

オラクルの分散データベースによる リアルタイム決済の変革：主権、 スケーラビリティ、残存可能性

2025年1月、バージョン[1.0]

Copyright © 2025, Oracle and/or its affiliates
Public

目次

はじめに	3
リアルタイム決済とは	3
世界におけるリアルタイム決済の状況	3
Unified Payments Interface (UPI)	4
Pix	5
FedNow	5
The Clearing HouseによるRTPs® Network	5
P2P決済アプリ	5
REN決済プラットフォーム	5
グローバル市場におけるリアルタイム決済の将来の軌道	5
分散データベースによる課題の解決	6
リアルタイム決済処理にOracle Globally Distributed Databaseを選択する理由	6
ハイパースケールのパフォーマンスとスケーラビリティ	6
実世界のWide Area Networkのための汎用性のあるレプリケーション・ソリューション	7
デプロイの柔軟性	7
もっとも包括的なデータ分散の選択	7
セキュリティ機能の豊富なセット	8
コンバージド・データベース	8
ミッション・クリティカルなアプリケーション向けの実証済みの専門知識	8
Oracle Globally Distributed Database対応のグローバル銀行向け決済データベースのシームレスなローカライゼーション	8
Live Labs	10
Oracle Globally Distributed Databaseによる移行、パフォーマンス、可用性、規制の課題への対処	10

はじめに

資金への即時アクセスと金融取引の合理化へのニーズによって、リアルタイム決済の需要が急増しています。印象的な成長統計に反映されているように、企業も個人も、即時決済の導入にますます熱心になっています。[Juniper Researchによると](#)、リアルタイム決済のトランザクション量は、全世界で2027年までに3,760億件を上回ると予測され、2022年の970億件から大幅に伸びて289 %増加しています。この急激な増加は、国境を越えた即時決済システムが多くの国々で実装されたことによって促進されています。リアルタイム決済へのニーズは、オンラインのマーケットプレイス、従来の小売り、カスタマイズされた金融サービスを提供したり銀行以外のエンティティからの資金移動を促進したりするプラットフォームなど、さまざまな業界にわたって増え続けています。この増加傾向は、決済業界の発行物で頻繁に注目されており、即時のレスポンス、信頼できる処理のためのトランザクションの正確さ、そしてセキュリティを強化して不可逆的なリアルタイム・トランザクションに関連する不正を防止することを望む顧客によって後押しされています。

さらに、加盟店決済、リベート、自動車ファイナンス、保険金請求と支払い、不動産取引、働いた分の賃金に対する即時給与支払いの迅速な導入などの革新的なユースケースが日々現れています。また、リアルタイム決済は、ピアツーピア送金、ギグ・エコノミー決済、緊急支出、政府の給付金の支給、医療費の払い戻し、および国境を越えた送金にも利用されています。リアルタイムの電子決済の導入を促進するおもな要素には、時間およびコスト面での効率の向上やキャッシュ・フロー管理の改善などがあります。結果として、リアルタイム決済は、現代の金融インフラストラクチャの極めて重要な要素となり、さまざまなセクターにわたる利害関係者の進化しつつあるニーズと期待に応えています。

リアルタイム決済とは

その名が示すように、リアルタイム決済はほぼ即時に実行され、トランザクションの開始から終了までは数秒以内です。これにより、資金に即時にアクセスする必要がある個人や企業にとって、リアルタイム決済は革新的なものとなっています。遅延を伴う従来の決済方法とは異なり、リアルタイム決済は24時間365日のアクセスを提供し、週末や休日でも利用できます。通常の送金と比較すると、リアルタイム決済には、データおよびメッセージング機能の向上、セキュリティの強化、資金への即時アクセスなどのさらなる利点があります。これらの機能は、決済エコシステムのあらゆる利害関係者に対して、キャッシュ・フロー、カスタマー・エクスペリエンス、運用効率、透明性、および精度の向上を支援します。おもな特徴には、即時の資金入手可能性、決済の最終性、即時の確定、統合型ワークフローなどがあります。

また、リアルタイム決済では、支出パターンに関する貴重な洞察も提供されるため、企業が財務管理の方法を改善するのに役立ちます。ワークフローを合理化し、流動性管理を強化することにより、企業はコストを節約し、極めて重要な業務に集中することができます。

世界におけるリアルタイム決済の状況

インドやブラジルなど、リアルタイム決済が標準となっている国もあれば、米国のようにリアルタイム決済がなお勢いを増しつつある国もあります。リアルタイム決済システムが稼働している国々は複数ありますが、トランザクション量ではインドとブラジルが先頭を走り、中国がこれに続いています。

順位	国	リアルタイム決済の トランザクション件数：2023 年	前年比増加率（リアルタイム決済の量） ：2022 ～ 2023 年
1	インド	129.3B	44.6%
2	ブラジル	37.4B	77.9%
3	タイ	20.4B	37.5%
4	中国	17.2B	3.8%
5	韓国	9.1B	11.4%

図1：リアルタイム市場の上位5位（トランザクション量順）



図2：世界でのリアルタイム決済の導入

出典：ACI Worldwideによる[2022 Prime-Time for Real-Time Report](#)

2010年以降、多くの国々がリアルタイム決済システムを実装し、[60か国](#)でリアルタイム決済ネットワークが稼働しています。さらに、世界でのリアルタイム決済システムの導入は、2014年から4倍に増加しました。

リアルタイム・ソリューションには以下のような例があります。

Unified Payments Interface (UPI)

インドは、[Unified Payments Interface](#) (UPI) により、リアルタイム決済導入のリーダーとなっています。リアルタイム決済システムであるUPIを使用すると、銀行口座間で、資金の即時送金および受取りが可能になります。インドでこのシステムは信じられないほどの成功を収めており、10億人を超えるユーザー数を誇り、トランザクションの処理数は毎月20億件を超えます。

Pix

ブラジルでもリアルタイム決済システムが迅速に導入され、特にPixが普及しています。3年も経たないうちに、Pixは1億人を超えるユーザーを獲得し、ブラジル国内で毎月10億件を超えるトランザクションが処理されています。

FedNow

米国では、連邦準備制度が即時決済ソリューションとしてFedNowを開発しました。FedNowを使用すると、銀行はそのプラットフォーム上で製品を構築でき、24時間365日アクセス可能であり安全かつ効率的なリアルタイムの即時決済サービスを提供できます。このサービスは、あらゆるコミュニティにわたる、あらゆる規模の金融機関に適応するように設計されています。FedNowはThe Clearing HouseのRTP® Networkに似ていますが、両方の選択肢があることで、米国の経済安全保障が強化されます。ただし米国において、リアルタイム決済はまだ導入の初期段階にあります。

The Clearing HouseによるRTPs® Network

2017年にThe Clearing House Payments Company LLCによって導入されたRTP® Networkは、米国で利用可能な最初のリアルタイム決済プラットフォームでした。RTP® Networkには、連邦預金保険の対象となっている、米国の商業銀行、信用組合、および貯蓄機関がアクセスできます。RTP® Networkは、給与支払い、口座間送金、ビジネス・ツー・ビジネス（B2B）のリアルタイム・トランザクション、P2P決済、支払い請求（RfP）などの広範囲にわたるユースケースをサポートします。

P2P決済アプリ

Zelle、Cashapp、Venmo、PayPalなどのピアツーピア（P2P）アプリは、The Clearing HouseのRTP® Networkとの統合により、リアルタイムのデジタル決済ソリューションになりました。これらのアプリは、RTPネットワークを通じて支払いを送信することによって、リアルタイムの決済と効率的なバックオフィス処理を実行してコストを削減できます。

P2P決済アプリの進歩は、金融取引に変革をもたらし、支払いの分割や資金の即時送金のための迅速で便利なソリューションを提供しています。たとえば、PayPalのVenmoは、2019年8月にRTPネットワーク経由での即時送金の提供を開始し、ZelleのトランザクションはRTPネットワーク経由で清算および決済ができるようになりました。

REN決済プラットフォーム

世界的なフィンテック・プロバイダーであるEuronetが開発したRENは、マイクロサービス・アーキテクチャ上で設計された決済アプリケーションです。RENは、最先端の開発言語と業界最高のプラクティスを利用して、フィンテック、従来の銀行、ホスピタリティ、政府、オンライン・マーケットプレイスなどの複数のセクターに対応し、堅牢で順応性のある決済ソリューションを提供しています。

グローバル市場におけるリアルタイム決済の将来の軌道

決済業界では変革的な変化が起きており、トランザクション時間は数日からわずか数秒に短縮されています。この変化により、機関はイノベーション戦略を再評価し、このような極めて迅速なトランザクションを可能にする、データ・インフラストラクチャの強化を優先することになりました。

ある調査会社によると、世界のリアルタイム決済の市場規模は、2021年に138億ドルと評価されており、2031年までには1,230億ドルに達し、2022年から2031年までに24.5 %の年平均成長率（CAGR）で成長すると予測されています。この増加は、給与支払い処理、請求書の支払い、およびピアツーピア・トランザクションで、リアルタイム決済が広く導入されていることによるものです。また、デジタル・インフラストラクチャの進歩、スマートフォン普及率の増加、より迅速で効率的な決済ソリューションへのニーズが市場の成長をさらに促進しています。

分散データベースによる課題の解決

決済システムの将来は、速度の向上と、構造化された情報やデータ転送のためのISO-20022標準への準拠の確保にかかっています。これらの進歩は、分散データベース・プラットフォームを使用して効果的に対処できる、重大な課題を提示しています。

リアルタイム決済システムでは、以下のようなコア・データベースが必要です。

- 極めて高速：待機時間の最小化とスケーラビリティに関する課題への対処が可能
- 高いレジリエンス：継続的な可用性の確保により停止時間を防止
- 柔軟に拡張可能：ピーク時間中に膨大なトランザクション量の処理が可能

クラウドネイティブであることで、これらの厳しい要求を満たすために必要なテクノロジー・スタックの開発がさらに促進されます。

現代の決済システムを、シームレスな資金移動を容易にする高性能な通信ネットワークに転換するにあたり、適切なデータベースを選択することが極めて重要です。この基盤によって、金融テクノロジーの未来の刺激的な可能性が開かれます。

リアルタイム決済処理にOracle Globally Distributed Databaseを選択する理由

Oracle Globally Distributed Databaseは、その比類ない速度、スケーラビリティ、および信頼性により、リアルタイム決済処理のための理想的な選択肢です。このオラクルのソリューションは、もっとも要件が厳しいトランザクション・ワークロードに対処するように設計されており、リアルタイム・トランザクションの重要な要件である最小限の待機時間で、決済の即時処理を確実に実行します。その分散アーキテクチャにより、水平スケーリングが可能になり、パフォーマンスの低下なしに多くのトランザクション量と高いピーク時負荷を効率的に管理できます。

さらに、オラクルのデータベースは、卓越したレジリエンスを提供することで、継続的な可用性と堅牢なデータ保護を実現します。ノード障害の場合、オラクルのシステムはトラフィックを他のノードへとシームレスにリダイレクトし、中断のないサービスを維持して、金融トランザクションの信頼性を高めます。

オラクルの高度なセキュリティ機能とグローバル標準への準拠により、確実に決済データが保護され、規制要件が満たされます。オラクルのデータベースのクラウドネイティブな機能により、迅速なデプロイと柔軟性が実現し、企業は変化する市場要求と技術の進歩に迅速に適応できます。

Oracle Globally Distributed Databaseをリアルタイム決済処理に選択するということは、最先端のテクノロジーを利用して、より迅速で信頼性がより高く、スケーラブルな決済ソリューションを実現し、最終的に企業とその顧客の両方に優れたエクスペリエンスを提供することを意味します。

ハイパースケールのパフォーマンスとスケーラビリティ

リアルタイム決済において、ハイパースケールのパフォーマンスとスケーラビリティは、膨大なトランザクション量を即時に処理して運用効率を維持するための最優先事項です。Oracle Globally Distributed Databaseは、そのシェアード・ナッシング・アーキテクチャの点で優れており、何百万ものトランザクションとペタバイト単位のデータをサポートします。オラクルのストレージ・エンジンは、何十年にもわたって磨きがかけてきました。ノードあたりのデータ量またはトランザクション量に、データベースレベルの制限はありません。制約されるのは、データベースがデプロイされているマシンで利用可能なインフラストラクチャ・リソース（CPU、メモリ、ストレージ）によってのみです。Oracle Globally Distributed Databaseは、自動的にすべてのノードにわたってデータを分散させ、シャードが追加または削除されるとデータとワークロードをリバランシングします。これにより、ピーク負荷時の一貫したパフォーマンスが確保され、シングル・ポイント障害がなくなります。Raftコンセンサス・プロトコルやOracle Data Guardを含む組み込みのレプリケーション・メカニズムは、厳格なデータ整合性とデータ損失ゼロを保証し、金融機関の業務効率とデータの完全性を保護します。この堅牢なインフラストラクチャにより、金融機関では、トランザクションの迅速な処理、データの急増への対応、およびグローバルなスケーリングが可能になるため、リアルタイム決済の厳しい要求に効果的に対処できます。

実世界のWide Area Networkのための汎用性のあるレプリケーション・ソリューション

リアルタイム決済において、汎用性のあるレプリケーション・メカニズムは、複数の分散ネットワークにわたってのデータ整合性、レジリエンス、および運用の信頼性を維持するために重要です。金融機関では、待機時間が長く、断続的に減速が起きる困難なネットワーク環境においても必ず、トランザクションが迅速かつ正確に処理されるようにしなければなりません。

Oracle Globally Distributed Databaseは、包括的で順応性のあるレプリケーション・アーキテクチャを提供することで、これらの課題に対処します。このソリューションは、比類ないデータ保護を提供して、多様なデプロイメントのニーズをサポートし、高可用性とディザスタ・リカバリを確保します。

オラクルのオプションには、同期レプリケーション、非同期レプリケーション、適応型同期レプリケーションに加え、アプリケーション要件に合わせて詳細に構成できる、他のさまざまな組合せが含まれます。

これらの構成により、金融機関は、リアルタイム決済にとって極めて重要な、より短いレスポンス時間と中断のない運用を維持できます。

Oracle Database 23aiでは、Raftクォーラムベースのコンセンサス・レプリケーションを備えたアクティブ/アクティブの堅牢なアーキテクチャが導入されており、データ損失ゼロの1秒未満での自動フェイルオーバーが実現します。この拡張により、継続的なサービス可用性が確保され、従来のデータベース・フェイルオーバー機能よりも信頼性が高められて、リアルタイム決済の厳しい要求が効果的に満たされます。

デプロイの柔軟性

デプロイの柔軟性は、リアルタイム決済が多様なインフラストラクチャのニーズに適応し、最適なパフォーマンスとスケーラビリティを確保するために極めて重要です。

Oracle Globally Distributed Databaseは、広範なデプロイの柔軟性を提供し、オンプレミス、クラウド、および[マルチクラウド](#)・インフラストラクチャをサポートします。これは、VMを備えたコモディティ・ハードウェア、コンテナ、ベアメタル・ノード、高度なExadataスケール・アウト・テクノロジーなど、さまざまなハードウェア構成に対応します。この柔軟性により、金融機関はさまざまな地域や国にわたって統一されたデータ環境を構築でき、クラウドおよびオンプレミスのデプロイメントをシームレスに統合できます。各シャードは、それぞれの場所で使用可能な最適なハードウェア構成を利用できます。

さらに、Oracle Globally Distributed Autonomous Databaseは、オラクルが提供するフルマネージド・サービスで、包括的なデータベース運用サポートを備えています。これにより、複数の分散環境にわたっての管理と最適化が確実に容易になり、機関は運用面での制約なしにリアルタイム決済機能の強化に集中できます。

もっとも包括的なデータ分散の選択

包括的なデータ分散の選択は、リアルタイム決済の顧客のニーズを満たすにあたって、極めて重要な役目を果たします。分散アプリケーションにとって、データ分散メカニズムの柔軟性と有効性は最優先事項です。Oracle Globally Distributed Databaseは、6つの高度なデータ分散方法をサポートし、比類のない汎用性とスケーラビリティを提供することで業界を牽引します。次にその例を挙げます。

- **ハッシュ**：新しいシャードが追加されたときの自動データ分散とオンライン・リバランシングを可能にし、効率的なスケーラビリティとロード・バランシングを実現します。
- **リスト**：固有の値（居住地の州やディーラーIDなど）に基づいてデータを分散させます。セグメント化されたデータの分類と管理に理想的です。
- **範囲ベース**：範囲（顧客IDなど）全体にデータを分散させます。
- **コンポジット**：2つの異なるシャーディング方法とシャーディング・キー（国コードと顧客IDなど）を使用して2つのレベルのシャーディングを容易にし、強化されたカスタマイズとパフォーマンスを提供します。

- **リストの後にハッシュ**：固有の値による分散と動的データセットの自動ロードバランシングとの組合せです。
- **範囲の後にハッシュ**：範囲ベースの分散に続いて効率的なハッシュベースの管理を利用して、最適なデータ編成を実現します。
- **ユーザー定義**：ユーザーがシャーディング・キーの配置とパーティション化を規定する表を定義し、更新された基準に基づいてデータの移動を自動化することができます。

セキュリティ機能の豊富なセット

オラクルは、何十年にもわたる専門知識を活用して、包括的なスイートを提供しています。これには、透過的データ暗号化、ネットワーク暗号化、データ改訂、行および列レベルのセキュリティ、ファイングレイン・アクセス制御、Oracle Data Masking and Subsetting Pack、Oracle Audit Vault and Database Firewall、Oracle Key Vault、Oracle Database Vault、Oracle Label Security、Oracle Virtual Private Databaseが含まれます。これらの統合された機能により、データベース・インフラストラクチャのすべてのレイヤーにわたって機密データが保護され、データ保護戦略および規制準拠全般を強化しながら、リアルタイム決済の堅牢なセキュリティが提供されます。

コンバード・データベース

Oracle Globally Distributed Databaseは、金融機関に対して、即時決済プラットフォームを構築するためのコンバード・データベースを提供します。このアーキテクチャにより、複数のデータタイプおよびワークロードを利用する最新のアプリケーションに対するデータ主権が簡素化されるため、既存のSQLアプリケーションは、広範囲に書き換えることなく分散環境にシームレスに移行できます。

オラクルのコンバード・データベース・アーキテクチャにより、分散データの複雑性が簡素化され、すべての最新のデータタイプ、ワークロード、および開発スタイルに対する包括的なサポートが1つのデータベース内で提供されます。これには、行と列両方のストレージ形式のリレーショナル、JSON、テキスト、およびベクター・データが含まれ、OLTPおよび分析をサポートします。

オラクルのコンバード・データベースにより、あらゆるデータタイプとワークロードに対する、統合されたデータ主権が確保されるため、複数の専用データベースの必要性がなくなり、リアルタイム決済向けの堅牢で効率的なソリューションが提供されます。

ミッション・クリティカルなアプリケーション向けの実証済みの専門知識

オラクルは、ミッション・クリティカルな環境での何十年にもわたる経験により、リアルタイム決済処理システムの供給において信頼できるリーダーとなっています。この専門知識をその堅牢なインフラストラクチャと組み合わせることにより、組織が最適なパフォーマンスを維持しながら自信を持って業務を拡張できることが保証されます。

Oracle Globally Distributed Database対応のグローバル銀行向け決済データベースのシームレスなローカライゼーション

機能の要件：

- **決済データベースのローカライゼーション**：この銀行では、複数のクレジット・カード・プロバイダーなどの複数のチャネルのデータを含む、決済データベースのローカライゼーションが必要です。
- **データ範囲**：データベースには42か国の決済データが含まれており、現時点では香港にデプロイされていますが、今後2年以内にシンガポールに移動する予定です。
- **規制遵守**：この銀行は規制の厳しい環境で運営されており、厳格なデータ・ガバナンスおよびコンプライアンス対策が必要です。
- **24時間365日の可用性**：データベースには、24時間365日使用可能で、処理が決して中断されないことという、極めて重要な要件があります。
- **初期のローカライゼーション**：当面、インド向けのデータ・ローカライゼーションに重点が置かれます。データは、香港の中央データベースに24時間だけ維持でき、その後は消去する必要があります。

- **将来のローカライゼーション**：後に続く予定の国々は、インドネシア、パキスタン、韓国などです。

アプリケーション層：決済アプリケーション

- **アーキテクチャ**：JavaマイクロサービスおよびAPIベース
- **デプロイの制御**：コード・デプロイに関する広範な制御
- **プラットフォーム**：OpenShift Pod上にデプロイ
- **現在のセットアップ**：単一の集中型コードベースとして稼働し、元のままとすることが必要
- **データのタイプ**：高度なトランザクション・データを処理
- **待機時間の要件**：アプリケーション層とデータベースの間に要求される待機時間は40ミリ秒未満

データベース層：

- **データベース・バージョン**：Oracle 19c
- **構成**：3ノードのOracle Real Application Clusters（Oracle RAC）データベース
- **Resources**:48基のCPUと3 TBのRAM
- **インスタンス**：複数のコンテナ・データベース・インスタンス
- **ディザスタ・リカバリ**：ディザスタ・リカバリ・サイトへのレプリケーションにOracle Data Guardを利用
- **ローカライゼーションのニーズ**：アプリケーション層を香港に維持しながら、データベースのうちインドに関連した"断片"をインドに再配置することが要件

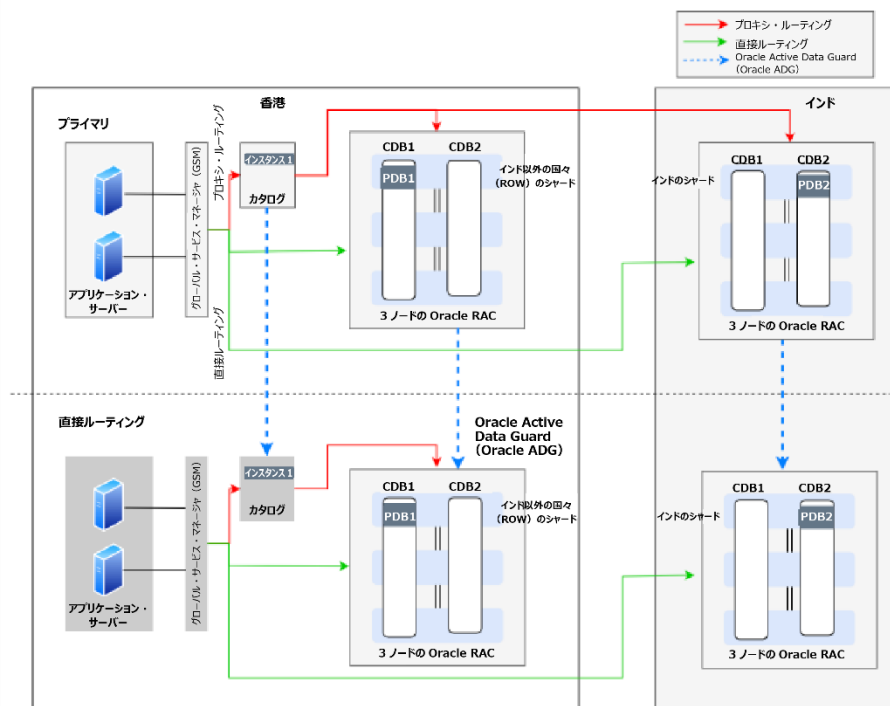


図3：Globally Distributed Databaseによるデータ・ローカライゼーション

デプロイされたソリューション：

当初、データはすべて香港に保存されていました。ローカライゼーション要件に対応するため、追加のシャードをインドに作成し、データベースを2つのシャードに効果的に分割しました。このセットアップを管理するために、ユーザー定義のデータ分散方法を実装しました。

- 9 オラクルの分散データベースによるリアルタイム決済の変革：主権、スケーラビリティ、残存可能性 / バージョン[1.0]

図3に示すように、アプリケーションは、すべてのノードを、単一の接続エンドポイントが含まれる単一の論理データベースとして認識します。データは、アプリケーションに影響することなく、自動的に保存されてシームレスに処理されます。この構成により、この銀行はアプリケーション・スタックを香港に維持できた一方で、データベースによって、インド固有のデータはインドに、残りのグローバル・データは香港に自動的に保存されて処理されます。

利点

- おおのの国でアプリケーション・スタック全体をデプロイする経費が不要
- データ・レジデンシ規制に準拠するために必要な、既存のアプリケーションの変更は最小限
- 現在のOracleデータベースDBAおよびAppDevのスキルを利用することで、追加のトレーニングの必要性が減少
- 最短の停止時間で新しいアーキテクチャへのスムーズな移行を実現
- 他の国々の規制への準拠を容易にし、簡単なコンプライアンスを促進

Live Labs

- [Learn how to achieve Data Sovereignty with Oracle Globally Distributed Database](#)

Oracle Globally Distributed Databaseによる移行、パフォーマンス、可用性、規制の課題への対処

何が必要ですか	それをOracle Globally Distributed Databaseで実現する方法
ハイブリッド・クラウド	Terraform-based Oracle Globally Distributed Database deployment : On-premises and Oracle Cloud Infrastructure を参照してください。
マルチクラウド	Deploying linearly scalable Oracle sharded databases across multi-cloud (Oracle Cloud, Microsoft Azure, and Amazon Web Services) を参照してください。
シームレスなデータ移行	Migrating to a Sharded Database を参照してください。
直線的なスケーラビリティ	How Oracle BlueKai Data Management Platform scales to 1 Million transactions per second with Oracle Globally Distributed Database deployed in Oracle Cloud Infrastructure を参照してください。
データ主権とデータ近接性	How to Achieve Data Sovereignty with Oracle Globally Distributed Database を参照してください。
可用性	Replication in Oracle Globally Distributed Database を参照してください。

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。