

大阪大学サイバーメディアセンターの主な活動内容

大阪大学サイバーメディアセンターは、全国共同利用施設として、情報処理技術基盤の整備、提供および研究開発度な教育の実践ならびに知的資源の電子的管理および提供を行うことを目的としています。超高速スーパーコンピュータシステム等を有し、高度な大規模計算機システム環境を全国の大学などの研究者に提供するとともに、学内では、大阪大学総合情報通信システムや電子図書館システムなどの整備支援を行っています。また、学生にはキャンパスネットワークを利用した教育用計算機システムを提供しています。

教育

情報教育システム

コンピュータを用いた電子メールやWWWなどの基本的な利用方法からプログラミングなどの高度な計算機利用技術にわたる一貫した情報教育カリキュラムを実施



情報教育教室

CALLシステム

外国語教育に用いる個人の習熟度レベルに応じた外国語学習や異文化理解教育をサポート

CLE

授業ごとに学生と教員、学生同士のコミュニケーションを促進するためのディスカッションボード、配付資料やPowerPointスライドなど各種教材の公開、オンラインでのレポート受付などの機能を有する、Webを利用した授業支援システム

WebOCM

WebサイトやPDFファイル上で文字列をダブルクリックするだけで引けるマルチメディア辞書(英和、独和、仏和、韓日、中日辞書)を装備したLearning Management System

OUメール

全学生と情報教育の教員が利用可能なWebメールとしてMS社のOffice365のサービスを提供、卒業生には、大阪大学の最新の話題や、卒業生向けイベントの情報などを配信

全学教育推進機構との連携

学生が主体的に問題を発見し解を見出していく能動的学習「アクティブラーニング」などの新しい教授法を、最先端情報通信技術を利用して効果的に実施するための学修環境整備やe-Learning環境の構築等、様々な点において全学的な観点から教育支援・学習支援の企画・開発・実施を行うために連携



サイバーメディアセンター 吹田本館

研究

大規模計算機システム

ベクトル型およびスカラ型のスーパーコンピュータを有し、高性能計算環境を学内外の学術研究者や産業界の研究者に提供、さらに計算機群の一部は、革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ(HPCI)として連携し、計算機資源として提供



大規模計算機システム

可視化サービス

大阪大学吹田キャンパス、およびうめきた拠点に導入された高精細立体表示装置は、科学データおよびその解析結果の可視化等による共同研究、産学連携に加えて、一般の方々に分かりやすく解説・紹介するアウトリーチ活動の拠点として提供



大規模可視化システム

学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点

東京大学情報基盤センターが中核拠点として機能する「ネットワーク型」共同利用・共同研究拠点に認定

HPCI (High Performance Computing Infrastructure)

大学や法人がスーパーコンピュータや大規模ストレージおよび「京」をネットワークで結び、利用者の多様なニーズに応える計算機環境を提供する。



ITコア棟

教育研究支援

電子図書館

附属図書館と協力し、学術情報データベースの提供、データベースや電子ジャーナルへのリモートアクセス機能の整備等を行い、教育と研究活動が行える環境を提供



附属図書館HP

情報ネットワーク

情報インフラとして、キャンパスネットワークである大阪大学総合情報通信システム(ODINS)の整備・運用を支援

アカデミッククラウド

大学内に分散しているサーバの集約、統合を目的にキャンパスクラウドサービスを実施し、今後の他大学連携を見込んだアカデミッククラウドを推進

社会貢献

スーパーコンピューティングコンテスト

高校生チームを対象としたプログラミングコンテストで、東京工業大学と共同開催



コンテストの様子

産学連携推進活動: IT連携フォーラムOACIS

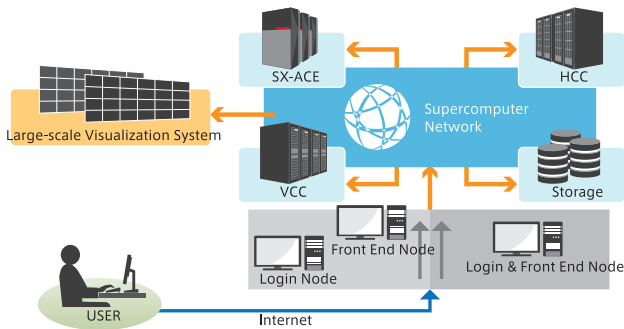
主に関西圏の企業と大学を結びIT連携フォーラムOACISの活動を2002年より大学院情報科学研究科とともに実施



サイバーメディアセンター
豊中教育研究棟

サイバーメディアセンターの大規模計算機システム

システム概要



サイバーメディアセンターの保有・提供する大規模計算機システム (SX-ACE、VCC、HCC)、大規模可視化システムは、広帯域・低遅延なスーパーコンピュータネットワーク (CMC-SCinet : CMC-Supercomputer Network) で相互接続されています。

そのため、本センターの大容量のストレージシステムに高速アクセスし、大規模計算機システムで大規模な高性能演算、分散並列処理を行い、その処理結果を大規模可視化システムで情報欠損なく高精細かつ高解像度に可視化するということが可能になります。

大規模計算機システムの紹介



SX-ACE

Type	Vector
OS	Super UX
# of nodes	1,536
# of cores	6,144
Main memory	96 TB
Peak performance	423 TFlops

SX-ACE は、総計 1,536 ノード構成 (3 クラスタ) となる“クラスタ化”されたベクトル型スーパーコンピュータです。

各ノードは 4 コアのマルチコア型ベクトル CPU、64 GB の主記憶容量を搭載しています。これら 512 ノードを IXS (Internode Crossbar Switch) と呼ばれる専用のノード間スイッチでノード間接続し、クラスタを形成します。このノード間接続装置 IXS は、512 ノードを 2 段ファットツリー構成 1 レーンで接続しており、ノード間最大転送性能は入出力双方向それぞれ 4 GB/s となっています。

Library

MathKeisan (BLAS, LAPACK, etc), ASL, ASLSTAT, ASLQUAD, MPI/SX, HPP/SX, XMP



VCC (PC Cluster for Large-scale Visualization)

Type	Scalar
OS	Linux
# of nodes	65
# of cores	1,300
Main memory	4.160 TB
Peak performance	26.0 TFlops
Accelerator	NVIDIA Tesla K20 x 59

大規模可視化対応 PC クラスタ (VCC : PC Cluster for Large-scale Visualization) は、総計 65 ノードが相互接続されたクラスタシステムです。

各ノードは Intel Xeon E5-2670v2 プロセッサ 2 基、64 GB の主記憶容量を搭載しております。これら 65 ノードを、InfiniBand FDR でノード間接続し、クラスタを形成します。本システムでは、システムハードウェア仮想化技術 ExpEther を導入しており、各ノードと、GPU 資源、SSD、ディスクが接続された拡張 I/O ノードを 20 Gbps の ExpEther ネットワークで接続します。このノードと拡張 I/O ノードの接続組み合わせを変更することで、利用者の利用要求に応じた大規模計算機システムを再構成することができる点を最大の特徴としています。



HCC (General-Purpose PC Cluster)

Type	Scalar
OS	Virtual Linux
# of nodes	575
# of cores	1,150
Main memory	2.6 TB
Peak performance	16.6 TFlops

汎用コンクラスタ (HCC : General-Purpose PC Cluster) は、総計 575 ノード構成となるクラスタシステムです。

各ノードは Express5800/53Xh 上の仮想 Linux で構成され、Intel Xeon E3-1225v2 プロセッサ、4 GB (一部 12 GB) の主記憶容量を利用可能です。ホスト OS は学生教育用の端末 PC としても利用しています。2017 年度に更新を予定しています。

Library

Intel MKL (BLAS, LAPACK, etc), IntelMPI, OpenMPI

Application:

GROMACS, LAMMPS, OpenFOAM, Relion, Gaussian09, Marc / Mentat, Nastran, Adams, Dytran, Patran, AVS/Express (DEV/PCE/MPE), IDL, NEC Remote Debugger, NEC Ftrace Viewer



サイバーメディアセンターの可視化サービス

大規模可視化システム

大阪大学サイバーメディアセンターでは、科学データおよびその解析結果の可視化、情報可視化、可視化解析等の様々な研究用途やアウトリーチを目的として、「京」を中核とするHPCI (High Performance Computing Infrastructure) の産業利用支援および裾野拡大を視野に入れ、「HPCIと連動するネットワーク共有型可視化システム」を導入し、2014年4月よりサービスを開始しています。本システムは主に次の3つから構成されています。

① 24面大型立体表示システム (サイバーメディアセンター吹田本館1F)

Full HD (1920 x 1080) 50インチステレオプロジェクションモジュール x 24台 (横6.5m x 縦2.4m, 約5000万画素)、画像処理用PC (NVIDIA Quadro K5000搭載) x 7台、HDビデオ会議システム、モーションキャプチャシステムなどから構成される、大型高精細の立体ディスプレイです。

② 15面シリンダリカル立体表示システム (グランフロント大阪9Fうめきた拠点)

WXGA (1366 x 768) 46インチLCD x 15台 (横5.1m x 縦1.7m, 約1600万画素)、画像処理用PC (K5000搭載) x 6台、HDビデオ会議システム、モーションキャプチャシステムなどから構成される、大型高精細の立体ディスプレイです。

③ ネットワークストレージ

大規模可視化のためのネットワークストレージであると共に、NVIDIA Tesla K20 x 59台、約400TBのSSDなどの資源をExpEther技術によりリソースプール化し、ユーザの計算資源要求に応じて動的に再構成可能な計算システム (フレキシブルリソースプールシステム) です。

また、これらの可視化システム上でAVS Express/MPE VR、IDL、Gsharp、CAVELib、EasyVR MH Fusion VR、VR4Maxなどの可視化やVR関連の様々なソフトウェアを利用できます。



24面大型立体表示システム (サイバーメディアセンター吹田本館1F)



15面シリンダリカル立体表示システム (グランフロント大阪9Fうめきた拠点)

活用事例

(1) 吹田本館での活用事例

サイバーメディアセンター吹田本館1Fサイバーメディア commons に24面大型立体表示システムが設置されています。大規模地下街避難シミュレーションの可視化、歯茎摩擦音の空力音響シミュレーションの可視化、三次元分散粒子乱流の可視化などに活用されています。



(2) うめきた拠点での活用事例

JR 大阪駅直結のうめきた拠点 (グランフロント大阪9F) はアウトリーチに最適な立地です。「高分子材料系LAMMPS大規模計算の活用入門セミナー」や、東北大学サイバーサイエンスセンターと接続しての遠隔講義「組込み適塾」などを開催しています。



可視化サービス

(1) 講習会、セミナー、ワークショップ

本センターの利用者を対象として、大規模可視化システムを有効に活用する方法を学ぶ講習会を開催します。また、最新の可視化技術や可視化技法を学習・共有できるセミナー、ワークショップなどを積極的に開催します。

(2) コンサルテーション

本センターの利用者を対象として、様々な問題に対する最適な可視化を実現するための技術相談を実施します。

(3) うめきた拠点

うめきた拠点のスペースの一部を、大規模計算および可視化に関する議論、セミナー、ワークショップといった研究活動やアウトリーチ活動に限定し、本センターの利用者にご利用いただけます。

本サービスは、可視化サービスウェブサイト (<http://vis.cmc.osaka-u.ac.jp/>) を通じた予約が必要になります。

HPCI : High Performance Computing Infrastructure (<http://www.hpcc-office.jp/>)
ExpEther : イーサネット (Ethernet) 上でPCI Expressを仮想化する技術。NECが開発。

ODINSの運用状況と今後の展望

ODINS -Osaka Daigaku Information Network System-

1. ODINSについて

大阪大学総合情報通信システム (ODINS) は、大阪大学におけるキャンパスネットワークであり、学内の教育研究活動を支えるICT基盤である。ODINSではネットワークインフラとしての環境整備だけではなく、セキュリティインシデント対応や、本学構成員(学生、教職員)のICTリテラシ向上を目的とした講習会の開催も行っている。

2. ネットワーク規模

スイッチ数	965台
無線LAN AP数	613台
回線速度	学外: 100Gbps / 学内: 1 ~ 40Gbps
利用者数	教職員: 10,056人 / 学生: 25,555人

※ネットワーク構成を図1に示す。

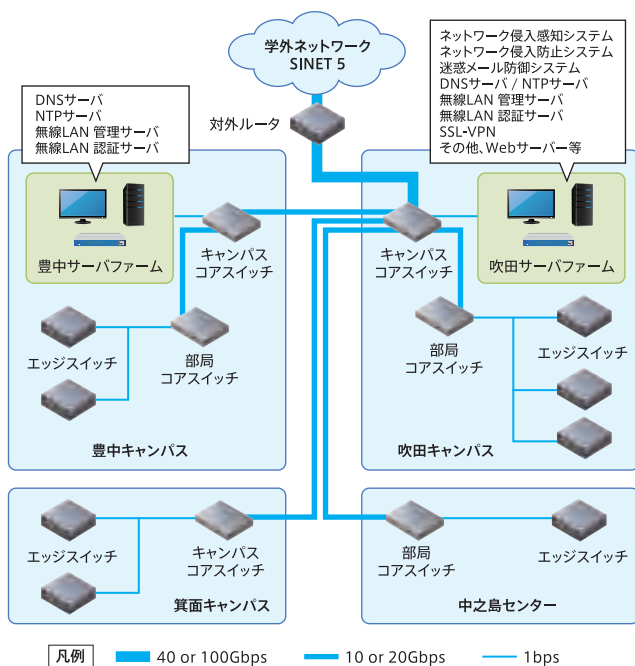


図1: 本学のネットワーク構成図

3. 運用の課題

① セキュリティインシデントの増加

SMTP FloodによるDDoS攻撃に伴うメール遅延、及びインシデント対応に伴う業務負担が増加している。

② キャンパス無線LANサービスの提供範囲拡大に伴う業務負担と維持管理費用の増加

利用者の設定方法等に関する問い合わせの増加、及び無線LANライセンス等の維持管理費用が増加している。

③ 若手職員への技術継承

ベテラン職員の経験を継承できていない。

4. 課題への対策

① SMTP FloodによるDDoS攻撃に特化した独自システムを導入した。ブロック状況は図2のとおりである。その他、全学的にサーバの設定見直しを実施し、セキュリティの強化を図っている。

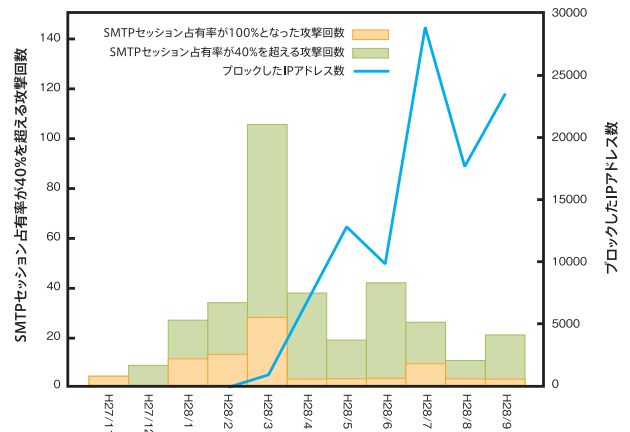


図2: 独自システムによるDDoS攻撃対策状況

② キャンパス無線LANサービスの利用方法やトラブル対応についてマニュアルを整備し、業務の効率化を行った。また、無線LAN APの整備等に係る維持管理費用を、受益者負担として分散することを検討している。

③ ベテラン職員による勉強会の開催や外部講習会へ参加している。また、業務の平準化や知識をデータ化し、順次情報共有している。

5. 今後について

本学では箕面キャンパスの移転や新棟建設を予定しており、ネットワーク機器の増加による業務負担や維持費用の増加を懸念している。また、利用者数の増加に伴い、本学構成員が所有するスマートフォンやPCといった個人が所有する端末の利用に関するセキュリティ管理が課題となっている。日々変化するネットワーク事情に対応するため、次回のODINS整備によって解決を図りたい。

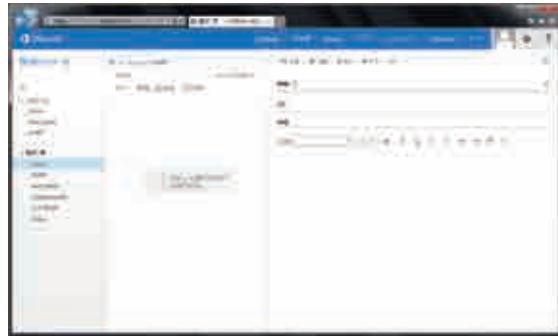
OUMail (Webメール) システムについて

概要

大阪大学サイバーメディアセンターは、2014年3月より、日本マイクロソフト (株) の Office365 によるメールシステムの導入を行い、在学生と卒業生向けにWebメール (OUMail) の提供を行っている (2016年11月現在、約4万ユーザアカウント)。



旧メールシステム



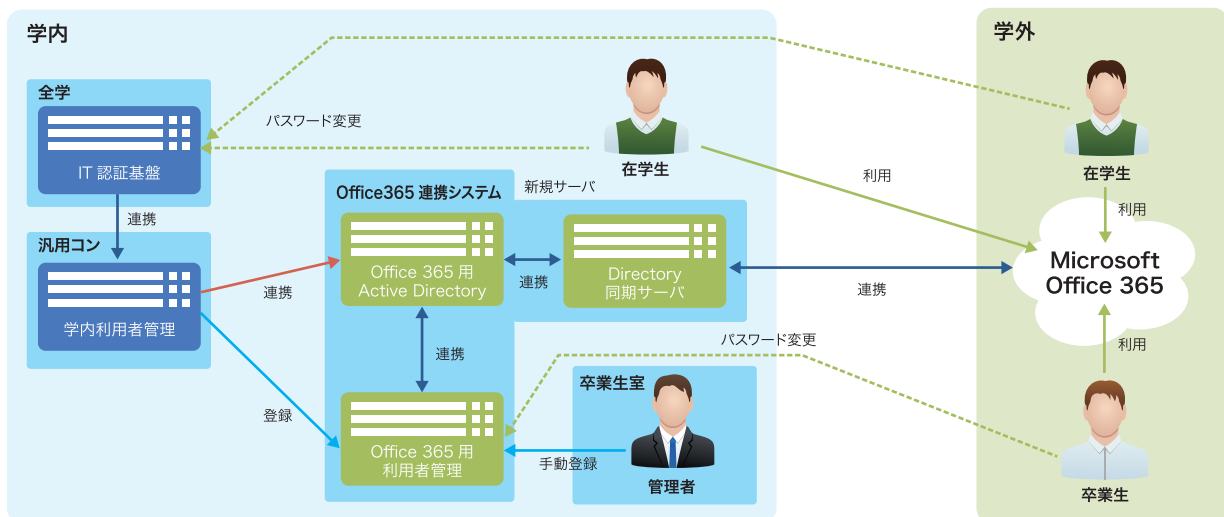
Office365メールシステム

導入に至る経緯

OUMailは、学内にメールシステムを構築した場合と比較して、ディスク等の資源を用意する必要がないため、安価に、メールボックスの容量を増加させることが可能となったとともに、学内の停電中においても、停止することなく継続してサービスの提供を行うことが可能となっている。また、OUMailでは、学生が卒業生になった時点で、卒業生用のメールアドレスを割当てるシステムも導入しており、在学時に使用していたメールアドレス及びパスワードの設定も自動で引き継がれるようになっている。これにより、2014年3月以降の卒業生・修了生においては、卒業生用のメールアドレスが全員に割り当てられ、本学から卒業生向けに最新のニュースやイベント案内等を送っている。

検討した項目	学内にメールシステムを構築	学外にクラウドシステムを構築
卒業生へのメールアドレス付与	× 困難	○ あり
受信メール容量	× 0.2G バイト	○ 50G バイト
常時利用性	× 学内停電やメンテナンスで停止	○ 365 日24 時間利用可能
メール以外の機能	× 無し	○ 有り (Web 版Office など)
導入費用	× 高価	○ 安価 (1/3)

システム構成



BYODに対応したVDIをベースとする情報教育システム

経緯

大阪大学サイバーメディアセンターでは、旧情報処理教育センター時代より、豊中地区、吹田地区において大阪大学の学生に対する情報教育のために教育用電子計算機システム（情報教育システム）を管理・運用し、学内の共同利用に供している。現在は、本センター外の9つの分散部局（理学部、附属図書館、人間科学部、医学部医学科、医学部保健学科、歯学部、薬学部、工学部、国際教育交流センター）を含めて、豊中地区に414台、吹田地区に209台の利用者計算機が設置されている。（合計623台）

旧情報処理教育センター時代のシステム

1981年（昭和56年）4月	学内共同教育研究施設として設置
1982年（昭和57年）2月	三菱電機の汎用機COSMO 900II 導入
1982年（昭和57年）4月	TSS を利用した情報処理教育開始
1987年（昭和62年）2月	IBM の汎用計算機3090-200 とPC (5550) を用いた複合システムに更新
1992年（平成 4年）3月	NeXT ワークステーション388 台を中心とした分散システムに更新
1996年（平成 8年）3月	ソニーのサーバ群とPC QuarterL (NEXTSTEP 搭載)500 台に更新
2000年（平成12年）3月	IBM のサーバ群とPC IntelliStation E Pro (Linux 搭載)700 台に更新

サイバーメディアセンター移行後のシステム

2005年（平成17年）3月	Sun のサーバ群とPC Optiplex GX270 (Linux 搭載) 485 台に更新
2009年（平成21年）3月	NEC のサーバ群とPC MateME (Windows 搭載) 502 台に更新
2014年（平成26年）9月	VDI とBYOD に対応したシステムに更新

システムの特徴

持ち込み端末への対応(BYOD対応)

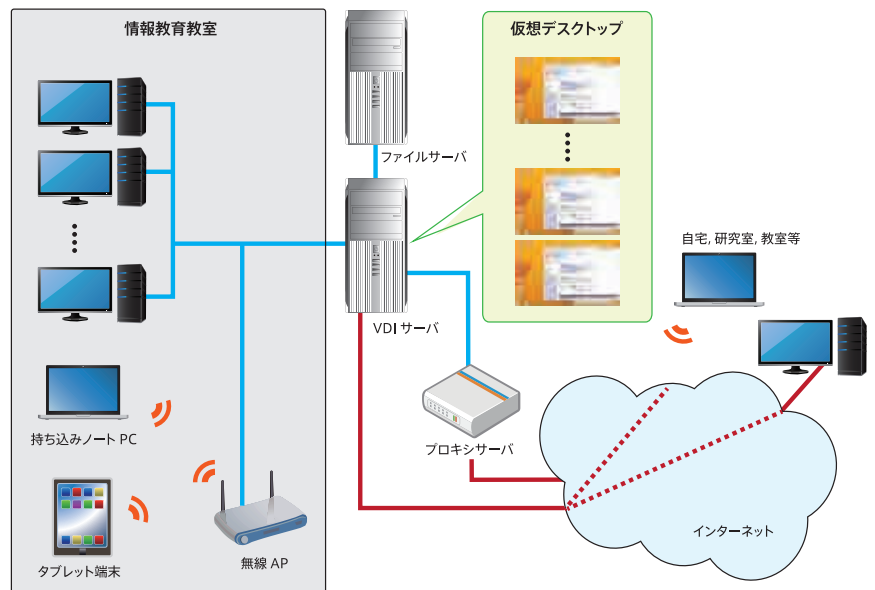
学生にとってPC等の情報デバイスは既に必携のツールとなっており、大学の情報教育も学生自身の端末を使った講義に対応することが望ましい。大学の情報教育システムは、従来の端末サービスからネットワークサービスへの変革が求められている。一方で、大学での一斉教育環境を提供する立場から考えると、学生の所有するヘテロジニアスな端末群での授業は難しく、何らかの統一環境が必要である。これを解決するため、仮想化技術を利用した仮想デスクトップ環境（Virtual Desktop Infrastructure, VDI）を利用した情報教育端末サービスを導入した。仮想デスクトップの最大同時接続数は、授業用に500、自習用に100として合計600台分とした。授業時間外は600台分全て自習用に提供している。

移動教室への対応

端末環境を仮想デスクトップにより実現することで、情報教育端末教室のみでなく、学内の他の教室においても授業を行うことが可能となった。

VDIを用いた端末イメージメンテナンスコストの削減

以前の情報教育端末では、端末ハードウェアが更新される毎に、イメージの作成・更新・検証を行う必要があったため、増大するメンテナンスコストが問題となっていた。そのため、VDIで、端末ハードウェアに依存しない端末のイメージを作成することによって、メンテナンスコストを削減している。



システム構成概略



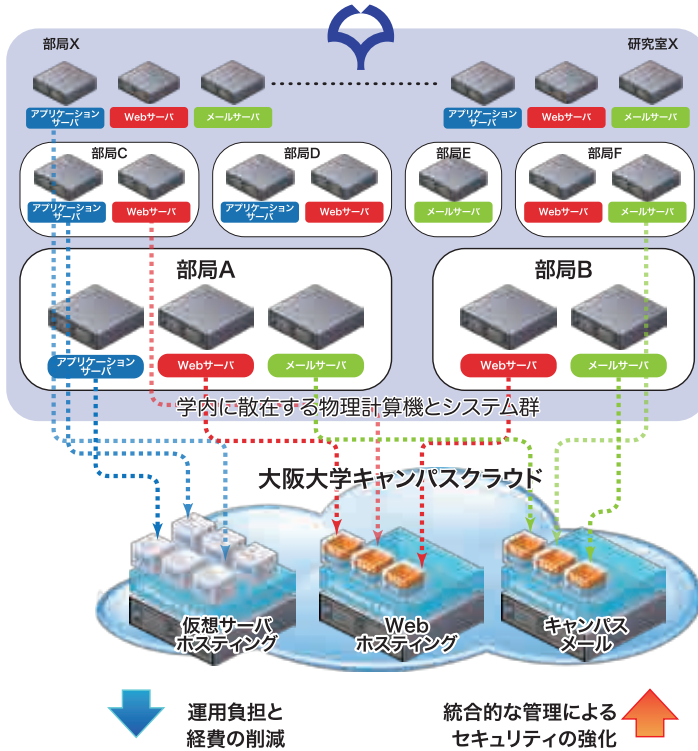
教室の様子



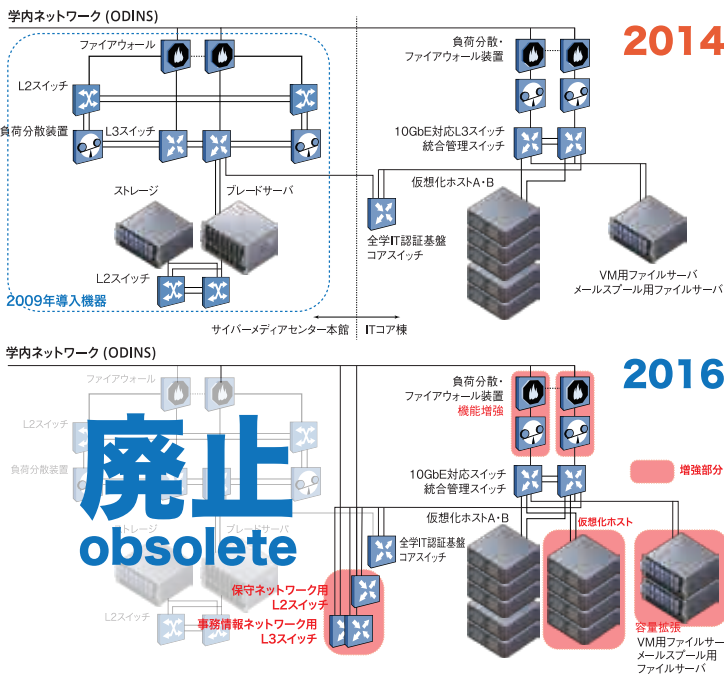
持ち込み端末からの接続例

阪大クラウドによるIaaS、SaaSの提供

仮想化基盤によるサーバ集約のねらい



キャンパスクラウドの拡張



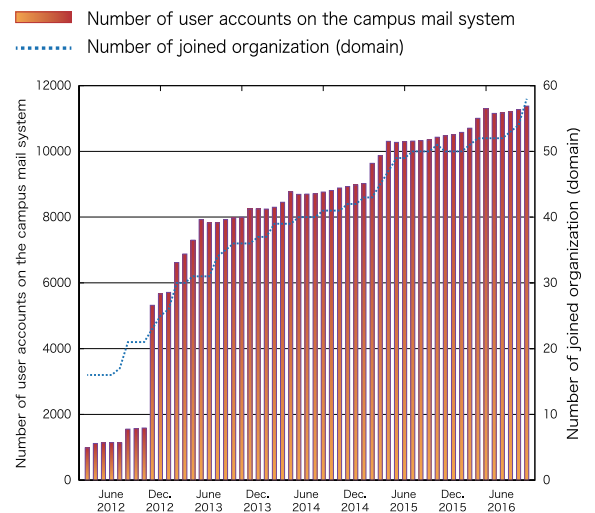
2009年度に導入された初期のキャンパスクラウドの基盤のハードウェアの撤去にともなう既存機能の完全な委譲を行った。同時にキャンパスクラウドの利用率向上に対応するため仮想化ホストの計算機資源増強、ストレージの拡大、ファイアウォール・ロードバランサの機能強化を行った。現在、キャンパスクラウドは240物理コア、メモリ2.3TB、VM用ストレージ40.4TB、メール用ストレージ41.8TBの資源を提供している。

特徴

- ・高スループットのファイアウォールによる統一されたセキュリティポリシーを標準で適用
→仮想化により可用性が高く、柔軟なシステムの構築が可能に
- ・仮想マシン (Virtual Machine: VM) の保守運用を一元的に実施
→運用保守稼働の効率化、部局担当者の負荷軽減が可能に
- ・リソース集約により、省スペース、省電力、設備投資の削減など経費削減が可能

サービス内容と利用状況

- ・仮想サーバホスティング: 計算機資源をVMで提供。2016年9月末時点で49システム、134VMs、344仮想CPUを提供。
- ・キャンパスメール: 部局等でアカウント管理ができる環境を提供。2016年9月末時点で58部局、11377アカウントが利用。



キャンパスメールシステムの特徴と提供機能

特徴

部局等で管理しているメールサーバを移行することを想定し、ドメインの階層化・利用中のメールアドレスの継続利用を可能にしている。

提供機能

- ・SMTP/POP/IMAPover SSLでメール送受信機能 (qmail)、Webメール機能 (RoundCube)
- ・spamメール対策機能 (SpamAssassin)
- ・アカウントの作成削除やエイリアス、転送、メーリングリストの設定など、Webベースの運用管理機能
- ・ドメインの階層に対応した運用管理者の登録機能 (権限管理)

キャンパスクラウドの今後の展開

- ・パブリッククラウドへの移行のためのVM利用動向の定量的な評価とコスト比較
- ・パブリッククラウドのメールサービスへの移行、あるいは共存の検討
- ・運用自動化の推進、より実態に即した利用料金の設定