



GRACE

CENTER FOR GLOBAL RESEARCH IN ADVANCED SOFTWARE SCIENCE AND ENGINEERING

edubaseCloudについて

国立情報学研究所 GRACEセンター
吉岡信和

平成23年度第2回学術情報基盤オープンフォーラム

Copyright 2011 GRACE Center All Rights Reserved.



学術向け計算基盤の提供

- 「大量のデータ処理実験をしたいが実験環境がない」
- 「チームで自由に使える計算機環境が欲しい」



「思う存分自分のアイデアを試せるIT実験室」

edubase Cloud（えでゅべーす・くらうど）

- ✓ **オープンソース**ソフトウェアベースのクラウド基盤
- ✓ **クラウドの基礎技術**から、クラウド基盤の実践的な利用技術まで、教育・研究で利用
- ✓ 講義・演習・**プロジェクト型学習**といった様々な教育スタイルに対応



クラウド計算基盤(IaaS)の特長

【利用者の観点】

■ 利便性

- インストール不要
- 設定が容易かつ高速

■ コスト小、資産不要

- 規模の伸縮によるコスト小

■ 大きなリソース活用

- 並行分散処理
- クラウド間連携

【技術者の観点】

■ ネットワーク、計算機の仮想化技術

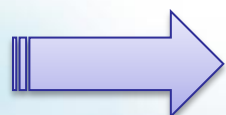
- システム・計算機の実行環境の保存、再利用が可能
- 柔軟かつ高速なマルチテナント

■ 分散処理、ストレージ

- 大量リソースを効率的利用

■ オープンインターフェース

- 連携、マイグレーションが可能



気軽に作って捨てられる計算機！





I T 教育用にもクラウドが注目

海外

UC Berkeleyでのクラウドの教育への活用

“The RAD Lab’s mission is to develop the technology to make it possible for a single person with a great new application idea to do just that, without first having to build a Google-sized company around it to do the engineering.”

引用元：<http://inews.berkeley.edu/articles/Spring2009/cloud-computing>

AWS in Education Program

AWS in Education provides a set of programs that enable the worldwide academic community to easily leverage the benefits of Amazon Web Services for teaching and research. With AWS in Education, educators, academic researchers, and students can apply to obtain free usage credits to tap into the on-demand infrastructure of Amazon Web Services to teach advanced courses, tackle research endeavors and explore new projects – tasks that previously would have required expensive up-front and ongoing investments in infrastructure.

引用元：<http://aws.amazon.com/education/>

IBMが大学・Googleと共同でクラウドを構築

- 2000万～2500万ドルをデータセンター構築に投入
- 400サーバーからはじめ、4000台まで拡張の予定
- ワシントン大学（シアトル）がリード。カーネギー・メロン大学、マサチューセッツ工科大学、スタンフォード大学、バークレー・カリフォルニア大学、メリーランド大学などが参加
- パイロットフェーズにおいて
- GoogleのマシンとIBM BladeCenter / System x サーバーの結合
- Googleのコンピューティング・インフラストラクチャーのオープンソース

引用元：<http://download.boulder.ibm.com/ibmdl/pub/software/dw/jp/events/tn10-yonemochi.pdf>

国内

北海道大学：国内最大規模のクラウドを提供

■ 九州大学：IBM/Google クラウド環境をキャンパスクラウドとして利用

■ 東京工科大学：IBMとクラウドの教育を開発

■ 総務省

■ PBL環境、最先端技術取得環境をクラウドで提供するための実証実験を開始（H21～22）

■ 2011年度までに、産学官連携により、高等教育機関等におけるクラウドコンピューティング技術を活用した高度ICT人材育成環境を整備するための標準仕様等を策定し導入を推進

引用元：http://www.soumu.go.jp/menu_kyotsuu/topics/s_topics100506.html





edubaseCloud (1)

■ Eucalyptusベースのプライベートクラウド

<http://edubase.jp/cloud/>

■ 教育：実習環境として

- インターネットを通じて、テキストやビデオといった教材の流通が簡単になったが、IT技術者教育などに必須の実習環境がなかった
- 実習環境をクラウド上のマシンイメージとして作成することで、どこにいても実習が可能になる

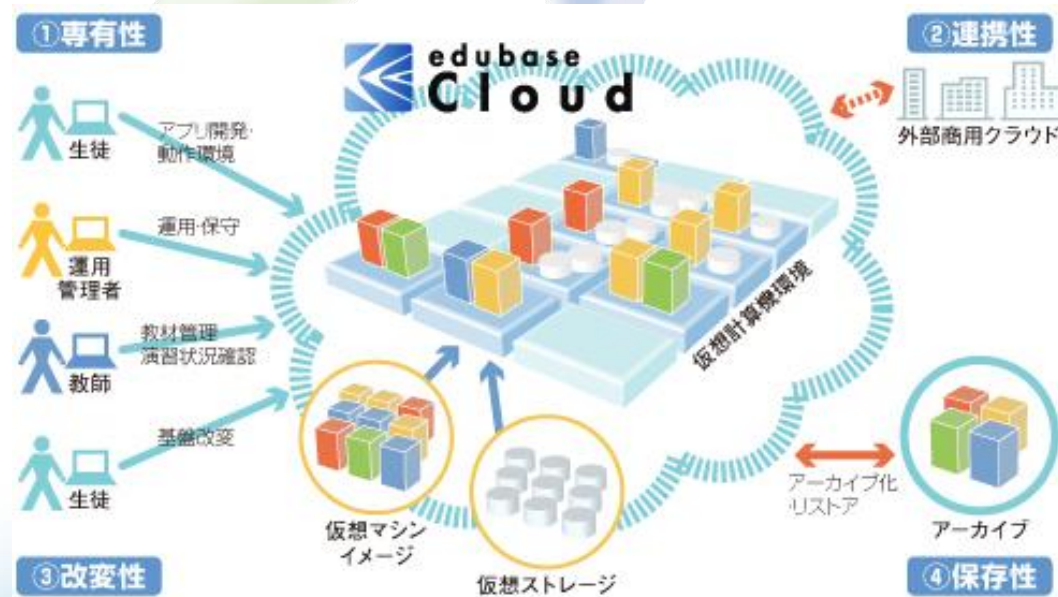
■ 研究：クラウド基盤に触れられる

- クラウドは見えない
- OSSによるクラウド構築で、クラウドに触れられる
- クラウド基盤の教育・研究が行える
- クラウドを理解して効果的な使い方を考えられる



edubaseCloud (2)

- 専有性
 - 基盤が分割されており用途に応じて専有可能
- 連携性
 - Xen、EucalyptusによるシステムはEC2互換
- 改変性
 - 基盤の改造が可能
- 保存性
 - マシンイメージを共有可能





edubaseCloud (3)

■ Eucalyptus

- OSSのクラウド基盤ソフトウェア
- EC2互換

■ Eucalyptusの独自拡張

- 「プロジェクト」の導入
- EBSインスタンス
- Windows対応
- 学認対応(検証のみ)

■ ユーカリプタス入門 第17回

Eucalyptusの利用事例「edubase Cloud」

http://cloud.watch.impress.co.jp/docs/column/eucalyptus/20110527_448864.html



Eucalyptus





edubaseCloud (4)

■ ハードウェア

- ラック19本分、サーバ約200台
- 112コアx10セット、48コアx5セット、15個のIaaS基盤
- ストレージ総量約50TB

■ システム

- VLANでネットワーク仮想化
- 独自ドメイン: ecloud.nii.ac.jp
- LDAPによる認証統合
- Moodleによる教育支援環境
- オーバーコミットなし





edubaseCloud (5)

■ 2011年10月末現在の利用規模

- 現在活動中のプロジェクト数: 51

- ▶ 原則として研究グループ単位でプロジェクトを作成

- 累積アカウント数: 374名

- ▶ TopSE関係者を除いても200名を超える登録者数

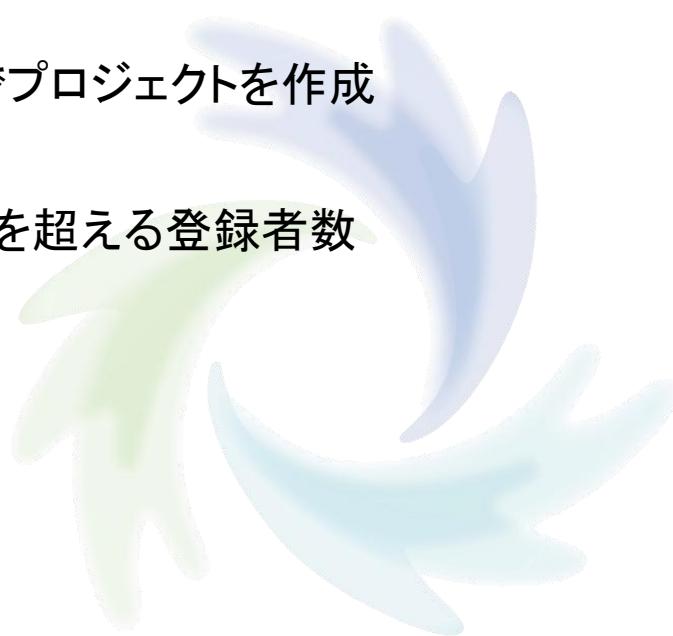
■ 利用形態

- 研究目的のシステム構築

- 計算機実験のためのリソース

- クラウド基盤の研究開発

- 実習環境





edubaseCloud (6)

■ 基盤ソフトウェアの提供

- OSSベースで構築されているので、
原則として、基盤ソフトウェアを教育機関に無償で提供可能

■ 利用権限の提供

- 現在のところ、高等教育機関に対して利用権限を無償で提供
- 学認参加機関であれば、直ぐにでも利用申請が出せます
<http://edubase.jp/cloud>
- 学認参加機関以外に所属の方はメールでお問い合わせ下さい
cloud-info@grace-center.jp



edubase Cloudクライアント

AWSと同等のインターフェース(eclipseベース)

保存された仮想マシン

名称	イメージID	所有者	アーキテ...	プラットフォーム	登録日	ルートデバ...
public		admin			2011/07/21 1...	
CentOS53-Apache-MyS...	emi-F20F1B94	admin	x86_64	Linux	2011/08/03 1...	instance-st
CentOS53-Trac-Subvers...	emi-BB311B97	admin	x86_64	Linux	2011/08/03 1...	instance-st
CentOS56 LAMP	emi-A3A113EC	admin	x86_64	Linux	2011/08/19 1...	instance-st
Debian Squeeze	emi-FEBC116E	admin	x86_64	Linux	2011/08/19 1...	instance-st
shared		admin			2011/07/21 1...	
web1-streamdev		web1-stre...			2011/08/19 1...	
misc					2011/08/19 1...	
edubaseStream_CentO...		web1-stre...		Linux	2011/10/25 1...	instance-st

実行中仮想マシンの状態

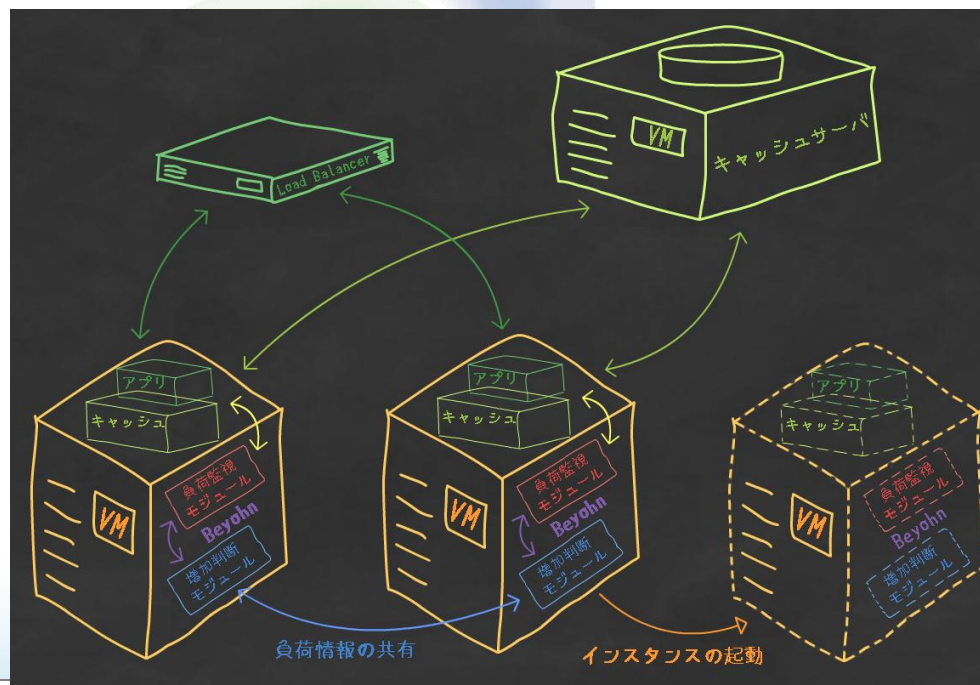
名称	バージョン情報	インスタ...	インスタンス...	キーペア	状態	パブリッ...	プライ...	セキュリティ...	作成時刻
shared									
misc									
public									
CentOS53-Trac-Subvers...		i-561C0A89	m1.small	nobukazu	running	157.1.144...	10.3.11.2	nobukazu	2011/11/21 11:27:38



活用事例の紹介（１）

■ 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を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、開発環境などの情報環境もedubaseCloud上で実現
- 大規模な負荷試験も実施





活用事例の紹介（２）

■ 大阪大学「Hadoop」ゼミ



- 前半：書籍で座学
- 後半：edubaseCloudで実習
- サンプルコードを題材に、計算ノード数と性能の関係を評価
 - ▶ どれくらいの問題サイズなら、1台のPCよりHadoopの方が効率良くなるか、など

■ ITSpiral PBL

- ソフトウェア開発演習の支援サーバ(Trac/SVN)に利用
- 来期以降、受講生の開発環境(Windows)の移行も視野に
- <http://it-spiral.ist.osaka-u.ac.jp/>

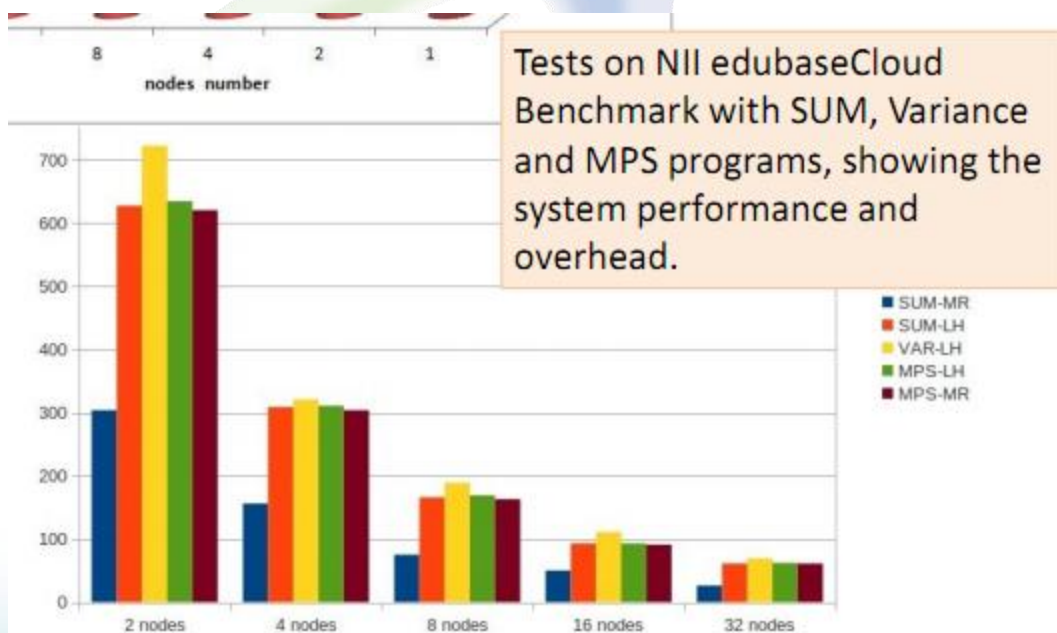


活用事例の紹介（3）

■ 総合研究大学院大学

膨大データ向けの新しい並列プログラミングフレームワーク

- 提案手法から生成されるMapReduce処理が、パフォーマンスの面で、既存手法と同等の性能であると、edubaseCloud上のベンチマークで実証
- オーバーコミットがないので、**有効なベンチマークが計測**できた
- http://www.nii.ac.jp/userimg/openhouse/2011/311_hu_EN3.pdf





活用事例の紹介（４）

■ NII トップエスイー「クラウドコース」

- 30名程度の受講生が、150コア程度を使って、スケールアウトするWebアプリの構築を実習する
- 他にもHadoop、MPIなども扱う
- <http://www.topse.jp/wp/lectures/courses/cloud>

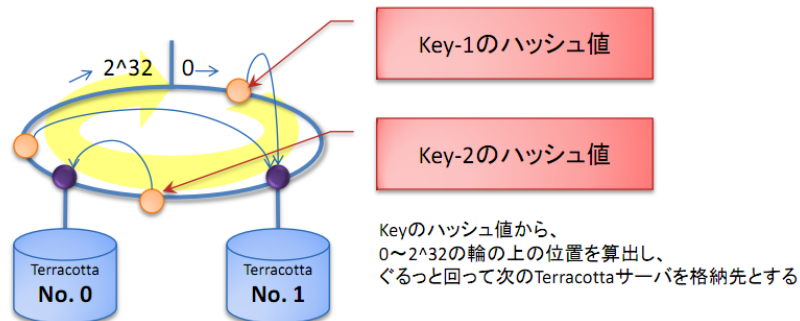


サイエンスによる
知的ものづくり教育プログラム
トップエスイー

EDUCATION PROGRAM FOR TOP SOFTWARE ENGINEERS

TERRACOTTAの分散

名前(Key)によるオブジェクト(Value)の格納場所決定アルゴリズム
Keyから“Consistent Hashing”アルゴリズムでサーバを決定する



新しいTerracottaサーバがこの輪に追加された場合、それまで格納先として存在していたサーバ分のデータが消える(キャッシュが揮発する)が、このアルゴリズムにより失われるキャッシュを最小限に留め、格納先を増やすことができる。



活用事例の紹介（５）



■ 利用申請システムにおける学認連携

- 研究・教育機関に所属する希望者からのみ申請を受け付けたい
 - ▶ 学認の利用
- edubaseCloud利用申請システムを、学認で認証されるシステムとして開発
- edubaseCloud利用申請システムは、edubaseCloud上に構築

■ クラウド基盤における学認連携

- edubaseCloud利用時の認証を学認で行う
- クラウド基盤の改変で可能となることを検証済



活用事例の紹介（6）

■ 公開Webサーバの設置

- 基盤1個を公開サーバ置き場として、ネットワークを再設計
- 外部機関の監査を経て運用中

■ 既存ネットワークのedubaseCloudへの延伸

- 要求：普段使っているネットワーク環境にサーバを作りたい
- 基盤1個を既存ネットワークに参加させ、普段使っているネットワーク環境の上で仮想マシンが起動できるようにした
- 近々運用開始（NII内部向け）



クラウド連携による学術コミュニティクラウドの実現

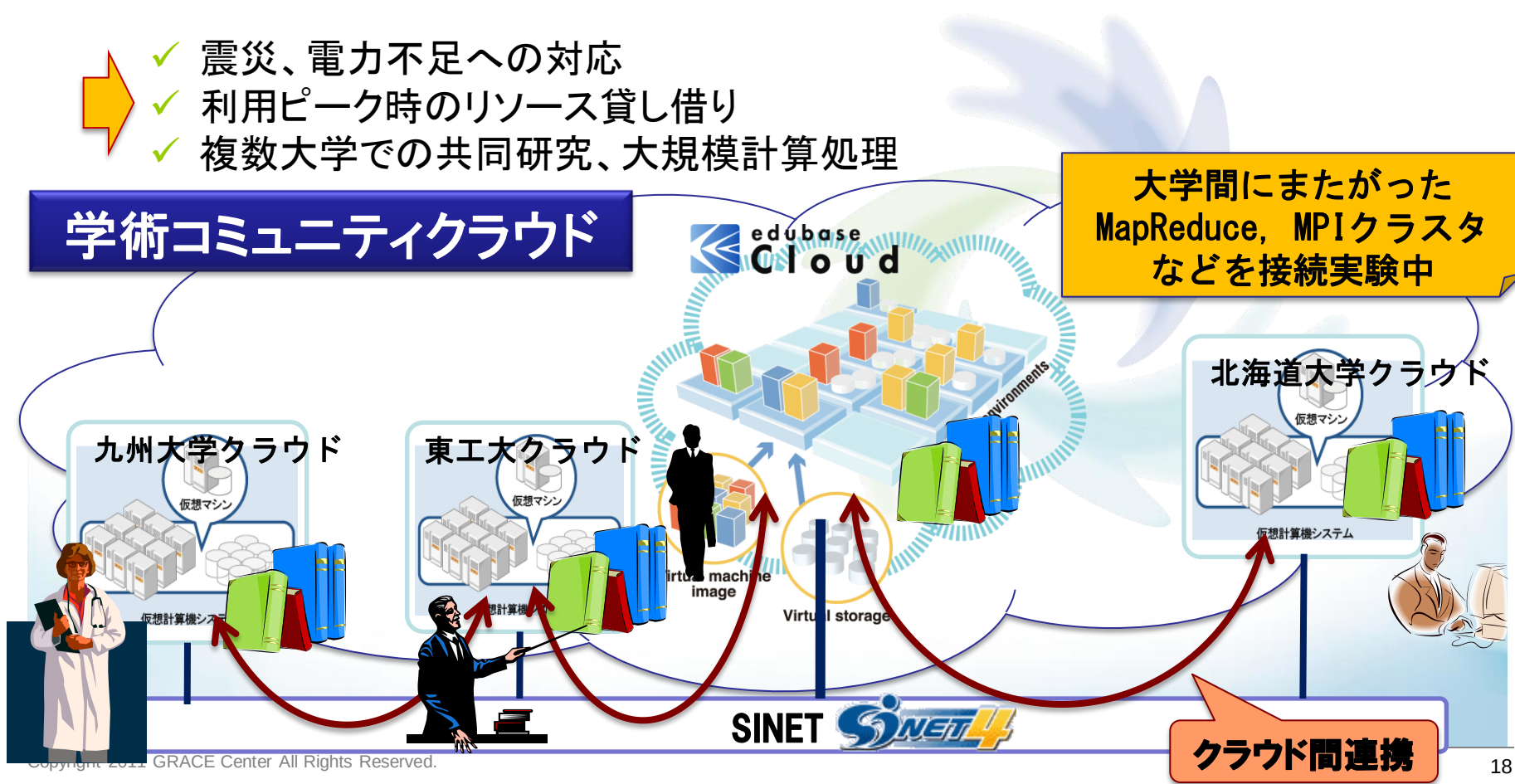
■ 学術コミュニティ内で様々なレベルで連携(フェデレーション)

■ SaaSレベル、PaaSレベル、IaaSレベル



- ✓ 震災、電力不足への対応
- ✓ 利用ピーク時のリソース貸し借り
- ✓ 複数大学での共同研究、大規模計算処理

学術コミュニティクラウド



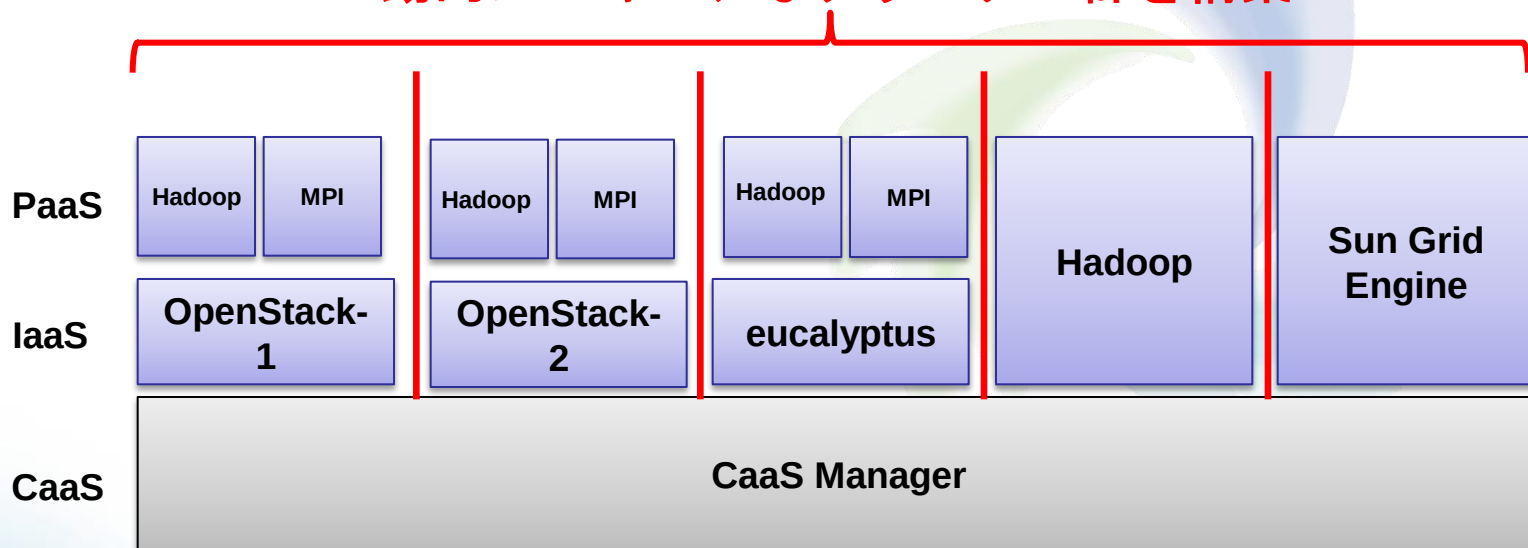


Cluster as a Service

CaaS : クラウドの環境 (OpenStack, Eucalyptus等) のためのクラスターを配置、管理するためのサービス

▶ HadoopやSun Grid Engineなど様々な環境を自動構築

動的にセキュアなクラスター群を構築



組織を跨った環境のクラスター構築サービス



Prototype

Node

[Nodes](#)[Node configs](#)

Proposal

[Proposals](#)[Logs](#)

Listing proposals

List Proposals

Name	Software	State	Updated At	Created At								
glance	glance	tested	2011-10-01 03:51:06 UTC	2011-09-30 08:20:47 UTC	Show	Edit	Destroy	Install	Uninstall	Test	Logs	
swift	swift	tested	2011-09-30 08:23:50 UTC	2011-09-30 08:22:22 UTC	Show	Edit	Destroy	Install	Uninstall	Test	Logs	
nova	nova	uninstall failed	2011-10-01 03:49:45 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC	Show	Edit	Destroy	Install	Uninstall	Test	Logs	

[New proposal](#)

Node

[Nodes](#)[Node configs](#)

Proposal

[Proposals](#)[Logs](#)

Editing proposal

Name	nova
Software	nova

Config items

network_ip_range	10.0.0.0/24
image_file_name	image_kvm.tgz
libvirt_type	kvm

Node configs

euca2ools	node1	delete	add
mysql	node1	delete	add
nova_api	node1	delete	add
nova_compute	node1	delete	add
nova_network	node1	delete	add
nova_objectstore	node1	delete	add
nova_scheduler	node1	delete	add
nova_volume	node1	delete	add

Node

[Nodes](#)[Node configs](#)

Proposal

[Proposals](#)[Logs](#)

Listing nodes

List Nodes

Name	IP	State		
node1	10.3.4.13	available	Node configs	Destroy

[New Node](#)

Listing node configs

Display Node Config

Proposal Name	Node name	Software name	Component name	State	Updated At	Created At
glance	node1	glance	glance	installed	2011-10-01 03:50:36 UTC	2011-09-30 08:20:47 UTC
swift	node1	swift	swift_proxy	installed	2011-09-30 08:23:06 UTC	2011-09-30 08:22:22 UTC
swift	node1	swift	swift_storage	installed	2011-09-30 08:23:29 UTC	2011-09-30 08:22:22 UTC
nova	node1	nova	euca2ools	installed	2011-09-30 11:09:56 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC
nova	node1	nova	mysql	installed	2011-09-30 11:09:56 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC
nova	node1	nova	nova_api	installed	2011-09-30 11:10:15 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC
nova	node1	nova	nova_compute	installed	2011-09-30 11:10:15 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC
nova	node1	nova	nova_network	installed	2011-09-30 11:10:15 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC
nova	node1	nova	nova_objectstore	installed	2011-09-30 11:10:15 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC
nova	node1	nova	nova_scheduler	installed	2011-09-30 11:10:15 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC
nova	node1	nova	nova_volume	installed	2011-09-30 11:10:15 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC
nova	node1	nova	rabbitmq	installed	2011-09-30 11:09:56 UTC	2011-09-30 10:14:08 UTC



まとめ

■ OSSベースのプライベート教育クラウド

- 研究・教育のための計算機リソースを効率的に運用可能
- ブラックボックスじゃないクラウド
 - ▶ 負荷によるパフォーマンスの揺れがない
 - ▶ 基盤の研究・教育が可能

■ 学術コミュニティクラウド

- 大学をまたぐレベルでクラウドの効率利用、大規模研究などを可能に

■ 各種お問い合わせは

cloud-info@grace-center.jp
まで



各種ご案内

- edubaseCloud (cloud-info@grace-center.jp)
 - 大学などの教育・研究目的利用は無料
 - 大学などとの共同研究であれば企業の方も使えます
 - <http://edubase.jp/cloud/>
- トップエスイー (general@topse.jp)
 - edubaseCloudを使った教育カリキュラムもあります
 - <http://www.topse.jp/>
 - 講座単位の受講については
NPO法人トップエスイー教育センター
<http://www.topse.or.jp/>
- GRACEセンター (inquiry@grace-center.jp)
 - 先端的なソフトウェア工学について研究、普及に取り組んでいます
 - <http://www.grace-center.jp/>