

九州大学情報基盤研究開発センターにおけるクラウド型システムの適用性

伊東, 栄典
九州大学情報基盤研究開発センター : 准教授

天野, 浩文
九州大学情報基盤研究開発センター : 准教授

青柳, 睦
九州大学情報基盤研究開発センター : 教授

<https://hdl.handle.net/2324/15958>

出版情報 : 九州大学クラウド・コンピューティングシンポジウム, 2009-09-30
バージョン :
権利関係 :



2009年9月30日
九州大学クラウド・コンピューティングシンポジウム



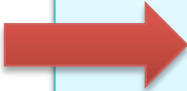
九州大学情報基盤研究開発センター におけるクラウド型システムの適用性

伊東栄典, 天野浩文, 青柳睦
九州大学情報基盤研究開発センター
itou, amano, aoyagi@cc.kyushu-u.ac.jp



九州大学

目次

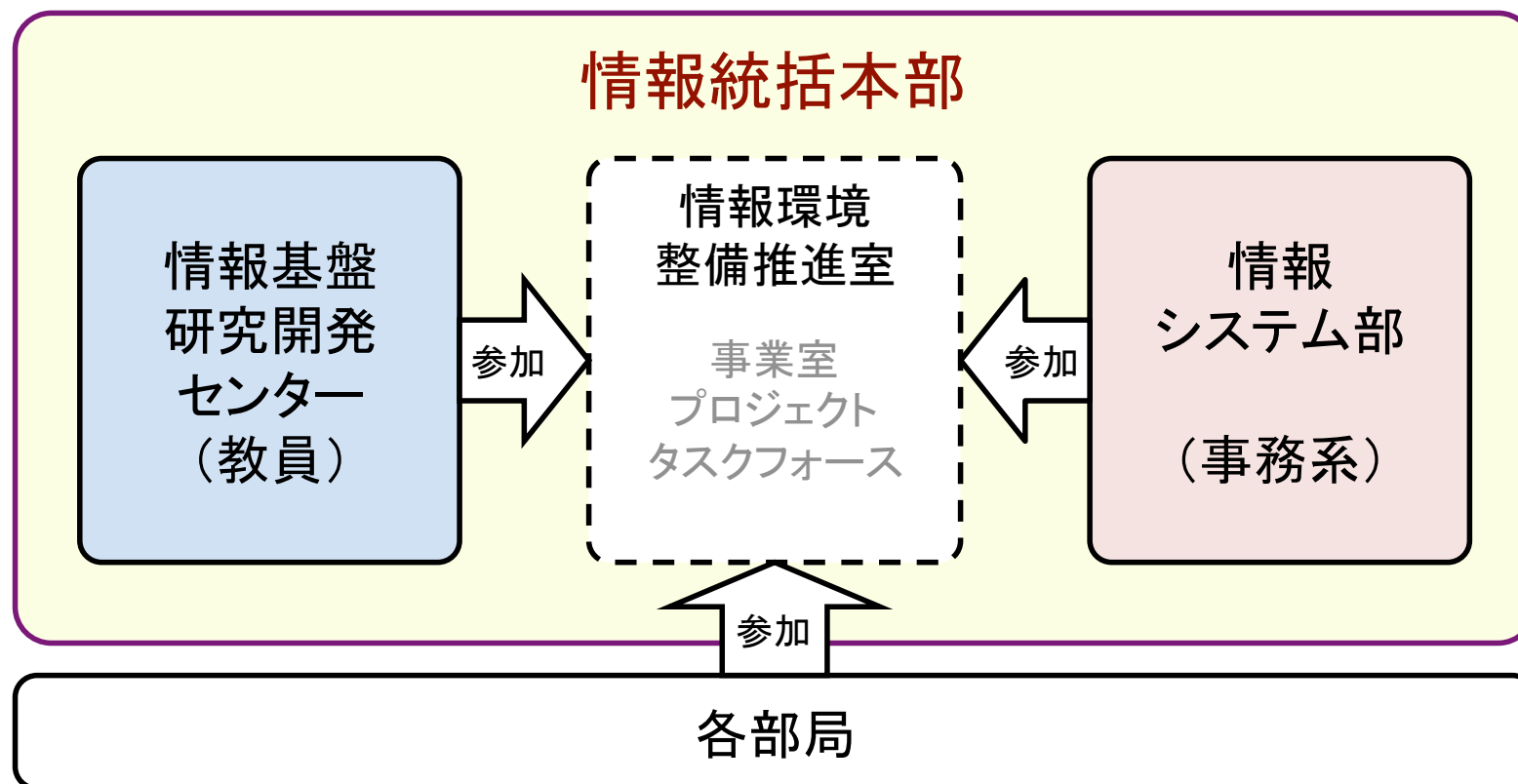
- 
1. はじめに
 2. 九州大学センターのサービス
 3. クラウドコンピューティングの特性
 4. 各サービスへのクラウド型の適用性
 5. おわりに

1. はじめに

- クラウドコンピューティングの実現
 - Public Cloud（商用・非商用サービス）
 - IBM/Google Academic Cloud, Amazon EC2, Microsoft Azure
 - Private Cloud
- 九州大学情報基盤研究開発センター
- 九州大学情報統括本部
 - 各種サービスを提供

情報統括本部と、情報基盤研究開発センターとの関係

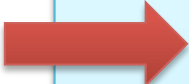
情報統括本部のサービスも、センターが提供するサービスとして
本講演の検討対象とする。



本講演の目的

- 九州大学情報基盤研究開発センター（および九州大学情報統括本部）のサービスを分析
- クラウド型のシステムが、各サービスに適しているか、適していないか、を分析
- 分析に基づき、今後のクラウド型サービスの展開について考察

目次

1. はじめに
-  2. 九大センターのサービス
3. クラウドコンピューティングの特性
4. 各サービスへのクラウド型の適用性
5. おわりに

2. 九大センターのサービス

九州大学情報統括本部のサービス方針

<http://iii.kyushu-u.ac.jp/organization/>

• 学内

- 全学的視野で学内情報通信環境の高度化と利便性の向上を図り,
- 学生・教職員に対して世界トップクラスの安全で快適な情報基盤と教育・研究・診療・業務環境を提供します。

• 学外

- 我が国の学術情報基盤整備の一翼を担うとともに,
- 地域の拠点大学として域内情報基盤の整備および利活用の中心的、指導的役割を担います。

サービス方針(続き)

• 学生へのサービス

- 日々の学内外生活における計算機とネットワークの利用, コンテンツアクセス, e-Learning 受講等の様々なシーンでの高い満足度が得られる環境を整備し, 学生の学習効率を高めます。また, 新しい社会情報基盤に触れる機会を提供し, 新しい社会を築くための広い視野とセンスを磨く環境を提供します。

• 教職員へのサービス

- 学内情報基盤の利活用により, 日常の教育研究活動や各種業務が高度化, 効率化できるような情報通信環境を提供します。情報システムの維持管理などの作業を極力低減し, 本来の業務や活動に専念できる環境とサービスを構築します。

• 全国共同利用ユーザへのサービス

- 情報基盤研究開発センターの有する国内有数の計算能力, データベース, ネットワークを活用し, さらに2010年稼動開始予定の世界最高速「次世代スパコン」とリンクした最先端研究を遂行します。

• 域内大学としてのサービス

- 域内大学の高性能計算サービス, ネットワーク, e-Learning, コンテンツサービス, 機関リポジトリのハブとして機能し, 大学間連携の中での拠点大学としての使命を果たします。

九大センターのサービス

全国共同利用サービス

研究用, スーパーコンピュータ等
全国の研究者向け

教育情報システム

教育用, 情報教育, 情報ツール
学生・院生向け

KITEネットワーク

学内イントラネット, 学外接続
学内の全構成員, 学外関係者

事務用電子計算機 システム

業務(成績管理, 経理, 人事等)
事務職員

その他

全学認証基盤, 全学基本メール, ソフト配布 (MS Office, AntiVirus)
ホスティング, 図書館支援, 広報, 情報セキュリティ, ICカード
学内の全構成員

全国共同利用サービス

研究用計算機システム, 全国共同利用, 計算サービス

高性能アプリケーションサーバ
日立 SR16000モデルL2



スーパーコンピュータ
富士通 PRIMEQUEST 580
富士通 PRIMERGY RX200S3



Supercomputer

Hitachi SR16000 モデルL2

演算 ノード	IBM POWER6プロ セッサ4.7GHz (デュアルコア)×16プロセッ サ(=32コア) 理論演算性能: 1ノード 601.6 GFLOPS 主記憶容量: 128GB×41, 256GB×2
総ノード数	42
総コア数	1,344
総理論演 算性能	25.267 TFLOPS
総主記憶 容量	5.5 TB

Fujitsu PRIMEQUEST580

演算ノード	Intel Itanium2 1.6GHz (デュアルコア)×32プ ロセッサ(=64コア) 主記憶容量128 GB
総ノード数	32ノード
総プロセッ サ(コア)数	1,024プロセッサ (2,048コア)
総理論演 算性能	13.1 TFLOPS
総主記憶 容量	4 TB
相互結合 網	ノードあたり InfiniBand 4x DDR(20 Gbps)×4ポート(80 Gbps)

Fujitsu PRIMERGY RX200S3

演算ノード	Intel Xeon 3.0 GHz(デュアルコア)×2 プロセッサ(=4コア) 主記憶容量8 GB
総ノード数	192ノード×2セット
総プロセッ サ(コア)数	384プロセッサ(768コ ア)×2セット
総理論演 算性能	18.4 TFLOPS
総主記憶 容量	3 TB
相互結合 網	ノードあたりInfiniBand 4x DDR(20 Gbps)×1 ポート(理論転送性 能は2Gbps)

教育情報システム



iMac端末×約1000台
各キャンパスに
情報教室



Application
Server



File Server



Mail
Server



e-Learning
(WebCT)



LDAP, AD



UMS

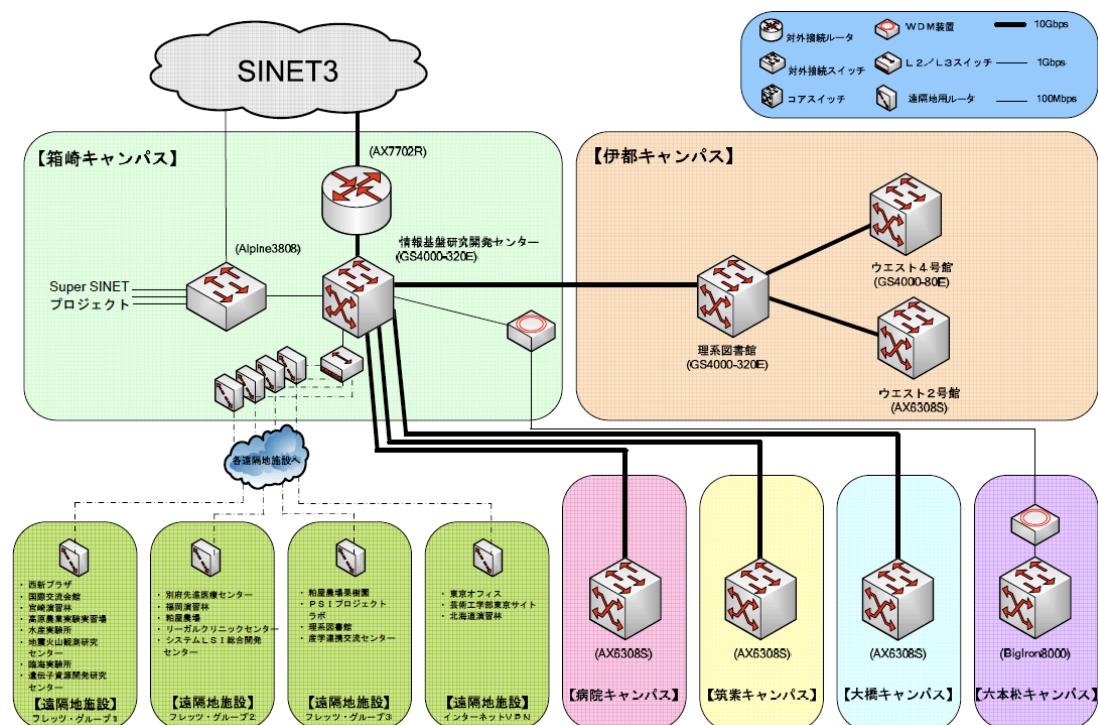
(User
Management
System)



MacOS	Windows Vista	UNIX
• MacOS標準搭載ソフト • FireFox • Thunerbird • Xdocs	• Windows標準搭載ソフト • FireFox • Thunerbird • PuTTY (SSH)	• UNIX標準コマンド • Open Source Soft • Emacs • C, Fortran Compiler

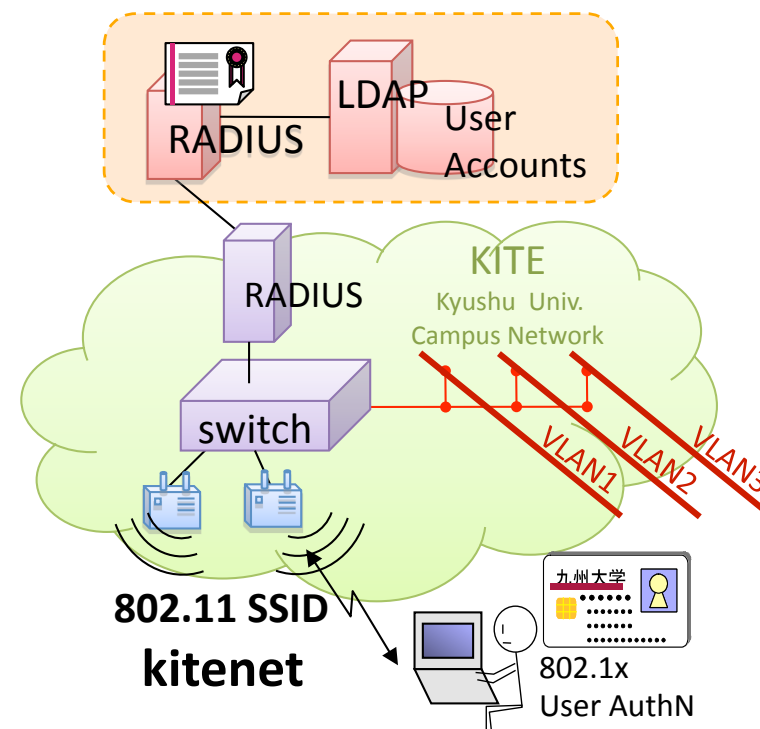
KITE学内ネットワーク

基幹ネットワーク

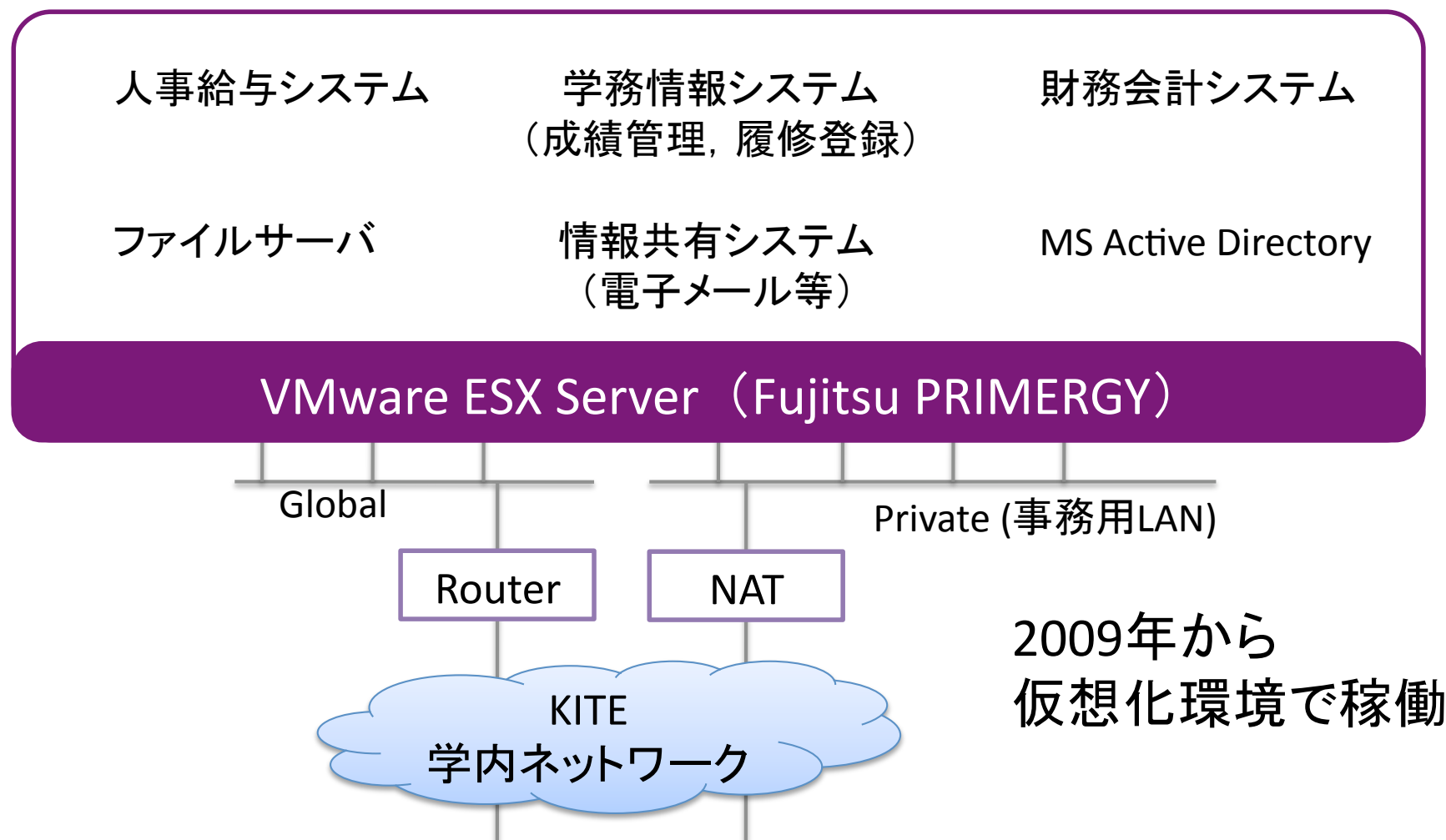


無線ネットワーク (kitenet)

Campus wide authN platform

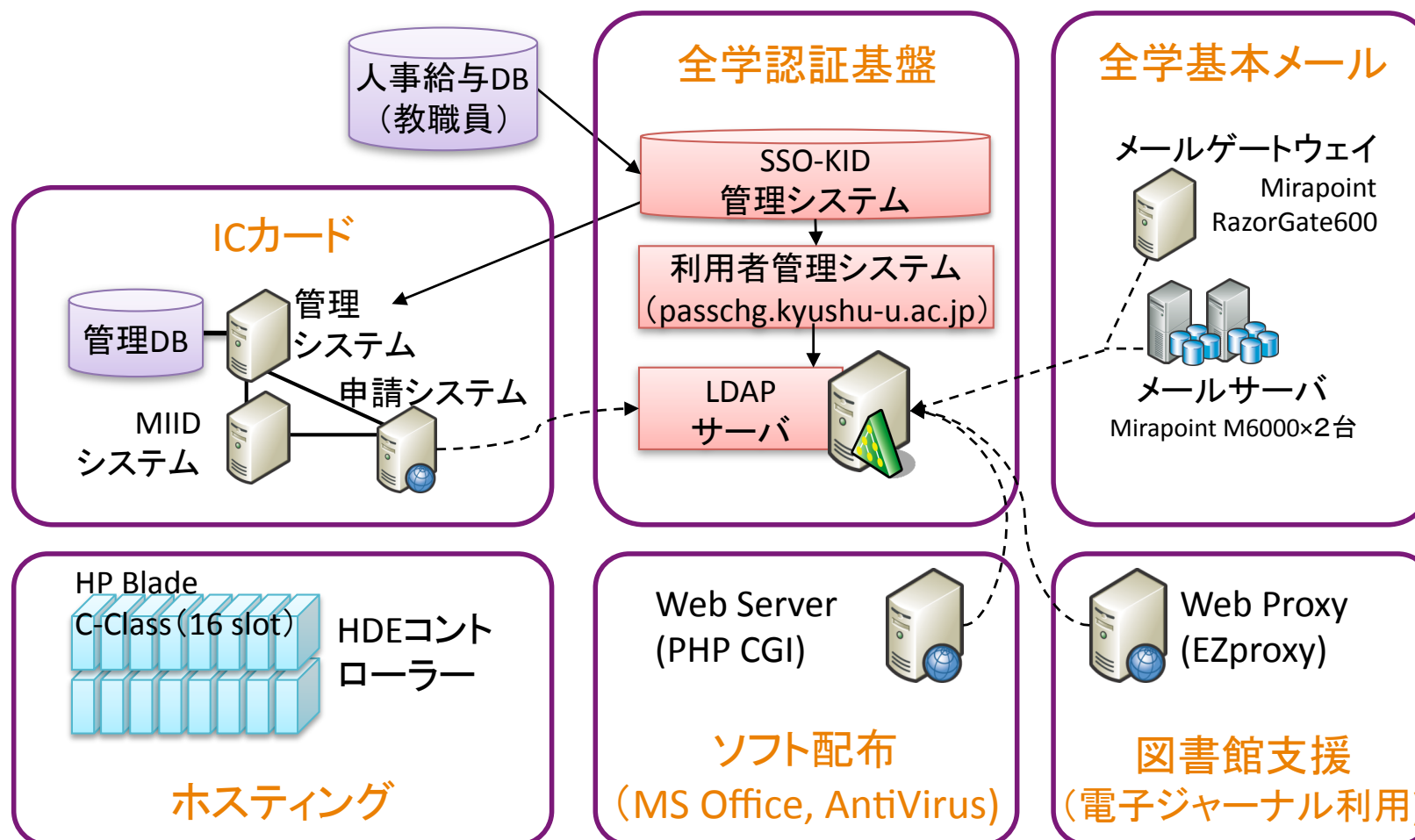


事務用電子計算機システム

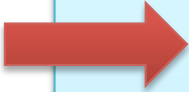


その他

全学認証基盤, 全学基本メール, ソフト配布 (MS Office, AntiVirus)
ホスティング, 図書館支援, ICカード



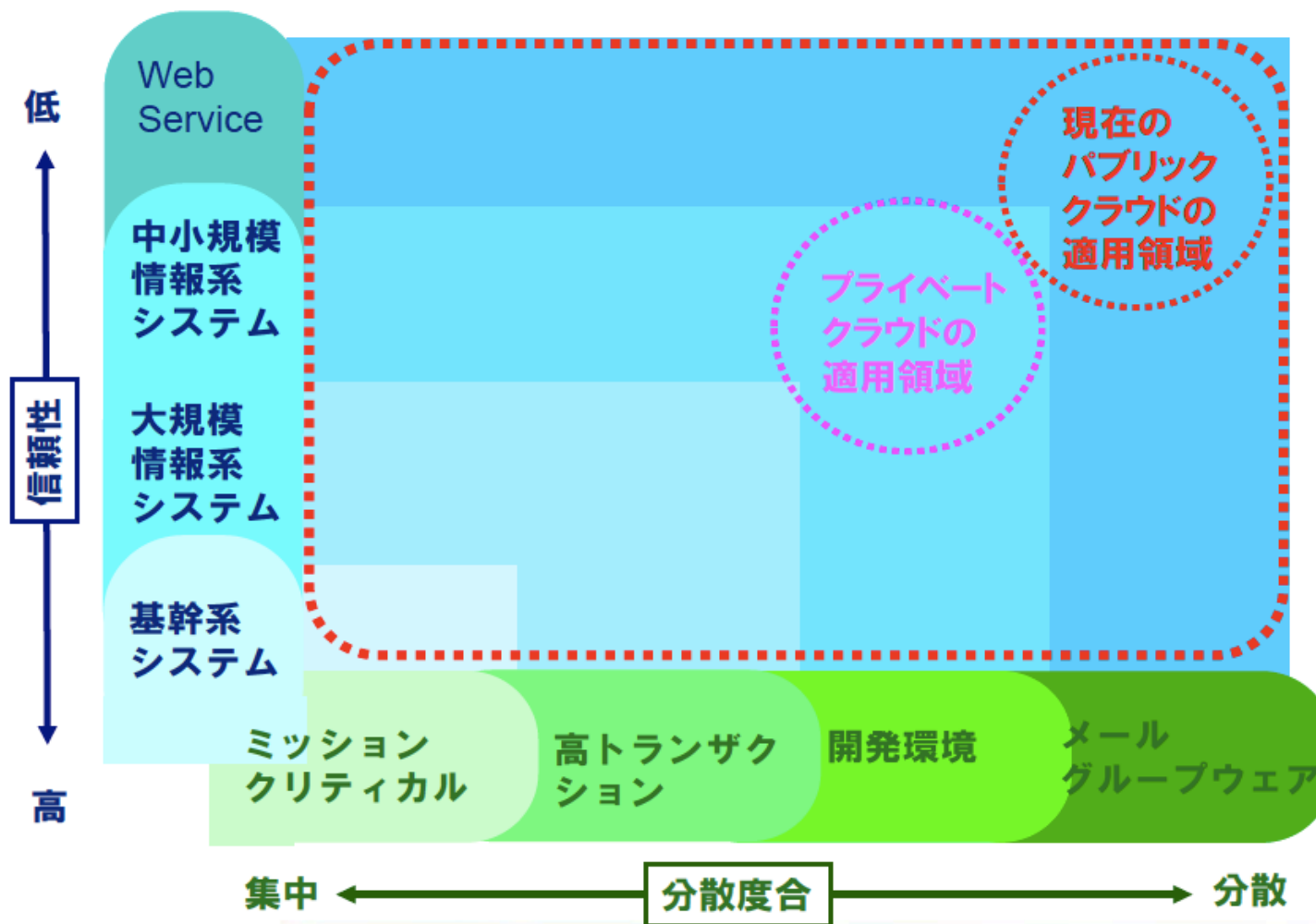
目次

1. はじめに
2. 九大センターのサービス
-  3. クラウドコンピューティングの特性
4. 各サービスへのクラウド型の適用性
5. おわりに

3. クラウドコンピューティングの特性

- クラウドとは： 省略（既に多くの講演で説明済み）
- クラウドの利点
 - インターネットにより，サービス提供者だけでなく，利用場所も選ばない
 - 大規模な施設／機器を，大人数で共有することで，柔軟・低価・規模適応性があるサービス形態が実現可能に
- Public Cloud
 - iDC運用事業者や，大規模サービス事業者が，外部の業者・組織へ提供するクラウドサービス
 - 規模適応性（Scalability）が高く，オンデマンドに必要な資源を利用可能
- Private Cloud
 - 特定の利用者が利用するために，クラウドコンピューティングと同様のシステムを，閉鎖的ネットワークを利用して構築したもの
 - 規模適応性を生かすには資金が必要
 - 施設や機器などの利用効率を高くしつつ，内部情報サービスのセキュリティ確保が容易になる

クラウドの適用範囲



総務省「スマート・クラウド研究会」(第1回)資料
 「クラウド・コンピューティングの現状と将来展望」 株式会社NTTデータ, 重木昭信
http://www.soumu.go.jp/main_content/000033431.pdf

クラウドの課題

Above the Clouds: A Berkeley View of Cloud Computing

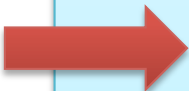
Michael Armbrust, Armando Fox, Rean Griffith, Anthony D. Joseph, Randy H. Katz, Andrew Konwinski, Gunho Lee, David A. Patterson, Ariel Rabkin, Ion Stoica, and Matei Zaharia

Technical Report No. UCB/EECS-2009-28

<http://www.eecs.berkeley.edu/Pubs/TechRpts/2009/EECS-2009-28.pdf>

No.	Obstacle 障害	No.	Obstacle 障害
1	Availability of Service サービスの可用性	6	Scalability of Storage ストレージの規模適応性
2	Data Lock-In データの囲い込み	7	Bugs in Large Distributed Systems 大型分散システムのバグ
3	Data Confidentiality and Auditability データの機密性と監査性	8	Scaling Quickly 規模の迅速な変更
4	Data Transfer Bottlenecks データ転送のボトルネック	9	Reputation Fate Sharing 評価の共有
5	Performance Unpredictability パフォーマンス予測の難しさ	10	Software Licensing ソフトウェア・ライセンシング

目次

1. はじめに
2. 九大センターのサービス
3. クラウドコンピューティングの特性
-  4. 各サービスへのクラウド型の適用性
5. おわりに

4. 各種サービスの分析と, クラウド型の適合性

当センターが提供するシステム・サービスについて,
クラウドの適用性を検討

④

全国共同利用サービス
研究用, スーパーコンピュータ等
全国の研究者向け

教育情報システム

教育用, 情報教育, 情報ツール
学生・院生向け

①

KITEネットワーク

学内イントラネット, 学外接続

事務用電子計算機システム
業務(成績管理, 経理, 人事等)

②

その他

全学認証基盤, 全学基本メール, ソフト配布(MS Office, AntiVirus)
ホスティング, 図書館支援, 情報セキュリティ, ICカード

③

①教育情報システム

- 学生用端末

- 全員の必要とする機能がほぼ同じ(均一な構成),
- Thin Client的な形態も可能
- SaaS化したソフトウェアでも性能が充分であれば問題ない
- センターが所有するPrivate CloudはOK
- Public Cloudでも, 契約がしっかりすれば利用可能

- 課題

- 性能
 - 現状では, 普通のPC端末にソフトを導入するほうが性能が高い
- 4. データ転送
 - 学外のクラウドの場合, データ転送が遅い
- 10. ライセンス
 - 現在のライセンス形態では, ソフトの利用が問題になる場合がある

②事務用電子計算機システム

- 適用性
 - 現在のシステムは、既にVMで構成されている
 - Cloud的システムな構成でも可能
 - どの大学でも事務用システムは、だいたい同じ
 - 以前は、文科省が統一的にソフトウェアを開発し、国立大学は、ほぼ同一のシステムを用いていた
 - クラウドに適している
 - けれども, ...
- 課題
 - 3.データの機密性と監査性
 - センターが関係するシステムの中では、最も高いセキュリティを要求
 - 重要データを学外に出すことについての、合意形成が困難
 - Private CloudならばOKかもしれない

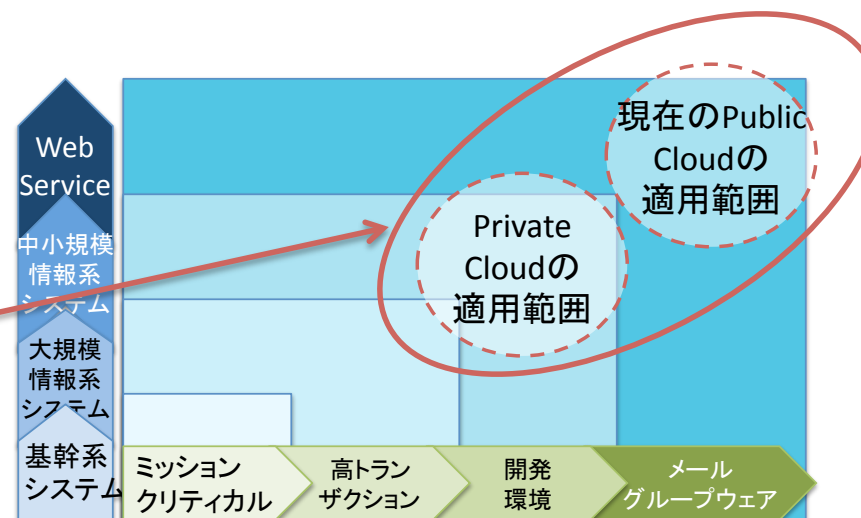
③その他 全学認証基盤, 全学基本メール, ソフト配布 (MS Office, AntiVirus) ホスティング, 図書館支援, 情報セキュリティ, ICカード

• 適用性

- 認証やICカード以外は, 一般的なサービス
 - 電子メール
 - ホスティング (Mail/Web/DNS)
- どの大学もサービスを欲している
- 管理維持が困難 (費用負担も)
- クラウド型が適している
 - メールをGoogleで行うなど

• 課題

- 4. データの機密性と監査性
- 5. データ転送のボトルネック
- 6. パフォーマンス予測の難しさ



④全国共同利用サービス

スーパーコンピュータでの 研究用の計算

- 現状
 - 計算機の規模は大きい
 - 比較的均一なシステム構成
- 問題: 様々な使い方
 - 大規模科学技術計算
 - 巨大なメモリ空間
 - 密に同期を取りながら進む並列計算
 - 自力で並列プログラムを開発
 - 分野に特化したソフト群の利用 
 - 流体力学, 分子動力学
 - パラメータスタディ
 - 初期値を変えた計算を大量に行う場合
 - GaussianによるMO(分子軌道計算)など

プログラム言語	Fortran, C, C++, OpenMP, XPFortran, MPI
数値計算	SSL II, C-SSL II, ESSL, LAPACK/BLAS, ScaLAPACK, MUMPS, Lis, SSL2_90, MATRIX/MPP, m90rand
データ解析	SAS, SALS
画像処理	CalcPS, FUJITSU 統合可視化システム(AVS), FIELDVIEW, EnSight
計算化学	Gaussian, GAMESS, AMBER, Molpro, SYBYL, Materials Explorer, PHASE, CHARMM, VASP
流体・構造解析	α -FLOW, MARC / Mentat, LS-DYNA / eta/VPG, Nastran / Patran, ANSYS CFX, ortho2d
原子核物理学	jjSMQ, CDCC, FBS, TBS (センターの利用者が開発)
熱物性値	PROPATH (センターの利用者が開発)

④全国共同利用サービス（続き）

- 適用性
 - パラメータスタディには適
 - 特定ソフトを利用できるVMは便利かもしれない
 - GaussianをインストールしたVMを用意しておくなど
 - 大規模観測データを，広域分散環境で並列解析することにも良いかも
 - 加速器の実験結果を，分散処理で解析する場合など
 - 自力で並列プログラムを作成する利用者には，どうか？
- 課題
 - 4. データ転送のボトルネック
 - 入力・出力データが大きい場合がある
 - 課金問題
 - センターがPublic cloudからリソースを購入し，購入料金を利用者へそのまま転嫁したら？
 - センターが自前のcloudプロバイダとなり，有償でサービスを売る場合はどうなるか？
 - 利用する権利について課金することになるのだろうか？（年間定額制などで）。

IBM/Google ACへの期待

- 大規模広域分散型のシステムを用いた研究開発は行われていない
 - そんなシステムは今まで無かった
 - そんなシステムを活用できる計算手法も存在しなかった
- クラウドの構造に適した、新しい研究開発分野を切り開くことができるかもしれない
 - 大規模パラメータスタディ
 - 創薬分野で新構造の分子を計算で作成してみるとか
 - 測定データの分散解析
 - 気象データ, 地震データ, 電波天文台の観測データ, 加速器のなど, 日々大量に生産されるデータの解析

目次

1. はじめに
2. 九大センターのサービス
3. クラウドコンピューティングの特性
4. 各サービスへのクラウド型の適用性
5. おわりに



5. おわりに

- 情報基盤研究開発センター・情報統括本部のサービスについて、クラウド型のシステムの適用性を調査
 - 教育情報
 - 適用できそう。処理性能が問題
 - 事務用計算機
 - データの機密性と監査性が問題。Private Cloudならば適用可能。
 - その他のサービス
 - Web Serviceが多いので、クラウドの適用性が高い
 - 全国共同利用
 - データの転送が問題。データグリッドとの連携があると面白い。
 - パラメータスタディには適しているかも
 - 専用アプリの利用環境に便利, かもしれない・
 - Cloudが、新たな研究開発分野を切り拓く可能性がある