

Oracle Database Technology Night
～ 集え！オラクルの力(チカラ)～

Oracle Cloudを支える基盤
Oracle Exadata Database Machineの魅力

Oracle Exadataはなぜ速い？

日本オラクル株式会社
秋山 真一

2018年1月17日

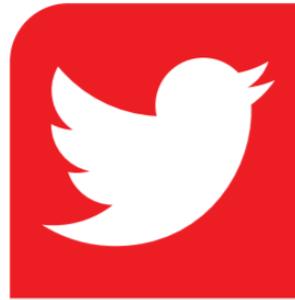
以下の事項は、弊社の一般的な製品の方向性に関する概要を説明するものです。また、情報提供を唯一の目的とするものであり、いかなる契約にも組み込むことはできません。以下の事項は、マテリアルやコード、機能を提供することをコミットメント(確約)するものではないため、購買決定を行う際の判断材料になさらないで下さい。オラクル製品に関して記載されている機能の開発、リリースおよび時期については、弊社の裁量により決定されます。

自己紹介：秋山真一



- オラクル歴 20年
- Oracle Exadata等のOracle Engineered Systemsのプリセールス・エンジニア
- @shakiyam (Twitter, GitHub, Qiita)

～ みなさまの投稿をお待ちしております ～



Twitter

#OracleTechNight

Agenda

- 1 Oracle Exadata 概要
- 2 Oracle Exadataはなぜ速い？

Oracle Exadata

オンプレミスおよびクラウドのOracle Databasesのための最高のプラットフォーム



“コンピュータ業界の大罪は
複雑性を生み出したことだ”

Larry Ellison

Oracle Engineered Systems

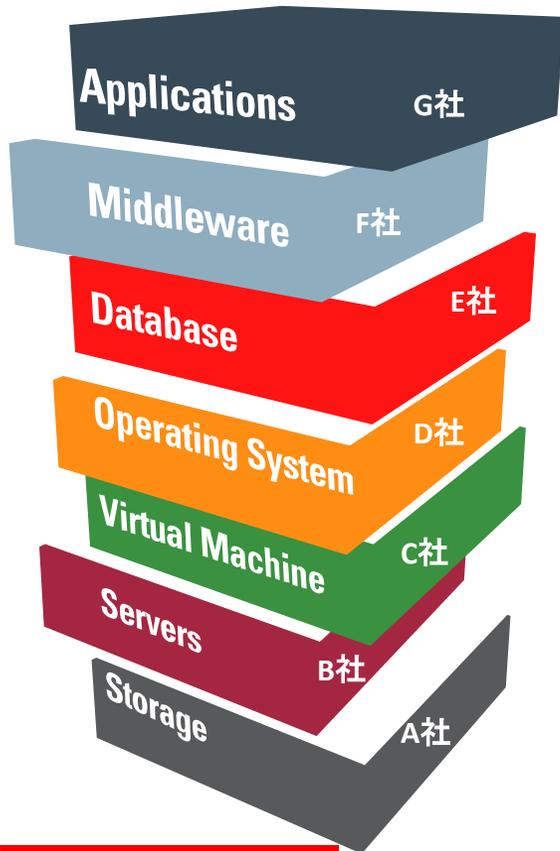
複雑なITをもっとシンプルに



Oracle Engineered Systems

オラクルによるITの複雑性の排除/コスト改善へのアプローチ

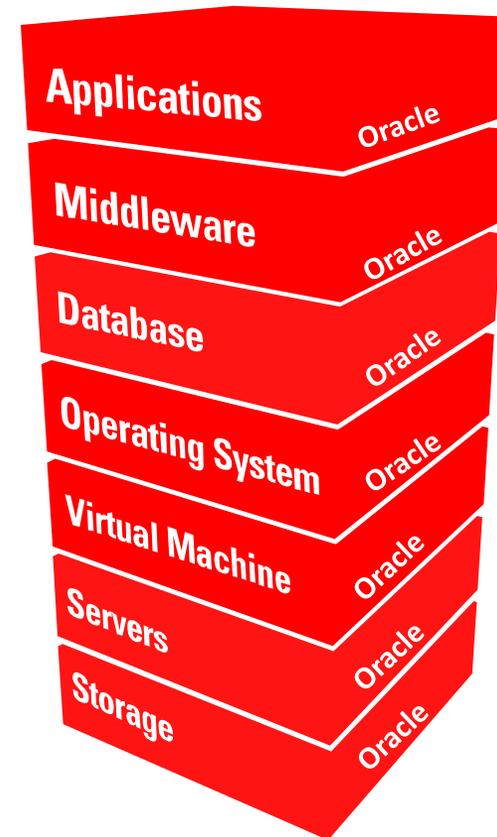
複数ベンダーシステムの組上げ



- システムの構成設計
- 組上げ後の動作および性能検証
- 最適な性能を得るためのチューニング
- 複数の個別管理
- 複雑なパッチ適用
- 複数のサポート窓口(障害時の切り分け作業の複雑化)

結果としてコストと時間が非常に大きくかかる

Oracle Engineered Systems



- グローバル・スタンダードかつベスト・プラクティス構成
- 事前検証済み
- 事前最適化済み
- ハードからソフトまでの統合管理が可能
- 単一バンドルのパッチ適用
- サポート窓口の一元化

最適化された構成と性能を迅速に導入することができ、管理・運用の負担を削減

**ENGINEERED
TO WORK TOGETHER**



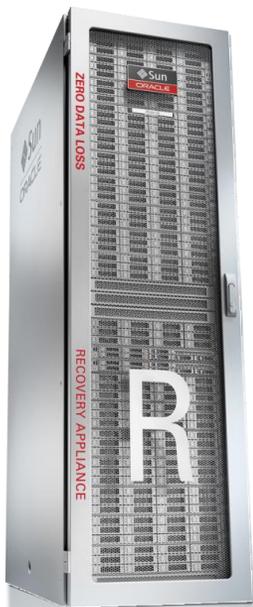
Oracle Engineered Systems

ZFS Backup Appliance

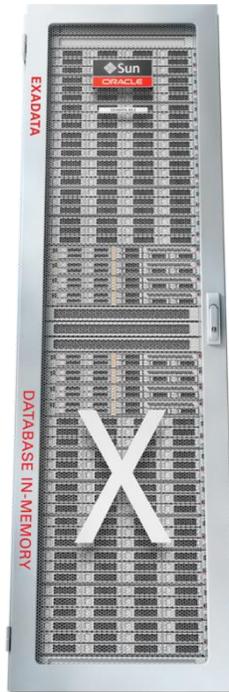


Data Protection

Zero Data Loss Recovery Appliance

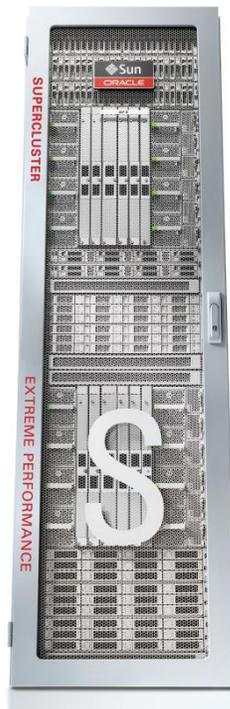


Exadata Database Machine



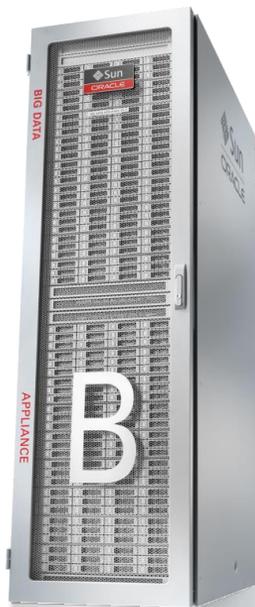
Database

SuperCluster



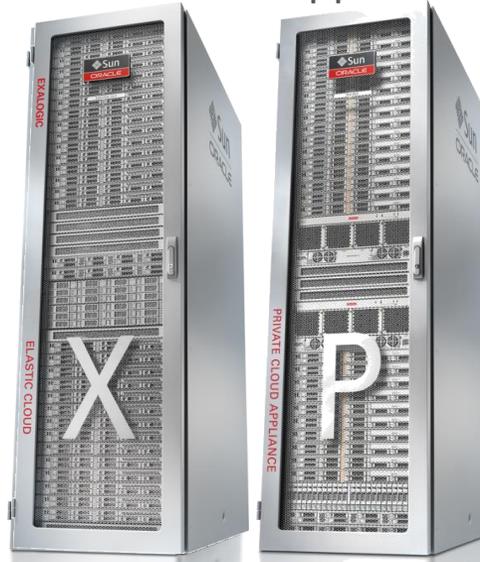
Database / Middleware

Big Data Appliance



Big Data

Exalogic Elastic Cloud Private Cloud Appliance



Middleware / Apps

Exalytics



Analytics

Oracle MiniCluster



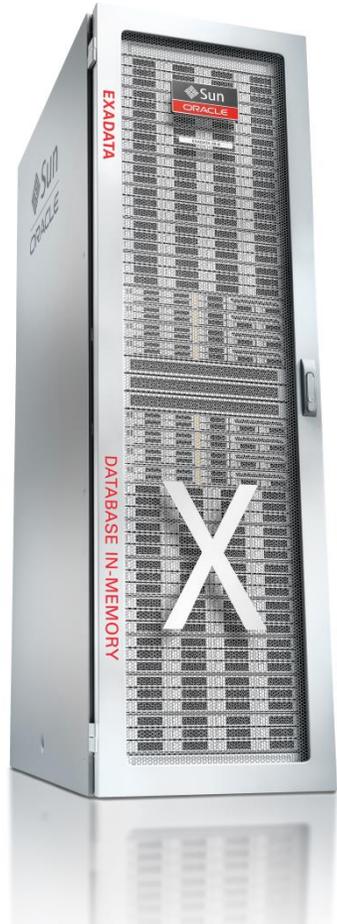
Oracle Database Appliance



Dept

Oracle Exadata Database Machine

驚異的なパフォーマンス、優れた運用効率、最高の可用性とセキュリティ、クラウド対応



オンプレミスおよびクラウドの Oracle Databaseのための 最高のプラットフォーム

- 単一ベンダーによるサポート
- データベースに特化した設計
- ハードウェアとソフトウェアの密なインテグレーション
- ストレージへの革新的なアプローチ

数多くのミッション・クリティカルな環境で実証済み

OLTP – 分析系 – 混合ワークロード

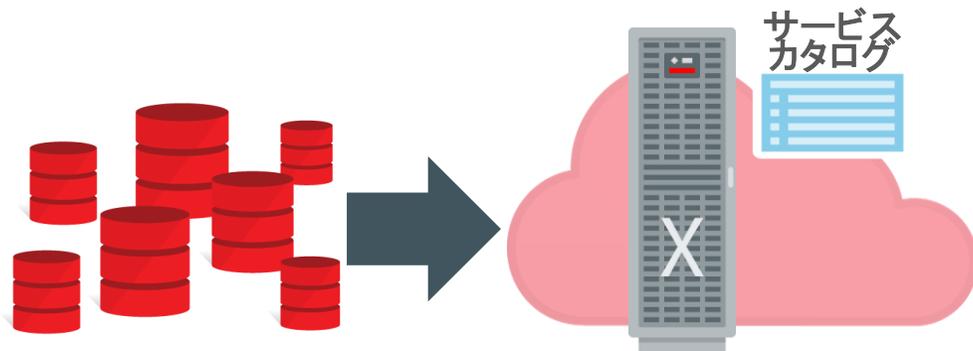
- ペタバイト級のウェアハウス
- オンライン金融トレード
- Eコマース・サイト
- ビジネス・アプリケーション
 - SAP, Oracle, Siebel, PSFT, ...
- 大規模な DB 統合
- 代表的なSaaSプロバイダ
 - Oracle Fusion Apps, Salesforce, SAS, ...

銀行業、通信業、小売業で
上位5社のうち4社がExadataを使用

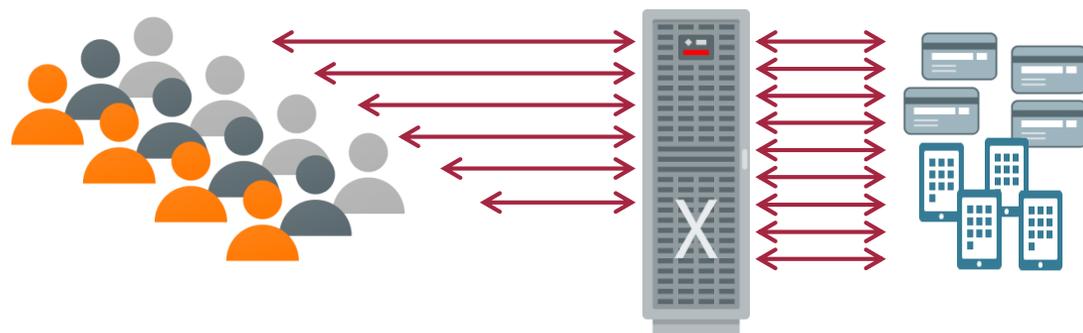


すべてのデータベース・ワークロードのための ベストなプラットフォーム

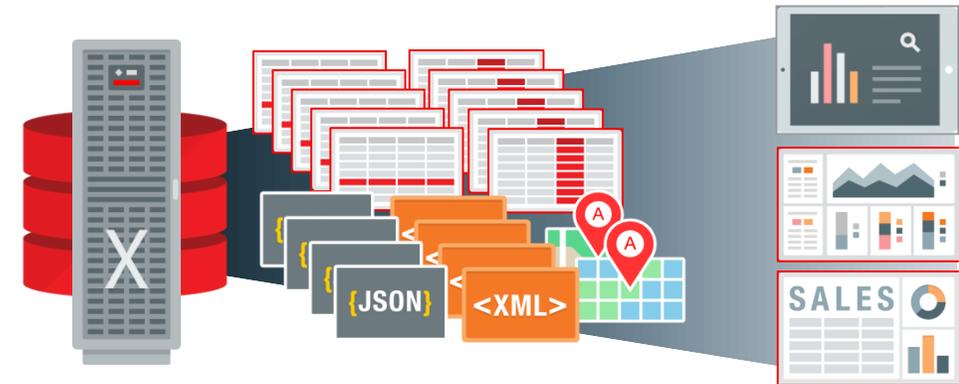
- データベース統合/DBaaS



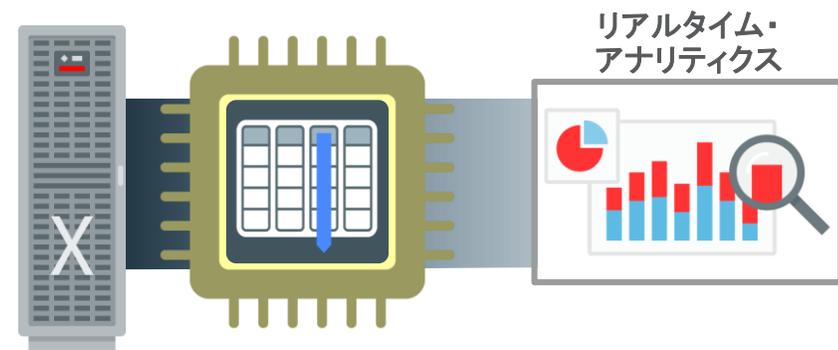
- オンライン・トランザクション処理



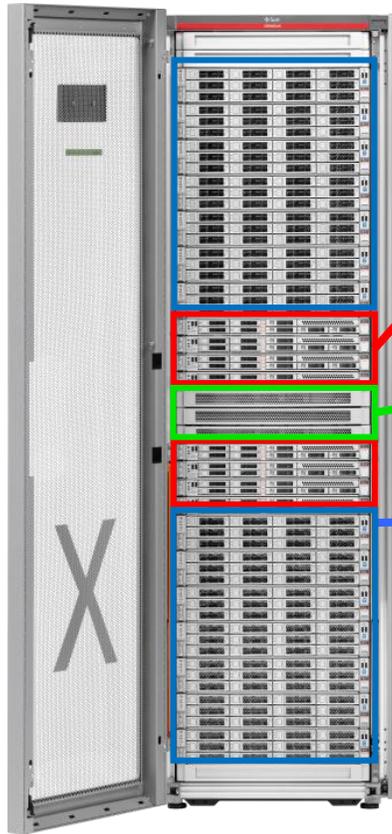
- データウェアハウス



- インメモリ・データベース



Exadata Database Machine X7-2 ハードウェア構成



- スケールアウト可能なデータベース・サーバー



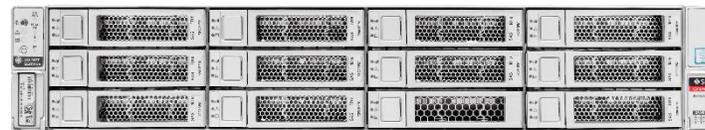
2ソケットXeonプロセッサ
サーバーあたり **48コア**
384 GB ~ 1.5 TB DRAM



- 最速の内部ネットワーク

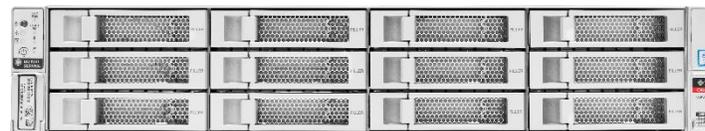
40 Gbps InfiniBand
外部接続 **25, 10, 1 GbE**

- スケールアウト可能なインテリジェント・ストレージ



High-Capacity Storage Server

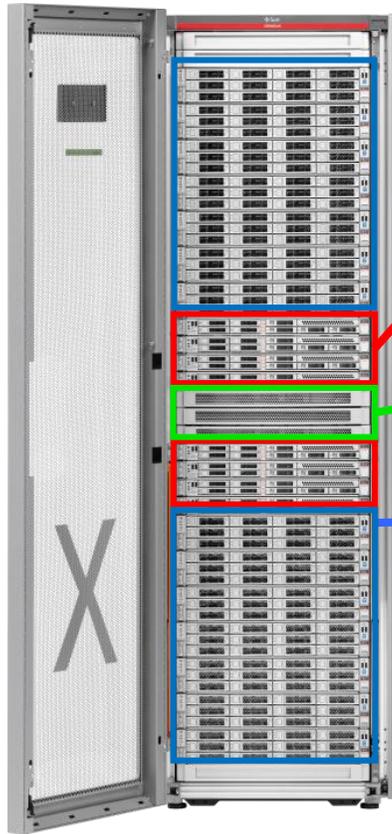
120 TB disk (10 TB ヘリウム・ディスク)
25.6 TB NVMe Flash
20 cores for SQL offload



Extreme Flash Storage Server

51.2 TB NVMe Flash
20 cores for SQL offload

Exadata Database Machine X7-2 ソフトウェア構成

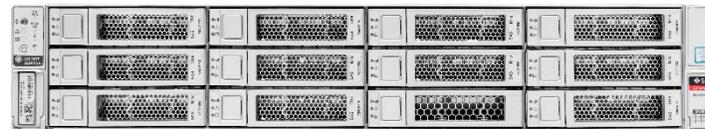


- スケールアウト可能なデータベース・サーバー

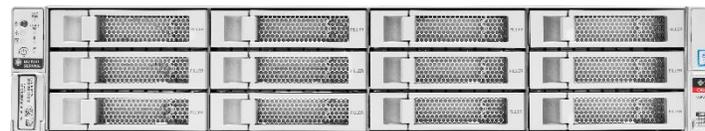


- 最速の内部ネットワーク

- スケールアウト可能なインテリジェント・ストレージ



High-Capacity Storage Server



Extreme Flash Storage Server

Oracle Database

- Real Application Clusters
- Automatic Storage Management

Exadata System Software

- Smart Scan (DB処理のオフロード)
- Smart Flash Cache
- Hybrid Columnar Compression
- I/O Resource Management

Oracle Exadataがもたらすお客様価値

驚異的な
パフォーマンス



優れた
運用効率



最高の可用性と
セキュリティ



クラウド対応



驚異的なパフォーマンス Extreme Performance



業務を変える驚異的なパフォーマンスを実現

TeradataをOracle Exadataに移行したことで、**バッチ処理時間が従来の50%未満**になるなど大幅に性能が改善 (DCMホールディングス株式会社様)

物流センター向けのピッキングリスト／出荷指示リストを作成するための時間は**1時間から10分**へと大幅に短縮し、2時間かかっていた発注確定処理も30分で完了できるようになり、朝4時のセンター稼働開始に余裕ができた (株式会社良品計画様)

このデータベース性能は、ピーク時には、**300万SQL/sec**になるが、十分なパフォーマンスを得られている (株式会社NTTドコモ様)

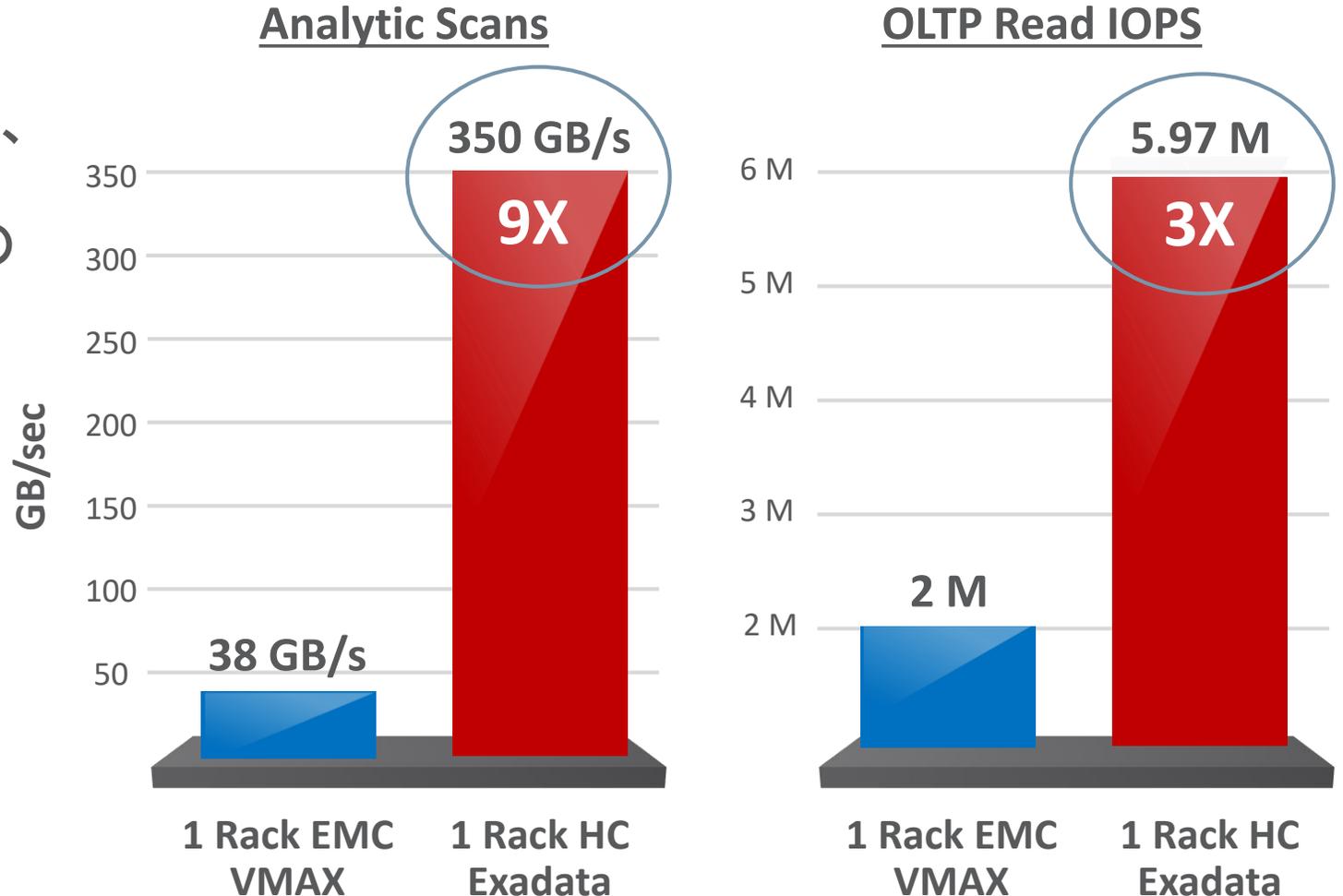
検索速度が最大で135.6倍に向上、日次バッチ処理で約2時間、繁忙期の月次バッチ処理では約18時間短縮 (株式会社野村総合研究所様)

従来は**20～30秒**かかっていたデータ検索が**1～2秒**で実行できるようになり、管理部門から「業務効率が上がった」と評価された (株式会社エディオン様)

それまですべて処理し終わるまで**1時間20分**かかっていた日次バッチジョブの性能が**241倍**にまで向上し、わずか**20秒**で完了 (大和ハウス工業株式会社様)

Exadata X7のI/Oは「All-FlashのEMC」より圧倒的に速い

- 1台のHigh Capacity Exadataは、最速のDELL EMC VMAX All Flash Storageに比べて、全てのパフォーマンス要素を上回る
 - 9倍のスループット
 - 3倍のIOPS
 - 2倍高速なレイテンシ



優れた運用効率 Operational Efficiency



Oracle Exadataがもたらす変革

少ないリスクでより大きなベネフィット



- セットアップ/インプリ時間を数週間から数ヶ月削減
 - DBからストレージに至るまで、組立て済み、構成済み、チューニング済み
- すべての構成要素と組み合わせをチューニング済み
 - 数百人年のエンジニア工数を使って鍛えあげた製品
 - DB、OS、ドライバ、ファームウェア、ネットワーク、ストレージをベストな構成に最適化
- トラブルシューティングや原因究明の時間を極小化
 - すべての構成要素をオラクル・サポートがワンストップで対応
- グローバル・スタンダードの採用によるリスク回避
 - すべてのExadataは同一のアーキテクチャ/構成
 - 基礎的な問題は他のお客様ですでに解決済み

IDCホワイトペーパー: Oracle Exadata Database Machineのビジネスバリュー

・ハイライト

- 11か月
損益分岐点までの平均期間
- 22万2,000ドル
ユーザー100人当たりの追加収益
- 94%
計画外ダウンタイムの減少率
- 25%
データベース環境の日常運用に
要する運用管理工数の削減率
- 42%
アプリケーション開発に対する
スタッフ作業時間の削減率

IDC White Paper, Sponsored by Oracle: "Business Value of Oracle Exadata Database Machine" September 2016



「複数の筐体の個別管理は必要ありません。今やメンテナンスするのは単一のテクノロジーのみです。」
— Oracle Customer
IDC: Business Value of Oracle Exadata Database Machine
September 2016

最高の可用性とセキュリティ Maximum Availability & Security

最高の可用性



“Maximum Availability ArchitectureコンフィギュレーションでのExadataとSuperClusterは、AL4 フォルト・トレランスを達成”



新しいゴールド・スタンダード

他のAL4 Systems

- IBM - z Systems
- HPE - Integrity NonStop & Superdome
- Fujitsu – GS & BS2000
- NEC – FT Server/320 Series
- Stratus ftServer & V Series
- Unisys – Dorado

Exadataのフルスタック・セキュリティ

- すべてのコンポーネントおよびコンポーネント間のセキュリティをオラクルが提供
- すべてのお客様が同じ設定
- セキュリティに敏感な多数のお客様の監査によって検証済み
 - 銀行、政府機関、通信業、小売り業、他



- FIPS 140-2 認証
- PCI-DSS 準拠
- ハードウェアによる暗号化
- LinuxとSolarisの最小限のディストリビューション
- 安全なデータ消去
- システムのロックダウン
- カーネルのライブ・パッチ適用

クラウド対応 Cloud Ready

3種類のデプロイ・モデルを選択可能

Private Cloud

On Premises

Exadata Database Machine



お客様のデータセンター
お客様資産
お客様による管理

Cloud at Customer

Exadata Cloud at Customer



お客様のデータセンター
サブスクリプション
オラクルによる管理

Public Cloud

Exadata Cloud Service



Oracle Cloud
サブスクリプション
オラクルによる管理

Oracle Exadataはなぜ速い？

Oracle Exadataの驚異的なパフォーマンス～7つの理由～

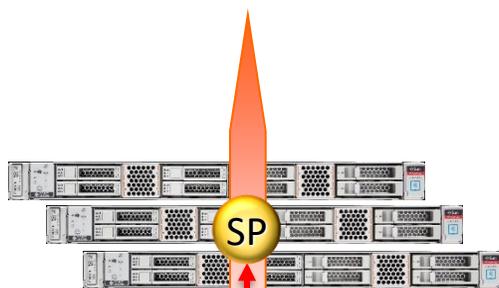
1 パラレル実行

1 対 384

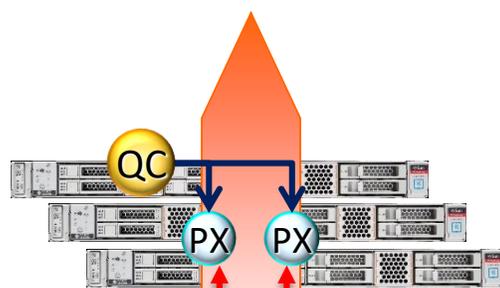
パラレル実行

複数CPUコアでのSQL並列実行

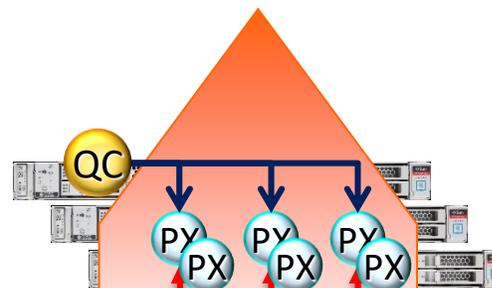
- SQL文の実行タスクを分割し、多くのプロセスで作業の各部分を並列に実行
 - パラレル実行：1つのSQLを内部的に並列化
 - ノード間パラレル実行：1つのSQLを複数ノードで並列化
 - インメモリ・パラレル実行：物理メモリ上にキャッシュされたデータに対するパラレル実行



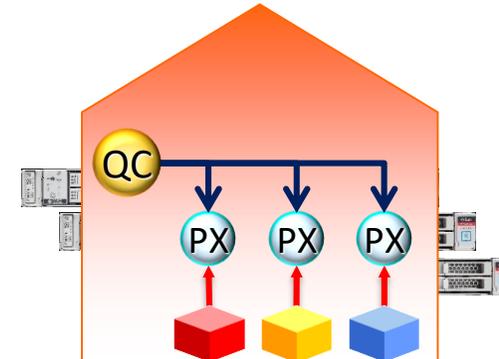
シリアル実行



パラレル実行



ノード間パラレル実行



インメモリ・パラレル実行

ストレージも パラレル実行 (ストライピング)

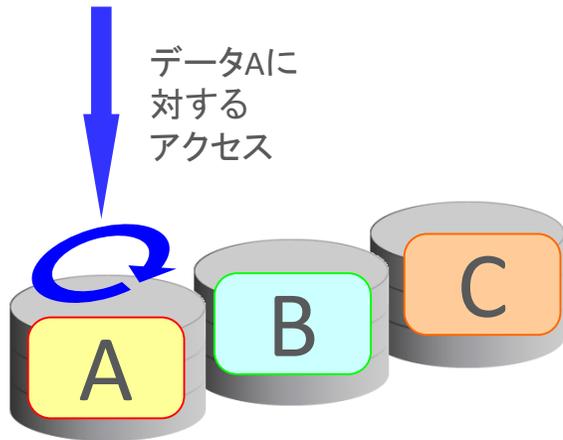
4 対 168

Oracle ASMによるデータのストライピング

従来のストレージ管理



利用アプリケーションの特性に応じたデータの物理配置設計や、より高価で高速なストレージが必要



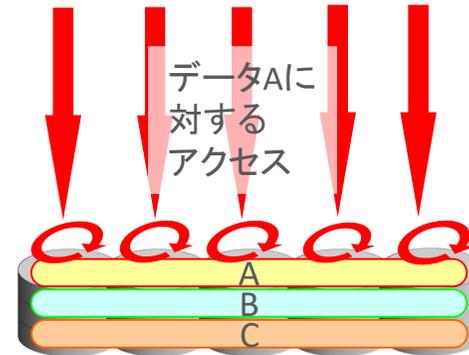
アクセスするデータに依存し、ディスク毎の稼働率に偏りや遊びが発生

アクセス対象のデータが格納されたストレージしか稼働しない

Oracle ASM



物理設計が不要となり、ストレージ追加の際にはIOPSと帯域がリニアに向上



データの分散配置により、複数のストレージが並列稼働し短時間でデータを処理

データは各ストレージに自動で分散配置され、アクセス時には各ストレージが並列稼働

Oracle Automatic Storage Management

最高のI/Oパフォーマンスと可用性を実現したストレージ管理機能

- ストライピング

- ディスク・グループ内の、全てのディスクで
ストライピング(ホットスポットが発生しない)

→ **最高のI/Oパフォーマンス**

- ミラーリング

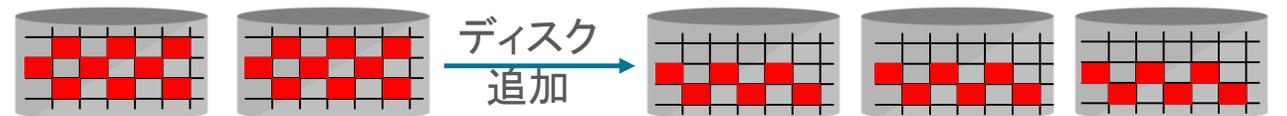
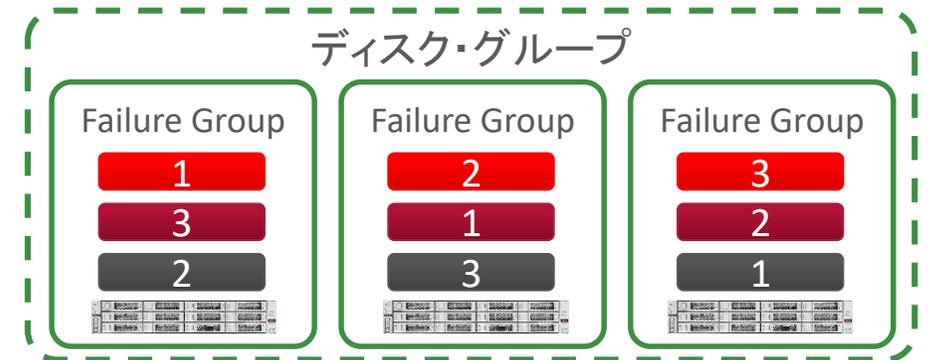
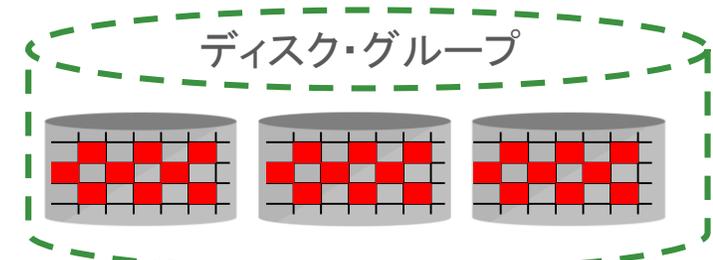
- 筐体をまたいだミラーリング(2重化 / 3重化)

→ **可用性の担保**

- 動的リバランシング

- ディスクの追加 / 削除時に自動的に
データを再配置

→ **拡張性、運用管理性**



広帯域、低遅延 ネットワーク

16 対 40

InfiniBandによるデータ転送帯域の確保

一般的なストレージ接続



16 Gb/sec Fibre Channel
10 GbE iSCSI/FCoE



I/Oボトルネックになり
DBのリソース(CPU)が
思うように使われない

大量のデータ走査時には
ネットワークが輻輳し、I/O待ち
でスループットが低下

転送量が限られ
待ち行列が発生

InfiniBand



40Gbps InfiniBand



I/Oボトルネックが解消され、
DBのリソース(CPU)を十分
に活用、本来の性能を発揮

大量のデータ走査時
でも待ちが発生せず
計算処理が滞らない

大量データも一気に
転送でき、待ち行列の
発生が少ない

ExadataのInfiniBandネットワーク

- ネットワークの統一
 - ストレージネットワーク
 - RAC クラスタ-インターコネクト
 - 外部接続(optional)
- 広帯域、低遅延のネットワーク
 - リンク毎に 80 Gbit/secの帯域 (40 Gbit/sec 片方向)
 - SANのような機能 (Zero copy, buffer reservation)
 - IP ネットワークのような簡易な管理
- プロトコル
 - Zero-copy Zero-loss Database Communication Protocol (ZDP RDSv3) をDB 接続に使用
 - 低いCPU オーバーヘッド (数GB/s の転送に2% しかCPUを使用しない)
 - Internet Protocol over InfiniBand (IPoIB)
 - 通常のethernet ソフトウェアのように使用できる (tcp/ip, udp, http, ssh,...)

Flashの活用

300 対 21,500

Exadata Smart Flash Cacheによるホットデータの高速化

従来のデータベースシステム

300 IOPS



磁気ディスクをメインとしたデータストレージでは、シークの発生によりランダムI/Oの性能に限界

ディスクドライブは大量のデータを保持できるが、性能には限界あり

Oracle Exadata

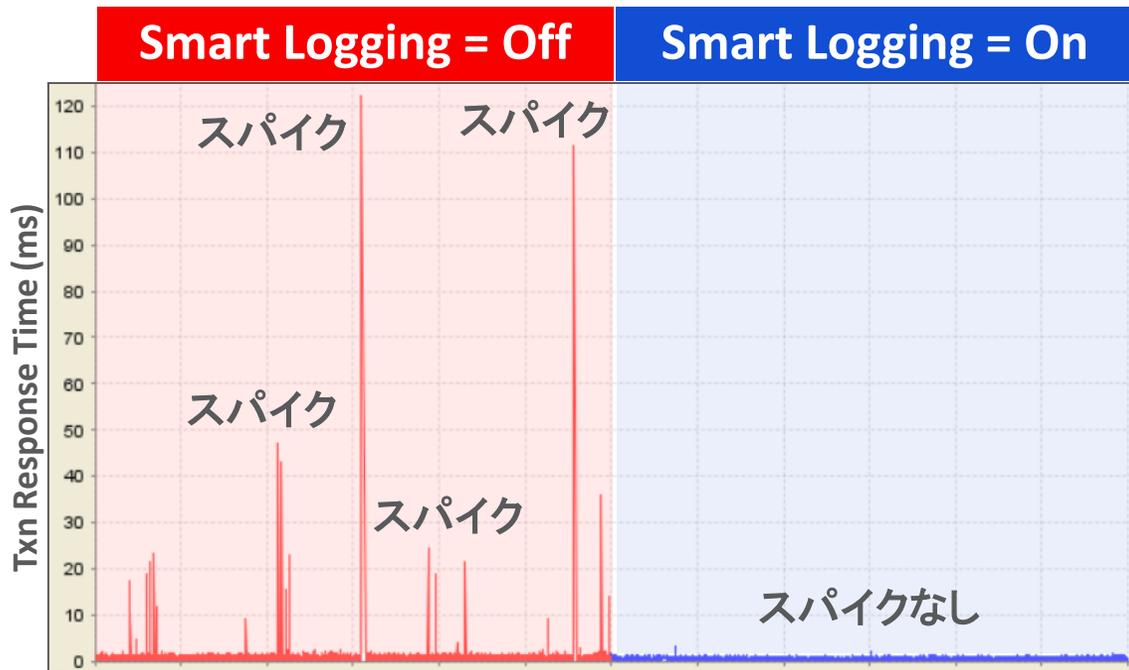
21,500 IOPS



アクセス頻度が高いホットデータを自動的にFlashメモリにキャッシュすることで、ディスク容量でFlashのパフォーマンスを実現



Exadata Smart Flash Loggingによるログ書き込みの高速化



- FlashはOLTPのI/Oスループットを大幅に向上
- しかし、時としてFlashは応答時間が100倍になる
- 応答時間のスパイクはほとんどのDBのI/Oでは問題ではないが、OLTPログ書き込みでは大きな問題
 - トランザクション・コミットが順番に行われる必要があるため、遅いログ書き込みはすべてのトランザクションを待たせる
- Smart Flash Loggingは、ディスク・コントローラ・キャッシュまたは他のFlashへの**並列書き込み**キャッシュとしてFlashを使用し、**どちらかが完了したら書き込みを完了とする**
- 実業務のワークロードにおけるOLTPのスループットと応答時間を大幅に改善

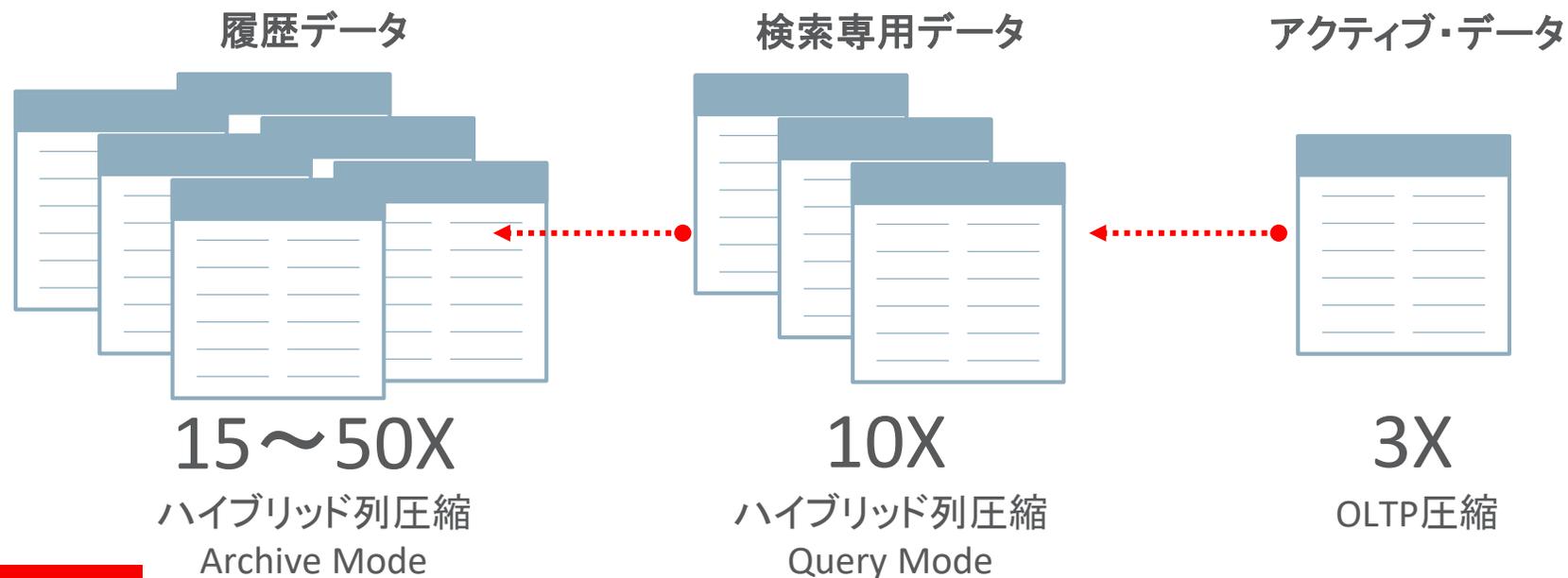
圧縮による I/O削減

10 対 1

Oracle Exadata Hybrid Columnar Compression

ストレージ容量の大幅な削減と性能向上

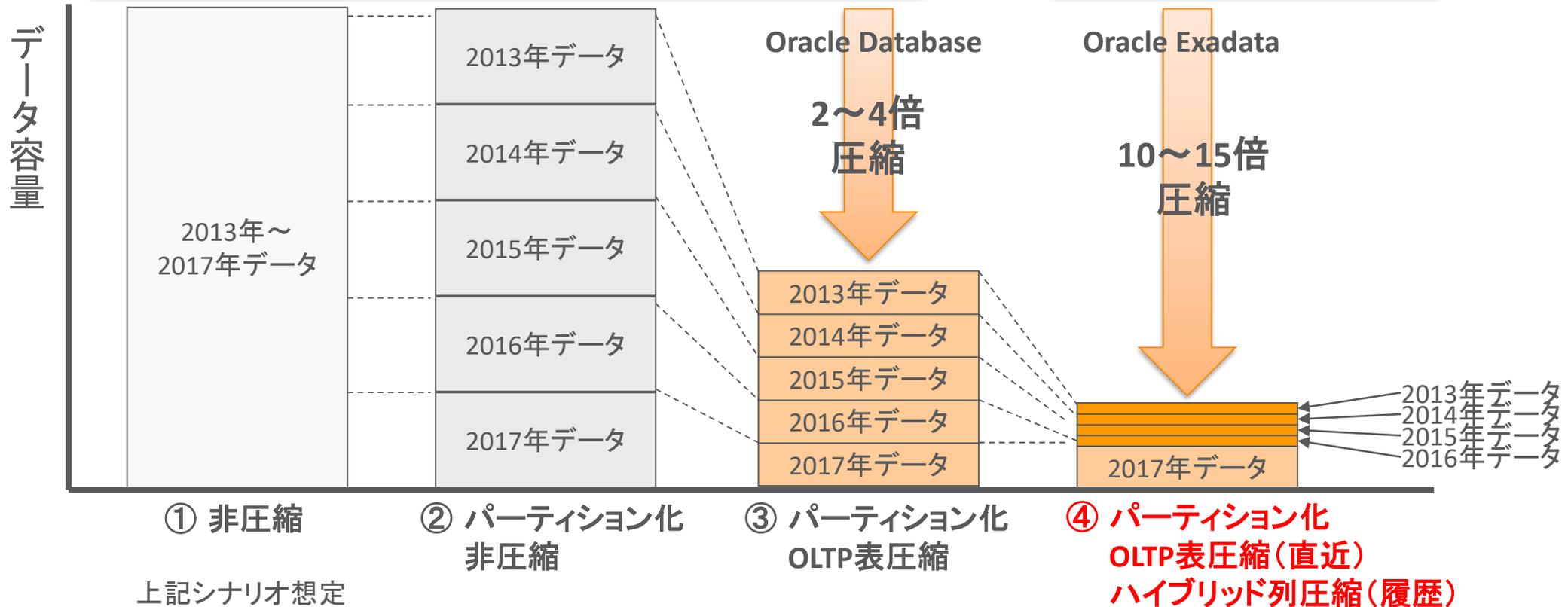
- 列ベースでデータを格納し、データ圧縮
- Query Mode : データウェアハウス・テーブル用、平均で10倍の圧縮率
- Archive Mode : 履歴データ用、平均で15倍の圧縮率



ストレージ容量の大幅な削減と性能向上 ハイブリッド列圧縮の効果的な使用方法

各圧縮形式の特性を考慮し、複数の圧縮形式を組み合わせることで、データの大幅な圧縮を実現

I/O量の削減により、パフォーマンスも向上



上記シナリオ想定

直近(2017年)のデータは、アクセス頻度高、更新有り (OLTP表圧縮)

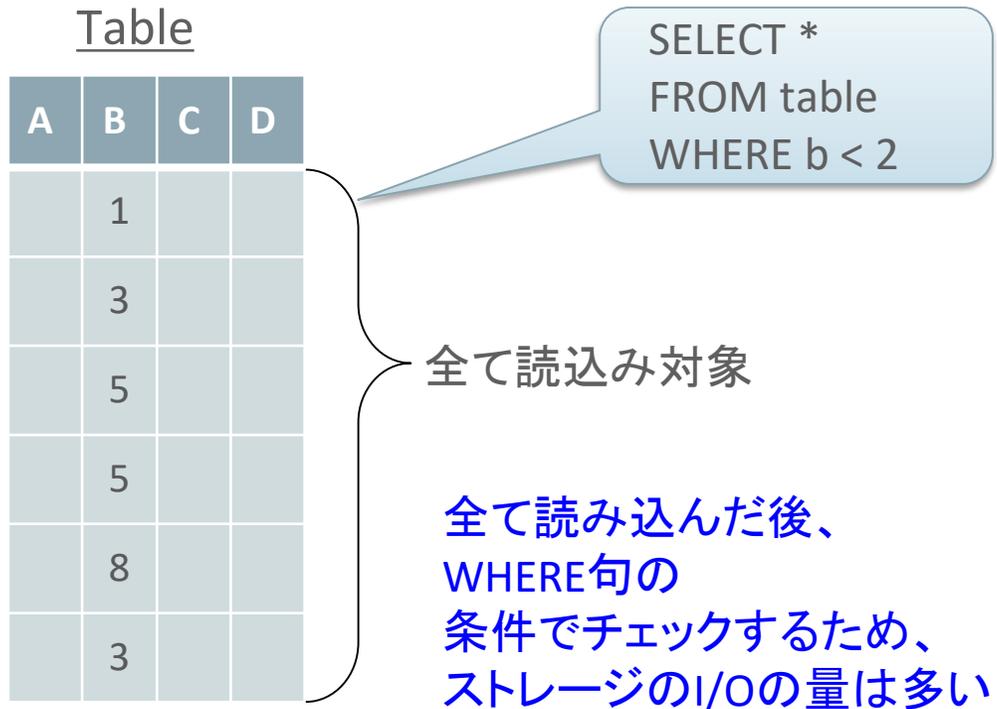
上記以外の過去データは、アクセス頻度低、更新ほぼ無し (ハイブリッド列圧縮)

不要なI/Oの削減

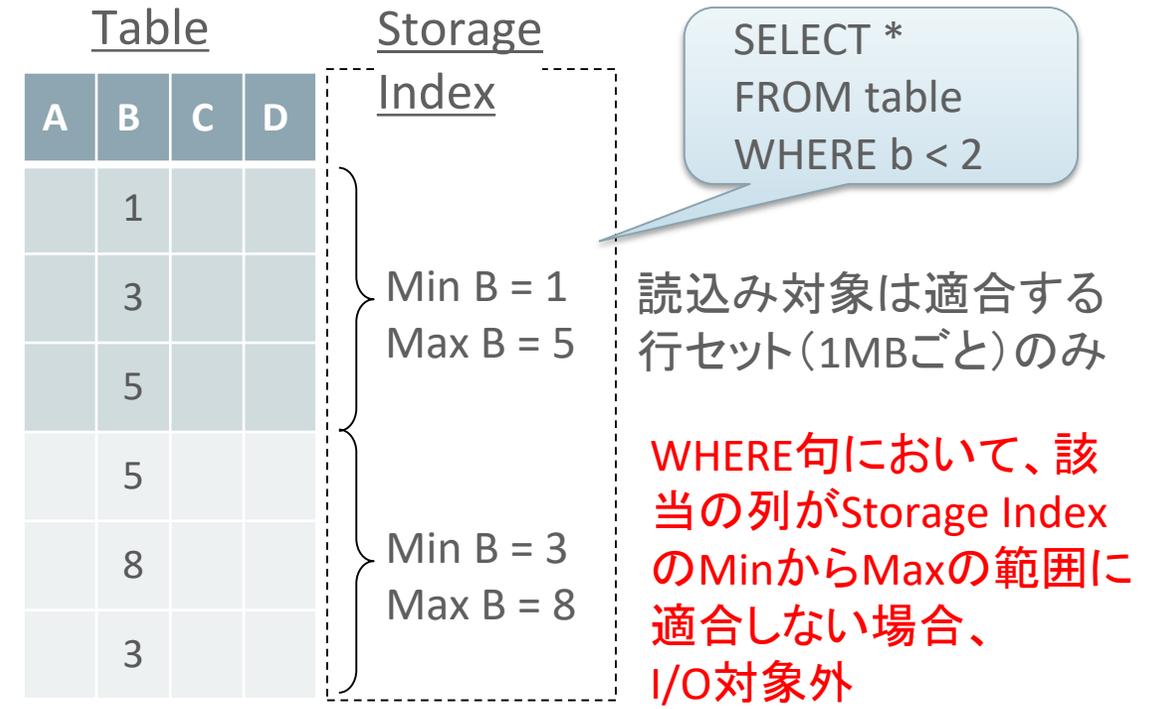
10 対 1

Storage Indexによる不要なI/Oの削減

従来のデータベースシステム



Oracle Exadata

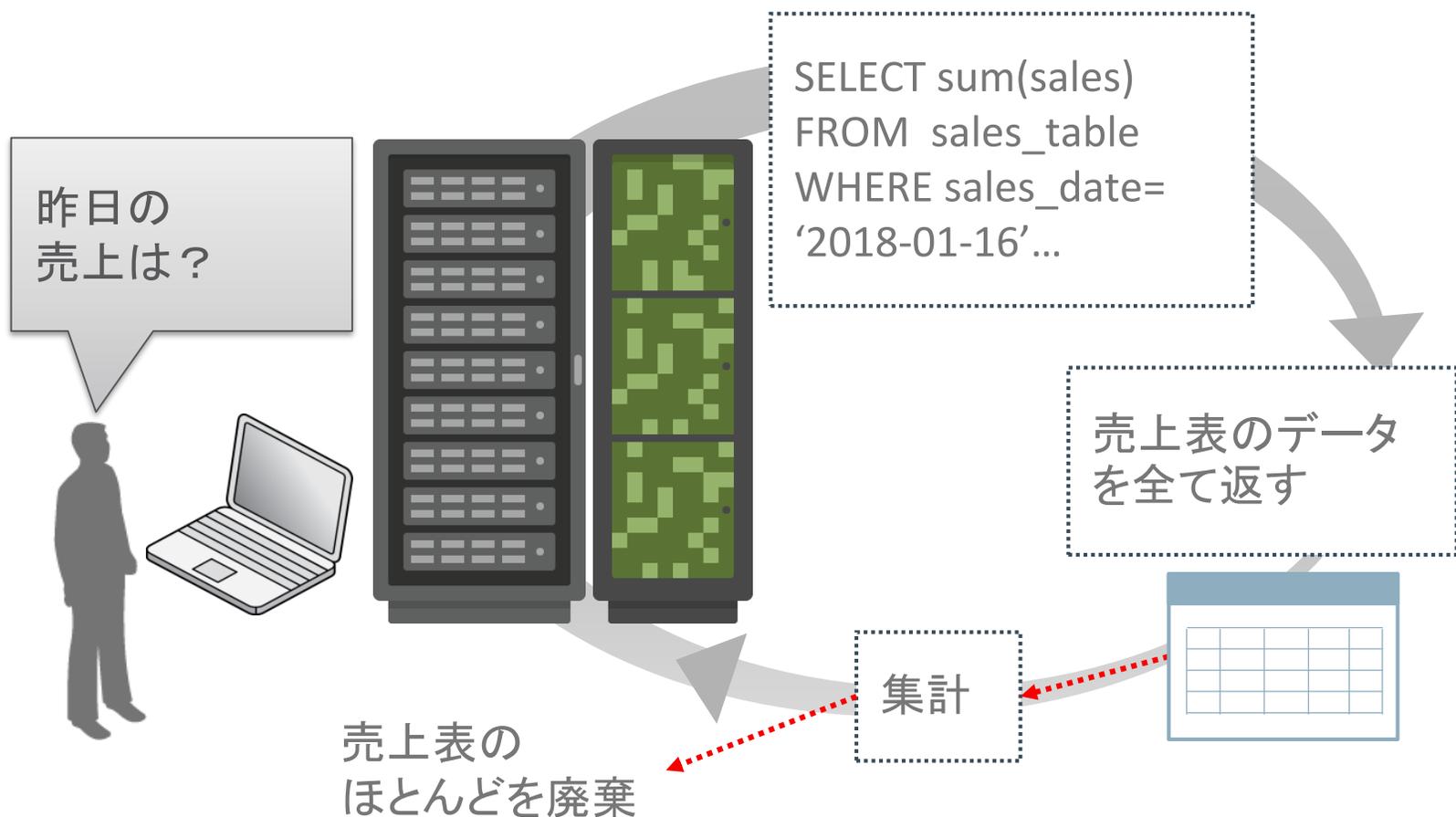


ストレージへの 処理のオフロード

10 対 1

従来型クエリーの課題

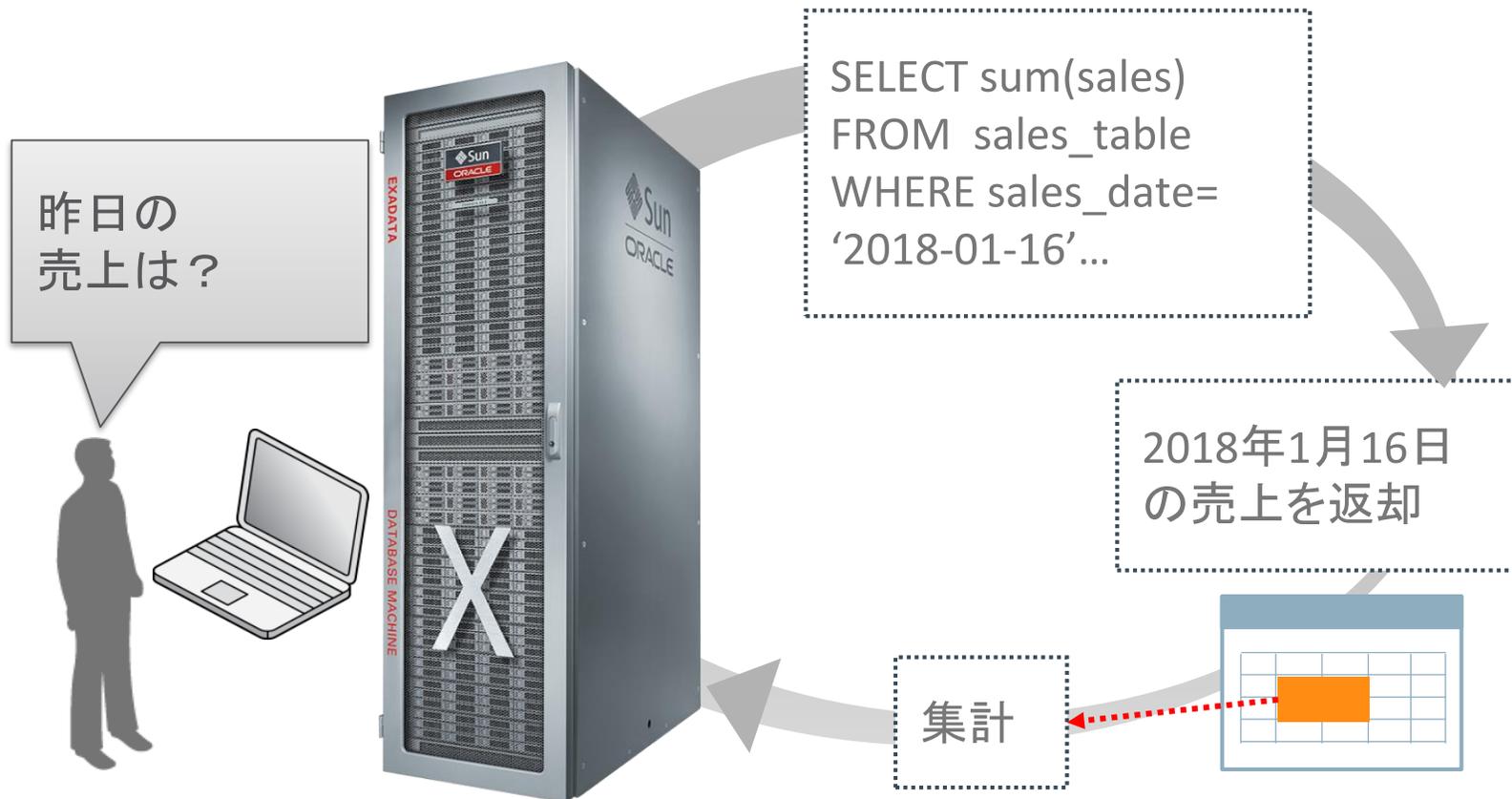
データベース・サーバーとストレージとのI/Oがボトルネック



全てのデータがストレージからデータベース・サーバーに返される

ネットワーク帯域が切迫し、パフォーマンスと同時実効性が制限される

Oracle Exadata Smart Scan クエリ・パフォーマンスを10倍以上改善

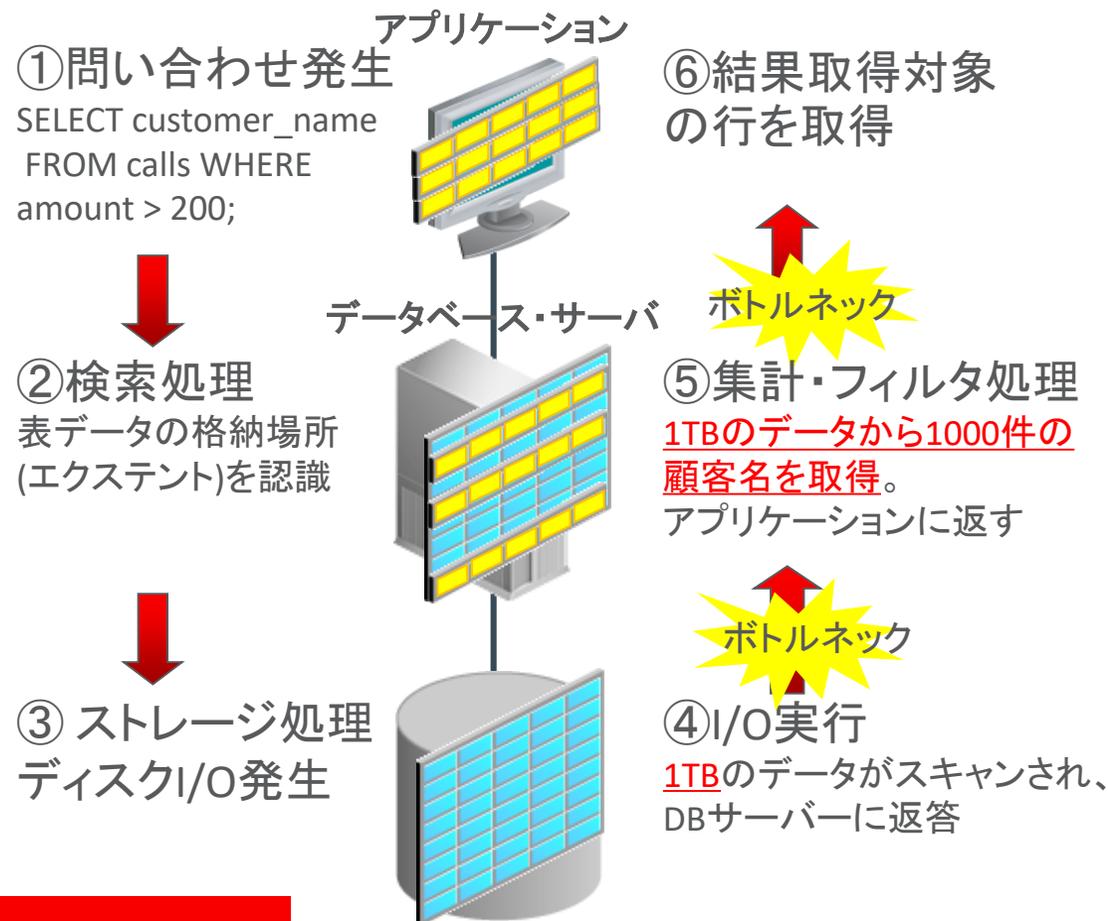


データ集約型の処理を
Oracle Exadata Storage
Serverへオフロード

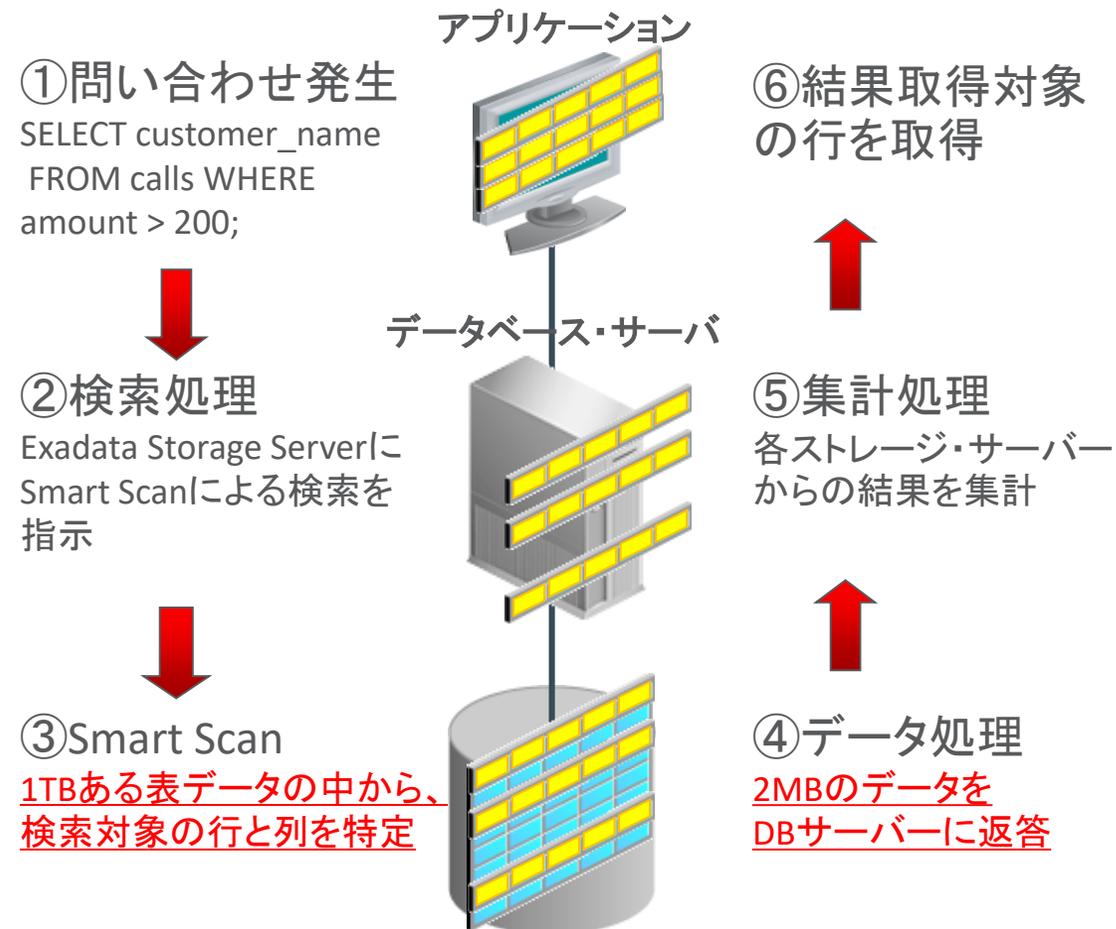
Oracle Exadata Storage
Serverは、必要な行と列の
み返却

Smart Scanによるストレージへの処理のオフロード

従来のデータベースシステム

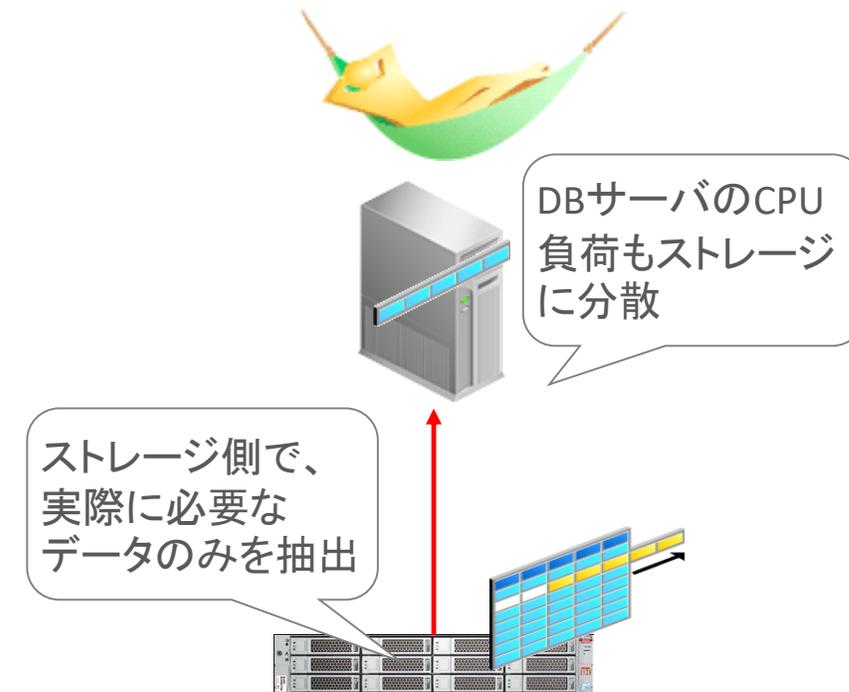


Oracle Exadata



Exadata Smart Scan

- データベース処理の一部をOracle Exadata Storage Serverへオフロード
 - 結果となる行や列のみをデータベースに返す
 - 大幅なデータ削減率
- スマートスキンの種類
 - 行のフィルタリング (WHERE句の条件)
 - 列のフィルタリング
 - ジョイン・フィルタリング
 - 増分バックアップ・フィルタリング
 - 暗号化データのスキニング
 - Data Miningモデル・スコアリング
- 完全に透過的に作動
 - 既存アプリの修正が必要ない
 - クエリー実行中に障害が発生しても透過的に作動



まとめ

Oracle Exadataはなぜ速い？

- Oracle Exadataの驚異的なパフォーマンス～7つの理由～
 1. SQLの平行実行
 2. Oracle ASMによるデータのストライピング
 3. InfiniBandによる広帯域、低遅延ネットワーク
 4. Flashの活用によるスループットとレスポンスの向上
 5. ハイブリッド列圧縮によるI/O削減
 6. Storage Indexによる不要なI/Oの削減
 7. Smart Scanによるストレージへの処理のオフロード



Oracle Exadata Database Machine

オンプレミスおよびクラウドのOracle Databasesのための最高のプラットフォーム

驚異的な
パフォーマンス



優れた
運用効率



最高の可用性と
セキュリティ



クラウド対応



こんな時、かけこむ会社が増えています。



ビジネスプロセスを
改善したい!



今のシステムは
使いにくい!



システムコストを
下げたい!



パフォーマンスを
良くしたい!



経営分析を
したいのだが...



どんなソリューションが
あるの?



見積りはどれくらい
なんだろう?



楽に管理を
したい!

Oracle Digitalは、オラクル製品の導入をご検討いただく際の総合窓口。
電話とインターネットによる直接的なコミュニケーションで、どんなお問い合わせにもすばやく対応します。
もちろん、無償。どんなことでも、ご相談ください。

お問い合わせは電話またはWebフォーム



 **0120-155-096**

受付時間:月~金9:00~12:00 / 13:00~18:00(祝日・年末年始休業日を除く)

<http://www.oracle.com/jp/contact-us>

Integrated Cloud

Applications & Platform Services

ORACLE®