

国立情報学研究所における アカデミックインターネットクラウド構築事例

2015.3.20

国立情報学研究所 (NII)

横山重俊

1. はじめに

自己紹介

**国立情報学研究所(NII)において、
クラウド基盤の企画・開発・運用を担当**

本日の内容

**アカデミックインタークラウド構築事例として、
NIIの事例を紹介**

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	

2. 背景

NIIで運用しているクラウド

- 教育クラウド edubase Cloud (2010.5 -)



- 研究クラウド gunnii + tinii (2012.7 -)



- アカデミックインタークラウド基盤 (2013.12 -)

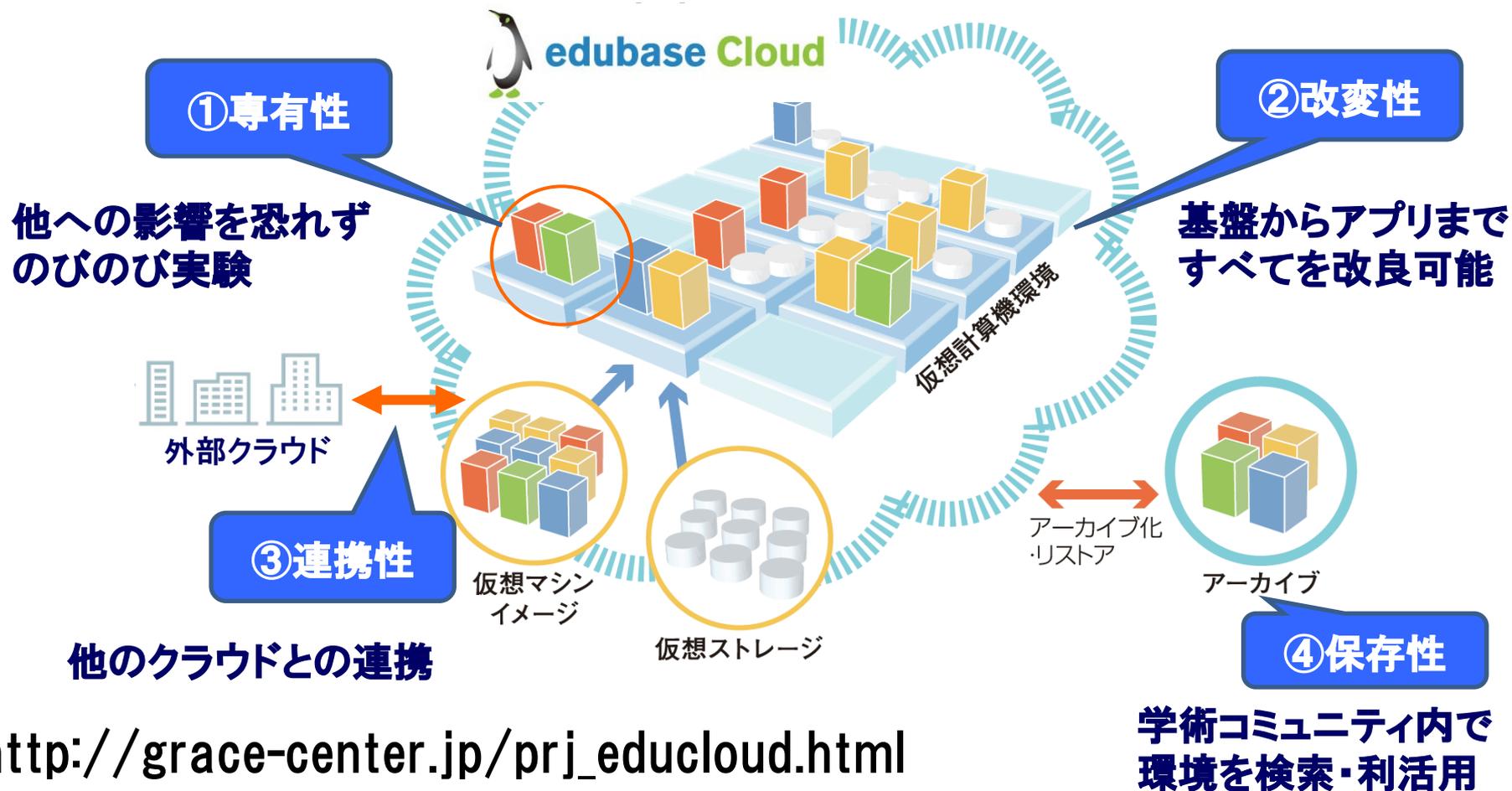
(1) 教育クラウド



edubase Cloud

edubase Cloudとは

研究・教育のための実験・演習環境の提供



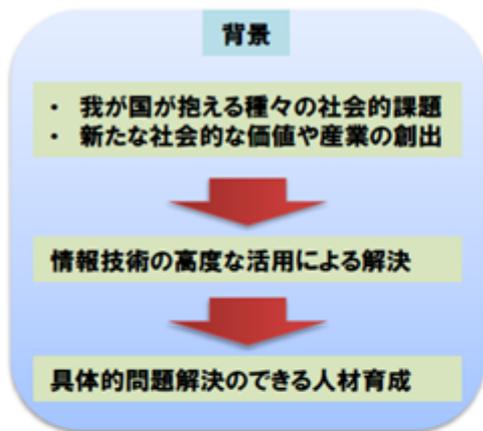
http://grace-center.jp/prj_educloud.html

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

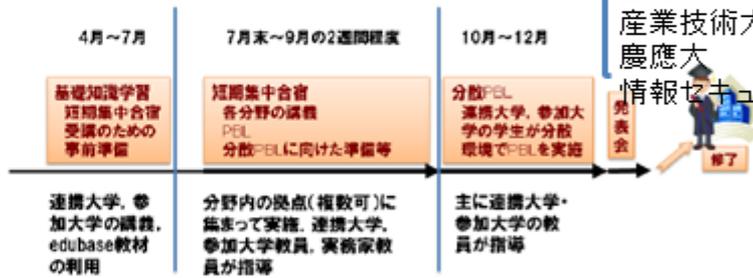
15校の連携ネットワーク

- 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

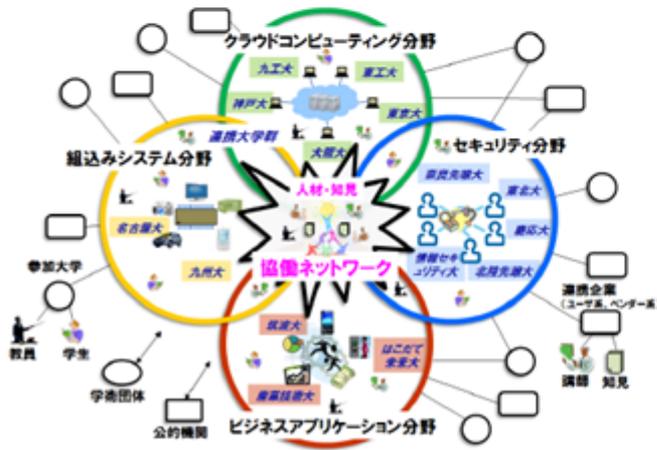


- 大阪大
- 東北大
- 筑波大
- 東京大
- 東工大
- 名古屋大
- 神戸大
- 九州大
- 九州工大
- 北陸先端大
- 奈良先端大
- 函館みらい大
- 産業技術大
- 慶應大
- 情報セキュリティ大

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

(2) 研究クラウド



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



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



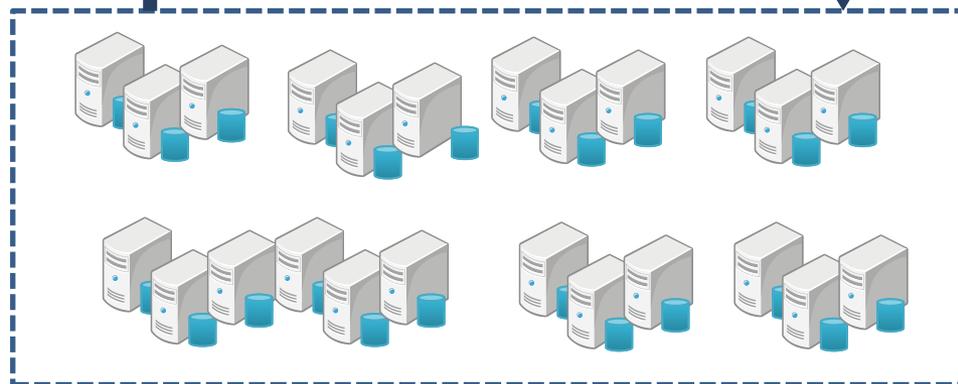
2. ソフトウェア
インストール機能

貸出

返却

Cluster as a Service (CaaS)

3. クラスタ
構築機能

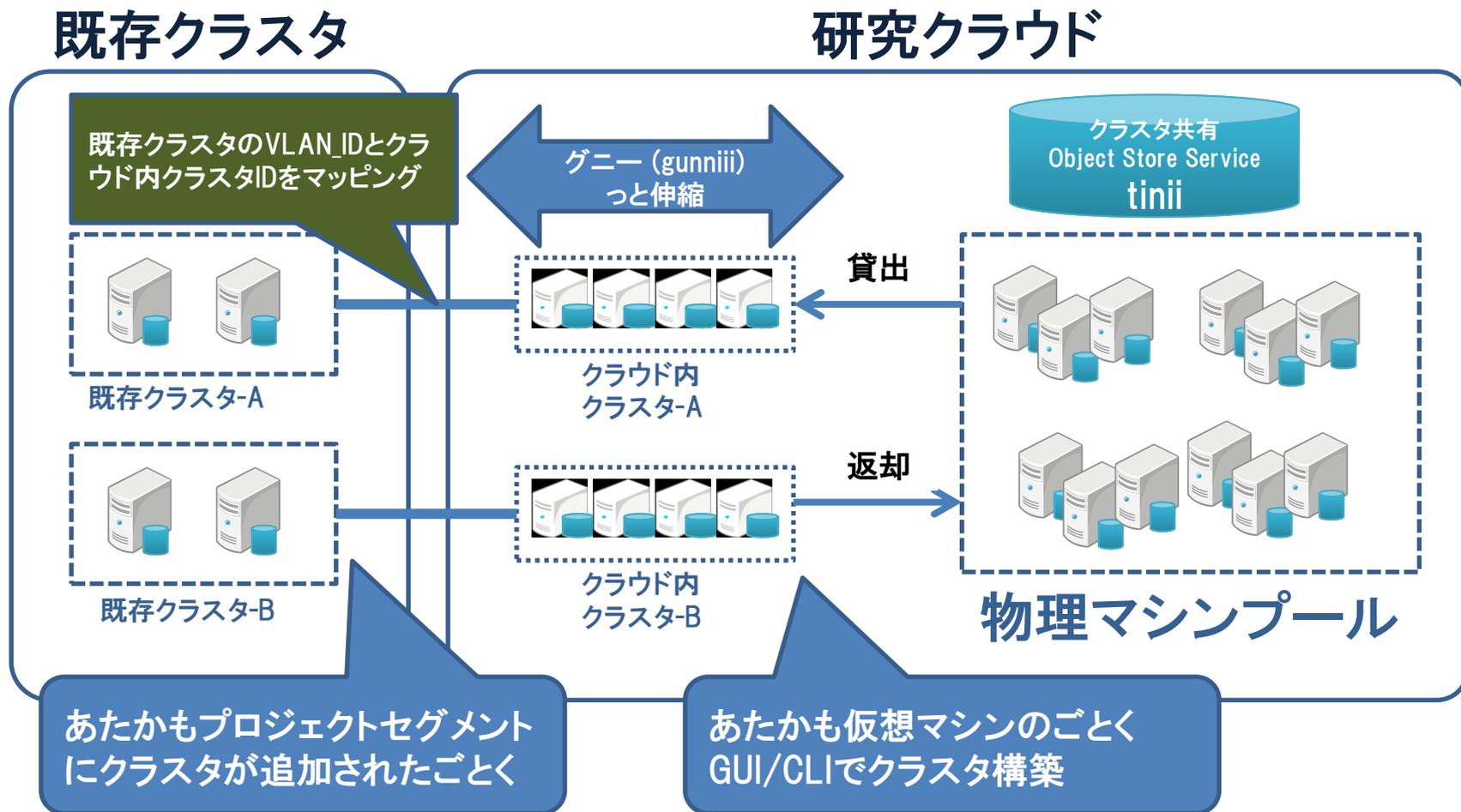


物理サーバプール

4. リソース
プール管理

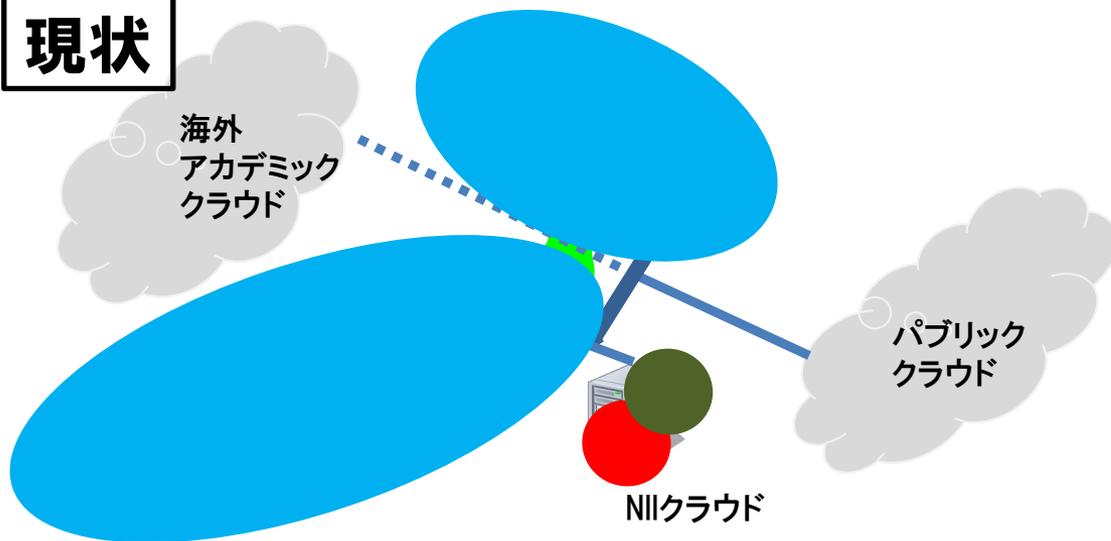
研究クラウド - gunnii+tinii

- 物理マシンも扱え、既存資産を活用できるベアメタルクラウド -



アカデミックインタークラウドの必要性

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接続と利用

課題

単一クラウドでは以下のような課題への対応が難しい。

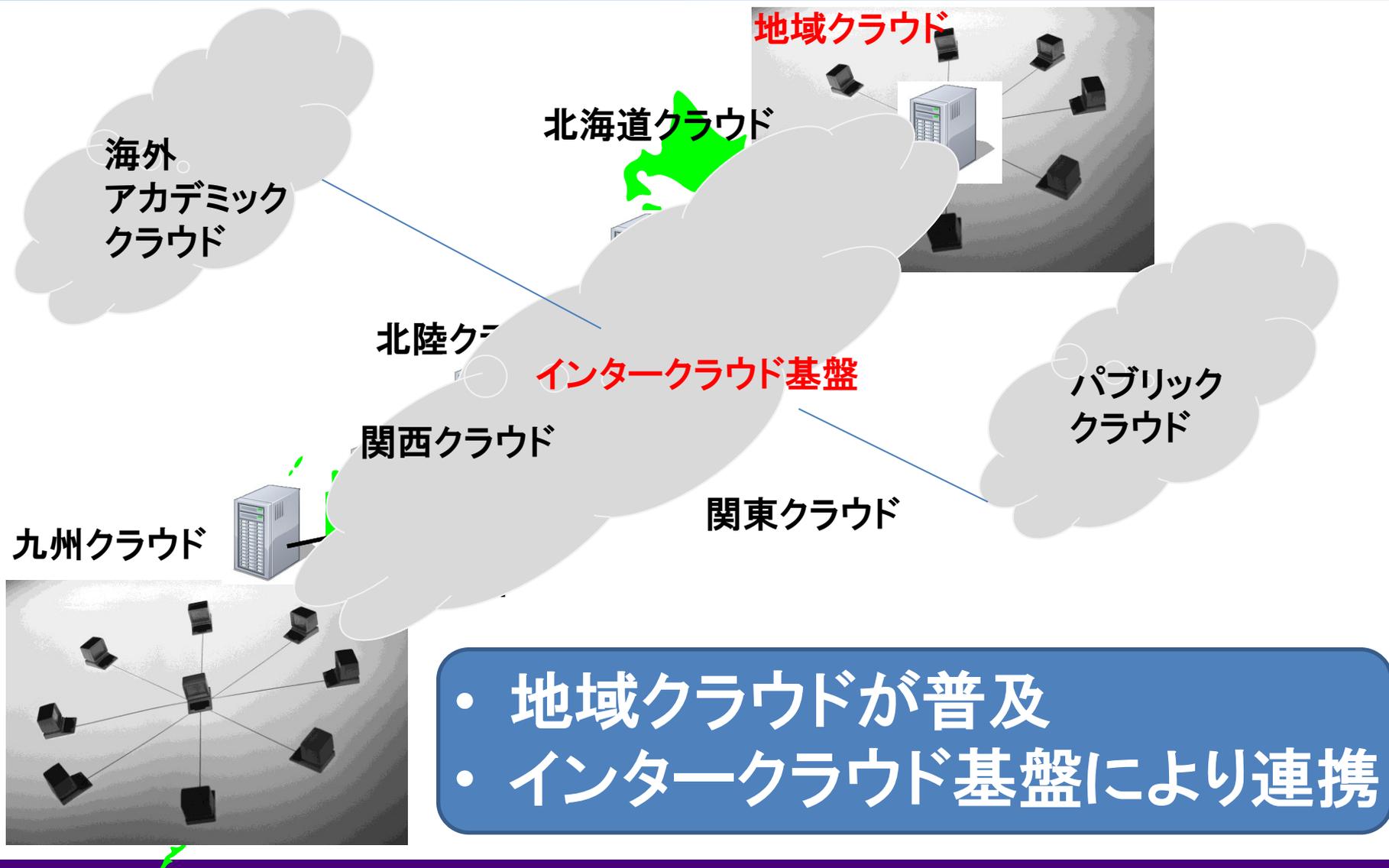
- リソース容量不足
 - 法定停電時バックアップ
 - 災害時バックアップ
-
- 大規模分散データ処理
 - 実時間分散データ分析処理

クラウド連携による解決への期待

アカデミックインタークラウド

3. アカデミックインターネットクラウド

アカデミックインターネットクラウド



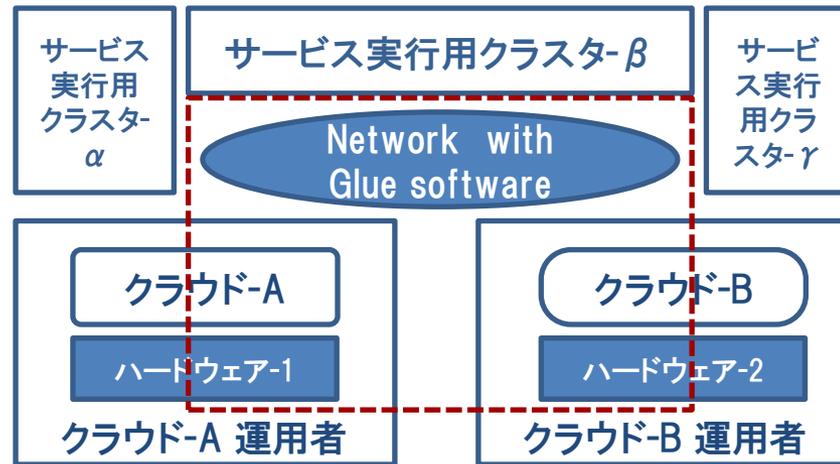
4. 国立情報学研究所における アカデミックインタークラウド 構築事例

4-1. アカデミックインターネットクラウド 基盤

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

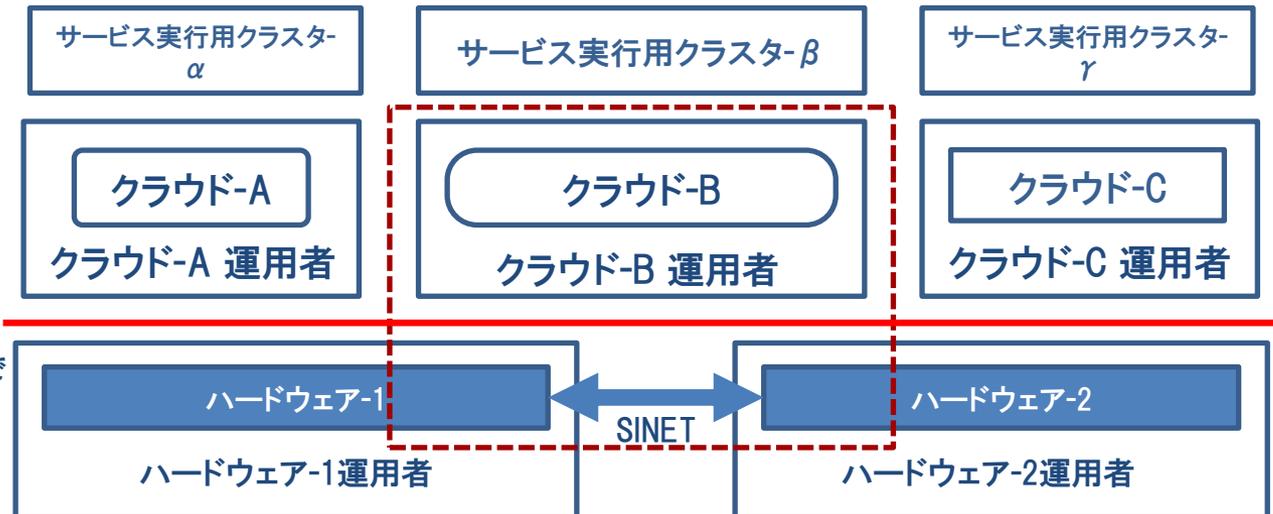
クラウド連携は、クラウド運用者が運用している異種のクラウドをネットワーク機能とそれに付随するGlue機能によって結びつけることにより作りだしたリソースを使って実現する。



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。

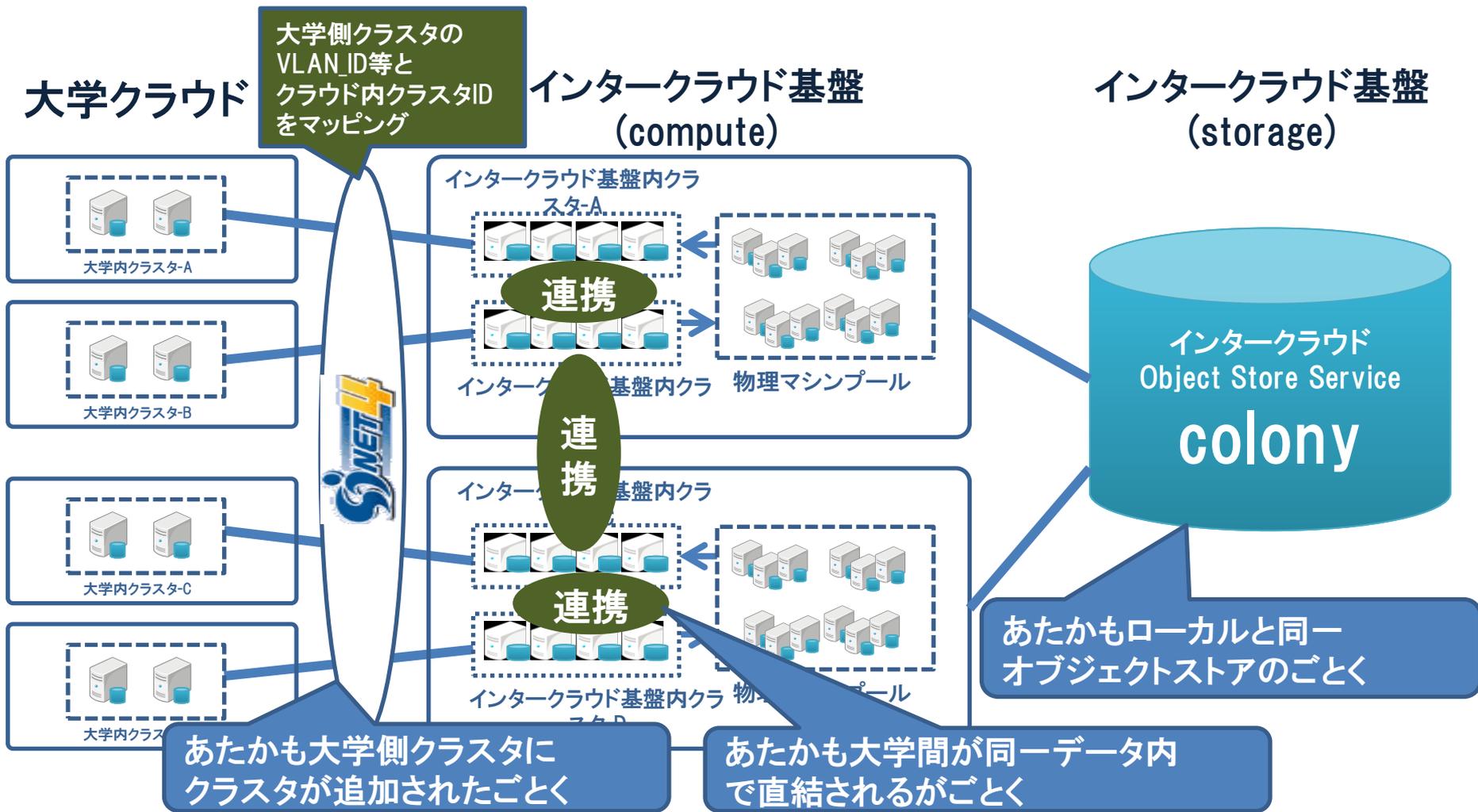
クラウド連携は、複数のハードウェア運用者から確保したリソースをSINETで繋ぎその上にクラウドを作りだすことで実現する。



分離

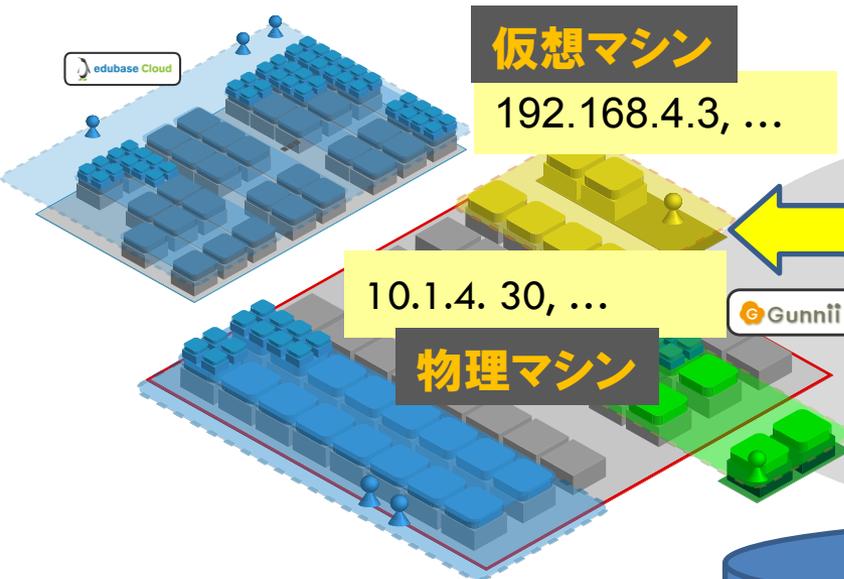
アカデミックインターネットクラウド基盤

- アカデミックコミュニティクラウドのHub -



利用例：クラウドマイグレーション実験

OpenStack@研究クラウド(先)



OpenStack@北大(元)



10.1.4.34, 35, 36 + 10.1.4.133

4-2 Overlay Cloud

海運とクラウド

1950s -

コンテンツ



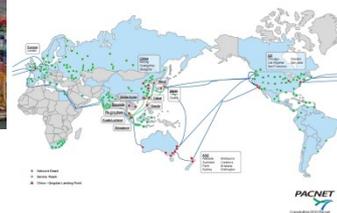
コンテナ



コンテナ
管理システム



コンテナ
管理システム
連携



海運	積荷	コンテナ	コンテナ船・ 港湾システム	海運システム
IT	アプリケーション	仮想サーバ	クラウド	インタークラウド

2000s -



?

海運とクラウド

1950s -

コンテンツ



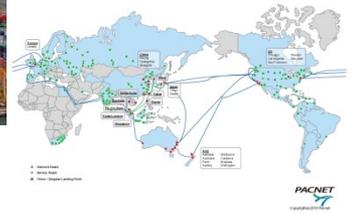
コンテナ



コンテナ
管理システム



コンテナ
管理システム
連携



海運

積荷

コンテナ

コンテナ船・
港湾システム

海運システム

海運における Separation of Concerns



Separation of Concerns



海運における Separation of Concerns



Separation of Concerns



New System



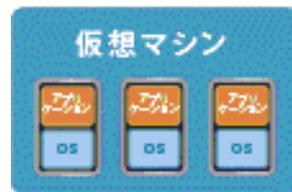
Separation of Concerns



海運とクラウド

			仮想マシン	
IT	アプリケーション	仮想サーバ	クラウド	インタークラウド

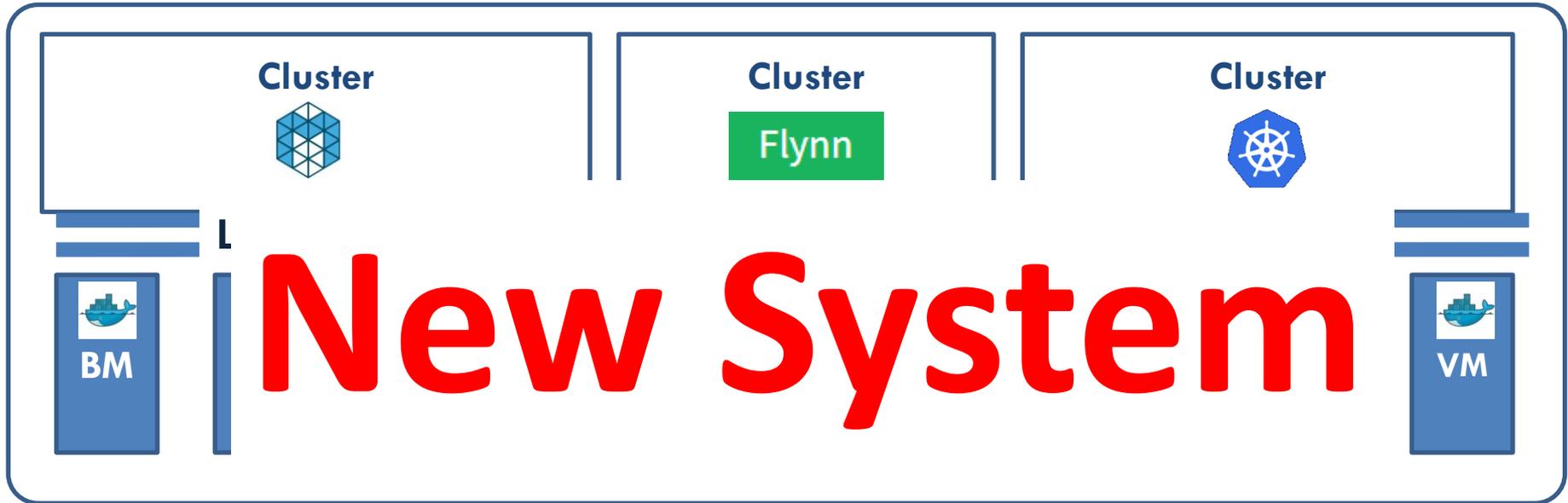
2000s -



**コンテナ
= VM?**

コンテナ = Container

Virtual Cloud Provider



Real
Cloud Provider



Real
Cloud Provider



Real
Cloud Provider

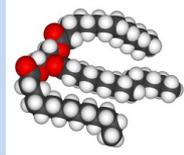
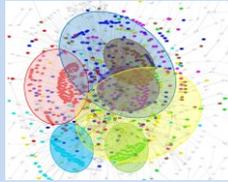


Real
Cloud Provider

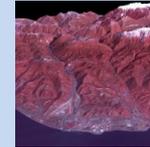


BM: Bare-metal Machine / VM: Virtual Machine

Overlay cloud



Applications



Separation of Concerns

Overlay Cloud

New System

BM

BM

VM

VM

VM

VM

VM

VM

Separation of Concerns

Real
Cloud Provider



Real
Cloud Provider



Real
Cloud Provider



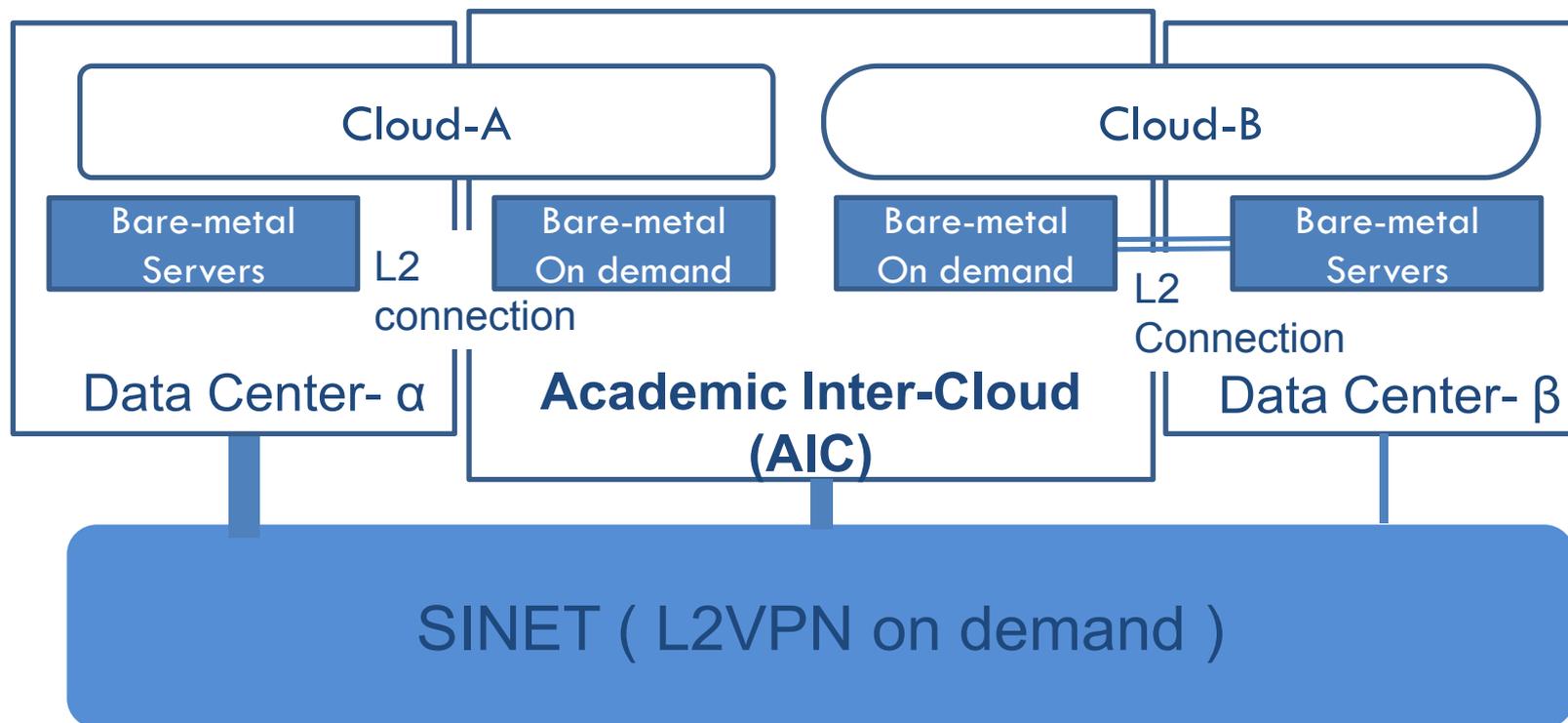
Real
Cloud Provider



: docker, BM: Baremetal Machine, VM: Virtual Machine

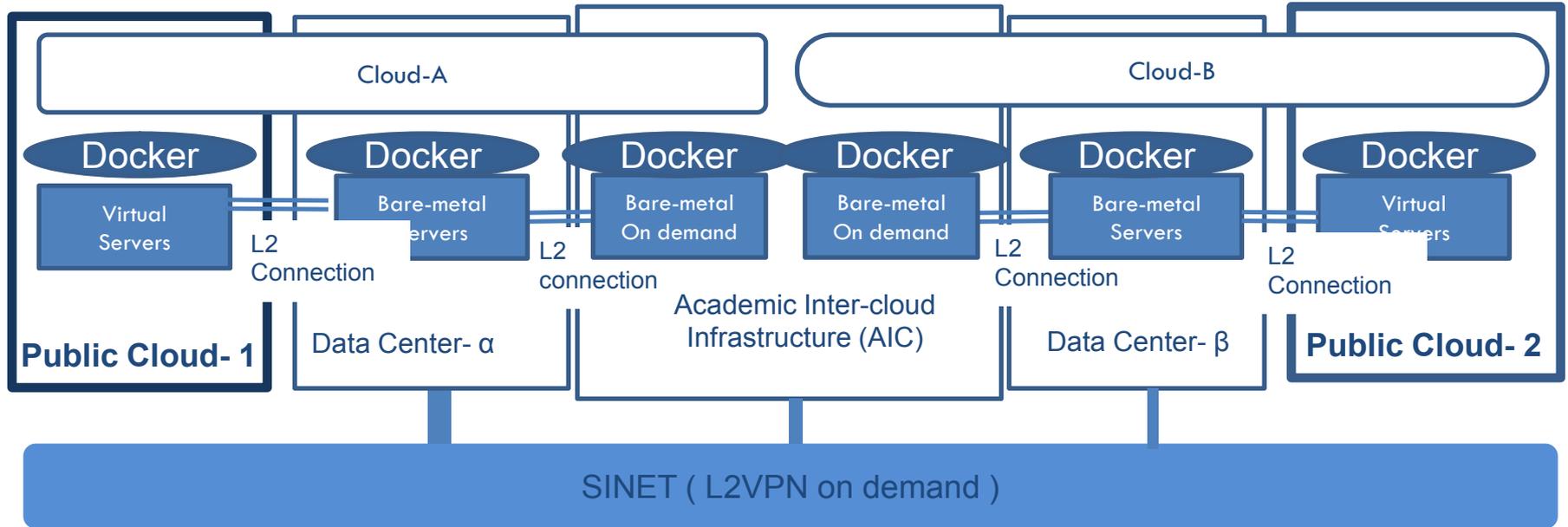
アカデミックインタークラウド基盤

ベアメタルクラウド技術によるインタークラウド実現



Overlay Cloud

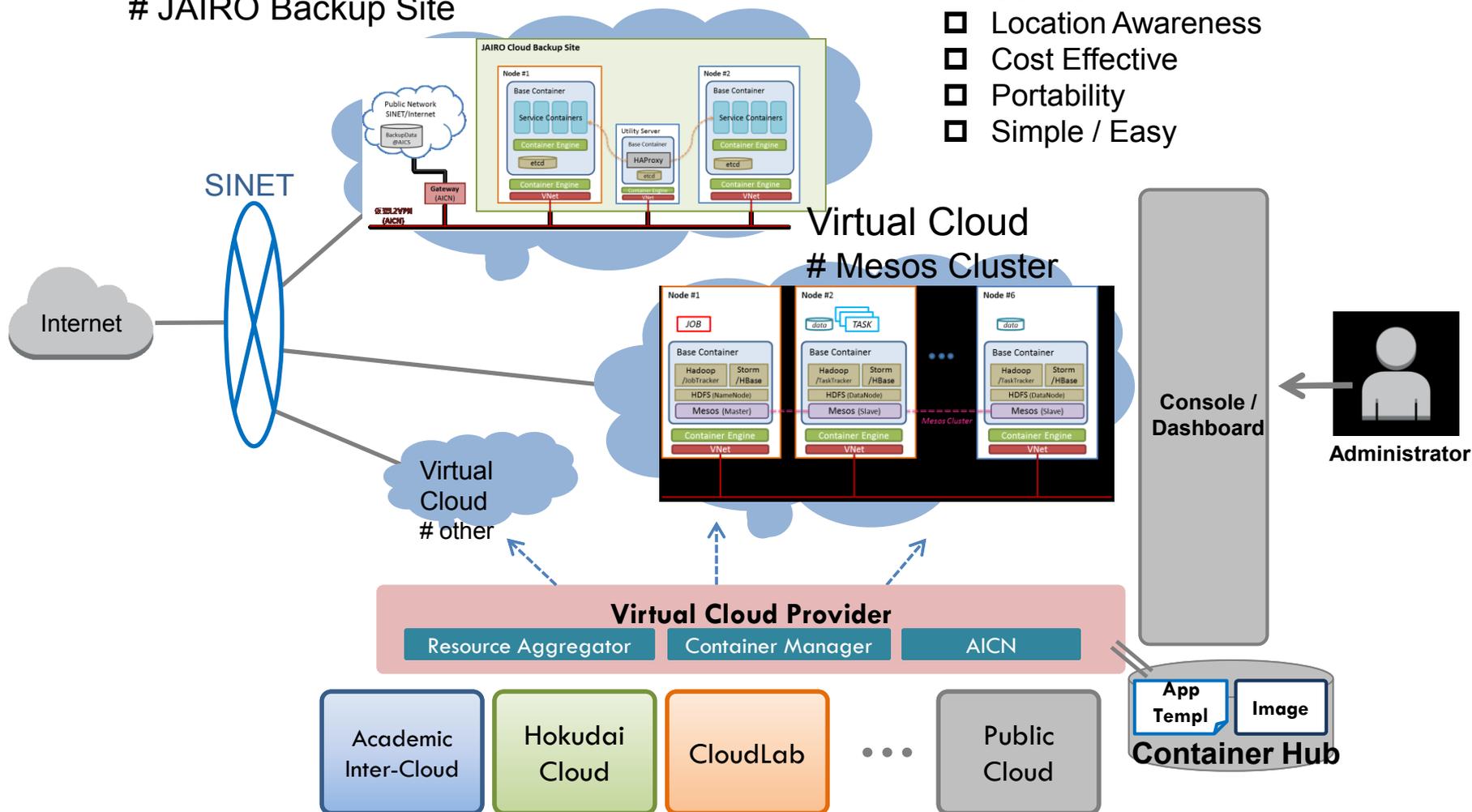
コンテナ技術によるインタークラウド実現範囲拡大



Virtual Cloud Provider & Container Hub

Virtual Cloud
JAIRO Backup Site

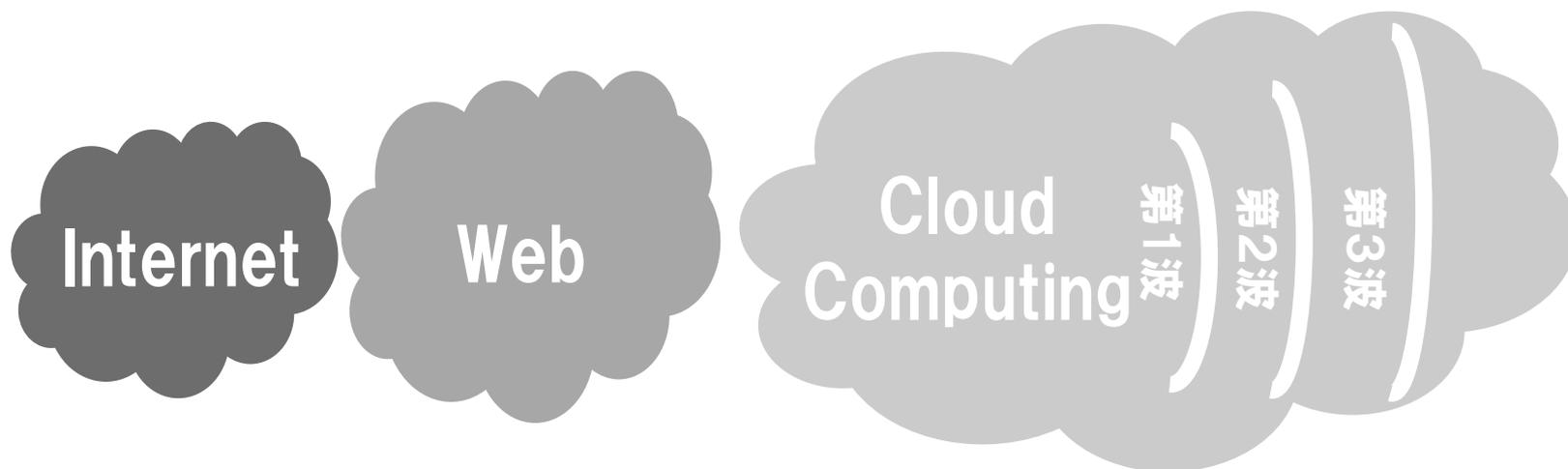
- ❑ Automatic High Availability
- ❑ Secure
- ❑ Location Awareness
- ❑ Cost Effective
- ❑ Portability
- ❑ Simple / Easy



5. おわりに

まとめ

- **クラウド利用の第3の波が訪れている。**
 - （第1波）パブリッククラウドの出現（AWS, …）
 - （第2波）オープンクラウドの出現（OpenStack, …）
 - （第3波）コンテナエンジンの活用（Docker, …）
- **それらは共存し、インタークラウド形成する。**





Thank you