

## 九州大学におけるキャンパスクラウドの導入と運用

伊東, 栄典

<https://hdl.handle.net/2324/25342>

---

出版情報 : 2012-10-31  
バージョン :  
権利関係 :

# 九州大学におけるキャンパスクラウド の導入と運用

伊東栄典

九州大学情報基盤研究開発センター

ito.eisuke.523@m.kyushu-u.ac.jp

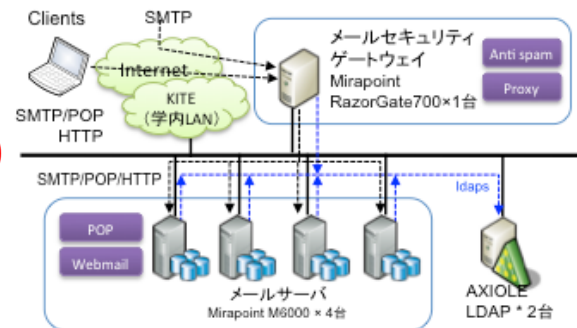


KYUSHU UNIVERSITY

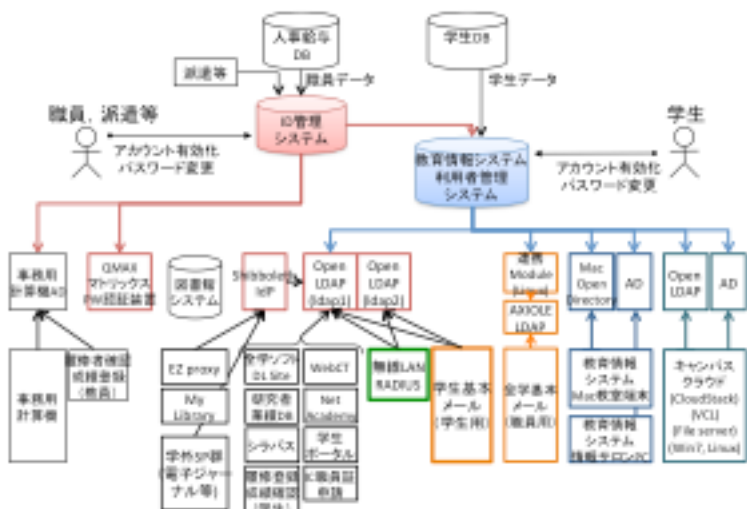
# 自己紹介

- ◆ 伊東栄典 (いとう えいすけ)
- ◆ 九州大学情報基盤研究開発センター 学術情報部門 准教授
- ◆ センターでの担当
  - 認証基盤, メール基盤, **キャンパスクラウド**
- ◆ 研究テーマ
  - **Web情報検索, コンテンツ検索・推薦 (Big Data)**

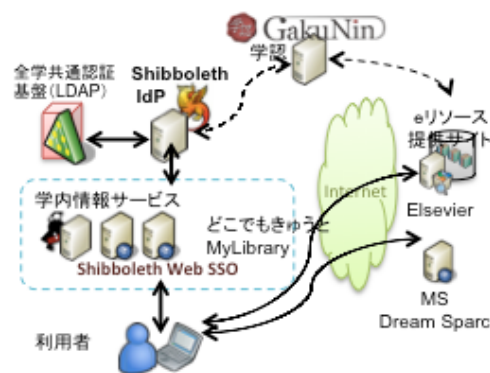
## 職員用メール



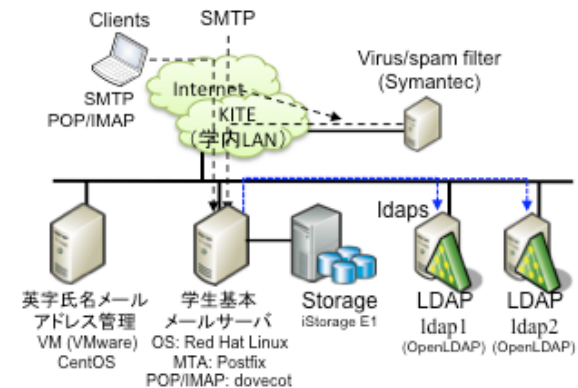
## 学内認証基盤



## Shibboleth認証基盤



## 学生用メール



# 目次

1. はじめに
2. クラウド導入の経緯
3. 九州大学キャンパスクラウドシステム
4. 性能評価
5. サービス向上での課題
6. 研究開発での利用事例
7. おわりに

# 1. はじめに

1. はじめに
2. クラウド導入の経緯
3. 九州大学キャンパスクラウドシステム
4. 性能評価
5. サービス向上での課題
6. 研究開発での利用事例
7. おわりに

# 1. はじめに

- ◆ クラウドが活発化 → 大学でも導入が進む
  - コスト削減(ハードウェア, 人員・作業コスト)
  - 災害復旧(Disaster Recovery),  
事業継続計画 (BCP: business continuity plan)
  - 柔軟性向上
- ◆ 大学のミッション
  - 知の**創造**と**伝承**(**研究**と**教育**)
  - それに付随する様々な活動



# 大学の活動と, ICTによる支援

## 研究

研究テーマ  
研究活動  
研究資金  
人員

## 教育

コース設定  
教材整備  
教室等の設備  
就職支援

## キャンパスライフ

アメニティ  
食事  
サークル  
図書館

ICT

サーバ

PC

専門DB

e-Learning

電子教材

SNS, Twitter

電子ジャーナル

Super  
computer

電子教材

PC, Tablet

スマホアプリ

通信ネットワーク

各種DB

連絡基盤 (e-Mail)

電子認証基盤

IC Card

## 業務

入試, 人員(学生)管理DB, 成績管理  
施設管理, 就職支援

# 九州大学の状況

## ◆ 業務用・事務系システム

- 多くの大学と同様, 仮想化を進めてきた
- 現在: BCPを満たすため, クラウド化・アウトソース化を検討

## ◆ 教育用

- E-Learningシステムの整備および活用
- 電子教材の開発
- PC必携化 (BYOD: Bring Your Own Device)
- Virtual Desktopの検討中

## ◆ 研究用

- スーパーコンピュータシステム: センターが提供
- PCやWS: 各学部や研究室で整備
- 電子ジャーナル, 専門DB: 図書館や各学部で契約



# 研究に使えるIaaS型クラウド

## ◆ 商用クラウド (Public Cloud)

- Amazon EC2/S3/ElasticMapReduce
- 他にも多数



## ◆ 学術機関向けクラウド (Community Cloud)

- 国立情報学研究所 edubase cloud
- 北海道大学アカデミッククラウド

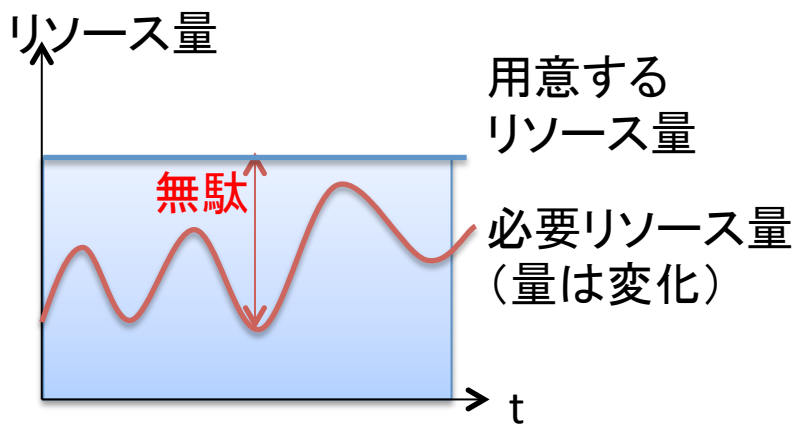


## ◆ 学内プライベートクラウド (Private Cloud)

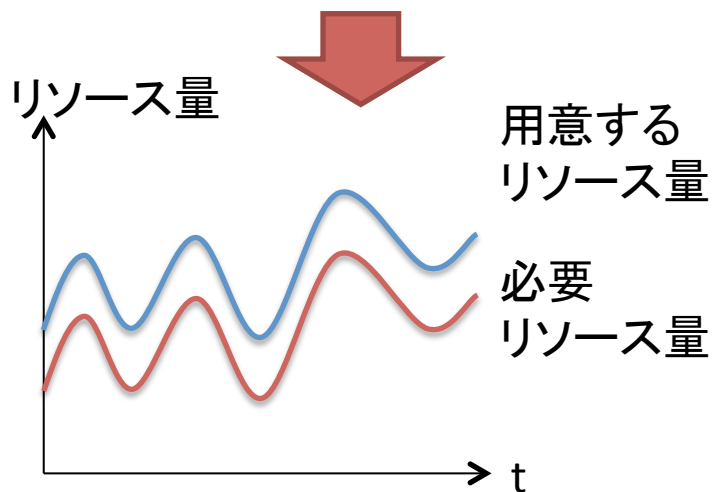
- 九州大学キャンパスクラウド



# クラウドの利点: リソースの有効活用

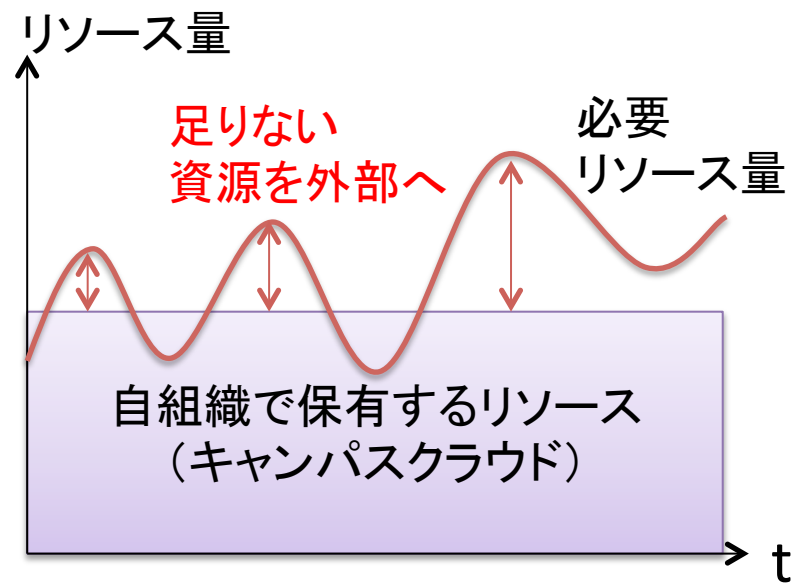


無駄が多い



Scaleを早く変化させることで必要量だけを確保(無駄を削減)

- ある一定のリソースを常時利用する場合, 自前で保有する方が安い。
- **固定部分は保有 (Private Cloud)**
- 不足部分を外部 (Public Cloud)



## 本発表の内容

- ◆ 九州大学情報基盤研究開発センターの「キャンパスクラウドシステム」の現状と課題を紹介
  - 要求要件
  - システム構成
  - 運用までの様々な問題
  - 活用事例

## 2. クラウド導入の経緯

1. はじめに
2. クラウド導入の経緯
3. 九州大学キャンパスクラウドシステム
4. 性能評価
5. サービス向上での課題
6. 研究開発での利用事例
7. おわりに

# 導入の経緯

- ◆ 九大・システム情報科学研究院(情報系大学院)の要望
  - 全研究院で使う, 研究用の大規模計算機システムを整備してきた
  - コストが高い, 使いにくい,
  - 外部のクラウドシステムを利用したい
- ◆ 導入の目標
  - 学内の教育・研究に関わる情報基盤整備の一環として, 本学に必要なクラウド環境の要件を調査し, 要件に合致した(クラウド)システムを検討・配備
  - 特に情報系の大学院(システム情報科学研究院)に要求される機能を実現

# 色々な課題

研究室のWeb, Mailサーバの運用が大変。  
停電時のシャットダウン,  
OSアップデート時のバックアップが面倒

研究室で使うサーバが故障。新たなサーバは高いし、  
そもそも研究室に置くと壊れやすい。

大規模データ処理を行うための処理環境(計算機システム)が無い

Linuxマシンを10台  
1ヶ月だけ使いたいが  
実験環境の準備が面倒

新しいOSやアプリを試してみたいけど、  
今のマシン環境を壊すのはイヤ

A君が研究用に作った環境を自分も使いたい。  
でもA君に新たに実機を準備して貰うのは気が引ける

計算機を動かすことへのハードルが高い  
(機器の準備, ネットワーク, セキュリティ)



# 情報サービス開発の窮屈さ

- ◆ 大学のミッション
  - 知の創造と伝承（研究と教育）
- ◆ ICTサービス開発の現状
  - アイディアを気軽に実現できない
    - サーバの用意が面倒
    - IPアドレス確保, ネットワーク接続が面倒
    - 常にセキュリティやコンプライアンスを気にかける必要がある

イノベーションが起きにくい

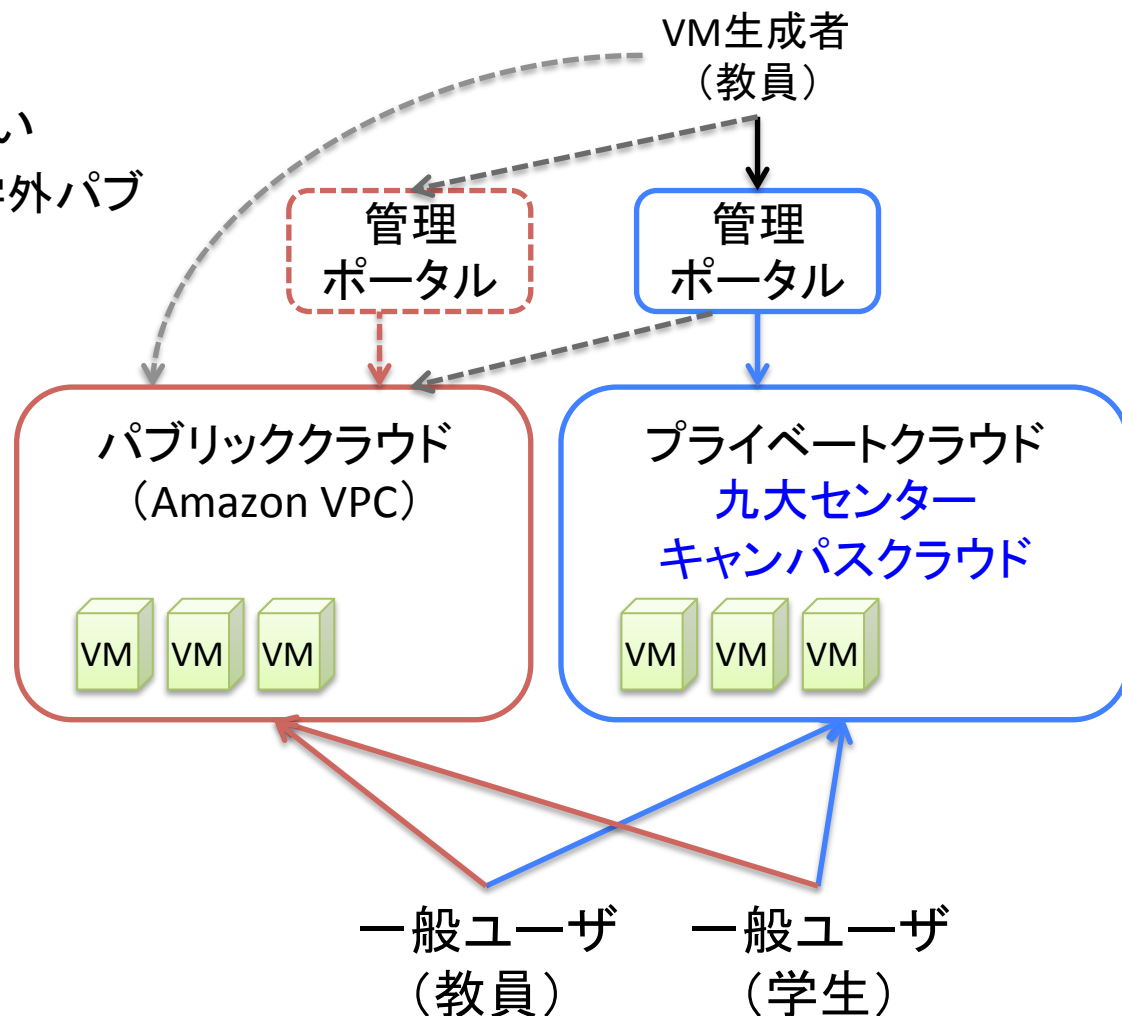
## 九大・大学院システム情報科学研究所の方針・用途

### ◆ 方針

- 大学院内にサーバを置かない
- 学内プライベートクラウド, 学外パブリッククラウドの併用

### ◆ 用途

- 研究活動での利用
  - 気軽に開発用サーバを構築
  - データ処理システムが必要
- 研究室での日常利用
  - Webサーバ, メールサーバ
  - 基本的に停止させない
- 講義での利用(教員, 学生)
  - 講義に応じて利用
  - 起動時間: 90分程度





# 想定した計算機資源の利用場面

- ◆ (1) 講義および演習での利用
- ◆ (2) 常時稼働サーバおよび特定アプリの利用
  - Web server, Mail Server, ...
- ◆ (3) 情報サービス開発用
  - Web+DB, LDAP, etc...
- ◆ (4) データ処理用
  - データマイニング, Web検索・推薦, 遺伝子解析, ...
- ◆ ~~(5) 数値計算: HPCの担当~~
- ◆ ~~(6) 有線ネットワーク~~
- ◆ ~~(7) 無線通信~~

## 3. 九州大学キャンパスクラウドシステム

1. はじめに
2. クラウド導入の経緯
3. 九州大学キャンパスクラウドシステム
4. 性能評価
5. サービス向上での課題
6. 研究開発での利用事例
7. おわりに

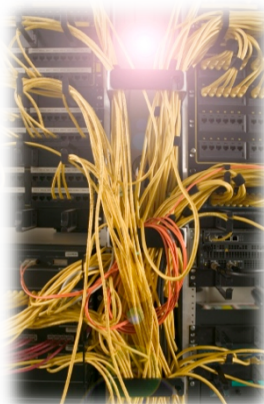
# 3. キャンパスクラウドシステムのシステム構成

## 4つの用途

大学院の講義・演習用



常時稼動サーバ



ソフトやサービスの  
開発用



データに関する  
研究用



高年次  
教育用クラウド

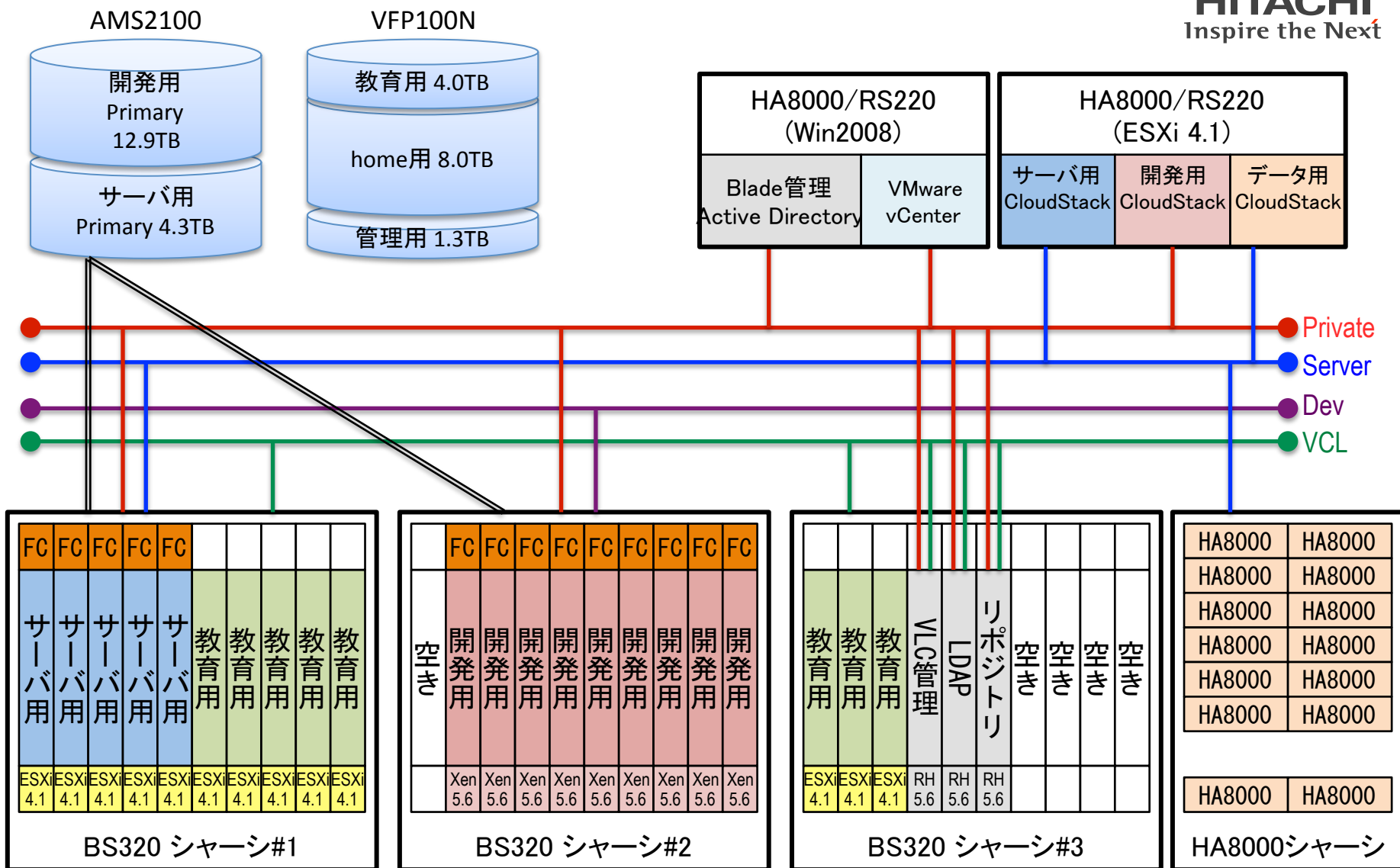
サーバ用  
クラウド

開発用  
クラウド

データ処理用  
クラウド

周辺装置：ストレージ, ネットワーク機器

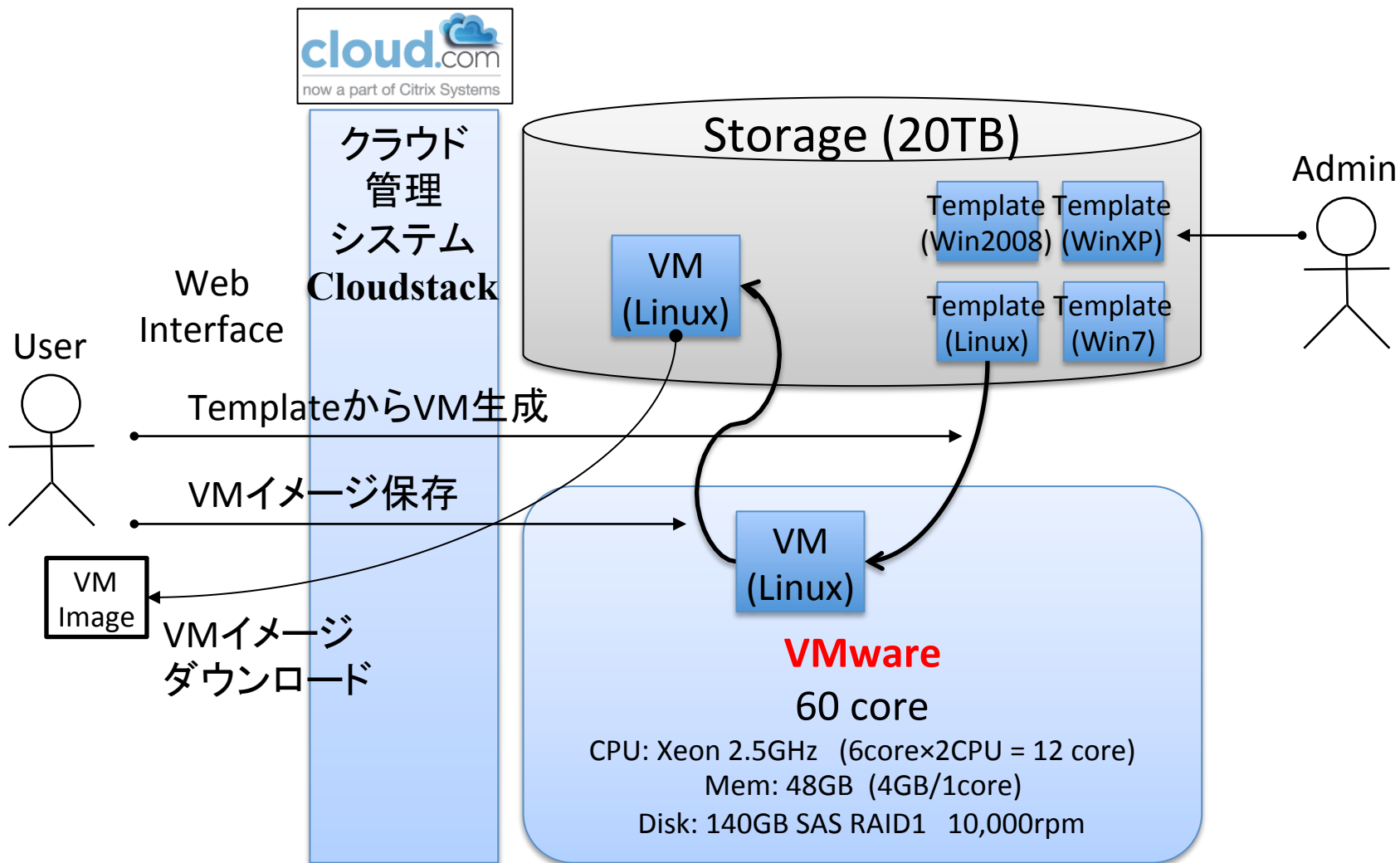
# 九州大学キャンパスクラウド・システム構成



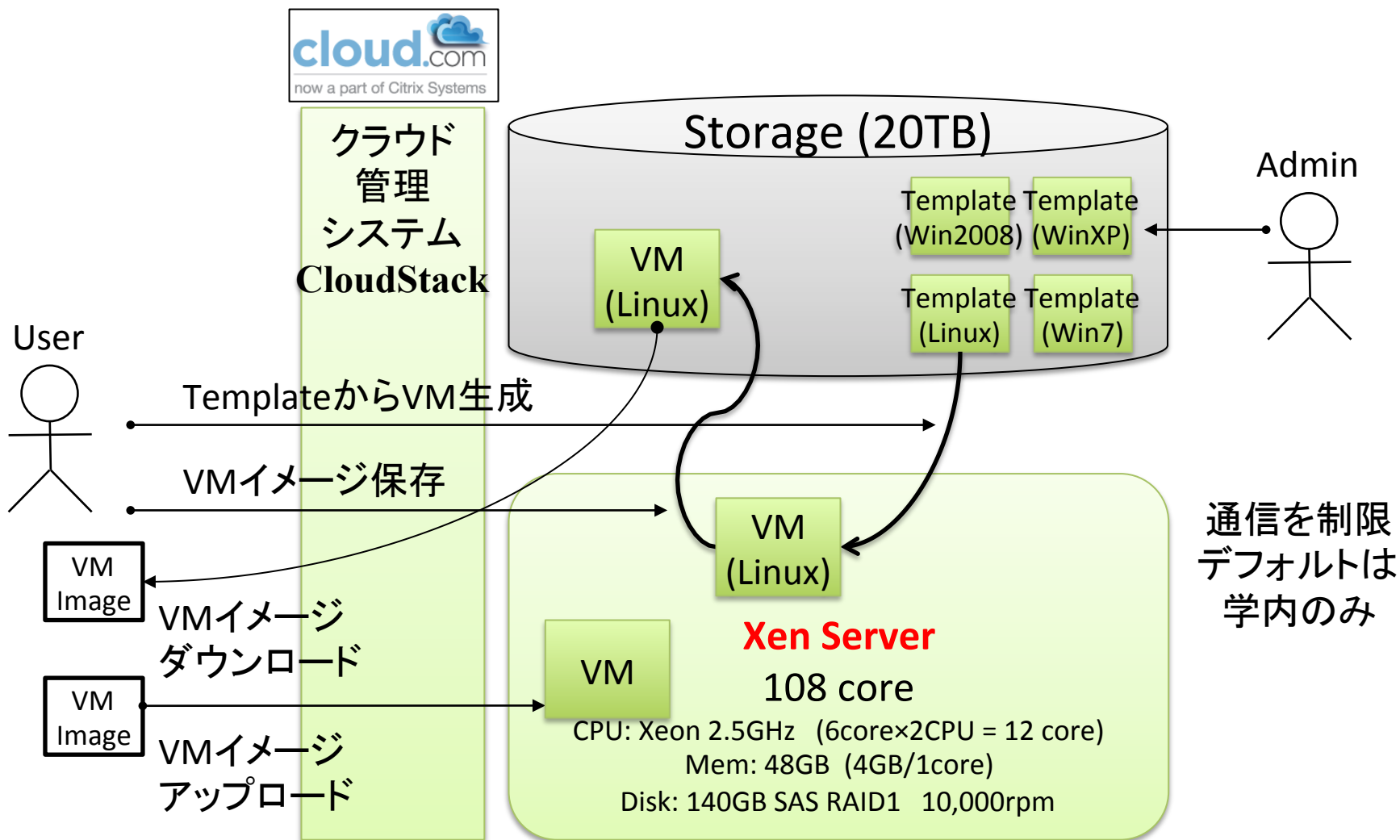
# ハードウェアスペック

種類	実コア数	メモリ量 (GB)	ディスク量	
高年次教育用	108 6*2*9枚	432 4GB*108	10TB	NAS, 利用者のホーム用
サーバ用クラウド	60 6*2*5枚	240 4GB*60	2TB 5TB	SAN, システム領域 SAN, 各VM用
開発用クラウド	108 6*2*9枚	432 4GB*108	3TB 15TB	SAN, システム領域 SAN, 各VM用
データ処理用	160 2*80枚	160 2GB*80	500GB×80個	ブレード毎に個別

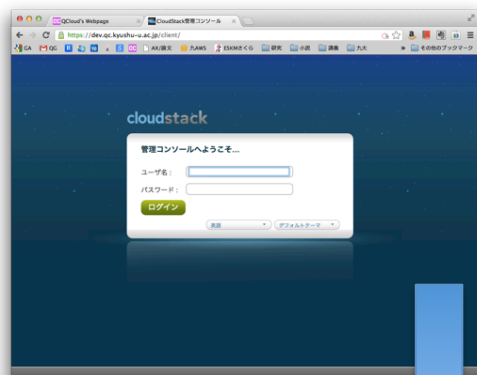
# サーバ用クラウド



# 開発用クラウド



# CloudStack ver.2

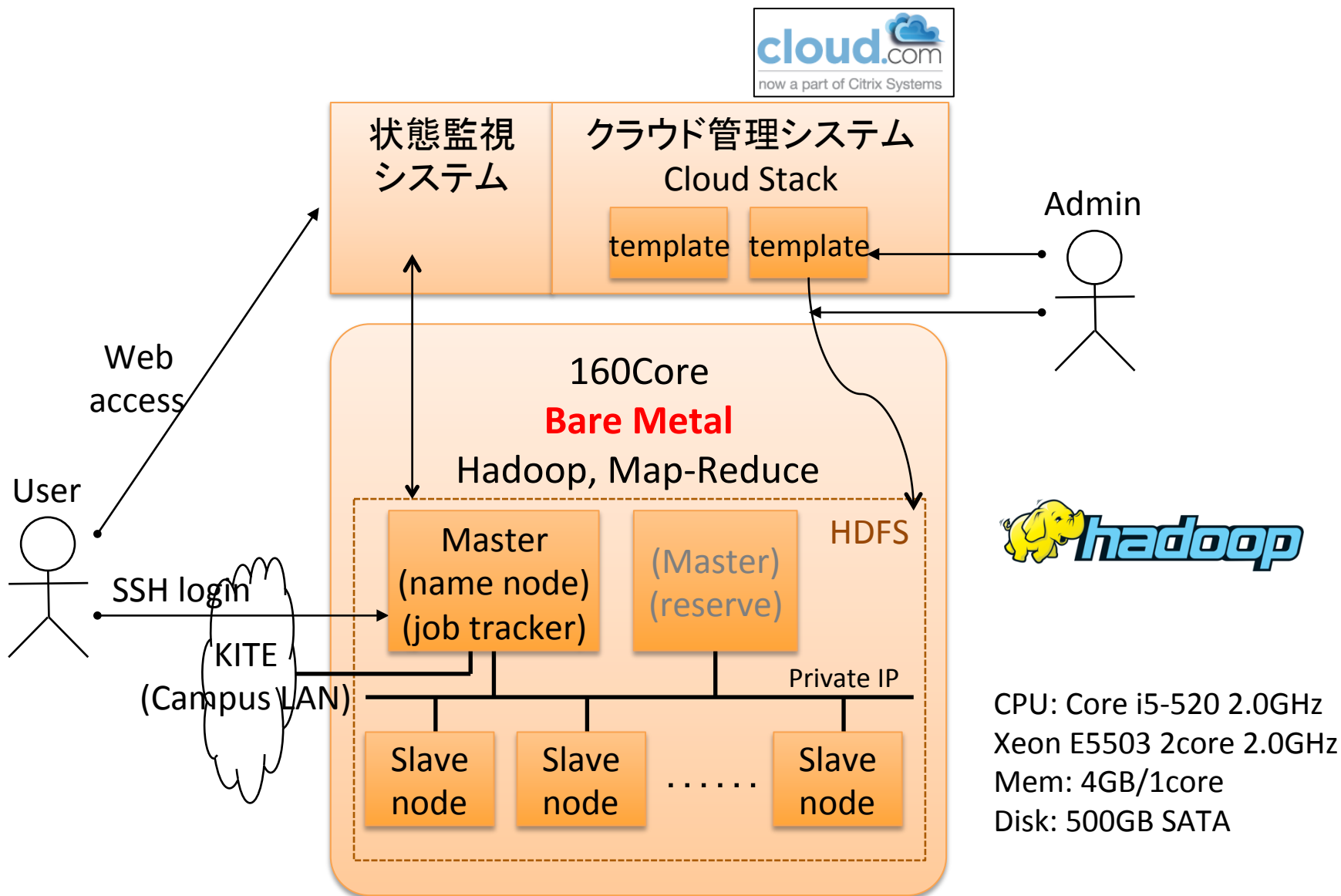


Shibboleth IdP  
(SAMLベースの分散SSO)

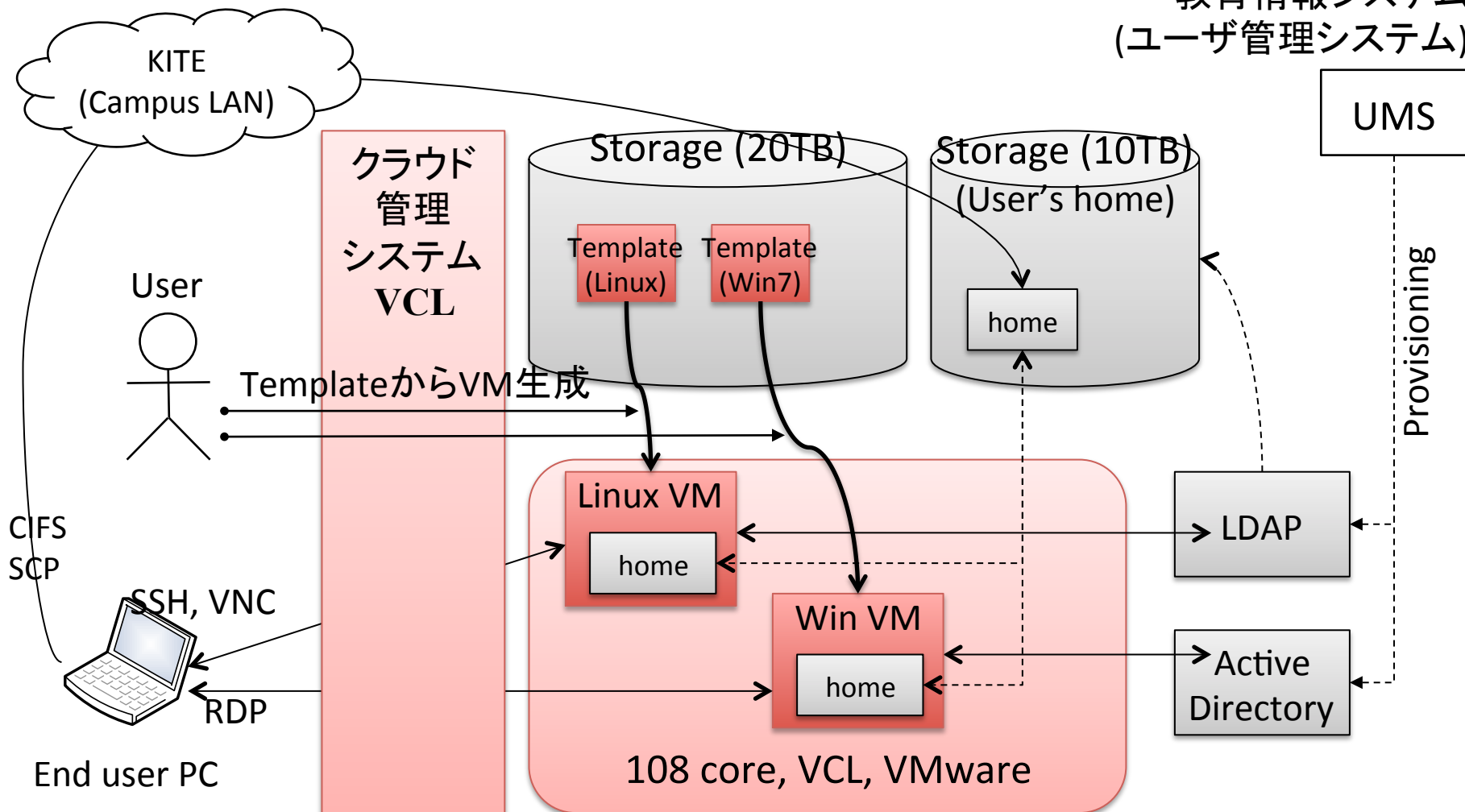
- 簡単な操作方法 (情報系の人なら操作できる)
- 利用者の要望に合わせたVM起動・停止
- ISOイメージからVM作成可能
  - 多様な環境を準備できる



# データ処理用クラウド



## 高年次教育用クラウド

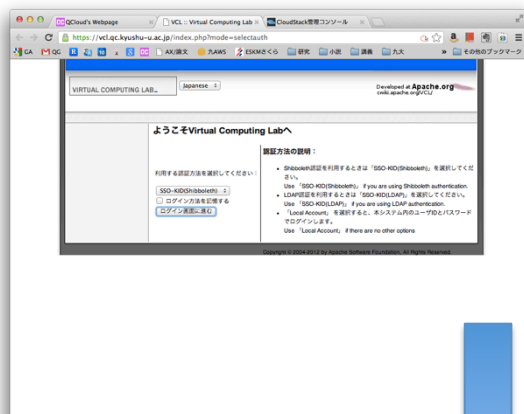
教育情報システム  
(ユーザ管理システム)

CPU: Xeon 2.5GHz (6core×2CPU = 12 core) VCL: Virtual Comp. Lab.

Mem: 48GB (4GB/1core)

Disk: 140GB SAS RAID1 10,000rpm

# VCL(高年次教育クラウド)



**九州大学** Kyushu University SSO system  
シングルサインオンシステム

ID:   
Password:

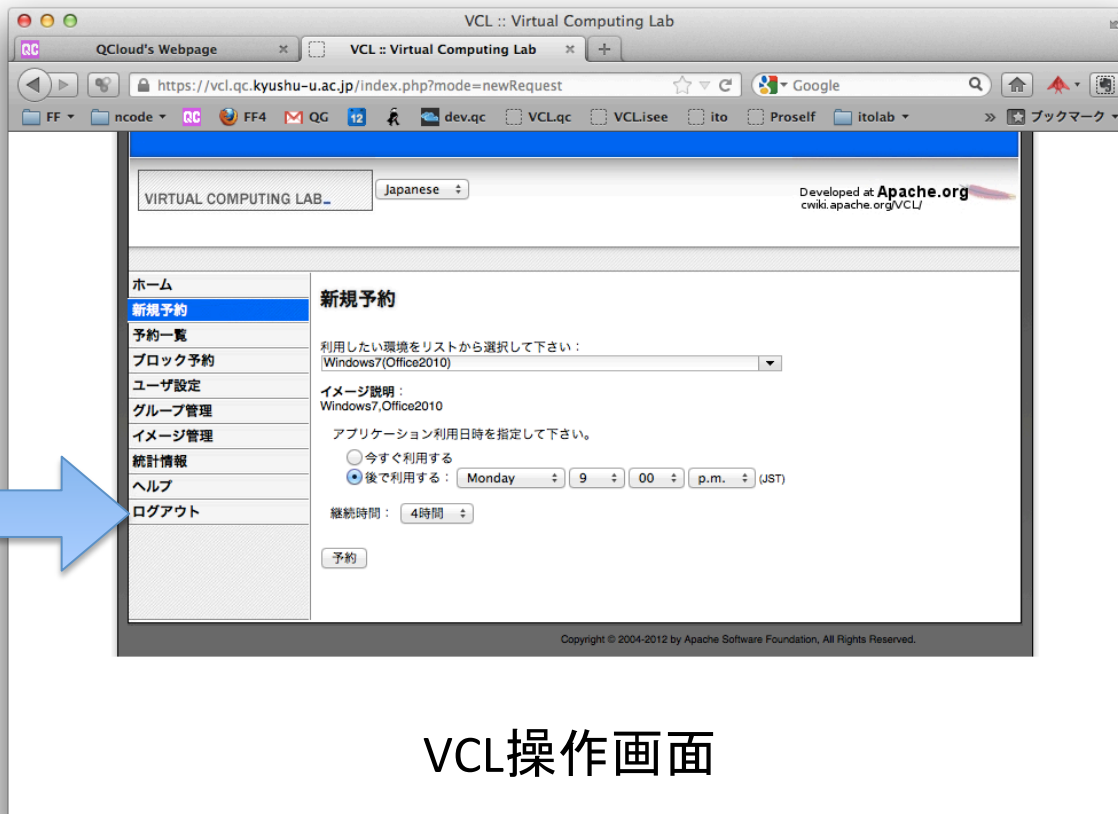
九州大学全学共通ID(SSO-KIDまたは学生ID)でログイン・サインインして下さい。  
Please sign-on with your Kyushu University ID(SSO-KID/Student ID).

学生 Students	学生ID/パスワード Student ID/Password
教職員 Faculty members	SSO-KID/パスワード SSO-KID/Password

Cooperated by Shibboleth学術認証フェデレーション

お問い合わせ: 情報統括本部 全学共通認証事業室 id-room@iit.kyushu-u.ac.jp  
Help desk Info. Infra. Initiative, ID-Room id-room@iit.kyushu-u.ac.jp

Shibboleth IdP  
(SAMLベースの分散SSO)



VCL操作画面

- 時間割り通りの資源割当て(VM起動・停止)
- 講義に合わせたVMテンプレートの準備
  - 講義担当教員がVMテンプレートを編成可能

## 4. 性能評価

1. はじめに
2. クラウド導入の経緯
3. 九州大学キャンパスクラウドシステム
4. 性能評価
5. サービス向上での課題
6. 研究開発での利用事例
7. おわりに

# だいたい解決した

研究室のWeb, Mailサーバの運用が大変。  
停電時のシャットダウン,  
OSアップデート時のバックアップが面倒

研究室で使うサーバが故障。新たなサーバは高いし、  
そもそも研究室に置くと壊れやすい。

大規模データ処理を行うための処理環境(計算機システム)が無い

Linuxマシンを10台  
1ヶ月だけ使いたいが  
実験環境の準備が面倒

新しいOSやアプリを試してみたいけど、  
今のマシン環境を壊すのはイヤ

A君が研究用に作った環境を自分も使いたい。  
でもA君に新たに実機を準備して貰うのは気が引ける

計算機を動かすことへのハードルが高い  
(機器の準備, ネットワーク, セキュリティ)



# 性能評価1：演算能力

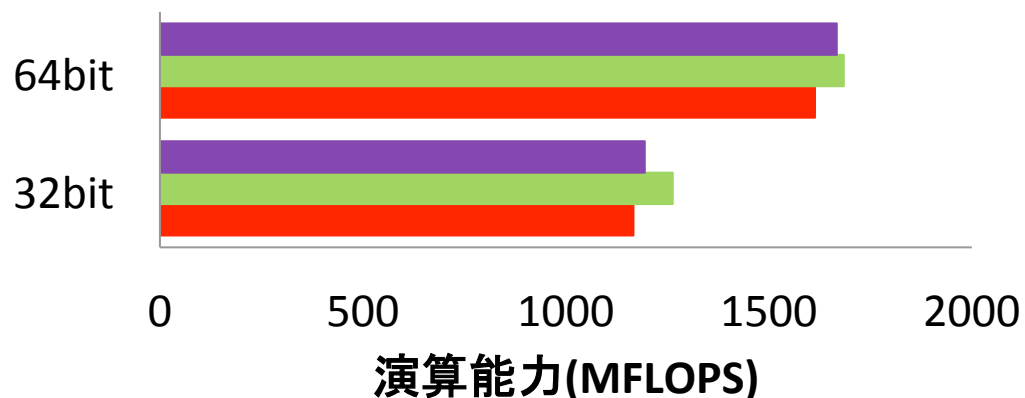
- ◆ 姫野ベンチマークでCPU性能を評価
- ◆ CPU:Xeon 2.5GHz, Xen Server, VMのメモリ2GB
  - <http://acc.riken.jp/HPC/HimenoBMT.html>

VMタイプ	Kernel	xenblk, xennet
CentOS 5.5 (専用)	2.6.18-194.el5xen	有り
Other PV	2.6.18-194.el5xen	有り
Other Linux	2.6.18-194.el5	無し

CentOS: CentOS用の準仮想化

PV: 準仮想化(Para Virtualization)

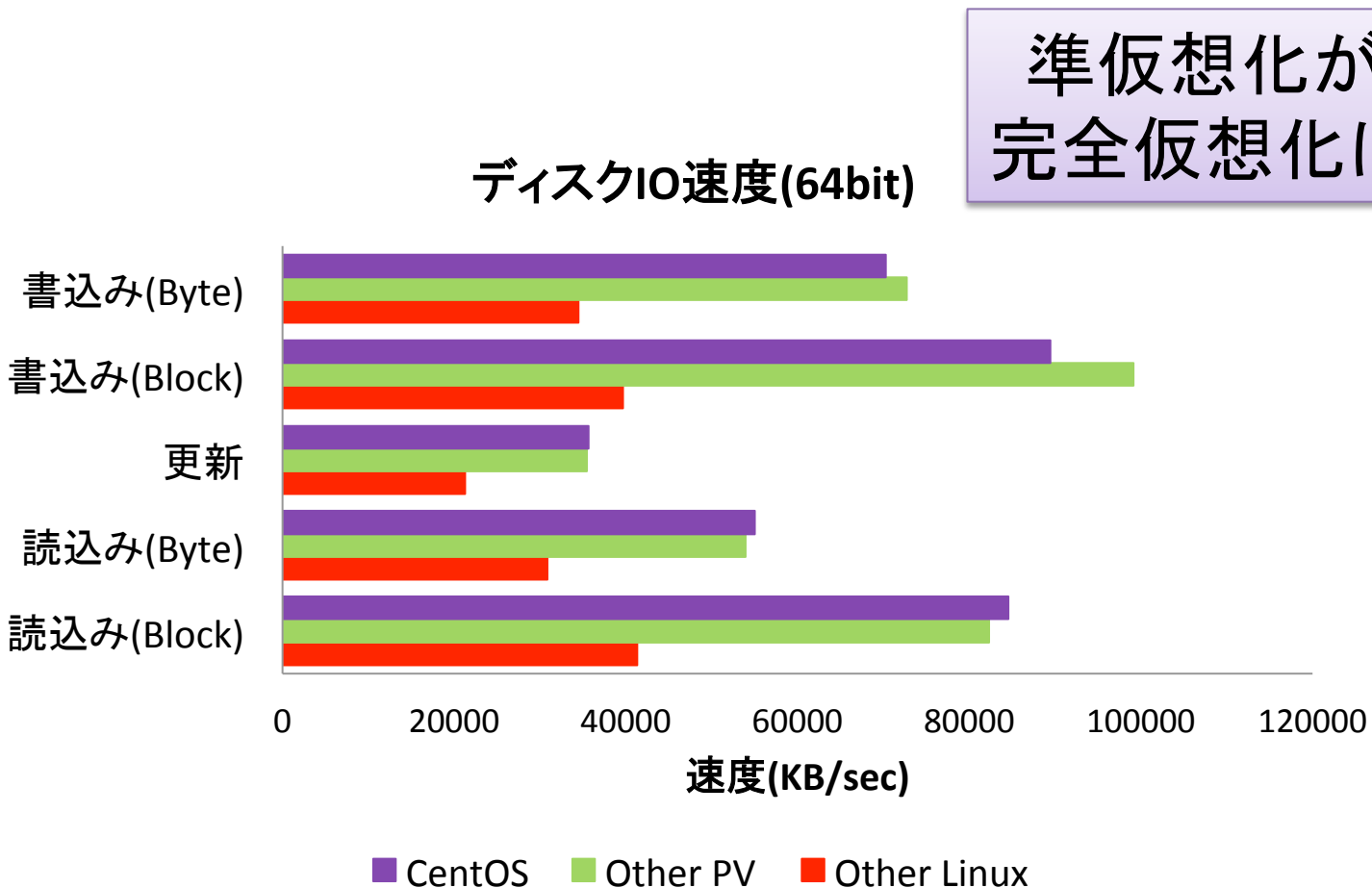
Other Linux: 完全仮想化



■ CentOS ■ Other PV ■ Other Linux

だいたい同じ  
(完全仮想化でも遅くない)

## 性能評価2: ディスク入出力

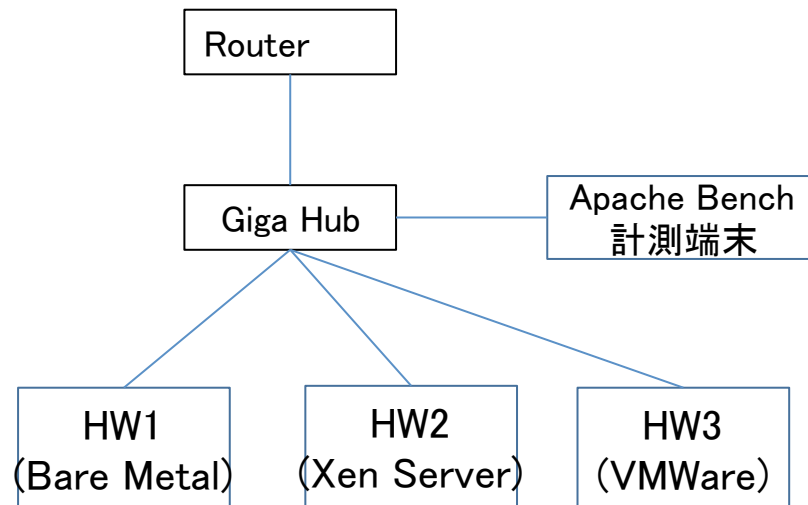


# 性能評価3: ネットワークIO

- ◆ 仮想マシンは遅いのか？
- ◆ PCで, ベアメタルとVMのベンチマーク調査

OS	CentOS 5.5 (64bit)
Hyper visor	Xen Server 5.6.100-SP2 VMWare ESX i 4.1

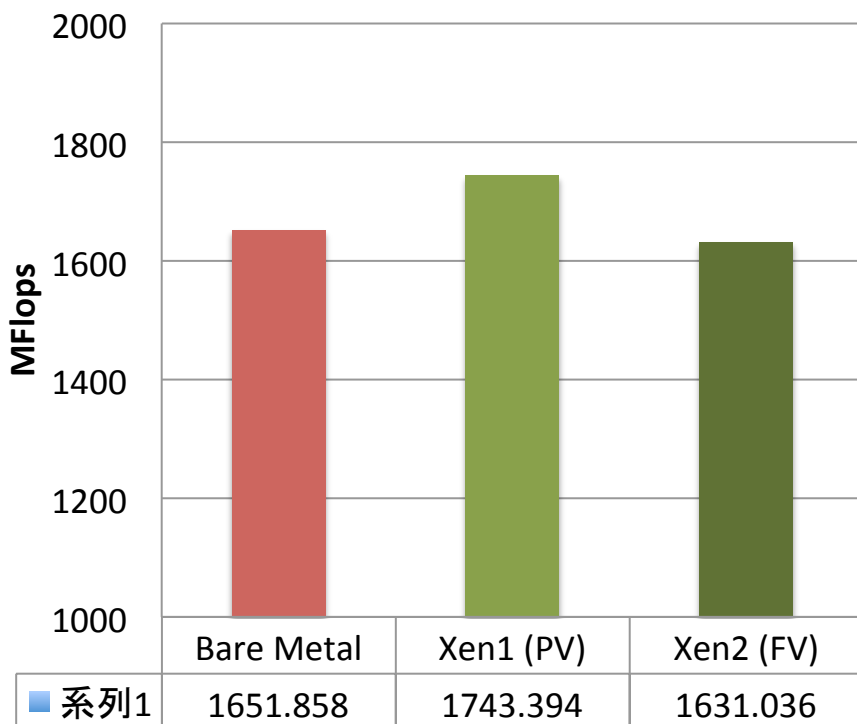
種類	Kernel
Bare Metal	2.6.18-308.8.1.el5
Xen 準仮想化	2.6.18-194.el5xen
Xen 完全仮想化	2.6.18-308.8.1.el5
VMware (vmware tools)	2.6.18-308.8.1.el5



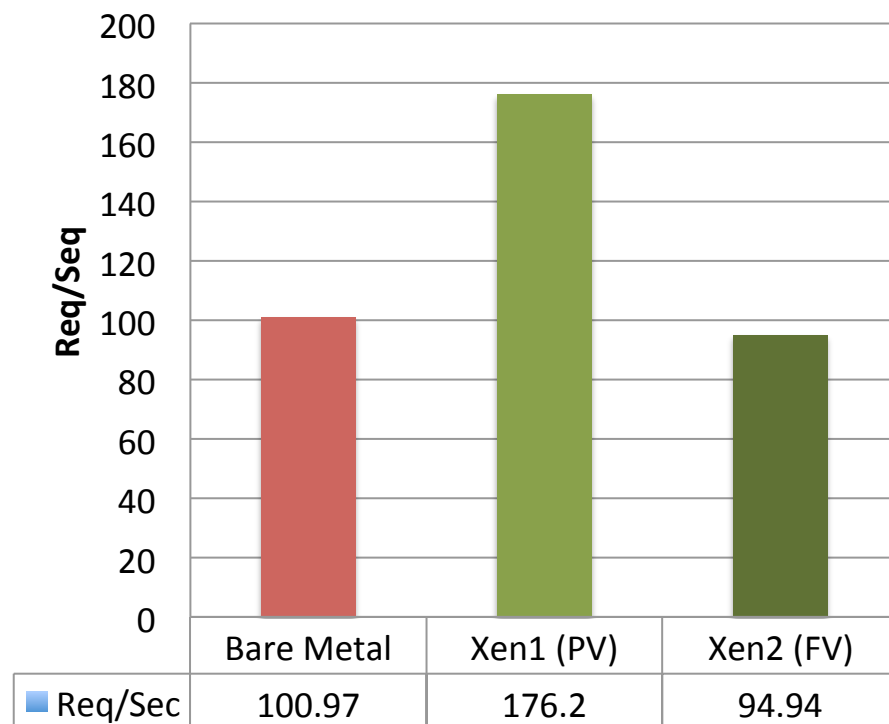


# 比較結果

## 姫野ベンチマーク



## Apache Bench



ベアメタルが何故か遅かった  
(ただしチューニング無し)

## 5. サービス向上への課題

1. はじめに
2. クラウド導入の経緯
3. 九州大学キャンパスクラウドシステム
4. 性能評価
5. サービス向上での課題
6. 研究開発での利用事例
7. おわりに

# より良いクラウドサービスを実現するには？

- ◆ 潤沢なリソース
  - CPU, メモリ,
  - ディスク, ストレージ,
  - ネットワーク(帯域, IPアドレス)
- ◆ 使い勝手の良い操作系(Webインターフェイス)
- ◆ 柔軟な設定
- ◆ 多様なテンプレート
- ◆ 詳細なマニュアル・関連情報

## 資源(リソース)不足(1/2)

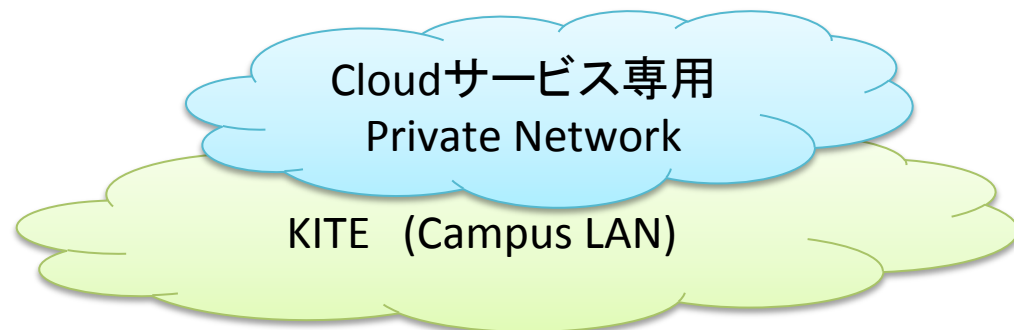
### 計算資源・ディスク資源

- ◆ 利用者はワガママ(要望は多種多様)
  - サーバ台数, ブレード枚数が足りない
    - MPIで64台で並列計算を長期に使いたい
    - GPUは無いのか?
  - ストレージが足りない
    - 「データ置き場や, バックアップ用に使える？」
      - Amazon S3のようなもの
- ◆ VMを気軽に作れるようにするには, CPU(ブレード)を今の100倍くらい欲しい
- ◆ ストレージは2段階?
  - S3のような置いておくだけのクラウドが必要かも

# 資源(リソース)不足(2/2)

## ネットワーク資源

- ◆ 計算機やVMはお金をかければ増加可能
- ◆ ネットワークが厳しい
- ◆ 様々な問題
  - IPアドレスが足りない
  - 行きと帰りのアドレスが異なる
  - フィルタ設定が(学生には)面倒
  - **経路全体の制御が出来ない**
  - 帯域が足りない



# 行列のできるテンプレ屋 (多様なテンプレート)

- ◆ 利用者はワガママ(要望は多種多様)
  - いろんなOSがほしい
    - Debian, SuSE, Fedora, FreeBSD, Solaris,...
  - いろんな環境(PaaS)が欲しい
    - LAMP, Wiki, DB(MySQL, PostgreSQL, SQLite)
    - NoSQL(MongoDB, ...)
    - Web Framework(play scala, CakePHP, Drupal, Rails...)
- ◆ 多様な環境を一人で作るのは大変
  - 学生など利用者からの提供を期待



とりあえず  
アイコン作成

# CloudStackのOS type

1	CentOS 4.5 (32-bit)
2	CentOS 4.6 (32-bit)
3	CentOS 4.7 (32-bit)
4	CentOS 4.8 (32-bit)
5	CentOS 5.0 (32-bit)
6	CentOS 5.0 (64-bit)
7	CentOS 5.1 (32-bit)
8	CentOS 5.1 (64-bit)
9	CentOS 5.2 (32-bit)
10	CentOS 5.2 (64-bit)
11	CentOS 5.3 (32-bit)
12	CentOS 5.3 (64-bit)
13	CentOS 5.4 (32-bit)
14	CentOS 5.4 (64-bit)
15	Debian GNU/Linux 5.0 (32-bit)
16	Oracle Enterprise Linux 5.0 (32-bit)
17	Oracle Enterprise Linux 5.0 (64-bit)
18	Oracle Enterprise Linux 5.1 (32-bit)
19	Oracle Enterprise Linux 5.1 (64-bit)
20	Oracle Enterprise Linux 5.2 (32-bit)
21	Oracle Enterprise Linux 5.2 (64-bit)
22	Oracle Enterprise Linux 5.3 (32-bit)
23	Oracle Enterprise Linux 5.3 (64-bit)
24	Oracle Enterprise Linux 5.4 (32-bit)
25	Oracle Enterprise Linux 5.4 (64-bit)
26	Red Hat Enterprise Linux 4.5 (32-bit)
27	Red Hat Enterprise Linux 4.6 (32-bit)
28	Red Hat Enterprise Linux 4.7 (32-bit)
29	Red Hat Enterprise Linux 4.8 (32-bit)
30	Red Hat Enterprise Linux 5.0 (32-bit)
31	Red Hat Enterprise Linux 5.0 (64-bit)
32	Red Hat Enterprise Linux 5.1 (32-bit)
33	Red Hat Enterprise Linux 5.1 (64-bit)
34	Red Hat Enterprise Linux 5.2 (32-bit)
35	Red Hat Enterprise Linux 5.2 (64-bit)
36	Red Hat Enterprise Linux 5.3 (32-bit)
37	Red Hat Enterprise Linux 5.3 (64-bit)
38	Red Hat Enterprise Linux 5.4 (32-bit)
39	Red Hat Enterprise Linux 5.4 (64-bit)
40	SUSE Linux Enterprise Server 9 SP4 (32-bit)
41	SUSE Linux Enterprise Server 10 SP1 (32-bit)
42	SUSE Linux Enterprise Server 10 SP1 (64-bit)
43	SUSE Linux Enterprise Server 10 SP2 (32-bit)
44	SUSE Linux Enterprise Server 10 SP2 (64-bit)
45	SUSE Linux Enterprise Server 10 SP3 (64-bit)
46	SUSE Linux Enterprise Server 11 (32-bit)
47	SUSE Linux Enterprise Server 11 (64-bit)

48	Windows 7 (32-bit)
49	Windows 7 (64-bit)
50	Windows Server 2003 Enterprise Edition(32-bit)
51	Windows Server 2003 Enterprise Edition(64-bit)
52	Windows Server 2008 (32-bit)
53	Windows Server 2008 (64-bit)
54	Windows Server 2008 R2 (64-bit)
55	Windows 2000 Server SP4 (32-bit)
56	Windows Vista (32-bit)
57	Windows XP SP2 (32-bit)
58	Windows XP SP3 (32-bit)
59	Other Ubuntu (32-bit)
60	Other (32-bit)
61	Windows 2000 Server
62	Windows 98
63	Windows 95
64	Windows NT 4
65	Windows 3.1
66	Red Hat Enterprise Linux 3(32-bit)
67	Red Hat Enterprise Linux 3(64-bit)
68	Open Enterprise Server
69	Asianux 3(32-bit)
70	Asianux 3(64-bit)
71	Debian GNU/Linux 5(64-bit)
72	Debian GNU/Linux 4(32-bit)
73	Debian GNU/Linux 4(64-bit)
74	Other 2.6x Linux (32-bit)
75	Other 2.6x Linux (64-bit)
76	Novell Netware 6.x
77	Novell Netware 5.1
78	Sun Solaris 10(32-bit)
79	Sun Solaris 10(64-bit)
80	Sun Solaris 9(Experimental)
81	Sun Solaris 8(Experimental)
82	FreeBSD (32-bit)
83	FreeBSD (64-bit)
84	SCO OpenServer 5
85	SCO UnixWare 7
86	Windows Server 2003 DataCenter Edition(32-bit)
87	Windows Server 2003 DataCenter Edition(64-bit)
88	Windows Server 2003 Standard Edition(32-bit)
89	Windows Server 2003 Standard Edition(64-bit)
90	Windows Server 2003 Web Edition
91	Microsoft Small Bussiness Server 2003
92	Windows XP (32-bit)
93	Windows XP (64-bit)
94	Windows 2000 Advanced Server

95	SUSE Linux Enterprise 8(32-bit)
96	SUSE Linux Enterprise 8(64-bit)
97	Other Linux (32-bit)
98	Other Linux (64-bit)
99	Other Ubuntu (64-bit)
100	Windows Vista (64-bit)
101	DOS
102	Other (64-bit)
103	OS/2
104	Windows 2000 Professional
105	Red Hat Enterprise Linux 4(64-bit)
106	SUSE Linux Enterprise 9(32-bit)
107	SUSE Linux Enterprise 9(64-bit)
108	SUSE Linux Enterprise 10(32-bit)
109	SUSE Linux Enterprise 10(64-bit)
110	CentOS 5.5 (32-bit)
111	CentOS 5.5 (64-bit)
112	Red Hat Enterprise Linux 5.5 (32-bit)
113	Red Hat Enterprise Linux 5.5 (64-bit)
114	Fedora 13 (32-bit)
115	Fedora 13 (64-bit)
116	Fedora 12
117	Fedora 11
118	Fedora 10
119	Fedora 9
120	Fedora 8
121	Ubuntu 10.04 (32-bit)
122	Ubuntu 9.10 (32-bit)
123	Ubuntu 9.04 (32-bit)
124	Ubuntu 8.10 (32-bit)
125	Ubuntu 8.04 (32-bit)
126	Ubuntu 10.04 (64-bit)
127	Ubuntu 9.10 (64-bit)
128	Ubuntu 9.04 (64-bit)
129	Ubuntu 8.10 (64-bit)
130	Ubuntu 8.04 (64-bit)
131	Red Hat Enterprise Linux 2
132	Debian GNU/Linux 6(32-bit)
133	Debian GNU/Linux 6(64-bit)
134	Oracle Enterprise Linux 5.5 (32-bit)
135	Oracle Enterprise Linux 5.5 (64-bit)
136	Red Hat Enterprise Linux 6.0 (32-bit)
137	Red Hat Enterprise Linux 6.0 (64-bit)

138	None
139	Other PV (32-bit)
140	Other PV (64-bit)
141	Sun Solaris 11 (64-bit)
142	Sun Solaris 11 (32-bit)
143	Windows PV
144	Other CentOS (32-bit)
145	Other CentOS (64-bit)
146	Other SUSE Linux(32-bit)
147	Other SUSE Linux(64-bit)
148	Red Hat Enterprise Linux 6(32-bit)
149	Red Hat Enterprise Linux 6(64-bit)

約150個くらい  
全部準備するの大変

## 5. 研究開発での利用事例

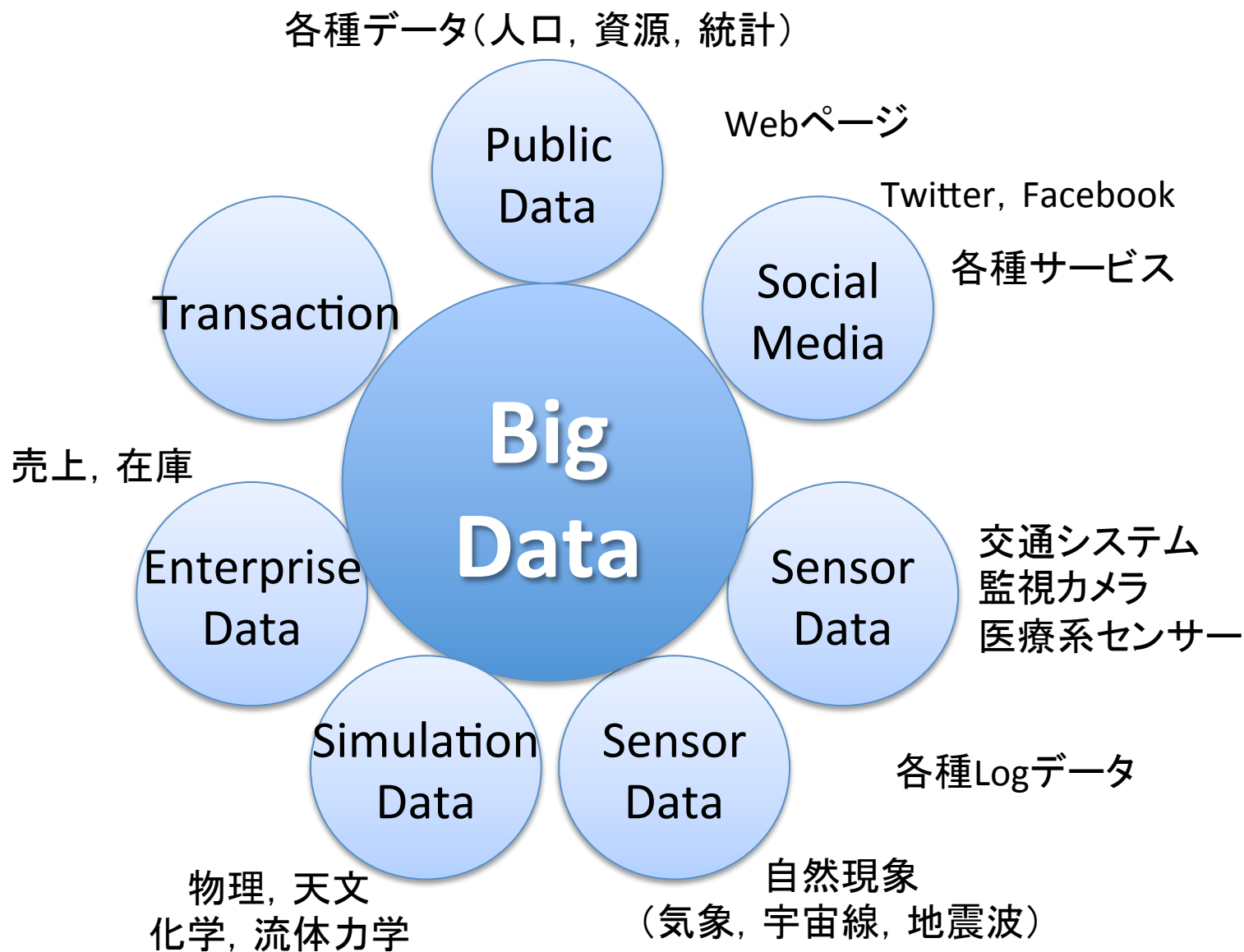
1. はじめに
2. クラウド導入の経緯
3. 九州大学キャンパスクラウドシステム
4. 性能評価
5. サービス向上での課題
6. 研究開発での利用事例
7. おわりに



## 4. 研究開発での利用事例

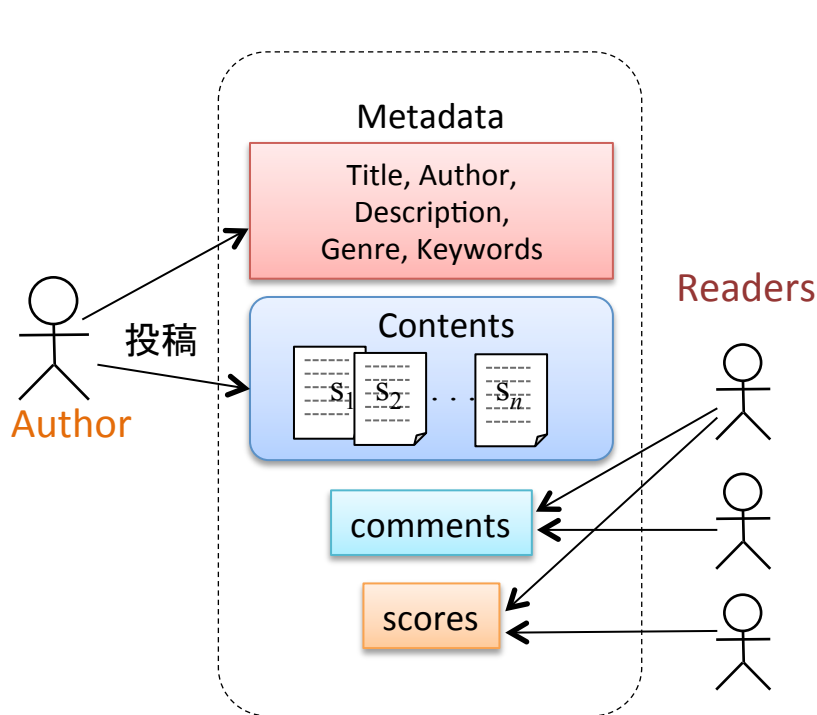
### 3つの検討事例を紹介

- ◆ 集合知に基づくコンテンツ検索
- ◆ テキストマイニングのためのクラウド環境の研究
- ◆ センサークラウドの構築



# 事例1: 集合知に基づくコンテンツ検索

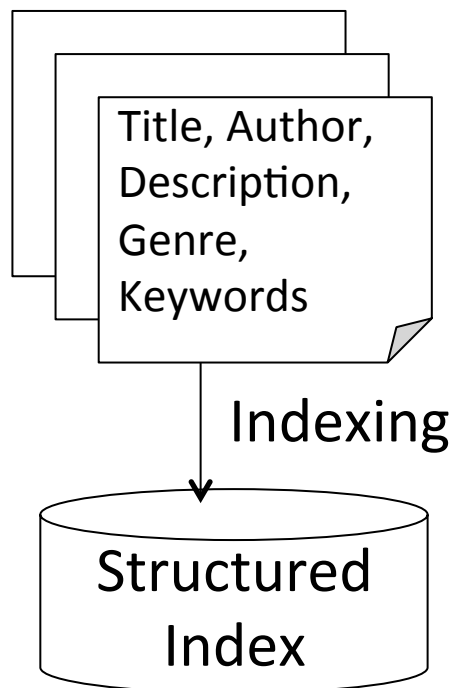
- ◆ 利用者参加型コンテンツ: コンテンツが多すぎるため, 検索重要
  - YouTube, ニコニコ動画(1700万件), 小説を読もう(13万件)
- ◆ 利用者の**集合知**を活用した検索を検討
  - コメント・お気に入り・タグ



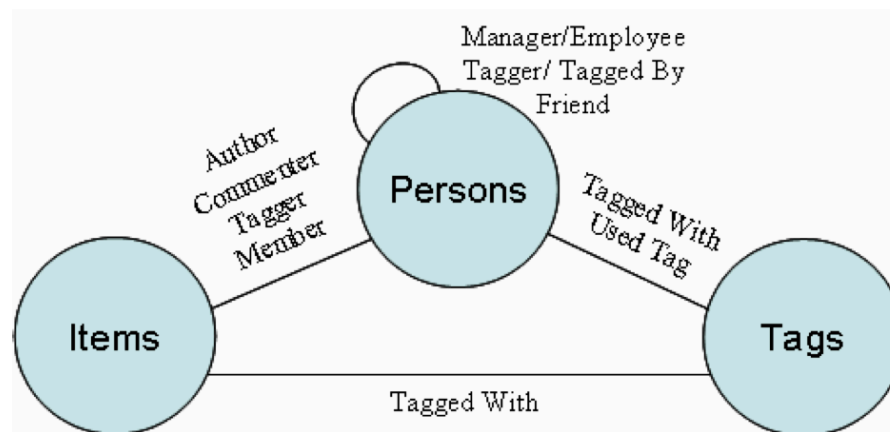
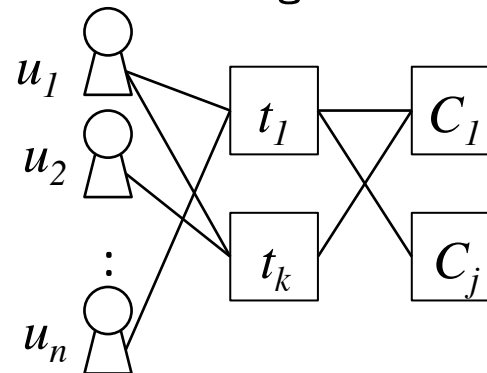
- 仮想マシンを20台稼働
- 各VMでWebデータ収集
- 集めたデータを整形
- 1台に集約してDB化, 索引作成
- 様々な解析

仮想マシン, IaaS型クラウドの利点  
データ解析基盤(Hadoop)を活用可能

## Crawled Metadata



## Users Tags Contents



## 事例2: テキストマイニングのためのクラウド環境

### ◆ Sparkrawl ( [http://sparkcrawl.com/](http://sparkrawl.com/) )

◆ 住友商事マシネックス株式会社

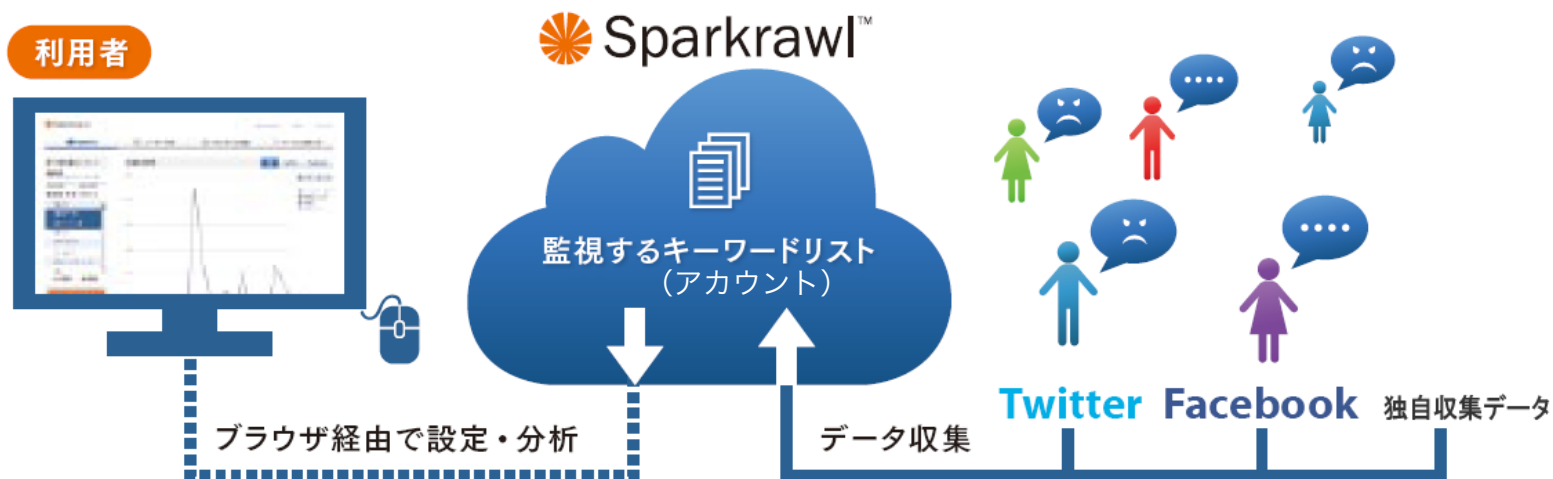


LAFLA

- SNSデータ収集基盤
  - データセットを簡単に構築可能
  - 集めたデータを簡単に活用(参照・検索)
- ### ◆ 大学クラウド基盤の, 新しい活用方法
- 仮想マシンなので, 既存システムの移植が簡単
  - データセット提供マシンの展開も簡単
- ### ◆ Data as a Service
- 例: Sparkrawlで集めたSNSクチコミデータを提供
  - 例: データ提供基盤を, 他のデータにも活用
    - 東日本大震災時のtwitterデータ提供 → 様々な分析へ

# ■ Sparkrawl (<http://sparkrawl.com>) とは？

SNS (Twitter / Facebook) のクチコミ分析サービス



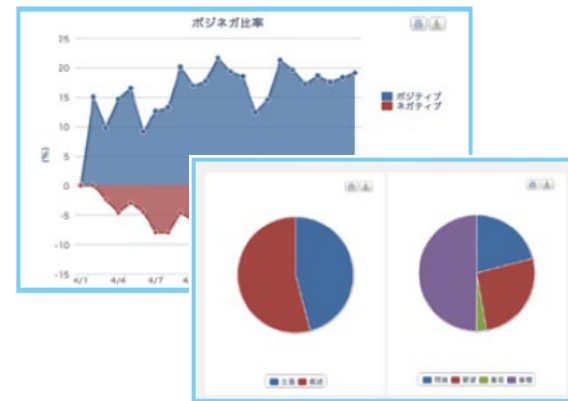
## 推移分析



## 関連語分析

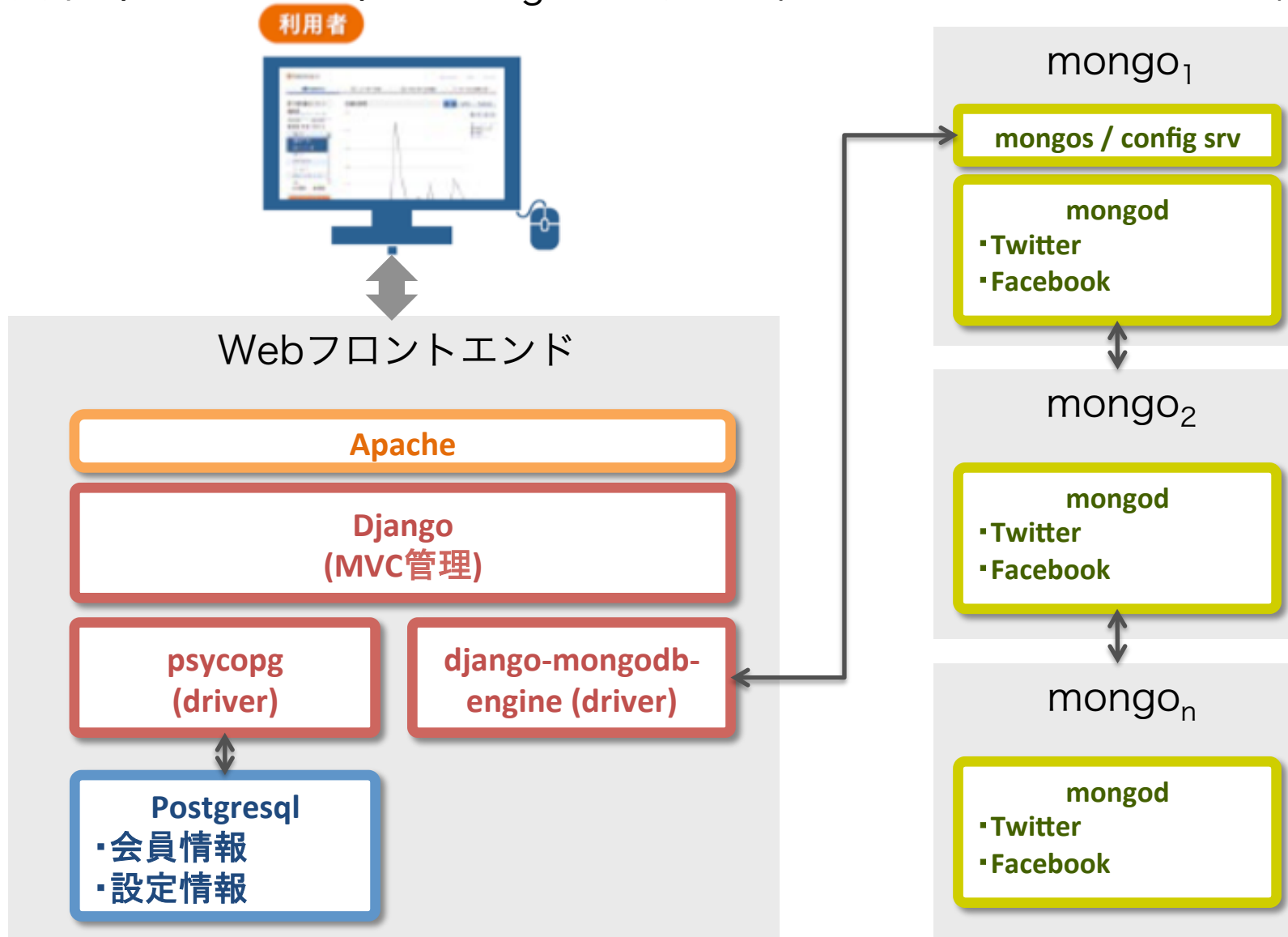


## ポジネガ / 意見抽出



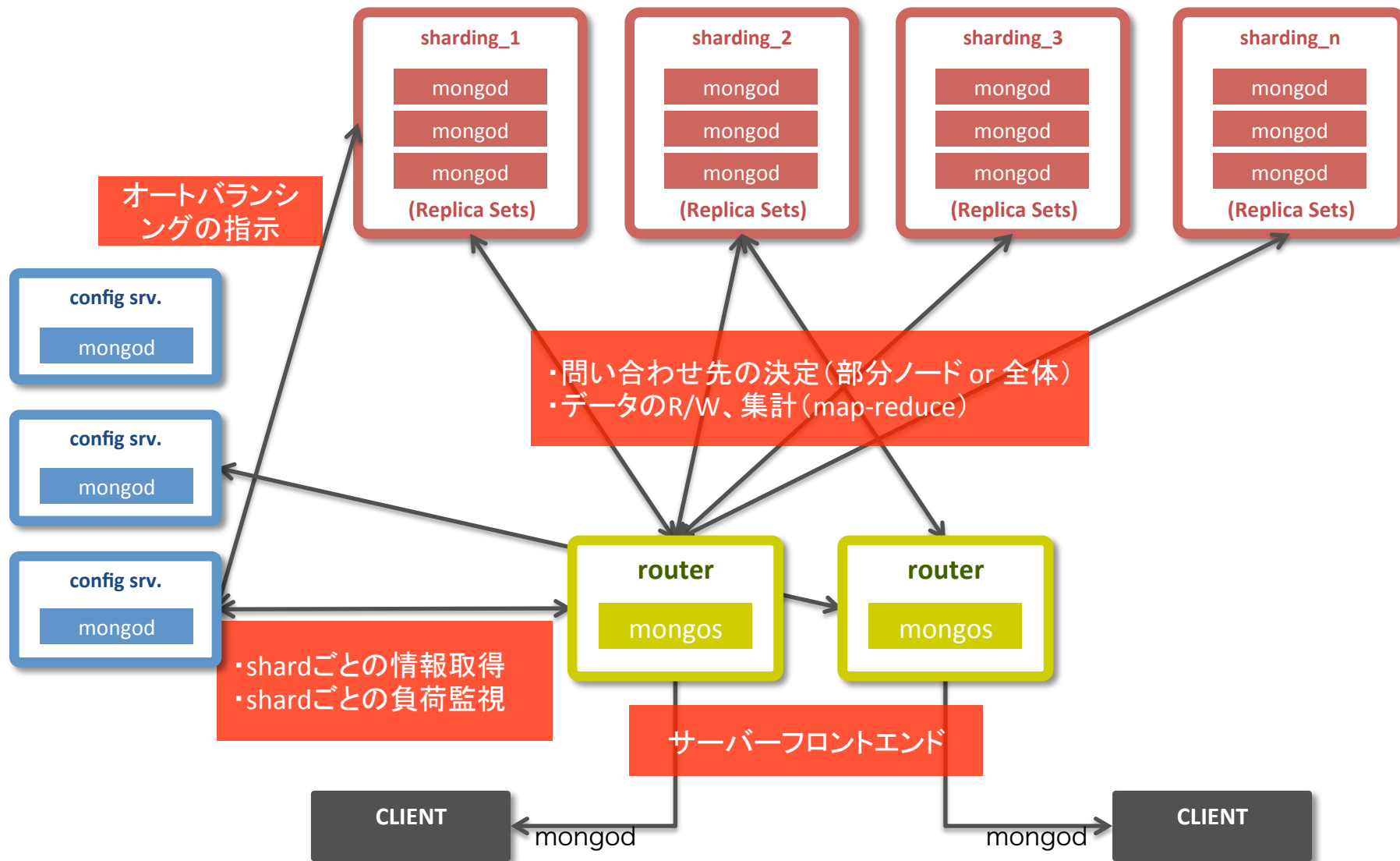
## ■ Sparkrawlのシステム概要

参照系（ビックデータ）をmongodbで、その他をRDBMSでハイブリッド管理



## ■九大での活用事例

九大・キャンパスクラウドで、研究加速基盤として実証稼働中。





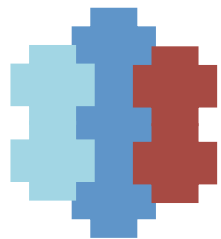


## 事例3: センサークラウドの構築

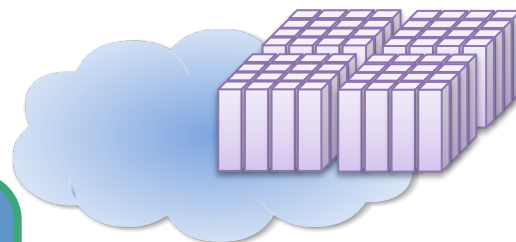
- ◆ 様々な概念が提唱されている
  - Sensor Network
  - CPS (Cyber Physical System)
  - IOT (Internet of Things)
  - Smart City
- ◆ 大きなシステムも検討されている
  - 電力Smart Meter, Smart Grid,
- ◆ 一部の機器も開発されてる
- ◆ 大学で気軽に使える汎用センサー機器や、センサーが出すデータを統合する(クラウド型)データ処理基盤が無い
- ◆ センサーデータを処理する基盤の構築

# 要素

プラグブル汎用センサー



データ処理クラウド

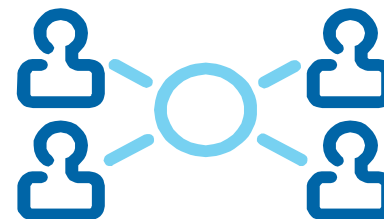


クラウド型  
センサーネットワーク

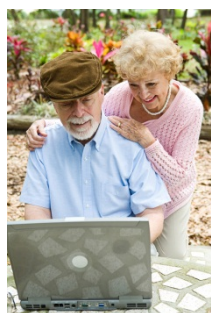
ハードウェア仮想化

仮想デバイス

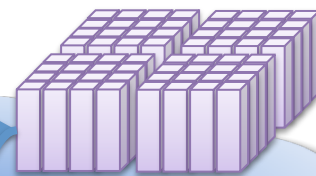
応用分野毎のネット



## ■ 応用分野例:介護



クラウドへ  
データ転送



データの蓄積と解析



扉の開閉

電気  
炊飯器  
冷蔵庫  
電話  
鉢の水やり  
...



テレビのON/OFF



ネットワーク  
無線LAN  
有線LAN  
Bluetooth

状況確認  
警告  
埋もれた知見の発見

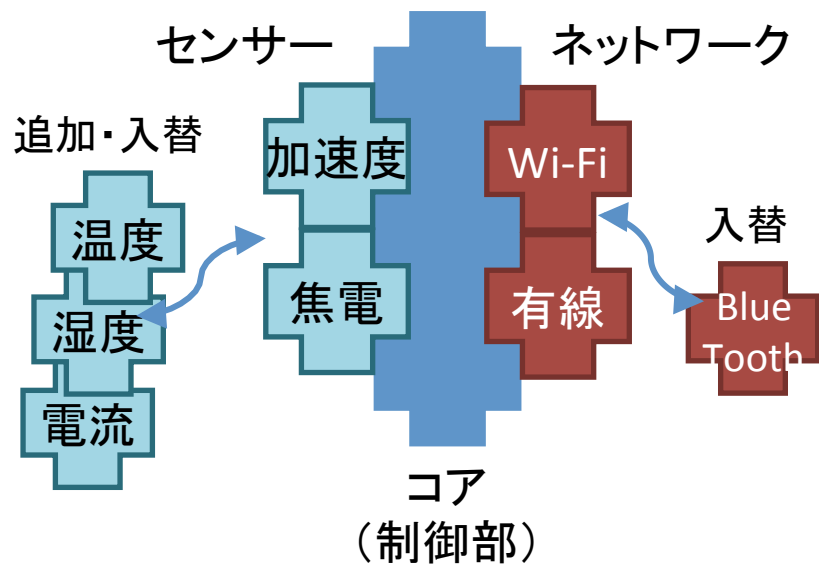


個人・介護事業者

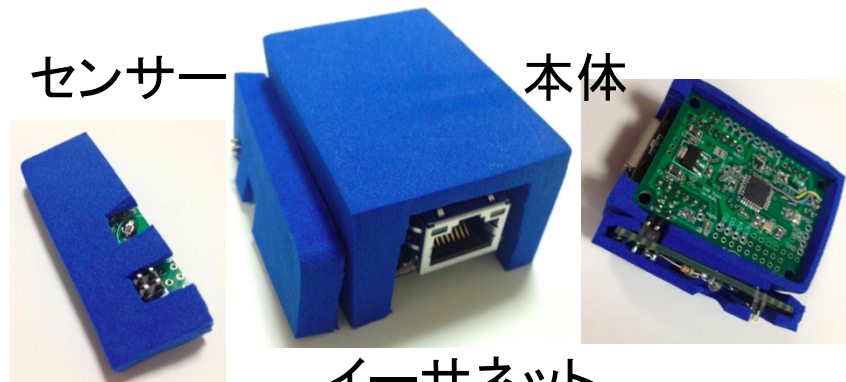


Nebulab

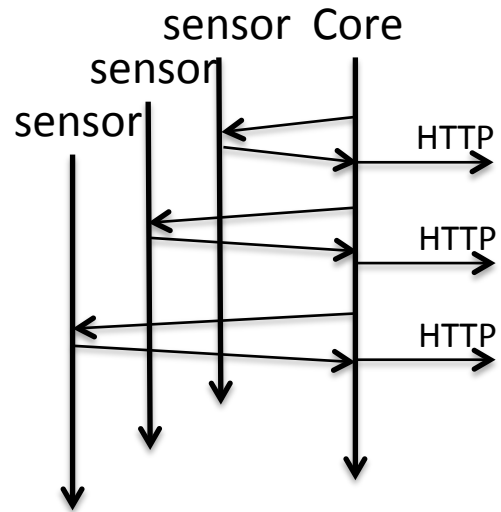
### Ginga Box (Sensor Box)



### Aruiduiolによる試作品



イーサネット



一定時間ごとにセンサー値を調べ、JSON形式で送信

試作したセンサーデバイスを活用するクラウド基盤システムを、大学のクラウド環境で構築

## 5. おわりに

1. はじめに
2. 九州大学キャンパスクラウドシステム
3. 運用における様々な課題
4. 研究開発での利用事例
5. おわりに

## 5. おわりに

- ◆ 大学におけるクラウド化の状況を紹介
- ◆ 九州大学における「キャンパスクラウドシステム」について、導入と運用の事例を紹介
- ◆ 情報系の研究開発における問題
  - イノベーションに至るまでの障壁
  - クラウドを活用することで、障壁を解消
    - ・ 学生が気軽にチャレンジできる環境
- ◆ 研究開発の活用事例を紹介
  - データ工学関連の研究を加速
- ◆ 今後の課題
  - より良い成果, 具体的な成果
  - 他のクラウドとの連携