

White Paper

Oracle Cloud@Customer による データセンターへの Oracle Autonomous Database 導入

Sponsored by: Oracle Corporation

Carl W. Olofson
November 2020

調査概要

現代における企業の主要な課題はデータベースの保守と管理、つまり、データベースのチューニング、データの配置とインデックス作成に関する意思決定、ソフトウェアの更新、パッチ適用の実施に関する課題である。これらの作業には膨大なスタッフの時間を必要とし、セキュリティパッチ適用など一部の作業では一時停止を伴うため、最適と考えられる頻度で実行することはなかなかできない。マネージドクラウドデータベース事業者では、このようなサービスのすべてではないにせよ、その多くをパッケージの一部として提供することが増えている。オラクルは、上記の基本的な要素を網羅した非常に包括的な製品／サービスである Oracle Autonomous Database を提供し、大きな成功を収めている。

しかし、極めて重要なデータベースワークロードをクラウドに移行できる状況にない企業は多い。これは、法律や、契約、規制上の制約が理由である場合もあれば、関連データベースとオンプレミスデータセンターで運用中のその他のシステムとの結合が密接すぎるためである場合もある。本調査レポートでは、自己管理型データベースシステムの導入に関する課題を検討すると共に、オンプレミスの自己管理型／自律型データベース導入を巡る基本的な問題を克服したオラクル製品について考察する。Oracle Autonomous Database は現在、オンプレミス向けサービスの Oracle Autonomous Database on Exadata Cloud@Customer、または Oracle Autonomous Database on Dedicated Region Cloud@Customer で利用できる。

概況

顧客のデータセンターにおいて、顧客が選択し構成したサーバーとストレージ上で自己管理型データベースをオンプレミスで運用するのは、ほぼ不可能に近いと言える。自動化したデータベースのチューニングと管理を完全にサポートするためには、サービスは、データベース自体だけでなくデータベースを運用するハードウェアも完全に制御する必要があるためである。オンプレミスでデータベースを維持しなければならない企業にとっては、これは問題となる。そのような企業は、相互依存して運用されるアプリケーションを有しており、他のアプリケーションやデータウェアハウスなど、さまざまなターゲットにデータを送信しているかもしれないからである。これらのすべてのアプリケーションを1回でクラウドに移行するのはまったく現実的ではない。かと言って、断片的な移行でさえも、常時通信が必要であるため、運用上の課題に直面する可能性がある。また、顧客はデータ主権／レジデンシー、法律、あるいは事業方針上の要件のために、パブリッククラウドにデータを移行できず、自社のデータセンター／ローカルのパブリッククラウドリージョン内でのデータ保存が必須である場合もある。

オンプレミスで自己管理型データベースを導入する1つの方法は、クラウドオンプレミスのアプローチの採用である。具体的には、パブリッククラウドと同等の環境をデータセンター内にセットアップし、そこに自己管理型データベースを導入するというものである。理想を言えば、当面は全データをオンプレミスで保存しなければならないものの、オンプレミスのクラウドインフラ

ストラクチャからローカルパブリッククラウド内の同一のインフラストラクチャに一部のデータを透過的に移行する計画である場合、ファシリティとしては同一のクラウドサービスをオンプレミスおよびパブリッククラウド環境で稼働させるべきである。

Oracle Database の場合、この問題に一部のサードパーティ製ソリューションを含めるアプローチには課題が多い。Oracle Database を一般的なクラウド環境で稼働させることは理想的とはとても言えない状況となる。なぜならそうした環境では、強力なパフォーマンスやセキュリティ、管理のしやすさを実現するための具体的な特性を備えていないためである。オンプレミスのデータベースが現在 Oracle Exadata Database Machine で運用されている場合、最適なパフォーマンス、機械学習に対応した Exadata 専用機能、そして非常に高いデータ圧縮率を誇るこのプラットフォームのベネフィットは、一般的なクラウドプラットフォームへの移行で失われてしまう。こうした理由から、段階的な移行は困難であろうし、そこに Oracle Database が存在するのであればまったく不可能かもしれない。もちろん、Oracle Cloud の Oracle Autonomous Database に移行すれば、Oracle Cloud 上でオンプレミスと同一の Exadata アーキテクチャで運用されるため、一般的なクラウドの課題は簡単に克服される。しかし、先述の通り、パブリッククラウドに移行できない顧客も存在する。現在、これらの顧客には別の選択肢が用意されている。

Oracle Autonomous Database on Exadata Cloud@Customer

オラクルの Exadata Cloud@Customer によって、オラクルは現在、完全な自己管理型データベースである Oracle Autonomous Database をオンプレミスで提供可能である。

オラクルの Exadata Cloud@Customer

オラクルの Cloud@Customer を導入すると、ハードウェアとソフトウェアの組み合わせが一体となって顧客のデータセンターに提供される。セットアップはオラクルのエンジニアが、リモート管理は Oracle Cloud Infrastructure (OCI) のスタッフが担当する。これによって、データセンター内でクラウドオペレーションのベネフィットを実現し、データセンターネイティブの環境から OCI 環境へと Oracle Database アプリケーションを徐々に移行することが可能になる。ソフトウェアやシステムの保守はオラクルが担当し、オペレーションは Oracle Cloud データセンターの OCI とまったく同一である。このため、オペレーションを移行すべき時が来た際、移行は完全に透過的であり極めて容易に行える。

オラクルは現在 Cloud@Customer として、Exadata Cloud@Customer と Dedicated Region Cloud@Customer の 2 つのバージョンを提供している。いずれも、Autonomous Database を全面サポートし、Exadata X8M で動作する。

Oracle Exadata Database Machine X8M

Oracle Exadata X8M は、Oracle Cloud における Exadata の基盤である。Oracle Database 向けの最適なプラットフォームであり、ソースコードレベルで Oracle Database と共同で開発されているため、ビジネスに有効な 60 以上の Exadata 専用機能がある。Exadata X8M は、Exadata の以前のバージョンを上回る多数の拡張機能を備えている。なかでも注目すべきは、インテル Optane パーシステントメモリー (PMEM) およびより高速なネットワークファブリックの使用によって、2 つの方法でパフォーマンスが強化されている点である。

1. PMEM はトランザクションログ格納用のフラッシュを置き換えるものであり、ログ書き込みのパフォーマンスが最大で 10 倍になる。その結果、トランザクションレートが向上している。
2. 高帯域幅で低レイテンシーの 100Gbps ネットワークファブリックである RoCE (Remote Direct Memory Access over Converged Ethernet) で、データベースサーバーとストレージサーバーの永続性メモリーキャッシュ層の間で直接データを転送し、従来のネットワークや I/O スタックを迂回することで、10 分の 1 のレイテンシーを実現している。
3. さらに、Exadata Cloud@Customer X8M は前のバージョンのほぼ 2 倍の DRAM メモリーを搭載しているため、さらに高密度な Oracle Database の統合が可能になった。

Oracle Autonomous Database

Oracle Autonomous Database (ADB) はクラウドサービス専用として、Oracle Autonomous Data Warehouse と Oracle Autonomous Transaction Processing の 2 つの形態で利用できる。Autonomous とは、OCI のスタッフがシステムを管理するという点に加えて、データベース自体が次のような多数の管理タスクを、機械学習を利用して自動化していることを意味している。具体的には、プロビジョニング、チューニング、暗号化、パッチ適用、スケーリング、バックアップ／復旧などの管理タスクである。このため、データベース管理者 (DBA) が関与しなくても、ADB の制御下にあるデータベースは最適な形で運用される。つまり、DBA は、スキーマの最適な定義や、開発者とデータアナリスト双方による効果的かつ効率的な SQL の記述、企業のビジネスニーズに対処するデータベースの実現に集中できる。また、テストデータベースのセットアップや運用が簡単であるため、開発者の生産性が向上する。つまり、データベースの割り当てやプロビジョニング待ちに時間を費やすことなく、得意とするアプリケーション開発に注力できる。

Oracle Autonomous Database on Exadata Cloud@Customer

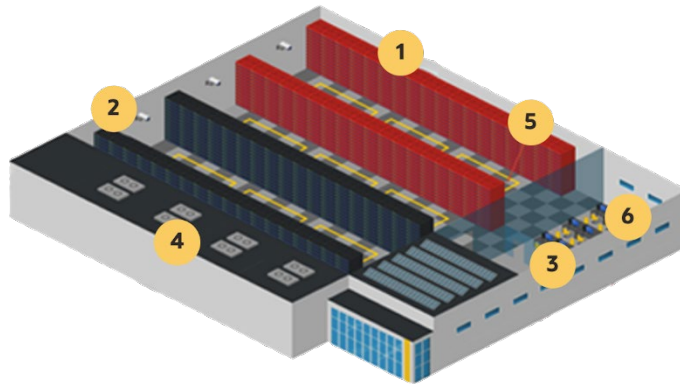
Exadata Cloud@Customer は、Exadata の単体システムまたは統合システムとして導入され、OCI の制御下で運用されるよう設計され、OCI と完全に統合されており、オラクルによってリモート管理される。オンプレミスで従来型の Exadata 導入を使用している顧客の場合、Autonomous Database on Exadata Cloud@Customer へのデータベース移行は、ADB への従来型データベース移行を自動化する Oracle Enterprise Manager の移行ワークベンチを使用して簡単に行うことができる。Exadata Cloud@Customer の導入後は、パッチやソフトウェアアップグレードの適用、システムのチューニング、全体オペレーションの最適化に必要なその他の業務といったシステム保守を担当するのは、データセンタースタッフではなくオラクルになる。これらのすべては、Oracle Database Vault を有効にし、これを介在させた上で実行されるため、オラクルのスタッフが企業のデータを目にすることは決してない。これに加えて、ADB はプロビジョニング、チューニング、暗号化、パッチ適用、弾力的なスケーリング、バックアップ／復旧において、データベースの稼働を中断することなく自己駆動型の自動化を提供する。さらに顧客は、従量制サブスクリプションモデルも活用できる。世界最大手のエレクトロニクスコングロメイトであるサムスンによると、同社は 300 以上の Oracle Exadata をインストールしており、最近 Exadata Cloud@Customer を追加し、現在は、完全なオンプレミスクラウドエクスペリエンスを目指し、Autonomous Database の追加導入を進めている。

Oracle Autonomous Database on Dedicated Region Cloud@Customer

Oracle Cloud@Customer のもう一つの形態は、Dedicated Region Cloud@Customer である。このケイパビリティがあることで、オラクルが提供するすべてのパブリッククラウドサービスをオンプレミス上に配置することができる。その数は 50 を超え、今も増え続けている。Oracle Cloud Infrastructure (OCI) のすべてのケイパビリティを有しているが、顧客のデータセンターで運用されるため、顧客データセンターにあるアプリケーション、データベース、システムと直接接続できる。Dedicated Region は標準的な Oracle Cloud と同様、リージョンの Exadata X8M システムで稼働する Autonomous Database を全面サポートする。また、Oracle Cloud リージョンの OCI と同様、Oracle Container Engine for Kubernetes や、API Gateway、Events Service、Apache Kafka と完全な互換性を有する Oracle Streaming Service、そして Fusion ERP-Financials、HCM、SCM のようなオラクル SaaS (Software as a Service) 製品など、その他のサービスすべてをサポートする。その意味では、Dedicated Region Cloud@Customer はオンプレミスのすべての Oracle Cloud Service を内包しており、Exadata Cloud の一種が、スタンドアロンの製品／サービスとしても利用可能なコアデータベースエンジンとなっていると言える。世界有数の金融調査機関である野村総合研究所は最近、日本で Dedicated Region Cloud@Customer を導入して、ビジネスクリティカルな Oracle Database を稼働させている膨大な数の Exadata 上で運用し、グローバルなビジネスオペレーションを実現している。

FIGURE 1

Oracle Dedicated Region Cloud@Customer



1. オラクルによって物理的に保護管理されるラック
2. 顧客のラック
3. オラクルのオペレーション担当者
4. 顧客データセンターの電源と冷却装置
5. オラクルの保護スペース
6. 顧客データセンターの担当者
7. 物理アクセスケージ

Source: Oracle, 2020

オンプレミスでの OCI のすべてのパワーと弾力性

Dedicated Region Cloud@Customer は、OCI と同一の管理サービス、同一の弾力的なスケーリング機能を備えているため、ユーザーが OCI で実行可能なことは Dedicated Region Cloud@Customer でも実行できる。オラクルのデータセンターで稼働する OCI と同様、ユーザーは、サービスに対するサブスクリプション料金と、OCPU 使用数に基づく従量制料金を支払う。オラクルの価格体系とサービスレベルアグリーメント（SLA）は、オラクルのパブリッククラウドと同じである。オペレーションは、環境のさまざまなレベルにおいて、機械学習ベースの自律型ケイパビリティの支援を受けつつ、オラクルのスタッフが担当する。

Oracle Cloud@Customer のベネフィット

Oracle Exadata Cloud@Customer と Dedicated Region Cloud@Customer の主要なベネフィットは、以下の通りである。

- **Oracle Exadata X8M の拡張機能：**PMEM と RoCE の採用によって、Exadata の以前のバージョンや市場の他の x86 サーバーよりも優れた垂直スケーラビリティ、より低いレイテンシー、より高いトランザクションスループット、より高速なクエリーが実現された。
- **自己駆動型の Oracle Autonomous Database：**構成、チューニング、暗号化、スケーリング、バックアップなど多数のタスクの自動化によって、スタッフの作業時間を節約し、より高品質のデータベースを提供しつつ、高度なセキュリティと侵入検知も実現する。
- **ダウンタイムなしの自動スケーリング**
- **パッチの自動適用：**セキュリティパッチを含む。ローカルで管理されるオンプレミスのデータベースでは、先送りされることが多い。
- **あらゆる規模の Oracle Database をサポート：**データベースの規模が多すぎるという問題はない。
- **他のクラウド事業者と異なり、追加の費用負担なしにオラクルの専任システムオペレーターを利用できる。**

- 単一ベンダーによる説明責任とサポートによって、マルチベンダー環境での責任の押しつけ合いが回避される。
- Oracle Cloud Infrastructure とまったく同一の環境であるため、オンプレミスで異なるインフラストラクチャやソフトウェアに対処する必要がない。
- Cloud@Customer と Oracle Cloud リージョンの間で、ワークロードのシームレスな移行が可能。

Oracle Dedicated Region Cloud@Customer に関するその他のベネフィット

- OCI のすべての機能が顧客データセンターで提供される。
- SaaS アプリケーションを含め、50 以上のサービスを利用できる。
- オラクルのパブリッククラウドと同一の価格体系および SLA が適用される。

将来の展望

IDC の調査では、新型コロナウイルス感染症（COVID-19）の感染拡大の影響、必要な労力、コストへの懸念から、クラウド移行プロジェクトへの取り組みは鈍化している。この取り組みの鈍化が、最終的な計画遂行を阻害するのではなく、むしろ少ない労力やコストで移行可能な手段に関する価値が見直される可能性がある。同時に、大規模企業には、まずオンプレミスのデータセンターでクラウド構成を導入し、その後パブリッククラウドに移行する段階的移行戦略を採用する長期的なトレンドがあると IDC ではみている。オラクルのデータベースやアプリケーションを Autonomous Database on Cloud@Customer に移行することによって、これらの取り組みをどちらも満足させることができる。

さらに言えば、スタッフの安全性に関するさまざまな問題は、スタッフの関与を減らす自己管理型の特性を備えているという理由から、Autonomous Database on Cloud@Customer などのシステムの採用を加速させるかも知れない。これは、ローカルのデータセンターへの拡張が可能な自己管理型システムやパブリッククラウド環境が好まれるという傾向と一致する。

課題とビジネス機会

他のクラウド事業者や DBMS（データベース管理システム）ベンダーは、オンプレミスのクラウドサービスの提供を試みている。これらのサービスは総じて、制約が多いか、完成度が低い。あるいは特定のクラウドプラットフォーム向けプログラムの一部であったりする。その結果、それらはいずれも、オラクルがオンプレミス向けに提供する Cloud@Customer の製品／サービスの機能の大半を備えておらず、本調査レポートの執筆時点では、Oracle Autonomous Database の持つ機能セットを揃えていない。実際、オラクルが現在販売している自律型ケイパビリティやオンプレミスのフルパブリッククラウドを提供している事業者は他に存在しない。さらに重要な点は、オンプレミスへの導入が可能な、完全に自動化されたフルマネージド Oracle Database 製品／サービスは、知られている中では Autonomous Database on Oracle Exadata Cloud@Customer の他に存在しないことである。それでもなお、他の DBMS 事業者やパブリッククラウド事業者がより競争力のあるソリューションを開発する可能性はあるため、オラクルは競合他社に先行し続けなければならない。

結論

複雑なデータ管理を必要とする大規模企業では、総所有コスト（TCO）を削減できる環境を構築するために、パブリッククラウド、もしくはオンプレミスとパブリッククラウドを混在させた環境を、理想的には同一あるいはほとんど同一のアーキテクチャで構築する必要があると認識しており、IDC では、これは長期に渡る傾向と捉えている。オラクルは、その共通環境を実現しオラクルによってフルサポートされる Autonomous Database on Oracle Exadata Cloud@Customer または Oracle Dedicated Region Cloud@Customer を利用してその手段を開発している。ユーザーは、オンプレ

レミスに残す処理と Oracle Cloud に移行する処理の量を完全にコントロールし、オンプレミスと Oracle Cloud の間のシームレスな統合を実現しつつ、Exadata の高いパフォーマンスおよび Oracle Autonomous Database の自己修復と自己管理のケイパビリティを引き続き享受できる。

Oracle Database は現在、オラクルやサードパーティから提供されている ISV（独立系ソフトウェアベンダー）や自社開発の幅広いアプリケーションの推進母体となっている。企業は、財務から製造、人事、受発注、調達、オペレーションなどに至るまで、ビジネスのあらゆる側面においてこれらのアプリケーションに依存している。この種のビジネスクリティカルなアプリケーションはいずれも、Autonomous Database on Exadata Cloud@Customer や Oracle Dedicated Region Cloud@Customer で動作可能である。これらの多種多様なアプリケーションで利用するデータベース管理の完全自動化への道を模索している企業にとって、唯一の選択肢は Oracle Autonomous Database であり、それをオンプレミスで実現する唯一の方法はオラクルの Cloud@Customer の導入である。変化し続けるワークロードに合わせて自動的にスケーリングするアーキテクチャによって、顧客は CPU や I/O を瞬時に調整できるというベネフィット、つまり、使用しない時はデータベースを停止することで、真の従量制利用が可能になる。

さらに、オラクルの Cloud@Customer によって、自社カスタムで構築、管理されたインフラストラクチャやデータベースから最新の Database Cloud on Exadata へのトランスフォーメーションが可能となるため、企業は人材を保守からビジネス価値向上へと再配置するという柔軟性を獲得できる。

当然ながら、RAC、Data Guard、Multitenant、Data Safe などといった Oracle Database のあらゆるオプションは、オラクルの Cloud@Customer の製品／サービスの一部として含まれている。

オンプレミスのクラウド製品／サービスに目を向け、オラクルの採用を考える際、企業は以下を検討する必要がある。

- データベースを、データセンターで実績のあるケイパビリティを有する環境やアーキテクチャではなく、完全に異なるものに移行する場合、その結果として起こる断絶のコストはどれほどか（例：データベースやアプリケーションのリライト）。
- オラクルは、データベースからサーバー、バックアップおよび復旧に至るまで、40 年を超えるオンプレミスのエンタープライズクラスのデータセンターエクスペリエンスをクラウドにもたらし。
- オラクルは、クラウドで提供しているサービスをすべてオンプレミスでも提供する。検討対象となる他のベンダーについても、同じであると言えるか。
- オラクルは、Cloud@Customer のオペレーションのフルサポートを提供している。追加の費用負担やスタッフ作業時間は不要である。
- オラクルは SaaS をオンプレミスに持ち込んだ。これは、Oracle Dedicated Region Cloud@Customer を検討する積極的な理由になる。

IDC 社 概要

International Data Corporation (IDC) は、IT および通信分野に関する調査・分析、アドバイザリーサービス、イベントを提供するグローバル企業です。50 年にわたり、IDC は、世界中の企業経営者、IT 専門家、機関投資家に、テクノロジー導入や経営戦略策定などの意思決定を行う上で不可欠な、客観的な情報やコンサルティングを提供してきました。

現在、110 か国以上を対象として、1,100 人を超えるアナリストが、世界規模、地域別、国別での市場動向の調査・分析および市場予測を行っています。

IDC は世界をリードするテクノロジーメディア（出版）、調査会社、イベントを擁する IDG（インターナショナル・データ・グループ）の系列会社です。

Global Headquarters

140 Kendrick Street
Building B
Needham, MA 02494
USA
508.872.8200
Twitter: @IDC
blogs.idc.com
www.idc.com

Copyright Notice

External Publication of IDC Information and Data – Any IDC information that is to be used in advertising, press releases, or promotional materials requires prior written approval from the appropriate IDC Vice President or Country Manager. A draft of the proposed document should accompany any such request. IDC reserves the right to deny approval of external usage for any reason.

Copyright 2020 IDC. Reproduction without written permission is completely forbidden.

