ・サーバー上のベクター検索は最大55 %高速化します。

Exadataのハードウェア

Exadata Cloud@Customer X11M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・サーバーとの間の接続は、待機時間の短いRoCE内部ネットワーク・ファブリックにより実現しています。Exadata Cloud@Customerインフラストラクチャへの外部ネットワーク接続には、標準の10ギガビットまたは25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たXRMEM、PCIe NVMeフラッシュ、ディスク間で、データベース用に最適化されたデータ階層化が行われるため、他のフラッシュ・ベースのソリューションに比べて待機時間が短縮され、容量とパフォーマンスの両方が向上します。統合、最適化されたExadataのアーキテクチャには、完全なRoCEベースのスケール・アウト、XRMEM、PCIe NVMeフラッシュ、データ負荷の高い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特別に最適化されたアルゴリズムが組み込まれています。オールフラッシュからなるストレージ・アレイではExadataのスループットには太刀打ちできません。

Exadata Cloud@Customer X11Mの柔軟性に富んだインフラストラクチャ・シェイプにより、あらゆるワークロードに対応するデータベースのコンピューティングとストレージのリソース、データベースのサイズに合わせたスケラビリティが実現します。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ノード、ストレージ・サーバー 2ノードに始まり、シングル・ラック内の合計でサーバー 16ノード、複数のラック全体でデータベース・サーバー 32ノード、ストレージ・サーバー 64ノードに拡張可能である柔軟な構成が用意されています。データベース・サーバーには4つのオプションがあります。メモリ容量が標準、L、XLの3種類と、プロセッサ・コアとメモリがより少ないベース・サーバーです。ストレージ・サーバーには、BaseとHigh Capacity (HC) という2つのオプションがあり、それぞれストレージ容量が異なります。あらゆるデータベース・サーバーは、BaseまたはHCストレージ・サーバーのいずれかと組み合わせることができます。システム内のデータベース・サーバーとストレージ・サーバーはすべて同一タイプでなければなりません。

Exadataのソフトウェア

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ソフトウェアです。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@Customerに含まれています。

Exadata Storage Server Softwareが備えている数多くの独自の機能の1つがSmart Scanテクノロジーで、大量のデータを処理する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、およびディスクから読み取られると、あらゆるサイズのデータベースのデータのフィルタリングと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。問合せに直接関連する行と列だけがデータベース・サーバーに送信されます。これによって分析問合せが格段に高速化され、ボトルネックが排除されて、データベース・サーバーのプロセッサ使用率が大幅に減少します。

- 最大87.5 TBのDDR5 DRAM

スケ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 Memory (XRMEM)
- 第5世代のAMD EPYCTMプロセッサ
- 最大4,096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
- クライアント接続向け2 x 25 Gbpsボンディング・イーサネット
- バックアップ接続向け2 x 25 Gbpsボンディング・イーサネット

Exadataのソフトウェア

- Smart Scan
- AI Smart Scan
- JSON/XML Smart Scan
- Exadata RDMA Memory Data Accelerator
- Storage Index
- 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
- Oracle Autonomous Database
- Oracle Real Application Clusters

Exadataのもう1つの独自機能であるAI Smart Scanにより、大量のベクトル・データ全体にわたる待機時間の極めて短い高スループットの平行化スキャンを最適実行するAI Vector Searchがベクトルデータに対する処理を大幅に高速化します。AIベクトル・データはXMEMおよびストレージ・サーバーのフラッシュを利用してメモリ速度で処理され、不要なネットワーク・データ転送やデータベース・サーバー処理が回避されます。

Smart Scan以外にも、Exadataには、比類ないスケーラビリティ、パフォーマンス、可用性を実現する広範なソフトウェア機能が備わっています。その一部は次のとおりです。

- Exadata RDMA Memory Data Acceleratorは、RDMAを使用してこれまでに例のない短い待機時間でストレージ・サーバー内のXMEMからデータを読み取ります。
- Smart Flash Log Write-Backにより、ログの書き込みスループットの潜在的ボトルネックになるストレージ・ディスクの遅延を排除し、ログの書き込みの待機時間が安定します。
- Storage Indexは、I/O操作を少数のインメモリ・ルックアップに置き換えることで、不要なI/O操作を回避します。
- Exafusion Direct-to-Wireプロトコルにより、データベース・プロセスがOracle RACメッセージをRoCEネットワーク経由で直接読み取ったり送信したりすることができるため、ExadataにおけるOLTPの応答時間とスケーラビリティが大幅に向上します。
- 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・キャッシュのインメモリ列形式は、フラッシュ・キャッシュにロードされるとき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の機能を拡張します。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します。

- Oracle Active Data Guard
- Oracle Multitenant
- Oracle Database In-Memory
- Oracle Partitioning
- Oracle Advanced Compression
- Oracle Advanced Security
- Oracle Real Application Testing
- Oracle Advanced Analytics
- Oracle Enterprise Manager

Exadata Cloud@Customer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パフォーマンスを安定させるため、Exadataはデータベース・サーバーからネットワーク、ストレージにまたがるエンド・ツー・エンドの独自の優先順位付け機能とリソース管理機能を提供します。

Maximum Availability Architecture (MAA)

Exadataは、完全に冗長化されたハードウェアとソフトウェアにより、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（MAA）を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、Real Application Clusters（Oracle RAC）、ASM、RMAN、Flashback、Active Data Guard、Application Continuityが含まれており、クリティカル・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。Exadata Database Service on Cloud@CustomerのデプロイはMAAベスト・プラクティスを使用しており、Oracle RACやAutonomous 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@Customerインフラストラクチャ上で実行されている仮想マシン（VM）クラスタ内でセキュアに動作します。複数のVMクラスタをプロビジョニングすることで、より優れた統合を介して価値を上げることができます。これらのクラスタは、個別のアクセス・ルールおよびネットワーク構成と、カスタマイズ可能なコンピュート・リソース、メモリ・リソース、ストレージ・リソースを介して、さまざまなデータベース・ワークロード向けに分離されたオペレーティング環境を提供します。各VMクラスタがAutonomous DatabaseまたはExadata Database Serviceを実行でき、これにより、同じインフラストラクチャにExadata Database Serviceと一緒にAutonomous Databaseをデプロイできるため、サービスごと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、最小限2つのデータベース・サーバーを持つ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にまたがり、リソースをワークロード要件に合わせてより効率的に整合させることができます。VMクラスタはCloud Control Planeを使用してプロビジョニングします。

Oracle Public Cloudか、データセンターか

多くの企業は単純にパブリック・クラウドに移行することはできません。データ規制に伴う課題や、データをデータの出所となる国内に留めておくことを義務付けるデータ・レジデンシーに関する法律が存在し、さらにはエンタープライズ・アーキテクチャでシステムが複雑に絡み合っているためです。システムの絡み合いは、個々のアプリケーションが他のアプリケーションと絡み合うように結合されていることが要因です。1つのアプリケーションに変更を加えると、それ以外のアプリケーションにも影響が及ぶため、パブリック・クラウドへの移行が複雑化します。オラクルは、クラウドがもたらすセルフサービスの利点と従量課金制の財務モデルを提供しながら、これらの課題を緩和するために、パブリック・クラウドに単純に移行できないお客様にクラウドを提供するCloud@Customer製品を導入しました。

Oracle Dedicated Region Cloud@Customerは、Oracle Cloud Infrastructure (OCI) の全スタックとそのPaaS (Platform as a Service) 製品ポートフォリオをお客様のデータセンターに提供します。これには、専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseも含まれます。

Oracle Exadata Cloud@Customerは、お客様のデータセンターに提供されるOracle Cloudの一つです。ExadataベースのデータベースPaaSに特化しており、Autonomous Databaseが組み込まれています。Autonomous Database on Exadata Cloud@Customerは、オンプレミス・ユーザーが低コストで使用を開始できるエントリ・ポイントとなります。パブリック・クラウドのAutonomous Databaseで利用できる機能がすべて提供され、ユーザーには、自身のAutonomous DatabaseをローカルなZero Data Loss Recovery Applianceまたはローカル・ネットワークに接続されたストレージにバックアップする選択肢も提供されます。Autonomous Cloud@Customerインフラストラクチャのサブスクリプションの最低期間は4年間で、同じBYOLまたはライセンス同梱（1秒ごとに課金される）モデルが存在します。

パブリック・クラウドのAutonomous Databaseによって使用されるCloud Control Planeは、Autonomous Database on Exadata Cloud@Customerでも使用されます。そのためお客様は、まったく同じREST APIを使用して、まったく同じUXで、Oracle Public CloudとCloud@Customerの両方で作業を行うことができます。お客様が最終的にOracle Public Cloudへの移行を選択した場合は、Cloud@Customer環境向けに開発された自動化スクリプトへの投資はすべて保持されます。

Exadata Cloud@Customerへのセキュアなアクセス

プラットフォームのコントロール・プレーンのコマンドは、Cloud Control PlaneとExadata Cloud@Customerプラットフォーム間のセキュアな専用WebSocketトンネルを経由して、Exadata Cloud@Customerシステムへ送信されます。Oracle Cloud Operationsのスタッフは、同じトンネルを使用してAutonomous Database on Exadata Cloud@Customerを監視し、保守とトラブルシューティングを行います。Exadata Cloud@Customerラックにインストールされている2台のリモート・コントロール・プレーン・サーバーは、セキュアなトンネル・エンドポイントをホストし、インフラストラクチャへアクセスするためのゲートウェイとして機能します。また、これらのサーバーは、クラウドの自動化を編成し、Exadata Cloud@Customerプラットフォームからテレメトリ・メッセージを集約してOracle Support Servicesインフラストラクチャにルーティングし、サービスのパッチ適用のためのイメージをホストするコンポーネントをホストします。コントロール・プレーン・サーバーからCloud Control Planeへの最小ネットワーク帯域幅は50 Mbpsです。

以下の図は、Autonomous Database on Exadata Cloud@Customerの典型的なアクセス構成を示したものです。

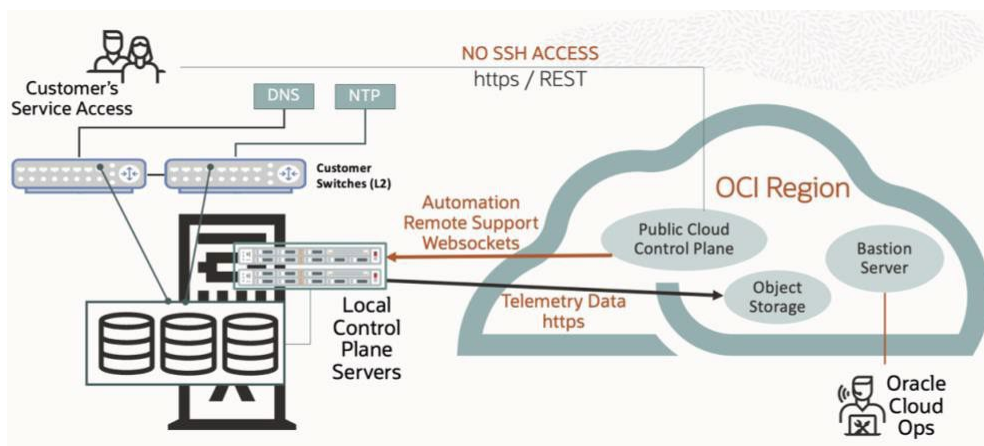


図2：Exadata Cloud@Customerのアクセス・アーキテクチャ

結論

専用Exadataインフラストラクチャ上のAutonomous Databaseは、クラウドベースのデータベース・サービスを活用して、もっとも要求の厳しいミッション・クリティカルなソリューションを含むあらゆるデータベース・デプロイメントでデータベースの使用を最新化しようとするお客様にとって理想的なソリューションです。Autonomous Databaseは、コストの削減とセキュリティ・リスクの低減に役立ちます。さらにお客様は、テクノロジーについて懸念するのではなくビジネスの付加価値に集中できるようになります。

表1：Exadata Cloud@Customer X11M：技術仕様

一般的なハードウェア構成の例

サービス項目	ベース・システム 例 ¹	エラスティック構成 例 ¹	エラスティック構成 - 例 ^{2,12}	エラスティック構成 - 例 ^{3,12}
システムあたりのデータベース（DB）サーバー数	2（Base）	2（Std、L、XL）	8（Std、L、XL）	2（Std、L、XL）
システムあたりのストレージ・サーバー数	3（Base）	3（HC）	8（HC）	14（HC）
システムあたりのDBサーバー内のECPU総数	240	1,520	6,080	1,520
VMあたりの最小ECPU数	20	20	20	20
VMに使用可能な総メモリ - Std（GB）	1,320	2,780	11,120	2,780
VMに使用可能な総メモリ - L（GB）	n/a	4,180	16,720	4,180
VMに使用可能な総メモリ - XL（GB）	n/a	5,600	22,400	5,600
DBサーバーあたりのVMの最大数 ³	2	6	6	6
システムあたりのVMクラスタの最大数 ³	2	6	6	6
DBサーバーあたりの使用可能なローカル・ストレージ最大容量 ⁴ （GB）	1,084	2,243	2,243	2,243
VMあたりの使用可能なローカル・ストレージ最大容量 ⁴ （GB）	900	900	900	900
最小およびデフォルトのVMイメージ・サイズ ⁴ （GB）	184	184	184	184
システムあたりのストレージ・サーバーのコア総数	96	192	512	896
総XMEM容量 ⁵ （TB）	n/a	3.75	10	17.5
総フラッシュ容量（TB）	38.4	81.6	217.6	380.8
使用可能な総ディスク容量 ⁶ （TB）	106	240	640	1,120
最大データベース・サイズ（ローカル・バックアップなし） ⁶ （TB）	85	192	512	896
最大データベース・サイズ（ローカル・バックアップあり） ⁶ （TB）	42	96	256	448
最大SQLフラッシュ帯域幅 ⁷ （GB/秒）	37.5	300	800	1400
最大SQL XMEM帯域幅 ⁷ （GB/秒）	n/a	1500	4,000	7,000
最大SQL読取りIOPS ^{5,8}	597,000	5,600,000	22,400,000	5,600,000
最大SQL書き込みIOPS ⁹	544,000	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

- データベース・サーバーあたり：
- 10/25 Gb SFP28イーサネット・ポートx4（クライアントx2、バックアップx2）または
 - 10 Gb RJ45イーサネット・ポートx4（クライアントx2、バックアップx2）コントロール・プレーン・サーバーあたり：
 - 10/25 Gb SFP28イーサネット・ポートx2または10 Gb RJ45イーサネット・ポートx2（最小限のインターネット接続として下り50 Mbpsと上り10 Mbpsが必要）
- Base・データベース・サーバーに関するトランシーバのサポート：
- SFP28クライアント・ネットワークの場合、バックアップ・ネットワークはRJ45、SFP28、または共有SFP28上のバックアップ/クライアントにすることができます
 - RJ45クライアント・ネットワークの場合、バックアップ・ネットワークはSFP28、RJ45、または共有RJ45上のバックアップ/クライアントにすることができます
- 標準、L、XLのデータベース・サーバーに関するトランシーバのサポート：
- SFP28クライアント・ネットワークの場合、バックアップ・ネットワークはSFP28にすることができます
 - RJ45クライアント・ネットワークの場合、バックアップ・ネットワークはRJ45にすることができます

個々のサーバーの仕様

データベース・サーバーのタイプ	ECPU総数	VMに使用可能な総メモリ容量（GB）
Base	120	660
標準（Std）	760	1,390
Large（L）	760	2,090
Extra Large（XL）	760	2,800

ストレージ・サーバーのタイプ	ストレージ・コア総数	XRMEM容量（TB）	総フラッシュ容量（TB）	使用可能な総ディスク容量 ⁶ （TB）
Base	32	0	12.8	35.6
High Capacity（HC）	64	1.25	27.2	80.0

個々のサーバーのパフォーマンス・メトリック

ストレージ・サーバーのタイプ	ストレージ・コア総数フラッシュ帯域幅（GB/秒） ⁷	最大SQL読取りIOPS ^{5,8}	最大SQL書き込みIOPS ⁹
ベース	対象外	298,500	272,000
標準（Std）、Large（L）、Extra Large（XL）	対象外	2,800,000	2,500,000

ストレージ・サーバーのタイプ	最大SQLフラッシュ帯域幅（GB/秒） ⁷	最大SQL XRMEM帯域幅（GB/秒） ⁷	最大SQL読取りIOPS ^{5,8}	最大SQL書き込みIOPS ⁹
Base	12.5	対象外	298,500	260,000
High Capacity（HC）	100	500	2,800,000	1,000,000

技術仕様に関する注記：

¹ エラスティック構成では、データベース・サーバーおよびストレージ・サーバーを追加して、ストレージに対するコンピューティング能力を、アプリケーションで必要とされる正確な比率にすることができます。データベース・サーバーx2、ストレージ・サーバーx3から、初期ラック内合計でサーバーx16、複数のラック全体で合計データベース・サーバーx32、ストレージ・サーバーx64の構成に至るエラスティック構成が用意されています。あらゆるデータベース・サーバー（Base、標準、Large、Extra Large）は、BaseまたはHigh Capacityのいずれかのストレージ・サーバーと組み合わせることができます。システム内のデータベース・サーバーとストレージ・サーバーはすべて同一タイプでなければなりません。

² エラスティック構成2とエラスティック構成3はそれぞれ、1つのラックで最高のフラッシュ読取りIOPSとフラッシュ帯域幅を提供する通常のエラスティック構成の例です。

³ データベース・サーバーが2つ以上のシステムの場合、VMクラスタの最大数は6です。データベース・サーバーあたりのVMの最大数は、システム内のデータベース・サーバー数に関係なく6です。ベース・データベース・サーバーを含むシステムのデータベース・サーバーあたりのVMクラスタおよびVMの最大数は、システム内のデータベース・サーバー数に関係なく2です。4 使用可能な最大ローカル・ストレージは、データベース・サーバーあたり2,243 GB、ベース・システムのデータベース・サーバーあたり1,084 GBです。各VMでは、184 GBのVMイメージ・サイズが必要です。Oracleホームに使用されるファイル・システムは、VMあたり最大900 GBにすることができます。最大サイズは、すべてのVMのファイル・システムによって使用されるローカル・ストレージの量によって制限されるため、900 GB未満である場合があります。

⁵ Exadata RDMA Memory（XRMEM）は、標準、大、および特大のデータベース・サーバーに含まれています。読取り/IOはXRMEMを使用します。

⁶ 有効容量は、領域という用語に通常使用される2の累乗（1 TB=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）。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/クエリに基づいています。

⁹ SQL実行時の8000 I/O/クエリに基づいています。フラッシュ書き込み/IOは、冗長性を維持するために複数のストレージ/IO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) 各ラックの高さは42 RU（ラック・ユニット）です。Oracle Cloud Operationsによってインフラストラクチャが管理されるように、冗長配電ユニット（PDU）x2、36ポートQSFP28（100 Gb/秒）RoCEスイッチx2、48ポートCisco Ethernetスイッチx1が搭載されています。また、複数ラック構成には、追加の36ポートQSFP28（100 Gb/s）RoCEも含まれます。

2) 製品機能の最新情報は、製品ドキュメントを参照してください。

表2：Exadata Cloud@Customer X11M：環境の仕様

メトリック	ベース・システム 例	エラスティック構成 例1 - 標準	エラスティック構成 例1 - L	エラスティック構成 例1 - XL
システムあたりのデータベース（DB） サーバー数	2（Base）	2（標準）	2（L）	2（XL）
ストレージ・サーバー数 （システムあたり）	3（Base）	3（HC）	3（HC）	3（HC）
高さ	2,000 mm（78.74インチ）			
幅	600 mm（23.62インチ）			
奥行き	1,197 mm（47.12インチ）			
騒音（動作時）	9.4 B	9.4 B	9.5 B	9.6 B
重量	453.3 kg（999.4ポンド）	469.8 kg（1,035.8ポンド）	469.8 kg（1,035.8ポンド）	469.8 kg（1,035.8ポンド）
最大消費電力	6.2 kW（6.3 kVA）	7.5 kW（7.7 kVA）	7.5 kW（7.7 kVA）	7.5 kW（7.7 kVA）
標準消費電力 ¹	4.3 kW（4.4 kVA）	5.3 kW（5.4 kVA）	5.3 kW（5.4 kVA）	5.3 kW（5.4 kVA）
最大使用時の冷却能力	21,072 BTU/時	25,666 BTU/時	25,673 BTU/時	25,625 BTU/時
	22,231 kJ/時	27,078 kJ/時	27,085 kJ/時	27,035 kJ/時
標準使用時の冷却能力	14,750 BTU/時	17,966 BTU/時	17,971 BTU/時	17,938 BTU/時
	15,562 kJ/時	18,954 kJ/時	18,959 kJ/時	18,924 kJ/時
最大使用時のエアフロー ²	976 CFM	1,188 CFM	1,189 CFM	1,186 CFM
標準使用時のエアフロー ²	683 CFM	832 CFM	832 CFM	830 CFM

個々のサーバー・メトリック	データベース - Base	データベース - 標準	データベース - L	データベース - XL	ストレージ - Base	ストレージ - HC
高さ	86.9 mm（3.42インチ）					
幅	445.0 mm（17.52インチ）					
奥行き	775.0 mm（30.51インチ）					
騒音（動作時）	8.5 B	8.5 B	8.8 B	9.0 B	8.6 B	8.6 B
重量	23.5 kg （51.8ポンド）	24.0 kg （53.0ポンド）	24.0 kg （53.0ポンド）	24.0 kg （53.0ポンド）	28.4 kg （62.7ポンド）	33.6 kg （74.0ポンド）
最大消費電力	1.1 kW （1.1 kVA）	1.4 kW （1.4 kVA）	1.4 kW （1.4 kVA）	1.4 kW （1.4 kVA）	0.8 kW （0.8 kVA）	1.0 kW （1.0 kVA）
標準消費電力 ¹	0.8 kW （0.8 kVA）	1.0 kW （1.0 kVA）	1.0 kW （1.0 kVA）	1.0 kW （1.0 kVA）	0.5 kW （0.5 kVA）	0.7 kW （0.7 kVA）
最大使用時の冷却能力	3,783 BTU/時	4,726 BTU/時	4,729 BTU/時	4,705 BTU/時	2,570 BTU/時	3,474 BTU/時
	3,991 kJ/時	4,986 kJ/時	4,989 kJ/時	4,964 kJ/時	2,712 kJ/時	3,665 kJ/時
標準使用時の冷却能力	2,648 BTU/時	3,308 BTU/時	3,310 BTU/時	3,294 BTU/時	1,799 BTU/時	2,431 BTU/時
	2,794 kJ/時	3,490 kJ/時	3,493 kJ/時	3,475 kJ/時	1,898 kJ/時	2,565 kJ/時
最大使用時のエアフロー ²	175 CFM	219 CFM	219 CFM	218 CFM	119 CFM	161 CFM
標準使用時のエアフロー ²	123 CFM	153 CFM	153 CFM	152 CFM	83 CFM	113 CFM

1) 動作時温度/湿度：5 °C～32 °C（41 °F～89.6 °F）、サーバーのフロント・ベゼルに向けられた産業用温度測定器で測定。10 %～90 %の相対湿度、結露なし

2) 動作時高度：最大3,048 m（高度900 m以上では300 m上昇すごに最大周囲温度が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。

表3：Exadata Cloud@Customer X11M：準拠規格と認定規格

準拠規格 ^{1, 2, 3}	安全性：	UL/CSA 60950-1、EN 60950-1、IEC 60950-1 CB Scheme（各国の規定に準拠） UL/CSA 62368-1、EN 62368-1、IEC 62368-1 CB Scheme（各国の規定に準拠）
	排出量：	FCC CFR 47 Part 15、ICES-003、EN55032、KS C 9835、EN61000-3-11、EN61000-3-12
	イミューニティ：	EN55024、KS C 9835
認定規格 ^{2,3}	NRTL（北米）、CE（欧州連合）、International CB Scheme、HSE Exemption（インド）、BSMI（台湾）、KC（韓国）、RCM（オーストラリア）、VCCI（日本）、UKCA（イギリス）	
EU指令 ³	2014/35/EU低電圧指令、2014/30/EU 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。

² 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。

³ 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。

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。

旧世代のExadataの仕様は以下で確認できます：<https://docs.public.oneportal.content.oci.oraclecloud.com/en-us/iaas/exadata/doc/ecc-system-config-options.html#GUID-9E090174-5C57-4EB1-9243-B470F9F10D6B>