

education and research on open cloud

2013.3.12

国立情報学研究所 (NII)

横山重俊

本日の内容

	教育	研究
手段	1.クラウド上での教育	3.クラウド上での研究
対象	2.クラウドに関する教育	4.クラウドに関する研究

はじめに

自己紹介

国立情報学研究所(NII)において、
「教育クラウド」と「研究クラウド」の運用を担当

本日の内容

- 「education and research on open cloud」に関するNIIの事例を紹介
- Open Cloud Technology Academic Ready !

国立情報学研究所 について

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)

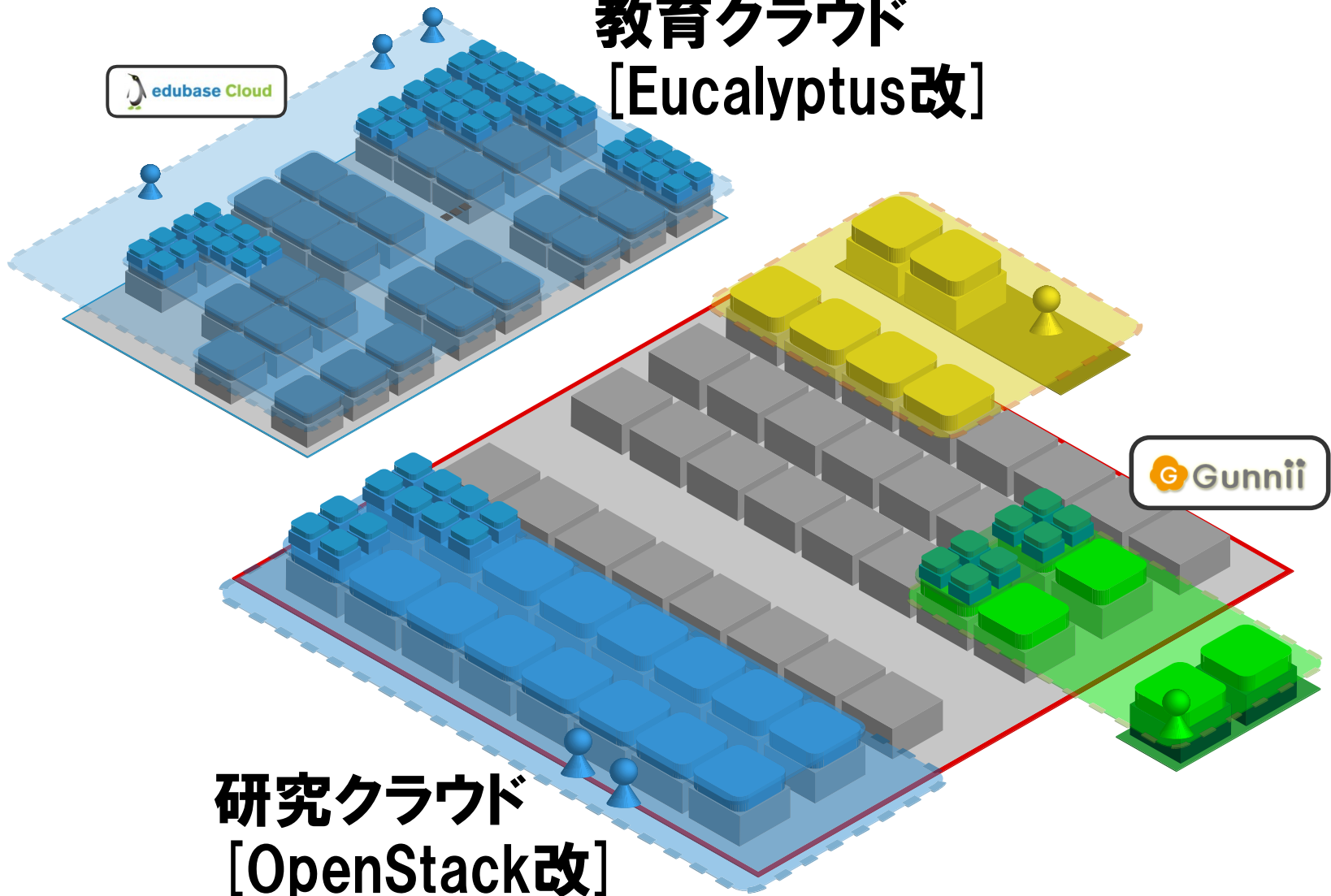
<http://www.nii.ac.jp/>

情報学研究の他, 大学共同利用サービスの提供を行っています

コンテンツ	   
クラウド	
認証連携	
ネットワーク	

教育クラウド・研究クラウドの開発と運用

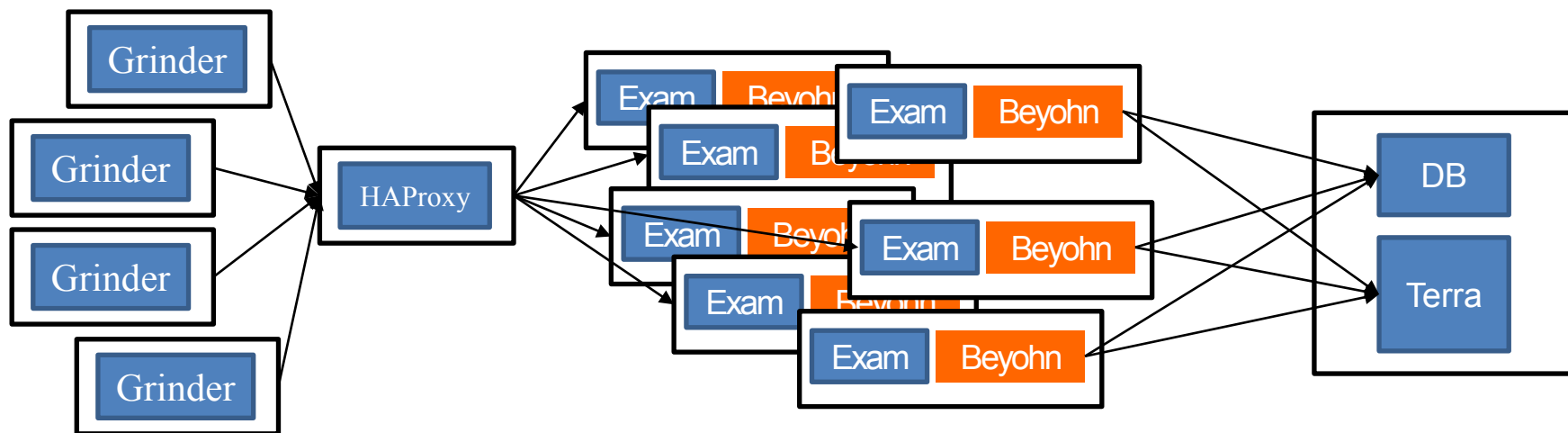
教育クラウド [Eucalyptus改]



研究クラウド [OpenStack改]

運用中の寒い体験

教育クラウド上で負荷試験を実施中の事故でした . . .



それは、あるプロジェクトの中間発表会直前の深夜2時のことでした。プロジェクトメンバは学校あるいは家から教育クラウドを使って共同で負荷実験を行っていました。ところが、実験の最中、ゆっくりとまるで氷が融けるようにすべての仮想マシンが消滅していったのです。時間にして約10分。それは、それは寒い体験でした。

評価データなしで中間報告会に臨まなければならなかったという、悲しい出来事でした。

NASA Nebula Cloud & edubase Cloud

2010年2月
NASA Ames訪問



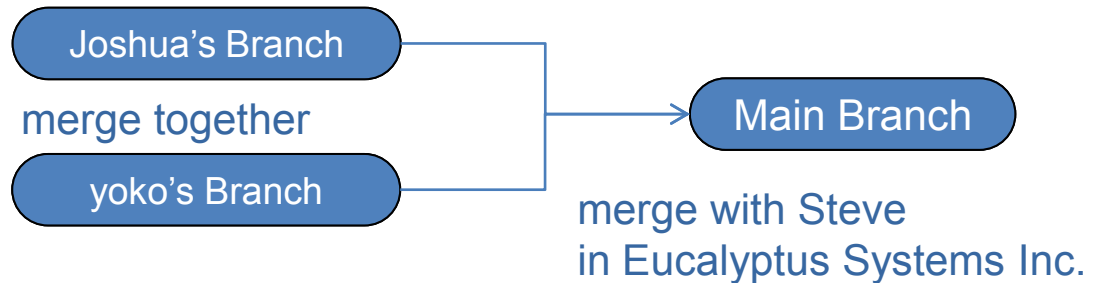
immediate

The 1st collaboration candidate

The easier, the better.

Work together in Eucalyptus open source community.

(Eucalyptus in launchpad)



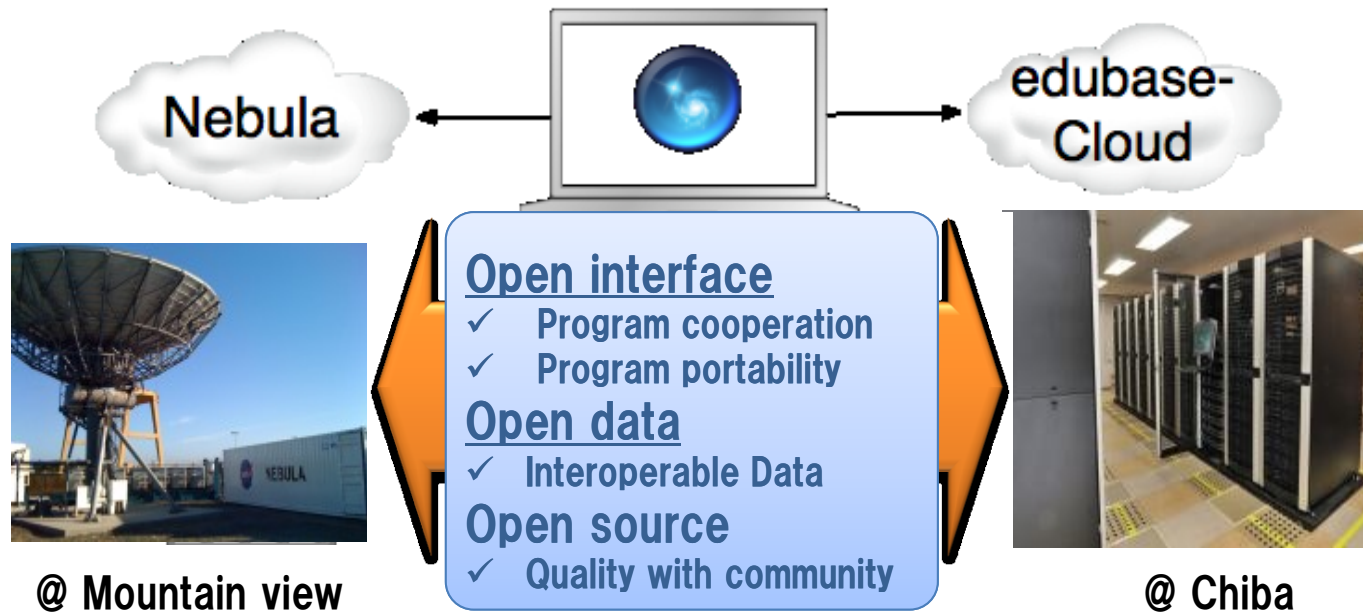
NASA Neba Naranu

(Japanese Old Saying)

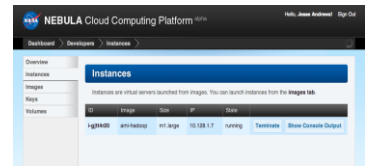
= No Success without trial

NASA Ames – NII 共同実験

Collaboration between NASA Ames and NII (2010.3-2010.6)



NII Applications on Nebula Cloud
Nebula running Hadoop system developed at NII



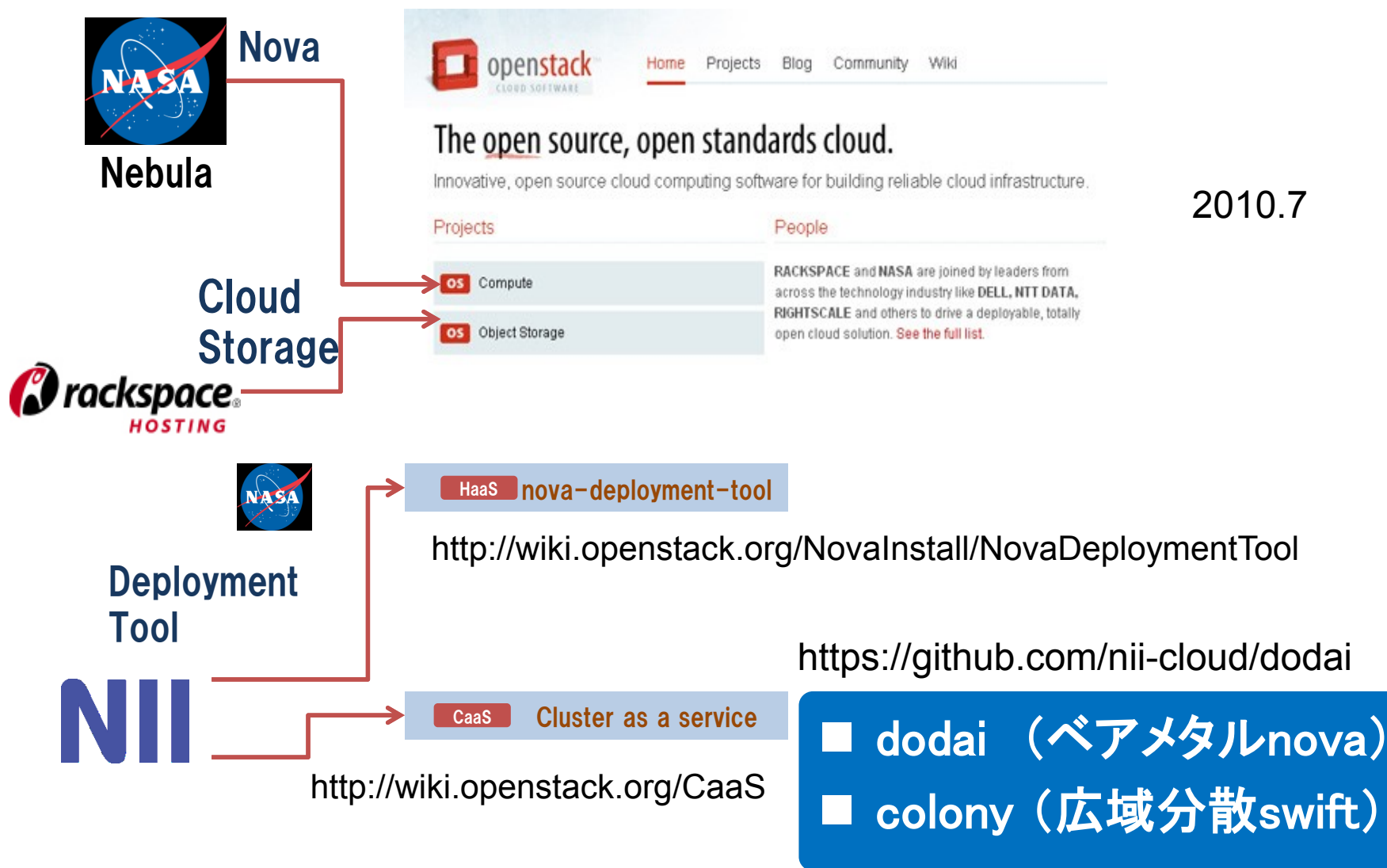
NII Application on Nebula:
Hadoop System developed at NII

NASA Applications on edubase Cloud
WorldWide Telescope



NASA Application on edubase Cloud:
WorldWide Telescope

OpenStackコミュニティでの活動



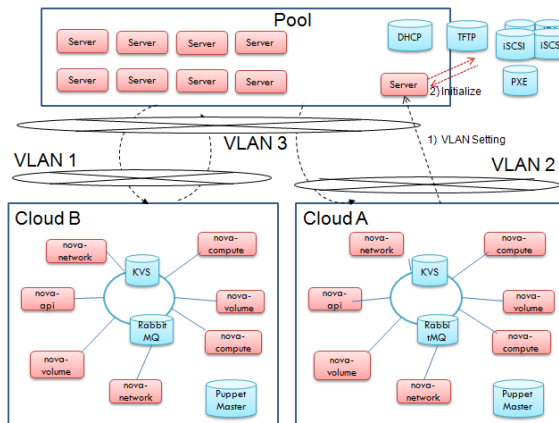
Design Summit@San Antonio NII Session

Nova Deployment Tool

<https://blueprints.launchpad.net/nova/+spec/nova-deployment-tool>

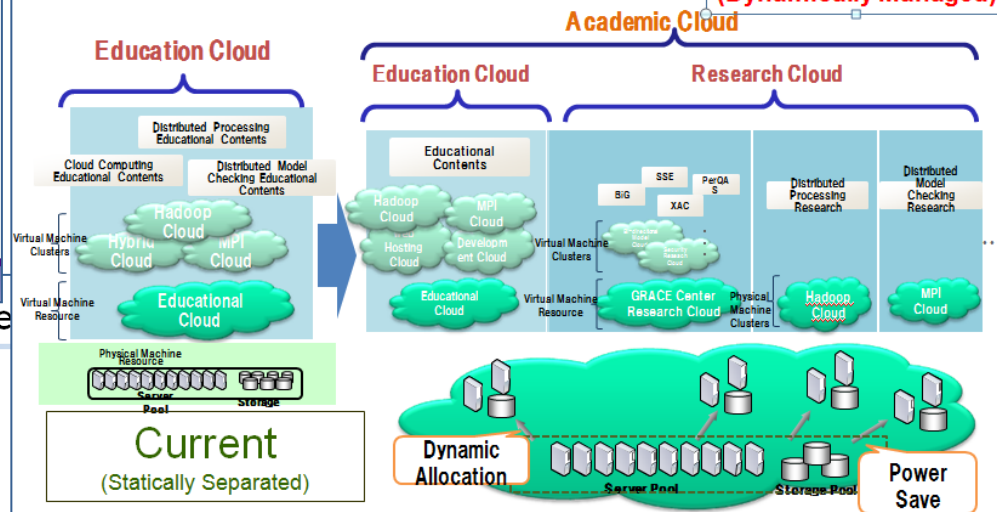
Shigetoshi Yokoyama
National Institute of Informatics

Prototype with OpenStack (Next Phase)



Education Cloud to Academic Cloud

Future
(Dynamically Managed)



OpenStack参加



Home Software User Stories Community Foundation Profile Blog Wiki Documentation

Companies Supporting The OpenStack Foundation

The OpenStack Foundation would not exist without the support of the Platinum, Gold, and Corporate Sponsors listed below. Learn more about [how your company can help](#).

Platinum Members

OpenStack Foundation Platinum Members provide a significant portion of the funding to achieve the Foundation's mission of protecting, empowering and promoting the OpenStack community and software. Each Platinum Member's company strategy aligns with the OpenStack mission and is responsible for committing full-time resources toward the project. There are eight Platinum Members at any given time, each of which holds a seat on the Board of Directors. Thank you to the following Platinum Members who are committed to OpenStack's success.



AT&T



Canonical



HP



IBM



Nebula



Rackspace



Red Hat, Inc.



SUSE



<http://www.openstack.org/foundation/companies/>

日本OpenStackユーザ会参加

http://openstack.jp/pressrelease/pressrelease-2010_10_22.html

The screenshot shows the website for the Japan OpenStack User Group (JOSUG). The header includes the logo and the text "日本OpenStackユーザ会 Japan OpenStack User Group (JOSUG) openstack.jp". A navigation menu contains links for TOP, Community, News, Press Release, Documents, Wiki, Events, UserStories, and Links. A left sidebar menu lists categories like TOP, Community, News, Press Release, Documents, Wiki, Events, UserStories, and Links. Below the sidebar, there are sections for "LINK" (The OpenStack Project, Google Group - openstack-ja) and "日本OpenStackユーザ会について" (About Japan OpenStack User Group), which includes a brief description of the group's purpose and a link to more details.

「日本OpenStackユーザ会」の設立について

2010年10月22日

「日本OpenStackユーザ会」の設立について

株式会社NTTデータ
NTTデータ先端技術株式会社
仮想化インフラストラクチャ・オペ
一般社団法人クラウド利用促進
クリエーションライン株式会社
大学共同利用機関法人 情報
株式会社 ミドクラ
株式会社 モーフラボ

株式会社NTTデータ
ープ、一般社団法人グ
システム研究機構 国
日、「日本OpenStac
OpenStackは、オ
プライベートクラウド基
ダーフリーであり、世界
あります。
JOSUGでは、日本
材育成に貢献します。

「日本OpenStackユーザ会」の設立について

株式会社NTTデータ

NTTデータ先端技術株式会社

仮想化インフラストラクチャ・オペレーターズグループ

一般社団法人クラウド利用促進機構

クリエーションライン株式会社

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

株式会社 ミドクラ

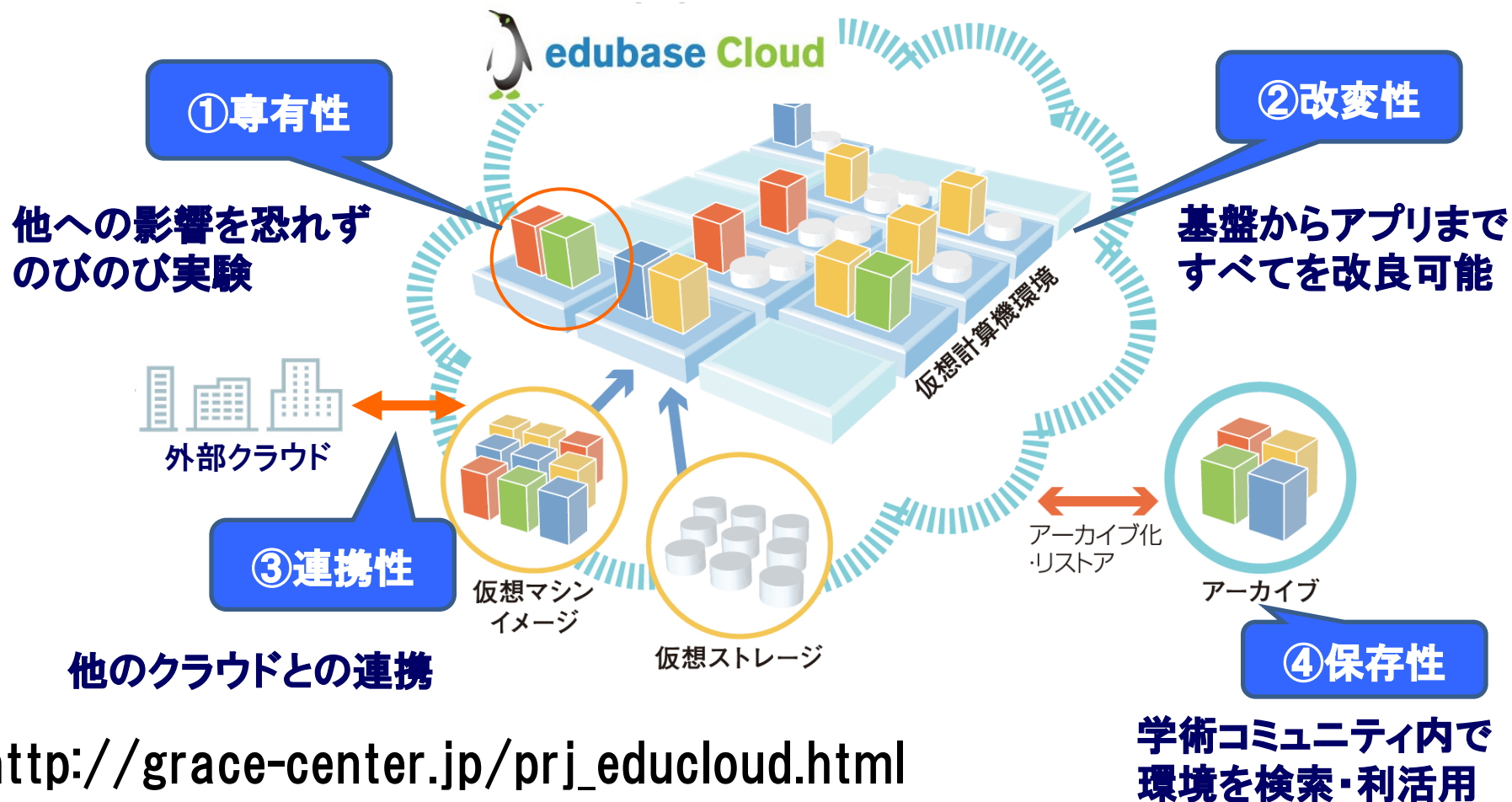
株式会社 モーフラボ

1. クラウド上での教育

- 教育クラウド edubase Cloud -

edubase Cloudとは

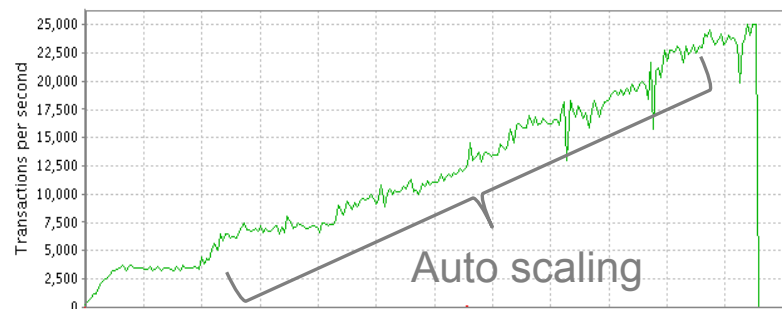
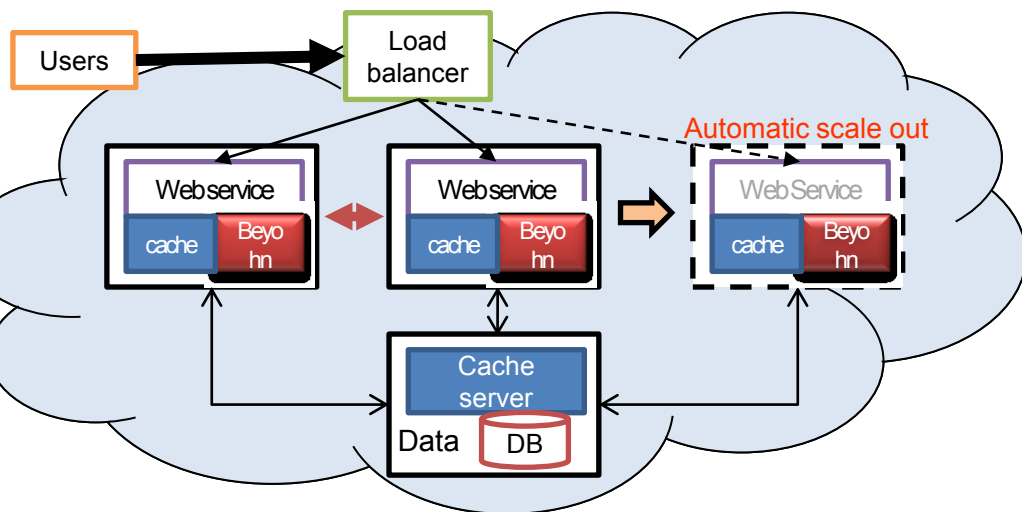
研究・教育のための実験・演習環境の提供



http://grace-center.jp/prj_educloud.html

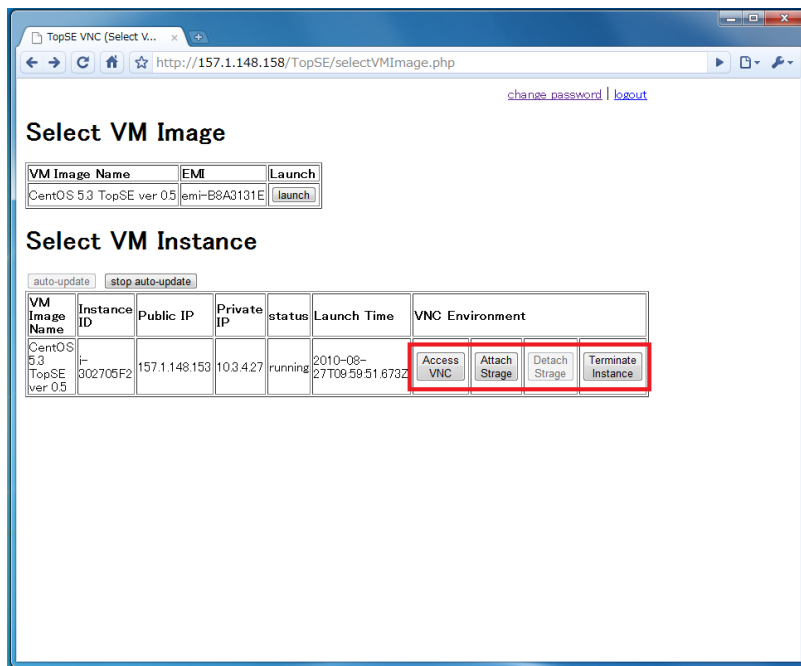
活用事例(PBL)

- 東京大学「実践工房」Beyohnプロジェクト
 - 既存のJavaアプリをクラウドへ移行するための基盤
 - Terracottaに自動スケーリング機能を組み合わせて開発
 - プロジェクトの進行に必要なリポジトリおよび開発環境などの情報環境をedubase Cloud上に実現
 - 大規模な負荷試験を実施

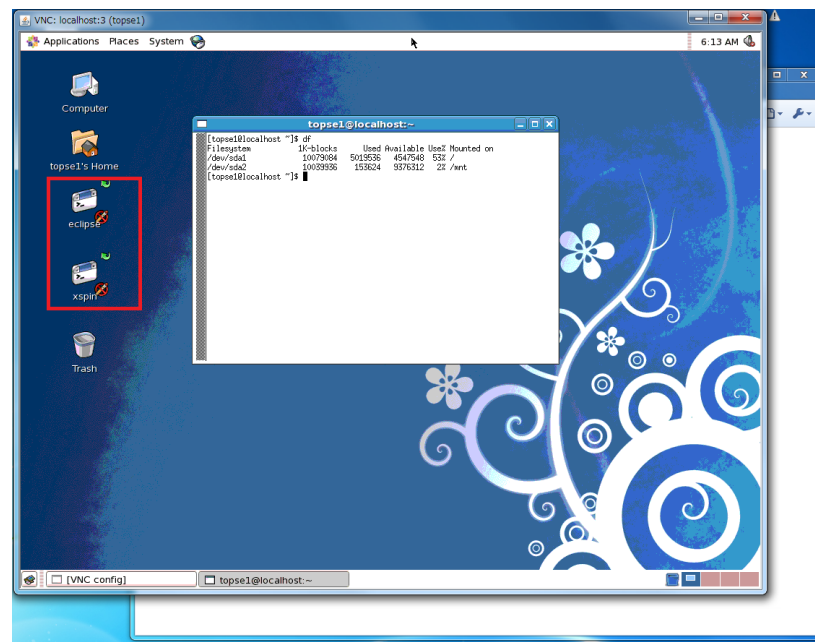


活用事例(講義)

講義で利用する実行環境準備ツール



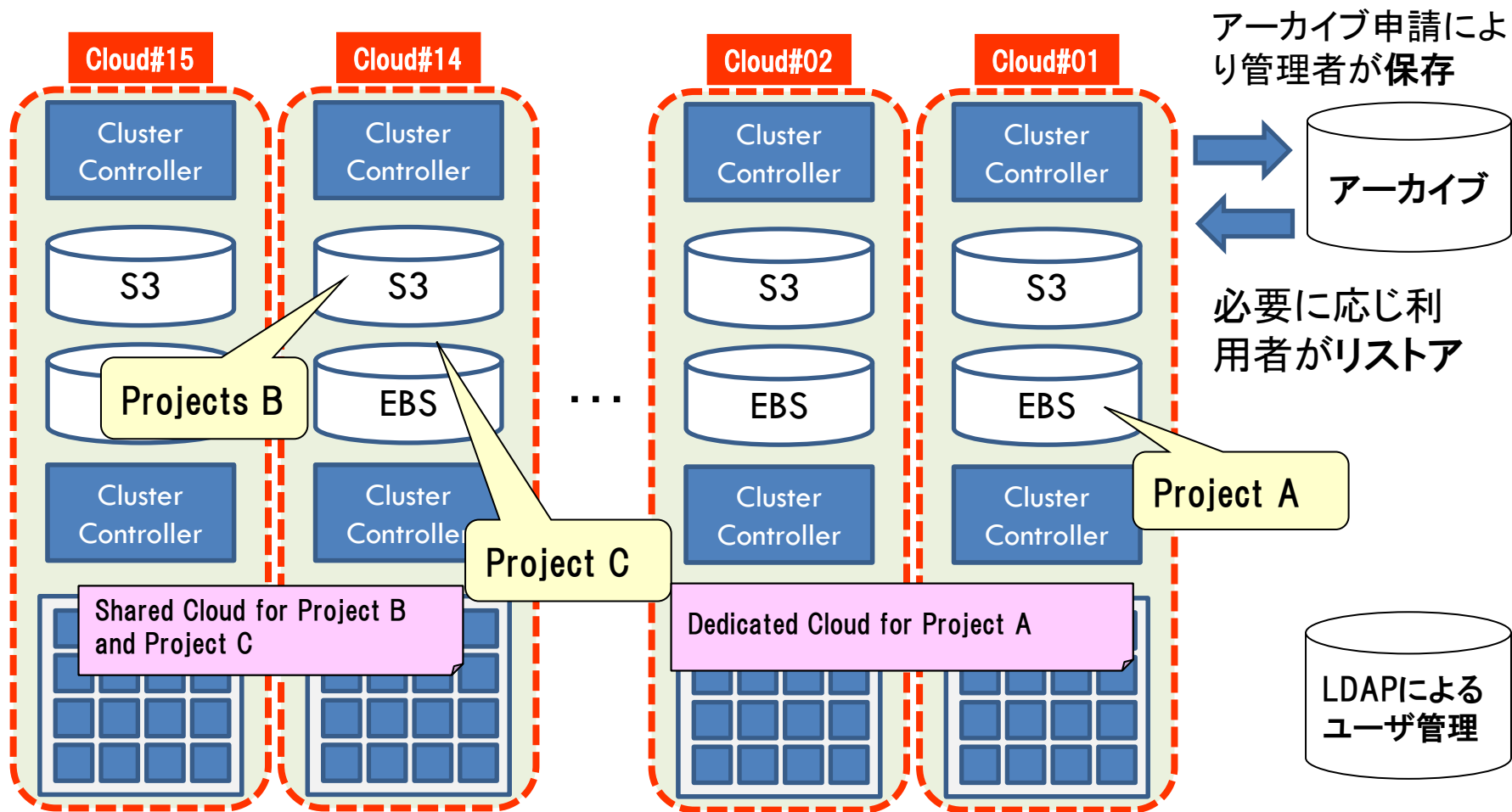
実装モデル検証の講義で
用いるJavaプログラム向け
検証ツールJava Pathfinderが
入ったデスクトップを事前準備



受講生ごとに専用ボリューム
を接続したインスタンスを提供

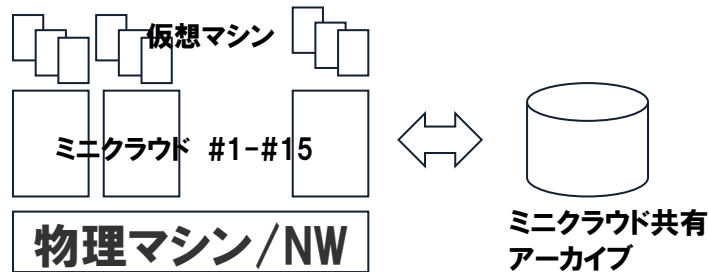
edubase Cloudの構成

ミニクラウドとアーカイブ



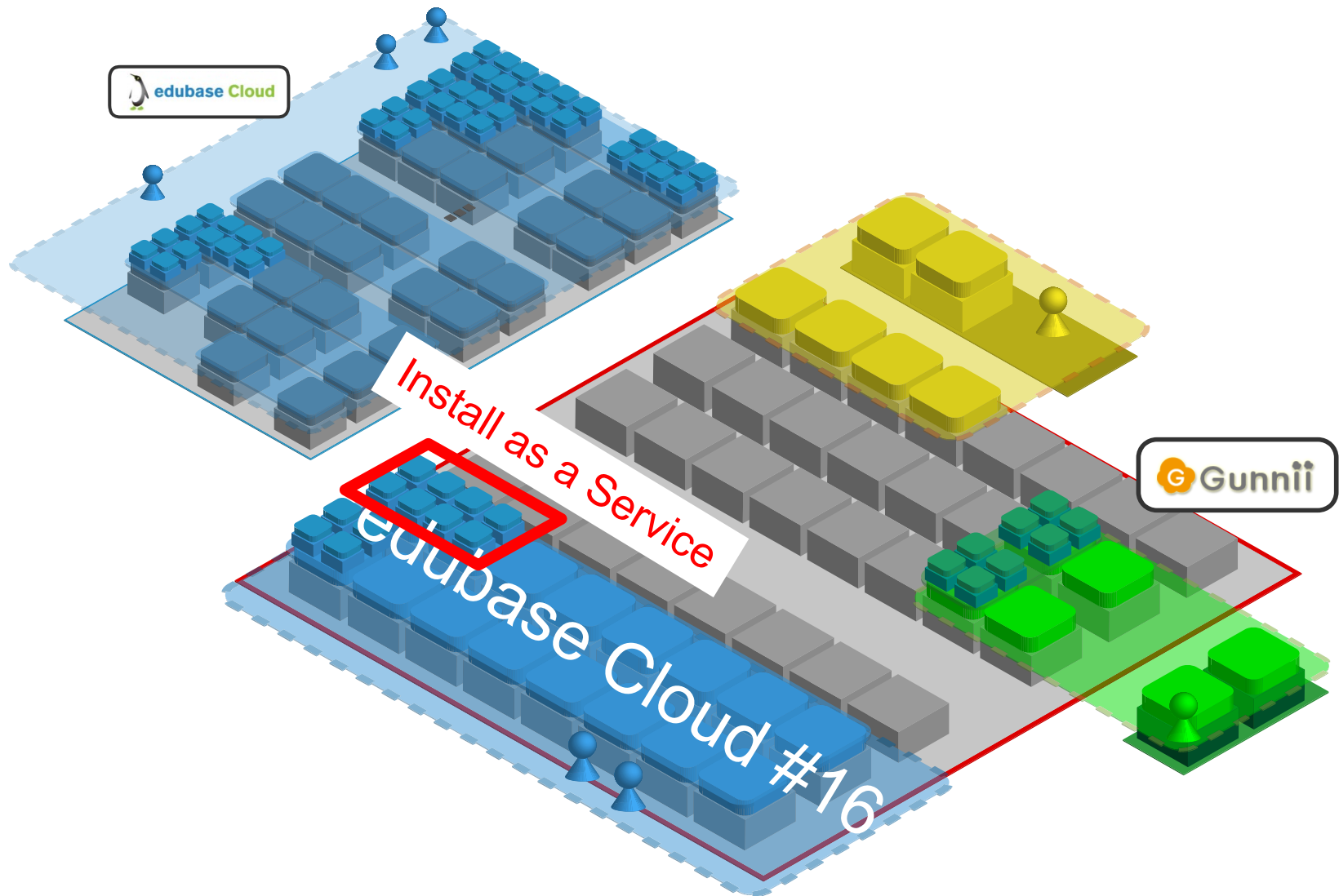
教育クラウドのアーキテクチャ

教育クラウド
(edubase Cloud)



2010年5月
より運用

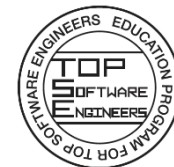
教育クラウド デモンストレーション



2. クラウドに関する教育

～ トップエスイー クラウドコース ～

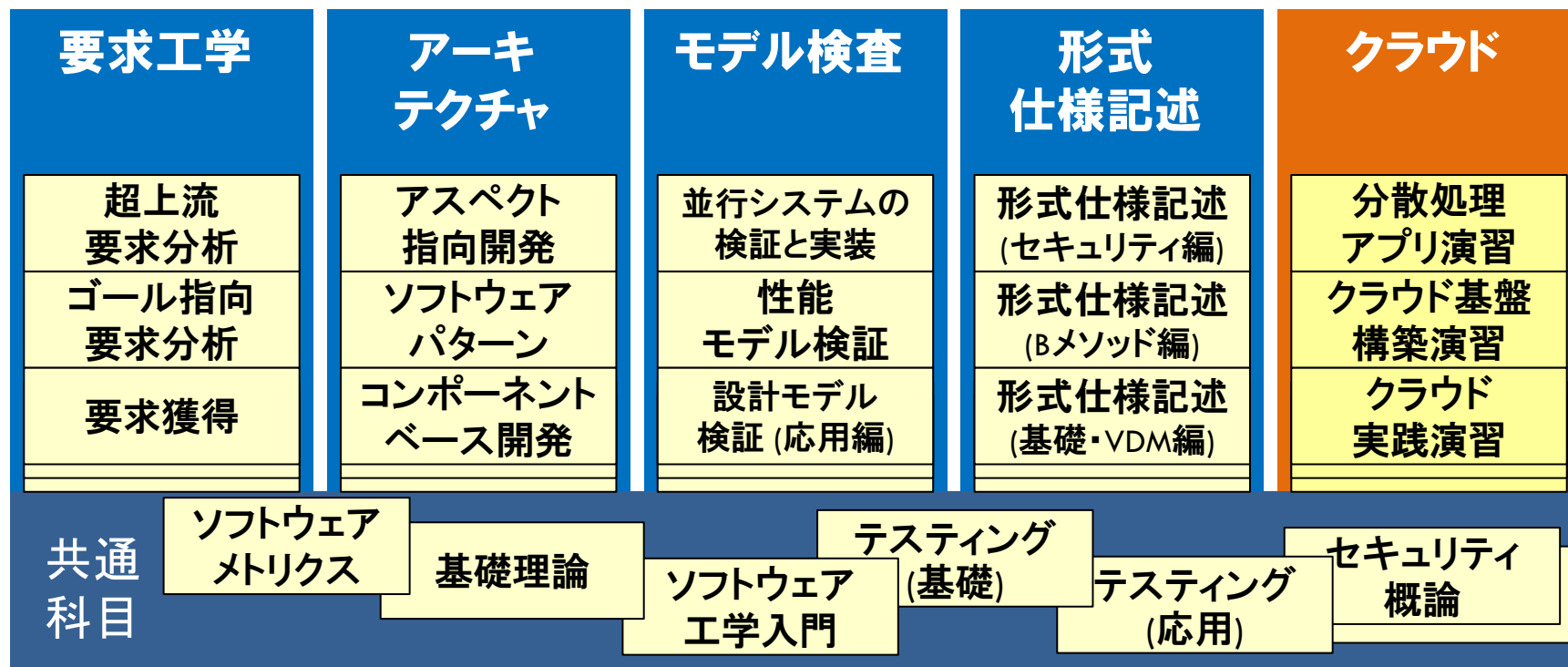
トップエスイー クラウドコース



トップエスイー

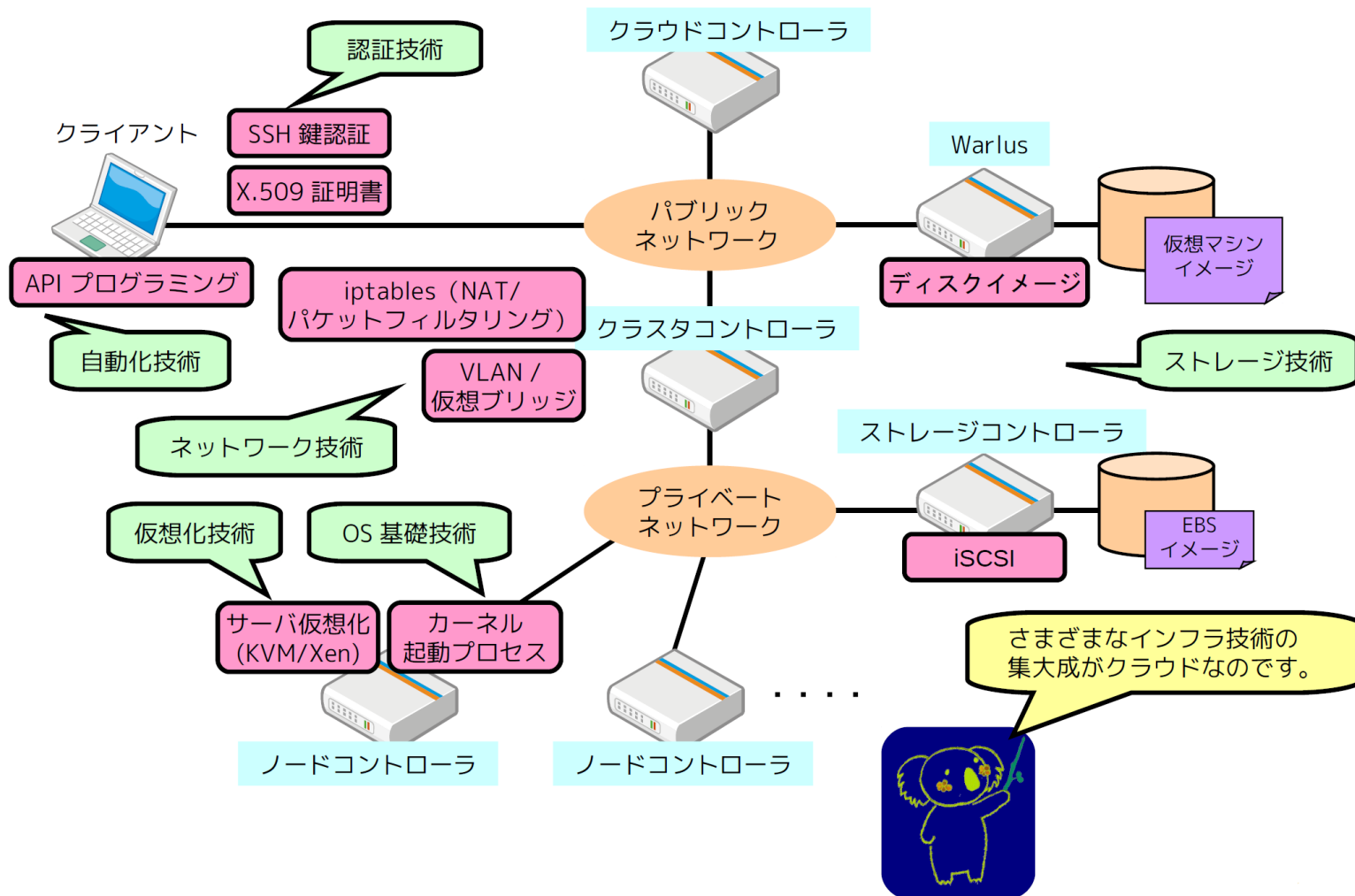
<http://www.topse.jp/>

- **IT技術者**対象の教育プログラム
- **産学連合**による実践教育
- ソフトウェア開発現場に**最新の研究成果**を導入



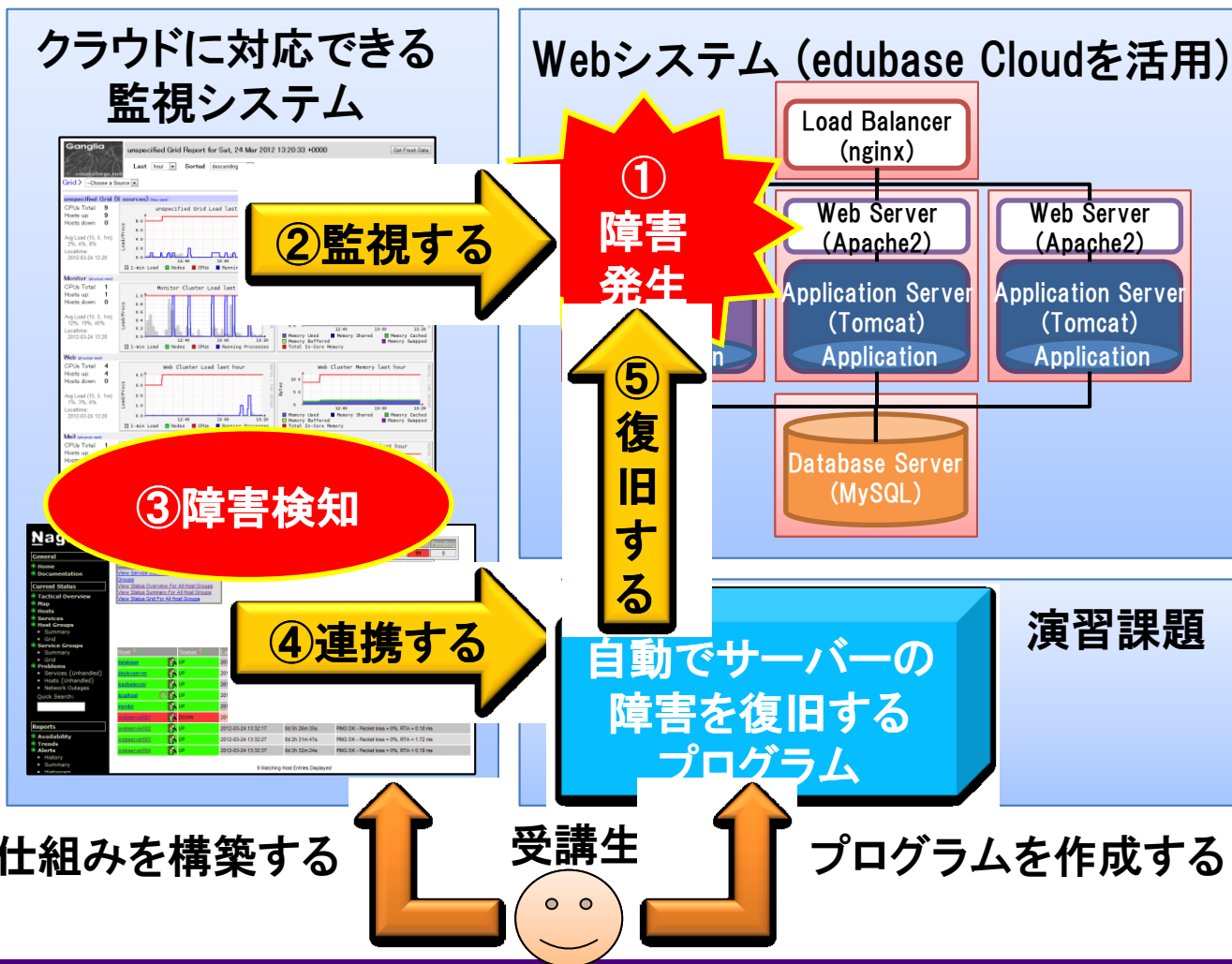
クラウド基盤構築演習

Eucalyptus プライベートクラウド構築体験



クラウド実践演習

クラウドアプリケーション運用業務体験

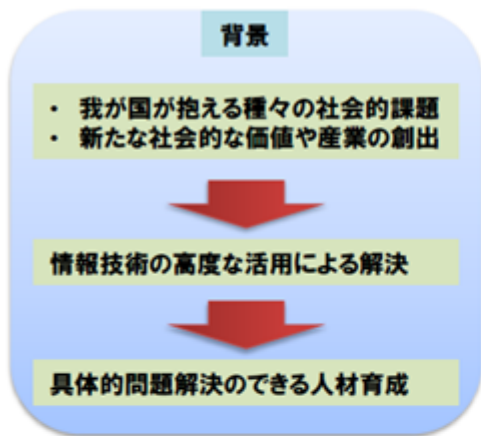


実践的情報教育での利用

enPiT

分野・地域を越えた実践的情報教育協働ネットワーク

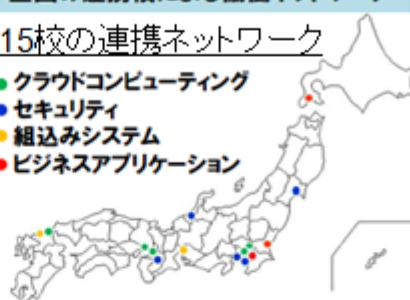
H24～H28年度



全国の連携校による協働ネットワーク

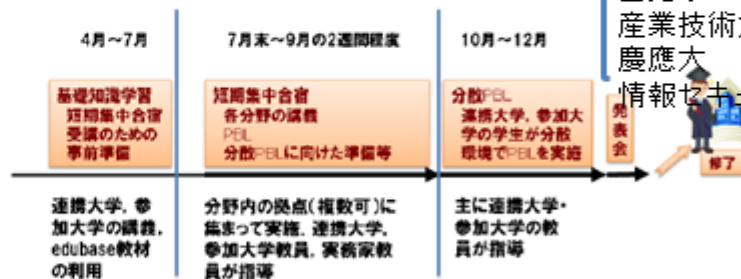
15校の連携ネットワーク

- クラウドコンピューティング
- セキュリティ
- 組込みシステム
- ビジネスアプリケーション

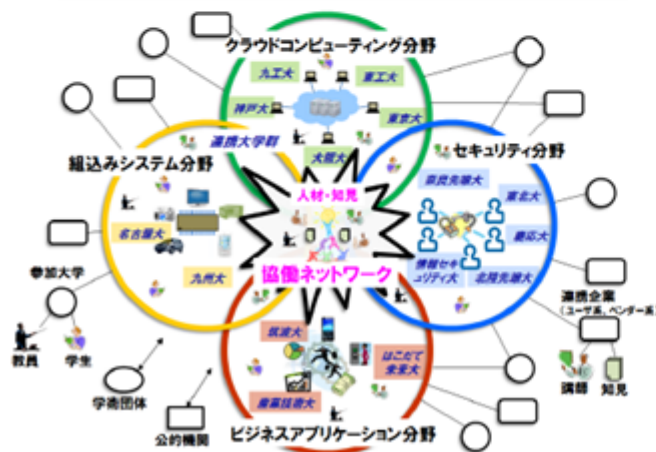


- 大阪大
- 東北大
- 筑波大
- 東京大
- 東工大
- 名古屋大
- 神戸大
- 九州大
- 九州工大
- 北陸先端大
- 奈良先端大
- 函館みらい大
- 産業技術大
- 慶應大
- 情報セキュリティ大

協働ネットワークのフレームワーク



4つの情報分野とその連携による協働ネットワーク



目標と特徴

最終年(H28年度)時点

- 最終年度には各分野100名の修了者数
- 連携大学、参加大学で全国情報系大学院の約半数をカバー
- 実践的情報教育を担う若手教員の育成
- ユーザ・ベンダー企業、学術団体等による強力な支援体制の構築

3. クラウド上の研究

～ 研究クラウド gunnii ～

研究クラウド構築の背景

幹部側の要求:

投資対効果向上

(より大きな研究成果)

- ・リソース共有化による利用率向上
- ・運用集中化による効率化

研究者側の要求:

研究効率アップ

(より早く、より簡単)

- ・大規模研究環境構築の迅速化
- ・運用作業の軽減

クラウドの導入により一挙解決！！

いいえ, 次の **課題** があります

- ・物理マシン相当の**安定的性能確保**
- ・既存計算機リソースと**接続**

研究環境の現状

① 物理マシンクラスタ提供

研究環境-A



研究環境-B



研究環境-C



② 仮想マシンクラスタ提供

(VM : 仮想マシン)

研究環境-A



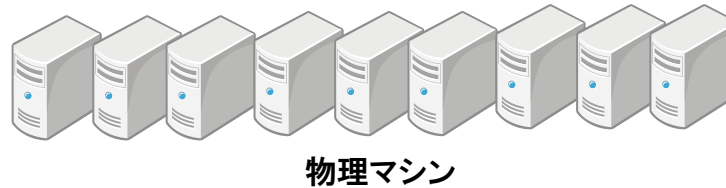
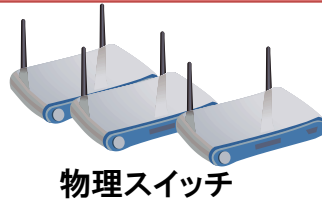
研究環境-B



研究環境-C



IaaS



研究環境構築時の課題

1. リソース共有化による利用率向上
2. 運用集中化による工数削減
3. 計算機リソースへの投資削減
4. 大規模実験環境構築/運用の作業軽減
5. 物理マシン相当の安定的性能確保
6. 既存計算機リソースとの融合

Cluster as a Service(CaaS) の導入

1. ソフトウェア
構成設定機能

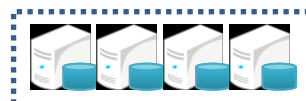
物理マシン
クラスター-A



物理マシン
クラスター-B



物理マシン
クラスター-C



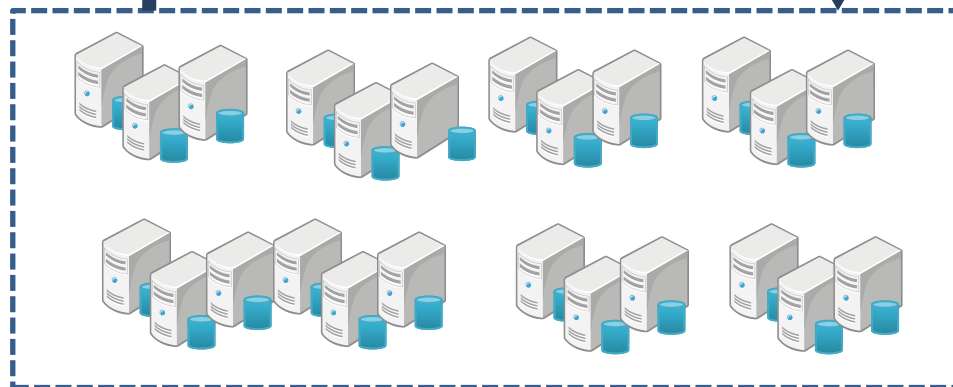
2. ソフトウェア
インストール機能

貸出

返却

Cluster as a Service (CaaS)

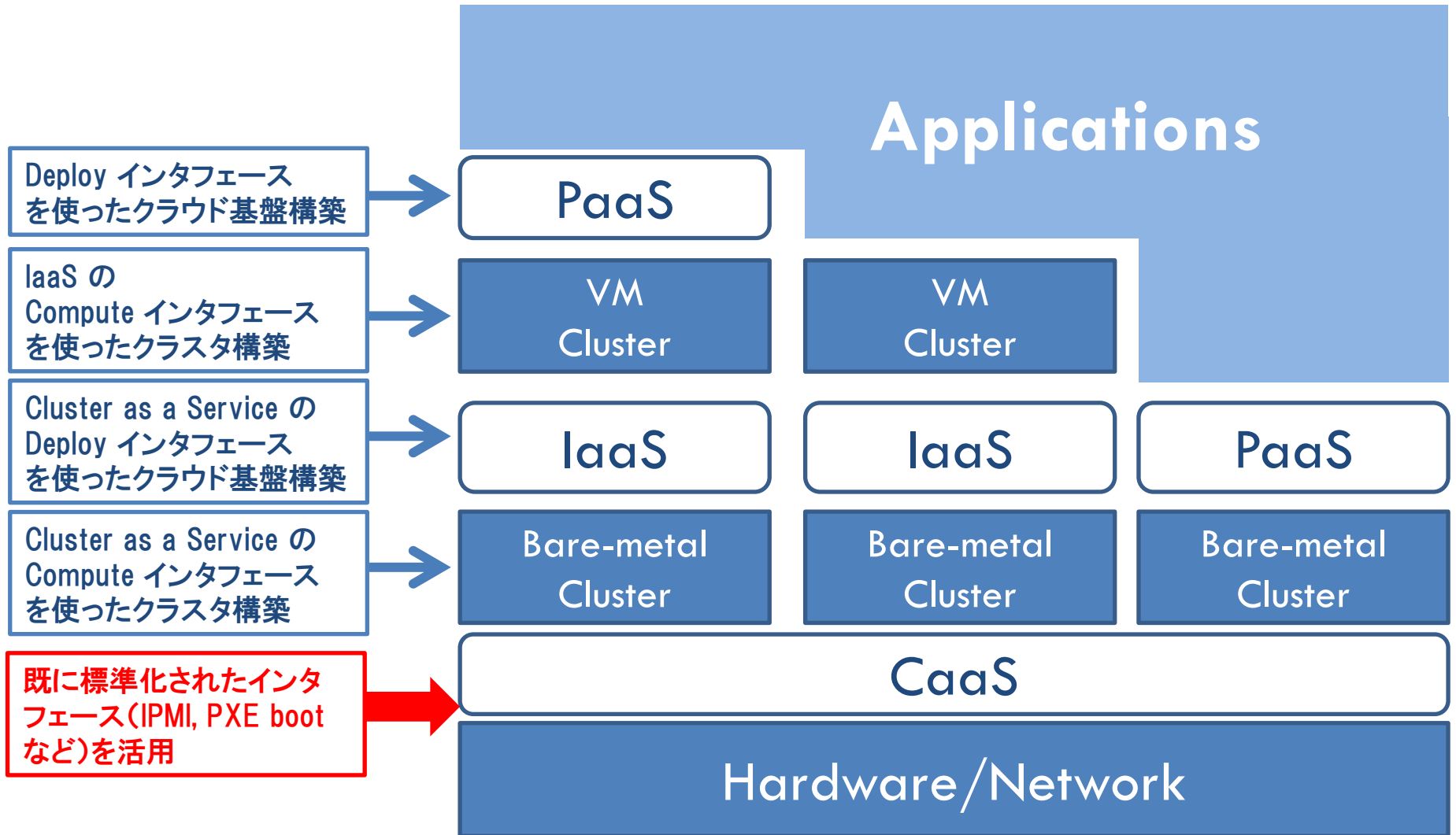
3. クラスタ
構築機能



物理サーバプール

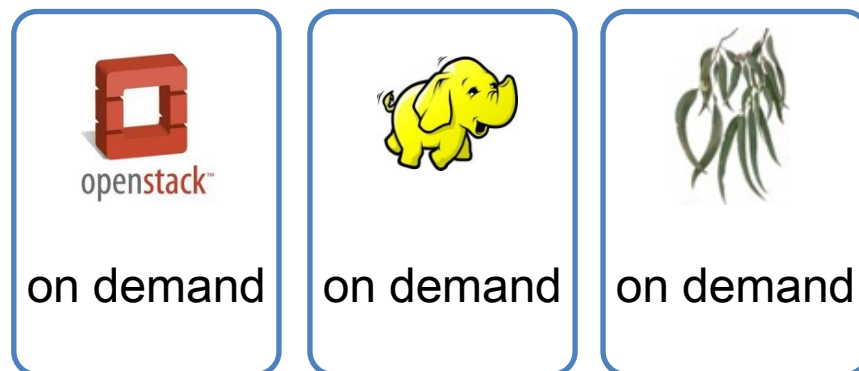
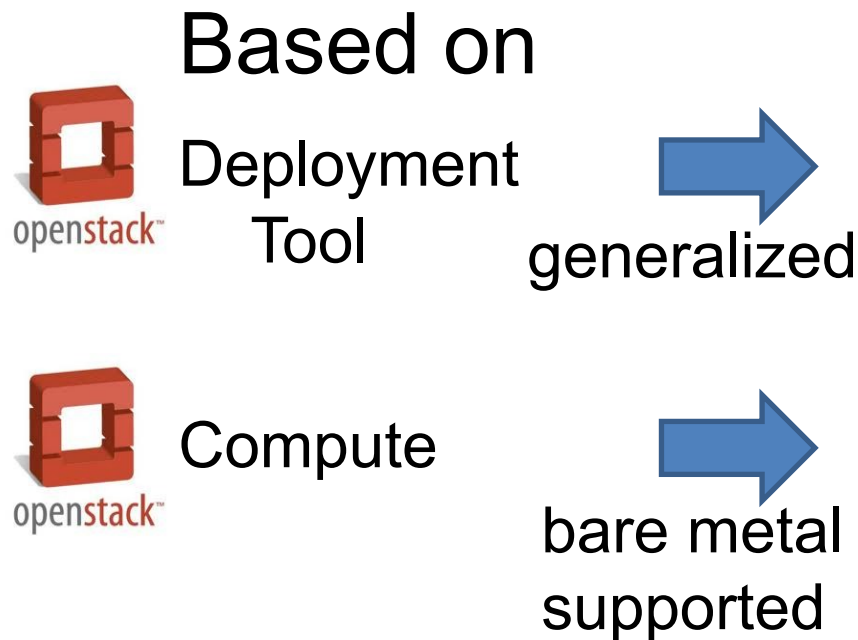
4. リソース
プール管理

CaaSの原理



CaaSの実装例 - dodai

“Elastic Private Cloud”



dodai-deploy

dodai-compute

Cluster as a Service

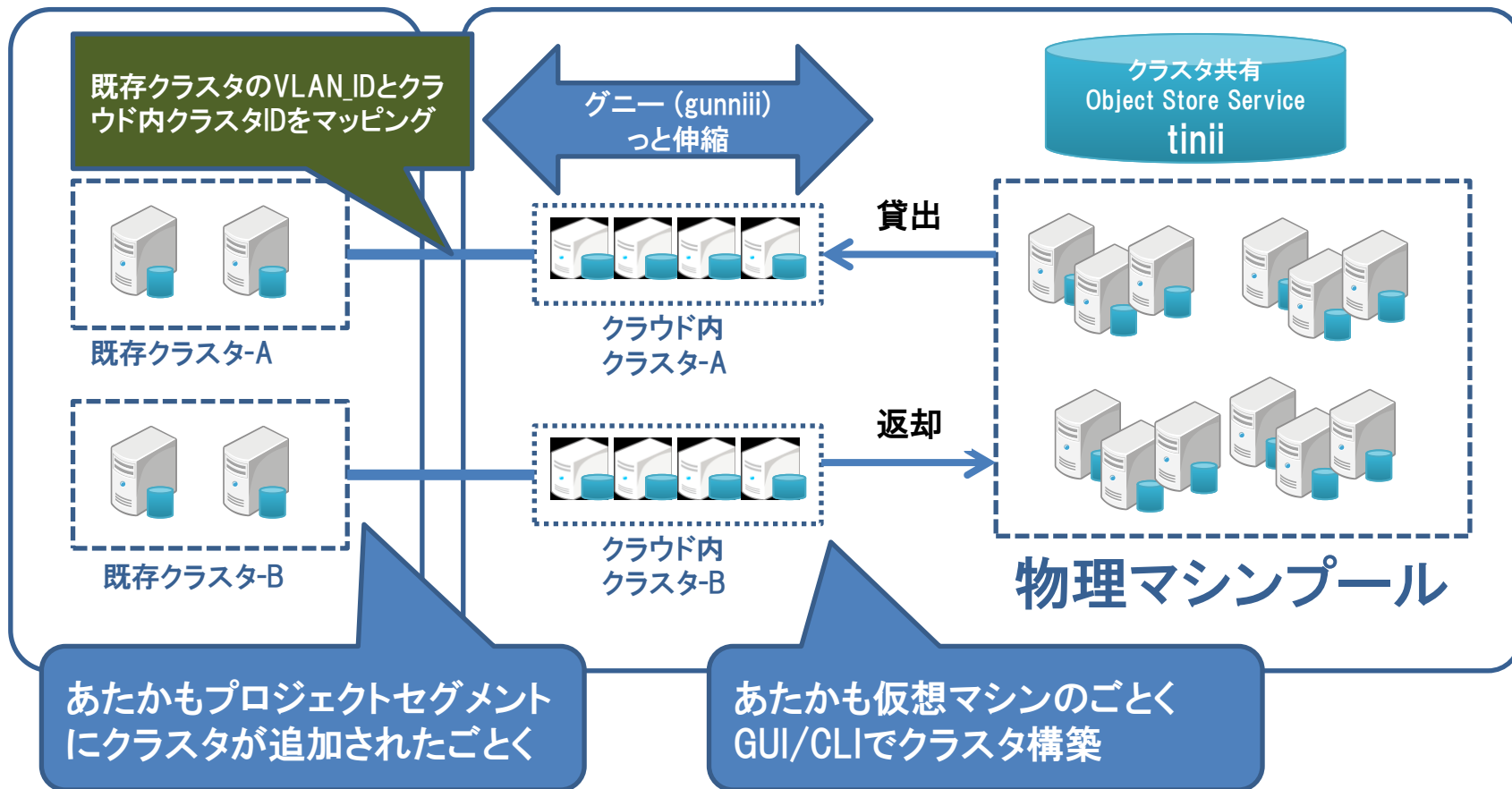
<https://github.com/nii-cloud/dodai>

研究クラウド - gunnii+tinii

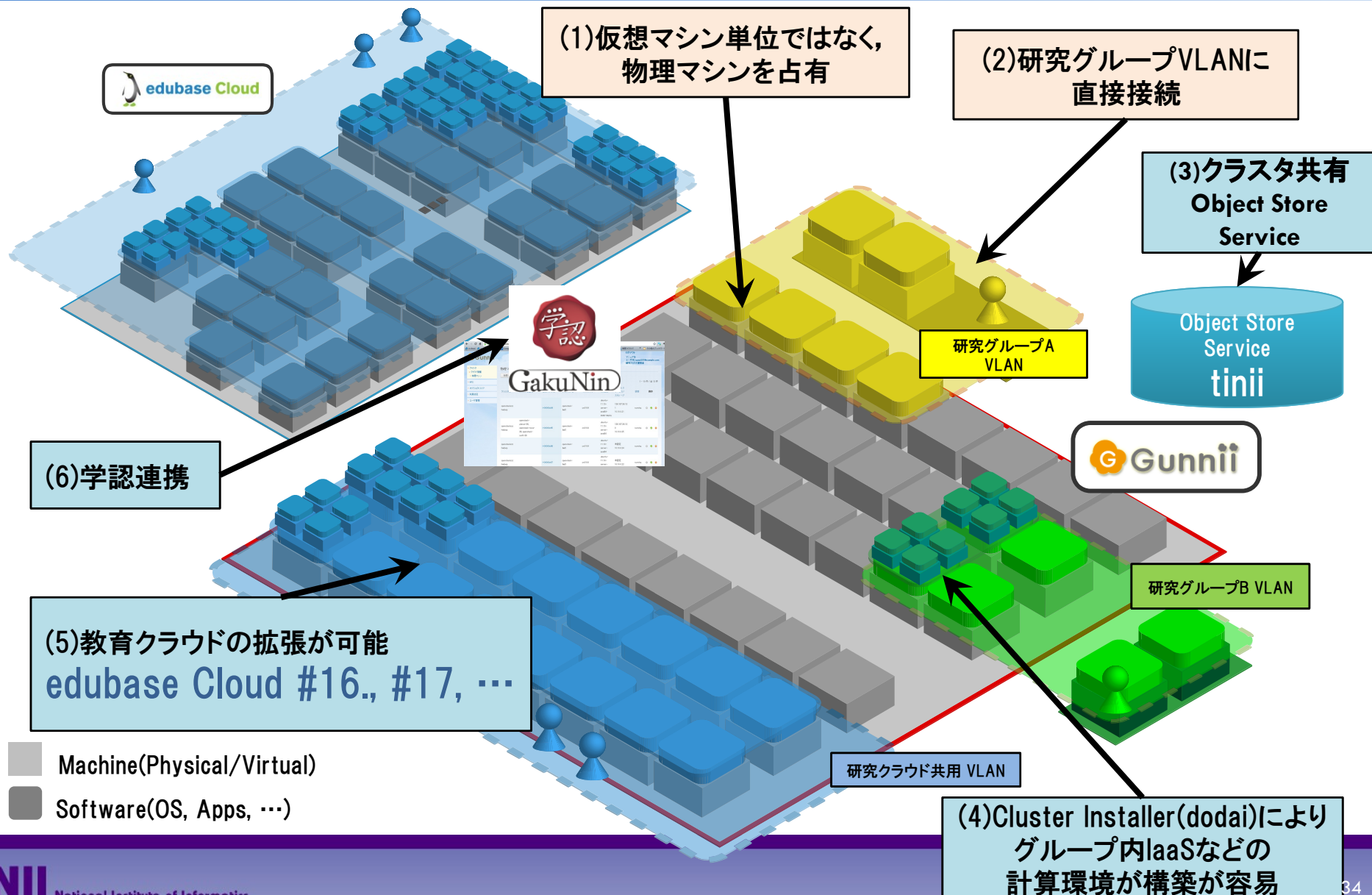
- 物理マシンも扱え、既存資産を活用できるクラウド -

既存クラスタ

研究クラウド

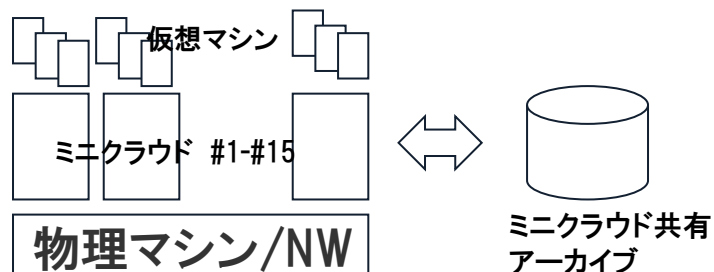


研究クラウドの特徴



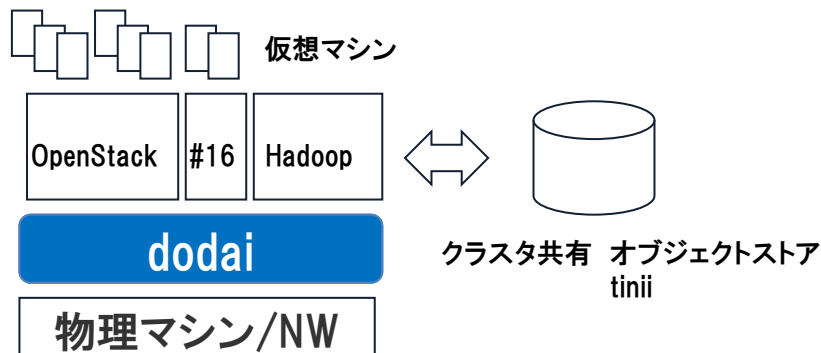
研究クラウドのアーキテクチャ

教育クラウド (edubase Cloud)



2010年5月より運用

研究クラウド (gunnii + tinii)




2012年7月より運用

研究クラウド デモンストレーション

Install as a Serviceを使ったOpenStackの
研究クラウドへのデプロイメント  対応済



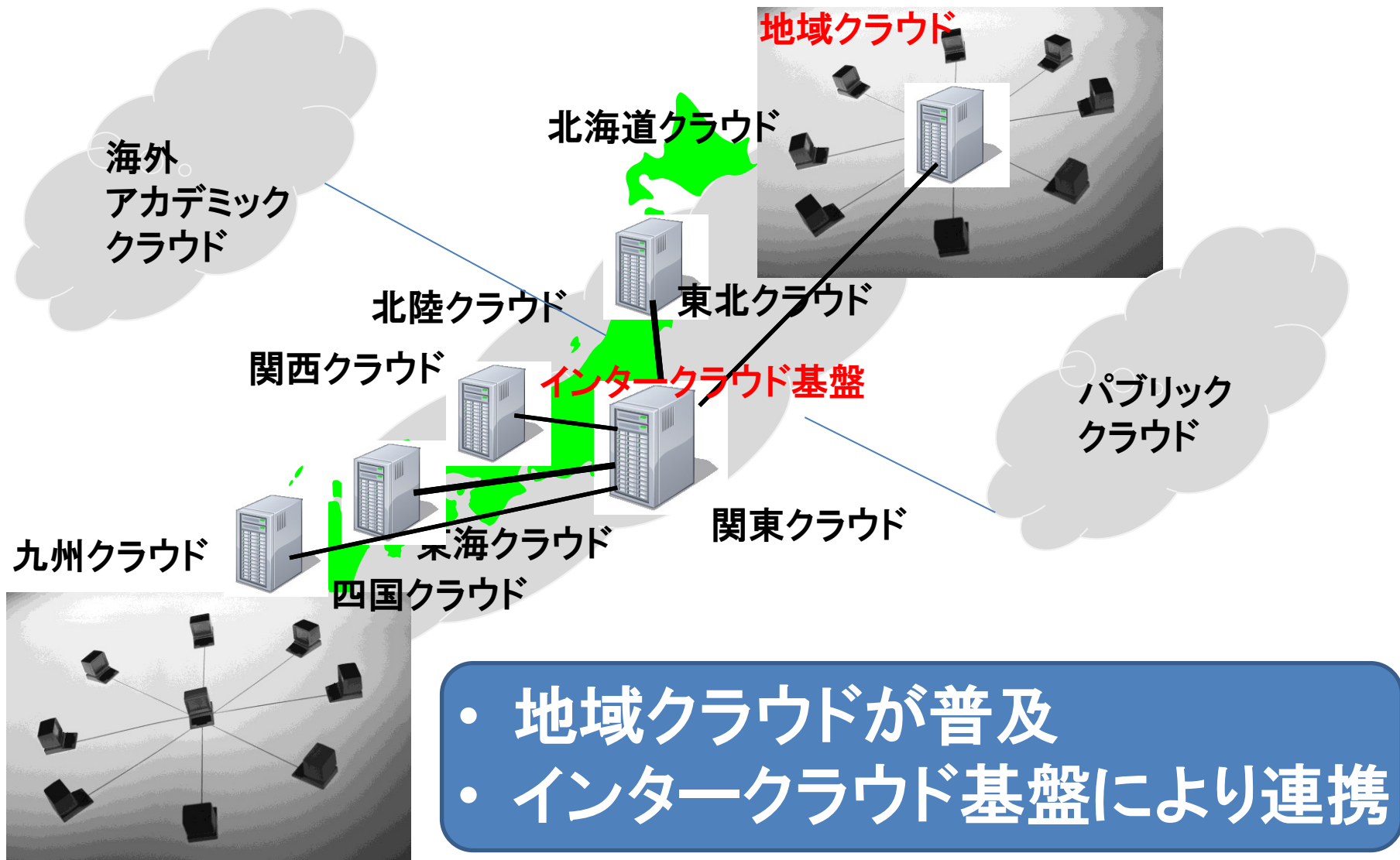
The screenshot shows the Gunnii management interface for a research cloud. The page title is "物理マシン参照" (Physical Machine Reference). A table lists four physical machines with the following columns: クラスタ名 (Cluster Name), クラウド基盤名 (Cloud Platform Name), 物理マシン名 (Physical Machine Name), アカウント名 (Account Name), マシンタイプ (Machine Type), OS種別 (OS Type), IPアドレスサービス/ストレージ (IP Address Service/Storage), 状態 (Status), and 操作 (Action). All machines are in a "running" state.

クラスタ名	クラウド基盤名	物理マシン名	アカウント名	マシンタイプ	OS種別	IPアドレスサービス/ストレージ	状態	操作
openstackzzz hadoop		i-00000c64	openstack- IaaS	cn0104	ubuntu- 11.10- server- amd64- dodai-deploy	136.187.36.13 10.10.0.21	running	  
openstackzzz hadoop	openstack- glance-36, openstack-nova- 36, openstack- swift-36	i-00000c65	openstack- IaaS	cn0104	ubuntu- 11.10- server- amd64	136.187.36.13 0 10.10.0.25	running	  
openstackzzz hadoop		i-00000c66	openstack- IaaS	cn0104	ubuntu- 11.10- server- amd64	未設定 10.10.0.24	running	  
openstackzzz hadoop		i-00000c67	openstack- IaaS	cn0104	ubuntu- 11.10- server-	未設定 10.10.0.22	running	  

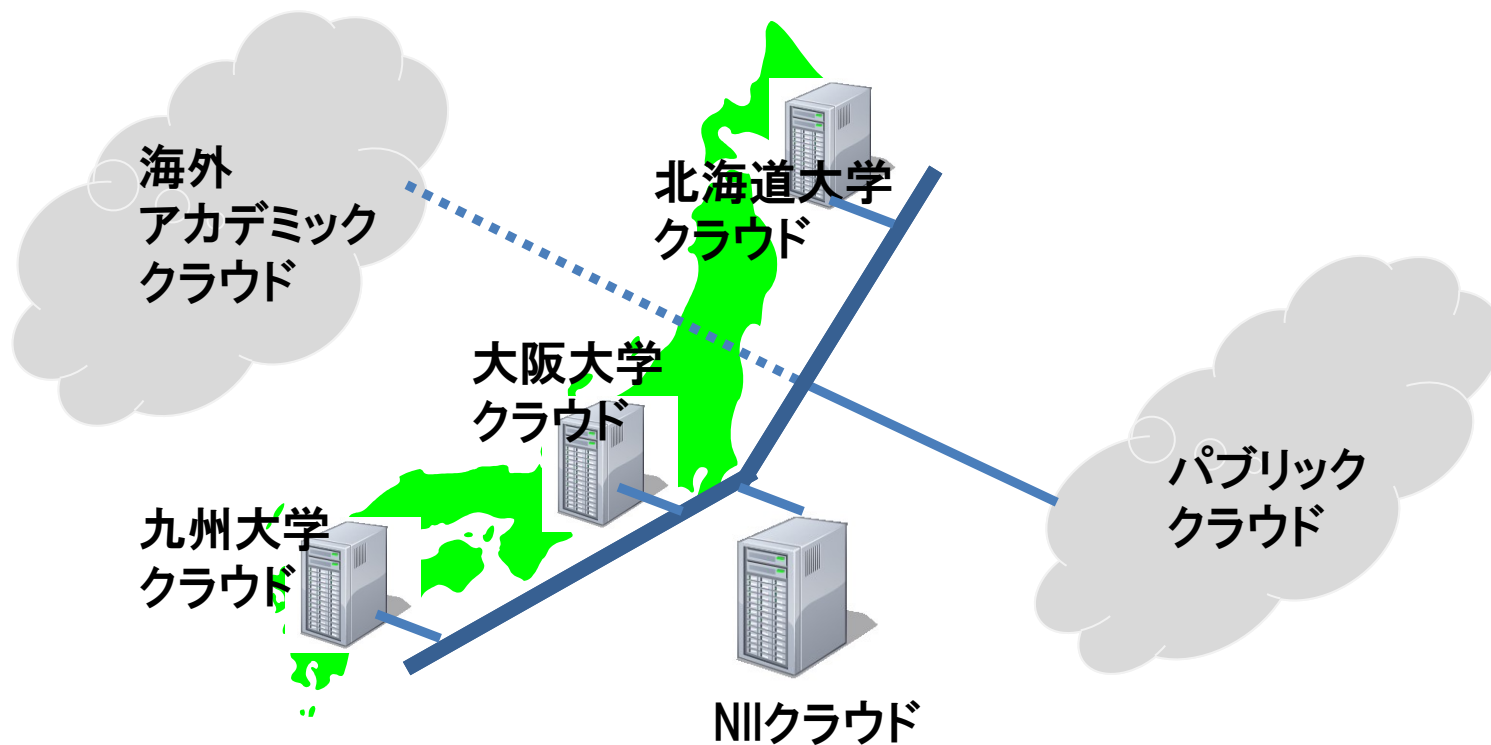
4. クラウドに関する研究

～ インタークラウド基盤 ～

アカデミックコミュニティクラウド



アカデミックコミュニティクラウドの現状

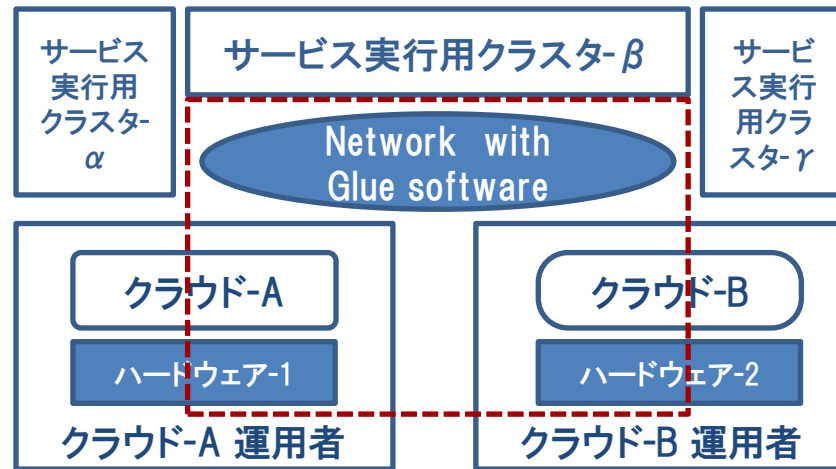


- 大学毎のクラウド構築が進行
- パブリッククラウドのSINET接続開始
- クラウド連携実験開始

オンデマンドクラウド構築でクラウド連携

既存アプローチ

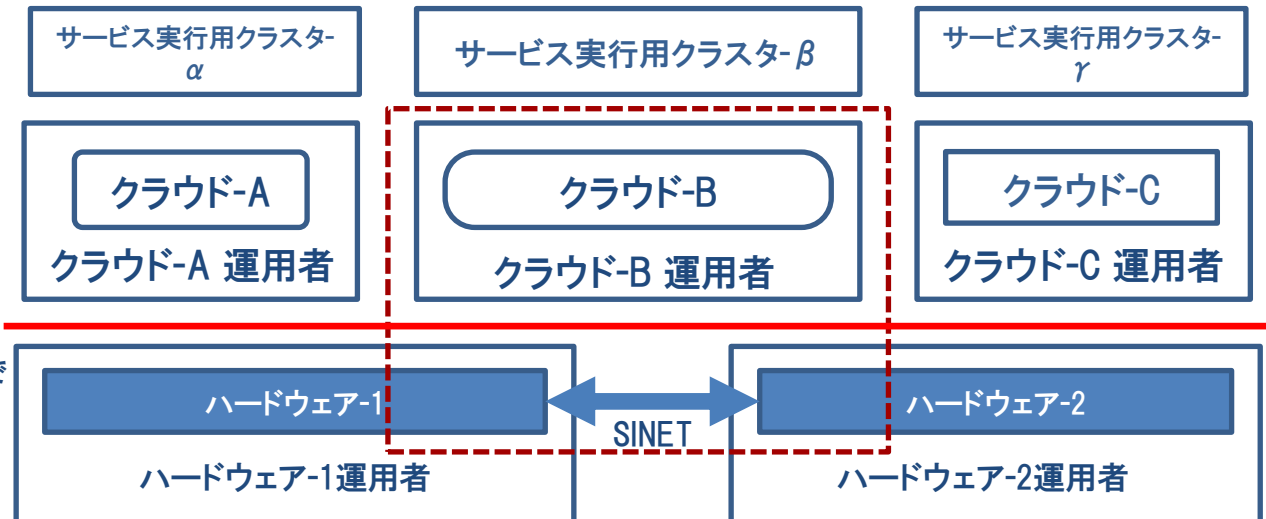
クラウド連携は、クラウド運用者が運用している異種のクラウドをネットワーク機能とそれに付随するGlue機能によって結びつけることにより作りだしたリソースを使って実現する。



提案アプローチ

クラウド運用者とクラウド基盤を支えるハードウェアの運用者を分離する。

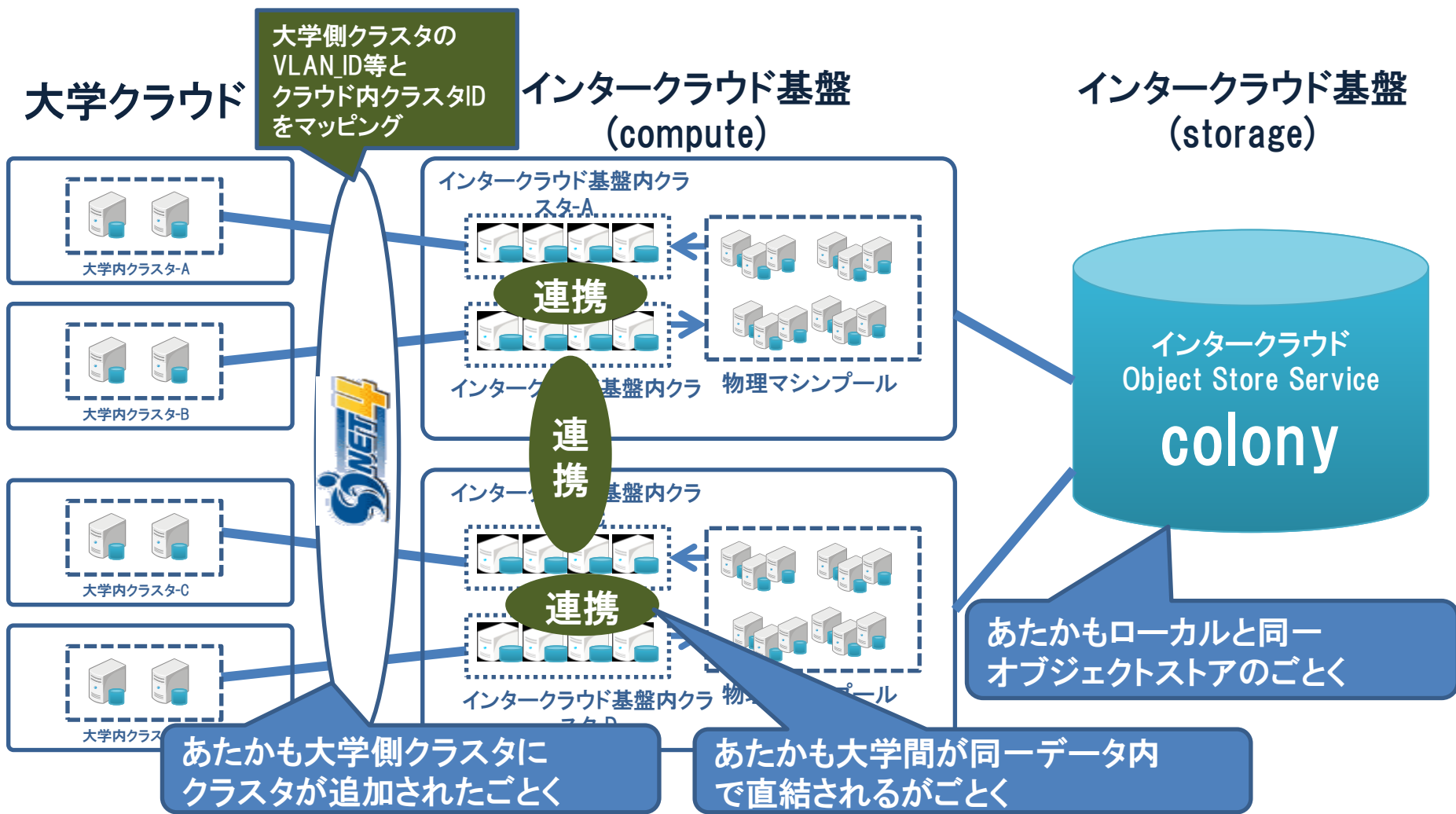
クラウド連携は、複数のハードウェア運用者から確保したリソースをSINETで繋ぎその上にクラウドを作りだすことで実現する。



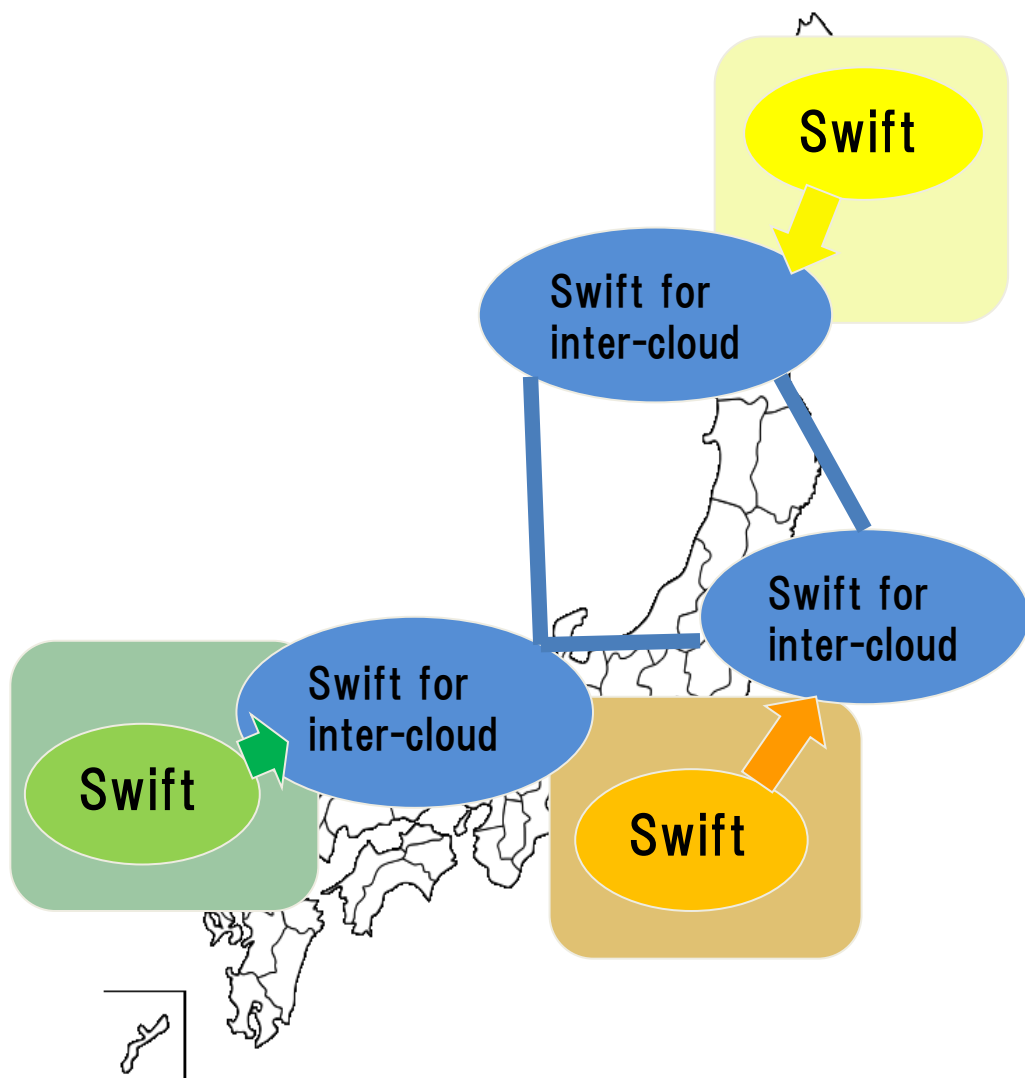
分離

インターネットクラウド基盤

- アカデミックコミュニティクラウドのHub -



広域分散オブジェクトストレージ



広域分散オブジェクトストレージと地域オブジェクトストレージのシームレスな連携

Storage-Iの地域分散による障害対応, アクセス性能向上

Storage-A 地域
Storage-B オブジェクト
Storage-C ストレージ

Storage-I 広域分散
オブジェクト
ストレージ

全体アーキテクチャ

地域分散クラウド基盤上で
起動するマシンイメージ等を
保存するサービス

コンテンツ

VMI colony VMI

広域分散
オブジェクトストレージ

VMI: Virtual Machine Image
VM: Virtual Machines

Launch machine images

Virtual
Machines

VM VM

IaaS

Cluster



VM VM

必要なクラウド基盤を、必要
な場所に、必要な構成で、
構築するサービス

VM VM

VM VM

IaaS

Cluster



dodal

Cluster as a Service

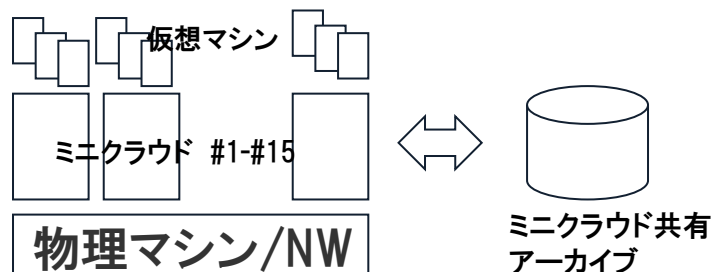
Physical
Machines



SINET

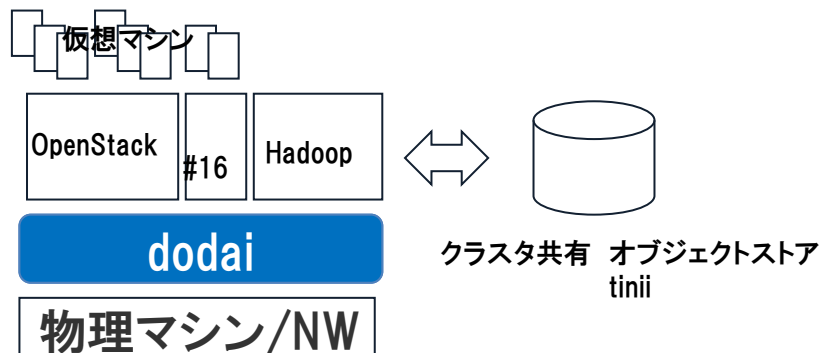
インターネットクラウド基盤のアーキテクチャ

教育クラウド (edubase Cloud)



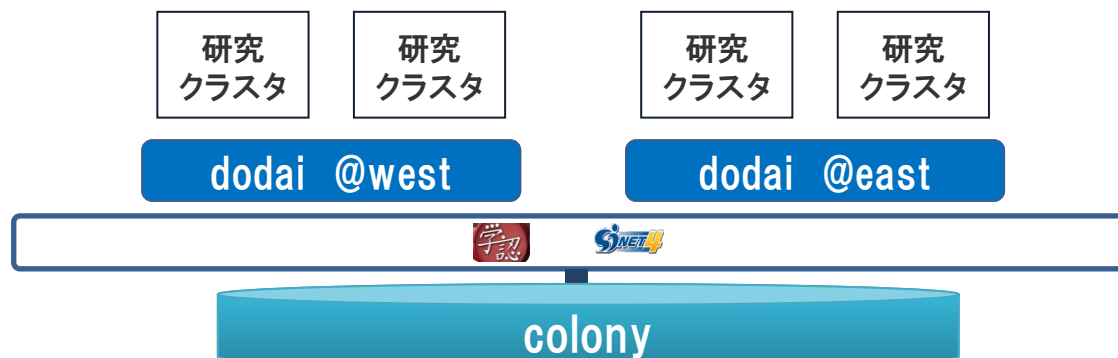
2010年5月より運用

研究クラウド (gunnii + tinii)



2012年7月より運用

インターネットクラウド基盤



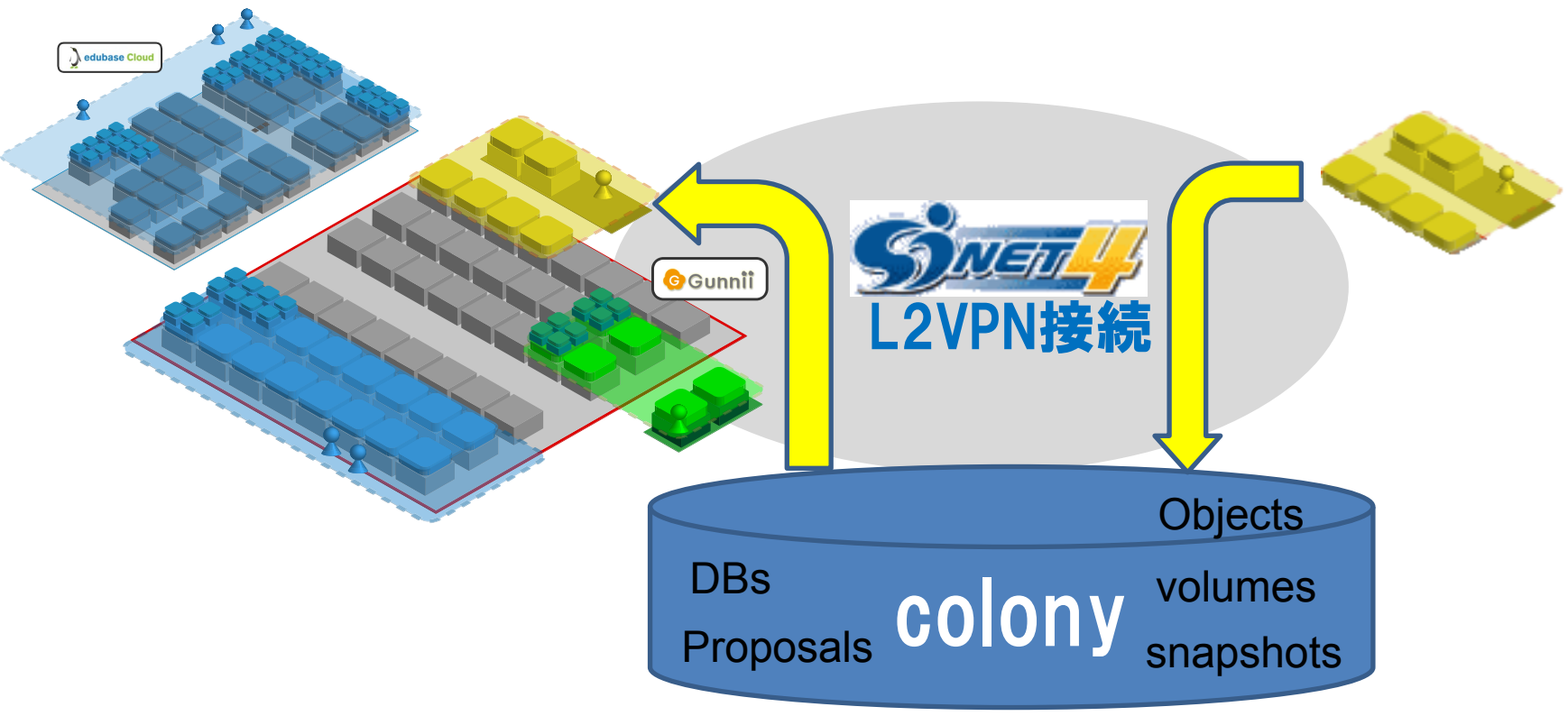
2012年10月より実験

インターネットクラウド基盤デモンストレーション

- クラウドマイグレーション -

OpenStack@研究クラウド(先)

OpenStack@北大(元)



おわりに

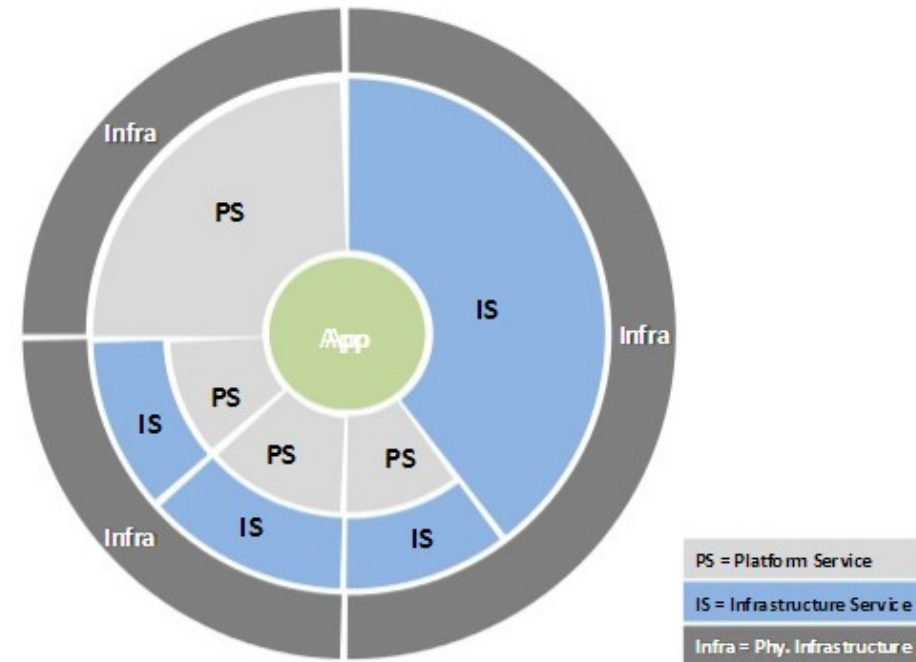
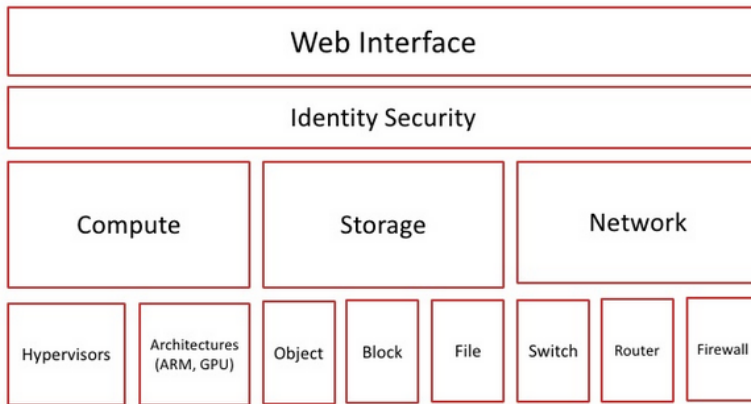
OpenStackへの期待

Open Cloud

Eucalyptus and CloudStack are products, but OpenStack is not.

Open = Open Source, Open Design, Open Development, Open Community

The Stack *is* the Ecosystem

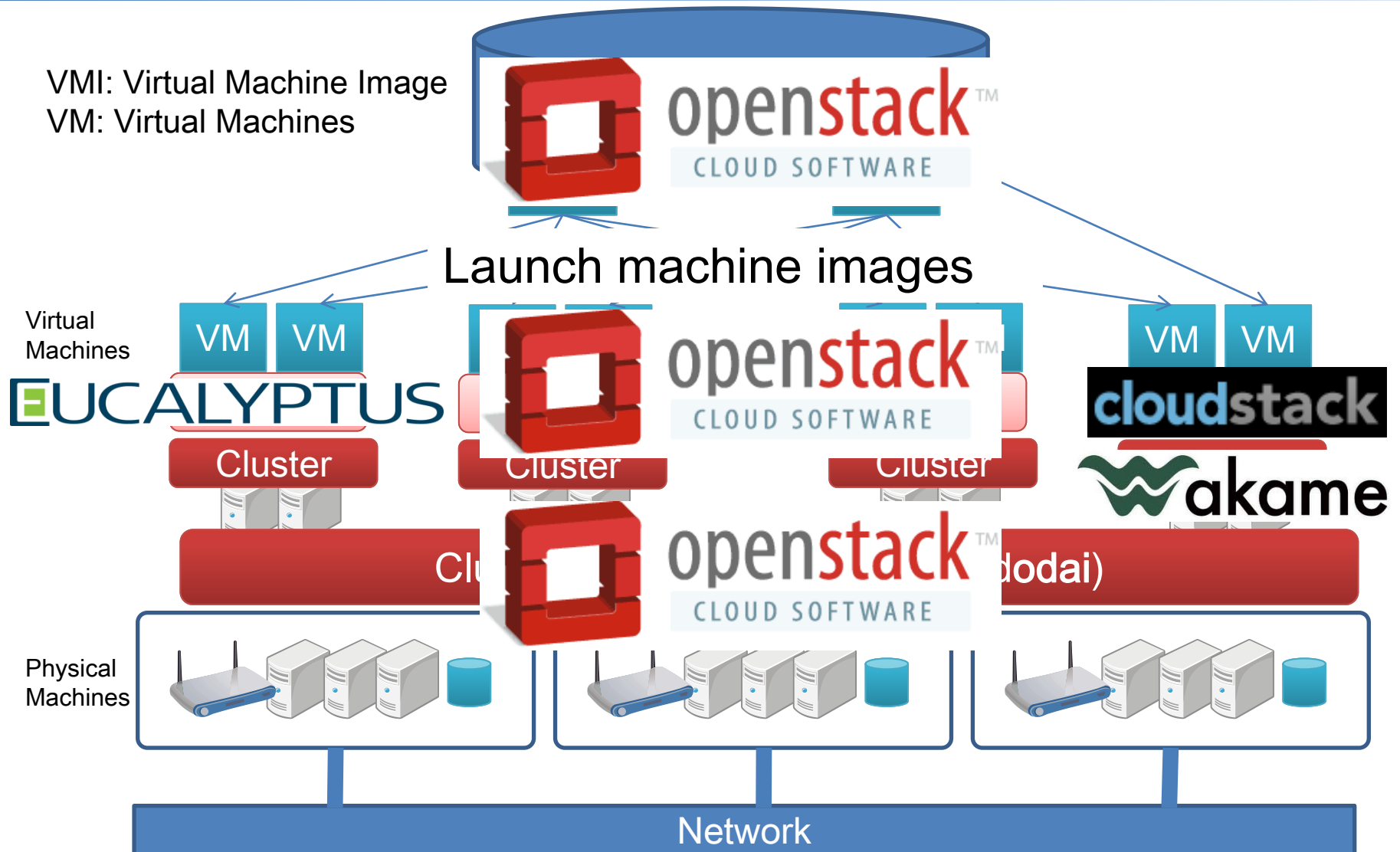


* Chris Kemp keynote@OpenStack Folsom Summit

*Chris Kemp keynote@OpenStack Grizzly Summit

OpenStack Everywhere

VMI: Virtual Machine Image
VM: Virtual Machines



Cloud OS



Chris C. Kemp @Kemp

26 Oct

I've always said [#OpenStack](#) is 2 the cloud what [#Linux](#) is 2 the personal computer, but I'm no Linus Torvalds!
[computerworld.in/opinion/does-o...](#)

Collapse  Reply  Retweet  Favorite



Shigetoshi.Yokoyama @jxta

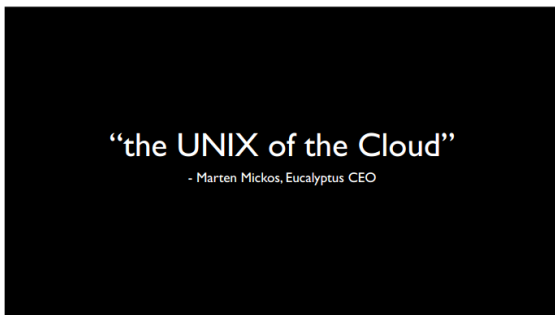
12 Mar

[#Dodai](#) and [#Colony](#) are 2 the cloud what [#fork](#) and [#exec](#) are 2 the personal computer, but I'm nobody!
[github.com/nii-cloud](#)

Collapse  Reply  Retweet  Favorite

まとめ

- Almost ready is ready in academic
- Open Cloud has been almost ready
- Open is important in academic
- Use academic community power more \equiv
Academic community uses Open Cloud more
- Open new frontier together with Open Cloud



Does OpenStack need
a Linus Torvalds?



Vish Ashaya
Nova Compute



John Dickinson
Swift Object Storage



Joe Heck
Keystone Identity Service



Dan Wendland
Quantum Network Service

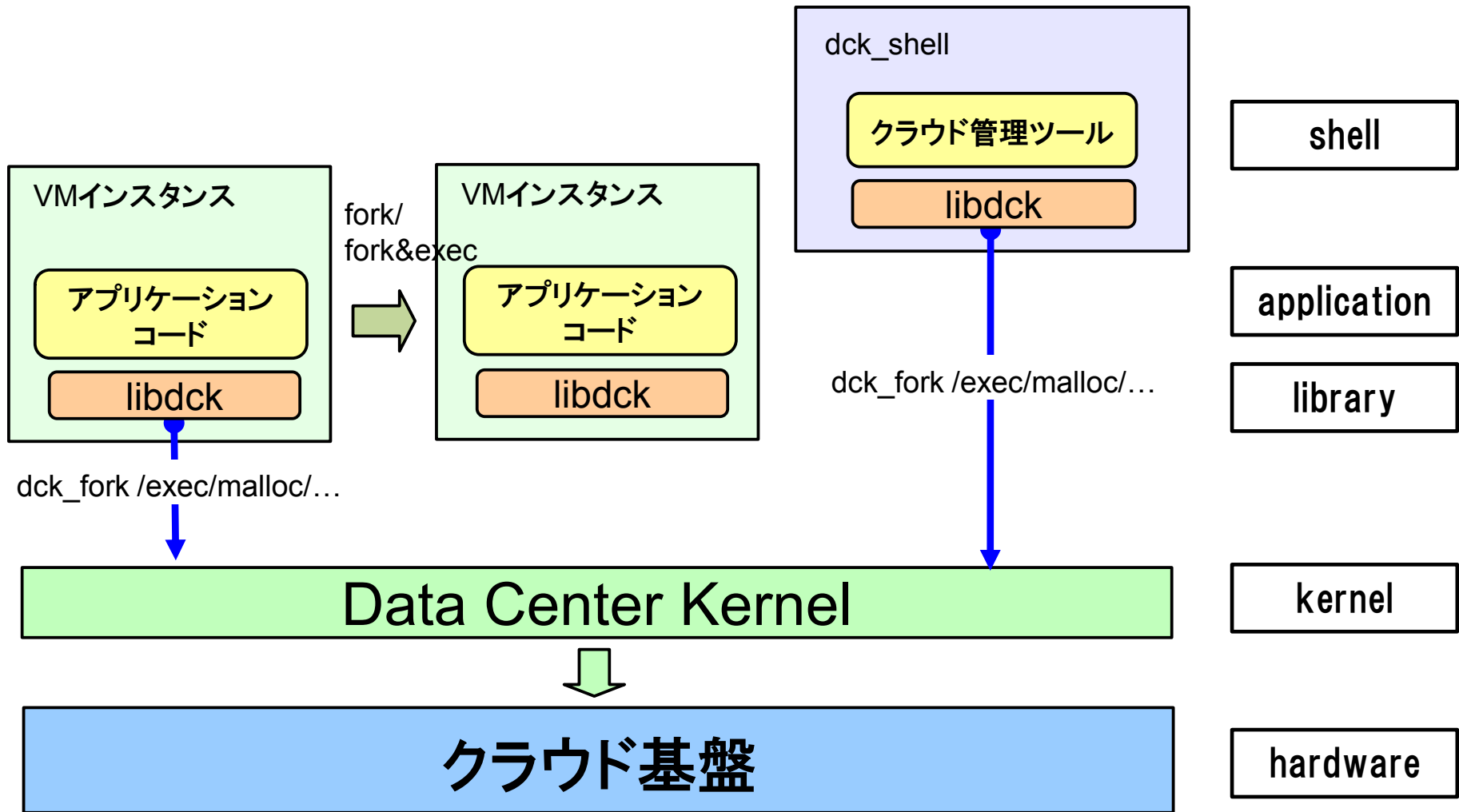


Brian Waldon
Glance Image Mirror

Bill Joy?

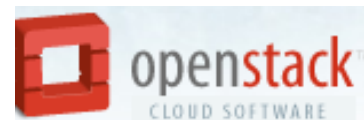


蛇足: Data Center Kernel (DCK)



リンク情報

教育クラウド edubase Cloud	http://edubase.jp/cloud/
Open Cloud Architecture for Academia Forum (OpenCarf)	http://www.opencarf.org/
OpenStack コミュニティ活動	dodai https://github.com/nii-cloud/dodai colony https://github.com/nii-cloud/colony



**詳細は、
「アカデミッククラウド調査報告書2012」**

発行：株式会社インプレスR&D

発売：株式会社インプレスコミュニケーションズ

http://r.impressrd.jp/iil/academic_cloud2012



Thank you