

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

Tech Night #18

SQLでHadoopが使い倒せる秘訣とは
～Big Data SQLを使って
Hadoop & Kafkaにかんたんアクセス～

日本オラクル株式会社
クラウド・テクノロジー事業統括
Cloud Platform ソリューション本部
Big Data & Analytics ソリューション部

河内 美樹

ORACLE®

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。

OracleとJavaは、Oracle Corporation 及びその子会社、関連会社の米国及びその他の国における登録商標です。文中の社名、商品名等は各社の商標または登録商標である場合があります。

自己紹介

河内 美樹 (かわうち みき)

- Oracle Database をやってきました
- Exadata の PoC をしばらくやっていた
– 2009年(= Exadata初代モデル販売開始) ~ 2016年
- 今はBig Data & Analytics 関連製品を担当しています

- 最近の悩み

Blogのアクセス数が増えない…

– [Oracle Big Data & Data Integration ブログ](#) ※関係者で鋭意執筆中

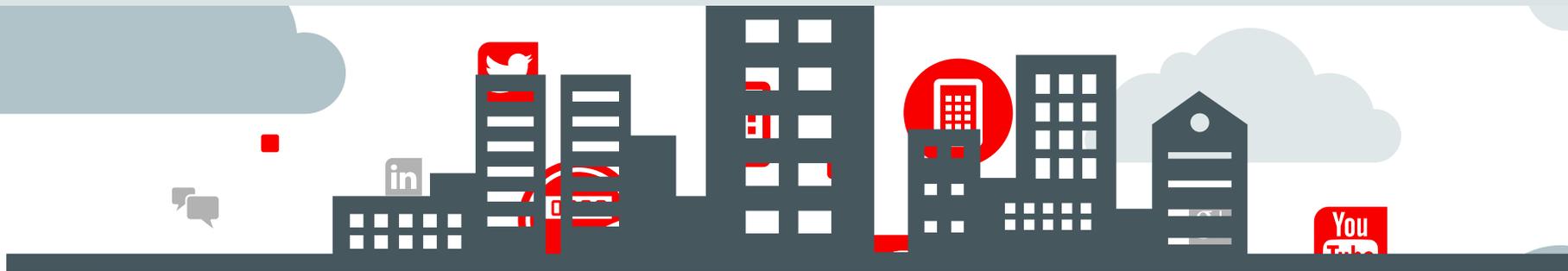
今日の内容の
詳細あります
是非！



oracle スマートスキャン "big data sql"

検索

さて、この数字は？
(スクリーンをご覧ください)



既存ビジネス + 利便性の向上

新しい視点

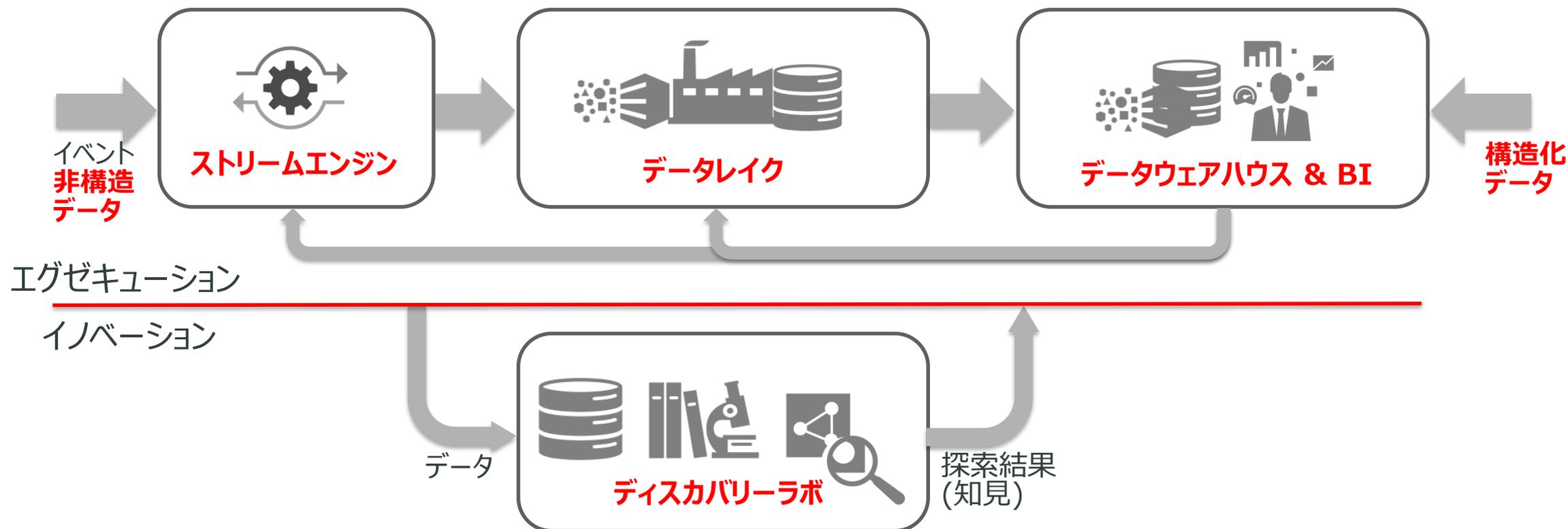
十分なリソース（投資）

市場の機会

IT

Data

コンセプト : Big Data Architecture



はじめに : Hadoopとは？

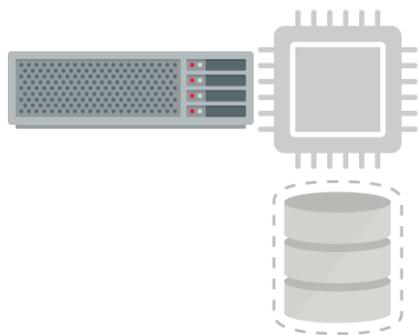
Hadoopって何？ = 並列分散処理を実現するミドルウェア

- 分散処理のApacheプロジェクト
- 複数のIAサーバを束ねてひとつの大きな処理システムとして利用する

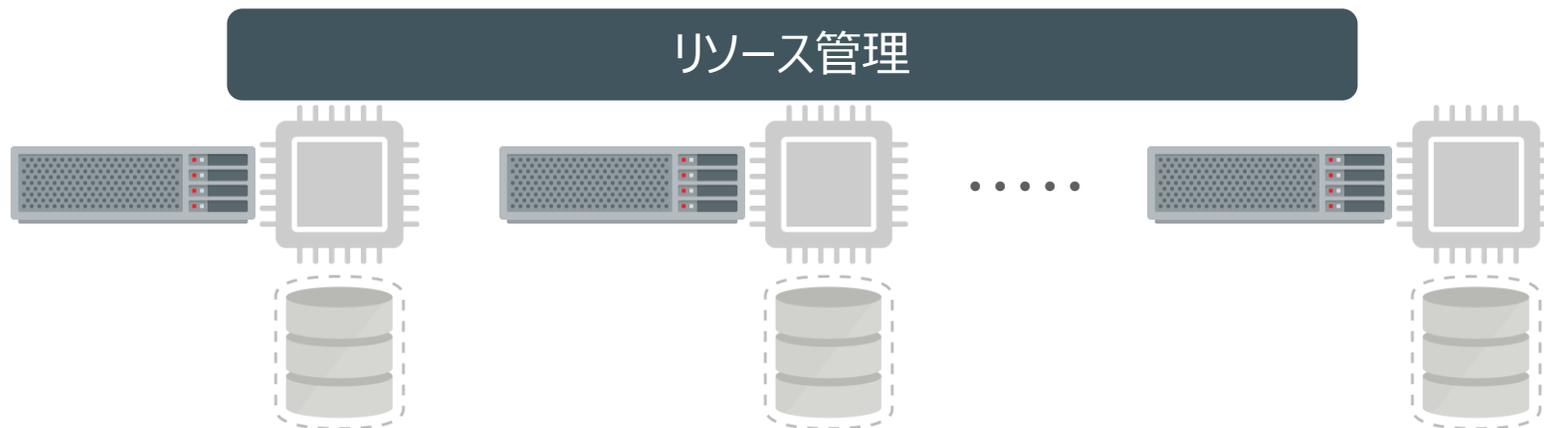
3つのコアコンポーネント：

分散ストレージ（データを複数のサーバに分割して格納）
分散並列処理エンジン
それらを制御するリソースマネージャ

大量データの格納・処理に適している



1台で処理



100台で並列分散処理（イメージ）

Hadoop と周辺エコシステム

3つのコアコンポーネントと、様々な周辺ソフトウェア(エコシステム) が充実

MapReduce
分散処理フレームワーク

YARN
分散処理のリソース管理

HDFS
分散ファイルシステム



APACHE
HBASE



エコシステム

Hadoopの構成要素

Hadoopと周辺エコシステムを一部記載

様々なエコシステムの登場により、Hadoopは並列処理の基盤からデータ分析・処理の基盤へ



APACHE
HBASE

Mahout

機械
学習

Hive

SQL
エンジン

Pig

手続型
データ処理

MLLib

機械
学習

GraphX

グラフ
分析

SparkSQL

SQL
エンジン

Impala

SQL
エンジン

HBase

NoSQL
DB

Big Data
SQL

MapReduce

分散処理フレームワーク

Spark

インメモリの分散処理フレームワーク

Spark

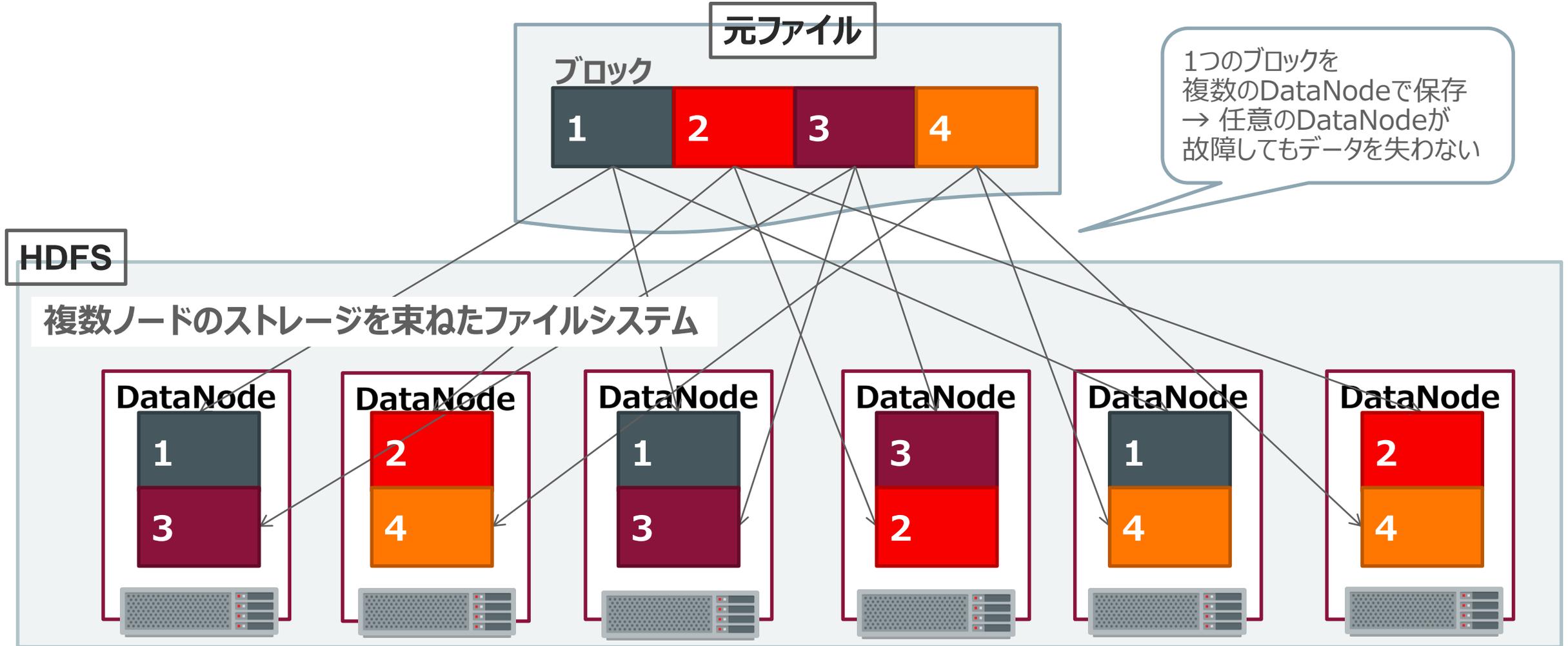
YARN

分散処理のリソース管理

HDFS

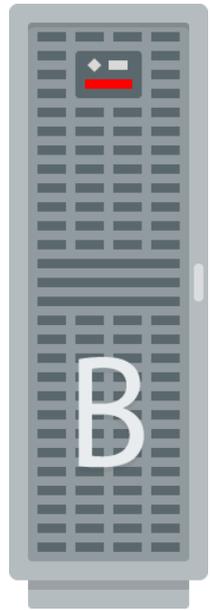
分散ファイルシステム

Hadoopの構成要素： HDFS(Hadoop Distributed File System)の仕組み



Oracle Big Data Appliance

2016/5 Forrester調査：事前最適化されたHadoopシステムで、7ベンダー中、No1を獲得



ORACLE®
BIG DATA APPLIANCE

↑ **スピード**

処理の高速化

- 事前最適化
(手組より**20%高速***)
- ノード間的高速連携
(**Infiniband**
40Gb/sec)

↓ **コスト**

TCO削減

- 安価な価格 (手組に比べ**45%コスト削減****)
- 構築期間の短縮 (手組に比べ**35%短縮**+**)
- コマンド一つでパッチ適用、**運用コスト削減**

↑ **信頼性**

エンタープライズ向け ビッグデータ活用環境

- 効果に併せて、**柔軟に段階的に拡張可能**
- エンタープライズを想定した**セキュリティ機能**
- **ベストプラクティス**による事前調整、テスト済
- **H/WからS/Wまでの一元サポート**と、Oracle Enterprise Managerによる**一元管理**
 - HadoopとRDBMの利点を活かした**ビッグデータ活用基盤**の構築

* Intel公開のWhite Paperより : <http://www.oracle.com/ocom/groups/public/%40otn/documents/webcontent/2745435.pdf>

* 第三者機関ESG調査による、旧来機X5-2での比較 : <http://www.oracle.com/us/technologies/big-data/eng-systems-for-big-data-esg-wp-2852701.pdf>

Oracle Big Data Appliance X7-2

ハードウェア/ ソフトウェア スペック

ハードウェア



Oracle Big Data Appliance ノード

•1ノードあたり

- 48 のCPUコア
- 256GB のメモリ (最大15,368GBまで拡張可)
- 120TB のストレージ容量
(12 x 10 TB 7200 RPM 大容量 SAS)



	Starter Rack (6ノード)	Full Rack (18ノード)
CPU合計	288 コア	864コア
メモリ合計	1.5 TB	4.6TB
ストレージ合計	720 TB	2,160 TB

- 40Gb/sec InfiniBand (内部接続、Exadataへの接続)
- 10Gb/sec Ethernet (データセンター機器との接続)

ソフトウェア

- Oracle Linux
- Oracle Java JDK
- Cloudera Enterprise Data Hub Edition
 - **Cloudera Distribution including Apache Hadoop (CDH)**
 - Cloudera Impala, Cloudera Search, Apache HBase, Apache Spark
 - Cloudera Manager, Cloudera Navigator
- Oracle R Distribution
- Oracle NoSQL Database

Oracle Big Data SQL (BDS) とは

Hadoopの活用を検討してみるも・・・

開発

新しい言語
覚えるの大変

SQL
使える？

性能/拡張性

クエリ
速いの？

バッチ処理
向き？

運用

データがHadoopに
あっても結合できる？

OSSは新しい仕様に
追隨するの大変

セキュリティ

セキュリティ
心配

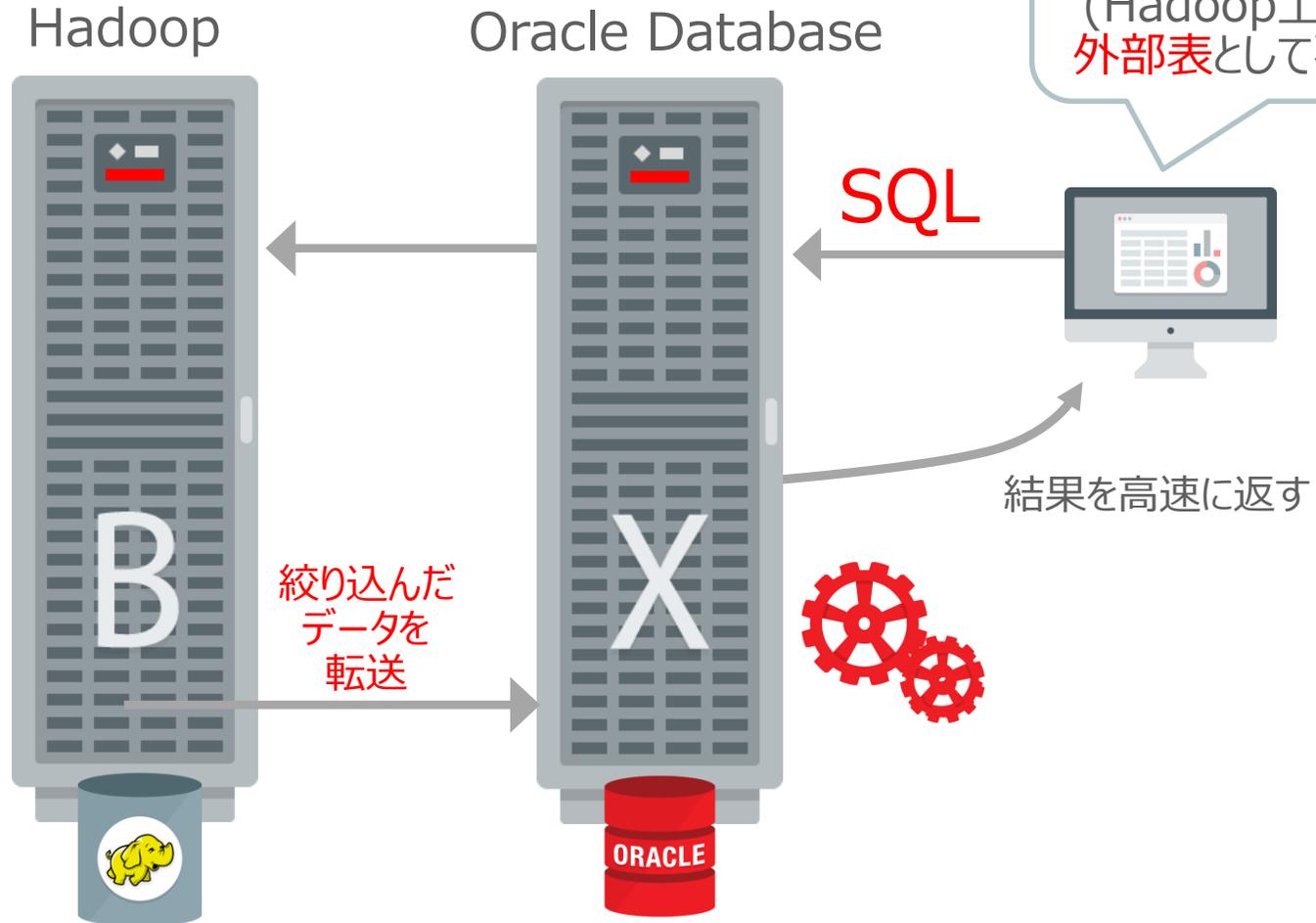
Oracle Big Data SQL (BDS)

Hadoop環境への完全なOracle SQLアクセスと高速処理

大量データを
高速に処理

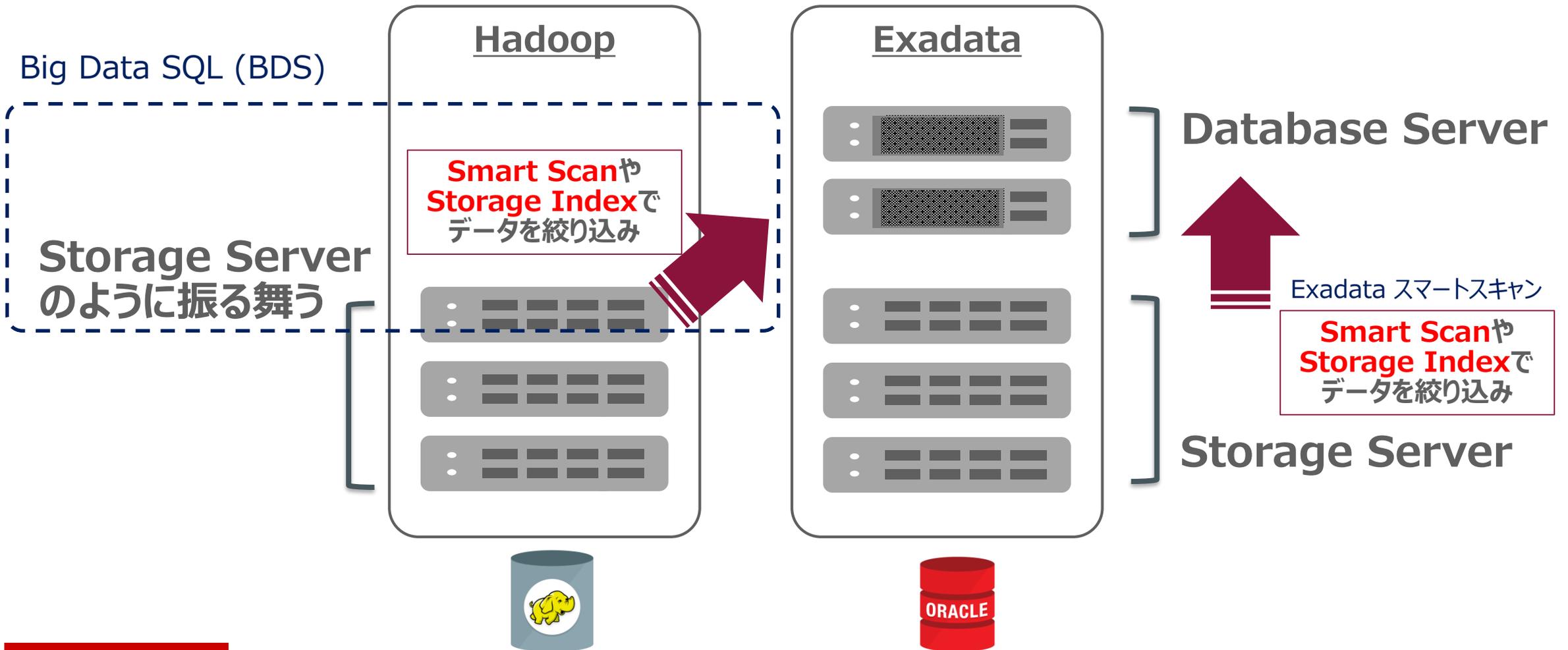
Smart Scanで
Hadoop側に
処理をオフロード

Storage Indexで
READ量を減らす

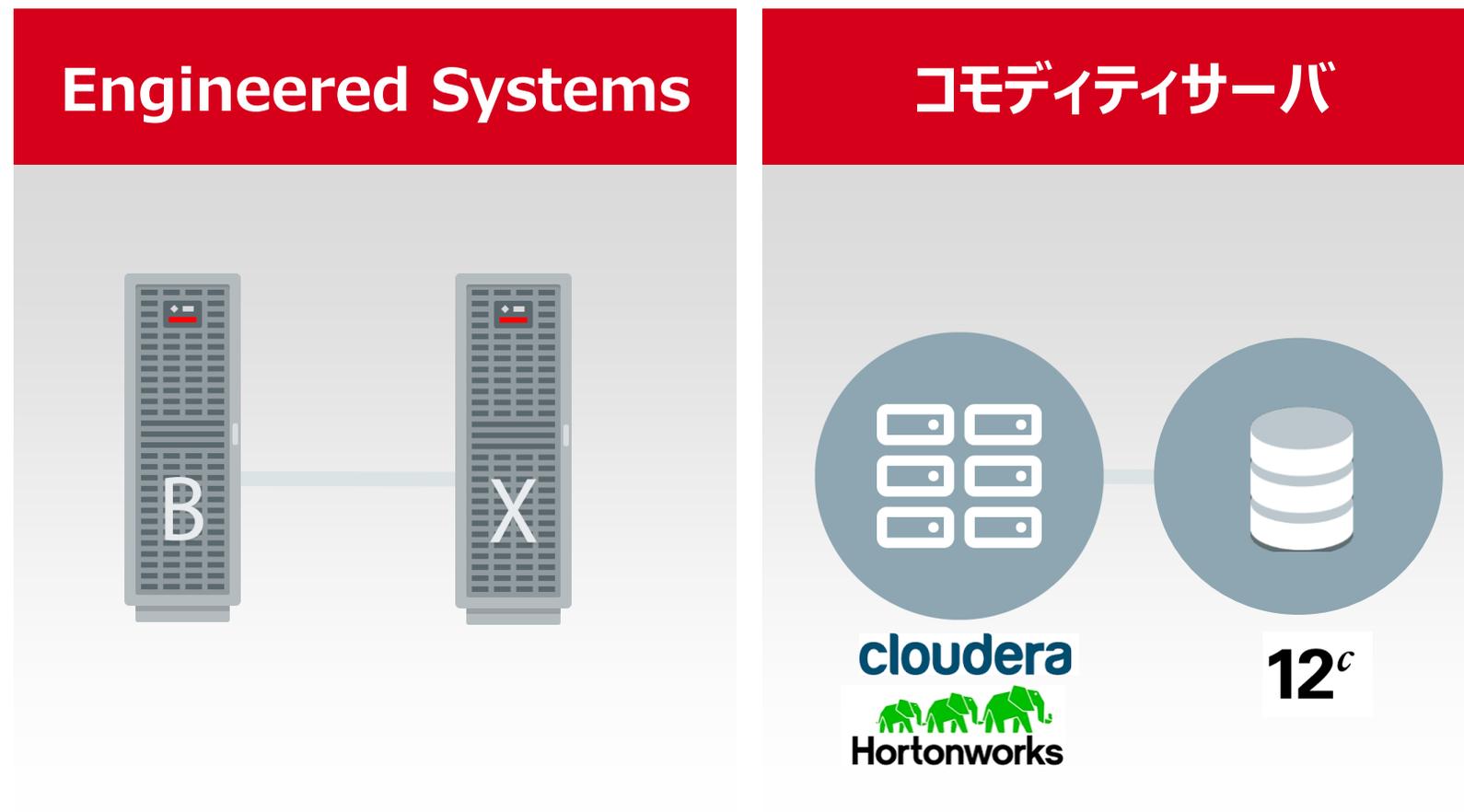


クライアントはOracle SQL
でDatabaseにアクセス
(Hadoop上のテーブルは
外部表として事前に定義)

Exadataユーザの皆様にご贈る： 3秒で理解するBDS



Big Data SQLはExadata/BDA以外でも利用可能

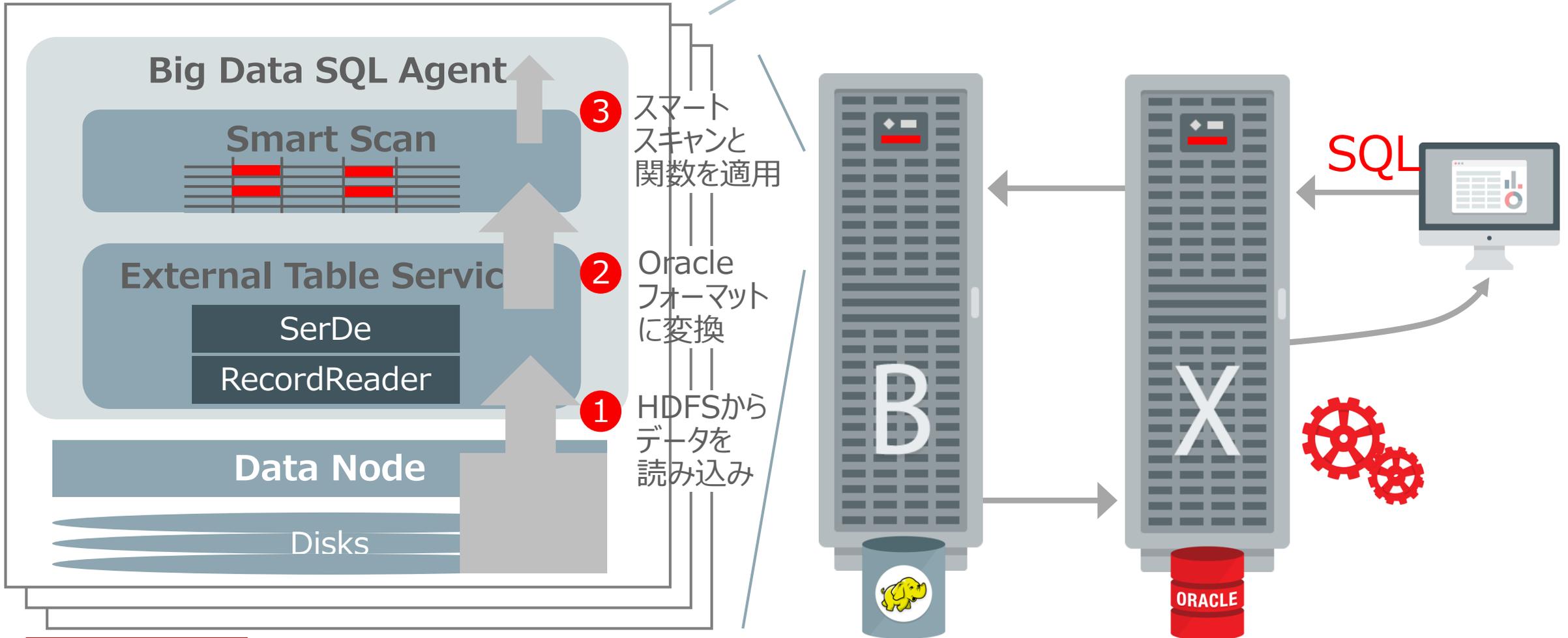


BDA=Big Data Appliance

Oracle Big Data SQL

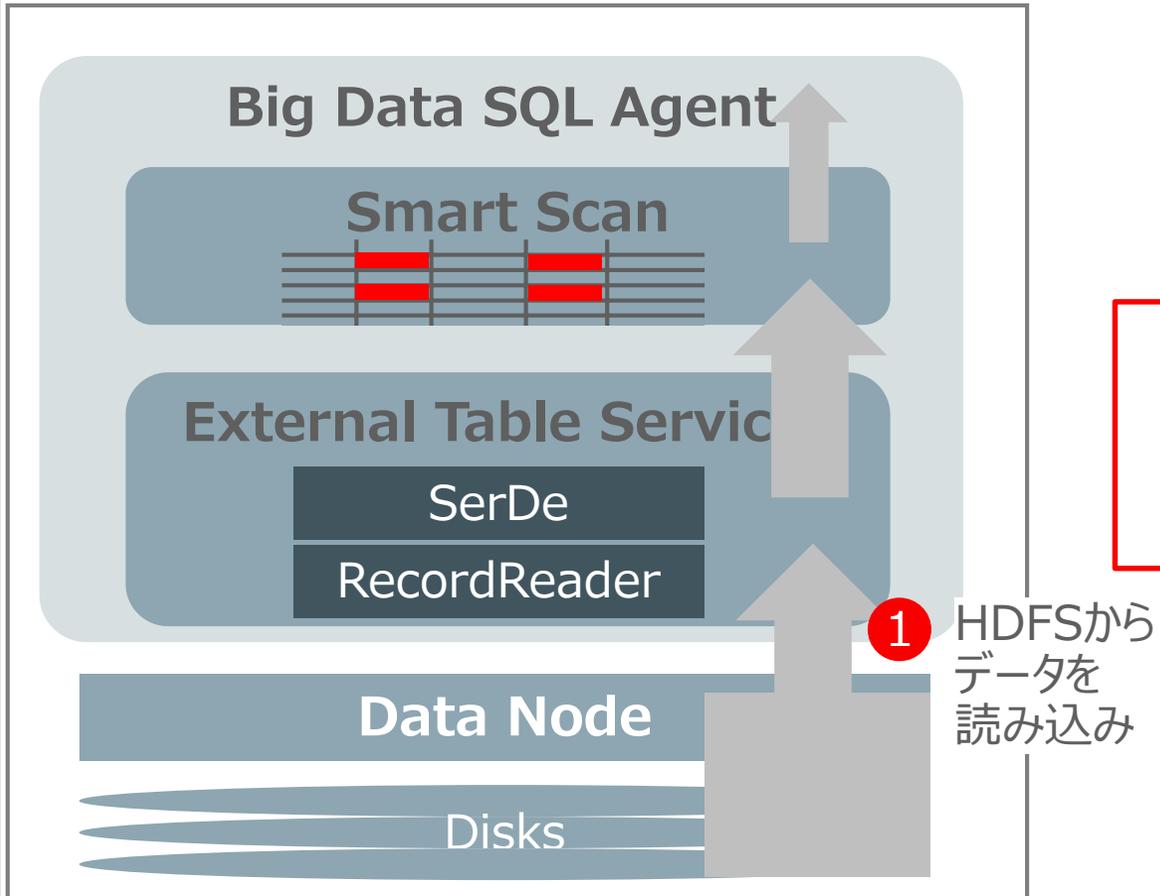
Hadoop内での処理の流れ

データの存在する各ノードで
実行する



Oracle Big Data SQL : Hadoop内での処理の流れ

① HDFSからデータを読み込み

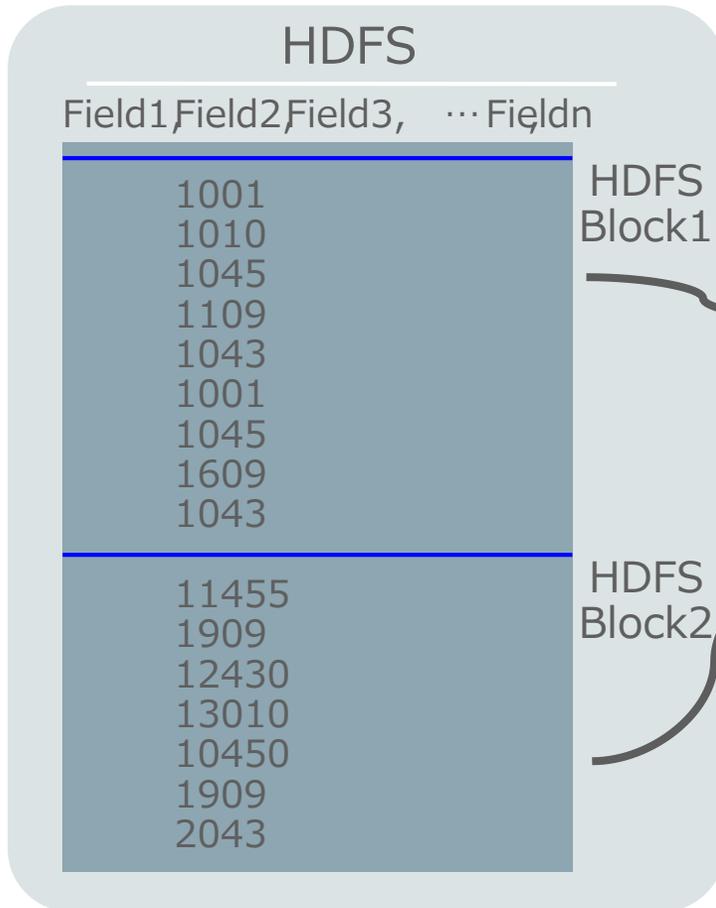


HDFSからREAD時に、読まなくて良いデータを Storage Indexを使って極力スキップし、IO量を削減

Storage Index

- メモリ上のリージョン索引
- 特定領域内の、最大値と最小値を保持(最大32列まで)
- クエリの条件に合致しない領域を読み込みの対象外に

Storage Indexとは



- HDFSのブロック単位にフィールドの最小・最大値を保有
- HDFS I/Oを削減する事でクエリ的高速化を実現

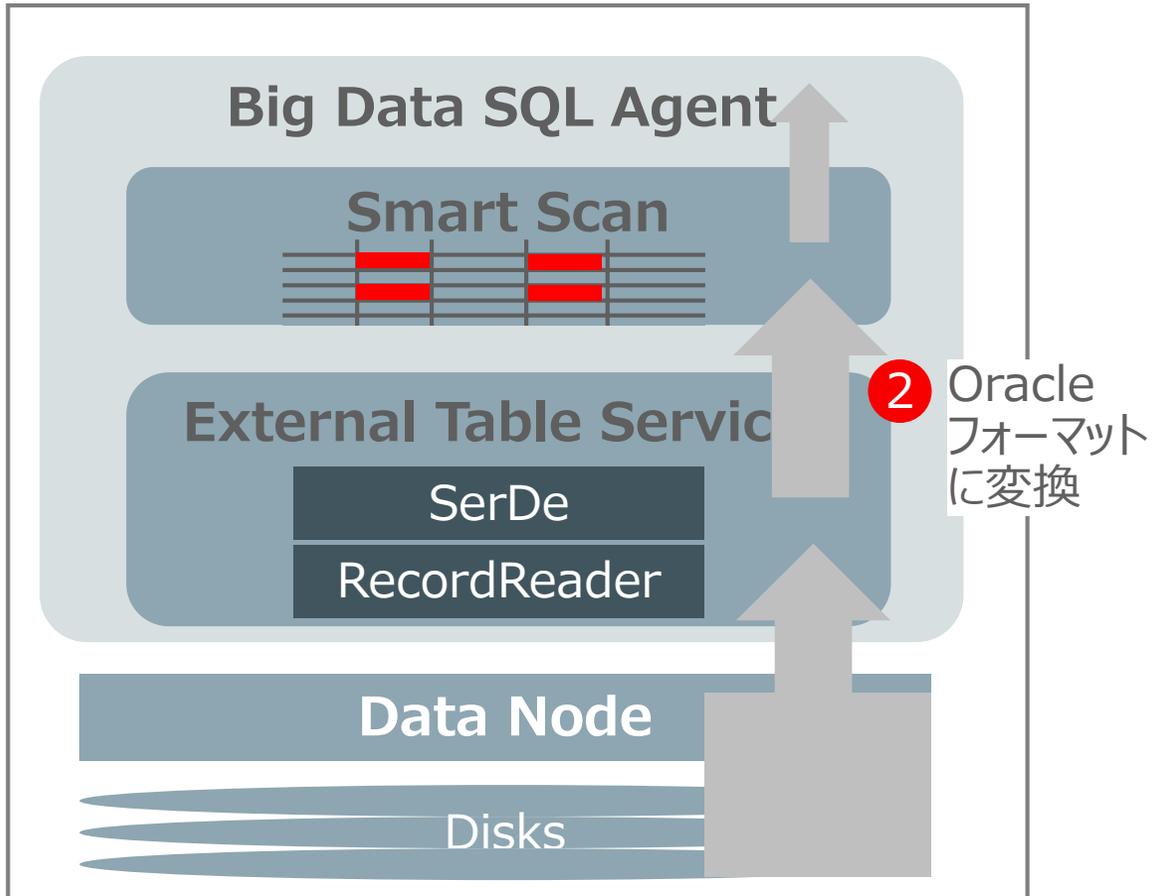
例:

WHERE MOVIE_ID = 1109

→ Block2はクエリの対象外なので、読み込みの対象外と判断できる

Oracle Big Data SQL : Hadoop内での処理の流れ

② Oracleフォーマットに変換

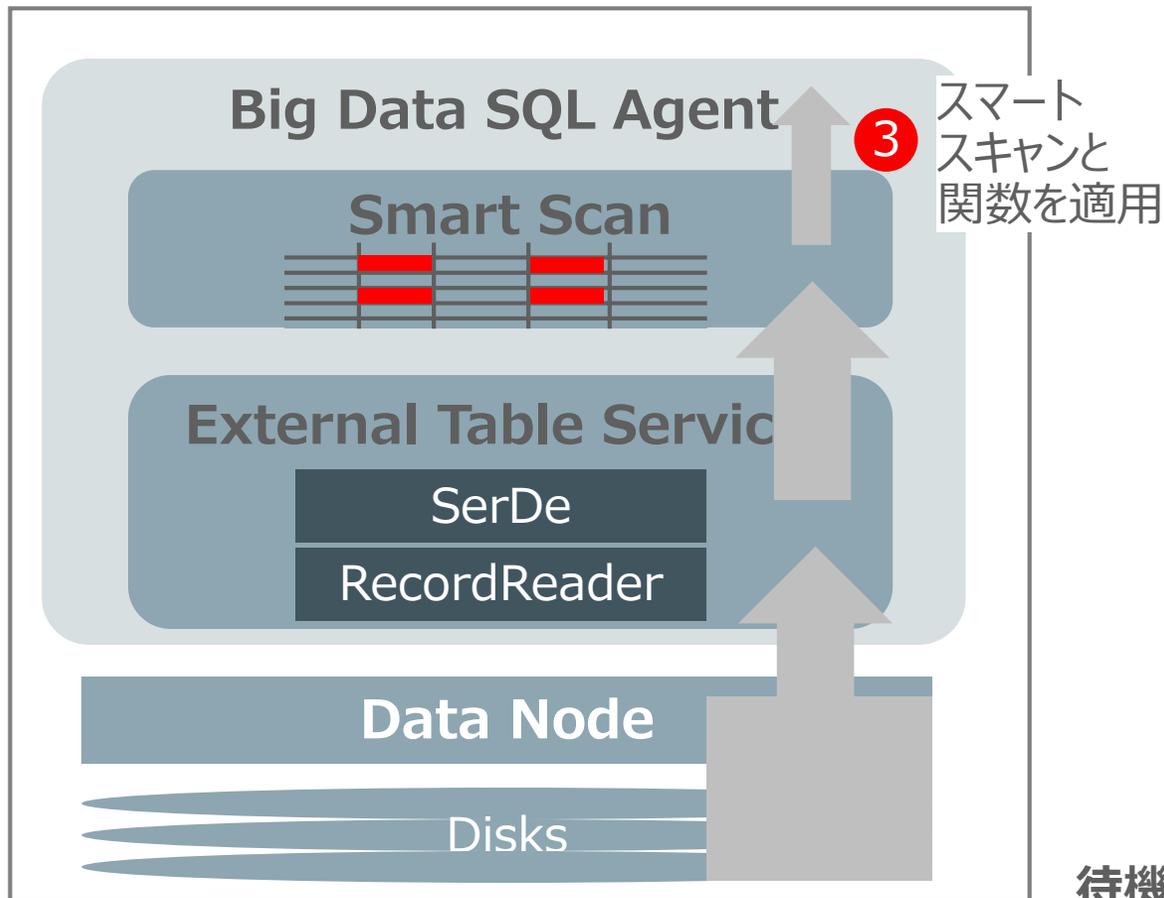


クエリで必要なデータをOracleフォーマットに変換

データは、①である程度絞り込まれており、必要最小限のデータのみを、Oracleフォーマットに変換する

Oracle Big Data SQL : Hadoop内での処理の流れ

③ スマートスキャン・関数を適用



データの絞込や関数演算を実行

データの絞込

- SQLで必要なデータの絞込

関数を適用

- 関数の一部はHadoop側にオフロード可能
- 例: min, max, ...

```
SELECT NAME, OFFLOADABLE FROM v$sqlfn_metadata;
→ OFFLOADABLE列が YES の関数
```



待機イベント :

cell external table smart scan →

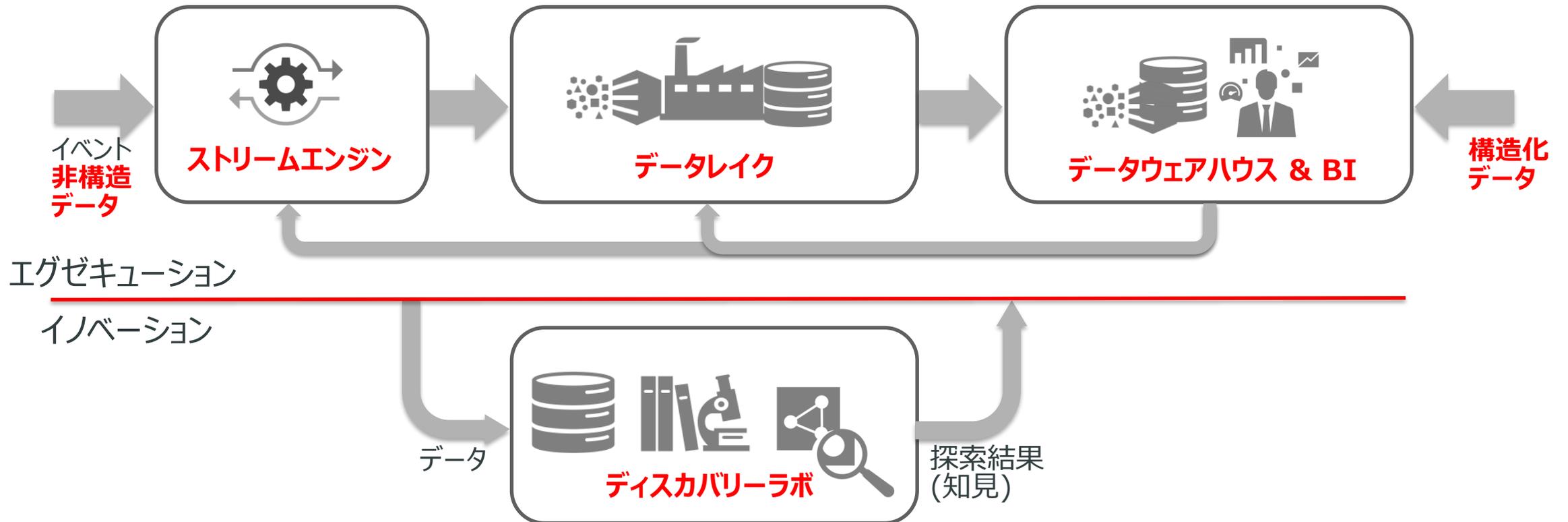
User I/O: cell external table smart scan: 23 samples (100%)



こんなときBig Data SQL① いろいろなデータからいろいろなことを発見したい

ビッグデータ活用の時代、ですよ
言うは簡単だけど・・・データ準備するのけっこう大変よ？

(再掲) コンセプト : Big Data Architecture



取り扱うデータの量と種類と発生頻度の増加

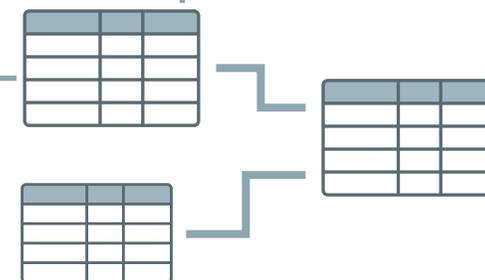


- 新しいタイプのデータが爆発的に増加
- データフォーマットは変更も多い
- 全ての属性が分析に必要というわけでもない、必要かどうかわからない
- センサーデータなど、属性(列)が1000を超えることも
 - 主要なRDBMSの多くは、1表は最大1000列

例): データベース設計の流れ

- ビジネス要件の調査
 - 機能要件、非機能要件の調査
 - システム化対象範囲のデータの確認
- 論理設計
 - ビジネス活動をデータモデルで可視化
 - リレーショナル表の設計
- 物理設計
 - 使用環境を考慮した設計
 - 物理配置の決定
- データベースの構築

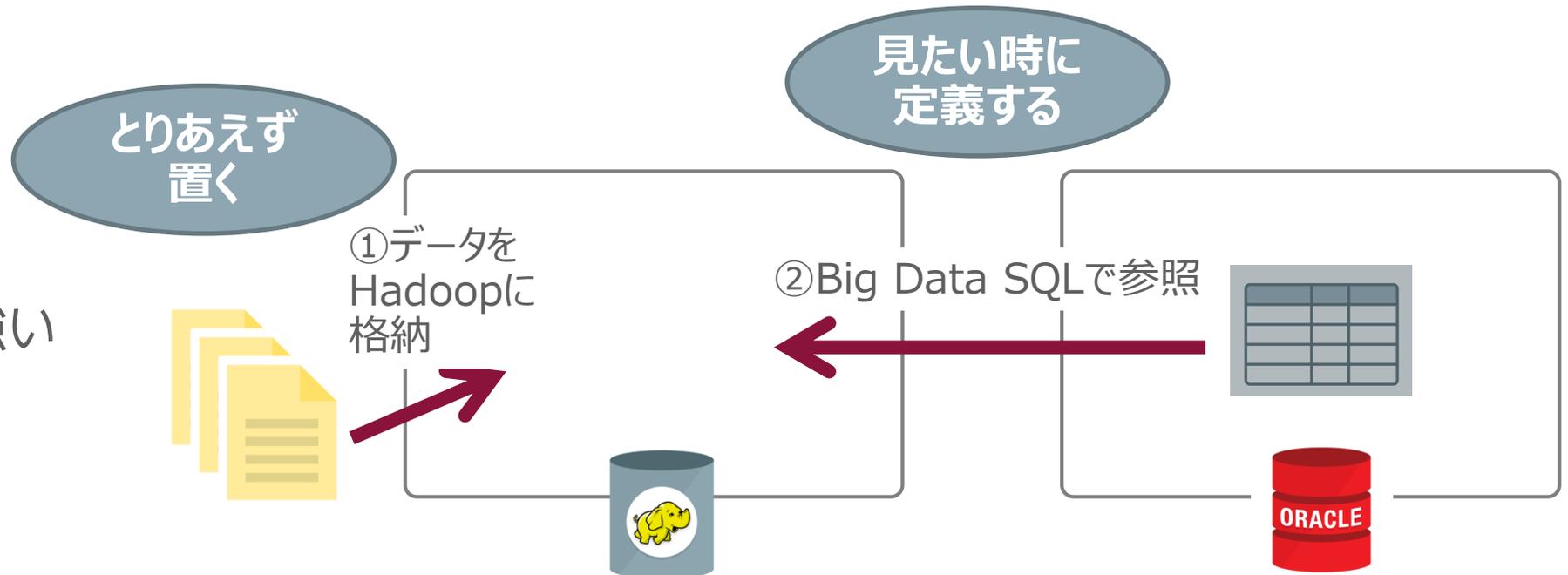
わりと大変...



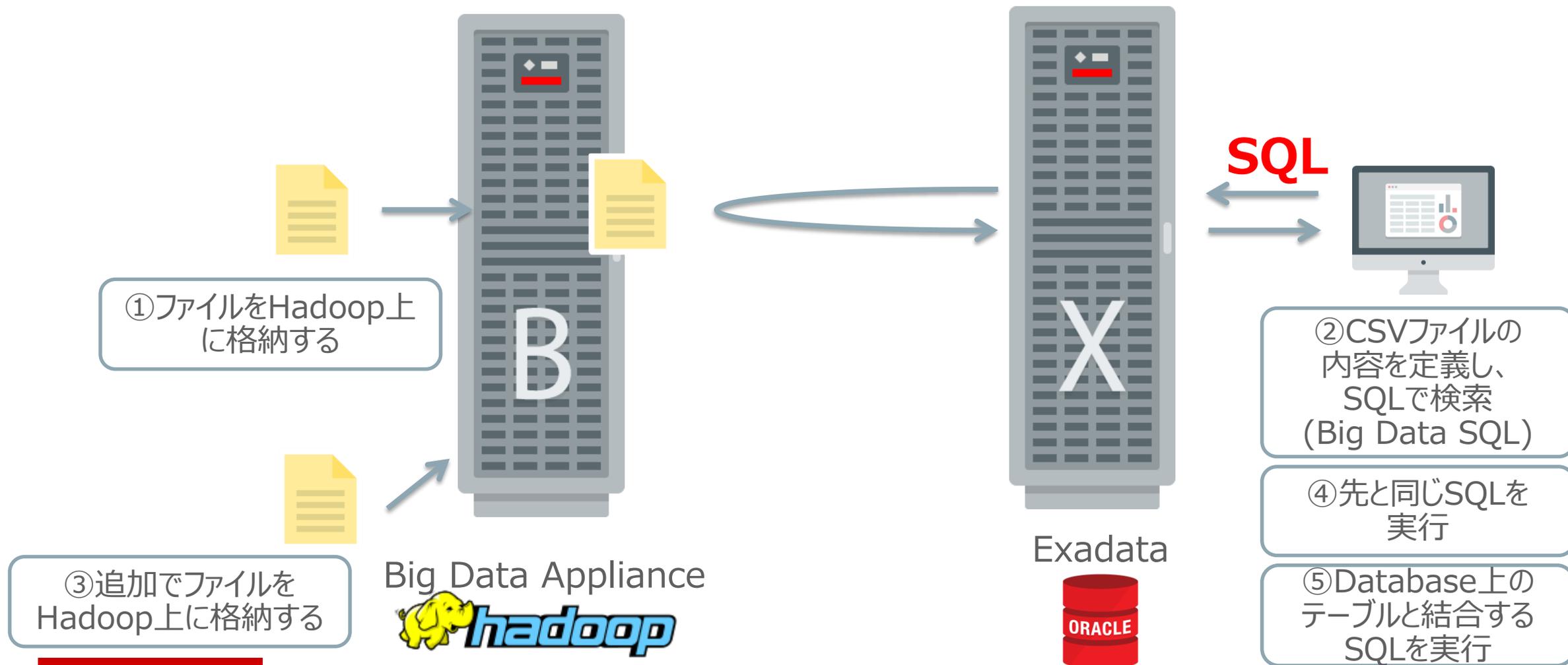
まずはHadoopにデータを貯めて、Big Data SQLで繋ぐ

- データを貯めるタイミングではコストをかけない
- データを検索するタイミングでスキーマを定義する

- データの追加やフォーマット変動に強い
- バラエティに富むデータを扱いやすい

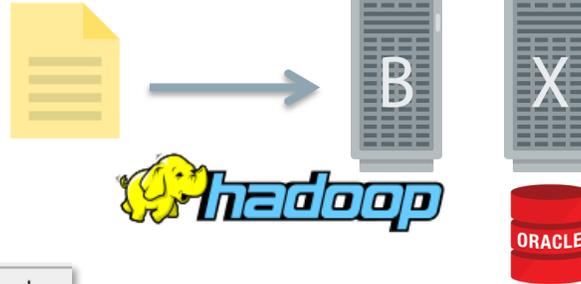


Hadoop上のCSVファイルの内容をOracle DatabaseからSQLで検索する (Big Data SQLを利用)



Hadoop上のCSVファイルの内容をOracle DatabaseからSQLで検索する (Big Data SQLを利用)

①ファイルをHadoop上に格納する



access0529.csv
(10000行のCSVファイル)

	1	2
1	2018-05-29 08:00:01,5000,1	←
2	2018-05-29 08:00:02,5001,1	←
3	2018-05-29 08:00:03,5000,2	←
4	2018-05-29 08:00:04,5002,1	←
5	2018-05-29 08:00:05,5000,2	←
6	2018-05-29 08:00:06,5002,2	←
7	2018-05-29 08:00:07,5000,2	←

■ Hadoopにファイルを置く

```
$ hadoop fs -mkdir /user/oracle/accesslog
$ hadoop fs -put access0529.csv /user/oracle/accesslog
$ hadoop fs -ls /user/oracle/accesslog
Found 1 items
-rw-r--r--  3 oracle oinstall      270000 2018-05-27 20:31 /user/oracle/accesslog/access0529.csv
※access0529.csv ファイルが Hadoop上のファイルシステム (HDFS) 上に格納された
```

Hadoop上のCSVファイルの内容をOracle DatabaseからSQLで検索する (Big Data SQLを利用)

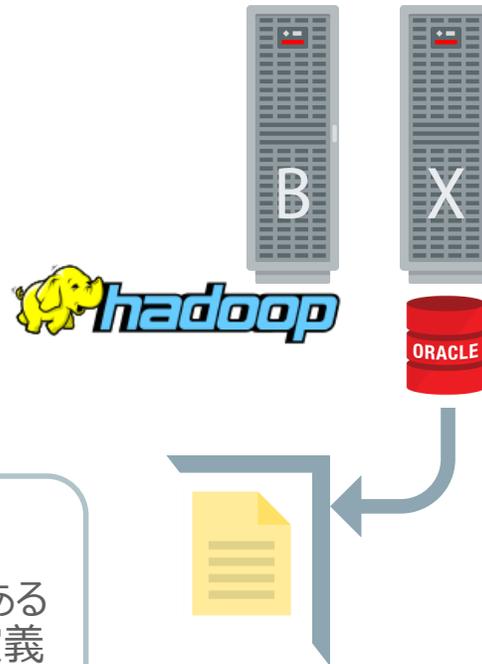
② CSVファイルの内容を定義し、SQLで検索 (Big Data SQL)



外部表とは :

Oracle Databaseの機能。データベースの外にあるファイルを、表や列の定義・ファイルの場所などの定義情報をデータベースで指定することで、あたかもDatabase内にあるテーブルのように参照できる。

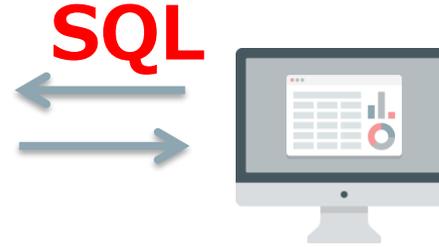
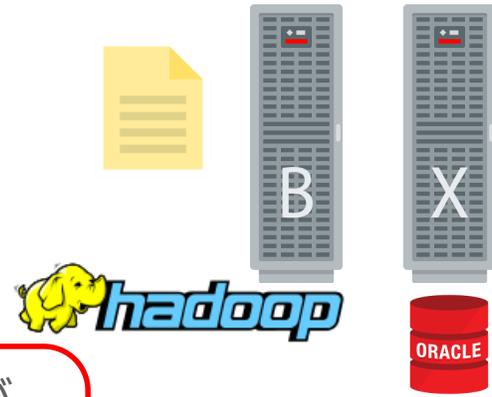
Big Data SQLでは、Oracle Databaseから外部表を定義してHadoop上のファイルを参照します。



■ Databaseに接続し、Hadoop上のファイルをACCESSLOG表として参照できるよう、**外部表**を定義

```
CREATE TABLE ACCESSLOG (  
  datetime DATE  
, custid NUMBER  
, operation NUMBER  
)  
ORGANIZATION EXTERNAL (  
  TYPE ORACLE_HDFS  
  DEFAULT DIRECTORY "DEFAULT_DIR"  
  ACCESS PARAMETERS (  
    com.oracle.bigdata.rowformat=Delimited fields  
    terminated by ','  
  )  
  LOCATION ('hdfs:/user/oracle/accesslog/*')  
);  
※ORACLE_HDFSドライバを使用し、ACCESSLOG表を定義する
```

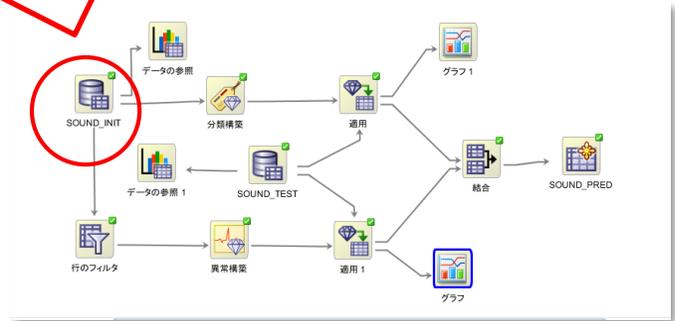
Hadoop上のCSVファイルの内容をOracle DatabaseからSQLで検索する (Big Data SQLを利用)



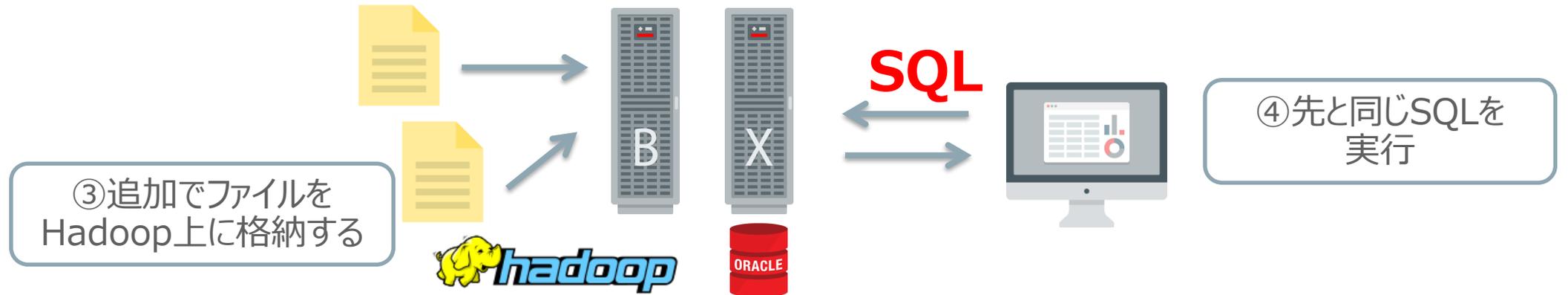
②CSVファイルの内容をSQLで検索 (Big Data SQL)

例ではSQL*Plusを使用していますが、Oracleのテーブルとして見えるので、Oracleに接続可能なGUIツールからももちろん、テーブルとして参照可能

```
■ Databaseに接続しSQLを実行 (ACCESSLOG表を検索)
SQL> select count(*) from accesslog;
COUNT(*)
-----
10000
※ACCESS_LOG表の件数は10000件
```



Hadoop上のCSVファイルの内容をOracle DatabaseからSQLで検索する (Big Data SQLを利用)



■追加でファイルをHadoop上に格納する (access0530.csv)

```
$ hadoop fs -put access0530.csv /user/oracle/accesslog/  
$ hadoop fs -ls /user/oracle/accesslog/  
Found 2 items  
-rw-r--r--  3 oracle oinstall      270000 2018-05-27 20:31 /user/oracle/accesslog/access0529.csv  
-rw-r--r--  3 oracle oinstall      270000 2018-05-27 20:44 /user/oracle/accesslog/access0530.csv
```

※access0530.csv ファイルが追加で格納された

■Databaseに接続しSQLを実行 (ACCESSLOG表を検索)

```
SQL> select count(*) from accesslog;  
COUNT(*)
```

20000

※ACCESSLOG表の件数は10000件 → 20000件に増加している
(追加ファイルの行数分が増えている)

Hadoop上のCSVファイルの内容をOracle DatabaseからSQLで検索する (Big Data SQLを利用)



■ Databaseに接続しSQLを実行

※DB上の顧客マスタ (CUSTOMER表) と結合

```
SQL> select c.custid, c.email, a.datetime, a.operation
      from accesslog a join customer c
      on a.custid = c.custid
      where c.custid=5002
```

CUSTID	EMAIL	DATETIME	OPERATION
5002	taro5002@abc-xyz.com	18-05-30	1

(略)

10 rows selected.

※Hadoop上のデータと実テーブルとの結合もSQLで簡単に実現

こんなときBig Data SQL② 処理をHadoopにオフロード

あなたのデータベース、結構忙しくないですか？



データベースで実行される様々なバッチ処理

• 名寄せ処理

– 名寄せしたいデータソースをそれぞれクレンジング
(表記の揺れ、数字の全角半角、などなど)

– 名寄せルールを適用

- ゆるく名寄せ：名前と電話番号が一致すれば同一人物
- きつく名寄せ：名前と電話番号と生年月日と住所が一致すれば同一人物

大量の演算

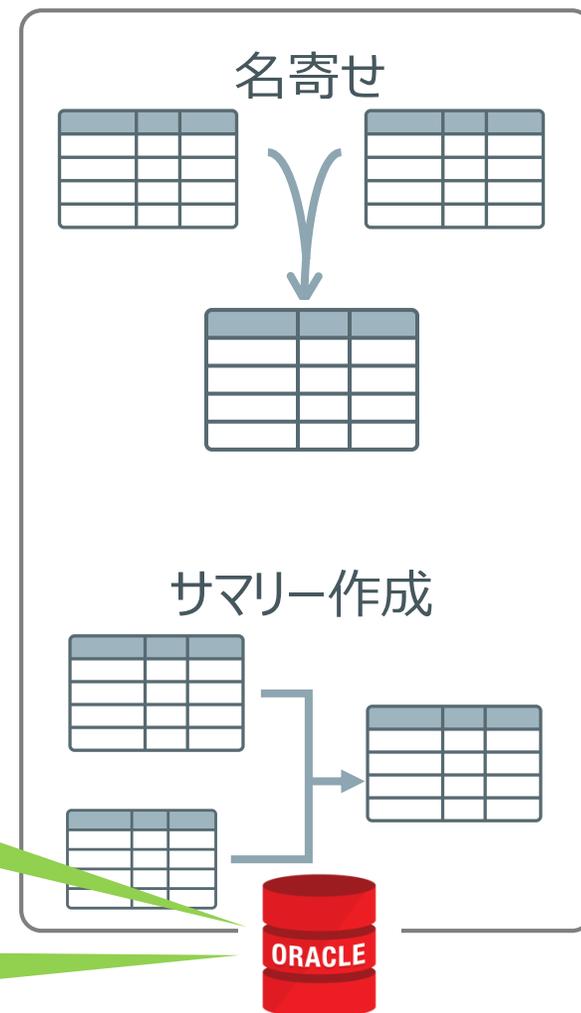
• サマリーテーブル作成

– 朝の業務開始時に、BIダッシュボードから参照したいので
夜間バッチで集計

大量のIO

俺、結構忙しいんだけど

他にやりたいことあるんだけど

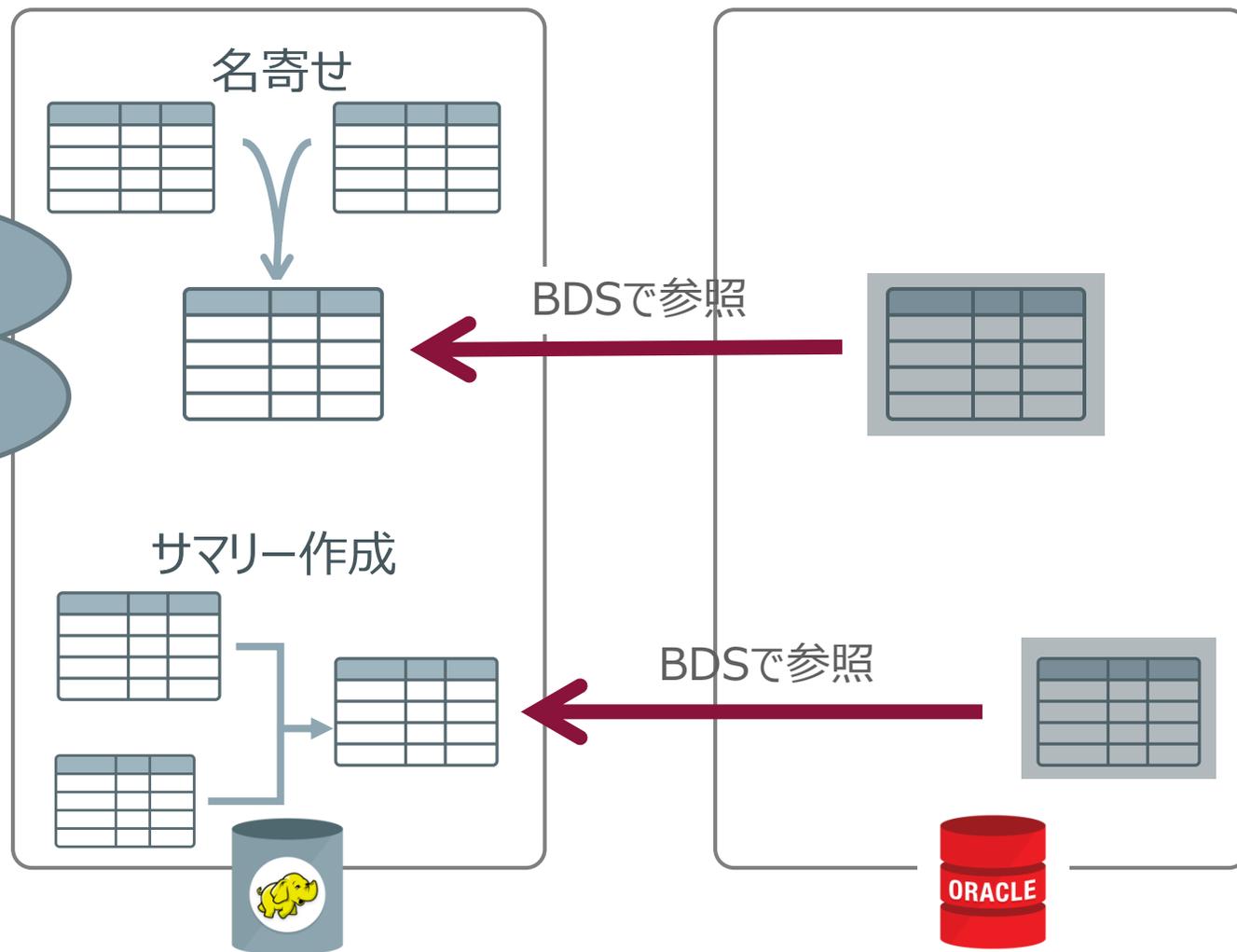


バッチ処理をHadoopへオフロード

- Databaseの外でも
できる処理は
Hadoopにおまかせ

大量の演算
大量のIO

- Big Data SQLがあれば
Hadoop側で処理完了後の
データを、即座に参照できる！





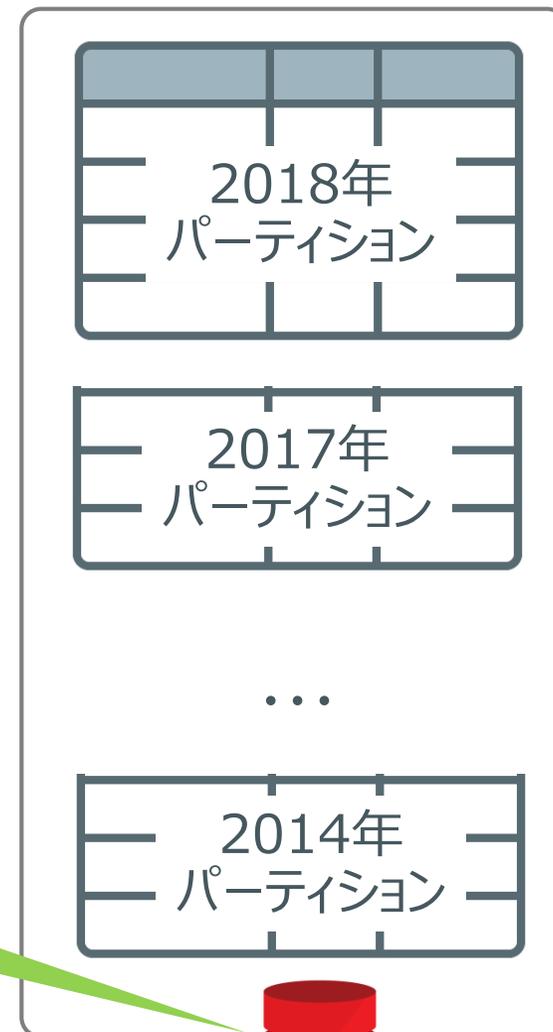
こんなときBig Data SQL^③ データをHadoopに逃がす

Big Data SQLに含まれる機能「Tablespace In HDFS」を使う

データは溜まる一方だが捨てられない

- 購買履歴を過去5年分保持している
 - データがどんどん増えてきた...
 - 参照頻度は低いが、古いデータも時々見たいんだよね～
 - 法律で保持期間が決まっているんだよね～
-
- こんなときOracle Databaseなら！
 - レンジ・パーティションを使ってテーブルをパーティションで管理

購買履歴テーブル



ILMとか得意だし

レンジパーティションとか
1997年から実装してるし



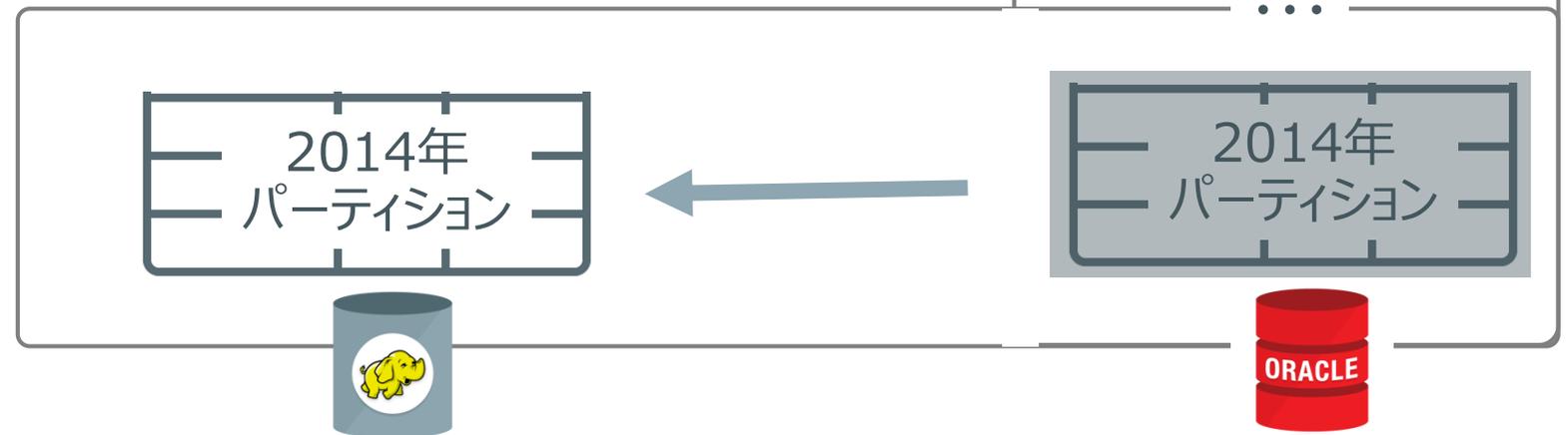
古いデータを含むパーティションをHadoopに移動

- さらにBig Data SQLがあれば！
 - 表領域単位でデータをHadoop上へ移動できます
 - 例) : 2014年パーティションを格納する表領域だけをHadoopに移動
 - 機能名は「Tablespace In HDFS」と言います
 - ユーザからのアクセスは、もちろん、いままでと同じSQLでOK

購買履歴テーブル



...



データマネージメントの勘所と実用

Big Data Management System

データの特徴による典型パターン 適材適所のデータ配置例

目的	パターン・データ特性	Hadoop	DWH/Database
ETL処理・データ加工	ETL処理と生データ保持	ETL処理・データ加工前のETL生データ	ETL処理・データ加工後のデータ
データ分析	データ密度・データ価値	センサーデータ、ログデータ、GPSデータ、SNS等	既存のRDBMS内のデータ (マスターデータ/ トランザクションデータ)
	フォーマット変更頻度		
	粒度	明細データ	サマリデータ
	参照頻度	経年データ	アクティブデータ

ビッグデータ時代のデータマネージメント 勘所1

使わないかもしれない、あるとうれしいデータの取り扱い

- ひと昔前

- 費用対効果が認められないものはDWH管理対象外（不要なデータは捨てる）
 - 結果、コストを最小化し手堅く効果を得る（定型帳票化）
 - DWHに組み入れられなかったデータは隙間業務としてExcel依存または見ない
 - プロジェクト見直しで新しい要件をDWHに組み入れるものの、データが溜まるまで活用が遅れる

- ビッグデータ時代

- 前提：
あるとうれしいデータを保持するコスト < データを持っていない事の機会損失
- バリューの創出に集中できるDWHに成熟していく

ビッグデータ時代のデータマネージメント 勘所2

あるとうれしいデータを保持するコストを最小化するためには？

- 安いバイト単価の仕組みを使う
 - 安価なH/WとS/Wで構成できるHDFSに格納
- データ格納する事になるべく工数を発生させない
 - Schema on Readの活用
 - 通常のRDBMSは格納前にフォーマットに合わせて変換させておく必要があるため手間がかかる
 - Hadoopではファイルとしてそのまま格納しておき、パイロット利用を行い効果がありそうなものだけ正式に変換工数を割り当てる
- Hadoopの知識がないDWHユーザでもHadoopを利用できるようにする
 - 安く格納できても、抽出する事に工数をかけては意味がない

ビッグデータ時代のデータマネージメント 勘所3

Hadoopの知識がないDWHユーザでもHadoopを利用できるようにするためには？

Big Data SQLは

100%

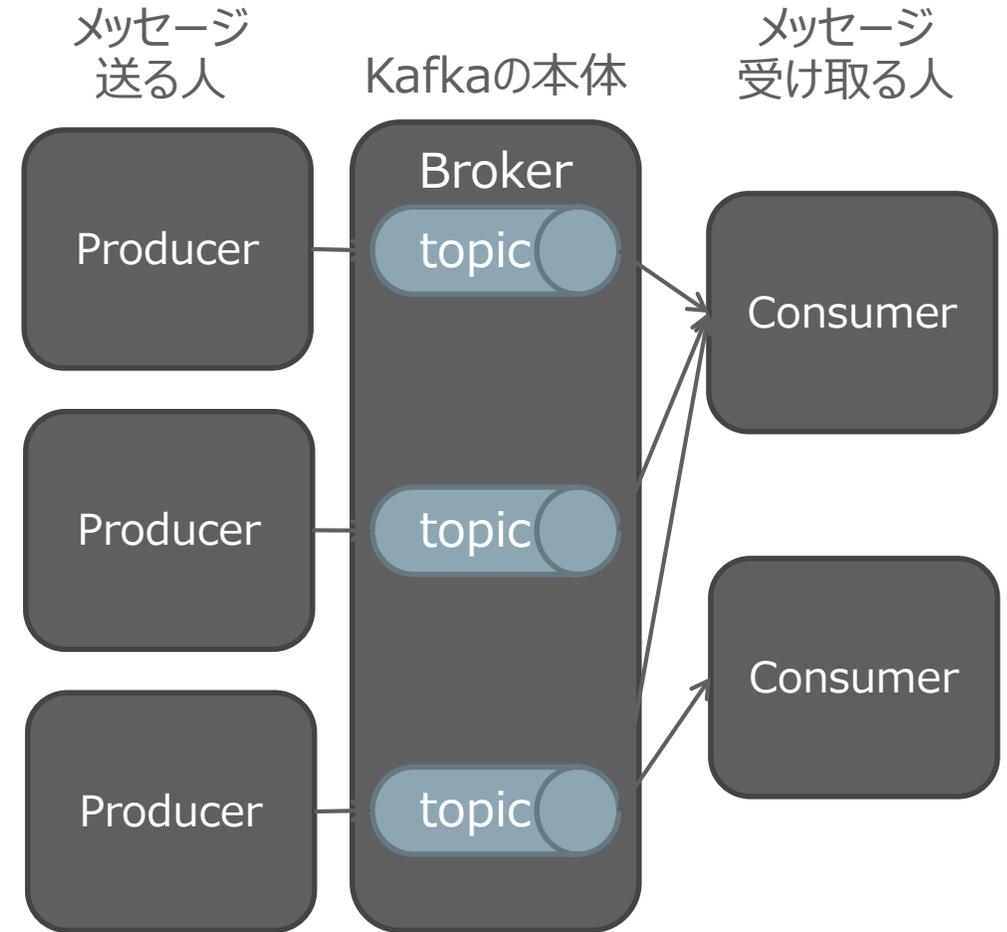
Oracle SQLクエリをサポートします

- 既存アプリケーションの改修不要、既存ツールやスキルの活用
- Oracle SQLの豊富な分析関数を活用した高度なデータ分析

(参考): Kafkaとは？

Apache Kafka = 分散メッセージングシステム

- **Fast**
 - 低レイテンシで大量のメッセージを扱うことができる
- **Scalable**
 - Kafkaはシングルクラスタで大規模なメッセージを扱うことができ、ダウンタイムなしでElasticにスケールすることができる
- **Durable**
 - メッセージはディスクにファイルとして保存され、かつクラスタ内でレプリカが作成されるためデータの損失を防げる（パフォーマンスに影響なくTBのメッセージを扱うことができる）
- **Distributed by Design**
 - クラスタは耐障害性のある設計になっている





Kafkaのtopicの内容を、Oracle DatabaseからSQLで検索する (Big Data SQLを利用)

Twitter



特定のハッシュタグのTweetをKafka Topicに保存



Big Data SQLでアクセスできるよう設定



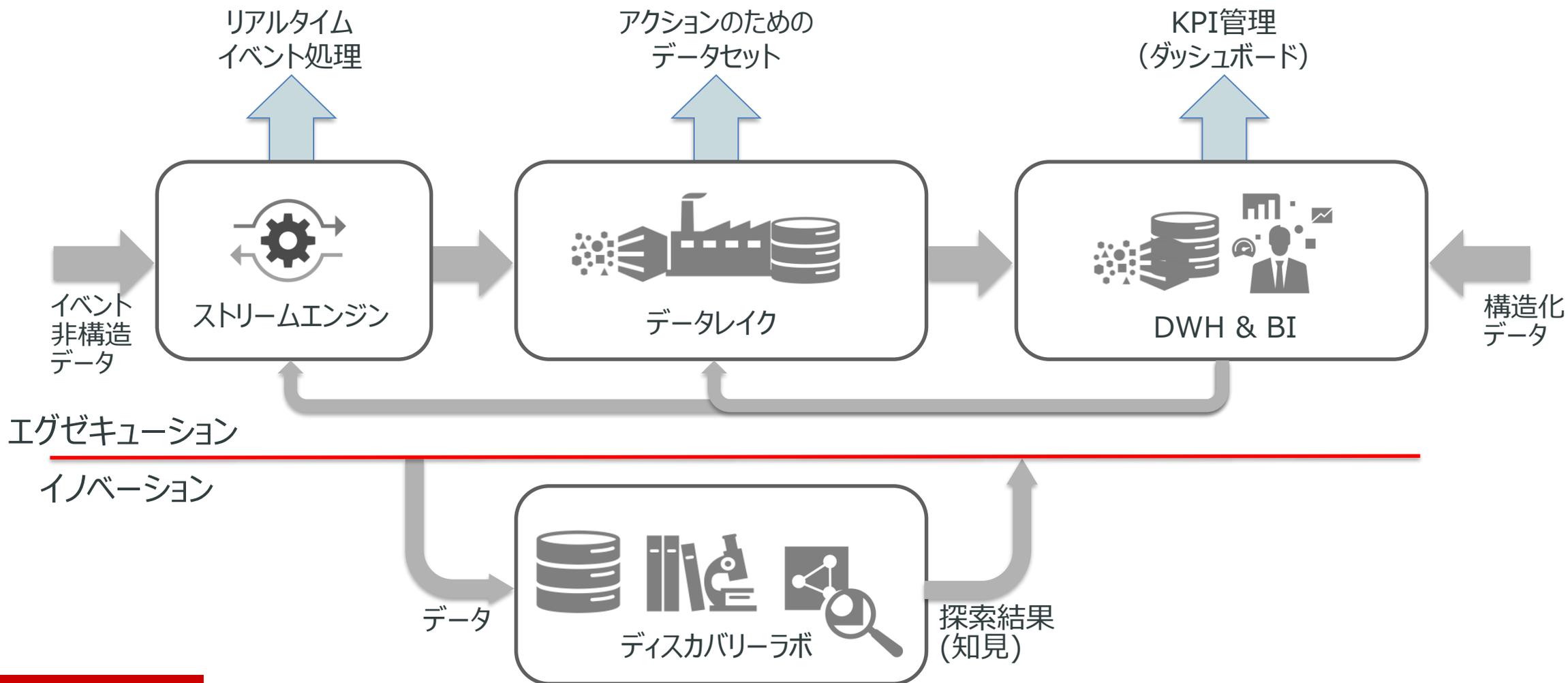
SQL



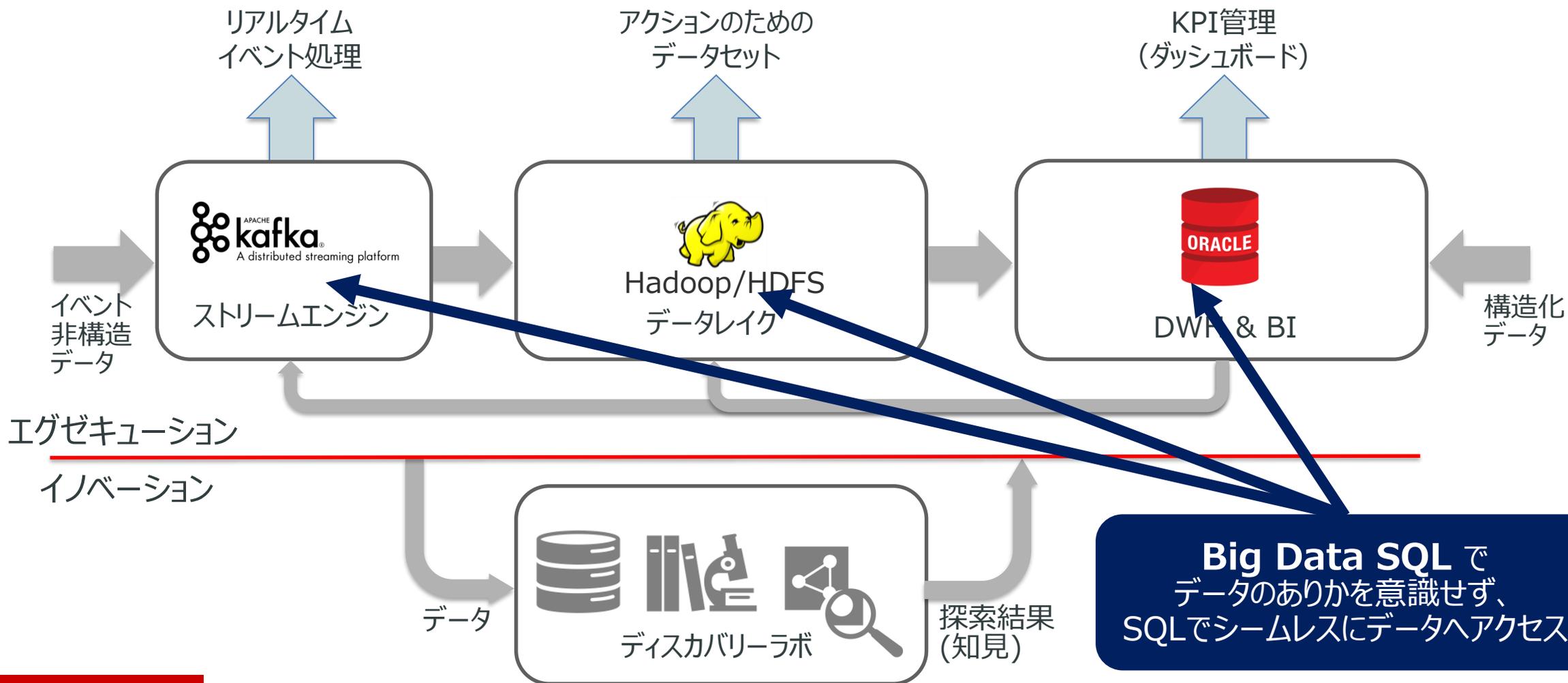
① SQLでKafka Topicを検索



Big Data Architectureとデザインパターン



Big Data SQLがあれば



本日はご紹介したBig Data SQL活用例 まとめ

Twitter

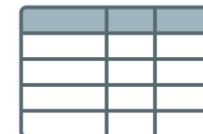


topic

Webアクセス履歴



顧客マスタ(DB上の通常のテーブル)



処理のオフロード

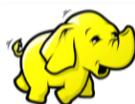
名寄せ・サマリ作成

過去データを逃がす

購買履歴



ストリームエンジン



データレイク



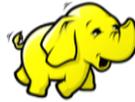
DWH & BI

Big Data SQL で
データのありかを意識せず、SQLでシームレスにデータへアクセス

ビッグデータ分析や機械学習への適用



ストリームエンジン



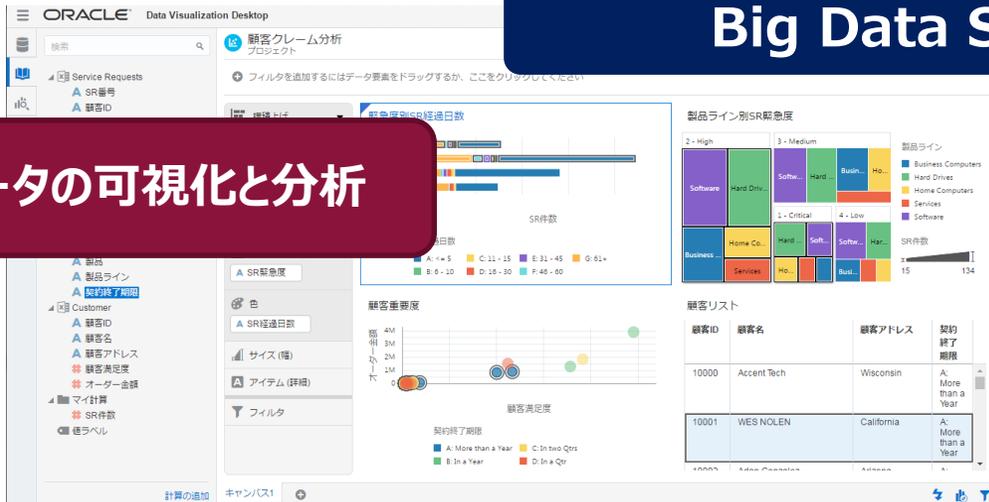
データレイク



DWH & BI

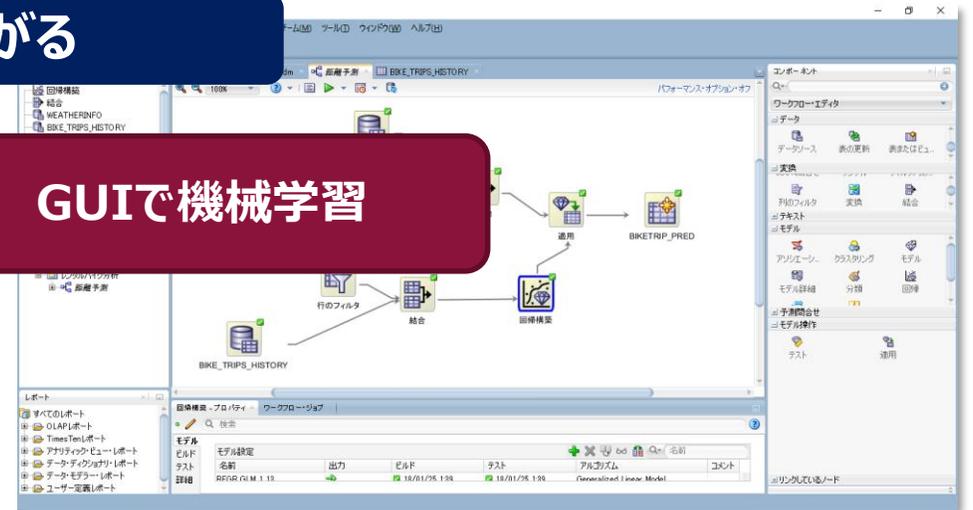
Big Data SQLで繋がる

データの可視化と分析



Oracle Data Visualization

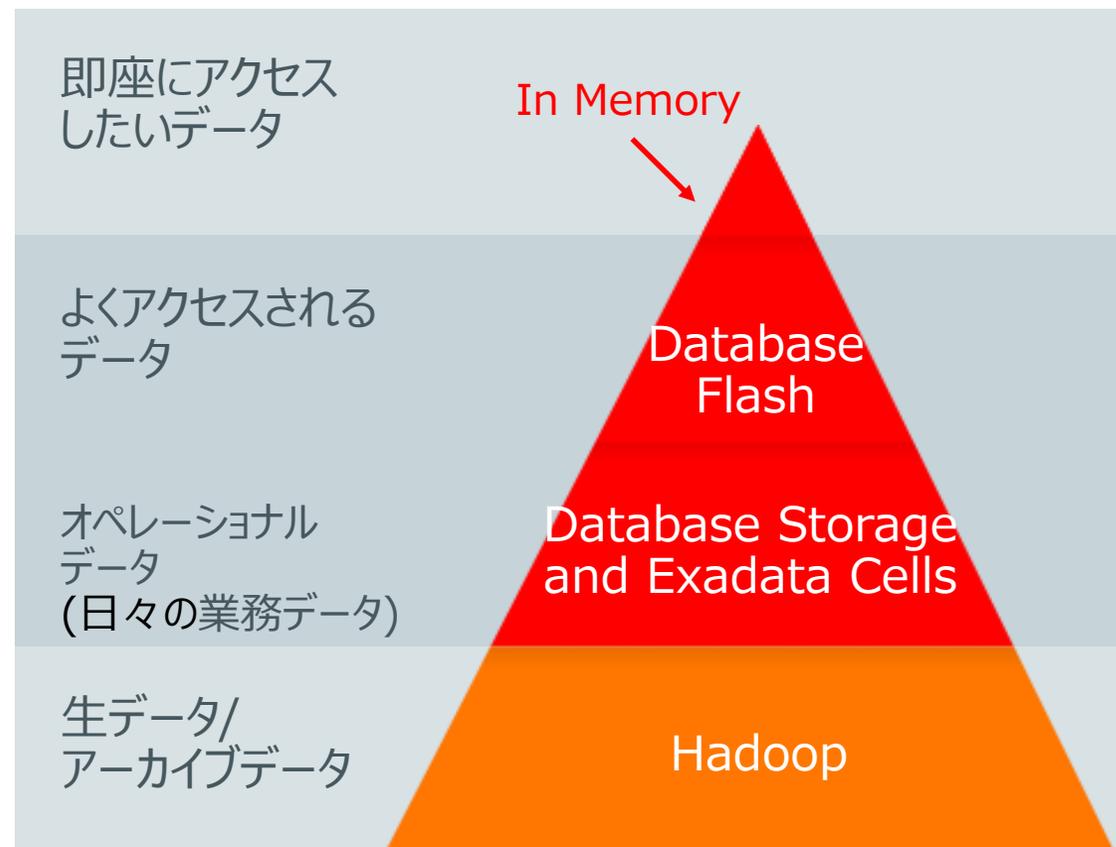
GUIで機械学習



Oracle Advanced Analytics

最後に

- データの価値・データ分析の重要度は高まる一方
 - 必要なデータを見極め、可視化・分析して素早く判断したい
- Oracle Databaseではデータの種類・アクセス頻度に応じて置き場所を最適化
- Big Data SQL があれば、Hadoopも更にその延長と考えることができる



適材適所

データ配置の最適化

テック・ナイトアーカイブ資料と お役立ち情報

各回テック・ナイトセッション資料
ダウンロードサイト

oracle technight



技術コラム しば
ちよう先生の
試して納得！
DBAへの道



技術コラム 津島
博士の
パフォーマンス
講座

Oracle Technology Network / OTNセミナー オンデマンド / データベース / スペシャリスト

データベース
ミドルウェア
ID管理/セキュリティ
EPM/BI
OS/仮想化
Java
ハードウェア
Oracle Applications Cloud

基礎 現場テクニック スペシャリスト MySQL

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

「Oracle Database Technology Night (通称: テック・ナイト)」は、オラクルのユーザーとユーザーが繋がり、データベースの技術や運用にフォーカスしながら、厳選な使い方を発見していただく場です。毎回、各テーマを設け、オラクルの精鋭の技術者陣が、日々のデータベース運用のための最良のTipsや将来のITインフラのアーキテクチャ設計に必要なヒントなど、「明日から現場ですぐに使えるテクニック」をお伝えしています。各回のセッション資料は下記よりダウンロードいただけます。

この資料に記載されている内容は、イベント時点のものであり、製品の仕様・機能などについては今後、変更の可能性がります。

テック・ナイト(セミナー)やオラクル・テクノロジーに関するご意見はTwitterで！
ご投稿お待ちしております。 [#OracleTechNight](#)

関連サイト

- Oracle Database 12c Release 2 特集
- オラクルエンジニア通信 (Database総合情報ポータル)
- OTN技術記事一覧
- OTNセミナーオンデマンド
- Oracle Database技術資料
- Oracle Database製品マニュアル
- データベース・セキュリティナビ

閉じる



もしも
みなみんなが
DBをクラウドで
動かしてみたら

～ みなさまの投稿をお待ちしております ～



Twitter

#OracleTechNight

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®