

学認クラウドオンデマンド構築サービス (OCS) の仕組みと環境構築概要

2025年8月8日
大江 和一

国立情報学研究所
クラウド基盤研究開発センター

OCSとは

OCS提供の背景（１）

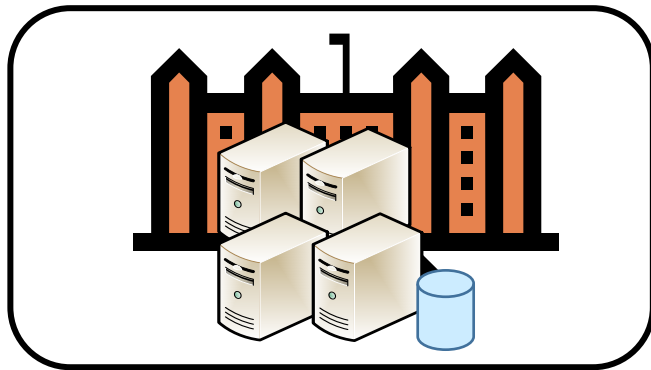
JupyterHubを用
いてPython演習環
境を立ち上げたい



クラウドA



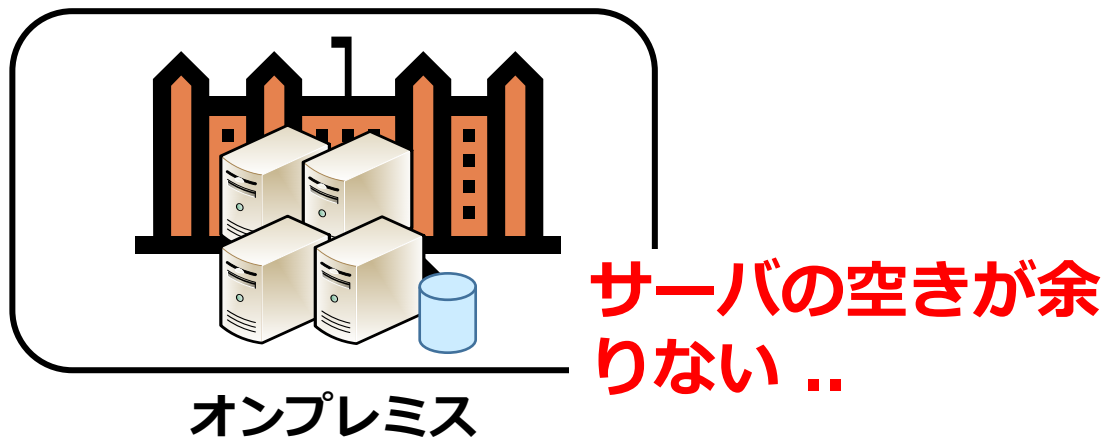
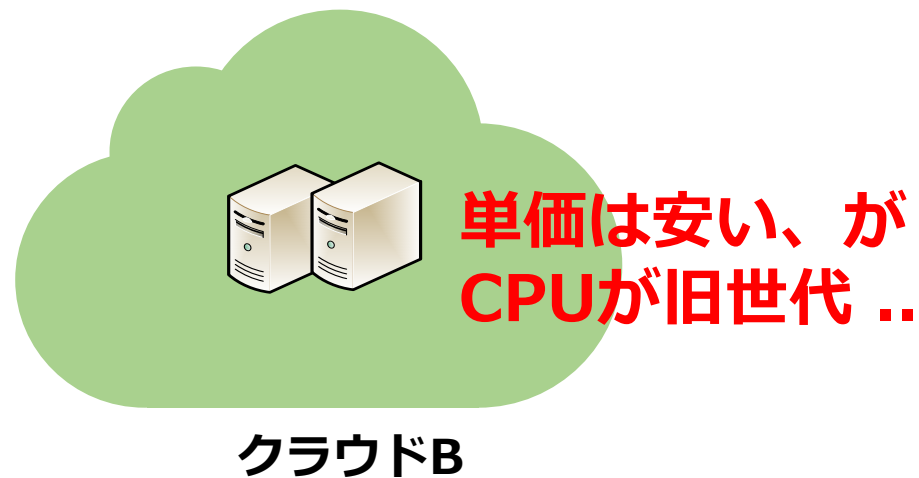
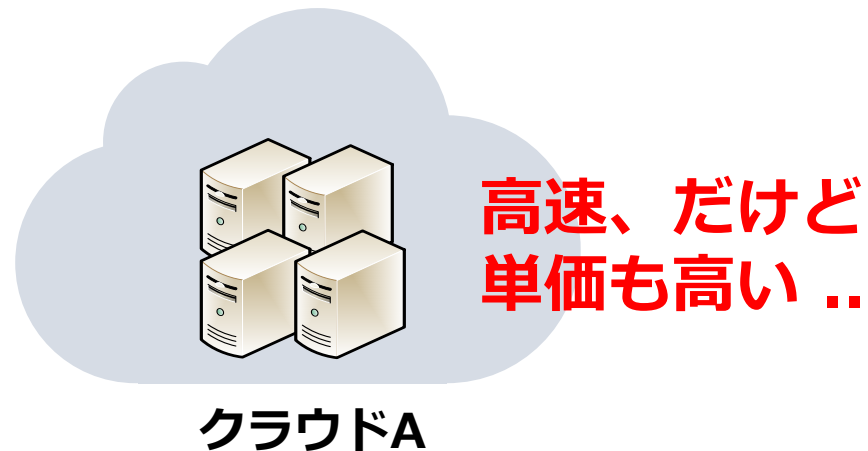
クラウドB



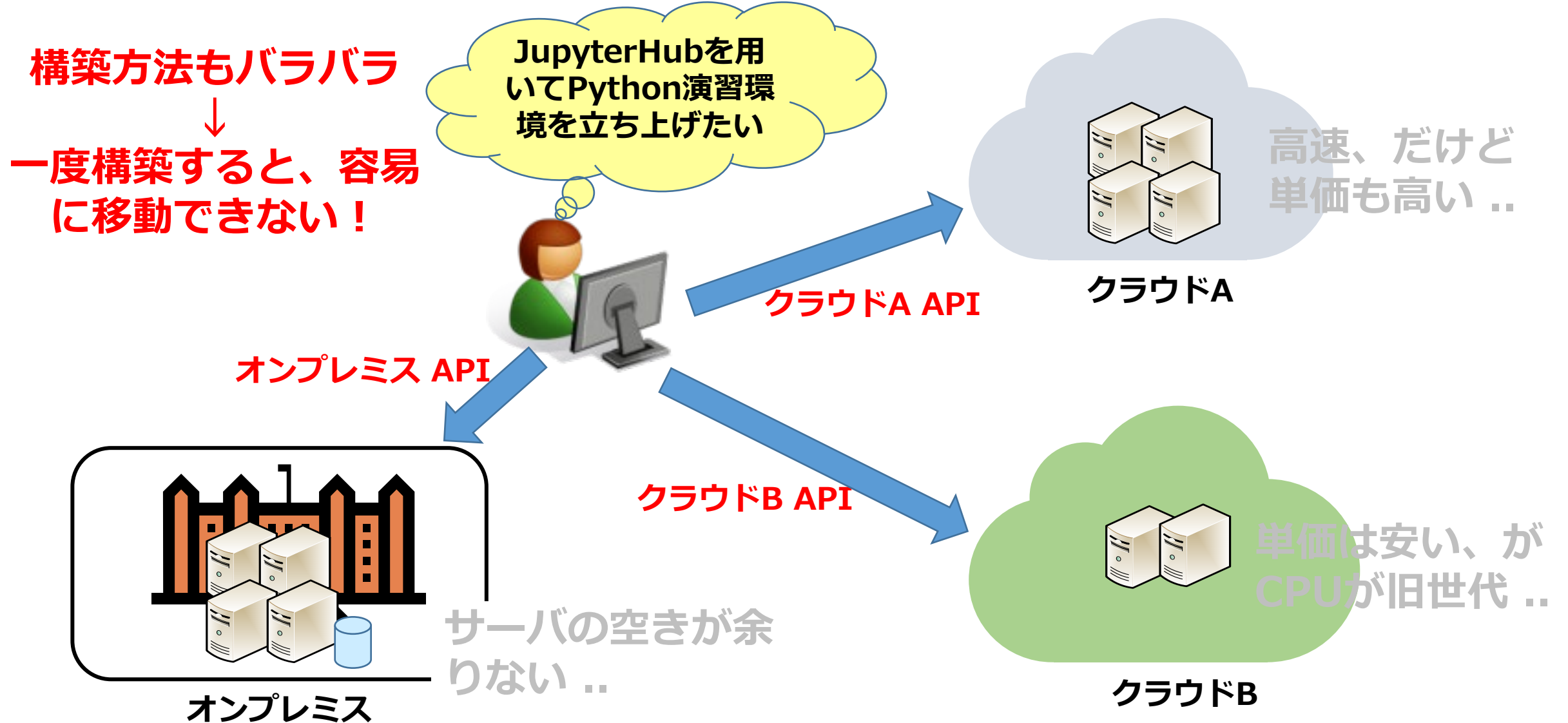
オンプレミス

OCS提供の背景（2）

どの環境を選ぶべきか？

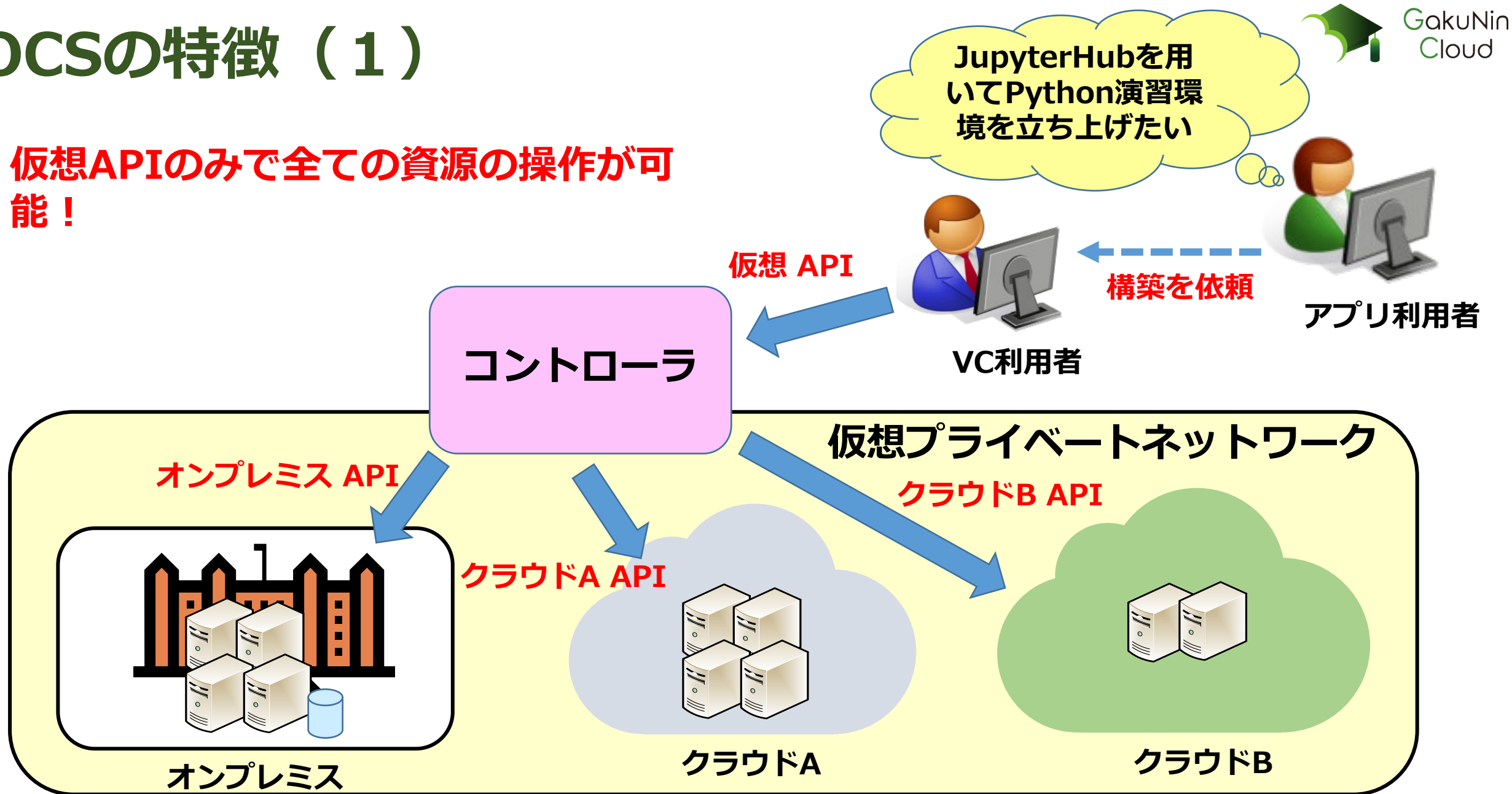


OCS提供の背景（3）



OCSの特徴（１）

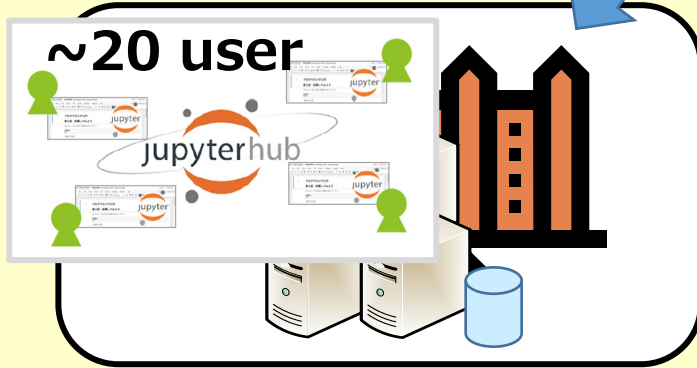
仮想APIのみで全ての資源の操作が可能！



OCSの特徴（１）

オンプレミスに
JupyterHub環境構
築！
(20 user)

オンプレミス API



オンプレミス

コントローラ

仮想 API

JupyterHubを用
いてPython演習環
境を立ち上げたい

構築を依頼

アプリ利用者

VC利用者

仮想プライベートネットワーク
クラウドB API

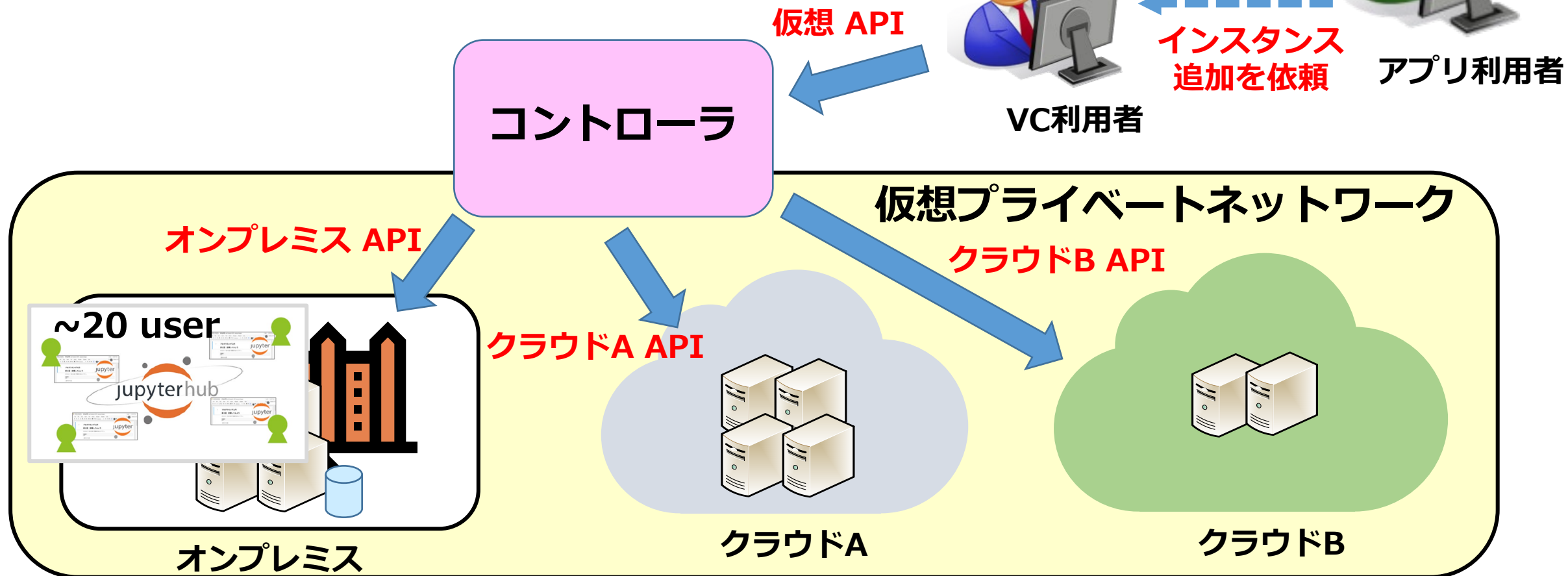
クラウドA API

クラウドA

クラウドB

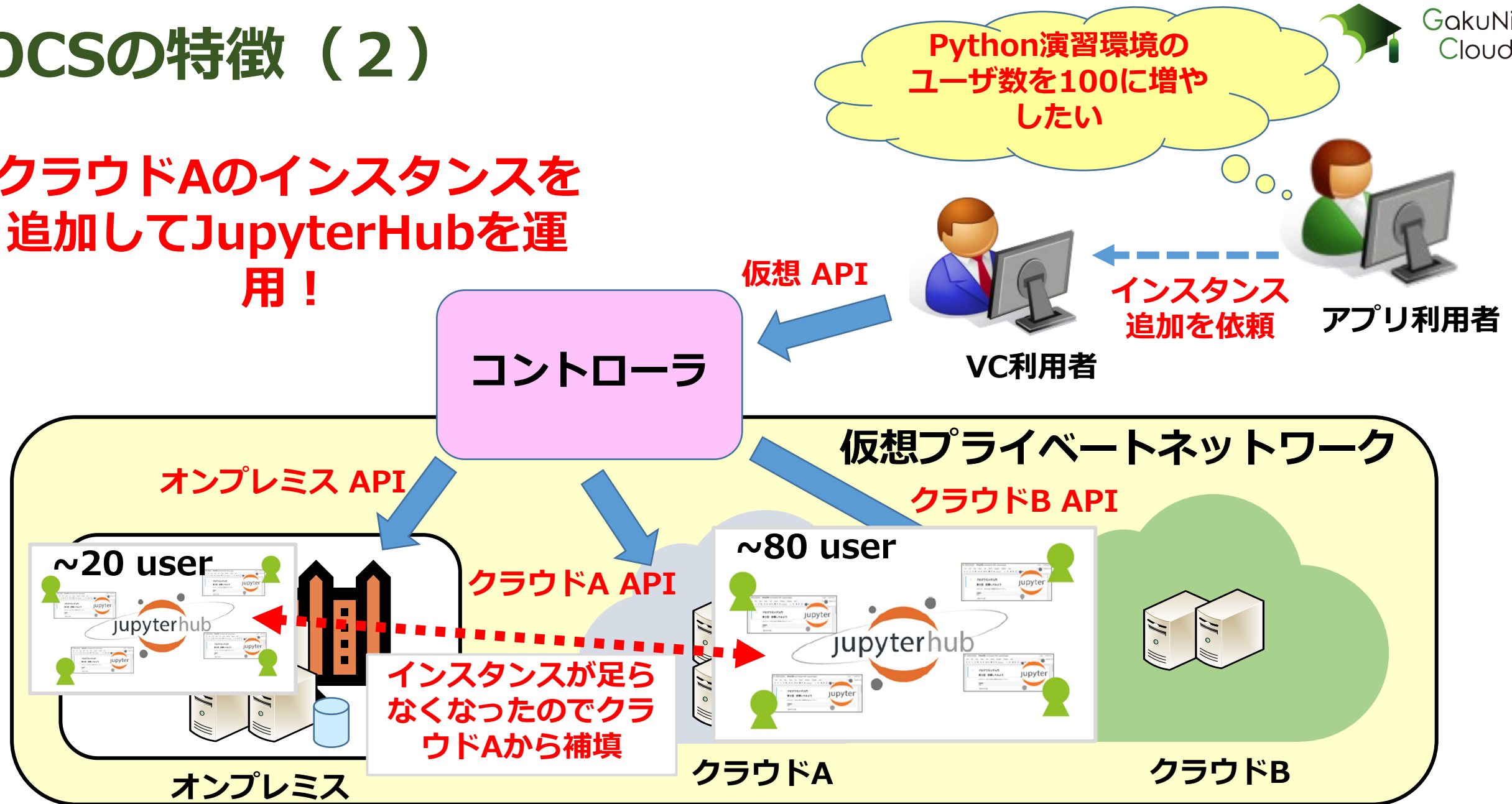
OCSの特徴（２）

インスタンスの追加も仮想APIからの操作
でクラウド・オンプレ環境を跨いで可能！



OCSの特徴（2）

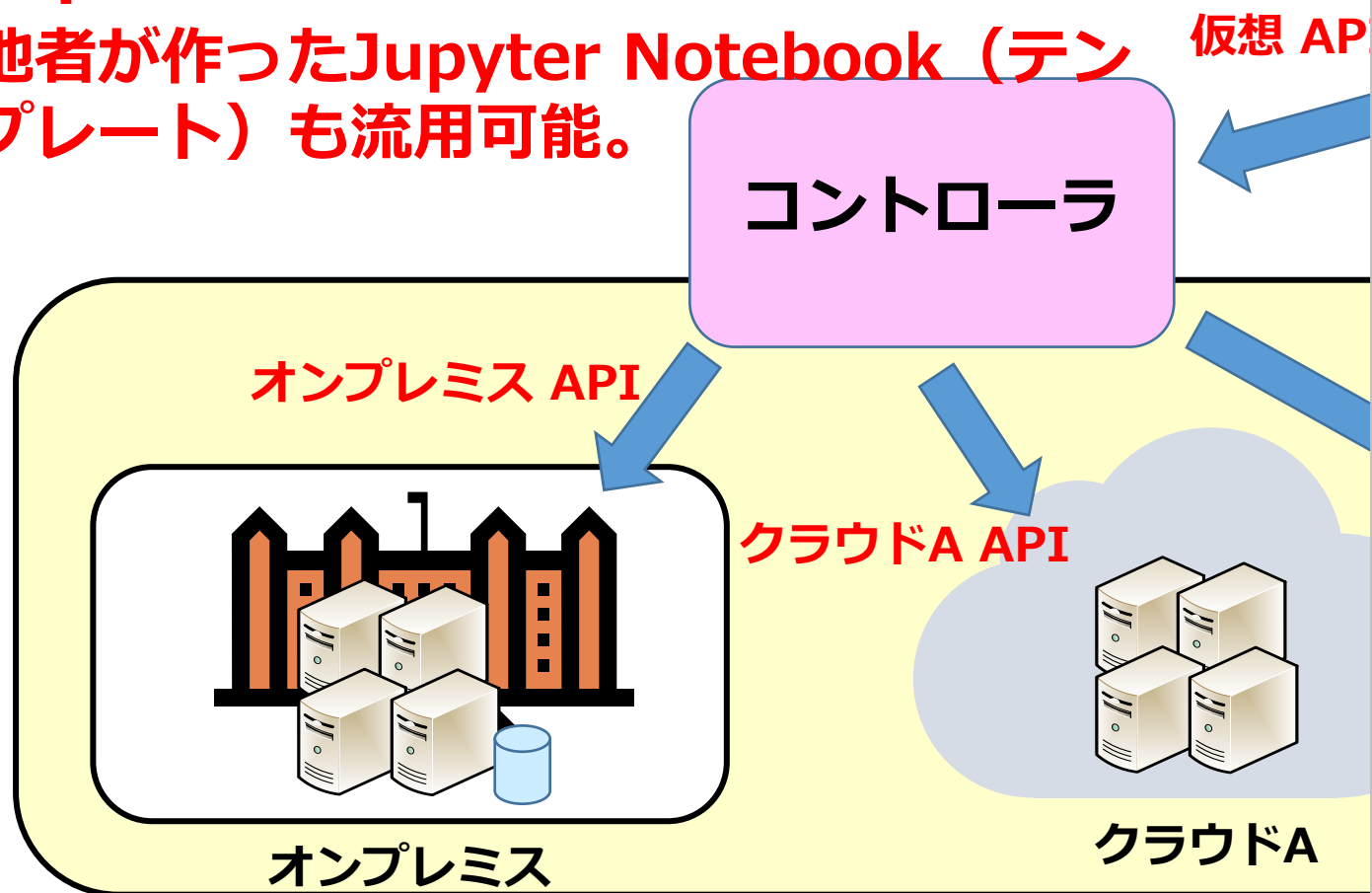
クラウドAのインスタンスを追加してJupyterHubを運用！



OCSの特徴（3）

仮想APIはJupyter Notebookを介して
アクセスするため、構築作業の再現性が高い！

他者が作ったJupyter Notebook（テンプレート）も流用可能。



1.1 初期化 Jupyter Notebookの記述例

```

[1]: parameters
1 vcc_access_token = "..."
2 testname = "TEST-2022-03-15"

[2]:
1 from common import logsetting
2 from vcpsdk.vcpsdk import VcpSDK
3
4 #
5 # VCP SDK の初期化
6 #
7
8 sdk = VcpSDK(vcc_access_token)
9
10 # VCP SDK バージョン確認
11 sdk.version()
12
13 # UnitGroup作成
14 my_ugroup_name = "03_sample" + testname
15
16 ugroup = sdk.get_ugroup(my_ugroup_name)
17 if ugroup is None:
18     ugroup = sdk.create_ugroup(my_ugroup_name)

vcplib:
  filename: /home/jovyan/vcpsdk/vcplib/occtr.py
  version: 20.10.0+20201001

vcpsdk:

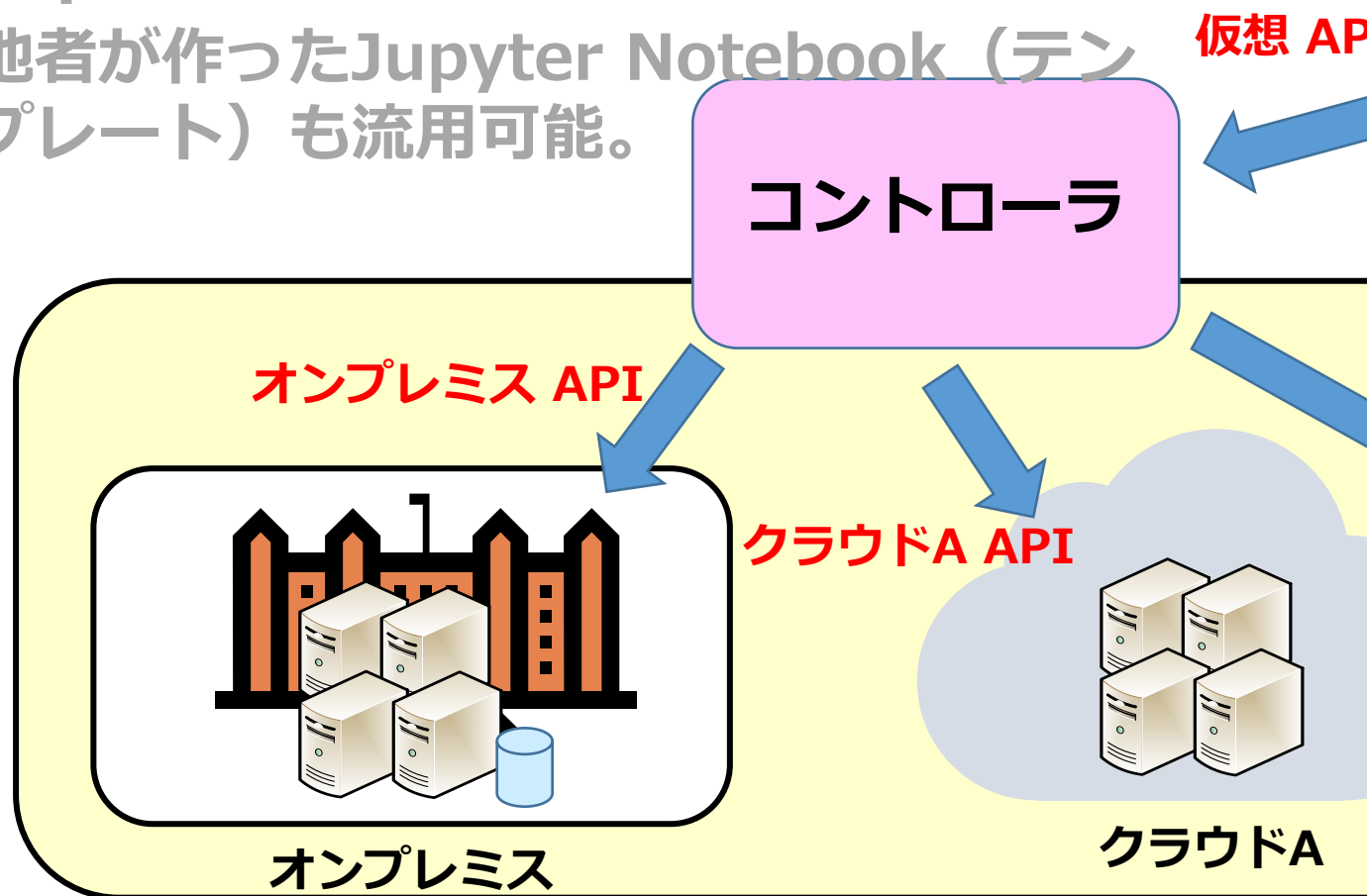
```

OCSの特徴（3）

仮想APIはJupyter Notebookを介してアクセスするため、構築作業の再現性が高い！

他者が作ったJupyter Notebook（テンプレート）も流用可能。

VC利用者となる敷居は低いです！



1.1 初期化 Jupyter Notebookの記述例

```

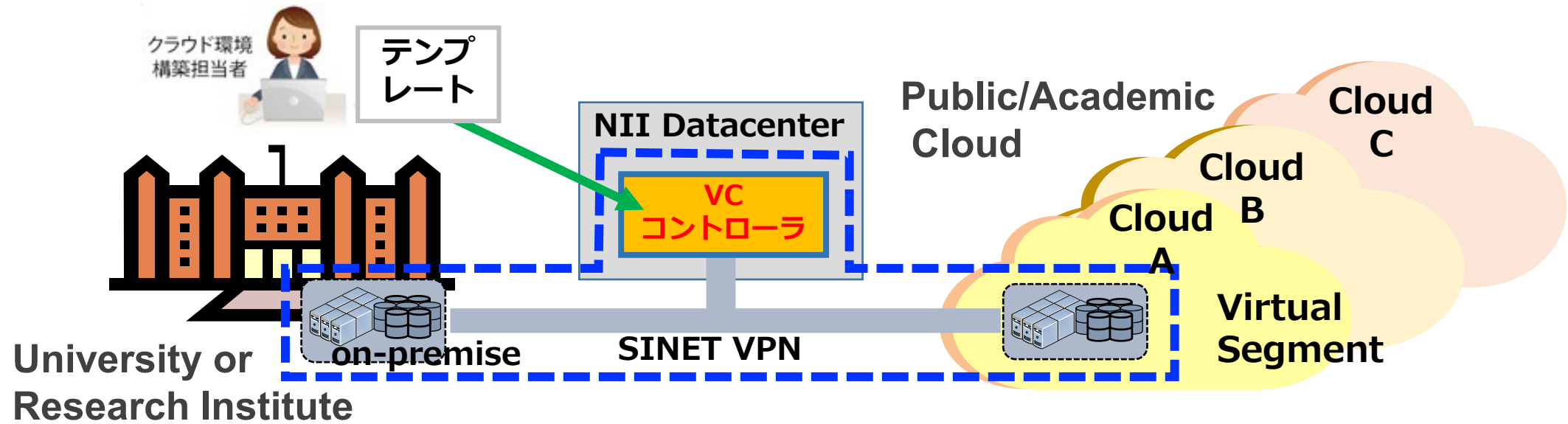
[1]: parameters
1 vcc_access_token = "..."
2 testname = "TEST-2022-03-15"

[2]:
1 from common import logsetting
2 from vcpsdk.vcpsdk import VcpSDK
3
4 #
5 # VCP SDK の初期化
6 #
7
8 sdk = VcpSDK(vcc_access_token)
9
10 # VCP SDK バージョン確認
11 sdk.version()
12
13 # UnitGroup作成
14 my_ugroup_name = "03_sample" + testname
15
16 ugroup = sdk.get_ugroup(my_ugroup_name)
17 if ugroup is None:
18     ugroup = sdk.create_ugroup(my_ugroup_name)

vcplib:
  filename: /home/jovyan/vcpsdk/vcplib/occtr.py
  version: 20.10.0+20201001

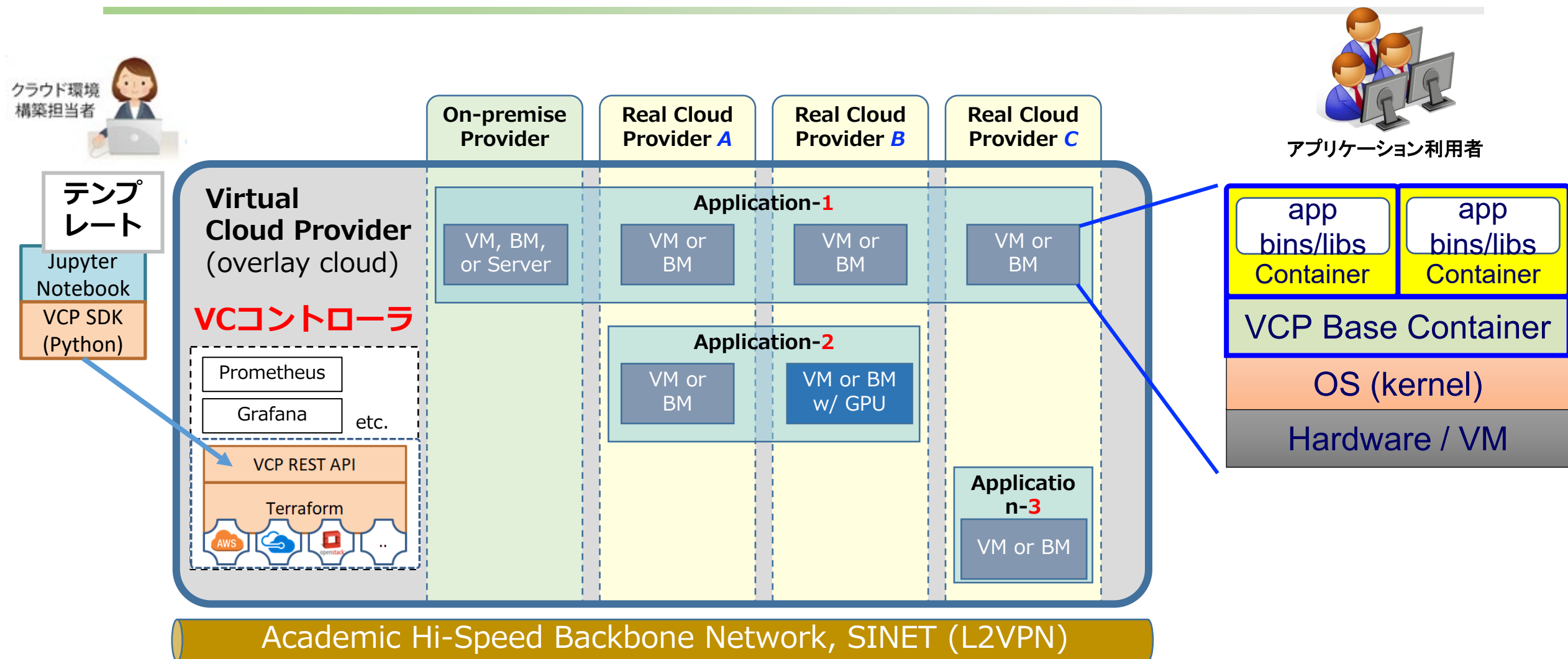
vcpsdk:
  
```

OCSの特徴（まとめ）



- テンプレートを用いて、オンプレミスやクラウド(IaaS)上にアプリケーション実行環境を構築するサービス
 - 仮想プライベートネットワーク（VPN）内に利用する資源を囲い込み、仮想コントローラ（VCコントローラ）から操作することで、全ての資源を統一的に利用できる。
 - VCコントローラの操作は、可読性が高いテンプレート（JupyterNotebook）からの操作が可能。

Virtual Cloud Provider(VCP)*の概要



*: OCSを支える基幹技術

アプリケーションテンプレート

他者が作ったテンプレートの流用も可能

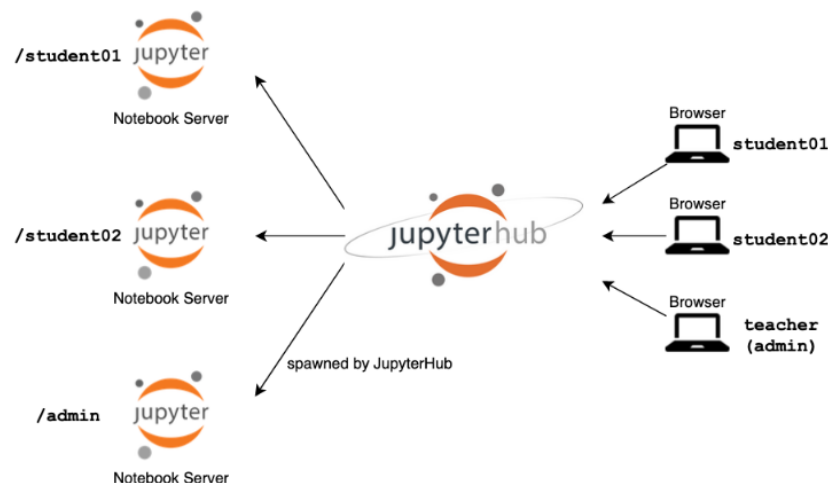
The Littlest JupyterHub による軽量Python実習環境の構築

JupyterHub は、Webブラウザからアクセス可能なマルチユーザ対応の認証機能付きJupyterNotebookサーバです。

JupyterHubを利用して管理者が用意したNotebookをユーザがブラウザからすぐに実行可能な環境を提供できるため、Pythonによるプログラミング研修やワークショップを開催したり、講義演習環境として活用したりするのに適しています。

本ハンズオンでは、JupyterHubを小規模なグループで手軽に利用することを想定し、単一のサーバで実行するために開発された「The Littlest JupyterHub」（以下「TLJH」と略）をVCPを用いて構築します。

ハンズオンご参加の皆様には、このテンプレートでTLJHによるVCPアプリケーション環境を構築していただきます。



構築環境情報の入力

TLJH環境の構築情報を入力します。必要に応じ、下記の情報を修正してください。

★ハンズオンでは以下のパラメータを変更しないでください★

```
#####
##### ハンズオンでは以下のパラメータを変更しないでください。 #####
#####
# UnitGroup
ugroup_name = 'hands0403'
# プロバイダ
vc_provider = 'aws'
```

VCノードのspecを指定する

TLJH を利用するのに十分な性能・容量のノードspecを指定します。

固定割り当てIPアドレスは、ハンズオン環境のNAT Proxyサーバに予め設定されているIPアドレスを使います。

```
In [ ]: # UnitGroup の作成
unit_group = vcp.create_ugroup(ugroup_name)

# VCノード spec
spec = vcp.get_spec(vc_provider, vconode_flavor)

# spec オプション (ディスクサイズ 単位:GB)
spec.volume_size = volume_size

# spec オプション (固定割り当てIPアドレス)
spec.ip_addresses = [fixed_ipaddress]

# ssh keyfiles
import os
ssh_public_key = os.path.expanduser("~/ssh/id_rsa.pub")
spec.set_ssh_pubkey(ssh_public_key)
```

Unitの作成とVCノードの起動

Unitを作成します。Unitを作成すると同時にVCノード（ここではAmazon EC2インスタンス）が起動します。処理が完了するまで1分半～2分程度かかります。

```
In [ ]: # Unitの作成 (同時にVCノードが作成される)
unit = unit_group.create_unit('tljh-node', spec)
```

疎通確認

まず、sshのknown_hostsの設定を行います。

その後、VCノードに対してuname -aを実行し、ubuntu x86_64 linux が起動していることを確認します。起動していない場合は、spec.image に誤りがあります。本テンプレート下部にある「環境の削除」を実行、spec.image を修正、全てのセルを unfreeze してから、最初から再実行してください。

```
In [ ]: # unit_group.find_ip_addresses() は UnitGroup内の全VCノードのIPアドレスのリストを返します
ip_address = unit_group.find_ip_addresses(node_state='RUNNING')[0] # 今は1つのVCノードのみ起動しているので [0] で最初の要素を取り出す
print(ip_address)

# ssh 設定
!touch ~/.ssh/known_hosts
!ssh-keygen -R [ip_address] # ~/.ssh/known_hosts から古いホストキーを削除する
!ssh-keyscan -H [ip_address] >> ~/.ssh/known_hosts # ホストキーの登録

# システムの確認
!ssh [ip_address] uname -a
```

TLJH (The Littlest JupyterHub)

VCノード上に、本ハンズ

TLJHコンテナイ

VCノード上にコンテナイメージを取得するために docker pull を実行します。

スクリプトを組み込むことができ、ここから実行できる。実行結果を残すことも出来る。

図表を組み合わせた説明を挿入できる

環境構築概要

サービス版とポータブル版

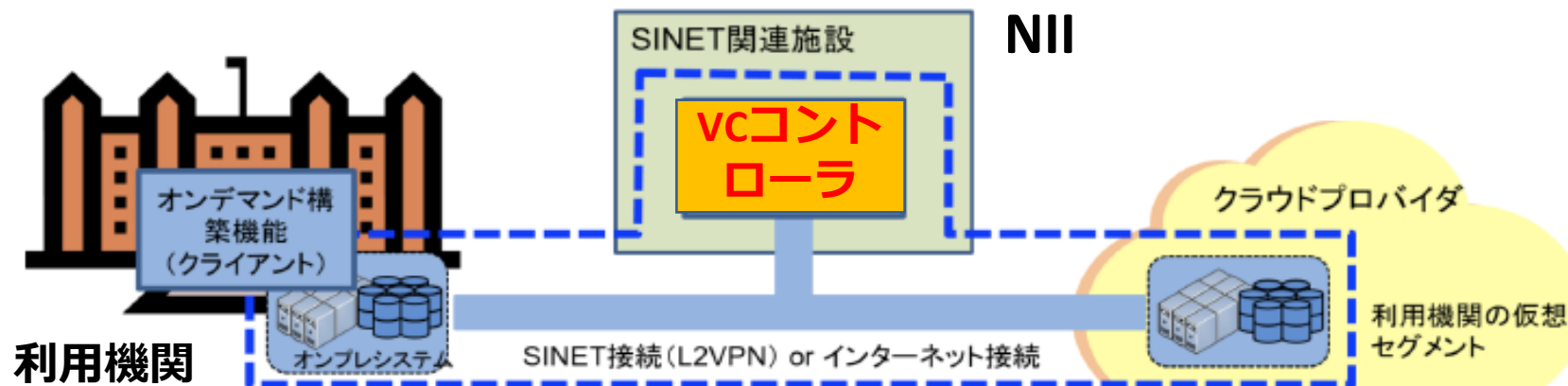
長所：

NII側でVCP運用・保守
仮想ルータが利用可能

短所：

NIIへのVCP構築申請
が必要

サービス版



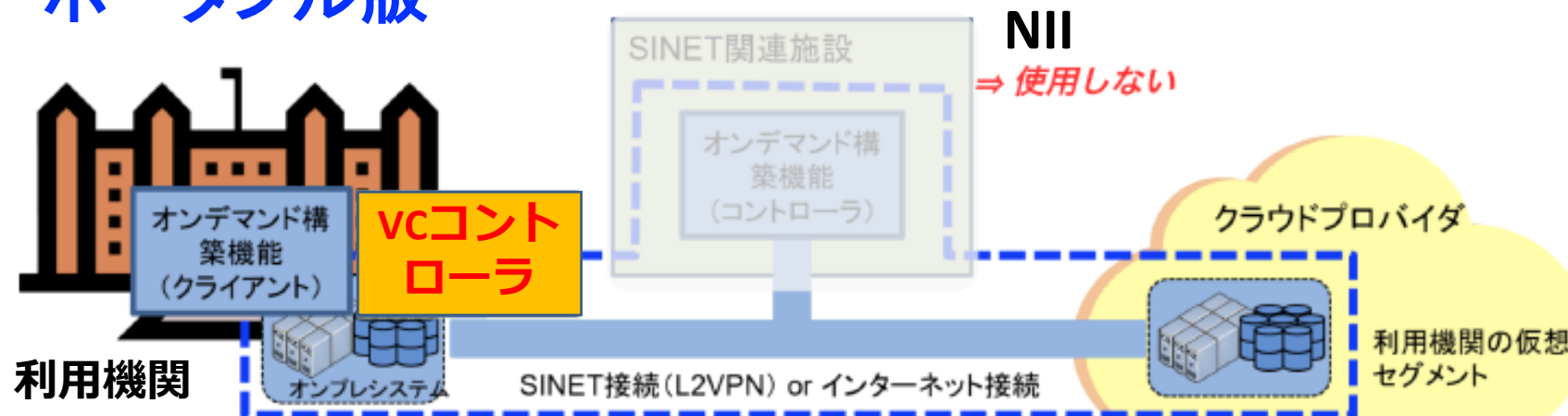
長所：

VCP構築申請が不要と
なり、すぐに利用可

短所：

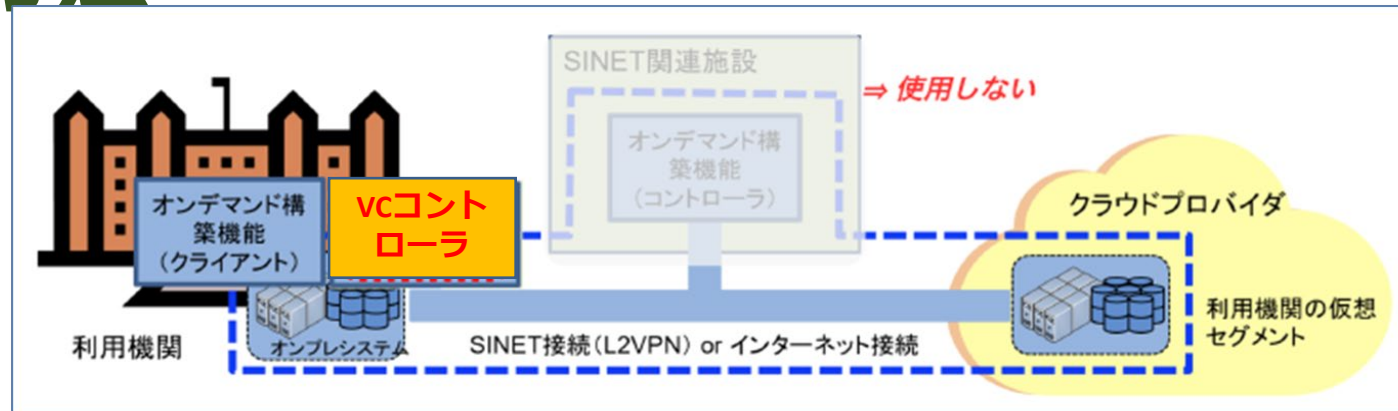
利用機関側でVCP構築・
運用・保守

ポータブル版

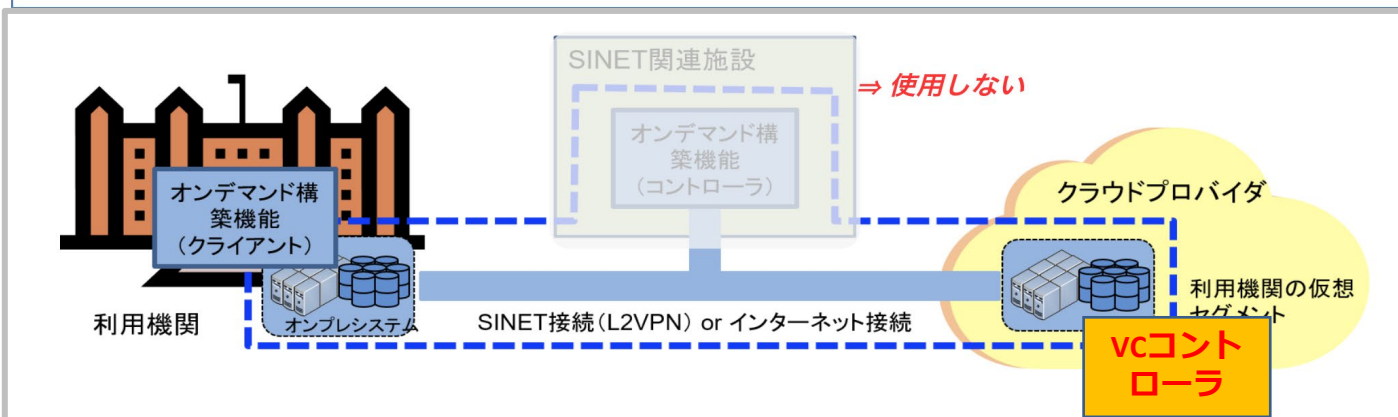


ポータブル版の構成方法

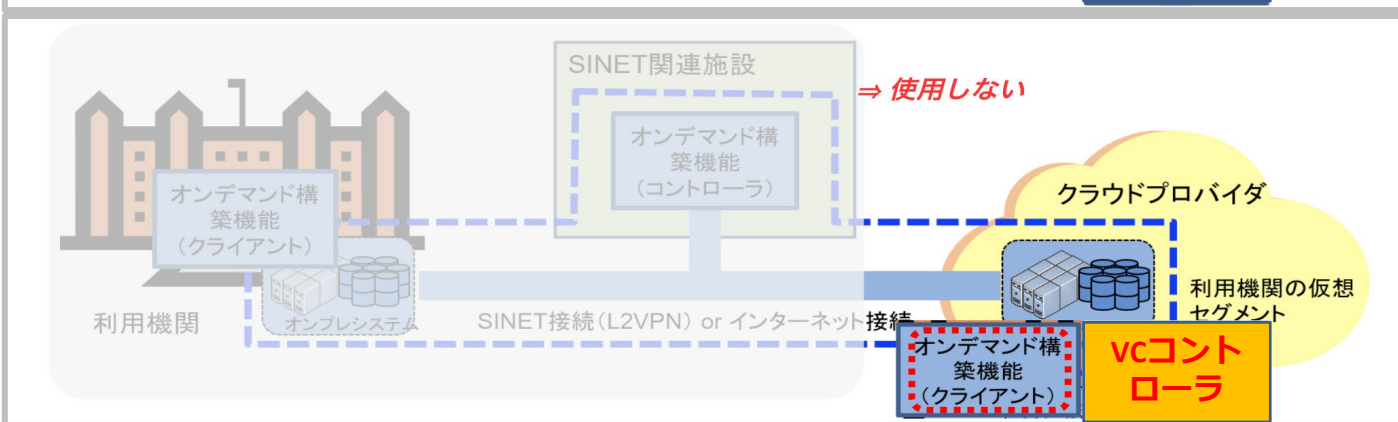
VCコントローラ： 利用機関
JupyterNotebook： 利用機関
(クライアント)



VCコントローラ： クラウド
JupyterNotebook： 利用機関
(クライアント)



VCコントローラ： クラウド
JupyterNotebook： クラウド
(クライアント)



■ 初期導入支援(サービス版)

- 利用機関とクラウドを安全に連携させるための、ネットワーク設定についての技術的相談
 - 含、クラウド設定用スクリプトの提供、画面共有による設定支援

■ オンデマンド構築機能

- 統一した利用方法で異なるクラウドの計算資源の確保、アプリケーションのインストール、及び監視を可能にするソフトウェアを提供

■ 情報共有

- ドキュメント、運用情報、個々の公開テンプレートに対する質疑応答等の情報共有
- リポジトリ(ポータブル版の提供、著名アプリの構築テンプレート・コンテナ、ハンズオンセミナーの教材)

利用について

■ サポートプロバイダ

■ 商用クラウドプロバイダ

- Amazon Web Services、Microsoft Azure、さくらのクラウド、Oracle Cloud Infrastructure

■ 学術クラウドプロバイダ

- 北海道大学ハイパフォーマンスインタークラウド サーバサービス、mdx

■ オンプレミスプロバイダ

- VMware vSphere

■ 利用対象

■ 大学・研究機関などの研究室、学部、機関全体などの組織

- 教職員個人では申込みません。研究室や所属課等でお申し込みください

■ 利用料金

■ 本サービスは無償です

■ クラウドプロバイダなどの有料サービスは利用者負担です

■ お試し環境

- ハンズオンの実習参加者向けに1ヵ月間試用できる環境を準備しています

公開テンプレート

URL: <https://github.com/nii-gakunin-cloud/ocs-templates>



Jupyter Notebook 公開テンプレート

■ LMSテンプレート簡易構成版

- Moodleを用いた学習管理システムの構築テンプレート。Moodle, MariaDBの2コンテナ構成とし、1インスタンスで構築可能。
- 手動設定アカウント、もしくはLDAP連携認証を利用したMoodleの構築とアップデート手順。

Jupyter Notebook 公開テンプレート (続)

■ MCJ-CloudHubテンプレート

- 山口大学と共同開発したWeb型プログラミング教育支援システムMCJ-CloudHubの環境構築用テンプレート。JupyterHubとnbgraderをベースに独自拡張。Moodle環境も必要。

■ 軽量Python実習環境構築テンプレート

- Pythonによるプログラムの共同開発や講義演習などを行うのに適したJupyterHubの中で小規模グループ用である「The Littlest JupyterHub」の環境構築用テンプレート。

■ 講義演習環境テンプレート

- JupyterHubを講義演習用に NII が拡張したCoursewareHubを使用。授業と学習研究の両方を行う教員向け。

Jupyter Notebook 公開テンプレート（続）

■ HPCテンプレート v2

- OpenHPC v2.xで配布されているパッケージを利用して、クラウド上にHPC環境を構築するテンプレート。v1 の機能に加え、GPUノードの利用とNVIDIA社のNGCカタログのコンテナの実行が可能

■ HPCテンプレート v3

- OpenHPC v3.1で配布されているパッケージを利用して、クラウド上にHPC環境を構築するテンプレート。

■ Open OnDemand構築テンプレート

- HPCテンプレートv2,3で構築したOpenHPC環境上にOpen OnDemand環境を構築する

■ 計算資源補完テンプレート

- クラウドバースティング環境を立ち上げるテンプレート。Torque等クラウドに対応していないバッチシステムでも、簡単なプラグインを作成することでクラウドバーストが可能。

2024年度のアップデート

2024年のアップデート

■ VCコントローラ

■ ミドルウェア変更 (HashiCorp社のライセンスがプロプライエタリな形態となったため)

■ HashiCorp Terraform ➡ OpenTofu ¹⁾、HashiCorp Vault ➡ OpenBao ²⁾

■ 1) <https://opentofu.org/> 2) <https://openbao.org/>

■ Linux ディストリビューションアップグレード

■ Ubuntu 20.04 LTS ➡ Ubuntu 24.04

■ Google Cloudの正式サポート

■ アプリケーションテンプレート

■ MCJ-CloudHubの実行履歴分析・可視化機能

■ 学生の進捗状況をリアルタイムに把握する機能

■ 講義演習終了後の詳細分析を行う機能

■ Open OnDemandテンプレートの認証方式拡充

■ Basic認証に加えて、GakuNin の ShibbolethとOpenID Connect (OIDC)を新たにサポート

試用環境のご案内

試用環境

- 個別にお申込み頂ければ、MCJ-CloudHubを試用する環境を提供いたします。
- 今回のハンズオンに参加された皆様が所属する機関の他の先生方の利用も可能です。
- Slackによるサポートも予定しております

<https://cloud.gakunin.jp/ocs/#ocs-06>



Thank You.

