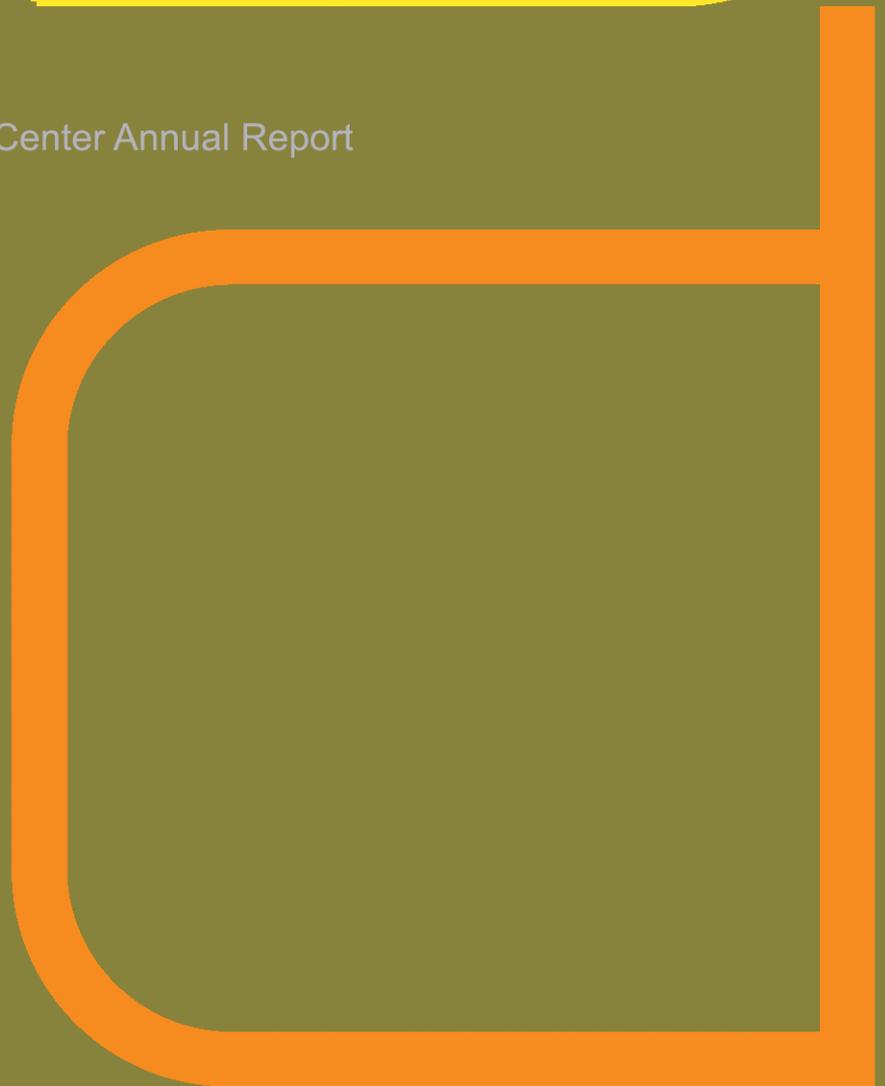




er

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 -----	15
大規模計算科学研究部門 -----	23
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 ／富士通次世代クラウド協働研究所 -----	51
応用情報システム研究部門 -----	63
全学支援企画部門 -----	111
先進高性能計算機 システムアーキテクチャ共同研究部門 -----	119

センター報告

・プロジェクト報告 -----	137
SC17 出展報告 -----	139
大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会出展報告 -----	145
Cyber HPC Symposium 2017 開催報告 -----	149
2017 年度大型計算機システム公募型利用制度 成果報告会開催報告 -----	157
・利用状況等の報告 -----	161
2017 年度大規模計算機システム稼動状況 --	163
2017 年度情報教育システム利用状況 -----	165
2018 年度情報教育教室使用計画表 -----	173
2017 年度 CALL システム利用状況 -----	175
2018 年度 CALL 教室使用計画表 -----	181
2017 年度箕面教育システム利用状況 -----	185
2017 年度電子図書館システム利用状況 ----	189
2017 年度会議関係等日誌 -----	193
(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 関係講習会・研究会・見 学会等)	

規 程 集

規程関係 -----	197
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	

ィアセンター大規模計算機システム試用制度利用
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 -----	204
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

— 新たな産学連携のあり方 —



サイバーメディアセンター長 下條 真司

今期に入り、大阪大学では産学連携が一挙に進んだ印象があります。2016年度からは中外製薬（株）、大塚製薬（株）と iFReC の包括連携が始まり、2017年度はダイキン工業（株）との10年に渡る共同研究が始まりました。当センターでも一昨年から日本電気株式会社による共同研究部門設立、富士通株式会社による協働研究所の設立と続いています。

2016年4月に日本電気株式会社との共同研究部門として「先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門」を立ち上げ、次世代 HPC のアーキテクチャ、ビッグデータ応用などの共同研究を進めております。また、それが発展して AI や IT による医療技術とサービス向上を狙った S2DH (Social Smart Dental Hospical)構想を進めることができました。さらに、富士通次世代クラウド協働研究所では次世代クラウド技術（AI 技術を用いた電力最適化技術、Deep Learning Unit によるデータ解析技術など）の共同研究を進め、環境省の CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業の研究開発を受託し、業界を超えたオープンイノベーションによって、データセンターの抜本的な省エネ技術の開発と普及を目指しています。

ダイキン工業と大阪大学は新たな空調技術の展開を目指して共同研究や人材育成をスタートさせ、当センターもデータビリティフロンティア機構のサービス創出・支援部門として新たな研究領域に挑戦しています。

これらの共同研究がこれまでのものと異なっているのは、大学という中長期の視点を研究開発に活かしながら、企業も人を出してがっぷり四つで強気に推進しているところだと思います。これが大阪大学の目指す産学共創の姿でしょう。

これらの共同研究に加えて本センターの提供する計算資源も産業界が利用できるような仕掛けを整えてきています。大学の持つ最先端の資源と知が合わさったところに、新たな産学連携の姿が見えてきます。

これら本センターの幅広い活動と研究を本年報を通じて知っていただき、また、ご指導ご鞭撻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 2017 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
2017 年度研究業績
社会貢献に関する業績
2017 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	15
・ 大規模計算科学研究部門	23
・ 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	
／富士通次世代クラウド協働研究所	51
・ 応用情報システム研究部門	63
・ 全学支援企画部門	111
・ 先進高性能計算機	
システムアーキテクチャ共同研究部門	119

情報メディア教育研究部門

Informedia Education 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、大学教育学会、大学英語教育学会各会員。1987年工学博士（大阪大学）。

准教授 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授。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。2017年7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。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、IEEE 各会員。

准教授 浦西 友樹

略歴：2004年3月奈良工業高等専門学校専攻科電子情報工学専攻修了。2005年9月奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士前期課程修了。2008年3月奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科博士後期課程修了。2008年4月日本学術振興会特別研究員 PD。2009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。2011年6月より2012年6月までフィンランド・オウル大学客員研究教授。2012年10月大阪大学基礎工学研究科助教。2014年4月京都大学医学部附属病院助教。2016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。博士（工学）。電子情報通信学会、システム制御情報学会、日本バーチャルリアリティ学会、日本生体医工学会、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）。

助教 Photchara Ratsamee

略歴：2010年タイ、タマサート大学電気工学卒業。2012年大阪大学基礎工学研究科システム創成専攻博士前期課程修了。2015年大阪大学基礎工学研究科システム創成専攻博士後期課程修了。同年、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。ヒューマンロボットインタラクション、

ロボットビジョン、複数ロボットシステム、作業移動型ロボット等の研究に従事。博士(工学)。IEEE、RSJ、ACM 会員。

助教 倉橋 農

略歴：2000年大阪外国語大学外国語学部地域文化学科卒業、在籍中にハンガリー Eötvös Loránd 総合科学大学に留学。2003年京都大学文学研究科行動文化学専修言語学専攻修士課程修了。2007年同博士後期課程学修退学。在籍中より複数の大学・専門学校で非常勤講師を務める傍ら、ハンガリー語・日本語の通訳・翻訳を行う。2009年大阪大学世界言語研究センター特任研究員、京都大学文学研究科特別研究員。2015年より大阪大学サイバーメディアセンター助教。修士(文学)。理論言語学、ハンガリー語学、第二言語教育、情報リテラシー教育。

特任講師(常勤) Jason Orlosky

略歴：2006年ジョージア工科大学電子工学部卒業。2007年 McKesson Provider Technologies 入社。2011年大阪大学基礎工学部短期留学生等を経て2013年同大学院情報科学研究科博士後期課程入学、2016年同修了。その後、日本学術振興会特別研究員(PD)、を経て、2017年サイバーメディアセンター特任助教、2018年4月よりサイバーメディアセンター特任講師(常勤)。先進的ユーザインタフェースの研究に従事。博士(情報科学)。

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」(竹村、浦西、東田、間下、ラサミー)を担当した。また、インターナショナルカレッジの共通教育科目「Data

Processing Skills」(竹村)を英語で担当した。

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 PBL (PBL2)」、「情報工学 PBL (情報工学 A)」(以上、ラサミー)、「情報工学 PBL (情報工学 B)」(以上、間下)、「情報科学ゼミナール A」「情報科学ゼミナール B」(間下、ラサミー)「マルチメディア工学」(清川、黒田、浦西)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」、「国際融合科学論 I」、「先端融合科学論」(以上、竹村)、「情報技術と倫理」(間下)、「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、ラサミー)をそれぞれ担当した。

また、関西大学システム理工学部の実験「応用情報工学実験」「情報通信工学実験」の実施に協力した(ラサミー)。

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、情報メディア環境を拡張提示するヘッドマウントディスプレイ(HMD)の応用技術、情報メディア環境の計測技術、情報メディアを活用した e-Learning 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、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拡張現実(Augmented Reality, AR)技術」の研究開発を行っている。生体への情報メディア応用については、「感覚提示技術」に関して主に研究開発を実施している。計測技術に関しては、物体や環境の幾何学的、光学的性質の計測・シミュレーション技術の研究開発を実施している。e-Learning に関しては、語学教育を中心に研究を行った。

これらの研究要素を集大成することで、先進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

2017年度は、情報教育システムの維持・管理に注力すると共に、汎用コンピュータシステム（汎用コン）の更新として調達された、全学教育用コンピュータシステム（全教コン）の導入を行った。導入に際して2014年9月に導入した情報教育システムと汎用コンで導入されていた工学部 GSE 棟用の情報教育システムが統合され、学生、教職員にとってより使い易い情報教育システムを実現した。また、仮想端末の OS も更新し、Windows 10 となった。この更新・統合によって、情報教育システムは同時接続 820 ライセンスとなった。従来通り、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、ライセンス増によって、31年度より実施予定の将来の学生のコンピュータ必携化に対して先行する形で、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 2017 年度版や情報倫理デジタルビデオ小品集 1～6 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努めた。また、Windows や MS Office の操作教育を自習するための e-Learning コンテンツとして、ナレローを試験導入した。

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。学事歴改革に合わせて学部共通教育における基礎情報科目の改革の検討を行った。また、その検討のなかで情報科目における e-Learning コンテンツについて検討した。

広報・ガイダンス活動においては、情報教育システムの更新情報等を随時発信し、平成 29 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

2017 年度も引き続き Blackboard Learn 9.1 を用いた授業支援システム CLE(Collaboration and Learning Environment)をサイバーメディアセンターがレンタルするサーバ上で実行し、利用者数は前年度よりさらに増加した。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、昨年度に引き続き授業支援システム (CLE) の学生向けハンドブックを配布した。本ハンドブックは、表紙から各タスク（資料閲覧、課題提出など）に直接辿り、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なっている（図 1）。CLE 上で利用可能な日本語対応剽窃チェックツールである Turnitin を昨年度に続いて導入し、学生の提出するレポートの剽窃チェックが可能なサービスを提供した。また、引き続き授業以外のコミュニティ機能を用いた、グループ単位での情報共有機能のサービス提供も行った。



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 echo360 については、キャンパスライセンスにより本学において無制限に収録装置の導入が可能となっている。本システムを

学内に広報するために、TLSC と共同して配布されているリーフレットの例を以下に示す(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自動収録配信システム (echo) の紹介リーフレット

3.3 クラウドメールサービスの運用・利用者支援

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努めた。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プールは引き継がれる。

3.4 大規模可視化システムの運用支援

可視化サービス運用支援グループに参画し、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、利用促進に引き続き協力した。本システムは、数多くのイベント、見学対応などで利用があった。

4 2017年度研究業績

4.1 ユーザインタフェースに関する研究

先進的情報メディアシステムに関連して、3D ユーザインタフェースやARシステムに関する研究を実施した。

具体的な研究項目は以下のとおりである。

- ・マウスとジェスチャーインタフェースの知覚評価
- ・高速4次元映像(図3)
- ・映像監視空間の構築を支援するHMDを用いた3Dユーザインタフェース
- ・気流の可視化に伴い変化する温度感の評価

関連発表論文等 1, 4, 5, 7, 8, 12, 13, 14, 21, 22, 27, 28, 29, 31, 34, 38, 40, 41, 44, 45

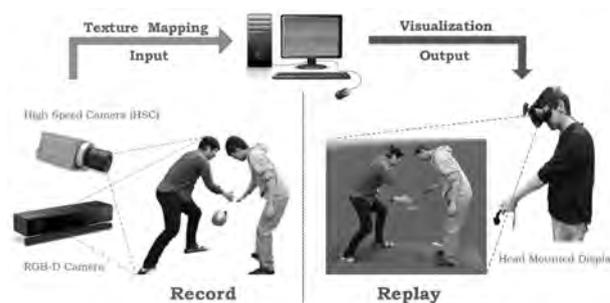


図3 高速4次元ARシステムの概要

4.2 HMDの応用に関する研究

環境を計測、認識し、情報提示を行う技術としてHMDを用いた情報提示技術に関する研究を実施した。具体的な研究項目は以下の通りである。

- ・熱カメラを用いた視覚拡張に関する研究(図4)
- ・視認性向上のための光学シースルーHMDの自動調光に関する研究
- ・視覚拡張用HMDのためのカメラ間画像マッチング

関連発表論文等 9, 15, 17, 24, 25, 26, 30, 42, 45

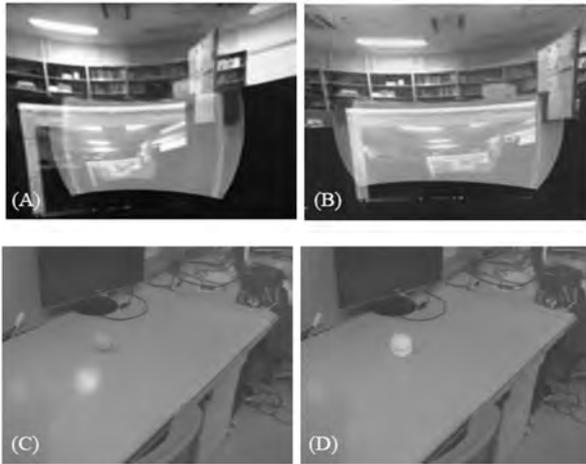


図 4 (A) 非同期カメラによる温度画像と RGB 画像の合成。HMD に搭載されたカメラの映像のため、首振り等によるシーン全体の動きの影響によって映像の同期がずれている。(B) 提案手法 (AR Timewarping) を適用し、同期された合成画像 (C) 固定視野における移動物体の位置ズレの例 (D) 提案手法による(C)の補正

4.3 コンピュータビジョンに関する研究

環境や物体の形状および材質の計測はメディア環境を構築する重要な技術である。また、計算機上で計測結果を利用するには光の振る舞いを再現したりシミュレートする必要がある。2017 年度は主に以下の項目について研究を実施した。

- AR における光学的整合性を考慮した実時間照明操作
 - 照明シミュレーションと学習による光源環境の変化に頑健なカメラ位置姿勢推定(図 5)
 - 深層学習による物体の材質推定
 - 深層学習による集光模様の実時間生成
 - 断続的な撮影による物体のモデリングシステム
 - 携帯端末を用いた屋内狭空間 CAD モデル作成
- 関連発表論文等 2, 6, 16, 20, 32, 33, 36, 37, 46, 47

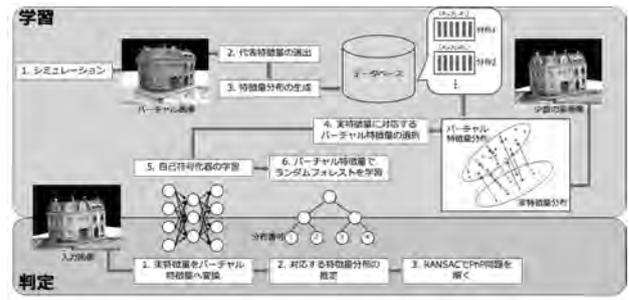


図 5 照明シミュレーションと機械学習を用いたカメラ位置姿勢推定の処理フロー

4.4 e-Learning に関する研究

e-Learning を始めとする教育学習支援情報システムや VR/MR の教育応用についての様々な検討を行った。今年度は語学教育への応用について、大阪大学における EAP(English For Academic Purpose)のオンライン教育化を検討するため、言語文化研究科と共同で学習者のニーズ分析と IT スキルに関する調査を実施した。また、VR/MR の語学教育への応用に関する研究グループを立ち上げた。

関連発表論文等 3, 10, 11, 18, 19

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

日本オープンコースウェアコンソーシアム代表幹事 (2017 年 10 月まで)

5.1.2 研究部門公開

- いちよう祭 参加者 823 名(サイバーメディアセンター豊中教育研究棟玄関での集計), 2017 年 5 月 1 日
- 高津高校, 研究部門公開, 参加者 10 名, 2017 年 7 月 10 日

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
- 電子情報通信学会 メディアエクスペリエンス・バーチャル環境基礎研究会 専門委員
- 情報処理学会 教育学習支援情報システム研究会 顧問
- 情報処理学会トランザクション「コンピュータと教育」編集委員会委員長
(以上 竹村)
- システム制御情報学会 事業委員
- 映像情報メディア学会 編集委員
- 日本バーチャルリアリティ学会 学会誌委員
- 画像の認識と理解シンポジウム (MIRU2017) プログラム委員
- 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2017) 若手プログラム実行委員長
(以上 浦西)
- 映像情報メディア学会 編集委員
- 情報処理学会 SIG-MPS 運営委員
- 画像の認識と理解シンポジウム (MIRU2017) プログラム委員
(以上 間下)

5.2.2 論文誌編集

なし

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 Workshop on Workshop on Highly Diverse Cameras and Displays for Mixed and Augmented Reality (HDCD4MAR), Program Committee (浦西)

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- 三菱電機株式会社 (竹村, 間下, ラサミー)
- ダイキン工業株式会社 (間下, 竹村, 浦西, ラサミー, オーロスキ)

5.3.2 学外での講演

- 浦西 友樹: "VR/AR が医療にもたらす未来", 第 35 回兵庫医療情報研究会 (神戸市産業振興センター, 兵庫, 2017 年 9 月 2 日)

5.3.3 特許

なし

5.4 プロジェクト活動

- 科学研究費補助金 基盤研究 B 持続的な 4 次元 AR 環境の構築 (代表: 竹村, 分担: 間下, ラサミー, 浦西) 課題番号 JP16H02858
- 科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究 風力による空中拘束型力覚インタフェース (代表: 竹村) 課題番号 JP15K12082
- 科学研究費補助金 基盤研究 B 角膜フィードバック AR の実現 (分担: 間下) 課題番号 JP15H02738
- 科学研究費補助金 若手研究 B 動的大規模環境における高速なカメラ位置推定手法 (代表: 間下) 課題番号 JP16K16100
- 科学研究費補助金 挑戦的萌芽研究 Hybrid Robot for Bridge Inspection (代表: ラサミー) 課題番号 JP16K12501
- 科学研究費補助金 基盤研究 B 臓器変形・力学特性のスパースモデリング及び術中推定に関する研究 (分担: 浦西) 課題番号 JP15H03032
- 科学研究費補助金 基盤研究 C 全レセプトデータの眼科領域での活用基盤整備と糖尿病眼合併症研究への活用 (分担: 浦西) 課題番号 JP15K10839
- 科学研究費補助金 基盤研究 C インタラクティブ検索を利用した診療情報からの仮設生成支援環境の構築 (分担: 浦西) 課題番号 JP15K00466
- 科学研究費補助金 基盤研究 B バーチャルリアリティを用いた糖尿病足病変ハイリスク要因アセスメント教育モデル開発 (分担: 浦西) 課題番号 JP16H05564
- JST ACT-I 計算機視覚のための構造色物体の形状と光学現象モデルの計測 (代表: 浦西) 16817644
- JST CREST (分担: 浦西)

2017 年度研究発表論文一覧

学会論文誌

- (1) Ginga Kato, Yoshihiro Kuroda, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura, "Force Rendering and Its Evaluation of a Friction-based Walking Sensation Display for a Seated User," *IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (TVCG)*, Mar., 2018.
- (2) Hironori Shigeta, Tomohiro Mashita, Junichi Kikuta, Shigeto Seno, Haruo Takemura, Masaru Ishii, and Hideo Matsuda, "Bone Marrow Cavity Segmentation using Graph-cuts with Wavelet-Based Texture Feature," *Journal of Bioinformatics and Computational Biology (JBCB)*, Vol.15, No.5, pp.174004-1-16, Sep 2017.
- (3) Alizadeh, M., Brunotte, J., Hastings, C., Hawkinson, E., Mehran, P. (2017). Mixed, augmented, and virtual realities (MAVR) SIG: Significance and potential contribution. *The Language Teacher*, 41(5), 49-50.
- (4) 浦西友樹, 丸山裕, 内藤知佐子, 岡本和也, 田村寛, 加藤源太, 黒田知宏, "失敗を可視化する採血トレーナ", *日本バーチャルリアリティ学会論文誌*, Vol.22, No.2, pp.217-227 (2017.6) DOI:10.18974/tvrsj.22.2_217
- (5) Bui Minh Khuong, Kiyoshi Kiyokawa, Tomohiro Mashita, and Haruo Takemura, "Hybrid Object and Screen Stabilized Visualization Techniques for an AR Assembly Support System," *Transactions of the Virtual Reality Society of Japan*, Vol. 22, No. 2, pp. 167-174, June 30, 2017.
- (6) Tomohiro Mashita, Alexander Plopski, Akira Kudo, Tobias Hollerer, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura, "Camera Localization under a Variable Lighting Environment using Parametric Feature Database based on Lighting Simulation," *Transactions of the Virtual Reality Society of Japan*, Vol. 22, No. 2, pp. 177-187, June 30, 2017.
- (7) 森 磨美, 間下 以大, 黒田 嘉宏, 清川 清, 竹村

治雄, "補助視点推薦機能を有する AR 家具配置システム", *バーチャルリアリティ学会論文誌*, Vol. 22, No. 2, pp. 157-164, June 30, 2017.

- (8) Yoshihiro Kuroda, Kazuteru Seki, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura, "Non-grounded Haptic Display by Controlling Wind Direction," *IEEJ Transactions on Electrical and Electronic Engineering*, Vol. 12, No. 3, pp. 404-411, May, 2017.
- (9) Ranchet, M., Orlosky, J., Morgan, J., Qadir, S., Akinwuntan, A. E., & Devos, H. (2017). Pupillary response to cognitive workload during saccadic tasks in Parkinson's disease. *Behavioural brain research*, 327, 162-166.

国際会議会議録

- (10) Parisa Mehran, Mehrasa Alizadeh, Ichiro Koguchi, Haruo Takemura, "Designing and developing a blended course: toward best practices for Japanese learners," *CALL in a climate of change: adapting to turbulent global conditions – short papers from EUROCALL 2017* pp. 205-210, December 3, 2017.
- (11) Mehrasa Alizadeh, Parisa Mehran, Ichiro Koguchi, Haruo Takemura, "Learning by design: bringing poster carousels to life through augmented reality in a blended English course," *CALL in a climate of change: adapting to turbulent global conditions – short papers from EUROCALL 2017* pp. 7-12, December 3, 2017.
- (12) Atsuyuki Nakamura, Kiyoshi Kiyokawa, Photchara Ratsamee, Tomohiro Mashita, Yuki Uranishi, and Haruo Takemura, "A Mutual Motion Capture System for Face-to-face Collaboration," *International Conference on Artificial Reality and Telexistence and Eurographics Symposium on Virtual Environments(ICAT-EGVE2017)*, pp. 009-016, November 22 - 24, 2017.
- (13) Kari Daniel Karjalainen, Anna Elisabeth Sofia Romell, Photchara Ratsamee, Asım Evren Yantac, Morten Fjeld, Mohammad Obaid, "Social Drone Companion for the Home Environment: a User-

- Centric Exploration," Proceedings of the 5th International Conference on Human Agent Interaction (HAI), Bielefeld, Germany — October 17 - 20, 2017.
- (14) Alexander Yeh, Photchara Ratsamee, Kiyoshi Kiyokawa, Yuki Uranishi, Tomohiro Mashita, Haruo Takemura, Morten Fjeld, Mohammad Obaid, "Exploring Proxemics for Human-Drone Interaction," Proceedings of the 5th International Conference on Human Agent Interaction (HAI), Bielefeld, Germany — October 17 - 20, 2017.
- (15) Jason Orlosky, Peter Kim, Kiyoshi Kiyokawa, Tomohiro Mashita, Photchara Ratsamee, Yuki Uranishi, Haruo Takemura, "VisMerge: Light Adaptive Vision Augmentation via Spectral and Temporal Fusion of Non-visible Light," the 16th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Nantes - France, Oct 10 2017.
- (16) Takuro Okamoto, Yuki Uranishi, Tomohiro Mashita, Photchara Ratsamee, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, "Realtime Generation of Caustic Images Using a Deep Neural Network," the 16th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Nantes - France, Oct 11, 2017.
- (17) Peter Kim, Jason Orlosky, Kiyoshi Kiyokawa, Photchara Ratsamee, Tomohiro Mashita, "DotWarp: Dynamic Object Timewarping for Video See-Through Augmented Reality," the 16th IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Nantes - France Oct 11, 2017.
- (18) Mehran, P., Alizadeh, M., Koguchi, I., & Takemura, H. (2017, August). Learning by design: Bringing poster carousels to life through augmented reality in a blended English course. Presented at the 25th EUROCALL Conference, the University of Southampton, UK.
- (19) Alizadeh, M., Mehran, P., Koguchi, I., & Takemura, H. (2017, August). Designing and developing a blended course: Best practices for Japanese learners. Presented at the 25th EUROCALL Conference, the University of Southampton, UK.
- (20) Yuta Ideguchi, Yuki Uranishi, Shunsuke Yoshimoto, Yoshihiro Kuroda and Osamu Oshiro, "Light Field Convergency: Implicit Photometric Consistency on Transparent Surface", Proceedings of the 2nd Workshop on Light Fields for Computer Vision (LF4CV): IEEE Conference on Computer Vision and Pattern Recognition Workshop, Honolulu, HW, United States (2017.7)
- (21) Kenta Hokoyama, Yoshihiro Kuroda, Ginga Kato, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura, "Mugginess sensation: Exploring its Principle and Prototype Design", Proc. of IEEE World Haptics Conference 2017 (WHC 2017), June, 2017.
- (22) Tao Tao, Photchara Ratsamee, Yuki Uranishi, Kiyoshi Kiyokawa, Tomohiro Mashita, and Haruo Takemura, "An Interactive 4D Vision Augmentation of Rapid Motion," Proc. Augmented Human 2018, Seoul, Feb. 2018.
- (23) Peter Kim, Jason Orlosky and Kiyoshi Kiyokawa, "AR Timewarping: A Temporal Synchronization Framework for Real-Time Sensor Fusion in Head-Mounted Displays," Proc. Augmented Human 2018, Seoul, Feb. 2018.
- (24) Ryosuke Goto, Jason Orlosky, Photchara Ratsamee, Tomohiro Mashita, Yuki Uranishi, Kiyoshi Kiyokawa and Haruo Takemura, Image Matching between Cameras for Vision Augmentation HMDs, Asia-Pacific Workshop on Mixed-Reality(APMAR2017), July 3 2017.
- (25) Chang Liu, Alexander Plopski, Tomohiro Mashita, Yoshihiro Kuroda, Kiyoshi Kiyokawa and Haruo Takemura, Automated Backlight Modulation of Optical See-through Head Mounted Displays Based on Users' Visibility Evaluation, Asia-Pacific Workshop on Mixed-Reality(APMAR2017), July 3 2017.
- (26) Orlosky, J. (2017, June). Toward Parallel Consciousness: Classifying User State to Improve Augmentation Relevance. In Ubiquitous Virtual Reality (ISUVR), 2017 International Symposium on

(pp. 34-37). IEEE.

口頭発表（国内研究会など）

- (27) ソアレ ス メデイロス アンナ カロリナ、ラサミー ポチャラ、浦西友樹、間下以大、竹村治雄、*Mouse vs Gesture: Interface Perceptions in Japan*, 第 53 回 複合現実感研究会, MR2017-13, 北海道, Oct 19, 2017.
- (28) 山口 孝太郎, 黒田 嘉宏, Photchara Ratsamee, 清川 清, 竹村 治雄, “ドローンを用いた非接地遭遇型力覚ディスプレイ” 第 22 回 バーチャルリアリティ学会大会, 3D1-01, 徳島 Sep 29, 2017.
- (29) 鋒山 健太, 黒田 嘉宏, 清川 清, 浦西 友樹, 竹村 治雄, “湿度制御による蒸し暑さディスプレイ” 第 22 回 バーチャルリアリティ学会大会, 1D3-02, 徳島 Sep 27, 2017.
- (30) Anshi Liu, Photchara Ratsamee, Tomohiro Mashita, Kiyoshi Kiyokawa, Yuki Uranishi, Haruo Takemura, “[2B1-02] Segmentation of Reflection and Iris Pattern in Human Corneal Images,” 第 22 回 バーチャルリアリティ学会大会, 2B1-02, 徳島 Sep 28, 2017.
- (31) Tao Tao, Photchara Ratsamee, Yuki Uranishi, Kiyoshi Kiyokawa, Tomohiro Mashita, Haruo Takemura, “An Interactive 4D Visualization of Dynamic 3D Information,” 第 22 回 バーチャルリアリティ学会大会, 1G3-06, 徳島 Sep 27, 2017.
- (32) 正満 創太, 間下 以大, Photchara Ratsamee, 浦西 友樹, 清川 清, 竹村 治雄, “シミュレーションと自己符号化器を用いた光源変化に頑健なカメラ位置姿勢推定”, 画像の認識理解シンポジウム (MIRU 2017), 広島, Aug 9, 2017.
- (33) 岡本 拓朗, 浦西 友樹, 間下 以大, ラサミー ポチャラ, 清川 清, 竹村 治雄, “深層学習による集光模様の実時間生成”, 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2017), Aug 8, 2017.
- (34) 中村 淳之, 清川 清, Photchara Ratsamee, 間下 以大, 浦西 友樹, 竹村 治雄 “対面協調作業に適した相互モーションキャプチャシステムの開発” 第 143 回ヒューマンインタフェース学会研究会 「人工現実感, エンタテイメント, メディアエクスペリエンスおよび一般 (SIG-DeMO-03)」, 東

京, June 2, 2017.

- (35) 岡本 拓朗, 浦西 友樹, 間下 以大, ラサミー ポチャラ, 清川 清, 竹村 治雄, “深層学習による集光模様の実時間生成”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2017-CVIM-207, No. 7, 名古屋, May 11, 2017.
- (36) 正満 創太, 間下 以大, ラサミー ポチャラ, 浦西 友樹, 清川 清, 竹村 治雄, “光源変化シミュレーションと深層学習による特徴量変換を用いたカメラ位置姿勢推定”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2017-CVIM-207, No. 19, 名古屋, May 11, 2017.
- (37) 井手 絢香, 間下 以大, 清川 清, 浦西 友樹, Photchara Ratsamee, 竹村 治雄, “大域照明の内挿による光源操作可能な AR システム”, 情報処理学会研究報告, Vol. 2017-CVIM-207, No. 23, 名古屋, May 11, 2017.

2017 年度博士論文・修士論文・特別研究報告

博士論文

- (38) Bui Minh Khuong, “A study on visualization techniques of an AR-based Context-Aware Assembly Support System in Object Assembly”

修士論文

- (39) 陶 涛, H4D Visualization: An Interactive Visualization with High Frame Rate and Time-Control in 3D for Rapid Motion
- (40) 鋒山 健太, 温度および湿度制御による蒸し暑さディスプレイ
- (41) 山口 孝太郎, ドローンを用いた非拘束型力覚ディスプレイ
- (42) 劉 安世, Iris Identification in An Optical See-Through Head Mounted Display
- (43) Peter Taewon Kim, AR Timewarping: A Temporal Synchronization Framework for Real-Time Sensor Fusion in Head-Mounted Displays

特別研究報告

- (44) 駒走 友哉, 映像監視空間の構築を支援する HMD を用いた 3D ユーザインタフェース
- (45) 金山 哲也, 気流の可視化に伴い変化する温度

感の評価

- (46) 田又 健士朗, 断続的な撮影による物体のモデ
リングシステム
- (47) 土田 知実, 携帯端末を用いた屋内狭空間 CAD
モデル作成

マルチメディア言語教育研究部門

Multimedia Language Education 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 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)。2017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。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。

講師 立川 真紀絵

略歴：2016年6月大阪大学言語文化研究科言語文化専攻博士後期課程修了。2017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講師。社会言語科学会、日本語教育学会、専門日本語教育学会、e-Learning 教育学会、日本ドイツ語情報処理学会、日本教育工学会、各会員。

特任研究員 並川 嘉文

略歴：2005年3月 大阪外国語大学大学院言語社会研究科国際言語社会専攻博士前期課程修了。2014年4月より大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門特任研究員。日本語文法学会会員。

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。2017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特任研究員。e-Learning 教育学会、CIEC(コンピュータ利用教育学会)、日本教育工学会、各会員。

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、留学生など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 Learning Management System を目指し、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、音声認識がある。

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に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。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、東北大学、九州大学、神戸大学、沖縄大学で、そして海外では、中国東北師範大学、中国華南師範大学、台湾私立東海大学、インドネシア Politekes 大学、インドネシア Stikes Bali 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、スマートフォンやパソコンで使用する辞書等があり、学習者の目的や使用場所によって使い分けができる。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。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 種の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）が開発され、順次、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るほか、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。

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 教室には計 255 台の端末が設置されている。全学教育管理・講義 A 棟にある CALL 第 5、第 6 教室（計 105 台）と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。

豊中教育研究棟の端末は、2012 年 10 月の更新時より、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。

CALL 教室を使用した授業は 2017 年度は計 121 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平日 8 時 50 分から 17 時まで開放し、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、各授業につき 2 名の TA を雇用することを推奨している。そのうちの 1 名は、機器操作の補助、もう 1 名は授業内容をサポートする者とする事により、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、STANDARD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」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。

4 2017年度研究業績

4.1 学術論文、報告

- (1) Pei-Ling Chien (2017) ,"An e-Learning material development for Japanese oral practice using speech recognition system", Proceedings of 2017 The 10th International Conference on Interdisciplinary Design and Industrial-Academic Collaboration, CD-ROM: 8 pages.
- (2) Pei-Ling Chien (2017) ,"Development of an e-Learning material for interactive Japanese oral practice", Journal of Design and Properties 14, pp.7-19.
- (3) Pei-Ling Chien (2017) ,"Data-Driven Education for Foreign Language Learning: A case study of the learning management system WebOCMnext",

Proceedings of The 3rd International Conference on Next Generation Computing 2017, CD-ROM, pp.107-109.

- (4) Tien-Chi Huang, Yu Shu, Pei-Ling Chien (2017) ,"A Highway Driving Safety VR Training Framework Based On Scaffolding Theory", Proceedings of International Symposium on Teaching, Education, and Learning, USB Flash Drive: 8 pages.
- (5) 簡珮鈴 (2017) ,「日本語 e-Learning 教材『ミアンのチャレンジ日記』によるアクティブ・ラーニングの取り組み」,『2017年応用日語教學研究國際學術研討會-跨領域.翻轉.結合-論文集』,高雄第一科技大學應用日語系, pp.45-55.
- (6) 簡珮鈴・立川真紀絵・大前智美 (2017) ,「ダイナミック教材作成システムを搭載した LMS-WebOCMnext」,『2017 PC カンファレンス論文集』,コンピュータ利用教育学会, pp.11-14.
- (7) 大前智美 (2017) ,「ドイツ語リーディング・発音学習のためのダイナミック教材の開発-次世代型市民講座 2016 における実践-」,『ドイツ語情報処理研究』27号,日本ドイツ語情報処理学会, pp.29-39.
- (8) 立川真紀絵・簡珮鈴 (2017) ,「e-Learning による次世代型市民講座の運営と課題-大規模講座との比較による受講者限定型講座のシステムの分析-」,『ドイツ語情報処理研究』27号,日本ドイツ語情報処理学会, pp.41-53.
- (9) 簡珮鈴・立川真紀絵 (2018) ,「参加型学習に向けた日本語 e-Learning 教材の提案 -教材の世界に溶け込む試み-」,『e-Learning 教育研究 第12巻』,e-Learning 教育学会, pp.23-30.

4.2 学会発表

- (1) Pei-Ling Chien, "An e-Learning material development for Japanese oral practice using speech recognition system", 2017 The 10th International Conference on Interdisciplinary Design and Industrial-Academic Collaboration, Shu-Te University (Kaohsiung, Taiwan), 2017/5/27.
- (2) 簡珮鈴・立川真紀絵・大前智美「ダイナミック教材作成システムを搭載した

LMS-WebOCMnext」,2017 PC カンファレンス(慶応義塾大学),ポスター発表,2017/8/6.

- (3)立川真紀絵・簡珮鈴「e-Learning におけるアクティブラーニングの実践-外国語の次世代型市民講座におけるダイナミック教材作成システムの運用から-」,日本教育工学会第33回全国大会(島根大学),ポスター発表(講演論文集:pp.415-416),2017/9/16.
- (4)簡珮鈴「日本語 e-Learning 教材『ミアンのチャレンジ日記』によるアクティブ・ラーニングの取り組み」,2017年応用日語教學研究國際學術研討會-跨領域・翻轉・結合-(台湾高雄第一科技大学),2017/11/25.
- (5)細谷行輝・立川真紀絵「Active Learning の勧め」,日本ドイツ語情報処理学会研究発表会(跡見学園女子大学),2017/12/16.
- (6)Pei-Ling Chien,"Data-Driven Education for Foreign Language Learning:A case study of the learning management system WebOCMnext",The 3rd International Conference on Next Generation Computing 2017, Shu-Te University (Kaohsiung, Taiwan),2017/12/22.

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、これまでに 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

4月30日(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「マルチメディア語学教材を体験しませんか?」というテーマで部門を公開した。54名の参加者には、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 WebOCMnext のダイナミック教材作成システムを使用して開発された英語教材や日本語教材などを実体験してもらった。

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、大前、立川)。e-Learning 教育学会学会誌編集委員(細谷、大前)。e-Learning 教育学会広報(大前)

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12巻)の編集を学会誌編集委員として行った(細谷、大前)。

5.3 招待講演

- (1)細谷行輝「次世代型 e-Learning 教育・学習環境 WebOCMnext の可能性」,安徽理工大学(中国)外国語学院講演会.『言語と文化』,2017/5/31.
- (2)細谷行輝「異文化理解日本的なるものについて-言語・文化の観点から-」,安徽理工大学(中国)外国語学院講演会.『言語と文化』,2017/5/31.
- (3)細谷行輝「言語教育とインターネット(アクティブラーニング)」,高雄第一科技大学(台湾).『2017年応用日語教學研究國際學術研討會-跨領域・翻轉・結合-』,2017/12/25.
- (4)細谷行輝「アクティブ・ラーニングと外国語教育」,文藻外国語大学(台湾)日本語学科特別講演,2017/11/30.

5.4 講演

- (1)立川真紀絵「異文化間におけるビジネスコミュニケーション-大学生のキャリア形成の観点から-」,安徽理工大学(中国)外国語学院講演会.『言語と文化』,2017/5/31.
- (2)簡珮鈴「自主学習」,文藻外国語大学(台湾)日本語学科特別講演,2017/11/30.

5.5 「大阪大学の次世代型市民講座 2017 ～インターネットによる外国語学習へのお誘い」の開催

2017年10月28日から11月11日までの2週間にわたり、サイバーメディアセンターと言語文化研究科並びに文学研究科との共催で、「大阪大学の次世代型市民講座 2017 ～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、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を池田市、大阪市などの市民に公開し、外国語学習（英語、ドイツ語、中国語、日本語）を楽しみながら効果的に学んでいただくオンライン講座であった。

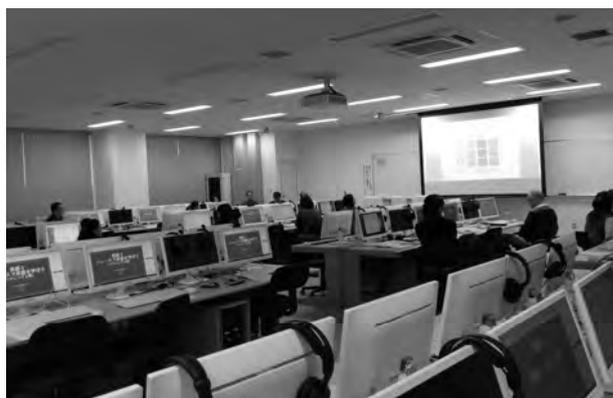
WebOCMnextでは、教師の負担を極限にまで減らしながら、学習者個々人の学習状況、学習成果等が自動でリアルタイムに確認できる「ダイナミック教材」(コンピュータに不慣れな教師でも短期間の訓練で誰もが作成可能)が作成できる。

このダイナミック教材作成機能を用いて、英語、ドイツ語、中国語、日本語（非日本語母語話者対象）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、システムの運用及び講座の運営などにあたっては、当部門の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初めの方も再チャレンジしたい方も応援しますー	細谷行輝（サイバーメディアセンター）、山下仁（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	渡部眞一郎（元大阪大学）、末弘美樹（兵庫県立大学）、小薬哲也（言語文化研究科）
英語発音講習	幸田美沙（大阪城南女子短期大学）、村上スミス・アンドリュー（言語文化研究科）

ニュースで英語を学ぼう (リスニング上級)	榎本剛士（言語文化研究科）、服部典之（文学研究科）、柳田亮吾（工学研究科）
中国語入門	汪南雁（安徽理工大学）、簡珮鈴（サイバーメディアセンター）
コミュニティ参加を目指すための生活日本語	簡珮鈴（サイバーメディアセンター）、立川真紀絵（サイバーメディアセンター）、村岡貴子（国際教育交流センター）

今回で4回目となる市民講座の受講者数は合計209名であった。また、11月11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13%）、次回以降の市民講座について、「ぜひまた受講したい（78.5%）」と「受講したい（17.8%）」を合わせると、回答者の9割が肯定的な反応を示していることが分かった。



市民講座の修了式の様子（2017.11.11）

なお、本市民講座は、言語文化研究科、文学研究科との共催で開講し、工学研究科の教員（有志）に

よる協力をも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。

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著者・協力者およびその概要を記す。

(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—」

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、再度ドイツ語を学習したい肩が学習できる文法を中心とした教材です。



(2) 竹蓋順子「English for Science」

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。1日の学習時間の目安は約1時間、2日で1つの長文を読解していきます。隔日で小テストが配信されるので、英文を正確に理解できているかを各自で把握することができます。

Step 3

それでは、本文を読みましょう。

1. をクリックすると本文が表示されるので読み始めて下さい。読み終わったら、2. をクリックして下さい。皆さんの読解速度 (words per minute) が表示されます。

Start

Almost everyone loves to eat chocolate. It can be had in many forms: from candy bars, to cups of hot chocolate, to chocolate sauce for cooking. Aside from the taste, part of the attraction to chocolate is the chemical effects it has on the human body.

Chocolate comes from the cocoa bean, which is native to Mexico but is now cultivated throughout the tropics. The cocoa bean is ground to a powder¹, which is then mixed to make chocolate. The type of chocolate with the highest concentration of cocoa is called dark chocolate, and contains the most health benefits. Dark chocolate is rich in a biochemical element called flavonoids². Flavonoids modify the body's reaction to allergens³, which cause allergy attacks, viruses, and carcinogens⁴, which are a cause of cancer.

Finish ボタンの右側に書かれている TIME の値を見てください。この数字は、皆さんが1分間に読んだ単語数を表しています。TIME が 120 wpm 以上になることを目指しましょう。

1. 今度は、左のスピーカーをクリックして英文をよく聞きましょう。
2. 英文を聞き終わったら、左のアイコンをクリックしてください。

DIFF=[1.1986] WCs=[128] TIME=[64]10.68/WPM

(3) 幸田美沙, 首藤美也子「英語基礎」

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

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				

参考文献：ジニアス英和辞典第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) 竹蓋順子「ニュースで英語を学ぼう」

英検2級～準1級レベルの方を対象としたリスニングの上級クラスです。Day1～Day14までで構成されています。世界のニュースを見て、その中で使われている単語も習得しながら、しっかりとニュース内容を理解できるように、ステップ・バイ・ステップで学習していきます。1日の学習時間は、およそ30分～1時間を想定しています。

Step1 Step2 Step3 Step4 Step5 Step6 Step7

1 ニュースに出てくる単語を学習しましょう。

次の単語に注意しながらもう一度動画を視聴しましょう。

[表示]、[非表示] をクリックして、英単語（または日本語訳）を見ただけで対訳が思いだせるか、試してみましょう。



大坂大学 次世代型
RICHARD TONPSETT ISMAIL ELMOKADEN / MULTIPLE / AFP

音声読み上げプラグイン Talking Web について

表示	非表示	表示	非表示
英単語		日本語訳	
1. fascinated		1. 魅了した	
2. historians		2. 歴史家たち	
3. Tutankhamen		3. ツタンカーメン王	

STEP 5-4 キーフレーズを言いましょう



使い方は、ここをクリック

≪ マイクのアイコンをクリックして、話してください ≫

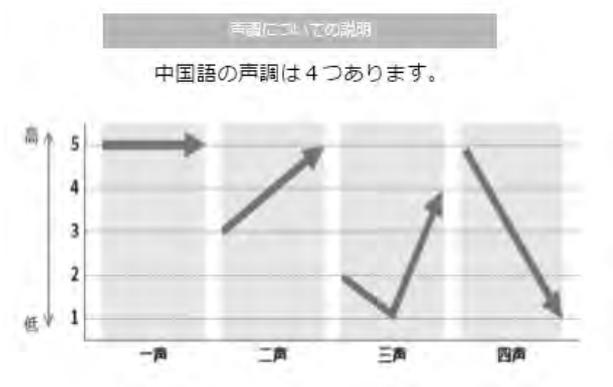
最大10回までチャレンジできます！

さくら: それから何かミアンさんがアピールするところ、ある？
ミアン: そうですねえ。
さくら: ミアンさんのいいところは？(10)?
ミアン: うーん。

使い方は、ここをクリック

(5) 汪南雁「中国語発音入門」

初めて中国語に触れる方に、基礎固めとして、中国語の発音（ピンイン、声調）を勉強します。具体的には、単母音、二重母音、三重母音、子音をしっかりと身に付けます。また、日常生活でよく使う簡単なフレーズ・会話についても勉強します。1日の学習時間の目安は30分前後です。



(6) 難波康治, 簡珮鈴「コミュニティ参加を目指すための生活日本語」

本講座は、コミュニティ参加を目指すための生活日本語を習得することを設定しています。まずは、仕事探しというテーマを取り上げ、身近な接客・サービス業からスタートします。講座が終わる時点で、アルバイトを探すときの前提条件・注意事項の理解や応募に関するスキルを身に付けることを目標としています。また、1日の学習時間は、およそ30分を想定しています。

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科助手、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
力学 I(菊池)

熱力学要論(菊池)

計算機シミュレーション入門(菊池)

- (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

電磁気学 I (物理学科、吉野)

電磁気学 I 演義(物理学科、吉野)

物理学特別研究(物理学科、菊池・吉野)

- (4) 大学院理学研究科科目

非線形物理学(吉野)

物性理論特論 II(菊池)

多体問題セミナー(物理学専攻、菊池・吉野)

統計物理学特別セミナー(物理学専攻、菊池・吉野)

- (5) 大学院生命機能研究科科目

基礎数学(分担、菊池・吉野)

- (6) 連携講座集中講義

大規模数値シミュレーション特論(神戸大学、菊池・吉野)

2.1 修士論文

- (1) 横井秀汰 "Analysis of Sparse p-ary Vector Products: A New Class of Exactly Solvable Inference Problems" (大学院理学研究科物理学専攻)
- (2) 永田新太郎 「信号識別能力の高い遺伝子制御ネットワークの生成と変異に対する頑健性の評価」(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機能、生命現象の進化、ソフトマターやスピン系におけるガラス・ジャミング転移とそれに伴うレオロジー特性、情報統計力学などである。

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」担当など

4 2017年度研究業績

4.1 タンパク質の折れたたみと機能

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ているのである。

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エネルギー景観や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、あるいはさらに粗視化された粒子モデルに基づく計算機シミュレーションである。さらに我々が「ファネルガス」と名付けた格子気体モデルやランダムネットワークモデルによる研究も行なっている。なお、格子模型の熱平衡状態計算については、伊庭幸人統計数理研究所教授、千見寺浄慈名古屋大助教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。

4.1.1 Funnel Gas 模型の構築と Folding への応用

タンパク質ひとつを1個の粒子とみなすところまで粗視化したモデルはタンパク質多体系や分子混雑効果を扱うのに適している。我々は粒子の内部自由度にタンパク質折れたたみの自由エネルギーランドスケープを持たせたモデルを Funnel Gas 模型と名付け、その構築と応用に取り組んでいる。本年度は Funnel Gas 模型の定式化とそこから導かれる現実的なタンパク質モデルに対する分子混雑の効果について、Biophysical Society Meeting で口頭講演を行った。

を扱うのに適している。我々は粒子の内部自由度にタンパク質折れたたみの自由エネルギーランドスケープを持たせたモデルを Funnel Gas 模型と名付け、その構築と応用に取り組んでいる。本年度は Funnel Gas 模型の定式化とそこから導かれる現実的なタンパク質モデルに対する分子混雑の効果について、Biophysical Society Meeting で口頭講演を行った。

4.1.2 Folding Funnel の珍しさと進化

タンパク質折れたたみのファネル描像に基づいて、「理想的な折れたたみファネル構造はどの程度珍しいか」という問題に取り組んだ。ファネル構造が実現しやすい天然構造が進化的に選択されると考えるのである。この研究では、問題を単純化して、折れたたみ過程をランダムグラフ上のランダムエネルギー模型で表現し、可能なランダムエネルギーの組み合わせの中で「エネルギーが低い方へ進めば必ず天然構造にたどり着く組み合わせ」の確率を求める。これは典型的な組み合わせ爆発が起こる問題であり、厳密な計算は計算量の点で難しいが、レアイベントサンプリングの手法を応用して計算を行なっている。本年度はその結果について Conference of Computational Physics 2017 で口頭講演を行った。

4.2 遺伝子制御ネットワークの進化と頑健性

細胞は外界の条件に応じてさまざまなタンパク質の発現量を調節する。これは多くの遺伝子が互いに調節しあうことによって実現しており、遺伝子制御ネットワークと呼ばれる。遺伝子制御ネットワークは外界の変化に敏感に反応する性質と同時に突然変異に対する頑健性を備えていなくてはならない。従来、遺伝子制御ネットワークの進化は遺伝的アルゴリズムによる進化シミュレーションによって研究されてきた。その観点では変異に対する頑健性は進化の過程で獲得される性質である。しかし、我々は別の可能性を考え、外界の変化への敏感な反応と変異に対する頑健性を分けて研究する手法としてレアイベントサンプリングを応用している。鋭敏に反応する遺伝子制御ネットワークをランダムに作り出して、その普遍的な性質を調べようという意図である。その結果、鋭敏に反応する遺伝子制御ネットワークについて以下の性質を見出した。(1) 遺伝子制御ネットワーク全体の中では非常に珍しい(2) 外界からの入力に対して力学系の固定点を切り替えて応答する仕組みが創発する(3) 入力の揺らぎに対して安定的に応答できる(4) 一本の制御関係を切断する変異を考えると変異は中立なものや致死的なものに完全に分離し、致死的な変異は少ない。以上のことから、

「頑健性」は鋭敏な反応に付随する性質ではないかという予想ができる。

4.3 ガラス・ジャミング系の統計力学と物性

4.3.1 無限大次元における並進自由度・回転自由度ガラス転移の理論

並進自由度と回転自由度を併せ持つ系におけるガラス転移について、無限大次元で厳密になる第一原理的なレプリカ液体論を構成した。(Yoshino, 投稿準備中) 簡単のため軸対称性を仮定し、系の配位は各粒子の重心位置と回転軸の方向(スピン)で指定できるとした。この枠組みを用い、具体的に、1パッチおよび2パッチの引力コロイド系を解析した。パッチが全体を覆っている場合は、通常の引力コロイドガラスの問題に帰着する。解析の結果、系の相挙動は非常に多彩であることがわかった。並進自由度の動的ガラス転移には、通常の引力コロイドガラス系と同様、リエントラント挙動や、引力ガラス-斥力ガラス転移が現れる。一方、回転自由度にもこれらの現象が現れるが、(i) 並進自由度に連動する場合のみならず(ii) 並進自由度とは異なる、特異な振る舞いをする場合があることが明らかになった。特に、回転自由度のみのガラス-ガラス転移を新たに発見した。今後、数値シミュレーションによる検証を行い、実験の提案も行う予定である。

4.3.2 2次元最密充填ヤヌス粒子系の回転自由度の秩序化

1パッチの引力コロイド(ヤヌス粒子)を2次元最密充填の「結晶配置」(三角格子)に置いた系において、回転自由度の秩序化をモンテカルロシミュレーションによって解析した。この系における先行研究として、ある種の近似理論では長距離秩序を伴う回転自由度の結晶状態を、一方、実験では回転自由度のガラス状態(orientational glass)を報告していた。詳細な解析の結果、回転自由度は長距離秩序(ストライプ構造)を伴う結晶相へ相転移することがわかった。ただし、理論の予測した1次転移ではなく、2次転移であること、そのユニバーサリティクラスは2次元3状態ポッツモデルのクラスであることがわかった。さらに、ダイナミクスにはストライプ構造のドメイン成長にともなう普遍的なスケールリング則が成り立っていることがわかった。(Soft Matter, 2018, DOI: 10.1039/C8SM00622A)

4.3.3 剛体球ガラス系の stability map、シアジャミング

高密度剛体球ガラス系に対して、圧縮(減圧)・シアによる摂動を加え、ガラスの状態方程式(圧力、シア応力)を決定する解析を大規模分子動力学シミュレーションによって行った。まずスワップモンテカルロ法を用いて、高密度まで熱平衡化した液体状態を生成し、その後スワップモンテカルロから分子動力学シミュレーションに切り替え、ガラス状態を追跡した。この解析から、ガラスが摂動に耐えて存在できる限界を決定した(stability mapの作成)。(Jin-Urbani-Zamponi-Yoshino, 投稿中 arXiv:1803.04597 [cond-mat.soft]) さらに、摩擦がない系であるにも関わらず、シアによってもジャミングが起こることを初めて見出した。その臨界特性は、圧縮によるジャミングと同じであることを見出した。(Jin-Yoshino, 投稿準備中)

4.3.4 disorder-free spinglass 模型

外的なランダムネス(quenched randomness)をもたない、M成分p体相互作用ベクトルスピン系の解析を進めた。その結果、以下のような新たな知見を得た。(a) 強磁性相互作用の場合、M無限大、かつp無限大極限で、系の典型的なエネルギー分布が、ランダムエネルギー模型と等価になることを見出した。これは、強磁性の基底状態とその周辺をのぞいて、系のエネルギーランドスケープが乱れていることを示し、いわゆるself-generated randomnessの存在を直接証明した結果となっている。(b) 系に、quenched randomnessを付加する拡張をしたところ、上記のself-generated randomnessとquenched randomnessが相加性を持つこと事がわかった。(Yoshino, 投稿中)

4.4 情報統計力学

4.4.1 ベクトル変数の統計的推定問題

多数の多成分ベクトル型のデータを、これらのある種のベクトル積で表される観測データから統計的に推定する問題(ベイズ推定)を定式化し、その統計力学的な解析を行った。これは上記d)のM成分p体相互作用ベクトルスピン模型におけるガラス転移の問題のある種の「逆問題」になっている。測定データに乗るノイズの分布はガウス分布に限定せず、一般的な定式化を行った。レプリカ法を用いた理論の構築と並行し、具体的な問題設定を行って数値シミュレーションによる解析、理論の検証も行った。さらに、誤り訂正符号の問題への応用を検討したところ、p無限大極限では、Shanonの情報理論的限界を達成し、かつ情報転送レー

トを有限に止めることのできる、優れたコーディングアルゴリズムが出来ることがわかった。(Yokoi-Yoshino, 投稿準備中)

4.5 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。

4.6 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。Ecole Normale Suprieur (Paris) の Francesco Zamponi 博士らと剛体球ガラス系の共同研究を行い、共著論文をまとめた。博士研究員として Yuliang Jin(科研費研究員) が研究に参加した。招聘研究員・招聘教員として、時田恵一郎(名古屋大)、小淵智之(東京工業大)、白井伸宙(三重大)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み、講演を行なった。(菊池)

5.1.1 講演

- (1) 5/25 「その話、ホントに信じていいの? ~非科学的情報はなぜなくなるか~」(大阪市中央公会堂 大阪府市連携消費者月間講演会)
- (2) 5/27 「ニセ科学にだまされるな~ゲルマニウム・水素水~」(大阪産業創造館 NPO 法人「消費者情報ネット」講演会)
- (3) 8/16 「ニセ科学から人権を考える」(大津市 人権ふれあいのつどい)
- (4) 12/4 「なぜだまされる!? ニセ科学と食の安全」(鯖江市文化の館 公益社団法人ふくい・くらしの研究所鯖江市委託事業)
- (5) 1/22 「ニセ科学問題」(滋賀県立大学 研究倫理問題に関する連続特別講演会)
- (6) 3/3 「その話、ホントに信じていいの? ~非科学的情報はなぜなくなるか~」(笠間市友部公民館 かさま消費者大学特別講演会)

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などを行ってきたが、本年度は一般向けシンポジウムで講演を行なった。(菊池)

5.2.1 講演

- (1) 12/11 「「福島差別」論をめぐって」(水道橋 YMCA アジア青少年センター 「しあわせになるための「福島差別」論」出版記念シンポジウム)
- (2) 1/4 「「福島差別」論をめぐって」(京都女子大学 「しあわせになるための「福島差別」論」出版記念シンポジウム)

5.3 教育面における社会貢献

5.3.1 一般向け活動

- (1) 12/6 大阪大学リサーチクラウドカフェにおいて「ガラスの物理の新展開: ランダムにぎっしり詰め込まれた粒子たちの意表をつく挙動」と題して講演、デモンストレーションを行った。(吉野、京阪中之島駅アートエリア B1)

5.3.2 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

5.4 学会活動

5.4.1 研究集会世話人

- (1) 第24回交通流のシミュレーションシンポジウム 12月、名古屋大学(菊池)
- (2) International workshop on Glasses and Related Nonequilibrium Systems(大阪大学中之島センター 3/21-3/23) 組織委員長(吉野)

6 2017年度研究発表論文一覧

6.1 原著論文

- (1) Yuliang Jin and Hajime Yoshino, “Exploring the complex free energy landscape of the simplest glass by rheology” Nature Communications 8 (2017) 14935 (2017)

6.2 国際会議発表

- (1) Macoto Kikuchi, "Finding protein folding funnels in random networks", CCP2017 (XXIX IUPAP Conference on Computational Physics)(Jul. 9-13, 2017), Paris, France (oral)
- (2) Hajime Yoshino, "Rotational glass transitions and jamming in a large dimensional limit", IDMRCS8 (8th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems) (Jul. 23-28, 2017), Wisla, Poland. (Invited)
- (3) Yuliang Jin, Hajime Yoshino, Pierfrancesco Urbani, Francesco Zamponi, "A unified study of plasticity, yielding, melting and jamming in three-dimensional hard sphere glasses", IDMRCS8 (8th International Discussion Meeting on Relaxations in Complex Systems) (Jul. 23-28, 2017), Wisla, Poland. (Invited)
- (4) Hajime Yoshino, "Angular packing and jamming", Rheology near Jamming transition and its related subject (Aug. 19, 2017), Kyoto, Japan.(Invited)
- (5) Yuliang Jin, "A unified numerical study of jamming, melting, yielding and plasticity in three-dimensional hard sphere", Rheology near Jamming transition and its related subject (Aug. 19, 2017), Kyoto, Japan. (Oral)
- (6) Hajime Yoshino, "Exploring complex free-energy landscape of the simplest glass by rheology", Yielding of amorphous solids (Oct. 26-28, 2017), Paris, France. (Invited)
- (7) Hajime Yoshino, "Angular Random Packing : from Continuous Coloring to Rotational Glass Transitions", International Symposium on Fluctuation and Structure out of Equilibrium 2017 (Nov. 20-23, 2017), Sendai, Japan. (Invited)
- (8) Yuliang Jin and Hajime Yoshino, "A Unified Numerical Study of Plasticity, Yielding, Melting and Jamming in Three-Dimensional Hard Sphere Glasses", International Symposium on Fluctuation and Structure out of Equilibrium 2017 (Nov. 20-23, 2017), Sendai, Japan. (Oral)
- (9) Kota Mitsumoto and Hajime Yoshino, "Glassy States of a Repulsive Vectorial Spin Model", International Symposium on Fluctuation and Struc-

ture out of Equilibrium 2017 (Nov. 20-23, 2017), Sendai, Japan. (Poster)

- (10) Macoto Kikuchi, Yoshikatsu Tada, Nobu C. Shirai, "Funnel GAS Model for Protein Many-Body Systems under the Crowded Environment" Biophysical Society Meeting 2017 (Feb.17-21, 2018), San Francisco, U.S.A. (oral)

6.3 国内学会発表

- (1) 日本物理学会秋季大会 (岩手大学) 2017 年 9 月
 - (a) 吉野元「連続制約充足問題の p-spin 球形模型: クラスタリング転移と SAT/UNSAT 転移」
 - (b) 吉野元「高次元極限における並進・回転自由度のガラス転移」
 - (c) 横井秀汰, 吉野元「任意のノイズ分布をもつ group synchronization の解析」
 - (d) 光元亨汰, 吉野元「最密充填ヤヌス粒子における回転自由度の相転移」
- (2) 日本物理学会年次大会 (東京理科大学) 2018 年 3 月
 - (a) 吉野元「パッチコロイドガラスのエネルギー地形:平均場理論」
 - (b) 永田新太郎, 菊池誠「信号識別能力の高い遺伝子制御ネットワークの生成と変異に対する頑健性の評価」
 - (c) 横井秀汰, 吉野元「疎な観測による p 体ベクトル推定問題」
 - (d) 光元亨汰, 吉野元「ランダム充填ヤヌス粒子系の回転自由度のダイナミクス」

7 競争的資金獲得状況

- (1) 平成 27(2015) 年度 文部省科学研究費補助金 (基盤研究 (C)) 「ファネル気体モデルによる細胞内混み合い環境下でのタンパク質複合体形成」(菊池: 代表)
- (2) 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)
- (3) 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))

コンピュータ実験科学研究部門

Computer Assisted Science Division

1 部門スタッフ

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、2017年9月より同部門教授。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。日本数学会(応用数学分科委員)、日本応用数学会(理事、代表会員)、日本計算数理工学会各会員。博士(工学)(東京大学)。



招聘教員・研究員

招へい教授 松村 昭孝(大阪大学名誉教授)

招へい准教授 国清 辰也 (ルネサスエレクトロニクス(株))

招へい准教授 鈴木 厚

招へい准教授 井手 貴範 (アイシン・エイ・ダブリュ(株))

招へい研究員 大浦 拓哉 (京都大学)

招へい研究員 Rachid Ait Haddou

2 教育・研究概要

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 や共通教育用計算機システム、部門 web 等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(情報探索入門)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、理学研究科数学専攻、情報科学研究科情報基礎数学専攻における計算機教育を支援している。2017年度は、降旗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

数学 B

数学概論 B

情報探索入門

(2) 理学部専門科目

数値計算法基礎 (理学部共通)

応用数理学 7 (数学科)

課題研究 a、b (数学科)

(3) 大学院理学研究科科目

応用数理学特論 I (数学専攻)

(4) 大学院情報科学研究科科目

計算数学基礎 I (情報基礎数学専攻)

情報基礎数学研究 Ia、Ib、IIa、IIb (情報基礎数学専攻)

2.2 研究の概要

各種工学、物理、生物、化学、地球環境、情報、ナノテクノロジーなどのほぼすべて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、新たな知見を得る知の循環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。2017年度の主な研究テーマは、物理、化学、冶金等の実分野にみられる多相問題を主に対象とする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をもとにした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、そしてこうした計算にたびたび登場する大規模行列の固有値計算問題である。

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、2017年度も引き続き行っている。この活動の中で、当部門は以下のような支援を行った。

- 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 (担当 降籬)
- 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、2017年6月6日、2017年9月1日; 担当 降籬)
- サイバーメディアセンター研究者によるスーパーコンピュータ上での線形計算に関する講習セミナーの実施(大規模連立一次方程式の解法について: 直接法、2017年10月18

日、担当: 鈴木 厚)

- サイバーメディアセンターおよび海外研究者等によるスーパーコンピュータ上での線形計算に関する国際研究集会の実施(The 12th Workshop on Computer Assisted Science - Numerical Linear Algebra and Software for Industrial Applications and Computational Physics-)、2018年3月12日; 担当 降籬および鈴木 厚)
- 高校生のスーパーコンピュータコンテスト開催、問題作成に関する支援(担当 降籬)

さらに、CMC 共通業務として降籬は以下の委員会に参画した。

- 高性能計算機委員会
- 高性能計算・データ分析基盤システム仕様策定委員会(委員長)
- 計画・評価委員会
- 広報委員会
- 学祭大規模情報基盤共同利用・共同拠点中間評価対応WG

また、今年度は一昨年度から引き続き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、新規利用を推進する活動を行っている。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)活動を支援している。JHPCN活動支援として本年度は昨年度に引き続き、JHPCN研究課題(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))を支援した。

4 2017年度研究業績

4.1 非線形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

非線形偏微分方程式はさまざまな現象の数理モデルとして大変よく現れるが、その数値解析はときに大変に困難で、そのためその数値解法の研究自体が重要である。安定した高精度な計算を行うためのアプローチとして、われわれ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その数学的性質に着目している。こうした研究による数値解法は

一般に構造保存数値解法と呼ばれ、近年大変注目されている。われわれはこうした対象となる非線形問題には多くの保存問題、散逸問題が含まれることから、保存・散逸性をとくに重要な性質と位置づけ、その性質を再現するような数値解法の構成を行う。現実こうした問題の多くは、数学的に系の記述方程式と保存則、散逸則が変分によって関係づけられるため、変分理論を離散化することで離散変分導関数法という構成法が提案でき、これがこれまでわれわれが取り組んできた研究分野である。

これまでこの離散変分導関数法により、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 方程式などに対して優れた数値スキームを導出することに成功している。

しかし、こうした有る種の「巧みなアプローチ」は微分作用素の離散化の定義如何に強く影響を受けてしまう。そのため、問題の空間領域が 2 次元以上の多次元問題となると、作用素離散化にあたって有限要素法的なアプローチ以外の手法は本質的に直交格子を導入するような大変強い制約が課せられてしまっていた。これは問題領域の形状および参照点配置を自由にできないことを意味し、上記のような数値スキームの実用性を大きく損なわせる制約である。

こうした状況に対し、Voronoi 格子とよばれる特殊な格子を関数の離散基底の情報として用いることで微分作用素の離散化およびその上での変分計算に必要な Green-Gauss 則を数学的に自然な形で得ることが出来、領域形状および参照点配置を任意にとれることをわれわれは示した。これにより、有限体積法な

どにもとづいた離散近似を基礎として離散変分導関数法を展開できることが判明し、上記に述べたような偏微分方程式問題に対して 2 次元以上の任意形状の問題領域における任意参照点配置での構造保存数値解法の数値スキームの設計と実装が可能となった。

4.2 大規模固有値問題の高速数値解法の研究

数値解析分野において、大規模な問題の実際の計算時間の多くが数値線形計算にとられてしまうことは頻繁におきること、よく知られた事実である。そしてこの分野において、固有値問題の研究は、連立一次方程式の求解アルゴリズムと並んで理論的にも実用的にも大変重要な問題であり、これまで多数の研究が積み重ねられている。よく知られたところでは、全固有値を大変高速に求める QR 法、複素平面の対象とする小領域中に存在する固有値を求める Sakurai-Sugiura 法、そして、シフト値とよばれる初期値にもっとも近い固有値をもとめる大変基本的な逆べき乗法などがあげられる。

とくに逆べき乗法は他のアルゴリズムの中にもたびたび登場する基礎的なものであり、そのアルゴリズムを注意深く調べると計算回数を増やすことで得られている情報の多くを利用せず捨てておけることがみとれる。これに対し、われわれはそうした情報を捨てずに近似固有値の計算に用いる修正アルゴリズムを提案した。

これはいわゆる Ritz 値の具体的な計算アルゴリズムを与えたことに大変近い概念である。そして、数値実験を積み重ね、この修正アルゴリズムがほぼすべての局面でオリジナルのものよりも優れていることを確認した。この優位性はこのアルゴリズムの適用条件(対象行列が実対称で、固有値の重複なし)を外しても変わらないことが観測されているため、われわれが想定している以上の数学的背景がこのアルゴリズムにあると思われる。またわれわれは、これらの近似値の近似度を評価する手法を導入し、ときおり混入する近似度の低い近似固有値も排除している。

5 社会貢献に関する業績

2017 年度は降幡は以下のような内容において社会貢献活動を行った。

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学内活動

- (1) 大阪大学いちょう祭 部門公開 (2017 年 4 月 30 日)

5.1.2 学外活動

- (1) (公開講座) "問題の本質を「取り戻す」数値計算", 第 70 回 知の拠点セミナー, 京都大学東京オフィス(千代田区) (2018 年 1 月 19 日)

5.2 研究面における社会貢献

5.2.1 学会活動

- (1) Journal of Computational and Applied Mathematics, Advisory Editor
- (2) 日本応用数理学会 理事, 代表会員, Jsiam Letters 編集委員長, ネットワーク委員
- (3) 日本数学会 応用数学分科会委員

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- (1) 直接法による半導体シミュレータ向け連立方程式解法の高度化", 株式会社東芝, 大阪大学サイバーメディアセンター

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) 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
- (2) 日本学術振興会 学術研究助成基金助成金 挑戦的萌芽(萌芽) "確率微分方程式における構造保存数値解法の構成" (平成 29~31 年度) 代表

5.5 その他の活動

5.5.1 会議運営

- (1) 第 46 回 数値解析シンポジウム, 滋賀県グリーンパーク想い出の森, 2017 年 6 月 28 日~30 日

- (2) 応用数学合同研究集会 (日本数学会応用数学分科会主催), 龍谷大学, 2017 年 12 月 14 日~16 日

6 2017 年度研究発表論文一覧

学会論文誌

- (1) Daisuke Furihata, Mihály Kovács, Stig Larsson and Fredrik Lindgren, Strong Convergence of a Fully Discrete Finite Element Approximation of the Stochastic Cahn--Hilliard Equation, SIAM J. Numer. Anal., 56(2), (2018 March), pp.708--731. DOI: 10.1137/17M1121627
- (2) Yuto Miyatake, David Cohen, Daisuke Furihata and Takayasu Matsuo, Geometric numerical integrators for Hunter--Saxton-like equations, Japan J. Indust. Appl. Math., 34 (Issue 2, 2017 August), pp.441--472. DOI: 10.1007/s13160-017-0252-1
- (3) Hiroki Kojima, Takayasu Matsuo and Daisuke Furihata, Some Discrete Inequalities for Central-Difference Type Operators, Mathematics of Computation, 86(306), (2017 July), pp.1719--1739. DOI: 10.1090/mcom/3154

国際会議

- (1) Daisuke Furihata, Structure-preserving method on Voronoi cells, Connections in Geometric Numerical Integration and Structure-preserving Discretization, BIRS, Banff, Canada, invited talk, 15th June 2017.
- (2) S. Sho and S. Odanaka, "A hybrid MPI/OpenMP parallelization method for a quantum drift diffusion model," SISPAD 2017, Kamakura, 7th-9th, Sept., 2017.
- (3) Daisuke Furihata, Discrete Variational Derivative Method based on Green--Gauss formulae for Voronoi Cell, International Conference on Scientific Computation and Differential Equations (SciCADE), Bath University, Bath, UK, 11th Sept., 2017.

- (4) Atsushi Suzuki, "Mixed finite element solution of a semi-conductor problem by Dissection sparse direct solver", The 9th tutorial and workshop on FreeFem++, Laboratoire Jacques-Louis Lions, UPMC, Paris, France, 15th, Dec. 15th, 2017.
- (5) Atsushi Suzuki, "A parallel direct factorization with symmetric pivoting for unsymmetric and indefinite matrices in a semi-conductor problem", SIAM Conference on Parallel Processing for Scientific Computing, Waseda University, Tokyo, 9th Mar. 2018.

国内研究集会等

- (1) 降旗 大介, 構造保存数値解法における離散勾配の緩和, 情報数理談話会, 東北大学 大学院情報科学研究科 純粋・応用数学研究センター, 仙台市青葉区, (2017 May 8).
- (2) 降旗 大介, 微分方程式の構造保存解法における離散勾配, 算楽会第13回研究会, かんぼの宿有馬, 神戸市北区, (2017 May 13).
- (3) 降旗 大介, 構造保存数値解法における離散勾配の一般化とその応用, 第22回計算工学講演会, ソニックシティ, 埼玉県さいたま市大宮区, (2017 May 31).
- (4) 鍾 菁廣, 小田中 紳二, "新材料・新構造デバイス特性解析のための量子流体輸送シミュレータの開発", 第2回ポスト「京」重点課題(7)研究会, 東京大学小柴ホール, (2017 July 12).
- (5) 若谷 彰良, 小田中 紳二, 鈴木 厚, 鍾 菁廣, "分散メモリ型スーパーコンピュータにおける直接法と反復法の並列化行列解法の研究", 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点第9回シンポジウム, THE GRAND HALL(品川), (2017 July 13).
- (6) 降旗 大介, 構造保存数値解法について --森正武先生を偲んで--, 第46回数値解析シンポジウム, グリーンパーク思い出の森, 滋賀県高津市,

(2017 June 29).

- (7) 降旗 大介, 非構造格子における構造保存数値解法 --ボロノイ格子上の離散変分導関数法--, 北海道大学 MMC セミナー, 北海道大学電子科学研究所, 北海道札幌, (2017 July 06).
- (8) 降旗 大介, ボロノイ分割と数値計算 --空間を「筋良く」バラバラにするには--, 応用数学・数学教育研究会 2017 in 岐阜, 岐阜市文化産業交流センター じゅうろくぶらざ, 岐阜県岐阜市橋本町, (2017 Aug. 11).
- (9) 鈴木 厚, Dissection 直接法による混合型有限要素方程式の解法と半導体問題への適用, 日本応用数学会 2017 年度年会, 武蔵野大学武蔵野大学 有明キャンパス, 東京都江東区, (2017 Sept. 06).
- (10) 降旗 大介, ボロノイ格子における Green-Gauss 則を用いた離散変分導関数法, 日本応用数学会 2017 年年会, 武蔵野大学 有明キャンパス, 東京都江東区, (2017 Sept. 08).
- (11) 鈴木 厚, Dissection 直接法と半導体問題への適用, 第10回コンピュータ実験科学研究会, サイバーメディアセンター豊中教育研究棟, 大阪大学, (2017 Nov. 12).
- (12) 鍾 菁廣, 森 伸也, 小田中 紳二, "HiQHD コードを用いた新材料 FinFET の短チャネル効果解析", 第3回ポスト「京」重点課題(7)研究会, 東京大学物性研究所柏キャンパス, (2017 Dec. 5)
- (13) 鈴木 厚, ベクトル計算機での疎行列直接法ソルバー, 全サイバーメディアセンターシンポジウム, サイバーメディアセンター吹田本館, 大阪大学, (2017 Dec. 18).
- (14) 降旗 大介, ボロノイ格子における有限差分法と離散変分, 岩手数理科学セミナー, 岩手大学 理工学部, 岩手県盛岡市, (2017 Dec. 22).
- (15) 降旗 大介, ボロノイ格子上の差分近似とそ

の応用としての離散変分導関数法, 張研コロキウム, 名古屋大学大学院工学研究科計算理工学専攻, 愛知県名古屋市, (2017 Dec. 27).

(16) 降旗 大介, ボロノイ格子上の有限差分法と離散変分への応用, GMS セミナー, 岐阜大学サテライトキャンパス, 岐阜県岐阜市, (2018 Feb. 20).

(17) 鈴木 厚, A sparse direct solver : Dissection, in quadruple precision, with kernel detection, and on parallel architecture, 第 12 回コンピュータ実験科学研究会, サイバーメディアセンター吹田本館, 大阪大学, (2018 Mar. 12).

(18) 鈴木 厚, 半導体 drift-diffusion 方程式の混合型有限要素法と線形ソルバー, 日本応用数理学会 2018 年研究部会連合発表会, 大阪大学, (2018 Mar. 15).

(19) 鍾 菁廣, 森 伸也, 廣木 彰, 小田中 紳二, "量子ドリフト拡散モデルによる III-V 族 FinFET の短チャネル効果解析", 第 65 回応用物理学会春季学術講演会, 早稲田大学, (2018 Mar. 18)

2017 年度博士論文・修士論文・特別研究報告

博士論文

該当なし

修士論文

- (1) 奥村 真善美, "Nonlinear and linear schemes by discrete variational derivative method for a conservative non-local Allen-Cahn equation", (和訳題目: 保存型非局所 Allen-Cahn 方程式に対する非線形及び線形離散変分導関数法スキーム).
- (2) 下村 晃一, "5 次 KdV 方程式の離散変分導関数法を用いた数値解析".

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、日本図学会会長、国際図学会(ISGG)会員、建築教育委員会建築教育手法・技術小委員会主査、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。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。

講師 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、2015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講師、現在に至る。日本建築学会、ISGG、日本図学会、日本火災学会、照明学会、情報処理学会会員。

2 教育・研究概要

2.1 教育の概要

2017年度の本研究部門は全学教育推進機構にて図学教育を専任するとともに、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。また各教員は全学教育推進機構、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・安福)
建築設計第5部 (阿部・安福)
情報社会と工学倫理 (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)

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)

空間デザイン学 (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・安福)

建築工学ゼミナール I (阿部)

建築工学ゼミナール II (阿部)

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

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。

1) 建築コミュニティ・デザイン

- ・ アルゴリズムックデザインに関する研究
- ・ 建築における空間認識能力とグラフィックリテラシーに関する研究
- ・ 人間の知覚に基づく建築・都市空間の定量的評価に関する研究
- ・ 近代化産業遺産の保存活用に関する研究

2) 都市コミュニティ・デザイン

- ・ ブラウンフィールド再生におけるグリーンインフラストラクチャーの適応性に関する研究
- ・ 建築・都市空間のリスクマネジメントと群集行動に関する研究
- ・ 南あわじ市福良地区における津波避難社会実験
- ・ 街路空間評価におけるディープラーニングの可能性に関する研究

3) 社会コミュニティ・デザイン

- ・ 工業衰退地周辺における創造的活動によるまちづくりの研究
- ・ 分散型インターネットライブ放送システムに関する研究
- ・ センサストリームデータ収集モデルに関する研究

・ 社会センサシステムに関する研究

・ ジェントリフィケーションに関する研究

・ 堅牢な輸送システムモデルの構築と社会システムにおける最適化の実現

・ 多様な災害に対応する避難行動モデルの精緻化とロバストな避難安全性の評価

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

本部門では、図書館システムに係る全学支援を行っている。2017 年度は、図書館研究開発室の一員として、オープンサイエンス推進に対応するために図書資料のデータビリティに関する調査を行った。新たなデータビリティとして入館情報に着目し、入館情報へのデータビリティの付与と利用について研究開発を進めた。また、未来の図書館 WG に参加し、附属図書館の未来像について議論を行った。

3.1.2 全学教育推進機構図学 CAD 教室の保守運営支援

全学教育推進機構における「専門基礎教育科目」として図学 A, 図学実習 A, 図学 B-I, 図学 B-II, 図学実習 B-I, 図学実習 B-II, 図学実習 C および「基礎教養科目」としてグラフィックスの基礎、グラフィックスの世界 (計 9 科目、受講者 1,523 名) のための ICT に対応した図学 CAD 教室の保守運用を行った。

3.1.3 サイバーメディアコモンズの整備・運営

本部門では、教育に係る全学支援として、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コモンズの運用に関わっている。2017 年度は、サイバーメディアコモンズを継続して運営し、いちょう祭で見学会を実施した。また、インストールコーナーを e-Lounge エリアまで拡張した。チラシやパンフレットを用いて広報活動を行った。

3.2 研究に係る全学支援

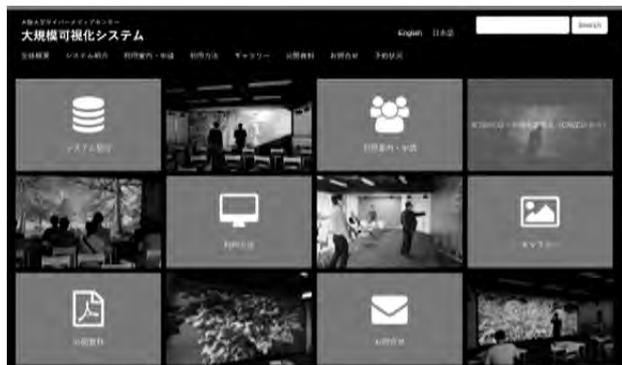
3.2.1 大規模可視化システムの運用支援

本センターの可視化事業として、応用情報システム研究部門、情報メディア教育研究部門と連携し、大規模可視化システムの運用を行った。本システムは、本センター本館サイバーメディアコモンズビジュアルライゼーションラボラトリー（Mishite）に設置されている 24 面大型立体表示システムおよび本センターうめきた拠点に設置されている 15 面シリンダリカル立体表示システムで構成されており、3 次元 VR 高精細可視化をはじめ、大画面でのプレゼンテーションや遠隔会議にも対応している。

可視化事業では大規模計算機利用者の可視化を積極的に支援しており、今年度は汎用可視化ソフトウェア AVS の講習会、特別相談会を実施した。また、大規模可視化システムのウェブサイトの運用しており、ユーザーの可視化事例として Scientific Gallery を整備し、大規模可視化システムの有効性の説明、科学研究成果のアウトリーチ活動という目的で運用している。（http://vis.cmc.osaka-u.ac.jp/tax_gallery/gallery/）



AVS 特別相談会の様子



大規模可視化システム Web ページ

それ以外にも、第 78 回 CG・可視化研究会（CAVE 研究会）を共催し、大規模可視化システムのデモンストレーションの実施をはじめ、本センターの多数の見学対応において大規模可視化システムの紹介とデモを行った。本研究部門および可視化サポートグループで対応したものを以下に記す。

- 香港科技大学学長・副学長, 2017.4.10
- 文部科学省高等教育局, 2017.4.28
- いちよう祭サイバーメディアコモンズおよび IT コア棟体験ツアー 2017.4.30
- 第 78 回 CG・可視化研究会 (CAVE 研究会) 2017.6.22
- さくらサイエンス・ハイスクールプログラム中国高校生団, 2017.7.18
- 四條畷高校, 2017.8.28
- 日本建築材料協会 建材情報交流会, 2017.10.27
- 第 30 回全国共同利用情報基盤センター長会議, 2017.11.10
- 文部科学省科学技術・学術政策局, 2018.2.5

4 2017 年度研究業績

4.1 環境汚染を内包する産業ランドスケープの G I 化のためのプラットフォーム構築に関する研究

世界的な経済メカニズムの変容とそれに伴う産業構造の変化によって、これまでの経済成長を支えてきた製造業が減少し、未利用の工場跡地が増加することとなった。これは廃業した産業用生産施設などで使用されていた残留有害汚染物質による健康被害リスクなどが問題となり、その責任追及や負担感から「ブラウンフィールド」として放置されたことも大きな要因であった。ただこのような土地は都心部で事業採算性が見込める場合を除いて、大都市周縁部や地方都市では開発の目途が立たない場合が多く、将来の産業構造の更なる変化や人口減少と高齢化に伴う都市縮退などにより今後一層の増加が予測される。このような背景において近年、グリーン・インフラ（GI）の概念に注目が集まっている。GI とは 1990 年代後半に欧米を中心に発展してきた概念で、その解釈は国によって若干異なるが主として「自然環境の持つ力や仕組みを活かした社会資本整備」

と理解される。先進諸国ではこれまでに築かれてきた膨大な社会的基盤施設が、今後の人口減少とそれに伴う社会の縮退化から、近い将来、維持できなくなることが予測されている。GIとはこのような背景をもとにして単に公園や緑地の空間整備のみではなく、それに伴う生態系サービスによってレジリエントで代替可能な社会的インフラのことで捉えることができる。もちろん GI がそのすべてを代替できるわけではなく、例えばエネルギーを生産供給するインフラに対して、エネルギーの消費を軽減させるインフラとして理解される。巨大化した社会的インフラを縮退化した都市のサイズに合わせて調整し、節約された部分を緑地化することで、多面的な生態系サービスを復活させることが可能になる。しかしながらそれらをプロジェクトとして実現するためには単に緑化による環境面での恩恵を主張するだけでなく、経済的な裏付けの元に、その地域に適応した文化的再生戦略も不可欠である。中でも近代化の途上で要請された社会的インフラの一つであった産業ランドスケープが社会構造の変化によって、一部は工場跡地などのブラウンフィールドとして問題となっている。欧米諸国などでは、このような土地に巨額の資本を投入して強引に再開発するのではなく、都市の縮退化に合わせて施設投資を抑え、産業ランドスケープを活かしながら GI 化することで新たな社会的インフラとして再生させている事例が見られる。



ノースウィッチウッドランズ

本研究は人口減少とそれに伴う社会の縮退化のコンテキストを背景として環境汚染を内包する産業ランドスケープの GI 化のための新たなプラットフォームを確立することを目的に、欧米諸国と日本の主要都市周辺地域における産業ランドスケープの GI 化の事例とそれに派生するプロジェクトの中から英国チェシャー州ノースウィッチウッドランズとドイツ N ヴェストファーレン州エッセン市周辺、米国ミシガン州デトロイト市、日本の大阪湾臨海部における再生プロジェクトを取り上げ、それぞれの取り組みと GI 化のための制度上のフレームワークについて調査を行った。その中で、維持管理に関して欧米諸国では複数の関係者によるパートナーシップを形成することで多様な資金源と人員を確保していること、空洞化した土地を近隣住民に無償で譲渡することによって自立的に維持管理する仕組みが成立していることなど GI の整備に係る重要な手がかりを得た。

関連発表論文等

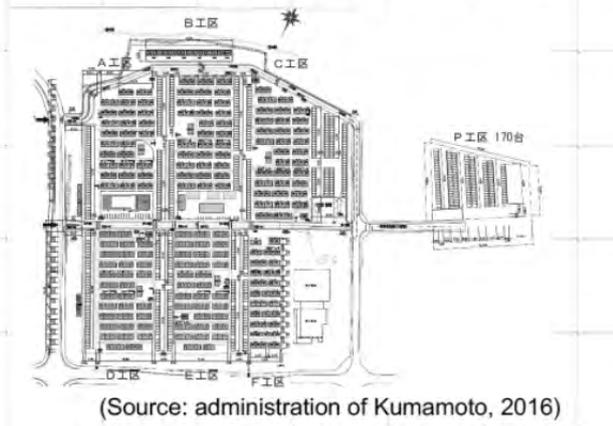
(2) (3) (10) (11) (23)

4.2 震災後の仮設住宅団地計画における“熊本型みんなの家”の管理運営に関する研究

2016年4月14日に起きた熊本大地震により、熊本県は多大な被害を受けた。現在、日本全国からの支援や、被災者の絶え間ない努力により、復興に向けて前進している。その復興活動の1つである「みんなの家」は、東日本大震災後に始まったもので、仮設建築物の1つのモデルとして建築業界で注目を集めている。



(Source: administration of Kumamoto, 2016)



(Source: administration of Kumamoto, 2016)

本研究対象の熊本大地震では、東日本大震災での経験を生かし、応急仮設住宅計画の初期設定「熊本型D」が定められた。その中で「規格型みんなの家」と呼ぶ木造の談話室と集会所を仮設住戸建設と並行して整備し、80戸以上の団地においては、「規格型みんなの家」を整備した後に、入住民との意見交換とワークショップを経て「本格型みんなの家」と呼ぶ集会所をつくるパターンを組込んでいる。本研究では、東日本大震災後に始まり、熊本地震を経て制度化された、「みんなの家」の復興活動が被災者にとってより良いものになるための手がかりを得ることを目的に益城町に建設された8件の「熊本型D」の現地調査と管理者へのインタビューから運営形態と利用者の性質、使われ方を調査し以下の結果を得た。

①利用者は“熊本型みんなの家”が建設されたことで、住民同士の交流が増加し、仮設住宅が住民に与える空間的窮屈さを緩和したと感じており、「熊本型D」は、仮設住宅の住民のコミュニティ形成の手助けをし、住民が抱える孤立感を緩和していること、

②事例ごとに住みこなしの差が生じていること、③住みこなしと利用数は相関しており、住みこなされている程、管理人の常駐している場合程、「熊本型D」はより多くの人に長時間利用されていることなどが明らかとなった。

関連発表論文等

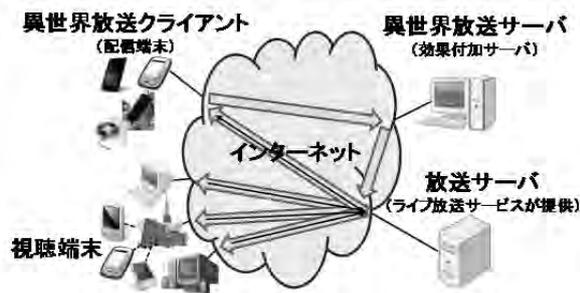
(12) (22)

4.3 コミュニティ情報配信のための分散型インターネットライブ放送システム

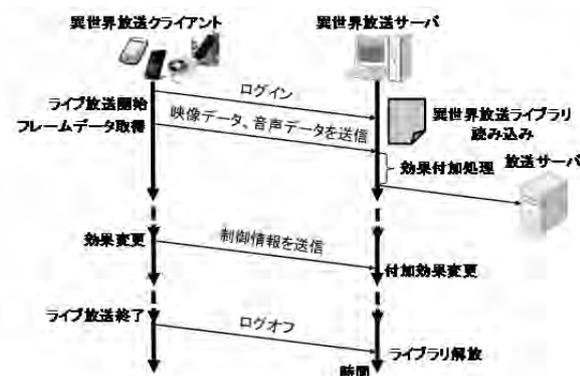
近年の映像配信技術の発達に伴い、TwitCasting や USTREAM といった、個人がインターネットを介してリアルタイムな映像配信を行えるインターネットライブ放送サービスが普及している。視聴者は、インターネットブラウザや専用アプリの画面に列挙された配信中のインターネットライブ放送の中から興味のあるライブ放送を選択し、配信されている映像をブラウザや専用アプリで視聴する。インターネットライブ放送では、配信者が、配信している映像や音声に効果を付加する場合がある。本研究では、映像効果と音声効果を付加することで、配信者があたかも異なる世界にいるような映像と音声になるインターネットライブ放送を異世界放送と呼ぶ。

異世界放送システムでは、配信者が所有する計算機や、クラウドサービスで提供されている仮想計算機を異世界放送サーバとして用いていることを想定している。しかし、これまでの研究では、配信者が所有する計算機を異世界放送サーバとして用いていたため、多くの視聴者が短期間にエフェクト付加を要求する場合や、負荷の大きいエフェクトが要求された場合にスムーズな視聴を維持できず、臨場感が損なわれていた。

そこで、本年度の研究では、クラウドサービスを用いた分散型インターネットライブ放送システムを実装し、その性能評価を行った。実装したシステムでは、クラウドサービスで提供される仮想計算機を異世界放送サーバとして用いて効果付加処理を行う(下図)。



異世界放送のシステム構成



異世界放送システムのデータフロー図

また、図に示す通り、任意の処理を行うプログラムライブラリである異世界放送ライブラリを事前に異世界放送サーバに送信する。仮想計算機に割り当てる処理を ECA ルールを用いて決定することで、処理を行う計算機を柔軟に変更できる。

関連発表論文等

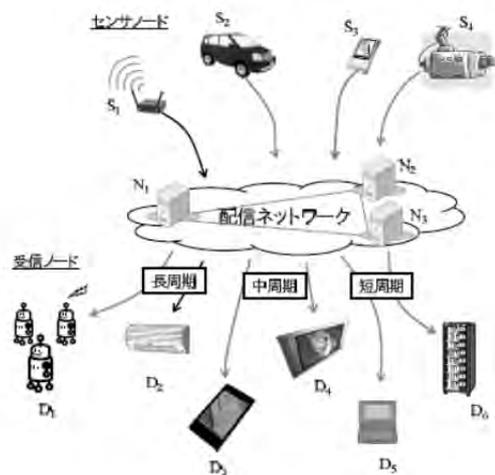
(4) (5) (13) (15) (16) (17) (24) (31) (40)

4.4 コミュニティ情報配信のためのセンサストリームデータ配信システム

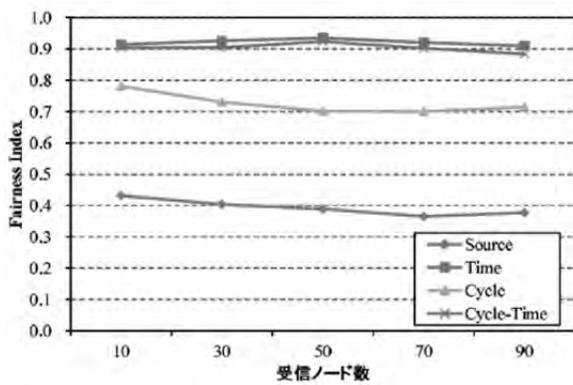
センサデバイスは多くの場合、観測対象を周期的に観測し、その観測結果を周期的に出力する。たとえば、気象センサの場合では数秒から数分に 1 回、カメラデバイスの場合では、1 秒間に 10 枚から 60 枚程度の画像が出力されている。このようなセンサデバイスから逐次送出される一連のセンサデータをセンサデータストリームと呼び、センサデバイスより逐次送出される観測値のストリームデータを直接監視したり解析処理をしたりすることにより、監視業務や環境モニタリングといったリアルタイムサー

ビスに利用できる。さらにセンサデータストリームをネットワークを介して様々な利用先へと配信することにより、1 つのセンサを複数のサービスや利用者で共用できる (図参照)。これにより、センサデータストリームの利用者らはそれぞれ個別に観測網を構築する必要がなくなり、センサ機器の重複設置を避けた効率の良い観測網を構築できる。本研究では、配信先が異なる周期のセンサデータを要求するというセンサデータストリーム配信において、不必要なセンサデータの配信を抑制し、配信元・配信先の送受信負荷を分散させた配信経路を構築する手法を提案・実装してきた。1 つのセンサデバイスから得られる 1 センサデータストリームを複数の配信先に配信する手法として、LCF 法 (Longest Cycle First; 最長周期優先) や LLF 法 (Lowest Load First; 最小負荷優先), LLF-H 法 (Lowest Load First considering Hops) といった手法を提案している。

本年度の研究では、これらの提案手法を Peer-to-Peer エージェントフレームワーク PIAX を用いて実機評価システムを実装し、提案手法が実環境においてどのような挙動を示すかテストベッドを用いて確認した。その結果、提案手法では他の比較手法より公平に中継ノードを利用することができ、中継ノードが同数である場合、より多くのセンサデータストリーム配信を公平に行えることを確認した (図参照)。



センサデータストリーム配信のモデル



センサデータ数と公平性

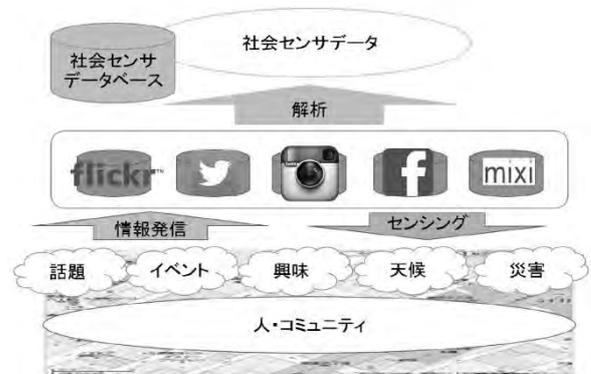
関連発表論文等

(6) (14) (18) (19) (20) (26) (28) (32)

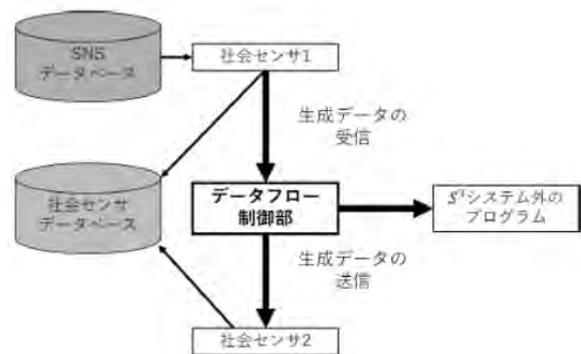
4.5 コミュニティ情報を応用した社会センサシステムに関する研究

近年、Twitter や Facebook のようなマイクロブログ、Flickr や Instagram のような動画画像投稿・共有サービスにより、膨大なテキストデータや画像データが発生している。このような SNS (Social Networking Service) は様々な人々や地方自治体等に利用されている。これらのサービスにおけるユーザの投稿を解析することで、実社会を反映するデータを得られる。本研究では、SNS への投稿等を解析して実社会のデータを取得することを、社会センサによって社会をセンシングすると捉え、取得したデータを社会センサデータと呼ぶ。下図に社会センサデータ生成のイメージを示す。これまでの研究では、社会センサデータの生成、共有を目的としたプラットフォームである、S³システム(Social Sensor Sharing System)を開発してきた。S³システムに登録された社会センサは、生成した社会センサデータを S³システム内にあるデータベースに蓄積させており、ユーザはこのデータベースを参照して社会センサデータを共有できる。これまでの S³システムでは、生成した社会センサデータはデータベースに保存していたため、別の社会センサおよび S³システム外のプログラムへの入力とする(再利用する)ためには、該当する社会センサデータをデータベースから取得する必要があった。

そこで本年度の本研究では、S³システムで、生成された社会センサデータを別のプログラムの入力データとして利用するための、データフロー制御機構の設計と実装を行った(図参照)。提案するデータフロー制御機構では、データフロー制御部が社会センサ間のフロー制御情報を管理し、社会センサと他のプログラムとの間の社会センサデータのデータフロー制御を行う。データフロー制御部は、生成された社会センサデータを受信し、フロー制御情報に従って、送信先のプログラムへ送信する。提案する S³システムのためのフロー制御機構を用いることで、ユーザが設定したタイミングで別のプログラムへのデータの入力を自動的に行える。



社会センサデータ生成のイメージ



データフロー制御部の動作

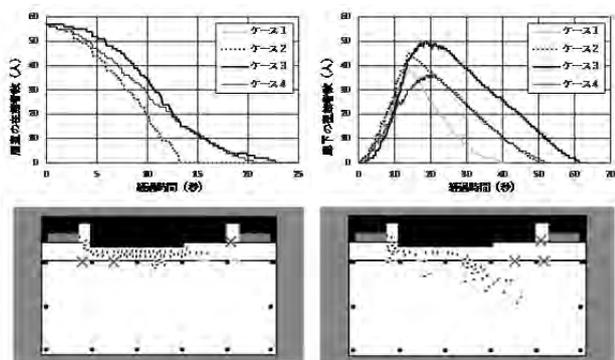
関連発表論文等

(25) (27) (30) (32)

4.6 多様な災害に対応する避難行動モデルの精緻化とロバストな避難安全性の評価

多様な災害に対応する避難行動モデル構築の基礎実験として、夜間に発生する津波を想定した避難誘導実験を行った。様々な設置条件の津波誘導灯によって避難行動にどう影響が生じるかを検証するため、大規模可視化システムに高精細 CG 画像を表示した被験者実験、さらに CG 画像で抽出した仕様に相当する津波避難誘導灯を実際に製作し、建物が立ち並ぶ広大な私有地内にそれを設置して、地理に精通していない被験者が想定避難場所までの避難行動を分析した。その結果、建物が密集し経路が狭いところでは、誘導灯に気が付きにくく、想定した避難場所には最短経路で辿り着けないこと、高齢者、若年者にかかわらず、誘導灯の寸法や光量が大きくなるに伴い総歩行時間が短くなる傾向などを明らかにした。

また、火災をはじめとする屋内の避難を対象に、複数の経路障害が発生する場合を考慮した避難シミュレーションを行い、階避難時間、居室避難時間、廊下滞留人数等の様々な観点から避難安全性の評価ができるフレームワークを構築した。通行可能な居室出口の数と幅に変化はなくても、非常階段との位置関係や経路によって、避難者同士の合流が生じることで群集性状や避難時間に差が生じることがシミュレーションによって示された。



避難シミュレーション結果

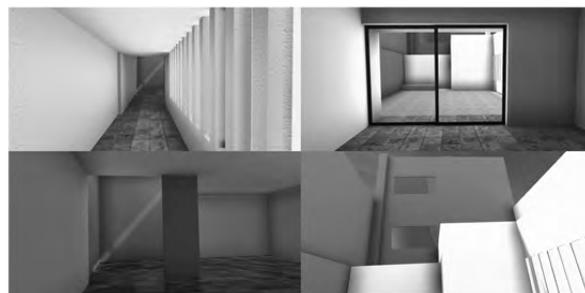
関連発表論文等

(8) (35) (37) (38) (39)

4.7 人間の知覚に基づく建築・都市空間の定量的評価

人が建築空間を体験するとき、素材の色彩や肌理が空間の認識に影響する。その影響を調べるために実際の建築空間での色彩や肌理の膨大なパターンを変更しながら被験者実験を行うにはコスト等に問題が生じる。一方、仮想環境を利用することで多様なパラメータを試すことが可能になる。特にここ数年、高品質の仮想環境が体験できるハードウェアとソフトウェアが利用できるようになっており、実際の建築物を再現した上で、パラメータを変化させながら、実空間に近い体験をさせることが可能になっている。本研究は、仮想環境を使って建築家ル・コルビュジェ設計のラ・ロッシュ邸と建築家ルイス・バラガン設計のヒラルディ邸を再現し、その肌理や色彩をパラメータとして制御できる空間において、被験者に空間体験させてその空間容量認知の変化や印象の変化を評価した。

空間容量認知の評価実験では、被験者はヘッドマウントディスプレイ (HMD) を装着し、任意の没入視点で仮想環境上に再現された住宅を体験しながら、実物大の空間の認知テストや平面図を描画させる実験を行った。その結果、ヒラルディ邸で色彩、肌理をなくした空間に変更すると、スケールを小さく把握する傾向などがみられた。また、色彩、肌理に関して SD 法による印象評価実験を行った結果、ラ・ロッシュ邸とヒラルディ邸で、色彩、肌理のパラメータ変化により、変化する印象に特徴があることを明らかにした。



ヒラルディ邸の空間体験

関連発表論文等

(7) (9) (21)

4.8 航空機渋滞モデルの可視化

航空機渋滞モデルのシミュレーション結果および CARATS オープンデータ等の実際のフライトデータから航空機の軌跡やその他の情報を効率よく可視化するために、2種類のプログラムの開発を行った。一つは、地球の3Dモデル上を飛行する大量の航空機群を自由な視点で高いフレームレートを維持しながら確認できるフライスループログラムである。また、大規模かつ高精細な可視化を行うため、本センターの24面大型立体表示システムに対応し、日本全体を平面地図状態で表示しても個々の航空機の動きや高低差を直観的に把握できることを確認した。

もう一つは、シミュレーション結果とフライトデータに基づいて2次元の図上に航跡を描画することに加え、時間、距離、ウェイポイント、空港などの付加情報を表示する機能、特定の機体や指定した空港に離発着する機体のみを表示する機能、高度の比較などを別ウィンドウで表示する機能などを有し、詳細な航路分析を行うための航路分析プログラムである。航路分析プログラムのほうは、空港やウェイポイント、航空機ごとの表示・非表示を切り替えながら、主に正投影図やグラフ上で、航空機間の高度差や総移動距離の比較など詳細な航路分析を行うことができる。



フライスループログラムの大規模可視化

関連発表論文等

(36)

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)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)
- (2)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B」担当 (安福)

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- (1)日本図学会会長 (阿部)
- (2)日本建築学会建築教小委員会主査 (阿部)
- (3)情報処理学会論文誌, ジャーナル編集委員 (義久)
- (4)情報処理学会論文賞選定ワーキンググループ委員 (義久)
- (5)電子情報通信学会論文誌 Architectures, Protocols, and Applications for the Future Internet 小特集号 (和文論文誌 D) 編集委員 (義久)
- (6)日本データベース学論文誌編集委員 (DBSJ Journal) 幹事 (2017年4月~) (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 (DICOMO 2017) シンポジウム プログラム委員 (義久)
- (8)マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS 2017) プログラム委員 (義久)
- (9)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 2018) プログラム委員、コメンテータ (義久)
- (10)情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO 2018) シンポジウム プログラム委員 (義久)
- (11)建築教育本委員会委員 (安福)
- (12)建築教育手法・技術小委員会幹事 (安福)
- (13)日本図学会関西支部長 (安福)
- (14)日本図学会 2017年度秋季大会実行委員 (安福)

5.2.2 国際会議への参画

- (1)11th Asian Forum on Graphic Science Tokyo 2017, steering committee (阿部)
- (2)IEEE International Conference on Communications (ICC 2017), Technical Program Committee (義久)
- (3)International Workshop on Big Data Management for the Internet of Things (BIOT 2017), Technical Program Committee (義久)
- (4)International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS 2017), Data Management and Big Data Track, Technical Program Committee (義久)
- (5)International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2017), Workshop Co-Chairs (義久)
- (6)IEEE International Conference on Wireless Networks and Mobile Communications (WINCOM 2017), Technical Program Committee (義久)
- (7)IEEE International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC 2017), Technical Program Committee (義久)
- (8)International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2017) Workshop Chair (義久)
- (9)International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2017) Program Committee (義久)
- (10)IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT 2017), Technical Program Committee (義久)
- (11)International Workshop on Mobile Applications (MobiApps 2017), Technical Program Committee (義久)
- (12)IEEE Global Communications Conference, Exhibition and Industry Forum (GLOBECOM 2017), Technical Program Committee (義久)
- (13)International Symposium on Wireless Personal Multimedia Communications (WPMC 2017), Technical Program Committee (義久)

- (14)IEEE International Conference on Communications (ICC 2018), Technical Program Committee (義久)
- (15)International Conference on Information Networking (ICOIN 2018), Technical Program Committee (義久)
- (16)International Workshop on Big Data Management for the Internet of Things (BIOT 2018), Technical Program Committee (義久)
- (17)International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2018), Technical Program Committee (義久)
- (18)11th Asian Forum on Graphic Science, Program Committee (安福)

5.2.3 招待論文

- (1)安福健祐, “津波避難誘導の新たな試み,” 照明学会誌 (特集: 災害とあかり), 第 101 巻, 第 9 号, pp.437-440, 2017.9

5.2.4 学会表彰

- (1)安福健祐, 大阪大学賞 若手研究部門, “多様な災害に対応する避難行動モデルの精緻化とロバストな避難安全性評価の研究,” 2017.11.21

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

該当なし

5.3.2 学外での講演

- (1)義久智樹: “移動型カメラを用いた任意地点ライブビューの研究,” 第 3 回パーソナルドローン研究会, 2017.8.
- (2)安福健祐, “スペースシンタックスの応用と光学的流動の実時間解析モデル,” 第 82 回 空間研究小委員会研究会「日本におけるスペースシンタックス研究の広がり可能性」, 大阪市立大学, 2017.12.16
- (3)安福健祐, “エージェントベースモデルによる避難シミュレーション精緻化の動向,” 九大 IMI 研究集会 防災・避難計画の数値モデルの高度化と社

会実装へ向けて, 九州大学, 2017.12.1

- (4)安福健祐, “高精細タイルドディスプレイを用いた大規模エージェントモデルの3次元可視化,” 第78回CG・可視化研究会, 大阪大学, 2017.6.22

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), 研究代表者, 環境汚染を内包する産業ランドスケープのGI化のためのプラットフォーム構築, 5,620千円, 2016年4月~2019年3月.
- (2)義久智樹, 科学研究補助金, 基盤研究(B), 研究代表者, 再生継続型次世代ビデオオンデマンドシステムの実現, 14,000(4,800)千円, 2015年4月~2018年3月.
- (3)義久智樹, 柏森情報科学振興財団, 研究助成金, 研究代表者, 仮想データストリームを用いた分散型ビッグデータ処理基盤の構築, 1,000千円, 2018年1月~2019年3月.
- (4)安福健祐, 科学研究費補助金, 基盤研究(C), 研究代表者, 多様な災害に対応する避難行動モデルの精緻化とロバストな避難安全性の評価, 4,680(1,560)千円, 2016年4月~2019年3月
- (5)安福健祐, 科学研究費補助金, 萌芽的課題, 研究分担者, 「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」28,932(2,310)千円, 2016年8月~2020年3月
- (6)安福健祐, 科学研究費補助金, 基盤研究(B), 研究分担者, 建築物の構造解析と避難解析との双方向評価によるキーエレメントデザイン, 17,680(6,200)千円, 2016年4月~2019年3月

6 2017年度研究発表論文一覧

6.1 著書

- (1)Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: "Chapter 5 – Smart Sensor Data Stream Delivery Technologies," Smart Sensors Networks: Communication Technologies and

Intelligent Applications (Series: Intelligent Data Centric Systems), Elsevier, pp. 97-122 (2017).

6.2 学会論文誌

- (2)山出美弥, 阿部浩和, 宮川智子, 「製塩業による環境影響の実態と産業跡地再生の現状に関する研究」, 日本建築学会技術報告集, 24(56) 351-356, 2018年02月
- (3)李ロウン, 阿部浩和, 橋寺知子, 「工業衰退地周辺における創造的活動を起点とした地域再生の取り組み –梅香・四貫島地区を対象として–」, 日本建築学会計画系論文集, Vol. 82 No. 736, pp.1499-1509, 2017年06月
- (4)義久智樹, 原隆浩: "IoT環境における処理削減によるストーリーミング処理時間短縮手法," 情報処理学会論文誌, Vol. 58, No. 4, pp. 898-907 (Apr. 2017).
- (5)Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yusuke Gotoh: "Zero Interruption-Oriented Techniques for Mobile Video-on-Demand in Hybrid Broadcasting Environments," International Journal of Informatics Society (IJIS), Vol. 9, No. 2, pp. 85-93 (Sep. 2017).
- (6)Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: "A Lost Data Recovery Scheme for Sensor Data Stream Multicasting," 情報処理学会論文誌, Vol. 59, No. 2, 11 pages (Feb. 2018).
- (7)安福健祐, "光学的流動に基づく建築空間分析ツールの開発," 図学研究, 第51巻, 3号, pp.3-10, 2017.9
- (8)Kensuke Yasufuku, Yuki Akizuki, Akihiko Hokugo, Yoshio Takeuchi, Akira Takashima, Toshinari Matsui, Hiroataka Suzuki and Abel Táiti Konno Pinheiro, "Noticeability of illuminated route signs for tsunami evacuation," Fire Safety Journal, Vol. 91, pp.926-936, DOI: <https://doi.org/10.1016/j.firesaf.2017.04.038>, 2017.7
- (9)安福健祐, "VRウォークスルーシステムによる視覚的シーケンス分析ツールの開発," 日本建築

学会技術報告集, 第 23 卷, 第 54 号, pp.637-641, 2017.6

6.3 国際会議 会議録

- (10) Noriko Otsuka, Yuto Isehara, Hirokazu Abe, Tomoko Miyagawa, THE POTENTIAL USE OF GREEN INFRASTRUCTURE IN THE REGENERATION OF BROWNFIELD SITES: THE CASE OF OSAKA BAY AREA IN JAPAN, Proceedings of AESOP Annual Congress 2017, No.336, 2017 年 07 月
- (11) Tomoko Miyagawa, Clare Olver, Noriko Otsuka, Takefumi Kurose, Hirokazu Abe, "Lessons and Achievements from the Mersey Forest by Networking Partnership for Twenty Years", Proceedings of Seventh International Conference on Geotechnique, Construction Materials and Environment, pp.564-570, 2017 年 11 月
- (12) Mika Kinoshita, Noriko Otsuka, Hirokazu Abe, "Influence of "MINNANOIE" (Assembly Facility) on the physical or mental health of victims and elderly people affected by the Great Kumamoto Earthquake in Japan," Proceedings of Planning Research Conference 2017, p54, 2017 年 09 月
- (13) Tomoya Kawakami, Satoru Matsumoto, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: "An Implementation of a Rule-Based Distributed Video Processing System, " Proc. IEEE International Symposium on Local and Metropolitan Area Networks (LANMAN'17), Demos, 2 pages, Osaka, Japan (June 2017).
- (14) Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: " A Lightweight Multi-receiver Encryption Scheme with Mutual Authentication," Proc. IEEE International COMPSAC Workshop on Security, Trust and Privacy for Software Applications (STPSA'17), pp. 491-497, Torino, Italy (July 2017).
- (15) Tomoki Yoshihisa: " Data Piece Elimination Technique for Interruption Time Reduction on Hybrid Broadcasting Environments," Proc. of IEEE Pacific Rim Conference Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM'17), 6 pages, Victoria, Canada (Aug. 2017).
- (16) Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: " A System Design for Detecting Moving Objects in Capturing Video Images Using Laser Range Scanners," Proc. International Workshop on Advances in Data Engineering and Mobile Computing (DEMoC'17) pp 1027-1036, Toronto, Canada (Aug. 2017).
- (17) Satoru Matsumoto, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi: " A Design and Implementation of Distributed Internet Live Broadcasting Systems Enhanced by Cloud Computing Services," Proc. International Workshop on Informatics (IWIN'17), pp. 111-118, Zagreb, Croatia (Sept. 2017).
- (18) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: " A Skip Graph-Based Collection System for Sensor Data Streams Considering Phase Differences, " Proc. International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS'17), pp. 506-513, Barcelona, Spain (Nov. 2017, to appear).
- (19) Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Satoru Matsumoto, Yuuichi Teranishi: " Models for Stream Data Distribution with Progressive Quality Improvement, " Proc. International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS'17), pp. 496-505, Barcelona, Spain (Nov. 2017, to appear).
- (20) Yuuichi Teranishi, Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo: " A Sensor Data Stream Recovery Scheme for Event-Driven IoT Applications, " Proc. IEEE Global Communications Conference (GlobeCom'17), 6 pages, Singapore, Singapore, (Dec. 2017).
- (21) Kensuke YASUFUKU, Takuro ENOMOTO,

Hirokazu ABE, "SPATIAL RECOGNITION AFFECTED BY COLOR AND TEXTURE IN ARCHITECTURAL SPACE," Proceedings of The 11th Asian Forum on Graphic Science 2017, Digital Proceedings (ISBN:978-4-9900967-3-1), Aug. 2017

6.4 口頭発表 (国内研究会など)

- (22)木下美佳,阿部浩和,「仮設住宅団地計画における“熊本型みんなの家”の管理運営形態と住みこなしに関する研究—熊本県益城町・甲佐町における調査分析—」,日本建築学会大会学術講演梗概集, pp523-524 No.7209, 2017年09月
- (23) 畠山望,阿部浩和,安福健祐,「近代化産業遺産における炭鉱遺産の現状と保存・活用についての研究」,日本建築学会大会学術講演梗概集, pp121-122 No.7042, 2017年09月
- (24)松本哲,石芳正,義久智樹,川上朋也,寺西裕一:"クラウドサービスを用いた分散型インターネットライブ放送システムの実装と評価,"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(DICOMO2017)論文集, Vol. 2017, pp. 785-791, 北海道札幌市南区 (June 2017).
- (25)愛甲善之助,谷山雄基,横山正浩,中嶋奎介,義久智樹,原隆浩:"社会センサデータ生成・共有基盤におけるデータフロー制御機構,"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(DICOMO2017)論文集, Vol. 2017, pp. 1026-1033, 北海道札幌市南区 (June 2017).
- (26)川上朋也,石芳正,義久智樹,寺西裕一:"分散センサデータストリーム配信における位相調整を用いた負荷均等化手法の検討,"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 IA2017-1), Vol. 117, No. 78, pp. 1-6, 高知県高知市 (June 2017).
- (27)中嶋奎介,横山正浩,義久智樹,原隆浩:"社会センサデータ生成・共有生成基盤における社会センサ可視化機構,"電子情報通信学会技術研究報

- 告(データ工学 DE2017-15), Vol. 117, No. 212, pp. 13-18, 東京都文京区 (Sep. 2017).
- (28)Ei Khaing Win, Yuuichi Teranishi, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo: "Design and Implementation of a Reliable and Secure Multi-receiver Stream Delivery System,"情報処理学会研究報告(マルチメディア通信と分散処理 2017-DPS-172), pp. 1-6, 山口県下関市 (Nov. 2017).
- (29)Ei Khaing Win, Yuuichi Teranishi, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo: "A Certificateless Signature Scheme to Reduce Loads on Key Generation Center,"情報処理学会研究報告(マルチメディア通信と分散処理 2017-DPS-174), pp. 1-6, 江東区豊洲 (Mar. 2018).
- (30)中嶋奎介,横山正浩,義久智樹,原隆浩:"社会センサデータ生成・共有基盤における社会センサの関連性提示機構,"第10回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM 2018)論文集,福井県あわら市 (Mar. 2018).
- (31)松本哲,義久智樹,石芳正,川上朋也,寺西裕一:"全地球映像処理を伴うクラウド分散型インターネットライブ放送,"情報処理学会第80回全国大会論文集, 4B-1, pp. 1-357-358, 東京都新宿区 (Mar. 2018).
- (32)中嶋圭介,横山正浩,義久智樹,原隆浩:"社会センサデータ生成・共有基盤におけるストリーミングデータ処理機構,"情報処理学会第80回全国大会論文集, 4L-2, pp. 1-415-416, 東京都新宿区 (Mar. 2018).
- (33)平岡志織,安福健祐,阿部浩和,"シャルロット・ペリアンの作品にみる「unity」の精神とその変遷,"日本図学会関西支部第102回例会学術講演会, 2018.2
- (34)廣畑佑樹,安福健祐,阿部浩和,"大学の設計課題における建築デザインの指導方法に対する考察 - 学生のパーソナリティと設計プロセス及びそれらの関連調査を通して-,日本図学会関西支部第102回例会学術講演会, 2018.2

- (35) 下雄洙, 安福健祐, 阿部浩和, "避難行動シミュレーションを用いた最適経路選択に関する研究," 日本図学会関西支部第 102 回例会学術講演会, 2018.2
- (36) 安福健祐, 長岡慎介, "航空機渋滞モデルのインタラクティブ可視化," 日本図学会 2017 年度秋季大会 (京都) 大会学術講演論文集, pp.65-66, ISSN:2189-0072, 2017.12
- (37) 安福健祐, 永野康行, "マルチエージェントシステムによる複数の経路障害を考慮した避難解析," 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.387-388, 2017.8
- (38) 安福健祐, 秋月有紀, 北後明彦, 鈴木広隆, ヒロアキ タチ コノ, 高嶋彰, 松井俊成, 武内芳夫, "津波避難誘導照明の仕様に関する基礎的研究 その 1 CG 画像を用いた誘導照明の誘目性評価実験," 日本火災学会平成 29 年度研究発表会梗概集, pp.128-129, 2017.5
- (39) 秋月有紀, 安福健祐, 北後明彦, 鈴木広隆, ヒロアキ タチ コノ, 高嶋彰, 松井俊成, 武内芳夫, "津波避難誘導照明の仕様に関する基礎的研究 その 2 実大の誘導照明を用いた検証実験," 日本火災学会平成 29 年度研究発表会梗概集, pp.130-131, 2017.5

6.5 その他

- (40) 義久智樹, 水野慎士, 三上浩司, 林洋人, 楠房子: "「デジタルコンテンツクリエイション最前線」開催報告," 情報処理学会論文誌デジタルコンテンツ (DCON), Vol. 5, No. 2, iv-vi (Aug. 2017).

7 その他

7.1 2017 年度博士學位論文

- (41) 李ロウン 「工業衰退地とその近傍における文化芸術活動を起点とした地域再生に関する研究」 2017.9

7.2 2017 年度修士論文

- (41) 板倉彰吾 「土壌汚染を内包する産業ランドスケープの再生に関する研究」 2018.2

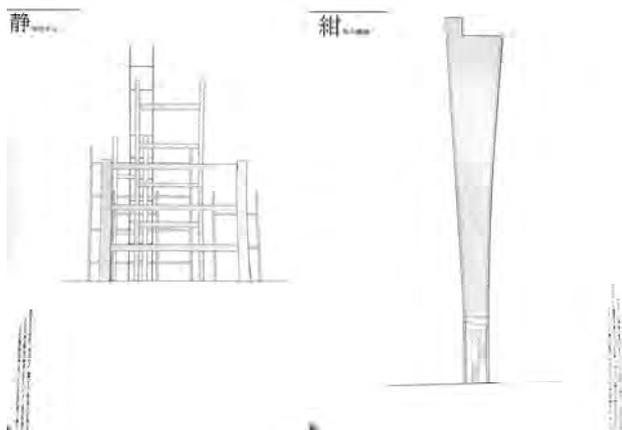
- (42) 枝元翔子 「理想の住まいを目指した日本建築学会と日本建築協会による住宅博覧会の比較考察 - 平和記念東京博覧会と桜ヶ丘住宅改造博覧会を事例に -」 2018.2
- (43) 中村勝広 「大阪府中崎町境界の創造的な活動によるまちづくりに関する研究」 2018.2
- (44) 平岡志織 「シャルロット・ペリアンの作品にみる「unity」の精神とその変遷」 2018.2
- (45) 廣畑佑樹 「大学の設計課題における建築デザインの指導方法に対する考察 - 学生のパーソナリティと設計プロセス及びそれらの関連調査を通して -」 2018.2
- (46) 趙曼 「Efforts for Revitalizing Cultural Landscape Triggered by Creative Activities in Remote Areas with Environmental Damage 」 2018.2
- (47) 下雄洙 「避難行動シミュレーションを用いた最適経路選択に関する研究」 2018.2

7.3 2017 年度卒業設計

- (48) 畦上駿斗 「まちが避難解除されて一年 僕がこのまちと関わって半年」 2018.2



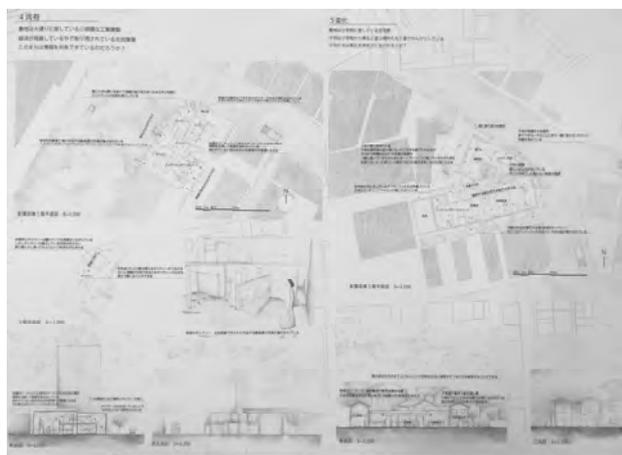
(49) 泉本淳一「明き間のファンファーレ」仙台デザインリーグ 100 選 2018.2



(52) 新家鼓子「From “0”」2018.2



(50) 一里山健「七つの落とし物」2018.2



(53) 山田顕太郎「ほっこり畑とさくらの木」2018.2



(51) 北村政尚「ラングとパロール」卒業設計優秀賞 2018.2



7.4 2017 年度卒業論文

(54) 畦上駿斗「東日本大震災及び福島第一原発による被災地域・山木屋地区の変遷とゆくえ -飯館村・浪江町・富岡町・山木屋地区をめぐる諸相-」2018.2

(55) 泉本淳一「言説にみる建築家集団アーキグラムの建築思想に関する研究 -批評家レイナー・バンハムとの比較を通して -」2018.2

(56) 一里山健「美術館の鑑賞経路における展示物と空間深度に関する研究 -Google Art Project による分析-」2018.2

(57) 北村政尚「建築分野における「脱構築主義」に関する研究 -MoMA における展覧会とベルナル・チュミを事例として-」2018.2

(58)新家鼓子「劇団『維新派』の仮設舞台構成プロセスおよび"場所"との関係性」2018.2

(59)山田顕太郎「建設業界の職別工事業者における労働環境についての研究」2018.2

先端ネットワーク環境研究部門/富士通次世代クラウド協働研究所

Advanced Networked Environment Research Division/ Fujitsu Next Generation Cloud Research Alliance Laboratory

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）。



特任助教（常勤）Ying-Feng Hsu

略歴：2011年5月ピッツバーグ大学博士課程コースワーク修了。2011年6月ボストン小児病院（ハーバード大学医学部）IT臨床研究データエンジニア。2015年12月ピッツバーグ大学博士号取得。2016年1月大阪大学大学院情報科学研究科博士研究員。2017年4月大阪大学サイバーメディアセンター富士通次世代クラウド協働研究所特任助教（常勤）、現在に至る。



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）

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)
- 情報技術者と社会 (松岡)
- 情報科学序説 (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 (長谷川)
- 基礎工学 PBL (情報工学 A) (長谷川)
- 基礎工学 PBL (情報工学 B) (樽谷)
- 情報科学ゼミナール A (長谷川、樽谷)
- 情報科学ゼミナール B (長谷川、樽谷)
- プログラミング C (樽谷)
- 情報科学演習 D (樽谷)

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。

- 情報ネットワーク設計論 (松岡)
- 情報ネットワーク学基礎論 (松岡、長谷川)
- 情報ネットワーク学入門 (松岡、長谷川)
- 超高速ネットワーク構成論 (長谷川)
- 情報ネットワーク学演習 II (長谷川、樽谷)
- 情報ネットワークセミナー I (長谷川、樽谷)
- 情報ネットワークセミナー II (長谷川、樽谷)
- 情報セキュリティ演習 I (樽谷)
- 情報セキュリティ演習 II (樽谷)

2.1.4 その他

以下の業務を担当した。

- 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (enPiT)・セキュリティ分野 (SecCap) の科目のうち情報セキュリティ PBL 演習 A 及び情報セキュリティ PBL 演習 B を担当した。(樽谷)
- 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成 (enPiT)・セキュリティ分野 (Basic Seccap) において、基礎工学部情報科学科の窓口を担当した。(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。

- SecCap プログラムとりまとめ (松岡)
- 環境安全委員会委員 (長谷川)
- 教育研究環境委員会委員 (長谷川)

- OACIS 担当 (松岡、樽谷)

2.3 基礎工学部業務

以下の業務を担当した。

- 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

次世代クラウドコンピューティングやユビキタスネットワークの構築に向けたコンピューティング基盤・通信基盤・応用に関する研究を行っています。深層学習をはじめとする AI 技術、数学的解析、コンピュータシミュレーション、実クラウド環境を使った実験などの様々なアプローチで、具体的には、(1) DLU(Deep Learning Unit) を用いた AI 基盤技術、(2) Cold データアーカイブのための階層化ストレージ基盤、(3) サーバやネットワーク機器などの ICT 機器と、空調機器や電源装置などの連携制御に基づき、根本的な省エネルギー化を実現する革新的クラウドアーキテクチャ、(4) 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層アーキテクチャ、ネットワーク省電力化、無線ネットワーク技術、などに取り組んでいます。

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 次期システム検討・導入 (松岡、長谷川)
- ODINS 保守運用支援 (松岡、長谷川)
- ODINS 運用部会 (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。

- サイバーメディアセンター教授会 (松岡、長谷川)
- サイバーメディアコモンス運営 WG (長谷川)
- サイバーメディアセンター全学支援会議 (松岡)
- 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)
- 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)

- サイバーメディアセンターハラスメント相談委員 (松岡)
- 部局情報セキュリティ委員会 (松岡)
- サイバーメディアセンター男女共同参画推進担当者 (長谷川)

4 2017 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、データセンタの抜本的な省エネルギー化技術の研究を行っている。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) の挙動を機械学習により予測し統合的に制御する AI エンジンに基づいた省エネルギー化技術を検討する共に、液体浸潤冷却技術を用いたサーバの冷却等の革新的な冷却技術を用いたデータセンタ省エネルギー技術について取り組む。

4.1.1 ディープニューラルネットワークによるデータセンタの電力予測手法の提案

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。データセンタは多数の機器によって構成されており、それぞれの機器は相互に依存しあっている。そのため、個々の機器をそれぞれ制御するだけでは最適にデータセンタを運用することができず、複数の機器を協調して予測制御する必要がある。このような精緻な制御を実現するためにはデータセンタのモデル化が欠かせないが、多数の機器の複雑な相互依存を考慮したモデルを作成するのは容易ではない。

このような状況のモデル化に適した方法として機械学習法、特に深層学習が、複雑な問題に対するモデル化において注目されている。特に画像認識の問題に対しては、ディープニューラルネットワークにより画像のピクセルといった幾何学的な特徴を自動的に抽出し、学習できることが示されている。ここで、データセンタ内の温度分布やタスクの配置状況といったデータセンタモデルの入力の一部は、2次元マップとして表すことができる。本研究では、この2次元マップの入力と画像のピクセルとの類似性を踏まえ、ディープニューラルネットワークによる消費電力予測モデルを提案する。ディープニューラルネットワークにより対象のデータセンタの依存関係を含んだ特徴を自動的に

抽出することで、複雑なモデル化を行うと同時に、予測精度の上昇を見込むことが出来る。

提案モデルの性能を評価するために、データセンタの過去の稼働データを用いてモデルの作成及び予測を行った。その結果、提案モデルによる消費電力の予測は、我々の研究グループが提案するデータセンタの予測制御に十分な精度と速度で予測できることを明らかにした。

[関連発表]

- Y. F. Hsu, K. Matsuda and M. Matsuoka, "Self-Aware Workload Forecasting in Data Center Power Prediction," to be presented at IEEE/ACM International Symposium in Cluster, Cloud, and Grid Computing (CCGrid), 2018.

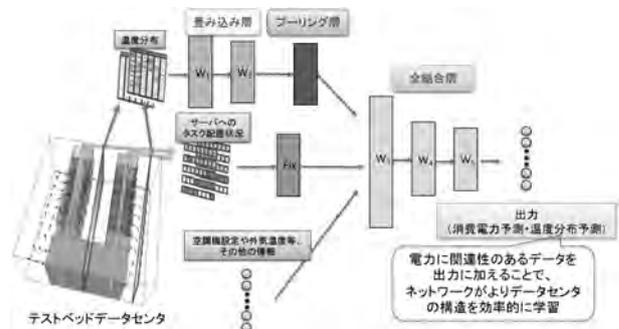


図1 ディープニューラルネットワークによるデータセンタの電力予測

4.1.2 機械学習と CFD シミュレーションの連携によるデータセンタの消費電力の簡易シミュレータの構築

近年、ネットワークサービスの増加や Internet of Things (IoT) やビッグデータ処理など、クラウドコンピューティングの需要が増加している。それに伴い、処理基盤であるデータセンタの数やその規模も拡大しており、データセンタの消費電力の増大が問題とされる。この問題に対し、データセンタの消費電力の大部分を占めるサーバなどの IT 機器や空調などの冷却用設備の電力効率を向上させる研究が行われている。しかし、これらの研究による省電力化は、サーバや空調の設定変更が相互に影響することを考慮していない。そのため、ある機器の消費電力を削減できたとしても、他の機器の消費電力が増加してしまい、結果としてデータセンタ全体の省電力化に繋がらない可能性がある。したがって、データセンタ全体の効率的な省電力化のためには、各機器間の相互依存関係を考慮した連携制御が必要となる。

この連携制御を実現するためには、各機器の設定における IT 機器や空調などの消費電力を把握し、その

総計を削減する制御が必要である。サーバの消費電力は、割り当てられるタスク数とサーバのファン回転数に依存している。特にサーバのファン回転数はサーバの吸気温度などのデータセンタ内の温度分布に依存する。そのため、消費電力を正確に把握するためには、データセンタ内の温度分布の把握が必要となる。データセンタ内の温度分布を把握するために、機械学習を用いて温度分布を予測する研究も行われている。しかし、学習データとなるデータセンタの稼働データが機械学習を行うには必要であり、また機器の入れ替えを行う度にデータの再収集および再学習が必要となる。

この問題に対して、Computational Fluid Dynamics(CFD) シミュレーションとサーバ消費電力モデルと空調消費電力モデルを連携させた消費電力の簡易シミュレータを提案する。CFD シミュレーションではパラメータとしてサーバの発熱量とサーバファンによる風速、空調機の設定温度と設定風量を与えることにより、データセンタ内の定常状態の温度分布と風速分布を予測することができる。そのため、学習データとなるデータセンタの稼働データの必要なしに温度分布や風速分布を把握できる。CFD シミュレーションによって得た、温度分布や風速分布を用いて、事前に機械学習によって構築した消費電力モデルにより、サーバや空調の消費電力を予測できる。しかし、サーバの消費電力予測には、サーバの排気風速とサーバの排気温度を必要とする一方で、CFD シミュレーションにはサーバ全ての消費電力とサーバファンの風速が必要となる。従来の消費電力シミュレータでは、CFD シミュレーションとサーバの消費電力予測を繰り返し行うことにより、温度分布や風速分布の予測精度を高め、サーバの消費電力の予測を行ってきた。しかし、この方法は計算時間が長く、消費電力を削減するために動的にタスク配置を求めるなどの制御への適用は難しい。そこで本報告では、サーバの排気風速をサーバファンによる風速と空調による風速の和と考え、サーバファンの回転率に対して一次近似であると仮定することで、CFD シミュレーションを1回に抑えた。提案手法の評価は、データセンタテストベッドにおいてサーバに均一にタスクを配置した場合の消費電力のシミュレーションを行った。その結果、構築した消費電力シミュレータは最大11%の誤差で消費電力を予測できることを明らかにした。また、消費電力シミュレータの計算時間を従来の10%に抑えたことを明らかにした。

[関連発表]

- 桑原鋭人, “機械学習と CFD シミュレーションの連携によるデータセンタの消費電力の簡易シミュレータの構築,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2018.

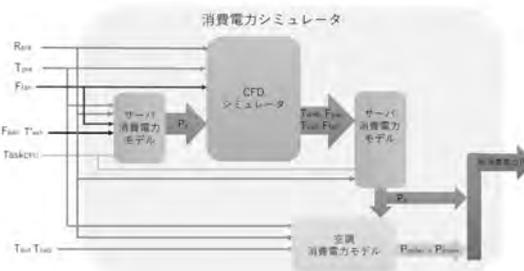


図2 機械学習と CFD シミュレーションの連携によるデータセンタの消費電力の簡易シミュレータ

4.1.3 自然対流を用いた液体浸潤方式によるサーバ冷却技術

近年、高性能計算機環境や GPU による演算を行うようなサーバにおいては、プロセッサ当たりの消費電力が大きくなっている。そのため、稼働時の発熱量が大きく、空調を用いた冷却方式では効率的な冷却を行うことができない。この課題を解決するために、特にスーパーコンピュータのようなシステムにおいては、CPU の冷却を水冷によって行い、他の箇所の冷却を空冷で行うようなハイブリッド冷却方式が採用されている。

しかし、ハイブリッド冷却方式は、空調設備を必要とするので、電力効率などの観点で最適な冷却とは言えない場合がある。それに対し、発熱量が高い機器を冷却する方法として、サーバを液体の冷媒に浸潤させる液体浸潤方式がある。液体浸潤方式はハイブリッド冷却方式に比べ、安価に発熱量の高い機器を冷却することができる。従来の液体浸潤方式では、ポンプを用いて冷媒を循環させることで強制的に対流を起こす手法が取られていた。この方式では、ポンプを稼働するための電力コストや故障等によるポンプの停止への対応が課題となっている。それに対し、我々の研究グループでは、ポンプを必要としない自然対流を用いた液体浸潤方式を提案しているが、冷却性能の評価が行われていない。

そこで本研究では、自然対流を用いた液体浸潤方式によるサーバ冷却技術の性能評価を、CFD シミュレーションを用いて行った。具体的には、液体浸潤方式を用いたサーバシステムのシミュレーションモデルを構築し、物性値の異なる様々な冷媒を用いたシミュレーションを行うことで、CPU 表面温度や冷媒の対流速度を評価した。その結果、大きなレイリー数を持つフロリナートを冷媒として用いることで、CPU を効率的に冷却できることを明らかにした。また、CPU の発熱量の不均一性が冷却性能に与える影響や、CPU にヒートシンクを設置することの効果に関する評価を行った。

その結果、ある CPU 発熱量の変動は、周囲の CPU の冷却効果には大きな影響を与えないこと、また、ヒートシンクを設置することにより、冷媒の種類に関わらず一定程度の冷却性能が得られることを明らかにした。

[関連発表]

- Morito Matsuoka, Kazuhito Matsuda and Hideo Kubo, "Effective Cooling of Server Boards in Data Centers by Liquid Immersion Based on Natural Convection Demonstrating PUE below 1.04," in Proceedings of ASHRAE 2018 Winter Conference, January 2018.

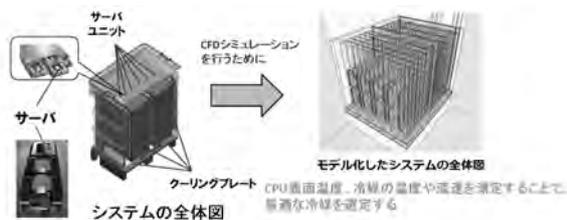


図3 自然対流を用いた液体浸潤方式によるサーバ冷却技術

4.1.4 Cold Storage Geo-Replication システムの構築

データセンタが管理するデータは年々増加しており、その電力コストが年々増大している。データセンタのストレージに保存されるデータには、ホットデータと呼ばれる、アクセス頻度が高いデータと、コールドデータと呼ばれる、アクセス頻度が低い総量が大きなデータが混在している。コールドデータとホットデータの混在によるコスト増大を解消するための方法として、データをそのアクセス頻度に応じて分類し、適切なストレージに保存する階層化ストレージがある。

一方、データセンタが管理するデータ損失のリスクを減らすために、遠隔地にデータの複製を保存する Geo-Replication と呼ばれる手法がある。Geo-Replication により、一か所のデータセンタが災害等によって機能を失った場合にも、他のデータセンタに保存されたデータにアクセスすることでデータの可用性が高まる。

我々の研究グループでは、階層化ストレージと Geo-Replication を組み合わせたシステムである、コールドストレージ Geo-Replication システムを構築している。本システムでは、階層化ストレージを用いることでデータ管理によって生じる電力コストを削減しつつ、Geo-Replication によってデータの可用性を高めることができる。本研究では、Cold Storage Geo-Replication システムのシステムアーキテクチャを提案し、実証システムを構築した。

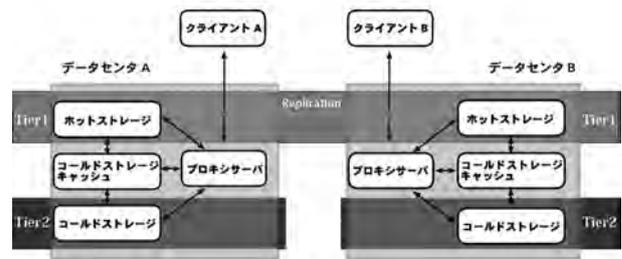


図4 Cold Storage Geo-Replication システムアーキテクチャ

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

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。EMS では、多数のセンサや制御機器の情報を監視、制御を行うことで、エネルギーの削減や機器の適切な制御を行う。本研究テーマでは、EMS のためのシステムアーキテクチャや通信プロトコルを検討している。また、多数のセンサ情報や制御情報、ユーザとの対話等の情報を基に機械学習に基づいた AI エンジンに基づく M2M、H2M を共存させたスマートコミュニティの機器制御を検討している。

4.2.1 様々な嗜好を有する人々の合意形成アルゴリズムの提案

IoT (Internet of Things) やクラウドコンピューティングの普及を受けて、消費電力の最適化のために機器を制御するサービスが検討されている。このようなサービスが人の生活環境に身近になるにつれ、人への影響を考慮して制御を行う必要がある。特にオフィスなど不特定多数の人が集まる空間では、特定の人の嗜好に基づいた機器制御が他人の快適さを損なう可能性がある。そのため、一定の条件の目的を満たしつつ全てのユーザの合意を得ることができる機器制御は容易ではない。また、同一ユーザであっても身体状況や環境の変化によって嗜好が揺らぐため、ユーザの嗜好や満足度をリアルタイムに収集、反映するのは困難である。

このような状況に対し、ユーザから直接嗜好を収集するのではなく、センサ機器からの情報を用いて、ユーザのストレスを検知することによってユーザの嗜好判定する方法が考えられる。しかし、従来で行われているストレス検知は、特定の状況や、他のストレスが与えられない理想的な環境での実験結果を用いている。オフィスなどの生活環境では、様々な要因がユーザへストレスを与えるため、これらの単一のモデルによるユーザのストレス判定は有効でない。

そのため、単一のモデルによるユーザのストレス判定ではなく、マルチモデルによってユーザのストレス判定の精度を高める必要がある。この問題は、入力も出力もマルチモデルな最適化問題だと捉えることができる。このような多数の入出力に基づいて最適解を導き出すには、機械学習が有効である。しかし、これまで成功している機械学習のほぼすべては、適切な解に対応する教師データを必要とする。そのため、本問題のような完全な教師データが得られないユーザのストレス判定を行う手法の検討は不十分である。

そこで本研究では、多種多様なセンサから得られたデータを用いて嗜好や反応を識別するユーザモデルを構築し、これらのモデルを用いて、空間内のユーザの合意を得ることが可能となる機器制御手法を提案する。学習器の構築に用いるセンサデータの収集を行うために、テストベッド環境においてアクチュエータの制御を伴う実験を11人の参加者に対して行った。本研究では、実験で得られた様々なセンサデータのうち、ストレス判定に一般に利用されている心拍変動、および顔の表面温度に着目し、これらの解析を行った。その結果、心拍変動と顔の表面温度の間には相関があることが明らかとなった。また、不快な環境においてLEDの色を変更する実験を行い、ユーザのストレスへの影響を調査した。その結果、LEDを青色にすることによって、ユーザのストレスを軽減できる場合があることを明らかにした。また、ユーザの嗜好によってストレスを軽減できることを利用し、各ユーザの合意形成のためのアルゴリズムを提案した。

[関連発表]

- Shun Muraoka, “Consensus Building Algorithm for Users with Various Preferences” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2018.

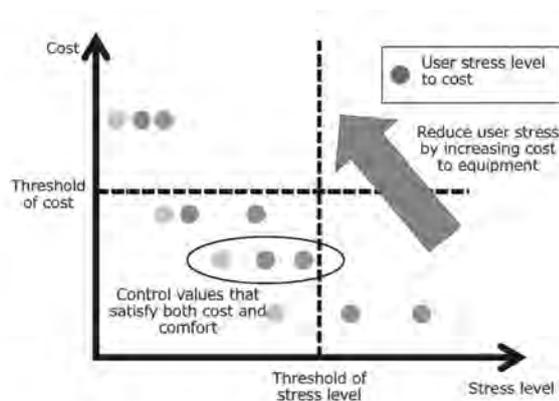


図5 合意形成モデルの概要

4.3 クラウドネットワークアーキテクチャに関する研究

4.3.1 ハイブリッドクラウドシステムの性能評価に関する研究

広域ネットワークの広帯域化を背景に、オンプレミス型プライベートクラウドとパブリッククラウドを組み合わせてアプリケーションシステムを構成するハイブリッドクラウドが普及しつつある。特に、計算リソースを定常的にプライベートデータセンタに配備し、リソース不足時にパブリックデータセンタへスケールアウトを行う方式をクラウドバースティングと呼ぶ。このクラウドバースティングにおいては、プライベートとパブリックの各データセンタ間の負荷分散を適切に行うことで、サービスレベルを守りつつ全体コストを最小化することが求められる。

そこで本研究では、ビジネスクリティカルシステムに対して、プライベートおよびパブリックデータセンタの二センタ構成とし、平均的な処理要求に必要な計算資源をプライベートデータセンタに固定的に配備し、処理要求の増加時にはパブリックデータセンタの計算資源をオンデマンドに拡張することで、可用性や性能要件を満たしつつ計算資源の利用効率を高める方式を提案した。具体的には、モデル予測制御の適用により、計算資源の過度なスケールアウト/インを避けつつ目標利用率を保つ。まず、計算資源のコスト、障害耐性、操作量に着目した評価モデルを提案し、次いで、実ウェブシステムのトレースデータを用いて計算機シミュレーションを行った。リクエスト受信率予測誤差によりシステム利用率が頻繁にしきい値以上となるが、操作量を考慮することで制御回数が抑制され、結果として高利用率が緩和されることを示した。

[関連発表]

- Yukio Ogawa, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “Prediction-based cloud bursting approach and its impact on total cost for business-critical Web systems,” IEICE Transactions on Communications, vol. J100-B, pp. 2007-2016, November 2017.

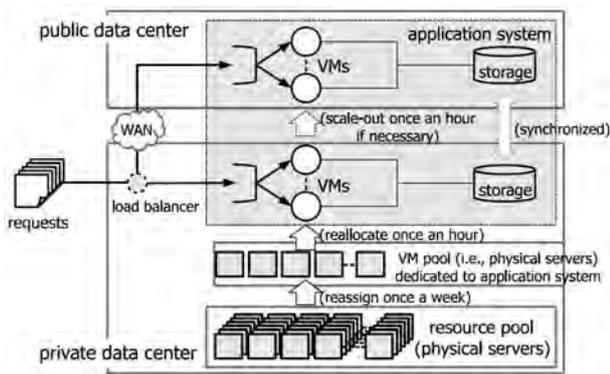


図 6 ハイブリッドクラウドシステム

4.3.2 生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。

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している。提案手法では、提案システムを NFV を実現するために適用することを考え、NFV におけるサービチェイニング、Virtualized Network Function (VNF) のサーバへの配置、フロー経路の決定などを行うための化学反応式を構築し、その有効性をコンピュータシミュレーションによって確認した。

また、提案手法を NFV 環境実現のためのオープンソースプロジェクトである OPNFV 上に実装し、VNF を適用するネットワークフローのレートに応じて、仮想マシン上で稼動する VNF のプロセスに対して CPU 資源を過不足なく、かつ適応的に割り当てることができることを確認した。

[関連発表]

- Koki Sakata, “Adaptive and autonomous placement method of virtualized network functions based on biochemical reactions,” Master’s thesis, Graduate

School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2018.

- 杉田修斗, “生化学反応モデルに基づいた動的資源割り当て手法の NFV フレームワークにおける実験評価,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2018.

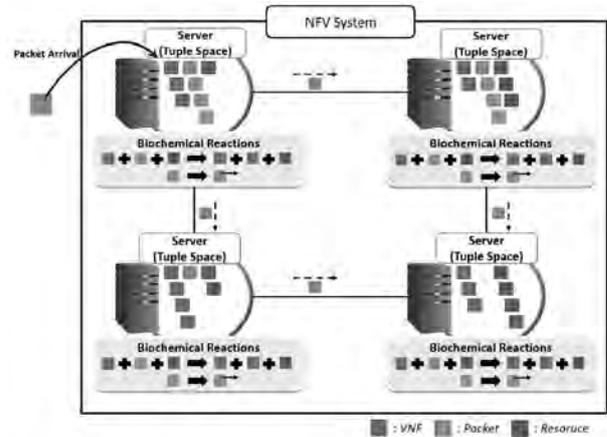


図 7 生化学反応式を用いた空間協調モデルに基づくサービス空間構築手法

4.4 次世代高速トランスポートプロトコルに関する研究

エンドホスト間でデータを高速に、かつ効率よく転送するための中心技術がトランスポートプロトコルである。特にインターネットで用いられている TCP では、エンドホストがネットワークの輻輳状態を自律的に検知して転送率を決定している。これは、インターネットの基本思想である End-to-end principle の核になっているものであるが、エンドホストの高速化により、その適応性をより高度なものにできる可能性が十分にある。本研究テーマでは、そのようなトランスポートプロトコルそのものに関する研究、および、そのようなトランスポートプロトコルを用いるアプリケーションシステムの性能向上に関する研究に取り組んでいる。

4.4.1 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フィ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フィックに関して、制御の効果を生み出しやすいことが期待される。

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を提案し、その性能評価を行った。また、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した。評価の結果、モバイルコアネットワークの仮想化を行い、資源利用効率を高めることで、端末収容効率が 32.8% 向上し、通信集約手法を適用することでさらに 201.4% の向上が可能であることを明らかにした。

さらに、日本全土に展開されるような広域モバイルコアネットワークを対象とし、端末のベアラ確立時間及びネットワークの端末収容能力の評価を行うことで、広域モバイルコアネットワークの性能向上に関する検討を行った。まず、モバイルコアネットワークノードの配置がベアラ確立時間に与える影響を明らかにした。次に、各ノードに対するサーバ資源の割り当て方法が、モバイルコアネットワークの端末収容能力に与える影響を評価した。さらに、コアノードの負荷に応じて端末を分散収容することによって、サーバ資源の利用効率を向上させ、モバイルコアネットワークの収容端末数を向上する手法を評価した。評価の結果、コアノードを適切に分散配置することにより、M2M/IoT 端末のベアラ確立時間が最大 7.5% 減少することを示した。また、サーバ資源の割り当て手法が、収容可能な端末数に最大 42% の影響を与えること、及び、端末を分散収容することにより、収容可能な端末数が最大 23% 増加することを示した。

[関連発表]

- Shuya Abe, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Effects of C/U plane separation and bearer aggregation in mobile core network,” IEEE Transactions on Network and Service Management, pp. 1-14, Jan-

uary 2018.

- Shuya Abe, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Design and performance evaluation of bearer aggregation method in mobile core network with C/U plane separation,” in Proceedings of 16th International IFIP TC6 Networking Conference (IFIP Networking 2017), (Stockholm), June 12-15, 2017.
- 長谷川剛, 村田正幸, “IoT/M2M 通信を収容するためのモバイルコアネットワークアーキテクチャ(招待講演),” 電子情報通信学会技術研究報告 (CQ2017-70), vol. 117, pp. 1?6, November 2017.
- Shuya Abe, “Bearer aggregation methods in mobile core networks with C/U plane separation,” Master’s thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka-University, February 2018.
- 安達智哉, “コアノード配置とサーバ資源分配に着目した広域モバイルコアネットワークの性能向上,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2018.

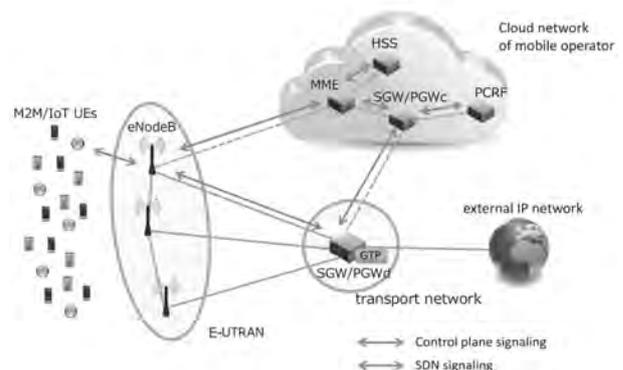


図 8 M2M 通信収容のためのモバイルコアネットワークアーキテクチャ

4.4.2 仮想化技術に基づくモバイルアクセスネットワークの性能向上

近年、第 5 世代携帯電話網の実現に向けて、モバイルネットワークを構成する Radio Access Network (RAN) やフロントホールネットワーク、バックホールネットワークの再考が進んでいる。そのような新たなネットワークにおいては、資源利用効率を高めるために、計算機資源やネットワーク資源の仮想化技術が前提となっている。特に、Software Defined Network (SDN) 技術は、ネットワークの柔軟な制御を可能とする重要な技術として考えられている。モバイルネットワークに対して仮想化技術を適用することで、トラフィック需要の変動に応じた柔軟な計算機資源の制御やネットワーク制御が可能となる。また、ネットワークの省電力化に

対しても有効であると考えられている。しかし、特にモバイルネットワークにおいては、仮想化技術の適用によるそれらの効果の定量的な評価はほとんど行われていない。

そこで本研究では、モバイルアクセスネットワークに着目し、仮想化技術に基づいた集中制御の有効性を明らかにすることを目的とした。そのために、まず、評価対象である、仮想化技術を前提としたアクセスネットワークのモデル化を行う。次に、そのモデルをモバイルアクセスネットワークへ適用し、数値評価を行う。性能評価は、端末を含めたネットワーク全体の消費電力、端末の通信時に発生する遅延時間やスループットの観点で行う。評価の結果、消費電力が低く抑えられる一方で遅延時間やスループットが悪化する場合があるということがわかった。

[関連発表]

- 山崎里奈, 長谷川剛, 村田正幸, “仮想化技術に基づくモバイルアクセスネットワークの解析的性能評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 117, pp. 55-62, July 2017.

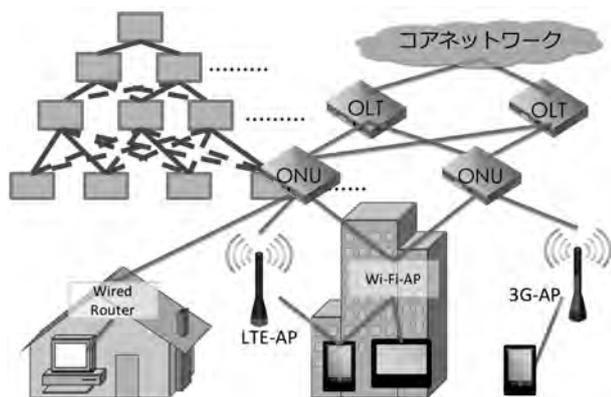


図9 仮想化技術に基づくモバイルアクセスネットワークの性能評価

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

該当なし

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に関するパネル展示を行った。409名の来訪者があった。(2017年4月30日、長谷川、樽谷)

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

2017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 ネットワークシステム研究会 専門委員 (2011年5月～2017年4月、長谷川)
- 電子情報通信学会 常任査読委員 (2016年8月～、樽谷)
- 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 (2017年5月～、樽谷)
- 電子情報通信学会 通信ソサイエティ英文論文誌 編集副委員長 (2017年～、長谷川)

5.2.2 論文誌編集

2017年度に編集に携わった論文誌を列挙する。

- Editorial Board Member, *IARIA International Journal On Advances in Systems and Measurements* (2009年～、長谷川)
- Editorial Board Member, *IARIA International Journal On Advances in Networks and Services* (2009年～、長谷川)

5.2.3 国際会議への参画

2017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。

- TPC Member, *The 2017 International Communications Quality and Reliability Workshop (IEEE CQR 2017)*. (2017年5月開催、長谷川)
- TPC Member, *IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC 2017)*. (2017年5月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2017 IEEE Global Communications Conference (IEEE GLOBECOM 2017)*. (2017年12月開催、長谷川)
- TPC Member, *The International Conference on Information Networking 2017 (ICOIN 2018)*. (2018年1月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 21st IEEE International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (IEEE CAMAD 2017)*. (2017年6月開催、長谷川)
- TPC Member, *The Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob 2017)*. (2017年11月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2017 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT 2017)*. (2017年10月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2017 International Conference on Advanced Technologies for Communications*

(ATC 2017). (2017 年月 10 開催、長谷川)

- TPC Member, *The 5th International Conference of Information and Communication Technology (ICoICT 2017)*. (2017 年 5 月開催、長谷川)
- TPC Member, *IEEE Symposium on Computers and Communications(ISCC 2017)*. (2017 年 7 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 20th ACM International Conference on Modeling, Analysis and Simulation of Wireless and Mobile Systems(MSWiM 2017)*. (2017 年 11 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

- 電子情報通信学会ネットワークシステム研究専門委員会 2017 年活動功労賞 (長谷川)

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- NTT コミュニケーションズ株式会社 (松岡)
- NTT 未来ねっと研究所 (松岡)
- データセンター省エネオープンイノベーションコンソーシアム (松岡)
- NTT 東日本 (松岡)
- 沖電気工業株式会社 (長谷川)
- 株式会社 NTT ドコモ (長谷川)
- 株式会社 KDDI 研究所 (長谷川)
- NTT ネットワーク基盤技術研究所 (長谷川)
- 富士通株式会社 (松岡、樽谷、Hsu)
- パナソニック株式会社 (松岡)
- 三菱電機株式会社 (松岡、樽谷)

5.3.2 学外での講演

- 情報科学に関する産学連携を推進する組織 IT 連携フォーラム OACIS の事務局を担当した。(2015 年 6 月～2017 年 7 月、松岡、樽谷)
- 大阪大学主催次世代クラウドシンポジウムにおいて AI Cloud、Cold Storage について講演を行った。(2018 年 2 月 Hsu)

5.3.3 特許

該当なし

5.3.4 学外委員

- 一般社団法人 Energy-Efficient Cloud Research Institute 代表理事 (2015 年 12 月 1 日～、松岡)

5.4 プロジェクト活動

- 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)
- 平成 29 年戦略的情報通信研究開発推進事業 (SCOPE) 若手 ICT 研究者等育成型研究開発 (Hsu)

5.5 その他

該当なし

6 2017 年度研究発表論文一覧

2017 年度内に出版された論文や対外発表を列挙する。

6.1 著書

該当なし

6.2 学術論文誌掲載論文

1. Yukio Ogawa, Go Hasegawa, Masayuki Murata, “Prediction-Based Cloud Bursting Approach and Its Impact on Total Cost for Business-Critical Web Systems,” to appear in *IEICE Transactions on Communications*, Vol.E100-B, No.11, pp.2007-2016, Nov. 2017.
2. Nagao Ogino, Takeshi Kitahara, Shin’ichi Arakawa, Go Hasegawa, Masayuki Murata, “Lightweight Boolean Network Tomography Based on Partition of Managed Networks,” to appear in *Springer’s Journal of Network and Systems Management*, 2017.
3. Shuya Abe, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Effects of C/U Plane Separation and Bearer Aggregation in Mobile Core Network,” *IEEE Transactions on Network and Service Management*, 2017.

6.3 解説論文・記事

該当なし

6.4 国際会議発表

4. Shuya Abe, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Design and performance evaluation of bearer aggregation method in mobile core network with C/U plane separation,” in *Proceedings of Networking 2017*, June 2017.

5. Morito Matsuoka, Kazuhiro Matsuda and Hideo Kubo, "Liquid immersion cooling technology with natural convection in data center," in Proceedings of CloudNet 2017 September 2017.
6. Morito Matsuoka, Kazuhiro Matsuda and Hideo Kubo, "Effective Cooling of Server Boards in Data Centers by Liquid Immersion Based on Natural Convection Demonstrating PUE below 1.04," in Proceedings of ASHRAE 2018 Winter Conference, January 2018.
7. Morito Matsuoka and Yuichiro Miyake, "Proposal of Cooling Method for HPC by Drip-Feeding Cooling" in Proceedings of ASHRAE 2018 Winter Conference, January 2018.
8. Y. F. Hsu, K. Matsuda and M. Matsuoka, "Self-Aware Workload Forecasting in Data Center Power Prediction," to be presented at IEEE/ACM International Symposium in Cluster, Cloud, and Grid Computing (CCGrid), 2018.

6.5 口頭発表（国内研究会など）

9. 荒川伸一, 荻野長生, 北原武, 長谷川剛, 村田正幸, "サービスネットワーク連携のための高信頼化ネットワーク基盤構築手法," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 117, no. 89, IN2017-17, pp. 55-60, 2017年6月.
10. 山里奈, 長谷川剛, 村田正幸, "仮想化技術に基づくモバイルアクセスネットワークの解析的性能評価," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 117, no. 131, NS2017-38, pp. 57-62, 2017年7月.
11. 長谷川剛, 村田正幸, "IoT/M2M 通信を収容するためのモバイルコアネットワークアーキテクチャ (招待講演)," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 117, no. 304, CQ2017-70, pp. 1-6, 2017年11月.
12. 小川祐紀雄, 長谷川剛, 村田正幸, "エネルギーストレージを用いたキャンパスビルの電力需要平準化へのモデル予測制御適用に関する一検討," 電子情報通信学会技術研究報告 (IN2017-114), vol. 117, pp. 147-152, March 2018.

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

13. Shuya Abe, "PBearer Aggregation Methods in Mobile Core Networks with C/U Plane Separation" Master's Thesis, Graduate School of Information

Science and Technology, Osaka University, February 2018.

14. Shun Muraoka, "Consensus Building Algorithm for Users with Various Preferences" Master's Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2018.

6.6.3 特別研究報告

15. 安達智哉, "コアノード配置とサーバ資源分配に着目した広域モバイルコアネットワークの性能向上," 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2018.
16. 桑原鋭人, "機械学習と CFD シミュレーションの連携によるデータセンタの消費電力の簡易シミュレータの構築," 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2018.
17. 杉田修斗, "生化学反応モデルに基づいた動的資源割り当て手法の NFV フレームワークにおける実験評価," 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2018.

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。2015年8月よりサイバーメディアセンター長。情報処理学会フェロー、電子情報通信学会フェロー、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屬特任准教授(常勤)。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, 2015, 2016, 2017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。

助教(兼任) 柏崎 礼生

略歴：1999年3月北海道大学工学部卒業、2001年9月北海道大学大学院工学研究科退学、2005年5月北海道大学大学院工学研究科退学。2012年12月から大阪大学情報企画室(後に情報推進機構、情報推進本部)／サイバーメディアセンター助教。2016年6月から情報推進本部／サイバーメディアセンター講師。博士(情報科学)。

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 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)
招へい准教授 阿部 洋丈 (筑波大学)
招へい准教授 坂根 栄作 (国立情報学研究所)
招へい研究員 川上 朋也
(奈良先端科学技術大学院大学)

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、2017年度は大学院学生 17名、学部学生 7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、木戸)
- システムプログラム (伊達、小島)
- マルチメディアデータ論 (下條、伊達、小島、木戸)
- 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)
- 情報探索入門 (小島)
- 情報社会と倫理 (小島)

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)

ダイキンとの包括連携契約に基づく AI 人材養成プログラムに、下記の講義を提供している。

- AI クラウド (下條)
- 計算機システム (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)

HPCI のライフサイエンス分野での産業利用、および産学連携に関する教育啓蒙およびを行った。

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、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、可視化、高性能計算分野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 Sliceable Smart University Platform

(株) ダイキン工業とデータビリティフロンティア機構と協力し、次世代、次々世代の新しい空調を目指した研究をスタートさせた。この研究内容は、箕面新キャンパスでの実証実験を目指している。

- クラウド、SDN に代表される仮想化技術をセンサー、制御ネットワークにも展開した Platform を用意することにより、Smart University でのマルチベンダー、複数サービスの柔軟な展開、自動化、改善を可能とする。
- エッジコンピューティングの Smart University での適用可能性を探る。
- センサーときめの細かい空調、照明、ブラインドなどの制御により実現する高品位空間演出サービスの創出
- エビデンスによるサービスの改善

2.2.2 広域津波浸水シミュレーション環境設計・構築・整備・運用

2015年度に総務省「G 空間防災システムと L アラートの連携推進事業」の枠組みで、東北大学を中核とし、東京大学、国際航業株式会社、日本電気株式会社、日立造船株式会社、株式会社エイツーとの連

携し、「リアルタイム津波予測システムと L アラートとの連携による「津波 L アラート」の構築と災害対応の高度化実証事業」を推進した。当該事業において、東北大学サイバーサイエンスセンターおよび日本電気株式会社との協働により、東北大学サイバーサイエンスセンターのスーパーコンピュータシステム SX-ACE と本センターの SX-ACE を高速ネットワークで接続し、津波浸水シミュレーションの実施環境を実現した。2016 年度に、当該シミュレーション環境の本格運用にむけた運用体制の整備・運用体制を検討し、試験的な運用を開始した。本年度は、これらの成果をさらに発展させ、実際の地震発生時に対応できる実用的なシステムの実現に向け、設計、構築、整備、運用を推進した。

2.2.3 相互結合網内トラフィック負荷シミュレータ PFSim のノード内並列化

並列分散計算アプリケーションの通信パターンに基づいて、相互結合網内トラフィックを動的に制御することで、プロセス間通信の通信時間の縮減を図る研究が活発化している。相互結合網の負荷分散性能が高ければ、各リンクにおける輻輳が生じにくくなり、アプリケーションの行うプロセス間通信の通信時間の縮減につながりうる。様々な相互結合網の負荷分散性能を汎用的に分析・理解することにより、プロセス間通信の高速化にアプローチできる。

われわれの研究グループでは、トラフィックを動的に制御可能な相互結合網を対象として、アプリケーション実行時のトラフィック分布を推定するシミュレータ PFSim を開発している。PFSim は、アプリケーションの通信パターン、ジョブスケジューラの挙動、相互結合網のトポロジとルーティング (シミュレーション条件) を入力にとり、対象アプリケーションを実行した際のトラフィック分布を推定する。

これまでに開発済みの PFSim は、複数セットのシミュレーション条件の入力を受けつけ、それぞれの条件に基づいたシミュレーションを実行する。そのため、検証したいシミュレーション条件が多くなればなるほど、シミュレーション全体の実行時間が長

くなってしまう。例えば、実際的なクラスタの相互結合網を対象とした分析で必要となる 1032 セットのシミュレーション条件を入力すると、評価に用いた計算機では、シミュレーション実行時間として 6~7 時間を要する。この状況は、PFSim がシングルプロセス、シングルスレッドによる処理構造であることに起因している。本研究では、トラフィック分布の分析効率向上を視野に、PFSim のノード内並列処理により高速化し、シミュレーション実行時間の縮減を目指す。

2.2.4 細粒度マッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータ

近年、科学研究分野において、機械学習、ビッグデータ解析、自然科学シミュレーションなど、高性能計算環境を必要とする大規模な計算 (ジョブ) が増大傾向にある。こうした状況から、できるだけ多くのジョブを効率良く処理可能な計算機クラスタは計算機センターの運用上、重要な役割を担う。

計算機クラスタには、ユーザから投入されたジョブを管理するためのジョブスケジューラが配備される。ジョブスケジューラは、計算機クラスタに投入されたジョブ要求を管理し、実行に使用する計算ノードをジョブに割り当てる。計算機クラスタの運用管理者は、ジョブスケジューラの実運用上の視点から、どのようなキューを構成し、それらのキューをどの計算ノードに対応付け (キューとノードのマッピング) するかを考慮しなければならない。しかし、マッピングは、運用管理者自身の経験に基づいて設定しているのが現状である。本研究では、運用管理者の支援に向けて、計算ノード単位での細粒度なマッピング設定を可能とするシミュレータの構築を目的とした。

2.2.5 歯周ポケットの深さ推定のための MapReduce 型モデルに関する研究

歯と歯茎との間の隙間である歯周ポケット (ポケット) の深さ (値) は、歯周病の重症度判定の指標に用いられる。ポケット値を測定するポケット検査は、患者・術者共に負担の大きい検査となる。本研

究では、ポケット検査の簡易化を見据え、口腔内画像からポケット値推定を行うポケットチャート自動作成モデルの実現可能性を検証する。具体的には、ポケット値推定問題を画像分類問題と捉え、Convolutional Neural Network(CNN)モデルを活用し、口腔内画像セットから全てのポケット値推定を行う手法にアプローチする。しかし、実際に CNN を学習させたところ、推定時に 43.6%の推定精度しか得られない。この問題点として、第1に注目領域であるポケット計測点の周辺歯茎部位（ポケット部位）が狭小である点、第2に異なる方向から撮影された複数の（複数方向の）口腔内画像が混在しているため、撮影方向により特徴が変化する歯番の特定が難しい点が考えられる。

2.2.6 ソーシャル・スマートデンタルホスピタル (Social Smart Dental Hospital:S2DH)

今日、あらゆる科学分野で高性能計算 (High-Performance Computing)、高性能データ分析 (High Performance Data Analysis)が必要とされつつある。プロセッサ性能の向上、ネットワーク技術の発展により、科学分野で扱われるデータ量はますます膨大になりつつあることがその一因となっている。その一方、今日のサイバーメディアセンターを始め多くの計算機センターにおいて、高いデータセキュリティ要求・要件の充足が求められる医歯薬系科学での高性能計算の利用は十分に行われていない現状がある。

本研究では、そのような背景から、2017年度より大阪大学歯学部附属病院、サイバーメディアセンター（応用情報システム研究部門および先進高性能計算機アーキテクチャ共同研究部門）、日本電気株式会社の枠組みを形成し、歯学研究、医療応用を視野にいたした共同研究を開始した。当該共同研究では、歯学部附属病院に存在するデータセキュリティ要件の高いデータを安全にサイバーメディアセンターの高性能計算機に配備し、データ解析・計算を行うことを可能にした技術開発を行なった。また、並行して AI 技術の歯学研究への応用研究に着手した。2017年度後半には、これらの成果をさらに発展すべく、

歯学部附属病院とサイバーメディアセンターの連携により、ソーシャル・スマートデンタルホスピタル (Social Smart Dental Hospital)の実現にむけた活動を開始した。

2.2.7 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。これまでには、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。

2.2.8 ビッグデータのライフサイエンス応用

ビッグデータのライフサイエンス応用として製薬企業の取り組みを具体化するための議論を行った。

深層学習のライフサイエンス応用製薬企業の取り組みを具体化するための議論を行った。

2.2.9 高信頼の IoT データストリームマルチキャスト方式

Internet of Things (IoT) においては、あるデータソース（センサー、家電、スマートフォン等）から生成される連続的なデータ（データストリーム）を、複数の目的で複数の宛先に配信しなければならない場合がある。例えば、あるカメラが撮影した一つの映像を、災害検知のために解析するアプリケーションと、混雑度を検知するアプリケーションが同時に利用する場合などである。また、5G においてはベースステーションや無線基地局が計算リソースを持つことが想定され、それらにおいて、一つのアプリケーションの処理を複数のプロセスを同時並行で実行するといった場合も想定される。こうした場合、データストリームをマルチキャストによって効率的に配信可能とする方式が数多く提案されている。

IoT においては、スマートフォン等がデータソースとなるモバイル環境や、家電がデータソースとなる不安定な環境が前提となるため、通信環境劣化や電源断等によってデータが欠落してしまう問題が起きることを想定しなければならない（図 1）。正しい分

析結果が得られるようにするには、欠落したデータを再配信（修復ストリーム配信）する必要があるが、配信先ごとに異なる欠落状況が生じた場合、データソース（あるいは、データソースを収容するゲートウェイ）から、複数の修復ストリーム配信を行う必要が生じる。既存のデータストリーム配信方式においても同様の課題はあり、対処方法が検討されてきたが、基本的に映像データのように配信間隔のずれ（ジッタ）を小さくする必要があることを想定しており、大容量の受信側バッファが必要となるなど、IoT の想定にそぐわない問題がある。また、IoT におけるデータストリーム処理では、コンテキストを維持できるよう、データの配信順序を保つことが重要であるが、そのような想定は従来十分に検討されていなかった。

本研究では、データソース側、データ受信側それぞれが、IoT で想定される組み込みデバイスのようにリソースを潤沢に持つことができない想定に適した、省リソースでデータ欠落に対応可能な、高信頼の IoT データストリームマルチキャスト方式を検討する。



図1 データストリームマルチキャストにおけるデータ欠落

2.2.10 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

生物を構成する分子に関して、近年、分子構造などに関するデータベースの整備が進んでいる。これらデータベースを活用した分子モデリングと動態シミュレーションの手法の開発にも取り組んでいる。

2.2.11 Secure IoT Agent Platform の研究

IoT (Internet of Things)におけるデバイスセキュリ

ティを向上させる技術の研究を行っている。IoT では、デバイスのセキュリティが大きな課題として指摘されている。本研究では、IoT デバイスにおける、デバイス本来の機能と IoT に関わる通信機能とを分離し、特にインターネットとの通信などのセキュリティに関わる機能をクラウド上のエージェントとして実装することで、デバイスのセキュリティを向上させるとともに、運用上の責任分界点を明確にすることを目指している。

2.2.12 MPTCP の高性能化

MPTCP (Multipath TCP) は、スループットや安定性の向上などの利点をもたらすために複数経路を活用するデータ転送制御方式の一つである。MPTCP は、従来の TCP と同じ API を保っており、TCP 上に開発されたインターネット用アプリケーションを全く改変せずに複数経路に対応させることが可能である。代表的な MPTCP の利用シナリオは、携帯電話網と (WiFi 経由の) 固定回線網への両方のアクセスを同時に持つスマートフォンにおける通信の安定性向上である。現に、スマートフォン用の OS である iOS 11 では既に標準的に利用可能となっている。

我々は、今後 MPTCP がさらに多様な場面で利用されるようになって見えており、それに向けた MPTCP の高性能化に取り組んでいる。

2.2.13 分散センサデータストリーム配信における位相調整を用いた負荷均等化

スマートフォンやセンサ、ウェアラブルデバイスなど、さまざまな「モノ」がインターネットへ接続する Internet of Things (IoT) の実現に対する期待が高まっている。IoT ではセンサを含め、ネットワークにつながった機器がさまざまなデータを生成し、インターネット経由で発信する。我々は連続的に生成されるセンサデータの配信をセンサデータストリーム配信と呼び、センサデータストリーム配信では複数の異なる周期での配信が求められる。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で配信するなどが考えられる。

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。そのため、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、既存研究では複数の異なる周期での配信を想定していない。そのため、我々はセンサデータストリームを複数の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手法を提案している。これらの手法では、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する。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。しかし、従来手法では配信先が希望する周期の偏りなどにより、特定の時刻に負荷が集中する可能性がある。

そこで我々は、周期的なセンサデータを複数のノードが中継するセンサデータストリーム配信において、特定の時刻およびノードへの負荷の集中を軽減するため、配信先への配信周期の位相調整を用いる手法を検討している。検討手法は配信周期に位相のずれ（位相差）を考慮し、配信時刻をずらすことで各時刻の配信先および担当ノードの負荷を均等化する。

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）

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タ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。

全学の研究支援を目的とした、下記の学内委員を担当している。

- 「全国共同利用大規模並列計算システム」仕様策定委員会委員（伊達）
- 「全国共同利用大規模並列計算システム」技術審査職員（伊達、木戸）
- 「高性能計算・データ分析基盤システム」仕様策定委員会委員（伊達）

3.1.1 全学教育用コンピュータシステム（汎用コンピュータシステム）の箕面サブシステムの導入支援と運用支援

汎用コンピュータシステムは、本学の教育と研究を支援するためのシステムであり、箕面キャンパスにおいては情報処理教室として総合研究棟の4、5階に設置されている（図2）。この汎用コンピュータシステムは、本年度の9月で契約完了となるため、仕様策定委員会において1年以上前から更新のための仕様策定に参加している。今回の調達から汎用コンピュータシステムを分割して、教育用の部分を全学教育用コンピュータシステムとして独立させることとなった。2017年度は入札、技術審査、導入が行われたが、技術審査委員会などを通して箕面サブシステムの支援を行った。2017年10月から運用が開始され、授業や自習で活用されているが、運用の支援も行っている。



図2 全学教育用コンピュータシステムが導入された教室

3.1.2 箕面キャンパスネットワークのゆとりを持たせた設定移行と全教コンのコスト削減

箕面キャンパスのネットワークは、2016年3月まで、大阪外国語大学時代からのネットワーク装置で動作していた。2016年4月に箕面キャンパスのネットワークは ODINS に統合されたが、統合されたのはスイッチなどの純粋なネットワーク装置のみで、箕面キャンパスにおいてネットワーク接続に必要な proxy サーバや DNS サーバなどは ODINS には統合されていない。

このネットワーク接続に必要なサーバを、全教コンに統合する必要があるが、このときに全学的に一般的な構成に統一することによって大きくコストを削減することができる。しかしながら、ネットワーク構成の変更は、接続されている全端末に対して変更が必要となるため、ゆとりを持たせた移行方法にする必要がある。

本年度は全教コンシステムの稼働に合わせて、ODINS、情報推進部箕面キャンパス班、関連業者の協力の下、ネットワーク設定移行が完了したが、この支援を行った。

3.1.3 箕面新キャンパスの撮影スタジオや録音スタジオの移設支援

現在、箕面キャンパスを新船場地区に移転する新キャンパス（箕面新キャンパス）の構想が進められているが、箕面キャンパス内に設置された e ラーニング開発などで使用する映像スタジオ（図3）の移設支援を行っている。撮影スタジオに詳しい協力者に連絡を取り、映像スタジオや編集ルームに必要な仕様に関する情報をまとめ提出した。



図3 箕面キャンパス映像スタジオ

3.1.4 箕面新キャンパス4階の情報メディア系教室の設計支援

箕面新キャンパスの教育研究の建物は一つとなるがその4階はサイバーメディアセンター、外国語学部、言語社会専攻などの情報メディア系教室が入る予定である。この4階は特別な研究プロジェクトにおいても活用される可能性が出てきたため、それに合わせた大規模な構成変更を行っている。しかしながら、すでに、新キャンパスにおいては教室の集約化が行われており、教室に余裕はなく、教室の内容の変更は慎重に行う必要がある。

この状況に対応するため、箕面キャンパスの各部署の情報担当者との密接な連絡や、ミーティング、教室利用者への細かなヒアリングを実施し、実際の使用にも十分に合わせた設計を行うための支援を行った。

3.1.5 これまでの e ラーニングプロジェクトの成果の公開と改善

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 ラーニング教材は公開を継続している。これらの e ラーニング教材は、大量かつ高品質であり、本学の教育で使用されているだけでなく、学習機会の少ない外国語を無償で学習する重要な社会インフラとなっている。また、日本語教材においては、海外の日本語学習においても使用されている。

しかしながら、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、修正すべき誤りや、改善すべき部分が次々と発見され、継続的に修正や改善を行う必要がある。また、e ラーニング教材の音声や動画の再生に使用されている Adobe Flash の期限が 2020 年に迫っており、早急な対応が必要となっている。

そこで、今年度は言語文化研究科言語社会専攻の協力の下、大規模な教材の改修作業を実施した。教材データの解析、改修方法の決定などを行いながら、アルバイトにより大量のデータの編集を行った。

その結果、ビルマ語 (図 4)、ロシア語 (図 5)、トルコ語の改修作業が完了した。これにより、Flash を HTML5 に置き換え、2020 年以降でも利用可能になると同時に、新しく開発した CMS(Content Management System)である oq-composer の導入により、スマートフォンと PC の両方で快適な利用が行えるようになった。さらに、現在のネットワーク帯域の向上に合わせて、動画をより高画質なデータに置き換えている。

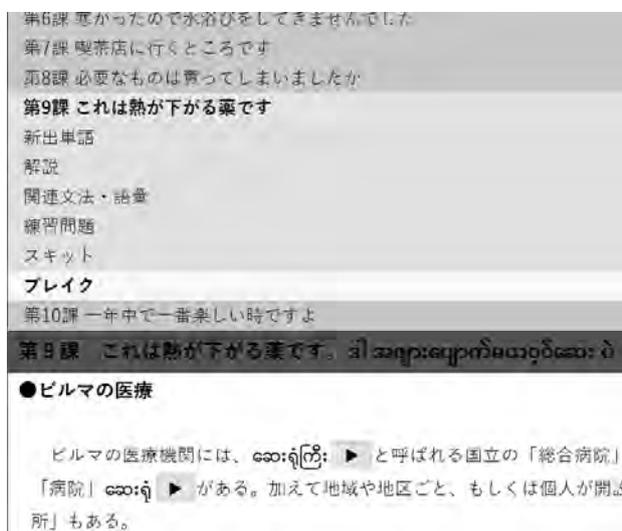


図 4 ビルマ語教材 (スマートフォンモード)



図 5 ロシア語教材 (PC モード)

3.1.6 これまでの 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、さらに大阪外国語大学時代の現代 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 (図 6)。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。今年度も、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のチェックや調整などを行った。



図 6 管理している備品の一部

3.1.7 映像スタジオの管理の支援

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、導入された機材を用いてその後に用意された写真スタジオが存在する。今年度も、機材の整頓、機材の点検、清掃などの管理支援を行った。今年度もスタジオ管理のアルバイトも参加し、機材チェックやスタジオの本格的な清掃などを行った。

3.1.8 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、ロシア語教材、情報活用基礎のビデオ教材、英語教材の開発支援を行った。

3.1.9 情報活用基礎の導入のためのeラーニング教材の開発

情報メディア教育研究部門と協力して授業「情報活用基礎」のためのeラーニング教材(図7)の開発を行っているが、本年度は、教材の細部の完成と評価を行った。96名の学生にアンケートを撮った結果、「やや良い」以上の評価が56%、「やや悪い」以下の評価が3%と良好な結果が得られた(図8)。



図7 情報活用基礎の導入のためのeラーニング教材

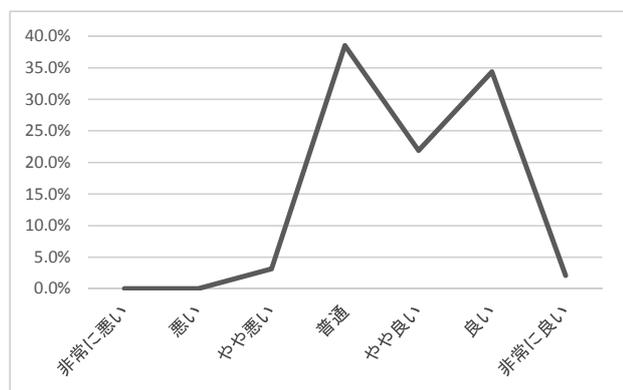


図8 eラーニングのアンケート結果

3.1.10 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ている。定期的に開催されるミーティングに参加しながら、主に、OUMail(図9)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。

ら、主に、OUMail(図9)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9 メールシステム OUMail

3.1.11 箕面 CALL 教室管理支援

箕面キャンパスにはCALL第7教室(図10)が設置されており、管理のための特任研究員が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な場合も多い。今年度も、物品管理や運用などに関する支援を行った。

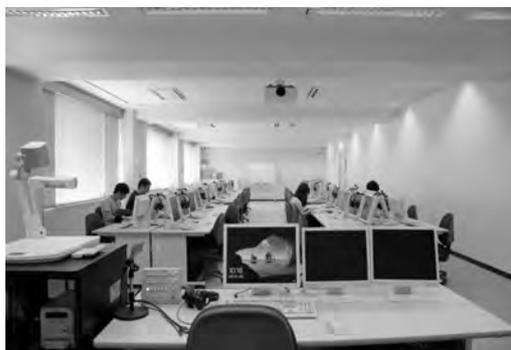


図10 CALL 第7教室

3.2 研究に係る全学支援

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。

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、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、2012年10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。

本年度の運用管理業務では、通常の大規模計算機、可視化運用管理業務に加え、下記の運用管理業務に注力した。

- (1)大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)のノード増設
- (2)新システム OCTOPUS の設計・構築・運用 「全国共同利用大規模並列計算システム」
- (3)OCTOPUS 利用促進に向けた広報
- (4)OCTOPUS 利用者負担金制度設計
- (5)OCTOPUS ラックデザインコンテスト
- (6)High Performance Scientific Computing News の設立
- (7)OCTOPUS 導入記念 GPU Challenge
- (8)対面利用相談(試行サービス)の実施
- (9)性能チューニング支援プログラム& アップスケールプログラムの試行
- (10)利用公募制度の実施、改良
- (11)スーパーコンピュータシステム「高性能計算・データ分析基盤システム」に向けた調達
- (12)HPCI/JHPCN 採択課題の支援
- (13)大規模計算機システムウェブの英語化推進
- (14)オープンソフトウェアを活用した試行サービス
- (15)大規模計算機システム、大規模可視化システムの見学

以下、活動内容について概説する。

(1)大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)のノード増設

昨年度の年報においても記載したが、本センター

で運用する大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)の利用率が年間を通じて、70-80%以上を記録しており、利用者の待ち時間が長くなる傾向になる。センターとしては利用率の高い計算機を保有していることは大変ありがたいことではあるが、利用者視点にたつと非常に迷惑なことである。本年度12月に新システム OCTOPUS の稼働準備を進めているものの、利用者からのスカラ資源に対する需要増加・要求は逼迫している。このことから、昨年度3ノードを新規追加導入するとともに、当該システムの管理ノード群の仮想計算機化を通じて得られた1ノードの合わせて4ノードを補強し、合計69ノードの計算機サービスに拡大した(表1)。なお、新規導入分については、当初導入ノードの後継機となるため、すこし性能が向上しているため、1ノード利用でのみの利用としている。

表1 VCC の性能表

	現行ノード (66ノード)	増設ノード (3ノード)
プロセッサ	Intel Xeon E5-2670v2 2基	Intel Xeon E5-2690v4 2基
コア数	20コア	28コア
演算性能	400GFlops	1,568 GFlops (AVX2, TurboBoost 利用時)
主記憶性能	64GB	64GB

(2)新システム OCTOPUS の設計・構築・運用 「全国共同利用大規模並列計算システム」

本年度サービス提供中の汎用コンクラスタ(HCC)が9月30日にリース契約が終了するのに伴い、2015年度中頃より議論を開始した次期汎用コンピュータシステムの調達を進めてきた。稼働中の汎用コンピュータシステムは、サイバーメディアセンターの情報教育、図書館、CALL、大規模計算機のサービスのためのシステムとして一括調達を行っていたが、次期汎用コンピュータシステムでは一括方式を改め、それぞれのサービスでの個別調達方式へと変更している。大規模計算機システムとしての汎用コンピュータシステムは、「全国共同利用大規模並列計算システム」と調達名称を定め、名称が示す通り、本

学の研究者だけでなく、国内の研究者に幅広く利用いただけることを目的とした大規模計算機システムとしての調達を目指し、2016年度中に仕様策定を完成させていた。

本年度は、昨年度策定した110ページ超の仕様書に基づき、提案各社から4月2日を期限として入札が行われた。その後、約1ヶ月間の技術審査委員会の技術審査をへて、5月31日に開札が行われた(表2)。その結果、「全国共同利用大規模並列計算システム」と名付けられた調達は、NEC フィールドディング株式会社によって落札されることとなった。この調達結果をうけ、本研究部門の教員は、2017年12月のシステム稼働にむけ、同社との打ち合わせを通じてシステム設計を担当した。

表2「全国共同利用大規模並列計算システム」調達の2017年度スケジュール

2017年2月6日	入札官報告
2017年2月13日	入札説明会
2017年4月3日	入札期限
2017年5月31日	開札
2017年12月1日	システム稼働

表3に本調達「全国共同利用大規模並列計算システム」で導入されたシステムの概要を示す。仕様策定当時においては、1ペタフロップスを目指した調達を行っていたが、提案各社の競争原理も働き、当初想定4割増となる1.46PFlops(ペタフロップス)のハイブリッド型スーパーコンピュータシステムを導入することができた。本システムは、汎用CPUノード(236ノード:471.24TFlops)、GPUノード(37ノード:858.28TFlops)、メニーコアノード(44ノード:117.14TFlops)、大容量主記憶搭載ノード(2ノード:16.38TFlops)、大容量ストレージ(3.1PetaFlops)を100Gbpsの相互結合網で統合したクラスタシステムである。汎用CPUノードは、新型のIntel製プロセッサ(skylake)であるXeon Gold 6126(2.6GHz, 12コア)を2基、主記憶搭載容量192GBを搭載する。GPUノードは、汎用CPUノードと同様に、新型のIntel製プロセッサ(skylake)であるXeon

Gold 6126(2.6GHz, 12コア)を2基、主記憶搭載容量192GBに加え、高速インターコネクトNVLINKで相互接続されたNvidia製GPU Tesla P100を4基、を備えている。また、メニーコアノードは、汎用CPUノードよりはるかに多いプロセッサコアを備えた、新型のIntel製プロセッサ(knights Landing)であるXeon Phi 7210(1.3GHz, 64コア)12基、主記憶搭載容量192GBを搭載している。

表3 OCTOPUS 概要

汎用CPUノード (236ノード: 471.24 TFlops)	プロセッサ: Intel Xeon Gold 6126 x 2 (Skylake/ 2.6 Ghz 12 コア) 主記憶容量: 192GB
GPUノード (37ノード: 858.28 TFlops)	プロセッサ: Intel Xeon Gold 6126 x 2 (Skylake/ 2.6 Ghz 12 コア) 主記憶容量: 192GB GPU: NVIDIA Tesla P100 (NV-Link) 4 基
メニーコアノード (44ノード: 117.14 TFlops)	プロセッサ: Intel Xeon Phi 7210 x 1 (KNL/ 1.3 Ghz 64 コア) 主記憶容量: 192GB
大容量主記憶搭載ノード (2ノード: 16.38 TFlops)	プロセッサ: Intel Xeon Platinum 8153 (Skylake / 2.0 GHz 16 コア) 8 基 主記憶容量: 6TB
ストレージ	DDN ExaScaler (Lustre / 3.1PB)
相互結合網	InfiniBand EDR (100 Gbps)

大容量主記憶搭載ノードは、名前の示す通り、6TBの大容量の主記憶を搭載するだけでなく、新型のIntel製プロセッサ(skylake)であるXeon Platinum 8153(2.0GHz, 16コア)を8基搭載する計算ノードである。大容量ストレージは、並列ファイルシステムDDN製ExaScalerにより、高速アクセスが可能な3.1PB(ペタバイト)の大容量ストレージを提供している。これらの計算ノード、ストレージは、Mellanox製InfiniBand EDR(100Gbps)で相互接続されている。利用者は、これらの計算ノード、大容量ストレージをフロントエンドノード上からNEC製スケジューリングシステムNQS IIを通じて透過的に利用可能な設計となっている。

構築に際しては、サーバの納品到着が予定より遅れ、2017年中の稼働が危ぶまれるという危機も発生したが、落札業者のNECフィールドディング株式会社

らの獅子奮迅の対応によりなんとか 2017 年 12 月 1 日の稼働に間に合わせることができた。なお、本システムに関しては、利用者の皆様方に親しみを持ってもらえ、また広く汎用的に使っていただきたいという思いと、ペタフロップス性能を有するスーパーコンピュータシステムを導入したいという願いから、OCOTOPUS (Osaka university Cybermedia CenTer Over-Petascale Universal Supercomputer)と名付けている。2017 年 12 月から 2018 年 3 月までの間、利用者に利用負担金を頂くことなく、無料で提供した。想像以上の利用者の皆様からの申し込みをいただき、スーパーコンピュータやクラスタ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・更新する責務を担う本共同研究部門としては大変ありがたい結果となった。その一方、導入希望ソフトウェアなど数多くの要望・意見を頂いており、本報告書執筆時点において、来年度 4 月からの正式運用にむけて鋭意整備・運用を進めている。

システム概要については、下記本センター大規模計算機事業 Web ページ内に掲載しているので参照されたい。

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/octopus/>

(3)OCTOPUS 利用促進に向けた広報

本年度 12 月より稼働する OCTOPUS の利用促進を目的とし、OCTOPUS お試し利用広報資料として、パンフレット (図 11)、ポスター (図 12) を作成・配布した。前者については A4 版を 4500 部作成し、学内全教員に配布を行なった。後者の A2 番ポスターについては、300 部を作成し、国内研究機関・計算機センター等へ配布した。

同様のデザインではあるが、前者は OCTOPUS の命名由来、システム概要などを記載しており、後者は要約版となっている。

なお、これらの広報資料は、電子版でも公開しており、本センター大規模計算機事業 web ページからダウンロードできるので、是非参照されたい。

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/publish/etc_public/



図 11 OCTOPUS お試し利用広報資料 (パンフレット)



図 12 OCTOPUS お試し利用広報資料
(ポスター)

(4)OCTOPUS 利用負担金制度設計

(1)で上述したように、2017年12月導入から2018年3月末までの期間、新システムOCTOPUSをお試し利用として提供した。2018年度よりの正式運用に移すべく、本研究部門の教員および情報推進部の技術職員が中心となりOCTOPUS利用負担金制度の設計を行なった。

サイバーメディアセンターが保有・提供するスーパーコンピュータシステムの課金は、原則として、そのシステムの運転に必要な消費電力に相当する電気代金に基づいて設計する。今回導入したOCTOPUSにおいても、この原則に従って負担金制度の設計を行なっている。

スーパーコンピュータシステムの消費電力は、通常、そのシステムを構成する計算機だけでなく、それら計算機を安定的に動作させるために冷却する空調機の消費電力も想定する。OCTOPUSシステムの利用負担金制度も例外ではないが、OCTOPUSシステムにおいてはプロセッサ、GPUを直接水冷する技術を導入している。そのため、空冷を前提とするスーパーコンピュータシステムよりも消費電力を低く

見積もることができる。また、システム名称が示す通り、OCTOPUSが産業・学術分野を問わず広く汎用的に利用いただけるよう、できるだけ利用者の負担を小さくなるよう設計した。

さらに、OCTOPUSの負担金制度に、「OCTOPUSポイント」を導入した。これは、今回導入したOCTOPUSがハイブリッド型であることに起因している。すなわち、OCTOPUSは、CPUノード、GPUノード、メモリアノード、大容量主記憶搭載ノードから搭載されるが、各ノードの消費電力は異なる。そこで、ノードの利用時間に応じたポイントを減じていく。

表 4 OCTOPUS 利用負担金

(A) 占有		
基本負担額	占有ノード数	
191,000 円/年	汎用 CPU ノード群 1 ノード	
793,000 円/年	GPU ノード群 1 ノード	
154,000 円/年	Xeon Phi ノード群 1 ノード	
(B) 共有		
コース	基本負担額	OCTOPUS ポイント
	10 万円	1,000 ポイント
	50 万円	5,250 ポイント
	100 万円	11,000 ポイント
	300 万円	34,500 ポイント
500 万円	60,000 ポイント	
(C) ディスク容量追加		
基本負担額	提供単位	
3,000 円/年	1TB	

サイバーメディアセンターの既存のスーパーコンピュータシステムSX-ACE、VCCと同様に、ノード・時間単位での利用負担金制度を直接的に設計した場

合、ハイブリッド型スーパーコンピュータ OCTOPUS では CPU ノード、GPU ノード等個別に負担金表を作成しなければならない。今回 OCTOPUS ポイントを導入することにより、ノード種別によらない一元的な負担金表として構成できるとともに、利用者は事前にノード種別を確定しておく必要がなく、臨機応変に複数のノードを使い分けることができるというメリットも生じる。

表 4 に設計・策定した負担金制度の概要を示す。設計した利用負担金制度は、ノードを一利用者がある一定期間を予約して占有利用する占有、および、複数の利用者が時間分割で利用する共有の種別がある。占有利用は、サイバーメディアセンターの計算拠点としての一角を担う HPCI や、サイバーメディアセンターが参画する学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN)で採択された課題の利用を想定しており、多くの場合は共有利用となる。上述した OCTOPUS ポイントは、後者の共有利用に適用している。

表 5 OCTOPUS ノード種別消費係数

ノード群	消費係数	季節係数
汎用 CPU ノード群	0.0520	平成 30 年度は 通年 1 で稼動 (季節変動無し)
GPU ノード群	0.2173	
メモリアノード群	0.0418	
大容量主記憶搭載ノード群	0.3703	

表 5 にノード種別の消費係数を示す。表は 1 ノード時間あたりの消費係数を示しており、例えば、汎用 CPU ノードの場合、1 ノードを 1 時間利用した場合、0.0520 OCTOPUS ポイントが消費される。言い換えれば、1000 ポイント (10 万円税別) で、CPU ノードの 1 ノードを 19230 時間利用できることがわかる。表中季節係数とあるのは、平成 31 年度以降の運用時に前年度の利用状況に基づいて、季節ごとに消費係数を変更することで利用者の計算計画を制御しようとする係数である。一般的に、年度末には、ジョブが多く投入され混雑する傾向にある一方、年度初めには比較的ジョブが走りやすい状況がある。

これを緩和するために、例えば、年度初めころには消費係数を低くし、利用者の利用を年度初めに移動させることをねらう。初年度となる平成 30 年度は、季節係数を年間通じて 1 として運用を行う。平成 31 年度以降については、OCTOPUS の平成 30 年度の利用を鑑みつつ、サイバーメディアセンターに設置されている高性能計算機委員会での議論をへて、季節係数を決定していく計画としている。

OCTOPUS の利用負担金制度は、できるかぎり利用者の負担を小さくするよう設計した。また、OCTOPUS は Intel 製プロセッサを搭載した汎用的な Linux クラスタシステムであり、研究室で実行しているプログラムを比較的容易に実行可能である。本センターでは、並列化、大規模化サポートも提供しているため、是非ご利用を検討いただければ幸いである。サイバーメディアセンターのスーパーコンピュータシステムの利用負担金については、下記ウェブページに掲載しているため、参照されたい。

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/service/cost/>

(5)OCTOPUS ラックデザインコンテスト

2017 年 12 月に運用を開始したスーパーコンピュータシステム OCTOPUS について、学内外の研究者への幅広い広報、一般市民へのスーパーコンピュータシステム OCTOPUS およびスーパーコンピュータ事業についてのアウトリーチを通じたサイバーメディアセンターの国内でのプレゼンス向上を目的とし、スーパーコンピュータの“顔”となるラックデザインを一般公募した。本公募は、サイバーメディアセンター主催、特定非営利活動法人バイオグリッドセンター関西、および、日本電気株式会社を協賛とする体制で、2017 年 8 月 10 日～2017 年 9 月 20 日の期間に実施した。募集内容としては、「大阪」、「皆に愛される」、「最先端の科学研究」、「スーパーコンピュータ」をキーワードとして創造されるデザインを募集した。なお、本センターの大規模計算機システム事業ウェブ (図 13)、および、文芸、絵画、イラスト、ロゴ、建築、フォトコン、デザインコンテスト等の情報を集約するウェブサイト登竜門 (図 14) に掲載した。

その結果、本ラックデザインコンペには、16名から26のデザインが応募され、日本電気株式会社およびサイバーメディアセンターから構成される審査委員会による審査を経て、宮本要子様の作品（図15）を最優秀作品として選定した。



図13 OCTOPUS ラックデザインコンペ web①



図14 OCTOPUS ラックデザインコンペ web②



図15 OCTOPUS ラックデザインコンペ 最優秀賞

さらに、2017年12月15日には、最優秀賞を受賞された宮本要子様をサイバーメディアセンター吹田本館にお招きし、OCTOPUS ラックデザインコンペ

表彰式を行った（図16）。表彰式では、サイバーメディアセンター長下條真司教授より表彰状、NEC関西支社長永井克紀様より賞品ノートPCが授与された。また、それぞれ主催、協賛代表として祝辞が述べられた。その後、宮本様より受賞者挨拶をいただいた。



図16 表彰式での記念撮影

なお、もちろんであるが、最優秀賞となったラックデザイン（図15）は、OCTOPUSのラック表面に描画されている（図17）が、すでに多くの方から親しみやすく愛着がでるとの好評の声をいただいている。今後も、このOCTOPUSの”顔”を活かした積極的な広報を行なっていく。同時に、利用者のみならず方にとっても、ますますスーパーコンピュータシステムが身近なものとなすための愛着を持っていただければ幸いである。



図17 OCTOPUS

OCTOPUS ラックデザインコンペ web:

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/octopus-rack-design/>

(6)High-Performance Scientific Computing (HPSC)

News の設立

本年度、サイバーメディアセンターのプレゼンス向上およびスーパーコンピューティングシステムの利用促進を目的として、本センターの計算機を利用して研究を推進する研究者にスポットをあてた映像を制作した。映像の制作に際しては、研究者のインタビューを基軸とし、研究者の生の声が届きやすい構成とした。この映像による広報は HPSC news シリーズとして今後も継続していくことを予定している。

本年度は、7月3日に vol.1 として大阪大学歯学附属病院医療情報室野崎一徳助教にフォーカスを当てた映像（図 18）を公開した。また、7月18日には、大学院理学研究科宇宙地球科学専攻宇宙進化グループ 長峯健太郎教授をフォーカスした映像（図 19）を公開した。表 6 に本年度リリースした HPSC ニュース映像の概要を示す。



図 18 HPSC vol. 1 野崎一徳助教

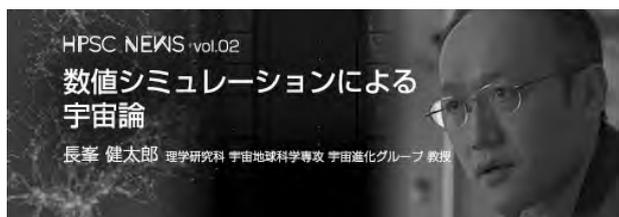


図 19 HPSC vol. 2 長峯健太郎教授

表 6 2017 年度リリース HPSC news

タイトル	対象研究者 (敬称略)
発話時の乱流シミュレーション	野崎一徳 (歯学部附属病院 助教)
数値シミュレーションによる宇宙論	長峯健太郎 (大学院理学研究科 教授)

HPSC News については、来年度以降も継続的にリリースしていくことを計画している。下記 web サイトより閲覧できるので、是非閲覧いただければ幸いです。

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/hpsc-news/>

(7)OCTOPUS 導入記念 GPU チャレンジ

上述したように、本年度よりハイブリッド型スーパーコンピュータシステム OCTOPUS を 2017 年 12 月より運転を開始した。これを記念して、(4)OCTOPUS ラックデザインコンペと同様に、当該システムを構成する GPU ノードの最大限の利活用を目的として、利用者の皆様方より当該ノード群で性能向上が見込まれるプログラムを募集し、NVIDIA の専門家のご支援のもと、OCTOPUS で導入予定の GPU ノード群に最適化を行う「OCTOPUS 導入記念 GPU チャレンジ」を実施し(図 20)、10月3日から15日の間、プログラムを募集した。特に、本チャレンジ企画では、SX-ACE によるベクトル処理と Tesla P100 の比較という側面から、本センターのベクトル型スーパーコンピュータ SX-ACE を 1 ノードで利用されている利用者のプログラムを対象とした。



図 20 OCTOPUS 導入記念 GPU チャレンジ

本報告書執筆時点までに、3本のプログラムを選定し、NVIDIA の専門家の支援により、GPU 化をほ

ば完了している。GPU 化では、まず OpenACC により簡易的に行う手法を選択している。来年度以降の年報等で機会があれば結果をお知らせしたい。

OCTOPUS 導入記念 GPU チャレンジ:

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/20171003/

(8)対面利用相談(試行サービス)の実施

本センターでは、2014 年度にスーパーコンピュータ SX-ACE が導入された。当該スーパーコンピュータはクラスタ化されたベクトル型スーパーコンピュータへとアーキテクチャが変更になったことから、利用者からのその使い方、性能チューニングに関する質問が数多く寄せられつつある。そういった背景から、2015 年度後半よりサイバーメディアセンターの教職員および日本電気株式会社のシステムエンジニアによる対面利用相談を週一度程度試行的に開設している。

本年度も昨年度に引き続き試行的に対面利用相談を継続している。本年度の開設実績は以下の表 7 のとおり、年 41 日であった。

表 7 平成 29 年度対面利用相談窓口 開設実績

月	開設時間
4 月	4 日
5 月	3 日
6 月	4 日
7 月	4 日
8 月	実績なし
9 月	3 日
10 月	4 日
11 月	4 日
12 月	4 日
1 月	4 日
2 月	4 日
3 月	3 日
年	41 日

2 年前まで本センターの利用者からの相談、問い合わせは、e-mail、電話によるものが大部分であったが、なかなか密な連絡が取れないという問題点も

あった。その一方、対面利用相談の利用者からは、試行ではなく、継続的に実施してほしいと好評を得ている。予算面、人的リソース面でも、なかなか継続が困難な点もあるが、できるかぎり好評の声に応え継続していきたいと考えている。

なお、対面相談に際しては、内容の事前把握、対応者の確定の観点から、相談希望日の 3 営業日前までに下記に示すウェブページより、予約が必要となるが、本センターの計算機利用、性能チューニングだけでなく、公募利用、JHPCN や HPCI 等の申請方法等々に関する疑問がある場合には、積極的または気軽に利用いただき、本センターの大規模計算機および可視化資源を研究に活用いただければ幸いである。

対面利用相談について(試行サービス):

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/ftf-consult/>

(9)性能チューニング支援プログラム&アップスケールプログラムの試行

本センターでは、利用者のプログラムの大規模化、高速化、マルチノード化を支援する観点から、講習会をはじめとし、対面利用相談窓口の開設、マルチノードプログラミング相談会等のユーザ支援の拡充に注力してきた。昨年 2016 年度より試行的に開始した性能チューニング支援プログラムでは、これまでのように助言や方法だけでなく、利用者が保有するプログラムをセンター側で預かり、大規模計算機に対する最適化および並列化を行う。これにより、利用者である研究者が、性能チューニングではなく、本来の科学研究領域で労力をさき、本センターの大規模計算機を利用した研究の成果がより発展的かつ高度化することをねらう。

表 8 平成 29 年度 性能チューニング支援プログラム (試行サービス) 採択者

氏名 (敬称略)	所属
鈴木 恒雄	金沢大学 自然科学研究科
塚原 隆裕	東京理科大学 理工学部 機械工学科
若山 将征	理化学研究所

2年目となる平成29年度は、表8に示す、学内外の3研究グループを採択した。採択された課題については、年度を通じて日本電気株式会社の専門家の支援を受けながらチューニングを行なっている。

また、本年度は、利用者が研究室で開発・利用しているプログラムを本センターで預かり、本センターの大規模計算機での利用ができるよう支援することを目的としたアップスケールプログラムを試行的に実施した。

初年度となる平成29年度は、表9に示す学内の2研究グループを採用した。

表9 平成29年度アップスケールプログラム（試行サービス）採択者

氏名（敬称略）	所属
荻野 陽輔	大阪大学 大学院工学研究科
松尾 一輝	大阪大学 レーザー科学研究所

(10)利用公募制度の実施、改良

本センターの大規模計算機システムを活用する研究開発の育成・高度化支援の観点から、本センターの大規模計算機システムの公募型利用制度を開始した。本センターの公募型利用制度実施に際しては、2015年度中頃より議論を開始し、2016年度に若手・女性研究者支援萌芽枠、および、大規模HPC支援枠を設定している。

2年目となる2017年度の公募利用制度は、下記に示すスケジュールで実施した。

平成28年11月14日	募集開始
平成28年12月16日	募集締切
平成29年2月中旬	採否通知

平成29年度も昨年度と引き続き、(1)若手・女性研究者支援萌芽枠として3-5課題、(2)大規模HPC支援枠として1-2課題の募集であったが、表10、表11に示すように(1)若手・女性研究者支援萌芽枠に7課題、(2)大規模HPC支援枠に3課題の課題を採択・支援することができた。若手・女性研究者支援枠については、応募数が多いということもあったが、

その趣旨から予定件数を上回る数の課題の採択となった。

表10 平成29年度 若手・女性研究者支援

萌芽枠 採択課題

代表者名（敬称略）	研究課題名
飯田 英明 (理化学研究所)	格子ゲージ理論によるダークマターの研究
伊藤 悦子 (大阪大学 核物理研究センター)	有限温度・有限密度2カラーQCDの相図と超流動性の解明
開田 丈寛 (九州大学 大学院理学府)	厳密な Z_3 対称性を持つ量子色力学による格子計算
金 賢得 (京都大学 大学院理学研究科)	水素の室温大量貯蔵・輸送を実現する多孔性材料の分子ダイナミクスに基づく解明と先導的デザイン
畑 昌育 (大阪大学 レーザーエネルギー学研究所)	キロテスラ級磁場下における超高強度レーザープラズマ相互作用の物理
樋口 公紀 (九州大学 大学院理学府)	大規模シミュレーションで見る宇宙初期から現在に至る星形成史の変遷
若山 将征 (理化学研究所)	格子QCDシミュレーションによる南部-ゴールドストーン粒子の質量生成機構の研究

表11 平成29年度 大規模HPC支援枠 採択課題

代表者名（敬称略）	研究課題名
河野 宏明 (佐賀大学 工学系研究科)	格子量子色力学を使った高密度物質の研究
千徳 靖彦 (大阪大学 レーザーエネルギー学研究所)	高強度レーザーによるイオン加速の研究
長峯 健太郎 (大阪大学 大学院理学研究科)	宇宙の大規模構造と銀河形成

さらに、次年度以降の利用公募制度を、本制度の背景にあるJHPCNやHPCIと本制度の連携関係をより効果的なものにすべく、本年度は、公募利用制度(追加募集)制度の設計を行い、実施を行なった。この公募利用制度(追加募集)は、HPCIやJHPCNへの申請課題を行なうも不採択となった研究提案を本セ

ンターの公募利用制度で救済し、次年度以降の HPCI あるいは JHPCN への再応募を支援することもねらうものである。

初年度となる平成 29 年度の公募利用制度(追加募集)は、厳しいスケジュール調整を行いながら、審査直後の本年度 8 月より計算機利用が行えるよう、下記の日程で推進し、若干数を募集した。

平成 29 年 7 月 3 日	募集開始
平成 29 年 7 月 18 日	募集締切
平成 29 年 7 月下旬	採否通知

その結果、表 12、表 13 に示すように(1)若手・女性研究者支援萌芽枠に 1 課題、(2) 大規模 HPC 支援枠に 1 課題の課題を採択・支援することができた。

表 12 平成 29 年度 若手・女性研究者支援萌芽枠
(追加公募) 採択課題

代表者名 (敬称略)	研究課題名
原田 拓弥 (関西大学 総合情報学研究科)	日本の全世界帯の位置情報付き仮想個票データの統計データからの生成

表 13 平成 29 年度 大規模 HPC 支援枠(追加)
採択課題

代表者名 (敬称略)	研究課題名
萩田 克美 (防衛大学校)	ゴム材料中のナノ粒子構造に対するディープラーニング画像認識モデルの分散学習による高速最適化技術手法の検討

なお、前者の若手・女性研究者支援萌芽枠では、本センターの大規模計算機システムを利用することで、今後の発展が見込まれる萌芽的な研究課題を対象とし、研究代表者が 42 歳以下の若手男性研究者あるいは女性研究者（女性の場合は年齢制限を設けな

い) の支援を目的としている。また、本萌芽枠では、本センターが参画する「ネットワーク型」学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN) における萌芽型研究課題として育成していくことをも目的としており、平成 29 年度は表 10 に示す 7 課題全てが JHPCN 萌芽研究として認定される結果となった。

また、後者の大規模 HPC 支援枠では、上述の萌芽枠と異なり、すでに並列化済みのプログラムを持ち、並列度を上げて実行する計画がある研究者を対象とし、本センターの大規模計算機システムを最大限活用することで成果が見込まれる研究課題を募集する。これにより、本センターも一拠点を形成している革新的ハイパフォーマンスコンピューティングインフラストラクチャ(HPCI)の研究課題として育成していくことを目的としている。

本年度は、昨年度に設計、整備を行った上記の利用公募制度を開始し、学内外の研究者の支援を行った。また、本報告書執筆時点において、2018 年度の公募利用制度への採択課題として(1)若手・女性研究者支援萌芽枠として 7 課題、(2)大規模 HPC 支援枠として 1 課題が採択されており、本センターの大規模計算機システム事業として支援を行っていく。この公募型利用制度は来年度以降も引き続き行っていくことを予定しているため、本報告書の読者で興味・関心のある方は是非応募を検討いただければ幸いである。より詳細な情報は下記 web から取得可能であるので、参照されたい。

公募利用：

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/service/intro/research_proposal_based_use/(日本語)

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/en/service/intro/research_proposal_based_use/(英語)

また、平成 29 年度の公募利用制度の成果報告会についての報告は、別途ページに記載しているので参照されたい。

(11)スーパーコンピュータシステム「高性能計算・データ分析基盤システム」に向けた調達

現在、運用中のスーパーコンピュータシステム

SX-ACEは2019年11月に契約満了となることから、次期スーパーコンピュータに向けた調達準備を本年度後半期より調査・検討を開始した。今回、次期スーパーコンピュータにむけては、2016年度の本センター主催のCyber HPC Symposiumで取りあげたテーマでもある、高性能計算 (high performance computing) と高性能データ分析 (high performance data analysis) の融合を目指すという視点から、調達名称を「高性能計算・データ分析基盤システム」と設定した。2019年11月頃利用可能なプロセッサ、アクセラレータ、メモリ、相互結合網等のスーパーコンピュータ構成要素技術についての調査を通じて、ベンダ企業への意見を招請するための導入説明書を作成し、導入説明会の準備を進めた。

今後の流れとしては、来年度早々に導入説明会を開催し、ベンダ企業からの意見を収集するとともに、利用者からのニーズを踏まえながら、仕様書案の作成に注力していく。

(12)HPCI/JHPCN 採択課題の支援

HPCI (High Performance Computing Infrastructure) および JHPCN (Joint Usage/Research Center for Interdisciplinary Large-scale Information Infrastructure) は、いずれも本センターが構成拠点として重要な役割を担っている。HPCIは、「京」と全国の大学や研究機関に設置されたスーパーコンピュータやストレージを高速ネットワーク (SINET5) で結び、多様なユーザーニーズに応える革新的な共用計算環境基盤であり、JHPCNは北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学にそれぞれ附置するスーパーコンピュータを持つ8つの施設を構成拠点とし、東京大学情報基盤センターがその中核拠点として機能する「ネットワーク型」共同利用・共同研究拠点である。

HPCI および JHPCN はいずれも全国の研究者より研究課題の公募を行ない、課題審査を経て、採択課題に計算資源を割り当てる。構成拠点は、

HPCI/JHPCN に繋がる研究課題を支援・育成していくことが求められている。そのような視点から、本センターでも、若手・女性研究者支援萌芽枠、大規

模 HPC 支援枠から構成する独自の公募利用制度を平成28年度より実施している

(http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/service/intro/research_proposal_based_use/)。

本年度は、本センターの計算資源を利用する HPCI および JHPCN の課題合計9件 (JHPCN 3件、HPCI6件) (表14、表15) を受け入れ、大規模計算機利用支援・研究支援を行なった。

表14 本センター利用の JHPCN 課題

代表者名 (敬称略)	研究課題名
渡場康弘 (奈良先端科学技術大学院大学)	Construction of Universal Visualization as a Service (VaaS) on PRAGMA-ENT
阿部洋丈 (筑波大学)	スケジューラと連動した広域データステージングに関する検証・評価
柏崎礼生 (大阪大学)	耐災害性・耐障害性の自己検証機能を具備した広域分散プラットフォームの国際的展開と HPCI-JHPCN システム資源との柔軟な連携

表15 本センター利用の HPCI 課題

代表者名 (敬称略)	研究課題名
志水 隆一 (NPO 法人バイオグリッドセンター関西)	新薬開発を加速する「京」インシリコ創薬基盤の構築
桑水流 理 (福井大学大学院工学研究科)	イメージベース超並列有限要素弾塑性解析によるアルミニウム鋳造合金のき裂発生メカニズムの解明 [SPRING-8 との連携利用]
中村 純 (広島大学 情報メディア教育研究センター)	極限状態クォーク系の第一原理計
大川 正典 (広島大学大学院理学研究科)	ツイストされた時空縮約モデルの数値的研究
町田 正博 (九州大学大学院理学研究院)	星形成と惑星形成分野を横断する大規模数値シミュレーション
坪井 伸幸 (九州工業大学大学院工学研究院)	高圧水素噴流の着火・燃焼現象の大規模数値解析

(13)大規模計算機システムウェブの英語化推進

本学における留学生、外国人研究者の増加にともない、本センターの大規模計算機システムウェブに対する英語化への期待が高まりつつある。そのため、一昨年度より、大規模計算機システムウェブ (<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp>)の英語化を推進している。現段階でも、日々更新される情報への迅速な対応、そもそもの分量の問題もあり、なかなか英語化が完了していない部分がある、大部分について英語化が完了している。なお、本年度開催の多くのイベント分については、公開当初より英語化を行っている (図 21)。今後も引き続き英語化および英語による情報発信を推し進めていく予定である。

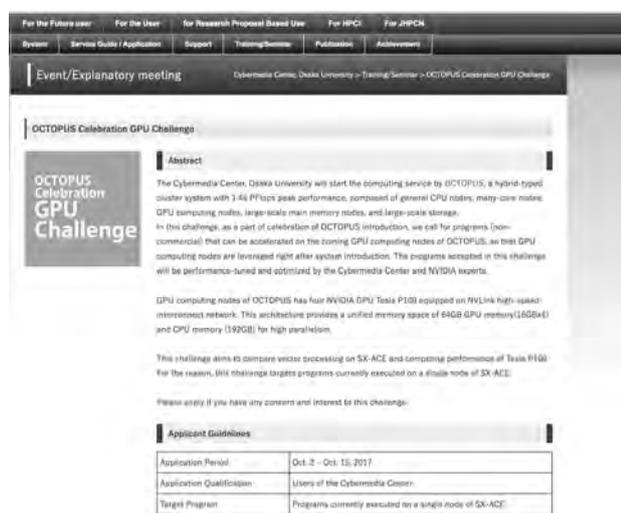


図 21 GPU Challenge

(14)オープンソフトウェアを活用した試行サービス

本年度も、一昨年度、昨年度と同様に、大規模計算機システムの利用率および満足度向上を目的とし、下記のオープンソフトウェアを大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)に試験導入・サービスを継続実施している。平成 28 年度は下記のオープンソフトウェアを大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)に導入し、試行サービスを開始している。

[VCC 向け]

- 物理ソルバーFLASH code
- 科学技術計算向けプログラミング言語 Julia

[SX-ACE 向け]

- 第一原理計算ライブラリ Quantum Espresso

なお、平成 27, 28 年度に導入・開始したオープンソフトウェア試行サービスは引き続き利用可能であるので、積極的にご利用いただければ幸いである。

[VCC 向け]

- 数値流体力学(CFD)ツールボックス OpenFOAM
- 分子動力学アプリケーション LAMMPS
- MPI ライブラリ OpenMPI
- 分子動力学シミュレーションソフトウェア GROMACS
- 電子顕微鏡用画像処理ソフトウェア Relion
- ディープラーニング用ライブラリ NVIDIA CUDA Deep Neural Network Library
- プログラミング言語 Octave
- 可視化ソフトウェア Visit

[SX-ACE 向け]

- 並列プログラミング言語 XMP (XscalableMP)

また、本報告書の読者で要望のある方は、本センターに問い合わせいただければ幸いである。

(15)大規模計算機システム、大規模可視化システム 見学本センター

本年度は、表 16 に示す本センターの運用する計算機システム、大規模可視化システムの見学を、サイバーコミュニティ研究部門、および、応用情報システム研究部門が中心となり、対応を行いました (図 22、図 23、図 24)。



図 22 文部科学省科学技術・学術政策局 様の
見学の様子



図 24 全国共同利用情報基盤センター長会議 様の
見学の様子



図 23 四條畷高等学校様の見学の様子

表 16 大規模可視化・計算機システム見学実績

日時	見学者
2018年2月5日	文部科学省科学技術・学術政策局 様
2018年2月2日	台湾 National Center for High-Performance Computing Fang Pang Lin 様
2017年12月26日	サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会 様
2017年11月10日	全国共同利用情報基盤センター長会議 様
2017年8月28日	四條畷高等学校 様
2017年7月18日	科学技術振興機構「日本・アジア青少年サイエンス交流事業(さくらサイエンスプラン)」様
2017年4月28日	文部科学省高等教育局国立大学法人支援課長 様
2017年4月10日	香港科技大学 学長・副学長 様

3.2.2 うめきた拠点の運用

大阪大学サイバーメディアセンターは 2013 年 4 月のグランドフロント開業時より、大阪大学共創機構産学共創本部、情報通信研究機構、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、東京コンテンツプロデューサーズラボ、組み込みシステム産業振興機構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。ここには、平成 25 年度補正予算により、大規模高精細可視化装置を整備(図 25)しており、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。本拠点には、SINET5 や JGN といった高速ネットワークが接続されており、Knowledge Capital 内に広げることができる。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。

各組織が様々な活動を行なっているが、本センターに関係が深いものとして本年度は、以下の主要な活動実績があった。

- 先進的組み込みシステム産官学連携プログラム「組み込み適塾」
- バイオグリッド研究会 2017

●スマートシティ研究開発プロジェクト FESTIVAL
の実証実験



図 25 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

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」

組込み産業の活性と、産業界の交流を目的として産官学連携の高度人材育成のプログラム「組込み適塾」は、関西だけでなく横浜、宮城、名古屋の拠点にて社会人向けの講座を行う取り組みである。関西拠点は、大阪大学中之島センター、吹田キャンパス情報科学研究科、産業総合研究所関西センターなど、受講者の数や設備の都合を考慮して複数の場所で講義を実施しており、大阪大学サイバーメディアセンターでは、遠隔授業や大人数の授業のための講義場所としてうめきた拠点での開催に協力した。うめきた拠点では延べ 37 日間、42 講座を開催した。うめきたで実施した講座数は、昨年度の 21 講座から、42 講座に増加しているのは、やはりうめきたという利便性が高い場所で実施しているという点がある。「組込み適塾」は産業界の人材育成のプログラムであり、企業から人々から見るとうめきたは交通機関が集約している立地であるため、集客しやすいということが言える。

「組込み適塾」で実施される授業のいくつかは、遠隔授業を実施しており、講師と遠隔受講者がスムーズに質疑ができるよう、大規模可視化装置とテレビ会議システムで他拠点と接続して、講義資料と他

拠点風景を同時に出力して実施された。実際には、うめきたの拠点で講義を行い、多拠点にその中継を配信するというを行った。

また、応用情報システム研究部門からは下條真司と木戸善之が「IoT ネットワーク概論」の講座を持ち、Software Defined Networking のプログラミング演習を行った (図 26)。



図 26 組込み適塾の様子
(上) 木戸講師 (下) 下條教授

バイオグリッド研究会 2017

2017 年 5 月 27 日に NPO 法人バイオグリッドセンター関西主催、都市活力研究所、大阪大学サイバーメディアセンター共催、計算科学振興財団、スーパーコンピューティング技術産業応用協議会、および、NPO 法人近畿バイオインダストリー振興会議後援のもと、バイオグリッド研究会 2017 が開催された (図 27)。本研究会では、AI・シミュレーション・システムバイオロジーと創薬というテーマのもと、

産学連携視点での情報交換が行われている。

なお、本研究部門からも、以下の2件の発表が行われた。

- 下條真司, “大阪大学サイバーメディアセンターの新たな産学連携について”, バイオグリッド研究会 2017, 大阪, May 2017.
- 伊達進, “多様な計算ニーズに対応する全国共同利用大規模並列計算システム”, バイオグリッド研究会 2017, 大阪, May 2017.



図 27 バイオグリッド研究会で発表する
下條教授

スマートシティ研究開発プロジェクト FESTIVAL の実証実験

2014年よりNICTの受託研究として日欧連携プロジェクト「大規模スマートICTサービス実証基盤を用いたアプリケーション実証」を本学も参加して行ってきました。今年度は最終年度にあたりうめきたでのハッカソンや実証実験に取り組みました。産学連携拠点には温度、湿度、照度、音量センサーを仕掛け、それをクラウド上で簡易に分析する仕掛けを作り上げました。この仕掛けは大阪大学での授業での実習やダイキン工業（株）の授業でも活用されました。特に、梅北における活動が評価され、第5回ナレッジイノベーションアワード優秀賞に輝きました。

3.2.3 Cyber HPC Symposiumの開催

2018年3月16日に吹田キャンパス大阪大学サイバーメディアセンターサイバーコモンズにおいて、本研究部門が推進する大規模計算機事業および可視化事業に対するプレゼンスおよび求心力向上、および、本センター利用者へのユーザ提供および情報交換機会の提供を目的とし、今年度で4回目となるCyber HPC Symposiumを開催した(図28、図29、図30)。昨年度のシンポジウムでは、近年急速に関心と注目が高まっている高性能データ分析(HPDA: High-Performance Data Analysis)に移し、本年度は高性能計算(HPC)および高性能データ分析(HPDA)を支える計算基盤をテーマとしたが、本年度も同様に、近年ますますその重要性が高まりつつある計算機システムのセキュリティに着眼し、高性能計算、システム運用、セキュリティに携わる産学の専門家をお迎えし、本センターの大規模計算機システムの利活用事例、および最新の研究開発同行を踏まえつつ、データの安全性が求められる高性能計算基盤をテーマとした。

本シンポジウムでは、6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、1件の講演は講演者の体調不良によりキャンセルとなった。)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)から構成した。また、午後の休憩時間中は、本年度12月より運用を開始したスーパーコンピュータシステムOCTOPUSの見学会も行われた。シンポジウムの詳細は別途149ページに記載するので、そちらを参照されたい。

CYBER HPC SYMPOSIUM 2018
 CYBERMEDIA CENTER OSAKA UNIVERSITY

大阪大学 サイバーメディアセンター
サイバーHPCシンポジウム

本年度のシンポジウムでは、高性能計算、システム運用、セキュリティに
 関する最新の専門知識を豊富に提供し、本センターの高度計算資源システ
 ムの活用促進を図る。および最新の最先端技術動向を最新のソフトウェアの
 安全性が求められる高性能計算基盤をテーマに考えます。

大阪大学
 サイバーメディアセンター(本館 5階 5010101)
 サイバーメディアエッセイ

2018年3月16日(金) 参加費無料

【申し込み方法】 詳細は本ポスターの裏面に記載されています。申し込みは本ポスターの裏面に記載されています。

【申し込み方法】 詳細は本ポスターの裏面に記載されています。申し込みは本ポスターの裏面に記載されています。



図 28 Cyber HPC Symposium 2018 の広報資料

CYBER HPC SYMPOSIUM 2018

「データの安全性が求められる。高性能計算環境をテーマに考える。」

CYBER HPC SYMPOSIUM 2018
 CYBERMEDIA CENTER OSAKA UNIVERSITY
 大阪大学 サイバーメディアセンター
サイバーHPCシンポジウム
 2018年3月16日(金) 大阪大学 サイバーメディアセンター



CYBER HPC SYMPOSIUM 2018

講演者プロフィール

講演者 1
 講演者 2
 講演者 3
 講演者 4
 講演者 5

CYBER HPC SYMPOSIUM 2018



図 29 Cyber HPC Symposium 2018 の
 当日配布パンフレット



図 30 Cyber HPC Symposium 会場の様子

関連発表論文

- (1)伊達進, “ハイブリッド型スーパーコンピュータ OCTOPUS の紹介と利用案内”, Cyber HPC Symposium, 2018 年 3 月.
- (2)伊達 進, “OCTOPUS 概要”, 全サイバーメディアシンポジウム 2017, 大阪, 2017 年 12 月.
- (3)伊達 進, “全国共同利用大規模並列計算システム調達の背景と考え方”, 第 1 回 3センター技術・運用交流会, 海洋研究開発機構横浜研究所, 横浜, 2017 年 5 月 19 日.

- (4)伊達進, 木越信一郎, “全国共同利用大規模並列計算システム調達の背景”, 大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会, 広島, 2017 年 12 月.
- (5)下條真司, “大阪大学サイバーメディアセンターの新たな産学連携について”, バイオグリッド研究会 2017, 大阪, May 2017.
- (6)伊達進, “多様な計算ニーズに対応する全国共同利用大規模並列計算システム”, バイオグリッド研究会 2017, 大阪, May 2017.
- (7)伊達進, “OCTOPUS: 大阪大学サイバーメディアセンターの新スーパーコンピュータ”, NEC C&C システム SP 研究会, 東京, 2017 年 11 月.

4 2017 年度研究業績

4.1 Sliceable Smart University Platform

(株) ダイキン工業とデータビリティフロンティア機構と協力し、次世代、次々世代の新しい空調を目指した研究をスタートさせた。この研究内容は、箕面新キャンパスでの実証実験を目指している。具体的には、以下の項目を研究項目とした。

- クラウド、SDN に代表される仮想化技術をセンサー、制御ネットワークにも展開した Platform を用意することにより、Smart University でのマルチベンダー、複数サービスの柔軟な展開、自動化、改善を可能とする。
- エッジコンピューティングの Smart University での適用可能性を探る。
- センサーときめの細かい空調、照明、ブラインドなどの制御により実現する高品位空間演出サービスの創出
- エビデンスによるサービスの改善

具体的には図 31 のようなアーキテクチャを設計し、研究を進めている。

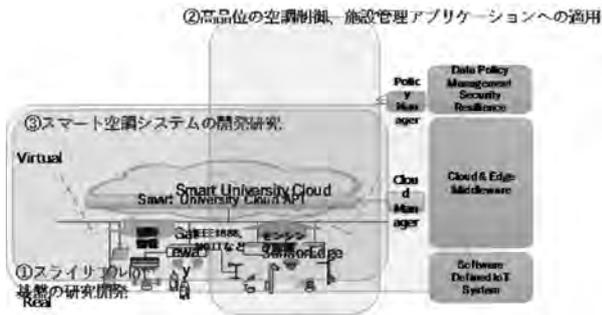


図 31 Sliceable Smart University Platform のアーキテクチャ

4.2 IoT のための低遅延かつ安全なデータ配信手法に関する研究

インターネットに接続した様々なモノで構成される Internet of Things (IoT) に注目が集まっている。IoT では、据置型カメラで撮影された映像データや、個人が所有するスマートフォンで取得された位置データ等、大量のデータが送受信される。

まず、大量データを低遅延に配信するために、データを段階的に処理できる形式に変換し、処理に必要なデータを順番に配信するプログレッシブデータ配信の研究を進めた。配信するデータ量を少なくして平均通信遅延を短縮できる。図 32 に一例を示す。

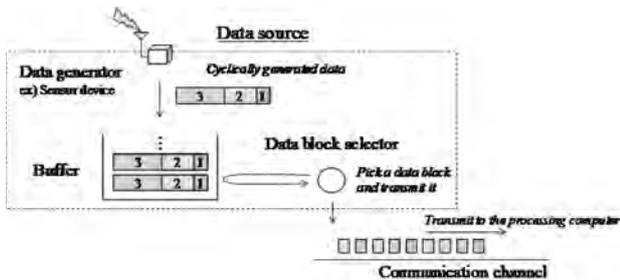


図 32 プログレッシブデータ配信のイメージ

この例では、3 段階の品質のデータのうち高品質なデータを処理に必要な場合のみ配信している。また、通信障害等により欠損したデータの再配信に伴う配信負荷を削減するために、再配信のための回復ストリームの数を削減する方式を提案した。提案する SRSM 方式では、既に配信中の回復ストリームを他の受信端末が共有して配信数を削減する。配信の様子を図 33 に示す。

さらに、個人情報が含まれる大量データを低遅延

かつ安全に配信するために、同報暗号通信手法を提案、システムの開発を行った。提案する SRSM-R 法では、複数の配信先に対する鍵交換負荷を軽減しつつ、上記した SRSM 方式を採用することで低遅延かつ安全なデータ配信を実現している。

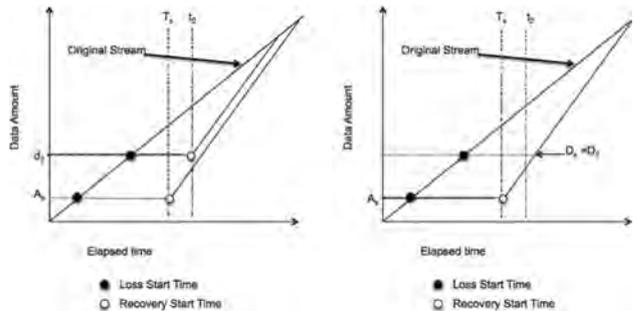


図 33 SRSM 法の例

関連発表論文

- (8) Yuuichi Teranishi, Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, “A Sensor Data Stream Recovery Scheme for Event-Driven IoT Applications”, Proc. IEEE Global Communications Conference (GlobeCom'17), 6 pages, Singapore, Singapore, Dec. 2017.
- (9) Ei Khaing Win, Yuuichi Teranishi, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, “Design and Implementation of a Reliable and Secure Multi-receiver Stream Delivery System”, 情報処理学会研究報告 (マルチメディア通信と分散処理 2017-DPS-172), pp. 1-6, 山口県下関市, Nov. 2017.
- (10) Ei Khaing Win, Yuuichi Teranishi, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, “A Certificateless Signature Scheme to Reduce Loads on Key Generation Center”, 情報処理学会研究報告 (マルチメディア通信と分散処理 2017-DPS-174), pp. 1-6, 江東区豊洲, Mar. 2018.

4.3 広域津波浸水シミュレーション環境設計・構築・整備・運用

本年度は、東北大学災害科学国際研究所、東北大学サイバーサイエンスセンター、東北大学大学院理学研究科、日本電気株式会社、国際航業株式会社、株式会社エイツー、および大阪大学サイバーメディアセンターの枠組みで、内閣府と津波浸水被害推計システム整備業務を受託した（平成 29 年度 3 月 31 日~10 月 31 日）。本受託業務では、大規模地震発生時に、気象庁、国土地理院からの情報を活用して、東北大学サイバーサイエンスセンターと大阪大学サイバーメディアセンターのスーパーコンピュータシステム SX-ACE を用いて、リアルタイムに津波被害を推計するシミュレーションを実行できる環境を整備することを目的としている。本センターでは、連携機関との議論を重ね、東北大学サイバーサイエンスセンター、大阪大学サイバーメディアセンターのスパコンを決して同時に停止させることなく 24 時間 365 日体制で運用できる体制を整備した。また、災害時の状況を想定したシステム、ネットワークの冗長化によるシステム設計・構築を行った。今回構築したシステムにより、気象庁、国土地理院より提供される震源情報、地殻変動データなどを活用した津波浸水被害シミュレーションを行い、政府の対応資料となる被害分布などのデータ提供を行うことが可能となっている。

その後、同枠組みで、津波浸水被害推計システム保守・運用業務を内閣府より受託した。本事業では、前事業で構築・整備した環境を引き続き大規模地震発生時に備えた環境・保守・運用体制を維持することを目的としている。当該目的を担い、定期的な訓練の実施を行いつつ、システムの安定的な運用・整備を行っている。

関連発表論文

(11)Akihito Musa, Takashi Abe, Takuya Inoue, Hiroaki Hokari, Yoichi Murashima, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, Shunichi Koshimura, Hiroaki Kobayashi, “A real-time tsunami inundation forecast system using vector

supercomputer sx-ace”, Journal of Disaster Research, vol. 13, no.2, 2018.
[DOI:10.20965/jdr.2018.p0234]

4.4 相互結合網内トラフィック負荷シミュレータ PFSim のノード内並列化

PFSim のノード内並列化に対するアプローチとして、複数のプロセッサコアを利用するマルチスレッド化とマルチプロセス化が考えられる。しかし、PFSim は機能追加の容易性と開発効率の高さを重視して、Python で開発されており、複数のプロセッサコアを活用したマルチスレッド化は処理系によっては困難となりうる。そこで、本研究では、マルチプロセス化による手法を選択する。

図 34 に並列版 PFSim のアーキテクチャを示す。本研究では、マスタ・ワーカモデルに基づいたマルチプロセス化を採用する。ワーカプロセスが実際のシミュレーション処理、マスタプロセスがワーカプロセスの進捗管理を行う。具体的には、まず、マスタプロセスは入力された複数セットのシミュレーション条件を、タスクキューに格納する。タスクキュー内のシミュレーション条件は、空きワーカプロセスに 1 セットずつ取り出される。その後、ワーカプロセスは取り出したシミュレーション条件下でシミュレーションを実行し、推定される相互結合網内のトラフィック分布を出力する。並列版 PFSim はタスクキューに格納されたシミュレーション条件セットについて、上記の処理を繰り返す。

この設計により、シミュレーション条件 1 セットを実行する処理をワーカ間で非同期に実行可能であり、ロードインバランスの問題を回避する。また、ワーカ間の通信をゼロにし、並列処理に伴うプロセス間通信を最小化する。

さらに、本研究で実現する並列版 PFSim では、プロセスプールを用いたプロセスの再利用を行う。すなわち、1 セットのシミュレーション条件下でのシミュレーションの実行に対して 1 プロセスを毎回生成するのではなく、プロセスプールによるプロセスの実行状況の管理を通じて、プロセスの生成と削除

にかかるオーバーヘッドの低減を実現する。

並列版 PFSim の実行時間の短縮を確認するため、Intel Xeon Phi 7210 (64 コア/1.3 GHz)、192 GB の主記憶を搭載した計算機上で並列版 PFSim に 1032 セットのシミュレーション条件を入力し、その実行時間を計測した。

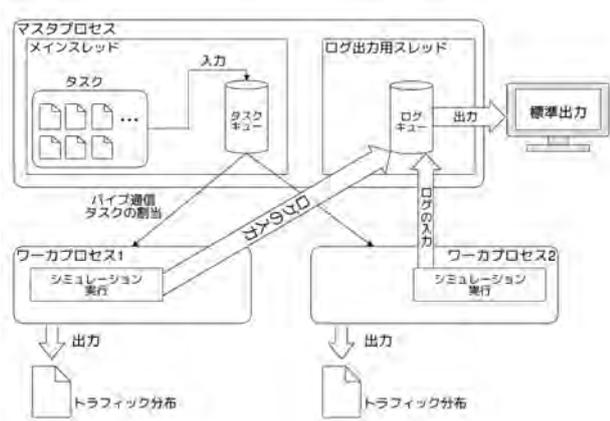


図 34 並列版 PFSim のアーキテクチャ

図 35 に並列版 PFSim の実行時間と逐次版 PFSim の実行に対する並列版 PFSim の実行の高速化率を示す。図よりノード内のコアに対して高効率に高速化を実現できていることを確認した。

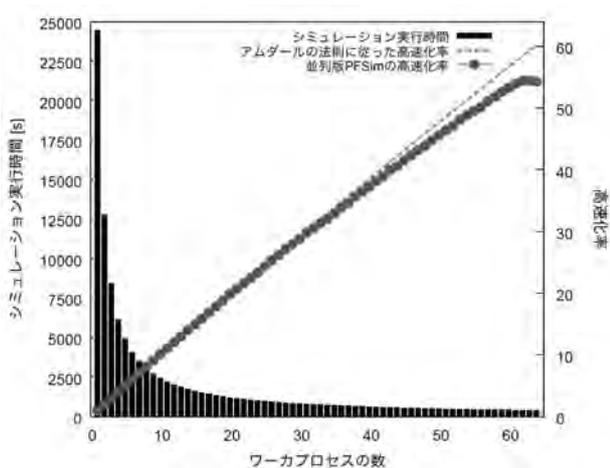


図 35 並列版 PFSim の実行時間と高速化率

関連発表論文

- (1) 瀧川陽平, “相互結合網内トラフィック負荷シミュレータ PFSim のノード内並列化”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年 2 月.
- (2) Keichi Takahashi, Susumu Date, Khureltulga Dashdavaa, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “PFAnalyzer: A Toolset for Analyzing Application-aware Dynamic Interconnects”, the Monitoring and Analysis for High Performance Computing Systems Plus Applications (HPCMASPA) Workshop, Cluster 2017, pp. 789-796, Honolulu, Hawaii, Sep. 2017. [DOI 10.1109/CLUSTER.2017.18]

4.5 細粒度マッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータ

本研究では、細粒度マッピング設定を可能としたジョブスケジューリングシミュレータの構築を目的として、計算ノード管理モジュールを提案した (図 36)。ジョブスケジューリングシミュレータ Alea を基盤技術として、計算ノード管理モジュールをこれに連携させることで、目的シミュレータを実現する。計算ノード管理モジュールは 3 つの機能から構成される。計算ノード状態管理機能、計算ノードの使用状況を個々に管理し、計算機クラスタ管理を行う。マッピング設定管理機能は、計算ノード状態管理機能が管理している計算ノード単位で設定管理を行う。割り当て計算ノード決定機能は、計算ノード状態管理機能が管理している各計算ノードの状態とマッピング設定管理機能の情報をもとに、ジョブへの割り当て計算ノードの決定を行う。

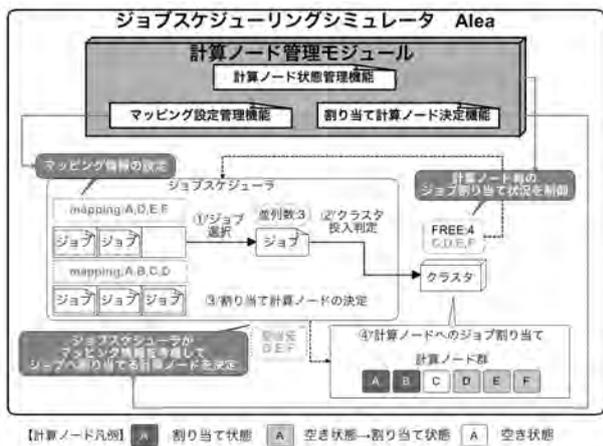


図 36 提案モジュール

評価として、提案モジュールを連携したジョブスケジューリングシミュレータの出力結果と実際の計算機クラスタとを比較し、目的シミュレータは、実際の計算機クラスタの挙動を再現したシミュレーションが可能であることを確認した。また、提案モジュールのオーバーヘッドが、シミュレーションの実行時間に対して低く抑えられていることを確認した。総じて、提案モジュールを連携したシミュレータの実用性が示せる結果となった。

関連発表論文

- (3)松井祐希, “細粒度マッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータ用計算ノード管理モジュール”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018年2月.
- (4)Akihito Misawa, Susumu Date, Keichi Takahashi, Takashi Yoshikawa, Masahiko Takahashi, Masaki Kan, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Chonho Lee, Shinji Shimojo, “Highly Reconfigurable Computing Platform for High Performance Computing Infrastructure as a Service: Hi-IaaS”, The 7th International Conference on Cloud Computing and Services Science (CLOSER 2017), pp. 135-146, Apr. 2017. [DOI: 10.5220/0006302501630174]

4.6 歯周ポケットの深さ推定のための MapReduce 型モデルに関する研究

本研究では、2.2.5 節で説明した2つの問題点を解決する MapReduce 型歯周ポケット値推定モデルを提案する。図 37 に提案モデルのフローを示す。提案モデルは、注目領域を拡大、および、歯番特定を容易化する Mapping フェーズと、複数方向の口腔内画像情報を集約する Reducing フェーズで構成される。Mapping フェーズでは、物体検出モデルを利用し、ポケット部位画像の抽出を行う MapTask を構成する。さらに、口腔内画像の撮影方向ごとに MapTask を並列処理し、歯番範囲を限定することで、歯番特定の容易化を図る。Reducing フェーズでは、抽出したポケット部位画像から、ポケット値、信頼度を CNN を用いて出力後、同一ポケット部位の中で最高信頼度の結果を最終的なポケット値として出力する。これにより、複数方向の口腔内画像の情報を集約する。

本論文の評価では、大阪大学歯学部附属病院で取得された 117 人分のデータを対象とし、CNN、および、提案モデルで歯周ポケット値推定の精度を、10 分割交差検証によって比較した。実験の結果、提案モデルが CNN より高精度で推定可能であることが判明した。

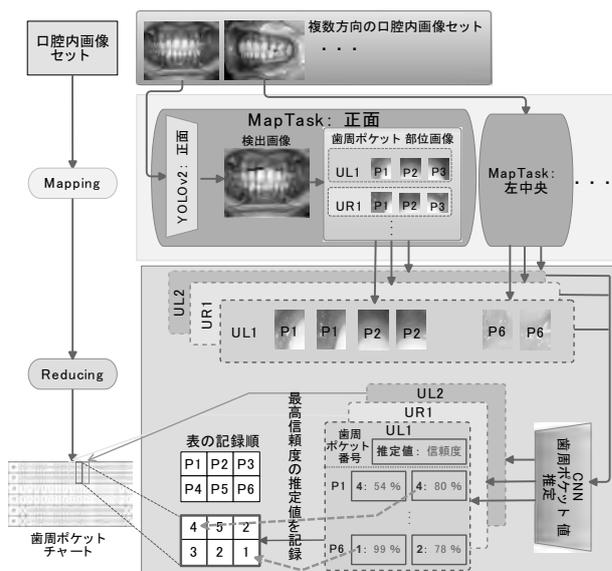


図 37 提案モデルのフロー

関連発表論文

(1) 森山雄介, “歯周ポケットの深さ推定のための MapReduce 型モデルに関する研究”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年 2 月.

4.7 ソーシャル・スマートデンタルホスピタル (S2DH)

大阪大学歯学部附属病院、サイバーメディアセンター(応用情報システム研究部門および高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門)、日本電気株式会社の 3 者の枠組みで推進された共同研究に基づき発展したソーシャル・スマートデンタルホスピタル(<http://www.s2dh.org>)では、サイバーメディアセンターの大規模計算機事業の視点からは、歯学附属病院に存在するセキュリティ要件の高いデータを、いかにサイバーメディアセンターのスーパーコンピュータシステム上で、データ解析・計算に利用できるか? という点にある。

歯学部附属病院において蓄積される大量の医療データは、歯学研究・臨床に非常に有用なものである。記すまでもなく、これらの大量のデータを効率良く解析・利用できれば歯学研究・臨床の効率化・進展の一助となる。しかし、現状では、これらのデータの扱いは個人情報保護法、あるいはそれに基づいて定められたデータ管理運用ポリシーのため、多くの医療機関では外部に持ち出すことを禁止されているのが通常である。そのため、医療機関に所属する研究者は大規模な計算機で効率良くデータ解析を実施したいという要望を持つ一方、上述した理由から、サイバーメディアセンターのような大規模な計算資源をもつ計算機センターの利用ができないといったデッドロック状態が存在する。また、倫理審査といった手続きの問題も存在する。

本研究では、上述したような問題・背景を鑑み、歯学部附属病院よりデータを持ち出すことなく、サイバーメディアセンターの計算資源を利用可能な手法・技術の研究開発を推進した。図 38 に提案するダイナミック・セキュアステージング機構の概要を示す。

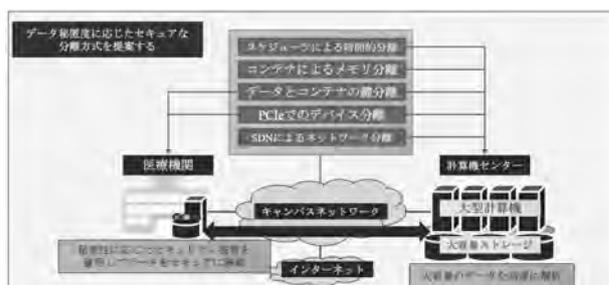


図 38 ダイナミック・セキュアステージングの概要

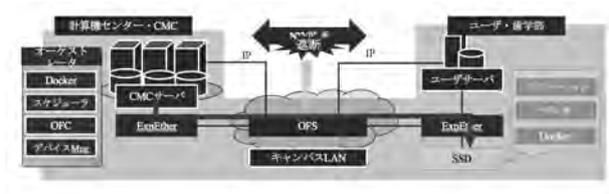


図 39 ダイナミック・セキュアステージングの動作

提案するダイナミック・セキュアステージング機構は、ハードウェア層からアプリケーション層に跨る 5 階層のセキュアパーティション技術により、医療機関と計算機センターに分散配置されたデータと計算資源を動的に統合・分離する機能を有する。医療機関の研究者が投入した計算ジョブが、計算機センターのスーパーコンピュータシステム上で実行される直前になると、ダイナミック・セキュアステージング機構は Software Defined Networking (SDN) の提供する動的ネットワーク制御により、計算機センターと医療機関を結ぶネットワークを開通させる (図 39)。その後、データと解析用 Docker コンテナイメージを含む SSD を医療機関のサーバより切り離し、PCI レベルでの制御を行える ExpEther 技術を用いて、計算機センター側のサーバに Hot Plug する。次に、計算機センターのスーパーコンピュータ上で稼働するスケジューラが Docker コンテナイメージを配備し、解析アプリケーションを実行し、当該 SSD に解析結果を書き込む。計算終了後は、データと結果を含む SSD を計算機センターから切りし、医療機関のサーバに Hot Plug する。その後、SDN を用いて計算機センターと医療機関のネットワークを遮断する。このように、スケジューラによる時間的分離、コンテナによるメモリ分離、データとコンテナの鍵

分離、PCIe でのデバイス分離、SDN によるネットワーク分離を統合的に制御することにより、計算処理を行うときだけ、計算処理を行う計算機を構成する。これにより、データの取り扱いを時間的、物理的、ネットワーク的に分離する。

本年度は、上述したダイナミック・セキュアステージング機構のプロトタイプシステムの開発に成功し、米国で開催される国際会議・展示会 SC2017 での展示を行なった (図 58)。また、歯学部附属病院とサイバーメディアセンターを専用線で接続した環境に、上述したダイナミック・セキュアステージング機構を配備済みとなっている。次年度は、当該環境上で実際アプリケーションを利用した実証実験を本格化する予定としている。

関連発表論文

- (1) Susumu Date, Takashi Yoshikawa, Kazunori Nozaki, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Masahiko Takahashi, Masaya Muraki, Shinji Shimojo, “Towards a software defined secure data staging mechanism”, Sustained Simulation Performance 2017 (WSSP 2017), Springer, Cham, 2017. [DOI: 10.1007/978-3-319-66896-3_2].
- (2) 伊達進, 吉川隆士, 野崎一徳, 渡場康弘, Lee Chonho, 木戸善之, 下條真司, “医療データを高性能計算機システムで利用するためのダイナミックセキュアなステージングシステム”, 第 37 回日本医療情報学連合大会, 大阪, 2017 年 11 月.
- (3) 渡場康弘, 伊達進, 吉川隆士, 阿部洋丈, 野崎一徳, 木戸善之, Lee CHONHO, 下條真司, “高性能計算環境における秘匿性データ解析に向けたダイナミックセキュアステージングシステムの構築”, 日本ソフトウェア科学会 ディペンダブルシステムワークショップ, 東京, 2017 年 12 月. (ポスター発表)

4.8 小規模 e ラーニングのためのコンテンツマネジメントシステム

e ラーニングシステムの普及はめざましく、大学や大企業のような大規模な組織には相当に普及しているだけでなく、中小企業や組織内の小さな部署にも導入されつつある。しかしながら、小規模な組織では e ラーニングを実施しようにも、機器や人員、予算が不足しており、e ラーニングの導入が困難となる場合も多い。



図 40 oq-composer

そのような状況に対応するために本研究では e ラーニングを掲載するための小規模なコンテンツマネジメントシステム oq-composer (図 40) を提案した。

4.9 ビッグデータのライフサイエンス応用

近年医薬品業界においてはその生産性の低さを改善し、研究開発の効率化を進めようとする動きが活発に行われている。その例として大規模な投資からオープンイノベーションへの転換、医師中心から患者中心へ、治療薬提供はもうもちろんであるが患者の QOL 実現も含めた取り組み、治療薬と診断薬、予防薬との組み合わせなどが挙げられる。大きな期待として挙げられるのが ICT を用いた動きでビッグデータ、機械学習などへの取り組みである。欧米では既に Google、Apple、Amazon などがメガファーマと協業してライフサイエンス分野に進出している。また patients like me のように患者とその家族が SNS サイ

トを利用して情報交換を行っている。一方我が国においてはこの分野で大きく立ち遅れている。特に、医療データを統合して産業化にいかに関与できるかが大きな課題として残っている。今年度は上記の問題点の改善を具体化するための議論を行った。

関連発表論文

- (1)坂田 恒昭, “生体バリア 実験医学増刊号”, Vol.35, No.7 pp204(816)-pp210(822) “第5章 バリア研究における今後の展望 2 メタゲノム解析の国内外の状況と今後”, 羊土社, 清野宏・植松智編, 2017.
- (2)坂田 恒昭, “オープンイノベーション 2) 企業の立場から: 産学連携の可能性も含めて 医薬ジャーナル 増刊号 新薬展望 2017”, 53, 30-39, 2017.
- (3)坂田 恒昭, 松本 弥生, “ヒトマイクロバイオーーム研究を活用したバイオ産業への新たな期待”, バイオサイエンスとインダストリー 2017, 75 (3), 260-263, 2017.
- (4)松本 弥生, 前田 朋子, 坂田 恒昭, “一般社団法人日本マイクロバイオーームコンソーシアムの設立にあたって”, 創薬のひろば, 6, 27-29, 2017.

4.10 高信頼の IoT データストリームマルチキャスト方式

単位時間あたり高い配信レートでデータを送信することで、一定時間以内に元のデータストリームの配信位置に追いつくことができる修復ストリームを想定した高信頼の IoT データストリームマルチキャスト方式を検討した。

基本方式として、元のデータストリームの配信時刻から、修復ストリームを受信するまでにかかる遅延を一定以内まで許容する想定のもと、複数の修復ストリームの配信を同期させマージすることで、配信ストリーム数を削減する “Synchronized Recovery Stream Merging (SRSM)” 方式を提案した (関連発表論文 1)。提案方式は、配信ジッタは大きくなるものの、配信順序を変えることなく、データストリームの配信数を小さく、また、受信バッファを小さく保

つことができる。シミュレーションにより、提案方式は既存手法と比べ、配信ストリーム数を 48%~60%削減できることを確認した (図 41)。

上記基本方式をもとに、配信遅延、あるいは、配信ストリーム数を指定する SRSM 方式の詳細アルゴリズムについても検討し、論文として発表した (関連論文 2)。さらに、SRSM と同報配信の暗号化を組み合わせる場合に、ユーザ参加離脱にともなうキー更新コストと、配信ストリーム数のトレードオフを調節可能とする方法についても提案している (関連論文 3)。

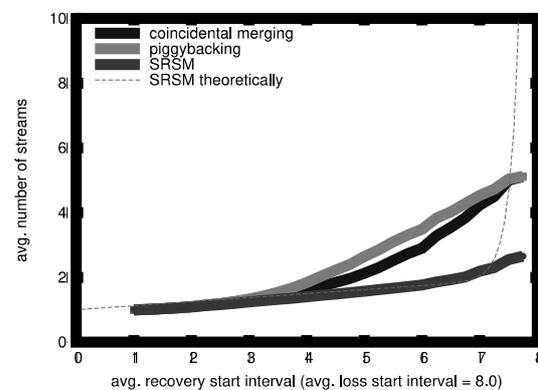


図 41 欠落率の変化に伴うデータストリーム数の比較 (図中の “coincidental” は基本方式、“piggybacking” は比較方式を指す)

関連発表論文

- (1)Yuuichi Teranishi, Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimono, “A Sensor Data Stream Recovery Scheme for Event-Driven IoT Applications,” in Proc. of IEEE Globecom 2017, pp.1-6, Dec. 2017.
- (2)Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “A lost sensor data recovery scheme for sensor data stream multicasting,” Journal of Information Processing, Vol.26, pp.158-168, Feb. 2018.
- (3)Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “Design and Implementation of a Reliable and Secure Multi-receiver Stream Delivery System,”

4.11 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

生物を構成する分子に関して、近年、分子構造などに関するデータベースの整備が進んでいる。これらデータベースを活用した分子モデリングと動態シミュレーションの手法の開発にも取り組んでいる。

関連発表論文

- (1)Yuichi Togashi, "Intra- and Inter-Molecular Fluctuations of Enzymes Distinctively Affect Spatiotemporal Patterns in Reaction-Diffusion Systems", The Third International Conference on the Dynamics of Differential Equations, p. 35, March 2018.

4.12 Secure IoT Agent Platformの研究

セキュアな IoT Agent Platform の設計とプロトタイプ実装を行った。IoT Agent Platform はクラウド上のバーチャルオブジェクトを定義し、デバイス上で必要となる通信に関わる機能を仮想的にクラウド上で動作させる。実装は透過的クラウドの仕組みを用いて、Dripcast フレームワークでプロトタイプ実装を進めている。

関連発表論文

- (1)Ikuro Nakagawa, Shinji Shimojo: "IoT Agent Platform Mechanism with Transparent Cloud Computing Framework for Improving IoT Security", COMPSAC2017, pp. 684-689, Jul. 2017
- (2)中川郁夫, 下條真司: "IoT セキュリティの向上を目指す IoT Agent Platform の提案", 広域センサーネットワークとオーバレイネットワークに関するワークショップ, Jun. 2017
- (3)中川郁夫, 下條真司: "Secure IoT を実現するエージェントプラットフォームの提案", クラウドウイーク 2017, Sep. 2017
- (4)中川郁夫, 下條真司: "Secure IoT Agent Platform における秘匿分散解析手法の応用", RICC Workshop, Feb. 2018.

4.13 MPTCP の高性能化

現在の標準的な MPTCP では、データパケットが正常に受信されたことを送信側に通知するメッセージ（以後、ACK）を、そのデータパケットと同じ経路を介して返送する。そのため、RTT(往復遅延時間)の小さい経路と大きい経路の二つを束ねて使用する場合、RTT の小さい経路ばかりが使われ、RTT の大きい経路を加えた効果が薄くなる。この傾向は RTT の差が大きくなればなるほど顕著になり、最終的には効果がほぼ無くなってしまふ。広域ネットワーク環境で高スループット転送を実現するために複数経路を確保する場合、一方は最短経路、他方は大回りの迂回経路をとることが多く、この遅延差の影響が問題となる。

我々は、ACK の送信を、データパケットと同じ経路で返すのではなく、RTT が最も小さい経路を用いて返すように MPTCP の制御を変更することでスループットを向上させることを提案した。この提案方式は、データ送信時に MPTCP が用いているパケットスケジューラを ACK 送信時にも適用することで容易に実現することができる。我々は提案方式を Linux 用に開発されている MPTCP 実装に適用し、スループットが最大で約1.74倍向上することをシミュレーションにより確認した（図 42）。また、同じくシミュレーションにより、ACK の送信方式を変更することでスループットの公平性が損なわれることがないことを確認した。

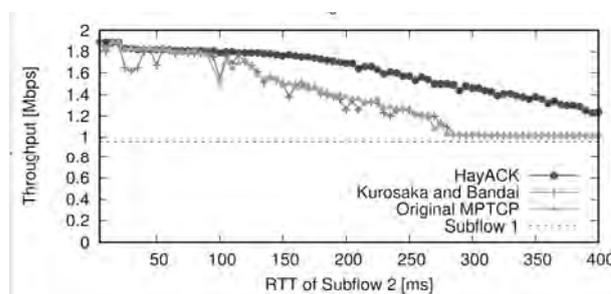


図 42 スループット向上の実験結果

関連発表論文

- (1) Y. Morikoshi, H. Abe and K. Kato, "HayACK: Exploiting Characteristically Diverse Paths to Achieve Quick ACKing in MPTCP," 2017 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom), pp. 383-390, Hong Kong, December 2017.

4.14 分散センサデータストリーム配信における位相調整を用いた負荷均等化

本研究では、配信元の配信周期や配信先が指定する周期の位相のずれ（位相差）を考慮し、特定の時刻への配信先の集中を位相調整によって避ける手法を提案する。提案手法では、配信元 S_i の配信周期を C_{S_i} 、位相差を d_{S_i} ($0 \leq d_{S_i} < C_{S_i}$) で表す。このとき、配信元 S_i の配信時刻 t は $C_{S_i}p + d_{S_i}$ ($p = 0, 1, 2, \dots$) となる。また、配信先 D_j が配信元 S_i に対して指定する配信周期を C_{j_i} で表す。ここで、配信元の配信周期が含まない時刻のデータは配信されない。そのため、配信元の配信周期の整数倍として、配信先が指定する配信周期 C_{j_i} は $C_{S_i}q$ ($q = 1, 2, 3, \dots$) で表す。さらに、配信先側の位相差を d_{j_i} ($0 \leq d_{j_i} < q$) で表す。このとき、配信先 D_j へデータが配信される時刻 t は $C_{j_i}p + d_{S_i} + C_{S_i}d_{j_i}$ ($p = 0, 1, 2, \dots$) となる。配信元の配信周期 C_{S_i} が 1 か 2 で、配信先の指定可能な周期 C_{j_i} が配信元の周期の 1, 2, 3 倍（前述の q に該当）の例において、各配信先へデータが配信される時刻を表 17 に示す。表 17 のとおり、位相差を考慮することで配信先への配信時刻は分散し、各時刻で配信先数が均等化される。

本研究では、位相差の考慮によって配信先が各時刻に均等化されたセンサデータストリームに対し、分散ハッシュを用いて担当ノードを割り当てる。本研究の割り当て手法では、ハッシュ空間上にノードを配置し、センサデータストリームと配信時刻の組合せによって担当ノードを決める。各センサデータストリームの最短周期と位相差、選択可能な配信周期は公知されているものとし、各配信先は希望するセンサデータストリームが選択可能な周期の最小公倍数から、分散ハッシュに割り当てられている配信

時刻を算出する。算出した時刻以降は繰り返されるものとし、各時刻の担当ノードをストリームの ID とともに探索する。また、配信時刻には自身の位相差を考慮し、自身の位相差は負荷の確率的な均等化のため、選択する配信周期をもとにランダムに決める。

本研究では提案する位相調整を用いた負荷均等化手法をシミュレーションにより評価した。シミュレーション結果より、提案手法では配信先がランダムに決める位相差によって配信時刻がずれ、確率的に均等化されることを確認した。そのため、配信先の位相差を考慮しない比較手法と比べて、各時刻の配信先数の増減は小さく、特定の時刻への負荷の集中は軽減される。

表 17 配信時刻の例

配信先		配信元		
周期	位相差	周期 1	周期 2	
		位相差 0	位相差 0	位相差 1
1 倍	0	0, 1, 2, 3, ...	0, 2, 4, 6, ...	1, 3, 5, 7, ...
2 倍	0	0, 2, 4, 6, ...	0, 4, 8, 12, ...	1, 5, 9, 13, ...
	1	1, 3, 5, 7, ...	2, 6, 10, 14, ...	3, 7, 11, 15, ...
3 倍	0	0, 3, 6, 9, ...	0, 6, 12, 18, ...	1, 7, 13, 19, ...
	1	1, 4, 7, 10, ...	2, 8, 14, 20, ...	3, 9, 15, 21, ...
	2	2, 5, 8, 11, ...	4, 10, 16, 22, ...	5, 11, 17, 23, ...

関連発表論文

- (1) 川上朋也, 石 芳正, 義久智樹, 寺西裕一, “分散センサデータストリーム配信における位相調整を用いた負荷均等化手法の検討”, 電子情報通信学会技術研究報告, Vol 117, No 78, pp.1 - 6, 2017 年 6 月.
- (2) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, and Yuuichi Teranishi, “A Skip Graph-Based Collection System for Sensor Data Streams Considering Phase Differences”, Proceedings of the 8th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2017), pp.506 - 513, 2017 年 11 月.

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。

- ダイキン AI 人材養成プログラム「AI クラウド」
(以上、下條)
- 神戸大学大学院システム情報学研究科「HPC ビジ
ュアリゼーション」
- ダイキン AI 人材養成プログラム「計算機システ
ム」
(以上、伊達)
- 神戸大学海事学部「情報ネットワーク論」
(以上、木戸)

5.1.2 研究部門公開

2017 年度いちょう祭（研究部門展示）

本学の大阪大学いちょう祭開催期間の 2017 年 4 月 30 日に、本研究部門では教職員および所属学生が研究室展示を行いました（図 43）。本年度の展示では、本研究部門の展示テーマとして「次世代 HPC を支えるネットワーク・システム基盤技術」と称して、昨年度に引き続き、

- SDN を応用した大規模計算に関する研究
- Tiled Display Wall を利用した可視化に関する研究
- Cyber Physical System と光コアネットワークに関する研究

をポスターを用いて紹介を行いました。

本年度のいちょう祭の展示は、昨年度に引き続き、吹田キャンパスサイバーメディアセンター本館 1 階サイバーメディアcommons内で開催した。例年、吹田での開催は豊中での開催に比べ来客者数が懸念事項となるが、下記で紹介する施設開放との相乗効果、および、当日の情報推進部総務係職員の積極的な呼び込み広報活動もあり、今年度も比較的多くの方に来場頂けた。大学関係者の方だけでなく、受験を控えた高校生、近隣住民の方々およびそのご子息など幅広い来場者に本研究部門および本センターの紹介をすることができた。



図 43 2017 年度いちょう祭での
研究部門展示の様子

来場者からは、「スーパーコンピュータでどんな計算をするのか」といった声があった。また、「すぐに役に立つものだけが研究じゃない」といった声もあった。大変貴重な研究紹介であった。

2017 年度いちょう祭（施設開放）

上述した通り、本研究部門は、本学の大阪大学いちょう祭開催期間の 2017 年 4 月 30 日に吹田キャンパスサイバーメディアセンター本館 1 階サイバーcommonsで研究展示を実施したが、並行して本センターが企画・実施した「サイバーメディアcommonsおよび IT コア棟見学ツアー」にも本研究部門の教員が協力をしている。

この企画では、2015 年 3 月末に改修が完了したサイバーメディアセンター本館 1 階のサイバーメディアcommons、本館横に 2014 年 9 月に新設された IT コア棟、およびサイバーメディアcommonsに設置された 24 面大型立体表示システムを紹介することを目的としている。本年度、IT コア棟の見学ツアーは、例年通り、全学支援企画部門の森原教授、サイバー

メディアcommonsの紹介はサイバーコミュニティ研究部門義久准教授、24面大型立体表示システムの体験ツアーはサイバーコミュニティ研究部門安福講師が中心となり、本研究部門の伊達准教授、木戸講師、情報推進部基盤課職員がサポートを行う体制で行った。

全体的な流れとしては、義久准教授によるサイバーメディアcommonsの紹介、安福講師による24面大型立体表示システムの体験ツアー、森原教授によるITコア棟の見学ツアーという構成であった。見学開始時間より到着された参加者の皆様には、前述した本研究部門の展示「次世代HPCを支えるネットワーク・システム基盤技術」を紹介した。本ツアーは、今年度も11:00、13:00、14:30、16:00と4回の開催を予定した。最終の16:00開始のツアーでは、24面大型立体表示システムの体験ツアーでの必須アイテムとなる3Dメガネの個数よりも多い35名以上の参加者になってしまうというハプニングにみまわれた。昨年度も最終回は定員オーバーとなってしまったこともあり、次年度以降には、広報資料への「最終回は例年混雑しますので、できるだけ早い回への参加をお勧めします」等の記載であったり、あるいは、各回の整理券の配布などを想定する必要であろう。いずれにしても各回とも多くの参加者を得られたことは、ありがたい誤算であった。例年、体験ツアーに際しては、システムの安定的動作が課題となるが、第3回目の24面大型立体表示システムの体験ツアーで一部のモニターで3D表示ができないという問題が発生した以外の回では安定的に稼働でき、日々の運用管理の成果となった。

以降では、本研究部門教員が関係した24面大型立体表示システムの体験ツアーについて中心に報告する。24面大型立体表示システムの体験ツアーは、サイバーコミュニティ研究部門安福講師が講師を務め、本研究部門教員および情報推進部基盤課職員は主として、外部からの呼び込み広報活動、誘導、3Dメガネ配布、操作補助などの後方支援を担当した。体験ツアーは、まず、安福講師より、24面大型立体表示システムの概要を紹介するプレゼンテーションが行われ、その後VR4MAXによるVR (Virtual

Reality)体験デモが展開された。このVR体験デモでは、3Dメガネをつけた参加者らに、壮大な音楽とともに森林VR空間をフライスルーする体験をしていただいた(図44)。体験いただいた参加者のなかには、飛び出してみえる物体にさわろうとしたり、「すごいねー」などの歓声をあげるなど好評であった。



図44 24面大型立体表示システムの体験ツアー
(森林VR)の様子



図45 24面大型立体表示システムの体験ツアー
(JHPCN 成果体験)の様子



図46 24面大型立体表示システムの体験ツアー
(キトラ古墳)の様子

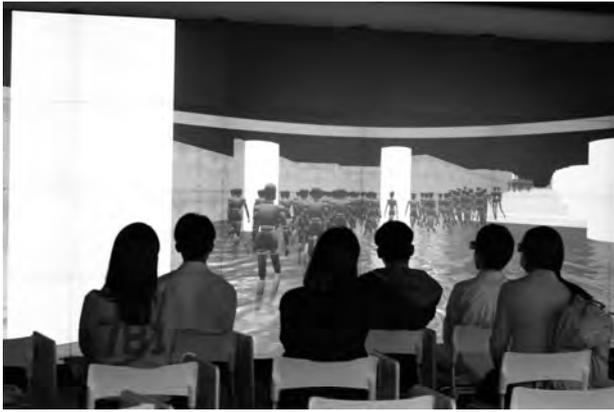


図 47 24 面大型立体表示システムの体験ツアー
(梅田地下街避難シミュレーション) の様子

さらに、体験ツアーでは、サイバーメディアセンターが学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN)を通じて推進してきた、防衛大学萩田克美氏との共同研究で創出された実際の研究成果の VR 可視化を参加者に体験いただいた(図 45)。この VR 可視化では、萩田氏が研究開発する高分子構造を扱うものであるが、スーパーコンピュータで計算された結果に没入して体験することができ、可視化の意義を感じ取っていただいたようである。

また、体験ツアーでは、奈良のキトラ古墳の壁画を使って、24 面大型立体表示システムの高精細表示を体験いただいた(図 46)。この高精細表示では、最初実際の壁画と同程度の大きさに表示しておき、その後、ズームインしていき、壁画のひび割れや色のつき具合などの詳細がみえる状態を体験いただいた。安福講師からは「実際の壁画では、息を吹きかけてしまって壊してしまうようなこともありうるので、こうしたデジタルアーカイブで閲覧できるということは価値がある」といった説明がなされ、見学者からは「なるほどー」といった感想が聞かれた。

さらに、安福講師が研究開発を行う梅田地下街避難シミュレーションの可視化表示についても体験いただいた(図 47)。地下街が浸水する様子と数多くの方が非常口から避難しようとするシミュレーションをみた見学者からは、こちらも「なるほどー」、「ほー」などシミュレーションの重要性・必要性に納得する感嘆の声があった。一部の方からは、「テレビでやっていませんでした？みたことがある。」などの感

想もあり、安福講師の研究開発の知名度が向上していることも実感できた。

この 24 面大型立体表示システムの体験ツアーは、スーパーコンピュータによる大規模計算、および、本センターが所有する大規模可視化装置による高精細可視化の必要性・重要性を多くの方にアウトリーチするよい機会になったと実施者一同考えている。また、小学生、中学生、高校生と思われる参加者が、将来こうした分野に興味を持ってくれることのきっかけになればありがたいと思う。

なお、情報推進部情報基盤課の木越さん、寺前さん、勝浦さん、および情報企画課総務係の橋野さん、西澤さん、辻井さんには、これらの展示、見学ツアーの実施において全面的なサポートをいただいたことをここに記して謝意を示す。

2017 年度工学部オープンキャンパス

8 月 10 日に行われた工学部のオープンキャンパスでは、工学部 E6-112 で展示を行った。「次世代の情報基盤を支える高機能ネットワーク技術」と題して、「SDN を応用した大規模計算に関する研究」、「超高速ネットワーク技術」、「サイバーフィジカルシステム」のパネルを展示した(図 48)。展示には学生 15 名と教員数名が参加した(図 49)。開始時間前から高校生や保護者の方を中心に多数の訪問があり、広島尾道など遠方からの高校生も少なくなかった。例年通り多数の訪問者があり、教育研究活動の広報活動として十分に意義があったと思われる。



図 48 研究解説のポスター



図 49 訪問者に解説を行う学生



図 50 中国の高校生らとの記念撮影

科学技術振興機構「日本・アジア青少年サイエンス交流事業(さくらサイエンスプラン)」

7月18日に、科学技術振興機構(JST)が主催する「日本・アジア青少年サイエンス交流事業(さくらサイエンスプラン)」の一環として、中国全土より招聘された優秀な高校生30名とその引率教員6名が本学を訪問した(図50)。

見学者らはサイバーメディアセンターを訪れ、まず大規模可視化システムのMishité(ビジュアライゼーションラボラトリー)にて、大規模立体可視化システムの説明を受けた後、3Dでのバーチャルリアリティのデモを体験し、大規模地下街の浸水回避シミュレーション等の立体可視化システムの活用事例を見学した。その後、同センターが保有するスーパーコンピュータの概要について、木戸善之講師が説明を行った。そこでは、生命科学や材料、機械の分野で必要とされている、仮想実験としてのシミュレーションについて説明を行い、結果を可視化することによって理解が深まることについてDNAのモデルや、遺伝子関連のネットワークグラフを用いて説明を行った。またITコア棟の見学では、本センターが保有していた歴代のベクトル型スーパーコンピュータや、ベクトル型プロセッサとスカラ型プロセッサの特徴や差を説明し、ITコア棟の冷却設備についても説明を行った。見学者らからは、「実際にどのようなシミュレーションが行われているのか?」や「利用するのにお金がかかるのか?」などの質問があり、闊達な議論が行われた。

2017年米国国際会議・展示会SC2017での研究紹介



図 51 デンバーコンベンションセンター

サイバーメディアセンターでは毎年11月に米国で開催される国際会議・展示会SCに研究展示ブースを出展している。国際会議・展示会SCは高性能計算、高性能ネットワーク、ストレージ等をテーマとする最高峰会議・展示会であり、毎年一万人以上の研究者・技術者が出席する。本年度のSC開催は、コロラド州デンバー市であった(図51)。本研究部門は、上述したように、大規模計算機システムの運用・管理を直轄する研究部門であることから、毎年本研究部門からも研究展示を行っている。なお、本年度は、本研究部門からは、教員3名(招へい教員1名含む)、大学院生4名(情報科学研究科)、

学部学生（1名）が各自の研究紹介を行っている（図52）。本年度のSC展示の詳細については、別途本報告の139ページで報告しているので、ここでは、展示準備に係る側面を記載する。



図52 大阪大学サイバーメディアセンター展示ブースでの記念撮影

昨年度の年報でも記載したが、研究展示ブースの出展に際しては、全てを自分たちで設計していかなければならず、何もせずに渡航すると展示ブース設置場所になにもないという状況が発生してしまう。もっといえば、SCの出展が終わるとすぐに翌年度のブース設営に向けた準備を始めなければならない。実際、SC出展が始まる頃までに、翌年度のブース出展申し込みをしなければならないし、またSC出展期間中に翌年度のブース場所の割り当て会議が行われる。その後、6月中頃までにブース出展申し込み支払いを完了（1月と6月にブース出展費用を2分割で支払うこともできる）しなければならない。支払い処理が済むと、夏半ば頃には現地での展示ブースの設計を開始し、会場のブース設営を取り仕切る会社とのメールでのやりとりを行う。米国と日本には時差もあり、言葉のニュアンスが伝わらない点もあり、なかなか苦労する。このようにして、ブースの設計が終わると、レンタル機材の確認を行い、SC開始前までに支払いを完了せねばならず、SC開催直前の10月は大変忙しい月となる。この間、同時に現地で展示するポスター・看板等の作成、展示デモの準備も並行して進めるため、展示者は渡航前は首もまわらない状態となる。また、現地に輸送、持参する持ち物の入念なチェックも必要である。

上述のような渡航前の準備が完了すると、展示者

は現地到着まですこし余裕ができる。しかし、現地につくと、注文した機材がきちんと到着しているか？注文した電源の位置が正しいかを確認（図53）し、問題があれば現地コーディネータを捕まえ、調整をすすめなければならない。また、同時に、日本から持ち込めなかった、ポスターを貼り付けるマジックテープ類、日本茶を配るための紙コップ、水等の消耗品などは現地スーパー、ドラッグストアで手分けして調達しなければならない（図54）。その後、展示ポスターの設置、輸送機材の受け取り、デモ機材のセットアップ等、展示の準備もまた当然ながら行なっていく（図55、図56）。このように、現地到着後も忙しい時間帯が続く。ただ、コロラド州デンバーには幸いなことに会場よりほど近い場所に、日本の味が楽しめるラーメン屋があったので、展示者もリラックスすることができたようだ（図57）。



図53 到着直後のブースの様子



図54 現地調達物品（紙コップ）：このような消耗品は現地で購入することとなる



図 55 展示デモ準備の様子: 輸送荷物の受取後機材が間違いなく揃っているかを確認しながら、デモの準備を進めていく



図 56 ポスター展示準備をする展示者



図 57 会場近くのラーメン

そして、ブース準備が整うと、展示開始までの時間に各自展示の確認を行なった後、全体での展示リハーサルを行い、展示に備える(図 58)。展示ポスター・デモごとにすべての担当者が英語で説明を行い、他の展示者はその展示内容を把握することで、展示担当者がいない場合でも簡単な説明ができるように準備しておくことが目的である。教員からダメ出しができることもあり、直前までに練習をする展示担当者の学生もいた。

昨年同様、本研究部門の学生は、ポスター配布、ポスター展示者のローテーション作成、現地買い出し等、自主的によく働いてくれた。昨年も記載したが、国際会議・展示会 SC での展示は、本研究部門にとっては毎年の恒例行事となっている。毎年、学生に展示の心構え、方向、展示テクニックを指導する必要があるのではあるが、学生(学年)間でも引継ぎが行われているのか、年を経るごとに学生の展示技術の向上が見られるのはありがたい。

なお、2018 年度はテキサス州ダラスでの開催である。本報告書執筆時点においても、すでに展示ブース申し込みは完了しており、展示の内容を考える時期となりつつある。今年度の展示ははじめて出展をしてから 18 回目の展示であったが、毎年あらたな発見がある。来年度もよい研究成果が報告できるよう、日々の研究開発に尽力したいと思う。

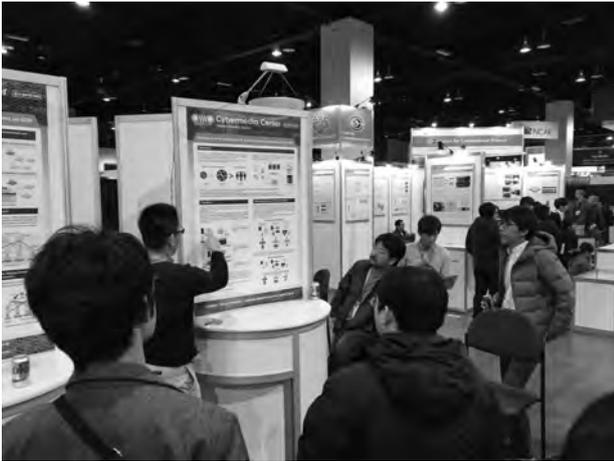


図 58 展示前リハーサルの様子

研究内容の紹介は、前述したが、別途本報告のページで報告しているので、そちらを参照されたい。また、さらに興味ある方は、<http://sc.cmc.osaka-u.ac.jp/>にも本センターの研究展示をまとめているのでご覧いただければ幸いです。

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- (3)電子情報通信学会ソサイエティ論文誌編集委員会査読委員
- (4)国際ソシオネットワーク戦略学会 The Review of Socionetwork Strategies, 評議員
(以上、伊達)
- (5)第37回医療情報学連合大会, 査読委員
(以上、木戸)

5.2.2 論文誌編集

- (1)電子情報通信学会ソサイエティ論文誌編集委員会編集委員

- (2)Guest Editor, Special Issue on Intelligent Transportation Communication Systems, ICT Express, Elsevier, 2018
(以上、木戸)

5.2.3 国際会議への参画

- (6)Program Committee, The 13th IEEE International Conference on e-Science (eScience2017), Auckland, New Zealand, Oct. 2017.
- (7)Large and International Liaison, International Conference on High Performance Computing and Simulation (HPCS2017) Genoa, Italy, Jul. 2017.
- (8)Program Committee, International Conference on Computer Science 2017 (ICCS2017), Zurich, Switzerland, Jun. 2017.
- (9)Programme Committee, 5th International Conference on Cloud Computing Research and Innovation, Singapore, Apr. 2017.
(以上、伊達)
- (10)Technical Program Committee of Next Generation Wireless Networks Track, The 32nd IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (IEEE AINA 2017), Apr. 2017.
- (11)Scientific Committee, Information Systems International Conference 2017 (ISICO 2017), Nov. 2017.
(以上、木戸)

5.2.4 学会における招待講演・パネル

- (12)伊達進, “OCTOPUS: 大阪大学サイバーメディアセンターの新スーパーコンピュータ”, NEC C&C システム SP 研究会, 東京, 2017年11月.

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

- (13)“IoT への活用を見据えた、RBAC (Role-based Access Control)による動的ネットワーク技術に関する研究”, TIS 株式会社.
- (14)“スマートデンタルホスピタルに関する研究”, 日本電気株式会社, 大阪大学歯学部附属病院.
- (15)“津波浸水被害推計システム整備業務”, 内閣府, 東北大学, 日本電気株式会社, 国際航業株式会社, 株式会社エイツー.
- (16)“津波浸水被害推計システム保守・運用業務”, 内閣府, 東北大学, 日本電気株式会社, 国際航業株式会社, 株式会社エイツー.

5.3.2 学外での講演

該当なし

5.3.3 特許

- (17)“シェアリング・エコノミー・システム”, 特許出願 2018-013186
- (18)“シェアリング・エコノミー・システム”, 特許出願 2018-056497

5.4 プロジェクト活動

- (19)科学研究費 基盤研究(B) 「計算機資源の動的再構成機能を有するベアメタルクラウド構築手法の確立」研究代表者 下條真司, 研究分担者 伊達進, 木戸善之 (2016-2018)
- (20)科学研究費 挑戦的萌芽研究 「ネットワーク並列性記述のためのディレクティブ処理系 OpenMN の実現」研究代表者 下條真司 (2016-2018)
- (21)科学研究費 基盤研究(C) 「OpenFlow 結合網配備 クラスタを対象とした MPI 実行時計算・通信連携機構」研究代表者 伊達進 (2017-2019)
- (22)科学研究費 基盤研究(B) 情報社会におけるトラスト, 「HPC/HPDA 融合計算基盤向けデータフロー指向型アクセス制御機構に関する研究」研究代表者 下條真司, 研究分担者 伊達進 (2017-2019)

- (23)NICT 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実証」大阪大学側主任担当者 伊達進

5.5 その他の活動

- (24)PRAGMA 運営委員 (下條, 伊達)
- (25)京都市大型汎用コンピュータオープン化事業検討委員会委員 (伊達)
- (26)文部科学省 将来の HPCI の在り方検討 WG 委員 (伊達)
- (27)文部科学省 科学技術・学術政策研究所 科学技術予測センター (伊達)
- (28)独立行政法人 理化学研究所 計算科学研究機構 連携サービス運営・作業委員 (伊達)

2017 年度研究発表論文一覧

著書

- (29)坂田 恒昭, “生体バリア 実験医学増刊号”, Vol.35, No.7 pp204(816)-pp210(822) “第 5 章 バリア研究における今後の展望 2 メタゲノム解析の国内外の状況と今後”, 羊土社, 清野宏・植松智編, 2017.
- (30)坂田 恒昭, “オープンイノベーション 2) 企業の立場から:産学連携の可能性も含めて 医薬ジャーナル 増刊号 新薬展望 2017”, 53, 30-39, 2017.
- (31)坂田 恒昭, 松本 弥生, “ヒトマイクロバイオーム研究を活用したバイオ産業への新たな期待”, バイオサイエンスとインダストリー 2017, 75 (3), 260-263, 2017.
- (32)松本 弥生, 前田 朋子, 坂田 恒昭, “一般社団法人日本マイクロバイオームコンソーシアムの設立にあたって”, 創薬のひろば, 6, 27-29, 2017.

学会論文誌

- (33)Akihito Musa, Takashi Abe, Takuya Inoue, Hiroaki Hokari, Yoichi Murashima, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, Shunichi Koshimura, Hiroaki Kobayashi, “A real-time tsunami

inundation forecast system using vector supercomputer sx-ace”, Journal of Disaster Research, vol. 13, no.2, 2018.

[DOI:10.20965/jdr.2018.p0234]

(34)Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “A lost sensor data recovery scheme for sensor data stream multicasting,” Journal of Information Processing, Vol.26, Feb. 2018.

(35)Pongsakorn U-chupala, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Hajimu Iida. “Application-aware network: network route management using SDN based on application characteristics”, CSI Transactions on ICT, pp. 1-11, 2017. [DOI: 10.1007/s40012-017-0171-y]

(36)Kohei Ichikawa, Pongsakorn U-chupala, Che Huang, Chawanat Nakasan, Te-Lung Liu, Jo-Yu Chang, Li-Chi Ku, Whey-Fone Tsai, Jason Haga, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, Philip Papadopoulos, Mauricio Tsugawa, Matthew Collins, Kyuho Jeong, Renato Figueiredo and Jose Fortes, “PRAGMA-ENT: An International SDN Testbed for a Cyberinfrastructure in the Pacific Rim”, Concurrency and Computation: Practice and Experience, Mar. 2017 [DOI: 10.1002/cpe.4138].

(37)Y. Morikoshi, H. Abe and K. Kato, "HayACK: Exploiting Characteristically Diverse Paths to Achieve Quick ACKing in MPTCP," 2017 IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom), pp. 383-390, Hong Kong, December 2017.

(38)Koji Hasebe, Kazuhiko Kato, Hirotake Abe, Ryutaro Akiya and Masayuki Kawamoto. Traffic Management for Last-Mile Public Transportation Systems Using Autonomous Vehicles. The Third IEEE International Smart Cities Conference (ISC2 2017), 6 pages, Wuxi, China, September, 2017.

国際会議会議録

(39)Yuuichi Teranishi, Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, “A Sensor Data Stream Recovery Scheme for Event-Driven IoT Applications,” in Proc. of IEEE Globecom 2017, pp.1-6, Dec. 2017.

(40)Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, “A Skip Graph-Based Collection System for Sensor Data Streams Considering Phase Differences,” in Proc. of the 8th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2017) in Conjunction with the 12th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2017), pp. 506-513, Nov. 2017.

(41)Seiya Murata, Chonho Lee, Chihiro Tanikawa, Susumu Date, “Towards a Fully Automated Diagnostic System for Orthodontic Treatment in Dentistry”, The thirteenth IEEE eScience Conference (e-science2017), pp.1-8, Auckland, New Zealand, Oct. 2017.
[DOI:10.1109/eScience.2017.12]

(42)Seika Murata, Kobo Ishigaki, Chonho Lee, Chihiro Tanikawa, Susumu Date, Takashi Yoshikawa, “Towards a smart dental healthcare: an automated assessment of orthodontic treatment need”, The Second International Conference on Informatics and Assistive Technologies for Health-Care, Medical Support and Wellbeing (HEALTHINFO 2017), Athens, Greece, pp. 35-39, Oct. 2017.

(43)Susumu Date, Takashi Yoshikawa, Kazunori Nozaki, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Masahiko Takahashi, Masaya Muraki, Shinji Shimojo, “Towards a software defined secure data staging mechanism”, Sustained Simulation Performance 2017 (WSSP 2017), Springer, Cham, 2017. [DOI: 10.1007/978-3-319-66896-3_2].

(44)Chonho Lee, Seiya Murata, Kobo Ishigaki and S.Date, “A Data Analytics Pipeline for Smart Healthcare Applications”, Sustained Simulation

- Performance 2017 (WSSP 2017), Springer, Cham, 2017. [DOI: 10.1007/978-3-319-66896-3_12].
- (45) Keichi Takahashi, Susumu Date, Khureltulga Dashdavaa, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “PFAnalyzer: A Toolset for Analyzing Application-aware Dynamic Interconnects”, the Monitoring and Analysis for High Performance Computing Systems Plus Applications (HPCMASPA) Workshop, Cluster 2017, pp. 789-796, Honolulu, Hawaii, Sep. 2017. [DOI: 10.1109/CLUSTER.2017.18]
- (46) Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “A System Design for Detecting Moving Objects in Capturing Video Images Using Laser Range Scanners”, Proceedings of the 20th International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2017), pp 1027-1036, Aug. 2017.
- (47) Ikuo Nakagawa, Shinji Shimojo, “IoT Agent Platform Mechanism with Transparent Cloud Computing Framework for Improving IoT Security”, Proceedings of 2017 IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), Jul. 2017. [DOI:10.1109/COMPSAC.2017.156]
- (48) Hiroaki Morimoto, Khureltulga Dashdavaa, Keichi Takahashi, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Design and Implementation of SDN-enhanced MPI Broadcast Targeting a Fat-tree Interconnect”, The 2017 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS 2017), pp.252-258, Genoa, Italy, July 2017. [DOI:10.1109/HPCS.2017.46]
- (49) Arata Endo, Ryoichi Jingai, Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “Evaluation of SDN-based Conflict Avoidance between Data Staging and Inter-Process Communication”, The 2017 International Conference on High Performance Computing & Simulation (HPCS 2017), pp. 267-273, Genoa, Italy, July 2017. [DOI:10.1109/HPCS.2017.48]
- (50) P. U-chupala, Y. Watashiba, K. Ichikawa, S. Date, H. Iida, “Container Rebalancing: Towards Proactive Linux Containers Placement Optimization in a Data Center”, The 41th IEEE Computer Society International Conference on Computers, Software & Applications (COMPSAC), 2017. [DOI: 10.1109/COMPSAC.2017.94]
- (51) Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “A Lightweight Multi-receiver Encryption Scheme with Mutual Authentication”, Proceedings of the 12th IEEE International COMPSAC Workshop on Security, Trust and Privacy for Software Applications (STPSA 2017), pp.491-497, Torino, Italy, July, 2017. [DOI: 10.1109/COMPSAC.2017.20]
- (52) Akihito Misawa, Susumu Date, Keichi Takahashi, Takashi Yoshikawa, Masahiko Takahashi, Masaki Kan, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Chonho Lee, Shinji Shimojo, “Highly Reconfigurable Computing Platform for High Performance Computing Infrastructure as a Service: Hi-IaaS”, The 7th International Conference on Cloud Computing and Services Science (CLOSER 2017), pp. 135-146, Apr. 2017. [DOI: 10.5220/0006302501630174]
- (53) Yusuke Morikoshi, Hirotake Abe and Kazuhiko Kato. HayACK, “Exploiting Characteristically Diverse Paths to Achieve Quick ACKing in MPTCP”, Proceedings of IEEE International Conference on Cloud Computing Technology and Science (CloudCom 2017), December 2017. [DOI:10.1109/CloudCom.2017.63]
- (54) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, “A Skip Graph-Based Collection System for Sensor Data Streams Considering Phase Differences”, Proceedings of the 12th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2017), pp. 506-513, Nov. 2017.

- (55)Koji Hasebe, Kazuhiko Kato, Hirotake Abe, Ryutaro Akiya, Masayuki Kawamoto, “Traffic Management for Last-Mile Public Transportation Systems Using Autonomous Vehicles”, Proceedings of The Third IEEE International Smart Cities Conference (ISC2 2017), September, 2017. [DOI: 10.1109/ISC2.2017.8090821]
- (56)Satoru Matsumoto, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, “A Design and Implementation of Distributed Internet Live Broadcasting Systems Enhanced by Cloud Computing Services”, Proceeding of the International Workshop on Informatics (IWIN 2017), pp. 111-118, Sept. 2017.
- (57)Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, and Yusuke Gotoh, “A Zero Interruption-Oriented Mobile Video-on-Demand System by Hybrid Broadcasting Environments”, International Journal of Informatics Society (IJIS), Vol. 9, No. 2, pp. 85-93, Sept., 2017.
- (58)Tomoya Kawakami, “Smart Sensor Data Stream Delivery: Geographical Overlay Networks and Those Applications”, Proceedings of the 2017 International Workshop on Smart Info-Media Systems in Asia (SISA 2017), pp. 327-332, Fukuoka, Japan, Sept., 2017.
- (59)Keichi Takahashi, “An MPI Framework for HPC Clusters Deployed with Software-Defined Networking”, 27th Workshop on Sustained Simulation Performance (WSSP), Stuttgart, Sendai, Nov. 2017.
- (60)Keichi Takahashi, “Towards Realizing a Dynamic and MPI Application-aware Interconnect with SDN”, 26th Workshop on Sustained Simulation Performance (WSSP), Stuttgart, Germany, Oct. 2017.
- (61)Susumu Date, “OCTOPUS: a new supercomputing service of Osaka University”, Stuttgart, Germany, Oct. 2017.
- (62)Susumu Date, “Progress report of SDN-enhanced Message Passing Interface”, NUG2017, Leuven, Belgium, May 2017.
- (63)Ikuo Nakagawa, “The Future of the Monetary Economy ~ Digital Innovation Also Changes the Economic Model”, Cloud Expo 2017 West, Oct. 2017.
- (64)Ikuo Nakagawa, “Global reference model and global garbage collection in the Dripcast”, PRAGMA 32, Gainesville, Florida, USA, Apr. 2017.
- (65)Tomoya Kawakami, Satoru Matsumoto, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, and Yuuichi Teranishi, “An Implementation of a Rule-Based Distributed Video Processing System,” in Proc. of the 23rd IEEE International Symposium on Local and Metropolitan Area Networks (LANMAN 2017) Demos, 2 pages, June 2017. (demonstration)
- (66)伊達進, “OCTOPUS: 大阪大学サイバーメディアセンターの新スーパーコンピュータ”, NEC C&C システム SP 研究会, 東京, 2017 年 11 月.

口頭発表 (国内研究会など)

- (67)吉永司, 野崎一徳, 安福健祐, 木戸善之, 下條真司, 和田成生, “空力音響シミュレーションと大規模可視化システムを用いた摩擦音発音の可視化”, NICOGRAPH 2017, Nov. 2017.
- (68)伊達進, 吉川隆士, 野崎一徳, 渡場康弘, Lee Chonho, 木戸善之, 下條真司, “医療データを高性能計算機システムで利用するためのダイナミックセキュアなステージングシステム”, 第 37 回日本医療情報学連合大会, 大阪, 2017 年 11 月.
- (69)高浦宏太郎, 木戸善之, 谷口達典, 八木雅和, 山田憲嗣, 下條真司, “心不全患者向け遠隔リハビリテーションのプロトタイプシステムの実装および評価”, 第 5 回看護理工学会学術集会, 金沢, Oct. 2017.
- (70)Ei Khaing Win, Yuuichi Teranishi, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Shinji Shimojo, “A Certificateless Signature Scheme to Reduce Loads on Key Generation Center,” IPSJ SIG Technical Report, Vol.2018-DPS-174, Mar. 2018.
- (71)伊達進, “S2DH (ソーシャル・スマートデンタルホスピタル) を支える高性能データ分析基盤”,

- Social Smart Detanl Hospital (S2DH) キックオフシンポジウム, 大阪, 2018年3月.
- (72) 森本弘明, Dashdavaa Khureltulga, 高橋慧智, 木戸善之, 伊達進, 下條真司, “SDN を用いた高性能なインターコネクトの実現”, 日本ソフトウェア科学会ディペンダブルシステムワークショップ, 東京, 2017年12月. (ポスター発表)
- (73) Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “Design and Implementation of a Reliable and Secure Multi-receiver Stream Delivery System,” IPSJ SIG Technical Report, Vol. 2017-DPS-172, No. 5, pp. 1-6, 海峡メッセ下関, 山口県下関市, Nov. 29th, 2017.
- (74) 渡場康弘, 伊達進, 吉川隆士, 阿部洋丈, 野崎一徳, 木戸善之, Lee CHONHO, 下條真司, “高性能計算環境における秘匿性データ解析に向けたダイナミックセキュアステージングシステムの構築”, 日本ソフトウェア科学会 ディペンダブルシステムワークショップ, 東京, 2017年12月. (ポスター発表)
- (75) 木戸善之, 石田和也, 遠藤新, 渡場康弘, 伊達進, 下條真司, “柔軟な運用を目指したタイルディスプレイシステム仮想化の研究”, 日本ソフトウェア科学会 ディペンダブルシステムワークショップ, 東京, 2017年12月. (ポスター発表)
- (76) 江幡正樹, 阿部洋丈, 伊達進, 野崎一徳, 下條真司, “医療データクラウドにおけるネットワーク検証”, 日本ソフトウェア科学会 ディペンダブルシステムワークショップ, 東京, 2017年12月. (ポスター発表)
- (77) 森本弘明, “SDN を用いた MPI の高速化”, OACIS シンポジウム, 大阪, 2017年12月.
- (78) 伊達進, 木越信一郎, “全国共同利用大規模並列計算システム調達の背景”, 大学 ICT 推進協議会 2017年度年次大会, 広島, 2017年12月.
- (79) 下條真司, “大阪大学におけるビッグデータの研究と人材育成”, 第2回データサイエンス支援サービスシンポジウム, 大阪 Jun. 2017.
- (80) 下條真司, “大阪大学サイバーメディアセンターの新たな産学連携について”, バイオグリッド研究会 2017, 大阪, May 2017.
- (81) 伊達進, “多様な計算ニーズに対応する全国共同利用大規模並列計算システム”, バイオグリッド研究会 2017, 大阪, May 2017.
- (82) 遠藤新, 木戸善之, 伊達進, 下條真司, “可視化コンテンツ共有のためのネットワークスライズ自動構築システム”, 情報処理学会研究会報告, Vol. 2017-OS-140, No. 11, pp.1-7, 沖縄, May 2017 [[情報処理学会電子図書館](#)].
- (83) 石田和也, 木戸善之, 伊達進, 下條真司, “可視化ミドルウェアのスイッチングモジュールの設計と実装”, 情報処理学会研究会報告, Vol. 2017-OS-140, No. 17, pp.1-8, 沖縄, May 2017 [[情報処理学会電子図書館](#)].
- (84) 中川郁夫, 下條真司, “IoT セキュリティの向上を目指す IoT Agent Platform の提案”, 広域センサーネットワークとオーバレイネットワークに関するワークショップ, 2017.
- (85) 中川郁夫, 下條真司, “Secure IoT を実現するエージェントプラットフォームの提案”, クラウドワーク 2017, 2017.
- (86) 中川郁夫, 下條真司, “Secure IoT Agent Platform における秘匿分散解析手法の応用”, RICC workshop, 2017.
- (87) 秋谷 龍太郎, 加藤 和彦, 阿部 洋丈, 長谷部 浩二. 隊列走行可能な交通システムの実稼働可能なシミュレータの開発. 2017年並列/分散/協調処理に関する『秋田』サマー・ワークショップ (SWoPP2017), 2017年7月.
- (88) 大羽 史将, 加藤 和彦, 阿部 洋丈, 長谷部 浩二. C 言語から Haskell への変換によるプログラム難読化. 2017年並列/分散/協調処理に関する『秋田』サマー・ワークショップ (SWoPP2017), 2017年7月.
- (89) 松本 哲, 石 芳正, 義久智樹, 川上朋也, 寺西裕一, “クラウドサービスを用いた分散型インターネットライブ放送システムの実装と評価,” マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO

2017) シンポジウム論文集, pp. 785-791, 定山溪万世閣ホテルミリオーネ, 北海道札幌市, June 29th, 2017.

- (90)川上朋也, 石 芳正, 義久智樹, 寺西裕一, “分散センサデータストリーム配信における位相調整を用いた負荷均等化手法の検討,” 信学技報, vol. 117, no. 78, IA2017-1, pp. 1-6, June 2017.
- (91)義久智樹, 松本 哲, 石 芳正, 川上朋也, 寺西裕一, “全天球映像処理を伴うクラウド分散型インターネットライブ放送システムの設計と実装,” 情報処理学会第 80 回全国大会論文集, 4B-01, 早稲田大学 西早稲田キャンパス, 東京都新宿区, Mar. 14th, 2018.
- (92)伊達進, “ハイブリッド型スーパーコンピュータ OCTOPUS の紹介と利用案内”, Cyber HPC Symposium, 2018 年 3 月.
- (93)伊達 進, “OCTOPUS 概要”, 全サイバーメディアシンポジウム 2017, 大阪, 2017 年 12 月.
- (94)伊達 進, “全国共同利用大規模並列計算システム調達の背景と考え方”, 第 1 回 3 センター技術・運用交流会, 海洋研究開発機構横浜研究所, 横浜, 2017 年 5 月 19 日.

解説・その他

該当なし

2017 年度特別研究報告・修士論文・博士論文

博士論文

- (95)Ei Khaing Win, “Study on Reliable and Secure Multi-receiver Data Delivery for Internet of Things”, 大阪大学大学院情報科学研究科博士学位論文, 2018 年 2 月.

修士論文

- (96)森田大希, “ジョブ管理システムと連動する環境分離型ソフトウェア利用制御機構”, 大阪大学大学院情報科学研究科修士学位論文, 2018 年 2 月.
- (97)片岡佑介, “ネットワークディレクティブを用いた低遅延 MPI コミュニケータ分割機構”, 大阪大

学大学院情報科学研究科修士学位論文, 2018 年 2 月.

卒業研究報告

- (98)Praewa Chatkoonsathien, “Design of a data management platform for Sports Cyber-Physical System and the implementation using Node-RED”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年 2 月.
- (99)森山雄介, “歯周ポケットの深さ推定のための MapReduce 型モデルに関する研究”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年 2 月.
- (100)安孫子智樹, “徘徊老人早期発見 IoT-クラウドシステムにおける顔認証処理の適応型処理分担の検討”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年 2 月.
- (101)松井祐希, “細粒度マッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータ用計算ノード管理モジュール”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年 2 月.
- (102)瀧川陽平, “相互結合網内トラフィック負荷シミュレータ PFSim のノード内並列化”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年 2 月.
- (103)浅尾大樹, “クライアントディスプレイ解像度非依存型 SAGE2 スクリーンシェアリング機能の設計と実装”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年 2 月.

2017 年度プレスリリース

該当なし

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）、2013年4月より情報推進機構（2015年9月より情報推進本部）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 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。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。2013年4月大阪大学情報推進機構助教、2015年8月大阪大学情報推進本部助教、2012年12月からサイバーメディアセンター全学支援企画部門および応用情報システム研究部門助教（兼任）。2016年6月から大阪大学情報推進本部講師、サイバーメディアセンター全学支援企画部門および応用情報システム研究部門講師（兼任）、現在に至る。博士（情

報科学）。情報処理学会、電子情報通信学会、ACM、IEEE CS 各会員。

助教 松本 哲

略歴：2002年3月信州大学大学院工学系研究科システム工学専攻博士前期課程修了。1990年4月京都コンピュータ学院教員、2004年4月京都情報大学院大学助教、2007年10月国立大学法人京都大学産官学連携センター寄付研究部門 助教、2010年4月国立大学法人神戸大学経済経営研究所助教、2015年4月国立大学法人大阪大学サイバーメディアセンター 特任助教(常勤)。

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、サイバーセキュリティの緊急対応に関する研究、耐災害性検証プラットフォームの研究開発、および商用クラウドサービスを用いたビデオオンデマンドのインターネット分散配信に関する研究を行っている。

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元、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エフォート実績管理を実施している。図2に2017年度のエフォート実績を示す。2017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。

- ・図書館システムの更改（2017年9月末）
- ・計算用汎用コンピュータシステムの更改（2017年11月末）
- ・教育用計算機の更改（2017年9月末）
- ・ODINS8期調達およびシステム更改（2018年3月末）
- ・不正アクセス対策の実施（情報教育システム、ICHO、全学IT認証基盤システム、ODINS等）

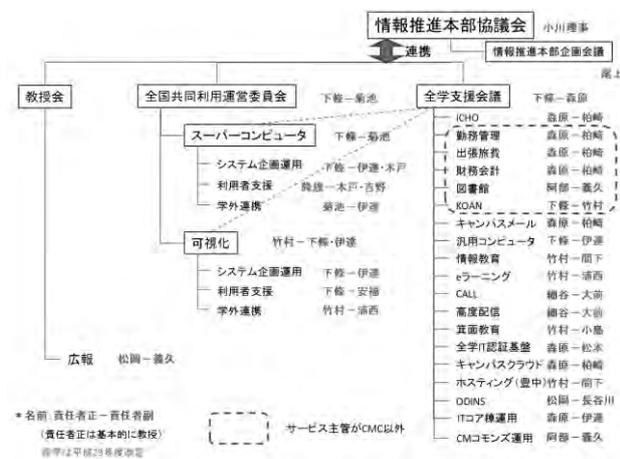


図1 2017年度全学支援業務推進体制

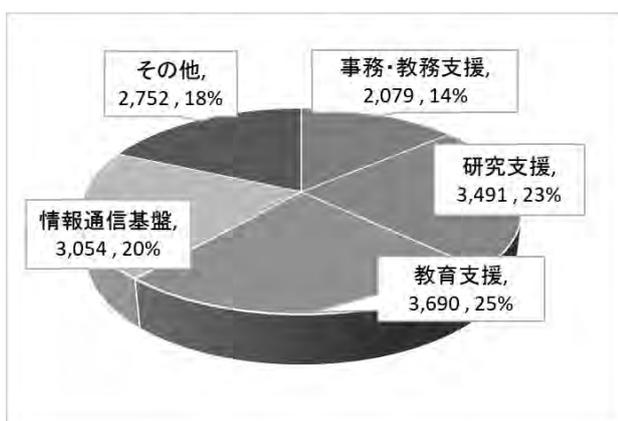


図2 2017年度全学支援エフォート実績（時間）

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働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51システム(2018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、グループウェア用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。

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された。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。2018年3月現在、学認参加機関が提供している39のSP(サービス)との認証連携を行い、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を可能としている。

3.4 UPKI電子証明書発行サービス

国立情報学研究所(NII)が2015年1月より開始した「UPKI電子証明書発行サービス」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いる。2018年3月現在、サーバ証明書有効利用数が275となった。また、2017年5月より3部局を対象にクライアント証明書発行サービスを試行的に開始し、証明書発行数が19となった。

3.5 キャンパスクラウドの設計・構築と運用

2016年10月に稼働を開始した「大阪大学キャンパスクラウドシステム」は2009年度から導入された仮想化基盤を前身とし、現在合計240物理コア・2.3TBのメモリを持つ9台の仮想化ホストと、40.4TB

の仮想計算機用ストレージと 41.8TB ファイル共有用ストレージで 45 システムに仮想計算機をホスティングしている (図 3)。

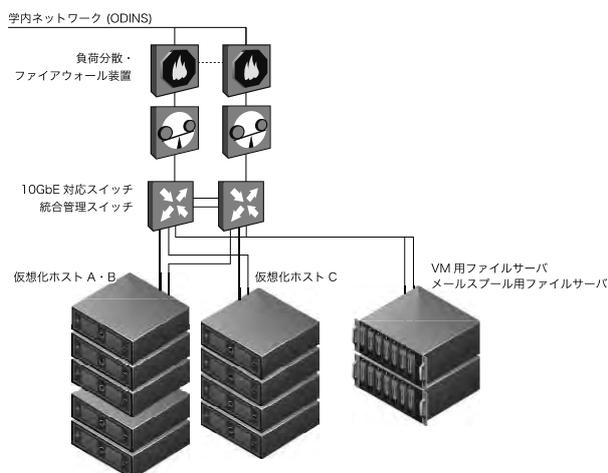


図 3 キャンパスクラウドのシステム構成図

キャンパスクラウド上の仮想計算機を利用して構築されたキャンパスメールサービスは 65 組織、12,208 アカウントを提供している (図 4)。

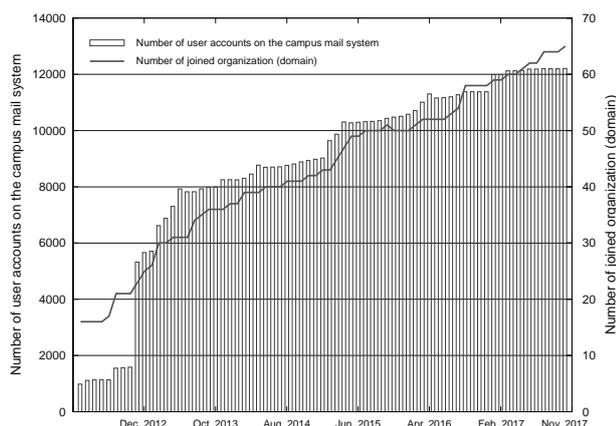


図 4 キャンパスメールの利用者数推移

関連発表論文等

(7)

3.6 事務・教務支援に係る各種システムの構築・運用支援

図書館システムの更改支援を行い、スムーズなサービス移行の実現に貢献するとともに、ICHO (グループウェア)、勤務管理、旅費申請、KOAN (学務情報)、物品調達等の各システムの運用支援を行い、安定したサービス提供に貢献した。また、ICHO 等への不正アクセスが発生したため、アクセス監視の強化等の対策を実施した。

3.7 IT コア棟の建設と運用支援/省エネルギーの取組み

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て建設した IT コア棟を活用したハウジングサービスを推進し、2017 年度新たに 5 システム (9 ラック+4 ユニット) が利用を開始するとともに、調達を進めていた計算用汎用コンピュータシステム (水冷、空冷併用) の収容を円滑に完了した。

また、空冷用の空気の流れを効率化するなどの改善を行った。その結果、2017 年度のサーバおよび冷却設備の消費電力と電気使用効率 : PUE (Power Usage Effectiveness) の月別推移は図 5 に示す通りとなり、年度平均の PUE が 2016 年度に比べ約 2.2% 改善した。

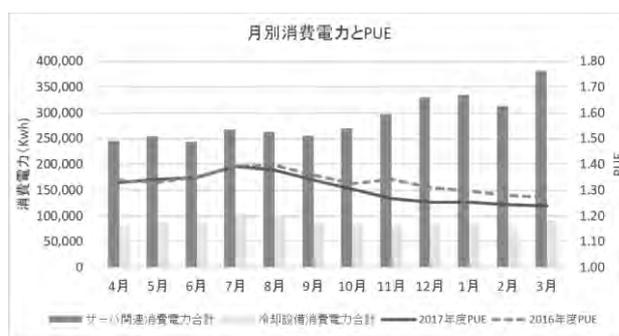


図 5 2017 年度月別サーバ・冷却設備の消費電力と PUE

4 2017 年度研究業績

4.1 広域分散プラットフォームに関する研究開発

情報通信技術を用いたアプリケーションは自然災害に代表される外乱に対し、単に頑強なインフラストラクチャを構築するだけでなく、柔軟に環境に適応し粘り強くサービスを提供し続けるレジリエンスもまた要求される。広域分散アプリケーションの実証実験を行うため、日本の国立大学を中心として国内 13 拠点 (北海道大学、東北大学、国立情報学研究所(NII)、金沢大、東京工業大学、奈良先端科学技術大学院大学、京都大学、大阪大学、広島大学、高知工科大学、九州大学、九州産業大学、琉球大学) の計算機資源を、学術ネットワーク SINET5 や研究開発テストベッドネットワーク JGN を用いて接続した

広域分散データ処理基盤「Distcloud」を構築している（図6）。この基盤では広域分散ファイルシステムをはじめとする様々な広域分散アプリケーションを構築・検証することが可能である。現在、北陸先端科学技術大学院大学と連携し拠点の拡大を目指すとともに、広域分散環境における運用負荷の低減を実現する研究開発を推進している。平成29年度学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点研究課題「耐災害性・耐障害性の自己検証機能を具備した広域分散プラットフォームの国際的展開とHPCI-JHPCNシステム資源との柔軟な連携」、平成29年度国立情報学研究所共同研究課題「SINET5を用いた広域分散アプリケーションの耐災害性・耐障害性環境の検証と拡張」、平成29年度東北大学電気通信研究所共同プロジェクト課題「耐災害性・耐障害性の自律検証機能を有する広域分散プラットフォームの国際展開」として採択され、共同研究開発体制を確立している。また国立情報学研究所による「クラウド利活用実証実験」および「NFV サービストライアル」に参画し、パブリッククラウドであるAmazon Web Service、Microsoft Azure、および国内4拠点のSINET5データセンター（北海道、東京、大阪、および福岡）にある仮想ルータ（Juniper vMX, vSRX）とDistcloudを接続する実証実験を行った。

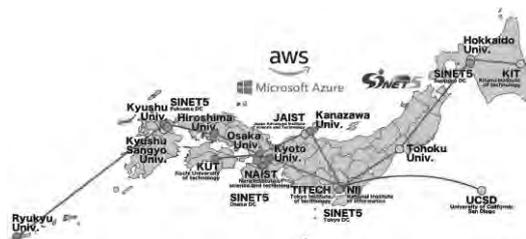


図6 広域分散データ処理基盤“Distcloud”の模式図

関連発表論文等

(5-7) (10-11) (16-18) (22-25) (29-30)

4.2 定量的なレジリエンス指標に関する研究開発

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。そこで前節で述べた広域分散処理基盤であるdistcloudを利用し、これにSoftware Defined Network技術を加え、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・頑強性（レジリエンス）を定量的に計測するためのプラットフォーム“DESTCloud”を構築し、国際標準化を推進している（図7）。平成29年度学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点研究課題「耐災害性・耐障害性の自己検証機能を具備した広域分散プラットフォームの国際的展開とHPCI-JHPCNシステム資源との柔軟な連携」、平成29年度国立情報学研究所共同研究課題「SINET5を用いた広域分散アプリケーションの耐災害性・耐障害性環境の検証と拡張」、平成29年度東北大学電気通信研究所共同プロジェクト課題「耐災害性・耐障害性の自律検証機能を有する広域分散プラットフォームの国際展開」として採択され研究開発を推進している。

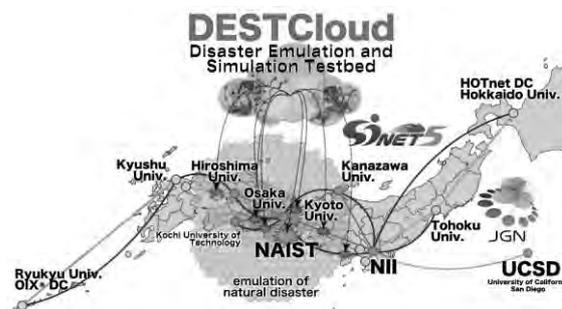


図7 耐災害性・耐障害性検証・評価・反映プラットフォーム“DESTCloud”の模式図

関連発表論文等

(8-9) (12-15) (19-21) (26-28)

4.3 口述筆記による技術伝承に関わる研究

日本のインターネットの歴史について、その概略を JPNIC（日本ネットワークインフォメーションセンター）や株式会社インプレスなどがまとめているが、その成立に関わった当事者視点の備忘録は高橋徹氏による単著など量的に乏しい。日本のインターネット普及の黎明期に活躍した人物の何人かは既に鬼籍に入っており、今後その増加が憂慮される。またこれらの人物の加齢に伴う記憶力の低下により失われていく情報もまた増加することが懸念される。そこで日本のインターネット黎明期におけるキーマンを数名ピックアップし、インタビューを行うことで当事者一人称視点の口述筆記による証言記録を作成する調査を行っている。このインタビューの中に登場する他のキーマンを選定し、さらなるインタビューと口述筆記を行うことにより、多くのキーマンからの証言を集める。これにより日本のインターネットの歴史を多視点から記述することを試みる。本研究は日本学術振興会産学協力研究委員会特別事業（知識や技術の伝承等とりまとめ経費）「日本のインターネット普及黎明期に関わるキーマン達の証言記録」として採択され、その援助を受けて進められている。

4.4 ビデオオンデマンドのインターネット分散配信に関する研究

商用クラウドサービスを用いた映像効果付加配信におけるターンアラウンドタイムを短縮する為の ECA(Event, Condition, Action)ルールを用いた分散処理システムの提案と評価を行い、商用クラウドサービス上での仮想マシンの環境による性能の揺れ等も軽減する方法の研究を行った。

関連発表論文等

(1-4) (31)

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 2017 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

- ・ 情報処理学会インターネットと運用技術研究会、幹事 (柏崎)
- ・ 第 10 回インターネットと運用技術シンポジウム (IOTS2017), プログラム委員 (柏崎)
- ・ 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 (柏崎)
- ・ 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 (柏崎)

5.2.2 論文誌編集

- ・ 情報処理学会論文誌「IoT 時代のインターネットと運用技術」特集号編集委員 (柏崎)
- ・ 情報処理学会論文誌「運用でカバーする時代の終焉へ向けてのインターネットと運用技術」特集号編集委員 (柏崎)

5.2.3 国際会議への参画

- ・ ADMNET 2017: the 5th international workshop on Architecture, Design, Deployment and Management of NETwork and applications, Workshop Organizer (柏崎)
- ・ ADMNET 2018: the 6th international workshop on Architecture, Design, Deployment and Management of NETwork and applications, Workshop Organizer (柏崎)
- ・ APAN44: The 44nd Asia Pacific Advanced Network Meeting and the 20th Anniversary of APAN, Cloud working group Program Committee, Session Chair (柏崎).

- APAN45: The 45rd Asia-Pacific Advanced Network Meeting, Cloud working group Program Committee, Session chair (柏崎).
- ACM SIGUCCS Tokyo Chapter, Treasurer (柏崎)
- APAN Cloud Working Group co-chair. (柏崎)

6 2017 年度研究発表論文一覧

国際会議会議録

- (1) Satoru Matsumoto, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, and Yuuichi Teranishi : "A Design and Implementation of Distributed Internet Live Broadcasting Systems Enhanced by Cloud Computing Services," in Proc. of the International Workshop on Informatics (IWIN 2017), pp. 111-118, (Sept. 2017 , Croatia : 発表者 : Tomoki Yoshihisa)
- (2) Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Satoru Matsumoto, and Yuuichi Teranishi : "Models for Stream Data Distribution with Progressive Quality Improvement," in Proc. of the 8th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2017) in Conjunction with the 12th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2017), pp. 496-505, (Nov. 2017, Spain)

査読付き口頭発表

- (3) Tomoya Kawakami, Satoru Matsumoto, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, and Yuuichi Teranishi : "An Implementation of a Rule-Based Distributed Video Processing System," in Proc. of the 23rd IEEE International Symposium on Local and Metropolitan Area Networks (LANMAN 2017) Demos, 2 pages, (Jun. 2017, Osaka)
- (4) 松本 哲, 石 芳正, 義久智樹, 川上朋也, 寺西裕一 : "クラウドサービスを用いた分散型インターネットライブ放送システムの実装と評価," マルチメディア, 分散, 協調とモバイル

(DICOMO 2017) シンポジウム論文集, pp. 785-791, (Jun. 2017, 北海道)

査読なし口頭発表(国内研究会など)

- (5) Hiroki Kashiwazaki: The devices in the Internet are nodes, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT) , Vol. 2017-IOT-40, No. 4, pp. 1-4 (Mar. 2018)
- (6) Hiroki Kashiwazaki: Qualitative and quantitative performance evaluations of less expensive network attached storage products, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT) , Vol. 2017-IOT-38, No. 15, pp. 1-6 (Jun. 2017)
- (7) Hiroki Kashiwazaki: He loved the cloud, but the cloud did not love him, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT) , Vol. 2017-IOT-37, No. 13, pp. 1-6 (May. 2017).
- (8) Hiroki Kashiwazaki: Dissipative Infrastructure, Design and Implementation, ITRC Technical Report, ISSN: 1343-3083 (2018)
- (9) 柏崎礼生: RICC update: RICC における減災の取り組み, ITRC Technical Report, ISSN: 1343-3083 (2018)
- (10) 柏崎礼生: 属人的運用からの漸近的解放のために, ITRC Technical Report, ISSN: 1343-3083 (2018)
- (11) Hiroki Kashiwazaki: Contents migration for practical uses of inter cloud environments, ITRC Technical Report, ISSN: 1343-3083 (2018)
- (12) Hiroki Kashiwazaki: Short reports from NZNOG2017/NANOG69/APAN43, ITRC Technical Report, ISSN: 1343-3083 (2017)
- (13) 柏崎礼生: post DESTCloud: RICC の次の取り組み, ITRC Technical Report, ISSN: 1343-3083 (2017)
- (14) 柏崎礼生: 地域間インタークラウドと減災の 5 年間, ITRC Technical Report, ISSN: 1343-3083 (2017)
- (15) 柏崎礼生: SCOPE と DESTCloud の 2 年間と

- これからの RICC/D4Cloud, ITRC Technical Report, ISSN: 1343-3083 (2017)
- (16) 柏崎礼生: 耐災害性・耐障害性の自己検証機能を具備した広域分散プラットフォームの国際的展開と HPCI-JHPCN システム資源との柔軟な連携, 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 第9回シンポジウム (Jul. 2017)
- (17) Hiroki Kashiwazaki: Design and Implementation of the distributed platform ver.3, APAN45: The 45th Asia-Pacific Advanced Network Meeting (Mar. 2018, シンガポール)
- (18) 柏崎礼生: パネルディスカッション「HPC のためのセキュリティ ～ユーザおよび管理者の視点から～」, Cyber HPC Symposium 2018 (Mar. 2018, 大阪府)
- (19) 柏崎礼生: サイバー・フィジカルとカオス・インフラ, ストレージトレンドセミナー2018 (Feb. 2018, 大阪府)
- (20) 柏崎礼生: セキュリティ研究者になりたい皆様に捧ぐ, SecHack 365, Dec. 2018, 大阪府
- (21) Hiroki Kashiwazaki: “Chaos Infrastructure” for trustworthy transactions of data harvesting, RICC-RIEC workshop 2018 (Nov. 2018, 宮城県)
- (22) Hiroki Kashiwazaki: How about community cloud ROI? -insentive for continuity-, APAN44: The 44th Asia-Pacific Advanced Network Meeting (Aug. 2017, 中国)
- (23) Hiroki Kashiwazaki: Brief recent updates of general container technology, APAN44: The 44th Asia-Pacific Advanced Network Meeting (Aug. 2017, 中国)
- (24) 柏崎礼生: 耐災害性・耐障害性の自己検証機能を具備した広域分散プラットフォームの国際的展開と HPCI-JHPCN システム資源との柔軟な連携, 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 第9回シンポジウム (Jul. 2017, 東京都)
- (25) 柏崎礼生: クラウドコンピューティングの研究現場より ～クラウドの怪談～, 国立松江高等専門学校 技術講演会 (Jul. 2017, 島根県)
- (26) 柏崎礼生: 殉教者視点で考える最強のホテル無線 LAN の設計と実装, INTEROP2017 (Jun. 2017, 千葉県)
- (27) 柏崎礼生: AWS の IAM 秘密鍵を GitHub に push したあと 1 時間でされたこと, JANOG39.5 Interim Meeting (Apr. 2017, 東京都)
- (28) Hiroki Kashiwazaki: short reports from NZNOG/NANOG/APAN (religious flavor) & followup surveys for the “6.2MJPY” incident, サイバー関西プロジェクト (Apr. 2017, 大阪府)
- (29) Hiroki Kashiwazaki: Brief discussion of container leveraged clouds, APAN43: The 43rd Asia-Pacific Advanced Network Meeting (Mar. 2017, インド)
- (30) Hiroki Kashiwazaki: distcloud: distributed virtualization platform, APAN43: The 43rd Asia-Pacific Advanced Network Meeting (Mar. 2017, インド)
- (31) 義久智樹, 松本 哲, 石 芳正, 川上朋也, 寺西裕一, “全天球映像処理を伴うクラウド分散型インターネットライブ放送システムの設計と実装,” 情報処理学会第 80 回全国大会論文集, 4B-01, 早稲田大学 西早稲田キャンパス, 東京都新宿区, Mar. 14th, 2018.

先進高性能計算機

システムアーキテクチャ共同研究部門

Advanced and High-Performance Computing

System Architecture Joint Research Division

1 部門スタッフ

招へい教授 吉川 隆士

略歴：1988年3月慶応義塾大学計測工学科卒業、1990年3月慶応義塾大学理工学研究科博士前期課程修了。同年4月日本電気株式会社光エレクトロニクス研究所、2003年4月同ネットワークング研究所、2004年1月同システムプラットフォーム研究所、2012年4月同クラウドシステム研究所、2013年10月同グリーンプラットフォーム研究所、2016年10月同システムプラットフォーム研究所。2016年4月より、大阪大学サイバーメディアセンター先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門招へい教授。1999年工学博士（慶応義塾大学）。応用物理学会、電子情報通信学会、IEEE LEOS、IEEE Standard Association、IEEE802.3ae（10G Ethernet）Voting Memberなどを歴任。

特任准教授（常勤） Chonho Lee

略歴：2010年マサチューセッツ州立大学ボストン校コンピュータサイエンス学部博士課程修了。2011年より南洋理工大学博士研究員、2015年よりシンガポール国立大学シニア研究員を経て、2016年8月より大阪大学サイバーメディアセンター先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門特任准教授に就任。多目的最適化問題や機械学習に関する研究とその技術を活用したデータ分析・ヘルスケアシステムの開発に従事。

特任講師（常勤） 渡場 康弘

略歴：2002年3月京都大学工学部情報学科卒業、2004年3月京都大学大学院情報学研究科修士課程修了、2007年3月京都大学大学院情報学研究科博士後期課程認定退学、2015年3月大阪大学大学院情報科学研究科博士後期課程修了。2007年4月京都大学高等教育研究開発推進センター教務補佐員。2009年4月大阪大学情報推進部情報基盤課職員。2012年7月大阪大学サイバーメディアセンター特任研究員。2015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。2017年10月より大阪大学サイバーメディアセンター先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門特任講師。博士（情報科学）。電子情報通信学会、情報処理学会、ACM、IEEE各会員。

兼任教員（応用情報システム研究部門）

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。2015年8月よりサイバーメディアセンター長。情報処理学会フェロー、電子情報通信学会フェロー、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, 2015, 2016年度)。IEEE, 情報処理学会各会員。博士(工学)。

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。

研究担当者

中村 祐一

(NEC グリーンプラットフォーム研究所・所長)

高橋 雅彦

(NEC グリーンプラットフォーム研究所・主任研究員)

スタッフ

速水 智教(技術補佐員S)

兒玉 宏美(事務補佐員)

日田 雅美(派遣職員)

Shuxian Li(技術補佐員)

2 教育・研究概要

2.1 教育の概要

応用情報システム研究部門との連携により、大阪大学工学部および大学院情報科学研究科の学生指導を行った。

2.2 研究の概要

本部門は、2016年4月にNECとの共同研究部門として設立され、次世代HPCとビッグデータ分析の融合をテーマに研究を行ってきた。

ますます大規模、複雑、多様化する情報科学技術への社会要請に応えるべく、ベクトル・スカラ融合をはじめとするヘテロジニアス・コンピューティング技術と高性能計算機アーキテクチャに関する研究開発を行う。

2.2.1 細粒度マッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータ用計算ノード管理モジュールに関する研究

今日の計算機センターにおいて、大規模な計算要求を効率良く処理可能な計算機クラスタは、運用上重要な役割を担う。計算機クラスタには、ユーザから投入されたジョブを管理するためのジョブスケジューラが配備されるのが一般的である。

通常、ジョブスケジューラには、許可される並列数や実行時間の長さ等の制約に応じて、計算機クラスタ上での実行を待つジョブを格納するキューが複数設定される。ユーザは、実行したいジョブの要求計算ノード数などに応じて適切なキューを選択し、そのジョブを投入する。それぞれのキューには、運用管理者が、スループット向上や負荷分散などの視点から、それぞれのキューに格納されたジョブが利用可能な計算ノードをキューに対応付け、すなわち、

マッピング設定をしている。このため、ジョブスケジューラは、キューに格納されたジョブの中から次に実行すべきジョブをスケジューリングアルゴリズムに従って選択した後、キューにマッピングされている計算ノードの中から実行に使用する計算ノードをそのジョブに割り当てる。

このジョブスケジューラのマッピング設定によっては、ジョブの実行開始や割り当て計算ノードの決定に変化が生じる。例えば、優先度が低いキューに対する計算ノードのマッピングを少なくすることで、優先度が高いキューに格納されるジョブを実行しやすくするマッピング設定が考えられる。この設定では、全てのキューに対し、常に全ての計算ノードをマッピングするとは限らない。このとき、計算機クラスタ全体で利用可能な計算ノードが、ジョブの要求計算ノード数以上存在したとしても、それらの計算ノードがキューにマッピングされていないために、ジョブスケジューラはジョブに計算ノードを割り当てることができない状況が発生しうる。また、複数のキューに対し、同一の計算ノードがマッピングされる設定が考えられる。このように設定がなされた計算ノードは、複数のキューで共有され、こうした計算ノードへのジョブの割り当ては、優先度が高いキューに格納されているジョブから順に行われる。そのため、共有されている計算ノードを特定のキューが占有する状況が発生し、ジョブスケジューラが、他のキューに格納されたジョブに計算ノードを割り当てることができず、計算機クラスタに投入された全ジョブの実行完了に要する時間が増大しうる。

しかし、マッピング設定は、運用管理者の経験や勘に基づいて設定されているのが現状である。計算機クラスタは大規模化、複雑化していく傾向にあり、運用目的に即したキューと計算ノードのマッピング設定もまた飛躍的に難化する。このような背景と考察から、本研究では、運用管理者の方針に基づいた適切なマッピング設定の支援を実現するために、細粒度なマッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータの構築を行った。

2.2.2 歯周ポケットの深さ推定のための MapReduce 型モデルに関する研究

歯と歯茎との間の隙間である歯周ポケット（ポケット）の深さ（値）は、歯周病の重症度判定の指標に用いられる。ポケット値を測定するポケット検査は、患者・術者共に負担の大きい検査となる。

本研究では、ポケット検査の簡易化を見据え、口腔内画像からポケット値推定を行うポケットチャート自動作成モデルの実現可能性を検証する。具体的には、ポケット値推定問題を画像分類問題と捉え、Convolutional Neural Network (CNN) モデルを活用し、口腔内画像セットから全てのポケット値推定を行う手法にアプローチする。しかし、実際に CNN を学習させたところ、推定時に 43.6% の推定精度しか得られない。この問題点として、第 1 に注目領域であるポケット計測点の周辺歯茎部位（ポケット部位）が狭小である点、第 2 に異なる方向から撮影された複数の（複数方向の）口腔内画像が混在しているため、撮影方向により特徴が変化する歯番の特定が難しい点が考えられる。



図 1 歯周ポケット検査

本研究では、上述した問題に対処するため、まず各ポケット部位画像抽出処理を CNN の前処理に加えることで第 1 の問題にアプローチする。次に、各方向の画像に対して独立にポケット部位抽出処理を行い、その後、その出力を集約することで、第 2 の問題にアプローチする。これらの処理を組み合わせた MapReduce 型構造を持ったポケット値推定モデルを提案した。

3 教育・研究等に係る全学支援

3.1 教育に係る全学支援

本部門は、教育に係る全学支援として、ディープラーニングの概要と応用、及びディープラーニングツールの紹介と利用などの支援を行っている。今年度も、応用情報システム研究部門の学部生や歯学部矯正科の研究員を対象にディープラーニングに関するチュートリアルを行い、画像やテキスト、医療用データを含む実データを用いた実践を行った。また、情報工学マルチメディア専攻の学生を対象に、機械学習・深層学習をテーマとした90分授業を3回行った。

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タ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の利用者を募っている。今年度は、防衛大学校萩田克美教授が進めている「ゴム中ファイラー凝集構造の画像判別の特性評価」に関する研究サポートを含め、クラスタ利用などの支援を行った。研究結果はHPC成果報告会にて発表された。

3.2.1 スーパーコンピュータシステムの導入・運用

応用情報システム研究部門が中心となって運営している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に提供する任務に協力している。新しく導入されたスカラー型スーパーコンピュータシステムOCTOPUSを利用した深層学習モデルの実行に関わる検証を行った。前年度と同様、月一回のHPC定例会議に参加した。

3.2.2 オープンソフトウェアを活用した試行サービス

本年度は、新しく導入されたスカラー型スーパーコンピュータOCTOPUSの利用率および満足度向上

を目的とし、OCTOPUSを利用した深層学習モデルの実行に関わる検証を行った。

現在は、Dockerを用いたDeepLearningフレームワークの試験導入を目指し、それらの様々なバージョンに対応したDockerの作成やパフォーマンスの検証を行っている。各フレームワークに対応したサンプルデータ、サンプルモデルも準備し、チュートリアル（「OCTOPUSを利用した深層学習」のマニュアル）作成に取り掛かっている。来年度は、このチュートリアルを活用したセミナーを開催する予定。

3.2.3 Cyber HPC Symposiumへの参加

Cyber HPC Symposiumは応用情報システム研究部門が主となって開催しているシンポジウムである。大規模計算機事業・可視化事業に対するプレゼンスおよび求心力向上、および本センター利用者へのユーザ提供および情報交換機会の提供を目的として開催している。本年度は2018年3月16日に吹田キャンパス大阪大学サイバーメディアセンター本館サイバーメディアコモンズにおいて行われ、本部門からは、渡場特任講師（常勤）が講演を行った。

以下に講演内容を紹介する。

「データ秘匿度に応じた多層防御を可能とするダイナミック・セキュア・ステージングシステム」

特任講師（常勤） 渡場 康弘



図2 渡場 康弘 特任講師（常勤）講演の様子

本講演では、高性能計算環境における効率的な資源提供サービスに向けた取り組みについて紹介した。まず、従来のクラスタシステムでは資源として

管理されていないインターコネクトをネットワーク資源として管理・割当を行う手法として、Software-Defined Networking (SDN) を利用した資源制御技術、および本制御技術を用いた資源管理アルゴリズムの研究について紹介した。次に、大規模化・複雑化の傾向にあるクラスタシステムの効率的な運用を支援する仕組みの1つとして、各ジョブキューと計算ノードの対応付けを支援するためのシミュレータについて紹介した。最後に、大規模計算環境でセキュリティに敏感なデータを取り扱うために本部門で研究開発を行っているダイナミックセキュアステージングシステムについて紹介した。

3.2.4 ワークショップ「社会に貢献する高性能計算機システム」の開催

今年度は、大阪大学歯学部附属病院主催のシンポジウム「ソーシャル・スマートデンタルホスピタル 2017 - 均衡する医療情報の保護と AI による利活用 -」の中で、その Part2 (テクノロジーパート) として、<社会に貢献する高性能計算機システム>をテーマとして、2018年3月9日に吹田キャンパス銀杏会館にて開催した。

本ワークショップは、高性能計算機システム社会貢献をテーマに、歯科治療における AI・データ解析の利用を中心に基盤技術と応用について、歯学部附属病院と応用情報システム研究部門からの4件の講演で構成された。



図3 ソーシャル・スマートデンタルホスピタル
広報資料

以下に講演内容を紹介する。

「矯正歯科治療における機械学習と臨床への応用」
大阪大学大学院歯学研究科 教授 山城 隆



図4 山城 隆 教授 講演の様子

本講演では、矯正歯科治療における取り組みが紹介された。矯正科とサイバーメディアセンターで共同で取り組んでいる Deep Learning を用いたいくつかの Topic が紹介された。すでに具体的に取り組んで成果が出つつある例として、治療必要性の判断支援、歯の模型の 3D 点群データからの「歯」部分の特定、歯根形態の推定、治療後の顔表面の形態推定が、それぞれ紹介された。

「S2DH(ソーシャル・スマートデンタルホスピタル)を支える高性能データ分析基盤」

応用情報システム研究部門 准教授 伊達 進



図5 伊達 進 准教授 講演の様子

本講演では、サイバーメディアセンターで保有している複数の高性能計算機システムについて、歯学部附属病院をはじめとする医療機関での利用を念頭にして、それぞれのシステムの特徴が紹介された。

さらに、現在取り組んでいるデータをセキュアに利用するセキュアステージングシステムの研究開発の紹介を行い、医療関係者へサイバーメディアセンターの計算機システム利用が呼びかけられた。

「人工知能を用いた、口内炎と口腔がんの鑑別診断システムの開発」

大阪大学大学院歯学研究科 助教 平岡 慎一郎



図 6 平岡 慎一郎 助教 講演の様子

大阪大学歯学部附属病院で進めている口腔内写真による口内炎と口腔がんの識別に関して、その背景、目的、技術の紹介がなされた。さらに、診断精度をあげるためのデータ蓄積にむけて、全国の医療機関に協力を要請し、これまで 10 機関の医療機関が賛同しており、データベース化を進めていくという将来の展望が語られた。

「データ同化技術を用いた歯の喪失シミュレーション」大阪大学歯学部附属病院 助教 野崎 一徳



図 7 野崎 一徳 助教 講演の様子

本講演では、歯学部附属病院の所蔵する、個々の患者の検査結果や診療情報の経時的な蓄積を用いて

データ同化によるシミュレーション近似を行うことで、患者が将来、歯を失うか、失うまでの経過を事前に判断するための方式への研究開発の取り組みが紹介された。その実現には非線形なシミュレーションとフィッティングを行うための高性能計算機が必要であることが述べられた。

3.2.5 Data Workshop Osaka-Groningen への参加



図 8 Lee 特任准教授（常勤）
（Groningen University にて）

2018年3月28日から29日に、Lee 特任准教授（常勤）はオランダ・グローニンゲンにて、大阪大学の Osaka-Groningen University Joint Research Program の一環として行われた Data Workshop に参加し、サイバーメディアセンター大規模スカラ型スーパーコンピュータ OCTOPUS の紹介と、歯学部附属病院と進めている共同研究についての発表と成果報告を行った。現地 Groningen University の、Kerstin 教授と医療情報を機械学習・深層学習で扱うためのスパースデータ処理、データ補完処理に関する研究テーマで、共同研究を進めていこうという話し合いが行われた。

4 2017 年度研究業績

4.1 研究

4.1.1 細粒度マッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータ用計算ノード管理モジュールに関する研究

本研究では、細粒度なマッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータの構築を目的として、計算ノード管理モジュールを提案する。既存のジョブスケジューリングシミュレータでは、計算ノード単位での割り当て状況を制御できず、どの計算ノードへジョブを割り当てるかを決定する機能が存在しない。そのため、マッピングを設定したジョブスケジューリングシミュレーションが不可能である。提案モジュールは、計算ノードへのジョブの割り当て状況を個々に管理する計算ノード状態管理機能、計算ノード単位でキューのマッピングを制御するマッピング設定管理機能、上記2機能と連携したジョブスケジューリングを行う割り当て計算ノード決定機能の3機能から構成される。提案モジュールを既存のジョブスケジューリングシミュレータと連携させることで、各計算ノードへのジョブ割り当て状況を管理し、各キューへのマッピング設定を可能とするジョブスケジューリングシミュレータを実現する。

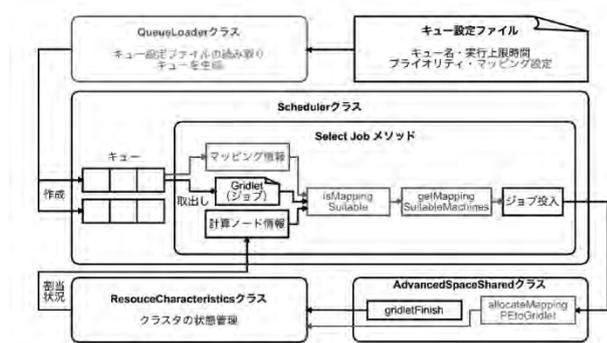
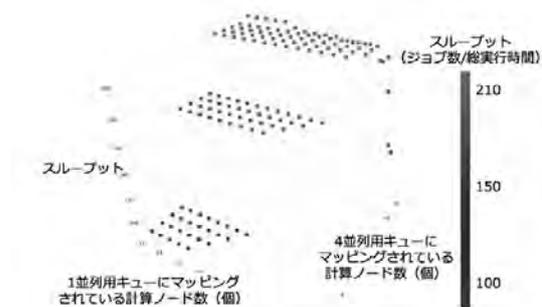


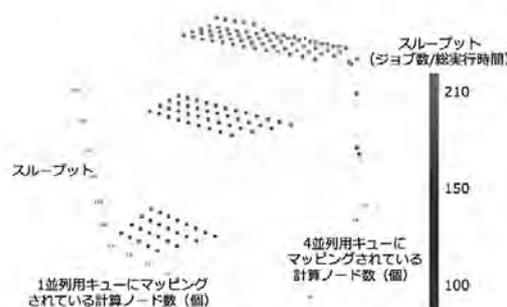
図 9 提案モジュールを連携したジョブ実行概要図

本研究では、提案モジュールを連携させたジョブスケジューリングシミュレータの実環境との比較と性能評価を行った。実環境との比較では、シミュレーションの予測と実際の計算機クラスタでの実測との比較実験を行い、実環境を詳細にシミュレーショ

ンできることを確認した。また、提案モジュールのオーバーヘッドが、シミュレーションの実行時間に対して2%程度に抑えられていることも確認した。さらに、複数のジョブセットに対してシミュレーションを実施、ジョブの傾向に対する定性的な分析に活用できることを確認した。

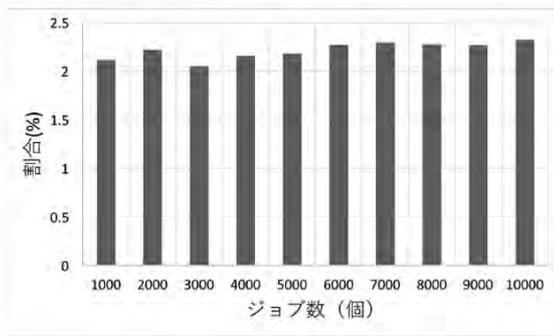


(a) シミュレーションによる予測値。

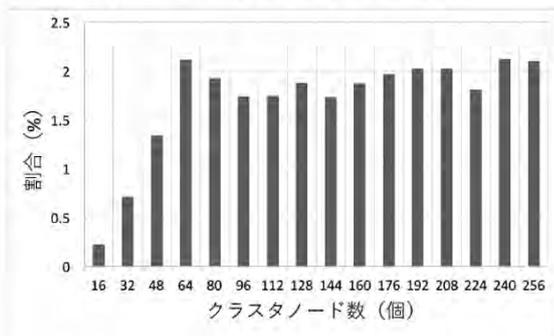


(b) 計算機クラスタを用いた実測値。

図 10 マッピング全パターンに対して計測したスループット



(a) ジョブ数を変更した場合



(b) 計算ノード数を変更した場合

図 11 シミュレーション時間に対する提案モジュールの実行時間の割合

これらの評価結果から、提案モジュールを連携したジョブスケジューリングシミュレータの実用性を示した。今後、実際に運用されている計算機クラスターのマッピング設定の検証に活用することが期待される。

関連発表論文

- (1) 松井祐希, 渡場康弘, 伊達進, 吉川隆士, 下條真司, "細粒度マッピング設定に対応したジョブスケジューリングシミュレータの構築", 第 143 回システムソフトウェアとオペレーティング・システム研究発表会, 2018 年 5 月 (発表予定)
- (2) Matsui Yuki, Watashiba Yasuhiro, Date Susumu, Yoshikawa Takashi, Shimojo Shinji, "Architecture of Job Scheduling Simulator for Evaluating Mapping Between Queue and Computing Node", PRAGMA34 Poster, May 2018. (発表予定)

4.1.2 歯周ポケットの深さ推定のための MapReduce 型モデルに関する研究

本研究で提案したモデルは、Mapping フェーズと Reducing フェーズで構成される。Mapping フェーズでは、ポケット部位抽出処理に、画像から物体の位置とクラスを検出する物体検出モデルを利用した。物体検出モデルを歯の検出と歯番の特定に利用することで、歯の位置座標と、歯番の情報を得る。その後、検出された歯の位置座標を利用してポケット部位画像を抽出すると同時に図 12 右上に示すポケット番号を付与する。これにより、歯番、ポケット番号の情報をを持ったポケット部位画像の抽出を行う MapTask を構成する。提案モデルでは、この MapTask を複数方向の口腔内画像に対応させ並列処理させる。これにより、MapTask を構成する物体検出モデルでの歯番範囲を限定し、歯番特定を容易にする。

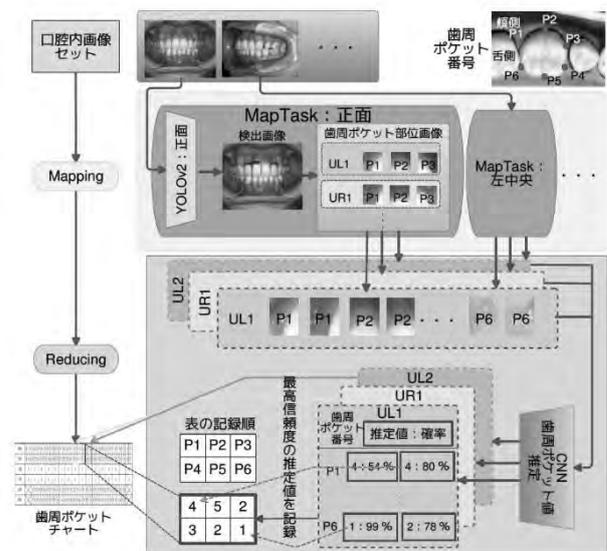


図 12 提案モデルフロー

Reducing フェーズでは、CNN を用いて前フェーズで抽出したポケット部位画像からポケット値推定を行う。各ポケット部位は歯番に関係なく、形状、色、大きさなどの特徴が酷似しているので同一の CNN で学習させる。CNN での分類の結果、分類するポケット値とその値の信頼度を表す確率が出力される。前フェーズで同じ歯番の歯が複数方向の口腔内画像に含まれている場合、歯番、ポケット番号が

同一のポケット部位画像が複数抽出される。そのため、それに対応したポケット推定値も CNN で複数出力される。その複数のポケット推定値の確率を比較し、最大値であるものを最終的なポケット推定値とする。これにより、複数方向の口腔内画像の情報を集約する。

本研究の評価では大阪大学歯学部附属病院で取得された 117 人分のデータを対象とし、CNN、および、提案モデルで歯周ポケット値推定の精度を、10 分割交差検証によって比較する。精度は各ポケット推定値を実際のポケット測定値と比較し、その正確性とする。性能評価のため、スクリーニング (健康 : 3mm 以下、歯周病 : 4mm 以上)、重症度判定、ミリメートル推定と分類数を変更し、正確性を比較する。

実際に正面と左の口腔内画像 2 方向を入力とし、左上前歯 2 本に対して CNN と提案モデルで推定した結果を表 1 に示す。表 1 より、どの分類数においても提案モデルが CNN よりも高精度で推定可能である事が確認できた。

分類	CNN	提案モデル
スクリーニング (2 段階分類)	86.2	89.6
重症度判定 (3 段階分類)	85.8	89.6
ミリメートル推定 (15 段階分類)	43.6(1.52)	48.2(1.50)

表 1 CNN と提案モデルの正確性[%] (MSE[mm])

本研究では、口腔内画像から各ポケット部位画像を抽出してポケット値推定を行う MapReduce 型モデルを提案した。本研究の評価から、約 90 % の精度でスクリーニングや重症度判定を行うことができると判明し、口腔内画像から簡易的な歯周病検査を行うモデルの実現可能性を示せた。

4.2 プレスリリース

該当なし

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

該当なし

5.1.2 研究部門公開

* 米国国際会議展示会・SC17 での研究紹介

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。

本年度は、2017 年 11 月 12 日から 17 日までの期間に米国コロラド州デンバーにて開催された国際会議/展示会 SC17 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。

本年は、当センターおよび情報推進部の教職員 7 名、関連研究部門に所属されている大学院生 4 名、学部学生 1 名サイバーメディアセンターとの共同研究を推進中の TIS 株式会社より 1 名の合計 13 名という構成で展示ブースの運営に望んだ。

以下に本部門の展示内容を紹介する。

“Dynamic and Secure Staging for Medical Data to Be Processed in The Computer Center”

吉川招へい教授、渡場特任講師 (常勤)

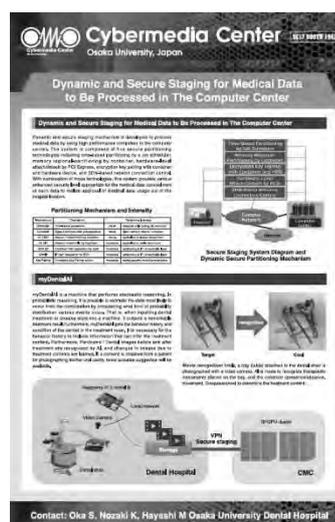


図 13 ポスター



図 14 会場の様子

掲題について、ポスター展示と動態デモを行った。医療データの秘匿度に応じて最適なセキュア技術を組み合わせ、計算機センターの高性能計算機を活用することができるようにするシステムである。

多くの来訪者から高性能計算環境の資源提供サービスで秘匿データを扱うためのセキュアな基盤構築の重要性について同意いただけたとともに、IP ネットワークより下のレイヤでセキュアなパーティショニング技術を適用している点について興味を持たれた。また、アプリケーション事例として大阪大学歯学部附属病院矯正科と進めているデンタル AI ソフトウェアについて紹介した。

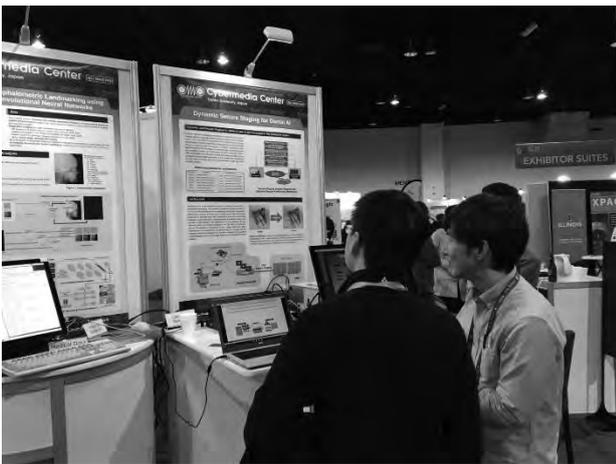


図 15 会場の様子

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

*JHPC 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 第9回シンポジウム

2017年7月13日～14日に THE GRAND HALL (品川) で開催された、

「JHPCN 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 第9回シンポジウム」のポスターセッションにて、筑波大学・阿部洋丈先生の「スケジューラと連動した広域データステージングに関する 検証・評価」の発表が行われた。本研究部門は、このプロジェクトの共同研究者として活動している。

*第37回医療情報学連合大会

2017年11月20～11月23日にグランキューブ大阪にて開催された「第37回 医療情報学連合大会」にて大阪大学歯学部附属病院と応用情報システム研究部門と共同で「医療データを高性能計算機システムで利用するためのダイナミック・セキュア・ステージングシステム」の動態デモ展示と発表を行った。



図 16 会場の様子

5.2.2 論文誌編集

該当なし。

5.2.3 国際会議への参画

*国際ワークショップ WSSP

2018年3月22～23日に東北大学で開催された国際ワークショップ WSSP (27th Workshop on Sustained Simulation Performance)にて、渡場特任講師(常勤)が、JHPCN(学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点)を通じてフロリダ大学らと推進中の国際共同研究に関する研究発表を行った。

以下に発表内容を紹介する。

“Toward Resilient Software-Defined IT Infrastructure for Supporting Distributed Disaster Management Applications” 特任講師（常勤） 渡場 康弘



図 17 渡場特任講師（常勤） 発表の様子

本講演では、広域分散環境における災害管理（Disaster Management）アプリケーションのための Software-Defined IT インフラストラクチャの構築に向けた取り組みについて紹介した。

本研究では、災害管理を行うシステムを構築していくうえで、得られるさまざまな情報を異なる所属の人々が共有する観点から有効なアプリケーション基盤となる大規模可視化システムに着目し、基盤の構成要素の一部が災害の被害により使用できない状況に対する耐久性と情報伝達を維持するために代替の構成要素に迅速に切り替えることを可能とする Software-Defined 技術を IT インフラストラクチャに適用した広域分散可視化基盤のプロトタイプシステムについて紹介した。



図 18 Lee 特任准教授（常勤） Session Chair

また、渡場特任講師（常勤）の発表があった Session 10 “System Software II” では、Lee 特任准教授（常勤）が session chair を務めた。

*GTC2018（GPU Technology Conference）

2018年3月26日から29日に米国・カリフォルニア州サンノゼで開催された GTC2018（GPU Technology Conference）にて、吉川招へい教授が、“Edge SQL Execution and Scalable Architecture”のポスター発表を行った。

GPU と NVMe を PCI Express の Peer-Peer 転送で直接結合したハードウェアプラットフォームを構成し、GPU-NVMe 間の低遅延接続を実現。SQL のプロセッシングを GPU で高速化する際の GPU メモリ容量不足を解消。NVMe デバイスにはストレージクラスメモリである OPTANE デバイスを、GPU には P100 を用いた。



図 19 会場の様子

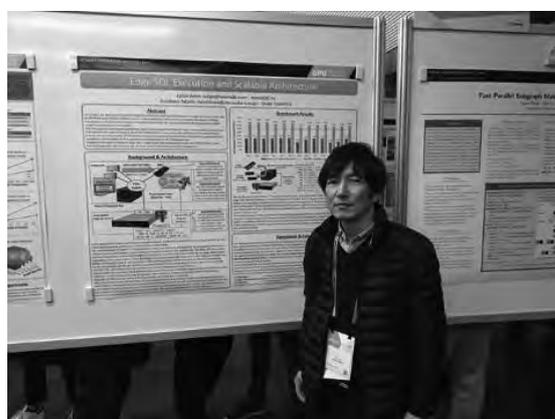


図 20 ポスター展示の様子

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

* 第 65 回電気科学技術奨励賞

2017 年 11 月 27 日、吉川招へい教授が、「スケールアップにより多様なコンピューティングシステムを実現する ExpEther 技術の開発とシステム製品」で、第 65 回電気科学技術奨励賞を受賞した。



図 21 受賞パーティーの様子

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

本研究部門は NEC との共同研究部門である。

5.3.2 学外での講演

該当なし。

5.3.3 特許

該当なし。

5.4 プロジェクト活動

* CEATEC JAPAN 2017

2017 年 10 月 3～10 月 6 日に幕張メッセにて開催された「CEATEC 2017 - CPS/IoT Exhibition -」の国立研究開発法人 新エネルギー・産業技術総合開発機構

(NEDO) の展示ブースの一部で行われるデモに、適用アプリケーション協力団体として参加した。



図 22 デモの様子

「IoT データ活用を支える高性能次世代へテロメモリ・ストレージシステム」をテーマに下記 2 つのデモを行った。

- ・リアルタイムなパノラマ動画の画像処理と配信
- ・水族館を想定した AI 魚認識・ラベル付け



図 23 デモの様子

* ソーシャル・スマートデンタルホスピタル構想

2018 年 2 月 20 日に大阪大学歯学部弓倉記念ホールにて、市民生活と口腔医療がスマートにつながる「ソーシャル・スマートデンタルホスピタル構想 (S2DH)」について、大阪大学歯学部附属病院、大阪大学サイバーメディアセンター、日本電気株式会社による共同記者発表が行われた。本研究部門は、このプロジェクトの共同研究者として活動している。



図 24 記者会見の様子

5.5 その他の活動

*大阪大学産学共創本部キックオフシンポジウム
ポスターセッション



図 25 広報資料

2017年7月4日に大阪市中央公会堂3階中集会室にて開催された「大阪大学 産学共創本部キックオフシンポジウム」のポスターセッションにて、本研究部門の紹介ポスターの展示を行った。このシンポジウムは、新たな「共創イノベーション」を生み出すべく2017年4月に産学連携本部から改組された産学共創本部のキックオフで、本研究部門からは、吉川招へい教授が参加し、来場者へ研究部門紹介のポスター説明を行った。

*モノづくり日本会議「第16回 新産業技術促進検討会 (IoT社会の実現に向けた基盤技術の開発)

2017年11月10日にバルサール汐留にて開催された、モノづくり日本会議の「第16回 新産業技術促進検討会 (IoT社会の実現に向けた基盤技術の開

発)」にて、「リアルタイムパノラマ動画処理・配信」のビデオ展示を行った。本研究部門からは、吉川招へい教授が参加し、来場者への説明を行った。

6 2017年度研究発表論文一覧

著書

該当なし。

学会論文誌

- (1) Che Huang, Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa, Yasuhiro Watashiba, Hajimu Iida, "A Multipath OpenFlow Controller for Multiple TCP Stream Applications", Journal of Information Processing, vol.25, pp924-933, Oct.2017.
- (2) Pongsakorn U-chupala, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Susumu Date and Hajimu Iida, "Application-aware network: network route management using SDN based on application characteristics", CSI Transactions on ICT, June 2017.
- (3) Kar-Long Chan, Kohei Ichikawa, Yasuhiro Watashiba, Putchong Uthayopas and Hajimu Iida, "A Hybrid-Streaming Method for Cloud Gaming: To Improve the Graphics Quality delivered on Highly Accessible Game Contents", International Journal of Serious Games, vol.4, no.2, pp75-86, June 2017.

国際会議論文(査読付き)

- (1) Susumu Date, Takashi Yoshikawa, Kazunori Nozaki, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Masahiko Takahashi, Masaya Muraki, Shinji Shimojo, "Towards a software defined secure data staging mechanism", Sustained Simulation Performance 2017, Aug.2017.
- (2) C.Lee, S.Murata, K.Ishigaki and S.Date, "A Data Analytics Pipeline for Smart Healthcare Applications", In Sustained Simulation Performance 2017 (WSSP 2017), Springer.
- (3) Akihito Misawa, Susumu Date, Keichi Takahashi, Takashi Yoshikawa, Masahiko Takahashi, Masaki Kan, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Chonho Lee, Shinji Shimojo, "Highly Reconfigurable

Computing Platform for High Performance Computing Infrastructure as a Service: Hi-IaaS", The 7th International Conference on Cloud Computing and Services Science (CLOSER 2017), pp.135-146, Apr.2017.

- (4) Seiya Murata, Kobo Ishigaki, Chonho Lee, Chihiro Tanikawa, Susumu Date, Takashi Yoshikawa, "Towards a smart dental healthcare: an automated assessment of orthodontic treatment need", The Second International Conference on Informatics and Assistive Technologies for Health-Care, Medical Support and Wellbeing (HEALTHINFO 2017), Oct.2017.
- (5) Seiya Murata, Chonho Lee, Chihiro Tanikawa, Susumu Date, "Towards a Fully Automated Diagnostic System for Orthodontic Treatment in Dentistry", Proceedings of The thirteenth IEEE eScience Conference (e-science2017), Oct.2017.
- (6) Pongsakorn U-Chupala, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Susumu Date and Hajimu Iida, "Container Rebalancing: Towards Proactive Linux Containers Placement Optimization in a Data Center", IEEE 41st Annual Computer Software and Applications Conference (COMPSAC 2017), pp788-795, July 2017.
- (7) Che Huang, Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa, Yasuhiro Watashiba and Hajimu Iida, "A Multipath OpenFlow Controller for GridFTP", The 1st. cross-disciplinary Workshop on Computing Systems, Infrastructures, and Programming, April 2017.

国際会議発表 (査読なし)

- (1) Kaigai Kohei, Yoshikawa Takashi, "Edge SQL Execution and Scalable Architecture", NVIDIA GPU Technology Conference, Mar. 2018.
- (2) Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Kazuya Ishida, Susumu Date, Kohei Ichikawa, Jason Haga, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Ryousei Takano, Jason Leigh, Fang-Pang Lin, José Fortes, and Shinji Shimojo, "Toward Resilient Software-Defined IT

Infrastructure for Supporting Distributed Disaster Management Applications", WSSP, Mar. 2018

- (3) Pongsakorn U-chupala, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa and Hajimu Iida, "Applying Deep Learning to Network Traffic Identification and Categorization", PRAGMA32 Workshop, April 2017.

国内研究会(査読なし)

- (1) 渡場康弘, "データ秘匿度に応じた多層防御を可能とするダイナミック・セキュア・ステージングシステム", Cyber HPC Symposium, 2018年3月
- (2) 木戸善之, 石田和也, 遠藤新, 渡場康弘, 伊達進, 下條真司, "柔軟な運用を目指したタイルドディスプレイシステム仮想化の研究", 日本ソフトウェア科学会ディペンダブルシステムワークショップ, 2017年12月
- (3) 渡場康弘, 伊達進, 吉川隆士, 阿部洋丈, 野崎一徳, 木戸善之, Lee Chonho, 下條真司, "高性能計算環境における秘匿性データ解析に向けたダイナミックセキュアステージングシステムの構築", 日本ソフトウェア科学会ディペンダブルシステムワークショップ, 2017年12月
- (4) 渡場康弘, "高性能計算環境におけるダイナミックセキュアステージングシステム", 全サイバードメディアセンターシンポジウム 2017, 2017年12月
- (5) 伊達進, 吉川隆士, 野崎一徳, 渡場康弘, Lee Chonho, 木戸善之, 下條真司, "医療データを高性能計算機システムで利用するためのダイナミックセキュアなステージングシステム", 第37回日本医療情報学連合大会, 2017年11月

解説・その他

該当なし

特別研究報告・修士論文・博士論文

該当なし

卒業研究報告

- (1) 松井祐希, "キューにおけるマッピング設定に対応したシミュレータのための計算ノード管理

モジュール”, 大阪大学工学部卒業論文, 2018 年
2 月.

- (2) 森山雄介, “歯周ポケットの深さ推定のための
MapReduce 型モデルに関する研究”, 大阪大学
工学部卒業論文, 2018 年 2 月.

7 その他

該当なし

センター報告

・プロジェクト報告	137
SC17 出展報告	139
大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会出展報告	145
Cyber HPC Symposium 2017 開催報告	149
2017 年度大型計算機システム公募型利用制度成果報告会 開催報告	157
・利用状況等の報告	161
2017 年度大規模計算機システム稼動状況	163
2017 年度情報教育システム利用状況	165
2018 年度情報教育教室使用計画表	173
2017 年度 CALL システム利用状況	175
2018 年度 CALL 教室使用計画表	181
2017 年度箕面教育システム利用状況	185
2017 年度電子図書館システム利用状況	189
2017 年度会議関係等日誌	193
(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 関係講習会・ 研究会・見学会等)	

プロジェクト報告

SC17 出展報告	139
大学 ICT 推進協議会 2017 年度年次大会出展報告	145
Cyber HPC Symposium 2017 開催報告	149
2017 年度大型計算機システム公募型利用制度成果報告会 開催報告	157

SC17 出展報告

伊達 進 (准教授)¹ 木戸善之(講師)¹ 阿部洋丈(招へい准教授)¹ 吉川隆士 (招へい教授)²

渡場康弘 (特任講師 (常勤))² 勝浦裕貴³ 安福健祐(講師)⁴

応用情報システム研究部門¹ 先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門²

情報推進部情報基盤課³ サイバーコミュニティ研究部門⁴

2017年11月に米国コロラド州デンバーにて開催された国際会議/展示会 SC17 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18回目となる。

2017年のSC(通称SC17)は、米国コロラド州デンバー市にある Calvin L. Rampton Salt Palace Convention Center (以下、デンバーコンベンションセンター: 図1)にて、11月12日から17日までの期間に開催された。なお、デンバーでのSCの開催は、2001年度、2013年度に続いて3度目となり、本センターのデンバーでの展示も3度目となる。デンバーはコロラド州の州都であり、別名マイル・ハイシティ (Mile High City)とよばれる。このマイル・ハ

イという名の由来は、デンバー市は標高1マイル(1609m)にあることによる。そのため、空気も薄く、お酒には酔いやすいという特徴もあるようだ。また、デンバーは一年を通して空気が乾燥している。実際、われわれがデンバーに到着して数日後には、日本との気候が違いすぎることもあるが、乾燥のため、喉が痛いなどの体調不良を訴えるものも多くいた。コンベンションセンターが位置するダウンタウンは米国の都市再開発の成功事例として有名であり、特に中心の16番街はレストランや複合施設が軒を連ねる中、無料のバスの専用路線と歩行者専用エリアが分離され、昼食などで外出するにも非常に快適な環境であった。



図1 デンバーコンベンションセンター

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7名(招へい教員1名含む)、関連研究部門に配属されている大学院生4名、学部学生1名、サイバーメディアセンターとの共同研究を推進中のTIS株式会社より1名の合計13名という構成で展示ブースの運営に望んだ。展示者の記念撮影風景を図2に示す。

ブース展示は、11月13日から16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539名であった。2015年度の399名、2016名の411名に比べて増加している。毎年の出展によりブースロケーション良くなってきていることもあるかもしれないが、今年度も539名(バッジスキャンできてない方も多いため、それ以上)の方に本センターの概要、事業内容、研究活動について紹介・報告できた。昨年度は、411名のブース来訪者をもって、「この数字は一昨年もほぼ同数であり、本センターのブースサイズ、ブース要因規模では上限であるかもしれない。」と記載したが、この認識が間違えていたようである。昨年度も記載したが、ブース来訪者によっては10分以上もブースに滞在され、ブース展示要員と話しをしている方もおられたので、対応人数だけでブース展示の効果・意義を図れるものではないが、全体を振り返り、今年度もSCでのアウトリーチ活動もよい結果を残せたと考えている。



図2 SC2017での記念撮影

ブース来訪者の地域別分類(図3)を見ると、開催地の北米エリアからの来訪者が全体の59%(316名)を占めているのがわかる。続いて、日本からの来訪者が18%(99名)、欧州からの来訪者が8%(46名)、アジアからの来訪者が9%(48名)であった。またアフリカからの来訪者も年々微増しており、1%(4名)の来訪者があった。その他の内訳には、南米、オセアニア諸国などが含まれており、南極を除く全ての大陸からの来訪者に対して、アウトリーチ活動を行うことができたと言える。

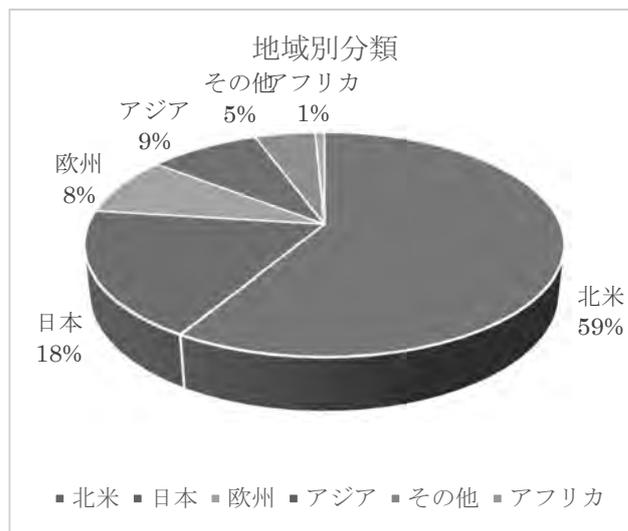


図3 SC17ブース来訪者 - 地域別分類

さらに、国別の統計情報(図4)を見ると、開催国の米国からの来訪者が圧倒的に多く、また日本からの来訪者が次いで多かったことがわかる。37カ国539名の来訪者らに本センターの研究展示、活動紹介を通じたアウトリーチ活動実績を得られたことになる。なお、国別分類は、来訪者がSCの登録サイトで自己申請した国名に基づくものであることを記しておく。

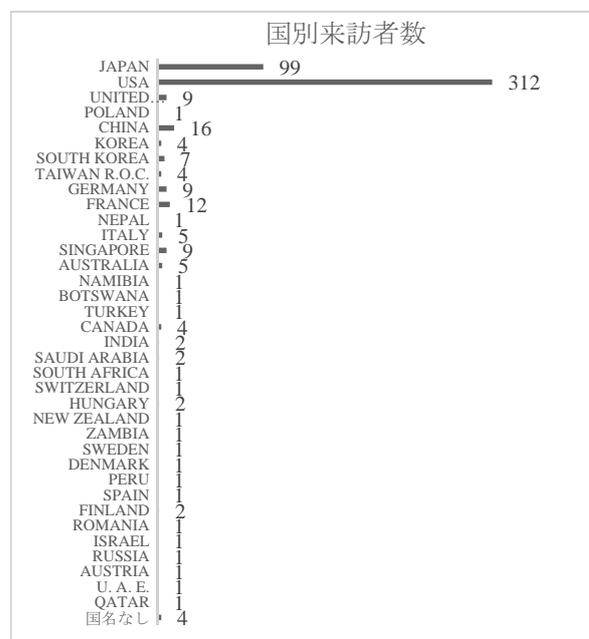


図4 SC17ブース来訪者 - 国別の詳細

<u>応用情報システム研究部門</u>	
スタッフ	伊達 進 木戸善之 阿部洋丈 (招へい准教授)
大学院生	高橋慧智 山田拓哉 遠藤 新 森本弘明
学部学生	松井裕希
<u>先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同</u>	
<u>研究部門</u>	
スタッフ	吉川隆士 (招へい教授) 渡場康弘 (特任講師 (常勤))
<u>サイバーコミュニティ研究部門</u>	
スタッフ	安福健祐 (講師)
<u>情報推進部情報基盤課</u>	
	勝浦裕貴
<u>共同研究者</u>	
	村木暢哉 (TIS 株式会社)

以下、SC17にて大阪大学サイバーメディアセンターで行なったポスター展示の概要について説明する。(括弧内は担当者名、順不同、敬称略)

(1) About US: Cybermedia Center, Osaka University (木戸、勝浦)

本ポスターでは、サイバーメディアセンターに関する概略、特にミッション、取り組みなどについての紹介を行った。

学内だけでなく学外に対しても、施設・サービスを提供しているという点について驚く方が多く、VR (仮想現実) を体験できる大規模可視化システムに興味を示される方も多かった。またIT コア棟の空調設備等についても説明し、データセンターとしての側面から興味を持っていただける方々もおり、サイバーメディアセンターの様々な取り組みについても紹介することができた。

また、大学の出展ということから、教育サービス

についても興味を持っていただいた来場者もおられ、Cyber Commons でのアクティブ・ラーニング環境の提供などについても紹介した。

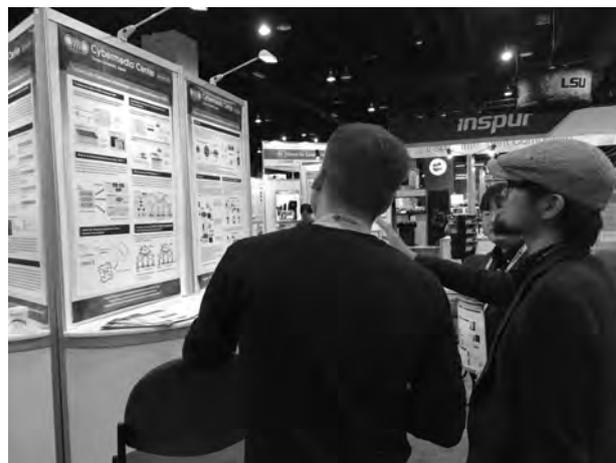


図5 ポスター説明を行う木戸

(2) Large-scale Computing and Visualization Systems at the Cybermedia Center (木戸、勝浦)

本ポスターでは大規模計算機システム及び大規模可視化システムの構成や利用状況についての紹介を行った。

今年の高性能計算機紹介ポスターでは、12月から稼働を開始した新システム「OCTOPUS」に関する質問が多く寄せられた。質問の多くは利用条件や利用方法、計算機性能などで、興味を持ってもらえているというのが伝わってくる内容であった。GPU ノードや大容量主記憶搭載ノードは性能に感心してもらえることも多く、よい計算機を構築したと実感することができた。

年々様々な最新技術が登場するため計算機ユーザの利用目的が多様化しており、これに対応するためOCTOPUS は複数種類のノードを持つハイブリッド型スーパーコンピュータとして構築を行った。しかしながらブースの訪問者には導入していないシステムやアプリケーションの提案を行う方も多く、計算機ユーザのニーズに対応することの難しさとHPCテクノロジーの進化の速さを改めて痛感する展示となった。



図 6 ポスター説明を行う勝浦

(3) Dynamically Optimized Interconnect Architecture based on SDN (高橋、森本、遠藤)

本ポスターでは、アプリケーションの通信特性に合わせて動的再構成可能な相互結合網に関する研究を紹介した。具体的には、Software-Defined Networking (SDN) 技術を活用した高速な MPI 集団通信アルゴリズム、ステージング通信と MPI 通信の競合回避手法、相互結合網のための性能解析ツールなどの研究の概要を述べた。

ブースの来訪者からは、「大規模なクラスタ環境において評価したのか?」「特別なスイッチを導入する必要があるのか?」「相互結合網の種類は Ethernet なのか、InfiniBand なのか?」など、実用性を重視した観点からの質問を多数いただいた。



図 7 ポスター説明を行う大学院生 (遠藤君)

(4) Access Control Mechanism & Resources Sharing Platform for IoT Era (山田、村木)

本ポスターでは、安全な IoT 資源間連携を目的として取り組んでいる 2 つの研究を紹介した。具体的には、SDN (Software-Defined Networking) 技術を活用しネットワーク資源へのアクセスをパケットフローごとに制御する手法と、ネットワークを介した IoT 資源共有プラットフォームについて研究概要を紹介した。

展示会では、「ネットワーク資源へのアクセス制御手法において、認証、認可手法としてどのような技術を採用しているのか」「IoT 資源共有時のプライバシー保護はどのように考えているのか」といった質問を頂いた。さらに、今後の研究発展の可能性について、「ネットワーク資源へのアクセス制御手法は DDoS 攻撃対策として応用することができるのではないか」といった意見を頂くことができた。

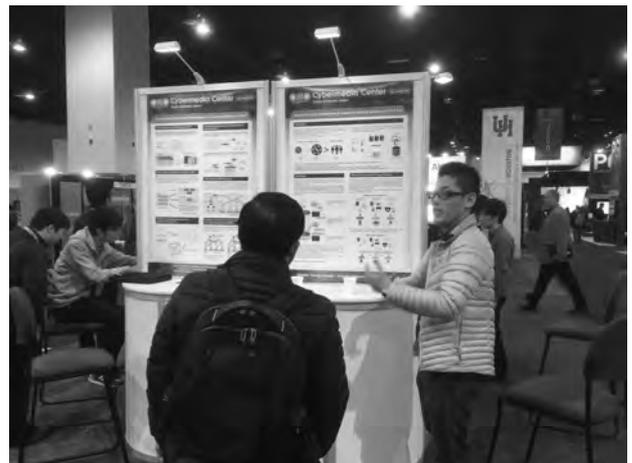


図 8 ポスター説明を行う大学院生(山田君)

(5) Dynamic and Secure Staging for Medical Data to Be Processed in The Computer Center (松井、渡場、吉川)

掲題について、ポスター展示と動態デモを行った。医療データの秘匿度に応じて最適なセキュア技術を組み合わせ、計算機センターの高性能計算機を活用することができるようにするシステムである。多くの来訪者から高性能計算環境の資源提供サービスで秘匿データを扱うためのセキュアな基盤構築の重要性について同意いただけたとともに、IP ネットワークより下のレイヤでセキュアなパーティショニ

ング技術を適用した多重防御の構成について興味を持たれた。



図9 動態デモの様子

(6) An Automation of Cephalometric Landmarking using Parallel Deep

(渡場、吉川)

このポスターでは、現在サイバーメディアセンターと大阪大学歯学部附属病院矯正科で行っている共同研究について、大規模計算機利用のケーススタディとして発表した。

特許申請中のため内容についての詳細は差し控えるが、歯学部附属病院がこれまでに蓄積した医療画像、レントゲン写真を折りたたみニューラルネットワークを用いて治療方針に関する情報を収集する方法について説明した。

3. 他ブースでの活動

本年度のSCでは本センターの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。

NECブースでの事業・研究紹介

“Future Direction of the Cybermedia Center’s Computing Infrastructure with New Supercomputing System OCTOPUS”というタイトルで応用情報システム研究部門准教授 伊達が11月13日 1:00pmより研究紹介発表を行った。当該発表では、2017年12月に導入された(SC開催時はまさに構築中)新スーパーコンピュータシステムOCTOPUSの概要とともに、本センターが描く本センターの人材育成等を視野にいたした将来構想、および将来のスーパーコンピュータシステムに向けた方向性について発表した。



図10 NECブースで発表する伊達

発表の場は、OCTOPUSシステムを構成する要素技術に関連した、Super Micro Computer Inc.、Asetek等のベンダ関係者をはじめ、立ち見もできるほど盛況であり、本センターの活動、研究成果に関するアウトリーチを進めることができた。

4. おわりに

今年度の展示においても、大阪大学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事業をはじめとし、高性能計算・ネットワークに関する研究成果を、欧米を中心とした500名強の来訪者にアウトリーチすることができた。これは一重に参

加したスタッフ、学生の尽力に他ならない。来年度の SC の開催は米国テキサス州ダラス市で同時期に開催されるが、大阪大学サイバーメディアセンターのプレゼンス向上とともに、情報公開、アウトリーチ活動にも引き続き尽力していきたいと考える。

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.cmc.osaka-u.ac.jp/>

AXIES 大学 ICT 推進協議会 2017 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、2017 年 12 月時点で、国内の 102 の大学と 1 の高等専門学校、1 の研究機関が正会員として、また、60 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、2017 年度は 12 月 13 日 (水) ～15 日 (金) に広島国際会議場にて開催された。年次大会は、企画セッション、一般セッション、ポスターセッション、出展者セミナー、展示、全体会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、2017 年度の年次大会において、3 件の企画セッションでの発表、3 件の一般セッションでの発表、展示ブースの出展を行った。

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 2017 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.cmc.osaka-u.ac.jp/>

1 はじめに

2017 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 7 名、情報推進部より職員 8 名の総勢 15 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) ODINS 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 (Web メール) システムの導入について
 - (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大規模計算機システム

以下、これらについて、概説する。

- (1) ODINS 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、SMTP Flood による DDoS 攻撃、キャンパス無線 LAN サービスの運用負担、及び職員間の技術継承に関する取り組み、ならびに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

阪大クラウドでは、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。ポスターでは、現在行っているサーバ集約の推進について、本仮想化基盤の現状について報告した。

- (3) BYOD に対応した VDI をベースとする情報教育システム

本事業では、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。

ポスターでは、2017年9月に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)の現状について紹介した。

(4) OUMail (Web メール) システムの導入について

サイバーメディアセンターでは、マイクロソフトの Office365 を用いた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4万ユーザアカウントを有する。本ポスターでは、本システムの導入経緯や運用状況について紹介した。

(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、大型ディスプレイを多数並べたタイルドディスプレイを用いた可視化サービスを提供している。本ポスターでは、本センターの可視化システムの紹介と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大規模計算機システム

サイバーメディアセンターが提供する全国共同利用大規模並列計算システム OCTOPUS は半 CPU 計算ノード群、メモリアクセル型計算ノード群、GPU 計算ノード群、大容量主記憶計算ノード群、大容量ストレージから構成される、総計 319 ノードが相互接続されたクラスタシステムである。また、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、上記システムの概要、ノード性能などについて紹介した。

3 展示の状況

大会事務局からの情報によると、約 1200 名の参加があった。今年度は、大学機関ブースと企業ブースがわけられており、例年より訪問者が少ない状況で

あった。ただし、大学同士の情報交換には有効であった。

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、6 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、大学 ICT 推進協議会の源流ともいえる Educause という国際会議は今年はフィラデルフィアで行われた。今年も、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を派遣した。参加者からは、最新の製品情報や技術動向について知ることができたことや他大学との情報交換ができたといった話が聞かれた。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ますます重要であると考えられる。以下に、展示ブース (図 1) 様子を示す。来年度は、北海道で開催される予定である。

全体会では、2016 年度年次大会論文賞などの表彰が行われた。大阪大学からは 2 件優秀賞に選ばれ、竹村治雄教授と原口直大技術職員 (現在、奈良先端科学技術大学に出向中) が表彰された。(図 2)

(間下以大、門田修)

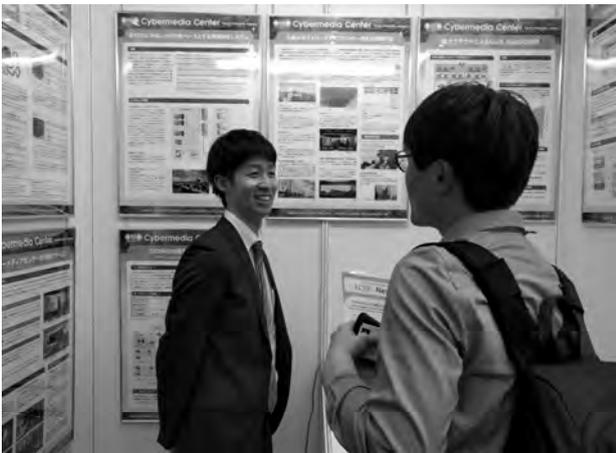


図1 展示ブース



図2 2016年度年次大会論文賞等表彰

Cyber HPC Symposium 2017 開催報告

伊達 進¹ 木戸善之¹ 安福健祐² Chonho Lee⁴ 木越信一郎³ 寺前勇希³ 勝浦裕貴³

応用情報システム研究部門¹ サイバーコミュニティ研究部門²

情報推進部情報基盤課³ 先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門⁴

Cyber HPC Symposium 2017 では、高性能計算、システム運用、セキュリティに携わる産学の専門家をお迎えし(図 1)、本センターの大規模計算機システムの利活用事例、および、最新の研究開発動向を踏まえつつ、データの安全性が求められる高性能計算基盤をねらいとして、サイバーメディアセンター主催、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点および日本応用数理学会の協賛のもと開催した。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 9 日締め切りとして受け付けた結果、当日総計 89 名の開催となった。その内訳は、阪大内 32 名、阪大外 57 名であった。本シンポジウムは、一昨年、昨年同様、年度末の 3 月 16 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しか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。



図 1 Cyber HPC Symposium 2017 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。この開催スタイルは、例年通りである。本シンポジウムでは、6 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 進准教授) 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、下條真司センター長・教授の挨拶をもって開会がなされた (図 2)。なお、午後の休憩時間の時間帯には、昨年度に引き続き 24 面大型立体表示システムを用いた可視化デモンストレーションが行われた。なお、シンポジウム全体の進行は情報推進部情報基盤課森川課長が務め、午前および午後の司会はそれぞれサイバーコミュニティ研究部門 安福健祐講師、先進高性能計算機アーキテクチャ共同研究部門 Chonho Lee 特任准教授 (常勤) が担当した。



図 2 下條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。

*基調講演「クラウドを活用した高度学術情報基盤」

国立情報学研究所

アーキテクチャ科学研究系 教授/

クラウド基盤研究開発センター センター長

合田憲人 氏

本基調講演では、まず国立情報学研究所についての紹介があり、同氏が研究と事業を両軸にした活動推進中である旨報告があった(図 3)。その後、同氏が携わる事業と研究の両面から、データの安全性が求

められる高性能計算基盤に関するご講演となった。

事業面からは、同氏が携わる学認クラウドの運用を通じて得られたクラウド調達の際に考慮すべき視点について、国立情報学研究所での経験や知見を踏まえながら、概説された。国立情報学研究所では、チェックリストを作成し、クラウド事業者にチェックリストを回答してもらい、それらの回答を審査し、クラウド事業者のサービスを評価している。事前に登録している大学には、事業者の回答を公開することも行なっているとの言及もあった。チェックリスト中には、本シンポジウムのテーマであるセキュリティだけではなく、認証、信頼性、サポート体制、データセンター、ネットワーク・通信機能といった多岐に渡るチェック項目を設けている。クラウドだから安全というわけではなく、このようなチェック項目の比較を通じてクラウド導入時にはきちんと評価して、求めるサービス品質を満たしているかをきちんと検証することが重要であると述べる。



図3 合田憲人氏の基調講演

研究面では、同氏が携わるアプリケーション中心型オーバレイクラウド技術での事例、KEK、天文台の研究グループと進めているクラウドコールドストレージ実証実験、国立情報学研究所で進められている国際実証実験 PRAGMA-ENT についての紹介を通じ、データセキュリティの取り扱いについてのご講演となった。クラウドを活用した高度学術情報基盤整備にむけた研究開発、大学等への支援を推進中である旨述べられ、本講演を締められた。

* 「次世代創薬計算技術の開発とゲノム医療への応用」

京都大学 大学院医学系研究科

特定准教授 荒木望嗣 氏



図4 荒木望嗣氏の講演

本講演では、今日の製薬業界に横たわる深刻な問題として開発費の高騰、新薬創出の低迷状況といった同氏の研究の背景について説明がなされ、本センターの大規模可視化対応 PC クラスタ VCC をどのように利用しているか? という点について紹介がなされた。具体的には、同氏が国立がんセンター河野氏と進める RET 阻害薬の薬剤耐性メカニズムの解明にむけたご研究の紹介がなされた。その後、本シンポジウムのテーマとなるデータセキュリティについて、利用者視点から考える課題として、(1) SSH におけるパスワード認証、(2) 大容量データ転送サービス、(3) 共有ディスクの運用ポリシーの3点が提起され、ご講演を締められた。

* 「ハイブリッド型スーパーコンピュータ COTOPUS の紹介と利用案内」

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 伊達進准教授の講演

本講演では、サイバーメディアセンターが本年度12月よりサービスを開始したハイブリッド型スーパーコンピュータシステム OCTOPUS（調達名称：全国共同利用大規模並列計算システム）の概要について紹介された（図5）。具体的には、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サービスの位置づけとミッションの紹介の後、OCTOPUSの名称由来、システム性能・構成などの概要について紹介がなされた。その後、使用電力量に基づいたOCTOPUSポイント制に基づく利用負担金制度の概要が示され、利用者への案内がおこなわれた。

*** 招待講演「サイバーセキュリティ時代におけるお客様・社会を支える富士通の取り組み ～技術確認と人材育成の重要性～」**

富士通株式会社 サイバーセキュリティ事業戦略本部 エバンジェリスト 太田大州 氏



図6 太田大州氏の招待講演

本講演は、富士通株式会社より太田大州氏をお招

きし、ご講演タイトルに示すとおり、富士通株式会社のサイバーセキュリティ時代における取り組みを紹介いただいた。（図6）。ご講演内容は(1)ICTの期待と課題、(2)これからの危機管理の考え方、(3)富士通のチャレンジの3部から構成された。本講演では、まず米国を例にとり、リアル空間とサイバー空間の研究を行ってきたこと、ランサムウェアでの事例を紹介するとともに、サイバー攻撃に対して必要な危機管理能力について言及した。その後、行動検知、高速フォレンジック、CTI共有、仮想環境防御など、同社が「攻撃者の行動に着目した」技術の実現を行ってきていることについて紹介する。また、同社のセキュリティマイスター認定制度の紹介を通じて、同社が多様な人材の育成の実践を進めていることについて報告した。

*** 「塩分成層流体における乱流の大規模直接数値シミュレーション」**

大阪大学 サイバーメディアセンター 先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門 特任講師（常勤） 渡場康弘 氏



図7 渡場康弘氏の講演

本講演は「データ秘匿度に応じた多層防御を可能とするダイナミック・セキュア・ステージングシステム」と題して、本センター特任講師（常勤） 渡場康弘氏より、同氏が所属する先進高性能計算機システムアーキテクチャ共同研究部門と応用情報システム研究部門で推進する研究開発について紹介した（図7）。ご講演は、同氏が SDN(Software Defined Networking)を活用したスケジューラシステムなど

の紹介から開始された。その後、医歯薬系には研究・臨床に有用なデータが大量に蓄積されつつある一方、本センターのような計算機センターのスーパーコンピューティングシステムの利用が促進されていない現状がある点について言及し、その原因となるデータセキュリティの問題を解決するデータ管理機構について紹介する。同氏は、同センターが推進する歯学部附属病院との共同研究の実際事例に基づき、歯学部附属病院に配置された秘匿性の高いデータを、本センターのスーパーコンピューティングシステムに配備されるスケジューラシステムおよびコンテナ管理技術と連動させることにより、利用者であるジョブが実行される直前・直後に安全に本センターのスーパーコンピューティングシステム上で利用可能にする技術について解説した。

* 「高性能計算機を用いたリアルスケール社会シミュレーションの基盤構築」

関西大学 総合情報学部 総合情報学科
教授 村田 忠彦

本講演は、講演者の重度の体調不良により、急遽キャンセルとなった。講演者からはテレビ会議システム等のご講演の可能性についての問い合わせを頂いたが、同氏の状況を鑑みるに危険性が高いと判断せざるをえない状況であったため、実行委員会の判断としてキャンセルとさせて頂いたことを補足しておく。

● OCTOPUS 見学会

午後の休憩時間を用いて、本年度12月より稼働を開始したハイブリッド型スーパーコンピュータOCTOPUSの見学会が行われた。この見学会には、希望者のみで行われることを予定していたが、直前の講演がキャンセルとなったことも影響してか、ほぼ参加者全員が出席される状態となり、大盛況であった(図8)。

OCTOPUS見学会は、ITコア棟玄関より開始され、ITコア棟の竣工の経緯、ITコア棟の構造の説明が伊

達准教授より行われた。その後、ITコア棟の見学ルームにて、ITコア棟の特徴である間接蒸気気化式冷却装置の構造、ITコア棟の冷却方式についての説明がなされ、ITコア棟サーバールーム内のOCTOPUS前にて説明が行われた。

OCTOPUS前では、ラックデザインコンペで最優秀賞となったOCTOPUSラックデザインの説明、OCTOPUSの安定運用のキーとなるAsetek製水冷装置の説明、ラック収容についての説明が伊達准教授よりなされた。参加者からは、水冷装置、ITコア棟の冷却方式、ITコア棟の構造、水冷循環方式などの追加的質問が多く寄せられた。また、興味津々に写真を撮影する見学者の方も多くおられたようである。また、水冷方式によるサーバ排熱の小ささに感嘆する声も聞かれた。非常に盛況で有意義な見学会となったようである。





図 8 OCTOPUS 見学会の様子

*** パネルディスカッション「HPC のためのセキュリティ ～ユーザおよび管理者の視点から～」**

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：

富士通株式会社

サイバーセキュリティ事業本部

エバンジェリスト 太田大州 氏

大阪大学

サイバーメディアセンター

全学支援企画部門 講師 柏崎礼生 氏

国立情報学研究所

学術基盤推進部 学術基盤課 特任准教授

坂根栄作 氏

大阪大学

レーザー科学研究所 理論・計算科学研究部門

准教授 長友英夫 氏

九州大学

情報基盤研究開発センター

先端計算基盤研究部門 准教授 南里豪志 氏

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 助教 矢内直人 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

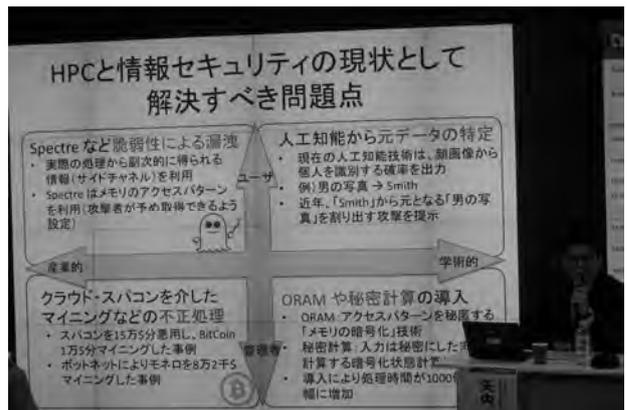


図 11 パネルディスカッションの様子 3

本パネルディスカッションは、「HPC のためのセキュリティ ～ユーザおよび管理者の視点から～」というテーマで、応用情報システム研究部門木戸善之講師の座長で進行した(図 9-11)。パネリストの方々には、あらかじめ用意して頂いたスライドを用い、

自己紹介および HPC および HPDA の現状について述べていただいた。その後、まず座長の方から質問が行われ、特に東京大、筑波大共同構築の Oakforest-PACS や、産総研の ABCI の現状や、課題を例に、HPC、HPDA の現状について議論が白熱した。会場からは「計算機として速さの次に必要なものは何か？」などの質問がなされ、パネリストの方々は、「生産性」「データ」「ポータビリティ」など各々の考えが示された。また HPC と HPDA は技術的には類似、同様な技術を用いて計算基盤を構築するが、目的が異なるため、計算基盤や基盤センターは多様性が求められているという意見もあった。一方で、多様性、汎用性を求めるのではなく、数値計算、AI、BigData といった、どこかに特化した計算機が求められている、という意見もあり、白熱した議論が展開された。最後に、データを移動するのではなく、データがあるところで計算を行うデータ中心な考え方や、プロセッサアーキテクチャでヘテロなプロセッサを作るなど、各パネリストから HPC、HPDA の向かうべき方向性や将来についての意見が出され、非常に有意義な議論、意見交換が行われた。

なお、シンポジウム終了後の 18:00 からは、例年通り、大阪大学银杏会館 2F にある银杏クラブにおいて Reception が行われた。Reception にも 52 名の参加があった。サイバーメディアセンター長下條真司教授の乾杯の挨拶を皮切りに、パネルディスカッション座長を勤めた応用情報システム研究部門木戸善之講師の中締め挨拶まで、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、大盛況の Reception となったことを追記しておく (図 12)。



図 12 Reception での情報交換の様子

なお、前述の通り、本シンポジウムの進行は、情報推進部情報基盤課森川課長につとめていただいた (図 13)。

さらに、当日の受付には、情報基盤課より数名の事務職員を派遣頂いた (図 14)。情報企画課総務係、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。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・技術職員が一丸となり、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自負している。また、同時に、サイバーメディアセンターが求心力の働くセンターとしての機能をますます強化しつつあることを感じる。今後より一層の密な連携を通じて、大規模計算機システム・可視化システムだけでなく各種の全学支援サービスを提供し、本学の発展に寄与していければ幸いである。



図 13 情報推進部情報基盤課森川課長による進行



図 14 当日受付の様子

2017 年度 大型計算機システム公募型利用制度 成果報告会 開催報告

木戸善之¹ 伊達 進¹ 木越信一郎² 寺前勇希² 勝浦裕貴²

応用情報システム研究部門¹ 情報推進部情報基盤課²

2018年3月8日と15日に平成29年度大型計算機システム公募型利用制度の成果報告会を、大阪大学サイバーメディアセンター本館 サイバーメディアコモンズにて開催した。本年度は追加公募もあり、発表件数が多くなったことから、2日に分けての開催となった。本年度の公募大型計算機システム公募型利用制度の採択数は、若手・女性研究者支援萌芽枠が8件（うち追加公募での採択が1件）、大規模HPC支援枠が4件（うち追加公募での採択が1件）であり、合計12件の発表があった。両日とも最初に大規模計算科学研究部門菊池誠教授より挨拶があり、本公募利用制度は、HPCI、JHPCNなど大型計算機を用いた研究公募の目的を踏まえた公募であることを述べられた。特に、若手・女性研究者支援萌芽枠は、JHPCN萌芽研究として認定される旨を説明され、本センターは継続して研究者らを支援していくとともに、研究者らへ研究規模の更なる拡大とHPCIやJHPCNへの積極的な応募および展開を呼びかけた。参加者は、両日合わせて約30名で、質疑では闊達な議論がなされた。以下に、発表者と講演タイトルを記す。

1日目

*若手・女性研究者支援萌芽枠セッションI

「厳密な Z_3 対称性を持つ量子色力学による格子計算」九州大学大学院理学府 開田 丈寛氏（博士課程学生）

「有限温度・有限密度2カラーQCDの相図と超流動性の解明」大阪大学核物理研究センター 伊藤 悦子 協同研究員

「格子QCDシミュレーションによる南部-ゴールドストーン粒子の質量生成機構の研究」理化学研究所 若山 将征客員研究員

*若手・女性研究者支援萌芽枠セッションII

「大規模シミュレーションで見る宇宙初期から現在に至る星形成史の変遷」九州大学大学院理学府 樋口 公紀氏（博士課程学生）

「格子ゲージ理論によるダークマターの研究」理化学研究所 飯田 英明客員研究員

「日本の全世帯の位置情報付き仮想個票データの統計データからの生成」関西大学総合情報学研究科 原田 拓弥氏（博士課程学生）



図1 1日目での記念撮影



図2 開田 丈寛氏の発表

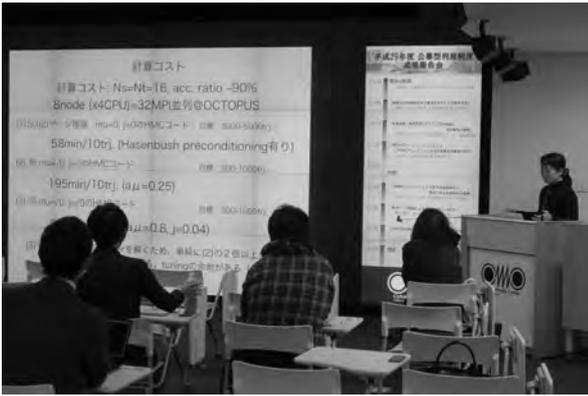


図3 伊藤 悦子氏の発表



図7 原田 拓弥氏の発表

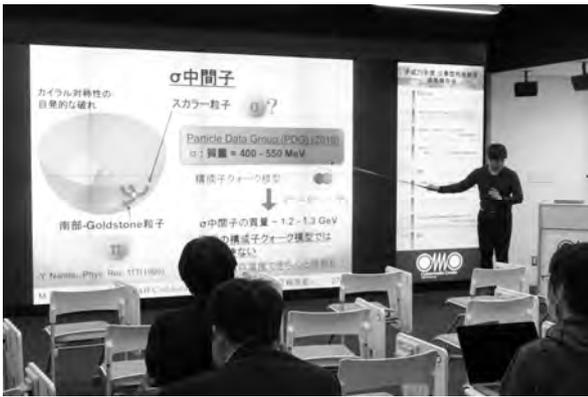


図4 若山 将征氏の発表



図5 樋口 公紀氏の発表



図6 飯田 英明氏の発表

2日目

***若手・女性研究者支援萌芽枠セッション III**

「水素の室温大量貯蔵・輸送を実現する多孔性材料の分子ダイナミクスに基づく解明と先導的デザイン」
 京都大学大学院理学研究科 金 賢得助教
 「キロテスラ級磁場下における超高強度レーザープラズマ相互作用の物理」
 大阪大学レーザー科学研究所 畑 昌育特任研究員

***大規模 HPC 支援枠セッション**

「高強度レーザーによるイオン加速の研究」
 大阪大学レーザー科学研究所 千徳 靖彦教授
 「宇宙の大規模構造と銀河形成」
 大阪大学大学院理学研究科 長峯 健太郎教授、Kazem Ardaneh 特任研究員
 「格子量子色力学を使った高密度物質の研究」
 佐賀大学大学院工学系研究科 河野 宏明教授
 「ゴム材料中のナノ粒子構造に対するディープラーニング画像認識モデルの分散学習による高速最適化技術手法の検討」
 防衛大学校 萩田 克美講師



図8 2日目での記念写真



図12 Kazem Ardaneh氏の発表



図9 金 賢得氏の発表

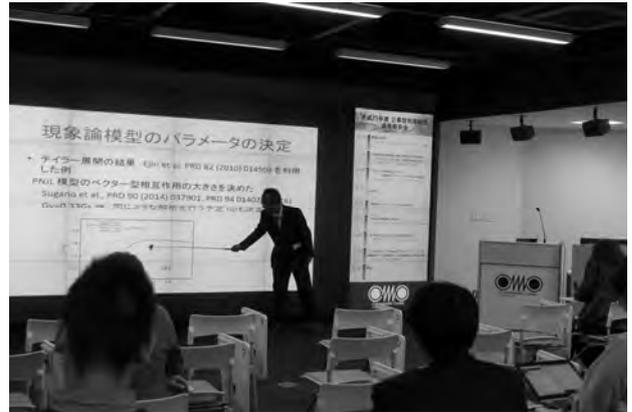


図13 河野 宏明氏の発表



図10 畑 昌育氏の発表



図14 萩田 克美氏の発表



図11 千徳 靖彦氏の発表

本報告会は、両日も 13:30 に開会し、16:50 に閉会する半日での開催であった。若手・女性枠は3セッション、HPC 大規模支援枠は1セッションとし、全体の進行は、応用情報システム研究部門木戸善之講師が担当した。本報告会は、計算資源を必要としている研究者らを支援する制度の報告会であるため、成果の報告内容は多岐にわたる。具体的には、流体、天文学、化学、ナノ、更に社会科学への応用などの分野にまたがる。そのため、発表者には研究背景

のところから丁寧に説明していただいた。1日目の報告では、量子色力学、格子 QCD シミュレーションに関する発表が多く、本センターが運用しているベクトル型計算機の特徴を最大限活用した研究発表が多い印象を受けた。一方で、仮想個票データによるシミュレーションといった、いわゆる社会科学におけるビッグデータ解析に関する研究報告もあり、大型計算機の需要が幅広くなりつつあることを伺わせた。

本報告会は、計算機の公募利用の報告義務の一環として行われているため、来年度以降も継続して開催する予定である。また、こうした発表の場は、研究者らの発表の機会、更には、研究者らの間の交流の機会でもあると考えている。この成果発表会が、研究活動の一助となるべく、今後も拡大、発展していくことを期待したい。

利用状況等の報告

2017年度大規模計算機システム稼動状況	163
2017年度情報教育システム利用状況	165
2018年度情報教育教室使用計画表	173
2017年度CALLシステム利用状況	175
2018年度CALL教室使用計画表	181
2017年度箕面教育システム利用状況	185
2017年度電子図書館システム利用状況	189
2017年度会議関係等日誌	193
(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関係講習会・ 研究会・見学会等)	

2017 年度大規模計算機システム稼働状況

稼働状況

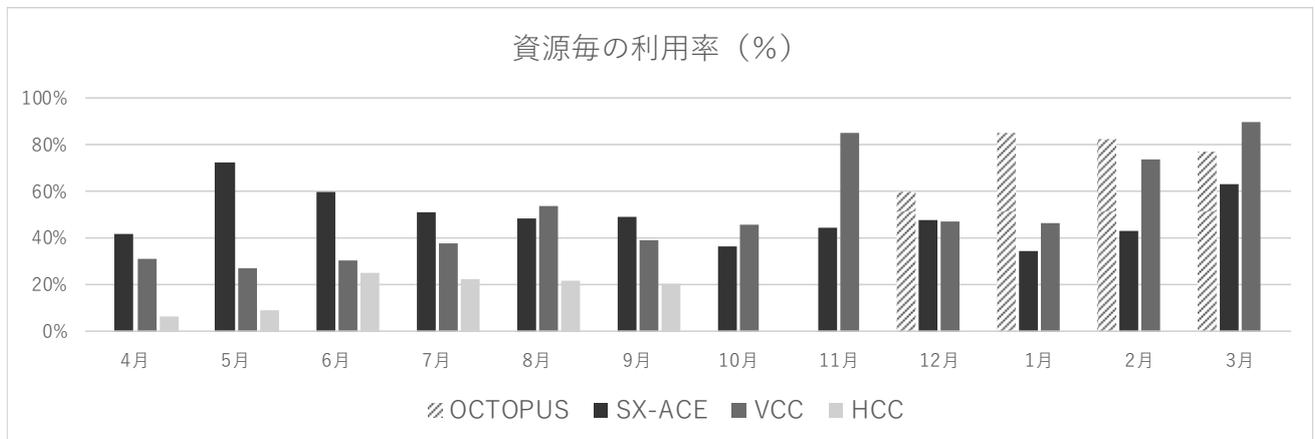
(単位:時間)

事項		月												合計	月平均
		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3		
稼働時間 (A)	計算サービス時間 (A1)	658:45	744:00	720:00	744:00	744:00	720:00	744:00	720:00	744:00	671:30	672:00	709:00	8591:15	715:56
	初期化・後処理時間 (A2)	0:15	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:45	0:03
	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	0:00	0:00
	小計	659:00	744:00	720:00	744:00	744:00	720:00	744:00	720:00	744:00	672:00	672:00	709:00	8592:00	716:00
保守時間 (B)		61:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	35:00	168:00	14:00
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	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	0:00	0:00
運転時間 (A+B+C+D)		720:00	744:00	720:00	744:00	744:00	720:00	744:00	720:00	744:00	744:00	672:00	744:00	8760:00	730:00
稼働率 (A/(A+B+C+D)%)		91.53	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	90.32	100.00	95.30	---	98.10
運転日数 (E)		30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	28	31	365	30
一日平均稼働時間 (A/E)		21:58	24:00	24:00	24:00	24:00	24:00	24:00	24:00	24:00	21:40	24:00	22:52	---	23:32

処理状況

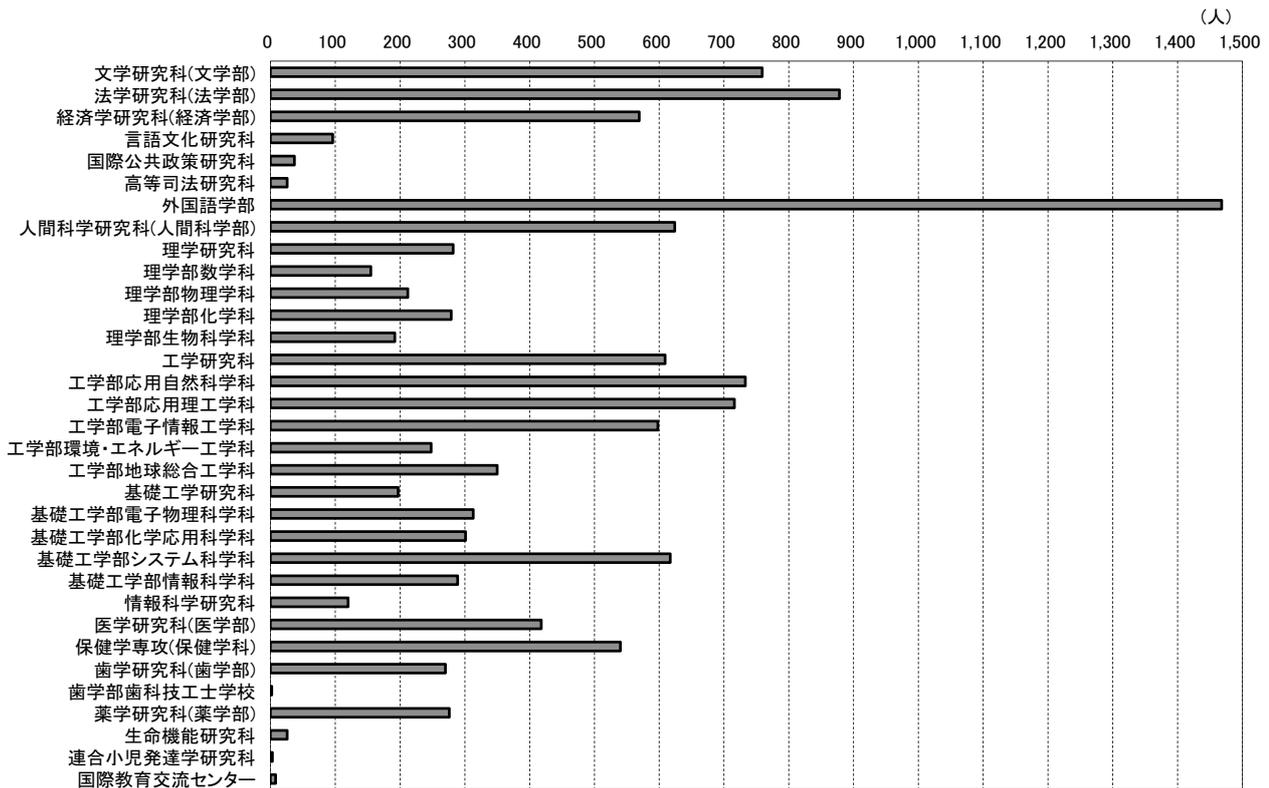
項目	スーパーコンピュータ SX-ACE			大規模可視化対応PCクラスタ(VCC)			汎用コンクラスタ(HCC)			OCTOPUS			
	共有		占有	共有		占有	共有		占有	共有		占有	
処理月	件数	CPU時間(時)	利用率	ノード数	件数	ノード時間積(時)	利用率	件数	ノード時間積(時)	利用率	件数	ノード時間積(時)	利用率
4月	6,353	146,846	41.88%	18	3,136	13,780	31.23%	712	24,399	6.76%	-	-	-
5月	8,208	252,069	72.45%	18	2,306	13,662	27.41%	503	34,600	9.28%	-	-	-
6月	6,793	204,356	59.68%	20	722	15,055	30.70%	1,602	91,805	25.45%	-	-	-
7月	6,837	319,981	51.38%	45	743	19,461	37.99%	1,532	83,735	22.46%	-	-	-
8月	7,939	208,807	48.32%	22	654	27,650	53.87%	1,813	80,840	21.69%	-	-	-
9月	7,981	240,184	49.17%	23	3,392	19,666	39.61%	2,921	75,457	20.92%	-	-	-
10月	8,006	177,345	36.97%	23	1,171	23,767	46.30%	-	-	-	-	-	-
11月	6,376	211,420	44.60%	23	1,580	42,206	84.96%	-	-	-	-	-	-
12月	6,862	227,729	47.98%	23	3,232	24,256	47.27%	-	-	-	18,853	148,380	60.00%
1月	5,938	141,290	34.46%	23	5,193	24,098	46.34%	-	-	-	39,831	218,200	85.50%
2月	6,179	183,536	43.45%	23	1,514	34,406	74.20%	-	-	-	120,235	250,850	82.30%
3月	11,146	387,813	63.23%	23	805	43,479	89.81%	-	-	-	89,404	211,898	77.30%
合計	88,618	2,701,376	-	-	24,448	301,486	-	9,083	390,835	-	268,323	829,328	-

(注) 利用率は、次の計算式により算出している。
 スーパーコンピュータ 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
 大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)の利用率 = (VCC のノード時間積 / 稼働中ノードの合計サービス時間) * 100
 汎用コンクラスタ(HCC)の利用率 = (HCC のノード時間積 / 稼働中ノードの合計サービス時間) * 100
 OCTOPUS の利用率 = (OCTOPUS のノード時間積 / 稼働中ノードの合計サービス時間) * 100



1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 12,211人



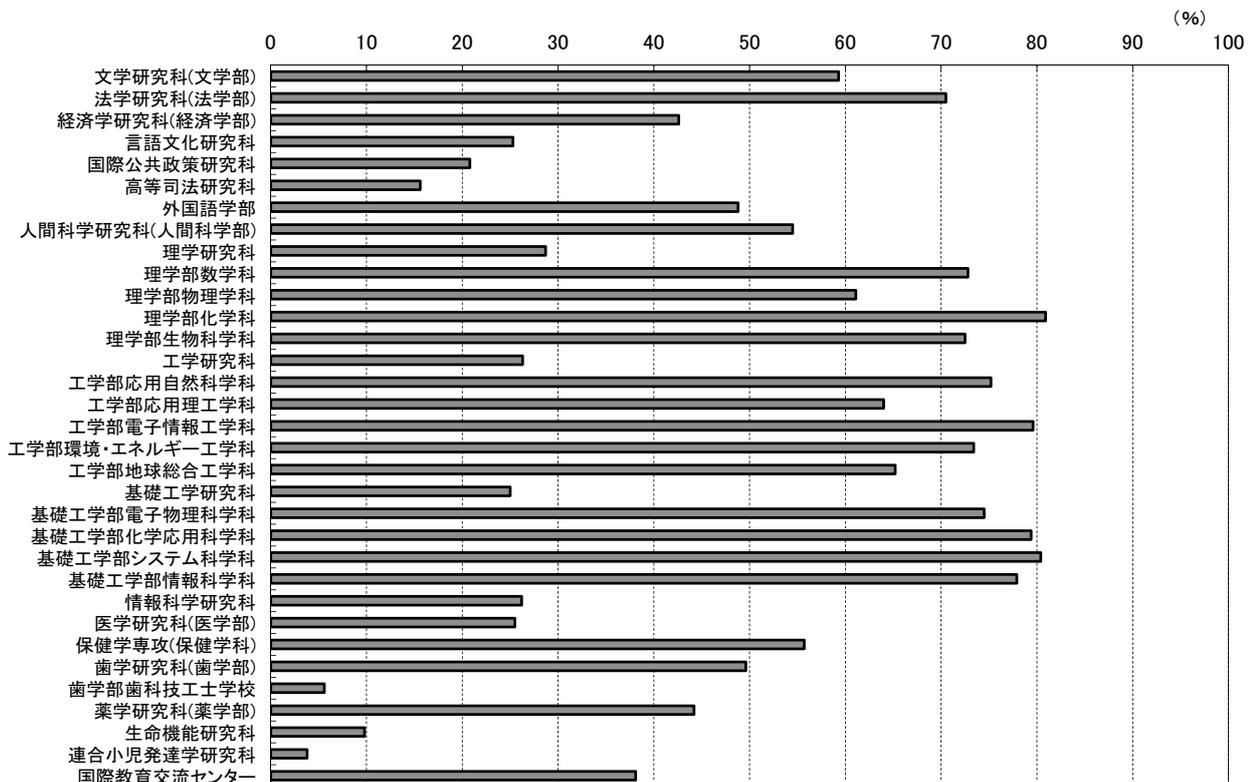
注1：学生の利用についてのみ集計しています。

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。

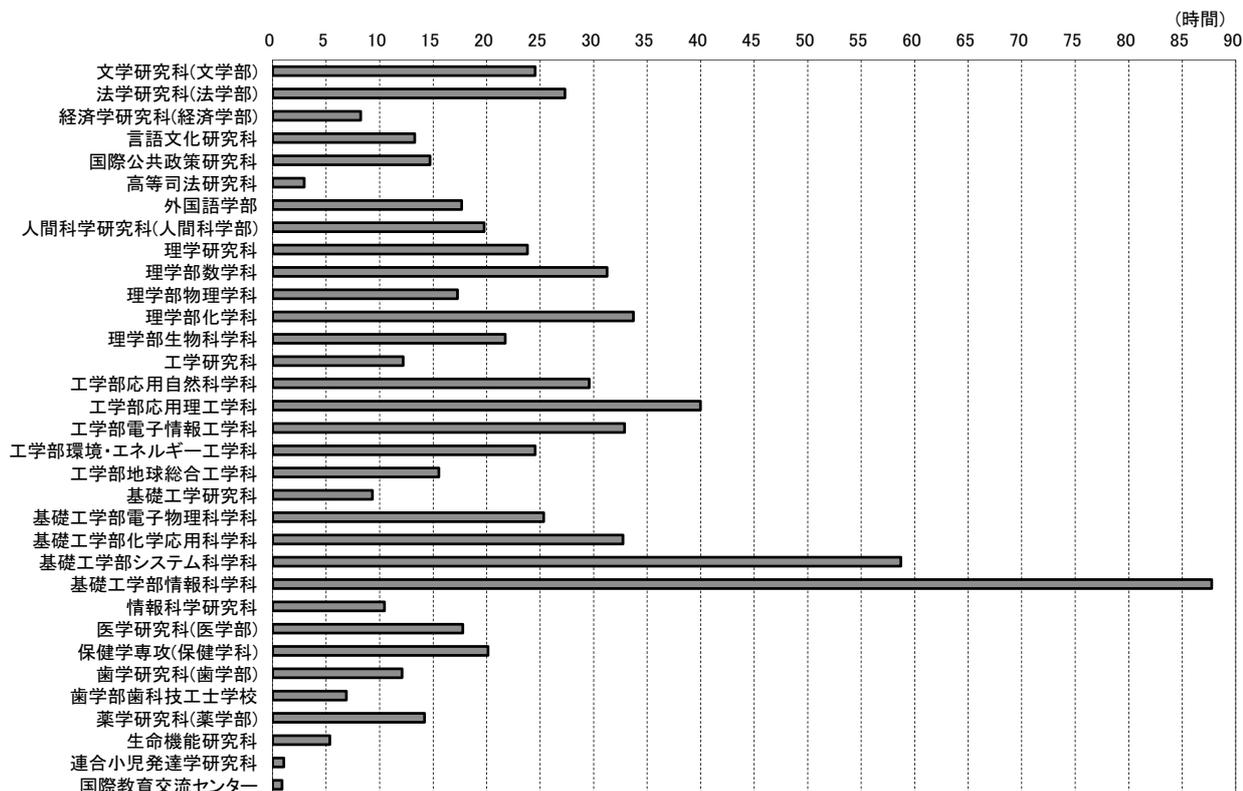
注4：実利用者数には、BYOD (Bling Your Own Device)の実利用者数1,715人を含みます。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

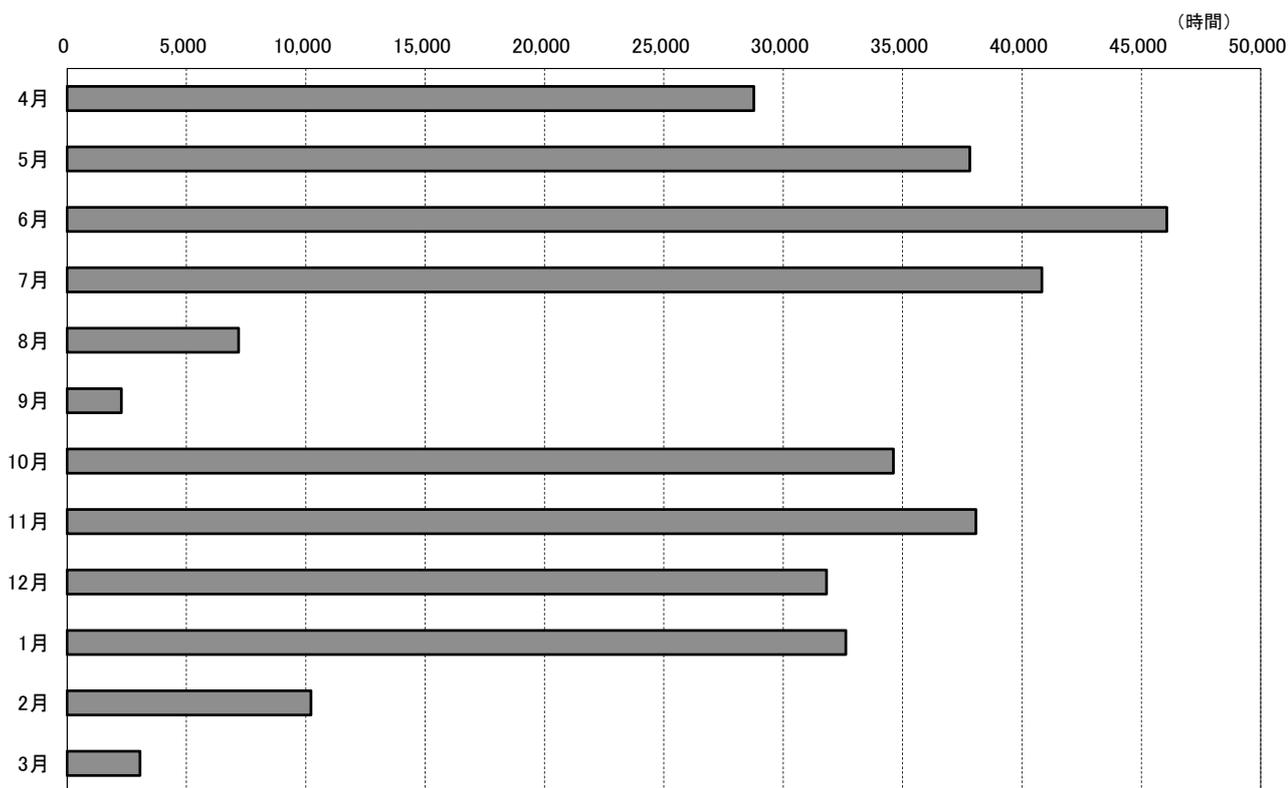


注：学生数については、5月1日現在の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者1人当たりの年間平均利用時間

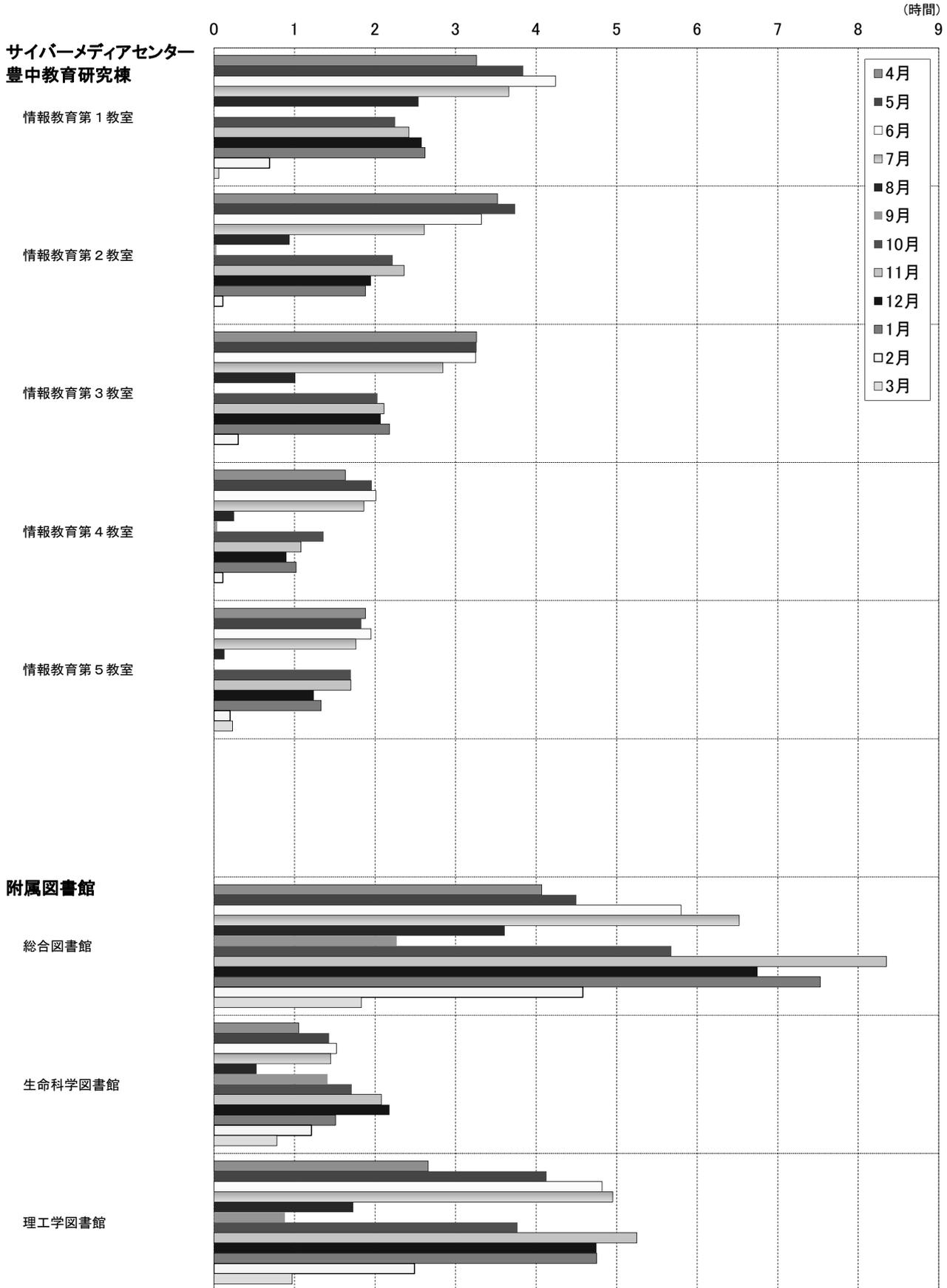


4. 実利用者総利用時間(月毎)

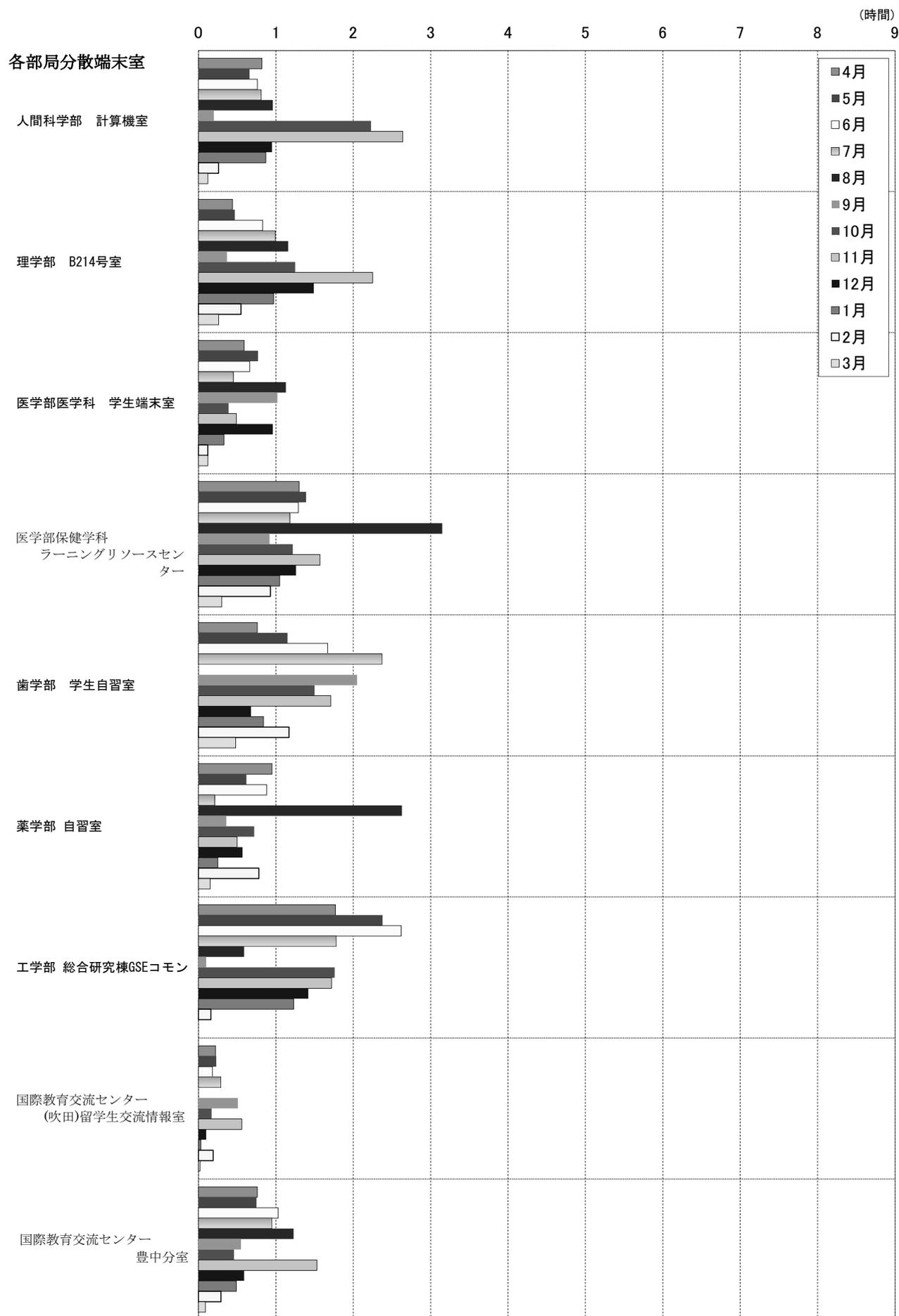


総利用時間は313,347時間。1人当たりの総平均利用時間は25.66時間。

5-1. 教室・分散端末室別1日1台当たりの平均利用時間(月毎)

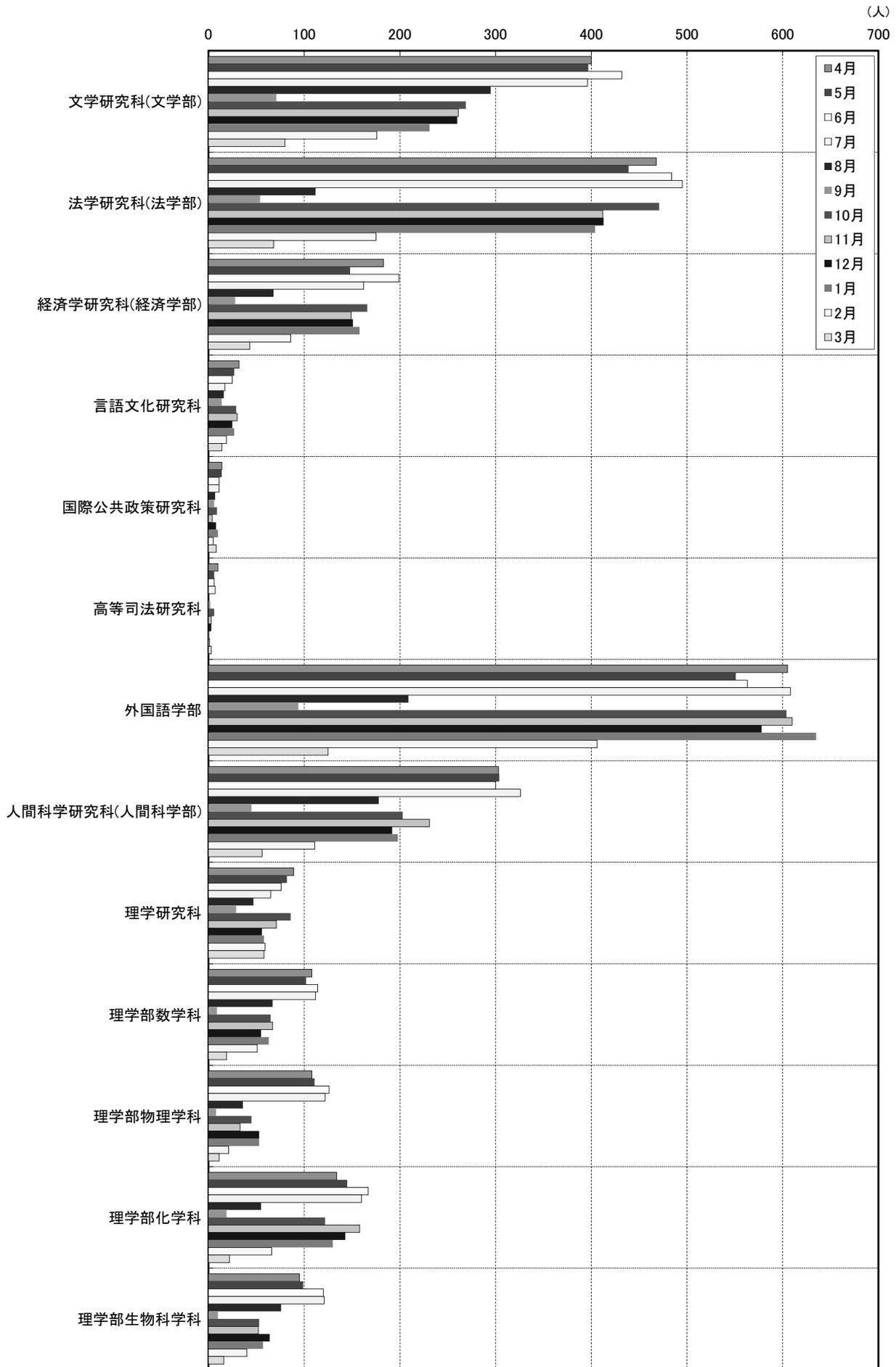


5-2. 教室・分散端末室別1日1台当たりの平均利用時間(月毎)



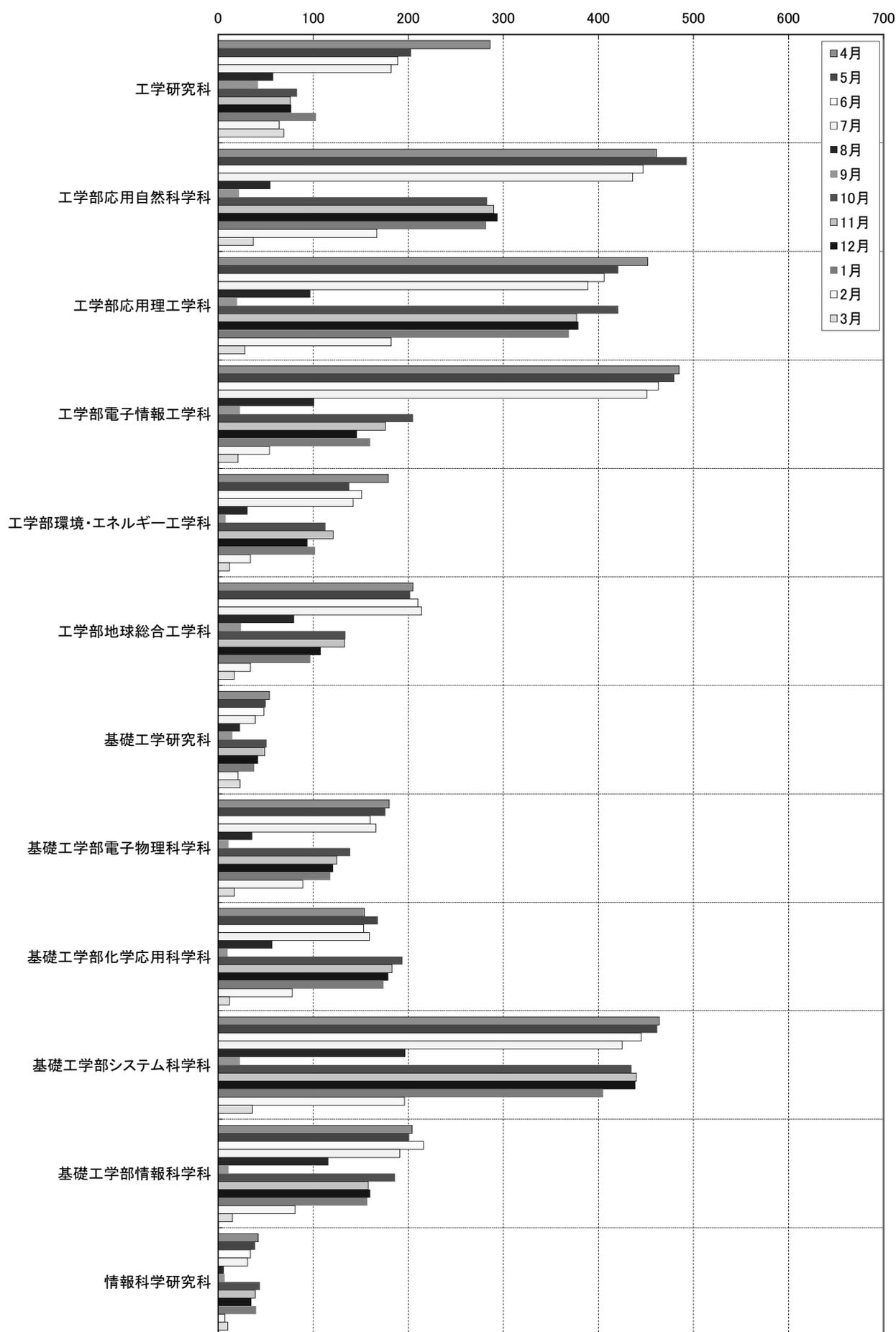
注：総利用時間を各部屋の設置台数と利用日数で割っています。

6-1. 所属部局別実利用者数(月毎)

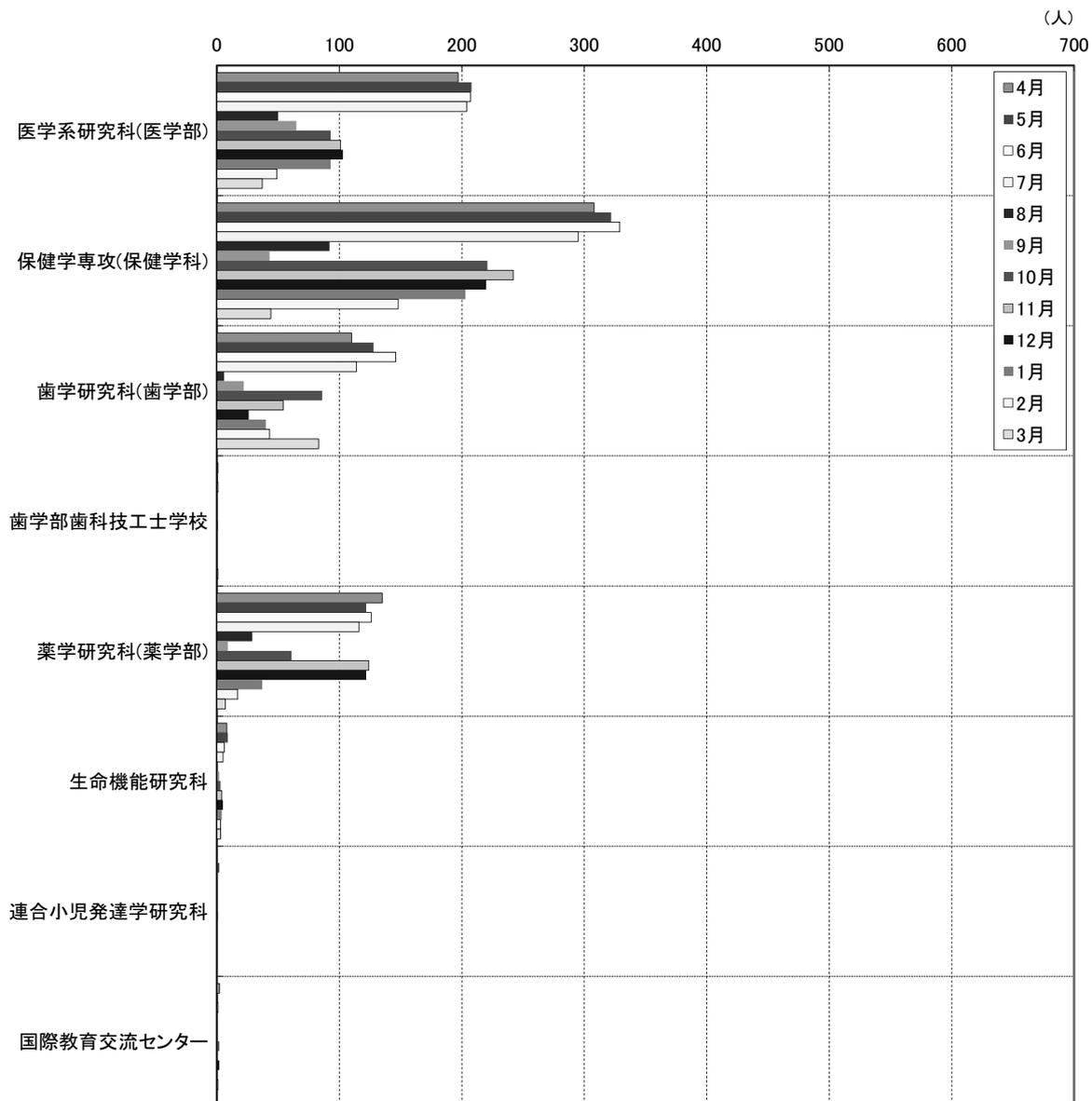


6-2. 所属部局別実利用者数(月毎)

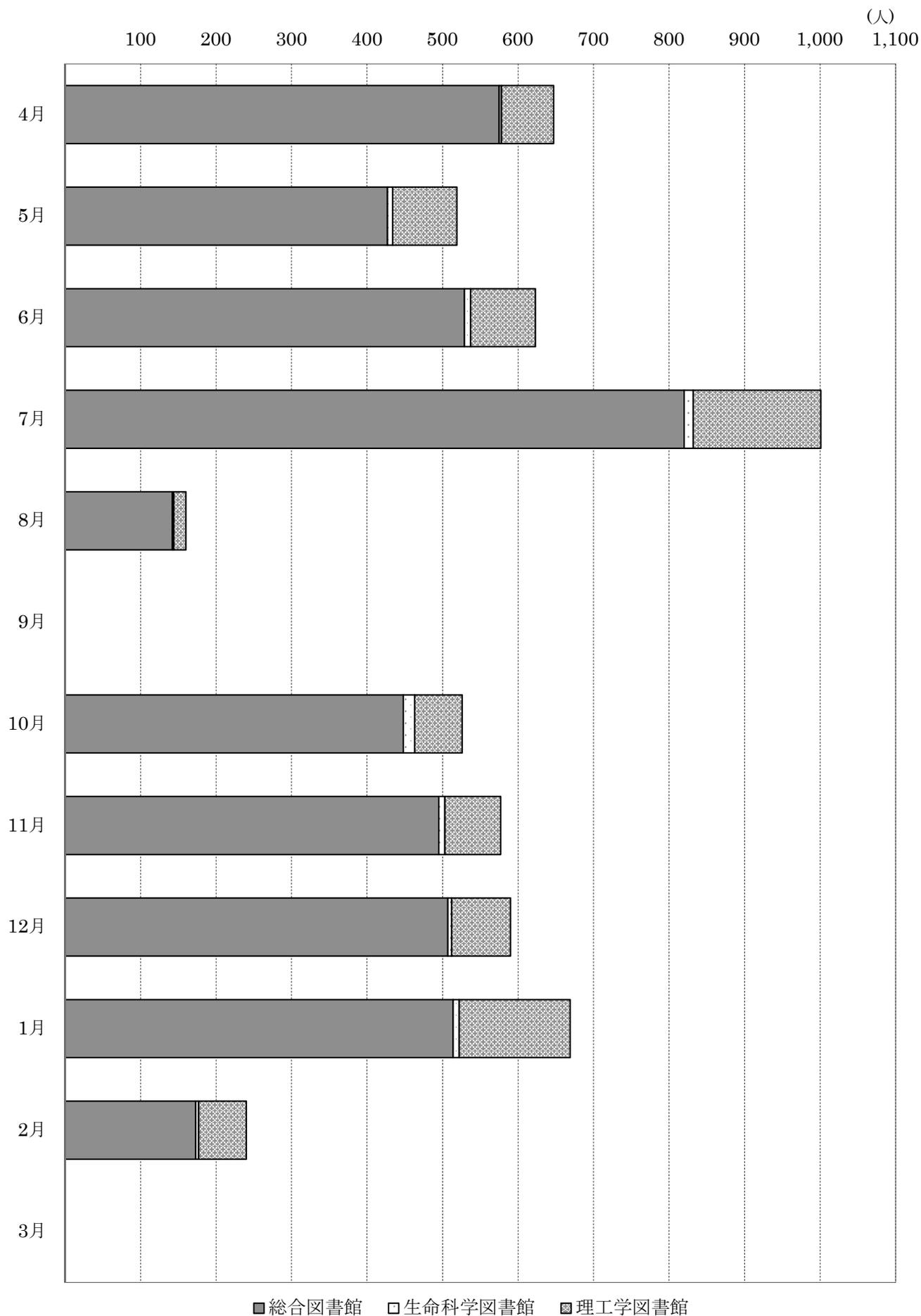
(人)



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



2018年度 春・夏学期 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(生物) 2年 コンピュータ工学基礎演習	文 1年 情報活用基礎		薬 1年 情報活用基礎	
	第2	医・歯 1年 情報活用基礎	文 1年 情報活用基礎		薬 1年 情報活用基礎	
	第3	医・歯 1年 情報活用基礎	文 1年 情報活用基礎			
	第4	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				
	第2	人 1年 情報活用基礎	法(法・国) 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(法・国) 1年 情報活用基礎			
	第4	理(数学) 3,4年 実験数学3	法(法・国) 1年 情報活用基礎		基(情報・計算・ソ)4年 ヒューマン・コンピュータ・インタラクション	
	第5		法(国) 1年 情報活用基礎			理(数学) 4年 応用数理学7
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・機械)2年 コンピューター基礎演習		基(情報・計算・ソ)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3	基(情報・計算・ソ)1年 プログラミングA	基(システム・機械)2年 コンピューター基礎演習		基(情報・計算・ソ)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・計算・ソ)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				理 全学年 英語(Reading)
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(保健) 1年 情報活用基礎	文・法・経 全学年 英語(Reading)
	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		医(保健) 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(保健) 1年 情報活用基礎	
	第4				基(情報・数理) 2年 基礎工学PBL	基(情報・数理) 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(保健) 1年 情報活用基礎	理(数学) 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・数理) 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	外 全学年 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)

2018年度 秋・冬学期 情報教育教室 使用計画表

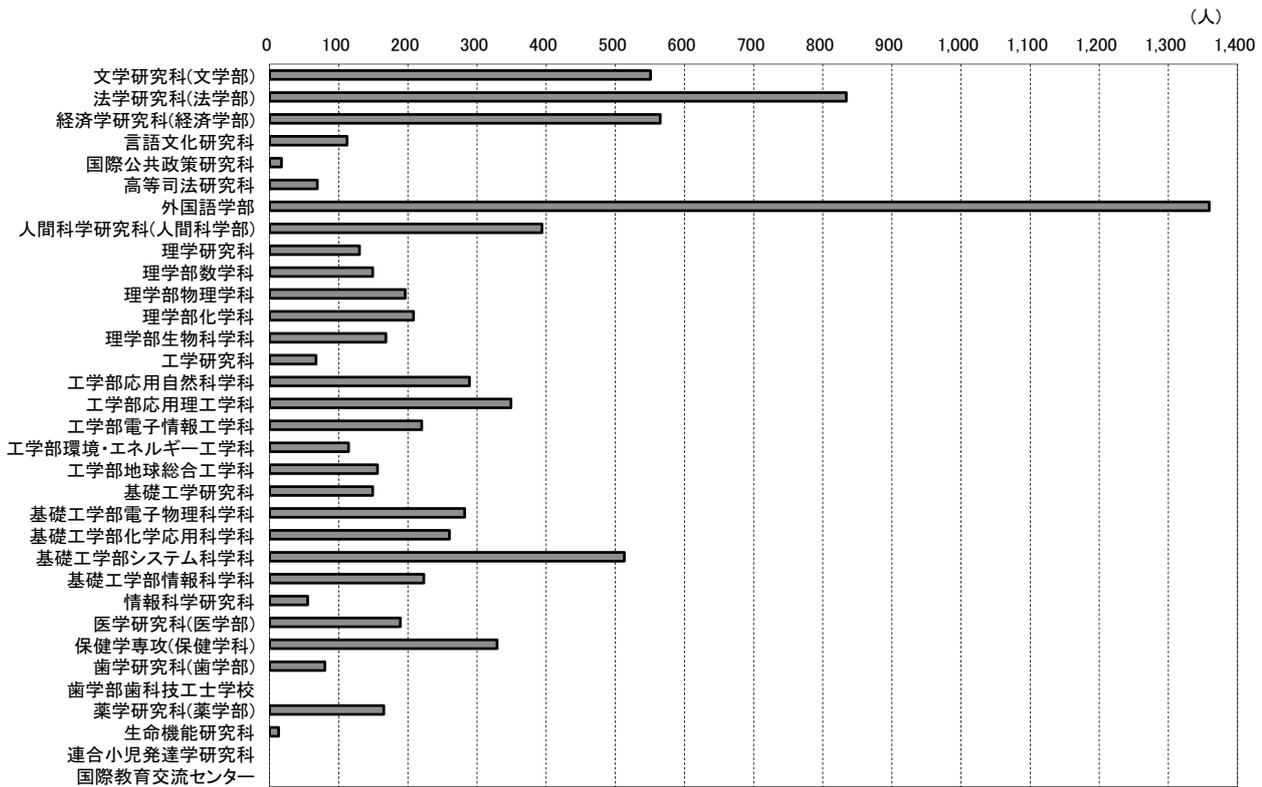
時限	教室	月	火	水	木	金
1 時限	第1					
	第2	理(化学) 2年 化学プログラミング				
	第3					
	第4	基(システム創成)博士前期 応用現象数理特論				
	第5					
2 時限	第1	基(システム・機械)2年 数値計算法演習	基(化学) 3年 プロセス工学			
	第2	基(システム・機械)2年 数値計算法演習	基(化学2年・合成3年) 化学工学プログラミング		基(電子・エレ) 2年 情報処理B	
	第3					
	第4					
	第5		理(数学) 3, 4年 数値計算法基礎	基(システム)2年 コンピュータ工学演習		理(数学) 2年 実験数学2
3 時限	第1			人・文・法・経・医・理 1年 情報探索入門		
	第2	基(情報・計算・ソ)1年 情報科学基礎		人・文・法・経・医・理 1年 情報探索入門		
	第3	基(情報・計算・ソ)1年 情報科学基礎	法 1年 法政情報処理	人・文・法・経・医・理 1年 計算機シミュレーション入門		基(化学) 2年 化学工学演習IV
	第4		法 1年 法政情報処理	人・文・法・経・医・理 1年 計算機シミュレーション入門		
	第5					
4 時限	第1	基(情報・計算・ソ)1年 プログラミングB	基(情報・計算・ソ)1年 プログラミングB			
	第2				基(システム・機械)1年 情報処理演習	
	第3	基(情報・計算・ソ)1年 プログラミングB	基(情報・計算・ソ)1年 プログラミングB		基(生物) 1年 情報処理演習	
	第4	基(情報・数理) 3年 情報数理B	人 1年 Data Processing Skills			
	第5		基(合成) 2年 情報処理入門		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 2年 法情報学1		法 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	
	第5				外 1年 情報活用基礎	
6 限	第3	基(教職科目) 3年 情報科教育法B				

- ・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)

2017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 8,205人

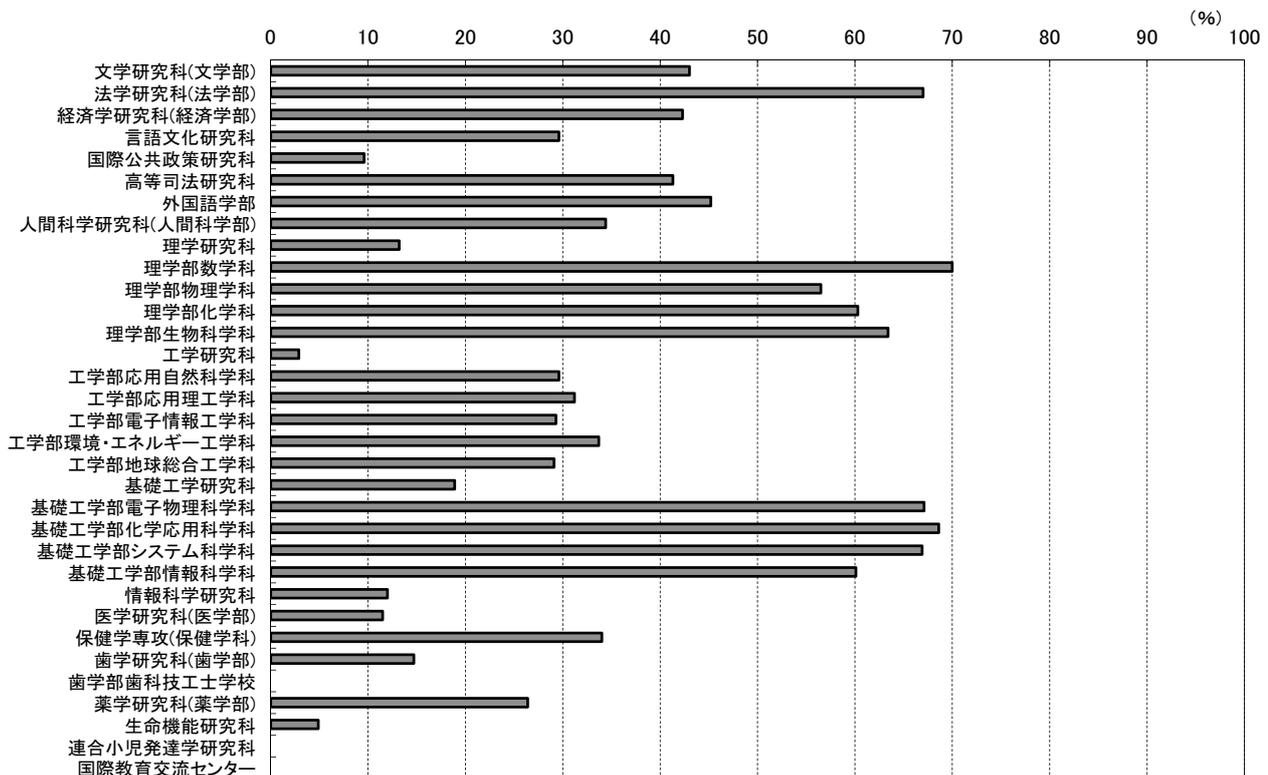


注1：学生の利用についてのみ集計しています。

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。

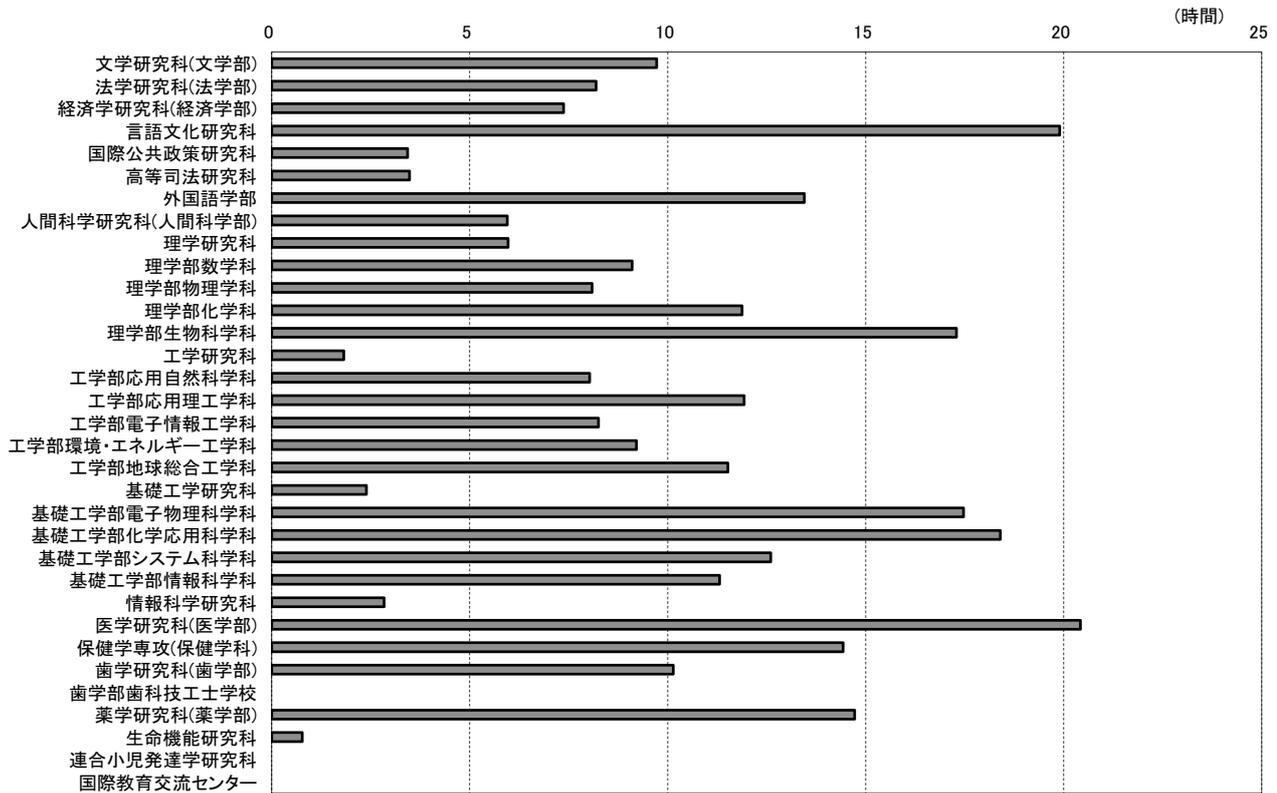
注3：医学系研究科(医学部)については、保健学専攻(保健学科)を別に集計しています。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

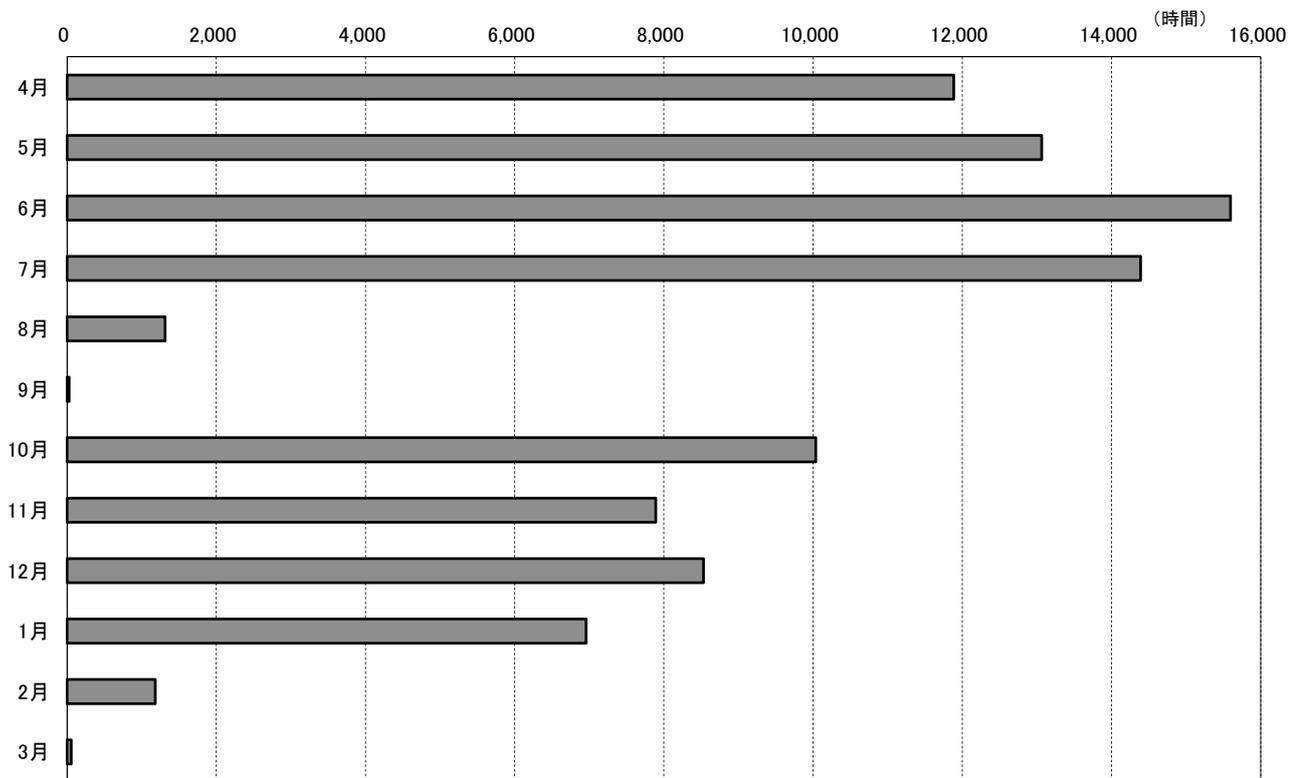


注：学生数については、5月1日現在の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者1人当たりの年間平均利用時間

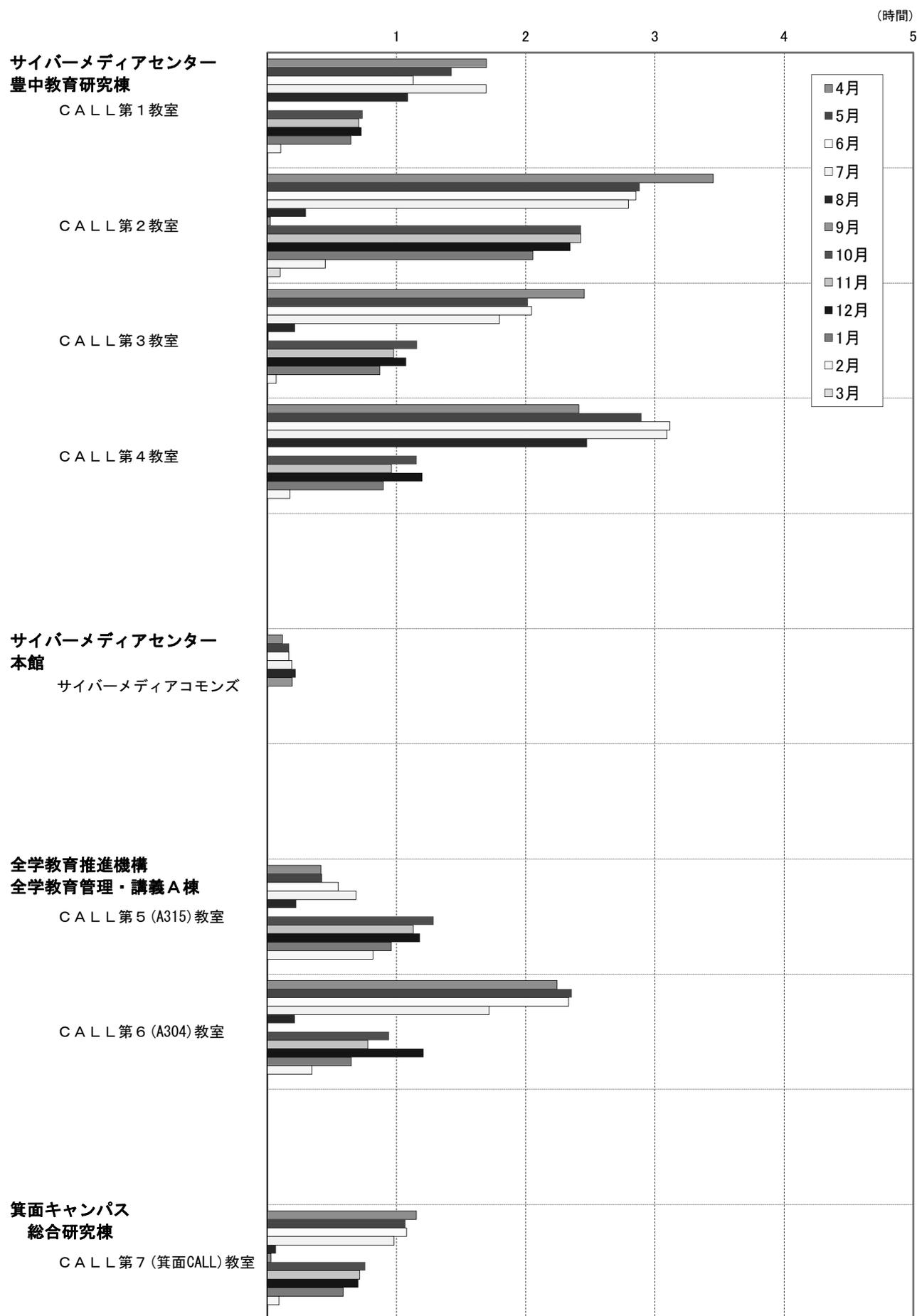


4. 実利用者総利用時間(月毎)



総利用時間は90,932時間。1人当たりの総平均利用時間は11.08時間。

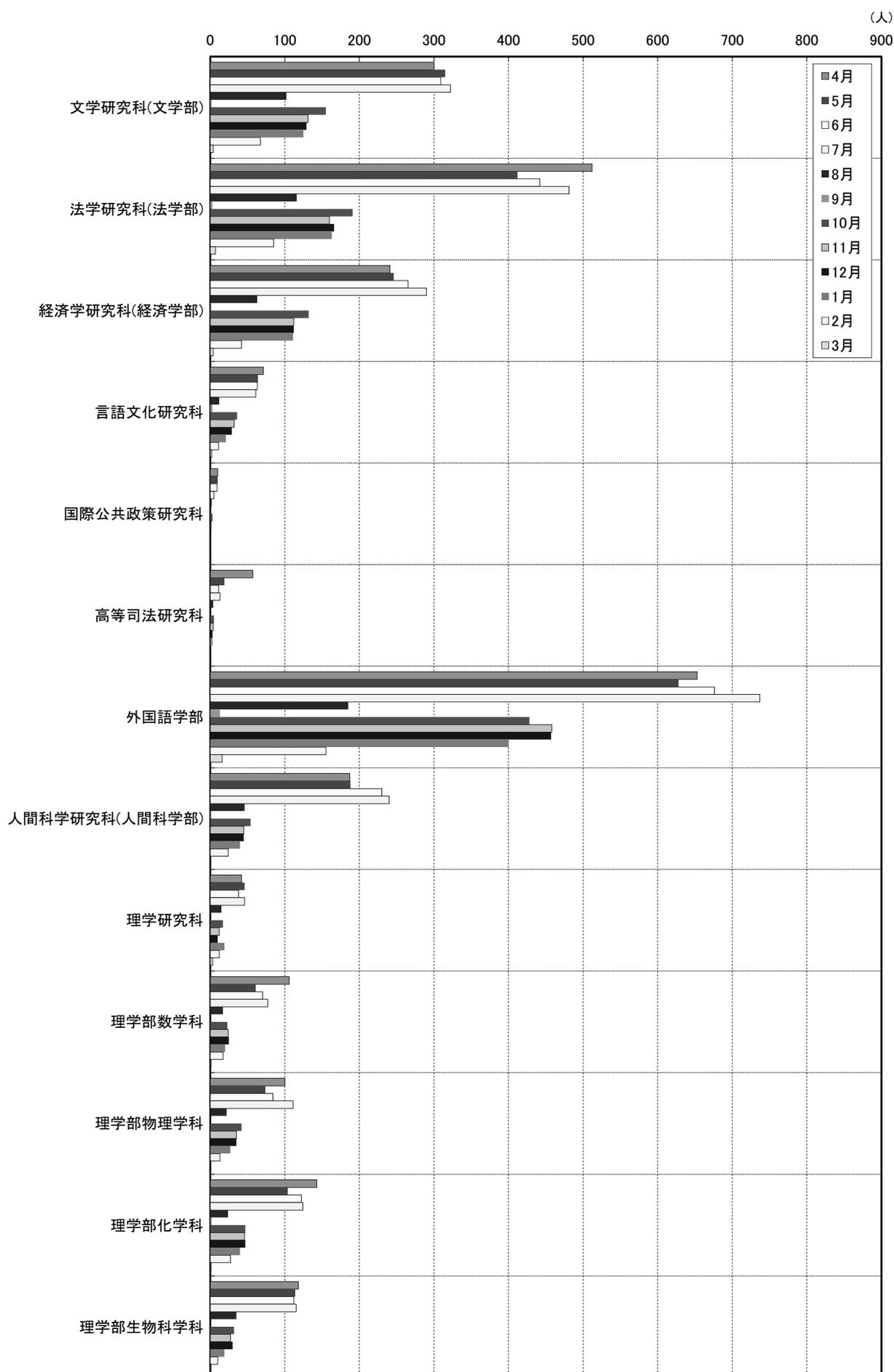
5. 教室・分散端末室別1日1台当たりの平均利用時間(月毎)



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。

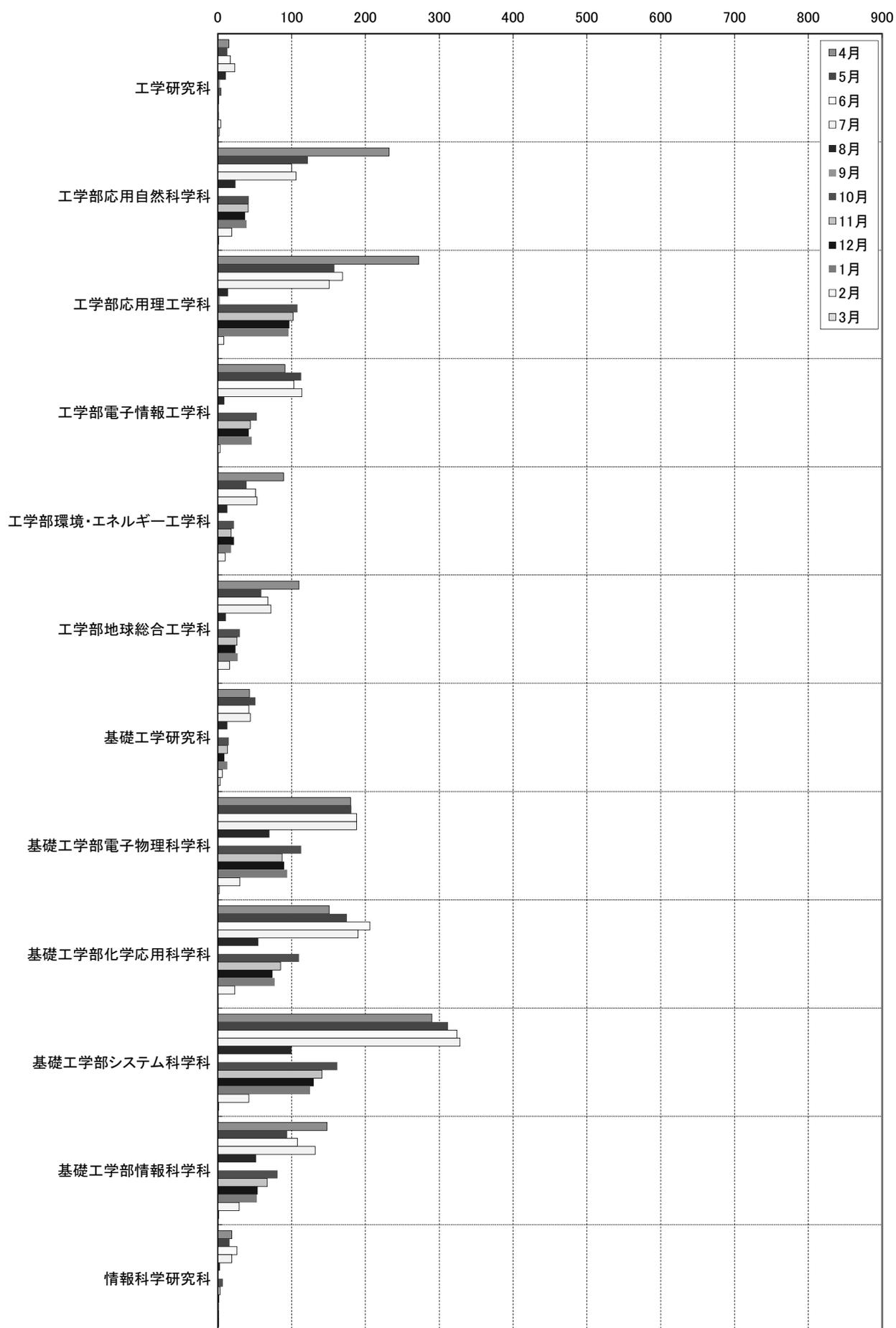
注2：サイバーメディアcommonsは、2018年9月末をもってサービスを終了したため4月から9月までのグラフになっています

6-1. 所属部局別実利用者数(月毎)

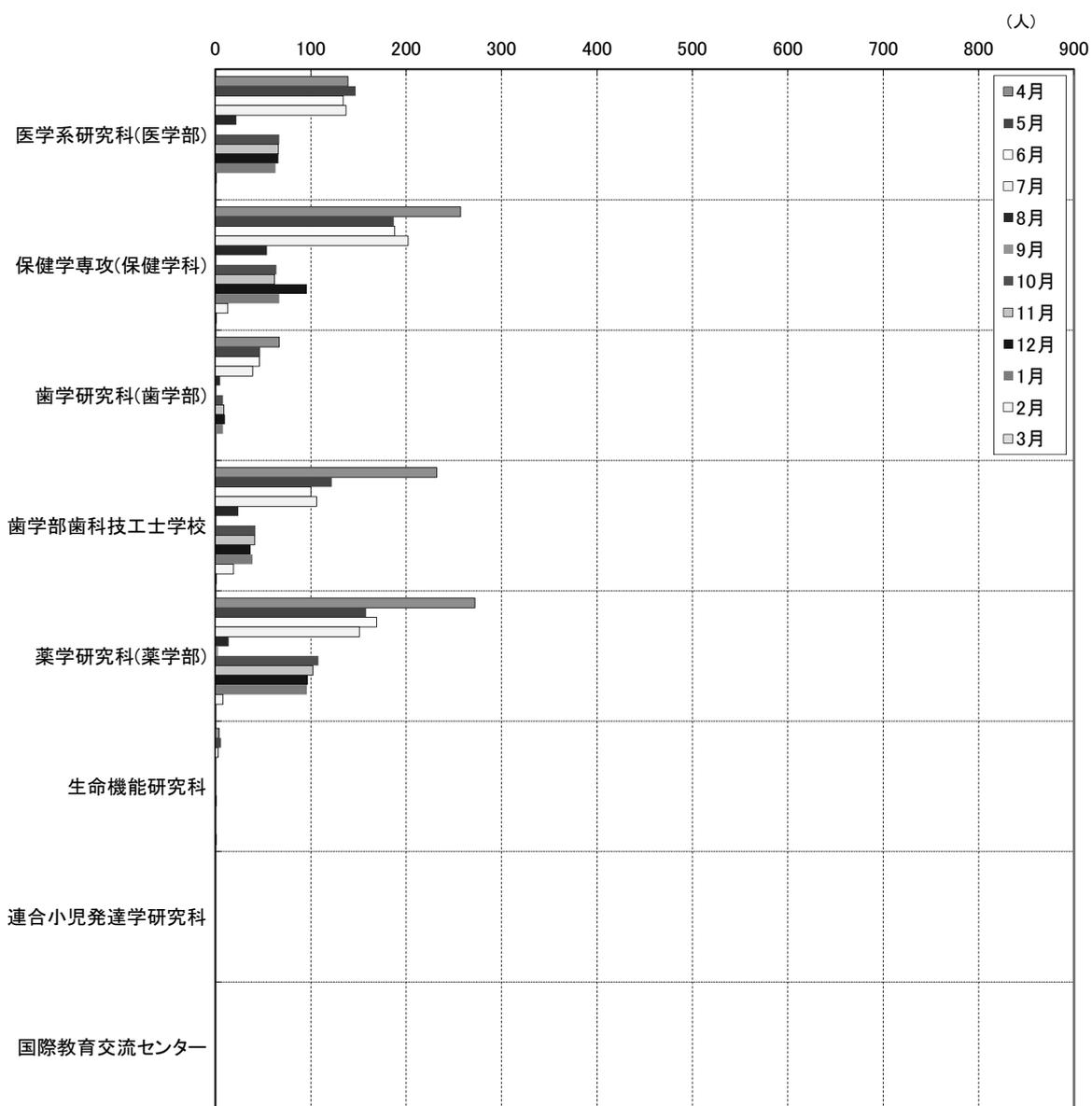


6-2. 所属部局別実利用者数(月毎)

(人)



6-3. 所属部局別実利用者数(月毎)



2018年度 春・夏 学期 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	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 宮本 陽一			薬 2年 専門英語基礎 今尾 康裕
	第2	言(大学院) コーパス言語学研究A 岩根 久	医(医) 1年 英語(Integrated Course)I A. 村上スミス	医・歯・薬 1年 ドイツ語初級 I 大前 智美	理 1年 実践英語 D. マレー	理 2年 ドイツ語中級 黒谷 茂宏
	第3	外 1年 ベトナム語2 近藤 美佳	医(医) 1年 実践英語 日野 信行	医・歯・薬 1年 フランス語初級 I 岩根 久	工(然・地・環) 1年 実践英語 岡田 悠佑	
	第4		外 1年 トルコ語5 ディリック セバル		外 1年 トルコ語2 ディリック セバル	
2 限目	第1		工(理・電) 1年 英語(Reading) 宮本 陽一			理 1年 英語(Reading) 今尾 康裕
	第2	基 1年 英語(Reading) 宮本 陽一		医(保)・歯 2年 英語(Reading) 今尾 康裕	基 1年 実践英語 D. マレー	外 1年 ロシア語1(B) 上原 順一
	第3	基 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑	工(理・電) 1年 英語(Reading) 日野 信行		基 1年 実践英語 岡田 悠佑	工(理・電) 1年 実践英語 日野 信行
	第4	基 1年 英語(Writing) G. ヨコタ			外 1年 トルコ語4 ディリック セバル	理 1年 英語(Writing) G. ヨコタ
3 限目	第1					外 1年 インドネシア語1 菅原 由美
	第2			基 2年 英語(Reading) 今尾 康裕		外 1年 ドイツ語1(B) 黒谷 茂宏
	第3				医(保)・歯 2年 専門英語基礎 A. 村上スミス	人・文・法・経 1年 実践英語 日野 信行
	第4					外 1年 ロシア語1(A) 上原 順一
4 限目	第1					外 1年 インドネシア語5 菅原 由美
	第2	文・法・経 1年 英語(Reading) 宮本 陽一		基 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 大前 智美		外 1年 ドイツ語1(A) 黒谷 茂宏
	第3					文・法・経 2年 英語(Reading) 日野 信行
	第4	外 1年 タイ語1 村上 忠良	言(大学院) 言語表現生態論A A. 村上スミス			外 1年 ハンガリー語1 早稲田 みか
5 限目	第1					
	第2		人・文・法・外 1年 特別外国語演習(ヒンディー語) I 高橋 明			
	第3	理(全学科) 1-4年 科学英語基礎 Hail.Eric.Mathew				
	第4	人・文・法・外 1年 特別外国語演習(トルコ語)I 藤家 洋昭	交換留学生等 オンライン・リソースを活用したL2学習 魚崎 典子			外 1年 ヒンディー語2 松木園 久子

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

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、第4教室 35台

端末数には教師用端末を含みません

2018年度 秋・冬 学期 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	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 宮本 陽一			基 2年 専門英語基礎 今尾 康裕
	第2	言(大学院) コーパス言語学研究B 岩根 久	医(保)・歯・薬 1年 英語上級(Speaking) A. 村上スミス	医・歯・薬 1年 ドイツ語初級Ⅱ 大前 智美	工(然・地・環) 1年 実践英語 D. マレー	
	第3	外 1年 ベトナム語2 清水 政明	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 日野 信行	医・歯・薬 1年 フランス語初級Ⅱ 岩根 久	理 1年 実践英語 岡田 悠佑	
	第4	文・法・経 2年 専門英語基礎 G. ヨコタ	外 1年 トルコ語5 ディリック セバル		外 1年 トルコ語2 ディリック セバル	
2 限目	第1		工(理・電) 1年 英語(Reading) 宮本 陽一			理 1年 英語(Reading) 今尾 康裕
	第2	基 1年 英語(Reading) 宮本 陽一	工(理・電) 1年 英語上級(Speaking) A. 村上スミス		基 1年 実践英語 D. マレー	外 1年 ロシア語1(B) 上原 順一
	第3	基 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑	工(理・電) 1年 英語(Reading) 日野 信行	人法経理基 全学年 アドバンスド情報リテラシー 堀 一成		
	第4	基 1年 英語(Writing) G. ヨコタ			外 1年 トルコ語4 ディリック セバル	理 1年 英語(Writing) G. ヨコタ
3 限目	第1					外 1年 インドネシア語1 菅原 由美
	第2			基 2年 英語(Reading) 今尾 康裕		外 1年 ドイツ語1(B) 黒谷 茂宏
	第3	工(然・地・環) 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑				人・文・法・経 1年 実践英語 日野 信行
	第4					外 1年 ロシア語1(A) 上原 順一
4 限目	第1					外 1年 インドネシア語5 菅原 由美
	第2	文・法・経 1年 英語(Reading) 宮本 陽一		基 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 大前 智美		外 1年 ドイツ語1(A) 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
	第4	外 1年 タイ語1 村上 忠良	言(大学院) 言語表現生態論B A. 村上スミス			外 1年 ハンガリー語1 早稲田 みか
5 限目	第1					全学部 全学年 中東の文化と社会を知る 竹原 新
	第2					
	第3	理(全学科) 1-4年 科学英語基礎 Hail.Eric.Mathew				
	第4		交換留学生等 コンピュータを活用した語学学習 魚崎 典子			外 1年 ヒンディー語2 松木園 久子

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

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、第4教室 35台

端末数には教師用端末を含みません

2018年度第CALL第7教室(箕面研究総合棟)教室使用計画表

春・夏学期

時限	月	火	水	木	金
1限目	ドイツ語中級・LLa 進藤 修一				
2限目	ドイツ語圏現代社会演習Ⅲa 進藤 修一			異文化理解演習 並川 嘉文	現代デンマーク語演習a 大辺 理恵
3限目	ロシア語学講義Ⅰa 上原 順一	ロシア学入門Ⅱa 林田 理恵	ベトナム語13 近藤 美佳		ドイツ語圏文化演習Ⅴa 進藤 修一
4限目	Academic Presentation Course 本條 勝彦	ロシア語Ⅱa 岡部 純子			
5限目	英語作文Ⅰa 本條 勝彦				

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40台(教師用端末は含みません)

秋・冬学期

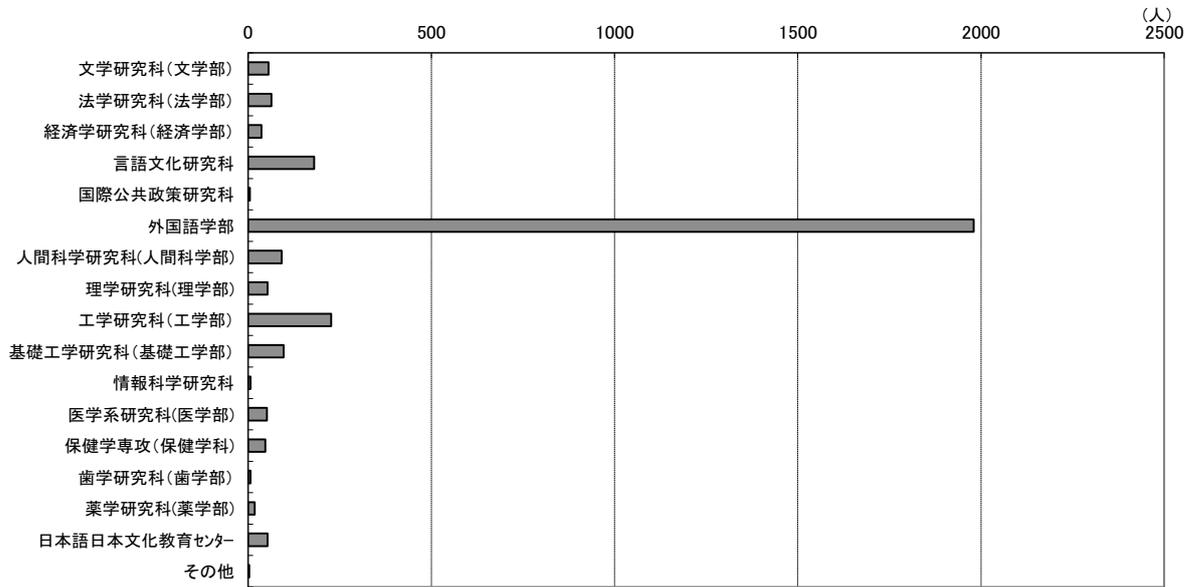
時限	月	火	水	木	金
1限目	ドイツ語中級・LLb 進藤 修一				
2限目	ドイツ語圏現代社会演習Ⅲb 進藤 修一	デンマーク語Ⅱb 大辺 理恵	ベトナム語Ⅴb 教科教育法(ベトナム語)b 清水 政明		現代デンマーク語演習b 大辺 理恵
3限目			ベトナム語13 近藤 美佳		ドイツ語圏文化演習Ⅴb 進藤 修一
4限目	Academic Presentation Course 本條 勝彦	ロシア語Ⅱb 岡部 純子			
5限目	英語作文Ⅰb 本條 勝彦				

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40台(教師用端末は含みません)

2017年度箕面教育システム利用状況（4月1日～3月31日）

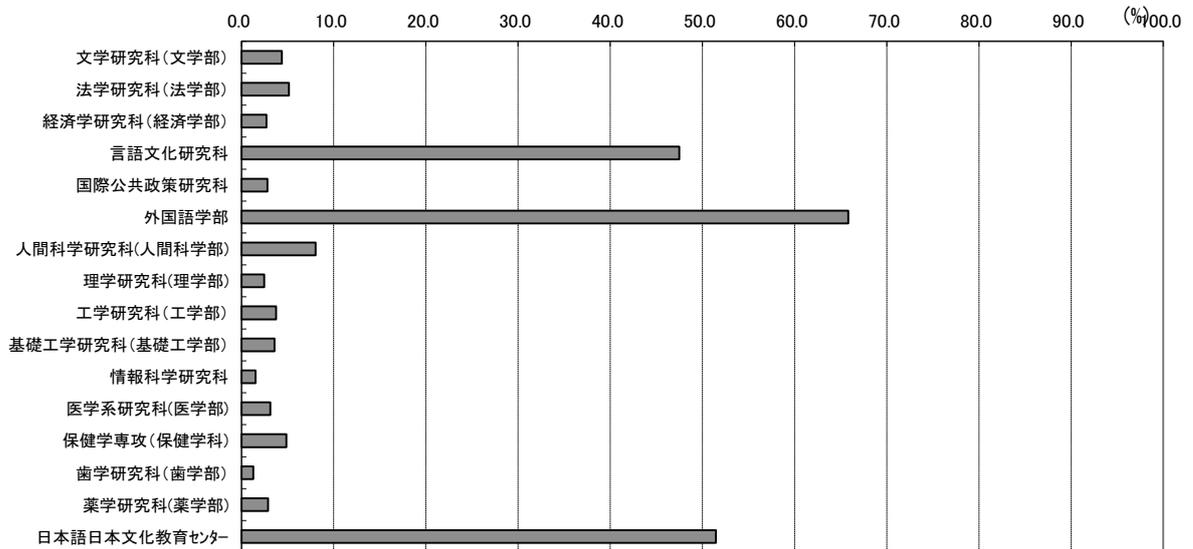
1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 2,976人



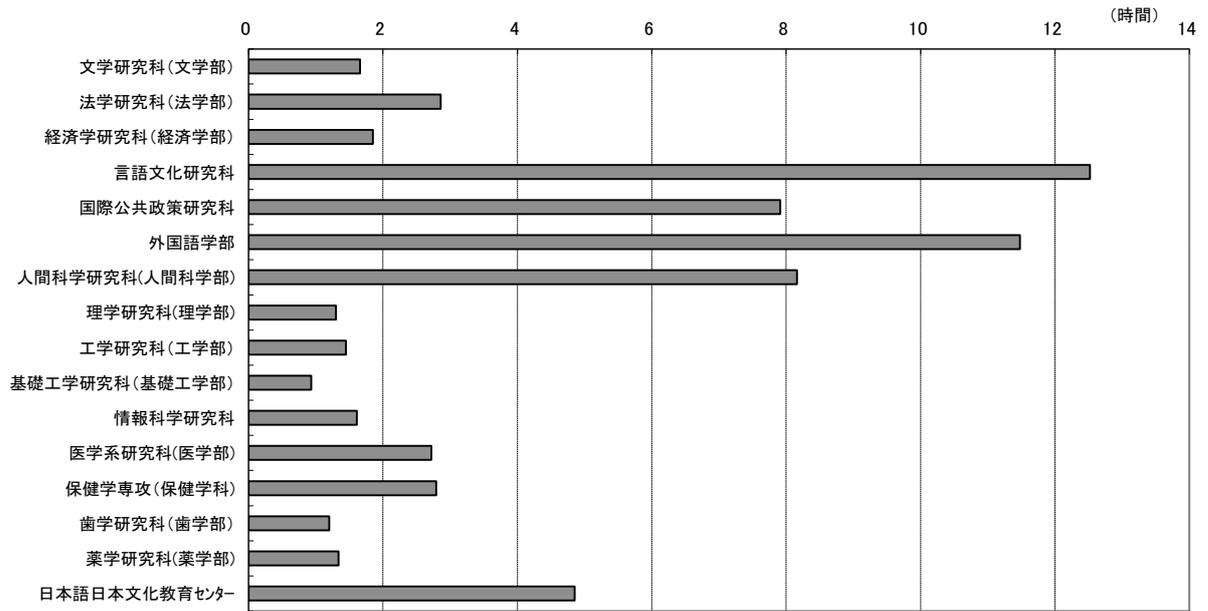
注1：学生の利用についてののみ集計しています。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

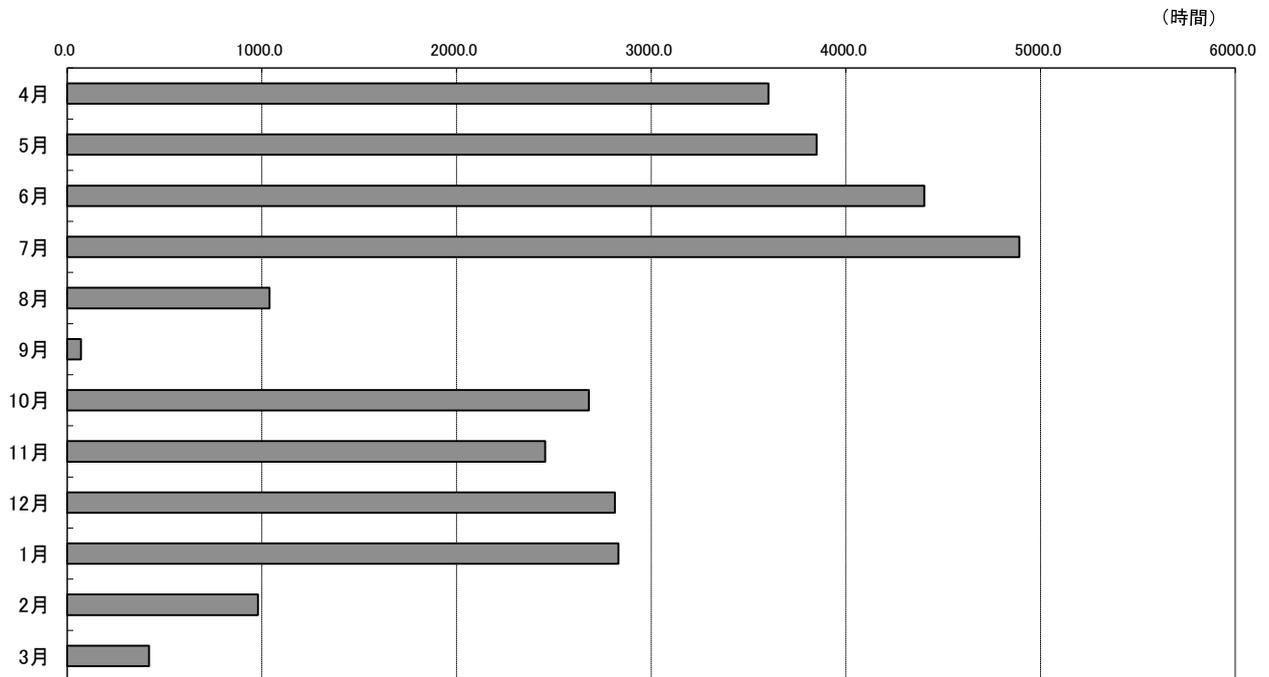


注：学生数については、5月1日の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者 1 人当たりの年間平均利用時間

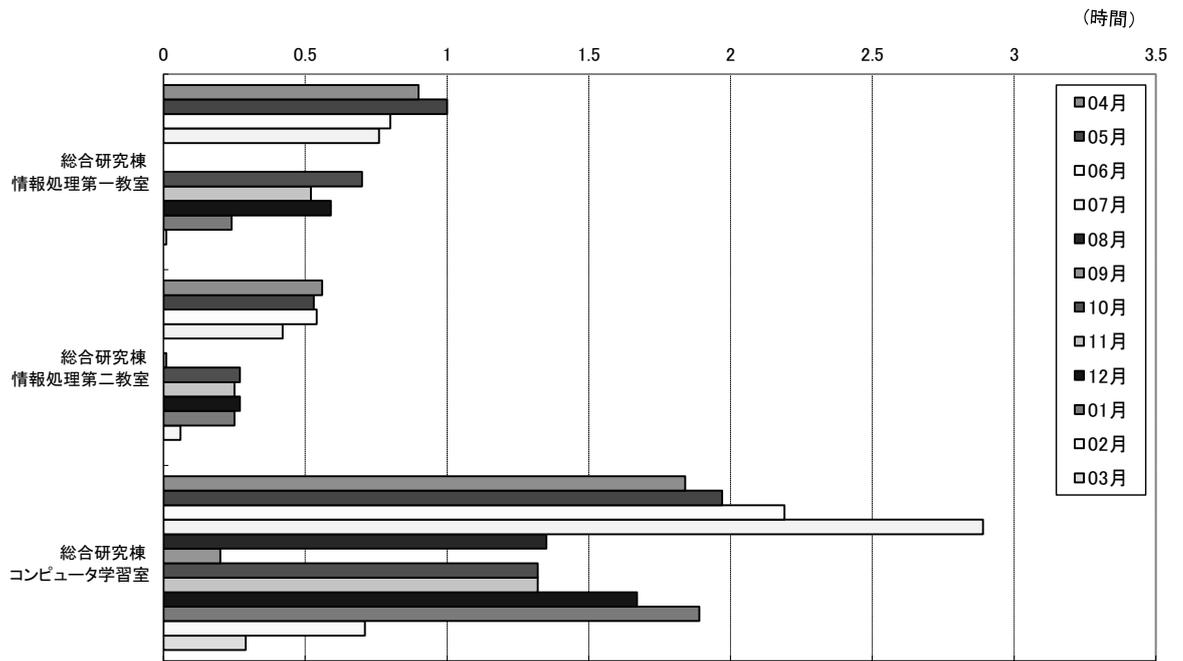


4. 実利用者総利用時間 (月毎)



総利用時間は30,035時間。1人当たりの総平均利用時間は10.09時間。

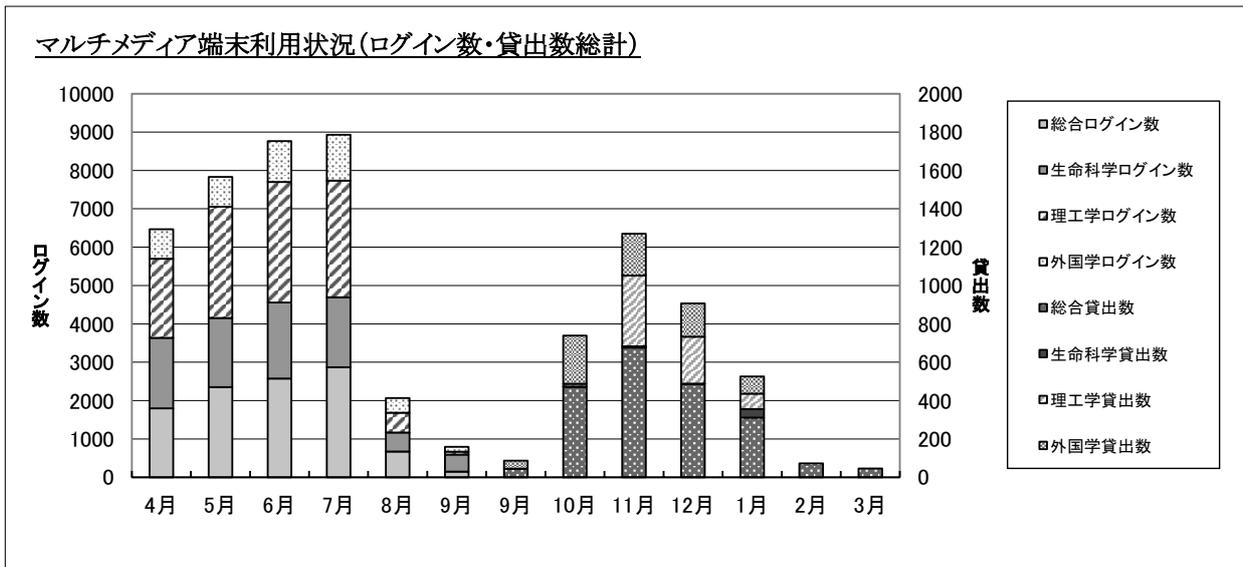
5. 教室別1日1台当たりの平均利用時間（月毎）



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。

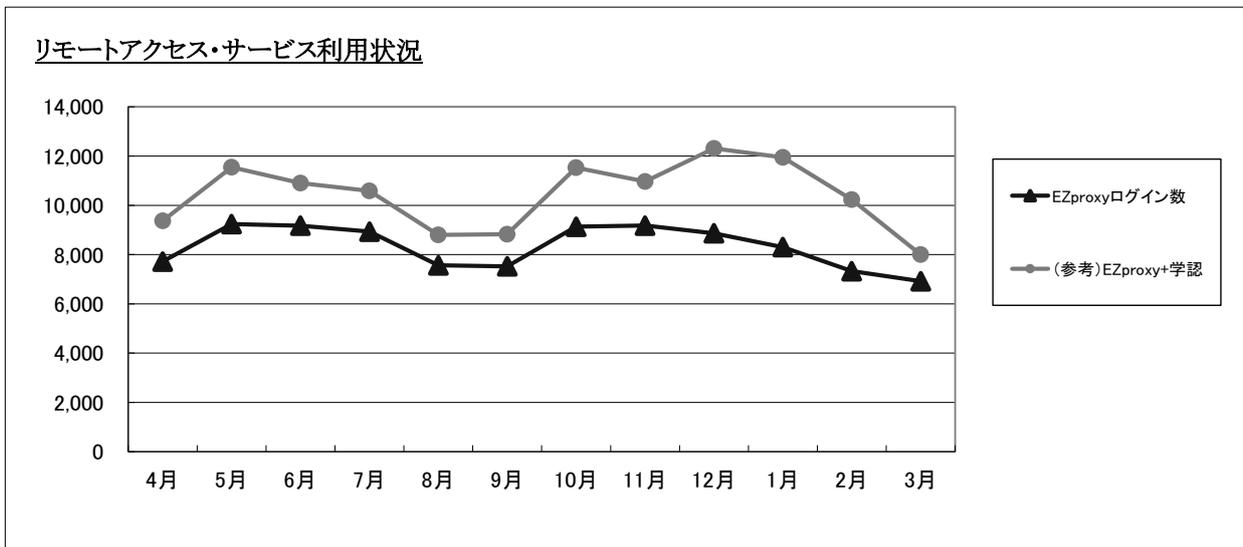
2017年度 電子図書館システム利用状況

マルチメディア端末利用状況



- ・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
- ・2017年8月25日～9月3日、システム更新作業のためサービス停止。
- ・2017年9月19日に、新システムへ更新。情報教育システムのVDIを、図書館内専用の貸出ノートPCで利用するよう、仕様変更。
- ※2017年9月15日に、言語教育システムプリンタ(生命科学・理工学図書館のマルチメディアプリンタ含む)の印刷サービス終了。
- ※2017年11月13日以降、VDIとの接続が切れる障害により、サービスを利用できない事例が多数発生

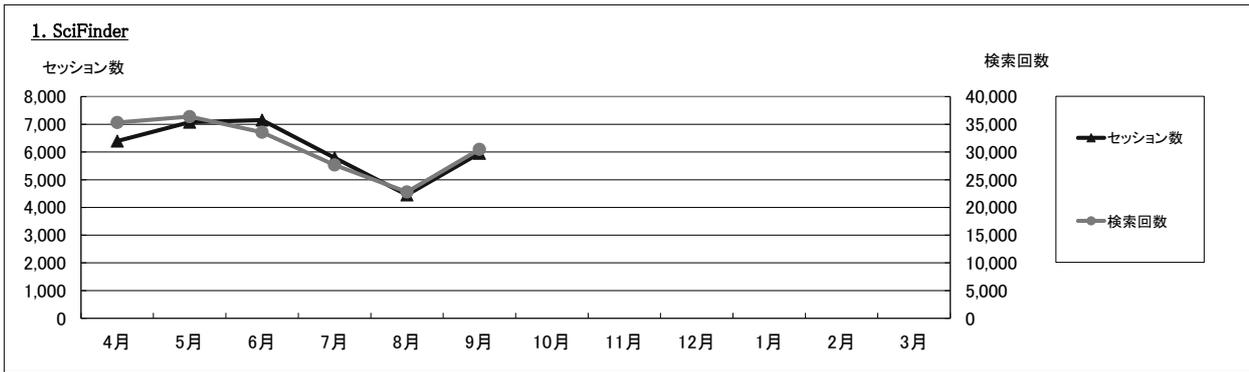
リモートアクセス・サービス利用状況



- ・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
- ・2017年9月25日にサーバ更新
- ・2018年2月下旬から、提供元サイトのプロトコル制限(TLS1.1以上のみ接続可等)により、EZproxyでリモートアクセスできないサイトが増加
- ※ リモートアクセスできないサイトは、学認が利用可能な場合、学認の利用を案内

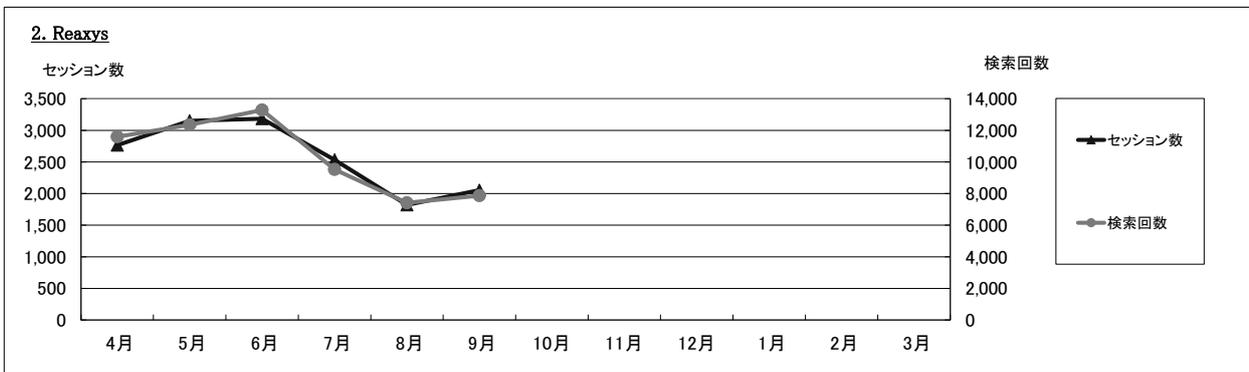
デジタルコンテンツ利用状況

1. SciFinder



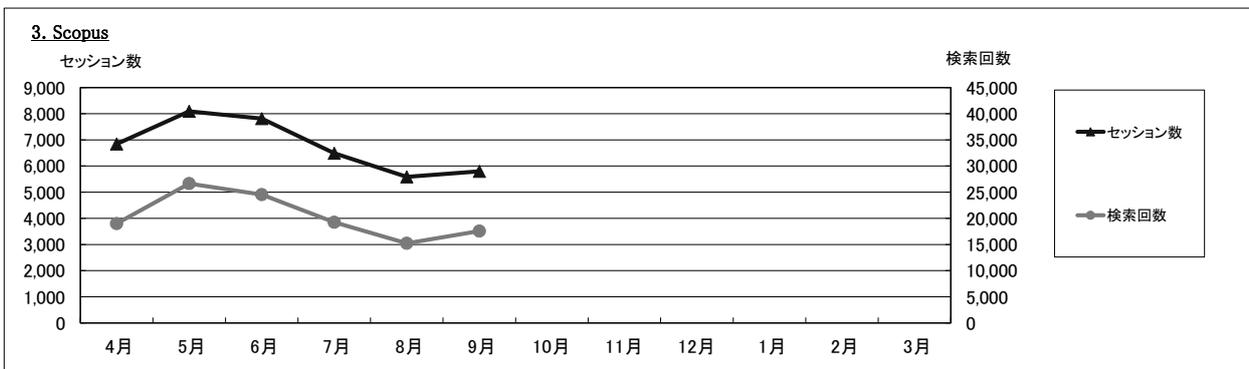
- ・2002年4月から、登録制でサービス開始
- ・2008年3月から、登録制を廃止
- ・2010年5月19日から、Web版に完全移行
- ・2012年4月24日から、同時接続数の制限なしでサービス
- ・2017年9月30日をもってCMCからの提供を終了。図書館契約に変更

2. Reaxys



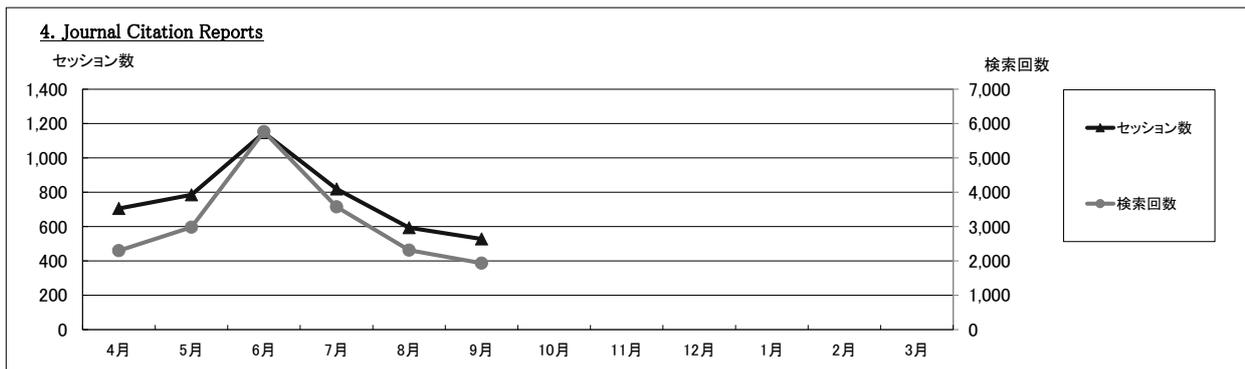
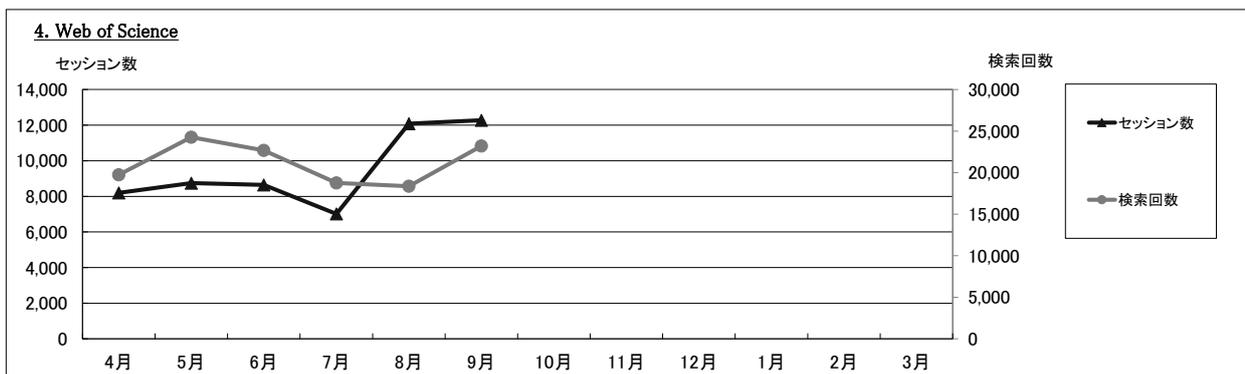
- ・2009年11月から、サービス開始
- ・2016年10月より、新プラットフォーム提供開始。以降新旧プラットフォーム並行運用。
- ・2017年5月より新プラットフォーム統計を追加
- ・2017年9月30日をもってCMCからの提供を終了。図書館契約に変更

3. Scopus



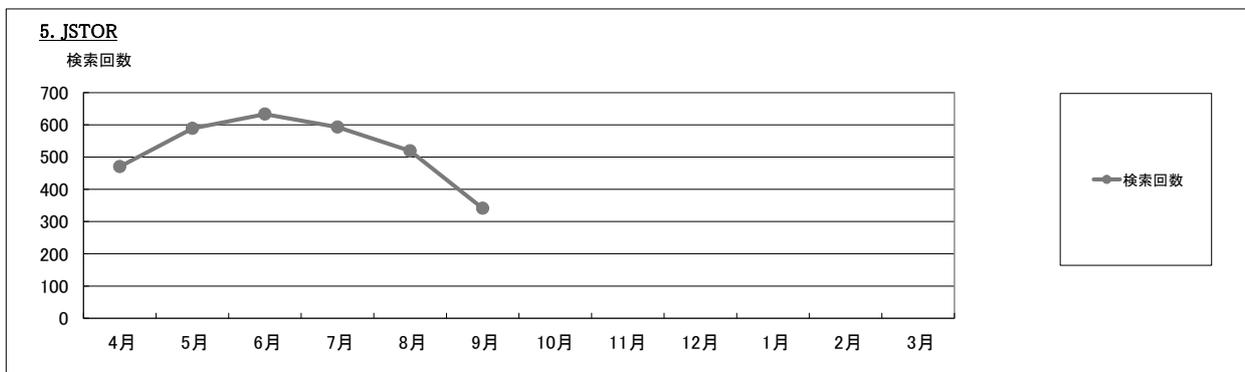
- ・2006年4月から、サービス開始
- ・2008年3月から、登録制を廃止
- ・2017年9月30日をもってCMCからの提供を終了。図書館契約に変更

4. Web of Science



- Web of Science は、2001年9月からサービス開始。
- Journal Citation Reports. Science ed.は、2002年4月からサービス開始。
- 2017年9月30日をもってCMCからの提供を終了。図書館契約に変更

5. JSTOR



- 2001年9月から、Arts & Sciences I Collectionをサービス開始 (CMC経費)
- 2012年4月から、附属図書館がArts & Sciences II Collectionを追加提供 (図書館経費)
- 2017年9月をもって、他データベースと合わせ、統計掲載を終了

会議関係

4月27日	定例教授会
5月25日	定例教授会
6月12日	第29回全国共同利用情報基盤センター長会議
6月22日	定例教授会
7月13日	第23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27日	定例教授会
9月4日	第10回クラウドコンピューティング研究会
	第79回コンピュータ・ネットワーク研究会
	第27回認証研究会
9月28日	定例教授会
10月11日	平成29年度 第1回 学術情報ネットワーク運営連携本部会議
10月26日	定例教授会
10月27日	平成29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10日	第30回全国共同利用情報基盤センター長会議
	第24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16日	定例教授会
12月1日	国立大学共同利用・共同研究拠点協議会総会(第8回)
12月21日	定例教授会
12月26日	第32回サイバーメディアセンター全国共同利用運
1月25日	定例教授会
2月2日	第25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22日	定例教授会
2月28日	第11回クラウドコンピューティング研究会
	第28回認証研究会
	第80回コンピュータ・ネットワーク研究会
3月22日	定例教授会

大規模計算機システム利用講習会

6月6日	スパコンに通じる並列プログラミングの基礎(42名)
6月13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19日	SX-ACE 高速化技法の基礎(4名)
6月20日	並列コンピュータ高速化技法の基礎(5名)
6月26日	SX-ACE 並列プログラミング入門(9名)
6月27日	SX-ACE 並列プログラミング入門(0名)
8月3日	Gaussian講習会(2名)
9月1日	スパコンに通じる並列プログラミングの基礎(12名)
9月4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(3名)
9月7日	SX-ACE 高速化技法の基礎(1名)
9月8日	並列コンピュータ高速化技法の基礎(1名)
9月20日	SX-ACE 並列プログラミング入門(2名)
9月27日	SX-ACE 並列プログラミング入門(1名)
10月23日	AVS可視化処理入門(7名)
10月24日	AVS可視化処理応用(7名)

センター来訪者

(ITコア棟)

5月10日	東京理科大学・東京大学・電子航法研究所
7月6日	成城大学
7月18日	さくらサイエンスプラン
7月12日	和歌山大学
8月28日	四条畷高等学校
10月16日	富士ソフト株式会社・NECファシリティーズ株式会社
1月26日	NTTデータ・毎日新聞社

情報教育関係講習会・説明会・見学会等

- 4月10日 香港科学技術大学見学（豊中：2名）
- 4月27日 ChemBioOffice講習会
（豊中：13名、吹田：45名）
- 4月30日 いちよう祭（豊中：823名）
- 7月10日 高津高等学校見学（豊中：10名）
- 7月12日 和歌山大学見学（豊中：5名）
- 9月15日 第31回情報教育研究会（豊中：15名）
- 9月15日 CLE講習会(入門編・応用編)（豊中：3名）
- 9月15日 教員向け説明会（豊中：5名）
- 9月20日 教員向け説明会（吹田：2名）
- 10月 6日 Mathematica講習会（豊中：3名）
- 12月22日 CLE講習会(入門編・応用編)（吹田：3名）
- 3月 2日 CLE講習会(入門編・応用編)（吹田：4名）
- 3月 9日 CLE講習会(入門編・応用編)（豊中：2名）
- 3月16日 第32回情報教育研究会（豊中：12名）
- 3月16日 教員向け説明会（豊中：2名）
- 3月20日 教員向け説明会（吹田：1名）
- 3月29日 マハサラカム大学見学（豊中：2名）

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 CALL講習会（前期）（豊中：3名）
- 4月 4日 言文ガイダンス（豊中：49名）
- 4月 7日 CALLシステム実験室の見学会（豊中：11名）
- 4月30日 いちよう祭（豊中：54名）
- 6月24日 ダイナミック教材作成講習会（豊中：7名）
- 9月20日、22日、26日
CALL講習会（後期）（豊中：10名）
- 10月28日 市民講座オリエンテーション（豊中：51名）
- 11月11日 市民講座修了式（豊中：27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	197
大阪大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程	197
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	198
大阪大学サイバーメディアセンター広報委員会内規	199
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	199
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	200
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	202
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試用制度利用内規	202
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	203

・ガイドライン関係

大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン	204
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	206
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	208

・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、情報推進本部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。

附 則

この改正は、平成27年8月31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、情報推進を担当する理事（以下「情報推進担当理事」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、情報推進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、情報推進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、情報推進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、情報推進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。

附 則

この改正は、平成29年8月26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) レーザー科学研究所及び核物理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、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。

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委員会規程(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所の委員である者は、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所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。

附 則

- 1 この改正は、平成29年5月1日から施行する。
- 2 この改正施行の際現に改正前の第2条第1項第4号のレーザーエネルギー学研究センターの委員である者は、改正後の同号のレーザー科学研究所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項の規定にかかわらず、改正前の委員の残任期間とする。

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。

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) 高性能計算機システムの負担金に関すること。
 - (3) 高性能計算機システムの利用促進に関すること。
 - (4) その他高性能計算機システムに関すること。
 - 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) 学外の教員若干名
 - (4) 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号から第4号までの委員の任期は、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。

附 則

この改正は、平成28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

- 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。
- 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできない。
- 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。
- (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。
- (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。

- (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。
- (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

- 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。
- 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできない。
- 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。
- (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。
- (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。
- (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。
- (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) スーパーコンピュータ (SX-ACE) 、大規模可視化対応PCクラスタ ディスク容量追加の負担

基本負担額	提供単位
10,000 円/年	1TB

備考

- 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。
- 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできない。
- 年度の途中は追加申請のみ受け付ける。

(4) OCTOPUS の負担額

(A) 占有

基本負担額	占有ノード数
191,000 円/年	汎用 CPU ノード群 1 ノード
793,000 円/年	GPU ノード群 1 ノード
154,000 円/年	XeonPhi ノード群 1 ノード

(B) 共有

コース	基本負担額	OCTOPUS ポイント
	10 万円	1,000 ポイント
	50 万円	5,250 ポイント
	100 万円	11,000 ポイント
	300 万円	34,500 ポイント
	500 万円	60,000 ポイント

(C) ディスク容量追加

基本負担額	提供単位
3,000 円/年	1TB

備考

- 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。
- 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできない。
- ディスク容量は1申請単位で1TBを割り当てる。ただし、他のディスク容量と合算できない。
- (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。
- (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。
- (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。
- (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。
- 計算ノードの利用に使用するOCTOPUSポイントは、使用したノード時間に対して以下の消費係数および季節係数を乗じたものとする。季節係数は前年の利用状況等を鑑み、0を超える1以下の値を設定する。

ノード群	消費係数	季節係数
汎用 CPU ノード群	0.052	大規模計算機システム WEB ページに記載
GPU ノード群	0.2173	
XeonPhi ノード群	0.0418	
大容量主記憶搭載ノード群	0.3703	

- (C) は年度の途中は追加申請のみ受け付ける。

10 (C) は1つの申請グループにつき、250TB の追加を上限とする。

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で検討後、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大規模計算機システム試用制度利用内規

第1条 この内規は、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（以下「大規模計算機システム」という。）の試用制度を利用するための必要な事項を定める。

第2条 試用制度は、初めてセンターの大規模計算機システムを利用する者（以下「利用者」という。）に一定の期間利用させることによって、利用者の研究活動における大規模計算

機システムの有用性を確認できるようにすることを目的とする。

第3条 試用制度を利用することができる者は、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3条に該当する者とする。

第4条 利用者は所定の申請手続きを行い、センター長の承認を得なければならない。

第5条 センター長は、前条の申請について適当と認めた場合は、利用者番号を与えて承認するものとする。

第6条 利用者の有効期間は初めて利用する計算機資源毎に3ヶ月間とする。ただし、当該会計年度を超えることはできないものとする。

2 計算機資源当たり500ノード時間を利用できるものとする。

3 利用有効期間を超えた場合は、利用を停止するものとする。

第7条 利用者は、第5条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 センター長は、この内規に違反した場合、もしくは氏名等を偽り利用した場合、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しめた場合には、当該利用の承認を取り消すことがある。

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13年1月6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19年1月5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24年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成28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つては、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つた場合には、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つては、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できる。

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できる。

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、大阪大学におけるキャンパスネットワークで、学内の教育研究活動を支える ICT 基盤である、大阪大学総合情報通信システム (Osaka Daigaku Information Network System の略で、以下「ODINS」という。) が提供するサービスについて分りやすく解説しています。

また、ODINS が提供するサービスを利用するにあたり次の諸規程等を遵守する必要がありますので、必ず諸規定等もご一読ください。

- ・大阪大学情報セキュリティポリシー
- ・大阪大学総合情報通信システム利用規程
- ・大阪大学総合情報通信システム運用内規

このガイドラインは、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、常に最新のガイドラインを参照して下さい。

2. 用語の定義

本ガイドラインで使用する用語については次のとおりです。

- (1) 「SSID」とは、無線 LAN におけるアクセスポイントの識別名です。
- (2) 「スパムメール」とは、受信者の意向を無視して、無差別かつ大量に送信される、電子メールを主としたメッセージです。
- (3) 「アカウント」とは、コンピュータの利用者を識別するための標識となる文字列のことであり、WEB 上でなんらかのサービスを受ける際の身分を表します。
- (4) 「ファイアウォール」とは、あるコンピュータやネットワークと外部ネットワークの境界に設置され、内外の通信を中継・監視し、外部の攻撃から内部を保護するためのソフトウェアや機器等のシステムです。
- (5) 「部局ネットワーク担当者」とは、当該部局等の ODINS の運用に関する業務を支援している担当者です。詳しくは大阪大学総合情報通信システム運用内規をご覧ください。

3. 提供しているサービスについて

ODINS では、次のとおり利用者向けサービスと管理者向けサービスの2種類用意しています。基本的には利用者や管理者が意識することなく利用しているサービスですが、個別に設定等が必要なものについては、マニュアルを確認のうえご利用ください。

3.1 利用者向けサービス

● キャンパスネットワークサービス

各キャンパスにおいてネットワーク環境を提供するサービスです。独自でネットワーク回線を用意していない限り、本学のネットワーク通信は全て ODINS のキャンパスネットワークサービスにより提供しています。

● 有線 LAN 認証サービス

ODINS では有線 LAN 環境に認証設定を施し、利用制限を行うサービスを提供しています。認証が必要な場所やマニュアル等は、適宜更新されますので、次をご確認ください。

(<http://www.odins.osaka-u.ac.jp/gakunai/manuals.html>)

● キャンパス無線 LAN サービス

本学の講義室やセミナー室等の公共性の高い施設等を中心に整備した、無線 LAN 環境を提供するサービスです。無線 LAN を利用するためには、ODINS 無線 LAN が提供された場所で、SSID (odins-1x) を選択することで利用することができます。詳しくは、次をご覧ください。

● 無線 LAN アクセスポイント一覧

(<http://www.odins.osaka-u.ac.jp/gakunai/accesspoint.html>)

● キャンパス無線 LAN サービス利用マニュアル

(<http://www.odins.osaka-u.ac.jp/gakunai/manuals.html>)

本学では、ODINS が整備したキャンパス無線 LAN サービスに加え、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、国際無線 LAN ローミング基盤サービスである eduroam も提供しています。eduroam は大阪大学個人 ID を所有する学生及び教職員等に提供するサービスであり、マイハンダイを経由した申請により利用可能です。eduroam を利用すれば、世界中の eduroam に加盟している機関で無線 LAN サービスを利用することができます。

設定方法につきましては、次の利用マニュアルをご覧ください。

(<http://www.odins.osaka-u.ac.jp/gakunai/documents/eduroam.html>)

● 迷惑メールフィルタリングサービス

本学のドメインを持つメールサービスに対し、メールのフィルタリング機能を提供するサービスです。このサービスは、ODINS 側でスパムメールの削除を行うのではなく、スパムメールであるかの判定を行い、その情報をメールヘッダに付加し利用者に届けるものです。このことにより、利用者側でスパムメールの振り分けが可能となり、

システム側で正常なメールを誤って削除されることなく受け取ることが可能となります。年々増加しているメールを用いたサイバー攻撃対策のためにも、本学内に設置しているメールサーバをご利用の方は、必ずメールソフトへの設定をお願いします。

設定方法につきましては、次の利用マニュアルをご覧ください。

(http://www.odins.osaka-u.ac.jp/gakunai/documents/03_manuals/MailFiltering.pdf)

3.2 管理者向けサービス

- ビジター用アカウント発行サービス（ビジター認可システム）

本学の来訪者へネットワーク環境を提供するために必要なアカウントを発行するためのサービスです。アカウント発行は、権限を持った方が発行可能です。詳しくは大阪大学総合情報通信システム無線LANビジターID運用要項をご覧ください。

- 通信監視サービス（ネットワーク侵入検知システム）

ODINS を経由する学内外通信を監視し、不正アクセスやウイルスによる挙動を検知し、部局等へ通知するサービスです。本サービスで取得した情報を解析し、サイバー攻撃やウイルス感染の挙動等が確認された場合、情報セキュリティインシデントとして当該部局に対処依頼を行っています。

なお、情報セキュリティインシデント発生時には、事故・障害等の対処手順

(<https://my.osaka-u.ac.jp/admin/information/security/procedure>) に従い対処してください。

- ネットワーク侵入防止サービス（ネットワーク侵入防止システム）

ODINS を経由する学内外通信に対して、不正な通信を防止するためのサービスです。サイバー攻撃や本学に対して不利益を発生させるような通信について、本システムを用いてアクセス遮断を行います。

- 学内ネットワーク検疫サービス（不正端末検疫システム）

ODINS を経由する学内通信に対して、不正な通信、サポート終了を迎えたアプリケーションやOS、脆弱性を持つソフトウェア等による通信の監視及び防止するためのサービスです。本サービスは後述のイントラネットワーク基盤サービスと連携することで最大限の効果を発揮するシステムであるため、よりネットワーク環境を堅牢化するためにも、是非ともイントラネットワーク基盤サ

ービスをご活用ください。

- イン트라ネットワーク基盤サービス（イントラネットワークシステム）

部局等のネットワーク環境をプライベートネットワーク化することを希望する管理者向けに、イントラネットワーク環境を構築及び運用するための基盤を提供するためのサービスです。本サービスを用いることで、前述の学内ネットワーク検疫サービスを最大限に利用することが可能となり、より堅牢なネットワーク環境を構築することが可能です。

イントラネットワーク基盤サービスの利用をご希望の部局は、所属部局の部局ネットワーク担当者を通じてご相談ください。

- アクセス制御サービス（ファイアウォール）

ODINS を経由するの通信に対して、アクセス制御を行うためのサービスです。ODINS が提供するグローバル IP アドレスは、独自でファイアウォールを用意して運用していない限り、本サービスを用いてアクセス制御されています。アクセスポートの設定変更等については、所属部局の部局ネットワーク担当者を通じてご相談ください。

- 有線 LAN 認証サービス

ODINS では有線 LAN 環境に認証設定を施し、利用制限を行うサービスを提供しています。ODINS が整備したネットワークスイッチに認証設定を施すことで実現します。有線 LAN 認証サービスを利用希望の方は、所属部局の部局ネットワーク担当者を通じてご相談ください。

4. ネットワーク利用にあたっての倫理事項・遵守事項

ODINS の利用は、教育研究活動又は本学の運用に必要な通信に限定されます。ネットワーク上の交流もまた社会であることを意識し、他者を思いやり健全なコミュニケーションを確立することが必要です。ODINS の利用にあたり、少なくとも本項に示す行為は避け、適切にネットワークを使用してください。

なお、ODINS では安全かつ適正な利用のために、利用者の通信履歴を記録しています。

4.1. 法令又は公序良俗に反する行為

ODINS の利用は大阪大学定めた各種ルールに加えて、国内外の法律も適用されます。特に関連の深い日本の法律として、著作権法等の知的財産に関する法律や、不正アクセス禁止法が挙げられますので、ODINS 利用のルールを遵守した上で、憲法・法律を遵守し行動してください。

4.2. 教育研究活動又は本学の運用に必要な通信以外のネッ

トワーク利用

ODINS の利用は、教育研究活動又は本学の運用に必要な通信に限定されます。利用目的から逸脱する行為は、利用を制限し、又は停止することがあります。

4.3. 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厳禁です。例えば、物的な加害だけでなく、大量のデータ送受信によるネットワークへ高負荷をかける行為、他の利用者に迷惑をかけるような過剰な利用、ウイルス感染したパソコンやスマートフォンをネットワークに接続することが該当します。また、ウイルス感染等、予期せぬ事情で ODINS の運用の妨げになることもあり、自身が加害者にならないためにも、使用するパソコンやスマートフォンを適切に管理してください。

4.4. ODINS の安全性を脅かす行為

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パソコンを用いたりしてはなりません。また、パスワードを解読されないために、英数字、大文字小文字、記号等をランダムに設定することや、付箋にメモしてパソコンに貼らないこと、手帳や携帯電話機等にメモしないこと、パスワードを定期的に変更すること、パスワード管理ソフトを用いて厳重に管理することが重要です。

もし自分のアカウントが盗まれた場合、犯罪に巻き込まれ自分自身が犯人として疑われることがあります。ネットワークを安全に利用するためにも、パスワードは適切に管理し、OS やソフトウェアは常に最新版に更新を行い、ウイルス対策ソフトを導入のうえ定義ファイルは最新の定義を適用するようにしてください。

情報セキュリティを意識してネットワークを利用することはマナーです。自身が予期せず加害者とならないためにも、安全なネットワーク利用を意識して利用してください。

5. 各種利用申請書

各種申請は、部局ネットワーク担当者等を通じて行う必要があります。各種申請書は ODINS の Web ページ (<http://www.odins.osaka-u.ac.jp>) に掲載しております。

6. ODINS 関連の規定等及び本ガイドライン違反に対する措置

ODINS の運用を妨げる行為や通信を発見した場合、ネットワーク遮断等の緊急措置を行うことがあります。緊急措置が実施された場合は、安全にネットワーク運用が可能と判断されるまで解除は行いません。

不適切にネットワークを利用した者には、当該部局の部局ネットワーク担当者からネットワーク利用や情報セキュリティに関する教育・指導を行うこととなります。

7. 相談窓口

各部局のネットワークに関するご相談は、各部局で定められている部局ネットワーク担当者へ一次相談窓口をお願いしています。ご相談につきましては、各部局の部局ネッ

トワーク担当者へご相談のほどよろしくお願ひいたします

(http://www.odins.osaka-u.ac.jp/gakunai/documents/05_member/member.pdf)。

部局ネットワーク担当者からの相談については、次の宛先までお願ひいたします。

部 署：情報推進部情報基盤課研究系システム班 (ODINS 担当)

内 線：(吹田) 8815, 8816

メール：odins-room@odins.osaka-u.ac.jp

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、情報推進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となりますから、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となります。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。先ず、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、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

大学が灑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となります。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、「ファイアーウォール」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、侵入してはいけないことには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ため、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にも読まれてしまうことも考えられます。このため、他の利用者にも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な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

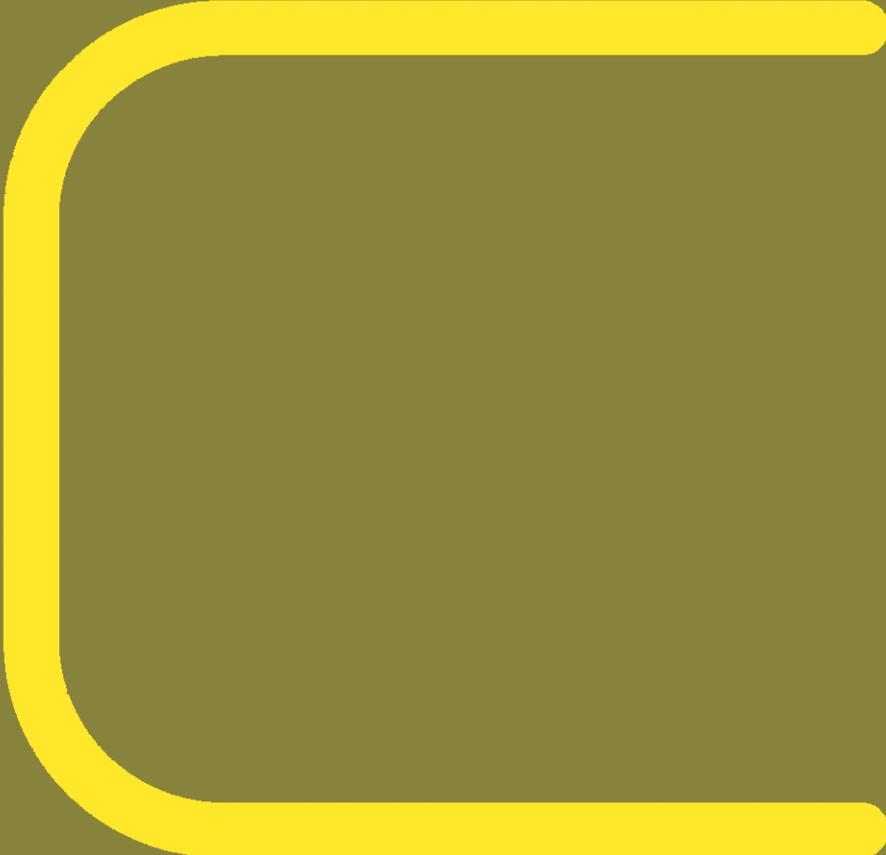
松 岡 茂 登 (委員長、大阪大学 サイバーメディアセンター)
浦 西 友 樹 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
大 前 智 美 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
吉 野 元 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
降 籬 大 介 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
義 久 智 樹 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
小 島 一 秀 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
森 原 一 郎 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
伊 藤 雄 一 (大阪大学 クリエイティブユニット)
岩 崎 琢 哉 (大阪大学 経営企画オフィス)

サイバーメディアセンター年報 2017年度 No. 18
2018年10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/j/>

印刷所 阪東印刷紙器工業所



center

