

# Oracle Autonomous Database の技術概要

---

すべてのワークロードを実行し、運用コストを削減する、  
完全自律型でミッションクリティカルな処理を支える  
Oracle Databaseサービス

2022年3月、バージョン2.1

Copyright © 2022, Oracle and/or its affiliates

Public

## 本文書の目的

本文書では、Oracle Autonomous Databaseの本リリースに含まれる機能と強化された点について説明しています。本文書は、Oracle Autonomous Databaseへアップグレードすることで得られるビジネス上の利点を評価し、ITプロジェクトを計画する際に役立てることのみを目的としています。

## 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、お客様が締結し、遵守することに同意した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。

本文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。何らかの資料、コード、または機能を提供することを約束するものではなく、購入を決定する際に根拠とされるべきものではありません。本文書に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。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、本文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。

## 目次

---

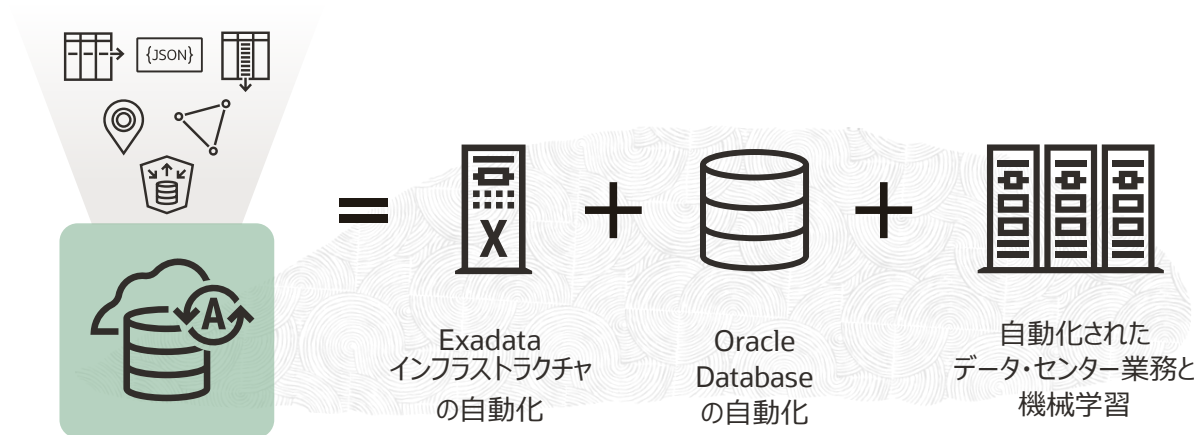
本文書の目的	2
免責事項	2
Autonomous Databaseとは？	4
Autonomous Databaseの導入理由	6
クラウドネイティブの推進	6
管理自動化	7
運用自動化	8
管理の簡素化	10
従量制課金の自由なスケーリング	11
完全なデータ保護	12
一般的なユースケース	13
移行ツールおよびサービス	14
おわりに	14
リソース	15

## Autonomous Database とは?

Autonomous Database は、ミッションクリティカルかつトランザクションと分析ワークロードに対応するコンバインド・データベースです。機械学習を利用してすべてのワークロードを自動的にスケーリング、チューニング、パッチ適用、保護し、最高のサービス可用性、セキュリティ、パフォーマンスを提供します。Oracle database と Oracle Exadata を使って構築されているため、低コストかつ容易にクラウドへ移行できます。Autonomous Database は、パブリック・クラウド上の、共有および専用インフラストラクチャで、またオンプレミスの Exadata Cloud@Customer 上で利用できます。

- 自己稼働：ワークロード向けに最適化された、可用性の高いデータベースを提供します。自動化された構成設定を使用し、特定のワークロードに必要なチューニングを最小限に抑え、必要に応じてコンピューティング・リソースをスケーリングします。
- 自己保護：機密データや規制対象データを保護し、データベースのセキュリティ脆弱性に自動的にパッチを適用し、不正アクセスを防止します。
- 自己修復：システム障害やユーザーエラーを検知して保護し、データ損失ゼロでスタンバイ・データベースにフェイルオーバーします。

Autonomous Databaseは、オラクルが30年以上にわたって世界中の何千もの企業顧客のニーズを満たすために開発してきた、技術革新の基盤上に構築されています。



## 基盤

Autonomous Database の基盤は、Oracle Database Enterprise Edition、Exadata Database Machine、Oracle Cloud Infrastructure で構成されています。

Autonomous Database には、以下のようなオラクル独自の多くの先進的なデータベース・テクノロジーが組み込まれ、自動化されています。

- スケールアウト、フェイルオーバー、オンラインパッチ適用を実現する Real Application Clusters
- スキーマ変更時のオンライン操作
- データベースのディザスタ・リカバリを実現する Active Data Guard
- Database In-Memory でハイパフォーマンスを実現
- データ保護のための透過的データベース暗号化
- 職掌分離のための Database Vault

Exadata Database Machine では、データベース・エンジンが重要な機能を Exadata ストレージにオフロードすることで、データの移動を最小限に抑えて処理を高速化します。オフロードされる機能には、増分バックアップ時の変更ブロックのフィルタリングから、並列分析処理時の SQL フラグメントの実行まで、さまざまな重要な処理が含まれます。

## Autonomous Database のユースケース

Oracle Autonomous Database は、以下のサービスを提供します。



- **Autonomous Database for Analytics and Data Warehousing (ADW)**は、データマート、データウェアハウス、データレイクなどの分析ワークロード用に最適化された、完全自律型のミッションクリティカルなデータベースサービスです。データの列形式ストレージがあらかじめ構成されており、大規模な結合を必要とするワークロード用に最適化されているため、データの抽出、読み込み、変換から、高度なレポート、予測、機械学習の実行まで、分析ライフサイクル全体を高速化することが可能です。人的な管理やミスを排除することで、運用コストを削減します。データアナリスト、データサイエンティスト、ビジネスアナリストが、あらゆるサイズとタイプのデータを使って、迅速、簡単、かつコスト効率よくビジネス・インサイトを発見するのに役立ちます。
- **Autonomous Database for Transaction Processing (ATP)**は、トランザクション処理と OLTP、バッチ、IoT などの混合ワークロード用に最適化された完全自律型のミッションクリティカルなデータベースサービスです。行形式圧縮とデータ・キャッシュがあらかじめ構成されており、アプリケーション・パフォーマンスとリアルタイムの業務分析が高速化され、オラクルやカスタムアプリ、ISVのアプリケーションに有益です。人的な管理やミスを排除することで、運用コストを削減します。アプリケーション開発者とDBAは、迅速、容易、かつコスト効率よくアプリケーションの開発、移行、デプロイを行うことができます。

- **Autonomous JSON Database** は、JSONを中心としたアプリケーションを簡単に開発できるクラウド・ドキュメント・データベース・サービスです。
- **APEX Developer Service** は、Autonomous Database上で最新のデータドリブン・アプリケーションを構築および導入するための、フルマネージドのローコード・アプリケーション開発プラットフォームです。

## Autonomous Database の導入理由

Autonomous Databaseサービスには、低コスト、運用管理、分離を実現する複数の導入オプションがあります。Autonomous Databaseは、共有または専用のExadataインフラストラクチャに導入することができ、いずれの場合も、サービス運用のすべての側面についてオラクルが責任を負います。共有Exadataインフラストラクチャは最小限の労力で利用でき、専用Exadataインフラストラクチャは、インフラストラクチャ運用のより細かい制御を可能にします。これらのサービスには、それぞれ以下のような大きなメリットがあります。

- **共有 (Shared):** この導入オプションでは、お客様は、他のお客様とインフラストラクチャを共有しながら、データとシステムリソースを完全に分離することができます。共有インフラストラクチャ導入オプションでは、最小で1時間、1 OCPUおよび1テラバイトのデータベース・ストレージのコミットメントが必要です。CPUとストレージの両方をオンラインで即座に拡張できるため、ユーザーは使用したりリソースに対してのみ料金を支払うことができます。共有インフラストラクチャは、基幹業務アプリケーション、部門別アプリケーション、データマートなどに最適で、データ・サイエンティストや開発者のサンドボックスとしても最適です。
- **専用 (Dedicated):** お客様にはOracle Cloud内に専用のExadataインフラストラクチャが用意されており、事実上、オラクルのパブリッククラウド内にプライベート・データベース・クラウドを持つことになります。Oracle Autonomous Database on Dedicated Infrastructureは、ハードウェアで強化された仮想クラウド・ネットワーク内で動作し、他のテナントから最高レベルの分離を実現します。ユーザーは、専用インフラストラクチャ上に1つまたは複数のコンテナ・データベースを簡単に構成することができ、各コンテナには1つまたは複数のプラグブル・データベースを含めることができます。専用インフラストラクチャでは、新しいデータベースのプロビジョニング、アップデートのタイミング、可用性、およびインフラストラクチャ上で実行するデータベースの数を制御するために使用される運用ポリシーをカスタマイズできます。データベースのバージョンとアップグレードのタイミングを制御できることは、データベースのバージョンやリリースの違いに大きな影響を受けるアプリケーションにとって、特に重要です。これらの運用ポリシーは、お客様自身がカスタマイズすることもできますが、その場合でもすべての運用はオラクルによって完全に自動化されています。
- **Autonomous Database on Exadata Cloud@Customer:** 多くの企業がパブリック・クラウドに容易に移行できないのは、データ規制の観点やデータが所在する国への帰属を義務付けるデータ・レジデンシー法、或いは企業アーキテクチャに横たわるシステム構成の複雑さの課題があるためです。Oracle Exadata Cloud@Customerは、このような課題を軽減しながら、パブリック・クラウドへの移行が困難なお客様にクラウドを提供することを目的としており、クラウドならではのセルフサービスと従量課金モデルのメリットを提供します。

## クラウドネイティブの推進

- **セルフサービスのデータ管理:** セルフサービスツールは、データをロードし、コラボレーションに利用できるようにするためのシンプルで強力な環境を提供します。ビジネス・アナリストとデータ・アナリストは、ドラッグ・アンド・ドロップ機能を使用してデータを簡単にロードおよび変換し、ビジネスモデルを生成し、異常、外れ値、隠れたパターンをすばやく発見して、データの依存関係と変更の影響を把握できます。
- **機械学習:** データ・サイエンティストは、スケーラブルで最適化されたデータベース内アルゴリズムを使用して、データベース内で機械学習モデルを構築し、デプロイできます。Oracle Machine Learningでは、データを専用の機械学習システムに移動する必要がないため、データ・サイエンティストは機械学習モデルの作成を迅速化できます。



- **グラフ分析:** Autonomous Database には、複雑なデータ関係を表現し管理するためのグラフ機能のサポートが含まれています。グラフ分析により、データ・サイエンティストや開発者は、パターン認識、分類、統計分析を適用して、より深いコンテキストを得ることができます。
- **空間分析:** 空間機能は、最も要求の厳しい大規模なロケーション・インテリジェンスや地理空間アプリケーションを含む、あらゆる形態のアプリケーション、空間ワークロード、およびデータセットに対応します。
- **ローコード・アプリ開発 (Oracle APEX):** Oracle APEX は、ワールドクラスの機能を備えたスケーラブルでセキュアなエンタープライズ・アプリケーションを構築し、どこでも展開できるようにするローコード開発プラットフォームです。
- **データ保護とセキュリティ:** Autonomous Database は、組み込みのデータベース・セキュリティとプライバシーを提供します。機密データを特定してマスクし、リスクの高いユーザーや構成に関するアラートを発行し、重要なデータベース・アクティビティを監査し、疑わしいデータへのアクセスの試みを検出します。
- **データベース・クローニング:** Autonomous Database は、テスト、開発、分析などの目的で、ユーザーがデータベースのポイントインタイム・コピーを作成し、最新のアップデートを取得するためにリフレッシュできる、データベース・クローニングを提供します。

## 管理自動化

Oracle Autonomous Database は、自律型管理によってデータベース管理を簡素化します。プロビジョニング、構成、セキュリティ、チューニング、およびスケーリングのための自律的な管理機能により、ヒューマンエラーの可能性のある手動タスクや複雑なタスクをほぼすべて排除することができます。

### 自動アップデート

共有インフラストラクチャを使用する Autonomous Database は、すべてのソフトウェアと基礎コンポーネントの最新バージョンに自動的にアップグレードされます。すべてのアップデートは、中断することなくオラクルによって自動的に実行されます。

### ローリング・アップグレードとアプリケーション・コンティニューイティ

アプリケーションの継続性が厳しく求められるワークロードは、アプリケーションやユーザーに影響を与えることなく、クラスタのあるノードから別のノードへ移動されます。アプリケーション・コンティニューイティにより、トランザクションが実行中であっても、クラスタのノード間でセッションを移動させることができます。トランザクションは、異なるノードに移動しても、セッションの状態を失うことなく処理を継続できる場合がほとんどです。

### 管理の自動化

複雑でミッションクリティカルなデータベース・アプリケーションの場合、専用インフラストラクチャでは、ソフトウェアのバージョン、パッチ適用のスケジュール、データベースの数を制御できます。また、本番前から本番導入まで、オラクルのソフトウェアのバージョンとパッチレベルのステージングをより細かく制御できます。Oracle Autonomous Database on Dedicated Infrastructure では、開発環境、テスト環境、本番環境を分けて管理でき、信頼と検証のモデルによってそれぞれが独立して更新されるため、自律型運用によってミッションクリティカルな本番環境に更新が適用される前に、本番前の環境で更新の検証を行うことができます。

### サービス・ヘルス・ダッシュボード

お客様は、Oracle Autonomous Database サービスを含むすべてのOCIサービスのステータスを表示するサービス・ヘルス・ダッシュボードで、システムの健全性、可用性、およびメンテナンスの実施状況を確認できます。お客様は、サービス・ヘルス・ダッシュボードからの更新をサブスクライブし、過去のインシデントの記録を <https://ocistatus.oraclecloud.com> で見ることができます。

## 障害検出と解決

ハードウェア障害やソフトウェアエラーなどの障害は、すべてのコンピュータシステムで発生する可能性があります。

は、発生しうるあらゆる障害を常に監視し、それに対して自動的に解決策を打ち出します。

は、完全に冗長化された ハードウェア上で動作するため、ハードウェアの故障が発生してもサービスを中断することなく継続することが可能です。ハードウェア障害への対応の際は、オラクルの チームがハードウェア技術者を自動的に派遣します。

ソフトウェア障害は、プロアクティブに健全性を監視し、システムに影響が及ぶ前に問題を解決することで、回避できることが多くあります。

障害の大部分は監視されており、お客様がサービスリクエストをすることなく自動的に解決されます。

## 運用自動化

データベースの最適化とは、そのデータベースに割り当てられたリソースを最適に使用することを指しています。 の最適化は、このセクションで説明するように、サービスレベル、システムレベル、およびアプリケーション・スキーマ・レベルの3つのレベルで行われます。

### ワークロード用に最適化された Autonomous Database のユースケース

には、ワークロードに特化した二つの最適化が含まれています。

#### Autonomous Database for analytics and data warehousing (ADW)

は、効率性とシンプルさを追求し、データウェアハウス、データマート、分析ワークロード向けに最適化されています。データは自動的にハイブリッド列圧縮（HCC）形式で保存されます。 フラッシュ・キャッシュ上では列形式が自動的に利用され、分析処理を高速化します。ハイブリッド列圧縮形式は、よりスペース効率が高いだけでなく、分析に最適なデータアクセスを提供します。

ストレージ索引はディスクとフラッシュの両方に自動的に作成され、これにより無駄なデータ・スキャンの実施を抑えます（詳細については、以下のセクションを参照してください）。 結果キャッシュは、すべてのSQL文に対してデフォルトで有効になっているため、繰り返し を使用するワークロード（ダッシュボードなど）では、同じ文を再実行するのではなく、メモリから直接結果にアクセスできる利点があります。

#### Autonomous Database for transaction processing (ATP)

は、トランザクション処理と業務レポートが混在するワークロード用に最適化されています。データは自動的に行形式で保存され、少数のレコード（通常は1～2レコード/行）しかアクセスしないトランザクションの処理を高速化することができます。

テーブル内の個々のレコードを見つける最速の方法は、索引を利用することです。このため、 は手動で作成した索引をサポートするだけでなく、自動索引付けを利用することもできます。

は を利用し、SQL オフロードや スマート・フラッシュ・キャッシュといった の基本機能を駆使してワークロードのニーズに対応します。自動機能は、目的のワークロードのタイプによって異なります。

### システムとストレージの自動最適化

システムレベルでのデータベースの最適化は、Oracle Autonomous Databaseの完全な制御下にあり、データベースのユーザーからの入力を必要とせずに実行されます。



## スキーマレベルの自動最適化

Autonomous Database は、アプリケーション・スキーマ・レベルで、以下のような高度な最適化技術を適用します。

- 自動オプティマイザ統計
- データ整合性制約のための索引付け
- 自動ストレージ索引
- 2次索引の自動作成

### 自動オプティマイザ統計

Oracle Database は、コストベースのオプティマイザを使用しており、統計情報に基づき最適な SQL 実行プランを決定します。古くなったオプティマイザの統計情報は、SQL のパフォーマンスに問題が発生する主な原因の 1 つです。Oracle Autonomous Database は、さまざまな方法で自動的に統計を収集することにより、オプティマイザの統計を手動で収集する必要性を排除します。データが Autonomous Database に一括ロードされるとき、ロード操作の一環として自動的に統計が収集されます。DML 操作（挿入、更新、または削除文）の間、重要な統計は自動的に維持されます。また、Autonomous Databases は高頻度の統計収集ジョブを使用して、古くなったオプティマイザの統計情報を調整することができます。

### データ整合性制約

索引は通常、データ整合性を強制するために作成されます。これらの制約を定義するだけで、索引が自動的に作成されることとなります。整合性制約のための索引作成は、Autonomous Database に限ったことではありませんが、データベース全体の最適化のための重要なコンポーネントです。これらの制約と関連する索引は、SQL の最適化に使用されます。

### 自動ストレージ索引

Autonomous Database の最適化として、Exadata プラットフォームにおけるストレージ索引機能が挙げられます。Exadata ソフトウェアは、オフロードされた SQL フラグメントを調べて、各述語とそれぞれの Exadata ストレージ・セルがブロック内に保持するデータ値との関係を判断します。多くの場合、ストレージ索引機能を使用することで、他のタイプの索引、特に、レポート作成をサポートするために作成された索引が不要になります。

### 自動索引作成

データの整合性を確保するために索引を使用する以外にも、パフォーマンス上の理由から追加の索引付けが必要になる場合があります。

Autonomous Database には、このような追加の索引の自動作成と管理が含まれています。SQL 文は既存の索引を基に評価され、Autonomous Database はさらに追加の索引が必要かどうかを判断しパフォーマンスを最適化します。Autonomous Database は、新しい索引のメリットを自動的に評価し、それらの索引を実装する前に（自動的かつ独立的に）変更をテストします。

自動索引作成は、実装した索引の使用状況も監視します。索引がもはや有用でない場合、自動的に削除されます。

### 柔軟なスキーマレベルの手動最適化

Autonomous Database では、システムによって変更されないスキーマ・レベルでの手動最適化が可能です。スキーマレベルの手動最適化には、関数ベースの索引、ビットマップ索引、複合索引などの特殊な索引アプローチも実装できる機能が含まれています。この機能により、お客様はビジネス・アプリケーションを最適化するための、可能な限り幅広い機能を手に入れることができます。

## 管理の簡素化

Autonomous Database は、Oracle databases の運用に高度な自動化をもたらします。レガシーシステムや他のサードパーティのクラウドサービスと比較して、大幅に簡素化されたエクスペリエンスを提供します。このセクションと次のセクションでは、どのような管理機能が自動化され、どのような制御がお客様側で可能なのかを探ります。

### 自動化された管理機能

Autonomous Database は、データベース管理者、システム管理者、その他のIT専門家が多大な時間と労力を費やしてきた Oracle databases の管理機能を、実質的にすべて自動化します。

お客様は、この前例のないレベルの自動化を活かし、データベース・サービスをビジネスの要求に対応するよう力を振り向けることができます。オラクルは、お客様が Autonomous Database をより簡単に導入できるように、堅牢なツールセットを提供しています。

### Database Actions

Database Actions は、Oracle Autonomous Database の開発、データツール、管理・監視機能を提供するWebベースのインターフェイスです。

主な機能としては、SQL文やスクリプトの実行、Data Modeler による図の作成、RESTful web サービスの開発、JSON コレクションの管理などがあります。また、Data Load, Catalog, Data Insights, Business Models, and Data Transforms ツールを使用してローカルおよびリモートソースからデータをロードしたり、テーブルやビューでデータを表示させたり、データを整理・分析・変換したりすることができます。

### アプリケーション開発 SDKs

アプリケーション開発 SDK は通常、データベース管理には使用されませんが、管理者は一般的なタスクやアプリケーションのメンテナンス・ジョブを自動化するためにこれらのツールをよく使用します。Autonomous Database は Oracle Call Interface (OCI) 、ODBC、JDBC OCI Connections のネイティブサポートを提供します。これにより、Autonomous Database は、すべての一般的な開発ツールやフレームワークを含む、市販の多くのツールをサポートすることができます。

### クラウド・オーケストレーション・ツールの統合

Autonomous Database は、Terraform などの一般的なクラウド・オーケストレーション・ツールをサポートしており、「infrastructure as code」モデルを使用してITインフラストラクチャをプログラムで管理、バージョンング、保持することができます。Oracle Cloud Infrastructure Provider (Terraform Provider) は、オープン・ソース・ライセンスに基づいて提供されています。

### パフォーマンス分析ツール

Autonomous Database は、自動（リアルタイム）統計、自動索引作成、および自動 SQL 計画管理を含み、開発者と DBA をよくある面倒なパフォーマンス・チューニングから解放します。また、開発者と DBA は、Oracle Database にあるような詳細なパフォーマンス分析ツールにアクセスし、Autonomous Database を使用するSQLとアプリケーションのパフォーマンスに関するインサイトを得ることができます。Autonomous Database のパフォーマンス分析ツールには、以下も含まれます。

- Cloud User Interface
- Performance Hub
- Oracle Automatic Workload Repository (AWR)
- SQL Monitor

## 従量制課金の自由なスケーリング

Autonomous Database のリソース（コンピュートとストレージ）は、1分単位で課金されます。Autonomous Database には、アプリケーションやビジネスのニーズに合わせてシステムリソースをオンラインで即座に拡張する機能があるため、必要な時に必要なリソースに対してのみ支払うことができます。スケーリングは、クラウド・ユーザー・インターフェイスや REST API（スクリプト）を使って手動で行うことも、組み込みの Auto-Scale 機能を使って自動化することも可能です。

### 自動スケーリング機能

自動スケーリング機能は、リアルタイムでワークロードの需要に応じて、あらかじめ定義された境界線内で自動的にスケーリングする機能を提供します。この機能は、ベースラインの OCPU 構成から始まり、ワークロードが増加すると、ベースラインの3倍まで CPU を自動的にスケールアップします。ベースラインは手動または REST API 経由で変更でき、自動スケーリングは設定したベースラインから動作します。追加 CPU は必要な時のみ使用され、ワークロードが追加リソースを必要としなくなると、Autonomous Database は瞬時にベースラインCPUに戻ります。

### サービススケールの設定

他のクラウドサービスとは異なり、Autonomous Database では、あらかじめ定義されたハードウェアのシェイプや構成でスケーリングする必要はありません。ユーザーは必要に応じて、構成に割り当てられた CPU コア数やストレージ容量を増減させることができます。

CPU コア数とストレージ容量は、データベースの初期作成時に設定され、いつでも任意に変更することができます。

### スクリプトによる自動スケーリング

上級者は、REST API を使用して、Autonomous Database サービスのスケーリングを自動化スクリプトで行い、手動による介入を排除することもできます。スクリプトによる自動スケーリングを自動スケーリング機能と組み合わせることで動的スケーリングを実現し、パフォーマンス、容量、コストに関するビジネスニーズをより適切に満たすことができます。

### クラス最高のセキュリティ

近年、サイバーセキュリティの脅威や侵害の増加により、情報セキュリティはより一層重要なテーマとなっています。Autonomous Databaseは、エンタープライズクラスのクラウドサービスであるOracle Cloud Infrastructureの基盤上に構築されており、業界最高水準のセキュリティ基準を実現しています。

Autonomous Database のユーザーは、データベース・ユーザーとスキーマ・オーナーを作成する必要があります。オラクルでは、1つのデータベースで数十、数百、あるいは数千のスキーマを使用することができます。複数のアプリケーション、アプリケーション・モジュール、またはマイクロサービスが1つのデータベースを共有しても、十分な分離を実現することができます。もちろん、お客様は、アプリケーション開発チームの要件に対応するために、必要な数のAutonomous Databasesをデプロイすることも可能です。

アプリケーション開発者や開発DBAは、スキーマ・オーナー・アカウントを使用して、表、索引、トリガー、ストアド・プロシージャなど、アプリケーションで使用するオブジェクトを作成できます。開発DBAの役割については、この後のセクションでより詳しく説明します。お客様は、必要に応じてADMINユーザーを使用して、あらゆるスキーマ・オーナー・アカウントのパスワードをリセットできます。

### ベストプラクティスのセキュリティ構成

Autonomous Database が稼働するシステムは、仮想マシン、O/S、ドライバ、Exadataストレージ、Oracle Clusterware、Real Application Clusters、Oracle Databaseなど、各レベルでセキュリティのベストプラクティスを使って保護されています。Autonomous Databasesは、現在のベストプラクティスのセキュリティ構成に準拠していることを確認するために、継続的にスキャンされています。異常が検出された場合は、お客様の介入なしに自動的に変更が実行されます。Autonomous Databaseには、データセキュリティを確保するための包括的なツールを提供するOracle Data Safeも含まれています。

## セキュリティの自動更新

セキュリティ修正は、可能な限り早く（通常は四半期ごとに）自動的に適用されます。Autonomous DatabaseはExadata製品スタックを使用しており、仮想マシンやデバイスドライバからOracle Databaseに至るまで、各レベルでセキュリティ修正が含まれています。スタックは、業界をリードするセキュリティ・スキャナを使用して、セキュリティ上の問題がないかスキャンされ、修正をスタックに組み込んでからAutonomous Databaseに適用されます。また、緊急のセキュリティ・アップデートはオラクルの責任で自動的に適用されます。

## データベースの自動暗号化

Oracle Autonomous Databaseは、オラクルの透過的データ暗号化（TDE）技術を標準（オプションではない）構成として使用しています。TDEにより、Oracle Database上の保存データの暗号化がされます。データベースのバックアップも同様に暗号化されます。

## 暗号化キーの管理

暗号化/復号化キーは、Oracle Autonomous Databaseサービスの一部として、お客様の手を煩わせることなく自動的に管理されます。暗号化キーは、データベース内のデータの暗号化、およびネットワーク通信の暗号化を制御するために使用されます。Autonomous Databaseでは、データベースを暗号化するために透過的データ暗号化（TDE）の2つのオプションが用意されています。

**Autonomous Databaseでのオラクル管理のマスター暗号化キー:** デフォルトでは、Autonomous Databaseはオラクル管理の暗号化キーを使用します。オラクル管理キーを使用して、Autonomous Databaseはデータを保護する暗号化キーを作成および管理し、オラクルはTDEマスター・キーのローテーションを処理します。

**Autonomous Databaseでのお客様管理の暗号化キー:** 組織のセキュリティポリシーでお客様管理の暗号化キーが必要な場合、Autonomous DatabaseがOracle Cloud Infrastructure Vaultのマスター暗号化キーを使用するように設定することができます。

## ネットワーク・アクセス制御

お客様は、アクセス制御リスト（ACL）を指定して、ACLリストにないすべてのIPアドレスからのデータベースへのアクセスをブロックすることができます。アクセス制御リストを指定すると、Autonomous Databaseは、アクセス制御リスト上のアドレスからの接続のみを受け付け、それ以外のクライアントからの接続は拒否します。

## データベースへのアクセスの監査

お客様は、Oracle Unified Auditing機能を使用して、データベースへのアクセスやその他の活動を監査することができます。お客様は、GOVERNANCE (AUDIT)のOCIサービス・コンソールを使用して監査情報を表示できます。Oracle Data Safeは、エンドセキュリティの評価、ユーザーアクションの監視、およびセキュリティ・コンプライアンス要件の遵守のための包括的なツールも提供しています。

## 完全なデータ保護

データ保護は、Autonomous Databaseが作成されると自動的に構成されます。Oracle Autonomous Databaseは、ExadataをベースとしたアーキテクチャとOracle Databaseのバックアップ/リカバリ機能により、堅牢なデータ保護を提供します。

## Autonomous Data Guard

Autonomous Data Guardは、ADBインスタンスごとにスタンバイ・データベースを有効にします。プライマリ・データベースがダウンした際に、自動的にスタンバイ・データベースにフェイルオーバーすることで、不測の災害シナリオからデータを保護します。もし災害が発生した場合、ユーザーがプライマリ・データベースに数分間接続できなくなると、Autonomous Databaseは、ユーザーからのアクションなしに自動的にフェイルオーバーを開始します。これは自動化されたアクションであるため、データ損失が発生しないことを保証できる場合にのみ、自動フェイルオーバーを実行することを許可しています。



## 高可用性

Autonomous Database には、基盤となる Exadata プラットフォームの一部である組み込みの冗長性と回復性の機能がすべて含まれています。Autonomous Database は、高可用性（HA）構成を、オプションではなく、デフォルト構成として使用します。

Autonomous Database は、Oracle Application Continuity を使用して、これらの HA 機能をアプリケーション層まで拡張します。アプリケーション・コンティニュイティを使用すると、アプリケーション開発者がリクエストのリカバリを試みる必要なしに、多くの計画的および非計画的な停止をマスクすることで、エンドユーザー・エクスペリエンスを向上させることができます。

## 標準的なデータベースのバックアップ

標準的なデータベースのバックアップでは、週次の全体バックアップと日次の増分バックアップの戦略を使用し、デフォルトで 60 日間のリカバリ・ウィンドウが設定されています。つまり、全体バックアップは毎週行われ、増分バックアップは 1 日に 1 回行われます。REDO ログのバックアップも含まれているため、バックアップ・ウィンドウ内の任意の時間やシステム変更番号（SCN）に増分リカバリできます。

## データベース・バックアップの補完

また、お客様は、コンプライアンス目的など、必要に応じて標準のバックアップを補完することができます。追加のバックアップは、手動または REST API 経由で取得し、オラクルのオブジェクト・ストレージに保存できます。

## データベース復元

Autonomous Database Console は、専門的な知識がなくてもデータベースを復元できる、シンプルなインターフェイスを提供します。コンソールでは、定義されたリカバリ・ウィンドウ内で利用可能なバックアップを一覧表示させることができます。そのため、お客様は、リストアップしたいバックアップを選択するか、リカバリする目的の時点指定すればよいだけで簡単です。Oracle Autonomous Database は、CPU コア、ストレージ、並列性など、サービスに割り当てられた適切なレベルのリソースを使用して、データベース復元を自動的に実行します。

従来のオンプレミスのデータベースとは異なり、お客様は、データベースを以前の時点にリセットするためにリカバリを実行すれば良いということです。Autonomous Database では、通常、物理的な破損は Health Framework によって検出され、自動修復プロセスの一環として（必要に応じて）リカバリを開始します。お客様は、インフラストラクチャの障害によって破損したデータベースを修復するために、リカバリを実行する必要はありません。

Autonomous Database は、フラッシュバック・データベース、フラッシュバック表、フラッシュバック問合せを含む、オラクルのフラッシュバック・テクノロジーを完全にサポートしています。フラッシュバックは、データベース復元の代替手段としてよく使用されます。特に、不正なユーザーやトランザクションがデータを不適切に削除または変更してしまった場合などに、個々の表をリカバリするために使用されます。

## 一般的なユースケース

### 部門別データウェアハウス：基幹業務の分析を向上させる

お客様は、セルフサービスの部門別データウェアハウスを導入し、複数の企業システム、スプレッドシート、サードパーティのデータソースを統合して、信頼性が高く、保守性に優れた、統合ダッシュボードを実現することができます。統合されたセルフサービス・データツールを使用すると、ユーザーはドラッグアンドドロップでデータを読み込んで変換し、ビジネスモデルを生成し、ビジネス状況の変化をすばやく発見したり、機械学習モデルを構築できます。

### エンタープライズ・データウェアハウス：エンタープライズ・データウェアハウスの簡素化と最新化

すべてのデータを使用してより複雑な質問に答えることができます。エンタープライズ・データウェアハウスを簡素化して、自律機能を備えた複合的なコンバージド・データをサポートします。

### ローコード・アプリケーション開発

Autonomous Database に組み込まれているローコード開発ツールである APEX を使用して、最小限のコーディングで、スケーラブルでセキュア、かつデータドリブンなアプリケーションを構築します。

## カスタム・アプリケーションの移行

カスタムおよびISVアプリケーションを最適化して拡張し、パフォーマンス、可用性、セキュリティを向上させ、管理の複雑さを軽減します。自律型の運用でTCOを削減します。

## Oracle applications (JDE、Peoplesoft、Siebel) の移行

PeopleSoft、JD Edwards、SiebelなどのOracle Applicationsを最適化および拡張し、管理の複雑さを軽減します。コストを削減しながら、アプリケーションからより多くの価値を引き出します。

## データベースの統合

複数のデータベースを単一のコンピューティング・インフラストラクチャに統合し、専用インフラストラクチャ上でOCPUとGBストレージの少数割り当てを行うことで、データベース・インフラストラクチャのサービス利用と管理にかかるコストを削減することができます。

## データセンター内の自律型サービスによるミッションクリティカルなアプリケーションの導入

セキュアで管理されたハイパフォーマンスのセルフサービス・データベースが提供されるので、IT部門は予算、容量計画、可用性、セキュリティ、ガバナンスを管理するだけです。

## 大規模なIoTデータによるリアルタイムの混合ワークロード・アプリケーションの構築

毎秒数十億の挿入と検索を実現します。これにより単一目的のデータベースのような運用の複雑さを伴うことなく、IoTデータなどのKey-Valueトランザクションに対する強力な分析を支えます。

## 移行ツールおよびサービス

データをAutonomous Databaseに移行するための、複数のオプションが用意されています。これには、以下が含まれます。

- **Oracle Database Migration Service:** オンプレミス、サードパーティ、またはOracle CloudからAutonomous Databaseへの既存データベースの移行を簡素化する、フルマネージドのクラウドサービスです。
- **Oracle GoldenGate:** オラクルのデータ・レプリケーション・ツールで、1回のデータ移行だけでなく、変更データ取得を伴うデータ・レプリケーションも可能です。
- **Zero Downtime Migration (ZDM):** コマンド行インターフェイスを備えたサービスで、プロビジョニングしたホスト上にインストールして実行します。Zero Downtime Migrationソフトウェアがインストールされているサーバーは、Zero Downtime Migration サービス・ホストと呼ばれます。Zero Downtime Migrationサービス・ホストから、1つまたは複数のデータベース移行ジョブを実行することができます。
- **Oracle Data Pump:** Oracle Database と Autonomous Database 間のデータおよびメタデータの高速一括移動をサポートするデータベース・ユーティリティです。
- **Oracle SQL\* Loader:** 外部ファイルから Oracle Database にデータをロードするためのデータベース・ユーティリティです。

## おわりに

オラクルの Autonomous Database は、オラクルのパブリック・クラウドだけでなく、パブリック・クラウドに移行できないお客様のデータセンターのオンプレミス環境でも利用できます。Oracle Autonomous Database は、ほぼすべての DBA 業務を自動化することで、お客様がより効果的にビジネス要件を満たすアプリケーションの構築と導入に集中できるようにします。Oracle Cloud の自動化レイヤーは、熟練した専門家が従来の手作業で行うよりもはるかに迅速かつ正確に問題を検出し修正します。



Oracle Autonomous Database は Oracle Cloud Infrastructure 上に構築されており、システムは常に最新の修正やセキュリティ・パッチで更新されるため、開発者は、Oracle Database の最新のイノベーションにすぐにアクセスすることができます。Autonomous Database は、最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で必要とされる高いパフォーマンスと、費用対効果の高い運用を実現します。

## リソース

- [oracle.com/jp/autonomous-database/](https://oracle.com/jp/autonomous-database/)
- Oracle Autonomous Database を無料で試す
- ドキュメント
- お客様の事例
- ホワイトペーパーとレポート

---

## オラクルへのお問い合わせ

050-3615-0035にお電話いただくか、[oracle.com/jp/corporate/contact/](https://oracle.com/jp/corporate/contact/) にアクセスしてください。

最寄りのオフィスを <https://www.oracle.com/jp/corporate/contact/field-offices.html> でお探してください。

 [blogs.oracle.com](https://blogs.oracle.com)

 [facebook.com/oracle](https://facebook.com/oracle)

 [twitter.com/oracle](https://twitter.com/oracle)

---

Copyright © 2022, 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場合があります。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。当社は、この文書に関していかなる責任も負わないものとし、この文書によって直接的または間接的にいかなる契約上の義務も発生しないものとします。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複製または送信することはできません。

このデバイスは、連邦通信委員会の規則によって義務付けられている認可を受けていません。このデバイスは、認可を取得するまで、販売またはリース用に提供されたり、販売またはリースされたりすることはありません。

Oracle および Java は Oracle およびその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。0120

免責事項: データシートに免責事項が必要かどうか不明な場合は、収益認識ポリシーをお読みください。内容および免責事項の要件についてさらに質問がある場合は、[REVREC\\_US@oracle.com](mailto:REVREC_US@oracle.com) まで電子メールでお問い合わせください。