

大阪大学サイバーメディアセンターの主な活動内容

Cybermedia Center, Osaka University, Japan

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、情報基盤に支えられた高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 のサービスを開始
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

教育学習支援センターとの連携

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



スーパーコンピュータ NEC SX-ACE

可視化サービス

大阪大学豊中キャンパス、及びうめきたナレッジキャピタル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



可視化装置

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

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実現する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) を構築



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ぶ 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

大阪大学キャンパスネットワークの運用状況と今後の展望

ODINS -Osaka Daigaku Information Network System-

Cybermedia Center, Osaka University, Japan

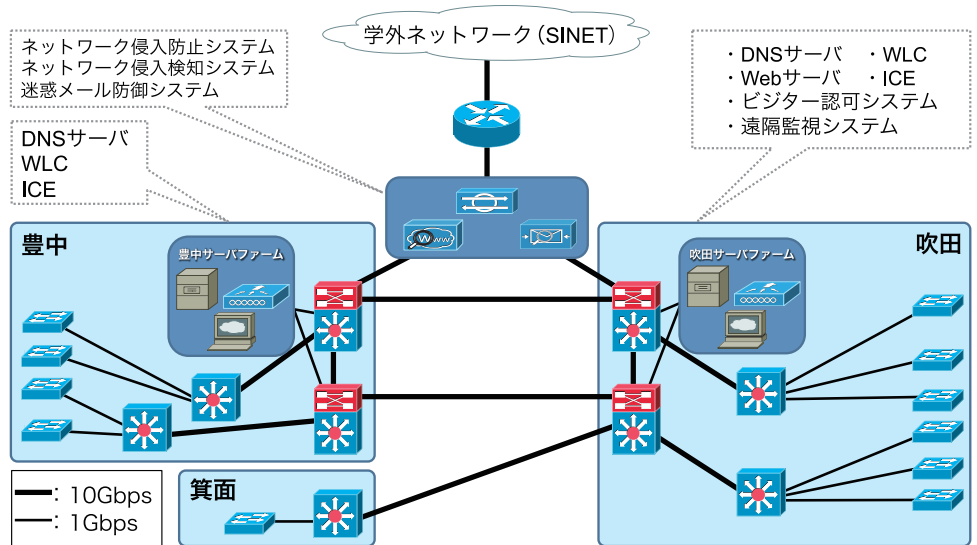
ODINS について

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)の情報処理技術向上を目的とした講習会の開催も行っています。

ネットワーク規模

スイッチ数	: 959 台
回線速度	学 外: 10 Gbps
	学 内: 1~10 Gbps
無線LAN AP数	: 503 台
利用者数	教職員: 9935 人
	学 生: 23429 人

※ネットワーク構成を図1に示す。



運用の課題

1. ネットワークトラブルの把握および対応
-> 被害を最小限に抑えるための対応速度の向上。
2. キャンパス無線LANシステム提供範囲拡大に伴う業務負担
-> 利用者の問い合わせの増加やトラブル調査。
3. MTA型アンチスパムアプライアンス利用に伴う業務負担
-> DNSの設定作業やメールの不達調査対応。

運用の対策

1. 保守の外部委託と遠隔監視システムの導入
-> 図2: ネットワークトラブル対応フローの変化
2. 利用方法の周知に加え、トラブル対応をマニュアル化し、対応の効率化を行った。
3. 透過型に変更し、DNSの設定やホワイトリスト登録作業負担が解消。迷惑メールの振り分けが利用者自身で可能となり、メール不達問題が解消した。



- ・ネットワークトラブルの早期発見
- ・被害の最小化
- ・業務委託によるODINS運用担当の業務負担軽減

図2: ネットワークトラブル対応フローの変化

今後について

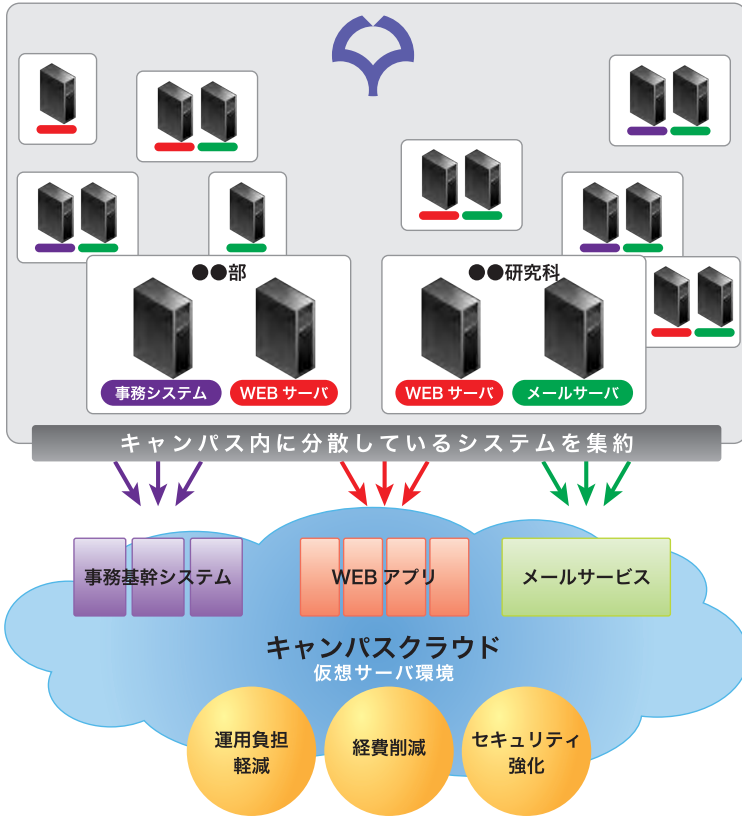
本学における新棟建設に伴い発生するネットワーク機器の増加による保守負担や費用の増加が懸念される。また、ODINSが提供するサービスの利用者数増加に伴い、業務負担が増加する。加えて、本学構成員が所有するスマートフォンやPCといった個人使用端末利用によるセキュリティ管理が課題となる。日々変化するネットワーク事情に対応するため、次回のODINS整備によって、解決を図りたい。

阪大クラウドによる IaaS、SaaS の提供

Cybermedia Center, Osaka University, Japan

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

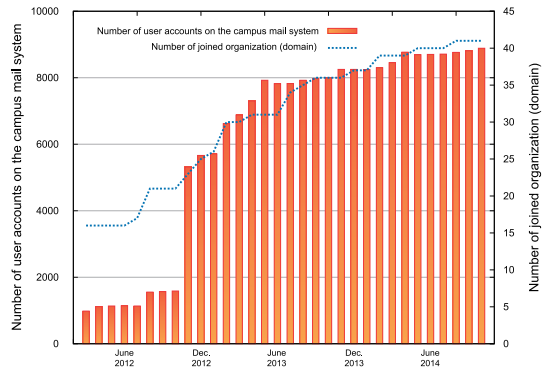


特徴

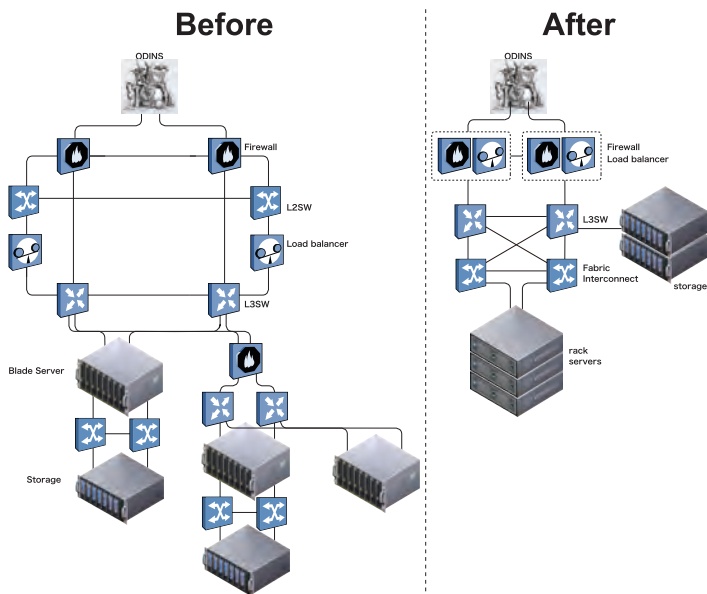
- ・高スループットのファイアウォールによる統一されたセキュリティポリシーを標準で適用。
- ・仮想化により、可用性が高く、柔軟なシステムの構築が可能
- ・仮想マシン (Virtual Machine: VM) の保守運用を一元的に実施するため、運用保守稼働の効率化、部局担当者の負荷軽減が可能
- ・リソース集約により、省スペース、省電力、設備投資の削減など経費削減が可能

サービス内容と利用状況

- ・VM ホスティング: サーバリソースをVM で提供。2014年10月末現在、38システム、111VMs、222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。2014年10月末現在、41部局、約8900アカウントが利用。



キャンパスクラウドのシステム構成



ファイアウォール・ロードバランサ: F5 BIG-IP 2000S
 L3スイッチ: Cisco Nexus 5548 UP
 Fabric Interconnect: Cisco UCS 6248UP
 サーバ: Cisco UCS C240 M3 with Fusion-I/O ioDrive2
 ストレージ: EMC VNX5200
 仮想化ソフトウェア: VMware ESXi 5.5 + Operations Manager

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想定
- ・ドメインの階層化が可能、利用中のメールアドレスを継続して使える

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

- ・サーバ集約の推進、400 仮想コアの収容が目標
- ・メールアカウント集約の推進、来年同時期までに13,000 アカウントが目標
- ・Web ホスティング、DNS ホスティングなどサービス指向型ホスティングの充実
- ・パブリッククラウドの積極的な活用

BYOD に対応した VDI をベースとする情報教育システム

Cybermedia Center, Osaka University, Japan

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214台の利用者計算機が設置されている。（合計628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

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。

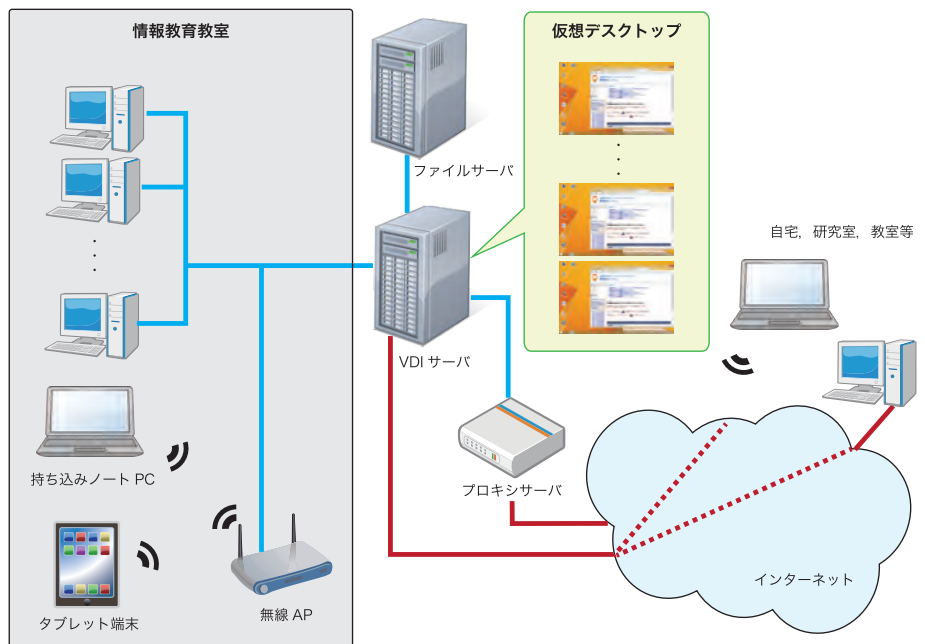
仮想デスクトップの最大同時接続数は、授業用に500、自習用に100として合計600台分とした。授業時間外は600台分全て自習用に提供している。また、BYOD化の進行に合わせて1年あたり教室ごとに3台のペースで端末を削減する予定である

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になる。

VDI を用いた端末イメージメンテナンスコストの削減

従来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を作成、更新、検証を行う必要があり、メンテナンスコストが膨大であった。これに対し、VDIにより、端末ハードウェアに依存しない端末イメージを作成することで、メンテナンスコストを抑制できる。



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

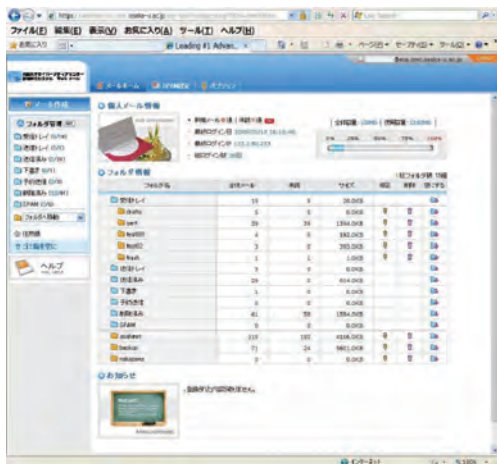
OUMail (新 Web メール) システムの導入

Cybermedia Center, Osaka University, Japan

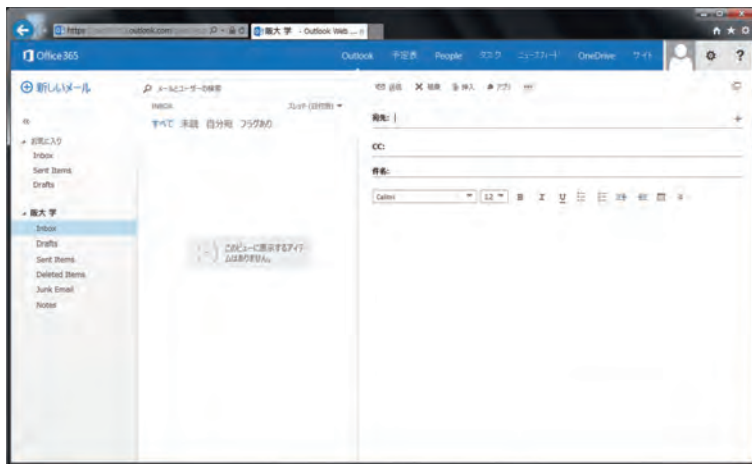
OUMail (新 Web メール) システムの導入

概要

大阪大学サイバーメディアセンターは、日本マイクロソフト(株)のOffice 365によるメールシステムの導入を行った。在学生と卒業生(2014年3月卒)に対し、2014年3月にメールサービスを開始した(現在、約3万ユーザアカウント)。



旧メールシステム



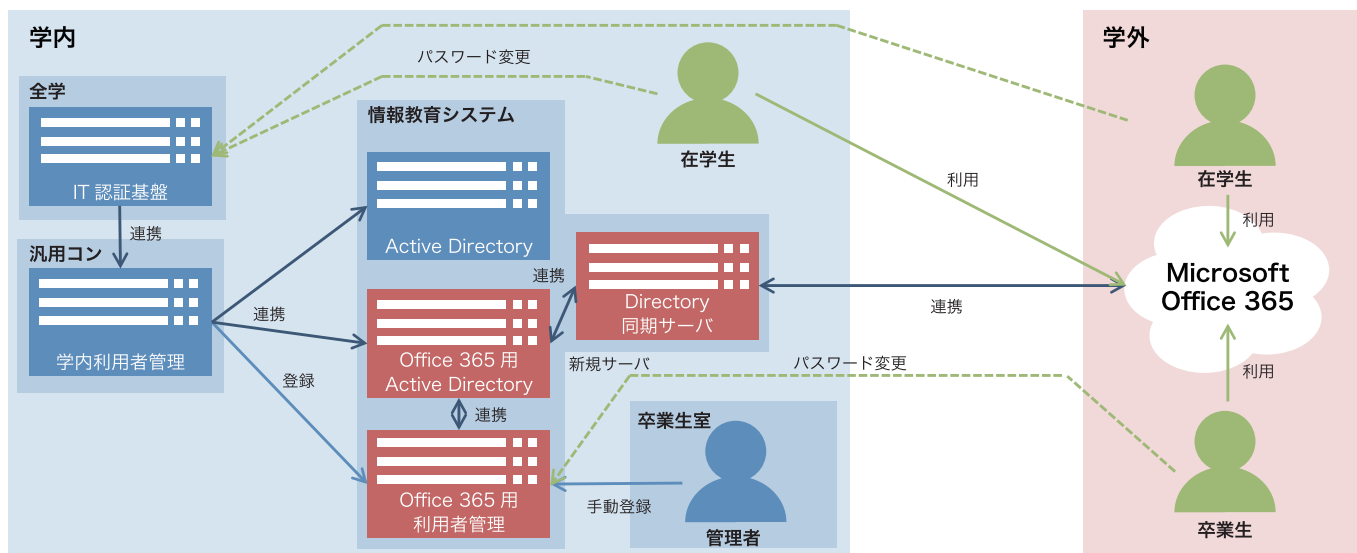
Office365 メールシステム

導入に至る経緯について

メールシステムの更新に際しては、これまで同様に、利用者が、学外からもメールが送受信できるWebメールシステムを構築することを基本方針としている。大学内にメールサーバのシステムを構築するオンプレミスと学外にメールシステムを構築するクラウドメールシステムに対して、卒業生へのメールアドレスの付与、受信メール容量、災害時のデータ損失等のリスク、導入コストの観点から検討を行った。その結果、本学では、以下の表に示すように、学外にクラウドのメールシステムを構築した場合の優位性が認められ、Office365の導入を決定した。

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



サイバーメディアセンターの可視化サービス

Cybermedia Center, Osaka University, Japan

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*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。



24面大型立体表示システム (大阪大学豊中キャンパス)



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)

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 (大阪大学豊中キャンパス)

Full HD (1920x1080) 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 K5000) 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なる、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 (1366x768) 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(NVIDIA K5000) 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なる、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 (吹田キャンパス)

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、Xeon E5-2670 CPU x 56 ノード、NVIDIA K20 x 48 台、約400TBのSSDなどの資源をInfiniBandの高速ネットワーク経由でプール化し、ExpEther* 技術を用いて目的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。

活用事例

(1) 豊中キャンパスでの活用事例

地下街避難シミュレーションシステムの開発 (下図左) や、高精細古代壁画の原寸大表示 (下図右) 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北館9F) はアウトリーチに最適な立地です。これまでに一般向けイベント「Mitakaによる天文バーチャルツアーと可視化」(下図左) 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」(下図右) などを開催しています。



今後の展開

(1) 大規模可視化システムの利用促進

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の利用を促進していきます。現在、運用体制・価格体系などを最終調整中です。

(2) 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。

(3) コンサルテーション

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

(4) 大規模可視化システムの利用促進

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 (<https://www.hpci-office.jp/folders/english>)

*ExpEther: LAN標準のEthernetとコンピュータのPCI Express標準バスを結びつける技術。NECが開発。

サイバーメディアセンターの新スーパーコンピュータシステム SX-ACE

Cybermedia Center, Osaka University, Japan

サイバーメディアセンターの新スーパーコンピュータシステムSX-ACE

システム概要

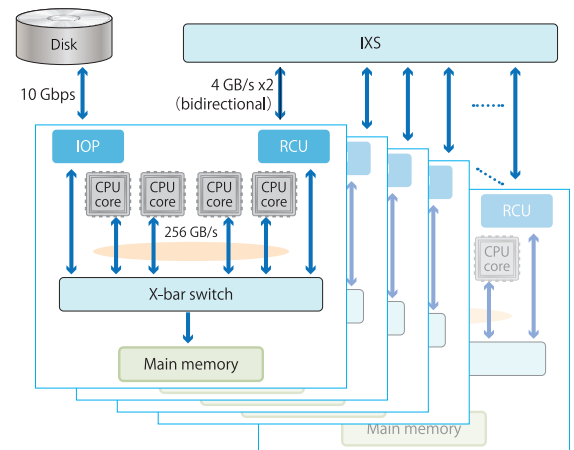


サイバーメディアセンターが導入するSX-ACEは、総計 1,536 ノード構成(3 クラスタ)となる“クラスタ化”されたベクトル型スーパーコンピュータです。各ノードは、4 コアのマルチコア型ベクトルCPU、64GBの主記憶容量を搭載しています。これら512 ノードを、IXS (Internode Crossbar Switch) と呼ばれる専用のノード間スイッチでノード間接続し、クラスタを形成します。なお、本センターでは、このノード間接続装置IXSは、512 ノードを2 段ファットツリー構成 1 レーンで接続しており、ノード間最大転送性能は入出力双方向それぞれ 4 GB/s となっています。本センターでは、2 PB のディスクをNEC 独自開発のNEC Scalable Technology File System (ScaTeFS) と呼ばれる高速・分散並列ファイルシステムで管理し、SX-ACE を含む本センターの大規模計算機システムからアクセス可能な構成としています。

ノード性能

各ノードは、64 GFlops のベクトル演算性能を有するコアを 4 個保有するマルチコア型ベクトルCPU、64 GB の主記憶容量を搭載しており、ノード単体のベクトル演算性能は256 GFlops となります。一方、ノード内におけるCPUと主記憶間の最大転送能力は、256 GB/s を保有しています。すなわち、1 Byte/Flops の高いCPU性能にバランスした高メモリバンド幅が実現されており、気象・気候、流体シミュレーションに適した演算性能とメモリバンド幅バランスを提供するシステムとなっています。

ノード間の通信は、RCU と呼ばれるノード間通信制御ユニットが専用ノード間スイッチIXSと接続されており、4GB × 2(双方向)での広帯域データ通信が可能です。



システム概要

	SX-ACE		
	Per-node	1 cluster	3 cluster
# of CPU	1	512	1536
# of core	4	2048	6144
Performance	276 GFLOPS	141 TFLOPS	423 TFLOPS
Vector performance	256 GFLOPS	131 TFLOPS	393 TFLOPS
Main memory	64 GB	32 TB	96 TB
Storage	2 PB		

本センターで導入するSX-ACEは、3 クラスタ (総計 1536 ノード) から構成されます。そのため、1 クラスタおよび 3 クラスタあたりの理論性能値は、ノード単体性能から簡単な計算で、左表のとおり導かれます。なお、演算性能は、SX-ACE 1 ノードが 4 コアのマルチコア型ベクトルCPUに加え、スカラー型CPUを搭載していることから、スカラー型CPUの演算性能とベクトル型CPUの合計理論性能値となっています。

IT Core Annex

IT Core Annex (和名:IT コア棟)は、学内の研究系および事務系サーバを集約設置・高効率に運転することで学内全体としての省電力効果をはかることを目的としたデータセンターです。そのため、効率的な冷却のための空気の流れと循環が十分に検討・考慮された設計となっています。サイバーメディアセンターに導入されるSX-ACEもIT Core Annexに設置されます。

IT Core Annexの最大の特徴は、その屋上に2基の間接気化冷却式空調機を導入することで、PUEの向上をはかるとともに、サイバーメディアセンターのSX-ACEを高いエネルギー効率で運転することを可能とする点にあります。

