

01

Google Cloudとは

～Googleが提供するクラウドサービス

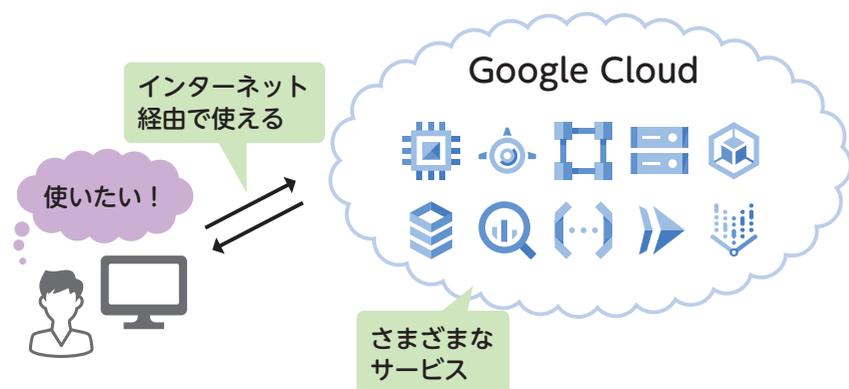
近年、クラウドサービスの利用が活発化しています。何らかのシステムを構築する際は避けては通れないほど、スタンダードな技術になっています。まずは、クラウドサービスとしてのGoogle Cloudの特徴を見ていきましょう。

Google Cloudとは

Googleは、Google検索やGmail、Googleマップ、YouTubeといった、大量のトラフィックを取り扱うグローバルなサービスを、20年以上にわたり運営しています。これらのサービスを提供するために、Googleは長年にわたり、効率的で、最適化されたインフラストラクチャ(インフラ)を構築してきました。**Google Cloud**は、その最適化されたインフラストラクチャを、ほかの企業やエンジニアが利用できるようにしたクラウドサービスです。

クラウドサービス(以下、クラウド)とは、システムを構築する際に必要となるサーバーや各種の機能を、インターネット経由で利用できるサービスのことです。基本的にWebのインターフェースから利用できるもので、特別な環境設定は不要で、すぐに使い始めることができます。

Google Cloud



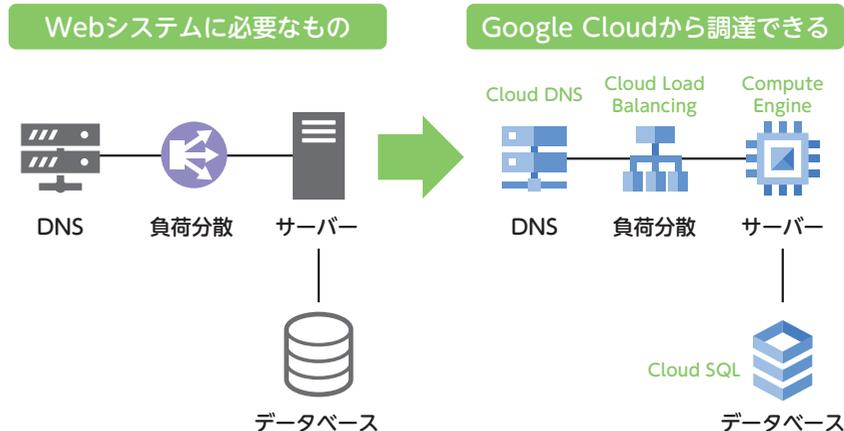
Google Cloudには、コンピューティングやストレージ、データベース、データ分析、機械学習など、実にさまざまなサービスが用意されています。これらに加えて、インフラ資源を自社で管理するオンプレミスや、ほかのクラウドを組み合わせる際にも一貫した方法を提供する、ハイブリッドクラウドやマルチクラウドの選択肢も提供しています。

システム構築に必要なものは揃っている

Google Cloudは、クラウドベンダーが運用管理する範囲が大きいサービスである、**フルマネージドサービス**が多いことが特徴です。また、サーバーの存在を意識する必要がないサーバーレスなサービスが多いことも、特徴に挙げられます。このため、従来のオンプレミスのシステムで必要だった運用コストを抑えて、開発や企画などに、より多くの人的資源を割くことが可能になります。

たとえばWebシステムを構築する場合、システムに必要なサーバーやデータベースなどは、Google Cloudから調達できます。また、システムの負荷に応じてサーバーをスケール(規模や台数を拡張)できるインフラストラクチャになっています。

システム構築に必要なものは揃っている



09

グローバルなインフラ ～クラウドのサービスを支える技術

Google Cloudのサービスはグローバルに展開されており、そのサービスを支えるインフラにはさまざまな技術が適用されています。その中には、Google独自の技術も含まれます。

● グローバルなプライベートネットワーク

Google Cloudは200以上の国と地域で利用でき、40のリージョンと121のゾーンで構成されています(2024年7月時点)。また、Google Cloudのサービスのネットワークには、GmailやGoogle検索、YouTubeなどのプロダクトを支えるネットワークと同じものが使われています。この高機能かつ低レイテンシ(通信時に発生する遅延時間が短いこと)なプライベートネットワークを活用することで、豊かなユーザーエクスペリエンスや高いパフォーマンスを実現しています。なお、ここでいうプライベートネットワークとは、インターネットを経由せず、国をまたいで接続可能なネットワークのことを指します。Googleは、プライベートなネットワークを世界規模で展開しているのです。

■ Googleのプライベートネットワーク

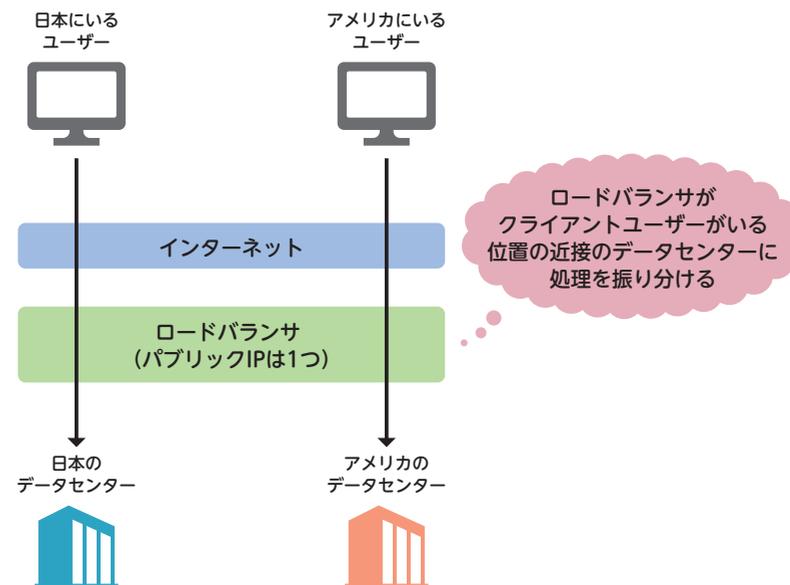


● グローバルなロードバランス

Google Cloudのネットワークの特徴は各リージョンのデータセンターがプライベートに接続されているだけではありません。**エニーキャスト**という技術を活用することで、アクセス元となるユーザーに近接のリージョンに、通信をルーティングしています。この技術は、第5章で紹介するCloud Load Balancingというロードバランサに含まれます。これらのネットワーク技術によって、Google Cloudのユーザーは、より洗練されたグローバルなシステムを展開できます。

リージョンやデータセンターごとにアクセスポイントとなるパブリックIPを持つ必要があるシステムだと、システムの提供側でDNSを使って1つのURLにまとめるか、エンドユーザーがリージョンごとにURLを切り替える必要があります。ただし、この場合、近接のリージョンで適切に処理されなかったり、ユーザーの利便性が損なわれたりします。しかしGoogle Cloudで構成した場合は、1つのURLにアクセスすれば、近接のリージョンのインフラ資源で処理できます。

■ エニーキャストでロードバランス



18

Google Cloud
コンソール

～リソースの操作がGUIで可能

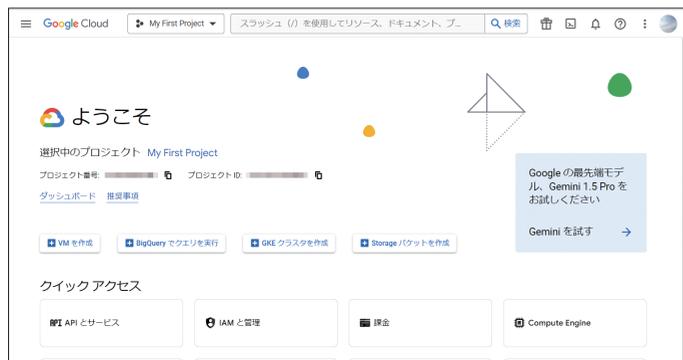
Google Cloudのリソースを操作するには、Google Cloudコンソールというツールを使い、プロジェクトを選択する必要があります。ここでは、Google Cloudコンソールの概要について解説します。

Google Cloud コンソールとは

Google Cloud コンソールは、Google Cloudのさまざまなリソースを操作するツールのことです。Webブラウザがあれば利用できます。Google Cloudコンソールでは、主に下記の操作が行えます。

- ユーザーアカウントや権限の管理
- サーバーやデータベース作成などのリソース管理
- 課金管理
- Webブラウザから仮想マシンへのSSH接続
- モバイルアプリを利用した管理や通知
- Cloud Shellを利用したCLIベースのオペレーション
- Google Cloud Observabilityによる横断的な監視・診断

Google Cloud コンソールのホーム画面



作業の際はプロジェクトの指定が必要

Google Cloudコンソールで作業する際は、作業対象のプロジェクトを指定する必要があります。プロジェクトの切り替えは、Google Cloudコンソールのヘッダーからかんたんにできます。便利な反面、複数プロジェクトの作業を同時に行う場合は、誤ったプロジェクトを選択しないように注意する必要があります。複数のプロジェクトで同時に作業を行いたい場合は、Webブラウザのタブではなくウィンドウを分けて操作したり、作業するマシンを分けたりといった方法で対処することをおすすめします。

COLUMN

Google Cloud コンソール以外でリソースを操作する方法

Google Cloudでは、API経由でも各サービスのリソースを操作できます。APIへのアクセス方法には、gcloudコマンドラインツール (CLI) やSDK、HTTP、gRPCがあります。

Google Cloudコンソールからの操作のみでは、システムのべき等性 (何度同じ操作をしても同じ結果になること) を保ちたい場合や、リソースの構成変更を一斉に実施したい場合に、実現が難しいケースが出てきます。Google Cloudに慣れてきたらGoogle Cloudコンソール以外の方法にも目を向けてみると、より一層Google Cloudを使いこなせるようになるでしょう。

なお、Google Cloudのサービスではない外部構成管理ツール (たとえばTerraformやAnsibleなど) を使ってGoogle Cloudの構築を行う場合も、内部的にはAPIに対しリクエストを行う形で実現しています。

まとめ

- ▶ Google Cloud コンソールは、Google Cloudのさまざまなリソースを操作するツール
- ▶ Google Cloud コンソールで作業する際は、作業対象のプロジェクトを指定する必要がある

23

Compute Engine

～仮想マシンを作成できるサービス

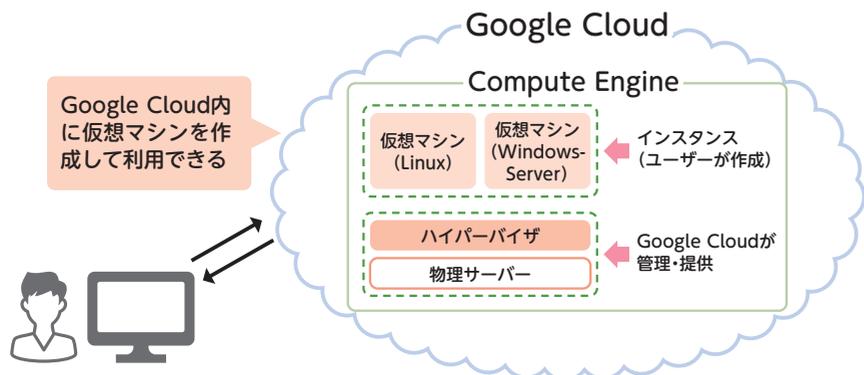
Compute EngineはGoogle Cloudが提供しているIaaSで、仮想マシンをかんたんに作成できるサービスです。Google Cloudの中でもとても基本的なサービスなので、その概要と特徴を見ていきましょう。

○ Compute Engine とは

Compute Engineは、ハードウェアを購入することなくオンデマンドで仮想マシンを利用できるコンピューティングサービスです。Compute Engineでは仮想マシンが、仮想マシンを実行するためのソフトウェアであるハイパーバイザ上で複数実行されます。Compute Engineでは、仮想マシン上のゲストOS (LinuxやWindows Serverなど) やCPUのコア数、メモリ容量といった構成を、App EngineやCloud FunctionsといったほかのGoogle Cloudのサービスより、細かく設定できます。また、一時的なアクセスの増加といった負荷の変動に応じて、仮想マシンの台数を柔軟にスケールイン・スケールアウトできます。

なお、Compute Engineでは、なにかサービスを提供しているマシンという機能的な意味と区別するために、実際に動作している物理的な意味での仮想マシンを**インスタンス**と呼びます。

■ Compute Engine



○ リソースの追加や削除がすぐに行える

システムを構築する際、オンプレミスだと、ハードウェア (サーバーやネットワーク機器、アプライアンス機器など) の調達やデータセンターなどの設置場所の確保といった初期投資が必要です。しかし、Compute Engineでは、このような先行投資は不要です。必要なときに必要なリソースをすぐに追加でき、利用しない場合はただちに停止・削除ができます。必要なのは運用費 (月次で発生するクラウドの利用料) のみです。ミニマムな構成でスタートし、ユーザー数やシステムの規模にあわせて仮想マシンを追加する、といった柔軟な対応をとることができます。

■ オンプレミスとCompute Engineの比較

項目	オンプレミス	Compute Engine
OS	柔軟に選択可能	提供されるイメージから選択
ハードウェア	自分で用意	クラウドベンダーが用意
準備期間	ハードウェアの調達含めて数カ月	不要
費用	初期投資の費用+運用費	運用費 (ライセンスを含む)
運用・保守	データセンターで運用・保守	インターネット経由で運用・保守
カスタマイズ	全ての領域でカスタマイズ可能	ユーザーが管理する領域のみカスタマイズ可能

○ Compute EngineはIaaS

Compute Engineは、Google Cloudが提供しているIaaS (P.038参照) です。そのため、アプリケーションやミドルウェア、OSについては、ユーザーが管理する必要があります。PaaSと比較すると管理する範囲は広い反面、ユーザーが自由に設定できる範囲が大きいというメリットがあります。

なお、Compute Engineには障害発生時の対応として、ライブマイグレーションとホストエラー対応という、大きく2つの機能が備わっています。次は、この2つの機能について解説します。

30

Google Cloudの
ネットワーク

～安全で高速なネットワーク

Google CloudのネットワークサービスであるVPCを学ぶ前に、まずはGoogle Cloudのネットワーク全体の特徴を理解しておきましょう。Google Cloudのネットワークには、いくつか特徴があります。

Google Cloudの巨大なネットワーク

Google検索やGmail、YouTubeといったGoogleのサービスを支える巨大なネットワークインフラは、毎年巨額の投資が行われており、より高いパフォーマンスを目指して日々進化を続けています。Google Cloudのネットワークには、Googleのサービスを支えるネットワークと同じものが使用されています。Google Cloudのネットワークには、次のような特徴があります。

より安全により高速に

第2章でも触れたGoogle独自の技術によって最適化された、グローバルでハイパフォーマンスなネットワークを、安全に利用できます。

拡張性と柔軟性

Googleのネットワークは多くの機能が、ソフトウェアによってネットワークを定義する技術であるSDN (Software Defined Network) によって実現されており、高い拡張性と柔軟性があります。

Google Cloudのネットワーク

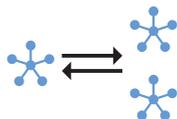
グローバルで
ハイパフォーマンス



安全に利用できる



高い拡張性と
柔軟性



Google Cloudのネットワークサービスを理解するには

本章の内容を理解するには、**第3章の「リージョンを選ぶポイント」を押さえておく必要があります**。多くのGoogle Cloudのサービスは、初期設定時にリージョンやゾーンを指定する必要があります。「エンドユーザーから物理的に最も近いリージョンはどこか」「海外のリージョンを利用してもよいのか」といった内容を事前に調査して、「どのリージョン・ゾーンでホストするのか」を決める必要があります。

COLUMN

Google Cloudにおけるデフォルトの設定

Google Cloudでは何らかのサービスを利用する際、いきなり高度なネットワーク設定をユーザーに求めることはありません。リソースの作成と同時に、ネットワークの設定を裏側で行ってくれるサービスがほとんどです。ユーザーがよりスピード感を持って使えるよう、また注力したい部分にコストを割けるようにさまざまな工夫がされています。

「すぐ試したい」「まずは小さなスケールで検証したい」といった場合は、デフォルトの設定を使って、作りたいシステムが実現できそうかを判断するとよいでしょう。

まとめ

- Google CloudはGmailやYouTubeと同じネットワークインフラを使用
- Google Cloudのネットワークには、安全で高速、高い拡張性と柔軟性などの特徴がある
- ネットワークサービスを理解するには、リージョンやゾーンの理解が必須

42

Cloud Storage を
使う流れ

～ストレージを使うまで

Cloud Storage にデータを保存するには、バケットを作成する必要があります。また、Cloud Storage を操作する方法はいくつか種類があるので、それぞれの特徴を理解しておきましょう。

Cloud Storage を使う流れ

バケットの作成やオブジェクトのアップロードといった**基本的な操作は、Google Cloud コンソールで行えます。**Cloud Storage を使う際は、まずバケットを作成します。作成したバケットにオブジェクトをアップロードするには、Google Cloud コンソールを使えばドラッグアンドドロップで可能です。なお、オブジェクトのストレージクラスを変更するなど一部の操作については、Google Cloud コンソール上では操作できません。

Cloud Storage を使う流れ

① Google Cloud コンソールにログイン

- Google Cloud コンソールにログイン
- プロジェクトを選択する
- メニューから Cloud Storage を選択する

② バケットを作成する

- バケットを作成する。バケット名やその他オプションを設定する

③ オブジェクトをアップロードする

- ブラウザにファイルをドラッグ&ドロップしてアップロードする

Cloud Storage を操作できるツール

Cloud Storage を操作する方法は、Google Cloud コンソール以外に、ターミナルから利用する **gcloud コマンド (CLI)** もあります。繰り返し作業を行う際や、大量のオブジェクトをアップロード・ダウンロードする際は、gcloud コマンドを使ったほうが便利です。

そのほかにも、オブジェクトのアップロードやダウンロードの操作をより便利にするツールとして、Google Cloud の Cloud Storage Transfer Service や Transfer Appliance、サードパーティのツールを活用できます。Transfer Appliance は物理的なストレージを利用して Google アップロード施設からデータをアップロードできるサービスです。ペタバイト規模のデータをアップロードする場合で、特にネットワーク帯域幅や接続が制限されている環境に適しています。用途にあわせて使い分けましょう。

Cloud Storage を操作できるツール

ツール名	内容
Google Cloud コンソール	Web ブラウザでデータを管理するための GUI が用意されている。ドラッグアンドドロップでオブジェクトのアップロードが可能
gcloud	Cloud Storage を操作するためのコマンドラインツール
クライアントライブラリ	任意のプログラミング言語 (C++, C#, Go, Java, Node.js, PHP, Python, Ruby など) を使用してデータを管理できる
REST API	JSON または XML API を使用してデータを管理できる

まとめ

- ▶ Cloud Storage にデータを保存するには、バケットを作成する必要がある
- ▶ Cloud Storage は Google Cloud コンソールで操作可能
- ▶ Cloud Storage を操作する方法は、Google Cloud コンソール以外に gcloud コマンド (CLI) などがある

49

Kubernetes (K8s)

～コンテナを管理するツール

前節でコンテナを動かすツールとして触れた、Kubernetesについて解説します。Kubernetesは、Google Cloudでコンテナを使うのに必要不可欠な知識なので、概要を理解しておきましょう。

○ Kubernetesとは

Kubernetes (以下、K8s) は2014年にGoogleから発表され、現在も活発なコミュニティによって目まぐるしい進化を遂げている、高機能な**コンテナオーケストレーションツール**です。コンテナオーケストレーションツールとは、コンテナの起動や停止、デプロイ、ネットワーク設定などを統合的に自動化するツールのことです。K8sは主に、大規模な環境でコンテナを管理するのに使用されます。逆に、運用するシステムが小さい場合は「そこまでの機能は不要」という理由で採用されないこともあります。

○ K8sの代表的な機能

K8sには、コンテナのヘルスチェックやオートスケール、デプロイなど、魅力的な機能がたくさんあります。これらの機能は、**マニフェスト**と呼ばれるYAML形式のファイルに設定を記述して利用します。K8sは、柔軟性が高く自動化に特化した機能が支持され、幅広く使われています。

■ K8sの代表的な機能

コンテナのヘルスチェック

コンテナのオートスケール

コンテナのスケジューリング

フレキシブルなデプロイ

ロールアウト・ロールバック

サービスディスカバリ

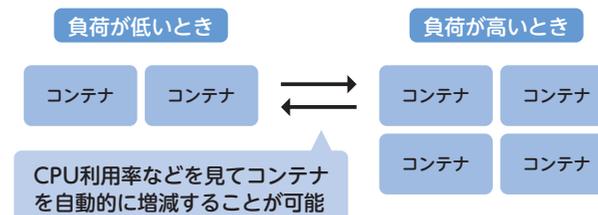
○ コンテナの異常を検知できる

K8sは「アプリケーション(コンテナ)で障害が発生した際は自動で復旧する」という考え方で設計されており、コンテナに障害が発生したかどうかは、**ヘルスチェック**と呼ばれる機能で監視しています。コンテナに異常があると、設定ファイルをもとにコンテナは再作成されます。その間、異常があるコンテナにはトラフィックが流れず、正常なほかのコンテナへ流れます。コンテナの再起動後、コンテナが正常に動作していれば、復帰したコンテナへ再度トラフィックが流れるようになります。

○ コンテナをオートスケールできる

K8sは柔軟な**オートスケール**を実現します。コンテナにおけるオートスケールとは「コンテナを自動で増減すること」であり、コンテナが使用するCPU利用率などを指標にして行います。コンテナの起動の速さを活かし、K8sはリソースの空いているマシンへコンテナをすばやくデプロイし、コンテナが正常に起動して利用可能になれば、そこへトラフィックを流し始めます。

■ コンテナのオートスケール



まとめ

- ▶ K8sはコンテナの管理を自動化するツール
- ▶ ヘルスチェック機能によってコンテナの異常を検知できる
- ▶ コンテナをオートスケールできる

60

Google Cloudの データベースサービス

～用途別に提供されているデータベース

ここからは、Google Cloudのデータベースサービスについて見ていきます。さまざまなサービスが用意されているので、サービスごとの詳細を見る前に、まずは全体像をつかみましょう。

Google Cloudのデータベースサービス

Google Cloudでは、さまざまなデータベースサービスが提供されています。それぞれ、RDBやNoSQLデータベースといった種類や用途が異なります。

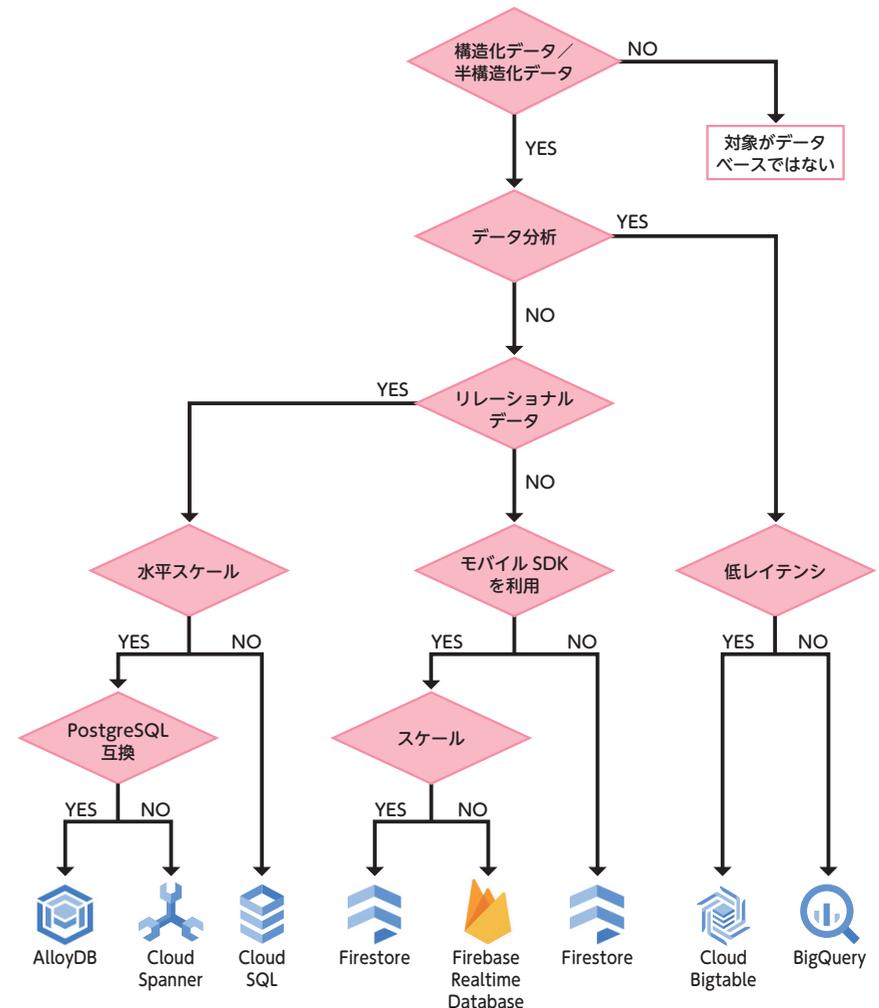
Google Cloudのデータベースサービス

サービス	種類	用途
Cloud SQL	RDB	トランザクション型。結合や複雑なクエリが可能
AlloyDB	RDB	トランザクション型。結合や複雑なクエリが可能。エンタープライズ向け
Cloud Spanner	グローバル分散機能を備えたRDB	トランザクション型。結合や複雑なクエリ、無制限スケーリングが可能
Cloud Bigtable	NoSQL (列指向型)	低レイテンシで高スループット
Firestore	NoSQL (ドキュメント型)	Google Cloudサービスとのシームレス統合。Webやモバイルアプリ、IoTアプリに使われる
Firebase Realtime Database	NoSQL (ドキュメント型)	リアルタイム同期が可能。クライアントデバイスから直接アクセスできる
Memorystore	NoSQL (キーバリューストア型)	オープンソースのRedis/Memcachedと完全互換
BigQuery	データウェアハウス	大規模なデータセット保存やクエリ実行が可能。詳細は第9章で解説
Bare Metal Solution	RDBを稼働させるためのハードウェア	特殊ワークロードで利用する。低レイテンシでGoogle Cloudのサービスと統合しアクセス可能。Oracle Databaseなどを導入可能なベアメタルサーバーを提供

データベースサービスの選択基準

実際にGoogle Cloudのデータベースを利用する場合、サービスの種類が多いので、どのサービスを使うべきなのか迷うことがあります。そのため代表的なデータベースサービスの選択基準について、フローチャートを用意しました。データベースサービスを選ぶ際、参考にしてください。

データベースサービスの選択基準



67

Google Cloudの
データ分析サービス

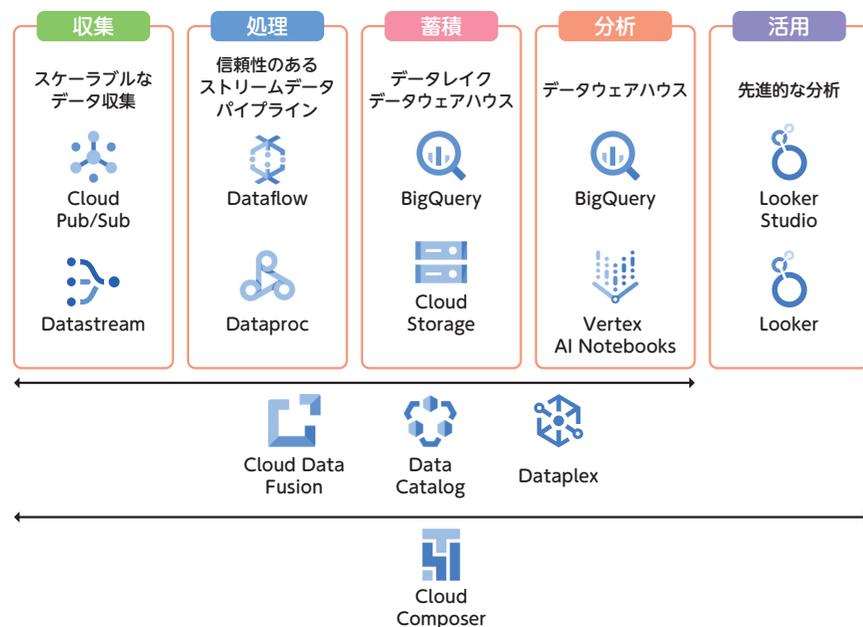
～さまざまなデータ分析サービスを提供

Google Cloudが提供するさまざまなサービスを組み合わせることにより、データ分析基盤を柔軟に構築できます。ユースケースを交えつつ、代表的なデータ分析関連のサービスを紹介します。

Google Cloudのデータ分析サービス

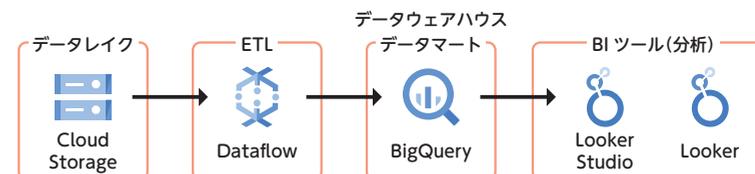
Google Cloudには、スマートな分析を実現するためのサービスが、多数存在します。データウェアハウスサービスであるBigQueryがその代表です。それぞれのサービスを目的に応じて組み合わせると、データ分析基盤を柔軟に構築できます。

Google Cloudのデータ分析サービス



前節で、データ分析基盤を構成するデータレイク、データウェアハウス、データマート、ETL、BIツールというキーワードについて説明しました。よりイメージしやすいように、Google Cloudのサービスに置き換えてみると次の図のようになります。

Google Cloudのサービスで構成したデータ分析基盤



データマートは、BigQuery内部に格納したりBIツールに直接出力したりするパターンが考えられます。上記の構成はあくまで一例であり、必ずこのように構築するべきというものではありません。場合によっては、データレイク・データウェアハウス・データマートの役割をすべてBigQueryが担うケースも考えられます。

繰り返しになりますが、**目的や状況に応じてサービスを組み合わせることが大切**です。

データ分析基盤のユースケース

Google Cloudのサービスを組み合わせることで分析を行うユースケースを紹介します。

ユースケース 1 Google Analytics とほかのデータを組み合わせて分析する

Google Analyticsは、Googleが提供するWebページのアクセス解析サービスです。Google Analyticsはデフォルトでさまざまな分析が可能です。ほかのデータと組み合わせると、より詳細な分析を行えます。特に有料版のGoogle Analytics 4 (GA4)にはBigQueryへのエクスポート機能が備わっており、よりシームレスな分析が可能です。たとえば、Webサイトのページアクセスと記事データを組み合わせて、カテゴリごとの閲覧数や離脱率などを導けます。

72

Google CloudのAIサービス

～大きく4つの分類がある

Google CloudにはさまざまなAIサービスが用意されています。ここでは、Google CloudのAIサービスの分類を確認することで、AIサービスの全体像を把握しましょう。

Google CloudのAIサービスの分類

Google Cloudでは、用途に応じたさまざまな形式でAIサービスを提供しています。Google CloudのAIサービスには、大きく、**AIインフラストラクチャ**、**Vertex AI**、**AIソリューション**、**Gemini for Google Cloud**という4つの分類があります。

AIインフラストラクチャ

AIインフラストラクチャとは、AIの開発やトレーニングを行うためのインフラを指します。たとえば、Google Cloudでは、NVIDIA GPUを搭載した仮想マシンや、モデルのトレーニングや推論など、AIワークロードに特化したプロセッサとして、**Cloud TPU**を提供しています。また、すぐに機械学習のモデル作成に取り組めるように、構成済みのコンテナイメージや、VM Imageも提供しています。

Vertex AI

Vertex AIとは、Google Cloudが提供するフルマネージドな統合AI開発プラットフォームです。生成AIモデルの導入や活用のほか、開発者自身でモデルを構成したり、カスタマイズしたりすることもできます。

AIソリューション

AIソリューションとは、特定の業界や用途を対象にしたAIサービスです。たとえば**事前トレーニング済みAPI**では、Googleが開発した事前トレーニング済みの機械学習モデルを、API経由ですぐに使うことができます。事前トレーニング済みAPIには、Translation APIによる翻訳サービスやCloud Vision APIによる画像検出サービス、Cloud Natural Language APIによる自然言語テキストの感情分析、さらには、Cloud Text-to-SpeechとSpeech-to-Textによる音声合成・音声認識サービスなどがあります。

また、ユースケースに特化したAIソリューションを提供するサービスとしては、非構造化ドキュメントを構造化データに変換して分析を容易にする**Document AI**や、小売業界に特化した検索機能である**Vertex AI Search for Retail**、金融業界向けの**Anti Money Laundering AI**などがあります。

Gemini for Google Cloud

Gemini for Google Cloudとは、Google Cloudでのシステム開発を支援するための生成AIサービスです。アプリケーションコードの生成、入力補助やログの要約、インスタンスの最適化提案などを行ってくれます。

Google Cloudが提供するAIサービスの全体像



まとめ

- Google CloudのAIサービスには、AIインフラストラクチャ、Vertex AI、AIソリューション、Gemini for Google Cloudという4つの分類がある