

2025 July 2nd

Ren Goto

# マルチクラスタの運用課題と 標準化の道

~ KubeCon + CloudNativeCon Japan 2025 Recap ~



## Profile

# Ren Goto (@ren510dev)

昨年度 サイバーエージェント SRE 新卒入社。

現在は ABEMA Cloud Platform Team にて

Google Cloud / AWS を主軸に各種 OSS を用いたマルチクラウド・クラスタの構築・運用に従事。



<https://x.com/ren510dev>



<https://www.ren510.dev>

# Multi Cluster Magics with Argo CD and Cluster Inventory



**【概要】**マルチクラスタ管理の課題を背景に SIG Multicluster の発足や、ClusterProfile API と実際にそれを取り入れた Multi-Cluster Orchestrator(MCO)に関するお話。

## マルチクラスタ運用の課題

【 Kubernetes 登場初期からの命題 】

複数のクラスタを管理・運用する際のベストプラクティスとは。



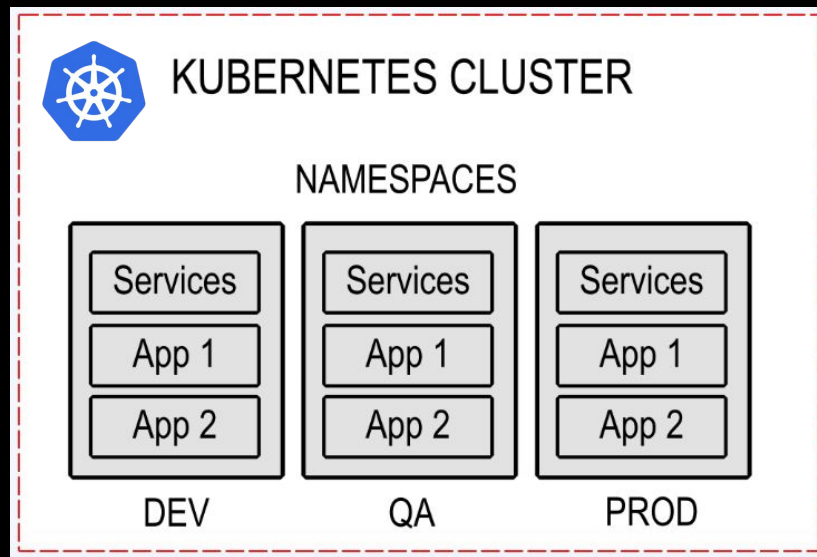
- クラスタ自体は自身の存在を認識できない
- 当然ながら他のクラスタ情報を持つこともできない



**Kubernetes による Kubernetes の管理**

## 【初期】テナントは Namespace で分離

1. データ所在の考慮
  - 通信遅延
  - ノイジーネイバー
2. 分離の必要性
  - コスト
  - セキュリティ要件
  - 組織的なポリシー



- 論理分離可能だがレジリエンスやガバナンスの観点では不十分
- Namespace に依存することでアーキテクチャの柔軟性を損なう

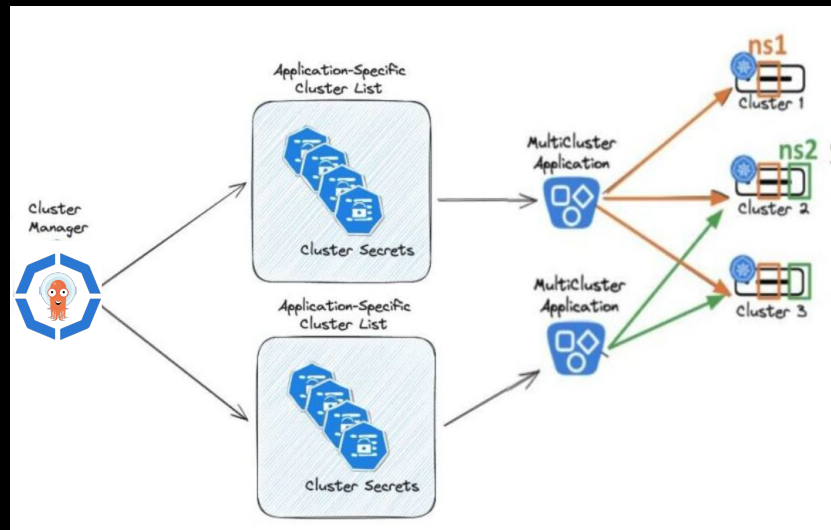
## 【現在】Argo CD (GitOps) でマルチクラスタを管理

### 1. スケーラビリティ

- クラスタの追加
- Application CR の変更

### 2. 運用コスト

- “アプリ×クラスタ” のリスト管理
- デプロイ先の管理
- クラスタ構成の可視性が低下



- クラスタ追加でアプリケーション定義の横断的な修正が必要
- 依存関係が複雑に絡み **リストのリスト状態** に向き合い続ける

## Constant Cycle と Glue Code の Reconciliation

マルチクラスタに対応する OSS や各種ソリューションは多岐に渡る

- クラスタマネージャ: KubeFleet / OCM / Karmada / Clusternet ...etc.
- アプリケーション: Argo CD / KubeVela / Istio / Kueue ...etc.
- ベンダ: GKE Fleet / Azure Kubernetes Fleet Manager ...etc.

### Constant Cycle (再発明)

- 独自のクラスタ管理モデルやクラスタリストを持つ
- 内部的には似たような機能をゼロから再実装

### Glue Code (繋ぎ込み)

- ツール間ギャップを埋めるための言わば橋渡しとなるコードが必要

マルチクラスタの統合管理における  
共通言語の欠如こそ最大の障壁



Let's Standardize !

～ マルチクラスタ標準化 ～



**SIG Multicluster**

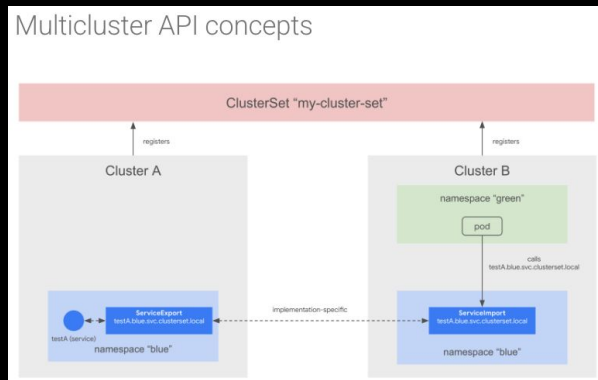


# Kubernetes SIG Multicluster

マルチクラスタの運用を統一的に扱うために API を 2 つ定義

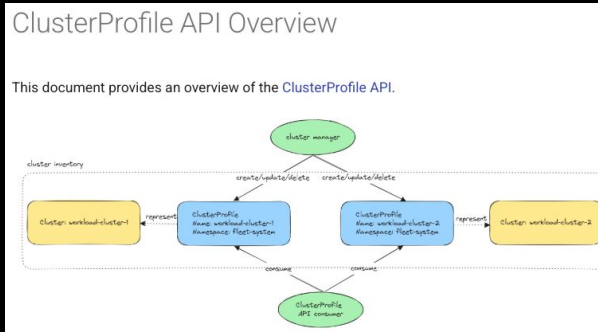
## Part 1: Multicluster Services (MCS) API

- 2020 年 [KEP-1645](#) で提案され導入が進む
- 複数クラスタに跨る L4 Service をシームレスに扱うことを目的とした API



## Part 2: ClusterProfile API

- 2023 年末に [KEP-4322](#) で提案
- Cluster Inventory に基づき 複数クラスタのメタ情報を統一管理することを目的とした API

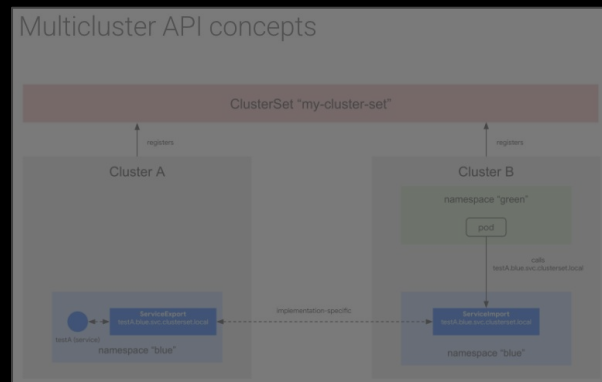


# Kubernetes SIG Multicluster

## マルチクラスタの運用を統一的に扱うために API を 2 つ定義

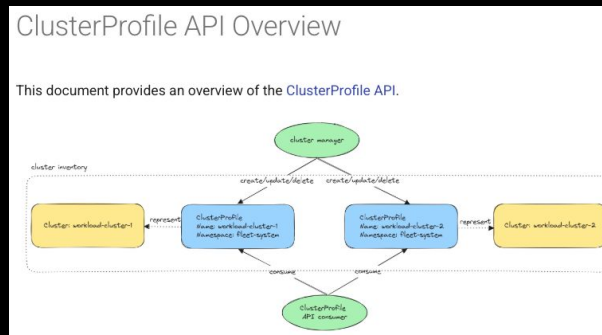
### Part 1 : Multicluster Services (MCS) API

- 2020 年 [KEP-1645](#) で提案され導入が進む
- 複数クラスタに跨る L4 Service をシームレスに扱うことを目的とした API



### Part 2: ClusterProfile API 🙌 こっちに注目

- 2023 年末に [KEP-4322](#) で提案
- [Cluster Inventory](#) に基づき 複数クラスタのメタ情報を統一管理することを目的とした API



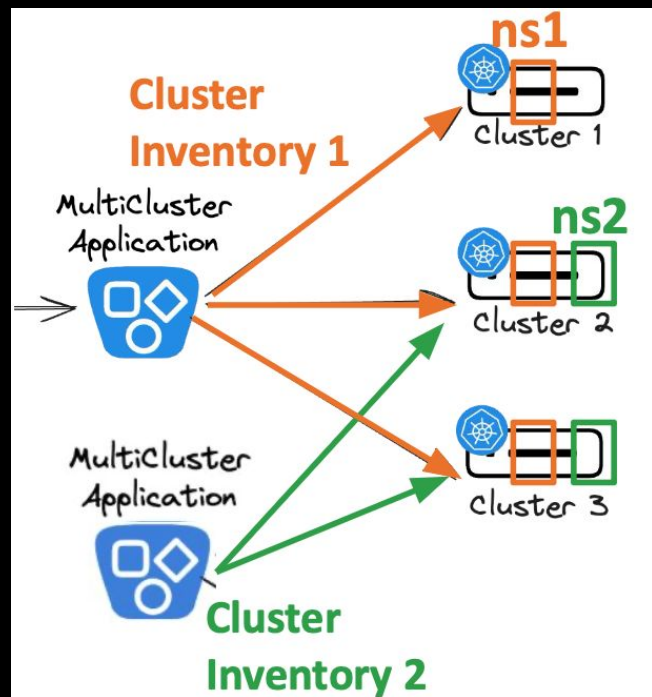
# Cluster Inventory とは

マルチクラスター運用に必要な属性情報やメタデータを統一化されたフォーマットで集約・整理するための仕組みやそれを実現する API のこと

ex:

- Location
- Environment
- Purpose
- ...etc.

Attribute	Example Value
Cluster Name	cluster-prod-tokyo
Location	asia-northeast1
Cloud / Environment	GKE / EKS / On-premises / etc.
Purpose	production / staging / dev
Kubernetes Version	1.31.1
Tags / Labels	region=tokyo, env=prod, etc.



## ClusterProfile API のコンセプト

- Standardization (標準化)
  - [Cluster Inventory API](#) の導入
  - クラスタが持つ属性情報を API 上で共通の形式として吸収
- Ease of Integration (統合の容易さ)
  - 管理ツール (Argo CD / GKE Fleet ...etc.) 毎の内部実装に依存しない
- Vendor Neutrality (ベンダ中立性)
  - マルチベンダの影響を受けない中立的な API を提供

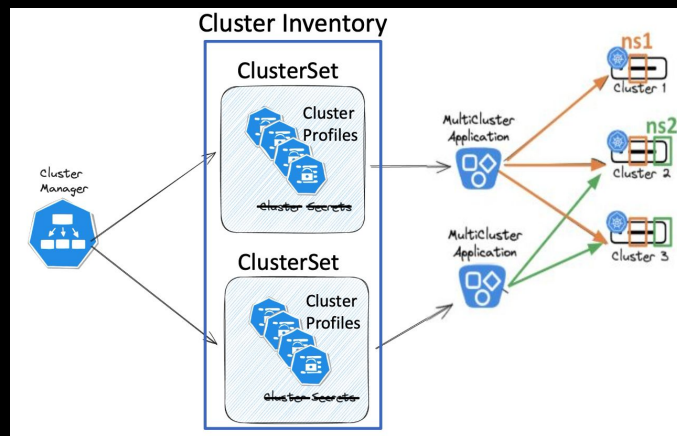
# ClusterProfile API

- ClusterProfile は CRD で定義
- Argo CD や MultiKueue は同じフォーマットのクラスタ情報を参照



- ✓ 複数の ClusterProfile をまとめて ClusterSet を構成
- ✓ 用途別・環境別のグルーピングが可能
- ✓ Namespace 分離でマルチテナンシも可能

```
apiVersion: multicluster.x-k8s.io/v1alpha1
kind: ClusterProfile
metadata:
  name: some-cluster-name
  namespace: fleet-system
  labels:
    x-k8s.io/cluster-manager:
some-cluster-manager
spec:
  displayName:
  clusterManager:
    name: some-cluster-manager
status:
  version:
    kubernetes: 1.31.0
properties:
  - name: clusterset.k8s.io
    value: prod-fleet
  - name: location
    value: us-west3
```



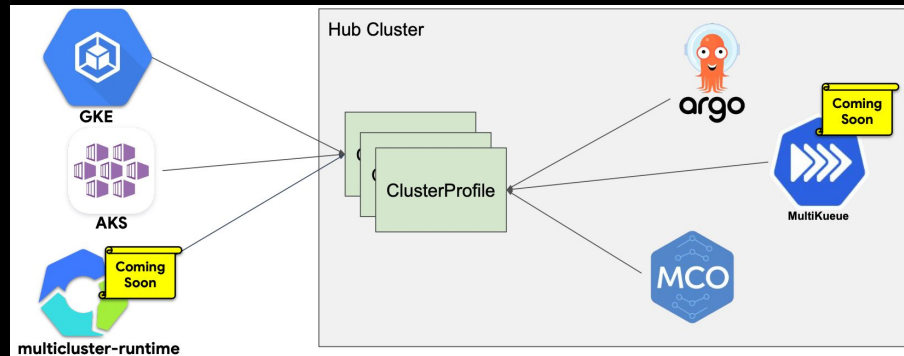
# Multi-Cluster Orchestrator (MCO)

## 概要

- 今年 4 月に Google Cloud が公開
- ClusterProfile API を採用した OSS
- 現在 Early Public Preview 中
- 年内  $\beta$  版 release を予定

## Hub Cluster (抜粋)

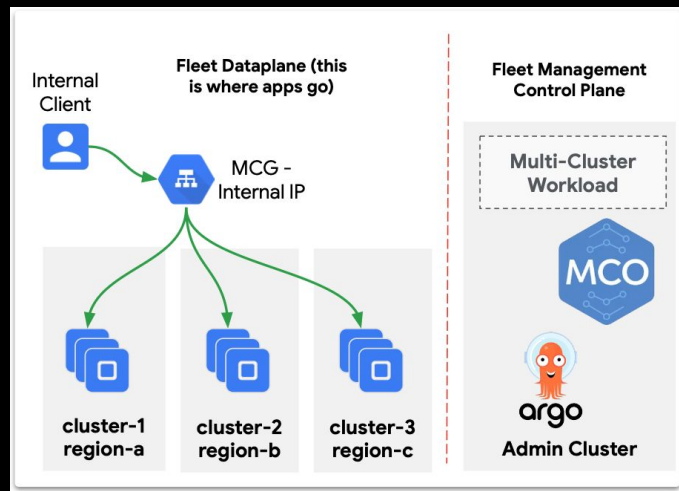
- Control-Plane の立ち位置
- 全クラスタのリソースを一元管理
- 他のクラスタをノードとして扱う



<https://github.com/GoogleCloudPlatform/gke-fleet-management/tree/main/multi-cluster-orchestrator>

## 【最後に】MCO の目指す先

- Auto Bin Packing 型スケジューリング
  - 各クラスターが持つ情報を ClusterProfile API 経由で取得
  - 負荷に応じた動的な再調整や Rebalancing
- 他ツールとの統合 (例: Argo CD)
  - ApplicationSet のデプロイ先を ClusterProfile API 経由で取得
  - スケジュール先を MCO で決定



## まとめ & 感想

- Multicluster API はビジョナリな部分がまだ多い
- MCG / Lattice 等ネットワーキングの吸収はどうなるのか
- マルチクラスタの拡張範囲・用途・環境の幅が広がる話だった
- 今後の動きも気になる
- 初の現地参加 楽しかった👤



CyberAgent Developers Blog でも紹介してます 🙌

<https://developers.cyberagent.co.jp/blog/archives/57565/>

KubeCon + CloudNativeCon Japan 2025 特集  
CyberAgent Developers Blog

Argo CD x Cluster Inventory で実現する  
マルチクラスタ運用の新境地  
～入社2年目 ABEMA 所属～

株式会社サイバーエージェント  
株式会社AbemaTV  
後藤 廉