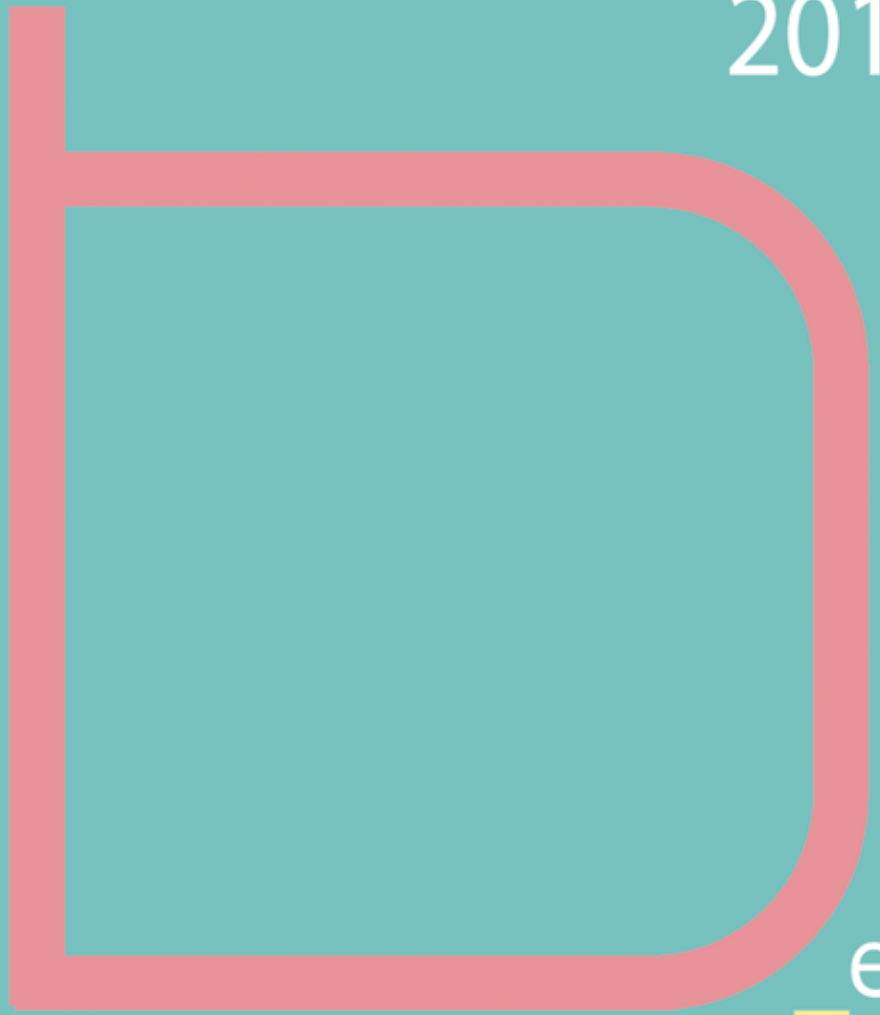




er

サイバーメディアセンター年報
Osaka University Cyber Media Center Annual Report



ia

巻 頭 言

下條 真司 ----- 1

研究部門の業績

情報メディア教育研究部門 -----	5
マルチメディア言語教育研究部門 -----	17
大規模計算科学研究部門 -----	25
コンピュータ実験科学研究部門 -----	29
サイバーコミュニティ研究部門 -----	35
先端ネットワーク環境研究部門 -----	49
応用情報システム研究部門 -----	71
全学支援企画部門 -----	103

センター報告

・プロジェクト報告 -----	113
SC14 出展報告 -----	115
大学 ICT 推進協議会	
2014 年度年次大会出展報告 -----	121
Cyber HPC Symposium 開催報告 -----	125
・利用状況等の報告 -----	131
2014 年度大規模計算機システム稼動状況 --	133
2014 年度情報教育システム利用状況 -----	135
2015 年度情報教育教室使用計画表 -----	143
2014 年度 CALL システム利用状況 -----	145
2015 年度 CALL 教室使用計画表 -----	151
2014 年度箕面教育システム利用状況 -----	157
2014 年度電子図書館システム利用状況 ----	161
2014 年度会議関係等日誌 -----	165
(会議関係、大規模計算機システム利用講習会、	
センター来訪者、情報教育関係講習会・説明	
会・見学会等、CALL・WebOCM 関係講習会・	
研究会・見学会等、学内情報教育関係・その他)	

規 程 集

規程関係 -----	169
大阪大学サイバーメディアセンター規程／大阪	
大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程／	
大阪大学サイバーメディアセンター全国共同利用運	
営委員会規程／大阪大学サイバーメディアセンター	
広報委員会内規／大阪大学サイバーメディアセンタ	
ー高性能計算機システム委員会内規／大阪大学サイ	
バーメディアセンター大規模計算機システム利用規	
程／大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算	
機システム利用相談員内規／大阪大学サイバーメ	
ディアセンター教育用計算機システム利用規程	

ガイドライン関係 -----	175
大阪大学総合情報通信システム運用管項要項／大	
阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン／	
大阪大学サイバーメディアセンターネットワーク利	
用者ガイドライン／教育用計算機システム、学生用	
電子メールシステム利用者ガイドライン	

表紙製作：

大阪大学サイバーメディアセンター

サイバーコミュニティ研究部門 教授 阿部 浩和

巻頭言

- サイバーメディアセンターの新たな 1 ページ -



サイバーメディアセンター副センター長 下條 真司

昨年度は本センターにとっていろいろなことがあった 1 年でした。3 月末より大規模可視化装置を備えたうめきた連携拠点が本格稼働し、「組込み適塾」のような産官学連携の人材育成の取り組みをはじめとして、研究会や講習会など本拠点の特徴を生かした 100 回を超える利用をいただきました。

9 月には、念願であった新計算機棟（IT コア棟）が完成しました。池の前のひととき目立つこの大きな建物は、スーパーコンピュータをはじめ、クラスター、KOAN や事務用クラスター、キャンパスクラウドなど当センターの管理運用する様々な計算機群を効果的に冷やすことのできる設備を備えた最新鋭のデータセンターです。KOAN などの事務系計算機を筆頭に本館から移設し、12 月には新しいスーパーコンピュータシステム SX-ACE が稼働しています。サイバーメディアセンターが管理する計算機以外にも核物理研究センターの計算機群を稼働させています。学内のどこよりも良い空調効率を目指して、現在もコンピュータシミュレーションを用いた風量予測を用いて様々なパラメータの最適化を行っています。学内で稼働している様々な計算機群をここに集約することにより、本学の使用電力量削減に大きく貢献できることを目指しています。

2015 年 4 月には本館の耐震改修が終了しました。改修された本館は全体のレイアウトと内装が大きく変更され、より使いやすくなっています。特に、1 階

はサイバーメディアコモンズ (Mishité) として、大規模可視化装置や CALL 端末などを備え、学生の Active Learning を支援する施設として整備されています。

12 月に稼働を開始したスーパーコンピュータ SX-ACE はこれまでのベクトル型アーキテクチャの良さを踏襲した計算機で、投入する電力に対して極めて効率の高い計算が行える一方、より大規模な計算を行う場合には、これまで以上にプログラムの並列化が求められ、そのための利用者支援にも取り組んでいます。その一環として 2015 年 3 月には、スーパーコンピュータの詳細情報やその利用技術に関するシンポジウム CyberHPC Symposium が盛大に開催されました。

IT コア棟、サイバーメディアコモンズ、スーパーコンピュータどれをとっても、サイバーメディアセンターの様々な部門のメンバーが一丸となって取り組んだ結果であり、メンバーの高い専門性とサービス精神が生かされています。

本センターは、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点の一拠点でもあり、全国の情報基盤センター群と共同して高度な IT サービスと研究開発を行っています。今後も IT の専門家集団として、学内外の様々な課題解決に貢献できればと気持ちを新たに努めていく所存です。引き続き、ご指導、ご鞭撻、ご支援をいただければ幸いです。

研究部門の業績

〈本センターの各研究部門における 2014 年度研究業績等について、以下の項目に沿って報告します。〉

部門スタッフ
教育・研究概要
教育・研究等に係る全学支援
2014 年度研究業績
社会貢献に関する業績
2014 年度研究発表論文一覧
その他

・ 情報メディア教育研究部門	5
・ マルチメディア言語教育研究部門	17
・ 大規模計算科学研究部門	25
・ コンピュータ実験科学研究部門	29
・ サイバーコミュニティ研究部門	35
・ 先端ネットワーク環境研究部門	49
・ 応用情報システム研究部門	71
・ 全学支援企画部門	103

情報メディア教育研究部門

Informedia Education Research Division

1 部門スタッフ

教授 竹村 治雄

略歴：1982年3月 大阪大学基礎工学部情報工学科卒業、1984年3月 大阪大学大学院基礎工学研究科博士前期課程物理系専攻修了。1987年3月 大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程物理系専攻単位取得退学。同年4月 株式会社国際電気通信基礎技術研究所入社（ATR）、エイ・ティ・アール通信システム研究所勤務。1992年4月 同主任研究員。1994年4月 奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科助教授。2001年4月より大阪大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門教授。IEEE、ACM、電子情報通信学会、情報処理学会各会員、日本バーチャルリアリティ学会、ヒューマンインタフェース学会各会員。1987年工学博士（大阪大学）。

准教授 清川 清

略歴：1994年3月 大阪大学基礎工学部情報工学科退学。1998年6月 奈良先端科学技術大学院大学博士後期課程修了。同年日本学術振興会特別研究員。1999年4月 郵政省通信総合研究所研究官。2001年7月より2002年6月まで米国ワシントン大学ヒューマンインタフェーステクノロジー研究所客員研究員。2002年10月より大阪大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門助教授。2007年4月より同准教授。博士（工学）。電子情報通信学会、情報処理学会、日本バーチャルリアリティ学会、ACM、IEEE 各会員。

准教授 黒田 嘉宏

略歴：2000年3月 京都大学総合人間学部基礎科学科卒業。2002年10月～2003年8月 ハンブルク大学病院医療数理計算機学研究所留学。2005年3月 京都大学大学院情報科学研究科 博士後期課程修了。2005年4月 京都大学大学院医学研究科 特任助手（科学技術振興助手）。2007年10

月 大阪大学大学院基礎工学研究科 助手。2008年4月 大阪大学大学院基礎工学研究科 助教（職名変更）。2009年4月～2012年3月 大阪電気通信大学 非常勤講師（兼任）。2012年5月～2013年1月 スタンフォード大学 Center for Design Research 客員研究員（兼任）。2013年9月 大阪大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門 准教授。博士（情報学）。ACM, IEEE, 電子情報通信学会、情報処理学会、日本バーチャルリアリティ学会、日本生体医工学会等に所属。

講師 江原 康生（兼任）

略歴：1994年3月 東北大学工学部通信工学科卒業。1997年3月 東北大学大学院情報科学研究科博士前期課程修了。2000年3月 東北大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了。同年京都大学大型計算機センター助手。2008年 大阪大学情報基盤推進本部講師、サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門講師（兼任）。2010年大阪大学情報基盤本部講師（改組に伴う）。博士（情報科学）。電子情報通信学会、情報処理学会、日本バーチャルリアリティ学会、ヒューマンインタフェース学会、IEEE CS 各会員。

講師 間下 以大

略歴：2001年3月 大阪大学基礎工学部システム工学科卒業。2003年3月 大阪大学大学院基礎工学研究科システム科学分野博士前期課程修了。2006年3月 大阪大学大学院基礎工学研究科システム科学分野博士後期課程修了。2006年4月 大阪大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門特任研究員。2007年4月 大阪大学産業科学研究所複合知能メディア研究分野特任研究員。2008年4月 大阪大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門助教。2012年10月より2013年3月までオーストラリア・グラーツ工科大学客員研究員。2014年4月より大阪

大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門講師。博士（工学）。電子情報通信学会、ヒューマンインタフェース学会、IEEE 各会員。

講師 東田 学

略歴：1989 年 3 月東京工業大学理学部数学科卒業、1991 年 3 月東京工業大学大学院理工学研究科数学専攻修士課程修了、1997 年 3 月大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻博士課程修了。1994 年大阪大学大型計算機センター助手、2000 年 4 月大阪大学サイバーメディアセンター応用情報システム研究部門助手、2007 年 4 月より助教。2013 年 4 月より同部門講師。2014 年 10 月より大阪大学サイバーメディアセンター 情報メディア教育研究部門講師。博士（工学）。

2 教育・研究概要

2.1 教育の概要

基礎工学部情報科学科における卒業研究、ならびに大学院情報科学研究科における博士前期・後期課程の研究指導を行った。また、以下の講義を担当することにより、本学における情報科学ならびに周辺分野における教育に貢献した。

共通教育の情報処理教育科目のうち「文学部 情報活用基礎」（間下）、「情報探索入門」（清川）、「サイバーサイエンスの世界」（黒田）を担当した。

基礎工学部の専門科目では、「情報技術者と社会」（竹村）、「マンマシンインタフェース論」（竹村）、「情報科学序説（PBL1）」、「情報科学 PBL（PBL2）」（以上 間下）、「情報工学 PBL（情報工学 A）」、「情報工学 PBL（情報工学 B）」（以上 清川）、「情報科学ゼミナール A」「情報科学ゼミナール B」（清川、間下）「マルチメディア工学」（清川、黒田）を担当した。

情報科学研究科の専門科目では、「システムインタフェース設計論」（竹村、清川）、「情報技術と倫理」（清川）、「国際融合科学論 I」、「先端融合科学論」（以上 竹村）、「インタラクティブ創成工学演習」、「インタラクティブ創成工学基礎演習」（以上 竹村、清川）をそれぞれ担当した。

基礎工学研究科の専門科目では、「医用バーチャリアリティ論」（黒田）、「生物物理学 A」（黒田）を担当した。

神戸大学海事科学部の専門科目「情報ネットワーク論」の実施に協力した（渡場、石）。さらに、神戸大学大学院システム情報学研究科の専門科目「HPC ビジュアライゼーション」の実施に協力した（清川）。

2.2 研究の概要

本部門では、情報メディアのインタフェース技術、情報メディアの生体応用技術、情報メディアを取り扱うプラットフォーム技術に関して種々の研究を実施しており、情報メディアを用いた教育環境の高度化に資することを目指している。

インタフェース技術に関しては、1) 環境やユーザに固定されない「非拘束な触覚インタフェース」や「3 次元ユーザインタフェースおよび AR 技術」、および、2) 生体への情報メディア応用を目的とした「生体トラッキング技術」や「実時間三次元生体シミュレーション」に関して主に研究開発を実施している。プラットフォームに関しては、3) 可視化装置間での画面共有におけるスケーラビリティを向上させる「ネットワーク」技術に関して研究開発を行っている。

これらの研究要素を集大成することで、先端的な情報メディア教育環境の構築に資することができる。

3 教育・研究等に係る全学支援

3.1 情報処理教育環境の維持・管理

2014 年度は、情報教育システムの更新と初期調整に注力した。2014 年 9 月に更新した情報教育システムでは、VMWare 社の Virtual Desktop Infrastructure(VDI)を利用した情報教育用端末サービスを導入した。同時接続 600 ライセンスを有しており、教室内外から場所によらず手元のコンピュータでサイバー提供の端末サービスを利用できる。これにより、将来の学生のコンピュータ必携化を見据えて、端末イメージメンテナンスコストの削減、移動教室への対応などを実現した。e-Learning コンテンツについては、INFOSS 情報倫理 2014 年度版や情報倫理デジタルビデオ小品集 1～5 を全教職員・全学生から閲覧できる

よう整備するなど、引き続きサービスの拡充に務めた。また、FDの一環として、情報教育システム講習会、Mathematica 講習会、Maple 講習会を開催した。

広報・ガイダンス活動においては、情報教育システムニュースレターの発行などを行い、平成 26 年度版利用の手引を約 4000 部発行し無償で配布した。インターネット上で講義情報（シラバス、講義ノート等）を無償で公開する OCW（オープンコースウェア）についても引き続きサービスを継続した。

3.2 e-Learning の運用・利用者支援

2015 年度も引き続き授業支援システムとして Black Board Learn をサイバーメディアセンターがレンタルする計算機上で実行し、利用者数は増加傾向にある。例として、2015 年 1 月の利用（セッション）数は 7 万件を上回り、前年度比 47% の活動状況の増加が見られた。また、入門と応用の 2 本立ての講習会を定期的で開催し、教員に加えて TA も受講可能とすることで CLE 利用の促進を行った。また、新入生への ICT 教育システムのリテラシー向上を目的として、授業支援システム（CLE）の学生向けハンドブックを新規作成し、新入生全員に配布した。本ハンドブックは、表表紙から各タスク（資料閲覧、課題提出など）に直接辿りつき、見開き 1 ページで説明する、利便性と簡便性を備えたデザインとした（図 1）。



図 1 CLE（授業支援システム）ハンドブック

講義自動収録配信システムについて、収録装置が全学教育推進機構に新たに 5 教室が追加され、全 17 教室において収録・配信ができるようになった。また、収録装置の追加に伴って、サーバの強化を行い、収録データの受信専用サーバ、処理サーバの新設に加えて、既サーバのメインメモリ増設を行った。26 年度 1 学期から本格運用に入り、196 科目の収録が

行われた。本システムを学内に広報するために、TLSC と共同してシステムの紹介リーフレットを作成した（図 2）。また、教員自身の PC を用いて収録可能なパーソナルキャプチャに関する講習会等を実施した。



図 2 学内教員向けに作成した講義収録配信システム（Echo）の紹介リーフレット

3.3 クラウドメールサービスの開始

2014 年 3 月に開始した、マイクロソフトの Office 365 を用いた外部クラウドメールサービスの安定運用に務めた。Deepmail を用いた従来のソリューションに比べてライセンス費用の大幅削減と受信メール容量の増加やマイクロソフトオフィス・ウェブアプリの利用などのサービス向上を両立できている。サービスの対象者は全学生と、サイバーで実施する科目の授業担当教員である（それ以外の授業担当教員も要望があれば利用できる）。また、同サービスはメール機能に限定した上で卒業・修了後も引き続き利

用でき、2014年3月の卒業生・修了生から実際にサービスを提供している。現役生のメールのドメインはecs.osaka-u.ac.jpであり、卒業・修了後は自動的にalumni.osaka-u.ac.jpになる。Office 365のテナント機能によりメールスプールは引き継がれる。

3.4 大規模可視化システムの導入

2013年度に導入した大規模可視化システムおよびネットワークストレージの安定運用、利用促進に務めた。50インチフルHDプロジェクションモジュール24台からなる大型立体表示システム（横6.5m×縦2.4m、豊中キャンパス・豊中データステーションに設置）と、46インチHD液晶モニタ15台からなるシリンダリカル立体表示システム（横5.1m×縦1.7m、うめきた拠点に設置）の2式があり、それぞれ極めて高精細な立体映像を表示することができる。また、吹田キャンパス・サイバーメディアセンター本館に設置したネットワークストレージは約400TBの大容量を備えており、NEC社のExpEther技術を用いて56ノードからなるクラスタ計算機に柔軟に接続することができる。

今回導入したシステムは、「京」を中核として全国の主要なスーパーコンピュータを高速ネットワークでつないだ、革新的ハイパフォーマンズ・コンピューティング・インフラ（HPCI）の大規模な計算結果をできるだけ損なうことなく可視化し、その可視化結果を多人数で同時に共有することにより、研究結果への深い洞察を得るとともに、わかりやすい表示により、科学技術の市民理解、学術的利用に供することを目的としたものである。2014年6月2日に、これらの施設に関するプレスリリースを行い、日刊工業新聞など多数のメディアに掲載された。これらの施設は、サイバーメディアセンター主催の一般向け可視化イベント「Mitakaによる天文バーチャルツアーと可視化」（図3、グランフロント大阪にて開催）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」（図4）などに利用されている。なお、豊中に設置の大型立体表示システムは、サイバーメディアセンター本館改修に伴い2015年4月に同館内に移設し、今後さらに利用を促進してい

く予定である。



図3：一般向け可視化イベント「Mitakaによる天文バーチャルツアーと可視化」



図4：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」

4 2014年度研究業績

4.1 インタフェースに関する研究

情報メディアに対する触覚インタフェースを用いたインタラクション技術が盛んに研究されている。本部門では、主に非拘束な触覚インタフェースについて研究を実施している。また、実時間三次元コンピュータグラフィックスと三次元位置センサなどを組み合わせ、身体性・空間性を活用した三次元ユーザインタフェースについて、構成方法や利用者支援手法を研究している。以下の項目について研究を実施した。

- ・ 回転機構による道具媒介型の触覚インタフェース（図5）
- ・ 風向制御による力覚ナビゲーションシステム

- ・ 光学シースルーHMD のためのキャリブレーション手法 (図 6)
- ・ AR を用いた組立支援システム
- ・ HMD のための適応的注釈提示手法
- ・ 三次元物体操作手法

関連発表論文等

(3)-(12), (41), (55), (58)



図 5 回転メカニズムによる非拘束な
触覚インタフェース

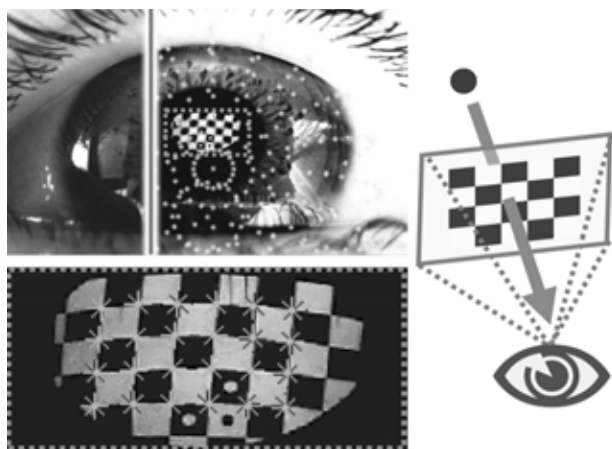


図 6 光学シースルーHMD のためのキャリブレーション手法

4.2 生体応用に関する研究

手術中の臓器に対する臓器内部構造モデルの重ね合わせによる手術支援など、生体を対象として情報メディア技術の応用が盛んに研究されている。一方、臓器のような非剛体物体の追跡では特徴点を密に取得する必要があり、また非線形性を考慮した変形シミュレーションを高速に行うことが求められる。

2014 年度は、主に、以下の項目について研究を実施

した。

- ・ 多波長計測による生体トラッキング手法 (図 7)
- ・ 超弾性の剛性マトリクス表現

関連発表論文等

(57), (59)

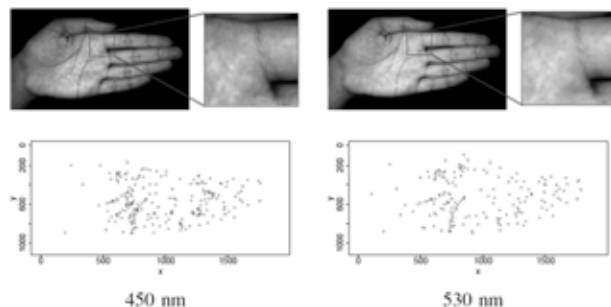


図 7 波長による特徴点分布の違い

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

特になし

5.1.2 研究部門公開

- ・ いちよう祭 研究部門一般公開 (2014 年 5 月)
- ・ 北摂三田高校 研究部門公開 (2014 年 8 月)
- ・ 智辯学園高校 施設見学 (2014 年 8 月)
- ・ 天王寺高校 施設見学 (2014 年 10 月)
- ・ 伊丹北高校 施設見学 (2014 年 10 月)
- ・ 高津高校 研究部門公開 (2014 年 11 月)

5.1.3 表彰

- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 論文賞 (黒田)

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 副会長
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究委員会 顧問
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 ICAT 運営委員
- ・ ヒューマンインタフェース学会 監事
- ・ ヒューマンインタフェース学会 バーチャルリアリティ・インタラクション専門研究委員会

委員長

- ・ 電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎研究会 専門委員
- ・ 情報処理学会 教育学習支援情報システム研究グループ 顧問
(以上 竹村)
- ・ 電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎研究会 専門委員
- ・ ヒューマンインタフェース学会 会誌編集委員
- ・ ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014 プログラム委員長
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 理事
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 企画委員長
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 VR 技術者認定制度委員長
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 ASIAGRAPH 運営委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 広報出版委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 用語委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 ICAT 運営委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 学会誌編集委員会 顧問
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究委員会 副委員長
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 3次元ユーザインタフェース研究委員会 幹事
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 ウェアラブルユビキタス VR 研究委員会 運営委員
(以上 清川)
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 論文誌委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 VR 技術者認定制度委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 力触覚の提示と計算研究委員会 副委員長
- ・ 日本生体医工学会 生体医用画像研究会 幹事
(以上 黒田)
- ・ ICAT-EGVE2015 実行委員
- ・ 情報処理学会 CVIM 研究会 運営委員
(以上 間下)

5.2.2 論文誌編集

- ・ IEEE Transaction on Visualization and Computer Graphics, Guest Editor (以上 清川)
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会論文誌 教育・訓練・支援特集号 ゲストエディタ (以上 黒田)

5.2.3 国際会議への参画

- ・ IEEE & ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Steering Committee (竹村)
- ・ IEEE & ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR) 2013, Program Co-Chair
- ・ IEEE Virtual Reality 2014, Program Co-Chair
- ・ International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT), Program Committee
- ・ ACM Symposium on Spatial User Interface (SUI) 2013, Program Committee
- ・ IEEE Symposium on 3D User Interface (3DUI) 2014, Program Committee (以上 清川)
- ・ IEEE World Haptics Conference 2015, Associate Editor (黒田)

5.2.4 学会における招待講演・パネル

- ・ Kiyoshi Kiyokawa, "Trends and Visions of Head Mounted Display Technologies," The Winter Augmented Reality Meeting (WARM) 2014, February, 27th, 2014. (2014 年 2 月 27 日)
- ・ Kiyoshi Kiyokawa, Invited Course on "Future Directions of Augmented Reality Display Technologies," Chemnitz University of Technology, Germany, Dec. 11, 2014.
- ・ Kiyoshi Kiyokawa, Invited Course on "Head Mounted Display Technologies for Augmented Reality," Chemnitz University of Technology, Germany, Dec. 11, 2014.
- ・ Kiyoshi Kiyokawa, "HMD Technologies for AR", International Display Workshop (IDW) 2014, Niigata, December 3-5, 2014.

- ・ 清川 清: "拡張現実感向け HMD の研究動向", IDW '14 チュートリアル, 朱鷺メッセ (2014年 12月2日)
- ・ 清川 清: "ISMAR2014 から見る HMD 研究の最新動向", ウェアラブルコンピュータ研究開発機構 HMD ミーティング (グランフロント大阪, 大阪, 2014年 11月5日)
- ・ Kiyoshi Kiyokawa, "Research Challenges in Head Mounted Displays - From Augmented Reality to Remapped Reality -", CDL Workshop on Tracking Technology for AR, "Taking AR to the Next Level", Graz, Austria, Sep. 17, 2014.
- ・ 清川 清: "バーチャルリアリティのこれまで・これから", バンタンゲームアカデミー (大阪, 2014年 8月24日)
- ・ 清川 清: "HMD を使ったバーチャルリアリティ技術", H26 年度フォトニクス技術フォーラム, 第1回光情報技術研究会 (大阪科学技術センター, 2014年 7月31日)
- ・ Kiyoshi Kiyokawa, "Trends and Visions of Head Mounted Display Technologies," Institute of Visual Computing, Hochschule Bonn-Rhein-Sieg, Germany, June 25th, 2014. (2014年 6月25日)
- ・ 清川 清: "HMD におけるユーザの注意・注目行動について", ウェアラブルコンピュータ研究開発機構 定例会 (グランフロント大阪, 大阪, 2014年 6月17日)
- ・ 清川 清: "バーチャルリアリティのこれまで・これから", バンタンゲームアカデミー (大阪, 2014年 6月15日)
- ・ 清川 清: "AR 向け HMD の動向 - 広視野 HMD は必要か?", ウェアラブルコンピュータ研究開発機構 HMD ミーティング (グランフロント大阪, 大阪, 2014年 4月22日)

5.2.5 招待論文

なし

5.2.6 学会表彰

- ・ EC2014 デモ発表賞 (清川)

5.2.7 産学連携

放射線治療計画ビューワソフトウェア iVas™ の開発指導を行った (黒田)

5.2.8 企業との共同研究

- ・ オリンパス (間下)
- ・ アイテム (黒田)

5.2.9 学外での講演

なし

5.2.10 特許

電極付きゴム手袋とその製造方法, 及び手型, 吉元俊輔, 黒田嘉宏, 大城 理, 丸山輝純, 楠田泰文, 特願 2014 - 201283 (2014 / 09 / 30).

5.3 プロジェクト活動

- ・ 独立行政法人 NICT 委託付共同研究「大規模分散コンピューティングのための高機能ネットワークプラットフォーム技術の研究開発」(渡場, 石) 平成 23 年度～26 年度
- ・ 科学研究費補助金 基盤(B) 課題番号 24300200「携帯端末を用いた In-situ AR 環境構築に関する研究」(代表 竹村) 平成 24 年度～26 年度
- ・ 科学研究費補助金 基盤(B) 課題番号 26282147「多層計測と非線形柔軟物モデルの協調による実時間臓器追跡に関する研究」(代表 黒田) 平成 26 年度～28 年度

5.4 その他の活動

なし

著書

なし

学術論文誌

(1) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, and Haruo Takemura, "Efficacy Analysis of a SDN-enhanced Resource Management System through NAS Parallel Benchmarks", The Review of Socionetwork Strategies, vol. 8, no. 2, pp. 69-84, Dec. 2014.

- (2) 渡場康弘, 木戸善之, 伊達進, 阿部洋丈, 市川昊平, 山中広明, 河合栄治, 竹村治雄, "計算資源とネットワーク資源を考慮した割当ポリシーを配備可能とするジョブ管理フレームワーク", 電子情報通信学会論文誌, vol. J97-D, No. 6, Jun. 2014
- (3) 間下 以大, 安原 広幸, プロブスキ アレクサンダー, 清川 清, 竹村, 治雄, "インバースレンダリングに基づく拡張現実感のための光源環境と反射特性のオンライン推定" 電気学会論文誌 C, Vol. 134, No. 10, 2014.
- (4) 森 弘樹, 間下 以大, 清川 清, 竹村 治雄, "広視野アイカメラのための K 近傍法による視線推定手法", 電気学会論文誌 C, Vol. 134, No. 10, 2014.
- (5) Jason Orlosky, Kiyoshi Kiyokawa and Haruo Takemura: "Managing Mobile Text in Head Mounted Displays: Studies on Visual Preference and Text Placement," Mobile Computing and Communications Review, Vol. 18, No. 2, pp. 20-31, 2014.
- (6) Minh-Khuong Bui, Kiyoshi Kiyokawa, Andrew Miller, Joseph J. LaViola Jr, Tomohiro Mashita and Haruo Takemura: "Context-related Visualization Modes of an AR-based Context-Aware Assembly Support System in Object Assembly," 日本バーチャルリアリティ学会 論文誌, Vol.19, No.2, pp.195-205, 2014.
- (7) グェンヴァンドウック, 清川清, 間下以大, 竹村治雄: "再帰性半透過スクリーンを用いた広視野頭部搭載プロジェクトの実装と評価", 日本バーチャルリアリティ学会 論文誌, Vol.19, No.2, pp.163-172, 2014.
- (8) 森島 茂貴, 清川 清, 間下 以大, 竹村 治雄: "プロジェクション型 AR による遠隔協調作業支援システムのためのベルト装着型 ProCam システム", 日本バーチャルリアリティ学会 論文誌, Vol.19, No.2, pp.153-162, 2014.
- (9) Atsushi Umakatsu, Kiyoshi Kiyokawa, Tomohiro Mashita and Haruo Takemura: "Implementation and Evaluation of Pinch-n-Paste: Direct Texture Transfer Interaction in Augmented Reality," 日本バーチャルリアリティ学会 論文誌, Vol.19, No.2, pp.141-151, 2014.
- (10) 岸下 直弘, オーロスキ ジェーソン, 清川 清,

間下 以大, 竹村 治雄: "広視野シースルーHMD を用いた情報提示における周辺視野の影響の調査", 日本バーチャルリアリティ学会 論文誌, Vol.19, No.2, pp.121-130, 2014.

(11) オーロスキ・ジェーソン, 重野孝明, 清川清, 竹村治雄: "身体装着型 QWERTY キーボードのモバイル環境における入力速度評価", 日本バーチャルリアリティ学会 論文誌, Vol.19, No.2, pp.117-120, 2014.

(12) Andrei Sherstyuk and Kiyoshi Kiyokawa: "Collision-Free Navigation with Extended Terrain Maps," Transaction on Computational Science, Vol. 23, No. 2, pp. 20-31, Cyberworlds 2013 Special Issue, Springer, 2014.

(13) 宇佐見 潤, 繁田 浩功, 間下 以大, 黒田 嘉宏, 菊田 順一, 瀬尾 茂人, 石井 優, 松田 秀雄, 竹村治雄: グラフカットを用いた骨髄腔画像の領域分割, 情報処理学会論文誌, Vol.8, No.1, pp. 18-27, 2015.

(14) 井村誠孝, 豆野裕信, 浦西友樹, 黒田嘉宏, 大城理; 食道の蠕動輸送による食塊の輸送シミュレーション: VR 医学, Vol.12, No.1, pp.9 - 14 (2014)

国際会議会議録

(15) Nicholas Katzakis, Robert Tether, Kiyoshi Kiyokawa and Haruo Takemura, "INSPECT - Extending Plane-Casting for 6-DOF Control", Proc. of the IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI) 2015, Mar. 2015.

(16) Yuki Yano, Kiyoshi Kiyokawa, Andrei Sherstyuk, Tomohiro Mashita, and Haruo Takemura, "Investigation of Dynamic View Expansion for Head-Mounted Displays with Head Tracking in Virtual Environments," Proc. of the 24th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT 2014), Dec. 2014.

(17) Jason Orlosky, Qifan Wu, Kiyoshi Kiyokawa, Christian Nitschke, and Haruo Takemura, "Fisheye Vision: Peripheral Spatial Compression for Improved Field of View in Head Mounted Displays," Proc. of the 2nd ACM Symposium on Spatial User Interaction (SUI) 2014, Oct., 2014.

- (18) Naohiro Kishishita, Kiyoshi Kiyokawa, Ernst Kruijff, Jason Orlosky, Tomohiro Mashita and Haruo Takemura, "Analysing the Effects of a Wide Field of View Augmented Reality Display on Search Performance in Divided Attention Tasks," Proc. of the International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR) 2014, Sep., 2014.
- (19) Jason Orlosky, Takumi Toyama, Daniel Sonntag, and Kiyoshi Kiyokawa, "Using Eye-Gaze and Visualization to Augment Memory - A Framework for Improving Context Recognition and Recall," Proc. of HCI International, Vol. 21, pp. 282-291, Jun. 2014.
- (20) Takumi Toyama, Jason Orlosky, Daniel Sonntag and Kiyoshi Kiyokawa, "A natural interface for multi-focal plane head mounted displays using 3D gaze," Proc. of the 12th International Conference on Advanced Visual Interfaces (AVI) 2014, pp. 25-32, May, 2014.
- (21) Yoshihiro Kuroda, Haruo Takemura, SRU: Stepwise Rotation Update of Finite Element Model for Large Deformation, Asia Haptics 2014, B1 : 1 - 2, (2014/11/19), Tsukuba, 2014.
- (22) Shunsuke Yoshimoto, Yoshihiro Kuroda, Masataka Imura, Osamu Oshiro, Texture Modulation of 3D Fabricated Object via Electrotactile Augmentation, Asia Haptics 2014, A10 : 1 - 5, (2014/11/19), Tsukuba, 2014.
- (23) Tomohiro Mashita, Jun Usami, Hironori Shigeta, Yoshihiro Kuroda, Junichi Kikuta, Shigeto Senoo, Masaru Ishii, Hideo Matsuda and Haruo Takemura: A Segmentation Method for Bone Marrow Cavity Image Using Graph-Cuts, 1st Workshop on Pattern Recognition Techniques for Indirect Immunofluorescence Images(I3A), pp. 20-23, (2014/08/24) Stockholm, 2014.
- (24) Hironori Shigeta, Tomohiro Mashita, Takeshi Kaneko, Junichi Kikuta, Shigeto Senoo, Haruo Takemura, Hideo Matsuda and Masaru Ishii, "A Graph Cuts Image Segmentation Method for Quantifying Barrier Permeation in Bone Tissue," 1st workshop on Pattern Recognition Techniques for Indirect Immunofluorescence Images, pp. 16-19, Aug 2014.
- (25) Ryosuke Yokohata, Masataka Imura, Yuki Uranishi, Shunsuke Yoshimoto, Yoshihiro Kuroda, Osamu Oshiro: Pitching Simulation with Musculoskeletal Model of Hand. Proceedings of Digital Human Modeling Symposium, p.13 (2014/05/21) Tokyo, Japan.
- (26) Shunsuke Yoshimoto, Yoshihiro Kuroda, Yuki Uranishi, Masataka Imura, Osamu Oshiro: Roughness Modulation of Real Materials using Electrotactile Augmentation. Proceedings of Eurohaptics, p.15 (2014/06/24) Paris/France.
- (27) Shunsuke Yoshimoto, Yoshihiro Kuroda, Yuki Uranishi, Masataka Imura, Osamu Oshiro: Tactile Modulator: Roughness Modulation using Electrotactile Augmentation. Proceedings of Eurohaptics, d5 (2014/06/24) Paris/France.
- (28) Y. Kuroda, Y. Uranishi, M. Imura, O. Oshiro, H. Takemura; Large Deformation with Haptic Interaction by Stepwise Rotation Update of Finite Element Model: Proceedings of International Congress and Exhibition Computer Assisted Radiology and Surgery, vol.9, suppl.1, S127-128, June 26, Fukuoka/JAPAN, 2014.
- (29) Alexander Plopski, Tomohiro Mashita, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura, "Reflectance and Lightsource Estimation for Indoor AR Applications," Proc. 7th Korea Japan Workshop on Mixed Reality (KJMR), Apr. 2014.
- (30) Mami Mori, Tomohiro Mashita, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura, "Pinch-n-Paste: Texture Transfer Gesture Interaction System with a see-through HMD," Proc. 7th Korea Japan Workshop on Mixed Reality (KJMR), Apr. 2014.
- (31) Fredrik Nordlund, Manabu Higashida, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, Masanori Yokoyama and Michio Shimomura, "Designing of a Network-Aware Cloud Robotic Sensor Observation Framework", in Proceedings of IEEE BIOT2014 (Big Data Management for the Internet of Things), pp.288-294, July 2014.
- (32) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, and Haruo Takemura, "Performance Characteristics of an SDN-enhanced Job

Management System for Cluster Systems with Fat-tree Interconnect", Emerging Issues in Cloud (EIC) Workshop, The 6th IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom 2014), pp. 781-786, Dec. 2014.

(33) Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Yasuhiro Watashiba, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Haruo Takemura, Shinji Shimojo, "SAGE-based Tiled Display Wall Enhanced with Dynamic Routing Functionality Triggered by User Interaction", SC14 Workshop Papers Track: Innovating the Network for Data-Intensive Science (INDIS2014), Nov. 2014.

(34) Keichi Takahashi, Dashdavaa Khureltulga and Yasuhiro Watashiba, "Toward A New MPI Library Leveraging Software-Defined Networking", The Asian Technology Information Program (ATIP) Workshop at SC14, Nov. 2014.

(35) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai and Haruo Takemura, "An Architecture of SDN-enhanced Job Management System Capable of Managing Virtual Computational Resources and QoS Control", PRAGMA 27 Workshop, Oct. 2014.

(36) Keichi Takahashi, Dashdavaa Khureltulga, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, "Performance Evaluation of SDN-enhanced MPI_Allreduce on a Cluster System with Fat-tree Interconnect", The International Conference on High Performance Computing and Simulations (HPCS2014), pp. 784-792, Jul. 2014.

(37) Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Hirotake Abe, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, and Haruo Takemura, "Development of QoS Control Framework on the SDN-based Job Management System", PRAGMA 26 Workshop, Apr. 2014.

(38) Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "OpenFlow Network Viewer on the Web", PRAGMA 26 Workshop, Apr. 2014.

口頭発表 (国内研究会など)

(39) 工藤 彰, Alexander Plopski, Tobias Höllerer, 間下 以大, 清川 清, 竹村 治雄, "異なる光源環境における画像特徴の頑健性の調査", 情処報 CVIM, Vol. 2015-CVIM-195, No. 65, 奈良, Jan 2015.

(40) 重野 孝明, 間下 以大, 清川清, 竹村治雄, "広視野アイマークレコーダにおける顕著性マップを用いた視線推定結果の補正手法", 情処報 CVIM, Vol. 2015-CVIM-195, No. 58, 奈良, Jan 2015.

(41) 関 一輝, 黒田 嘉宏, 清川 清, 竹村 治雄, "風向制御による非接地型力覚提示デバイスの試作", 電子情報通信学会 MVE 研究会, Jan 2015.

(42) 矢野 裕季, 鈴木 拓馬, Hagad Juan Lorenzo, Mollica Nicholas, Katzakis Nicholas, 安藤 英由樹, 清川 清, "HMD および身体補助メカニズムを用いた VR 環境における浮遊感体験装置の提案", Entertainment Computing 2014, 2014.

(43) 間下 以大, 新谷 晃一, 清川 清, 竹村 治雄, "ジェスチャインタフェースのための指差し動作における身体の左右差に関する調査" 第 19 回 バーチャルリアリティ学会大会, 13C-4, 名古屋, Sep 2014.

(44) 望月 祐希, Nicholas Katzakis, 清川 清, 間下 以大, 竹村 治雄, "アニメーションの効果と移動経路を一筆書きで指定可能なアニメーション作成手法" ヒューマンインタフェースシンポジウム 2014, 京都, Sep 2014

(45) 森 磨美, 間下 以大, 清川 清, 竹村 治雄, "Pinch-n-Paste: AR 環境におけるテクスチャ転写用ジェスチャインタラクションシステム", 情処報 CVIM, Vol. 2014-CVIM-192, No. 18, 大阪, May 2014.

(46) 尾上慶次, 鍵山善之, 伊藤安海, 黒田嘉宏, 吉元俊輔, 井村誠孝, 大城理; ハプティックデバイスを用いた人工股関節ステム三次元術前計画システムの開発 ~ システムの皮質骨への食み出し量に基づく力覚誘導支援 ~: 信学技報, MI2014-56, pp. 17-22, 石垣(2015/03/02)

(47) 黒田嘉宏, 大城 理, 竹村治雄; 大変形有限要素シミュレーションにおける柔軟物の操作速度と変形誤差: 生体医工学シンポジウム講演予稿集, p.49,

小金井(2014 / 09 / 26).

(48) 吉元俊輔, 黒田嘉宏, 井村誠孝, 大城 理, 野崎一徳, 多賀義晃, 町 博之, 玉川裕夫; 電気触覚重畳による歯型彫刻技能教育システムの開発: 生体医工学シンポジウム講演予稿集, p.150, 小金井(2014 / 09 / 27).

(49) 和田章宏, 井村誠孝, 浦西友樹, 吉元俊輔, 黒田嘉宏, 大城 理; 呼吸時の肺変形に起因する気道内空気流のシミュレーション: 日本生体医工学会誌, 52 (Supplement), pp. O-436 - O-437, 仙台(2014 / 06 / 26).

(50) 井村誠孝, 横畑亮輔, 浦西友樹, 吉元俊輔, 黒田嘉宏, 大城 理; 投球シミュレーションのための野球ボールのリリースモデル: システム制御情報学会研究発表講演会論文集, pp.132 - 7, 京都(2014 / 05 / 21).

(51) 黒田嘉宏, 竹村治雄; 大変形可能な有限要素法シミュレーション手法: 第 14 回日本 VR 医学会学術大会, pp. 15 (2014).

解説・その他

なし

展示会でのデモ、ポスター展示等

なし

2014 年度特別研究報告・修士論文・博士論文

博士論文

(52) 渡場 康弘, “ネットワーク資源を動的割当可能なジョブ管理システムに関する研究”, 大阪大学情報科学研究科 博士学位論文, Jan. 2014.

修士論文

(53) WU QIFAN, “実環境とのマルチモーダルインタラクションが可能な AR バーチャルペット”, 大阪大学 大学院情報科学研究科 修士学位論文, Feb. 2015.

(54) 重野 孝明, “広視野アイカメラにおける視線推定結果の補正手法”, 大阪大学 大学院情報科学研究科 修士学位論文, Feb. 2015.

(55) 関 一輝, “風向制御による非接地型力覚提示

デバイス”, 大阪大学 大学院情報科学研究科 修士学位論文, Feb. 2015.

特別研究報告

(56) 遠藤 新, “可視化装置間での画面共有におけるスケーラビリティの向上に関する研究”, 大阪大学 基礎工学部 特別研究報告, Feb, 2015.

(57) 西山 周平, “超弾性の剛性マトリクス表現”, 大阪大学 基礎工学部 特別研究報告, Feb, 2015.

(58) 加藤 銀河, “HapSticks : 非接地かつ非装着な回転機構による道具媒介型の垂直力提示法の開発”, 大阪大学 基礎工学部 特別研究報告, Feb, 2015.

(59) 田村 祐樹, “多波長計測による生体トラッキング手法”, 大阪大学 基礎工学部 特別研究報告, Feb, 2015.

マルチメディア言語教育研究部門

Multimedia Language Education Research Division

1 部門スタッフ

教授 細谷 行輝

略歴：1977 年 3 月 東京都立大学大学院人文科学研究科独文学専攻修士課程修了。同年 4 月 大阪大学助手。1980 年 4 月 大阪大学講師。1987 年 4 月 大阪大学助教授。1999 年 4 月 大阪大学教授。2000 年 4 月より、大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門教授。日本独文学会、日本ドイツ語情報処理学会(会長)、冠詞研究会(代表)、e-Learning 教育学会(会長)。

准教授 竹蓋 順子

略歴：2000 年 3 月 千葉大学大学院自然科学研究科博士後期課程修了。2005 年 4 月より、大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門准教授。大学英語教育学会、外国語教育メディア学会、全国英語教育学会、日本教育工学会、関東甲信越英語教育学会、e-Learning 教育学会、各会員。

助教 森 真幸

略歴：2008 年 3 月 近畿大学大学院生物理工学研究科電子システム情報工学専攻博士後期課程修了。2008 年 4 月より、大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門助教。情報処理学会、教育システム情報学会、外国語教育メディア学会、e-Learning 教育学会、日本図学会、各会員。

特任研究員 大前 智美

略歴：2007 年 3 月言語文化学博士号取得(大阪大学大学院言語文化研究科)。2013 年 5 月より大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門特任研究員。日本独文学会ドイツ語教育部会、日本ドイツ語情報処理学会、e-Learning 教育学会、外国語教育メディア学会、各会員。

特任研究員 簡 珮鈴

略歴：2013 年 7 月 大阪大学大学院言語文化研究科

言語文化専攻博士後期課程修了。2013 年 5 月より、大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門特任研究員。e-Learning 教育学会会員。

2 教育・研究概要

当部門では、外国語学習の効果を高めるため、Web 対応授業支援システム（Learning Management System）や英語、ドイツ語を始め、フランス語や留学生を対象とした日本語の語学教材の開発研究を行っている。

2.1 Web 対応授業支援システムの開発研究

平成 11 年度に立ち上げられた外国語サイバーユニバーシティ・プロジェクトの一環として、ユーザーフレンドリーなラーニング・マネジメント・システムを目指し、当部門の細谷行輝教授を中心に、「WebOCMnext (ウェブ・オーシーエム・ネクスト、<http://www.mle.cmc.osaka-u.ac.jp/webOCMnext/>)」が開発されている。WebOCMnext では、教師の負担を極限にまで減らしながら、学習者個々人の学習状況、学習成果等が自動でリアルタイムに確認できる「ダイナミック教材」が作成できる。その他の主な機能として、コミュニケーションツールの電子掲示板(新世界)、マルチメディア辞書、テスト、出席管理、成績管理、ファイル管理がある。

WebOCMnext は、従来のオンライン講座と異なり、成果を大いに期待されている「JMOOC」等が現在抱える種々の問題を克服できる可能性を持ったシステムであり、教育機関の壁、国の壁等を容易に超え、インターネットが利用できれば誰もが各自の自由な時間帯を使って学習できる次世代型の学習環境である。教育基本法には「教育の機会均等」が高らかに謳われながら、現実には経済的問題、仕事の制約、地理的制約等々、様々な要因のため、学習したくて

もできない実態がある。また、優れたホームページ教材が圧倒的に不足している現状、教材作成・準備等における教師の負担も軽視できない。21 世紀は、こうした弊害を取り除き、「ユネスコ学習権宣言」にもあるように、万人が本当の意味で平等に教育が受けられる時代となるべく、各種教育機関も大いに努力を重ねる必要があると考える。

WebOCMnext は大阪大学で活用されるに留まらず、国内では、北海道大学、東北大学、東北福祉大学、九州大学、埼玉医科大学、関西大学、近畿大学、大阪工業大学、山口県立大学、山口大学国際センター、山口キャリアデザイン専門学校、神戸大学、追手門学院大学、京都橘大学、静岡大学、名古屋外国語大学、名古屋大学、兵庫県立大学、倉吉市立灘手小学校、奈良教育大学、山口大学、朝日塾高等学校、沖縄大学で、そして海外では、米国ケニオン大学、中国東北師範大学、中国華南師範大学、台湾国立高雄第一科技大学、台湾私立東海大学で使用された実績がある。

2.2 Web 対応マルチメディア辞書の開発

WebOCMnext の持つ特徴の 1 つとしてマルチメディア辞書システムが挙げられる。外国語を学習する際に辞書は不可欠である。辞書の形態には、従来の紙媒体のものに加え、電子辞書、インターネット上の辞書等があり、学習者の目的や使用場所によって使い分けることができる。当部門の細谷行輝教授が中心となって開発している本システムでは、単語や熟語の語義調べに時間を取られることなく、文章の速読に主眼を置いた学習活動を行う際に役立つような辞書の開発を進めている。具体的には、任意の Web サイトの単語をダブルクリックするだけで、WebOCMnext のメニューにその語義や品詞、例文等が表示される。これまで、英和、独和、仏和、韓日、中日という 5 言語に対応したマルチメディア辞書（テキスト、音声、静止画、動画のデータがある辞書）が開発、拡張されている。

この辞書システムは、学習者個人が単語を登録できたり、閲覧した単語のリストが自動的に作成、蓄積される仕組みを持っているため、学習者個人やク

ラス構成員全体の語彙力を判断するデータとして使用することも可能である。

2.3 外国語コーパスを利用したデータベース開発研究

本研究は、WebOCMnext のマルチメディア辞書機能とコーパスを連携させた語彙学習システムを開発し、学習者が覚えるべき語彙を自ら割り出し、学習者の興味やニーズ、習熟度にあわせた表現をコーパスから引き出し実用表現と共に学習し習得させることを目的としている。つまり、学習者が受け身的になりがちな e-Learning において、学習者が自分の弱点を自ら克服できるようなシステムを開発することで学習者をアクティブにさせ、効果的な語彙学習を実践させることを目的として研究を行っている。

2.4 英語リスニング力養成のための教材開発研究

当部門の竹蓋は、三ラウンド・システムの指導理論 (<http://www5e.biglobe.ne.jp/~takefuta/>) に基づいた英語リスニング教材 (Listen to Me! シリーズ等) の開発に携わっている。指導の対象者を明らかにした上で、学習者のニーズ、関心、熟達度レベルに合致した教材の開発を心がけている。学習媒体としては、パソコンに加え、音声および印刷テキストのみで学習可能な携帯用教材も制作している。

今年度は、千葉大学の高橋秀夫教授を中心とするコースウェア制作スタッフの一員として、Listen to Me! シリーズ芸術系 ESP CALL 教材 英語上級「Art & Design in Britain」(5 ユニットで構成) を完成させた。さらに、本学言語文化研究科の講義「英語科教授法」の受講生に三ラウンド・システムに基づいたコースウェア作成について教授しながら、大学生英語初中級レベルを対象とした計 4 チャプターから成るリスニング教材を共同制作した。

3 教育・研究等に係る全学支援

2000 年 4 月より稼働している CALL (Computer Assisted Language Learning) 教室の維持管理運営、教育用ソフトウェア、コンテンツの開発、整備、および各種講習会を通じた教育支援を実施している。

3.1 CALL 教室の管理運営

Windows 7 クライアントを利用したマルチメディア授業環境を提供するための CALL システムの維持管理を行っている。豊中キャンパスの豊中教育研究棟にある CALL 教室には 255 台の端末が設置されているが、2012 年 10 月より、コンピュータの本体を地下にあるサーバ室に集約し、教室にはモニタ・マウス・キーボードなどの周辺機器を繋げた小型省電力のクライアントのみを置く構成としている。これにより、教室内に置かれたコンピュータ本体から発せられる熱量や騒音が減少し、教室環境が快適になった。

全学教育管理・講義 A 棟にある 2 つの CALL 教室（計 105 台）のうちの 1 教室（55 台）を 2014 年 3 月にシンクライアント端末に更新し、端末イメージの一元管理を可能にした。これらに、箕面キャンパス研究・講義棟にある CALL 第 7 教室（40 台）の端末を加えると合計 400 台のコンピュータを CALL 端末として管理していることになる。

CALL 教室を使用した授業は 2014 年度は計 168 コマであった。CALL 第 1～4 教室は、授業のない時間帯は自習利用者のために 8 時 50 分から 17 時まで開放し、そのうち第 4 教室のみ 21 時 30 分まで開放して自習利用者の便に供している。

3.2 CALL 教室使用のための講習会の開催

CALL 教室を授業で使用する教員及びティーチング・アシスタント（TA）に対する講習会を、前期と後期の授業開始前に数回ずつ実施し、教室設備の利用方法や規則について伝えると共に、実際の授業を想定した実習を行っている。また、海外からの留学生を対象とした CALL 教室の利用に関する講習会を年に数回実施している。

授業で CALL 教室を利用すると、通常の授業に比べ教師の負担が増える傾向にあるため、授業ごとに 2 名の TA を採用することを推奨している。そのうちの一名は、機器操作の補助、もう一名は授業内容をサポートする者とするにより、CALL 教室で授業を行う教員及び受講生へのきめ細やかなサポー

トを目指している。

3.3 語学教材等の全学向けサービスの実施

アルク教育社の語学オンライン教材 NetAcademy2 を導入し、全学の学生及び教職員に向けてサービスを行っている。教材にはスーパースタANDARDコース、スタンダードコース、技術英語基礎コース、メディカル英語コース、ライティング基礎コース、日本語コース（留学生向け）を用意しており、学生及び教職員が学内外のインターネットの整備された環境から学習できるようにしている。

3.4 工学研究科の英語授業の支援

本学工学研究科に所属する大学院生を対象として行われている授業、「工学英語 I」ではアルク教育社の NetAcademy2 を教材として取り入れ、毎年前期に約 600 名の受講生を対象とした e-Learning を実施している。当部門では、この授業の学習者登録や課題提出システム、WebWRS (Web Writing Review System) の維持管理等の面で授業支援を行うとともに、全学 IT 認証基盤システムとの連携によるシングルサインオンを実現することによって利便性を高めている。

3.5 CALL 第 6 教室の端末更新

全学教育推進機構管理・講義 A 棟 3 階にある CALL 第 6 教室では、端末の老朽化による故障やフリーズ、端末毎に異なったシステム上のトラブルが発生し、授業に支障をきたすことが増えてきていた。これらの問題を解決、緩和するため、端末（教師用端末 1 台、学生用端末 50 台）を新規に導入し、CALL 第 6 教室における CALL システム全体の安定した動作を確保した。また、今回新たにブートサーバを導入し、他の CALL 教室と同様に、端末イメージの配信と更新、電源制御、スケジュール運転、ステータスの確認を可能にした。

さらに、平成 27 年度から CALL 第 5 および第 6 教室にて TOEFL-iBT の公式テストが実施できるように環境を構築した。以下に主な更新内容を記す。

- ・ CALL 端末（NEC Mate J MJ33M/L-K）51 台

CPU : Intel Core i5-4590

メモリ： 4GB

HDD： 500GB

モニタ： 19 型 SXGA 液晶

ソフトウェア：

Microsoft Windows 7 Enterprise 64bit

Microsoft Office Professional Plus 2013 64bit

SKY SKYMENU Pro (教室管理用)

Chieru CaLabo EX (映像配信システム)

・ブートサーバおよび UPS 1 台

NEC Express5800/R120e-1E

CPU： Intel Xeon E5-2403

メモリ： 8GB

HDD： 300GB

UPS： NEC N8142-33

ソフトウェア：

Microsoft Windows Server 2012 R2 Standard

NEC DynamicBoot DLD-04

4 2014 年度研究業績

4.1 学術論文、報告

竹蓋順子 (2014)「英語リスニング教材選定システムの開発とその効果の検証—3R 教材の効果の最大化を目指して—」, 言語文化共同研究プロジェクト 2013『英語教育の今日的課題』, 大阪大学大学院言語文化研究科, pp. 11-20.

竹蓋順子 (2014), 第 13 章英語教育における ICT の活用 3,「実践 (指導, テスト, 評価)」執筆担当,『全国英語教育学会 40 周年記念特別誌 英語教育学の今—理論と実践の統合—』全国英語教育学会全国英語教育学会 40 周年記念特別誌編集委員会 (編), pp. 343-346.

4.2 学会発表

Masayuki MORI, Hiroki TOMINAGA, Naoki IIDA and Kenichi HIROSE, "Image Processing Education in The Department of Information Engineering, College of Industrial Technology - Utilization of Spreadsheet Software and Web System", The 16th International Conference on Geometry and Graphics (Innsbruck, Austria), 2014/8/5

森真幸, 富永哲貴, 廣瀬 健一,「授業における補足情報を提示するための検索支援ツールの開発」, 第 39 回教育システム情報学会全国大会 (和歌山大学), 2014/9/11

洪心怡, 簡珮鈴,「e-Learning を活用した日本語教育—協働学習の観点を含めて—」, ポスター発表による日本語教育実践交流会「テーマ: 協働, つながり, 実践」(財団法人交流協会台北事務所), 2014/11/9.

森 真幸, 富永 哲貴, 廣瀬 健一,「ビジュアル情報処理教育における学習支援用語検索システムの一考察」, 2014 年度教育システム情報学会第 6 回研究会 (香川大学), 2015/3/21

4.3 英語教材の制作

竹蓋順子 (コースウェア制作),「Warm up Track」,『1000 時間ヒアリングマラソン』アルク, 東京 (毎月連載中).

竹蓋順子 (2015)『ラーニング・ポートフォリオ Listen to Me! シリーズ Introduction to College Life 用』, 学術研究出版.

竹蓋順子 (コースウェア制作, 監修) (2015)「大学生英語初中級レベル対象の英語リスニング教材 (4 チャプター)」, Web 教材『Step-Up e-Listening』.

高橋秀夫, 土肥充, 竹蓋順子, 与那覇信恵他 (コースウェア制作) (2015) Listen to Me! シリーズ ESP CALL 教材 英語上級「Art & Design in Britain」.

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

当部門を中心に開発が進められている Web 対応授業支援システム WebOCM は学内で活用されるに留まらず、2.1 項に挙げた教育機関で導入された実績がある。これらの教育機関への導入、運用のサポートを行うとともに、サーバの導入、管理が困難な教育機関へのホスティングサービスも実施している。

5.1.2 研究部門公開

5月2日に開催された大阪大学いちょう祭において豊中キャンパス CALL 第2教室を開放し、言語文化研究科と共催で「WebOCM (Learning Management System) とマルチメディア教材の体験」というテーマで部門を公開した。参加者には、効果的なe-Learningを実現するための授業支援システムであるWebOCMや英語教材をはじめ、ドイツ語やフランス語を始め、外国語学部が中心となって開発した「高度外国語教育独習コンテンツ」（大阪大学「高度外国語教育全国配信システムプロジェクト」のために、世界言語研究センター（現在の言語文化研究科言語社会専攻）がサイバーメディアセンターの協力のもとに作成した20以上の言語の外国語教育の独習用教材）などを体験してもらった。

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

日本ドイツ語情報処理学会会長、e-Learning 教育学会会長、冠詞研究会代表（細谷）。e-Learning 教育学会の理事、事務局（細谷、竹蓋、森、大前）。e-Learning 教育学会学会誌編集委員（細谷、竹蓋、大前）。大学英語教育学会関西支部研究企画委員（竹蓋）。外国語教育メディア学会関西支部コアメンバー（竹蓋）。

5.2.2 論文誌編集

e-Learning 教育学会の学会誌である『e-Learning 教育研究』（第9巻）の編集を学会誌編集委員として行った。

5.3 招待講演

細谷行輝、「e-Learningにおける言語教育の現状と展望—日本語教育で活用できるダイナミック教材作成システム『IPEditor』」, 国立台中科技大学応用日本語学科2014年国際学術シンポジウム「アジアにおける日本—人文・社会・貿易の観点から—」（台湾国立台中科技大学）, 2014/11/21

5.4 「大阪大学の次世代型市民講座 ～インターネット

ットによる外国語学習へのお誘い」の開催

2014年11月1日から15日の2週間にわたり、サイバーメディアセンター主催で、「大阪大学の次世代型市民講座 ～インターネットによる外国語学習へのお誘い」を開催した。これは、サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門の細谷行輝教授が中心となり、北海道大学、東北大学、九州大学等との関連委員会の支援を受けつつ、長年開発を進めてきた次世代型のネットタイプ学習環境、WebOCMnext（ウェブ・オーシーエム・ネクスト）を池田市、豊中市、箕面市の市民に公開し、外国語学習（英語、ドイツ語、日本語）を楽しみながら効果的に学んでいただく初めての試みであった。

WebOCMnextでは、教師の負担を極限にまで減らしながら、学習者個々人の学習状況、学習成果等が自動でリアルタイムに確認できる「ダイナミック教材」（コンピュータに不慣れな教師でも短期間の訓練で誰もが作成可能）が作成できる。このダイナミック教材作成機能を用いて、英語、ドイツ語、日本語（外国人対象）の教材を制作し、本講座で公開した。講座名および担当者を以下に示す。なお、教材作成及びシステムの運用にあたっては、当部門の森真幸助教及び技術補佐員の首藤美也子氏の支援があったことを付け加えておく。

講座名	担当者
ドイツ語にチャレンジ	細谷行輝（サイバーメディアセンター）、津田保夫（言語文化研究科）、大前智美（サイバーメディアセンター）
英語リーディング	竹蓋順子（サイバーメディアセンター）、村上スミス・アンドリュー（言語文化研究科）
英語基礎	幸田美沙（大阪城南女子短期大学）、仙葉豊（関東学院大学）
実践日本語	簡珮鈴（サイバーメディアセンター）

当部門で開催した市民講座は今回初めての試みながら、受講生は合計107名で、講座修了率は89.2%

と、非常に高い結果となった。また、11月15日に受講者を対象として実施したアンケート調査の結果（回答率61%）、次回以降の市民講座について、「ぜひまた受講したい（85%）」と「受講したい（15%）」と回答者全員が肯定的な反応を示した。

なお、本市民講座は、言語文化研究科の教員（有志）による協力を得て行われたものである。サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門では、今後も地域の方々との交流を通して、様々な情報の共有をはかりつつ、地域のさらなる発展、活性化に貢献したいと考えている。



市民講座の修了式の様子（2014.11.15）

以下に、本市民講座用に WebOCMnext のダイナミック教材作成システムで制作された教材の画面例を示す。

- (1) 細谷行輝, 大前智美「ドイツ語にチャレンジ初めての方も再チャレンジしたい方も応援しますー」（講座について）ドイツ語の発音基礎から初級文法

を集中的に学習するものです。初めてドイツ語を学習される方も、一度は学習したけれど、「Ich liebe dich」以外覚えていない方も、受講できる講座です。



(2) 竹蓋順子「English for Science」

（講座について）英検準2級～2級レベルの方を対象としています。地球環境、科学技術、医療などに関する文章を読んで、しっかりと理解できるようになることを目指します。



(3) 幸田美沙, 首藤美也子「英語基礎」

（講座について）英語初心者（中学英語1・2年生レベル）の方を対象としています。英語の発音記号、文法の基礎を理解することを目指します。

Unit 1 英語の子音:閉鎖音

Unit 1では、英語の子音の閉鎖音を勉強しましょう。

	両唇音	唇歯音	歯音	歯茎音	後部 歯茎音	硬口蓋音	軟口蓋音	声門音
閉鎖音	p b			t d			k g	
鼻音	m			n			ŋ	
ふるえ音				r				
摩擦音		f v	θ ð	s z	ʃ ʒ			h
接近音	(w)					j	(w)	
側音				l				

参考資料: ジョーニアス英和辞典第4版(大修館書店)

(ひとつのセルに2つの記号がある場合、左が無声子音、右が有声子音である。)

(4) 簡珮鈴「実践日本語—バスガイドさんに学ぶビジネス敬語—」

(講座について) 日本語能力試験 N3 に相当するレベルの日本語力をお持ちの外国人を対象とします。講座が終わる時点で、日常生活の接客場面にてよく話されている敬語が理解できるようになることを目指します。

実践日本語 —バスガイドさんに学ぶビジネス敬語—



Q1: どうしてバスガイドさんからビジネス敬語を学ぶの?

バスガイドはバス会社の顔であり、そのイメージは会社にとって重要な要素です。そのため、入社後の新人バスガイドには親しい研修が用意されており、接客・言葉遣い・身だしなみ・挨拶の仕方・会社概要等を初めに学びます。一般的に、半年から一年の研修期間を経て実際の乗務につくといわれています(研修期間もバス会社により異なります)。

研修は奥書練習から始まり、教習ページにもわたる観光地の地理や歴史関連資料の学習、歌謡指導、乗車教習、乗高跳びなど多岐にわたります。

大規模計算科学研究部門

Large-Scale Computational Science Division

1 部門スタッフ

教授 菊池誠

略歴: 1986年3月 東北大学大学院理学研究科物理学専攻博士後期課程修了、1987年2月 大阪大学理学部物理学助手、1993年8月 同助教授(改組により、現在、大阪大学大学院理学研究科)、2000年4月より、大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算科学研究部門教授。日本物理学会会員。理学博士。



((C) 水玉螢之丞)

准教授 吉野元

略歴: 1996年3月 筑波大学大学院博士課程物理学研究科修了、1995年4月 日本学術振興会特別研究員DC2(1996年4月同PD)、1997年4月 日本学術振興会特別研究員PD、2000年4月 CEA Saclay 研究所ポストドク研究員、2001年1月 大阪大学大学院理学研究科宇宙地球科学専攻 助手(2007年4月同助教)、2014年4月より、大規模計算科学研究部門准教授 日本物理学会会員。博士(物理学)。



2 教育・研究概要

本年度は以下の学内の講義を担当した

- (1) 共通教育・情報処理教育科目
計算機シミュレーション入門(菊池)

サイバーサイエンスの世界(分担、吉野)

- (2) 共通教育・基礎セミナー
楽器を作ろう・・・音の科学入門(分担、菊池)
- (3) 理学部専門科目
数理物理学3(物理学専攻、菊池)
力学2 演義(吉野)
数理物理2 演義(吉野)
物理学特別研究(物理学専攻、菊池・吉野)
- (4) 大学院理学研究科科目
物性理論特論II(物理学専攻、菊池) 多体問題セミナー(物理学専攻、菊池・吉野)

2.1 修士論文

- (1) 杉原秀哩, 詳細釣り合い条件を満たさない遷移行列の解析(大学院理学研究科物理学専攻)
- (2) 中井雄二, 格子タンパク質の二量体の安定性と混み合い分子の効果(大学院理学研究科物理学専攻)

2.2 研究概要

本部門の研究分野をひとことでまとめると**学際計算物理学**である。統計力学や非線形動力学の理論を基礎とし、計算機シミュレーションなどの計算物理学的手法を用いて、物理学と生物学や工学との学際領域の研究に取り組んでいる。現在の主な研究テーマはタンパク質の折り畳みとデザイン、ガラス・ジャミング転移、高速道路交通流などである。

また、計算科学の分野では計算手法の開発も重要な課題である。我々の部門では、特にモンテカルロシミュレーションの拡張(拡張アンサンブル法)とそれをもちいたレア・イベントのサンプリングについて精力的に研究を行っている。

3 教育・研究等に関わる全学支援

サイバーメディアセンター高性能計算機委員会、大規模計算機システム利用講習会、高校生のためのスーパーコンピューティング・コンテスト、共通教育情報教育科目「計算機シミュレーション入門」「サイバーサイエンスの世界」担当など

4 2014 年度研究業績

4.1 天然変性タンパク質の機能とゆらぎ

従来のいわゆるタンパク質フォールディング研究では、天然状態（あるいは基底状態）のみを問題とし、主として天然構造予測に重点が置かれてきた。しかし、近年、エネルギーランドスケープ理論あるいはいわゆるファネル描像が大きな成功を収め、タンパク質の自由エネルギー構造全体が折れたたみに対して最適化されているという認識が広がりつつある。すなわち、タンパク質では天然構造のみならず、そこに至るための自由エネルギー構造全体が進化的に形成されてきたものと考えるのである。

また、タンパク質は“熱力学的安定構造”だけではなく“機能発現”をも実現するように進化してきたものであるが、ファネル理論の考え方を敷衍するなら、機能もまた端的に自由エネルギーの大域的構造に反映しているはずと我々は考える。特に、アロステリック酵素や生体分子モーターなど、機能発現に大きな構造変化を伴うタンパク質では、その構造変化は「部分的 unfolding-and-folding」によって実現され、そのための自由エネルギー構造までが進化によって作り上げられていると考えるのは自然である。

我々は、タンパク質の構造空間で見た自由エネルギー景観の特徴を調べることによって、タンパク質の機能発現メカニズムに迫ろうとしている。主たる研究手法は、格子模型やバネ・ビーズ模型など粗視化されたモデルに基づく計算機シミュレーションである。なお、格子模型の熱平衡状態計算については、我々が統計数理研究所・伊庭幸人教授と協力して開発した Multi-Self-Overlap Ensemble (MSOE) Monte Carlo 法が現時点で世界最強の計算手法であり、この手法の利点を生かした計算を行なっている。

本年度は、細胞内での分子混雑を想定し、天然変性タンパクのひとつである α sinuclein のアミロイド形成を記述する格子ガスモデルを構築し、(1) アミロイド形成が α sinuclein の濃度および混雑分子の濃度によって促進されること、また、実験で観測されている 4 量体形成がアミロイド形成を抑制することなどを見出した。(白井・菊池、論文投稿中) また、天然変性ではないが関連するものとして、タンパク質二量体形成に及ぼす分子混雑の影響を格子モデルによって調べ、自由エネルギーランドスケープより、近距離では分子混雑が二量体形成を促進することを見出した。(中井・菊池)

4.2 ガラス・ジャミング系の力学物性

最近、高次元極限での剛体球系では、レプリカ液体論によるガラスの平均場理論（液体の密度汎関数理論に、ランダム系の統計力学で発展したレプリカ法を組み合わせた理論）が厳密に展開できることが明らかになってきた。吉野は Francesco Zamponi 博士 (ENS Paris) とともに、この系においてシア歪みを含む場合に一般化した剛体球ガラスの自由エネルギーの厳密な表式を導出することに成功した。これに基づき、剛性率の厳密な計算 (1 段階のレプリカ対称性の破れ (RSB)、および連続 RSB の場合) を行った。(論文発表済) 特に、ジャミング転移点近傍にあるランダム充填系の剛性率の臨界スケーリング則を、初めて第一原理的な理論計算から捉えることができた。さらに、連続 RSB 構造を反映して、階層的な剛性率が予言され、metabasin の剛性率は、上記の剛性率よりもずっと小さく、別のスケーリング則に従うことが明らかになった。これはスピングラスにおけるいわゆるゼロ磁場冷却 (ZFC) 帯磁率と磁場中冷却 (FC) 帯磁率の違いに相当するアノマリーがジャミング転移点近傍の剛体球ガラスの剛性率にも存在する可能性を示唆している。この予想に基づき、中山・吉野は 3 次元ソフトコア系のジャミング点近傍での数値シミュレーションを行い、予想されるアノマリーを強く示唆する結果を得た。(中山・吉野、学会発表)

また、吉野は、Zamponi 博士らとともにさらに平均場理論を展開し、上記の剛体球ガラスの準安定状態を圧縮してジャミングさせたり、逆に減圧して溶かしたり、シアを掛けて降伏させたりするプロセスを追う (state following) 解析を行った。その結果、線形応答のみならず、非線形応答、特に降伏応力を捉えることに成功した。(論文発表済) この結果は、理想化された熱平衡状態としての理想ガラス状態のみならず、現実の準安定状態としてのアモルファス固体の物性に関する第一原理的アプローチとしてレプリカ液体論を今後さらに展開させてゆけることを期待させる。

4.3 拡張アンサンブル法の応用

拡張アンサンブルを用いたモンテカルロ法の新たな応用も重要なテーマであり、継続的に取り組んでいる。今年度はマルチカノニカル法を応用して、詳細釣り合いを満たさない遷移行列の解析を行なった (杉原・菊池)。また、マルチカノニカル法を応用して魔方陣の数を数える問題の計算を完成させた (北島・菊池、論文掲載決定済)

4.4 交通流の物理

高速道路交通流における渋滞発生を非線形動力学的な相転移とみなす立場での研究を継続している。この立場では交通工学での理解と違い、ボトルネックがなくても密度をコントロール・パラメータとして渋滞が発生する。この「ボトルネックなしの渋滞発生」を実証する実験をナゴヤドームを使って行った結果の解析を続けている。(只木・菊池他)

4.5 研究協力

学内・学外の多くの研究者と積極的に研究協力を行うことにより、研究の活性化を計っている。また、学内・学外の多くの研究者と積極的に研究協力を行うことにより、研究の活性化を計っている。また、博士研究員として松下勝義氏(科研費研究員)、小渕智之氏(学振特別研究員)、理学研究科物理学専攻博士後期課程学生として白井伸宙と大浦健志の2名が研究に参加した

5 社会貢献に関する業績

5.1 「ニセ科学問題」へのとりくみ

科学者が社会に貢献するありかたのひとつとして、「ニセ科学」に警鐘を鳴らす活動に引き続き取り組んだ。本年度は関連する雑誌記事を執筆し、一般市民向けの講演を行なった(菊池)

5.1.1 講演等

- (1) 1/28【市民社会フォーラム第136回学習会】左巻健男×菊池誠「気をつけよう！善意の人に忍び込むニセ科学」(大阪)

5.2 「放射線問題」へのとりくみ

2011年3月の東京電力福島第一原子力発電所事故以降、放射線について解説する勉強会などを行ってきたが、ミュージシャンの小峰公子氏、マンガ家のおかざき真里氏との共著で出版した一般向けの易しい放射線の解説「いちから聞きたい放射線のほんとう」を福島県内のすべての高等学校の図書室に寄贈した。(菊池)

5.3 教育面における社会貢献

5.3.1 高校生向け活動

- (1) サイバーメディアセンターと東京工業大学学術国際情報センターの主催で「高校生のためのスーパーコンピューティング・コンテスト」を開催

5.3.2 他大学非常勤講師等

- (1) 北海道大学大学院理学院物性物理学専攻集中講義「ガラス系の物理」11/4-11/7(吉野)
- (2) Kyoto Winter School for Statistical Mechanics 'Statistical mechanics of glasses: replica approaches to handle metastable states' Feb. 10-11th(吉野)

5.4 学会活動

5.4.1 論文誌編集

- (1) Journal of Physics Society of Japan 編集委員(菊池)

5.4.2 研究集会世話人

- (1) 第20回 交通流のシミュレーションシンポジウム 2013年12月、名古屋大学(菊池)
- (2) "Mini-workshop on the physics of amorphous solids", Institute of Industrial Science, Univ. of Tokyo, March 20th(吉野).

6 2013年度研究発表論文一覧

6.1 原著論文

- (1) Hajime Yoshino and Francesco Zamponi, "The shear modulus of glasses: results from the full replica symmetry breaking solution", Phys. Rev. E 90, 022302 (2014).
- (2) Corrado Rainone, Pierfrancesco Urbani, Hajime Yoshino, Francesco Zamponi "Following the evolution of glassy states under external perturbations: compression and shear-strain", Phys. Rev. Lett. 114, 015701 (2015).

6.2 解説・紀要等

- (1) 菊池誠「ニセ科学の「波動」と物理学の波動」、「理科の探検」2014年春号
- (2) 菊池誠「『水からの伝言』とは何だったのか」、「理科の探検」2015年春号

6.3 国際会議発表

- (1) Hajime Yoshino, "Field cooled vs. zero-field cooled shear-modulus in the glassy phase", Mini-workshop on the physics of amorphous solids, IIS Univ. of Tokyo, 2014/3/20 (oral)
- (2) Hajime Yoshino, "On the elasticity of colloidal glasses: replica theory in the large-dimensional limit", International Conference "Physics of Structural and Dynamical Hierarchy in Soft Matter", IIS Univ. of Tokyo, 2014/03/17 (poster).
- (3) Hajime Yoshino, "Hierarchy of rigidities of hard-sphere glasses", Unifying concepts in glass physics VI, Aspen, Colorado, U.S.A., 2015/02/05 (oral).
- (4) Hajime Yoshino, "Twisting and breaking glasses: a replica approach", Critical Phenomena in Random and Complex Systems", Capri, Italy (invited).

6.4 国内学会発表

- (1) 日本物理学会 年次大会 (早稲田大学)、2014 年 3 月
 - (a) 中山大樹、吉野 元、「有限温度ジャミング系における非ガウス揺らぎ」
 - (b) Hajime Yoshino and Francesco Zamponi, "Hard-sphere glasses under shear around the

glass and jamming transitions: an exact analysis in the large-d limit"

6.5 国内研究会発表

- (1) 吉野 元、「剛体球ガラスの力学特性：高次元極限でのレプリカ理論」 第4回ソフトマター研究会 名古屋大学 2014 年 12 月 7 日.
- (2) 吉野 元、「剛体球ガラスにおける非線形力学応答のレプリカ理論」 鳥取大学非線形研究会 2014 年 12 月 18 日.

7 競争的資金獲得状況

- (1) 平成 24(2012) 年度 文部省科学研究費補助金 (基盤研究 (C)) 「アモルファス固体における弾性のレプリカ理論」 (吉野: 代表)
- (2) 平成 25(2013) 年度 文部省科学研究費補助金 (新学術領域研究) 「ゆらぎと構造の協奏」 (吉野: 分担、領域代表者: 佐野雅己 (東京大学理学研究科)、研究代表者: 宮崎州正 (名古屋大学理学研究科))
- (3) 平成 25(2013) 年度 日本学術振興会 先端拠点事業 - 国際戦略型 - 「ソフトマターと情報に関する非平衡ダイナミクス」 (吉野: 協力機関メンバー、コーディネーター: 佐々真一 (京都大学理学研究科))

コンピュータ実験科学研究部門

Computer Assisted Science Research Division

1 部門スタッフ

教授 小田中紳二

略歴: 1978年3月京都大学工学部数理工学科卒業、1980年3月京都大学大学院工学研究科博士前期課程数理工学専攻修了。2000年4月より、大阪大学サイバーメディアセンターコンピュータ実験科学研究部門教授。大阪大学大学院情報科学研究科、理学部及び理学研究科兼任。IEEE(Fellow)、電子情報通信学会、日本応用物理学会、日本数学会各会員。工学博士(京都大学)。

准教授 降旗大介

略歴: 1990年3月東京大学工学部物理工学科卒業、1992年3月東京大学大学院工学系研究科物理工学専攻修士課程修了。同年4月東京大学工学部物理工学科助手を経て、1997年4月より京都大学数理解析研究所助手、2001年4月より大阪大学サイバーメディアセンターコンピュータ実験科学部門講師。2002年4月より同部門助教授。大阪大学大学院情報科学研究科、理学研究科兼任。日本数学会、日本応用数理学会(理事)、日本計算数理工学会各会員。博士(工学)(東京大学)。

特任研究員 鍾菁廣

略歴: 2014年3月大阪大学情報科学研究科情報基礎数学専攻博士課程修了。2014年4月より、大阪大学サイバーメディアセンターコンピュータ実験科学研究部門特任研究員。日本応用数理学会。博士(情報)(大阪大学)。

招へい教員・研究員

招へい教授 石川清志 (ルネサスエレクトロニクス(株))

招へい教授 今村俊幸 (独立行政法人理化学研

究所計算科学研究機構)

招へい准教授 国清辰也 (ルネサスエレクトロニクス(株))

2 教育・研究の概要

2.1 教育の概要

サイバーメディアセンターにおける教育及び教育支援活動として、授業支援システム CLE や計算機を利用した科学技術計算教育を進めている。共通教育においては、センターが提供する情報処理教育科目(サイバーサイエンスの世界)に協力している。理学部共通科目においては、サイバーメディアセンターと理学部とが協力して、理学部共通科目として数値計算法基礎を開講している。また、理学部数学科における計算機教育を支援している。

2014年度は、以下の学内講義を担当した。

1. 共通教育・情報処理教育科目
解析学 A, 数学演習 A (小田中, 降旗)
サイバーサイエンスの世界 (降旗)
2. 理学部専門科目
数値計算法基礎 (理学部共通, 小田中)
応用数理学 7, 実験数学 1(数学科, 降旗)
課題研究 a,b(数学科, 降旗)
3. 大学院理学研究科科目
数理工学概論 (数学専攻, 降旗)
4. 大学院情報科学研究科科目
コンピュータ実験数学(情報基礎数学専攻, 降旗), 情報基礎数学研究 Ia,Ib(情報基礎数学専攻, 小田中, 降旗), IIa,IIb(情報基礎数学専攻 降旗)

2.2 研究の概要

地球環境、情報、生命、ナノテクノロジーなどの

科学技術分野において、様々な数理モデルが展開し、コンピュータシミュレーションを通して、その理解を深め、新たな知見を得る試みが大きく進展している。このため、数学的に基礎付けられた計算モデルの構築や数学的手法によるモデル階層を明らかにすることが益々重要になっている。また、このような過程は、新たな数学モデルを構成し、数学・数値解析と共に数値計算手法やアルゴリズムを構築する機会でもあり、いわゆる“応用数学”を発展させる機会でもある。

コンピュータ実験科学研究部門は、非線形偏微分方程式に基づく数理モデルや計算モデルの構成を中心にして、コンピュータシミュレーションの理論的基礎を築く計算数学・数値解析の研究、その応用として大規模コンピュータシミュレーション技術に関する研究を体系的に進めている研究部門である。

2014年度の主な研究テーマは、半導体輸送の数理モデルに関する研究、量子流体方程式や反応移流拡散方程式の数値解析・数値スキームに関する研究、半導体シミュレーション手法とその応用に関する研究、偏微分方程式の保存・散逸則を再現する数値計算法に関する研究、変分原理に基づく数理モデルに関する研究、数値計算法の安定性を生かした数理アルゴリズムの開発である。また、並列計算に関するアルゴリズムの開発や評価も進めている。

3 教育・研究等に係る全学支援

当部門は、全学支援業務としてスーパーコンピュータ利用支援を行っている。支援活動の強化のために 2013 年度に立ち上げたスーパーコンピュータ利用者支援 WG の活動を、2014 年度も引き続き行っている。この活動の中で、当部門はスーパーコンピュータの企業利用推進を含む利用者支援、講習会の開催企画及び講習会の実施（担当：スパコンに通じる並列プログラミングの基礎、2014 年 6 月 3 日、並列計算入門、2014 年 11 月 11 日）、スーパーコンピュータ事業ホームページの全面改修、高校生のスパコンコンテスト開催、問題作成に関する支援を行った。

さらに、CMC 共通業務として以下の委員会に参画した。

- ・高性能計算機委員会（小田中）
- ・財務委員会（小田中）
- ・計画・評価委員会（小田中）
- ・広報委員会（降旗）

また、今年度は当センターにおける「計算科学」分野を支援することによって、新規利用の推進活動を本格化させている。ネットワーク型拠点活動である学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点（JHPCN）活動を支援し、神戸大学協定講座「大規模数値シミュレーション特論」に協力している。

JHPCN 活動支援を推進することによって、当部門と企業との共同研究テーマ：大規模・大領域半導体デバイスシミュレーションの研究を基に平成 26 年度 JHPCN 研究課題（次世代パワーデバイス実現に向けた大規模・大領域半導体デバイスシミュレーションの研究：代表 小田中）を実施した。また、新規利用推進活動の一つとして、今年度から、文部科学省 ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発 重点課題 7 “次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成（代表：東京大学 常行教授）”に参画し、新材料からの半導体デバイス創製シミュレータの開発を分担している。その中のテーマのひとつである次世代トランジスタの量子輸送シミュレーションに関する研究（代表：大阪大学工学研究科 森教授）が平成 27 年度 JHPCN 採択課題となった。

4 2014 年度研究業績

4.1 量子エネルギー輸送モデルによる先端 MOSFET シミュレーションの研究

Wigner-Boltzmann 方程式のモーメント展開から量子流体モデルが導出され、古典的流体モデルとの対応をもったマクロモデルの階層が形成される。この中で、上位の階層にある量子流体(QHD)モデルの

拡散近似から量子エネルギー輸送(QET)モデルを開発し、近年開発が進む薄膜 MOSFET 構造に対応するため、4-モメントモデルを基礎にした QET モデルを新たに提案した。本年度は、このモデルを Boltzmann 統計から Fermi-Dirac 統計に拡張し、数値計算手法を新たに開発した。これによって、縮退した材料による半導体デバイスの解析も可能となった。

これによって、Si MOSFET だけでなく、17nm 世代以降の次世代デバイスとして期待されている高移動度材料のチャネルを有する Ge や InGaAs MOSFET 内のホットキャリア効果を伴った量子閉じ込め輸送を解析し、そのデバイス特性の予測として、短チャネル効果の解析を進めた。さらに、マルチゲート MOSFET 構造において、Si チャネルと高移動度材料チャネルの短チャネル効果を比較解析し、デバイス特性から材料評価の予測を行った。

4.2 非線形 Black-Scholes 方程式の数値解法に関する研究

近年、ボラティリティモデルを含んだ非線形 Black-Scholes 方程式の数値解法の研究が進められている。アメリカンオプションの場合、このモデルを基にしてオプション価格を求めるためには、移動境界値問題を解かなければならない。Sevicovic は変数変換によって、この問題を固定領域の初期値境界値問題に変換した。この場合、変換後の方程式には強い移流項が存在する。このため、数値計算にあたっては、移流項に対して Hyperbolic scheme を適用する split-step 法が適用された。しかしながら、このスキームは、時間に対して陽的スキームであるため、スキームの安定性を確保するためには、CFL (Courant-Friedrichs-Lewy) 条件を満たす必要があり、空間メッシュ、時間メッシュの大きさに強い制約が加わっていた。これに対して、単調な保存スキームを構成し、そのスキームが時間に対して無条件に安定であることを証明した。また、数値実験によってその性質を検証した。

4.3 走化性モデルの数値解法に関する研究

反応移流拡散方程式系によって、生物系におけるパターン形成現象や細胞内のイオンチャネル現象などを記述することができる。近年、走化性バクテリアのパターン形成が実験的に見出され、細胞分裂による増殖効果を組み入れた走化性モデルの初期値境界値問題から走化性バクテリアのパターン形成が数学的に及び数値解析的に研究されている。

その中で、Mimura-Tsujikawa モデルも反応移流拡散方程式系によって記述され、このモデルから走化性バクテリアの様々なパターン形成が導き出されることが知られている。観応関数に対しては、様々なモデルが提案されている。

我々は、一般的な観応関数をもつ走化性現象をモデル化する移流・拡散・反応方程式に対する離散化手法を提案した。また、数値実験によって検証し、開発した数値スキームの優位性を示した。

4.4 大領域半導体デバイスシミュレーションの研究

Poisson 方程式と電流連続式(移流拡散方程式になる。)からなる半導体ドリフト-拡散モデル(DD モデル)に対して、領域分割法と高速行列解法による並列化手法を開発した。

近年、マルチコアプロセッサと主メモリーを1ノードとし、ノード間を様々なネットワークポロジで結ぶ大規模スーパーコンピュータシステムの開発が進んでいる。さらに、ポスト「京」世代では、メニコアプロセッサによって1ノードを構成する時代が到来すると考えられている。一般に、ノード内のメモリーバンド幅は、ノード間のメモリーバンド幅に比べて格段に大きく、コア間の転送時間に大きく影響している。このため、メニコア時代では、このようなアーキテクチャーまで考慮した計算モデル、すなわち、“並列計算モデル”の構築が重要である。

半導体ドリフト-拡散(DD)モデルに対して、overlapping Schwartz 法による領域分割法を適用し、各部分領域を各ノードに割り当て、MPIによって並

列化した。また、各部分領域における DD モデルを不完全分解を伴った CG 法、BiCGSTAB 法によって高速解法した。このとき、通常用いられる不完全 LU 分解を用いるためには、並列化するためにはなんらかの変数の re-ordering が必要である。このため、不完全分解の並列性に着目し、野木らが提案した不完全 HV 分解、すなわち、分割作用素法を用いた。この手法は、自然な ordering のままで OpenMP によって容易に並列化が可能である。

これらによって、DD モデルに対して、MPI/OpenMP ハイブリッド並列化手法を構成した。まだ、十分な最適化はなされていないが、NEC SX-ACE 上で 91% の実効並列化率を達成した。

4.5 偏微分方程式の保存・散逸則を再現する数値計算法に関する研究

本研究では非線形性が系の挙動に本質的な影響を与える偏微分方程式の数値解法の構成アルゴリズムの開発を進めてきた。非線形問題には多くの保存問題、散逸問題が含まれるが、これらの保存則、散逸則が数学的には変分を介して表されることに着目し、変分計算を離散化することで離散変分導関数法というスキーム構成法を提案した。

この適用範囲を広げる研究の進展により、Hamilton 系を含むエネルギー保存系や Fujita-type 爆発問題系、粘菌の挙動を記述する Keller-Segel 系などの連立偏微分方程式系、非線形 Schroedinger 問題などの複素問題等をはじめ、非線形長波長近似方程式として近年提唱された Bao-Feng Feng 方程式、regularized long wave 方程式や Camassa-Holm 方程式、パターン形成問題のモデル方程式として知られる Swift-Hohenberg 方程式や非線形 Klein-Gordon 方程式、拡張型 Fisher-Kolmogorov 方程式、エルゴード性を調べるために用いられた Fermi-Pasta-Ulam 方程式、ソリトンの存在性が問題となっている modified Camassa-Holm 方程式など、多岐に渡る問題が本方法論の対象となっている。

さらに、非線形性による数値計算量の増大を抑えるため数値スキームにおける非線形性を弱める(緩

和)手法の研究を進めた。具体的には、linearization とよばれる時間方向の多段階化による手法の拡張・緩和であるが、これを離散変分導関数法に導入するため、離散変分の数学的な定義自身を拡張・緩和した。

これにより、これまでより広範囲の問題形式に対して構造を保存しつつ高速な計算を可能とした。また、変形した Cahn-Hilliard 方程式などで検証し、予測に沿った結果を示した。さらにこの緩和の多次元化について理論的な拡張も行った。検証については準備中である。

4.6 最適制御問題での Hamilton-Jacobi 方程式に対する、変数変換に基づく数値解法の研究

制御パラメータを含む系の時間発展に対し、適切にこのパラメータを設定して系全体の挙動を最適にする問題を最適制御問題とよぶ。この問題の解法としては、最適パラメータ関数を一度に求める全体的な方法と、各時間でのパラメータの関係式を導出しその局所的関係性からパラメータを順次求めていく局所的な方法の二つになる。そしてその後者の方法で一定の条件下で導出される偏微分方程式が Hamilton-Jacobi-Bellman 方程式で、この解がわかれば最適パラメータ関数を得られる。しかし、この方程式は、解の定義域が無限領域であったり定義域境界へ近づくとき解の値が大変に大きくなることなどから適切な数値算を行うことが難しいことが知られている。

これに対し、解の変数と値との両方に変数変換を施すことで、数学的にも適切な数値計算を行うことを可能とした。具体的には、まず値を指数逆変換して境界条件を無限遠でのゼロディリクレ境界条件へ変換する。そして、変数を数値積分の変数変換で優れた性質を持つことが知られている二重指数型変数変換で変換し、定義域を有界領域に変換した。つまり、この二回の変数変換により問題を有界領域でのゼロディリクレ境界値問題に変換することができる。これは数値計算にも大変適した問題で、かつ、二重指数型変換により最適パラメータ付近での数値誤差

を減らすことまで期待できる形となっている。そして実際に複数の問題に対してこの研究を適用し、変数変換を用いない場合に比較してより優れた数値解を得られることを検証した。

5 社会貢献に関する業績

5.1. 教育面における社会貢献

5.1.1 学内活動

- 大阪大学いちょう祭部門公開(2014.5.3)

5.1.2 他大学非常勤講師等

5.2. 研究面における社会貢献

5.2.1 学会活動

- IEEE SISPAD, Chair, Steering Committee
- 応用物理学会シリコンテクノロジー分科会, 幹事

(以上 小田中)

- Journal of Computational and Applied Mathematics, Advisory Editor

- 日本応用数理学会代表会員, ネットワーク委員
- (以上 降旗)

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- (1) “大規模・大領域半導体デバイスシミュレーションの研究”, 半導体理工学研究センター, 大阪大学サイバーメディアセンター(小田中、鍾)

5.4 研究プロジェクト活動

現在、以下の研究プロジェクトに参画している。

- (1) 文部科学省 ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発「次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成」(平成 26～31 年度) 分担
- (2) 文部科学省 科学研究費補助金 基盤研究(B)“エネルギー散逸的非線形保存則の解の時間大域構造”(平成 23～26 年度) 連携協力
- (3) 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点

(JHPCN)課題 “次世代パワーデバイス実現に向けた大規模・大領域半導体デバイスシミュレーションの研究” 平成 26 年度 代表

(以上 小田中)

- (4) 文部科学省 科学研究費補助金挑戦的萌芽 “多次元ボロノイ非構造格子を用いた偏微分方程式の構造保存数値解法”(平成 26～28 年度) 代表
 - (5) 文部科学省 科学研究費補助金 基盤研究(B)“有限体積法の数学的基盤理論の確立”(平成 23～27 年度)分担
 - (6) 文部科学省 科学研究費補助金 挑戦的萌芽 “ベクトル値発展方程式に対する幾何構造型数値解法”(平成 24～26 年度)分担
 - (7) 日本学術振興会 科学研究費補助金及び学術研究助成基金助成金 基盤研究(B) “離散関数解析と変分理論からなる差分法の基礎理論構築”(平成 25～29 年度) 代表
- (以上 降旗)

5.5 その他の活動

5.5.1 会議運営

- (1) 国際会議 Kyoto Conference on Numerical Analysis and Differential Equations (KCNADE), 京都大学, 2014 年 9 月 16 日-20 日
- (2) The Fifth Workshop on Computer-Assisted Science (第 5 回コンピュータ実験科学研究会), 大阪大学, 2015 年 1 月 30 日.

2014 年度研究発表論文一覧

学術論文誌

- (1) T. Matsuo, and D. Furihata, "A stabilization of multistep linearly implicit schemes for dissipative systems," J. Comput. Appl. Math., 264(2014), pp.38-48.

国際会議会議録

- (1) S. Sho, S. Odanaka, and A. Hiroki, "A Simulation study of short channel effects with a QET model based on Fermi-Dirac statistics for Si, Ge and III-V MSFETs", Proceedings of First joint international

EUROSOI and ULIS Conference, pp.229-232,
Bologna, 2015.

博士論文

無し

口頭発表（国際会議）

- (1) Daisuke Furihata, A predictor corrector iteration method based on the discrete variational derivative method, Kyoto Conference on Numerical Analysis and Differential Equations, Kyoto, 2014 年 9 月.

口頭発表（国内研究会など）

- (1) 鍾 菁廣, 小田中紳二, 廣木彰 “量子エネルギー輸送モデルを用いた Si, Ge, III-V n-MOSFET の短チャネル化効果の解析,” 応用物理学会シリコンテクノロジー分科会「新材料系デバイスのモデリング技術」, pp.20-25, 2014 年 7 月.
- (2) Daisuke Furihata, Fast computation for nonlinear PDEs via a predictor-corrector iteration based on a structure preserving method, Numerical Analysis for Partial Differential Equations, Tohoku University, 2014 年 6 月.
- (3) Kazufumi Nomura, An iterative method to obtain better stopping rules for an optimal stopping problem,, The Fifth Workshop on Computer-Assisted Science, Osaka University, 2015 年 1 月.
- (4) Daisuke Furihata, Discrete variational derivative method: A structure-preserving method for partial differential equations, The Fifth Workshop on Computer-Assisted Science, Osaka University, 2015 年 1 月.

解説その他

- (1) 離散変分導関数法 – 偏微分方程式の構造保存解法 –, 降旗 大介, 松尾 宇泰, 数学, 66(2) 135–156, 2014 年 04 月.

修士論文

- (1) 折田 大祐, 双曲型保存則に対する Godunov 法と Nessyahu-Tadmor 中心スキームの比較研究, Feb. 2015.
- (2) 相沢 大樹, アメリカン・コールオプションの非線形ブラック・ショールズ方程式に対する数値スキームの構成, Feb. 2015.
- (3) 田中 宏幸, 一般化された感応性関数を伴う走化性方程式に対する 2 次元保存スキームの構成, Feb. 2015.
- (4) 秋山 千之輔, 最適制御における Hamilton-Jacobi 方程式の変数変換に基づく数値解法, Feb. 2015.

サイバーコミュニティ研究部門

Cyber Community Research Division

1 部門スタッフ

教授 阿部 浩和

略歴: 1983年3月大阪大学工学部建築工学科卒業、同年4月(株)竹中工務店入社、1996年4月(株)竹中工務店設計部主任設計員、1998年4月(株)竹中工務店設計部課長代理、1998年4月大阪大学全学共通教育機構非常勤講師(兼務)、2002年4月大阪大学講師サイバーメディアセンター、2003年10月大阪大学助教授、2004年10月大阪大学教授、日本図学会監事、日本図学会図学教育研究会委員長、日本建築学会編集委員、国際図学会(ISGG)会員、建築教育委員会委員、都市計画学会会員

准教授 義久 智樹

略歴: 2002年3月大阪大学工学部電子情報エネルギー工学科卒業。2003年3月大阪大学大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻博士前期課程修了(期間短縮)。2005年3月大阪大学大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻博士後期課程修了(期間短縮)、博士(情報科学)。2005年4月京都大学学術情報メディアセンター助手就任。2007年4月より同助教。2008年1月より大阪大学サイバーメディアセンターサイバーコミュニティ研究部門講師。2009年3月より同准教授。この間、カリフォルニア大学アーバイン校客員研究員。2014年7月大阪大学総長顕彰受賞。IEEE、情報処理学会、電子情報通信学会、日本データベース学会各会員。

助教 安福 健祐

略歴: 1999年3月大阪大学工学部建築工学科卒業、2001年3月大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻博士前期課程修了、同年4月株式会社コナミデジタルエンタテインメント(旧KCEO)勤務。2007

年3月大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻博士後期課程修了、同年4月大阪大学サイバーメディアセンターサイバーコミュニティ研究部門助教。日本建築学会、ISGG、日本図学会、情報処理学会会員。

2 教育・研究概要

2.1 教育の概要

2014年度の本部門は共通教育推進機構にて図学教育を専任しており、工学研究科地球総合工学専攻の協力講座として、建築工学部門にて建築・都市形態工学領域を兼担している。また各教員は全学推進機構、工学部、工学研究科、情報科学研究科において下記の講義を担当している。

全学教育推進機構

図学B-I (阿部・安福)
図学B-II (阿部・安福)
図学実習B-I (阿部・安福)
図学実習B-II (阿部)
グラフィックスの世界(安福)
サイバーサイエンスの世界(義久)
情報探索入門(阿部、義久)
情報活用基礎D-III(安福)

工学部

建築総合デザイン(阿部)
建築設計第4部(阿部)
建築設計第5部(阿部・安福)
卒業研究(阿部・安福)

大学院工学研究科

建築マネジメント論(阿部)
建築・都市デザインA(阿部・安福)
建築・都市デザインB(阿部・安福)
建築形態工学特論(阿部)
建築空間生理学(阿部)
建築工学特別講義I(阿部)

建築工学ゼミナールⅠ（阿部）
建築工学ゼミナールⅡ（阿部）
情報社会と工学倫理（義久）
電子情報工学序論（義久）
電子情報工学創成実験（義久）
情報通信工学演習Ⅱ（義久）
情報システム工学基礎論（義久）

大学院情報科学研究科

マルチメディアデータ工学（義久）
マルチメディアデータ論（義久）

2. 2 研究の概要

2014年度の本研究部門では、先進のICT技術を援用しつつ、「建築」、「都市」、「社会」における3つのコミュニティ・デザインに関する以下の研究課題に取り組んでいる。

- ・シビアな環境汚染除染以降のブラウンフィールド問題とリスクコミュニケーションに関する研究
- ・立体図形の影絵による空間認識能力に関する研究
- ・市街地再開発事業におけるジェントリフィケーションの発生に関する研究、
- ・次世代オンデマンド型視聴形態のためのコミュニティ情報配信方式に関する研究
- ・コミュニティ情報収集のためのセンサデータストリーム収集時の負荷分散方式に関する研究
- ・コミュニティ情報応用のためのトポロジコーディングに関する研究
- ・建築・都市空間のリスクマネジメントと避難行動に関する研究
- ・建築・都市の空間認識に関する研究（VRウォークスルーシステムによる建築空間移動時の視覚的シークエンスの分析）

3 教育・研究等に係る全学支援

3. 1 教育に係る全学支援

3. 1. 1 電子図書館システムに係る全学支援

附属図書館と協力し、学術情報データベースの提供をはじめとする電子図書館機能のサービスの運用支援を行うとともに、図書館システムに係る全学支援を行っている。また附属図書館の研究室員を兼務。

附属図書館内のマルチメディア端末や情報コンセントシステム、インターネット上のデジタル情報を活用しながら研究できる教育研究環境の整備運用を行っている。

2014年度は、蔵書検索の利便性向上に関する調査を行い、図書配置場所の視覚化によるウェアラブルナビゲーションシステムを開発した。これまでに構築してきた本学理工学図書館の図書配置データベースと連携して、ウェアラブル端末に図書配置場所を表示することで、図書館内で所望の蔵書を検索しやすくなる。

3. 1. 2 全学教育推進機構 CAD 教室および工学研究科 CALL/CAD 教室の整備・運営支援

全学教育推進機構におけるグラフィックスリテラシー教育と図形科学教育に対応した図学 CAD 教室の運用、工学部 CALL・CAD 教室における建築用 3D-CAD/CG/BIM ソフトウェアの整備およびネットワークライセンス管理を行うとともに、VR 技術を利用したデザインシミュレーションシステムの構築を行った。

3. 1. 3 サイバーメディアcommonsの企画・設計

サイバーメディアセンターが提供するスーパーコンピュータシステムの更新に合わせて IT コア棟の新営工事の施工監理を支援するとともに、2015年度にオープン予定のサイバーメディアセンターのアクティブラーニングスペースであるサイバーメディアcommonsに関連して、サイバーメディアcommons運営WGを立ち上げ、サイバーメディアcommonsの運営に携わっている。

3. 2 研究に係る全学支援

3. 2. 1 大型立体表示システムの運用支援

本センターが提供する大規模計算機資源を利用したシミュレーション結果をはじめとする大規模データを直感的に分かりやすい形で利用者に提示できる大型立体表示システムの運用支援を行った。本年度は、豊中データステーションにおける24面大型立体表示システムを用いた大規模3Dモデル表示支援、見学対応および大阪大学サイバーメディアセンターのうめきた拠点におけるシリンドリカル立体表示シ

システムを用いた高精細古代壁画データの表示支援等を行った。また、24面大型立体表示システムを豊中データステーションから吹田本館へ移設のための支援を行った。(安福)

- 大阪市立大学見学対応(豊中), 2014. 10. 15
- 産経新聞取材対応(豊中), 2014. 10. 15
- 奈良文化財研究所, 国土交通省, 丹青社キトラ古墳壁画映像実証実験支援(うめきた), 2014. 11. 11
- 関西テレビ取材対応(豊中), 2014. 12. 16
- 神戸大学・リガ工科大学見学対応(豊中), 2015. 3. 16



24面大型立体表示システム(豊中)



シリンドリカル立体表示システム(うめきた)

4 2014年度研究業績

4.1 シビヤな環境汚染除染以降のブラウンフィールド問題とリスクコミュニケーションに関する研究

福島原発事故以降、多くの先進諸国においてシビヤな環境汚染に起因するブラウンフィールド問題と健康被害に対するリスクコミュニケーションのあり方に関心が高まっている。ブラウンフィールドとは一般に工場跡地などで土壌汚染のために再利用がなされずに放置される土地のことをいい、近年の社会産業構造の変化に伴う工場跡地の増加とともに顕在化し都市再生政策の観点からも重要なテーマであ

った。特にシビヤな環境汚染に起因するブラウンフィールドの再生のためには浄化対策とともに適切なリスクコミュニケーションのあり方を検討していくことは重要である。当該分野で先駆的な取り組みを行う英国を拠点に欧米諸国の実情を考察した上で、シビヤな除染地の都市再生をリスクマネジメントの観点から検討しブラウンフィールド再生のための提言を行っている。

ブラウンフィールドに関して「諸外国の事例調査、情報収集」と「福島における土壌汚染に関する現状把握と課題抽出」の2つの調査研究を実施した。

前者については諸外国の重大な環境汚染事例を収集し、それぞれのケースで実施された取り組みと制度的フレームワークを調査し、汚染レベルと除染地のクライテリアによって整理した。ここでシビヤな環境汚染サイトの問題は、多くの国で一般のブラウンフィールドとは区別して扱われる傾向があること、米国ではNPLとして政府機関の管理下に置かれ、英国ではSPECIALSITE(PARTIIA)やハードコアサイトとして汚染対策を実施していること、日本では人の立ち入りの可能性の有無によって判断しているのに対して英国などでは汚染物質の種類ごとに長期暴露による健康リスクを評価するリスクベースの評価手法をとっていることなどを示した。

後者については、福島の土壌汚染対策の現状について除染の進捗状況、避難者の動向、不動産価格の推移などを把握し、国内の共同研究者とのミーティングを行うとともに、福島市で開催されたセミナーや現在除染作業が進む伊達市月舘地区、糠田地区にて情報収集を行い、土壌汚染対策の課題項目を抽出した。ここで福島における不動産価格の動向をみると、2011年に一端急落したものの、原発直近の相双地区を除いてその後、回復傾向がみられ、土壌汚染地のスティグマによる影響は米国のスリーマイル島事故後の傾向と類似していることなどを示した。

関連発表論文等

(10)

4.2 立体図形の影絵による空間認識能力に関する研究

MCT（切断面実形視テスト）は図形科学分野において空間認識能力の計測に多く用いられており、これまで様々な研究が行われてきた。このテストは透視投象で描かれた立体図形とそれを切断する平面が描かれており、その平面によって切断される切断面の形状を5つの選択肢の中から回答させる客観テストである。このMCTで用いられているいくつかの立体図形を等測図（平行投象）で作画し、その図形を回転させて得られるシルエット（影絵）に関して、5つの選択肢の中から、当該立体図形によっては得られないシルエット1つを選択させる回転視影絵認識テスト（以下MST）を開発し、各設問に対する回答傾向について項目反応理論を用いて分析した結果、MSTの識別力を示すSLOPEが高い項目は設問3, 5, 9であり、その内、設問3と9は困難度を示すTHRESHOLDが高く、設問5はTHRESHOLDが低い一方、MCTのSLOPEが高い項目は設問17, 20, 21であり、いずれもTHRESHOLDは低いこと、MCTとMSTでSLOPE（識別力）の値が高い設問に共通する図形（MSTの設問9とMCTの設問20）が含まれており、この図形は両テストの空間認識能力の特性を考える手がかりになる可能性があること、MSTはMCTに比較して難しいテストであるものの、被験者の能力の識別力に関しては低い傾向があることなどを明らかにしている。

関連発表論文等

(8)(9)(25)(26)

4.3 市街地再開発事業におけるジェントリフィケーションの発生に関する研究

ジェントリフィケーションとは、1960年代にイギリスの社会学者 Glass によって使われた言葉で、衰退した都心部のスラムクリアランスと再開発によって不動産価値が上昇するプロセスのことを言う。辞書によれば「都市において、比較的低所得者層の居住地域が再開発や文化的活動などによって活性化し、結果、地価が高騰すること」としており「地域の経済活動の転換や停滞した地区の改善運動を契機として、それまで疲弊していた都心近接低開発・低所得地域に上流サラリーマンや若手芸術家など、都市の

活性化を引き起こすキーパーソン（＝ジェントリファイヤー）が移り住むことで、自然治癒的に地域環境が向上する。（中略）ジェントリフィケーションは肯定的に評価されることがある一方で、高級化に伴う地価の上昇が廉価な住宅の消滅や継続的な所有が困難となった不動産の管理放棄などを引き起こし、もとの住人が転出を余儀なくされるという問題も顕在化している」とされている。本研究ではジェントリフィケーションを地価の上昇、借家権者の転出、住民のホワイトカラー化が発生することと定義し、全国の市街地再開発事業を対象に「地価の上昇」「借家権者の転出」に関する傾向を把握するとともに、ケーススタディによって事業主体への聞き取り調査を行った結果、市街地再開発事業によって72件中56件で再開発を契機として、権利変換の際に地価が上昇していること、従後の権利者全体の転出率は56%、土地所有者は41%である一方、借家権者は81%と高いこと、従後の権利者の床取得割合は32%であり、再開発ビルには新たな転入者が多くの床を所有していること、阿倍野地区のケーススタディにおいて、1995年以降就業人口が増加しており、この転入者に占める専門技術就業者、（ホワイトカラー）の割合が高く、この傾向は敷地内でもより地価の高い地区で顕著であることなどが明らかとなった。

関連発表論文等

(49)

4.4 次世代オンデマンド型視聴形態のためのコミュニティ情報配信方式

近年の高速なインターネットの普及に伴い、多くのビデオオンデマンド配信サービスが開始されている。視聴したいときに視聴したい映像を再生して映像視聴を楽しむため、スマートフォンや小型PCといったモバイル端末でビデオオンデマンド配信サービスを利用することが多くなっている。しかし、現状のモバイルビデオオンデマンド配信には、以下の問題点がある。

問題点1「映像データを受信するモバイル端末の数が多いと再生が中断される」映像データを受信する端末の数が多き場合には、サーバと端末間の通信帯

域が映像の再生レートよりも狭くなって再生が中断される。例えば、信号待ちの時にスマートフォンを使って、YouTube で配信されている人気のある映像の視聴要求を出しても再生が開始されないことがある。再生できた場合でもすぐに中断される。

問題点 2「電波状況が悪くなると再生が中断される」モバイルビデオオンデマンド配信は移動中に利用されることが多く、モバイル端末が移動すると、インターネットに接続するために用いられている電波の状況が変化する。電波状況が悪化すると通信帯域が狭くなり、再生レートを下回ると映像の再生が中断される。例えば、地下鉄の駅に停車中の電車に乗って YouTube で配信されている映像の視聴要求を出して視聴を開始する。電車が動き出して駅を離れると電波が届かなくなり再生が中断される。

問題点 3「電池残量が少なくなると、すぐに再生できなくなる」モバイル端末は外出中に利用されることが多く、外出中は充電できない可能性が高い。このため、外出中にモバイル端末を長時間利用できるように、映像視聴に伴う消費電力を小さくすることが考えられる。

ユーザは、映像の視聴中に再生が途切れたり、視聴しようとした映像を視聴できなかったりすると、ストレスを感じて映像視聴を楽しめないため、モバイルビデオオンデマンドにおいて映像視聴を続けられることは重要である。

そこで、我々の研究グループでは、これらの問題点を解決するために、図に示す放送通信融合環境を活用した新たな技術を打ち出している。さらに、これらの技術を備えた次世代モバイルビデオオンデマンド配信システムを開発し、様々な環境において映

像視聴を続けられる次世代モバイルビデオオンデマンド配信のフィールド実験を行っている。提案技術を用いることで、再生中断時間 0 の映像配信を実現できる。

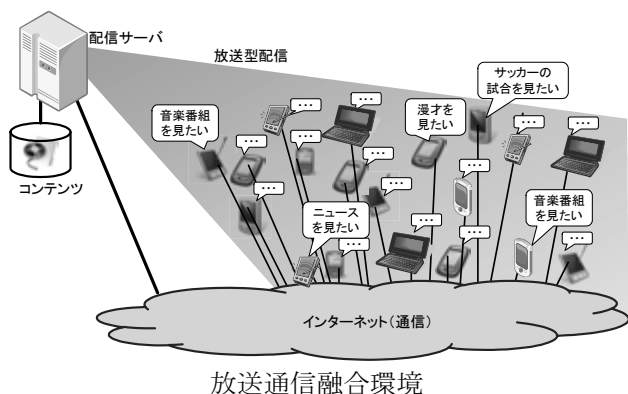
当該研究では、関連発表により国際論文誌で Highly Commended Paper Award を受賞した。また、2 度のフィールド実験を行い、広く一般に研究成果をアピールした。

関連発表論文等

(4) (12) (14) (15) (19) (30) (33) (35) (40) (41)

4. 5 コミュニティ情報収集のためのセンサデータストリーム収集時の負荷分散方式

ライブカメラや環境センサといったセンサデータを周期的に収集して、収集するたびに利用者に対して配信するセンサデータストリーム配信が近年注目されている。センサデータストリーム配信では、センサデータの収集周期より、配信元の送信や配信先の受信といった配信にかかる処理時間が長くなると、配信の遅れが蓄積されるため、収集周期より通信時間が長くないようにすることが重要になる。配信元や配信先の通信負荷を分散させることで通信時間を短縮できるため、センサデータストリーム配信において、通信負荷を分散させる手法が研究されている。これらの既存研究では、複数の配信先に同じセンサデータストリームを配信する場合に、センサデータを受信した配信先がさらに他の配信先へ送信することで、配信元の通信負荷を分散させている。しかし、センサデータストリーム配信に関しては、同じセンサデータストリームを異なる周期で配信する以下の状況などが考えられる。例えば、日食のライブカメラの映像を配信する場合、有線でインターネットに繋がったパソコンの利用者には 30fps で配信し、移動中に 3G 回線で繋がったパソコンの利用者には 10fps で配信する。センサデータストリームを異なる周期で配信する場合においても、配信周期が倍数関係になっている、もしくは倍数関係で近似できれば、配信周期の最も短いセンサデータストリームをすべての配信先に配信し、配信先側で間引くことで、要求される配信周期を再現できる。しかし、



冗長なセンサデータを配信することになり、配信元および配信先の通信負荷が大きくなる。

そこで我々の研究グループでは、センサデータストリームを異なる周期で配信する場合に、配信元および配信先となる各コンピュータ（ノード）が P2P 型のオーバーレイネットワークを構成し、配信先の配信周期を考慮することで通信負荷を分散する LCF（Longest Cycle First; 最長周期優先）法や LLF（Lowest Load First; 最小負荷優先）法を提案している。これら手法では、異なる配信周期のセンサデータストリームに含まれる同じ配信時刻のセンサデータを配信先間で送受信することで、配信元および配信先の通信負荷を分散している。また、複数のセンサデータストリームが混在する環境での配信システムにおいて、配信にかかる負荷を分散ハッシュに基づいて複数のコンピュータで分散し、配信元からのセンサデータストリームを中継する負荷均等化手法を提案している（図参照）。さらに、各周期を担当するノードを冗長化することで配信システムの耐障害性を向上させる手法を提案している。

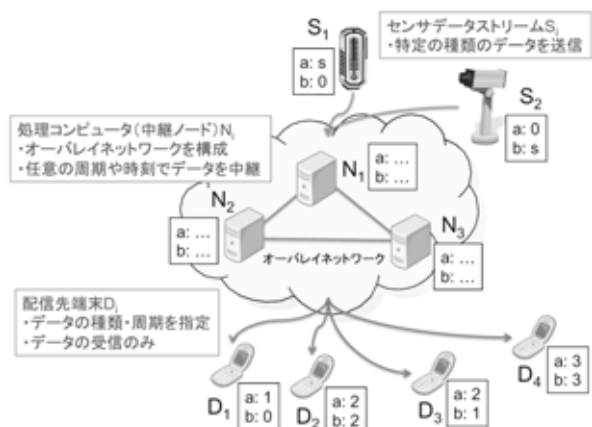
当該研究では、関連発表により国内ワークショップで論文賞を受賞した。また、研究成果展示を頻繁に行い、研究成果を一般に公開した。

関連発表論文等

(3) (11) (13) (16) (17) (18) (28) (29) (34)

4. 6 コミュニティ情報応用のためのコンピュータの群制御に関する研究

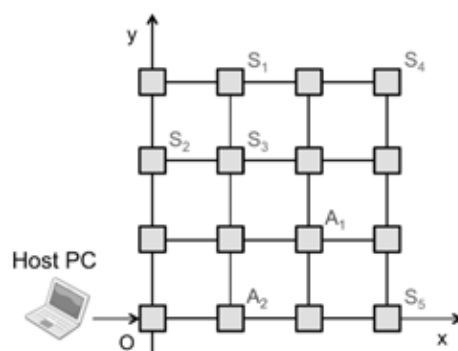
近年、情報機器の小型化や軽量化、低価格化に伴



想定するセンサデータストリーム配信環境

い、ユビキタスコンピューティング環境が実現されつつある。ユビキタスコンピューティング環境では、環境内の個々のコンピュータを制御することにより、コンピュータ群全体でユーザの行動を支援することが望まれる。現在、コンピュータ群の制御手法が数多く提案されており、RuleCaster では各コンピュータの動作をルール形式で記述してコンピュータ群を制御している。ルールベースの制御手法では、複数のコンピュータに及ぶ処理も 1 つのルールで定義でき、複数のルールを用いることで一度に多くの処理を実行できる。ユビキタスコンピューティング環境では膨大な数のコンピュータやサービスを扱う必要があり、ルールの入れ替えによって柔軟かつ適応的に動作するルールベースシステムは有効性が高い。これら既存手法の多くは IF-THEN 形式のルールを想定している。IF-THEN 形式のルールはプロダクションシステムによって扱うことができ、代表的な照合アルゴリズムに Rete アルゴリズムがある。

我々の研究グループでは、ルールに基づくコンピュータ群の効率的な制御を目的とし、Rete アルゴリズムをコンピュータ群に割り当てる手法を提案している。本研究のシステムモデルを下図に示す。コンピュータ群が格子状ネットワークを構築し、各コンピュータや管理端末は自身の位置や隣接しているコンピュータの方向を把握しており、他のコンピュータが中継することで、任意の位置のコンピュータへメッセージを送信できる。本研究では、ルールとセンサデータに基づいてアクチュエータを適応的に動作させるため、アクチュエータへのセンサデータ配信やルール処理に Rete アルゴリズムを適用する方



格子状ネットワーク

式を研究している。

当該研究に関して、国際的に著名な応用コンピューティングに関する国際会議 AINA2015 に論文が採択された。

関連発表論文等

(2) (20) (31) (32)

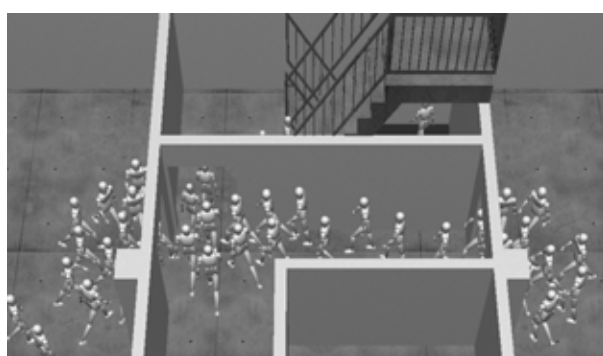
4. 7 建築・都市空間のリスクマネジメントと避難行動に関する研究（自己駆動粒子による空間性能評価システムの開発）

災害のリスクを考慮して安全な建築・都市空間を設計するためには、人間の行動を予測した防災計画が重要である。このような建築・都市空間の避難安全性能を検証する方法の一つとして、コンピュータを用いた避難シミュレーションが挙げられる。我が国の中央防災会議では「東北地方太平洋沖地震を教訓とした地震・津波対策に関する専門調査会報告」において「円滑な避難行動のための体制整備とルールづくり」「ソフト対策の重視」を掲げている。本研究部門では、このような大規模災害を想定した建築・都市空間のリスクマネジメント、防災計画を支援するためのマルチエージェント型の避難シミュレーションシステムの研究開発を行っており、建築物単体から広域都市空間までをスケラブルに解析するとともに、その結果を高精細に可視化することによって、防災専門家・非専門家に対してわかりやすい情報を提供できるシステムの構築を行っている。

不特定多数の人間が集まる建築・都市空間において、個々の人間の動きを自己駆動粒子としてモデル化し、空間の安全性や快適性を評価する手法がある。ここでは、空間の避難安全性を評価する自己駆動粒子として、Social Force モデルおよび RVO モデルを同一システムの上で比較分析した結果、Social Force モデルのほうが RVO モデルよりも群集のアーチアクションが再現されることや、群集流動係数にばらつきが少ない一方、群集密度と歩行速度に関しては、RVO モデルのほうが観測実験に近い特性を明らかにした。また、避難シミュレーションに適用することで、居室避難時間結果には差があるが、適切なボトルネックの流動係数が付与されれば、階避難時間

には差が出ないことを示した。

次に、自己駆動粒子を利用して、都市の街路における歩行者の選択性や、視線の通りやすさなどをパーミアビリティ（透過性）という観点で評価するため、空間の通過性を評価する指標の提案と、それを測定し可視化するシステムを開発した。特に、空間の通過性能の評価指標として「抵抗値」を定義し、自己駆動粒子の抵抗値、視線の抵抗値を測定する実験を様々な空間形態に対して行った。その結果、自己駆動粒子と視線での抵抗値の大きさの組み合わせによって空間タイプを四つのグループに分類し、それぞれのグループの特徴を明らかにした。



Social Force モデルによる避難安全性評価

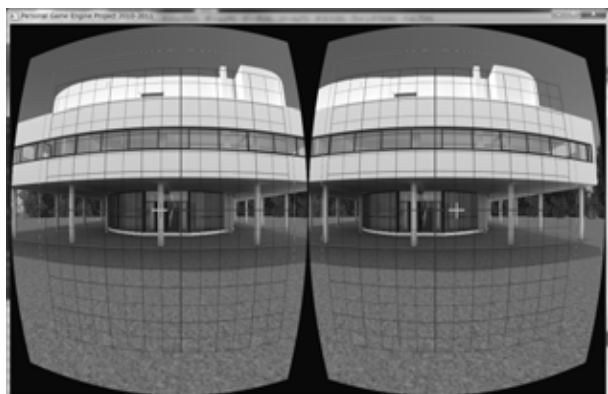
関連発表論文等

(1) (6) (7) (27) (38)

4. 8 建築・都市の空間認識に関する研究（VR ウォークスルーシステムによる建築空間移動時の視覚的シーケンスの分析）

人の知覚の観点から建築・都市空間を評価するために、認知心理学的な手法を取り入れた研究が行われている。特に視覚により知覚される空間は、人が注視する物体以外に人を取り囲んでいる環境の知覚が重要とされている。心理学者 J. J. Gibson は生態学的視覚論において、移動に伴う環境の視覚的変化が空間の知覚に重要な意味があると指摘している。また、そのような空間を定量的に記述する手法として、Benedikt は isovist 及び isovist field という概念を提案している。本研究部門では、インタラクティブな操作が可能なウォークスルーシステムなどを活用し、人間の可視領域と移動に伴う空間の視覚的変化から建築空間を定量的に記述し、コンピューテーショ

ナルな手法で分析することで、人間の空間認識特性の把握を行うとともに、具体的な建築空間を対象にその特性を評価する研究を行う。



VR ウォークスルーシステム

建築空間は人が移動することで体験されるものであり、その中で起こる連続的な空間的特徴の変化はシーケンスと呼ばれる。本研究は、VR 技術を用いたウォークスルーシステムにより、人間が建築空間内を移動するときの視覚的シーケンスの分析を行った。ディスプレイ装置には、ヘッドトラッキングセンサーが付属した広視野型のヘッドマウントディスプレイを利用することで、ユーザの頭の動きとその視野空間の関連性について分析を行った。また、ケーススタディとして実在の住宅建築を取り上げ、視覚的シーケンスを定量的に記述する指標を用いて建築空間の分析を行った。その結果、ある歩行経路に沿った視野空間をコンピュータシミュレーションに分析することが可能となり、視野空間の開放性やその方向性など空間のシーケンスを定量的に評価し得た。

関連発表論文等

(21)(22)(39)

4. 9 大規模地下街避難の可視化

大都市において深層化した大規模地下街は統合された避難計画が無いばかりでなく、地下街全体の情報が共有できていないという指摘もある。そこで、高精細立体表示装置を用いて、大規模地下街の 3D モデルと避難シミュレーション結果を重ねあわせて表示し、俯瞰視点および一人称視点により、避難安全対策の立案・検討や、防災教育を多人数で議論できるような環境を構築した。可視化は、11, 520×4,

320 ピクセルの高精細映像をリアルタイム (60 fps) で行い、インタラクティブな操作が可能である。また、俯瞰視点と一人称視点の間を自由に切り替えることで、異なる視点で地下街の避難安全性を検証することができる。俯瞰視点では、高さ約 2.5 m、幅約 6.5 m のディスプレイを用いたことで、東西約 1.1 km、南北約 1.1 km の梅田地下街全体を 500 分の 1 のスケールで表示でき、高解像度映像により、地下街全体を表示しても個々の人間の避難状況を把握できる。一人称視点は、大阪梅田地下街 3D モデルをほぼ実物大で表示し、コントローラを使ったウォークスルー機能によって、壁などの障害物との間の衝突を検出しながら空間を移動できる。



大規模地下街における避難の可視化

壁一面にある高精細のディスプレイの効果によって、実際にその空間にいるような臨場感は体験することができ、俯瞰視点と組み合わせて、避難計画の検討や防災計画への活用はもちろん、避難者の動きを観察して、避難シミュレーション自体の妥当性検証を行い開発者へのフィードバックを行うことも想定している。

関連発表論文等

(36)(37)

5 社会貢献に関する業績

5. 1 教育面における社会貢献

5. 1. 1 学外活動

- (1) 豊中市教育委員会・学校教育審議会委員 (阿部)
- (2) 特定非営利活動法人ウェアラブルコンピュータ研究開発機構 理事 (義久)
- (3) 摂南大学理工学部住環境デザイン学科非常勤講師「空間表現演習 II (CAD II)」担当 (安福)

5. 1. 2 研究部門公開

2014 年 5 月のいちょう祭において、図学 CAD 教室（大学教育実践センター B 棟 3 F）での外部公開を行った。午後 1 時から 4 時の間、パネル展示コーナーと CAD 装置に実際に触れて演習や建築ウォークスルーシミュレータ、災害避難シミュレータ体験コーナーを開設した。（阿部・安福）

5. 2 学会活動

5. 2. 1 国内学会における活動

- (1) 日本建築学会建築教育委員会 WG 主査（阿部）
- (2) 日本図学会監事（阿部）
- (3) 日本図学会図学教育研究会委員長（阿部）
- (4) 日本建築協会「建築と社会賞」審査委員（阿部）
- (5) 情報処理学会論文誌，ジャーナル編集委員（義久）
- (6) 情報処理学会論文誌：デジタルコンテンツ，編集委員（義久）
- (7) 情報処理学会マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOMO2014) シンポジウム プログラム委員（義久）
- (8) 情報処理学会データ工学と情報マネジメント特集編集委員（義久）
- (9) Web とデータベースに関するフォーラム（WebDB Forum 2014）プログラム委員（義久）
- (10) データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム（DEIM Forum 2015）コメンテーター（義久）
- (11) 情報処理学会マルチメディア，分散，協調とモバイル (DICOMO 2014) シンポジウム プログラム委員（義久）
- (12) 日本図学会理事（安福）

5. 2. 2 国際会議への参画

- (1) German-Japan Workshop on Brownfield Regeneration 2015 - mitigating perceived risks and stigma through image branding-, Organizing Committee chair（阿部）
- (2) IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA 2014),

Sensor Network Track, Program Committee（義久）

- (3) IEEE International Conference on Communications (ICC 2014) Ad-hoc and Sensor Networking Symposium, Technical Program Committee（義久）
- (4) IEEE International Conference on Wireless Communications & Networking Conference (WCNC 2014), Technical Program Committee（義久）
- (5) IEEE Global Communications Conference , Exhibition and Industry Forum (GLOBECOM 2014), Ad-hoc and Sensor Networking Symposium, Technical Program Committee（義久）
- (6) International Workshop on Big Data Management for the Internet of Things (BIGIoT 2014), Technical Program Committee（義久）
- (7) The Sixth International Symposium on Mining and Web (MAW 2014), Program Committee（義久）
- (8) International Wireless Communications and Mobile Computing Conference (IWCMC 2014), Technical Program Committee（義久）
- (9) Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob 2014), Technical Program Committee（義久）
- (10) International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2014), Workshop Chair（義久）
- (11) ACM/IEEE/IFAC/TRB International Conference on Connected Vehicles & Exp (ICCVE 2014), Technical Program Committee（義久）
- (12) International Conference on Mobile and Ubiquitous Multimedia (MUM 2014), Program Committee（義久）
- (13) International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2014), Program Committee（義久）
- (14) IEEE International Conference on Wireless Communications & Networking Conference (WCNC 2015), Technical Program Committee（義久）
- (15) IEEE International Conference on Communications (ICC 2015) , Ad-hoc and Sensor Networking Symposium, Technical Program Committee（義久）
- (16) The Journal of Mobile Communication ,

Computation and Information, Springer, Wireless Networks (義久)

(17)International Conference on Information Networking (ICOIN 2015), Technical Program Committee (義久)

(18)International Workshop on Big Data Management for the Internet of Things (BIOT 2015), Technical Program Committee (義久)

(19)IEEE Global Communications Conference, Exhibition and Industry Forum (GLOBECOM 2015), Ad-hoc and Sensor Networking Symposium, Technical Program Committee (義久)

(20)IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM 2015), Technical Program Committee (義久)

(21)The 19th International Conference of the Association of Computer-Aided Architectural Design Research in Asia CAADRIA 2014 Program Committee (安福)

(22)16th International Conference on Geometry and Graphics Digital Proceedings Program Committee (安福)

5. 2. 3 学会表彰

(1)牧真太郎, “建築空間における遮蔽構造変化の視覚的特性に関する研究-コーリン・ロウの虚の透明性についての考察-, ” 2014 年度日本建築学会優秀修士論文賞, 2014. 9. 12

(2) Yusuke Gotoh, Tomoki Yoshihisa, Hideo Taniguchi, and Masanori Kanazawa: Highly Commended Paper Award, International Journal of Pervasive Computing and Communications, 2014. 6.

(3) 川上朋也, 石芳正, 義久智樹, 寺西裕一: マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2014) 優秀論文賞, 2014. 12.

(4)義久智樹, 大阪大学総長顕彰, 2014. 7

(5)安福健祐, 大阪大学総長奨励賞, 2014. 7

5. 3 産学連携

5. 3. 1 企業との共同研究

(1) 三菱重工業株式会社 (安福)

5. 3. 2 学外での講演

(1) 義久智樹: ウェアラブルデバイスの動向, ’’ 特定非営利活動法人ウェアラブルコンピュータ研究開発機構ウェアラブルコンピューティング交流会, 毎月1回程度, 2014. 4~.

5. 4 その他の活動

5. 4. 1 競争的資金の獲得

(1)阿部浩和, 科学研究費補助金, 基盤研究 (B), 代表者, シビアな環境汚染除染後のブラウンフィールド問題とリスクコミュニケーションの課題, 6,760 千円, 2013 年 4 月~2016 年 3 月.

(2) 義久智樹, 科研費補助金, 若手研究 (A), 代表者, 次世代オンデマンド型視聴形態のためのコンテンツ配信方式, 20,800 (5,300) 千円, 2011 年 4 月~2015 年 3 月

(3) 義久智樹, 科研費補助金. 挑戦的萌芽研究, 研究代表者, 移動型カメラを用いた任意地点ライブビューの実現, 2,800 (900) 千円, 2014 年 4 月~2017 年 3 月

(4) 塚本昌彦, 寺田努, 義久智樹, 科研費補助金, 基盤研究 (A), 分担者, ユビキタス環境のためのトポロジコーディングによる全体プログラミング, 5,000 (1,000) 千円, 2011 年 4 月~2016 年 3 月

(5) 伊達進, 義久智樹, 阿部洋丈, 市川晃平, 情報通信研究機構, 委託付共同研究, 研究者, 仮想分散コンピューティング・データ流通技術, 32,000 千円 (8,000 千円), 2012 年 4 月~2016 年 3 月

(6) 義久智樹, 総務省, 委託研究, 研究者, 戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) フェーズ II 「放送通信融合環境による次世代モバイルビデオオンデマンド配信の研究開発」, 6,890 千円, 2014 年 4 月~2016 年 3 月

(7) 塚本昌彦, 義久智樹, 科学技術振興機構, スーパークラスタープログラム, 分担者, クリーン・低環境負荷社会を実現する高効率エネルギー利用システムの構築 アプリケーション研究開発, 2014 年 4 月~2019 年 3 月.

(8)安福健祐, 科研費補助金 若手研究 (B), 代表者, “スケーラブルな避難解析システムの開発と大規模避難の可視化,” (2012~2014), 1,560 千円

(9)福井美弥, 科研費補助金 若手スタートアップ支援, 代表者, “テキストマイニングを用いたブラウンフィールドの土壌汚染に係る意識構造に関する研究,” (2014~2015), 2,100 千円

6 2013 年度研究発表論文一覧

6. 1 著書

(1) エドウィン・ガリア, 今村文彦, 佐野友紀, 安福健祐, 足達嘉信, 傘木宏夫, “行動, 安全, 文化, 「BeSeCu」 増補・日本版〜緊急時, 災害時の人間行動と欧州文化相互調査〜,” フォーラムエイトパブリッシング, ISBN: 978-4906608065, 2014.

11

6. 2 学会論文誌

(2) Tomoya Kawakami, Naotaka Fujita, Tomoki Yoshihisa, and Masahiko Tsukamoto: " An Evaluation and Implementation of Rule-Based Home Energy Management System Using the Rete Algorithm, " The Scientific World Journal, Vol. 2014, Article 591478, 8 pages, 2014. 7.

(3) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: ``A P2P-Based Sensor Data Stream Delivery Method to Accommodate Heterogeneous Cycles , " Journal of Information Processing, Vol. 22 No. 3, pp. 1-9, 2014. 7.

(4) 後藤佑介, 義久智樹, 谷口秀夫, 金澤正憲: “データ分離可能な没入型コンテンツの放送型配信におけるスケジューリング手法,” 情報処理学会論文誌デジタルコンテンツ (DCON), Vol. 2, No. 2, pp. 38-47, 2014. 8.

(5) Hirotaka Suzuki, Ai Sakaki, Kensuke Yasufuku, Takashi Matsumoto, Designing of lampshade with 3D CG application and manufacturing of designed shape in graphic science education, International Journal of Computer Applications in Technology, Vol. 51, No. 1, pp. 9-14, 2015. 3.

(6) 安福健祐, “自己駆動粒子による群集流動モデルの特性と建物避難安全性評価,” 混相流, Vol. 29, No. 1, 2015. 3

6. 3 国際会議 会議録

(7) Takuya Matsumoto, Kensuke Yasufuku, Hirokazu Abe, Evaluation of Passing Performance of Self-Driven Particle Through Building, Proceedings of the 16th International Conference on Geometry and Graphics, No. 149 in DVD, 2014. 8

(8) K. Wada and H. Abe, A Study on Morphological Interpretation of the Façade Design and Form Design in Architecture, proceedings of 16th International Conference on Geometry and Graphics, No. 36 in DVD, 2014. 8

(9) A. Takahashi and H. Abe, Evaluation of Spatial Ability by Using a Silhouette of Solid Figure in Graphic Science Education, proceedings of 16th International Conference on Geometry and Graphics, No. 63 in DVD, 2014. 8

(10) Lowoon Lee, Hirokazu Abe, Brownfield regeneration through image branding -Visitors' Perception at Suminoe Art festival in Former Namura Dockyard-, proceedings of German-Japan Workshop on Brownfield Regeneration 2015, in DVD, 2015. 3

(11) Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: ``A P2P Streaming System for Delivering Sensor Data Streams with Different Collection Cycles, " Proc. of IEEE International Conference on Intelligent Sensors, Sensor Networks and Information Processing (ISSNIP2014), 6 pages, 2014. 4.

(12) Tomoki Yoshihisa, Shojiro Nishio: " Data Allocation Techniques for Mobile Sensor Networks, " Proc. of International Workshop on Data Management for Wireless and Pervasive Communications (DMWPC2014), 2014. 5.

(13) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, and Yuuichi Teranishi: " A Load Distribution Method Based on Distributed Hashing for P2P Sensor

- Data Stream Delivery System, " Proc. of IEEE Computer Software and Applications Conference (COMPSAC2014), Workshops, pp. 716-721, 2014. 7.
- (14) Tomoki Yoshihisa: " Dynamic Data Delivery for Video Interruption Time Reduction in Hybrid Broadcasting Environments, " Proc. of International Workshop on Advances in Data Engineering and Mobile Computing (DEMoC'14), 2014. 9.
- (15) Ryo Kawasumi, Tomoki Yoshihisa, Takahiro Hara, and Shojiro Nishio: " An Efficient Indexing Method for Mobile Sensor Data Collection on Integrated Sensor Networks, " Proc. of International Workshop on Future Technologies for Smart Information Systems (FTSIS 2014), pp. 100-105, 2014. 10.
- (16) Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, and Yuuichi Teranishi: " An Implementation of P2P Sensor Data Streaming System Considering the Number of Hops, " Proc. of IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE'14), pp. 428-429, 2014. 10.
- (17) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: " A Study of Robustness Enhancement Technique on P2P Sensor Data Stream Delivery System Using Distributed Hashing, " Proc. of International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS'14), pp. 597-602, 2014. 11.
- (18) Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: " An Evaluation of a P2P Sensor Data Streaming System Considering the Number of Hops on the PIAX Testbed, " Proc. of International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS'14), pp. 597-602, 2014. 11.
- (19) Yusuke Gotoh and Tomoki Yoshihisa: " Evaluation of Scheduling Method for Heterogeneous Clients in NVoD Systems, " Proc. of International Conference on Information Integration and Web-based Applications & Services (iiWAS2014), 2014. 12.
- (20) Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yutaka Yanagisawa, and Masahiko Tsukamoto: " A Rule Processing Scheme Using the Rete Algorithm in Grid Topology Networks, " IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA-2015), 2015. 3.
- (21) Kensuke YASUFUKU, "ANALYSIS ON SEQUENCE OF ARCHITECTURAL SPACE BY USING VR WALK-THROUGH SYSTEM, " Proceedings 16th International Conference on Geometry and Graphics, Digital Proceedings (ISBN:978-3-902936-46-2), pp. 38-44, Aug. 2014
- (22) Kensuke YASUFUKU, "COMPUTATIONAL ANALYSIS OF ARCHITECTURAL VISUAL SPACE ALONG WALKING PATH BY USING VIRTUAL REALITY DISPLAY, " Proceedings of the 19th International Conference of the Association of Computer-Aided Architectural Design Research in Asia CAADRIA 2014, pp. 709-718, May. 2014
- (23) Takuya MATSUMOTO, Kensuke YASUFUKU, Hirokazu ABE, "EVALUATION OF PASSING PERFORMANCE OF SELF-DRIVEN PARTICLE THROUGH BUILDING, " Proceedings 16th International Conference on Geometry and Graphics, Digital Proceedings (ISBN:978-3-902936-46-2), pp. 355-362, Aug. 2014

6. 4 口頭発表（国内研究会など）

- (24) 西尾俊輝, 阿部浩和, 都市型複合施設内広場における人の利用行為に関する研究, 日本建築学会大会学術講演梗概集, No. 5246 in DVD, 2014. 9
- (25) 阿部浩和, 高橋彰, 立体図形の影絵による空間認識能力の考察 -回転視影絵認識テスト(MST)の開発-, 日本図学会大会学術講演論文集, pp51-56, 2014. 5
- (26) 和田一馬, 阿部浩和, 安福健祐, "建築物のファサードデザインと形態の表象化に関する研究," 日本図学会 2014 年度春季大会 (福岡) 学術講演論文集, pp. 19-24, 2014. 5
- (27) 松本拓弥, 安福健祐, 阿部浩和, "自己駆動

粒子による建築物の通過性能評価システムの開発,”
日本図学会 2014 年度春季大会 (福岡) 学術講演論文集, pp. 25-30, 2014. 5

(28) 川上朋也, 石芳正, 義久智樹, 寺西裕一: “分散ハッシュを用いた P2P 型センサデータストリーム配信システムにおける耐障害性向上法の評価,” 情報処理学会シンポジウムシリーズ マルチメディア 分散 協調 と モバイル シンポジウム (DICOMO2014) 論文集, Vol. 2014, pp. 1414-1420, 2014. 7.

(29) 石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一: “ホップ数を考慮した P2P 型センサデータストリーム配信システムの PIAX テストベッドを用いた評価,” 情報処理学会シンポジウムシリーズ マルチメディア 分散 協調 と モバイル シンポジウム (DICOMO2014) 論文集, Vol. 2014, pp. 1421-1427, 2014. 7.

(30) 川住涼, 義久智樹, 原隆浩, 西尾章治郎: “複数拠点統合型センサネットワークにおけるセンシング情報を考慮した時空間インデックス構築手法,” 情報処理学会研究報告 (データベースシステム研究会), 8 pages, 2014. 8.

(31) 川上朋也, 義久智樹, 塚本昌彦: “格子状ネットワークにおける Rete アルゴリズムの割り当て手法の検討,” 情報処理学会関西支部大会, E-10, 2014. 9.

(32) 川上朋也, 義久智樹, 柳沢豊, 塚本昌彦: “格子状ネットワークにおける Rete アルゴリズムのルール処理順序決定手法の検討,” 電子情報通信学会技術研究報告 (インターネットアーキテクチャ研究会 IA2014-12), Vol. 114, No. 374, 6 pages, 2014. 12.

(33) 真子広大, 石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一: “モノのインターネットにおける異なる端末環境に対応可能な P2P 型センサデータストリーム配信システムの一実装,” マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2014), pp. 58-62, 2014. 12.

(34) 川上朋也, 石芳正, 義久智樹, 寺西裕一: “P2P 型センサデータストリーム配信システムにおける耐

障害性向上のための複製ノード配置手法の検討,” マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2014), pp. 261-267, 2014. 12.

(35) 川上朋也, 義久智樹, 後藤佑介: “放送通信融合環境による次世代モバイルビデオオンデマンド配信システムの構築,” 電子情報通信学会総合大会, pp. B-16-13, 2015. 3.

(36) 木戸善之, 下條真司, 伊達進, 安福健祐, 清川清, 竹村治雄, “大阪大学サイバーメディアセンターにおける大規模可視化サービスの現状と課題,” 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会論文集, F2H-5, 2014. 12

(37) 安福健祐, 瀧澤重志, 高木尚哉, 谷口与史也, “高精細タイルドディスプレイを用いた大規模地下街避難の 3 次元可視化,” 日本図学会 2014 年度秋季大会 (東京) 学術講演論文集, ISSN:2189-0072, pp. 139-142, 2014. 11

(38) 安福健祐, “避難行動シミュレーションの現状,” 災害シミュレーション懇談会 (第 12 回), 大阪大学中之島センター, 2014. 7

(39) 安福健祐, “VR ウォークスルーシステムによる建築空間移動時の視覚的シークエンスの分析,” 日本図学会 2014 年度春季大会 (福岡) 学術講演論文集, pp. 1-6, 2014. 5

6. 5 その他

(40) 大阪大学: 東北復興大祭典なかの, 次世代モバイルビデオオンデマンド配信のフィールド実験, 中野セントラルパーク, 2014. 10.

(41) 大阪大学, 岡山大学: Imagineering OKAYAMA ART PROJECT, 次世代モバイルビデオオンデマンド配信のフィールド実験, 岡山城, 2014. 11.

7 その他

7. 1 報道

(42) 安福健祐, “アンカーSP 震災 20 年を見つめて「大都市に迫る津波逃げる時間が奪われる」,” 関西テレビ, 2015. 1. 17

(43) 安福健祐, “真相報道バンキシャ「毎年恒例! 福男選び!」一番福”の共通点とは?,” 日本テレ

ビ, 2015. 1. 11

(44) 安福健祐, “梅田地下街の構造を 3D データ化
防災・避難対策強化へ活用,” 産経新聞, 2014. 10.
15

7. 2 2014 年度修士学位論文

(45) 小谷雅人, 学生主体のまちづくりイベントに
おける地域と学生の関係性からみた課題と役割に関
する研究～滋賀県長浜市田根地区を事例にして～,
2015. 3

(46) つく田将紀, 近代における均質空間の完成にみ
るミース・ファン・デル・ローエの建築思想に関す
る研究, 2015. 3

(47) 林喜志太, 大垣輪中における水屋の実態と居住
者の意識構造に関する研究, 2015. 3

(48) 林恭平, 歴史的社寺庭園の見学経路に見られる
場面展開に関する研究-モーション記述表と 3D
ウォークスルーシステムによる評価を用いて-, 2015.
3

(49) 間野泰弘, 市街地再開発事業におけるジェント
リフィケーションの発生に関する研究, 2015. 3

7. 3 2014 年度卒業論文

(50) 伊勢原宥人, ヘルマン・ヘルツベルハーの提
唱する polyvalence の平面形態との関連性及び日本
教育施設における適用の研究, 2015. 3

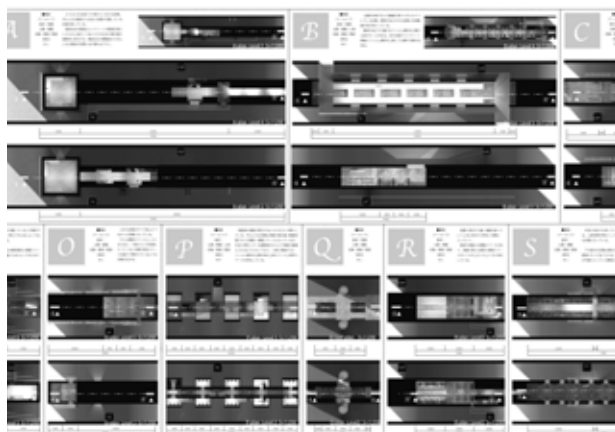
(51) 榎本拓朗, アーキグラムの図的表現と 8 つの用
語との対応関係の分析-アーキグラムの建築思想に
関する研究-, 2015. 3

(52) 大西直彌, 日本の現代住宅における緩衝空間の
研究-五十嵐淳の「バッファー空間」との比較, 2015.
3

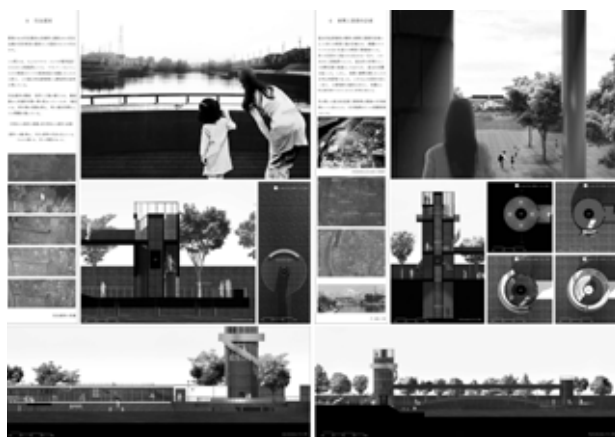
(53) 藤井一弥, 廃止鉄道区間と沿線地域における社
会構造に関する研究, 2015. 3

(54) 東垣純平, 夏季オリンピック開催都市における
会場施設のレガシーに関する研究, 2015. 3

7. 4 2013 年度卒業設計



虚構のシャングリラ, 卒業設計最優秀賞受賞



僕等への贈り物, 卒業設計優秀賞受賞

(55) 伊勢原宥人, 虚構のシャングリラ, 2014 年
度卒業設計最優秀賞受賞

(56) 榎本拓朗, ピエロハーバーの意志, 2014. 3

(57) 大西直彌, 山の辺窯 -ある陶芸家とその家族の
物語-, 2014. 3

(58) 藤井一弥, 僕等への贈り物, 2014 年度卒業設
計優秀賞受賞

(59) 東垣 純平, クルルの杜, 2014. 3

先端ネットワーク環境研究部門

Advanced Networked Environment Research Division

1 部門スタッフ

教授 松岡 茂登

略歴：1980年3月 東京工業大学工学部電子物理工学科卒業。1982年3月 東京工業大学大学院修士課程修了。1985年3月 東京工業大学博士課程修了。同年4月 日本電信電話株式会社（NTT）入社。1989年 NTT 光エレクトロニクス研究所主任研究員、1994年 イリノイ州立大学客員研究員、1999年 NTT フォトニクス研究所主幹研究員、2001年 NTT 未来ねっと研究所主幹研究員、2004年（株）国際電気通信基礎技術研究所（ATR）企画部長、2007年 NTT 情報流通基盤総合研究所主席研究員、2009年 NTT 環境エネルギー研究所所長、2012年 NTT 情報ネットワーク総合研究所主席研究員、を経て、2013年4月より大阪大学サイバーメディアセンター先端ネットワーク環境研究部門教授、現在に至る。電子情報通信学会、IEEE 各会員。1985年工学博士。



准教授 長谷川 剛

略歴：1995年3月 大阪大学基礎工学部情報工学科退学。1997年3月 大阪大学大学院基礎工学研究科博士前期課程修了。1997年6月 大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程退学。同年7月 大阪大学経済学部助手。1998年4月 大阪大学大学院経済学研究科助手。2000年7月 大阪大学サイバーメディアセンター先端ネットワーク環境研究部門助手。2002年1月 大阪大学サイバーメディアセンター助教授。大阪大学大学院情報科学研究科の発足に伴い、2002年4月より、同研究科兼任。現在に至る。電子情報通信学会、情報処理学会、IEEE 各会員。2000年博士（工学）。



助教 樽谷 優弥

略歴：2010年3月 大阪大学基礎工学部情報科学科卒業。2012年3月 大阪大学大学院情報科学研究科博士前期課程修了。2014年9月 大阪大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了。同年10月 大阪大学サイバーメディアセンター先端ネットワーク環境研究部門助教、現在に至る。電子情報通信学会、IEEE 各会員。2014年博士（情報科学）。



2 教育・研究概要

2.1 授業担当

2.1.1 全学共通教育機構

全学共通教育機構情報処理教育科目として開講されている以下の科目を担当、分担した。

- 情報社会と倫理（松岡）
- 情報探索入門（長谷川、樽谷）
- 基礎セミナー「ネットを知り、ネットを使いこなす」（長谷川）
- 基礎セミナー「サイバーサイエンスの世界」（長谷川）

2.1.2 基礎工学部

基礎工学部において開講されている以下の科目を担当、分担した。

- 情報論 B（松岡）
- 情報科学基礎（松岡、長谷川）
- 情報ネットワーク（長谷川）
- 防災特論（長谷川）
- 情報科学 PBL（樽谷）
- 基礎工学 PBL（情報工学 A）（長谷川）
- 基礎工学 PBL（情報工学 B）（長谷川）
- 情報科学ゼミナール A（長谷川）
- 情報科学ゼミナール B（長谷川、樽谷）
- 情報技術者と社会（松岡）

2.1.3 大学院情報科学研究科

大学院情報科学研究科情報ネットワーク学専攻において開講されている以下の科目を担当、分担した。

- マルチメディアネットワーク (松岡)
- 情報ネットワーク学基礎論 (松岡、長谷川)
- ギガビットネットワーク (長谷川)
- 情報ネットワーク学演習Ⅱ (長谷川)
- 情報ネットワークセミナーⅠ (長谷川)
- 情報ネットワークセミナーⅡ (長谷川、樽谷)

2.2 大学院情報科学研究科業務

以下の業務を担当した。

- 広報委員会委員 (長谷川)
- Web 委員会委員 (長谷川)
- SecCap プログラムとりまとめ (松岡)

2.3 基礎工学部業務

以下の業務を担当した。

- 年報 WG (長谷川)
- カリキュラム改革委員会副委員長 (松岡)
- PBL 小委員会委員長 (松岡)
- PBL 小委員会副委員長 (長谷川)

2.4 研究概要

本部門では、先端ネットワーク環境の構築に向けた通信基盤・応用に関する研究を行っている。具体的には、数学的解析、シミュレーション、実機実験などを通じて、(1) ICT 機器や空調機器などの連携制御に基づくデータセンタや通信システムの省エネ技術、(2) インターネットにおいて様々なトラフィックを高速かつ効率よく転送するためのトランスポートアーキテクチャ、ネットワーク省電力化、ネットワーク計測技術、などに取り組んでいる。

3 教育・研究等に係る全学支援

3.1 全学支援業務

全学支援業務として以下を担当した。

- ODINS 運用部会 (松岡、長谷川)
- ODINS 仕様策定委員会 (松岡、長谷川)
- ODINS 構築 WG (長谷川)
- Eduroam 対応検討 (長谷川)
- 情報化推進会議 (松岡、長谷川)

3.2 サイバーメディアセンター業務

以下の業務を担当した。

- 部局情報セキュリティ連絡窓口 (長谷川)
- サイバーメディアセンター教授会 (松岡、長谷川)

- サイバーメディアセンター全学支援会議 (松岡、長谷川)
- サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会 (松岡)
- サイバーメディアセンター教員構想委員会 (松岡)
- サイバーメディアセンター計画・評価委員会 (松岡、長谷川)
- サイバーメディアセンター広報委員会委員長 (松岡)
- サイバーメディアセンターハラスメント防止・対策委員会 (松岡)
- 部局情報セキュリティ委員会 (松岡)
- コンピュータネットワーク研究会 (長谷川)

4 2014 年度研究業績

4.1 データセンタの省電力化に関する研究

近年、データセンタの消費電力削減が大きな課題となっている。本研究テーマでは、データセンタの省エネルギー技術と、広義の再生可能エネルギーである廃熱をオフィス等へ高効率に利活用する技術を両立させ、抜本的な電力削減を実現することを考えている。具体的には、データセンタの電力消費の3大要素 (ICT 機器空調機器電源) それぞれの省エネ技術について個別に取り組むと共に、高効率に回収した廃熱のオフィス等への利活用技術、およびそれらの統合連携制御を検討している。

[関連発表]

- 松岡茂登, “エネルギーセントリック データセンタ,” OHM, pp.43-45, Apr. 2014.
- 松岡茂登, “ユビキタス社会を支えるデータセンタの省エネ化 エネルギーセントリックデータセンタ,” 電気評論, June 2014.

4.1.1 データセンタにおける空調機の消費電力を削減するためのサーバへのタスク配置手法

近年、仮想専用サーバやウェブアプリケーション、オンラインストレージなどネットワークを介してデータセンタのサーバ資源を利用するサービスが普及し、データセンタへの需要が高まっている。それに伴い、データセンタの数および電力消費は年々増大しており大きな問題となっている。そのため、データセンタの省電力化に関する研究が注目を集めている。データセンタでは、サーバ等の ICT 機器や空調機が消費電力の大半を占めている。既存の研究においては、データセンタを構成する個別の機器の電力効率を向上させるため多くの取り組みが行われている。それに対し我々の

研究グループでは、データセンタを構成する個別機器の制御ではなく、データセンタ内の様々な機器の制御を連携して行うことにより、データセンタの電力効率をさらに向上させる取り組みを行っている。本研究では特に空調機とサーバの連携制御に着目する。

ラックに設置されたサーバは、タスクを実行することによって熱を発生する。この熱が溜まってサーバ内の温度が上昇しすぎると、サーバの故障の原因となる。この熱を冷却するために空調機が用いられるが、サーバの空調機からの距離やラック内での高さによってサーバを通過する風量が異なる。このため、データセンタ内のそれぞれのサーバが同量のタスクを実行していても、個々のサーバの場所に応じて温度差が生じる。空調機の設定温度は、サーバの故障を防ぐために最も温度の高いサーバの温度が基準以下となるように決定される。従って、サーバ温度にばらつきがある場合には温度の低いサーバは基準よりさらに低い温度となっており、空調機はこのサーバに対して必要以上の冷却を行っていることになる。そこで、サーバのタスク量をその位置に応じて制御することによって、データセンタ内の温度分布を平準化できれば、サーバの最高温度が低下し、空調機の設定温度を上昇させることにより、空調機の消費電力を削減できると考えられる。

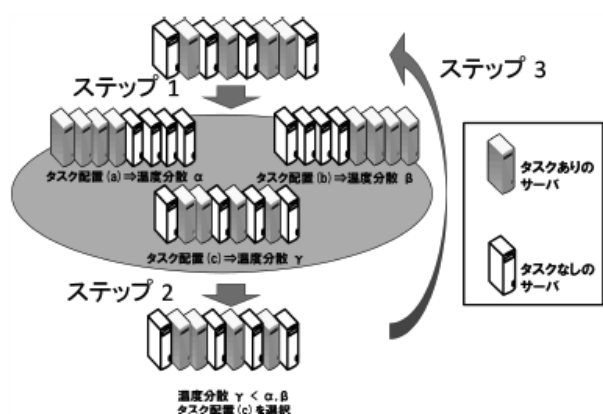


図1: タスク再配置の概要

我々は、サーバの排気温度の分布を平準化するためのタスク配置手法として、排気温度が高いサーバのタスクを排気温度が低いサーバに移動させる手法を提案した。しかし、データセンタにはサーバが多数存在するため、提案していた単純な発見の手法では良いタスク配置を発見できない、あるいは発見に長い時間がかかる場合がある。

そこで本研究では、汎用性の高い発見的手法である遺伝アルゴリズムを用いて、サーバの排気温度の分布を平準化するためのタスク配置手法を提案する。提案手法では、サーバへのタスク配置に関する情報を遺伝子と見なし、サーバ排気温度の分散が小さいほど遺伝

子の適応度が高いとして、遺伝アルゴリズムを適用することによって、サーバ排気温度の分散が小さくなるタスク配置を得る。提案手法の性能評価を数値流体力学シミュレータを用いて行い、ランダムにタスクを配置した場合と比較してサーバの排気温度の偏差を減少させられることを明らかにした。

[関連発表]

- Takaaki Deguchi, Yoshiaki Taniguchi, Go Hasegawa, Yutaka Nakamura, Norimichi Ukita, Kazuhiro Matsuda and Morito Matsuoka, “Impact of workload assignment on power consumption in software-defined data center infrastructure,” in Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Cloud Networking (IEEE CloudNet 2014), Oct. 2014.
- 出口孝明, 樽谷優弥, 長谷川剛, 中村泰, 田村卓三, 松田和浩, 松岡茂登, “データセンタにおける空調機の消費電力を削減するための遺伝アルゴリズムに基づくタスク配置手法の性能評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.149-153, NS2014-203, Mar. 2015.

4.1.2 データセンタの電力削減のための機械学習法を利用した温度分布予測

ソーシャルネットワーキングサービスや動画共有サービスのようなクラウド環境に基づくネットワークサービスの普及により、データセンタの需要が増加している。また、ICT機器の処理能力の向上に伴う発熱量の増大と、それを冷却するための空調機の消費電力により、データセンタにおける電力コストは年々増加している。このことから、データセンタの省電力化に関する研究が注目を集めている。例えば、サーバ、ネットワークスイッチ、空調機などのデータセンタを構成する個別の機器やシステムに対して、電力効率を向上させる取り組みが多く行われている。また、サーバへのタスク配置を工夫し、使用しないサーバをスリープあるいはシャットダウンすることにより省電力化を行う手法が提案されている。しかし、データセンタ全体のエネルギー効率を改善するためには、各機器間の協調制御が必要であり、特に空調機をデータセンタ内の温度分布に基づいて制御することが効果的であると考えられる。

空調機による冷却設定の変更がデータセンタ全体の温度分布を変化させるまでには、約10分の時間を必要とする。そのため、温度センサを用いて温度分布を計測し、それに基づいて空調機を制御する場合、ICT機器の動作温度を超えないように、余裕を持たせた空調機の稼働が必要となり、電力効率の低下につながる。それに対し、温度分布を予測することができれば、予

測結果を利用して空調機を制御することが可能になるため、電力削減が可能になると考えられる。しかしながら、データセンタ内の温度分布は、データセンタ構成、サーバ構成、機器の仕様、サーバで実行されるタスクの特性等の様々な要素に複雑な影響を受けるため、その予測は難しい。

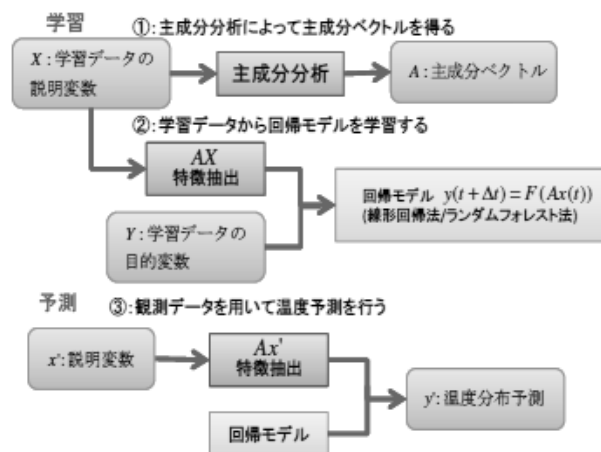


図 2: 機械学習を用いた温度分布予測

本研究では、データセンタの電力削減を目的とした、機械学習法を利用したデータセンタ内の温度分布の予測手法を提案する。機械学習法は、観測データが豊富に得られ、かつ多くのパラメータが複雑に影響しあうデータセンタ環境に適していると考えられる。提案手法においては、データセンタの空調機設定やサーバの消費電力などの稼働データを基に、データセンタ内の温度分布に影響を与えると考えられる変数を特定し、線形回帰法あるいはランダムフォレスト法による温度分布の回帰モデルの学習を行う。その際、主成分分析により抽出した少数の特徴量を用いることで、学習を高速化し、精度を向上する。その後、構築した回帰モデルを用いて、各機器の設定値からデータセンタ内の温度分布を予測する。研究グループが運用している実験用データセンタの稼働データを用いて提案手法を評価した結果、空調機の設定値及びサーバのタスク配置を変更してから 10 分後のデータセンタ内の温度分布を 0.095°C の確度、及び 0.107°C の精度で予測できることを明らかにした。

[関連発表]

- Kazuyuki Hashimoto, “Temperature prediction for energy optimization in data centers by machine learning approaches,” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, Feb. 2015.
- 橋本和幸, 樽谷優弥, 長谷川剛, 松田和浩, 田村卓三, 中村泰, 松岡茂登, “データセンタの電力削減のため

の機械学習法を利用した温度分布予測,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.87-92, NS2014-191, Mar. 2015.

4.1.3 データセンタの温度分布予測のためのネットワークモデルの提案

近年、スマートフォンの普及や SNS サービス、オンラインストレージのようなインターネットサービスの増加により、サーバサイドコンピューティングやクラウドコンピューティングに対する需要が増加している。それに伴い、そのようなサービスを行うデータセンタの数及び規模が年々拡大しており、消費電力の増大が問題となっている。この問題に対し、データセンタを構成する個々の機器の電力効率を向上させる取り組みが多く行われているが、さらにデータセンタの電力効率を高めるためには、機器間の連携制御が求められる。

空調機の消費電力がデータセンタ全体の消費電力に占める割合が大きいこと、かつ、空調機の制御がデータセンタ全体の温度分布に大きな影響を与えることから、空調機の適切な制御は不可欠である。空調機の吸気温度や風量の設定変更が、データセンタ内の温度分布に十分な影響を与えるまでには、数分から数十分の時間が必要であるため、空調機の適切な制御を行うためには、データセンタ内の温度分布を実時間で予測することが求められる。

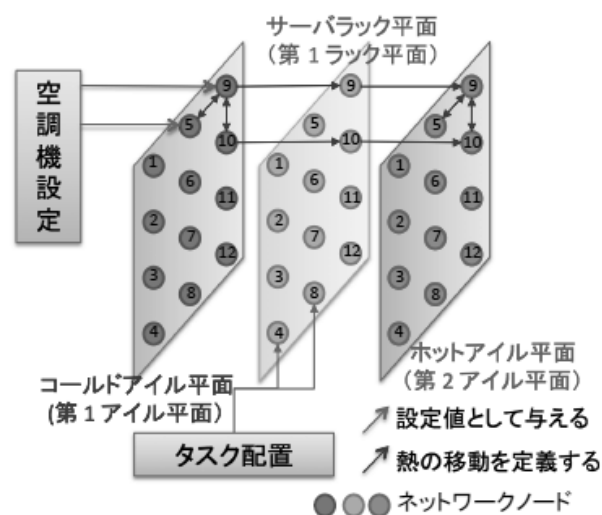


図 3: 温度分布予測のためのネットワークモデル

データセンタの温度分布予測に使用される従来のモデルとして、Computational Fluid Dynamics (CFD) をに基づく解析モデルや Potential Flow Model (PFM) などが挙げられるが、温度予測にかかる計算時間が大きいため、実時間制御には利用することが出来ない。そこで本研究では、計算を単純化することによって、実時間でデータセンタ内の温度分布を予測することがで

きるネットワークモデルを提案する。提案するモデルでは、データセンタ内に存在する気流や浮力による空気の循環に伴う熱の移動や、ラックに設置されたサーバの位置関係などの様々な物理的な関係をネットワークとしてモデル化する。さらに、データセンタの過去の稼働データを用いて、モデルが持つパラメータの値を機械学習によって導出し、データセンタ内の温度分布を予測する。実稼働している約 400 台のサーバから構成されるデータセンタの稼働データを用いて、提案モデルによる温度分布の予測を行った結果、データセンタ内の 60 箇所の 10 分後の温度予測に必要な時間は 3.6 ms 程度であり、CFD や PFM と比較して非常に小さいことがわかった。また、今回提案モデルの評価に用いたデータに関する予測結果の二乗平均平方根誤差は、最大でも 0.74 °C に抑えられることを明らかにした。

[関連発表]

- 田代晋也, “データセンタの温度分布予測のためのネットワークモデルの提案,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, Feb. 2015.
- 田代晋也, 樽谷優弥, 長谷川剛, 中村泰, 松田和浩, 松岡茂登, “データセンタの温度分布予測のためのネットワークモデル,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.81-86, NS2014-190, Mar. 2015.

4.1.4 データセンタの省電力化に向けたガウス過程動的モデルによる温度分布予測

近年、ソーシャルネットワークサービスやオンラインストレージの普及に伴い、クラウドコンピューティングに対する需要が増大している。そのようなオンラインサービスを提供する基盤であるデータセンタの規模は拡大しており、その消費電力の増大が問題となっている。そのため、データセンタの消費電力の削減は大きな課題であり、特に電力効率を考慮し、データセンタの処理能力を低下させることなく、消費電力を削減することが重要視されている。

これに対して、データセンタを構成する個々の要素を対象とした省電力化技術の取り組みが行われている。しかしながら、個々の機器毎の省電力化技術を適用させても、データセンタ全体の消費電力の観点では、期待する効果が得られない場合がある。そのため、データセンタ全体の消費電力を削減するためには、他の機器への影響を考慮しつつ、データセンタ内の機器を連携制御する必要がある。特にデータセンタ内の温度分布を考慮し、空調機と他の機器を協調して制御することが効果的であると考えられる。

本研究では、データセンタ内の過去の観測データを

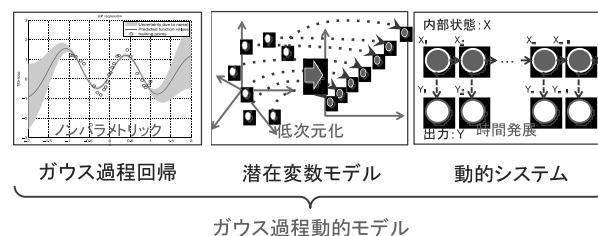


図 4: ガウス過程動的モデル

用いて機械学習を適用することで、データセンタ内の温度分布を予測する手法を提案する。提案手法では、対象となる観測データの非線形性やダイナミクス特性を反映するために、学習モデルには、ガウス過程を動的システムに応用した手法であるガウス過程動的モデル (GPDM) を用いた。本研究では、我々の研究グループが運用しているデータセンタより得られた観測データを用いて、提案手法によるデータセンタ内の温度分布の予測の性能評価を行う。性能評価の結果、テストデータとして用いた区間において、確度 ± 0.932 度、精度 1.51 度で予測できることを示した。

[関連発表]

- 菅沼孝二, 樽谷優弥, 長谷川剛, 中村泰, 浮田宗伯, 松田和浩, 松岡茂登, “データセンタの省電力化に向けたガウス過程動的モデルによる温度分布予測,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.155-160, NS2014-204, Mar. 2015.

4.1.5 数値流体力学シミュレーションによるデータセンタ内の温度予測

オンラインストレージサービスや Web メール等のクラウドサービスの普及に伴い、データセンタの数が年々増大している。データセンタには ICT 機器が集約されており、それらは稼働と共に熱を発生し、データセンタ内の温度を上昇させるため、空調機による冷却が行われる。空調機の給気温度は、データセンタ内の最高温度が ICT 機器が故障しないための閾値以下になるように設定される。一方、給気温度の低下にともない空調機の消費電力は増加するため、可能な限り高い温度設定で運用するのが望ましい。従って、データセンタにおいては空調機設定を慎重に行う必要があるが、そのためには、データセンタの設計段階や運用時にデータセンタの温度予測が必要となる。しかし、データセンタ内の温度は、サーバラックや空調機の配置及び設定、各サーバの発熱量等の多数の要因に影響されるため、その予測は容易ではない。

データセンタ内の温度を予測する方法の一つとして、数値流体力学 (CFD: Computational Fluid Dynamics) シミュレーションがある。CFD シミュレーションを用

いたデータセンタの温度予測においては、主な熱源の一つであるサーバの排気温度を正確に再現することが重要である。サーバの排気温度は主に、サーバの吸気温度、サーバの発熱量、サーバ内通過風量に依存するため、これらの値を実際の稼働データから取得し、シミュレーションパラメータとして用いることが有効である。しかし、サーバの吸気温度と発熱量はセンサを用いて計測することが可能であるが、サーバ内通過風量は計測することが出来ない。サーバ内通過風量は主にサーバの吸気風量に依存する。サーバの吸気風量は空調機の設定や、空調機とサーバの位置関係などにより、時間的かつ空間的に変動する。しかし、従来のサーバモデルにおいてはサーバ内通過風量は固定的に設定されるため、吸気風量の時間的な変動に応じたサーバ内通過風量の変化を再現できない。

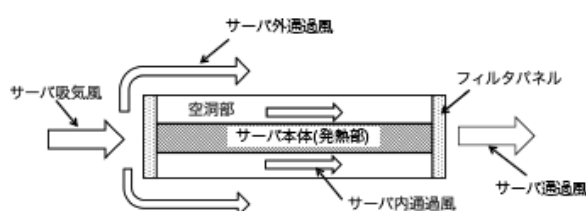


図 5: 提案するサーバモデルの断面図

本研究では、CFD シミュレーションによるデータセンタの温度予測に用いる、サーバの吸気風量に応じたサーバ内通過風量の変化を再現できるサーバモデルを提案する。提案するモデルにおいては従来のモデルと同様に、サーバを構成する各機器が集約された板としてサーバ本体をモデル化する。従来のモデルにおいては、サーバ内通過風量を決定するためにファンに相当する部品を用いているが、提案するモデルにおいては、サーバの吸気風を部分的に透過させるために、フィルタに相当する部品(フィルタパネルと呼ぶ)を用いる。これにより、提案するモデルにおけるサーバ内通過風量は、サーバの吸気風量とフィルタパネルが透過させる風量の割合によって決定される。フィルタパネルが透過させる風量の割合はフィルタパネルが持つパラメータである開口率によって決定される。本研究においては、実際のサーバを用いた風量測定実験を行い、実験結果により測定した値と CFD シミュレーションによって提案するモデルの開口率を決定する。提案モデルの有効性は、風速測定実験の結果と CFD シミュレーションの結果を比較することによって、及び、提案するサーバモデルを用いてデータセンタ全体の温度予測を CFD シミュレーションによって行った結果と、我々の研究グループで運用しているけいはんなデータセンタにおける稼働データを比較することによって検証する。

[関連発表]

- 北田和将, 樽谷優弥, 長谷川剛, 松田和浩, 松岡茂登, “数値流体力学シミュレーションによるデータセンタ内の温度予測のためのサーバモデルの作成,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.385-390, NS2014-243, Mar. 2015.

4.1.6 データセンタのエネルギー制御のためのサーバ消費電力モデルの構築

近年、クラウドコンピューティングやビッグデータ利活用などの、ネットワークを介してコンピューティング資源を利用するサービスの需要が増加している。このようなサービスを提供する基盤として、多数のサーバを収容するデータセンタが構築されており、その重要性は増している。データセンタでは、機器そのものや機器の冷却のための消費電力の増加が問題視されており、省電力化に関する研究に注目が集まっている。

データセンタ全体の消費電力のうち、サーバの消費電力が最大の割合を占めている。そのため、データセンタ全体の省電力化のためには、サーバの消費電力を正確に推測することが求められる。サーバの消費電力に影響を与える要因には CPU 使用率、ファンの回転数、メモリやハードディスクに対する I/O 処理などが挙げられる。また、近年導入されているサーバの多くは、吸気温度や CPU 温度などに応じて動的にサーバ内部のファンの制御を行うため、吸気温度や CPU 温度もサーバの消費電力に影響を与えられる。さらに、これらの要因の中にはお互いに依存関係を持つものも存在するため、サーバの消費電力の推測は容易ではない。既存研究においては、CPU 使用率と吸気温度の単純な線形和の消費電力モデルが用いられているため、サーバの消費電力を正確に推測できない。



図 6: 実験環境

本研究では、上述したような様々な要因を考慮したサーバの消費電力モデルを構築する。提案するサーバの消費電力モデルは、サーバの CPU 使用率、吸気温度、使用しているメモリの数をパラメータとし、それ

らの和で表現される。これらのパラメータがサーバの消費電力に与える影響の大きさを明らかにするために、単体のサーバを用いて、様々な環境における消費電力を計測する。得られた実験結果を基に、サーバの消費電力モデルを構築する。次に、実験用のサーバで計測したデータを用いて重回帰分析を行い、モデルが持つ係数を決定する。実験結果とモデルによる推測結果を比較した結果、サーバの CPU 使用率と吸気温度のみに基づく単純な消費電力モデルに比べて、提案モデルに基づく推測結果の実験データに対する平均二乗誤差が 57.14% 向上した。また、実際に運用されているデータセンタの稼働データを用いて、同様の性能評価を行った結果、データセンタで運用されているサーバに対しても、サーバの CPU 使用率と吸気温度のみに基づく単純な消費電力モデルに比べて、推測結果の実験データに対する平均二乗誤差が 10.02% 向上することを明らかにした。

[関連発表]

- 寺山恭平, “データセンタのエネルギー制御のためのサーバ消費電力モデルの構築,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, Feb. 2015.

4.2 エネルギー管理システム (Energy Management System) に関する研究

4.2.1 WebSocket 技術を用いたクラウド型エネルギー管理システムの性能評価

家庭、ビル、工場などのエネルギー効率を最適化するための技術として、エネルギー管理システム (Energy Management System (EMS)) が注目を集めている。EMS においては、ネットワークに接続するセンサや端末から得た情報を用いて、機器の消費電力を監視及び制御することで、エネルギー効率の最適化を行う。日本においては、工場などの産業用のエネルギー消費は減少しているが、家庭用のエネルギー消費は継続的に増加しており、問題視されている。その要因として、家電機器の普及、大型化、多様化が挙げられる。

そういった、一般家庭の家電機器を管理対象とする、一般家庭を対象にしたエネルギー管理システムである Home Energy Management System (HEMS) が省エネのための重要な要素技術として注目されている。HEMS では、家電機器の使用電力を可視化し、機器制御が可能とすることによって、消費電力の低減を促進することが考えられており、既に導入例が存在する。HEMS を実現するネットワークアーキテクチャの 1 つとして、家電機器に Web プロトコル等によって HEMS サーバと直接通信を行う機能を持たせることによって、HAN 内に情報収集装置を不要とするクラウド型 HEMS がある。このアーキテクチャは、家庭内に HEMS サー

バやゲートウェイを導入する他のアーキテクチャに比べて、導入コストを大きく削減できることが考えられる。また、多数の家庭の機器管理を少数の HEMS サーバで行うことができるため、システム管理コストの低減も期待される。しかし、クラウド型 HEMS の導入が進み、多くの家電機器が HEMS サーバに接続されることにより、HEMS サーバに負荷が集中し、システム性能が悪化することが考えられる。家電機器の Web of Things (WoT) 化は急激に進んでおり、2020 年には 500 億台の端末がインターネットに接続するという調査がある。このような状況を鑑みると、HEMS をクラウド型 ASP サービスとして提供する際のサーバ負荷を軽減することは重要である。

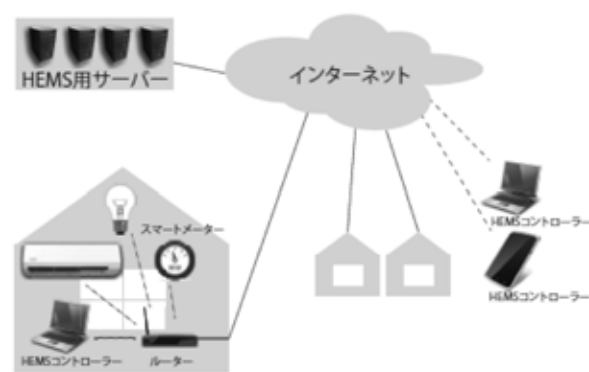


図 7: クラウド型 HEMS の概要図

我々の研究グループでは、この問題に対し、通信プロトコルとして WebSocket を用いてクラウド型 HEMS サービスを実現することを検討してきた。通信プロトコルとして、WoT 端末において通常用いられる Hypertext Transfer Protocol (HTTP) ではなく、WebSocket を用いることで、オーバーヘッドの削減や双方向性の向上が期待できる。我々の研究グループでは、数学的解析手法や小規模な実験により、WebSocket を用いたクラウド型 HEMS システムの性能評価を行い、ネットワークトラフィックやサーバ負荷の観点で、既存手法と比べて有用であることを明らかにした。しかし、大規模なクラウド型 HEMS の実現のために必要となる、多数の端末を収容する状況を想定した性能評価は行われていない。

そこで本研究では、WebSocket を用いたクラウド型 HEMS を対象に、多数の端末を HEMS サーバに収容する際のサーバ性能や通信性能を実験により評価することで、システム全体のスケーラビリティの検証を行う。具体的には、HEMS において収容対象となるスマートメータ、家電機器などの通信を模擬するエミュレーションプログラムを用いて、数十万台の機器が 1 台の HEMS サーバに接続する状況を想定した実験を

行い、HEMS サーバの CPU 使用率やメモリ使用量及び機器と HEMS サーバ間の通信に発生する遅延時間などを評価する。また、HEMS サーバのハードウェア性能が HEMS システム全体の性能に与える影響についても検証する。実験結果より、HEMS サーバに接続される端末数の増加に対し、CPU 使用率が複雑な傾向を持って増加すること、及び、HEMS サーバのメモリ使用量と 1 秒間に処理するメッセージ数が線形的に増加することがわかった。また、CPU 物理コア数の増加に対し、HEMS サーバの収容可能端末数の増加割合は僅かに劣化することがわかった。

[関連発表]

- エムヘーテムーレン, 樽谷優弥, 長谷川剛, 松田和浩, 村田修一郎, 松岡茂登, “WebSocket を用いたクラウド型 HEMS のスケーラビリティの実験評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.167-172, NS2014-206, Mar. 2015.

4.2.2 CEMS における多数端末の同時接続に対する MQTT プロトコルの拡張性の実験評価

家庭やビルなどのエネルギー消費を制御する技術として、エネルギー管理システム (EMS:Energy Management System) が注目を集めている。家庭向けの EMS である HEMS (HomeEMS)、ビル向けの EMS である BEMS (Building EMS) などの EMS や、さらにスマートグリッドなどを含んだ、地域全体を対象とした大規模な EMS を CEMS (Community EMS) と呼ぶ。

EMS においては、ネットワーク接続された多数のセンサやアクチュエータ等の端末と EMS サーバの間において、端末情報や制御信号などの、小さなデータが定期的あるいは間欠的に送受信される。従来の EMS における通信は、主に HyperText Transfer Protocol (HTTP) を通信プロトコルとして用いる事が考えられてきた。しかし、HTTP は、EMS において送受信されるメッセージに対して大きなメッセージヘッダを持つため、必ずしも EMS には適していないと考えられる。特に CEMS のように、数万から数百億台の端末が接続されることが想定される大規模環境においては、通信の際のオーバーヘッドが顕在化すると考えられる。本研究では、機器間通信のためのプロトコルとして標準化が進められている Message Queue-ing Telemetry Transport (MQTT) に着目する。MQTT はその基本的な機能検証や少数の端末を用いた実験評価は行われているが、CEMS 環境に求められるような、多数の端末が同時にブローカに接続するような環境を想定した動作については、定量的な評価は行われていない。

本研究では、MQTT を通信プロトコルとして用いた CEMS を想定し、MQTT プロトコルの端末接続数に対する拡張性についての実験評価を行った。具体的

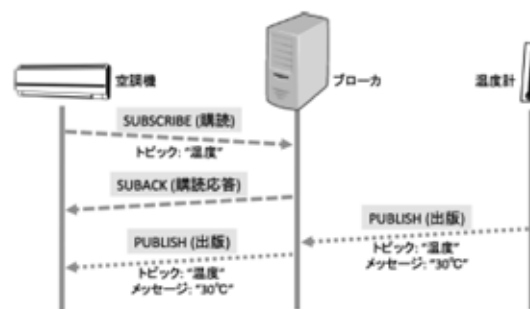


図 8: MQTT の概要図

は、エミュレーションプログラムを用いて、センサやアクチュエータを模擬した 600,000 台の端末をブローカに接続する実験環境を構築し、多数の端末が同時接続された環境における、ブローカを担うサーバの CPU 使用率やメモリ使用率などのサーバ負荷、及び MQTT の接続要求メッセージに対するブローカの応答遅延時間などの評価を行った。その結果、端末がブローカに接続していることで CPU 資源を消費すること、及び、購読登録の処理を行うことは、CPU 資源の定常的な消費には繋がらないことが明らかとなった。また、ブローカのメモリ使用量は、PING メッセージの送受信には影響を受けず、同時接続数に応じてほぼ線形に増加し、購読登録を行うことでメモリ使用量が増加することが明らかとなった。さらに、端末同時接続数の増加に応じて、メッセージ処理時間が増大することも明らかとなった。

[関連発表]

- 北川貴大, “CEMS における多数端末の同時接続に対する MQTT プロトコルの拡張性の実験評価,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, Feb. 2015.
- 北川貴大, 樽谷優弥, 長谷川剛, 松田和浩, 村田修一郎, 松岡茂登, “CEMS における多数端末の同時接続に対する MQTT プロトコルの拡張性の実験評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.239-244, NS2014-218, Mar. 2015.

4.2.3 データセンター機器制御のための IEEE 1888 への WebSocket プロトコルの適用

オンラインアプリケーションやクラウドサービスの急速な普及に伴い、それらのサービス基盤であるデータセンターに対する需要が増加している。その結果、データセンターで消費される電力の増大が問題視されており、データセンターの省電力化に関する研究が注目されている。

データセンターのような環境において、機器の稼働状況や消費電力の監視、制御を行うための技術と

して、エネルギー管理システム (Energy Management System (EMS)) に関する取り組みが注目を集めている。特にデータセンターに対する EMS は Data center EMS (DEMS) と呼ばれている。DEMS においては、データセンタ内の様々な ICT 機器や空調機の稼働情報や温度に関する情報を収集し、サーバに対するタスクの配置や、タスク配置と連携させた空調制御や電力供給制御を行うことにより、データセンター全体の省電力化を図ることが目的とされている。

エネルギー管理システムにおいて用いられるプロトコルの 1 つに IEEE 1888 が挙げられる。現在、IEEE 1888 は SOAP Web サービスとして実装されており、その通信には HTTP が用いられる。しかし、エネルギー管理システムにおいてはセンサデータや機器制御信号などの小さなサイズのデータが定期的、あるいは間欠的に送受信されることが多いため、そのような通信のために HTTP を用いると、HTTP のプロトコル仕様起因する、メッセージヘッダのオーバーヘッドや双方向通信の柔軟性に関する問題が顕在化する。我々の研究グループでは、この問題に対し、通信プロトコルとして HTTP ではなく WebSocket を用いることを提案している。WebSocket は HTTP と比較して、メッセージヘッダが小さいこと、柔軟な双方向通信が可能であることなどの特徴を持つ。そのため、エネルギー管理システムのための通信プロトコルとして適していると考えられる。しかし、多数の機器を監視及び制御の対象とし、同時接続セッション数が増大するエネルギー管理システムを想定した IEEE 1888 のスケーラビリティの検証は進んでいない。特に、WebSocket を通信プロトコルとして用いる場合の性能評価はほとんど行われていない。

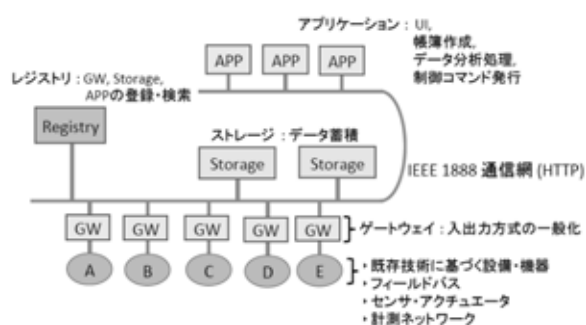


図 9: IEEE1888 の概要

そこで本報告では、DEMS への適用を想定し、通信プロトコルとして WebSocket を用いた IEEE 1888 対象とし、その基本的な特性を明らかにするための実験評価を行った。具体的には、SOAP Web サービスに基づく DEMS サーバを構築し、多数の機器がサーバ

に対して定期的にデータの送受信を行うような実験を行い、ネットワークトラフィック量及びサーバ負荷の測定を行った。その結果、WebSocket を用いることで、HTTP を用いる場合に比べてネットワークトラフィック量を 20%削減できること、また、データの送信に対する応答遅延時間が 38%改善されることがわかった。

[関連発表]

- 田中博貴, “データセンター機器制御のための IEEE 1888 への WebSocket プロトコルの適用,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, Feb. 2015.

4.3 トランスポート層アーキテクチャに関する研究

4.3.1 オーバレイルーティングによって増加する ISP 間トランジットコストの削減に関する研究

近年提案されている Content-Centric Networking (CCN) は、コンテンツのキャッシュをルータに保持するため、宛先ホストまでの経路上において、トラフィックの削減に効果がある。このトラフィック削減は、ISP にとってはトランジットリンクを通過するトラフィックの削減に繋がるため、トランジットコストを削減できる。一方で、CCN ルータがキャッシュのために搭載できるメモリ容量はエンドユーザが要求するコンテンツの量に対して十分とはいえない。また、通常の CCN では経路上のキャッシュのみが利用され、経路外にキャッシュが存在しても利用できない。

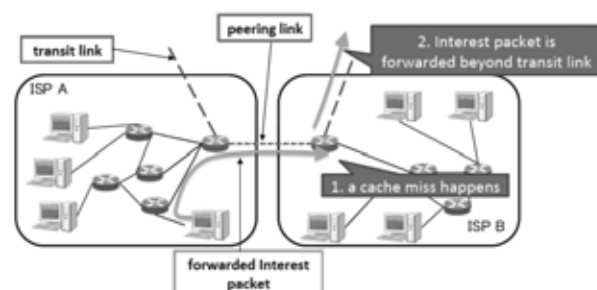


図 10: ピアリングリンクとトランジットリンク

そこで本稿では、ISP のトランジットコスト削減を目的とした、複数 ISP 間における CCN ルータのキャッシュ共有手法を提案する。提案手法では、CCN ルータ間で互いにキャッシュを利用し、お互いにキャッシュするコンテンツの重複を排除する。これにより限られたメモリ容量を有効利用してキャッシュヒット率を高め、トランジットコストを大きく削減する。実際の商用 ISP のネットワークポロジを利用したシミュレーション評価により、提案手法が通常の CCN と比べ、トランジットトラフィック量を最大で 28%削減できることを示した。

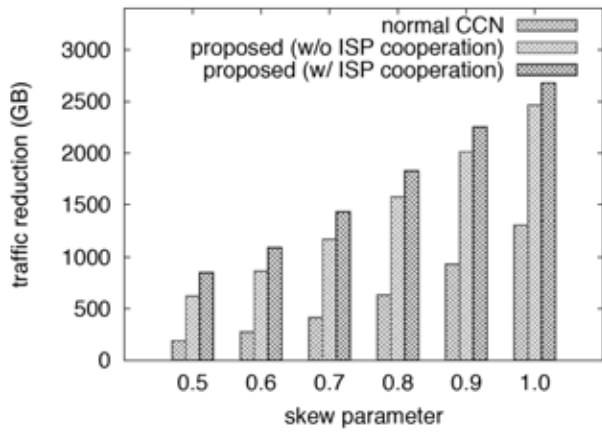


図 11: 評価結果

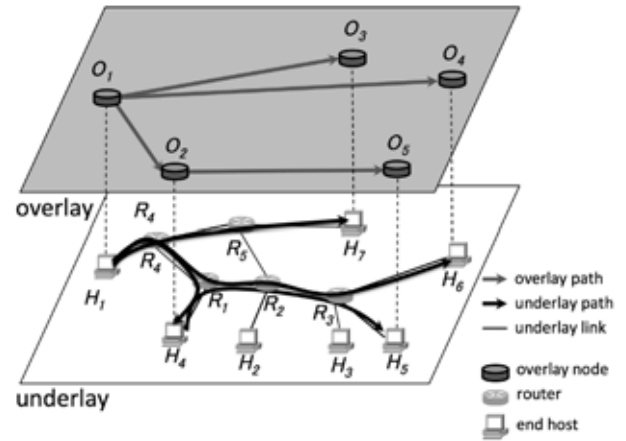


図 12: オーバレイネットワーク

[関連発表]

- Kazuhito Matsuda, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Multi-ISP cooperative cache sharing for saving inter-ISP transit cost in content centric networking,” to appear in *IEICE Transactions on Communications*, 2015.

4.3.2 オーバレイネットワークにおけるネットワーク性能計測手法に関する研究

オーバレイネットワークは IP ネットワーク上に論理的に構築されたネットワークであるため、性能の維持、向上のためには定期的にオーバレイパスの資源情報を計測によって得る必要がある。オーバレイネットワークの構築に必要な情報を得る手法は数多く提案されているが、その多くは小規模なオーバレイネットワークを対象としており、全てのオーバレイノード間の経路を計測する手法である。このような手法ではオーバレイノード数の 2 乗の計測コストが必要であり、オーバレイノード数が増加した場合には計測に必要なコストの増加が問題となる。

このようなオーバレイネットワークにおける計測においては、計測経路数を削減する、あるいは、スーパーノードを設置してオーバレイネットワークの全ての経路情報を収集し、完全スケジューリングによって計測の衝突を回避する手法が提案されている。これに対し本研究では、スーパーノードを使用せず、かつ、IP ネットワークの完全なトポロジ情報を必要としない、オーバレイネットワーク計測手法を提案した。具体的には、個々のオーバレイノードが自身を始点とするオーバレイパスの計測タイミングを決定し、計測衝突を回避する。

提案手法は、個々のオーバレイノードが他のオーバレイノードまでのアンダーレイ経路情報を取得し、他のオーバレイノードと経路情報を交換することにより、自身を始点とする経路と、他のオーバレイノード

を始点とするパスの経路重複の状態を推定する。1 つのオーバレイノードを始点とする複数のパスは、逐次的に計測を行うことで、計測衝突を回避する。一方、始点が異なる経路は、始点オーバレイノードがランダムに計測タイミングを決定することで、衝突を確率的に回避する。性能評価の結果、従来の完全スケジューリング型の計測手法に比べて高い計測頻度を達成し、かつ、計測重複を効率的に回避できることを明らかにした。また、利用可能帯域の計測精度を下げることなく、計測オーバーヘッドを削減できること、また、アンダーレイネットワークの故障を従来手法に比べて短い時間で検出できることを明らかにした。

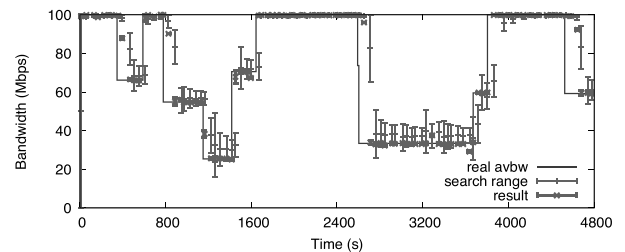


図 13: 評価結果

さらに本研究では、オーバレイパスの重複した部分の計測を行わず、重複部分の計測結果を合成することにより、オーバレイネットワーク全体の性能を推定する、計測結果の空間的合成手法を提案した。この手法は、オーバレイネットワーク全体のパスの情報を得る完全性を維持しつつ、パスの計測数を削減することができるが、計測結果の空間的合成によって得られた推定結果と実際の計測結果との間の誤差、つまり推定精度が問題となる。そのため、本研究では、PlanetLab 上における計測結果を用いた、パケット廃棄率の計測結果の空間的合成手法の精度評価を行った。また、推定精度を向上させるための計測結果のデータ処理手法を

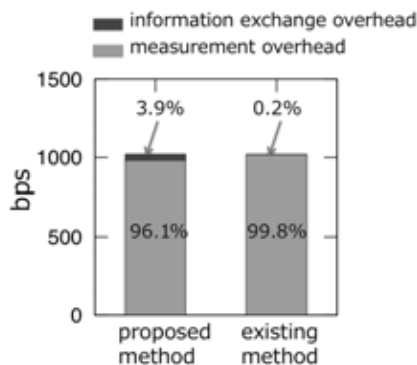


図 14: 評価結果

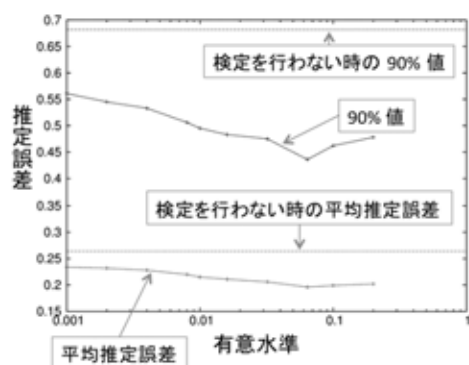


図 16: 評価結果

提案した。

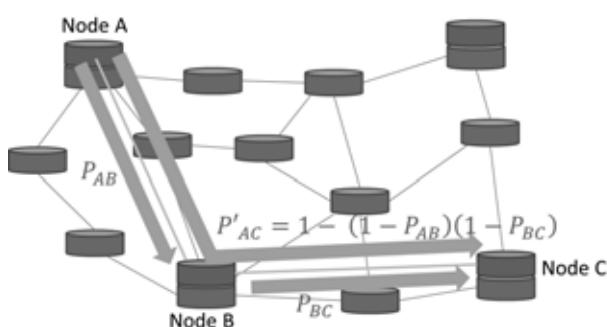


図 15: オーバーレイネットワークの計測

精度評価の結果、PlanetLab 環境における、実際のパケット廃棄率の計測結果と、空間的合成手法によって得られた推定値との平均対数誤差は約 0.4 であることがわかった。また、パケット廃棄率の計測においては、オーバーレイノード処理負荷が原因となり、計測開始後の数秒間にパケットが全く届かないことがあり、そのような計測結果を削除した上で統合手法を適用することによって、推定精度が向上することがわかった。さらに、パケット廃棄率の計測結果に対し、統計的検定を適用し、外れ値を除去することにより、平均対数誤差を最大で 36%改善できることを示した。

[関連発表]

- Dinh Tien Hoang, Go Hasegawa and Masayuki Murata, "A distributed mechanism for probing overlay path bandwidth using local information exchange," *IEICE Transactions on Communications*, vol. E97-B, no. 5, pp. 981-995, May 2014.
- Go Hasegawa, Yusuke Iijima and Masayuki Murata, "Accuracy improvement for spatial composition-based end-to-end network measurement," to be presented at 12th The International Conference on Information Technology (ITNG 2015), April 2015.

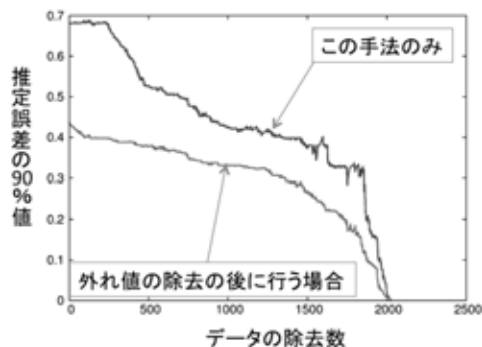


図 17: 評価結果

4.3.3 ネットワークパスの複数区間の利用可能帯域の同時計測に関する研究

エンド端末間におけるデータ転送の際に、パスの利用可能帯域を指標として用いることで、輻輳の検知、通信レートの制御、オーバーレイネットワークにおけるトポロジ制御、経路制御やマルチパス転送などの様々なネットワーク制御が可能となる。そのため、エンド端末間パスの利用可能帯域を計測することは重要である。従来の端末間パスの利用可能帯域の計測技術は、ボトルネック区間の利用可能帯域の値のみを把握することができるが、一方、ボトルネック区間そのものの特定やエンド端末間パスの複数箇所の利用可能帯域の計測を行うことはできない。しかし、たとえば無線ネットワークと有線ネットワークなどネットワーク特性が異なる区間がエンド端末間パス上に混在している場合に、それぞれのネットワークの利用可能帯域の計測が可能となれば、無線ネットワークなどパケット誤りの多い環境に応じて通信レートを低く設定するなどの、ネットワーク環境に応じた制御を行うことができる。

そこで本研究では、エンド端末間のパス上における複数かつ任意の区間における利用可能帯域を同時に計測する手法について検討し、その有効性をシミュレーション及び実機実験によって検証した。従来の利用可能帯域の計測手法は送信端末が受信端末に向けて計測

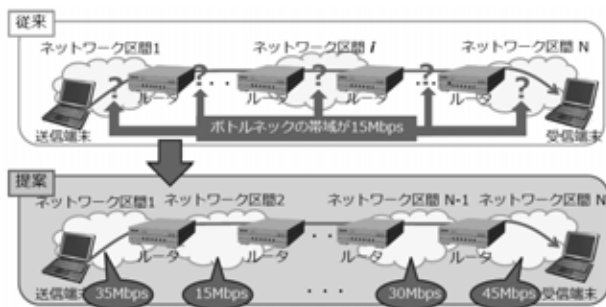


図 18: 複数区間の利用可能帯域の同時計測

用パケットを送る際に、パケットの送信間隔を様々に変化させ、受信端末における受信間隔を観察することで利用可能帯域を計測する。そこで、提案手法においては、パケットの送信間隔の制御方法を改善し、かつ、エンド端末間パス上のルータにおいて記録されるパケットの送受信時刻を利用することによって、端末間のパス上における任意の区間の利用可能帯域を計測する。提案方式の性能評価は、簡易的なシミュレーションによって行った。その結果、送信端末に近いネットワーク区間より、受信端末に近いネットワーク区間の利用可能帯域が大きい場合においても、それぞれの区間の利用可能帯域を計測することが可能であることを確認した。また、実機実験によっても、シミュレーション結果と同等の計測精度が得られることを確認した。

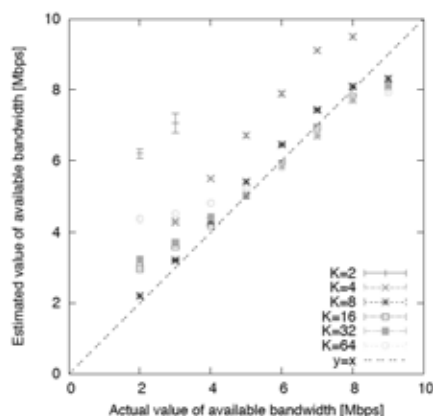


図 19: 評価結果

[関連発表]

- Kazumasa Koitani, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “End-to-end measurement of hop-by-hop available bandwidth,” in *Proceedings of The 28th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications IEEE AINA 2014*, May 2014.

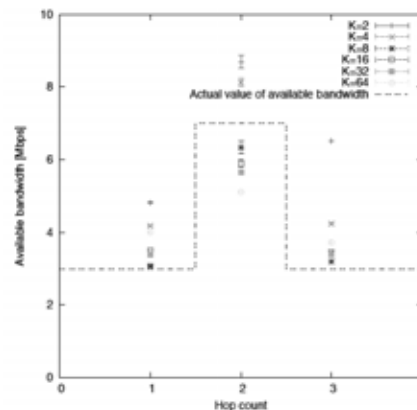


図 20: 評価結果

4.3.4 マルチテナント型データセンタにおける仮想ネットワーク配置に関する研究

マルチテナント型データセンタでは、基盤となる物理ネットワークが備える性能を余すことなくテナントに配分し、かつ、物理ネットワークの障害がテナントに与える影響を抑えるため、テナントを構成する仮想ネットワークを物理ネットワーク上に適切に配置することが必要になる。本報告では、仮想ネットワークの性能と可用性の向上を目的に、まず、仮想ネットワークが得る利用可能帯域と障害により失う帯域の差分を有効帯域と定義し、仮想ネットワークの配置問題を定式化する。次に、障害復旧手続きを規定した上で、仮想ネットワークの集約状態に応じて、物理ネットワークの障害時における仮想ネットワークの障害復旧時間が増加するモデルを提案する。最後に、計算機シミュレーションを行い、有効帯域を最大化する仮想ネットワークの配置は、物理ネットワークの帯域を使い切り、かつ、障害による停止時間を、利用可能帯域を最大化する配置に比べ 1/3 程度に低減できることを示した。

[関連発表]

- Yukio Ogawa, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “Virtual network allocation for fault tolerance with bandwidth efficiency in a multi-tenant data center,” in *Proceedings of IEEE Cloudcom 2014*, December 2014.

4.3.5 Web トラフィック制御に関する研究

クライアント PC からのリクエスト受信時に、サーバー側で実行するか、JavaScript で書かれた Ajax や DOM によるプログラムを HTML に埋め込みクライアント PC 側で実行することで生成される動的オブジェクトの割合が増加している。その結果、Web サイト閲覧時に発生する通信パターンが複雑化している。一方で、67%のユーザは毎週のように Web 閲覧時の待ち時間

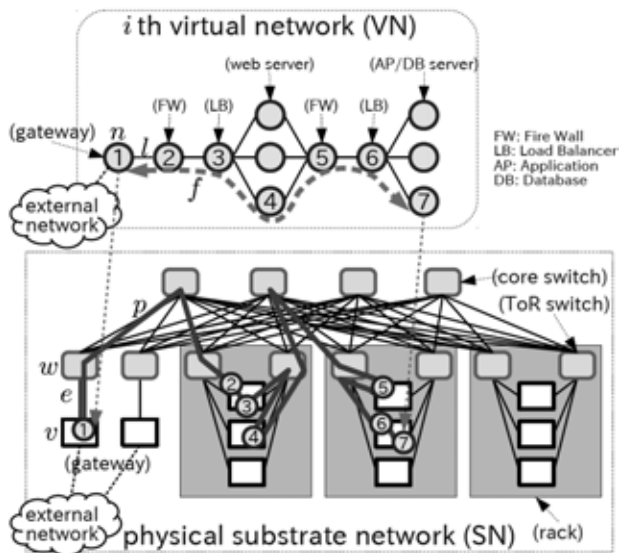


図 21: マルチテナント型データセンタにおける仮想ネットワーク配置



図 23: Web トラフィック制御

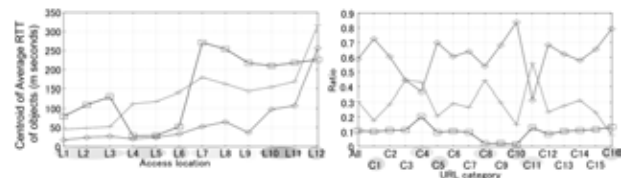


図 24: 評価結果

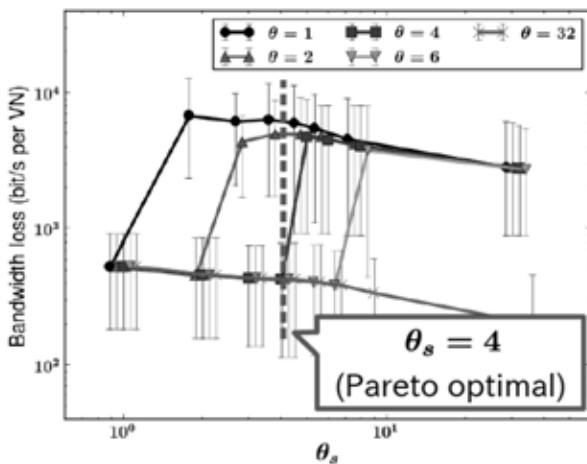


図 22: 評価結果

の長さを感じており、17%のユーザは Web 閲覧時に最大でも 5 秒しか待てないという報告がなされており、複雑性を増す Web トラフィックをいかにして効率的に配信するかが重要な課題となっている。

そこで、過去の研究において、測定用 PC から多数のサイトにアクセスした際に発生するトラフィックの通信特性値を HAR(HTTPArchive) ファイルとして取得し、HAR ファイルから各種特性値を抽出することで、URL カテゴリやオブジェクト種別ごとの各種通信特性の傾向について分析したが、単一地点 (東京) からの測定分析に限定されており、通信構造の地理的な傾向の差異は分析されていない。

そこで本研究では、PlanetLab を用いて世界の 12 の拠点から、アクセス頻度の高い約 1,000 の Web サイトにアクセスしたときに発生する通信パターンを測定し、

サーバ距離、遅延時間、オブジェクト数といった各種特性値の地域的な傾向について分析した。その結果、Business, Regional, Shopping, Sports などの地域性の高いオブジェクトは各々のアクセス地点の近隣に存在するサーバから取得される傾向があり、一方、Reference, Health, Adult, Games などの地域性の低いサイトのオブジェクトは北米に存在するサーバから取得される傾向があることが明らかとなった。また各 Web サイトを各測定地点における各特性値の傾向に基づきクラスタ分析し、オブジェクト種別や URL カテゴリによる通信特性の違いを明らかにし、効率的なキャッシュ制御法として、地域性の低いサイトのオブジェクトを様々な地域で優先的にキャッシュすることで、限られたキャッシュ資源を有効に活用した効果的な Web レスポンス時間の改善が期待できることを示した。

[関連発表]

- 上山 憲昭, 中野 雄介, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, 宮原 秀夫, “Web トラフィックの地域的な傾向分析,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2014-20), vol. 114, pp. 107?112, April 2014.

4.3.6 化学反応式を用いた空間協調モデルに基づくサービス空間構築手法に関する研究

Network Function Virtualization (NFV) やマッシュアップ Web サービスなどのネットワークシステムにおいては、実行環境の構成要素である汎用サーバ上に複数のサービスや機能を配置し、実行する。その分散配置されたサーバに、どのサービスや機能を配置するか、及び配置された各サービスや機能にどう資源を割り当て実行するかを各サーバで自律的に決定することは、物理的に広い範囲のネットワーク環境や、サーバ障害

や環境変動の発生時においても、システムの冗長性や成長性を保ちながらシステム全体を制御できる。また、遺伝子ネットワークや化学反応等の生化学における特性である自己組織性や堅牢性を情報ネットワークアーキテクチャへ応用する検討が活発に行われている。

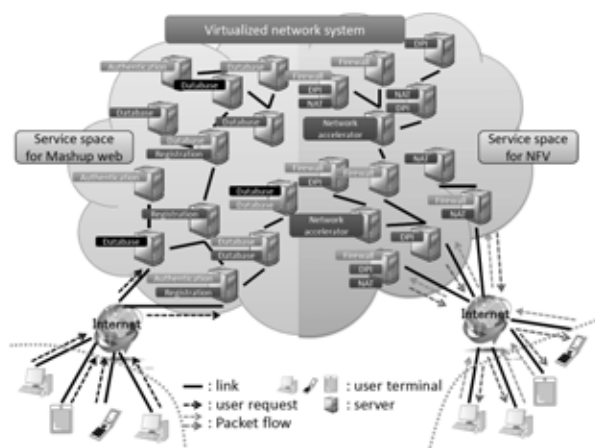


図 25: ネットワークサービス

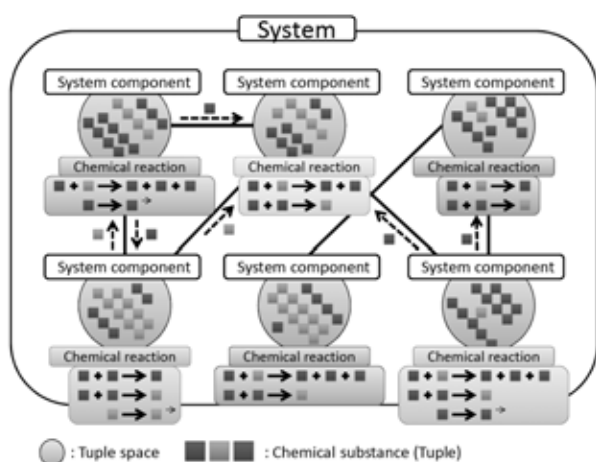


図 26: 化学反応式を用いた空間協調モデルに基づくサービス空間構築手法

そこで本研究では、化学反応式を利用した空間拡散モデルに基づいて、上記のようなネットワークサービスにおいて、提供するサービスや機能を適切な場所で実行し、サーバ資源をそれらで効率よく共有する手法を提案する。提案手法では、サービスや機能を実行するサーバを個々のタプル空間とみなし、ユーザからのリクエスト量やサービスの需要量等を化学物質として考え、サーバ内の局所的な状況を化学物質の濃度変化や拡散によって表現する。そして、その空間で、各サービスに対するリクエストをサーバ資源を用いて処理する反応式を定義し、それを実行することにより、サービスの需要に応じたサーバ資源の共有をシステム内の

各デバイスの自律的な動作によって実現する。シミュレーション評価により、提案システムが仮想化ネットワークシステムに求められる様々な機能を実現できることを確認した。

[関連発表]

- Shun Sakurai, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “Construction method of service space in virtualized network system based on chemical-inspired spatial coordination model,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2014-188), vol. 114, pp. 69?74, March 2015.
- Shun Sakurai, “Construction method of service space in virtualized network system based on chemical-inspired tuple space model,” Master’s thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2015.

4.4 無線・モバイルネットワークに関する研究

4.4.1 TCP の動作を考慮した無線 LAN の消費電力低減に関する研究

IEEE 802.11 無線 LAN においては、無線通信が消費する電力が全体の 10%から 50%を占めることが報告されており、無線通信の消費電力を削減することが機器全体の消費電力を削減するうえで重要である。無線 LAN における省電力化に関する検討は、主にハードウェアレベルおよび MAC プロトコルレベルの双方から行われている。一般に、ネットワーク機器の省電力に関して議論を行う場合においては、省電力効果とネットワーク性能間のトレードオフを考慮する必要がある。すなわち、消費電力の削減に効果のある要因を明らかにし、その要因がどの程度ネットワーク性能を低下させるかを知ることが重要である。しかし、TCP などのトランスポート層プロトコルの挙動が省電力性能に与える影響を考慮したデータ転送手法に関する研究はほとんど行われていない。

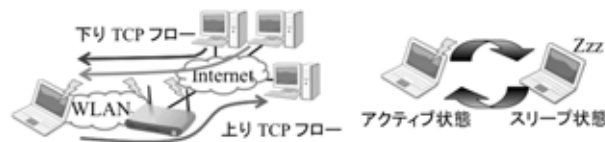


図 27: 無線 LAN の消費電力低減

そこで本研究では、無線 LAN 環境における TCP データ転送の省電力化を行うために SCTP トンネリングを提案した。SCTP トンネリングは、複数の TCP フローを無線端末とアクセスポイント間に確立した 1 本の SCTP アソシエーションに集約する。そして、SCTP トンネリングは集約された TCP フローのパケットを

バースト的に転送することによって状態遷移回数を削減し、スリープによる省電力効果を高める。また、提案方式の省電力効果を評価するために、SCTP トンネリングの消費電力モデルを構築する。その消費電力モデルに基づいた消費電力解析により、提案方式が消費電力を最大 70% 程度削減できることを示した。また、実機実験によってもその有効性を検証し、標準化されている省電力手法を単独で用いた場合と同程度の省電力効果を保ちながら、ファイル転送時間を短く抑えることができることを示した。

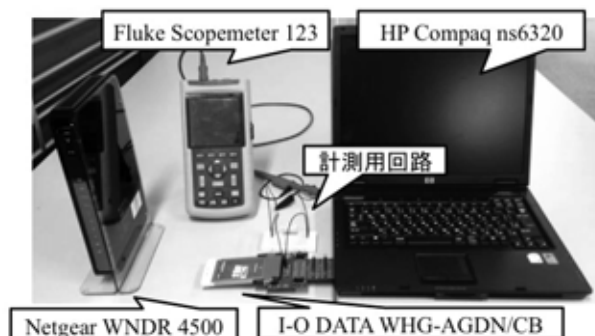


図 28: 実機評価環境

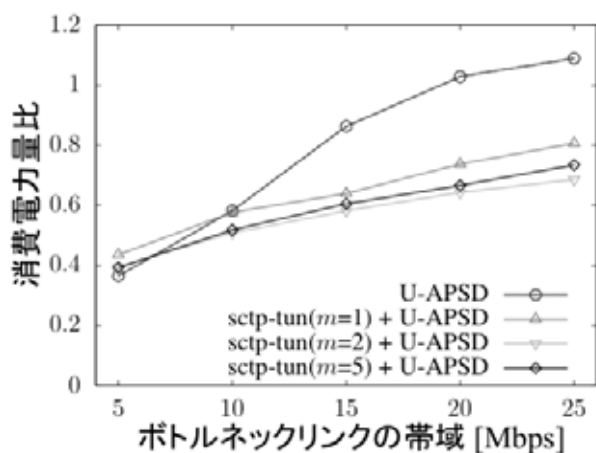


図 29: 評価結果

[関連発表]

- Masafumi Hashimoto, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “An analysis of energy consumption for TCP data transfer with burst transmission over a wireless LAN,” *International Journal of Communication Systems* (online), July 2014.

4.4.2 M2M 通信収容のためのモバイルコアネットワークアーキテクチャに関する研究

携帯電話加入者数の増加や高機能なスマートフォン等の普及により、3G や LTE などのモバイルネット

ワークにおいて、ユーザプレーンとコントロールプレーンの双方において発生する輻輳への対応が課題となっている。特にコントロールプレーンの輻輳については、新たな需要拡大を伴う通信形態である Machine-to-Machine (M2M) 通信による影響が大きいと指摘されている。M2M 通信は、通信するデータ量そのものは多くはないが、端末数が膨大になるとされており、その通信特性は大きく異なる。そのため、M2M 通信を行う端末 (以下では M2M 端末と呼ぶ) を従来の携帯電話端末と同じ方式でモバイルネットワークに接続すると、特にコントロールプレーンの輻輳が悪化すると考えられる。スマートフォンのようなユーザ端末のトラヒックはユーザの端末操作に応じて発生し、遅延時間に対する要求条件も厳しいため、輻輳解消のための制御は不向きである。一方、M2M 端末が発生させる通信は一般的に機械に組み込まれることが多く、端末数が非常に多く、間欠的であり、遅延時間に対する制約はユーザ端末に比べると緩い。このような特性を持ったトラヒックに関して、制御の効果を生み出しやすいことが期待される。

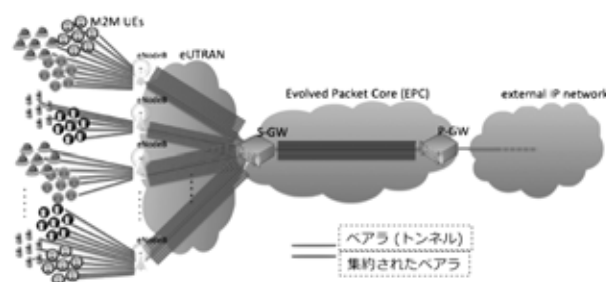


図 30: モバイルコアネットワークの負荷を軽減するための通信集約手法

そこで本研究では、モバイルコアネットワークの負荷を軽減するための通信集約手法に着目し、通信集約の際のパラメータを決定するために、通信集約がモバイルネットワークの負荷や M2M 通信の特性に与える影響を明らかにした。具体的には、端末側のシステムインテグレータで集約を行う場合やネットワークにおいて集約を行う場合等の集約箇所の違いや、集約の度合いが性能に与える影響を数学的に解析し、集約によって軽減されるモバイルネットワークの処理負荷や、M2M 通信に新たに発生する遅延時間の特性を評価する。評価の結果、S-GW で集約を行うことで、集約による遅延時間の発生を抑えながら、M2M 端末の収容効率を約 30% 改善できることを明らかにした。

さらに、モバイルコアネットワークのデータプレーンとコントロールプレーンを分離し、一方、あるいは双方をクラウド環境へ設置するネットワークアーキテクチャに着目し、その効果を数学的解析手法によって

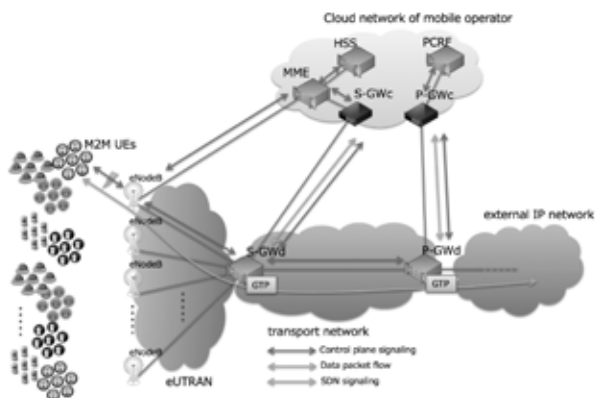


図 31: M2M 通信収容のための仮想モバイルコアネットワークアーキテクチャ

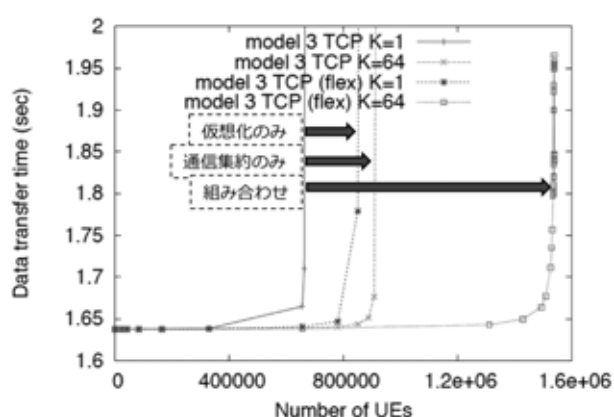


図 32: 評価結果

明らかにした。その結果、仮想化によって容易となるコアノードへの柔軟な資源割当により、M2M 端末の収容可能台数が約 30%増加することを明らかにする。さらに、通信集約手法を組み合わせることで、その効果が最大で 124%に拡大することを示した。

[関連発表]

- 長谷川 剛, 村田 正幸, “モバイルコアネットワークにおける M2M 通信集約手法の解析的評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (MoNA2014-25), vol. 114, pp. 51?56, July 2014.
- 長谷川 剛, 村田 正幸, “M2M 通信収容のための仮想モバイルコアネットワークアーキテクチャに関する一検討,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2014-261), vol. 114, pp. 493?498, March 2015.

4.4.3 スマートフォンアプリケーションのパケット分類手法に関する研究

スマートフォンのアプリケーションの動作はアプリケーション開発者に委ねられているため、各アプリケーションが生成するトラヒックは、従来のフィーチャフォ

ンの音声やキャリアが提供する i-mode 等のサービスが生成するトラヒックとは異なり、アプリケーションはサービスプロバイダのサーバとつながって様々なトラヒックを発生させ、事前に見積もるのは困難である。これら個々のトラヒックがネットワーク内で多重化された場合には、ランダムなトラヒックではなく、固有なトラヒックパターンを発生させ、場合によって急激なトラヒックの変動が発生する。また、アプリケーションとサーバとの通信が頻発すると、ネットワーク内の制御サーバとスマートフォンとの制御信号のやりとりが増大し、制御サーバに過大な負荷を与える。このようなスマートフォンアプリケーションによるネットワークへのインパクトを、アプリケーションが普及する前に算出できれば、アプリケーション普及前に対策を講じることが可能となる。

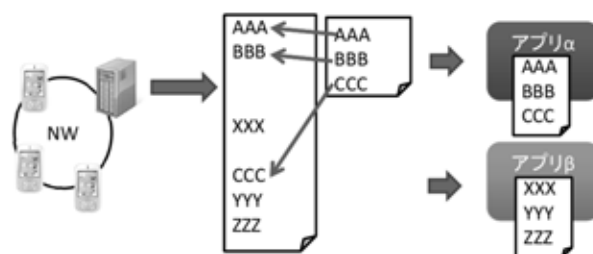


図 33: パケット分類手法

そこで本研究では、スマートフォン上の多様なアプリケーションと通信パターンについての調査を行うため、多くのスマートフォンを収容するネットワークでのキャプチャ結果をアプリケーションごとのパケットに分類する手法の検討を行った。検討した手法は、まず、スマートフォンアプリケーションのプログラムを解析し、通信するサーバのホスト名に対応する文字列を抽出する。一方、スマートフォンを収容するネットワークにおいて、スマートフォンのパケットをキャプチャし、スマートフォン毎にキャプチャデータを分類する。これには、スマートフォン毎の IP アドレスを用いる。その後、予め生成しておいたアプリケーションごとの宛先ホスト名に一致するパケットを抽出することで、アプリケーションごとのパケットに分類する。複数の実アプリケーションを用いて検証を行った結果、多くのアプリケーションについて高い適合率と再現率が得られることがわかった。

[関連発表]

- 中野 雄介, 上山 憲昭, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, 宮原 秀夫, “混在するスマートフォンアプリケーションのパケット分類手法,” 電子情報通信学会ネットワークソフトウェア研究会, January 2015.

4.4.4 TDMA 型マルチホップ無線ネットワークにおけるポロジがネットワーク性能に与える影響の研究

TDMA 型マルチホップ無線ネットワークでは、クライアント端末のトラヒック要求量とネットワークトポロジから決定されるトラヒック負荷に応じて、リンクにタイムスロットを割り当てる必要がある。そのため、ネットワークトポロジ及びクライアント端末の収容先の決定は、ネットワーク性能の改善のための重要な要因である。

本研究では、クライアント端末の収容先を含むネットワークトポロジが TDMA 型マルチホップ無線ネットワークの性能に与える影響に関する評価結果を示す。また、ネットワークトポロジ構築の問題を組み合わせ最適化問題として定義し、その問題を発見的手法を用いて解くことで、パケット伝送遅延時間やネットワークキャパシティの観点で優れたネットワークトポロジを得る手法を提案する。評価結果より、提案手法を用いることで単純なネットワークトポロジと比べてパケット伝送遅延時間を平均 20%削減し、ネットワークキャパシティを最大で 43%拡大できることを明らかにした。

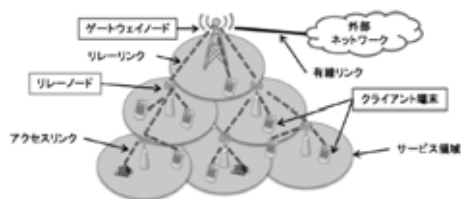


図 34: マルチホップ無線ネットワーク

[関連発表]

- Kai Koyama, “An Analysis Study on the Impact of Network Topology on the Performance of TDMA-based Multihop Wireless Networks,” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, Feb. 2015.
- 小山甲射, 長谷川剛, 松岡茂登, “TDMA 型マルチホップ無線ネットワークにおけるトポロジがネットワーク性能に与える影響の解析,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.571-576, NS2014-274, Mar. 2015.

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

- 大阪大学 公開講座 「SNS を支えるデータセンターの電力はいかに下げるのか？」2014 年 7 月 31 日

5.1.2 研究部門公開など

- 大阪大学いちょう祭にて研究部門公開を行い、先端ネットワーク環境、ユビキタスネットワークに関するパネル展示を行った。173 名の来訪者があった。(2014 年 5 月 3 日、長谷川)
- 基礎工学部第 36 回公開講座にて「SNS を支えるデータセンターの電力はいかに下げるのか？(エネルギーセントリックデータセンター)」を開講するとともに、研究室公開を行った。(2014 年 7 月 30,31 日、松岡、長谷川)
- 基礎工学部オープンキャンパス(大学説明会)にて研究室公開を行い、先端ネットワーク環境、ユビキタスネットワークに関する研究紹介を行った。(2014 年 8 月 8 日、松岡、長谷川)

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

2014 年度に運営に参画した国内学会を列挙する。

- 電子情報通信学会 通信ソサイエティ 総務幹事 (2012 年 4 月～2014 年 5 月、長谷川)
- 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会 専門委員 (2011 年 5 月～、長谷川)
- 情報処理学会 マルチメディア通信と分散処理研究会 運営委員 (2010 年 4 月～2014 年 5 月、長谷川)

5.2.2 論文誌編集

2014 年度に編集に携わった論文誌を列挙する。

- Editorial Advisory Board, *International Journal on Advances in Systems and Measurements* (2009 年～、長谷川)
- Editorial Board Member, *International Journal on Advances in Networks and Services* (2009 年～、長谷川)
- Editorial Board Member, *ISRN Communications and Networking* (2010 年～、長谷川)

5.2.3 国際会議への参画

2014 年度に委員および委員長として運営に参画した、あるいは参画中の国際会議を列挙する。

- Advisory Chair, *The 10th International Conference on Networking and Services (ICNS 2014)*. (2014

年 4 月開催、長谷川)

- TPC Member, *The 10th International Conference on Networking and Services (ICNS 2014)*. (2014 年 4 月開催、長谷川)
- Publicity Co-Chair, *IEEE/IFIP Network Operations and Management Symposium (IEEE/IFIP NOMS 2014)*. (2014 年 5 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2014 International Communications Quality and Reliability Workshop (IEEE CQR 2014)*. (2014 年 5 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2nd International Conference of Information and Communication Technology (ICoICT 2014)*. (2014 年 5 月開催、長谷川)
- TPC Member, *IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC 2014)*. (2014 年 6 月開催、長谷川)
- Advisory Chair, *The 9th International Conference on Internet Monitoring and Protection (ICIMP 2014)*. (2014 年 7 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 9th International Conference on Internet Monitoring and Protection (ICIMP 2014)*. (2014 年 7 月開催、長谷川)
- Advisory Chair, *The 10th Advanced International Conference on Telecommunications (AICT 2014)*. (2014 年 7 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 10th Advanced International Conference on Telecommunications (AICT 2014)*. (2014 年 7 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 6th International Conference on Emerging Network Intelligence (EMERGING 2014)*. (2014 年 8 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob 2014)*. (2014 年 8 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The New Internet Symposium (NIS 2014)*. (2014 年 9 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2014 International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC 2014)*. (2014 年 10 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2014 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT 2014)*. (2014 年 11 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2014 IEEE Global Communications Conference (IEEE GLOBECOM 2014)*. (2014 年 12 月開催、長谷川)

5.2.4 学会における招待講演・パネル

該当なし

5.2.5 招待論文

該当なし

5.2.6 学会表彰

該当なし

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- 日本電信電話株式会社環境エネルギー研究所 (松岡、長谷川)
- 日本電気株式会社クラウドシステム研究所 (長谷川)
- 株式会社ルネサスエレクトロニクス (長谷川)
- 沖電気工業株式会社 (長谷川)

5.3.2 学外での講演

- 長谷川剛, 将来移動ネットワークの制御技術, 将来ネットワーク科学リサーチシンポジウム (FNSR 2014), September, 2014.

5.3.3 特許

該当なし

5.3.4 学外委員

- Data Center Energy Management Working Group 主査 (2013 年 5 月～、松岡)

5.4 プロジェクト活動

- 環境省 CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業 委託事業, “データセンタの抜本的低炭素化とオフィス等への廃熱利用に関する共同技術開発,” 2013～2015 年度 (松岡、長谷川)
- 科学研究費補助金 (基盤研究 C), “無線機器の省電力機構の効果を最大化するトランスポート層アーキテクチャ,” 2012～2014 年度代表 (長谷川)
- NICT 受託研究, “新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発および実証,” 2014～2017 年度 (松岡、長谷川、樽谷)
- 戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) “データセンターにおけるラック内空調効率改善をもたらす通信ケーブルワイヤレス化の研究開発,” 2014～2015 年度 (松岡)

5.5 その他の活動

- 文部科学省 情報科学技術委員会 委員 (2013 年 2 月～2015 年 2 月、松岡)

6 2014 年度研究発表論文一覧

2014 年度内に出版された論文や对外発表を列挙する。

6.1 著書

該当なし

6.2 学術論文誌掲載論文

1. Dinh Tien Hoang, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “A distributed mechanism for probing overlay path bandwidth using local information exchange,” *IEICE Transactions on Communications*, vol.E97-B, no.5, pp.981-995, May 2014.
2. Go Hasegawa, Shoichi Takagi, Yoshiaki Taniguchi, Hirotaka Nakano and Morito Matsuoka, “Design and evaluation of time slot assignment algorithm for IEEE 802.16j relay networks,” *International Journal of Computer Networks*, vol.6, no.3, pp.50-65, June 2014.
3. Shuto Fujii, Yoshiaki Taniguchi, Go Hasegawa and Morito Matsuoka, “Pedestrian counting with grid-based binary sensors based on Monte Carlo method,” *SpringerPlus*, vol.3, article ID 299, 10 pages, June 2014.
4. Masafumi Hashimoto, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “An analysis of energy consumption for TCP data transfer with burst transmission over a wireless LAN,” *International Journal of Communication Systems*, July 2014. (online version)
5. Xun Shao, Go Hasegawa, Yoshiaki Taniguchi and Hirotaka Nakano, “An interdomain overlay network based on ISP alliances for economically efficient interdomain traffic routing,” *IEICE Transactions on Information and Systems*, vol.E97-D, no.12, pp.3163-3170, Dec. 2014.
6. Kazuhito Matsuda, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “Multi-ISP cooperative cache sharing for saving inter-ISP transit cost in content centric networking,” *IEICE Transactions on Communications*, 2015. (to appear)

6.3 解説論文・記事

7. 松岡茂登, “エネルギーセントリック データセンター,” OHM, pp.43-45, Apr. 2014.
8. 松岡茂登, “ユビキタス社会を支えるデータセンタの省エネ化 エネルギーセントリックデータセンター,” 電気評論, June 2014.

6.4 国際会議発表

9. Kazumasa Koitani, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “End-to-end measurement of hop-by-hop available bandwidth,” in *Proceedings of the 28th IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (IEEE AINA 2014)*, May 2014.
10. Masafumi Hashimoto, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Experimental evaluation of SCTP tunneling for energy-efficient TCP data transfer over a WLAN,” in *Proceedings of the 10th International Wireless Communications & Mobile Computing Conference (IWCMC 2014)*, Aug. 2014.
11. Takaaki Deguchi, Yoshiaki Taniguchi, Go Hasegawa, Yutaka Nakamura, Norimichi Ukita, Kazuhiro Matsuda and Morito Matsuoka, “Impact of workload assignment on power consumption in software-defined data center infrastructure,” in *Proceedings of the 3rd IEEE International Conference on Cloud Networking (IEEE CloudNet 2014)*, Oct. 2014.
12. Yukio Ogawa, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “Virtual Network Allocation for Fault Tolerance with Bandwidth Efficiency in a Multi-Tenant Data Center,” in *Proceedings of IEEE CloudCom 2014*, Dec. 2014.

6.5 口頭発表（国内研究会など）

13. 上山憲昭, 中野雄介, 塩本公平, 長谷川剛, 村田正幸, 宮原秀夫, “Web トラヒックの地域的な傾向分析,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.6, pp.107-112, NS2014-20, Apr. 2014.
14. 松岡茂登, “エネルギーセントリックデータセンター,” 第 6 回データセンター構築運用展, May 2014.
15. 松岡茂登, “「温度制御」から「エネルギー制御」へのパラダイムシフト Energy Centric Software Defined Data Center,” データセンターコンファレンス 2014 Summer, June 2014. (基調対談)
16. 松岡茂登, “ユビキタス社会を支えるネットワークの向こう側,” センサネットワーク研究会第 67 回研究会, June 2014.
17. 長谷川剛, 村田正幸, “モバイルコアネットワークにおける M2M 通信集約手法の解析的評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.160, pp.51-56, MoNA2014-25, July 2014.
18. 通阪航, 長谷川剛, 村田正幸, “IEEE 802.11 無線マルチホップネットワークにおける消費電力量最小

- 化のためのデータレート選択に関する一検討,” インターネット技術第 163 委員会新世代ネットワーク構築のための基盤技術研究分科会ワークショップ (ITRC-NWGN 2014), Aug. 2014.
19. 小山甲射, 長谷川剛, 松岡茂登, “IEEE 802.16j におけるネットワークトポロジ構築および端末収容方法の提案,” インターネット技術第 163 委員会新世代ネットワーク構築のための基盤技術研究分科会ワークショップ (ITRC-NWGN 2014), Aug. 2014. (ポスター講演)
20. 橋本和幸, 松岡茂登, 長谷川剛, 谷口義明, “データセンタにおける電力削減のための機械学習による温度予測,” インターネット技術第 163 委員会新世代ネットワーク構築のための基盤技術研究分科会ワークショップ (ITRC-NWGN 2014), Aug. 2014. (ポスター講演)
21. 桜井駿, 長谷川剛, 村田正幸, “化学反応式モデルに基づく情報ネットワークシステムのリソース配置手法に関する一検討,” インターネット技術第 163 委員会新世代ネットワーク構築のための基盤技術研究分科会ワークショップ (ITRC-NWGN 2014), Aug. 2014. (ポスター講演)
22. 出口孝明, 相澤直樹, 柴田克彦, 池田昌弘, 松岡茂登, “抜本的低炭素化に向けたデータセンター用空調システムの開発,” 平成 26 年度空気調和・衛生工学会大会論文集, pp.53-56, Sep. 2014.
23. 長谷川剛, “将来移動ネットワークの制御技術,” 将来ネットワーク科学リサーチシンポジウム, Sep. 2014.
24. 長谷川剛, “都市型スマート ICT 実現のためのエネルギー管理システムの確立に向けて,” センサネットワーク研究会第 70 回研究会, Sep. 2014.
25. 松岡茂登, “フォトリックネットワークとグリーン ICT (データセンタの消費電力の観点から),” 電子情報通信学会ソサイエティ大会, Sep. 2014. (チュートリアル)
26. 中野雄介, 上山憲昭, 塩本公平, 長谷川剛, 村田正幸, 宮原 秀夫, “混在するスマートフォンアプリケーションのパケット分類手法,” 電子情報通信学会ネットワークソフトウェア研究会, Jan. 2015.
27. 川口秀樹, 上羽正純, 松岡茂登, “サーバラック電磁シールドメッシュによるミリ波通信における反射・信号ひずみの FDTD 法解析,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.396, pp.19-23, AP2014-164, Jan. 2015.
28. 川口秀樹, 上羽正純, 松岡茂登, “データサーバラック内でのサーバ間ミリ波通信における反射・干渉伝搬特性の FDTD 法解析,” 電子情報通信学会電磁界理論研究会, EMT-15-018, Jan. 2015.
29. 桜井駿, 長谷川剛, 村田正幸, “化学反応式を用いた空間協調モデルに基づく仮想化ネットワークシステムにおけるサービス空間構築手法,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.69-74, NS2014-188, Mar. 2015.
30. 田代晋也, 樽谷優弥, 長谷川剛, 中村泰, 松田和浩, 松岡茂登, “データセンタの温度分布予測のためのネットワークモデル,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.81-86, NS2014-190, Mar. 2015.
31. 橋本和幸, 樽谷優弥, 長谷川剛, 松田和浩, 田村卓三, 中村泰, 松岡茂登, “データセンタの電力削減のための機械学習法を利用した温度分布予測,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.87-92, NS2014-191, Mar. 2015.
32. 出口孝明, 樽谷優弥, 長谷川剛, 中村泰, 田村卓三, 松田和浩, 松岡茂登, “データセンタにおける空調機の消費電力を削減するための遺伝アルゴリズムに基づくタスク配置手法の性能評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.149-153, NS2014-203, Mar. 2015.
33. 菅沼孝二, 樽谷優弥, 長谷川剛, 中村泰, 浮田宗伯, 松田和浩, 松岡茂登, “データセンタの省電力化に向けたガウス過程動的モデルによる温度分布予測,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.155-160, NS2014-204, Mar. 2015.
34. エムヘーテムーレン, 樽谷優弥, 長谷川剛, 松田和浩, 村田修一郎, 松岡茂登, “WebSocket を用いたクラウド型 HEMS のスケーラビリティの実験評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.167-172, NS2014-206, Mar. 2015.
35. 北川貴大, 樽谷優弥, 長谷川剛, 松田和浩, 村田修一郎, 松岡茂登, “CEMS における多数端末の同時接続に対する MQTT プロトコルの拡張性の実験評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.239-244, NS2014-218, Mar. 2015.
36. 北田和将, 樽谷優弥, 長谷川剛, 松田和浩, 松岡茂登, “数値流体力学シミュレーションによるデータセンタ内の温度予測のためのサーバモデルの作成,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.385-390, NS2014-243, Mar. 2015.
37. 長谷川剛, 村田正幸, “M2M 通信収容のための仮想モバイルコアネットワークアーキテクチャに関する一検討,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.493-498, NS2014-261, Mar. 2015.

38. 小山甲射, 長谷川剛, 松岡茂登, “TDMA 型マルチホップ無線ネットワークにおけるトポロジがネットワーク性能に与える影響の解析,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol.114, no.477, pp.571-576, NS2014-274, Mar. 2015.
39. 川口秀樹, 上羽正純, 松岡 茂登, “データセンターにおけるミリ波無線通信化のためのサーバラック背面ドア電磁シールドメッシュの仕様検討” 電子情報通信学会総合大会, Mar. 2015.

6.6 博士論文・修士論文・特別研究報告

6.6.1 博士論文

該当なし

6.6.2 修士論文

440. Shun Sakurai, “Construction method of service space in virtualized network system based on chemical-inspired tuple space model,” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, Feb. 2015.
441. Kai Koyama, “An Analysis Study on the Impact of Network Topology on the Performance of TDMA-based Multihop Wireless Networks,” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, Feb. 2015.
442. Kazuyuki Hashimoto, “Temperature prediction for energy optimization in data centers by machine learning approaches,” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, Feb. 2015.

6.6.3 特別研究報告

43. 北川貴大, “CEMS における多数端末の同時接続に対する MQTT プロトコルの拡張性の実験評価,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, Feb. 2015.
44. 田代晋也, “データセンタの温度分布予測のためのネットワークモデルの提案,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, Feb. 2015.
45. 田中博貴, “データセンター機器制御のための IEEE 1888 への WebSocket プロトコルの適用,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, Feb. 2015.
46. 寺山恭平, “データセンタのエネルギー制御のためのサーバ消費電力モデルの構築,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, Feb. 2015.

応用情報システム研究部門

Applied Information Systems Research Division

1 部門スタッフ

教授 下條 真司

略歴：1981 年 3 月大阪大学基礎工学部情報工学科卒業、1983 年 3 月大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻博士前期課程修了、1986 年 3 月大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻博士後期課程修了。1986 年 4 月大阪大学基礎工学部助手、1989 年 2 月大阪大学大型計算機センター講師、1991 年 4 月大阪大学大型計算機センター助教授、1998 年 4 月大阪大学大型計算機センター教授、2000 年 4 月より大阪大学サイバーメディアセンター応用システム研究部門教授。2008 年 4 月より情報通信研究機構大手町ネットワーク研究統括センター長。情報処理学会、電子情報通信学会、ACM、IEEE、ソフトウェア科学会各会員。

准教授 伊達進

略歴：1997 年 3 月 大阪大学基礎工学部情報工学科卒業。2000 年 3 月 大阪大学基礎工学研究科物理系専攻博士前期課程修了。2002 年 3 月 大阪大学工学研究科情報システム工学専攻博士後期課程修了。2002 年 4 月より 2005 年 10 月まで大阪大学大学院情報科学研究科バイオ情報工学専攻助手。2005 年 11 月より 2008 年 3 月まで大阪大学大学院情報科学研究科直属特任准教授。2008 年 4 月より大阪大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門准教授。2013 年 4 月より大阪大学サイバーメディアセンター応用情報システム研究部門准教授。2005 年 2 月から 2005 年 9 月まで米国カリフォルニア大学サンディエゴ客員研究員。神戸大学大学院システム情報学研究科客員准教授 2011, 2012, 2013, 2014 年度)。IEEE, 情報処理学会各会員。博士（工学）。

講師 小島 一秀

略歴：2003 年 10 月大阪外国語大学情報処理センター講師。統合により、2007 年 10 月大阪大学サイバーメディアセンター講師となり現在に至る。博士（工学）。情報処理学会、人工知能学会各会員。

講師 木戸 善之

略歴：2008 年大阪大学大学院情報科学研究科バイオ情報工学専攻博士後期課程単位取得退学。2008 年大阪大学臨床医工学融合研究教育センター特任助教。2011 年大阪大学大学院情報科学研究科特任研究員。2012 年理化学研究所 HPCI 計算生命科学推進プログラムチーム員を経て、2013 年より大阪大学サイバーメディアセンター特任講師、2014 年 5 月、同センター応用情報システム研究部門講師に着任。現在に至る。データグリッド、大規模遺伝子解析、大規模可視化装置等の研究開発に従事。博士（情報科学）。情報処理学会、日本バイオインフォマティクス学会、IEEE 各会員。

招へい教員・研究員

招へい教授 坂田 恒昭（塩野義製薬株式会社）

招へい教授 山口 修治（総務省）

招へい教授 馬場 健一（工学院大学）

招へい准教授 寺西 裕一（情報通信研究機構）

招へい准教授 秋山 豊和（京都産業大学）

招へい准教授 阿部 洋丈（筑波大学）

招へい准教授 市川 晃平（奈良先端科学技術大学院大学）

招へい准教授 富樫 祐一（広島大学）

招へい准教授 中川 郁夫（株式会社インテック）

2 教育・研究概要

2.1 教育の概要

本部門は、大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻、および工学部電子情報工学科情報通信工学科目情報システム工学クラスにて応用メディア工学講座を兼任しており、2014 年度は大学院学生 14 名、学部学生 4 名の研究指導を行うとともに、下記の講義を担当した。

- マルチメディアシステムアーキテクチャ(下條、伊達、小島、東田)
- マルチメディアデータ論(下條、伊達、小島、東田)
- マルチメディア工学演習 I・II (全教員)
- マルチメディア工学研究 (全教員)
- インタラクティブ創成工学演習 A (伊達)
- インタラクティブ創成工学基礎演習 A (伊達)

大阪大学の推進する OUSSEP を通じて、海外大学からの学部学生 1 名を受け入れ、研究指導を行った。また、大学院情報科学研究科の研究生 2 名(海外大学出身者)を受け入れており、教育・研究環境の国際化・高度化を推進した。

大阪大学サイバーメディアセンターの協定講座として、神戸大学大学院システム情報学研究科の以下の専門科目の実施を担当している。

- HPC ビジュアライゼーション (伊達)

箕面キャンパスにおいて、e ラーニングや多言語処理における言語文化研究科言語社会専攻との連携の一環として、下記の講義も担当している。

- 言語文化資源の活用と情報処理研究 (小島)

招へい教員・研究員により、以下の科目を実施している。

- 基礎工学研究科・バイオシミュレーション特論講義 (坂田)
- 医学研究科・リーディング大学院生体防御講義 (坂田)

2.2 研究の概要

当部門では、本センターの保有する大規模計算機システムおよび大規模可視化装置の構築・整備・運用に携わる経験を活かしながら、サーバーワールドとリアルワールドをクラウド、センサーネットワーク、コンピュータネットワークの技術を駆使してシームレスに統合する技術についての研究開発を推進している。

2.2.1 グリッド基盤技術開発とその応用(SDN-MPI)

近年、ネットワークをソフトウェアによって集中的に管理、制御する Software-Defined Network (SDN) が急速に注目を集めている。SDN では、ネットワーク機能のうち、パケット転送機能をもつデータプレーンと、パケットの経路制御を行うコントロールプレーンが分離して扱われる。従来のネットワーク機器では、これらのネットワーク機能をともに具備しているのに対し、この SDN においてはパケット転送機能のみをスイッチやルータなどのネットワーク機器に残し、パケットの経路を決定する機能をコントロールプレーンとして集約する。このため、SDN においては、コントロールプレーンにおいて中央集権的に設定を行うことにより、ネットワーク上を流れるフローを制御することが可能となる。

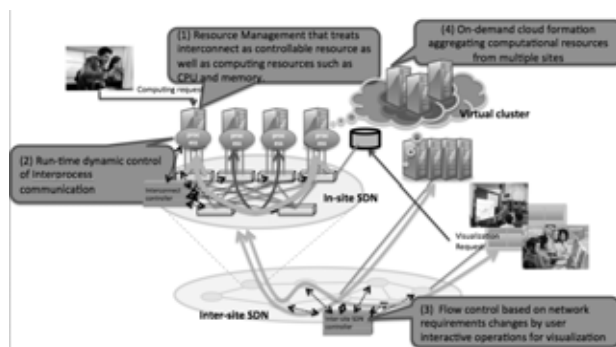


図 1 Software Defined Cyberinfrastructure.

われわれの研究グループでは、この SDN のネットワークプログラム性に着目し、高性能計算技術および可視化技術に応用することにより、Software Defined Cyberinfrastructure、およびそれを実現するための要素技術に関する研究開発を推進している (図 1)。具体的には、エンドユーザによる高性能計算技

術および可視化技術の利用過程に着目し、資源管理技術、並列計算実行時の動的通信制御技術、遠隔可視化技術、広域分散型資源集約技術に対して SDN を応用することによる新しい要素技術開発を推進している。

本年度は、新しいネットワークアーキテクチャ概念を、分散並列計算プログラミングを行う際のデファクトスタンダード(事実上標準)となっている通信ライブラリ MPI (Message Passing Interface)に応用した SDN-MPI に関する研究開発について報告する。

われわれの研究グループでは、ネットワーク資源を動的な資源と捉え、ジョブ実行時のプロセス間通信パターンにあわせてネットワーク資源を制御することで、ジョブのプロセス間通信ひいてはジョブ実行時間の短縮を目的とした研究開発をすでに実施してきた。その結果、これまでに SDN を応用する事で MPI における集団通信 MPI_Bcast、MPI_Allreduce の実行時間の短縮に成功している。しかし、これらの SDN を応用した MPI_Bcast および MPI_Allreduce の実行は、現研究開発段階では、それらを個別に動作させることができるのみにとどまっている。実際の MPI プログラムでは、このような集団通信が数多く含まれた MPI プログラム内の個々の集団通信を把握し、その通信パターンに対して適切にネットワークを制御する必要がある。本年度は、このような問題点に着目し、SDN 拡張 MPI を実現するための OpenFlow コントローラ用制御シーケンス生成機構に関する研究開発を推進した。

2.2.1 多様な e ラーニング教材のためのシステム

e ラーニングは、教科書や、映像、問題集だけでなく様々な形態の教材を実現可能である。これまでは、外国語による対話や交渉を疑似体験するためのシステムや、文法情報を見やすく音声付きで表示するシステム、問題集にゲームの要素を加えたシステムなど、様々なものを開発している。

2.2.2 可視化技術開発とその応用研究 (VisCloud)

可視化技術は、大規模なシミュレーション結果を人が理解できるよう表現し、研究成果の理解を深めるものである。可視化技術の一つ、タイルドディスプレイウォール (Tiled Display Wall: TDW) は、ディ

スプレイ装置を複数並べ、1つの仮想スクリーンとして機能させる装置であり、通常のディスプレイ装置では出力できない高解像度を出力することができる。Big Data Science など大規模データは大量のシミュレーション結果を生み、結果を可視化する場合、TDW などの高解像度な可視化装置が求められる。一方で可視化コンテンツも Big Data Science に比例する形で、数、容量ともに増加の一途をたどる。大規模な可視化コンテンツを複数表示させることが可能な TDW であるが、ディスプレイ装置を制御するミドルウェアでは、ネットワーク機能は単純な機構を持ちあわせていない場合が多く、大規模な可視化コンテンツを複数拠点からストリームとして流す場合、パケット遅延、輻輳などが生じ、可視化コンテンツ再生が困難な状況に陥る。具体的にはパケット破棄などによるコマ落ちや、到達パケットの待ち状態を発生させ再生と停止を繰り返す現象が生じる。そこで本研究グループでは、先にあげたグリッド基盤技術と同様に、ネットワークを集中管理し、柔軟なフロー制御が可能な SDN を応用し、可視化コンテンツに関わる大量のパケットストリームの制御について着目した。SDN において重要な点は、プログラマブルな制御機構であり、コントローラと呼ばれるネットワークの中央制御できるサーバでは、OSI 参照モデルにおけるアプリケーション層からネットワーク層の情報を元に、フロー制御がプログラマブルに制御が可能である。この機能を応用し可視化コンテンツを複数表示する場合におけるフロー制御を行う研究を推進した。また可視化装置に大規模なデータを表示する場合、可視化アプリケーションによっては表示に問題がある場合がある。対応しているデータとは速やかに表示できるものの、文字情報など対応していないデータに表示できない場合も少なくない。本研究グループでは、可視化装置に関する研究として、可視化コンテンツのフロー制御および可視化アプリケーションの開発を行い、それぞれ

- SAGE アプリケーションの特性を考慮した動的経路割当の研究
- TDW に適合したグラフアプリケーションの開発について推進した。

2.2.3 QoS を考慮したネットワークアーキテクチャ

近年のネットワーク技術の進展は著しく、高速なネットワークが利用できるようになったため、世界規模のグリッドコンピューティング環境やグリッド環境を利用した e-Science 環境が構築されつつある。世界規模で e-Science 環境を構築するためには、大規模なデータを効率よく転送し共有する QoS 制御技術やトラフィック制御技術が重要となる。

一方、ビデオ会議や電話(VoIP)など、リアルタイム性や通信帯域に対する要求の厳しいアプリケーションが増加・普及するにつれ、ベストエフォート型を前提に発展してきたインターネットにおいても、多様な通信品質(QoS)要求への対応が重要な課題となってきた。

本研究部門では、大規模計算環境や多様な要求品質や信頼性要件などに対応したネットワークアーキテクチャ、および、その効率的、効果的なネットワーク管理・制御手法に関する研究を進めている。本年度の主な研究課題は以下のとおりである。

1. 長距離ネットワークにおける帯域利用率およびフロー間公平性を考慮したトラフィック制御方式に関する研究
2. データセンタにおけるエンド間遅延を考慮した光ネットワーク構成手法に関する研究
3. 無線センサネットワークにおける未知ノードに対する評価を考慮したルーティング手法

2.2.4 フォトニックネットワークに関する研究

近年の光伝送技術の発展には目覚ましいものがあり、WDM（波長分割多重）技術によってネットワークの回線容量は爆発的に増大してきた。しかし、光伝送技術とネットワーク技術はおおの別個の歴史を持ち、インターネットに適した光通信技術の適用形態については明らかになっていないのが現状である。

そこで、光符号分割多重(OCDM)技術を用いたネットワークアーキテクチャ、ならびにより柔軟な帯域割り当てを可能にする光 OFDM 技術を用いたエラスティック光ネットワークに関する研究課題につ

いて取り組んでいる。今年度に行った研究課題は次のとおりである。

1. エラスティック光パスネットワークにおける利用資源量を考慮した光パス設定方式に関する研究
2. エラスティック光パスネットワークにおける分散型光パス設定手法に関する研究

2.2.5 人・モノ・システムへのリアルタイムフィードバック技術の開発

文部科学省委託事業「社会システム・サービス最適化のためのサイバーフィジカル IT 統合基盤の研究」の一環として、「人・モノ・システムへのリアルタイムフィードバック技術の開発」を担当した。この中では、センサーなどから得られるビッグデータを解析し、人・モノ・システムへのリアルタイムフィードバックを行う技術の開発を行うことを目的とした。具体的には、以下の研究テーマに取り組んだ。地下街での災害時の停電の影響を考慮し、端末未保持者も利用できる避難者の携えるスマートフォンの発する光（バックライトとフラッシュライト、総じてスマホライトと呼ぶ）を用いる避難誘導方式の研究開発

- 無線センサネットワークにおける未知ノードに対する評価を考慮したルーティング手法の研究開発
- クラウドネットワークロボットによるセンシングフレームワークの研究開発

2.2.6 広域 OpenFlow ネットワークテストベッドの構築とその応用

多拠点の計算資源をオンデマンドに集約・統合するクラウド構成技術を実際的な広域環境で展開するためには、複数拠点間を結んだテストベッドが必要不可欠である。本研究では現在までに国際的な共同研究コミュニティによって構築・運用されているグリッド・クラウドテストベッドである PRAGMA テストベッドを用いて実証・評価を行ってきた。しかし、広域分散環境において、分散計算を効率的に行うた

めには、計算資源のみの制御だけではなく、ネットワークの制御も柔軟に行えるテストベッドが必要不可欠である。

このようなネットワークテストベッドに対する要求の高まりに対し、JGN-X や Internet2 など各国の学術網内で利用可能な SDN サービスは利用可能となりつつある。ただし、地球規模に分散する計算資源を集約・統合するクラウド構成技術の検証のためには、各国の個々のネットワークテストベッドの利用に留まる評価では、不十分である。

そこで、我々は PRAGMA コミュニティにおいて、これら各国の学術網を相互に接続し、地球規模に分散する SDN ネットワークとそれに接続される計算資源を用いた総合的な実証・評価が可能なテストベッドの構築を目指し、PRAGMA-ENT (PRAGMA Experimental Network Testbed) と呼ぶテストベッドの構築に取り組んでいる。また、そのネットワークテストベッド上において OpenFlow の応用研究を実施している。

2.2.7 生体分子システムの理解のためのモデリングとシミュレーション

細胞内で働く酵素・分子モーターなどの分子機械や、その複合体としての生命システムの動作原理に迫るべく、シミュレーションを通じた考察を進めている。細胞は、タンパクなど多種多様な分子で非常に混雑しつつ、種類あたりの分子数は少ないという特異な性質を持つ化学反応系としてとらえることができ、モデル化を通じた計算科学的研究の余地が大きい。近年、膨大な情報の蓄積が進むデータベース（例えばタンパク分子構造）の活用にも、様々な分子に共通する性質と個々の特徴とを明らかにする観点から取り組んでいる。

2.2.8 大学間インタークラウドプロジェクト

大学間連携によるインタークラウド技術の研究を実施している。本プロジェクトでは、広域分散環境において、複数の大学の計算機リソースを連携させることにより、大規模・大容量ストレージを実現する。また、DR/BCP を考慮したデータ基盤としての機能についても実装・検証を進めている。

特に太平洋横断環境など、高遅延環境であっても十分に信頼性が高く、かつ、実用的な性能でファイ

ルシステムを利用するための技術を研究している。

2.2.9 インタークラウド秘匿分散統計解析の研究

IoT 時代に膨大な数のセンサーデータの統計解析を行う手法について研究している。本研究では、センサーデータを複数の独立なクラウド環境に保存することにより、秘匿分散型の統計解析を行う。IoT ではセンサーデータに含まれるプライバシー情報の扱いが課題とされているが、本研究はプライバシー情報の漏洩リスクを低減しつつ、データ解析・分析を可能にすることを目指している。

3 教育・研究等に係る全学支援

3.1 教育に係る全学支援

全学の教育支援を目的とした、下記の学内委員を担当した。

● FrontierLab@OsakaU 運営 Sub-WG 委員 (伊達)

3.1.1 e ラーニングプロジェクトの成果の公開

高度外国語教育全国配信システムの構築（高度配信プロジェクト）と社会人を対象とした学士レベルの外国語教育プログラム（社会人プロジェクト）は完了したが、それらで開発された e ラーニング教材の公開を継続しており、公開データと機器の管理を継続している。



図 2 更新されたロシア語の e ラーニング教材

これらの e ラーニング教材の修正や更新も継続している。特に、高度配信プロジェクトで開発された e ラーニング教材は膨大であり、学内外で広く使用されているため、学内外からの誤りの指摘がしばしば送られて来る。誤りの指摘があった場合は、その

言語の担当教員と連携して修正を行っている。今年度は、ロシア語（図 2）、ウイグル語、ヒンディー語の修正や更新を行った。

3.1.2 e ラーニングプロジェクトの機材管理

高度配信プロジェクトと社会人プロジェクト、さらに以前に終了した現代 GP プロジェクトにおいては複数の部屋を占有するような極めて多数の機材が導入されたが、これらプロジェクト機材の管理を継続している。機材の種類は、PC、プリンタ、カメラ、レンズ類、業務用ビデオカメラなど非常に多様である。機材のメンテナンス、機材の貸し出し、機材の移管とそれに関わる相談や機材調整などを行った。



図 3 管理している備品の一部

3.1.3 映像スタジオの管理の支援



図 4 整備された映像スタジオのための書類

社会人プロジェクトによって設置された映像スタジオや準備室も存在するが、機材の整頓、機材の点検、清掃、レイアウト改善などの管理支援を行った。また、今年度はスタジオ管理の担当者が加わり、本

格的なバーチャルスタジオシステムのチェックやマニュアル作成なども行われたので、その支援も行った。これにより、バーチャルスタジオ機能の維持、書類（図 4）の整備を行うことができた。

3.1.4 e ラーニング教材などの開発支援

箕面キャンパスの複数の部屋に、完了したプロジェクトの膨大な機材と、成果のデータを保管しているが、それだけでなく、それらを用いた e ラーニング教材の開発支援を行っている。今年度は、ヒンディー語、マラーティー語、タイ語の音声教材の作成の支援を行った。

3.1.5 教育用計算機システムへの支援

教育用計算機システムの運用の支援を行った。主に、OUMail と呼ばれる全学のためのメールシステムの運用支援や情報提供を行った。



図 5 メールシステム OUMail

3.1.6 箕面 CALL 教室管理支援

箕面キャンパスの CALL 教室管理のための人員が 1 名配置されているが、実際の業務においては箕面キャンパス側の支援が必要である。今年度も、PC やネットワークに関するトラブルの相談への対応など様々な作業支援を行った。

3.2 研究に係る全学支援

本部門は、学内だけでなく全国の研究者らの研究に係る全学支援として、大阪大学情報推進部と連携し、スーパーコンピュータやクラスティシステム等のサイバーメディアセンター保有の大規模計算機システムを維持・運用・更新する責務を担っている。また、平成 25 年度に導入した大規模可視化装置の運用管理業務についても担当している。

3.2.1 スーパーコンピュータシステムの導入・運用

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る。本部門は、そのような目的を達成すべく、高度かつ大規模な計算機システム環境を本学および全国の大学や研究機関の研究者に提供する任務を担い、本部門の教員は日々この任務に従事している。



図 6 IT コア棟に導入された
スーパーコンピュータシステム SX-ACE.

本センターの大規模計算機システムは、2014 年 12 月に更新をおこなったスーパーコンピュータシステム SX-ACE (図 6)、2014 年 3 月に更新をおこなった大規模可視化対応 PC クラスタ VCC、2007 年 3 月に更新を行ったクラスタ型汎用コンピュータシステム HCC から構成される。これらの大規模計算機システムの正常な稼働、および、これらの大規模計算機システムを利用者にとってより使いやすいシステムとなるよう、情報推進部、実際のシステム管理を担当する NEC らと月 1 回の定例会を行いながら、運用管理業務に従事している。

本年度は、特に、スーパーコンピュータシステム SX-ACE の導入に伴い、下記の業務に尽力した。その結果として、新スーパーコンピュータシステム SX-ACE を 12 月にサービスインできるようになったことが最大の成果であると考えている。

- (1) スーパーコンピュータ SX-ACE および関連システムの設計
 - (2) スーパーコンピュータ SX-ACE の運転計画立案
 - (3) 本センターの大規模計算機システムの利用負担金改訂
 - (4) 大規模計算機システムウェブの全面更新
- 以下、活動内容について概説する。

(1) スーパーコンピュータ SX-ACE および関連システムの設計

12 月 9 日のサービスインに向け、情報推進部、導入業者 NEC らとのスーパーコンピュータ設計 WG を 2 週間に一度開催(全 14 回: 5 月 16 日~12 月 8 日)しながら、スーパーコンピュータシステム SX-ACE のシステム構成、ディスク構成、ネットワーク構成、キュー構成、等について議論・検討を進めた。また、本センターの大規模計算機システムの利用負担金改訂とも関連するシステムの設計についても議論・検討を進めた。

(2) スーパーコンピュータ SX-ACE の運転計画・立案

新スーパーコンピュータシステム SX-ACE は、1536 ノードから構成されるクラスタ化されたベクトルコンピュータであるが、これらのノードをどのように運転するかによってその消費電力、ジョブ投入キュー構成に影響がある。そのため、本年度の利用予測に基づき消費電力を計算しつつ、運転計画を計画・立案した。

(3) 本センターの大規模計算機システムの利用負担金改訂

上記(2)とも関係するが、スーパーコンピュータ SX-ACE の導入に伴い、当該計算機に対する利用負担金を新たに設計した。また、SX-ACE の利用負担金設定に伴い、昨年度設計した大規模可視化対応 PC クラスタの利用負担金を改訂した。利用負担金の設定、改訂に際しては、IT コア棟の空調効率、スーパーコンピュータシステムの運転計画等を考慮した。新しい利用負担金については、大規模計算機システ

ム (<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/service/cost/>) を参照されたい。

(4) 大規模計算機システムウェブの全面更新

老朽化が進んでいた大規模計算機システムウェブサイトの全面更新を行った(図 7)。新しいウェブの構築に伴い、ユーザへの情報公開を迅速にできるよう、これまでのフラッシュベースのウェブから、ブログベースのプラットフォームを採用したウェブへと変更した。また、ユーザ視点、管理者視点が共有できるよう、データ構造の設計を十分に行い、必要なデータへ容易にアクセスできるようにしている。また、スマートフォンなどへの対応も行っている。



図 7 新しい大規模計算機システムのウェブサイト

新しいウェブには、2014 年 12 月に移行済みであるので、是非アクセスをお願いしたい。今後、より一層の迅速な情報公開を充実していくことを予定している。

また、大規模計算機システムの運用には、今日では HPCI、JHPCN との連携が必要不可欠となっている。本センターも全国共同利用センターとして、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN)に参加し、ベクトル・スカラー混在計算最適化、ベクトル・スカラー混成計算機連携運用技術、大規模データ可視化技術、大規模データ可視化技術、クラウド連携技術などの共同研究を推進している。2014 年度は、また、京を中心とする我が国の大規模科学技術計算インフラである HPCI に参画し、全体運営、認証システムや連携システムを中心とした運用に協力した。

HPCI、JHPCN を通じた本センターの計算機利用を検討されている読者の方がおられたら、是非本センターにご相談いただければ幸いである。

関連発表論文

- (1) 伊達進, 木戸善之, 寺前勇希, 木越信一郎, “大阪大学における新スーパーコンピュータサービス”, 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会論文集, 2014 年 12 月.
- (2) 伊達進, “ACE をねえ”, 阪大 NOW 2014 年 10 月号, pp. 12-13, 大阪大学, 2014 年 10 月.
- (3) 伊達進, 下條真司, “次期スーパーコンピュータ”, Cybermedia HPC Journal, No. 4, pp. 121-123, Jul. 2014.

3.2.2 うめきた拠点の運用

本センターは本年 4 月のグランドフロント開業時より、情報通信研究機構、関西大学、関西学院大学、大阪電気通信大学、バイオグリッド関西、コンソーシアム関西、サイバー関西プロジェクトと共同で大阪うめきたの知的創造拠点ナレッジキャピタルに大規模計算結果などの可視化によるアウトリーチと共同研究、産学連携を目指したコラボレーションオフィス”Vislab Osaka”を開設している。平成 25 年よりこのオフィスを本センター利用者に対して解放し、セミナーや研究集会を行う試行サービスを開始した。同時に、平成 25 年度補正予算により、豊中データステーションおよびうめきた可視化拠点に大規模高精度可視化装置を整備(図 8)しており、うめきた拠

点においても可視化装置を用いた遠隔会議や可視化を可能としている。本年度は、さらに大学等の利用者の利便を図るため、大学等教育研究機関の間でキャンパス無線 LAN の相互利用を実現するサービス eduroam も整備済みである。



図 8 うめきた拠点に設置された
15 面シリンドリカル立体表示システム

本年度は、以下のような主要な活動実績があった。

- Mitaka による天文バーチャルツアー体験と可視化システム見学
- 先進的組込みシステム産官学連携プログラム「組込み適塾」

加えて、本年度は、うめきた拠点に対して文部科学省より 2 件の視察・見学(11 月および 1 月(図 9))、および可視化情報学会からの見学(5 月)があった。



図 9 文部科学省(1 月)による視察の様子

本センターのうめきた拠点、あるいは大規模可視化装置に関心のある方は、是非ご利用をご検討いただければ幸いである。大規模可視化装置の詳細については、大規模計算機システムウェブサイト(http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/category/system_intro/)を参照されたい。

関連発表論文

- (1) 木戸善之, 下條真司, 伊達進, 安福健祐, 清川清, 竹村治雄, ”大阪大学サイバーメディアセンターにおける大規模可視化サービスの現状と課題”, 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会論文集, F2H-5, Dec. 2014.

3.2.3 Cyber HPC Symposium の開催

2015 年 3 月 20 日に Cyber HPC Symposium を大阪大学銀杏会館にて開催した(図 10)。本シンポジウムは、これまで開催してきたスーパーコンピュータシンポジウムを新しいスーパーコンピュータ SX-ACE を導入したことに伴う、心機一転したシンポジウムである。本シンポジウムの開催に際しては、本部門スタッフが中心となり活動したのでここで簡単に報告する。

本シンポジウムでは、スーパーコンピューティングに携わる産学の専門家をお迎えし、サイバーメディアセンターの大規模計算システムの利活用事例、および最新研究開発動向を踏まえつつ、スーパーコンピューティングの今後の課題と将来を考えることをねらいとして、サイバーメディアセンター主催として開催した。本シンポジウムの開催に伴い、上記 URL より事前参加登録を 3 月 10 日締め切り(3 月 17 日まで延長)として受け付けた結果、事前参加登録者数は 109 名であった。実際出席者数は、当日 9 名の飛び入り参加があり、当日お見えになられなかった方も 6 名おられたため、総計 112 名の開催となった。その内訳は、阪大内 50 名、阪大外 62 名、うち外国人登録者数 7 名であった。

シンポジウムは、朝 9:30 に開会(受け付け開始 9:00 から)し、夕方 17:45 に閉会する一日での開催であった。本シンポジウムは、5 件の講演(1 件はサイバーメディアセンターからの報告: 応用情報システム研究部門 伊達准教授(図 11))とパネルディスカ

ッション(応用情報システム研究部門 本戸善之講師が座長)の構成として開催した(図 12)。また、午後の休憩時間には、本年度 9 月に竣工した IT コア棟見学ツアーが開催された(図 13)。新しい IT コア棟、新しいスーパーコンピュータ SX-ACE を見学した参加者からは、IT コア棟の空調の仕組み、SX-ACE の設置方法など具体的な質問が数多く寄せられた。



図 10 シンポジウム当日配布パンフレット



図 11 講演の様子 1 (講演する伊達准教授)



図 12 Cyber HPC Symposium での記念撮影



図 13 IT コア棟見学ツアーの様子

当日の講演は、基調講演「普通の人々のためのスーパーコンピュータセンターを目指して」という題目で東北大学サイバーサイエンスセンター長小林広明教授、「SX シリーズ最新機種 SX-ACE のご説明と将来システムのコンセプト」という題目で日本電気株式会社愛野茂幸氏、「量子モンテカルロ法によるダイヤモンド電子系の大規模高精度シミュレーション」の題目で理化学研究所 大塚雄一氏、「スパコン創薬の現状と将来」の題目で京都大学 奥野恭史教授、「固有値ソルバの現状とポストペタスケール環境にむけた展望」という題目で理化学研究所 廣田悠輔氏を外部研究機関・大学よりお迎えし、将来のスパコンに向けた展望、本センターのスパコンの活用事例などが報告・議論された。

パネルディスカッションには、東北大学サイバーサイエンスセンター江川隆輔准教授、日本電気株式会社百瀬真太郎氏、海洋研究開発機構より板倉憲一氏、大阪大学大学院工学研究科より大森健史助教を

お迎えし、スーパーコンピュータ運用、開発、利用の立場からスパコンの現状の問題点と将来課題についての議論がなされた（図 14）。



図 14 パネルディスカッションの様子
（座長：木戸講師）

最後に、本シンポジウムは、年度末の 3 月 20 日という難しい時期での開催であったため、シンポジウム全部ではなく一部のみ出席の方もおられたようであったが、大変多くの方にご出席いただき、大盛況のシンポジウムとなりましたこと心よりお礼申し上げます。

関連発表論文

- (1) 伊達 進, “サイバーメディアセンターの大規模計算機および可視化システム”, Cyber HPC Symposium, 大阪, 2015 年 3 月.

4 2014 年度研究業績

4.1 グリッド基盤技術開発とその応用(SDN-MPI)

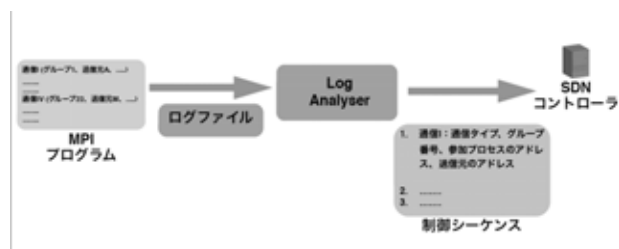


図 15 SDN 拡張 MPI を実現するための
OpenFlow コントローラ用制御シーケンス
生成機構

```
{:type=>"Bcast", :group=>[0], :src=>0,}
{:type=>"Allreduce", :group=>[7, 2], :src=>nil}
{:type=>"Bcast", :group=>[2, 7], :src=>0}
{:type=>"Allreduce", :group=>[0], :src=>nil}

{0=>[0, 1, 2, 3, 4, 5, 6, 7], 7=>[4, 5, 6, 7], 2=>[0, 1, 2, 3]}

{0=>["10.0.0.1", "10.0.0.2", "10.0.0.3", "10.0.0.4", "10.0.0.5", "10.0.0.6", "10.0.0.7", "10.0.0.8"],
 7=>["10.0.0.5", "10.0.0.6", "10.0.0.7", "10.0.0.8"],
 2=>["10.0.0.1", "10.0.0.2", "10.0.0.3", "10.0.0.4"]}
```

■ Event List
■ Group Dictionary
■ Address Dictionary

図 16 制御シーケンスの一例

図 15 に提案する制御シーケンス生成機構を示す。提案機構の基本的な考え方は、MPI プログラムより取得可能なログファイルより集団通信の通信パターンと実行時の情報を統合し、SDN コントローラへの入力となる制御シーケンスを生成することにある。

具体的には、提案機構では、対象となる MPI プログラムの実行ログより取得・解析した後、MPI プログラム内の集合通信イベントリスト、グループディクショナリ、アドレスディクショナリから構成される制御シーケンスを生成する。イベントリストの個々の要素には、集合通信の種別、集合通信の scope(コミュニケーショングループ)、集合通信のソースプロセス ID(rank)が格納される。グループディクショナリは、集団通信の適用範囲である通信グループを格納・管理する役割を担う。また、アドレスディクショナリは、MPI プログラムの実行プロセスと MPI プロセスの識別子である rank の対応を管理する。図 16 に制御シーケンスの例を示す。

生成された制御シーケンスを基に SDN コントローラを動作させることで、各ノードを接続する通信

網の通信状況を把握しつつ、MPI プログラム内の集団通信の通信パターンに応じた最適なネットワーク利用を行うことが可能になる。本報告書執筆時点においては、制御シーケンス生成機構の動作確認ができたばかりではあるが、今後も SDN 拡張 MPI の実現にむけて研究開発を推進していきたいと考えている。

関連発表論文

- (1) Baatarsuren Munkhdorj: Control Sequence Generator for SDN-enabled MPI (SDN-enabled MPI のための制御シーケンス生成機構), 大阪大学工学部, Feb. 2015.

4.2 多様な e ラーニング教材のためのシステム

4.2.1 書き方アニメーション作成ソフトウェア

外国語学習の最初にしばしば登場するのが、文字の学習である。文字の学習においては、文字の形状や名称、発音を学ぶ必要があるが、その言語を記述するためには、書き方の学習も重要である。文字を書くためには、単に文字の形状を習得しているだけでなく、その文字の形状を実現するのに適した書き方を学ぶことも重要である。書き方を学ぶための教材には様々な種類があり、書き方が色や矢印で説明されているイラストなどもあるが、e ラーニングにおいては視覚的にわかりやすい映像による説明も選択可能である。

しかしながら、そのような映像は作成に手間がかかる。手作りでアニメーションを作成する方法、手で書いているところを撮影する方法などが考えられるが、文字数だけ繰り返す必要や、映像編集は手間がかかりがちであるなど、どの方法も非常に手間がかかるものである。

そこで、本研究では書き方を示すアニメーションを、高品質、高効率に作成するソフトウェアを提案し、その有効性を示す。

提案するのは、書き方映像を効率的に作成する書き方アニメーション作成ソフトウェア Writimation (提案ソフト) (図 17) である。提案ソフトは書き方アニメーションの作成に特化したソフトウェアであるが、図 17 に、提案ソフトの外観と、主要な機

能に対する GUI 要素を示す。

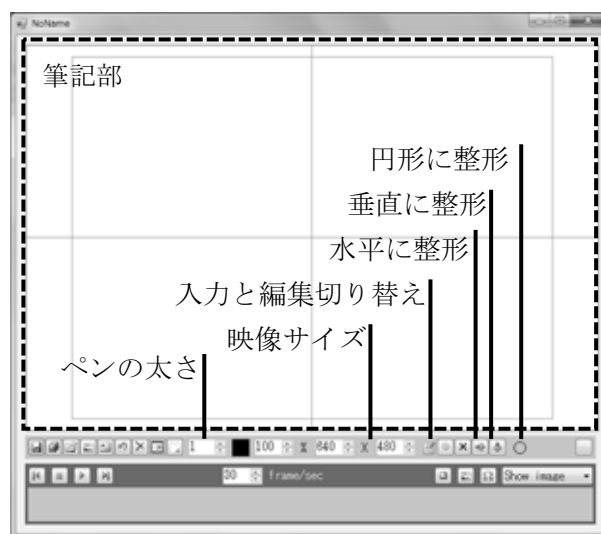


図 17 書き方アニメーション作成ソフトウェア

提案ソフトの主な機能は、書き方データ入力機能、書き方データ編集機能、アニメーション画像出力機能であり、以下のように使用する。

まず、書き方データ入力機能を用いて、書き方アニメーションを作成したい文字を入力する。必要であれば、筆記部の背景にフォントによる文字や目印となる画像を表示可能である。この背景の文字や画像は最後に作成される書き方アニメーション画像に入れることも抜くこともできる。教材用として十分な質の書き方データができるまで、繰り返す必要があるが、後の書き方データ編集機能があることにより、若干のずれなどであれば入力を完了して良い。

次に、書き方データ編集機能を用いて、書き方データを編集し文字の形状を整える。書き方データは時間を付与されたベクタデータであるため、部分的に形状を変更することが容易に行える。

出力されるデータは、連続して表示するとアニメーションになる複数の画像データであり、画像フォーマットも JPEG、PNG などから選べる。あとは、教材作成者が、作成したい教材の特性に合わせて、動画データやアニメーション gif に仕上げて完成である。

実際の教材開発において、提案ソフトによる作成を含む 4 方式を異なる教材に対して活用したが、そ

のときの記録から評価を行う。提案方式以外の3方式は以下の通りである。キャプチャ方式は、画像編集ソフトでの描画操作を、画面動画キャプチャソフトでキャプチャする方式である。フォント方式は、フォントによる文字の画像を用意し、アニメーション作成ソフトなどを用いて、最初は何もないが、進むにつれて文字の画像が少しずつ現れるようなアニメーションを作成する方式である。撮影方式は、実際に文字を書いているところを、ビデオカメラで撮影する方式である。

準備時間は、撮影方式が特に長い。これは、カメラや照明の設置、筆記用具の準備など特に手間がかかるためである(表1)。したがって、撮影方式による書き方映像の作成は、一度に作成してしまうことが重要であることがわかる。

提案ソフトとキャプチャ方式の準備時間がフォント方式より若干長いのは、普通は使わないソフトウェアのインストールなどがあるためである。フォント方式は、書き方映像を作成する文字のリストを作成する手間のみである。基本的には、撮影方式以外は準備時間をあまり気にする必要がないことがわかる。

映像作成時間は表2のようにになっている。キャプチャ方式が顕著に短く、次に短いのが撮影方式である。実際に手で書く作業が撮影できれば後は簡単な編集のみであるため作成時間は短くなる。3番目に短いのが提案方式である。顕著に手間がかかるのがフォント方式であるが、アニメーションソフトでの手間のかかる作業であることが確認できる。

提案ソフトは一見非効率に見えるが、提案ソフトの映像作成時間の内訳(表3)を見ると、書き方データの編集にほとんどの時間がかかっていることがわかる。キャプチャ方式と提案ソフトは、書き方データの入力においては、使用するハードウェアも書くときの手の動きも同じであり、違いはほぼ存在しない。提案ソフトの方が書き方データの編集分だけ品質が上がっているという状況である。書き方データを編集しなければ、215s/文字であり、効率において最高のキャプチャ方式の映像作成時間の1.5倍もない上に、ベクタデータによる画像の美しさや、書

き方アニメーション作成に特化した設計による操作の簡単さというメリットを享受できる。

表1 準備時間

作成方法	s/文字
提案ソフト	約 300
キャプチャ方式	約 300
フォント方式	約 180
撮影方式	約 1,800-3,600

表2 映像作成時間

作成方法	s/文字
提案ソフト	約 1,415
キャプチャ方式	約 146
フォント方式	約 1,810-7,210
撮影方式	約 600

表3 提案ソフトによる映像作成時間の内訳

作業項目	s/文字
書き方データの入力	20
書き方データの編集	1,200
映像作成	195

関連発表論文

- (1) 小島 一秀, “書き方アニメーション作成ソフトウェアの開発と評価”, 第13回情報科学技術フォーラム講演論文集第3分冊, pp.45-48, Aug. 2014.

関連学会表彰

- (1) 第13回情報科学技術フォーラムFIT奨励賞, 小島一秀, 情報処理学会, Sep. 2014.

4.3 可視化技術開発とその応用研究 (VisCloud)

4.3.1 SAGE アプリケーションの特性を考慮した動的経路割当の研究

SAGEとはタイルドディスプレイウォール (Tiled Display Wall: TDW) を制御するミドルウェアであり、ネットワーク越しに複数のアプリケーションを起動し、SAGE上の仮想デスクトップに表示することができる。しかしSAGEでは低レベルソケット通信を

行うのみであり、大容量の動画などを複数同時に表示する場合、ネットワーク輻輳が生じる。輻輳が生じることにより動画再生など画面に乱れが生じる。特にユーザが画面上のディスプレイを跨いだ画面操作を行う際、ディスプレイを移動することはストリームの宛先も変わることとなり、輻輳が起こる。先行研究としてユーザ操作に合わせた輻輳回避の研究がある。そこではユーザ操作時にネットワークの最適化を行うが、ユーザ操作を行ったアプリケーションの packets フローの経路のみ変更を加えている。そこで本研究ではユーザ操作をトリガーとし、SAGE アプリケーションストリームの輻輳を防ぐためのネットワーク最適化の問題に取り組み、ネットワーク上にある全ての packets フローを最適化し、経路の再割当てを行った。また遅延を考慮し、SAGE アプリケーションは優先的に低遅延の経路を割当てた。

経路変更は Software-Defined Networking の実装の 1 つである OpenFlow を利用した。図 18 は従来手法と本研究の提案手法を比較するために、packets フローのスループットを計測した結果である。

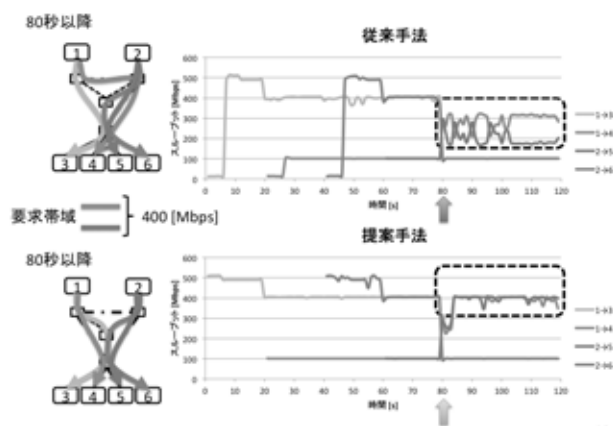


図 18 スループットの比較

輻輳が起こった結果、従来手法では 80 秒の箇所でスループットの低下しているのに対し、提案手法では既存経路も再割当、最適化することで輻輳を避けていることがわかる。

TDW では大規模、大容量のデータの可視化が求められる、経路の最適化だけでなく、遅延やノイズなどの障害などが様々な問題がある。またユーザごとに

必要なリソースを割り当てるなど効率的な運用が求められているため、今後もネットワーク技術に応用した TDW の研究開発を進めていきたいと考えている。

関連発表論文

- (1) 清水雅治, “SAGE アプリケーションの特性を考慮した動的経路割当に関する研究”, 大阪大学工学部, 2015 年 2 月

4.3.2 TDW に適合したグラフアプリケーションの開発

グラフアプリケーションは、グラフ理論によるネットワークグラフ解析を行うためのアプリケーションであり、事象を頂点、頂点間を辺で結び、頂点間の関係性を図で表す画面を持つ。大規模なデータは可視化することにより時系列として同時期に起こる共起現象をわかりやすく表現できると共に、数値的には一見関係性のない事象も可視化することができる。数値的な関連のないデータ、つまり辺でつながっていない事象の共起性を抽出する場合、ネットワークグラフを俯瞰し、高精細な情報として可視化することが求められる。

高精細、高解像度な可視化装置としてタイルドディスプレイウォール (Tiled Display Wall : TDW) が挙げられる。TDW では複数のディスプレイを格子状にならべることで仮想的な 1 つの高解像度ディスプレイとして動作することができる。本研究では、TDW ミドルウェアとグラフアプリケーションの検討を行い、TDW に適合したグラフアプリケーションの開発を目的とする。

まず、グラフ可視化アプリケーションについて検討する。グラフ可視化アプリケーションとして、Pajek や NodeXL、Gephi などが開発されている。特に、Gephi は頂点の数が約 50000 の大規模なネットワークグラフの可視化が可能であり、他のグラフ可視化アプリケーションに比べ、優れている。ゆえに、Gephi をグラフ可視化アプリケーションとして用いる。

TDW ミドルウェアとして、SAGE や COVISE、EasyVR などが開発されている。今回対象とする Gephi は、OpenGL と Java をベースに開発されてい

る。ネットワークグラフ描画は、OpenGL のレンダラーを用いており、TDW ミドルウェアとしては OpenGL に対応している必要がある。SAGE は OpenGL に対応して描画することができるが、アプリケーションが動作するサーバ上の解像度を越えて表示することができない。また、COVISE は仮想現実 (VR) を表現するためのシステムの総称であり、VR データ (VRML など) を表示するため TDW を用いている。Gephi などの OpenGL アプリケーションを表示させるには、COVISE 用ライブラリを用いて大幅な改修が必要とされる。EasyVR は、OpenGL アプリケーションを TDW の解像度に合わせて、容易に表示できる。ゆえに、今回は EasyVR を用いて Gephi を TDW に表示させる方法を選択する。

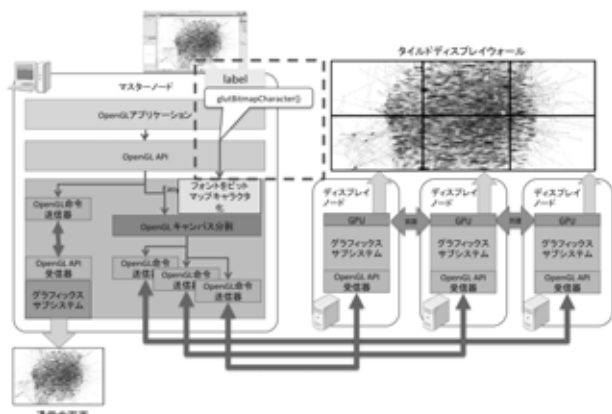


図 19 EasyVR 上で Gephi を表示する
アーキテクチャ

EasyVR と Gephi を用いてネットワークグラフ高解像度化を行った場合、EasyVR がフォント描画に対応していない問題がある。頂点名を表すラベルはフォントで描画されているため、TDW 上では表示されない。この問題を解決するため、画像の描画が可能である EasyVR に対して、ラベルをビットマップ画像で描画する機能を Gephi に実装した。頂点名をデータから読み込むと同時に、頂点名をビットマップ画像に変換し、ラベルを画像として描画する。図 19 は EasyVR を用い Gephi を表示する本研究での提案アーキテクチャであり、図 20 は実際に TDW 上に表示したネットワークグラフの図である。図 20 ではネットワークグラフの頂点にラベルが表示されていることがわかる。



図 20 TDW 上に表示した Gephi

本研究では、TDW で高解像度なグラフを表示するためにグラフアプリケーションの TDW 適合のための開発を行った。大規模なデータを持つビッグデータサイエンスは、ますます高解像度な可視化が求められると期待されている。今後も TDW を用いた高解像度可視化に関する研究を推進したいと考えている。

関連発表論文

- (1) 神開遼一, “大ルドディスプレイに適合したグラフ可視化アプリケーションの開発”, 大阪大学工学部, 2015 年 2 月

4.4 QoS を考慮したネットワークアーキテクチャ

4.4.1 長距離ネットワークにおける帯域利用率およびフロー間公平性を考慮したトラフィック制御方式に関する研究

近年、長距離ネットワークにおいて高速に帯域を取得するように設計された高速転送プロトコルの研究が盛んに行われている。しかし、複数の異なるプロトコルによるフローが同一のリンク上に共存した場合に、帯域利用率の低下や、特定のフローが帯域を占有してフロー間の取得帯域の差が大きくなるなどの問題が発生する。

本研究では、長距離ネットワークにおいて、帯域公平性と高い帯域利用率を両立させるトラフィック制御方式を提案した。提案方式では、我々が先行研究で提案したトラフィック制御方式の課題である帯域利用率の低下について改善を行う。提案方式は、

まず、先行方式と同様にルータ上でフロー毎にウィンドウサイズと往復伝送遅延時間を推定することにより利用帯域を把握する。次に、各フローに公平に帯域を割り当てた上で未使用帯域を有効に利用するために一定時間ごとに閾値を計算し、その閾値を含む2つの閾値に従ってパケット廃棄を行う。シミュレーションにより提案方式の評価を行った結果、従来のトラフィック制御方式に比べ提案方式は、高い帯域利用率を維持しつつ、フロー間の取得帯域差を小さくできており、有効に機能することを確認した。

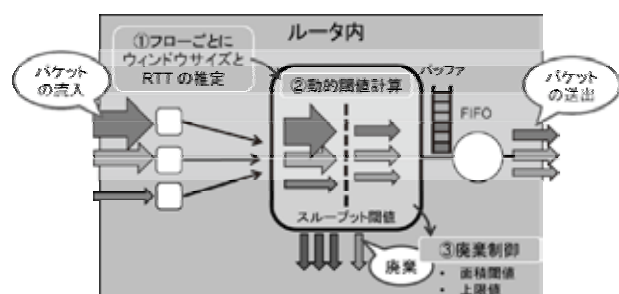


図 21 制御手法の概要

関連発表論文

- (1) 長谷川裕也, 馬場健一, 下條真司, “長距離ネットワークにおける帯域公平性と最大限の帯域利用を考慮した動的トラフィック制御手法”, 電子情報通信学会 総合大会 講演論文集, B-7-78, Mar. 2015.
- (2) 長谷川裕也, 馬場健一, 下條真司, “長距離ネットワークにおける帯域利用率およびフロー間公平性を考慮した動的トラフィック制御手法”, 電子情報通信学会 技術研究報告(IN2014-133), vol. 114, no. 478, pp. 73-78, Mar. 2015.
- (3) 長谷川裕也, “長距離ネットワークにおける帯域利用率およびフロー間公平性を考慮したトラフィック制御方式に関する研究”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 修士学位論文, Feb. 2015.

4.4.2 データセンタにおけるエンド間遅延を考慮した光ネットワーク構成手法に関する研究

近年、インターネットサービスの増加、多様化に伴い、データセンタに求められる処理データ量は増大する一方である。データセンタの大規模化とトラ

フィック量の増加に対して遅延を低く抑えることのできるデータセンタ光ネットワークの構成が求められている。

そこで、本研究ではエンド間遅延を低減するために、エンド間のホップ数を削減し通信の経路が分散されるネットワークを構成した。データセンタを構成する光パケットスイッチ群を複数のグループに分割し、更にグループをサブグループに分割する。グループ間、サブグループ間、サブグループ内でフルメッシュ接続を構成することにより、エンド間のホップ数を削減しつつネットワーク全体に経路が分散されるネットワーク構成手法を提案する。シミュレーションを用いて評価した結果、提案ネットワークにおいては Torus 型ネットワークに対し高い性能を示し、FatTree 型ネットワークに対し構成コストの低さを示した。

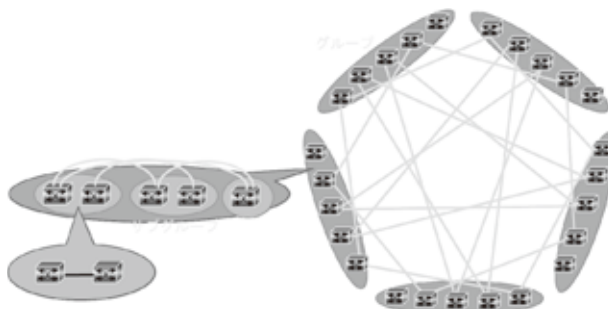


図 22 2乗根手法による構成手法

関連発表論文

- (1) 国重行洋, 馬場健一, 下條真司, “ポート数とエンド間遅延を考慮したデータセンタ光ネットワーク構成手法”, 電子情報通信学会 フォトニックネットワーク研究会 学生ワークショップ 予稿集, pp. 11-13, Mar. 2015.
- (2) 国重行洋, 馬場健一, 下條真司, “データセンタにおけるエンド間遅延を考慮した光ネットワーク構成手法”, 電子情報通信学会 技術研究報告(PN2014-97), vol. 114, no. 518, pp. 115-120, Mar. 2015.
- (3) 国重行洋, 馬場健一, 下條真司, “データセンタにおけるグループ分割による光ネットワーク構成手法”, 電子情報通信学会 総合大会 講演論文集, B-12-13, Mar. 2015.

- (4) 国重行洋, “データセンタにおけるエンド間遅延を考慮した光ネットワーク構成手法に関する研究”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 修士学位論文, Feb. 2015.

4.4.3 無線センサネットワークにおける未知ノードに対する評価を考慮したルーティング手法

近年、無線技術の発展および小型端末の高性能化に伴い、中央集中的な管理を必要とせず、自律的にネットワークを構築して環境情報を収集する無線センサネットワークへの注目が高まっている。無線センサネットワークは従来の有線ネットワークやアクセスポイントを用いたネットワークとは異なる特徴を持つため、センサネットワークの特徴を考慮したセキュリティ対策が必要である。これまでに隣接ノードを監視し、信頼度を評価することでルーティングを行う手法が研究されてきた。しかしながら、隣接ノードの評価は ID に基づいて行われるため、攻撃ノードが自身の ID を変更すると、隣接ノードが攻撃ノードを未知ノードとして認識する。未知ノードに対しては初期値として高い信頼度を与えることになるため、攻撃が継続される (ID リセット攻撃と呼ぶ)。

本研究では ID リセット攻撃ノードについて、既存の手法では対処できないことを示し、その攻撃の対処法を提案する。提案手法では転送失敗割合に合わせて初期信頼度を低下させることで攻撃を回避する。また、非選択回数を考慮して評価値を決定することで、未知ノードとして認識される ID リセット攻撃ノードと未評価ノードを区別する。また、被信頼度を用いて信頼度評価と地理的評価の重み付けを行うことで冗長な経路の発生を抑える。シミュレーションにより提案手法の評価を行った。その結果、攻撃ノードが存在する環境下において、提案手法は従来手法に比べてパケット到達率が高く、ID リセット攻撃に対して有効であることを明らかにした。

関連発表論文

- (1) 小原一哉, “無線センサネットワークにおける未知ノードに対する評価を考慮したルーティング手法”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 修士学位論文, Feb. 2015.

4.5 フォトニックネットワークに関する研究

4.5.1 エラスティック光パスネットワークにおける利用資源量を考慮した光パス設定方式に関する研究

近年のトラフィックの増大を受けて、光ファイバ内の光周波数スペクトル資源をより効率的に利用することが求められている。そこで、最適な変調方式を用いて細粒度の光周波数スペクトルを必要な量だけ光パスに割り当てることにより、光ファイバ上の光周波数スペクトルを効率よく利用することができるエラスティック光パスネットワークが注目されている。しかしながら、各光パスに割り当てる光周波数スペクトル量の差によって生じる光周波数スペクトルの断片化により、ネットワーク全体の光周波数スペクトル利用効率が低下する問題がある。

本研究では、各パス設定要求に割り当てる光パスを複数のサブ光パスに分割することにより、断片化した光周波数スペクトル資源を有効に活用する方式を提案した。評価の結果、提案方式を適用することにより、既存方式に比べ、断片化した経路上の光周波数スペクトル資源を積極的に活用し、光ファイバ上で必要な周波数スペクトル資源の最大量を削減することができることを示した。

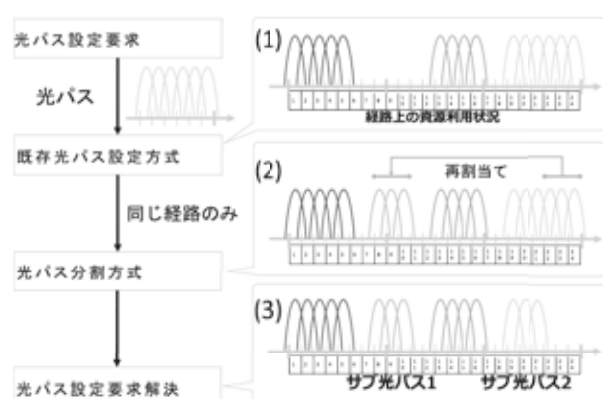


図 23 単一経路における分割割当方式

関連発表論文

- (1) 橋本竜也, 馬場健一, 下條真司, “エラスティック光パスネットワークにおけるパス分割手法の一検討”, 電子情報通信学会 技術研究報告 (PN2014-23), vol. 114, no. 334, pp. 15-20, Nov. 2014.
- (2) 橋本竜也, 馬場健一, 下條真司, “エラスティック

ク光パスネットワークにおけるトラフィック分割効果に関する一検討”, 電子情報通信学会通信ソサイエティ大会 通信講演論文集, B-12-10, Sep. 2014.

- (3) 橋本竜也, “エラスティック光パスネットワークにおける利用資源量を考慮した光パス設定方式に関する研究”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 修士学位論文, Feb. 2015.

4.5.2 エラスティック光パスネットワークにおける分散型光パス設定手法に関する研究

近年のトラフィックの増大を受けて、光ファイバ内の光周波数スペクトル資源をより効率的に利用することが求められている。そこで、最適な変調方式を用いて細粒度の光周波数スペクトルを必要な量だけ光パスに割り当てることにより、光ファイバ上の光周波数スペクトルを効率よく利用することができるエラスティック光パスネットワークが注目されている。エラスティック光パスネットワークでは、経路・変調フォーマット・割り当て周波数の決定が重要な課題であるが、従来の分散型による解法は、ルーティングプロトコルによる制御プレーンのオーバーヘッドが大きく、また分散シグナリングの競合によりブロッキング率が増大する課題がある。

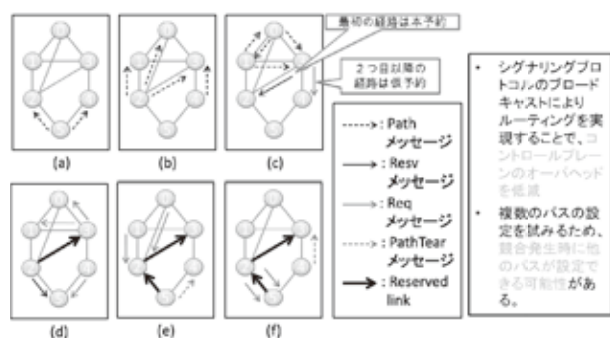


図 24 ブロードキャストを用いた複数パスルーティングと仮予約

そこで、資源予約プロトコルを拡張することでルーティングプロトコルなしに光パスを設定し、また複数の光パスを設定することで競合の影響を緩和する方法を提案した。提案手法の評価としてネットワーク負荷を変更した際のブロッキング率、及び光パ

ス設定時間を示し、従来のアプローチよりも性能が向上していることを示すことでその有効性を示した。

関連発表論文

- (1) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “GMPLS control plane with distributed multi-path RMSA for elastic optical networks (invited paper),” *IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology*, vol. 33, no. 8, pp. 1522-1530, Apr. 2015.
- (2) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “Fragmentation-aware spectrum assignment for elastic optical networks with fully-distributed GMPLS,” in *Proceedings of IEEE Optical Fiber Communications (OFC2015)* (Los Angeles, CA), no. Tu2B.3, Mar. 2015.
- (3) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “Fully-distributed control plane for elastic optical network with GMPLS with RMSA”, in *Proceedings of 40th European Conference on Optical Communication (ECOC 2014)* (Cannes, France), no. We.2.6.2, Sep. 2014.
- (4) Tatsuya Fukuda, “A study on distributed control method for all-optical networks,” PhD thesis, Graduate School of Information and Science Technology, Jan. 2015.

4.6 人・モノ・システムへのリアルタイムフィードバック技術の開発

4.6.1 スマートフォンを用いた地下街での避難支援の一手法

平常時の地下街が災害等の影響により停電する際、いち早く避難するためには、唯一の目印である避難誘導灯を頼りに避難する方式は一般的であるが、早稲田大学大学院理工学研究科の研究調査によると、

- ①避難誘導灯を頼りに避難した人は約 2 割
- ②周囲の人の動きに従って避難する傾向が強い
- ③高齢者の避難時間が長い
- ④一見して出口だとわかりづらい場合は、出口前を素通りする人は総避難者の約 7 割を占める

⑤避難誘導灯の標識の意味を理解している者は 1 割程度であり、避難誘導灯の標識の意味理解は困難であると言えとのことが明らかになっている。これらの点から、避難者は最短ルートで避難できるとは限らないため、地下街に取り残されるおそれがある。さらに、上記 5 項目より、避難誘導灯は避難誘導としての役割を十分に果たしているとは言えない。

このような現状から、避難誘導灯に代わる避難誘導方式が提案されている。これまでは、携帯電話のディスプレイに地図・避難経路を表示する避難誘導システムが提案されている。避難経路は明瞭であるが、経路表示に GPS の利用を前提としているため、GPS 電波が入りづらい地下街ではシステムを利用できない。

そこで本研究では、上記の問題を解消しつつ、端末未保持者も利用できる避難者の携えるスマートフォンの発する光（バックライトとフラッシュライト、総じてスマホライトと呼ぶ）を用いる避難誘導方式を提案する。避難者が床を見た際に、避難すべき方向（避難方向）に光が流れるように見えるよう、各スマホライトを制御する手法を取る。すなわち、避難者は光が流れるように見えた方向に避難すればよい。

提案手法では、避難口までの距離および現在時刻を用いた自律分散型アルゴリズムを搭載したアプリが各スマートフォンにプリインストールされていることを前提とする。床の上を避難方向に光が流れるように見せる手法は、スマホライトを最大光量で点灯させる範囲（光の帯と呼ぶ）を避難口から最も遠い位置から避難口に向けて一定速度で動かすことで解決する。光の帯の通過後、各スマホライトは線形に減衰させる。避難口までの距離の算出は、避難誘導灯にビルトインするワンボードマイコン（避難誘導装置）の Wi-Fi を用いた屋内位置推定および避難誘導装置がブロードキャストする地図情報を利用することで実現する。ここで、各スマートフォンは地下街入室直前まで GPS を用いた時刻同期がなされており、時刻の誤差は無視できるものとする。

提案法の有効性を評価するため、避難者視点による 3D 動画 3 種（提案法を用いない 3D 動画、地下

街のスマホライトを最大光量で点灯させた 3D 動画、提案法を用いた 3D 動画）を用いたアンケートを実施した。

アンケートの結果、避難者が床を見て、避難方向に光が流れるように見えることを確認した。また、Wi-Fi 位置推定の予備実験を行ったところ、提案法を実現するために十分な精度が得られることを確認した。さらに、提案法を実デバイスで評価するための実機実験も計画している。

4.6.2 クラウドネットワークロボットによるセンシングフレームワーク

実世界の状況をセンサーによって観測した結果得られるデータを解析した上で、再び実世界の制御にフィードバックする典型的なアプリケーションとして、クラウドネットワークロボット(Cloud Robot Network; CNR)がある。CNR は、ロボットの動作を制御するアプリケーションをクラウド上で実行させることで、クラウド上の潤沢な計算リソースとデータストレージを活用でき、ロボットを省電力で動作させることができる。また、アプリケーションを低コストでメンテナンスが可能となるという利点を持つ。しかし、ネットワークの接続状況が悪化するなどした場合、クラウド側との間でのデータ交換が途切れ、制御ができなくなる場合がある。そこで H25 年度は、遅延耐性ネットワーク (Delay Tolerant Network; DTN)を用いて、データ交換が不可能となる状況を回避する方法を検討した。しかし、DTN は、通信ができない間のデータを一時的に蓄積し、次に通信可能な状態となったときに蓄積されたデータの送信を再開するため、通信遅延が大きくなってしまう場合がある。したがって DTN をクラウド上で動作するアプリケーションに適用した場合、応答速度が必要な動作をすることができずロボットの制御に影響が及んでしまうという課題がある。そこで、H26 年度は、ロボットによるセンシング（環境観測）アプリケーションを対象とし、動作制御モジュールの一部の動作位置を、物理ネットワークから得られる QoS (Quality of Service)情報に基づいてクラウド上からロボット上へ適切に変化させることで、この問題に対処することを可能とするフレームワークの設計

とプロトタイプ実装、ならびに、データセンターでの環境観測による検証を行った。

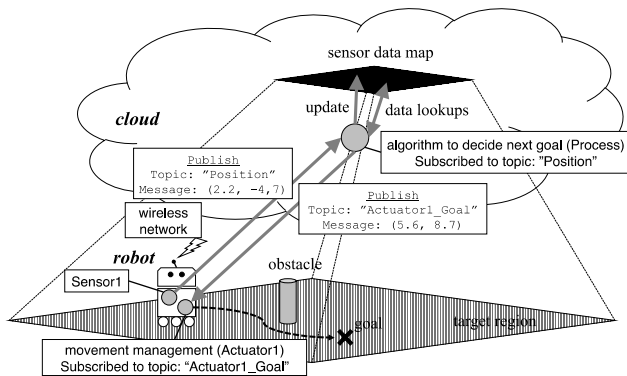


図 25 センシングフレームワークの基本構成

本研究で設計したフレームワークは、アプリケーションのモジュールを、物理ネットワークの状態、特に、通信路の遅延に基づいてクラウド上、ロボット上のいずれに配置するかを決定する。また、センシング対象となる領域を矩形セルに分割し、いずれの矩形領域を移動先とするかを決定するモジュールを、Global Goal(GG)と、Measurement Feedback Goal(MFG)と呼ぶモジュールに分割することで、それらの適切な実行位置を選択できるようにした。

図 25 は、本フレームワークの基本構成を示している。ロボット上には、自身の位置を検出するセンサーと、指定されたセルに向かって移動するアクチュエータのモジュールが存在する。また、ロボットの位置情報を受信し、次の移動先のセルを決定するモジュールが存在する。それらのモジュール間は、topic-base pub/sub メッセージング（トピックベースの購読出版型メッセージング）によって疎結合の通信を行う。例えば、図 25 において、行き先を決定するモジュールは、“Position”というトピックにサブスクライブ（購読）しており、位置センサーは“Position”というトピックに対して自身の位置をパブリッシュ（出版）している。pub/sub メッセージングによって、各モジュールはデータ交換相手の存在を意識することなく動作を記述でき、非同期で動作することができる。

また、本フレームワークでは、pub/sub メッセージングが、通信状態が悪化し、間欠的となった場合に

も、DTN によって欠落なくデータ交換が継続できるネットワーク構成をとることとする。

この構成のもと、移動先を決定するモジュールを、GG と MFG に分割し、必要となる遅延と、実際に実現される遅延とに基づいて、それぞれの配置位置を決定する。

GG には、例えばデータセンターの部屋全体をスキャンするような動作によってロボットを行き来させ、領域全体のセンシングを行うアルゴリズムが当てはまる。MFG には、例えばセンサーによって異常値を検知したときに、その周辺をセンシングするような動作によってロボットを移動させ、ホットスポットを探索するアルゴリズムが当てはまる。図 25 においては、GG に必要な遅延は 360 秒、MFG に必要な遅延は 1 秒である。モジュールが配置され得る位置は、この例の場合クラウド上かロボット上のいずれかである。本フレームワークでは、それぞれの位置の間の物理的に実現されるネットワークの QoS（ここでは、遅延）は、常にモニタリングしておく。ロボットとクラウド間が DTN によって 300 秒の遅延が発生する状況では、GG はクラウド上に位置していても要求を満たすことはできるが、MFG はクラウド上で動作すると要求を満たすことができない。この場合、ロボット上であれば遅延が 20 ミリ秒の遅延で動作することができるため、MFG はロボット上へ移動させる。

本フレームワークのプロトタイプを、ROS(Robot Operating System)をベースとして試作し、データセンター内に温度の高い領域（ホットスポット）が生じている状態を想定した環境で動作検証を行った。ロボット上には、1 秒間に 3 回の周期で観測を行う温度センサーを具備している。

図 27 は、ホットスポットを検知する動作を、GG と MFG をネットワークの状態に応じて配置する方法(Network-aware)と、クラウド上で GG と MFG を固定的に配置する方法(Normal)それぞれについて実行した結果である。Normal では、MFG は遅延が大きいために動作せず、GG のみの結果となっている。Network-aware の方が、およそ 100 回程度少ない計測でホットスポットを発見して動作を終了しているこ

とが分かる。すなわち、およそ 33 秒程度、動作時間を短縮できている。

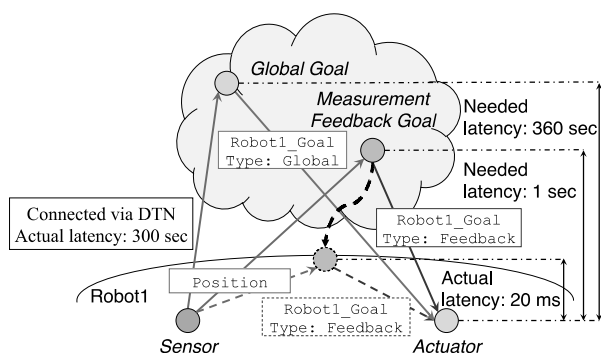


図 26 Global Goal(GG)と Measurement Feedback Goal (MFG)の配置決定の例

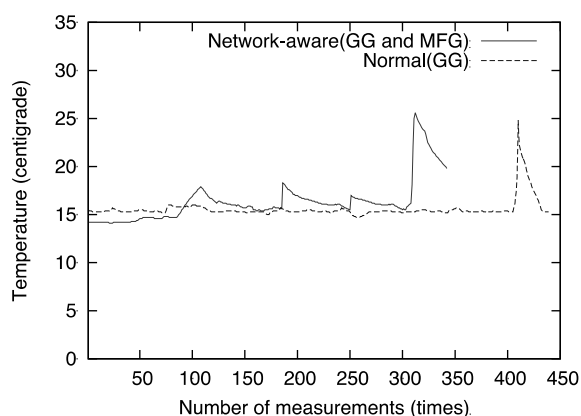


図 27 計測結果

関連発表論文

- (1) Fredrik Nordlund, Manabu Higashida, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, Masanori Yokoyama, Michio Shimomura: “Designing of a Network-Aware Cloud Robotic Sensor Observation Framework”, Proc. of IEEE Computer Software and Applications Conference (COMPSAC2014), Workshops, pp. 288-294, Vasteras, Sweden (Jul. 2014).

4.7 広域 OpenFlow ネットワークテストベッドの構築とその応用

本研究では、JGN-X の RISE を中心に、各国の学術網を相互に利用し、各拠点が提供する OpenFlow スイッチおよび計算資源を接続する SDN テストベッドの構築を目指している。具体的に構築を進めているテストベッドネットワークの概略を図 28 に示す。現在までに、日本国内の大阪大学、奈良先端科学技術

大学院大学、産業総合研究所、および米国のカリフォルニア大学サンディエゴ校、フロリダ大学を結んだ環境を構築しており、さらに台湾の NarLab、米国のインディアナ大学の接続に取り組んでいる。

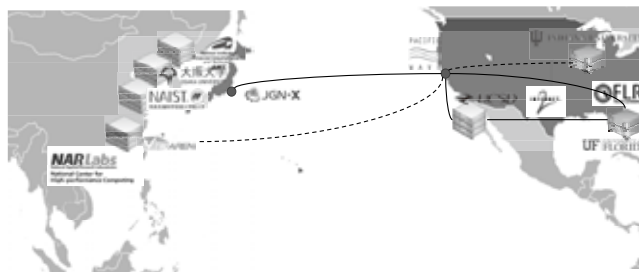


図 28 PRAGMA-ENT の概略図

本研究では、このネットワークテストベッド上における応用研究として、広域 OpenFlow の実証実験を行っている。具体的には、現在までに、分散計算のアプリケーションの特性に応じて、最適な経路を用いて個別にルーティングを実施する帯域幅および遅延を考慮した OpenFlow コントローラの開発を研究開発している。広域ネットワーク上においては、拠点間を結ぶ経路は複数存在し、それぞれの経路における帯域および遅延は同じ起点と終点を持つ経路であっても異なる。例えば、遅延が小さいが帯域はそれほど大きくない経路が存在したり、帯域は大きいが遅延が大きい経路などが存在する。ただし、アプリケーションによっては VoIP のように帯域はそれほど消費しないが遅延が出来るだけ小さい方が品質がよくなるものがあったり、ファイル転送のように遅延の大小は関係ないが、とにかく帯域が必要なアプリケーションが存在する。しかし、従来のインターネットルーティングでは、通信の起点と終点が同一であれば、同一経路でルーティングされることになり、アプリケーションごとの特性を考慮したルーティングは実施出来ない状態であった。そこで、我々はアプリケーションの特性に応じて、最適な経路選択を可能とし、アプリケーションのパフォーマンスを向上させるシステムを開発した。

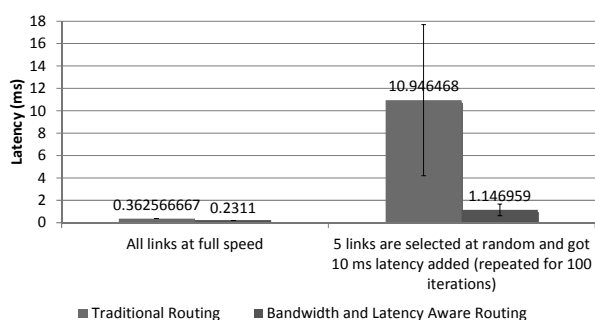


図 29 帯域および遅延を考慮した OpenFlow コントローラの性能評価結果

我々が開発したシステムは、各拠点間の経路のパフォーマンスを継続的にモニタリングするネットワークモニタリングフレームワークと、そのモニタリング情報に基づいてアプリケーションごとに最適経路を割り当てる OpenFlow コントローラから成る。図 29 は我々の開発したシステムと従来のルーティングにおける帯域の比較を評価した結果の一部である。我々のシステムは帯域が小さいネットワークを避けて得られる帯域が最大になるようにルーティングが可能であるが、従来手法ではそのような細かな制御ができないため、広域環境上でアプリケーションに合わせた最適なルーティングができていないことが示されている。

関連発表論文

- (1) Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Hajimu Iida, Nawawit Kessaraphong, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, and Eiji Kawai, “Application-Oriented Bandwidth and Latency Aware Routing with OpenFlow Network,” in *Proceedings of Emerging Issues in Cloud Workshop, 6th IEEE International Conference and Workshops on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom2014)*, pp. 775-780, Dec. 2014.
- (2) Nawawit Kessaraphong, Putchong Uthayopas and Kohei Ichikawa, “Building a Network Performance Benchmarking System Using Monitoring as a Service Infrastructure,” in *Proceedings of The 18th International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC2014)*, Jul. 2014.

4.8 生体分子システムの理解のためのモデリングとシミュレーション

生体内の化学反応では、酵素が重要な役割を果たしている。酵素分子の反応サイクルは一般に遅く、1 回の反応に秒単位の時間を要するものもある。以前の研究で、このような遅い酵素分子が関与する反応拡散系において、酵素活性へのフィードバック制御機構が存在する時に、酵素の反応サイクルが同期した時空間パターンが生ずる可能性を示した。

しかし、実際の酵素の反応サイクル時間は一定でなくばらつく（分子内ゆらぎ）。また、酵素の濃度が低い場合、反応が確率的に起こることによるゆらぎも無視できない（分子間ゆらぎ）。これら 2 種類のゆらぎの影響を、解析的手法とシミュレーションの両面から考察し、時空間パターンに対し両者が質的に異なる効果をもたらすことを示した。なお、シミュレーションの一部に、サイバーメディアセンターの大規模計算機システム（PC クラスタ）を利用した。

関連発表論文

- (1) Yuichi Togashi and Vanessa Casagrande, “Spatiotemporal Patterns Enhanced by Intra- and Inter-molecular Fluctuations in Arrays of Allosterically Regulated Enzymes”, *New J. Phys.*, Vol. 17, No. 3, 033024, Mar. 2015.

4.9 大学間インタークラウドプロジェクト

2014 年度は、高遅延環境であっても現実的な性能で分散ファイルシステムを利用するための技術の研究を行った。特に、C (Consistency) を最優先としつつも、A (Availability) と P (Partition Tolerance) を状況によって使い分ける、独自の整合性モデルを提唱し、実証実験環境で検証を行った。

実証実験では国内の多数の大学・研究機関のほか、UCSD (Univ. California San Diego) と相互接続し太平洋横断環境での仮想データ基盤の実証実験を行った。

関連発表論文

- (1) Ikuo Nakagawa, et al.: Transpacific Live Migration with Wide Area Distributed Storage. *IEEE COMPSAC 2014, Proceedings 486-492, Jul., 2014.*

4.10 インタークラウド秘匿分散統計解析の研究

今年度は、インタークラウド環境において、センサーデータを秘匿分割し、複数の独立なクラウド環境に保存すること、及びそれらのデータの秘匿性を保ったまま統計解析を行うための仕組みを提案した。また、膨大な量のデータを扱うことに可能にするスケールアウトアーキテクチャの提案（DHT 拡張）及び、通信やデバイスの障害時に対応するための耐障害性アーキテクチャの提案を行った。

関連発表論文

- (1) Ikuo Nakagawa, et al.: m-cloud - Distributed Statistical Computation Using Multiple Cloud Computers., IEEE COMPSAC 2014 Workshop, Proceedings 301-305, Jul. 2014.

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

下記の学外での教育実績がある。

- 神戸大学大学院システム情報学研究科「HPC ビジュアライゼーション」
- University of New South Wales, 修士論文審査員（以上、伊達）
- e ラーニング問題集のためのソフトウェア oq-series の公開（今年度に 1 万ダウンロードを達成）と、導入相談への対応
- 様々な外国語のための e ラーニング教材の学外への公開と、それらへの問い合わせへの対応（以上、小島）

5.1.2 研究部門公開

2014 年度いちよう祭（研究部門展示）

本部門は、毎年 4 月末から 5 月初めに開催される大阪大学いちよう祭において、本部門の全学支援活動や研究活動を紹介すべく、毎年展示活動を行っている。本年度は、いちよう祭の来客者が最も期待できる 5 月 3 日（土・祝）に、本部門の研究活動の特徴である、広域分散計算、高速ネットワーキングを応用した研究を紹介すべく、「e-Science を支えるネッ

トワーク／分散計算技術」とテーマを設定し、展示活動を行った。具体的には、本部門で研究開発が行われている長距離広帯域ネットワークにおけるトラフィック制御技術、データセンタ内ネットワークにおける通信制御技術、光ネットワークにおける光スペクトル資源割当技術に関する超高速ネットワーク研究、無線マルチホップネットワークのセキュリティ、仮想化対応 Wi-Fi ネットワークによる QoS 保証といったサイバーフィジカルシステム(CPS)研究、Software Define Network 技術を応用した高性能計算技術に関する研究についてのポスター展示を行った（図 30）。なお、サイバーメディアセンターの事務を担当する大阪大学情報推進部による大阪大学サイバーメディアセンターの紹介展示と連携することで展示活動効果を最大化すべく、サイバーメディアセンター豊中教育研究棟 1F ロビーにブースを共同で設置した。



図 30 银杏祭で研究部門の様子。

本部門では、例年、本部門の研究活動や全学支援活動をひろく紹介すべく、本部門の構成員である教員、学生総動員で展示を行っている。そのため、今年度も、新入生や在学生に対しては、教員および学生の両方の目線でサイバーメディアセンターの役割や利用方法を紹介できた。また、昨年同様、本部門の学生に対しては、来場した新入生や在学生だけでなく本学への進学を考えている高校生あるいはそのご両親から、大学や大学院での生活についての質問も数多く寄せられたようである。反対に、例年のこ

とであるが、展示側としては、自身の研究活動を特別な知識を持たない一般の方々に対して分かりやすく説明することの難しさを教員・学生ともに認識するよい機会となり、また、本部門の研究活動ならびに全学支援業務をより深く理解していただくための一層の努力が必要であることを認識するよい機会となった。

なお、展示当日の5月3日の展示期間である10時から16時の間に本部門と情報推進部の設置した展示ブースに来場され、アンケートに回答してくれた方々の総数は149名であり、サイバーメディアセンターならびに本部門での研究活動を幅広い来場者に広く紹介できたと考えている。昨年の257名に比べて、アンケートに回答してくれた方々の総数が減少しているのは、以下で紹介するデータステーションで行った可視化システム体験ツアー「e-Scienceを支える超高精細大型3Dディスプレイ体験ツアー」に多くの方が参加したことに起因している。

2014年度いちょう祭（施設開放）

本研究部門は、本センターの大規模計算機システムおよび大規模可視化システムの運用管理を行っている。2014年度のいちょう祭では、上述した研究部門展示に加え、情報メディア研究教育部門、情報推進部情報企画課総務係との連携を通じて、2013年度に豊中キャンパスデータステーションに導入した24面大型立体表示システムの見学ツアー「e-Scienceを支える超高精細大型3Dディスプレイ体験ツアー」を企画・実施したので、報告する。

本体験ツアーは、情報メディア教育研究部門清川清准教授の可視化装置導入の経緯、可視化システムの概要、および、科学研究での応用用途についての概説の後、Virtual Reality（仮想現実）空間を動き回ることができるいくつかのデモ（図31）を参加者の皆さんに体験いただいた。デモは、24面大型立体表示システム上に描画されたコンピュータグラフィックスによる空間を特殊な3Dメガネを通してみることでVR空間を体験できるというものであったが、一般の方々からは高精細なVR空間に驚嘆の声があがり、非常に好評であった。また、近年大規模・大容量化

しつつある科学データや計算結果を、このような大規模可視化システムで可視化することの重要性および必要性をご理解いただけたように思う。なお、当日ご来場頂いた子供達の多くは、操作コントローラを手放したくなさそうであり、大好評であった。

当日は、元来3回のツアーを予定していたが、非常に好評であったため、急遽1回ツアーを増やし、合計4回のツアーを行った。結果、合計94名の方々に体験ツアーに参加頂いた。本センターの担う責務・役割だけでなく、本センターが運用・推進している研究開発や大規模可視化システム・計算機システムについて一般の方々にご理解いただけるよいアウトリーチ活動になったと考えている。



図 31 e-Scienceを支える超高精細大型3Dディスプレイ体験ツアーの様子。

IT連携フォーラム OACIS

大阪大学サイバーメディアセンターうめきた拠点（グランフロント大阪 タワーC棟9階）において、大阪大学大学院情報科学研究科情報数理学専攻非線形数理講座（八木研究室）とともに「数理シミュレーションと可視化、高速化技術」をテーマとし、技術座談会（第46回）を開催した。OACISはOsaka Advanced Collaboration Forum for Information Science and Technologyの略であり、IT技術、バイオ技術を主要テーマとして、産学が一同に会する場を提供し、関西圏の経済活性化を牽引することを目的とした非営利団体であり、その開催する座談会は大学と企業の連携について少人数で自由な議論をすることを目的としています。

10 月に開催された第 46 回座談会においては、応用情報システム研究部門からは大阪大学サイバーメディアセンターうめきた拠点に設置された 15 面シリンドリカル立体表示システムを含む可視化システムの紹介、遠隔可視化を実現するための基盤技術である経路最適化技術に関する研究報告、および、ネットワークの動的な制御を可能とする Software Defined Networking(SDN)を応用した分散並列計算ライブラリ Message Passing Interface(MPI)に関する研究報告を座談会のトピックとして提供しました。当日は 20 名（外部 7 名、学内 3 名）が集い、活発な意見交換がなされました（図 32）。



図 32 IT 連携フォーラム OACIS
第 46 回技術座談会。

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- (1) 情報処理学会 システムソフトウェアとオペレーティングシステム研究会 運営委員
- (2) 第 26 回コンピュータシステム・シンポジウム、2014 年 11 月、プログラム委員
(以上、伊達)
- (3) 日本オミックス医療学会 理事・評議員
- (4) 情報計算化学生物学会（CBI 学会） 評議員
- (5) 特定非営利活動法人 日本バイオインフォマティクス学会 理事
(以上、坂田)

5.2.2 論文誌編集

- (1) 「The Review of Socionetwork Strategies」Editor
(下條)
- (2) 電子情報通信学会 英文論文誌 D 編集委員
- (3) 国際ソシオネットワーク戦略学会 The Review of Socionetwork Strategies Editor
(以上、伊達)

5.2.3 国際会議への参画

- (1) Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure 2015, Program Committee, Tsukuba, Japan, Jan. 2015.
- (2) The 10th IEEE International Conference on e-Science, Program Committee, Brazil, Oct. 2014.
- (3) The e-Science Workshop of Works in Progress, Program Committee, Brazil, Oct. 2014.
- (4) International Conference on Cloud Computing Research and Innovation (ICCR1 2014), Program Committee, Singapore, Oct. 2014.
- (5) HPC-UA, Program Committee, Kyiv, Ukraine, Oct. 2014.
- (6) International Conference on Computer Science 2014, Program Committee, Australia, Jun. 2014.
- (7) The 2014 High Performance Computing and Simulation Conference (HPCS2014), Large and International Liaison Organizing Committee, Italy, Jul. 2014.
(以上、伊達)
- (8) CCCE2014 (Cloud Computing Conference and Expo 2014 West, Santa Clara) に出展、講演。
- (9) SC14 (Supercomputer Conference 2014, New Orleans) NICT ブースに出展。
(以上、中川)

5.2.4 学会における招待講演・パネル

- (1) Shinji Shimojo, “Networked Museum, Concept, Design, Tehcnology and Experiments”, EVA2014, May. 2014.
- (2) Shinji Shimojo, “Future Internet: Managing Innovation and Testbed”, IEEE ICCS2014, Macau, Nov. 2014.
(以上、下條)

- (3) Susumu Date, “Software Defined Infrastructure towards HPC cloud”, The 10th AEARU Workshop on Computer Science and Web Technology (CSWT-2015), p. 21, Feb. 2015.

- (4) Susumu Date, “Quest for Software Defined Infrastructure for New-Generation Computing and Visualization”, Southeast Asia International Joint-Research and Training Service (SEAIP2014), Kaohsiung, Taiwan, Dec. 2014.

(以上、伊達)

5.2.5 招待論文

該当なし

5.2.6 学会表彰

- (1) 第13回情報科学技術フォーラム FIT 奨励賞, 小島一秀, 情報処理学会, Sep. 2014.

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- (1) サイバー関西プロジェクト (CKP) 会長
(2) マルチスクリーン研究会会長
(3) センサーネットワーク研究会会長
(4) SCSK 株式会社 人材開発部 専門性評価認定推進課 専門性評価認定制度 外部委員
(5) 九州インターネットプロジェクト (QBP) 幹事
(6) 特定非営利活動法人バイオグリッドセンター 関西 理事長
(7) グリッド協議会副会長
(8) 一般財団法人 関西情報センター (KIIS) 評議員、テクニカルアドバイザー
(9) 一般財団法人ひょうご情報教育機構 ダブルディグリー・プログラムアドバイザー
(10) 公益財団法人 都市活力研究所 評議員
(以上、下條)
(11) “VoIP 通信の音質改善に関する研究”, オフィス 24 株式会社, 大阪大学サイバーメディアセンター (馬場、下條)
(12) NPO 法人バイオグリッド関西と協力した京コンピュータによる創業の推進 (坂田)

5.3.2 学外での講演

- (1) IoT (Internet of Things) がもたらす市場の変革”,

システム管理者の会, 2014.

- (2) 中川 郁夫, 他, インタークラウド広域分散ファイルシステムのアーキテクチャ～ 大陸間横断ライブマイグレーションを実現する技術, 第3回 Tech-Circle, OCDET, 2015.

- (3) IoT とは何か ～ 活用と導入事例, SAS セミナー, SAS Institute Japan, 2015

(以上、中川)

5.3.3 特許

該当なし

5.4 プロジェクト活動

5.5 その他の活動

- (1) 東北大学サイバーサイエンスセンター 大規模科学計算機システム 全国共同利用連絡会議委員
(2) 放送大学 分担協力講師
(3) 京都大学学術情報メディアセンター 全国共同利用運営委員会委員
(4) 京都大学学術情報メディアセンター スーパーコンピュータシステム共同研究企画委員会委員
(5) 総務省 情報通信技術の研究開発の評価に関する会合 評価検討会構成員
(6) 総務省 戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) 専門評価委員
(7) 総務省 情報通信審議会 情報通信技術分科会 技術戦略委員会 重点分野 WG 委員
(8) (独)科学技術振興機構 (JST) CREST 研究領域「ポストペタスケール高性能計算に資するシステムソフトウェア技術の創出」領域アドバイザー
(9) 大阪科学賞 選考委員会委員
(10) 独立行政法人日本学術振興会 (JSPS) 国際事業委員会委員
(11) 独立行政法人日本学術振興会 (JSPS)「クライシスに強い社会・生活空間の創成」に関する先導的研究開発委員会
(12) 日本学術振興会 産学協力研究委員会 (ITRC)
(13) インターネット技術第163委員会 委員長
(14) 「国際ソシオネットワーク戦略学会」評議員

- (15) (独) 情報通信研究機構 (NICT) 「特別招へい研究員」テストベッド研究開発推進センター長
- (16) 情報・システム研究機構 国立情報学研究所 (NII) 学術情報ネットワーク運営・連携本部委員
- (17) 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) 共同研究課題 審査委員会委員
- (18) HPCI 利用研究課題審査委員会 レビューアー、学際共同研究 WG 委員、連携サービス委員委員
- (19) 立命館大学総合科学技術研究機構 Wi-Fi パケット・アノニマス人流解析システム開発検討委員会に係る委員
(以上、下條)
- (20) 総務省 ICT 国際競争力強化・国際展開懇談会 WG 委員 (中川)

2014 年度研究発表論文一覧

著書

該当なし

学会論文誌

- (1) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “GMPLS Control Plane with Distributed Multi-path RMSA for Elastic Optical Networks (invited paper)”, to be appeared in IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology, 2015.
- (2) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, and Haruo Takemura, “Efficacy Analysis of a SDN-enhanced Resource Management System through NAS Parallel Benchmarks”, The Review of Socionetwork Strategies, vol. 8, no. 2, pp. 69-84, Dec. 2014.
- (3) 渡場康弘, 木戸善之, 伊達 進, 阿部洋丈, 市川昊平, 山中広明, 河合栄治, 竹村治雄, “計算資源とネットワーク資源を考慮した割当ポリシーを配備可能とするジョブ管理フレームワ

- ーク”, 電子情報通信学会論文誌, vol. J97-D, No. 6, pp. 1082-1093, Jun. 2014.
- (4) 小島 一秀, “書き方アニメーション作成ソフトウェアの開発と評価”, 第 13 回情報科学技術フォーラム講演論文集第 3 分冊, pp.45-48, Aug. 2014.
- (5) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “GMPLS control plane with distributed multi-path RMSA for elastic optical networks (invited paper),” *IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology*, vol. 33, no. 8, pp. 1522-1530, Apr. 2015.
- (6) Mizuki Oka, Hirotake Abe, and Takashi Ikegami. 2015. Dynamic homeostasis in packet switching networks. *Adaptive Behavior - Animals, Animats, Software Agents, Robots, Adaptive Systems* 23, 1 (Feb. 2015), 50-63.
- (7) Yuichi Togashi and Vanessa Casagrande, “Spatiotemporal Patterns Enhanced by Intra- and Inter-molecular Fluctuations in Arrays of Allosterically Regulated Enzymes”, *New J. Phys.*, Vol. 17, No. 3, 033024, Mar. 2015.
- (8) Ikuo Nakagawa, et al.: Dripcast - architecture and implementation of server-less Java programming framework for billions of IoT devices, *JIP Journal*, 23 (4), 2015.

国際会議会議録

- (9) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “Fragmentation-aware spectrum assignment for elastic optical networks with fully-distributed GMPLS,” in Proceedings of IEEE Optical Fiber Communications (OFC2015), Mar. 2015.
- (10) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, and Haruo Takemura, “Performance Characteristics of an SDN-enhanced Job Management System for Cluster Systems with Fat-tree Interconnect”, *Emerging Issues in Cloud (EIC) Workshop*, The

- 6th IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom 2014), pp. 781-786, Singapore, Dec. 2014. (DOI:10.1109/CloudCom.2014.82)
- (11) Pongsakorn U-Chupala, Kohei Ichikawa, Hajimu Iida, Nawawit Kessaraphong, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, and Eiji Kawai, "Application-Oriented Bandwidth and Latency Aware Routing with Open Flow Network", Emerging Issues in Cloud (EIC) Workshop, The 6th IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom 2014), pp. 775-780, Singapore, Dec. 2014.
 - (12) Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Yasuhiro Watashiba, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Haruo Takemura, Shinji Shimojo, "SAGE-based Tiled Display Wall Enhanced with Dynamic Routing Functionality Triggered by User Interaction", INDIS2014, Nov. 2014.
 - (13) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, "Fully-Distributed Control Plane for Elastic Optical Network with GMPLS with RMSA," in Proceedings of 40th European Conference and Exhibition on Optical Communication (ECOC2014), We.2.6.2, Sep 2014.
 - (14) Keichi Takahashi, Dashdavaa Khureltulga, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, "Performance Evaluation of SDN-enhanced MPI_Allreduce on a Cluster System with Fat-tree Interconnect", The International Conference on High Performance Computing and Simulations (HPCS2014), pp. 784-792, Jul. 2014. (10.1109/HPCSim.2014.6903768)
 - (15) Fredrik Nordlund, Manabu Higashida, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, Masanori Yokoyama, Michio Shimomura, "Designing of a Network-Aware Cloud Robotic Sensor Observation Framework", BigLot workshop, The 38th Annual International Computers, Software & Applications Conference, pp.288-294, Jul. 2014 (10.1109/COMPSACW.2014.51).
 - (16) Keichi Takahashi, Dashdavaa Khureltulga and Yasuhiro Watashiba, "Toward A New MPI Library Leveraging Software-Defined Networking", The Asian Technology Information Program (ATIP) Workshop at SC14, LA, USA, Nov. 2014.(poster)
 - (17) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai and Haruo Takemura, "An Architecture of SDN-enhanced Job Management System Capable of Managing Virtual Computational Resources and QoS Control", PRAGMA 27 Workshop, Bloomington, IN, USA, Oct. 2014.(poster)
 - (18) Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe, "Bandwidth and Latency Aware Routing using OpenFlow", PRAGMA 26 Workshop, Tainan, Taiwan, Apr. 2014. (poster)
 - (19) Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Hirotake Abe, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, and Haruo Takemura, "Development of QoS Control Framework on the SDN-based Job Management System", PRAGMA 26 Workshop, Tainan, Taiwan, Apr. 2014. (poster)
 - (20) Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "OpenFlow Network Viewer on the Web", PRAGMA 26 Workshop, Tainan, Taiwan, Apr. 2014. (poster)
 - (21) Susumu Date, "Quest for Software Defined Infrastructure for New-Generation Computing and Visualization", Southeast Asia International Joint-Research and Training Service, Dec. 2014 (invited).
 - (22) Susumu Date, "Software Defined Infrastructure towards HPC cloud", The 10th AEARU Workshop

on Computer Science and Web Technology (CSWT-2015), p.21, Feb. 2015 (invited).

- (23) Shinji Shimojo, “Future Internet: Managing Innovation and Testbed”, IEEE ICCS2014, Macau, Nov. 2014. (invited)
- (24) Shinji Shimojo, “Networked Museum, Concept, Design, Technology and Experiments”, EVA 2014, May 2014.(invited)
- (25) Nawawit Kessaraphong, Putchong Uthayopas and Kohei Ichikawa, “Building a Network Performance Benchmarking System Using Monitoring as a Service Infrastructure,” in *Proceedings of The 18th International Computer Science and Engineering Conference (ICSEC2014)*, Jul. 2014.
- (26) Ikuo Nakagawa, et al.: Dripcast - Server-less Java Programming Framework for Billions of IoT Devices., IEEE COMPSAC 2014 Workshop, Proceedings 186-191, Jul. 2014.
- (27) Ikuo Nakagawa, et al.: m-cloud - Distributed Statistical Computation Using Multiple Cloud Computers., IEEE COMPSAC 2014 Workshop, Proceedings 301-305, Jul. 2014.
- (28) Ikuo Nakagawa, et al.: Transpacific Live Migration with Wide Area Distributed Storage. IEEE COMPSAC 2014, Proceedings 486-492, Jul. 2014.

口頭発表（国内研究会など）

- (29) 真子広大, 石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一, “モノのインターネットにおける異なる端末環境に対応可能な P2P 型センサデータストリーム配信システムの一実装”, マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2014), pp.58-62, Dec. 2014.
- (30) 木戸善之, 下條真司, 伊達進, 安福健祐, 清川清, 竹村治雄, ”大阪大学サイバーメディアセンターにおける大規模可視化サービスの現状と課題”, 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会論文集, F2H-5, 2014 年 12 月.
- (31) 伊達進, 木戸善之, 寺前勇希, 木越信一郎, “大

阪大学における新スーパーコンピュータサービス”, 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会論文集, 2014 年 12 月.

- (32) Pongsakorn U-chupala, 市川 晃 平 ,Putchong Uthayopas, 伊達進, 阿部洋丈, “Designing of SDN-assisted Bandwidth and Latency Aware Route Allocation”, SWOPP2014, 2014 年 8 月.
- (33) 下條真司, “大阪大学サイバーメディアセンターの近況”, 第25回CMDワークショップ, 2014 年 9 月.
- (34) 下條真司, “ソーシャル ICT 実現に向けて”, QBP ワークショップ, 2014 年 9 月.
- (35) 伊達進, “SDN で拓く新世代型計算・可視化技術の創成にむけて”, 第 6 回新世代ネットワークシンポジウム, 東京, 2014 年 7 月.
- (36) 下條真司, “ビッグデータによる医療イノベーション(招待)”, 日本補綴学会モーニングセッション, 2014 年 5 月.
- (37) 下條真司, “ネットワークの巨大トレンド SDN が組み込みに与えるインパクト”, 組込み適塾総会, 2014 年 5 月.
- (38) 伊達 進, “サイバーメディアセンターの大規模計算機および可視化システム”, Cyber HPC Symposium, 大阪, 2015 年 3 月.
- (39) 木戸善之, “生命科学シミュレーションと大規模可視化”, 日本化学会 情報化学部 第二回若手の会, 2014 年 11 月.
- (40) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “GMPLS control plane with distributed multi-path RMSA for elastic optical networks (invited paper),” *IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology*, vol. 33, no. 8, pp. 1522-1530, Apr. 2015.
- (41) 長谷川裕也, 馬場健一, 下條真司, “長距離ネットワークにおける帯域公平性と最大限の帯域利用を考慮した動的トラフィック制御手法”, 電子情報通信学会 総合大会 講演論文集, B-7-78, Mar. 2015.
- (42) 長谷川裕也, 馬場健一, 下條真司, “長距離ネットワークにおける帯域利用率およびフロー間

公平性を考慮した動的トラフィック制御手法”, 電子情報通信学会 技術研究報告(IN2014-133), vol. 114, no. 478, pp. 73-78, Mar. 2015.

- (43) 国重行洋, 馬場健一, 下條真司, “ポート数とエンド間遅延を考慮したデータセンタ光ネットワーク構成手法”, 電子情報通信学会 フォトニックネットワーク研究会 学生ワークショップ予稿集, pp. 11-13, Mar. 2015.
- (44) 国重行洋, 馬場健一, 下條真司, “データセンタにおけるエンド間遅延を考慮した光ネットワーク構成手法”, 電子情報通信学会 技術研究報告(PN2014-97), vol. 114, no. 518, pp. 115-120, Mar. 2015.
- (45) 国重行洋, 馬場健一, 下條真司, “データセンタにおけるグループ分割による光ネットワーク構成手法”, 電子情報通信学会 総合大会 講演論文集, B-12-13, Mar. 2015.
- (46) 橋本竜也, 馬場健一, 下條真司, “エラスティック光パスネットワークにおけるパス分割手法の一検討”, 電子情報通信学会 技術研究報告(PN2014-23), vol. 114, no. 334, pp. 15-20, Nov. 2014.
- (47) 橋本竜也, 馬場健一, 下條真司, “エラスティック光パスネットワークにおけるトラフィック分割効果に関する一検討”, 電子情報通信学会 通信ソサイエティ大会 通信講演論文集, B-12-10, Sep. 2014.
- (48) 中川 郁夫, 他: グローバル広域分散ストレージを実現する技術, 第6回 RICC ワークショップ, 2014.
- (49) 中川 郁夫, 他: グローバルライブマイグレーション ~ 広域分散ファイルシステムによる仮想データ基盤の実装と評価, 第7回 RICC ワークショップ, 2015.
- (50) Ikuo Nakagawa, et al., Fault tolerant mechanism of m-cloud, distributed privacy preserving statistical computation on cloud., 電子情報通信学会 NS/IN 研究会, IN2014-166, pp.267-272, 2015.

解説・その他

- (51) 伊達 進, “ACE をねらえ”, 阪大 NOW 2014 年 10 月号, pp. 12-13, 大阪大学, 2014 年 10 月.
- (52) 下條真司, 伊達 進, 清川 清, 安福健祐, 竹村治雄, “大阪大学サイバーメディアセンターでの可視化サービス”, Cybermedia HPC Journal, No. 4, pp. 3-9, Jul. 2014.
- (53) 下條真司, “「うめきた」産学連携拠点”, Cybermedia HPC Journal, No. 4, pp. 11-13, Jul. 2014.
- (54) 伊達 進, 下條真司, “次期スーパーコンピュータ”, Cybermedia HPC Journal, No. 4, pp. 121-123, Jul. 2014.

2013 年度特別研究報告・修士論文・博士論文

博士論文

- (55) 福田達也, “A Study on Distributed Control Method for All-optical Networks”(全光ネットワークにおける分散管理制御手法に関する研究), 大阪大学大学院情報科学研究科, 2015 年 1 月.

修士論文

- (56) 橋本竜也, “エラスティック光パスネットワークにおける利用資源量を考慮した光パス設定方式に関する研究”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 2015 年 2 月.
- (57) 長谷川裕也, “長距離ネットワークにおける帯域利用率およびフロー間公平性を考慮したトラフィック制御方式に関する研究”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 2015 年 2 月.
- (58) 国重行洋, “データセンタにおけるエンド間遅延を考慮した光ネットワーク構成手法に関する研究”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 2015 年 2 月.
- (59) 小原一哉, “無線センサーネットワークにおける未知ノードに対する評価を考慮したルーティング手法”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 2015 年 2 月.
- (60) Dashdavaa Khureltulga, “Reliability Improvement of SDN MPI_Bcast Leveraging Low-latency Ring Communication (低遅延リング通信を活用した

SDN MPI_Bcast の信頼性向上)”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 2015 年 2 月。

卒業研究報告

- (61) 清水雅治, “SAGE アプリケーションの特性を考慮した動的経路割当に関する研究”, 大阪大学工学部, 2015 年 2 月。
- (62) 神開遼一, “タイルドディスプレイに適合したグラフ可視化アプリケーションの開発”, 大阪大学工学部, 2015 年 2 月。
- (63) 真子広大: 受信端末の性能に応じて配信周期を選択するセンサデータストリーム配信システム, 大阪大学工学部, 2015 年 2 月。
- (64) Baatarsuren Munkhdorj: Control Sequence Generator for SDN-enabled MPI (SDN-enabled MPI のための制御シーケンス生成機構), 大阪大学工学部, 2015 年 2 月。

全学支援企画部門

University-wide Information and Communications Infrastructure Services Promotion Division

1 部門スタッフ

特任教授（常勤） 森原 一郎

略歴: 1978 年 3 月京都大学工学部数理工学科卒業。1980 年 3 月京都大学大学院工学研究科数理工学専攻修士課程修了。同年 4 月日本電信電話公社（1985 年 4 月より日本電信電話株式会社（NTT））横須賀電気通信研究所データ処理研究部入社。1997 年 4 月 NTT 関西支社関西営業本部関西システム開発センター所長。2003 年 7 月西日本電信電話株式会社技術部研究開発センター所長。2006 年 7 月エヌティティソフトウェア株式会社エンタープライズソリューション事業グループ・ビジネスアプリケーション事業ユニット長。2011 年 4 月大阪大学情報基盤本部特任教授（常勤）、2012 年 4 月より情報企画室特任教授（常勤）、2013 年 4 月より情報推進機構特任教授（常勤）、サイバーメディアセンター副センター長・全学支援企画部門兼任、現在に至る。電子情報通信学会、情報処理学会、人工知能学会、日本オペレーションズ・リサーチ学会、教育システム情報学会 各会員。

講師 江原 康生

略歴: 1994 年 3 月東北大学工学部通信工学科卒業。1997 年 3 月東北大学大学院情報科学研究科博士前期課程修了。2000 年 3 月東北大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了。同年京都大学大型計算機センター助手。2008 年大阪大学情報基盤推進本部講師、サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門（兼任）。2011 年 4 月情報基盤本部講師、2012 年 4 月情報企画室講師、2013 年大阪大学情報推進機構講師、サイバーメディアセンター情報メディア教育研究企画部門（兼任）。博士（情報科学）。電子情報通信学会、情報処理学会、日本バーチャルリアリティ学会、日本人間工学会、IEEE CS 各会員。

助教 柏崎 礼生

略歴: 1999 年 3 月北海道大学工学部システム工学科卒業、2003 年 3 月北海道大学大学院工学研究科電子情報工学専攻修士課程修了、2005 年 5 月同博士課程退学。2005 年 6 月北海道大学情報科学研究科助手、2010 年 1 月東京藝術大学芸術情報センター特任助教を経て 2012 年 12 月大阪大学情報推進本部助教、サイバーメディアセンター応用情報システム研究部門助教（兼任）。2013 年 4 月大阪大学情報推進機構助教、サイバーメディアセンター応用情報システム研究部門助教（兼任）。博士（情報科学）。情報処理学会、電子情報通信学会、ACM、IEEE 各会員。

2 教育・研究概要

当部門では、情報インフラを活用した応用研究として、超臨場感な遠隔コミュニケーション環境に関する研究、耐災害性検証プラットフォームの研究開発を行っている。

3 教育・研究等に係る全学支援

当部門では、情報通信基盤やサービスに係るシステムの構築や運用支援など、サイバーメディアセンターが実施している全学支援業務の企画・運営管理を実施するとともに、全学 IT 認証基盤システム、キャンパスクラウドシステム、事務・教務支援に係る各種システム、IT コア棟の運用支援を担当している。

3.1 全学支援業務の企画・運営管理

サイバーメディアセンターでは、図 1 に示す全学支援業務推進体制のもと、各業務の責任者を決めて全学支援を推進している。また、サイバーメディアセンター教員のエフォートの 1/3 を全学支援業務に充てることを基本に、効果的に全学支援を推進できるようにエフォート計画の策定と実績管理を実施し

ている。図2に2014年度のエフォート実績を示す。2014年度は以下に示すトピックがあり、これらに関するエフォートが増加している。

- ・システム更改が実施されたスーパーコンピュータ（研究支援）と情報教育システム（教育支援）に係るシステム更改支援や新システムの運用支援
- ・更改が予定されている ICHO（グループウェアシステム）、KOAN（学務情報システム）、（以上、事務・教務支援）、ODINS（大阪大学総合情報通信システム）、全学 IT 認証基盤システム（以上、情報通信基盤）の調達やシステム構築に係る支援
- ・スーパーコンピュータや各種サーバを収容するために建設した IT コア棟へのサーバ等の移設やハウジングサービスの立ち上げを含む運用支援
- ・サイバーメディアセンター吹田本館改修に伴って建設が進められたサイバーメディアコモンズ（学生の自由な活動を支援する場）の構築支援

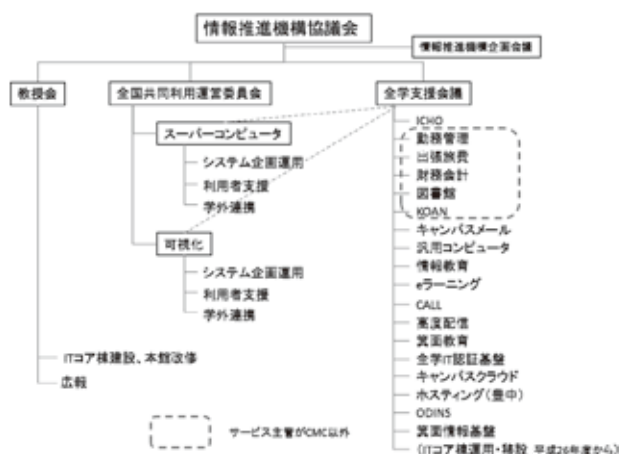


図1 全学支援業務推進体制

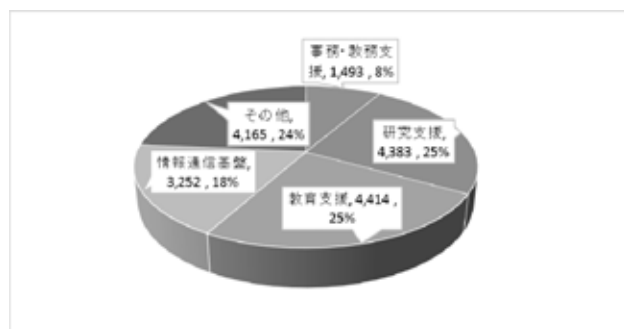


図2 2014年度全学支援エフォート実績（時間）

3.2 全学 IT 認証基盤システムの運用支援

全学 IT 認証基盤システムは学内で稼動している

様々な情報システムに対して安全に機能させることを目的とし、SSO(シングルサインオン) による統合的な認証連携及びデータ連携、ログイン認証サービスを提供している。本システムは学内の主要な事務基幹系システム及び研究・教育系支援システムを含め 40 システム（2015 年 3 月現在）と SSO 認証連携を行っており、更なる連携システムの拡大が見込まれている。加えて、教育用計算機システム（情報教育、語学教育）、キャンパスネットワーク無線 LAN サービス、事務情報システム向け認証サーバ等に対して、個人 ID/パスワードによる認証連携を行っている。2015 年 10 月に本システムの更新（第三期）を予定しており、学内における更なる認証連携サービス拡充に向けた検討も併せて進めている。

3.3 学術認証フェデレーションとの認証連携

学術 e リソースの利用・提供を行う機関が定めた規程を信頼しあうことで、相互に認証連携を実現する学術認証フェデレーション（通称：学認）が 2010 年より開始し、2014 年 1 月からは国立情報学研究所（NII）の事業として本格運営が開始した。大阪大学では 2011 年より、学認に参加し、学認サービスとの認証連携サービスを展開している。2015 年 3 月現在、学認参加機関が提供している 12 の SP(サービス)との認証連携を行い、併せて 18 の SP に対して、学内で利用している個人 ID、パスワードによるユーザ認証で様々なサービス利用が可能としている。本システムも 2015 年 10 月にシステム更新を行う予定で、更なるサービス拡大に向けて調整を進めている。

3.4 UPKI 電子証明書発行サービス

本学では 2009 年度より、国立情報学研究所（NII）が提供する「UPKI オープンドメイン証明書自動発行検証プロジェクト」に参加し、学内システムに対してサーバ証明書を発行することでセキュリティを担保し、全学でかかる証明書の費用削減に努めてきた。当プロジェクトは 2015 年 6 月末で終了し、その後継サービスとして、有償化による「UPKI 電子証明書発行サービス」が 2015 年 1 月から開始した。本学も新サービスに参加することが決定し、同年 3 月

より、学内におけるサーバ証明書の発行業務を開始した。

3.5 キャンパスクラウドの設計・構築と運用

2009 年度に導入された現行の仮想化基盤の機能を拡張し、2014 年度に竣工した IT コア棟への移設を円滑に行うためのシステムの導入が2014年9月末で終了し、2014 年 10 月から稼働を開始した。前仮想化基盤での CPU リソース、メモリ、ストレージへの IOPS、データ転送レートの計測を根拠として、今後 3 年程度の需要変動の予測値をもとに計算機リソースの規模を決定した。拡張された仮想化基盤は合計 120 物理コア、640GB の主記憶、仮想計算機 (Virtual Machine: VM) のために 20TB のストレージと、キャンパスメールのスプール用に 14TB のストレージを備える (図 3)。

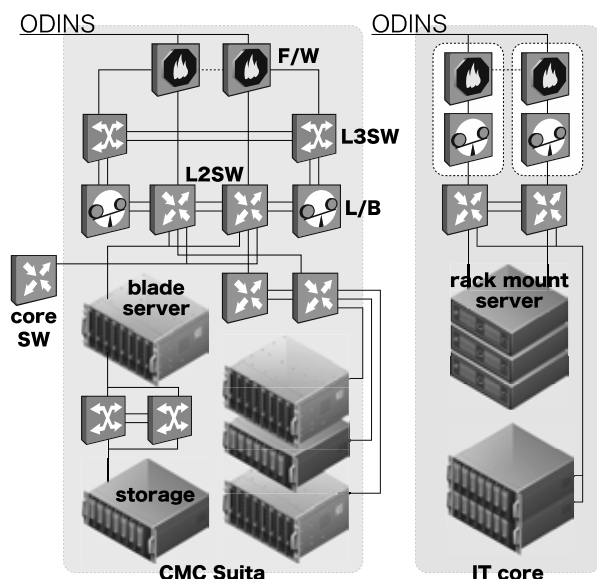


図 3 IT コア棟移行直前の旧環境(左)と新環境(右)混在時における機器比較構成図

2014 年 12 月時点でキャンパスクラウド上では 32 システム、105VMs、227 仮想 CPU が利用されており、2015 年度にこれらの VM が新環境に移行される。キャンパスクラウド上の VM を利用して構築されたキャンパスメールサービスは 41 ドメイン、8887 アカウントを提供している (図 4)。

仮想化ホスト機器の導入からサービスの正式稼働までの半年間で、実験的に検証環境を構築し、

Software Defined Network や Software Defined Storage 製品の検証を行った。またパブリッククラウドの積極的利活用を検討するために仮想化基盤からパブリッククラウド環境への移行検証も行った。これらの検証環境から得られた知見は 2017 年度稼働開始予定の第三次阪大仮想化基盤の設計に反映される予定である。

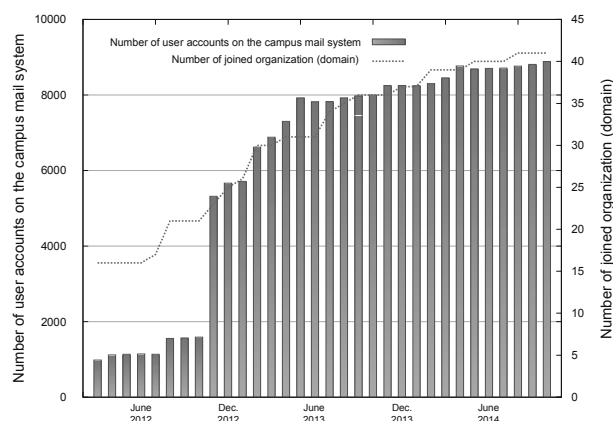


図 4 キャンパスメールの利用者数推移

3.6 事務・教務支援に係る各種システムの構築・運用支援

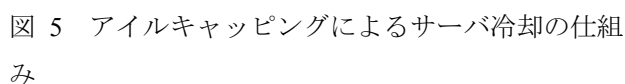
今後数年以内にシステム更改が必要な ICHO、勤務管理、旅費申請、KOAN の事務・教務支援システムについて、更改方法の検討や更改計画の策定を行い、関連するサービス管理部局との調整を行った。また、2015 年秋に更改を予定している財務会計システムの更改準備を進めた。これらシステムの更改に当たっては、可用性の向上や構築・運用コストの削減を狙いとして、キャンパスクラウドを活用することを基本とするとともに、一層のサービス向上を狙いとしてパブリッククラウドサービス活用の検討を進めている。

3.7 IT コア棟の建設と運用支援

スーパーコンピュータや各種サーバを収容し、空調等の冷却効率を高めて環境負荷の軽減と運用コスト削減を狙いとした IT コア棟を建設 (2014 年 9 月に竣工) し、サーバ等の移設を行った。

IT コア棟は、2 階建て延べ床面積が約 2000 m²で、1 階に電気設備室、窒素消火設備室、冷却設備室、2

今後、学内の各部局等で設置しているサーバ等をITコア棟へ収容することにより、全学的な環境負荷軽減とコスト削減に貢献する予定で、そのためのハウジングサービス利用規定の整備を行った。



4.1 超臨場感な遠隔コミュニケーション環境に関する研究

・タイルドディスプレイを用いた高臨場感な映像コミュニケーションシステムの構築と評価



(3) (4) (5) (6) (7) (9) (10)

— 106 —

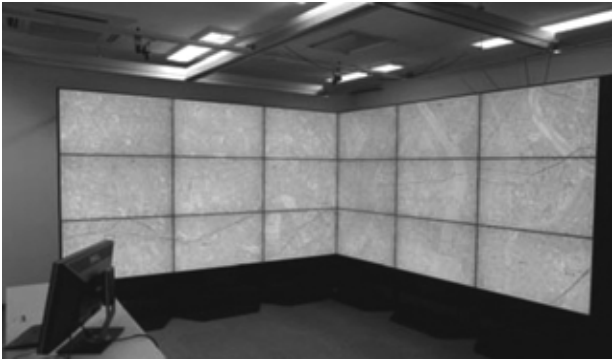


図 7 大規模ディスプレイによる超解像度地図データの高精細表示

関連発表論文等

(1) (2) (8) (11)

4.3 耐災害性検証プラットフォームの研究開発

ICT システムが日常生活や企業活動において必要不可欠なインフラストラクチャとなるにつれ、システムが提供するサービスの高可用性が求められることとなった。日本をはじめとする環太平洋地域では地震やそれに起因する津波、台風や土砂災害が通信インフラストラクチャに与える影響が甚大である。そこで高可用性を実現するために、システムを構成する機器を冗長化して地理的に離れた場所に配置して、分散アクティブ・スタンバイ型や分散アクティブ・アクティブ型で動作する手法が有効である。しかしこの冗長構成が設計者の意図した通りに動作するかを定期的に、かつ十分な障害シナリオで検証している例は極めて少ないことが調査で分かっている。そこで Software Defined Network 技術を用いて、ICT システム、特に災害によって障害が重篤化しやすい分散システムに対して災害を模した障害を故意に発生させることによりシステムの堅牢性を確認し、あるいは脆弱性を発見して対処するためのプラットフォーム“DESTCloud”を構築した(図8)。

大阪大学を中心として研究開発を推進している広域分散仮想化環境“distcloud”の耐障害性を評価するためのデモンストレーションを2014年11月に米国ニューオーリンズで開催されたSC14会場で行った。本研究開発は総務省戦略的情報通信研究開発推進事業(SCOPE)先端的通信アプリケーション開

発推進型研究開発「分散システムの耐災害性・耐障害性の検証・評価・反映を行うプラットフォームとビジネスモデルの開発」(140201003)の援助を受けた。

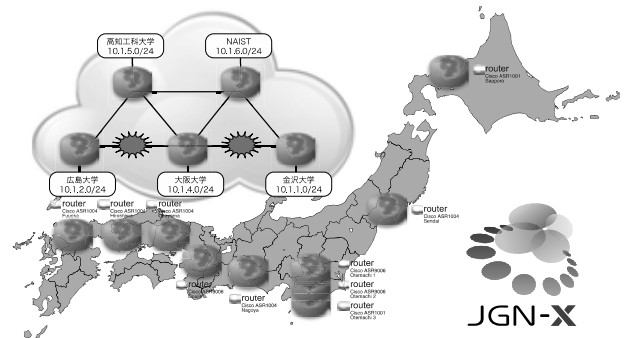


図 8 耐災害性・耐障害性検証・評価・反映プラットフォーム“DESTCloud”の模式図

関連発表論文等

(21)～(32)

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

- ・ 京都女子大学において2014年度後期に「情報技術者の社会的責任」を開講した。SlideShareにアップロードされた講義資料は合計で8700アクセスを集め、100回以上ダウンロードされている。(柏崎)

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- ・ 日本バーチャルリアリティ学会テレイマージョン技術研究委員会、幹事(江原)
- ・ 情報処理学会インターネットと運用技術研究会、運営委員
- ・ 第6回インターネットと運用技術シンポジウム(IOTS2013)、実行委員
- ・ 電子情報通信学会インターネットアーキテクチャ研究会、専門委員
- ・ 情報処理学会インターネットと運用技術研究会、幹事

- ・ 第 7 回インターネットと運用技術シンポジウム (IOTS2014), 実行委員
- ・ 電子情報通信学会インターネットアーキテクチャ研究会, 専門委員
- ・ 日本学術振興会産学協力研究委員会インターネット技術第 163 委員会, 幹事 (以上、柏崎)

5.2.2 論文誌編集

- ・ 可視化情報学会論文編集委員会幹事 (江原)
- ・ 電子情報通信学会 理論・実践に立脚したインターネットアーキテクチャ特集 (和文論文誌 B) 特集編集委員 (柏崎)

5.2.3 国際会議への参画

- ・ IEEE International Workshop on Networked-Based Virtual Reality and Tele-existence (INVITE) 2014, Program Committee
- ・ IEEE International Workshop on Multimedia, Web and Virtual Reality Technologies and Applications (MWVRTA) 2014, Program Committee
- ・ IEEE International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS) 2014, Program Committee (以上、江原)

5.3 産学連携

5.3.1 学外での講演

- ・ 柏崎 礼生: いまどきの仮想化基盤のつくりかた, 第 2 回シスコアカデミックフォーラム東京 (2014 年 7 月 4 日), 第 2 回シスコアカデミックフォーラム大阪 (2014 年 6 月 19 日)
- ・ 柏崎 礼生: 最新クラウドサービスの実力を徹底追求, 日経産業新聞フォーラム 2014 (2014 年 10 月 22 日)
- ・ 柏崎 礼生: 実際に試したユーザが語る!! vCloud Air パネルディスカッション ユーザにとってのパブリッククラウドの価値と vCloud Air について, vForum 2014 (2014 年 11 月 5 日)
- ・ 柏崎 礼生: VMware vCloud Air の実力を徹底追及, vSS 2014 (2014 年 11 月 18 日)

- ・ 柏崎 礼生: 技術的特異点 (シンギュラリティ) より向こうの世界, 情報処理学会第 77 回全国大会 IPSJ-ONE (2015 年 3 月 17 日)

5.4 その他の活動

- ・ 国立情報学研究所 学術認証運営委員会 運用作業部会委員
- ・ 国立情報学研究所 学術情報ネットワーク運営・連携本部 認証作業部会委員
- ・ 一般社団法人オープンソースライセンス研究所 協力メンバー (以上、江原)

6 2014 年度研究発表論文一覧

学会論文誌

- (1) Akira Sakuraba, Tomoyuki Ishida, Yasuo Ebara, and Yoshitaka Shibata, "Design of Disaster State Presentation System Using Ultra High Resolution Display", Journal of Mobile Multimedia, Vol.10, No.1-2, pp.160-178, 2014.

国際会議会議録

- (2) Akira Sakuraba, Goshi Sato, Tomoyuki Ishida, Yasuo Ebara, Noriki Uchida and Yoshitaka Shibata, "A GIS based Disaster Status Sharing and Representation System Using Ultra Definition Display Environment" Proceedings of IEEE 2014 International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2014), pp.381-386, 2014.
- (3) Yasuo Ebara, Satoshi Noda, Akira Sakuraba, and Yoshitaka Shibata, "Experimental Evaluation on Transmission and Display of Ultra-Resolution Video on Tiled Display Wall in JGN-X Testbed", Proceedings of IEEE 2014 International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2014), pp.393-398, 2014.

口頭発表 (国内研究会など)

- (4) 野田敏志, 江原康生, 石田智行, 橋本 浩二, 柴

- 田義孝, ‘‘タイルドディスプレイを用いた高臨場感映像通信システムの構築と評価’’, 情報処理学会研究報告, Vol.2015-DPS-162(22), 2015.
- (5) 野田敏志, 江原康生, 石田智行, 橋本浩二, 柴田義孝, ‘‘タイルドディスプレイを用いた高臨場感映像コミュニケーションシステムに関する研究’’, 日本バーチャルリアリティ学会 第 25 回テレマージョン技術研究会, TTS15-1-2, 2015.
- (6) 江原康生, ‘‘タイルドディスプレイを用いた超解像度映像による遠隔コミュニケーションにおける臨場感に関する実験的評価’’, 日本人間工学会関東支部 第 44 回大会, 8A-4, 2014.
- (7) 江原康生, 野田敏志, 櫻庭彬, 柴田義孝, ‘‘複数カメラによる超解像度映像を用いた遠隔コミュニケーションにおける臨場感に関する評価’’, 日本バーチャルリアリティ学会 第 24 回テレマージョン技術研究会, TTS14-3-2, 2014.
- (8) 高萩和浩, 石田智行, 櫻庭彬, 江原康生, 内田法彦, 柴田義孝, ‘‘災害情報把握に資する市民協働型情報収集分析技術の提案’’, 日本バーチャルリアリティ学会 第 24 回テレマージョン技術研究会, TTS14-3-1, 2014.
- (9) 江原康生, ‘‘タイルドディスプレイ環境における複数カメラを用いた超解像度映像の遠隔配信および表示に関する実験的評価’’, 日本バーチャルリアリティ学会 第 18 回大会, pp.341-342, 2014.
- (10) 野田敏志, 江原康生, 石田智行, 橋本浩二, 柴田義孝, ‘‘タイルドディスプレイを用いた高臨場感多地点映像コミュニケーションシステムの研究’’, 第 13 回情報科学技術フォーラム (FIT 2014), J-016, 2014.
- (11) 石田智行, 高萩和浩, 清水湧一朗, 野田敏志, 櫻庭彬, 江原康生, 内田法彦, 柴田義孝, ‘‘Web-GIS を用いた被害状況管理支援システムと避難者安否情報管理支援システムの研究’’, 日本バーチャルリアリティ学会 第 21 回テレマージョン技術研究会, TTS13-3-8, 2013.
- (12) 野田敏志, 江原康生, 櫻庭彬, 石田智行, 橋本浩二, 柴田義孝, ‘‘タイルドディスプレイを用いた高臨場感多地点映像通信システムの研究’’, 日本バーチャルリアリティ学会 第 21 回テレマージョン技術研究会, TTS13-3-9, 2013.
- (13) 櫻庭彬, 石田智行, 江原康生, 柴田義孝, ‘‘超高精細表示環境上における災害情報 GIS 表示の性能評価’’, 日本バーチャルリアリティ学会 第 23 回テレマージョン技術研究会, TTS14-2-2, 2014.
- (14) 江原康生, ‘‘タイルドディスプレイを用いた遠隔コミュニケーションにおけるカメラ設置方法に関する実験的検討’’, 日本バーチャルリアリティ学会 第 18 回大会, pp.414-417, 2013.
- (15) 柏崎 礼生, 宮永 勢次, 森原 一郎: 大阪大学の仮想化基盤の増強と設計, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), Vol. 2014-IOT-25, No. 26, pp. 1--6 (2014)
- (16) 柏崎 礼生, 宮永 勢次, 森原 一郎: 大阪大学の仮想化基盤における Software Defined Storage の評価実験, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), Vol. 2014-IOT-26, No. 9, pp. 1--6 (2014).
- (17) 柏崎 礼生, 宮永 勢次, 森原 一郎: 見せてもらおうか, vCloud Air の性能とやらを, Vol. 2014-IOT-27, No. 4, pp. 1--6 (2014)
- (18) 柏崎 礼生, 宮永 勢次, 森原 一郎: 大阪大学における仮想化基盤の増強とクラウド戦略, インターネットと運用技術シンポジウム 2014 論文集, Vol. 2014, pp. 93-100 (2014)
- (19) 柏崎 礼生, 宮永 勢次, 森原 一郎: 大阪大学における仮想化基盤増強の設計と構築およびクラウドコンピューティング戦略, 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会予稿集 (2014)
- (20) 柏崎 礼生, 宮永 勢次, 森原 一郎: 大阪大学における仮想化基盤の増強とクラウド戦略, インターネットと運用技術シンポジウム 2014 論文集, Vol. 2014, pp. 93-100 (2014)
- (21) 柏崎 礼生, 西内 一馬, 北口 善明, 市川 昊平, 近堂 徹, 中川 郁夫, 菊地 豊: 分散システムの耐災害性・耐障害性の検証・評価・反映を行うプラットフォームの設計, 研究報告イン

- ターネットと運用技術 (IOT) , Vol. 2014-IOT-27, No. 3, pp. 1--6 (2014)
- (22) 柏崎 礼生, 西内 一馬, 北口 善明, 市川 晃平, 近堂 徹, 中川 郁夫, 菊池 豊: 分散システムの耐災害性・耐障害性の検証・評価・反映を行うプラットフォームの設計と評価, 情報処理学会 インターネットと運用技術シンポジウム (IOTS) 2014 論文集, Vol. 2014, pp. 1--8 (2014) .
- (23) 近堂 徹, 柏崎 礼生, 北口 善明, 市川 晃平, 西内 一馬, 中川 郁夫, 菊池 豊: 分散システムの耐災害性・耐障害性の検証・評価・反映を行うプラットフォームの設計, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 114, no. 374, IA2014-70, pp. 7-12 (2014) .
- (24) 柏崎 礼生, 西内 一馬, 北口 善明, 市川 晃平, 近堂 徹, 中川 郁夫, 菊池 豊: 分散システムの耐災害性・耐障害性検証・評価・反映のための SDDE (Software Defined Disaster Emulation) プラットフォーム, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 114, no. 389, ICM2014-39, pp. 37-42 (2015) .
- (25) 近堂 徹, 西内 一馬, 北口 善明, 市川 晃平, 中川 郁夫, 柏崎 礼生, 菊池 豊: SDDE(Software-Defined Disaster Emulation) プラットフォームの設計と評価, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 114, no. 400, NS2014-161, pp. 1-6 (2015) .
- (26) 柏崎 礼生, 西内 一馬, 北口 善明, 市川 晃平, 近堂 徹, 中川 郁夫, 菊池 豊: 分散システムの耐災害性・耐障害性の検証・評価のための SDDE (Software Defined Disaster Emulation) プラットフォームの提案, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 114, no. 401, IN2014-120, pp. 131-136 (2015) .
- (27) 柏崎 礼生, 西内 一馬, 北口 善明, 市川 晃平, 近堂 徹, 中川 郁夫, 菊池 豊: SDDE (Software Defined Disaster Emulator) プラットフォームによる分散システムの耐災害性・耐障害性の検証と評価, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 114, no. 439, IA2014-81, pp. 13-18 (2015) .
- (28) 柏崎 礼生, 西内 一馬: 分散システムの検証・評価・反映するための障害シナリオベースシナリオ作成手法の提案, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 114, no. 478, IN2014-125, pp. 25-30 (2015) .
- (29) 柏崎 礼生: 過去と未来の災害シナリオを用いた耐災害性を検証・評価するためのネットワークエミュレータの実装, 情報処理学会研究報告, Vol.2014-IOT-28, No.6, pp. 1-6 (2015) .
- (30) 北口 善明, 西内 一馬, 市川 晃平, 近堂 徹, 柏崎 礼生, 中川 郁夫, 菊池 豊: SDDE (Software Defined Disaster Emulation) プラットフォームを用いた経路冗長化環境に対する評価実験, 情報処理学会研究報告, Vol.2014-IOT-28, No.8, pp. 1-6 (2015) .
- (31) 柏崎 礼生, 西内 一馬: 分散システムの耐災害性を検証・評価するための災害シナリオを用いたネットワークエミュレータに関する考察, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 114, no. 523, ICM2014-69, pp. 91-96 (2015) .
- (32) 北口 善明, 西内 一馬, 市川 晃平, 近堂 徹, 柏崎 礼生, 中川 郁夫, 菊池 豊: SDDE (Software Defined Disaster Emulation) プラットフォームを用いた広域分散ストレージの評価実験, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 114, no. 523, ICM2014-70, pp. 97-102 (2015) .

センター報告

・プロジェクト報告	113
SC14 出展報告	115
大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会出展報告	121
Cyber HPC Symposium 開催報告	125
・利用状況等の報告	131
2014 年度大規模計算機システム稼動状況	133
2014 年度情報教育システム利用状況	135
2015 年度情報教育教室使用計画表	143
2014 年度 CALL システム利用状況	145
2015 年度 CALL 教室使用計画表	151
2014 年度箕面教育システム利用状況	157
2014 年度電子図書館システム利用状況等	161
2014 年度会議関係等日誌	165
(会議関係、大規模計算機システム利用講習会、センター来訪者、 情報教育関係講習会・説明会・見学会等、CALL・WebOCM 関係 講習会・研究会・見学会等、学内情報教育関係・その他)	

プロジェクト報告

SC14 出展報告	-----	115
大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会出展報告	-----	121

SC14 出展報告

伊達 進 (准教授)¹ 阿部洋丈 (招へい准教授)¹ 木戸善之 (講師)¹ 渡場康弘 (特任研究員)² 藤本祥人³
応用情報システム研究部門¹ 情報メディア教育研究部門² 情報推進部情報基盤課³

2014 年 11 月に米国ルイジアナ州ニューオーリンズにて開催された国際会議/展示会 SC14 において、当センターの概要、研究内容、および事業内容を紹介するための展示ブースの出展を行った。本稿ではその展示内容や当日の様子等について報告する。

1. はじめに

大阪大学サイバーメディアセンターでは、例年、米国で開催される国際会議 SC において展示ブースを出展する活動を継続している。SC とは、*The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis* という正式名称を持つ、IEEE Computer Society および ACM SIGARCH によって開催されている国際会議であり、ハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)分野におけるトップレベル会議の一つである。それと同時に、SC は HPC に関する最新機器や最先端技術の国際見本市でもある。そのため、北米を中心とした研究者や技術者に限らず、欧州、アジアの研究者や技術者が集う最大級の国際会議/展示会となっており、ここ数年では登録者数は 1 万人を超える数字が記録されている。当センターによる展示ブースの出展は、2000 年の初出展から数え、今回で 15 回目となる。

2014 年の SC (通称 SC14) は、米国ニューオーリンズ州ニューオーリンズ州にある The Ernest N. Morial Convention Center にて、11 月 16 日から 21 日までの期間に開催された。ニューオーリンズ市のコンベンションセンター(図 1)は、非常に巨大なコンベンションセンターであることが特徴でもある。事実、SC14 の開催期間中も、その隣で第 142 回 American Public Health Association Annual Meeting and Exposition (APHA 2014) という公衆衛生に関する SC とほぼ同規模と思われる国際会議・展示会が開催されており、ニューオーリンズのコンベンションセンターの収容力

には驚かされるばかりであった。一方、残念なことに、APHA2014 のほうがダウンタウン側に近い方のエリアで開催されていた(SC2014 はダウンタウン側から遠い方で開催されていた) ため、昼食をとりに行くにも 10 分くらい会場内を歩かなければならず、展示後半には皆かなり疲れが蓄積し、会場外にでるのが億劫になるほどであった。なお、当センターが 2000 年より出展を継続していることについては上述したが、今回のニューオーリンズでの SC 出展は SC2010 につづき 2 度目となるが、その際も薬学系の大規模な国際会議が展開されており、ダウンタウン側に遠い方の開催であった。

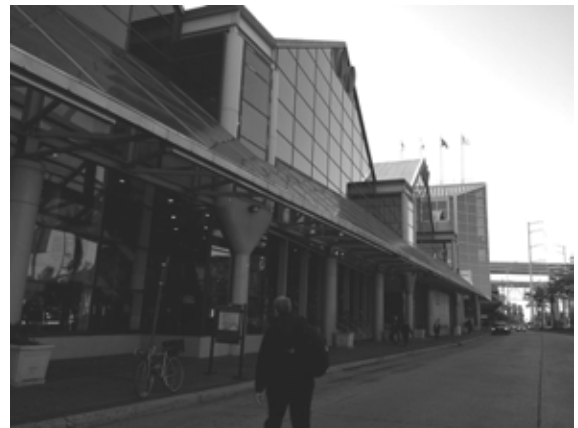


図 1：会場の Ernest N. Morial Convention Center.

2. 展示内容

本年は、以下に紹介する当センターおよび情報推進部の教職員 8 名(招へい教員 3 名を含む)、および、関連研究部門に配属されている大学院生 2 名という構成で展示ブースの運営に望んだ(図 2)。なお、ブース展示は、11 月 17 日から 20 日までの 4 日間行われた。その間の当ブースへの来訪者数は、ID バッジの読み取り数で数えて 406 名であった。2013 年度の 346 名に比べて 60 名増加している。これは 2013 年度の展示の反省のもと、ブース構成員がより積極的にブース来場者に声かけを行ったことも大きい、ブース場所がよかったこともあると考えられる。

応用情報システム研究部門

専任スタッフ：下條真司, 伊達 進, 木戸善之

招へい教員：阿部洋丈

(筑波大学: 招へい准教授)

市川晃平

(NAIST: 招へい准教授)

中川郁夫

(インテック: 招へい准教授)

大学院生： Dashdavaa Khureltulga

高橋 慧智

情報メディア教育研究部門

専任スタッフ：渡場康弘

情報推進部基盤課

技術職員：藤本祥人



図 2: ブース出展メンバーでの記念撮影。

以下、SC14にて大阪大学サイバーメディアセンターの出展ブースで行った展示内容について紹介する。(括弧内は担当者名。順不同、敬称略)。

(1) About US: Cybermedia Center, Osaka University (藤本)

当センターに関する概略(所在地、ミッション、研究部門構成等)、および、当日のブース展示の内容についての紹介を行った。具体的には、CMCが「大規模計算、情報通信、マルチメディアコンテンツ、教育の領域でサポートしていること」、「学内の教育研究機関だけでなく、

学外の企業・機構とも緊密に連携していること」、「公共の講義やその他のイベント向けに、CMCの施設利用を推進していること」を紹介した。「大阪はどこにあるのか?」、「各サービスはどれぐらいの利用率か?」などの質問があった。



図 3: 展示の様子 1.

(2) New Supercomputer System SX-ACE at the Cybermedia Center (藤本、伊達)

2014年12月にサービスを開始したスーパーコンピュータ SX-ACE の概要について紹介した。「サービスはどのような人に対して提供されているのか?」、「冷却システムはどうしているのか?」、「消費電力はどれぐらいなのか」などの質問があった。

(3) Large-scale Computing and Visualization (伊達、藤本)

サイバーメディアセンターが保有する大規模計算機システムおよび大規模可視化装置について紹介した。「可視化装置とはどのようなものか、どこにあるのか」、「可視化装置のアプリケーションはなにか?」、「各サービスはどれぐらいの利用率か?」といった質問があった。

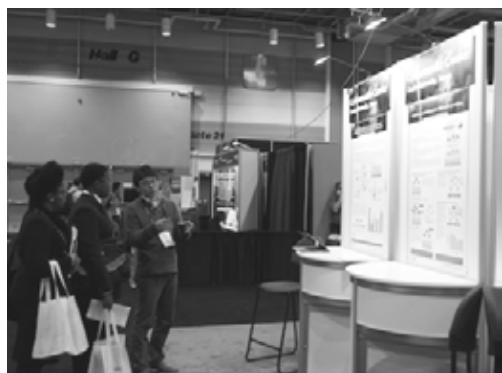


図 4: 展示の様子 2.

(4) Towards Efficient and Flexible Resources Provisioning on SDN-enhanced Job Management System Framework (渡場)

今日の高性能計算環境におけるユーザの多様な計算要求に対する柔軟かつ効率的な資源割当の実現に向け、ネットワーク資源および仮想化した計算資源の管理・割当を可能とするSDN-enhanced ジョブ管理システムフレームワークに関する研究紹介を行った。

本展示内容について、SDN-enhanced ジョブ管理システムフレームワークのシステム構成や資源の管理・割当手法についての技術的な質問やベンチマークを用いた評価実験結果に関する質問・コメントがあった。特に、評価に関しては実際的な利用状況での有用性等の質問があったため、来年度は実際的なアプリケーションを用いた評価結果を紹介したいと考えている。

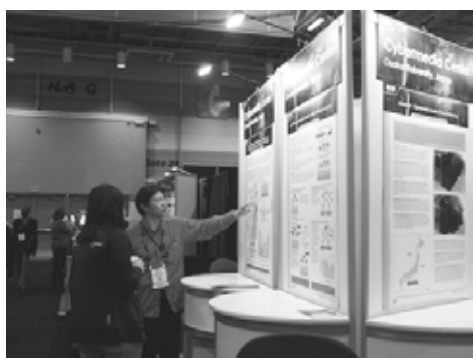


図 5: 展示の様子 3.

(5) Towards a New MPI_Library Leveraging Software-Defined Networking (Dashdabaa、高橋)

並列分散計算でよく利用されている MPI (Message Passing Interface) の集団通信をネットワークフローをソフトウェアから柔軟に制御できるネットワークアーキテクチャーである SDN (Software Defined Networking) を応用し、効率化する研究内容を紹介した。発表している際に技術的な、一般の応用的なことを始め今後の研究に重要な質問や議論を受けた。例

えば、ONF (Open Network Foundation) からの人もきてネットワークフロー制御を速やかにするために重要なフロールール of 優先度決定について議論した。

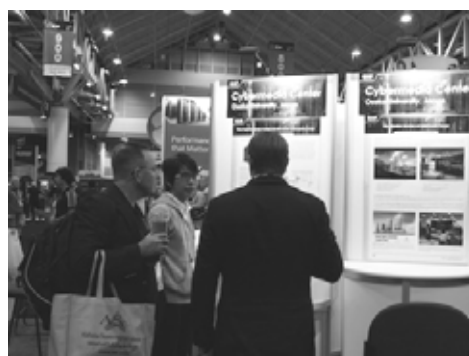


図 6: 展示の様子 4.

(6) Visualization Services at Cybermedia Center (木戸、阿部)

サイバーメディアセンターで取り組んでいる可視化サービス、特に豊中キャンパスおよびうめきた産学連携拠点に設置されているタイルドディスプレイウォール、可視化対応クラスタシステムと可視化サービスについてポスター展示を行った。具体的には、タイルドディスプレイウォールの設備やソフトウェア環境の紹介と、可視化サービスとして行った教育の事例「組込み適塾」の紹介を行った。展示ブースの来訪者からは、サービスの具体的な提供形態や、どのような分野の研究者が主に利用しているかという点についての質問があった。

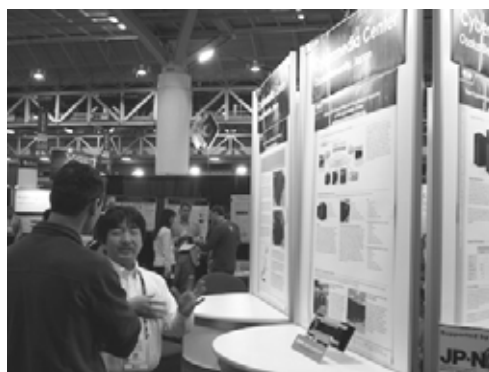


図 7: 展示の様子 5.

3. INDIS2014 & ATIP Workshop

本年度のSCではブース展示以外にも研究成果報告が行われたので報告する。

INDIS2014

SC14 の併設ワークショップである Innovating the Network for Data Intensive Science (以下、INDIS) に木戸らが投稿し、採録されたことから、木戸が口頭発表を行った (図 8)。INDIS は SC14 のネットワークを構築している SCinet が主催するワークショップであり、HPC 向け的高速ネットワークを利用した研究テーマについて広く議論するものであり、デモンストレーションを義務付けた実装指向のワークショップである。スコープに Software Defined Networking (SDN) が含まれていることから、投稿した論文は「SAGE-based Tiled Display Wall Enhanced with Dynamic Routing Functionality Triggered by User Interaction」というタイトルで、タイルドディスプレイミドルウェア SAGE 上でのユーザ操作で発生するパケットストリームを、SDN 技術を用いて制御、最適化する内容とした。デモ環境は、うめきた産学連携拠点、NTT 大手町と SC14 会場を広域 SDN テストベッド RISE にて接続し、構築した。日本側の拠点にはそれぞれアプリケーションサーバを設置し、アプリケーションサーバから出力されるパケットストリームを、SAGE 上でのユーザ操作をトリガーとして経路制御を行い、パケット輻輳、衝突を避けることで、タイルドディスプレイ上での画面のフレームレート低下を防ぐ内容のデモンストレーションを行った。

実際のデモは、NICT ブースに設置した 4 面タイルドディスプレイを借用させていただき、実施した。展示期間中に都合 3 回デモを行い、その中で、SAGE の開発者であるハワイ大 Jason Lee 氏、イリノイ大 Maxine Brown 氏らにデモを見て頂いた。SAGE はネットワークに依存しながら、ネットワーク機能をほとんど低レベル API での単純な実装になっており、SDN を用いた制御について興味を持っていた。その上で、次期バージョン SAGE 2 での実装やアーキテクチャについて議論を行った。特に複数の SAGE システムを画面共有、同期を行う際、パケットストリームの遅延が画面制御に影響を及ぼすことから、Jason 氏らは SDN を SAGE に適用するにあたり、技術的な質問をされた。

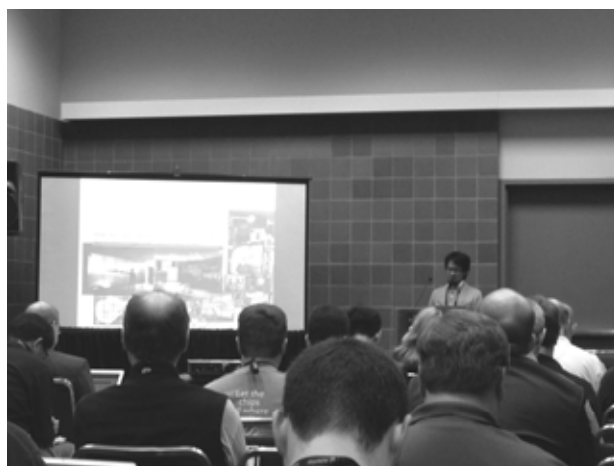


図 8: INDIS ワークショップでの様子。

ATIP workshop

渡場、フチカー、高橋の 3 名の学生は、日米の学生交流を目的とした、SC14 の併設ワークショップ "ATIP Workshop on Japanese Research Toward Next-Generation Extreme Computing" に参加した。学生らはワークショップにて、"Toward A New MPI Library Leveraging Software-Defined Networking" というタイトルで、これまで当センタの応用情報システム研究部門で取り組んできた、SDN (Software Defined Networking) 拡張 MPI (Message Passing Interface) についてのポスター発表を行った。ポスターセッションでは日米の様々な大学の学生らが発表を行い、HPC 分野の研究者からフィードバックをいただいた。また、このワークショップの目的の 1 つは、HPC 分野の研究に携わる日米両国の学生間の交流を深めるというものであった。同世代の学生との議論や交流を通じて、人脈の形成と共同研究の可能性を探ることができた。

4. おわりに

本年度の展示では、2014 年 12 月にサービスイン予定であった新スーパーコンピュータシステム SX-ACE および大規模可視化システムを目玉とする、サイバーメディアセンターで展開する大規模計算サービスおよび可視化サービスを紹介しつつ、Software Defined Network(SDN)を応用した高性能計算技術に関する研究活動および成果を紹介・報告し

た。本年度は、昨年度より微増の 400 名強のブース訪問者があったが、その内訳は北米、日本、ヨーロッパ、アジアなど多様であった。それゆえ、例年通り、サイバーメディアセンターの取り組みを国内外からのブース来訪者に広く紹介できたと考えている。また、SC での展示は、サイバーメディアセンターが設立された 2000 年から数えて 15 回目となることもあり、来訪者の中には「サイバーメディアセンター」の名前、昨年度の展示内容を覚えておられる方もおられ、サイバーメディアセンターの国際的なプレゼンスの向上を実感することもできた。

SC2014 の展示会場では、全般的に” Software Defined” をテーマとした研究展示が数多くみられた。Software Defined Datacenter などはその典型例である。本センターの展示においても、Software Defined Networking を応用したジョブ管理システムや MPI (Message Passing Interface)に関する研究展示を行っていたことから、それら 2 件の研究展示に対しては、OpenFlow Controller として何を使っているのか？実験の規模は？といった技術的に詳細な質問が数多く寄せられたようである。そのため、当該研究展示を主担当した研究員および大学院生には、今後の研究の課題や方向性を確認するのによい機会となった。

また、SX-ACE および本センターの計算環境に関する展示では、スーパーコンピュータシステム SX-ACE のプロセッサ構成や、ノード間接続などハードウェア詳細、および、それらの性能に関する質問をはじめ、IT コア棟の冷却装置、設備に関する質問が数多く寄せられた。また、国内の来訪者からは、利用を実際に行うにあたりどのような手続きが必要であるか？どれくらいの負担金が必要なのか？という利用に伴う具体的な質問も寄せられた。展示ブースは、本センターの SX-ACE を利用するための具体的な相談、例えば、JHPCN や HPCI に関する相談などもうけつける場所にもなり、有益な展示となったと考えている。その一方、SX-ACE がどのようなアプリケーションに有効なのか、といった質問も数多く寄せられた。本年度は、SC 開催期間中にはサービスイン前であったことも有り、具体的なアプ

リケーション名を示せなかったが、来年度の SC 展示での課題であると考えている。

同様に、大規模可視化装置およびそのサービスに関しても、来訪者の多くに興味・関心を持って頂けたようである。可視化技術に興味を示していただいた来訪者は、計算結果を高精細に可視化したいというニーズを持っているようであり、本センターの保有する大規模可視化システムでの可視化手法・ソフトウェアについての問い合わせを数多く頂くなど可視化に対する潜在的なニーズが存在することを確認できた。本センターの可視化サービスにおいても、そのような潜在的なニーズを掘り起こしながら推進していくことが必要かつ重要であると体感できるよい研究展示となったと考えている。

また、昨年同様、「サイバーメディアセンターの取り組み活動は他のセンターと比較してなかなか見えにくいので、ML などを通じたより頻繁かつ積極的な広報活動が必要ではないか？」などの激励、要望が寄せられた。これらの要望に関しては、情報公開が迅速にできるように行えるように、SC 後の 12 月に大阪大学サイバーメディアセンターの大規模計算機サービスのウェブページ

(<http://hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/>)を刷新するなどをすでに行っているが、引き続き講習会などの開催情報の積極的な ML への展開などを行っていくなど尽力していきたいと考えている。

当センターでは次回の SC15 においても展示を行うことを計画している。関係各位には更なるご支援とご協力をお願いしたい。

当日展示したポスターの PDF や、その他の写真など、ここで紹介しきれなかった内容については下記ウェブページに掲載されています。こちらもぜひご覧ください

<http://sc.ime.cmc.osaka-u.ac.jp/>

AXIES 大学 ICT 推進協議会 2014 年度年次大会のブース出展報告

サイバーメディアセンター／情報推進部

大学 ICT 推進協議会（AXIES: Academic eXchange for Information Environment and Strategy）は、高等教育・学術研究期間における情報通信技術を利用した教育・研究・経営の高度化を図り、我が国の教育・学術研究・文化ならびに産業に寄与することを目的とし、2011 年度に設立された協議会である。本協議会には、2014 年 12 月時点で、国内 81 の国公立大学が会員として、また、45 の企業が賛助会員として参画している。

本協議会では、会員相互の情報交換の場として、年次大会を年に一度開催しており、2014 年度は 12 月 10 日（水）～12 日（金）に仙台の AER にて開催された。年次大会は、企画セッション、一般セッション、出展者セミナー、展示のカテゴリで構成される。大阪大学サイバーメディアセンターは、2014 年度の年次大会において、企画セッション 3 件発表、一般セッション 2 件発表、展示ブースの出展を行っている。

本報告書では、大阪大学サイバーメディアセンターとして出展した 2014 年度のブース展示における取り組みについて報告する。なお、Web ページにおいても過去の発表を含む関連情報を掲載している。関心を持たれる方は、以下の URL を参照いただきたい。参考 URL：<http://axies.ime.cmc.osaka-u.ac.jp/>

1 はじめに

2014 年度の出展では、主に大阪大学サイバーメディアセンターより教員 5 名、情報推進機構より 1 名、情報推進部より職員 6 名の総勢 12 名の体制で 3 日間の展示活動に取り組んだ。

2 展示内容

展示活動としては、主として下記のタイトルでのポスターを掲載し、ポスターをベースとしたチラシとサイバーメディアセンターの要覧を広報資料として配布することで、本センターおよび情報推進部における教育支援、研究支援、大学 ICT 基盤に関する取り組みについて報告・紹介した。

(0) 大阪大学サイバーメディアセンターの主な活動内容

- (1) 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
- (2) 阪大クラウドによる IaaS、SaaS の提供
- (3) BYOD に対応した VDI をベースとする情報教育システム
- (4) OUMail（新 Web メール）システムの導入
- (5) サイバーメディアセンターの可視化サービス
- (6) 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

以下、これらについて、概説する。

- (1) 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

大阪大学総合情報通信システム(Osaka Daigaku Information Network System: ODINS)では、学内の教育活動を支える ICT 基盤として構築が進められてきた。運用規模の拡大や利用者から頂く要望への対応に伴い、業務負担も増している。ポスターでは、ODINS が行っている運用戦略による業務負担の軽減と、今後の運用に関する展望を紹介した。

- (2) 阪大クラウドによる IaaS、SaaS の提供

2009 年度に構築した仮想化基盤上で、計算機リソースを柔軟に変更可能な仮想サーバホスティングサービスを提供している。また、この環境上でスケールアウト可能な電子メールサービスを構築し、学内利用者向けに提供をしている。本仮想化基盤の現状と次世代仮想化基盤の設計について報告した。

- (3) BYOD に対応した VDI をベースとする情報教育システム

2014 年 9 月に、前身の情報処理教育センター以来 7 度目の更新を行った教育用電子計算機システム(情報教育システム)は、仮想デスクトップ

環境 (VDI) を利用し、持ち込み端末に対応 (BYOD 対応) することで、メンテナンスコストの削減とユーザの利便性の向上を両立することを目指している。

- (4) OUMail (新 Web メール) システムの導入
サイバーメディアセンターでは、メールシステムの導入を行い、在学生と卒業生に対し、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)
- (5) サイバーメディアセンターの可視化サービス
サイバーメディアセンターでは、2014 年度 4 月より可視化サービスを開始している。本ポスターでは、本センターが導入した可視化システムの紹介とともに、可視化サービスの活用事例及び今後の展開について紹介した。
(<http://vis.cmc.osaka-u.ac.jp/>)
- (6) 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
サイバーメディアセンターが導入した 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ある。ポスターでは、システム概要、ノード性能とともに、SX-ACE が設置される IT Core Annex について紹介した。

3 展示の状況

大会事務局からの情報によると、会議の参加者については、参加登録者数 691 名、出展機関関係者数 305 名、合計 996 名の参加があった。今年度は、本センターのブースの配置が展示エリアにおける中央通り沿いであったため訪問者が立ち寄りやすい位置であり、またブース側面の壁と展示台半分を取り外すことで、ポスターの閲覧が容易となった。一方、今年度は、一般セッションおよび企画セッションの会場と展示会場が離れていたことから、セッションの合間に展示ブースへ訪れる方の数は少なかった。本ブースへの訪問者の大半は、配布資料を希望されたため配布資料を有効に活用することができた。今回は教育系 2 件、研究系 2 件、基盤系 2 件の展示を行ったが、質問としては全体的には偏りなく頂いた。

例えば、自身の機関でも同様の取組みを検討しているということで BYOD と VDI に関する取組みやクラウドのメールサービスなどに関する質問を多く受けたほか、同様の取組みを開始している機関からは可視化やスパコンに関する質問やディスカッションが多くなされた。また、企業やその他の参加者からは基盤系のネットワークやオンプレミスクラウドへの関心が多く寄せられた。一方で、立ち止まらずに通る過ぎる訪問者も少なからずいたため、そのような方々にどのように立ち止まっていただき、サイバーメディアセンターと情報推進部の活動を知っていただくかという工夫も必要であると感じた。会期後、複数の教職員から、プロジェクトを用いて動的コンテンツやインタラクティブなデモを併用して展示すると、より参加者の興味が惹けるのではないかという意見が寄せられた。今後の活動の参考としたい。

4 おわりに

大阪大学サイバーメディアセンターとしては、大学 ICT 推進協議会の年次大会に、3 回目の展示を行った。本センターでは、国際的なアウトリーチ活動として 2000 年度より毎年 11 月に米国で開催される国際会議・展示会 SC において研究ブースを出展している。また、例年秋に米国で開催される Educause は大学 ICT 推進協議会の源流ともいえる会議であり、サイバーメディアセンターならびに情報推進部の教職員を派遣し、最先端技術の情報収集・交換に努めている。国内においては本展示が重要なアウトリーチ活動の場である。今後も、サイバーメディアセンターならびに情報推進部の教職員が各々の見識を広げ、先進的かつ安定的な ICT 戦略を企画推進し、その成果を国内外に広く発信していくと共に、我が国における教育・学術研究・文化ならびに産業に寄与していくことが重要であると考えられる。来年度は、名古屋で開催される予定である。

(黒田嘉宏、長谷部功)

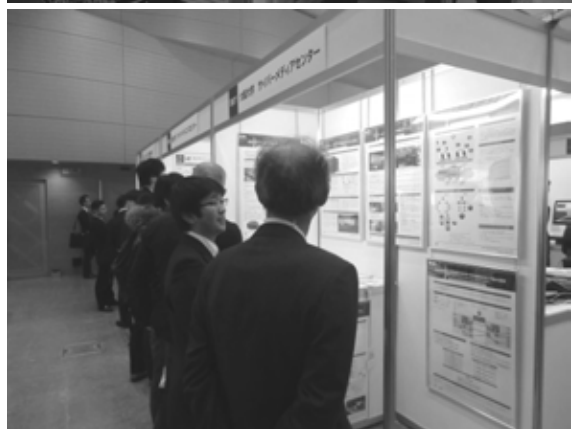


図1：大学 ICT 推進協議会 年次大会 2014 における本センターの取組みを報告・紹介する展示ブースの様子

Cyber HPC Symposium 開催報告

伊達 進 木戸善之 下條真司

応用情報システム研究部門

2015 年 3 月 20 日にサイバーメディアセンター主催の Cyber HPC Symposium を大阪大学銀杏会館 阪急電鉄・三和銀行ホールにて開催したので報告する。

Cyber HPC Symposium では、スーパーコンピューティングに携わる産学の専門家をお迎えし(図 1)、サイバーメディアセンターの大規模計算システムの活用事例、および最新研究開発動向を踏まえつつ、スーパーコンピューティングの今後の課題と将来を考えることをねらいとして開催した。本シンポジウムの開催に伴い、上記 URL より事前参加登録を 3 月 10 日締め切り(3 月 17 日まで延長)として受け付けた結果、事前参加登録者数は 107 名であった。実際出席者数は、当日 9 名の飛び入り参加があり、当日お見えになられなかった方も 7 名おられたため、総計 109 名の開催となった。その内訳は、阪大内 50 名、阪大外 62 名、うち外国人登録者数 7 名であった。本シンポジウムは、年度末の 3 月 20 日という難しい時期での開催であったため、シンポジウム全部ではなく一部のみ出席の方もおられたようであったが、一部でも出席頂けた事に感謝したい。また、数多くの学生の出席もあり、年齢層も幅広いものとなった。



図 1： Cyber HPC Symposium での記念撮影。

本シンポジウムは、朝 9:30 に開会(受け付け開始 9:00 から)し、夕方 17:45 に閉会する一日での開催であった。本シンポジウムでは、5 件の講演(1 件はサ

イバーメディアセンターからの報告：応用情報システム研究部門 伊達准教授)とパネルディスカッション(応用情報システム研究部門 木戸善之講師が座長)から構成され、西尾章治郎センター長・特別教授の挨拶をもって開会がなされた(図 2)。西尾章治郎センター長・特別教授の挨拶の時にはすでに参加登録をされた方の多くが受け付けをすませていたようであり、約 100 名の方々が着席されていたようであった。



図 2： 西尾センター長による開会の挨拶。

以下、講演内容、パネルディスカッションについて簡単に報告する。なお、当日の講演者の資料は、下記ウェブページにアップロードしているので、参照されたい。

(http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/cyberhpcsym-po-1st/)

＊「普通の人々のためのスーパーコンピュータセンターを目指して」

東北大学 サイバーサイエンスセンター センター長・教授 小林広明氏

本基調講演では、今日のスーパーコンピュータの動向を紹介しつつ、ピーク性能を求めるだけではな

く、ピーク性能に至らない段階での実効効率下ではメモリ帯域幅が非常に重要になるという点について報告された。サイバーサイエンスセンター導入時に 1 クラスタを用いて計測をおこなったベンチマーク試験について紹介し、NEC 製ベクトルスーパーコンピュータ SX-ACE がハードウェア性能当たりの実効性能が高い点、消費電力あたりの性能が高い点、等について報告があった。また、そのような SX-ACE ではあるが、なかなか性能を引き出すことが難しい面もある点について言及しつつ、東北大学サイバーサイエンスセンターでは技術職員 6 名が利用者のチューニング補助を行う体制について紹介し、プログラム作成、チューニングなどのユーザ支援に力をいれている点を強調されていた。また、東北大学、NEC が連携し、地震発生時に 20 分以内に浸水予測を行うシステム整備状況についての取り組みが報告され、今後阪大、JAMSTEC との連携により全国展開案が示された。



図 3：小林広明教授の基調講演。

＊ 「SX シリーズ最新機種 SX-ACE のご説明と将来システムのコンセプト」

日本電気株式会社 IT プラットフォーム事業部
第三サーバ統括部 部長 愛野茂幸 氏

本講演では、今日の HPC 動向およびその問題点についての言及が有り、SX-ACE の開発コンセプトおよび技術詳細について発表された。また、将来システム Aurora にむけたコンセプトが示された。



図 4：愛野茂幸氏の講演。

＊ 「サイバーメディアセンターの大規模計算機および可視化システム」

サイバーメディアセンター応用情報システム研究
部門 准教授 伊達 進



図 5：本センター伊達の講演。

本講演では、サイバーメディアセンター、サイバーメディアセンターにおける大規模計算機システムおよびサービスの位置づけとミッションの紹介の後、当該センターの保有する大規模計算機システムおよび可視化システムの技術的紹介がなされた。特に、本講演では、平成 27 年度 4 月より一般学術利用で利用可能となる大規模可視化対応 PC クラスタの詳細について説明がなされた。具体的には、大規模可視化対応 PC クラスタの設計コンセプトであるリソースプールシステムの概念を説明し、それを実現するための ExpEther 技術の中核としたシステム構成の紹介がなされた。さらに、利用負担金、講習会などの

詳細が示された。

*** 「量子モンテカルロ法によるディラック電子系の
大規模高精細シミュレーション」**

理化学研究所 計算科学研究機構 大規模並列数値
計算技術研究チーム
研究員 大塚雄一氏



図 6：理化学研究所 大塚雄一氏の講演。

本講演は、HPCI を通じて大阪大学サイバーメディアセンターの保有する SX-ACE 1 クラスタ(512 ノード)を占有利用して行われた研究成果についての報告であった。本講演は、まず物性物理学における強相関電子系について概説した。その後、同氏が着眼している量子モンテカルロ法(QMC) の特徴と詳細について説明し、京コンピュータと SX-ACE の性能評価結果について紹介した。大塚氏のシミュレーションでは、多数の行列演算をもとめることから `dgemm` ルーチンが主要な計算コンポーネントであるが、SX-ACE では京コンピュータと比較しても非常によい性能がでていることが報告された。

*** 「スパコン創薬の現状と将来」**

京都大学 大学院医学研究科 教授 奥野恭史
氏



図 7：京都大学 奥野恭史教授の講演。

本講演は、まず計算機をつかった創薬研究の現状についての紹介の後、高精度なシミュレーションの計算量に言及しつつ、スパコン創薬の現状と今後の課題について迫る。例えば、ポスト京レベルでの計算性能の向上により、これまで不可能であったような MP-Coffe シミュレーションが実現するが、同時にそれらの膨大なシミュレーション結果を観測するための計算科学ソリューションが必要不可欠であるなどの課題が示された。同時に、本年度、HPCI の枠組みを用いて奥野先生らの研究グループがサイバーメディアセンターの大規模可視化対応 PC クラスタの GPU 資源を用いて GROMACS によるシミュレーションパフォーマンスが京コンピュータのそれと比較して非常に優れている点が示された。

*** 「固有値ソルバの現状とポストペタスケール環境
にむけた展望」**

理化学研究所 計算科学研究機構 大規模並列数値
計算技術研究チーム
特別研究員 廣田悠輔氏



図 8：理化学研究所 廣田悠輔氏の講演。

本講演では、廣田氏が携わる Crest プロジェクト「ポストペタスケールに対応した階層モデルによる超並列固有値解析エンジンの開発」についての概要説明の後、廣田氏が参画する研究グループが「密行列向け固有値計算アルゴリズム」の研究開発に携わっていることを紹介した。その後、取り扱う固有値問題について説明するとともに、今日の固有値ソルバ開発動向について示し、現行およびポストペタスケール時代の並列計算機に適した大規模固有値ソルバ開発の重要性について言及があった。その後、同氏らの研究グループが開発に携わる密行列計算向け固有値ソルバ EigenExa についての解説があり、京コンピュータ上で高い性能を実現していることが示された。また、最後にベクトル計算機への展開に対する展望が示された。

* パネルディスカッション「ベクトル型スーパーコンピュータの現状と課題」

座長：サイバーメディアセンター応用情報システム

研究部門 木戸善之

パネリスト：

東北大学 サイバーサイエンスセンター

スーパーコンピューティング研究部 准教授

江川隆輔 氏

日本電気株式会社 IT プラットフォーム事業部

第三サーバ統括部 技術エキスパート

百瀬真太郎 氏

海洋研究開発機構 地球情報基盤センター

情報システム部基盤システムグループリーダー

板倉憲一 氏

大阪大学 大学院工学研究科

機械工学専攻 助教

大森健史 氏



図 9： パネルディスカッションの様子 1.



図 10： パネルディスカッションの様子 2.

本パネルディスカッションでは、応用情報システム研究部門の木戸講師が座長をつとめた。本セッションでは、まず自己紹介とスパコンとの関わりについて、それぞれのパネリストが発表を行った。ベクトル型スーパーコンピュータ SX-ACE の運用、開発、利用に携わる視点から、ベクトル計算期におけるソフトウェアサポート、プログラム言語サポート、ベクトル性能を引き出すためのチューニング等のユーザ支援等に関する活発な議論がなされた。今後、ベクトル型計算機を保有する大阪大学、東北大学、海洋研究開発機構でより密な連携を進めていくことにより、ベクトル計算機の運用支援を高度化させて

いく方向性を確認した。

なお、シンポジウム終了後の 18:00 からは、大阪大学銀杏会館 2F にある銀杏クラブにおいて Reception が行われた。Reception にも 60 名ほどの参加があり、シンポジウムの講演者、パネリストを囲みながら、スーパーコンピューティングの今後の課題と将来についてのざっくばらんな議論・情報交換がおこなわれ、大盛況であったことを追記しておく(図 11)。



図 11 : Reception での情報交換.

なお、本シンポジウムの進行は、情報推進部情報基盤課長谷部課長、山口課長補佐にお務めいただいた。また、情報推進部情報基盤課 木越専門職員、寺前さん、小林さんには、シンポジウム開催にむけた様々な調整・連絡にご尽力頂いた。さらに、当日の受付には、基盤課より数名の事務職員を派遣頂いた。企画課総務係、会計係の皆様には、シンポジウム開催に伴う調整、書類作成、予算執行などの点で

大変なご尽力を頂いた。また、当日のセッション座長には、応用情報システム研究部門下條真司教授、サイバーコミュニティ研究部門安福健祐助教にお務めいただいた。このようにサイバーメディアセンターの教員、情報推進部の事務職員・技術職員が丸となり、シンポジウムにむけて議論を重ねつつ一所懸命取り組んだ結果が、サイバーメディアセンター主催にふさわしい大規模かつ大盛況なシンポジウムの成功へとつながったといえる。ここに記し、サイバーメディアセンターおよび情報推進部の皆様方に謝意を示すとともに、今後より一層の密な連携を通じて発展していければ幸いである。

利用状況等の報告

2014 年度大規模計算機システム稼動状況 -----	133
2014 年度情報教育システム利用状況 -----	135
2015 年度情報教育教室使用計画表 -----	143
2014 年度 CALL システム利用状況 -----	145
2015 年度 CALL 教室使用計画表 -----	151
2014 年度箕面教育システム利用状況 -----	157
2014 年度電子図書館システム利用状況等 -----	161
2014 年度会議関係等日誌 -----	165
(会議関係、大規模計算機システム利用講習会、センター来訪者、 情報教育関係講習会・説明会・見学会等、CALL・WebOCM 関係 講習会・研究会・見学会等、学内情報教育関係・その他)	

2014 年度大規模計算機システム稼働状況

稼働状況

(単位:時間)

事 項		月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	月平均
稼働時間	計算サービス時間 (A1)		710:30	744:00	720:00	744:00	744:00	283:00			503:45	744:00	672:00	727:45	6593:00	659:18
	初期化・後処理時間 (A2)		0:30	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00			0:15	0:00	0:00	0:15	1:00	0:06
	業 務 時 間 (A3)		0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00			0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
	小 計 (A)		711:00	744:00	720:00	744:00	744:00	283:00			504:00	744:00	672:00	728:00	6594:00	659:24
保 守 時 間 (B)			9:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00			48:00	0:00	0:00	16:00	73:00	7:18
故 障 時 間 (C)			0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00			0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
その他の時間 (D)			0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00			0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00
運転時間 (A+B+C+D)			720:00	744:00	720:00	744:00	744:00	283:00			552:00	744:00	672:00	744:00	6667:00	666:42
稼働率 (A/(A+B+C+D)%)			98.75	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00			91.30	100.00	100.00	97.85	— — —	98.79
運 転 日 数 (E)			30	31	30	31	31	12			23	31	28	31	278	28
一日平均稼働時間 (A/E)			23:42	24:00	24:00	24:00	24:00	23:35			21:54	24:00	24:00	23:29	— — —	23:43

(注) 10 月・11 月はシステム更新によるサービス停止のため空欄

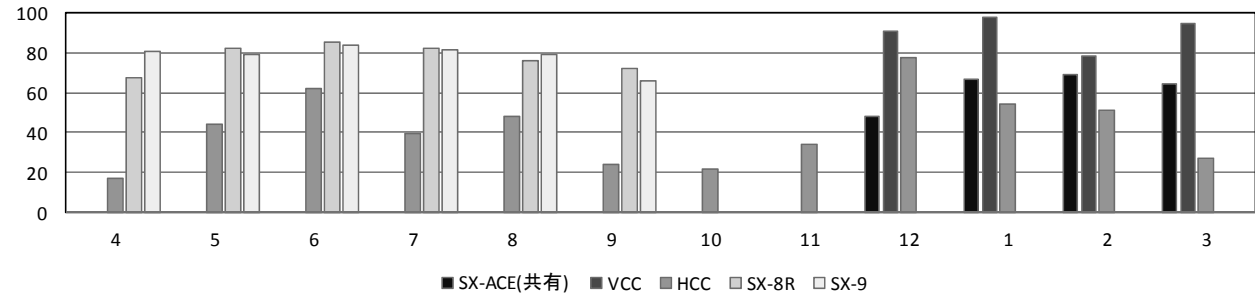
処理状況

項 目	スーパーコンピュータ										汎用コンクラス		
	SX-8R					SX-9			合 計		汎用コンクラス		
	バッチ処理		会話処理			バッチ処理					バッチ処理		
処理月	件数	CPU時間 (時:分:秒)	件数	CPU時間 (時:分:秒)	利用率(%)	件数	CPU時間 (時:分:秒)	利用率 (%)	件数	CPU時間 (時:分:秒)	件数	経過時間 (時:分:秒)	利用率 (%)
4	1,989	75433:22:33	425	1308:26:02	67.43	2,571	91560:10:50	80.49	4,985	168301:59:25	942	75000:02:58	17.41
5	2,748	95643:33:55	371	1839:46:31	81.90	3,521	93872:27:43	79.23	6,640	191355:48:08	1,289	189994:20:51	44.41
6	3,007	95973:43:51	239	2048:55:49	85.09	3,929	95412:15:18	83.91	7,175	193434:54:57	2,190	256567:17:10	61.97
7	2,722	97217:57:40	154	659:29:37	82.28	4,086	93331:24:19	81.72	6,962	191208:51:36	1,549	168839:05:32	39.47
8	1,995	89126:43:02	286	958:02:02	75.68	3,115	75483:12:22	79.26	5,396	165567:57:26	2,925	206041:47:36	48.16
9	744	32570:04:05	94	69:50:25	72.08	1,193	28514:09:20	65.98	2,031	61154:03:50	3,628	99660:52:06	24.07
10											1,516	91842:17:22	21.47
11											2,913	142307:38:54	34.37
合 計	13,205	485965:25:06	1,569	6884:30:25		18,415	478173:39:51		33,189	971023:35:22	16,952	1230253:22:29	

項 目	スーパーコンピュータ SX-ACE				PCクラス					
	共有			占有	大規模可視化対応PCクラス			汎用コンクラス		
	件数	CPU時間(時)	利用率(%)	占有ノード数	件数	ノード時間積(時)	利用率(%)	件数	ノード時間積(時)	利用率(%)
12	4,934	65,836.22	48.02	793	295	34,867.50	83.69	4,405	332,082.25	77.63
1	8,279	134,193.64	66.51	801	410	40,837.61	98.02	9,051	232,731.81	54.40
2	7,701	227,035.13	68.67	801	906	25,877.70	66.39	26,169	203,388.00	50.82
3	5,493	247,803.80	64.51	801	1,959	39,292.77	94.31	24,085	116,884.48	27.32
合 計	26,407	674,868.79			3,570	140,875.58		63,710	885,086.54	

(注) SX-8R、SX-9、SX-ACE の CPU 利用率は、次の計算式により算出している。
SX-8R の CPU 利用率 = (SX-8R の CPU 時間 / 20 ノードの合計サービス時間) / 8 * 100
SX-9 の CPU 利用率 = (SX-9 の CPU 時間 / 10 ノードの合計サービス時間) / 16 * 100
SX-ACE の利用率 = (SX-ACE の CPU 時間 / 稼働中ノードの合計サービス時間) * 100
VCC の利用率 = (VCC のノード時間積 / 56 ノードの合計サービス時間) * 100
HCC の利用率 = (HCC のノード時間積 / 575 ノードの合計サービス時間) * 100

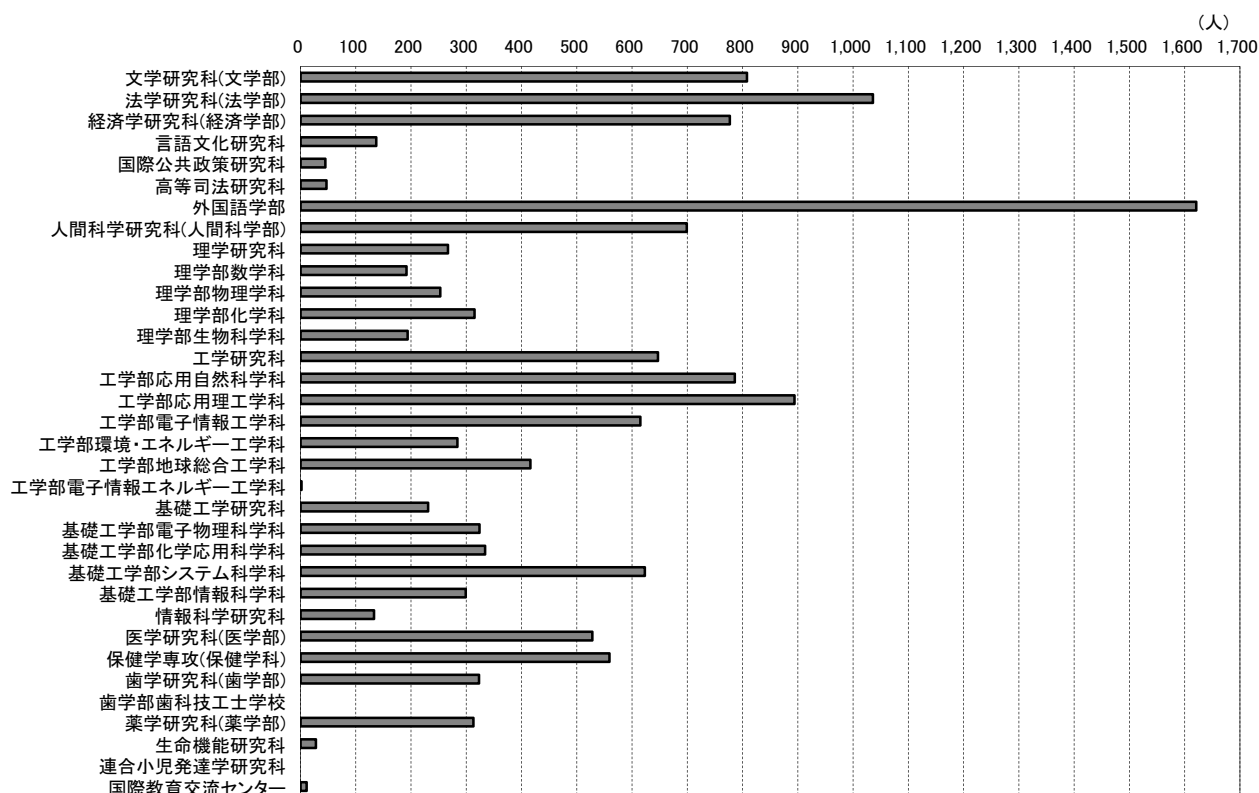
資源毎の利用率(%)



2014年度情報教育システム利用状況（4月1日～3月31日）

1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 13,741人

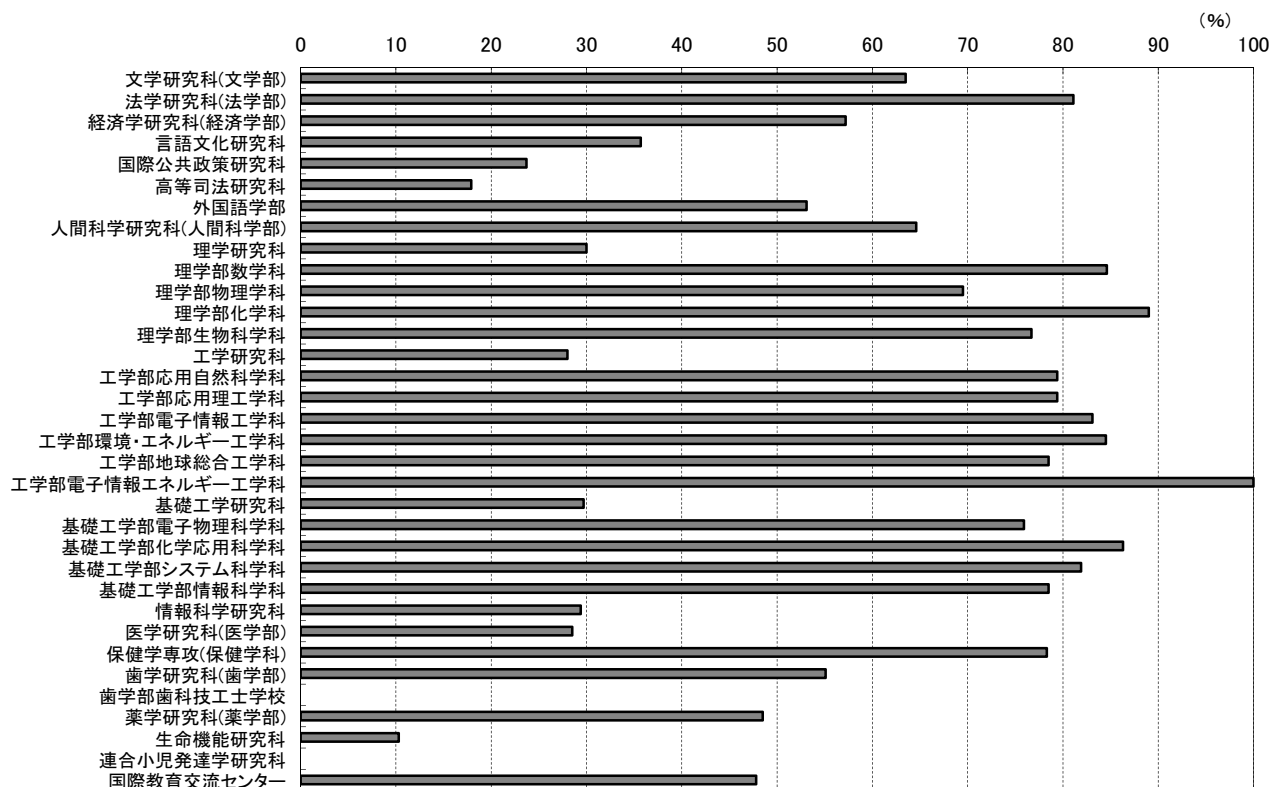


注1：学生の利用についてのみ集計しています。

注2：理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科については、学部学生を学科毎に集計しています。

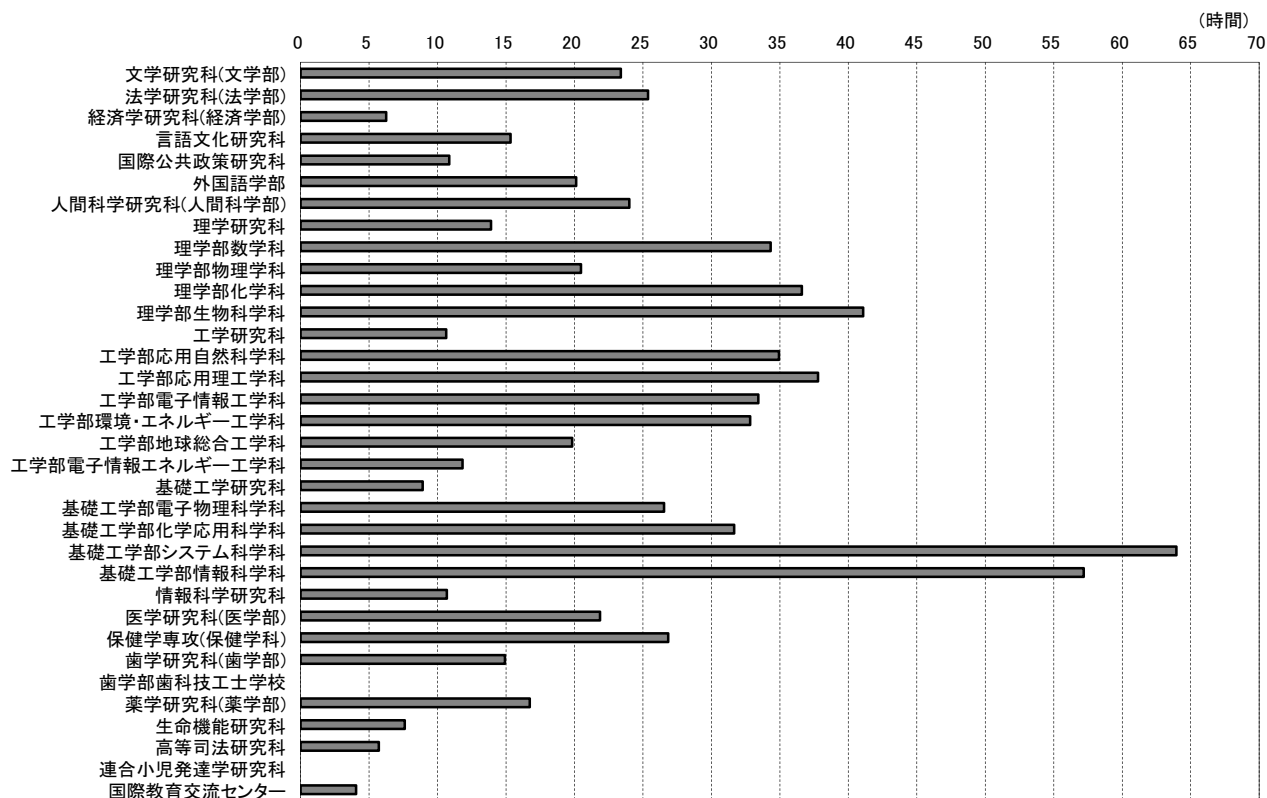
注3：医学系研究科(医学部)については、保健学専攻(保健学科)を別に集計しています。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

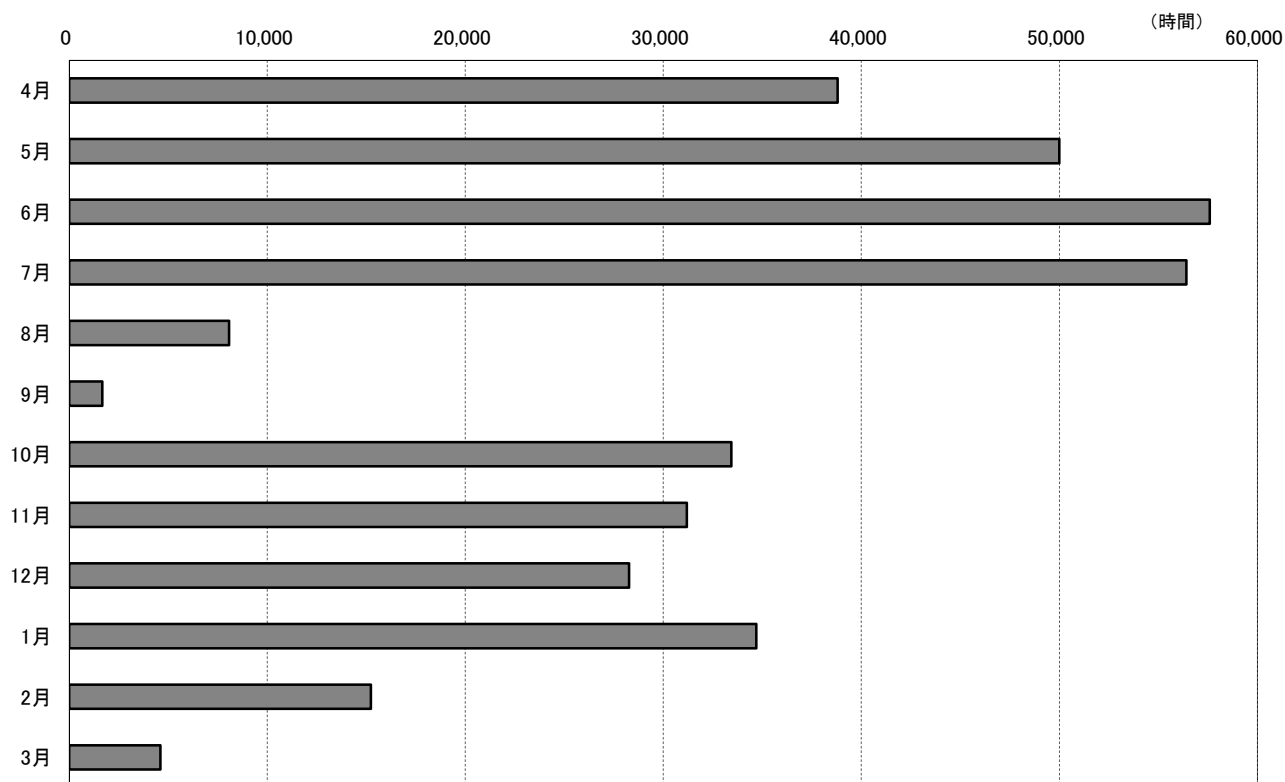


注：学生数については、5月1日現在の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者1人あたりの平均利用時間

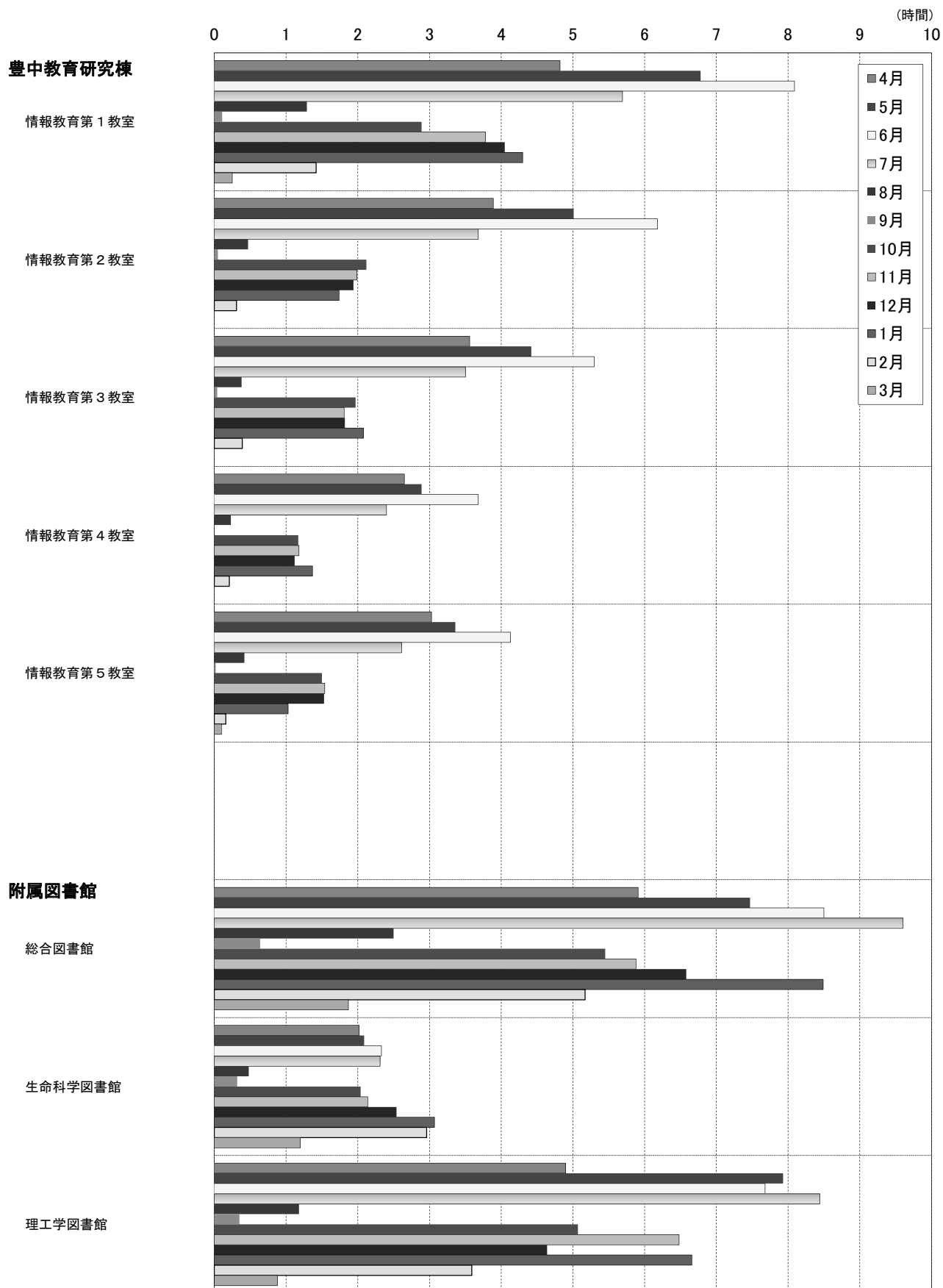


4. 実利用者総利用時間(月毎)

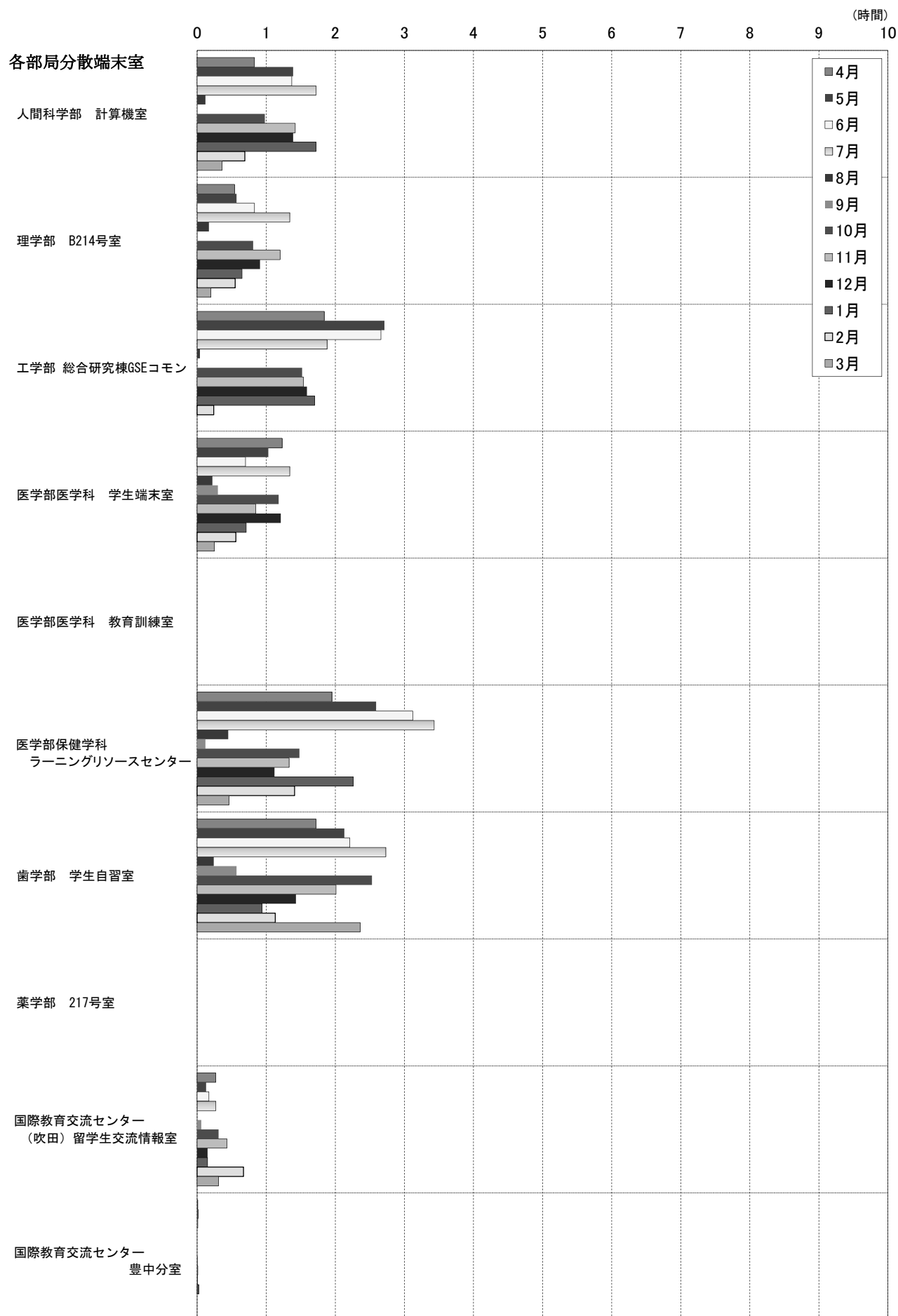


総利用時間は360,064時間。1人当たりの総平均利用時間は26.2時間。

5-1. 教室・分散端末室別1日1台あたりの平均利用時間(月毎)



5-2. 教室・分散端末室別1日1台あたりの平均利用時間(月毎)

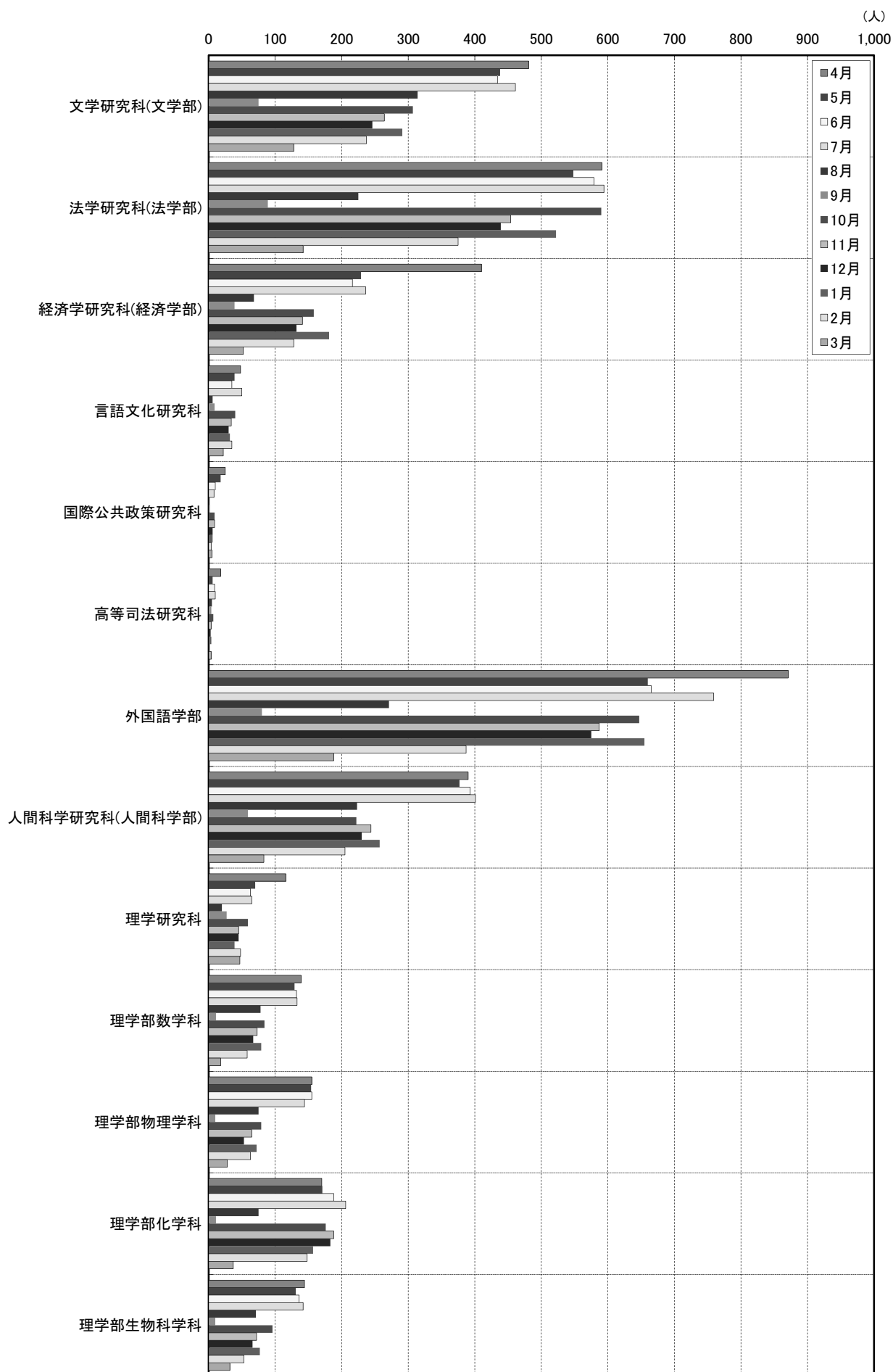


注1：総利用時間を各部屋の設置台数と利用日数で割っています。

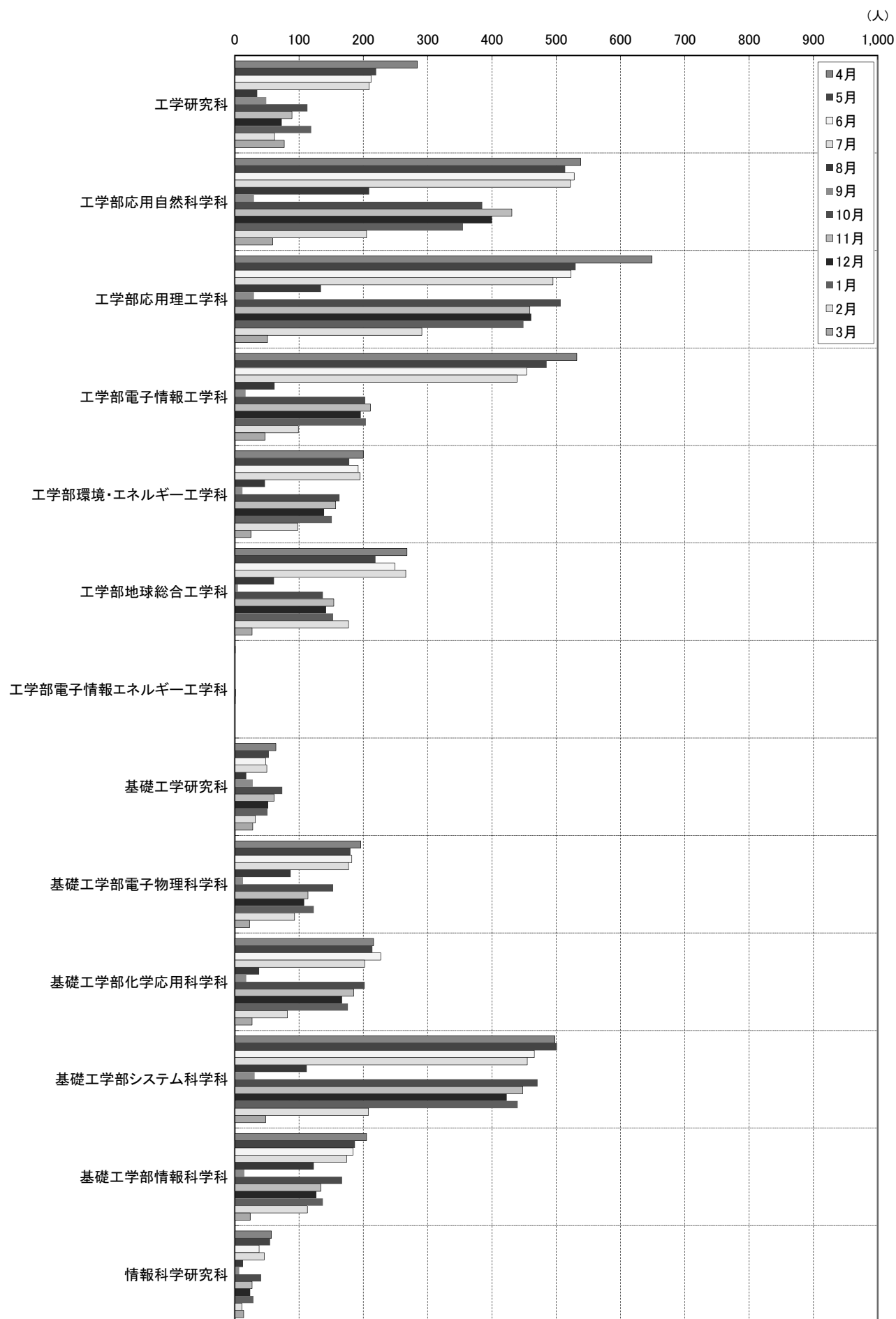
注2：2014年9月に医学部医学科 教育訓練室(2台)を学生端末室に移設しました。

注3：薬学部217号室は、耐震改修のため、2014年度の利用はありません。

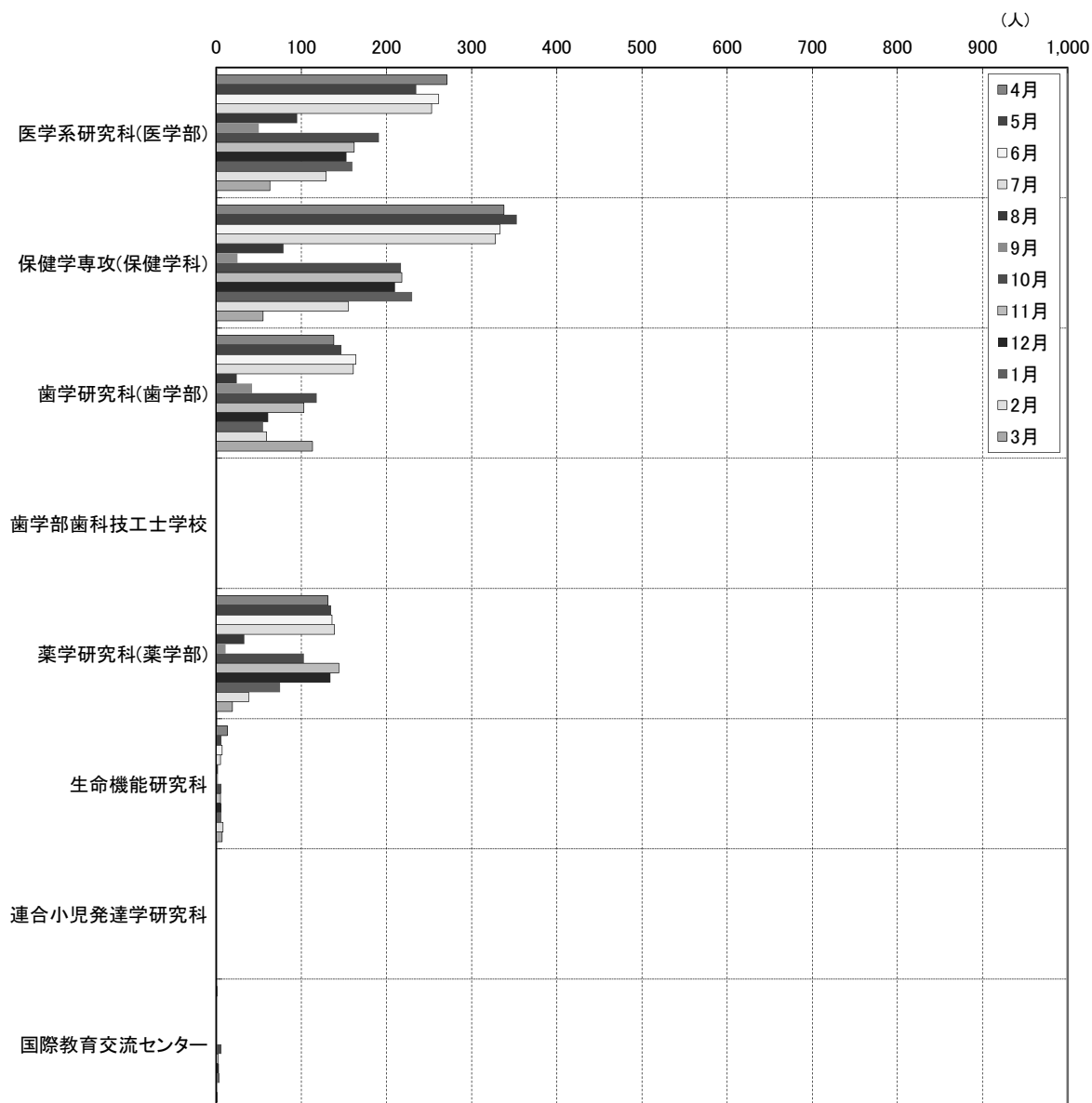
6-1. 所属部局別実利用者数(月毎)



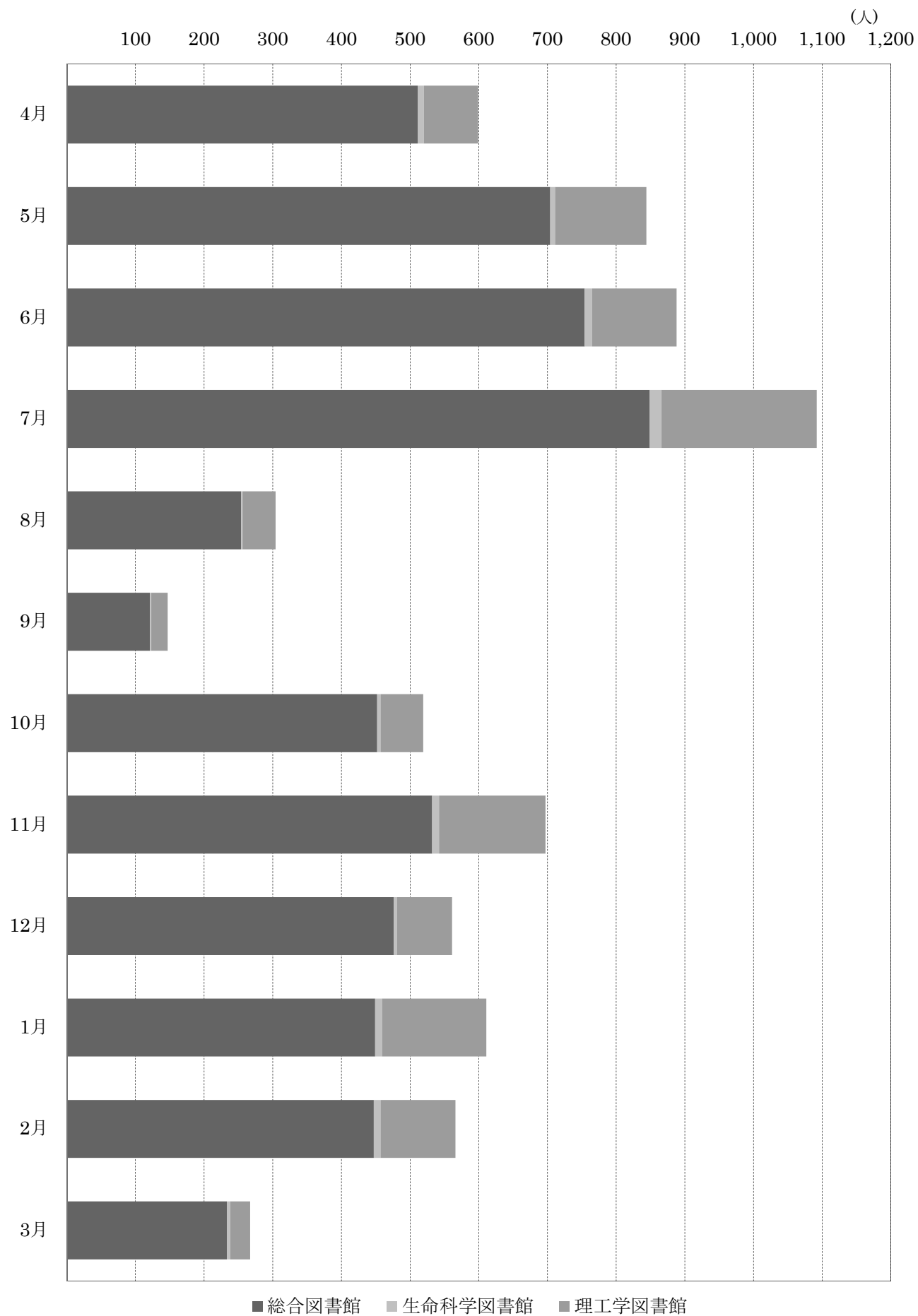
6-2. 所属部局別実利用者数(月毎)



6-3. 所属部局別実利用者数(月毎)



7. 月別附属図書館の休日（土・日）実利用者数



2015年度第1学期サイバーメディアセンター情報教育教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1時限	第1	基(システム) 2年 コンピュータ工学基礎演習	文 1年 情報活用基礎			
	第2	医(医)・歯 1年 情報活用基礎	文 1年 情報活用基礎			
	第3	医(医)・歯 1年 情報活用基礎	文 1年 情報活用基礎			
	第4	医(医)・歯 1年 情報活用基礎	文 1年 情報活用基礎			
	第5					
2時限	第1	人 1年 情報活用基礎	理(生物科学) 3年 生物情報科学			
	第2	人 1年 情報活用基礎	法 1年 情報活用基礎	基(システム) 2年 コンピュータ基礎演習		
	第3	人 1年 情報活用基礎	法 1年 情報活用基礎			
	第4	理(数学) 3・4年 実験数学3	法 1年 情報活用基礎			
	第5		法 1年 情報活用基礎			基(情報) 4年 マンマシンインタフェース論
3時限	第1	基(電子物理・化学応用) 1年 情報活用基礎				工(電子情報) 1年 情報活用基礎C
	第2	基(電子物理・化学応用) 1年 情報活用基礎	基(システム) 2年 コンピュータ基礎演習	工(応用自然・電子情報) 1年 解析学A・数学演習A		工(電子情報) 1年 情報活用基礎C
	第3	基(情報) 1年 プログラミングA	基(システム) 2年 コンピュータ基礎演習		基(情報) 1年 プログラミングA	工(電子情報) 1年 情報活用基礎C
	第4	基(情報) 1年 プログラミングA			基(情報科学) 1年 プログラミングA	工(電子情報) 1年 情報活用基礎C
	第5	基(電子物理・化学応用) 1年 情報活用基礎				
4時限	第1	理 1年 情報活用基礎	工(応用自然) 1年 情報活用基礎A		医(保) 1年 情報活用基礎	薬 1年 情報活用基礎
	第2	理 1年 情報活用基礎	工(応用自然) 1年 情報活用基礎A	工(応用自然・電子情報) 1年 解析学A・数学演習A	医(保) 1年 情報活用基礎	薬 1年 情報活用基礎
	第3	理 1年 情報活用基礎	工(応用自然) 1年 情報活用基礎A		医(保) 1年 情報活用基礎	
	第4	人 1年 Statistics for Social Research			基(情報) 2年 基礎工学PBL	基(情報) 2年 基礎数理演習A
	第5	理 1年 情報活用基礎	工(応用自然) 1年 情報活用基礎A		医(保) 1年 情報活用基礎	理(数学科) 2年 実験数学1
5時限	第1				外 1年 情報活用基礎	
	第2		基(情報) 1年 情報活用基礎	基(システム) 1年 情報活用基礎	外 1年 情報活用基礎	
	第3		基(情報) 1年 情報活用基礎	基(システム) 1年 情報活用基礎	外 1年 情報活用基礎	
	第4	基(情報) 3年 計算数理A			外 1年 情報活用基礎	全学部 1年 ネットを知り、ネットを使いこなす
	第5			基(システム) 1年 情報活用基礎	外 1年 情報活用基礎	

・授業時間 1時限 8:50～10:20、2時限10:30～12:00、3時限13:00～14:30、4時限14:40～16:10、5時限16:20～17:50

・豊中教育研究棟端末数 第1教室66台、第2教室78台、第3教室66台、第4教室45台、第5教室72台
(端末数には教師用端末は含みません)

2015年度第2学期サイバーメディアセンター情報教育教室使用計画表

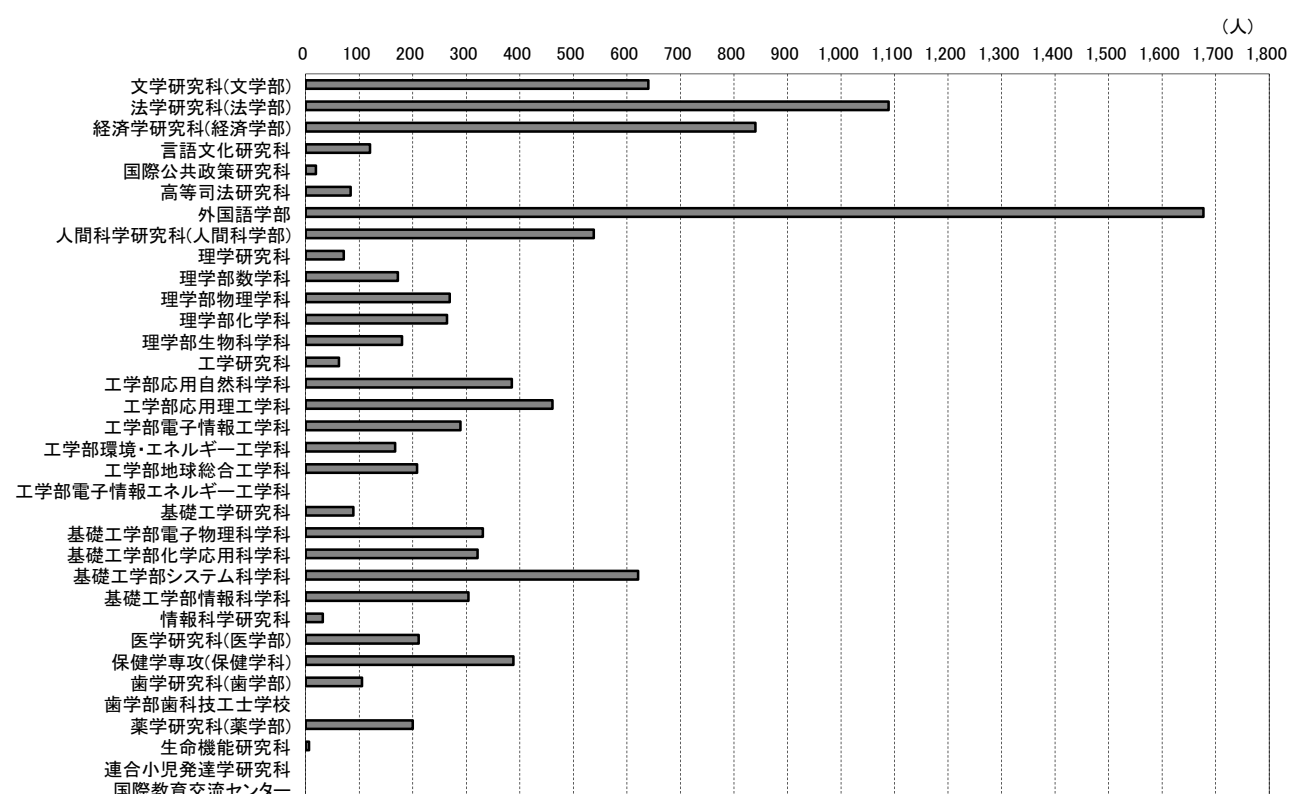
時限	教室	月	火	水	木	金
1時限	第1					
	第2	理（化学）2年 化学プログラミング				
	第3					
	第4					
	第5					外 1年 情報活用基礎
2時限	第1	基(システム) 2年 数値計算法演習	基(化学応用) 3年 プロセス工学			
	第2	基(システム) 2年 数値計算法演習	基(化学応用) 2・3年 化学工学プログラミング		基(電子物理) 2年 情報処理B	
	第3				医(保健) 1年 実践情報活用論	
	第4					
	第5		理(全学科) 3・4年 数値計算法基礎	基(システム) 2年 コンピュータ工学演習		理(数学) 2年 実験数学2
3時限	第1	基(情報科学) 1年 情報科学基礎		人・文・法・経・医・理 1年 情報探索入門 計算機シミュレーション 入門		
	第2					
	第3		法(法学) 1年 法政情報処理			基(化学応用) 2年 化学工学演習Ⅳ
	第4		法(法学) 1年 法政情報処理			
	第5			工(応用自然・電子情報) 1年 解析学B・数学演習B		
4時限	第1	基(情報) 1年 プログラミングB	基(情報) 1年 プログラミングB			
	第2				基(システム) 1年 情報処理演習	
	第3	基(情報) 1年 プログラミングB	基(情報) 1年 プログラミングB		基(システム) 1年 情報処理演習	
	第4	基(情報) 3年 情報数理B	人 1年 Data Processing Skills			
	第5		基(化学応用) 2年 情報処理入門	工(応用自然・電子情報) 1年 解析学B・数学演習B	基(システム) 1年 情報処理演習	
5時限	第1				外 1年 情報活用基礎	
	第2		法(法学) 2年 法情報学1	法(法学) 1年 法政情報処理	外 1年 情報活用基礎	
	第3				外 1年 情報活用基礎	
	第4				外 1年 情報活用基礎	全学部 1年 システム開発ことはじめ
	第5				外 1年 情報活用基礎	
6限	第3	基・理・工 3年 情報科教育法A				

・授業時間 1時限 8:50～10:20、2時限10:30～12:00、3時限13:00～14:30、4時限14:40～16:10、5時限16:20～17:50
 ・豊中教育研究棟端末数 第1教室63台、第2教室75台、第3教室63台、第4教室42台、第5教室69台
 （端末数には教師用端末は含みません）

2014年度CALLシステム利用状況（4月1日～3月31日）

1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 10,143人

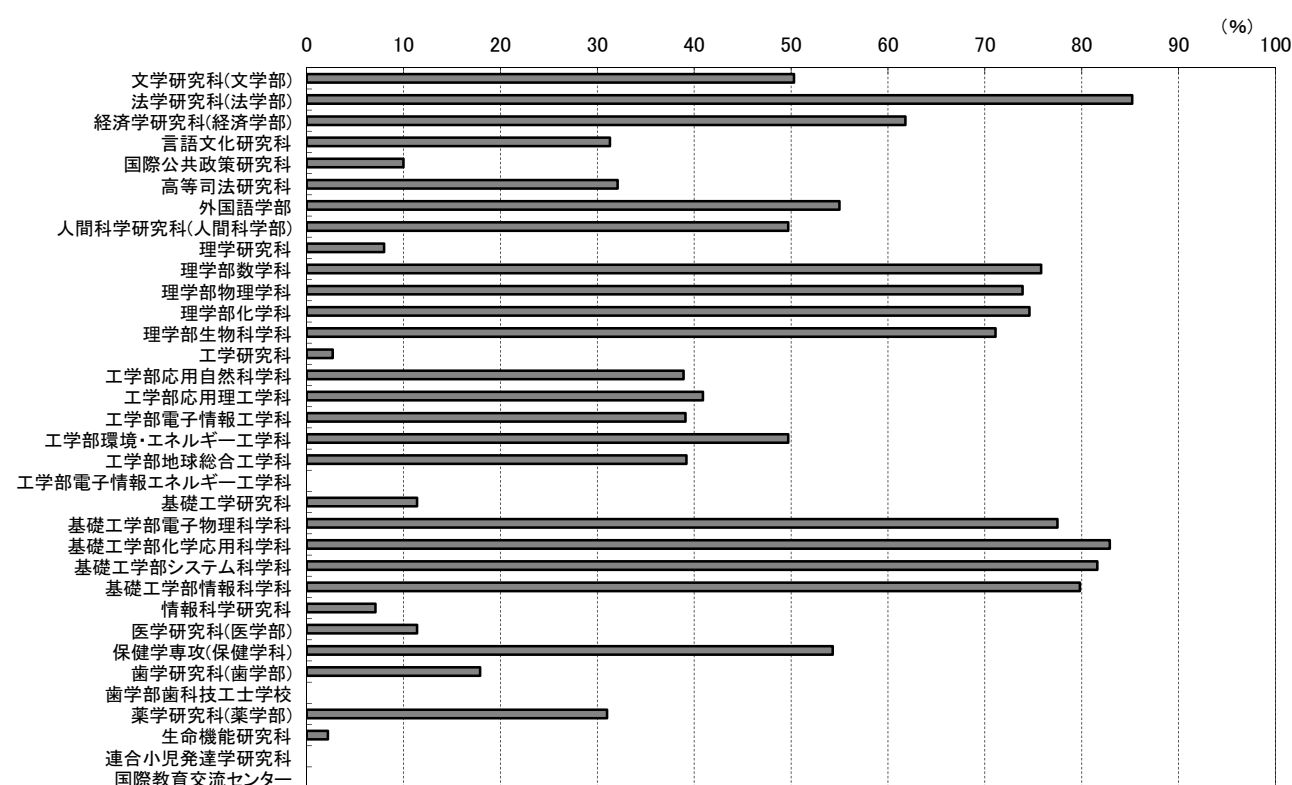


注1：学生の利用についてのみ集計しています。

注2：理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科については、学部学生を学科毎に集計しています。

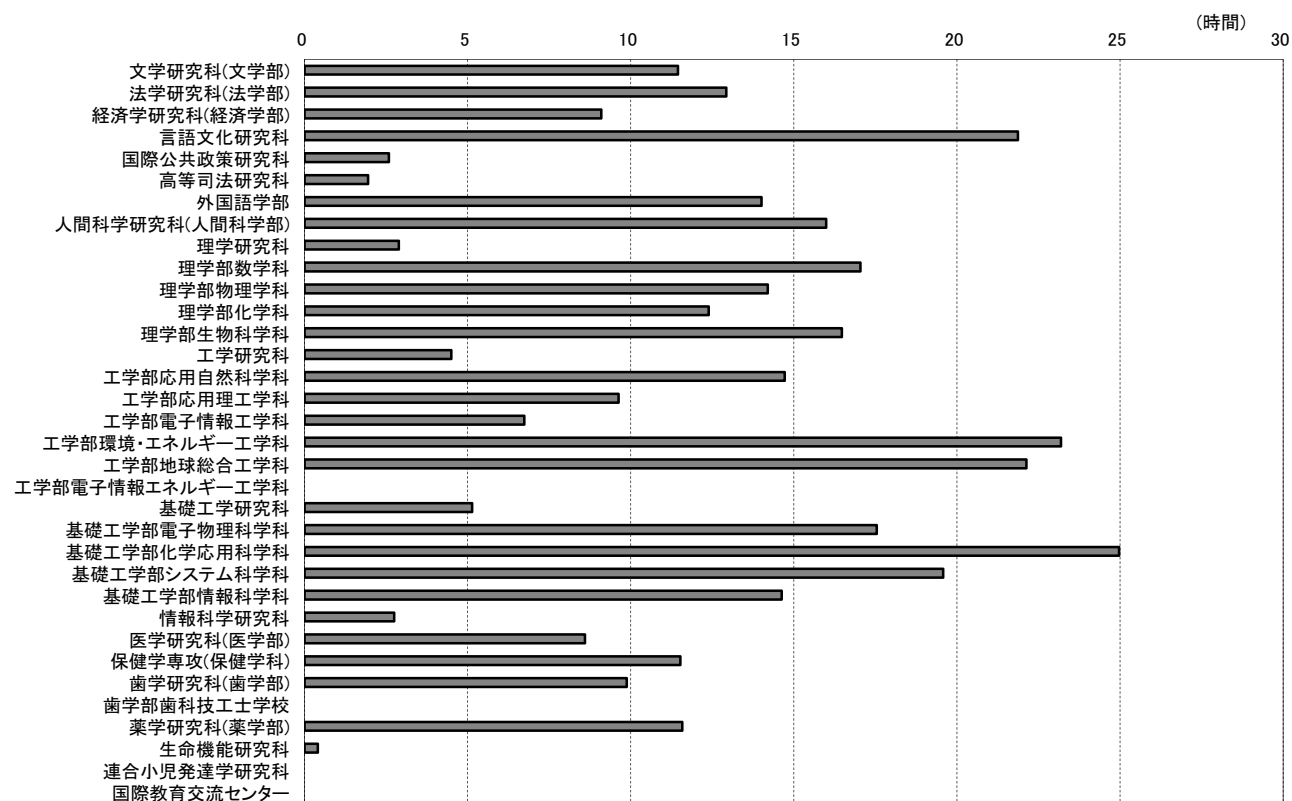
注3：医学系研究科(医学部)については、保健学専攻(保健学科)を別に集計しています。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

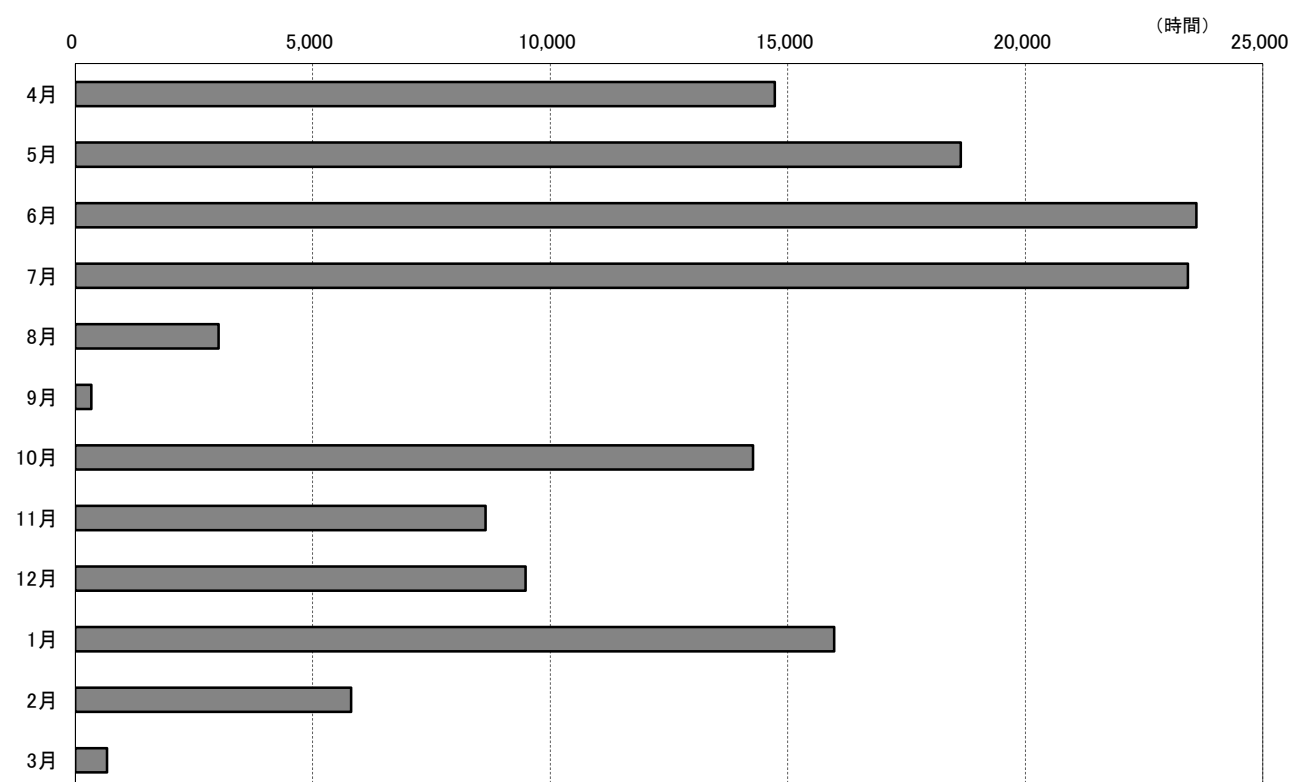


注：学生数については、5月1日現在の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者1人あたりの平均利用時間

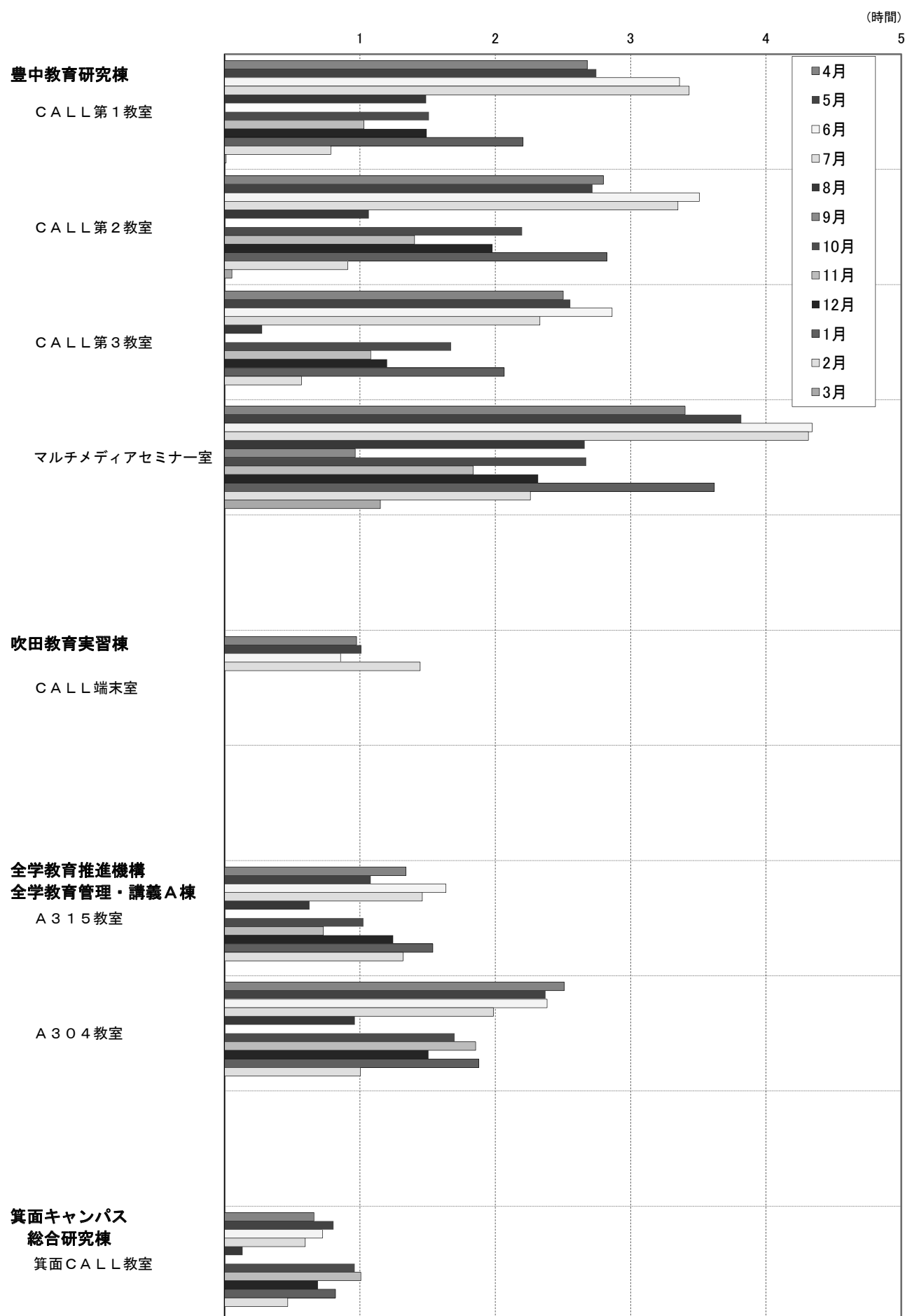


4. 実利用者総利用時間(月毎)



総利用時間は138,600時間。1人当たりの総平均利用時間は13.66時間。

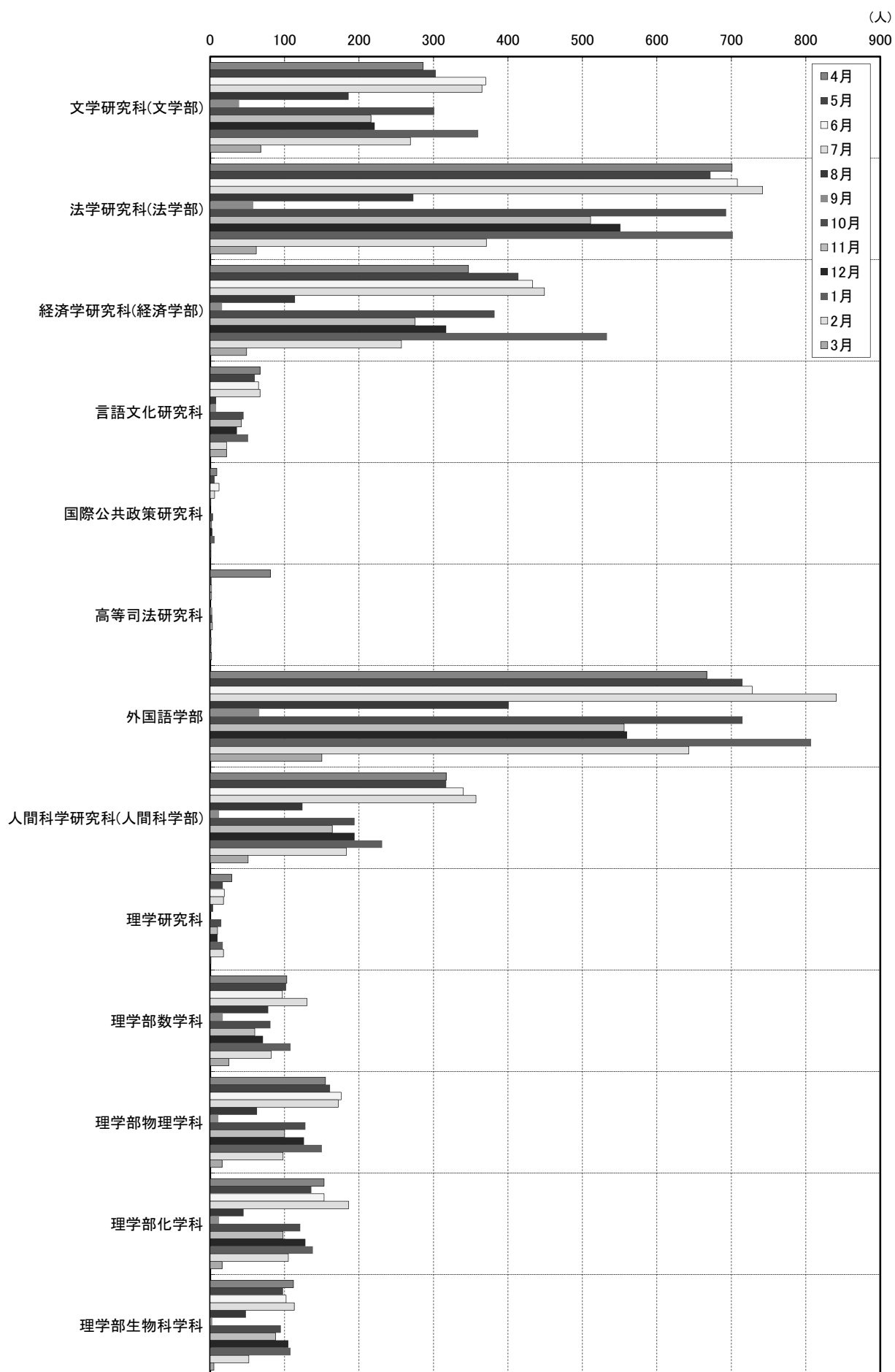
5. 教室・分散端末室別1日1台あたりの平均利用時間(月毎)



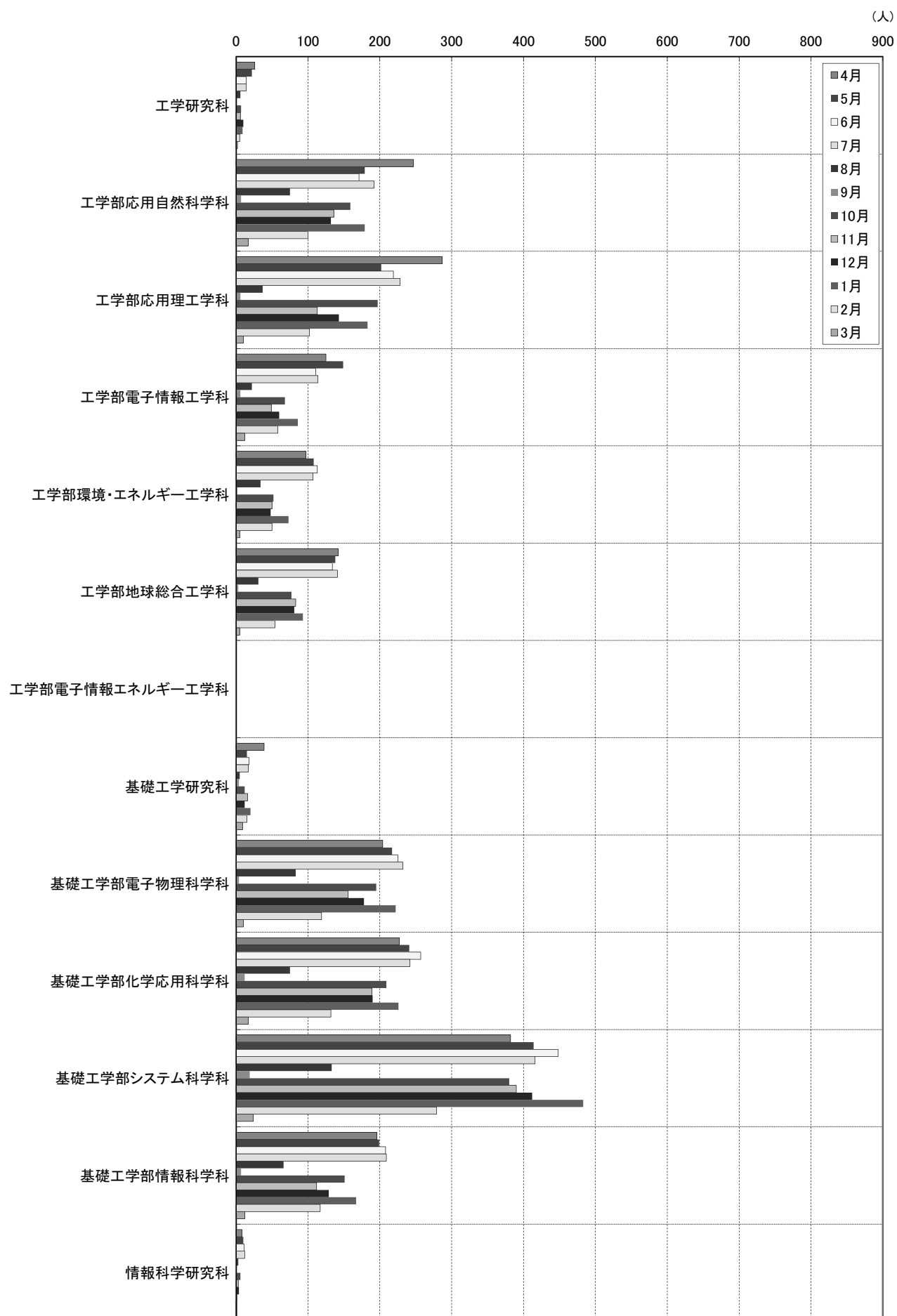
注1：総利用時間を各部屋の設置台数と利用日数で割っています。

注2：吹田教育実習棟は、2014年7月末をもって閉鎖したため、4月から7月までのグラフとなっています。

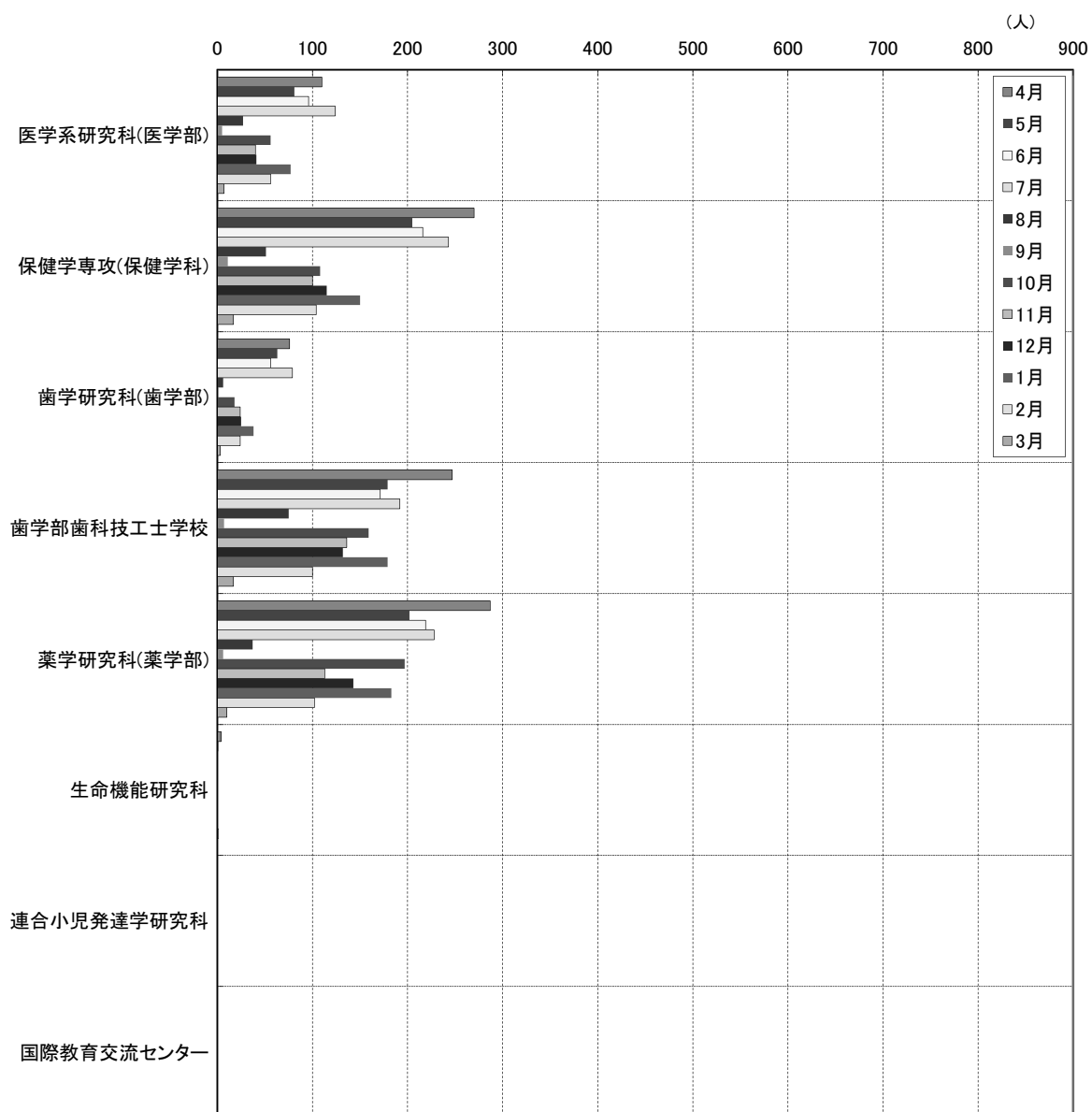
6-1. 所属部局別実利用者数(月毎)



6-2. 所属部局別実利用者数(月毎)



6-3. 所属部局別実利用者数(月毎)



2015年度第1学期サイバーメディアセンターCALL教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1限目	第1	文・法・経 2年 実践英語(e-learning) 小口 一郎			工(然・地・環) 1年 実践英語 今尾 康裕	基 2年 実践英語(e-learning) 三宅 真紀
	第2	外 1年 ベトナム語(2) 清水 政明	医(医) 1年 実践英語 宮本 陽一		工(然・地・環) 1年 実践英語 竹蓋 順子	
	第3	文・法・経 2年 実践英語(上級) B. ホドシチェク	外 1年 トルコ語(5) ギョルベヤス アブドゥルラッハマン		工(然・地・環) 1年 実践英語 日野 信行	人・文 2年 地域言語文化(ドイツ語) 黒谷 茂宏
	セミ	文・法・経 2年 実践英語(上級) A. 村上スミス	言(大学院) 言語技術研究(A) 竹蓋 順子		外 1年 トルコ語(2) ギョルベヤス アブドゥルラッハマン	
2限目	第1	医(保)・歯・薬 1年 実践英語 宮本 陽一				
	第2	基 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑	工(理・電) 1年 英語(Reading) 宮本 陽一	人 2年 英語(Reading) 岡田 悠佑	基 1年 実践英語 竹蓋 順子	
	第3	基 1年 英語(Speaking) N.S.C. リー	外 1年 ロシア語(6) 高島 尚生	医・歯 1年 英語(Listening) B. ホドシチェク	基 1年 実践英語 日野 信行	理 1年 英語(Reading) 日野 信行
	セミ		外 1年 英語4(B) スミス アントニオン フランクリン	言(大学院) 言語表現生態論(A) A. 村上スミス	外 1年 トルコ語4 ギョルベヤス アブドゥルラッハマン	外 1年 ロシア語1(B) 上原 順一
3限目	第1	理 2年 実践英語 B. ホドシチェク	理 1年 フランス語(初級 I) 岩根 久		医(保)・歯 2年 専門英語基礎 B. ホドシチェク	
	第2	工(然・地・環) 1年 英語(Listening) 今尾 康裕		基 2年 英語(Reading) 岡田 悠佑	医(保)・歯 2年 専門英語基礎 宮本 陽一	外 1年 ドイツ語1(A) 黒谷 茂宏
	第3				人 1年 英語(Reading) 今尾 康裕	人・文・法・経 1年 実践英語 日野 信行
	セミ	工(然・地・環) 1年 英語(Writing) A. 村上スミス	外 1年 英語4(A) スミス アントニオン フランクリン	言(大学院) コーパス言語学研究(A) 岩根 久	人 1年 英語(Writing) A. 村上スミス	外 1年 ロシア語1(A) 上原 順一
4限目	第1		人・文 1年 フランス語(初級 I 選択) 岩根 久	外 1年 スペイン語4(B) 千葉 泉		外 1年 ヒンディー語(2) 松木園 久子
	第2	文・法・経 1年 英語(Reading) 今尾 康裕		基 1年 地域言語文化(ドイツ語) 細谷 行輝		外 1年 ドイツ語1(B) 黒谷 茂宏
	第3	文・法・経 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑				文・法・経 2年 英語(Reading) 日野 信行
	セミ	文・法・経 1年 英語(Writing) A. 村上スミス	外 1年 英語4(C) スミス アントニオン フランクリン			外 1年 ハンガリー語(1) 早稲田 みか
5限目	第1					
	第2	外 1年 ロシア語(3) 加藤 純子				
	第3	理(全学年・全学科) 科学英語基礎 Hail.Eric.Mathew				全学部 1年～4年 英語(Reading)上級 R. パーキンス
	セミ		言(大学院) 言語文化教育論(A) 小口 一郎			

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50

豊中教育研究棟端末数 CALL第1教室100台、CALL第2教室60台、CALL第3教室60台、マルチメディアセミナー室35台

端末数には教師用端末を含みません

2015年度第2学期サイバーメディアセンターCALL教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1限目	第1	文・法・経 2年 専門英語基礎 小口 一郎			理 1年 実践英語 岡田 悠佑	
	第2	外 1年 ベトナム語(2) 清水 政明	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 宮本 陽一		工(然・地・環) 1年 実践英語 竹蓋 順子	
	第3	文・法・経 2年 専門英語基礎 A. 村上スミス	外 1年 トルコ語(5) ギョルベヤス アブドゥルラッハマン	医・歯・薬 1年 フランス語(初級Ⅱ) 岩根 久	理 1年 実践英語 日野 信行	
	セミ	文・法・経 2年 専門英語基礎(上級) N.S.C リー	言(大学院) 言語技術研究(B) 竹蓋 順子		外 1年 トルコ語(2) ギョルベヤス アブドゥルラッハマン	
2限目	第1	基 1年 英語(Reading) 小口 一郎				
	第2	基 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑	工(理・電) 1年 英語(Reading) 宮本 陽一		基 1年 実践英語 竹蓋 順子	
	第3	医(保)・歯・薬 1年 実践英語 宮本 陽一	外 1年 ロシア語(6) 高島 尚生	全学部 全学年 アドバンスド情報リテラシー 堀 一成	基 1年 実践英語 日野 信行	
	セミ	医(保)・歯・薬 1年 実践英語(上級) N.S.C リー	外 1年 英語4(B) スミス アントニオン フランクリン	言(大学院) 言語表現生態論(B) A. 村上スミス	外 1年 トルコ語(4) ギョルベヤス アブドゥルラッハマン	外 1年 ロシア語1(B) 上原 順一
3限目	第1		理 1年 フランス語(初級Ⅱ) 岩根 久			
	第2	工(然・地・環) 1年 英語(Reading) 今尾 康裕		基 2年 英語(Reading) 岡田 悠佑	人 1年 英語(Reading) 宮本 陽一	外 1年 ドイツ語1(A) 黒谷 茂宏
	第3	工(然・地・環) 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑		基 2年 英語(Listening) B. ホドシチェク		人・文・法・経 1年 実践英語 日野 信行
	セミ	工(然・地・環) 1年 英語(Writing) A. 村上スミス	外 1年 英語4(A) スミス アントニオン フランクリン	言(大学院) コーパス言語学研究(B) 岩根 久		外 1年 ロシア語1(A) 上原 順一
4限目	第1		人・文 1年 フランス語(初級Ⅱ 選択) 岩根 久	外 1年 スペイン語4(B) 千葉 泉		外 1年 ヒンディー語(2) 松木園 久子
	第2	文・法・経 1年 英語(Reading) 今尾 康裕		基 1年 地域言語文化(ドイツ語) 細谷 行輝		外 1年 ドイツ語1(B) 黒谷 茂宏
	第3	文・法・経 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑		基 1年 フランス語(初級Ⅱ) 岩根 久		文・法・経 2年 英語(Reading) 日野 信行
	セミ	文・法・経 1年 英語(Writing) A. 村上スミス	外 1年 英語4(C) スミス アントニオン フランクリン			外 1年 ハンガリー語(1) 早稲田 みか
5限目	第1	理(全学年・全学科) 科学英語基礎 Hail.Eric.Mathew				全学部 全学年 中東の文化と社会を知る 竹原 新
	第2	外 1年 ロシア語(3) 加藤 純子				
	第3	人・文・法・外 1年 特別外国語(ヒンディー語) I 高橋 明				
	セミ					人・文・法・外 1年 特別外国語(ハンガリー語) I 早稲田 みか

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50

豊中教育研究棟端末数 CALL第1教室100台、CALL第2教室60台、CALL第3教室60台、マルチメディアセミナー室35台

端末数には教師用端末を含みません

2015年度CALL第5(A315)教室使用計画表

1学期

	月	火	水	木	金
1限目	文・法・経 2年 実践英語(上級) G. ヨコタ	外 1年 英語(Integrated Course) I 井川 好二		理 1年 実践英語 N.S.C リー	
2限目	基 1年 英語(Writing) G. ヨコタ	外 1年 英語(Integrated Course) I 井川 好二		基 1年 実践英語 N.S.C リー	理 1年 英語(Speaking) N.S.C リー
3限目				人 1年 英語(Speaking) N.S.C リー	
4限目	文・法・経 1年 英語(Speaking) N.S.C リー				文・法・経 2年 英語(Speaking) N.S.C リー
5限目				全学部 1年～4年 英語集中訓練コース N.S.C リー	

2学期

	月	火	水	木	金
1限目	文・法・経 2年 専門英語基礎 G. ヨコタ	外 1年 英語(Integrated Course) II 井川 好二		工(然・地・環) 1年 実践英語(上級) B. ホドシチェク	
2限目	基 1年 英語(Writing) G. ヨコタ	外 1年 英語(Integrated Course) II 井川 好二	人(人間科学) 2年 Traditional Performing Arts in Contemporary Japanese Society ジェリー ヨコタ	基 1年 実践英語 N.S.C リー	理 1年 英語(Speaking) N.S.C リー
3限目	理 2年 専門英語基礎(上級) B. ホドシチェク				人・文・法・経 1年 実践英語(上級) N.S.C リー
4限目	文・法・経 1年 英語(Speaking) N.S.C リー				文・法・経 2年 英語(Speaking)上級 N.S.C リー
5限目				全学部 1年～4年 英語集中訓練コース N.S.C リー	

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50
 端末数55台(教師用端末は含みません)

2015年度CALL第6(A304)教室使用計画表

1学期

	月	火	水	木	金
1限目	文・法・経 2年 実践英語 田畑 智司	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 田畑 智司			
2限目	基 1年 英語(Reading) 田畑 智司				理 1年 英語(Writing) G.ヨコタ
3限目		人・文 2年 英語選択 田畑 智司			
4限目		全部局 全学年 オンラインリソースを活用したL2学習 魚崎 典子			文・法・経 2年 英語(Writing) G.ヨコタ
5限目					

2学期

	月	火	水	木	金
1限目	文・法・経 2年 専門英語基礎 田畑 智司	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 田畑 智司		理 1年 実践英語 今尾 康裕	
2限目	基 1年 英語(Reading) 田畑 智司				理 1年 英語(Writing) G.ヨコタ
3限目					
4限目					文・法・経 2年 英語(Writing) G.ヨコタ
5限目		全部局 全学年 コンピュータを活用した語学学習 魚崎 典子			

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50
 端末数50台(教師用端末は含みません)

2015年度第1学期CALL第7教室(箕面研究総合棟)教室使用計画表

1学期

	月	火	水	木	金
1限目		ロシア語15 人見 友章			
2限目	ロシア語12 林田 理恵	ロシア語15 人見 友章	ベトナム語Va 清水 政明		
3限目	ロシア語12 林田 理恵	ベトナム文化講義a ファン ティ ミイ ロアン	ベトナム語13 清水 政明		ロシア語11 三浦 由香利
4限目			Academic Presentation Course 本條 勝彦		
5限目			英語作文 Ia 本條 勝彦		
6限目					
7限目			コンピュータ演習 Ia 堀 一成		

2学期

	月	火	水	木	金
1限目		ロシア語15 藤原 克美			
2限目	ロシア語12 林田 理恵	ロシア語15 藤原 克美	ベトナム語Vb 清水 政明		
3限目	ロシア語12 林田 理恵	ベトナム文化講義b ファン ティ ミイ ロアン	ベトナム語13 清水 政明		ロシア語11 三浦 由香利
4限目			Academic Presentation Course 本條 勝彦		
5限目			英語作文 Ib 本條 勝彦		
6限目					
7限目			コンピュータ演習 Ib 堀 一成		

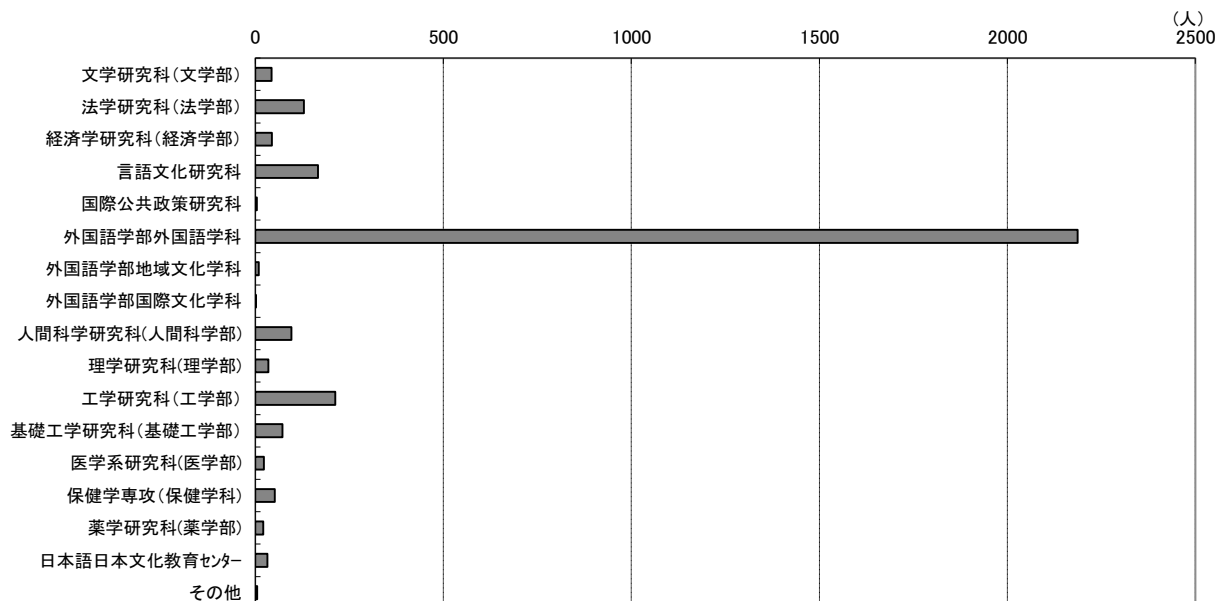
授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50 6時限18:10～19:40
7時限19:50～21:20

端末数40台(教師用端末は含みません)

2014年度箕面教育システム利用状況（4月1日～3月31日）

1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 3,134人



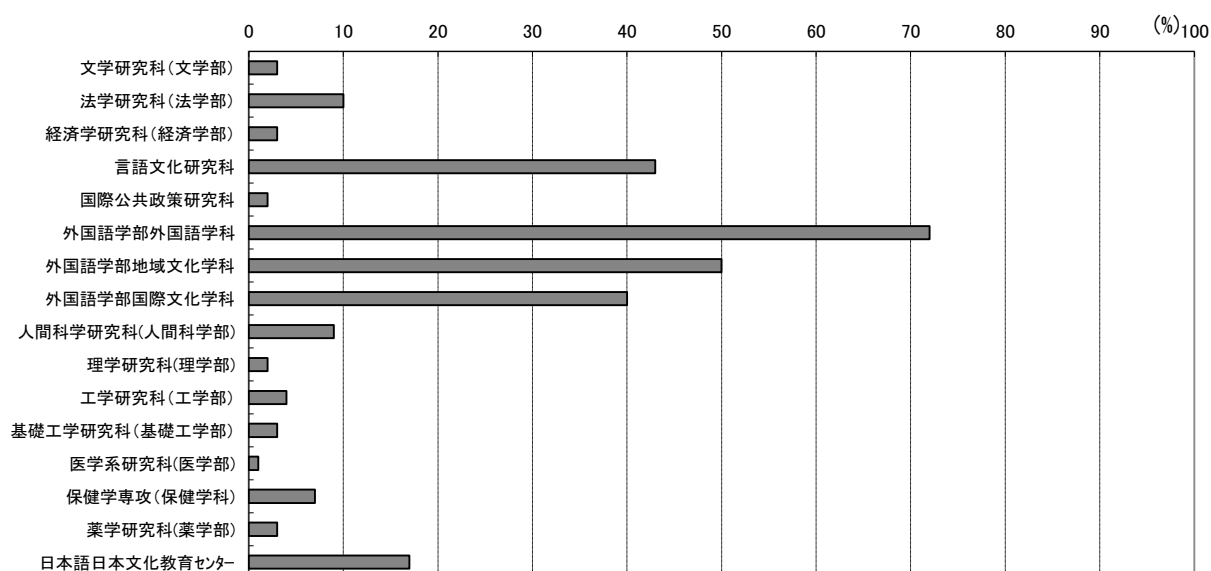
注1：学生の利用についてのみ集計しています。

注2：外国語学部については、学科毎に集計しています。

注3：医学系研究科(医学部)については、保健学専攻(保健学科)を別に集計しています。

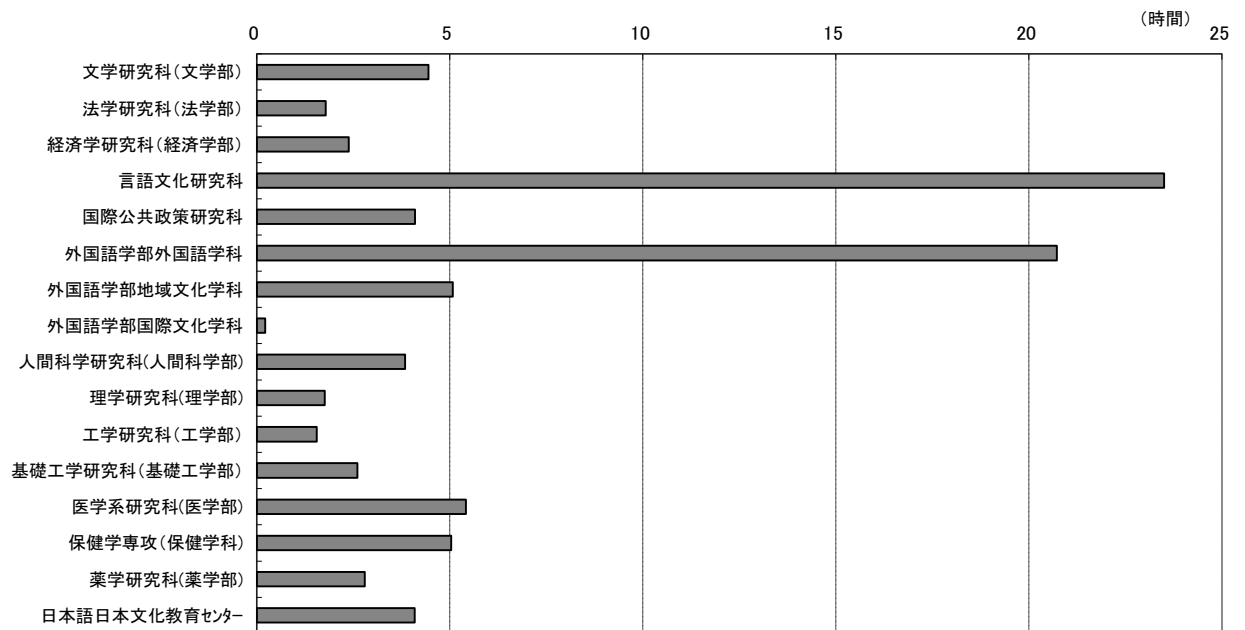
注4：その他内訳は、情報科学研究科1名、歯学研究科・歯学部2名、生命機能研究科1名、国際教育交流センター1名です。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

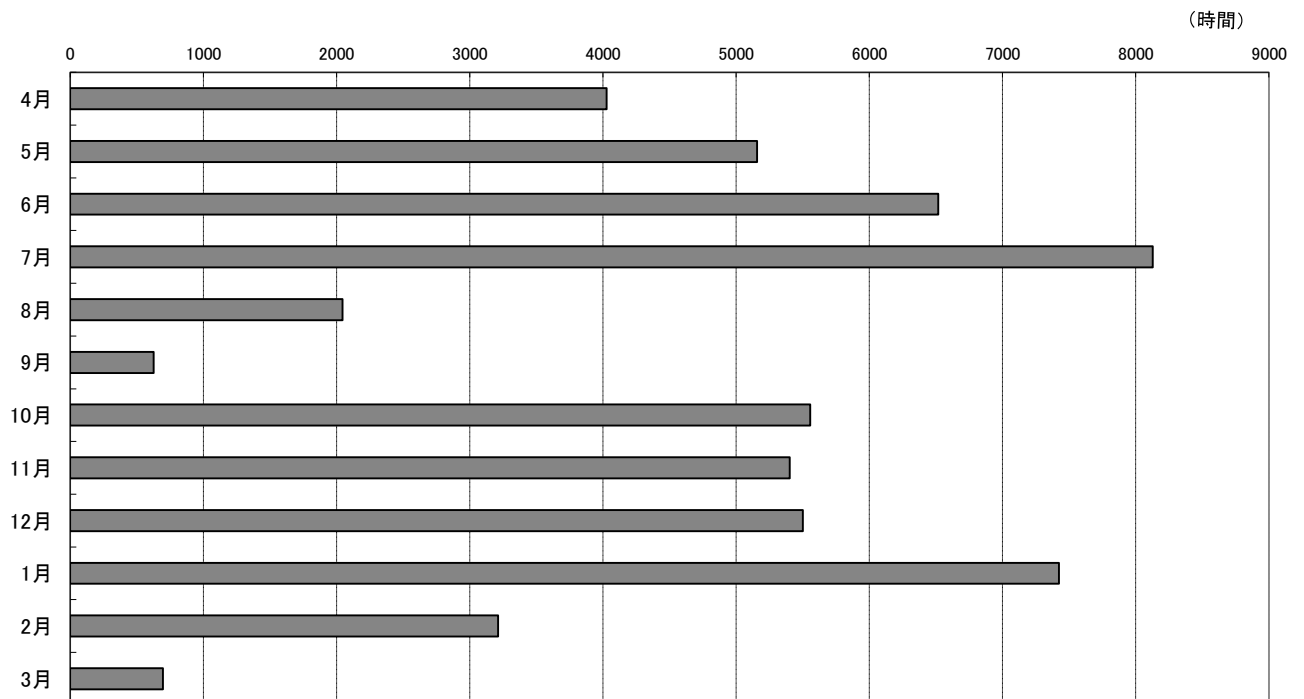


注：学生数については、5月1日の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者 1 人あたりの年間平均利用時間

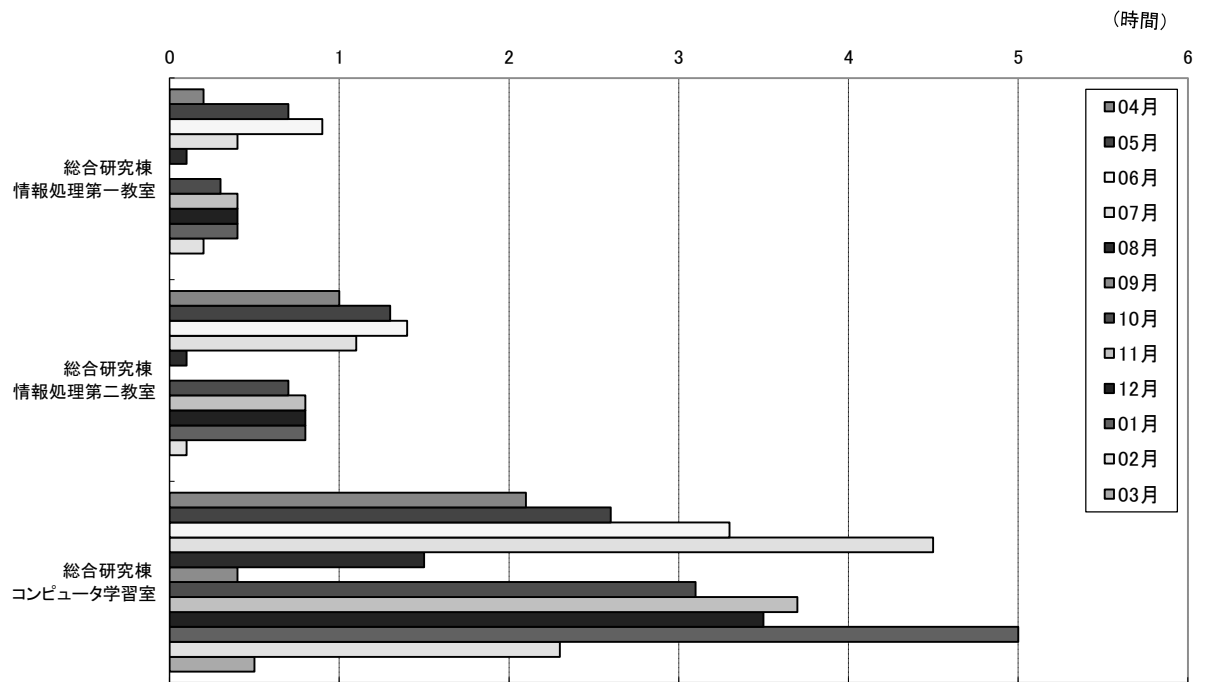


4. 実利用者総利用時間 (月毎)



総利用時間は50,251時間。1人当たりの総平均利用時間は16.03時間。

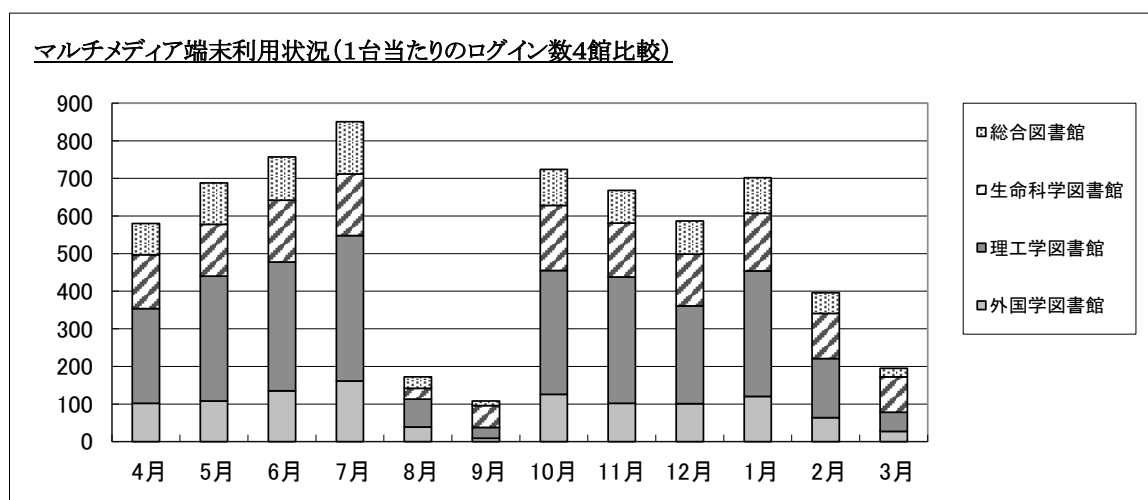
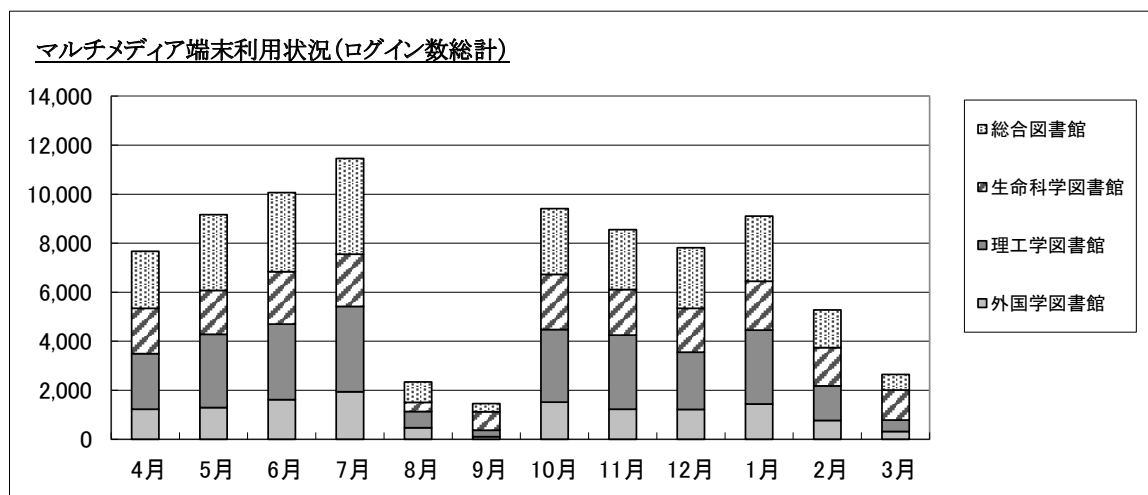
5. 教室別1日1台あたりの平均利用時間（月毎）



注：総利用時間を各教室の設置台数と利用日数で割っています。

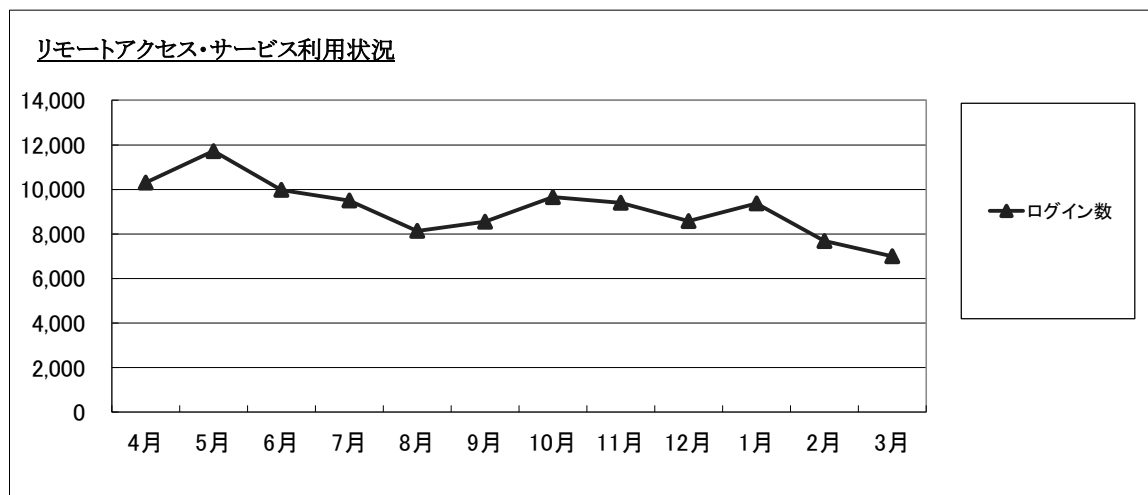
2014年度電子図書館システム利用状況

マルチメディア端末利用状況



- ・2007年3月に、新システムへ更新
- ・2007年3月～9月、総合図書館に30台、生命科学図書館に15台、理工学図書館に10台設置
- ・2007年10月～、総合図書館に28台、生命科学図書館に13台、理工学図書館に9台、外国学図書館に5台設置
- ・2012年10月に、新システムへ更新。総合図書館に28台、生命科学図書館に13台、理工学図書館に9台、外国学図書館に12台設置
- ※2014年8月16日～9月15日、ADサーバ更新のため端末利用停止

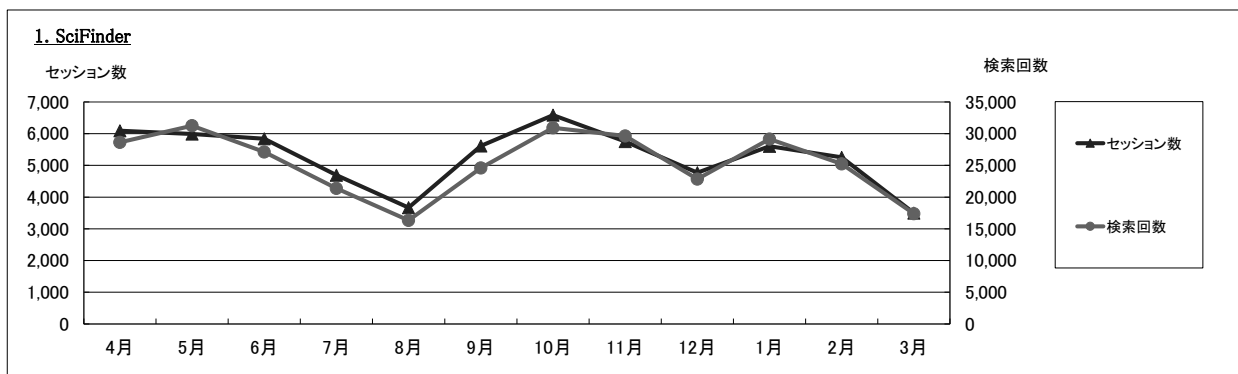
リモートアクセス・サービス利用状況



- ・2011年9月28日から、学外からの電子ジャーナル・データベース・電子ブック利用手段を提供するサービスとして提供開始

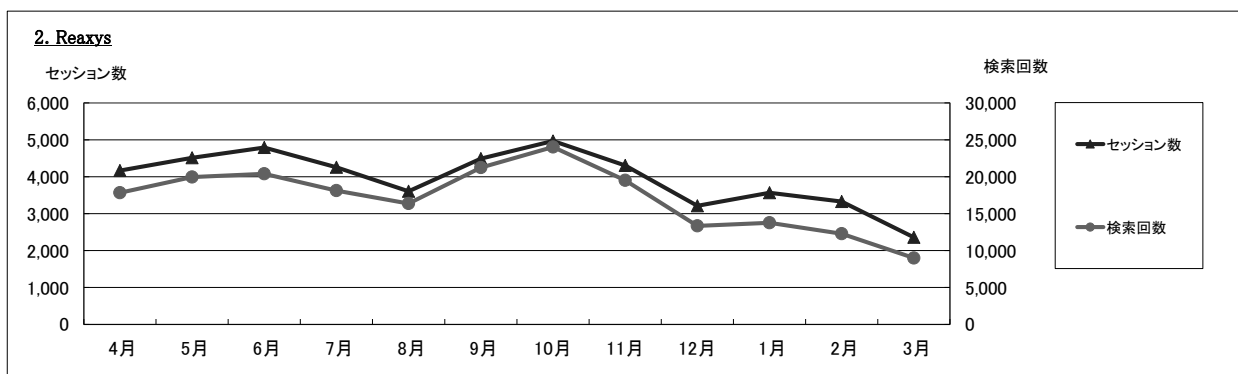
デジタルコンテンツ利用状況

1. SciFinder



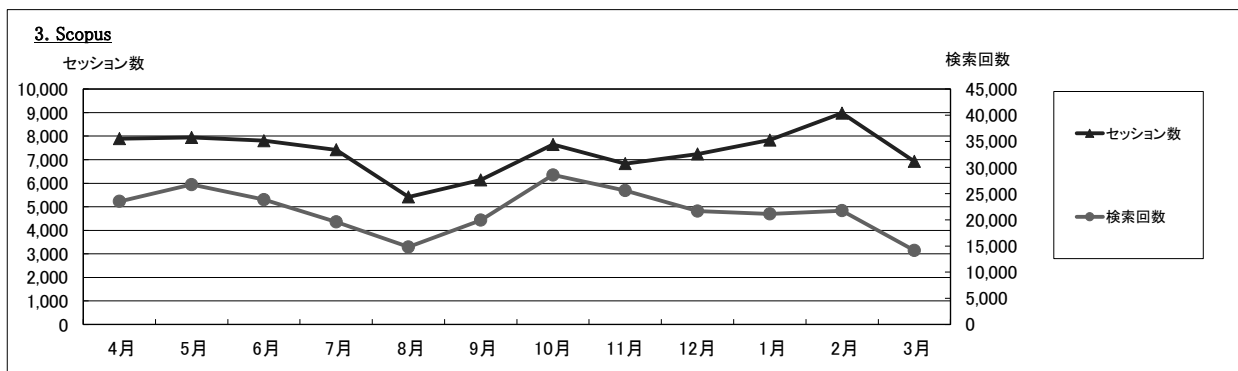
- ・2002年4月から、登録制でサービス開始
- ・2006年10月から、同時接続数が 2 追加、同時接続数 9 でサービス
- ・2007年3月5日から、同時接続数が更に 2 追加、同時接続数 11 でサービス
- ・2008年3月から、登録制を廃止
- ・2010年5月19日から、Web版に完全移行
- ・2010年7月21日頃から、同時接続数が更に 2 追加、同時接続数 13 でサービス
- ・2012年4月24日から、同時接続数の制限なしでサービス

2. Reaxys



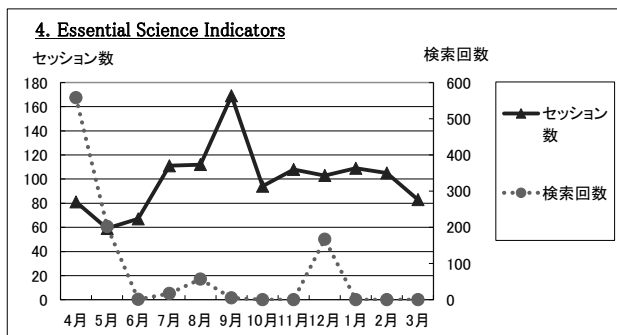
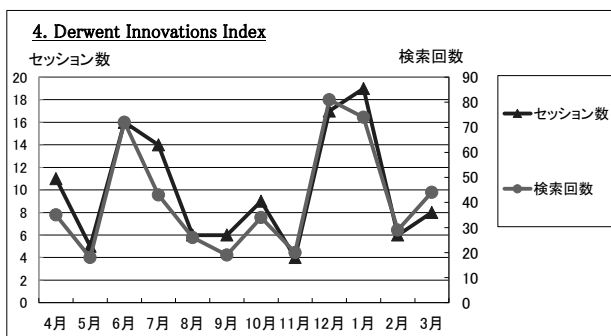
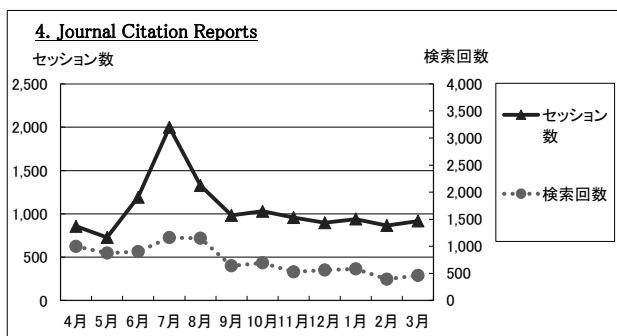
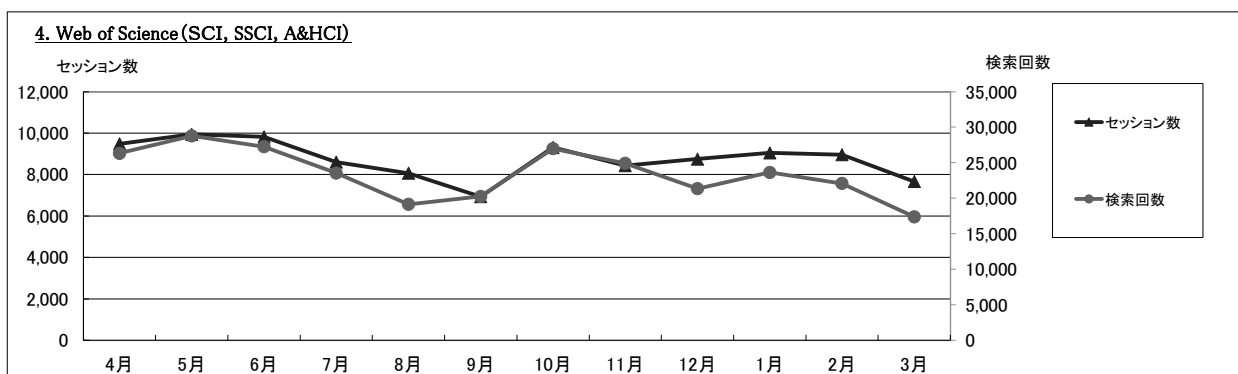
- ・2009年11月から、サービス開始
- ※2014年9月に、セッション数のカウント方法変更。2014年度分のセッション数について値の再算出を実施。

3. Scopus



- ・2006年4月から、サービス開始
- ・2007年4月から、ベンダの統計サイトより取得
- ・2008年3月から、登録制を廃止

4. Web of Science

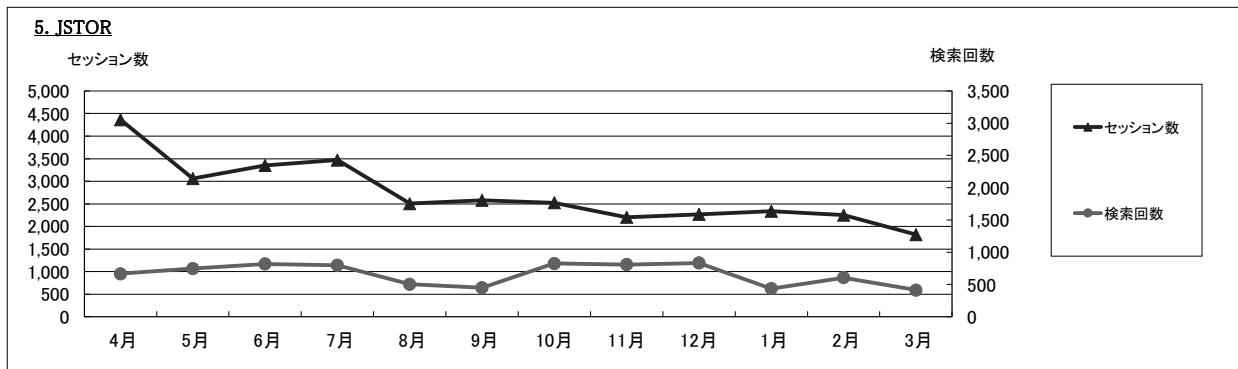


- Web of Science は、2001年9月からサービス開始。2002年12月から登録制でサービス開始。2008年3月から、登録制を廃止。
 - Journal Citation Reports, Science ed. は、2002年4月からサービス開始。2002年12月から登録制でサービス開始。2008年3月から、登録制を廃止。
 - Derwent Innovations Index は、2004年2月から大阪大学知的財産本部の提供により、無料でサービス開始。
 - Essential Science Indicators は、2013年8月から大阪大学未来戦略機構の提供により、無料でサービス開始。
- ※Journal Citation ReportsとEssential Science Indicatorsの検索回数には、2014年4月以降公開されている新プラットフォームの検索回数は反映されていない。

5. JSTOR

2014年度

	4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月	総計	(平均)
セッション数	4,364	3,060	3,350	3,469	2,504	2,580	2,525	2,206	2,269	2,340	2,250	1,818	32,735	2,728
検索回数	666	746	819	799	503	450	825	808	834	436	606	413	7,905	659



- 2001年9月から、Arts & Sciences I Collectionを無料でサービス開始
- 2012年4月から、附属図書館がArts & Sciences II Collectionを追加提供

会議関係

4月24日	定例教授会
5月22日	定例教授会
5月23日	第23回全国共同利用情報基盤センター長会議
5月28日	平成26年度HPCIコンソーシアム総会
6月26日	定例教授会
7月10日	第14回学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点運営委員会
7月24日	定例教授会
9月25日	定例教授会
10月17日	第21回認証研究会
	第4回クラウドコンピューティング研究会
10月17日	第72回コンピュータ・ネットワーク研究会
10月23日	定例教授会
11月7日	第24回全国共同利用情報基盤センター長会議
	第15回学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点運営委員会
11月14日	平成26年度国立七大学外国語教育連絡協議会「外国語CU委員会」
11月27日	定例教授会
12月5日	国立大学共同利用・共同研究拠点協議会総会(第5回)
12月18日	定例教授会
12月25日	第29回サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会
1月22日	定例教授会
2月6日	第16回学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点運営委員会
2月23日	第22回認証研究会
	第5回クラウドコンピューティング研究会
	第73回コンピュータ・ネットワーク研究会
2月26日	定例教授会
3月26日	定例教授会

大規模計算機システム利用講習会

6月3日	スパコンに通じる並列プログラミングの基礎(29名)
6月9日	スーパーコンピュータ概要 とスーパーコンピュータ利用入門(14名)
6月10日	IDL 利用入門(7名)
6月17日	スーパーコンピュータと並列コンピュータの高速化技法の基礎(8名)
6月24日	MPIプログラミング入門(9名)
6月26日	HPFプログラミング入門(2名)
8月8日	Gaussian講習会(5名)
9月16日	AVS可視化処理入門(13名)
9月17日	AVS可視化処理応用(10名)
11月11日	並列計算入門(10名)
1月15日	スーパーコンピュータ概要 とスーパーコンピュータ利用入門(13名)
1月21日	スーパーコンピュータと並列コンピュータの高速化技法の基礎(5名)
1月27日	MPIプログラミング入門(7名)
1月28日	HPFプログラミング入門(9名)

センター来訪者

(ITコア棟)

11月7日	富士通株式会社
11月12日	日本電気株式会社
11月27日	Panasonic 他
12月1日	海洋研究開発機構
1月30日	名古屋大学

(豊中教育研究棟)

8月1日	北摂三田高等学校
8月6日	阪大てくてくツアー(大阪大学生協学生委員会:オープンキャンパス企画)
8月27日	智弁学園高等学校
8月28日	同上
10月23日	伊丹北高等学校
11月4日	東京電機大学
11月7日	高津高等学校
11月26日	京都大学国際高等教育院

情報教育関係講習会・説明会・見学会等

4月 3日 TA講習会 (豊中：20名)
4月 9日 留学生向けオリエンテーション
(豊中：80名)
4月25日 ChemBioOffice講習会
(豊中：30名、吹田：40名)
4月24日 CLE講習会 (入門編)(豊中：7名)
(応用編)(豊中：4名)
5月 1日 CLE講習会 (入門編)(吹田：7名)
(応用編)(吹田：5名)
5月 3日 いちよう祭 (豊中：149名)
6月 7日 可視化システムシンポジウム(豊中：30名)
6月 8日 朝日新聞社見学 (豊中：1名)
8月 1日 北摂三田高等学校見学 (豊中：71名)
8月27日～28日 智辯学園高等学校見学
(豊中 27日 55名、28日 64名)
9月 9日～12日 FD英語デザインワークショップ
(豊中：12名)
9月16日 CLE講習会 (入門編)(豊中：8名)
(応用編)(豊中：6名)
9月22日 教員向け説明会 (豊中：2名)
9月24日 教員向け説明会 (吹田：4名)
9月25日 Maple講習会 (豊中：1名)
9月30日 留学生向けオリエンテーション
(豊中：140名)
9月30日 Mathematica 講習会 (豊中：9名)
10月10日 天王寺高等学校見学 (豊中：71名)
10月17日 湖南大学見学 (豊中：15名)
10月23日 伊丹北高等学校見学 (豊中：24名)
11月 4日 東京電機大学見学 (豊中：4名)
11月 7日 高津高等学校見学 (豊中：8名)
11月26日 京都大学国際高等教育院 (豊中：4名)
12月25日 CLE講習会 (入門編)(吹田：7名)
(応用編)(吹田：7名)
1月28日 情報教育研究会見学 (豊中：5名)
3月20日 CLE講習会 (入門編)(豊中：3名)
(応用編)(豊中：1名)
3月23日 CLE講習会 (入門編)(吹田：2名)
(応用編)(吹田：1名)
3月30日 教員向け説明会 (豊中：8名、吹田：14名)

4月 7日 CALLシステム実験室の見学会(豊中：22名)
4月 8日 CALL講習会 (前期)(豊中：13名)
4月 9日 留学生向けオリエンテーション
(豊中：80名)
5月 2日 いちよう祭 (豊中：3名)
9月25日 CALL講習会 (後期)(豊中：2名)
9月26日 CALL講習会 (後期)(豊中：1名)
9月26日 WebOCMNext 講習会(第1回)(豊中：5名)
9月30日 留学生向けオリエンテーション
(豊中：140名)
11月 1日 市民講座オリエンテーション (豊中：83名)
11月15日 市民講座修了式 (豊中：50名)
1月 9日 WebOCMNextデモ (豊中：30名)
3月13日 WebOCMNext 講習会(第2回)(豊中：9名)

学校情報教育関係・その他

6月 2日 可視化システム プレスリリース
7月 9日 情報教育システムニュースレターNo.59
2月 9日 情報教育システムニュースレターNo.60

CALL関係講習会・研究会・見学会等

4月 3日 CALL講習会 (前期)(豊中：7名)
4月 4日 中国東北師範大学見学(豊中：2名)
4月 4日 言文ガイダンス (豊中：44名)
4月 7日 CALL講習会 (前期)(豊中：2名)

規程集

・規程関係

大阪大学サイバーメディアセンター規程	169
大阪大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程	169
大阪大学サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会規程	170
大阪大学サイバーメディアセンター広報委員会内規	171
大阪大学サイバーメディアセンター 高性能計算機システム委員会内規	171
大阪大学サイバーメディアセンター 大規模計算機システム利用規程	172
大阪大学サイバーメディアセンター 大規模計算機システム利用相談員内規	174
大阪大学サイバーメディアセンター 教育用計算機システム利用規程	174

・ガイドライン関係

大阪大学総合情報通信システム運用管理要項	175
大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン	175
大阪大学サイバーメディアセンターネットワーク利用者ガイドライン	177
教育用計算機システム、 学生用電子メールシステム利用者ガイドライン	179

・ 規程関係

大阪大学サイバーメディアセンター規程

第1条 この規程は、大阪大学サイバーメディアセンター(以下「センター」という。)における必要な事項を定める。

第2条 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、提供及び研究開発、情報基盤に支えられた高度な教育の実践並びに知的資源の電子的管理及び提供を行うこと、全学的な支援として、本学の情報基盤の整備、情報化の推進及び情報サービスの高度化を図り、それらを活用して先進的な教育活動を推進すること並びに高度情報化社会を支える基盤研究を行うことを目的とする。

第3条 前条の目的を達成するため、センターに次の研究部門を置く。

情報メディア教育研究部門
マルチメディア言語教育研究部門
大規模計算科学研究部門
コンピュータ実験科学研究部門
サイバーコミュニティ研究部門
先端ネットワーク環境研究部門
応用情報システム研究部門
全学支援企画部門

2 全学支援企画部門の教員は、情報推進機構に所属する教員をもって充てる。

第4条 センターにセンター長を置き、本学の教授をもって充てる。

2 センター長は、センターの管理運営を行う。

3 センター長の任期は、2年とする。ただし、再任を妨げない。

第5条 センターにセンター長を補佐するため、副センター長を若干名置き、センターの専任又は兼任の教授をもって充てる。

2 副センター長のうち1名は、全学支援企画部門の教授をもって充てる。

3 副センター長（前項に規定する者を除く。）の任期は、2年とする。ただし、再任を妨げない。

第6条 センターの教育研究に関し、必要な事項を審議するため、サイバーメディアセンター教授会(以下「教授会」という。)を置く。

2 教授会に関する規程は、別に定める。

第7条 情報基盤の整備等に係る全学的な支援業務を円滑に行うため、サイバーメディアセンター全学支援会議（以下「会議」という。）を置く。

2 会議に関する規程は、別に定める。

第8条 全国共同利用施設としての運営の大綱に関してセンター長の諮問に応じるとともに、センターの研究活動及び運営全般に関して関係諸機関の相互協力を図るため、サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会(以下「委員会」という。)を置く。

2 委員会に関する規程は、別に定める。

第9条 センターの事務は、情報推進部で行う。

第10条 この規程に定めるもののほか、センターに関し必要な事項は、別に定める。

附 則

1 この規程は、平成12年4月1日から施行する。

2 次に掲げる規程は、廃止する。

(1) 大阪大学大型計算機センター規程(昭和44年5月20日制定)

(2) 大阪大学情報処理教育センター規程(昭和56年4月15日制定)

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成25年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成27年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程

(趣旨)

第1条 大阪大学サイバーメディアセンター規程第7条第2項の規定に基づき、この規程を定める。

(審議事項)

第2条 サイバーメディアセンター全学支援会議(以下「会議」という。)は、情報基盤の整備、情報化の推進、情報サービスの高度化等に係る全学的な支援に関する事項を審議する。

(組織)

第3条 会議は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

(1) センター長

(2) 副センター長

(3) センターの専任の教授及び准教授

(4) 人間科学研究科、理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科、情報科学研究科及び全学教育推進機構の教授のうちから、情報を担当する理事（以下「情報担当理事」という。）が指名する者 各1名

(5) 文学研究科、法学研究科、経済学研究科、言語文化研究科、国際公共政策研究科及び高等司法研究科の教授のうちから、情報担当理事が指名する者 1名

(6) 医学系研究科、歯学研究科、薬学研究科、生命機能研究科、大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合小児発達学研究所、医学部附属病院及び歯学部附属病院の教授のうちから、情報担当理事が指名する者 1名

(7) 各附置研究所、各学内共同教育研究施設及び各全国共同利用施設の教授のうちから、情報担当理事が指名する者 1名

- (8) 附属図書館副館長のうちから、情報担当理事が指名する者 1名
- (9) 医学部附属病院医療情報部長
- (10) 情報推進部長
- (11) その他会議が必要と認めた者
- 2 前項第4号から第7号まで及び第11号の委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。
- 3 前項の委員は、再任を妨げない。
(議長)
- 第4条 会議に議長を置き、センター長をもって充てる。
- 2 議長は、会議を主宰する。
- 3 議長に支障のあるときは、あらかじめセンター長の指名する副センター長がその職務を代行する。
(議事)
- 第5条 会議は、委員の過半数の出席をもって成立する。
- 2 会議の議事は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。
(委員以外の者の出席)
- 第6条 会議が必要と認めたときは、委員以外の者を会議に出席させることができる。
(運用部会等)
- 第7条 会議に、全学情報サービスに関する情報システムの運用について検討するため、必要に応じて運用部会等を置くことができる。
- 2 運用部会等に関し必要な事項は、別に定める
(事務)
- 第8条 会議に関する事務は、情報推進部情報企画課で行う。
(雑則)
- 第9条 この規程に定めるもののほか、会議の運営に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この規程は、平成25年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成26年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成27年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会規程

- 第1条 大阪大学サイバーメディアセンター（以下「センター」という。）規程第8条第2項の規定に基づき、この規程を定める。
- 第2条 サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会（以下「委員会」という。）は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。
- (1) センター長
- (2) 副センター長
- (3) センターの専任教授若干名

- (4) 核物理研究センター及びレーザーエネルギー学研究センターから選ばれた教授各1名
- (5) 学外の学識経験者若干名
- (6) その他委員会が必要と認めた者
- 2 委員は、総長が委嘱する。
- 3 第1項第4号から第6号までの委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。
- 4 前項の委員は、再任を妨げない。

第3条 委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に支障のあるときは、副センター長がその職務を代行する。

第4条 委員会は、委員の過半数の出席をもって成立する。

2 委員会の議事は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

第5条 委員会が必要と認めたときは、委員以外の者を委員会に出席させることができる。

第6条 委員会に関する事務は、情報推進部情報企画課で行う。

第7条 この規程に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員会の議を経てセンター長が定める。

附 則

1 この規程は、平成12年4月1日から施行する。

2 次に掲げる規程は、廃止する。

(1) 大阪大学大型計算機センター運営委員会規程
(昭和44年5月20日制定)

(2) 大阪大学大型計算機センター協議会規程
(昭和49年5月15日制定)

(3) 大阪大学情報処理教育センター運営委員会規程
(昭和56年4月15日制定)

(4) 大阪大学サイバーメディアセンター設置準備委員会規程
(平成11年11月24日制定)

(5) 大阪大学サイバーメディアセンター設置準備委員会専門委員会規程（平成11年11月30日制定）

附 則

この改正は、平成12年8月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成12年12月20日から施行する。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成17年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成21年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成23年4月1日から施行する。

附 則 (抄)

(施行期日)

1 この改正は、平成24年4月1日から施行する。

(サイバーメディアセンター運営委員会の委員に関する経過措置)

2 この改正施行の際現に大阪大学サイバーメディアセンター運営委員会規程第2条第1項第3号の大阪大学・金沢大学・浜松医科大学連合小児発達学研究科の委員である者は、大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合小児発達学研究科の委員として委嘱されたものとみなし、その任期は、同条第3項本文の規定にかかわらず、当該委員の残任期間とする。

附 則

この改正は、平成25年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成25年7月17日から施行する。

附 則

この改正は、平成26年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター広報委員会内規

第1条 サイバーメディアセンターに広報委員会（以下「委員会」という。）を置く。

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項について審議し、その企画等に当たる。

- (1) 広報刊行物の編集発行に関すること。
- (2) その他広報活動に関すること。

第3条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) センターの教員若干名
- (2) センターの運営に関係する部局の教員若干名
- (3) その他委員会が必要と認めた者

2 委員は、センター長が委嘱する。

3 第1項第2号及び第3号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第4条 委員会に委員長を置き、第3条第1項第1号委員のうちから選出する。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に支障のあるときは、あらかじめ委員長が指名した委員がその職務を代行する。

第5条 委員会が必要と認めたときは、委員以外の者を委員会に出席させることができる。

第6条 委員会に関する事務は、情報推進部情報企画課総務係で行う。

第7条 この内規に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は、教授会の議を経てセンター長が別に定める。

附 則

1 この内規は、平成12年4月27日から施行する。

2 この内規施行後、最初に委嘱される第3条第1項第2号及び第3号の委員の任期は、同条第3項の規定にかかわらず、平成14年3月31日までとする。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年5月25日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年7月22日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター高性能計算機システム委員会内規

第1条 サイバーメディアセンターに高性能計算機システム委員会（以下「委員会」という。）を置く。

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項について審議し、その企画等に当たる。

- (1) 高性能計算機システムの構築に関すること。
- (2) 応用ソフトウェア及びライブラリに関すること。
- (3) 高性能計算機システムの負担金に関すること。
- (4) 高性能計算機システムの利用促進に関すること。
- (5) 高性能計算機システムの講習会、研修会及び研究連絡会の企画に関すること。
- (6) センターの利用相談及び指導に関すること。
- (7) その他高性能計算機システムの運用に関すること。

第3条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) センターの教員若干名
- (2) センター高性能計算機システムの運営に関係する部局の教員若干名
- (3) その他委員会が必要と認めた者

2 委員は、センター長が委嘱する。

3 第1項第2号及び第3号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第4条 委員会に委員長を置き、第3条第1項第1号委員のうちから選出する。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に支障のあるときは、あらかじめ委員長が指名した委員がその職務を代行する。

第5条 委員会が必要と認めたときは、委員以外の者を委員会に出席させることができる。

第6条 委員会に関する事務は、情報推進部情報基盤課研究系システム班で行う。

第7条 この内規に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は、教授会の議を経てセンター長が別に定める。

附 則

- 1 この内規は、平成12年4月27日から施行する。
- 2 この内規施行後、最初に委嘱される第3条第1項第2号及び第3号の委員の任期は、同条第3項の規定にかかわらず、平成14年3月31日までとする。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年5月25日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年7月22日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算機システム利用規程

第1条 この規程は、大阪大学サイバーメディアセンター(以下「センター」という。)が管理・運用する全国共同利用のスーパーコンピュータシステム及びワークステーションシステム(以下「大規模計算機システム」という。)の利用に関し必要な事項を定めるものとする。

第2条 大規模計算機システムは、学術研究及び教育等のために利用することができるものとする。

第3条 大規模計算機システムを利用することのできる者は、次の各号のいずれかに該当する者とする。

- (1) 大学、短期大学、高等専門学校又は大学共同利用機関の教員(非常勤講師を含む。)及びこれに準ずる者
- (2) 大学院の学生及びこれに準ずる者
- (3) 学術研究及び学術振興を目的とする国又は地方公共団体が所轄する機関に所属し、専ら研究に従事する者
- (4) 学術研究及び学術振興を目的とする機関(前号に該当する機関を除く。)で、センターの長(以下「センター長」という。)が認めた機関に所属し、専ら研究に従事する者
- (5) 科学研究費補助金の交付を受けて学術研究を行う者
- (6) 第1号、第3号又は第4号の者が所属する機関との共同研究に参画している民間企業等に所属し、専ら研究に従事する者
- (7) 日本国内に法人格を有する民間企業等に所属する者(前号に該当する者を除く。)で、別に定める審査に基づきセンター長が認めた者
- (8) 前各号のほか、特にセンター長が適当と認めた者

第4条 大規模計算機システムを利用しようとする者は、所定の申請を行い、センター長の承認を受けなければならない。ただし、前条第6条の者は、この限りでない。

- 2 前項の申請は、大規模計算機システム利用の成果が公開できるものでなければならない。

第5条 センター長は、前条第1項による申請を受理し、適当と認めたときは、これを承認し、利用者番号を与えるもの

とする。

- 2 前項の利用者番号の有効期間は、1年以内とする。ただし、当該会計年度を超えることはできない。

第6条 大規模計算機システムの利用につき承認された者(以下「利用者」という。)は、申請書の記載内容に変更を生じた場合は、速やかに所定の手続きを行わなければならない。

第7条 利用者は、第5条第1項に規定する利用者番号を当該申請に係る目的以外に使用し、又は他人に使用させてはならない。

第8条 利用者は、当該申請に係る利用を終了又は中止したときは、速やかにその旨をセンター長に届け出るとともに、その利用の結果又は経過を所定の報告書によりセンター長に報告しなければならない。

- 2 前項の規定にかかわらず、センター長が必要と認めた場合は、報告書の提出を求めることができる。

- 3 提出された報告書は、原則として公開とし、センターの広報等の用に供することができるものとする。ただし、利用者があらかじめ申し出たときは、3年を超えない範囲で公開の延期を認めることがある。

第9条 利用者は、研究の成果を論文等により公表するときは、当該論文等に大規模計算機システムを利用した旨を明記しなければならない。

第10条 利用者は、当該利用に係る経費の一部を負担しなければならない。

第11条 前条の利用経費の負担額は、国立大学法人大阪大学諸料金規則に定めるところによる。

第12条 前条の規定にかかわらず、次の各号に掲げる場合については、利用経費の負担を要しない。

- (1) センターの責に帰すべき誤計算があったとき。
- (2) センターが必要とする研究開発等のため、センター長が特に承認したとき。

第13条 利用経費の負担は、次の各号に掲げる方法によるものとする。

- (1) 学内経費(科学研究費補助金を除く。)の場合にあつては、当該予算の振替による。
- (2) 前号以外の場合にあつては、本学が発する請求書の指定する銀行口座への振込による。

第14条 センターは、利用者が大規模計算機システムを利用したことにより被った損害その他の大規模計算機システムに関連して被った損害について、一切の責任及び負担を負わない。

第15条 センターは、大規模計算機システムの障害その他やむを得ない事情があるときは、利用者への予告なしに大規模計算機システムを停止することができる。

第16条 センター長は、この規程又はこの規程に基づく定め

に違反した者その他大規模計算機システムの運営に重大な支障を生じさせた者があるときは、利用の承認を取り消し、又は一定期間大規模計算機システムの利用を停止させることがある。

第17条 この規程に定めるもののほか、大規模計算機システムの利用に関し必要な事項は、センター長が定める。

附 則

- 1 この規程は、平成12年4月1日から施行する。
- 2 大阪大学大型計算機センターの利用に関する暫定措置を定める規程(昭和43年9月18日制定)は、廃止する。
- 3 この規程施行前に大阪大学大型計算機センターの利用に関する暫定措置を定める規程に基づき、平成12年度の利用承認を受けた利用者にあつては、この規程に基づき利用の登録があつたものとみなす。

附 則

この改正は、平成13年1月6日から施行する。

附 則

この改正は、平成13年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成14年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成14年6月19日から施行し、平成14年4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成15年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年2月15日から施行する。

附 則

この改正は、平成19年9月28日から施行する。

附 則

この改正は、平成20年4月16日から施行する。

附 則

この改正は、平成23年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成24年5月10日から施行する。

附 則

この改正は、平成25年4月1日から施行する。

国立大学法人大阪大学諸料金規則第3条（別表第17）

大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算機システム利用規程第

11条の規定に基づく負担額

(1) スーパーコンピュータ (SX-ACE) の負担額

(A) 占有

基本負担額	占有ノード数
185,000 円／年	1 ノード

(B) 共有

コース	基本負担額	利用可能ノード時間
	10 万円	5,700 ノード時間
	50 万円	28,500 ノード時間
	100 万円	59,700 ノード時間

	150 万円	89,500 ノード時間
	200 万円	125,100 ノード時間
	250 万円	156,300 ノード時間
	300 万円	196,100 ノード時間
	400 万円	272,800 ノード時間
	500 万円	369,400 ノード時間

備考

- 1 負担額は上記負担額で算出した合計額に、消費税(8%)を加えて得た額とする。
- 2 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできない。
- 3 ディスク容量は1申請単位で500GBを割り当てる。ただし、他のディスク容量と合算できない。
- 4 (A) は占有ノード数を追加する場合のみ変更申請を受け付ける。
- 5 (A) の2ノード以上の基本負担額は、1ノードを基準に比例するものとする。
- 6 (A) は資源提供状況により10ノード以上3か月単位の申請を受け付ける場合がある。
その場合の月額負担額は、1ノード年の基本負担額の1/10とする。
- 7 (B) は年度の途中でコースの変更はできない。新たにコースを追加する場合は申請を受け付ける。

(2) 大規模可視化対応PCクラスタの負担額

(A) 占有

基本負担額	占有ノード数
320,000 円／年	1 ノード

(B) 共有

コース	基本負担額	利用可能ノード時間
	10 万円	3,500 ノード時間
	50 万円	17,500 ノード時間
	100 万円	35,000 ノード時間
	150 万円	52,500 ノード時間
	200 万円	70,000 ノード時間

備考

- 1 負担額は上記負担額で算出した合計額に、消費税(8%)を加えて得た額とする。
- 2 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできない。
- 3 ディスク容量は1申請単位で500GBを割り当てる。ただし、他のディスク容量と合算できない。
- 4 (A) は占有ノード数を追加する場合のみ変更申請を受け付ける。
- 5 (A) の2ノード以上の基本負担額は、1ノードを基準に比例するものとする。
- 6 (A) は資源提供状況により10ノード以上3か月単位の申請を受け付ける場合がある。

その場合の月額負担額は、1 ノード年の基本負担額の1/10とする。

- 7 (B) は年度の途中でコースの変更はできない。新たにコースを追加する場合は申請を受け付ける。

(3) ディスク容量追加の負担額

基本負担額	提供単位
10,000 円/年	1TB

備考

- 1 負担額は上記負担額で算出した合計額に、消費税（8%）を加えて得た額とする。
- 2 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできない。
- 3 年度の途中は追加申請のみ受け付ける。

大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算機システム利用相談員内規

- 第1条 大阪大学サイバーメディアセンター（以下「センター」という。）は、センターが管理・運用する全国共同利用のスーパーコンピュータシステム及びワークステーション（以下「大規模計算機システム」という。）の共同利用の効果を高め学術研究の発展に資するため、大規模計算機システム利用相談及び指導活動（データベース開発指導を含む。）を行う。
- 2 前項の目的のため、センターに利用相談員（以下「相談員」という。）を置く。

第2条 相談員は、共同利用有資格者の中から高性能計算機システム委員会が候補者を推せんし、センター長が委嘱する。

第3条 相談員の任期は、当該委嘱する日の属する年度の末日までとする。ただし、再任を妨げない。

第4条 相談員は、電子メール等を利用しオンラインで、第1条第1項のセンター利用相談活動を行うものとする。

第5条 相談員には、センター利用相談及び指導の必要上、計算機利用のために特定の番号を与えることができる。

2 前項に係る利用経費の負担額は免除する。

第6条 センターは、相談員に対し相談及び指導上必要な資料もしくは情報を提供するものとする。

第7条 相談員には、第5条第1項の目的以外においても、一定量の大規模計算機システム使用にかかるジョブ優先処理等の特典を与えることができる。

第8条 この内規に定めるもののほか、必要な事項については、高性能計算機システム委員会検討後、教授会の議を経てセンター長が別に定めるものとする。

附 則

この内規は、平成12年11月30日から施行し、平成12年4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成19年9月28日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年9月16日から施行し、平成22年7月22日から適用する。

附 則

この改正は、平成25年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター教育用計算機システム利用規程

第1条 この規程は、大阪大学サイバーメディアセンター（以下「センター」という。）が管理・運用する教育用計算機システム（以下「教育用計算機システム」という。）の利用に関し、必要な事項を定めるものとする。

第2条 教育用計算機システムを利用することのできる者は、次の各号に掲げる者とする。

- (1) 大阪大学（以下「本学」という。）の教職員
- (2) 本学の学生
- (3) その他サイバーメディアセンター長（以下「センター長」という。）が適当と認めた者

2 教育用計算機システムを利用する者（以下「利用者」という。）は、あらかじめ、大阪大学全学IT認証基盤サービスを利用するための大阪大学個人IDの付与を受けるものとする。

第3条 全学共通教育規程、各学部規程及び各研究科規程で定める授業科目の授業を行う場合で、センターの豊中教育研究棟情報教育教室又はCALL教室（以下「情報教育教室等」という。）において教育用計算機システムを利用しようとするときは、当該授業科目の担当教員は、あらかじめ、所定の申請書を所属部局長（全学共通教育科目の授業に利用する場合にあっては、原則として、全学教育推進機構長とする。）を通じてセンター長に提出し、その承認を受けなければならない。

2 前項に規定する場合のほか、センター長は、前条第1項第1号又は第3号に掲げる者から情報教育教室等における教育研究のための教育用計算機システムの利用に係る申請があった場合には、前項の利用に支障のない範囲内において、これを許可することができる。

第4条 センター長は、前条の申請を承認したときは、その旨を文書により申請者に通知するものとする。

2 前項の利用の承認期間は、1年以内とする。ただし、当該会計年度を超えることはできない。

第5条 利用者は、教育用計算機システムの利用に際しては、別に定めるガイドラインに従わなければならない。

第6条 センター長は、必要に応じて、利用者が使用できる教育用計算機システムの使用について制限することができる。

第7条 センター長は、必要に応じて、利用者に対し利用の状況及び結果についての報告を求めることができる。

第8条 利用者の所属部局（全学共通教育科目の授業に利用する場合にあっては、原則として、全学教育推進機構とする。）は、その利用に係る経費の一部を負担しなければならない。

2 前項の額及び負担の方法は、センター教授会の議を経て、センター長が別に定める。

3 第1項の規定にかかわらず、センター長が特に必要と認めたときは、経費の負担を免除することがある。

第9条 利用者が、この規程に違反した場合又は利用者の責によりセンターの運営に重大な支障を生じさせたときは、センター長は、その者の利用を一定期間停止することがある。

第10条 この規程に定めるもののほか、教育用計算機システムの利用に関し必要な事項は、センター長が定める。

附 則

1 この規程は、平成12年4月1日から施行する。

2 大阪大学情報処理教育センター利用規程（昭和57年3月17日制定）は、廃止する。

3 この規程施行前に大阪大学情報処理教育センター利用規程に基づき、平成12年度の利用承認を受けた利用者において、この規程に基づき利用の登録があったものとみなす。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成19年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成24年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成26年4月15日から施行する。

・ガイドライン関係

大阪大学総合情報通信システム運用管理要項

（目的）

第1 この要項は、大阪大学総合情報通信システム（以下「ODINS」という。）を適正かつ安全に運用管理するために必要な事項を定めることを目的とする。

（基本事項）

第2 ODINS は、大阪大学（以下「本学」という。）の教職員、学生及びこれらに準ずる者の教育、研究及びその支援活動の円滑な遂行に資するために運用されなければならない。

（定義）

第3 ODINS とは、Osaka Daigaku Information Network System の略で、学外ネットワークと接続するため、及び部局ネットワークを構成するため設置されたすべてのコンピュータ、通信機器及びそれらの上で動作する通信ソフトウェア群によって構成されるシステムをいう。
部局ネットワークとは、部局等によって個別に運用管理され

ているネットワークをいう。

（運用管理体制）

第4 情報を担当する理事（以下「情報担当理事」という。）は、ODINS の運用管理に関わるすべての権限及び責任を持つ。

（禁止事項）

第5 本学においてODINS を利用する教職員、学生及びこれらに準ずる者（以下「ODINS 利用者」という。）は、次の事項に該当する行為を行ってはならない。

1 法令に違反する行為

2 公序良俗に反する行為

3 本学の教育、研究及びその支援活動以外の目的に資する行為

4 その他情報担当理事が ODINS の運用管理上、支障があると認めた行為

（遵守事項）

第6 ODINS の運用管理に携わる者は、この要項及び大阪大学総合情報通信システム運用管理者ガイドラインを遵守すると共に、ODINS 利用者に大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン（以下「利用者ガイドライン」という。）を遵守させるよう努めなければならない。

2 ODINS 利用者は、利用者ガイドラインを遵守し、ODINS の適正かつ円滑な運用管理のために協力しなければならない。

（その他）

第7 大阪大学総合情報通信システム運用部会要項別表に定めるノード部局は、部局ネットワーク運用管理者ガイドライン及び部局ネットワーク利用者ガイドラインを定めなければならない。

附 則

この要項は、平成13年10月17日から施行する。

附 則

この改正は、平成16年5月24日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年2月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成21年6月5日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年9月7日から施行し、平成22年5月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成24年4月1日から施行する。

大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン

このガイドラインは、大阪大学総合情報通信システム運用管理要項に基づき、主にその第5の内容を具体的にわかりやすい形で説明したものです。

1. はじめに

大阪大学総合情報通信システム（ODINS: Osaka Daigaku Information Network System）で提供されるコンピュータネットワーク及びそれに接続されているすべてのコンピュータ・通信機器、及びそれらの上で動作する通信ソフトウェアは、教育・研究を目的とした設備であり、情報を担当する理事によって運

用管理されています。ODINS が提供するサービスを利用する資格を与えられた者は、本ガイドラインを遵守して大阪大学の財産である ODINS の円滑な運用の維持に協力しなければなりません。また、教育研究を通じて、学術社会のみならず産業社会、市民社会、さらには地域社会に貢献できるように利用しなければなりません。このガイドラインは、ODINS 利用者である本学の教職員・学生及びこれらに準ずる者の全員が上記の目的をよく理解し、ODINS の目的を効果的に達成できるように、利用上の注意事項をまとめたものです。

なお、個々の部局におけるネットワーク利用については、それぞれの部局において利用者ガイドラインや規定などが定められていますので、それらにも従ってください。

2. ODINS と学外ネットワーク

学外との通信は、ODINS と広域通信ネットワークとの相互接続によって行われています。広域通信ネットワークは、学術目的のネットワークのみならず商用目的のネットワークなども相互に接続されており、それぞれのネットワークの規模や性能も様々です。例えば、米国の大学の Web サイト(いわゆるホームページ)を見るためには、いくつかのネットワークを経由してデータが送受信されます。学外のネットワークは ODINS 内部に比べて通信容量が小さいことを覚えておくべきです。すなわち同じデータ量を送受信しても、通信容量の小さいネットワークにかかる負担は、ODINS にかかる負担より大きくなります。従って、無用な大量のデータを送受信することは、できるだけ避けるべきでしょう。ODINS を利用すると世界中にアクセスできますが、ネットワークにはそれぞれの運用規則があり、またそれを支える多くの人達がいることを忘れてはなりません。

3. ODINS の利用にあたって避けるべき行為

ODINS は物理的にはコンピュータ同士を接続するものですが、接続されているコンピュータを利用するのは人間です。社会常識に従い、相手に対する配慮をもって利用してください。利用に当たっては、以下の行為は避けねばなりません。

- ・法令又は公序良俗に反する行為
- ・本学の教育・研究目的に反する行為
- ・ODINS の円滑な利用を妨げる行為

なお、ODINS ではその安全かつ適正な運用のために利用者の利用履歴がとられており、本項に反する行為をした場合には、警告、利用制限、所属部局への通報、利用者氏名や処分の公表などの措置をとることがあります。

3.1 法令又は公序良俗に反する行為

ODINS での行為は治外法権ではありません。日本国内においては日本国内法が適用されます。特に関連の深い法令としては、著作権法などの知的財産権諸法、いわゆる不正アクセス禁止法、刑法、民法、商法などがあります。また、外国に影響を及ぼすときは外国法の適用を受ける可能性があることにも留意せねばなりません。例えば、次のような行為をしてはなりません。また、自ら行わなくても、他人にこれを行わせた場合でも、違法とされることがあります。さらに、法令で定められていなくても、一般社会でしてはならない行為があります。

(1) 基本的人権の侵害

ネットワークの利用に限らず、基本的人権を尊重しなければなりません。

(2) 差別的表現のネットワーク上での公開

人種・性別・思想信条などに対する差別的な発言をネットワークで公開することは、日本国憲法の定める基本的人権尊重の精神に反することとなります。

(3) 誹謗中傷を行うこと

ネットワークの利用に限ったことではありませんが、他人を誹謗中傷することは名誉毀損で訴えられることがあります。

(4) プライバシーの侵害

ODINS 利用者の個人情報は尊重されますが、利用者は他人の個人情報も尊重しなければなりません。個人情報や私信などを無断で公開してはなりません。

(5) 利用資格のないコンピュータや通信機器への侵入

ODINS の内外を問わず、ネットワーク上の利用資格のないコンピュータや通信機器を使用してはなりません。ODINS から他組織のネットワークへ不正に侵入した場合、大阪大学全体が外部のネットワークとの接続を切られるだけでなく、場合によっては国際問題に発展する可能性があります。また、他組織への不正な侵入を試すようなことも絶対にしてはなりません。また、侵入しなくとも、ネットワーク上を流れるデータを読み取るような盗聴行為も絶対にしてはなりません。

(6) 知的財産権の侵害

知的財産権は、人間の知的創作活動について创作者の権利に保護を与えるものです。絵画・小説・ソフトウェアなどの著作物、デザインの意匠などを尊重することに心がけて下さい。著作物の無断複製や無断改変はしてはなりません。

例えば、本・雑誌・Web ページなどに提供されている文章・図・写真・映像・音楽などを、無許可で複製あるいは改変して、自分の Web ページで公開したり、ネットニュースに投稿したりしてはいけません。著作権の侵害だけではなく、会社のロゴや商品を示す商標については商法・商標法などの侵害に、芸能人の写真など肖像については肖像権の侵害になることがあります。また、大学が使用許諾契約を結んでいるソフトウェアやデータをコピーしてはなりません。

(7) わいせつなデータの公開

ODINS を用いてわいせつな画像・音声などを公開してはなりません。また、それらへのリンクを提供してはなりません。

(8) 利用権限の不正使用

利用者は、有償無償を問わず、自分の利用権限(アカウント)を他人に使わせてはなりません。利用者は、パスワードを厳格に管理する責任があります。本人のログイン名で他人に計算機やネットワークを使用させることも、ファイル格納領域などのネットワーク資源を他人に使わせることもこれに含まれます。また、他人のログイン名でログインすること、及び他人のログイン名を騙って、電子メール・ネットニュース・電子掲示板を使用してはなりません。

(9) ストーカー行為及び嫌がらせ行為をすること

ネットワークを通じて、相手が嫌がるような内容のメールを一方向的に送るなどの行為や大量のデータを送りつけるなどの行為はしてはなりません。

3.2 教育・研究目的に反する行為

ODINS は教育・研究の円滑な遂行に資するために運用されています。教育、研究及びその支援という設置目的から逸脱する以下のような行為は、利用制限などの処分の対象になることがあります。

(1) 政治・宗教活動

本ネットワークは大阪大学の財産ですから、特定の政治・宗教団体に利便を供するような活動に用いてはいけません。

(2) 営利を目的とした活動の禁止

広告・宣伝・販売などの営利活動のために Web ページや電子メールを用いてはなりません。塾のプリントを作成したりすることもこれに含まれます。

(3) 目的外のデータの保持

個人のファイル領域や Web ページ領域に、教育・研究の目的に合致しないものを置いてはなりません。

3.3 ODINS の円滑な運用を妨げる行為

ODINS の運用を妨害する行為は禁止します。物的な加害は言うまでもなく、例えば、ODINS ネットワークに悪影響を与えたり、他の利用者に迷惑をかけたような過剰な利用は避けねばなりません。また、以下の行為は禁止されています。

- (1) ODINS 通信機器の配線及び周辺機器の接続構成を変更すること。また、そのようなことを試みること。
- (2) ネットワークのソフトウェアの構成を変更すること。また、そのようなことを試みること。
- (3) ネットワークの正常な機能を損なうようなソフトウェアを導入したり、利用したりすること。また、そのようなことを試みること。
- (4) 不必要に大量のファイルを一度に送受信するなど、ネットワークの正常な機能を損なうような通信をすること。

4. ネットワークを快適に利用するために

法令や公序良俗に反せず、教育・研究目的に合致した利用であっても、注意すべきことがいくつかあります。ここでは簡単に触れておきます。

(1) 品位をもって利用する

大阪大学の構成員としての品位を保って利用すべきことは言うまでもありません。品位に欠けるメッセージの発信は慎んで下さい。

(2) 他人を思いやって利用する

大量のデータを送受信したりすると、ODINS ネットワークを利用している他の人に迷惑をかけることになりますから、十分注意してください。メールソフトで、メールの到着状態を調べる時間間隔を極端に短くするなど、そのシステムを共有している利用者への迷惑になりますし、運用妨害になることもあります。また、サイバーメディアセンターの教育用計算機システムのように共同で利用するコンピュータ設備は、ネットサーフィンで占有したりせずに、他人に対する思いやりをもって利用してください。

(3) パスワードを適正に管理する

パスワードはあなたが正規の利用者であることを確認するために大切なものです。自分のパスワードを友人に教えたり、友人のパスワードを使ってコンピュータを用いたりしてはなりません。パスワードを教えた人、教えてもらって利用した人の双方が責任を負うことになります。パスワードの文字列に工夫する、手帳や携帯電話機などにメモしない、パスワードを定期的に変更することが重要です。他人がパスワードを入力するときには、その人の手元を見ないという配慮もよく行われています。

アカウントを盗用されても、直接的な経済的不利益は被らないかもしれませんが。しかし、例えばパスワードを知られたために、自分のアカウントから他人を侮辱する内容の電子メールが発信された場合、あなたが侮辱行為者として扱われます。また、あなたのアカウントを利用して他の計算機への侵入行為が行われた場合(これを踏み台アタックと呼びます)、アカウントを盗用された被害者が、まず最初に犯人として疑われるのです。

(4) プライバシーを守る

共用のサーバコンピュータに置かれたファイルには、他の利用者から読まれないようにアクセス権限を設定できることが多いので、適切に設定しましょう。誰からも読める、または誰からも書き込めるという状態は非常に危険です。また、他人のファイルが読めるようになっていたとしても、無断でその内容を見ることはやめましょう。Web ページ・ニュース・掲示板などに、個人のプライバシー情報を提供することも危険につながります。

(5) ODINS のセキュリティ保持に協力する

上記(1)～(4)の他に、ODINS のセキュリティを保持するために、利用者自身が注意すべきことがあります。例えば、コンピュータウィルスを持ち込まない、不審な発信元からのメールを開かない、自分の管理しているコンピュータにウィルス対策ソフト(ワクチンソフト)を導入しウィルス検知パターンを常に最新状態に保つ、ODINS の故障や異常を見つけたら速やかに管理者に通報する、などがこれに該当します。

(6) ネチケットを守る

一般にネットワークを快適に利用する際に注意すべきことがいくつかあります。これらは、主にネットワーク・エチケット(略してネチケット)と呼ばれるものです。詳しくは、ネチケットの Web サイト(例えば、<http://www.cgh.ed.jp/netiquette/>)などを参照してください。

5. あとがき

このガイドラインの作成に当たっては、次の資料を参考にしました。

- ・「ODINS 利用に関するエチケット」(情報処理教育センター齊藤明紀) 大阪大学総合情報通信システムニュース No. 1
- ・「ネットワーク市民の手引き 広島大学コンピュータ及びコンピュータ・ネットワーク利用ガイドライン」(広島大学情報通信・メディア委員会編)
- ・「コンピュータネットワーク安全・倫理に関するガイドライン」(東北大学)

以上

大阪大学サイバーメディアセンターネットワーク利用者ガイドライン

1. はじめに

大阪大学総合情報通信システム(ODINS: Osaka Daigaku Information Network System)で提供されるコンピュータネットワーク及びそれに接続されているすべてのコンピュータ・通信機器、及びそれらの上で動作する通信ソフトウェアは、教育・研究を目的とした設備であり、ODINS 運用本部によって運用管理されています。ODINS が提供するサービスを利用する資格を与えられた者は、本ガイドラインを遵守して国有財産である ODINS の円滑な運用の維持に協力しなければなりません。また、

教育研究を通じて、学術社会のみならず産業社会、市民社会、さらには地域社会に貢献できるように利用しなければなりません。サイバーメディアセンターネットワークは、ODINS の一部を構成するものであり、サイバーメディアセンターの教職員・学生及びこれらに準ずる者の全員は上記の目的をよく理解しなければなりません。このガイドラインは、ODINS の目的を効果的に達成できるように、サイバーメディアセンターネットワークの利用上の注意事項をまとめたものです。

なお、サイバーメディアセンター教育用計算機システムの利用においては、教育用計算機システム利用者ガイドラインや教育用計算機システム利用細則が定められていますので、それらにも従ってください。

2. ODINS と学外ネットワーク

学外との通信は、ODINS と広域通信ネットワークとの相互接続によって行われています。広域通信ネットワークは、学術目的のネットワークのみならず商用目的のネットワークなども相互に接続されており、それぞれのネットワークの規模や性能も様々です。例えば、米国の大学の Web サイト(いわゆるホームページ)を見るためには、いくつかのネットワークを経由してデータが送受信されます。学外のネットワークは ODINS 内部に比べて通信容量が小さいことを覚えておくべきです。すなわち同じデータ量を送受信しても、通信容量の小さいネットワークにかかる負担は、ODINS にかかる負担より大きくなります。従って、無用な大量のデータを送受信することは、できるだけ避けるべきでしょう。ODINS を利用すると世界中にアクセスできますが、ネットワークにはそれぞれの運用規則があり、またそれを支える多くの人達がいることを忘れてはなりません。

3. ODINS の利用にあたって避けるべき行為

ODINS は物理的にはコンピュータ同士を接続するものですが、接続されているコンピュータを利用するのは人間です。社会常識に従い、相手に対する配慮をもって利用してください。利用に当たっては、以下の行為は避けねばなりません。

- ・法令又は公序良俗に反する行為
- ・本学の教育・研究目的に反する行為
- ・ODINS の円滑な利用を妨げる行為

なお、サイバーメディアセンターネットワークではその安全かつ適正な運用のために、計算機の利用時間やアクセス先などの利用履歴がとられており、上記の行為が発見された場合には当該利用者の ODINS の利用を以下のような措置をとって制限します。

- ・ファイルの削除・移動・複製・変更・強制保存等を含めた利用者ファイルの操作
- ・利用の一時停止
- ・利用中の処理の中止

3.1 法令又は公序良俗に反する行為

ODINS での行為は治外法権ではありません。日本国内においては日本国内法が適用されます。特に関連の深い法令としては、著作権法などの知的財産権諸法、いわゆる不正アクセス禁止法、刑法、民法、商法などがあります。また、外国に影響を及ぼすときは外国法の適用を受ける可能性があることにも留意せねばなりません。例えば、次のような行為をしてはなりません。また、自ら行わなくても、他人にこれを行わせた場合でも、違法とされることがあります。さらに、法令で定められていなくて

も、一般社会でははならない行為があります。

(1) 基本的人権の侵害

ネットワークの利用に限らず、基本的人権を尊重しなければなりません。

(2) 差別的表現のネットワーク上での公開

人種・性別・思想信条などに対する差別的な発言をネットワークで公開することは、日本国憲法の定める基本的人権尊重の精神に反することとなります。

(3) 誹謗中傷を行うこと

ネットワークの利用に限ったことではありませんが、他人を誹謗中傷することは名誉毀損で訴えられることがあります。

(4) プライバシーの侵害

ODINS 利用者の個人情報は尊重されますが、利用者は他人の個人情報も尊重しなければなりません。個人情報や私信などを無断で公開してはなりません。

(5) 利用資格のないコンピュータや通信機器への侵入

ODINS の内外を問わず、ネットワーク上の利用資格のないコンピュータや通信機器を使用してはなりません。ODINS から他組織のネットワークへ不正に侵入した場合、大阪大学全体が外部のネットワークとの接続を切られるだけでなく、場合によっては国際問題に発展する可能性があります。また、他組織への不正な侵入を試すようなことも絶対にしてはなりません。また、侵入しなくとも、ネットワーク上を流れるデータを読み取るような盗聴行為も絶対にしてはなりません。

(6) 知的財産権の侵害

知的財産権は、人間の知的創作活動について創作者の権利に保護を与えるものです。絵画・小説・ソフトウェアなどの著作物、デザインの意匠などを尊重することに心がけて下さい。著作物の無断複製や無断改変はしてはなりません。

例えば、本・雑誌・Web ページなどに提供されている文章・図・写真・映像・音楽などを、無許可で複製あるいは改変して、自分の Web ページで公開したり、ネットニュースに投稿したりしてはいけません。著作権の侵害だけではなく、会社のロゴや商品を示す商標については商法・商標法などの侵害に、芸能人の写真など肖像については肖像権の侵害になることがあります。また、大学が使用許諾契約を結んでいるソフトウェアやデータをコピーしてはなりません。

(7) わいせつなデータの公開

ODINS を用いてわいせつな画像・音声などを公開してはなりません。また、それらへのリンクを提供してはなりません。

(8) 利用権限の不正使用

利用者は、有償無償を問わず、自分の利用権限(アカウント)を他人に使わせてはなりません。利用者は、パスワードを厳格に管理する責任があります。本人のログイン名で他人に計算機やネットワークを使用させることも、ファイル格納領域などのネットワーク資源を他人に使わせることもこれに含まれます。また、他人のログイン名でログインすること、及び、他人のログイン名を騙って、電子メール・ネットニュース・電子掲示板を使用してはなりません。

(9) ストーカー行為及び嫌がらせ行為をすること

ネットワークを通じて、相手が嫌がるような内容のメールを一方向的に送るなどの行為や大量のデータを送りつけるなどの行為はしてはなりません。

3.2 教育・研究目的に反する行為

ODINS は教育・研究の円滑な遂行に資するために運用されています。教育、研究及びその支援という設置目的から逸脱する以下のような行為は、利用制限などの処分の対象になることがあります。

(1) 政治・宗教活動

本ネットワークは国有財産ですから、特定の政治・宗教団体に利便を供するような活動に用いてはいけません。

(2) 営利を目的とした活動の禁止

広告・宣伝・販売などの営利活動のために Web ページや電子メールを用いてはなりません。塾のプリントを作成したりすることもこれに含まれます。

(3) 目的外のデータの保持

個人のファイル領域や Web ページ領域に、教育・研究の目的に合致しないものを置いてはなりません。

3.3 ODINS の円滑な運用を妨げる行為

ODINS の運用を妨害する行為は禁止します。物的な加害は言うまでもなく、例えば、ODINS ネットワークに悪影響を与えたり、他の利用者に迷惑をかけたりするような過剰な利用は避けねばなりません。また、以下の行為は禁止されています。

(1) ODINS 通信機器の配線及び周辺機器の接続構成を変更すること。また、そのようなことを試みること。

(2) ネットワークのソフトウェアの構成を変更すること。また、そのようなことを試みること。

(3) ネットワークの正常な機能を損なうようなソフトウェアを導入したり、利用したりすること。また、そのようなことを試みること。

(4) 不必要に大量のファイルを一度に送受信するなど、ネットワークの正常な機能を損なうような通信をすること。

4. ネットワークを快適に利用するために

法令や公序良俗に反せず、教育・研究目的に合致した利用であっても、注意すべきことがいくつかあります。ここでは簡単に触れておきます。

(1) 品位をもって利用する

大阪大学の構成員としての品位を保って利用すべきことは言うまでもありません。品位に欠けるメッセージの発信は謹んで下さい。

(2) 他人を思いやって利用する

大量のデータを送受信したりすると、ODINS ネットワークを利用している他の人に迷惑をかけることになりますから、十分注意してください。メールソフトで、メールの到着状態を調べる時間間隔を極端に短くするなども、そのシステムを共有している利用者への迷惑になりますし、運用妨害になることもあります。また、サイバーメディアセンターの教育用計算機システムのように共同で利用するコンピュータ設備は、ネットサーフィンで占有したりせず、他人に対する思いやりをもって利用してください。

(3) パスワードを適正に管理する

パスワードはあなたが正規の利用者であることを確認するために大切なものです。自分のパスワードを友人に教えたり、友人のパスワードを使ってコンピュータを用いたりしてはな

りません。パスワードを教えた人、教えてもらって利用した人の双方が責任を負うことになります。パスワードの文字列に工夫する、手帳や携帯電話機などにメモしない、パスワードを定期的に変更することです。他人がパスワードを入力するときには、その人の手元を見ないという配慮もよく行われています。アカウントを盗用されても、直接的な経済的不利益は被らないかもしれません。しかし、例えば、パスワードを知られたために、自分のアカウントから他人を侮辱する内容の電子メールが発信された場合、あなたが侮辱行為者として扱われます。また、あなたのアカウントを利用して他の計算機への侵入行為が行われた場合(これを踏台アタックと呼びます)、アカウントを盗用された被害者が、まず最初に犯人として疑われるのです。

(4) プライバシーを守る

共用のサーバコンピュータに置かれたファイルには、他の利用者から読まれないようにアクセス権限を設定できることが多いので、適切に設定しましょう。誰からも読める、または誰からも書き込めるという状態は非常に危険です。また、他人のファイルが読めるようになっていたとしても、無断でその内容を見ることはやめましょう。Web ページ・ニュース・掲示板などに、個人のプライバシー情報を提供することも危険につながります。

(5) ODINS のセキュリティ保持に協力する

上記(1)～(4)の他に、ODINS のセキュリティを保持するために、利用者自身が注意すべきことがあります。例えば、コンピュータウィルスを持ち込まない、不信な発信元からのメールを開かない、自分の管理しているコンピュータにウィルス対策ソフト(ワクチンソフト)を導入しウィルス検知パターンを常に最新状態に保つ、ODINS の故障や異常を見つけたら速やかに管理者に通報する、などがこれに該当します。

(6) ネチケットを守る

一般にネットワークを快適に利用する際に注意すべきことがいくつかあります。これらは、主にネットワーク・エチケット(略してネチケット)と呼ばれるものです。詳しくは、ネチケットの Web サイト(例えば、<http://www.cgh.ed.jp/netiquette/>)などを参照してください。

教育用計算機システム、学生用電子メールシステム利用者ガイドライン

1. はじめに

この利用者ガイドラインは、教育用計算機システムに関係する各種の規程等を分かりやすく解説しています。また、学生用電子メールシステムについても解説しています。全ての利用者は、この利用者ガイドライン(指針)をよく読んでから教育用計算機システム及び学生用電子メールシステムを利用して下さい。

また、各種の規程とは次のものです。まず、本学が提供する情報システムを利用するにあたり、「大阪大学情報セキュリティポリシー」¹等を遵守しなければいけません。教育用計算機システムの利用については、「教育用計算機システム利用規程」²があります。

なお、教育用計算機システムは大阪大学総合情報通信システムに接続して運用していますので、教育用計算機システムの全ての利用者は、「大阪大学総合情報通信システム運用管理要項」

及び「大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン」を遵守しなければいけません。

この利用者ガイドラインは、変更することがあります。変更した場合は、ホームページ等の電子的な手段で広報しますので、常に最新の利用者ガイドラインを参照して下さい。

2. 教育用計算機システム

「教育用計算機システム」とは、サイバーメディアセンター豊中教育研究棟の教室、サイバーメディアセンター吹田教育実習棟の教室、箕面総合研究棟4階・5階の教室及び分散端末室のコンピュータ、通信機器及びこれらの上で動作するソフトウェア群によって構成されるシステムをいいます。教育用計算機システムは、サイバーメディアセンターが管理・運用しています。

3. 学生用電子メールシステム

大阪大学が提供する学生用電子メールシステムは、本学からの情報発信及び情報交換を通じて、主に在学中の修学に関する情報を提供するものです。そのため、ルールやマナーを守った安全な方法で使用しなければ、多くの利用者に迷惑をかけることになり、さらには、本学の社会的信用を失わせる要因となる可能性があります。このようなリスクを軽減し、情報資産を保護するとともに、電子メールを安全に利用するために次のことを遵守してください。また、卒業後は本学と交流できる機会を提供するための電子メールアドレスが用意されています。

・利用対象者

学生用電子メールシステムは、大阪大学の全ての学生及びサイバーメディアセンターの教室で授業を担当される教員が利用できます。

・メールアカウントとパスワードの管理

大学が配付するメールアカウントとパスワードを取得した後は、所有者個人が管理することになります。また、他人にメールアカウントやパスワードを教えてはいけません。

・情報セキュリティポリシー等の遵守

学生用電子メールシステムの利用者は、大阪大学情報セキュリティポリシー等を遵守する必要があります。

・利用者の責任

学生用電子メールシステムを利用したことにより発生した、いかなる損失・損害に関しても、利用者が一切の責任を負います。

・利用の停止

卒業後、本人からの申し入れにより、学生用電子メールシステムの当該アカウントの利用を停止することができます。

・学生用電子メールシステムの利用に関する相談窓口

メールの操作方法及びシステム運用・障害に関するものは、以下の相談窓口へ連絡して下さい。
情報推進部情報基盤課教育系システム班

TEL:06-6850-6806

Mail:info@ecs.osaka-u.ac.jp

メールに書かれた内容に関することは、そのメールに書かれている問い合わせ先をお願いします。

4. 違法行為と不正行為

4.1 コンピュータ上／ネットワーク上の不正行為

コンピュータ上及びネットワーク上の行為にも、日本国内においては国内法が適用されます。ただし、違法行為を禁じる条項は教育用計算機システム、学生用電子メールシステムの利用者ガイドラインには含まれていません。また、「法に触れない行為」と「して良いこと」は違います。特に教育的見地から、教育用計算機システム及び学生用電子メールシステム上で行われる、倫理に反する行為及び著しく利用マナーに反する行為を「不正行為」と呼びます。³

教育用計算機システムは大学の施設ですので、大学の施設を用いて無断で行ってはいけないことは、教育用計算機システムにも適用されます。教育用計算機システムを利用して財産的利益を得ること、例えば、プログラミングのアルバイト、家庭教師や塾講師のアルバイトのための文書作成を行ってはいけません。

目的外利用を含めた不正行為の内、他人のアカウントを使用することや他人に自分のアカウントを使用させること及びシステム運用業務の妨害行為は特に悪質な不正として取り扱います。悪質と判断した利用者に対しては、利用資格の停止や制限を行います。また、大阪大学の規則に従った懲戒が行われることがあります。

教育用計算機システムを利用する上で、他の利用者や教育用計算機システム運用管理者のパスワードを調べる行為を行ってはいけません。そのような行為は、コンピュータの不正利用を行うための準備行為とみなされます。このような、不正行為の準備としか考えられない行為を「不正予備行為」と呼びます。不正予備行為は、不正行為と同じように扱います。

4.2 講義/演習中の不正行為

講義や演習中に教育用計算機システム利用規程に反する行為が行われた場合、それが講義や演習にとっての不正行為かどうかとは別に、教育用計算機システム利用規程を適用します。2章に記載した場所における講義や演習における、カンニング、代理出席、他人のレポートのコピーの提出に対しては、一般の講義室における場合と同じように扱います。つまり、不正行為への対処としての出席の不認定、単位の不認定は、一般の講義室における場合と同じように、大阪大学の規則に従います。

例えば、ある学生Aが自分のログイン名とパスワードを友人Bに教えて、教育用計算機システムを利用する講義の代理出席を行った場合を考えてみましょう。他人のアカウントを利用し、また、させているので、A、Bともに教育用計算機システムの不正利用者として扱います。教育用計算機システム運用管理者は、「代理出席を行ったこと」に対する処分内容には関知しません。

担当教員は、裁量により出席点を減点したり処分を猶予したりすることがあります。

4.3 他組織への侵入

教育用計算機システムのネットワーク環境は、「ファイアウォール」と呼ばれるネットワーク機器を用いることにより、他のネットワークと直接通信ができないように制限を加えています。これは、他組織からの不正侵入や、他組織への不正侵入を防ぐための措置です。

大阪大学から他組織のネットワークに不正に侵入した場合、大阪大学全体が外部のネットワークとの接続を切られるだけでなく、場合によっては国際問題に発展する可能性もあります。他組織に迷惑をかけないように大学側でも対処していますが、侵入を試すような行為を行った場合は処分の対象となります。

他組織のネットワークへの不正侵入以外にも、大量の電子メールを送りつける等、他組織のシステムの運営妨害を行なった場合は侵入と同様に扱います。また、パスワードの付け忘れ等、管理上の不備のあるコンピュータであっても、侵入してはいいけないことに変わりはありません。

5. 知的財産の尊重

著作物及びソフトウェアの著作権を尊重して下さい。教育用計算機システムに導入されているソフトウェア(フリーソフトウェアを除く)及びドキュメントはコピーして持ち出してはいけません。フリーソフトウェアを外部から持ち込んで利用する場合は、利用者個人の責任の基に行ってください。

著作物の無断コピーに教育用計算機システムを使わないで下さい。著作権法では、私的使用の場合に関する例外事項の規定があります。教育用計算機システムは利用者の私物でも家庭内でもないの、教育用計算機システムのコンピュータの利用は私的使用にはあたらないと考えられます。

電子掲示板等インターネット上の記事は一般の著作物と同じです。著作権を侵害しているかどうかの判断は非常に難しいですが、例えば、電子掲示板の記事に、出典を明記せずに著作物(歌詞等を含む)の一部を引用することや、出典を明記しても著作物の全部を引用すること等は著作権を侵害していると考えられます。

6. 窃盗行為の禁止

教育用計算機システム利用規程には明文化していませんが、教育用計算機システムのコンピュータや、その部品あるいは未使用のプリンタ用紙等を外へ持ち出すことは、窃盗罪となります。

7. 運用妨害の禁止

コンピュータやプリンタの電源の操作及びリセット操作を行ってはいけません。例外は機器からの発煙等の緊急時、教育用計算機システム運用管理者が操作を指示した場合です。

教育用計算機システムの運用を妨害するような行為(他の利用者のファイル消去、故意のネットワーク妨害等)が発生した場合は、厳重な処分を行います。経済的な被害を与えない行為でも、教育用計算機システムの運用妨害となる行為をしてはいけ

ません。電源プラグやコネクタを外す等の物理的な行為の他、ウィルスの送付等の間接的な行為、CD-ROMの装置に異物を入れる等、故意に故障を引き起こす行為もしてはいけません。

8. ファイルの扱い

教育用計算機システムの各利用者は、教育用計算機システム内の、ある一定量のファイル領域を利用できます。しかし、ファイル領域はあくまでも大阪大学の資産の一部であり、利用者の私有物となったわけではありません。教育用計算機システムでは、ある利用者のファイルを他の利用者からも読める(すなわちコピーできる)ように、ファイルの保護モードを各利用者が設定することもできます。利用者の設定ミスによって、思いがけずファイルを他の利用者を読まれてしまうことも考えられます。このため、他の利用者を読まれたくないファイルは、教育用計算機システム上に置かないほうが安全です。

9. 本システムの運用管理について

教育用計算機システム及び学生用電子メールシステム運用管理者は、違法行為／不正行為を発見した場合、当該アカウントの利用停止の措置を行います。不正行為に使われたアカウントが盗用されたものであった場合、結果として盗用された被害者の利用を停止することになりますが、盗用の事実を確認後、利用停止を解除します。

利用者の氏名、入学年、所属学部、ログイン名及び本システムの利用頻度等は、違法行為／不正行為が疑われる場合は秘密情報として扱いません。

教育用計算機システム運用管理者は、利用者のファイル領域のプライバシーを尊重しますが、不正なファイルの存在等については、定期的な自動探査を行い、必要に応じて手動操作による内容の監査等を行うことがあります。また、機器故障の対策として、利用者の個人ファイル領域を教育用計算機システム運用管理者がハードディスク等にコピーし、保管することがあります。

教育用計算機システムのコンピュータに暗号化したファイルを保管することは不正行為ではありませんが、何らかの不正行為の手段としてファイルの暗号化を行っていると推定される場合は、内容の開示を当該利用者に要求することがあります。また、ファイル領域の使用量や受信した電子メールのサイズには制限があります。この制限を越えた利用者は、ファイルや電子メールを保存できません。

10. 不正利用等に関する処分

コンピュータの窃盗や破損は、大学施設内の窃盗や破損の場合と同じように扱います。違法行為／不正行為の継続を防ぐため、あるいは発生を防止するための、アカウントの利用停止等の緊急措置は、それを発見した教育用計算機システム運用管理者の判断で即座に行います。

11. ネットワーク・エチケット

一般にネットワークを快適に利用する際に注意すべきことがいくつかあります。これらは、主に「ネットワーク・エチケット(ネチケット)」と呼ばれるものです。インターネットの世界

では自己責任、自己防衛が原則です。ここでは、インターネットを利用する際に必要最小限守るべきことを列挙します。

- ・アカウント・パスワードを厳重に管理する。
- ・社会ルールを守る。
- ・誹謗中傷しない。
- ・著作権を侵害しない。
- ・プライバシーを侵害しない。

注釈

¹ (セキュリティポリシー :

<http://www.oict.osaka-u.ac.jp/securitypolicy>)

² (関連規程等の記載場所 :

<http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/edu/guideline/guideline.php>)

³ 平成 12 年 2 月 13 日より「不正アクセス行為の禁止等に関する法律」が施行されており、現在では不正アクセスやその助長行為は懲役・罰金等の刑罰の対象となります。

広報委員会委員

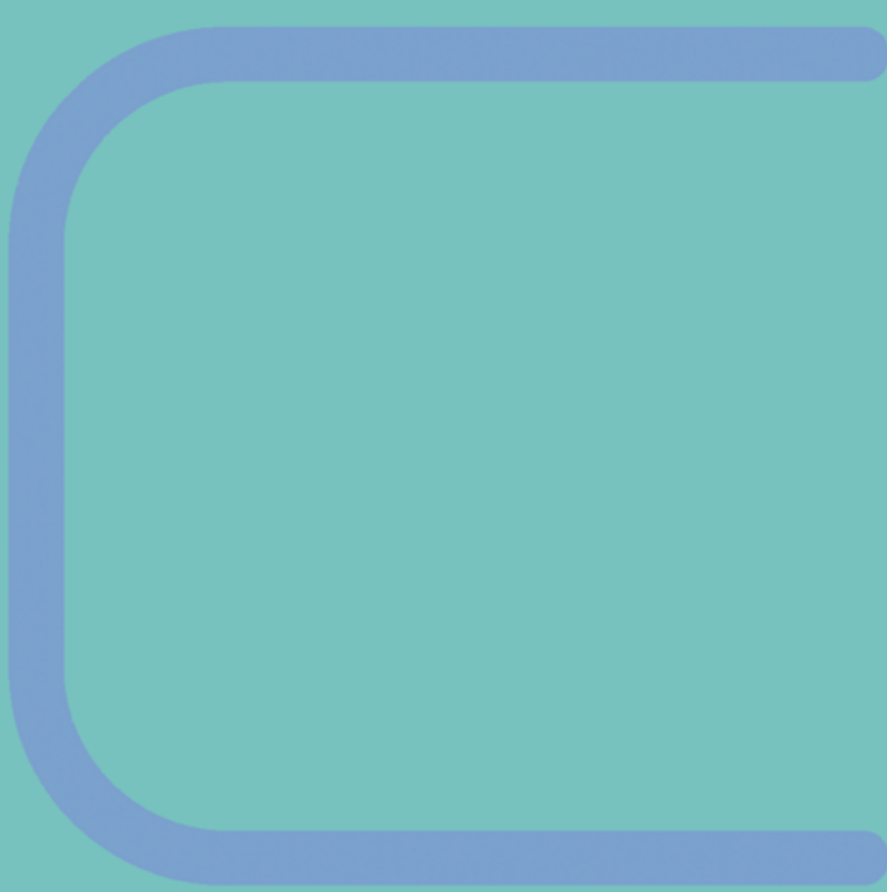
松岡茂登	(委員長、大阪大学 サイバーメディアセンター)
清川清	(大阪大学 サイバーメディアセンター)
竹蓋順子	(大阪大学 サイバーメディアセンター)
吉野元	(大阪大学 サイバーメディアセンター)
降旗大介	(大阪大学 サイバーメディアセンター)
義久智樹	(大阪大学 サイバーメディアセンター)
小島一秀	(大阪大学 サイバーメディアセンター)
森原一郎	(大阪大学 サイバーメディアセンター)
伊藤雄一	(大阪大学 クリエイティブユニット)
岩崎琢哉	(大阪大学 大型教育研究プロジェクト支援室)

サイバーメディアセンター年報 2014 年度 No. 15
2015 年 7 月発行

編集者 大阪大学サイバーメディアセンター広報委員会

発行者 大阪府茨木市美穂ヶ丘 5-1 (〒567-0047)
大阪大学サイバーメディアセンター
Cybermedia Center, Osaka University
Tel: 06-6879-8804
URL: <http://www.cmc.osaka-u.ac.jp>

印刷所 阪東印刷紙器工業所



center

