

de:code 2019 DP01

# SQL Server 2019 Big Data Cluster 入門

Microsoft MVP for Data Platform

小澤 真之



# はじめに



本セッションは CTP 3.0 をベースとした内容となります。  
Preview バージョンのため、製品出荷時には一部内容が  
異なっている可能性があります。  
あらかじめご了承ください。

# Introduction

# SQL Server 2019 Big Data Cluster

- **SQL Server 2019**

- 統合データプラットフォーム

- Database Engine
- Analysis Services
- Integration Services
- Reporting Services
- Machine Learning Services

- **Big Data Cluster (BDC)**

- スケーラブルな大規模データ分析基盤

- SQL Server 2019 on Linux (Container)
- Kubernetes → 実行基盤
- HDFS → データストア
- Spark → データ操作

# SQL Server 2019 新機能 (CTP 3.0)

## PolyBase

- 新しいコネクタによる接続先の強化
  - SQL Server / Oracle / Teradata / MongoDB
  - ODBC

## SQL Server on Linux

- レプリケーションのサポート
- Active Directory 統合の強化
- 3rd パーティの AD プロバイダーによる OpenLDAP のサポート
- 分散トランザクション (MSDTC) のサポート
- コンテナレジストリの変更
- RHEL の SQL Server on Linux のコンテナー

## セキュリティ

- データの検出と分類
- Always Encrypted with Secure Enclaves
- 脆弱性評価
- SQL Server 構成マネージャーによる証明書管理
- 透過的データ暗号化 (TDE) による暗号化の一時停止/再開

## 高可用性

- AlwaysOn 可用性グループ on Kubernetes
- 同期レプリカの台数増加 (3 台 → 5 台)
- Read/Write Intent による任意のサーバーからプライマリへのリダイレクト

## Big Data Cluster 本セッションの範囲

- データ仮想化
  - 新しい PolyBase を使用したデータ仮想化
- Data Lake / データ統合
  - HDFS を使用したスケーラブルストレージ
  - SQL Server Storage Pool
  - HDFS の階層化 (ADLS Gen2 / AWS S3)
- データマート
  - SQL Server Data Pool
- Spark を使用したデータ分析
- Azure Data Studio を使用したデータ分析
- R / Python / SSIS ジョブのアプリケーションの展開

## Unicode

- char / varchar の UTF-8 サポート
  - UTF-8 をサポートした新しい照合順序 (\_UTF8)
  - UTF-8 照合順序のレプリケーションサポート

## SQL グラフ

- エッジ制約 / カスケード削除
- MERGE DML で MATCH 句をサポート
- 派生テーブル / ビューの利用をサポート

## Machine Learning

- SQL Server on Linux で ML Services をサポート
- 外部言語拡張による Java のサポート
- 入力データのパーティショニング

## パフォーマンス

- クラスター化列ストアインデックスのオンライン操作
- 再開可能なオンラインインデックス作成
- Persistent Memory (PMEM) のサポート強化
  - Enlightened I/O による PMEM のアクセス
  - Hybrid buffer pool の構成として利用
- 高速データベース復旧
- 間接チェックポイントのスケーラビリティの向上
- メモリ最適化 tempdb メタデータ

## Intelligent Query Processing

- 行ストアのバッチモード
- 行モード Memory Grant Feedback
- テーブル変数の遅延コンパイル
- 概算の COUNT DISTINCT
- スカラー UDF のインライン化

## トラブルシューティング

- データの切り捨てメッセージの改善
- 軽量化クエリプロファイリングの既定での有効化
- 列ストアインデックスの圧縮効果の試算
- ページ情報の情報取得の改善
- 統計情報の同期的更新によるブロッキングの把握
- クエリストアのキャプチャポリシー

## SQL Server Analysis Services

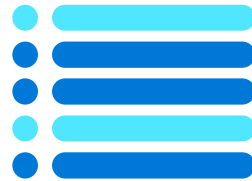
- 表形式モデルで計算グループによるデータ操作
- 表形式モデルで多対多のリレーションシップ
- メモリ設定のリソースガバナンス

# SQL Server 2019 は、保有する "全てのデータ" を 情報 / 資産として活用



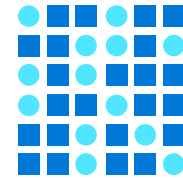
## 全てのデータを統合

比類のないパフォーマンスで  
全てのデータに対して  
統一された方法でアクセス



## 全てのデータを管理

大小のデータを  
容易かつ  
安全に管理



## 全てのデータを分析

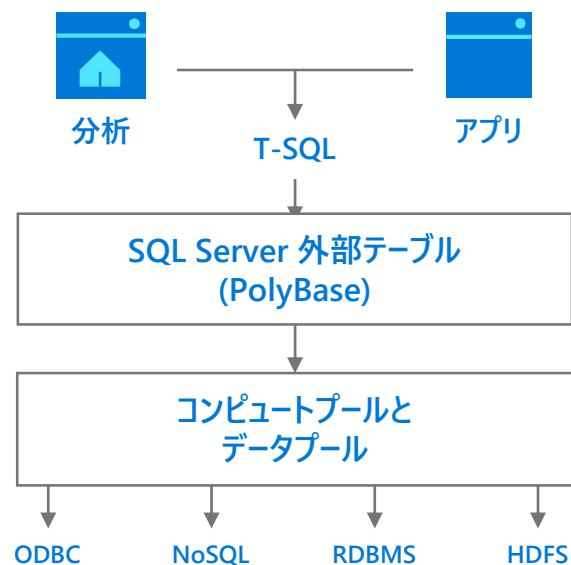
全てのデータを活用して  
インテリジェントなアプリケーションと  
AI を構築



統合された展開 / ガバナンス / ツールによる、シンプルな管理と分析

# SQL Server 2019 のビッグデータの活用と分析

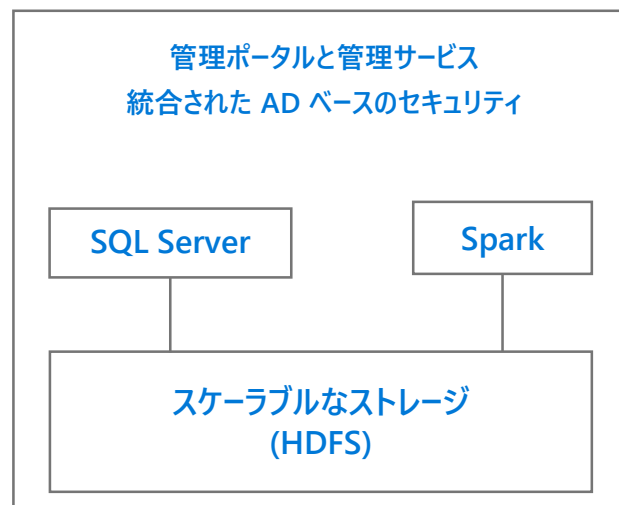
## データ仮想化



データの移動やレプリケーションを行うことなく、複数のソースのデータを組み合わせる

計算 / キャッシュをスケールアウトし、パフォーマンスを向上

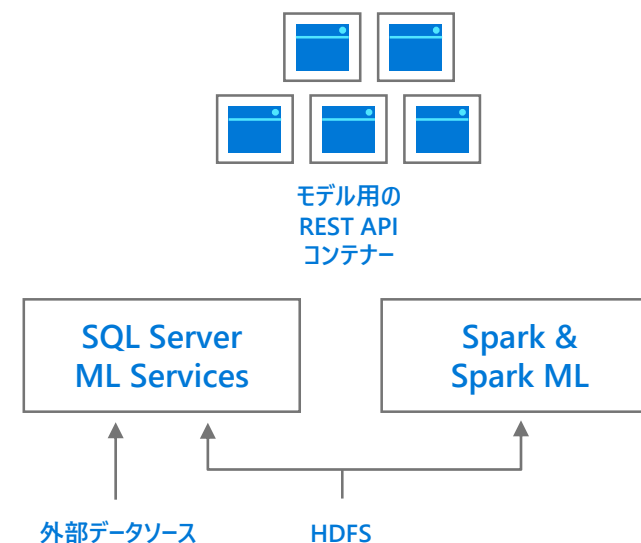
## 管理された SQL Server / Spark / Data Lake



大量のデータを Data Lake に格納し、SQL または、Spark を使用して簡単にアクセス

管理サービス / 管理ポータル / 統合セキュリティによる容易な管理

## 完全な AI プラットフォーム



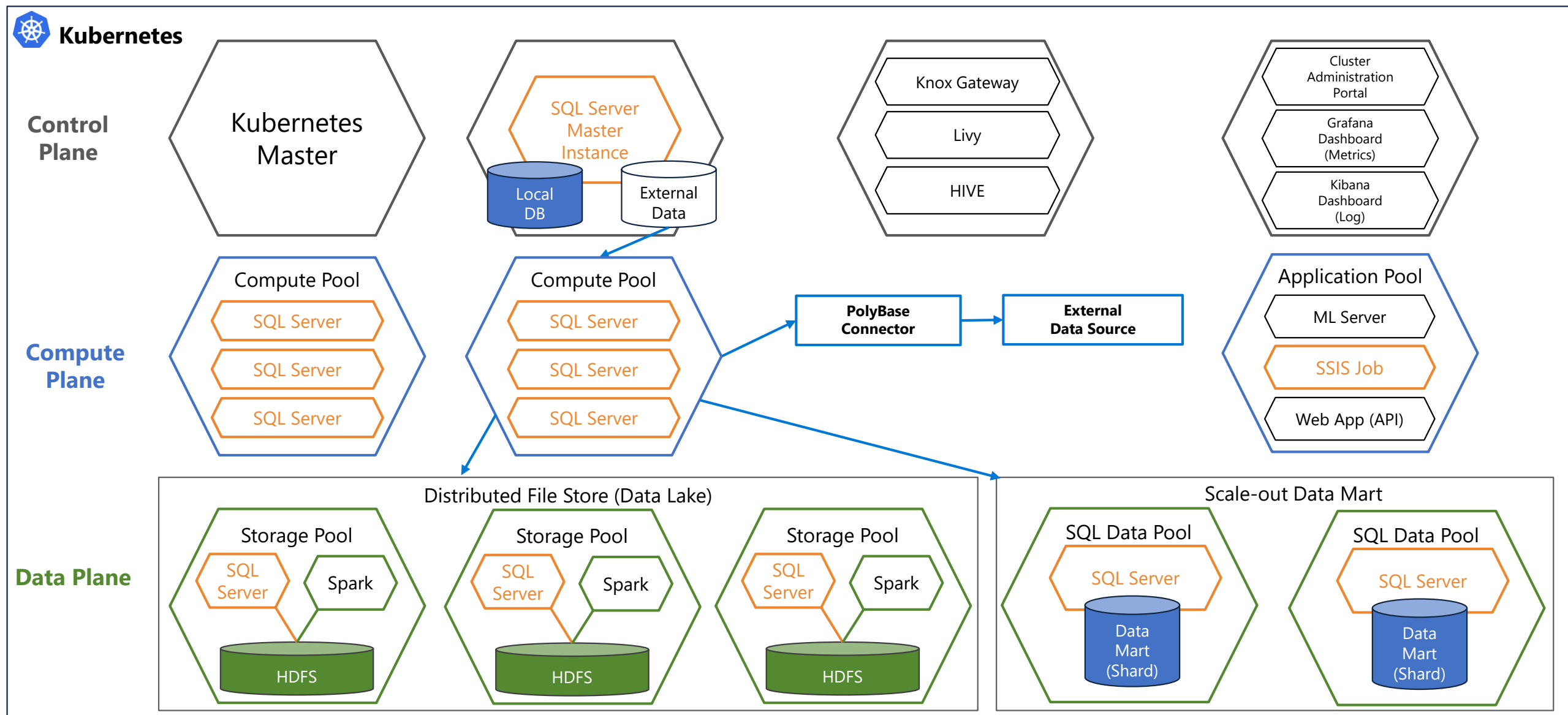
様々なソースのデータを統合し、モデルの訓練に簡単に提供できる

データ取り込み / 準備 / 訓練 / 保存 / 作成したモデルの操作を一つのシステムで実施

# SQL Server 2019 Big Data Cluster



# SQL Server 2019 Big Data Cluster Components



# Big Data Cluster の展開

- Kubernetes (v1.10 以降) の環境さえあれば「mssqlctl」ツールを実行するだけで容易に展開を行うことができる
- Azure Kubernetes Service (AKS) / kubeadm / minikube の環境については、展開のためのテンプレートが提供されている
  - aks-dev-test.json / kubeadm-dev-test.json / minikube-dev-test.json の 3 種類のテンプレートが標準で提供されており、テンプレートをカスタマイズすることも可能
- 次のコマンドを実行することで Kubernetes 上に Big Data Cluster が展開される

## 展開用コマンド

```
mssqlctl cluster create --config-file <JSON ファイル> --accept-eula yes
```

# Cluster Administration Portal

- 専用の管理ポータルが組み込まれている
  - Pod の稼働状況 (Administration Portal)
  - ホスト ノード / SQL Server のメトリクスの確認 (Grafana + InfluxDB)
  - ログの確認 (Kibana + Elastic Search)

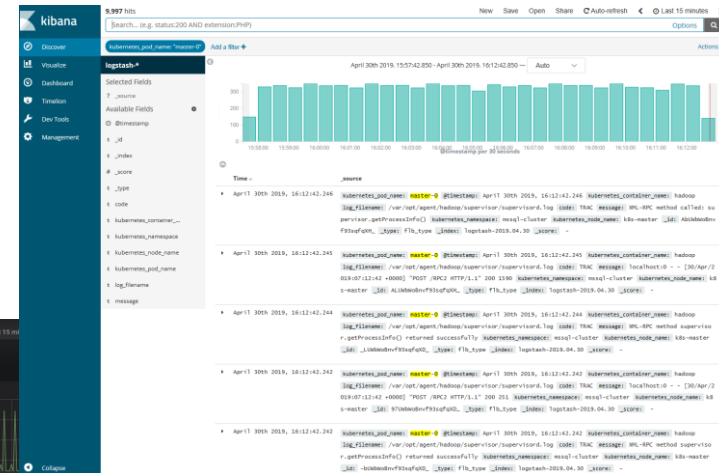
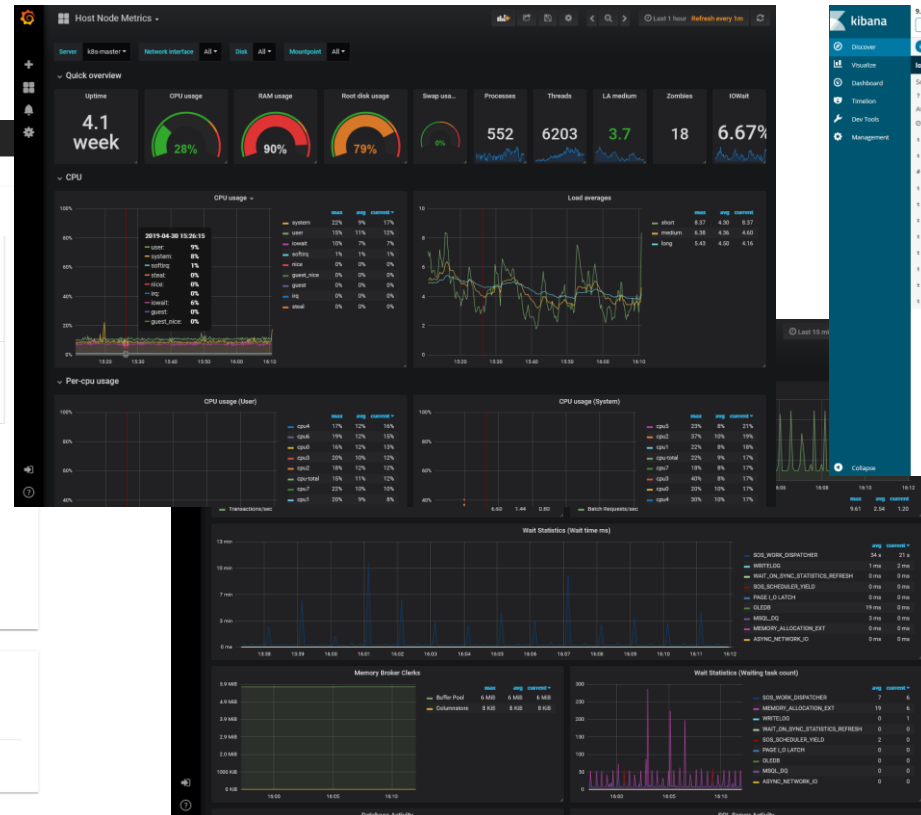
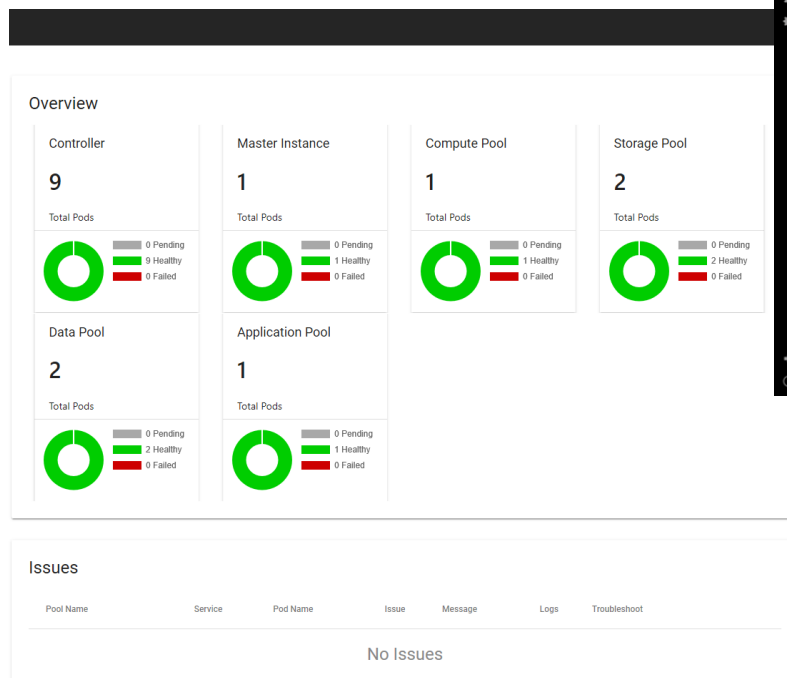
## Deployment

- ✓ **mssql-cluster**  
Containers Ready: 44/44
  - > ✓ **Controller**  
Containers Ready: 14/14
  - > ✓ **Data Pool**  
Containers Ready: 6/6
  - > ✓ **Storage Pool**  
Containers Ready: 14/14
  - > ✓ **SQL Pool**  
Containers Ready: 7/7
  - > ✓ **Compute Pool**  
Containers Ready: 3/3

Storage Pool

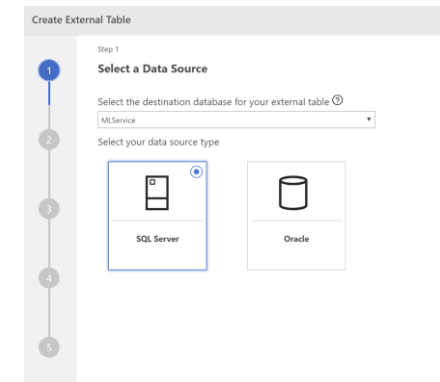
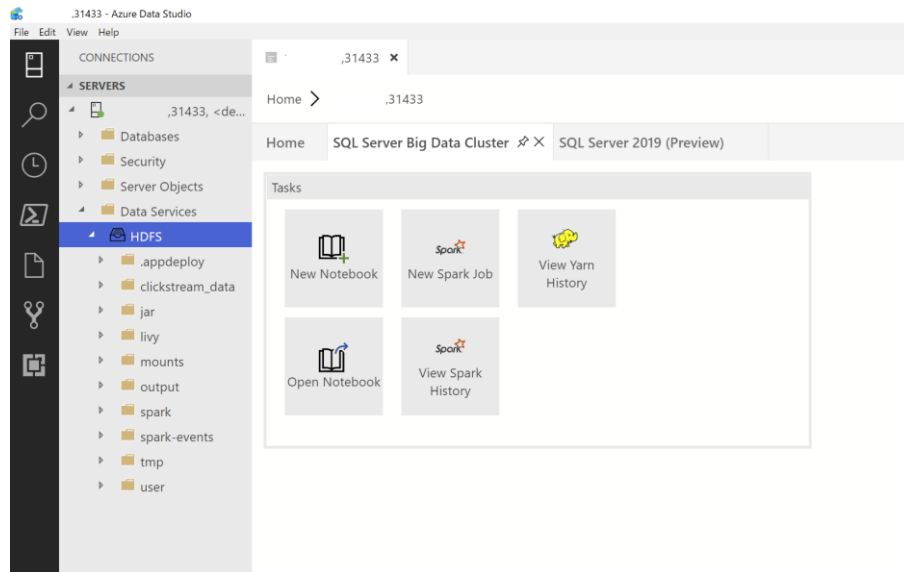
Data Pool


Application Pool



# Azure Data Studio

- Big Data Cluster の操作は Azure Data Studio で実施できる
  - Azure Data Studio = クロスプラットフォームで動作するデータベースツール
  - SQL Server 2019 向けの拡張機能を追加することで Big Data Cluster の操作が可能
    - Master Instance に接続することで次の操作が可能
      - Master Instance に対してSQL の実行
      - Big Data Cluster の HDFS の操作
      - Spark ジョブのサブミット / ジョブの実行状況確認
      - Notebook の起動 (SQL / PySpark / Scala / SparkR / Python3)
      - 外部テーブルの作成





# Demo : Big Data Cluster Management

# Big Data Cluster の特徴

1. Data Virtualization
2. Data Store
3. Integrated Data Access

# Data Virtualization

# 外部データを統合するための二つの方法

## データ移動 (ETL / ELT)

アプリケーション

SQL Server

外部データソース

The diagram illustrates the data movement process. It shows three components: 'アプリケーション' (Application) on the left, 'SQL Server' in the center, and '外部データソース' (External Data Source) on the right. The Application and SQL Server are connected by a double-headed arrow. An arrow points from the External Data Source to the SQL Server, labeled '移動 / コピー' (Move / Copy). Below the SQL Server cylinder, it says 'データの複製が DB 内に格納される' (Data replication is stored in the DB).

データ移動は、あるソースから、別のソースにデータの移動または、コピーを行うことで、クエリから利用をする  
→ **データのリアルタイム性が低く、洞察の正確性が低下する**

## データ仮想化

アプリケーション

SQL Server

外部データソース

The diagram illustrates the data virtualization process. It shows three components: 'アプリケーション' (Application) on the left, 'SQL Server' in the center, and '外部データソース' (External Data Source) on the right. The Application and SQL Server are connected by a double-headed arrow. An arrow points from the SQL Server to the External Data Source, labeled '参照時にソースからデータを取得' (Retrieve data from the source at reference time). Below the SQL Server cylinder, it says '仮想的にデータを保持しているように表現' (Expressed as if data is virtually held). Below the External Data Source cylinder, it says 'データはソースに格納されている' (Data is stored in the source).

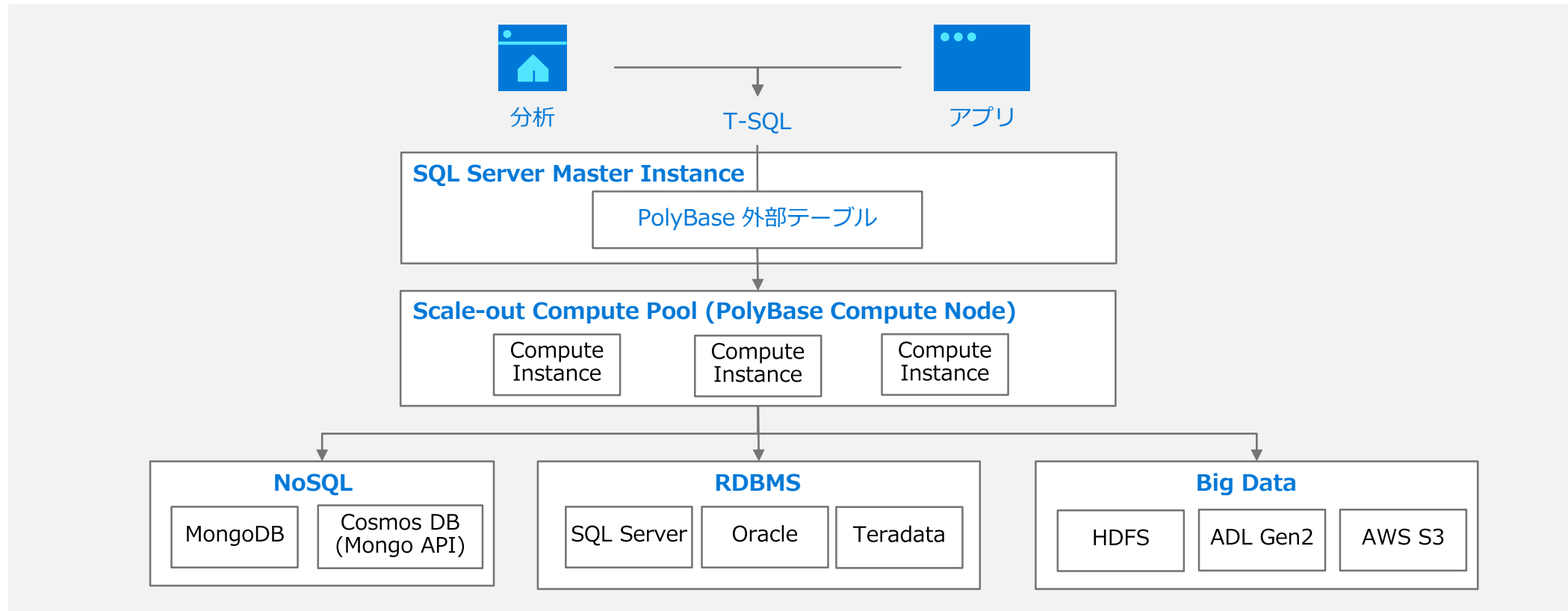
データ仮想化は「**データの複製または移動をすることなく**」クエリでデータを統合  
→ **データを抽象化し、最新のデータを使用することで洞察の正確性が向上**

	データ移動	データ仮想化
コスト	重複するストレージコスト データパイプラインを構築 / 維持するための作業コスト	ストレージコストの削減 データ統合のための開発時間の短縮
速度	統合されたデータが使用可能となるまでに遅延が発生 データのレイテンシーの増加	迅速な繰り返しと、タイムリーなデータによるプロトタイプの実現
セキュリティ	攻撃対象の増加 一貫性のないセキュリティモデル	攻撃対象の削減 一貫性のあるセキュリティモデル
品質	ETL パイプラインを作成することによるデータ品質の問題	最新で正確なデータ
コンプライアンス	データのガバナンスに対しての問題の増加	容易なデータのガバナンスの実現



# SQL Server をデータ統合のためのハブとして利用

- リレーショナルデータと、非リレーショナルデータを容易に組み合わせ活用することができる
  - 「PolyBase」を使用することで、外部データをテーブルとしてアクセス可能
    - SQL Server on Windows の PolyBase では、ODBC による外部ソース接続が可能



# 参考) PolyBase とリンクサーバーの違い

- PolyBase とリンクサーバーには下表のような違いがある
  - PolyBase は大量の外部データの読み取りに適している
    - リンクサーバーはスケールアウトできないが PolyBase はスケールアウトが可能
  - リンクサーバーは少数の外部データの読み取り / 書き込みに適している

	PolyBase	リンクサーバー
オブジェクトスコープ	データベース スコープ オブジェクト (ユーザーデータベースに含まれるオブジェクト)	インスタンス スコープ オブジェクト (システムデータベースに含まれるオブジェクト)
接続方式	ODBC ドライバーを利用 (ODBC ドライバーをネイティブに利用)	OLEDB プロバイダーを利用 (ODBC ドライバーを OLEDB プロバイダー経由で利用)
操作方法	読み取り操作のみサポート (Hadoop / Data Pool に対してのみ Insert 操作が可能)	読み取りと書き込みの両方をサポート
スケーラビリティ	リモートデータソースへのクエリ実行をスケールアウト可能	リモートデータソースへのクエリ実行をスケールアウト不可
プッシュダウン	述語のプッシュダウンをサポート	述語のプッシュダウンをサポート
認証方式	基本認証 (SQL Server 認証) のみ	基本 / 統合認証
シナリオ	大量の行を処理する分散クエリに適している	単一または少数の行を取得する OLTP クエリに適している
トランザクション	外部表を使用するクエリは分散トランザクションに参加できない	分散クエリは分散トランザクションに参加できる

# Demo : Data Virtualization

# Data Store

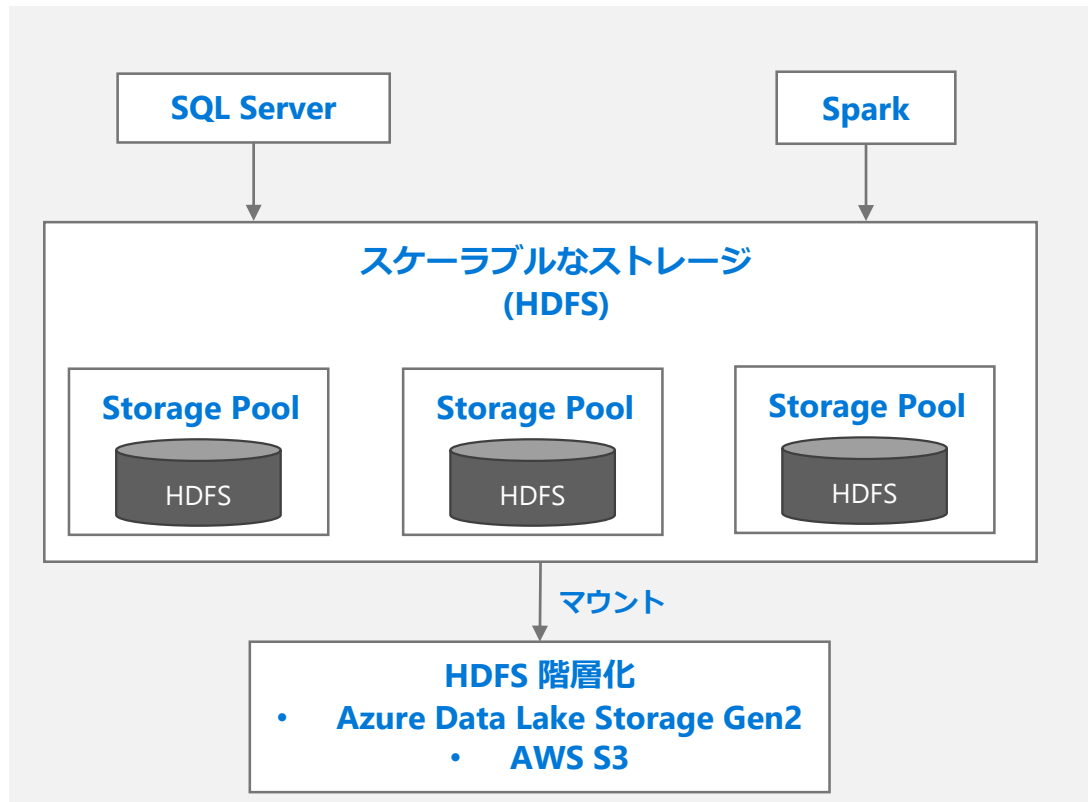
# Big Data Cluster 内のデータストア

- SQL Server Master Instance
  - 従来の SQL Server の DB をホストすることができる
- Data Plane 上の分散データストア
  - Storage Pool : HDFS を使用した Data Lake の作成
    - 各 Storage Pool の HDFS に分散してデータを格納
    - HDFS に外部ストレージをマウント (HDFS 階層化)
      - Azure Data Lake Storage (ADL) Gen2 / AWS S3 をマウント
  - Data Pool : Scale-out Data Mart へのデータ取り込み / キャッシュ
    - 各 Data Pool の SQL Server のデータベースに分散してデータを格納
    - テーブルには列ストアインデックスが設定され、列指向で圧縮される

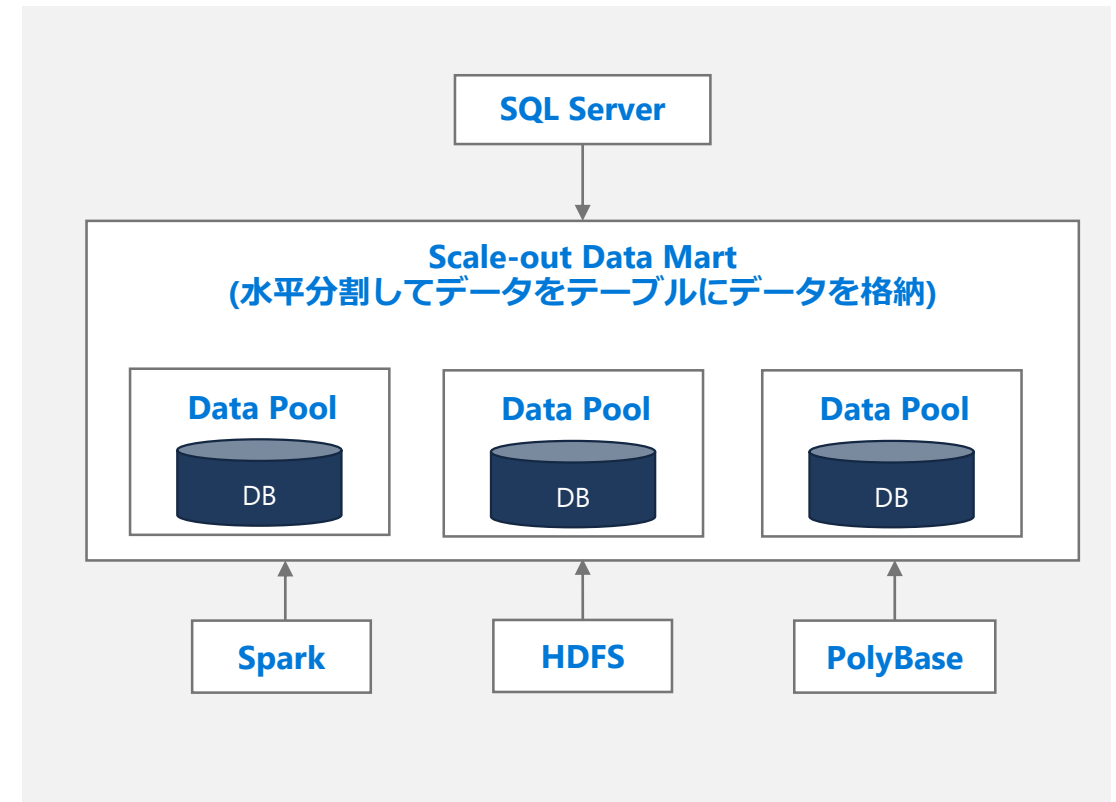
# Distributed Data Store


- Data Plane の 2 種類のデータストアは分散データストアとなる
  - 各データストアは、複数の Pod に分散してデータを格納

## Storage Pool : Data Lake



## Data Pool : Scale-out Data Mart





# Demo :

## Data Store

- Storage Pool
- Data Pool

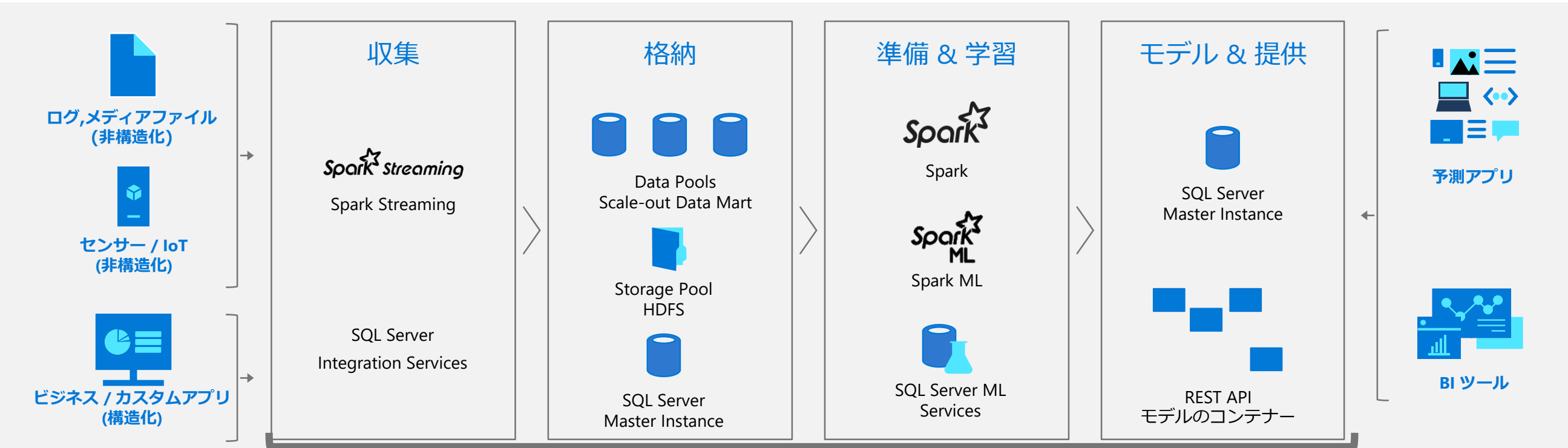
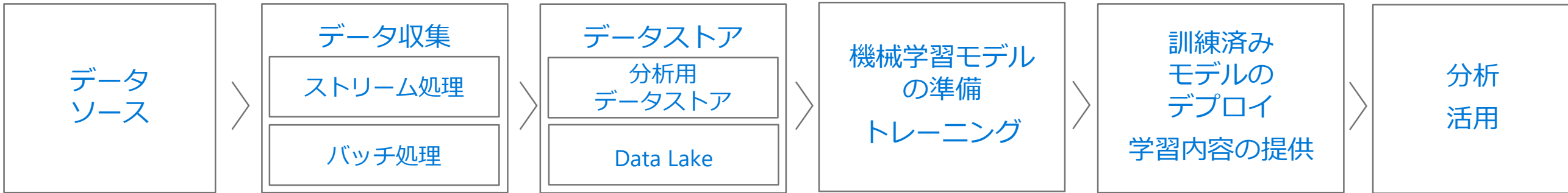
# Integrated Data Access



# 統合されたデータへのアクセス

- Master Instance を介して様々なデータにアクセスが可能
  - SQL Server がアクセスできるデータ = 分析に使用できるデータ
  - ML Services の分析対象として様々なデータを活用できる
    - R / Python / Java と PolyBase を組み合わせたデータ分析
- Notebook を使用したデータ分析
  - Spark Platform を使用したデータの分析
    - PySpark / Scala / SparkR によるデータ分析
  - Spark ジョブによるデータ操作
- アプリケーションを展開することで API 経由でデータを提供
  - Python / R / SSIS / MLeap のアプリケーションを Big Data Cluster に展開

# Integrated Data Access



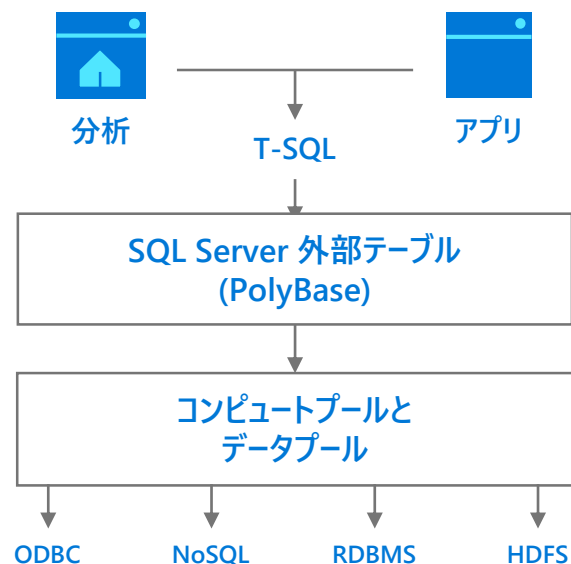
**SQL Server Big Data Cluster**



# Demo : Integrated Data Access

# SQL Server 2019 のビッグデータの活用と分析

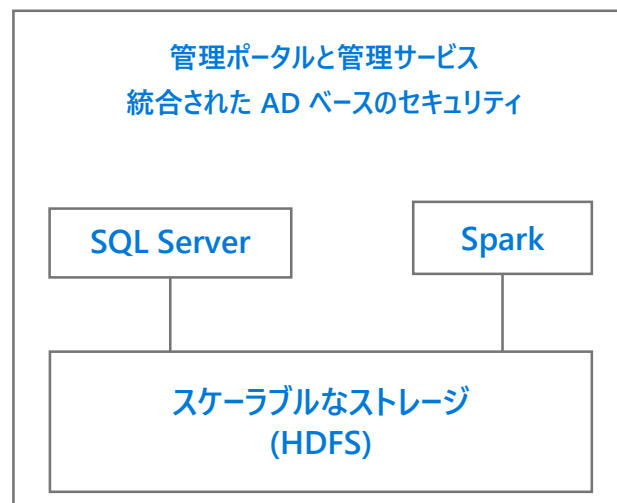
## データ仮想化



データの移動やレプリケーションを行うことなく、複数のソースのデータを組み合わせる

計算 / キャッシュをスケールアウトし、パフォーマンスを向上

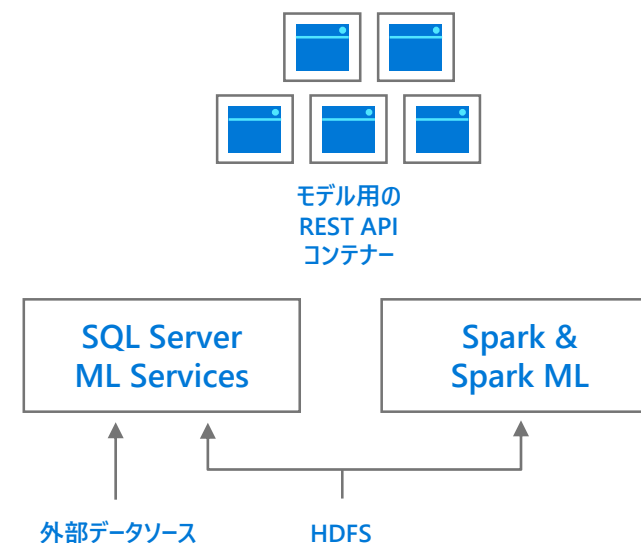
## 管理された SQL Server / Spark / Data Lake



大量のデータを Data Lake に格納し、SQL または、Spark を使用して簡単にアクセス

管理サービス / 管理ポータル / 統合セキュリティによる容易な管理

## 完全な AI プラットフォーム



様々なソースのデータを統合し、モデルの訓練に簡単に提供できる

データ取り込み / 準備 / 訓練 / 保存 / 作成したモデルの操作を一つのシステムで実施

# Appendix

# 參考資料

- What you'll love about SQL Server 2019
  - <https://www.microsoft.com/en-us/sql-server/sql-server-2019>
- Frequently asked questions
  - <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/relational-databases/polybase/polybase-faq?view=sql-server-ver15>
- Microsoft SQL Server 2019 and Big Data—a technical white paper
  - <https://info.microsoft.com/ww-landing-SQL-Server-2019-Big-Data-WhitePaper.html>
- What are SQL Server big data clusters?
  - <https://docs.microsoft.com/en-us/sql/big-data-cluster/big-data-cluster-overview?view=sqlallproducts-allversions>
- Workshop: Microsoft SQL Server big data clusters Architecture
  - <https://github.com/Microsoft/sqlworkshops/tree/master/sqlserver2019bigdataclusters>
- SQL Server big data clusters
  - <https://github.com/Microsoft/sql-server-samples/tree/master/samples/features/sql-big-data-cluster>
  - <https://www.slideshare.net/TravisWright4/microsoft-ignite-2018-sql-server-2019-big-data-clusters-deep-dive-session>
- Deploying apps for on-premises and hybrid ML+AI on SQL Server 2019 big data clusters
  - <https://techcommunity.microsoft.com/t5/Microsoft-Build-Content/Deploying-apps-for-on-premises-and-hybrid-ML-AI-on-SQL-Server/m-p/476863>
- Introduction to SQL Server 2019
  - [https://info.microsoft.com/ww-landing-introduction-to-sql-server-2019-video.html?wt.mc\\_id=undefined](https://info.microsoft.com/ww-landing-introduction-to-sql-server-2019-video.html?wt.mc_id=undefined)
- Three Ways to Gain Insights with SQL Server 2019 Big Data Clusters
  - <https://info.microsoft.com/webinar-three-ways-to-gain-insights-with-sql-server-2019-big-data-clusters-ondemandregistration.html?lcid=en-us>
- SQL 2019 Big Data Architecture Overview
  - [https://sqlbits.com/Sessions/Event18/SQL\\_2019\\_Big\\_Data\\_Architecture\\_Overview](https://sqlbits.com/Sessions/Event18/SQL_2019_Big_Data_Architecture_Overview)
- BRK2229 - The future of SQL Server and big data
  - <https://myignite.techcommunity.microsoft.com/sessions/65956>
- BRK4021 - Deep dive on SQL Server and big data
  - <https://myignite.techcommunity.microsoft.com/sessions/65967>
- BRK3097 - Deploying apps for on-premises and hybrid ML+AI on SQL Server 2019 big data clusters
  - <https://mybuild.techcommunity.microsoft.com/sessions/76984?source=sessions>



© 2019 Microsoft Corporation. All rights reserved.

本情報の内容 (添付文書、リンク先などを含む) は、de:code 2019 開催日 (2019年5月29~30日) 時点のものであり、予告なく変更される場合があります。  
本コンテンツの著作権、および本コンテンツ中に出てくる商標権、団体名、ロゴ、製品、サービスなどはそれぞれ、各権利保有者に帰属します。