

学認クラウドオンデマンド構築サービス (OCS) とOpen OnDemandの概要

2024年9月11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）

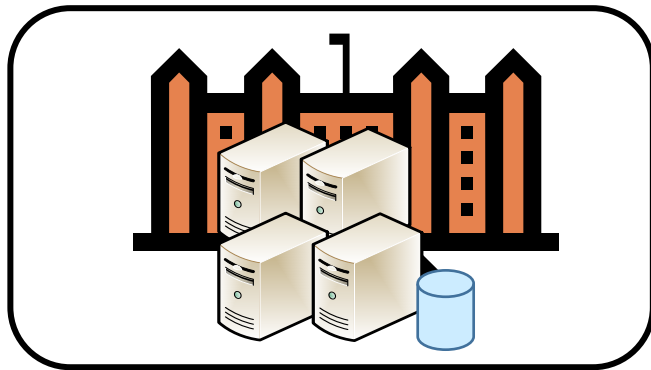
JupyterHubを用
いてPython演習環
境を立ち上げたい



クラウドA



クラウドB

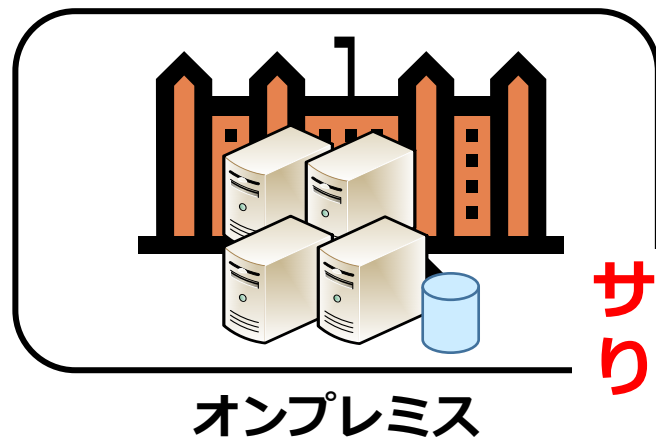
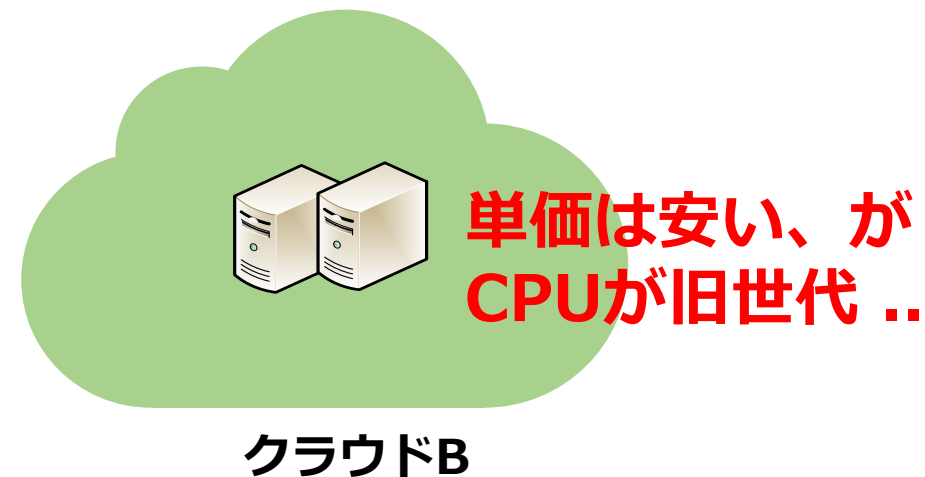
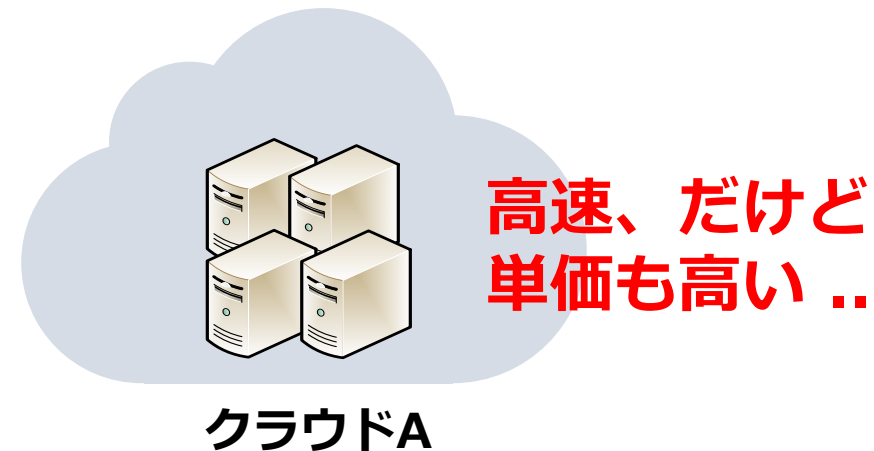


オンプレミス

OCS提供の背景（2）

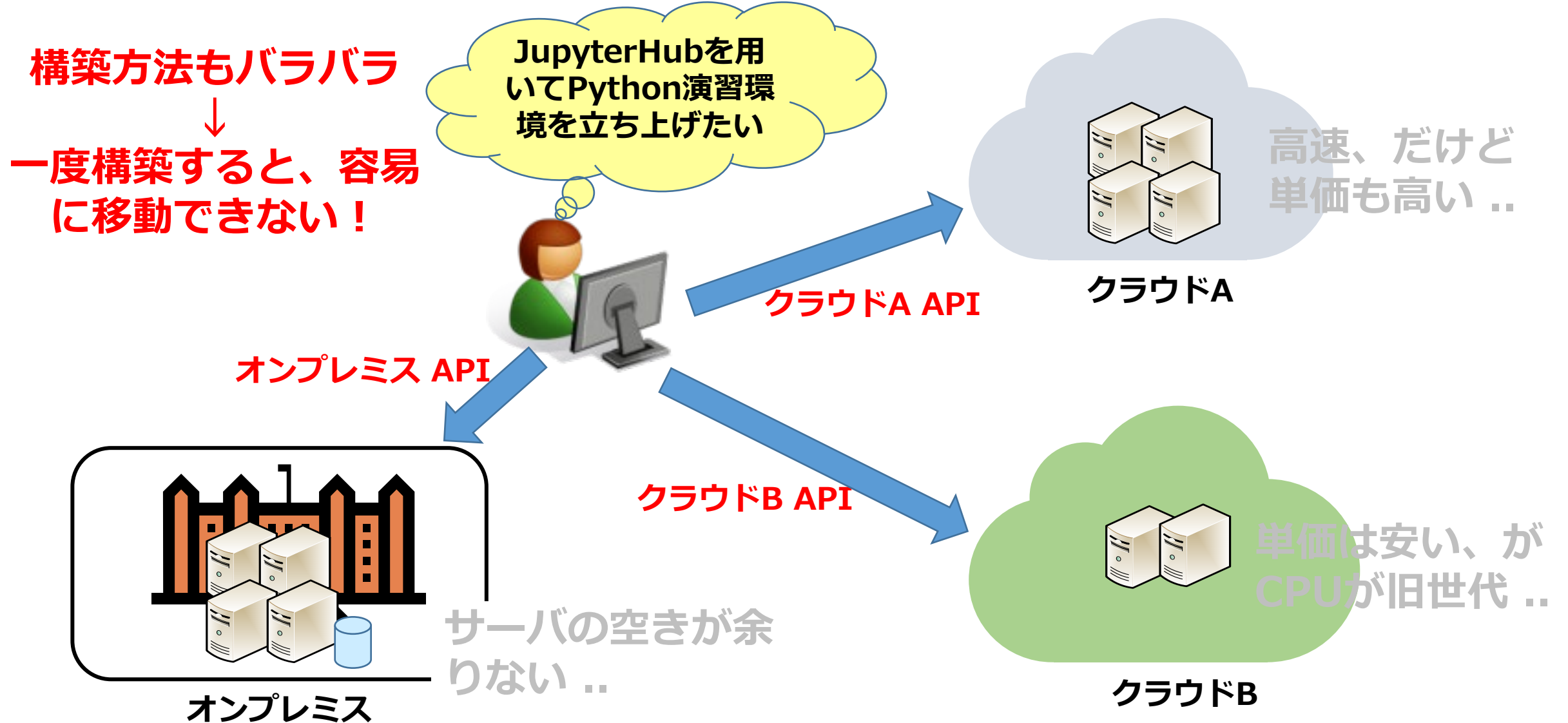
どの環境を選ぶべきか？

JupyterHubを用いてPython演習環境を立ち上げたい



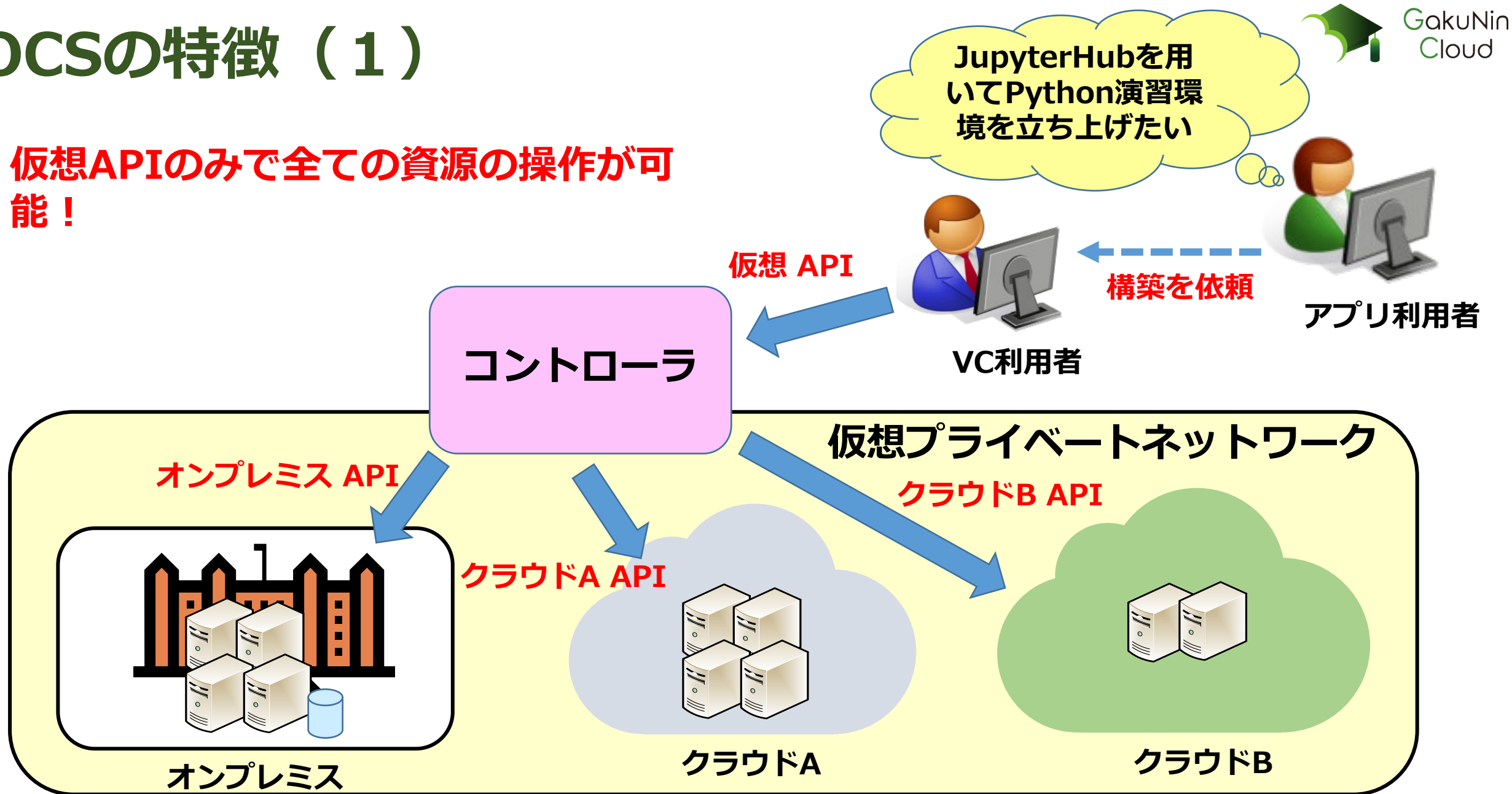
サーバの空きが余りない ..

OCS提供の背景（3）



OCSの特徴（１）

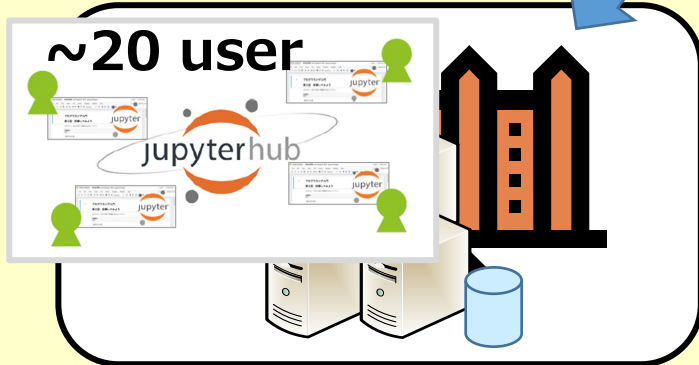
仮想APIのみで全ての資源の操作が可能！



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

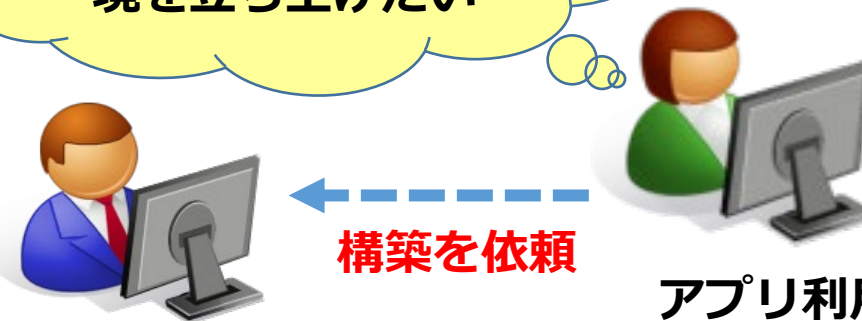


オンプレミス

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



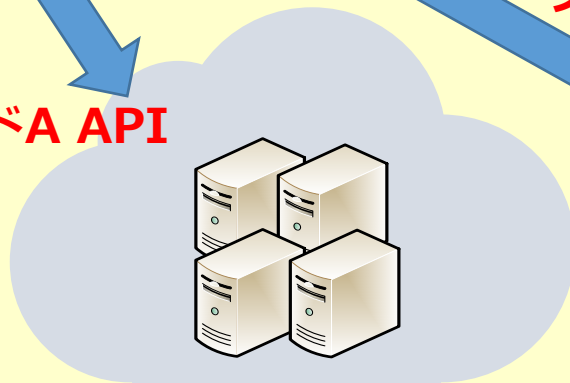
VC利用者

構築を依頼

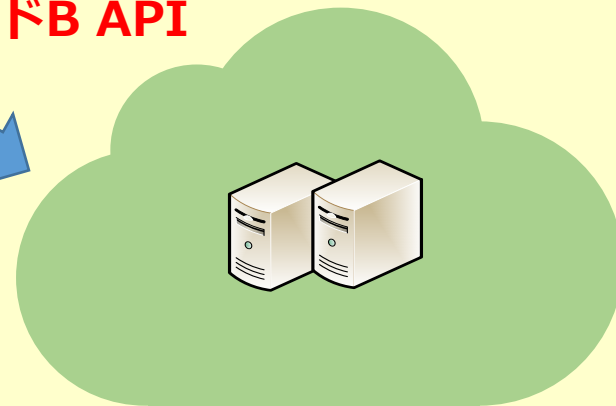
アプリ利用者

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



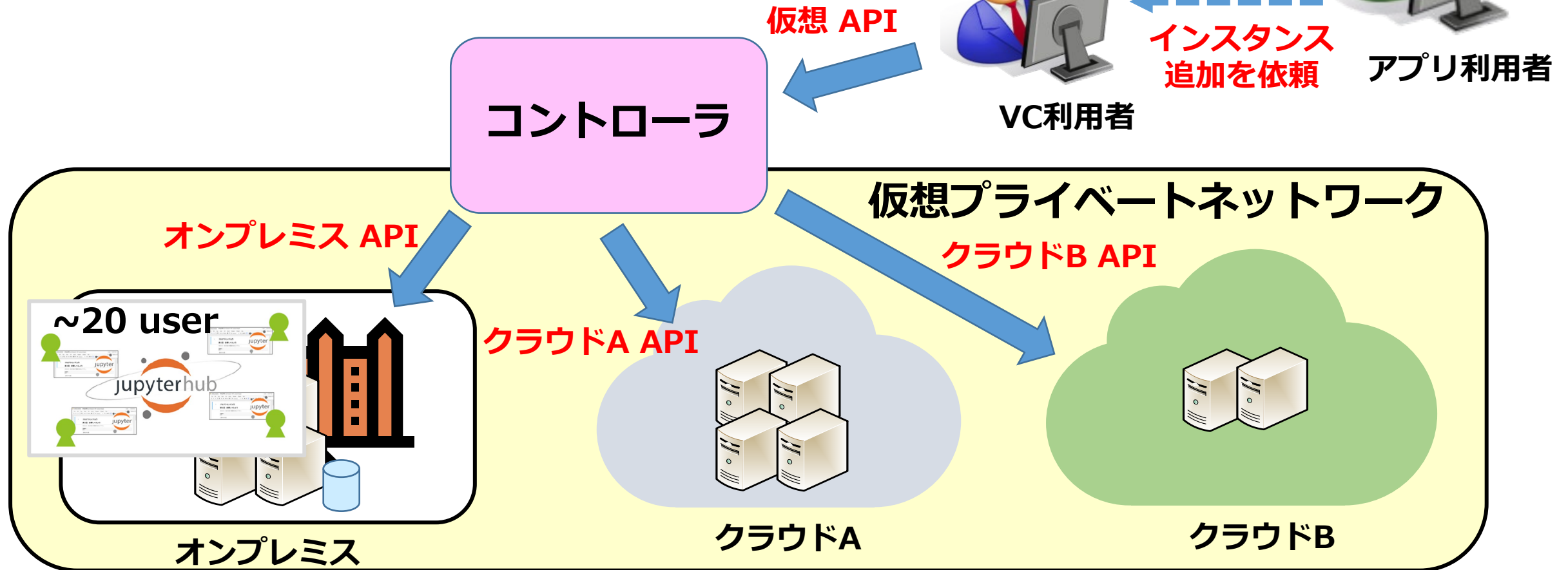
クラウドA



クラウドB

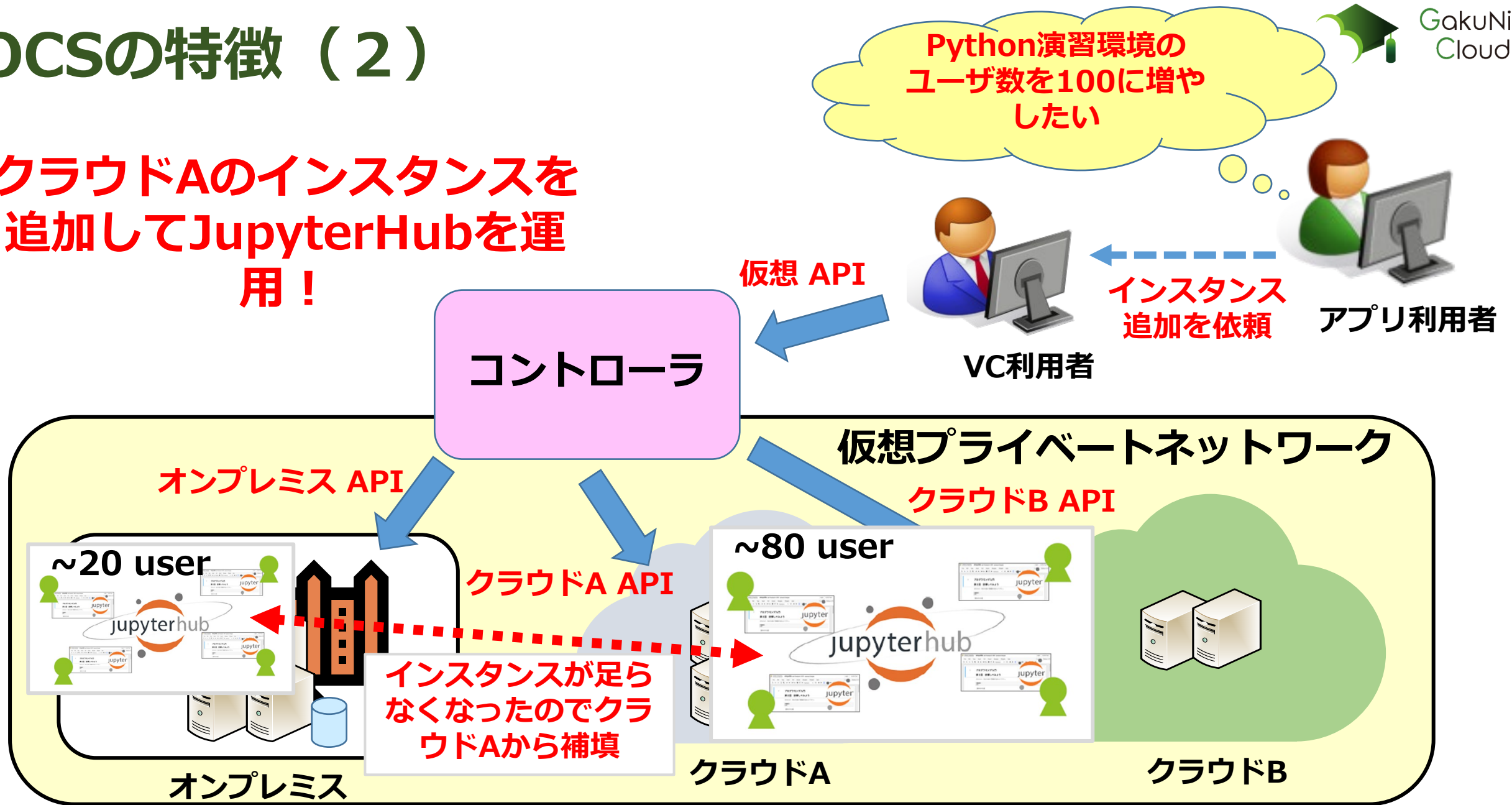
OCSの特徴（2）

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）

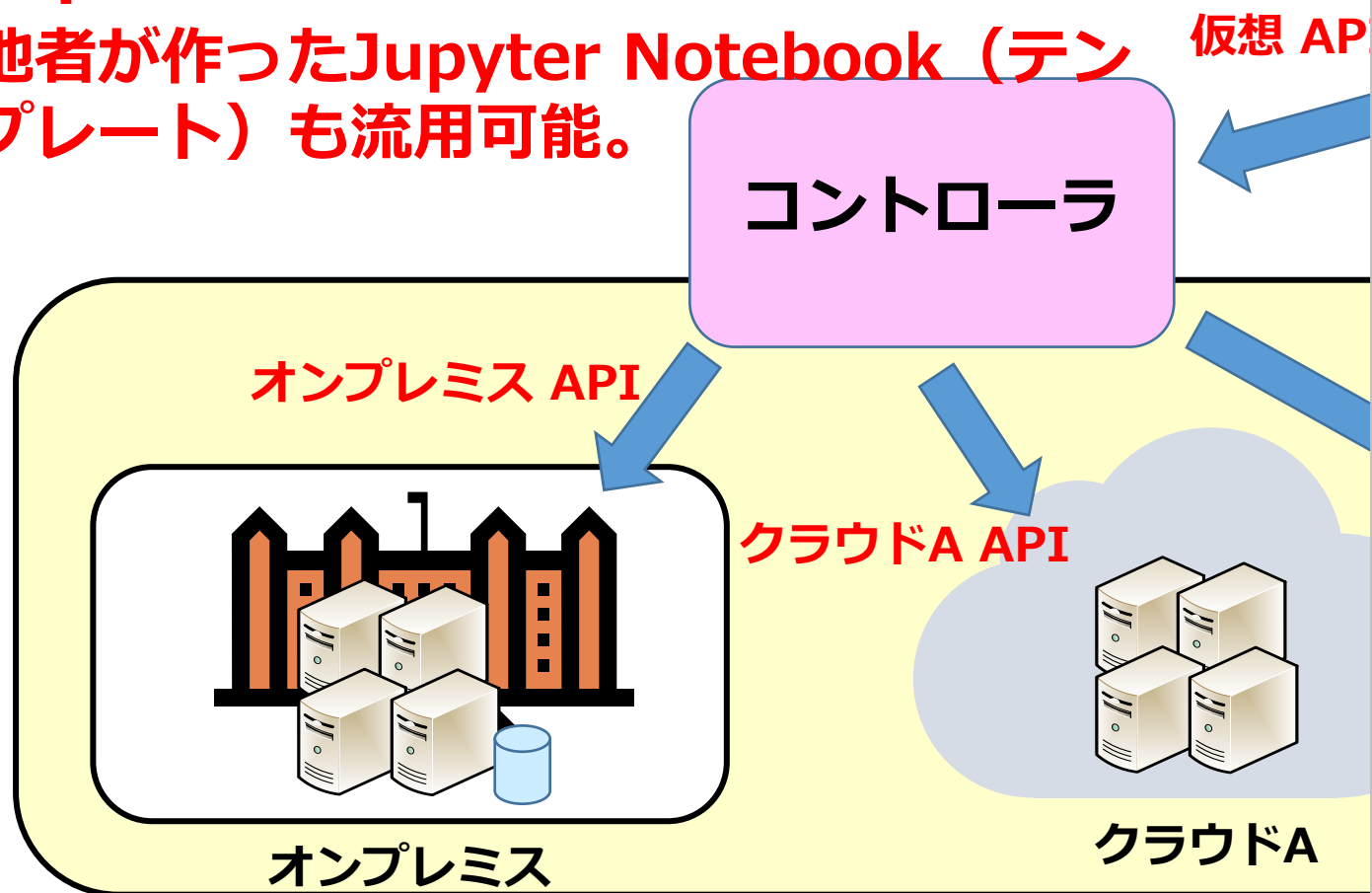
クラウドAのインスタンスを追加してJupyterHubを運用！



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

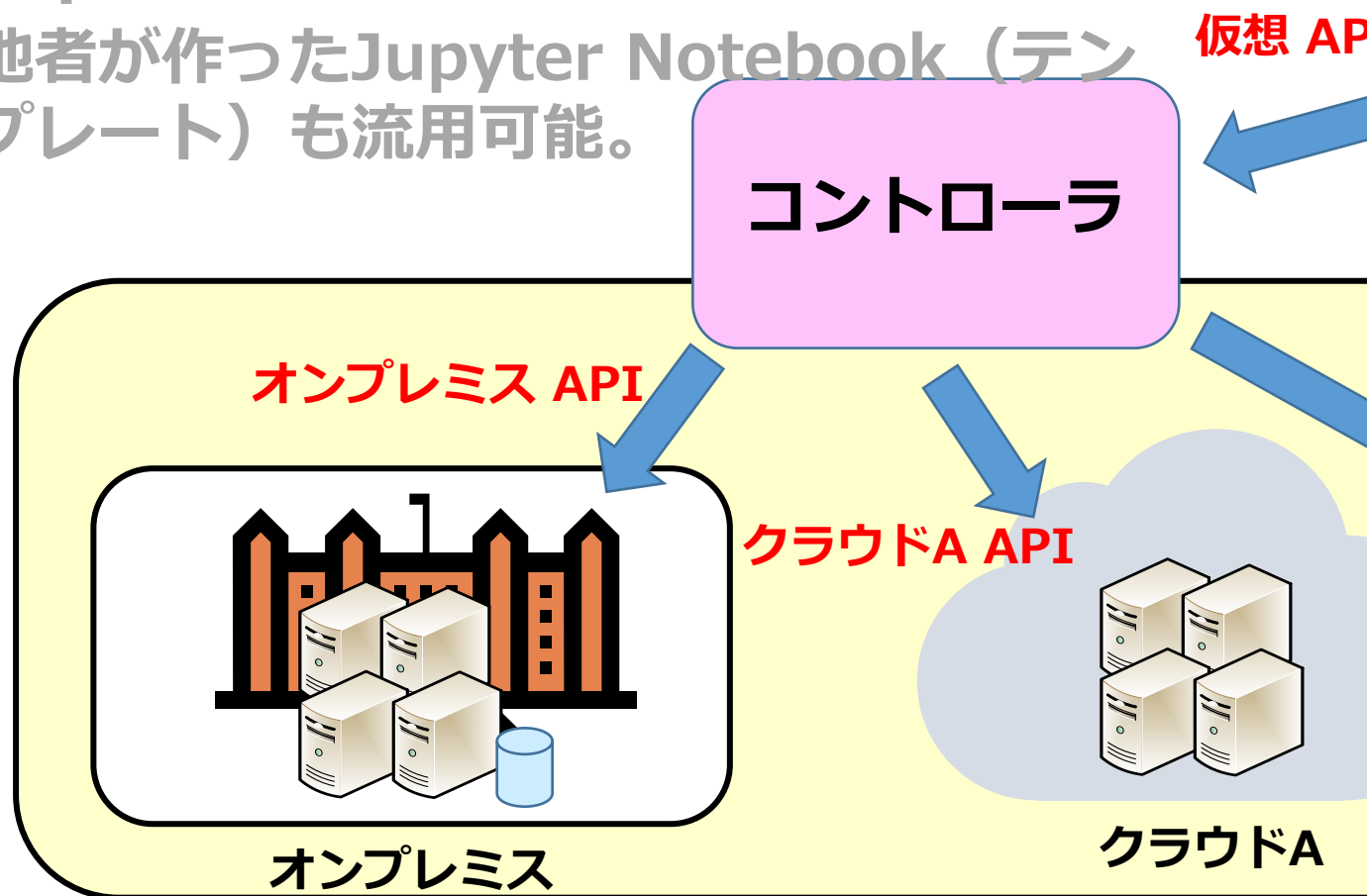
vcpsdk:
  
```

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

```

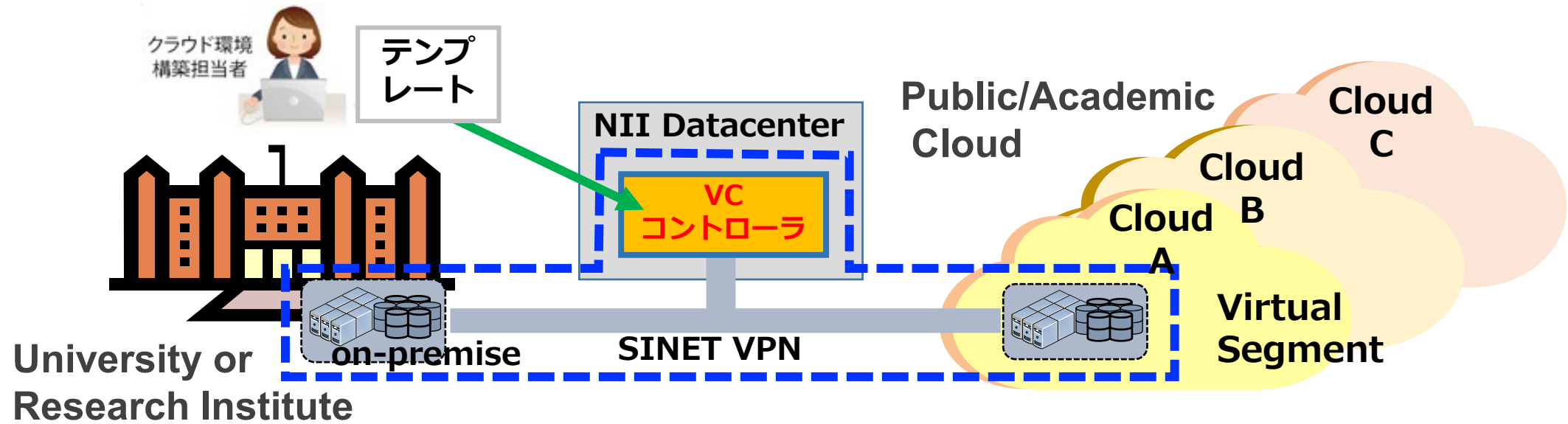
[1]: parameters
1 vcc_access_token = "..."
2 testname = "TEST-2022-03-15"

[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。

OCSの特徴（テンプレート）

他者が作ったテンプレートの流用も可能

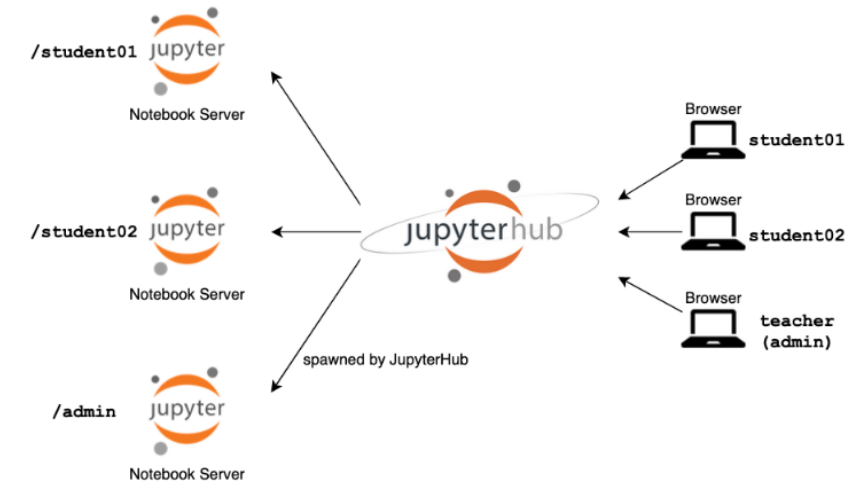
The Littlest JupyterHub による軽量Python実習環境の構築

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名
ugroup_name = "hands003"

# プロバイダ
vc_provider = "aws"
```

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。

VCノードのspecを指定

TLJH を利用するのに十分な性能

固定割当IPアドレスは、ハンズオンでは指定していません。

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

# VCノード spec
spec = vcp.get_spec(vo_provider, vcnode_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 (固定割当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分程度がかかります。

```
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」を実行し、`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) 環境の構築

VCノード上に、本ハンズオン用に用意したThe Littlest JupyterHubのコンテナイメージを使用して環境を構築します。

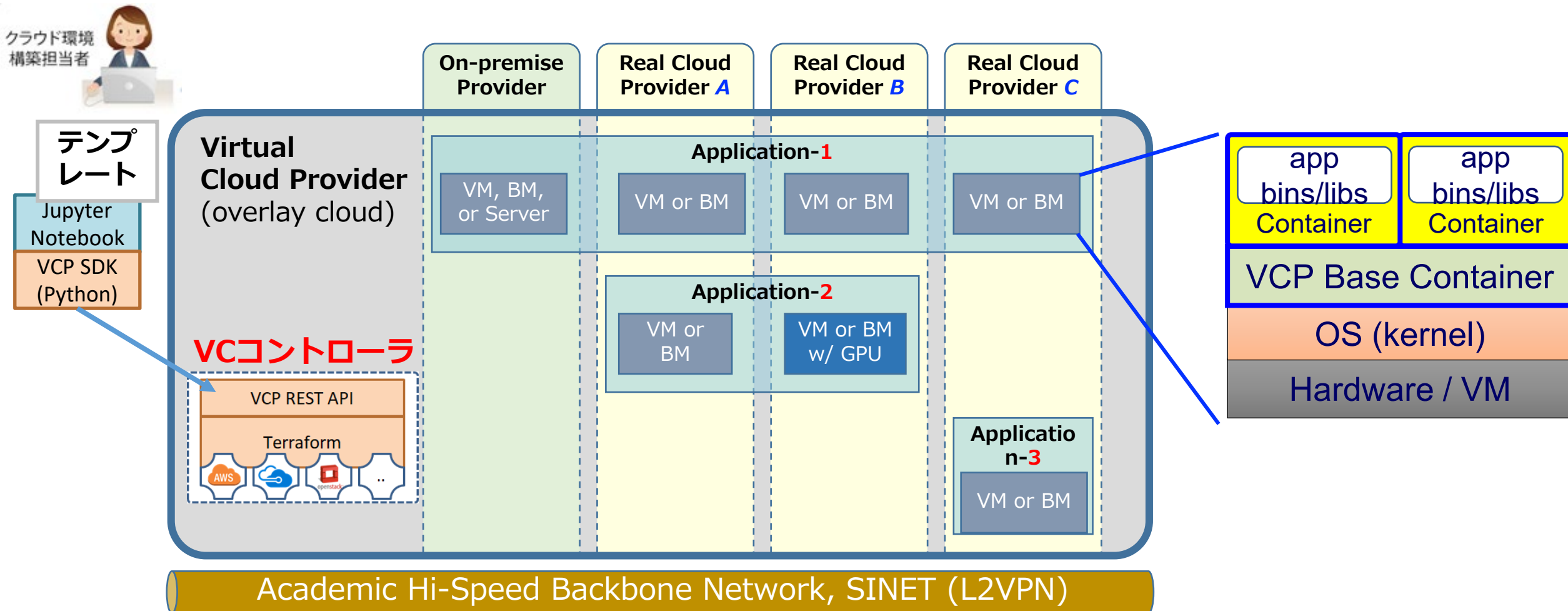
TLJHコンテナイメージの取得

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。

図表を組み合わせた説明を挿入できる

OCSを利用したアプリケーション配備例

■ オンプレ・複数の実クラウドを跨ってのアプリケーション配備が可能！



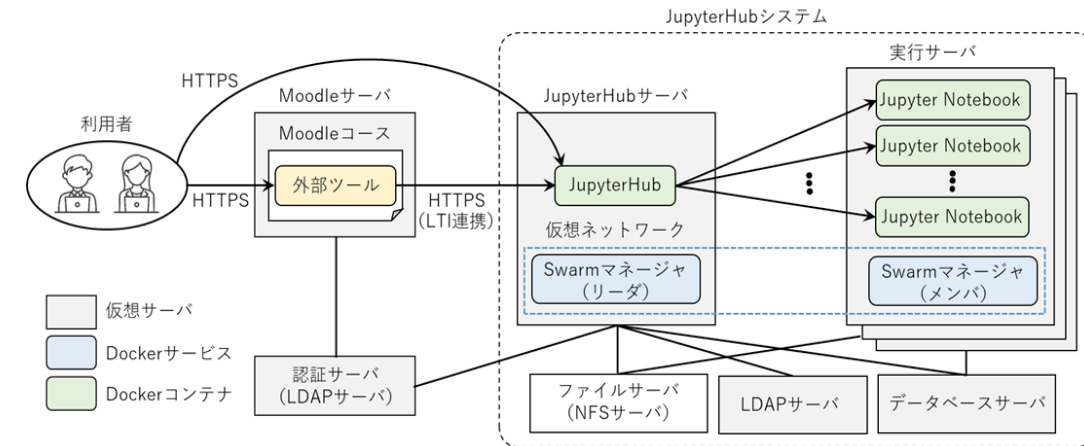
利用例（講義演習環境）

■ MCJ-CloudHubとは

- 山口大学とNIIで共同開発した講義・演習システム
 - 山口大学で運用していたオンプレミスシステムをOCSテンプレートから構築・運用出来るように拡張
 - 山口大学固有設定等の一般化

■ OCS+MCJ-CloudHubの特徴

- システム管理者と利用者（教員・学生）を分離
 - 利用者は、GUI操作のみで演習可能
 - システム管理者は、障害等が発生しない限り特別なサポートは不要（年度初めに構築するのみ）
- 特定クラウドにロックインされない
- オンプレとクラウドを跨った環境を作れる
 - 例、オンプレ資源が枯渇したときのみクラウドを利用

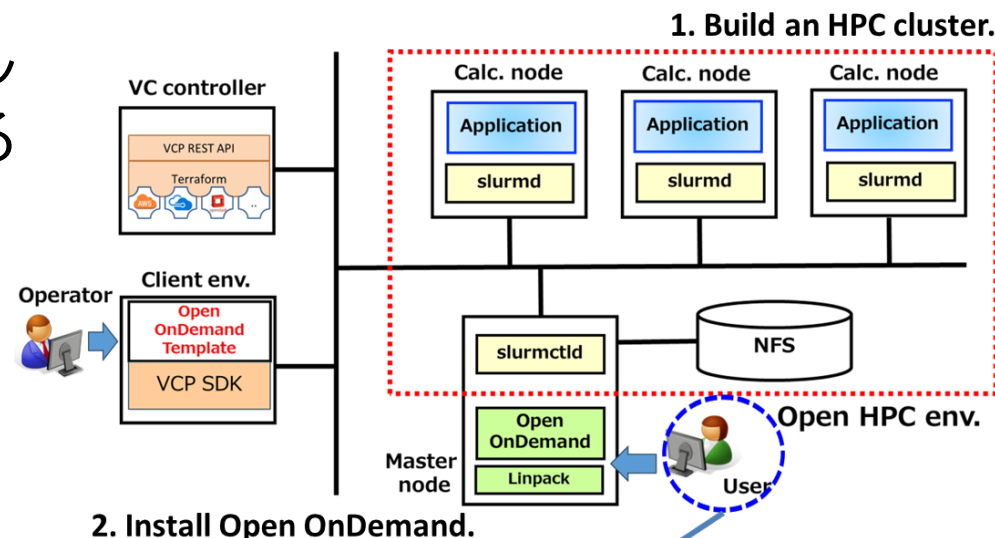


MCJ-CloudHubの概要

（「複数科目で共同・同時利用可能なWeb型プログラミング教育支援システムのアプリケーションテンプレート開発」より引用）

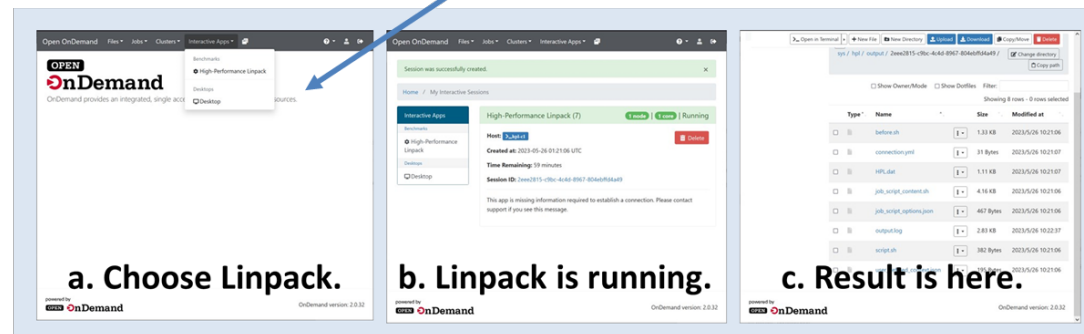
利用例（Open OnDemand）

- Open OnDemandとは
 - 初心者がHPCクラスタの前提知識なしにアプリケーション実行を可能とするシステム。しかしながら、その構築・運用は容易ではない。
- OCS + Open OnDemandの特徴
 - OCSテンプレート化することでOpen OnDemand環境を容易に構築可能
 - 従来から提供していたOpen HPC v2テンプレートを用いて構築したHPCクラスタが前提となる



2. Install Open OnDemand.

3. Use Open OnDemand.

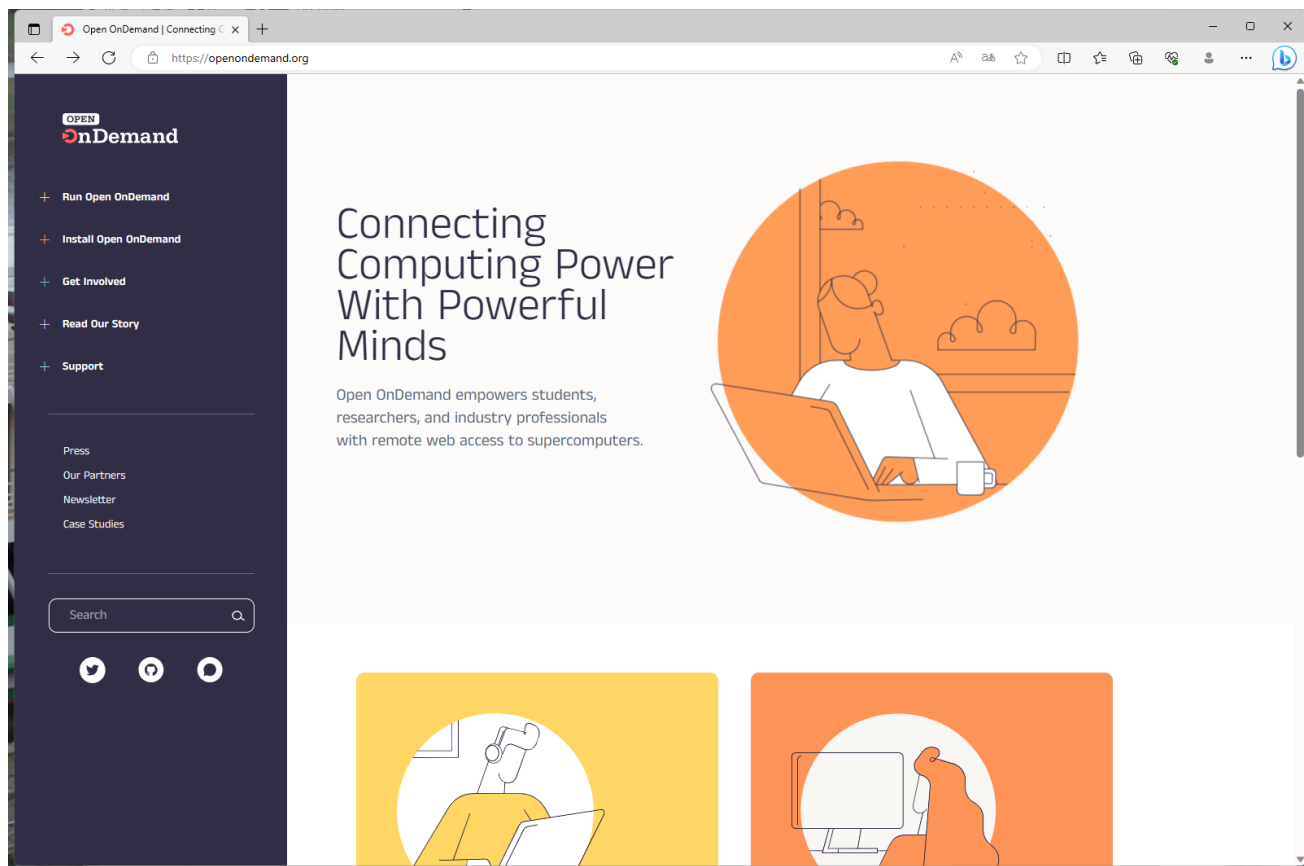


The screenshots show the Open OnDemand web interface workflow:

- Choose Linpack.** The user selects the 'High-Performance Linpack (7)' application from the 'Interactive Apps' menu.
- Linpack is running.** The application status is shown as 'Running' with details like 'Created at: 2023-05-26 01:21:06 UTC' and 'Time Remaining: 10 minutes'.
- Result is here.** The user views the output files, including 'stdout.log', 'stderr.log', and 'script.sh', with their sizes and modification dates listed.

Open OnDemandの概要

Open OnDemandとは

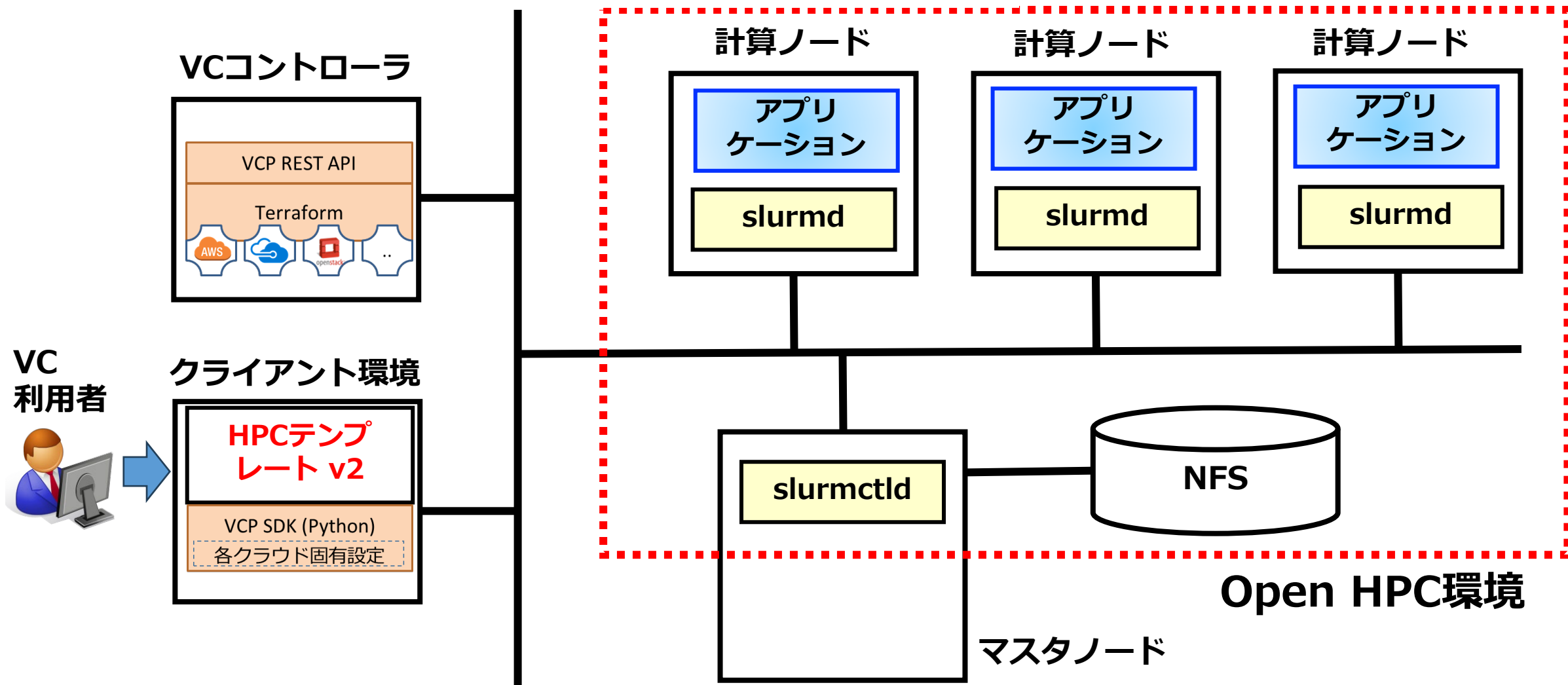


<https://openondemand.org/>

- HPCクラスタを容易に利用可能とするWebポータル
- これまでの経緯
 - 2007年より開発
 - 2013年から提供開始
 - 2022年時点で250以上のインストール
- コミュニティ
 - <https://github.com/OSC/ondemand>
 - <https://discourse.openondemand.org/>

OCSテンプレートによるOpen OnDemand環境の構築

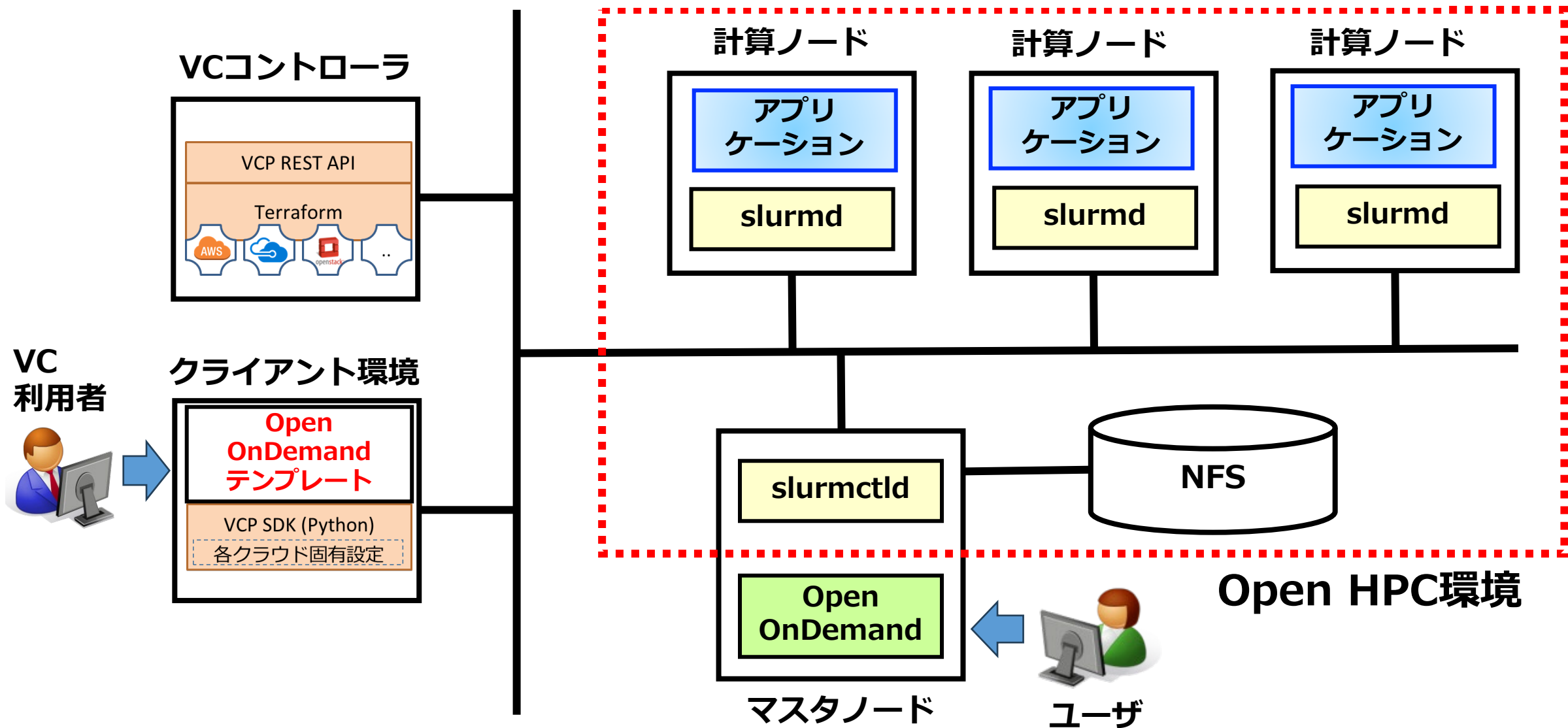
HPCテンプレートを用いて、Open HPC環境を構築



本日のセミナーでは、Open HPC(HPC Cluster)環境は構築済みです。

OCSテンプレートによるOpen OnDemand環境の構築

Open OnDemandテンプレートを用いて、Open OnDemand環境を構築



Thank You.

