Google Cloud

【テクニカル セッション : インフラ編】

知れば納得！ Google Cloud インフラ系サービスのメリットを仕組みから深掘り

Google Cloud
パートナー エンジニア
玉井 宏明

Google Cloud
パートナー エンジニア
栃沢 直樹

自己紹介

玉井 宏明
Hiroaki Tamai
Google Cloud
パートナー エンジニア

通信事業者の SI 部門にて、ネットワークや
サーバーの構築・運用に従事
その後 ICT コンサルタントとして、お客様の
システム要件の整理から実際の提案までを経験
Enterprise Partner Engineer

栃沢 直樹
Naoki Tochizawa
Google Cloud
パートナー エンジニア

SIer にて運用、セキュリティエンジニア
セキュリティ ベンダーにて Partner / Alliance SE
Solution Partner Engineer (Infrastructure Modernization)

JNSA デジタル アイデンティティ WG サブスクライバ

本セッションの目的

- 「Google Cloud のサービスってこういうところが良いんだ！すごいんだ！」と感じていただく
- Google Cloud のインフラストラクチャの仕組みを通して、サービスの理解を深めていただく
- 他のクラウド サービスと異なる点を理解しつつ、Google Cloud を使ってみよう！というモチベーションを持っていただく

Google Cloud を支えるインフラストラクチャ

Google Cloud のインフラの良さを体感できるポイント #1

仮想ネットワーク（VPC）

Google Cloud のインフラの良さを体感できるポイント #2

Cloud Load Balancing

Google Cloud のインフラの良さを体感できるポイント #3

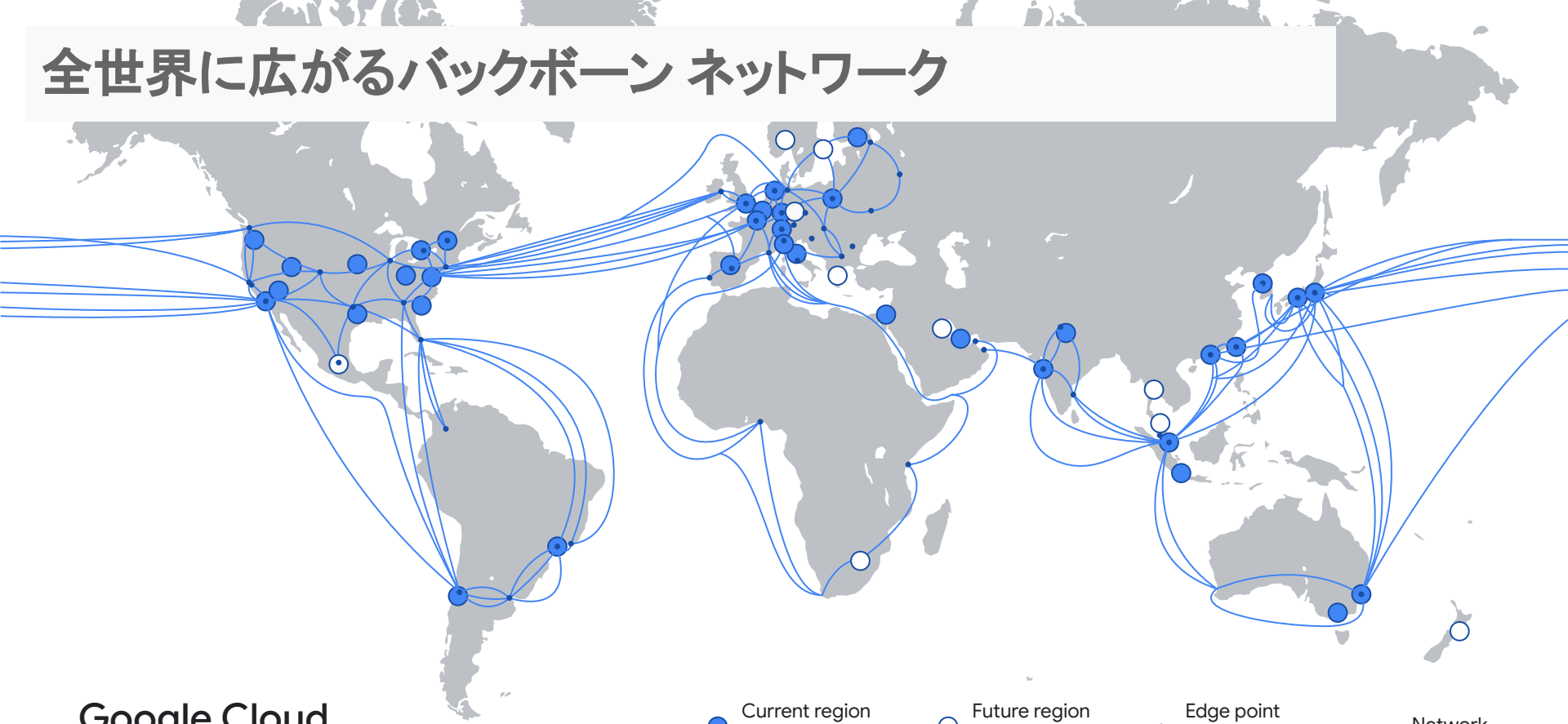
Cloud Spanner

まとめ

01

Google Cloud を支える インフラストラクチャ

全世界に広がるバックボーン ネットワーク



2023 年 6 月現在

Google のデータセンター

- Google のために作られた
  - 必要なものを最適に配置
  - 限られた脆弱性
  - 高い柔軟性と適応性
- 専用のデザイン
  - 特注タップによる高電圧伝送
  - 高効率冷却
  - スタックを通しての高い統合
- 24 x 7 x 365
  - 耐障害デザイン
  - Google 社員による 24 x 7 の管理

信頼性の向上を目指したデータセンターの構築

専用
チップ

専用
サーバー

専用
ストレージ

専用
ネットワーク

専用
データセンター

下から上まで既知の専用スタック

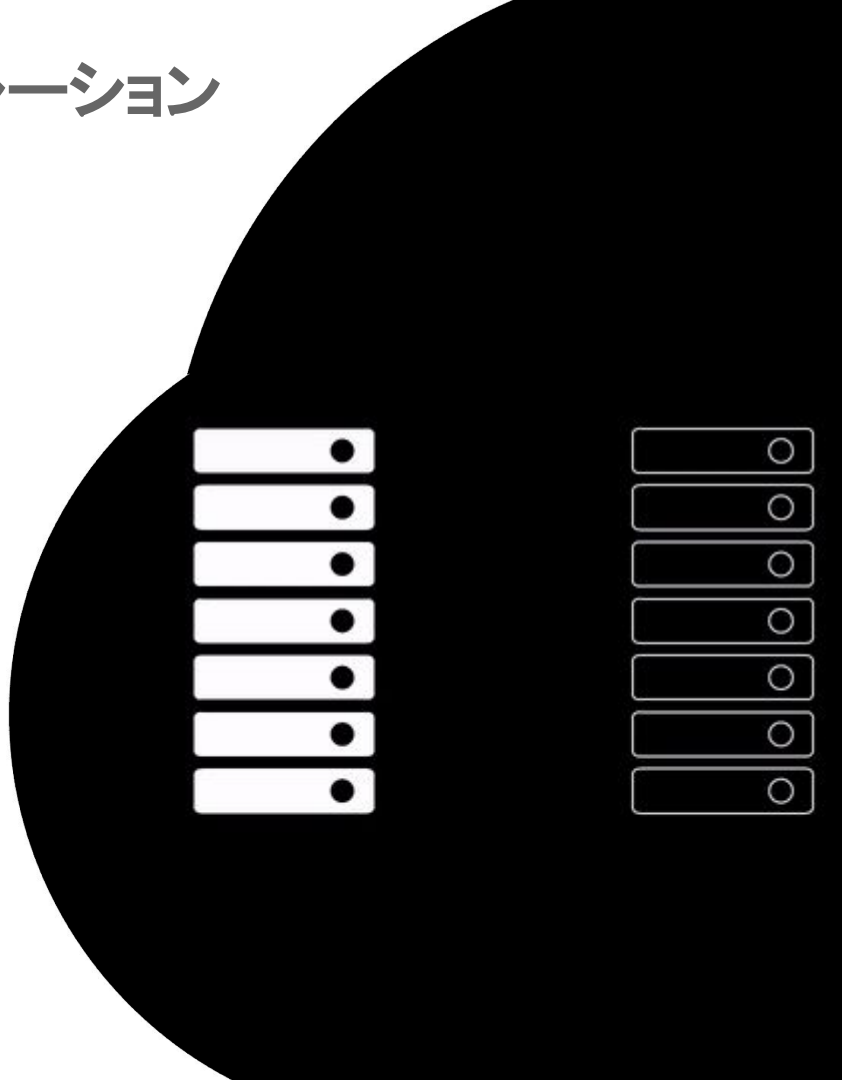
Compute Engine のライブ マイグレーション

ダウンタイムの発生しないメンテナンス

Compute Engine では、ライブ マイグレーションの機能によってユーザーが制御することのできない次のようなホストのメンテナンス発生時にもアプリケーションへの影響を抑えることが可能

- ホスト OS や BIOS のアップデート
- セキュリティ関連の更新
- データセンターのネットワークや送電網の点検
- 物理インフラストラクチャのアップグレード

異なる物理ホストへの移動が必要な場合でも再起動などが不要



ライブ マイグレーションを実際に試してみる

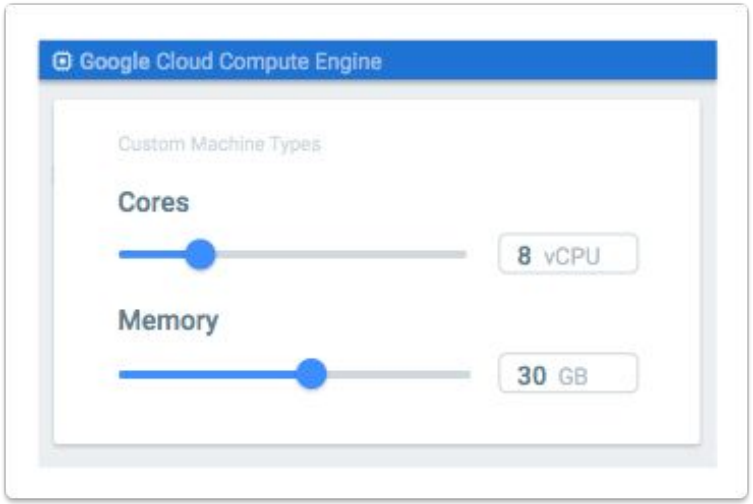
CLI によってライブ マイグレーションをシミュレーションすることが可能 (内部的にもホスト移動が行われる) なため、システムへの影響を確認することが可能

```
$ gcloud compute instances simulate-maintenance-event <INSTANCE_NAME> \
  --zone <ZONE>
```

ホスト メンテナンス イベントをシミュレーションする
https://cloud.google.com/compute/docs/instances/simulating-host-maintenance

GCE における カスタム マシンタイプ

柔軟なリソースの割り当て



カスタム マシンタイプを利用することで、vCPU やメモリーの割り当て量を自由に設定可能（インスタンス シリーズや vCPU 数によって割り当てられるメモリー量は異なる）

事前定義されたインスタンス サイズにぴったりのサイズがない場合に、カスタム マシンタイプを利用することでコストを抑えることが可能

02

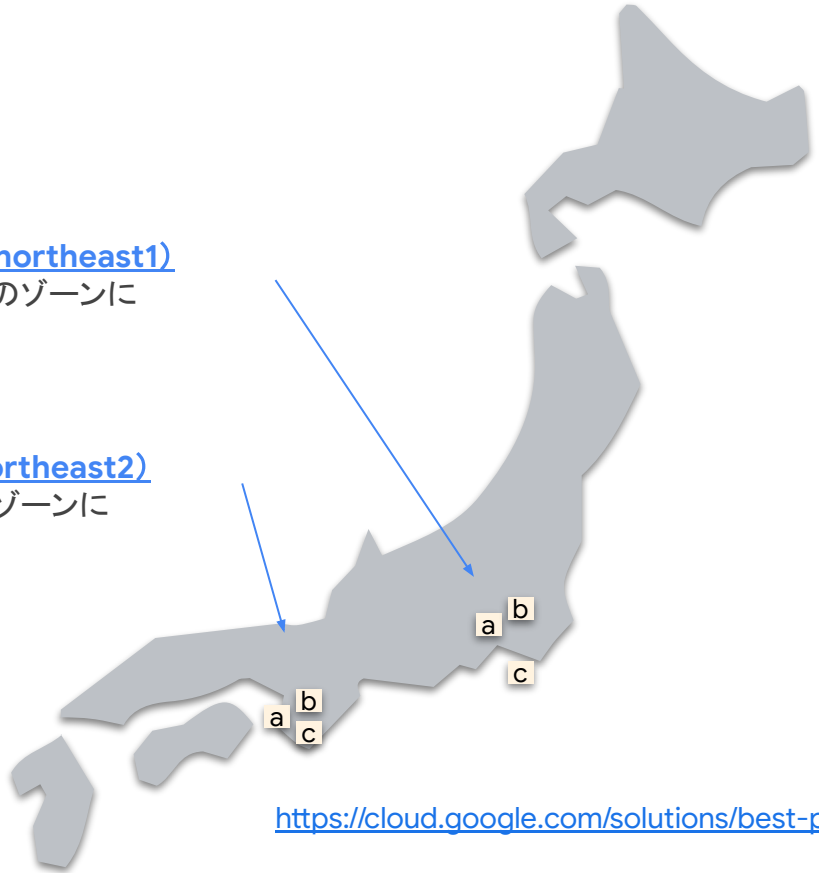
Google Cloud のインフラの良さを体感できるポイント #1

VPC

Google Cloud のリージョンとゾーン

東京リージョン（asia-northeast1）
内部は a, b, c の 3つのゾーンに分かれている。

大阪リージョン（asia-northeast2）
内部は a, b, c の 3つのゾーンに分かれている。



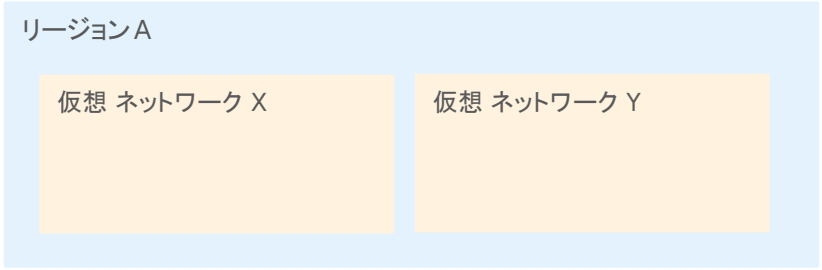
リージョン
独立した地理的地域のこと。各リージョンには少なくとも 3 つのゾーンがある。

ゾーン
同一リージョン内の各ゾーンは独立されて設計されており、電源、冷却、ネットワーク、コントロールプレーンなどは、他のゾーンから切り離されている。

https://cloud.google.com/solutions/best-practices-compute-engine-region-selection?hl=ja

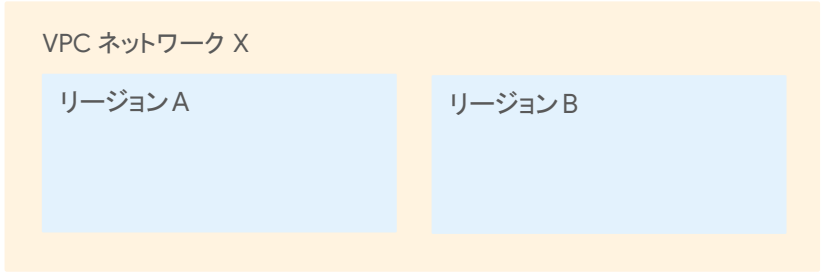
ネットワークの特徴：リージョンに左右されない

一般的なクラウド



リージョン間の接続には
ピアリングが必要

Google Cloud



単一の VPC でリージョン間の
通信を簡単に構成

シンプルなグローバルネットワークの構成が可能
グローバル通信も高品質でシンプルに

Google Cloud のネットワーク (VPC ネットワーク)

- **VPC はグローバル リソース**であり、複数のリージョンにサブネットを作成するだけで、簡単にマルチリージョンを構成可能
- VPC の設定は名前のみ
- **サブネットはゾーンをまたいで作成可能**なため、同一リージョン内の複数ゾーンで同じ CIDR レンジが利用可能
- 共有 VPC の機能を使うことで、一つの VPC を複数のプロジェクトから利用可能

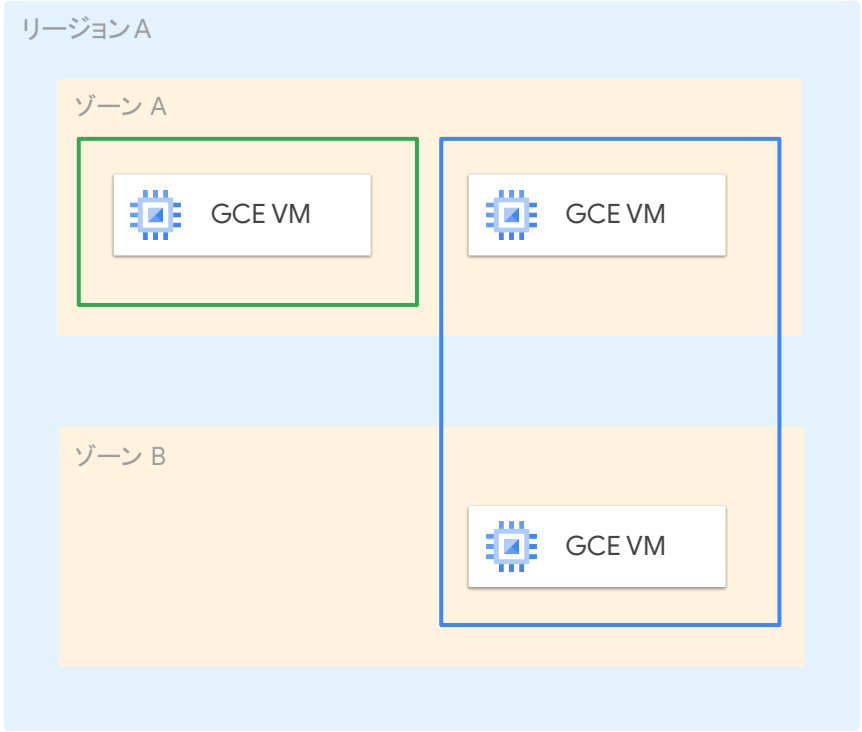
ネットワークの特性による Compute Engine の可用性の担保

単一の仮想マシン (SLA : 99.5 %)

ディスクの構成などによらず、単一の仮想マシンの場合には一律の SLA を提供

ゾーン冗長 (SLA : 99.99 %)

独立した電源や冷却設備、ネットワーク インフラなどを持つデータセンターの単位であり、すべてのリージョンに必ず 3 つ以上のゾーンを構成することで可用性を確保



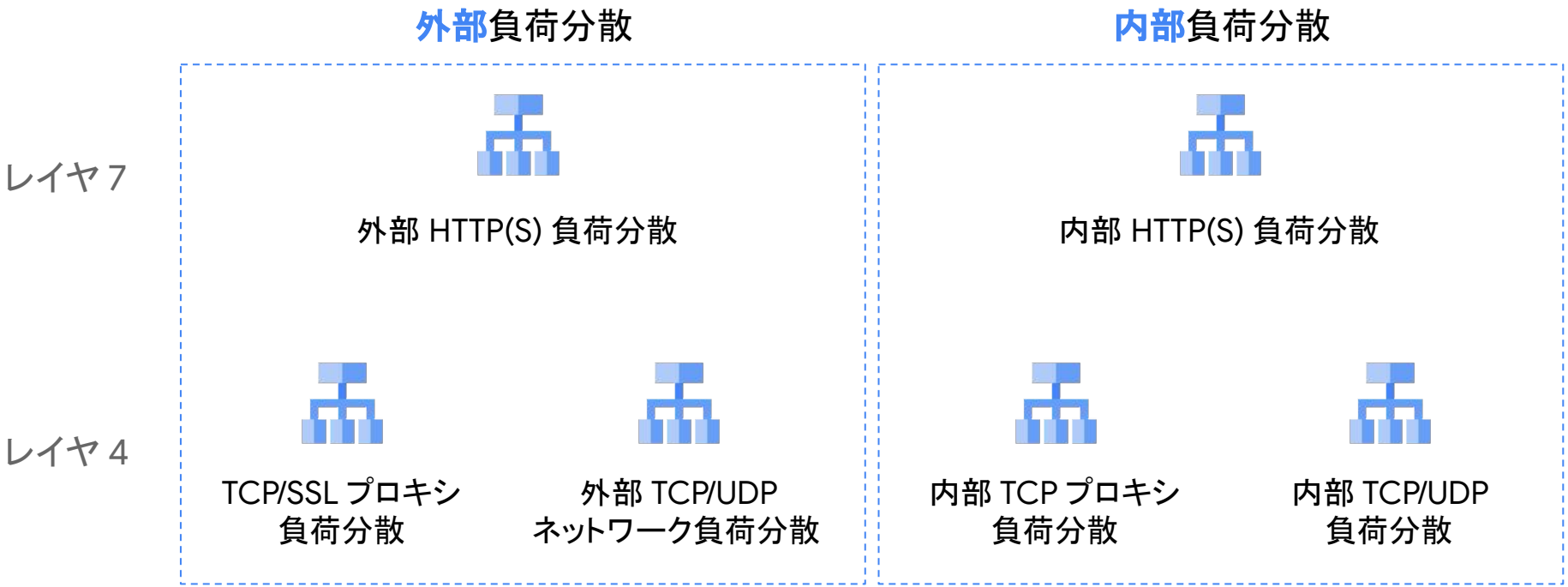
同一サブネットに配置しながら、ゾーン冗長を担保

03

Google Cloud のインフラの良さを体感できるポイント #2

Cloud Load Balancing

Google Cloud のロードバランサの種類



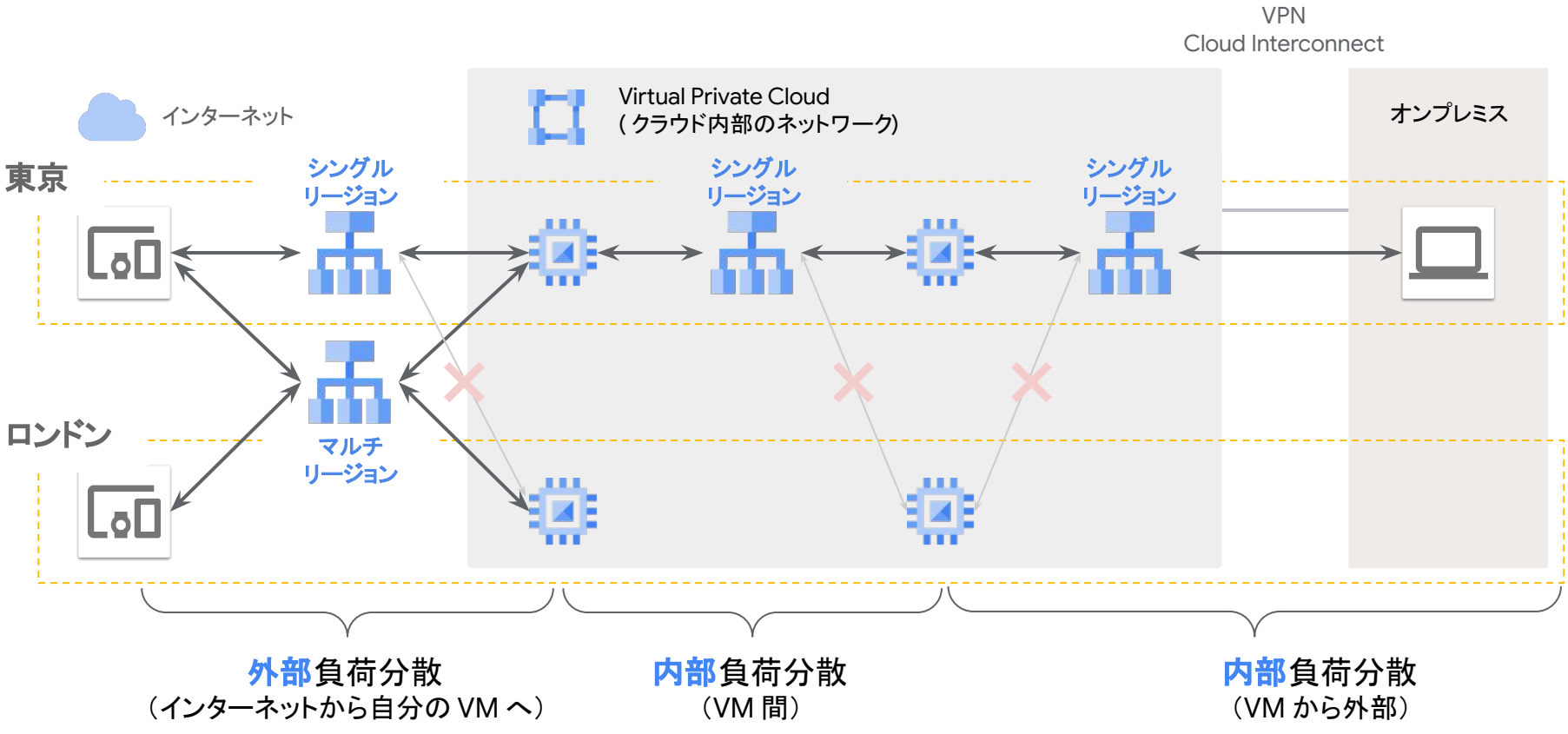
Google Cloud Console から見るとわかりやすい

L7 LB（外部、内部）

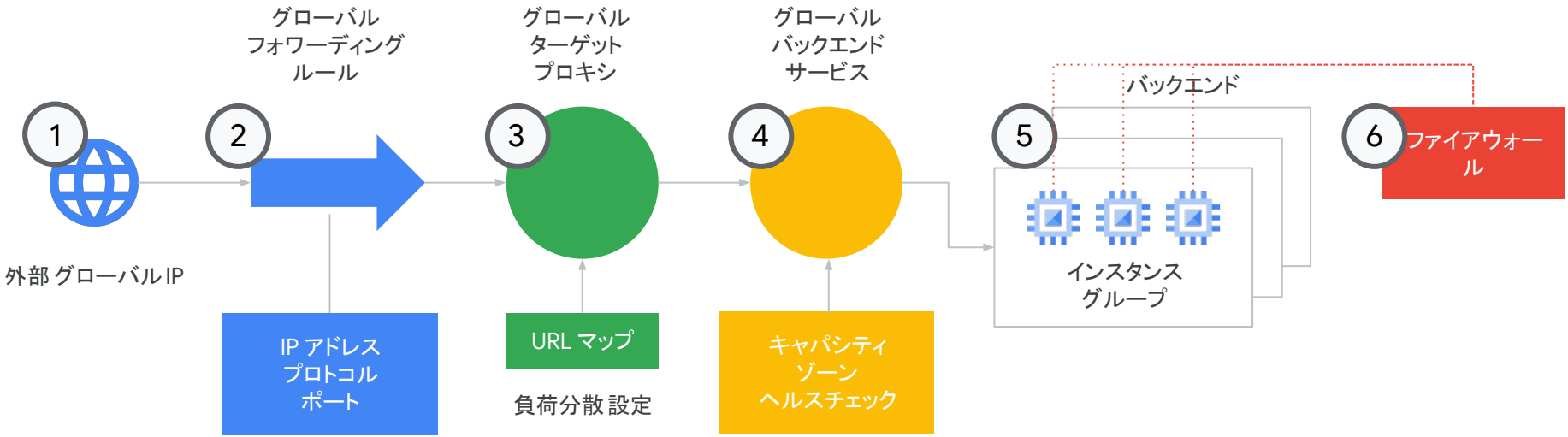
L4 プロキシ LB（外部、内部）

L4 パススルー LB（外部、内部）

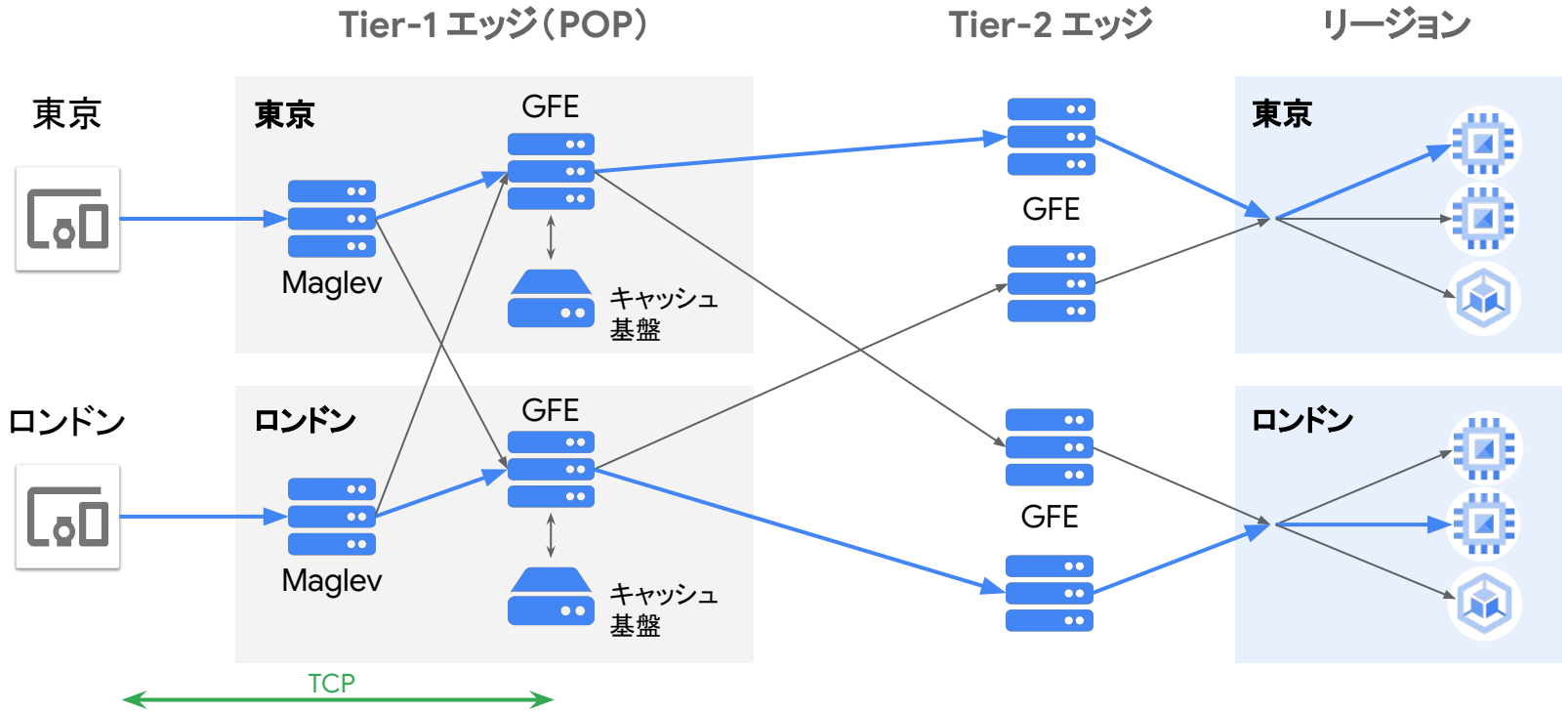
ネットワークの配置から見た ロードバランサ



外部（プロキシ）ロードバランサのデータモデル

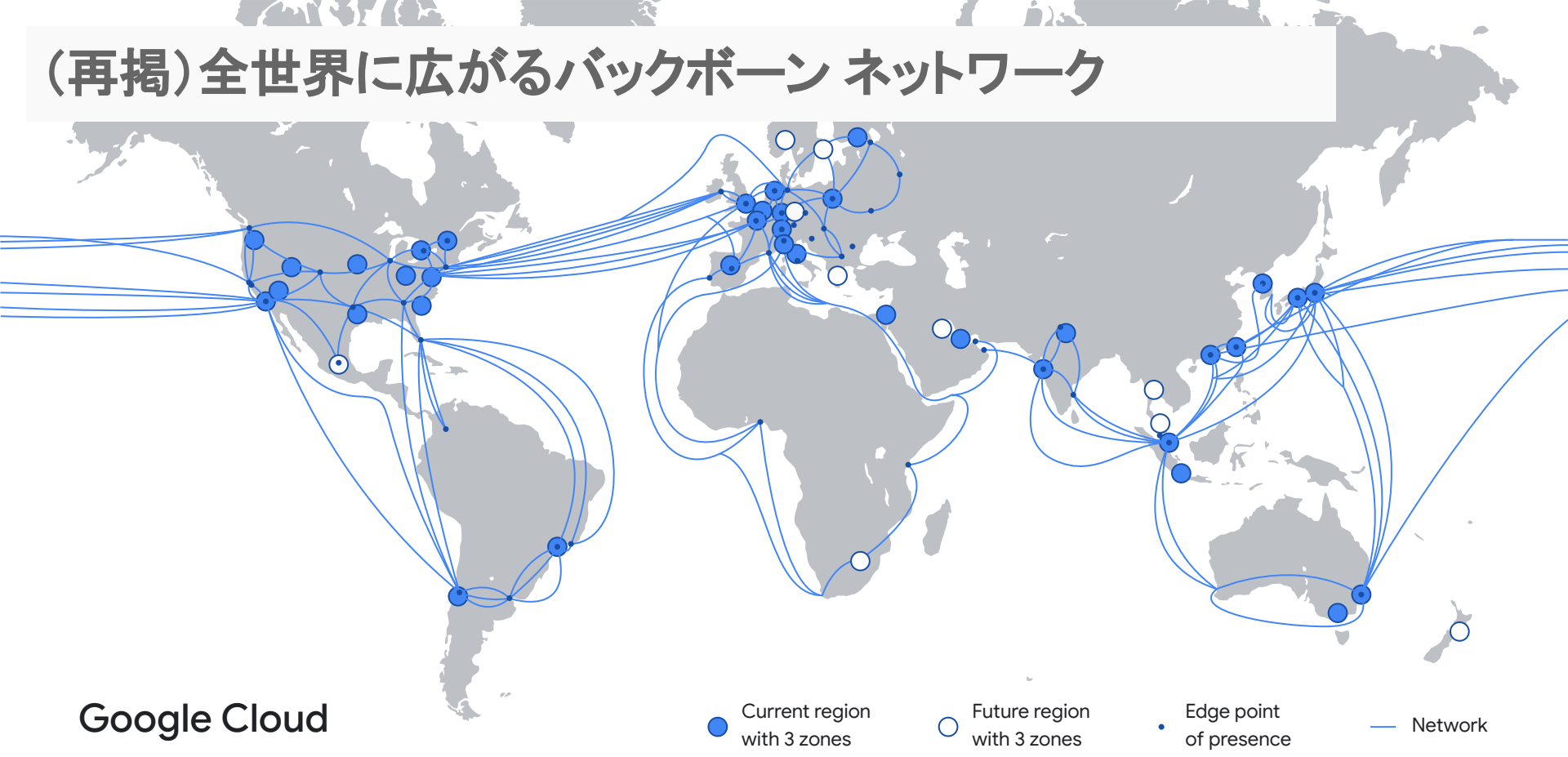


インフラから見た 外部(プロキシ)ロードバランサの構成



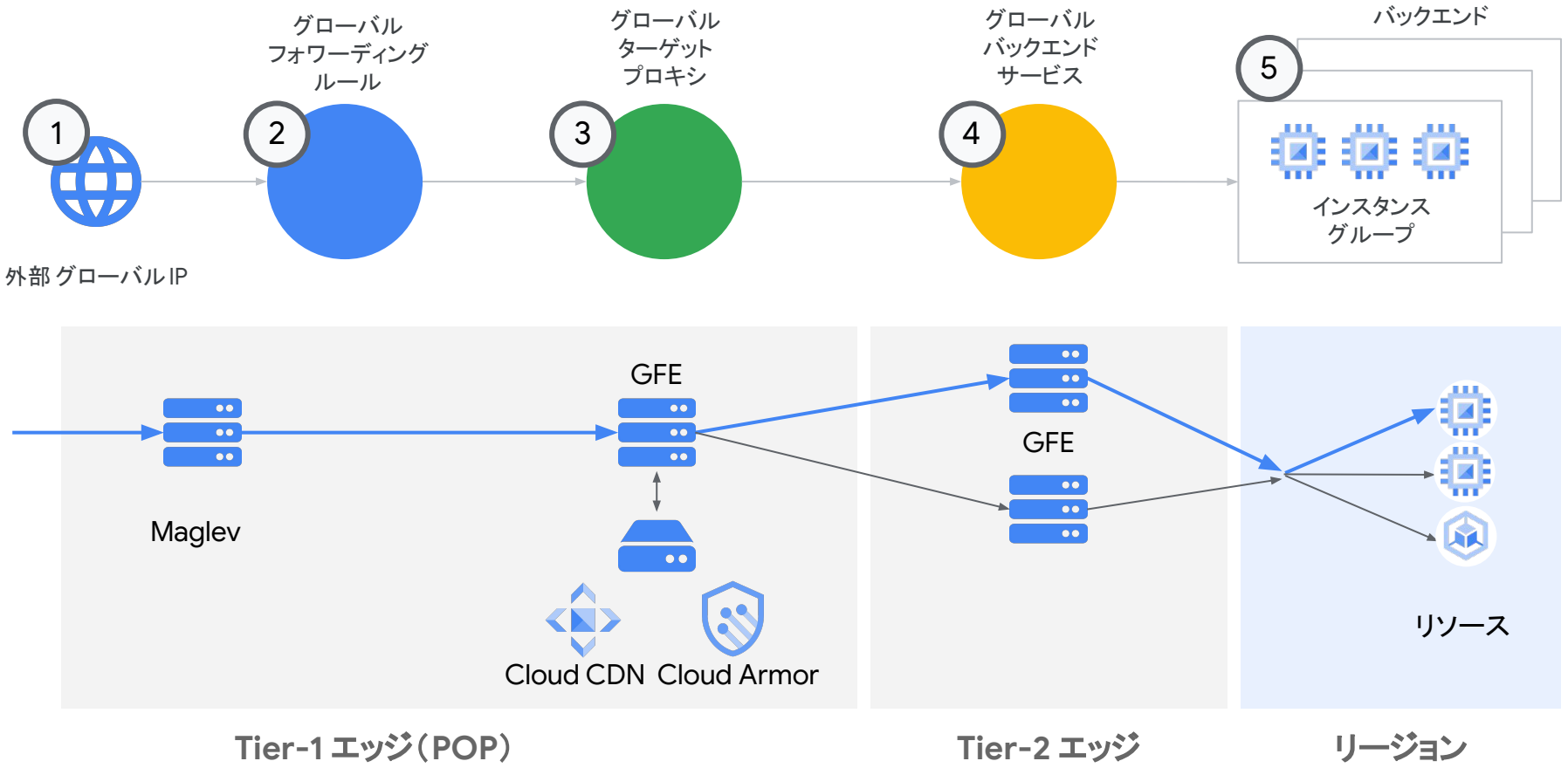
Maglev: ソフトウェア ネットワーク ロードバランサー
GFE: Google Front End

（再掲）全世界に広がるバックボーン ネットワーク

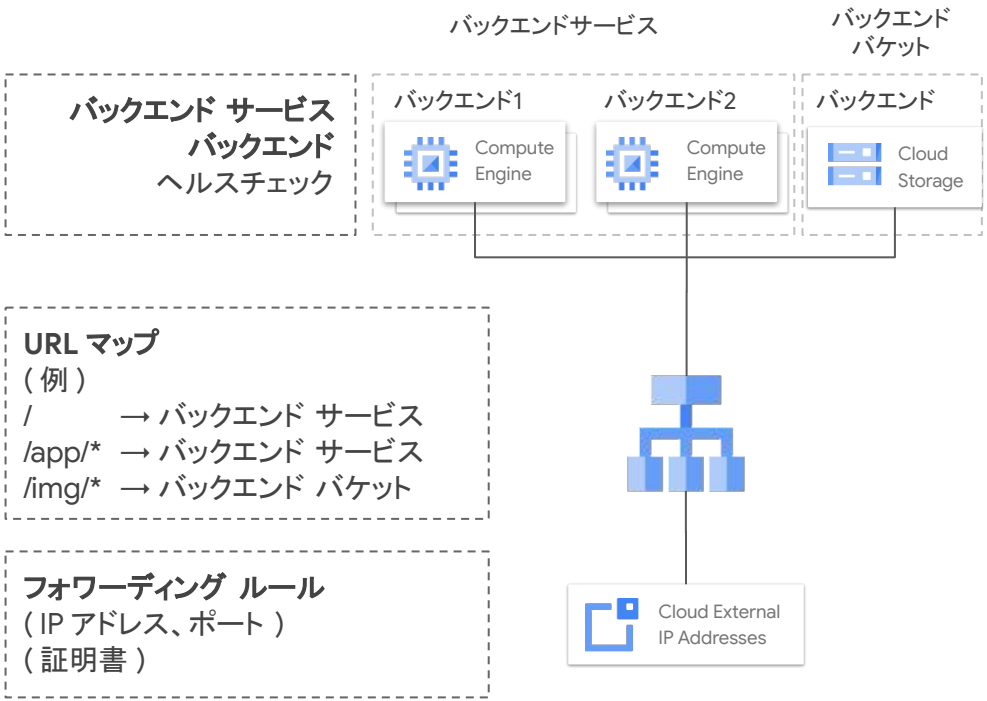


2023 年 6 月現在

ロードバランサのインフラ構成とデータフローの関係性



HTTPS ロードバランサの作成画面もインフラの仕組みを反映

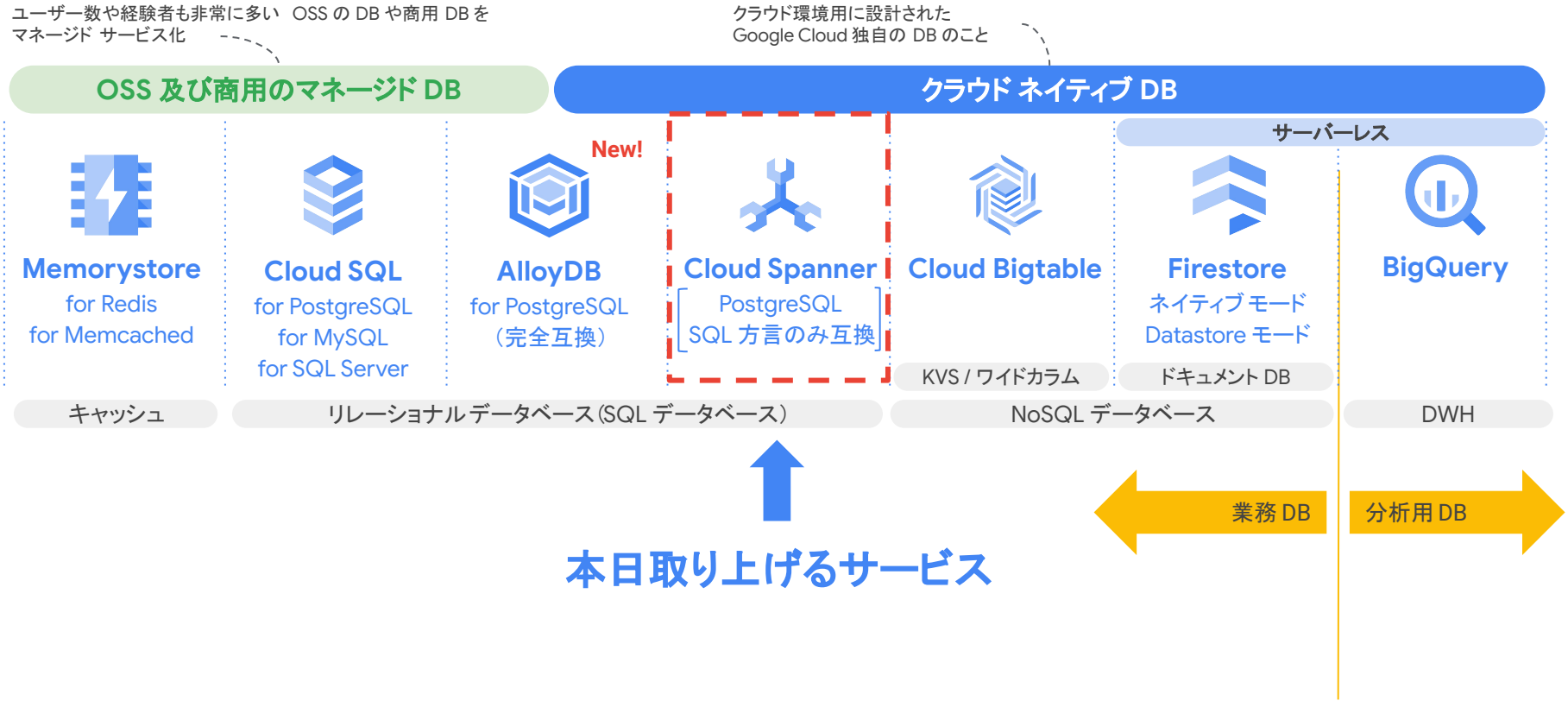


04

Google Cloud のインフラの良さを体感できるポイント #3

Cloud Spanner

Google Cloud におけるマネージド データベースの選択肢



Cloud Spanner

リレーショナル データベースの構造の利点と
非リレーショナルのスケーラビリティを組み合わせて
クラウド向けに新しく設計開発を行った

世界中に分散され、それでいて強い整合性を持っており
エンタープライズ グレード利用に耐える
フルマネージド データベース

もう DB で妥協したくない！

性能

or

スケーラビリティ

or

SQL

or

運用管理

リレーショナルと非リレーショナル両方のメリットを提供

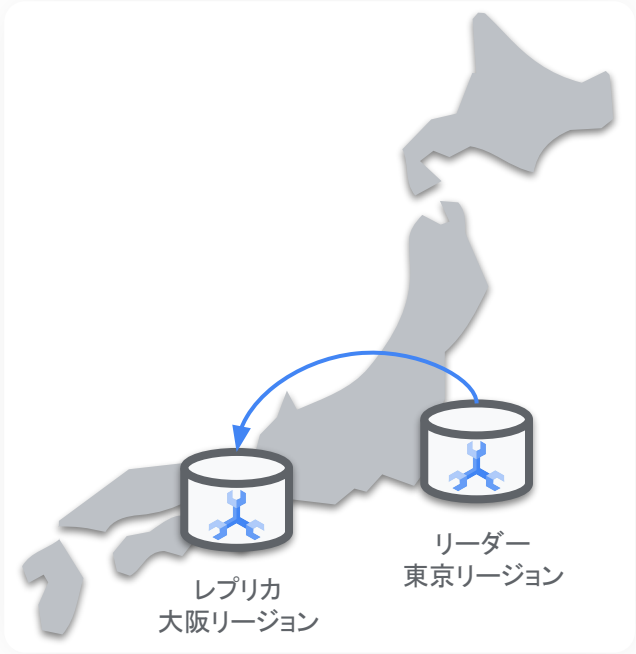
	Cloud Spanner	従来のリレーショナル データベース	従来の非リレーショナル データベース
スキーマ	✓ ○	✓ ○	✗ ×
SQL	✓ ○	✓ ○	✗ ×
整合性	✓ **強整合性**	✓ 強整合性	✗ 結果整合性
可用性	✓ **高**	✗ フェイルオーバー	✓ 高
スケーラビリティ	✓ **水平**	✗ 垂直	✓ 水平
レプリケーション	✓ **自動**	構成可能	構成可能

Cloud Spanner の 2 つのデプロイメントオプション

リージョン構成

稼働率 SLA 99.99%

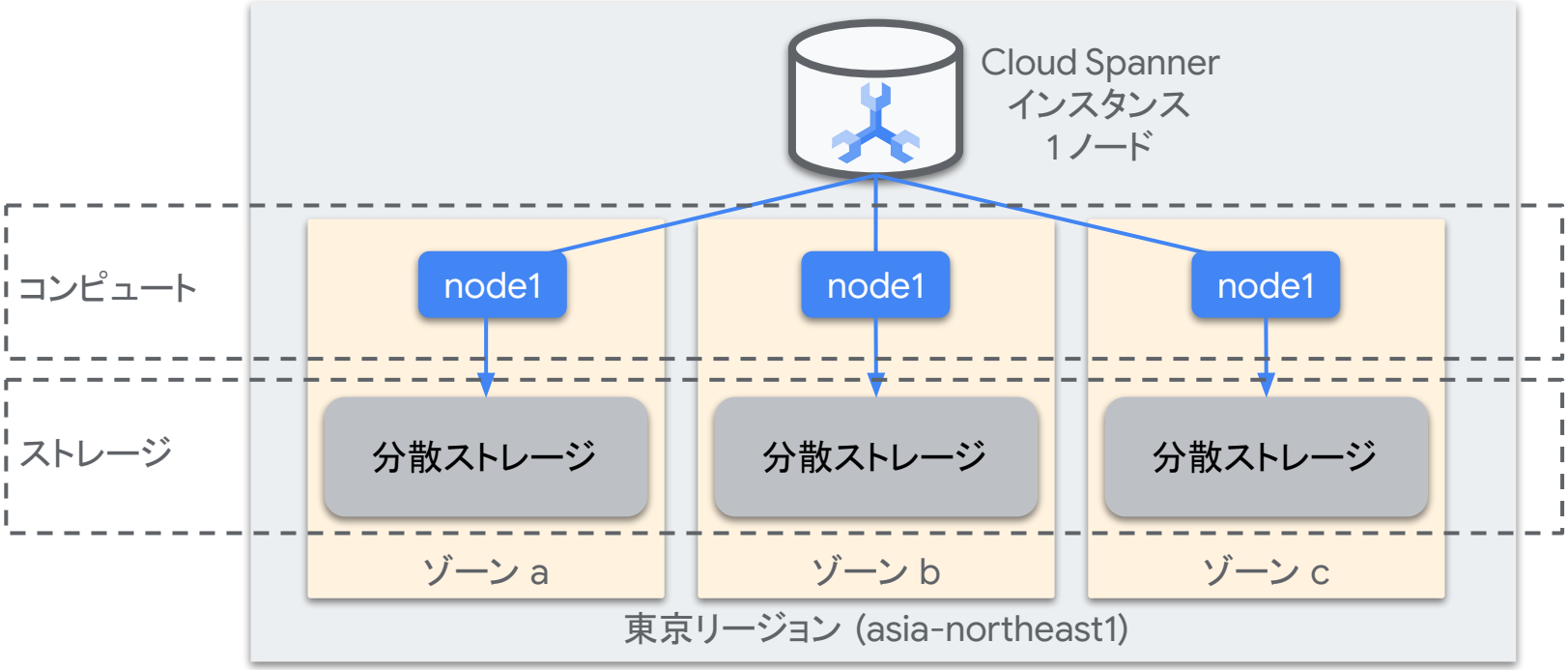
マルチリージョン構成



稼働率 SLA 99.999%

アーキテクチャイメージ (リージョン構成)

- デフォルトで冗長化 (各ゾーンに処理タスク、ストレージが割り当てられ三重化)
- コンピュートとストレージの分離により、障害影響の分離や効率の良いスケーリングが可能
- データは同期レプリケーションにより、強整合性を持った複製を保持



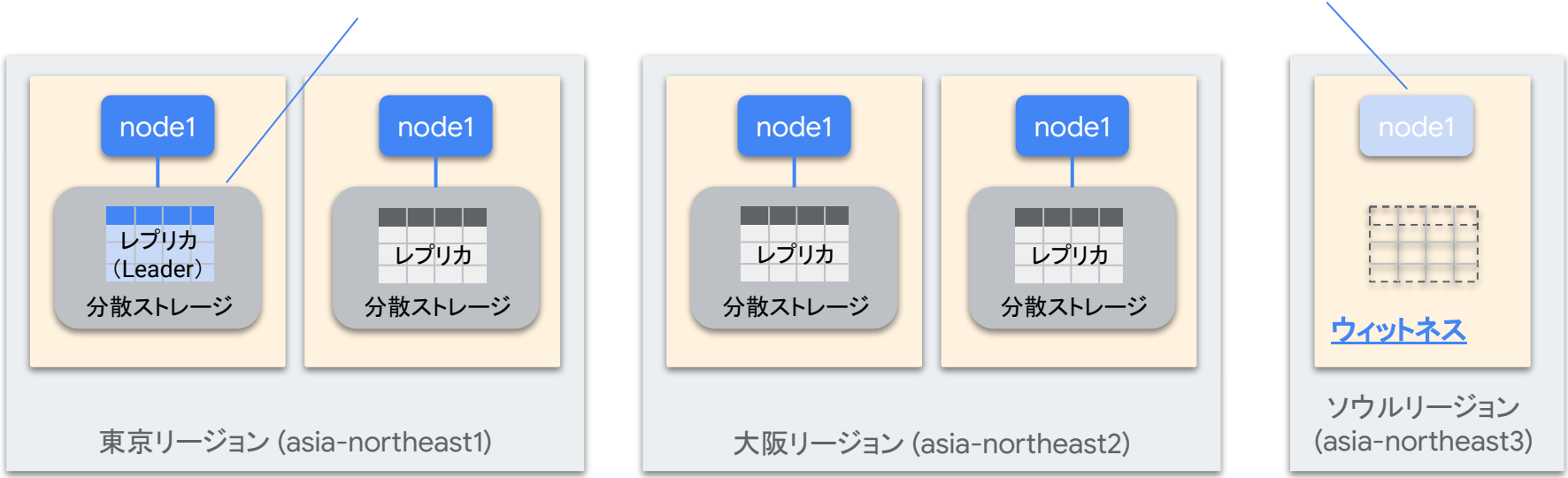
アーキテクチャイメージ (マルチリージョン構成)

リーダー レプリカ

- リーダーは、各スプリットのデフォルト リーダー リージョン内のレプリカから選択されます。
- まれにデフォルトのリーダー リージョンにあるすべてのレプリカが失われた場合は、2 番目の読み取り / 書き込みリージョンから新しいリーダー レプリカが選択されます。

ウィットネス レプリカ

- レプリカ間の整合性を保つための投票には参加するが、データを保存しないレプリカ。
- 合意に必要な情報は受け取るが、それを取得可能なデータとしては保存せずに捨てる。

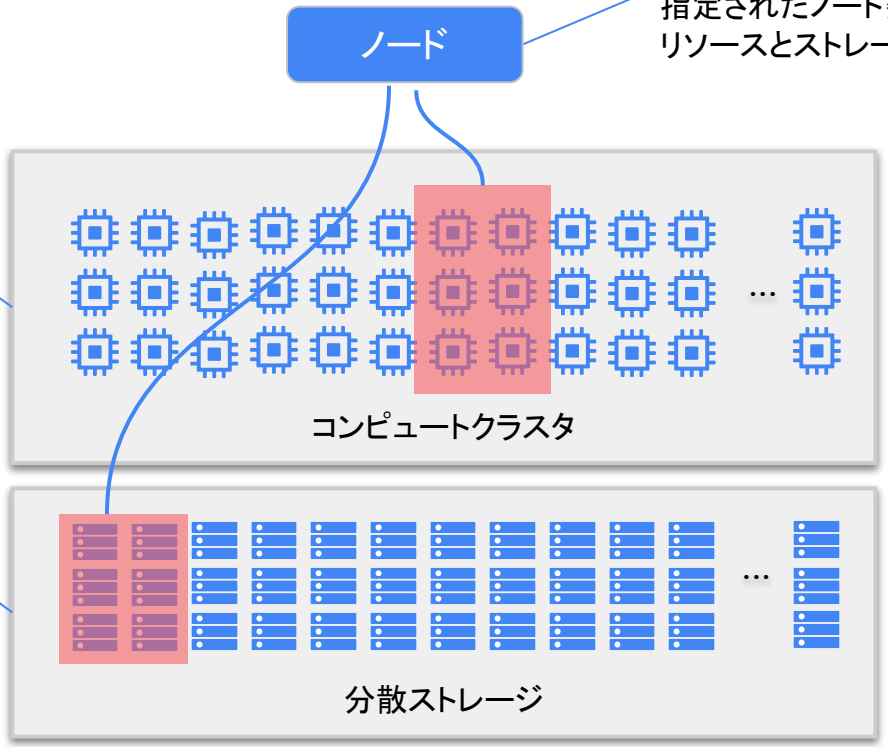


グローバルに分散する Cloud Spanner

ハードウェアが単一障害点にならない

Cloud Spanner ノード

指定されたノード数に応じて、計算リソースとストレージを割り当て



冗長化された分散コンテナ

実際の処理タスクをコンテナで実行

冗長化された分散ストレージ

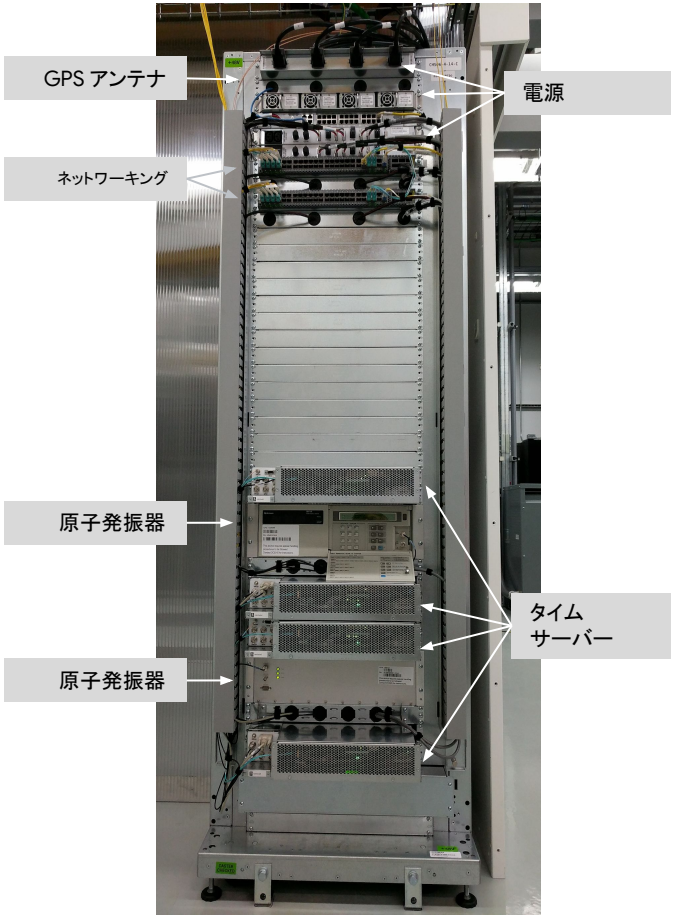
大規模な分散ファイル システム

冗長化されたネットワーク

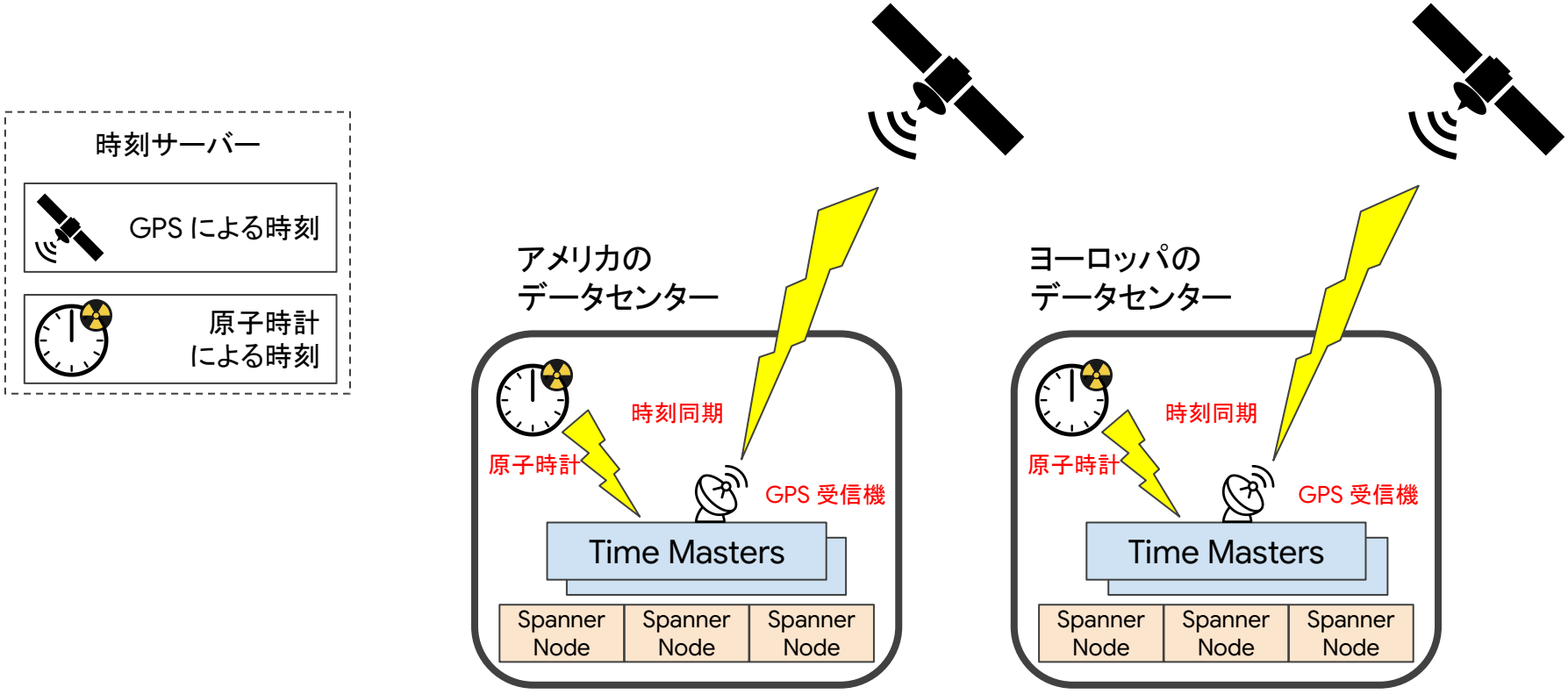
計算処理間環境や分散ストレージ間を接続

Spanner を支える構成要素

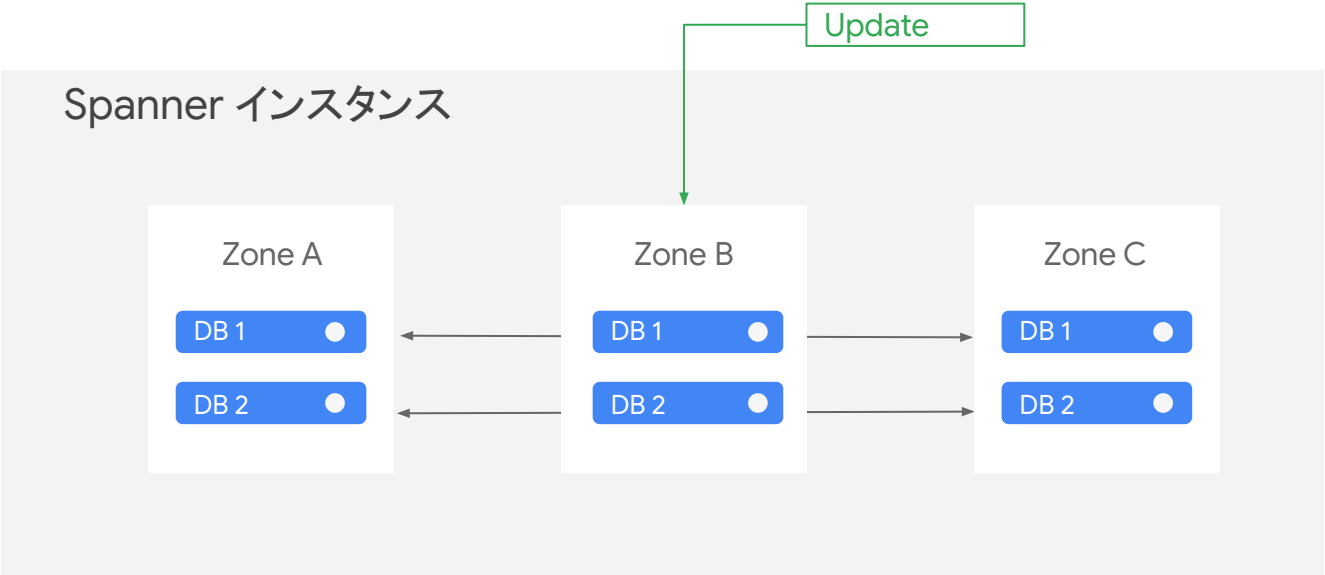
- Google のネットワークインフラストラクチャ
  - 冗長性、高可用性、グローバルコネクティビティ
- TrueTime
  - 強力な外部整合性とグローバルなシリアル化を提供
- 最適化されたソフトウェアスタック
  - カスタム Paxos の実装
  - データの負荷とサイズに基づく自動リシャーディング



Cloud Spanner の時刻同期（TrueTime API）



インフラの仕組みによって
グローバルな分散環境でも強整合性を実現



データは、コンセンサス アルゴリズム である Paxos を利用して同期レプリケーションされる

05

まとめ

インフラストラクチャからクラウドを考えてみるメリット

- インフラストラクチャを知ることでサービスをより深く知ることができる
- 無意識に利用するサービスもインフラストラクチャの特性を知ることで適切な設計が可能になる
- 可用性、セキュリティを見据えて適切なサービスを選択する一助になる

Thank you.

Google Cloud