

学認クラウドオンデマンド構築サービス (OCS)の概要

2023年5月30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

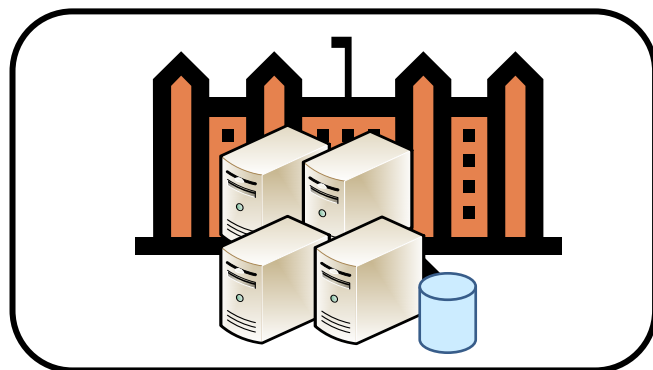
OCS提供の背景(1)



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



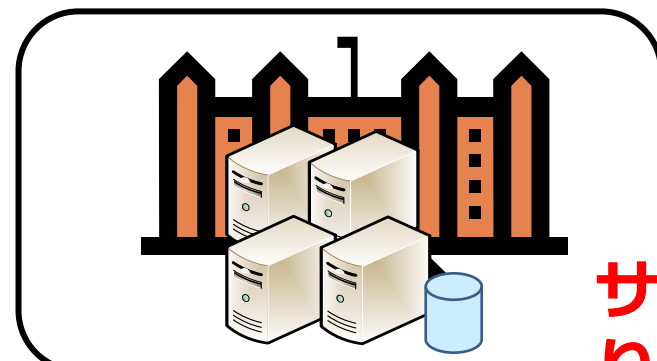
高速、だけど
単価も高い..

クラウドA



単価は安い、が
CPUが旧世代..

クラウドB



オンプレミス

サーバの空きが余
りない..

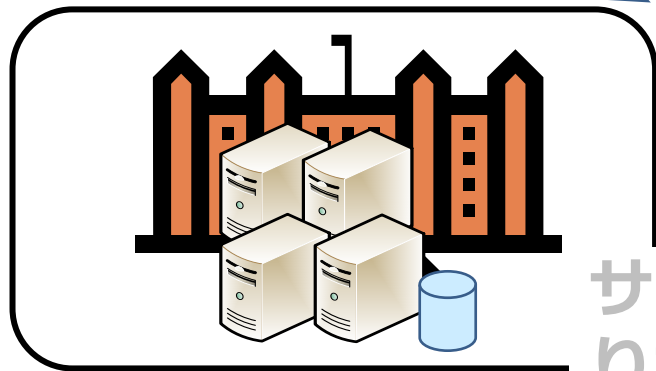
OCS提供の背景(3)

構築方法もバラバラ
↓
一度構築すると、容易に移動できない!

JupyterHubを用いて
Python演習環境を
立ち上げたい



オンプレミス API



オンプレミス

サーバの空きが余りない..

クラウドA API



クラウドA

高速、だけど
単価も高い..

クラウドB API



クラウドB

単価は安い、が
CPUが旧世代..

OCSの特徴(1)

仮想APIのみで全ての資源の操作が可能！

JupyterHubを用いて
Python演習環境を
立ち上げたい



アプリ利用者

構築を依頼



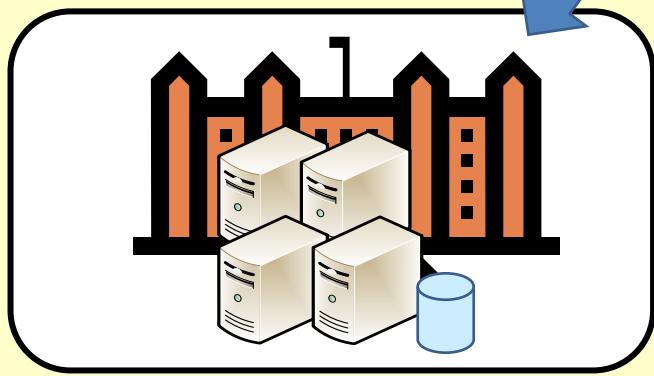
VC利用者

仮想 API

コントローラ

仮想プライベートネットワーク

オンプレミス API



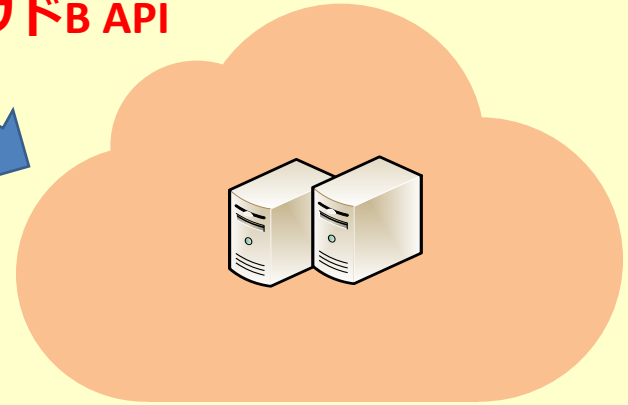
オンプレミス

クラウドA API



クラウドA

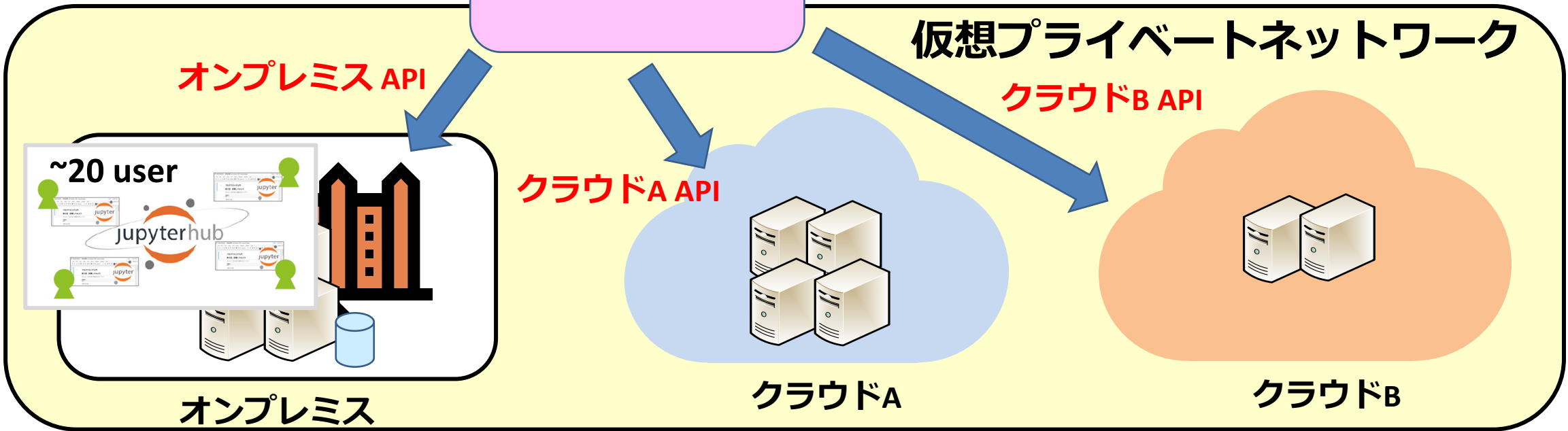
クラウドB API



クラウドB

OCSの特徴(1)

**オンプレミスに
JupyterHub環境構築！
(20 user)**



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！

Python演習環境のユーザ数を100に増やしたい



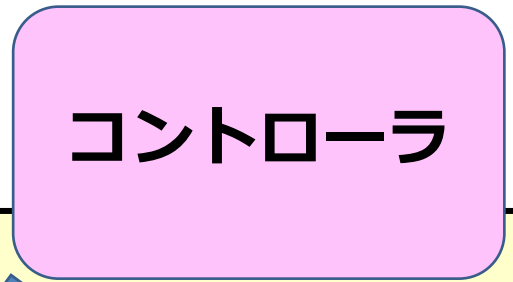
インスタンス追加を依頼

アプリ利用者



VC利用者

仮想API



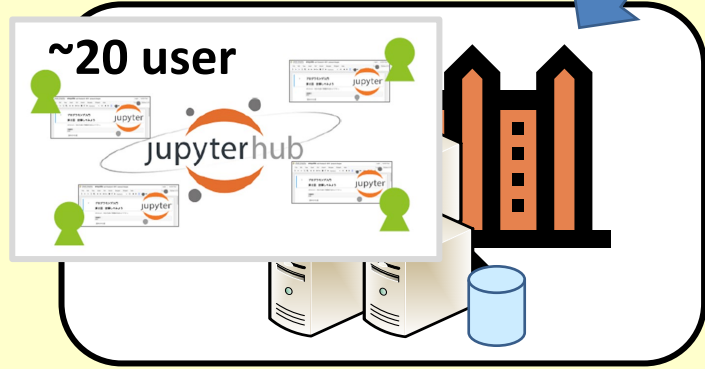
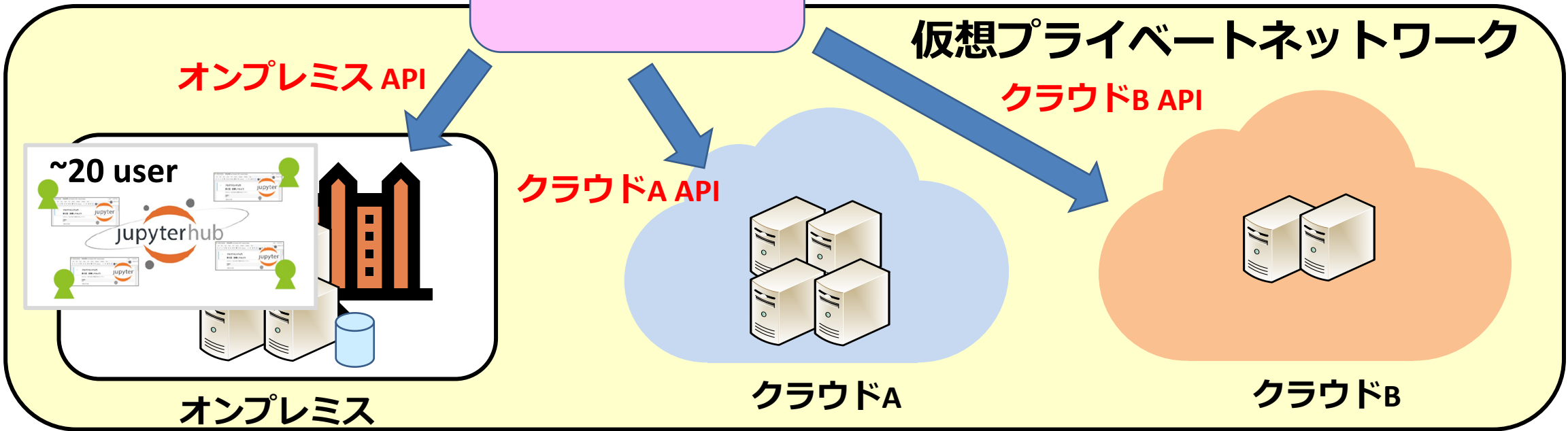
コントローラ

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

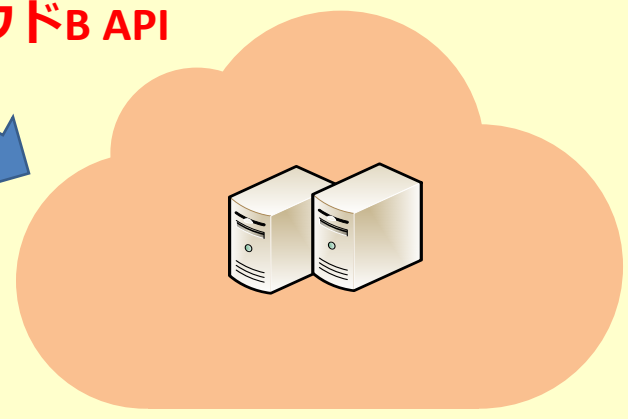
オンプレミス API



オンプレミス



クラウドA



クラウドB

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！

Python演習環境のユーザ数を100に増やしたい



アプリ利用者



VC利用者

インスタンス追加を依頼

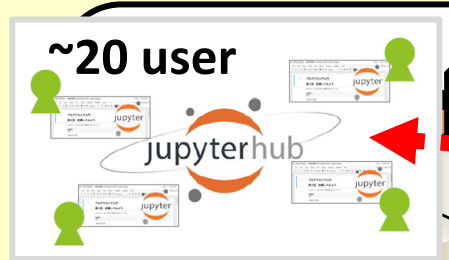
コントローラ

仮想 API

仮想プライベートネットワーク

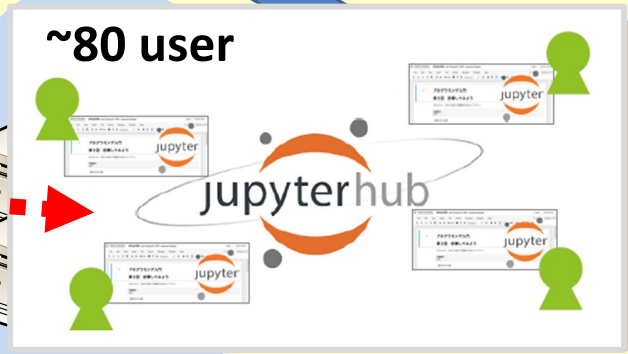
オンプレミス API

クラウドB API

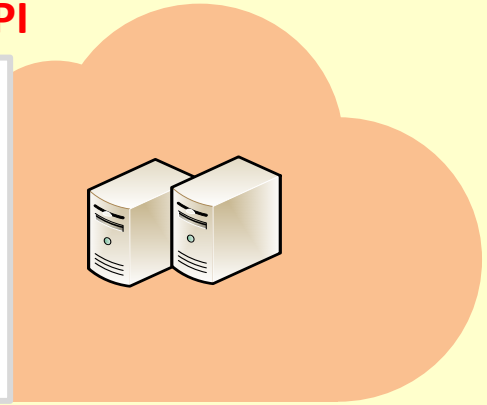


オンプレミス

クラウドA API



クラウドA

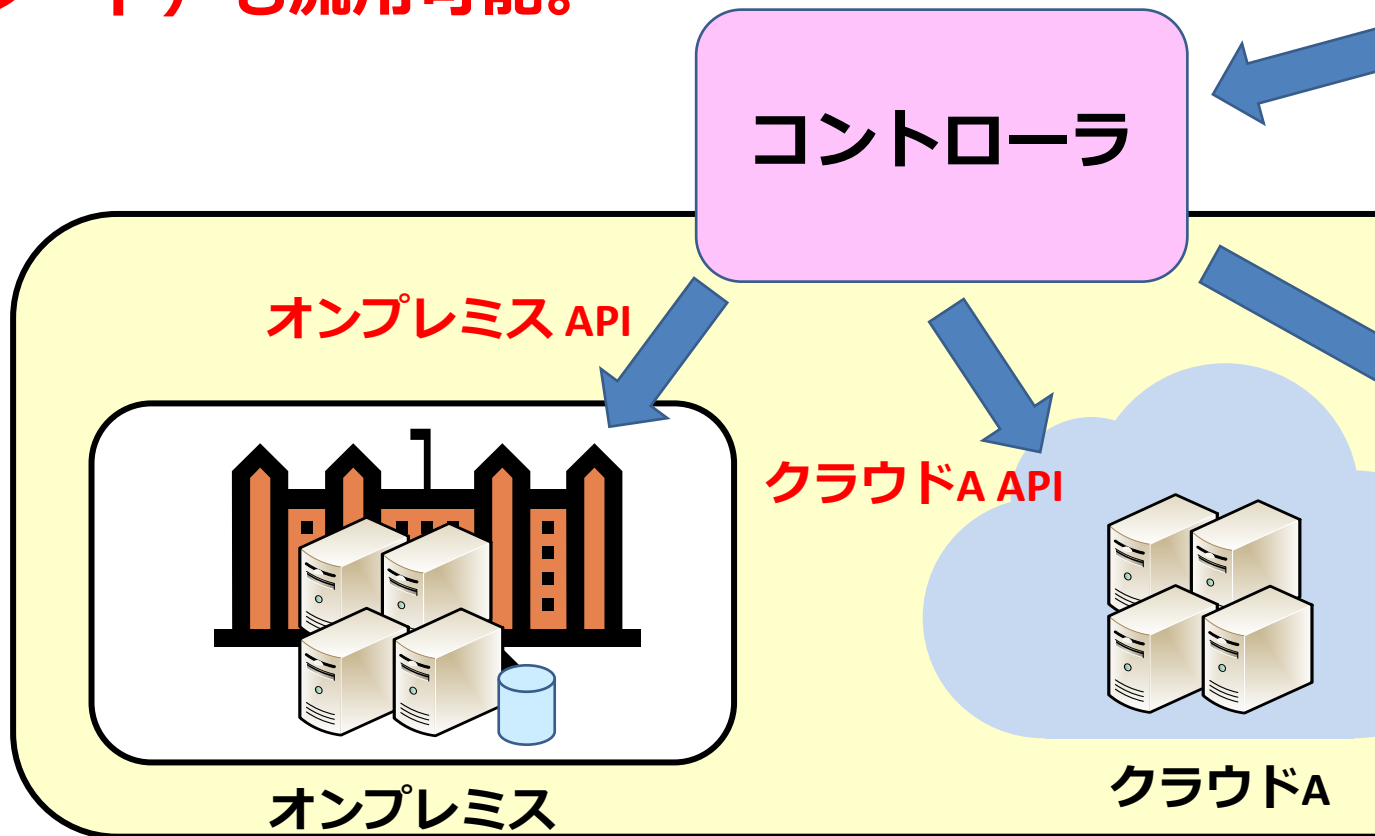


クラウドB

インスタンスが足りなくなったのでクラウドAから補填

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)

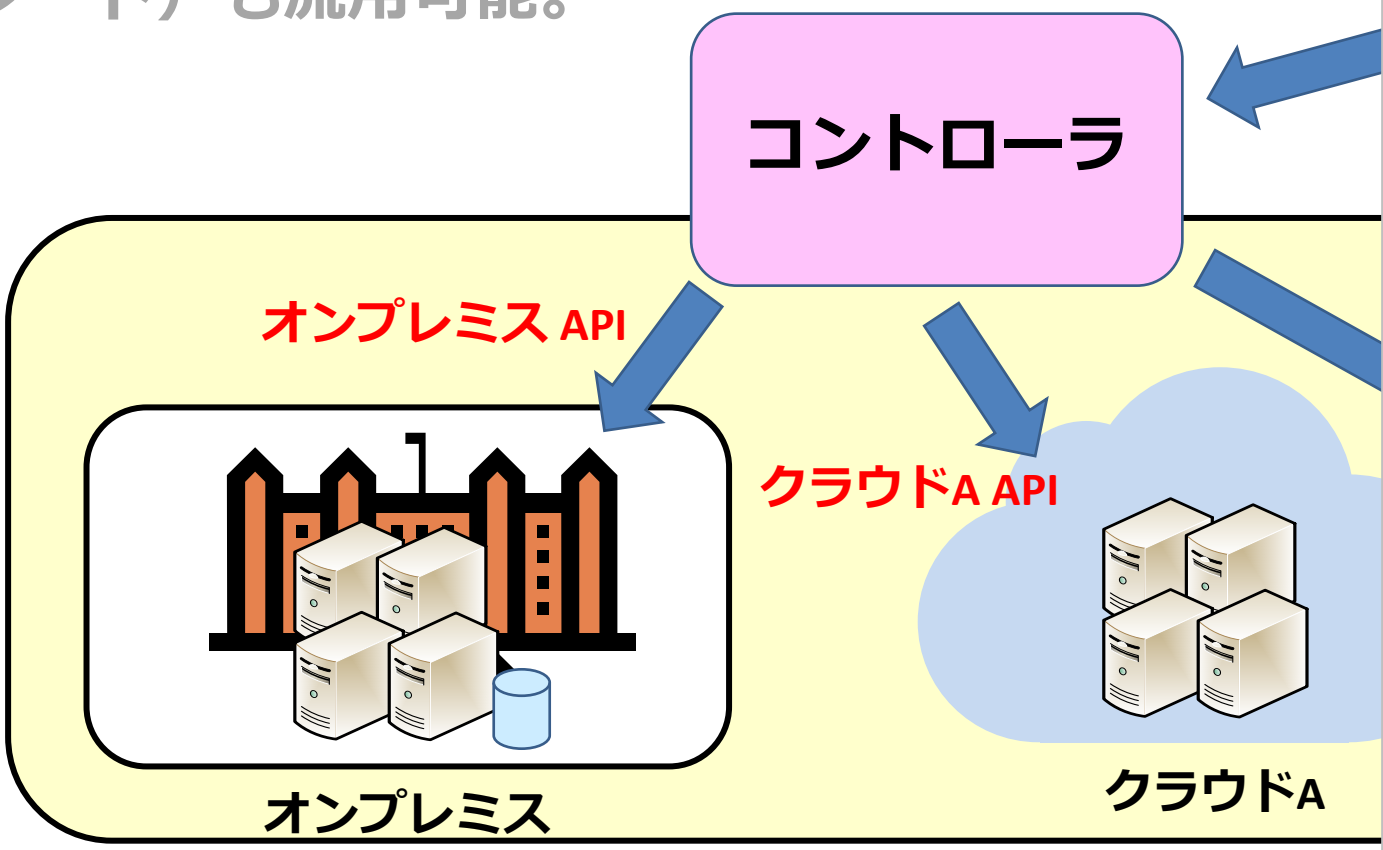
vcplib:
  filename: /home/jovyan/vcpsdk/vcplib/occtr.py
  version: 20.10.0+20201001

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

```

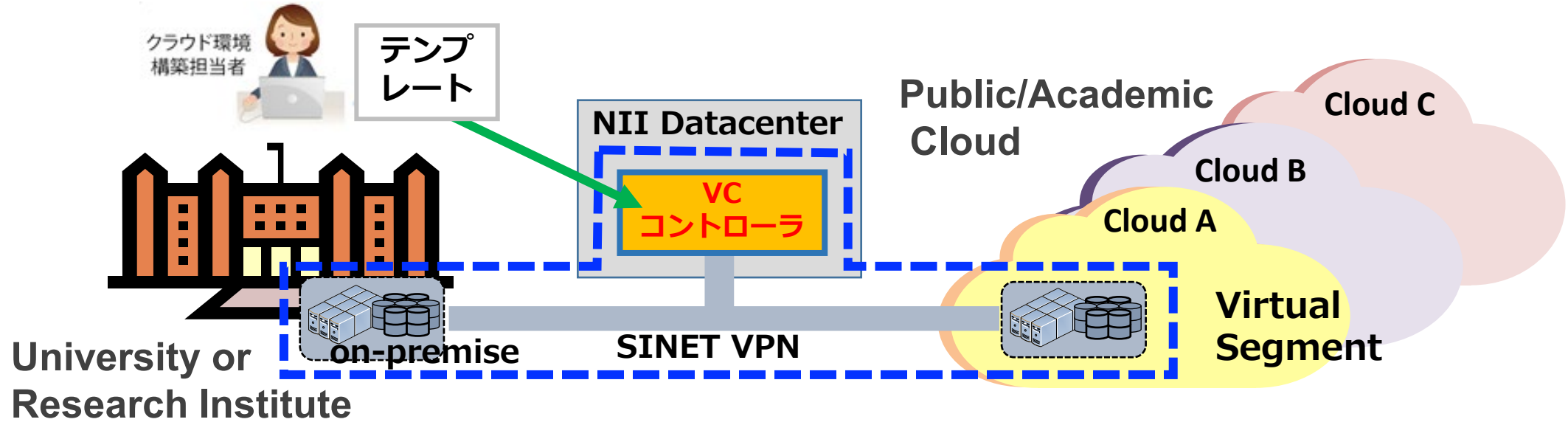
* [1]: parameters
1 vcc_access_token = "..."
2 testname = "TEST-2022-03-15"

* [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



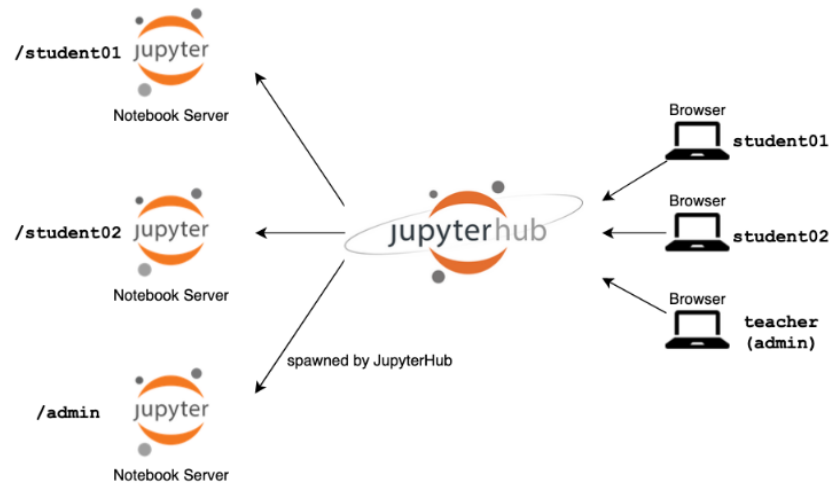
The Littlest JupyterHub による軽量Python実習環境の構築

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 = 'hands0403'

# 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、ハンズオンでは以下のように指定されています。

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

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

利用例 (Pythonプログラミング教育)

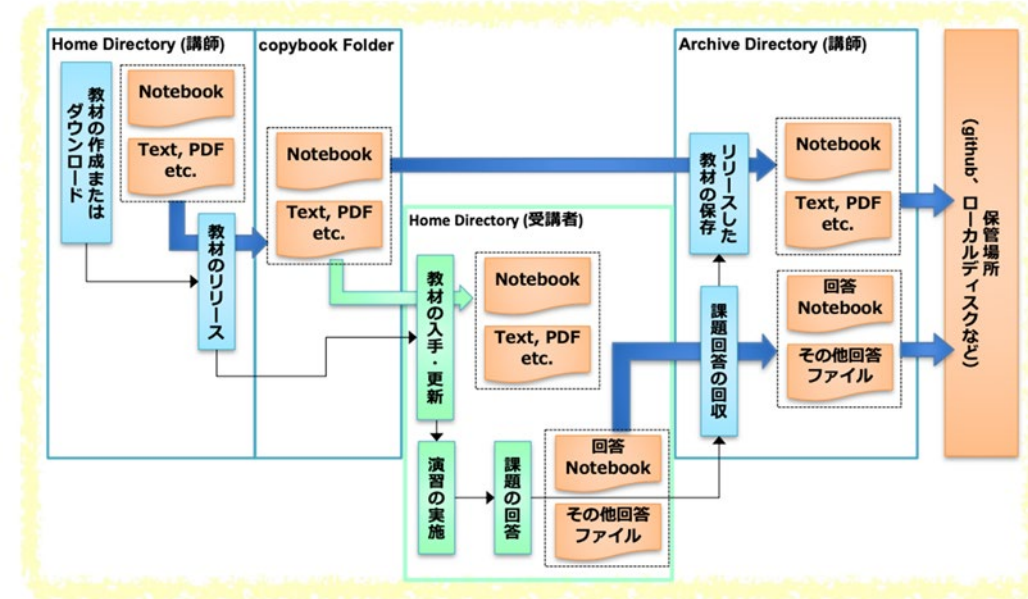
■ CoursewareHubとは

■ NIIで開発を進めている講義・演習システム

- JupyterHub + 講義のためのモジュール群
- OCS用テンプレートは以下から公開
 - <https://github.com/nii-gakunin-cloud/ocs-templates/tree/master/CoursewareHub>

■ OCS+CoursewareHubの特徴

- 授業内容に応じて計算資源の増減が容易
 - 20人の授業: 2 VMで環境を構築
 - 100人の授業: 10 VMで環境を構築
- 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



CoursewareHubでのデータ集約・配信
(2021年度 NII情報処理技術セミナー
(クラウド編) より引用)

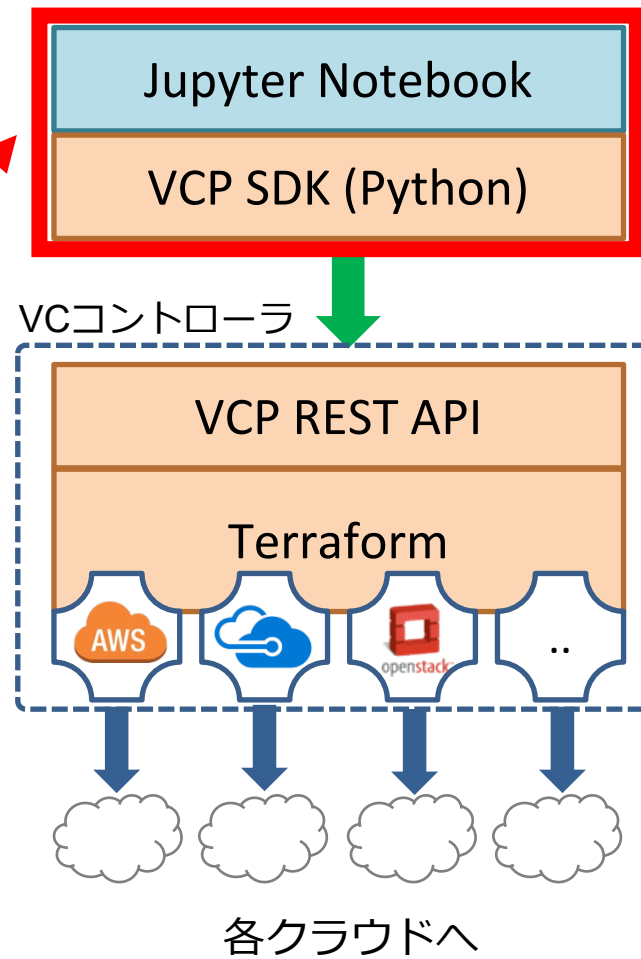
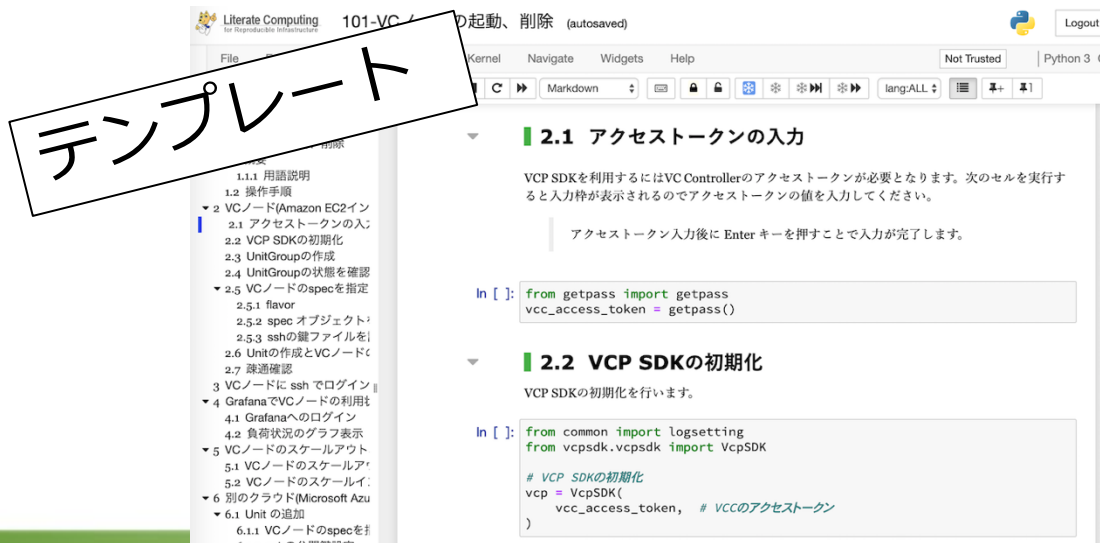
OCSを支えるVCPの仕組み

管理ソフトウェアの概要(1)

Virtual Cloud Provider (VCP)

- 本機能の中心ソフトウェア
- プロバイダI/Fを抽象化したREST API
- VCPの利用を容易にするPythonライブラリ VCP SDK

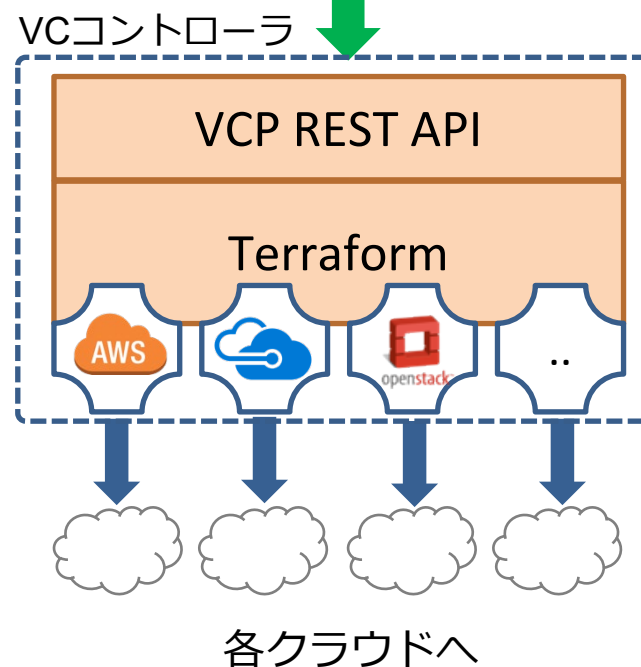
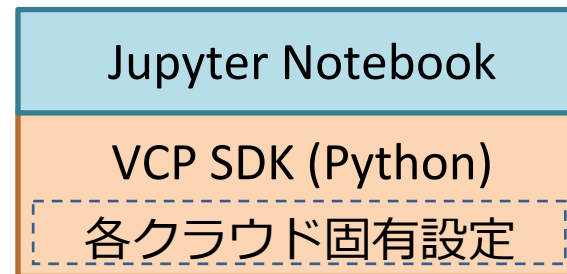
Jupyter Notebook(+NII拡張)からVCP SDKを利用して操作



管理ソフトウェアの概要(2)

VCP SDK

- 各クラウドの固有設定をSDK内に隠蔽することで、Jupyter Notebookを変更することなくクラウド間での使い回しを実現



```

1.2 新規 server を作成

[5]:
1 #
2 # 作成するserverのspec情報を作成
3 #
4 spec = sdk.get_spec("aws", "medium")
5
6 #
7 # 変更できること
8 #
9 # spec.num_nodes = 1
10 spec.num_nodes = 2
11 #spec.instance_type = 't2.medium'
12 # spec.params_v = ['/opt:/opt']
13 # spec.volume_size = 40
14 # spec.volume_type = "standard" # standard|io1|gp2|sc1|st1
15 # spec.ip_addresses = ['起動するnodeの静的なIPアドレス']
16 # spec.image = 'vcp/base:1.5' # base container
17 # 追加で使用するVolume
18 # spec.disks = ['vol-08cbb04b35c8c9545']
19
20 # cloud上のタグ設定
21 spec.set_tag('key1', 'value1')
22 spec.set_tag('key2', 'value2')
23

```

VCP SDKの中で各クラウドのmediumを定義

計算インスタンス (VCノード)

■ Docker in Docker 構成

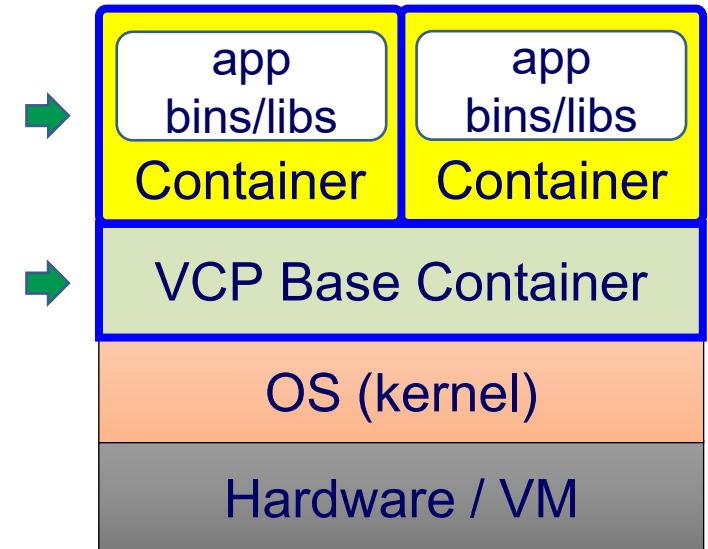
■ ベースコンテナ

- 死活監視やメトリクス収集などシステムの基本機能

■ アプリケーションコンテナ

- アプリケーションと関連ソフトウェアをベースコンテナ上に起動
- Dockerのエコシステムが利用可能

ユーザのアプリケーションコンテナ →



VCP のベースコンテナ →

モニタリング機能

- ベースコンテナ、アプリコンテナのモニタリング情報を提供
- アプリケーションの収容設計を支援

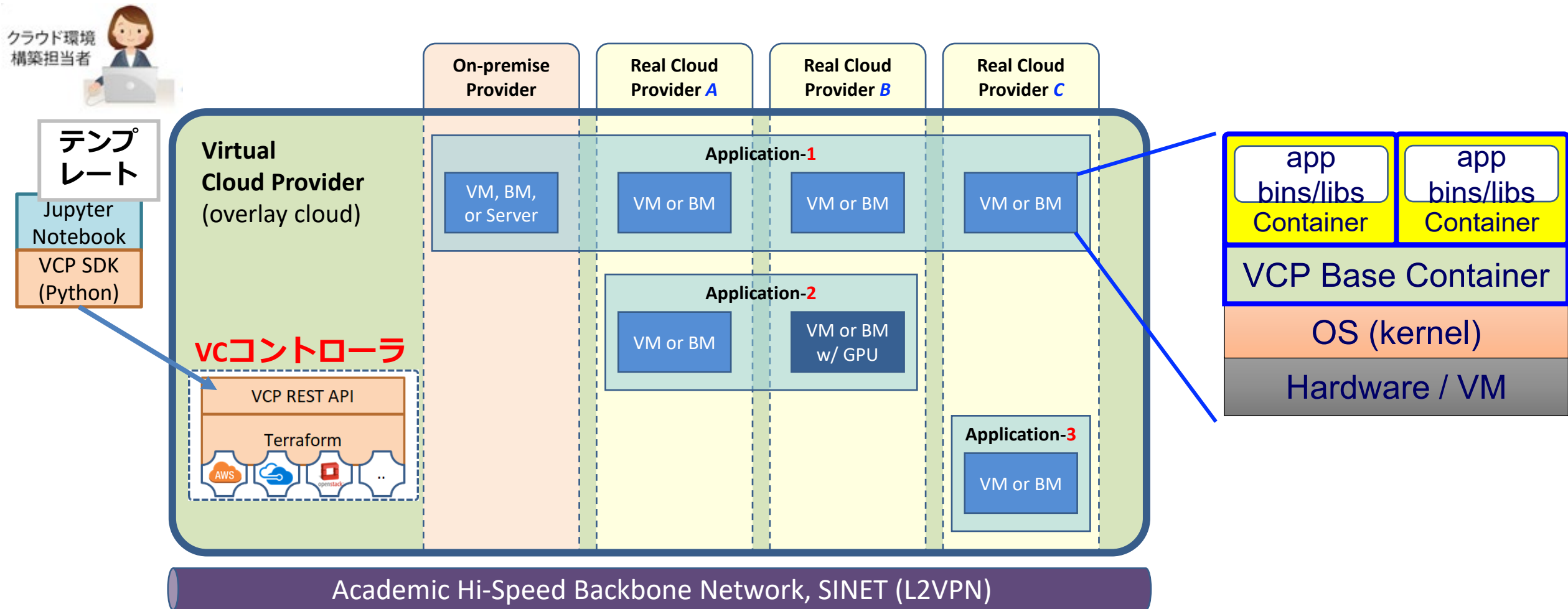


VCノード (ベースコンテナ) 毎の情報

アプリコンテナ毎の情報

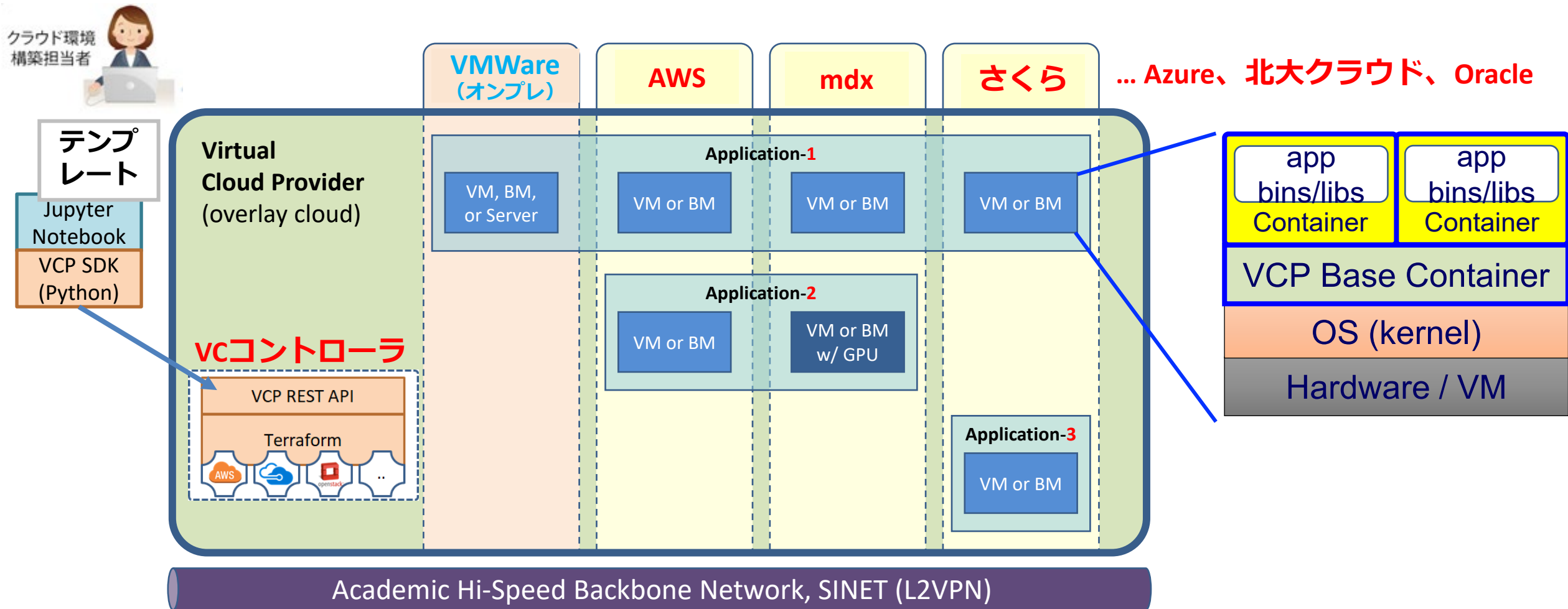
OCSを利用したアプリケーション配備例

- 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！



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！

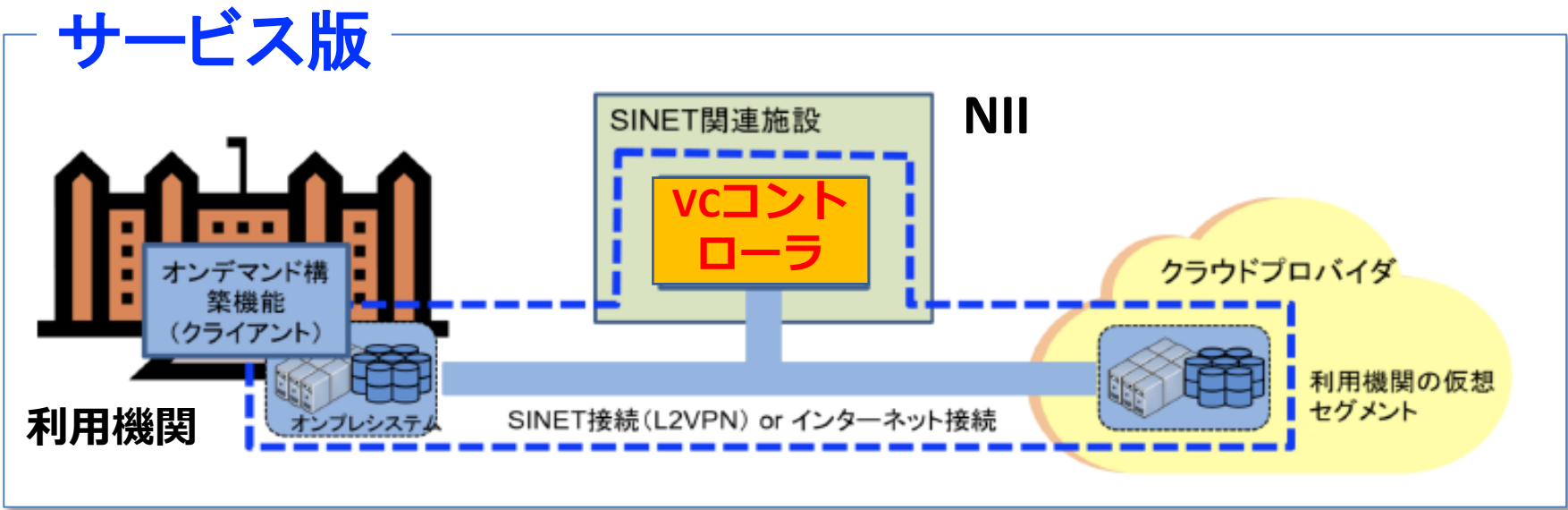


OCSの提供形態

サービス版とポータブル版

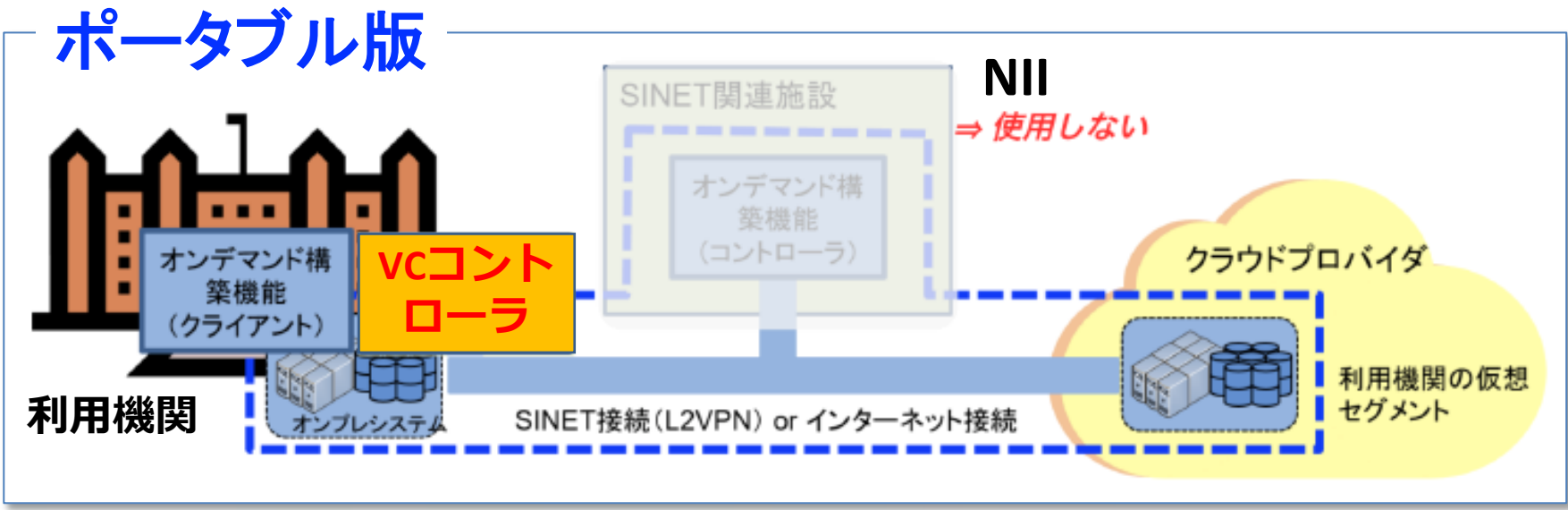
長所：
NII側でVCP運用・保守
仮想ルータが利用可能

短所：
NIIへのVCP構築申請
が必要



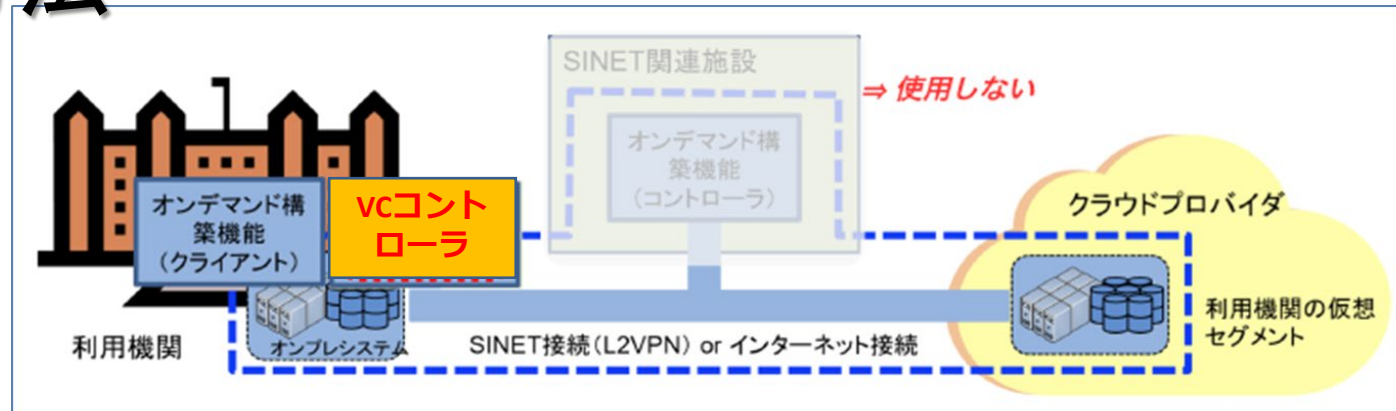
長所：
VCP構築申請が不要となり、すぐに利用可

短所：
利用機関側でVCP構築・運用・保守

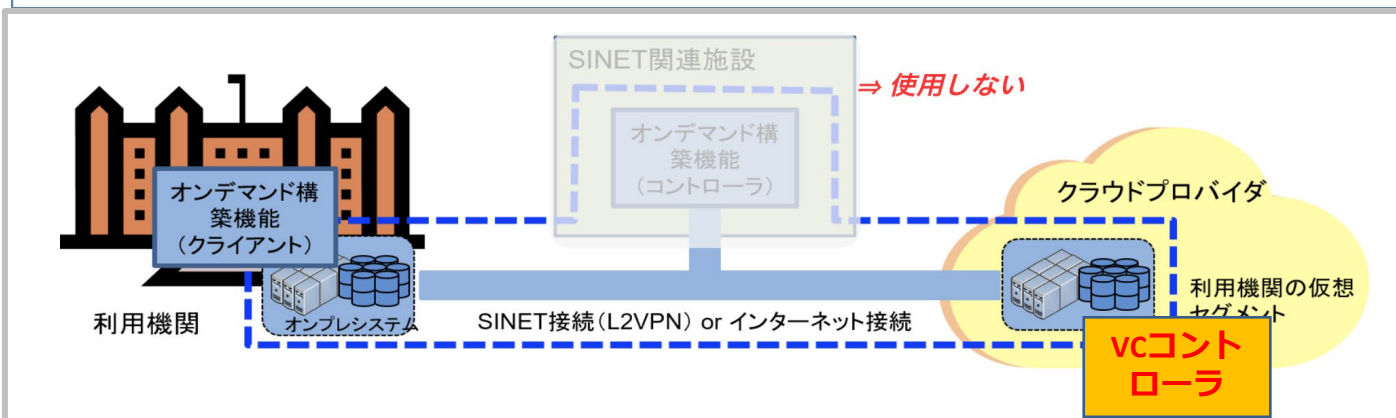


ポータブル版の構成方法

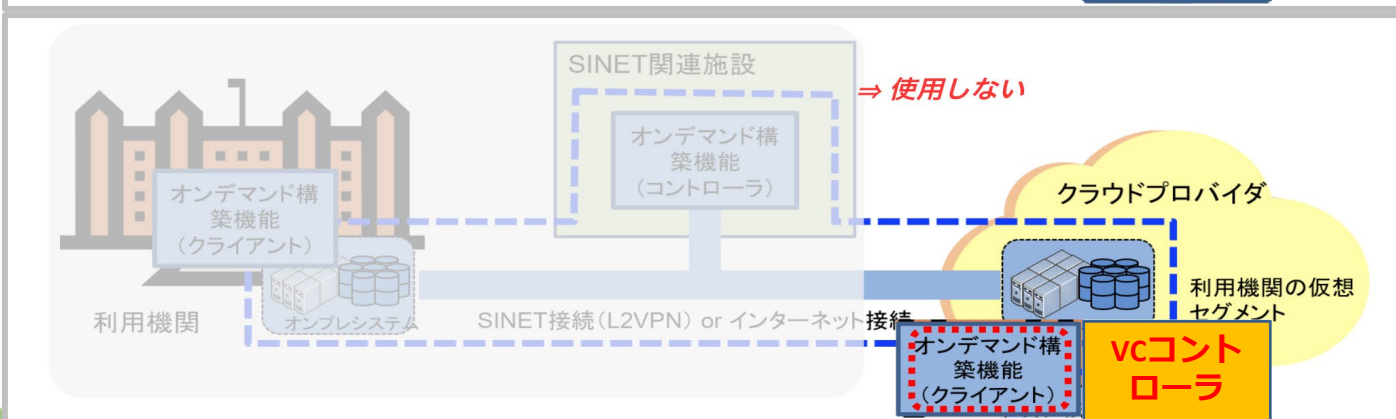
VCコントローラ : 利用機関
 JupyterNotebook : 利用機関
 (クライアント)



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)



サービス構成

■ 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

公開テンプレートと今後の予定

Jupyter Notebook 公開テンプレート

- LMSテンプレート (VCP SDK v20.04以降対応 (AWS、Azureで動作確認済み))
 - Moodleを用いた学習管理システムの構築テンプレート。パスワード認証、Shibboleth認証を利用したMoodleの構築とアップデート手順
- LMSテンプレート簡易構成版 (VCP SDK v20.04以降対応 (AWS、Azureで動作確認済み))
 - 上記LMSテンプレートより機能を絞ったシンプルな構成のMoodle環境の構築テンプレート。認証は手動設定アカウントかLDAP連携を用いた短期的な利用を想定。Shibboleth等のSSO連携や長期利用はカスタマイズが必要。また、VCPを利用せずにAWSまたはAzureに直接LMS環境を構築する手順も公開
 - **新規リリース情報**
 - デフォルトのコンテナイメージをMoodle 4.1(LTS)に変更
 - Shibboleth認証に対応

Jupyter Notebook 公開テンプレート(続)

- HPCテンプレート v1 (VCP SDK v20.04以降対応 (AWS、Azureで動作確認済み))
 - OpenHPC v1.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。Slurmを利用したジョブスケジューラやSingularityコンテナ利用環境の設定と、構築したHPC環境で動作可能なベンチマークプログラムも提供
- HPCテンプレート v2 (VCP SDK v21.04対応 (AWS、Azure、Oracle Cloud、mdx で動作確認済み))
 - 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
 - **新規リリース情報**
 - 計算ノードのスケールアウト／イン対応 (mdxのみ動作確認済)

Jupyter Notebook 公開テンプレート(続)

- 講義演習環境テンプレート (VCP SDK v21.04以降対応 (AWS、Azure、mdxで動作確認済み))
 - Jupyter Notebookを用いた講義演習環境の構築。基盤ソフトウェアには、JupyterHubを講義演習用に NII が拡張したCoursewareHubを使用。教材配布、課題の回答収集、操作履歴の収集等の機能を拡張
 - 新規リリース情報
 - タイマーによるワーカーノード(学生コンテナ用計算機)の縮退運用に対応
 - 授業がないときは、不要なワーカーノードの電源オフが可能
- 計算資源補完テンプレート (VCP SDK v20.04以降対応 (AWS、Azureで動作確認済み))
 - オンプレミスのバッチ型計算機システムの計算ノード不足時に、クラウド上に同じソフトウェア構成を持つ計算ノードを自動的に立ち上げ、バッチシステムに組み込むクラウドバースト機能を提供。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。なお、本テンプレートはipynb形式ではなく、Pythonならびにbashスクリプトで記述されている

Jupyter Notebook 公開テンプレート(続)

- 手書き文字認識システム構築テンプレート (VCP SDK v21.04以降対応 (AWS、Azureで動作確認済み)) **NEW**
 - Open HPC v2テンプレートをベースにGPU ベースの学習システム (Tensorflowを使用) の構築とCPUベースの認識システム (独自仕様) の構築を行い、フロントエンドとしてJupyterNotebook上に手書き数字認識システムを動作させる
- 軽量Python実習環境構築テンプレート (VCP SDK v20.04以降対応 (AWS、Azure、mdxで動作確認済み)) **NEW**
 - 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」の環境構築をおこなう

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

今年度のハンズオンスケジュール(計画)

■ 2023年6月頃

- NIIオープンフォーラム関連イベントとして開催

■ 2023年9月頃

- 北海道大学CloudWeek内での開催を検討中

■ 2023年12月頃

- NII単独開催

■ 2024年3月頃

- 大学等におけるクラウドサービス利用シンポジウム2024で開催を検討中

公開情報

■ Webページ (利用詳細はこちらへ)

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

■ 公開テンプレート

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

■ チュートリアル (過去のハンズオン教材)

- <https://github.com/nii-gakunin-cloud/handson/>

- <https://nii-gakunin-cloud.github.io/handson/> (自習用、一部教材のみ)

■ ポータブル版のGitHub URL

- <https://github.com/nii-gakunin-cloud/ocs-vcp-portable>

■ 拡張ライブラリ (mdx REST APIを操作するライブラリ) のGitHub URL

- <https://github.com/nii-gakunin-cloud/mdx-rest-client-python>

よろしければ、OCSユーザ登録をお願い致します！

OCSユーザ登録フォーム / OCS User Registration Form

OCSは、クラウドやネットワークに関する知識や設定方法を熟知していないユーザでも研究教育用のアプリケーション環境を主要なクラウドでオンデマンドに容易に再現できるサービスです。国立情報学研究所では、OCSの管理システムプログラムをOCSポータブル版として公開しています。ポータブル版をご利用される場合は、以下よりユーザ登録をお願いいたします。ユーザ登録していただくこと、ユーザ用メーリングリストに登録され、OCSに関するリリース、バグフィックス情報、FAQのご紹介等の情報提供をさせていただきます。

OCS is a service that allows users to easily build a research and educational application environment on demand in major clouds, even if the users are not familiar with cloud computing and networking configuration methods. The National Institute of Informatics has released the OCS management system program as the OCS portable version. To use the portable version, please register using the form below. You can subscribe to the OCS user mailing list to receive information such as releases, bug fixes, FAQs, etc.

下記の必要事項をご入力ください。

*メールアドレスは、所属機関ドメイン名のメールアドレスをご入力ください。

Please enter the required information below.

* Please enter the e-mail address of your institution domain name.

* の項目は必ずご入力ください。The fields marked by * must be filled.

お名前 / Full Name*	<input type="text"/> 例) 字認 クラウド / e.g. Gakunin Cloud
ふりがな / Last Name*	<input type="text"/> 例) がくにんくらうど / e.g. Gakunin
ご所属 / Affiliation*	<input type="text"/> 例) 国立情報学研究所 / e.g. National Institute of Informatics
メールアドレス / E-mail Address*	<input type="text"/> 半角のみ：所属機関ドメイン名のメールアドレス / The e-mail address of your institution domain name.
備考 / Remarks	<input type="text"/>

ご入力頂いた個人情報につきましては、SINETStreamに関する情報提供等、国立情報学研究所クラウド支援室が適切に管理・利用いたします。法令等により要求された場合を除き、本人の同意なく第三者に提供することはありません。同意される場合は、下部の「同意します」にチェックを入れて次へお進み下さい。

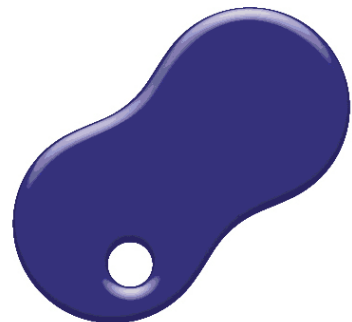
Regarding your personal information, the Cloud Support Office of the National Institute of Informatics properly manages and uses for the provision of SINETStream information. Except as required by law, we will not provide user information to third parties without your consent. If you agree, check "同意します / I agree" at the bottom and proceed to the next.

同意します / I agree

https://reg.nii.ac.jp/m/ocs_user_registration

- ご登録頂ければ、OCSに関する各種情報（OCSハンズオンセミナー、ユーザズミーティング、など）をお送りさせていただきます！
- OCSの利用を検討中の状態でも登録頂けます！

各種お問い合わせは、
NIIクラウド支援室 [cld-office-
support@nii.ac.jp](mailto:cld-office-support@nii.ac.jp)
までお願いいたします！



大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構

国立情報学研究所

National Institute of Informatics