

# 学認クラウドオンデマンド構築 サービスの導入と利用

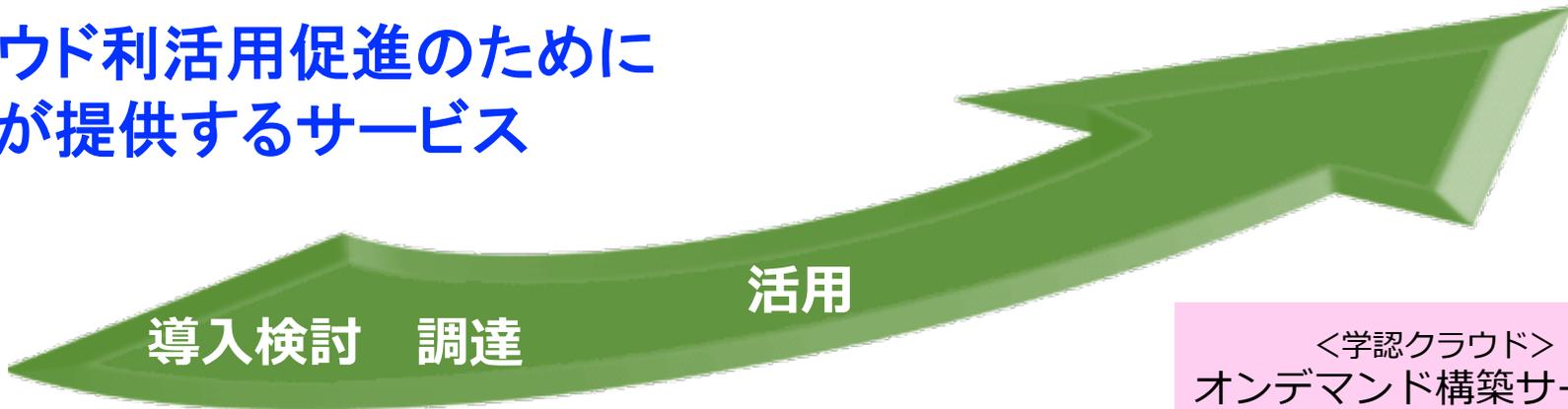
2021年3月5日

佐賀 一繁

国立情報学研究所  
クラウド基盤研究開発センター／クラウド支援室

# 学認クラウド

## ■ クラウド利活用促進のために NII が提供するサービス



### <学認クラウド> 導入支援サービス



選択の基準や、導入・活用に関わる情報を整備し、お伝えするサービス

### <学認クラウド> ゲートウェイサービス



クラウドサービスにワンストップでアクセスするためのポータル機能

### <学認クラウド> オンデマンド構築サービス



研究教育のためのクラウド環境構築を技術的に支援

On-demand Configuration Service

# 概要と利用例

# 学認クラウドオンデマンド構築サービス(OCS)とは

## ■ 概要

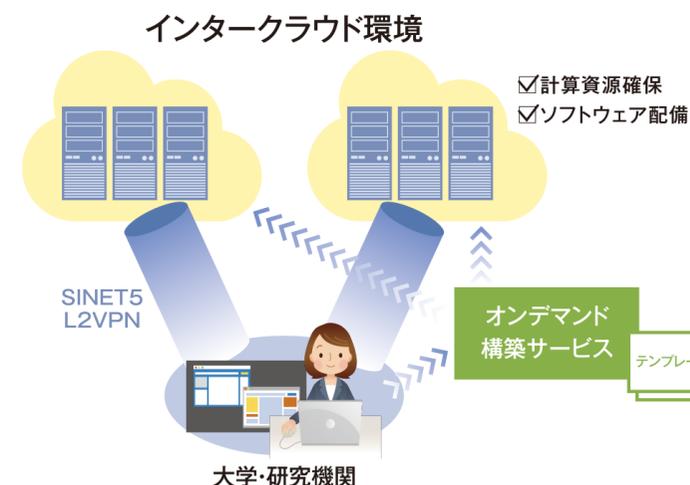
- テンプレート※を使って、クラウド上にアプリケーション実行環境を作ることができるサービス

## ■ 利点

- クラウド上のアプリ環境の構築・再構築の運用をシンプルにできる
- 近年求められている研究環境の再現がしやすい
- オンデマンドに構成変更し再構築できるためコスト低減を図れる
- オンプレとクラウド、複数のクラウドをまたがる環境も作れる
- 他者が作ったテンプレートも利用できる
- 機関とクラウドの接続方法などの相談ができる

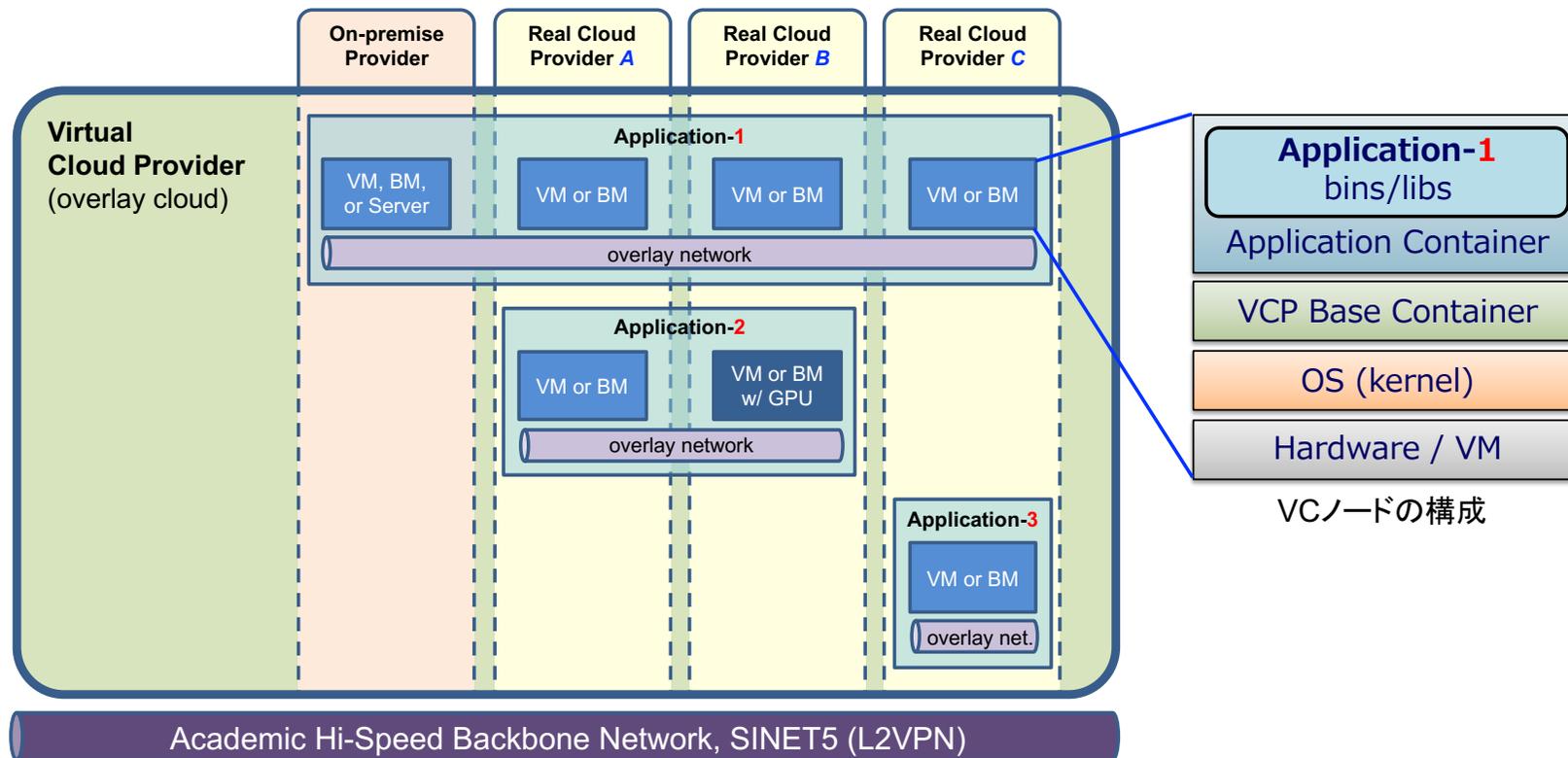
## ※テンプレート

- アプリ環境の構築ワークフローとドキュメントを記述したファイル
  - 実体は Jupyter Notebook ファイル
  - ドキュメントと構築スクリプトを一体化でき乖離が起こりにくい
  - 図表、グラフ、画像なども利用可能
  - テンプレート内にスクリプトの実行結果も残しておくことが可能



# 設計思想：仮想クラウド

- オンプレ・複数の実クラウドを仮想的な1つのクラウドとして制御、管理



# 機能的特徴

- **テンプレートとコンテナによる再現性の高い環境構築**
  - 構築ワークフロー、資源要件：テンプレートに記述、保存
  - システム、アプリ環境：コンテナ化し保存
  
- **プロバイダ毎に異なる資源管理インターフェースの抽象化**
  - サポートしているプロバイダの計算資源は、ほぼ同じ方法で利用可能
  - ベンダーロックインの回避
  - プロバイダを跨る計算資源の利用やコストの最適化
  
- **SINETクラウド接続を利用可能**
  - 機関とクラウドプロバイダを直結した、安全なアプリ環境構築が可能
  - プロバイダのプロモーションや通信データ量によっては通信コストの低減可能

# 実行例

## ■ ゲノム環境 (Galaxy) の構築

The screenshot shows a Jupyter Notebook titled "SC17\_Galaxy\_infra" with a table of contents on the left and a slide content on the right. The table of contents includes sections for creating a virtual cloud, setting up base containers, and scaling out the cluster. The slide content details the first step: "Construct a virtual cloud for Galaxy + SLURM cluster", explaining that it involves creating a VC in NII Cloud and configuring Galaxy servers and SLURM compute nodes.

**Contents** [-] v n t

- 1 Construct a virtual cloud for Galaxy + SLURM cluster
- 2 Create a new VC
  - 2.1 Configure VCC parameters
  - 2.2 Initialize VCP SDK
  - 2.3 Create a node for Galaxy
  - 2.4 Create a node for a SLURM cluster
  - 2.5 Confirm the created VC information
    - 2.5.1 Show a list of launched nodes
    - 2.6 Add a SLURM compute node
  - 2.7 Confirm VC information
    - 2.7.1 Show a list of launched nodes
- 3 Prepare SSH setting for VC nodes
- 4 Setup Base containers
  - 4.1 Setup a Consul server for a DNS service
    - 4.1.1 Boot the Consul server on the Galaxy node
    - 4.1.2 Check status of the Consul server
    - 4.1.3 Register SLURM node IPs to Consul DNS
  - 4.2 Mount the NFS volume
- 5 Setup Application containers
  - 5.1 Start the Galaxy container
  - 5.2 Start SLURM containers
  - 5.3 Configure Galaxy job runner
  - 5.4 Restart Galaxy server
  - 5.5 Setup a reverse proxy for Galaxy Web
- 6 Demo
- 7 Check status of the SLURM cluster
- 8 Next step, Scale-out cluster

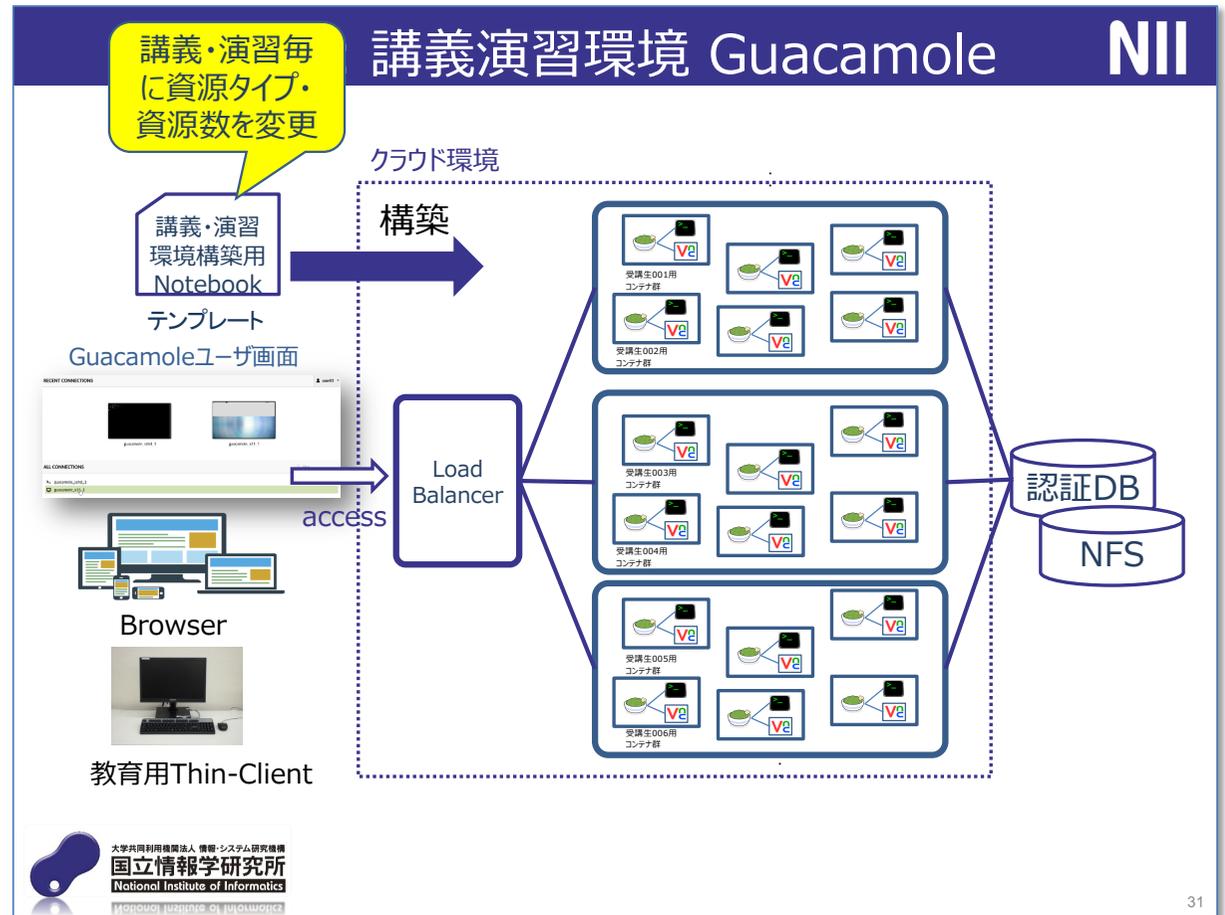
**1 Construct a virtual cloud for Galaxy + SLURM cluster**

- NIIクラウドでGalaxyクラスタ環境の VC (Virtual Cloud) を作成する。
- Galaxyサーバと、そのジョブ実行先となる計算ノード群をSLURMクラスタとして構成する。

The diagram illustrates the architecture of the Galaxy + SLURM cluster. It shows a VCP User (VC Administrator) managing a VCP system (VCP Manager, VC Controller, GW) connected to an openstack cloud. Galaxy Users interact with a Galaxy Template (Jupyter Notebook). The cluster consists of a VPC (Virtual Private Cloud) containing a VCP system, a Galaxy node (Unit: galaxy), and multiple compute nodes (Unit: galaxy-compute, Unit: compute). The Galaxy node contains an App (Galaxy + Slurmctld) and a BC (Base Container). The compute nodes contain Apps (Slurmd) and BCs. The cluster is connected to a Base Network over R&E network, which includes a shared storage (Unit: shared-storage) with an App (misc (DNS, Logging, ...)), a BC (NFS server), and a BM (Bare-metal Machine) with a disk. The shared storage is connected to an Amazon S3 bucket (@ap-northeast-1). The cluster is hosted on NII Cloud (@chiba) and Amazon EC2 (@ap-northeast-1). A legend defines the components: App (Application Container), BC (VCP Base Container), BM (Bare-metal Machine), and VM (Virtual Machine). A red arrow labeled "Scale-out" points from the Galaxy node to the compute nodes.

# 利用例① 講義・演習システムのコスト低減

- **講義・演習毎に最適な資源で構築してコスト低減**
  - 講義内容に適した資源タイプ
  - 履修者数に合わせた資源数
- **関連するOCSの特徴**
  - オンデマンドで環境構築・削除
  - 必要な資源内容や資源数をテンプレートに記述可能 他
- **上記特徴による類似応用**
  - 利用時価格、資源タイプ価格によるプロバイダの選択



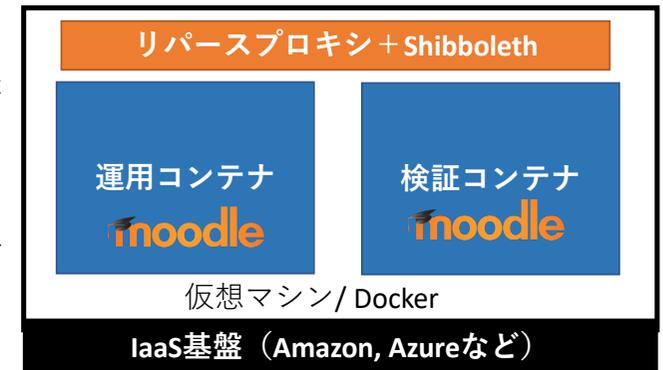
横山先生（現、群馬大学）資料より

## 利用例② LMSの安全・安定運用

- クローンによる変更点確認で安全・安定運用
  - 運用システムと同じ構成の検証システムを構築、変更点を検証してから本運用へ
- 関連するOCSの特徴
  - 高い環境再現性
- 上記特徴による類似応用
  - バイナリレベルでの長期再現性確保
  - アプリ環境構築方法まで含めたバージョン管理

### Moodleの環境構築・運用

- IaaS環境でMoodle構築・運用を行うための手順を記載したNotebook群を作成
- IaaS環境でMoodle構築・運用を行うための手順を記載したNotebook群を作成
- VCP基盤を利用し、仮想マシン作成、暗号化を実現
- 一つの仮想マシンで、コンテナ環境を利用し、運用環境、検証環境を並行稼働

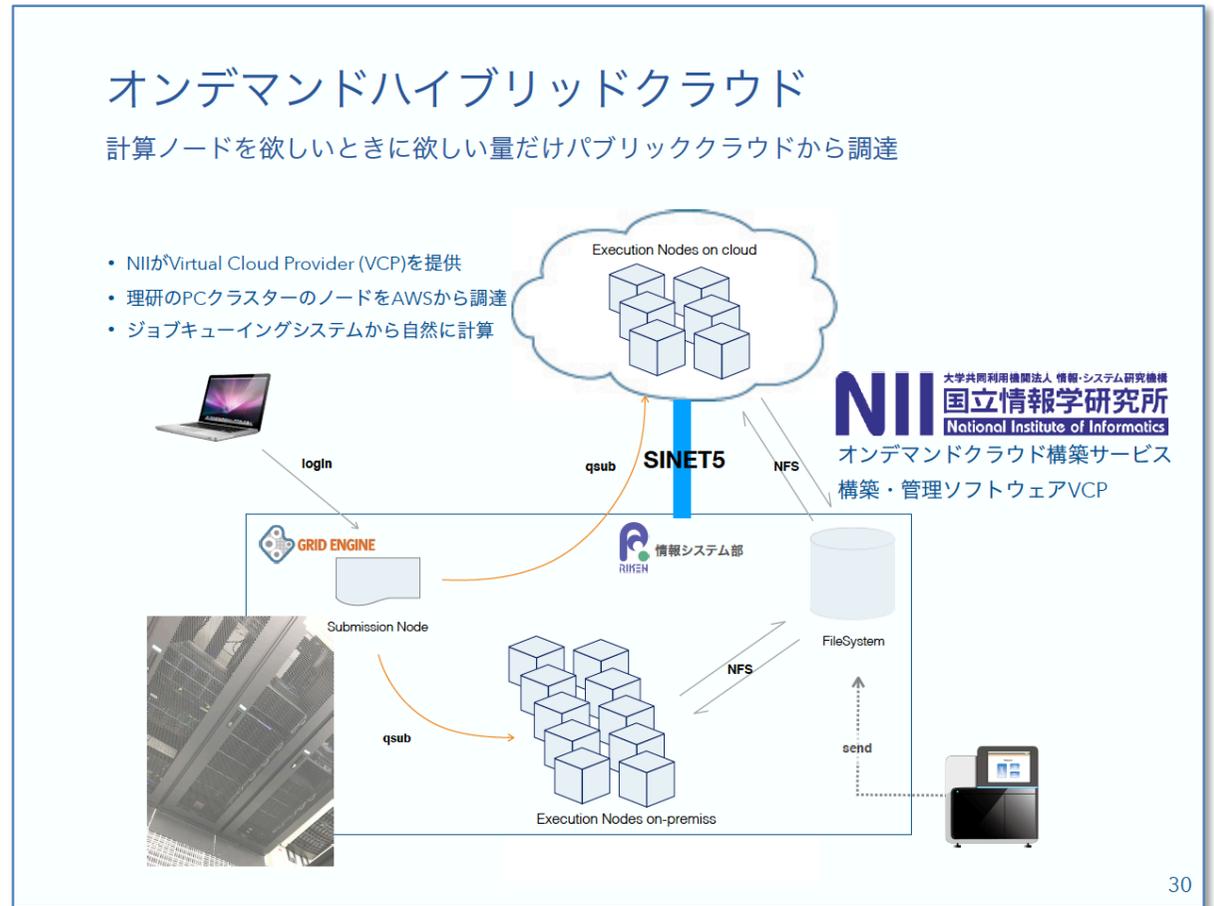


Moodle Moot 2018で発表しmoodleコミュニティと連携  
 「Moodle運用におけるJupyter Notebookの活用」  
<https://moodlejapan.org/mod/data/view.php?id=27&rid=1505>

群馬大学 浜元先生資料より

# 利用例③ 資源不足による研究遅延の低減

- **資源不足をクラウドで補う**
  - 論文執筆時等、システム高負荷時にクラウド資源をシステムに追加
  - 新たな資源タイプの必要時にクラウド資源を利用
- **利用するOCSの特徴**
  - オンプレシステムとクラウドを跨る環境の構築
  - オンデマンドで構築・削除 他
- **上記特徴の類似応用**
  - 複数のプロバイダを跨るアプリ環境の構築



# サービス内容

# 背景：研究・教育のクラウド利用での課題

## ■ クラウド導入

- 機関とクラウドの計算資源を安全に連携する方法がわからない
- 設定方法や用語がプロバイダ毎に異なるので分かりにくい

## ■ アプリ環境構築

- 容易に再構築できるようにしたい
- オンデマンドに構築・再構築できるようにしたい
- 構築・再構築の運用をシンプルにしたい
- 構成変更に対し柔軟に対応できるようにしたい

## ■ 利用情報

- クラウド上での研究・教育アプリ環境構築のノウハウが広く流通していない

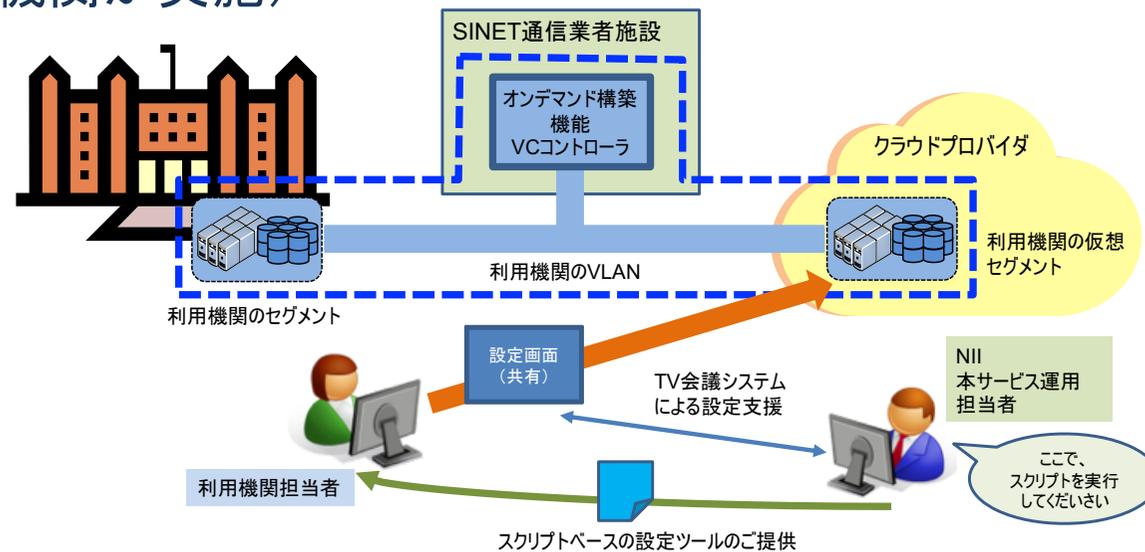
# サービス①：初期導入支援

## ■ 技術相談

- 利用機関とクラウド間を安全に接続するためのネットワーク設定、クラウド設定の技術相談

## ■ 設定支援

- 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（設定権限が必要なため、作業は利用機関が実施）



# サービス②： オンデマンド構築機能

## ■ アプリ環境の構築・再構築のシンプル化

- 環境構築ワークフローのテンプレート化による、構築・再構築の自動化
- システム、アプリケーションのコンテナ化による、バイナリレベルの高い環境再現性
- VCP SDK (Virtual Cloud Provider SDK)による、容易かつ柔軟な計算資源の確保、変更
- 異なるクラウドの資源を同じインターフェースで制御可能(抽象化)



目的のテンプレートを用意すれば構築・再構築が容易に

1. ログイン
2. テンプレート選択
3. 構築実行

## サービス②： オンデマンド構築機能(続)

### ■ サービス(@SINET関連施設)

- VCPマネージャ
  - VCPアクセストークンの管理、構築環境の管理等
- VCコントローラ
  - Virtual Cloud Provider (VCP)
    - オンプレ・複数クラウドを仮想的な1つのクラウドとして制御・管理
    - クラウドの計算資源の管理・制御
  - Vaultサーバ
    - 秘匿情報を管理
  - 仮想ルータ
    - VC内ルーティング
    - SINETクラウド接続のBGPルーティング

- ノード情報収集・可視化サーバ
  - ノードの動作状況を収集・表示
- プライベートレジストリ
  - コンテナイメージを保存

### ■ クライアントソフト(@利用者環境)

- Jupyter Notebook Server
  - NIIによる機能拡張
- VCP SDK
  - VCPを利用するための Python ライブラリ

## サービス③：情報共有

### ■ 利用機関・利用グループ専用 Wiki

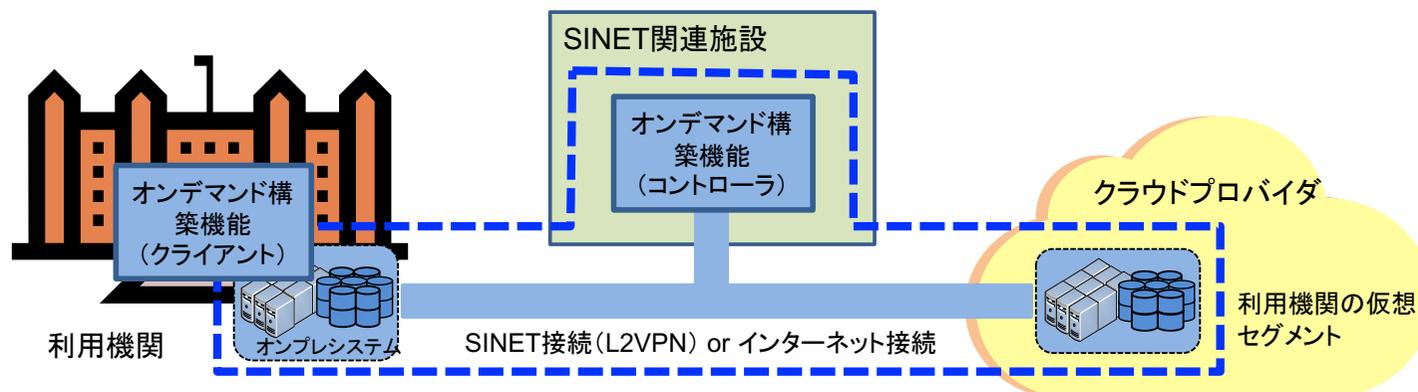
- ドキュメント類
- 運用情報
- 質疑応答履歴 他

### ■ リポジトリ

- NIIやアプリコミュニティが作った、いくつかの著名アプリの構築テンプレートとコンテナイメージ
  - ゲノム解析、講義・演習システム、HPC環境 ...
- 過去のハンズオンセミナーの教材

# 導入

# 接続形態



## ■ SINET接続

- SINETクラウド接続(L2VPN)を利用した接続
- SINETとクラウドプロバイダが直結しているので**高速、安全**(インターネット接続比)
- 場合によっては、クラウドプロバイダの**通信料が安い**(インターネット接続比)

## ■ インターネット接続

- SINETに接続しなくても／接続してない機関でも使える
- 機関・クラウドプロバイダ間接続が商用インターネットを経由するため**安全性が低い**(SINET接続比)
- データ転送量が多い場合はクラウドプロバイダの**通信料が高い**(SINET接続比)

# 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
- 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(**利用グループ**と呼ぶ)
  - 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

## ■ 利用要件

- 学術認証フェデレーション(学認)への参加が望ましい
  - NII OpenIdP でも利用可能(制限あり)

## ■ 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

# 利用までの流れ

## ① クラウド利活用支援サービス利用申請【管理部門\*】

- 機関としての初回のみ

## ② 接続打合せ【利用グループ、管理部門\*、NII】

- 接続形態、スケジュール等を打合せ

## ③ 環境構築【利用グループ、NII】

- クライアント環境：利用グループ
- サービス環境：NII

## ④ 接続設定・動作確認【利用グループ、NII】

- クラウドの設定については、NII が設定スクリプトの提供と画面共有による支援を実施
- 必要に応じ、利用グループに対し基本的な使い方のハンズオンセミナーを実施します

## ⑤ 利用開始

\*: 利用機関において、機関外部とのネットワーク接続を管理する部門

# お試し利用

## ■ 試用環境

- NII の環境を利用してお試しください
- オンプレ資源 (VMware) と AWS 資源の一部が利用できます
- 利用期間、利用資源量に制限があります
- 利用グループ責任者の申請が必要です

## ■ ハンズオンセミナー

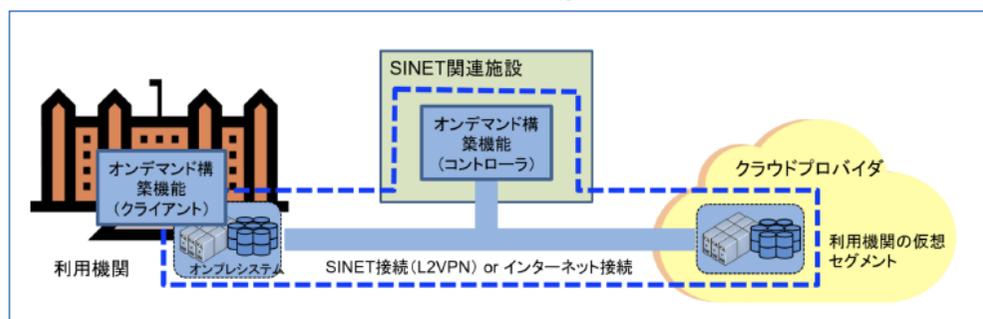
- 6回／年程度一般募集で実施 (<https://cloud.gakunin.jp> 等で告知・募集)
- Covid-19 の影響で当面はリモート開催となります
- 2020年度のハンズオンセミナーは全て終了しました

# 最新情報

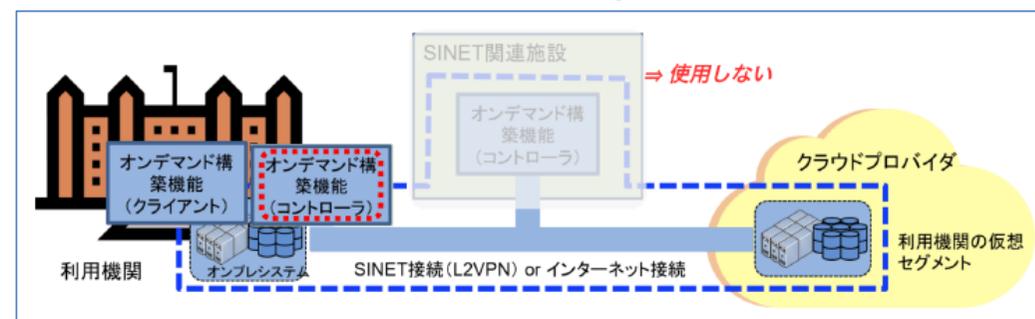
## ■ ポータブル版 VCP (開発中)

- OCS の中心ソフトウェアである VCP を公開予定
- 利用申請なしに利用可能 (自己責任において利用)
- 想定ユースケース
  - 機関のポリシー上、L2VPN で外部サービスを接続できない場合
  - 環境構築まで含めてソフトウェア配布したい場合
  - 海外の機関で利用する場合 他

サービス版



ポータブル版



# 公開テンプレート／スクリプト

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

## ■ 公開中

- LMS環境: Moodle
- HPC環境: OpenHPC
- 講義演習環境: CoursewareHub (JupyterHubを講義演習用に機能拡張したもの)

## ■ 公開準備中・開発中

- 資源補完スクリプト(ジョブスケジューラ連携): 開発済み、公開準備中
  - バッチシステムの資源不足時に、ノードと同等の環境をクラウド資源にオンデマンドに構築・追加するシェルスクリプト
- 講義演習環境 学認対応版: 開発中
  - CoursewareHub の学認対応版を構築するテンプレート
- OpenHPC + 機械学習環境: 開発中
  - 機械学習フレームワークをサポートするクラスタを構築するテンプレート。GPUにも対応

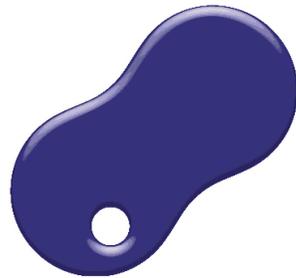
# その他情報・問合せ先

## ■ 公開情報

- Webページ (利用詳細はこちらまで)
  - <https://cloud.gakunin.jp/ocs/>
- チュートリアル (過去のハンズオン教材)
  - <https://github.com/nii-gakunin-cloud/handson/>
- 公開テンプレート (Moodle, OpenHPC, CoursewareHub, ...)
  - <https://github.com/nii-gakunin-cloud/ocs-templates/>

## ■ 各種お問合せ

- NIIクラウド支援室      [cld-office-support@nii.ac.jp](mailto:cld-office-support@nii.ac.jp)



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**