SUMMIT
Tokyo 2019

C2-02

【初級】AWSで構築するデータレイク基盤概要とアーキテクチャ例のご紹介

丹羽　勝久
シニアソリューションアーキテクト
アマゾン ウェブ サービス ジャパン株式会社

aws SUMMIT

自己紹介

名前：

丹羽 勝久（にわ かつひさ）

所属：

アマゾンウェブサービスジャパン株式会社
エンタープライズソリューション本部
ソリューションアーキテクト

担当：

公益・通信業のお客様担当

本日お伝えしたいこと

1. データレイクとは？
2. AWSで構築するデータレイク基盤
3. AWSのデータレイク事例
4. AWS Lake Formation 概要

データレイクとは？

想像以上の 大量の データ を生成／活用

データ	データ基盤要件	
5年ごとに >10x に成長	15 年以上 保持	1,000x スケール

* IDC, Data Age 20215: The Evolution of Data to Life-Critical Don’t Focus on Big Data, Focus on the Data That’s Big, April 2017.

「データレイク」とは？

Data Lake ～ en.wikipedia.org より

A **data lake** is a system or repository of data stored in its natural format,[1] usually object blobs or files. A data lake is usually a single store of all enterprise data including raw copies of source system data and transformed data used for tasks such as reporting, visualization, analytics and machine learning. A data lake can include structured data from relational databases (rows and columns), semi-structured data (CSV, logs, XML, JSON), unstructured data (emails, documents, PDFs) and binary data (images, audio, video).

https://en.wikipedia.org/wiki/Data_lake

Data Lake ～ en.wikipedia.org より （意訳）

データレイクは通常、システムからの**生データのコピーとレポート、可視化、分析、機械学習などで利用するために変換したデータを格納するシングルデータストア**です。

データレイクには、RDBからの**構造データ**、CSV、JSONなどの**半構造データ**、Eメール、PDFなどの**非構造データ**、画像、ビデオなどの**バイナリデータ**を含むことが可能です。

大量データの分析は

「データウェアハウス」では？

ロジカルシンキング：論理的推論の２つの手法

- **演繹法**
  - ➢ 一般論やルールに観察事項を加えて、必然的な結論を導く思考方法（代表例で三段論法など）

    例）「人間はいつか死ぬ」→「ソクラテスは人間である」→**「ソクラテスはいつか死ぬ」**

- **帰納法**
  - 帰納法は、多くの観察事項（事実）から類似点をまとめ上げることで結論を引き出すという論法

    例）

    「人であるソクラテスは死んだ」

    「人であるプラトンは死んだ」

    「人であるアリストテレスは死んだ」

    → **「したがって人は全て死ぬ」**

機械学習や高度統計分析のアプローチ

ビッグデータ分析の分類

トップダウン（演繹的）

①分析要件、目的を明確化

②データモデリング設計

③ETL設計

④分析実行、レポート

データウェアハウス／データマート

高度分析
機械学習／深層学習など

⑤結果の可視化、レポート

④データ変換、分析

③分析の仮説化、理論化

②データの観察、パターン化

①関連データ収集

ボトムアップ（帰納的）

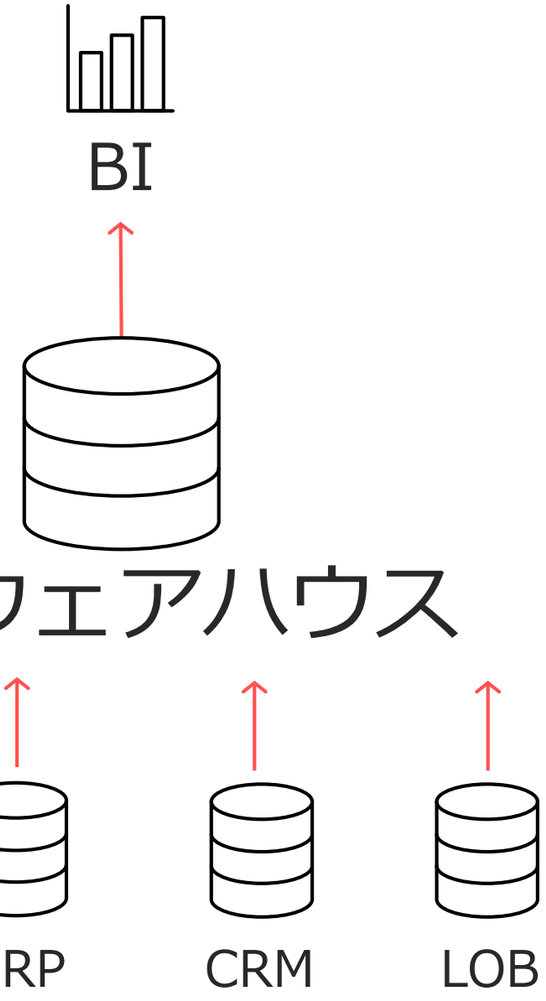
ビッグデータ分析の分類

データ活用

今後も必要な領域
（過去の状況の
正確な把握）

多くの企業が新しく
取り組んでいる領域
（未来の予測）

オンプレミスのデータウェアハウス一択では



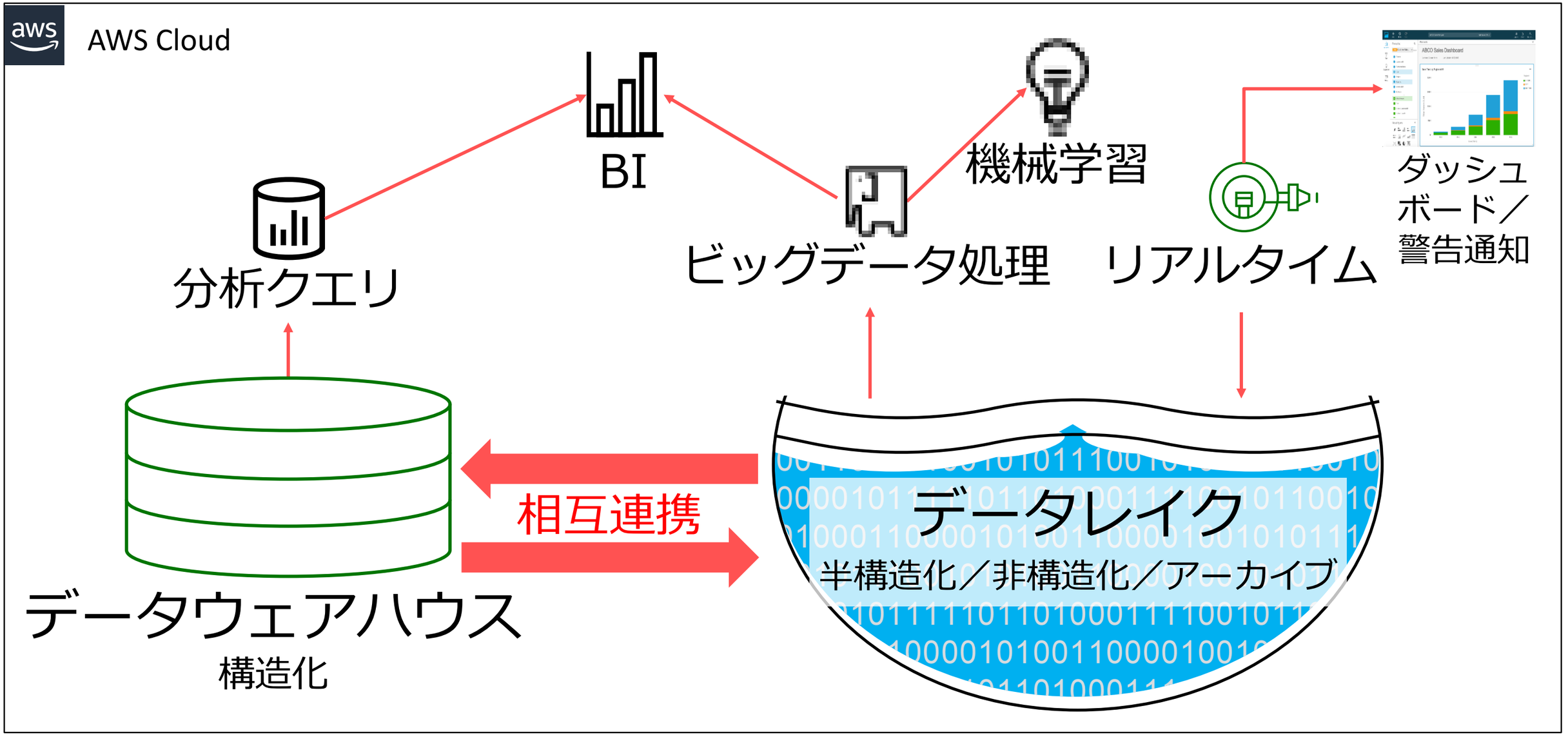
高価:
莫大な初期コスト + 年間維持コスト

低拡張性：
GB-TB のスケールで PB/EBレベルは難しい

データ形式制限：
構造化されたリレーショナルデータのみ
（機械学習、深層学習などへの展開難しい）

データ量制限：
コストのために 90%のデータは保持されずに削除、アーカイブ

AWSのビッグデータ分析基盤：ハイレベルアーキテクチャ

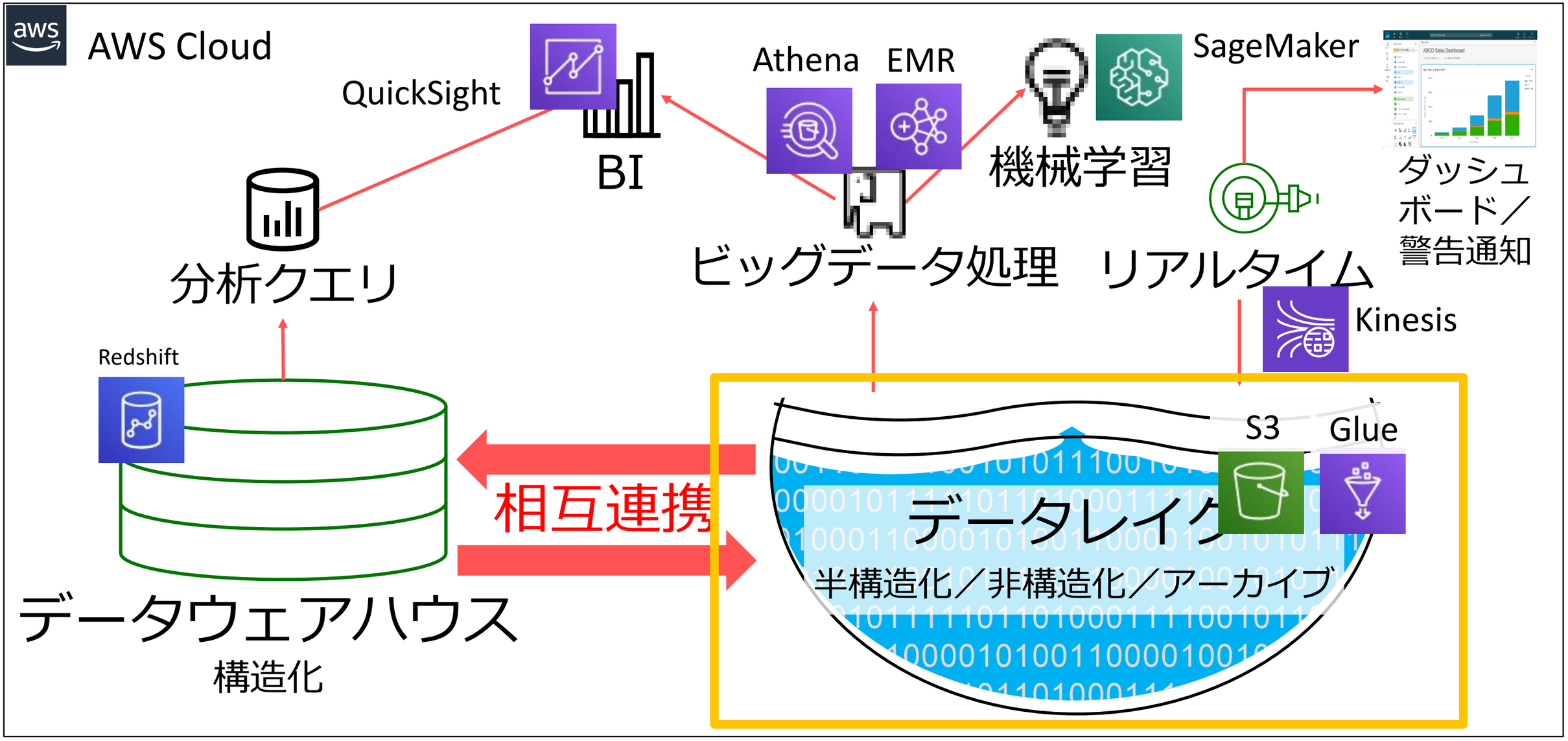


AWSで構築するデータレイク基盤

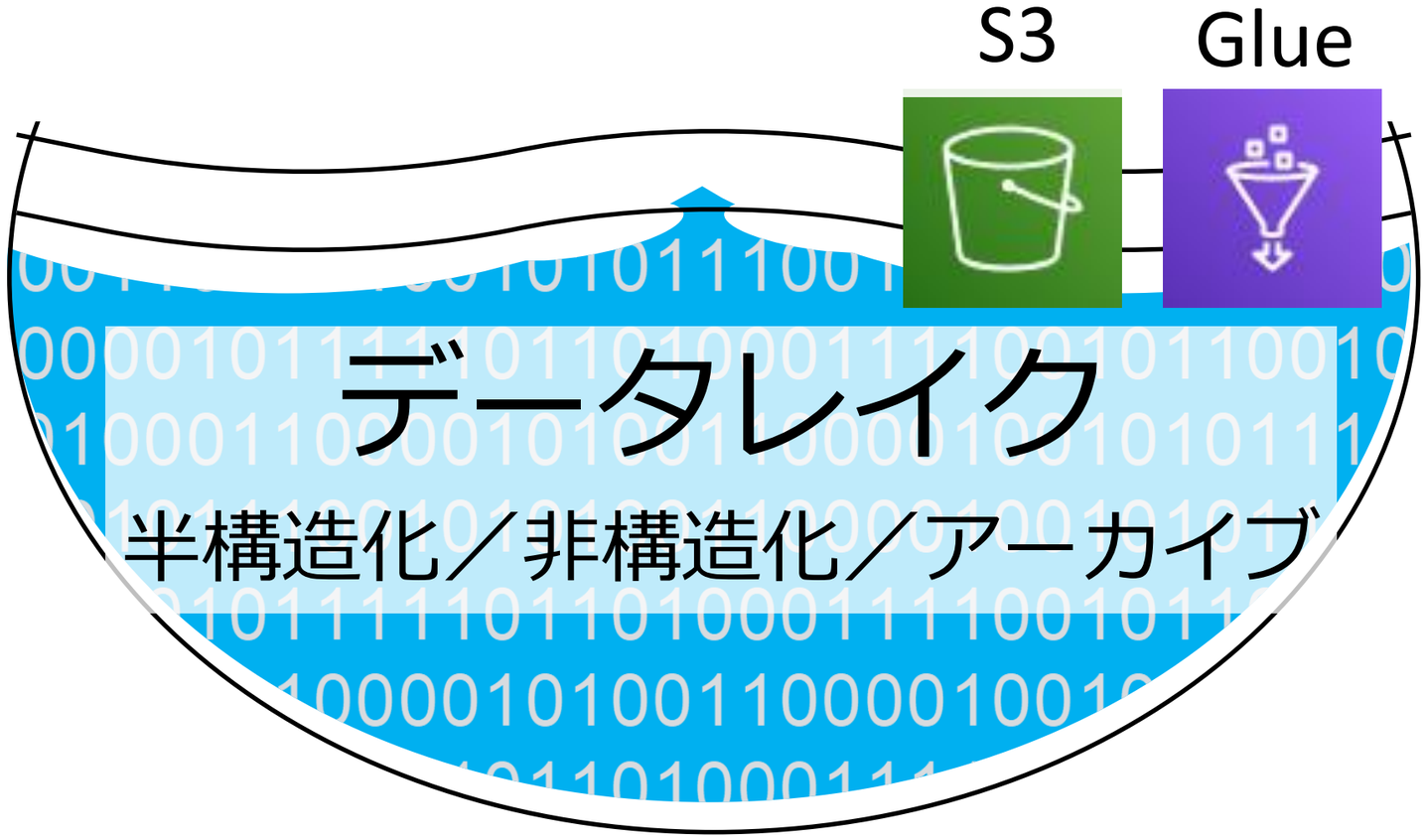
～ データレイクをどう構築する？（How）

aws SUMMIT

再掲）AWSのビッグデータ分析基盤：ハイレベルアーキテクチャ



データレイク



Amazon S3：データレイクに最適なストレージ

- フルマネージドサービス
- 実質無制限容量（事前容量確保不要）
- 高い耐久性・可用性
  - 耐久性：99.999999999%、可用性：99.99%（標準クラス）
- 一貫したきめ細かいセキュリティ
  - AWS IAM、バケットポリシー
- 大容量でも安価
  - 月額 $0.025/GB （標準クラス）
  - 月額 $0.002/GB（長期バックアップ用 S3 Glacier Deep Archive)

※2019年5月20日時点での東京リージョンの金額

アクセス頻度とコストの最適なS3ストレージクラスを選択

S3 Standard

- アクティブ、頻繁にアクセスするデータ
- ミリ秒アクセス
- ≥ 3 AZ
- $0.025/GB～

S3 Intelligent-Tiering

- 変化するアクセスパターンのデータ
- ミリ秒アクセス
- > 3 AZ
- $0.025～$0.019/GB
- オブジェクト毎の管理料金
- 最低保持期限

S3 Standard-IA

- 低頻度アクセスデータ
- ミリ秒アクセス
- > 3 AZ
- $0.019/GB～
- GB毎の取り出し料金
- 最低保持期限
- 最小オブジェクトサイズ

S3 One Zone-IA

- 再作成可能な低頻度アクセスデータ
- ミリ秒アクセス
- 1 AZ
- $0.0152/GB～
- GB毎の取り出し料金
- 最低保持期限
- 最小オブジェクトサイズ

S3 Glacier

- アーカイブデータ
- 分～時間アクセス
- > 3 AZ
- $0.005/GB～
- GB毎の取り出し料金
- 最低保持期限

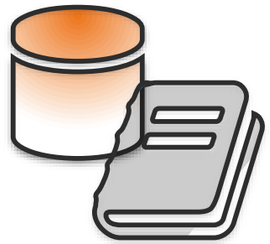
S3 Glacier Deep Archive

- アーカイブデータ
- 時間アクセス
- > 3 AZ
- $0.002/GB～
- GB毎の取り出し料金
- 最低保持期限

高頻度 ←→ 低頻度

※2019年5月20日時点での東京リージョンの金額

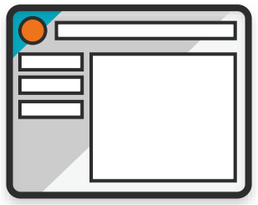
AWS Glueデータレイクのデータカタログ とETL処理



データカタログ

- **AWS Glue データカタログ：**Redshift Spectrum, Athena, EMRからS3上の半構造データにアクセスする場合のデータカタログとして利用・連携可能

データカタログとは：データの構造（列、型など）やアクセス方法を定義してあり検索などが可能



ETL処理

- **AWS Glue ETL：**ETLのジョブを分散実行可能なサービスで、フルマネージドのサーバーレスサービスで利用したリソース分だけの支払い

ETL処理とは：複数のデータストア間でデータ連携する際の取出し(Extract)、変換(Transform)、ロード(Load) 処理

AWS Glue データカタログ

表構造を**Hiveメタストア互換の形式**で管理

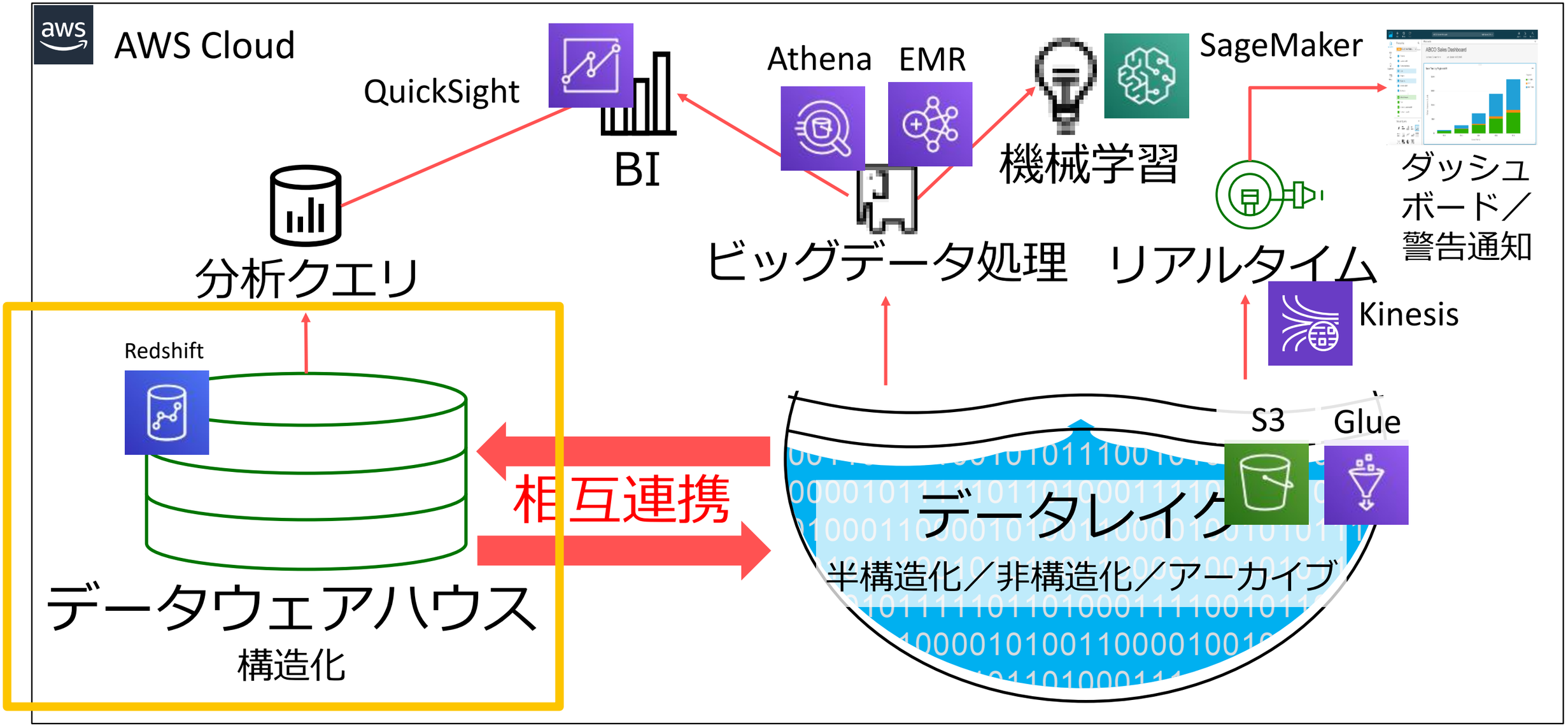
- 列・プロパティ・型
- データロケーション（URI）
- 更新情報　　等

クローラーによる自動チェックと登録

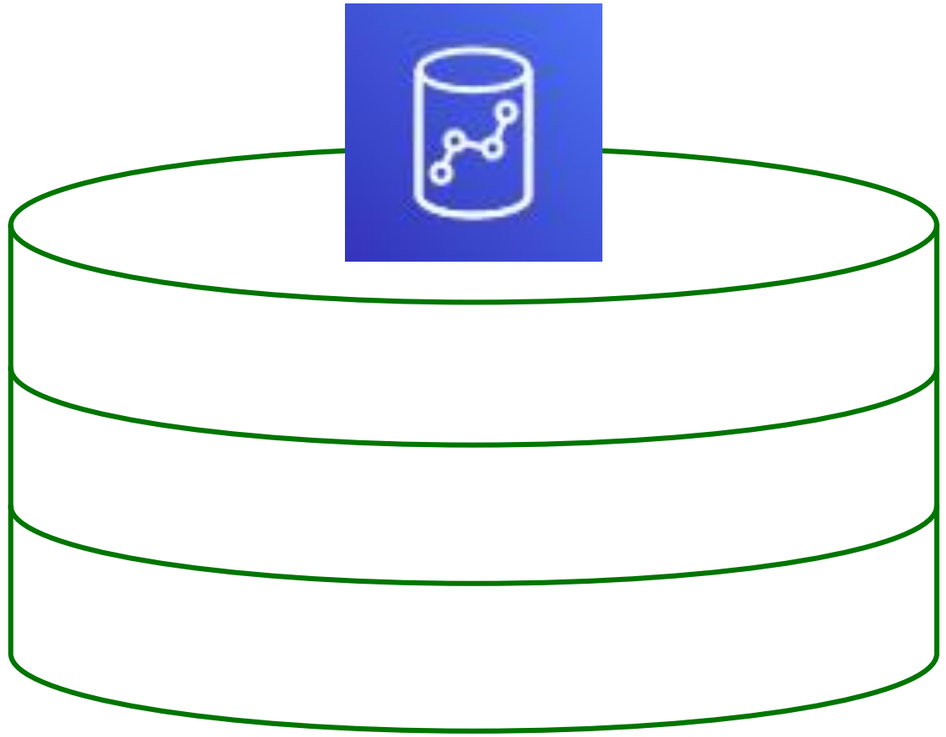
- **Hiveパーティションを認識**し登録を自動化

/mydata
/year=2017
/month=11/...
/month=12/...

再掲）AWSのビッグデータ分析基盤：ハイレベルアーキテクチャ



Redshift

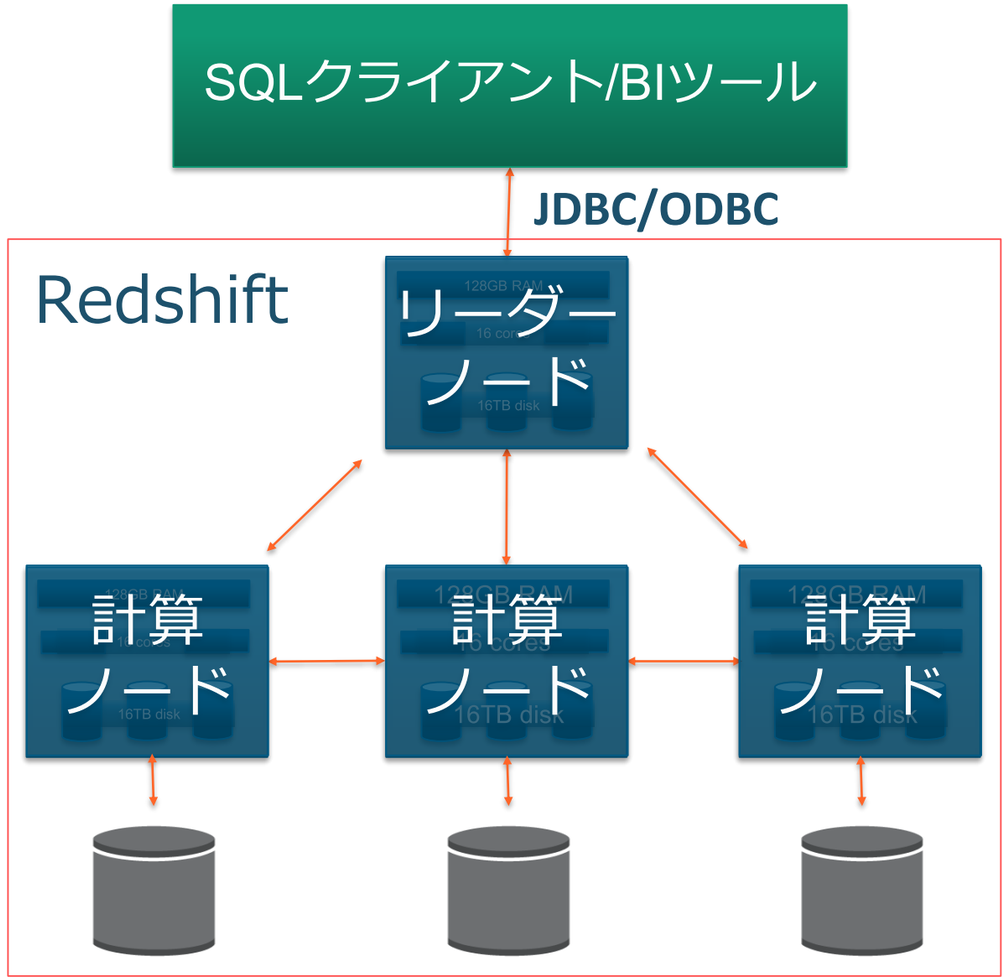


データウェアハウス

構造化データ

Amazon Redshift

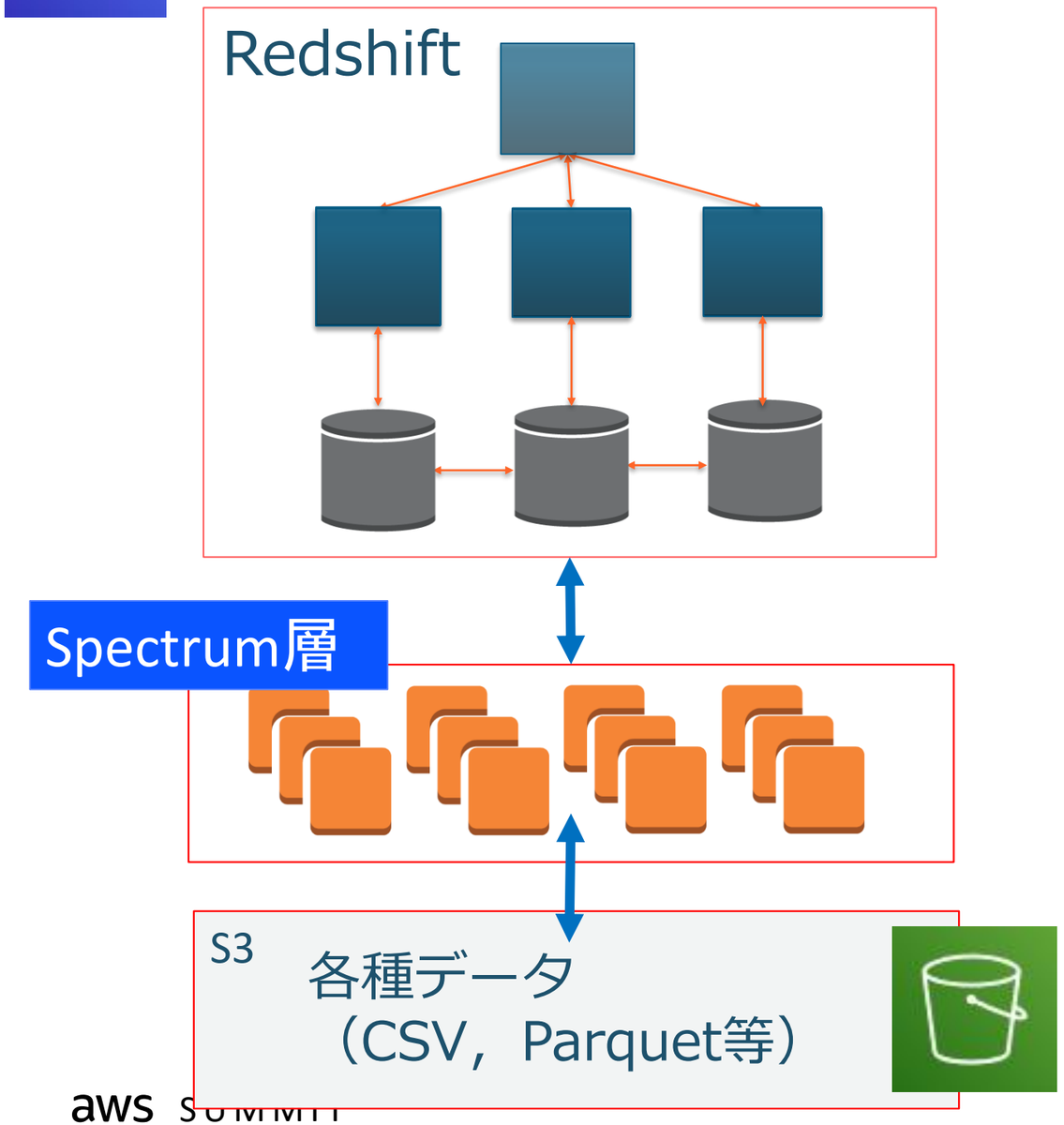
フルマネージドのクラウド型データウェアハウスサービス



特徴

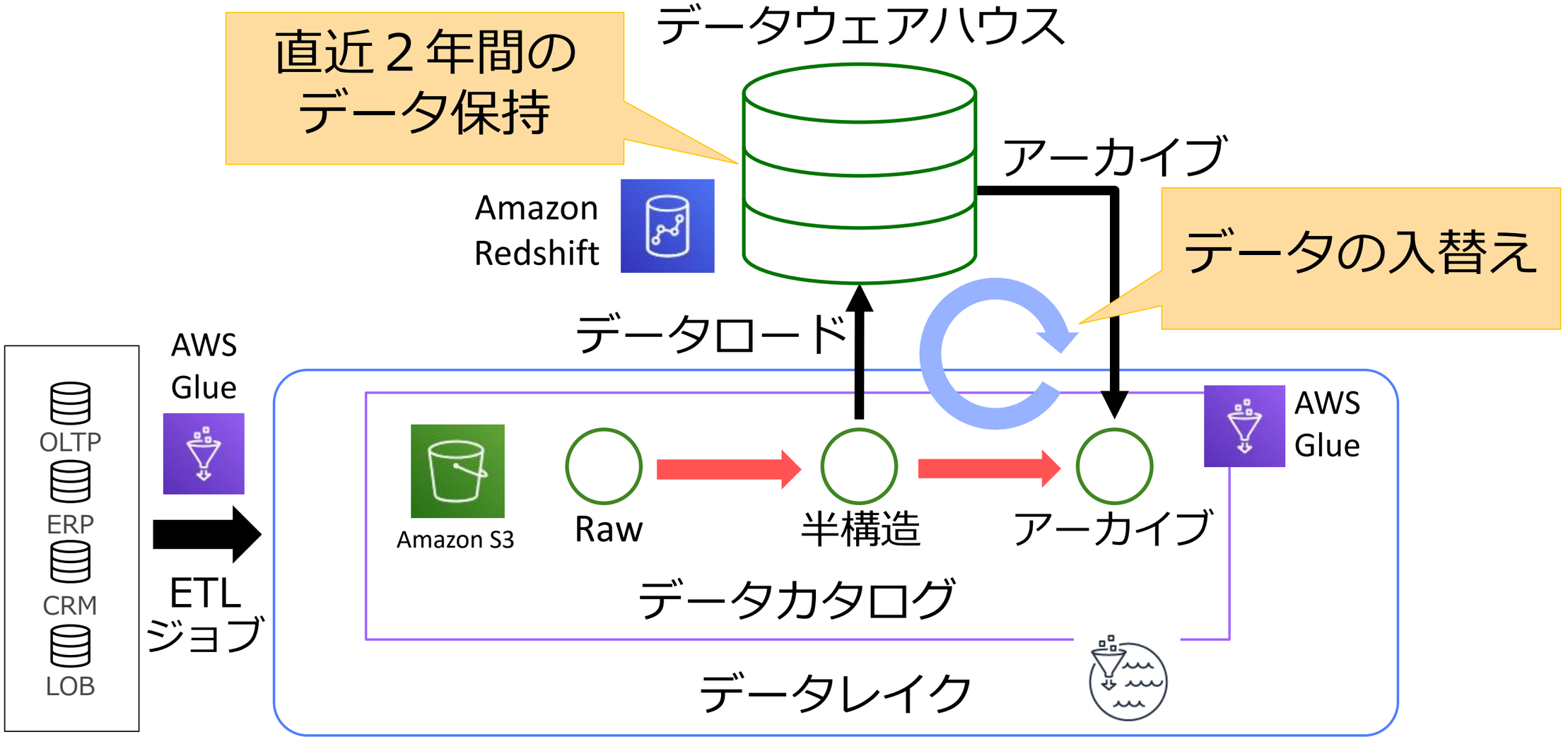
- 最大2PBまで拡張可能
- 超並列(MPP)で、列指向型DBエンジンによる高速SQL処理
- 最大128台まで拡張可能
- PostgreSQLとの互換性
- 使った分だけの利用料金で従来のデータウェアハウスの1/10のコストで実現

Amazon Redshift Spectrum



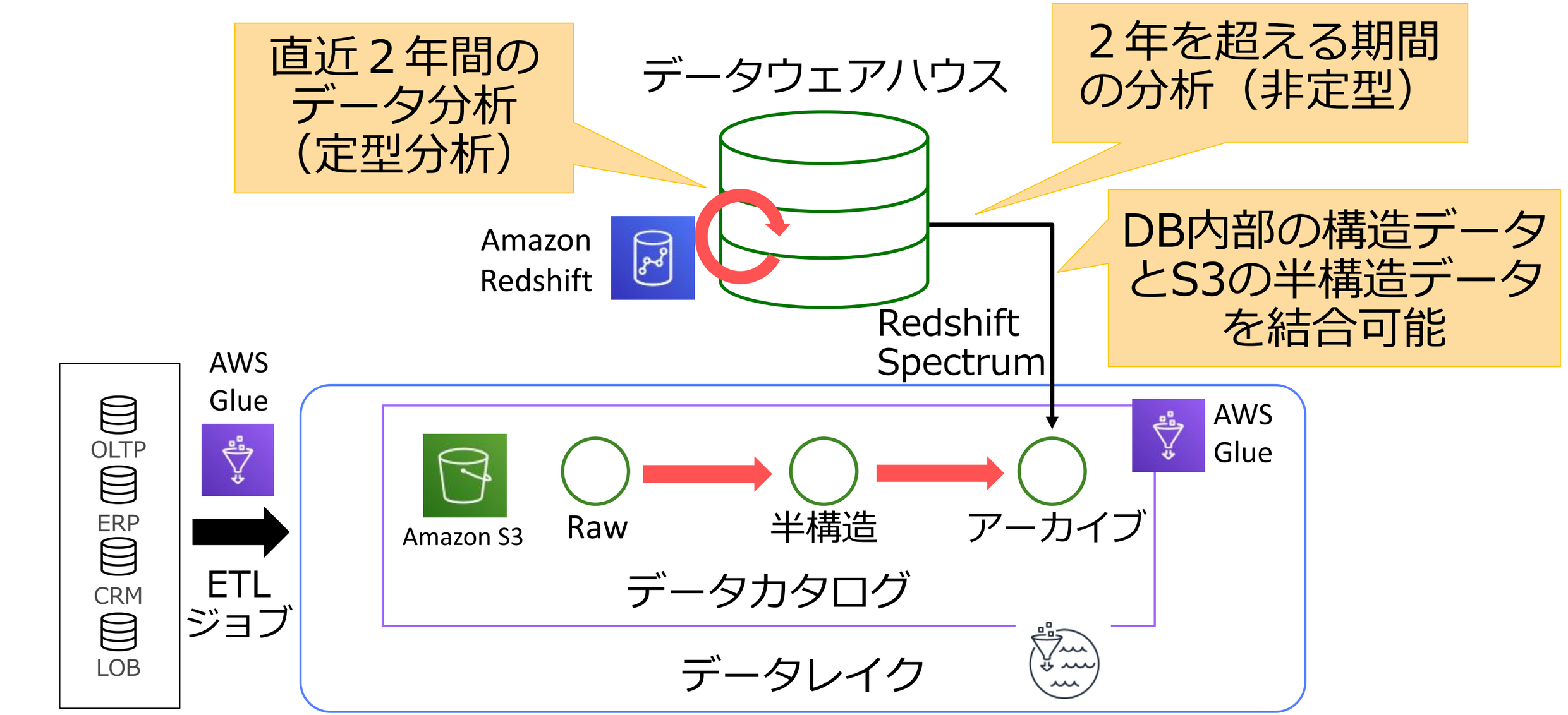
- **S3上に置いたファイルを**外部テーブルとして**直接参照して高速分析処理**
- Redshift内のデータベースの**内部テーブルと組み合わせてSQLでクエリ可能**
- 多様なファイルフォーマットに対応
  - ✓ CSV, TSV, Parquet, ORC, RegexSerDe 等

データウェアハウスとデータレイクの連携例



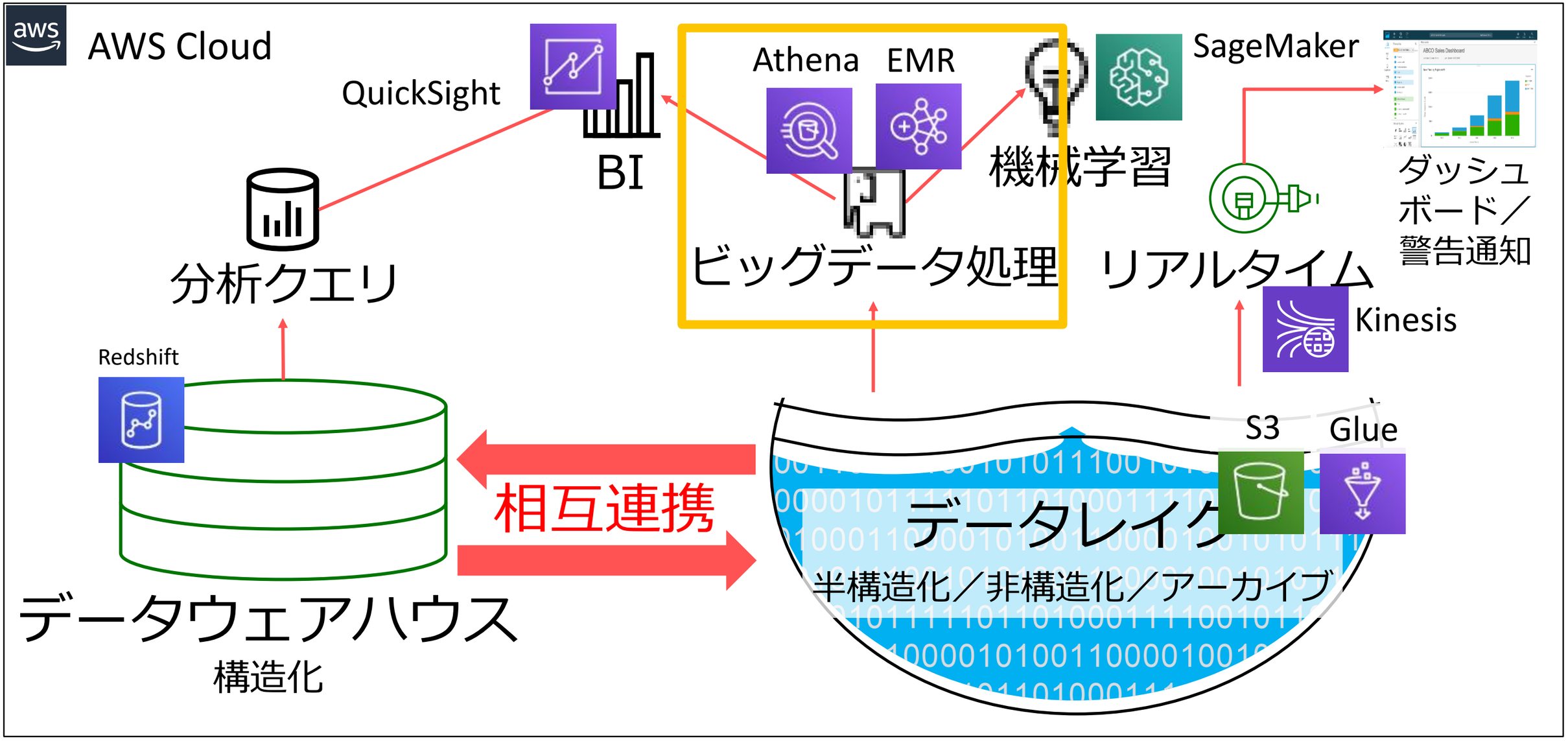
aws SUMMIT

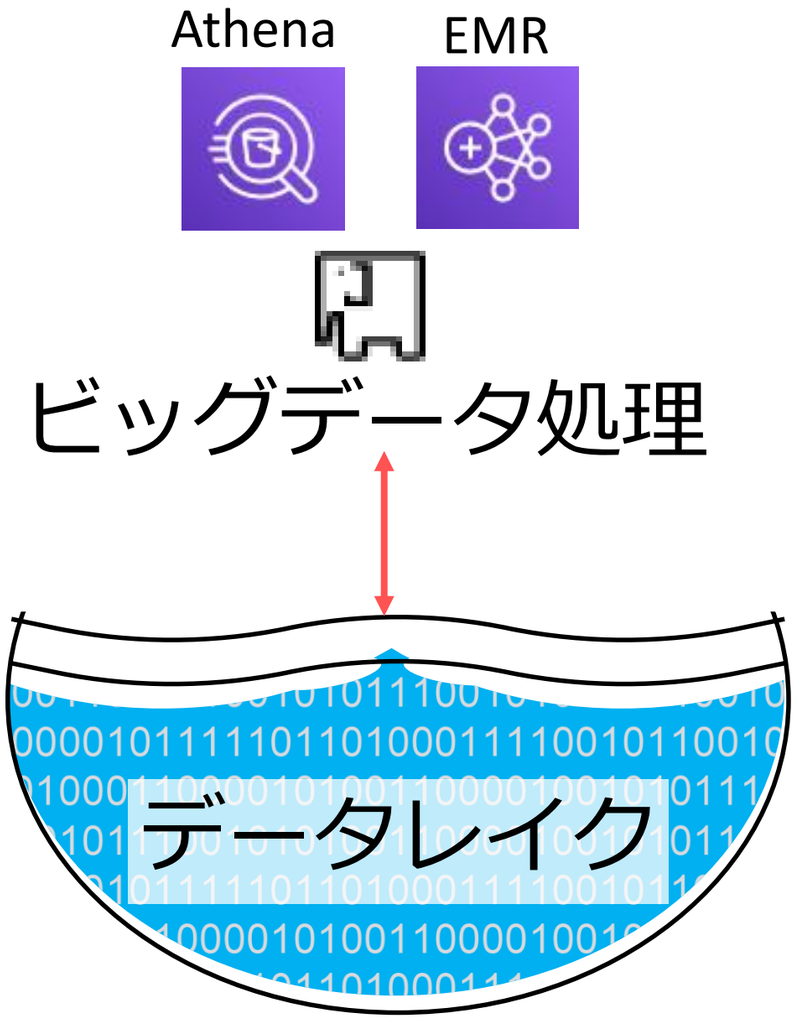
データウェアハウスとデータレイクの連携例



aws SUMMIT

再掲）AWSのビッグデータ分析基盤：ハイレベルアーキテクチャ

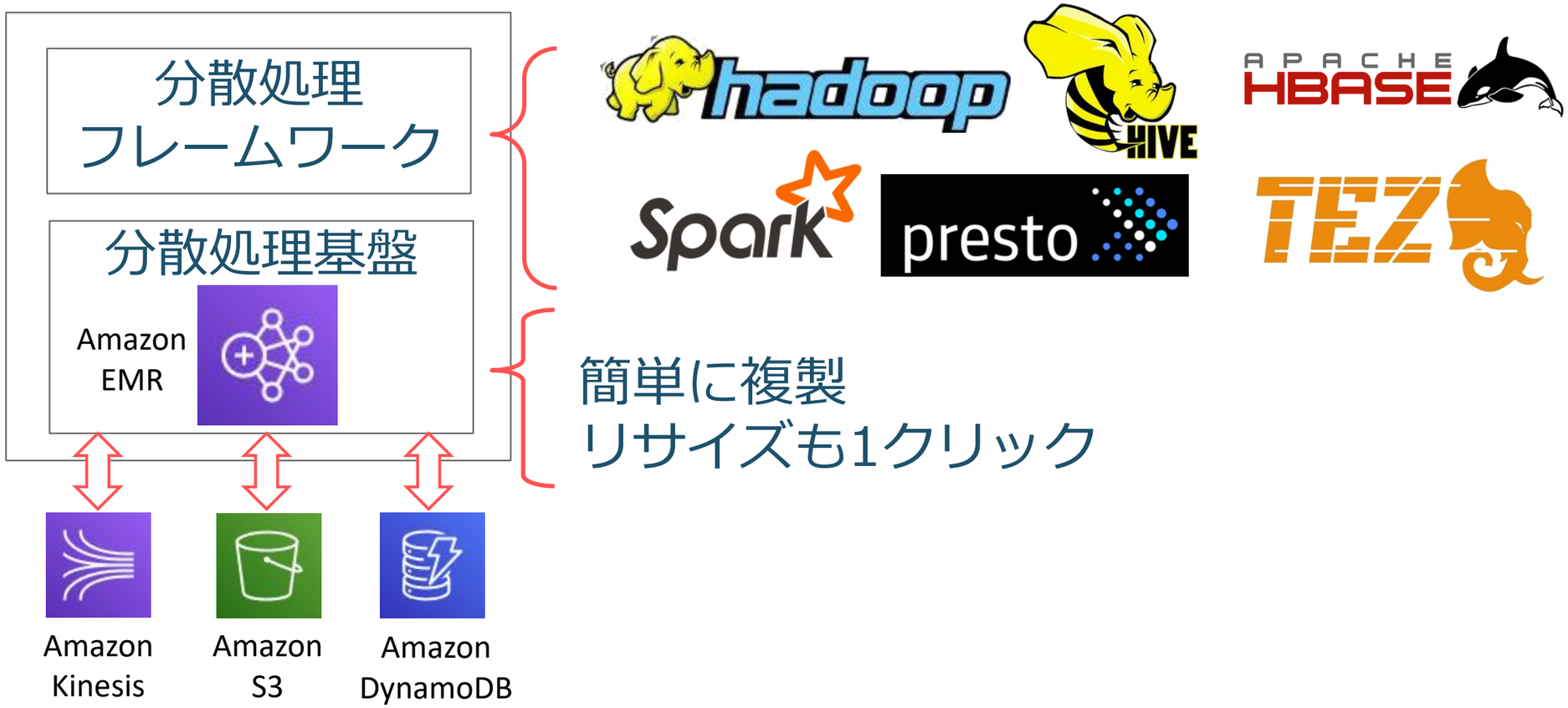




Amazon Elastic MapReduce（EMR）

Hadoop/Sparkなどの大規模分散処理環境のマネージドサービス

- ✓ 簡単スタート：数クリックでセットアップ完了
- ✓ 低コスト：従量課金、必用な時間だけクラスターを稼働

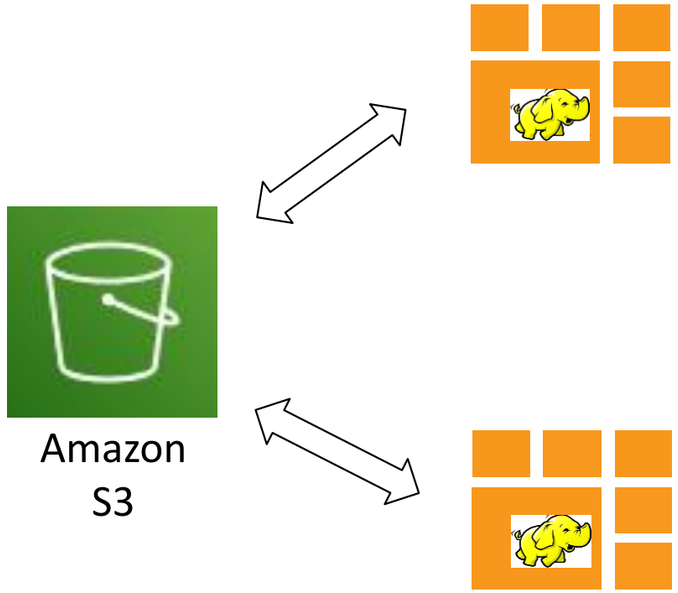


aws SUMMIT

EMRFS: S3をHDFSの様に扱う

“s3://” と指定するだけでHDFSと同様にS3にアクセス

- 計算ノードとストレージを分離できる
  - ✓ コスト面でもメリット大
- クラスタのシャットダウンが可能
  - ✓ クラスタを消してもデータをロストしない
- 複数クラスタ間でデータ共有が簡単
- データの高い耐久性（S3）



データレイクに直接並列でアクセスすることが可能

Amazon Athena

S3に保存したファイルをサーバーレスでインタラクティブに直接クエリ

```
select
  class
  , sex
  , total_cnt
  , survived_cnt
  , round(cast(survived_cnt as double)/cast(total_cnt as double), 2) as survival_rate
from (
  select
    class
    , sex
    , count(survived) as total_cnt
    , sum(survived) as survived_cnt
  from
    titanic_db.titanic
  where
    class != '*'
  group by
    class
    , sex
)
order by survival_rate desc;
```

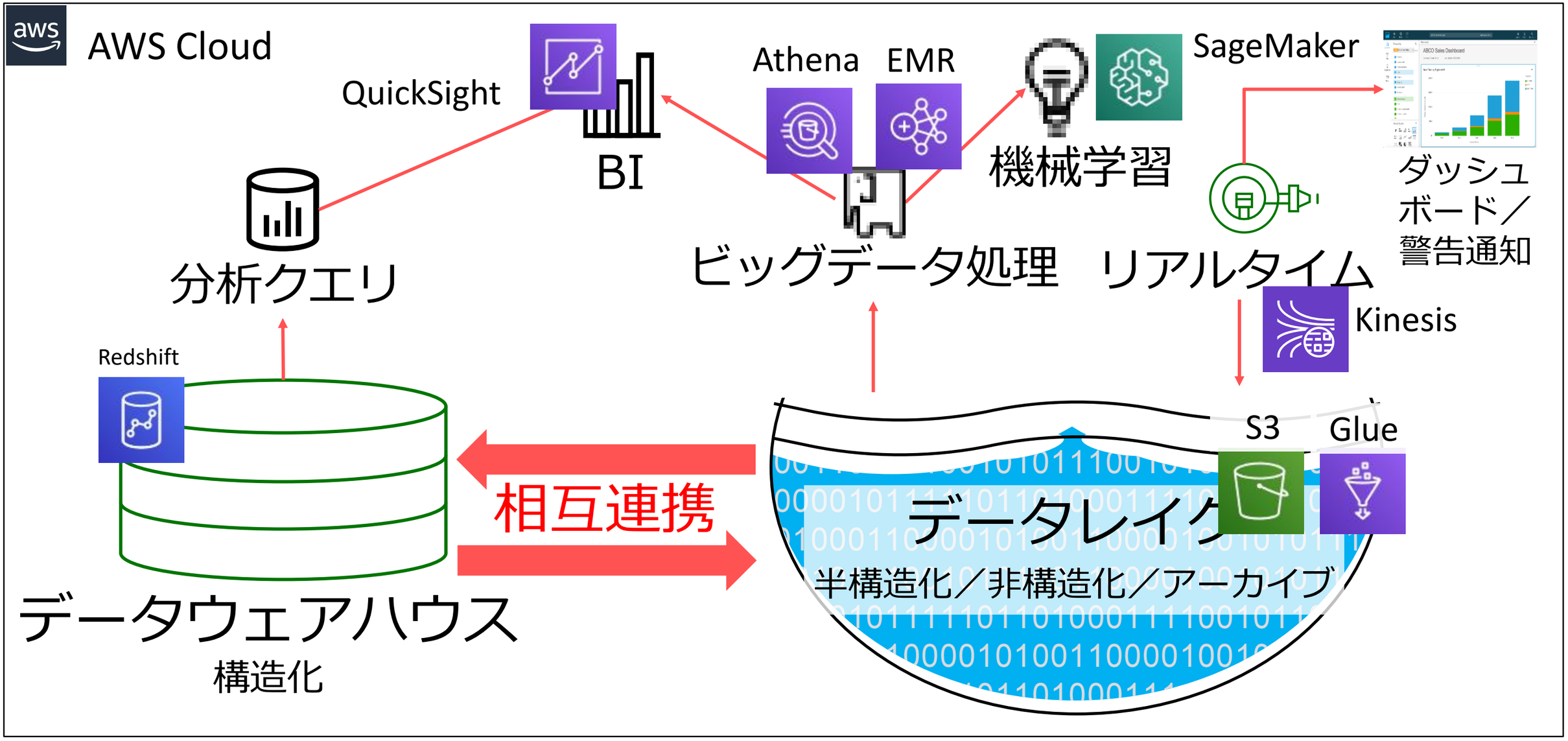
Run Query | Save As | Format Query | New Query (Run time: 1.9 seconds, Data scanned: 25.43KB)

Results

	class	sex	total_cnt	survived_cnt
1	1st	female	143	134
2	2nd	female	107	94
3	3rd	female	212	80
4	1st	male	179	59

- S3上のファイルにSQLを実行可能
- PrestoベースでANSI SQL対応
- サーバ管理、データロード不要
- 自動で並列クエリ実行
- 結果はコンソールにストリーム（動的更新）
- 結果はS3にも保存
- スキャンしたデータ量に対する課金
- JDBC／ODBC経由でBIツールから可視化

再掲）AWSのビッグデータ分析基盤：ハイレベルアーキテクチャ



データレイクの代表的なユースケース

IoTデバイス情報、Webログなどの

ストリームデータの

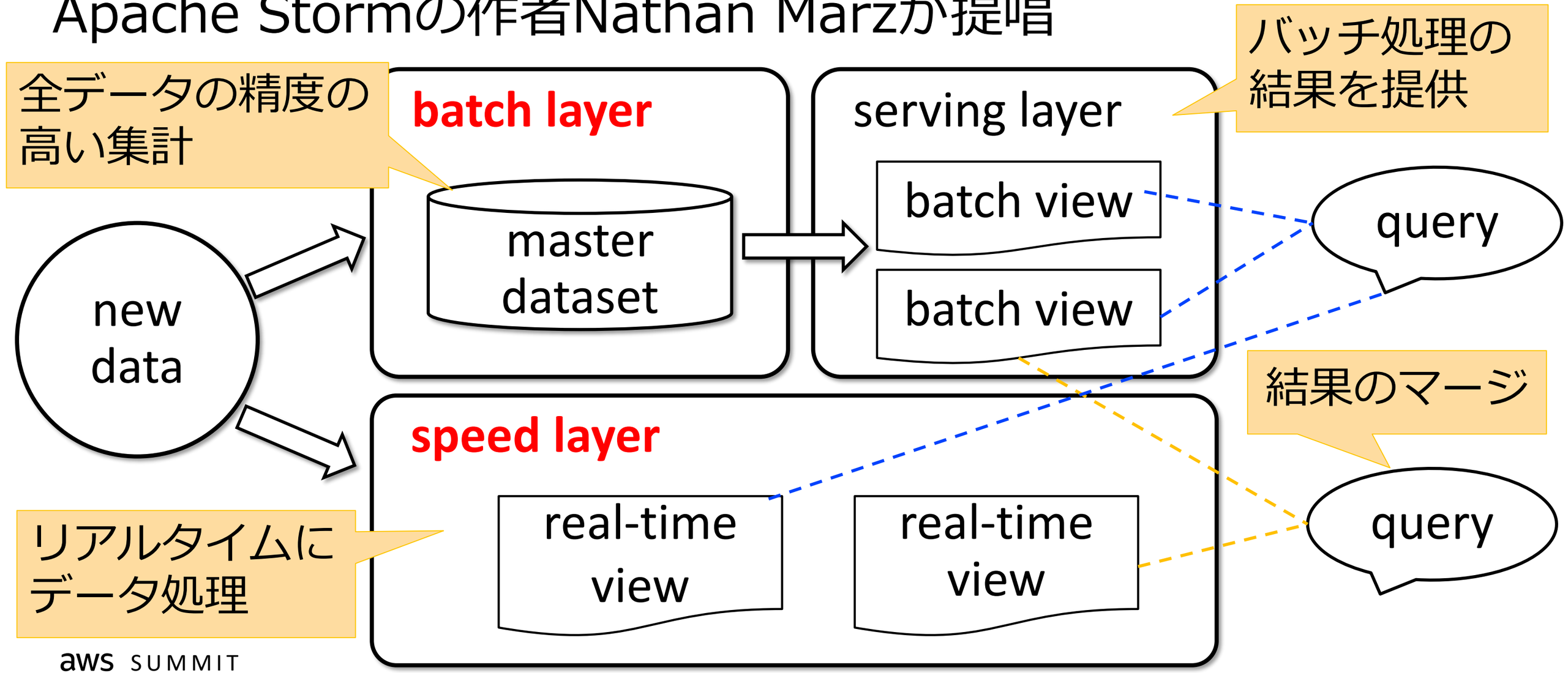
大量データ処理とデータレイク

高速データ処理の実装理論：ラムダ・アーキテクチャ

スピード／バッチレイヤ

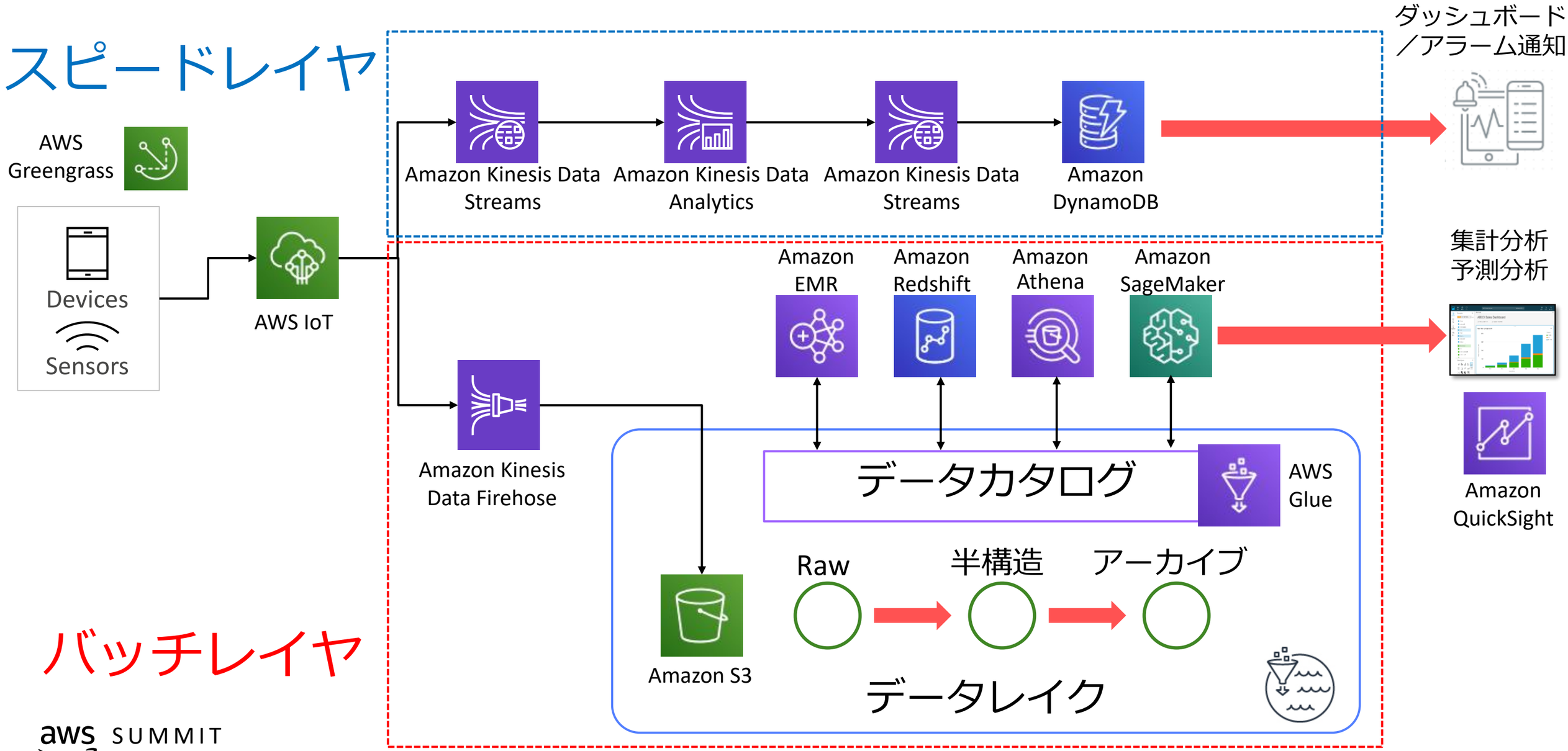
http://lambda-architecture.net/

Apache Stormの作者Nathan Marzが提唱



aws SUMMIT

ラムダ・アーキテクチャのデータレイク実装例



aws SUMMIT

ラムダ・アーキテクチャのデータレイク実装例

スピードレイヤ

バッチレイヤへの取込みを待たずに
リアルタイムデータを即時に活用
（速報値の表示／警告通知など）

AWS Greengrass

Devices

Sensors

AWS IoT

ダッシュボード
／アラーム通知

集計分析
予測分析

Amazon QuickSight

バッチレイヤ

全期間データを保持し、大量データの
集計／分析／機械学習処理で活用
（月次集計／四半期処理／予測分析）

aws SUMMIT

データレイク事例

非常に多くのお客様がデータレイク基盤をAWSに構築

10,000以上のデータレイクがAWS上で稼働

aws SUMMIT

Amazon.comの事例

本章は以下で公開されているre:invent 2017発表資料を元に作成しています
"A Look Under the Hood – How Amazon.com Uses AWS Services for Analytics at Massive Scale" (ABD329)
https://www.youtube.com/watch?v=lWK96BNx3Qk
https://www.slideshare.net/AmazonWebServices/a-look-under-the-hood-how-amazoncom-uses-aws-services-for-analytics-at-massive-scale-abd329-reinvent-2017

amazon.com

50 PB のデータ
600,000 分析ジョブ／日

チャレンジ

ビジネス洞察、ビジネス機会発見、業績評価のためにデータを深く分析する必要性があった。

既存のオンプレDWHは拡張性が低く, 保守難易度が高く, 高コストであった

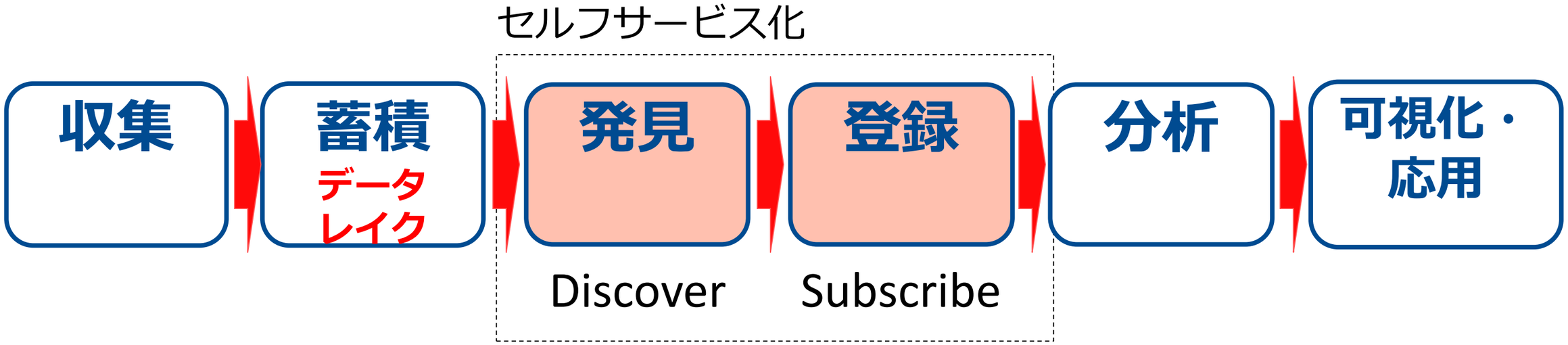
ソリューション

Amazon S3にデータレイクを展開し、Amazon Redshift, Amazon Redshift Spectrum, Amazon EMRを活用して分析処理実行

結果: ２倍のデータ(100PB)を保存, コストの削減, 分析の高速化により多くの分析処理も可能になった

セルフサービスを実現するための仕組み

- **収集と後続処理が分離**され、収集側がデータレイクにデータを置くだけで良い構成
- セルフサービスを促進するために**「発見」「登録」層を導入**

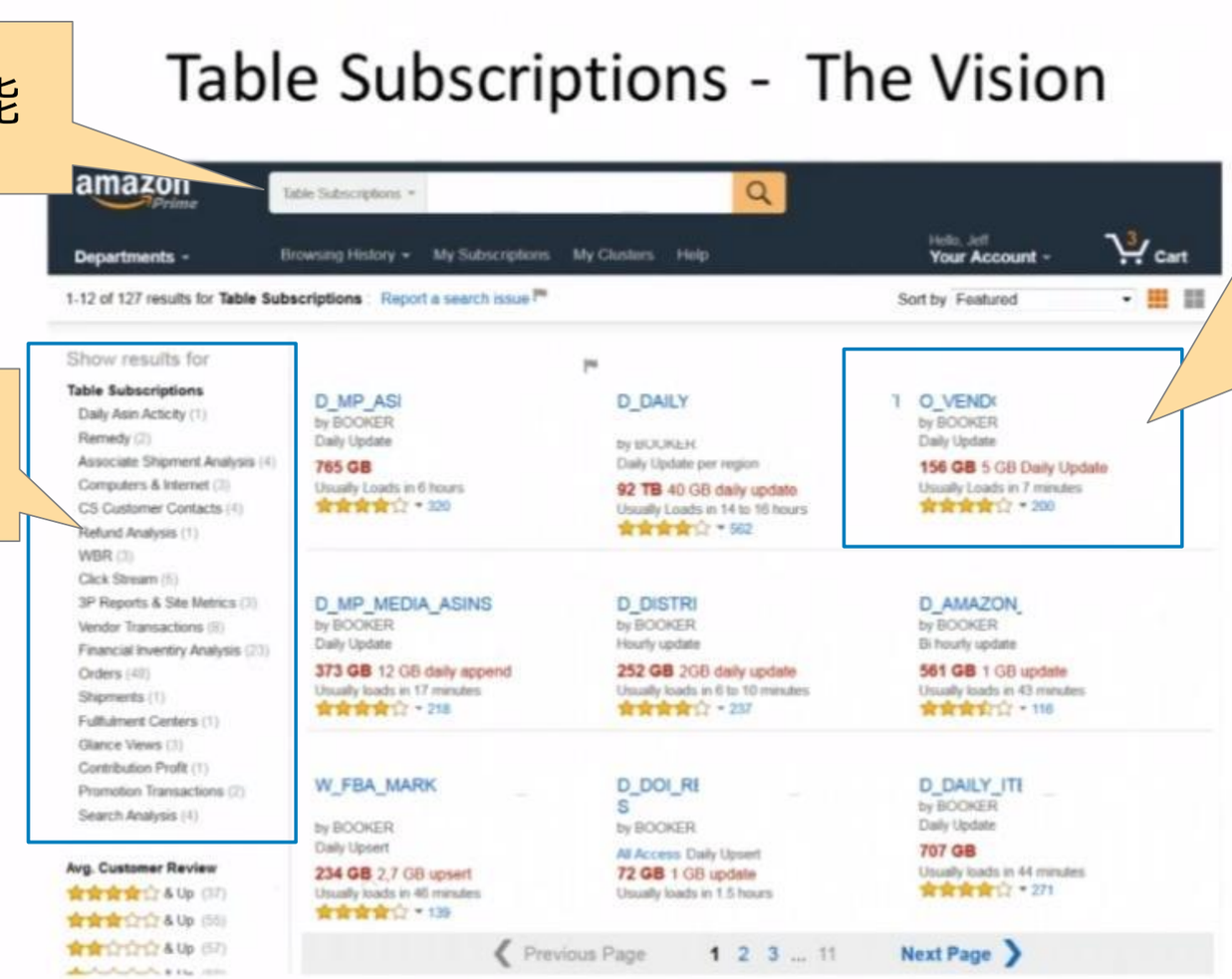


データレイクポータルによる「発見」の実現

検索機能

部署やデータ
タイプによる分類

各種情報を提供
- 登録者情報
- 詳細情報（登録者が記入）
- スキーマ
- サポートレベル
- 評価（今後の実装）



※この図はアイデア検討時のモックアップであり、実際とは異なります

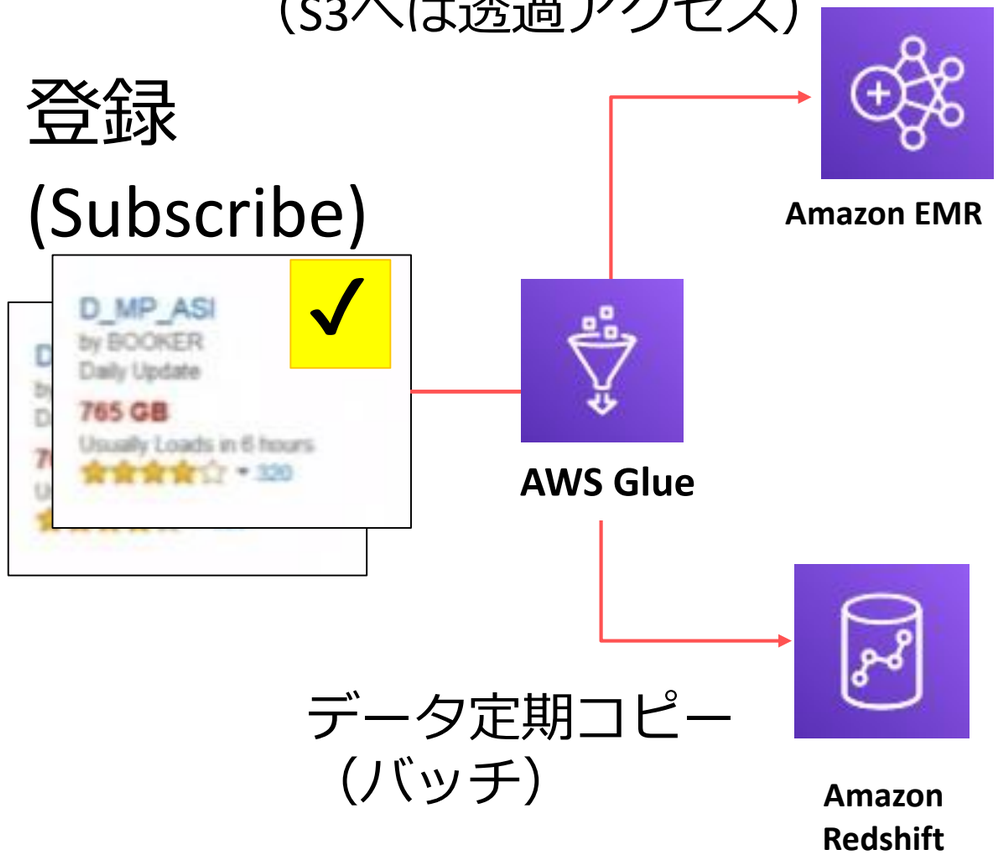
「登録」によるセルフサービスのデータ取得

関係者との調整や開発不要

欲しいデータを発見したら、登録（Subscribe）する

登録時にはデータの行き先を指定（自部門のRedshiftやEMR等）

自動的にコピー処理やメタデータ同期処理が構築され、定期的にフレッシュなデータが供給される



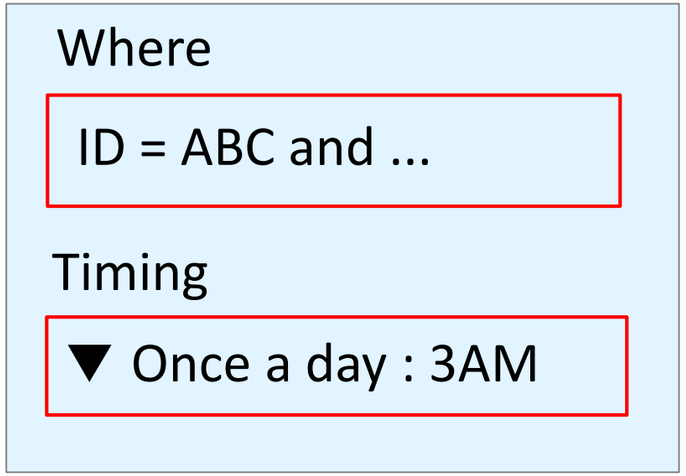
「登録」モデルの実現とその効果

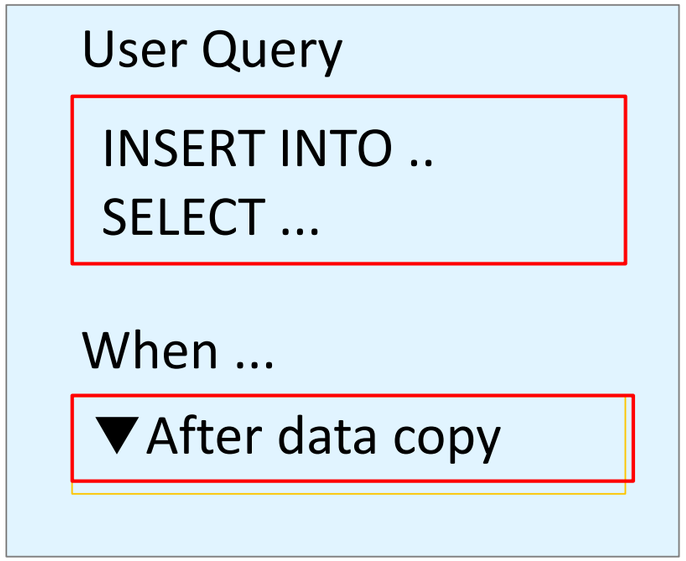
ユーザ調整が可能な設計

- 必要なデータ範囲や頻度を設定可能
- 独自のクエリを登録して、データ連携のタイミングで自動実行

自動的なバリデーション（表行数チェック、スキーマチェック等）

誰が何を使っているか把握できるため、データの削除や変更時にも影響範囲が把握できるという効果あり





AWS Lake Formation 概要

aws SUMMIT

AWS Lake Formation（プレビュー中）

AWS Lake Formation は、**2019年6月13日現在**

プレビュー中です。

本セッションで紹介する機能、画面等は、

リリース時と異なる可能性がございますので、

ご注意ください。

データレイクの構築には数ヶ月単位の時間が必要

AWS Lake Formation

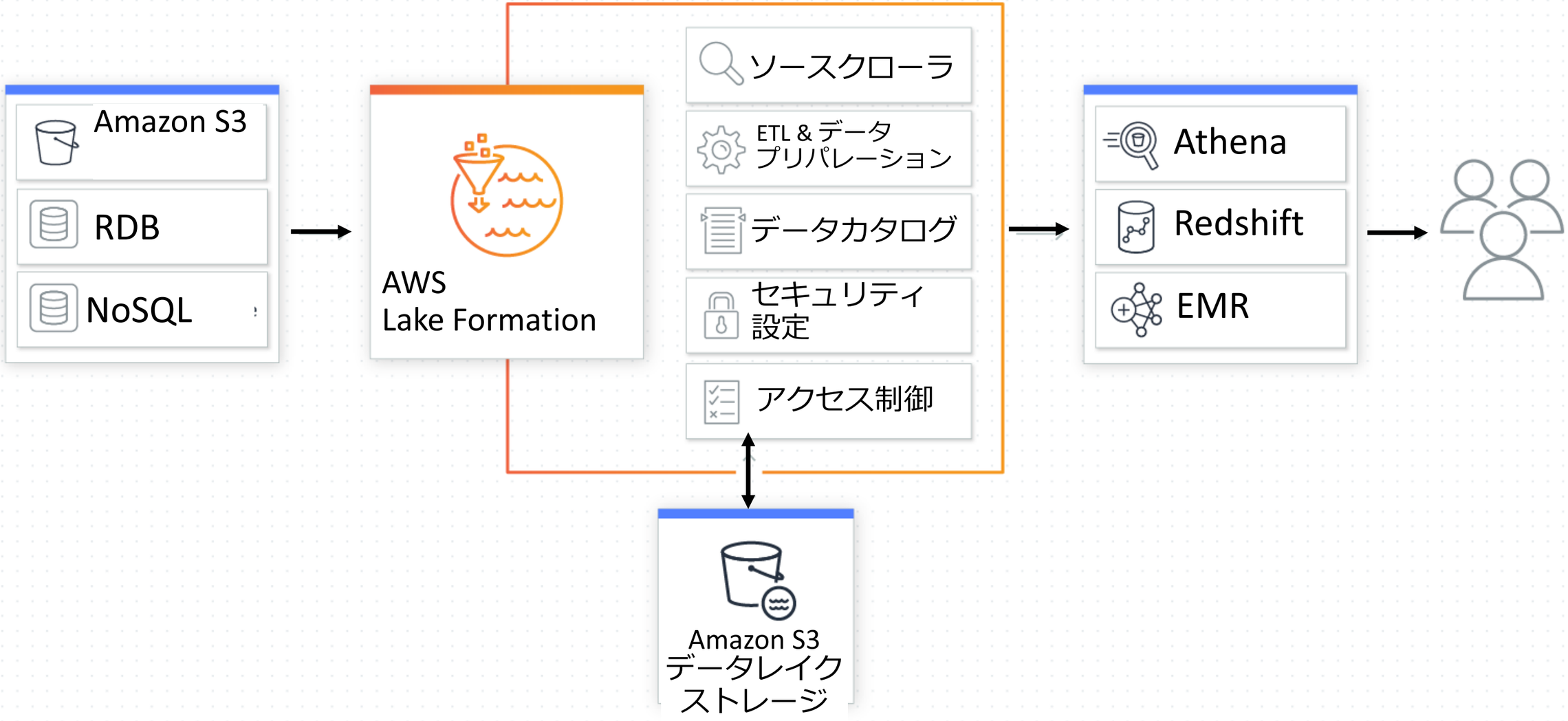
セキュアなデータレイクを数日で構築

データの認識、取り込み、
整形、変換

複数サービス間でセキュリティ
ポリシーを適用

新たなインサイトを
提供するカタログ管理

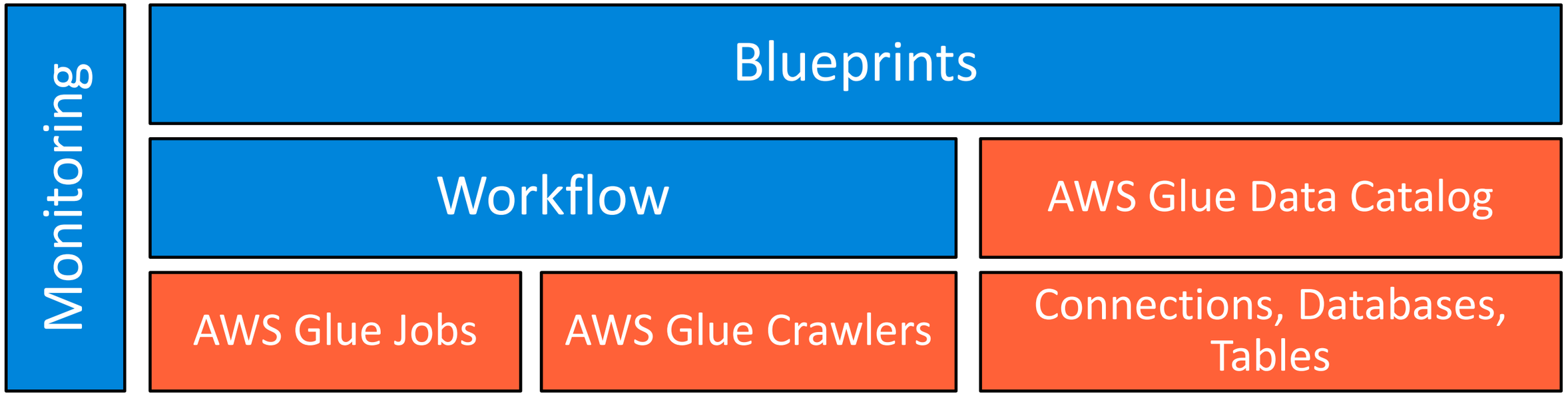
AWS Lake Formation 概要



AWS Lake Formationで出来ること

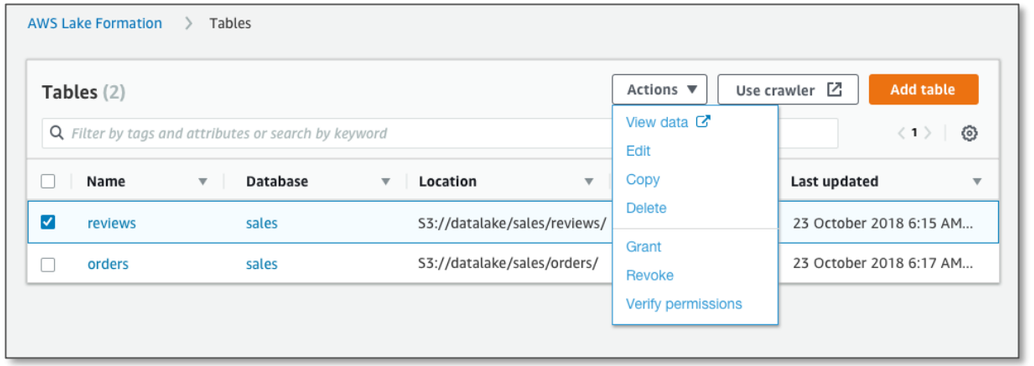
- データソース先でのクローリング
- ETL & データプリパレーション
- データカタログ自動作成
- 一貫したセキュリティ、アクセス制御

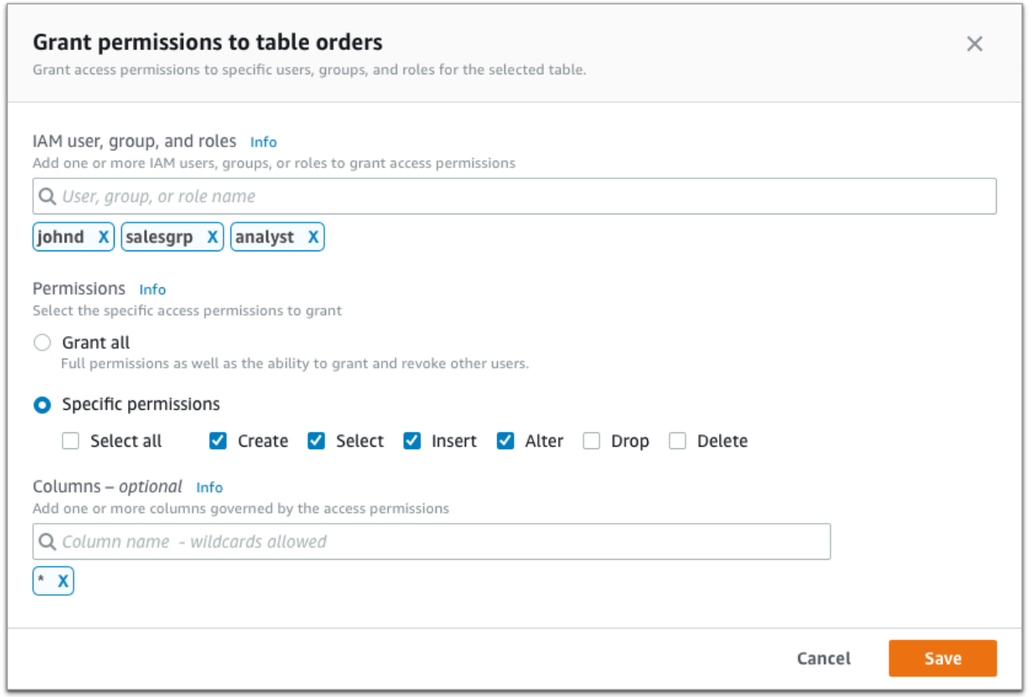
AWS Lake Formationは AWS Glue の機能を活用



AWS Lake Formation におけるセキュリティ制御

- シンプルな権限のGrant/Revokeによるデータアクセス制御
- バケットやオブジェクトではなくテーブルやカラムに対する権限を指定
- 特定ユーザーに付与されたポリシーの確認も可能
- すべてのデータアクセスを1箇所で監査

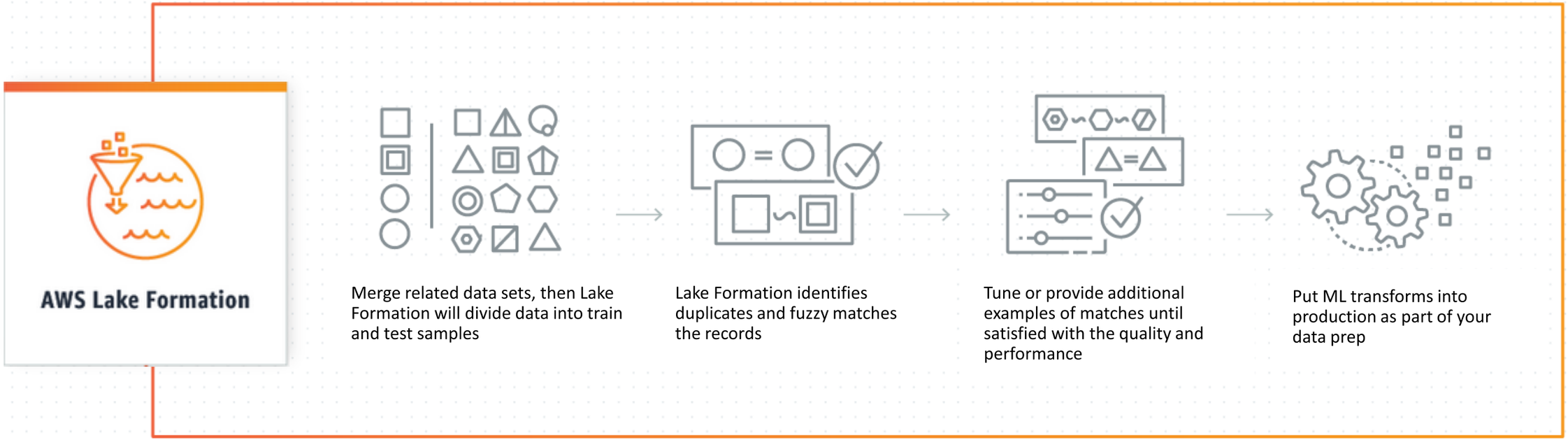




aws SUMMIT

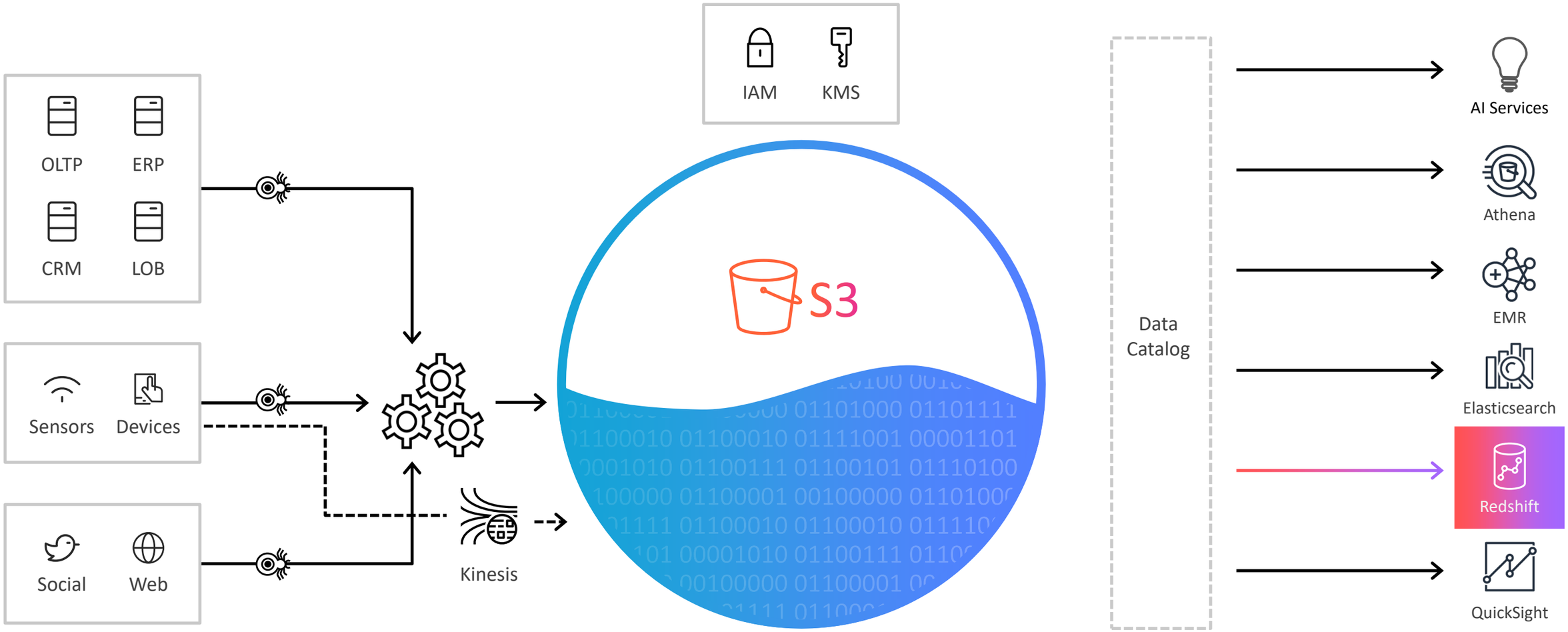
機械学習による変換でデータ重複排除を容易に

ML Transforms によるデータプリパレーションの省力化



AWS Lake Formationの連携イメージ

Coming Soon!

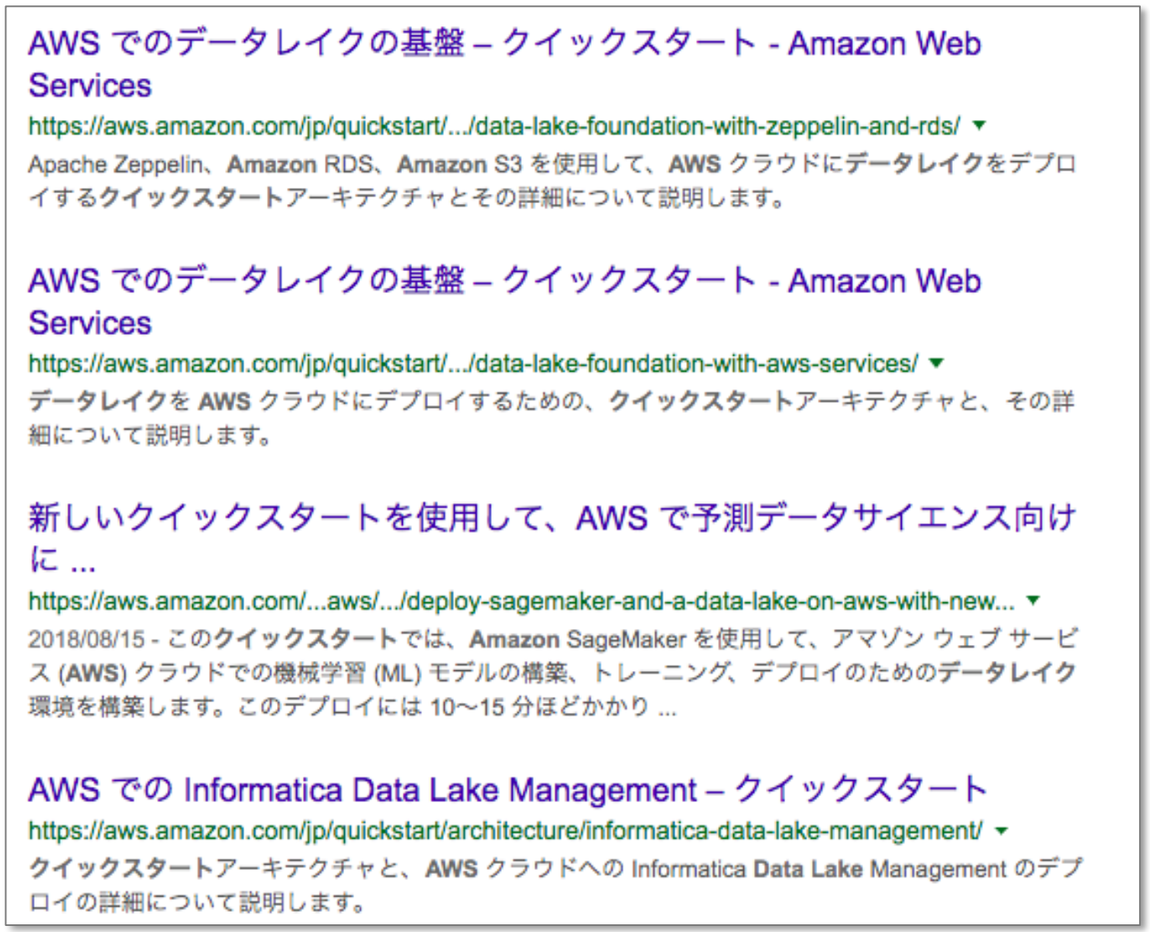


aws SUMMIT

関連情報＆まとめ

AWS クイックスタート：データレイク

AWS クイックスタート データレイク



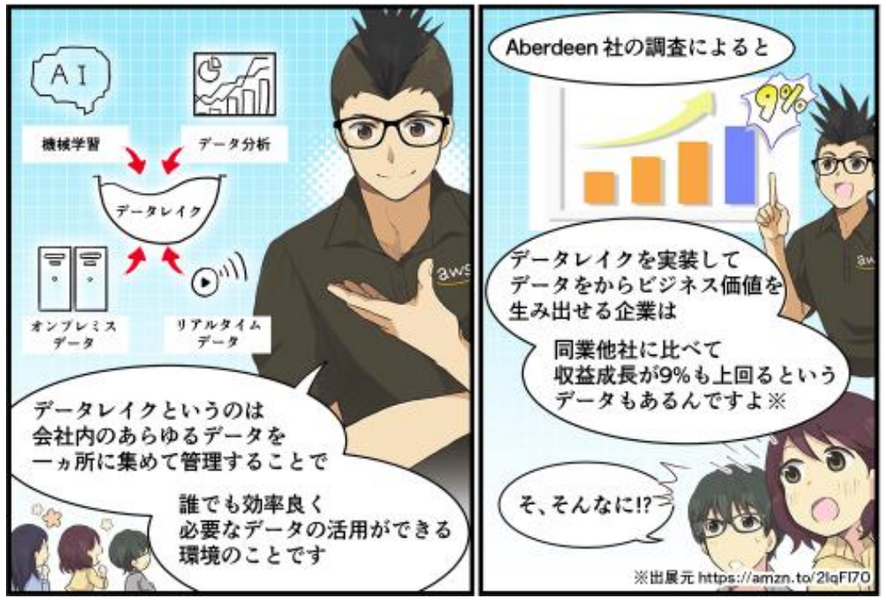
AWSのサービスやAWSパートナーの製品を組み合わせ、短時間でデータレイクを構築するテンプレートを提供（数種類）

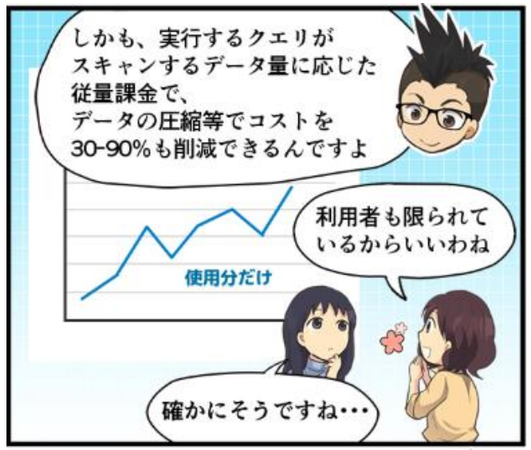
aws SUMMIT

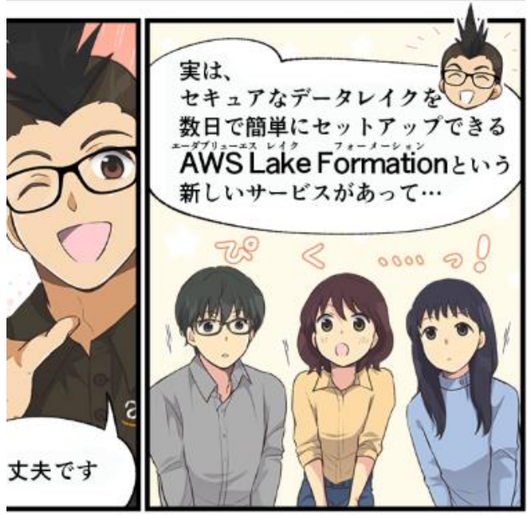
その他情報: 七転び八起のAWS開発日記 Season2

AWSマンガ第 9 話：全てのデータを分析しろ！

https://aws.amazon.com/jp/campaigns/manga/vol9-1/







関連セッション

- A2-04: Day2 13:00-13:40
  データレイク構築における成功の秘訣 ～マインドと進め方、設計ベストプラクティス～

- C2-05: Day2 14:00-14:40
  【初級】AWSでのデータ収集、分析、そして機械学習

- C2-05: Day2 18:00-18:40
  【再演】:【初級】AWSでのデータ収集、分析、そして機械学習

- L3-02: Day3 13:00-13:40　※株式会社リコー様事例セッション
  来たるべきAI時代のための「イケてる」データ基盤の作り方

本日のセッションのまとめ

- データレイクとは何か？
- AWSで構築するデータレイクのアーキテクチャ
- AWSのデータレイク事例
- AWS Lake Formation 概要

Thank you!

本日のセッション内容が皆様の業務のヒントになれば幸いです。

ご静聴ありがとうございました！

aws SUMMIT

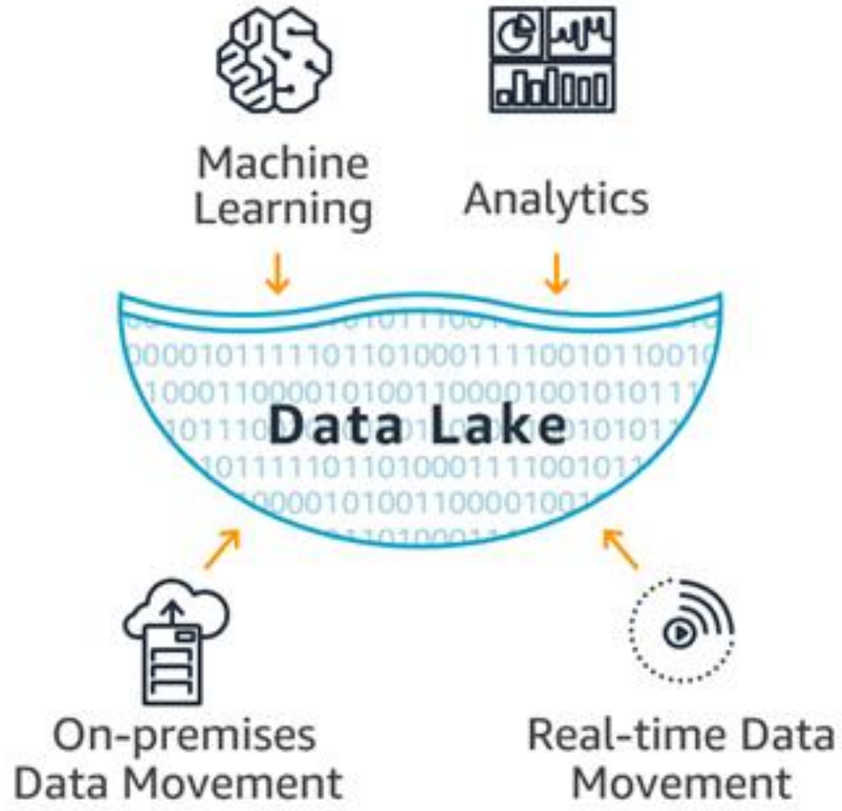
Appendix

aws SUMMIT

データレイクとは

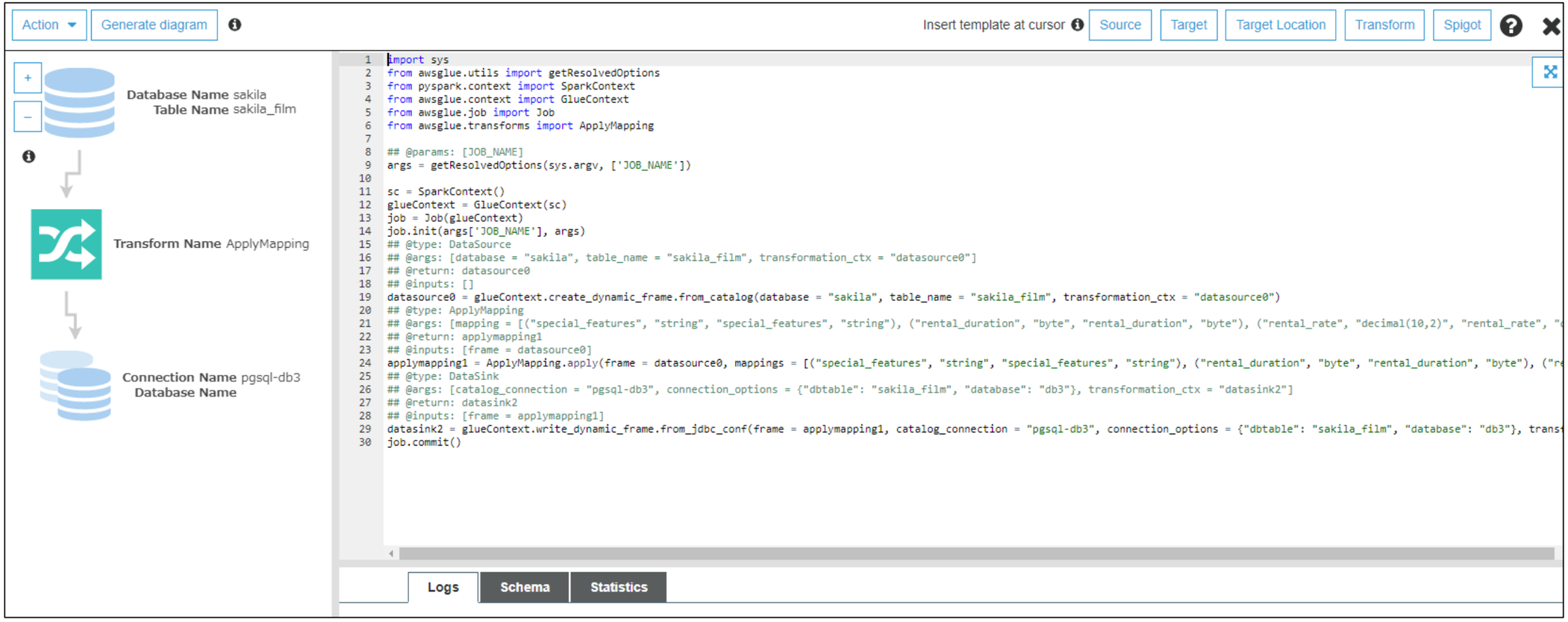
AWSの公式ドキュメント
https://aws.amazon.com/jp/big-data/datalakes-and-analytics/what-is-a-data-lake/

データレイクは、規模にかかわらず、**すべての構造化データと非構造化データを保存できる一元化されたリポジトリ**です。**データをそのままの形で保存**できるため、＜...中略...＞**さまざまなタイプの分析を実行し、的確な意思決定に役立てる**ことができます。



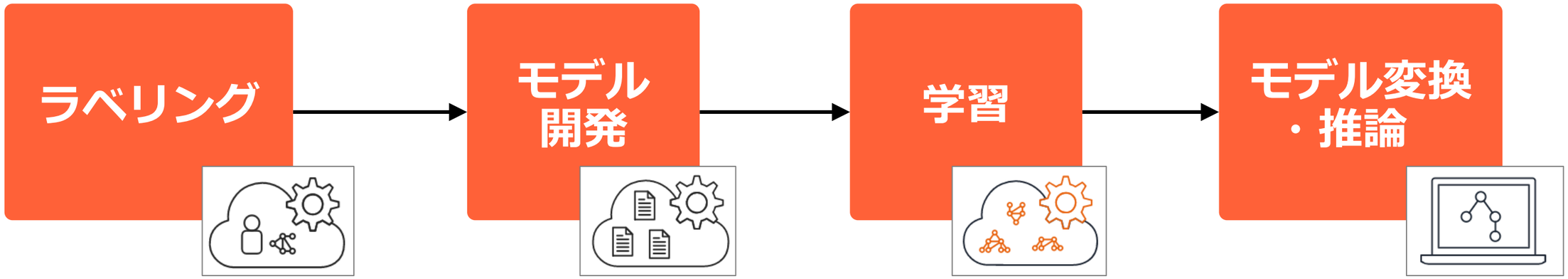
AWS Glue: ETLによるデータ変換の自動化

- サーバ管理不要（サーバーレス）
- ジョブの雛形が生成され、独自の変換処理をPySpark, Scala, Python Shellで記述可能



Amazon SageMaker で機械学習全体をカバー

機械学習のワークフロー全体をカバーするフルマネージドサービス



【ラベリング】 機械学習のための教師データラベリングの支援ツール

【開発】 学習するためのコードの記述や、入力データの加工整形を行うための環境

【学習】 API を叩くと学習用インスタンスが立ち上がり、学習ジョブを実行
複数ジョブの同時実行や、分散学習、ハイパーパラメーターチューニングをサポート

【モデル変換・推論】 推論におけるレイテンシを減らすため、モデルを最適化してコンパイル
推論用のエンドポイントをデプロイ

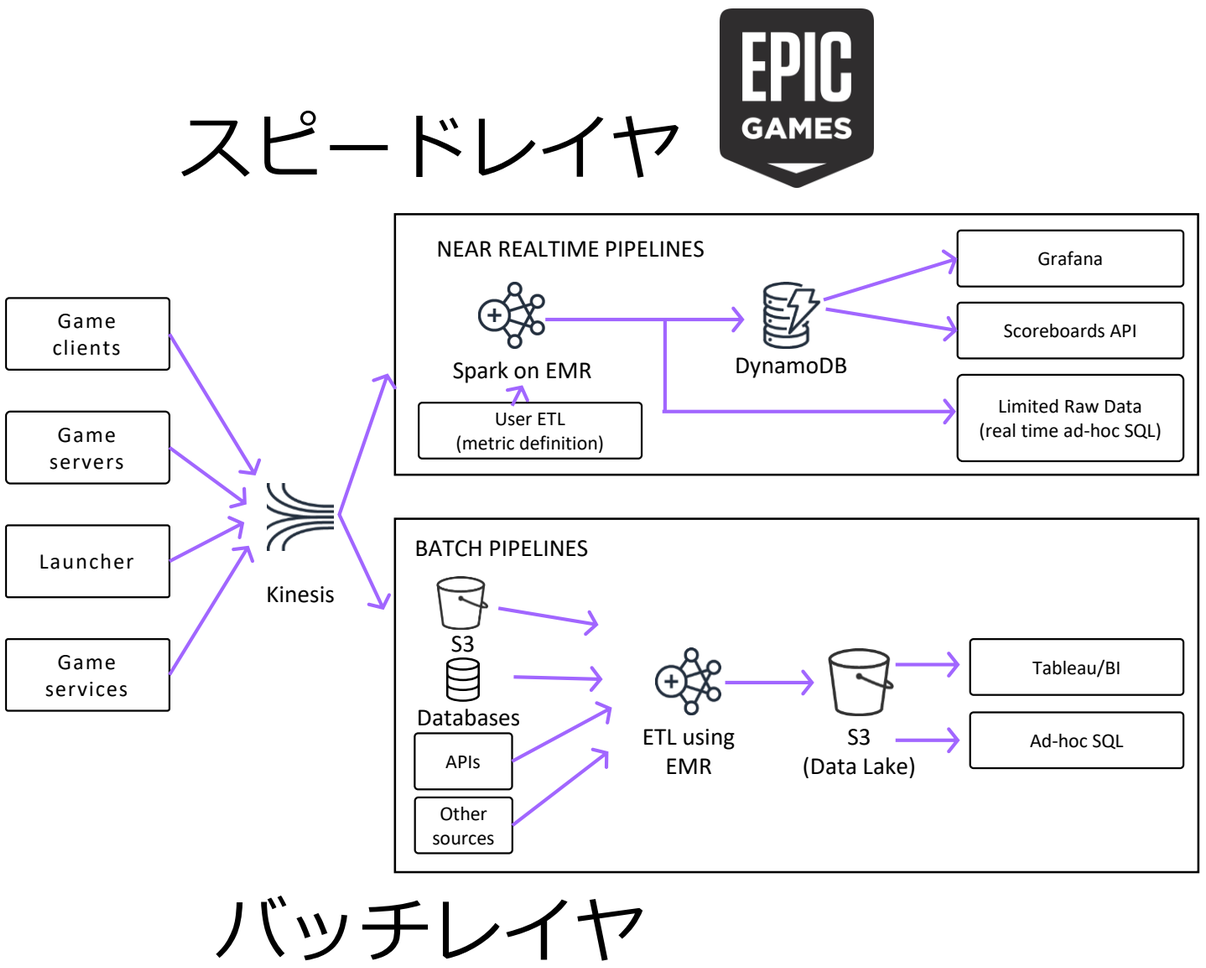
Fortnite
1億2500万プレーヤ

チャレンジ

定期的に設計者にフィードバックをする必要性

多くの利用者がゲームに参加することを促進するために常に最新の満足度状態を得ることで結果的に世界中でプレイされる最も人気にあるゲームになった。

Epic Games：データレイクとデータ分析を活用



- 分析基盤全体をAWS上で稼働
- S3 をデータレイクとして活用
- 全テレメトリデータは Kinesis によって取込み
- リアルタイム分析は、EMR上の Spark と DynamoDB を活用してスコアボード生成とリアルタイムクエリを実行
- Amazon EMR を活用して大規模バッチのデータ処理
- ゲームデザイナは意思決定のためにデータ活用