

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」
成果報告

事業代表者 岡田義広
（九州大学附属図書館付設教材開発センター）

参画機関事業代表者

西村浩二（広島大学），森原一郎（大阪大学），梶田将司（京都大学），
中村修（慶応義塾大学），山地一禎（国立情報学研究所），菅沼拓夫
（東北大学），棟朝雅晴（北海道大学）

①教育支援分野調査検討結果

調査結果

- 調査対象システム：CMS/LMS、e-portfolio、学生メール、学生端末システム
- CMS/LMS：アクティブ科目の割合25.8%(182大学)、アクティブ科目のデータ総量70.7TB・751MB/科目（159大学、98,693科目）、教務システムと情報連携8割以上、今後5年で2倍程度の利用拡大見込み
- e-Portfolio：アクティブユーザのデータ総量16.5TB・177MB/1-ザ（44大学、97,9841-ザ）、教務システムと情報連携8割以上、学部・研究科での導入が先行、今後5年で2～3倍程度の利用拡大見込み
- 学生メール：総データ量1.77PB(287大学)・647GB/大学
- 学生用端末システム：平均530台/大学、データ総量2.30PB(226大学)・10.4TB/大学、ホーム最大容量21.7GB/ユーザ

検討結果

- 各大学の CMS/LMS・e-portfolioはオンプレミス型であり当面これが継続。ASPへの移行には、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必要がある。ビデオ教材活用により今後5年で数百TBの教育ビッグデータになる見込みがある。
- 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。
- 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。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。
- 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。
- 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。

② 研究支援分野調査検討結果

調査結果

- 調査対象：個人研究者(科研課題代表者)と研究支援に関わる情報サービス部署
- 情報サービス部署：サービス提供93組織(有効回答数684組織中13.6%)、のベューザ合計数42,401人、提供コア数11,634コア、データ総量18.3PB、閑散期の利用量がピーク時の40%未満が半数以上、遠隔バックアップの実施5%程度・7割以上が必要性を認識
- 個人研究者：データ量の合計7.5PB(科研課題全体に対する回答率1/30)・230PB(科研課題全体の予想値)、データ増加量の見積もり3.1PB/年(科研課題全体に対する回答率1/30)・93PB(科研課題全体の予想値)

検討結果

- データ量について：科研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。

③ 事務支援分野調査検討結果

• 調査結果

- 調査対象システム：人事給与、財務会計、学務情報、就職支援、出退勤
- 回答機関，システム数：507機関、965システム
- 各システムで利用しているリソース(平均)：サーバ4.5台、CPU17.7コア、メモリ89.2GB、データ総量664.6GB
- 業務アプリケーションの開発：約75%がベンダーの業務用パッケージを利用
- 機関間でのシステム統合や共同利用が一部で実施：高専機構で各高専にサービス提供／公立大学で自治体の業務システムを利用／系列の大学でシステムを共用
- BCP対策の必要性：90%以上が認識・75%が実施できていない
- プライベートクラウド利用：72システム(約7.5%)・49機関(約9.7%)、パブリッククラウド利用：25システム(約2.6%)と少ない・今後の利用についても50%が消極的・セキュリティに関する課題や不安が大きな要因
- システムの運用人員：平均2.4人年・50%以上のシステムが教職員のみで運用

• 検討結果

- 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。

④コンテンツ分野調査検討結果

• 調査結果

- 調査対象サービス：メール、ストレージサービス、SNS、グループウェア、各種ホスティング
- 回答機関、システム数：546機関、733システム
- 各サービスで利用しているリソース(平均)：サーバ145.7台、CPU43.7コア、メモリ142.8GB、データ総量5.7TB
- データのバックアップ：1割強のシステムで実施していない
- アプリケーションの開発：54%がベンダーの商用パッケージを利用
- BCP対策の必要性：93%以上が認識・77%以上が着手できていない
- プライベートクラウド利用：134システム(約18%)・113機関(約21%)、パブリッククラウド利用：80システム(約11.6%)と少ない・今後の利用についても25%が消極的・個人情報を含むなどセキュリティに関する課題・メリットが不明・予算の問題が要因
- システムの運用人員：平均2.2人年・68%以上のシステムが教職員のみで運用

• 検討結果（事務支援分野相当）

- 機関リポジトリサービスとしてNIIのJAIRO Cloudの利用があるが、コンテンツに係るシステムでのパブリッククラウド活用は、個人情報を含むなどセキュリティの問題をはじめ、メリットが不明など様々な課題があり、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。その様なメリットがあることを理解してもらう必要がある。
- 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。

⑤ 大学経営分野調査検討結果

• 調査結果

- 調査対象システム：評価情報システム、その他事務システム等
- 回答機関、システム数：140機関、168システム
- 各システムで利用しているリソース(平均)：サーバ2.9台、CPU8.2コア、メモリ35.6GB、データ総量819.2GB
- アプリケーションの開発：約71%がベンダーの商用パッケージを利用
- BCP対策の必要性：90%以上が認識・83%以上が着手できていない
- プライベートクラウドの利用：15システム(約9%)・15機関(約10%)、パブリッククラウドの利用：利用しているか計画があるは4%と少ない・今後の利用についても34%が消極的・個人情報を含むなどセキュリティの問題が大きな要因
- システムの運用人員：平均3.7人年・72%以上のシステムが教職員のみで運用

• 検討結果（事務支援分野相当）

- 事務支援分野で扱うシステム同様に大学経営分野で扱う評価情報システム等でのパブリッククラウド活用は、個人情報を含むなどセキュリティの問題をはじめ、メリットが不明など様々な課題があり、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がメリットを理解してもらう必要がある。
- 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。

⑥セキュリティ分野、⑦認証連携分野、⑨プライバシー分野の各調査結果

• セキュリティ分野調査結果

- 6割強の機関は情報システムの運用に関する諸規則（セキュリティポリシー等）を定めており、そのうち7割弱は「高等教育機関の情報セキュリティ対策のためのサンプル規程集」と起を一とする諸規則を参考にしている。一方、情報の格付けや外部委託する場合に関する諸規則の整備は、3割弱の機関に留まっている。
- 3割強の機関が過去1年間にセキュリティインシデントを経験している。クラウドサービスの利用に対してコストの低減や利便性の向上に期待はあるが、外部委託する際のセキュリティに対して漠然とした不安を持っている。

• 認証連携分野調査結果

- 認証環境の整備：統合認証環境は国立大学（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環境の整備は研究機関（60%以上）と国立大学（60%以上）で整備され、他の多くの機関でも検討が進められている。
- 冗長化：80%程度の機関で認証情報の冗長化を実現済み、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。40%程度の機関で認証システムの冗長化を実現済み、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。

• プライバシ分野調査結果

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

情報の格付けとガイドライン作成

1. 個人情報保護(プライバシー)の観点を含み扱うデータの重要度を規定

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	1-2-2 1-2-1 1-1-2 1-1-1	情報が流出(漏えい)、紛失、改ざん等した場合、機関の業務にほとんど影響を及ぼさないもの	積極的な公開を前提としたもの

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)

参考：NII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B2104

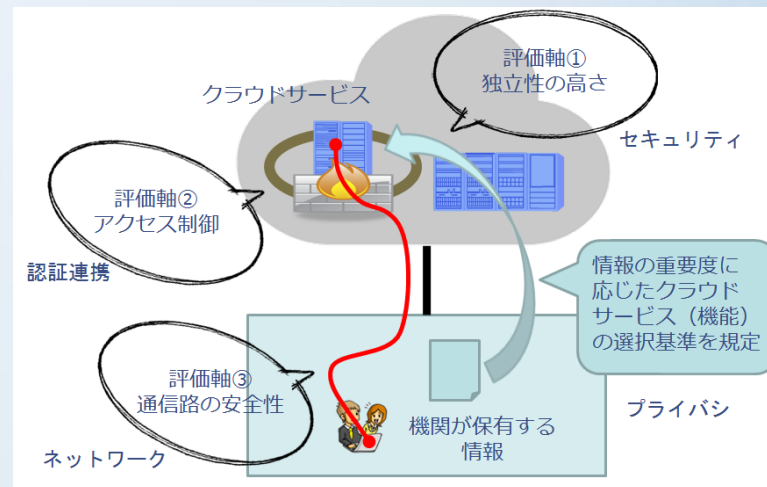
2. データの重要度に応じたクラウドサービスの信頼度を規定

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
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)

3. クラウドサービスの信頼度に応じたガイドライン作成



独立性の高さ (セキュリティ分野) : アプリケーション・基盤・仮想マシン・仮想化システム単位でサービス毎 (SaaS, PaaS, IaaS) の責任分界ラインを規定、自機関と他機関の利用者間で資産 (アプリ+データ) の独立性を規定

アクセス制御 (認証連携分野) : 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

通信路の安全性 (ネットワーク分野) : 重要度Ⅱ以上の情報は保護された通信路を使用し保存、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

⑧ ネットワーク分野調査検討結果(1)

・ 調査結果

- 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約34%、国立大は複数キャンパスで構成されている例が多く80%近くある
- 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を組み合わせで接続している機関が最も多い（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%程度であり公立大では10%
- バックボーンネットワークの帯域：1Gbps以上80%弱、1~9Gbpsは半数、10Gbps以上27%。機関内ネットワークのバックボーンの高高速化はかなり進んでいる印象、Aランクの組織は1Gbps以上
- エッジルータ・スイッチへの接続帯域：1Gbpsが中心(60%)、10Gbps化も進んでいる
- 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
- 自機関外との接続帯域：500Mbps未満54%と学外接続の高高速化が遅れている印象、一方、1Gbps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
- 無線ネットワーク接続サービス：機関全体の73%で無線ネットワークを提供、特に国立大では93%が提供
- eduroam対応：全体の7%程度、国立大と研究機関には徐々に普及しておりともに26%程度、私立大と公立大を中心に対応が遅れている
- VPN接続サービス：提供が遅れており半数が未提供、国立大と研究機関では70%以上と比較的提供が進んでいる
- 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