

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』提案
「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」

本事業の概要

事業代表

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

事業の概要

1. 事業目的
2. 実施体制
3. 事業計画
4. 実施状況
5. アンケート調査
6. 成果物

1. 事業目的

- **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)



3つのサービスモデル（階層）

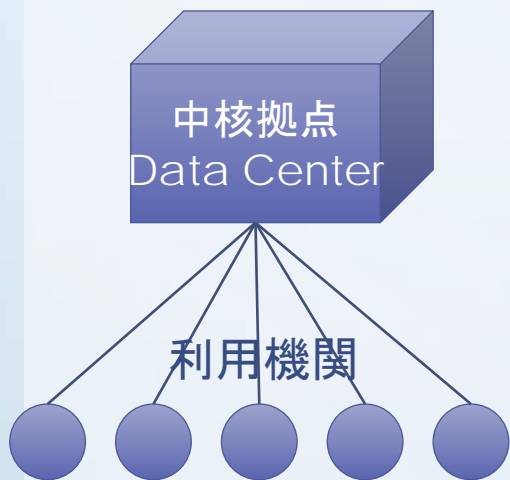
SaaS, PaaS, IaaS

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
IaaS 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

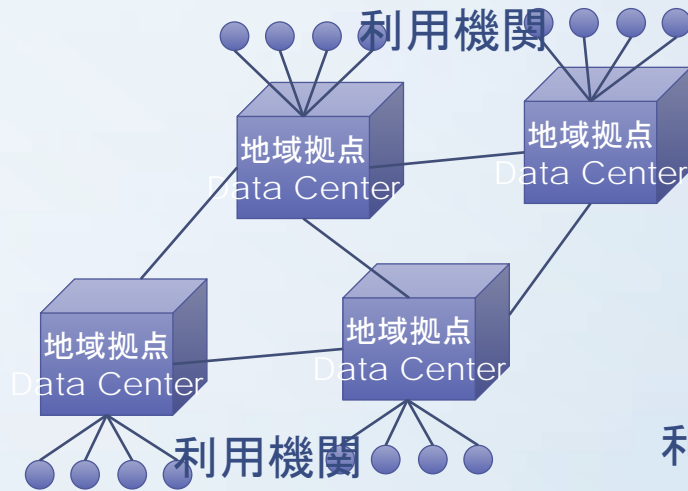
物理サーバ（データセンタ）の配置

全国中核拠点型



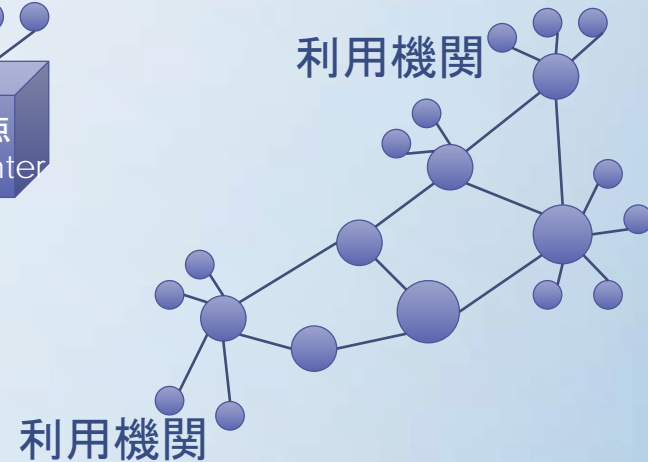
全国の大学が利用可能な，クラウド計算資源を備えたクラウドセンターを設立。
災害に備え，2つ以上を拠点として設置し，Live migrationやBackupなどで，高可用性かつ迅速な災害復旧（DR：Disaster Recovery）可能な構成にする。
高効率，大規模クラウド

地域別拠点連携型



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。
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？

個別連携型



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

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



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

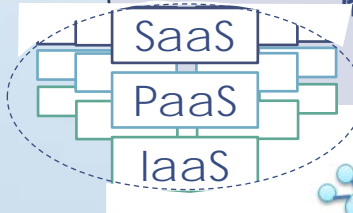
アカデミッククラウド

=>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

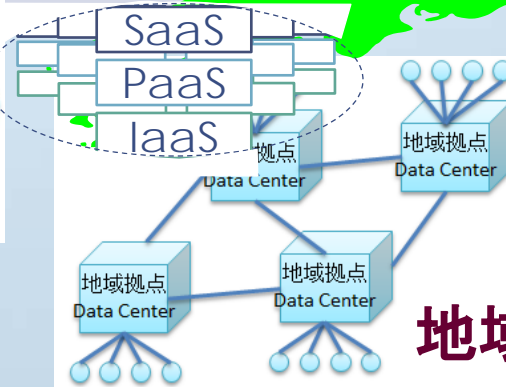
パブリッククラウド

商用クラウドサービス

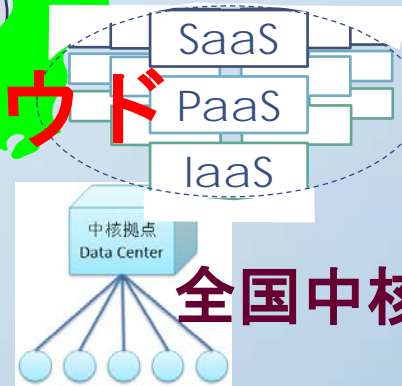


個別連携型

アカデミッククラウド



地域別拠点連携型



全国中核拠点型

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



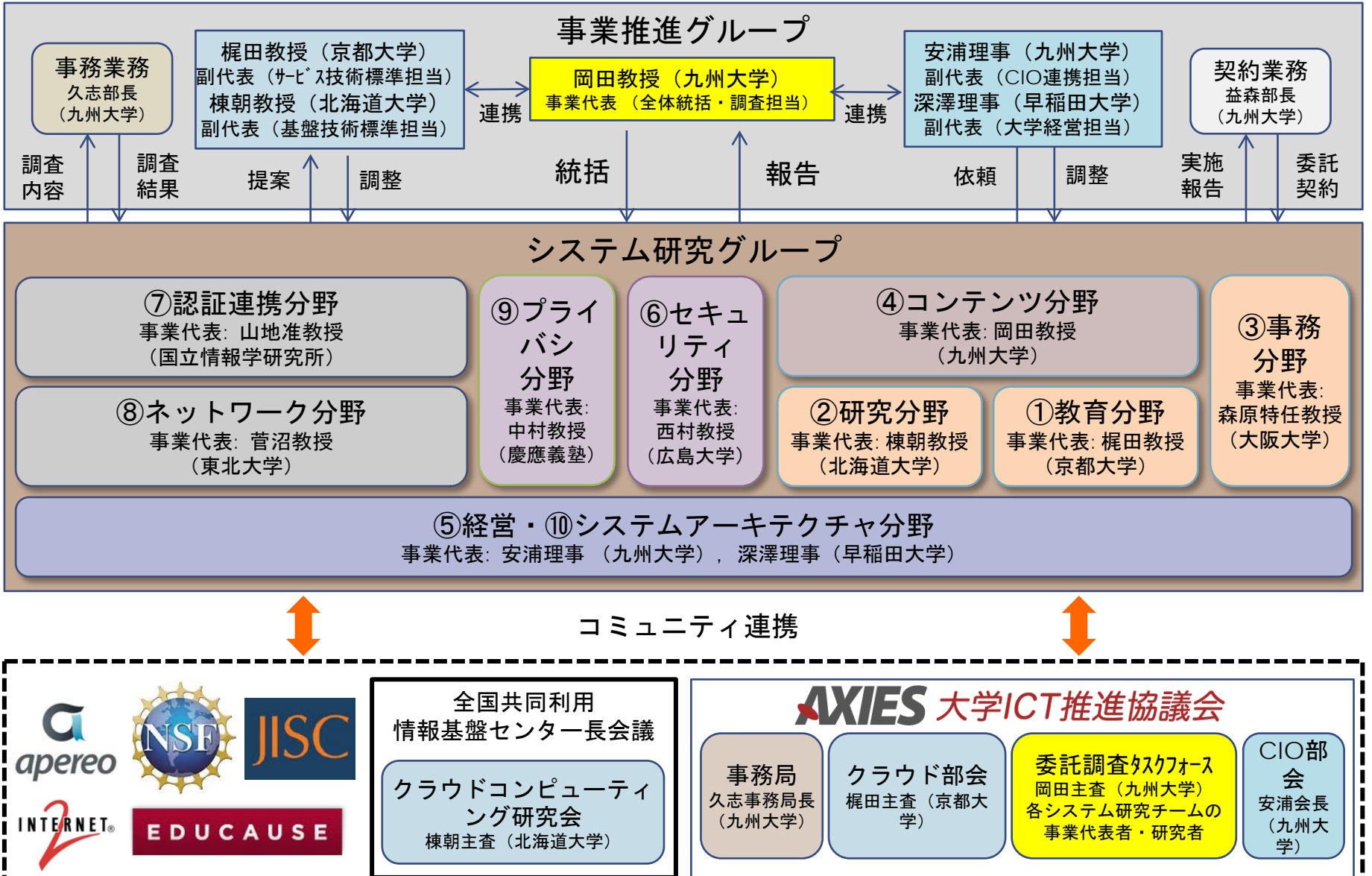
• 配備モデル

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

大学の活動(ICTサービスとデータ)

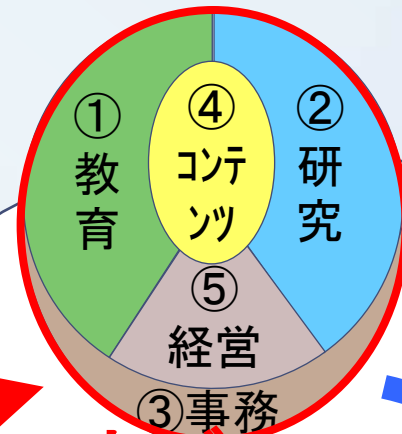
- 教育
 - 大学・学部の教育内容に沿ったクラウドサービス
- 研究
 - 研究分野の内容に沿ったクラウドサービス
- 事務
 - 学籍データ，人事データ等
- コンテンツサービス，ICTサービス
 - メール，SNS，サーバホスティング等
 - 附属図書館，総合研究博物館
- 大学経営に関するデータとサービス
 - 業績データ，活動データ
- その他
 - セキュリティ，プライバシー，利用者認証，災害対策，事業継続計画，運用管理

2. 実施体制



連携関係 (1)

アカデミ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

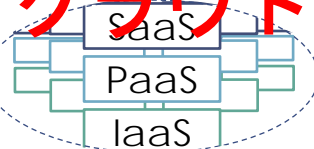


⑦認証連携

Services

⑧ネットワーク
(次期SINET)

アカデミッククラウド



⑨プライバシー

Data

⑥セキュリティ

個別連携型

地域別拠点連携型

全国中核拠点型

⑩システムアーキテクチャ(クラウド基盤)

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

連携関係（２）

- 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、⑧ネットワークに係る計算機資源に関する基本情報と⑥セキュリティ、⑨プライバシー、⑦認証連携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
 - 必要となる計算機資源と⑩システムアーキテクチャの検討
 - サービスの格付けに対応した適切な標準や基準の策定

1 0 分野の調査検討内容

① 教育支援分野

- LMS(Learning Management System), CMS(Course Management System)やeポートフォリオ等の教育支援サービスに係るアカデミッククラウド構築に向けた調査・検討

② 研究支援分野

- 計算機資源を提供する等の研究支援サービスに係るアカデミッククラウド構築に向けた調査・検討

③ 事務支援分野

- 事務用システム等の事務支援に係るアカデミッククラウド構築に向けた調査・検討

④ コンテンツ分野

- 大学図書館, 総合研究博物館等のコンテンツ提供等のコンテンツサービスに係るアカデミッククラウド構築に向けた調査・検討

⑤ 経営分野

- 認証評価のためのデータ等を管理する機関の経営に係るアカデミッククラウド構築に向けた調査・検討

1 0 分野の調査検討内容

⑥ セキュリティ分野

- 機関毎に運用管理されている各種ICTサービスやデータをアカデミッククラウドへ移行する上で必要とされるセキュリティに係る指針を調査・検討

⑦ 認証連携分野

- 機関毎に運用管理されている各種ICTサービスやデータをアカデミッククラウドへ移行する上で必要とされるユーザ認証に係る指針を調査・検討

⑧ ネットワーク分野

- 機関毎に運用管理されている各種ICTサービスやデータをアカデミッククラウドへ移行する上で必要とされるネットワーク性能に関して調査・検討

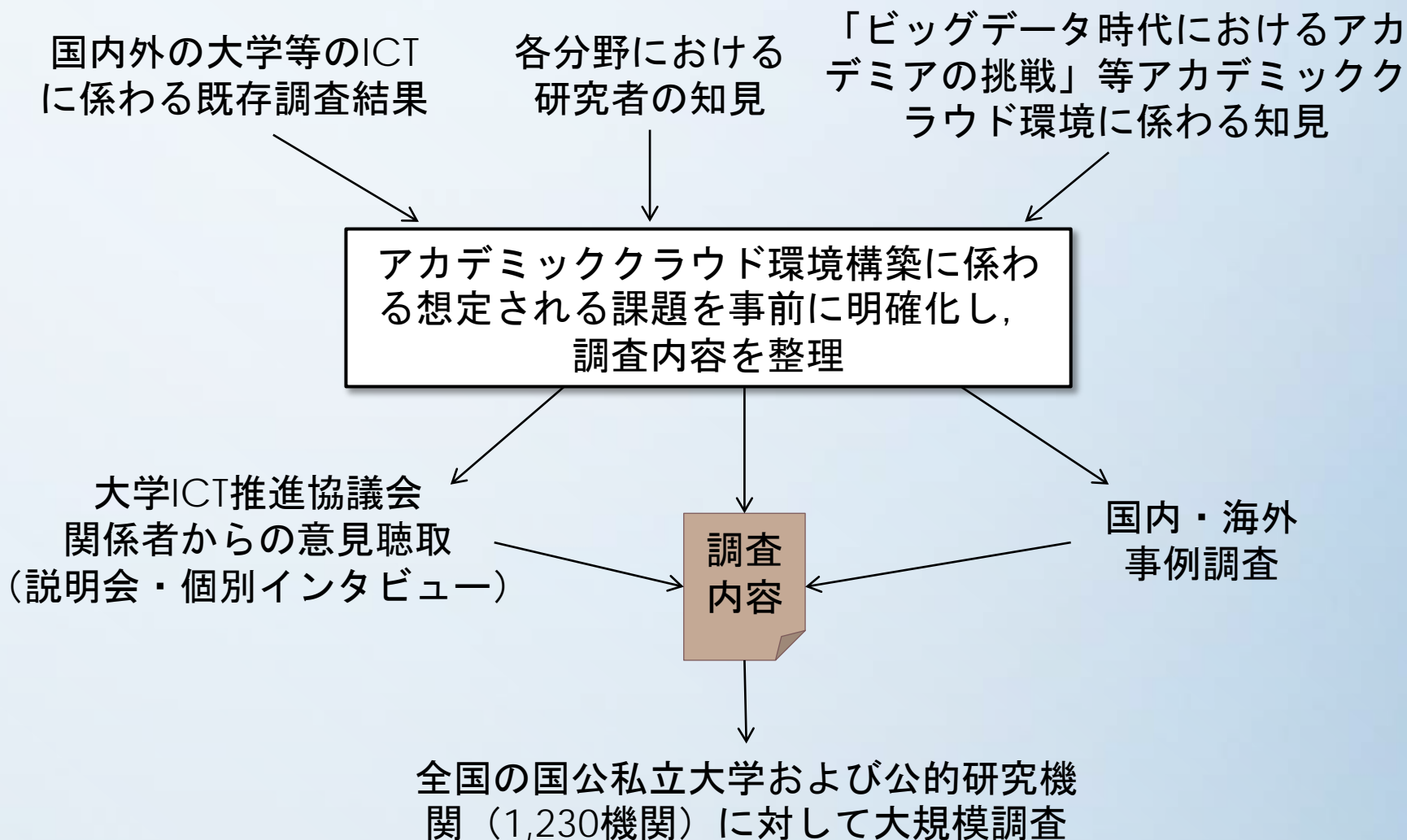
⑨ プライバシ分野

- 機関毎に運用管理されている各種ICTサービスやデータをアカデミッククラウドへ移行する上で必要とされるプライバシー保護に係る指針を調査・検討

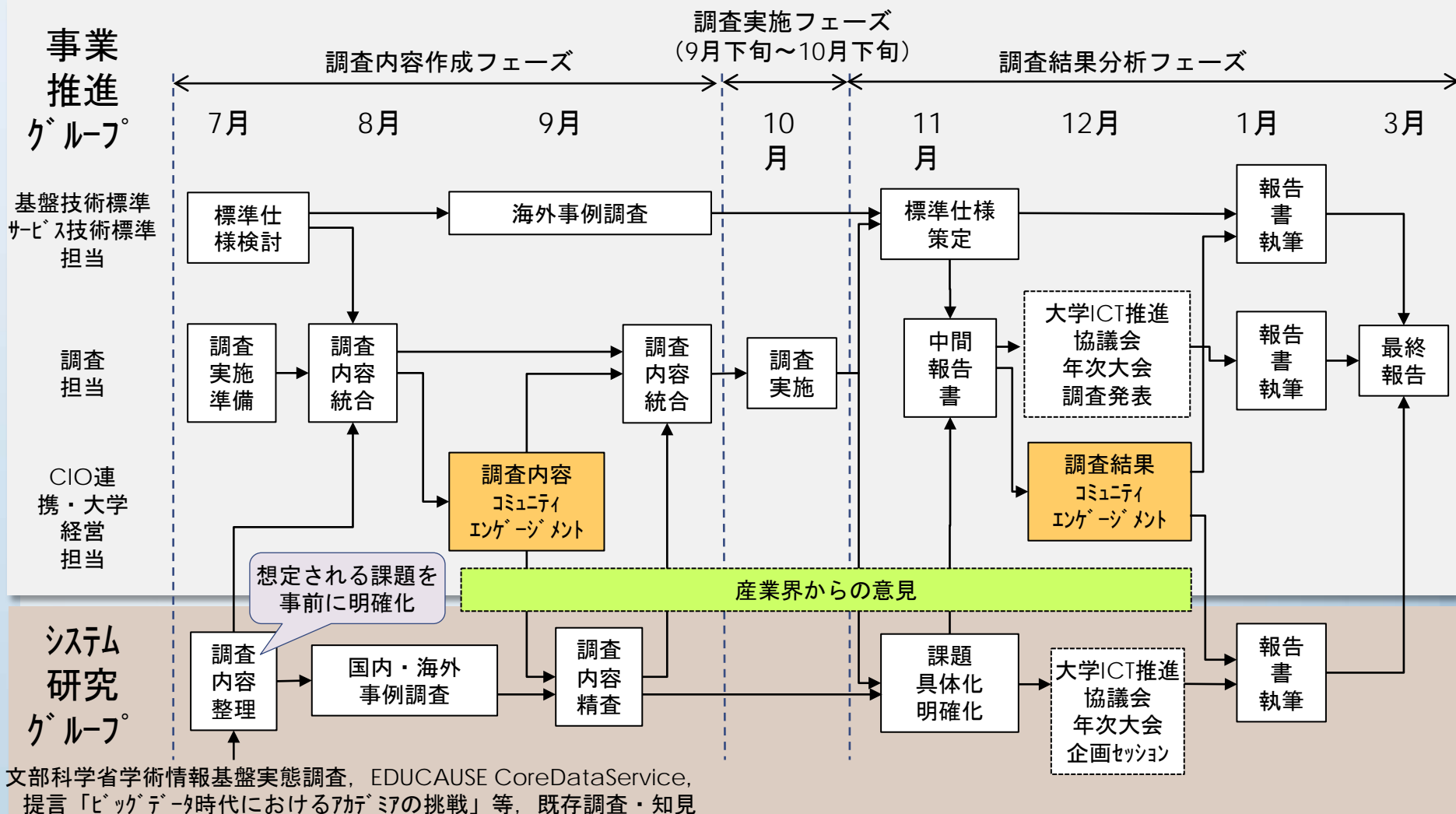
⑩ システムアーキテクチャ分野

- 個別連携型、地域拠点連携型、全国中核拠点型等のクラウド基盤に係るアカデミッククラウド構築に向けた調査・検討

3. 事業計画（1）



3. 事業計画 (2)



4. 実施状況（1）

• キックオフシンポジウムの開催

- 日時：平成25年8月9日（金）13:00～17:00
- 場所：早稲田大学
 - 事業紹介（各参画機関代表者）
 - パネルディスカッション「ビッグデータ時代のアカデミッククラウド」（ゲストパネリスト：相原玲二，北川源四郎，喜連川優）
- 参加者：96名

• Cloud Week 2013での講演発表

- 日時：平成25年9月5日（木）10:00～11:30
- 場所：北海道大学
 - 「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」岡田義広（九州大学）
 - 「教育学習支援とアカデミッククラウド」梶田将司（京都大学）
 - 「研究支援のためのアカデミッククラウド」棟朝雅晴（北海道大学）
- 参加者：100名程度

4. 実施状況（2）

• クラウドに関する現状調査

- 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）

4. 実施状況（3）

- **大学ICT推進協議会・年次大会（平成25年12月18日～20日）**
 - 本企画セッションで中間報告（12月18日）
 - T2H:学術インタークラウド基盤の実現に向けて（12月19日10:00-11:30）
 - F2G:クラウド時代の認証基盤（12月20日11:00-12:30）
- **アカデミッククラウド環境構築に係る検討**
 - 標準仕様の策定
- **本事業の最終報告会**
 - 日時：2月13日（木）午後～
 - 場所：学術総合センター
- **成果報告書の作成**

5. アンケート調査 (実施)

- **8月中旬**
 - アンケート内容検討開始
 - Educause CoreDataサービス調査, 学術基盤実態調査, 学校基本調査, 国立大学法人情報系センター協議会調査等を参照
- **9月中旬**
 - アンケート内容 (案)
- **9月19～25日**
 - アンケート内容 (案) に対する意見聴取
 - 産業界からの募集メンバーとAXIESクラウド部会, AXIES CIO部会
- **9月末～10月1日**
 - アンケート内容最終版
- **10月4日～**
 - 業務委託, Webアンケートシステムデータ入力
- **10月15日 (火) ～11月15日 (金) (期間延長: 11月29日 (金))**
 - アンケート回答期間 (11月29日 (金) まで延長, 12月6日 (金) システム閉鎖)
- **12月～**
 - アンケート集計作業

5. アンケート調査 (状況)

◆ 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

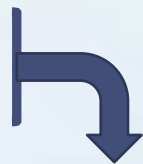
ネットワーク、セキュリティ、個人情報保護

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		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%
高専	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
4年制国立 大学	A 8学部以上	19	19	100%
	B 5~7学部	16	16	100%
	C 2~4学部	26	26	100%
	D 単科大学	25	25	100%
4年制公立 大学	A 8学部以上	1	1	100%
	B 5~7学部	6	6	100%
	C 2~4学部	36	31	86%
	D 単科大学	40	32	80%
4年制私立 大学	A 8学部以上	30	30	100%
	B 5~7学部	70	60	86%
	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。

アカデミッククラウドに対する主なコメント

キーワードは、
セキュリティ、コスト、ネットワーク増強、可用性

- ◆ 公的機関が運用することの安心感。運用コストや安いこと。
- ◆ 大学に特化したサービスのため、利便性・信頼性が期待できる。
- ◆ 大学のニーズや運用に応じたサービスが柔軟に提供されること
- ◆ 震災時の業務継続/情報消失の危機回避を考慮すると検討する余地は高い。
- ◆ アカデミッククラウドの推進を国レベルで進めていただきたい
- ◆ 各大学で独自にシステム開発をするのは資源の浪費。
- ◆ セキュリティの安全性の確保
- ◆ 複数大学の共同利用によるコスト削減の期待

- ◆ クラウドを使用する必要性が不明。メリットが分からない。
- ◆ トラフィック増加に伴いネットワーク品質の保証が課題
- ◆ 長期間安定して提供していただけないと安心して利用できない

5. 本事業の成果物

i. 大学等の有する研究，教育，管理運営等のデータ（活動データ）

1. 収集・蓄積・運用等の状況
2. データ量
3. AC環境においてビッグデータを利活用するための方策（AC環境に適する活動データ等）
4. 収集・利活用による波及効果（定量的・定性的な検討・試算）
5. その他，活動データに関して必要な資料

ii. クラウドサービスの利用による大学情報基盤構築の在り方

1. 大学等における学内LANの整備状況
2. データの機密性，個人情報の保護等を考慮したシステム構築の在り方
3. 大学等を越えてクラウドサービスを利用する必要性の有無
4. 大学等の研究・教育コミュニティの意見も考慮したAC環境の在り方（パブリッククラウドを活用することの是非等）
5. 大学情報基盤構築の在り方に係わる標準仕様
6. 収集・利活用による波及効果（定量的・定性的な検討・試算）と実現のためのプロセス検討
7. その他，大学情報基盤構築の在り方に関して必要な資料

支援分野毎の報告（参画機関事業代表者）

- 教育支援に係るアカデミッククラウドシステムの調査検討 梶田 将司（京都大学）
- 研究支援に係るアカデミッククラウドシステムの調査検討 棟朝 雅晴（北海道大学）
- 事務支援に係るアカデミッククラウドシステムの調査検討 森原 一郎（大阪大学）
- コンテンツ分野および大学経営分野に係るアカデミッククラウドシステムの調査検討
岡田義広（九州大学）
- セキュリティに係るアカデミッククラウドシステムの調査検討 西村 浩二（広島大学）
- 認証連携に係るアカデミッククラウドシステムの調査検討 山地 一禎（国立情報学研究所）
- ネットワークに係るアカデミッククラウドシステムの調査検討 菅沼 拓夫（東北大学）
- データプライバシーに係るアカデミッククラウドシステムの調査検討 中村 修（慶応義塾大学）
- システムアーキテクチャ分野に係るアカデミッククラウドの調査検討 岡田 義広（九州大学）

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』提案

「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」

教育支援に係る アカデミッククラウドシステムの調査検討

教育支援分野 事業代表

梶田 将司

京都大学情報環境機構

京都大学学術情報メディアセンター

Academic Cloud

竹村治雄(大阪大学・サイバーメディアセンター) 柴山悦哉(東京大学・情報基盤センター)
中野裕司(熊本大学・総合情報基盤センター) 松尾啓志(名古屋工業大学・情報基盤センター)
飯吉透(京都大学・高等教育研究開発推進センター)

最終報告会(学術総合センター) 2014年2月13日

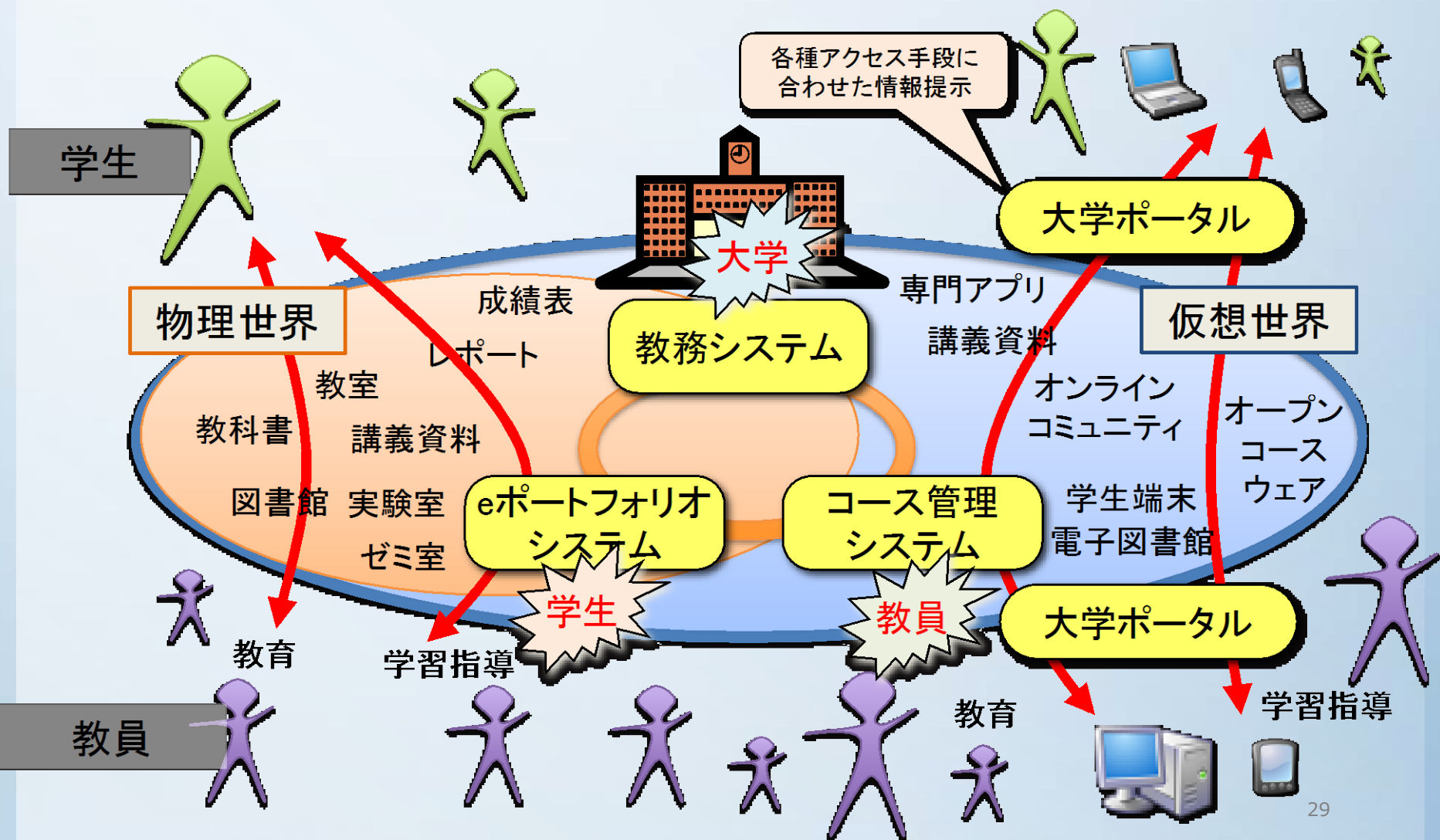
教育支援に係るアカデミッククラウドの調査検討

本事業では、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に、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

教育学習情報環境モデル

これまでの知見をベースに想定



学生

物理世界



教務システム

大学ポータル

仮想世界

成績表
レポート

専門アプリ
講義資料

教室
教科書
図書館
講義資料
実験室
ゼミ室

オンライン
コミュニティ
オープン
コース
ウェア
学生端末
電子図書館

eポートフォリオ
システム

コース管理
システム

大学ポータル

教員

学生

教員

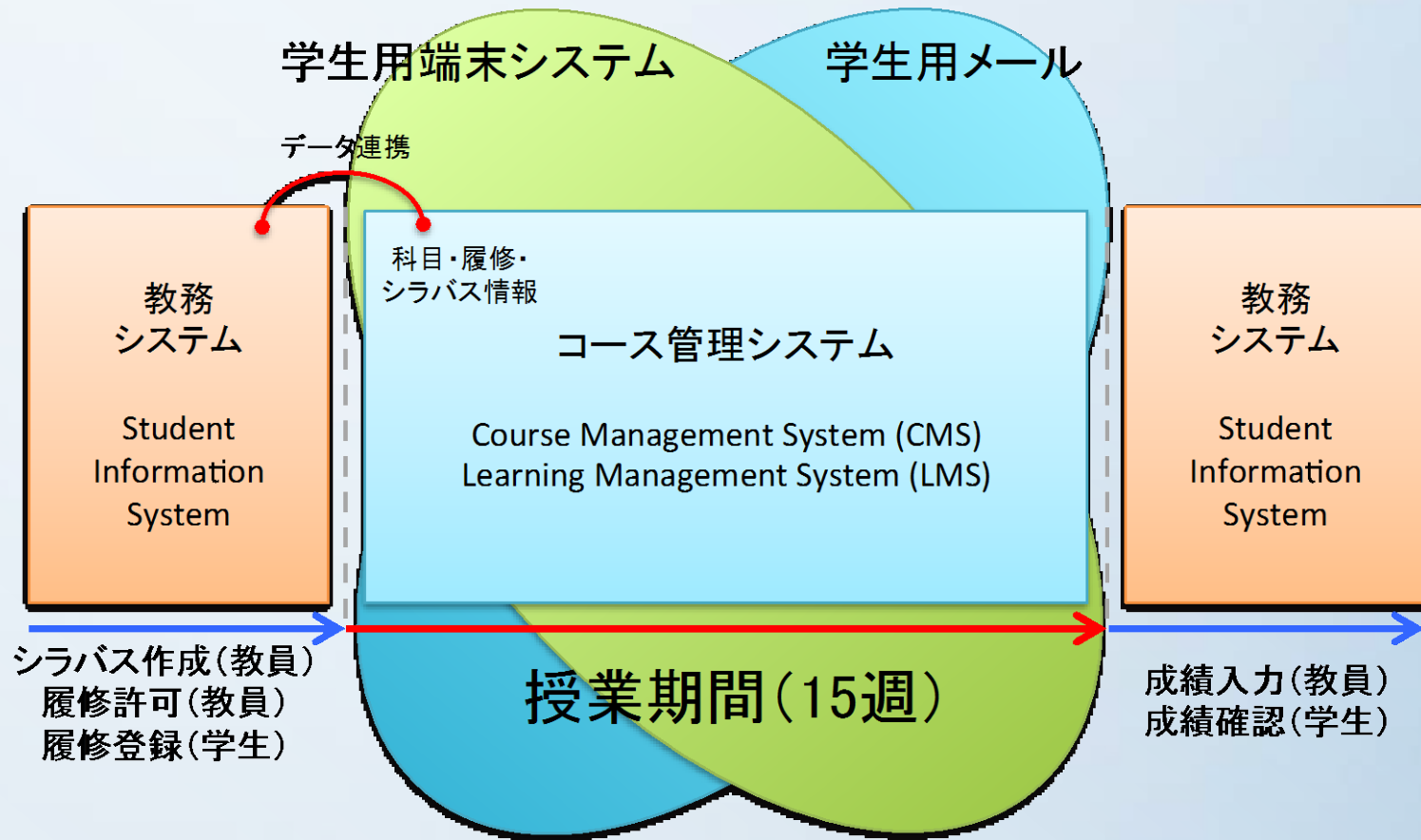
教育

学習指導

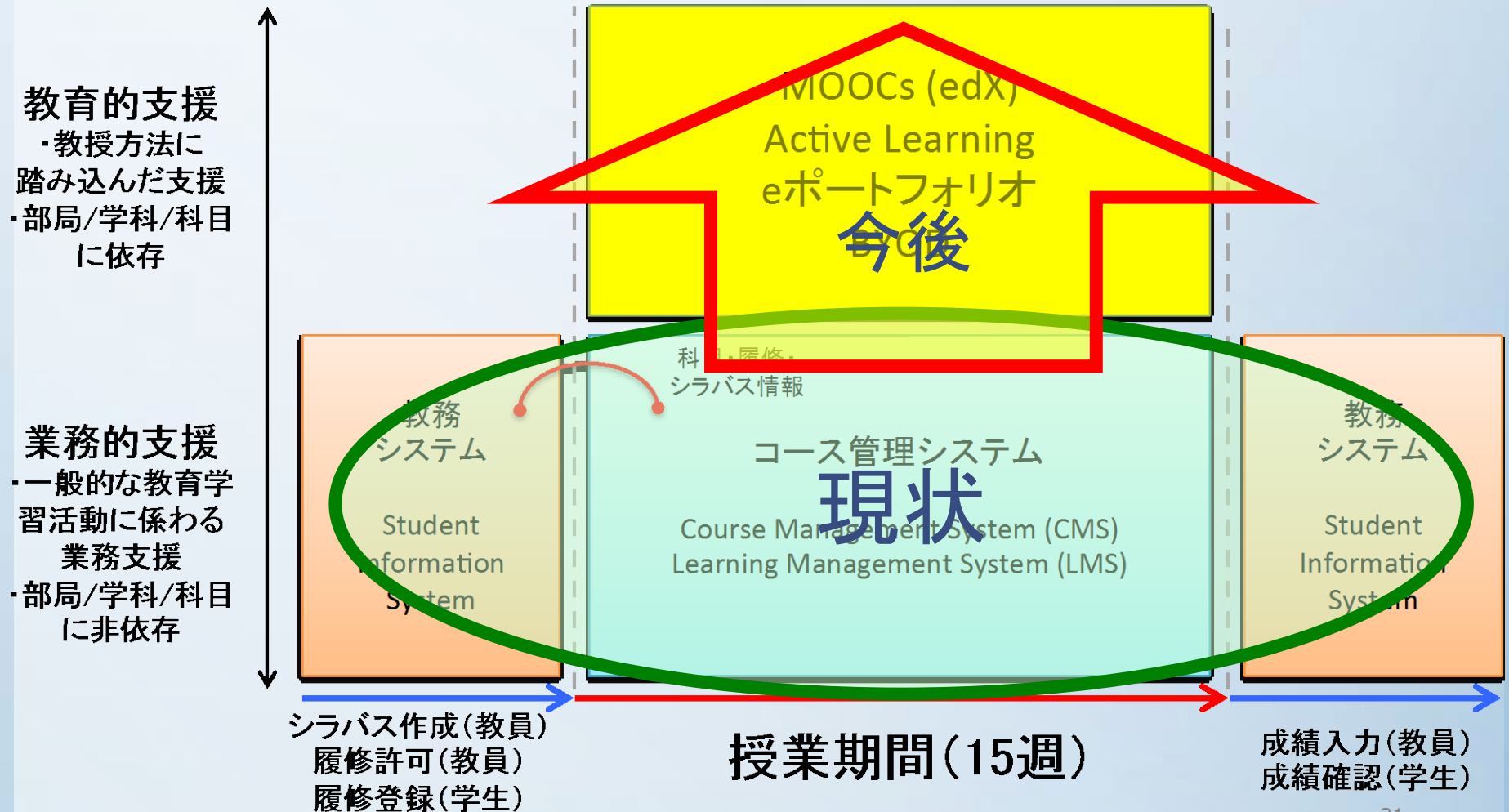
教育

学習指導

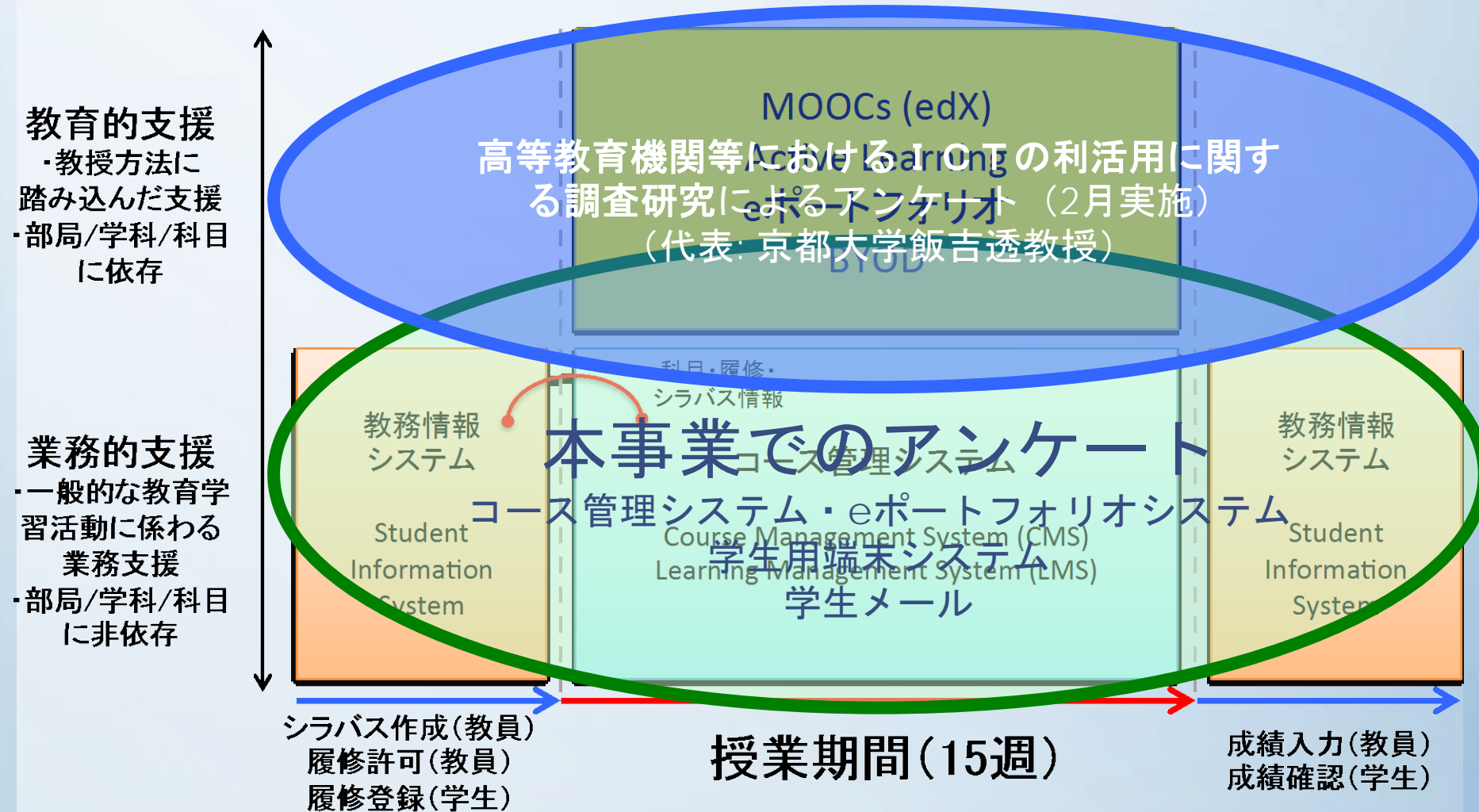
教育学習支援環境の利用



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?!



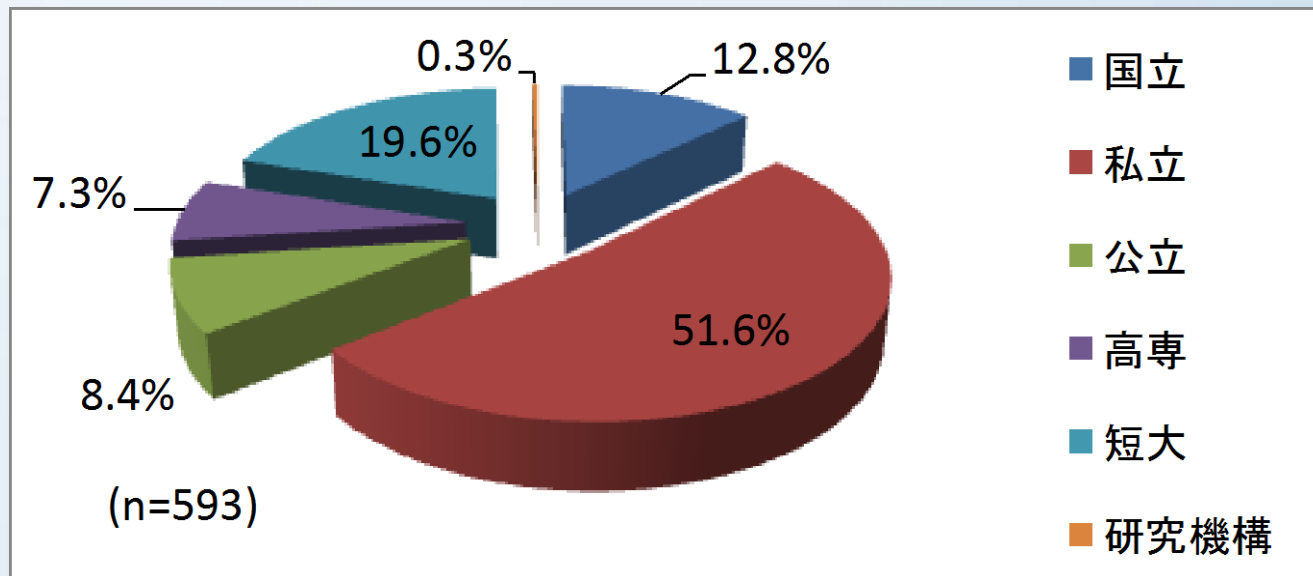
これまでの10年は従来型教育スタイルの「デジタル化」に過ぎない?!



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)

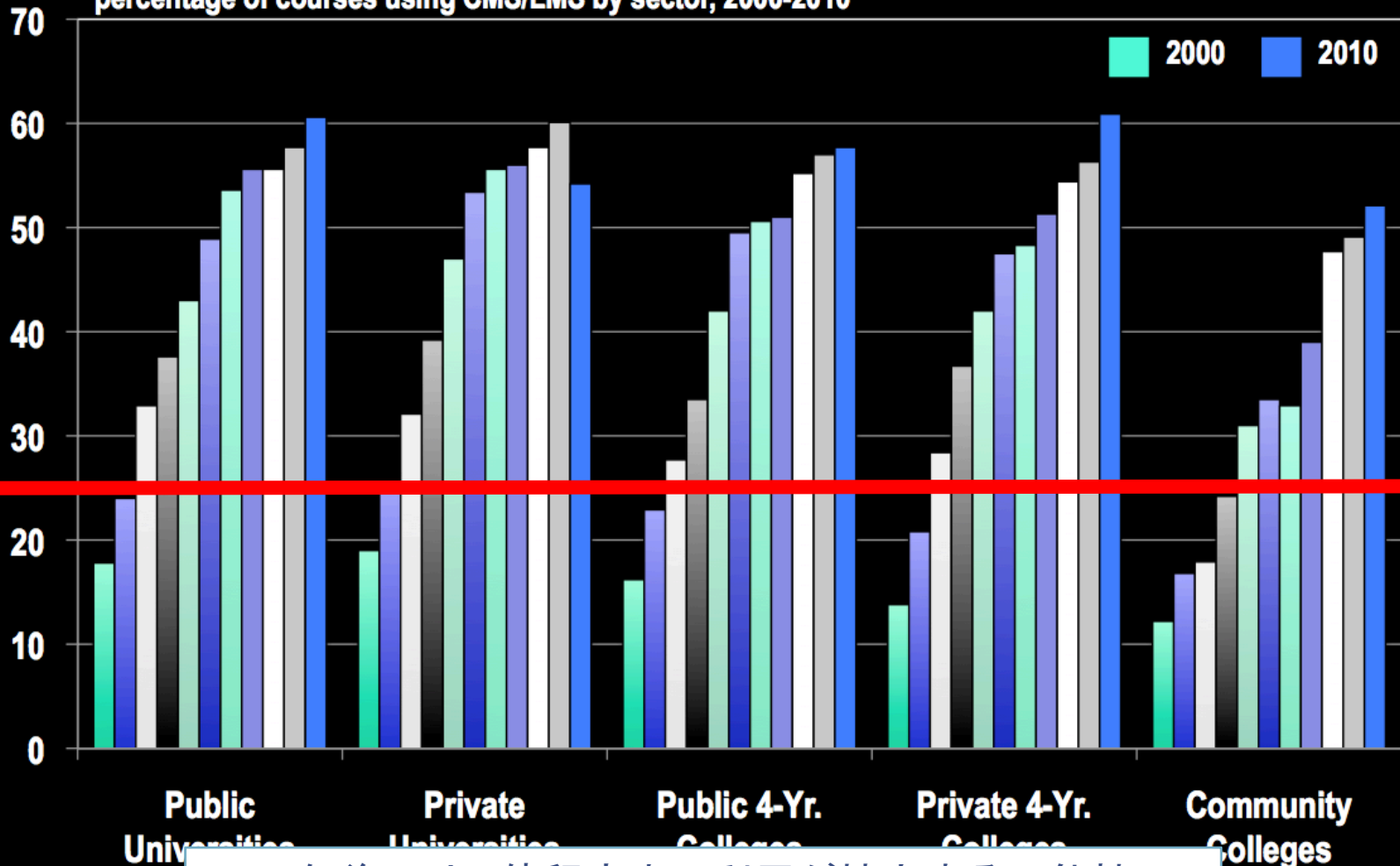
米国におけるCMS利用状況

(単位:科目)

Rising Use of IT in Instruction

Learning Management Tools (CMS/LMS)

percentage of courses using CMS/LMS by sector, 2000-2010

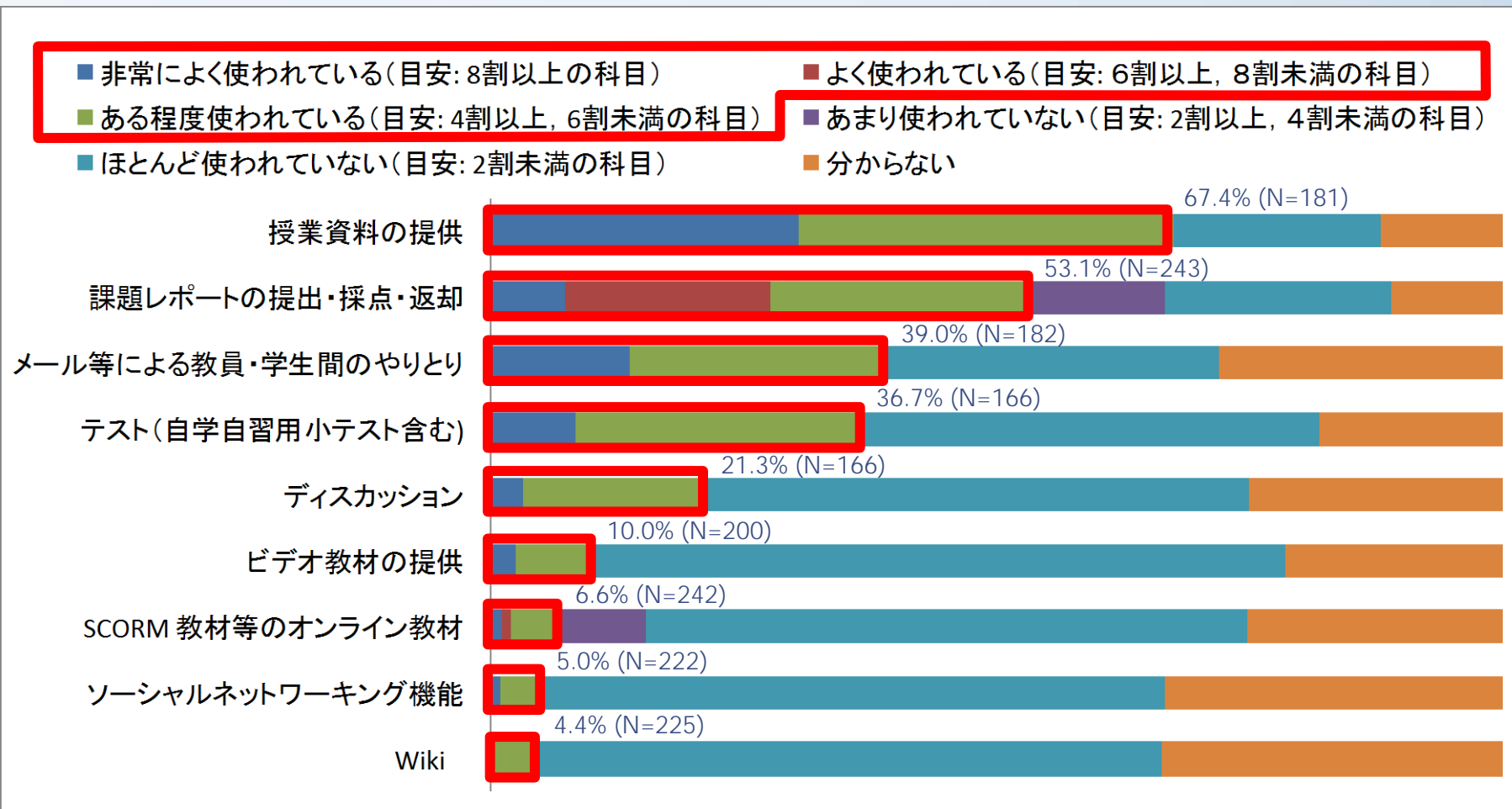


5年後には 2倍程度まで利用が拡大する可能性

K. C. Green, "Campus Computing 2010", EDUCAUSE2010



CMS/LMS 機能別の利用状況

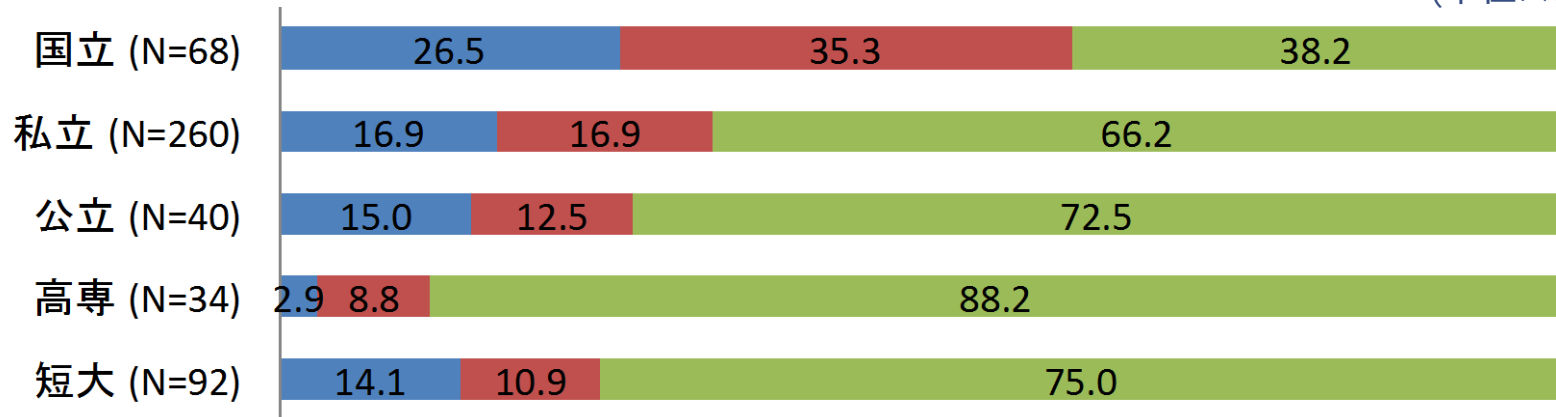


従来型の教育スタイルに沿った利用に留まっている

eポートフォリオ利用状況

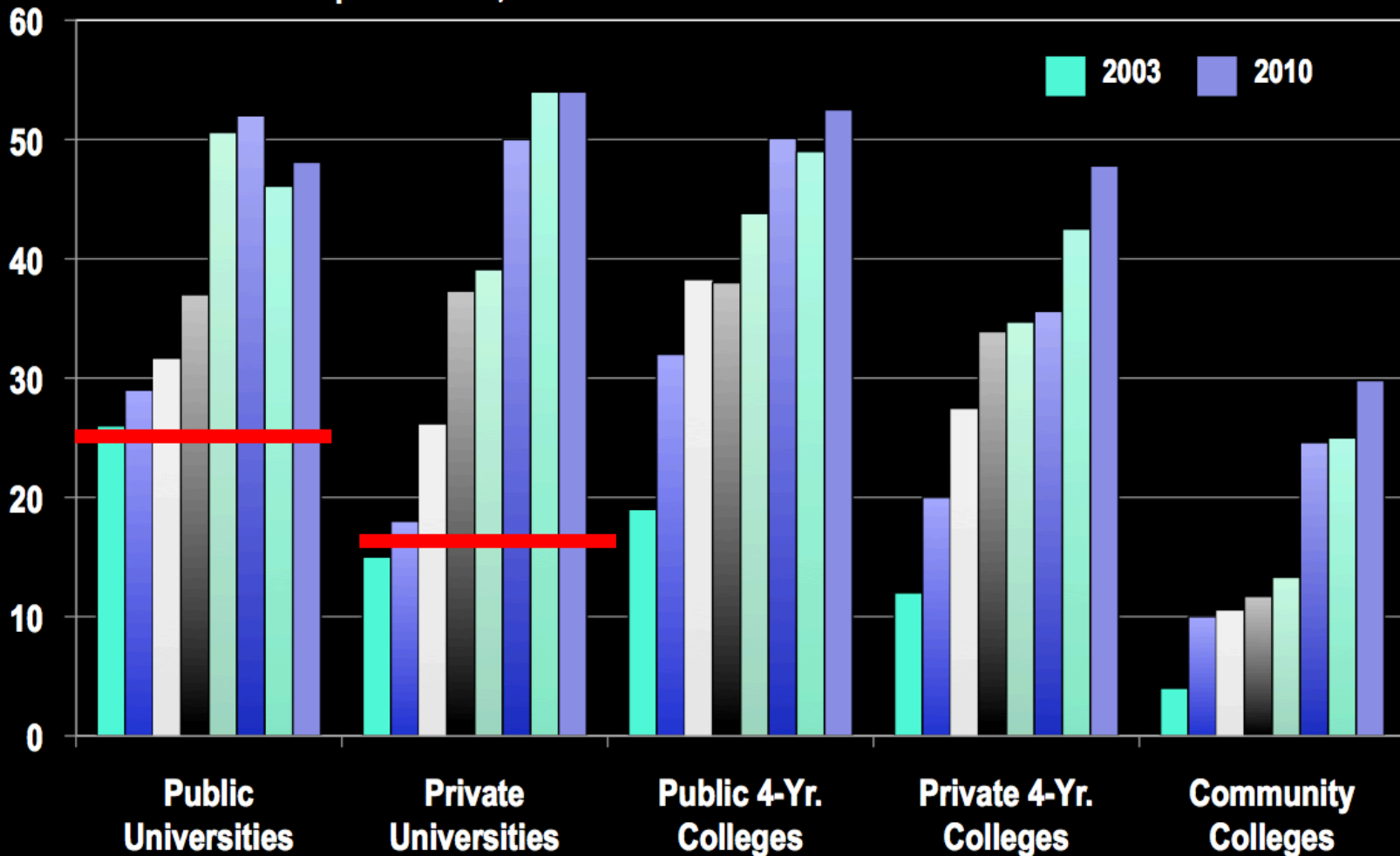
- A1: 全学的に導入し, 学部・研究科に提供している
- A2: 全学的に導入していないが, 学部・研究科独自に導入・利用しているところがある
- A3: 全学的にも学部・研究科としても導入・利用しているところはない

(単位: %)



- 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)

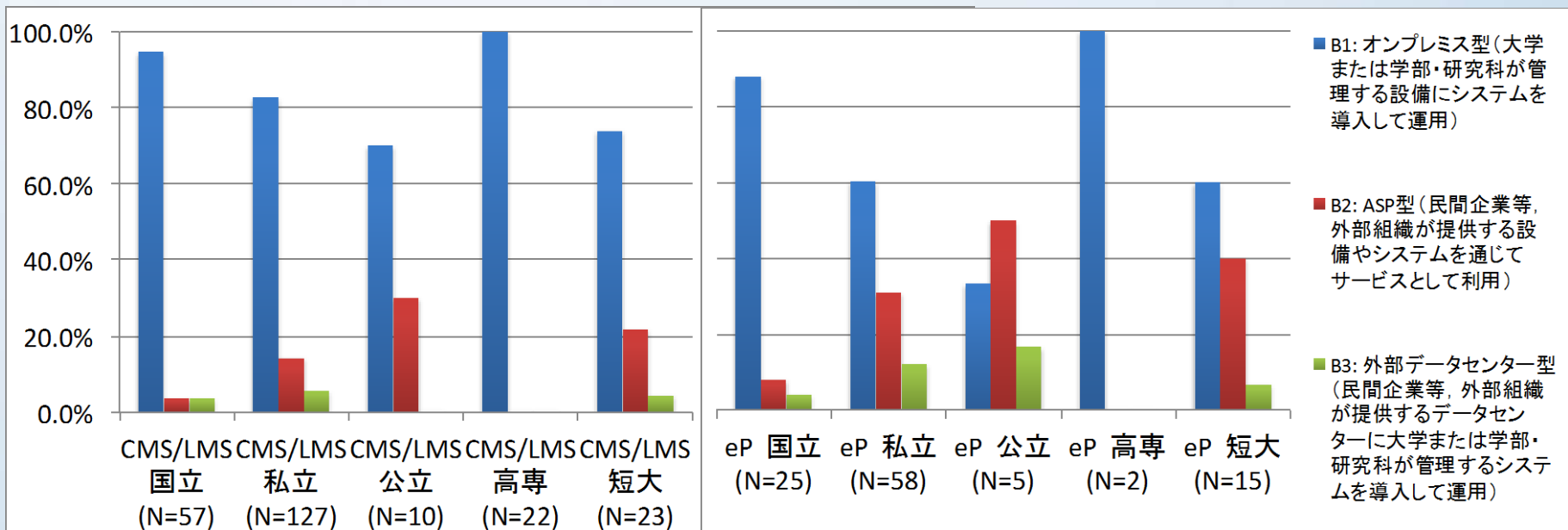
percentages by sector reporting ePortfolio services on the campus Web site, 2003-2010



5年後には 2~3倍に利用が拡大する可能性



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)
- eポートフォリオ: 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

ASP型のメリット・デメリット

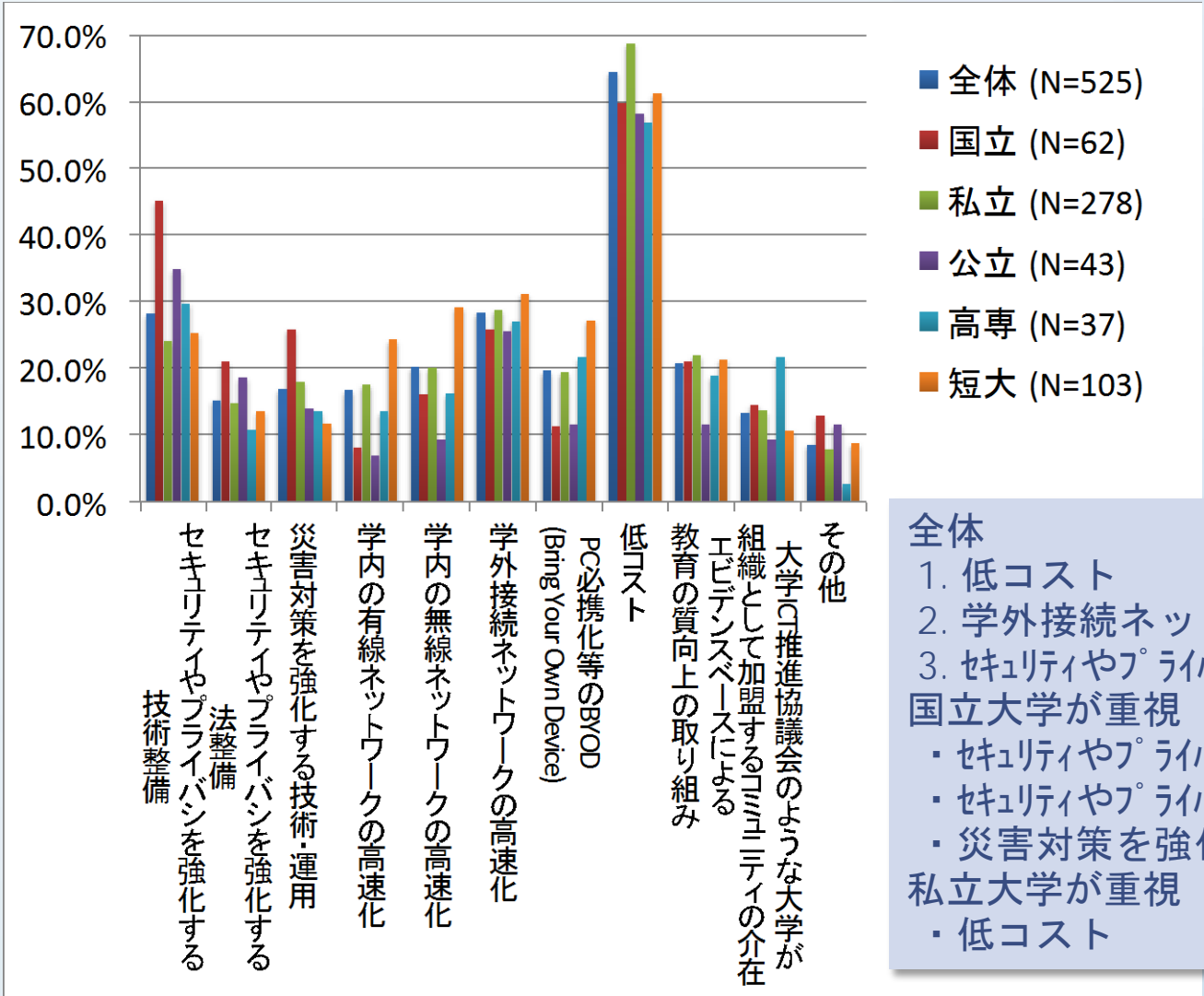
- メリット (N=574, 研究機関含む)

- 56.4% 学部・研究科に技術者がいなくても導入・利用できる
- 49.5% 短期間で導入・利用できる
- 43.2% 低コストで導入・利用できる
- 40.2% 利用のピークに合わせた計算機資源や設備投資が不要になる
- 31.0% 新しい機能の追加や新しい技術導入が迅速に行われる
- 8.9% 学部・研究科のニーズに応じたカスタマイズを迅速に行える
- 5.6% その他

- デメリット(N=569, 研究機関含む)

- 59.4% 教育学習活動に関わる様々な記録が業者側のシステムに蓄積されるため、セキュリティやプライバシー上の懸念が生じやすい
- 53.1% 学部・研究科のニーズに応じたカスタマイズを行うコストが高い
- 51.8% 学部・研究科のニーズに応じたカスタマイズを行いたい
- 49.9% 特定の業者にロックインしてしまう（業者変更ができない）
- 28.1% 業者側のシステムに蓄積された教育学習活動に関わる様々な記録を再利用しにくい
- 19.7% 新しい機能の追加や新しい技術導入が迅速に行われない
- 4.9% その他

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



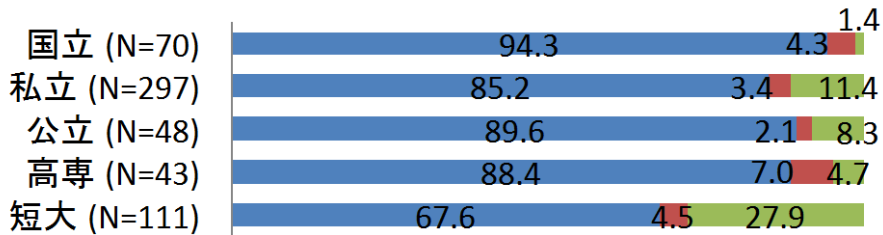
- 全体**
1. 低コスト
 2. 学外接続ネットワークの高速化
 3. セキュリティやプライバシーを強化する技術整備
- 国立大学が重視**
- ・セキュリティやプライバシーを強化する技術整備
 - ・セキュリティやプライバシーを強化する法整備
 - ・災害対策を強化する技術・運用
- 私立大学が重視**
- ・低コスト

現状および今後の予測（まとめ1）

1. CMS/LMSは今後5年で2倍程度の利用拡大が見込まれるが、利用されている機能は従来型の教育スタイルに沿ったものに留まっている
2. eポートフォリオは全学的な導入よりも、学部・研究科での導入が先行しつつ、今後5年で2～3倍程度の利用拡大が見込まれる
3. ビデオ教材の活用の伸びにも依存するが、今後5年間で全体で数百TBの教育ビッグデータが見込まれる
4. 教務システムとの科目・履修・シラバス情報連携は進みつつある
5. CMS/LMS・eポートフォリオとも、大幅なコストダウンやセキュリティ・プライバシーに関する懸念払拭されない限り、当面はオンプレミス型での導入・運用が継続
6. 低コスト化、学外接続ネットワークの高速化、セキュリティ・プライバシーの強化のための技術整備はクラウド化（ASP型でのCMS/LMS, eポートフォリオの導入・運用）に向けて必須
7. 学部・研究科単位での調査も行ったが、全学レベルとの大きな矛盾はなく、今後は全学レベルの調査で十分と考えられる

学生メール

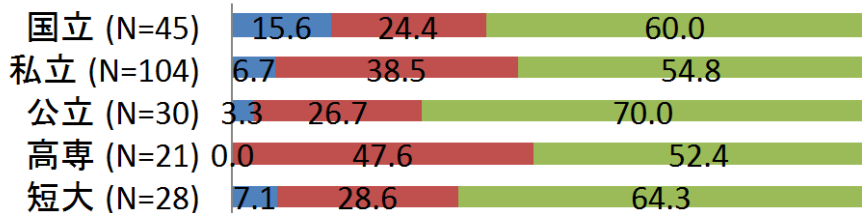
- A1: 全学的に導入し、学部・研究科に提供している
- A2: 全学的に導入していないが、学部・研究科独自に導入・利用しているところがある
- A3: 全学的にも学部・研究科としても導入・利用しているところはない



- 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



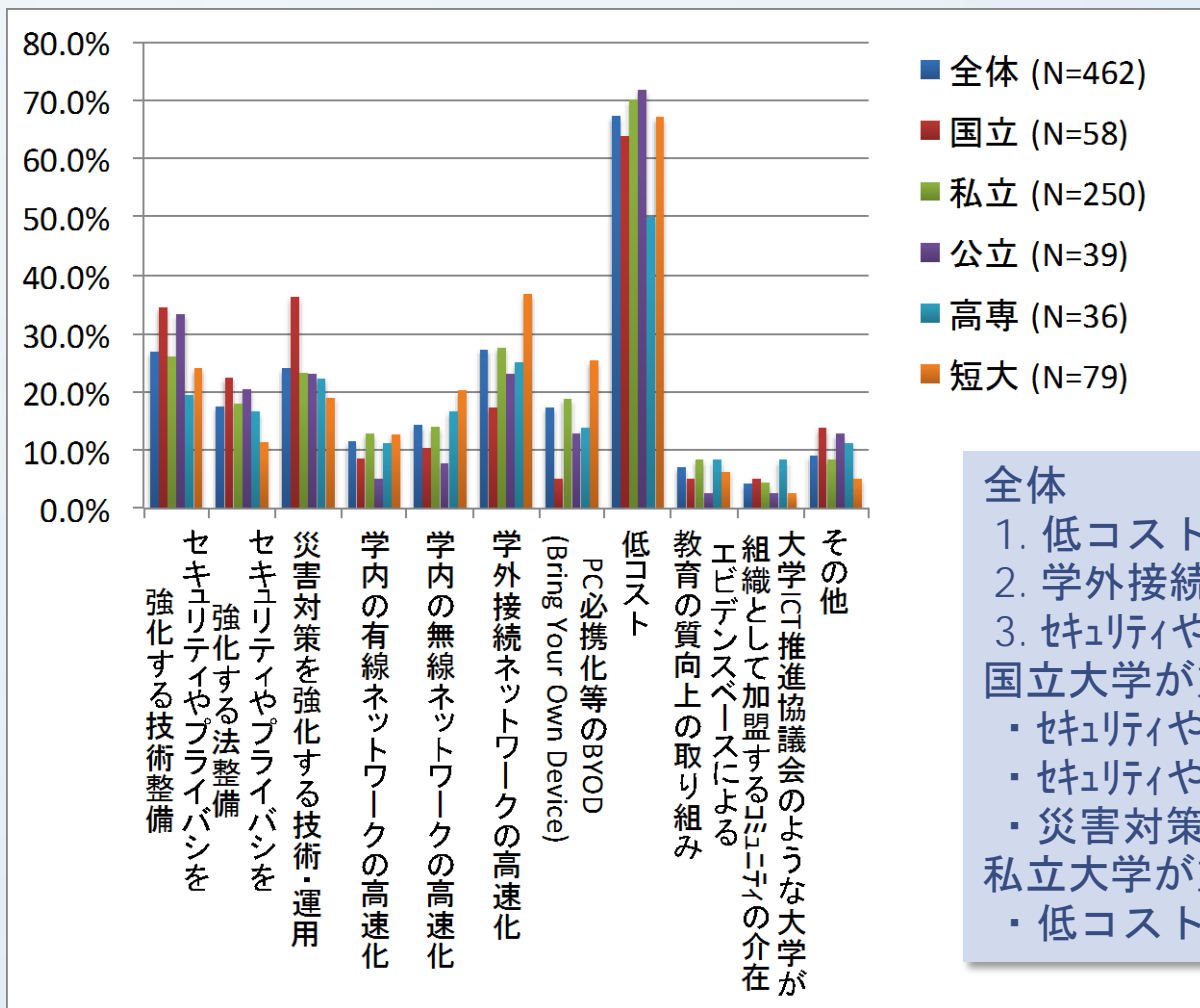
- 多くの大学が全学的に導入
- ASP 型も多く、移行の検討を行っているところも多い
- 総データ量: 1.77PB (287大学)
 - 647GB/大学

ASP型のメリット・デメリット

(学生メール)

- メリット (N=485, 研究機関含む)
 - 67.0% 低コストで導入・利用できる
 - 51.3% 大学に技術者がいなくても導入・利用できる
 - 47.8% 利用のピークに合わせた計算機資源や設備投資が不要になる
 - 36.7% 短期間で導入・利用できる
 - 24.1% 新しい機能の追加や新しい技術導入が迅速に行われる
 - 2.9% 大学のニーズに応じたカスタマイズを迅速に行える
 - 6.6% その他
- デメリット(N=476, 研究機関含む)
 - 64.5% セキュリティやプライバシー上の懸念
 - 58.8% 大学のニーズに応じたカスタマイズを行いにくい
 - 49.6% 特定の業者にロックインしてしまう (業者変更ができない)
 - 31.7% 大学のニーズに応じたカスタマイズを行うコストが高い
 - 12.0% 新しい機能の追加や新しい技術導入が迅速に行われない
 - 8.2% その他

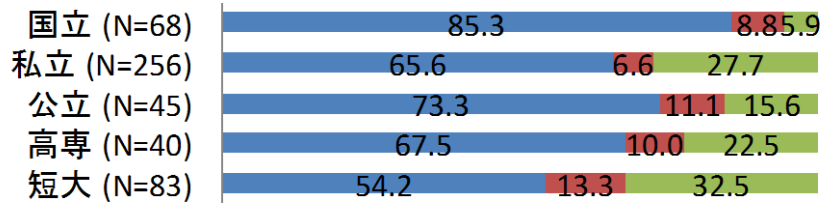
学生メールのASP型での利用を促進する要因



- 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ー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ーを強化する技術整備
 - ・セキュリティやプライバシーを強化する法整備
 - ・災害対策を強化する技術・運用
- 私立大学が重視**
- ・低コスト

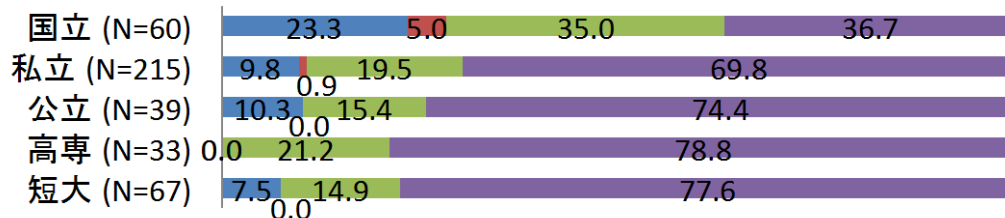
学生用端末システム

- 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



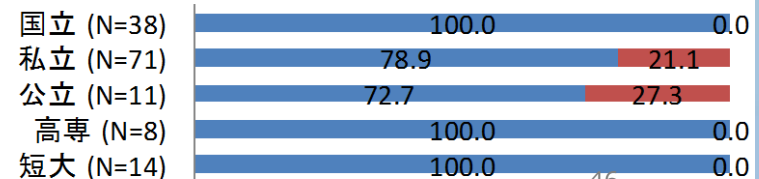
- 多くの大学が全学的に導入
- 国立でデスクトップクラウド等のクラウド型への移行の検討を行っているところが多く、ほぼプライベートクラウド型が前提
- 平均530台/大学
- 総データ量: 2.30PB (226大学)
 - 10.4TB/大学
- ホーム最大容量: 21.7 GB/ユーザ

- 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



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)



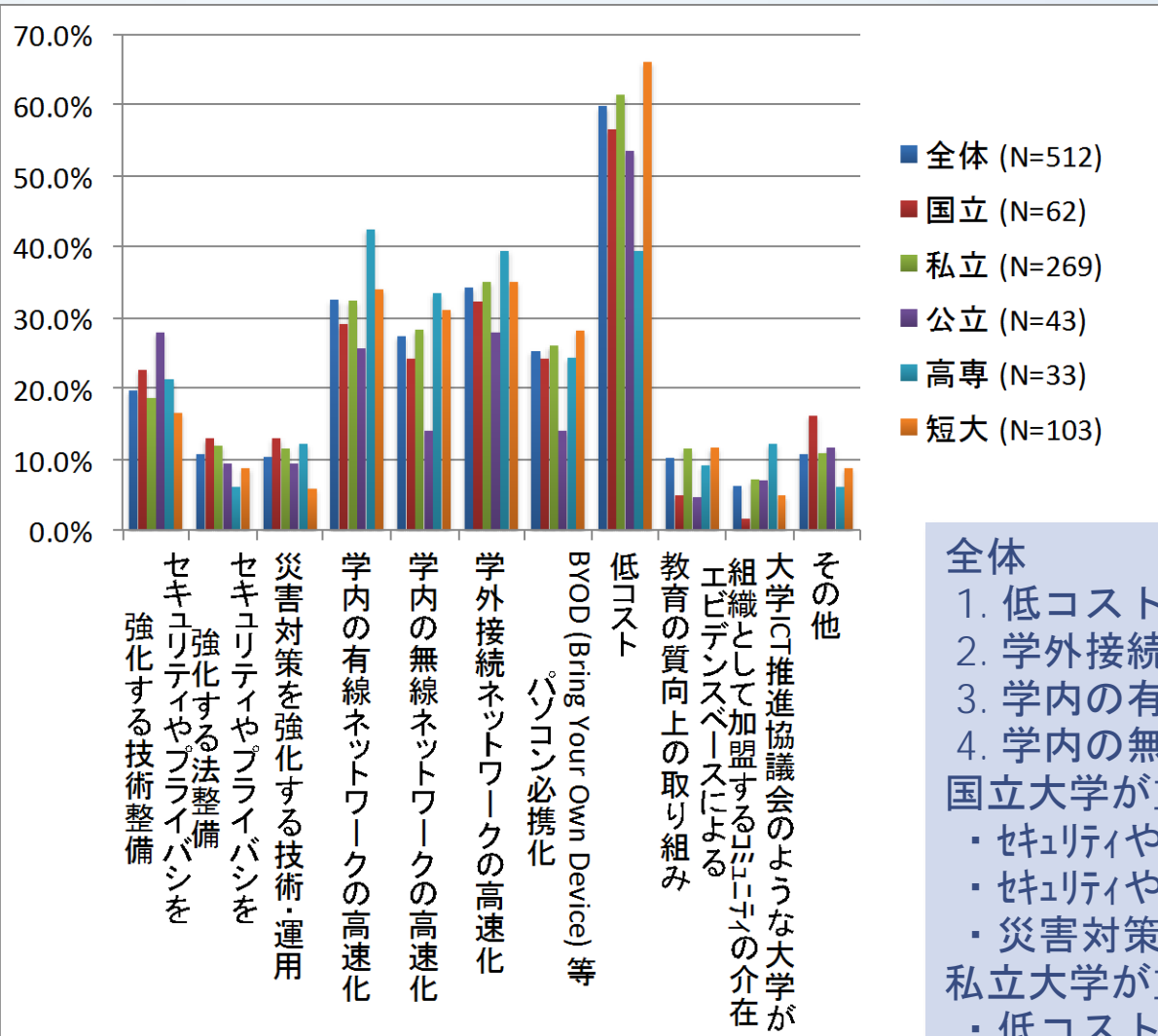
※仮想マシンをサーバサイドで起動し画面を端末に表示するデスクトップクラウド等を想定

クラウド型のメリット・デメリット

(学生用端末システム)

- メリット (N=518, 研究機関含む)
 - 36.1% 新しい機能の追加や新しい技術導入が迅速に行われる
 - 30.5% 低コストで導入・利用できる
 - 30.1% 大学に技術者がいなくても導入・利用できる
 - 27.6% 短期間で導入・利用できる
 - 25.3% 利用のピークに合わせた計算機資源や設備投資が不要になる
 - 16.2% 学部・研究科のニーズに応じたカスタマイズを迅速に行える
 - 14.9% その他
- デメリット(N=514, 研究機関含む)
 - 42.6% 教育学習活動に関わる様々なメールが業者側のシステムに蓄積されるため、セキュリティやプライバシー上の懸念が生じやすい
 - 40.9% 大学のニーズに応じたカスタマイズを行うコストが高い
 - 37.9% 大学のニーズに応じたカスタマイズを行いきつい
 - 35.4% 特定の業者にロックインしてしまう (業者変更ができない)
 - 13.8% 新しい機能の追加や新しい技術導入が迅速に行われない
 - 16.7% その他

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



全体

1. 低コスト
2. 学外接続ネットワークの高速化
3. 学内の有線ネットワークの高速化
4. 学内の無線ネットワークの高速化

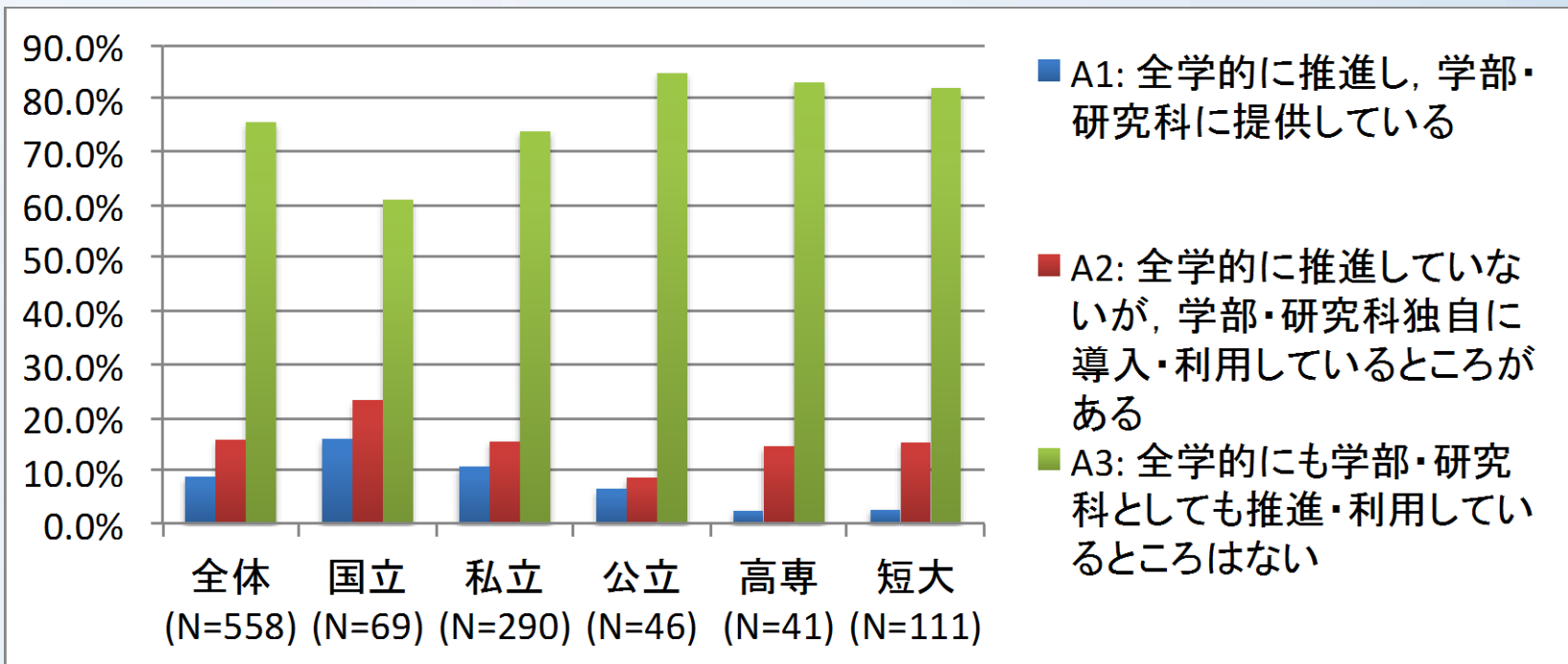
国立大学が重視

- ・セキュリティやプライバシーを強化する技術整備
- ・セキュリティやプライバシーを強化する法整備
- ・災害対策を強化する技術・運用

私立大学が重視

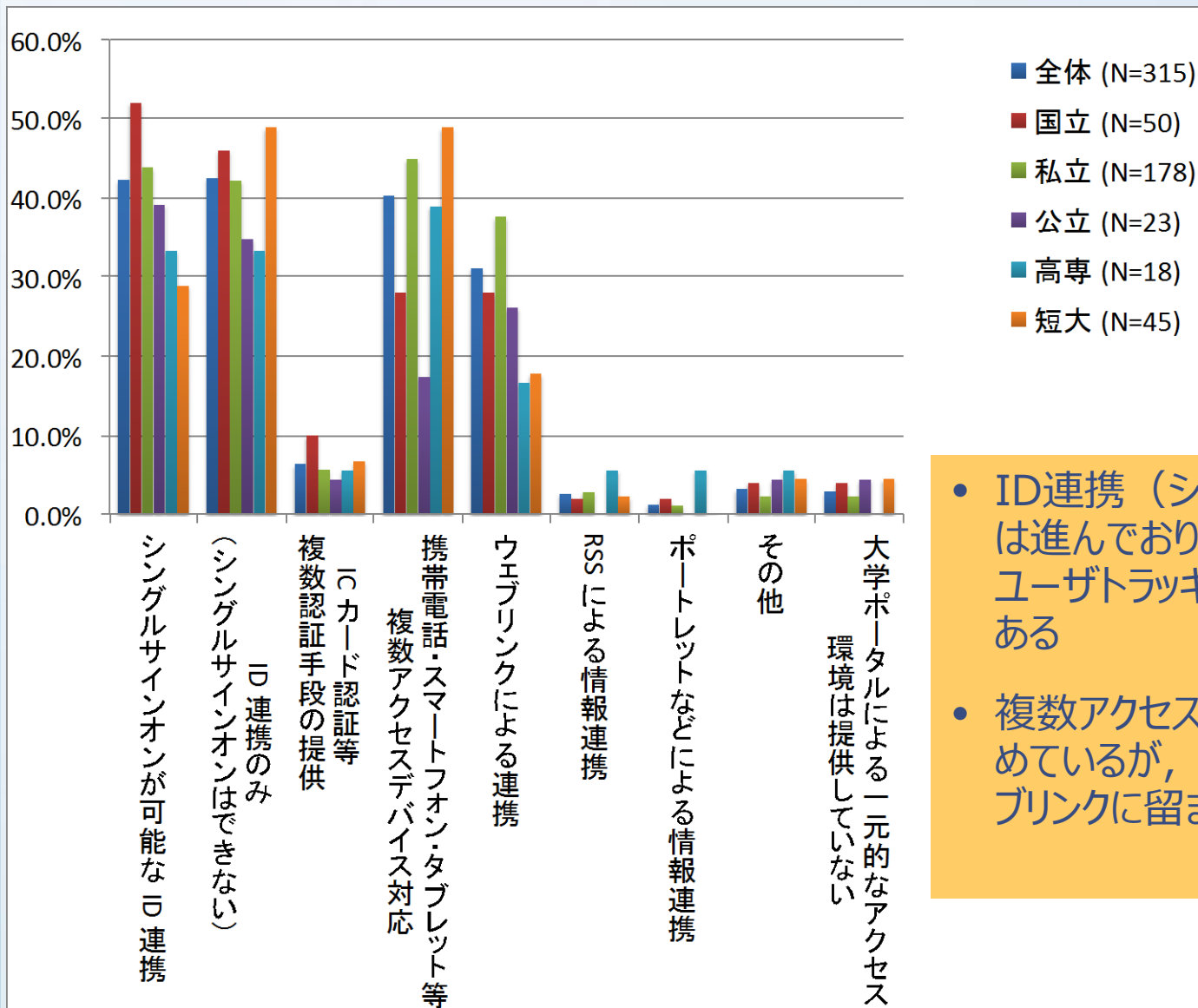
- ・低コスト

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



- 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

現状および今後の予測（まとめ2）

8. 学生メールのASP化は、セキュリティ・プライバシー上の懸念やカスタマイズ・ベンダーロックインの問題があるものの、低コストがドライビングフォースとなり進展している
9. 学生端末システムは多くの大学で全学的に導入。国立大学では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
10. 低コスト化、学内外ネットワーク高速化、セキュリティ・プライバシー強化技術基盤の整備により、学生端末システムのクラウド化が進展する可能性がある
11. BYOD の全学的な検討は進んでおらず、進展したとしても当面は現有学生端末数を維持する大学が多い
12. 複数システム間のID連携は進展しており、システムをまたがったユーザデータのトラッキングは期待できる

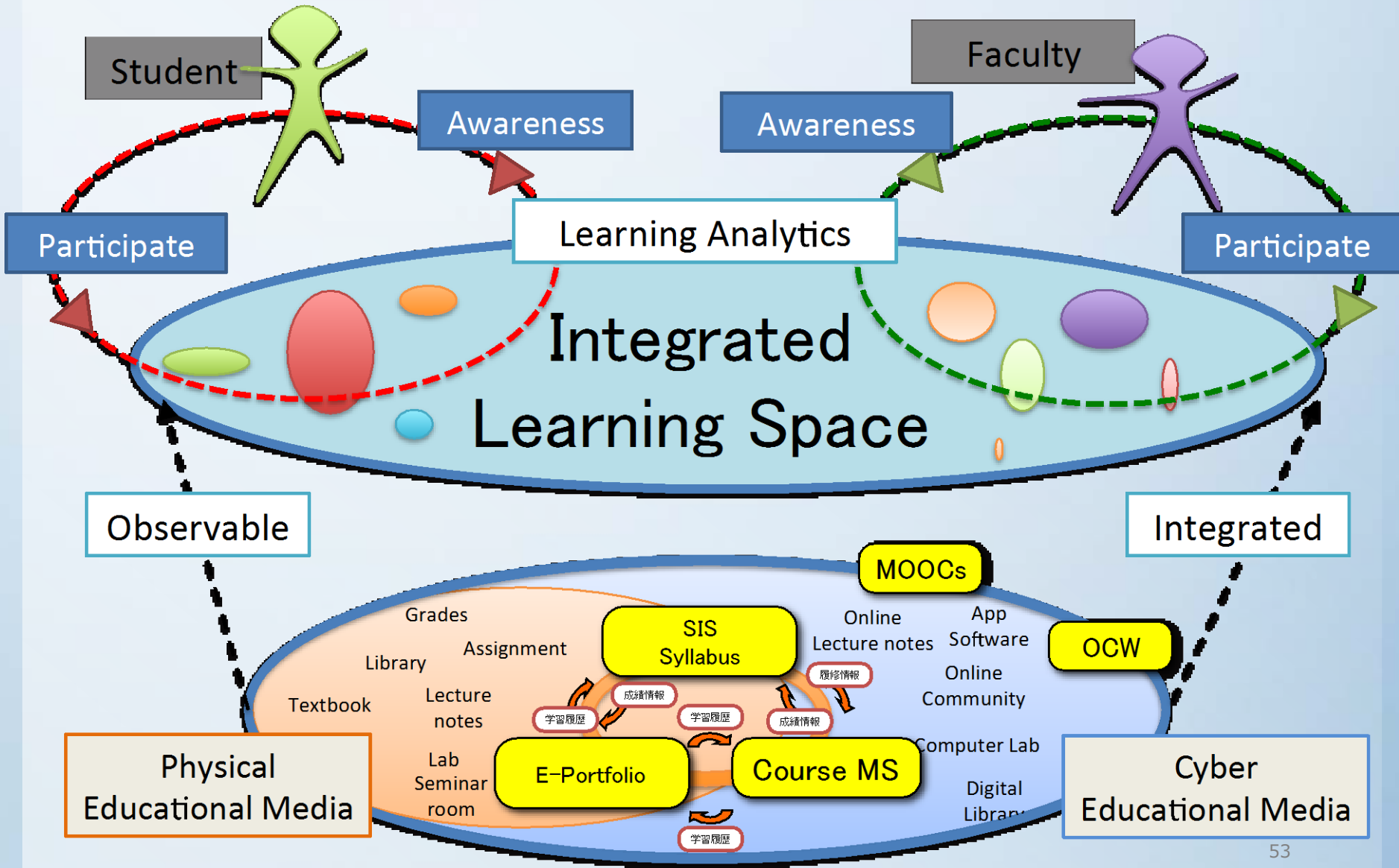
クラウド時代の教育学習支援のあり方



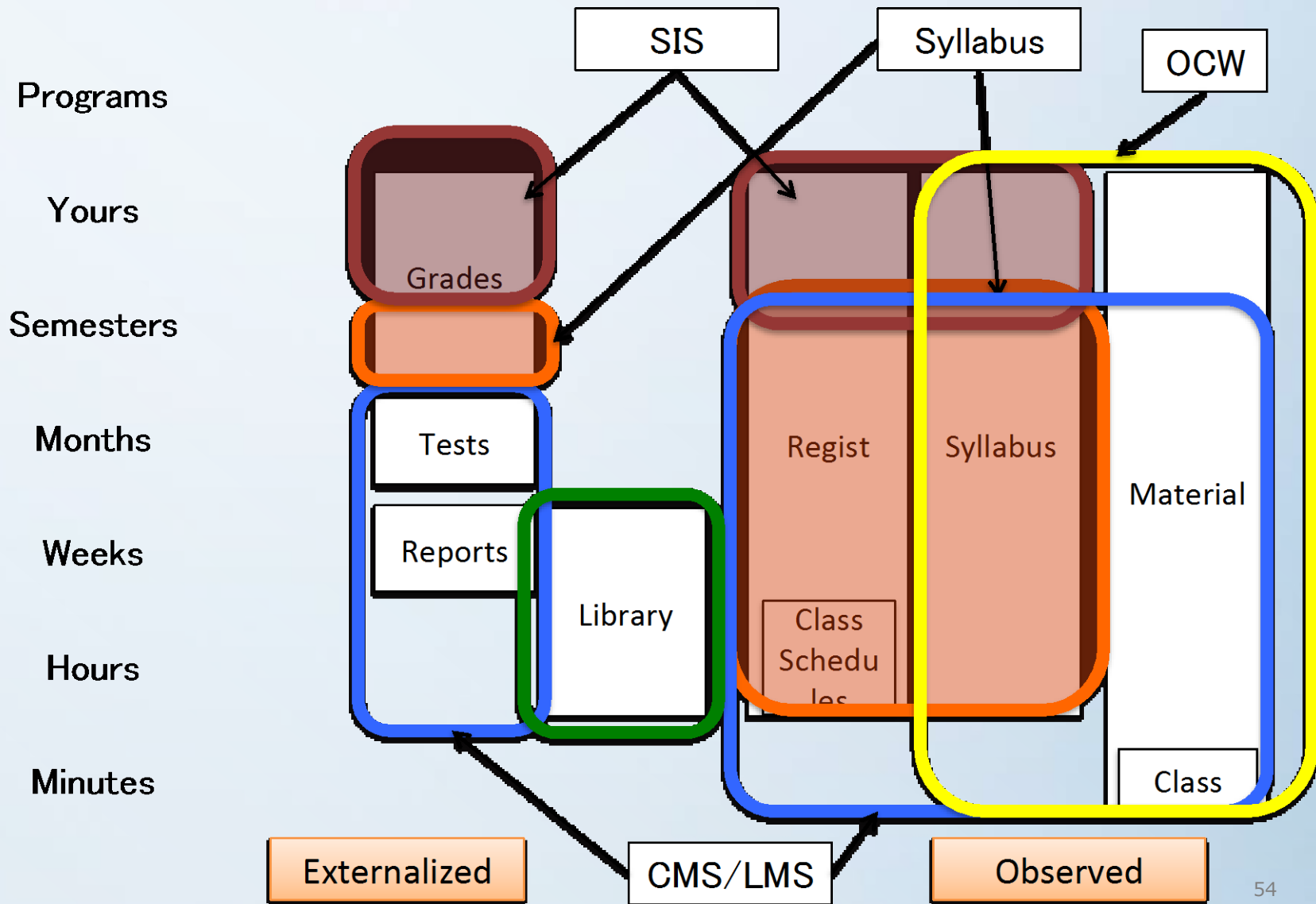
大学における物理世界・仮想世界の様々な「学び」を可観測化するとともに、大規模に観測・理解を行い、気づきと自学自習を促すことができる「参加型学びの環境」を整備

高等教育機関等におけるICTの利活用に関する調査研究によるアンケート（2014年2月実施中）を通じてさらに明確化

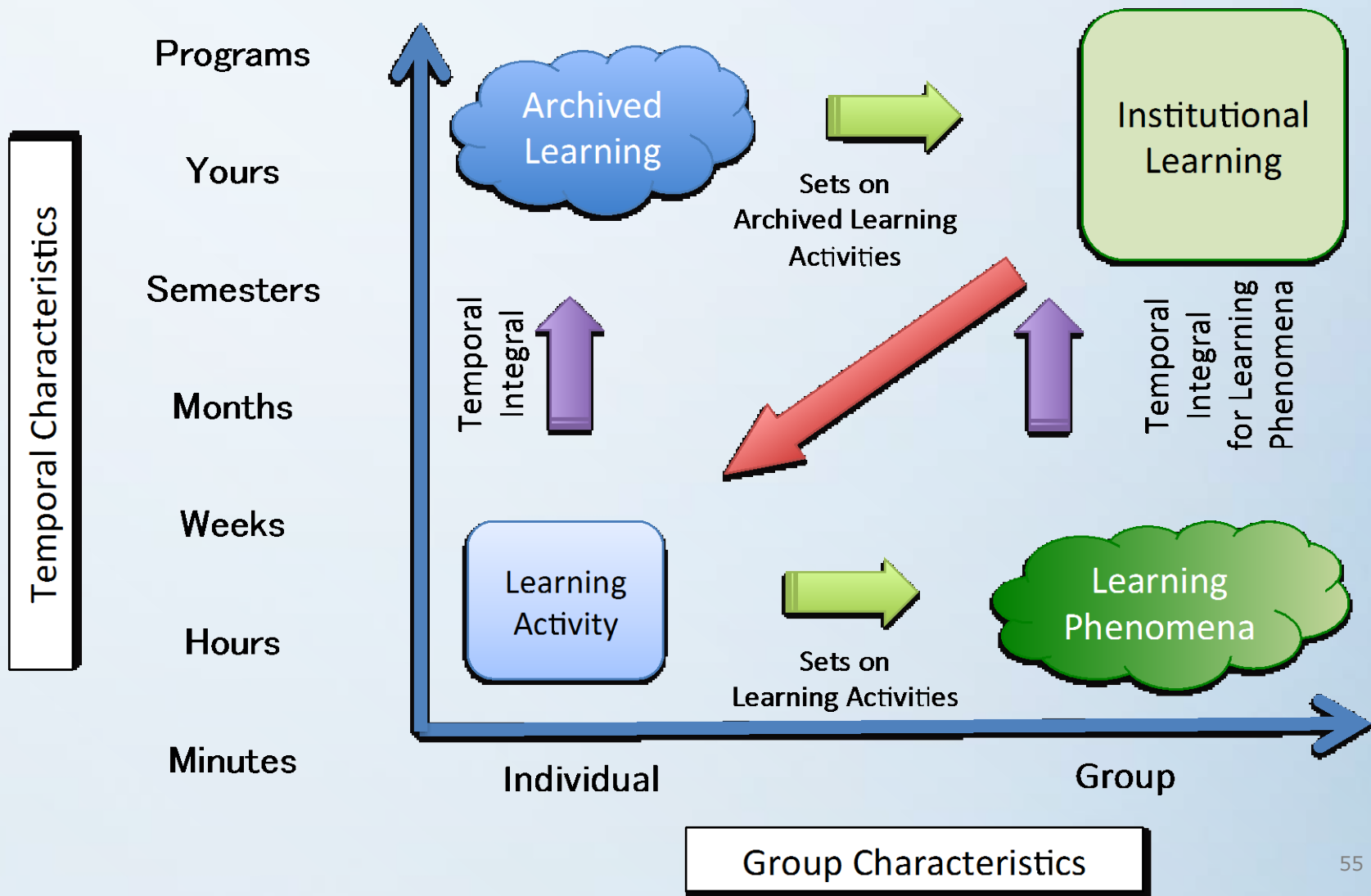
次世代教育學習環境



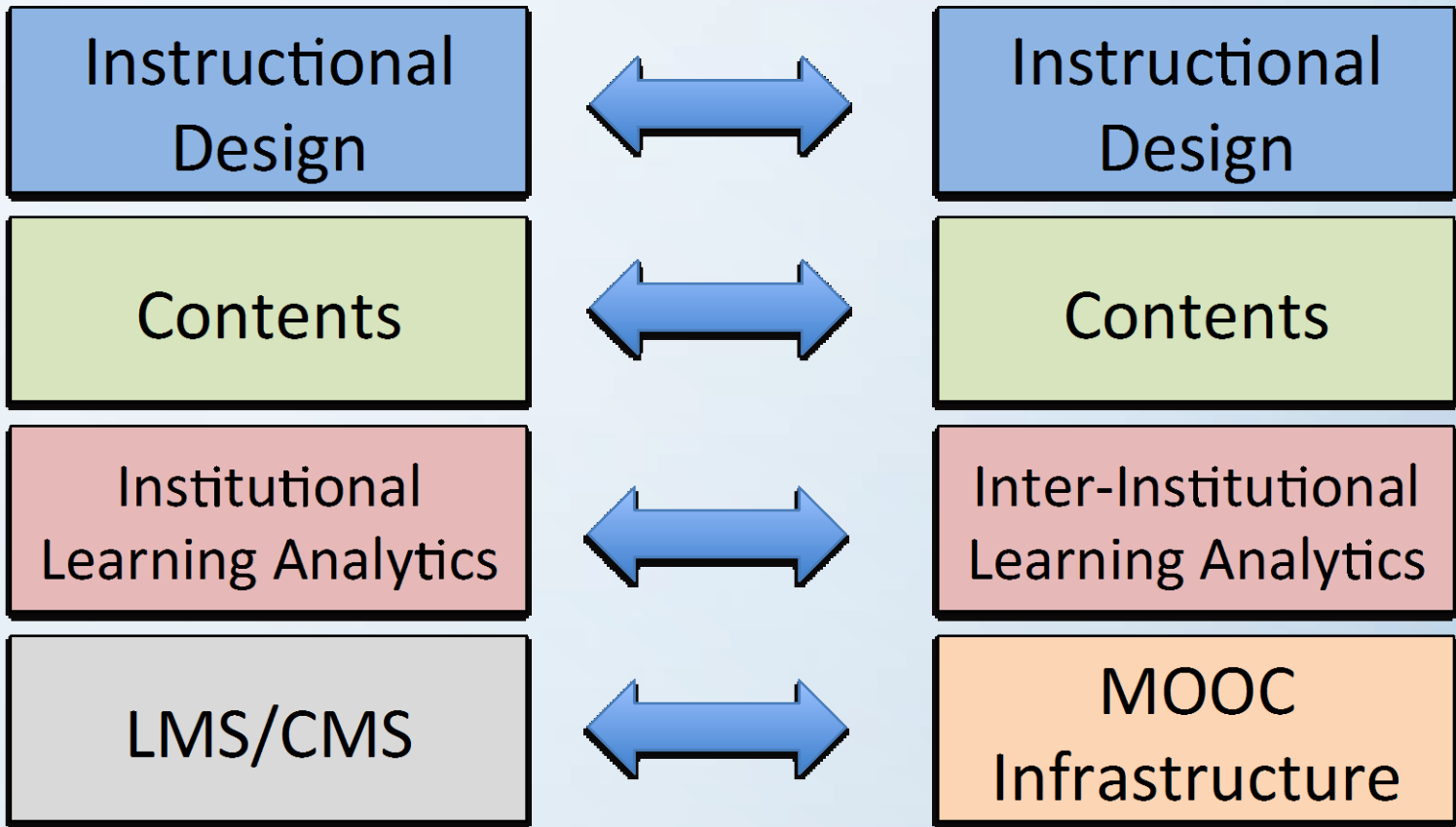
教えと学びを可観測にする



教育ビッグデータを通じた高等教育の理解と質的改善



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)

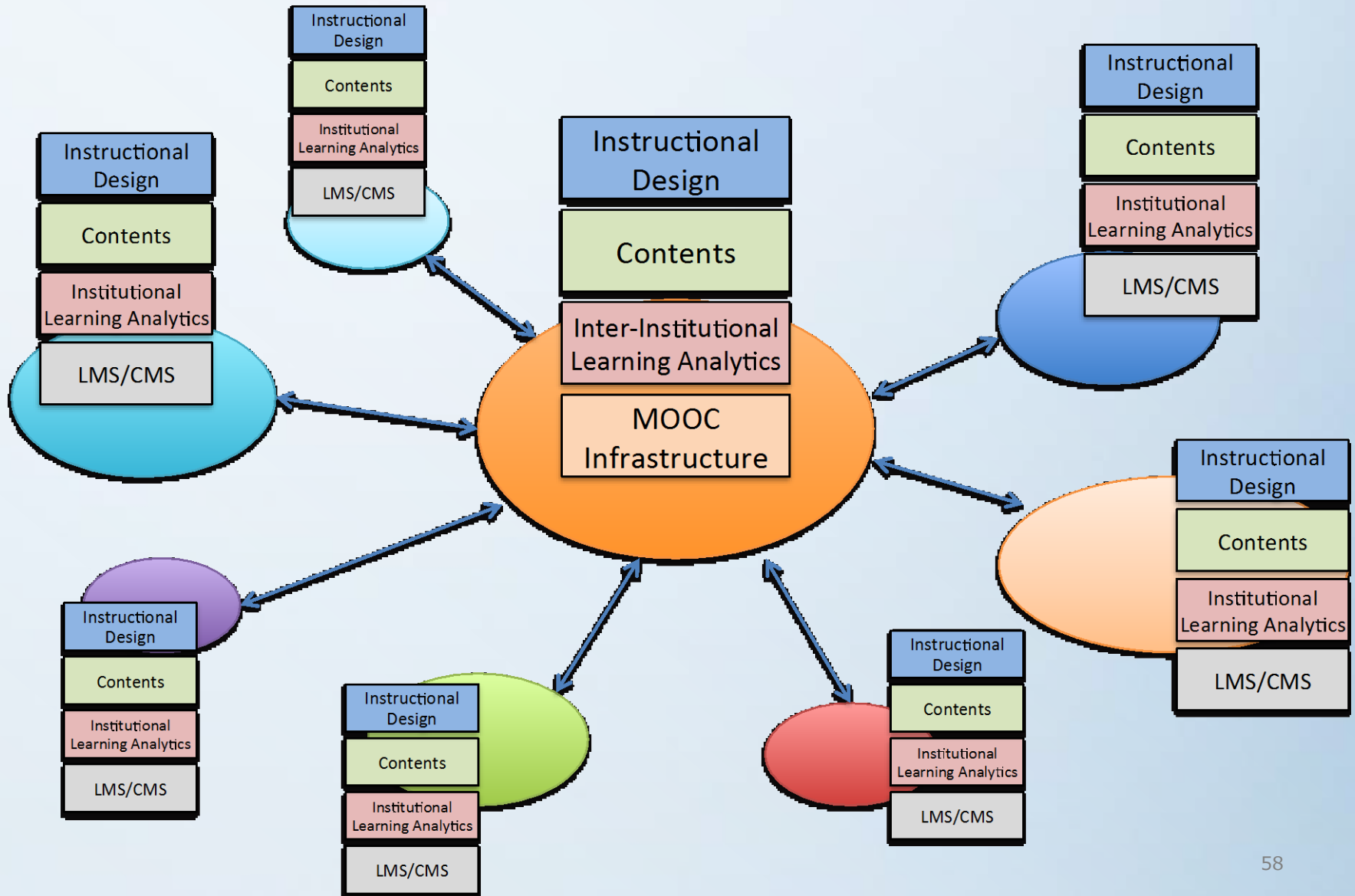
Public

(MOOC: Massive Open Online Course)

教育支援に係るアカデミッククラウド標準仕様

1. 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
2. 低コスト化, セキュリティ・プライバシー上の懸念を払拭可能な技術基盤を有すること
3. 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
4. 学内外の高速なネットワーク基盤上に実現すること
5. 学びと教えを可観測にし蓄積・再利用できる技術基盤を有すること

例：分散 + 全国拠点型

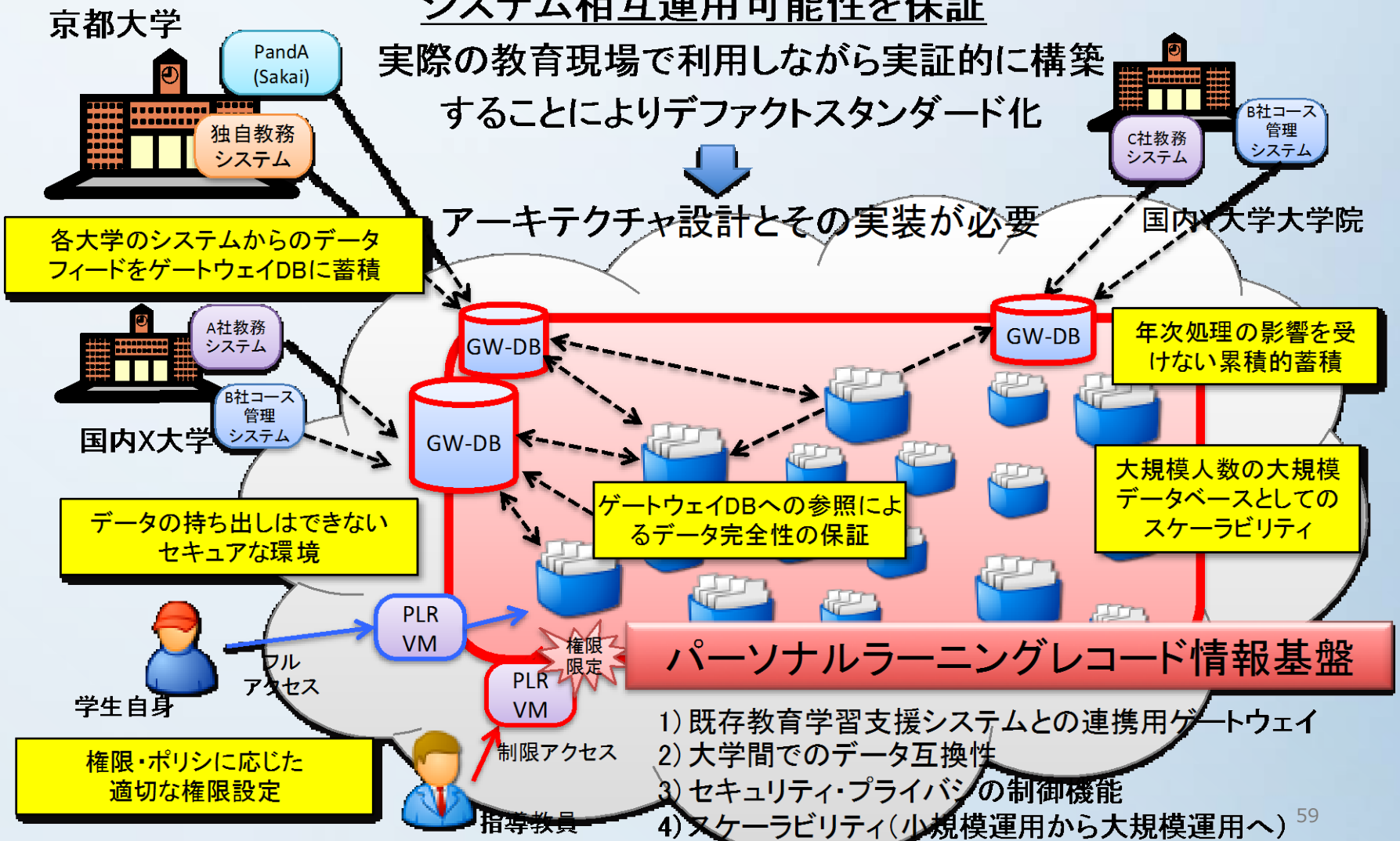


例示:次世代 eポートフォリオとしての パーソナルラーニング情報基盤

システム相互運用可能性を保証

実際の教育現場で利用しながら実証的に構築
することによりデファクトスタンダード化

アーキテクチャ設計とその実装が必要



年次処理の影響を受けない累積的蓄積

データの持ち出しはできない
セキュアな環境

ゲートウェイDBへの参照による
データ完全性の保証

大規模人数の大規模
データベースとしての
スケーラビリティ

権限・ポリシーに応じた
適切な権限設定

ロードマップ

教育学習支援サービス

- ・SPOC-MOOC 統合環境
- ・パーソナルラーニング情報基盤

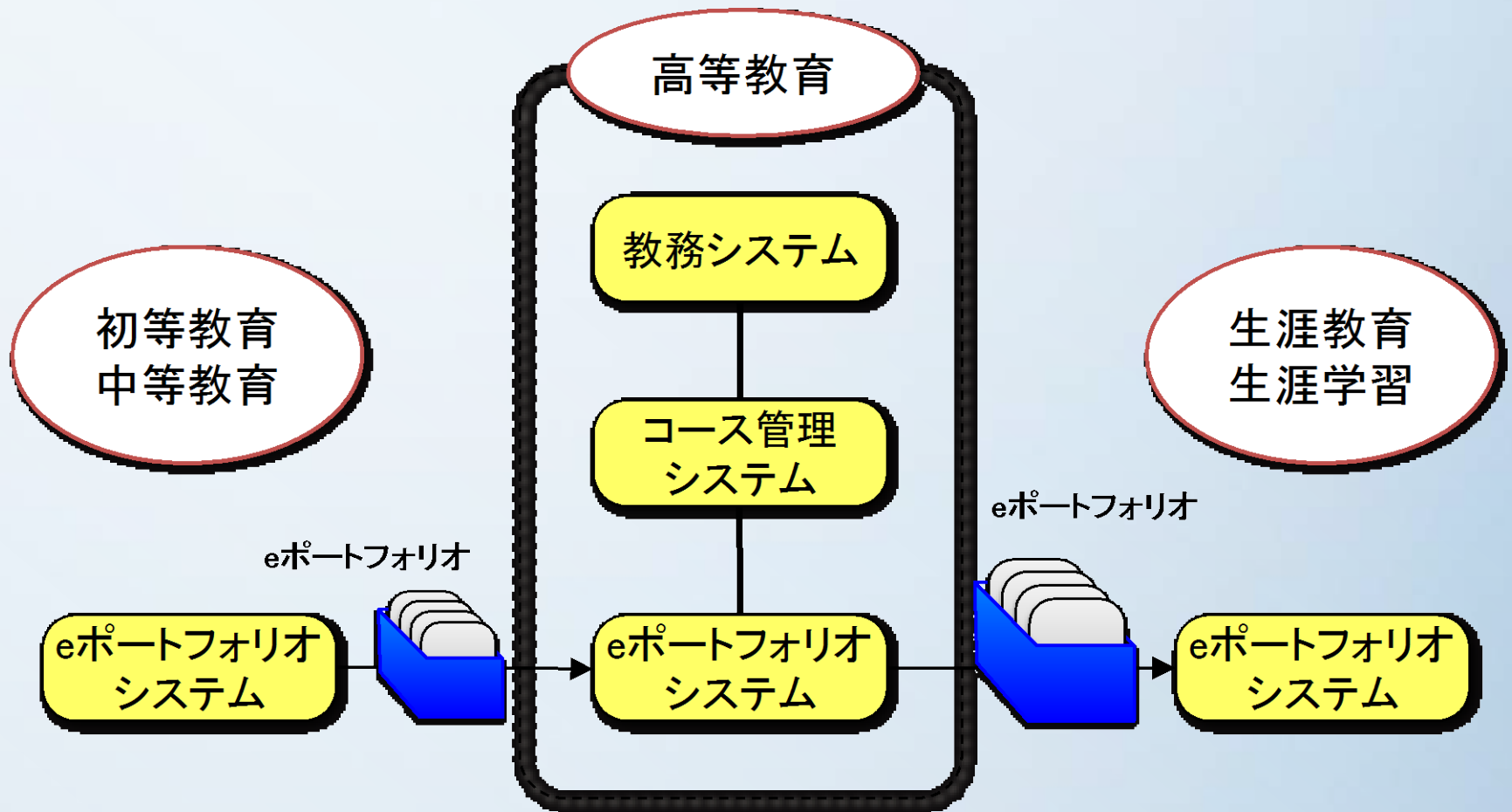
インフラ的サービス

- ・Desktop as a Service
- ・メール
- ・ビデオプラットフォーム(日本版 YouTube)

2014

2024

ライフログとしてのe-Portfolio



「e-Portfolio＝人生ワイドな学習プラットフォーム」という
認識の下での多様な研究開発・利用実践が必要

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』提案

「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」

研究支援に係るアカデミッククラウド システムの調査検討

研究支援分野 事業代表

棟朝 雅晴

北海道大学情報基盤センター

Academic Cloud

担当者: 棟朝雅晴(北海道大学)

横山重俊、吉岡信和(国立情報学研究所)

根本利博(東京大学)

最終報告会(学術総合センター) 2014年2月13日

研究支援分野におけるサービスについて

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)

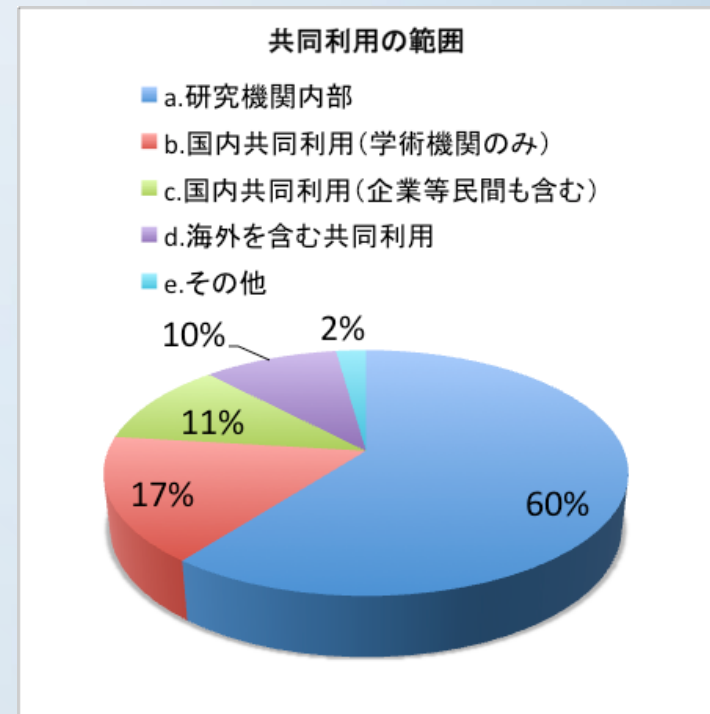
- 汎用PaaS (CloudFoundryなど)
- ビッグデータ処理フレームワーク (Hadoopなど)
- 分野に特化したアプリケーション実行PaaS
- アプリケーションソフトウェア、ライセンス提供
- 研究支援システム、CMS, SNSなど

スパコンとクラウドの違い・棲み分け

- スパコン（HPCIやJHPCNなど）→「計算」が中心で、それに伴って「データ・コンテンツ」が発生する。
- クラウド（研究支援向け）→「データ・コンテンツ」が中心で、そのための「計算」（ビッグデータ処理など）が発生する。
- クラウドには、SaaSとしての研究者支援サービス等も含まれる
- ただし、両者の境界があいまいな場合（システム）もあり（HPCクラウドなど）、当然のことながら、両者は密に連携すべきである

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

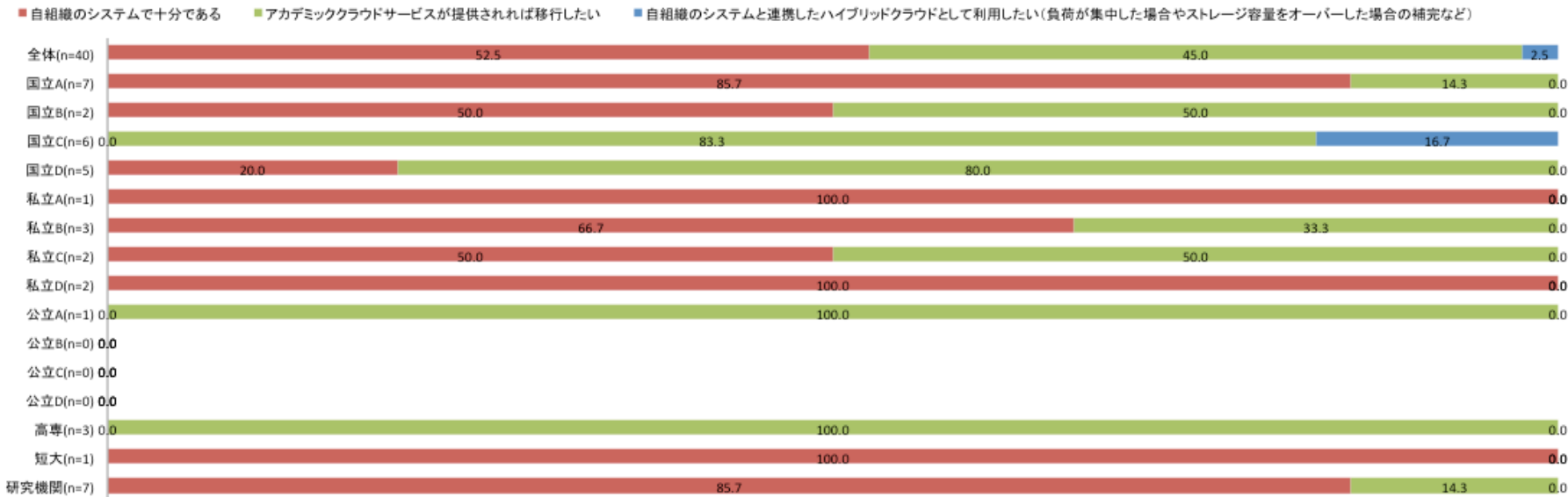
- 有効回答数：684 組織
- 共同利用を行っている組織：93 組織（回答中 13.6 %）
- のべユーザ合計数：42,401人
- 現状での提供コア数：11,634 コア
- 現状でのデータ総量：18.3 PB
- 共同利用の範囲としては、研究機関内部が最も多く、次いで学術機関のみの国内共同利用、企業等民間も含む共同利用となるが、海外をも含めた共同利用サービスを行っている部署も10%程度存在する。



アカデミッククラウド（研究支援）に対する要望

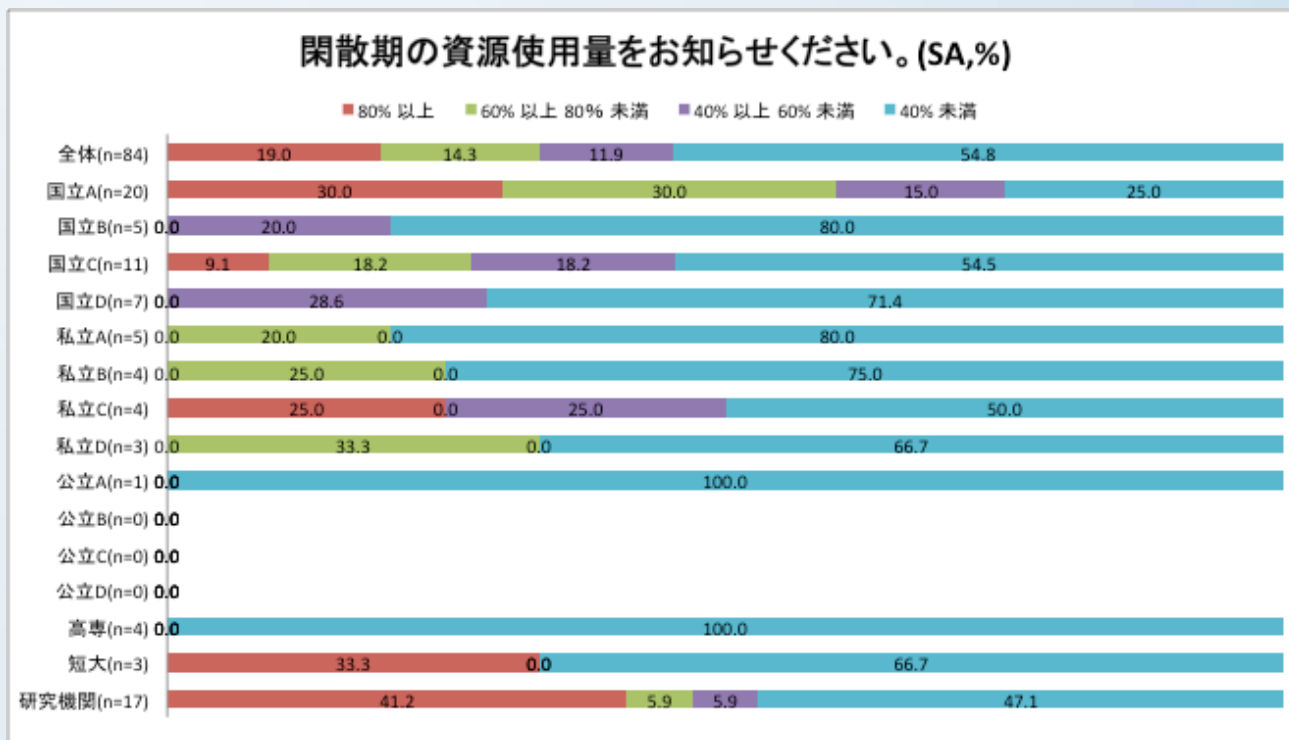
- 公立大学、高専では「100%移行したい」との結果
- 比較的小規模の国立大学、私立大学でも「移行したい」の要望が大半
- 全体としては、半数の大学が移行もしくは連携利用を希望している

アカデミッククラウドサービスに対する要望について(SA,%)



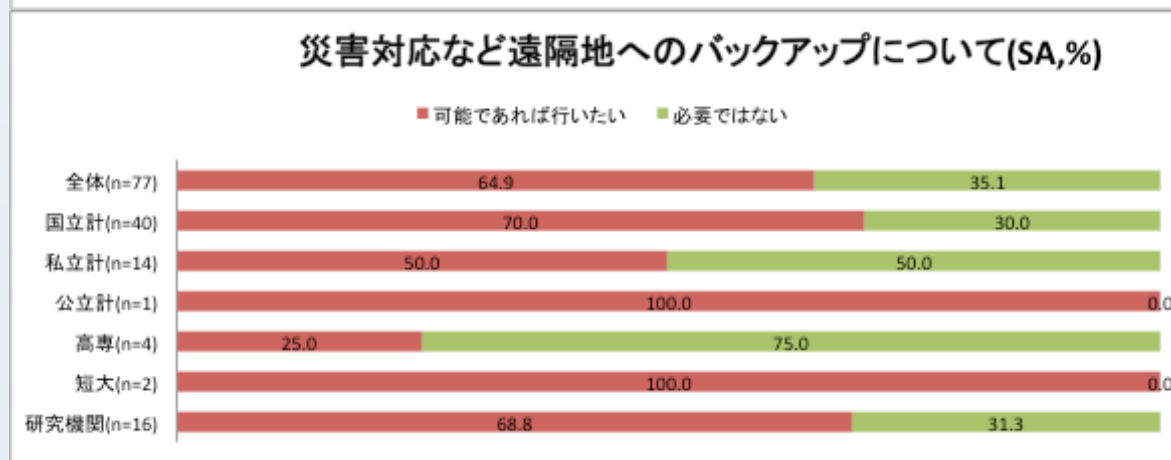
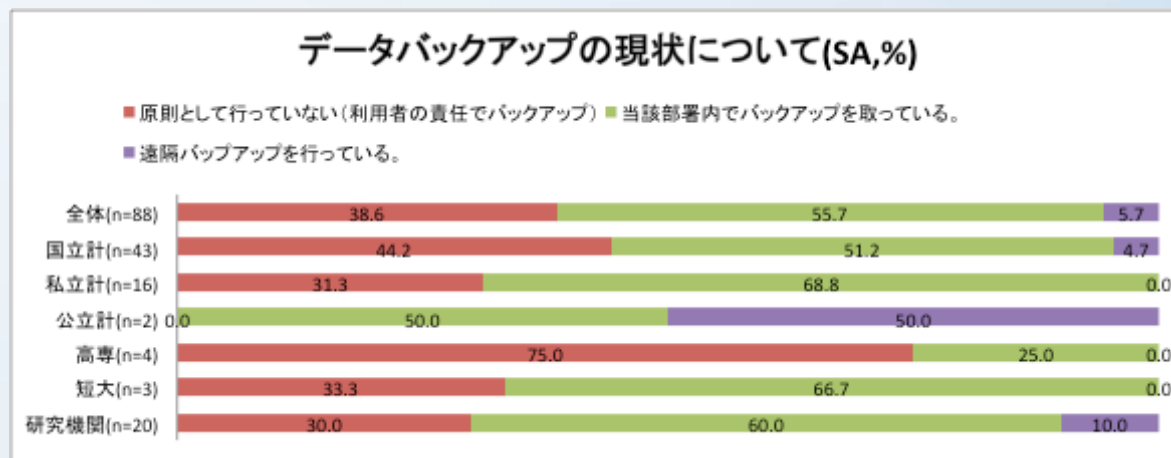
資源利用量の変動について

- 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事が予想される。



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。」

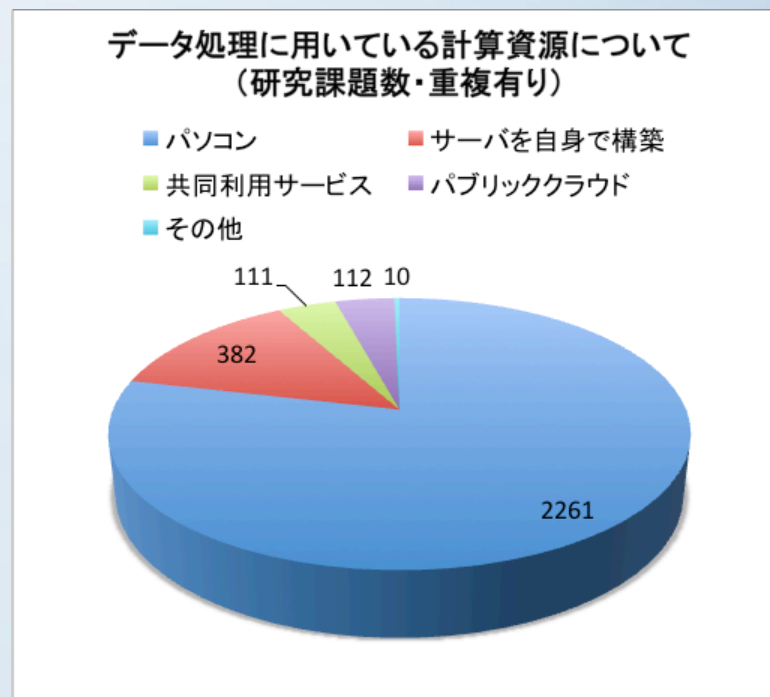
個人向けアンケート結果の概要

- 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

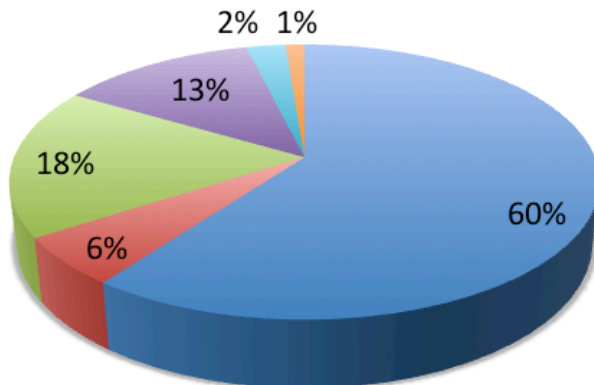


データの主な利用者とその性質（個人）

- 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

データの主な利用者

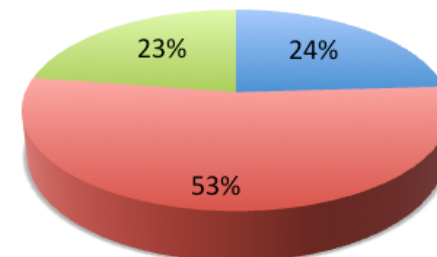
- a. 本人（個人）
- b. 研究機関内部
- c. 研究機関内部でのグループ
- d. 共同利用（特定の関係者、コミュニティでの利用）
- e. 委託（共同研究機関の関係者や委託先、アルバイト従事者等）
- g. 一般公開



半数を占めている。

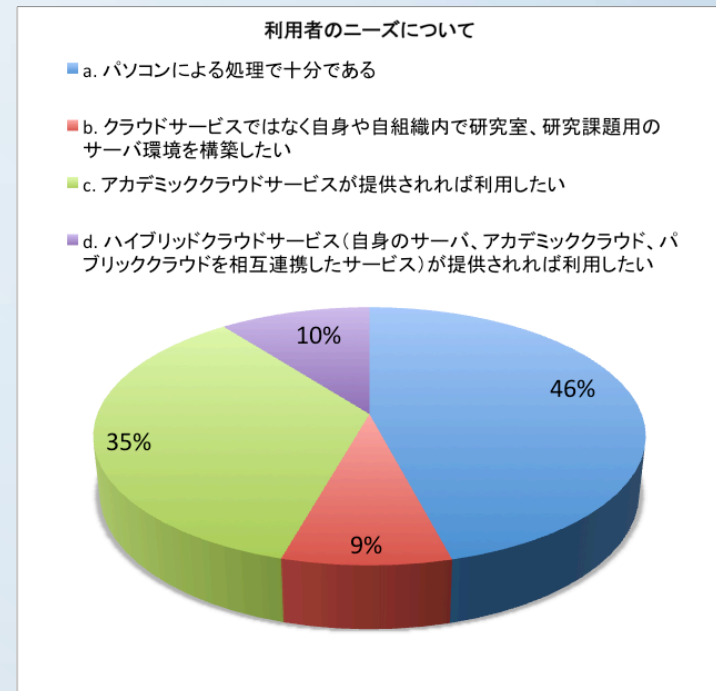
データのセキュリティレベル

- a. 公開情報
- b. 非公開情報が含まれるが、個人情報等の重要情報は含まれていない
- c. 個人情報等の重要情報が含まれている



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、 $71,755 \times 0.45 = 32,290$ 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

個人からのコメントのまとめ（1）

- 計算サービスとして、高性能なサーバを利用できるクラウドサービスを求める声が多い。スパコンなど共同利用している計算機の資源が埋まっていることが度々あるため、少ない資源でも占有できるサービスを求めている。
- データがどんどん増えているが、適切な管理方法が分からず、エクセルファイルでいくつものファイルを保存している。
- データはそのものは基本的に無料で公開されているものが多いが、必要データのダウンロードに、数ヶ月要し、ボトルネックとなる場合が多い、との指摘あり。
- 証拠能力のある「研究ノートの電子化」（研究データの保全・を担えるシステム）や、情報漏洩を防止する、高度に暗号化されたファイルシステムの要望あり。
- Dropboxなど商用のオンラインストレージは便利だが、不安も有り、容量制限や料金、転送速度の問題もあるため、高速、大容量、安価で、セキュアなオンラインストレージサービスを求める声が多い。

個人からのコメントのまとめ（２）

- データのバックアップについて課題を抱えている例が多い、大容量のデータを簡単かつ安価にバックアップできるようにしてほしいとの要望が多い。特に災害対応まで手が回らず不安を抱えている。
- データの中に個人情報等が有るため、守秘性に関する不安あり。
- 公的なクラウドであれば信頼できるだろうが、私的なクラウドは、情報秘匿に関して信用できるかどうか確証が持てない、との意見あり。
- 計算機環境の構築に、導入、設置、設定の負担が大きく、管理に関しても、特に外部から不正アクセス対策や、停電などの障害対策に多くの時間が費やされており、負担軽減についてクラウドの期待が大きい。
- 定常運用を研究室サーバ、非定常運用をクラウドでというハイブリッド運用の要望あり。
- すべてをクラウド上に構築すると、研究費の切れ目が研究の終了につながってしまうリスクが大きいとの懸念あり。
- コラボレーションが促進されるような仕掛けがあるべき、との要望あり。

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は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

海外事例調査について（１）

- 全国規模のアカデミッククラウド連携（オーストラリア等）
National eResearch Collaboration Tools and Resources project (NeCTAR), SURF（オランダ）
 - オーストラリアのNeCTARプロジェクトでは
既に全国規模の分散型のクラウドシステムを構築、運用
 - オランダの高等教育・研究機関の共同体であるSURFでは、コミュニティクラウドとしてさまざまなクラウドサービスを各機関に提供
- データ連携（英国）
Research Data Service (Imperial College London)
 - 将来的にICL単独で100PBを目指したデータ共有インフラを整備中
- クラウド管理ソフトウェア
OpenStack Summit, CloudStack (Silicon Valley)
 - 基本的なクラウド資源管理についてはオープンソースのミドルウェアが整備されつつあるが、サイト間の連携については一部課題が残る

海外事例調査について（２）

- 大学間共同データセンター事例（米国）
HMDC (Harvard-MIT Datacenter), MGHPCC (Massachusetts Green High Performance Computing Center), MOC (Massachusetts Open Cloud)
 - MGHPCC: マサチューセッツ州内の5大学（MIT, Harvard, Boston U, U Mass, Northeastern U）の連携による共同データセンター
 - MOCとして民間企業等も含めた地域クラウド連携を推進
- ビッグデータ事例
facebook, CERN, IEEE BigData
 - facebookでは300PB～のストレージを分散配置、ビッグデータ処理システムと密に連携
 - CERNにおいてもBudapestに遠隔データセンターを増設し、計算処理能力を増強



(<http://www.mghpcc.org>より)

研究支援に係るアカデミッククラウドの現状

- 海外においては、ここ2、3年で、米国、欧州、オーストラリアなどの大学において、研究支援のための大規模なアカデミッククラウドシステムの導入が急速に進み、それらの連携についてもいくつかの試みが始まっており、今後、国際連携も含めて、アカデミッククラウドの連携が進んでいくものと予想される
- 一方、国内では一部の大学でサービスが提供されているものの、その資源量は絶対的に不足しており、連携の試みも始まったばかりである。
- 要素技術についてはオープンソースなどにより解決されつつあるが、運用技術に課題がある。特に、認証基盤、データ管理、課金管理、セキュリティ対策や、複数拠点の連携に必要なクラウド管理システムと認証基盤や仮想ネットワークとの統合等が課題。

研究支支援に係るアカデミッククラウドの要求仕様の検討（インフラ）

- データ量について：科学研究課題のみで現在230PBと推定され、今後1年で93PB増加（1.4倍の増加）となる。一般にデータ量が指数関数的に増加する事を考慮すると、今後5年程度で $230\text{PB} \times (1.4)^5 = 1.237 \text{EB}$ となり、潜在的なニーズの推定値 3.5EBも考慮すると、少なくともエクサバイト級のストレージ容量が求められる。（ただしこの推定にははずれ値として極端にデータサイズの大きい研究は含まれない。）
- 計算資源について：HPCやゲノムなど計算量、データ量において著しく大きな計算資源を必要とするものは、それぞれの分野で対応するという前提で考えると、ストレージとして上記のエクサバイト級のデータに対応し、その処理インフラとしてHadoopを前提として1コアあたりの処理能力1MB/sと仮定すると、1回の処理を1週間以内に実行するためには、理想的な環境を想定しても160万コア以上必要となる。
- ネットワークについては、ビッグデータの移動やアクセスにおけるボトルネックとなるため、可能な限り高速なインフラが求められる、次世代SINETの整備計画も考慮すると、最低でも100Gbpsを越える最先端の技術を採用すべきである。

研究支支援に係るアカデミッククラウドの要求仕様の検討（運用・サービス）

- システム資源の集約化による経済性を確保するとともに、地理的、技術的の両面である程度の多様性をもったシステム基盤を整備することで、研究者の多様なニーズに応えるとともに、地震などの自然災害のリスクや、単一技術に依存するリスクを軽減する必要がある。
- 利用者管理、資源管理、課金管理などを含めた運用体制が大きな課題であり、そのために必要となる技術者の活用、育成が重要である。既存組織の運用体制を活用して、二重投資を避けつつ、全国共同利用として相互連携する方式が現実的かつ経済的である。
- クラウドインフラを整備するだけでなく、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開発についても投資し、研究を支援するPaaS/SaaSとして提供するために必要となる研究開発を推進する体制を、他の分野（教育、事務、認証、セキュリティなど）とも連携して整備すべきである。
- 計算と異なり、データは永続的なものであるため、運用やサービス提供にあたって、継続性（サステナビリティ）が特に重要である。
- 最終的な目標は研究活動の活性化であり、研究者や技術者のコラボレーションの促進や国際連携など人的交流をサポートするシステム作りも重要である。

要求仕様のまとめ

- 5年後をめぐり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。

今後 10 年間のロードマップ

- 1～3年：投資・構築・システム基盤整備
 - 全国規模でのアカデミッククラウド基盤を大胆な投資により整備し、共同利用サービスとして展開
 - 合わせて、全国規模のインタークラウドとして、国際連携や民間との連携も視野に入れつつ、技術開発および人的交流を促進
- 4～6年：運用・活用・ビッグデータ基盤整備
 - ほぼ全ての学術研究において活用される情報基盤としてアカデミッククラウドを位置づける（科研等での利用を推奨する）
 - 研究開発に係るほぼ全てのデータを蓄積、処理、活用するビッグデータ基盤として、学術データの相互連携を図る
- 7～10年：展開・次世代技術の開発
 - コモディティ部分の民間への技術移転、展開
 - 次世代技術の開発

まとめ

- 現状、パソコンに制約されたデータ処理、情報環境を一新し、クラウドコンピューティングによる経済性や柔軟性、俊敏性、スケーラビリティ（規模拡張の容易性）を活用することで、ビッグデータやデータサイエンスを中心とする研究を支援しイノベーションを加速する情報環境を整備すべき
- 今後5年をめぐり、国内全体でストレージとしてはエクサバイト超、ビッグデータ処理システムとしては100万コア規模、ネットワークとしては100Gbps超のインフラが少なくとも必要とされる
- 災害などのリスク対応や多様性確保などの観点から、地域拠点の連携による全国規模のインタークラウドシステムが必要である。運用にあたっては、大学や研究所の情報センターなど既存組織の運用体制を活用して二重投資を避けつつ、全国共同利用システムとして相互連携することで、それぞれの大学の特徴を生かしたシステム整備を行い、民間も含めた地域連携により社会全体のイノベーションを促進すべき
- 国際連携についても積極的に行い、世界規模のインタークラウドシステムの整備を通じた国際競争力の確保に努めるべき
- その他、研究活動を支援・促進するサービスやシステムについては、事務分野、教育分野、認証、セキュリティなどとも連携して整備すべき

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』提案

「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」

事務支援に係る アカデミッククラウドシステムの調査検討

事務支援分野

事業代表	森原 一郎	大阪大学
推進メンバー	玉造 潤史	東京大学
推進メンバー	柏崎 礼生	大阪大学

Academic Cloud

最終報告会(学術総合センター) 2014年2月13日

目次

- 事業概要
- 事務支援に係るシステムの位置づけ
- アンケート調査について
- 事例調査について
- 事務支援に係るシステムの課題
- 事務支援に係る課題解決に向けた検討
- 事務支援分野から見たアカデミッククラウドのあるべき姿
- 事務支援分野から見たロードマップ
- まとめ

事業概要

- 目標

- 事務分野のデータやシステムに関する調査を実施し、アカデミッククラウド環境の標準仕様策定に寄与する

- 事業内容

- 事例調査
 - 事務分野に関連するデータの蓄積・運用状況やデータ特性の調査
 - 国内外でのアカデミッククラウドの事例調査
- データ連携やシステム連携・統合に着目した調査項目の検討
 - 事業推進チームを中心に実施する調査に反映
- 調査結果の分析、アカデミッククラウド構築に向けた検討
 - 事務分野から見たアカデミッククラウド環境構築の課題や効果の明確化
 - アカデミッククラウドとしてあるべきアーキテクチャ、および、設置形態の検討
- 報告書作成

事務支援に係るシステムの位置づけ（範囲）

- 研究教育機関のミッションである研究・教育を支援するための事務処理サービスを提供するもので、研究・教育の成果を最大にするよう支援することが目標
- 学務教務系システム
 - 学生基本情報管理、履修登録管理、成績管理、入試、シラバス管理、講義出欠管理、学費納入管理、奨学金管理、健康管理、資格取得支援、留学支援、就職支援
- 法人系システム
 - 人事給与関連：人事管理、給与計算、出退勤管理、電子申請
 - 財務会計関連：財産管理、予算管理、会計、調達購買、旅費申請、寄付、学費納入、奨学金申請
 - その他：施設管理、駐車場管理、ソフトウェアライセンス管理、安否確認

アンケート調査について

- 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

- アンケートの内容

1. 所属大学、部局についてご記入をお願いします。
2. 事務支援システム毎に、以下の問いにお答えください。
 - ① 該当するシステムは以下のどれに相当しますか。
 - ② システムの利用者数はどの程度でしょうか。
 - ③ システムが利用している計算機資源の構成はどうなっていますか。
 - ④ 今後、パブリッククラウドサービスが提供する仮想サーバ等の計算機資源（IaaS or PaaS）を利用する計画、あるいは、意向がありますか。
 - ⑤ 今後、アカデミッククラウドサービスとして仮想サーバ等の計算機資源(IaaS or PaaS)が提供された場合、利用する意向がありますか。
 - ⑥ システムで保有するデータの総量は現状でどの程度でしょうか。

アンケート調査について

• アンケート内容（つづき）

- ⑦ 当該サービスにログインするためのアカウント管理について該当するものをお選びください
- ⑧ データのバックアップ先について該当するものをお選びください。
- ⑨ 業務アプリケーションソフトウェアについて、該当するものを選択し、関連する情報を記入、あるいは、選択してください。
- ⑩ 今後、SaaS等のパブリックサービス（大学の情報基盤センター等が提供するサービスも含めて）を利用する計画、あるいは、意向がありますか。
- 11 BCP対策の必要性、状況、計画についてお答えください。
- 12 データや計算資源の管理運用について該当する項目を選び、1年間にかけている大よその稼働量（人年：小数可）を記入してください。
- 13 その他、アカデミッククラウドに対する要望事項がありましたら記入してください。

3. その他、ご意見等

アンケート調査について（回答状況）

1. 回答数

530機関、1013システム

- 回答機関数、及び、機関種別毎の回答数
- システム種別毎の回答数

アンケート調査について（結果の分析）

1. システムの規模について

- 利用者総数1,000人以下が74%で、ピーク時利用者500人以下が86%と小規模なシステムが大半を占める【[2.② a.](#)】
- サーバ総数は3,927台、1システム当たり平均の資源量がサーバ4.4台、CPU15.5コア、メモリ67.0GBで、サーバが2台以下のシステムが半数以上を占め、計算機資源から見ても小規模なシステムが多い【[2.③ a.b.](#)】
- 1システム当たりの平均総データ量は、671.8GBで、アンケート回答の全システムトータルで521TB → 回答のない機関やアンケート対象外のシステムを合わせてもトータルで2～3PB程度と推定される

アンケート調査について（結果の分析）

2. クラウドの利用状況について

- クラウドを活用しているシステムは10%弱で、パブリッククラウドの利用は2%程度と現状はまだ少ない【[2.③ c.](#)】
 - プライベートクラウドは、50機関76システムで利用されている
 - システムの規模が小さいほど、プライベートクラウド活用が進んでいない【[2.③ e.](#)】
- 機関自体の規模が小さい場合、プライベートクラウドによる効果が小さく、技術的な課題解決も難しいと思われる

アンケート調査について（結果の分析）

3. クラウドの利用意向について

– パブリッククラウド（IaaS、PaaS）の利用意向について

- 「今後も利用しない・課題があって難しい」（38%）が「できれば利用したい」を含む前向きな回答をやや上回っている【2.④ a.】
- 「今後も利用しない・課題があって難しい」の理由は、回答者の半数以上がセキュリティを課題に挙げている【2.④ d.】 →セキュリティ対策が最も重要な課題である
- 「その他」（24%）の内訳は約80%（全体の20%弱）が未検討、不明、検討中で、「必要なし」の回答（今後も利用しないの中も含めて全体の12%）と合わせて32%程度になる →クラウドのメリット／デメリットを明確にした上で、啓蒙を行う必要あり

アンケート調査について（結果の分析）

3. クラウドの利用意向について（つづき）

– アカデミッククラウド（IaaS、PaaS）の利用意向について

- パブリッククラウドに比べてやや前向きな回答が多いものの、ほぼ同じ傾向【2.⑤ a.】 【2.⑤ d.】

→パブリッククラウドとの違い含め、アカデミッククラウドの定義が明確にできていないことが原因と思われる

– SaaSに利用意向について

- パブリッククラウド（IaaS、PaaS）と同様の傾向で、APに関する課題を挙げている回答がやや増加している【2.⑩ a.】 【2.⑩ d.】

→ IaaS、PaaS同様にセキュリティ対策が重要な課題であるとともに、現行の業務アプリケーションからの移行をどう実現するかが課題になる

アンケート調査について（結果の分析）

4. BCP対策について

– BCP対策の必要性について

- 災害時でも継続してシステムの稼働が必要（28%）、データの保全是最低限必要（59%）含め、9割程度が何らかのBCP対策が必要と考えている【[2.⑪ a.1](#)】

– BCP対策の実施状況について

- BCP対策が必要と回答した中で、実施済が19%で、計画中9%を含めても28%と対策が遅れている。

→セキュリティ対策やネットワーク整備含めて、BCP対策が容易に実現できる環境構築が必要

アンケート調査について（結果の分析）

5. 業務アプリケーションソフトウェアについて

- 業務アプリケーションソフトウェアの開発について
 - 全体の約75%が業務用パッケージソフトを利用している【[2.⑨ a.](#)】
- 業務用パッケージソフトのカスタマイズについて
 - 業務用パッケージソフトを利用している中で、80%以上のシステムでカスタマイズを実施しており、30%以上が大幅なカスタマイズを実施している【[2.⑨ b.](#)】
 - 規模の大きな機関程、また、規模の大きなシステム程、大幅なカスタマイズを実施しているケースが多い【[2.⑨ c.](#)】【[2.⑨ d.](#)】

アンケート調査について（結果の分析）

5. 業務アプリケーションソフトウェアについて（つづき）

– 業務用パッケージソフトの利用状況

- 国立／私立等機関の種別や規模によって利用している業務用パッケージソフトが異なる傾向があるが、同じ業務用パッケージソフトを最大73システムで利用している
- 利用している業務用パッケージソフトが38あり、10システム以上で利用されているものが17で、この17の業務用パッケージソフトはトータルで432システム（回答があった92%）で利用されている【2.⑨ e.】【2.⑨ f.】

→業務アプリケーションソフトウェアの共同開発やSaaS開発の可能性が十分にあると考えられる

アンケート調査について（結果の分析）

6. システムの運用稼働について

*注：アンケートの質問が不明確なため、業務運用稼働も含めて回答しているケースがあり、統計から外す等一部補正している

- 全体で50%以上、国立大学では75%以上のシステムで教職員のみで運用を行っており、教職員の負担が大きい【2.⑫ a.】
- 1 システム当たり平均約2.1人年の稼働をかけてシステムを運用しており、規模の大小で少し差はあるが、大きくなってもあまり増えていない【2.⑫ d.】【2.⑬ f.】【2.⑫ e.】

→小規模システムでも運用稼働がかかるので、小規模システムの方がシステム集約による運用稼働削減の効果は大きいと考えられる

アンケート調査について（結果の分析）

7. アカデミッククラウドへの要望等について

- 要望は35件で、セキュリティに関する要望が12件、コストに関する要望が9件 [【2.⑬】](#)

→要望件数が少ないのは、アカデミッククラウドの定義が明確でないためか？

8. その他

- 機関間でのシステム統合や共同利用について
 - 高専機構で各高専にサービスを提供している
 - 一部の公立大学では自治体のシステムを利用している
 - 一部の系列機関（4年制大学、短大等）でシステムを共同利用している

事例調査について

- 先進的な取り組み等をしている大学に、個別ヒヤリングを実施
 - 北海道大学、東北大学、東京大学、早稲田大学、慶応義塾大学、国土舘大学、信州大学、静岡大学、大阪大学、関西大学、徳島大学、九州大学
- 事例調査項目
 - キャンパスクラウド（プライベートクラウド）の構築状況、利用システム、効果、課題
 - パブリッククラウドの活用状況、効果、課題
 - BCP対策状況
 - アカデミッククラウドへの期待、課題
 - ビッグデータへの期待、課題

事例調査について

● 事例調査における主な取組状況や意見

- 調査を行った大学では規模の大小はあるもののキャンパスクラウドの構築やパブリッククラウドの活用を進めているが、事務支援システムのクラウド活用については、アプリケーション移行の課題等もあって、計画中や検討中のシステムも多い
- 仮想化技術は発展途上であるため、オンプレミスで質のよいサービスを提供するためには、要員の確保、育成が大変で、コストがかかる
- パブリッククラウドへの移行に当たっては、セキュリティポリシーが重要で、外部データセンターより学内基盤が危険であるというポリシーで、外部クラウドへの移行を進めているところもある
- 業務アウトソーシングにより効率化を進めている事例がある
- 安定的なサービス提供を行うためには、SLAを定めて運用体制を構築し、SLAの遵守状況を把握してフィードバックをかける必要がる
- プライベートクラウドは利便性が高いが、運用も含めて稼働とコストがかかるので、パブリッククラウドへの移行のステップと考えているところもある
- 学生のライフログの収集分析のようなことがアカデミッククラウドでできるとよい

事務支援に係るシステムの課題

- A) 各機関個別にシステムを開発・構築しているケースが多く、情報流通やシステム集約・統合ができていない →ビッグデータ活用を含む事務サービスの高度化（サービス内容、スピード）の遅れ、経済的損失、エネルギー損失、稼働損失

【推定される原因】

- a. 個人情報や機密情報を含んでいるため、データや情報システムを機関外に出せない
- 情報セキュリティのポリシーや規約が厳しすぎたり、判断基準が明確でない
 - 情報流通やシステム統合に必要なセキュリティ対策の仕組みが明確でない
- b. 情報流通やシステム統合をインキュベートする仕組みがない
- ICT要員が少ないため、ボトムアップで推進することが難しい
 - パブリッククラウドを利用するための判断基準がない
 - 情報流通やシステム統合を推進する基盤や予算がない（先行投資が必要）

事務支援に係るシステムの課題

- c. 現行の業務アプリケーションがクラウド化に対応できていないケースが多い
 - 仮想化技術は発展途上で、アプリケーションベンダーも全ては対応できていない
 - 技術的な課題解決は個別の機関や担当だけでは困難
- d. 業務フローの標準化が難しいため、個別開発（カスタマイズ）にならざるを得ない
 - 業務そのものの改革が必要で、大きな労力を要するため、ボトムアップでは進みにくい

B) BCP対策については、データ保全対策でさえ実施されていないシステムが多い

【推定される原因】

- a. セキュリティポリシー見直し、格納先検討やSLA含む契約が必要で、ノウハウのある要員がいないと簡単には推進できない
- b. リスク対策として先行投資が必要だが、予算が手当てできない

事務支援に係る課題の解決に向けた検討

1. クラウド活用により期待できる効果（事務支援）

業務アウトソーシング
事務業務
サービス

- 業務集約により業務稼働削減、コスト削減が可能

業務の標準化が必要

SaaS

アプリケーション
サービス

- サービスを迅速に導入可能
- アプリケーションの共通化により開発コスト削減可能
- システム・サービス運用保守稼働の効率化可能

PaaS

OS、データベース
パッケージ
ツール

- 共通部品活用による開発のコスト削減、期間短縮が可能
- システム運用稼働の効率化可能
(セキュリティパッチやバージョンアップ等)
- 新サービスの開発が容易になる

IaaS

サーバ
ストレージ
ネットワーク
ファイアウォール

- インフラの集約効果により投資コスト削減
- インフラ運用保守稼働の効率化可能
- 負荷変動に対して迅速にリソースの増減が可能

効果大

集約

効果大

サービスレベル

効果小

事務支援に係る課題の解決に向けた検討

2. クラウド活用に当たっての課題

A) プライベートクラウド活用に当たっての課題

- 規模が小さな機関では、規模の効果が期待できず、技術・運用面の負担が大きい
- 規模が大きな機関でも単独では効果が小さく、セキュリティ対策含めた運用面での負担が大きく、パブリッククラウドと同等のセキュリティ対策をするのは難しい

B) パブリッククラウドを活用に当たっての課題

- 永続的に利用できる保証がない
- セキュリティや信頼性含めてSLAがどこまで担保されるか不明であったり、SLAが提示されていても判断が難しい（個々の機関で全て対応するのは難しい）
- 各機関でのセキュリティポリシーの見直しが必要

事務支援に係る課題の解決に向けた検討

3. クラウド活用に向けた考察

- 大規模な機関では、直近の対策としてプライベートクラウドの活用が考えられるが、セキュリティ対策を含めた高度なサービスを維持するための負担が非常に大きいため、長期的にはパブリッククラウドの活用を進めるべき
- 小規模な機関では、機関独自でプライベートクラウド構築は難しいので、直近の対策としてアカデミッククラウドのような複数機関で共用できるプライベートクラウドが必要
- クラウド環境の永続的な利用を可能にするには2つの方策が考えられる
 - i. 国主導でアカデミッククラウドを構築し、継続的な利用を可能にする
 - ii. クラウドの標準化を行い、パブリッククラウド間で容易にシステム移行（マイグレーション）できるようにする →標準化に時間がかかる
- クラウド環境におけるSLAのひな形（標準化）が必要

事務支援に係る課題の解決に向けた検討

4. クラウド対する要件

- 365日24時間の保守運用体制で可用性が保障されていること（大規模対策含めて）
- 運用も含めたセキュリティ対策マネジメントがされていること
- VLANやVPN接続による、学内ネットワークと同様のアクセスが保障されること（機関の規模にもよるが、10Gbps程度でのネットワーク接続環境）
- 機関個別の認証システムとの認証連携が可能なこと
- 個別システムやプライベートクラウドと同等以下の利用料金であること

事務支援に係る課題の解決に向けた検討

5. BCP対策について

- BCP対策は喫緊の課題であり、少なくとも災害時のデータ保全対策は早急
に実施すべきである
 - 遠隔地でのデータバックアップができればよいので、安価なストレージとネットワークが標準的に提供されれば容易に実現できる（トータルで2 PB程度のストレージと数10Gbps程度のネットワーク） [【図1】](#)
- 仮想化できているシステムであれば、仮想システムイメージを遠隔地にバックアップしておけば、システムの復旧再開が短時間で可能になる（ロードバランサーや仮想ネットワーク含めた仮想化基盤の標準化は必要になる） [【図2】](#)

事務支援に係る課題の解決に向けた検討

6. 業務アプリケーションの共通化について

- 制度の違い、規模の違いなどもあって、全ての機関で業務の標準化をすることは困難と考えるので
 - 同じ機関種別で業務の標準化を行う
 - 同じ業務パッケージソフトを利用している機関で業務の標準化を行い、パッケージに反映（ベンダー含めて共同開発）する
- 共同で仕様作成や開発を行うための開発基盤やサービス提供基盤としてアカデミッククラウドが利用できれば共通化が加速する可能性がある
- 現行システムの共通化だけでなく、共同利用できる調達システムの開発・サービスが可能になれば、研究教育のための資材調達の迅速化、教員の稼働軽減、コスト削減が可能になる [【図3】](#)

事務支援分野から見た アカデミッククラウドのあるべき姿

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

事務支援分野から見たロードマップ（案）

■ 1年～3年目（初期目標）

- コミュニティで共同利用できるクラウド基盤の構築（数か所、小規模）
- IaaSサービスの提供
- クラウド基盤上に情報流通基盤の構築
- 情報共有のトライアル実施
- BCP対策としてデータ保管のトライアル実施

■ 4年～7年目（中期目標）

- クラウド基盤の規模拡大
- 商用業務パッケージを組み込んだPaaSサービスのトライアル実施
- プライベートクラウドや商用クラウドとの相互運用のトライアルとBCP対策のトライアル
- 各種システムや学生、教員の行動データの収集（対象限定）と分析のトライアル実施

■ 8年目～（長期目標）

- SaaSサービスのトライアル
- システム集約、統合の対象拡大と商用サービス活用の推進
- データ収集対象の拡大と新たなサービスの開発・構築・トライアル

まとめ

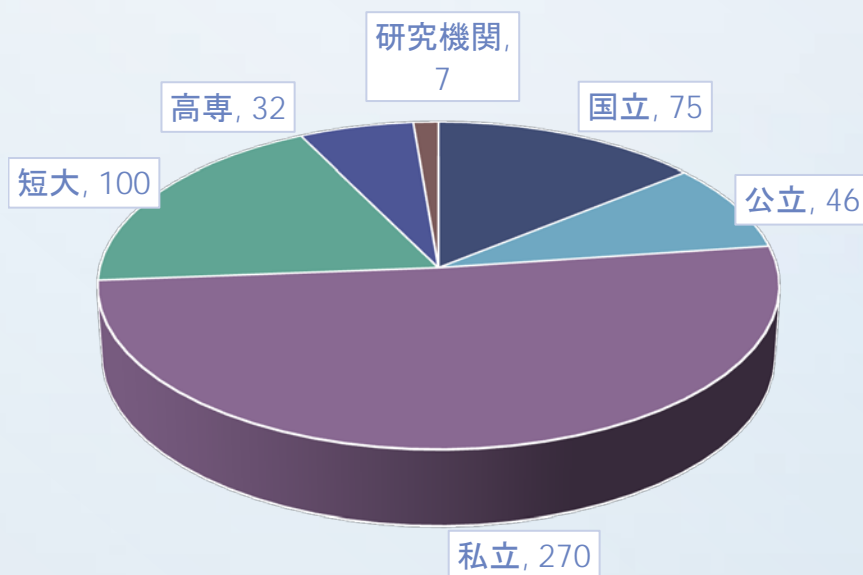
- 事務支援に係るシステムでのパブリッククラウド活用は、セキュリティの課題をはじめとして様々な課題があり、あまり進んでいない状況である
- アカデミッククラウドの構築により、クラウド化やシステム集約の効果が期待できるとともに、業務アプリケーションの共同開発や共同利用の推進などの新たな効果も期待できる
- BCP対策は必要性は感じているものの殆ど進んでいない状況であり、アカデミッククラウド構築によりトップダウンで対策を加速すべきである
- アカデミッククラウドによりクラウド化を推進し、加えてSLAやクラウド基盤の標準化を行うことによって、将来的にパブリッククラウドの活用につなげることができる

アンケート回答結果

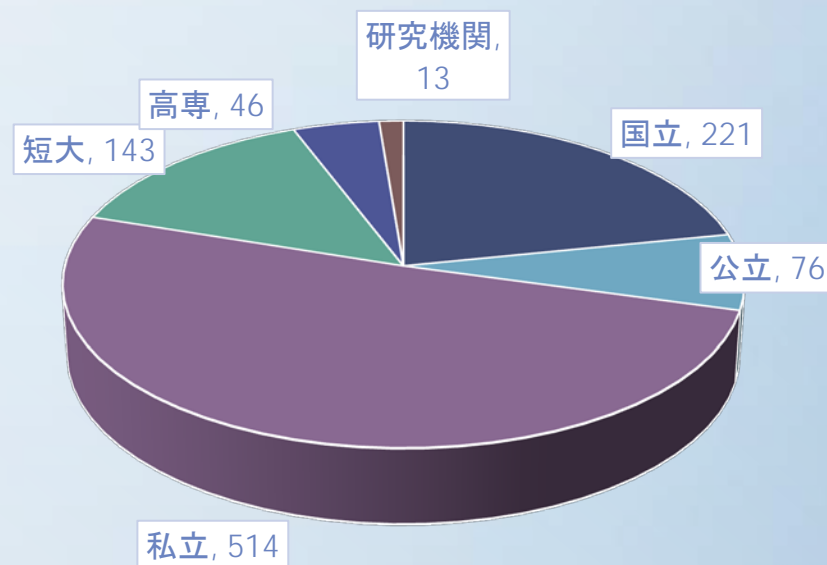
1.回答機関、回答数（システム数）

- 回答機関：530
- 回答数：1013

回答機関数



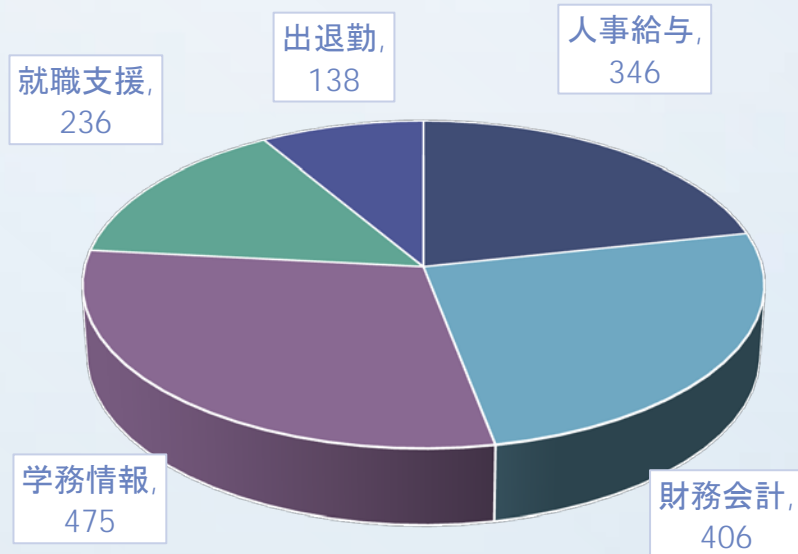
機関別回答数



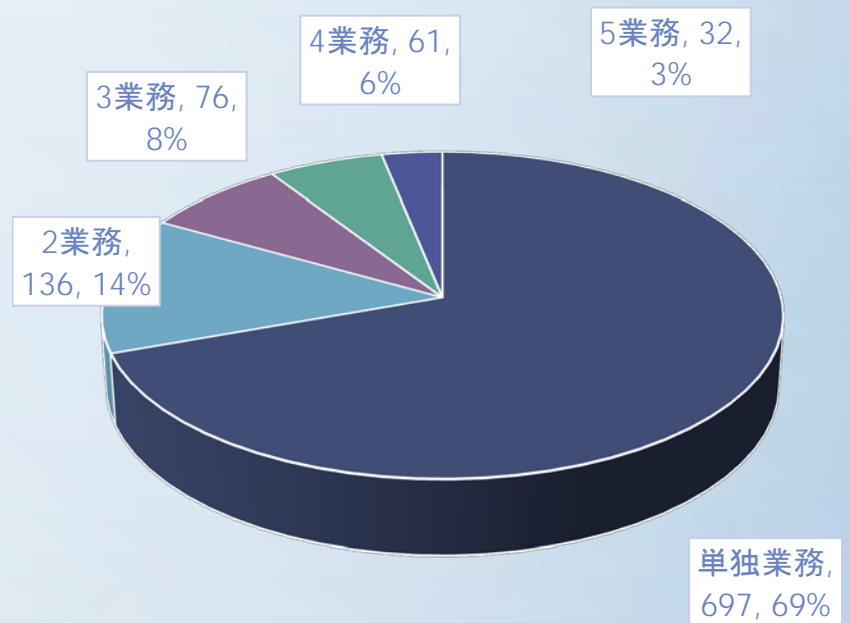
2.①回答システム種別

2業務以上の
複合システムが3割強

システム種別毎の回答数



複合システム数

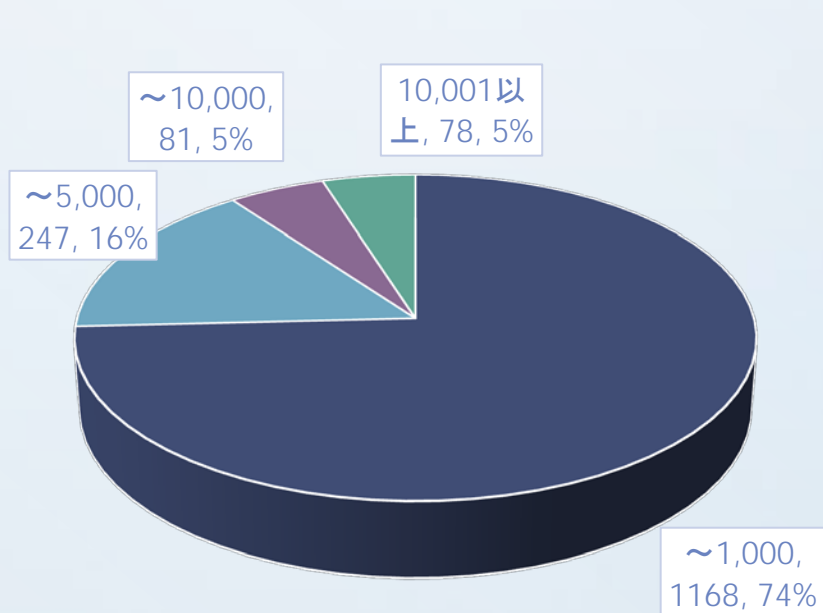


2.②利用者数 a.

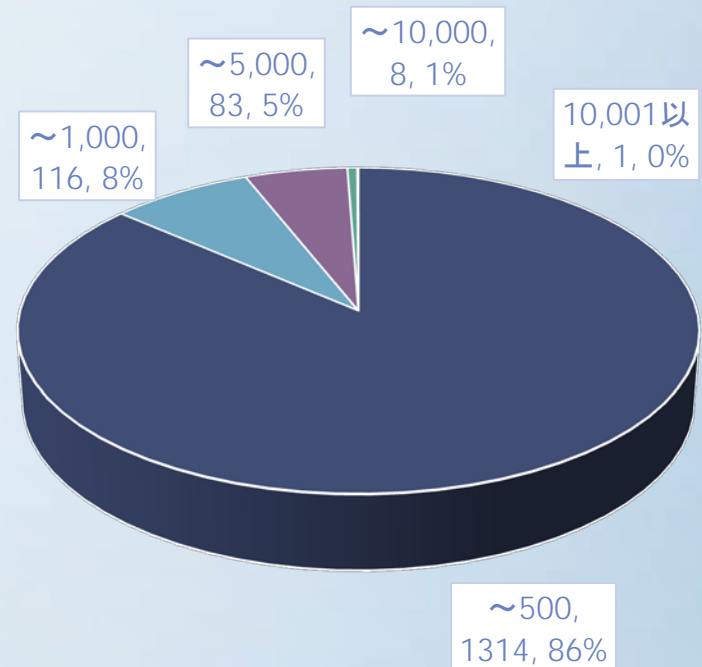
a. 利用者数別のシステム数

利用者数が1,000人以下の小規模なシステムが大半を占める

利用者総数別システム数

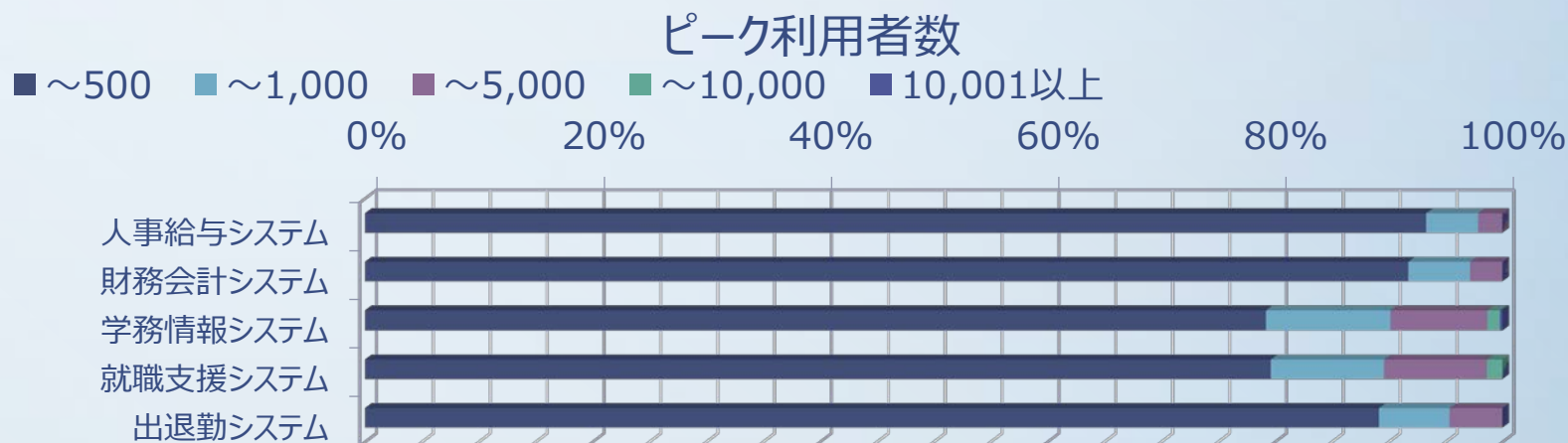
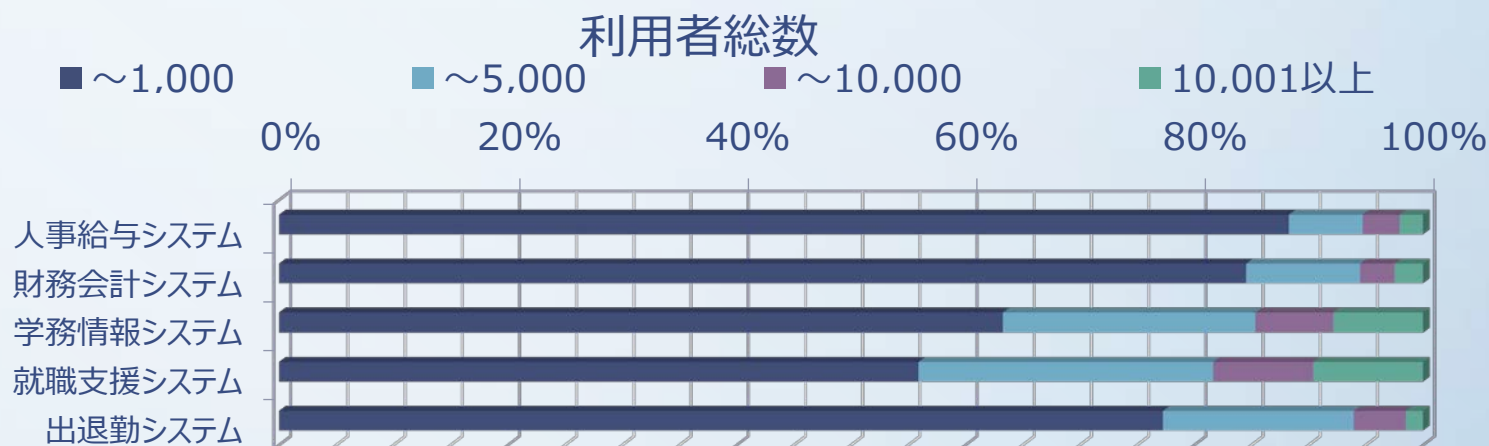


ピーク時利用者数別システム数



2.②利用者数 b.

b. 業務システム種別毎の利用者数別システム数

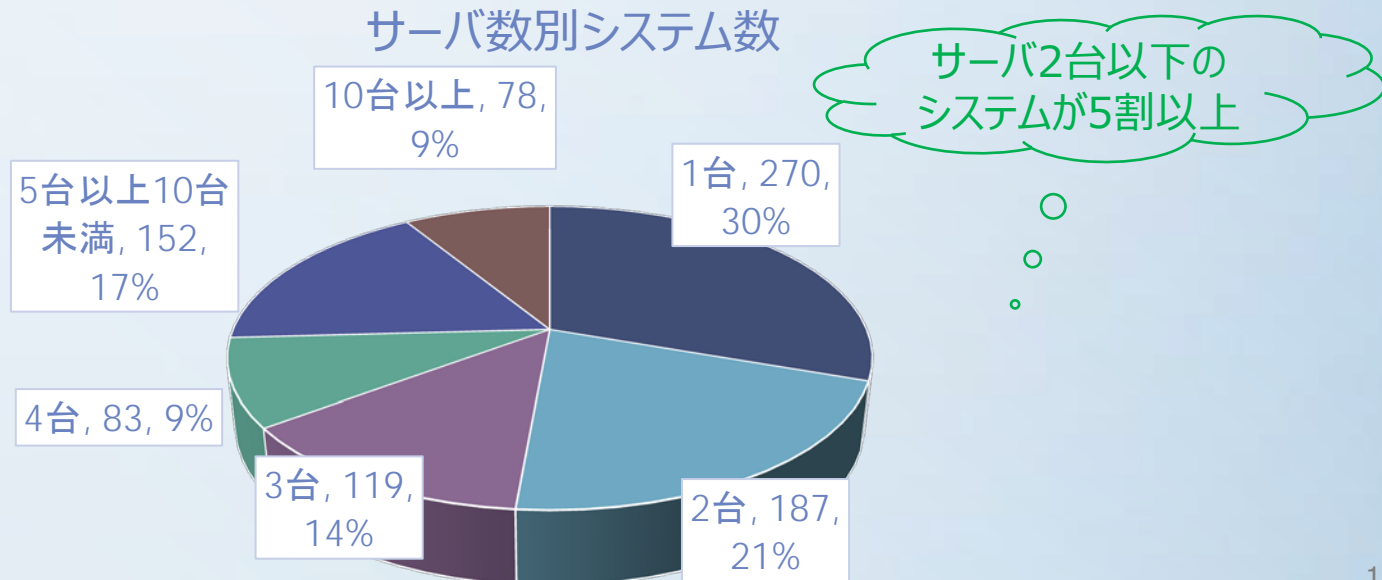


2.③計算機資源 a.b.

a. 計算機資源量

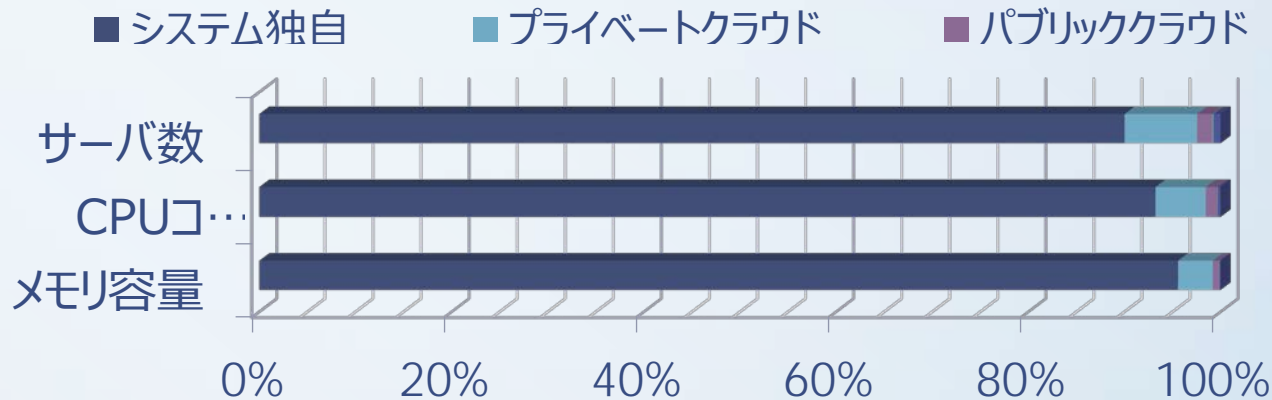
資源種別	平均資源量	総資源量	備考
サーバ	4.4 台	3,927 台	
CPUコア数	15.5コア	12,134コア	
メモリ容量	67.0GB	52,460GB	
データ量	671.8GB	521,286GB	設問⑥

b. システム当たりのサーバ数の分布



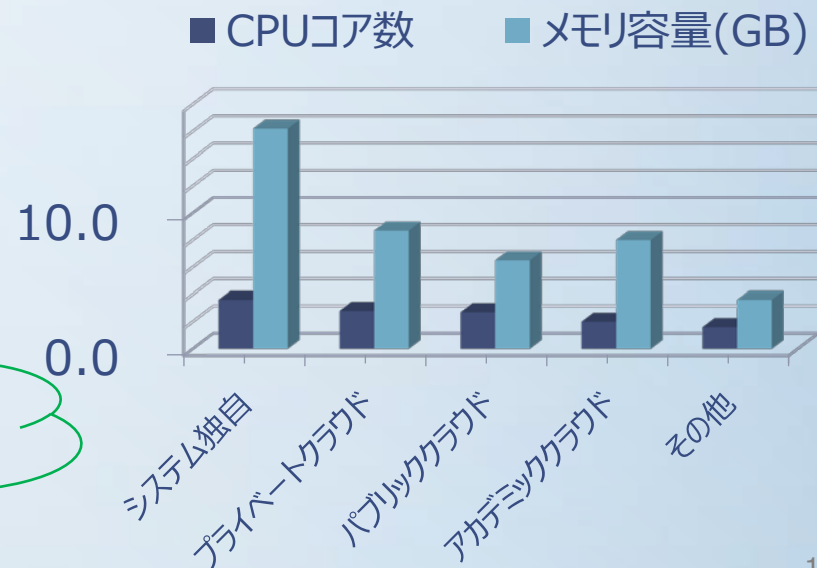
2.③計算機資源 c.d.

c. 計算機資源の構成



クラウドの活用は少ない

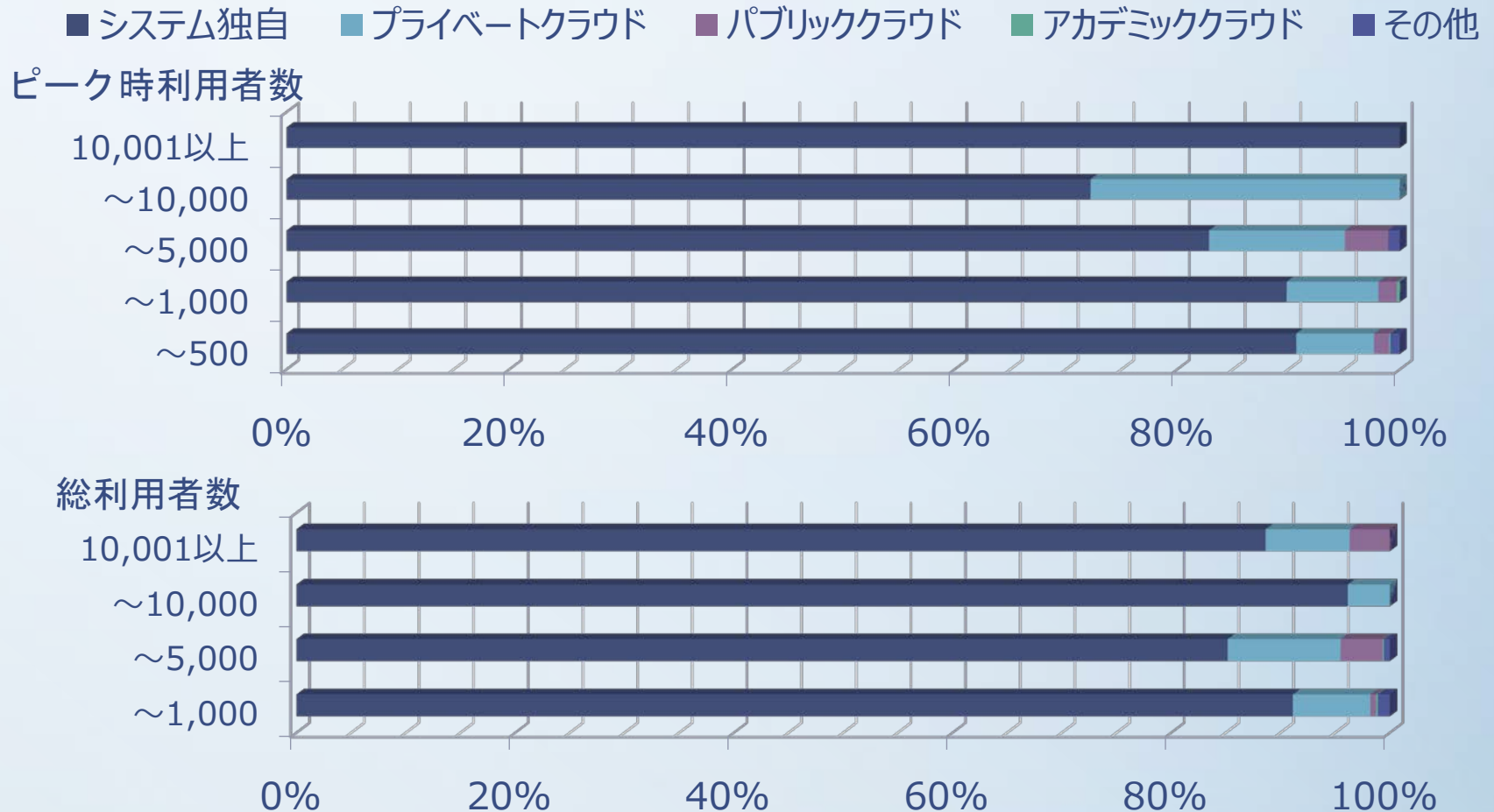
d. 1サーバ当たりの資源量



クラウドでは資源の設定が柔軟に行えるため、サーバ当たりの割当資源量が小さくなっていると推定される

2.③計算機資源 e.

e. 利用者数別計算機資源構成（サーバ数）



2.③計算機資源 f.

f. 利用者数別計算機資源量

* CPUコア数とメモリ容量は1サーバ当たりの平均

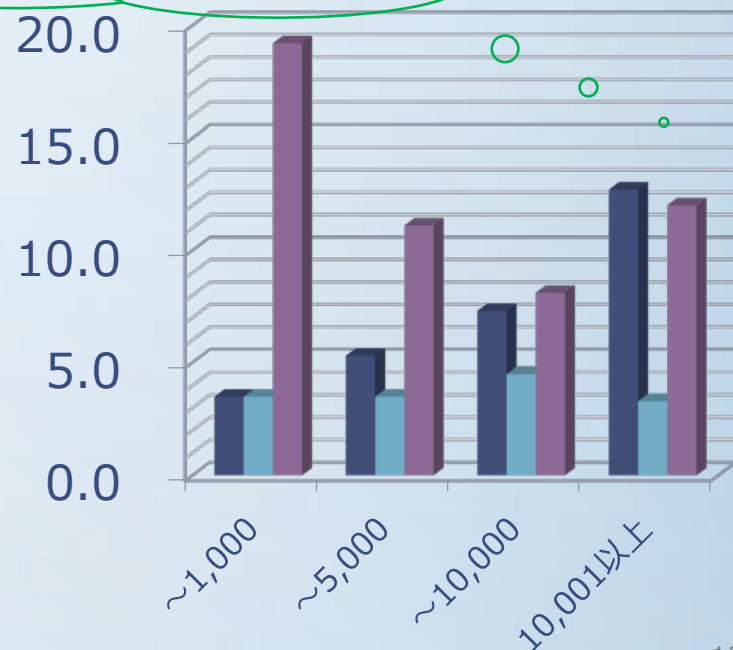
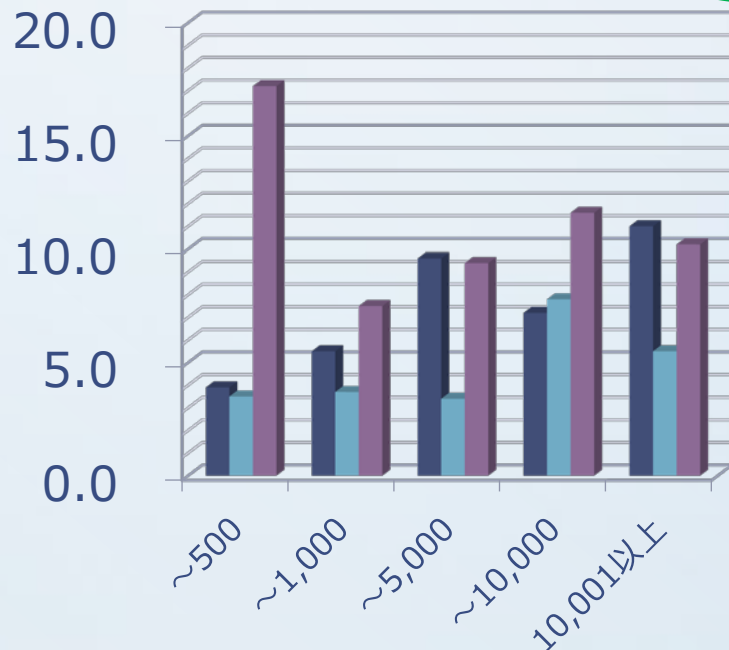
ピーク利用者数別

総利用者数別

■サーバ数 ■CPUコア数 ■メモリ容量(GB)

■サーバ数 ■CPUコア数 ■メモリ容量(GB)

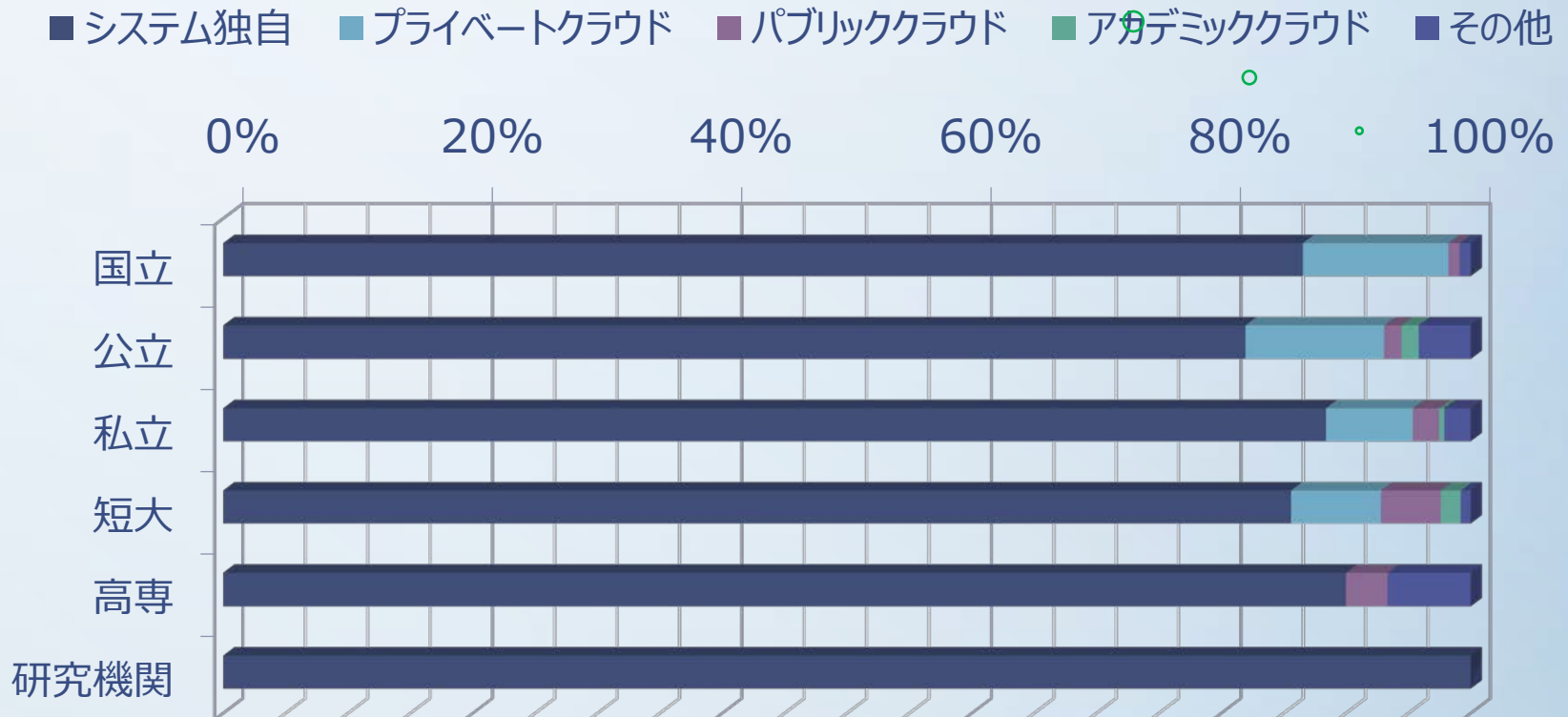
利用者数の増加に伴ってサーバ数は増加するが、
サーバ当たりのコア数、メモリ量は増えていない



2.③計算機資源 g.

g. 機関種別毎の計算機資源利用状況（システム数）

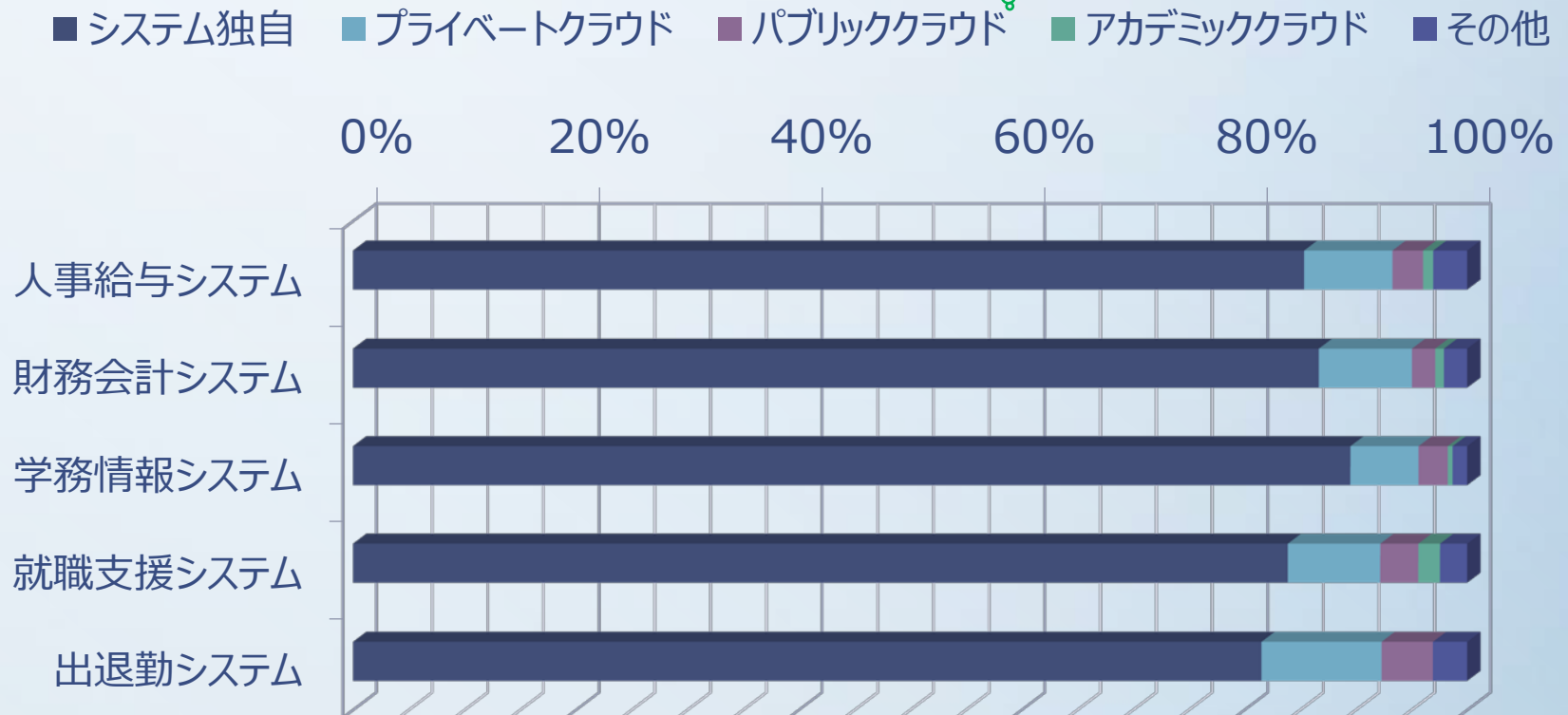
国公立では、私立・短大に比べてパブリッククラウドの利用は少なく、プライベートクラウドの利用がやや多い



2.③計算機資源 h.

h. 業務システム種別毎の計算機資源利用状況（システム数）

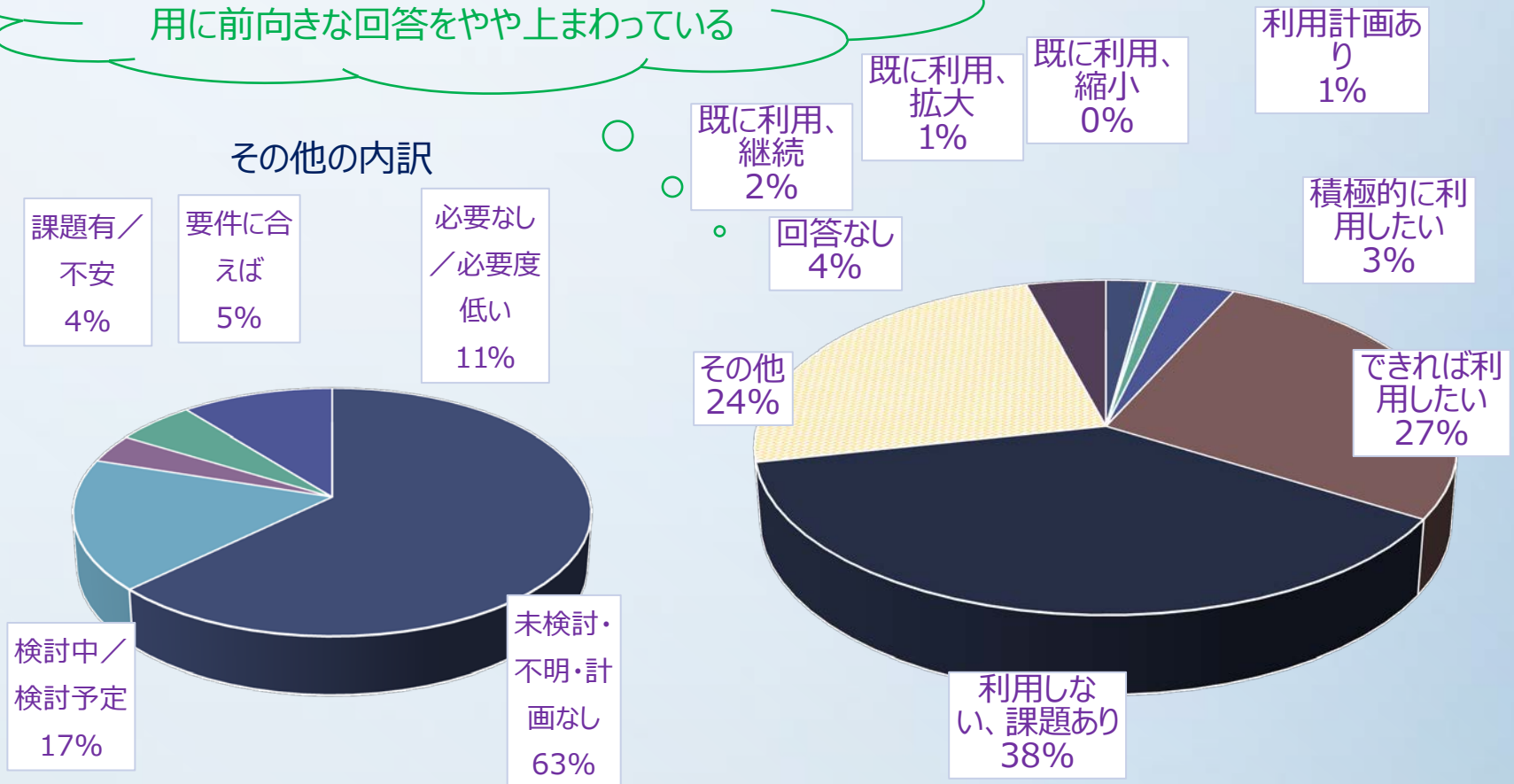
就職支援、出退勤では、パブリッククラウドの活用がやや多い



2.④パブリッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向 a.

a. パブリッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向

課題あり等で利用に消極的な回答が、利用に前向きな回答をやや上まわっている

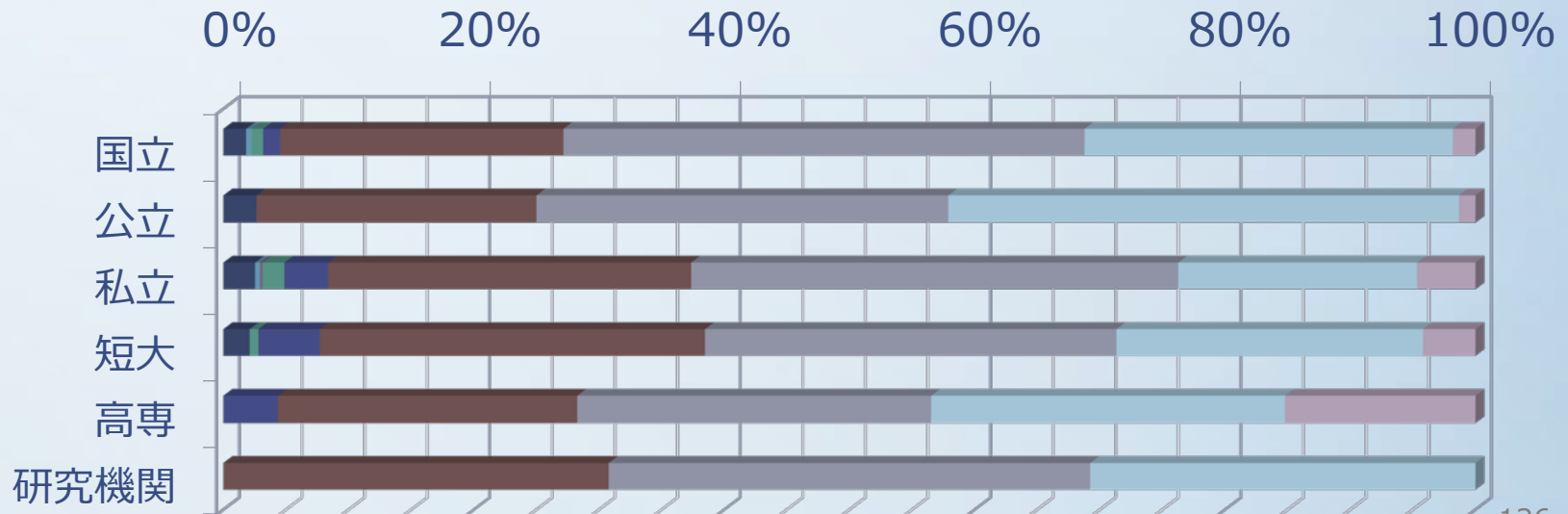


2.④パブリッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向 b.

b. 機関種別毎のパブリッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向

国公立は、私立・短大に比べてやや消極的で、
③のパブリッククラウドの活用状況とも同じ傾向

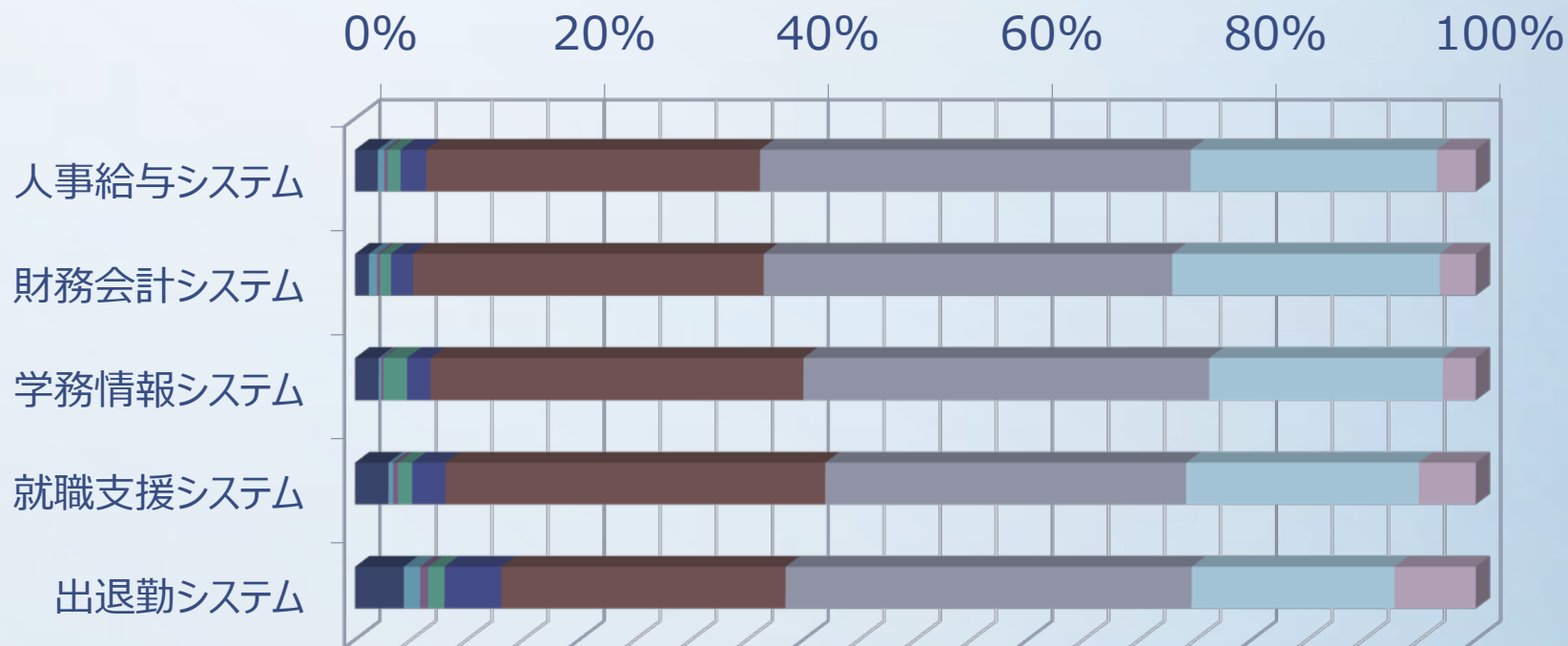
- 既に利用、継続
- 既に利用、縮小
- 積極的に利用したい
- 利用しない、課題あり
- 回答なし
- 既に利用、拡大
- 利用計画あり
- できれば利用したい
- その他



2.④パブリッククラウド（IaaS、PaaS)利用意向 c.

c. 業務システム種別毎のパブリッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向

- 既に利用、継続
- 既に利用、縮小
- 積極的に利用したい
- 利用しない、課題あり
- 回答なし
- 既に利用、拡大
- 利用計画あり
- できれば利用したい
- その他



2.④パブリッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向 d.

d. 利用しない、課題ありと回答した理由等詳細

セキュリティに関する不安や課題
(ポリシーの制約等) を理由に挙げた回答が約半数

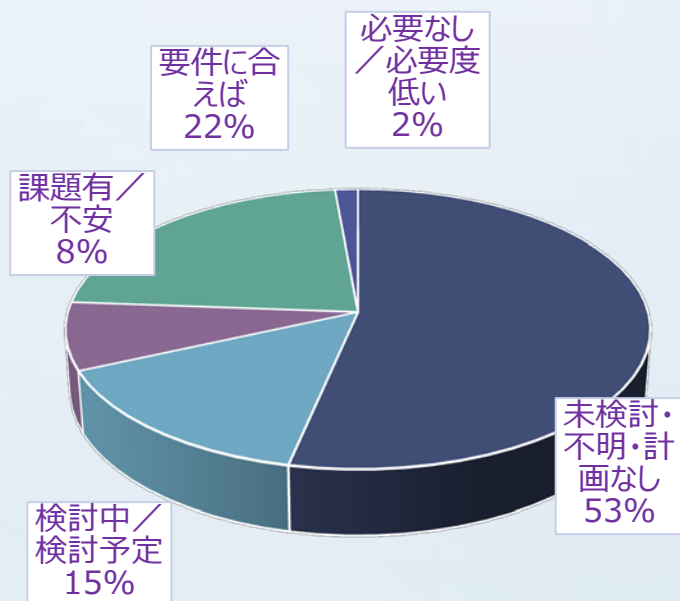


2.⑤アカデミッククラウド（IaaS、PaaS)利用意向 a.

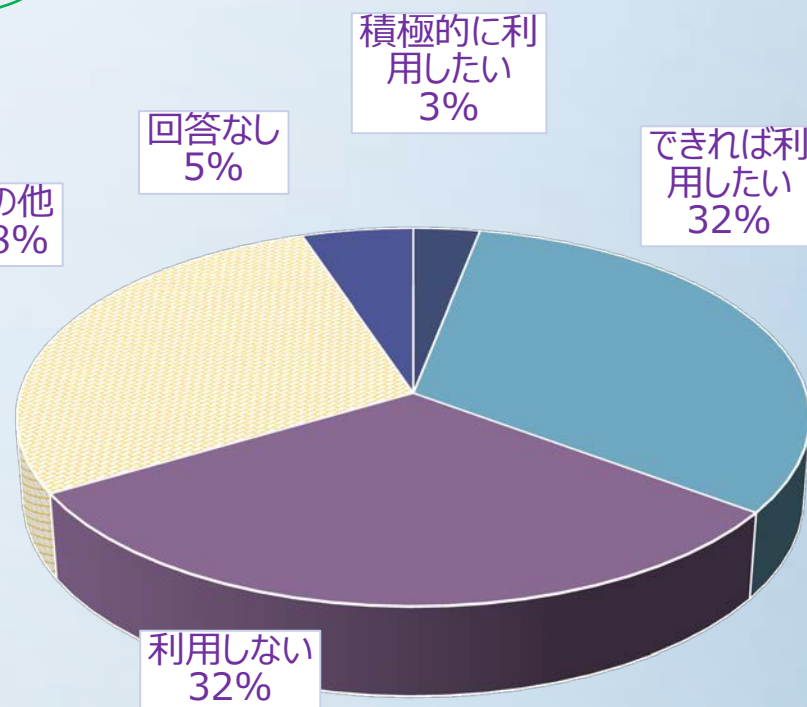
a. アカデミッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向

やや前向きな回答が増えているが、
パブリッククラウドとほぼ同じ傾向

その他の内訳



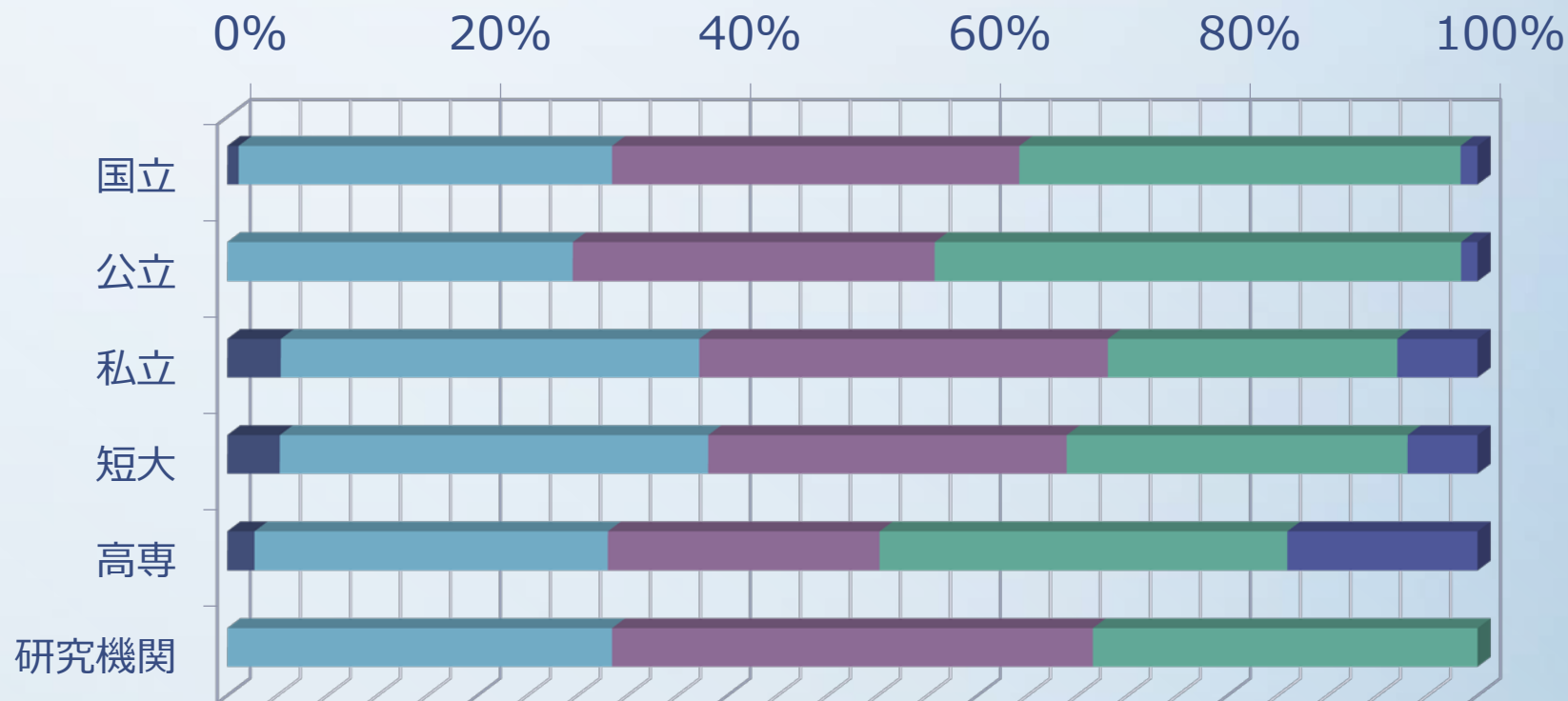
その他
28%



2.⑤アカデミッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向 b.

b. 機関種別毎のアカデミッククラウド（IaaS、PaaS）利用意向

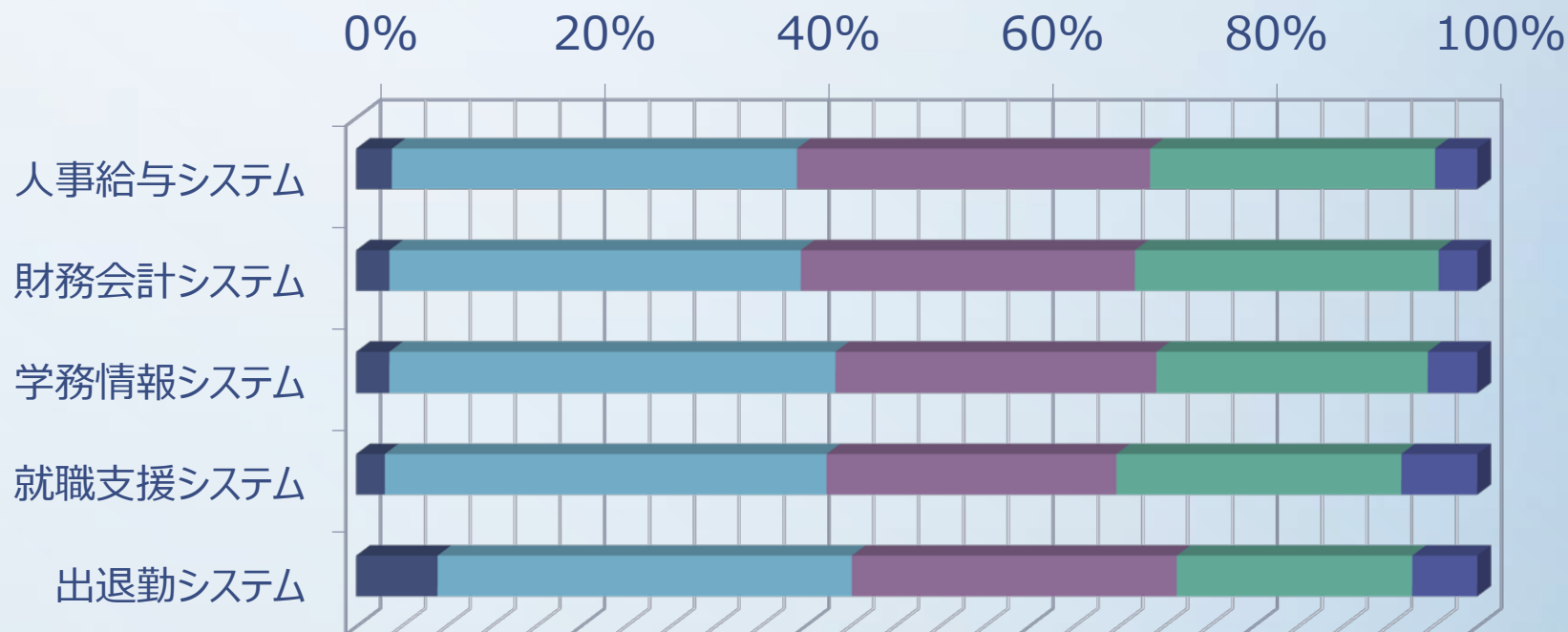
■ 積極的に利用したい ■ できれば利用したい ■ 利用しない ■ その他 ■ 回答なし



2. ⑤アカデミッククラウド (IaaS、PaaS)利用意向 c.

c. 業務システム種別毎のアカデミッククラウド (IaaS、PaaS) 利用意向

■ 積極的に利用したい ■ できれば利用したい ■ 利用しない ■ その他 ■ 回答なし



2. ⑤アカデミッククラウド (IaaS、PaaS)利用意向^{アンケート回答結果} d.

d. 利用しない、課題ありと回答した理由等詳細

セキュリティに関する不安や課題
(ポリシーの制約等)が多数

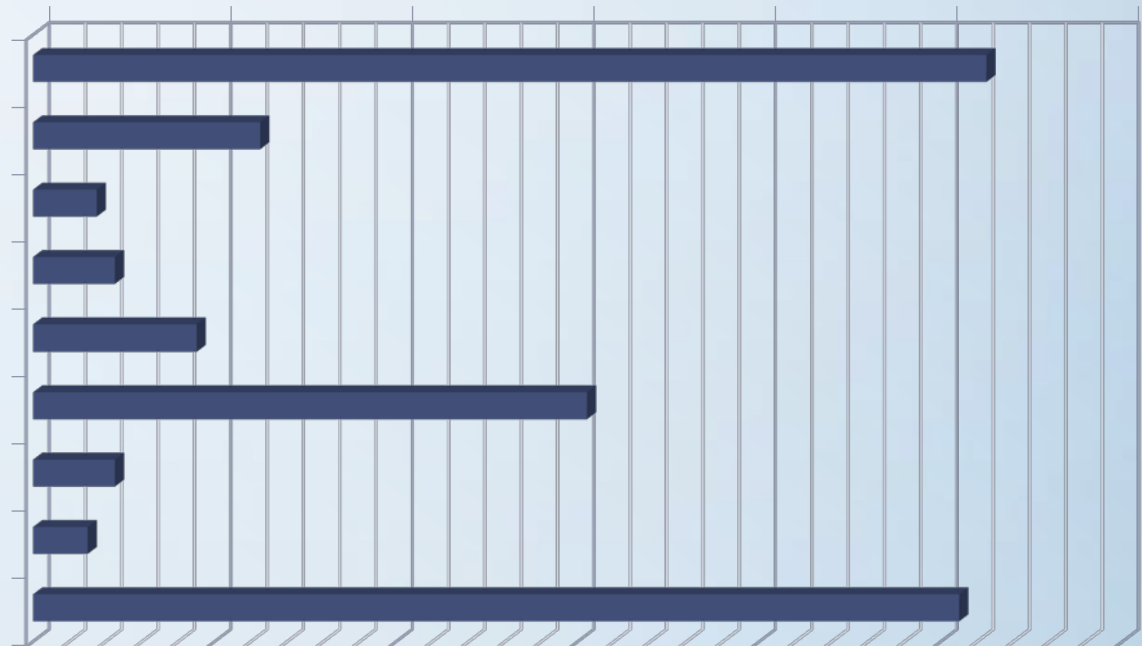
〇〇。

回答数 (重複あり)

理由回答総数 : 216

0 20 40 60 80 100 120

セキュリティ不安、課題あり
コスト・予算なし
信頼性不安
性能・ネットワーク不安
仕様制約・移行課題あり
必要なし / 必要度低い
未検討 / 計画なし
メリットが不明
回答なし

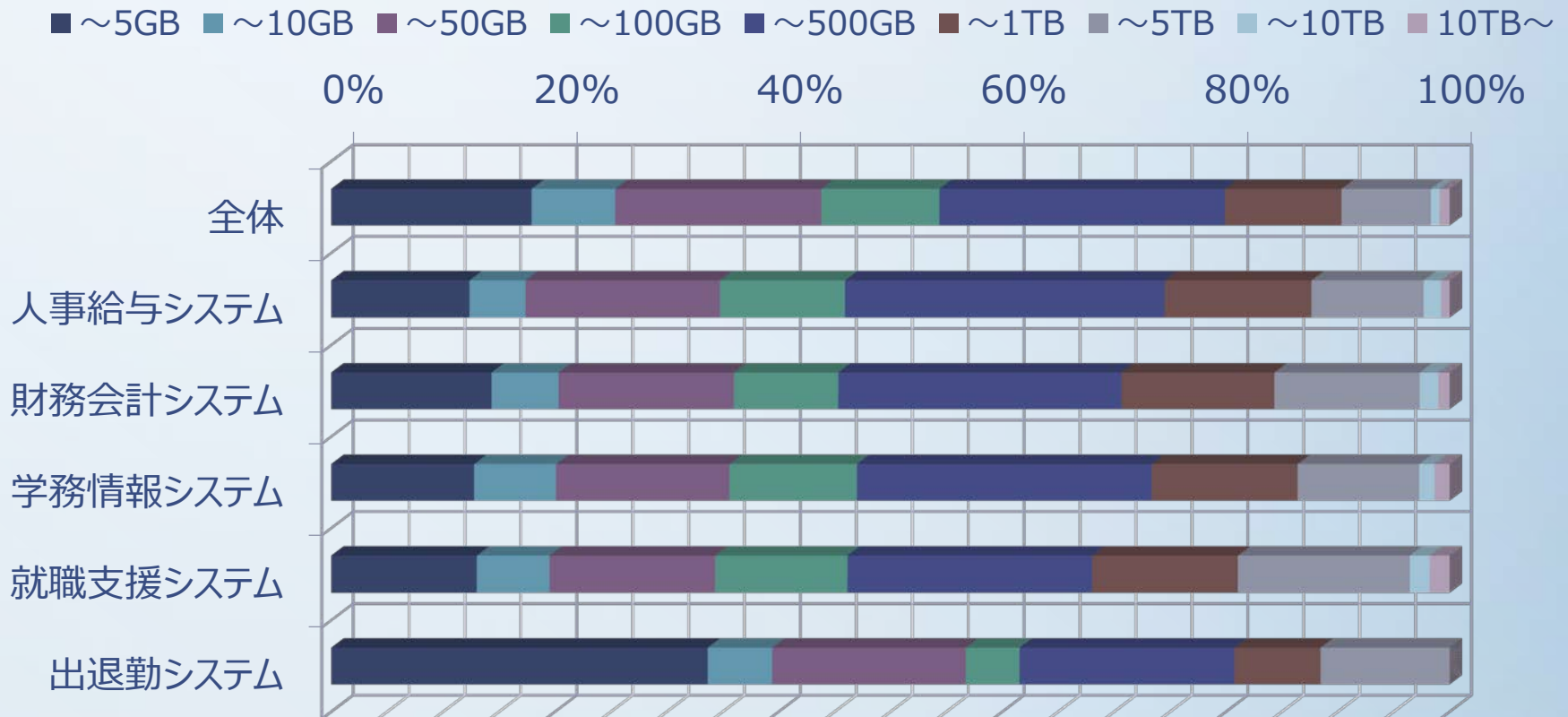


2.⑥システムで保有するデータの総量 a.

a. 保有するデータ量毎のシステム数

50%以上のシステムが100GB以下

〇〇

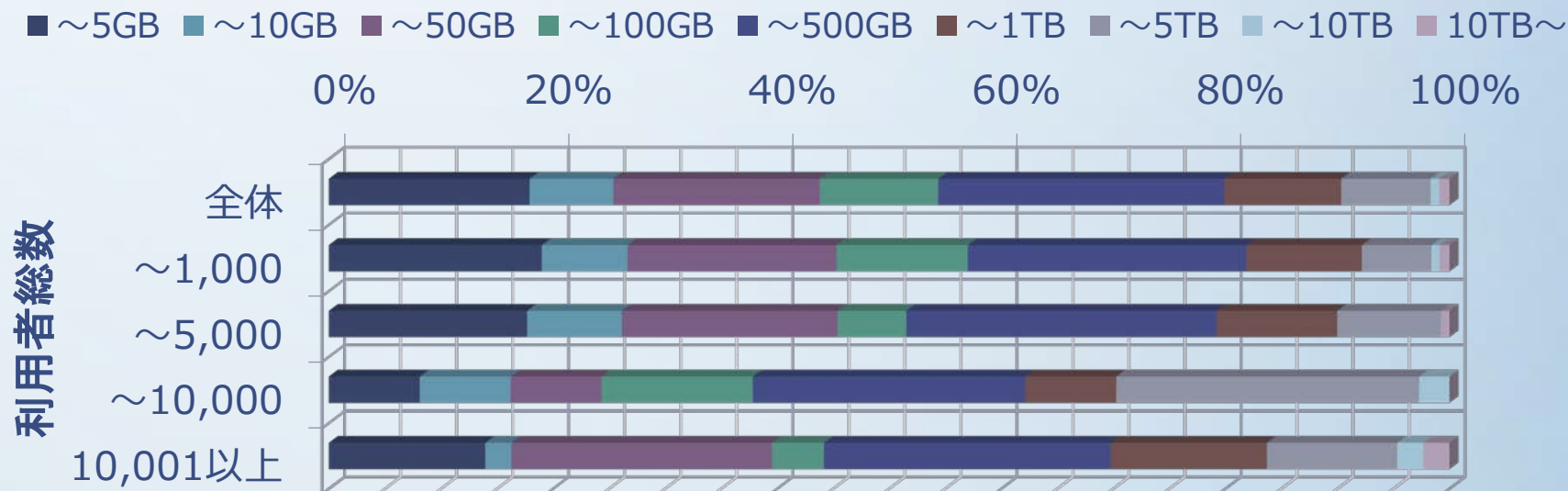


2.⑥システムで保有するデータの総量 b.c.

b. 利用者総数に対する保有するデータ量 (GB)

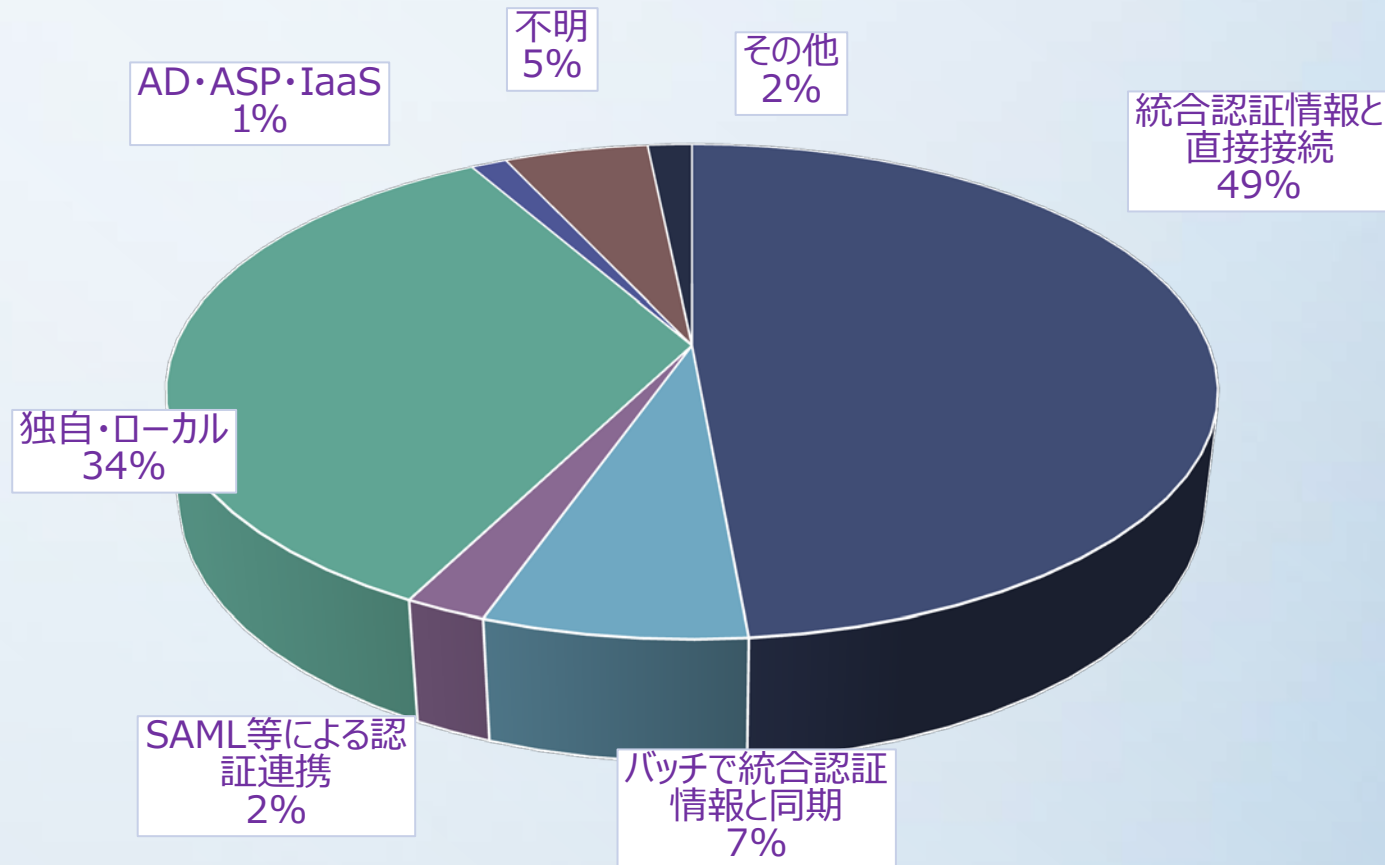


c. 利用者総数に対する保有するデータ量毎のシステム数



2.⑦ログイン認証のためのアカウント管理方法 a.

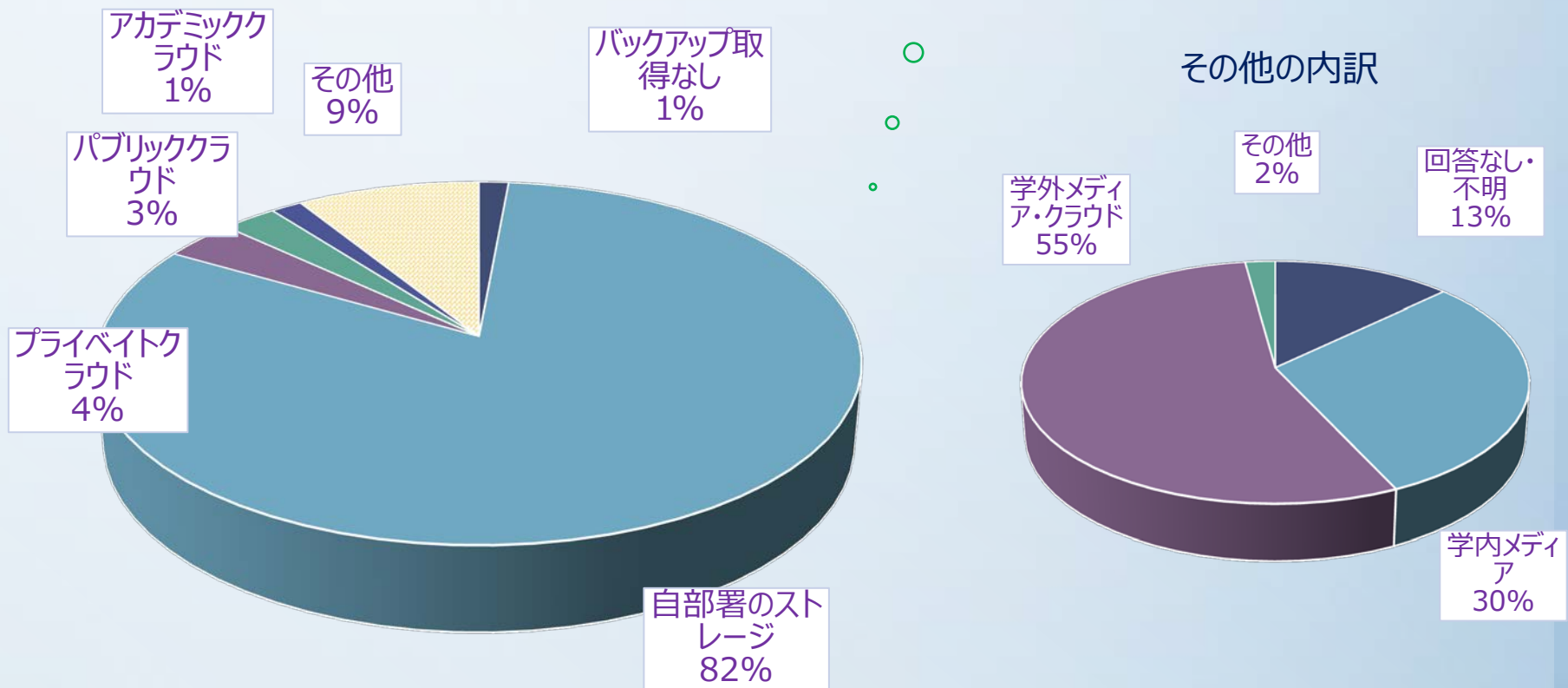
a. アカウント管理方法別システム数



2.⑧データバックアップ先 a.

a. データバックアップ先別システム数

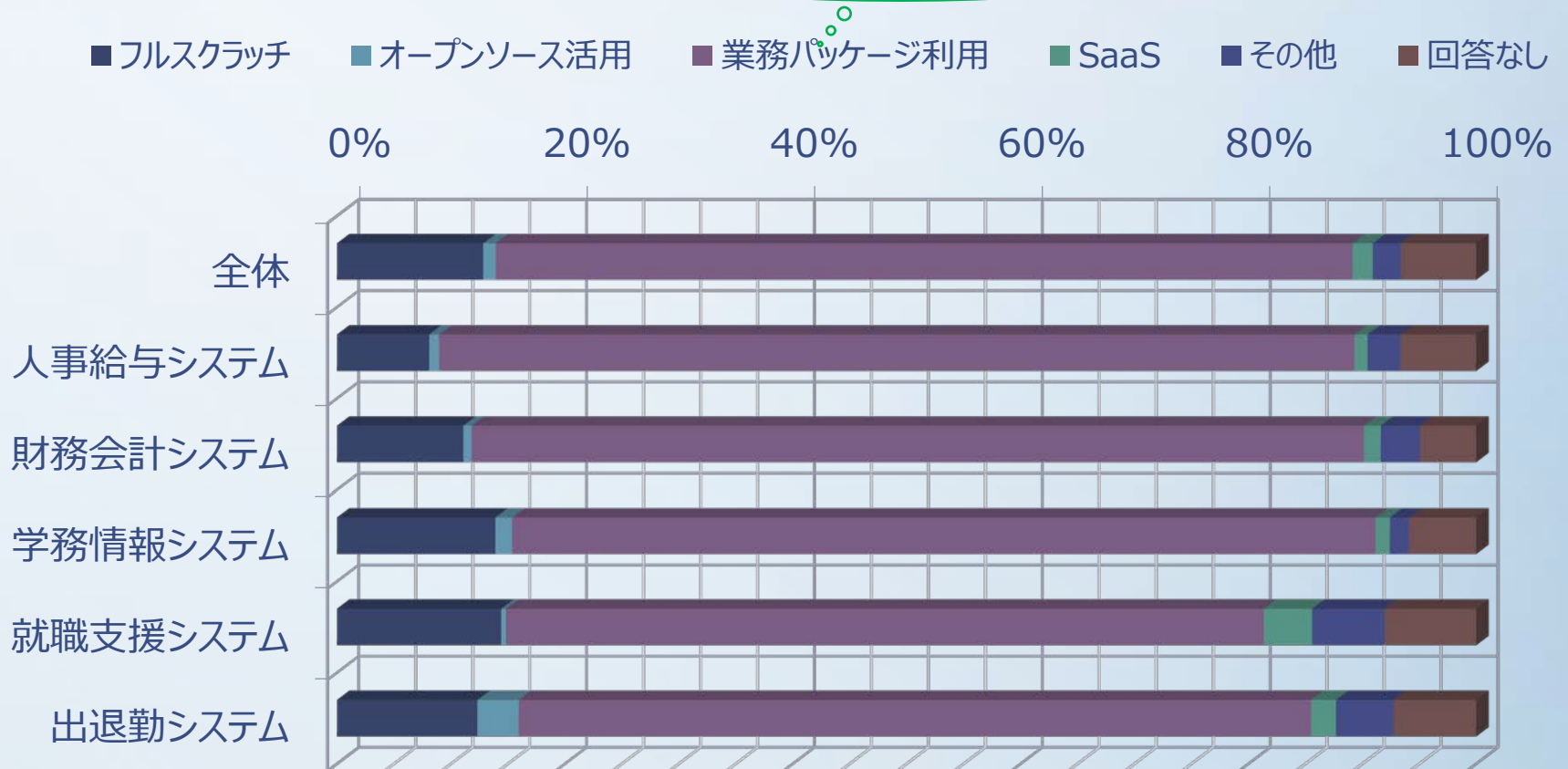
殆どがシステムがローカルでバックアップしている



2.⑨業務アプリケーションソフトウェア a.

a. 業務アプリケーションの形態別システム数

約75%のシステムが業務パッケージを利用している

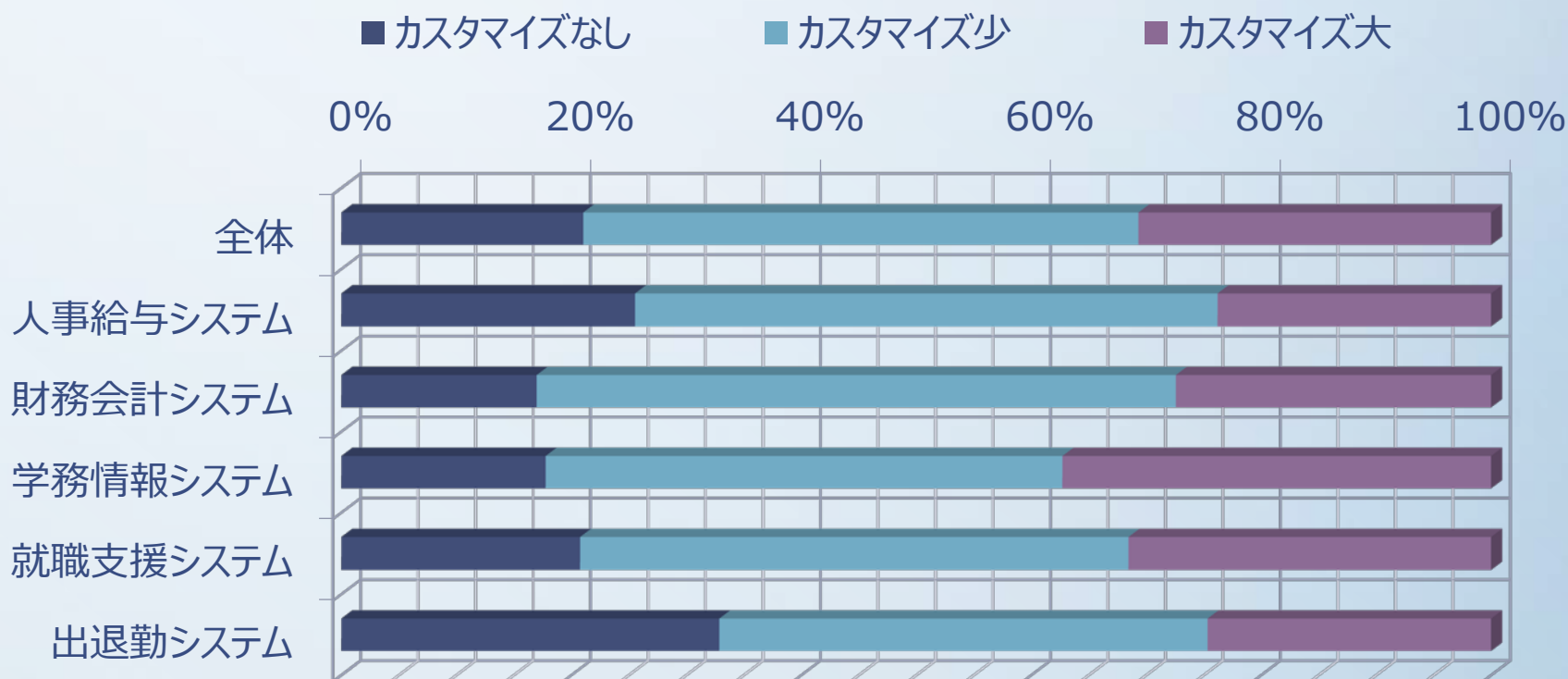


2.⑨業務アプリケーションソフトウェア b.

b. 業務システム毎の業務パッケージのカスタマイズ割合

80%以上のシステムでカスタマイズを実施しており、
30%以上が大幅なカスタマイズを実施している

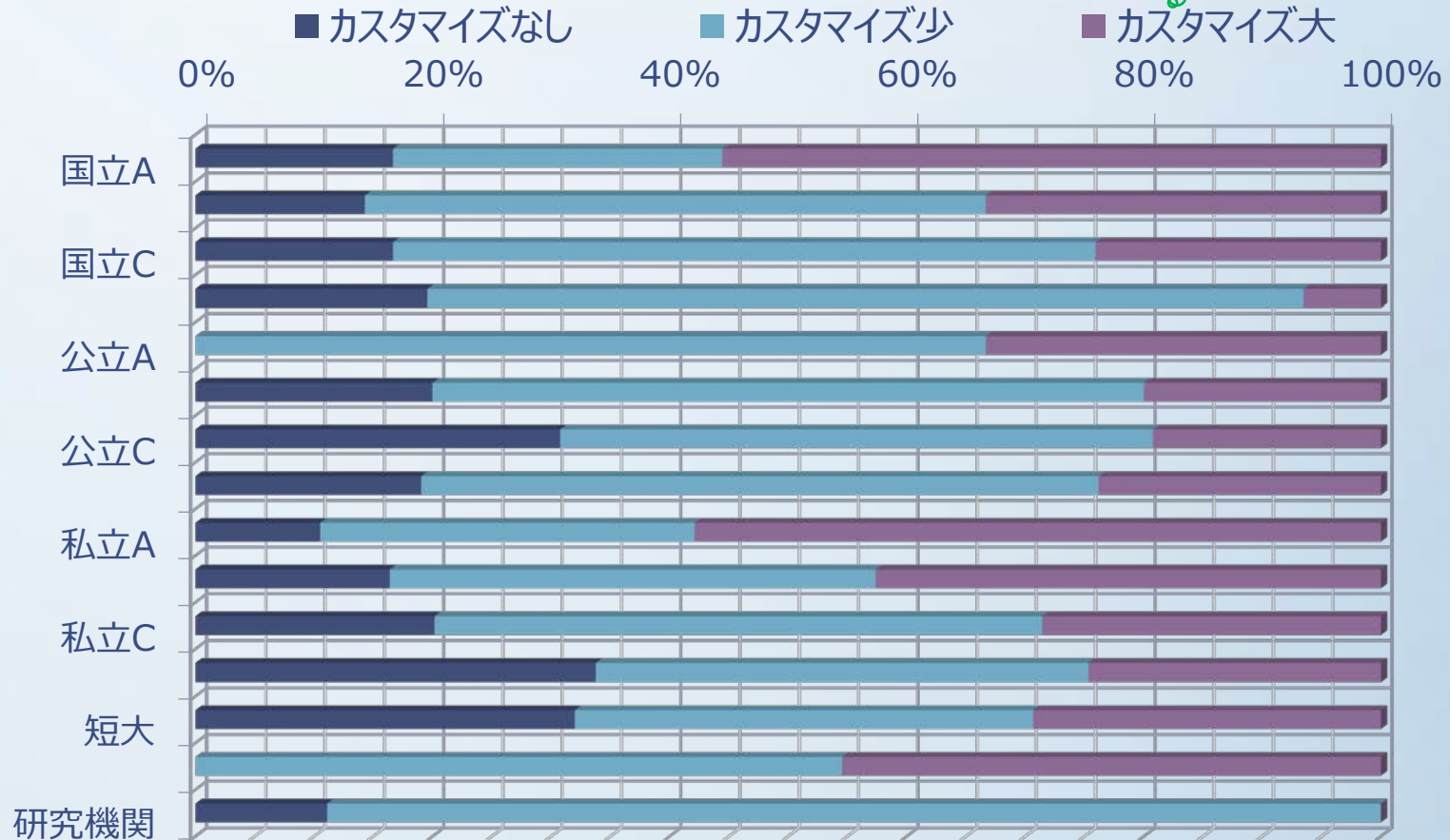
〇〇。



2.⑨業務アプリケーションソフトウェア c.

c. 機関種別毎の業務パッケージのカスタマイズ度合

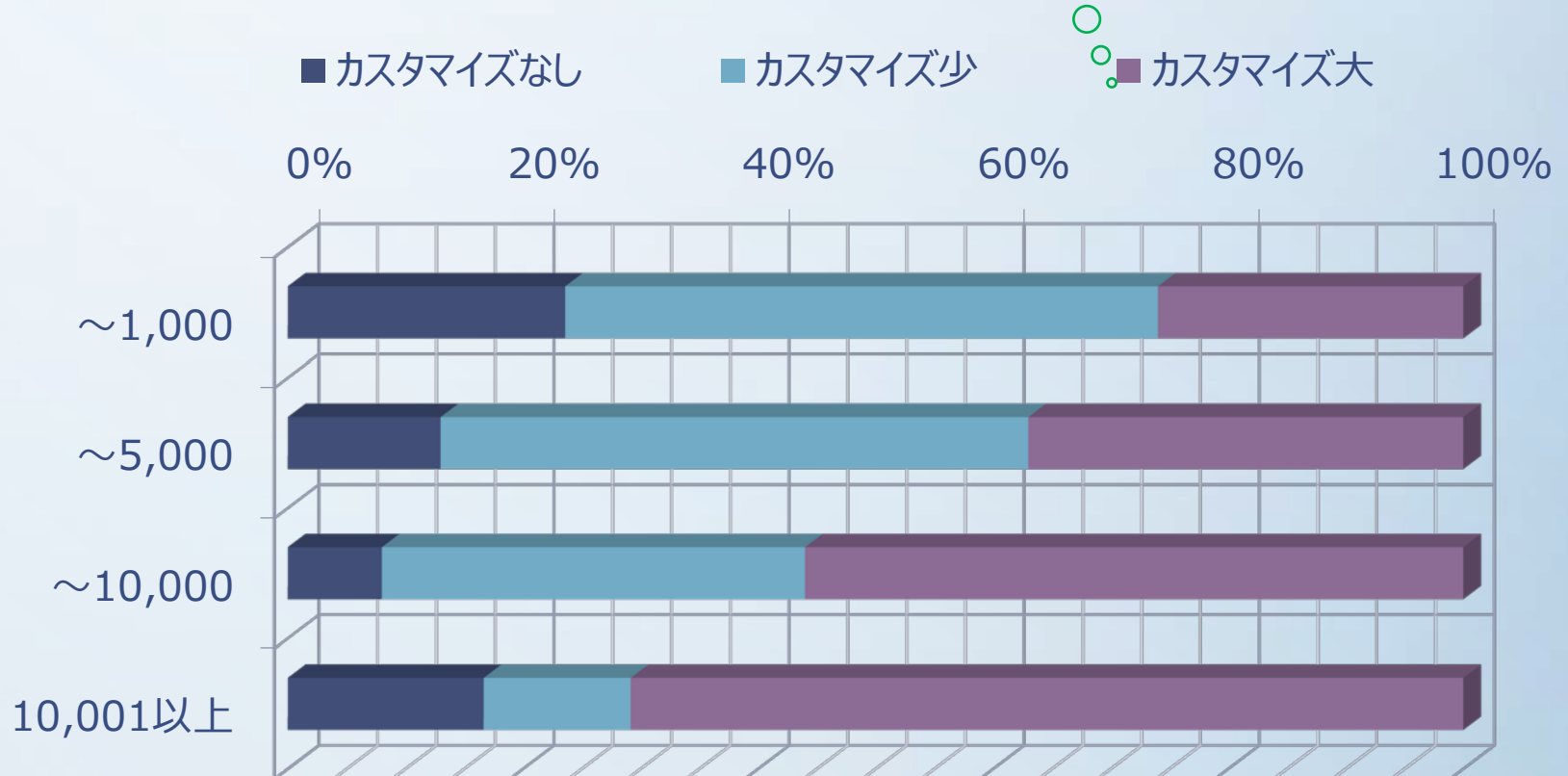
規模の大きな機関で、カスタマイズが多くなっている



2.⑨業務アプリケーションソフトウェア d.

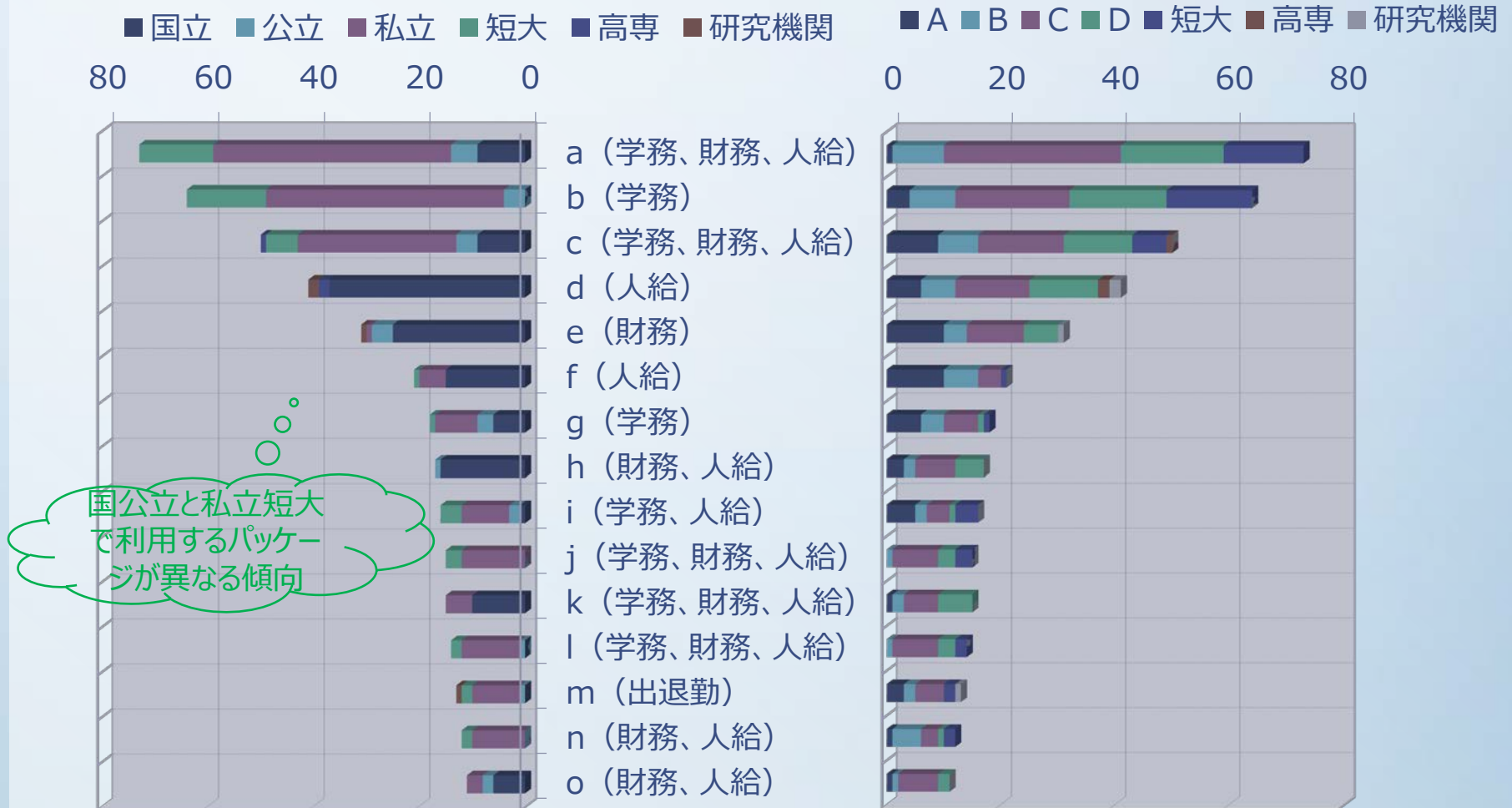
d. 利用者数別の業務パッケージのカスタマイズ度合

利用者総数の増加にともなって、
カスタマイズが多くなっている



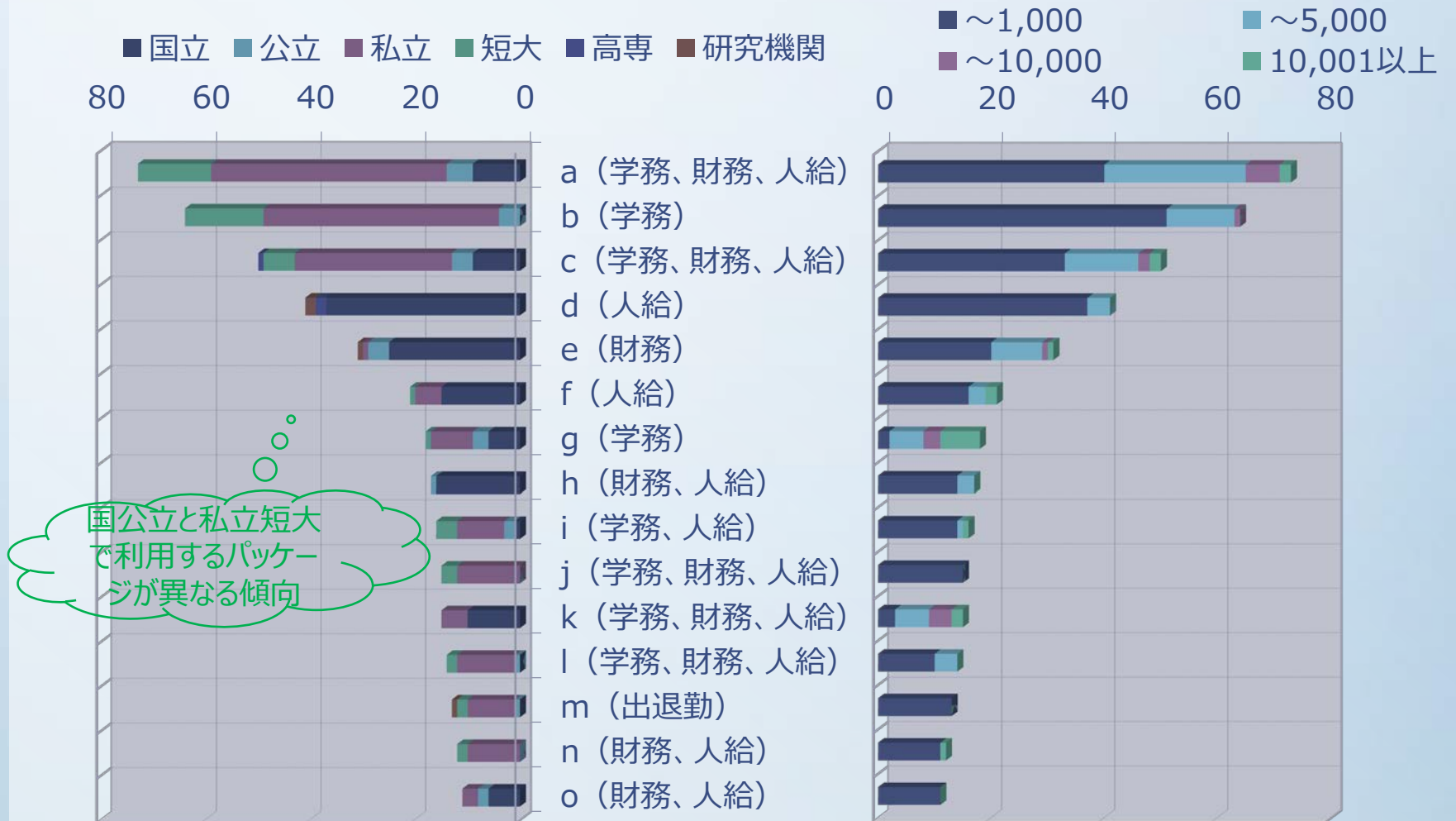
2.⑨業務アプリケーションソフトウェア e.

e. 業務パッケージ毎の利用機関数（利用数上位パッケージ）



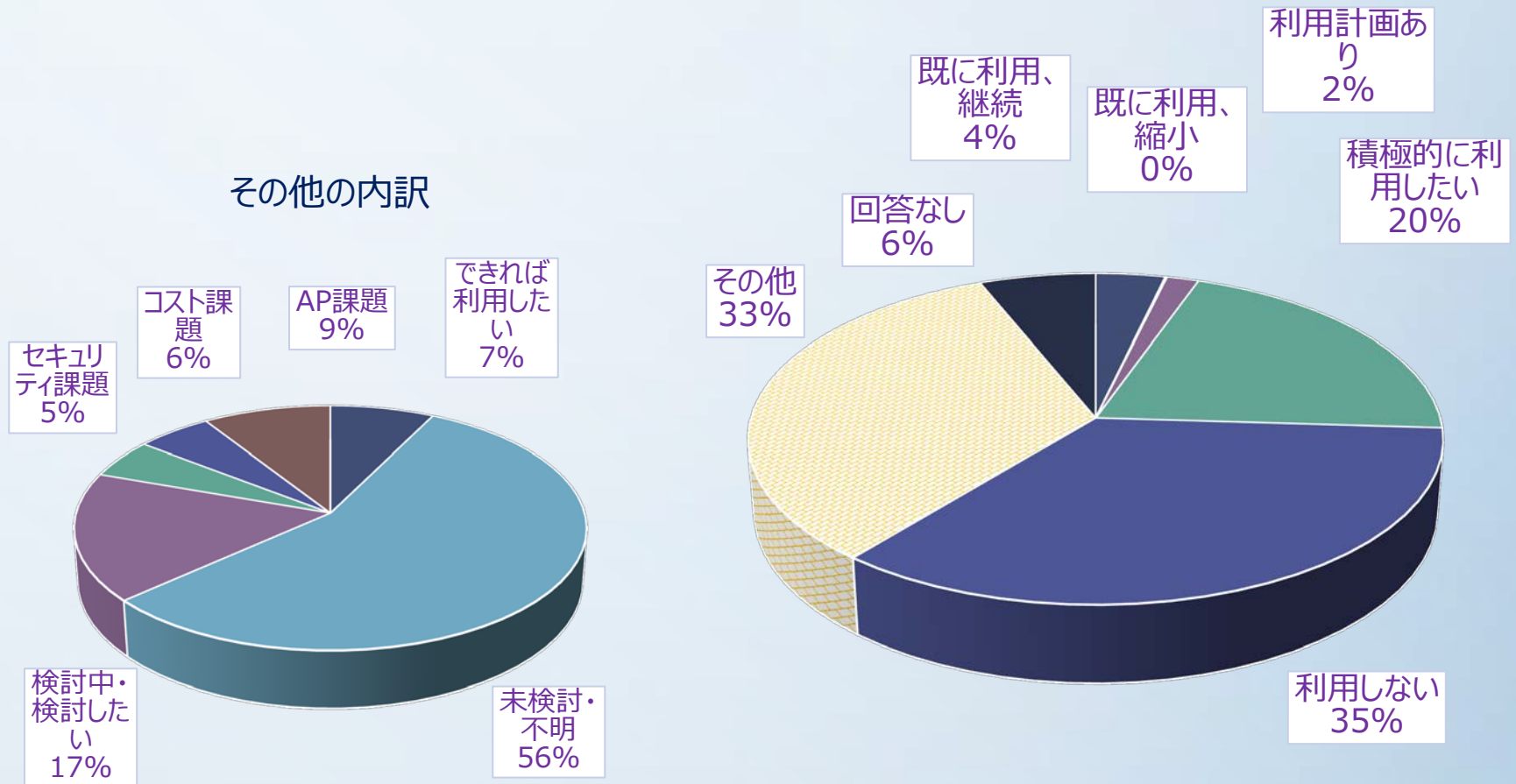
2.⑨業務アプリケーションソフトウェア f.

f. 業務パッケージ毎の利用機関数（利用数上位パッケージ） 利用者別



2.⑩SaaS利用意向 a.

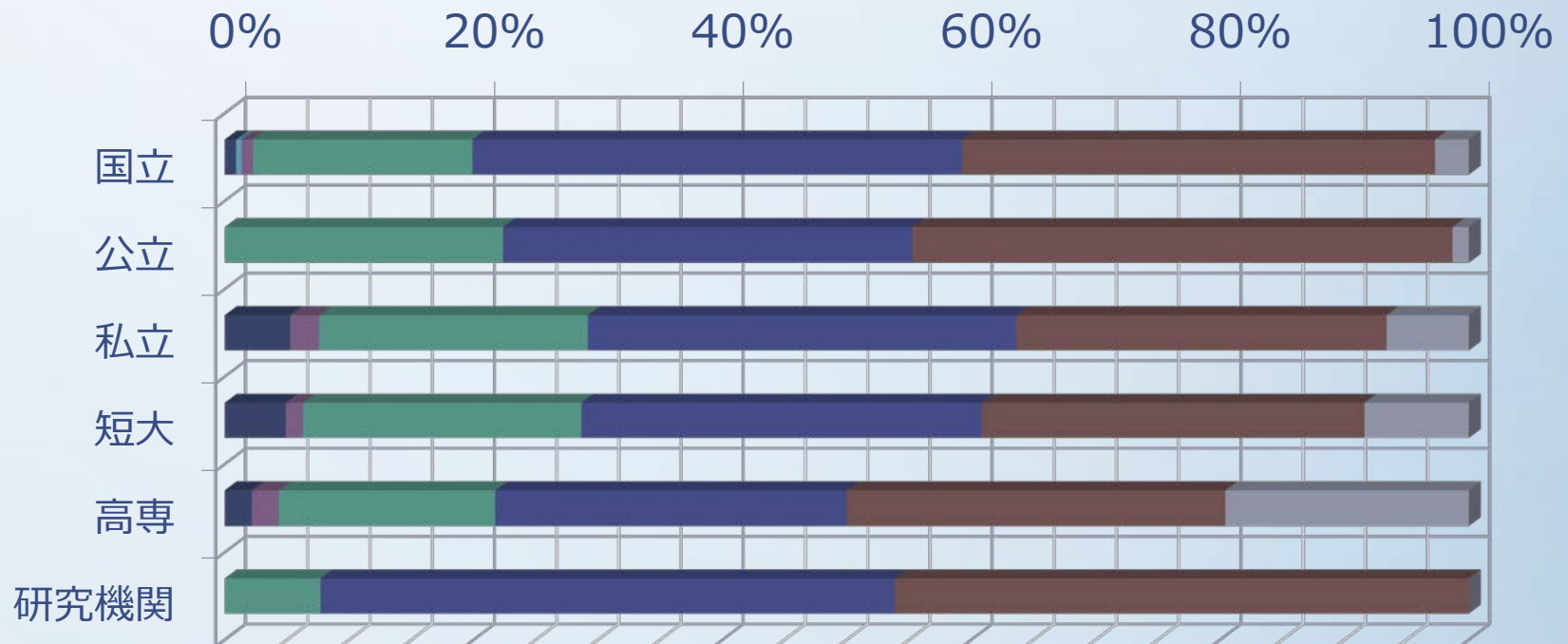
a. SaaS利用意向



2.⑩SaaS利用意向 b.

b. 機関種別毎のSaaS利用意向

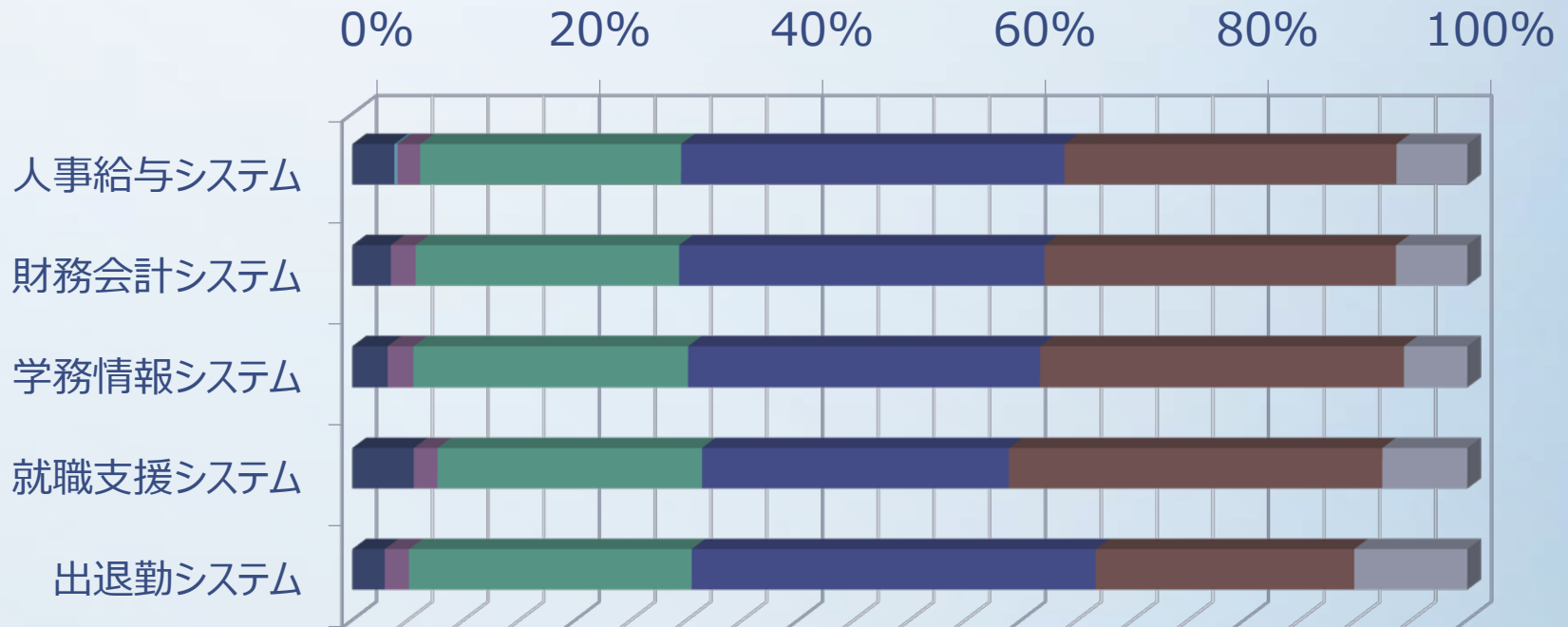
- 既に利用、継続
- 既に利用、縮小
- 利用計画あり
- 積極的に利用したい
- 利用しない
- その他
- 回答なし



2.⑩SaaS利用意向 c.

c. 業務システム種別毎のSaaS利用意向

- 既に利用、継続
- 既に利用、縮小
- 利用計画あり
- 積極的に利用したい
- 利用しない
- その他
- 回答なし



2.⑩SaaS利用意向 d.

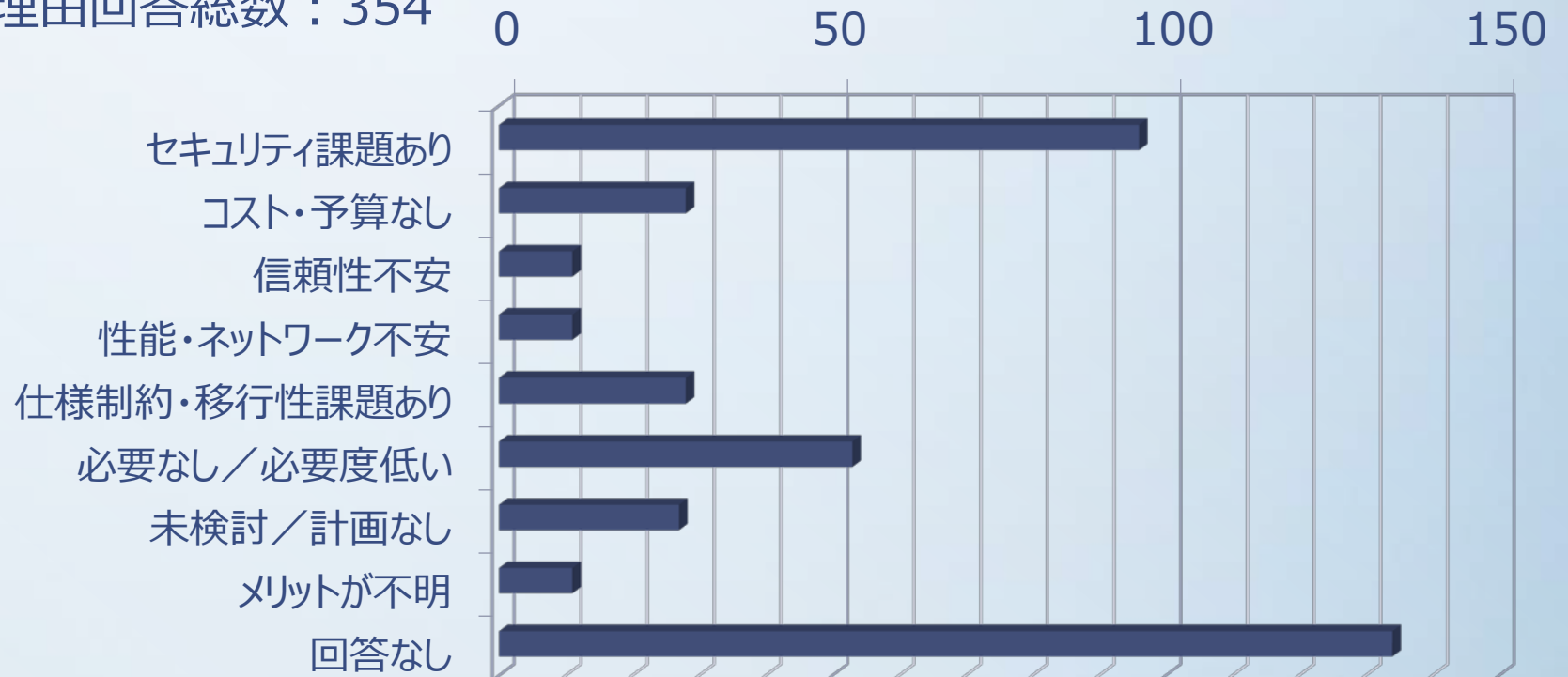
d. 利用しないと回答した理由等詳細

セキュリティに関する不安や課題
(ポリシーの制約等)が多数

〇〇。

理由回答総数：354

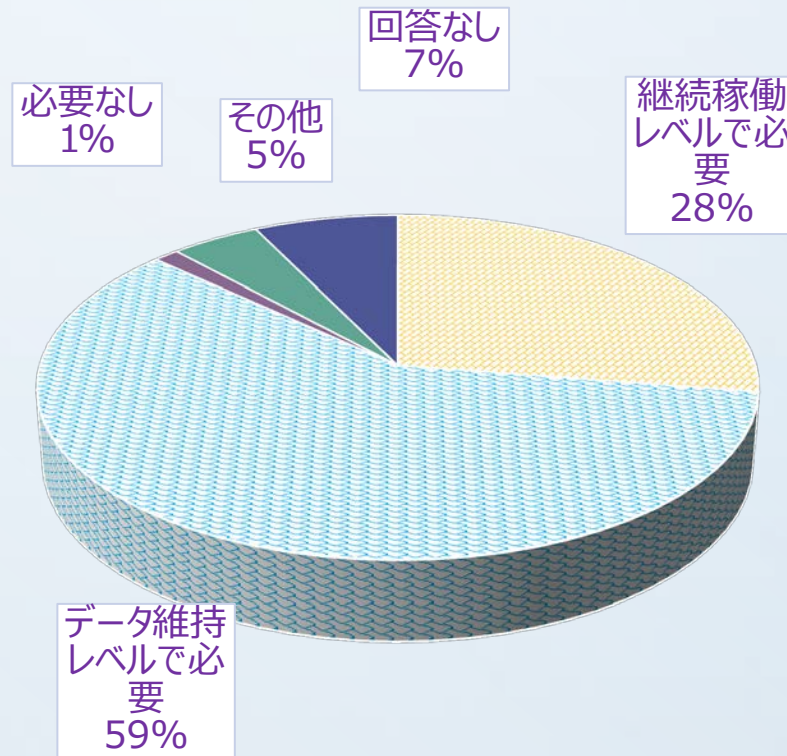
回答数（重複あり）



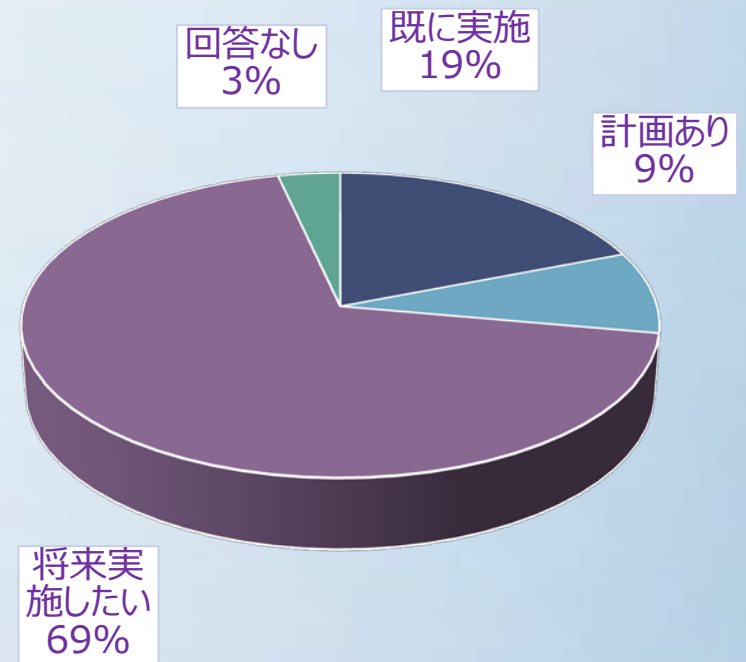
2.⑪BCP対策について a.

a. BCP対策の必要性と実施状況

BCPの必要性

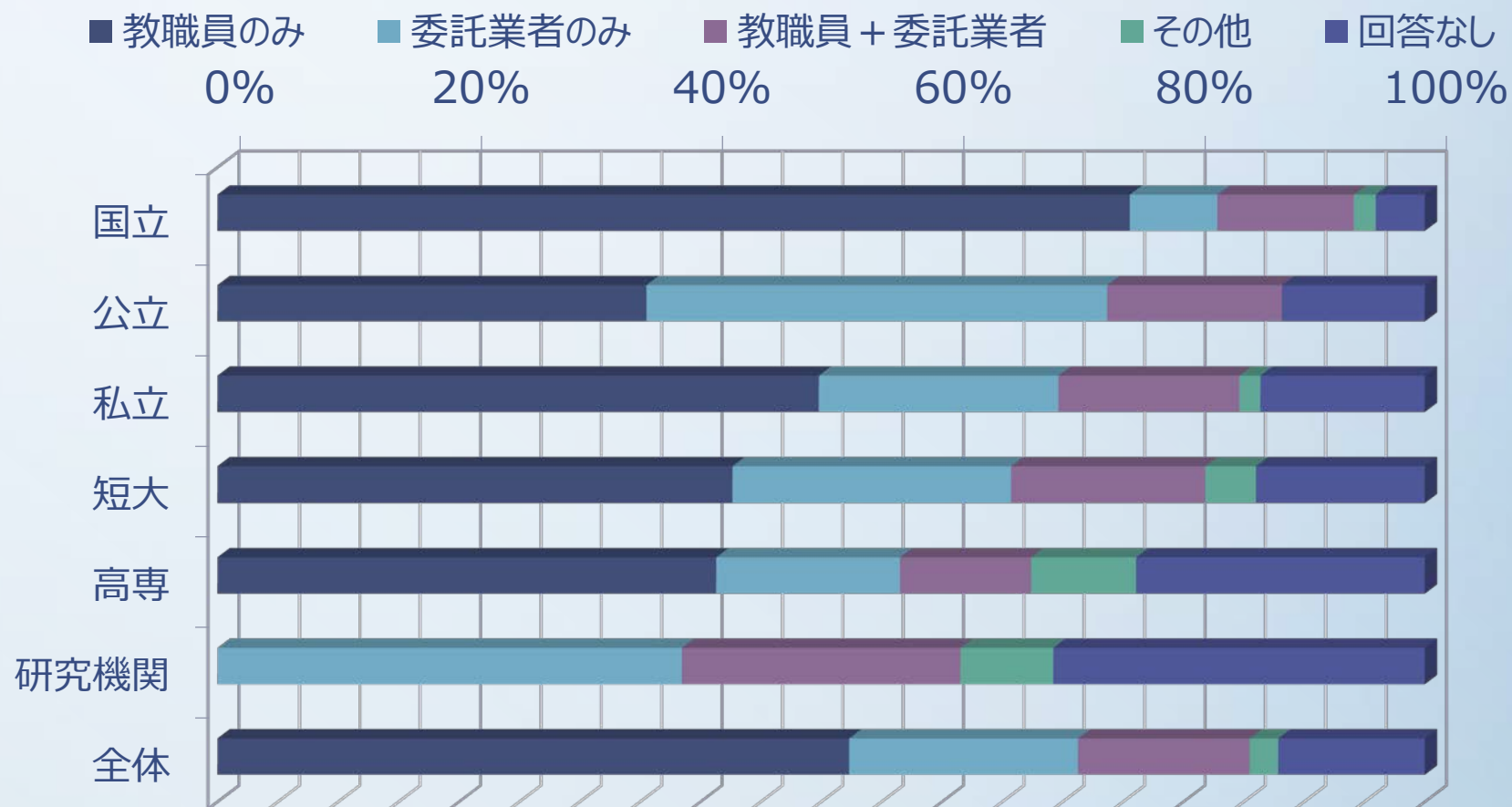


BCP対策の実施状況
(BCPが必要と回答したシステム)



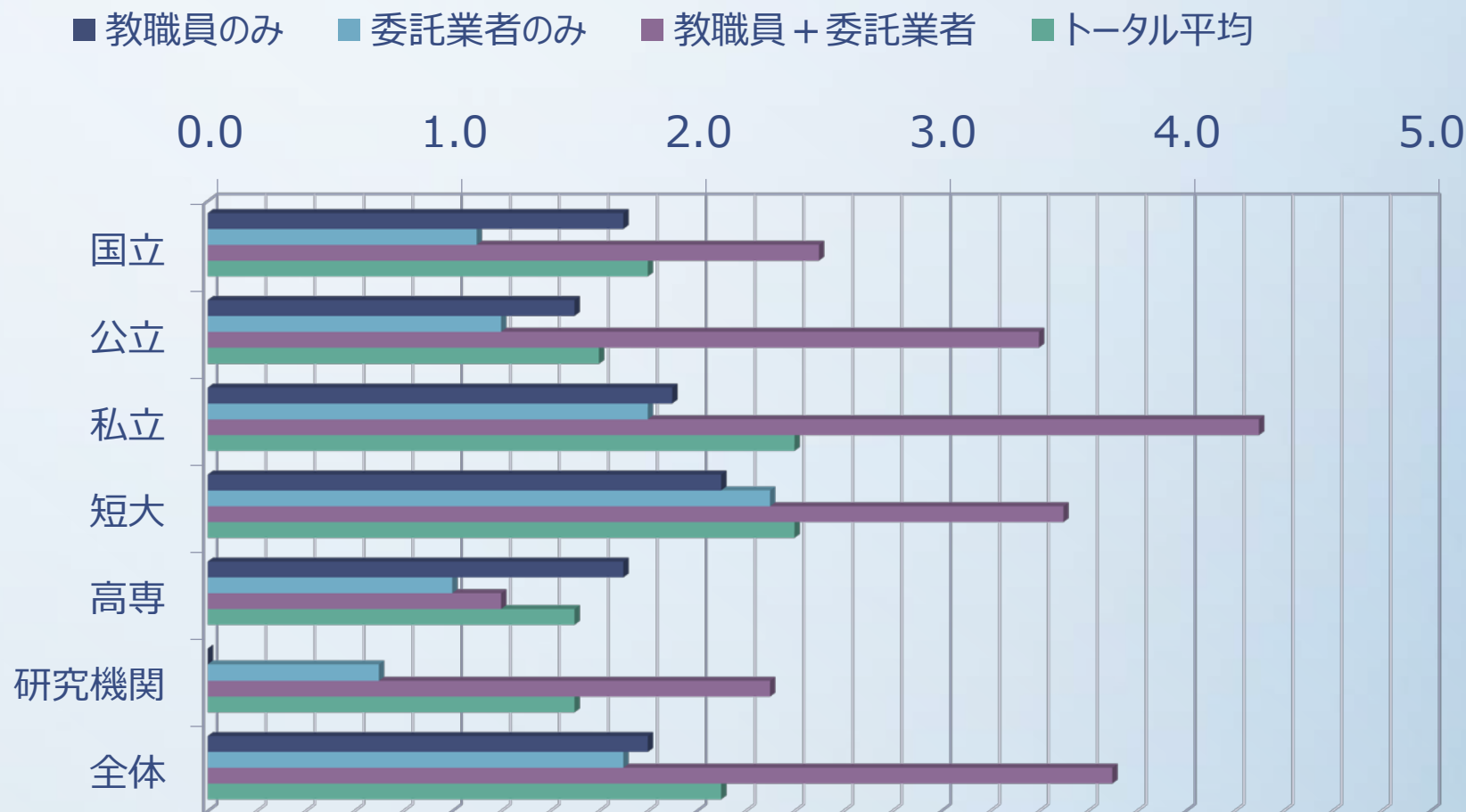
2.⑫システム運用稼働について a.

a. 機関種別毎の運用形態（システム数比）



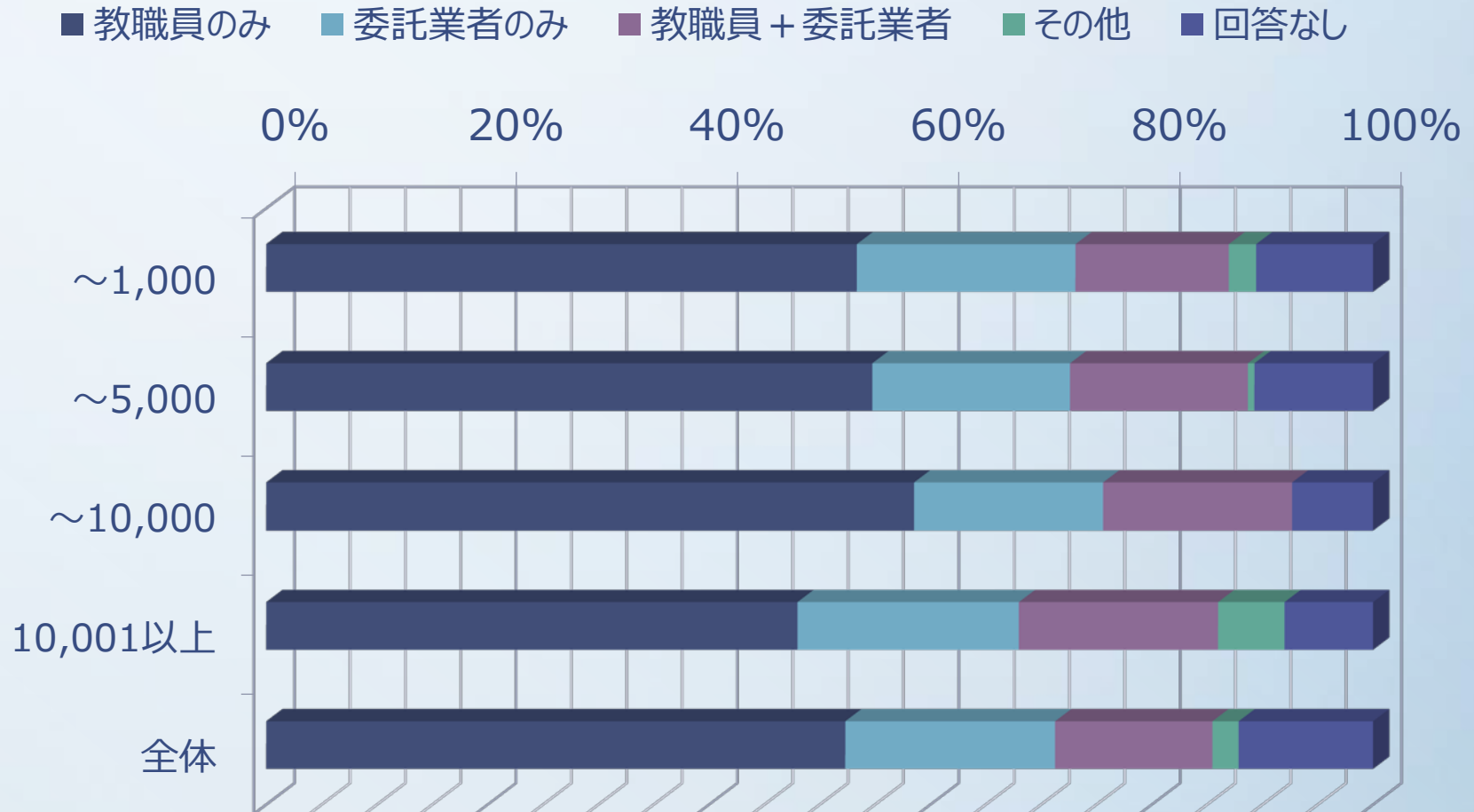
2.⑫システム運用稼働について b.

b. 機関種別毎、運用形態毎の平均稼働（人年）



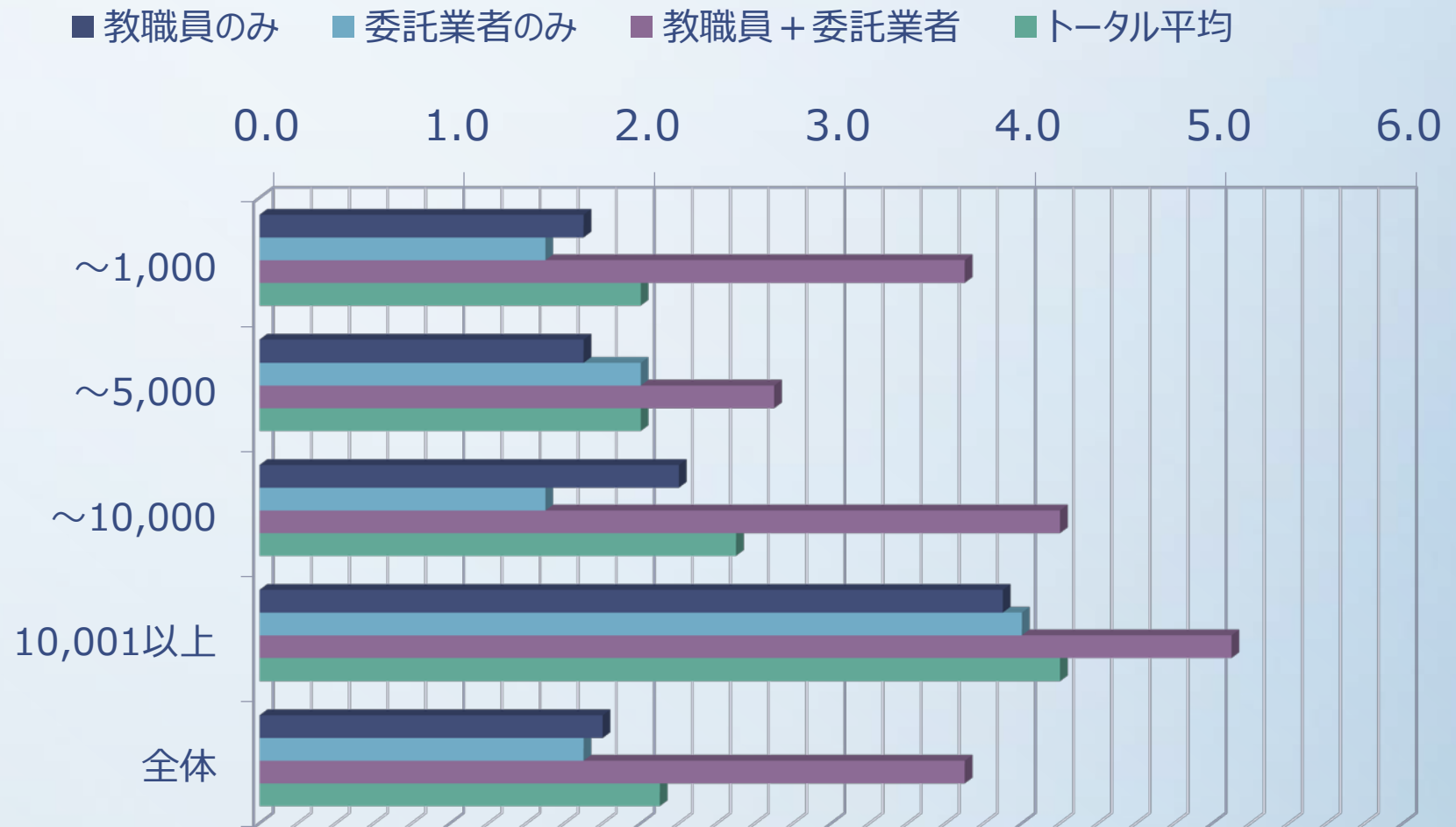
2.⑫システム運用稼働について c.

c. 利用者総数別の運用形態（システム数比）



2.⑫システム運用稼働について d.

d. 利用者総数別、運用形態毎の平均稼働（人年）



2.⑫システム運用稼働について e.

e. サーバ台数と平均稼働（人年）



2.⑬アカデミッククラウドへの要望等

- a. セキュリティ強化に関する要望等：12件
 - 個人情報に対するセキュリティ強化とリスクマネジメントが必要
 - データの機密性を担保できれば利用を検討したい
- b. コストに関する要望等：9件
 - 信頼できるPaaS、IaaSを安価に提供して欲しい
 - バックアップも含め、安価で柔軟な運用が可能なサービスを期待
 - 現行運用の維持と費用対効果が最大の課題
- c. SaaSの提供希望：6件
- d. ネットワーク、性能に関する要望等：3件
 - 障害発生が少なくストレスなく業務が行える通信環境の維持
- e. 災害対策での活用に関する期待等：2件
- f. その他
 - 教職協働で使用可能なストレージやグループウェアの作成
 - 各大学の独自性を損なわないように柔軟に対応できる環境の構築
 - 国立／私立や大学の規模の違いによる要件の差をどう吸収するかが課題

図1. BCP対策（データ保全）

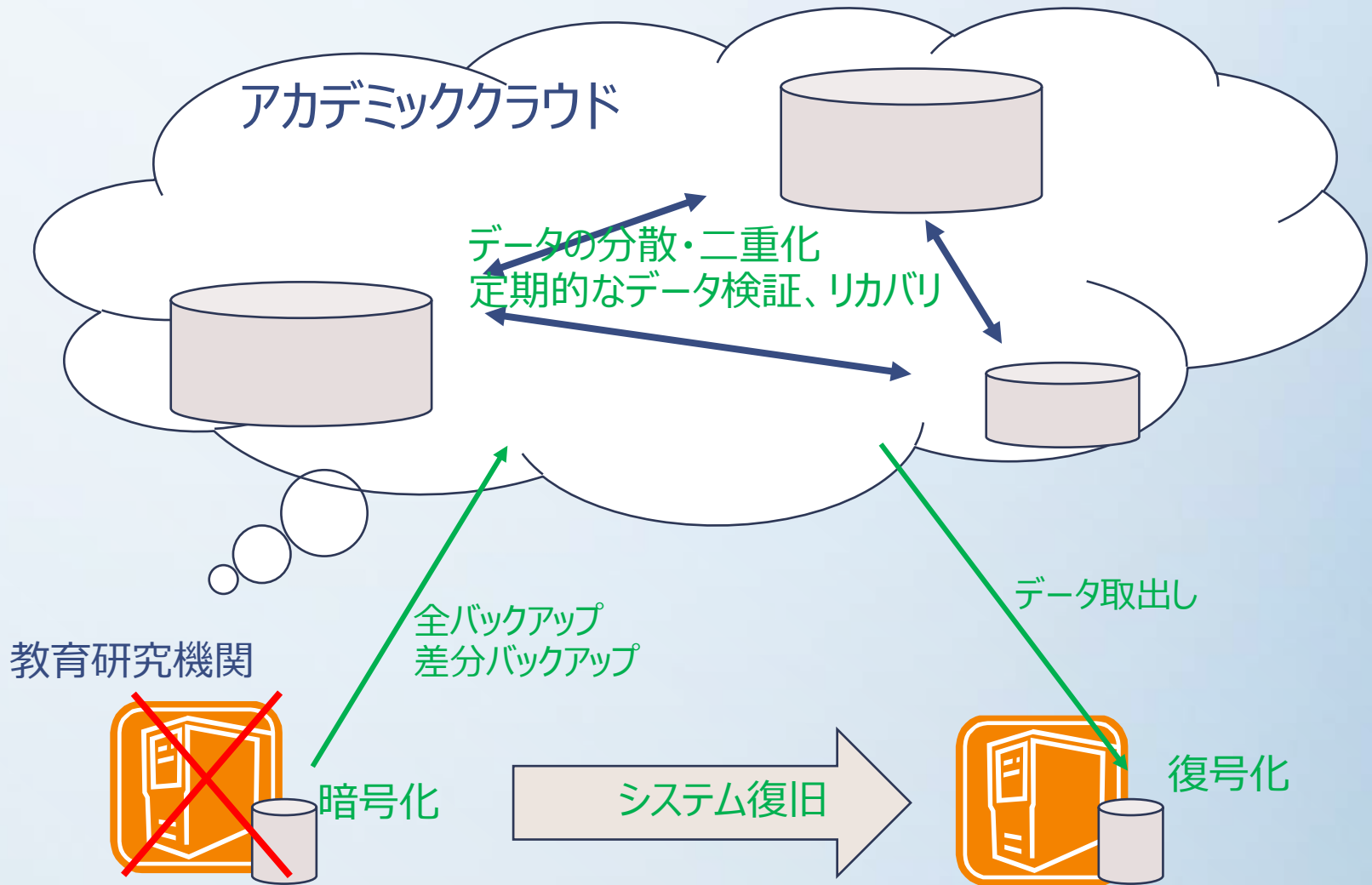


図2. BCP対策 (システム継続)

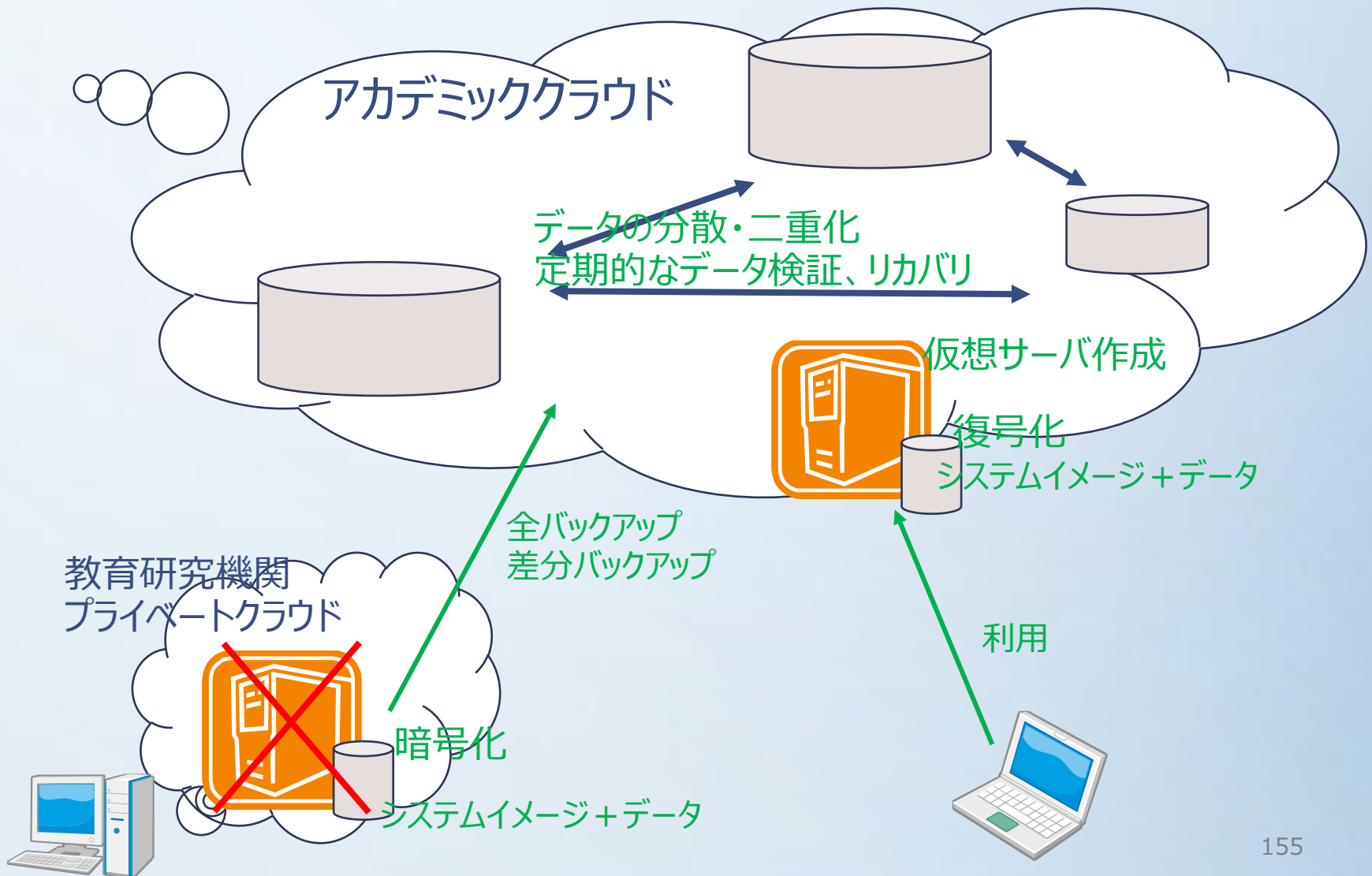
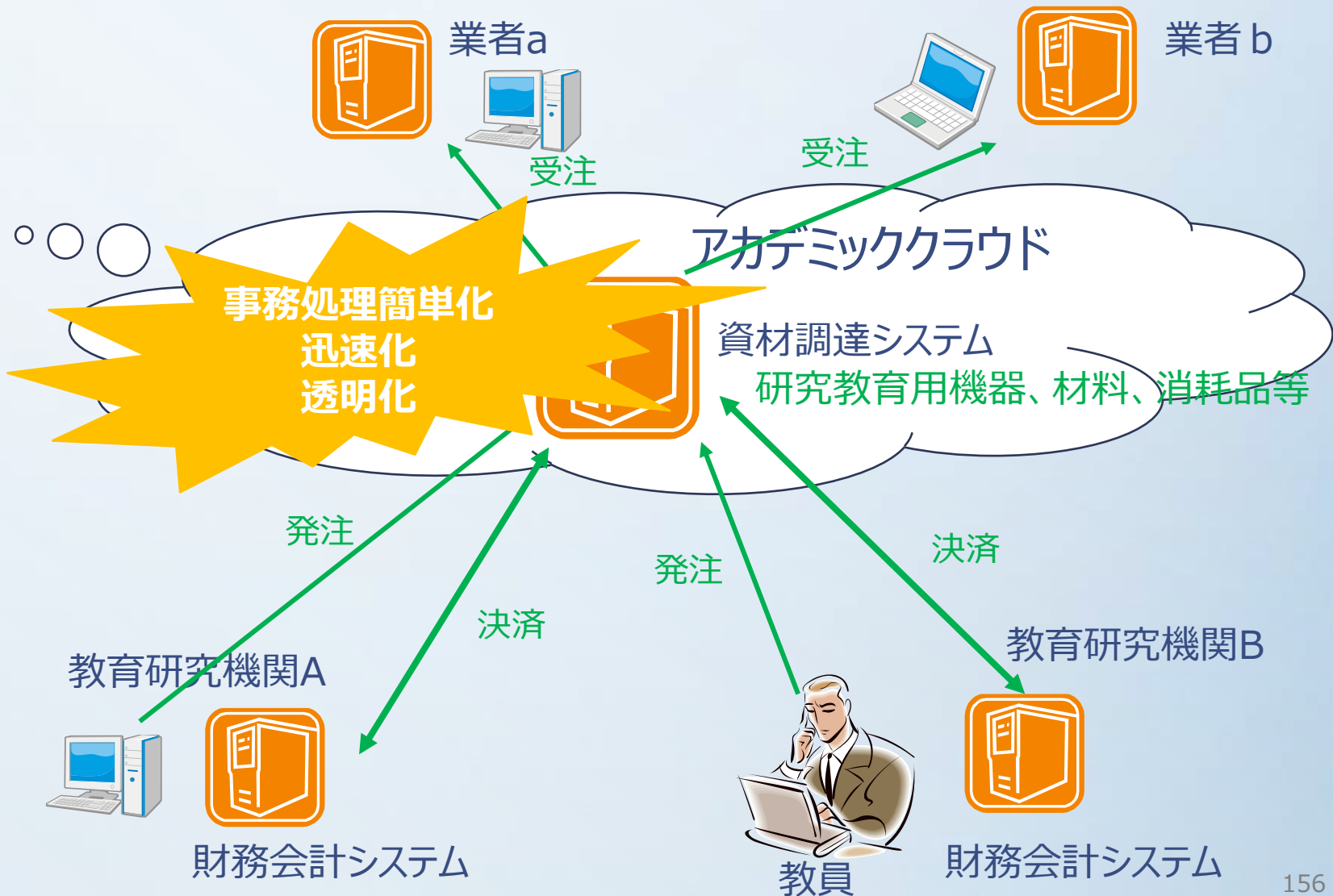


図3. 共同調達システムのイメージ



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』提案

「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」

コンテンツ分野および大学経営分野に係る アカデミッククラウドシステムの調査検討

コンテンツ分野 事業代表

岡田 義広 (九州大学)

大学経営分野 事業代表

深澤 良彰 (早稲田大学)

担者者

藤村直美 (九州大学)

井上仁 (九州大学)

山田恒夫 (放送大学)

逸村裕 (筑波大学)

Academic Cloud

コンテンツおよび大学経営に係るICTサービスおよびデータに関して調査検討し、アカデミッククラウドシステムの仕様を策定

- 事例調査（アンケート調査）
 - コンテンツおよび大学経営に係るデータの蓄積・運用状況やデータ特性の調査
 - コンテンツおよび大学経営に係るクラウド基盤の調査
- アンケート調査項目の検討
 - コンテンツおよび大学経営の分類と整理
 - コンテンツおよび大学経営に係るデータやクラウド基盤に関する項目
- 調査結果の分析、アカデミッククラウドシステム構築に向けた検討
 - コンテンツおよび大学経営分野から見たアカデミッククラウドシステム構築の課題や効果の明確化
 - コンテンツおよび大学経営分野から見たクラウド基盤の検討
- 報告書作成

コンテンツおよび大学経営分野のアンケートテーマ

- コンテンツ分野アンケート（当該部署，システム毎）
 - 図書館システム，学術情報リポジトリ，各種データベースサービス，情報発信ウェブページ
- ICTサービス分野アンケート（当該部署，システム毎）
 - メールサービス，ストレージサービス，SNS，グループウェアサービス，各種ホスティングサービス
- 経営分野アンケート（当該部署，システム毎）
 - 大学評価情報システム

コンテンツサービス部署向け	経営分野情報サービス部署向け	ICTサービス部署向け
<p>コンテンツサービス（仮想博物館，データベース）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 所属・部署 2. システム毎 <ol style="list-style-type: none"> 2. 1 システム名と業務内容 2. 2 ユーザ数 2. 3 利用資源量（計算資源，記憶量—クラウド利用状況含む） 2. 4 パブリッククラウド利用計画 2. 5 アカデミッククラウド利用計画 2. 6 保有するデータ総量 2. 7 利用者認証 2. 8 データのバックアップ先 2. 9 当該サービスのソフトウェアの状況 2. 10 SaaS等パブリックサービス利用計画 2. 11 BCP(Business continuity planning)対策状況 2. 12 2. 11の詳細質問 2. 13 データや計算機資源（システム）の管理状況 2. 14 アカデミッククラウドへの要望 	<p>評価情報システム，大学情報データウェアハウス，データベース</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 所属・部署 2. システム毎 <ol style="list-style-type: none"> 2. 1 システム名と業務内容 2. 2 ユーザ数 2. 3 利用資源量（計算資源，記憶量—クラウド利用状況含む） 2. 4 パブリッククラウド利用計画 2. 5 アカデミッククラウド利用計画 2. 6 保有するデータ総量 2. 7 利用者認証 2. 8 データのバックアップ先 2. 9 業務アプリケーションソフトウェアの状況 2. 10 SaaS等パブリックサービス利用計画 2. 11 BCP(Business continuity planning)対策状況 2. 12 2. 11の詳細質問 2. 13 データや計算機資源（システム）の管理状況 2. 14 アカデミッククラウドへの要望 	<p>種々のICTサービス（メールサービス，ストレージサービス，サーバホスティング，SNS，グループウェア）</p> <ol style="list-style-type: none"> 1. 所属・部署 2. 機関の統合認証について <ol style="list-style-type: none"> 3. ICTサービス毎 <ol style="list-style-type: none"> 3. 1 システム名と業務内容 3. 2 ユーザ数 3. 3 利用資源量（計算資源，記憶量—クラウド利用状況含む） 3. 4 パブリッククラウド利用計画 3. 5 アカデミッククラウド利用計画 3. 6 保有するデータ総量 3. 7 利用者認証 3. 8 データのバックアップ先 3. 9 当該サービスのソフトウェアの状況 3. 10 SaaS等パブリックサービス利用計画 3. 11 BCP(Business continuity planning)対策状況 3. 12 3. 11の詳細質問 3. 13 データや計算機資源（システム）の管理状況 3. 14 アカデミッククラウドへの要望

コンテンツ分野アンケート結果（1）

コンテンツ系サービスを実施している機関数

	有り回答 機関数	無し回答 機関数	機関種別 合計	有り回答 機関(%)	無し回答 機関(%)	総データ数
全 体	399	20	419	95%	5%	597
国立	71	1	72	99%	1%	146
私立	193	10	203	95%	5%	267
公立	39	2	41	95%	5%	52
高専	22	3	25	88%	12%	23
短大	60	4	64	94%	6%	76
研究機関	14	0	14	100%	0%	33

399機関から597の回答を得た

コンテンツ分野アンケート結果（1）

機関種別のコンテンツサービス数

	機関リポジトリ (JAIRO Cloud等)	その他リポジトリ	図書館システム	OPAC	その他検索システム	データベース	WEBページ	CMS	動画システム	教育システム	その他のシステム
全体	145	23	213	55	8	38	61	16	4	24	15
国立	49	14	29	11	1	14	21	4	0	4	0
私立	67	5	105	24	5	9	20	7	4	14	7
公立	12	2	22	3	0	3	7	3	0	2	2
高専	1	1	14	0	0	0	2	0	0	2	3
短大	11	1	38	13	0	3	4	1	0	2	3
研究機関	5	0	5	4	2	9	7	1	0	0	0

コンテンツ分野アンケート結果 (2)

利用者に関するデータ(自機関内利用者数)

	~1,000	~10,000	~5,000	10,001以上	総計
研究機関	32		1		33
公立	28	1	18	2	49
高専	19		4		23
国立	32	32	35	41	140
私立	95	37	94	30	256
短大	49	2	16	12	79
総計	255	72	168	85	580

コンテンツ分野アンケート結果 (2)

利用者に関するデータ(自機関外利用者数)

	~1,000	~10,000	~5,000	10,001以上	総計
研究機関	17	5	4	6	32
公立	30	3	7	6	46
高専	11	7	2	2	22
国立	42	2	8	81	133
私立	141	6	19	77	243
短大	51		8	10	69
総計	292	23	48	182	545

コンテンツ分野アンケート結果 (2)

利用者に関するデータ(ピーク時利用者数)

	~1,000	~100	~5,000	~500	5,001以上	総計
研究機関	1	20	2	6	2	31
公立	3	29	3	8		43
高専		12	1	9		22
国立	1	89	2	27	5	124
私立	9	172	11	41	2	235
短大	2	61	2	9	1	75
総計	16	383	21	100	10	530

コンテンツ分野アンケート結果（3）

計算機資源（機関リポジトリ）

機関リ ポジトリ	サーバ数（台）			総コア数（個）			総メモリ量（GB）		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	63	99.0	1.6	59	378.0	6.4	60	2,386.8	39.8
自機関クラウド	10	7.0	0.7	8	20.0	2.5	8	37.0	4.6
パブリッククラウド	6	2.0	0.3	2	2.0	1.0	2	2.0	1.0
他機関クラウド	7	3.0	0.4	3	2.0	0.7	3	6.0	2.0
その他	6	2.0	0.3	3	10.0	3.3	3	6.0	2.0

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (JAIRO Cloud)

JAIRO Cloud	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	4	174.0	43.5	3	182.0	60.7	3	702.0	234.0
自機関クラウド	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
パブリッククラウド	1	1.0	1.0	1	1.0	1.0	1	4.0	4.0
他機関クラウド	46	46.0	1.0	43	43.0	1.0	46	181.0	3.9
その他	3	3.0	1.0	2	4.0	2.0	3	8.0	2.7

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (その他リポジトリ)

その他 リポジ トリ	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システ ム独自	13	13.0	1.0	13	45.0	3.5	13	74.0	5.7
自機関 クラウ ド	4	5.0	1.3	4	6.0	1.5	4	10.0	2.5
パブ リック クラウ ド	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
他機関 クラウ ド	2	2.0	1.0	0	0.0	0.0	2	6.0	3.0
その他	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	2	4.0	2.0

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (図書館システム)

図書館システム	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	187	593.0	3.2	166	2,132.0	12.8	172	7,714.6	44.9
自機関クラウド	20	15.0	0.8	10	44.0	4.4	9	110.0	12.2
パブリッククラウド	20	11.0	0.6	8	36.0	4.5	8	101.5	12.7
他機関クラウド	16	11.0	0.7	5	60.0	12.0	4	40.0	10.0
その他	10	7.0	0.7	5	22.0	4.4	5	44.0	8.8

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (OPAC)

OPAC	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	48	77.0	1.6	48	77.0	1.6	40	486.0	12.2
自機関クラウド	5	28.0	5.6	2	146.0	73.0	2	704.0	352.0
パブリッククラウド	4	1.0	0.3	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0
他機関クラウド	3	0.0	0.0	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0
その他	3	4.0	1.3	2	24.0	12.0	2	64.0	32.0

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (その他検索システム)

その他 検索シ ステム	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システ ム独自	2	41.0	20.5	2	201.0	100.5	2	508.0	254.0
自機関 クラウ ド	2	4.0	2.0	2	12.0	6.0	2	40.0	20.0
パブ リック クラウ ド	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
他機関 クラウ ド	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
その他	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	170 0.0

コンテンツ分野アンケート結果（3）

計算機資源（データベース）

データベース	サーバ数（台）			総コア数（個）			総メモリ量（GB）		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	27	36.0	1.3	22	88.0	4.0	22	249.3	11.3
自機関クラウド	9	22.0	2.4	7	60.0	8.6	8	208.0	26.0
パブリッククラウド	2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
他機関クラウド	2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
その他	2	1.0	0.5	1	2.0	2.0	1	4.0	4.0

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (Webページ)

Web ページ	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	34	73.0	2.1	31	233.0	7.5	32	530.0	16.6
自機関クラウド	11	13.0	1.2	8	17.0	2.1	8	52.0	6.5
パブリッククラウド	11	12.0	1.1	9	26.0	2.9	9	41.0	4.6
他機関クラウド	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0
その他	4	3.0	0.8	2	1.0	0.5	1	0.0	0.0

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (CMS)

CMS	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	5	12.0	2.4	4	49.0	12.3	4	1,398.0	349.5
自機関クラウド	3	4.0	1.3	3	15.0	5.0	3	47.0	15.7
パブリッククラウド	5	7.0	1.4	5	17.0	3.4	5	16.0	3.2
他機関クラウド	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
その他	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (動画システム)

動画システム	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	3	4.0	1.3	3	12.0	4.0	3	26.0	8.7
自機関クラウド	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
パブリッククラウド	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
他機関クラウド	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
その他	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (教育システム)

教育システム	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	20	57.0	2.9	20	179.0	9.0	19	359.0	18.9
自機関クラウド	3	1.0	0.3	2	2.0	1.0	2	4.0	2.0
パブリッククラウド	3	1.0	0.3	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0
他機関クラウド	2	0.0	0.0	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0
その他	1	3.0	3.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0

コンテンツ分野アンケート結果 (3)

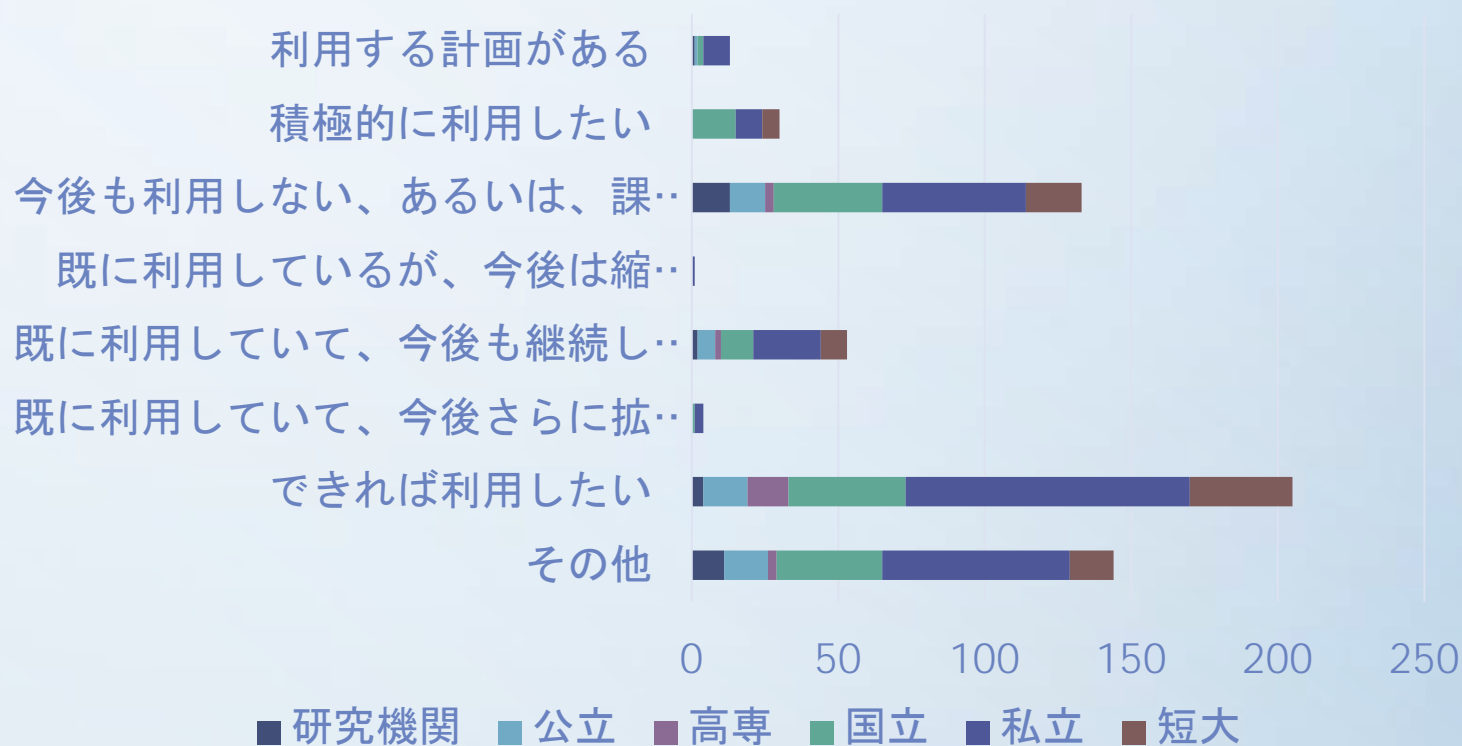
計算機資源 (その他システム)

その他のシステム	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	12	49.0	4.1	11	104.0	9.5	10	2,584.0	258.4
自機関クラウド	3	16.0	5.3	1	16.0	16.0	1	16.0	16.0
パブリッククラウド	4	1.0	0.3	2	4.0	2.0	2	4.0	2.0
他機関クラウド	3	0.0	0.0	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0
その他	3	1.0	0.3	2	1.0	0.5	2	2.0	176 1.0

コンテンツ分野アンケート結果（4）

今後の利用計画（1）

パブリッククラウド(IaaS, PaaS)の利用

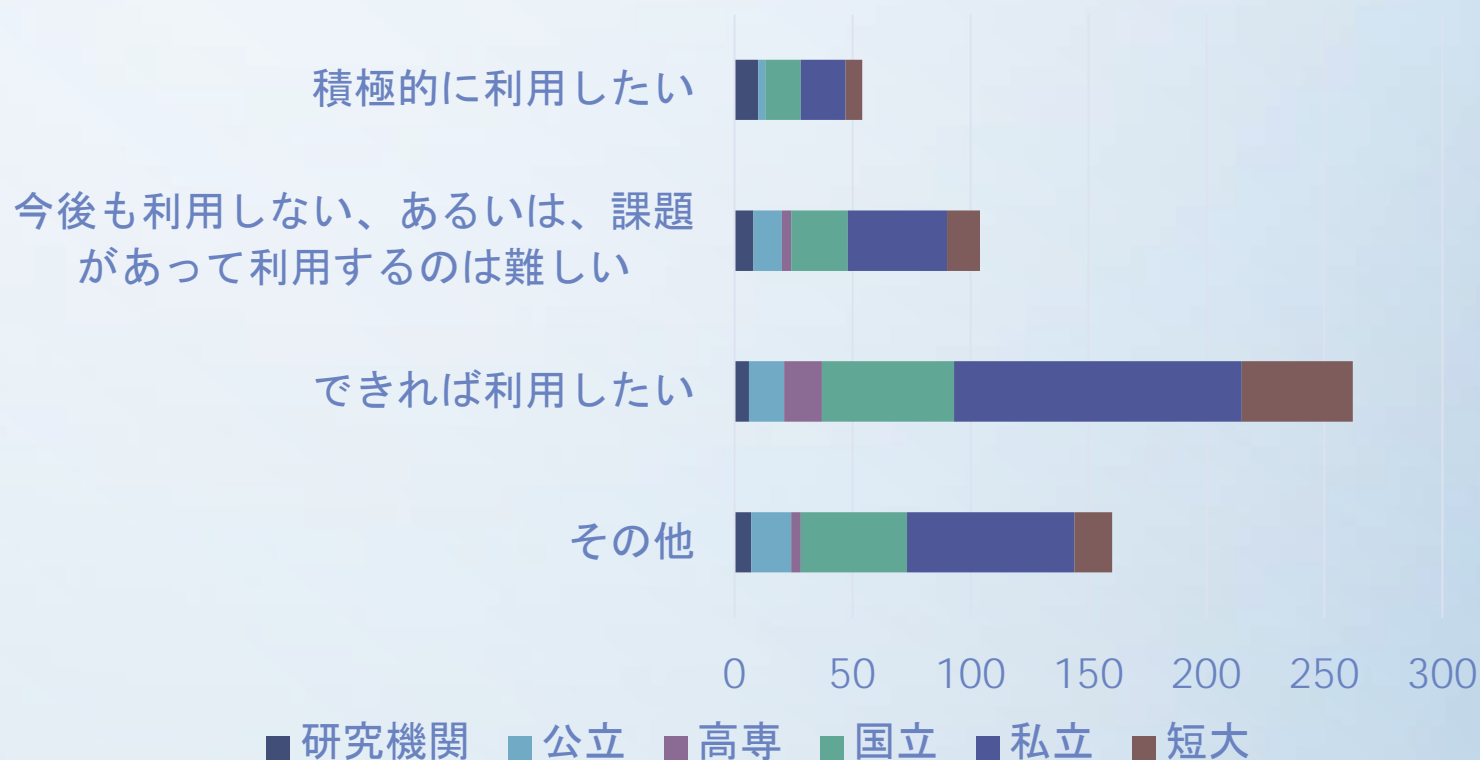


403機関から583の回答を得た

コンテンツ分野アンケート結果 (4)

今後の利用計画 (2)

アカデミッククラウド(IaaS, PaaS)の利用



402機関から580の回答を得た

コンテンツ分野アンケート結果 (5)

システムで保有するデータの総量(GB)

	回答数	合計	平均
全 体	510	504,301.3	988.8
国立計	134	88,523.8	660.6
私立計	218	248,747.3	1,141.0
公立計	46	32,798.8	713.0
高専	17	36,043.2	2,120.2
短大	64	39,297.6	614.0
研究機関	31	58,890.6	1,899.7

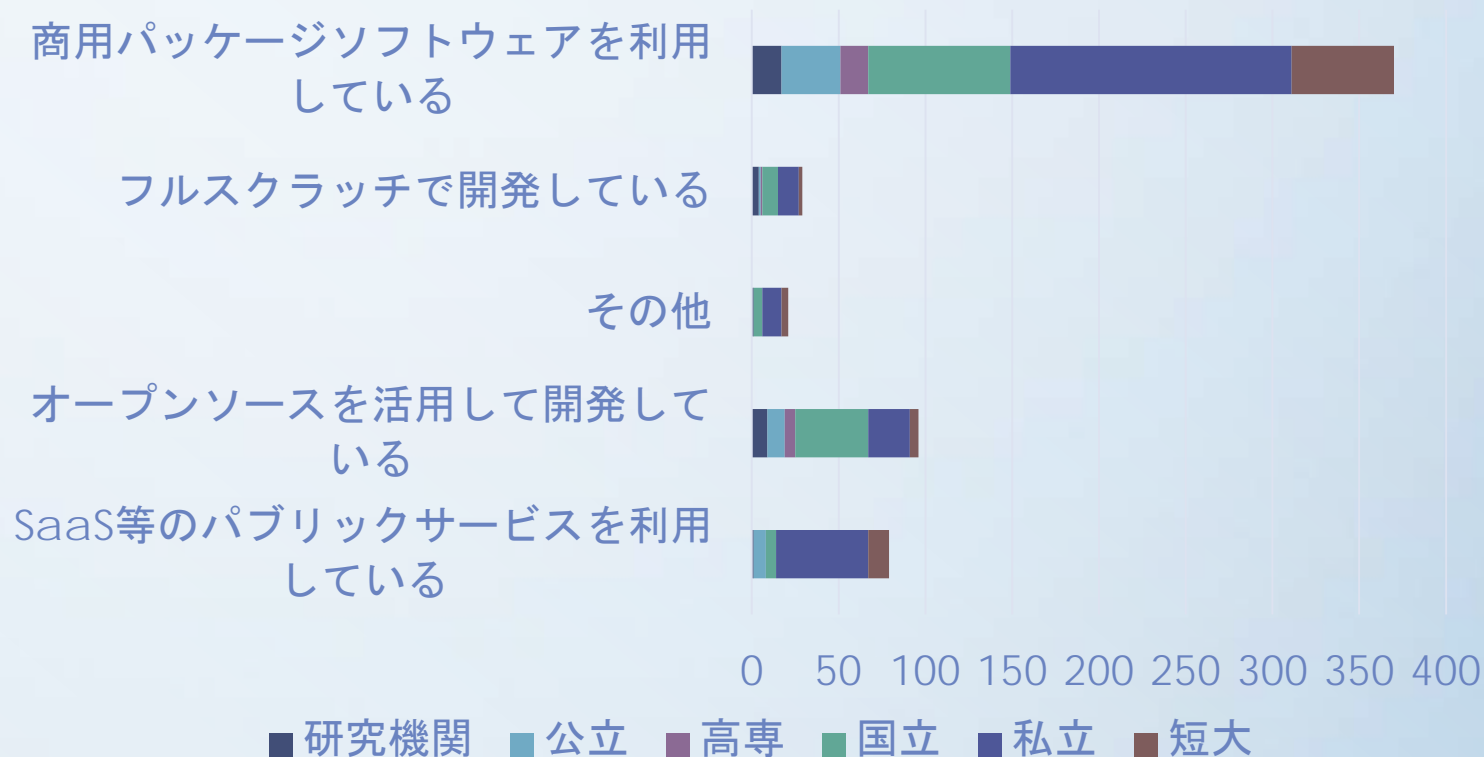
コンテンツ分野アンケート結果（6）

データのバックアップ先

	該当数	バックアップ を取得してい ない	自部署で管理 するバック アップメディ ア等	自機関内のク ラウドサービ ス	パブリックク ラウドサービ ス	ニニや他機関 の図書館が提 供する共同利 用サービス用	他機関等のセ ンター等が提 供する共同利 用サービス	その他
全 体	588	23	467	11	27	35	10	33
国立計	144	6	125	4	3	3	0	7
私立計	258	13	199	5	16	16	5	15
公立計	49	0	38	0	3	5	0	3
高専	23	0	13	0	0	6	2	2
短大	81	4	64	0	5	5	2	4
研究機関	33	0	28	2	0	0	1	2

コンテンツ分野アンケート結果（7）

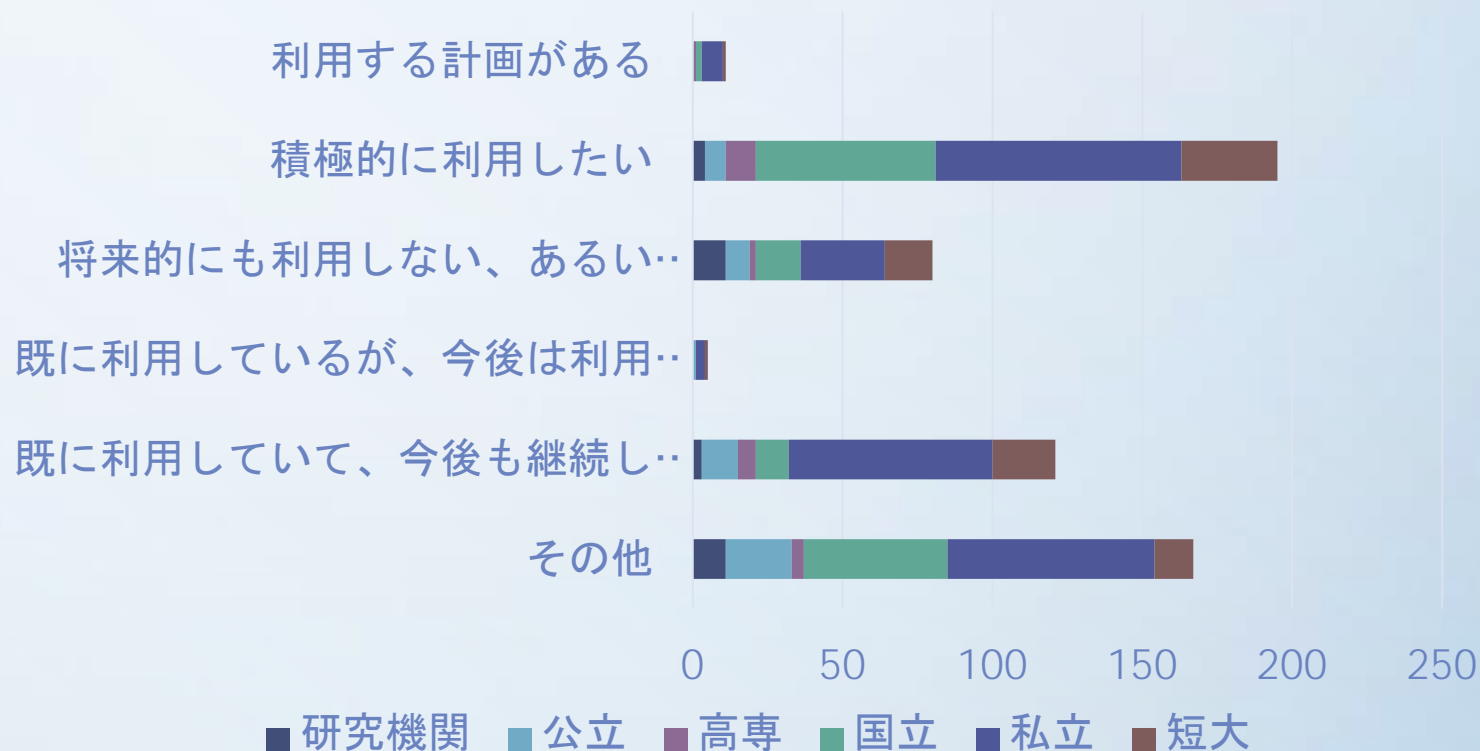
当該サービスのソフトウェア



403機関から595の回答を得た

コンテンツ分野アンケート結果（8）

SaaS等パブリックサービスの利用



404機関から579の回答を得た

コンテンツ分野アンケート結果 (9)

BCP対策 (1)

	該当数	A. 災害発生時でも継続してシステムが稼働可能なレベルでBCP対策が必要である	B. データが維持でき、数日～1週間程度でシステムを再構築可能なレベルでBCP対策が必要である	C. BCP対策は必要ない	D. その他
全体	579	107	431	7	34
国立計	140	21	113	0	6
私立計	252	49	182	4	17
公立計	50	13	35	0	2
高専	23	3	18	1	1
短大	81	18	56	1	6
研究機関	33	3	27	1	2

コンテンツ分野アンケート結果（9）

BCP対策（2:A or Bを回答した場合）

	該当数	既にBCP対策を実施している	現在は対策できていないが、実施する計画がある	計画はないが将来実施したい
全体	521	98	39	384
国立計	132	31	15	86
私立計	224	37	17	170
公立計	48	11	1	36
高専	19	3	0	16
短大	69	7	4	58
研究機関	29	9	2	18

コンテンツ分野アンケート結果（10）

システムの管理者（機関内教職員／外部委託）

	該当数	専任の教職員を配置して管理している	平均 (人年)	クラウド事業者や管理委託業者に管理を任せている	平均 (人年)	その他	平均 (人年)
全 体	540	271	1.9	192	1.3	137	1.6
国立計	135	66	1.9	29	1.2	50	2.4
私立計	233	134	1.8	91	1.2	42	1.2
公立計	49	21	1.7	19	0.7	16	1.1
高専	19	10	1.4	1	2.0	8	1.5
短大	73	35	2.0	33	0.9	11	1.2
研究機関	31	5	1.9	19	3.0	10	0.8

ICTサービス分野アンケート結果（1）

ICTサービス種別実施機関数

	メールサービス	ストレージサービス	SNS	グループウェア	各種サーバのホスティングサービス	その他	総計
研究機関	10	3	1	4	3	0	12
公立	49	31	4	27	5	3	52
高専	33	15	1	20	3	3	39
国立	74	37	6	37	30	14	76
私立	244	125	17	106	33	19	276
短大	77	40	7	25	15	5	91
総計	487	251	36	219	89	44	546

546機関から733の回答を得た

ICTサービス分野アンケート結果（1）

ICTサービス種別実施システム数

	メールサービス	ストレージサービス	SNS	グループウェア	各種サーバのホスティングサービス	その他	総計
研究機関	11	4	2	5	4	0	16
公立	49	33	4	27	5	3	68
高専	39	15	1	25	3	5	49
国立	82	40	6	38	32	16	139
私立	262	132	19	117	36	23	359
短大	81	43	8	28	15	5	102
総計	524	267	40	240	95	52	733

546機関から733の回答を得た

ICTサービス分野アンケート結果（2）

利用者に関するデータ（自機関内利用者数）

	～1,000	～10,000	～5,000	10,001以上	総計
研究機関	13	2	1		16
公立	25	2	38	2	67
高専	35		11		46
国立	35	26	37	37	135
私立	122	33	134	45	334
短大	67	3	18	7	95
総計	297	66	239	91	693

ICTサービス分野アンケート結果（2）

利用者に関するデータ（自機関外利用者数）

	～1,000	～10,000	～5,000	10,001以上	総計
研究機関	12				12
公立	50	1	2		53
高専	35				35
国立	86		2	4	92
私立	236	4	17	7	264
短大	68		4		72
総計	487	5	25	11	528

ICTサービス分野アンケート結果（2）

利用者に関するデータ（ピーク時利用者数）

	～1,000	～100	～5,000	～500	5,001以上	総計
研究機関	4	8	1	2		15
公立	10	21	4	21		56
高専	4	19	1	17		41
国立	21	26	15	51	2	115
私立	50	106	30	120	7	313
短大	8	47	6	23	1	85
総計	97	227	57	234	10	625

ICTサービス分野アンケート結果概要 (3)

計算機資源 (メールサービス)

メールサービス	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	358	3,863	10.8	302	13,530	44.8	308	43,650.6	141.7
自機関クラウド	106	1,053	9.9	77	2,852	37.0	75	14,258.0	190.1
パブリッククラウド	60	200,036	3,333	25	33	1.3	25	381.0	15.2
他機関クラウド	41	60	0.1	17	4	0.2	17	16.0	0.9
その他	24	22.0	0.9	11	448	40.7	14	1,777.0	126.9

ICTサービス分野アンケート結果概要（3）

計算機資源（ストレージサービス）

ストレージサービス	サーバ数（台）			総コア数（個）			総メモリ量（GB）		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	205	2,785.0	13.6	179	9,808.0	54.8	184	21,098.0	114.7
自機関クラウド	62	514.0	8.3	41	1,537.0	37.5	40	7,899.0	197.5
パブリッククラウド	36	13.0	0.4	17	23.0	1.4	16	87.0	5.4
他機関クラウド	30	1.0	0.0	12	1.0	0.1	12	1.0	0.1
その他	23	14.0	0.6	10	23.0	2.3	11	50.0	4.5

ICTサービス分野アンケート結果概要 (3)

計算機資源 (SNS)

SNS	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム 独自	24	320.0	13.3	22	1,012.0	46.0	22	4,489.0	204.0
自機関ク ラウド	11	76.0	6.9	7	554.0	79.1	7	5,208.0	744.0
パブリッ ククラウ ド	4	5.0	1.3	2	10.0	5.0	2	12.0	6.0
他機関ク ラウド	3	0.0	0.0	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0
その他	2	4.0	2.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0

ICTサービス分野アンケート結果概要 (3)

計算機資源 (グループウェア)

グループウェア	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	181	2,088.0	11.5	157	4,889.6	31.1	162	18,567.6	114.6
自機関クラウド	46	305.0	6.6	35	1,339.0	38.3	35	8,714.0	249.0
パブリッククラウド	31	22.0	0.7	15	31.0	2.1	15	56.0	3.7
他機関クラウド	21	2.0	0.1	8	0.0	0.0	8	0.0	0.0
その他	13	8.0	0.6	2	0.0	0.0	3	8.0	2.7

ICTサービス分野アンケート結果概要 (3)

計算機資源 (サーバのホスティング)

サーバのホスティング	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	61	3,057.0	50.1	46	5,029.0	109.3	48	10,668.0	222.3
自機関クラウド	40	2,309.0	57.7	30	3,376.0	112.5	29	7,883.0	271.8
パブリッククラウド	17	13.0	0.8	9	7.0	0.8	8	20.0	2.5
他機関クラウド	14	2.0	0.1	9	4.0	0.4	9	16.0	1.8
その他	7	6.0	0.9	3	0.0	0.0	4	8.0	2.0

ICTサービス分野アンケート結果概要（3）

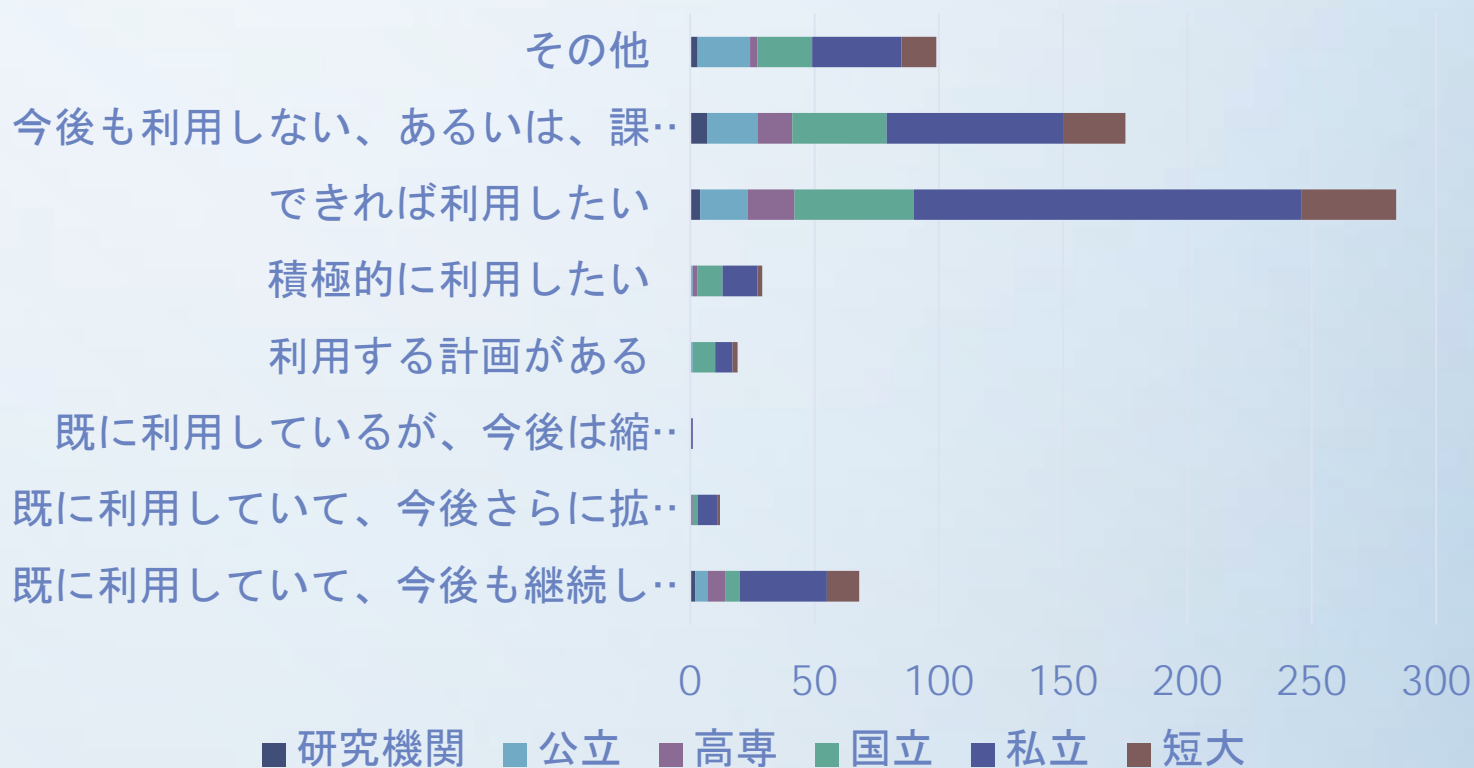
計算機資源（その他のサービス）

その他	サーバ数（台）			総コア数（個）			総メモリ量（GB）		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム 独自	35	431.0	12.3	28	1,697.0	60.6	28	5,642.0	201.5
自機関ク ラウド	16	287.0	17.9	13	685.0	52.7	12	4,883.0	406.9
パブリッ ククラウ ド	7	2.0	0.3	2	4.0	2.0	2	16.0	8.0
他機関ク ラウド	8	2.0	0.3	1	0.0	0.0	1	0.0	0.0
その他	5	4.0	0.8	2	432.0	216.0	2	1,697.0	848.5

ICTサービス分野アンケート結果概要（4）

今後の利用計画（1）

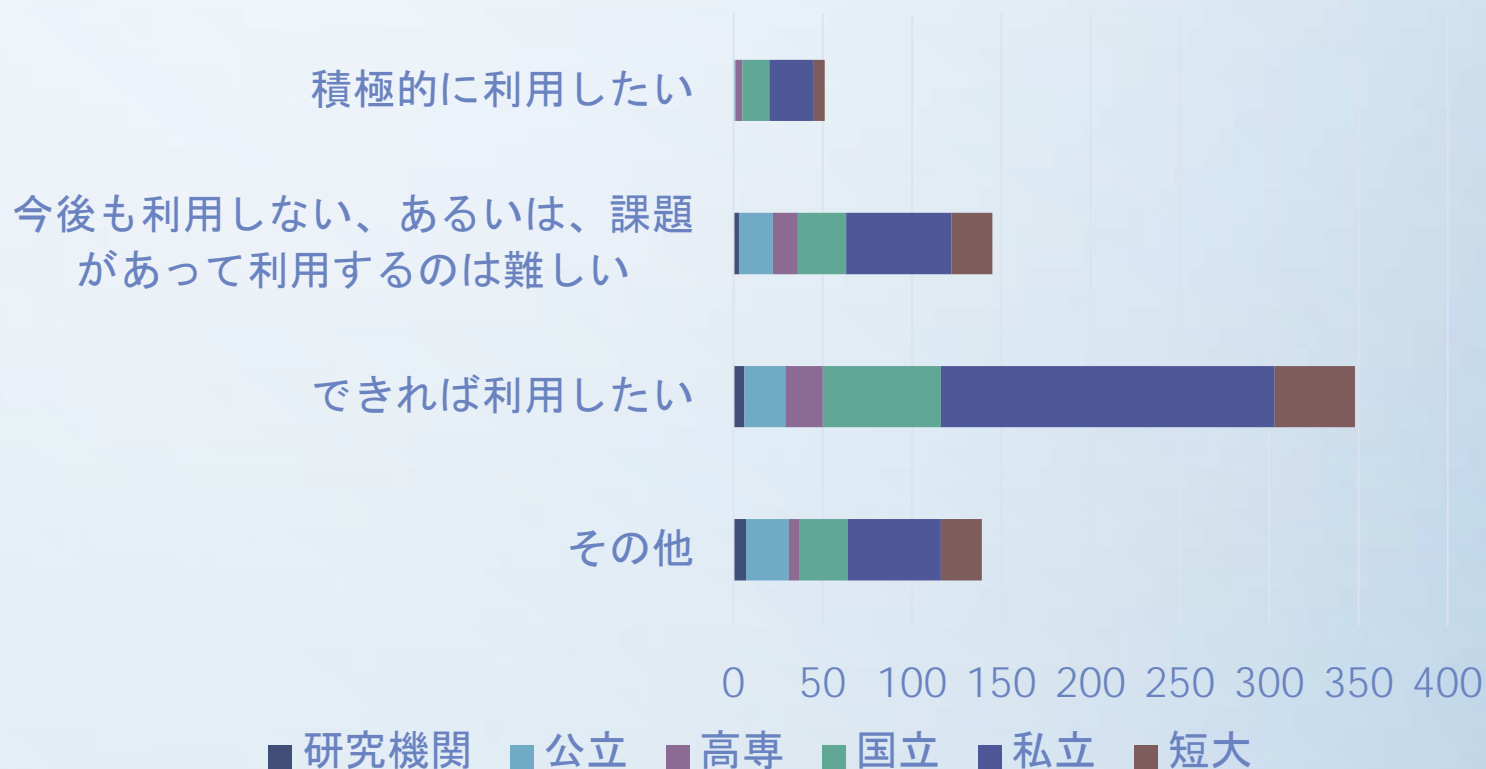
パブリッククラウドサービス(PaaS, IaaS)の利用



ICTサービス分野アンケート結果概要（4）

今後の利用計画（2）

アカデミッククラウド(PaaS, IaaS)の利用



ICTサービス分野アンケート結果概要 (5)

システムで保有するデータの総量(TB)

	回答数	合計	平均
国立	125	1,034	8.3
私立	244	1,283	5.3
公立	50	166	3.3
高専	39	189	4.9
短大	64	279	4.4
研究機関	14	116	8.3
総計	536	3,069	5.7

536の回答を得た

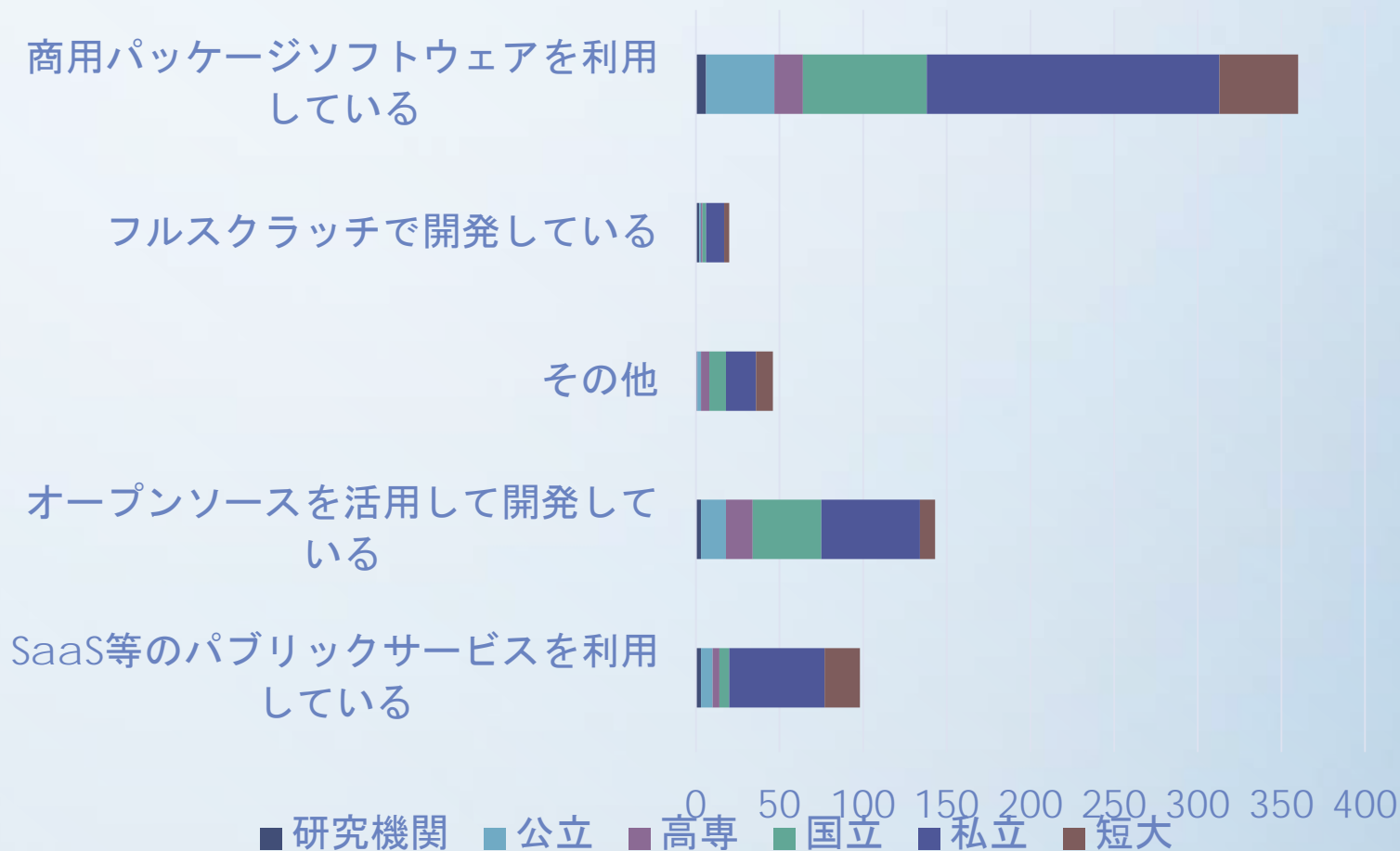
ICTサービス分野アンケート結果（6）

データのバックアップ先

	該当数	バックアップ を取得してい ない	自部署で管理 するバック アップメデイ ア等	自機関内のク ラウドサービ ス	パブリックク ラウドサービ ス	他機関等のセ ンター等が提 供する共同利 用サービス	その他
全 体	694	75	544	36	45	6	37
国立計	139	12	116	12	6	2	5
私立計	332	48	251	12	23	2	15
公立計	67	2	56	6	3	1	2
高専	45	4	40	3	0	0	3
短大	95	8	70	3	11	1	10
研究機関	16	1	11	0	2	0	2

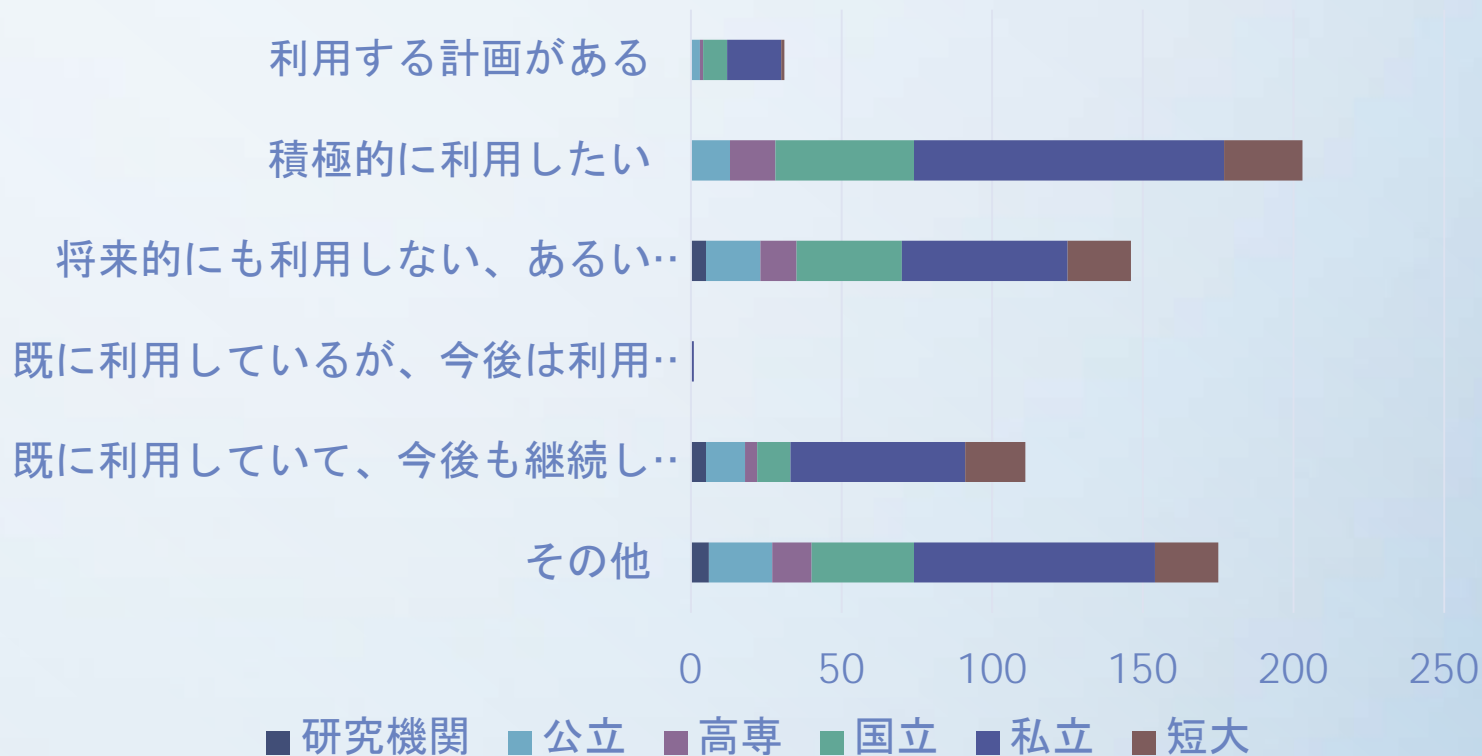
ICTサービス分野アンケート結果概要（7）

当該サービスのソフトウェア



ICTサービス分野アンケート結果概要 (8)

SaaS等パブリックサービスの利用



ICTサービス分野アンケート結果（9）

BCP対策（1）

	該当数	A. 災害発生時でも継続してシステムが稼働可能なレベルでBCP対策が必要である	B. データが維持でき、数日～1週間程度でシステムを再構築可能なレベルでBCP対策が必要である	C. BCP対策は必要ない	D. その他
全体	690	236	413	10	31
国立計	139	56	71	0	12
私立計	330	117	199	5	9
公立計	68	16	49	0	3
高専	46	13	29	2	2
短大	93	27	60	3	3
研究機関	14	7	5	0	2

ICTサービス分野アンケート結果（9）

BCP対策（2:A or Bを回答した場合）

	該当数	既にBCP対策を実施している	現在は対策できていないが、実施する計画がある	計画はないが将来実施したい
全体	643	143	71	429
国立計	124	22	32	70
私立計	314	78	28	208
公立計	65	14	4	47
高専	43	6	0	37
短大	84	16	7	61
研究機関	13	7	0	6

ICTサービス分野アンケート結果（10）

システムの管理者（機関内教職員／外部委託）

	該当数	専任の教職員を配置して管理している	平均 (人年)	クラウド事業者や管理委託業者に管理を任せている	平均 (人年)	その他	平均 (人年)
全体	648	476	2.3	237	2.1	42	2.7
国立計	129	118	2.5	19	2.0	7	1.5
私立計	309	221	2.2	125	2.4	16	1.9
公立計	65	30	1.9	43	1.6	11	3.8
高専	42	39	2.0	6	1.8	2	2.5
短大	87	58	2.2	34	1.4	6	2.3
研究機関	16	10	4.6	10	3.4	0	0

経営分野アンケート結果（1）

経営分野に係るサービスを実施している機関数

	有り回答 機関数	無し回答 機関数	機関種別 合計	有り回答 機関(%)	無し回答 機関(%)	総データ 数
研究機関	2	0	2	100%	0%	2
公立	7	9	16	44%	56%	18
高専	7	4	11	64%	36%	11
国立	44	5	49	90%	10%	66
私立	57	33	90	63%	37%	99
短大	23	17	40	58%	43%	38
総計	140	68	208	67%	33%	234

208機関から234の回答を得た

経営分野アンケート結果（1）

機関種別の経営分野サービス数

	該当数	評価情報システム	学務情報システム	財務会計システム	就職支援システム	人事給与システム	ICTサービス分野	教育支援分野	勤怠管理システム	コンテックス分野	その他事務システム
全体	168	63	11	52	1	10	8	3	2	3	15
国立計	60	45	5	6	1	1	0	0	0	1	1
私立計	68	12	4	30	0	4	6	3	1	1	7
公立計	8	3	0	3	0	0	0	0	0	0	2
高専	6	0	0	4	0	0	0	0	0	0	2
短大	24	2	2	9	0	5	2	0	1	0	3
研究機関	2	1	0	0	0	0	0	0	0	1	0

経営分野アンケート結果 (2)

利用者に関するデータ(総利用者数)

	~1,000	~10,000	~5,000	10,001以上	総計
研究機関	1			1	2
公立	8				8
高専	4	1			5
国立	46		12		58
私立	67	1	6		74
短大	27		1		28
総計	153	2	19	1	175

経営分野アンケート結果（2）

利用者に関するデータ（ピーク時利用者数）

	～1,000	～100	～5,000	～500	総計
研究機関		1		1	2
公立		7			7
高専	1	4			5
国立	5	44		9	58
私立	1	59	1	11	72
短大		26		2	28
総計	7	141	1	23	172

経営分野アンケート結果 (3)

計算機資源 (大学評価情報システム)

評価情報システム	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	48	95.0	2.0	47	283.0	6.0	46	1,049.5	22.8
自機関クラウド	16	26.0	1.6	13	45.0	3.5	14	82.0	5.9
パブリッククラウド	5	0.0	0.0	3	0.0	0.0	3	0.0	0.0
他機関クラウド	5	0.0	0.0	3	0.0	0.0	3	0.0	0.0
その他	6	2.0	0.3	3	0.0	0.0	4	2.0	0.5

経営分野アンケート結果 (3)

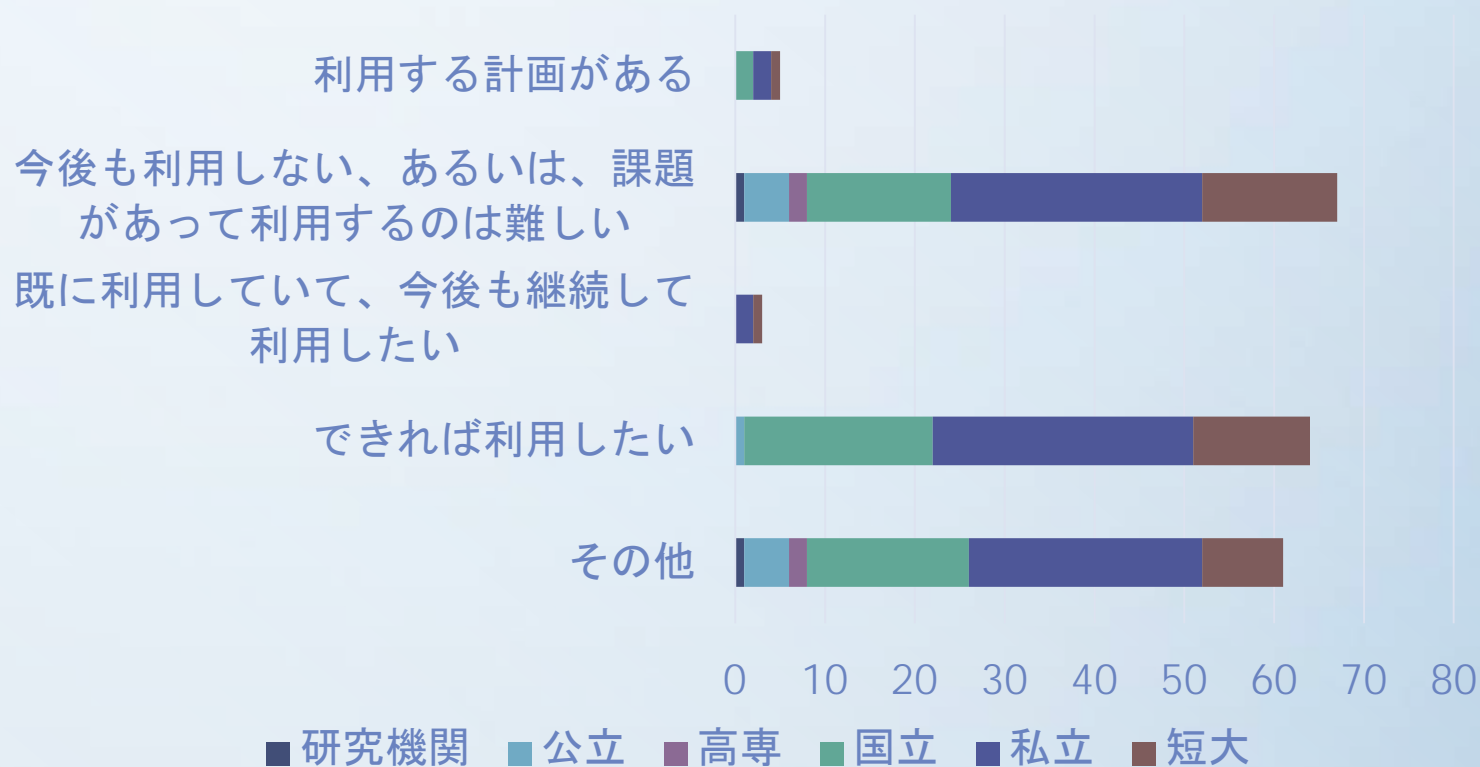
計算機資源 (その他事務システム)

その他事務システム	サーバ数 (台)			総コア数 (個)			総メモリ量 (GB)		
	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均	回答数	合計	平均
システム独自	13	138.0	10.6	9	228.0	25.3	10	438.0	43.8
自機関クラウド	2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
パブリッククラウド	2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
他機関クラウド	2	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0
その他	1	0.0	0.0	0	0.0	0.0	0	0.0	0.0

経営分野アンケート結果（4）

今後の利用計画（1）

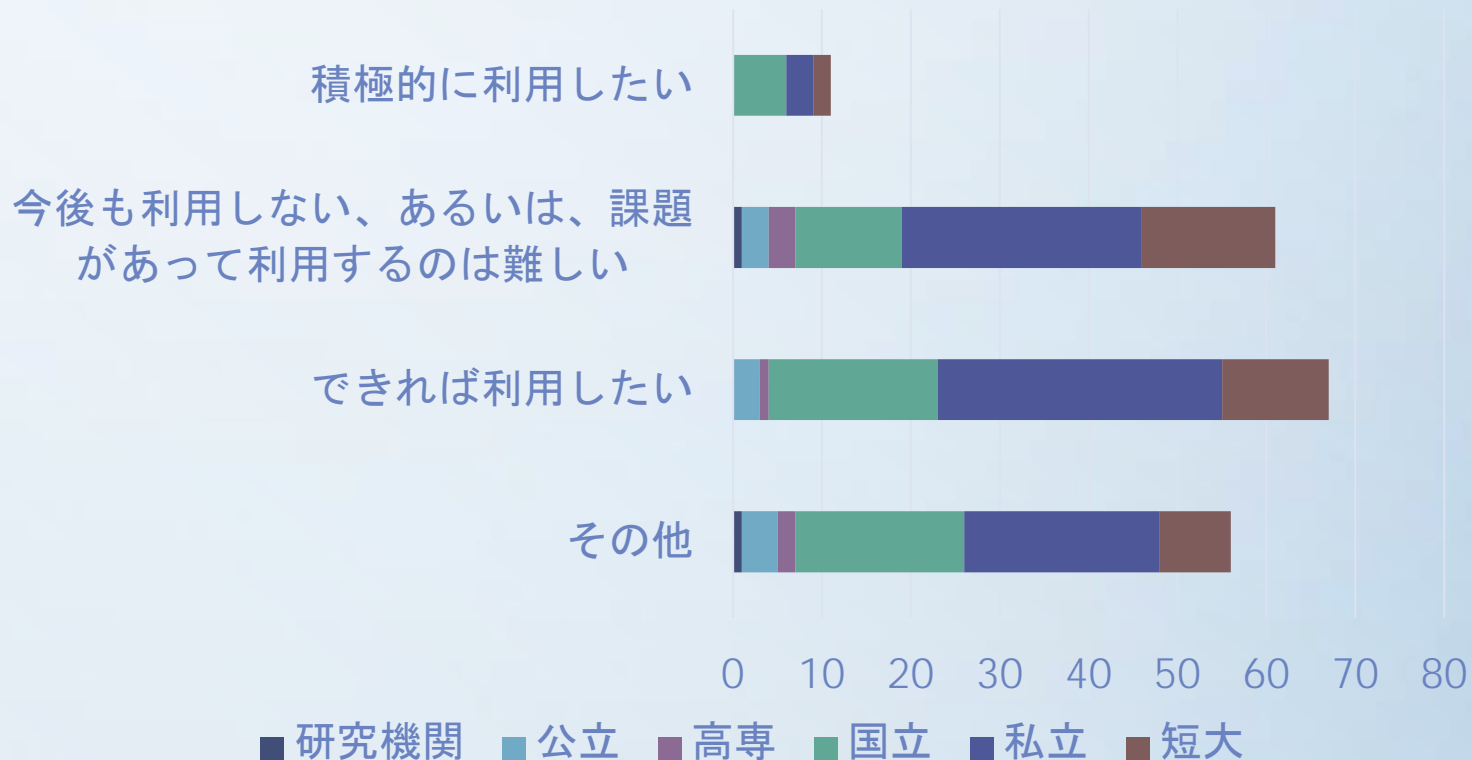
パブリッククラウド(IaaS, PaaS)の利用



経営分野アンケート結果概要 (4)

今後の利用計画 (2)

アカデミッククラウド(IaaS, PaaS)の利用



経営分野アンケート結果 (5)

システムで保有するデータの総量(GB)

	回答数	合計	平均
全 体	142	117,143.2	825.0
国立計	54	7,020.5	130.0
私立計	56	84,160.1	1,502.9
公立計	5	265.0	53.0
高専	3	13,426.0	4,475.3
短大	22	12,260.1	557.3
研究機関	2	11.5	5.8

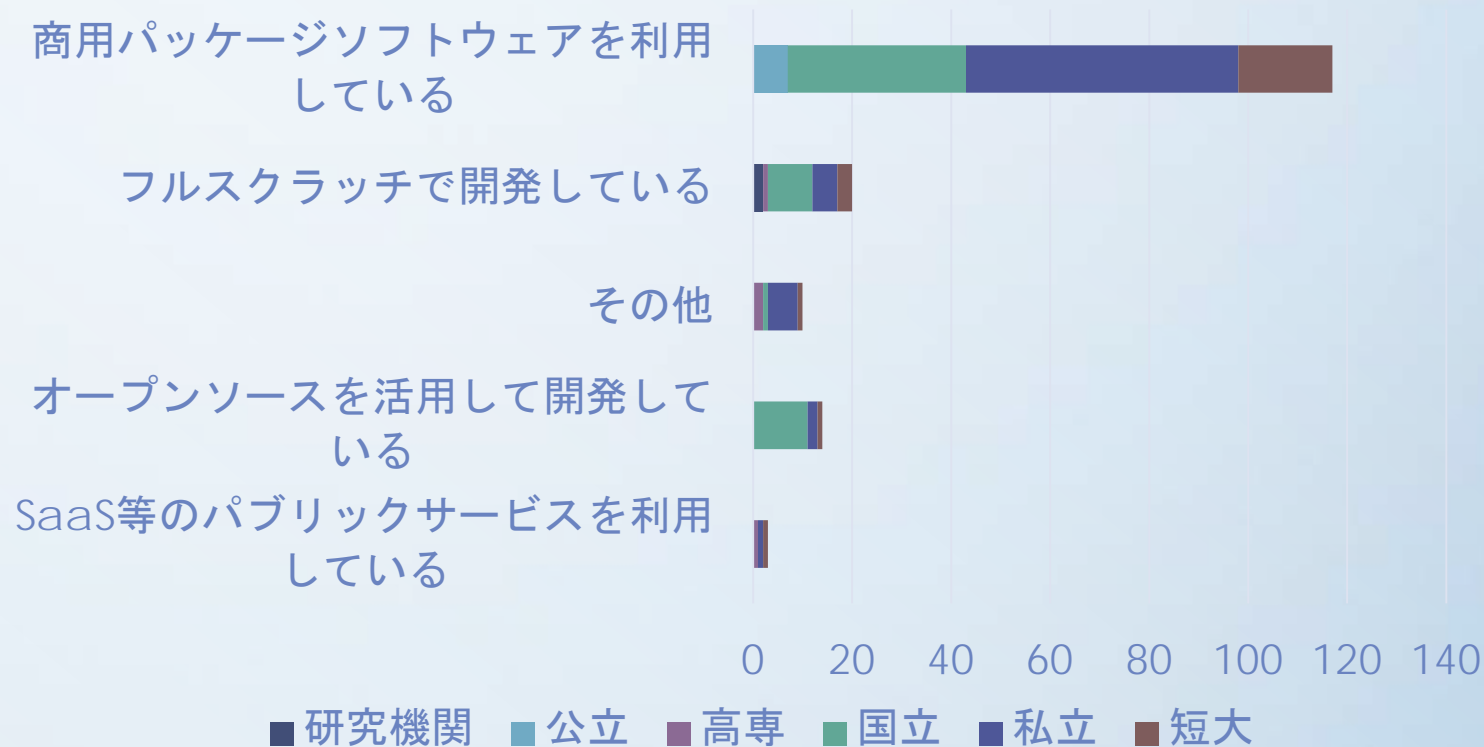
経営分野アンケート結果（6）

データのバックアップ先

	該当数	バックアップ を取得してい ない	自部署で管理 するバック アップメディ ア等	自機関内のク ラウドサービ ス	パブリックク ラウドサービ ス	他機関等のセ ンター等が提 供する共同利 用サービス	その他
全 体	175	5	150	9	6	1	12
国立計	57	0	47	7	0	0	6
私立計	76	3	66	2	4	1	5
公立計	7	0	7	0	0	0	0
高専	5	1	3	0	1	0	0
短大	28	1	25	0	1	0	1
研究機関	2	0	2	0	0	0	0

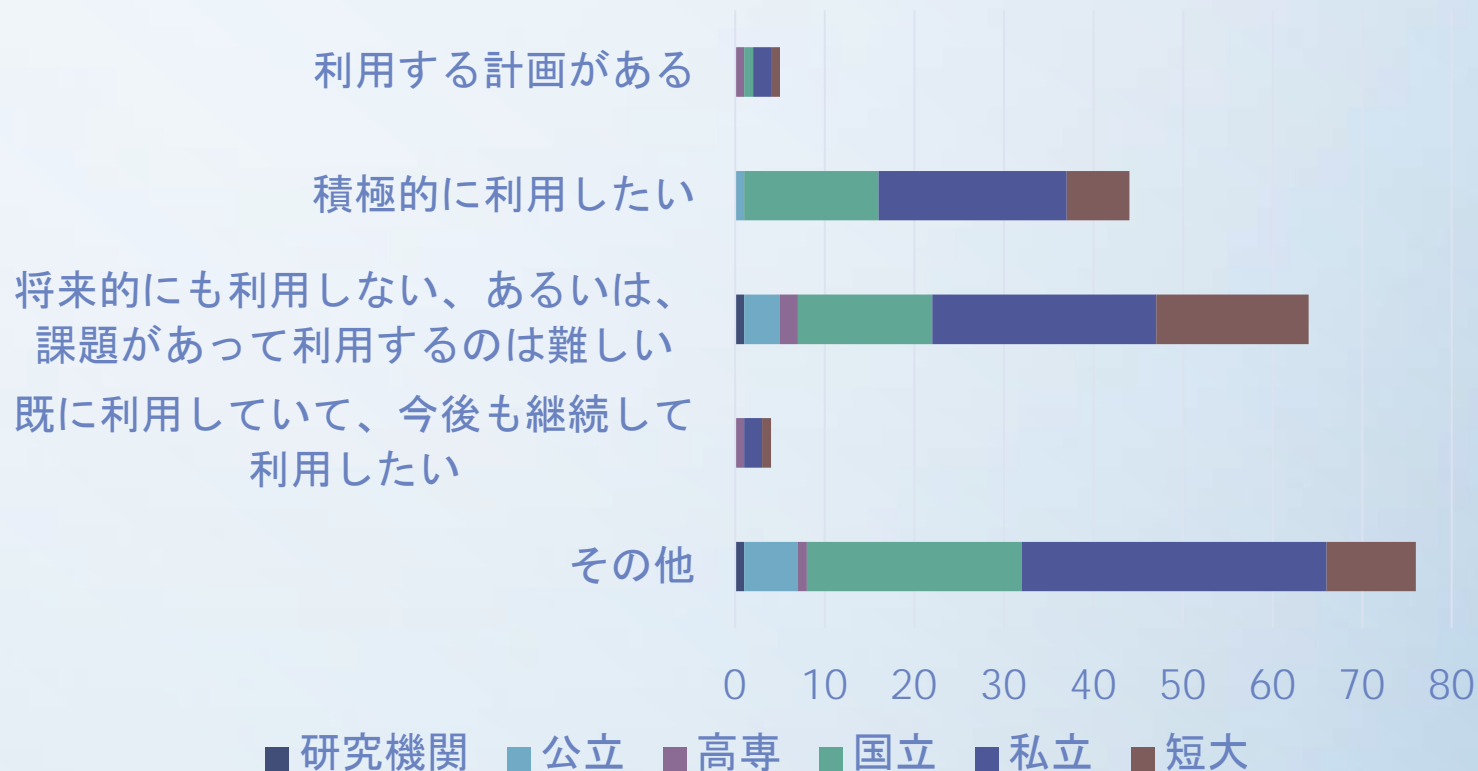
経営分野アンケート結果（7）

当該サービスのソフトウェア



経営分野アンケート結果概要（8）

SaaS等パブリックサービスの利用



経営分野アンケート結果 (9)

BCP対策 (1)

	該当数	A. 災害発生時でも継続してシステムが稼働可能なレベルでBCP対策が必要である	B. データが維持でき、数日～1週間程度でシステムを再構築可能なレベルでBCP対策が必要である	C. BCP対策は必要ない	D. その他
全 体	190	49	124	4	13
国立計	58	9	46	1	2
私立計	83	26	48	3	6
公立計	10	3	6	0	1
高専	5	2	2	0	1
短大	32	8	21	0	3
研究機関	2	1	1	0	0

経営分野アンケート結果（9）

BCP対策（2:A or Bを回答した場合）

	該当数	既にBCP対策を実施している	現在は対策できていないが、実施する計画がある	計画はないが将来実施したい
全 体	171	28	12	131
国立計	55	16	5	34
私立計	73	8	5	60
公立計	9	2	0	7
高専	3	0	0	3
短大	29	2	2	25
研究機関	2	0	0	2

経営分野アンケート結果（10）

システムの管理者（機関内教職員／外部委託）

	該当数	専任の教職員を配置して管理している	平均（人年）	クラウド事業者や管理委託業者に管理を任せている	平均（人年）	その他	平均（人年）
全体	183	122	4.2	36	2.0	106	1.5
国立計	66	53	1.3	11	2.1	65	0.4
私立計	72	47	6.1	15	1.5	22	2.5
公立計	19	2	3.0	2	0.0	19	1.5
高専	4	3	1.4	1	1.0	0	0.0
短大	21	16	8.3	7	2.9	0	0.5
研究機関	1	1	1.0	0	0.0	0	3.0

アカデミッククラウドの在るべき姿 (コンテンツサービス分野)

- 共通の要求要件
 - 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，プライバシー保護
 - 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
- DC配置モデル
 - 統合認証の点から現状のパブリッククラウドは不十分。
 - パブリッククラウドの場合，プライバシー保護・セキュリティのためのSLAとBCPの策定が必須
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが，負荷分散の点と災害時対策から地域別拠点連携型が適当
- サービスモデル
 - どのモデルでもサービス可能な場合，運用管理の点からSaaSによるサービスが好ましい
 - 各種サービスに対応したサービスモデルを適用
- 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：いくつかの地域別拠点にて，小規模のDC構築・運用，地域別のサービス
 - 中期：地域別拠点の追加，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
- 共通の課題
 - 既存コンテンツサービスからアカデミッククラウドのサービスへの移行時期・方法

アカデミッククラウドの在るべき姿 (コンテンツサービス分野)

- 図書館システム

- 個別の要求要件
 - 学内の他サービスと連携している場合がある
 - 独自機能を有する場合がある
- DC配置モデル
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが、負荷分散の点と災害時対策から地域別拠点連携型が適当
- サービスモデル
 - 共通サービスあるいは共通システムの場合はSaaSあるいはPaaS
 - 非共通システムの場合はPaaSあるいはIaaS
- 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：いくつかの地域別拠点にて，小規模のDC構築・運用，地域別のサービス
 - 中期：地域別拠点の追加，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
- 個別の課題
 - 独自機能への対応策
 - 学内の他サービスとの連携問題
 - システムの共通化の方策
 - データの共有・共通化の方策

アカデミッククラウドの在るべき姿 (コンテンツサービス分野)

- 学術情報リポジトリ
 - 個別の要求要件
 - 仮想的に超巨大な学術情報リポジトリを提供
 - DC配置モデル
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが、負荷分散の点と災害時対策から地域別拠点連携型が適当、インタークラウド技術によるDC間連携
 - NIIの学術機関リポジトリ構築連携支援事業(JAIRO Cloud)と連携、あるいは、当該事業の拡大
 - サービスモデル
 - 運用管理の点からSaaSによるWebサービスが好ましい
 - 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：負荷分散のために、NII管理による小規模のDC追加、地域別サービス
 - 中期：小規模DCの追加、インタークラウドによる拠点連携、サービス範囲拡大
 - 後期：既設DCの増強、インタークラウドによる拠点連携、サービス範囲拡大
 - 個別の課題
 - NIIのJAIRO Cloudの利用校を増やす
 -
 -

アカデミッククラウドの在るべき姿 (コンテンツサービス分野)

- 各種データベースサービス
 - 個別の要求要件
 - 各種データに対応すること
 - DBMSによるサービスであること
 - 学内の他サービスと連携している場合がある
 - 独自機能を有する場合がある
 - DC配置モデル
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが、負荷分散の点と災害時対策から地域別拠点連携型が適当
 - サービスモデル
 - 共通サービスあるいはDBMS共通の場合はSaaSあるいはPaaS
 - DBMS非共通の場合はPaaSあるいはIaaS
 - 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：いくつかの地域別拠点にて，小規模のDC構築・運用，地域別のサービス
 - 中期：地域別拠点の追加，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 個別の課題
 - 独自機能への対応策，学内の他サービスとの連携対応
 - DBMS共通化，データ移行の方策

アカデミッククラウドの在るべき姿 (コンテンツサービス分野)

- 情報発信ウェブページ
 - 個別の要求要件
 - 各種データに対応すること
 - CMS(Contents Management System)によるサービスであること
 - 学内の他サービスと連携している場合がある
 - 独自機能を有する場合がある
 - DC配置モデル
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが、負荷分散の点と災害時対策から地域別拠点連携型が適当
 - サービスモデル
 - 共通サービスあるいはCMS共通の場合はSaaSあるいはPaaS
 - CMS非共通の場合はPaaSあるいはIaaS
 - 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：いくつかの地域別拠点にて，小規模のDC構築・運用，地域別のサービス
 - 中期：地域別拠点の追加，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 個別の課題
 - 独自機能への対応策，学内の他サービスとの連携対応
 - CMS共通化，データ移行の方策

アカデミッククラウドの在るべき姿 (ICTサービス分野)

- 共通の要求要件
 - 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，プライバシー保護
 - 各種ICT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ICTサービスを利用できること
- DC配置モデル
 - 統合認証の点から現在のパブリッククラウドでは不十分
 - パブリッククラウドの場合，プライバシー保護・セキュリティのためのSLAとBCPの策定が必須
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが，負荷分散と災害時対策の点から地域別拠点連携型が適当
- サービスモデル
 - どのモデルにてもサービス可能な場合，運用管理の点からSaaSによるサービスが好ましい
 - 各種サービスに対応したサービスモデルを適用
- 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：いくつかの地域別拠点にて，小規模のDC構築・運用，地域別のサービス
 - 中期：地域別拠点の追加，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
- 共通の課題
 - 既存ICTサービスからアカデミッククラウドのサービスへの移行（データ移動含む）時期・方法

アカデミッククラウドの在るべき姿 (ICTサービス分野)

- メールサービス
 - 個別の要求要件
 - メールアドレスは、当該ユーザの所属大学・部局・部門等が分かる形式等、アドレス名付けルールが必要
 - 標準的に利用可能なIMAPサービス等が利用できること
 - 安否確認等に利用できること
 - DC配置モデル
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが、災害時対策のための冗長化が必要
 - サービスモデル
 - どのモデルにてもサービス可能であるが、運用管理の点からSaaSによるWebメールサービスが適当
 - 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：全国中核拠点にて、小規模のDC構築・運用，部分的サービス
 - 中期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 個別の課題
 - メールボックス容量
 - メールアドレスの形式
 - ウィルス検査・スパム検査の方式、ユーザからのフィードバックの受け方（検疫等）
 - サービス対象範囲（卒業生等を含むか否か等）

アカデミッククラウドの在るべき姿 (ICTサービス分野)

- ストレージサービス
 - 個別の要求要件
 - 可能な限りの必要容量を柔軟に提供できること
 - 期限ありサービスと期限なしサービス
 - 他のサービスとのシームレスなデータ連携が可能であること
 - データ参照とデータ移動が高速であること
 - DC配置モデル
 - 災害時対策の点からパブリッククラウド利用の冗長化もあり
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが、負荷分散の点と災害時対策から地域別拠点連携型が適当
 - サービスモデル
 - どのモデルにてもサービス可能であるが、運用管理の点からSaaSによるWebサービスが適当
 - 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：いくつかの地域別拠点にて，小規模のDC構築・運用，地域別のサービス
 - 中期：地域別拠点の追加，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 個別の課題
 - 既存サービスからの大容量データの移動

アカデミッククラウドの在るべき姿 (ICTサービス分野)

• SNS

- 個別の要求要件
 - コミュニティ形成が可能であること
 - チャットの機能があること
- DC配置モデル
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが、災害時対策のための冗長化が必要DC
- サービスモデル
 - どのモデルにてもサービス可能であるが、運用管理の点からSaaSによるWebサービスが適当
- 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：全国中核拠点にて，小規模のDC構築・運用，部分的サービス
 - 中期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強，インタークラウドによる拠点連携，サービス範囲拡大
- 個別の課題
 - 既存サービスからのデータ移動（データフォーマット問題）
 -
 -

アカデミッククラウドの在るべき姿 (ICTサービス分野)

- グループウェア

- 個別の要求要件
 - コミュニティ形成が可能であること
 - ストレージサービス機能があること
- DC配置モデル
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが、災害時対策のための冗長化が必要
- サービスモデル
 - どのモデルにてもサービス可能であるが、運用管理の点からSaaSによるWebサービスが適当
- 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：全国中核拠点にて、小規模のDC構築・運用、部分的サービス
 - 中期：既設拠点のDC増強、インタークラウドによる拠点連携、サービス範囲拡大
 - 後期：既設拠点のDC増強、インタークラウドによる拠点連携、サービス範囲拡大
- 個別の課題
 - 既存サービスからのデータ移動（データフォーマット問題）
 -
 -
 -

アカデミッククラウドの在るべき姿 (ICTサービス分野)

- ホスティングサービス
 - 個別の要求要件
 - メールサービス, 情報発信サービス以外の各種ホスティングサービスに対応すること, IaaS等
 - DC配置モデル
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが, 負荷分散の点と災害時対策から地域別拠点連携型が適当
 - サービスモデル
 - ホスティングサービスの種類により対応するサービスモデルが異なる
 - 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: いくつかの地域別拠点にて, 小規模のDC構築・運用, 地域別のサービス
 - 中期: 地域別拠点の追加, インタークラウドによる拠点連携, サービス範囲拡大
 - 後期: 既設拠点のDC増強, インタークラウドによる拠点連携, サービス範囲拡大
 - 個別の課題
 - 既存サービスからの大容量データの移動
 - 既存サービスとの相互データ移動 (データフォーマット問題, インポート側とエクスポート側の対応)
 - ストレージサービスとの連携
 -
 -

アカデミッククラウドの在るべき姿 (大学経営分野)

- 共通の要求要件
 - 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，プライバシー保護
 - 大学経営に係るデータのICTサービスであること
- DC配置モデル
 - 統合認証の点とデータの特質から現状のパブリッククラウドでは不十分
 - パブリッククラウドの場合，プライバシー保護・セキュリティのためのSLAとBCPの策定が必須
 - DC構築・運用管理コストの点から全国中核拠点型が好ましいが，負荷分散の点と災害時対策から地域別拠点連携型が好ましいが，データの特質から個別連携型かプライベートが適当
 - データの特質から災害時対策のための冗長化は必須
- サービスモデル
 - どのモデルでもサービス可能な場合，運用管理の点からSaaSによるサービスが好ましい
 - 各種サービスに対応したサービスモデルを適用
- 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：いくつかの個別の拠点にて，小規模のDC構築・運用，個別サービス開始
 - 中期：個別DCの追加，個別サービス開始＋他サービスとの連携
 - 後期：個別DCの追加，個別サービス開始＋他サービスとの連携
- 共通の課題
 - データの機密性の問題

アカデミッククラウドの在るべき姿 (大学経営分野)

- 大学評価情報システム
 - 個別の要求要件
 - 学内の他サービスと連携している場合がある
 - 独自機能を有する場合がある
 - DC配置モデル
 - データの特質から個別連携型かプライベートが適当，災害時対策のための冗長化は必須
 - サービスモデル
 - 共通サービスあるいは共通システムの場合はSaaSあるいはPaaS
 - 非共通システムの場合はPaaSあるいはIaaS
 - 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：いくつかの個別の拠点にて，小規模のDC構築・運用，個別サービス開始
 - 中期：個別DCの追加，個別サービス開始＋他サービスとの連携
 - 後期：個別DCの追加，個別サービス開始＋他サービスとの連携
 - 個別の課題
 - 独自機能への対応策，学内の他サービスとの連携問題
 - システムの共通化の方策，データの共有・共通化の方策

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』提案

「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」

セキュリティに係る アカデミッククラウドシステムの調査検討

セキュリティ分野 事業代表

西村 浩二

広島大学情報メディア教育研究センター

Academic Cloud

分担実施者：

只木 進一（佐賀大学大学院工学系研究科）

小川 賢（神戸学院大学経営学部）

最終報告会（学術総合センター） 2014年2月13日

セキュリティに係る調査検討

- セキュリティ分野の位置付け
クラウドデータに対する
 - 安全な流通：ネットワーク分野
 - **安全な保管：セキュリティ分野**
 - 安全なアクセス：認証連携分野
 - 安全な処理：プライバシー分野，教育分野，研究分野，事務分野，コンテンツ分野，大学経営・システムアーキテクチャ分野
- 調査検討の概要
 - アカデミックな組織が（自組織以外の）クラウドサービスをデータの保管場所として利用する際に求められるセキュリティ要件
 - 現状調査（アンケート調査）
 - 課題の洗い出しと解決策の検討
 - ガイドラインおよびチェックリストの策定

現状調査（アンケート調査の概要）

- 情報システムの運用に関する諸規則の整備状況
 - 整備の際に参考にした資料は何か？
- 情報の格付けに関する事項の整備状況
- 情報処理を外部委託する場合に関する事項の整備状況
- 諸規則を構成員に周知するための教育の実施状況
- 情報セキュリティマネジメントシステム(ISMS)認証の取得状況
- セキュリティインシデントの発生状況
- 機関によるクラウドサービスの利用状況
 - 利用しているクラウドサービス
 - 利用を決定する際の要件
 - 利用しない理由
- 構成員によるクラウドサービス利用状況
- アカデミッククラウド利用の意向
 - アカデミッククラウドに求める要件、期待、問題点

クラウドサービス利用の要件

➤ 利用を決めた、あるいは利用を決める際の要件	国立大	公立大	私立大	短大	高専	研究機関	計
回答組織数	48	20	162	42	15	5	292
➤ 既存システムよりコストが安いこと	24	14	114	31	10	3	196
➤ どこでもサービスを利用できること	20	12	92	29	11	3	167
➤ 資産、保守体制を持つ必要がないこと	21	12	93	23	12	1	162
➤ 安定性、可用性が高くなること	33	9	85	25	6	1	159
➤ 初期導入コストが安価であること	22	11	91	24	5	3	156
➤ サービスの信頼性が高いこと	23	7	75	22	4	2	133
➤ 機器を選ばずに同様のサービスを利用できること	7	3	47	18	5	2	82
➤ 導入スピードが速いこと	11	2	39	10	1	1	64
➤ システムの拡張性（スケーラビリティ）が高いこと	9	3	28	13	2	0	55
➤ 情報漏洩等に対するセキュリティが高くなること	8	5	17	11	0	1	42
➤ システムの構成変更に対応できること	8	4	16	8	0	1	37
➤ ライセンス管理が楽であること	5	4	21	6	0	0	36
➤ いつでも利用停止できること	5	0	18	6	0	1	30
➤ 所属機関の諸規則を満たしていること	7	2	11	4	1	2	27
➤ サービスのラインアップが充実していること	6	1	12	4	0	2	25
➤ システムベンダーに提案されたから	2	0	9	4	1	0	16
➤ ISMS認証等を取得していること	0	1	1	0	0	1	3
➤ その他	6	1	5	2	1	1	15

- その他の要件：災害対策、予算の都合、スパム対策、セキュリティ上機関内への設置が望ましくなかった

クラウドサービスを利用しない理由

➤ パブリッククラウドサービスを利用しない、あるいは利用を妨げている理由	国立大	公立大	私立大	短大	高専	研究機関	計
回答組織数	62	45	236	81	33	11	468
➤ 情報漏洩などセキュリティに不安がある	39	25	158	45	23	6	296
➤ ニーズに応じたアプリケーションのカスタマイズができない	17	9	65	15	8	1	115
➤ クラウドの導入に伴う既存システムの改修コストが大きい	14	10	60	19	8	1	112
➤ ネットワークの安定性に対する不安がある	14	6	60	18	8	1	107
➤ 法制度や所属機関の諸規則が整っていない	24	12	50	9	6	2	103
➤ メリットが分からない、判断できない	6	8	44	21	10	4	93
➤ 通信費用がかさむ	5	4	37	5	6	1	58
➤ クラウドの導入によって所属機関の諸規則との整合性に支障をきたす	13	4	28	2	4	2	53
➤ 必要がない	3	5	23	14	3	2	50
➤ その他	12	6	22	6	2	2	50

- その他の理由：データ保全に不安がある、サービスの継続性に不安がある、コスト面のメリットがない、切換えのタイミングが合わない、十分に検討を行っていない、クラウド運用の知見を蓄積するため

学術機関と企業との意識の違い

➤ パブリッククラウドサービスを利用しない、あるいは利用を妨げている理由	学術研究機関 (n=468)	企業 (n=722)
➤ 情報漏洩などセキュリティに不安がある	63.2	34.0
➤ ニーズに応じたアプリケーションのカスタマイズができない	24.6	12.8
➤ クラウドの導入に伴う既存システムの改修コストが大きい	23.9	22.6
➤ ネットワークの安定性に対する不安がある	22.9	15.2
➤ 法制度や所属機関の諸規則が整っていない	22.0	6.3
➤ メリットが分からない、判断できない	19.9	21.5
➤ 通信費用がかさむ	12.4	10.9
➤ クラウドの導入によって所属機関の諸規則との整合性に支障をきたす	11.3	6.2
➤ 必要がない	10.7	41.2
➤ その他	10.7	5.8

(出展) : 総務省「平成24年通信利用動向調査(企業編)」
<http://www.soumu.go.jp/johotsusintokei/statistics/statistics05.html>

アカデミッククラウド利用の意向

➤ アカデミッククラウドを利用した いか？	国立 大	公立 大	私立 大	短大	高専	研究 機関	計
回答総数	77	52	290	95	40	15	569
➤ すでに利用している	5	1	6	2	0	0	14
➤ 利用したい	6	2	22	7	6	1	44
➤ 条件によっては利用したい	52	22	169	45	23	6	317
➤ 利用したくない	1	2	5	3	1	1	13
➤ わからない、判断できない	13	25	88	38	10	7	181

• 上記のように回答した理由

- 現状と同等なレベルのサービスが同等以下のコストで実現できるとうれしい
- 運用管理コストを教育研究に振り替えることで大学サービスを向上できる
- アカデミックに特化したサービスにより利便性や信頼性の向上が期待できる
- サービスの継続性が担保されているか？
- インシデント発生時等の連絡体制や責任分担が明確であるか？
- 業務の標準化が可能か？サービスはどの程度カスタマイズ可能か？
- どのようなサービスが提供されるか不明なため判断できない

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行っている
- 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

The screenshot shows the NII (National Institute of Informatics) website. The header includes the NII logo, the text '国立情報学研究所 National Institute of Informatics', and navigation links for 'アクセス', 'お問合せ', 'サイトマップ', and 'English'. A search bar is present with a '検索' button. Below the header is a main navigation menu with items like 'トップ', '研究・プロジェクト', '研究者紹介', 'サービス・事業', 'ニュース', 'イベント', and 'NIIについて'. The main content area features a blue header for the current page: '国立大学法人等における情報セキュリティポリシー策定について'. A sidebar on the left contains a 'NII' menu and a link to '最先端学術情報基盤(CSI)'. The main text area has a sub-header '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' and a paragraph explaining that the collection was developed by a working group of NII and the Electronic Information and Communication Society. It also mentions the latest version is from July 5, 2013. A list of links follows: PDFファイル, Microsoft Office形式(圧縮ファイル), 2013年版の改訂内容について, and 高等教育機関における情報セキュリティポリシー推進部会 構成員.

<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。）

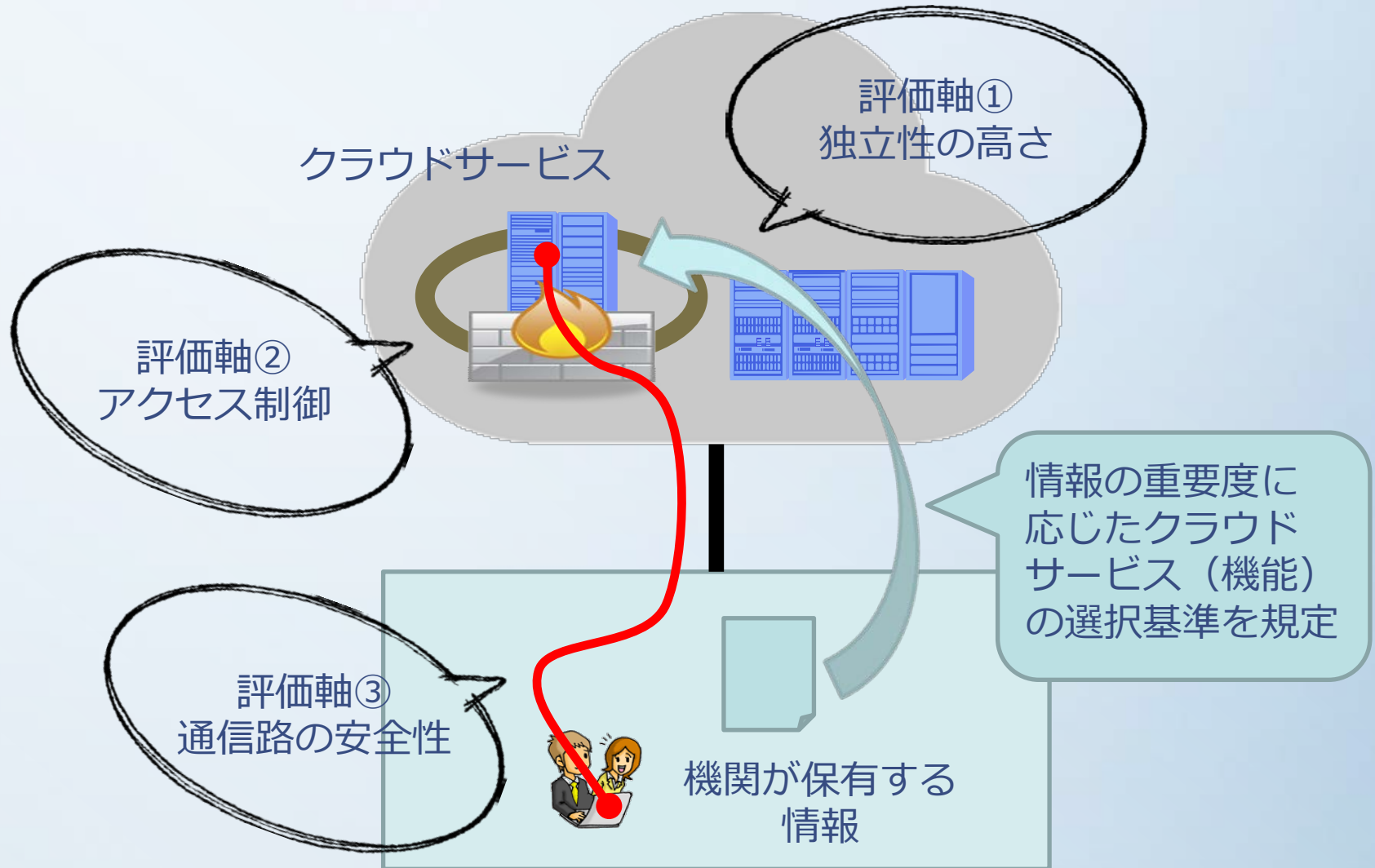
格付けの区分	分類の基準
可用性 2 情報	本学で取り扱う情報（書面を除く。）のうち、その滅失、紛失又は当該情報が利用不可能であることにより、利用者の権利が侵害され又は本学活動の安定的な遂行に支障（軽微なものを除く。）を及ぼすおそれがある情報
可用性 1 情報	可用性 2 情報以外の情報（書面を除く。）

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	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	2-2-2 2-2-1	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	2-1-2 2-1-1	1-2-2 1-2-1	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
	1-1-2 1-1-1			

- 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利用シーンと評価軸



クラウドサービスの信頼度

クラウドサービスの信頼度		信頼度Ⅳ	信頼度Ⅲ	信頼度Ⅱ	信頼度Ⅰ	
機関が保有する情報の重要度	重要度Ⅳ	←→				
	重要度Ⅲ	←→				
	重要度Ⅱ	←→				
	重要度Ⅰ	←→				

- 信頼度の評価軸

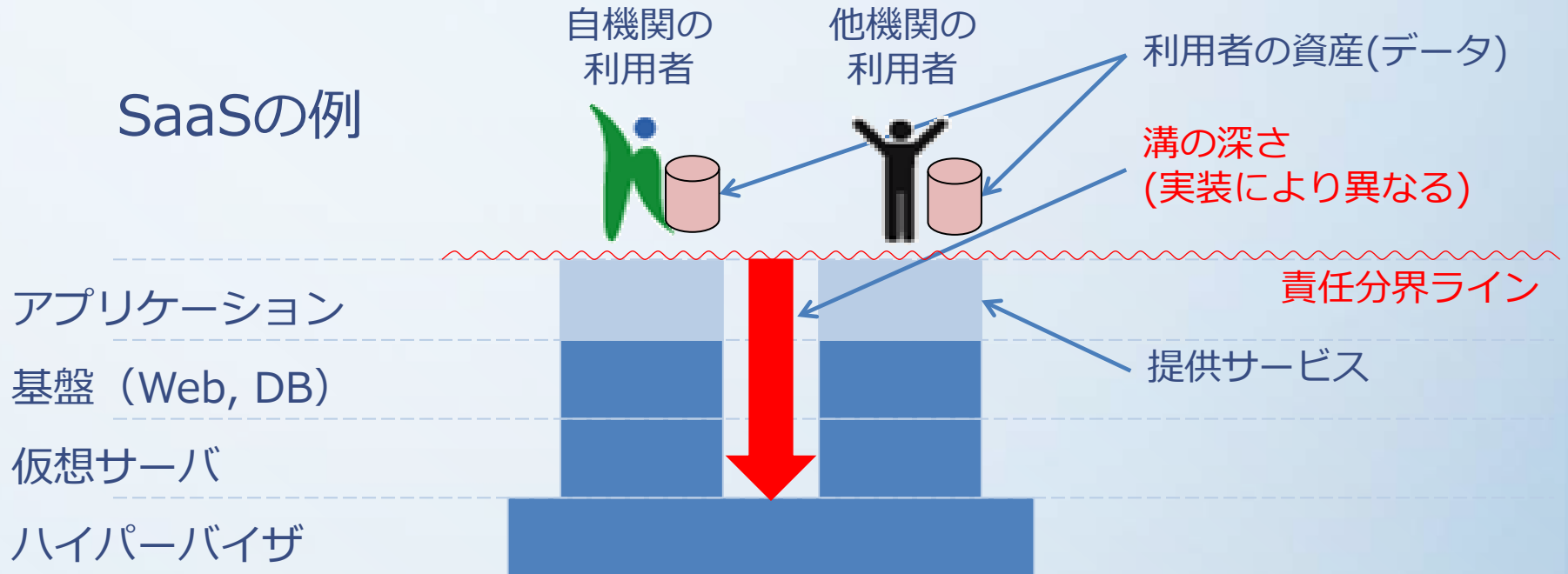
- ① 独立性の高さ（他の利用者との隔離）
- ② アクセス制御（データアクセスのための利用者認証）
- ③ 通信路の安全性（暗号化やアクセス区域の制限）

- 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

独立性の高さ

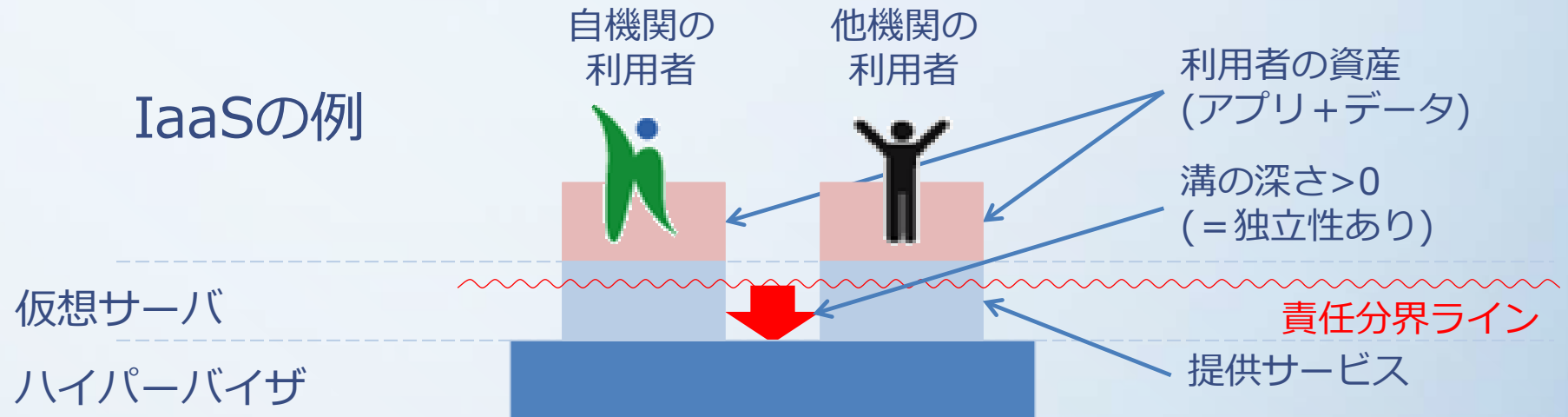
SaaSの例



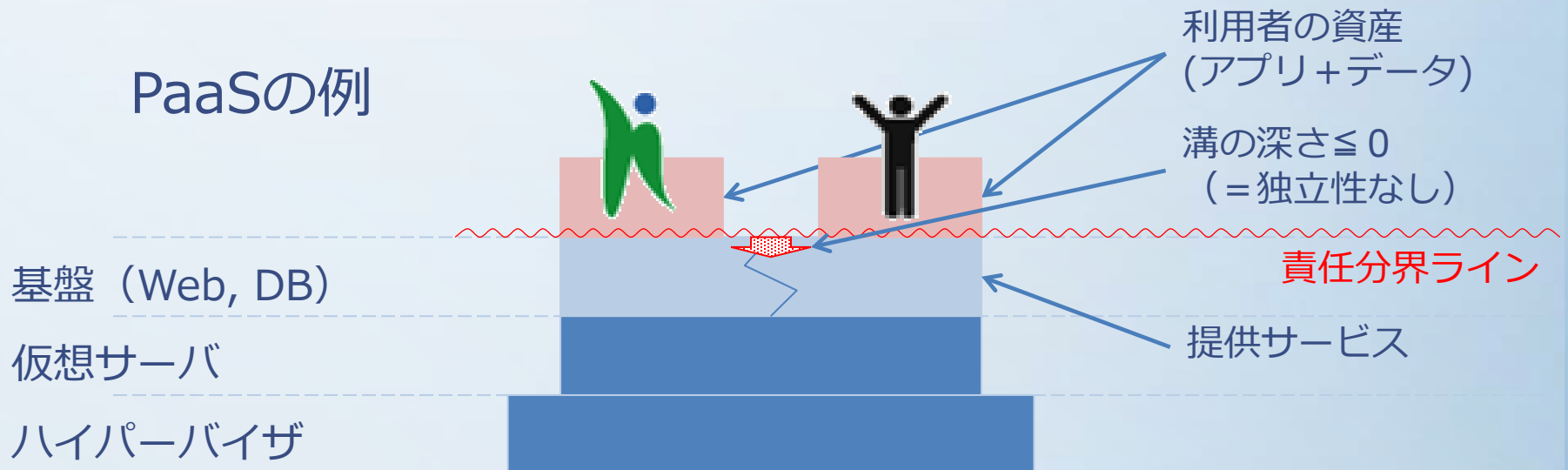
- クラウド事業者提供の情報（サービス仕様書やヒヤリング）から判断
 - サービスモデル（=責任分界ライン）
 - 実装方法（=溝の深さ）
- 「責任分界ラインより溝が深い」 → 独立性がある

独立性の高さ (続き)

IaaSの例



PaaSの例



サービス（実装方法）と信頼度の対応

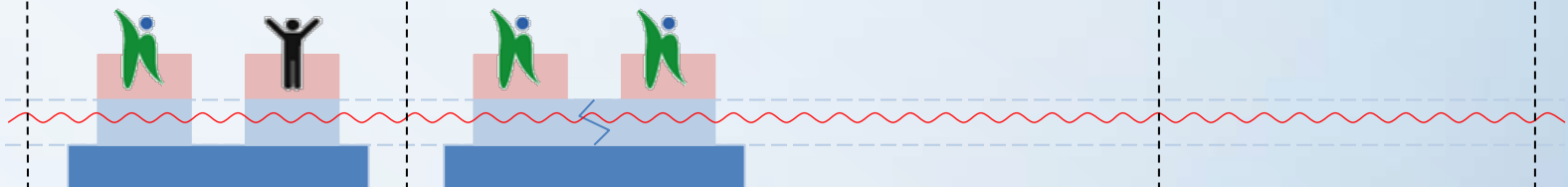
信頼度Ⅳ

信頼度Ⅲ

信頼度Ⅱ

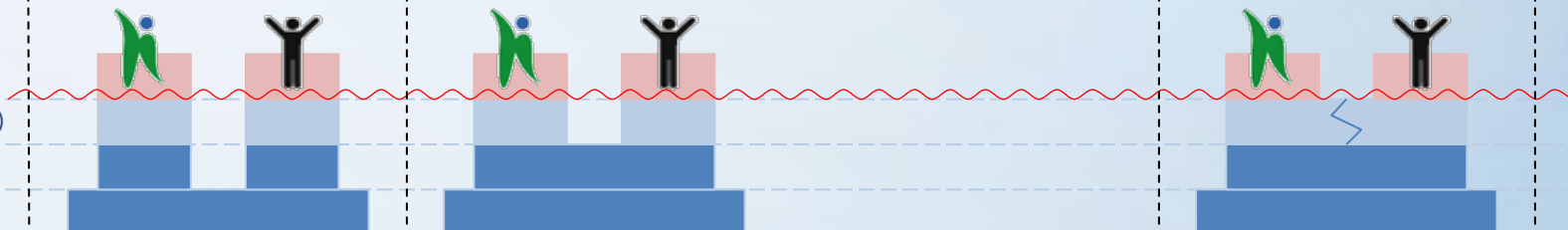
IaaS

仮想サーバ
ハイパーバイザ



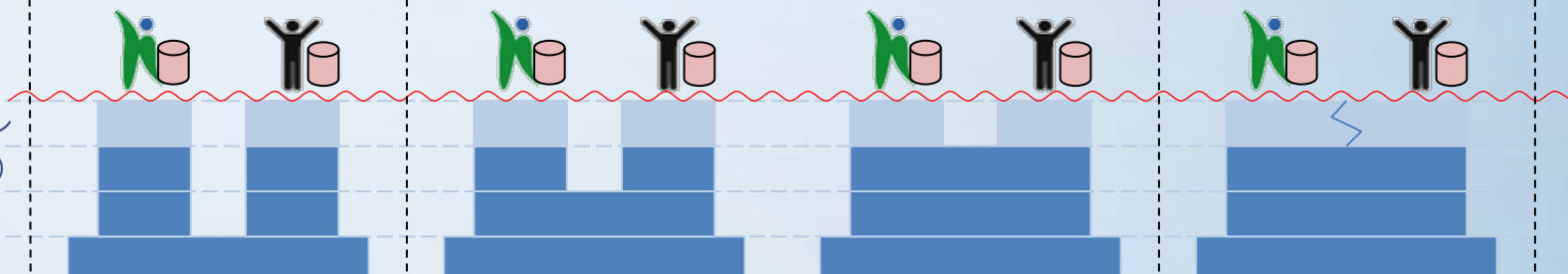
PaaS

基盤 (Web, DB)
仮想サーバ
ハイパーバイザ



SaaS

アプリケーション
基盤 (Web, DB)
仮想サーバ
ハイパーバイザ



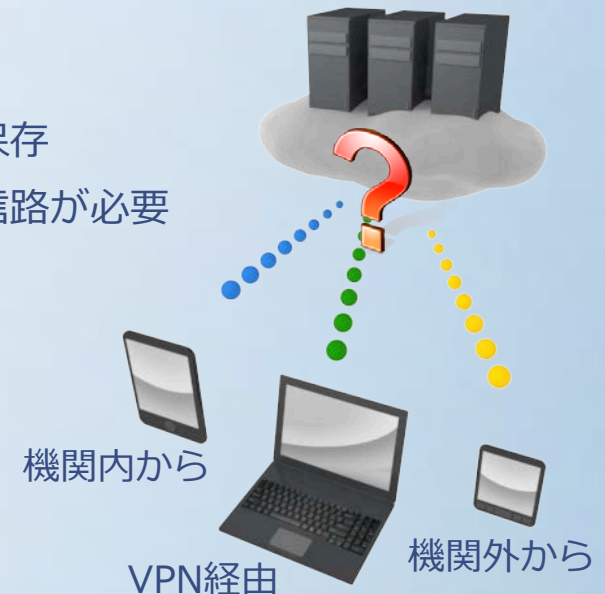
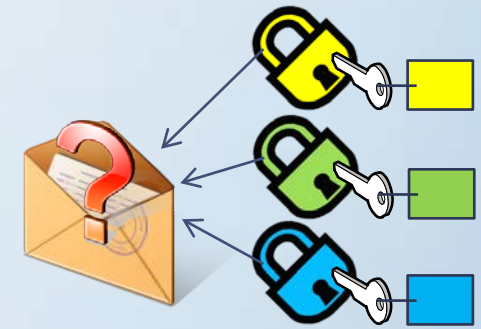
アクセス制御と通信路の安全性

• 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



クラウドサービス利用基準

クラウドサービスの信頼度		信頼度 IV	信頼度 III	信頼度 II	信頼度 I		
機関が保有する情報の重要度	重要度 IV	←→					
	重要度 III	←→	←→				
	重要度 II	←→	←→	←→			
	重要度 I	←→	←→	←→	←→		
機関におけるクラウドサービスの分類		信頼度 IV-2	信頼度 III-1	信頼度 II-1	信頼度 I-1		
要件	評価軸① 独立性の高さ	物理的なハードウェア、仮想マシンレベルの独立性の有無	独立性あり	●	●	●	●
			独立性なし				
		ソフトウェア（ドメイン、Web、DB等）レベルの独立性の有無	他利用者との独立性あり	●	●	●	●
			機関単位での独立性あり		●		
	独立性なし			●	●		
	評価軸② アクセス制御	情報の保存場所への（F/W、認証等による）アクセス制限の有無	制限あり	●	●	●	●
			制限なし				●
	評価軸③ 通信路の安全性	利用場所から情報の保存場所までの経路の安全対策の有無	対策あり	●	●	●	●
			対策なし		●		●

- 運用レベルの基準として、さらに以下の要件の検討が必要
 - 情報の暗号化（個々の情報に対する機密性保護の有無）
 - 情報の冗長化（個々の情報の複製の有無と保存場所の選択）

クラウドサービス利用基準（含運用基準）

クラウドサービスの信頼度			信頼度 IV	信頼度 III	信頼度 II	信頼度 I	
機関が保有する情報の重要度	重要度 IV		←	→			
	重要度 III		←	→			
	重要度 II		←	→	→		
	重要度 I		←	→	→	→	
機関におけるクラウドサービスの分類			信頼度 IV-2	信頼度 III-1	信頼度 II-1	信頼度 I-1	
要件	評価軸① 独立性の高さ	物理的なハードウェア、仮想マシンレベルの独立性の有無	独立性あり	●	●	●	●
			独立性なし				
		ソフトウェア（ドメイン、Web、DB等）レベルの独立性の有無	他利用者との独立性あり	●	●	●	●
			機関単位での独立性あり		●		
		独立性なし			●		
	評価軸② アクセス制御	情報の保存場所への（F/W、認証等による）アクセス制限の有無	制限あり	●	●	●	●
			制限なし				
	評価軸③ 通信路の安全性	利用場所から情報の保存場所までの経路の安全対策の有無	対策あり	●	●	●	●
			対策なし				
	今後検討を要する要件	情報の暗号化	秘密分散		●		
			暗号化あり			●	
			暗号化なし				●
情報の冗長化		異なるDC等に複製あり		●			
		同一のDC等に複製あり			●		
		複製なし				●	

運用レベルの配慮（暗号化や冗長化）によって信頼度の上昇が期待できる
※要検討

クラウドサービス利用基準（含運用基準）

クラウドサービスの信頼度			信頼度Ⅳ	信頼度Ⅲ	信頼度Ⅱ	信頼度Ⅰ		
機関が保有する情報の重要度	重要度Ⅳ		←→					
	重要度Ⅲ		←→	→				
	重要度Ⅱ		←→	←→	→			
	重要度Ⅰ		←→	←→	←→	→		
機関におけるクラウドサービスの分類			信頼度Ⅳ-2	信頼度Ⅲ-1				
			信頼度Ⅳ-1	信頼度Ⅳ-3	信頼度Ⅲ-2	信頼度Ⅱ-1	信頼度Ⅰ-1	
要件	評価軸① 独立性の高さ	物理的なハードウェア、仮想マシンレベルの独立性の有無	独立性あり	●	●	●	●	●
			独立性なし					
		ソフトウェア（ドメイン、Web、DB等）レベルの独立性の有無	他利用者との独立性あり	●	●	●	●	●
			機関単位での独立性あり					
		独立性なし						
	評価軸② アクセス制御	情報の保存場所への（F/W、認証等による）アクセス制限の有無	制限あり	●	●	●	●	●
			制限なし					
	評価軸③ 通信路の安全性	利用場所から情報の保存場所までの経路の安全対策の有無	対策あり	●	●	●	●	●
			対策なし					
今後検討を要する要件	情報の暗号化	秘密分散			●	●	●	
		暗号化あり			●	●	●	
		暗号化なし						
	情報の冗長化	異なるDC等に複製あり				●	●	
		同一のDC等に複製あり				●	●	
		複製なし						

運用レベルの配慮（暗号化や冗長化）によって信頼度の上昇が期待できる
※要検討

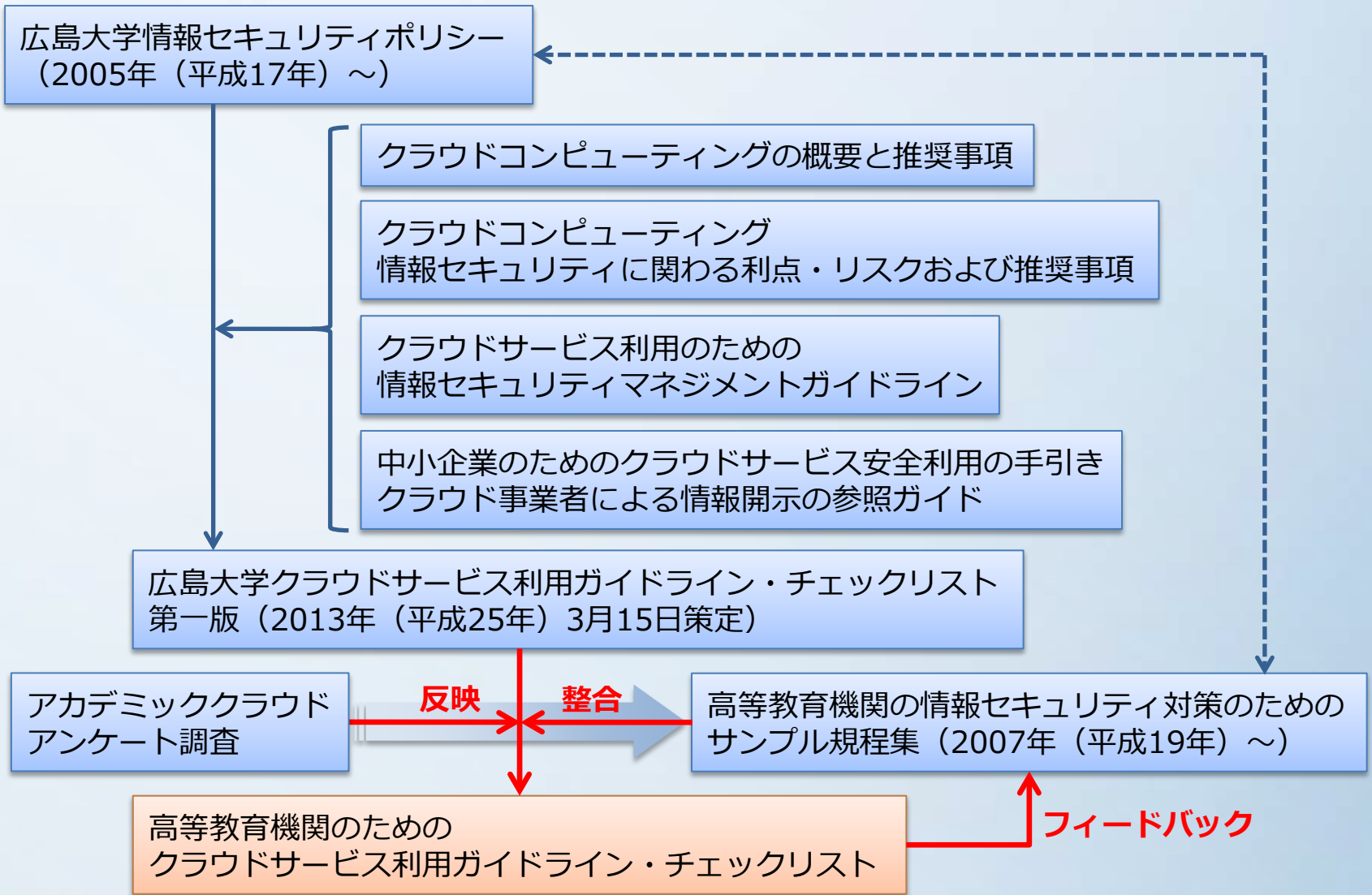
クラウドサービスの利用に関するガイドライン

- 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

ロードマップ（まとめに代えて）



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』提案

「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」

認証連携に係るアカデミック クラウドシステムの調査検討

認証連携分野 事業代表

山地 一禎

国立情報学研究所

担当者：

山地一禎（国立情報学研究所）

永井靖浩（京都大学）

佐藤周行（東京大学）

中村素典（国立情報学研究所）

伊藤智博（山形大学）

Academic Cloud

最終報告会（学術総合センター）2014年2月13日

アカデミッククラウド利用における認証連携の必要性

- アカデミッククラウドにおける認証
 - IaaS: リソースをデプロイするためのWebサービスにログイン
 - SaaS: 非公開領域の機能を利用するためにログイン
- 大学のユーザ管理機能と密接に連携する必要あり

個々の大学が個々のサービスの方法に対応してユーザ管理？



- クラウド時代のアカデミックサービスを効率よく利用するための認証標準が必須



安心して接続するために個々の大学とサービスが個別に認証連携に必要なポリシーやシステム情報のやり取りを実施？



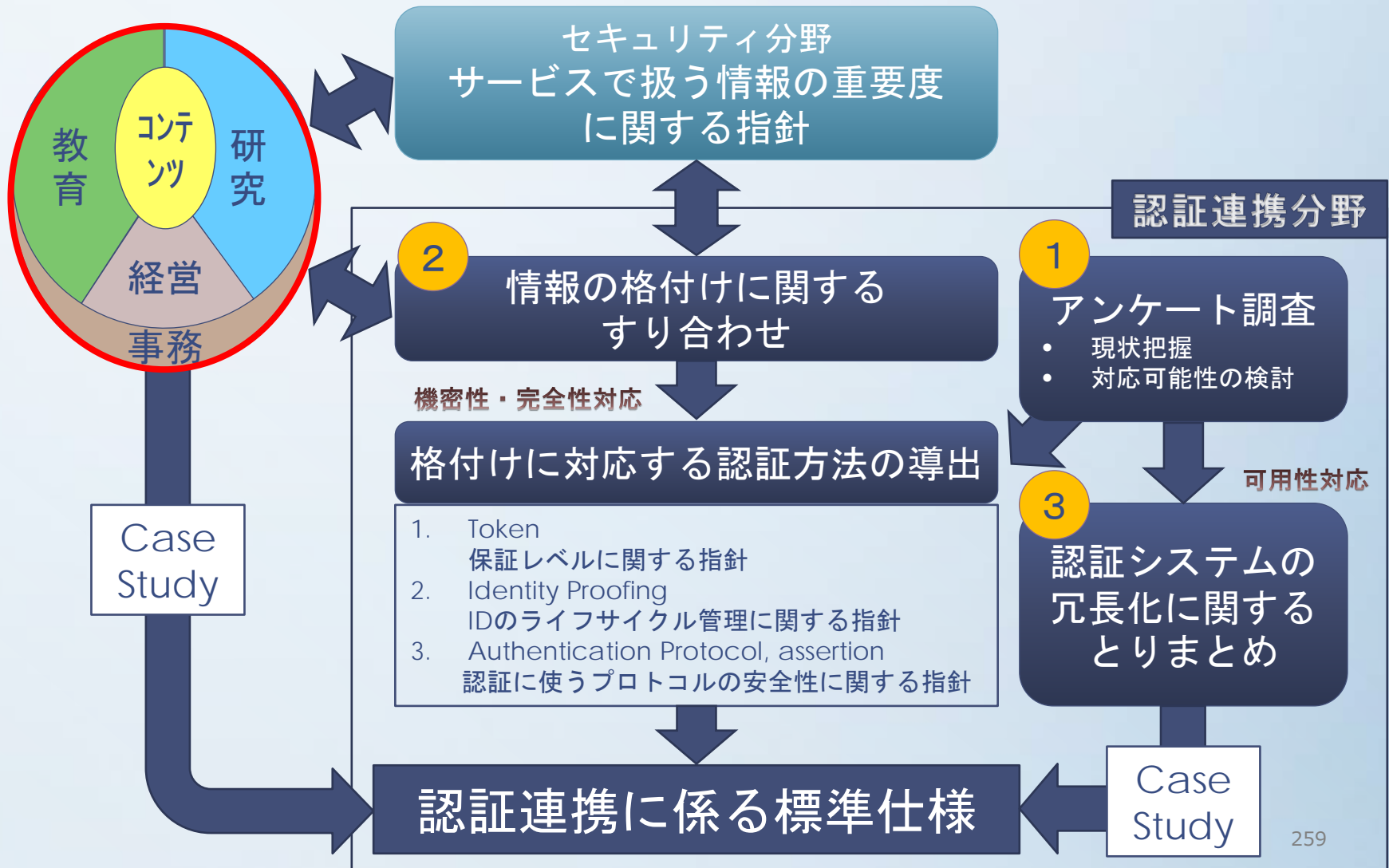
- 学認のトラストフレームワークを最大限に活用



GakuNin



認証連携に係る標準仕様の導出手順



アンケート調査の概要

- 目的

- 各機関における認証連携に係るインフラの整備状況の現状とニーズの把握

- 調査項目と対象

- 各機関における統合認証環境の現状と今後の方針

- ネットワーク分野

- 各サービスにおける認証方法

- ネットワーク分野

メールサービス, ストレージサービス, SNS, グループウェアなど

- コンテンツ分野

機関リポジトリ, OPAC, 図書館業務システム, 図書館HPなど

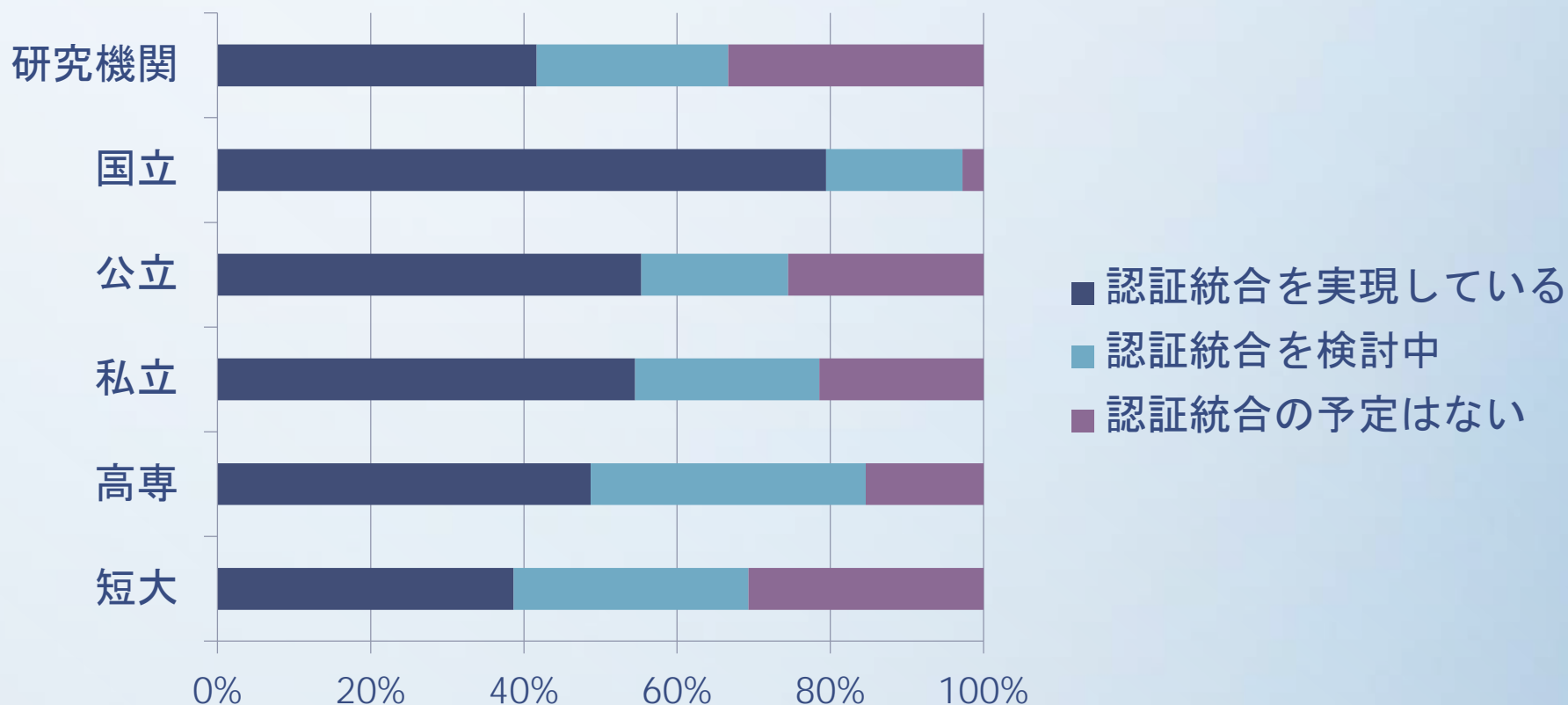
- 事務分野

人事給与システム, 財務会計システム, 学務情報システムなど

アカデミッククラウド標準仕様の中で展開する
認証連携の在り方の現実性の把握

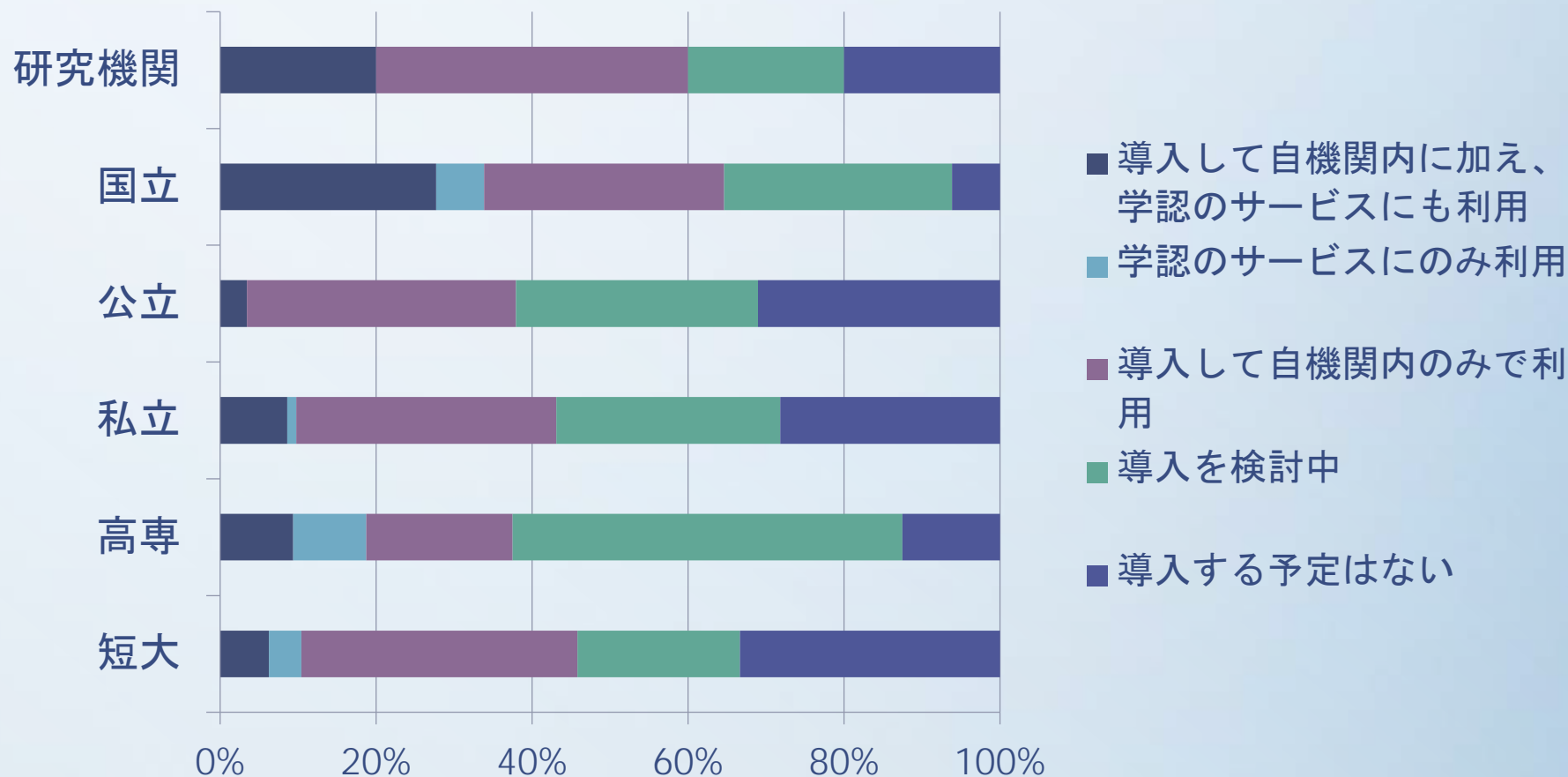
各機関における統合認証環境の現状と今後の方針

ICTサービスにログインするためのアカウント管理の一元化について



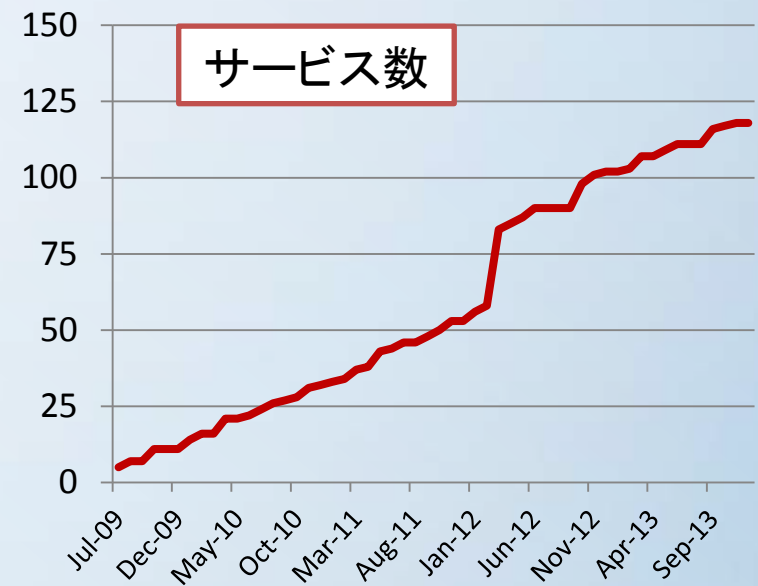
各機関における統合認証環境の現状と今後の方針

シングルサインオンを実現するための認証連携システムの導入



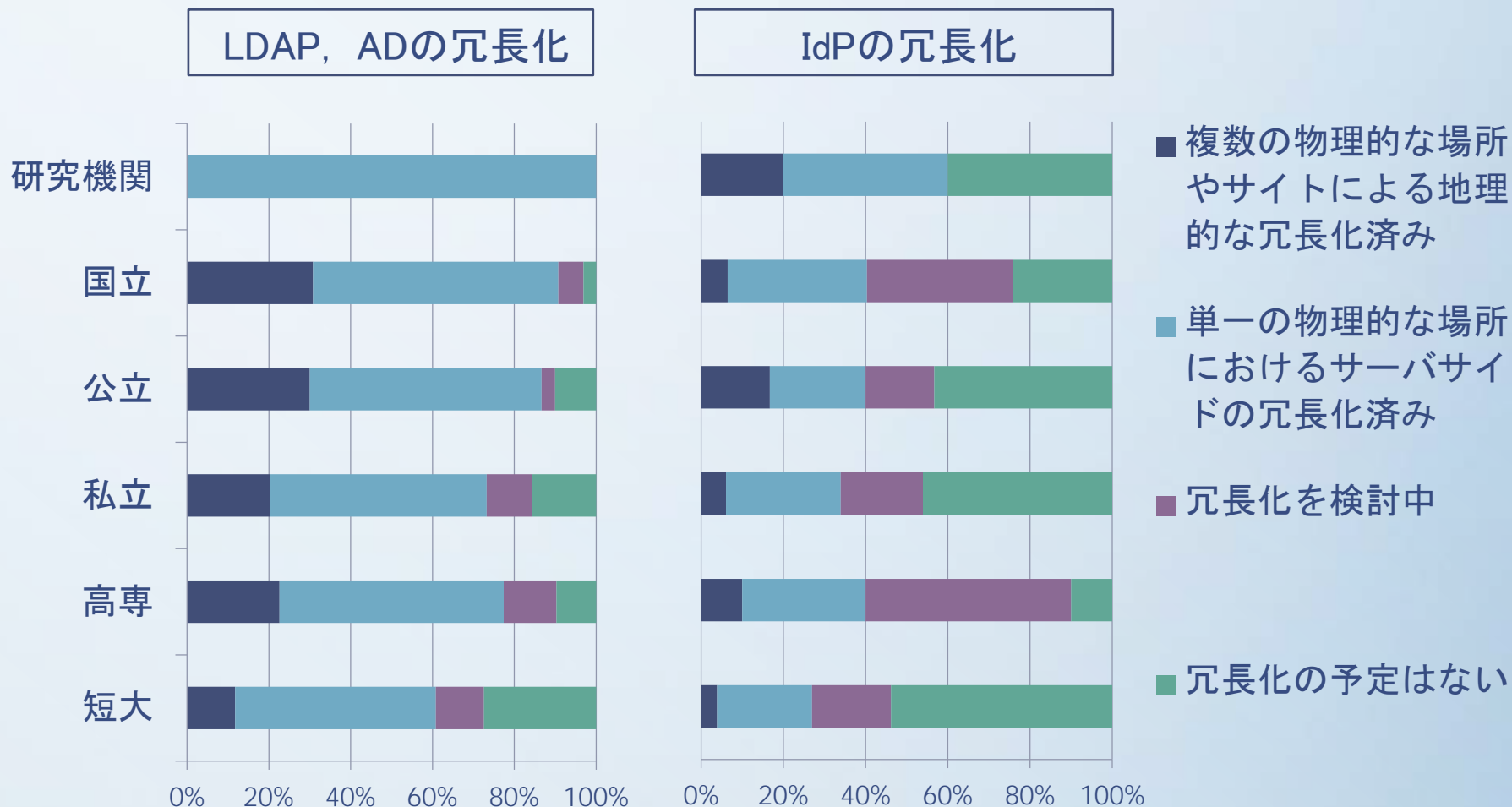
回答(12/3時点): 研究機関12 + 国立73 + 公立85 + 私立95 + 高専39 + 短大88 = 526機関 262

学認の現状



着実な成長と共に参加校からの期待増

各機関における統合認証環境の現状と今後の方針



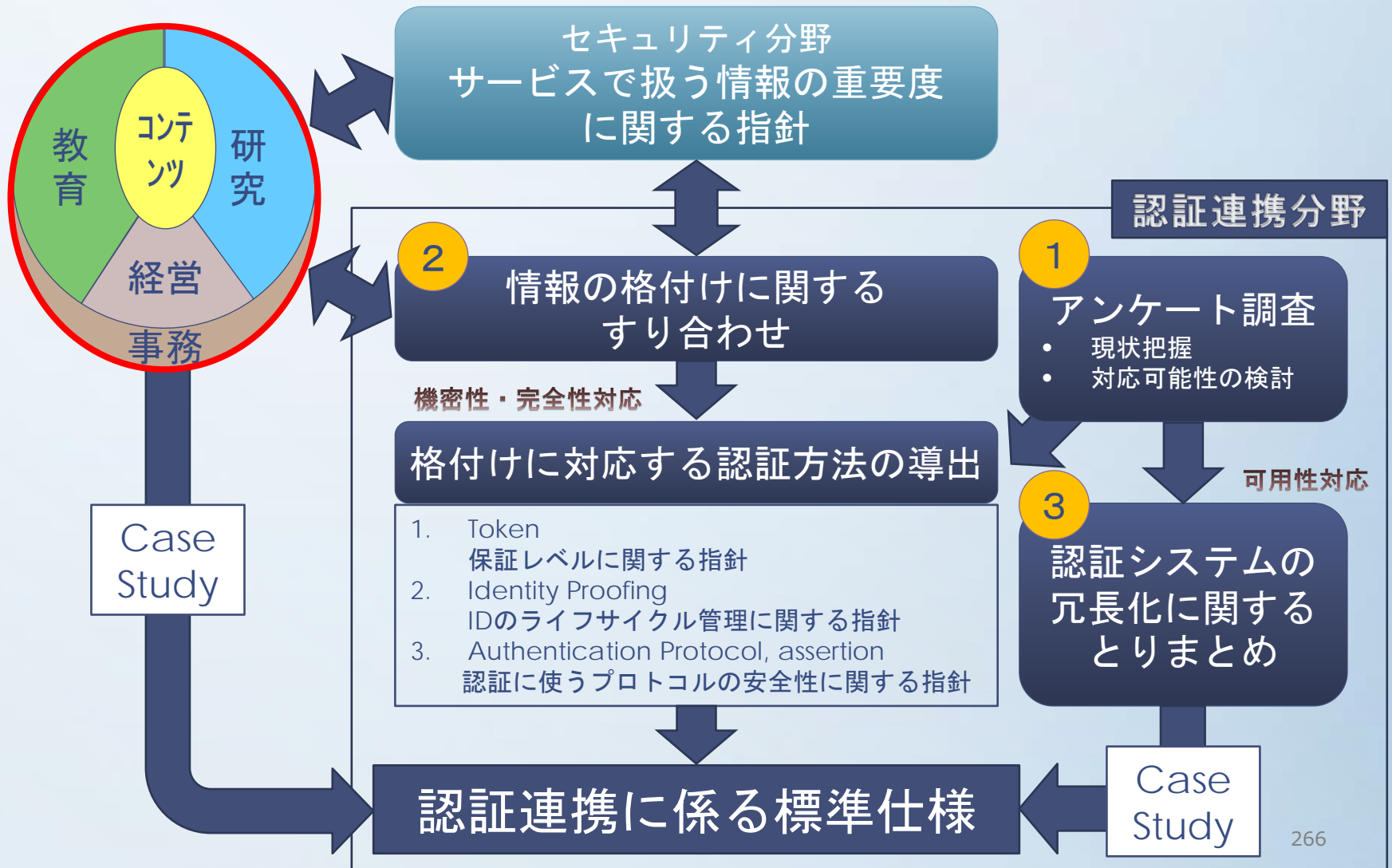
回答(12/3時点): 研究機関12 + 国立73 + 公立85 + 私立95 + 高専39 + 短大88 = 526機関 ²⁶⁴

アンケート調査結果のまとめ

- 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



セキュリティ分野が提供する サービスで扱う情報の重要度に関する指針

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	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	2-2-2 2-2-1	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	2-1-2 2-1-1	1-2-2 1-2-1	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
	1-1-2 1-1-1			

- 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）

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
 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
- ACではこの2項目に対応した「認証強度レベル」を検討

- 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 \geq 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)
グループウェア	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 ライセンス管理	オープンコースウェア	
		電子掲示板	セキュリティ e-Learning	
		安否確認		

ICTサービス

サービス	重要度	備考	認証強度
電子メール	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Ⅱ	データが公開される場合もある。サービスの特性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
グループウェア	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	Ⅲ～Ⅳ	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	Ⅱ～Ⅳ	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)	Ⅱ～Ⅳ	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	一般: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。	一般:レベル=2 管理:レベル≥2
ICカード発行システム	Ⅲ～Ⅳ	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	Ⅱ	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	Ⅲ	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 \geq 2
履修登録(シラバス)	I, Ⅲ	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 \geq 2 管理:レベル \geq 3
遠隔講義システム	Ⅱ	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 \geq 2
CALLシステム (語学学習システム)	Ⅱ	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 \geq 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	Ⅲ～Ⅳ	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	Ⅲ	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	Ⅲ	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	Ⅲ	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	Ⅱ	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	Ⅱ	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	Ⅲ	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Ⅲ.	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	Ⅱ	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	Ⅱ	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	Ⅲ	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 ~ 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	一般: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-Learning	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

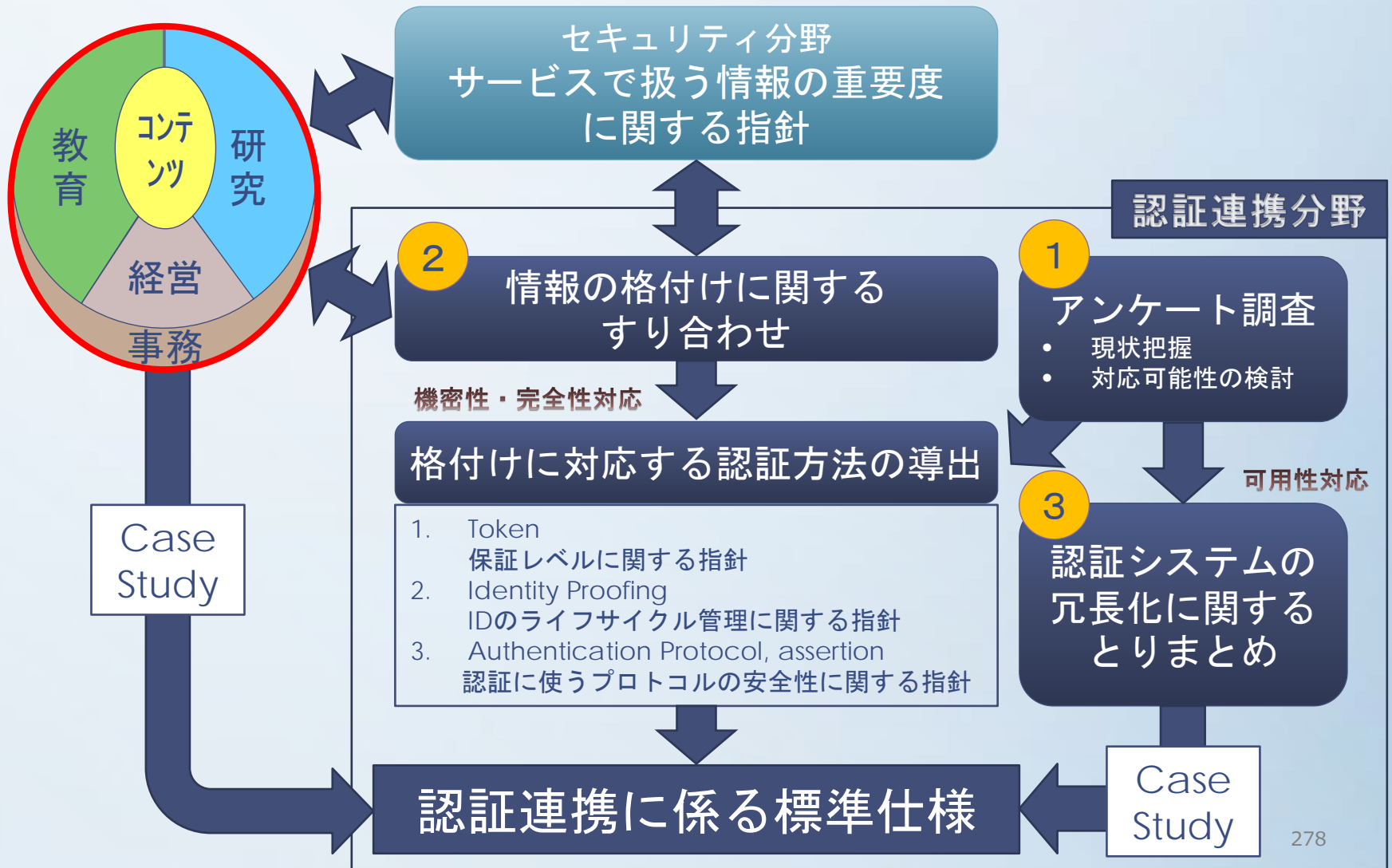
サービス	重要度	備考	認証強度
その他事務システム	Ⅳ	教職員の基本データを含むため、漏えい等による影響は大きい。	管理:レベル ≥ 3
大学評価情報システム	Ⅳ	教職員の業績・活動データを含むため、漏えい等の影響は大きい。	管理:レベル ≥ 3
IRデータベース (データウェアハウス)	Ⅳ	教職員の業績・活動データを含むため、漏えい等の影響は大きい。大学評価情報システムにIR(Institutional Research)データベースを含む場合が多い。	管理:レベル ≥ 3
研究者総覧 データベース	I ~ III	公開情報は I, 教員評価を含む場合は、機密性2-3の情報が吹き生まれるた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

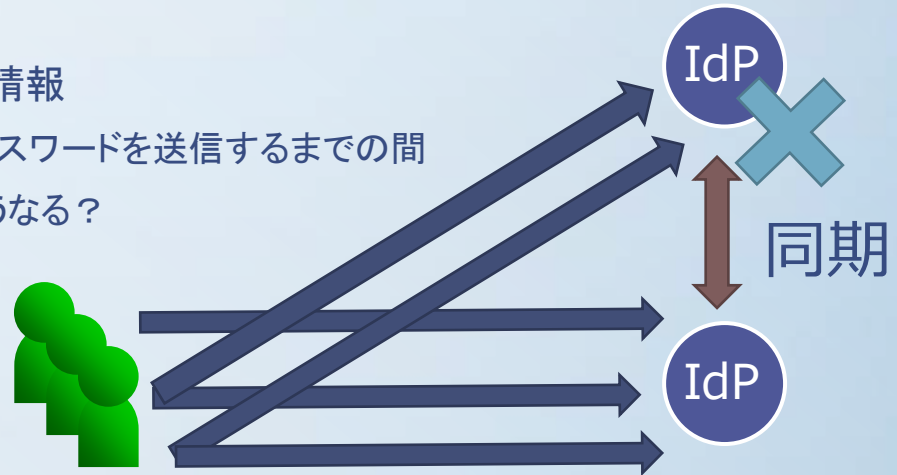
AC利用における認証機能の基本的な方針を策定
今後は具体的なケーススタディの収集・展開

認証連携に係る標準仕様の導出手順



認証システムの冗長化

- 可用性を高める
 - IdPの冗長化(クラスタリング)
 - 複数ノードでShibboleth IdPを起動する
 - 1つのノードが落ちてもサービスを続ける→続けるためにはデータの同期が必要
- 同期すべき情報
 - ユーザが認証済みという情報
 - ログイン後
 - 長期間存在する(~8時間)
 - ログイン処理中のみ存在する情報
 - ログイン画面を出して, ID/パスワードを送信するまでの間
 - 両者が別のノードだったらどうなる?
 - 短期間



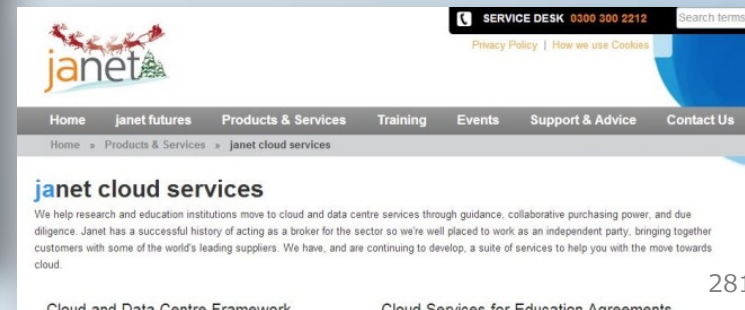
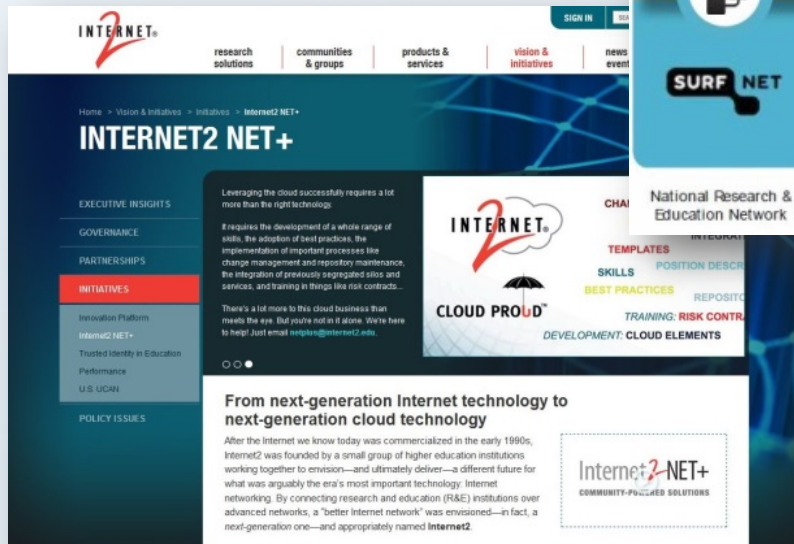
3つの冗長化方式

- Terracotta方式
 - Tomcatの汎用的な冗長化ソフトウェア
 - 最も複雑
- Stateless Clustering方式
 - レプリケートすべきデータをcookieやID(transientID)に埋込
 - 最も単純
- repcached(memcached)方式
 - レプリケートすべきデータをmemcachedに保存
 - その中間
- ノードをクラスタリングしたら、それらへのアクセス手段を用意
 - ネットワークプロトコルレベルで解決
 - ロードバランサを入れる

各種方式の長所・短所などの情報とともに、
システム調達に必要な仕様項目についてとりまとめ

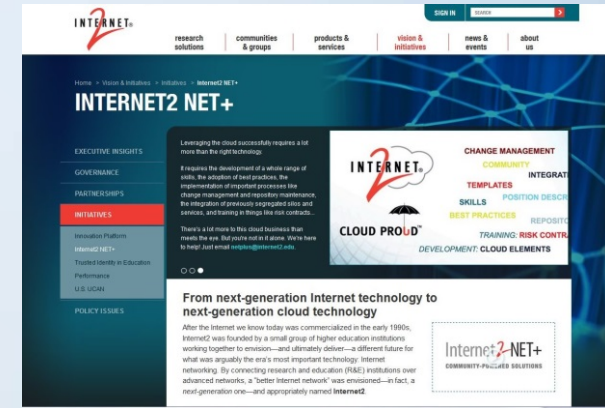
海外動向

- 海外のアカデミッククラウドと認証連携に関する動向を調査することで、日本における今後の展開に活用できる情報を収集
 - アメリカ : Internet2 NET+
 - オランダ : SURFnet SURFconext
 - イギリス : Janet Brokerage



アメリカ Internet2 NET+

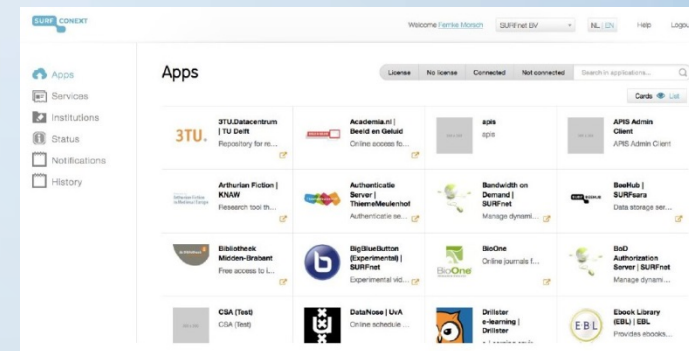
- I2の3主要サービス: Advanced Network, Cloud Service & Application, Trust & Identityの1つ
- クラウドサービスのブローカー
 - The Internet2 NET+ Initiative isn't a technology solution, it's a portfolio of solutions that enables the research and education community to work in a new way
- 38のサービスプロバイダーが参加
 - 例: AWS, Rackspace, Office365, Windows Azureなど
- セキュリティや契約内容までサービスを評価・検証
- InCommonの認証フェデレーションを介して使うことを前提
- 複数のキャッシュフローパターンをもつ
 - 大学はI2に支払い, Admin Feeを差し引いてI2がSPに支払い
 - 大学はSPに支払い, SPがI2にAdmin Feeを支払い
- 全世界のNRENに向けたGlobal NET+も展開中
- K-12にも展開を検討中

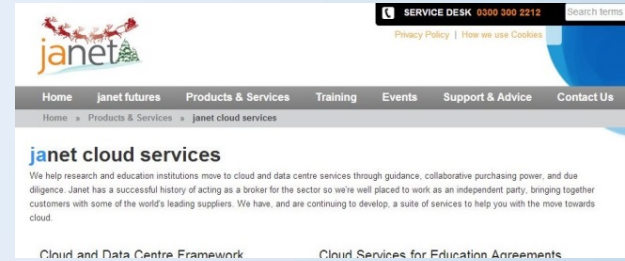




オランダ SURFnet SURFconext

- SURF holdingは、SURFnet, SURFmarket, SURFsara, SURFshareからなる
 - SURFsaraはHPC, SURFshareは共同プロジェクト由来のサービスを運用
- 2011年のSURF Cloud Taskforceのポジションペーパー「Into the cloud with SURF」を受けてCloud Firstを実践中
 - システムの更新などを行う際に、パブリッククラウドを優先的に利用。パブリッククラウドにサービスが存在しないか、法的な要件を満たしていない場合はコミュニティクラウドで開発(コミュニティクラウドはこれから)
- パブリッククラウドのブローカーはSURFmarketが担当
 - 職員数40名で、クラウドサービスだけでなく、ソフトウェア、コンテンツ、ハードウェアの調達も担当
 - リスク評価や契約書の作成も実施
 - 32のサービスプロバイダーが参加
 - HE, 研究機関から支払われる手数料(商品・サービスの価格の6%)で運営
- クラウドサービスは、SURFnetが提供するSURFconextから利用可能
 - SURFconext(開発体制5,6人)はクラウドサービスのポータルのようなもの
 - SURF Federationの認証フェデレーションを介して利用





イギリス Janet Brokerage

- Janet5は100GbpsだがJanet6は2Tbps(資料には8.8Tbits of capacity over 100 Gbit Ether techとある)からはでOptical LayerもJanetが提供。Big Science向
- Janetは内閣府Cabinet Officeの定めるリスク評価に関するインパクトレベル2~4を認定済
 - 情報セキュリティ戦略を策定中でストレージサービスの提供を検討中
 - 情報保護法への対処として、パブリックでは暗号化して保存。プライベートは暗号化を解く処理時に利用
 - 英国の大学はクラウド利用に躊躇。大学がクラウド利用するのであればハイブリッドしかない状況
- クラウドに関して、商用はAWS, Dropbox for Business, Financial X-ray
 - 調達の手組みを作成し、契約条件もJanetが一括交渉
 - Shared Data Centre Spaceサービスで、商用データセンターを利用する場合のJanet接続と契約テンプレートを提供。共同調達を模索中
 - Cloud Services for Education Agreementsサービスで、MS Office 365とGoogle Apps for Educationの学術向け利用条件を交渉・締結・提供
 - MSとの欧州学術標準利用条件を公開したらGoogleがすぐに飛びついてきた
 - 英国政府はMSにIL2を認定したが、条件はデータの保存先をoff-shoreしない

全体のまとめ

- アンケート調査
 - 現状の実態や学認の成長状況から、認証連携基盤をベースとしたAC標準仕様の妥当性を確認
 - 継続的な調査を続けることで、日本の高等教育機関におけるICTインフラの基礎基盤を確認し、普及・啓もう活動に繋げていく必要あり
- 格付けと認証強度
 - 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
- 冗長化
 - 高等教育機関におけるICTインフラの要となる認証システムの冗長化方法に関する基本的な指針を提供
- 海外の動向
 - 日本にも海外のようなブローカーサービスを導入し、AC利用の起爆剤とする必要性あり

**認証連携基盤をベースにアカデミッククラウドを
活用すべき基本的な準備完了→具体的な実施**

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』提案

「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」

ネットワークに係る アカデミッククラウドシステムの調査検討

ネットワーク分野 事業代表

菅沼 拓夫

東北大学サイバーサイエンスセンター

Academic Cloud

担当者: 菅沼拓夫(東北大学)

曾根 秀昭、阿部 亨、水木 敬明(東北大学)

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

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
 - クラウド時代に求められる大学ネットワーク基盤
 - クラウド設置場所と利用者間に安定した通信路を提供する重要な役割
 - 学内ネットワークだけではなく学外ネットワークも含めた基盤提供
 - 利便性、快適性を確保しつつ安全・安心にクラウドサービスにアクセスするための大学ネットワーク基盤整備への期待
- 事業目的：
 - 大学ネットワーク基盤に着目し、アカデミッククラウド利用に資するネットワークに求められる機能・性能等の要求要件を整理、検討し、その標準仕様に反映すること

ネットワークに係るアカデミッククラウドの調査 検討（目標）

- 課題の明確化
 - 大学等におけるネットワーク基盤の整備・運用状況等の**既存調査データ収集**
 - 関連組織へのインタビューによる事前状況調査
 - ネットワークに係るデータ蓄積・運用に関する要件や**課題を明確化**
- 調査項目・調査結果の中間報告書
 - 課題明確化の結果に沿って、**調査項目**を決定
 - 調査**結果を整理・分析**
- 標準仕様案
 - 調査結果をもとに、ネットワーク基盤から見たアカデミッククラウド環境構築の**課題や効果を分析**
 - 課題解決の方策やシステム要件を検討
 - ネットワーク基盤の視点から**標準仕様案**を提案

ネットワーク管理部署向けアンケート調査 －概要－

• アンケート内容

- 自機関内ネットワーク基盤に関して
 - ネットワークトポロジー、キャンパス間接続方法と帯域
 - ネットワーク規模
 - バックボーンネットワークの帯域
 - エッジルータ・スイッチへの接続帯域
 - サーバ群、自機関内クラウドとバックボーンの接続帯域
- 自機関ネットワークの外部への接続に関して
 - 外部との接続方法と帯域

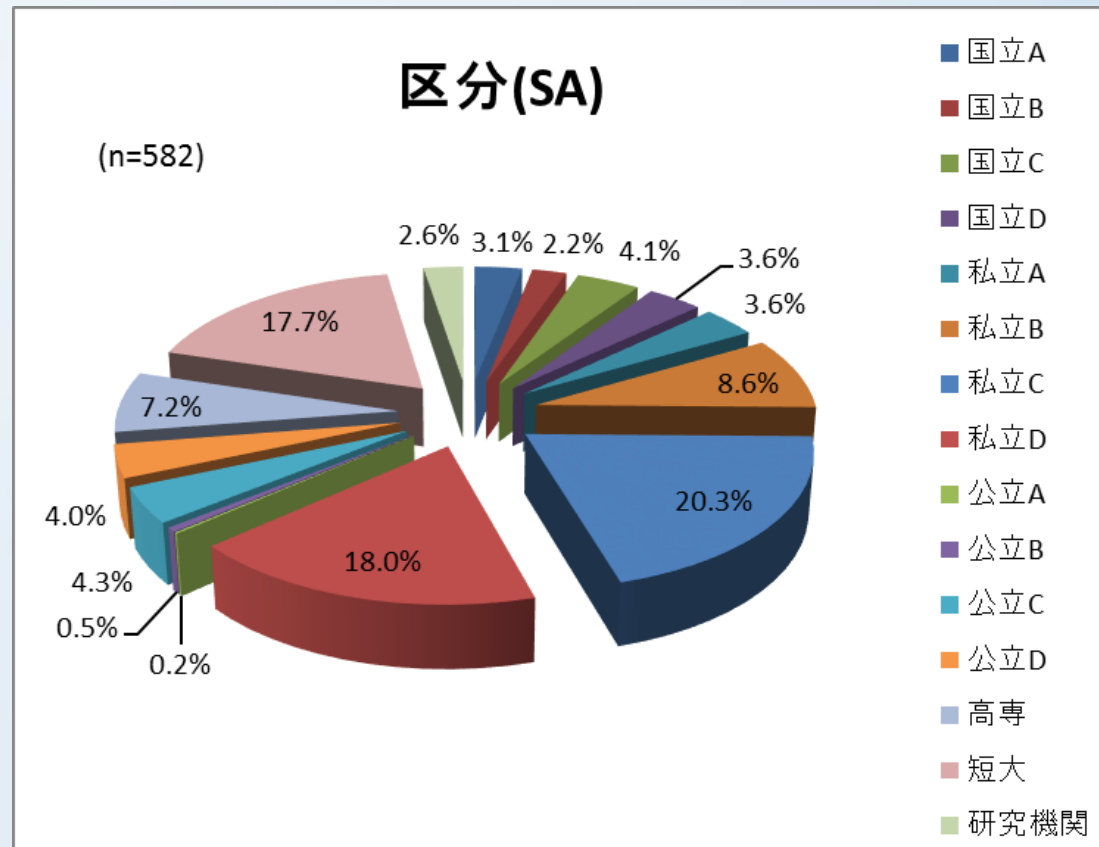
ネットワーク管理部署向けアンケート調査 －概要－

• アンケート内容

- ユーザの自機関内ネットワークへの接続サービスに関して
 - 無線ネットワーク接続サービスの提供
 - eduroam 対応
 - VPN接続サービスの提供
- 自機関外にサーバやクラウドを設置している場合、自機関内ネットワークとの接続に関して
 - 機関外サーバ・クラウドと自機関内ネットワークとの接続方法と帯域
- 将来的な自機関内ネットワークのあり方に関して
 - 将来的な拡張計画
 - クラウド化に向けた問題点、課題、懸念事項

ネットワーク管理部署向けアンケート調査 －概要－

- 有効回答数：582 機関
 - A～Dは大学の規模 (A>B>C>D)

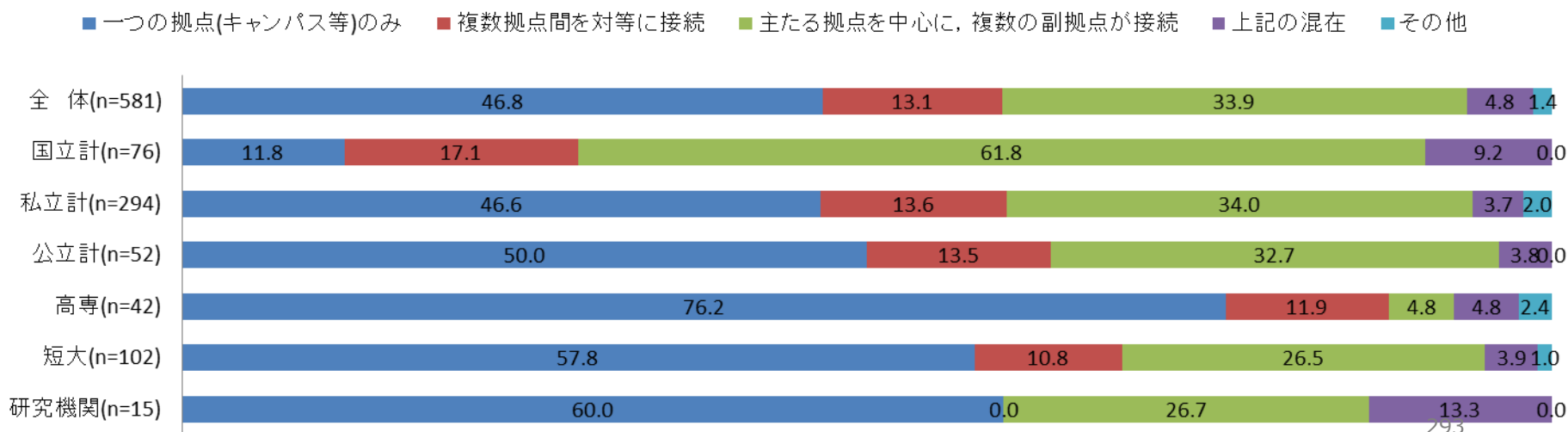


ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワーク基盤に関して－

● ネットワークトポロジー

- － 一つのキャンパスのみでネットワークを構成している機関が約47%
- － 主たる拠点を中心に複数の副拠点を接続している機関が次いで多く約34%
- － 国立大は複数キャンパスで構成されている例が多いため、複数拠点間を対等あるいは主・副関係で接続している機関が80%近くで圧倒的に多い

ネットワークのトポロジー(SA,%)

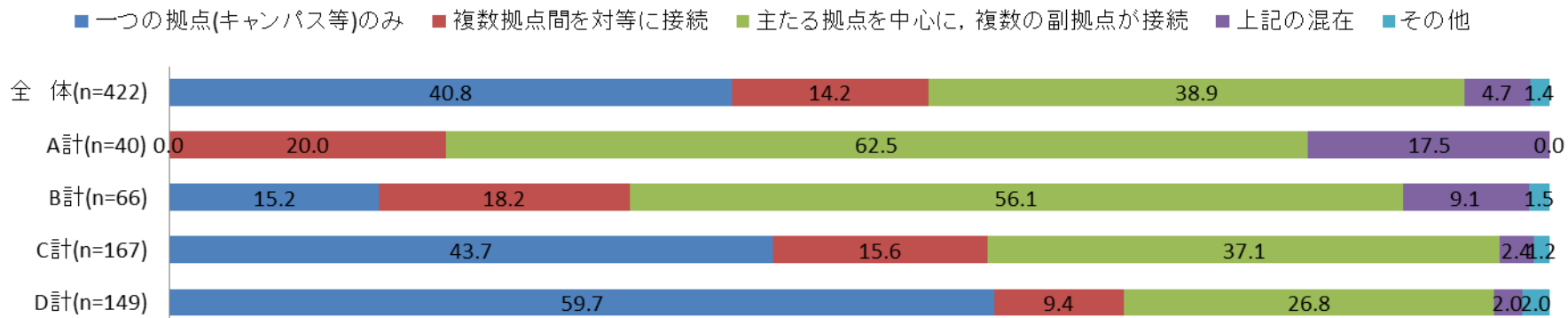


ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワーク基盤に関して－

• ネットワークトポロジー（規模区分）

- － 規模が大きくなるにつれて、複数キャンパスに分かれる大学が多くなるため、複数拠点での接続が増加する傾向
- － Aの規模では一つの拠点のみは0%
- － 逆にDの規模では一つの拠点のみが60%近く

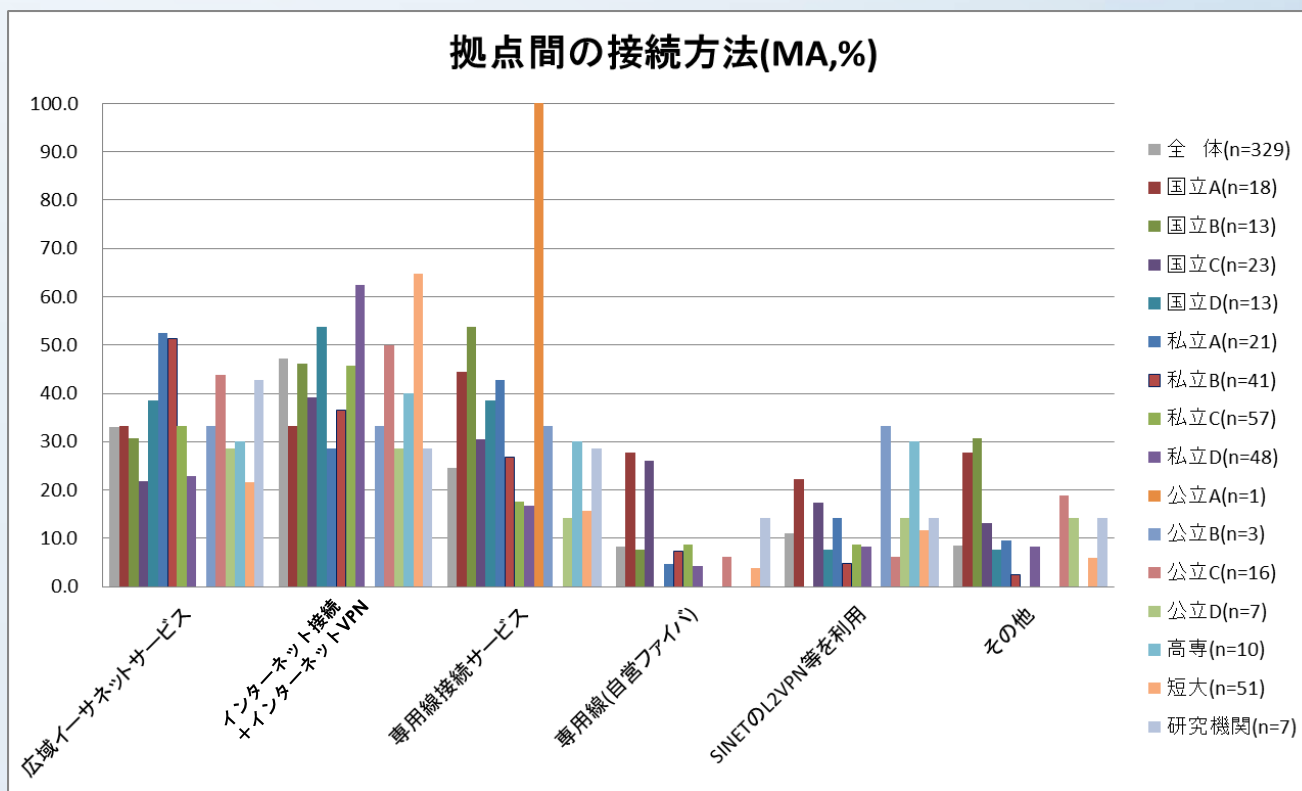
ネットワークのトポロジー(SA,%)



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワーク基盤に関して－

● 拠点間接続方法

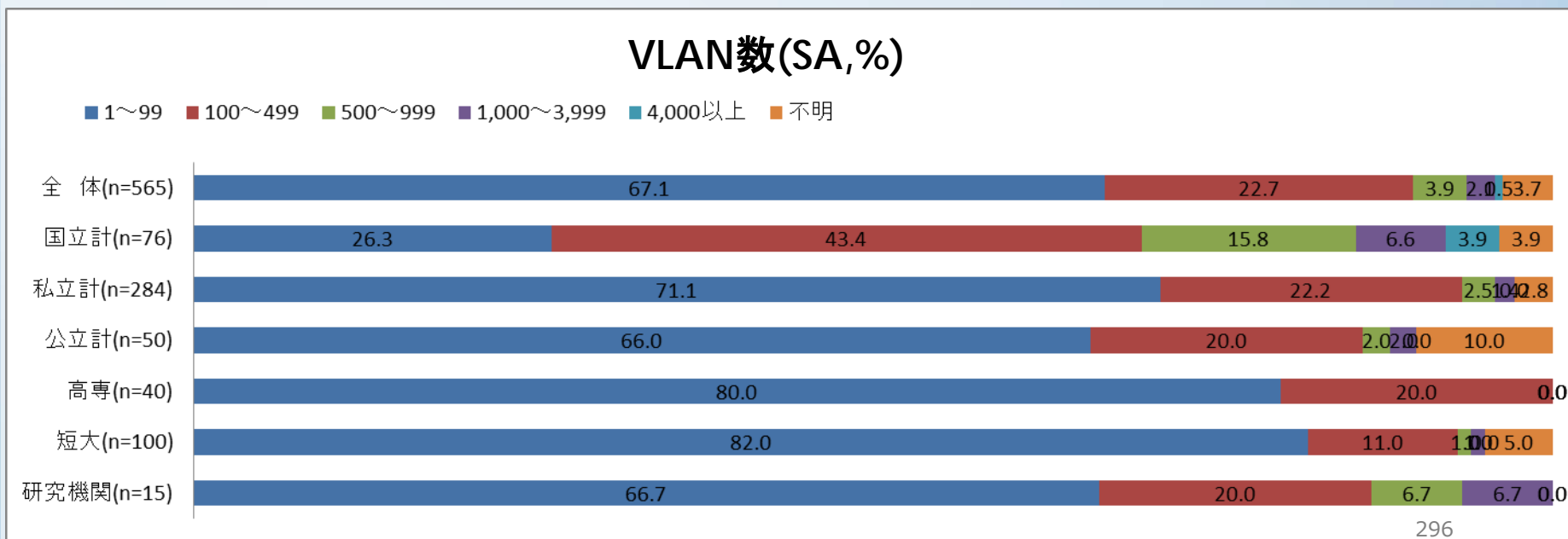
- － フレッツ等のインターネット接続サービスとVPNを組み合わせて接続している機関が最も多く、拠点間接続をしている機関のうちの47%
- － 広域イーサネットの利用が拠点間接続をしている機関のうちの33%



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワーク基盤に関して－

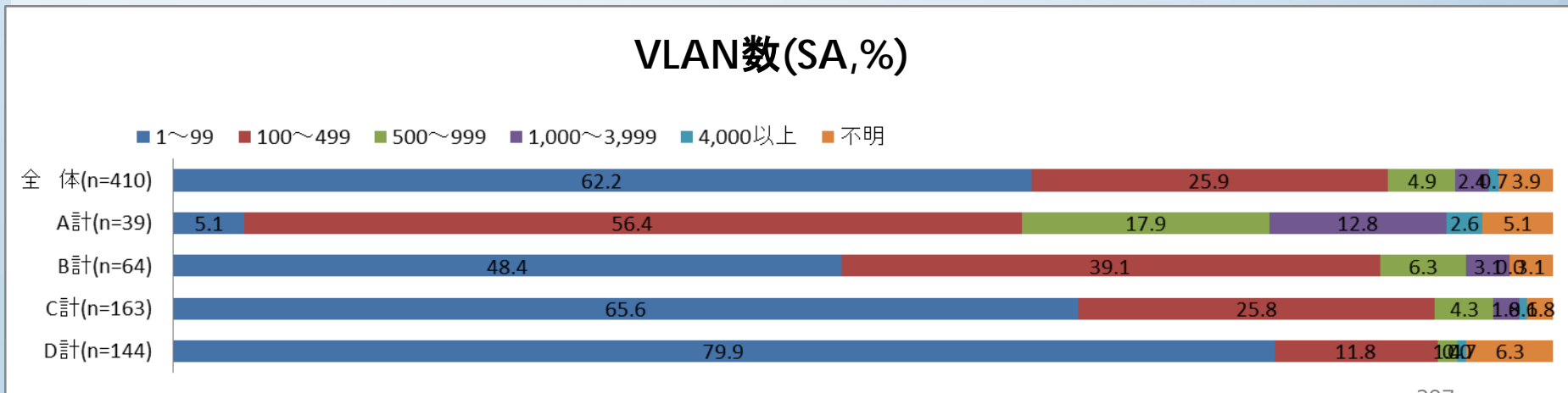
• ネットワーク規模(VLAN数)

- － VLAN数100個未満の小規模ネットワークが67%と最多
- － VLAN数500個未満で90%近くを占める
- － VLAN数を全体として把握できていない機関が3.7%程度。公立大では10%



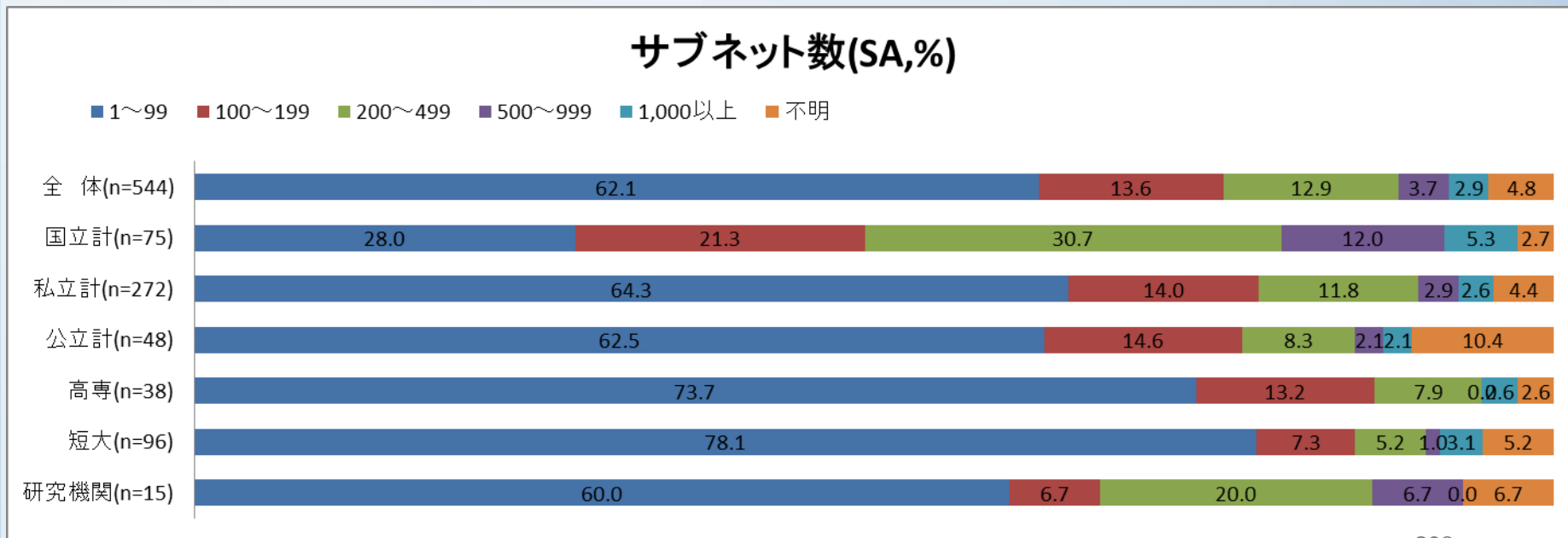
ネットワーク管理部署向けアンケート調査 – 自機関内ネットワーク基盤に関して –

- ネットワーク規模(VLAN数/規模区分)
 - 機関の規模に応じてVLAN数が増加



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワーク基盤に関して－

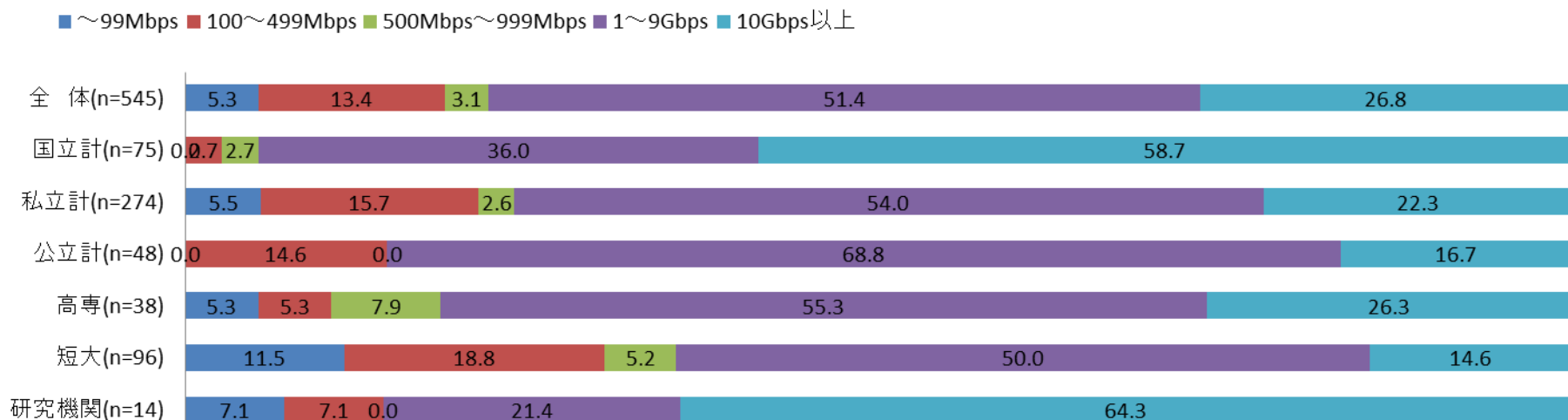
- ネットワーク規模(サブネット数)
 - － サブネット数も100個未満で62%
 - － サブネット数を全体として把握できていない機関が5%弱程度



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワーク基盤に関して－

- バックボーンネットワークの帯域
 - － 1～9Gbpsが半数
 - － 10Gbps以上が27%と多い
 - － 1Gbps以上は80%弱と、機関内ネットワークのバックボーンの高速化はかなり進んでいる印象

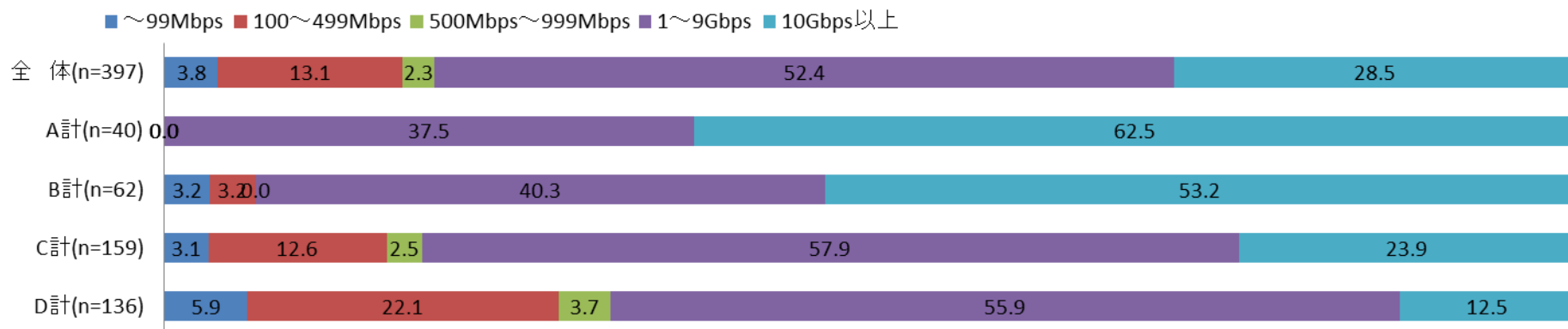
バックボーンネットワークの最大帯域(SA,%)



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワーク基盤に関して－

- バックボーンネットワークの帯域（規模区分）
 - － 組織の規模が大きくなるとバックボーン帯域の大きくなる傾向
 - － Aランクの組織は1Gpbs以上

バックボーンネットワークの最大帯域(SA,%)

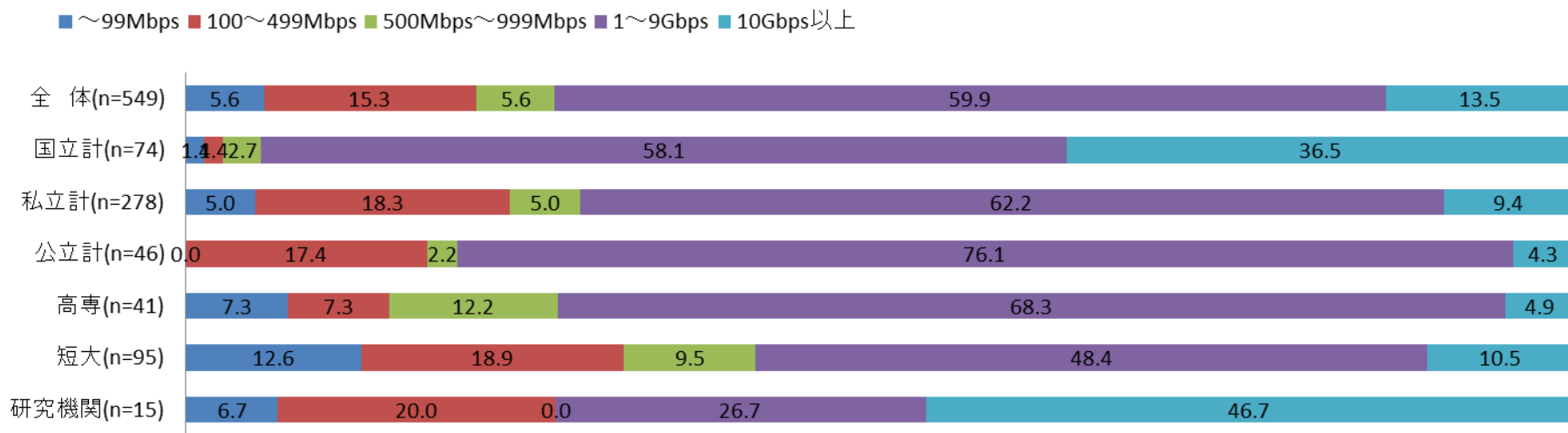


ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワーク基盤に関して－

• エッジルータ・スイッチへ接続帯域

- － エッジルータ・スイッチへの接続は1Gbpsが中心(60%)
- － 一方、10Gbps化も進んでいる

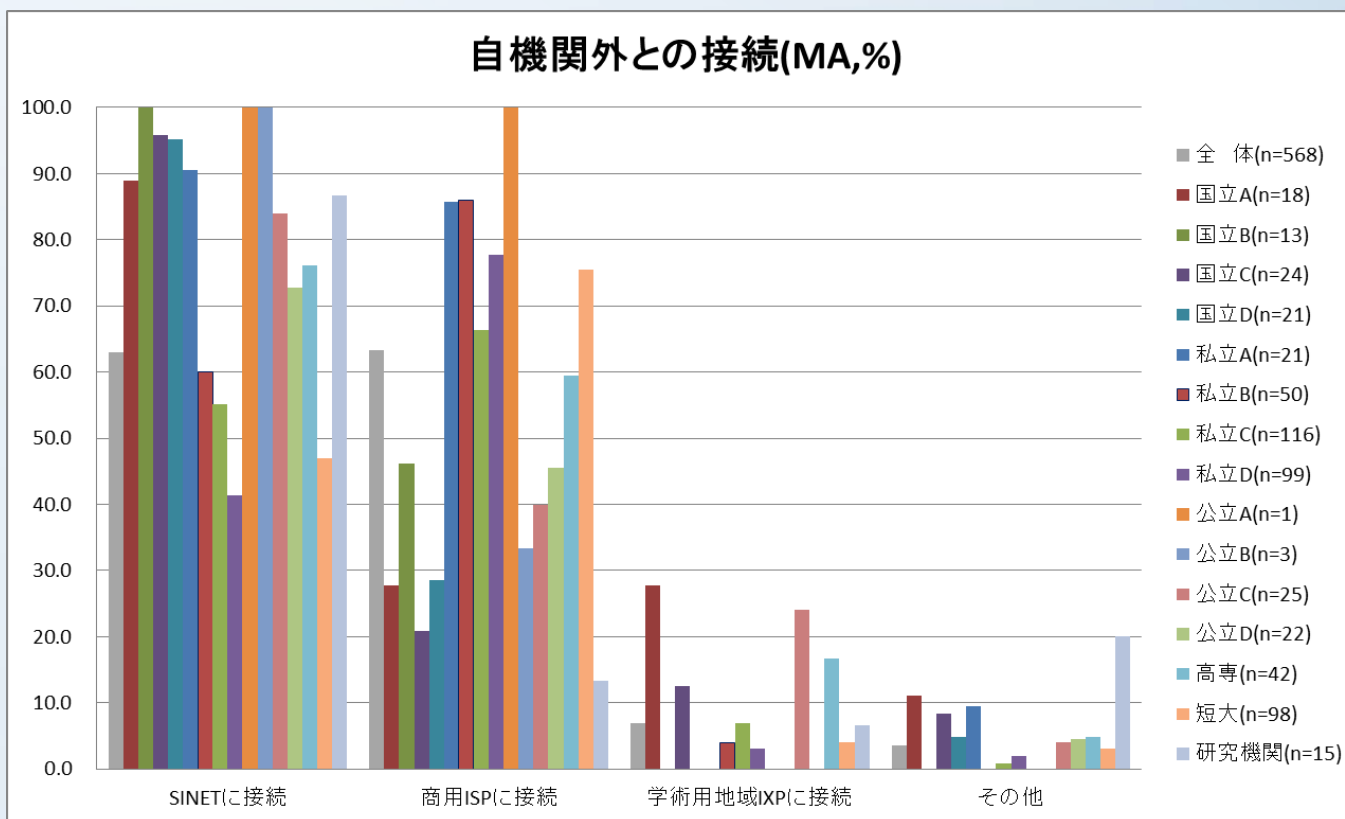
エッジルータ・スイッチへの接続の最大帯域(SA,%)



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 – 自機関外ネットワークへの接続に関して –

- 自機関外との接続方法

- SINETと商用ISPが、自機関外と接続しているうちの63%で拮抗
- 学術用地域IXPも若干残っている

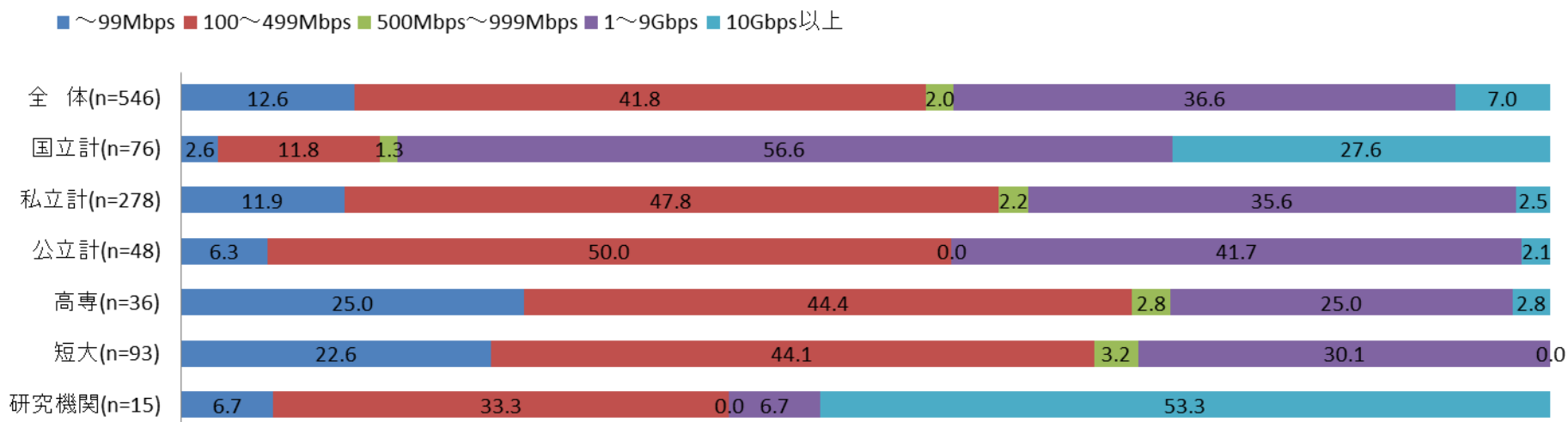


ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関外ネットワークへの接続に関して－

● 自機関外との接続帯域

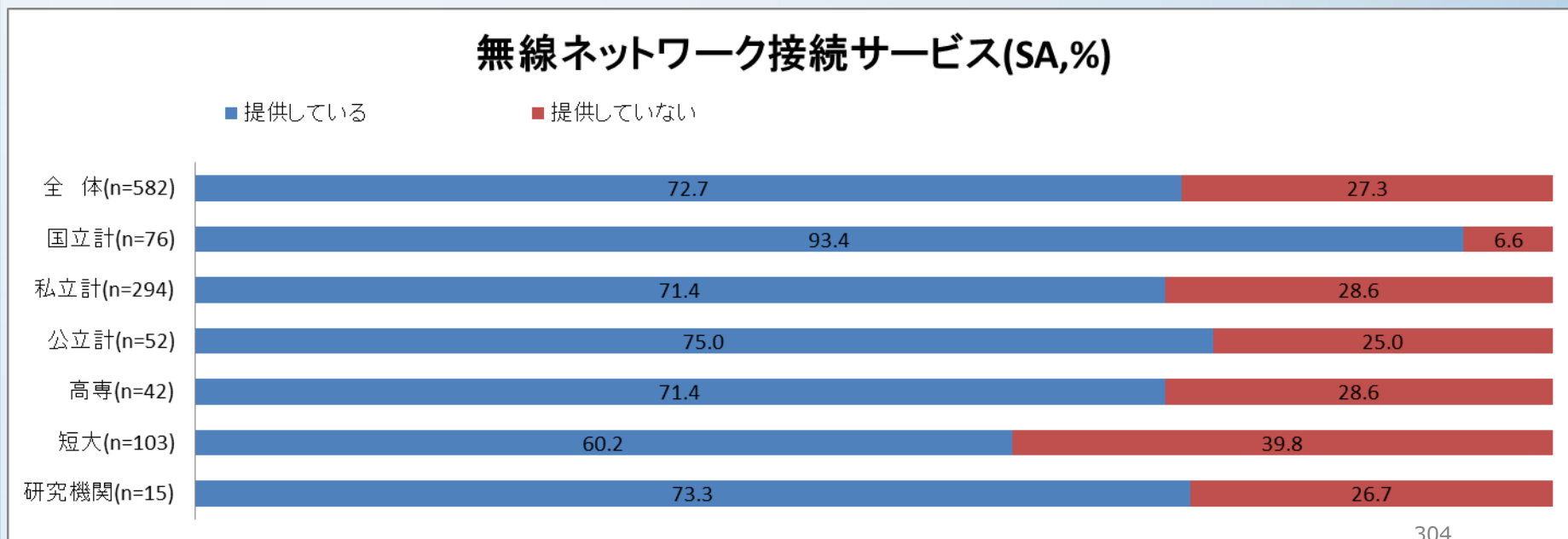
- － 機関外との接続の帯域については500Mbps未満が54%。学外接続の高速化が遅れている印象
- － 一方、1Gpbsも36%と多い
- － 外部と10Gbpsで接続している機関は7%で、まだ少ない

自機関外との接続帯域(SA,%)



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワークへのユーザ向け接続サービスに関して－

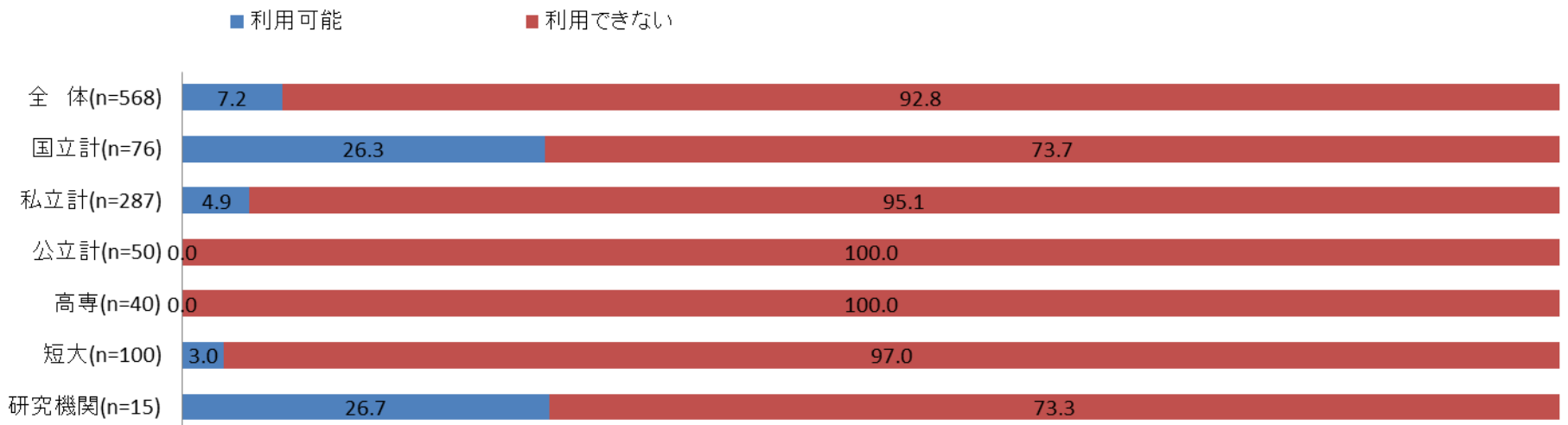
- 無線ネットワーク接続サービス
 - － 73%が機関全体で無線ネットワークを提供しており、比較的進んでいる
 - － 特に国立大では93%が提供している



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワークへのユーザ向け接続サービスに関して－

- eduroam対応
 - － 私立大、公立大を中心に対応が遅れている。全体で7%程度
 - － 国立大、研究機関には徐々に普及しており、ともに26%程度

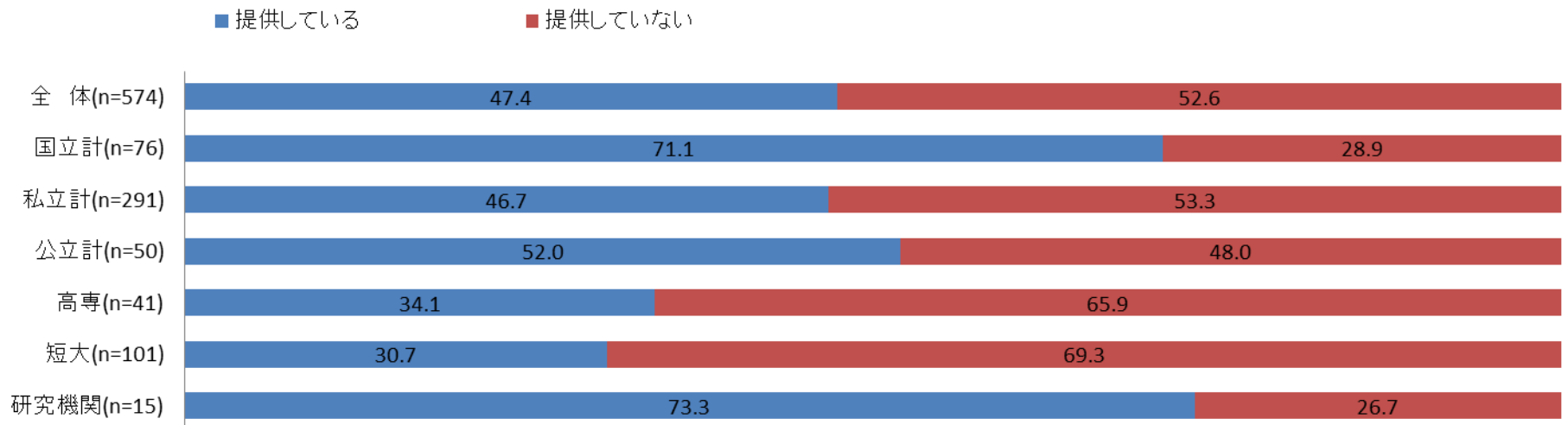
eduroamが利用可能(SA,%)



ネットワーク管理部署向けアンケート調査 － 自機関内ネットワークへのユーザ向け接続サービスに関して－

- VPN接続サービス
 - － 提供が遅れている。半数が未提供
 - － 国立大、研究機関では70%以上と、比較的提供が進んでいる

機関外からのVPN接続サービス(SA,%)

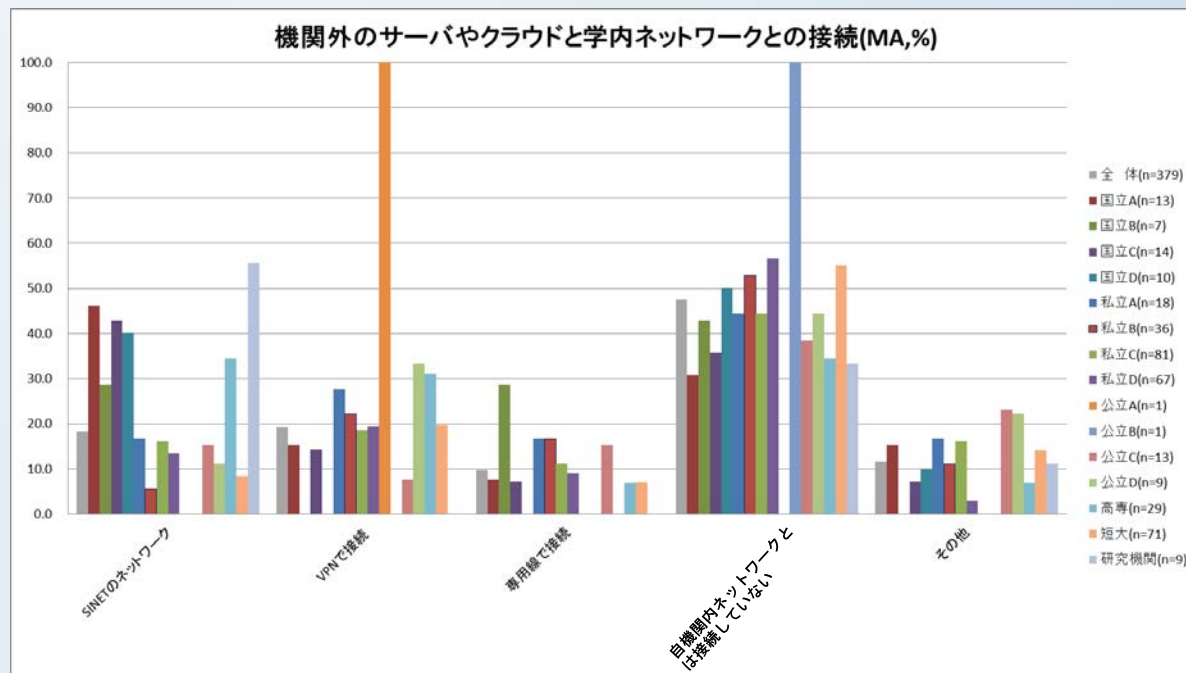


ネットワーク管理部署向けアンケート調査

－すでに自機関外にサーバやクラウドを設置している場合の接続方法－

• 外部クラウドとの接続方法

- － 自機関外にクラウドを設置しているところは、SINET L2VPN等の利用が18%と、比較的多い。
- － インターネットVPNでの接続は、19%で、SINET接続と同程度
- － 外部クラウドと自機関ネットワークを接続せずにクラウド利用しているケースが47%と多い



ネットワーク管理部署向けアンケート調査

－問題点や、今後発生すると考えられる課題等、懸念される事項－

- クラウド利用増加による外部接続帯域の不足に対する不安（多数）
- クラウドでのネットワークトラブルの際の対応遅延
- データ漏洩等のセキュリティへの不安
- BYOD的なスマートデバイスの接続をサポートした場合の接続端末数激増への対応
- SINETに接続する専用回線速度アップにかかる費用の高額化
- UTM、IPS、FW等への負荷増大とコスト増大
- 多重化、BCP/DR対応とコスト増大
- 技術者、管理者等の人材の不足

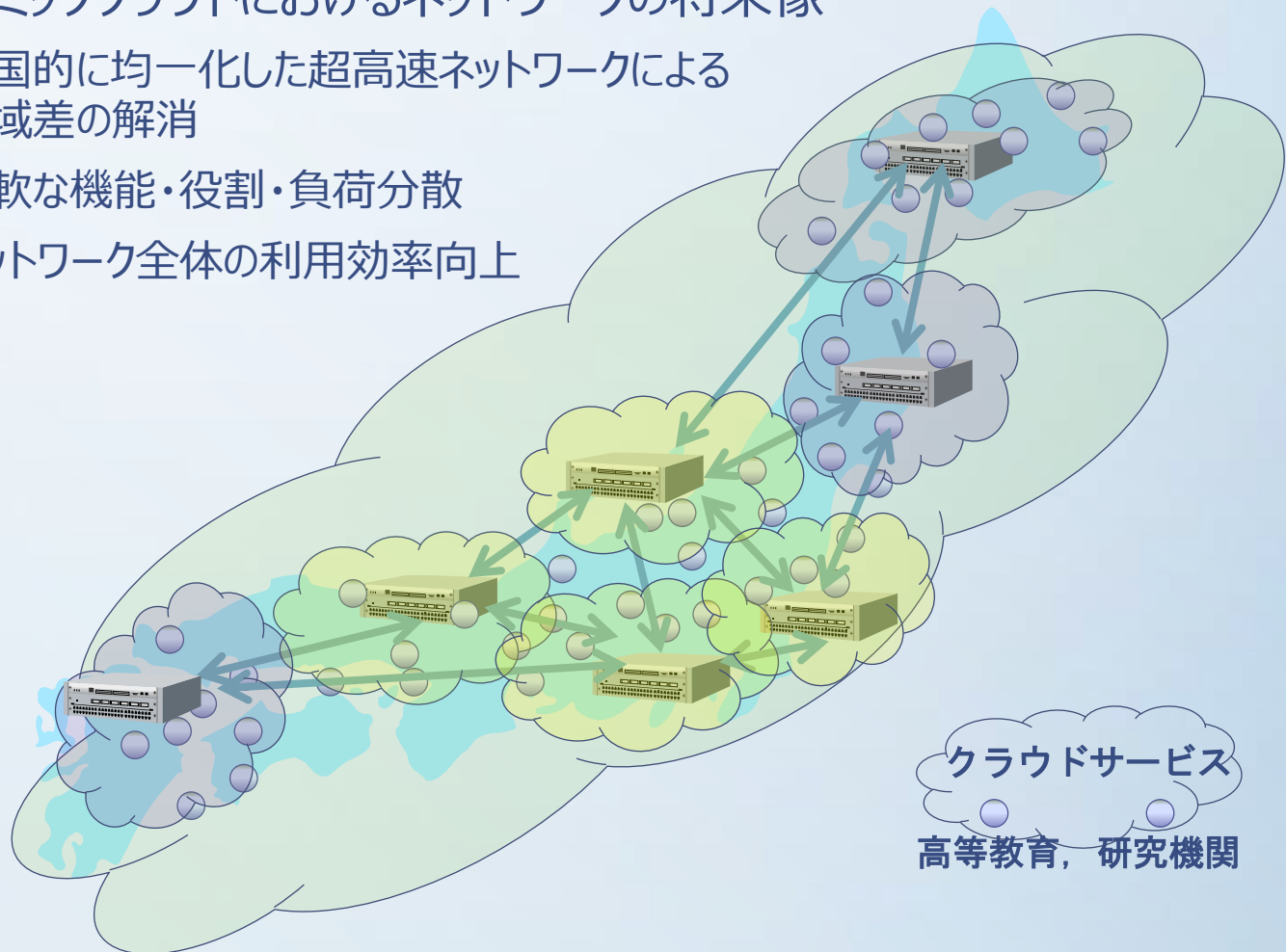
ネットワーク管理部署向けアンケート調査

－まとめと課題－

- 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

ネットワークに係るアカデミッククラウドシステムへの要求要件

- アカデミッククラウドにおけるネットワークの将来像
 - 全国的に均一化した超高速ネットワークによる地域差の解消
 - 柔軟な機能・役割・負荷分散
 - ネットワーク全体の利用効率向上



ネットワークに係るアカデミッククラウドシステムへの要求要件

- アカデミッククラウドのネットワークのあるべき姿
 - 高速なバックボーン、接続回線
 - 全国均一な地域格差のない帯域提供
 - クラウド間の複数経路構成と柔軟な経路切り換え/多重経路
 - 機能別、アプリ別、BCP/DR等の観点でのオーバレイNW
 - QoSの確保、ネットワーク利用率の向上
 - 適切なレベルのネットワークセキュリティ

ネットワークに係るアカデミッククラウドシステムへの要求要件

- 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靱化

ネットワークに係るアカデミッククラウドシステムへの要求要件

• 基本要件

- 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

今後10年間のロードマップ (ネットワーク分野)

- 1～3年：現存ネットワーク環境をベースにした基盤整備
 - 学外接続環境、学内ネットワーク環境の増強
 - データセンターへの高速接続
- 4～6年：次世代ネットワーク環境をベースにした基盤整備
 - 広域ネットワークのバックボーンの変更増強(100Gbps以上)
 - 各機関の機関外接続ネットワーク増強に対する支援
 - 全国規模での超広帯域広域ネットワークの実現
- 7～10年：ネットワーク仮想化によるクラウド基盤の高度化
 - 地理的制約にとらわれない論理的なクラウド情報基盤を支えるためのネットワーク仮想化技術
 - クラウド間の柔軟な通信路制御による性能向上、利用率向上
 - 次次世代技術の開発

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』提案

「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」

データプライバシーに係る アカデミッククラウドシステムの調査検討

データプライバシー分野 事業代表

中村 修

慶應義塾大学環境情報学部

Academic Cloud

担当者： 中村修(環境情報学部)
新保 史生(総合政策学部)
磯部 哲 (法務研究科)
青木 淳一(法学部)

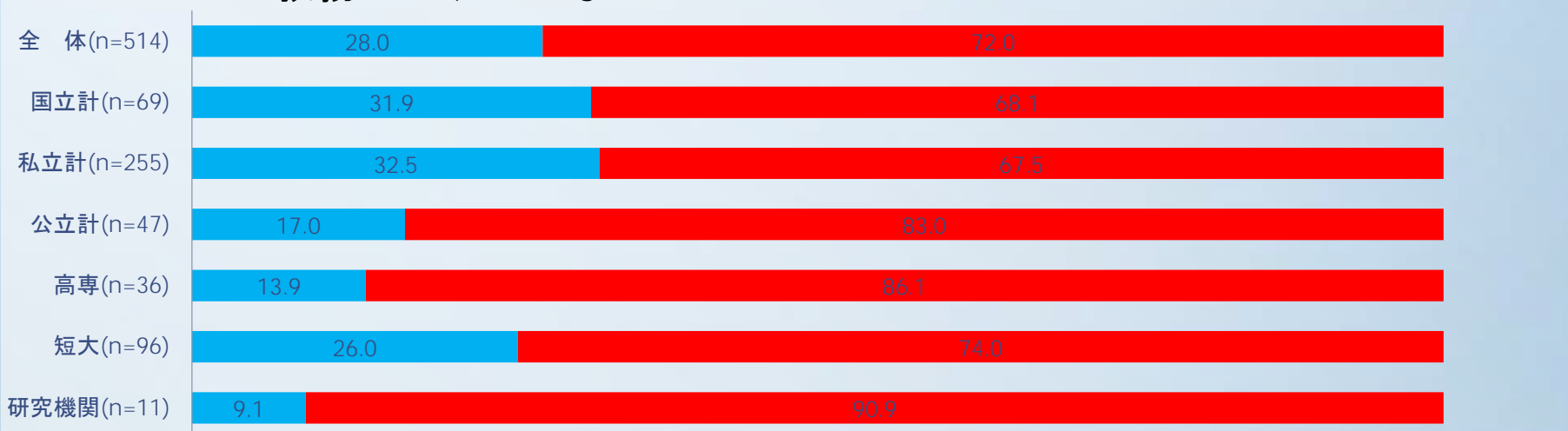
アカデミッククラウドで扱われる個人情報の種類 (例)

種別	個人情報の具体例
学務関連情報	学籍、履修、成績、入試
事務部門	人事、給与、福利・厚生、研究業績、卒業生
附属施設・機関	アカウント情報、図書貸出記録、検索記録
学生生活	奨学金、就職、学生団体
教育	LMS,CMS、ポートフォリオ、教育コンテンツ
研究	世論調査等の個票や、実験データ、ゲノムデータ...

個人情報扱うシステムのクラウド利用

Q. 個人情報扱うシステムでクラウドサービスを利用しているものはありますか？

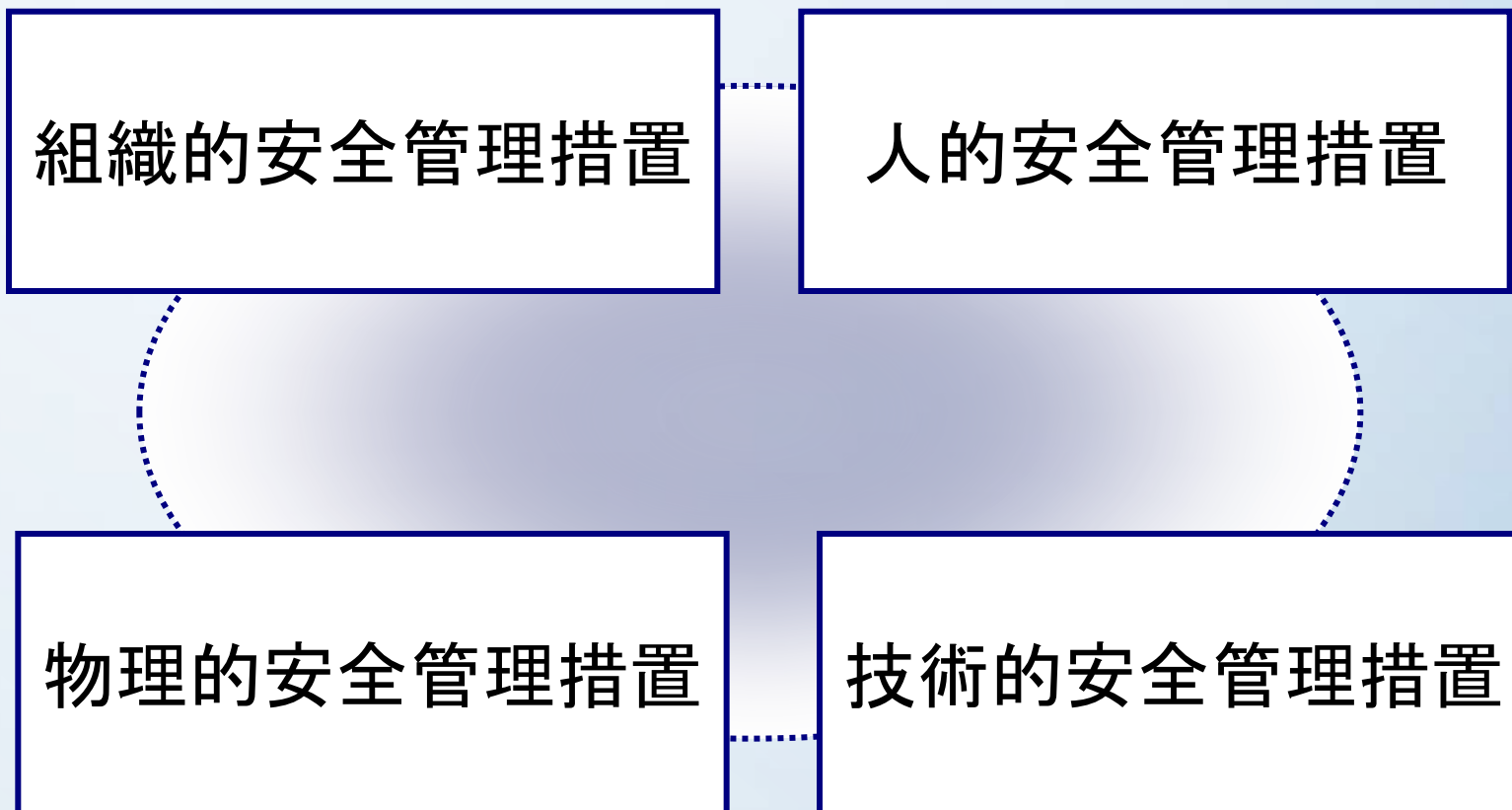
- 機関の別を問わず、まだ個人情報を扱うシステムのクラウドサービス利用の比率は低い。
- 具体的な利用システム例
 - ・ 電子メール
 - ・ グループウェア、ポータル
 - ・ 図書館システム
 - ・ 教務システム など



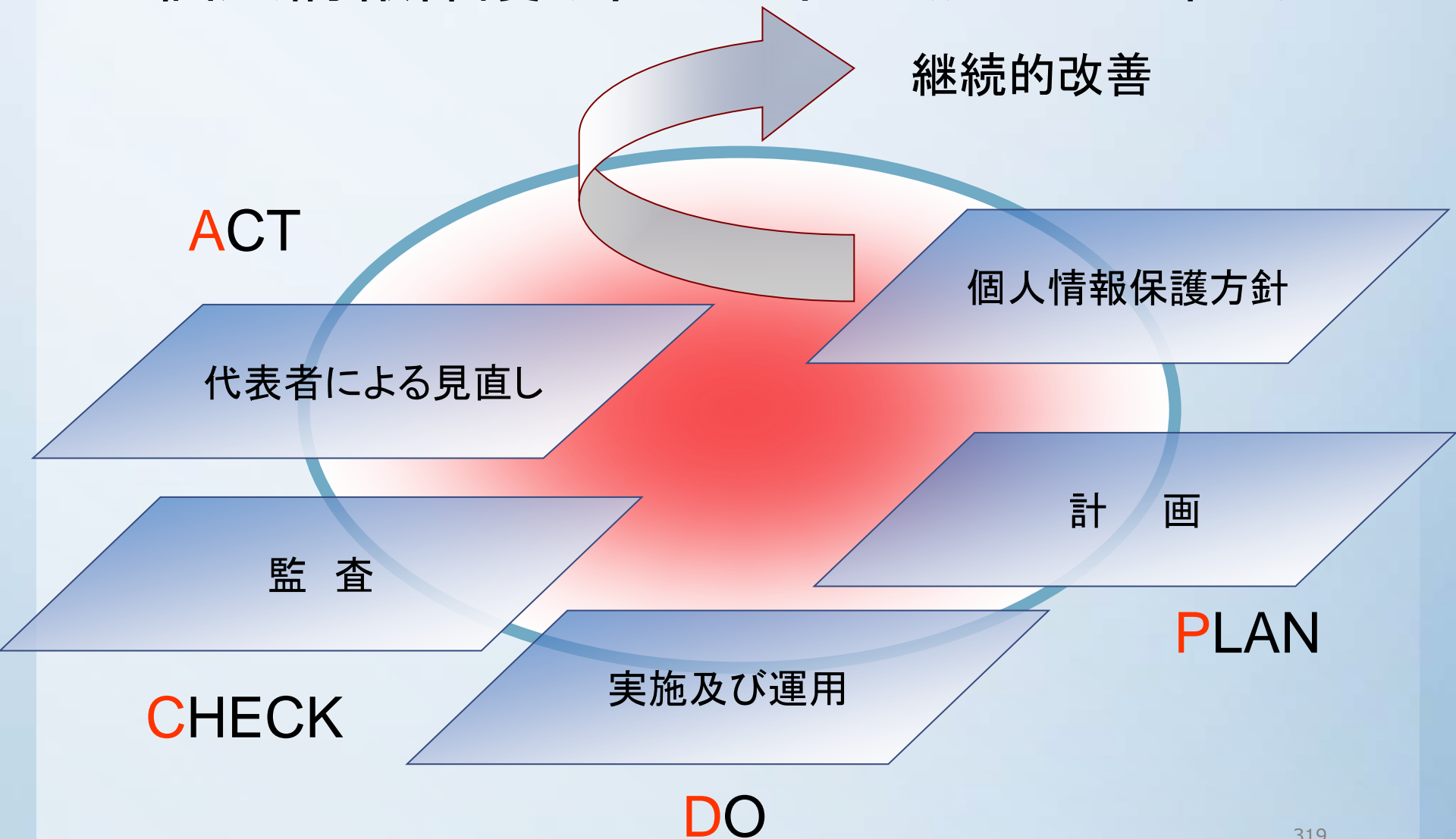
アカデミッククラウドでのデータ活用を促進するための課題

- 「クラウド」への移行を妨げる要因は？
 - セキュリティに対する「漠然とした」不安、不信が存在する
- セキュリティに対する不安、不信をなくすためには？
 - 暗号化など、情報の秘匿性に関する適正な技術
 - 障害や災害などに対する適正なバックアップ対策
 - クラウド利用時の個人情報保護に関する適正なガイドライン

データプライバシーの安全管理の構図



個人情報保護マネジメントシステムの基本モデル



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従業員の啓発

教育研修の実施等を通じた従業員の啓発
従業員の個人情報保護意識の徹底

アンケート調査の概要

全国の大学・短大・高専・研究機関に対して、データプライバシー保護のための基本事項である「個人情報保護方針」の整備状況の調査を実施した。

【目的】

- 機関全体の個人情報保護方針の整備状況や、そこに盛り込まれている内容を把握する。
- 各機関の個人情報の保護の実態を調査する。
 - 個人情報保護のための組織・体制の整備状況
 - 個人情報保護のための教育・訓練・監査実施状況
 - 個人情報保護のための手続き、手順の整備状況
 - 委託、第三者提供、共同利用のための手続きの整備状況
- 個人情報を扱うシステムについてクラウドサービスの利用状況を把握する。

個人情報保護制度

民間部門

公的部門

私立大学

個人情報保護法

個人情報保護法施行令
施行期日を定める政令

国立大学

独立行政法人等
個人情報保護法

公立大学

地方公共団体の条例

行政機関
個人情報保護法

情報公開・個人情報保護審査会設置法

行政機関の保有する個人情報の保護に関する法律等の施行に伴う関係法律の整備等に関する法律（整備法）

基本法部分

基本理念
国及び地方公共団体の責務等
個人情報の保護に関する施策等

個人情報の保護に関する基本方針

個人情報保護方針の整備状況

Q. 全学的な個人情報保護方針はありますか？

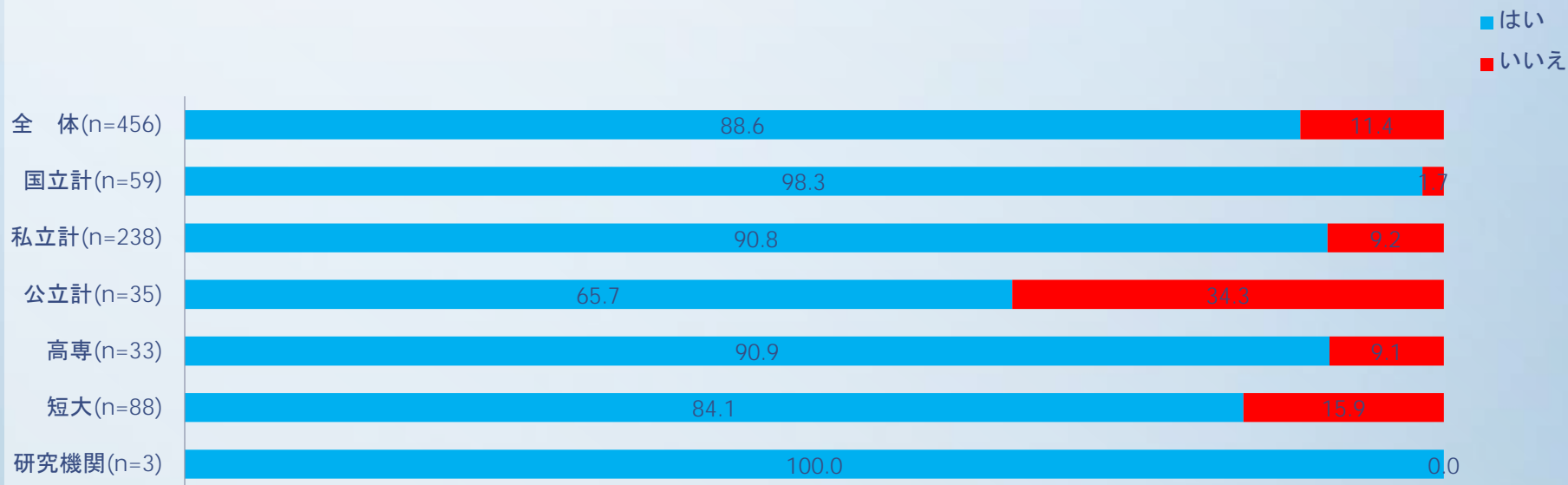
- 全体として85%以上の機関が「個人情報保護方針」を定めている
- 「いいえ」と回答している機関でも、自治体や法人本部の定めに従っているなど、なんらかの方針は存在しているところがほとんどである。



個人情報保護方針の整備状況

Q. 「個人情報保護方針」は、周知・公開されていますか？

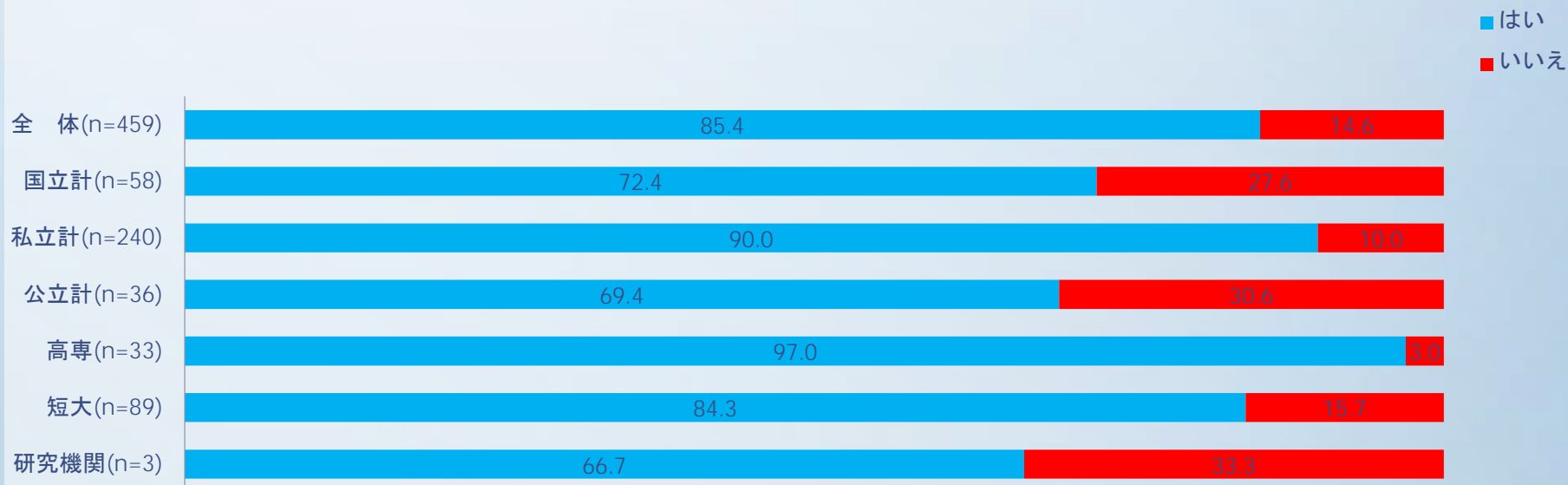
- ほとんどの機関において、「個人情報保護方針」は周知・公表されている



個人情報保護方針に包含される内容

Q. 「個人情報保護方針」には、個人情報の利用目的が明示されていますか？

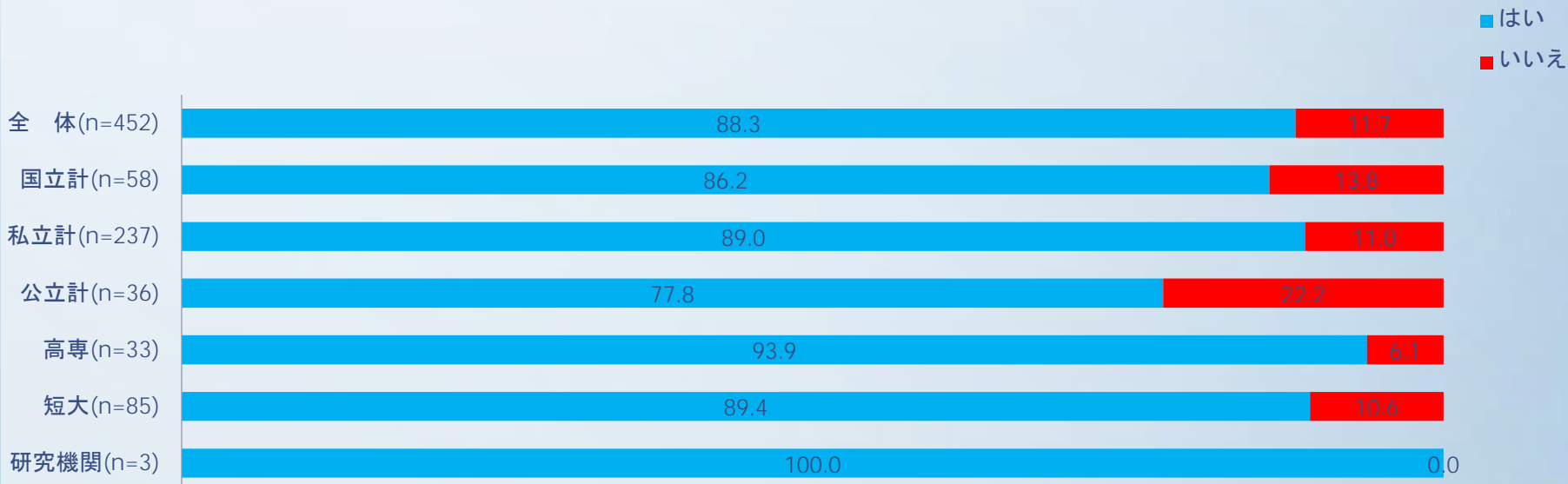
- 多くの機関において、「個人情報保護方針」には個人情報の利用目的が示されている。



個人情報保護方針に包含される内容

Q. 「個人情報保護方針」には、安全管理措置についての記載がありますか？

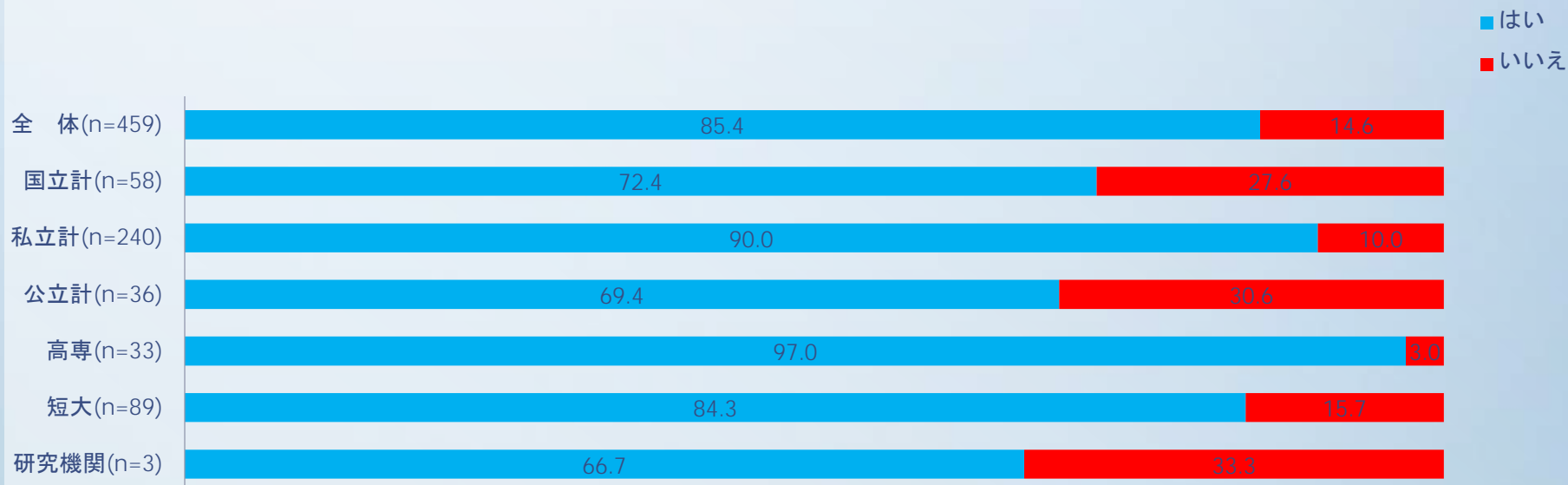
- ほとんどの機関で、情報漏えい、不正利用防止、滅失・棄損など、各種リスク回避のための安全管理措置をとることについての記載がある。



個人情報保護方針に包含される内容

Q. 「個人情報保護方針」には、取扱対象となる個人情報が明確に定義されていますか？

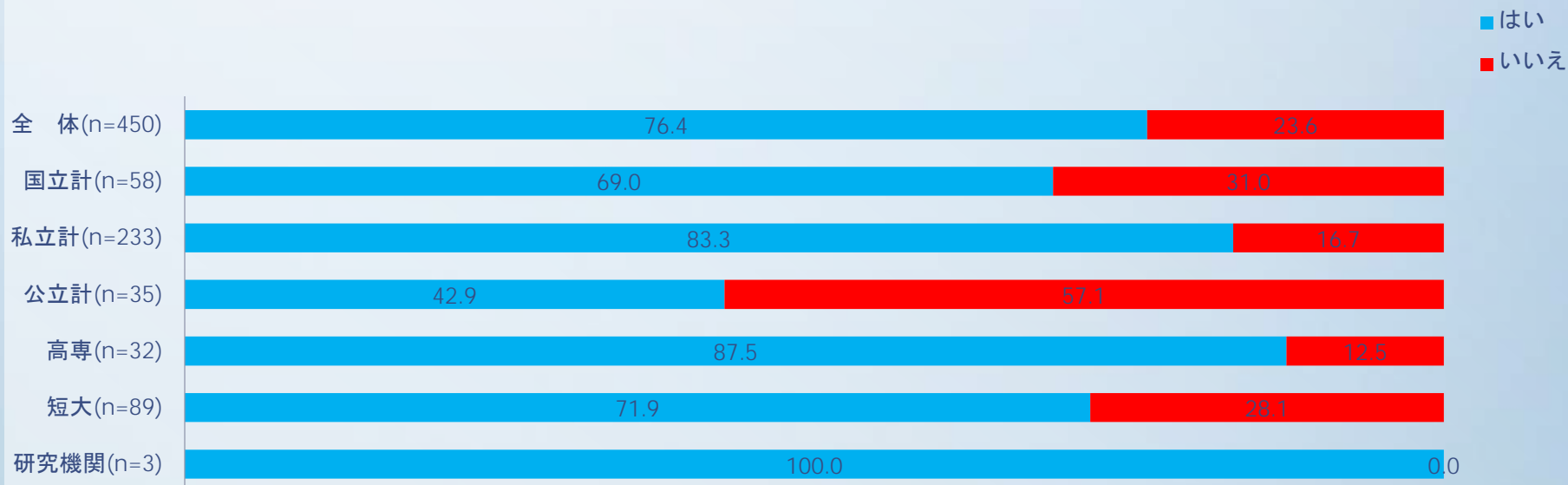
- 比較的多くの機関において、対象となる個人情報が定義されている。



個人情報保護方針に包含される内容

Q. 「個人情報保護方針」には、問い合わせ窓口の記載はありますか？

- 他の記載項目に比べ、やや比率が低くなっている。



アンケート結果からの傾向分析ー（１）

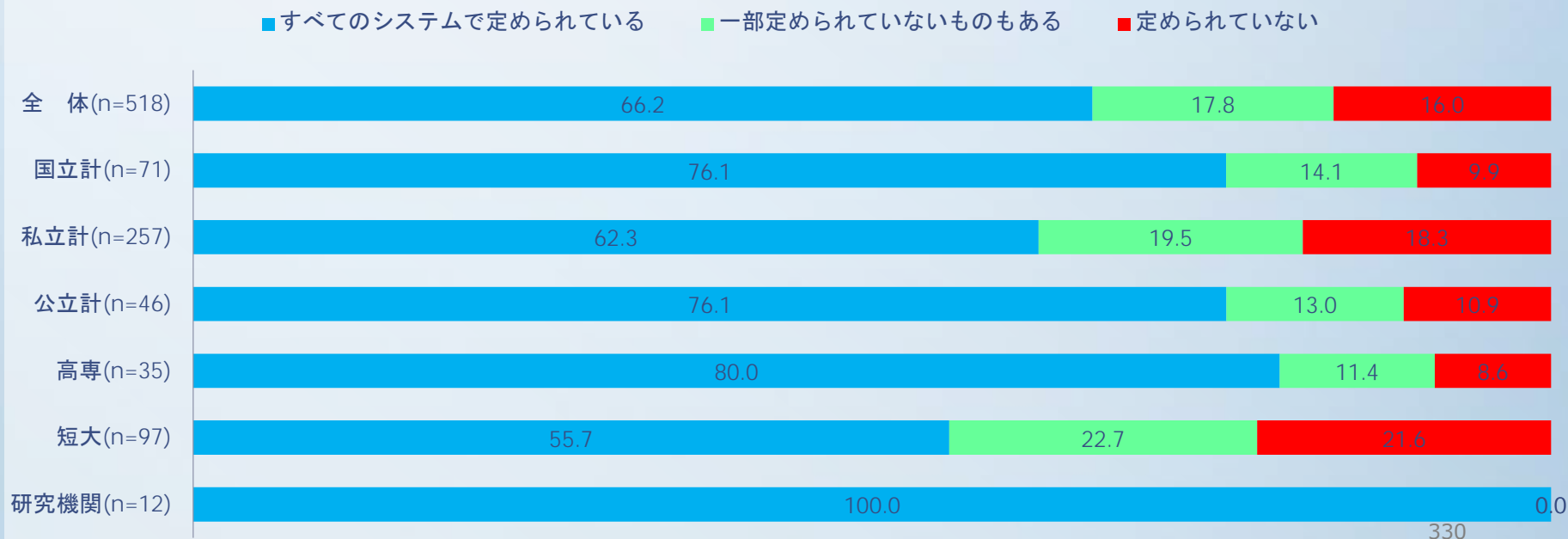
【個人情報保護方針の整備状況や盛り込まれている内容】

- 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、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。

個人情報保護リスクマネジメントの組織・体制

Q. 情報システムの運用管理責任者を定めていますか？

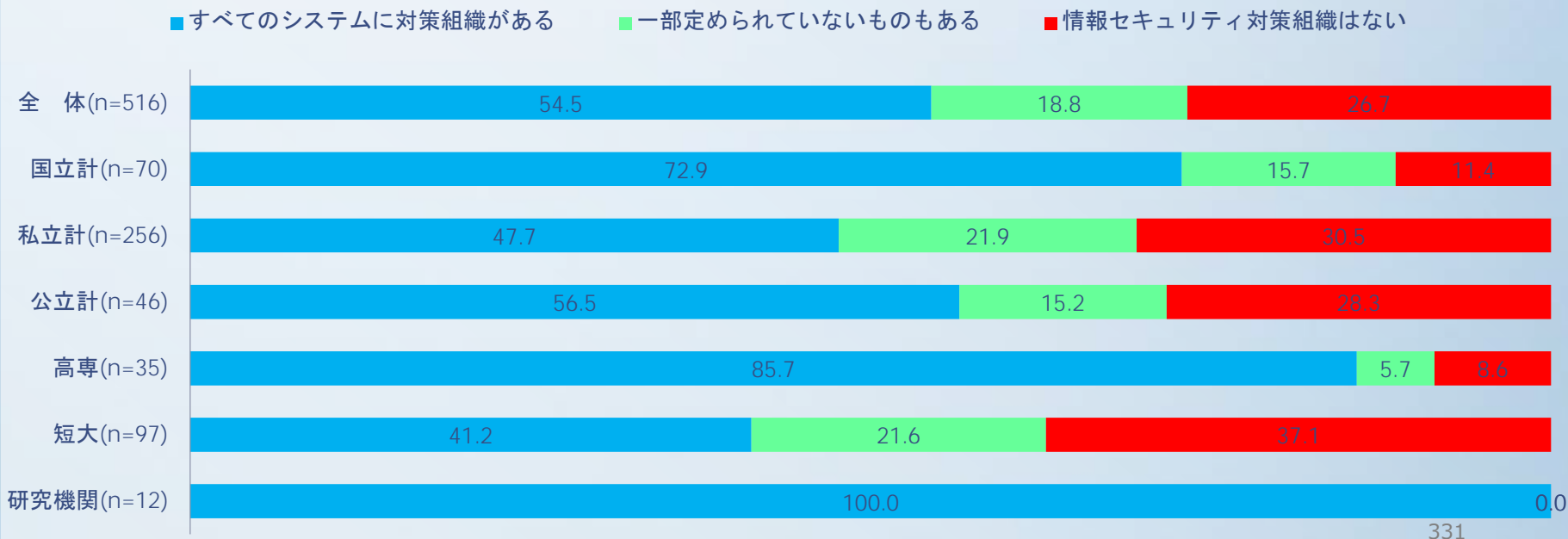
- まったく定められていない、という比率は比較的低い。
- 国立・公立大学における比率が高い。



個人情報保護リスクマネジメントの組織・体制

Q. 情報システムの情報セキュリティ対策のための組織はありますか？

- まったく組織が存在しない機関も25%程度存在している。
- 国立・公立大学における比率が高い。

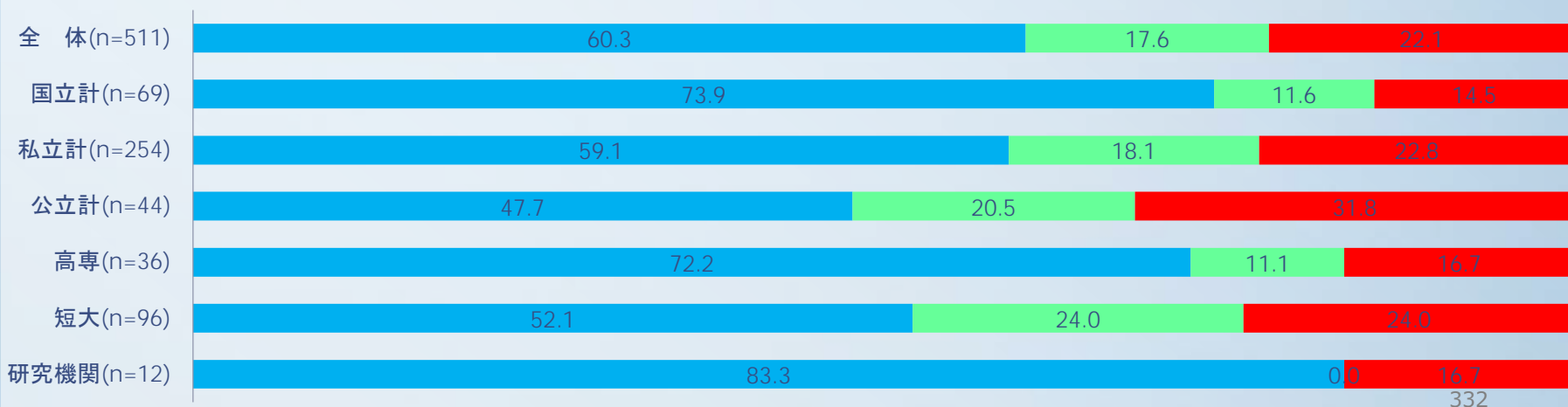


個人情報保護リスクマネジメントの組織・体制

Q. ユーザー部門での個人情報取扱責任者を定めていますか？

- 取扱責任者を定めていない機関も20%程度存在している。
- 国立大学における比率が高い。

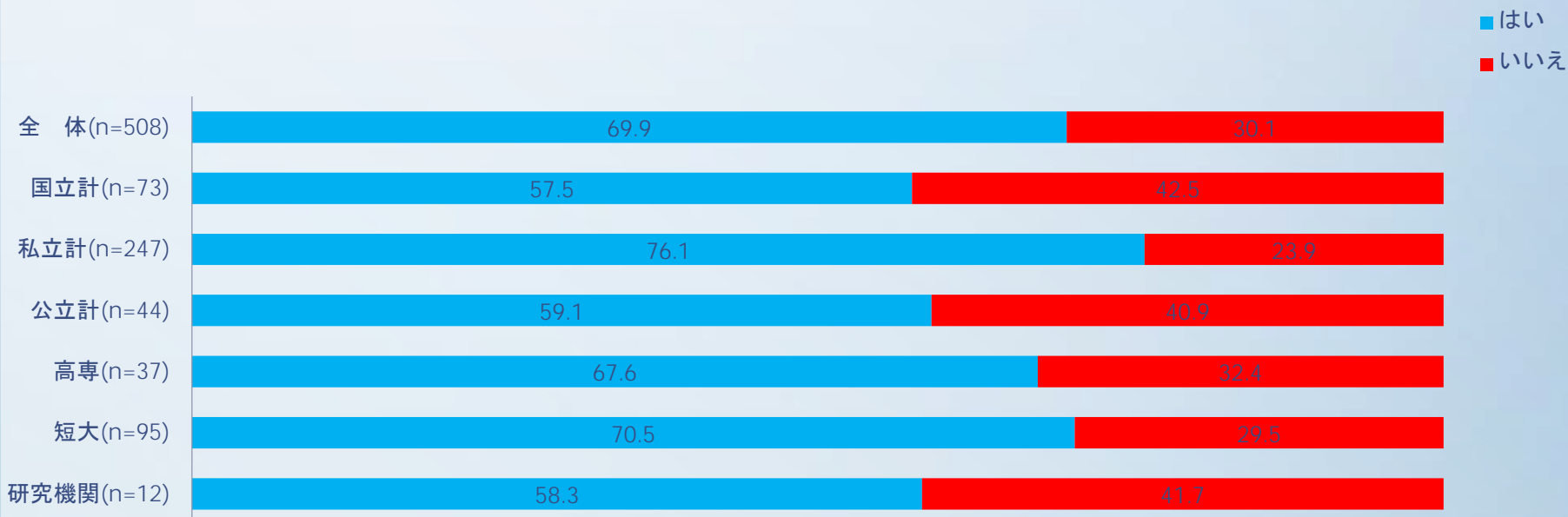
■すべてのユーザー部門において個人情報責任者が定められている。 ■一部定められていない部門もある ■個人情報責任者は定められていない



個人情報保護リスクマネジメントの運用・手続き

Q. 利用目的を特定するための手続きは定められていますか？

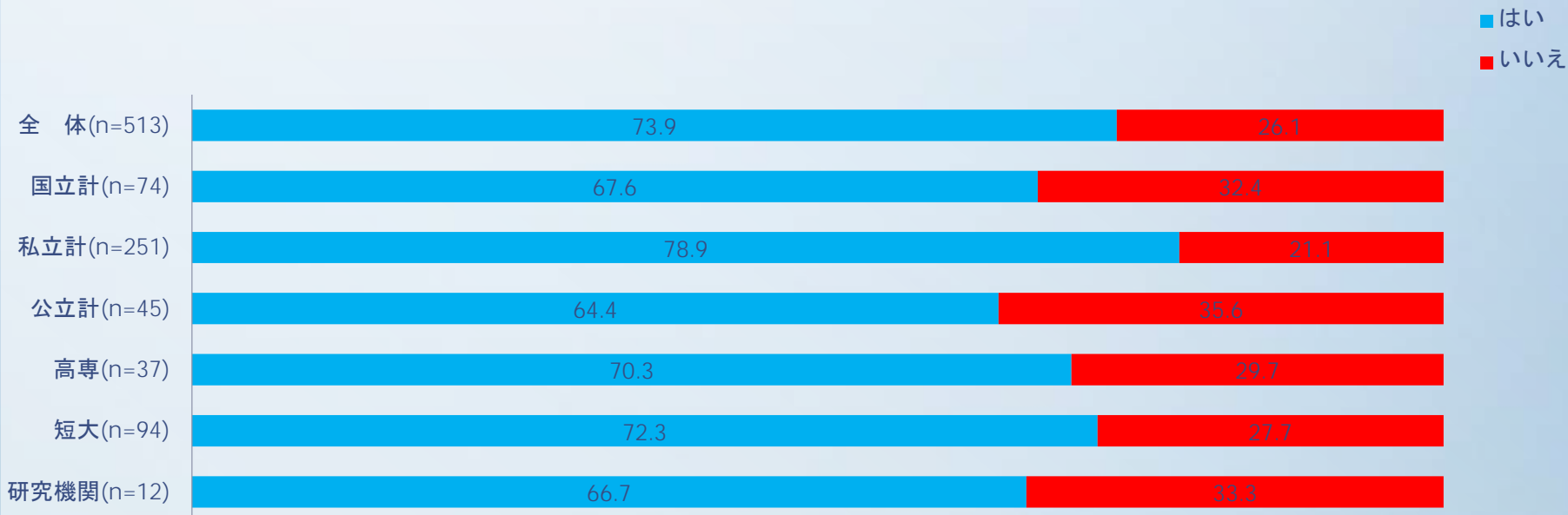
- 利用目的の特定手続きがとられている機関の比率は70%程度。
- 組織別の差異はあまり大きくはない。



個人情報保護リスクマネジメントの運用・手続き

Q. 個人情報の適正な方法による取得のための手続きは定められていますか？

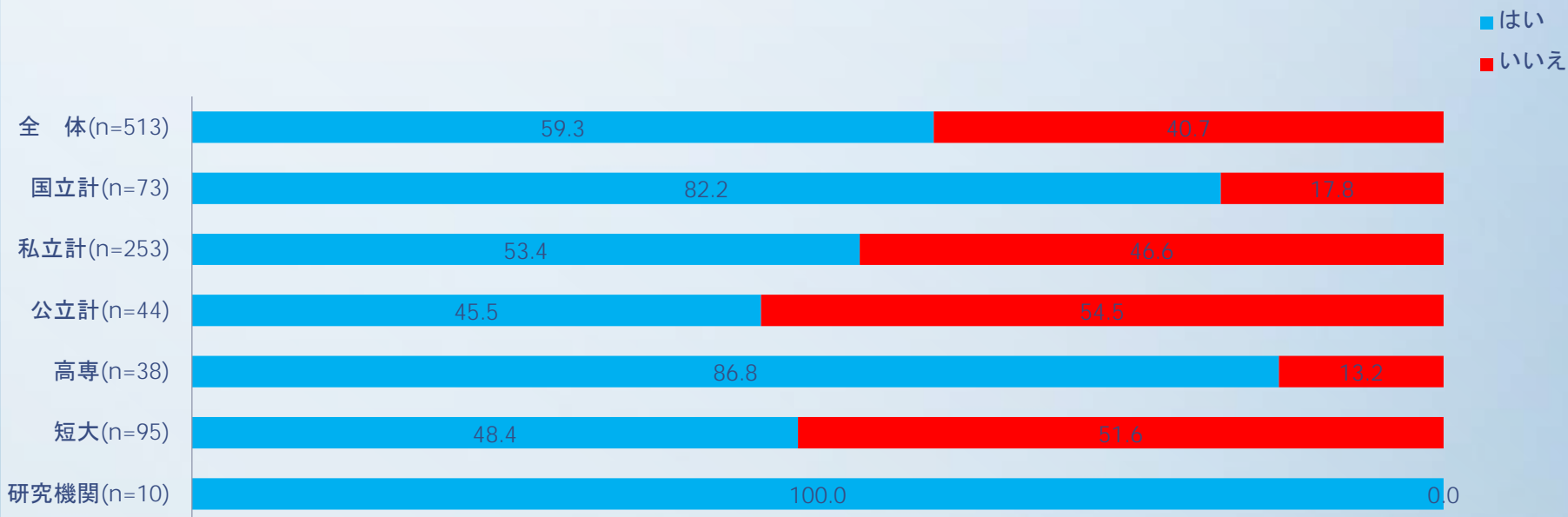
- 利用目的の特定と同様に、適正な取得に関する手続きを定めている期間は7割程度となっている。
- 組織別の差異はあまり大きくはない。



個人情報保護リスクマネジメントの運用・手続き

Q. 緊急時対応体制は整備されていますか？

- 緊急時の体制が定まっている組織は、6割未満にとどまっている。
- 国立大学や高専の比率が高いが、他の機関ではかなり低い比率となっている。



アンケート結果からの傾向分析ー（２）

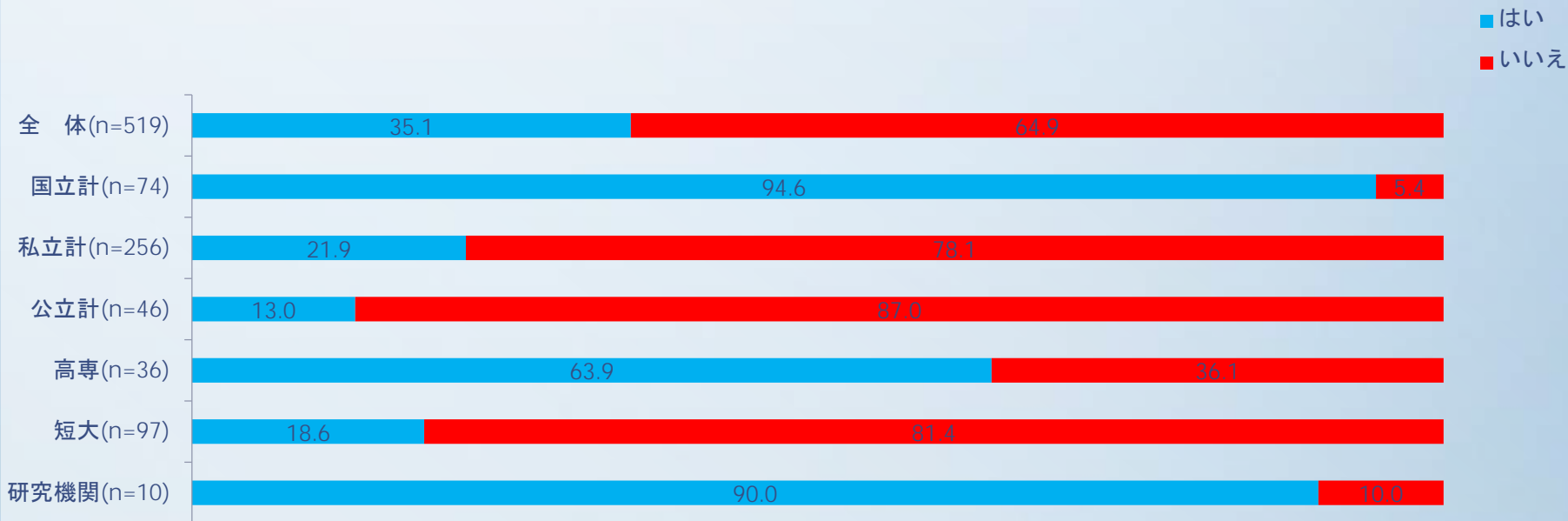
【個人情報保護のための運用体制・手続き等の整備状況】

- 運用のための統括的な責任者についての定めは多くの機関で整備されている。
- ユーザー部門における個人情報保護責任者が定まっている機関の比率が比較的低く、組織で個人情報を利用する際のリスクマネジメントの強化が望まれる。
- 個人情報を収集するための適切な手続き、手順についての整備状況は、運用責任体制の整備に比べるとやや低い比率となっている。組織の整備だけでなく、実運用上の手続き・手順の整備強化が望まれる。
- 緊急時対応体制の整備比率が、比較的低く、事故発生時のリスクマネジメントの強化が望まれる。

個人情報保護リスクマネジメントの監査・教育

Q. 個人情報保護のための監査を実施していますか？

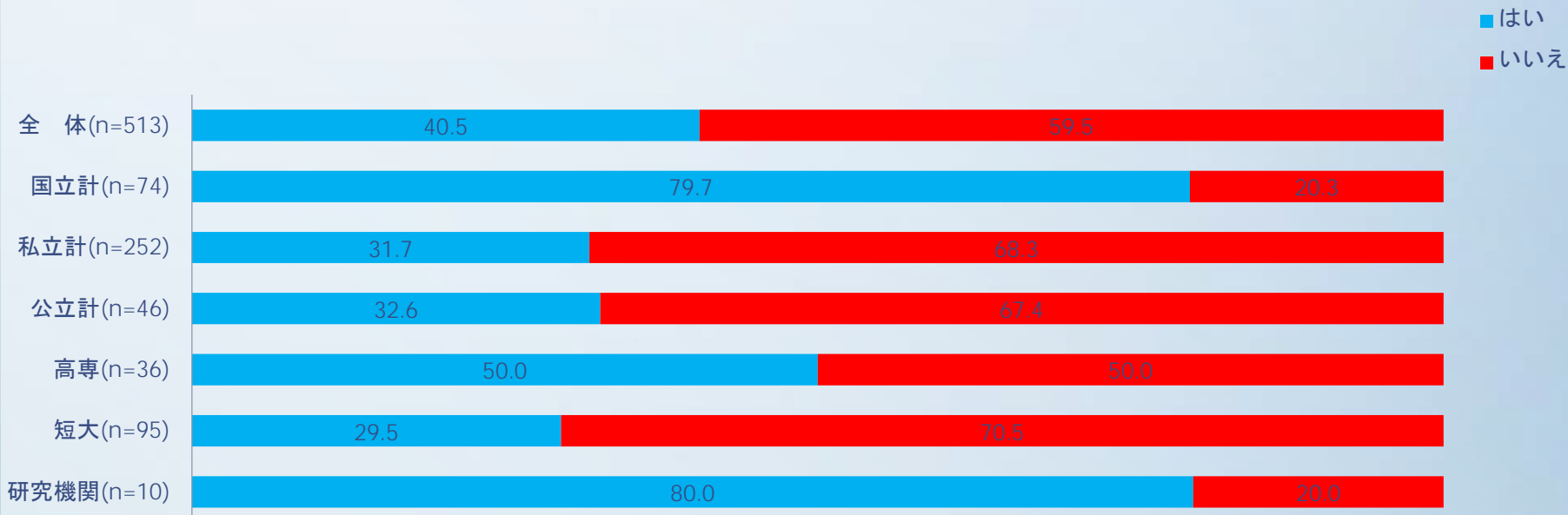
- 国立大学や研究機関では、非常に高い比率で監査が実施されているが、全体としては、35%にしか満たない。



個人情報保護リスクマネジメントの監査・教育

Q. 個人情報取扱責任者への教育・訓練を実施していますか？

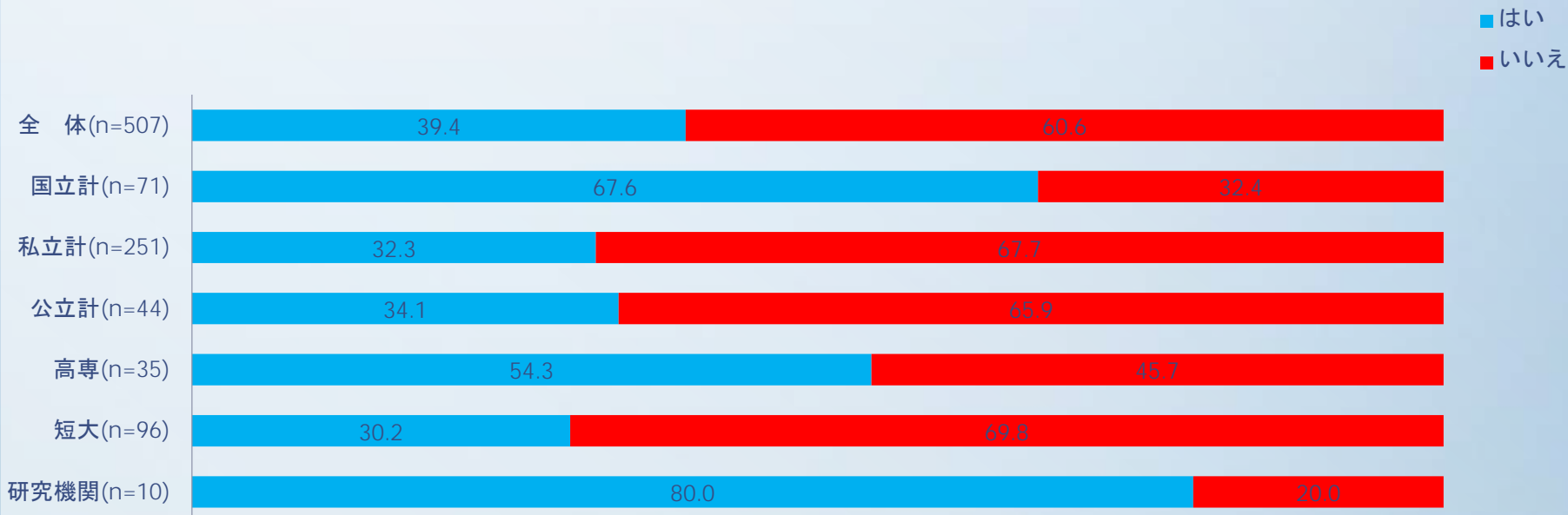
- 国立大学や研究機関では、比較的高い比率で教育・訓練が実施されているが、全体としては、40%程度しかない。



個人情報保護リスクマネジメントの監査・教育

Q. 情報システム部門への個人情報保護のための教育・訓練を実施していますか？

- 研究機関では、比較的高い比率で情報システム部門へも教育・訓練が実施されているが、全体としては、40%程度しかない。



委託・第三者提供・共同利用のための措置

Q. 個人情報委託先へと提供することがありますか？

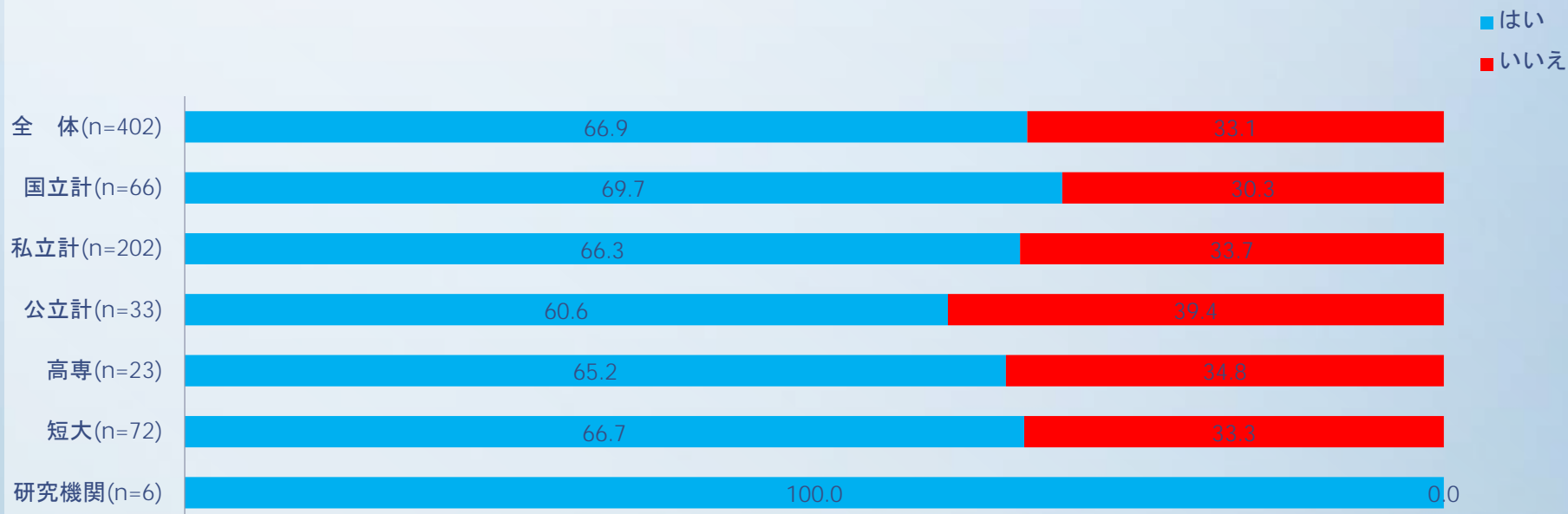
- 全体として75%程度の機関で、個人情報を委託先に提供している。



委託・第三者提供・共同利用のための措置

Q. 委託先に提供するにあたり、委託先の監督を実施していますか？

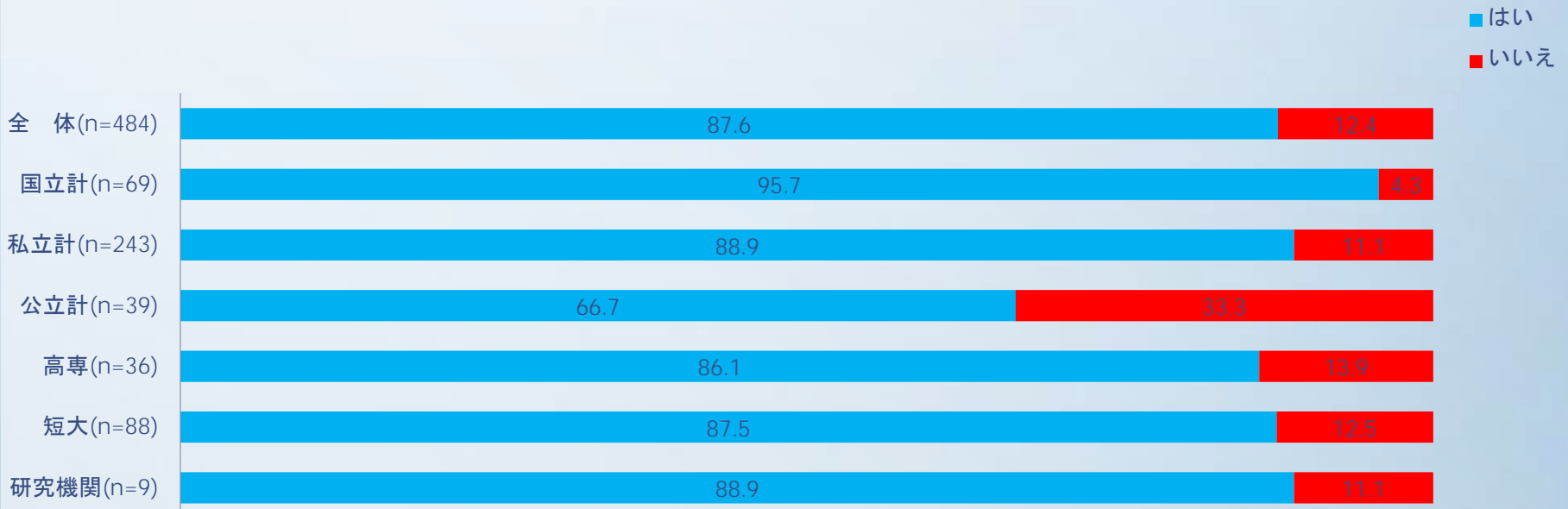
- 7割程度の機関で、委託先の監督が実施されている。
- 機関別の差異はあまりない。



委託・第三者提供・共同利用のための措置

Q. 個人情報第三者提供する場合にあらかじめ本人の同意を得ていますか？

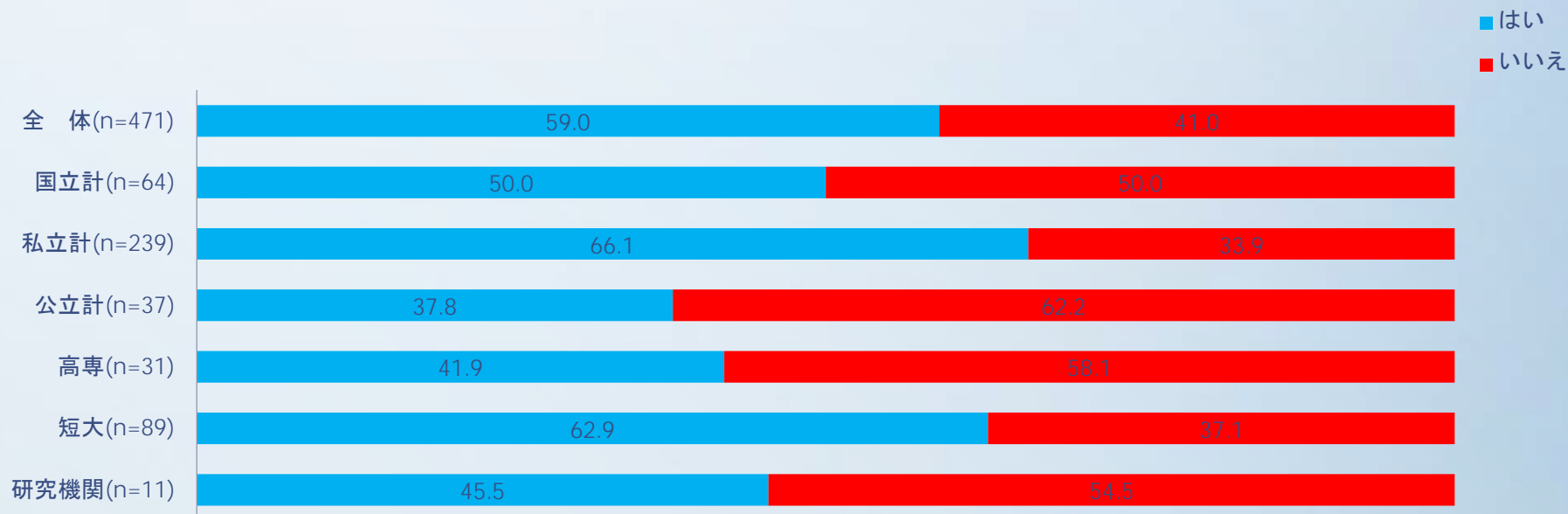
- 高い比率で、第三者提供のための本人合意がとられている。



委託・第三者提供・共同利用のための措置

Q. 個人情報第三者提供にあたり、本人の同意を得られない場合、オプトアウトの措置を講じていますか？

- 本人の求めに応じて、第三者提供を停止するための措置については、整備の遅れがみられる。



委託・第三者提供・共同利用のための措置

Q. 共同利用にあたって法定事項を本人に通知・公表する手続きを定めていますか？

- 共同利用に対する本人への法定事項の通知・公表手続きの整備は、まだかなり遅れている状態である。



アンケート結果からの傾向分析ー（3）

【個人情報保護のための教育・訓練・監査の実施状況】

・ 監査を実施している機関や、教育・訓練を実施している比率が低く、継続的な個人情報保護意識の見直し体制が不足しており、継続的な啓蒙活動や、チェック機能の強化が望まれる。

【委託、第三者提供、共同利用のための手続きの整備状況】

- 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、アカデミック・クラウドで想定される、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。

アンケート結果からの傾向分析ー（４）

【機関別の特徴】

- 国立大学や高専、研究機関では、責任者の明確化や監査・教育の実施など、組織・実施体制面での整備が進んでいる。
- 私立大学や短大では、個人情報保護方針に含まれる内容が比較的充実している。

アカデミッククラウドでのデータ活用を促進するための課題

- 「クラウド」への移行を妨げる要因は？
 - セキュリティに対する「漠然とした」不安、不信が存在する
- セキュリティに対する不安、不信をなくすためには？
 - 暗号化など、情報の秘匿性に関する適正な技術
 - 障害や災害などに対する適正なバックアップ対策
 - クラウド利用時の個人情報保護に関する適正なガイドライン

個人情報とクラウドコメント例

【個人情報保護の重要性】

- 情報漏えいが最も気になる場所なので、情報セキュリティ対策を万全にすることが望まれる。
- クラウドサービスの場合、個人情報は特に厳格に取り扱ってほしい

【クラウドサービスの利用について】

- 第三者提供と委託の違いを明確に区別したサービス利用規約を作成し、その規約、法人間の契約、ユーザ同意文書に不整合が無く、管理者による業務の遂行を妨げない。そういった構成にして欲しい。
- クラウドサービス業者の選定が難しい。
- クラウド設備にて、個人情報を暗号化したまま蓄積・利用できる仕組みを希望しています。
- SSLは必須または本学と取引先との間でNDAをむすんでいる。

個人情報とクラウドコメント例

【ガイドラインへの期待】

- データの機密性、個人情報の保護等、クラウドシステム構築の在り方に係る規程を把握し検討したい。
- 個人情報を保持するシステムを学外の他のシステムにオンライン結合（電磁的結合）する場合、個人情報保護条例の制約がありハードルが高いと考えます。

【国際化対応】

- 個人情報保護に関して日本国の国内法規に準拠したクラウドサービスが必要である
- 現状では、クラウドの特性および係争時の対応上、日本国内にデータがあることが担保され、かつ日本国内法で対応してくれる事業者には依頼せざるを得ない。

【格付け】

- 厳選して利用を推進したい。セキュリティレベルを把握しかねることが課題

パーソナルデータの取扱いをめぐる政策の検討状況

高度情報通信ネットワーク社会推進戦略本部
(IT総合戦略本部)

- パーソナルデータに関する検討会(2013年9月2日検討開始:12月10日最終案公表)
- 同:技術検討ワーキンググループ

総務省

- パーソナルデータの利用・流通に関する研究会(2013年6月12日報告書公表)

経済産業省

- IT融合フォーラムパーソナルデータワーキンググループ(2013年5月10日報告書公表)
- パーソナルデータの利活用に関する事前相談評価試行(進行中)

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。

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』提案

「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」

システムアーキテクチャ分野に係る アカデミッククラウドシステムの調査検討

システムアーキテクチャ分野 事業代表

安浦 寛人 (九州大学)

担当者

岡田義広(九州大学)

伊東栄典(九州大学)

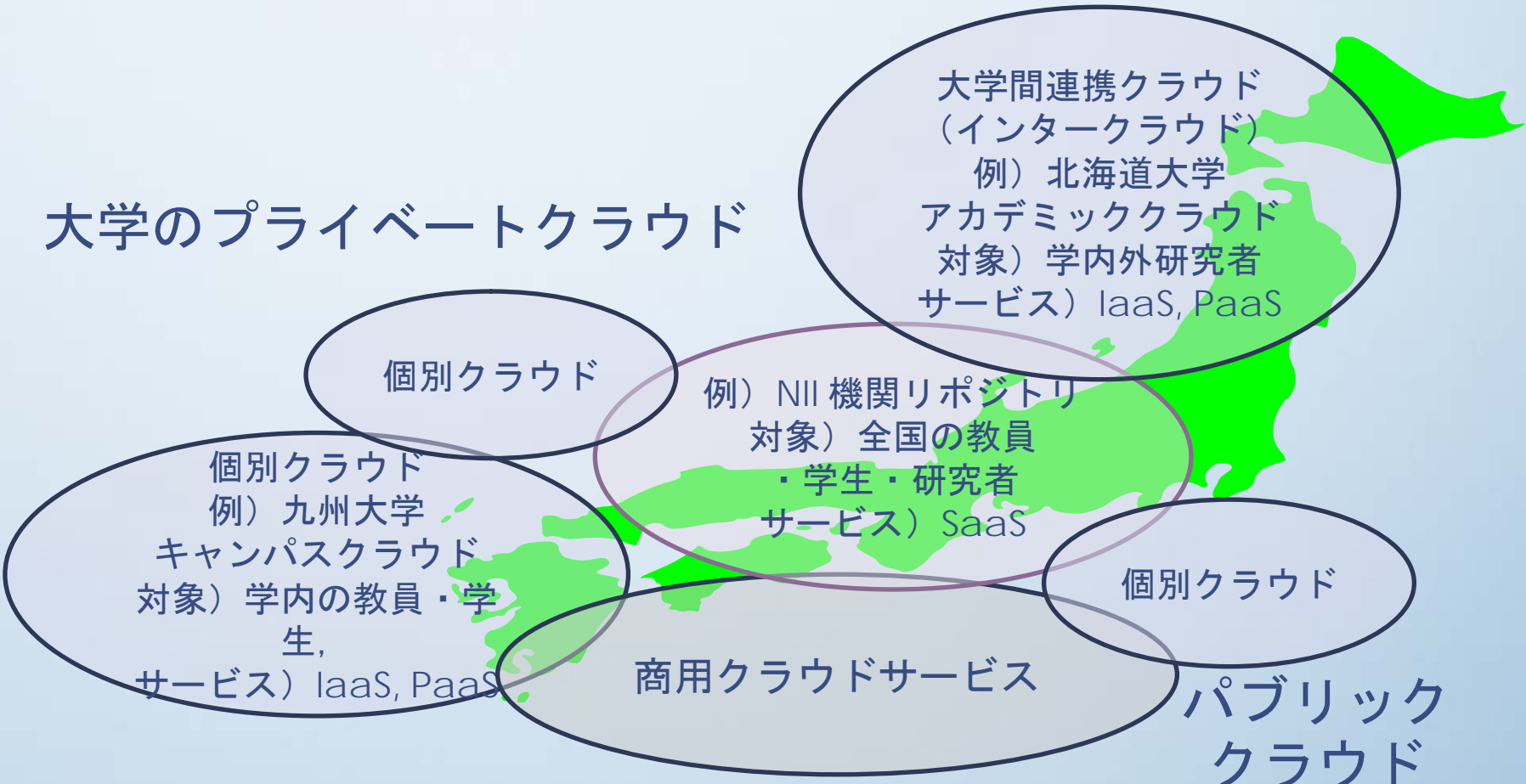
Academic Cloud

システムアーキテクチャ（クラウド基盤）に関して調査検討し、アカデミッククラウドシステムの仕様を策定

- 現状調査
 - クラウド基盤に係るデータの蓄積・運用状況やデータ特性の調査
 - 国内外でのクラウド基盤の調査
- アンケート調査項目の検討
 - クラウド基盤に係るデータの分類と整理
 - クラウド基盤に関する項目の分類と整理
- 調査結果の分析、アカデミッククラウドシステム構築に向けた検討
 - システムアーキテクチャから見たアカデミッククラウドシステム構築の課題や効果の明確化
 - アカデミッククラウドシステム構築に向けたクラウド基盤の検討
- 報告書作成

アカデミッククラウドの目的 (1)

大学のプライベートクラウド



共有化・集約化が不十分

十分な連携が図られていない



様々な視点からの効率化

多様なサービスに対応

アカデミッククラウドの目的 (2)

アカデミッククラウド

=>アカデミ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

パブリッククラウド

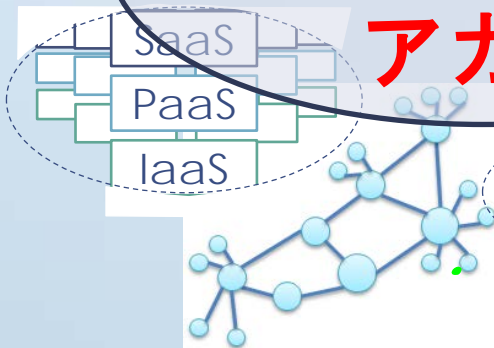
教育，研究，事務等のあらゆる活動の支援を視野に入れてクラウド環境構築を目指す

商用クラウドサービス

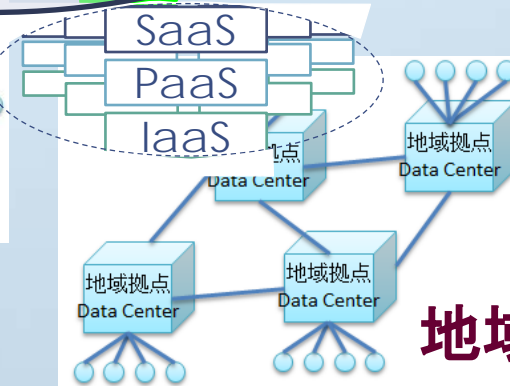
個別クラウド

個別クラウド

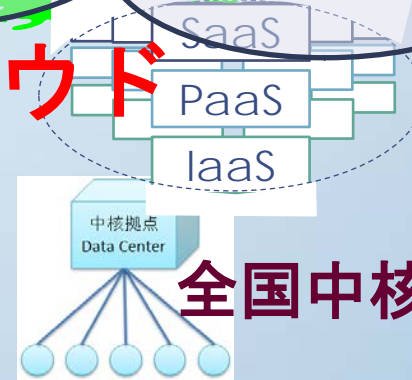
アカデミッククラウド



個別連携型



地域別拠点連携型



全国中核拠点型

国内外動向（1）

- オーストラリア NeCTAR (<http://nectar.org.au>)
 - 8拠点（現在2拠点）にクラウドを置き、ポータルから入るIaaSサービスを提供
 - 地域分散型・Homogeneous (OpenStack)
 - 8拠点は各大学のDC, すべてOpenStack
- CERN
 - 3か所のOpenStackクラウドで構築中、主にデータ共有が目的
 - 現在は, OpenStack一本のHomogeneous
 - ネットワークは100G
- グローバルクラウド基盤連携技術フォーラム
 - GICTF (Global Inter-Cloud Technology Forum)
 - 個別連携型のP2P接続, 商用サービスや企業系を接続
 - 相互接続のためのプロトコル策定

国内外動向（2）

- 分散クラウド連携技術の進展：
 - 地理的に分散配置された分散クラウドシステムの構築、運用が進む
（AWS: 8 regions, NTT-Communications, IDCf: 3 regions）
 - マルチクラウドコントローラ（RightScale, Scalr）により異なるクラウド環境（OpenStack, CloudStack, AWSなど）を連携させたハイブリッドクラウドの統合運用が可能となりつつある

本事業の特色

- 大学ICT基盤のクラウド化という意味で包括的（教育，研究，事務等のあらゆる活動の支援を視野）にクラウド環境構築を目指す
- 分散クラウド連携技術の進展等を踏まえてシステム設計、構築を検討

アカデミッククラウドの目指す姿（1）

アカデミッククラウド

=> アカデミ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 => アカデミア（学術機関の連携）**

- 運営主体がアカデミ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**

アカデミッククラウドの目指す姿（2）

アカデミッククラウド

=> アカデミ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

• 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

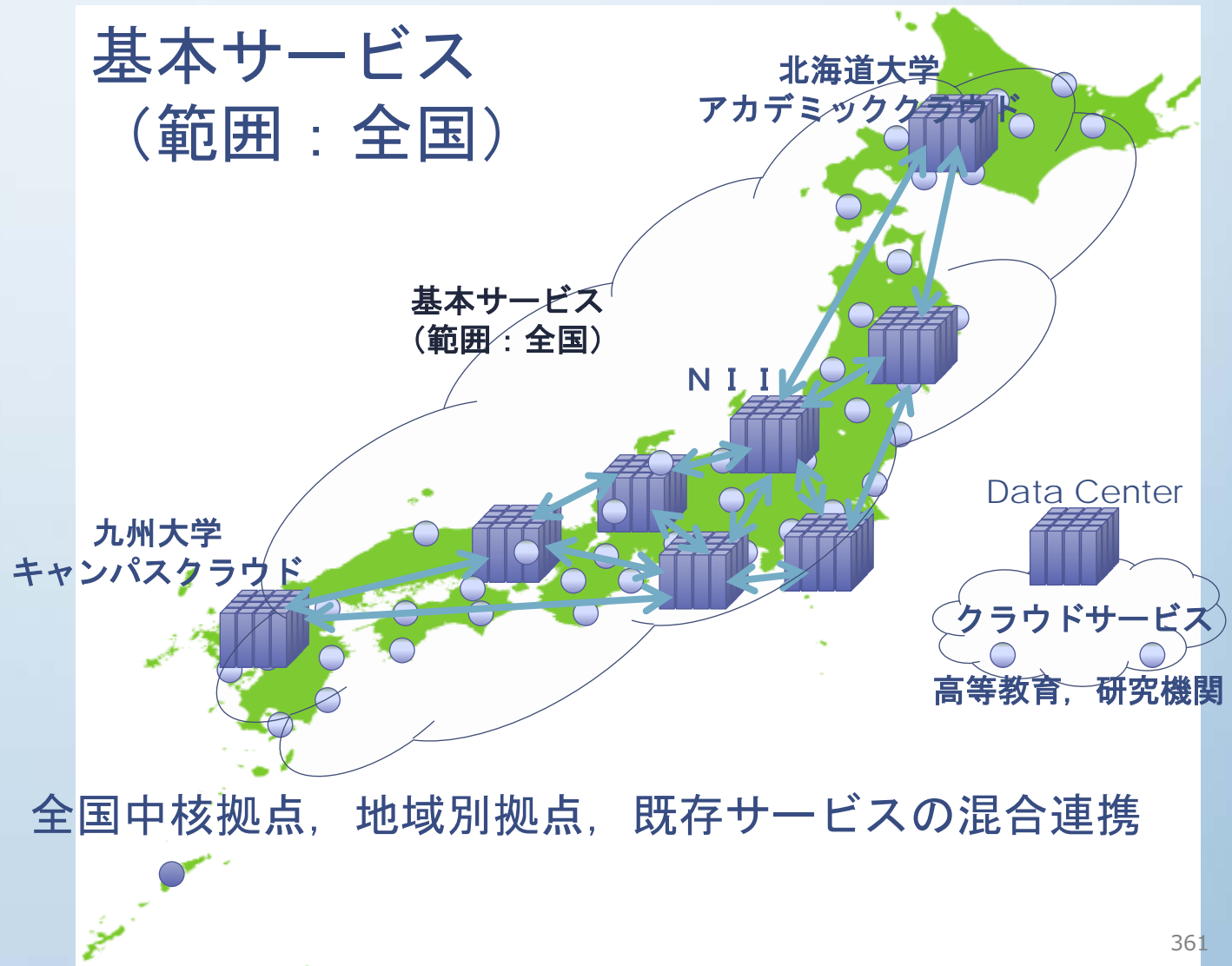
- 教育の質向上と効率化
 - （コミュニティ形成（Participatory Design, Learning Analytics）, コンテンツ（競争的コンテンツ（独自性, 差別化）, 非競争的コンテンツ（共有化, 効率化）））
- 研究開発環境の多様性と進化に対応
 - （コミュニティ形成（共同研究, 共同開発）, 超大規模仮想マシンの提供=>ビッグデータ処理（競争的データ, 非競争的データに柔軟に対応））
- 事務支援等
 - 多様なコモディティサービスの効率化

• 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, 運営主体

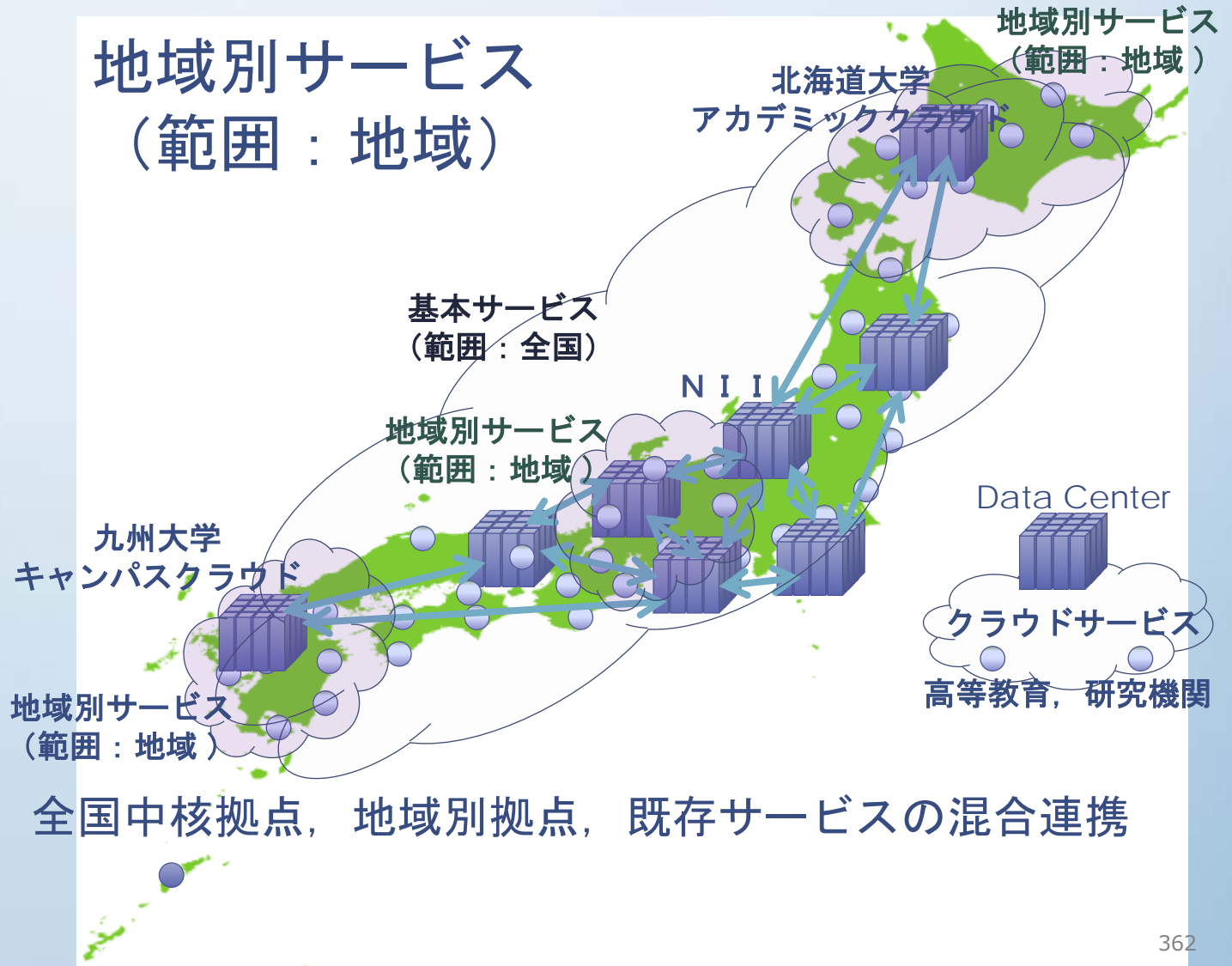
アカデミッククラウド=>アカデミアを実施主体とする学術機関の 連携によるコミュニティクラウド

～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～



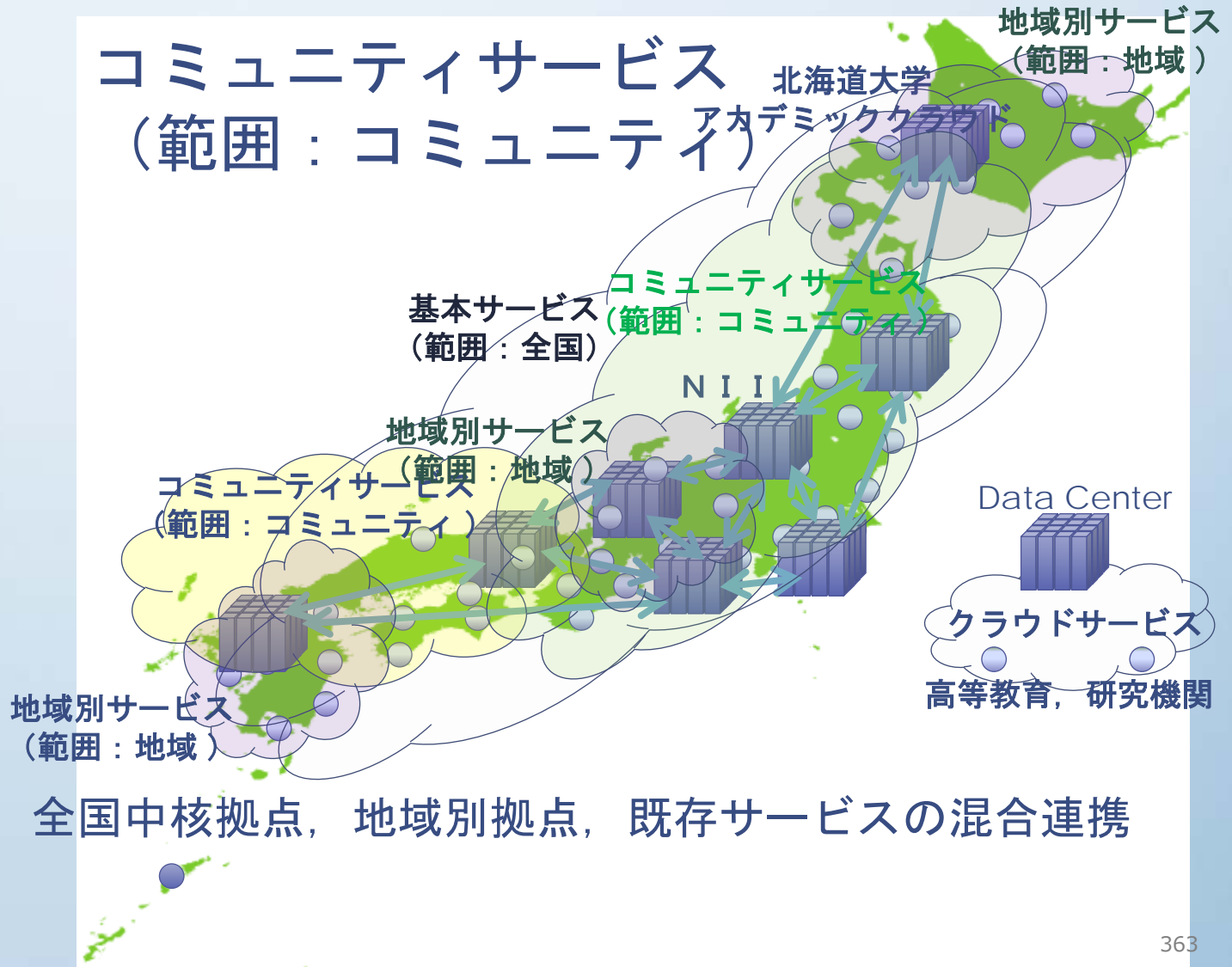
アカデミッククラウド=>アカデミアを実施主体とする学術機関の連携によるコミュニティクラウド

～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～



アカデミッククラウド=>アカデミ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

～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～



アカデミッククラウド=>アカデミ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

～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

超大規模仮想マシンの提供

(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

即応的な研究環境構築

例) 共同研究等の加速

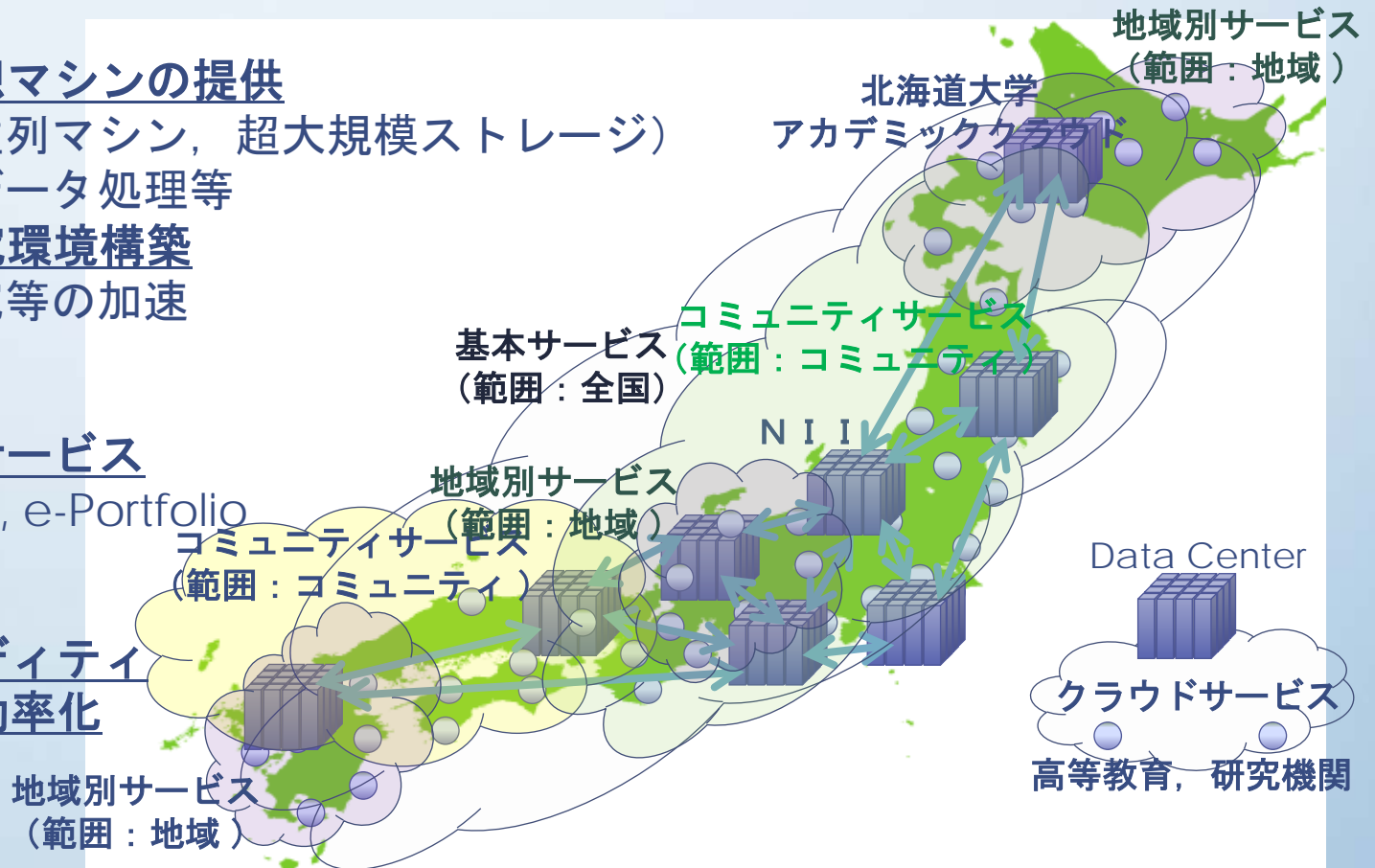
教育支援

大学間連携サービス

例) MOOCs, e-Portfolio

事務支援等

多様なコモディティサービスの効率化



全国中核拠点, 地域別拠点, 既存サービスの混合連携

アカデミッククラウド=>アカデミ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

～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

超大規模仮想マシンの提供

(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

例) 共同研究等の加速

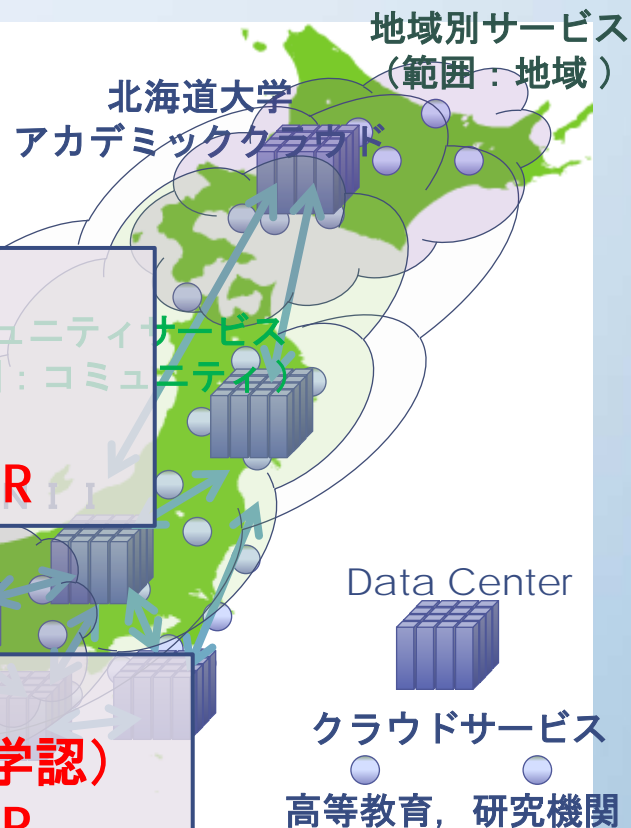
課題=>要求要件 (仕様策定)

即応的なコミュニティ形成 => 認証連携 (学認)

サービス保障, データ保護 => SLA, BCP, DR

サービスモデル

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



アカデミッククラウド=>アカデミ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

～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

サービス保障, データ保護 => SLA, BCP, DR

地域別サービス
(範囲: 地域)

北海道大学
アカデミッククラウド

地域別サービス
(範囲: 地域)

Data Center

クラウドサービス

高等教育, 研究機関

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

アカデミッククラウド=>アカデミ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

～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

多様なコモディティ
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

プライバシー，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

地域別サービス
（範囲：地域）

北海道大学
アカデミッククラウド

地域別サービス
（範囲：地域）

Data Center

クラウドサービス

高等教育，研究機関

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

アカデミッククラウドの目指す姿 (3)

- 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小規模の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