大学等におけるクラウドサービス利用シンポジウム2014 平成26年3月31日 於広島大学情報メディア教育研究センター

アカデミッククラウドの標準仕様 ~「コミュニティで紡ぐ次世代大学ICT環境 としてのアカデミッククラウド」成果報告~ (暫定版)

岡田 義広

九州大学・附属図書館付設教材開発センター

Academic Cloud

# 「コミュニティで紡ぐ次世代大学ICT環境としてのアカデミッククラウド」事業

文部科学省平成25年度国家課題対応型研究開発推進事業『アカデミッククラウド環境構築に係るシステム研究』

事業代表者(代表機関) 岡田義広(九州大学)

事業代表者(参画機関)

西村浩二(広島大学)

森原一郎(大阪大学)

梶田将司(京都大学)

中村 修 (慶応義塾大学)

山地一禎(国立情報学研究所)

菅沼拓夫 (東北大学)

棟朝雅晴(北海道大学)

### 報告内容

- 1. 事業内容
- 2. アカデミッククラウド環境構築における調査検討ー標準仕様 支援分野毎調査検討

(教育,研究,事務,コンテンツ,大学経営)

サービス毎の情報格付けとガイドライン

(セキュリティ, 認証連携, プライバシ)

ネットワークに係る調査検討

システムアーキテクチャに係る調査検討

### 1. 事業内容

- 研究・教育・管理運営等に関わるデータの量・分布の調査
  - アカデミッククラウドに関わる団体, 組織に対するヒアリング
  - 全国の高等教育機関を対象とした調査の実施



- アカデミッククラウドの標準仕様策定
  - 大学における各種サーバ群の集約化・共有化によるコスト削減
  - 大学間連携による各種サーバ群の集約化・共有化を通じて形成される巨大なデータの 利活用を可能とする革新的な枠組みの提案
- コミュニティとの密接な連携による事業推進
  - 大学ICT推進協議会(中核コミュニティ)
  - ICT に関わる様々な立場の人々が集うコミュニティに依拠
  - 事業終了後のアカデミッククラウド実現フェーズと事業成果の波及・展開を考慮

## クラウド・コンピューティング

- 米国NIST(国立標準技術研究所)による定義 http://www.nist.gov/itl/cloud/index.cfm
- Cloud computing is a model for enabling convenient, on-demand network access to a shared pool of configurable computing resources (e.g., networks, servers, storage, applications, and services) that can be rapidly provisioned and released with minimal management effort or service provider interaction. This cloud model promotes availability and is composed of five essential characteristics, three service models, and four deployment models
- (参考直訳) クラウドコンピューティングとは以下の利便性を可能にするモデルである。以下とは設定可能な計算資源(例えばネットワーク/サーバ/ストレージ/アプリケーション/サービス)で構成される共有層へのオン・デマンドのネットワーク・アクセスである。これらの資源は最小の管理努力またはサービス提供者とのやり取りだけで、急速に供給・リリースできる。このクラウドモデルは可用性を促進する。また5つの本質的特質、3つのサービスモデルおよび4つの配備モデルから構成される。



雲の中からサービスが来る 雲の中身は見えない (気にする必要もない)



## 物理サーバ(データセンタ)の配置

ata Center

全国中核拠点型

中核拠点 Data Center

地域拠点

地域拠点

地域拠点

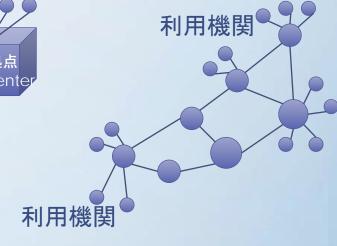
地域拠点

地域拠点

地域拠点

地域別拠点連携型

個別連携型



全国の大学が利用可能な, クラウド計算資源を備えたクラウドセンターを設立。

災害に備え、2つ以上を拠点と して設置し、Live migrationや Backupなどで、高可用性かつ迅 速な災害復旧(DR: Disaster Recovery)可能な構成にする。

高効率、大規模クラウド

少し大きめのクラウド計算センターを、日本国内に数箇所設置 し、それらが連携する型。

ata Center

1つのクラウド計算センターで、 全国の総需要を賄うことは出来 ないものの、数個のクラウドセ ンターでは賄う事が出来る。

**中効率**, **中規模クラウド** 分散クラウド? 初期の大学インターネットの 様に、各大学が計算資源を提 供し、それを連携して一つの 大きなクラウド計算資源に見 せる仕組み。

広域分散システムとなるため、 一部が壊れても全体として問 題なく稼働する仕組みを実現 する必要がある。

小効率. 小規模クラウド

## 3つのサービスモデル(階層) SaaS, PaaS, IaaS

モデル	説明	例	ユーザ
SaaS	Software as a Service。必要な機能を必要な分だけサービスとして利用できるようにしたソフトウェア(主にアプリケーションソフト)もしくはその提供形態のこと。	Google Apps(Gmail, calendar,) Yahoo Mail, サイ ボウズ, Office365	アプリケーション
PaaS	Platform as a Service。ソフトウェアを構築・稼動する土台(プラットフォーム)を、インターネット経由のサービスとして提供する。	Amazon S3/ SimpleDB/ Elastic Map Reduce,	プラットフォーム
laaS or HaaS	Infrastructure as a Service。システムを構築・稼動させる基盤 (仮想マシンやネットワークな ど)を、インターネット経由の サービスとして提供。	Amazon AWS, さ くら/Nifty/Biglobe クラウドなど	インフラスト ラクチャー (仮想マシン)

物理サーバ

# 4つの配備モデルプライベート、パブリック、ハイブリッド、コミュニティ

サービス提供者が外部の場合、パブリッククラウドと呼ぶ。 組織内の部局・部門でサービスを提供する場合、プライベートクラウドと呼ぶ

SaaS Google Yahoo

SaleForce Microsoft

PaaS

IaaS Amazon Nifty, Biglobe, ak 6

Internet



Public Cloud (提供者は外部)



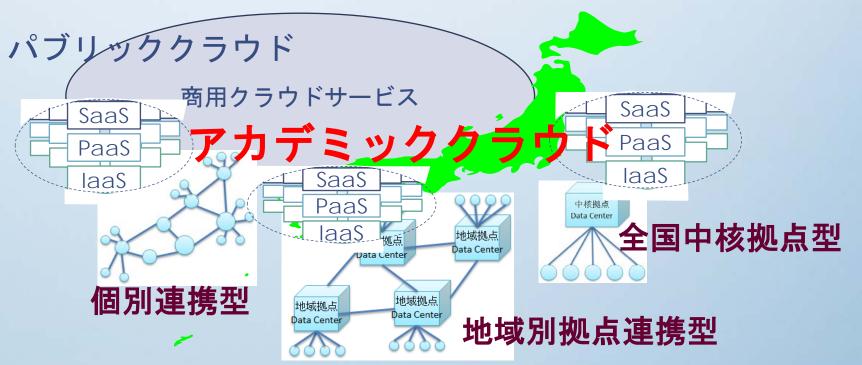
Private Cloud (提供者は組織内)

どちらも、基本技術は同じものを使う

### アカデミッククラウド

=>アカデミィアを実施主体とする学術機関の連携 によるコミュニティクラウド

> 教育、研究、事務等のあらゆる活動の支援を 視野に入れてクラウド環境構築を目指す



### アカデミッククラウド検討の視点

### • サービスモデル

- SaaS (Software)
- PaaS (Platform)
- IaaS (Infrastructure)
- SS (Storage Service)
- 物理サーバの配置(計算機 資源、ネットワーク装置)
  - 全国中核拠点型
  - 地域別拠点連携型
  - 個別連携型

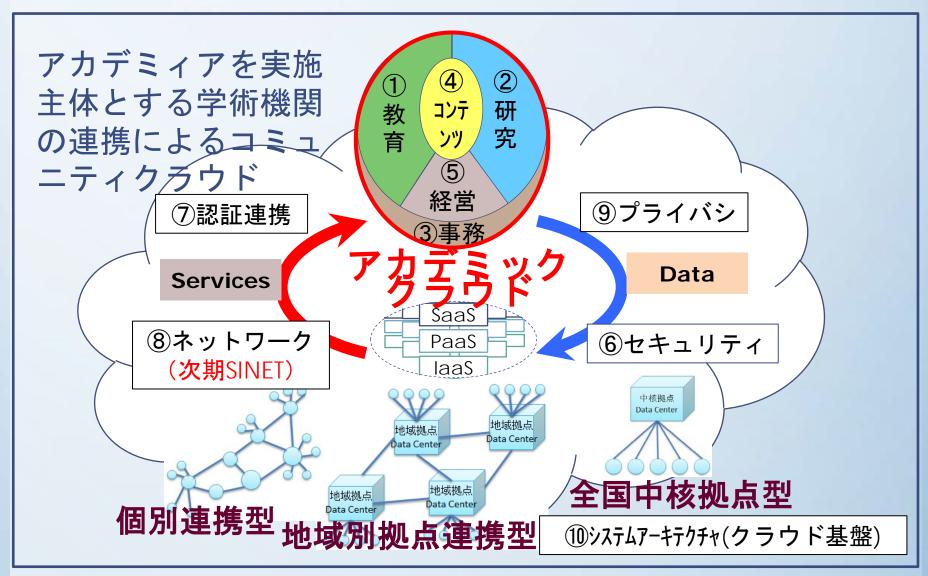
#### • 配備モデル

- Private Cloud
- Public Cloud
- Hybrid Cloud
- Community Cloud

#### 大学の活動(ICTサービスとデータ)

- 教育支援:大学・学部の教育内容に沿ったクラウドサービス
- 研究支援:研究分野の内容に沿ったクラウドサービス
- 事務支援: 学籍データ, 人事データ等
- **コンテンツ**サービス, ICTサービス:メール, SNS, サーバホスティング等, 附属図書館, 総合研究博 物館
- 大学経営に関するデータとサービス:業績データ, 活動データ
- ネットワーク:接続形態,帯域,無線LAN
- **システムアーキテクチャ**: クラウド基盤
- その他: **セキュリティ**, プライバシ, 利用者認証, 災害対策, 事業継続計画, 運用管理,

# 連携関係



10分野で研究コミュニティを形成しコミュニティ間の連携を図り事業を推進

# 実施体制

事務業務 久志部長 (九州大学)

梶田教授 (京都大学) 副代表 (サービス技術標準担当) 棟朝教授 (北海道大学) 副代表(基盤技術標準担当)

連携

事業推進グループ

岡田教授 (九州大学) 事業代表 (全体統括・調査担当)

連携

安浦理事 (九州大学) 副代表 (CIO連携担当) 深澤理事 (早稲田大学) 副代表 (大学経営担当)

実施

(九州大学)

契約業務

益森部長

調査 調査 結果 内容

提案

調整

報告

依頼

調整

報告

委託 契約

#### システム研究グループ

⑦認証連携分野 事業代表: 山地准教授 (国立情報学研究所)

⑧ネットワーク分野 事業代表: 菅沼教授 (東北大学)

9プライ バシ 分野

統括

事業代表: 中村教授 (慶應義塾) **⑥セキュ** リティ 分野 事業代表: 西村教授

(広島大学)

4コンテンツ分野 事業代表: 岡田教授 (九州大学)

②研究分野 事業代表: 棟朝教授 (北海道大学)

①教育分野 事業代表: 梶田教授 (京都大学)

③事務 分野 事業代表: 森原特任教授 (大阪大学)

⑤経営・⑩システムアーキテクチャ分野 事業代表:安浦理事 (九州大学),深澤理事(早稲田大学)



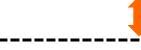
コミュニティ連携

事務局

久志事務局長

(九州大学)









apereo

EDUCAUSE

全国共同利用 情報基盤センター長会議

クラウドコンピューティ ング研究会 棟朝主査 (北海道大学)

# **▲XIES** 大学ICT推進協議会

学)

岡田主査 (九州大学) 各システム研究チームの 事業代表者・研究者

CIO部 安浦会長 (九州大

委託調査タスクフォース クラウド部会 梶田主査(京都大

# 2. アカデミッククラウド環境構築における調査検討一標準仕様(要求要件)

### 10分野の連携

- ①教育支援、②研究支援、③事務支援、④コンテンツサービス、⑤経営支援に係る計算機資源と利用に関する基本情報調査
- ⑥セキュリティ、⑦認証連携、⑨プライバシに関する サービスの格付け情報を抽出
- アカデミッククラウド環境構築における標準仕様
  - サービスの格付けに対応した適切な標準や基準 の策定
  - 必要となる計算機資源と®ネットワークおよび⑩システムアーキテクチャの検討

### 事例調査の実施

- 10月企業等ヒアリング
  - ビッグデータ関連(IEEE BigData, Hadoop), クラウド管理運用 (CloudStack), ストレージインフラ(facebook), 大学データセンター連携 (Harvard-MIT Data Center)
  - アカデミッククラウド構築・運用関連(イギリス: JISC, オランダ: SURFnet)
  - 学内クラウド利用関連 (Imperial College of London, University of London)
- 11月企業等ヒアリング
  - クラウド管理運用(OpenStack Summit),事務系オープンソース動向 (Kuali Days),ラーニングアナリティクス(Marist College)
  - 研究助成団体動向(NSF)

### アンケート調査の実施

- ◆ 研究・教育・管理運営等に関わるデータの量・分布を明らかにする大規模アンケートを、全国の高等教育機関並びに公的研究所を対象に、WEBシステムを使い実施
- ◆ 実施期間 平成25年10月16日(水)~平成25年11月29日(金)
  - ※一部例外受付あり
- ◆ 1230対象機関

国立4年制大学 86校,公立4年制大学 83校,私立4年制大学 608校 短期大学 355校,高等専門学校 57校,公的研究機関 44機関

◆ アンケートテーマ

部署・部局向けアンケート

教育支援、研究支援、事務支援、経営、コンテンツ、ICTサービスネットワーク、セキュリティ、個人情報保護

研究者個人向けアンケート 研究支援分野

### 本アンケートを認知くださった機関

対象機関	長	代表連絡者 登録機関数	登録率
対象機関総数	1230	801	65%
国立4年制大学	86	86	100%
公立4年制大学	83	70	84%
私立4年制大学	608	399	66%
短大	355	169	48%
自申	57	52	91%
公的研究機関	44	25	57%



・短大と同一システム で運用され、短大分 を未回答とされた大学 が多数あった。

区分	規模	回答依頼 対象校数	連絡代表者 登録校数	登録率
	A 8学部以上	19	19	100%
4年制国立	B 5~7学部	16	16	100%
大学	C 2~4学部	26	26	100%
	D 単科大学	25	25	100%
	A 8学部以上	1	1	100%
4年制公立	B 5~7学部	6	6	100%
大学	C 2~4学部	36	31	86%
	D 単科大学	40	32	80%
	A 8学部以上	30	30	100%
4年制私立	B 5~7学部	70	60	86%
大学	C 2~4学部	268	158	59%
	D 単科大学	240	151	63%

### 各テーマ別回答数

教育支援分野(サービス部署向け)	※一機関複数回答あり	593
教育支援分野(学部・研究科向け)	※一機関複数回答あり	855
研究支援(情報サービス部署向け)	※一機関複数回答あり	684
研究支援(個人向け)	※一機関複数回答あり	2395
事務支援	※一機関複数回答あり	1074
経営	※一機関複数回答あり	496
コンテンツ	※一機関複数回答あり	496
ICT	※一機関複数回答あり	655
ネットワーク	※一機関一回答	740
セキュリティー	※一機関一回答	582
個人情報	※一機関一回答	594
合計		9164

- ◆ 大学の規模や設置されている部局・組織構成により、各テーマへの回答数は異なる。
- ◆ 全ての項目に何らかの回答をくださった機関は、393機関
- ◆ 実施時期や学内調整に時間を要し、回答を見送られた機関も多数。



Academic Cloud

## ①教育支援に係るアカデミッククラウドの調査検討

**コース管理システム・eポートフォリオシステム・教務システム**を通じて蓄積されつつ ある**教育学習活動に係る現状と将来を調査**するととも、**ビッグデータやクラウドに 関する新しい潮流も対象**にしながら、教育分野におけるアカデミッククラウドのシステム・データを調査する。調査結果に基づき、利活用のための方策を検討し、標準仕様としてまとめる

- 教育学習活動に関するデータの現状調査とクラウドに関する潮流をもとにした今後の予測, 及び,教育分野を対象としたアカデミッククラウドの標準仕様を策定
- コース管理システム・オープンコースウェア等に関する知見を活用した調査の検討・分析を実施
- システムソフトウェアなどに関する知見を活用した調査の検討・分析を実施
- コース管理システム・教務システムなどに関する知見を活用した調査の検討・分析を実施
- オープンソース, オープンコンテンツ, オープンナレッジに関する知見を活用した調査の検討・ 分析を実施

# これまでの10年は従来型教育スタイルの「デジタル化」に過ぎない?!

教育的支援
・教授方法に
踏み込んだ支援
・部局/学科/科目

に依存

業務的支援
・一般的な教育学習活動に係わる業務支援
・部局/学科/科目に非依存

MOOCs (edX) Active Learning eポートフォリオ BYOD

教務 システム

Student Information System 科目・履修・ シラバス情報

コース管理システム

Course Management System (CMS) Learning Management System (LMS) 教務システム

Student Information System

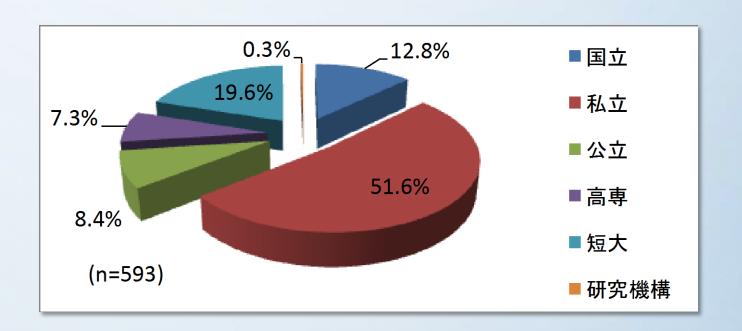
シラバス作成(教員) 履修許可(教員) 履修登録(学生)

授業期間(15週)

成績入力(教員) 成績確認(学生)

### アンケート調査集計概要

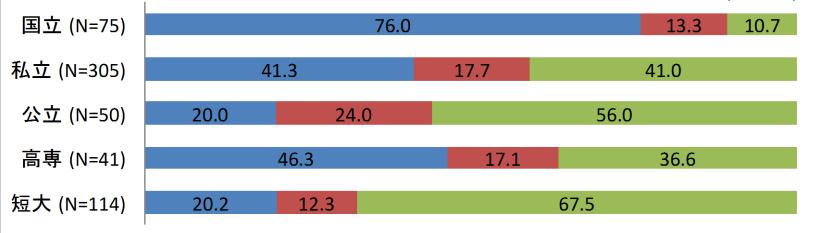
- 参加大学: 593 大学
  - 国立 76, 私立 306, 公立 50, 高専 43, 短大 116, 研究機関 2



## CMS/LMS 利用状況

- A1: 全学的に導入し、学部・研究科に提供している
- A2: 全学的に導入していないが、学部・研究科独自に導入・利用しているところがある
- A3: 全学的にも学部・研究科としても導入・利用しているところはない

(単位: %)



- 「全学的に導入している」は国立・私立・高専が多く、「全学的にも学部・研究科としても導入していない」は公立、短大が多い
- アクティブな科目の割合: 25.8% (182大学)
  - 米国の2001年頃の状況 (Campus Computing 2010 による調査との比較)
- アクティブ科目のデータ量: 総量70.7TB, 751MB/科目 (159大学, 98,693科目)
- 教務情報システムと8割以上の情報連携: 科目 41%, 履修 41%, シラバス 28%
  - 2割未満の連携: 科目(34%), 履修(33%), シラバス (44%) (236大学, 235大学, 236大学)

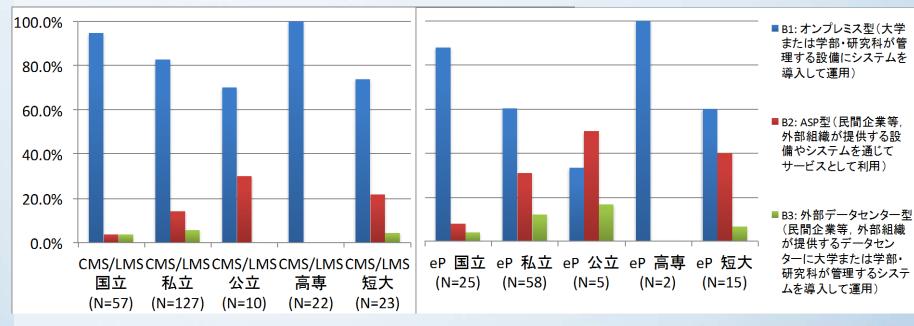
### eポートフォリオ利用状況

- ■A1: 全学的に導入し、学部・研究科に提供している
- ■A2: 全学的に導入していないが、学部・研究科独自に導入・利用しているところがある
- A3: 全学的にも学部・研究科としても導入・利用しているところはない

(単位: %) 国立 (N=68) 26.5 38.2 35.3 私立 (N=260) 16.9 16.9 66.2 公立 (N=40) 15.0 72.5 12.5 高専 (N=34) 2.9 8.8 88.2 短大 (N=92) 14.1 10.9 75.0

- CMS/LMS よりは全学でも学部・研究科でも導入は少ないが、学部・研究科での導入割合は CMS/LMS より多い
  - eポートフォリオは教育プログラム単位での導入が求められるためと推察
- 国立(全学的導入 26.5%) > 私立(全学的導入 16.9%)
  - 米国の2003年頃の状況と酷似 (Campus Computing 2010 による調査との比較)
- アクティブユーザのデータ量: 総量16.5TB, 177MB/1-ザ(44大学, 97,9841-ザ)
- 教務情報システムと8割以上の情報連携: 科目 37%, 履修 37%, シラバス 20%
  - 2割未満の連携: 科目(34%), 履修(33%), シラバス(44%) (115大学, 111大学, 113大学)

# CMS/LMS, eポートフォリオの運用形態



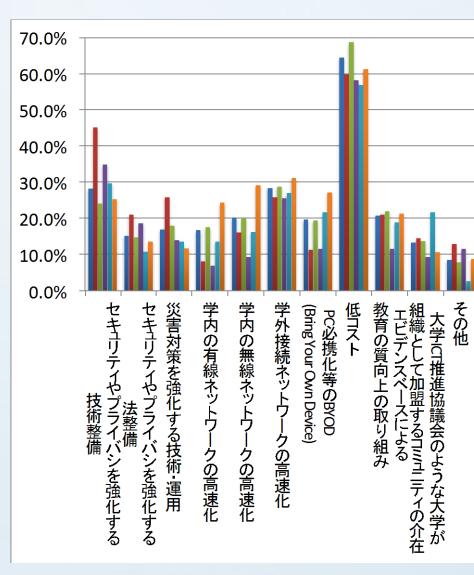
多くがオンプレミス型

オンプレミス型が多いが、ASP型・外部データ センター型が CMS/LMS よりも多い

- 今後, ASP型に移行するか?
  - CMS/LMS: 92.2% 検討していない, 6.9% 検討中, 1.0% 移行決定済み (204大学)
  - et °-トフォリオ: 88.6%検討していない, 8.0%検討中, 3.4%移行決定済み(88大学)

CMS/LMS, eポートフォリオとも 当面はオンプレミス型での導入・運用が継続

# CMS/LMS や eポートフォリオシステムのASP型での利用を促進する要因



- ■全体 (N=525)
- ■国立 (N=62)
- ■私立 (N=278)
- ■公立 (N=43)
- ■高専 (N=37)
- ■短大 (N=103)

#### 全体

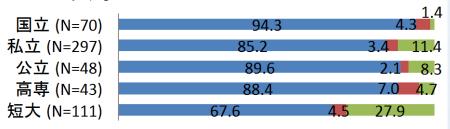
- 1. 低コスト
- 2. 学外接続ネットワークの高速化
- 3. セキュリティやプライバシを強化する技術整備国立大学が重視
  - ・セキュリティやプライバシを強化する技術整備
  - セキュリティやプライバシを強化する法整備
  - ・災害対策を強化する技術・運用

私立大学が重視

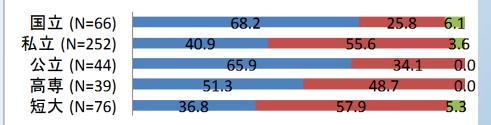
・低コスト

### 学生メール

- ■A1: 全学的に導入し, 学部·研究科に提供している
- ■A2: 全学的に導入していないが、学部・研究科独自に導入・利用しているところがある
- ■A3: 全学的にも学部・研究科としても導入・利用している ところはない



■ B1: オンプレミス型 ■ B2: ASP型 ■ B3: 外部データセンター型

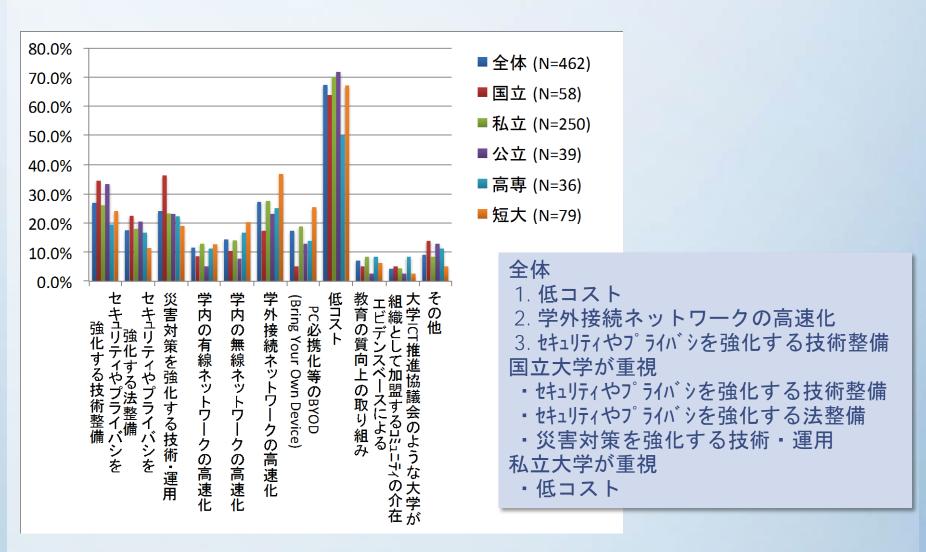


- A1: ASP型に移行することが決まっている
- A2: ASP型に移行する計画がある、または、検討を行っている
- A3: ASP型に移行する検討は行っていない

国立 (N=45)		60.0
私立 (N=104)		54.8
公立 (N=30)		70.0
高専 (N=21) (	.0 47.6	52.4
短大 (N=28)	<b>7.1</b> 28.6	64.3

- 多くの大学が全学的に導入
- ASP 型も多く,移行の検討を行っていると ころも多い
- 総データ量: 1.77PB (287大学)
  - 647GB/大学

## 学生メールのASP型での利用を促進する要因



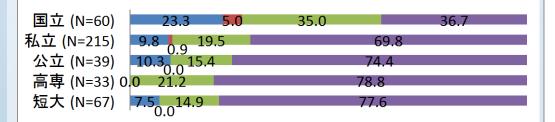
### 学生用端末システム

- A1: 全学的に導入し、学部·研究科に提供している
- A2: 全学的に導入していないが、学部・研究科独自に導入・利用しているところがある
- ■A3: 全学的にも学部・研究科としても導入・利用している ところはない



- 多くの大学が全学的に導入
- 国立でデスクトップクラウド等のクラウド型への移行の検討を行っているところが多く, ほぼプライベートクラウド型が前提
- 平均530台/大学
- 総データ量: 2.30PB (226大学)
  - 10.4TB/大学
- ホーム最大容量: 21.7 GB/ユーザ

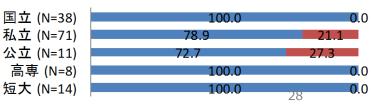
- A1: すでにクラウド型に移行している
- A2: クラウド型に移行することが決まっている
- ■A3: クラウド型に移行する計画がある。または、検討を行っている
- A4: クラウド型に移行する検討は行っていない



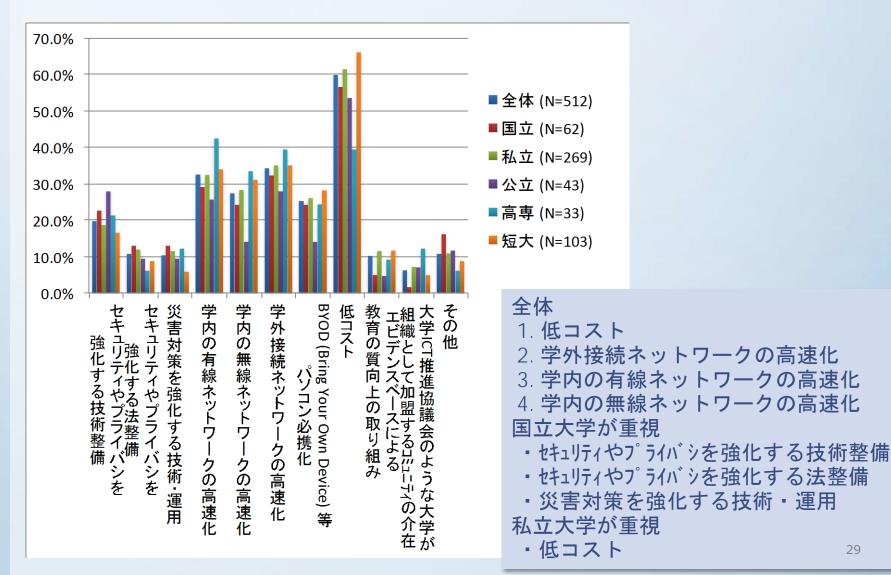
※仮想マシンをサーバサイドで起動し画面を端末に 表示するデスクトップクラウド等を想定

#### 移行時の運用形態

- B1: プライベートクラウド型(大学または学部・研究科が 管理する設備にシステムを導入して運用)
- ■B2: パブリッククラウド型(民間企業等, 外部組織が提供する設備やシステムを利用)

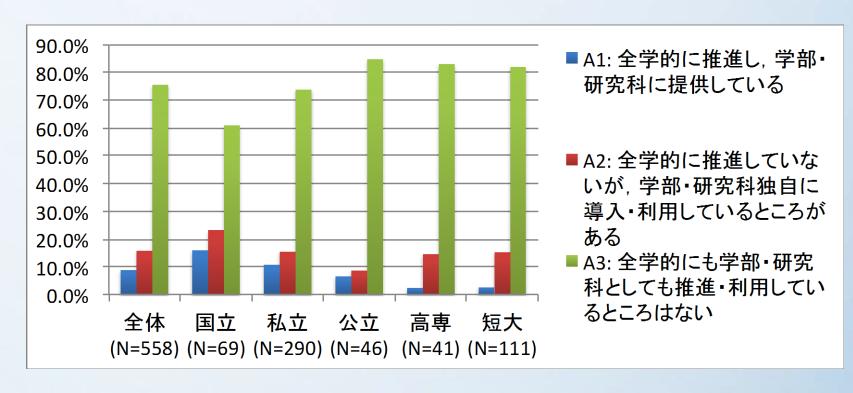


## 学生端末システムのクラウド型での 提供を促進する要因



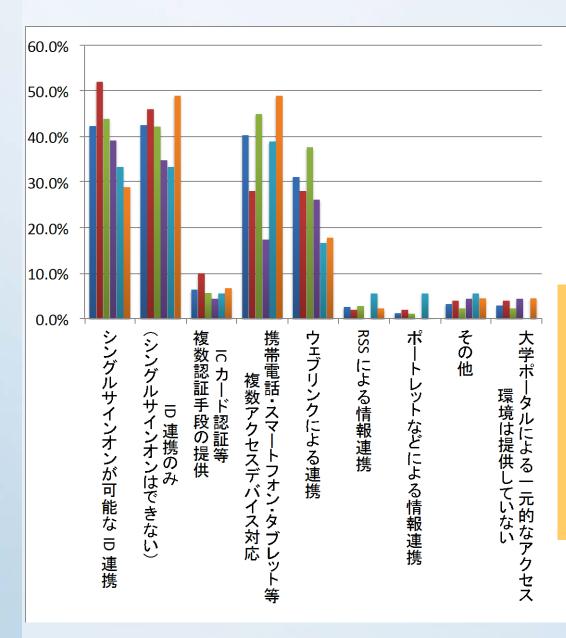
29

### PC必携化等のBYOD施策



- 今後全学的に推進するか? (507大学)
  - 86.4% 検討なし、13.2% 検討中、0.4% 推進決定済み
- 推進する場合, 現在の学生端末数は? (391大学)
  - 72.4% 維持する, 25.8% 削減するがゼロにはしない, 1.3% ゼロ
  - 購入できない学生のために端末貸与サービスを検討 8.4%

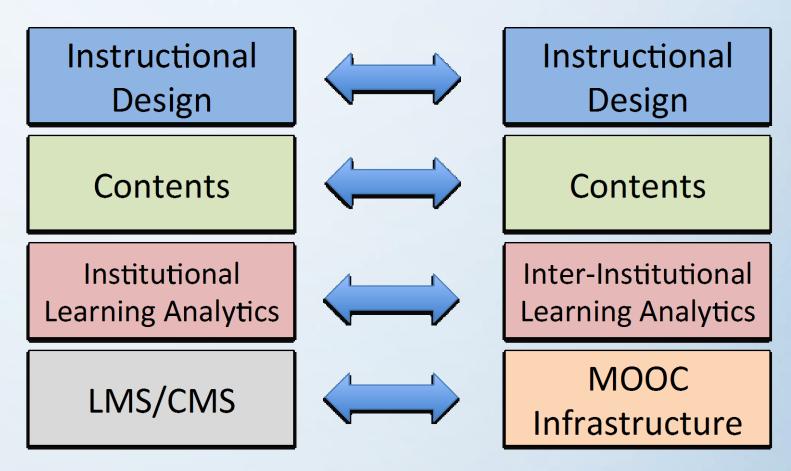
## 複数システムに対する一元的アクセス



- ■全体 (N=315)
- ■国立 (N=50)
- ■私立 (N=178)
- ■公立 (N=23)
- ■高専 (N=18)
- ■短大 (N=45)

- ID連携(シングルサインオン含む) は進んでおり、システムをまたがった ユーザトラッキングは可能になりつつ ある
- 複数アクセスデバイス対応も進み始めているが,システム間連携はウェブリンクに留まる

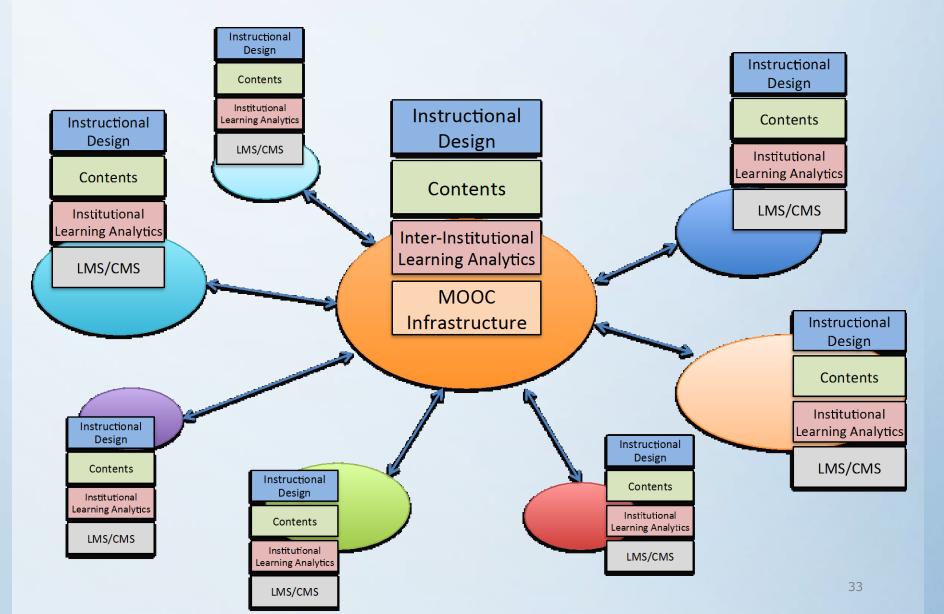
### 次世代授業支援環境としての SPOC-MOOC 統合環境



On Campus (SPOC: Small Private Online Course)

Public (MOOC: Massive Open Online Course)

### 例:分散+全国拠点型



# ①教育支援分野の標準仕様 (要求要件)

- CMS/LMSのアクティブ科目のデータ量:総量70.7TB, 751MB/科目(159大学, 98,693科目), e-Portfolioのアクティブユーザのデータ量:総量16.5TB, 177MB/1-ザ(44大学, 97,9841-ザ), 学生メールの総データ量: 1.77PB (287大学), 647GB/大学
- 各大学の CMS/LMS ・eポートフォリオシステムはオンプレミス型であること
- 低コスト化, セキュリティ・プライバシ上の懸念を払拭可能な技術基盤を有すること
- 複数のシステムに一元的にアクセスできるユーザインタフェースを有すること
- 学内外の高速なネットワーク基盤上に実現すること
- 学びと教えを可観測にして蓄積・再利用できる技術基盤を有すること



Academic Cloud

# ②研究支援に係るアカデミッククラウドの調査検討 (対象サービス)

### 計算資源の提供 (IaaS)

- 仮想マシン(VM)、物理マシン
- 仮想ストレージ、オブジェクトストレージ
- 仮想ネットワーク
- スパコン、クラスタ
- データベースシステム
- 構築、設定ツール
- 管理運用ツール
- 監視ツール、セキュリティ対策ツール

### プラットフォーム・ソフトウェア (PaaS, SaaS)

- 汎用PaaS (CloudFoundryなど)
- ビッグデータ処理フレームワーク (Hadoopなど)
- 分野に特化したアプリケーション実行 PaaS
- アプリケーションソフトウェア、ライセン ス提供
- 研究支援システム、CMS, SNSなど

# 研究支援に係る情報サービス部署向けアンケート結果の概要

- 有効回答数:684 組織
- 共同利用を行っている組織: 93 組織(回答中 13.6 %)
- のベユーザ合計数: 42,401人
- 現状での提供コア数: 11,634 コア
- 現状でのデータ総量: 18.3 PB
- 共同利用の範囲としては、研究機関内部が最も多く、次いで学術機関のみの国内共同利用、企業等民間も含む共同利用となるが、海外をも含めた共同利用サービスを行っている部署も10%程度存在する。



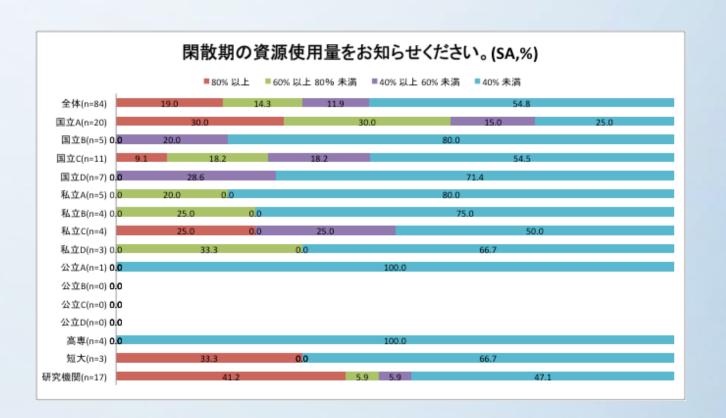
# アカデミッククラウド(研究支援)に対する要望

- 公立大学、高専では「100%移行したい」との結果
- 比較的小規模の国立大学、私立大学でも「移行したい」の要望が大半
- 全体としては、半数の大学が移行もしくは連携利用を希望している



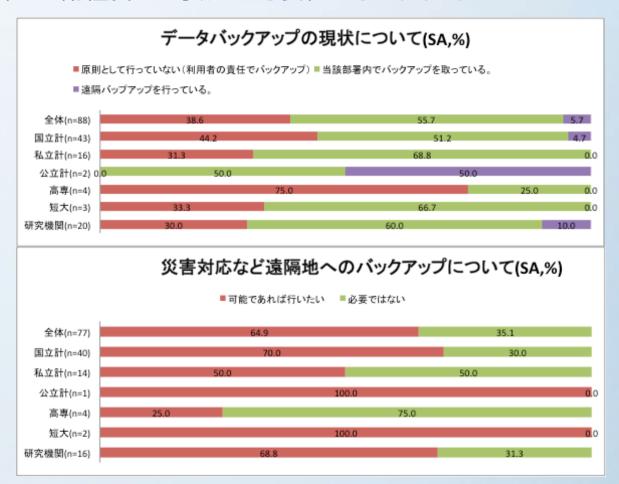
#### 資源利用量の変動について

• 大規模な国立大学や研究機関を除くと、資源利用量の変動(混雑期と閑散期との差)が大きく(閑散期の利用量がピークの40%未満が半数以上)、アカデミッククラウドによる資源の共有が効率化につながることが予想される。



## データバックアップの現状について

• 現状は遠隔でのバックアップを行っている大学は5%程度と少ないが、必要性は高く、全体の7割程度の大学がその必要性を認識している。



#### 情報サービス部署からのコメント例

- 資源不足、人員不足、人材確保、運用経費の高騰などが課題
- 「研究用途の場合, IaaSまたはPaaS型のクラウドシステムの提供が望ましい。それらを利用する場合, 自分の研究室にある計算機のように使えると良い。」
- 「様々なニーズがあがってくると思われますが、クラウドのクラス分けを極力シンプルにして、8割方のユーザを吸収できる汎用性のあるクラウド展開がよいと思います。」
- 「利用データ量が大きいので、データを移動するのがもはや現実的ではなくなってきている。データのあるところに計算資源がないと不便。」
- 「ビッグデータ解析のために一時的にも大容量の共有ストレージがあるとよい」
- 「クラウドを構築するのであれば、恒久的な高速学術ネットワークを担保することが必 須です。」
- 「国内にアカデミッククラウドが整備される事は望ましいが、それによって各コミュニティに配分されている固有な計算機資源およびそのための予算や人員が削減されることは全く望まれない。」
- 「2~3数年で終わる可能性があるなら、現有機器の代替になりにくい。」

#### 個人向けアンケート結果の概要

全回答数 2,395 課題(全課題 71,755件中の 3.3%)

• データ処理について、現状ではパソコン上で行っている研究課題が大半(約 95%) を占めているが、サーバを自身で構築する(約16%)、基盤センターな どの共同利用サービス利用(約5%)パブリッククラウド利用(約5%)もされ ている。

データ量の合計: 7.5 PB

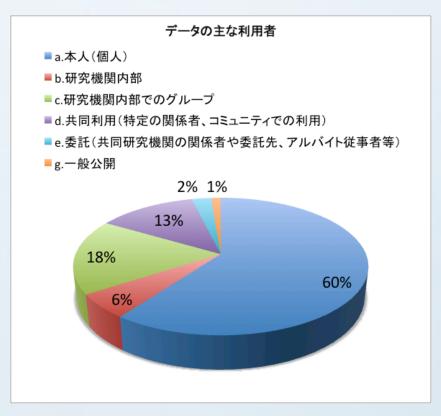
(回答数が科研課題全体の約1/30 であることを考慮すると 全体で 230 PB となる可能性)

- 今後のデータ増加量の見積り: 3.1PB/year (同じく全体で 93PB/year )
- ※ ただし、極端にデータ量の多い 回答 (百PB超) をはずれ値として 除いて集計

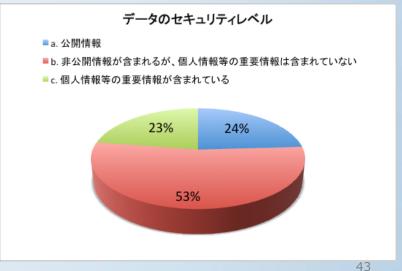


# データの主な利用者とその性質(個人)

- データの主な利用者は本人(個人)が60%を占めるが、研究機関内部、グ ループ、共同利用なども一定割合で存在する。
- セキュリティレベルについては、非公開情報ではあるが、個人情報などの



重要情報が含まれない場合 が過半数を占めている。



#### 利用者のニーズについて

- アカデミッククラウドサービスが提供されれば利用したい、パブリッククラウドと組み合わせて使いたい、の両者を合わせるとで45%あり、科研全体の件数が71,755件であることから、71,755 x 0.45 = 32,290と3万件以上の課題での利用が見込まれる。
- 自身でサーバ環境を構築したいが、9%を占めており、以下の 理由があげられている。
  - セキュリティや通信速度の問題
  - 環境や設定を自由に行いたい。 場合よれば教育目的に学生に 管理させたい。
  - データ量の大きさ、プログラム のチューニング等から
  - データや研究成果に一定の プライオリティを保持する為。



### アカデミッククラウドに対するニーズ

- 「アカデミッククラウドを利用したい」を回答した研究者について、その要求資源量 の総量は
  - コア数: 平均 1,187.8 コア × 89 (回答数) = **105,718 コア**
  - ストレージ: 平均 957,874 GB × 124 (回答数) = **118.8 PB**
- 回答数が科研全体の 1/30 であることを考慮すると、潜在的なニーズとしては、 以下の推定値となる。
  - コア数:105,716 コア×30 = **300万コア**
  - ストレージ: 118.8 PB × 30 = **3564 PB** = **3.5 EB**

要求資源量	回答数(人)	平均	最大	合計
計算性能(コア)	89	1,187.8	80,000	105,718
主記憶 (GB換算)	113	5,085.6	200,000	574,677
ストレージ(GB換算)	124	957,874.2	100,000,000	118,776,406

#### 主な課題

- 「パソコンの制約」が「研究の限界」となっており、クラウドの利便性やスケーラビリティに気づいていない研究者も多い
- 大量のデータ・ファイルの取り扱いやバックアップ、ネットワークアクセス、継続的なデータ保全に困難をきたしている
- ビッグデータ処理のためのインフラが決定的に不足しているが、プロジェクト 単位等でばらばらに投資した場合、非効率となる
- セキュリティやプライバシー、法的側面など、クラウド利用にあたって特に技術面以外での「不安」が大きい

# ②研究支援分野の標準仕様 (要求要件)

- 5年後をめどに必要とされる資源量:エクサバイト超級のストレージ、100万コア規模のビッグデータ処理インフラ、100Gbps超のネットワーク
- スケーラブルなストレージと大規模並列データ処理システムが密に接続され、ビッグ データの連携処理が容易であること。さらに、スパコン等の大規模計算システムとも 密に連携できることが望ましい。
- 効率化のための資源の集約と、リスク・災害対応のための分散化、のバランスをとった地域拠点型の配置を基本として、100Gbps超の高速ネットワークで相互接続されていること。
- 運用体制については、既存組織の体制を活用して運用の継続性を担保しつつ整備し、研究支援体制なども含めた総合的な全国共同利用サービスとして提供すること。また、認証、セキュリティなど管理面では統一的な仕様やポリシーを整備し、準拠すること。
- インフラを整備するだけではなく、それを最大限活用するためのプラットフォームやアプリケーションを開発し、サービス(PaaS / SaaS)として提供するための研究開発を支援する体制を有すること。さらに、民間や国際的な連携を含めた研究者の人的交流を促進する体制を有することが望ましい。

支援分野毎調査検討 (事務支援(大学経営含),コンテンツ) 参画機関事業代表者 森原一郎(大阪大学) 当該分野表者 深澤良彰(早稲田大学)

Academic Cloud

# アンケート調査(③事務支援分野)結果の概要

- 調査対象システム:人事給与、財務会計、学務情報、就職支援、出退勤
- 回答機関、システム数:507機関、965システム(2013年11月29日時点)
- 回答内容等の分析
  - ■各システムで利用しているリソース(平均): サーバ4.5台、CPU17.7コア、メモリ89.2GB、データ総量664.6GB
  - □業務アプリケーションの開発に、約75%がベンダーの業務用パッケージを利用している
  - ■機関間でのシステム統合や共同利用が一部で実施されている 高専機構で各高専にサービス提供/公立大学で自治体の業務システムを利用/系列の大学 でシステムを共用
  - ■90%以上がBCP対策の必要性を感じているが、75%以上が着手できていない
  - □72システム(約7.5%)49機関(約9.7%)がプライベートクラウドを利用している
  - □パブリッククラウドの利用については25システム(約2.6%)と少ない/今後の利用についても50%が消極的で、セキュリティに関する課題や不安が大きな要因になっている
  - □システムの平均サーバ数は4.5台で、システムの運用に平均2.4人年の稼働をかけている/50%以上のシステムが教職員のみで運用を行っている

# アンケート調査(⑤大学経営分野)結果の概要

- 調査対象システム:評価情報システム,その他事務システム等
- 回答機関、システム数:140機関、168システム(2013年11月29日時点)
- 回答内容等の分析
  - ■各システムで利用しているリソース(平均): サーバ2.9台、CPU8.2コア、メモリ 35.6GB、データ総量819.2GB
  - ■ソフトウェアは、約71%がベンダーの商用パッケージを利用している
  - ■90%以上がBCP対策の必要性を感じているが、83%以上が着手できていない
  - □ 15システム(約9%) 15機関(約10%) がプライベートクラウドを利用している
  - □パブリッククラウドの利用については、利用しているか計画があるは4%と少ない/今後の利用についても34%が消極的で、個人情報を含むなどセキュリティの問題が大きな要因となっている
  - □システムの平均サーバ数は2.9台で、システムの運用に平均3.7人年の稼働をかけている/72%以上のシステムが教職員のみで運用を行っている

# ③事務支援分野の標準仕様 (要求要件)

#### (⑤大学経営分野も同様)

- A) 機関相互や企業との間で情報を共有できる情報流通基盤
  - (ex. 調達関連情報、就職関連情報、カリキュラム)
  - 情報の格付けやセキュリティレベルの明確化がされ、対策の仕組みが実装されている
  - 情報を提供、参照するための共通APIが規定されている
  - BCP対策(データ保管)にも活用できる
- B) システムを集約・統合するための基盤
  - 建物、システム、運用含めたセキュリティ対策基準が明確化されている
  - 効率性、信頼性の要件に対するSLAの規定とレベルに合わせたサービス提供されている
  - プライベートクラウド、商用クラウドとの相互運用が可能で、柔軟にトライアルができる
  - システム可用性の面でもBCP対策に活用できる
- C) ビッグデータ活用のためのデータ収集基盤
  - 安全に(匿名情報として)データを収集・利用するための仕組みが実装されている
  - 教育研究機関に係るあらゆるデータを収集する仕組みが実装されている

# アンケート調査(④コンテンツ分野) 結果の概要(1) コンテンツサービス

- 調査対象システム:図書館システム,学術情報リポジトリ,データベース,等
- 回答機関、システム数:399機関、597システム(2013年11月29日時点)
- 回答内容等の分析
  - ■各サービスで利用しているリソース(平均): サーバ2.2台、CPU8.1コア、メモリ 35.2GB、データ総量988.8GB
  - ■4%のシステムでデータのバックアップをしていない
  - ■ソフトウェアに、約62%がベンダーの商用パッケージを利用している
  - ■92%以上がBCP対策の必要性を感じているが、82%以上が着手できていない
  - □71システム(約12%)55機関(約14%)がプライベートクラウドを利用している
  - □パブリッククラウドの利用については59システム(約10%)と少ない/今後の利用についても22.8%が消極的で、メリットが不明, セキュリティに関する課題が要因となっている
  - □システムの運用に平均1.7人年の稼働をかけている/52%以上のシステムが教職員の みで運用を行っている

#### アンケート調査(④コンテンツ分野)結果の概要 (2) ICTサービス

- 調査対象サービス:メール,ストレージサービス, SNS,グループウェア,各種ホスティング
- 回答機関、システム数:546機関、733システム(2013年11月29日時点)
- 回答内容等の分析
  - ■各サービスで利用しているリソース(平均): サーバ145.7台、CPU43.7コア、メモリ 142.8GB、データ総量5.7TB
  - ■1割強のシステムでデータのバックアップをしていない
  - ■ソフトウエアに、54%がベンダーの商用パッケージを利用している
  - ■93%以上がBCP対策の必要性を感じているが、77%以上が着手できていない
  - □134システム(約18%)113機関(約21%)がプライベートクラウドを利用している
  - □パブリッククラウドの利用については80システム(約11.6%)と少ない/今後の利用についても25%が消極的で、個人情報を含むなどセキュリティに関する課題,メリットが不明,予算の問題が要因となっている
  - ■システムの運用に平均2.2人年の稼働をかけている/68%以上のシステムが教職員の みで運用を行っている,

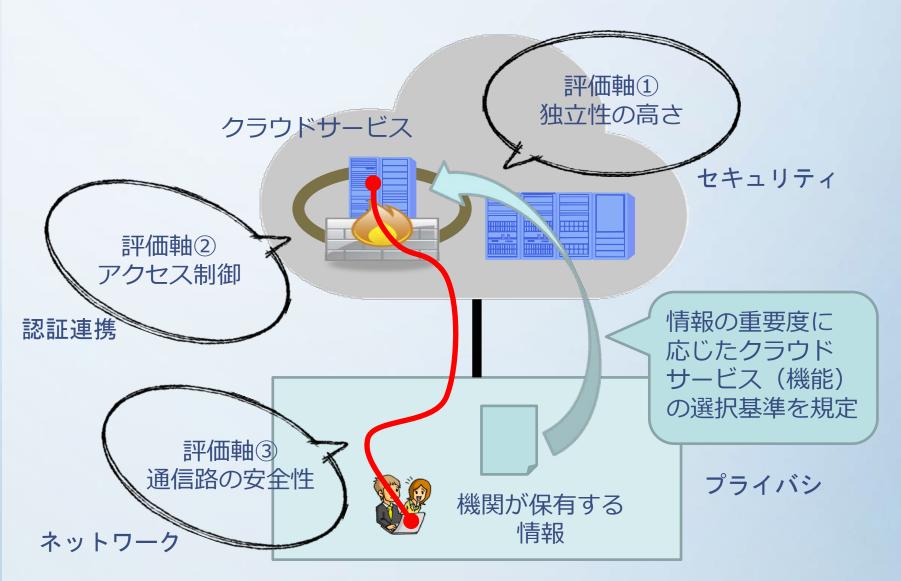
# 4コンテンツ分野の標準仕様(要求要件)

- ユーザのアカウントが一元管理されており、教職員の所属移動等においても設定変更が容易であること、他のサービスとの統合認証であること
- オンプレミスと同等以上のサービス品質を確保すること
  - 応答速度, セキュリティ対策, プライバシ保護
- 各種コンテンツサービスに対応すること
- 時間・場所に制限されることなくコンテンツサービスを利用できること
- メールサービスでは、標準的に利用可能なIMAPサービス等が利用できること、 また、安否確認等に利用できること
- SNSサービスでは、チャットの機能があり、コミュニティ形成可能であること
- ストレージサービスでは、データの移動が容易に行えること

サービス毎の情報格付けとガイドライン (セキュリティ,認証連携,プライバシ) 参画機関事業代表者 西村浩二(広島大学) 参画機関事業代表者 山地一禎(NII) 参画機関事業代表者 中村修(慶応義塾大学)

Academic Cloud

### クラウドサービスの利用シーンと評価軸



# アンケート調査(⑥セキュリティ)結果の概要

- 63.5%の機関において、情報システムの運用に関する諸規則(セキュリティポリシー等)を定めている
  - ほとんどの機関において、「高等教育機関の情報セキュリティ対策のためのサンプル規程集」と起を一とする 諸規則を参考に規定
- 情報システムの運用に関する諸規則を定めている機関のうち、
  - 44.8% (全体の28.5%) の機関において、情報の格付けに関する事項を規定
  - 34.7% (全体の22.1%) の機関において、外部委託する場合に関する事項を規定
- 31.0%の機関において、諸規則を構成員に周知するための教育が行われている
  - 頻度は、入学・着任時と、年数回実施される講習会(eラーニングを含む)の受講
- 7.2%の機関(検討中を含む)がISMS認証取得に関心がある
- 29.1%の機関で過去1年間にセキュリティインシデントが発生している
  - 大部分が軽微なインシデントであり、68.2%は10件未満
- 48.1%の機関において、クラウドサービスを利用中、または利用を検討している
  - 利用中の機関は、1.コスト、2.利便性、3.セキュリティを重視して判断
  - 利用しない機関は、1.セキュリティ、2.コスト、3.利便性を問題視
- 48.3%の機関において、構成員のクラウドサービスの利用状況を把握している
  - 24.7% (全体の12.0%) の機関において、構成員は情報の重要度を考慮せず利用していると認識
- 62.5%の機関において、アカデミッククラウドを利用、または利用の意向がある
  - ただし、30.5%の機関は情報不足により判断できない、2.2%の機関は利用しないと回答

#### 課題の洗い出しと解決策の検討

- アンケート結果から
  - 6割強の機関は情報システムの運用に関する諸規則(セキュリティポリシー等) を定めており、そのうち7割弱は「高等教育機関の情報セキュリティ対策のため のサンプル規程集」と起を一とする諸規則を参考にしている
  - 一方、情報の格付けや外部委託する場合に関する諸規則の整備は、3割弱の機関 に留まっている
  - 3割強の機関が過去1年間にセキュリティインシデントを経験している
  - クラウドサービスの利用に対してコストの低減や利便性の向上に期待はあるが、 外部委託する際のセキュリティに対して漠然とした不安を持っている
- → 情報の格付けと格付けに応じたクラウドサービスの選択基準が必要
- 本事業においてセキュリティ分野が果たす役割
  - 各分野で扱われる情報の分類・格付けの基準となる考え方(重要度)を示す
  - サービスモデルおよびサービスレベルに基づいた、クラウドサービスの信頼度を定義する
  - 機関が保有する情報の重要度とクラウドの信頼度を対応づける

# 高等教育機関の 情報セキュリティ対策のためのサンプル規程集



http://www.nii.ac.jp/csi/sp/

- B2104 情報格付け基準
  - 機密性3段階、完全性2段階、可用性2段階

# B2104 情報格付け基準

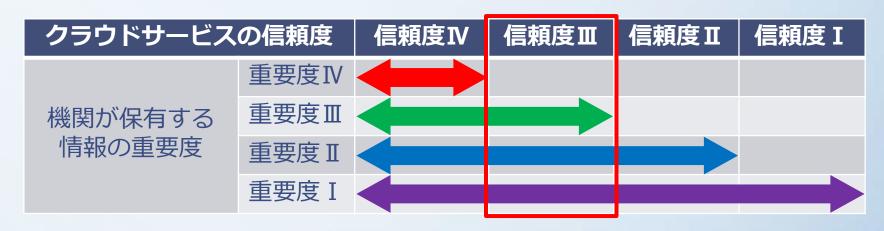
格付けの区分	分類の基準
機密性3情報	本学で取り扱う情報のうち、秘密文書に相当する機密性を要する情報
機密性2情報	本学で取り扱う情報のうち、秘密情報に相当する機密性は要しないが、その漏 えいにより利用者の権利が侵害され又は本学活動の遂行に支障を及ぼすおそれ がある情報
機密性1情報	機密性2情報又は機密性3情報以外の情報
格付けの区分	分類の基準
完全性2情報	本学で取り扱う情報(書面を除く。)のうち、改ざん、誤びゅう又は破損により、利用者の権利が侵害され又は本学活動の適確な遂行に支障(軽微なものを除く。)を及ぼす恐れがある情報
完全性1情報	完全性2情報以外の情報(書面を除く。)
格付けの区分	分類の基準
可用性2情報	本学で取り扱う情報(書面を除く。)のうち、その滅失、紛失又は当該情報が 利用不可能であることにより、利用者の権利が侵害され又は本学活動の安定的 な遂行に支障(軽微なものを除く。)を及ぼすおそれがある情報
可用性1情報	可用性 2 情報以外の情報(書面を除く。)

### 機関が保有する情報の重要度

区分	情報格付け 基準との対応	区分の説明	情報の種類
重要度IV	3-2-2 3-2-1	情報が流出(漏えい)、紛失、改 ざん等した場合、機関の業務に深 刻かつ重大な影響を及ぼすもの	特定の関係者以外に対し厳重に機密を保持すべきもの
重要度Ⅲ	3-1-2 3-1-1 2-2-2	情報が流出(漏えい)、紛失、改 ざん等した場合、機関の業務に重 大な影響を及ぼすもの	特定の職制、グループ又は 部局等以外に対して機密を 保持すべきもの
重要度Ⅱ	2-2-1 2-1-2 2-1-1 1-2-2	情報が流出(漏えい)、紛失、改 ざん等した場合、機関の業務に軽 微な影響を及ぼすもの	公開を前提としていないも の(機関内限定)
重要度Ⅰ	1-2-1 1-1-2 1-1-1	情報が流出(漏えい)、紛失、改 ざん等した場合、機関の業務にほ とんど影響を及ぼさないもの	積極的な公開を前提とした もの

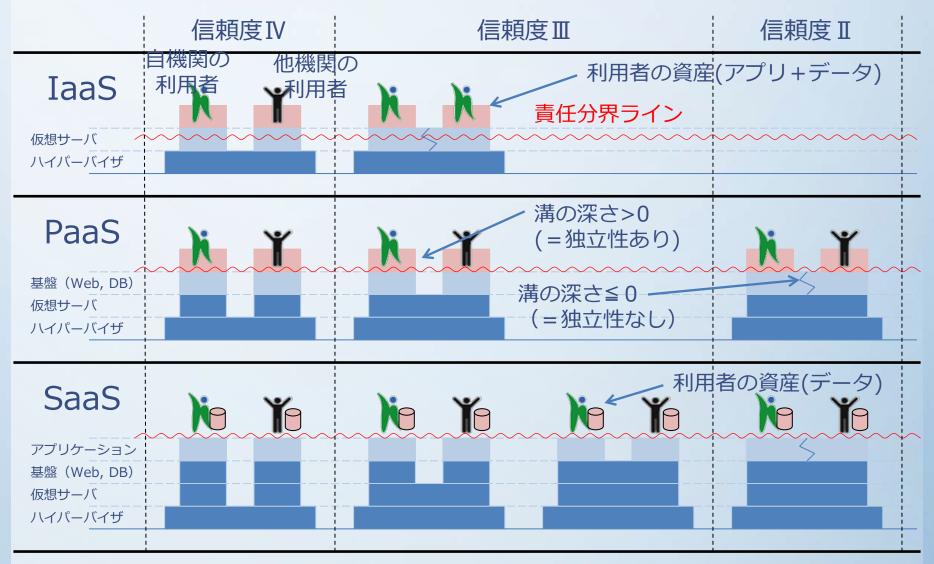
• 機密性、完全性、可用性の組み合わせ(例:3-2-2)を重要度4段階として再定義(現実的なレベルに簡素化)

#### クラウドサービスの信頼度



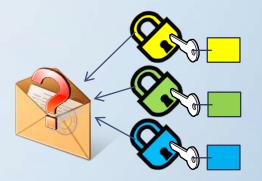
- 信頼度の評価軸
  - ① 独立性の高さ(他の利用者との隔離)
  - ② アクセス制御(データアクセスのための利用者認証)
  - ③ 通信路の安全性(暗号化やアクセス区域の制限)
- 機関が保有する情報の重要度との関連付け
  - 例) 信頼度Ⅲのクラウドサービスには、機関が保有する重要度Ⅲ以下の情報を 保存できる

#### サービス (実装方法) と信頼度の対応



#### アクセス制御と通信路の安全性

- アクセス制御
  - 重要度Ⅱ以上の情報はF/W等で保護された領域に保存
  - 重要度Ⅱ以上の情報へのアクセスには利用者認証が必要
    - 個々の情報の重要度に応じて適切な認証強度を選択
  - → 認証連携分野による格付け



#### • 通信路の安全性

- 重要度Ⅱ以上の情報は保護された通信路を使用して保存
- 重要度Ⅱ以上の情報へのアクセスには保護された通信路が必要
  - 接続先の認証強度に応じて適切なアクセス環境を選択
- → **ネットワーク分野**による格付け



#### クラウドサービスの利用に関するガイドライン

- NIST: National Institute of Standards and Technology (米国国立標準技術研究所)
  - Cloud Computing Synopsis and Recommendations (SP-800-146)
     (クラウドコンピューティングの概要と推奨事項)
- ENISA: European Network and Information Security Agency (欧州ネットワーク情報セキュリティ庁)
  - Cloud Computing: Information Assurance Framework(クラウドコンピューティング:情報セキュリティ確保のためのフレームワーク)
  - Cloud Computing: Benefits, risks and recommendations for information security
     (クラウドコンピューティング:情報セキュリティに関わる利点・リスクおよび推奨事項)
- 経済産業省
  - クラウドサービス利用のための情報セキュリティマネジメントガイドライン
- 独立行政法人 情報処理推進機構
  - 中小企業のためのクラウドサービス安全利用の手引き
  - クラウド事業者による情報開示の参照ガイド

## 高等教育機関のための クラウドサービス利用ガイドライン・チェックリスト

- 広島大学クラウドサービス利用ガイドライン・チェックリスト http://www.media.hiroshima-u.ac.jp/news/cloudguide/
  - 第一版(2013年(平成25年)3月15日策定)
  - 45項目のチェックリスト
  - クラウドサービスの選択基準および契約前に確認すべき点をリストアップ
- ガイドライン・チェックリストの構成(予定)
  - 利用のための準備
    - クラウドサービス利用基準
    - 利用組織の体制(責任者、担当者)
  - 利用範囲の明確化
    - サービスの質(SLA)
    - 機能とコスト
    - サポート体制
    - 業務の継続性

- 事業者の選定
  - 物理的セキュリティ
  - サービスの継続性
  - 情報セキュリティインシデントの 管理
- 契約条件の確認
  - データの所有権と返却・消去
  - 責任範囲の明確化
  - 準拠法と管轄裁判所

### アンケート調査(⑦認証連携)結果の概要

- 統合認証環境の整備
  - 国立大学(80%近く)を中心(その他は50%程度)に整備が進んでいる。
- 認証連携SSO環境の整備
  - 研究機関(60%以上)と国立大学(60%以上)で整備が進んでいる。
  - 公立, 私立大学, 高専, 短大についても多くの機関で検討が進められている。
- 認証情報の冗長化
  - 80%程度の機関で冗長化を実現済み。
  - 複数拠点における冗長化については、あまり進んでいない。
- 認証システムの冗長化
  - 40%程度の機関で冗長化を実現済み。
  - 複数拠点における冗長化については、あまり進んでいない。

統合認証や認証連携の環境構築は比較的進んでいる 認証情報やシステムの冗長化についてはこれから

#### 認証連携に係る標準仕様の導出手順

セキュリティ分野 サービスで扱う情報の重要度 コンテ に関する指針 教 研 ンツ 育 究 認証連携分野 経営 情報の格付けに関する アンケート調査 すり合わせ 現状把握 対応可能性の検討 機密性。完全性対応 格付けに対応する認証方法の導出 可用性対応 Token Case 認証システムの 保証レベルに関する指針 Study **Identity Proofing** 冗長化に関する IDのライフサイクル管理に関する指針 とりまとめ 3. Authentication Protocol, assertion 認証に使うプロトコルの安全性に関する指針 Case 認証連携に係る標準仕様 Study 68

# 認証保証レベル(LoA)に関する基本的概念

#### 一般的なLoAの評価項目は以下の5つ

- 1. アイデンティティのライフサイクル管理
- 2. 認証トークンの採用

ACではこの2項目に対応した「認証強度レベル」を検討

- 3. 認証方式の採用(特にリモート)
- 4. 認証に用いるアサーションの性質
- 5. 情報システムセキュリティとしての認証システムのセキュリティ
  - 1~4はNIST 800-63等の要求要件に対応
  - 5は具体的なLoA認定プログラムにおいて運用の成熟度(ガバナンスの一部)の評価軸に対応

# アイデンティティのライフサイクル管理

認証強度レベル	評価項目
レベル1	利用資格を定めていること。
レベル2	上記に加え、利用資格が何らかの形で保証されていること。大学で言えば、人事のDBや学務のDBと(資格喪失確認も含めて)連動して資格確認が行われること。また、それ以外の人間に対しては、適切なコントロールがなされていること。
レベル≧3	上記に加え、その検証がなされていること。特に資格の取得時に、下の学校の卒業証明、住民票その他の記録を用いて検証可能になっていること。

### 認証トークンの採用

認証強度レベル	評価項目
レベル1	パスワードで管理し、発行されたパスワードを安全な形で 利用者に届けること。
レベル2	上記に加え、パスワードポリシー等により、十分複雑なパ スワードが使用されていることを保証すること。
レベル3	ワンタイムパスワードのハードトークン、または公開鍵か証明書による認証方式を採用すること。後者の場合、HD等に格納してもよいが、パスワード等を設定して二要素認証を実現すること。
レベル4	証明書による認証方式を採用すること。ハード的に保護されたデバイスに格納すること。

#### トークンの管理方式に関する要求

- レベル1、2:利用者によるパスワード変更が可能であること
- レベル≥3:+CRLによる、トークンの状態の管理をすること

# 各分野における情報システム

ICT	教育	事務	コンテンツ	大学経営
電子メール	LMS/CMS	人事給与	図書館システム	その他事務システム (具体的な対象は?)
ストレージサービス (ファイル共有など)	eポートフォリオ	財務会計	機関リポジトリ	大学評価情報システム
SNS	履修登録(シラバス)	学務情報	その他リポジトリ	IRデータベース (データウェアハウス)
グループウエア	遠隔講義システム	就職支援	OPAC	研究者総覧 データベース
学生共通ポータル	CALLシステム (語学学習システム)	出退勤	その他検索システム	
認証局&登録局		出張旅費申請 システム	Webページ	
認証データベース& 認証システム		目標管理・職員人事 等評価システム	Webページ(CMS)	
遠隔会議システム		電子職員録	データベース	
学内クラウド(IaaS)		施設予約	動画配信	
学内クラウド(PaaS)		ペーパーレス会議 システム	教育システム	
ICカード発行システム		ソフトウェア ライセンス <b>管</b> 理	オープンコースウェア	
		電子掲示板	セキュリティ e-Learnming	
		安否確認		72

# ICTサービス

サービス	重要度	備考	認証強度
電子メール	$\mathbb{I} \sim \mathbb{N}$	公開を前提としていないため、漏えい等による影響は、Ⅱ以上、どの重要度かはメールの内容による、(※機密性の高いメールはS/MIME利用などが必要)	一般:レベル=2
ストレージサービス (ファイル共有など)	Ⅱ ~IV	公開を前提としていないため、漏えい等による影響は、Ⅱ以上. どの重要度かはストレージ格納データの内容による. (※機密性1と2以上は論理的に分ける必要あり)	一般:レベル=2 管理:レベル≧2
SNS	IかI	データが公開される場合もある. サービスの特徴から機密を保持すべきデータが 置かれることはないと考えられる。公開を前提としていない利用の場合には、Ⅱに 該当する。	一般:レベル≧1
グループウエア	II ~ IV	公開を前提としていないため、漏えい等による影響は、Ⅱ以上. どの重要度かは置かれたデータの内容による。厳重に機密を保持すべき内容のデータが置かれることはないと考えられるが、ないとも言えない. (※機密性2以上の情報はアクセス制限が必要な場合有)	一般:レベル=2 管理:レベル≧2
学生共通ポータル	<b>Ⅲ~Ⅳ</b>	学生にとって重要なサービスを集約したサイト,入り口でしかなく機密性の高い情報は無いが,停止した場合の影響は非常に大きい.	一般:レベル=2
認証局&登録局	IV	認証強度を高めるために、電子証明書を登録、発行、失効情報を格納しているシステム.	管理:レベル≧3
認証データベース& 認証システム	IV	全学の認証に必要なデータを保持しているデータベースとそれらの関連システム.極めて重要.	管理:レベル≧3
遠隔会議システム	<b>I</b> ∼ <b>I</b> ∨	Polycom等学外との多地点遠隔会議で利用するシステム。会議内容の重要度に 依存する?重要な会議では使用しない等のルールが必要	一般:レベル=2
学内クラウド(IaaS)	<b>I</b> ∼ <b>I</b> V	部局や研究室にVMリソースを貸し出しているシステムで、その重要度はサービスに依存する. 公開を前提としないデータがあるのでⅡも含まれる	ー般:レベル=2 管理:レベル≧2
学内クラウド(PaaS)	I ∼Ⅳ	部局や研究室にホスティングしているサービスで、その重要度は提供者側の意識にも依存する. サービスとデータ内容に依存し様々な場合が考えられる。	ー般:レベル=2 管理:レベル≧2
ICカード発行システム	<b>Ⅲ~Ⅳ</b>	基本は学内限定情報、顔写真も含む。入退出に利用されるので重要度は非常に高い。	管理:レベル≧2

# 教育

サービス	重要度	備考	認証強度
LMS/CMS	П	講義および自学自習の支援システムであり、講義内容および履修プロセスで、機密性は低い.	学生:レベル=2 教員:レベル=2
eポートフォリオ	ш	履修プロセスを集約しているため、個人情報に準じた情報が含まれる.	学生:レベル=2 教員:レベル≧2
履修登録(シラバス)	Ι, Ш	教育情報の公表にて公開を要求されているシラバスは I. 学務情報システムに登録する履修情報や成績情報は、学生への影響が大きい.	学生:レベル=2 教員:レベル≧2 管理:レベル≧3
遠隔講義システム	п	機密性の高い情報は扱わない、サービスの停止や中断は一過性であるが、教員と学生に迷惑をかける.	教員:レベル=2 管理:レベル≧2
CALLシステム (語学学習システム)	П	機密性の高い情報は扱わない、サービスの停止や中断は一過性であるが、教員と学生に迷惑をかける.	学生:レベル=2 教員:レベル≧2

# 事務

サービス	重要度	備考	認証強度
人事給与	IV	教職員の基本データを保有しているため、個人情報の漏えいは影響が大きいとともに、認証等の基本データとなるため改ざんの影響は非常に大きい。(※部局総務担当による入力および本部人事担当など管理者が登録・編集・削除を実施)	管理:レベル≧3
財務会計	IV	個人情報として寄付,委託研究,共同研究に関わる情報を含むとともに,会計情報の改ざんは業務に深刻な影響を及ぼす(※一般教職員利用と部局・財務部の管理者が登録・編集・削除を実施)	教員:レベル≧2 管理:レベル≧3
学務情報	IV	成績情報等の守秘性の非常に高い個人情報を保有している (※正規生・非正規生など全ての学生情報を格納. 部局教務担当・学務部の管理 者が登録・編集・削除を実施)	管理:レベル≧3
就職支援	<b>Ⅲ~Ⅳ</b>	企業の採用情報を掲載したものから、エントリーシート作成支援等を行うものまで、 提供機能によって異なる	検討中
出退勤	ш	勤務情報の改ざんは業務に影響が大きいとともに、休暇等の申請に守秘性の高い個人情報を含む	教員:レベル=2
出張旅費申請 システム	ш	業務のIT化の一環,情報漏えいやシステムダウンは、入力した教職員に迷惑をかける.	教員:レベル=2 管理:レベル≧2
目標管理・職員人事 等評価システム	ш	職員個人を対象とした人事評価に係るシステム.	教員:レベル≧2 管理:レベル≧3
電子職員録	П	機密性2の学内限定情報の検索システム.	一般:レベル=2
施設予約	П	学内施設に対する予約システム	教員:レベル=2
ペーパーレス会議 システム	ш	部局長会議, 教授会など重要会議での利用が定着しつつあり, 重要情報も扱うため, 重要度はII.	教員:レベル≧2 管理:レベル≧2
ソフトウェア ライセンス管理	П	ライセンスの不正利用を抑制するための、PC内ソフトウェアを自動サーチするシステム.	教員:レベル=2 管理:レベル≧2
電子掲示板	П	機密性2の学内限定情報を提供するシステム	教員:レベル=2 管理:レベル=2
安否確認	ш	学内構成員の携帯番号や携帯メールアドレスを登録させる場合,個人情報に相当するので漏えいした場合,重大な影響あり.	一般:レベル=2 管理:レベル≧2

# コンテンツ

サービス	重要度	備考	認証強度
図書館システム	$I \sim II$	公開を前提としていないデータを含むが、漏えい・改ざん等による影響は大きくはない。	一般:レベル=1 管理:レベル=2
機関リポジトリ	I	データは公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。	一般:レベル=1 管理:レベル=2
その他リポジトリ	I	データは公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。	一般:レベル=1 レベル=2
OPAC	I	蔵書検索のためのシステムで、公開利用を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。	一般:レベル=1 管理:レベル=2
その他検索システム	I	検索のためのシステムで、公開利用を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。	一般:レベル=1 管理:レベル=2
Webページ	I ~ Ⅱ	公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。 CMS脆弱性による改ざんなど情報セキュリティインシデントの観点からはⅡ	一般:レベル=1 管理:レベル≧2
Webページ(CMS)	I ~ Ⅱ	公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。 CMS脆弱性による改ざんなど情報セキュリティインシデントの観点からはⅡ	一般:レベル=1 管理:レベル≧2
データベース	I ~ II	公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。改ざんにより、 データの信頼性が損なわれることがある。 CMS脆弱性による改ざんなど情報セキュリティインシデントの観点からはⅡ	ー般:レベル=1 管理:レベル≧2
動画配信	I	公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。	一般:レベル≧1 管理:レベル=2
教育システム	I	公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。	一般:レベル≧1 管理:レベル=2
オープンコースウェア	I	公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。	一般:レベル=1 管理:レベル=2
セキュリティ e-Learnming	I	学内公開を前提としているため、漏えい・改ざん等による影響は小さい。外部コンテンツと学内専用コンテンツあり.	一般:レベル=2 管理:レベル=2

# 大学経営

サービス	重要度	備考	認証強度
その他事務システム	IV	教職員の基本データを含むため、漏えい等による影響は大きい。	管理:レベル≧3
大学評価情報システム	IV	教職員の業績・活動データを含むため、漏えい等の影響は大きい。	管理:レベル≧3
IRデータベース (データウェアハウス)	IV	教職員の業績・活動データを含むため、漏えい等の影響は大きい。大学評価情報 システムにIR(Institutional Research)データベースを含む場合が多い。	管理:レベル≧3
研究者総覧 データベース	I ~Ⅲ	公開情報は I , 教員評価を含む場合は、機密性2-3の情報が吹き生まれるため 重要度は $II$ , $III$ .	教員:レベル=2 管理:レベル≧2

## 格付けと認証強度レベルのまとめ

- 本調査における各分野と連携し、学内サービスの格付けとそれに必要な認証強度レベルを策定
- 具体的な方式や各機関におけるケーススタディを継続的に調査、情報提供 していく必要あり
  - 複数の認証方法の組み合わせに関する対応マップの詳細を検討
    - IP認証とパスワード認証の組み合わせと認証強度の関係など
  - レベル2に対応する具体的なパスワード強度に関する指針の提供
  - 証明書を必要とする認証には、NIIが提供する次期証明書サービスを活用可能
  - 多要素認証に関しては、先行大学(金沢大学等)の事例を普及

### AC利用における認証機能の基本的な方針を策定

## ⑨プライバシーに係るアカデミッククラウドの調査検討 データプライバシー保護のための基本的な事項

#### ①事業者が行う措置の対外的明確化

プライバシーポリシー、プライバシーステートメント等の策定・公表 関係法令等の遵守、利用目的の通知・公表、開示等の個人情報の取扱手続の対 外的な説明

個人情報の漏えい等の事案が発生した場合の対策(二次被害の防止、類似事案の発生回避等の観点からの事実関係等の公表)

#### ②責任体制の確保

個人情報保護管理者の設置 個人情報の安全管理体制確保のための仕組みの整備 委託元と委託先のそれぞれの責任等を明確に定めることにより、再委託される場 合も含めて実効的な監督体制を確保すること

#### ③従業者の啓発

教育研修の実施等を通じた従業者の啓発 従業者の個人情報保護意識の徹底

# アンケート調査(⑨プライバシ分野)結果の概要

- ほとんどの大学・機関において、「個人情報保護方針」が作成されており、内外に周知・公開されている。
- 「個人情報保護方針」において、利用目的の明確化や安全管理措置について言及されている機関が多いが、対象とする個人情報の定義がなかったり、問合せ窓口が明記されていないなど、実運用上に必要となる指針が不足しているケースがみられる。
- 運用のための組織・体制は多くの機関で整備されている。
- 多くの機関で、個人情報を収集するための手続き、手順が定められており、個人情報は適切に収集されていると推定される。
- 監査を実施している機関は6割程度となり、教育・訓練の実施はさらに 低く、従業員への継続的な見直し体制がやや不足している。
- 多くの機関で、業務委託先への個人情報の提供を行っている。
- 第三者提供をする場合、本人の同意確認を行っているが、オプトアウト 措置は用意されていないケースも少なからずみられる。
- 共同利用への手続きが定められている事例はさらに少なく、インタークラウドのような環境での利用への対応は今後の課題と考えられる。

## プライバシ分野のまとめ

- データプライバシー保護の基本となる「個人情報保護方針」の整備は 定着してきているが、今後、クラウドサービスを視野にいれて見直し を図っていくことが必要になると思われる。
- また、アカデミック・クラウドを活用するためには、物理的・技術的 安全措置だけではなく、プライバシーデータの取り扱いに関する適切 なガイドライン、すなわち、客観的に判断が可能なデータの取扱基準 が定められることが必要となる。
- アカデミック・クラウドは機関の別を問わず、幅広い研究・教育機関が利用するものであり、そのためのガイドラインは、それぞれの機関に共通した一般的なものである必要がある。
- セキュリティレベルを明確化するために、プライバシーデータの格付 け基準の作成も必要と考えられる。
- プライバシーデータの取り扱い基準は、国際化の進展も視野にいれて、 国際的な標準動向を視野にいれながら、整備していくことが必要となる。

# ネットワークに係る調査検討参画機関事業代表者 菅沼拓夫(東北大学)

Academic Cloud

## ⑧ネットワークに係るアカデミッククラウドの調査検討 (背景と目的)

背景:アカデミッククラウドシステムの利用と大学ネットワーク 基盤

#### - 利用者視点

- 学内ネットワークに接続されたコンピュータ等を端末とし、学内、学外のネット ワークを経由してクラウドサービスを利用
- 移動型のコンピュータ等を用いて、学外や他研究機関等から、近接のネット ワークアクセス点に接続してクラウドサービスを利用

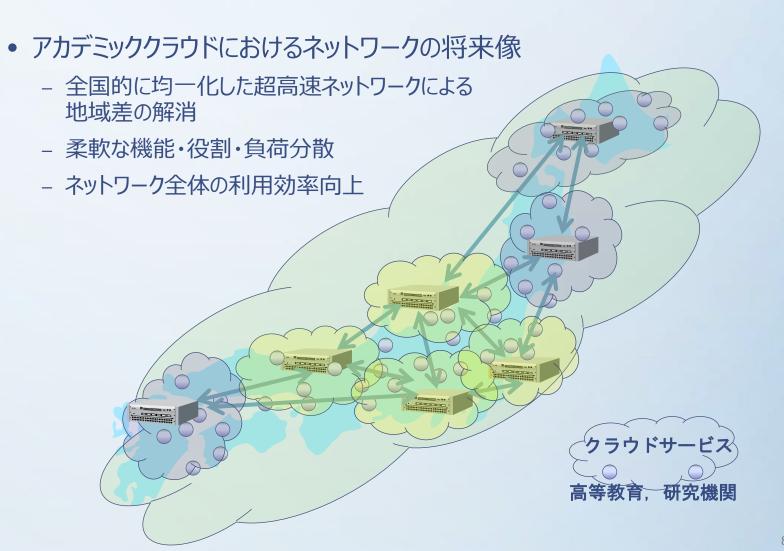
#### - 提供者視点

- 学内、学外DC等にクラウドを設置
- 学外DCにクラウドを設置する場合は、学内と学外DC間の通信路を確保

## アンケート調査(⑧ネットワーク分野)結果の概要

- 全体的に、学内のネットワーク基盤整備は進んできているものの、学外と の接続に関しては帯域が不十分
- クラウド化へのネットワーク対応の必要性は認識されているが、コスト面、 機能面などメリットが明確でないため、計画が進まない
- コストに見合ったセキュリティレベルの確保
- BYOD、スマートフォン普及、LMS普及など、今後の環境変化による利用者の接続環境への対応
- クラウドを想定した新しいネットワーク技術に関する、管理者、利用者双 方の人材育成

## ⑧ネットワーク分野の標準仕様 (要求要件)



## ⑧ネットワーク分野の標準仕様 (要求要件)

## • 基本要件

- バックボーン 100Gbps以上、接続回線 1~10Gbps
- 全国的に均一な帯域提供
- SDN等によるオープンでprogrammableな仮想ネット ワーク環境
- ネットワークトラフィック状況やクラウド利用状況によるクラウド間の経路切り換え/多重経路
- 仮想ネットワーク環境による、機能別、組織カテゴリ別、アプリ別等のオーバレイNW
- 多重・冗長化によるBCP/DR等の観点でのネットワークの 強靭化

## ⑧ネットワーク分野の標準仕様 (要求要件)

## つづき

- SDN等で実現される柔軟なネットワーク構成によるQoSの確保、ネットワーク利用率の向上
- ネットワーク管理の集中化による管理者負担低減
- eduroamの利用拡大による、どこでもクラウド利用可能な ネットワークアクセス環境
- 学認との連携によるネットワーク接続認証
- クラウド上の個々の情報の重要度に合わせた、必要十分な ネットワークセキュリティ提供
  - 情報の重要度格付けに対応したネットワーク安全性の格付け
  - 暗号化方式、アクセス可能範囲、セキュリティ対策レイヤ等の セキュリティパラメータと、QoSとのトレードオフ調整機能

# システムアーキテクチャに係る調査検討 当該分野事業代表者 安浦寛人(九州大学)

Academic Cloud

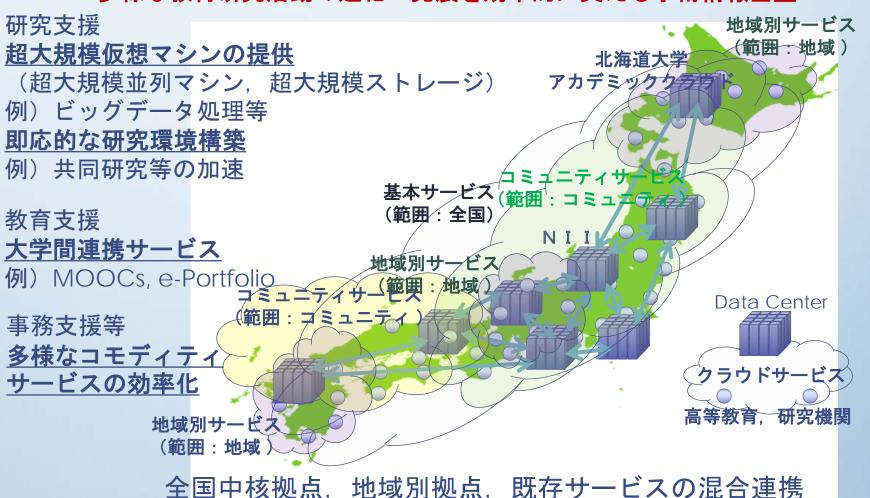
## アカデミッククラウドの目指す姿

## アカデミッククラウド

=>アカデミィアを実施主体とする学術機関の連携によるコミュニティクラウド

- 運営主体=>アカデミィア(学術機関の連携)
  - 運営主体がアカデミィアであることにより、以下のメリットを享受
- クラウドコンピューティングのメリット
  - Agile(Elasticity)=>即応的に様々な計算機環境を構築
  - Quality(Share)=>データ共有化,アプリケーション共通化によるサービスの質担保
  - Innovation = > 様々な形態での計算機資源提供によりサービスの進化・発展を支える
  - Collaboration = >計算機資源の共有による効率化,共同研究等の支援
- 多様な教育研究活動の進化・発展を効率的に支える学術情報基盤
  - 教育の質向上と効率化、研究開発環境の多様性と進化に対応、事務支援等
- 実現のための要素
  - アカデミッククラウドの共通認識、インタークラウド技術、標準化、分類・格付け

#### ~多様な教育研究活動の進化・発展を効率的に支える学術情報基盤~



~多様な教育研究活動の進化・発展を効率的に支える学術情報基盤~

研究支援 地域別サービス (範囲:地域) 北海道大学 超大規模仮想マシンの提供 アカデミックケ (超大規模並列マシン,超大規模ストレージ) 例) ビッグデータ処理等 課題=>要求要件(仕様策定) データのフォーマット標準化、匿名化 広い通信帯域 => 次期SINET サービス保障, データ保護 => SLA, BCP, DR 即応的な研究環境構築 **Data Center** 例)共同研究等の加速ミューティサービス 課題=>要求要件(仕様策定) クラウドサービス 即応的なコミュニティ形成 => 認証連携(学認) 高等教育. 研究機関 サービス保障, データ保護 => SLA, BCP, DR

サービスモデルニュ

PaaS(アプリケーション実行環境), laaS(実験環境, 開発環境構築) SS(ストレージサービス)

~多様な教育研究活動の進化・発展を効率的に支える学術情報基盤~

### 教育支援

大学間連携サービス

例) MOOCs, e-Portfolio

課題=>要求要件(仕様策定)

アプリケーション共通化,データフォーマット標準化,他システムとの連携,教材コンテンツの管理・共同作成プライバシ,セキュリティの考慮 => 情報の格付け

利用者認証 => 認証連携 (学認)

広い通信帯域 => 次期SINET = デー

サービス保障, データ保護 => SLA, BCP, DR

Data Center

地域別サービス

〈範囲:地域)

北海道大学

アカデミックケ

クラウドサービス

高等教育, 研究機関

地域別サービス

(範囲:地域

サービスモデル: SaaS(LMS, CMS, e-Portfolio, etc.), PaaS, IaaS, SS

~多様な教育研究活動の進化・発展を効率的に支える学術情報基盤~

### 事務支援等

<u>多様なコモディティ</u> サービスの効率化

課題=>要求要件(仕様策定)

アプリケーション共通化, データフォーマット標準化,

他システムとの連携

プライバシ、セキュリティの考慮 => 情報の格付け

利用者認証 => 認証連携(学認)

広い通信帯域 => 次期SINET

サービス保障, データ保護 => SLA, BCP, DR

ータ 保護 = > SLA, BCP, DR

地域別サービス高等教育、研究機関

(範囲:地域)

サービスモデル: SaaS(学務・教務システム, etc.), PaaS, SS

地域別サービス

(範囲:地域)

**Data Center** 

北海道大学

アカデミックク

## システムアーキテクチャから見たロードマップ

#### - 基本的な考え方

- 小さな成功を積み重ね、規模を拡大
- 新しいサービスの形を模索
- 10年間のロードマップ(初期: 1~3年目,中期:4
  - ~7年目,後期:8年目以降)
  - 初期:いくつかの拠点にてDC構築・運用,バックアップサービス等の実現し易ものから開始,インタークラウド化の試み,既存サービスの拡充
  - 中期: インタークラウドによる拠点間連携, 既存サービスとの連携, サービス拡大
  - 後期:拠点追加,既設拠点のDC増強,インタークラウドによる拠点連携強化,サービス拡大強化

## アカデミッククラウド環境構築(全体のまとめ)

~多様な教育研究活動の進化・発展を効率的に支える学術情報基盤~

- アカデミィアを実施主体とする学術機関の連携によるコミュニティクラウド (情報の重要度に対応した信頼度により商用パブリッククラウドを含む)
- 各種ICTサービスに応じたサービスモデルとDC配置
  - セキュリティ、プライバシ、認証連携分野での情報の格付け
- サービスモデル(SaaS, PaaS, IaaS)
  - 情報の格付けに対応したシステムの信頼度(独立性)をもつサービスモデルの選択
  - サービスを提供するアプリケーションソフトウェアの共通性に依存
- DC配置(全国中核拠点型, 地域別拠点連携型, 個別連携型)
  - 全国規模のサービス : 全国中核拠点
  - 地域依存のサービス : 地域別拠点連携
  - コミュニティのサービス : 任意の拠点連携
  - 学内限定のサービス : 個別拠点 + 連携
  - 既存サービス : 既存拠点との連携

#### 用語集

- オンプレミス (on-premises):情報システムを自機関内に設置運用
- ASP(Application Service Provider):アプリケーションソフト等のサービスをネットワーク経由で提供するプロバイダ
- BYOD(Bring Your Own Device):個人の携帯用機器を職場等に持ち込み業務に使用すること
- SLA(Service Level Agreement):サービスレベル合意書, サービスの事業者が、利用者にサービスの品質を保証する制度
- BCP(Business Continuity Plan):事業継続計画
- DR(Disaster Recovery):災害などでダウンしたシステムを復旧すること、また、そのための備えとなる機器やシステム、体制のこと
- LoA(Level of Assurance): 保証レベル
- SSO(Single Sign-On):ユーザが一度認証を受けるだけで、許可されているすべての機能を利用できるようになるシステム
- NIST 800-63(National Institute Standards and Technology): 米国国立標準医術研究所の電子認証に関するガイドライン
- CRL(Certificate Revocation List):失効したデジタル証明書のリスト
- DC(Data Center): データセンター
- VPN(Virtual Private Network): 仮想プライベートネットワーク
- VLAN(Virtual Local Area Network): 仮想ローカルエリアネットワーク
- エッジルータ: 基幹ネットワーク末端で外部の回線やネットワークとの接続に用いられるもの
- eduroam:大学等教育研究機関の間でキャンパス無線LANの相互利用を実現する国立情報学研究所(NII)のサービス
- SDN(Software-Defined Network):ネットワークの構成をソフトウェアで動的に設定・変更できるもの
- QoS(Quality of Service): サービスがどれだけユーザのニーズに合っているかという尺度
- UTM(Unified Treatment Management): ファイアウォールとVPN機能をベースに、アンチウイルス、不正侵入防御、Webコンテンツフィルタリングといった複数のセキュリティ機能を統合的に管理すること
- IPS(Intrusion Prevention System):侵入防止システム、コンピュータネットワークにおいて、特定のネットワーク及びコンピュータへ不正に侵入されるのを防御するシステムである。