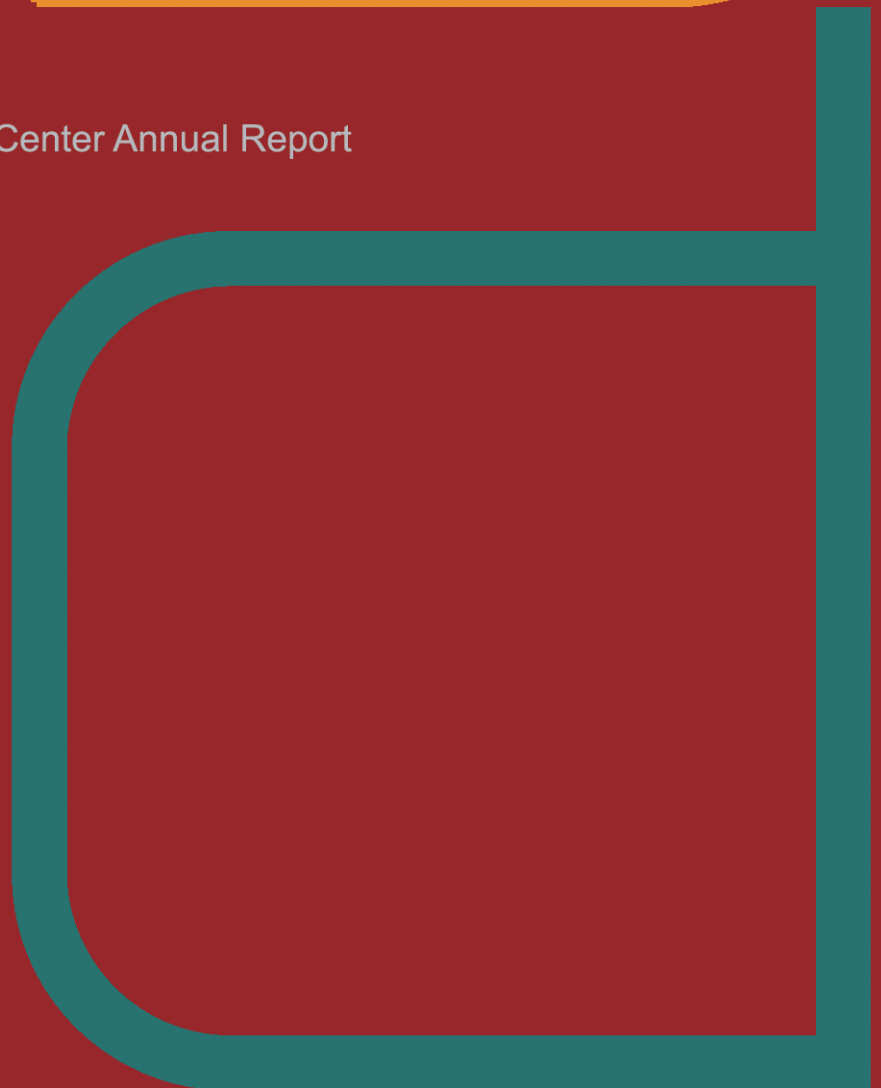




er

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

森原 一郎 ----- 1

研究部門の業績

情報メディア教育研究部門 -----	5
言語教育支援研究部門 -----	17
大規模計算科学研究部門 -----	25
コンピュータ実験科学研究部門 -----	31
サイバーコミュニティ研究部門 -----	37
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 -----	53
応用情報システム研究部門 -----	63
全学支援企画部門 -----	123
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 -----	131

センター報告

・プロジェクト報告 -----	149
クロス・アポイントメント報告 -----	151
その他の研究報告 -----	159
SC19 出展報告 -----	161
大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会出展報告 -----	167
・利用状況等の報告 -----	171
2019 年度大規模計算機システム稼動状況 --	173
2019 年度情報教育システム利用状況 -----	175
2020 年度情報教育教室使用計画表 -----	183
2019 年度 CALL システム利用状況 -----	187
2020 年度 CALL 教室使用計画表 -----	193
2019 年度箕面教育システム利用状況 -----	197
2019 年度電子図書館システム利用状況 ----	201
2019 年度会議関係等日誌 -----	203
(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 -----	207
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 -----	213
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

ー ICT 活用の新たな変革に向けて ー



サイバーメディアセンター特任教授
森原 一郎

当センターは、教育、研究、大学経営における ICT の活用を推進するため、幅広いサービスの提供や支援を行っています。ICT の発展に伴ってスマートフォンやインターネット上のサービスが普及し、我々の生活スタイルは変わりつつあります。SNS(Social Network Service)や動画配信サービスの普及によって、コミュニケーションや情報提供の方法も変わりつつあります。当センターでは、このような動向も踏まえてサービスの拡充や ICT 活用の普及拡大を進めているところです。

2019 年度は更なるサービスの拡大、高度化をねらいとして以下のような活動を展開しました。

- 2019 年度新入生から BYOD(Bring Your Own Device) が導入され、PC を活用した授業が始まりました。これに合わせて、WiFi などのネットワーク環境の整備や授業支援システム CLE (Collaboration and Learning Environment) のクラウドサービスへの移行を行いました。また、自宅でも学べる e-learning 授業やタブレット等を活用したアクティブラーニングの拡大を推進しました。

- 全国共同利用設備として研究用計算環境を提供しているスーパーコンピュータのより一層の性能向上を目指し、システム更改の調達を開始しました。また、この更改に合わせて IT コア棟の冷却設備の見直しを行い、設備拡充を開始しました。

- 大学の各種システムの認証統合を行う全学 IT 認証基盤システムのセキュリティ強化をねらいとして多要素認証機能の開発を行い、試行サービスを開始しました。

- 業務の効率化や授業での活用をねらいとして、Office365 で提供されている Teams (チームでのコミュニケーションや情報共有を支援する機能) の試行運用を開始し、評価を進めています。

一方、世界中で猛威を振るい続ける新型コロナウイルスによって我が国でも緊急事態宣言が発令され、休校、休業、在宅勤務、不要不急の外出抑制などが要請されて健全な社会活動が維持できない深刻な事態になっています。大阪大学においても、学生は自宅でメディア授業(e-learning やオンライン講義)を受講、教職員は在宅勤務といった施策を実施中で、学生、教職員ともにそのための環境整備に追われ、不十分で慣れない環境下での学習や業務の遂行に苦労している状況です。

ここ数年、教育改革や働き方改革の必要性が提言され、メディア授業や在宅勤務もその施策の一部として検討が進められていましたが、メディア授業や在宅勤務が基本スタイルとなる社会の到来は将来のことと考えていたと思います。しかし、今回の緊急事態でそのような社会の早急な実現が必要になりました。そのためには、教育方法や働き方を含めて我々の社会活動の在り方そのものの

見直しが必要ですし、技術開発を初めとして、予算確保、家庭も含めた環境や支援体制の整備、従事者のスキル向上など多くの課題解決が必要です。また、大学だけでなく日本社会の体質として変革に慎重なところがありますが、何より変革のスピードアップが重要で、皆さんの意識改革も必要です。今回の難局を乗り越え、先進的な社会の逸早い実現をめざして力を合わせて変革を推進していきましょう。

研究部門の業績

〈本センターの各研究部門における 2019 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
2019 年度研究業績
社会貢献に関する業績
2019 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
▪ 言語教育支援研究部門	17
▪ 大規模計算科学研究部門	25
▪ コンピュータ実験科学研究部門	31
▪ サイバーコミュニティ研究部門	37
▪ 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	53
▪ 応用情報システム研究部門	63
▪ 全学支援企画部門	123
▪ 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	131

情報メディア教育研究部門

Infomedia Education Research Division

1 部門スタッフ

教授 竹村 治雄

略歴：1982 年 3 月大阪大学基礎工学部情報工学科卒業、1984 年 3 月大阪大学大学院基礎工学研究科博士前期課程物理系専攻修了。1987 年 3 月大阪大学大学院基礎工学研究科博士後期課程物理系専攻単位取得退学。同年 4 月株式会社国際電気通信基礎技術研究所入社 (ATR)、エイ・ティ・アール通信システム研究所勤務。1992 年 4 月同主任研究員。1994 年 4 月奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科助教授。1998 年 10 月より 1999 年 7 月までカナダ・トロント大学役員助教授。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。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）。

講師 白井 詩沙香

略歴：2007 年武庫川女子大学生生活環境学部情報メディア学科卒業（学長賞受賞）。3 年間の企業勤務を経て、2010 年武庫川女子大学大学院生活環境学研究科へ入学。2015 年同大学院同研究科博士課程修了。博士（情報メディア学）。2015 年から同大学生生活環境学部生活環境学科助教を経て、2018 年から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。ヒューマンコンピュータインタラクション、教育工学、情報科学教育に関する研究に従事。情報処理学会、コンピュータ利用教育学会、日本数式処理学会、日本教育工学会、日本情報科教育学会、教育システム情報学会、ACM、IEEE 各会員。

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。博士（情報科学）。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（常勤）、2018 年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。

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部研究科システム創成専攻修士課程修了。2015 年大阪大学基礎工学部研究科システム創成専攻博士課程修了。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部門助教。博士（工学）。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。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。

特任助教（常勤） Singh Kumud Brahm

略歴：1987 年電子電気通信の分野で専門学卒業後 1989 年インドラジオ局に入社。ラジオ局で働きながら 1993 年 Institution of Engineers(INDIA)から通信工学部卒業。1994 年名古屋大学の研究生を経て 1995 年名古屋大学工学研究科電子情報学専攻博士前期課程入学、1997 年修了。1997 年 5 月からパナソニックモバイル仙台研究所へ入社、2007 年 4 月に大阪大学大学院情報科学研究科博士後期課程入学、2011 年博士（情報システム工学）修了。2011 年 12 月産業技術総合研究所特別研究員(PD)、2014 年 5 月大阪大学全学教育推進機構特任研究員（常勤）、2017 年 4 月サイバーメディアセンター特任研究員、2018 年 4 月よりサイバーメディアセンター特任助教（常勤）。オンライン教材開発と LA 関連研究。

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。

全学共通教育の情報処理教育科目の「文学部 情報活用基礎」（白井）、基盤教養科目の「情報探索入門」（竹村）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、ラサミー）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）、「ヒューマンコンピュータ・インタラクション」（竹村）、「情報工学 PBL (情報工学 A)」（ラサミー）、「情報工学 PBL (情報工学 B)」（白井）、「情報科学ゼミナール A」「情報科学ゼミナール B」（浦西、ラサミー）「マルチメディア工学」（間下、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」（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、学習支援システムにおける効果的なユーザインタフェースの研究開発、語学教育および情報科学教育を中心とした学習環境デザイン開発、授業改善手法の開発・実証研究を行っている。さらに、近年は各種センシング技術を活用した MMLA (Multimodal Learning Analytics) の研究を実施している。

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

3 教育・研究等に係る全学支援

3.1 情報処理教育環境の維持・管理

2019 年度は、VMWare 社の Virtual Desktop Infrastructure(VDI)を利用した情報教育システムの維持・管理に注力した。情報教育システムは同時接続 820 ライセンスを維持し、教室内外から場所によらず手元のコンピュータでサイバー提供の端末サービスを利用できる。PC 活用教育の円滑な実施にむけて、端末イメージメンテナンスコストの削減、持ち込み PC への対応などを実現している。

e-Learning コンテンツについては、INFOSS 情報倫理 2019 年度版や情報倫理デジタルビデオ小品集 1〜7 を全教職員・全学生から閲覧できるよう整備するなど、引き続きサービスの拡充に務めた。昨年度から試験的に導入している MS Office の操作教育の自学自習サービスであるナレローについても、引き続き、サービスの提供を行った。また、FD の一環として、定期的に Mathematica 講習会を開催した。

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

さらに、2019 年度は学事歴改革に合わせて再編された全学共通教育科目における情報教育科目「情報社会基礎」「情報科学基礎」の初年度であり、e-Learning ・対面授業教材および情報提供サイトの開発・提供（図 3.1-1,2）、教員・TA 向け説明会を行った。

上記の活動に関して、次の日程で講習会を開催し、サービスの普及に貢献した。

- 2019年4月25日 ChemBioOffice 講習会 37名
- 2019年9月25日 Mathematica 講習会 19名
- 2019年8月9日 情報教育研究会 約8名
- 2019年12月18日 情報社会基礎・情報科学基礎 説明会 12名
- 2020年2月12日 情報社会基礎・情報科学基礎 説明会 11名
- 2020年3月31日 Blackboard Collaborate Ultra 説明会 約100名



図 3.1-1 開発した教材



図 3.1-2 情報社会基礎・情報科学基礎授業サイト

3.2 e-Learning の運用・利用者支援

2019年度も 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、

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。2019 年末ごろから新型コロナウイルスの感染拡大防止の観点から授業のオンライン化が検討されることとなり、CLE の需要の増大に対応するため、特に年度末において講習会を下記の日程で多数開催した。

- 2019年4月10日 講習会 入門編 10名
 - 2019年4月10日 講習会 応用編 7名
 - 2019年10月9日 講習会 入門編 8名
 - 2019年10月9日 講習会 応用編 6名
 - 2020年2月12日 講習会 入門編 7名
 - 2020年2月12日 講習会 応用編 6名
 - 2020年3月4日 講習会 入門編 8名
(Web 開催) *
 - 2020年3月4日 講習会 応用編 8名
(Web 開催) *
 - 2020年3月27日 講習会 (メディア授業向け臨時開催) 吹田 56名、豊中 43名
 - 2020年3月30日 講習会 入門編 9名
(Web 開催) *
 - 2020年3月30日 講習会 応用編 7名
(Web 開催) *
- * 当日参加の受講者多数

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。教員自身の PC を用いて講義収録可能な Universal Capture (図 3.2-1) は授業オンライン化の流れによって導入が加速している。



図 3.2-1 Universal Capture

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 Office365 を用いた外部クラウドメールサービスの安定運用に務めた。Deepmail を用いた従来のソリューションに比べてライセンス費用の大幅削減と受信メール容量の増加やマイクロソフトオフィス・ウェブアプリの利用などのサービス向上を両立できている。サービスの対象者は全学生と、サイバーで実施する科目の授業担当教員である（それ以外の授業担当教員も要望があれば利用できる）。また、同サービスはメール機能に限定した上で卒業・修了後も引き続き利用でき、2014 年 3 月の卒業生・修了生から実際にサービスを提供している。現役生のメールのドメインは `ecs.osaka-u.ac.jp` であり、卒業・修了後は自動的に `alumni.osaka-u.ac.jp` になる。Office365 のテナント機能によりメールプールは引き継がれる。2019 年 3 月からは多要素認証の導入を開始し、セキュリティの向上に努めた。

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。

3.5 HPCI 共通運用システムの運用支援

革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ (HPCI) において、2012 年から供用を開始した国内の大学や研究機関の計算機システムやストレージを高速ネットワークで結んで構成される共用計算環境基盤における共通運用システムの開発と運用に携わっている。特に、2019 年度は、2018 年に開発サポートが終了した Globus ツールキットを代替する認証基盤の研究開発を五カ年計画で開始した。

4 2019 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ている。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インタフェースの知覚評価
- 高速 4 次元映像
- 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
- 摩擦力提示のための遭遇型ハプティックデバイス
- パラグライダー操作技術向上のための VR シミュレータ
- AR 技術を用いた地震に対する防災訓練システム

関連発表論文等

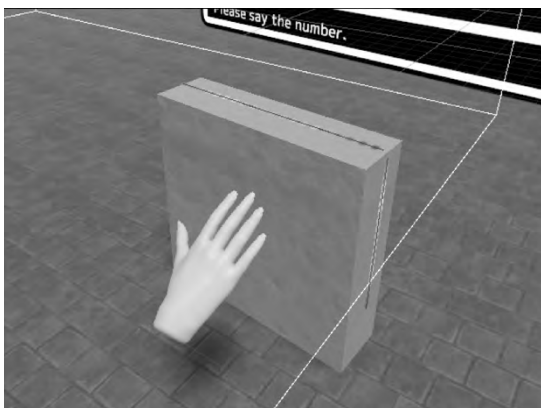
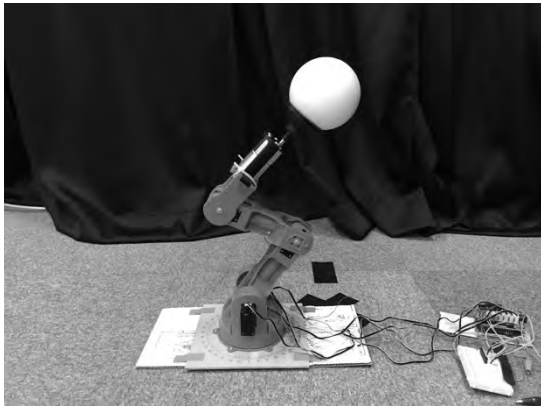


図 4.1-1 VR 環境におけるロボットアームのエンドエフェクタの回転による摩擦力提示デバイス

4.2 HMD の応用に関する研究

環境や物体の計測・認識を行い、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ている。具体的な研究項目は以下の通りである。

- 拡張現実アプリのための物体認識による自動ラベルシステム（下図）
- 視線情報による 3 次元モデル操作

- 言語学習のための視線や瞳孔測定による単語理解認識システム

関連発表論文等

3, 4, 15, 16, 17, 18, 19

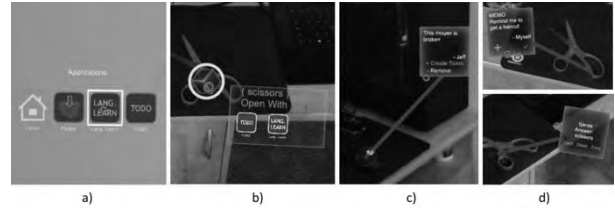


図 4.2-1 a) 固定メニューの例 b) 環境位置による物の「In-Situ」メニューシステム c) AR 用のワークフローアプリ d) AR 用の用事リストアプリ（上）AR 用の言語学習アプリ（下）

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。2019 年度は主に以下の項目について研究を実施した。

- 構造色パターンからの光源方向推定（下図）
- コメディドラマにおける字幕と表情を用いた笑い予測
- 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
- AR における RGB カメラ画像に整合した仮想物体の陰影付け
- 全周画像からのパラグライダー状態推定
- 偏光情報を用いた金属物体の形状計測

関連発表論文等

27, 30, 31, 32, 33, 36, 38, 39

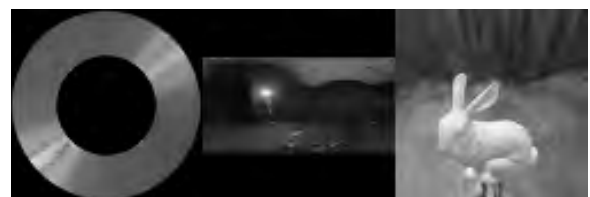


図 4.3-1 構造色パターンからの光源方向推定

4.4 教育学習支援に関する研究

教育学習支援に関する研究として、教育学習支援システムにおける効果的なユーザインタフェースの研究開発、語学教育および情報科学教育を中心とした学習環境デザイン、授業手法の開発・実証研究を行っている。近年では、e-Learning および協調学習を対象に、様々なセンサを用いて学習者の行動および状態をマルチモーダル計測・分析し、学習者の状態を推定し、学習支援につなげる研究を推進している。学習環境・教授法の開発からエビデンスレベルでの検証まで行い、先端的な情報メディア教育環境の構築を目指している。

関連発表文献等

6, 7, 9, 10, 11, 21, 22, 23, 24, 25 40, 42



図 4.4-1 (左) e-Learning 実験の様子 (右) 座圧データの例

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

- ・ 情報処理学会 教員免許状更新講習 講師 (白井)
- ・ 高度ポリテクセンター 在職者向け職業訓 (能力開発セミナー) 講師 (浦西)

5.1.2 研究部門公開

- ・ いちよう祭, 参加者 626 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)、2019 年 5 月 3 日
- ・ Malasia Politecnick からの研究室訪問、参加者 6 名、2019 年 6 月 25 日

- ・ Institute of Technology of Cambodia からの研究室訪問、参加者 1 名、2019 年 9 月 2 日から 4 日
- ・ 福島県立福島高等学校からの研究室訪問、参加者 4 名、2019 年 10 月 10 日
- ・ OMSIN, 参加者 33 名、2019 年 10 月 23 日
- ・ 高津高校からの研究室訪問、参加者 10 名、2019 年 11 月 11 日
- ・ 亀岡市立東別院小学校からの研究室訪問、参加者 9 名、2019 年 11 月 16 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 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 評議員 ICAT 運営委員
- ・ ヒューマンインタフェース学会 評議員 論文誌編集委員
- ・ 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
- ・ 日本オープンコースウェアコンソーシアム 幹事

(以上 竹村)

- ・ システム制御情報学会 事業委員
 - ・ 日本バーチャルリアリティ学会 学会誌委員
 - ・ 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究委員会 委員
 - ・ 日本生体医工学会 関西支部 幹事
 - ・ 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019) 組織委員
 - ・ 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
 - ・ 情報処理学会 コンピュータと教育研究会 委員
- (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
- 情報処理学会 SIG-CVIM 運営委員
(以上 間下)
- 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 編集幹事
- 情報処理学会 コンピュータと教育研究会 幹事
- 情報処理学会 情報教育シンポジウム(SSS 2020) 実行委員会 会計長
- 情報オリンピック日本委員会 ジュニア部会委員
- 日本数式処理学会 広報委員会 委員
(以上 白井)

5.2.2 国際会議への参画

- IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Steering Committee

5.3 学会表彰

- 日本バーチャルリアリティ学会 平成 30 年度 SIG-MR 賞 (浦西, 間下, ラサミー, 竹村)

5.4 企業との共同研究

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

5.5 学外での講演

- 白井 詩沙香, 大阪大学における Blackboard Learn を用いた一般情報教育科目の実践事例, Blackboard Teaching & Learning Forum 2019 Tokyo 2019 年 8 月 23 日
- 白井 詩沙香, 大阪大学における初年次一般情報教育科目の取り組み, 京都大学 学術情報メディアセンターセミナー「大規模大学での情報教育の展開」2019 年 12 月 17 日

5.6 特許

該当無し

5.7 プロジェクト活動

- 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
- 使途特定寄附金 Ratsamee Photchara 研究助成金 MBZIRC 国際ロボット大会 (代表: ラサミー) 課題番号 J189903005
- JST CREST 3D 画像認識 AI による革新的癌診断支援システムの構築 (分担: 浦西)
- 科学研究費補助金 基盤研究 B 数学 e ラーニングのためのユニバーサルな学習環境の構築と評価 (代表: 白井) 課題番号:19H01733
- 科学研究費補助金 挑戦的研究(萌芽) マンガ教材学習過程の生体情報解析に基づく個別適応型学習システムの構築 (代表: 白井) 課題番号:19K21763
- 科学研究費補助金 基盤研究 B 数学 e ラーニングコンテンツの標準化による異種システム間連携とクラウドサービス化 (分担: 白井) 課題番号 JP16H03067
- Society5.0 実現化研究拠点支援事業 未来の学校支援プロジェクト (分担: 竹村, 白井)

5.8 その他の活動

該当無し

6. 2019 年度研究発表論文一覧

学会論文誌

- (1) Techasartikul, N. Ratsamee, P., Orlosky, J., Mashita, T., Uranishi, Y., Kiyokawa, K. & Takemura, H. (2020). Real-time Guidance and Visualization of Optimized Packing Solutions. The Journal of Information Processing, 28, 193-202.
- (2) Techasartikul, N. Ratsamee, P., Orlosky, J., Mashita, T., Uranishi, Y., Kiyokawa, K. & Takemura, H. (2020). The Effect of the Presence of an Embodied Agent in an AR Guiding System. Transactions of the Virtual Reality Society of Japan, 25(1), pp.68-77.

- (3) Orlosky, J., Theofilis, K., Kiyokawa, K., & Nagai, Y. (2020). Effects of Throughput Delay on Perception of Robot Teleoperation and Head Control Precision in Remote Monitoring Tasks. *PRESENCE: Virtual and Augmented Reality*, 27(2), 226-241.
 - (4) Liu, C., Plopski, A., & Orlosky, J. (2020). OrthoGaze: Gaze-based Three-dimensional Object Manipulation using Orthogonal Planes. *Computers & Graphics*.
 - (5) 嶋田彩人, 瀬尾茂人, 繁田浩功, 間下以大, 内田穰, 石井優, 松田秀雄. (2019). 生体蛍光観察動画像の深度を考慮した深層学習による細胞追跡精度の改善. *情報処理学会論文誌数理モデル化と応用 (TOM)*, 12(2), 82-91.
 - (6) Kawazoe, M., Yoshitomi, K., Nakamura, Y., Fukui, T., Shirai, S., Nakahara, T., Kato, K. & Taniguchi, T. (2019). Developing a math e-learning question specification to facilitate sharing questions between different systems. *MSOR Connections*, 17(3). DOI:<https://doi.org/10.21100/msor.v17i3.990>
 - (7) 白井詩沙香, 長瀧寛之, 竹中一平, 武本康宏, 田邊則彦, 兼宗進 (2019). 情報システムにおけるデータベースの仕組みを学ぶ共通教科「情報」授業の提案と実践. *情報処理学会論文誌教育とコンピュータ (TCE)*, 5(3), 23-34.
- 国際会議会議録 (査読あり)
- (8) Komabashiri, Y., Mashita, T., Photchara, R., Uranishi, Y., Koike, M., & Maruyama, K. (2020, March). Optimal Arrangement of Surveillance Cameras Using Space Division and a Genetic Algorithm. In *Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces Companion*(pp.99-100). DOI:<https://doi.org/10.1145/3379336.3381488>
 - (9) Terai, S., Shirai, S., Alizadeh, M., Kawamura, R., Takemura, N., Uranishi, Y., Takemura, H. & Nagahara, H. (2020, March). Detecting Learner Drowsiness Based on Facial Expressions and Head Movements in Online Courses. In *Proceedings of the 25th International Conference on Intelligent User Interfaces Companion* (pp. 124-125). DOI: <https://doi.org/10.1145/3379336.3381500>
 - (10) Sakamoto, K., Shirai, S., Orlosky, J., Nagataki, H., Takemura, N., Alizadeh, M., & Ueda, M. (2020, March). Exploring Pupillometry as a Method to Evaluate Reading Comprehension in VR-based Educational Comics. In *2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW)* (pp. 422-426). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/VRW50115.2020.00090>
 - (11) Alizadeh, M., Shirai, S., Takemura, N., Terai, S., Nakashima, Y., Nagahara, H., & Takemura, H. (2020). A survey of learners' video viewing behavior in blended learning. *Companion Proceedings of the 10th International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK20)*. New York, NY: ACM.
 - (12) Nishiyama, S., Lee, C., & Mashita, T. (2020, February). Designing a Flexible Evaluation of Container Loading Using Physics Simulation. In *International Conference on Optimization and Learning* (pp. 255-268). Springer, Cham.
 - (13) Medeiros, A. C. S., Ratsamee, P., Uranishi, Y., Mashita, T., Takemura, H., & Tavares, T. A. (2019, July). 3D Gesture Interface: Japan-Brazil Perceptions. In *International Conference on Human-Computer Interaction* (pp. 266-279). Springer, Cham.
 - (14) Techasartikul, N., Mashita, T., Ratsamee, P., Uranishi, Y., Takemura, H., Orlosky, J., & Kiyokawa, K. (2019, March). Evaluation of pointing interfaces with an ar agent for multi-section information guidance. In *2019 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces (VR)* (pp. 1185-1186). IEEE.

- (15) Alexander, D., Nguyen, T., Keller, P., Orlosky, J., Brown, S., Wood, E., ... & Jirau-Rosalay, W. (2020, March). Design of Visual Deficit Simulation for Integration into a Geriatric Physical Diagnosis Course. In 2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW) (pp. 839-840). IEEE.
- (16) Orlosky, J., Huynh, B., & Hollerer, T. (2019, December). Using Eye Tracked Virtual Reality to Classify Understanding of Vocabulary in Recall Tasks. In 2019 IEEE International Conference on Artificial Intelligence and Virtual Reality (AIVR) (pp. 66-667). IEEE.
- (17) Gonçalves, P., Orlosky, J., & Machulla, T. K. (2020, March). An Augmented Reality Assistant to Support Button Selection for Patients with Age-related Macular Degeneration. In 2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW) (pp. 731-732). IEEE.
- (18) Orlosky, J., Liu, C., Kalkofen, D., & Kiyokawa, K. (2019, October). Visualization-Guided Attention Direction in Dynamic Control Tasks. In 2019 IEEE International Symposium on Mixed and Augmented Reality Adjunct (ISMAR-Adjunct) (pp. 372-373). IEEE.
- (19) Orlosky, J., Ezenwoye, O., Yates, H., & Besenyi, G. (2019, April). A Look at the Security and Privacy of Fitbit as a Health Activity Tracker. In Proceedings of the 2019 ACM Southeast Conference (pp. 241-244).

国際会議発表（査読無し）

- (20) Fujimoto, K., Seno, S., Shigeta, H., Mashita, T., Uchida, Y., Ishii, M. & Matsuda, H. (2019, October). Data Augmentation for Immune Cell Tracking using Random Walk Models and Generative Adversarial Networks, BioImage Informatics, Seattle, USA.

口頭発表（国内研究会など）

- (21) 白井 詩沙香, 福井 哲夫, 中原 敬広, 中村 泰之, 吉富 賢太郎, 宮崎 佳典, 古川 雅子, Sohee Kang, Marco Pollanen (2020, March). Mathematics Classroom Collaborator(MS2)の数式入力機能の拡張, 情報処理学会第 82 回全国大会論文集, pp.273-274, オンライン開催.
- (22) 寺井 省吾, 川村 亮介, 白井 詩沙香, メラサ アリザデ, 武村 紀子, 浦西 友樹, 長原 一, 竹村 治雄 (2020, March). 顔表情および頭部動作に基づく e ラーニング時の覚醒度推定, 情報処理学会第 82 回全国大会論文集, pp.421-422, オンライン開催.
- (23) 長瀧寛之, 白井詩沙香 (2020, March). 情報教育における学習支援ツールの提供・提案状況に関する現状調査, 研究報告コンピュータと教育 (CE) , 2020-CE-154(15), pp.1-5, オンライン開催.
- (24) 白井 詩沙香, 長瀧 寛之, アリザデ メラサ, 竹村 治雄 (2019, December). 大阪大学における反転学習的アプローチを用いた一般情報教育科目の開発, 大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会論文集, pp.90-94, 福岡.
- (25) 長瀧 寛之, 白井 詩沙香 , Mehrasa Alizadeh , 竹村 治雄 (2019, December). 情報のデジタル化の理解をめざす反転学習的アプローチの授業の設計, 情報教育シンポジウム論文集, Vol. 2019, pp.313-316, 大阪.
- (26) 目黒 僚, Photchara Ratsamee, 間下 以大, 浦西 友樹 , 竹村 治雄 (2019, October). FrictionHaptics: 摩擦力提示のためのハプティックデバイス, 第 59 回 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究会, 札幌.
- (27) 田又 健士朗, 間下 以大, 浦西 友樹 , Photchara Ratsamee (2019, October). 点群の位置合わせのためのローカルパッチ類似度推測, 第 59 回 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究会, 札幌.

- (28) 長濱 愛珠咲, 浜本 多聞, 竹村 治雄, Photchara Ratsamee, 浦西 友樹 (2019, October). VR パラグラライダー飛行トレーニングの開発. 第 59 回 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究会, 札幌.
- (29) 藤本 健二, 瀬尾 茂人, 渡邊 誓旅, 繁田 浩功, 間下 以大, 松田 秀雄 (2019, August). 細胞画像の領域分割のための敵対的生成ネットワークを用いた訓練データ生成手法, 第 22 回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019), 大阪.
- (30) 浦西 友樹, 伊藤 澄美, 間下 以大, ラサミー ポチャラ, 竹村 治雄 (2019, June). 写實的拡張現実環境に向けた構造色パターンからの学習ベース光源分布推定, 第 22 回 画像の認識・理解シンポジウム (MIRU2019), 大阪.
- (31) 萱谷 勇太, 大谷 まゆ, Chu Chenhui, 中島 悠太, 竹村 治雄 (2019, June). コメディドラマにおける字幕と表情を用いた笑い予測, 2019 年度人工知能学会全国大会, 新潟.
- (32) 小川 和樹, 間下 以大, 浦西 友樹, Ratsamee Photchara, 竹村 治雄 (2019, May). 天井裏における偏光情報を用いた特徴点对応の評価, 情報処理学会研究報告, Vol. 2019-CVIM-217, No. 32, 東京.
- (33) 小川 敬也, 間下 以大, 浦西 友樹, ラサミー ポチャラ, 竹村 治雄 (2019, May). 拡張現実感における RGB カメラ画像に整合した陰影付け, 情報処理学会研究報告, Vol. 2019-CVIM-217, No. 21, 東京.

解説記事

該当無し

2019 年度特別研究報告・修士論文・博士論文

博士論文

- (34) Nattaon Techasartikul, A Study on AR-based information guiding for task completion

修士論文

- (35) 金山 哲也, Personal atmosphere : 多人数空間における各人の快適性を実現するような空調機器パラメータ推定
- (36) 萱谷 勇太, コメディドラマにおける字幕と表情を用いた笑い予測
- (37) 駒走 友哉, 空間のボクセル分割と遺伝的アルゴリズムによる監視カメラ配置の最適化
- (38) 田又 健士朗, 計測誤差を含む点群の局所集合間の類似度推測
- (39) 土田 知実, 既存建築物工事の低コスト化に向けた間取り図自動生成手法に関する研究

特別研究報告

- (40) 近藤 颯人, 外国語学習における遠隔型協調学習支援に向けた 360 度画像が及ぼす影響の検討
- (41) 塚越 優治, 構造色パターンから光源環境を長時間推定可能な AR マーカ
- (42) 寺井 省吾, 顔情報に基づく e ラーニング時の覚醒度推定
- (43) 浜本 多聞, 仮想現実を用いたパラグラライダー操縦技能獲得システムの設計と評価
- (44) 吉見 光平, AR 技術を用いた地震に対する防災訓練システム

言語教育支援研究部門

Language Education Support Research Division

1 部門スタッフ

教授 岩居 弘樹

略歴：1989 年 学習院大学大学院人文科学研究科ドイツ文学専攻博士後期課程中退。麗澤大学講師、立命館大学助教授・教授を経て、2001 年大阪大学サイバーメディアセンター助教授。2004 年から 2018 年 5 月まで大阪大学 大学教育実践センター、全学教育推進機構教授、2018 年 6 月よりサイバーメディアセンター教授。外国語メディア教育学会、コンピュータ利用教育学会、日本教育工学会、日本独文学会、教育システム情報学会会員。

准教授 大前 智美

略歴：2004 年 3 月大阪大学大学院言語文化研究科博士後期課程単位取得退学（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准教授。日本独文学会ドイツ語教育部会、e-Learning 教育学会、外国語教育メディア学会、コンピュータ利用教育学会、各会員。

特任助教（常勤）

ALIZADEHKOLAGAR Seyedehmehrasa

略歴：2012 年 2 月 Allameh Tabataba'i 大学大学院 Persian Literature and Foreign Languages 前期博士課程英語教育専攻修了、2014 年 10 月～2016 年 3 月大阪大学大学院言語文化研究科で研究生、2019 年 3 月大阪大学大学院情報科学研究科後期博士課程情報システム工学専攻修了。学位：博士（学術）。2019 年 4 月より大阪大学サイバーメディアセンター特任助教（常勤）。全国語学教育学会、外国語教育メディア学会、日本教育工学会、情報処理学会、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、

CALL 教室やスマートフォン・タブレットといった ICT 機器を活用した教育研究・教材開発を行っている。

2.1 ICT を活用した教育研究

当部門は、言語文化研究科の授業の他、全学教育推進機構の語学の授業を担当している。そういった教育の現場で ICT 機器を活用した授業に関する研究ならびに様々なアプリケーションを使った教育研究を行っている。

2.1.1 ロイロノート・スクールを活用

ロイロノート・スクールは学習者が自分たちの考えや課題をまとめて共有したり、教員に提出することができる機能がある。



教員が課した課題に対して、学生は、テキストはもちろん、画像や音声、動画で回答する。教員も学生も CALL 教室の端末、タブレット、スマホ等どのデバイスからでも利用できる。



毎回授業の振り返りや課題を共有することで、学生からは、「自分自身の学習をしっかりと振り返り次に進むことができた」、「課題を採点して返してもらえるので、やりっぱなしにならず復習するきっかけができた」という意見があった。

2.1.2 Flipgrid を活用

Flipgrid は Microsoft 社が提供する動画を使ったソーシャルラーニングサービスである。Flipgrid は課された課題に対して動画で回答する、あるいは動画によりリプライするというものである。

外国語を学習する上で、ネイティブ話者とコミュニケーションをとることが最適であることは言うまでもないが、実際には身近に対象言語のネイティブ話者が多くはなく、海外の人と交流するには時差の問題があるが、Flipgrid を使うことで、時差の問題を取り払うことができ、若干のタイムラグがあるとしてもお互いに学習言語でのコミュニケーションを実現する。2019 年度はドイツ ボッフム大学で日本語を学習する学生と大阪大学のドイツ語学習者がビデオによる交流を行った。自己紹介から始まり、大阪大学からは学内の各所を日本語とドイツ語で紹介するというビデオを撮影し、ドイツの学生に見てもらった。ドイツから返信のコメントをドイツ語でもらうことで、学習のモチベーションは上がり、ドイツ語でさらに返事を返すという活動が見られた。



2.2 研究の概要

2.2.1 中国語音声検索システム CPSS

中国語の発音習得はとても困難で、声調の違い、有気音か無気音か、鼻母音の区別、そり舌音など日本語にはない音の訓練というのはとても大変である。また、学生がこの練習を行うための練習問題を作成する教員は、音節数、無気音と有気音の組み合わせ、そり舌音との組み合わせ等、様々なパターンを考慮しなくてはならないが、とても複雑である。そこで中国語音韻検索システムを開発した。これは中国語検定 4 級、3 級の頻出単語、地名、姓などの固有名詞、成句、慣用句など 4,000 項目を収録し、音節数、声母、韻母、声調などの条件を指定して対象語彙を検索するものである。



検索した結果、条件に合う語彙が日本語訳とともに表示される。緑のスピーカーマークからはネイティブの音声流れ、繁体字にマウスオーバーすると簡体字が表示されるようになっている。



本システムにより、中国語の音声教育を効率的に行うことができると、中国語教員には支持を得ている。また、本システムと音声認識システムとの連携

により発話練習の効果向上が認められている。

2.2.2 多言語発音練習システム ST lab

外国語の授業、特に初修外国語の場合、発音練習は必須であるが、授業中に練習させる時間は限られており、また課外で練習をさせても積極的に取り組む学生は多くない。学生の立場からすると、自身の発音が正しいのか、どこが間違っているのかわからないためモチベーションが上がらない。こうした状況を打開するため、音声認識機能と音声合成機能を活用した発話促進システム「ST lab」を開発した。

本システムでは問題文、正答、意味などを入力するなど直観的な操作で発音練習問題が簡単に作成できる。

教師の問題作成画面

問題文（例えば、“How are you?”）を入力すると合成音声でそれを読み上げる。学生が文字と音声を確認し、緑のマイクアイコンをクリック（タップ）して発音すると、音声認識機能により文字に変換され、問題文と一致すれば正解のチャイムが鳴る。

学生の練習問題画面

16 言語に対応しており、読み上げの音量はもちろん、高さ、早さを調整することができる。PC、スマホ、タブレットなど様々な機器に対応し、学生が手軽に何度も練習できる環境を提供している。本システムを授業で取り入れた教員からは、学生が進んで練習問題に取り組むようになり、発話することへの抵抗感が低減されたとの報告が上っている。

2.2.3 Society 5.0 未来の学校支援プロジェクト

2019 年度は、Society 5.0 未来の学校支援プロジェクトの一環として、サイバーメディアセンター岩居研・竹村研およびデータビリティフロンティア機構（IDS）の教員と共同研究を行った。本プロジェクトでは、センサー技術を用いた e ラーニング中の学習者の内部状態の推定および、語学教育における協調学習などのテーマの元、様々な実験が行われた。

3 教育・研究等に係る全学支援

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

3.1 CALL 教室の管理運営

Windows 10 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。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 295 台のコンピュータを CALL 端末として管理していることになる。

CALL 教室を使用した授業は、2019 年度は計 112 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 2 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。

授業で CALL 教室を利用すると、通常の授業に比べ教員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。そのうちの一名は、機器操作の補助、もう一名は授業内容をサポートする者とするにより、CALL 教室で授業を行う教員及び受講生へのきめ細やかなサポートを目指している。

3.3 CALL 第 1～第 4 教室への Wi-Fi 導入

2017 年度から一部の教室に試験導入していた CALL 教室専用 Wi-Fi サービスを CALL 第 1～CALL 第 4 教室で利用できるよう拡充した。CALL 教室の備品として提供している iPad だけでなく学生が持参するノート PC やスマートフォンなどをインターネットに接続して授業で幅広く活用できるようになった。また CALL Wi-Fi は全学 IT 認証基盤サービスと連携しており、大学構成員が安全にインターネットにアクセスできる環境を提供している。

4 2019 年度研究業績

4.1 学術論文、報告

4.1.1 学術論文（査読あり）

岩居弘樹・広瀬一弥、藤木謙壮(2020), 「小学校における『世界の言葉プロジェクト』の試みについて - ICT 支援遠隔複言語学習の一例 -」, CIEC 春季カンファレンス論文集 Vol.11 CIEC (コンピュータ利用教育協議会), pp.27-34

渡邊ゆきこ・大前智美(2019), 「中国語音韻検索システムの開発と音声認識機能を使った効率的発音学習の試み」, 2019 PC Conference 論文集, pp.35-38

Watanabe Yukiko, Omae Tomomi, Odo Satoru(2019), Investigating the Effect of Chinese Pronunciation Teaching Materials Using Speech Recognition and Synthesis Functions, Journal of Technology and Chinese Language Teaching, pp102-124

Alizadeh, M. (2019). Virtual reality in the language

classroom: Theory and practice. *CALL-EJ*, 20(3), 21-30. Retrieved from <http://callej.org/journal/20-3/Alizadeh2019.pdf>

4.1.2 国際会議会議録掲載論文（査読あり）

Alizadeh, M., Shirai, S., Takemura, N., Terai, S., Nakashima, Y., Nagahara, H., & Takemura, H. (2020). A survey of learners' video viewing behavior in blended learning. *Companion Proceedings of the 10th International Conference on Learning Analytics & Knowledge (LAK20)*. New York, NY: ACM.

Sakamoto, K., Shirai, S., Orlosky, J., Nagataki, H., Takemura, N., Alizadeh, M., & Ueda, M. (2020). Exploring pupillometry as a method to evaluate reading comprehension in VR-based educational comics. *Proceedings of the IEEE VR Fifth Workshop on K-12+ Embodied Learning through Virtual & Augmented Reality (KELVAR)*.

Terai, S., Shirai, S., Alizadeh, M., Kawamura, R., Takemura, N., Uranishi, Y., Takemura, H., Nagahara, H. (2020). Detecting learner drowsiness based on facial expressions and head movements in online courses. *Proceedings of the 25th International Conference of Intelligent User Interfaces (IUI2020)*. New York, NY: ACM.

Uosaki, N., Dai, P., Kong, H. R., Lam, J. C. K., & Alizadeh, M. (2019). Supporting Japanese language learners with an onomatopoeia learning site. *Proceedings of the 27th International Conference on Computers in Education (ICCE2019)*, 184-191. Taiwan: Asia-Pacific Society for Computers in Education.

Alizadeh, M. (2019). Quality Matters® in blended course design and development. *Proceedings of the XXth International CALL Research Conference (Social CALL)*, 37-43. Antwerp, Belgium: University of Antwerp.

Alizadeh, M. (2019). Augmented/virtual reality promises for ELT practitioners. In P. Clements, A. Krause, & P. Bennett (Eds.), *Diversity and inclusion* (pp. 360-368). Tokyo, Japan: JALT. Retrieved from <https://jalt->

publications.org/sites/default/files/pdf-article/jalt2018-pcp-048.pdf

Turner, M. W., Schaefer, M. Y., Lowe, R. J., Alizadeh, M., Bao, D., & O'Loughlin, J. B. (2019). Diversity through interaction: An interview forum. In P. Clements, A. Krause, & P. Bennett (Eds.), Diversity and inclusion (pp. 57-66). Tokyo, Japan: JALT.

4.1.3 国内会議会議録（査読なし）

Nagataki, H., Shirai, S., Alizadeh, M., & Takemura, H. (2019). 情報のデジタル化の理解をめざす反転学習的アプローチの授業の設計. 情報教育シンポジウム論文集, 313-316.

Shirai, S., Nagataki, H., Alizadeh, M., & Takemura, H. (2019). 大阪大学における反転学習的アプローチを用いた一般情報教育科目の開発 [Development of informatics courses in general education at Osaka University following the flipped learning approach]. 大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会論文集, 90-94.

4.2 学会発表

岩居弘樹・周宇鳳・李銀淑「ZOOM + Loilo + 留学生～遠隔だからできる小学校複言語学習の試み～, FLExICT 大阪工業大学, 2019/2/23

岩居弘樹・藤木謙壮「7 つの外国語を音だけで学ぶー 小学校での複言語学習の試み」, PC カンファレンス 2019, 2019/8/8

大山 牧子・李 銀淑・周 宇鳳・平山 朋子・岩居 弘樹「医療系大学における複言語習得授業に関する学生の理解の特徴」, 日本教育工学会 2019 年秋季全国大会, 名古屋国際会議場 579-580, 2019/9/8

渡邊ゆきこ・大前智美(2019), 「中国語音韻検索システムの開発と音声認識機能を使った効率的発音学習の試み」

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 研究部門公開

5 月 3 日（金・祝）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「モバイル端末を使った外国語学習を体験してみよう」というテーマで語学ミニ講座を実施した。参加者は英語、ヒンディー語、ロシア語で挨拶や自己紹介の表現を学び、動画に撮影して成果を確認した。その他 iPad の音声認識や VR などのアプリを使って遊びながら外国語やその文化に触れられるコーナーを設け、74 名の参加者が来場した。

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

e-Learning 教育学会の理事、事務局、編集委員、広報、会計（大前）。

全国語学教育学会(JALT)大阪支部・会計係、MAVR 研究部会・会計係、JALT PanSIG・大会 PR 係(Alizadeh)

5.2.2 国際会議における活動

International Association for Language Learning Technology (IALLT), Affiliate Representative: LET/FLEAT(Alizadeh)

5.2.3 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 14 巻）の編集を学会誌編集委員として行った（大前）。

5.3 招待講演

岩居弘樹「再び！とりあえずやってみる」, 教育 IT ソリューション EXPO 2019 特別講演, 東京ビッグサイト EDIX, 2019/6/21

岩居弘樹「ICT を活用した能動的授業の試みについて」, 大阪府立大学高等教育推進機構 FD セミナー, 大阪府立大学高等教育推進機構, 2019/8/1

岩居弘樹「授業でビデオを活用する方法」, 追手門学院大学 FD スキルアップセミナー, 追手門学院大学, 2019/8/9

岩居弘樹「つべこべ言わずにやってみるといえることがあるわけで😊」, EDIX 関西 教育 IT ソリューション EXPO2019・専門セミナー講演, インテックス大阪, 2019/9/27

岩居弘樹「ICTを活用した能動的外国語学習」，神戸大学・第29回外国語教育セミナー，神戸大学大学教育推進機構，2019/12/6

岩居弘樹「ICTを活用した双方向で能動的な授業の実現」，名古屋工業大学FD，名古屋工業大学工学教育総合センター，2019/12/11

5.4 ワークショップ

岩居弘樹「複言語学習のすすめ（ワークショップ）」，愛媛大学ジュニアドクター育成塾，愛媛大学ジュニアドクター育成塾，2019/10/6

岩居弘樹「ロイロノート・スクールで変わる授業を体験しよう」，e-learning教育学会外国語教員のためのICT無料ワークショップ，OIT梅田タワー，2019/8/31

岩居弘樹「複言語学習のすすめ（ワークショップ）」，日本私立小学校連合会外国語部会全国夏季研修会，JICA横浜，2019/8/20

大前智美・渡邊ゆきこ「多言語発音練習ソフトSTlabのワークショップ」，FLEXICT Expo 2019，2020/2/23

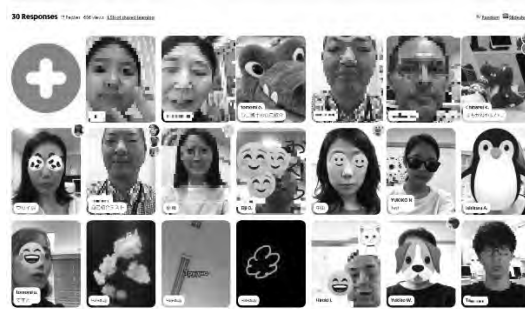
5.5 社会貢献

岡山県備前市立日生西小学校、京都府亀岡市立東別院小学校、兵庫県洲本市立加茂小学校6年生を対象にしたオンライン複言語学習「世界のことばプロジェクト」を実施した。（2019年9月から2020年2月）このプロジェクトでは、ZOOMで複数地点を接続し、大阪大学の留学生などにサポートしてもらいながら合計8言語（ドイツ語、インドネシア語、中国語、韓国語、ペルシャ語、ポルトガル語、ロシア語、ヒンディー語）で簡単な自己紹介ができるようなトレーニングを行なった。子供たちは学習した言葉を授業後にも練習し、ビデオ撮影して学習成果を記録に残した。京都、奈良への修学旅行の際には、子供たちは自ら進んで外国からの観光客に声をかけ、学んだ言葉を使おうとしていたという報告を受けている。また、2020年1月には東別院小学校の児童、教員が本学豊中キャンパスに校外学習の一環として

大阪大学を訪れ、本センターの研究施設の見学と対面によるペルシア語学習を体験した。

5.6 「大阪大学の市民講座 2019 ～複言語学習のススメ～」の開催

2019年9月23日から12月8日までの約4カ月にわたり、サイバーメディアセンターと言語文化研究科との共催で、「市民講座 2019 ～複言語学習のススメ～」を開催した。4回の学習日（対面講習）と自宅でのビデオ学習によって複数の言語で自己紹介等の表現を学ぶ「複言語学習」の講座を実施した。文字ではなく音で外国語を学ぶこと、いろいろな国のことばや文化に触れることをテーマに据え、耳で聞いた通りに発音すること助けるツールとしてスマートフォンやタブレットの動画撮影や音声認識機能を活用した。また撮影した動画を動画共有アプリ（Flipgrid）にアップロードし、受講者同士や講師との交流を体験してもらった。



Flipgrid にアップされた自己紹介動画

大阪大学および他の教育機関の外国語教員をはじめ、ネイティブスピーカーの留学生が講師・TAとして参加し、13種類の外国語コースを提供した。期間中にのべ167名が受講し平均4言語（受講者によって異なるが多い方は7言語！）を学習した。

言語	担当講師・TA
ドイツ語	岩居弘樹、大前智美（サイバーメディアセンター）
インドネシア語	マーガット・クリスタント（藍野大学など）
ウクライナ語	ソフィア・オニシュコ（留学生）
デンマーク語	大辺理恵（言語文化研究科）

ヒンディー語	西岡美樹（言語文化研究科）
フランス語	岩根久（言語文化研究科）
ブルガリア語	ドラゴミール・カサロフ（留学生）
ペルシア語	メラサ・アリザデ（サイバーメディアセンター）
ポルトガル語	ルッソ・ガブリエル・リマ
ロシア語	北岡千夏（外国語学部） エカテリーナ・ポポヴァ（留学生）
英語	村上スミスアンドリュー （言語文化研究科）、末弘美樹（兵庫県立大学）
KIDS 英語	
韓国語	キムギョンミン（留学生）
中国語	清原文代（9/23：大阪府立大学）、渡邊ゆきこ（10/20：沖縄大学）、田邊鉄（11/17：北海道大学）、中田聡美（12/8：言語文化研究科）、呉雨せい(留学生)

価が得られた。

サイバーメディアセンター言語教育支援研究部門では、大阪大学が持つ豊富な外国語教育リソースを活用し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。



講座終了後に実施したアンケート調査の結果、講座の満足度（5段階評価）について 56.8% の受講者が「5」と回答し、「4」 32.4%を加えると 8 割以上の受講者が高い満足度を示した。また次回以降の講座参加についても 70.4%が「5」、16.2%が「4」と高い評

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)

電磁気学詳論 (菊池)

計算機シミュレーション入門 (菊池)

(2) 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)

(3) 大学院理学研究科科目

非線形物理学 (吉野)

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)

(4) 大学院生命機能研究科科目

基礎数学 (分担、吉野)

2.1 修士論文

- (1) 岡崎 悠輝 「深層ニューラルネットワークのカオス・頑健性」 (大学院理学研究科物理学専攻)

2.2 博士論文

- (1) 光元 亨汰 "Glass transition without quenched disorder: spin-orbital glass transition of a pyrochlore magnet" (大学院理学研究科物理学専攻)

2.3 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・情報科学・物質科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生命現象特に遺伝子制御ネットワークの進化、コロイド粒子系や磁性体におけるガラス状態・ジャミング転移、深層ニューラルネットワークによる機械学習のメカニズムなどである。

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 2019年度研究業績

4.1 情報統計力学

4.1.1 深層学習の統計力学

人工ニューラルネットワークによる機械学習の数理が、スピングラスなどランダム系の統計力学と深く結びついている事は1980年代から良く知られていた。近年、「深層」ネットワークの予想を超える性能の高さが実証されているが、この性能の高さの理由は解明されておらず、そのメカニズムの解明自体が非常に興味深い問題である。特に重要な問題は「なぜデータの数を遙かに上回る膨大な数のパラメータで学習を行って、単なる丸暗記ではない、意味のある学習になりうる(汎化能力を持つ)のか?」ということである。これは少数のパラメータを用いてデータを表現できることが重要、という従来の科学的なモデリングの常識とは背反しているように見え、そのメカニズムは明らかにされていない。

我々は深層ニューラルネットワークによる機械学習のメカニズムを統計力学的に明らかにするために、ランダム系の統計力学の手法であるレプリカ法を用いて平均場理論を構成し、解析した。(H. Yoshino, SciPost Phys. Core 2, 005 (2020))。最もシンプルな系として、深さ L 、幅 N の深層パーセプトロンネットワークを考える。具体的には、1) ランダムな入出力データを訓練データとする学習、2) 教師機械の入出力データを訓練データとして生徒機械が学習する、の2つの設定を考察した。

$M = \alpha N$ 個の入出力データの組みを訓練データとして考えると、どちらの場合でも、パラメータ α が十分小さければ非常に多数の解が許されるので解空間は広く、かつ典型的な解は一つに連結した巨大なかたまりに含まれる。これは物理ではエルゴード性が保たれた「液体状態」に対応する。パラメータ α が増大してゆくと、解の空間が全体的に小さくなるだけでなく、連結されていた解空間が分裂してゆく相転移現象が起こることが明らかになった。これは物理ではエルゴード性の破れを意味し、「結晶化」あるいは「ガラス転移」を意味する。1) の場合、解空間は階層的な分裂(レプリカ対称性の破れ)を引き起こす。ここで階層性とは、

良く似た解同士が同じクラスターに属して連続的につながり、その上の階層に「少し似た」クラスター同士をまとめるメタ・クラスターがある、といったものである。これは物理では階層的な「ガラス転移」に対応する。この相転移は空間的に不均一に起こり、ネットワークが十分深い場合は中心部分が液体状態にとどまる。これはランダムデータに対するネットワークの典型的記憶容量が深さに対して指数関数的に増大することを意味する。2) の場合も解空間での相転移が起こるが、この場合は「結晶化」が起こる。完全な結晶化は、細かなゆらぎを除いて生徒機械が教師機械を正しく推定することに成功し、汎化能力を獲得することを意味する。系が十分深い場合、中心部分に液体領域が残ることがわかった。このサンドイッチ構造は深層ニューラルネットワークの高い汎化性能、頑健性を考察する上で重要な手がかりになると考えている。

上記のレプリカ理論を検証するための学習過程の数値シミュレーションも進め、有意な予備の結果を得つつある。予想されたように、学習ダイナミクスの速度が空間的に不均一で中央部が最も速いことがわかった。また、学習を行っていないランダムニューラルネットワークは典型的には頑健でない(岡崎、修士論文)ことがわかった。この深層ニューラルネットワークの統計力学は、他のガラス物理の諸問題はもちろんのこと、アロステリック効果や遺伝子制御ネットワークなど生物の問題とも密接な関係が予想される。

4.1.2 ベクトル変数型データの統計的推定

我々は多成分ベクトル型のデータを、これらのある種の拡張された内積で表される観測データから統計的に推定する問題を定式化し、その統計力学的な解析を行っている。誤り訂正符号の問題への応用を検討したところ、ある極限で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方式が出来ることがわかっている(横井、吉野)。最近、これがCDMAマルチユーザー復調の自然な拡張になっていることも判明した。これまでに具体的にはレプリカ法に基づく性能評価の理論を定式化、解析していたが(横井、長澤、吉野)、キャビティ法、特にApproximate Message Passing (AMP) の方法に基づいた具体的な推定アルゴリズムの実装を現在進めている。(長澤、小淵、吉野)

4.2 ガラス・ジャミング系の統計力学と物性

4.2.1 パイロクロア格子磁性体におけるスピングラス転移

通常のスピングラスと異なり、外的なランダムネスが無視できるにも関わらず非常にシャープなスピングラス転移が $\text{Y}_2\text{Mo}_2\text{O}_7$ パイロクロア型酸化物において実験的に観測され、そのメカニズムに興味をもたれてきた。昨年度我々はその有効的な理論模型を構築した。この模型では、スピン自由度の他に、実験的に指摘されている格子のひずみに注目し、それを動的自由度として取り込んでいる。この有効模型を微視的に基礎付けるために、酸素 (O) イオンを介したスピン自由度 (Mo イオン上のスピン) 間の超交換相互作用をバンド計算、ハバード模型に基づく摂動計算によって第一原理的に計算を行った。今年度、上記有効模型の数値シミュレーションを昨年度よりサイズの大きい系について行い、スピンと格子の同時ガラス転移をより強く示唆する結果を得た。以上の結果を (K. Mitsumoto, C. Hotta and H. Yoshino, Phys. Rev. Lett., 124, 087201 (2020)) に発表した。

さらに平均場理論を確立すべく、パイロクロア格子を高次元に拡張した simplex のベータ格子における平均場理論をレプリカ法によって定式化した。これまでにレプリカ対称解の範囲で、理論解析を行い平均場相図を得た。スピンと格子系の結合定数の強さにより、ガラス転移が分離する場合と結合する場合があることが明らかになった。いずれの場合もスピンがガラス転移するところではレプリカ対称解が不安定になることがわかり、連続的なレプリカ対称性の破れが強く示唆された。

以上の成果は光元亨汰氏の博士論文にまとめられた。また最近、ガラス秩序パラメータに共役な外場に対する静的応答を測定する数値シミュレーションを開始し、外場 0 の極限で、動的物理量の解析から見積もった転移温度に近い転移温度が得られることがわかった。これらを含め、投稿論文として本論文を準備中である。

4.2.2 剛体球ガラス系の「ジャミング平面」

ランダムに粒子を詰めた状態をジャミング状態と呼ぶ。結晶の最密充填構造はユニークに存在するが、対応するガラスのジャミング状態はユニークではない。我々は、ジャミング状態が圧縮だけでなく、シア (剪断) によっても起こることに注目し、3次元高密度剛体球系の様々なジャミング状態を数値シミュレーションによって生成し、その性質を詳しく解析した。(Y. Jin and H. Yoshino, arXiv:2003.10814, 投稿中) まずスワップアルゴリズムと組み合わせた分子動力学 (MD) シミュ

レーションによってある高密度 φ_g の剛体球過冷却液体状態を用意した。ここでスワップアルゴリズムを切り、通常の MD シミュレーションのみを続けることにする。この時点で系の構造緩和時間は通常の MD シミュレーションでは超えられない

この初期配置に対して圧縮やシアひずみを加えて様々な体積分率 φ_j 、ひずみ γ_j をもつジャミング状態を数値的に生成した。その結果、一つの初期配置 ($\varphi_g, \gamma = 0$) から作成可能なジャミング状態が、 $\varphi_j - \gamma_j$ 平面内のある広がりを持った領域内に存在することがわかった。これを「ジャミング平面」と呼ぶことにする。非線形 (定常) レオロジー測定などから決められるいわゆる「ジャミング転移点」はこれに含まれる特別な点で、最も低密度のジャミング状態であることを強く示唆する結果を得た。興味深いことに、ジャミングに伴う臨界現象 (平均コンタクト数の臨界的振る舞い、動径分布関数のベキ指数など) は普遍的で、臨界指数はジャミング平面内のどの点でも同じであることがわかった。さらに、ジャミング平面内には、初期配置と可逆的につながっている部分領域が存在することがわかった。これは一つの meta-basin 内に含まれるジャミング状態の集合とみなせる。その外側には、meta-basin に含まれないジャミング領域があり、上記の「ジャミング転移点」もその中に含まれることがわかった。

4.3 生命現象の物理学

4.3.1 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 (GRN) と呼ばれる。GRN 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 GRN をランダムに作り出して、適応度ランドスケープを調べ、その普遍的な性質を調べようという意図である。これは進化の研究手法として極めて斬新なものである。その結果、鋭敏に反応する GRN 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双安定性が創発し、適応度最大のネットワークはすべて

双安定性である。(3) 双安定性なネットワークは入力や内部で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とは完全に分離し、致死的な変異は少ない。(5) ネットワークモチーフを調べてみると、適応度最大のネットワークでは positive feedback loop (+FBL) と coherent feedforward loop (+FFL) が突出して多く見られた。後者は現実の GRN で最も豊富に見られるモチーフであることが知られており、また前者は双安定性を示す GRN に見られることがわかっている。つまり、これらのモチーフは機能によって要求され、機能を課すことによって自動的に出現するわけである。ここまでの結果を雑誌に投稿した (Nagata and Kikuchi, arXiv:1907.12030)。

さらに進化シミュレーションを行って、レアイベントサンプリングと比較した。レアイベントサンプリングで得られるのはランダム GRN なので、この比較により「進化プロセスの特性」を知ることができる。大きくは以下のふたつの結果を得た。(1) 進化の初期過程で頑健性はほぼエントロピーで決まり、後期過程ではランドスケープ上の典型的な頑健性よりも高い頑健性を獲得する。すなわち、進化のプロセスは頑健性を高めるメカニズムを持つ。(2) 双安定なネットワークの出現は適応度ランドスケープから期待されるよりも有意に遅い。すなわち、進化は新たな表現系の出現を遅らせる。この結果については国際会議や研究会で報告した。現在、論文を準備中である。

4.4 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。

4.5 研究協力

学内・学外の多くの研究者と積極的に研究協力を行うことにより、研究の活性化を計っている。吉野は、堀田知佐氏 (東京大学総合文化 准教授)、小渕智之氏 (京都大学 情報学研究科 准教授)、Yuliang Jin (中国科学院 理論物理研究所 准教授) と共同研究を行い、また Simons Collaboration on Cracking the Glass Problem (<https://scglass.uchicago.edu>) の affiliate として、Francesco Zamponi 博士、Pierfrancesco Urbani 博士、Giulio Biroli 教授らと研究協力を行なっている。また、白井伸宙 (三重大大学)、勝木厚成 (日本大学)、小渕智之 (東京工業大学) の各氏が招聘研究員として研究に参加している。

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) 7/24 「ニセ科学の話」(北千里 DIOS、古典と歴史 サークル)
- (2) 12/16 「ニセ科学問題」(NHK 大阪放送局研修会)

5.2 教育面における社会貢献

5.2.1 高校生向け活動

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

5.2.2 他大学非常勤講師等

- (1) Summer school "2019 International Graduate Summer School on "Frontiers of Soft Matter and Amorphous Materials" において集中講義, Institute of Natural Sciences, Shanghai Jiao Tong University (July 2-3, 2019).(吉野)

5.3 学会活動

5.3.1 国際ワークショップ組織委員

- (1) 2019 International Workshop on Glass Physics in Beijing, Sept 25-28, 2019, Beijing, China, (<http://glass2019.csp.escience.cn/dct/page/65580>) (吉野)

5.3.2 学外委員

- (1) 日本物理学会第 75-76 期代議員 (吉野)
- (2) 東京大学物性研究所スーパーコンピューター共同利用委員会委員 (吉野)
- (3) JHPCN 課題審査委員 (菊池)

6 2019年度研究発表論文一覧

6.1 原著論文

- (1) Kota Mitsumoto, Chisa Hotta and Hajime Yoshino
"Spin-Orbital Glass Transition in a Model of a Frustrated Pyrochlore Magnet without Quenched Disorder", Physical Review Letters, 124, 087201 (2020).

6.2 国際会議発表

- (1) Kota Mitsumoto, Chisa Hotta and Hajime Yoshino, "Spin-glass transition without quenched randomness in a dynamically distorted pyrochlore magnet", Frontiers of statistical physics 2019, June 7th, 2019, Univ. of Tokyo.(ポスター)
- (2) Tadamune Kaneko and Macoto Kikuchi, "Evolution of mutational robustness for gene regulatory networks", Frontiers of statistical physics 2019, June 7th, 2019, Univ. of Tokyo.(ポスター)
- (3) Kota Mitsumoto, Chisa Hotta and Hajime Yoshino, "Simultaneous spin and orbital glass transitions in a model frustrated pyrochlore magnet without quenched disorder", Computational Approaches to Quantum Many-body Problems", Aug 5th, 2019, ISSP Univ. of Tokyo.(ポスター)
- (4) Hajime Yoshino, "From complex glass to simple liquid : layering transitions in deep neural networks", 40 years of Replica Symmetry Breaking, Sept 11th, 2019 (Sapienza University of Rome, Rome, Italy). (招待)
- (5) Kota Mitsumoto, Chisa Hotta and Hajime Yoshino, "Simultaneous spin and orbital glass transitions in a model frustrated pyrochlore magnet without quenched disorder", 2019 International Workshop on Glass Physics in Beijing, Beijing, China, Sept 26th, 2019. (口頭)
- (6) Hajime Yoshino, "Replica theory on a deep neural network", The 5th East Asia Joint Seminars On Statistical Physics, Oct. 23rd, 2019 (Institute of Theoretical Physics, Chinese Academy of Science, Beijing, China).(招待)
- (7) Hajime Yoshino, "From complex to simple : hierarchical free-energy landscape renormalized in deep

neral networks", Deep Learning and Physics 2019, Nov 2nd, 2019, Yukawa Institute of Theoretical Physics, Kyoto Univ.(招待)

6.3 国内学会発表

- (1) 日本物理学会秋季大会 (岐阜大学) 2019 年 9 月
 - (a) 光元亨汰, 吉野元 「ランダムネスを含まないフラストレート磁性体におけるスピングラス転移の平均場理論」
 - (b) 金子忠宗, 菊池誠 「遺伝子制御ネットワークの変異に対する頑健性の進化」
- (2) 日本物理学会年会 (名古屋大学) 2020 年 3 月 (開催中止のため、要旨提出をもって発表とみなされる)
 - (a) 光元亨汰, 吉野元 「乱れないパイロクロア磁性体におけるレプリカ対称性の破れの検出」
 - (b) 長澤莉希, 小淵智之, 吉野元 「1+p 体観測による多成分ベクトルの統計的推定」
 - (c) 吉野元 「深層ニューラルネットワークによる学習のメカニズム：レプリカ理論とシミュレーション」
 - (d) 倉橋拓良, Yuliang Jin, 吉野元, 川崎猛史, 宮崎州正 「熱的アニールを施したジャミング系のせん断応答」

6.4 国内研究会発表

- (1) ソフトマター研究会 (名古屋大学) 2019 年 11 月
 - (a) 吉野元 「楕円コロイドにおけるガラス転移とネマティック転移の平均場理論」
- (2) 定量生物学の会北海道キャラバン (北海道大学) 2019 年 11 月
 - (a) 金子忠宗, 菊池誠 「遺伝子制御ネットワークの変異に対する頑健性の進化」

7 競争的資金獲得状況

- (1) 2019 年度 文部省科学研究費補助金 (基盤研究(B)) 「スピンから捉えるガラス・ジャミング転移の物理:ソフトマターから情報統計力学まで」 研究課題/領域番号 19H01812 (吉野: 代表)

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、日本応用数理学会(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)。



准教授 宮武 勇登

略歴: 2010 年 3 月 東京大学工学部計数工学科卒業、2012 年 3 月 東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻修士課程修了、2015 年 3 月 同専攻博士課程修了。同年 4 月 名古屋大学大学院工学研究科助教を経て、2018 年 4 月より 大阪大学サイバーメディアセンターコンピュータ実験科学研究部門准教授。大阪大学大学院情報科学研究科及び理学部兼任。日本数学会、日本応用数理学会各会員。博士(情報理工学)(東京大学)。



招へい教員・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)

2 教育・研究の概要

2.1 教育の概要

サイバーメディアセンターにおける教育及び教育支援活動として、授業支援システム CLE や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理学部数学科が提供する基礎解析学・同演義 I および線形代数学入門の担当として協力している。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、数値計算法基礎や実験数学 1、数学への道程と私たちなどを開講している。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。2019 年度は、以下の学内講義を担当した。

- (1) 共通教育・情報処理教育科目
基礎解析学・同演義 I (宮武)
線形代数学入門 (宮武)
- (2) 理学部専門科目
応用数理学 7 (数学科、降旗)
応用数理学 9 (数学科、降旗)
課題研究 a、b (数学科、降旗)
実験数学 1 (コンピュータプログラミング) (数学科、宮武)
数学への道程と私たち (数学科、降旗)
数値計算法基礎 (理学部共通、降旗)
- (3) 大学院理学研究科科目

応用数理学特論 I (数学専攻、降旗)

数理工学概論 (数学専攻、降旗)

(4) 大学院情報科学研究科科目

計算数学基礎 I (情報基礎数学専攻、降旗)

コンピュータ実験数学 (情報基礎数学専攻、降旗)

情報基礎数学研究 Ia、Ib、IIa、IIb (情報基礎数学専攻、降旗)

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およびそれらの知見を活かしてのデータ同化を中心にして、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、データ解析、データ同化の研究、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。2019年度の主な研究テーマは、変分を介することで数学的性質を本質的に理解できるような反応移流拡散方程式に対して、われわれが見出した種々のベクトル解析則を任意凸多角形上で（つまり離散的に）厳密に構成する空間離散格子上で系の保存・散逸則等の大域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、splitting method に基づく数値アルゴリズムの開発、データ同化に基づくことで数値計算を高精度化する方法の研究である。

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、2019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：降旗）
- 講習会の開催企画及び講習会の実施（スパコンに通じる並列プログラミングの基礎、2019年6月18日、2019年8月29日、担当：降旗）
- 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：降旗、宮武）

さらに、CMC 共通業務として降旗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
- 学際大規模情報基盤共同利用・共同拠点中間評価対応WG

また、2020年度は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、JHPCN 研究課題として研究プロジェクト活動の（4）および（5）を支援した。

4 研究業績

4.1 ベクトル解析則を任意凸多角形上で離散的かつ厳密に構成する空間離散格子とその応用

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困難である。この困難へのアプローチとして系の持つ変分構造などに着目する手法が近年着目されており、

一般に構造保存数値解法などと呼ばれる。こうした手法の基礎には空間次元が1次元の場合の部分積分則などに該当する多様なベクトル解析則（Green–Gauss 則、Stokes 則等々）があり、その強力さが数値解析に優れた性質を付与する格好になっている。しかしその一方、ベクトル解析理論の離散化は容易ではないことから数値計算問題の対象空間領域の離散化には強い制限があり、実用上も理論上も問題となっていた。

この問題に対し、われわれはこれまで空間領域の離散化手法としてよく知られた直交格子のみでなく、Voronoi 格子も用いることが可能なことを示すなどの成果を得ていた。そして2019年、われわれはさらに引き続きこの問題に取り組む、一般の、つまり**任意の凸多角形を空間の離散化として用いて**なお多種のベクトル解析の定理が離散的かつ厳密に成り立つように理論構成が可能であることを導いた。具体的にはよく知られた Green–Gauss 則、Stokes 則、Gauss 則のみだけでなく、それらを一般的に導出可能な、より基礎的な離散恒等式を導出した形であり、適用範囲は広い。これは数学的には大変「強い結果」であり、構造保存数値解法の実現が大変に多様な離散空間格子上で可能であることを意味する。本年はこのような優れた成果を得るに至った。そしてこの成果はより広い発展が見込めるものであり、次年度以降もその理論基盤および応用について研究を進める予定である。（担当：降旗）

4.2 離散変分および Splitting 解法の研究 (数値解析)

離散変分:

離散変分導関数法はこれまで様々な偏微分方程式に対してその有用性が示されてきたが、さらに非整数階の微分作用素を持つ偏微分方程式に対してもその有用性を検討した。具体的な対象として、ラプラシアン作用素を非整数階ラプラシアン作用素に置き換えた非線形 Schrödinger (FNLS) 方程式を扱った。FNLS 方程式にも原理的には離散変分導関数法を適用できることを明らかにしたが、一方で、通常ラプラシアン作用素の離散版は疎行列になるところが、非整数階ラプラシアン作用素の離散版は密行列になり、これは計算コストやメモリの面で大きなボトルネックと

なる。そこで、そのような密行列を係数行列に持つ連立一次方程式を数値計算するための前処理の研究も行った。従来の前処理手法とは異なり、FNLS 方程式の構造とその解の数学的考察に基づいて新しいタイプの前処理手法を提案し、数値実験を通して、1万を超える次元の連立一次方程式がわずか数反復で解けることを確認した。このようなことから、FNLS 方程式に対して、実装面まで考慮に入れた上で、非常に定性的性質がよく効率的な数値解法が構成できたといえる。

Splitting 解法:

必ずしも変分構造を持たない偏微分方程式に対して、splitting 解法と呼ばれるクラスの数値解法が有用であることが多い。これは、偏微分方程式をいくつかの解きやすい偏微分方程式に分割し、それぞれに対する数値解の合成としてもとの偏微分方程式の数値解を構成する手法である。非線形偏微分方程式を陽的に、精度良く安定に数値計算できることも多い。しかし、偏微分方程式のタイプと境界条件によっては、期待する精度が達成できないことが近年報告されている。実際、Dirichlet 境界条件下の半線形放物型偏微分方程式に対して通常は2次精度が期待される標準的な Strang splitting 法を適用すると、2次精度は達成されず、数値実験はおおよそ1次精度であることを示唆している。これに対して、新しい splitting 法を提案し、従来手法と比較して計算コストの増加がほぼなく2次精度が達成されることを確認した。（担当：宮武）

4.3 データ同化

気象学や地震学など様々な分野において、観測データから微分方程式の初期値やパラメータを推定する問題が頻繁にあらわれる。通常は、微分方程式の数値解が何らかの意味でデータによくフィットするように初期値やパラメータを推定するが、現実的には数値計算に大きな誤差があることが多く、必ずしも高精度とは限らない数値解を使ってフィッティングしてしまうと、推定結果にバイアスが生じるなど大きな問題が生じる。そこで、数値解析の知見と統計学における isotonic regression などの知見を融合することで、数値解の精度を定量的に評価しながら、本来

の推定精度の向上も達成しうる手法を開発した。現状、研究の一つの方向性を示せた段階だが、近年データ同化などの数値的研究の需要も高まっており、今後大きく発展しうる可能性がある。(担当: 宮武)

5 社会貢献に関する業績

2019 年度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 (2019 年 5 月 3 日、降旗、宮武)

5.1.2 学外活動

- (1) 少人数セミナー“情報の数え方”、大阪星光学院高等学校 (2019 年 11 月 16 日、降旗)
- (2) 中高生のためのサイエンスキャッスル 関西大会、大阪明星学園 明星中学校・高等学校 (2019 年 12 月 22 日、宮武)

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 (降旗)
- (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 (降旗)

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- (1) “半導体シミュレータ向け非線形連立方程式解法の高度化”, キオクシア株式会社, 大阪大学サイバーメディアセンター
- (2) “ろう充填における自由境界問題の有限要素数値計算法の高度化”, 株式会社デンソー, 大阪大学サイバーメディアセンター
- (3) “グルコース拡散問題のパラメトリックスタディーの高速化”, テルモ株式会社, 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 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: 降旗
- (2) 日本学術振興会 学術研究助成基金助成金 若手研究 (B) “微分方程式に対する汎用的並列構造保存数値解法の基礎理論構築と数値的検証” (平成 28~31 年度) 代表: 宮武
- (3) JST ACT-I 「情報と未来」 “連続型数値モデル構築のための確率的アルゴリズムの整備” (平成 30~31 年度) 代表: 宮武
- (4) 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 課題研究支援 “High performance simulations using FreeFem++ on mixed distributed-plus shared-memory architecture” (平成 31 年度) 代表: 鈴木
- (5) 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 課題研究支援 “非局所弾性理論に基づく格子欠陥力学場のアイソジオメトリック解析” (平成 31 年度) 代表: 垂水 竜一 (大阪大学) 担当: 鈴木

5.5 その他の活動

5.5.1 会議運営

- (1) 第 48 回 数値解析シンポジウム、福井市手寄 AOSSA、2019 年 6 月 10 日~12 日 (降旗、宮武)
- (2) 研究集会 “常微分方程式の数値解法とその周辺 2019”、同志社大学、2019 年 9 月 22 日~23 日 (降旗、宮武)
- (3) シンポジウム “大型計算機センター法制化 50 周年記念シンポジウム”、The Grand Hall 品川、2019 年 7 月 10 日 (降旗)
- (4) 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、2019 年 12 月 12 日~14 日 (降旗)

6 研究発表論文一覧

学術論文誌

- (1) Y. Miyatake, Structure-preserving model reduction for dynamical systems with a first integral, *Japan J. Indust. Appl. Math.*, **36**, (2019), pp.1021-1037.
- (2) Y. Miyatake, T. Nakagawa, T. Sogabe, S.-L. Zhang, A structure-preserving Fourier pseudo-spectral linearly implicit scheme for the space-fractional nonlinear Schrödinger equation, *J. Comput. Dyn.*, **6**, (2019), pp.361-383.
- (3) K. Nakano, T. Kemmochi, Y. Miyatake, T. Sogabe, S.-L. Zhang, Modified Strang splitting for semilinear parabolic problems, *JSIAM Lett.*, **11**, (2019), pp.77-80.
- (4) M. Okumura, D. Furihata, A structure-preserving scheme for the Allen-Cahn equation with a dynamic boundary condition, *Discrete Contin. Dyn. Syst.*, **40**(8), (2020), accepted on 24th Feb. 2020.
- (5) 李 東珍, 曾我部 知広, 宮武 勇登, 張 紹良, 指定番目の特異値と特異ベクトルの計算について, *日本応用数学会論文誌*, **29** (2019), pp.121-140.
- (6) Y. Satake, M. Oozawa, T. Sogabe, Y. Miyatake, T. Kemmochi, S.-L. Zhang, Relation between the T-congruence Sylvester equation and the generalized Sylvester equation, *Appl. Math. Lett.*, **96**, (2019) pp.7-13.
- (7) 鈴木 厚, 有限要素法シミュレーション言語 FreeFEM による 3 次元計算, *計算数理工学レビュー*, **2020-1**, (2020), 掲載予定.
- meshes, SciCADE2019, Innsbruck, Austria, July 22-26, 2019.
- (4) D. Furihata, Difference operators based on two volume-elements on meshes by Voronoi decomposition and discrete Green-Gauss laws, and structure-preserving numerical methods for PDEs, Applied Mathematics Colloquium, National Chiao Tung University, Taiwan, August 6-11, 2019.
- (5) D. Furihata, Discrete Green-Gauss laws based on co- and contra-variant meshes by Voronoi decompositions and structure-preserving numerical methods for PDEs, Workshop in Japan on Numerical Ordinary Differential Equations and its Related Topics 2019 (ODE-JP 2019), 同志社大学 (京都), September 22-23, 2019.
- (6) D. Furihata, Discrete integration by parts on any convex polygon meshes and its applications to structure-preserving methods for PDEs, ANZIAM2020, Hunter Valley, Australia, February 2-6, 2020.
- (7) T. Matsuda, Y. Miyatake, Quantifying discretisation errors by isotonic regression and its application to estimating ODE models, Geometric Numerical Integration of Differential Equations, Beijing, China, September 9-13, 2019.
- (8) T. Matsuda, Y. Miyatake, Quantifying and reducing forward uncertainty in estimating parameters of initial value problems, SIAM: East Asian Section Conference 2019, Wuhan, China, June 13-16, 2019.
- (9) T. Matsuda, Y. Miyatake, Estimation of ODE models with quantifying discretization error, SciCADE2019, Innsbruck, Austria, July 22-26, 2019.
- (10) Y. Miyatake, Adjoint-based algorithm for computing the exact Hessian-vector multiplication, ANZIAM2020, Hunter Valley, Australia, February 2-6, 2020.
- (11) Y. Miyatake, T. Sogabe, S.-L. Zhang, On the equivalence between SOR-type methods for linear sys-

国際会議

- (1) D. Furihata, Discrete Gauss, Green and Stokes laws with difference operators on Voronoi meshes and applications, SIAM: East Asian Section Conference 2019, Wuhan, China, June 13-16, 2019.
- (2) D. Furihata, Discrete Green-Gauss formulae based on finite volume operators using Voronoi mesh and structure-preserving methods, ICIAM2019, Valencia, Spain, July 15-19, 2019.
- (3) D. Furihata, Structure-preserving method using discrete Gauss, Green and Stokes laws on Voronoi

tems and Itoh–Abe-type discrete gradient methods for gradient systems, SciCADE2019, Innsbruck, Austria, July 22-26, 2019.

- (12) A. Suzuki, Dissection sparse direct solver and parallel task management, HPC Asia 2020, Fukuoka, Japan, January 16, 2020.
- (13) A. Suzuki, An industrial application of a free boundary problem with contact angle and volume constraint, The 11th tutorial and workshop on FreeFem++, Laboratoire Jacques-Louis Lions, UPMC, Paris, France, December 19, 2019.
- (14) F. Tatsuoka, T. Sogabe, Y. Miyatake, S.-L. Zhang, On an interval truncation method of the double exponential formula for the matrix logarithm, SIAM: East Asian Section Conference 2019, Wuhan, China, June 13-16, 2019.

国内研究集会等

- (1) 降旗 大介, Voronoi 格子上的離散 Gauss 則, Green 則, Stokes 則に基づく離散変分とその応用としての数値解析, 京都算学会 第 15 回研究会, 奈良女子大学 (奈良), 2019 年 5 月 11~12 日.
- (2) 降旗 大介, Voronoi 格子上的離散 Gauss 則, Green 則, Stokes 則とその応用としての離散変分導関数法, 第 24 回計算工学講演会, ソニックシティ (大宮), 2019 年 5 月 29~31 日.
- (3) 降旗 大介, Voronoi 格子上的離散部分積分の離散計算のみによる導出とその応用, 第 4 回 軽井沢グラフと解析研究集会, 軽井沢, 2019 年 10 月 5~7 日.
- (4) 降旗 大介, 任意凸多角形上のベクトル解析と, 偏微分方程式の数値計算, 全サイバーシンポジウム (大阪大学), 2019 年 12 月 20 日.
- (5) 松田孟留, 宮武勇登, 離散化誤差を考慮した常微分方程式モデルのパラメータ推定, RIMS 研究集会: 諸科学分野を結ぶ基礎学問としての数値解析学, 京都, 2019 年 11 月.
- (6) 宮武勇登, データ科学におけるいくつかの数値解析学的話題, 若手応用数学研究会, 金沢, 2019 年

12 月.

- (7) 鈴木 厚, 接触角度条件と体積制約も課す液相の自由表面問題の有限要素解法, 第 65 回理論応用力学講演会, 北海道大学 (札幌), 2019 年 6 月 28 日.
- (8) 鈴木 厚, 接触角度を持つ自由表面問題の有限要素解法と近似界面の Euler 標数の計算, 日本応用数理学会 2019 年度年会, 東京大学 (東京), 2019 年 9 月 4 日.
- (9) 鈴木 厚, 遅延ピボットと内部反復改良を用いた大規模疎行列の高精度直接法, 日本応用数理学会 2019 年度年会, 東京大学 (東京), 2019 年 9 月 5 日.
- (10) 立岡文理, 曾我部知広, 宮武勇登, 張紹良, 行列対数関数に対する二重指数関数型公式における積分区間の設定方法について, 日本応用数理学会 2019 年度年会, 東京大学 (東京) 2019 年 9 月.

特別研究報告・修士論文・博士論文

博士論文

無し

修士論文

- (1) 松本 誠, 偏微分方程式に対する次元別混合法の提案, (指導 降旗).
- (2) 荻野 真実, 競争系における Bürger–Cai–Liu model に対する構造保存スキームの構成と解析, (指導 降旗).

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就任。2007年4月より同助教。2008年1月より大阪大学サイバーメディアセンターサイバーコミュニティ研究部門講師。2009年3月より同准教授。この間、カリフォルニア大学アーバイン校客員研究員。2014年7月大阪大学総長顕彰受賞。IEEE、情報処理学会、電子情報通信学会、日本データベース学会各会員。

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。日本図学会副会長、日本建築学会近畿支部常議員、ISGG、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

2019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。

【全学共通教育推進機構】

図学講義B(阿部・安福)

図学演義B(阿部・安福)

グラフィックスの世界(安福)

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)

卒業研究(阿部・安福)

【大学院工学研究科】

建築マネジメント論(阿部)

建築・都市デザインA(阿部・安福)

建築・都市デザインB(阿部・安福)

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）
マルチメディア工学アドバンストセミナーⅠ（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
- ・ 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
- ・ コミュニティ情報配信のための放送通信融合型映像配信システムに関する研究
- ・ 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に関する研究
- ・ 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
- ・ 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
- ・ データ駆動型避難シミュレーションシステムの開発
- ・ 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

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。2019 年度は、図書館研究開発室の一員として、研究データ管理基盤と図書館に関する調査を行った。具体的には、国立情報学研究所オープンサイエンス研究データ基盤作業部会や情報処理学会 RDM 研究グループに参加して情報収集を行った。

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」の図形科学のための ICT に対応した図学 CAD 教室の保守運用を行った。今年は来年度からの BYOD 対応のための準備期間として、可能な限り学生にノートパソコンを持参させて授業を行う試験運用を開始した。

担当授業は図学講義 A、図学演義 A、図学講義 B、図学演義 B、および「基盤教養教育科目」としてグラフィックスの基礎、グラフィックスの世界（計 6 科目、受講者 924 名）

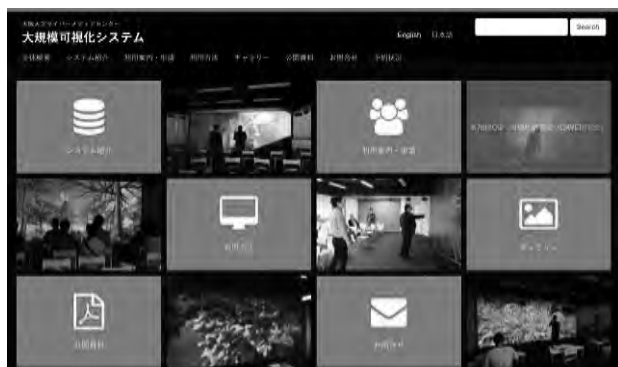
3.1.3 サイバーメディアコモンズの整備・運営

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。2019 年度は、サイバーメディアコモンズを継続して運営し、いちょう祭で体験会を実施した。また、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

本センターが展開する可視化事業において、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。

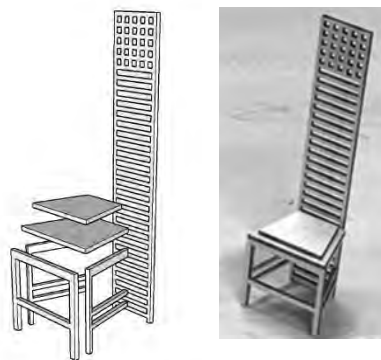


大規模可視化システム Web ページ

可視化事業では大規模計算機利用者に対する可視化サービスを提供しており、今年度は汎用可視化ソフトウェア AVS の講習会、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、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/）。

それ以外にも、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。

- 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, 2019.5.3



- ポスト「京」萌芽的課題 2 研究者, 2019.7.11
- 文部科学省, 2019.10.10
- スワンクラブ・ウィタヤーライ・スクール（タイ）, 2020.2.26

4 2019 年度研究業績

4.1 環境被害を受けた社会生態的環境の再生とポスト成長時代のコミュニティデザインの役割に関する研究

近年、先進工業国の地方都市を中心に人口減少と高齢化が進行するポスト成長社会が現実のものとなりつつある。日本の総人口は 2008 年の 1 億 2 千 808 万人をピークに減少に転じており、2065 年には 8,808 万人になると見込まれている。さらに東京など一部の大都市に人口が集中し、地方都市はさらなる縮退化が進むと言われている。このような人口減少とそれに伴う社会の縮退化によって、これまでの経済成長期に築かれてきた膨大な社会的基盤施設（インフラ）が将来維持できなくなることが予測されている。また近代化の途上で要請された社会的インフラの一つである産業ランドスケープも世界的な経済メカニズムと産業構造の変容によって工場跡地が増加し空洞化が進んでいる。これは廃業した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環境被害などが問題となり、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。特にこのように重大な環境被害を受けた土地は都心部で事業採算性が見込める場合を除いて、縮退化が進む地方都市では開発の目途が立たない場合が多く、これまでに失われた社会生態的環境の回復は極めて厳しい状況にある。



中山間地（福島）

一方、現在も過疎化が進む地方の中山間地では、住民の高齢化等によって集落の維持が困難な地域が拡大している。このような地域では集落の共同体としての機能が喪失し、これまで維持されてきた社会生態的環境の崩壊が始まっている。さらに重大な環境被害を受けた地域の再生は環境修復にかかる負担とともに厳格なリスクマネジメントも必要となる。原発事故があった福島では放射能汚染処理の問題とともに避難指示によって長期間放置されてきた社会生態的環境が破綻している中で、もとの生活を取り戻すことは極めて困難な状況である。

このように縮退化が進む地方都市とそれに続く中山間地において、しかも重大な環境被害を受けた土地をどのように回復し持続可能な地域へと転換していくかは、今の我々に課された最も喫緊の課題である。しかもそこでは大規模な開発や新産業の誘致といった従来型の大掛かりな再生戦略や行政主導の画一的な政策には限界が見えてきている。

ポスト成長時代のコンテキストにおいて、経済性や効率性よりはむしろ、ワークシェアリングやスローライフといった生活の質的向上に着目した価値観が支持されつつある。そこでは経済成長の背後で重大な環境被害を受けてきた土地に再び巨費を投じて強引に再開発するのではなく、長期的に持続可能な地域へと転換していくことが重要となる。そして必ずしも経済成長を前提としない「節度ある経済」と人々の「自立共生」により豊かなローカル（地方）

の再興が志向されている。本研究はポスト成長社会を背景として、地域の衰退や環境被害のダメージを受入れ、小さなコミュニティを起点に新たなライフスタイルの実現を目指して、社会生態的環境を再生している欧米諸国の先駆的事例について調査するとともに、コミュニティデザインが果たす役割に焦点を当て日本との比較を通して、豊かなローカル実現のための手がかりを提示した。

関連発表論文等

(1)(30)

4.2 産学連携による実践的な建築設計教育の在り方に関する研究

本研究は実践的な建築設計教育の在り方を探るために、当研究室が某不動産会社との産学連携の一環で、同社が所管する大規模商業施設の改修プロジェクトを2019年7月から2019年9月の期間に実施した。

一般的に建築設計教育の多くは、指導教員によって想定された設計条件をもとに架空の建築物の設計を行う演習科目によって行われることが多い。その授業は課題の提示から最終提出までの間に数回の講評や発表会等を行いながら進められる。そこでは学生が作成した草案に対して指導教員が講評を行う。それは学生全体を集めて行う場合もあれば、個別に行う場合もある。しかし、その演習においては学生が考えた案がそのまま実物の建物として実現するケースは希少である。それは実際の建築プロジェクトでは、事業主体の承諾はもとより、スケジュール、コスト、法令など様々な課題を調整する必要があるためでもある。



光と緑の回廊 やすらぎの森

柔らかな曲線で構成され、吹き抜けから暖かい光が差し込む
自然と座って休憩したくなるような居心地の良い空間をデザインする



学生の改修提案（キューズモール）

一方、建築の設計教育として学生が実際に建設される建築プロジェクトに関わり、クライアントや関係者とのコミュニケーションをとり、建築物が実現されて行くプロセスを体験することは、学生にとって大きな教育的な効果をもたらすことが期待できる。さらに彼らが思い描くデザインの価値を他者と共有することの難しさや、そのデザインを実現させるための様々な工夫、さらには、その設計が今後利用する人々に大きな影響を与えて行くという責任感を認識できる可能性もある。このように学生が実際に建設されるプロジェクトに参加して、活動を行うことは非常に多くのメリットがあると思われる。

ここでは大規模商業施設において、学生が建物の改修プロジェクトに参加し、建物内の課題の把握、現地調査、施主との打ち合わせ、グループ内でのアイデア調整から最終提案作成までの一連の設計プロセスを実践するとともに、学生側の認識と施主側の認識を比較することで産学連携による実践的な建築設計教育を進めるための手がかりを得ている。

関連発表論文等

(31)(38)

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んで研究を進めている。

このような放送システムでは、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映像音声効果を付加する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。

本年度は、特に配信者と視聴者との間の信頼関係（トラスト）を考慮し、トラストが無い場合には配信者に関する情報を隠蔽したり、有る場合には積極的に情報発信を行う（下図）といったインターネットライブ放送の実現を目的とし、研究を推進した。



トラスト指向インターネットライブ放送のイメージ

関連発表論文等

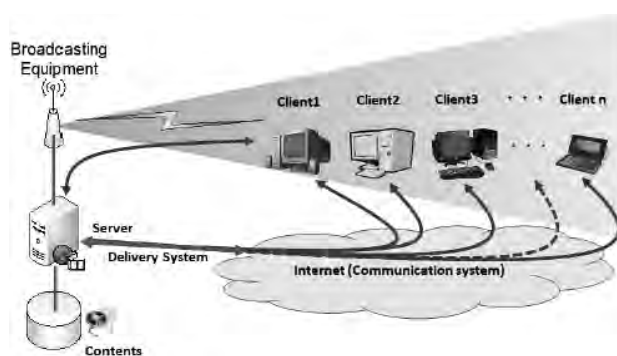
(2)(3)(5)(9)(11)(14)(15)(24)

4.4 コミュニティ情報配信のための放送通信融合型映像配信システム

近年、ワイヤレス放送技術の発達により、放送通信融合環境における映像配信が注目されている。放

送通信融合環境では、クライアントが放送チャンネルと通信チャンネルの両方からデータを受信できる。放送通信融合環境の概念図を以下に示す。5G ネットワークの MBMS (multimedia broadcast and multicast services) モード、及び WiFi ネットワークにおけるユニキャストおよびブロードキャストアドレスを使用することで、放送通信融合環境を提供できる。

映像配信では、クライアントは、再生するまでビデオデータの一部（ピース）を受信できない場合、再生中断の状態になる。このため、放送通信融合環境における映像配信の中断時間短縮が、ビデオ配信研究分野において、注目されている。



放送通信融合環境の概念図

従来の方法では、放送チャンネルと通信チャンネルの帯域幅の割り当てが固定であると仮定していたため、クライアントはピースの再生終了時刻を予測できていた。しかし、ほとんどの放送通信融合環境でのシステムでは、帯域幅割り当てを柔軟に変更できる。

我々の研究グループでは、帯域幅の割り当てを変化させて、中断時間を最短にする比率があることを発見した。今年度は、放送通信融合環境における帯域幅の割り当てを数学的に解析し、中断時間を最短にする比率を求めた。

関連発表論文等

(10)(13)(16)(20)

4.5 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

近年の IoT (Internet of Things) 技術への注目の高まりに伴い、カメラや気象センサといった様々な IoT

デバイスがインターネットに接続されている。多くの場合、処理サーバがこれらの IoT デバイスからストリームデータを連続的に収集してリアルタイムに解析している。例えば、処理サーバが映像データを連続的に収集して撮影された人を認識することが挙げられる。この場合、解析頻度が高いほど、動いている人を認識しやすくなり、またフレームデータの取得間隔も短くなって認識回数も向上できる。

解析頻度を高くするほど、単位時間あたりに収集するデータ量が多くなる。しかし、IoT デバイスと処理サーバの間の通信速度は限られているため、解析頻度を大きくすると、通信時間が長くなって解析が完了するまでの時間が長くなる。また、通信バッファ容量に制限がある場合には、データ欠損が発生することがある。従来の手法では、データの品質を低下させており、サービス品質の低下につながる。結果の品質を低下させずに解析頻度を向上させる手法が求められている。

そこで、我々の研究グループでは、プログレッシブ品質改善アプローチを提案している。提案アプローチでは、処理サーバは初めに最低品質のデータを収集して解析し、高品質なデータが必要な場合にのみ要求して収集する。徐々に品質を向上させつつ解析を行うことで、通信量を削減できる。今年度は、プログレッシブ品質改善アプローチにおいて、単位時間に収集するデータ量を動的に変化させ、解析頻度を向上させる手法を提案、評価した。

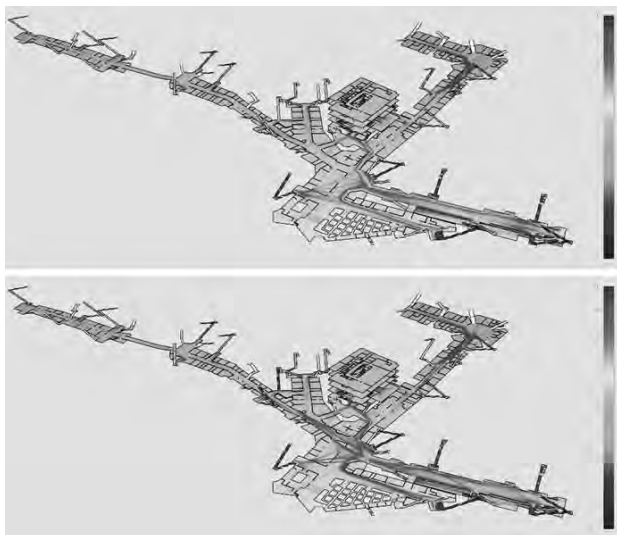
関連発表論文等

(4)(6)(8)(12)(21)(22)(23)

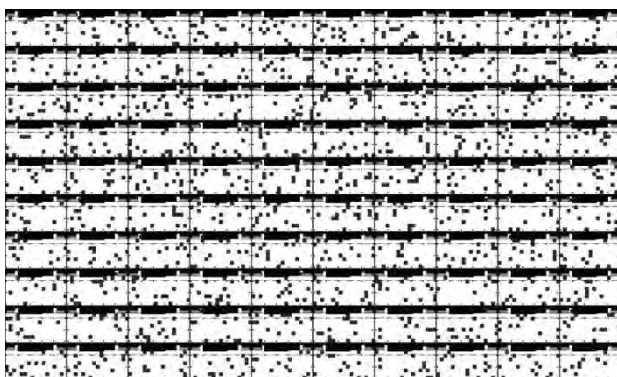
4.6 データ駆動型避難シミュレーションシステムの開発

本研究は不特定多数が集まる公共空間において災害発生時に避難時間を短縮させるための避難誘導方策に関する知見を得ることを目的としており、データ駆動型のマルチエージェントシステムを用いて様々な避難シナリオにおける避難安全性の評価を行った。対象は地下空間として火災と浸水 2 種類の災害を想定した。避難場所までの経路選択方法として、

最寄りの避難場所に向かって避難する「最短距離」に加え、混雑を回避することで避難時間が短くなることが予測される避難場所を選択する「混雑回避」を設定する。さらにシミュレーションで避難状況を可視化した上で、より混雑が緩和されるような「避難誘導」のシナリオも導入する。



避難シミュレーションの可視化



建物内の避難経路閉塞パターン列挙

その結果、火災時は経路選択を混雑回避にすることで、最短距離では集中する避難場所を避けて、遠回りをしてでも避難時間の短縮が予測できる避難場所が選択され、結果として大幅な避難完了時間の短縮につながった。浸水時においても火災時ほどではないが混雑回避が避難完了時間の短縮につながった。ただし、混雑回避のアルゴリズムを再現する避難誘導は困難であるため、避難誘導はシミュレーションで避難者の集中がみられた避難場所を分散できるように、一部の避難者をあらかじめ指定した避難経路

を選択させた。その結果、混雑回避と比べて約 15%、最短距離と比べて約 53%避難完了時間が短縮した。

さらに、大地震時に起こり得る建物内の避難経路閉塞パターンを列挙しながら、マルチエージェントシステムを用いてその避難時間を比較することで、避難安全性から見た非構造材のキーエレメントデザインの指標を得ることができた。

関連発表論文等

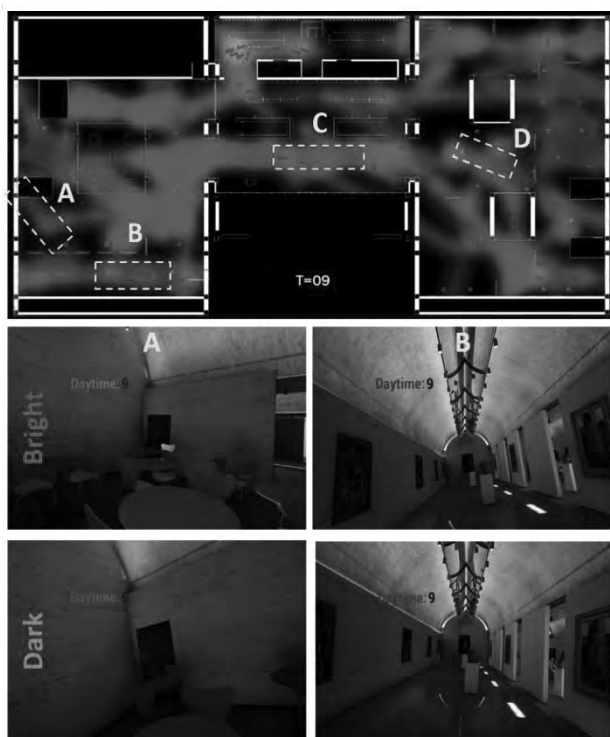
(25)(26)(27)

4.7 VRを用いた人間の知覚に基づく昼光環境の定量的評価

人間が建築空間を体験するとき、光の種類（自然光、人工光）、素材の色彩や肌理が空間の認識に影響する。その知覚的な影響を定量的に調べるために実際の建築空間において光、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のは困難である。一方、仮想環境を利用することで各種パラメータを変更した建築空間を容易に再現することが可能になる。特にここ数年、高品質の没入型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、各種の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。

没入型仮想環境(IVE)を用いて 3D-CG によりキンベル美術館を再現し、大規模な室内環境における人間の昼光の知覚反応を収集し、可視化するためのゲーミファイドアプローチを提案した。被験者実験では、IVE 内で被験者が自由にスナップショットを撮影し、その明るさを主観評価することで、システムや昼光の再現性の評価を行った。その後、被験者からのフィードバックを昼光知覚ヒートマップとして可視化し、画像ベースの測光量と比較した。その結果、被験者間では一様な明るさのエリアよりも、片側から昼光が入るエリアの方がフィードバックを多く報告する傾向がみられた。さらに、昼光知覚ヒートマップにより「明るい」と回答した被験者と「暗い」と回答した被験者が混在するエリアが抽出でき、そのような現象が輝度分布の偏りによって生じやす

い傾向があることを示した。



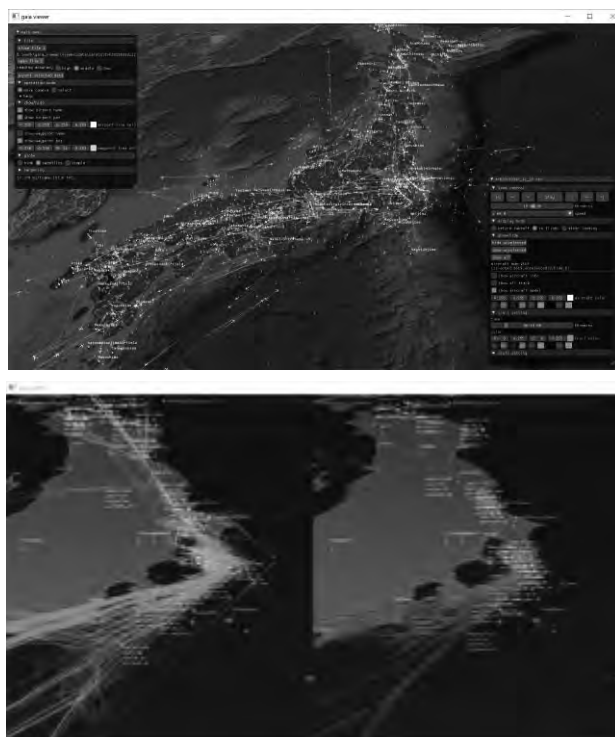
昼光知覚ヒートマップの分析

関連発表論文等

(19)

4.8 航空交通流の可視化システム

本研究は、ポスト「京」萌芽的課題(2)「複数の社会経済現象の相互作用のモデル構築とその応用研究」において「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」の一部として、航空交通流の可視化プログラムの研究開発を行った。その特徴は、大規模な航空交通流データを高いフレームレートを維持しながらリアルタイムレンダリングし、インタラクティブな操作によって必要なデータを絞り込み、視覚的な分析を行うことである。今年度は、航空交通流の軌跡をより直観的に把握できる機能と、シミュレーション結果と実データの比較およびシミュレーションの最適化前後の結果を並列して表示する機能を主として追加した。



航空交通流の可視化事例

航空交通流のシミュレーション結果と実データ（CARATS オープンデータ）との比較およびシミュレーションの最適化前後の結果を並列して表示するため、2つのファイルを同時に開くことに対応した。2つのファイルを開いた場合は、ファイルごとにサブメニューが表示される。サブメニューには、タイムライン、航空機と航跡の表示・非表示およびカラー設定があり、各ファイルで色分けして表示することで、一つの画面で2つのデータの軌跡を比較することができる。メインメニューには、2つのファイル共通のタイムラインが表示されており、こちらを操作すると2つのデータを同時にコントロールすることができる。さらに画面は左右に2分割することができ、それぞれの画面に2つのデータを表示して比較する機能を加えた。オプションによって左右のカメラの位置を別々に操作するか、同時に操作するかを選択できる。画面分割状態で一つのファイルを開いたときは左右に同じデータが表示されることになり、異なる視点から同じデータを見て分析するという使い方も可能となった。

関連発表論文等

(17)(18)(28)(29)

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) 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) 日本図学会顧問（阿部）
- (2) 日本建築学会建築教小委員会主査（阿部）
- (3) 情報処理学会デジタルコンテンツクリエーション研究会 幹事（義久）
- (4) 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（義久）
- (5) 日本データベース学論文誌編集委員（DBSJ Journal）幹事（義久）
- (6) 情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO 2019) シンポジウム プログラム委員（義久）
- (7) 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 2020) コメンテータ（義久）
- (8) 情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル (DICOMO 2020) シンポジウム プログラム委員（義久）
- (9) マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS 2019) プログラム委員（義久）
- (10) 日本図学会副会長（安福）
- (11) 日本建築学会建築教育本委員会委員（安福）
- (12) 日本建築学会建築教育手法・技術小委員会幹事（安福）
- (13) 日本建築学会建築教育シンポジウム WG 主査（安福）
- (14) 日本建築学会近畿支部常議員（安福）
- (15) 日本建築学会近畿支部「親と子の都市と建築教室拡大実行委員会」委員長（安福）
- (16) 日本建築学会近畿支部研究委員会委員（安福）
- (17) サイエンティフィック・システム研究会 汎用 VR システムの活用研究 WG 委員（安福）

5.2.2 国際会議への参画

- (1) IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA 2019), Grid, P2P and Scalable Computing Track, Program Committee（義久）
- (2) IEEE International Conference on Communications (ICC 2019), Technical Program Committee（義久）
- (3) IEEE/CIC International Conference on Communications in China (ICCC 2019), Technical Program Committee（義久）
- (4) International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2019), Technical Program Committee（義久）
- (5) International Workshop on Mobile Applications (MobiApps 2019), Technical Program Committee（義久）
- (6) International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2019) Workshop Chair（義久）
- (7) International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2019) Program Committee（義久）
- (8) IEEE Middle East and North Africa Communications Conference (MENACOMM 2019), Technical Program Committee（義久）
- (9) International Journal of Computing and Digital Systems (IJCDS 2019), Editorial Committee（義久）
- (10) IEEE International Conference on Signals and Systems (ICSigSys 2019), Technical Program Committee（義久）
- (11) International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2019), Program Committee Co-Chairs（義久）
- (12) IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM 2019) Technical Program Committee（義久）
- (13) IEEE International Conference on Wireless Networks and Mobile Communications (WINCOM 2019), Technical Program Committee（義久）

- (14)IEEE Global Communications Conference, Exhibition and Industry Forum (GLOBECOM 2019), Technical Program Committee (義久)
- (15)IEEE Computer Society Signature Conference on Computers, Software and Applications (COMPSAC2019), NCIW Symposium Co-Chairs (義久)
- (16)IEEE International Conference on Networking and Computing (ICNC 2020), Technical Program Committee (義久)
- (17)International Conference on Information Networking (ICOIN 2020), Technical Program Committee (義久)
- (18)IEEE International Conference on Big Data and Smart Computing (BigComp2020), Program Committee (義久)
- (19)IEEE International Conference on Wireless Communications & Networking Conference (WCNC 2020) Technical Program Committee (義久)
- (20)IEEE Computer Society Signature Conference on Computers, Software and Applications (COMPSAC2020), NCIW Symposium Co-Chairs (義久)
- (21)12th Asian Forum on Graphic Science (AFGS2019), Program Committee, 2019.8 (安福)
- (22)IEEE VIS 2019, 2019.10 (安福)

5.2.3 学会表彰

- (1)安福健祐, 第14回日本図学会論文賞 研究論文賞, “光学的流動に基づく建築空間分析ツールの開発,” 2019.5.11

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- (1)東急不動産 R&D センター「大規模商業施設買い廻り行動のデータ駆動型モデルに関する研究」(安福・阿部)
- (2)大阪地下街株式会社「大規模地下街におけるリアル環境データに基づく群衆行動シミュレーションを活用した避難誘導計画深度化の共同研究」(安福)

- (3)“イベント等安全管理における危機管理に関するコンピュータ・AIを活用した情報収集・集約システムの研究開発,” 神戸大学, パナソニック株式会社コネクティッドソリューションズ社 (安福)

5.3.2 学外での講演

- (1)義久 智樹:“インターネットライブ配信の動向と課題,”情報処理学会デジタルコンテンツクリエーション研究会 (2019年6月)

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, 挑戦的研究 (萌芽), 研究代表者, 重大な環境被害を受けた中山間地域におけるリスクベースの社会・生態的環境の再生, 5,620 千円, 2018年6月~2020年3月 (2021年3月へ繰越).
- (2)義久智樹, 科学研究補助金, 基盤研究 (C), 研究代表者, エッジ指向ビデオオンデマンドシステムによる無中断映像再生の実現, 1,200 (3,400) 千円, 2018年4月~2021年3月
- (3)義久智樹, 寺西裕一, 川上朋也, 松本哲, I-O DATA 財団, 研究開発助成, 研究代表者, トラスト指向インターネットライブ放送システムの研究開発, 3,000 千円, 2019年4月~2020年3月.
- (4)塚本昌彦, 双見京介, 柳沢豊, 義久智樹, 大阪大学 Society 5.0 実現化研究拠点支援事業, グランドチャレンジ, 共同研究者, ウェアラブルデバイスを用いたマラソン・ジョギング支援, 6,000 (3,000, 3,000) 千円, 2019年4月~2021年3月.
- (5)双見京介, 塚本昌彦, 柳沢豊, 義久智樹, 大阪大学 Society 5.0 実現化研究拠点支援事業, グランドチャレンジ, 共同研究者, センサデータとカメラ映像の連携を活かした因子分析のための情報可視化システム, 3,000 (1,500, 1,500) 千円, 2019年4月~2021年3月.
- (6)安福健祐 (代表者), “機械学習によるデータ駆動型避難シミュレーションシステムの開発,” 日本学術振興会科学研究費補助金 基盤研究 (C)

(2019～2021), 2019 年度 : 1,430 千円

- (7)藤井孝藏(代表者), 西成活裕, 安福健祐(分担者), 伊藤恵理, “複数の社会経済現象の相互作用のモデル構築とその応用研究 (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),” 「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」萌芽的課題, 2019 年度 : 2,300 千円 (機関別)

6 2019 年度研究発表論文一覧

6.1 著書

- (1)阿部浩和、榊愛、鈴木広隆、橋寺知子、安福健祐、「実用図学」、共立出版、ISBN:978-4-320-11432-6、2020 年 3 月
- (2)Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: “Large-Scale Distributed Stream Data Collection Schemes,” Data Science: Theory, Analysis, and Applications (DSTAA 2019), CRC Press, Taylor and Francis, 29 pages (Sep. 2019).

6.2 学会論文誌

- (3)Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: “A P2P Sensor Data Stream Delivery System that Guarantees the Specified Reachability under Churn Situations,” IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. E102-D, No. 5, 932-941 (May 2019).
- (4)Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: “A Method to Reduce Transaction Time for Real-time IoT Applications,” IEICE Transactions on Information and Systems, Vol. 27, pp. 701-710 (Aug. 2019).
- (5)Satoru Matsumoto, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi: “A Distributed Internet Live Broadcasting System for Multi-Viewpoint Videos,” International Journal of Informatics Society (IJIS), Vol. 11, No. 2, pp. 117-124 (Oct. 2019).
- (6)Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya

Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: “A Fast Stream Transaction System for Real-time IoT Applications,” Internet of Things, Elsevier, 16 pages (Feb. 2020).

6.3 国際会議 会議録

- (7)Asai Y., Abe H., Otsuka N., The Influence of Creative Activities on The Residents and The Conservation of Culture, History and Landscape in Setouchi Islands, JAPAN, Proceedings of AESOP Annual Congress 2019, No.635 in Digital Volume
- (8)Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: “A Dynamic Intervals Determination Method Based on Transaction Rates for Real-time IoT Applications,” Proc. IEEE International Workshop on Architecture, Design, Deployment and Management of Networks & Applications, pp. 7-12, Milwaukee, USA (July 2019).
- (9)Tomoki Yoshihisa, Satoru Matsumoto, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi: “Trust-oriented Live Video Distribution Architecture,” Proc. IEEE Computer Software and Applications Conference (COMPSAC'19), pp. 938-939, Milwaukee, USA (July 2019).
- (10)Tomoki Yoshihisa, Yusuke Gotoh, Akimitsu Kanzaki: “A Continuous Media Data Broadcasting Model for Base Stations Moving Straight,” Proc. International Workshop on Advances in Data Engineering and Mobile Computing (DEMoC'19), pp 650-657, Oita, Japan (Sep. 2019).
- (11)Tomoki Yoshihisa, Satoru Matsumoto, Tomoya Kawakami, and Yuuichi Teranishi: “A Video Processing System to Stabilize Frame Rates on Trust-oriented Internet Live Video Distributions,” Proc. International Workshop on Informatics (IWIN'19), pp. 31-38, Hamburg, Germany (Sep. 2019).
- (12)Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: “A Performance Evaluation of Object Detections by

- Progressive Quality Improvement Approach," Proc. of IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE'19), pp. 371-375, Osaka, Japan (Oct. 2019).
- (13) Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa: "Efficient Hybrid Sensor Data Recovery Scheme," Proc. of IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE'19), pp. 384-387, Osaka, Japan (Oct. 2019).
- (14) Satoru Matsumoto, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi: "A Rule Design for Trust-Oriented Internet Live Video Distribution Systems," Proc. International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS'19), pp. 427-432, Antwerp, Belgium (Nov. 2019).
- (15) Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: "Evaluation of a Distributed Sensor Data Stream Collection Method Considering Phase Differences," Proc. International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS'19), pp. 444-453, Antwerp, Belgium (Nov. 2019).
- (16) Satoru Matsumoto, Kenji Ohira, Tomoki Yoshihisa: "A Mathematical Analysis of 2-Tiered Hybrid Broadcasting Environments," Proc. International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS'19), pp. 454-460, Antwerp, Belgium (Nov. 2019).
- (17) Kensuke Yasufuku, "An Interactive Visual Analytics Tool for Air Traffic Flow," IEEE VIS 2019, Poster, Oct. 2019
- (18) Kensuke Yasufuku, "DEVELOPMENT OF INTERACTIVE VISUALIZATION SYSTEM FOR TRAJECTORY ANALYSIS OF AIR TRAFFIC," Proceedings of The 12th Asian Forum on Graphic Science 2019, Digital Proceedings, 6 pages, Aug. 2019
- (19) Muhammad Hegazy, Kensuke Yasufuku, Hirokazu Abe, "AN EXPERIMENT TO EVALUATE DAYLIGHT PERCEPTION IN GAMIFIED VIRTUAL ENVIRONMENTS," Proceedings of The 12th Asian Forum on Graphic Science 2019, Digital Proceedings, 6 pages, Aug. 2019
- #### 6.4 口頭発表（国内研究会など）
- (20) Dong Ling, Shuuichirou Murata, Ying-Feng Hsu, Tomoki Yoshihisa, Morito Matsuoka: "Division-based Video Data Access Method for Hot/Cold Tiered Storage Systems," 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 (DICOMO'19) 論文集, Vol. 2019, pp. 752-758, 福島県郡山市 (July 2019).
- (21) 愛甲善之助, 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生成時間短縮のための社会センサ実行時刻決定手法," 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 (DICOMO'19) 論文集, Vol. 2019, pp. 963-970, 福島県郡山市 (July 2019).
- (22) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: "An Implementation of Video Surveillance Systems with Progressive Quality Improvement Approach," 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 (DICOMO'19) 論文集, Vol. 2019, pp. 979-984, 福島県郡山市 (July 2019).
- (23) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: "An Implementation of Surveillance Systems with Dynamic Transaction Intervals under PQI Approach" 情報処理学会研究報告 (マルチメディア通信と分散処理 2019-DPS-181), 6 pages, 宮城県栗田郡 (Dec. 2019).
- (24) 松本哲, 義久智樹, 川上朋也, 寺西裕一: "トラスト指向インターネットライブ放送におけるフレームレート安定化方式" 情報処理学会研究報告 (デジタルコンテンツクリエーション研究会 2020-DCC-24), 6 pages, 島根県隠岐郡 (Jan. 2020).
- (25) 安福健祐, 阿部浩和, "マルチエージェントシステム

による複数の災害を考慮した地下空間最適避難誘導の検討,” 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.331-332, 2019.9

(26) 永野康行, 安福健祐, “避難安全性からみた非構造材のキーエレメントデザイン,” 日本建築学会大会学術講演梗概集, pp.497-498, 2019.9

(27) 安福健祐, “大規模群集のシミュレーションと可視化,” 第14回群集マネジメント研究会, 2019.7.18

(28) 安福健祐, “航空交通流分析のためのインタラクティブ可視化,” SS 研汎用 VR システムの活用研究 WG, 2019.4.23

その他

(29) 安福健祐, “ポスト「京」に向けた航空交通流の大規模計算と可視化プログラムの開発,” 大阪大学サイバーメディア HPC ジャーナル, No.9, pp.7-10, 2019.12

7 その他

7.1 2019 年度博士学位論文

なし

7.2 2019 年度修士論文

(30) 畦上駿斗「東日本震災及び原発事故が地価変動に及ぼした影響に関する考察-2011 年東日本大震災の被災地 福島県いわき市を対象として-」

(31) 泉本淳一「大規模商業施設における移動経路シミュレーションに基づく回遊行動予測」

(32) 一里山健「没入型仮想空間における明るさ知覚の再現性に関する研究」

(33) 北村政尚「アルヴァ・アアルトの言説と住宅作品にみる経時的変化の区分に関する研究」

7.3 2018 年度卒業論文

(34) 青木要「大阪・御堂筋のエリアマネジメントの実態と課題に関する研究」

(35) 岡崎あかね「建築家グレン・マーカットの生涯作品を通じた設計傾向についての研究-代表 15 作品の平面図・立面図の分析を通して-」

(36) 呉羽玲「離散的中低層集合住宅におけるコモンズに関する考察」

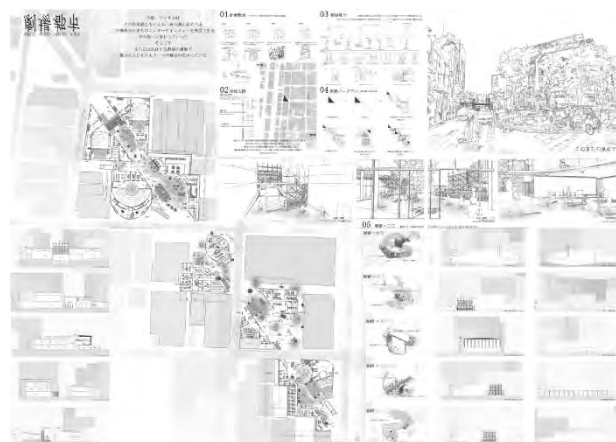
(37) 弘中昇太「梅田地下街における管理運営企業による津波発生時の避難シナリオに基づく避難行動シミュレーションの試行」

(38) 堀江誠哉「大規模複合商業施設における大学生による改修計画のプロセスとその課題に関する研究」

(39) 坂尾壮二郎「機能分類の評価指標によるグリーンインフラの事例分析」

7.4 2019 年度卒業設計

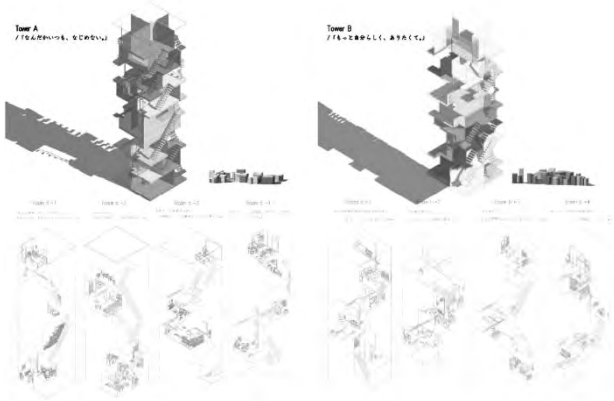
(40) 青木要:「劇場都市」



この作品は大阪ミナミの「アメ村」に新たに劇場空間を挿入することで街の機能更新を実現する提案である。アメ村には「三角公園」と呼ばれる中心地が存在する。基盤目の街割が広がる地区にあって、ここだけが「斜めの道」に接している。作者はこの斜めの道(ブロードウェイ)をさらに延伸してNYのタイムズスクエアさながら劇場都市(三角形の連続)を計画した。そこにはコンサートはもとより演劇やバレエ、ミュージカルなどを上演できる様々な劇場が連なり、三角公園から延びるブロードウェイには、舞台装置を作る作業員やエキストラの人たち、オーケストラや出演者たちが準備したり、休憩したりできる裏方の空間が広がっている。ここで作者が描く世界はこの上なく魅力的で活気に溢れている。しかし作者の願いは実は別のところにあった。それはこの世界を外部に開放して第2の「USJ」を作ることではなく、街の幾何学的な「機能更新」が目的であった。そしてここに隠されたテーマはスタニスワフ・

レムの「虚数」のように、このすべてのプロセスが世界の「序」として提示され、この「演目（作品）」を演じることであった。

(41) 岡崎あかね：「個と孤が連なって」【2019 年度卒業設計優秀賞、仙台デザインリーグ 2020/20 選入賞】



この作品は都会で働く 4 人の個性的な住人が暮らす単身者集合住宅の提案である。ここで描かれる住人は周りの状況にどう対処したら良いかを悩む絵本作家や日々の人づきあいが不器用なフォトグラファー、他者に気を使う「自分」とそれに嫌悪する「自分」が同居しているような、実は誰もが持っているコミュニケーションに対する何らかの「不安」がこの作品のテーマの 1 つである。それはジャン・ピエール・ジュネがパリのモンマルトルで描いた「ちょっと風変わりなアメリ」のアパルトマンのように、都会で生きる現代人の憂鬱を建築空間に重ねることでリカルで洗練された独自の世界を造ることに成功している。ここでその住戸は互いに異なる別の住戸に隣接する組み合わせとして、最小の色の数を証明する四色問題のように、立体的な位相関係の中に設計されており、絶妙なバランスで住人の「個」を織り込みながら上階へと積み上げられる。ここで秀逸なのは、その過程でどの色にも属さない「よはく（パブリック）」と呼ばれるもう一つの領域が生まれることにある。ここに作者が提示したタイトルである「個(性)」と「孤(立)」を繋ぐ四色問題は 6m×6m の極めてシンプルな矩形の中にもう一つの領域を見

出すことによって、今までに見たこともない新たな解（建築）を導いている。

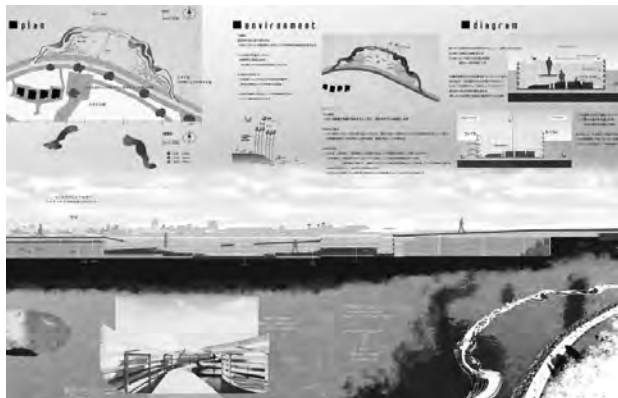
(42) 呉羽玲：「八方美人な建築」【Diploma x KYOTO'20/小川賞】



この作品は水平面上に置かれた 4 つの異なる表裏一体の帯（メビウス帯）を互いに相貫させることなく湾曲させて重ね合わせることで作られた構造体である。作者はそれを「家族の家」とみなして時空を超えたイマジネーションの世界へ我々を誘っている。折り重なる白い曲面の重なりが生み出す空間は力強くこの上なく美しい。ただし油断してはいけない。それは表と裏の区別をつけることができない「向き付け不可能 (non-orientable surface)」な曲面によって作られている。そこでは家族の影を知覚する「在」と家族の影を意識する「不在」の 2 面性が、時間の中に家族像が描かれる「知覚の家」と記憶の中に家族像が描かれる「意識の家」の 2 重性がある。そして作者が目指す家族の文学（建築）は漱石の「F+f」のように、過去の情景と日々感受される数限りない印象、無数の感情の累積（f）とともに、焦点を当て 1 つの対象としてそれを統合する認識（F）によって語られるはずである。ここでテーマの「八方美人」は、表裏一体となった 4 つの帯の 8 つの面（実は 4 つの面）を意味するとともに「f に伴う幻惑」の象徴としてあらわれる。そしてもしあなたに F が襲い掛かってきたなら、そこに初めてあなたが目指していた家族の建築を見つけることができるだろう。

(43) 弘中昇太：「風道」

この作品は琵琶湖なぎさ公園に接する湖面上に計画された親水歩道施設の提案である。そこでは水の流れを考え、ヨシの生育を研究しながら環境問題に取り組もうとしている。人間だけでなくそこに生息する鳥や魚等すべての生物を共生させる生態系の世界を目指す「Designing of Multispecies Sustainability (C.Rupprecht)」の思想のように計画されており、高く評価したい。また、しなやかに波打つ曲線状の造形は北欧のサンドハムンを見るように大層美しい。おそらくこの風景は春夏秋冬で大きく変化するだろうし、晴天の時だけでなく雨の中や雪の降る天候で異なる様相を見せることになる。そのような自然のパノラマの一部としてこの施設を眺めるとき、そこに琵琶湖の本来の姿を感じることができる。



(44) 堀江誠哉：「鹿づきあい ―観光地としての地域の在り方―」

この作品は観光都市である奈良の市街地にたつ鹿の飼育施設を兼ねたビジターセンターの提案である。奈良公園の鹿は現在も野生の動物として生息しており、その数は約 1200 頭、国の天然記念物にも指定されている。この施設は人と鹿が互いに共生する奈良公園の生態系を広く市街地にも拡大させることで、かつての古都、奈良本来の景色と地域の結束を取り戻そうとしている。経済や交通のメカニズムには齟齬があるにしても、作者の提案によって奈良市全体で「人」と「鹿」が共存共生できる社会が実現するなら見てみたい。また鹿だけでなく人間の周りに生息するすべての生き物（生態系）の共生を実現する

ことは、これからの未来社会を考える上で欠かせないテーマになるであろう。



(45) 坂尾壮二郎：「国のかたち」

この作品で作者の主張したかったものがここで十分表現できたのかは不明である。そのためここでこの作品の講評をすることは難しいが、ただ社会や制度、人々の認識に疑問を持ち、それを建築設計（卒計）のかたちで問題提起しようとしたプロセスは評価したい。

7.5 報道

(46)安福健祐, “ミント! 「どう逃げる? 駅7つの迷宮『梅田の地下街』が浸水したら...”最寄りの出入り口は最短ではない”シミュレーション結果が”, 毎日放送, 2019.12.3

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：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。

特任助教（常勤）Hsu Ying-Feng



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。

特任助教（常勤）Sanz Marco Vicent



略歴：2015年12月英国のハートフォードシャー大学にて博士号取得（コンピューターサイエンス）。2015年7月同国ランカスター大学助教。2018年7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）。

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）

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）
- ・ 情報科学 PBL（松岡）

2.1.3 大学院情報科学研究科

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

- ・ 情報ネットワーク設計論（松岡）
- ・ 情報ネットワーク基礎論（松岡）

2.1.4 その他

以下の業務を担当した。

- ・ 基礎工学部オープンハウスにおける高校生に対する模擬講義

2.2 大学院情報科学研究科

以下の業務を担当した。

- ・ SecCap プログラムとりまとめ（松岡）

2.3 基礎工学部業務

以下の業務を担当した。

- ・ 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）

2.4 研究概要

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、リアルな大規模分散クラウド環境など、様々なアプローチによって次世代クラウド技術および次世代ネットワークアーキテクチャに関する研究を、省庁、企業、他大学、他学部との積極的な連携によって進めています。

具体的には、

(1)「次世代クラウドと AI」に関しては、1-1 抜本的な省エネルギーを実現するクラウドアーキテクチャ、1-2 モバイルトラヒックに応じたリアルなマルチアクセスエッジ(MEC)連携による革新的なマイクロサービス運用技術、1-3 機械学習を用いたネットワーク侵入検知や DDoS 攻撃防御技術、1-4 AI 基盤を用いたスポーツにおけるポーズエスティメーションと AI 指導技術の研究、1-5 AI-CFD、1-6 深層学習を用いた DNA シーケンサー（病理判定）技術、などに取り組んでいます。

(2)次世代ネットワークアーキテクチャの研究に関しては、インターネットにおいて様々なトラヒ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）
- ・ ODINS 保守運用支援（松岡）
- ・ ODINS 運用部会（松岡）

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）
- ・ 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）
- ・ 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（松岡）
- ・ サイバーメディアセンターネットワーク運用管理委員会（松岡）

4 2019 年度研究業績

4.1 「次世代クラウドと AI に関する研究」

4.1.1 抜本的な省エネルギーを実現するクラウドアーキテクチャの研究

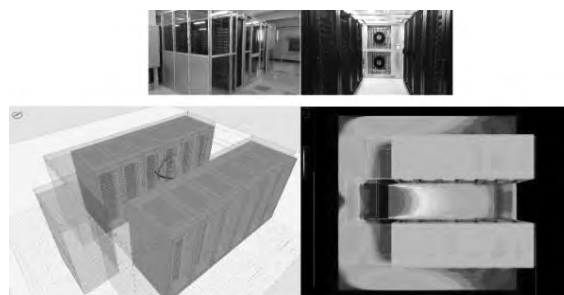


図 1. 大阪地区 2 か所に構築したエッジコンピューティングサイト（サイト当たり 300 台のサーバ）。

リアルなデータセンターサイト（クラウド環境を”横浜みなとみらい”に配置、エッジ環境を此花と都島に配置）を駆使し、サーバやネットワーク機器などの ICT 機器のタスク(Workload)のダイナミックな最適配置による省エネルギー化を実現する世界初のアルゴリズム (WAO: Workload Allocation Optimization)を構築しました。

[関連発表論文]

- Hayato Kuwahara, Ying-Feng Hsu, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, “Real-time workload allocation optimizer for computing systems by using deep learning,” in Proceedings of IEEE International Conference on Cloud Computing 2019, July 2019.
- Ying-Feng Hsu, Hayato Kuwahara, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, “Toward a Workload Allocation Optimizer for Power Saving in Data Centers,” in Proceedings of IEEE International Conference on Cloud Engineering (IC2E), June 2019.

4.1.2 モバイルトラフィックに応じたリアルなマルチアクセスエッジ(MEC)連携による革新的なマイクロサービス運用技術の研究

5G 基地局を含む地域分散エッジコンピューティングシステムに対して、コンピューティングシステムの Membrane(Cloud-Edge-MEC)間での浸透圧のアナロジーに基づくタスクの最適配置 (Osmotic Computing)を、従来の Load Balance から、消費電力とレイテンシーの重み付けの観点で実行する世界初のアルゴリズムを構築しました。

[関連発表] 国際会議投稿中。

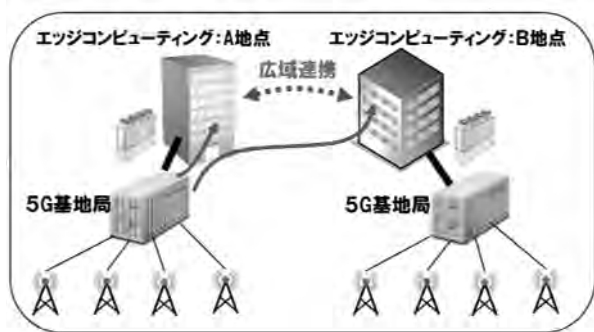


図 2. 分散エッジコンピューティングシステム連携。リアルシステムにおける MEC とエッジとの最適配置実験イメージ。

4.1.3 機械学習を用いたネットワーク侵入検知やDDoS 攻撃防御技術の研究

従来の Signature 型の判定技術でなく、これまでに検出例のない亜種の脅威にも対応可能な独自のアルゴリズムに基づく強化学習型の異常検出手法を開発しました。98%の検出率を達成しています。この技術の実際のフィールドでの POC とその後のサービスインを検討中です。

[関連発表論文]

- Ying-Feng Hsu, ZhenYu He, Yuya Tarutani, and Morito Matsuoka, “Toward an Online Network Intrusion Detection System Based on Ensemble Learning,” in Proceedings of IEEE International Conference on Cloud Computing 2019, July 2019.

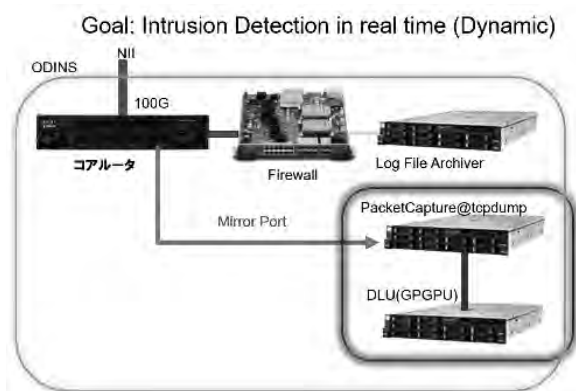


図 3. 構築した、強化学習による異常検出型の侵入検知システム構成。

4.1.4 AI 基盤を用いたスポーツにおけるフォーメーション解析、およびポーズエスティメーションと AI 指導技術の研究

CV と深層学習を用いて、アメリカンフットボールのフォーメーション解析を実施しました。その都度のアタック成功率を予測。一方、コーチの暗黙知を見える化して、映像だけでプレーヤーに伝授（指導）する AI システムの研究です。アメリカンフットボールの高校生全国大会優勝校と提携し、LSTM などの時系列深層学習など種々の学習手法を活用し、コーチの暗黙知を 70%以上の正確性で可視化し、プレーヤーに伝える事が出来るようになりました。

[関連発表論文] 投稿中。



図 4. アメリカンフットボールのタックルの練習ビデオに基づく AI コーチング、コーチの暗黙知に基づき選手の動的挙動を判定。

4.1.5 AI-CFD の研究

データセンタの設計や最適動作条件の設定に必要な、深層強化学習と CFD（流体解析）を組み合わせた AI-CFD を世界で初めて実現しました。server 全面における均一性と消費電力を報酬として、空調の吹き出し温度や風量分布をパラメータとする CFD の外部制御による逐次計算による強化学習法を確立しました。

〔関連発表論文〕 国際会議投稿中。

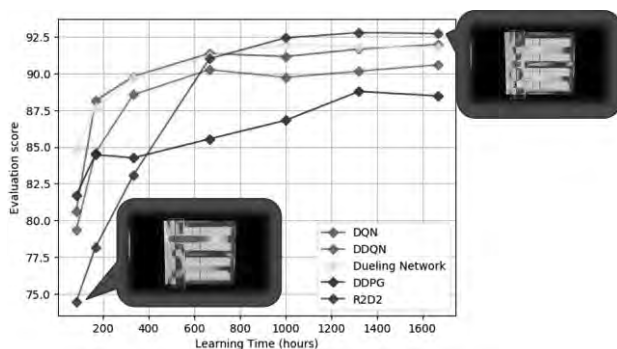


図 5. 強化学習による風速の均一性と低消費電力を両立する最適動作条件を強化学習で導出。

4.1.6 深層学習を用いた DNA シーケンサー（病理判定）技術の研究

医学部と微生物研究所との連携により、深層学習を用いた腸内細菌やインフルエンザウイルスなどの高速 DNA 判定技術の研究を行いました。インフルエンザウイルスに対して 99%の判定率を達成し、早期の臨床応用が期待されています。

〔関連発表論文〕

- Ying-Feng Hsu, Makiko Ito, Takumi Maruyama, Morito Matsuoka, Nicolas Jung, Yuki Matsumoto, Daisuke Motooka, and Shota Nakamura, “Deep Learning Approach for Pathogen Detection Through Shotgun Metagenomics Sequence Classification” in Proceedings of AIME 2019 17th Conference on Artificial Intelligence in Medicine, June 2019.

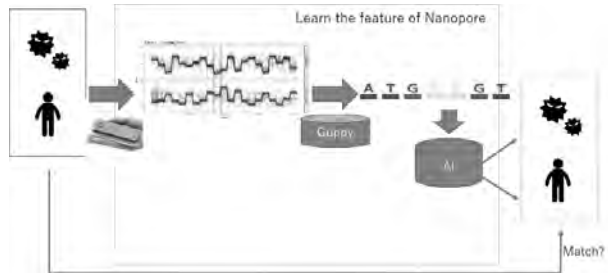


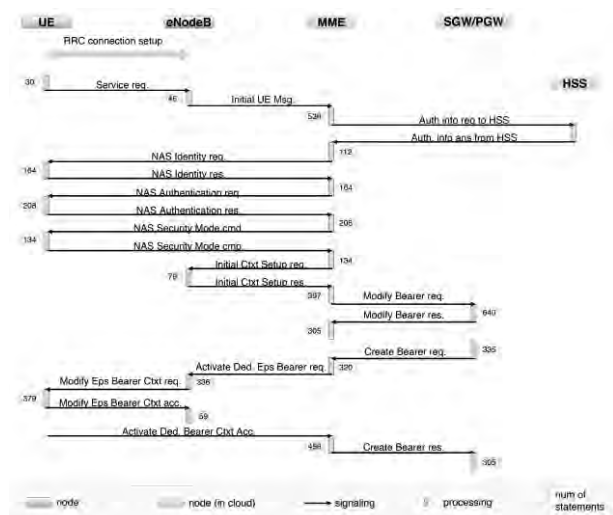
図 6. 深層学習による高速・高精度インフルエンザウイルス判定ダイアグラム

4.2 「次世代ネットワークアーキテクチャに関する研究」

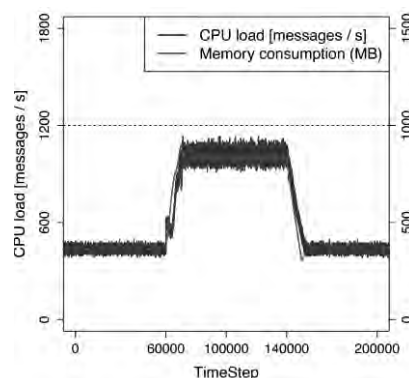
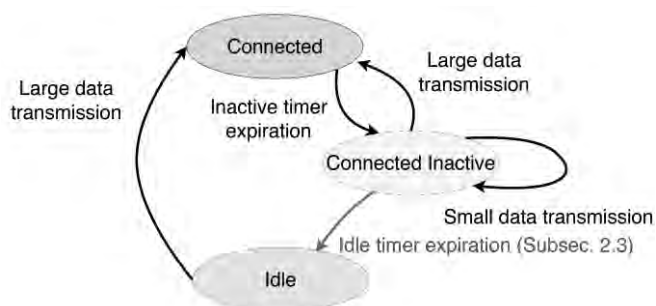
4.2.1 M2M/IoT 通信収容のためのモバイルコアネットワークアーキテクチャの確立

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ます。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) 通信や IoT (Internet of Things) 通信による影響が大きいと指摘されています。M2M/IoT 通信は、通信するデータ量そのものは多くありませんが、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ります。そのため、M2M/IoT 通信を行う端末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ます。スマートフォンのようなユーザ端末のトラヒックはユーザの端末操作に応じて発生し、遅延時間に対する要求条件も厳しいため、輻輳解消のため

の制御は不向きです。一方、M2M/IoT 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場合があります。



したがって、モバイルネットワーク事業者は、自身が運用するモバイルコアネットワークの収容端末台数やその通信特性に応じて、ノード資源が枯渇しないようにすることが求められます。本研究では、ノードへの資源割り当てを動的に行うのではなく、端末の通信時のシグナリング手順のパラメータを調整することによって、既に割り当てられている資源を効率的に使用し、収容可能な端末台数を増加する方法を提案しました。具体的には、端末がアイドル状態に遷移するまでのタイムアウト時間を動的に調整することで、モバイルコアノードのCPU 負荷とメモリ消費量を制御します。シミュレータを用いた性能評価の結果、提案手法を用いない場合には、接続端末が増加した際にメモリあるいは CPU 能力が不足するような場合に、提案手法を用いて、CPU とメモリ負荷をお互いに調整することで、新たな端末を接続できる状態にできることを確認しました。



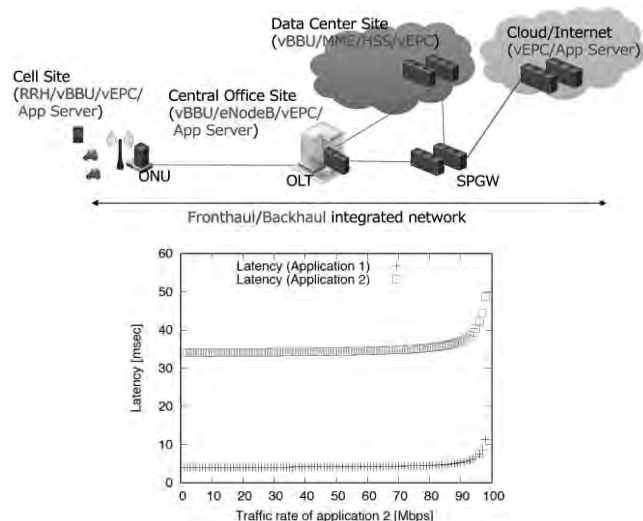
〔関連発表論文〕

- 安達智哉，阿部修也，長谷川剛，村田正幸，“IoT 端末を考慮したシグナリング制御によるモバイルコアノードの資源利用の効率化，”電子情報通信学会技術研究報告 CQ2019-97, pp. 47–52, November 2019.
- 安達智哉，阿部修也，長谷川剛，村田正幸，“モバイルコアネットワークのノード資源利用の効率化のためのシグナリング制御手法，”vol. 119, pp. 35–40, March 2020.
- Tomoya Adachi, “Adaptive Signaling Control Method for Efficient Resource Utilization of Mobile Core Networks,” Master’s thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2020.

4.2.2 仮想化技術に基づくモバイルアクセスネットワークの消費電力削減効果(沖電気との共同研究)

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ます。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ます。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ます。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ります。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ます。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ません。



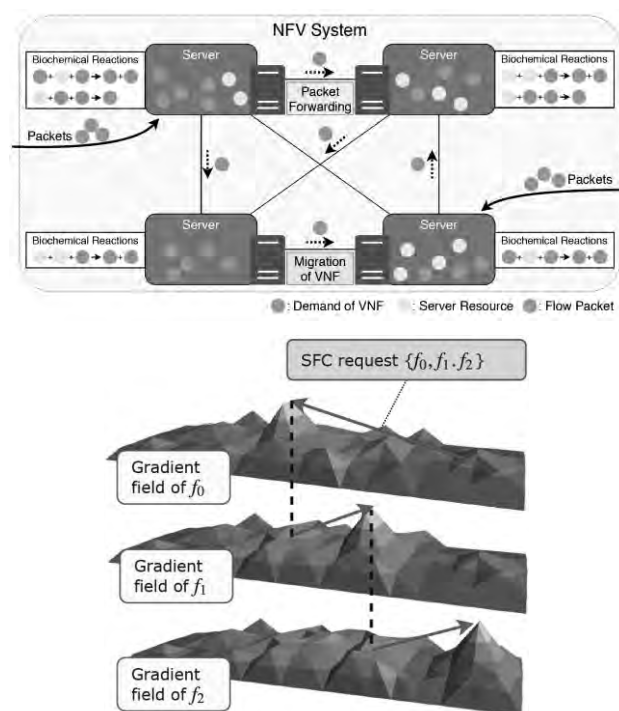
そこで本研究では、フロントホールネットワークとバックホールネットワークの統合制御を前提としたモバイルネットワークに着目し、数学的解析手法に基づいて、その性能評価を行いました。具体的には、対象とするネットワークのモデル化を行い、アプリケーショントラフィックのエンド間遅延時間、パケット廃棄率、及びシステム全体の消費電力を導出する解析モデルを構築しました。簡素なネットワークを想定した数値評価から、フロントホールとバックホールのネットワーク機能を適切に配置することによって、遅延制約のあるアプリケーショントラフィックのエンド間遅延時間を70%削減できることを明らかにしました。

[関連発表論文]

- Go Hasegawa, Rina Yamasaki, and Masayuki Murata, “System and application performance of function placement strategies for virtualized mobile fronthaul/backhaul networks,” in Proceedings of IEEE 23rd Conference on Innovation in Clouds, Internet and Networks (ICIN 2020), February 2020.

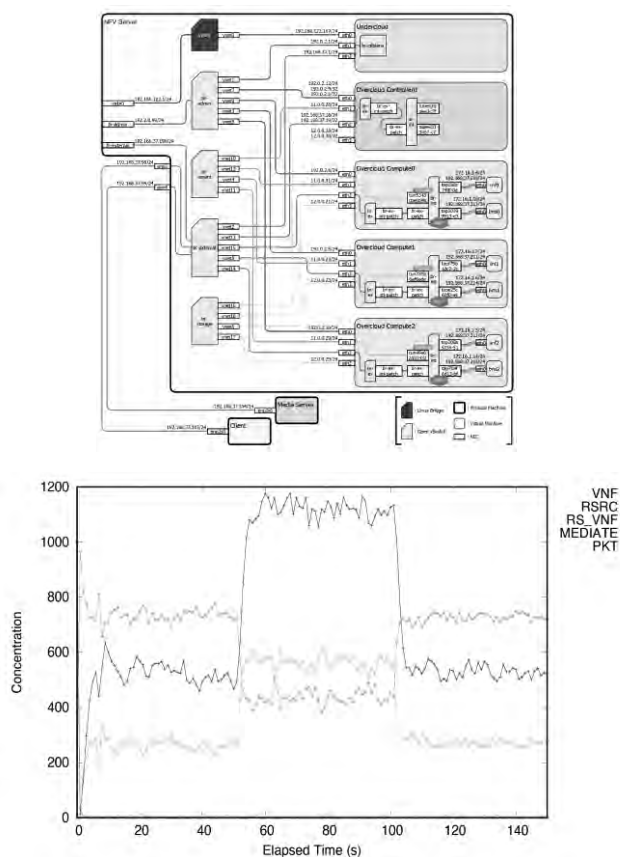
4.2.3 生化学反応式を用いた空間協調モデルに基づくサービス空間構築手法

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、実行します。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ます。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ます。



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ます。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ました。



さらに、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 上に実装するためのシステム設計を行い、実装実験によりその有効性を確認しました。特に、サービスチェイニングの実装デザインである Network Service Header (NSH) の具体的な実現方法を提案し、動画ストリーミングを想定したトラヒックに対して、VNF に対する CPU 資源の割り当てとサービスチェイニング要求に従った経路の設定が適切に行われ、フローの packets を過不足なく処理できることを実験による性能評価で確認しました。また、トラヒックの増減や VNF の追加等の環境の動的変動に対しても制御を適応的に示しました。

[関連発表論文]

- 杉田修斗, 長谷川剛, 村田正幸, “生化学反応モデルに基づく NFV 管理手法の OPNFV への実装と実験評価,” 電子情報通信学会コミュニケーションオリティ研究会 (CQ2019-140), March 2020.

- Shuto Sugita, “Implementation and Experimental Evaluation of Dynamic and Adaptive NFV Management System Based on Biochemical Reactions,” Master’s thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2020.

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

該当なし

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

該当なし

5.2.2 論文誌編集

該当なし

5.2.3 国際会議への参画

- ・ OCP Future Technology Symposium Member (松岡)

5.2.4 学会における招待講演・パネル

- ・ OCP Summit Future Technology Symposium, Amsterdam, 2019 (松岡)
- ・ Asia Pacific Society for Computing and Information Technology, Taiwan, 2019 (Hsu)

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

- ・ データセンタ省エネオープンイノベーションコンソーシアム (松岡)
- ・ NTT 西日本 (松岡)
- ・ 富士通株式会社 (松岡, Hsu, San Marco)
- ・ 三菱電機株式会社 (松岡)
- ・ アドバンスドナレッジ研究所 (松岡)

5.3.2 学外での講演

該当なし

5.3.3 特許

- ・ 国内特許出願 1 件 (松岡)
- ・ 国内特許成立 2 件 (松岡)
- ・ 海外特許出願 1 件 (松岡)

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

- ・ 環境省 CO2 排出抑制対策強化誘導型技術開発・実証事業「社会システム革新低炭素化技術」(松岡)
- ・ 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 2019 年度研究発表論文一覧

2019 年度内に出版された論文や对外発表を列挙する。

6.1 著書

該当なし

6.2 学術論文誌掲載論文

該当なし

6.3 解説論文・記事

該当なし

6.4 国際会議発表

1. Morito Matsuoka, Kazuhiro and Hideo Kubo, OCP Summit, San Jose, 2019
1. Morito Matsuoka, Kazuhiro Matsuda and Hideo Kubo, OCP Summit, Amsterdam, 2019.
2. Kazuhiro Matsuda, Morito Matsuoka and Yasunori Ooka, OCP Summit, San Jose, 2020.
3. Ying-Feng Hsu, “AI-Cloud Computing System Managed by Deep Learning: Workload Allocation Optimizer for Power Saving in Data Centers,” Invited Presentation, 2019 International Symposium

for Advanced Computing and Information Technology, Aug 2019

4. Ying-Feng Hsu, ZhenYu He, Yuya Tarutani, and Morito Matsuoka, “Toward an Online Network Intrusion Detection System Based on Ensemble Learning,” in Proceedings of IEEE International Conference on Cloud Computing 2019, July 2019.
5. Hayato Kuwahara, Ying-Feng Hsu, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, “Real-time workload allocation optimizer for computing systems by using deep learning,” in Proceedings of IEEE International Conference on Cloud Computing 2019, July 2019.
6. Ying-Feng Hsu, Makiko Ito, Takumi Maruyama, Morito Matsuoka, Nicolas Jung, Yuki Matsumoto, Daisuke Motooka, and Shota Nakamura, “Deep Learning Approach for Pathogen Detection Through Shotgun Metagenomics Sequence Classification” in Proceedings of AIME 2019 17th Conference on Artificial Intelligence in Medicine, June 2019.
7. Ying-Feng Hsu, Hayato Kuwahara, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, “Toward a Workload Allocation Optimizer for Power Saving in Data Centers,” in Proceedings of IEEE International Conference on Cloud Engineering (IC2E), June 2019.

6.5 口頭発表 (国内研究会など)

1. 安達智哉, 阿部修也, 長谷川剛, 村田正幸, “モバイルコアネットワークのノード資源利用の効率化のためのシグナリング制御方法,” 電子情報通信学会技術研究報告 (CQ2019-141), March 2020.
2. 杉田修斗, 長谷川剛, 村田正幸, “生化学反応モデルに基づく NFV 管理手法の OPNFV への実装と実験評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (CQ2019-140), March 2020.

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

1. 安達智述, “Adaptive Signaling Control Method for Efficient Resource Utilization of Mobile Core Networks,” Thesis, Graduate School of Information Science and Technology Osaka University, February 2020.
2. 桑原鋭人, “Job Scheduling of Micro Service to Minimize Power Consumption for Computing Systems,” Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2020.
3. 杉田修斗, “Implementation and Experimental Evaluation of Dynamic and Adaptive NFV Management System Based on Biochemical Reactions,” Thesis, Graduate School of Information Science and Technology Osaka University, February 2020.
4. 賀振宇, “Proposal of anomaly network intrusion detection system based on machine learning and its evaluation,” Thesis, Graduate School of Information Science and Technology Osaka University, February 2020.

6.6.3 特別研究報告

1. 大西和歩, “深層強化学習と CFD を用いたデータセンタの空調設定の最適化,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2020.
2. 荻野翔, “深層学習を用いたコーチングのための行動評価モデルの構築,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2020.
3. 鍬野愛都, “モバイル端末の移動ベクトルに応じたサービスの動的最適配置,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2020.
4. 近藤大翔, “深層学習によるインフルエンザウィルス的高速分類検知,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2020.

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（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, 2018年度）。IEEE、情報処理学会各会員。博士（工学）。

講師 小島 一秀

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

講師 木戸 善之

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

招へい教員・研究員

- ・招へい教授 坂田 恒昭（塩野義製薬株式会社）
- ・招へい教授 山口 修治（総務省）
- ・招へい教授 馬場 健一（工学院大学）
- ・招へい准教授 寺西 裕一（情報通信研究機構）
- ・招へい准教授 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）
- ・招へい准教授 柏崎 礼生（国立情報学研究所）
- ・招へい准教授 市川 晃平（奈良先端科学技術大学院大学）
- ・招へい教授 西田 竹志（OcubeC, Inc.）
- ・招へい教授 山下 晃弘（株式会社サイバースケッチ）

・招へい教員 高橋 慧智（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協力講座として兼任しており、2019年度は大学院学生10名、学部学生6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）

箕面キャンパスでは、言語文化研究科言語社会専攻に向けて外国語などにまつわるデータを取り扱う授業を提供している。

- 言語文化資源の活用と情報処理研究（小島）

2.2 研究の概要

2.2.1 津波浸水被害推計システム保守・運用ならびに機能拡張

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を検討し、試験的な運用を開始した。2017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。2018年度は、これらの成果に基づき、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、大阪大学サイバーメディアセンター、日本電気株式会社、国際航業株式会社、株式会社エイツーは内閣府との間に、「津波浸水被害推計システム保守・運用業務」を請け負い、保守・運用業務を行なってきた。

本年度も昨年度に引き続き内閣府より「津波浸水被害推計システム保守・運用業務」を請け負っており、保守・運用業務を行った。さらに、本年度は、その有用性・必要性を認められ、津波浸水被害推計システムのカバーする領域を拡張すべく、内閣府より「津波浸水被害推計システム機能拡張等業務」を新たに請け負い、拡張業務を行った。

2.2.2 ジョブ連動型データ取得モジュールの開発

広域環境におけるデータ同化手法を用いたシミュレーションには、生成されてから使用されるまでの時間が短い、すなわち、リアルタイムなデータの提供を必要とするものがある。そのような場合、大規模計算機資源を占有し行うのが一般的であるが、大規模計算機資源の多くは複数の利用者による共有利用であり、大規模計算機資源を占有利用できる研究者は一部に限られる。しかし、共用利用される大規模計算機資源には、他ユーザジョブとの競合により、シミュレーション開始時間までに待ち時間があり、シミュレーションを即座に行うことができない問題がある。

本研究では、ジョブキューでの待ち時間にもデータ源は常時データを生成していることに着眼し、ジョブスケジューラ連動型データ取得モジュールを開発する。

2.2.3 S2DH (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れ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・計算を可能にする技術開発を行った。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。本年度も引き続き、歯学部附属病院との共同研究を推進している。

2.2.4 多様な e-learning 教材のためのシステム

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

2.2.5 IoT 指向 P2P ネットワークアプリケーションのためのマルチオーバーレイ情報管理に関する研究

IoT 環境では、さまざまなコンテンツ・リソース共有、リモートセンシングといったネットワークアプリケーションは、ネットワーク上の柔軟で効率的な通信を実現するために重要な役割を果たしている。膨大で多様な IoT デバイスからコンテンツやリソースが利用されると、それらの管理情報は劇的に増加し、ほとんどの IoT デバイスでその情報を管理するのに十分な計算リソースあるいは保存リソースを持ち合わせていない。そのため、スケーラブルな管理スキームおよび IoT 環境のための強力な代理サーバを導入することが不可欠である。この研究では、マルチオーバーレイネットワークを使用する P2P 情報管理スキームを提案する。P2P ネットワーク技術がネットワークアプリケーションのスケーラビリティを実現できる有効な方法の一つであるとともに、マルチオーバーレイネットワークは求められるコンテンツ・リソース分散に適応できる論理ネットワーク構造を提供する役割を果たす。

2.2.6 Web of Things に基づくエッジマイクロサービスの研究

近年、IoT センサデバイスを複数のサービスで共用することが困難であることに起因するシステムの孤立（サイロ化）の問題に対するアプローチとして、WoT(Web of Things)と呼ばれる概念をセンサデータ処理に適用する方法が提唱されている。一方、サービスメッシュと呼ばれる、クラウドでマイクロサービス間を接続してデータフローを定義し、ストリーム処理を行うシステムの研究開発が進んでおり、開発の容易性、既存資産流用の容易性からそれらの接続には Web と同様の HTTP が多く用いられている。また、Node-RED など、GUI ベースで Web マイクロサービス間の接続関係や処理のロジックを記述可能なプログラミング環境も開発され、IoT のサービス定義を行う環境が整ってきた。

近年、ETSI などで標準化が進むエッジコンピューティング環境では、マイクロサービスがエッジコン

ピュータ上で実行される。しかし、一般的にエッジコンピュータとして省電力デバイスが用いられるため、計算資源が小さく、処理要求が増加すると実行時間が長くなってしまいう課題が想定される。

本研究では、こうした課題を解決するため、マイクロサービスにより WoT のセンサデータを加工する WoT ベースマイクロサービスについて、処理結果自体を仮想的な WoT のセンサとみなして再利用することでデータ処理に必要な資源を削減可能とするアーキテクチャを検討する。

2.2.7 IoT 向け分散ストレージ・処理基盤の研究

スマートフォン、センサー、家電などの多種多様なモノがインターネットを介して通信を行なう IoT に基づくサービスでは、これまでインターネットに参加することがなかった多様なセンサー等から得られる無数のデータを組み合わせ、相関性や新規性を見い出すといったいわゆるビッグデータ処理が重要である。ビッグデータ処理を効率的に実現する上では、多種多様なセンサーが生成するデータを、高い可用性のもと高速に所望のデータを検索可能な分散ストレージ、それら膨大なデータを効率的に分析処理可能な分散処理基盤が必要となる。

上記分散クラウド基盤技術として、これまでキーバリューストア型の分散ストレージやそれに基づく分散処理技術が数多く提案されてきた。しかし、分散ストレージを構成するサーバにおけるデータの分担量に偏りがあると、分担量が多いサーバが処理のボトルネックとなり、システム全体の性能が低下し得る。このため、各サーバ間で担当するデータの分担量を効率的に均等化する負荷分散が重要となる。

当研究部門と共同研究を行っている NICT では、上記基盤技術における負荷分散を、小さいオーバーヘッド、高いスケーラビリティ、少ない消費電力で実現する方法の研究開発を行なっている。

2.2.8 生体分子システムの理解のためのモデリングとシミュレーション

生命科学と関連して、タンパク質などの分子構造や細胞内での分子動態などに関するデータの蓄積は、

勢いが衰えることなく続いている。これらのうち、公開データベースにあるデータを活用して、分子モデリングや反応動態のシミュレーションなどに取り組んでいる。また、そのような利活用の手法の提案も行っている。

2.2.9 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。

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

多拠点の計算資源をオンデマンドに集約し、仮想ネットワークによって統合可能とする技術開発のため、われわれは現在までに複数拠点の計算機資源からなる共有プラットフォームの構築と、その拠点間を結ぶネットワークテストベッドの構築を進めてきた。具体的には国際的な共同研究コミュニティ (PRAGMA: Pacific Rim Application and Grid Middleware Assembly) によって構築・運用されているグリッド・クラウドのためのテストベッドである PRAGMA テストベッドの構築に従事し、本テストベッド上の計算機資源を Software Defined Networking (SDN) 技術によって制御可能なネットワークで結合する、PRAGMA-ENT (PRAGMA Experimental Network Testbed) と呼ぶネットワークテストベッドの構築に取り組んでいる。PRAGMA-ENT プロジェクトは JGN や Internet2 など各国の学術網を相互に接続し、地球規模に分散する SDN ネットワークとそれに接続される計算資源を用いた総合的な実証・評価が可能なテストベッドの構築を目指すものである。

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。

- 「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)
- 「箕面新キャンパス用大阪大学総合情報通信システム」仕様策定委員会委員長 (小島)

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運用支援

全学教育用コンピュータシステム(全教コン)は、本学の教育を支援するためのシステムである。箕面キャンパスにおいては、総合研究棟の 4 階と 5 階にそれぞれ、コンピュータ学習室とコンピュータ演習室が設置されている(図 1)。安定稼働に注意を払って運用支援を行っている。



図 1 全学教育用コンピュータシステム
総合研究棟 4 階のコンピュータ学習室

3.1.2 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。

2019 年度も引き続き、箕面キャンパスの各部局の情報担当者と密接な連絡や、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。

3.1.3 箕面新キャンパスの映像スタジオの運用支援

箕面キャンパスには、大阪大学と大阪外国語大学の統合時に社会人プロジェクトによって設置された映像スタジオ(図 2)や準備室が存在する。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。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。



図 2 箕面キャンパス映像スタジオ

3.1.4 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、もちろん、全教コンも移設の対象である。

今年度も引き続き、全教コンの部屋の配置レイアウトや、それを効果的に実現するための配線レイアウト、その他について設計の支援を行った。

3.1.5 箕面新キャンパスの映像スタジオと音声スタジオの移設支援

箕面キャンパス内に設置された e-learning 開発などで使用する映像スタジオの移設支援を行っている。また、現在、箕面キャンパスの外国学図書館などにある録音スタジオも、新キャンパスの映像スタジオに隣接した場所に配置され、一連の設備として運営される見通しである。撮影や録音に詳しい協力者に連絡を取り、映像スタジオや音声スタジオ、編集ルームに関する情報をとりまとめた。詳細な図面の確認や、スタジオの設備の設置位置の正確な数値などの決定を行った。

3.1.6 これまでの e-learning プロジェクトの成果の運営

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-learning 教材は公開を継続している。これらの e-learning 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。今年度は年度末から新型コロナウイルス対策のメディア授業に備えて、サーバを 2 台態勢に増強した。

今年度の利用状況は、学内外合わせて約 160 万ページビューであった。上位 50 位の閲覧ページのヒット数を集計した結果は、表 1 の通りである。これらの数値は、機材の不調で 2 割ほど小さな値となっているとみられる。

全体的に、学内の授業で使用されているヒンディー語やベトナム語などが上位にきている。アラビア語は、放送大学で紹介されていることもあり、2 位

の倍のヒット数で 1 位となっている。また、今年度の秋冬学期に、全学対象の授業で使われたデンマーク語も比較的上位となっている。

表 1 e-learning 教材の利用状況

言語	ヒット数
アラビア語	154,972
スウェーデン語	83,583
ヒンディー語	80,085
タイ語	78,788
ベトナム語	77,465
日本語	56,584
デンマーク語	40,174
ビルマ語	39,757
スペイン語	31,630
インドネシア語	27,406
ロシア語	19,817
スワヒリ語	18,893
ハンガリー語	14,626
モンゴル語	11,287
中国語	7,975
ペルシア語	7,442
ウルドゥー語	6,674
ウイグル語	5,767
マラーティー語	5,584

3.1.7 これまでの e-learning プロジェクトの成果の改善

高度配信プロジェクトなどで開発された e-learning 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-learning 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 12 月に迫っており、早急な対応が必要となっている。

今年度も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を継続している。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。

デンマーク語（図 3）は秋冬学期に全学向けの授

業で活用するために、授業の進度に合わせて改修を行った。他には、インドネシア語（図4）、ベトナム語（図5）の改修作業が完了した。これにより、FlashをHTML5に置き換え、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。また、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3 デンマーク語教材（PCモード）

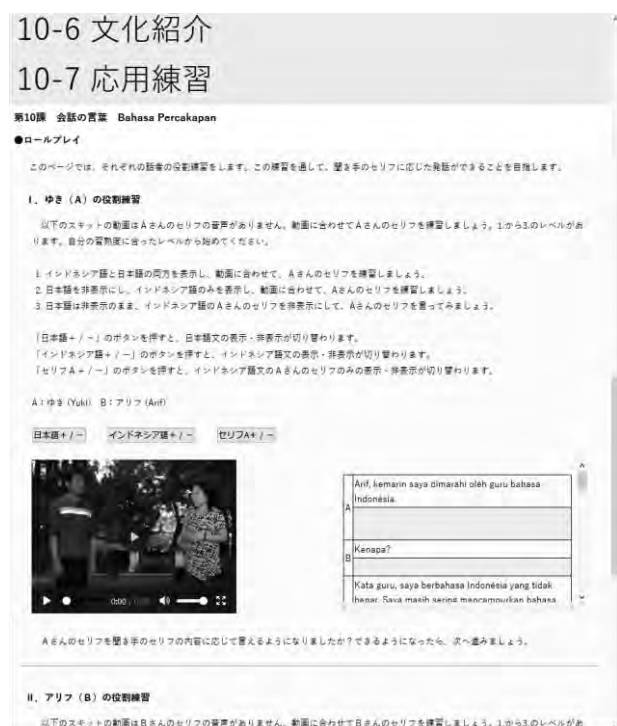


図4 インドネシア語教材
（スマートフォンモード）



図5 ベトナム語教材（スマートフォンモード）

3.1.8 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。スタジオ管理のアルバイトの協力を得て、機材チェックやスタジオの本格的な清掃などを行った。

3.1.9 e-learning 教材などの開発支援

言語文化研究科と協力しながら運営されている箕面キャンパスの e-learning 開発拠点では、様々な e-learning、メディア教材の開発支援を行っている。今年度は、

- 原真由子、「世界の言語シリーズ 14 インドネシア語」、大阪大学出版会
- 竹原新、ベトナム・ジャヘドザデ、「世界の言語シリーズ 15 ペルシア語」、大阪大学出版会

の録音支援を行った。特に、「世界の言語シリーズ 14 インドネシア語」では、付属 CD の音声をネットで公開し、接続に必要な QR コードを掲載している。このネット公開のために、スマートフォンと PC 両

対応の音声再生 Web アプリケーション（図 6，図 7）を開発した。デザインも書籍のデザインに合わせたものになっている。大阪大学出版会様からも高い評価を頂いた。

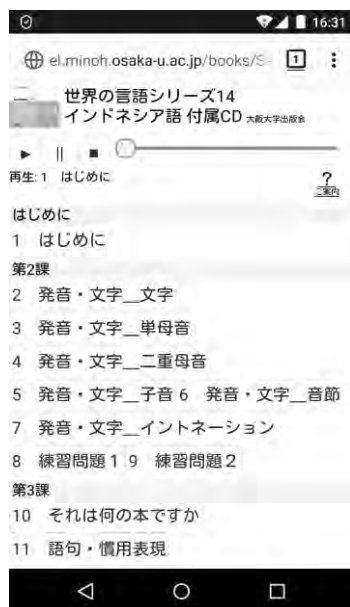


図 6 音声再生 Web アプリ
(スマートフォンモード)



図 7 音声再生 Web アプリケーション
(PC モード)

3.1.10 これまでの e-learning 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 8）。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 8 管理している備品の一部

3.1.11 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。今年度は、新型コロナ対策におけるリアルタイム授業に有用な Office365 に含まれる Teams の動作特性などの調査を行ったり、情報提供を行ったりした。



図 9 メールシステム OUMail

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、2017 年 12 月に更新を行った全国共同利用大規模並列計算システム OCTOPUS(Osaka university Cybermedia center Over-Petascale Universal Supercomputer)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) 新規利用者獲得に向けた広報の強化
- (2) High-Performance Scientific Computing (HPSC) News によるアウトリーチ活動
- (3) クラウドバースティング実証実験
- (4) 各種利用者向けセミナー・講演会の拡充
- (5) 対面利用相談（試行サービス）の実施
- (6) 性能チューニング支援プログラム
- (7) 公募型利用制度の推進
- (8) 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
- (9) HPCI/JHPCN 採択課題の支援
- (10) 大規模計算機システムウェブの英語化推進
- (11) 国プロアプリ整備
- (12) 2018 年度利用者アンケートの実施
- (13) オープンソースソフトウェアを活用した試行サービス
- (14) 季節係数の運用
- (15) 大規模計算機システム、大規模可視化システムの見学
- (16) 産業利用活性化に向けた展開
- (17) OCTOPUS の Docker 対応検証
- (18) デバッグ用ジョブクラスの新設

以下、活動内容について概説する。

(1) 新規利用者獲得に向けた広報の強化

一昨年度は 2017 年 12 月より稼働させた OCTOPUS の利用を目的とし、OCTOPUS お試し利用広報資料（ポスター、パンフレット）を作成し、学内外に積極的に配布した。その結果、2018~2019 年度の OCTOPUS の利用率は 80-95%となっており、利用者からの好評を得ている。昨年度は、この広報経験に基づき、本センターの大規模計算機システムおよびサービスにフォーカスを絞った広報資料を作成したが、本年度も同様に、本センターの大規模計算機システムの高い利用率を今後も継続的に維持し、本センターへの利用者に対する求心力を向上すべく、本センターの大規模計算機システムおよびサービスについての広報を積極的に推進した。

図 10、図 11 に本年度作成した、本研究部門が推進する大規模計算機事業における新規利用者募集広報資料（ポスターおよびパンフレット）を示す。パンフレットについては、A4 サイズに図 10、図 11 を両面に印刷したものを作成した。ポスターについては、A2 サイズに図 10 に示すデザインを印刷したものを作成した。本年度は、A4 版パンフレットを 4000 部作成し、学内全教員に配布を行い、A2 版ポスターについては 700 部作成し、国内研究機関・計算機センター等へ配布した。

このような積極的な広報もあり、新規利用者が昨年度に比較して増加傾向にある。また、産業界からの問い合わせも増加傾向にある。OCTOPUS については高い利用率の一方で長い待ち時間が問題となつつあるが、引き続き積極的な広報を展開していきたいと考えている。また、2021 年にはベクトル型スーパーコンピュータ SX-ACE の後継機を予定しており、さらなる広報の強化を予定している。

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可能である。本報告書の読者の方で、本センターの大規模計算機システムのご利用に興味・関心のある方、また興味・関心のありそうな方がお近くにおられそうな方は、是非下記 URL にアクセスいただければ幸いである。



図 10 2019 年度新規利用者募集広報資料 (パンフレット) (表)



図 11 2019 年度新規利用者募集広報資料 (パンフレット) (裏)

2019 年度大規模計算機システム広報パンフレット : http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/public_data/pamphlet_2019/

(2)High-Performance Scientific Computing (HPSC) News によるアウトリーチ活動

2017 年度より、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ている。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ている。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。

表 2 2019 年度リリース HPSC news

タイトル	対象研究者 (敬称略)
心臓の興奮伝播シミュレーション	稲田 慎 (森ノ宮医療大学 保険医療学部 臨床工学科 教授)
リアルスケール社会シミュレーション	村田 忠彦 (関西大学 総合情報学部教授) 原田 拓弥 (関西大学 総合情報学研究科)

3 年目となる 2019 年度は、表 2 に示す 2 映像を公開した。まず 1 本目の映像として、6 月 14 日に vol.5 として森ノ宮医療大学 保険医療学部 臨床工学科 稲田慎教授にフォーカスを当てた映像 (図 12) を公開した。本映像ニュースでは、心臓の不整脈の原因究明を目的として、本センターのスーパーコンピュータ SX-ACE を用いて行う、心臓内の電気現象のシミュレーションに関する研究を紹介している。



図 12 HPSC vol. 5 稲田慎教授

また、7 月 1 日には、vol.6 として関西大学 総合情報学部 村田忠彦教授、同大学 総合情報学研究科 原田拓弥氏にフォーカスを当てた映像 (図 13) を公開した。本映像ニュースでは、実際の環境や人口を対象としたリアルスケール社会シミュレーションを実

現するために、本センターのスーパーコンピュータを用いて、公開されている都道府県、市町村、町丁目の統計やさらに細かな基本単位区の範囲の統計から日本の全人口の合成を行う研究を紹介している。



図 13 HPSC vol.6 村田忠彦教授、原田拓弥氏

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。本報告書執筆時点において、すでに 2020 年度公開予定の映像も作成済みであり、2020 年前半期中に公開予定である。これらの HPSC ニュースは、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ある。

HPSC News:

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

(3)クラウドバースティング実証実験

サイバーメディアセンター では、総理論演算性能 1.463PFlops を有するスーパーコンピュータ OCTOPUS を 2017 年 12 月に導入し、4 ヶ月の試験運用ののち、2018 年 4 月より本格運用している。本システムは導入以降、ハードウェア故障・障害も比較的少なく安定的な運用が可能であり、利用者からの好評を得ている。その結果、今日では非常に高い利用率で利用される状況となっている。

しかし、その高い利用率の一方で、利用者の計算要求から計算完了までの待ち時間が定常的に長時間になるという新たな問題が深刻になりつつある。事実、待ち時間に関する利用者からの問い合わせ・相談の声が大きくなりつつある。正式運用 2 年目となる 2019 年度においては、この待ち時間の問題は年度の早期段階から顕著になりつつあり、CMC の大規模計算機システム事業の利用者満足度を向上していく上で重大な問題となっている。

クラウドバースティング
スーパーコンピュータの負荷が大きくなった際に、スーパーコンピュータと民間業者の提供するクラウドサービスを併用して計算を行う。その後、負荷が緩和されると、スーパーコンピュータでのみ計算を行う。
このように、利用状況に合わせてスーパーコンピュータ・クラウド環境を調整できる技術。

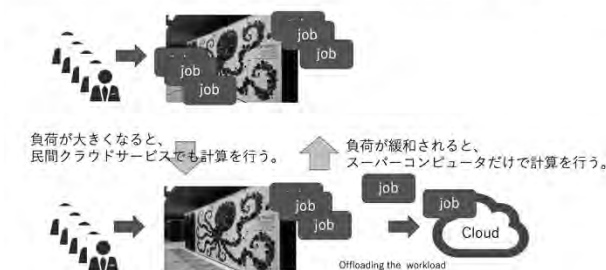


図 14 クラウドバースティング 拡張

上述した理由から、本センターでは、今年度、日本マイクロソフト社、日本電気株式会社との連携により、マイクロソフト社の提供する IaaS (Infrastructure as a Service) 型クラウド Azure と連動させ、OCTOPUS の計算負荷増大に応じて、その計算負荷を Azure にオフロードする仕組み、すなわちクラウドバースティング(cloud bursting)機能を実装した(図 14)。現段階での実装では、OCTOPUS の計算負荷に応じて管理者の判断でクラウド利用を制御する方式であり、利用者はクラウド資源にマッピングされた専用のジョブ投入キューにジョブを投入するだけでクラウド利用が可能である。さらに、オンプレミス側の OCTOPUS にジョブを投入するのと同じ方法でクラウド側にもジョブを投入できるよう設計しているため、利用者がクラウド利用に際して特別な意識をすることはない。

本センターでは、実装したクラウドバースティング機能の実戦配備に向けて、実用的な運用を想定した実証実験・検証を行った。今回の実証実験では、若干数の利用者コードをお預かりし、その利用者コードが実際にクラウド資源で正しく動作するのか、性能はどうであるのかを検証することを目的とした。実証実験では、図 15 に示すように、OCTOPUS 汎用 CPU ノードを利用中の利用者様を応募対象とし、12 月 4 日-12 月 11 日の間で若干数の募集を募った。

今回クラウドバースティング実証実験で選定した 2 本の利用者コード、および本センターから数本のコードを試験的に検証した。その結果、現段階では、結果の解析を進めている状況であるので、詳細はま

だ報告できない段階であるが、コードによってはマイクロソフト社 Azure クラウドとオンプレミス OCTOPUS での環境設定の相違が計算に影響を与え、オンプレミスとクラウド環境での計算結果の振る舞いが違うことがわかっている。この状況については、引き続き次年度も調査をすすめ、実践配備の準備を進めていく予定である。

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

利用を検討中の方 一般利用の方 産学利用の方 公募利用の方 HPC利用の方 JHPCN利用の方

システム 利用案内・申請 利用支援 イベント 公開資料 成果報告 お問い合わせ

イベント・説明会 Cybermedia Center, Osaka University > 調査会・セミナー・クラウドバースティング 実証実験

クラウドバースティング 実証実験

サイバーメディアセンターでは、スーパーコンピュータOCTOPUS上でクラウドバースティング機能を実装いたしました。本機能を通じて、OCTOPUSでのジョブ実行と同様の方法で、マイクロソフト社のAzure上での計算が可能となります。クラウドバースティング機能の詳細については以下をご参照ください。

プレスリリース

本実証実験では、OCTOPUS 汎用CPUノードをご利用の皆様を対象に、性能計測・比較、運用観点からの検証にご協力いただける方を募集いたします。検証期間は2019年12月23日(金)までを予定しています。応募者多数の場合は抽選となりますので、あらかじめご了承くださいようお願いいたします。

ご興味・ご関心のあります方は募集要項、注意事項をご一読の上、是非ご応募ください。

募集要項

募集期間	12月4日(水) - 12月11日(水)
応募資格	OCTOPUS汎用CPUノードを利用中のユーザ
募集人数	若干名 (応募者多数の場合、お断りする可能性があります。)
応募方法	下記のWebフォームよりお申込みください。

注意事項

Azure上の計算ノードのハードウェア構成はOCTOPUS汎用CPUノードと一部異なります。

OCTOPUS 汎用CPUノード	プロセッサ: Intel Xeon Gold 6126 2基 (Skylake / 2.6 GHz 12コア × 2) 主記憶容量: 192GB (ジョブで利用可能な上は190GB)
Microsoft Azure 計算ノード	プロセッサ: Intel Xeon Platinum 8168 1基 (Skylake / 2.7GHz 24コア) 主記憶容量: 96GB (ジョブで利用可能な上は95GB)

開催日: 12月4日 - 12月11日
開催場所: サイバーメディアセンター
主催: 実証実験
定員: 若干名
申込締切: 2019年12月11日

募集は終了しました。

図 15 クラウドバースティング 実証実験 web.

クラウドバースティング 実証実験 web:

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/20191204/

関連発表論文

- (1) 伊達進, 片岡洋介, 五十木秀一, 勝浦裕貴, 寺前勇希, 木越信一郎, “OCTOPUS のクラウドバースティング拡張”, 大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会, 福岡, Dec.2019.

プレスリリース

https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2019/20191115_2

5_2

https://jpn.nec.com/press/201911/20191115_01.html

(4)各種利用者向けセミナー・講演会の拡充

本センターの大型計算機事業では、毎年行う Cyber HPC Symposium に加え、利用者向けに講習会、セミナー、ワークショップ、説明会・相談会を行っている。講習会については、本センターの計算機システムに導入されているシステム・ソフトウェアの利用方法に関するものを取り扱うが、セミナー、ワークショップについては、現システムでも利用可能であるが今後積極的に利用者に関心・興味を持っていただきたいもの、また、今後の本センターでの利用・応用をにらんでいるものを話題として選定して実施する。なかには最新の研究動向を紹介するものも、このカテゴリに含まれる。

ここでは、大規模計算機システム事業に携わる本研究部門の教員および情報推進部情報基盤課技術職員が中心となり企画・調整・実施に携わった、以下の利用者向けセミナーおよび講演会について報告したい。

- [1] in situ data processing computational scientific data using the ADIOS framework
- [2] NVIDIA OpenACC セミナー 基礎編 (ハンズオン)
- [3] NVIDIA OpenACC セミナー 中級編
- [4] Cray 開発環境セミナー

以下、それぞれについて報告する。

[1] in situ data processing computational scientific data using the ADIOS framework

本セミナーでは、オークリッジ国立研究所(Oak Ridge National Laboratory)より Scott A. Klasky 博士をお招きし、同博士の率いる研究グループが推進する研究に関する講演会をサイバーメディアセンター吹田本館にて 2019 年 4 月 12 日に開催した。具体的には、Scott A. Klasky 博士は米国で推進される Exascale

Computing Project (ECP)で要求される、エクサコンピューティング時代におけるデータ入出力に関する要求レベル、想定されるアプリケーションについて言及した後、同博士らの開発する高性能計算機システム向け ADIOS(Adaptable IO System)について利用事例とともに紹介した(図 16)。当日の参加者は 20 名ほどであったが、講演後の質疑応答の際には Scott A. Klasky 博士らの研究に高い興味・関心をもって、ADIOS システムの利用方法についての具体的な質問がなされていた。

本研究部門の教員は、ただ単に本センターの運用管理を担当するだけでなく、利用者および管理者目線で次世代のスーパーコンピューティングを模索しつつ研究開発を推進しており、そうした研究開発を通じて、国内外の研究者との交流も活発に行われている。次年度以降についても、本センターの大規模計算機システムの利用者の皆様にとって、すこしでも有用そうなものがあれば、このような最先端の研究内容を紹介する講演会を設定していきたいと考えている。

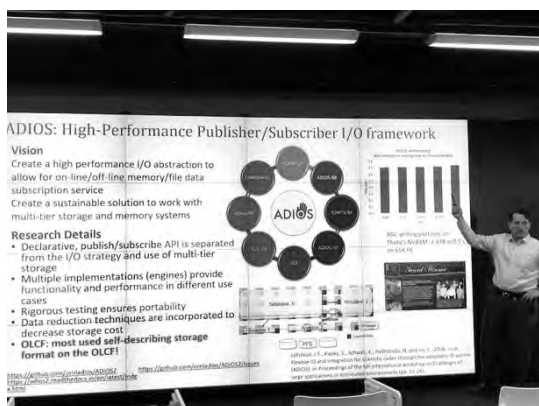


図 16 Scott A. Klasky 博士による講演

[講演会] in situ data processing computational scientific data using the ADIOS framework:

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/20190412/

[2] NVIDIA OpenACC セミナー 基礎編 (ハンズオン)

2019 年 5 月 13 日 (月)、大阪大学サイバーメディアセンター吹田本館 1F サイバーメディアコモンズにおいて、NVIDIA OpenACC セミナー 基礎編 (ハ

ンズオン) を、講師に NVIDIA 丹 愛彦 氏、平野 幸彦氏をお招きし、大阪大学サイバーメディアセンター主催、エヌビディア合同会社共催で開催した。参加者は 12 名 (学術 : 10 名、企業 : 2 名) であった。

表 3 に当該セミナーのプログラムを示す。本セミナーでは、座学だけではなく、受講者に実際に手を動かしてもらい GPU の利用方法を経験・体験・習得してもらうことを目的とし、ハンズオンセミナー形式として実施している。

表 3 NVIDIA OpenACC セミナー
基礎編 (ハンズオン) プログラム

13:00-13:05	開催挨拶
13:05-13:20	サイバーメディアセンターの 計算機サービス
13:20-14:50	セミナー第 1 部
14:50-15:00	休憩
15:00-16:30	セミナー第 2 部
16:30-16:35	閉会挨拶

本セミナーは、本センターの大規模計算機システム事業を担当する情報推進部情報基盤課 木越信一郎 専門職員の挨拶により開会した。続いて、先進高性能計算機システム共同研究部門 渡場康弘特任講師 (常勤) から、「サイバーメディアセンターの計算機サービス」として、本センターの計算機環境および計算機サービスについて説明があった (図 17)。



図 17 計算機サービスについて説明する
渡場特任講師

その後、NVIDIA 丹 愛彦 氏から OpenACC についての説明があった。本セミナーは表 3 のプログラ

ムに示すように 2 部構成であり、第 1 部では「Introduction to OpenACC」および「OpenACC データ移動の管理」として OpenACC の基礎についての説明が座学で行われた（図 18）。第 2 部では第 1 部の内容に基づいた演習をハンズオン形式で行った（図 19）。本セミナーのハンズオン演習では、各受講者がオンライン学習環境である Linux Academy 上で Jupyter Notebook を使用して OpenACC の演習を実施した。



図 18 OpenACC の基礎について説明する
丹愛彦氏



図 19 ハンズオン演習の様子

本セミナー閉会後においても、講師の丹氏には追加で質問が行われるなど、受講者による熱心かつ真剣な学習姿勢がみられ、大変有益なセミナーとなった。受講者からは、今回のセミナーで扱わなかった、シングルノードでの複数 GPU の利用方法等、さらに高度な利用方法についてのセミナーを実施してほしいとの要望が寄せられた。

NVIDIA OpenACC セミナー 基礎編（ハンズオン）：

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/20190513/

[3] NVIDIA OpenACC セミナー 中級編

2019 年 12 月 4 日（木）、大阪大学サイバーメディアセンター吹田本館 1F サイバーメディアコモンズにおいて、NVIDIA OpenACC セミナー 中級編を、講師に NVIDIA 丹 愛彦 氏、平野 幸彦 氏をお招きし、大阪大学サイバーメディアセンター主催、エヌビディア合同会社共催で開催した。参加者は 9 名（学術：9 名）であった。

表 4 に当該セミナーのプログラムを示す。本セミナーは、上述した基礎編後にいただいた要望を元に、本センターと NVIDIA 社の念入りの調整により実施に至ったものである。

表 4 NVIDIA OpenACC セミナー
中級編 プログラム

13:00 - 13:05	開催挨拶
13:05 - 14:35	セミナー第 1 部
14:35 - 14:50	休憩
14:50 - 16:20	セミナー第 2 部
16:20 - 16:50	質疑応答
16:50 - 16:55	閉会挨拶

本セミナーは、本センターの大規模計算機システム事業を担当する情報推進部情報基盤課 木越 信一郎 専門職員の挨拶により開会した。

続いて、NVIDIA 丹 愛彦 氏から OpenACC を用いたノード内の複数 GPU を活用するためのプログラミング技法についての説明があった。本セミナーは表 4 のプログラムに示すように 2 部構成であり、第 1 部では「GPU Computing 概要」および「OpenACC の復習」として OpenACC の基礎について、第 2 部では「OpenACC で複数 GPU を使う方法」として 3 種類の複数 GPU を管理するための手法について説明が行われた（図 20）。

その後、質疑応答の時間では、受講者は本セミナーの内容から個人のプログラムにおける GPU の活用法まで、講師である丹氏および平野氏への質問が行われた（図 21）。



図 20 複数 GPU を活用するための
プログラミング技法について説明する丹氏



図 21 質疑応答の様子

本セミナーでは、ベクトル型スーパーコンピュータ SX-ACE で実際のコードを所有している研究者視点で、実際にどのようにすれば GPU 上でコードの高速化ができるのか？という視点での具体的な質問が数多くなされた。そのような具体的な質問に対して、講師の丹氏および平野氏から回答が示され、受講者は概ね満足をしていたようである。しかし、GPU の利用は、OpenACC を用いた指示行ベースのプログラミングでも敷居が高いのが現状であり、未だ利用者の多くは GPU 利用を苦勞しているのが現状である。事実、本センターのスーパーコンピュータシステム OCTOPUS の GPU ノードそのものの利用率は高いものの、GPU ノードに搭載されている 4 基の GPU をフル活用できるプログラムは多くないように見受けられる。本センターでは、GPU の利用率向上ならびに利用者の GPU 利用支援の観点から、引き続きこのようなセミナー機会の提供を行なっていきたいと考えている。本報告書読者の皆様方におかれましても、

GPU 利用に少しでも興味・関心がありましたら是非受講を検討いただければ幸いである。

NVIDIA OpenACC セミナー 中級編:

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/20191205/

[4] Cray 開発環境セミナー

2019 年 7 月 18 日 13:00-16:00、本センター吹田本館 2F 中会議室において、Cray 社のスーパーコンピュータシステムにおけるプログラム開発環境についてのセミナーを開催した。本セミナーは Cray 社（当日の段階では、HPE 社との統合の話はなかった）より 2 名の研究者（Luiz DeRose 氏、Heidi Poxon 氏）をお招きし、同社のプログラミング環境、開発環境についてのセミナーを開催した。本セミナーは、利用者の参加は妨げていなかったものの、将来のスーパーコンピュータシステムの候補となりうるソフトウェア環境についての知見を得ることを目的とする本センターの管理者を対象として行われた。

内容としては、

1. Overview of the Cray Programming Environment
2. The Cray Compilation Environment (CCE) for AMD, Intel, nVidia GPU
 - 2-1 Cray Scientific Libraries / libsci-acc
 - 2-2 Cray Debugger Support Tools
 - 2-3 Performance measurements with CrayPat(性能分析、診断ツール)
 - 2-4 Reveal (最適化支援ツール、並列化、GPU 利用などを支援するツール)
 - 2-5 Examples, case studies, and Q&A
3. The Cray PE DL Plugin ディープラーニング用の並列化ライブラリ

という 3 部構成とされた。Cray 社の提供するプログラミング環境の概要から始まり、プログラミング・デバッグ環境の特徴・使い方を学んだのち、最後に AI、ディープラーニング用のツールについての紹介がなされた。

本センターでは、スーパーコンピュータシステム

は NEC 社によるものであり、Cray 社の提供するプログラミング開発環境の提供経験がない。そのため、NEC 社の提供するプログラミング開発環境との比較を行いながら、その利点・欠点を管理者視点で整理することのできたよいセミナー（勉強会）となった。

(5) 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 年度後半より本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。

表 5 平成 31 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	4 日
6 月	4 日
7 月	4 日
8 月	4 日
9 月	4 日
10 月	4 日
11 月	4 日
12 月	4 日
1 月	4 日
2 月	4 日
3 月	4 日
年	48 日

本年度は、本制度を試行的に実施し始めてから 5 年目となるが、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。本年度の解説実績は表 5 の通り、年 48 日となった。なお、本年度は 2 月後半期より新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の影響が

世界的に大きくなり始め、3 月初旬頃より政府によるイベント自粛要請などがあった。そのため、3 月における対面相談の実施は困難な状況となりつつあったことを記録のために記載しておく。

対面相談の内容は多岐に渡り、昨年度の報告書でも記載したが、単にジョブ実行時のエラーの解決方法であったり、性能チューニングに関するもの、大規模計算機システムの利用方法に関するもの等、多様に異なる。本稿では、対面相談の詳細は、相談者の意向もあるので具体的に示すことは難しいが、昨年度と同様に、本報告書では実際に相談のあった相談のうち、2 件の事例概要を紹介したい。

1 件目の事例として、某 S 大学からの相談事例を紹介する。本事例の相談者は、本センターの大規模計算機システムおよびサービスについて知り、本センターの大規模計算機システムを S 大学の某学部での研究開発ならびに教育に利用できるかどうか？という点での相談であった。相談者からは、教育での利用は使用上問題ないか？、大規模計算機システムはどのように利用できるのか？、利用者側にはどのようなものが必要となるのか？、利用者講習会は受講できるのか？等々の質問が、本研究部門教員ならびに情報推進部技術職員に投げかけられ、約 2 時間ほどの利用相談となった。相談者からは大規模計算機システムの利用方法についての疑問の多くが解消したとご満足いただいたようであった。本報告書執筆時点では、まだ S 大学からの利用には繋がっていないものの、このような対面利用相談によって e-mail や電話ではできない利用者支援を実現できたものと関係者一同考えている。

2 件目の事例は、学内の利用者からのプログラムチューニングに関する相談である。相談者は SX-ACE の長年の利用者であり、講習会などで得た知識を元にプログラムのベクトル化を進めたことでベクトル化率は 99%を超えたものの、更なる高速化を目指して相談に至ったとのことであった。事前にプログラムをご提供いただき日本電気株式会社のエンジニアに評価を行っていただいたところ、平均ベクトル長の短さ、メモリ競合、シリアル実行などの問題点が見られたため、当日はこれらを改善するた

めのコンパイルオプションのご紹介や、ループ構造の改修、並列化などを中心に相談を行わせていただいた。相談者の予想とは全く別の部分がボトルネックになっていたとことで、説明の内容にご感心をいただき、また大変ご満足いただけたようであった。

冒頭に記載した通り、対面利用相談は今年度は5年目の実施となった。4年前までは、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り、なかなか密な連絡が取れないという問題点もあった。予算面、人的リソース面でも継続は相当の困難を伴う。一方で、昨年度報告したように、対面利用相談を通じてこれまで不可能であった計算が可能になった実績、新規利用者の開拓、本学の産学共同研究実績にもつながった実績など、継続的に本センターひいては本学の重要な成果へとつながっている。また、利用者からも試行的なものではなく、継続的に実施してほしいという声も多く聞かれる。そうしたことから、本センターでは今後も継続的に対面利用相談を実施していきたいと考えているので、利用者の皆様には是非対面利用相談を積極的に利用していただ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。2020年度は新型コロナウイルスの感染拡大の影響により、Face to Faceによる対面相談の実施が極めて困難となることが想定される。しかし、本報告書執筆時点において、本センターではオンラインによる対面相談の実施の検討に着手済である。引き続き、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/>

(6) 性能チューニング支援プログラム

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。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っている。

4年目となる2019年度は、11月7日～11月21日の応募期間にて、対象プログラム数を若干数として募集を行った。応募資格は本センターの大規模計算機システムの利用者である。その結果、表6に示す、学内外の6研究グループを採択した。昨年度は、予想を超える多くの応募があり、予算および時間の問題から短期間に高速化が見込めるかどうかの視点から、コードをチューニングするプログラム(A群)、および、コンパイラオプションをチューニングするプログラム(B群)に選別して対応した。本年度の性能チューニング支援プログラムでは、昨年度B群として採択された研究グループからの応募も多数見られた。

表6 2019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
中谷祐介	大阪大学 大学院工学研究科
荻野陽輔	大阪大学 大学院工学研究科
山中長閑	京都大学 基礎物理学研究所
大島洋喜	大阪大学 大学院工学研究科
原田拓弥	青山学院大学 理工学部
砂原淳	大阪大学 レーザー科学研究所

本支援プログラムでは、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っていく。しかしながら、人的リソースは有限であることもあり、必ず

しも研究者の希望の通りの性能向上が一度のチューニング支援で得られるわけではない。しかし、本報告書執筆時点までに、応募のあったプログラムのほとんどで、ある程度の性能向上、あるいは研究グループの希望に基づくプログラム修正を完了している。性能向上が難しかったプログラムについてもその原因を解析している。

本チューニング支援は、予算面、人的面でのコストがかなり高く、継続的な実施がなかなか難しい側面もあるが、本支援についても利用者支援として重要な側面を担っていると考えており、来年度も引き続き実施していくことを考えている。読者の皆様で応募資格をお持ちの方には是非応募を検討いただく、あるいは周辺に本センターの大規模計算機システムの利用者の方がおられましたら、お声がけいただくと幸いである。

性能チューニング支援プログラム（試行サービス）：

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/20191107/

(7) 公募型利用制度の推進

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推進中である。本センターの大規模計算機システムの利用には、使用した計算資源量に相当する電気代分の金銭的負担が必要となる。同程度の性能を有する計算資源を提供するクラウド事業者と比べて、かなり低価格な利用負担金ではあるものの、大規模かつ長時間の計算を行う研究者にとっては研究費の負担は依然として大きい。そういった研究者の負担軽減という視点もある。本センターの公募型利用制度は、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、スタートした。

4年目となる2019年度の公募型利用制度は、ほぼ昨年度と同時期となる、表7に示すスケジュールで実施した。2019年度は、一昨年、昨年に引き続き、(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課題の募集に加え、(3)

人工知能研究特設支援枠 1-3 課題を新設・募集を行った。

本公募型利用制度を広く周知し、より多くの研究者の方に応募していただくために、本年度は、利用者メーリングリストほか各種メーリングリストに加え、図22に示す広報資料（パンフレット4000部、ポスター600部）を作成し、学内の教員全てに配布するとともに、国内の大学、研究所等にも配布した。

図 22 2019 年度大規模計算機システム 公募型利用制度募集 広報用ポスター

このような昨年度同様の積極的な広報活動、また研究者間の口コミ評判もあり、本年度は想定を上回る応募数のあった昨年度とほぼ同数の課題の提案があった。そのため、昨年度に引き続き、本センターで設置する、学内・学外の研究者から構成される高性能計算機システム委員会での課題審査は厳しいものとなったが、本センターで一人でも多くの研究者の研究開発に貢献すべく可能な限り採択できるよう調整を行った結果、表8、表9に示すように(1)若手・女性研究者支援萌芽枠に10課題、(2)大規模 HPC

支援枠に 4 課題の課題を採択・支援することができた。

表 7 2019 年度公募型利用制度スケジュール

2018 年 11 月 12 日	募集開始
2018 年 12 月 14 日	募集締切
2019 年 2 月中旬	採否通知

表 8 2019 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
Marcus Carl Wallden (大阪大学 大学院情報科学研究科)	Effective Load Balancing for Distributed Large-Scale Volume Rendering Using a Two-layered Group Structure
石井 良樹 (大阪大学 大学院基礎工学研究科)	高イオン電導性を示すイオン性融体の材料探索と物性予測
今井 雅也 (大阪大学 大学院基礎工学研究科)	減衰全反射遠紫外 (ATR-FUV) 分光法と量子化学計算を用いた電極界面イオン液体の電子状態解析
岩下 拓哉 (大分大学 理工学部)	分子動力学シミュレーションによる水の誘電緩和スペクトルの起源探索
牛島 悠介 (京都大学 大学院理学研究科)	密度成層・地球自転存在における海洋表層乱流混合パラメタリゼーションスキームの開発
大戸 達彦 (大阪大学 大学院基礎工学研究科)	ハイブリッド汎関数を用いた水界面物性の第一原理分子動力学シミュレーション
下山 紘充 (北里大学 薬学部)	マルチスケール MD と剛体ドッキングによる、PPI 反応過程の新しい計算手法の研究
速水 智教 (大阪大学 蛋白質研究所)	多次元仮想座標とカップルした分子動力学法を用いた mSin3 複合体の立体構造探索
原田 拓弥 (関西大学 データサイエンス研究センター)	出生コーホートを用いた日本全国の位置情報と所得属性付き仮想個票の合成
山口 容平 (大阪大学 大学院工学研究科)	分散協調型エネルギー管理システムのためのエネルギー需要モデルの開発

一方、近年の機械学習、ディープラーニング等のキーワードに代表される人工知能技術を活用する研究分野での計算要求・ニーズの高まりを背景に、大規模な計算能力を必要とする人工知能分野の研究支援を目的として新設した人工知能研究特設支援枠は、本公募制度においての応募数は残念ながら 0 課題で

あった。この点については、引き続き本センターの公募型利用制度に関する広報活動を強化していくとともに、本センターの大規模計算機システムを人工知能研究に有用な計算環境とすべく努めていくことで応募件数を増加させていきたいと考えている。

表 9 2019 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
伊藤 悦子 (慶應義塾大学 自然科学教育研究センター)	SU(3)ゲージ理論におけるリサーチエンス構造
奥村 幸彦 (香川大学 創造工学部)	高負荷燃焼と NOx 低減の同時機能実現に向けた CO2 フリー燃焼器の開発
谷口 裕介 (筑波大学 計算科学研究センター)	勾配流法を用いた Nf=2+1 QCD のエネルギー運動量テンソルの研究
羽原 英明 (大阪大学 大学院工学研究科)	負荷分散技法を用いた 3 次元粒子シミュレーションによる高密度プラズマ中でのプラズマチャンネル形成の研究

さらに、次年度以降の公募型利用制度を、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、平成 29 年度より公募利用制度（追加募集）制度の設計を行い、実施を行っている。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。2019 年度も上記支援を目的として推進した。

本年度で 3 回目となる 2019 年度の公募型利用制度（追加募集）は、表 10 のスケジュールで実施した。図 23 に追加募集用に作成した広報資料を示す。この広報資料は、先行して実施している公募型利用制度で行ったように紙資料として配布するのではなく、電子版のみ作成している。

表 10 2019 年度公募型利用制度スケジュール

2019 年 3 月 16 日	募集開始
2019 年 4 月 17 日	募集締切
2019 年 5 月下旬	採否通知



図 23 2019 年度大規模計算機システム
公募型利用制度 追加募集 広報用ポスター

表 11 2019 年度 若手・女性研究者支援萌芽枠
(追加募集) 採択課題

代表者名 (敬称略)	研究課題名
Edyta Dzieminska (上智大学理工学部)	Rotating detonation engine with water cooling system

表 12 2019 年度 大規模 HPC 支援枠
(追加募集) 採択課題

代表者名 (敬称略)	研究課題名
宮本 良之 (産業技術総合研究所 機能 材料コンピューショナル デザイン研究センター)	発光ガラス材料における発 光効率決定因子の計算科学 的探索

その結果、表 11、表 12 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 課題を採択・支援することができた。

以上に記載したように、本センターの大規模計算機システムの公募型利用制度は、年 2 回実施し、その結果、大規模 HPC 支援枠 5 課題、若手・女性研究者支援枠 11 課題を採択・支援した。若手・女性研

究者支援枠に採択された 11 課題全ては、国内のスーパーコンピュータを有する計算機センターが連携して推進する「ネットワーク型」共同利用・共同研究拠点 JHPCN (学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点) の萌芽研究としての認定を得ている。しかし、上述したが、本年度より特設した人工知能研究特別支援枠については、公募型利用制度、公募型利用制度(追加募集)を通じて応募が得られなかった。大規模 HPC 支援枠、若手・女性研究者支援枠に応募された申請課題を見ると、人工知能研究特別支援枠に応募をしても問題ない課題もみられた。大規模 HPC 支援枠、若手・女性研究者支援枠いずれも OCTOPUS 利用を希望する研究課題は採択率が低くなる傾向があるため、人工知能研究支援枠はいわば“ねらい目”である。自身の研究が人工知能研究特設支援枠に該当するかどうかなど不安がある場合などは、是非本センターの大規模計算機システム事業に相談・問い合わせいただければ幸いである。人工知能研究特設支援枠については、その必要性・重要性を鑑み、今後も継続していく。次年度以降もねばりよく周知・広報を推し進めていく。引き続き本センターの公募型利用制度のご利用をご検討いただければ幸いである。

なお、2019 年度公募型利用採択者の成果報告会については、3 月 2 日、3 月 3 日の 2 日間の開催を予定していた。しかしながら、新型コロナウイルス感染症に関する状況を鑑み、また、成果報告者および御来場者の皆様方の健康・安全を配慮し、開催の中止(延期)を 2 月 27 日に決定した。

2019 年度 公募型利用制度成果報告会:

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/20200302/

2019 年度 公募型利用制度成果報告会 中止(延期)のお知らせ:

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/news/20200227/>

(8) 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

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

ースーパーコンピュータに向けた調達準備を 2017 年度後半期より調査・検討を開始した。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、2018 年 5 月 8 日に開催した。提案ベンダから提出された資料を精査するとともに、日々更新し続けるスーパーコンピューティングシステム技術動向を勘案し、昨年度報告書執筆時点においては「高性能計算・データ分析基盤システム」のターゲットを 2020 年 12 月に設定し、2019 年度に仕切り直しとなる導入説明会を開催すべく準備を進めていた。

本年度は、その仕切り直しとなる導入説明会を 2019 年 6 月 4 日に本センター吹田本館 2 階大会議室で開催した。その後、2019 年 8 月 30 日-9 月 30 日には利用者および本学の教職員に対して行った次期スパコン希望アンケートを行った。その後、各社より提出された意見および次期スパコン希望アンケート結果を参考にしながら、2020 年 12 月頃に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、仕様書案の作成を再度行った。その間、米国で開催された国際会議 SC などでは発表される最先端技術の動向を勘案しつつ、次期スーパーコンピュータシステムの導入時期を 2021 年 2 月と再設定した。

その後、2019 年 12 月 3 日には仕様書案説明会を開催し、各ベンダ企業からの意見招請を行った。本報告書執筆時点では、提出された意見や昨年度行った利用者アンケートの結果を基に最終仕様書を作成すべく鋭意準備をすすめており、本報告書記載直前に開催された 3 月 18 日の仕様策定委員会において、次

期スーパーコンピュータシステムの導入時期を 2021 年 5 月と再設定した。

今後の流れとしては、仕様書の完成に注力し、仕様書説明会を経て、いよいよ次期スーパーコンピュータシステムの導入にむけての動きが加速していく本センターの大規模計算機システムをご愛顧いただいている利用者様には、大変お待たせして申しわけなく感じている。また、3 月に開催する予定であった Cyber HPC Symposium 2020 において、どのようなシステムが導入される予定であるか、正確には、どのようなシステムが入ることを仕様策定委員会として期待しているか、について伊達准教授より報告をする予定としていたが、新型コロナウイルス感染拡大の影響でそれも実施できなかった点も大変申し訳なく考えている。しかし、現在想定している導入時期では、各ベンダ企業との NDA などもあり詳細は話せないが、プロセッサ、アクセラレータ等々で最先端技術の選択肢が最大化する。そのような時期に導入されるスーパーコンピュータシステムは、間違いなく利用者様にご満足いただけるスーパーコンピュータシステムになると確信している。もうしばらくのご辛抱をお願いいたします。

関連発表論文

- (1) 伊達進, “次期スーパーコンピュータのかたち”, Cyber HPC Symposium 2020, 大阪, March 2020. (新型コロナウイルス感染拡大のため中止(延期))

(9) HPCI/JHPCN 採択課題支援

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型利用制度を平成 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 23 件(HPCI 13 件、JHPCN 10 件)を受け入れ、大規模計算機利用支援・研究支援を行なった。HPCI および JHPCN での受け入れ課題を以下の表 13 および表 14 に記す。

表 13 本センター利用の HPCI 課題

枠	代表者名 (敬称略)	研究課題名
「京」以外の HPCI システム一般課題	石川 健一 (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 地球惑星科学部門)	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 機械知能工学研究系)	超臨界圧下の主流へ噴射する極低温噴流の大規模数値解析
	長峯 健太郎 (大阪大学 大学院理学研究科 宇宙地球科学専攻)	宇宙の大規模構造と銀河形成
「京」を除く HPCI システム若手人材育成課題	越智 正之 (大阪大学 大学院理学研究科 物理学専攻)	複合アニオン化合物における強相関電子物性の研究
「京」を除く HPCI システム産業利用課題(実証利用)	洲上 唯一 (積水化学工業株式会社)	全原子型分子動力学計算による種々粘着付与剤と樹脂の相溶性評価の検討
	窪田 善之 (関西電力株式会社 技術研究所)	PbO2 表面と硫酸水溶液界面の第一原理的自由エネルギー解析
「京」以外の HPCI システム産業利用課題(トライアルユース)	横山 諒一 (株式会社 日本学術サポート)	医学・生物画像認識 Deep learning 応用
平成 31 年度ポスト「京」研究開発枠重点課題	奥野 恭史 (京都大学 大学院医学研究科)	創薬ビッグデータ統合システムの開発
	杉野 修 (東京大学 物性研究所)	エネルギーの変換・貯蔵－電気エネルギー
	松林 伸幸 (大阪大学 大学院基礎工学研究科)	次世代機能性化学品
平成 31 年度ポスト「京」研究開発枠重点課題	藤井 孝蔵 (東京理科大学 工学部 情報工学科)	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
	久保 百司 (東北大学 金属材料研究所)	破壊とカタストロフィ

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
垂水 竜一 (大阪大学 大学院基礎工 学研究)	格子欠陥力学場のアイソジ オメトリック解析
飯田 圭 (高知大学 教育研究部自 然科学系理工学部門)	高密度領域まで適用可能な モンテカルロ法の開発と有 限密度 2 カラー QCD の相 図の決定
撫佐 昭裕 (東北大学 大学院情報科 学研究科)	大規模津波浸水被害推計シ ミュレーションのマルチプ ラットフォーム向け最適化 手法の研究
関口 宗男 (国士舘大学 理工学部 基 礎理学系)	カイラルフェルミオンを用 いた格子 QCD による中間 子質量生成機構の研究
若山 将征 (大阪大学 核物理研究セ ンター)	GPU コードならびに多倍長 精度アルゴリズムを用いた 有限密度 QCD における相 構造の研究
村田 忠彦 (関西大学 総合情報学部)	リアルスケール社会シミュ レーションのための人口合 成とその応用
鈴木 厚 (大阪大学 サイバーメデ ィアセンター)	High performance simulations using FreeFem++ on mixed distributed- plus shared-memory architecture
北澤 正清 (大阪大学 大学院理学研 究科)	格子量子色力学に基づく初 期宇宙の諸性質の精密解析
吉野 元 (大阪大学 サイバーメデ ィアセンター)	State following of amorphous soft condensed matters : developments of high-performance computational schemes
谷川 千尋 (大阪大学 歯学部附属病 院)	矯正歯科治療後の三次元顔 形態を予測する人工知能 (AI) システムの開発

(10) 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ともに、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、3 年前より、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が、大部分について英語化が完了している (図 24)。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。

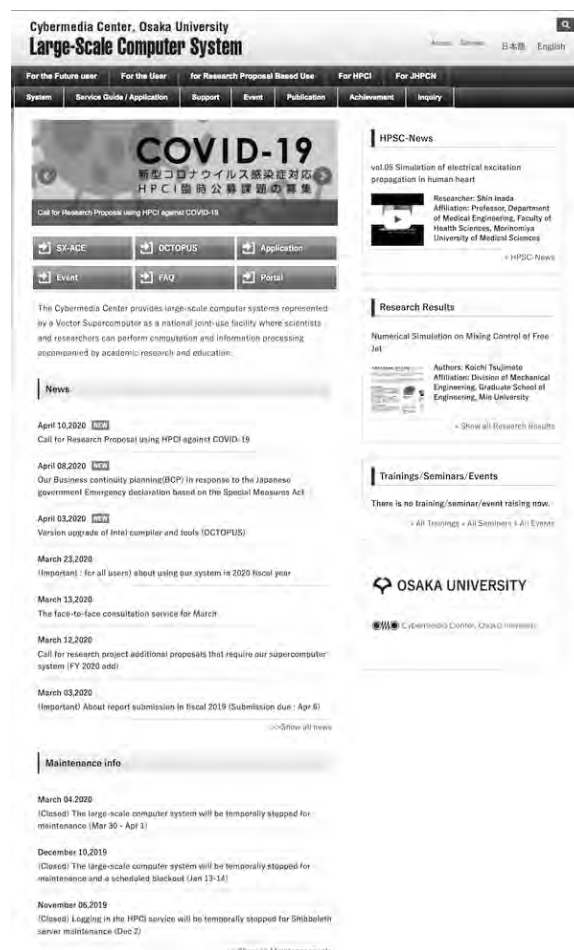


図 24 大規模計算機システムウェブ

なお、新着情報、メンテナンス情報等、新たに追加されるページに関しては日本語・英語の同時リリースを心がけている。利用者へのメーリングリストでのアナウンスも、できる限り速報性を考慮して日本語・英語での案内に努めている。読者の皆様方も、もし心の余裕があれば、そういった側面からも本センターからの案内や通知を注視いただければありがたいと思う。

(11) 国プロアプリ整備

昨年度に引き続き、計算機を有効に活用いただくため、また成果の早期最大化を図ることを目的とし、一般財団法人 高度情報科学研究機構(RIST)が HPCI 構成拠点への国プロアプリの整備を進めていることを記載した。国プロアプリとは、HPCI 重点課題を通じて研究開発が進められたアプリケーションである。本センターでは、RIST の協力を得て、2018 年度に表 15 の国プロアプリを本センターの

OCTOPUS にインストール・整備を進めていたが、2019年6月3日より本センターの利用者が利用できるよう整備を完了した。

表 15 OCTOPUS に整備済の国プロアプリ

アプリ	Ver.	概要
HΦ	3.1.2	オープンソースの数値厳密対角化法による有効模型ソルバーパッケージです。広汎な多体量子系の有効模型（多軌道ハバード模型、ハイゼンベルグ模型、近藤格子模型など）の基底状態及び低励起状態や励起スペクトル、有限温度における熱力学量を並列計算により求めることができます。
MODYLAS	1.0.4	オープンソース（ライセンス許可制）の汎用古典分子動力学アプリケーションソフトウェアです。長距離静電相互作用の高速多重極展開法(FMM)による取り扱いを含め、ナノ分野・バイオ分野における分子動力学計算に必要な各種手法に対応しています。高効率な並列計算が可能です。
NTChem	2013-10.1	Gauss 型基底に基づいた量子化学計算アプリケーションソフトウェアです。多くのユーザーに使っていただけるよう、様々な量子化学計算手法や機能が利用できます。大規模な分子に対して高効率な並列計算が可能です。
OpenMX	3.8.5	オープンソースの第一原理計算アプリケーションソフトウェアです。原子局在基底と擬ポテンシャルを用いて、結晶・界面・溶液などの広範な物理系に対して電子状態計算を行います。
SALMON	1.2.0	オープンソースの光と物質の相互作用をターゲットにした第一原理計算アプリケーションソフトウェアです。時間依存密度汎関数理論に基づく実時間・実空間グリッド法を用いた光励起電子ダイナミクスや光伝搬のシミュレーションが可能です。
SMASH	2.2.0	オープンソースの量子化学計算アプリケーションソフトウェアです。高速かつ高効率な並列計算手法により、ナノサイズ分子を分割せずに Hartree-Fock 法、DFT 法、MP2 法でエネルギーや構造最適化計算を実行することが可能です。

OCTOPUS で利用可能な国プロアプリは、下記のウェブサイト to 最新情報を掲載しているので、興味・関心のある方は参照されたい。

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/system/manual/octopus-use/kunipro/>

さらに、本年度は、導入した国プロアプリケーションである HΦ について講習会を開催している。

HΦ 講習会

「HΦ 講習会 -全国共同利用大規模並列計算システム OCTOPUS を用いたハンズオン-」を、東京大学物性研究所計算物質科学センター主催、一般財団法人高度情報科学技術研究機構、大阪大学サイバーメディアセンター 共催により、2019 年 10 月 16 日（水）に本センター豊中教育研究棟 7 階会議室にて開催した。HΦ は量子多体系を記述する広汎な量子格子多体ハミルトニアンに対する、ランチョス法および熱的純粋量子状態を用いた基底状態および有限温度物性計算のための高効率かつ大規模並列対応の汎用アプリケーションである。本講習会では、HΦ の概要と基本的な使い方の習得を目的とし、本センターの OCTOPUS を用いて、実際に HΦ による量子格子模型のシミュレーションを体験してもらうハンズオンセミナーとして開催した（図 25）。講師は、東京大学大学院工学研究科 山地洋平特任准教授、同大学物性研究所 三澤貴宏特任研究員、吉見一慶特任研究員、井戸康太特任研究員、および本センター寺前勇希技術職員が担当した。プログラムを表 16 に示す。10 名の事前申し込みがあり、当日は 8 名の参加者となった。



図 25 HΦ 講習会の様子

表 16 HΦ 講習会 プログラム

13:00-13:30	HΦ の概要 (プログラムとインストール、アルゴリズムの解説)
13:30-14:00	MateriAppsLIVE!を使用した実演
14:00-14:15	並列化性能の紹介
14:15-14:30	休憩
14:30-15:00	OCTOPUS へのログイン、演習環境設定
15:00-16:50	演習
16:50-17:00	今後の将来展望

HΦ 講習会：

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lec_ws/20191016/

(12) 2018 年度利用者アンケートの実施

本年度は、本センターの利用者を対象に、本センターの大規模計算機システム事業における、今後のユーザサポートのあり方、OCTOPUS をはじめとした今後の計算機運用のあり方、次期スーパーコンピュータシステムの導入についてを検討する際の参考とすることを目的とし、2018 年度利用者アンケートを 2019 年 4 月 17 日から 5 月 17 日の期間に実施した。

アンケートの内容は、

- * 利用者情報
- * 大規模計算機システムのご利用方法について
- * 大規模計算機システムの満足度について
- * 事務手続きについて
- * 利用負担金支援制度について
- * ユーザ支援について
- * 今後の大規模計算機システムへの要望

に関する質問で構成した。昨年度に引き続き、本アンケートでは、どのような分野の研究者が、どのような用途で、どのようなツールやライブラリを利用したか？そして、それらの研究者の方々が、本センターの大規模計算機システムに対して、どのような要望を持ち、どのように満足いただいているのか？、どのように不満をお持ちなのかを把握することを目的としている。頂いた回答については、大規模計算

機システム事業を担当する教職員で共有・分析し、システムおよびサービスの改善・改良に役立てている。そのため、読者の皆様方で大規模計算機システムの利用者の方は、ご多忙のことと思われるが、是非アンケートに回答いただければと思う。

以下では、いくつかの項目についての回答を紹介したい。

利用者について：

本センターの利用者についての情報を取りまとめたところ、回答を得たほとんどの方が大学に所属する研究者であった。これは感覚的には、概ね正しいのではあるが、企業や学術研究機関の研究者からの回答が少なかったようにも思う。

利用満足度について：

本センターの大規模計算機システム事業を評価する上で最も重要となる大規模計算機システムの満足度に関する質問に対する回答をまとめたものが、図 26、図 27、図 28 である。満足度に関する質問は、大規模計算機システムごと、すなわち、現有（2018 年度当時）の SX-ACE、VCC、OCTOPUS それぞれについて、利用満足度、満足点、不満点、提供ソフトウェアに対する要望を質問した。

なお、利用満足度については、満足、やや満足、どちらともいえない、やや不満、不満、利用していないを選択してもらった。また続く設問の満足点、不満点については、本システムを利用した方からの回答を受け付けた。満足点、不満点の回答には、

- ジョブ実行（待ち時間、キュー構成等）
- 計算資源の性能（計算速度、メモリ容量、ノード数）
- 開発環境（コンパイラ、エディタ等フロントエンドでの作業に関すること）
- ソフトウェアの種類
- ストレージ（容量、IO 速度）
- ユーザサポート
- その他
- なし

の任意数の項目を選択してもらう方式とした。提供ソフトウェアについては要望を自由記述で受け付けた。

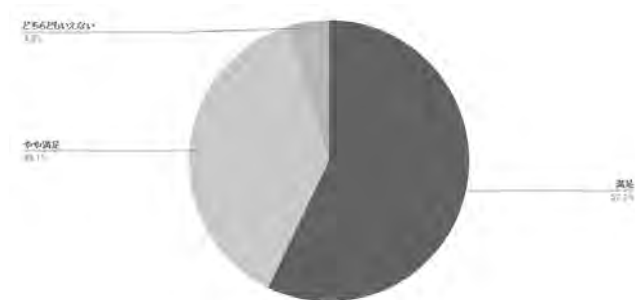


図 26 SX-ACE 利用満足度



図 27 VCC 利用満足度



図 28 OCTOPUS 利用満足度

図 26～図 28 の結果から、本センターの大規模計算機システムは、やや満足、満足の回答がどのシステムにおいても 7 割以上を占めていることがわかる。特に SX-ACE においては回答者の 6 割弱の方が満足と回答し、38.1%がやや満足であり、95%以上の方からの好評を得ていることがわかる。一方、vcc においては、満足と回答いただいた方は回答者全体の 14.3%であり、やや満足と回答いただけた方が 57.1%と合計では多数を占めているものの、不満と回答いただいた方が 14.3%と多い点に注意が必要である。また、OCTOPUS においても概ね回答者の方にはご

満足いただいているものの、やはり 5%の不満と回答いただいた方がおられる点は残念である。

SX-ACE への不満点についての質問への回答をまとめると、

計算資源の性能 > ストレージ

> 開発環境, ユーザサポート

という順に不満が多いと判明した。計算資源の性能については、SX-ACE は 2014 年 12 月に導入され、すでに当初予定の 5 年を超えた運用を継続している点にも一因があると考えている。この点については、現在後継機の調達を鋭意進めており、後継機での利用者の不満を払拭したいと考えている。ストレージについての不満はおそらくではあるが、利用者に提供しているストレージ容量であるものと考えられる。実際、一部の利用者の方からは、ハードディスクへのクォータ制限のために、計算を行いたくてもデータ置き場がないので計算できないといった声をよく聞く。一方、本センターでは、SX の利用者に対しては、合計 2PB のストレージを導入している。本センターとしては、2PB のストレージを最大限に利用して欲しいと考えるものの、無料解放した場合一部の利用者によってストレージが利用され尽くしてしまい、システムの運用サービスが継続されなくなる恐れがある。本センターとしては、できる限り安く、しかしながら、ある一定のストレージ利用を抑制するという視点をいれつつ、本センターでは SX 利用者に対しては、1 TB 年間 1 万円での追加が可能な申請を用意している。しかし、予算的な問題もありストレージよりは計算に予算を回したいという研究者視点もあるのだろうと思われる。そうしたことから、このようなストレージに対する不満があるものと予想している。SX-ACE の後継となるスーパーコンピュータでは、SX-ACE の運用を通じて得られた知見や経験から、ストレージ提供価格についてはさらなる検討をすすめていくこととしている。開発、環境、ユーザサポートについては、さらなるヒヤリングが必要と考えている。

同様に、VCC への不満点についての質問への回答をまとめると、

計算性能 > ストレージ

という順で大多数の回答であった。VCC もまた上述した SX 同様に 2013 年の補正予算で導入したスーパーコンピュータシステムであり、老朽化がすすんでいる。このことによる計算性能不足を不満点にあげる回答者の方が多かったものと考えている。ストレージについては、SX システムと共有しているため、SX と同様の理由があるものと考えられる。

一方、本センターでの最新のスーパーコンピュータ OCTOPUS の不満点に対する質問への回答は、ほとんどがジョブ実行に対する不満であった。この点は本センターの大規模計算機システム事業としても想定される回答であり、OCTOPUS の利用率の高さによるものである。2019 年度 OCTOPUS の利用率はほぼ年間を通じて 80-90% の利用率の状態である。そのため、利用者への待ち時間が大きくなる傾向があり、本センターにもジョブがなかなか実行されないことへの不満の声が寄せられていた。この点については、本センターとしても利用者負担金を季節ごとに変動させる季節係数の導入や、デバッグ用ジョブクラスの新設、利用者への積極的な年度内の早期利用への呼びかけを行うなどにより、OCTOPUS 利用率を緩和すべく努力を重ねている。また、上述したクラウドバースティング技術により計算負荷のクラウド資源へのオフローディングの実証実験なども進めている。この点については、本センターとしてできる限りのことをしていく心構えであるが、利用者の方々には（あくなき計算要求があることは重々承知の上ではあるが）可能な計算はできるかぎり年度初めのほうに行なっていただければ幸いである。

事務手続きについて：

本項目では、利用負担金、利用者管理システム、および、本年度より本格的に運用を開始した利用者分金の季節係数についてのアンケートを行った。以下では、いくつかの回答を紹介したい。

利用者負担金については、各計算機システムおよび SX ストレージ、OCTOPUS ストレージごとに、高い、ちょうどいい、やすい、利用してない、から回答を求めた。その結果、概ねどのカテゴリにおいても回答者からは、「ちょうどよい」という回答が最

も多くなった。自由記述では、

- * ちょうど良いと思います。
- * もうすこし高額になってもよいので、待ち時間を短くする術はありませんか。
- * 事務上の手続きの件もあるのでしょうが、年度が変わると未使用ポイントがリセットされるのは残念な気がします。科研費の基金分のように、翌年度へ繰り越しができれば良い気がします。
- * 九州大学と比べてとても高い(VCC)
- * RCNP を経由しての共同利用という形で使わせてもらっているので、実質の負担額について実感が無い。「小規模な計算ならお金の心配をせずに、煩雑な事務手続きなしにできる」という環境は非常にありがたく、必要な人がこのような形で萌芽的研究に取り組めるようになれば良いと思う。
- * 全体的にもう少しやすい方がいいと思いますが…。

などの回答が得られた。本センターでは、いただいた回答をもとに今後の利用者負担金の制度設計、見直し等に役立てていきたいと考えている。

次に、利用者管理システムについての満足度を質問した。質問形式としては、満足、やや満足、どちらともいえない、やや不満、不満、使用していないの 6 項目から選択してもらう形式を採用した。この結果、使用していないという回答以外の回答者のうち 66% 程度からは満足、あるいはやや満足の回答を得た。一方、どちらともいえない、やや不満と回答をされた方が 34% 程度おられ、この点については、以下の自由回答での意見をもとに、利用者管理システムの改善を検討していきたいと考えている。自由記述では、下記のような回答がみられた。

- * 不満を感じたことはありません。
- * どこから入るのがわかりにくい。
- * 必要な情報をコピー＆ペーストできるようにしてほしいです。予算責任者、請求先、経理

責任者が同じ場合でも、全て打ち込まないといけないので…。

最後に、季節係数についての質問に対する回答をまとめる。季節係数は大規模計算機システムの利用負担金に係数（0-1 の間）をかけることにより、利用者負担金を軽減する仕組みである。係数は、四半期（3 ヶ月）ごとに適用されるものであり、前年度の利用実績をもとに高性能計算機委員会での検討・承認の上決定される。2019 年度は、2018 年度の利用実績をもとに決定し、初めて季節係数を適用した年度であった。アンケートでは、この季節係数についてを自由記述で回答を求めた。その結果、

- * ちょうど良いかと思いますが、昨年度の年度末は利用が集中しすぎたように思いますので、そういうケースでは季節係数を 1 より大きくするのも良いかとは思っています。（1 より大きく上げたくなければ、年度末に行くにつれて、係数があがっていくようにするなど。）。
- * 年中混み合っているため、季節係数を調整しても混雑は解消されないのでは？
- * 年度末に混雑していてスムーズに使えませんでした。あくまで予想に過ぎないのですが、年度末までにポイント消化しなければならないと考えるユーザが多い⇒年度末は混雑⇒ますますポイントを消費できないという悪い流れになってしまっている気がします。ある程度分散させるために、年度末の利用には高い係数を設けるか、そのほかの季節を一律係数を低く設定して、分散させる工夫が必要ではないかと思います。
- * 季節係数の変動は年度始まりのジョブ投げを促すと良いと思います。今後、GPU キューの季節係数の変動も期待します。年度を 4 期間に区切るのも適切かと思いました。

などの回答が寄せられた。自由記述から得られた回答からは、概ね本センターの季節係数の導入には賛成いただいているが、その運用は、いまだ年度末の

混雑を改善するに至っておらず、季節係数をドラステックに大きくするなどしてでも待ち時間を短くするなどの工夫が必要という声が得られた。本センターとしてもこの声には賛同であり、もし利用者の多くの方がこれを望まれるのであれば大規模計算機システム事業としてこれをやりたいと思う。しかし、本センターの大規模計算機システム利用負担金はその消費電力に伴う電気代相当をベースに設計されており、大学の財務部などへの説明を経て認められている仕組みである。ある意味、そういった視点からは、季節係数は、利用者のピークシフトを望む声を反映すべく、チャレンジ的な要素で導入した仕組みであり、現段階では 0-1、すなわち利用者にとって定められた利用負担金以上の負担をしなくとも利用できるような設定している。しかし、今後さらに年度末のピークを緩和すべく、利用負担金が少々高くなってもいいという声が多いようであれば、季節係数を高く設定したキューを設け、その効果を見るなどの試行をも検討していきたいと考えている。引き続き利用者の皆様方からの意見をいただければ幸いである。

利用負担金支援制度について：

本センターの大規模計算機システムの利用は、利用負担金をお支払いいただく一般利用（学術利用）および産業利用、大規模計算機のご利用を検討中の方々に試験的にご利用いただく試用利用、本センターが推進する公募型利用、HPCI での利用、JHPCN での利用の種別がある。これら種別のうち、公募型利用、HPCI での利用、JHPCN での利用は、研究者に提案いただいた研究課題がそれぞれ各実施母体で採択されることで利用負担金が支援される制度となっている。本項目では、この利用負担金支援制度についての認知度について調査した。

その結果、本センターの推進する公募型利用制度については、回答者のうち 84%からは知っているとの回答を得た。そのうち大多数は本センターの利用者メーリングリスト等のメーリングリスト、ウェブ、広報チラシ・ポスターから情報を得たと回答をしており、本センターからの情報発信が機能していると

思われる。公募型利用に応募した理由/応募しなかった理由について自由記述で求めたところ、応募の理由としては、

- * 大規模計算機が研究に必須であり、応募可能なものには全て応募する方針です。
- * 非常に魅力的なアーキテクチャだったため (OCTOPUS)。
- * 費用負担軽減のため。
- * 課題と計算計画がマッチしたので、応募した。
- * 利用負担金を気にせずに計算できるため。

などがあり、利用負担金を軽減できる点が利用者にとって最大のメリットであることが示されている。

一方、応募しなかった理由としては、

- * 別途 HPCI 利用による資源提供を得ていたから。
- * 書類仕事が大変であるため。
- * 当たりそうに思わなかったため。
- * さらに研究室の人数が増加すれば必要と考えている。
- * RCNP の共同利用で使わせてもらえる計算時間で十分だったから。

などの理由があげられている。確かに公募型利用に際しては、申請書類が必要となり、また、同時に終了後には報告書、成果報告会での発表会が義務となり、研究者の負担になると本センターでは認識している。しかし、同時に、本センターとしても、限られた利用者に対して利用負担金を支援するとなると、どうしても審査を行い、本センターの公募型利用制度の趣旨・目的に合致したものに限定せざるを得ない。また、同時にその限定して選定した研究課題が本センターの大規模計算機資源を用いてどのような研究が行われ、どのような研究成果を創出したのかについて理解する必要がある。そうしたことから、本センターが必要最低限となる申請、成果報告に伴う義務を設定している。それゆえ、書類仕事についてはぜひご理解いただければ幸いである。ま

た、採択率については、正確な数字を公表していないが、確かに年々低下傾向にある。しかし、本センターとしては、設定予定数の課題数を超えた数の申請を採択している。これは、できるだけ多くの研究者に本センターの計算機利用をご利用いただけるよう審査を行っていることにも起因する。ぜひ、申請をご検討いただければ幸いである。なお、上記したが、人工知能研究特別支援枠は狙い目であることにこっそり触れておく。

また、HPCI および JHPCN での利用についてのアンケート結果では、回答者のうち HPCI では 18%弱、JHPCN では 45%弱がそれぞれの支援枠を「知らない」との回答であった。HPCI および JHPCN での利用について、応募しなかった理由についての自由記述でも、

- * HPCI の存在がわからなかった。
- * あまりよく知らない。
- * 他分野とのコラボの機会をつかめていないため。
- * 知らなかったから。
- * 応募したかったが、年明けなので時間がなかった。

などの回答が得られており、HPCI および JHPCN についてご理解いただけていない点、すなわち、本センターの説明不足が原因であることが明確となった。この点については、本センター大規模計算機資源事業として反省するとともに、積極的な広報をしていくことの必要性を痛感させられた。次年度以降の課題として取り組んでいきたいと考えている。

ユーザ支援について：

本項目では、WEB ページ、講習会、セミナー、性能チューニングプログラム、マルチノード相談会、サイバーHPC シンポジウムについての満足度調査を行った。本報告書では、紙面の関係から、WEB ページ結果のみを報告したい。

WEB ページのアンケートでは、本センターの大規模計算機システム事業 Web についての満足度を、

満足、やや満足、どちらともいえない、やや不満、不満、ほとんど見ないの選択肢で質問を行った。その結果、図 29 に示す結果となった。この円グラフが示す通り、回答者の 80%弱に満足いただいていることがわかる。一方で、やや不満と回答していただいた方も 8%弱おられたことも注目に値する。

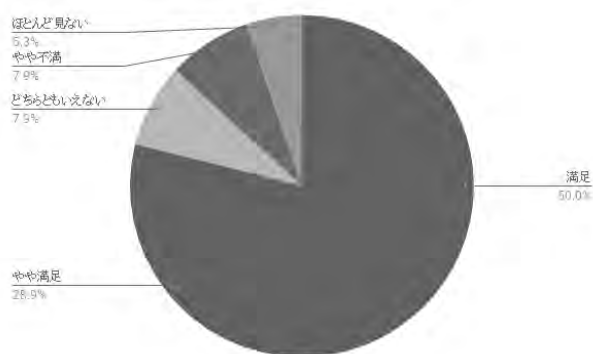


図 29 Web ページ利用満足度

満足な理由を求めた自由記述では、

- * 計算機の利用経験の浅い者（学生など）にもわかりやすいと思います。
- * English Page が充実しており、外国人共同研究者に CMC の計算機などを紹介するのにとても役立っている。
- * 大変丁寧なページでありがたい。

など、情報量だけでなく英語化に力をいれている点も評価されていることがわかる。満足、やや満足と回答いただいた 80%弱の回答者の方にはこのような点が評価されているものと考えている。

一方、不満足な理由を求めた自由記述では、

- * どこに何が書いてあるかわかりにくい。ジョブスクリプトの記載例を増やしてほしい。エラーの一覧表を載せて欲しい。ジョブのステイタスを web 上でも見たい。混み具合もウェブで見たい。
- * 必要な情報に行き着くまでが遠い。Portal が使えなかった時期は特に困った。
- * ログインページへのリンクが見つけ難い。

などが寄せられた。これは情報量が多くなっていることもあるが、情報の整理方法、表示方法については、引き続き大規模計算機システム事業としての課題として取り組んでいきたいと考えている。

今後の大規模計算機システムへの要望：

本項目はアンケートの最後の項目である。設問では、「今後の計算機運用や次期スパコンに関する要望をご自由にお書きください」として、ハードウェア、ソフトウェア、ユーザサポート面についての自由記述により要望をアンケートした。その結果の一部を記す。

[ハードウェアに関して]

- * 待ち時間の解消。
- * 最近ではスカラー機が多くなりつつあるようですが、ぜひベクトル機の運用を継続してほしいです。
- * 使用している計算コードがベクトル型計算機で最も性能が出せるため、ベクトル計算機を要望します。また、ここ数年は、SX シリーズを使用してきました。その後継機であれば現在の計算コードをそのまま使用することが出来るため、SX シリーズであれば引き続き使用させて頂きたいと思います。
- * 大規模な密行列の計算をしているので、並列化が不可能です。今までの NEC スーパーコンピュータのように、単体で大規模な計算が出来るようにして頂けると非常に助かります。
- * ノード数を増加していただきたいです。
- * SX-ACE で利用しているコードが問題なく利用できる環境でかつ、計算速度が向上するのであれば、特にハードウェアに関し要望はありません。
- * 1. OCTOPUS を利用する際実行待ち時間が長くいつ計算が回り始めるのか分からないことが多かったので、ノード数を増やしてほしい。
2. グループで使用するには 1TB の容量は物足りないのでは、最初からグループで使用できる容量が（人数）×1TB 程度あれば嬉しい。

- * OCTOPUS 以上の速度とノード数を期待している。
- * 長い時間をかけて SX システムに最適化した計算コードがあるので、ベクトル型のハードを一部分でもいいから残しておいてほしい。
- * Intel や AMD など一般的な CPU が搭載されていると好ましい。また、高クロックな計算機と他並列の計算機 2 種類の計算機があると好ましい。
- * 並列化が難しいプログラムに対して、ベクトルプロセッサあるいはそれに類似したプロセッサ搭載の高速計算機を期待する。
- * メモリアクセスが遅いと、チューニングしてもそこがボトルネックになってしまうので、地味ですが、高速化をつねにご検討いただければと思います。

[ソフトウェアに関して]

- * module コマンドで intel コンパイラーのバージョンなどを設定しやすくしてくれると嬉しいです。
- * 自作なので、オプティマイズの方法を教えてくださいと助かります。
- * call 文で読み込んでもベクトル化が十分達成される LAPACK が欲しい。
- * VASP を導入してほしい。
- * Fortran が利用できるのであれば、それ以外に要望はありません。
- * 比較的最新のコンパイラーが導入されていると好ましい。
- * インテルではコンパイル時のエラーが実行しないと出ないケースがあるので（他大学のスパコンのケース：実行しないと未定義変数のエラーが出ない）、現状通りコンパイルするときにエラーがある程度出るようにしてほしい。

[ユーザサポートに関して]

- * ssh での接続がパスワード認証なのはいささか不満ではあるので、鍵認証を有効化して欲

しいです。

- * 性能チューニングプログラムのサービス充実。
- * 問い合わせには迅速に対応いただき感謝していますが、Web ページのサポートを充実していただけますとありがたいです。
- * 現在のサポートで十分満足しています。
- * レスポンスは親切だけど、なかなか完全には解決しないので、対面相談会を頻度多く開いて時間もとってもらえると助かる。
- * 今のままで問題ない。サポートはとても手厚いです。ありがとうございます。
- * センターの負担は大きいと思いますが、よろしくおねがいします。信じられないような効率の悪いコードで回し続けている人も見たことがありますので。
- * 悪くはないと思いますが、プログラムチューニングについて相談できる機会があるといい。HPCI ではプログラムチューニングの機会を利用していますので。

本センターでは、これらのいただいた貴重な意見やコメントを元に、大規模計算機システム事業の利用満足度を向上できるよう次年度も努めていく。引き続き皆さまからのご支援をいただけますようお願いいたします。

(13) オープンソースソフトウェアを活用した試行サービス

本年度も、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、下記のオープンソース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。本年度は、有限要素法シミュレーションのためのドメイン固有言語 FreeFem++(3.61-1)の利用にむけた準備を進めた。FreeFem++には、本センターのコンピュータ実験科学研究部門 鈴木厚招へい准教授が中心となり検証を進めている。2019 年度に試行サービス開始予定である。

本年度は、昨年度、本センターのコンピュータ実験科学研究部門 鈴木厚特任研究員が中心となり大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)で検証を進めて

いた、有限要素法シミュレーションのためのドメイン固有言語 FreeFem++(3.61-1) を OCTOPUS に導入し、4月10日に同スーパーコンピュータ上でサービス開始した。

また、これ以外にもこれまでに導入したソフトウェアについては、定期的にバージョンアップなどを行っている。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。大規模計算機システム事業に携わる教職員一同、利用者視点でソフトウェア整備を行っていきたいと考えている。

OCTOPUS FreeFem++:

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/news/20190410/>

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/en/news/20190410/>

FreeFem++ 利用方法:

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/system/manual/octopus-use/freefem/>

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/en/system/manual/octopus-use/freefem/>

(14) 季節係数

本センターでは、スーパーコンピュータシステム OCTOPUS を導入した際に制度化した利用負担金制度において、当該システムの計算負荷を年度内で分散させることを目的として季節係数を導入した。季節係数は、利用負担金に対して3ヶ月ごとに、ある一定の係数をかけることにより、利用負担金をコントロールすることで、利用者のジョブ投入のピークシフトを狙いとする。OCTOPUS が導入された初年度となる 2017 年度はお試し無料解放を行い、2018 年度より利用負担金制度の本格運用を行ったが、2018 年度には季節係数は前年度の利用負担金制度下での運用実績がなかったため、季節係数はどのノード群に対しても年間を通して 1.0 で運転した。

今年度は、2018 年度の実績に基づき本格的に季節係数を変動させて運用をおこなった初めての年度となる。OCTOPUS の季節係数は、上述したが、0 より大きく 1 以下の数となる。例えば、もし季節係数が 0.8 であるときは、単純に OCTOPUS で消費され

る消費ポイントが 8 割になることになる。本年度は、2018 年度の利用実績に基づき、表 17 に示す季節係数を各ノードごとに設定して運用した。

表 17 2019 年度の季節係数について

	4-6 月	7-9 月	10-12 月	1-3 月
汎用 CPU ノード群	1.0	1.0	1.0	1.0
GPU ノード群	1.0	1.0	1.0	1.0
XeonPhi ノード群	0.5	0.7	1.0	1.0
大容量主記憶搭載ノード群	0.8	0.8	1.0	1.0

この結果、2018 年度はじめに利用率が比較的低かった Xeon Phi ノードが年度始めから利用される傾向が見られた。また、主記憶搭載ノード群についても、ある程度の有効性がみられたように思われる。しかし、CPU ノード群、GPU ノード群については、年度はじめより年度末まで年間を通じて高い利用率が継続しており、そもそもの計算要求・需要が OCTOPUS で提供できる計算資源量に対しても大きくなっていると考えられる。

季節係数については、2020 年度においても引き続いて運用を行っていく。今年度の運用を通じて、利用者からは季節係数を 1 より大きくしてもよいので待ち時間を小さくしてほしいという要望、すなわち利用負担金が高くなっても構わないので待ち時間を小さくしてほしいという要望が多く寄せられている。季節係数の設定については、現段階の規定では、1 を超えて設定できないため、次年度からすぐに 1 を超えた運用というのは難しいが、今後検討の余地がある課題であるとも考えている。

OCTOPUS ポイントについて:

http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/system/manual/octopus-use/octopus_point/

OCTOPUS ポイント 2019 年度の季節係数について:

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/news/20190204-2/>

(15) 大規模計算機システム、大規模可視化システム、サイバーコモンズの見学

本年度は、表 18 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、およびサイバーコモンズの見学を受け入れた（図 30、図 31、図 32）。見学に際しては、情報推進部情報基盤課スパコン班、応用情報システム研究部門、サイバーコミュニティ研究部門、全学支援企画部門らの教職員で実施した。



図 32 1 月 27 日 文部科学省様の見学の様子

表 18 大規模可視化・計算機システム・サイバーコモンズ見学受入実績

日時	見学者
2019 年 6 月 17 日	北海道大学 様
2019 年 7 月 2 日	韓国 DGIST(Daegu Gyeongbuk Institute of Science and Technology) 様
2019 年 8 月 9 日	上海交通大学 様
2019 年 10 月 10 日	文部科学省 様
2020 年 1 月 27 日	文部科学省 様
2020 年 2 月 6 日	タイ スワンクラブ・ウィタヤーライ・スクール 様



図 30 タイ スワンクラブ・ウィタヤーライ・スクール様の見学の様子



図 31 10 月 10 日 文部科学省様の見学の様子

上海交通大学様見学について

上海交通大学様の見学は、本研究部門および先進高性能計算機研究部門と研究開発の情報交換、共同研究開発模索の側面もあった。以下、上海交通大学様の見学についてまとめておく。

2019 年 8 月 9 日、本学情報科学研究科と交流協定が締結されている上海交通大学から 5 名が、情報科学研究科土屋達弘教授先導のもと本センターの視察に訪れた（図 33）。視察は本センター1 階サイバーメディアコモンズにて、下條真司センター長の挨拶から開始され、その後、サイバーメディアセンターおよび研究活動の紹介が応用情報システム研究部門伊達進准教授と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 Lee Chonho 特任准教授（常勤）によって行われた。伊達准教授からは、SX-ACE、OCTOPUS、VCC といった本センターの大規模計算機システムについての概説とともに、SDN(Software Defined Networking)を応用した高性能計算機技術に関する研究について解説がなされた。Lee 特任准教授からは、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大阪大学歯学部附属病院で推進中の S2DH プロジェクトの概要とともに、歯学分野への機械学習、ディープラーニングの応用に関する研究について解説がなされた。大規模計算機システムの冷却方法、医療データの安全性等についての質問がなされ、その後、応用情報システム研究部門木戸善之講師が IT コア棟に設置されたスーパーコンピュータシステムの見学ツアーを行った。



図 33 上海交通大学様との記念撮影

韓国 DGIST 様見学について

同様に、韓国 DGIST 様の見学も、本研究部門および先進高性能計算機研究部門と研究開発の情報交換、共同研究開発模索の側面もあった。以下、DGIST 様の見学についてまとめる。

2019 年 7 月 2 日、DGIST より、Prof. Sang Hyuk Son、Prof. Kyung-Dae Kim、Prof. Kyung-Joon Park、Prof. Hoon Sung Chwa、Prof. Jemin Lee の 5 名の研究者を本センター吹田本館 1 階サイバーコモンズにて受け入れた。本訪問は、2018 年 11 月に国際交流の一環（情報系国際共同研究強化の一環）として本研究部門の下條教授が DGIST に訪問していたこともあり、リターンマッチ的な側面もある。今回訪問された 5 名の研究者は、CPS、リアルタイムネットワーク、通信などを専門分野とする方々であり、今回の訪問では、本研究部門からは伊達准教授、先進高性能計算機システム共同研究部門からは吉川招へい教授が研究紹介プレゼンテーションを行い、その後両部門の教員らと情報・意見交換を行なった。また、当日は IT コア棟、スーパーコンピュータシステムの見学も併せて行われた。

(16) 産業利用活性化に向けた展開

大阪大学サイバーメディアセンターでは、2007 年度より文部科学省の「先端研究施設共用イノベーション創出事業」（2009 年度から「先端共用施設共用促進事業」として 2010 年度まで実施。）の支援を受け、大規模計算機システムの利用を民間企業等へ開放してきた。その後、2011 年度からは社会貢献の一

環として、有償で大規模計算機システムを産業利用に開放してきた。2018 年度には、我が国の高性能計算インフラストラクチャ HPCI においても産業利用用途での利用が積極的に推し進められる状況を鑑み、産業利用（成果非公開型）を新設するなどの取り組みを行ってきた。今日の大阪大学では、産学連携の積極的推進の方針がうちだされており、本センターでも民間企業のスーパーコンピュータシステムの活用、および、そのような機会を契機にした産学連携・産学共同研究推進の強化・拡充は喫緊の課題であるとわれわれは考えている。そのような背景から、本研究部門では、スーパーコンピュータを活用した産学連携・利用活性化にむけた活動強化のため、スーパーコンピュータシステムの研究開発を長らく民間企業で推進してきた実績を有する山下晃弘氏を本研究部門の招へい教授としてお迎えし、本研究部門と連携して上記目的の遂行に向けた活動を加速させている。以下、本報告書では本年度の活動を記す。

HPC の産業利用は、1980 年代の製造業（自動車、飛行機など）をはじめとして、計算科学の進展とともにエネルギー業（特に資源産業）、建設業、医療・福祉など多様な産業での活用が進んだ。また現在では、科学、情報通信技術の進展や AI の登場により情報通信業、サービス業など「ものづくり」分野だけでなく標準産業分類（表 19、古い表現でいうところの古典的な産業分類：一次、二次、三次）のほぼ全ての産業に於いて何らかの HPC（HPDA を含み、以降シミュレーションと呼ぶ）利用の重要性が高まっている。

産業界、企業におけるシミュレーションの重要性は、製品開発、サービス開発から製造技術、事業プロセス強化などの競争優位性の獲得は勿論であるが、勘（経験から得られた暗黙知）と度胸の事業運営から技術に立脚した事業経営（技術経営 MOT: Management of Technology）への高まりからも注目されている。

表 19 日本標準産業分類 分類項目名（総務省）

A.	農業，林業
B.	漁業
C.	鉱業，採石業，砂利採取業
D.	建設業
E.	製造業
F.	電気・ガス・熱供給・水道業
G.	情報通信業
H.	運輸業，郵便業
I.	卸売業，小売業
J.	金融業，保険業
K.	不動産業，物品賃貸業
L.	学術研究，専門・技術サービス業
M.	宿泊業，飲食サービス業
N.	生活関連サービス業，娯楽業
O.	教育，学習支援業
P.	医療，福祉
Q.	複合サービス事業
R.	サービス業（他に分類されないもの）
S.	公務（他に分類されるものを除く）
T.	分類不能の産業

大阪大学サイバーメディアセンターでは、スーパーコンピュータ利用サービスとしては、試用利用制度をのぞき、①一般（学術）利用、②産業利用、③公募利用、④HPCI 利用、⑤JHPCN 利用の仕組みを設けている。産学連携・利用活性化にむけた活動は、これらのサービスを広く産業界及び、大阪大学内外の学術機関（研究者）へ告知するとともに、利用機関の受入れやニーズに沿った仕組みへと昇華させる必要がある。しかし、研究部門の教職員は現在でも自身の講義、研究とスーパーコンピュータシステム運用など繁忙を極めており戦略的な推進が求められる。本年度は、産学連携・利用の現状分析、活動方針の策定、利用活性化活動に着手した。

活動着手した 2019 年 10 月時点でのスパコンユーザー利用の現状を下記に示す（図 34、図 35）。

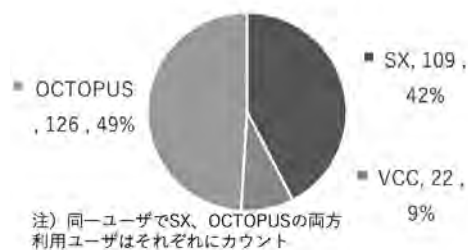


図 34 システム別利用件数と割合

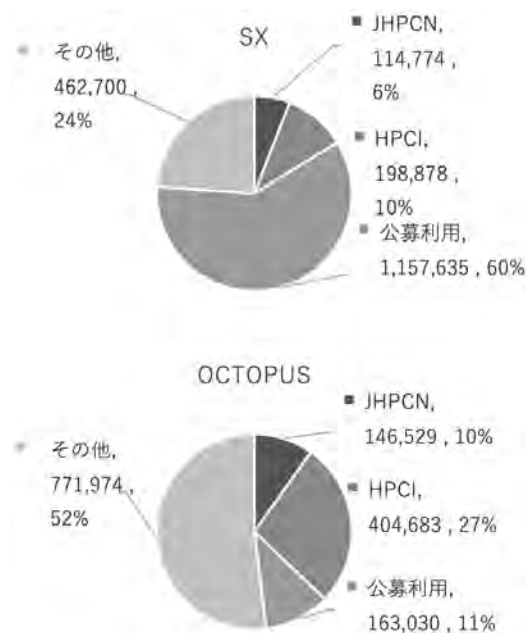


図 35 利用サービス別ノード時間

図 34 はシステム別の利用申し込み数で利用者数をカウントしたものである。アーキテクチャの異なる SX と OCTOPUS で利用者数はほぼ同数である。図 35 は利用サービス別の利用状況をまとめたものである。SX は学術機関からの利用が 100%であり、OCTOPUS では学術機関 91%、企業利用 9%（「④ HPCI 利用」枠内での産業利用者は含まない）の状況であった。

2012 年から共用利用が始まった HPCI では、全国の最先端計算資源の効率的な利用枠組みを整備し「萌芽的研究から大規模研究、産業利用にわたる幅広い HPC 活用」を加速させていることもあり企業利用は年々増加している（R1 利用企業数は 226 社）。これらの状況から産業界からの利用ニーズはあるが、大阪大学サイバーメディアセンターと企業の間に距離があることがわかる。また、HPCI の産業利用では

中小企業（資本金3億以下）の割合が低く、裾の拡大が課題とされている。

これらのことから、活動取り組みとして図36に示す産業界へリーチするパスの強化から着手することとした。

企業パス強化としては、次の2つの方針①企業の研究部門（研究者）や企業経営層への告知機会の強化及び、②高性能計算機資源を多くの学術機関へ提供することにより、その先で進んでいる産学連携案件への貢献を進めることとした。

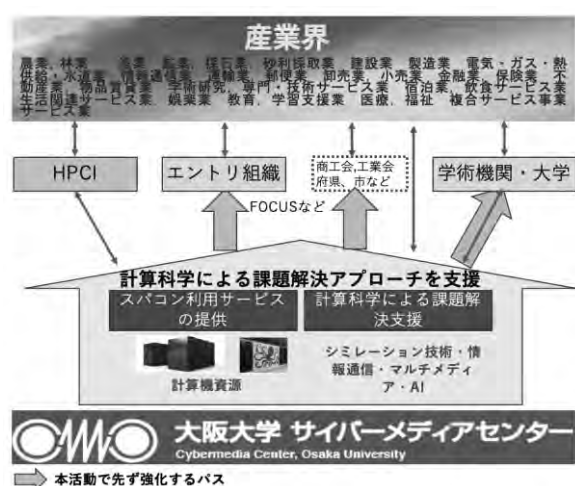


図36 産学利用活性化のイメージ

大阪大学サイバーメディアセンターは、これまでの最先端研究、共同研究等の実績から意識の高い企業とのパスを保持している。しかし、多様な企業へのリーチを一から活動するには時間と労力が必要となるためアライアンスを中心に進めることとした。

まず、最初に産業界のスーパーコンピュータ利用のエントリ組織（スーパーコンピューティング技術産業応用協議会などの任意団体の他、公益財団法人計算科学振興財団など）や行政機関や様々な産業の振興を図る商工会議所、工業会などの公益経済団体（認可法人）との提携を進めることとした。本年度は産業利用推進に1公益財団法人と1公益経済団体へ提案を行い、提携を進めることに合意できた。次年度は具体的な提携に落とし込み利用活性化に繋げる予定である。そして、産業利用の活性化の先に共同・受託研究へと繋げ、最先端研究成果の社会還元

及び、シミュレーション技術者等の人材育成に貢献していく。

次に、学術機関とのパス強化は、国内学術機関の中核基盤システムとして整備されるスーパーコンピュータシステムの学術利用の活性化を推進し、提供先の各学術機関が進める多くの産学連携案件へ間接的に貢献するものである。本年度は、これまで大阪大学サイバーメディアセンターの利用がない学術機関を中心に研究者ネットワークを通じたプロモーション活動を推進予定であったが、アプローチ方法の検討にとどまった。実施にあたっては、センター内での協力体制（窓口負荷増）など解決必要な点も多いが、次年度は利用相談会、セミナー開催（オンラインを含む）の実現を進める予定である。

最後に、上記活動はセンター業務プロセスに何らかの負荷影響を生じさせることとなる。しかし、単純な体制強化だけでは持続可能な活動に至らない。このため本活動と並行して次年度はシステム運用の省力化、利用サービスの遂行プロセスの省力化などの課題解決へも目を向けたい。また、共同・受託研究の活性化に向け最小限のアワード対応力（研究コーディネートや共同研究機関マッチングなど）強化や大阪大学内のシーズの見える化および、企業のニーズ（科学・技術分野）に対応可能な研究対応メニューの見える化へも取り組みを広げることを考えた。

(17) OCTOPUS の Docker 対応検証

今日、注目されているビッグデータ解析や AI を活用する研究などでは、計算処理を行うプログラム、ライブラリ、フレームワークの開発が活発に行われている。これらのソフトウェアにはデバイスドライバやライブラリの特定のバージョンを必要とする場合があり、研究者は利用するソフトウェアの要件を満たす環境を構築する必要があるため、実行環境を柔軟に構築することが可能であるコンテナ技術が着目されている。

一方、スーパーコンピュータに代表される高性能なクラスタシステムの計算資源をユーザに提供する計算機センターでは、一般的に従来の計算機上で直

接ソフトウェアを実行する形態で資源提供が行われており、サービスの安定性を重視して環境構成には比較的古いバージョンのデバイスドライバやライブラリが採用されている。それゆえ、最先端の実行環境を必要とするソフトウェアを使用するユーザは、計算機センターが提供する計算資源をすばやく、かつ容易に活用することができない。

そこで、サイバーメディアセンターで現在運用中であるクラスタシステム OCTOPUS 上で、既存サービスと共存する形でコンテナ技術の 1 つである Docker による柔軟な資源提供を可能とする環境の構築を行った。コンテナ技術を用いた資源提供を構築するにあたり、従来のジョブ投入と同様の方式での資源提供を実現すべきだと考える理由の 1 つは利用方法を統一することでユーザの利便性を保持することである。もう 1 つは運用効率の観点からクラスタシステムの計算ノードを分割して環境を構築するのではなく、どちらの利用でもすべての計算ノードを割り当て可能とするためである。

クラスタシステム OCTOPUS における資源提供は、投入された計算要求をジョブとして管理し、資源要求に応じて適切な計算ノードを選択してジョブに割り当てるジョブ管理システムの 1 つである NEC 製 NQSII が採用されている。NQSII はコンテナ技術の 1 つである Docker コンテナと連携した資源割当を行う機能を有している。そこで、本機能を活用した資源提供環境を構築すべくクラスタシステムの拡張を行った。

NQSII による Docker コンテナを用いた資源提供環境は、使用する Docker イメージをテンプレートとして登録して提供する。そこで、OCTOPUS に適用するにあたり、既存のシステム構成に対して下記の拡張が必要である。

- (1) ジョブ管理サーバにおける Docker Client の導入
- (2) 計算ノードにおける Docker Engine の導入
- (3) Docker イメージの取得・再構築、および NQSII のテンプレートに登録するイメージの管理を行う Docker Registry を配備するためのコンテナ管理サーバの構築

これらの拡張を行った OCTOPUS における資源割

当のシステム構成を図 37 に示す。ジョブ管理サーバでは、(1)に示した Docker Client の導入を行うことで、NQSII における Docker 連携機能の設定、および Docker コンテナのテンプレート登録が可能となる。また、既存サービスと共存させるため、Docker を用いた資源利用専用のジョブキューの構築を行った。(2)に関しては計算ノードに Docker Engine を導入後、Docker 環境の設定および計算ノードが有する GPU を活用するため NVIDIA Docker に関する設定を行った。新規に構築を行ったコンテナ管理サーバについて、今回は仮想環境上でサーバを構築し、(3)に示した環境構成を行った。また、ユーザが個人のホーム領域のデータにアクセスできるよう、ホスト OS 上でマウントしている領域を Docker コンテナ内にマッピングして利用可能とした。

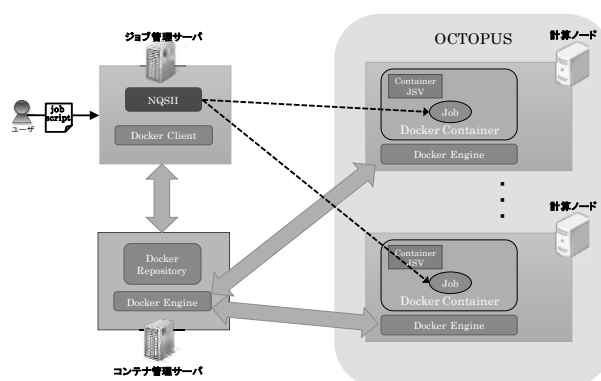


図 37 OCTOPUS における
資源割当のシステム構成

今後の課題としては、提供する Docker イメージをどのように扱うかが考えられる。現在は多くの利用者が使用していると考えられる主要な Docker イメージをテンプレートとして登録している。しかし、ユーザの立場では自身の PC で使用しているイメージを使用して計算を行いたいとの要望が出てくることが考えられるため、実践的なサービスとして構築するために本システムの検証を行っていく必要があると考える。

関連発表論文

- (1) 渡場康弘, 李天鎬, 伊達進, “OCTOPUS 上における既存サービスと共存した Docker による資源提供環境の構築”, 大学 ICT 推進協議会

(18) デバッグ用ジョブクラス新設

OCTOPUS において利用者の待ち時間が増大化する傾向にあることを上述した。本年度は、このようなことを鑑み、OCTOPUS で利用可能なデバッグ用ジョブクラス「DBG」を 2020 年 1 月 29 日に新設した(表 20)。このジョブクラスでは、利用可能時間の制約を 10 分、同時利用可能ノード数を 1 ノードとし、OCTOPUS の計算ノードで大規模ジョブを投入する前の動作確認に利用いただくこととした。

表 20 デバッグ用ジョブクラスの新設

ジョブクラス	DBG
利用可能経過時間	10 分
利用可能最大コア数	24 コア
利用可能メモリ	190 GB
同時利用可能ノード数	1 ノード

利用者待ち時間が増大している状態における応答の改善を目的としている。現段階では、状況の様子見ではあるが現状ではデバッグ用ジョブクラスを継続的に運用して行く予定である。

OCTOPUS デバッグ用ジョブクラスの新設について：

<http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/news/20200129/>

3.2.2 うめきた拠点の運用

本センターは 2013 年 4 月のグランドフロント開業時より、情報通信研究機構、関西大学、関西学院大学、大阪電気通信大学、バイオグリッド関西、コンソーシアム関西、サイバー関西プロジェクトと共同で大阪うめきたの知的創造拠点ナレッジキャピタルに大規模計算結果などの可視化によるアウトリーチと共同研究、産学連携を目指したコラボレーションオフィス“Vislab Osaka”を開設している。2013 年よりこのオフィスを本センター利用者に対して解放し、セミナーや研究集会を行う試行サービスを開始した。同時に、2013 年度補正予算により、豊中データステ

ーションおよびうめきた可視化拠点に大規模高精細可視化装置を整備(図 38)しており、うめきた拠点においても可視化装置を用いた遠隔会議や可視化を可能としている。本年度は、さらに大学等の利用者の利便を図るため、大学等教育研究機関の間でキャンパス無線 LAN の相互利用を実現するサービス edu roam も整備済みである。さらに、利用者の安全面を考慮し、年 2 回の消防訓練も厳格に行っている(ただし、本年度 3 月に予定されていた消防訓練は、新型コロナウイルス COVID-19 対策のため、グランフロント大阪レベルでの大規模実施は中止となり、Vislab Osaka 内での机上訓練となった)。



図 38 うめきた拠点に設置された
15 面シリンドリカル立体表示システム

本年度は、以下の主要な活動実績があった。

- 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」及び IOT をテーマとしたワークショップコンテスト WINK2019。
- うめきたを実験拠点とした超高精細映像伝送実験を実施 (NICT)。
- ビジネスパーソン向け働き方改革対応セミナー (コンソーシアム関西): 大阪大学大学院医学系研究科バイオデザイン学共同研究講座特任准教授 (常勤) 八木雅和先生によるデザイン思考ワークショップを実施。ワークライフバランスを実現するための思考プロセス、実現に向けた行動について参加型学習により学んだ。参加者からは、楽しく学ぶことが出来た、達成感や満足感が高かった

と好評であった。(1回、4名)

- 大阪大学共創ラボ(大阪大学共創機構):新価値創造の方法論「フォーサイトクリエーション」を活用しながら、豊中市南部地域での社会課題の本質を捉え、産官学民共創による課題解決を目指すプログラム。方法論を学び、大阪大学の様々な研究や地域内外のパートナーとの共創を通じて、新価値提案を磨きトライアルを繰り返した。(8回、17名)
- 「実データで学ぶ人工知能講座」(データビリティコンソーシアム):本学が推進する AI 社会人講座である上記を本拠点で行った。計 60 コマの講座を 15 日間にわたり行い、毎回 20 名以上が参加した。
- うめきたを実験拠点とした超高精細映像伝送実験を実施:NICT 総合テストベッド JGN 上で、さっぽろ雪まつり映像およびプロ野球キャンプ映像をコンテンツとした映像配信実証実験を実施した。実験では、NICT と産学官 57 組織がそれぞれ技術や人材、機材を持ち寄り、札幌、東京、大阪、沖縄を拠点とした全国規模の超広帯域ネットワークを構築し、先進的な技術開発検証や実運用環境に極めて近いシステム運用検証を実施した。

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。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 46 日間で 230 名の参加を得た。「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、IoT をテーマとしたワークショップコンテスト

WINK2019 を行った。

バイオグリッド研究会 2019 -ライフイノベーションとかがやくいのち- (5月11日)

バイオグリッドセンター関西は、コンピュータを活用した創薬を推進しており、創薬アプリに関する研究会や実際の産業利用を想定したプロジェクトの推進などを行っている。これらの活動は、製薬産業における新たなイノベーションをもたらし、我が国の製薬企業の国際競争力の強化、ひいては我が国の産業振興に寄与している。バイオグリッドセンター関西の今後の方向性を探るため、うめきた 2 期との連携を視野に Society5.0 やヘルスケアをテーマに研究会を開催した。

バイオグリッド研究会 2019 -IoT 時代のデジタルメディスン- (10月5日)

昨今、製薬産業におけるモダリティとして、低分子化合物、ペプチド医薬、抗体医薬が脚光を浴びている。そして、その更なる展開として、アプリなどによるデジタルメディスンが注目されつつあり、現在、発達障害の治療アプリなどが実用化段階に至っている。

そこで、当研究会では、「IoT 時代のデジタルメディスン」と題して、デジタルメディスンをはじめ AI の創薬応用などをテーマに、皆様に参加いただける研究会を開催した。

3.2.3 Cyber HPC Symposium の開催

Cyber HPC Symposium は、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情報提供および情報交換機会の提供を目的とし、2015 年度よりサイバーメディアセンター主催として開催するシンポジウムである。本年度も 6 回目となる Cyber HPC Symposium を開催した…と本報告書で報告するはずであったが、本年度は、新型コロナウイルス(SARS-CoV-2)による新型コロナウイルス感染症(COVID-19)の感染拡大の影響を受け、残念ながら開催を見送ることとなった。

本報告書では、記録のために、開催を見送ること

となった経緯を記載したいと思う。Cyber HPC Symposium の開催は例年 11 月頃より企画をはじめ、プログラムを編成する。Cyber HPC Symposium の開催期日については、例年夏頃までには本センター内では仮押さえし確定させている。本年度も、おおよそこのスケジュール感で準備をすすめる（正確には本年度は多忙を極めていたために若干遅れ気味であった）ており、シンポジウムに関わる講演者、パネリストの確定ならびに予定確保が完了したのは 1 月中旬頃であった。これと並行して、参加を募る配布用広報資料（ポスター、パンフレット）、および、当日配布用のパンフレット、当日の名札等々の開催準備を進めており、2 月中旬頃にはほぼデザインを完成しつつあった。

一方、2 月半ば頃（恐らくそれより少し前）より本格的に、我が国でも COVID-19 の影響が見え始めていた。2 月 20 日には厚生労働省より、「イベント等の主催者においては、感染拡大の防止という観点から、感染の広がり、会場の状況等を踏まえ、開催の必要性を改めて検討していただくようお願いします。なお、イベント等の開催については、現時点で政府として一律の自粛要請を行うものではありません。」といったメッセージが国民に出される状況に至っていた。これをうけ、国内の各種イベントにおいても、マスクやアルコール消毒剤などの設置等による開催、懇親会の中止といった様々な対応がとられるようになってきていた。

2 月半ば頃より、Cyber HPC Symposium 実行委員のコアメンバ（本研究部門の教員と情報推進部技術職員）間でも、レセプションのみをとりやめる対応にするのか？、レセプションも含めてのシンポジウムとしての開催とするのか？、あるいは開催を見送るのか？等々の喧々諤々の議論が行われはじめていた。その間、意見の相違から、情報推進部技術職員と本部門教員の間で相当陰湿な雰囲気が出まはじめていた（どちらが穏健派であり、強硬派であったかはここでは触れないでおく）。が、その頃においても、事態が悪化していくのか、収束していくのかの判断もつかず、現状維持の開催方向で様子見体制であった（この報告書をみれば、きっと穏健派は、ほ

らやっぱり開催を見送ってよかっただろう、と言うにちがいない）。

そのような議論を行なっている最中に、シンガポールで開催される予定であった、高性能計算に関する大規模国際会議・展示会 SCAsia 2019（2 月 24-27 日開催予定であった）が中止となった旨の連絡（2 月 14 日）が飛び込んでくるなど国外（特にアジア圏）の大規模イベントが軒並み中止となる状況が発生しつつあった。このような状況が発生している一方で、わが国の感染者数はクルーズ船ダイヤモンド・プリンセス号の感染者が大多数であり国内はいまだ厳しい状態にはないという状況に見受けられていた（本報告書執筆時点では数千人の感染者数になっており、このような状況は想定できなかった）こともあり、国内の 2 月終わり頃から 3 月頭にかけてのイベントはマスク着用周知、アルコール消毒剤の設置、密集されないスペースの確保、懇親会の中止による開催が目立つようになっていた。こうしたこともあり、Cyber HPC Symposium についての開催見送りの可能性を視野に入れつつも、Cyber HPC Symposium についてもこのような開催で行うことを想定し始めていた。

しかし、2 月最終週の頃より、国外はもちろん国内の移動・出張はなんとなく不安が生じる雰囲気となりつつあった。そのため、Cyber HPC Symposium 実行委員のコアメンバでも、「講演者、パネリストの方々が出張で大阪にお越しいただけないかもしれない」、また「参加者の方も大阪にわざわざ出席いただけないだろう」といった議論もあり、オンライン開催の可能性をも検討を開始しつつあった。この頃、学内において開催されるイベントの調査が全学的に行われていた。

2 月 25 日になると、安全衛生管理部長、理事（総務）担当より「新型コロナウイルスに関する大学行事の扱いについて」と題した通知が各部局長になされ、大学行事の扱いに関する対応方針が示された。その対応方針（以下は抜粋）は、

* 国内感染の拡大を防止する重要な時期であることに鑑み、3 月中に開催予定の行事については、可能なものは延期することが望ましい。特に、次に該

当するものは中止又は延期とする。

- (1) 不特定多数又はそれに準じた態様の参加者が見込まれるもの
- (2) 屋内などで、お互いの距離が十分にとれない状況で一定時間参加を要するもの

* 行事を開催する場合は、参加者への注意喚起（※）を行うとともに、通常の感染症予防を徹底し、次の点に留意して可能な範囲で環境整備を行う。

※ 全学的な注意喚起は HP 掲載予定（別紙 3）

- ・ 参加者に体調把握を求め、発熱等体調不良の場合は参加を控えさせる。
- ・ 主催者、参加者共に感染対策を励行する。
- ・ 主催者として、アルコール消毒剤の配備、当日参加者から要望があった場合に備えてマスクを準備する（参加者持参が原則）。
- ・ 可能な限り、参加者の座席間隔を確保可能な規模の会場に変更する（例：参加者数の 3 倍以上のキャパシティを持つ会場に変更する等）。

というものであった。この対応方針は、先に記した厚生労働省からの国民へのメッセージを受けてのものであった。Cyber HPC Symposium の実行委員会でもこの対応方針をうけ、大規模計算機システム事業における年一回の貴重なシンポジウムであることを念頭におき、Cyber HPC Symposium についての開催見送りの可能性を視野に入れつつも、開催の方向で状況を見守っていた。

しかし、翌日 2 月 26 日になると、安倍首相より「今後 2 週間のイベント中止要請」がなされた。これが決定打となり、Cyber HPC Symposium の開催見送りを Cyber HPC Symposium 実行委員会メンバで 2 月 27 日に決定し、開催者のセンター長に承認を得た。Cyber HPC Symposium は 3 月 19 日開催の方向で進めていた。そのため、厳密に言えば、2 月 26 日から 2 週間のイベント中止要請の対象外であった。しかし、欧州の感染者拡大も徐々に聞こえ始め、状況は悪化の一途をたどっていたことが開催見送りを方向付けていた。なお、見送りを行なった Cyber HPC Symposium 2020 ではあるが、中止とするのか、状況

が改善したうえでの延期となるかは現段階では未定としている。

開催見送りを確定してからは、あらかじめバックアッププランとして考えていた撤退プランに基づき行動した。2 月 28 日当日より講演者、パネリストへの連絡・謝罪とともに、開催広報を行なった各種メーリングリストに中止アナウンス、広報資料を送付差し上げた皆様への開催見送り通知の郵送などを行うなどの撤退処理を進めた。

以上が Cyber HPC Symposium 2020 の開催見送りに関する経緯である。本報告書を記載している段階でも新型コロナウイルス感染拡大は収束する気配を見せておらず、緊急事態宣言の真っ只中であるが、早く収まってほしいと切に願っている。今後このような見えないウイルスと人類の攻防戦が起こらないことを願うが、今後のことを考えて記録しておく。

さて、以降では、本年度どのような Cyber HPC Symposium 2020 が 3 月 19 日に開催される予定だったのかを記録しておく。

Cyber HPC Symposium 2020 は、ストレージ、データ基盤の研究開発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動向を踏まえつつ、高性能計算・高性能データ分析を支えるデータ基盤の今後の課題と将来を考えることをねらいとして、サイバーメディアセンター主催、大阪大学データビリティフロンティア機構共催、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点の協賛のもと開催予定であった。本シンポジウムの開催に伴い、広報用資料として図 39 のデザインのポスターおよびチラシを作成した。また、当日は図 40 のパンフレットを配布する予定とされていた。

上述のように、Cyber HPC Symposium 2020 の 3 月開催を見送った。2020 年度中の開催を模索したいと考えている。もし新型コロナウイルスの状況が収束し、開催が決まれば、ぜひ読者の皆様方にも出席をご検討いただきたければ幸いである。



図 39 Cyber HPC Symposium 2020 の広報資料



図 40 Cyber HPC Symposium 2020 の
当日配布パンフレット

関連発表論文

- (1) 伊達進, “次期スーパーコンピュータのかたち”,
Cyber HPC Symposium 2020, 大阪, March 2020.
(新型コロナウイルス感染拡大のため中止(延期))

4 2019 年度研究業績

4.1 津波浸水被害推計システム保守・運用ならびに機能拡張

2017 年度に、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（2017 年 3 月 31 日～10 月 31 日）。当該受託業務では、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た。当該事業では、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が、2018 年度はこの体制を継続的かつ安定的に持続し、実際の災害時に対応できる臨戦体制を実現するために、上記枠組みを継承し、内閣府との間に津波浸水被害推計システム保守・運用業務（2018～2022 年度）を受託した。実際の災害時に、システムを止めることなく、またそのシステム上で動作する津波浸水被害推計システムが停止することがないよう、本センターの教職員は、連携機関との議論を重ねている。2017 年度に構築・整備、2018 年度に保守・運用業務を受託した本システムにより、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。

本年度も内閣府より津波浸水被害推計システム保

守・運用業務」(2018～2022 年度)を請け負っており、昨年度同様、災害時に当該システムが利用可能であるよう本センターの大規模計算機システムの運用・保守を行った。また、本年度は、「津波浸水被害推計システム機能拡張等業務」(2019 年 3 月 26 日～2020 年 3 月 31 日)を請け負い、当該システムで被害を推計する領域を拡大する業務に従事した。昨年度までのシステムでは、鹿児島県から静岡県までの領域をカバーしていたが、今年度の拡張業務により静岡から茨城県までの領域がカバーされることになった。

本システムは、我が国の防災・減災に向け極めて重要度の高いシステムとなっている。本年度領域拡張を行ったが、今後さらに津波浸水被害推計システムのカバーする領域を拡大する計画もある。本センターとしては、限られたスーパーコンピュータ資源ではあるが、わが国の防災・減災に協力していければと切に願っている。

関連プレスリリース

- (1) “世界初・世界最速! 地震発生直後に津波被害をリアルタイム推計するシステム ～世界屈指のスパコンで社会課題の解決に挑む～”, 日経 Leaders Vision, 日本経済新聞, 2020 年 3 月.

4.2 ジョブ連動型データ取得モジュールの開発

本研究では、ジョブキューでの待ち時間にもデータ源は常時データを生成していることに着目し、ジョブスケジューラ連動型データ取得モジュールを提案する。ジョブ開始時に最新のデータを利用できるよう、データを待ち時間に再取得することで、シミュレーションに対してリアルタイムなデータの提供を行う。これを実現するために、ジョブ投入時に提案モジュールを使用するか否かを選択可能にする選択機能、ジョブの開始時間を予測する開始時間決定機能、高速データ転送に特化したノード(DTN)と連動するデータ取得機能の 3 機能をジョブスケジューラ連動型データ取得モジュールとしてジョブ管理ノードに組み込む。ジョブ投入時、研究者はその時刻における最新のデータを予め大規模計算機資源に

格納し、その後ジョブ管理ノードにジョブを投入する。提案モジュールは、ジョブキューを監視し各ジョブスクリプトに記載されたジョブ所要時間の上限からジョブ開始予測時間、および、事前に測定したデータ転送速度とジョブ指定のファイルサイズからデータ転送予測時間を算出する。その後、データ再取得終了からシミュレーション開始までの時間が最小となるように、提案モジュールが DTN にデータ取得させる。

評価では、データが生成されてから使用されるまでのリアルタイム性の評価を行った。大規模計算機資源が大阪大学、常時データを生成しているデータ源を有する観測施設がノースウェスタン大学にあることを想定した実際の広域環境を評価環境とし、実際のジョブを投入し評価した。提案モジュール非使用時と使用時で比較し、データが生成されてから使用されるまでの時間を 25 分から 8 分に約 17 分間短縮し、より生成時刻の新しいデータの提供をシミュレーションに実現していることを確認した。

関連発表論文

- (1) 山本晃平, “ジョブスケジューラ連動型データ取得モジュールの開発”, 大阪大学工学部卒業論文, 2020 年 2 月.

4.3 ソーシャル・スマートデンタルホスピタル (S2DH)

本研究項目は、本報告書内の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の連携により実施している。本研究では、歯学部附属病院との連携により、機械学習、ディープラーニングを活用した診断用アプリケーションの開発、高性能計算機システムに安全にデータを共有可能とする基盤技術についての研究開発を推進した。

また、本年度も昨年度に引き続き、S2DH プロジェクトの成果報告を兼ねたシンポジウムを開催した。第 3 回となる S2DH シンポジウムは、大阪大学歯学部附属病院主催、サイバーメディアセンター共催、株式会社森田、株式会社松風、メディア株式会社、株式会社アイキャット、吹田市歯科医師会協賛、大

阪大学 21 世紀懷徳堂のもと、千里ライフサイエンスセンターサイエンスホールにて開催された。本シンポジウムでは、本研究部門伊達准教授が登壇し、「地域 AI 歯科医療を支える大阪大学サイバーメディアセンターの計算基盤に向けて」と題して、S2DH プロジェクトの成果の紹介とともに、大阪大学サイバーメディアセンターの計算基盤の方向性についての講演を行った（図 41）。



図 41 S2DH での講演（伊達准教授）の様子

関連発表論文

- (1) 伊達進, “地域 AI 歯科医療を支える大阪大学サイバーメディアセンターの計算基盤にむけて”, 第回ソーシャル・スマートデンタルホスピタルシンポジウム, 大阪, 2019 年 12 月.
- (2) Yusuke Moriyama, Chonho Lee, Susumu Date, Yoichiro Kashiwagi, Yuki Narukawa, Kazunori Nozaki, Shinya Murakami, “Evaluation of Dental Image Augmentation for the Severity Assessment of Periodontal Disease”, Proceedings of 6th International Conference on Computational Science

and Computational Intelligence, Dec. 2019 [DOI 10.1109/CSCI49370.2019.00176]

- (3) Takashi Yoshikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Yuki Matsui, Kazunori Nozaki, Shinya Murakami, Chonho Lee, Masami Hida, Shinji Shimojo, “Secure Staging System for Highly Confidential Data Built on Reconfigurable Computing Platform”, 2019 IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and IEEE International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC), New York, NY, USA, Aug. 2019. [DOI:10.1109/CSE/EUC.2019.00066]
- (4) Susumu Date, “A Secure Staging Mechanism Accelerating Data Science Using Security-Sensitive Data”, US-Japan Workshop on Bioengineering and Information Science, San Diego, USA, Sep. 2019.

4.4 IoT 指向 P2P ネットワークアプリケーションのためのマルチオーバーレイ情報管理に関する研究

IoT 指向のネットワークアプリケーションは IoT デバイスによって提供されるサービスやリソースに対する情報管理を必要とする。その情報管理には、コンテンツ検索やデータ転送といった機能が含まれる。ネットワークに集中型のサーバが存在しない場合、分散かつ自律的に IoT デバイスに関する情報を広告することが必要となる。しかし、IoT デバイスに多くの種類があり、その数も膨大であるような状況もある。

本研究では、全体システムおよび IoT 指向 P2P ネットワークアプリケーション提案するマルチオーバーレイ情報管理システムの基本アーキテクチャとして P2P ネットワークモデルを採用する。提案システムでは、論理ネットワークはさまざまな基準に基づいて構築され、物理ネットワークレイヤの上位に配置される。また、IoT デバイスはデリゲートサーバと呼ばれるサーバによって管理される。デリゲートサーバ群は P2P ネットワークモデルにおけるピアとみなされ、それらはコンテンツ検索とデータ転送の機能を実現するために論理ネットワークを構

築する。IoT 指向 P2P ネットワークアプリケーションを利用するピアは、マルチオーバーレイネットワーク上でレイヤ切り替えによってデリゲートサーバから IoT デバイスに関する情報を受け取る。コンテンツベースおよび距離ベースのオーバーレイネットワークを用いるプロトタイプによる評価結果から、現実的な検索効率を保ちながらネットワーク資源を節約可能な IoT 指向のネットワークアプリケーションを実装するのに利用できることを示す。

関連発表論文

- (1) Kazunori Ueda, Makoto Iwata, Ken-ichi Baba and Shinji Shimojo, "Multi-overlay information management for IoT-oriented P2P network applications," *International Journal of Space-Based and Situated Computing*, Vol. 8, No. 4, pp. 204-213, March 2018.

4.5 Web of Things に基づくエッジマイクロサービスの研究

今年度、WoT(Web of Things)に基づくマイクロサービスの出力を、仮想的な WoT のセンサ（論理センサ）として扱い、再利用可能とするアーキテクチャ「WoT Logical Sensor Architecture(WLSA)」の検討を行い、設計と実装を進めた。WLSA では、エッジネットワーク内に、実行中の論理センサを管理するアプリケーション横断のレポジトリを動作させる。このレポジトリには、実行中のデータフローの「処理を行うマイクロサービスの URI、および入力依存関係にある WoT やマイクロサービスの URI の集合」を保存し、発見可能とする。この構成の元、センサデータを用いたデータフローを変換し、論理センサを生成、利用する。

提案アーキテクチャのプロトタイプを Node-RED、MongoDB などを利用して実装した。図 42 は、実装システムの構成である。アプリケーションが立ち上がると、まずレポジトリを参照し、類似したデータフローがあるか検索する。類似するものがない場合は新たにエッジサーバ上にマイクロサービスを立ち上げ、処理結果を保存する処理を加え、対応する URI をレポジトリに登録する。

同一の処理結果がすでに同一エッジネットワーク内で得られる状態である場合、エッジサーバ上に保存されている処理結果を HTTP GET で取得し、再利用する。これにより、計算資源を削減可能とした。

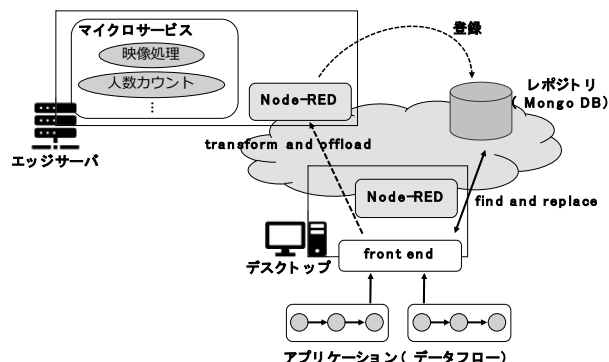


図 42 実装プロトタイプシステムの構成

4.6 IoT 向け分散ストレージ・処理基盤の研究

IoT において要求されるデータに付与された時刻などの連続した値に基づく範囲検索を、高いスケーラビリティで実現可能な分散クラウドストレージを低電力消費で管理・制御する新たな手法 VNLB-ES (Virtual Nodes-based Load-Balancing with Electricity Saving extension)を提案し、実機評価およびシミュレーション評価を行った。

VNLB-ES は、既存の負荷分散手法である VNLB の拡張である。VNLB は、負荷分散が必要なサーバ（物理ノード）を複数の仮想的なノード（仮想ノード）に分割し、複数の物理ノードにまたがる仮想ノード間の論理的オーバーレイネットワーク（以下、オーバーレイ）によって分散ストレージを実現する手法である。VNLB-ES は、分散クラウドストレージにおいて、システムにかかるストレージ負荷・検索負荷・処理負荷を効率的に複数の物理ノードに分散させる機能に加え、システム全体の状況から、要求される処理に必要な全体のリソース量が少ない状況では、稼働させる物理ノードそのものの数を削減し、停止/休眠状態とする機能を提供し、システム全体の消費電力を削減可能とした。

今年度、VNLB-ES について NICT と大阪大学が構築したテストベッド（37 台のサーバから成る中規模データセンタ）上にて実機評価およびシミュレーション

ョン評価を行い、実機評価を実施した。図 43 は、評価結果の例である。横軸は全体負荷量を縦軸は消費電力量を表している。Theoretical VNLB, Theoretical VNLB-ES は、それぞれ実測電力値を代入した理論値である。図の通り、結果としては理論値に近い値が得られ、実機による実験において、VNLB では、全体負荷量が 0.1 の時の電力消費量は 4.9 kW であったのに対し、VNLB-ES では、1.4kW となっており、およそ 70%の消費電力削減となった。

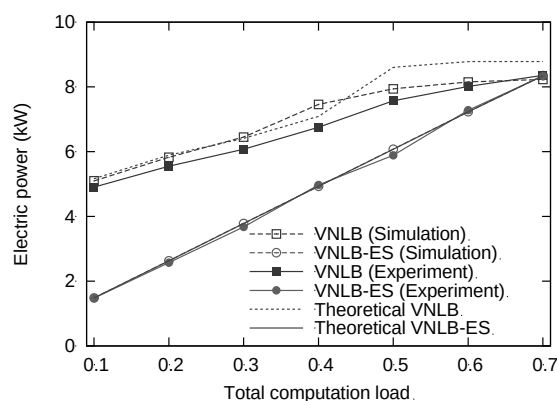


図 43 実機評価(Experiment)およびシミュレーション評価(Simulation)の結果

関連発表論文

- (1) 木全崇, 寺西裕一, 細川貴史, 原井洋明, 下條真司, 分散クラウドストレージ・処理基盤における消費電力の削減を可能とする負荷分散手法, 情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 2, pp.339-350, Feb. 2020.

4.7 生体分子システムの理解のためのモデリングとシミュレーション

以前より、データベース(Protein Data Bank)に登録された様々なタンパク質構造データに対して、粗視化弾性ネットワークモデルを用いて網羅的に解析を行い、その力学的特徴を評価してきた。このモデルについて、近年、いくつか改良版が提案されたが、本年度、網羅的解析を進める中で、それらに共通する問題点が見出された。この問題を詳細に検討し、論文として発表した。引き続き、具体的な分子を対象とした研究も進めている。

関連発表論文

- (1) Romain Amyot, Yuichi Togashi, Holger Flechsig, “Analyzing Fluctuation Properties in Protein Elastic Networks with Sequence-Specific and Distance-Dependent Interactions”, Biomolecules, Vol. 9, No. 549, 2019 年 9 月.

4.8 Secure IoT Agent Platform の研究

セキュアな IoT Agent Platform の応用研究を行った。IoT Agent Platform は、クラウド上にデータを保存しつつも、秘匿分散手法によってプライバシー情報の漏洩リスクを低減させる仕組みを有しており、クラウドと連携する個人向けのサービスなどへの応用が考えられる。今年度は、スマートホームにおける消費電力情報の収集や、電子投票システムについて検討、設計し、機能と有効性の検証を行った。

関連発表論文

- (1) 中川郁夫, 情報法制学会通信政策セミナー報告書「GAFA ビジネスの分析」(1), 情報法制研究, Vol. 4, Nov 2018.
- (2) 中川郁夫, 情報法制学会通信政策セミナー報告書「GAFA ビジネスの分析」(2), 情報法制研究, Vol. 5, May 2019.
- (3) 中川郁夫, Secure IoT Agent Platform のビジネス応用に関する考察, 第 15 回地域間インターネットクラウドワークショップ, Sep 2019.
- (4) 中川郁夫, Secure IoT Agent ～ 秘匿分散 PDS への応用, 第 11 回 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, March 2020

4.9 広域 OpenFlow ネットワークテストベッドの構築とその応用

本研究では、JGN の RISE を中心に、各国の学術網を相互に利用し、各拠点が提供する OpenFlow スイッチおよび計算資源を接続する SDN テストベッドの構築に取り組んでいる。現在までに、日本国内の大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、産業総合研究所、および米国のカリフォルニア大学サンデ

イエゴ校、フロリダ大学、インディアナ大学、台湾の NarLab、タイのタマサート大学、マレーシアの MIMOS を結んだ環境を構築している。

本年度は、本 SDN テストベッドを活用し、NFV 技術を応用したネットワークのフェイルオーバーに関する実証的研究を実施した。また、フロリダ大学と連携し、フロリダ大学が開発している P2P ベースのオーバーレイネットワークツール、IPOP と本 SDN テストベッドを統合して構築したハイブリッド型のネットワーク環境に関して実証的評価と IoT アプリケーションへの応用に関して評価した。

関連発表論文

- (1) Juan Sebastian Aguirre, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, Kohei Ichikawa and Atsuko Takefusa, "Near Real-time Failover Model for Continuous Inter-Domain Communication," The 37th PRAGMA workshop, 2019 年 9 月
- (2) Vahid Daneshmand, Renato Figueiredo, Kohei Ichikawa, Keichi Takahashi, Kundjanasith Thonglek and Kensworth Subratie, "Investigating the Performance and Scalability of Kubernetes on Distributed Cluster of Resource-Constrained Edge Devices," The 37th PRAGMA workshop, 2019 年 9 月
- (3) Kensworth Subratie and Saumitra Aditya and Vahid Daneshmand and Kohei Ichikawa and Renato Figueiredo, "On the Design and Implementation of IP-over-P2P Overlay Virtual Private Networks," IEICE Transactions on Communications, Vol.E103-B, No.1, pp.2-10, 2020 年 1 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。

医療通訳育成のための取り組みへの e-learning の提供

順天堂大学の科学研究費助成事業「医療通訳養成ブレンド型教育プログラムの実践と検証」に、メデ

ィア教材システムを提供した。「医療通訳養成ブレンド型教育プログラムの実践と検証」は、医療現場における医療者と患者の意思疎通を助ける通訳育成を目的としたプロジェクトであるが、その中において、e-learning も重要な役割を果たしている。このような e-learning においては、音声と画像の自由な制御、学習者の操作に対する適切な反応が必要であるが、これらを実現するために、メディア教材システムと開発ツール、これらを使った効率的な開発手順を提供した。現時点では、14 個の教材（図 44）で活用されている。



図 44 「2-7. 診察室（既往歴）」の
ロール・プレイ場面

5.1.2 研究部門公開

2019 年度工学部オープンキャンパス

8 月 9 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。「AI を支える HPC と次世代情報基盤を支えるクラウドと IoT」と題して、「応用情報システム研究部門」、「AI の実システム活用に関する研究」、「SDN を応用した大規模計算に関する研究」のパネルを展示した（図 45）。これらのうち、「応用情報システム研究部門」、「AI の実システム活用に関する研究」は新規作成であり、3 分の 2 のポスターが更新されたことになる。昨年に続き、今年度もカメラ映像から人間の姿勢を認識する OpenPose の実機によるデモを行なおうとしたが、プロジェクタとデモ用計算機との相性が悪く展

示を断念した。展示には多数の学生と教員が参加した（図 46、図 47）。



図 45 研究解説のポスター



図 46 例年より多い訪問者



図 47 訪問者と解説を行う学生

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、福岡のような遠方や和歌山のような比較的近くなど様々な地域からの訪問があった。「阪大のスーパーコンピュータの特徴は何か」や「AIではどんなことを実際にやっているのか」など様々な

質問があった。

工学部オープンキャンパス全体の来訪者数は1,480名と昨年より7%減少であった。しかしながら、近年のAIブームと、本展示のタイトルにAIが入ったことが重なったためか、本ブースへの来訪者は、カウントしてはいないが、例年より明らかに多く（図 46）、解説も忙しい状況であった。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。

2019 年米国国際会議・展示会 SC2019

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、高性能ネットワーキング、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。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 2 名（大学院情報科学研究科）、学部生 2 名（工学部）が各自の研究紹介を行っている。本年度の SC 展示の詳細については、別途本報告のページで報告しているので、昨年同様、展示の裏側を記載する。

コロラド州デンバーでの SC 開催は過去にも何度も行われている。そのため、展示メンバーの何名かはデンバーの街を熟知とまではいえないが、親しみや懐かしさを覚える域にまで達している。そうしたことからか、見知らぬ街で開催される SC ではいつも会場のコンベンションセンター周辺の徒歩圏内のホテルを確保しようとするのであるが、今回はすこし郊外にある La Quinta Inn Cherry Creek というホテルに滞在した（図 48）。このホテルは Cherry Creek というエリアにあるホテルではあるが、周辺は閑静でありライトレール（路面電車:図 49）の駅までは歩いて 3 分程度と立地条件がよいホテルである。コンベンションセンターまでは、ライトレールで 20-30 分程度の移動となる。われわれ展示メンバーはこの

ライトレールを使いコンベンションセンターまでを毎日通勤した。なお、ライトレールは適切なラインを選べば、コンベンションセンターの真横に到着するので、すこし朝早く起きることを厭わなければ快適である。ただ、朝の時間帯はすこし混み合う時間であるため、座れるわけではなかったが、日本の事情、すくなくとも御堂筋の朝に比べるまでもなくましであった。



図 48 SC2019 展示メンバーのデンバーでの常宿となりつつあるホテル



図 49 ダラス市内を走るライトレール

さて、SC での展示にむけては例年展示が開催される 3 日前に会場に入り、展示準備を進める。例年のスケジュールであると、到着当日は長時間の航空機の移動、時差ボケのため会場視察が精一杯となる。そのため、早めに切り上げるのではあるが、あまり早く眠りすぎると今度は翌日以降の時差ボケに悩まされることになる。そこで、初日の夜は決起集会を

毎年開催しようと試みる。今年度については、2 年前の SC で同一のホテルに滞在していたため、展示メンバーの何名かは周辺環境に詳しく、前回同様のレストランで決起集会を開催することとなった。会場となったのは、ホテルから歩いて 10 分程度のところにある Old Chicago (図 50) である。



図 50 SC2019 展示メンバーによる初日の決起集会会場



図 51 Old Chicago wing



図 52 Old Chicago Pizza



図 53 SC2019 展示メンバーによる初日の決起集会

Old Chicago はピザのメニューが豊富であり、アメリカの各種のビールが楽しめる人気店であるようで夜遅くてもお客さんがたくさんいるレストランであった。われわれは、アメリカ定番の辛いバッファローウィング（図 51）とピザ（図 52）で、これから始まる長期間の展示で経験するであろう苦労や疲労に打ち勝つべく、美味しいビールの乾杯で翌日以降の展示活動にむけて決起した。とりわけ、今回初めての参加となった工学部の学部生 2 名は、これから始まる大変な苦労を知る由もなく、無邪気にアメリカのビール、食べ物に興奮しつつ楽しい時間を過ごせたようである（図 53）。翌日になると、早速展示の準備を開始しなければならない。会場には昼前に集合し、現地ブースの状況の確認を行うとともに、レンタル機材の不足・不具合があれば、会場のブース機材レンタルを取り仕切る Freeman 社の担当者にいち早く連絡をしなければならない。大抵の場合、この段階では機材が無造作にブース周辺に置かれていたり、他ブースの機材がわれわれのブース上に置かれたりすることもある（図 54、図 55）。

展示開始まで 48 時間以上時間が残されている段階では、いまだ機材の搬入が行われており、様々な場所でクレーンやリフトが走り回っている状況となっている。そうした中でも、出発前に Freeman 社と調整を完了していた設計図と差異がないかを細かく確認する必要がある。さもないと、間違えに気づかれないまま放置されたりもする。実際、昨年度であったと思うが、カーペットの色が事前に合意して

いた色とは違う色が敷かれ、その上にレンタル機材等が運搬されていた。これに気づき早めに Freeman 社に対応を依頼したことにより、カーペットの敷き直しを比較的早くに対応してもらえた経緯がある。放っておいても、最後に最終確認としてサインをする書類があるので本来は放置されるものではないのだが、展示が始まって回収が始まるケースもあり油断ができないのが現地の現状だったりする。今年度については、大きな問題は見当たらなかったが、それでも例年ついているロッカーの鍵が付いていなかったり、細かな問題が多くあった。これらについては、今年度現地とりまとめを行った本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の渡場特任講師が Freeman 社とのパイプ役になり対応した。



図 54 到着翌日のブースの様子 1: レンタル機材の物品数確認のための機材整理



図 55 到着翌日のブースの様子 2: ブースに注文した電源の位置および動作確認



図 56 日本から別送した機材: PC 類他ガチャガチャ、ポットなども含まれている



図 57 展示ブースのポスター貼り付けの様子 1:ポスターをブースに貼り付け重さに耐えられるかを確認した後に、他ブースにも貼り付けて行く。



図 58 展示ブースのポスター貼り付けの様子 2: 米国で現地調達したベルクロをもくもくと準備する工学部 4 年の蒲田君とガチャガチャノベルティを準備する情報科学研究科 M2 の瀧川君

SC での研究展示に際しては、機内持ち込み、機内預けが難しい機材について別送するが、展示に必要となるものをできる限り展示メンバーで分散して持参する。しかし、ここ数年は、持参したポスターをブースに貼り付けるベルクロ、日本茶配布用の紙コップについては、体積と品質の問題もあり、現地調達する。今年度も同様に現地調達を行うのだが、コップ 400 個（経験から見積もった必要数）を確保し運搬するのはなかなか苦労する。そのため、ホテル周辺のスーパーマーケット、薬局等、展示メンバーで分散して確保をしている。暖かいお茶を配るので、手に持った時に暑くないタイプのコップを選ばないといけない点に注意が必要となる。また、ベルクロについては、昨年度なかなか手に入らなかったベルクロも今年は Office Depo で簡単に入手できた点がありがたかった。もっとも、昨年度のテキサス州ダラスで開催された SC があまりにも異常なくらい難易度が高かっただけかもしれないが…。

機材の確認や現地調達物品にめどが立つと、展示準備を本格的に始めることとなる。この頃までには、日本から別送していた機材も到着するため、機材の中身とその動作を確認する作業を行う（図 56）。その後、ポスターの貼り付けなどを行いつつ、当初設計の通りのブースレイアウトにあわせて機材を微調整する。本来ならば、Freeman 社のスタッフを待ち指示をすればいいのではあるが、待っていると日が暮れるので自身らができることは先行してやってしまう。それと並行して、展示期間中に配布するノベルティグッズの準備、ポスターの貼り付け（図 57、図 58）などを分散して一気に行うことになる。こうしてブース設営の終わりが見えはじめてくる。

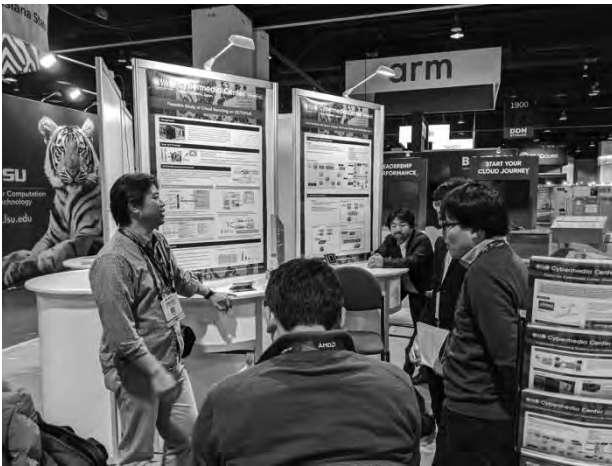


図 59 リハーサルの様子 1: 渡場特任講師による
お手本披露

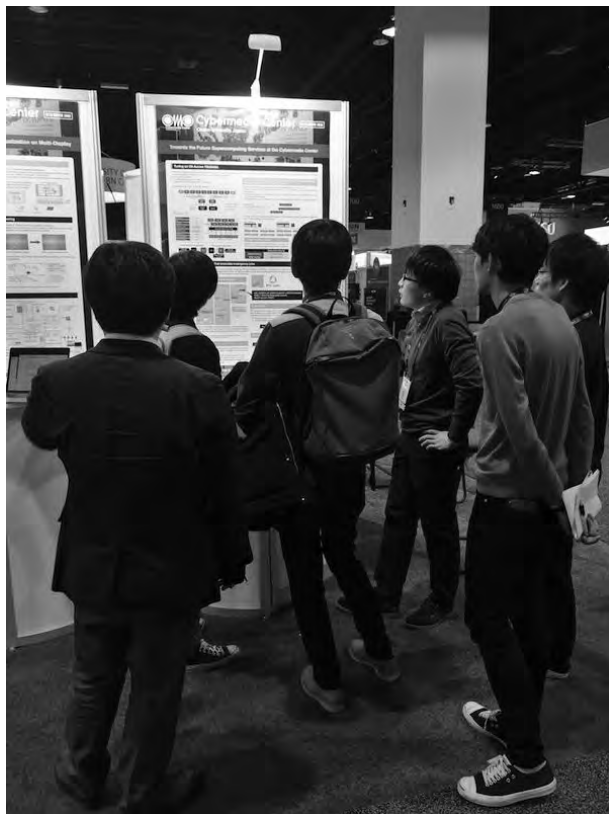


図 60 リハーサルの様子 2: 大学院生による
発表練習

展示の準備がある程度整うと、来たるべき展示開始に向けてリハーサルを開始する。リハーサルでは各自が担当するポスターを展示メンバー全員の前で英語で説明を行う（図 59、図 60）。このリハーサルでは、展示メンバー間での情報共有をはかり、ポスターの担当者がいない場合においても他メンバーが説明できるようにすることが目的の一つである。ま

た、展示発表の質を高めることもまた目的である。なんども SC での展示を経験しているメンバーにとってはどのような質問がくるかもある程度想像ができていて一方で、今回初めての英語での発表経験となる学部生 2 名にとってはどのような質問があるかも想定ができないこともあり若干ナーバスな状態でリハーサルに取り組んでいた。リハーサルは展示が始まるまで毎日時間を決めて行った。学部生の 2 名は原稿を作り徹夜で覚え、リハーサルでダメ出しをされると、それをフィードバックして改善するというねばりつよい努力を重ね、展示始まる直前には初日のリハーサルと比べてかなり高品質なプレゼンテーションができるようになっていた。指導教員の視点としては、とても高いポテンシャルを感じるとともに、熱心さに感動したことを記憶している。



図 61 説明をする学部生の山本君

展示が始まる初日は、もっとも人口密度が高い時間帯になる。初日の展示時間は午後 6 時～9 時の 3 時間ではあるが、次から次へとブース訪問者が訪れる。そのため展示メンバーはブースを離れることができず、大忙しになる（図 61）。ブース展示体制としては、ブース受付カウンタに 1 名あるいは 2 名を配置し、訪問者があった場合に空いているポスターを割り振る体制としている。もちろん、直接興味のあるポスターに訪れる方も多い。本年度の展示では、昨年度にくらべて少ない人数となったため、より一層忙しかったようである。展示内容の報告は、本報告書の 161 ページに特集が組まれているのでそちら

を参照されたい。



図 62 会場近くの弁当屋さんの和食弁当



図 63 会場近くのラーメン

月曜日夕方に始まる展示は、木曜日の夕方まで続く。水曜日頃になると、ブースで立ちっぱなしの状況が辛くなる。もちろん交代制で休憩を取っているものの、時差ボケの影響に加え疲労が蓄積され、だんだんと心が折れてくる。その頃の唯一の楽しみは、食事であった。デンバーでは、近くに和食弁当をだすレストラン、ラーメンレストランがいくつかあり、展示に携わったメンバー（特に年齢層高い）はコンベンションセンター近くの和食（図 62）やラーメン（図 63）に救われたようである。なかには、なんども同じレストランに通っているメンバーもいたようである。

展示が終わると、次は大急ぎで片付けを始める。片付けは、設置準備と違い急ピッチで進められる。

不要物は廃棄し、ポスターなどは持ちかえる。別送機材は、日本から発送した時と同じようにパッキングをする。基本的には数時間で完了する。しかし、別送品がある場合は、輸送業者への引き渡しを確認しなければならない。そのため、場合によっては長い時間を待つこともある。とはいえ、片付けはやはり設置と比べてかなり楽である。



図 64 大雪となった最終日

展示片付けが終わると、翌日ほぼ半日以上自由時間が取れる。本年度もその半日を有効利用してリラックスしようと試みていたが、今年の最終日は大雪となってしまった（図 64）。そのため、当初予定していた遠出を諦め、近くのショッピングモールでの買い物となってしまった。しかし、展示メンバーの多くは、展示から解放され、アメリカのデンバーでの買い物を楽しむことができたようである。とりわけ、11 月半ば頃はブラックフライデーにむけた安売りセールスが開始されている頃であったのか、いろんなものが安く買えたようであった。最終日の思い出のおかげで SC 展示の思い出がよいものになったようである。

ここでは展示の裏側についてを徒然なるままにまとめたが、肝心の展示内容については本報告書の 161 ページに別途まとめているので、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ある。

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- (1) 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。(伊達)
- (2) 国際ソシオネットワーク戦略学会 The Review of Socionetwork Strategies, 評議員。(伊達)
- (3) 情報処理学会第 31 回コンピュータシステム・シンポジウム(ComSys2019) ローカルアレンジメント (伊達, 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

5.2.3 国際会議への参画

- (1) Program Committee, 15th International Conference on eScience (eScience2019), San Diego, USA, Sep. 2019.
- (2) General co-chair, 16th International Conference on eScience (eScience2020), Osaka, Japan, Sep. 2020.
- (3) Program Committee, International Conference on Computer Science 2019 (ICCS2019), Faro, Algarve, Portugal, Jun. 2019.

5.2.4 学会における招待講演・パネル

- (1) Yoshiyuki Kido, “Development of High-Resolution Screen Sharing Functionality on Tiled Display Wall”, The Asia Pacific Society for Computing and Information Technology (APSCIT) 2019 Annual Meeting, 札幌, Jul. 2019. (招待講演)

5.2.5 招待論文

- (1) Susumu Date, Shinji Shimojo, “A Vision towards Future eScience”, 15th International Conference on eScience (eScience), pp.640-641, San Diego, USA, Sep. 2019. [DOI: 10.1109/eScience.2019.00096] (招待論文・講演)

5.2.6 学会表彰

- (1) [優秀論文発表賞] 遠藤 新, Chunghan Lee, 伊達

進, 木戸 善之, 渡場 康弘, 下條 真司, “ステージングによるトラフィック競合を自動抽出可能なパケットフロー分析ツール”, 第 17 回 デイペンダブルシステムワークショップ, 日本ソフトウェア科学会, 東京, Dec. 2019. (oral)

- (2) [優秀論文賞] 伊達進, 片岡洋介, 五十木秀一, 勝浦裕貴, 寺前勇希, 木越信一郎, “OCTOPUS のクラウドバースティング拡張”, 大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会, 福岡, Dec.2019.
- (3) [Best Student Presentation] Juan Sebastian Aguirre, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Architecture of Traffic Engineering Module for Programmable Data-Plane Routers”, PRAGMA 36, Jeju, South Korea, Apr. 2019.
- (4) [感謝状] 木戸善之, 電子情報通信学会 英文論文誌 D 編集委員
- (5) [情報処理学会論文誌ジャーナル/JIP 特選論文] 「分散クラウドストレージ・処理基盤における消費電力の削減を可能とする負荷分散手法」 木全 崇、寺西裕一、細川貴史、原井洋明、下條真司, 2020 年 2 月.

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- (1) “計算機システムの緊急利用方式に関する研究”, 株式会社 Rti-Cast.
- (2) “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ング技術に関する研究”, TIS 株式会社.
- (3) “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, 大阪大学歯学部付属病院.
- (4) “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) “津波浸水被害推計システム機能拡張等業務”, 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.

- (6) Connected Car・IoT データ集約・計算処理プラットフォームに関する研究，トタ自動車株式会社。

5.3.2 学外での講演

- (1) 伊達 進，“地域 AI 歯科医療を支える大阪大学サイバーメディアセンターの計算基盤にむけて”，第3回ソーシャル・スマートデンタルホスピタルシンポジウム，大阪，2019年12月。
- (2) IoT がもたらすビジネスと市場の構造 ～ イノベーションの視点とデジタル戦略 ～，IoT/M2M 展 セミナー 講演（リードジャパン），2019/4/11
- (3) デジタルがもたらす市場の構造変革 ～ キャッシュレス社会の未来 ～，IIT ふお～らむ 講演（東京都情報産業協会），2019/4/18
- (4) デジタルがもたらす市場の構造変革 ～ キャッシュレス社会の未来 ～，大阪サロン 講演（MIE インターナショナル），2019/5/28
- (5) 自動運転から考える未来の家・街，国土地理協会 セミナー 講演（国土地理協会），2019/6/6
- (6) デジタルがもたらす市場の構造変革，IoT Innovation Challenge (Day 1) 講演（JASA 主催），2019/6/18
- (7) デジタルがもたらす市場の構造変革 ～ キャッシュレス社会の未来 ～，第二地銀協会 エグゼクティブセミナー 講演（第二地銀協），2019/7/17
- (8) キャッシュレス社会の未来 ～ デジタル時代の市場構造と企業戦略 ～，インテック イノベーションセミナー（インテック），2019/8/28
- (9) デジタルがもたらす構造変革 企業編 ～ デジタル企業の価値創造戦略と成長モデル ～，IIM エグゼクティブセミナー 講演（SEIKO グループ），2019/9/19
- (10) キャッシュレス社会の未来 ～ デジタル時代の市場構造と企業戦略 ～，FIT セミナー（金融 IT フェア），2019/10/24
- (11) デジタルがもたらす市場の構造変革 ～ 取引モデルの変化と“個”客価値創造戦略 ～，NOSAI

セミナー（全国農業共済協会），2019/11/13

- (12) キャッシュレス社会の未来 ～ デジタル時代の市場構造と企業戦略 ～，プラネット 特別セミナー 秋 2019（プラネット），2019/11/20
- (13) 今さら聞けないブロックチェーン，ET/IoT Technologies 2019（JASA 主催），2019/11/21
- (14) デジタル時代の地域イノベーションと行政の役割に関する考察，高岡市 内部セミナー（高岡市役所），2019/11/25
- (15) 取引のデジタル化と市場構造の変革，パーソナルファイナンス学会（パーソナルファイナンス学会），2019/11/30
- (16) デジタル起点で考えるビジネスイノベーション，JASA 中部 特別セミナー（JASA 中部主催），2020/1/28
- (17) デジタル時代の企業戦略 ～ 価値創造と成長モデルに関する考察，NISA セミナー（長野県情報産業協会），2020/1/31

5.3.3 特許

該当なし

5.4 プロジェクト活動

- (1) 科学研究費 基盤研究(C) 「低性能計算機を用いたゼロ・コンフィグレーション・タイルドディスプレイの研究開発」研究代表者 木戸善之（2018-2020）
- (2) 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（2016-2019）
- (3) 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）
- (4) 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）

- (5) NICT 共同研究「大規模エッジコンピューティングのための高信頼ネットワークプラットフォーム」大阪大学側主任担当者 伊達 進, 参加研究者 木戸善之
- (6) 平成 31 年度 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 公募型共同研究「大規模津波浸水被害推計シミュレーションのマルチプラットフォーム向け最適化手法の研究」 研究代表者 撫佐昭裕(東北大学) 研究分担者 伊達 進
- (7) 平成 31 年度 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 公募型共同研究「カイラルフェルミオンを用いた格子 QCD による中間子質量生成機構の研究」 研究代表者 関口宗男(国士舘大学) 研究分担者 伊達 進
- (8) 平成 31 年度 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 公募型共同研究「GPU コードならびに多倍長精度アルゴリズムを用いた有限密度 QCD における相構造の研究」 研究代表者 若山将征(大阪大学) 研究分担者 伊達 進
- (9) 平成 31 年度 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 公募型共同研究「リアルスケール社会シミュレーションのための人口合成とその応用」 研究代表者 村田忠彦(関西大学) 研究分担者 伊達 進

5.5 その他の活動

- (1) PRAGMA 運営委員(下條、伊達)
- (2) 文部科学省 将来の HPCI の在り方検討 WG 委員(伊達)
- (3) 国立研究開発法人 理化学研究所 計算科学研究センター 連携サービス運営・作業委員(伊達)
- (4) 国立研究開発法人 理化学研究所 計算科学研究センター「富岳」クラウド的利用推進タスクフォース 外部専門家(伊達)
- (5) サイエンティフィック・システム研究会 大規模データ処理システム最適化 WG(伊達)
- (6) NEC C&C システム SP 研究会 委員(伊達)
- (7) NEC User Group 会長 President(伊達)

2019 年度研究発表論文一覧

著書

該当なし

学会論文誌

- (1) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, "A Fast Stream Transaction System for Real-time IoT Applications", *Internet of Things, Elsevier*, 16 pages, Feb. 2020(to appear).
- (2) 木全 崇, 寺西 祐一, 細川 貴史, 原井 洋明, 下條 真司, "分散クラウドストレージ・処理基盤における消費電力の削減を可能とする負荷分散手法", *情報処理学会論文誌 Vol. 61 No. 2 339-350 (Feb. 2020) (特選論文)*
- (3) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi and Shinji Shimojo, "A Method to Reduce Transaction Time for Real-time IoT Applications", *IPSJ Journal of Information Processing (JIP)*, pp.701-710, Nov. 2019 (Recommended paper).
- (4) Kazunori Ueda, Makoto Iwata, Ken-ichi Baba and Shinji Shimojo, "Multi-overlay information management for IoT-oriented P2P network applications," *International Journal of Space-Based and Situated Computing*, Vol. 8, No. 4, pp. 204-213, March 2018.
- (5) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, "A Method to Reduce Transaction Time for Real-time IoT Applications," *Journal of Information Processing*, Vol. 27, pp.701-710, 2019 年 11 月.
- (6) 木全 崇, 寺西 祐一, 細川 貴史, 原井 洋明, 下條 真司, "分散クラウドストレージ・処理基盤における消費電力の削減を可能とする負荷分散手法", *情報処理学会論文誌, Vol. 61, No. 2, pp.339-350, 2020 年 2 月.*
- (7) 中川郁夫, 情報法制学会通信政策セミナー報告書「GAFA ビジネスの分析」(1), *情報法制研究*,

Vol.4, Nov 2018.

- (8) 中川郁夫, 情報法制学会通信政策セミナー報告書「GAFA ビジネスの分析」(2), 情報法制研究, Vol.5, May 2019.

国際会議会議録

- (9) Yoshiyuki Kido, Nelson Pinto Tou, Naoto Yanai, Shinji Shimojo, “sD&D: Design and Implementation of Cybersecurity Educational Game with Highly Extensible Functionality”, The 2020 Future of Information and Communications Conference (FICC2020), Mar. 2020 [DOI:10.1007/978-3-030-39445-5_62]
- (10) M. Mittal, P. Siriaraaya, C. Lee, Y. Kawai, T. Yoshikawa and S. Shimojo, “Accurate Spatial Mapping of Social Media Data with Physical Locations,” 2019 IEEE International Conference on Big Data (Big Data), pp. 4113-4116, Los Angeles, CA, USA, 2019.
- (11) Yusuke Moriyama, Chonho Lee, Susumu Date, Yoichiro Kashiwagi, Yuki Narukawa, Kazonori Nozaki, Shinya Murakami, “Evaluation of Dental Image Augmentation for the Severity Assessment of Periodontal Disease”, Proceedings of 6th International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, Dec. 2019 [DOI: 10.1109/CSCI49370.2019.00176]
- (12) Satoshi Yamanaka, Chonho Lee, Susumu Date, “A Parallel LSTM-based Missing Body Feature Point Completion in Video Frames”, Proceedings of 6th International Conference on Computational Science and Computational Intelligence, Dec. 2019 [DOI: 10.1109/CSCI49370.2019.00121]
- (13) Takashi Yoshikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Yuki Matsui, Kazunori Nozaki, Shinya Murakami, Chonho Lee, Masami Hida, Shinji Shimojo, “Secure Staging System for Highly Confidential Data Built on Reconfigurable Computing Platform”, 2019 IEEE International Conference on Computational Science and Engineering (CSE) and IEEE International Conference on Embedded and Ubiquitous Computing (EUC), New York, NY, USA, Aug. 2019. [DOI:10.1109/CSE/EUC.2019.00066]
- (14) Tadahiko Murata, Takuya Harada, Manabu Ichikawa, Yusuke Goto, Lee Hao, Susumu Date, Masaharu Munetomo, Akiyoshi Sugiki, “Distribution of Synthetic Populations of Japan for Social Scientists and Social Simulation Researchers”, Proceedings of 2019 International Conference on Machine Learning and Cybernetics (ICMLC), July, 2019. [DOI: 10.1109/ICMLC48188.2019.8949245]
- (15) Yuki Matsui, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Architecture of a Resource Manager for Software-Defined IT Infrastructure”, Proceedings of ISGC 2019 (International Symposium on Grids and Clouds 2019), Apr. 2019 [DOI:10.22323/1.351.0009]
- (16) Yohei Takigawa, “Experience of tuning Precision Integrated Numerically Observing Code for implosion (PINOCO) on SX-Aurora TSUBASA & Tesla P100 “, WSSP31, Sendai, March 2020.(新型コロナウイルス感染拡大のため中止)
- (17) Kazuki Miyagoshi, and Shinji Shimojo, “Realizing robust and secure IoT service with microservices”, PRAGMA37, Sep. 2019 (poster presentation).
- (18) Juan Sebastian Aguirre, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, Kohei Ichikawa and Atsuko Takefusa, “Near Real-time Failover Model for Continuous Inter-Domain Communication”, PRAGMA37, Sep. 2019.
- (19) Yohei Takigawa, Kazuhisa Shiota, Osamu Watanabe, Kota Sakakura, Takashi Soga, Susumu Date, “Experience and Impression of NEC SX-Aurora TSUBASA from Graduate Student’s Perspective”, NUG2019, Kiel Germany, May 2019.
- (20) Juan Sebastian Aguirre, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Architecture of Traffic

Engineering Module for Programmable Data-Plane Routers”, PRAGMA 36, Jeju, South Korea, Apr. 2019. (Poster)

- (21) Kazuki Miyagoshi, Shinji Shimojo, “Performance Evaluation of IoT Protocol on HD-PLC”, PRAGMA 36, Jeju, South Korea, Apr. 2019. (Poster)
- (22) Satoshi Yamanaka, Chonho Lee, Susumu Date, Shinji Shimojo, “The estimation of Missing Body Feature Points in Moving Images Using LSTM”, PRAGMA 36, Jeju, South Korea, Apr. 2019. (Poster)
- (23) Arata Endo, Chunghan Lee, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “Evaluation of SDN-based Conflict Avoidance between Inter-node communication and Staging Communication based on Packet Monitoring”, PRAGMA 36, Jeju, South Korea, Apr. 2019. (Poster)
- (24) Yasuhiro Watashiba, Yuki Matsui, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Toward Orchestration on Software-Defined IT Infrastructure for Disaster Management Application”, PRAGMA 36, Jeju, South Korea, Apr. 2019. (Poster)
- (25) Shinji Shimojo, “Smart Campus”, PRAGMA 36, Jeju, South Korea, Apr. 2019. (Oral presentation)
- (26) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “A Performance Evaluation of Object Detections by Progressive Quality Improvement Approach,” in Proc. of the 8th IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2019), 2019 年 10 月.
- (27) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, and Shinji Shimojo, “A Dynamic Intervals Determination Method Based on Transaction Rates for Real-Time IoT Applications,” in Proc. of the 7th IEEE International Workshop on Architecture, Design, Deployment and Management of Networks and

Applications (ADMNET 2019) in Conjunction with the 43rd Annual International Computer, Software and Applications Conference (COMPSAC 2019), 2019 年 7 月.

- (28) Romain Amyot, Yuichi Togashi, Holger Flechsig, “Analyzing Fluctuation Properties in Protein Elastic Networks with Sequence-Specific and Distance-Dependent Interactions”, Biomolecules, Vol. 9, No. 549, 2019 年 9 月.
- (29) Juan Sebastian Aguirre, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, Kohei Ichikawa and Atsuko Takefusa, “Near Real-time Failover Model for Continuous Inter-Domain Communication,” The 37th PRAGMA workshop, 2019 年 9 月
- (30) Vahid Daneshmand, Renato Figueiredo, Kohei Ichikawa, Keichi Takahashi, Kundjanasith Thonglek and Kensworth Subratie, “Investigating the Performance and Scalability of Kubernetes on Distributed Cluster of Resource-Constrained Edge Devices,” The 37th PRAGMA workshop, 2019 年 9 月

口頭発表（国内研究会など）

- (31) 木戸善之, 姫野佑哉, 野崎一徳, 十河基文, 西願雅也, 下條真司, 池邊一典, “下顎運動測定のための顔抽出アプリケーションの拡張”, 第 39 回医療情報学連合大会, 幕張, 千葉, Nov. 2019.
- (32) 松井祐希, 渡場康弘, 伊達進, 下條真司, “Software-Defined IT Infrastructure におけるオーケストレーション機構の提案と評価”, 第 17 回 ディペンダブルシステムワークショップ, 日本ソフトウェア科学会, 東京, Dec. 2019. (oral)
- (33) 瀧川陽平, 渡場康弘, 伊達進, 撫佐昭裕, 佐藤佳彦, “ジョブ管理システム Slurm の緊急ジョブスイッチング機能の検証”, 第 17 回 ディペンダブルシステムワークショップ, 日本ソフトウェア科学会, 東京, Dec. 2019. (oral)
- (34) 遠藤新, Chunghan Lee, 伊達進, 木戸善之, 渡場

康弘, 下條真司, “ステージングによるトラフィック競合を自動抽出可能なパケットフロー分析ツール”, 第 17 回 ディペンダブルシステムワークショップ, 日本ソフトウェア科学会, 東京, Dec. 2019. (oral)

- (35) 伊達進, 片岡洋介, 五十木秀一, 勝浦裕貴, 寺前勇希, 木越信一郎, “OCTOPUS のクラウドバーステイング拡張”, 大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会, 福岡, Dec. 2019.
- (36) 渡場康弘, 李天鎬, 伊達進, “OCTOPUS 上における既存サービスと共存した Docker による資源提供環境の構築”, 大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会, 福岡, Dec 2019.
- (37) 松井祐希, 渡場康弘, 伊達進, 下條真司, “災害管理アプリケーションプラットフォームの自律的な障害復旧を実現する資源管理システムの構築”, IPSJ Computer System Symposium 2019 (ComSys2019), 大阪, Dec. 2019. (poster)
- (38) 木戸善之, 石田和也, 伊達進, 下條真司, “低性能計算機を用いたマルチディスプレイシステムの試作”, IPSJ Computer System Symposium 2019 (ComSys2019), 大阪, Dec. 2019. (poster)
- (39) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, and Shinji Shimojo, “An Implementation of Video Surveillance Systems with Progressive Quality Improvement Approach,” マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2019) シンポジウム論文集, pp. 979-984, July 2019.
- (40) Chaxiong Yukonhiatou, Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, and Shinji Shimojo, “An Implementation of Video Surveillance Systems with Progressive Quality Improvement Approach,” マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2019) シンポジウム論文集, pp. 979-984, July 2019.
- (41) 富樫祐一, “分子動力学シミュレーションと「温度」”, Biothermology Workshop 2019, 2019 年 12 月.
- (42) 中川郁夫, Secure IoT Agent Platform のビジネス

応用に関する考察, 第 15 回地域間インタークラウドワークショップ, Sep 2019.

- (43) 中川郁夫, Secure IoT Agent ～ 秘匿分散 PDS への応用, 第 11 回 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, March 2020

招待など

- (44) 伊達進, “地域 AI 歯科医療を支える大阪大学サイバーメディアセンターの計算基盤にむけて”, 第 3 回ソーシャル・スマートデンタルホスピタルシンポジウム, 大阪, 2019 年 12 月.
- (45) Susumu Date, Shinji Shimojo, “A Vision towards Future eScience”, 15th International Conference on eScience (eScience), pp.640-641, San Diego, USA, Sep. 2019. [DOI: 10.1109/eScience.2019.00096] (招待論文・講演)
- (46) Yoshiyuki Kido, “Development of High-Resolution Screen Sharing Functionality on Tiled Display Wall”, The Asia Pacific Society for Computing and Information Technology (APSCIT) 2019 Annual Meeting, 札幌, Jul. 2019. (招待講演)

その他

- (47) 伊達進, “次期スーパーコンピュータのかたち”, Cyber HPC Symposium 2020, 大阪, March 2020. (新型コロナウイルス感染拡大のため中止(延期))
- (48) Susumu Date, “Research and Education towards Cyberinfrastructure for Interdisciplinary Data Science ~Past Achievement and Future Collaboration ~”, USM-Osaka University Joint Colloquium: Strategizing Partnership for Smarter Collaboration, Nov. 2019.
- (49) Susumu Date, “A Secure Staging Mechanism Accelerating Data Science Using Security-Sensitive Data”, US-Japan Workshop on Bioengineering and Information Science, San Diego, USA, Sep. 2019.
- (50) 下條真司, “Society5.0 とデータ基盤”, バイオグリッド研究会 2019, 梅田, 大阪, May 2019.

2019 年度特別研究報告・修士論文・博士論文

博士論文

該当なし

修士論文

- (51) Aguirre Zarraonandia Juan Sebastian, “Real-Time Failover Framework for Data Plane Failures at Internet Exchange Points”, 大阪大学大学院情報科学研究科修士学位論文, 2020 年 2 月.
- (52) 瀧川陽平, “輻射流体シミュレーションの高速化”, 大阪大学大学院情報科学研究科修士学位論文, 2020 年 2 月.
- (53) 松井祐希, “InfaaS 対応型災害管理アプリケーション基盤における自律的な資源制”, 大阪大学大学院情報科学研究科修士学位論文, 2020 年 2 月.
- (54) 森山雄介, “歯周病重症度判定のためのデータ拡張による精度向上に関する研究”, 大阪大学大学院情報科学研究科修士学位論文, 2020 年 2 月.

卒業研究報告

- (55) 鎌田将吾, “拠点ネットワーク資源管理ポリシーに基づく帯域資源制御”, 大阪大学工学部卒業論文, 2020 年 2 月.
- (56) 高畑勇我, “SBC マルチディスプレイシステムにおける中継ノードの設計と実装”, 大阪大学工学部卒業論文, 2020 年 2 月.
- (57) 福家範浩, “歯科教材向け疾患顔画像の正面側面同時生成に関する研究”, 大阪大学工学部卒業論文, 2020 年 2 月.
- (58) 山本晃平, “ジョブスケジューラ連動型データ取得モジュールの開発”, 大阪大学工学部卒業論文, 2020 年 2 月.
- (59) 松井祥吾, “デマンドレスポンス型資源提供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”, 大阪大学工学部卒業論文, 2020 年 2 月.

2019 年度プレスリリース・記事

- (60) “世界初・世界最速! 地震発生直後に津波被害をリアルタイム推計するシステム ～世界屈指のスパコンで社会課題の解決に挑む～”, 日経 Leaders Vision, 日本経済新聞, 2020 年 3 月.
- (61) “増大するスパコン需要にこたえる新技術 パブリッククラウドを利用したクラウドバースティング を実装”, 2019 年 11 月 15 日, 大阪大学, 日本電気会社との共同プレスリリース.
https://resou.osaka-u.ac.jp/ja/research/2019/20191115_2
https://jpn.nec.com/press/201911/20191115_01.html

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。

教授 猪俣 敦夫

略歴：1997 年 3 月東京理科大学理工学部数学科卒業。2002 年 6 月北陸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。2002 年通信キャリア研究所。2004 年独立行政法人科学技術振興機構、筑波大学先端学際領域センター研究員。2008 年奈良先端科学技術大学院大学准教授。2016 年東京電機大学未来科学部教授。2019 年立命館大学総合科学技術研究機構客員教授（非常勤）。2019 年大阪大学情報セキュリティ本部、兼大学院情報科学研究科教授、現在に至る。博士（情報科学）。電子情報通信学会、情報処理学会、日本セキュリティマネジメント学会、INSTICC 各会員。情報処理安全確保支援士（第 8350 号）、一般社団法人公衆無線 LAN 認証管理機構代表理事、一般

社団法人 JPCERT コーディネーションセンター理事、奈良県警サイバーセキュリティ対策アドバイザー。

講師 大平 健司

略歴：2002 年 3 月京都大学理学部卒業、2004 年 3 月京都大学大学院情報学研究科知能情報学専攻修士課程修了、2007 年 3 月京都大学大学院情報学研究科知能情報学専攻博士後期課程単位取得退学。2007 年 4 月株式会社オクトパス、2008 年 4 月京都大学学術情報メディアセンター特定助教、2011 年 4 月名古屋大学情報連携統括本部特任助教、2012 年 8 月奈良先端科学技術大学院大学情報科学研究科特任助教、2015 年 12 月徳島大学情報センター講師を経て 2019 年 4 月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兼任。現在に至る。博士（情報学）。情報処理学会、電子情報通信学会、システム制御情報学会、ACM、IEEE 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）。2016 年 11 月より大阪大学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）、現在に至る。情報処理学会、電子情報通信学会、IEEE CS、教育システム情報学会各会員。

2 教育・研究概要

当部門では、情報インフラを活用した応用研究として、サイバーセキュリティ対応 CSIRT 及びその運用、遠隔リアルタイム動画配信ネットワークシステム、IPv6 経路制御、マルウェア解析、モバイル・制御システムセキュリティに関する研究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・运营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、OU-CSIRT (Computer Security Incident Response Team)としてセキュリティインシデント対応を担当している。

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。2019 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。

- ・ ICHO(Office365)でチーム活動を支援する Teams 機能の試行運用
- ・ スーパーコンピュータ更改と IT コア棟冷却設備増強の調達開始
- ・ BYOD 開始に伴う支援強化、授業支援システム (CLE)のパブリッククラウド移行
- ・ キャンパスクラウド/キャンパスメールシステムの更改検討、及び、BCP 対策としてデータの遠隔バックアップシステムを導入し、試行運用を開始
- ・ 全学 IT 認証基盤システムで多要素認証機能の開発と試行運用開始

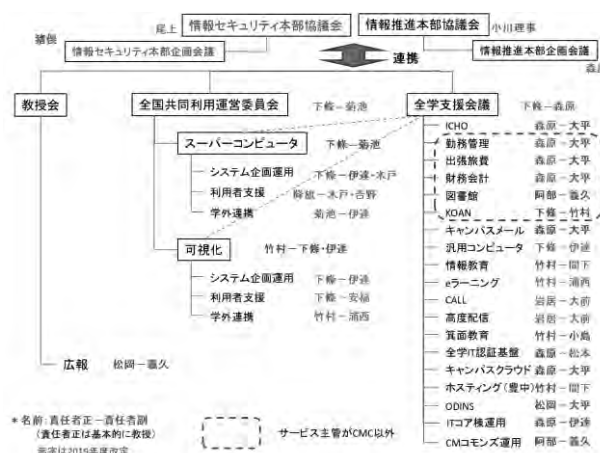


図1 2019年度全学支援業務推進体制

3.2 全学 IT 認証基盤システムの運用支援

全学 IT 認証基盤システムは学内で稼動している様々な情報システムに対して安全に機能させることを目的とし、SSO（シングルサインオン）による統合的な認証連携及びデータ連携、ログイン認証サービスを提供している。本システムは学内の主要な事務基幹系システム及び研究・教育系支援システムを含め 53 システム（2020 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。また、認証機能の強化を目的としてワンタイムパスワードによる多要素認証機能の開発を行い、2020 年 2 月より試行運用を開始した。

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）を 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。2020 年 3 月現在、
学認参加機関が提供している 52 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。2020 年 3 月現在、サーバ証明書有効利用数が 332 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 56 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・2.8TB 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 54 システムに仮想計算機をホスティングしている(2020 年 2 月末時点)。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 83 組織、12,658 アカウントを提供している(2020 年 2 月末時点)。

3.6 事務・教務支援に係る各種システムの運用支援

ICHO(グループウェア)、勤務管理、KOAN(学務情報)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。ICHO では Office365 の活用拡大の一環として、チームでのコミュニケーションや情報共有を支援する Teams 機能の試行運用を開始した。

3.7 IT コア棟の建設と運用支援／省エネルギーの取り組み

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た結果、2019 年度新たに 2 ラックが利用を開始して利用率が 92.5%

(37/40 ラック)となった。また、次期スパコンの更改に向けて冷却設備の拡充の調達を行った。冷却効率については、冷却設備の故障発生があって効率が低下した時期もあったが、温度管理の徹底など省エネルギー化に取り組み、2018 年度に比べて約 1%改善した。(図 2 参照)

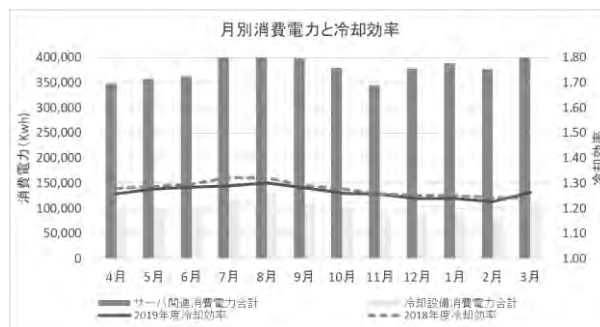


図 2 2019 年度月別サーバ・冷却設備の消費電力と冷却効率

3.8 日本シーサート協議会への加盟に関する連携

情報セキュリティに関して早期警戒すべき情報入手や意見交換を行う目的で、全学の情報セキュリティ支援を行う情報推進本部／情報セキュリティ本部と連携し、2018 年 12 月より日本シーサート協議会に加盟。日本シーサート協議会は JPCERT や内閣情報セキュリティ対策室と深く関連を持ち、多くの企業・学術的な組織が加盟し、有益な情報交換を活発に行っている。2019 年度に行われた日本シーサート協議会のワークショップにて、大阪大学の CSIRT の取り組みを紹介した。

4 2019 年度研究業績

4.1 マルウェア分類手法に関する研究開発(猪俣)

本研究はマルウェアの亜種を自動判定できる手法を提案するもので、具体的には API グループ間の相関性と file path の操作頻度を用いてマルウェアを分類し、ファミリー毎の動作パターンおよび動作間の関係を明らかにすることを目的とする。さらにマルウェアの特性を分類した後、各特徴量の寄与度の調査を行うとともに、動作パターンおよび動作間の関係を明らかにすることによって、マルウェアの動作特性の抽象度を上げることを目指した(図 3)。

ファミリー	書き込みが多いファイルパスと操作タイプ
sysn	C:\tmp2funuz\modules\packages を開いた回数
zegostzlder	- C:\ProgramData\Microsoft\Windows\AppRepository\Packages\Microsoft.Windows.Cortana_1.6.1.52_neutral_neutral_cw5n1h2tzyewy を開いた回数 - C:\Users\Yihoko\AppData\Roaming\Yfpey を開いた回数
fraudrop	C:\Windows\Microsoft.NET\Framework64\v4.0.30319\SetupCache\v4.0.1055\1031 を開いた回数
epack	C:\Users\Administrator\AppData\Roaming\Macromedia をコピーした回数
dynamer	c:\\$WINDOWS-BT\Sources\Panther をコピーした回数

図3 マルウェアファミリーの動作特徴を表現できる重要なファイルパスの一例

関連発表論文等 (3)

4.2 UAVによる無線APなりすましに関する研究開発 (猪俣)

UAVの脅威モデルとしてUAVを用いたネットワーク機器へのなりすましを指摘し、その対策を検討した。ネットワークセキュリティにおいてもメジャーな攻撃手法であるspoofingをUAVを用いて行った。具体的にはUAVを用いた無線アクセスポイントなりすましのPoC(Proof of Concept)を実施し、その実現可能性について考察を与えた(図4)。

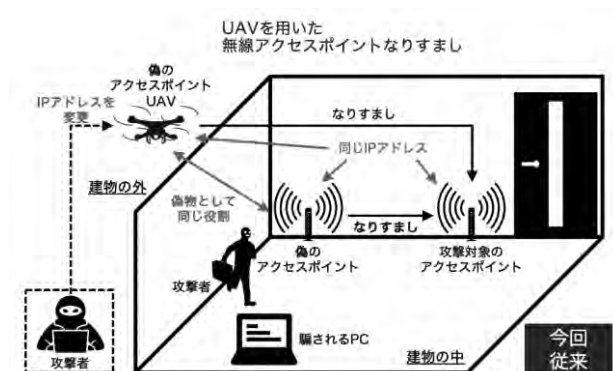


図4 UAVを用いた無線アクセスポイントなりすまし実験概要

関連発表論文等 (2)

4.3 IPv6 サイト内経路制御情報への認証情報追加に関する研究 (大平)

組織内ネットワークで不正アクセスやマルウェアなどのインシデント発生時に、然るべき措置をとるためにIPパケットの送信元を調べることがある。そ

のためIPアドレスとルータやサブネットを対応付け、管理することが必要である。OSPFv3ではセキュリティ対策として事前共有鍵によるメッセージ認証と暗号化のみを行っており、ルータは任意のプレフィックスを利用することが可能となっている。したがって、ルータとプレフィックスが必ずしも高い信頼性のもとに対応付けられているわけではない。本研究ではOSPFv3を拡張することで、ルータとプレフィックスを高い信頼性のもとに対応付けて管理する手法を提案し評価する。提案手法の核となる経路制御情報の検証手順を図5に示す。

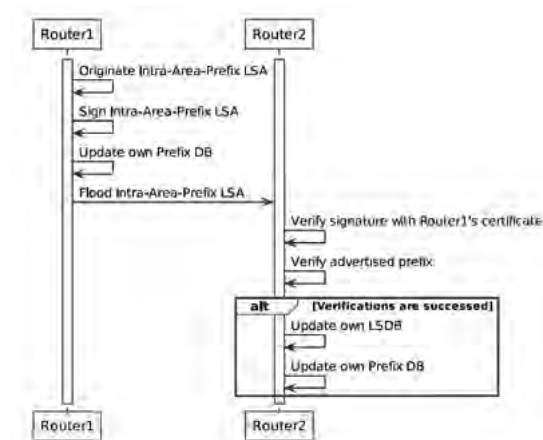


図5 経路制御情報(Intra-Area-Prefix LSA)の検証手順

関連発表論文等 (9), (16)

4.4 大学CSIRT対応に関する研究 (松本)

大阪大学の本部CSIRT(Computer Security Incident Response Team)、部局CSIRT、NII、外部委託業者等と密に連携をとり、大学のCSIRT活動を行っている。部門・部局を跨る、分野横断的な人員で構成されている大学CSIRTにおいて、情報インシデントの疑いが発生した時点から初動対応までの限られた時間内に、正確に要因を分析し、切り分け、対応を行う事が、後の対応フェーズにとって重要となる。本学における、インシデント疑い発生からその判断のフロー概略を図6に示す。従来は、メールとメーリングリストのみを用いて、インシデント疑いに対する対

応を行っていた。しかし、マルウェア等の攻撃情報や、インシデント要因を含んだ大容量の情報、発生している疑いの状況を分析する為のスクリーンショットの情報共有は、ICT やクラウドコンピューティングリソースを活用した、グループチャットの方が、より利便性が高い場合が多いと考えた。また、特に大阪大学では、CSIRT においては部門・部局を跨る分野横断的な人員により構成されている。その為、構成員間の物理的な距離は離れ、構成員間で共有するストレージ装置も部門・部局を跨る管理が障壁となり、設置と配置が難しい状況であった。そこで、クラウド上に展開されているグループチャットツールを利用すると、迅速に対応しあえる成果を得た。これらの ICT 活用について、大学 ICT 推進協議会 (AXIES) にて発表。活発な質疑応答が得られ、好評を得た。

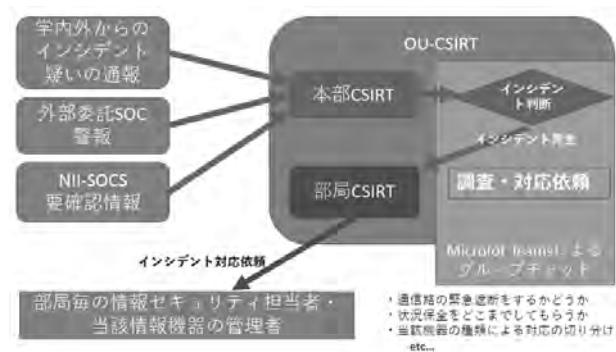


図6 インシデント疑い発生から判断までのチーム対応フロー図

関連発表論文等 (13)

4.5 セキュアなインターネットライブ放送システムに関する研究 (松本)

近年のインターネットライブ放送では、配信されている映像中の物や人物を認識し、その場に映っている人々のプライバシー保護や、人々及び物のより詳細な情報・状態を知らせるために、アノテーションや映像効果を付加することがある。その際、クライアント端末に大きな負荷が掛かることがある。松本の属する研究グループでは、カメラから得られた映像ストリームに対し、プライバシーに関する自律

映像処理を伴うインターネットライブ配信システムの検討を行ってきた。近年では、オープンなクラウドコンピューティングサービス等を用いて、映像効果の負荷や認識処理を代行できる環境が整備されつつある。また、視聴用のクライアント端末に計算負荷が掛かると視聴がスムーズに行えなくストレスを感じることもあり、これらを解決する為にクラウドコンピューティングリソースの活用や序列のある処理に対して、ルールを用いて順次処理しつつ、計算処理を分散する手法などの研究を進めている。また、プライバシー保護の為に配信者と受信者の信頼関係のルール付けによるプライバシーに関する自律映像処理を伴うインターネットライブ配信システムの検討も行っている。

関連発表論文等 (1), (6), (7), (8), (9), (10)

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

関西サイバーセキュリティネットワークにおいて「サイバーセキュリティ・リレー講座(初級者向け)」に講師として参画し、関西の主に中小企業向けに講義を行った。大阪商工会議所サイバーセキュリティお助け隊アドバイザーとしてサイバーセキュリティソリューション地域別講座—中小企業のセキュリティソリューション&脅威情報の目利き力習得編—にて講演、経済産業省・近畿経済局・総務省における2020サイバーセキュリティ月間「地域のキーパーソンに聞く」において寄稿、また奈良県警察本部サイバーセキュリティ対策アドバイザーとして県警幹部向け、職員向け講演を行った。京都女子大学において2019年度前期に「情報セキュリティ」、同志社女子大学において2019年度前期に「情報セキュリティ」、奈良先端科学技術大学院大学において2019年度3Qターム「情報ネットワーク論II」、慶應義塾大学において2019年度後期「情報セキュリティ技術特論」、東京電機大学において2019年度集中講義「先進セキュリティ特論」「先端セキュリティ」を開講した。また、情報通信研究機構 (NICT) が行う若手セキュ

リティ人材育成事業「SecHack365」の実行委員およびトレーナーとして参画し、2018年度はコースマスターとして13歳から25歳までの6人の指導に当たった(猪俣)。

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

1. 情報処理学会コンピュータセキュリティ研究会, 運営委員 (猪俣)
2. 情報処理学会セキュリティ心理学とトラスト研究会, 運営委員 (猪俣)
3. 電子情報通信学会情報セキュリティ研究会, 運営委員 (猪俣)
4. 情報処理学会インターネットと運用技術研究会, 運営委員 (大平)
5. 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, 幹事補佐 (大平)

5.2.2 論文誌編集

1. 電子情報通信学会「暗号と情報セキュリティ小特集 (英文論文誌 A) 論文編集委員会, 編集委員 (猪俣)
2. 電子情報通信学会「将来のインターネットのアーキテクチャとプロトコル並びに応用技術賞特集 (英文論文誌 D) 編集委員会」, 編集幹事 (大平)
3. 情報処理学会「ユーザブルセキュリティ特集 (和文論文誌) 編集委員会, 編集委員 (猪俣)

5.2.3 国際会議への参画

1. IWSEC: The 13th International Workshop on Security, IPSJ and EIC, Program Co-Chair (猪俣)

6 2019 年度研究発表論文一覧

論文誌発表論文

1. Satoru Matsumoto, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, and Yuuichi Teranishi, "A Distributed Internet Live Broadcasting System for Multi-Viewpoint Videos," International Journal of Informatics Society (IJIS), Vol. 11, No. 2, pp.

117-124, Oct. 1st, 2019.

<http://www.infsoc.org/journal/vol11/11-2>

国際会議会議録

2. Ryota Kawakami, Atsuo Inomata, Naoto Yanai, Toru Fujiwara, "Wireless Access Point Spoofing by Unmanned Aerial Vehicles (UAVs)", Proc. of the Network and Distributed System Security Symposium (NDSS) 2020, poster, Internet Society, 2020.
3. Jiaying Zhou, Yoshio Kakizaki, Miyuki Hirose, Atsuo Inomata, "Evaluation to Classify Ransomware Variants based on Correlations between API", Proc. of 6th International Conference on Information Systems Security and Privacy (ICISSP2020), INSTICC, 2020.
4. Yuki Fujita, Atsuo Inomata, Hiroki Kashiwazaki, "Implementation and Evaluation of a Multi-Factor Web Authentication System with Individual Number Card and WebUSB", Proc. of 2019 20th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (APNOMS2019), pp.1-4, IEEE, 2019.
5. Takaaki Sugiu, Atsuo Inomata, "Dark web content analysis and visualization", Proc. of ACM international workshop on security and privacy analytics (IWSPA2019), DOI:10.1145/3309182.3309189, pp.53—59, USA, 2019.
6. Satoru Matsumoto, Tomoki Yoshihisa, Tomoya Kawakami, and Yuuichi Teranishi, "A Rule Design for Trust-Oriented Internet Live Video Distribution Systems," in Proc. of the 10th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2019) in Conjunction with the 14th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2019), pp. 427-432, University of Antwerp, Antwerp, Belgium, Nov. 8th, 2019.
<http://voyager.ce.fit.ac.jp/conf/3pgcic/2019/>

7. Tomoki Yoshihisa, Satoru Matsumoto, Tomoya Kawakami, and Yuuichi Teranishi, "A Video Processing System to Stabilize Frame Rates on Trust-Oriented Internet Live Video Distributions," in Proc. of the International Workshop on Informatics (IWIN 2019), pp. 31-38, Handwerkskammer Hamburg, Hamburg, Germany, Sept. 8th, 2019.
<http://www.infoc.org/conference/iwin2019/>
8. Tomoki Yoshihisa, Satoru Matsumoto, Tomoya Kawakami, and Yuuichi Teranishi, "Trust-Oriented Live Video Distribution Architecture," in Proc. of the 43rd IEEE Annual International Computer, Software and Applications Conference (COMPSAC 2019) Fast Abstract, pp. 938-939, Marquette University, Milwaukee, Wisconsin, USA, July 19th, 2019.
<https://ieeecompsac.computer.org/2019/>
9. Takahiro Oriishi, Kenji Matsuura, and Kenji Ohira, "PIK-enabled OSPFv3 for Reliable IP Traceback," Proc. Of 8th International Workshop on Networking, Computing, Systems, and Software, pp. 1-6, Nagasaki, Japan, Nov. 26-29, 2019.
<http://www.bncss.org/index.php/bncss/article/view/124/128>

査読付き口頭発表

10. 松本哲, 義久智樹, 川上朋也, 寺西裕一, "自律映像処理を伴うトラスト指向インターネットライブ配信システムの検討," マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO2019) シンポジウム論文集, pp. 1298-1300, 磐梯熱海温泉 華の湯, 福島県郡山市, July 4th, 2019.
<http://www.dicomo.org/2019/2019>
11. 松本哲, 義久智樹, 川上朋也, 寺西裕一, "トラスト指向インターネットライブ放送におけるフレームレート安定化方式" 情報処理学会研究報告 (デジタルコンテンツクリエーション研究会 2020-DCC-24), 6 pages, 島根県隠岐郡, Jan. 2020.
12. 松本哲, 大平健司, 田島滋人, 奥田剛, 猪俣敦夫, 森原一郎, "大学 CSIRT におけるグループチャッ

トツール活用事例", 大学 ICT 推進協議会 (AXIES2019) 年度年次大会, 2019. 発表番号 SF4-5 <http://conf2019.axies.jp/>

査読なし口頭発表 (国内研究会など)

13. 山川大貴, 上原哲太郎, 猪俣敦夫, "スマート家電に適した PKI の運用方法の考察", 情報処理学会 CSEC 研究会予稿集, No.88CSEC, IPSJ, 2020.
14. 大川悠人, 猪俣敦夫, 上原哲太郎, "属性ベース暗号方式を用いた FIDO2 の拡張による代理認証の実現", 電子情報通信学会 ICSS 研究会予稿集, No.52, IEICE, 2020.
15. 藤田友紀, 猪俣敦夫, 柏崎礼生, "Design and Implementation of a multi-factor web authentication system with MyNumberCard and WebUSB", 情報処理学会 IOT 研究会予稿集, 2019-IOT-46, No.7, pp.1-5, 2019.
16. 居石峻寛, 松浦健二, 大平健司, "プレフィックスの送信元を保証するための PKI を用いた OSPFv3 拡張", 信学技報, vol. 119, no. 435, IA2019-78, pp. 175-180, 2020.

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着任。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

日田 雅美（特任研究員（常勤））

速水 智教（技術補佐員 S）

Krupali Mistry（技術補佐員）

田中 勝（技術補佐員）

西城 宏美（事務補佐員）

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 HPDA の多種多様なアプリケーションと計算機プラットフォームをサイバーメディアセンターの経験と運用ノウハウを活用して実現する取り組みを行ってきた。

また、計算機基盤だけでなく実用的な社会ソリューションを志向した研究を行っている。以下に本年度取り組んだ三つの研究概要を記す。

2.2.1 セキュア・ステージングのユーザ側システム簡易化に関する研究

近年、あらゆる科学分野やデータ解析分野において、高性能計算機の必要性和重要性が急速に増大している。しかしながら、セキュリティに敏感なデータを扱う医学研究者、歯学研究者にとっては、データセキュリティの問題があり、計算機センターの高性能計算機を使用することは困難である。それは、医学、歯学のデータの多くは、個人情報に深く関わっているため、それぞれの病院からこれらのデータを計算機センターに持ち出すことが出来ないからである。そこで、我々はこのような秘匿性の高いデータを、よりセキュアに計算機センターへ移動して高性能計算機を用いたデータ解析を実現するため

のセキュア・ステージングシステムを提案し、実装をおこなってきた。

セキュア・ステージングでは、データ持ち出しの利用目的を、計算機センターでのデータ利用だけにフォーカスすると同時に、多重防御の考え方により、従来のセキュリティ技術に、新たに複数の仕組みを加えることでセキュア度を段階的に高めた。

計算機センターでの計算処理は、JOB というくくりでスケジューラに投入される。スケジューラは複数のユーザから、複数の JOB を受け取り、ポリシーベースなどで優先順位をつけて、計算機リソースが空いたところへと JOB を投入して計算処理を実行していく。JOB が扱うデータが大きい場合などは、事前にデータ配置など、計算機リソースが空いた時に効率よく JOB を処理できるように準備を行う必要がある。これをステージインと呼ぶ。逆に計算処理で発生した大量のデータなどをストレージへ退避させ次の処理に備えることをステージアウトと呼ぶ。

我々はこのステージングの概念を拡張して、計算処理を行う時だけ、計算処理を行う計算機を構成し、その時だけデータアクセスを可能にすることで、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できると考えた。これを実現するために、JOB スケジューラとネットワーク構成管理、並びに計算機構成管理などを連携して管理することが可能なダイナミック・セキュア・ステージングシステムを開発した。

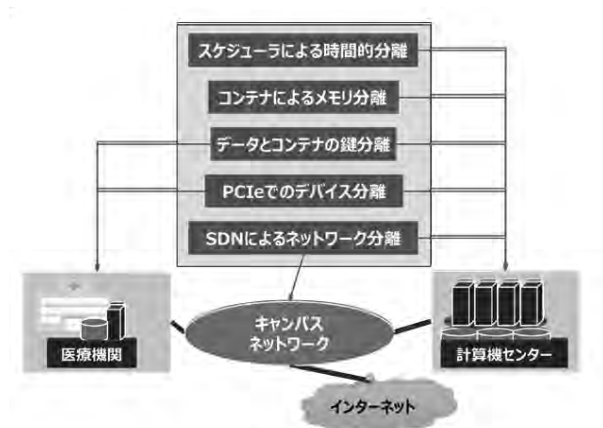


図 1 システム概要と主な機能

本年度はこれまで検討してきたセキュア・ステージングを、実際にユーザに導入してもらうために、システム構成を簡略化しユーザ側での設置を簡単にするためのアーキテクチャならびにそれを実現するための装置の実装検討を行った。

2.2.2 InfaaS 対応型災害管理アプリケーション基盤における自律的な資源制御機構に関する研究

地震や台風といった自然災害が猛威を振るう昨今、災害管理と呼ばれる災害発生前後の一連の活動が重要性を増している。災害管理は複数の組織が連携して推し進められることから、各組織に対して意思決定に必要な情報を提供することで組織間の連携を支える災害管理アプリケーションが必要不可欠である。災害管理アプリケーションを構築する上での重要なコンセプトとして Information-as-a-Service (InfaaS) が挙げられる。InfaaS は、受け取り手に対してわかりやすくかつ継続的に情報を提供することを指す。災害管理アプリケーションが InfaaS に則る上で満たすべき要件は情報の明瞭性・同期性・継続性 3 点である。3 点の要件を達成するためには、アプリケーションレイヤの対応のみならず IT インフラストラクチャレイヤでの対応が必要であることから、個々の災害管理アプリケーションを InfaaS に即した形で構築することが困難である。

我々の研究チームでは、InfaaS の要件に対応した災害管理アプリケーションの開発および運用の基盤である InfaaS 対応型災害管理アプリケーションプラットフォーム (InfaaS AP) の研究開発に取り組んでいる。InfaaS AP は災害管理アプリケーションが InfaaS に則る上で必要とする仕組みを一括して提供することで、この上で開発される災害管理アプリケーションにおいて InfaaS の要件を充足することを目指すものである。

しかし、現在の InfaaS AP では自身の構成要素に発生した障害の状況を分析し、利用可能な状態まで自律的に復旧することが不可能である。InfaaS AP

の構成要素として導入した要素技術は互いに独立した技術であることから、復旧において必要な操作を各構成要素の制御機構を介して個別に実行せねばならないためである。また、障害復旧において必要な構成要素に発生した障害の特定や復旧に利用する資源の選択が管理者による分析に依存している点も InfaaS AP による自律的な復旧を妨げている。

本研究では、InfaaS AP に対して自律的な障害復旧を可能にする仕組みを提供することを目的として、自律的な復旧を可能にする資源管理システムを提案した。

2.2.3 歯科教材向け疾患顔画像の正面側面同時生成に関する研究

現在、大阪大学歯学部附属病院矯正科では歯学部生や研修医を対象に、患者の正面と側面の顔画像を観察し 35 項目にわたる顔の特徴を言葉で記述するといった視診トレーニングを行っている。しかし、実際には限られた数の疾患顔画像サンプルを用いた単純な教材を何度も見返すだけで、効果的なトレーニングが行われているとは言い難い。

本研究では Auxiliary Classifier Generative Adversarial Networks (ACGAN) と呼ばれる生成モデルに注目した。ACGAN には、用意した学習データを元に、実在しない画像の生成、選択したラベルの画像の生成が可能であるといった利点がある。この利点を活かし、視診トレーニングの教材のための患者の顔画像を生成することを試みた。

事前検証として、各患者の正面と側面顔画像を横に並べた画像データセットとそれに対応した視診項目の一つである側貌パターン（凹型・直線型・凸型）を用いて ACGAN を学習させた。その結果、多くの生成画像に、教材には用いることができない別人に見える組み合わせが見受けられた。その原因として、第 1 に、画像の真偽を判定する識別器だけでは、同一人物の組み合わせを生成させるための学習ができなかった。第 2 に、正面と側面の顔画

像両方に現れる顔の部位（顎や鼻など）の画素距離が離れているため、同一人物の同じ部位として畳み込み処理がされなかったと考える。

そこで本研究では、上述の問題点に対応するため、ACGAN の構造に対して、生成された画像が同一人物かどうかを識別するための拡張を行った。

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説明、及び、その応用として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・口腔外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、大規模計算機環境における資源管理技術に関して 2 回の計 5 回の授業を行った。

3.2 研究に係る全学支援

本部門は、学内だけでなく全国の研究者らの研究に係る全学支援として、大阪大学情報推進部と連携し、スーパーコンピュータやクラス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、歯学部附属病院矯正科谷川千尋講師が進めている「顔と歯の形態特徴抽出による遺伝疾患スクリーニング AI システムの開発」および、口腔外科平岡慎一郎助教が進めている「舌癌原発巣の病理画像を用いた AI 画像認識技術によるリンパ節転移予測に関する研究」の研究サポートを含め、深層学習モデル設計、スーパーコンピュータ上での学習実行支援などを行った。

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。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、様々な深層学習ライブラリ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

前年度と同様に、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ライブラリの実行に関わる検証を行った。

Docker を用いた DeepLearning フレームワークの試験導入が間近となり、それらの様々なバージョンに対応したパフォーマンスの検証を行った。各フレームワークに対応したサンプルデータ、サンプルモデルを準備し、現在は Docker 利用のためのチュートリアル（「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である。

3.2.3 全サイバーメディアセンターシンポジウム

2019 年 12 月 20 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commonsにおいて行われた、各部門横断型の研究交流を目的とした「全サイバーメディアセンターシンポジウム」にて、渡場特任講師（常勤）が研究成果報告を行った。

以下に講演内容を紹介する。

「連携型災害管理アプリケーション基盤における資源制御機構」

本講演では、JHPCN 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点の採択課題として 2016 年度から研究開発を進めている広域連携型災害管理アプリケーション基盤に向けた Software-Defined IT インフラストラクチャを備えた分散可視化システムについて発表を行った。発表では、研究開発を進めている Software-Defined IT インフラストラクチャについて、各構成要素を実現するために採用された技術の紹介や、国際 SDN テストベッドである PRAGMA-ENT 上に構築したプロトタイプシステムについて紹介した。

3.2.4 ソーシャル・スマートデンタルホスピタルシンポジウム

2019 年 12 月 16 日に千里ライフサイエンスセンターにて開催された第 3 回 S2DH シンポジウムで、歯学部附属病院との共同研究の成果発表が行われた。

- ・ 「口腔粘膜疾患診断支援（口腔がん早期発見）システム開発の現状」 平岡慎一郎 助教（大阪大学大学院歯学研究科）
- ・ 「S2DH での歯周病 AI 開発への取り組み」 柏木陽一郎 助教（大阪大学大学院歯学研究科）
- ・ 「地域 AI 歯科医療を支える大阪大学サイバーメディアセンターの計算基盤にむけて」 伊達進 准教授（大阪大学サイバーメディアセンター）

3.2.5 PRAGMA36 研究発表



写真 1 発表の様子（下條研 M1 山中君）

2019年4月23～25日に韓国チェジュ島で開催された PRAGMA36 にて、Lee 特任准教授（常勤）と下條研学生がポスター発表を行った。

以下に発表内容を紹介する。

スポーツ活動において、人物の姿勢を出力することでより正確なフォーム解析を行うことはとても重要である。OpenPose は動画から被写体の姿勢を形成する特徴点を推定することができる。しかし、動画撮影時に人体の一部が遮蔽される、人体がブレて撮影される等の理由で特徴点を抽出できない場合があり、特定の特徴点が連続する動画の多数のフレームで欠損した場合、欠損した特徴点座標を正確に推定できない。本研究では、歩行動作の動画を対象として、LSTM (Long Short-Term Memory) の応用による特徴点の欠損値推定方式を提案し、従来の補間法に比べて推定精度が優れていることを確認した。

4 2019 年度研究業績

4.1 研究

4.1.1 セキュア・ステージングのユーザ側システム簡易化に関する研究

セキュア・ステージングシステムでは PCI Express を拡張した ExpEther を用いてデータの入ったストレージディスクのつけ外しの制御を行う。データの入ったストレージディスク、並びにデータは物理的、及び OS ソフトウェア的には医療機関の中から移動しない。計算処理を実行する直前に SDN で ExpEther のパスを医療機関側と接続し、HotPlug によりストレージデバイスを医療機関の計算機から論理的に取り外し、計算機センター側の計算機に論理的に接続する。PCI Express のレイヤで HotPlug されるため、計算機センター側の OS ソフトウェアは、このストレージデバイスが自身の内部にあるローカルディスクとして認識し、もともとの計算処理ソフトウェアがそのまま実行される。計算処理実行後は、データをストレージに格納し HotPlug で切離すと同時に、コンテナごとメモリを消去する。これ

により、事実上、データは物理的には医療機関から出ていないのとはほぼ等しい状態となる。

ExpEther によるストレージデバイスのハードウェア (PCI-Express) レベルでの取り付け/取り外しを実現するためには、以下が必要となる。

- 1) ユーザが利用する PC またはサーバ
- 2) ExpEther HBA カード
- 3) Ethernet スイッチ (SFP+の物理ポートが必要)
- 4) ExpEther IO-BOX
- 5) SSD 接続用 SATA カードと SATA-SSD、あるいは PCIe カード型 NVMe カード
- 6) ExpEther の接続を変更するための管理ソフト EEM をインストール済みの PC
- 7) 3)と 6)を接続するための SFP+ポートを有するアクティブケーブル、あるいは SFP+モジュールと光ケーブル

これに対して、セキュア・ステージングが想定する利用者は医療関係者やスポーツ関係者などであり、これらの機材を設置して、配線を正しく行い、かつ、運用時には管理ソフトでその接続を切り替えて接続の確認をするなどのオペレーションを実行することは困難である。

本研究では、この課題に対して、上記の構成要素をある程度区切りよくまとめて整理し、動作を一括して扱えるようにすることを検討し、以下の二つの実装形態を提案した。

実装形態① EE-SSD-BOX

外付けの USB-HDD のイメージで利用できる実装形態である。実際に利用する場合は、ユーザ側にユーザの持つ PC かサーバを置き、その拡張スロットに ExpEther の HBA を挿入し、それとこの SSD-BOX の SFP+ポートをつなぐ。また、外部ネットワーク側の SFP+ポートに、計算機センター側からのケーブルを接続する。(間に OpenFlow スイッチを経由してもよい)

図 2 に本提案の EE-SSD-BOX を含む Secure Staging システム全体図を示す。

中央の campus-LAN を挟んで右側が計算機センター、左側が病院などのユーザである。LAN を通して管理系とデータ系の二系統の信号がやりとりされる。管理系には OpenFlow スイッチを用いたゲートの開け閉めの制御を行うための OFC の通信、並びに、ユーザ側の ExpEther デバイスを集中管理する場合の ExpEther 管理ソフトである EEM の通信の二種類がある。

一方データ系は、ExpEther の機能であるマルチパスを使う場合には二本の接続を使って二倍の帯域、あるいは、パスの二重化に用いる。ユーザ側と計算機センターを結ぶファイバーは1本なので、上記の管理系、データ系の通信は、それぞれ Ethernet スイッチで VLAN を割当てたのちに、まとめられ、Campus LAN を通して双方で接続される。計算機センター側では Ethernet スイッチ、あるいは OpenFlow スイッチが用いられる。一方、ユーザ側では SSD-BOX に内蔵の Ethernet スイッチを用いる。

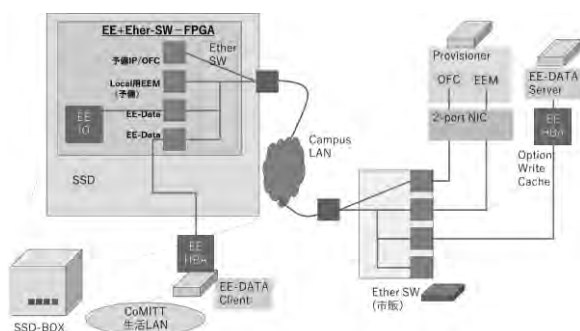


図 2 提案する SSD-BOX と、それを用いたセキュア・ステージングシステム構成

以下の通信が行われる。

- ユーザ側にも OpenFlow スイッチを置き、これを計算機センター側の Provisioner から管理する場合に用いる IP 通信
- ユーザ側のシステム管理ノードが、ExpEther の接続管理を行う場合に用いる Ethernet 通信 (Layer-2)

- 計算機センターのノード（データ・サーバ）に SSD を接続するための ExpEther のデータ通信 (Path1)
- ユーザ側のノード（データ・クライアント）に SSD を接続するための ExpEther のデータ通信

SSD-BOX の実装を検討した図 3 に機能ブロック図を示す。また表 1 には主な機能ブロックの詳細を示す。ExpEther の IO 側の機能、並びに、Ethernet スイッチ機能はともにひとつの FPGA に中に実装し、まとめて制御、管理することでシステム全体の構成を簡易にし、実装サイズも小さくできることがわかった。

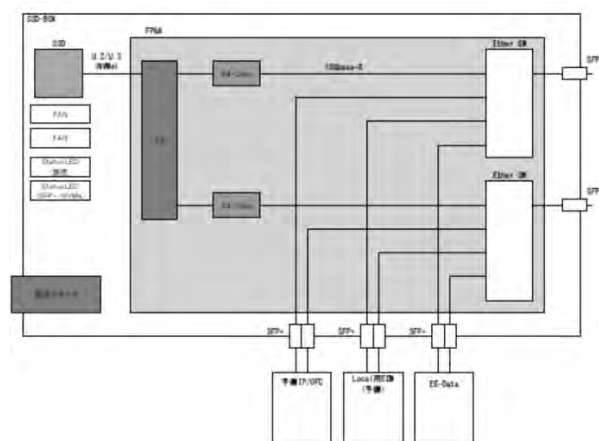


図 3 SSD-BOX の機能ブロック図

No	機能ブロック	機能概要
1	FPGA	高速lane:12本以上 速度:8本:10Gbps以上(10Gbase-R) 4本:5Gbps以上(PCIe 2.0) マルチパス対応 ※必要規模は別途調査必要
2	SSD	2.5inch U.2/U.3コネクタ NVMeインタフェース
3	L2SW	FPGA内蔵、2系統、各5port
4	ネットワークインタフェース	SFP+ 8系統、Cage:縦2x横4
5	電源コネクタ	12V給電 ACアダプタ用ジャック
6	ステータスLED	格置:縦3連LED SFP+/NVMe:Cage内蔵ライトパイプ
7	電源SW	電源ON/OFF用口ッカースイッチ
8	FAN	12VDC、36mm角、2系統

表 1 機能ブロックとその概要

また、使用する SSD のフォームファクターと機能、サイズについて検討結果を表 2 に示す。SSD-BOX は、外付け USB-HDD と同じような使い方になると想定している。その場合、ユーザの要求を考

えると SSD-BOX の SSD に求められるのは容量と扱いやすさ（ホットプラグ）と思われる。そこで、U.2 のフォームファクターを選んだ。

フォームファクター	① M.2	2.5inch	
		② -1 SATA	② -2 U.2/U.3
転送速度	◎	×	◎
ホットプラグ	×	◎	◎
サイズ	◎	×	×
コスト	小容量:◎ 大容量:×	小容量:◎ 大容量:×	小容量:×

◎:メリット
×:デメリット

表 2 SSD のフォームファクターと特徴

以上の検討で得られた内容で、大まかな部品サイズを用いて概形を導き出したところ、図 4 に示す通り、160x175x55mm のコンパクトなサイズにおさまることがわかった。

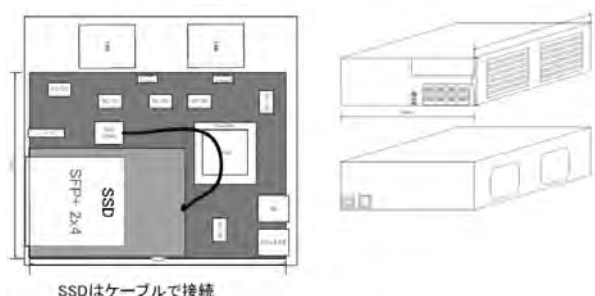


図 4 SSD-BOX の基板の概形と BOX の外形図

実装形態② EE-ファイルサーバ・アプライアンス

NAS-アプライアンスのイメージで利用する実装形態である。実際に利用する場合、本アプライアンスは、ユーザが通常利用している LAN に IP 通信で接続され、ファイルサーバとしての機能を有する。その配下に ExpEther で接続された SSD を有しており、その SSD は本 NAS のローカル・ストレージとして接続されるか、計算機センター側の NAS に接続するストレージとなるかを切り替えられる。

図 5 に EE-ファイルサーバ・アプライアンスを用いて構成された Secure Staging システム全体図を示す。

前記の SSD-BOX を用いる際のユーザ側のデータクライアントの PC/サーバまで一体化したアプライアンスとして構成している。ExpEther を用いた

SSD の受け渡しの動作は同じである。ExpEther の管理ソフトである EEM や OF スイッチの管理ソフトである OFC を搭載し、このアプライアンスだけおけば、セキュア・ステージングのユーザ側のすべての構成要素が揃えられる。また、NAS の機能を持たせることで、セキュア・ステージング専用機ではなく、汎用のファイルサーバとして使えるようにしてあり、ユーザの導入がしやすいと考える。さらに、ユーザの利用しているローカルの LAN に接続し、ユーザがファイルを置きつつ、セキュア・ステージングに使いたいファイルだけ、ExpEther の配下の SSD を移す事が容易に実現する。

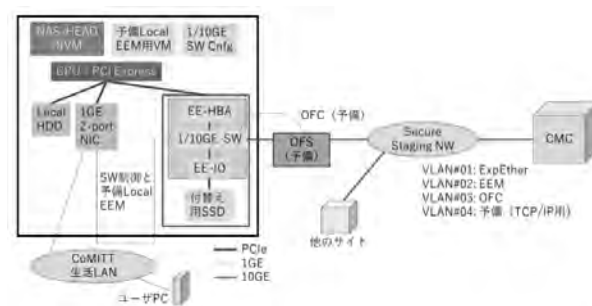


図 5 提案する EE-ファイルサーバ・アプライアンスを用いたセキュア・ステージング

EE-ファイルサーバ・アプライアンスの実装を検討した。アプライアンスとして実装しやすさを考えて、通常の PC やサーバのマザーボードをベースに、その PCIe スロットに接続する形の PCI カードとして実装することにした。その PCI カードの機能ブロックを図 6、外形図を図 7 に示す。現状の検討ではなるべく ExpEther の IP 資産をそのまま使えるように HBA と IO 側+スイッチのふたつの FPGA 構成となっている。ただし規模的には十分に 1 チップ化できると思われ、将来的には中身の IO 数、チャンネル数等の最適化も含めて規模を縮小して 1 チップにすべきと考えている。それにより、現時点の見積では 312mm という非常に長いカード寸法が 270mm 程度と、GPU より少し短いくらいにはおさまると考えている。その場合、消費電力についても 30W 程度に抑えられる見込みである。

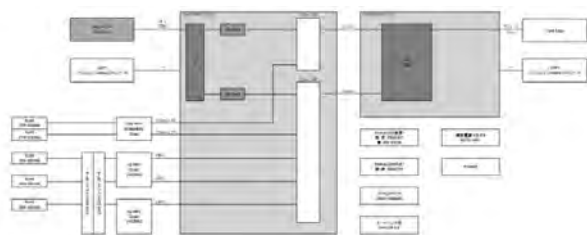


図 6 EE-アプライアンスの ExpEther-SSD 部分の機能ブロック

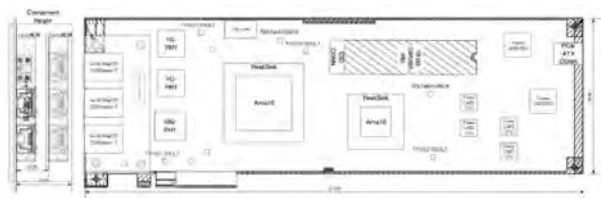


図 7 EE-アプライアンスの ExpEther-SSD 部分を実装した PCI カード

また図 8 に示す通り、この NAS アプライアンスとほぼ同等の構成で DTN（Data Transfer Node）としても構成できると考えられる。この場合、カードに 1 ポート、LAN の口を増やし、DTN の動作管理用のソフトウェアを導入する。

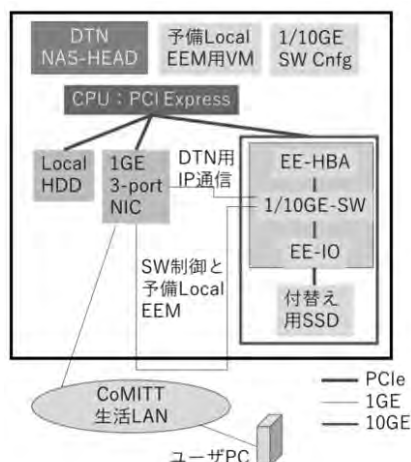


図 8 DTN アプライアンスにする場合のブロック構成

関連発表論文(6)

4.1.2 InfaaS 対応型災害管理アプリケーション基盤における自律的な資源制御機構に関する研究

本研究では、InfaaS AP において自律的な復旧が可能な資源管理システムを提案した。

現状の InfaaS AP では、各構成要素に対する制御が独立していたために障害からの自律的な復旧が不可能であった。提案資源管理システムでは、各構成要素に対する制御を集約できる構成とすることで、復旧に際して必要な処理を適宜発行して構成要素間の連携を可能にする仕組みとした。また、従来は管理者に委ねられていた各構成要素の利用状況や災害管理アプリケーションの要求に基づいた状況判断を可能にするために、提案資源管理システムには任意の判断基準を設定可能な仕組みを搭載した。

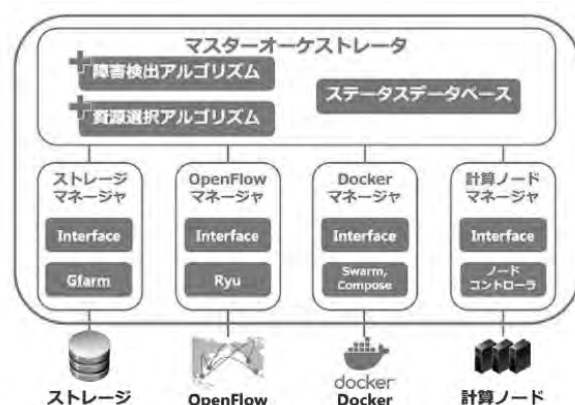


図 9 提案資源管理システムの論理構成

図 9 に提案資源管理システムの論理構成図を示す。提案資源管理システムは、InfaaS AP の構成要素である計算ノード・Docker・OpenFlow・ストレージそれぞれに対応し、各構成要素を直接制御する 4 つのマネージャと、各マネージャに対する処理を統括するマスターオーケストレータで構成される。構成要素に対する制御を一元化するために、マスターオーケストレータからトップダウン式に構成要素を制御する構成とする。マスターオーケストレータが障害の特定に利用する障害検出アルゴリズムと障害が発生した構成要素の役割を代替する資源を決定するために利用する資源選択アルゴリズムは、プラグイン方式を採用することで自由に切り替えることを可能にした。

評価では、InfaaS AP による自律的な障害復旧が成立していることを確認するために、障害復旧時における資源管理システムの動作を検証した。

テストベツト環境を 13 台の計算ノードと 6 台のネットワークスイッチで構成し、提案資源管理システムを配備した。計算ノードのうち 1 台には Docker コンテナを展開した。Docker コンテナが展開された計算ノードを意図的に停止させた場合の資源管理システムによる一連の障害復旧を検証した。障害検出アルゴリズムには Docker Swarm のヘルスチェックの結果を参照する手法を適用した。資源選択アルゴリズムは利用可能な計算ノードの中からランダムに 1 台を選び出した上で必要な通信経路をホップ数が最小になるように割り当てる手法を用いた。

結果からは、障害検出から復旧までの一連の処理は自律的に実行されることが確認できた。表 3 に各処理に要した時間の内訳を示す。所要時間の大半を占めたのは Docker マネージャで採用した Docker Swarm に依存する処理であった。独自に実装したマスターオーケストレータの処理は全体の処理時間に対して小さく抑えられており、提案資源管理システムが短時間で障害からの復旧を実現していることが確認できる結果となった。

項目	所要時間 (s)
障害検出	12.2
資源選択	0.108
ネットワークの再構成	0.311
サーバの再配備	16.2
合計	28.8

表 3 障害復旧に要した時間の内訳

また、資源の利用状況を考慮する複数の資源選択アルゴリズムを実装・配備した上で障害復旧を実施し、復旧後の InfaaS AP 上で災害管理アプリケーションの利用を想定した性能評価を実施した。結果より、資源選択アルゴリズムを変更することで災害管理アプリケーションが享受できる性能に違いが現れたことから、アルゴリズムの管理機構に採用したプラグイン方式が状況に応じた制御を実現する上で有効に作用していることを確認した。

関連発表論文(8)(9)(14)(16)

4.1.3 歯科教材向け疾患顔画像の正面側面同時生成に関する研究

ACGAN を利用して、矯正科視診トレーニングの教材のための、実在しない患者の顔画像の生成、選択した顔の特徴（ラベル）が表れた顔画像の生成を試みた。本研究では、ACGAN の構造に対して、2 つの拡張を行った。

第 1 に、与えられた正面と側面の顔画像が同一人物であるかどうかを判定する識別器を追加した。図 10 で示すように、学習データとして同じ人の画像セットだけでなく別の人の正面・側面顔画像を組み合わせた画像セットも用いて、損失関数に同一人物であるかどうかの度合いを評価する Similarity Loss の制約を加えて学習を行った。損失関数には勾配の消失を抑え学習を安定させる WGAN-GP(Gulrajani, et al., " Improved Training of Wassertein GANS" , 2017)の設計を取り入れた。

第 2 に、正面と側面の顔画像を、図 10 左下で示すように 6 チャンネル(RGB 色の 3 Channel×2 方向)の画像として扱った。重ね合わせた際、同位置に現れる顔の部位を畳み込むことで、同一人物の同じ顔の部位を考慮した特徴抽出が可能となる。

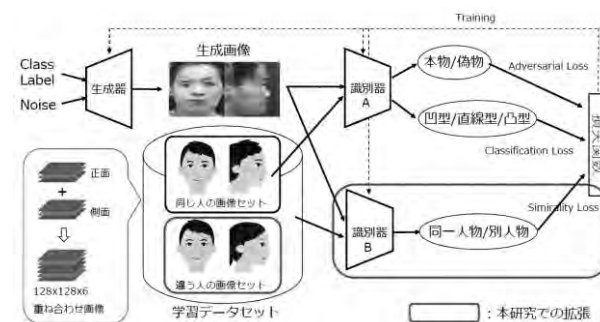


図 10 提案する ACGAN 拡張モデル

評価では、患者 1000 人分の顔画像を用いて、提案する拡張モデルの定量評価を生成画像と学習データの分布間の距離である Fréchet Inception Distance(FID)による定性評価を歯科医師の判定によって行った。事前検証で用いたモデルを M1、Similarity Loss を加えたモデルを M2、重ね合わせ画像を用いて学習したモデルを M3、さらに両提案を加えた拡張モデルを M4 と呼ぶ。

学習 Epoch 数に沿った FID の推移を図 11 に示す。M4 の値は学習初期段階から他より小さく、効率の良い学習が行われている結果が得られた。

次に、各モデルの生成画像 150 枚（「側貌パターン」各 50 枚）に対して、(i) 正面と側面の顔画像が同一人物であるか、(ii) 指定した側貌パターンの特徴が現れているかの判定を歯科医師にしてもらった。表 4 に示すとおり、M4 が (i) において他より高い結果を出しており、より同一人物画像を生成することを確認した。また (ii) において、M2 は M1 より、M4 は M3 より高い結果が得られた。同一人物画像生成の質が良くなることで側貌パターンの特徴も効率よく学習できたと考えられる。

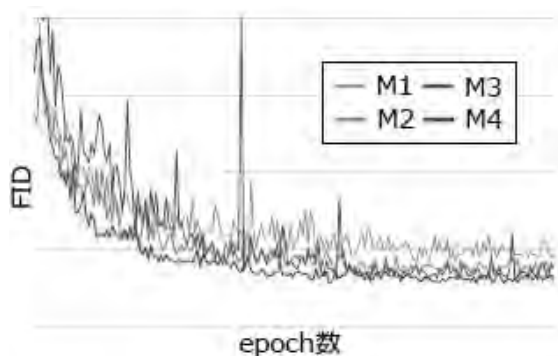


図 11 FID の推移

モデル	同一人物 判定	特徴 判定
M1	74%	77%
M2	89%	82%
M3	82%	72%
M4	93%	79%

表 4 歯科医師による判定

最後に、M4 が生成する顔画像の例を図 13 に示す。M1 が生成した顔画像（図 12）と比べて、同一人物であるか、指定した特徴が現れているかの点において、質の向上が見られた。



図 12 事前検証で生成された画像例

凸型(受け口)



凸型(出っ歯)



図 13 提案モデル M4 が生成した画像例

本研究では、指定した疾患顔画像の正面と側面同時生成を目的とし、生成したペア画像がかけ離れた別人とならないように Similarity Loss を追加し、また、正面・側面顔画像を重ね合わせて学習を行うことで、生成画像の質が改善されることを確認した。

関連発表論文(18)

4.2 プレスリリース

研究成果の一部が大阪大学 Resou リソウに掲載された。

増大するスパコン需要にこたえる技術「パブリッククラウドを利用したクラウドバースティングを実装」

※応用情報システム研究部門主体プレスリリース

OCTOPUS-Azure クラウドバースティング環境での検証を通じて、医療データなどの取り扱いを想定したオンプレミス環境とパブリッククラウド環境間のセキュアなデータ共有について検証した。

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

該当なし

5.1.2 研究部門公開

米国国際会議展示会・SC19 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、2019 年 11 月 17 日～22 日に米国・コロラド州デンバーにて開催された「Super Computing 2019」の大阪大学サイバーメディアセンターのブースにて、クラウドバースティング with セキュア・ステージング、GPU バーストバッファなどのポスター展示、並びにデモを行った。



写真 2 会場の様子



写真 3 会場の様子

以下に本部門の展示内容を紹介する。

“Cloud Bursting with Secure Staging / GPU Burst Buffer with GPU/NVMe Direct”

吉川招へい教授、渡場特任講師（常勤）

クラウドバーストを行う際に課題となる計算機センターとクラウド間でのデータの取り扱いについて課題提起と解決手段のひとつを提案した。

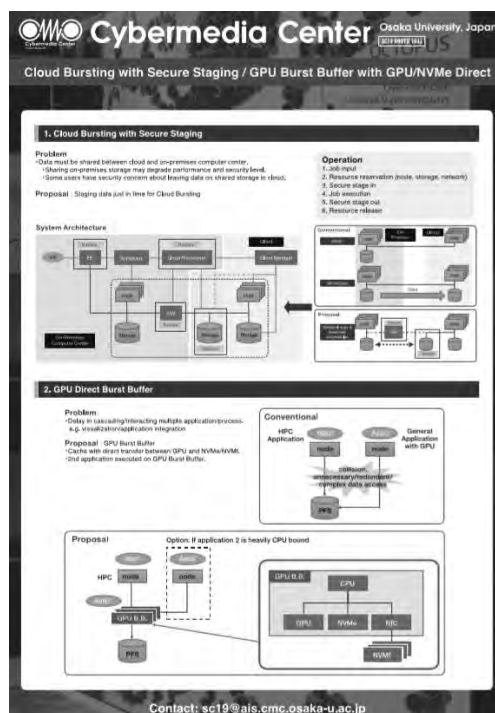


図 14 SC19 ポスター“Cloud Bursting with Secure Staging / GPU Burst Buffer with GPU/NVMe Direct”

クラウドバーストの際にはデータをパブリッククラウドに移して置きっぱなしにするか、計算機センターに残す替りにパブリッククラウドからデータへの常時アクセスを許可する必要がある、セキュリティ的に懸念がある。そこで、クラウド内で一時的にデータ置き場と計算機リソースを組み、データを移行して処理が終わり次第結果を戻してクラウド内のデータとリソースはすべて廃棄するようにした。

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 11 回シンポジウム

2019 年 7 月 11 日～12 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 11 回シンポジウム」にて、渡場特任講師（常勤）が 2018 年度採択課題である「Software-Defined IT インフラストラクチャにおけるオーケストレーションに向けた資源管理システム」について成果報告を行った。



図 15 渡場 康弘 特任講師（常勤）講演の様子

本研究は広域連携型災害管理アプリケーション基盤の実現に向けた Software-Defined IT インフラストラクチャを備えた分散可視化システムの研究開発を行っており、2016 年度から継続して進めている研究である。本課題では、これまでの課題で研究開発を進めてきた広域分散型災害管理アプリケーション基盤における自律的な制御の実現に向け、Software-Defined IT インフラストラクチャにおけるオーケストレーションに向けた資源管理システムの研究開発について発表した。

本研究で開発した資源管理システムでは、Software-Defined IT インフラストラクチャの構成要素が個別に有するマネージャに対する制御 API を構築することで資源管理システムによる一元的な管理を可能としている。また、各構成要素をどのように制御するのかを柔軟に変更可能とするため、障害の検出および割当資源の決定を行うアルゴリズムをプラグイン方式で配備できる構成とした。これにより、提案資源管理システムは広域連携型災害管理アプリケーション基盤の運用への適用だけでなく、さまざまな障害検出アルゴリズムおよび割当資源決定アルゴリズムの開発・検証への利用も可能な環境を実現できた。

5.2.2 論文誌編集

該当なし。

5.2.3 国際会議への参画

該当なし。

5.2.4 学会における招待講演・パネル

第 38 回日本口腔腫瘍学会シンポジウム

2020 年 1 月 23 日に一橋講堂で開催された第 38 回日本口腔腫瘍学会シンポジウムにて、Lee 特任准教授（常勤）が「次世代歯科系臨床家育成へ向けた AI 教育とスーパーコンピュータとの連携」と題して招待講演を行った。

講演では、大阪大学歯学部附属病院と共同で行っているいくつかの歯科 AI プロジェクトと、サイバーメディセーターのスーパーコンピュータの利用実績について報告し、プロジェクトの経験から明らかになった課題を共有した。その後、医用 AI が普及する歯科臨床現場において、次世代歯科系臨床家に今後必要とされるスキルと教育・人材育成のあり方について、データ駆動型科学の紹介を交えつつ提案した。



図 16 Lee Chonho 特任准教授（常勤）招待講演の様子

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

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

- ・ 沖縄美ら島財団

野生生物の生態研究における計算機科学利用の研究

- ・ 大阪大学歯学部附属病院 日本電気㈱

スマートデンタルホスピタルに関する研究

- ・ 株式会社ソリド

機械学習や量子アニーリング技術を活用した多目的最適化計算の高速化のためのフェジビリティスタディ

- ・ 株式会社 Diagence

高性能分析技術の実社会適用の研究

6 2019 年度研究発表論文一覧

著書

該当なし。

学会論文誌

該当なし。

国際会議論文(査読付き)

- (1) S. Nishiyama, C. Lee, T. Mashita, “Designing a Flexible Evaluation of Container Loading Using Physics Simulation,” In Proc. of International Conference on Optimization and Learning, Feb 2020.
- (2) Yusuke Moriyama, Chonho Lee, Susumu Date, Yoichiro Kashiwagi, Yuki Narukawa, Kazunori Nozaki and Shinya Murakami, “Evaluation of Dental Image Augmentation for the Severity Assessment of Periodontal Disease,” In Proc. of the 2019 International Conference on Computational Science & Computational Intelligence, Symposium

on Health Informatics and Medical Systems (CSCI-ISHI’19), December 2019.

- (3) Satoshi Yamanaka, Chonho Lee, Susumu Date, “A Parallel LSTM-based Missing Body Feature Point Completion in Video Frames,” In Proc. of the 2019 International Conference on Computational Science & Computational Intelligence, Symposium on Signal & Image Processing, Computer Vision & Pattern Recognition (CSCI-ISPC’19), December 2019.
- (4) Mohit Mittal, Panote Siriaraya, Chonho Lee, Yukiko Kawai, Takashi Yoshikawa, and Shinji Shimojo, “Short Paper: Accurate Spatial Mapping of Social Media Data with Physical Locations,” In Proc. of 4th IEEE Big Spatial Data Workshop, December 2019.
- (5) Tomohiro Shimizu, Ryo Hachiuma, Hideo Saito, Takashi Yoshikawa, Chonho Lee, ”Prediction of Future Shot Direction using Pose and Position of Tennis Player, ” In Proc. of ACM MMSports, Oct 2019.
- (6) Takashi Yoshikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Yuki Matsui, Kazunori Nozaki, Shinya Murakami, Chonho Lee, Masami Hida, and Shinji Shimojo “Secure Staging System for Highly Confidential Data Built on Reconfigurable Computing Platform”, In 2019 IEEE International Conference on Computational Science and Engineering, August 2019.
- (7) Yujin Shimizu, Chihiro Tanikawa, Seiya Murata, Chonho Lee, Takashi Yamashiro, “An Artificial Intelligence System for the Orthodontic Examination of Facial Images,” In the 97th General Session of the International Association Dental Research, June 2019.
- (8) Yuki Matsui, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Architecture of Resource Manager for Software-Defined IT Infrastructure”, ISGC 2019, Taipei, Taiwan, April 2019.

国際会議発表 (査読なし)

- (9) Yasuhiro Watashiba, Yuki Matsui, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Toward Orchestration on Software-Defined IT Infrastructure for Disaster Management Application”, PRAGMA 36, Jeju, South Korea, April 2019.
- (10) Arata Endo, Chunghan Lee, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “Evaluation of SDN-based Conflict Avoidance between Inter-node communication and Staging Communication based on Packet Monitoring”, PRAGMA Workshop 36, Jeju, South Korea, April 2019.

国内研究会(査読なし)

- (11) 遠藤 新, Chunghan Lee, 伊達 進, 木戸 善之, 渡場 康弘, 下條 真司, ステージングによるトラフィック競合を自動抽出可能なパケットフロー分析ツール, 日本ソフトウェア科学会 第 17 回ディペンダブルシステムワークショップ (DSW2019), 2019 年 12 月.
- (12) 松井祐希, 渡場康弘, 伊達進, 下條真司, 災害管理アプリケーションプラットフォームの自律的な障害復旧を実現する資源管理システムの構築, IPSJ Computer System Symposium 2019 (ComSys2019), 2019 年 12 月.
- (13) 瀧川 陽平, 渡場 康弘, 伊達 進, 撫佐 昭裕, 佐藤 佳彦, ジョブ管理システム Slurm の緊急ジョブスイッチング機能の検証, 第 17 回 ディペンダブルシステムワークショップ, 2019 年 12 月.
- (14) 松井 祐希, 渡場 康弘, 伊達 進, 下條 真司, Software-Defined IT Infrastructure におけるオーケストレーション機構の提案と評価, 第 17 回 ディペンダブルシステムワークショップ, 2019 年 12 月.
- (15) 川村 晃平, 平岡 慎一郎, Al-Shareef Hani, Lee Chonho, 宇佐美 悠, 田中 晋, 古郷 幹彦, “舌癌の病理画像と Deep Learning 技術による、リ

ンパ節転移予測に関する研究”, 第 43 回日本頭頸部癌学会, June 2019

解説・その他

該当なし。

特別研究報告・修士論文・博士論文

- (16) 松井祐希, “InfaaS 対応型災害管理アプリケーション基盤における自律的な資源制御機構”, 大阪大学大学院博士前期課程修士学位論文, 2020 年 2 月.
- (17) 森山雄介, “歯周病重症度判定のためのデータ拡張による精度向上に関する研究”, 大阪大学大学院博士前期課程修士学位論文, 2020 年 2 月.

卒業研究報告

- (18) 福家範浩, “歯科教材向け疾患顔画像の正面側面同時生成に関する研究”, 大阪大学工学部卒業論文, 2020 年 2 月.

7 その他

なし

センター報告

・プロジェクト報告	149
クロス・アポイントメント報告	151
その他の研究報告	159
SC19 出展報告	161
大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会出展報告	167
・利用状況等の報告	171
2019 年度大規模計算機システム稼動状況	173
2019 年度情報教育システム利用状況	175
2020 年度情報教育教室使用計画表	183
2019 年度 CALL システム利用状況	187
2020 年度 CALL 教室使用計画表	193
2019 年度箕面教育システム利用状況	197
2019 年度電子図書館システム利用状況	201
2019 年度会議関係等日誌	203
(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

クロス・アポイントメント報告-----	151
その他の研究報告-----	159
SC19 出展報告-----	161
大学 ICT 推進協議会 2019 年度年次大会出展報告-----	167

クロス・アポイントメント報告

流通科学大学 × 情報メディア教育研究部門

1. クロス・アポイントメント教員

特任教授（常勤） 上田 真由美

略歴：1998年3月関西大学総合情報学部卒業、2000年3月関西大学大学院総合情報学研究科修士課程修了、2003年3月関西大学大学院総合情報学研究科博士後期課程修了。同年4月より大阪大学、名古屋大学、京都大学研究員を経て、2012年4月流通科学大学総合政策学部講師、2013年4月同准教授。組織改組を経て2015年4月同経済学部准教授、2018年4月より同教授。その間、2014年4月より関西大学先端科学技術推進機構客員研究員、2019年7月より大阪大学サイバーメディアセンター特任教授（常勤）。博士（情報学）。IEEE、ACM、電子情報通信学会、情報処理学会、日本データベース学会、ヒューマンインタフェース学会、人工知能学会各会員。

2. 報告

2019年7月1日より本学のクロス・アポイントメント制度により、流通科学大学の上田真由美教授が情報メディア教育研究部門の特任教授（常勤）に着任した。流通科学大学の教員が、サイバーメディアセンター教員に就任することにより、情報メディア教育に関する研究開発、並びに、学生への教育活動の深化が強く期待されるとともに、両大学間の交流をさらに促進し、新たな共創を生み出すことを目的としている。流通科学大学は実学を重視し、企業や官公庁などとの連携を積極的に行っており、実社会のニーズとサイバーメディアセンターおよび流通科学大学の研究成果によるシーズを結び付けることが期待できる。2019年度は共同研究や学生指導を通して、情報メディア教育研究部門の研究活動の把握に努めており、次年度以降の実社会との連携が期待できる。

上田教授は、情報検索、情報推薦、教育支援、情

報システムが専門であり、情報メディア教育研究部門が行っている教育支援系の研究開発に情報推薦の技術を導入することで、本学の教育の情報化の進展に寄与することが期待される。2019年度は、情報メディア教育研究部門の白井講師が代表を務める「科学研究費助成事業（挑戦的研究（萌芽））マンガ教材学習過程の生体情報解析に基づく個別適応型学習システムの構築」において、共同研究および学生指導を開始した。本研究の目的は、マンガ教材による学習時の生体情報から理解度を推定し、学習者一人一人に適した学びを提供することであり、2019年度は、視線追跡情報による学習者の理解度推定モデルを構築するために、視線情報および理解度の主観評価データを収集するためのユーザインタフェースの構築および予備実験を行い、その成果を国際ワークショップ(IEEE KELVAR)で報告した（関連発表論文 1）。

さらに、本センターとの共同研究に基づき、科研費の申請を行うとともに、Society5.0に関する研究成果を本学の学習支援に活かすべく取り組んだ。

また、情報系分野における女性研究者比率は依然として低いなか、そのロールモデルとして、女性学生・研究者へ刺激を与えられるよう、白井講師や Alizadeh 特任助教（常勤）（言語教育支援研究部門）との共同研究など、積極的にコミュニケーションの場を作るよう心掛けた。学生指導および情報メディア教育研究部門の教員との共同研究を通じて、本学の学生・若手研究者の育成にも寄与した。

次年度も引き続き本制度を活用することにより、学生の研究指導や教育上の貢献並びに共同研究の推進が見込まれ、本学における当該分野全体の研究力向上が図られることが期待される。

論文 1) Sakamoto, K., Shirai, S., Orlosky, J., Nagataki, H., Takemura, N., Alizadeh, M., & Ueda, M. (2020,

March). Exploring Pupillometry as a Method to Evaluate Reading Comprehension in VR-based Educational Comics. In 2020 IEEE Conference on Virtual Reality and 3D User Interfaces Abstracts and Workshops (VRW) (pp. 422-426). IEEE. DOI: <https://doi.org/10.1109/VRW50115.2020.00090>

クロス・アポイントメント報告

Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH

× サイバーコミュニティ研究部門

1. クロス・アポイントメント教員

特任講師（常勤）大塚 紀子

略歴：1985年4月（株）竹中工務店入社、1995年2月同退職、英国留学、2004年12月 Oxford Brookes University にて博士学位取得。2008年7月～TRL Limited, Centre for Sustainability, Senior Consultant、2009年10月～University of Basel, Institute of Geography, Research Associate、2012年4月～ETH Zurich, Institute for Spatial and Landscape Planning, Post-Doctoral Research Fellow、2016年9月～ILS (Institut für Landes- und Stadtentwicklungsforschung gGmbH) 上級研究員、2018年4月～大阪大学サイバーメディアセンター特任講師（2019年からクロス・アポイントメント協定に基づく契約により特任講師（常勤））。

2. 報告

ILS (Research Institute for Regional and Urban Development) はドイツのドルトムント市に拠点を置く、地域都市開発研究所で、ノ르트ラインヴェストファーレン州政府が出資する非営利の有限会社である。そこでは都市のさまざまな空間スケールでの社会的、生態学的、経済的に持続可能な変容と設計に関する学際的知見を得ることを目的に、国際比較を通して都市の変化のダイナミクスとダイバーシティについて研究に取り組んでいる。

特任講師の大塚紀子は、2004年に英国の Oxford Brookes University(OBU)にて PhD in Urban Design を取得し、現在 ILS で上級研究員として勤務中で、専門分野は都市デザインと都市交通計画である。1985年から1995年まで（株）竹中工務店大阪本店の見積部と設計部に勤務し、1995年に渡英後、University of York にて MA in Architecture を、OBU にて Graduate Diploma in Urban Design を修了した。OBU で博士課

程を修了し、同校内の Oxford Institute for Sustainable Development でポストドクを終えた後、TRL Limited（英国交通研究所）で上級研究員として勤務した。2009年よりスイスで4年間暮らし、バーゼル大学とスイス連邦工科大学チューリッヒ校で研究員として勤務した後、ILS に客員研究員として招待され、現在に至る。

2010年より大阪大学サイバーメディアセンターの招聘研究員、2018年7月より同センターの特任講師に就任し、クロス・アポイントメントへの地盤を築いた。2007年に、阿部研究室と OBU の研究者 (Prof. Tim Dixon, 現在は University of Reading に在職) が共同で立ち上げた日英ブラウンフィールド再開発の比較研究は、その後、工業衰退地の人口減少とそれに伴う社会の縮退化のコンテキストの研究に繋がった。また、福島の実例などを取り上げた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研究では、研究結果を議論するための国際ワークショップや研究会を企画し、英国とドイツの研究者を招待して、サイバーメディアセンターでの国際研究交流事業に貢献した。

クロス・アポイントメント開始後は、年に2回阪大に出向き、阿部研究室で各2週間ほど勤務している。勤務中には、研究室のセミナーに参加し、学生の卒業設計や卒業論文の講評を行ったり、博士課程の学生のチュートリアルに参加したりしている。阿部研究室には、近年、海外からの留学生が増えているため、博士課程の学生へのメンター的な役割も果たし、留学生と研究内容や方法論について議論をしたり、留学生が抱える語学や生活上の問題などについても相談にのっている。2019年10月には、工学部の木多研究室の博士課程のハンガリー人学生の口頭試問に参加し、彼女が無事博士課程を修了した後、今後の共同研究の可能性などについての意見交

換を行った。また、滞在中には、ドイツの Karlsruhe Institute of Technology (KIT) からの交換留学生を連れて、3年に1度開催される「瀬戸内国際芸術祭」を訪れ、日本の建築家による作品と一緒に視察し、彼女の研究テーマについても議論した。

さらには、阿部研究室に在籍する大学院生が国際学会で論文発表する準備のサポートを行い、英語での論文執筆及びプレゼンテーション用のスライド作成と口頭発表の仕方などの指導を、継続的に遠隔で行っている。2018年度は、名古屋で開催された The 4th International Conference on Science, Engineering & Environment (SEE 2018)で、福島での環境汚染と地域コミュニティの再生に関する大学院生の論文発表をサポートした。また、2019年度は、ベネチアで開催された AESOP (Association of European Schools of Planning) Annual Congress: Planning for Transition で、瀬戸内の島の人口減少と産業遺産の活用について発表する大学院生に同行し、論文作成から発表までの指導を行った。

来年度は、ILS からの研究者に加え、英国と米国からの研究者も招待し、「Future visioning for the post-growth era: ICT-led planning tools for post-industrial and environmentally damaged area」という題目で、都市計画とICTの学際的な研究テーマを探る国際ワークショップを企画する予定である。

クロス・アポイントメント報告

京都産業大学 × 応用情報システム研究部門

1. クロス・アポイントメント教員

特任教授（常勤） 河合 由起子

略歴：1997 年九州工業大学情報工学部電子情報工学科卒業。2001 年 12 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。同年 12 月より独立行政法人通信総合研究所（現 国立研究開発法人情報通信研究機構）専攻研究員。2006 年京都産業大学理学部講師を経て 2018 年より京都産業大学情報理工学部教授、同年 5 月より大阪大学サイバーメディアセンター特任教授（常勤）となり、現在に至る。

Web マイニング、情報推薦、可視化の研究に従事。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。博士（工学）。

2. 教育の概要

2019 年度は、博士前期課程の学生に向けて「マルチメディア工学特別講義」にて、「ビッグデータ分析の基礎と実践」として 3 コマの集中講義を実施させて頂いた。前半の研究紹介では、10 年以上前の研究紹介から始まるが、それは基礎研究として現在の研究とつながってきており、長期的ビジョンに立ちつつ、社会のインフラやニーズに合わせて応用・発展させること、そして信念を持って研究に取り組むことの重要性を伝えることができた。・・・と、思っていたが、船を漕ぎ始める学生が出始めたので、1 コマ目の最後には PC を広げさせて、Anaconda インストールでどうにか学生を陸地に救助し、以降は「実践」として Python による機械学習の演習を行った。

演習では、米国の都市が公開しているデータを用いて将来の年収を予想するプログラミングに取り組んだ。学習データには、年齢、雇用先の種類、職業、学歴、結婚歴、性別、資本利得、資本損害、働く時間の 9 項目(feature)が含まれており、SVM(Support Vector Machine)と決定木、ランダムフォレストの 3 種類のモデルで収入を予測した。また、Keras を用

いてボストンの住宅データを用いた価格予測も行った。これら演習の習得をはかるため、レポート課題として、「タイタニック号で生き残れるかどうか！」の予測精度を提出してもらった。結果、聴講学生全員の提出が確認でき、一定の評価を得られた。ただし、ライブラリを使用したことのある学生とそうでない学生では進度の差が顕著に見られた。次年度は、ペアを組ませて着席させることで、本問題の解決をはかりたい。

3. 研究の概要

2018 年度よりサイバーメディアセンターの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の Lee 特任准教授（常勤）と密に議論をさせて頂き、SNS データに自動抽出され付与される位置情報の信頼性検証を行ってきた。SNS データの位置情報はビッグデータにおける行動分析として利用されるが、これまでの SNS データ解析技術と Lee 特任准教授（常勤）ご専門の画像分析技術を応用することで位置情報のエラー率を抽出し、サンフランシスコ市のオープンデータを用いて商業施設や公園といった施設の規模に応じて検証した[1]。また、下條センター長、義久准教授を主体とし、松本助教、大平講師と共に、研究技術開発の競争が著しい MaaS(Mobility as a Service)に関して、自転車シェアによる社会問題解決の仕組みについてディスカッションを重ねさせて頂いた。提案手法は、自転車で走ったマイルが、自身のポイントとして還元されるが、走った場所や時間、取得できたデータにより、社会問題（PM2.5 や路面情報、混雑度等）の解決に対する寄与率を算出することで、利用ポイント（価値）を決定する。すなわち、日々発生する社会問題に応じて、ダイナミックに移動マイルやルートが算出される点がユニークであると考えた。また、ディスカッションだけで終わることなく、科研費への応募まで参画させて頂

けたことは、クロス・アポイントメントの最大の成果となった。次年度も引き続き、諸先生方との研究開発に参画させて頂き、貢献できるようクロス・アポイントメントの役割を果たしたい。

[1] Mohit Mittal, Panote Siriaraya, Chonho Lee, Yukiko Kawai, Takashi Yoshikawa, Shinji Shimojo: Accurate Spatial Mapping of Social Media Data with Physical Locations. BigData 2019: 4113-4116

クロス・アポイントメント報告

兵庫県立大学 × 応用情報システム研究部門

1. クロス・アポイントメント教員

特任教授（常勤） 水野（松本） 由子

略歴：1991年3月滋賀医科大学医学部医学科卒業、1991年5月大阪大学医学部附属病院精神神経科 研修医、1996年3月大阪大学大学院医学系研究科博士課程修了、1996年4月大阪大学医学部附属バイオメディカル教育研究センター基礎系医員、1998年4月大阪大学大学院基礎工学研究科ポスドク・リサーチ・アソシエイト、1999年4月 Johns Hopkins University、Department of Neurology、Postdoctoral Research Fellow、2000年4月大阪城南女子短期大学助教授、2003年3月大阪大学大学院工学研究科博士後期課程修了、2004年4月兵庫県立大学大学院応用情報科学研究科助教授、2007年准教授、2011年教授、2016年副研究科長、日本精神神経学会専門医、指導医、日本臨床神経生理学会認定医（脳波分野）、代議員。

2. クロス・アポイントメント概要

機械学習を用いた脳・神経機能解析による快適度・集中力評価と情動状態・屋内環境を調整するプロジェクトに関する研究・教育

3. 内容とクロス・アポイントメントのメリット

政府が目指す超スマート社会(Society 5.0)では、IoT(Internet of Things)、人工知能(AI)、ロボット、ビッグデータ等の技術を様々な産業に取り入れ、社会の変革（イノベーション）から新たな価値を生み出すことで、人々が快適で活力に満ち溢れた質の高い生活を送ることのできる人間中心社会の構築を目指している。本研究では、Society 5.0における学校や職場での快適度・集中力を、脳・神経機能計測によりモニタリングし、人の情動状態や屋内環境を調整するプロジェクトの推進を行う。

人から計測した脳機能データ、自律神経機能データ、快適度、集中度は膨大な実社会（フィジカル空間）の生体データである。サイバーメディアセンタ

ーの計算資源を活用することで、サイバー空間（仮想空間）上において、それらの生体データを、分析し知識化することが可能となる。機械学習の研究者らと協働し、その適応の可能性についても探っていく。

本研究は、将来、神戸医療産業都市や、JR大阪駅北側のうめきた2期区域を拠点とした超スマート社会の実現を可能とし、健康で快適な社会サービスを創出するライフデザイン・イノベーションに貢献するものである。大阪大学と兵庫県立大学との協業により、AI、機械学習分野における生体情報の応用研究を進展させることが可能となり、サイバーメディアセンターでの研究・教育の充実に向けてプラスとなるものである。本クロス・アポイントメントにおけるプロジェクトの実現は、関西の諸大学、企業、関連機関との協力関係を強化することに役立つものである。

4. クロス・アポイントメントに至った経緯

水野教授は、1996年より、大阪大学医学部附属バイオメディカル教育研究センターで勤務し、医用工学分野での研究を開始した。その時より、下條教授とは共同研究を開始し、1999年より、共著で、論文発表や学会発表を行っている。その後、2001年に、水野教授は、大阪大学大学院工学研究科博士後期課程に入学し、下條研究室に、学生として所属、博士（工学）の学位を取得した。修了後も、研究、社会活動等を協力的に推進してきた。そのため、今回、クロス・アポイントメントが実現した。

5. 研究方法

(1)脳機能や自律神経機能などの生体情報を同時計測することで、脳から末梢の身体全体の相互機能変化を捉える。

(2)集中力・快適度・覚醒度・理解度・精神状態を求めて、対象者にフィードバックすることで生体状態

のコントロールを行う。

(3)生体情報を基に、効率の良い学習状態・仕事環境を構築する。

6. 共同研究者

データビリティフロンティア機構の長原一教授、武村紀子准教授、中島悠太准教授。クロス・アポイントメントにより、学際的、多角的な視野で、効率的、建設的に研究を実施している。

「北米スマートシティの光と陰」

－ 利便性、プライバシー、サイバーセキュリティ－

招へい教授 西田 竹志

(OcubeC, Inc. (San Jose, California))

次世代都市インフラの姿が見えてきた。企業での IoT や AI の成功事例が増大する中で、政府・自治体が IoT/AI を利用した市民生活、就労、旅行者サービス向上への取組みが増えてくることが期待される。交通や市民サービスがより効率的に管理され、騒音や空気汚染改善に至る各種環境課題が解決される。また都市インフラだけでなく、交通状況に応じて動的に適応するインテリジェント信号、道路脇センサー、自動（運転）車、信号機がネットワーク化された、安全でストレスのない最適交通制御システム、渋滞を軽減するための公共交通機関、マイクロトランジット、シェアードサービスを中心としたドアツードアの最適移動手段サービス(MaaS: Mobility as a Service)も次世代都市の重要なサービスとなる。

これらのサービスが統合された次世代都市は、便利さと同時に今まで経験したことのない多くの課題を含んでいる。あらゆるもの、プロセスが“コネクテッド”されると、個人プライバシー侵害の危険を生み出す。都市サービスにアクセスするために市民が共有したデータは、サイバー攻撃やデータ漏洩の危険性を孕む。

その顕著な例が北米最大のスマートシティ計画である、カナダトロント市湾岸地区の再開発プロジェクト Sidewalk Toronto に見られる。

Google の親会社 Alphabet の子会社の Sidewalk Labs が、カナダのトロントで手がけるウォーターフロント再開発に関する計画の詳細を初めて明らかにした。

これまで前例がないほど、住民の行動を詳細にトラッキングするスマートシティを開発するこの計画では、プライバシーやセキュリティの課題を改めて浮き彫りにしている。

Sidewalk Labs¹は、地域のニーズを理解し、コミュニティと緊密に連携したスマートシティを、テクノロジーを用いて実現することを目指して設立された。元ニューヨーク市副市長で、有名経済誌を発行する大手メディア企業 Bloomberg 社の元最高責任者 Dan Doctoroff が CEO を務める同社は、2018 年 10 月、トロントの湾岸地区 800 エーカー（約 325 万 1840 平方メートル）の再開発プロジェクトを落札した。Sidewalk Labs が描いた Sidewalk Toronto 計画は、道路・歩道、環境、ゴミ箱、電力・ガス・水道など、都市内の“あらゆるもの”にセンサーを設置して、そのデータを収集、分析・学習して AI を用いたインテリジェント化された都市生活という未来コミュニティ像であった。当然として Google の持つテクノロジーが背景としてある。

近年 GAFA を代表するプラットフォーム企業に対する懐疑的な見方が増す中、市民グループは Sidewalk Labs の事業計画に疑問を抱き、市民の自由を主張する人々はプライバシーへの影響を心配している。今年 4 月には、カナダ市民人権協会(Canadian Civil Liberties Association)が、プロジェクトの中止を求めてトロント市を訴えた。Sidewalk Labs が Alphabet のビジネスモデルを踏襲するなら、市民は

¹ Sidewalk Labs は、連邦政府運輸省と協業して街に設置した各種センサーデータ、スマホデータを収集分析することで、交通渋滞、事故削減、道路・路上駐車効率利用による交通インフラ予算削減に取

り組んでいる。またニューヨーク市内の公衆電話ボックスをデジタルサイネージに変換して、市民向け情報提供、無料 Wi-Fi ホットスポットなどを提供している。

そのデータによりプロファイル化され、それに応じたサービスが提供されることになる。

Sidewalk Labs は、2018 年末にデータ管理計画を発表した。計画では、プロジェクトを通じて得たデータは、第三者機関である「市民データ・トラスト」に保管され、データが第三者（Alphabet の関連会社を含めて）に販売されたり、広告のために利用されたりすることはなく、また、市民の許可なく共有されることもないとしている。Sidewalk Labs は、市民データをできる限り匿名化すると宣言しているが、市民データはサードパーティにオープン化される。

Sidewalk Labs が 6 月 24 日に公開した「イノベーション・開発基本計画 (Master Innovation and Development Plan: MIDP)」でも、同社の方針はほとんど変わっていない。4 分冊 1524 ページにも及ぶ計画書では、どこでも使える高速インターネット、インテリジェントな信号機、公共スペースでのスマートな日よけ、地下で荷物を運ぶ配送ロボット、木造住宅、熱エネルギー網の整備が約束されている。気候変動対策も盛り込まれている。エネルギーに過度に頼らない都市生活を目指したさまざまな対策が含まれており、クリーンエネルギーに頼った省エネビルや、スマートな熱エネルギー網、サイクリングに適した環境などもある。

自信に満ちた MIDP であるが、サイバーセキュリティコミュニティ、現地政治家たちからはサイバーセキュリティリスクの懸念が沸き起こっている。セキュリティとプライバシーが頑強に保護されないと、市民ファーストで構築されるはずであったスマートシティが世界中からサイバー攻撃の的となるコミュニティに変貌する。スマートシティのシステム規模の大きさを考慮すると、攻撃の入り口は各所に生まれ、サイバー犯罪者、テロリストの好餌となる。また信号機、電力網、鉄道、緊急サービスといった社会インフラが攻撃に晒される事になる。近年多数発生している IoT デバイスを踏み台とした社会インフラ

や企業 IT インフラへのハッキング事件はその兆候を示している。

Sidewalk Labs のスマートシステムは、市民サービスの改善や最適化のために活用される莫大なデータを生み出す。Sidewalk Labs は、「世界で最も強力な都市データ管理体制」を導入するとも約束している。トロント市民、そして他のスマートシティの住民にとっての問題は、スマートシティ実現によって得られる進歩が、プライバシー侵害やサイバー攻撃リスクを引き換えにしても受け入れる価値があるかどうかは、今後も議論が続いていく。最も重要なことは、“透明性(Transparency)”と“責任(Accountability)”である。データ収集の目的とライフサイクルを透明化と責任の所在を明確化する必要がある。

余談である。米国移住 25 年となり、日米間のビジネスに関与してきて、この“責任”という言葉に関して大きな温度差を感じる。米国ではまず真っ先に「このプロジェクトは誰々が責任者である」と明示して、その人を中心にプロジェクトが開始される。日本の場合は、「担当者」が紹介され、プロジェクトは担当者が窓口となり進行していくが、「責任をとる」という表現で“accountability”を背負う人が不明のまま進む。敢えて責任者（意思決定者）を聞くと役職者名があがるが、その人が意思決定をすることは滅多にない。個人データはシティの土地価値以上になると言われる。同様な体制でプロジェクトが進行すると、大きな被害が市民に及ぶことは明白であろう。

SC19 出展報告

渡場 康弘²、伊達 進¹、木戸 善之¹、阿部 洋丈¹、吉川 隆士²、寺前 勇希³

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

2019 年 11 月に米国コロラド州 Denver にて開催された国際会議/展示会 SC19 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、ハイパフォーマンズ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／展示会となっている。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おり、今年の参加人数は過去最高の 13,300 人以上であったと発表されている。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て今回で 20 回目となる。

2019 年の SC (通称 SC19) は、米国コロラド州デンバー市にある The Colorado Convention Center (以下、コロラドコンベンションセンター: 図 1) にて、11 月 17 日から 22 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、2017 年度に続いて 4 度目となり、本センターのデンバーでの展示も 4 度目となる。デンバーはコロラド州の北部にある州都である。デンバーはロッキ



図 1: コロラドコンベンションセンター

ー山脈の麓にあり、標高 1 マイル(1,609m)に位置することからマイル・ハイシティ(Mile High City)と呼ばれている。標高 1 マイルとは富士山の新五合目と同程度であることから空気が希薄なため、頭痛、倦怠感、食欲低下といった症状が出やすいという高地ならではの特征がある。それゆえ、参加者、特に今回がデンバーでの SC への参加が初めてであった者は、表には出さないが体調管理においていろいろ苦労があったと思われる。SC19 の展示が行われるコロラドコンベンションセンターはデンバーのダウンタウン中心部に位置しており、敷地面積は 2,200,000 平方フィートと米国でも有数の大規模なコンベンションセンターである。584,000 平方フィートある展示スペース、2 つの大きな ballroom、63 室の会議室を備えている上、2020 年からは新たに ballroom や会議室を追加する計画が立てられている巨大施設である。また、コロラドコンベンションセンターの近くにある 16 番街は、レストランや複合施設が多数あり、その中の移動には無料バスが利用できる。そのため、展示期間中に昼食などで外出するにも非常に利便性の高い環境であった。

2. 展示内容

本年度は、以下に紹介する当センターおよび情報推進部の教職員 6 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および学部学生 3 名の合計 9 名という構成で展示ブースの運営に臨んだ。展示者の記念撮影風景を図 2 に示す。



図 2: SC19 での記念撮影

応用情報システム研究部門

スタッフ	伊達 進
	木戸 善之
	阿部 洋丈
大学院生	瀧川 陽平
学部学生	鎌田 将吾
	山本 晃平

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

スタッフ	吉川 隆士
	渡場 康弘

情報推進部情報基盤課

寺前 勇希

ブース展示は、11 月 18 日から 21 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 423 名であり、2017 年度の 526 名からは減少したものの、2018 年度の 436 名と同じくらいの多数の来訪者があった。理由の 1 つとして、毎年の出展によりブースロケーションが良

くなっていることがあげられ、今年度も 423 名のブース来訪者に本センターの概要、事業内容、研究活動について紹介・報告ができた。今年度も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をしている方もおられた。ブース展示の効果・意義を来訪者数だけで量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として良い結果を残せたと考えている。

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（423 名）の 62%（263 名）を占めているのがわかる。続いて、日本からの来訪者が 20%（83 名）、欧州からの来訪者が 10%（41 名）アジアからの来訪者が 5%（23 名）であった。その他の内訳には中南米、オセアニア、中東、アフリカなどからの来訪者（13 名）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。

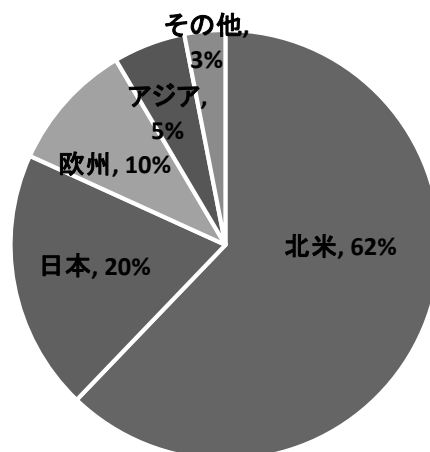


図 3: ブース来訪者 - 地域別分類

以下、SC19 にて大阪大学サイバーメディアセンターで行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 (寺前)

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。ブース来訪者からは、大阪の所在地や文化など一般的な質問・雑談や、サイバーメディアセンターの取り組みに関する質問があった。学内にだけでなく、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、驚かれる方が多い。例年、データセンターとしての側面に興味を持つ方が大勢来訪されるので、今年は IT コア棟の冷却設備、特に水冷に関する図を増やし、詳細に説明するようにしたところ、多くの方からお褒めの言葉をいただいた。

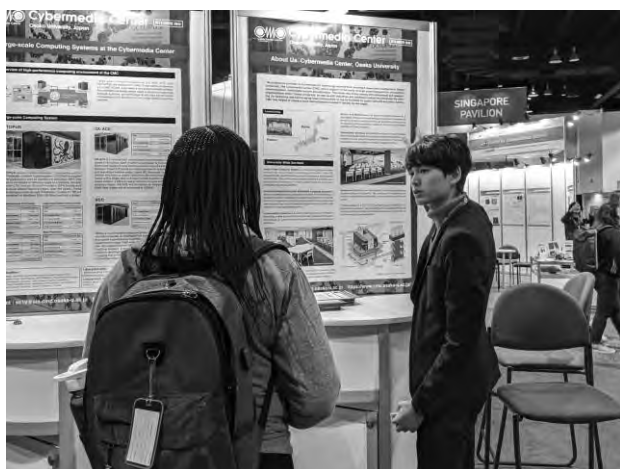


図 4: ポスター説明を行う学部学生 (山本君)

(2) *Large-scale Computing Systems at the Cybermedia Center* (寺前)

本ポスターでは、大規模計算機システムの構成や利用状況についての紹介を行った。ブース来訪者からは、プロセッサ、ファイルシステム、アクセラレータについての質問の他、「どのような分野のユーザーが使用しているのか?」「OCTOPUS は、TOP500 には登録しないのか?」といった質問があった。また、SX-ACE および VCC のサービス終了する旨を紹介した際は、「次に導入するシステムはどのような構成になるのか? FPGA や SX-Aurora TSUBASA の使用は検討しているのか?」といった質問があった。サイバーメディアセンターは、スカラプロセッサ、ベクトルプロセッサ、GPU、Xeon Phi といった多様な計算システムを運用しているため、次期システムがどんなものになるのか、来訪者にとっても興味を惹

かれるのかもしれない。



図 5: ポスター説明を行う学部学生 (鎌田君)

(3) *Feasible Study of Cloud Bursting on OCTOPUS* (寺前)

本ポスターでは、NEC と共に進めていた研究開発“クラウドバースティング”の紹介を目的とするポスターである。“クラウドバースティング”では、OCTOPUS の混雑緩和と新技術の試行を目的とし、計算機上の処理をパブリッククラウド(Microsoft Azure)に流し込み実行する。来訪者からは、「非常に良いアイデアであり、一時的な負荷軽減という意味で、良いパブリッククラウドの使い方である。」といったお褒めの言葉をいただく一方で、「パブリッククラウドと OCTOPUS 間のネットワーク帯域はボトルネックとなりうる。SINET と Microsoft Azure を接続

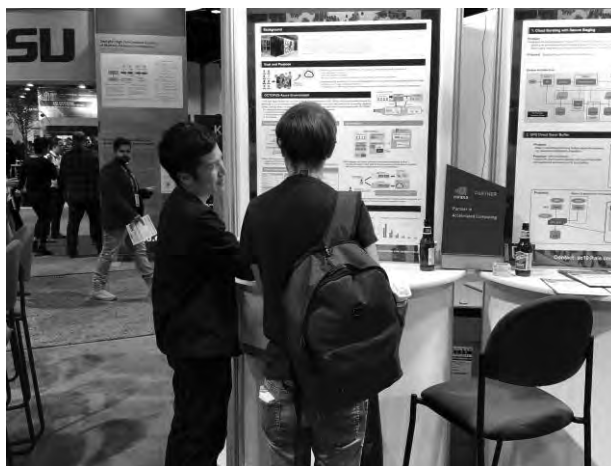


図 6: ポスター説明を行う寺前

すべきではないか?」「バースティングする際のポリシーはどんなものを考えているのか?」といった、実際の運用を見据えた意見があった。

(4) *Cloud Bursting with Secure Staging / GPU Burst Buffer with GPU/NVMe Direct* (吉川)

本ポスターでは、(3)のクラウドバーストを行う際に課題となる計算機センターとクラウド間でのデータの取り扱いについて課題提起と解決手段のひとつを提案した。クラウドバーストの際にはデータをパブリッククラウドに移して置きっぱなしにするか、計算機センターに残す替りにパブリッククラウドからデータへの常時アクセスを許可する必要がありセキュリティ的に懸念がある。そこで、クラウド内で一時的にデータ置き場と計算機リソースを組み、データを移行して処理が終わり次第結果を戻してクラウド内のデータとリソースはすべて廃棄するようにした。ポスターにあわせてデモ展示を行った。クラウドバーストの課題点への提案となっており2つのポスターをあわせてよく理解してもらえた。

また、2つの HPC シミュレーション結果を可視化など次のアプリケーションへ引き継ぐ際にキャッシュ機能と、NVMe~GPU 間直接転送を行うことで高速化を図る GPU-BB を提案した。SC の直前に NVIDIA や DDN が DGS2 内で NVMe~GPU 間の直接転送による GPU へのデータ転送スループット向上を発表しており、その一連の発表と認識されることが多かった。

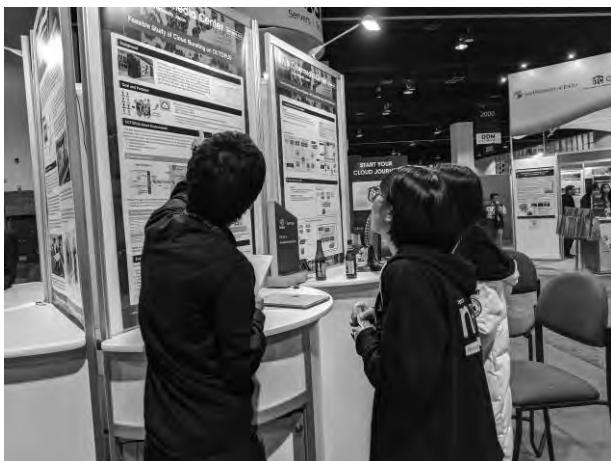


図 7: ポスター説明を行う学部学生 (鎌田君)

(5) *Novel Mechanisms to Support Scientific Visualization on Multi-Display* (木戸)

本ポスターは、マルチディスプレイに関する研究を2つのパートで構成しており、1つはマルチディスプレイ構成用ミドルウェア SAGE2 のスクリーン共有機能の解像度向上に関する研究である。もう1つは、低性能計算機を用いたマルチディスプレイ構成ミドルウェアの研究である。本ポスターの説明に、低性能計算機を持ち込み、デモを試みた。デモはプログラムにバグがありデモシステムを完全に見せることができなかったが、研究進捗を説明し、来場した研究者らと議論、情報交換を行った。

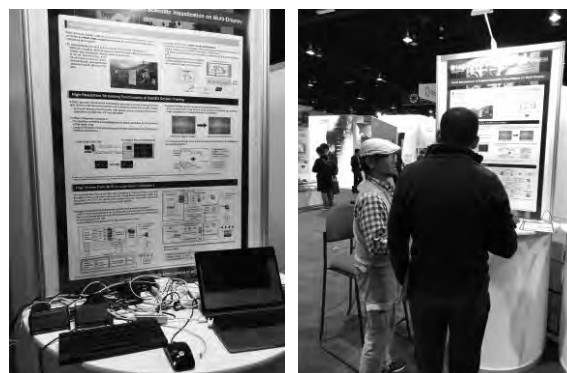


図 8: デモ機材と説明を行う木戸

(6) *Towards the Future Supercomputing Services at the Cybermedia Center* (瀧川)

本ポスターでは、ベクトルプロセッサである SX-Aurora TSUBASA での高速化手法、およびオープンソースのジョブスケジューラ Slurm での緊急ジョブ機能の実現可能性について説明した。“SX-Aurora TSUBASA での高速化手法”では、主に SX-Aurora TSUBASA のメモリ構造を意識した高速化を紹介した。“Slurm での緊急ジョブ機能の実現可能性”では、地震や津波などの災害時に津波の浸水被害を推定するシステムで採用されているジョブスケジューラの持つ緊急ジョブ機能をオープンソーススケジューラ Slurm で実現することができるかを説明した。来訪者からの“SX-Aurora TSUBASA での高速化”に対する質問の中には、「倍精度の計算をしているのか?」、「コアの中でパイプライン処理をしているの

か?」、「高速化したシミュレーションではステンシル計算をしているのか?」などの質問があった。

“Slurm での緊急ジョブ機能の実現可能性”に対する質問の中には、「本当にこれだけ早くジョブを復帰させることができるのか?」、「緊急なら全てのジョブを止めてしまってもいいのではない?」などの質問があった。



図 9: ポスター説明を行う大学院生（瀧川君）

3. 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をはじめとした本センターの活動や、高性能計算・ネットワークに関する研究成果について欧米を中心とした 423 名の来訪者にアウトリーチすることができた。来年度の SC の開催は米国ジョージア州アトランタ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 2019 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

1 はじめに

大学 ICT 推進協議会(AXIES: Academic eXchange for Information Environment and Strategy)は、高等教育・学術研究機関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、2019 年 10 月時点で、国内の 117 の大学と 1 の高等専門学校、2 の研究機関が正会員として、また、69 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、2019 年度は 12 月 12 日(木)～14 日(土)に福岡国際会議場にて開催された(図 1)。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、大阪大学サイバーメディアセンター・情報推進部では、5 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 2019 年度のブース展示における取り組みについて報告する。

2 展示内容

2019 年度は、サイバーメディアセンターより教員 5 名、情報推進部より職員 7 名の総勢 12 名の体制で 3 日間の展示活動に取り組んだ。2019 年度は、研究支援系と教育支援系で 2 ブースを出展し、サイバーメディアセンターおよび情報推進部における教育・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。主に、次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した。

- (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) サイバーメディアセンターの大規模計算機システム

- (4) BYOD に対応した VDI をベースとする情報教育システム
 - (5) 言語教育支援システム
 - (6) サイバーメディアセンターの情報教育支援
- 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、本学のネットワーク概要、セキュリティ・キャンパス無線 LAN サービスに関する運用課題と対策、箕面新キャンパス移転準備に関する取り組みについて紹介した。

(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) 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、メニーコア型計算ノード群、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、次期システムに

向けた取り組みなどについて紹介した。

(4) 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、教育用電子計算機システム (情報教育システム) について紹介した。

(5) 言語教育支援システム

言語教育支援研究部門では、個人の習熟度レベルに応じた外国語学習や異文化理解教育を支援する CALL(Computer Assisted Language Learning)システムの提供を行なっている。ポスターで、ICT を活用した言語教育支援について紹介した。

(6) サイバーメディアセンター の情報教育支援

情報メディア教育研究部門では、高度な情報教育環境の構築、情報教育と情報倫理教育の実施、情報教育担当者へのファカルティディベロップメント等の教育と研究を実施している。ポスターでは、全学の新生向けに開講している情報リテラシ科目について紹介した。

3 おわりに

大阪大学サイバーメディアセンターとして、大学 ICT 推進協議会の年次大会に 8 回目の展示を行った。本年次大会は、センターにとって重要なアウトリーチ活動の場であり、大会事務局からの情報によると、1,300 名を超える来場があり、盛況のうちに終わった。

国際的なアウトリーチ活動としては、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。さらに、毎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 の年次大会にも、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ている。2019 年度はシカゴで開催され、最新の製品情報や技術動向についての情報収集や他大学との情報交換が行われた。

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。

なお、2020 年度の大学 ICT 推進協議会の年次大会は、大阪で開催され、サイバーメディアセンターおよび情報推進部が運営を担当する。2020 年度の大学 ICT 推進協議会の年次大会も、高等教育・学術研究機間の相互交流の場として、よりよい年次大会となるよう準備を進めてまいりたい。

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/>

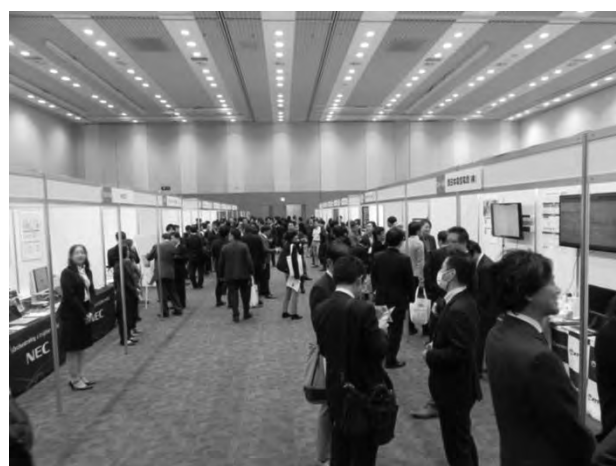




図 1 AXIES2019 の様子

利用状況等の報告

2019 年度大規模計算機システム稼動状況	173
2019 年度情報教育システム利用状況	175
2020 年度情報教育教室使用計画表	183
2019 年度 CALL システム利用状況	187
2020 年度 CALL 教室使用計画表	193
2019 年度箕面教育システム利用状況	197
2019 年度電子図書館システム利用状況	201
2019 年度会議関係等日誌	203
(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)	

2019 年度大規模計算機システム稼働状況

稼働状況

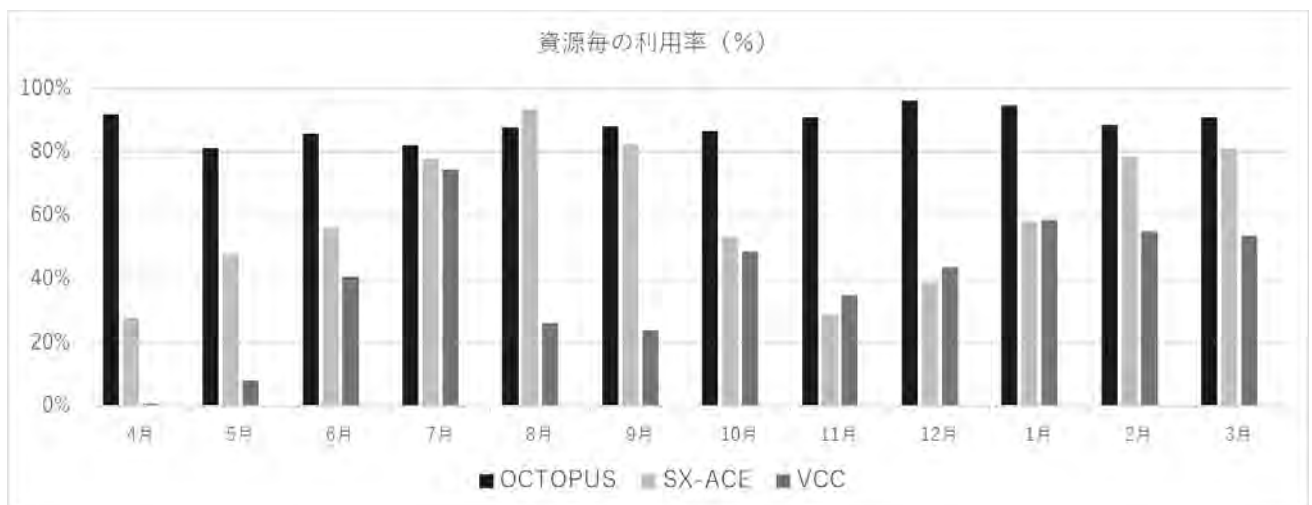
(単位:時間)

事 項		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	月平均
稼働時間	計算サービス時間 (A1)	682:45	744:00	720:00	744:00	744:00	720:00	744:00	720:00	744:00	733:15	672:00	730:00	8698:00	724:50
	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	0:15	0:00	0:00	0:30	0:02
	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 (A)	683:00	744:00	720:00	744:00	744:00	720:00	744:00	720:00	744:00	733:30	672:00	730:00	8698:30	724:52
保 守 時 間 (B)		37:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	0:00	10:30	0:00	14:00	61:30	5:07
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)%)		94.86	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	100.00	98.59	100.00	98.12	— — —	99.30
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)		22:46	24:00	24:00	24:00	24:00	24:00	24:00	24:00	24:00	23:39	24:00	23:32	— — —	23:49

処理状況

	スーパーコンピュータSX-ACE				大規模可視化対応PCクラス				OCTOPUS		
	共有利用		占有利用	利用率(%)	共有利用		占有利用	利用率(%)	共有利用		利用率(%)
処理月	ジョブ件数	CPU時間(時)	CPU時間(時)		ジョブ件数	CPU時間(時)	CPU時間(時)		ジョブ件数	CPU時間(時)	
4月	3,692	28,761	63,141	27.7%	46	405	0	0.9%	14,877	193,228	91.9%
5月	12,930	111,392	71,424	47.6%	105	2,307	1,740	8.0%	11,737	192,322	81.1%
6月	8,253	162,566	69,064	56.2%	355	14,543	5,700	40.8%	9,136	197,455	86.0%
7月	6,445	377,582	71,424	77.9%	563	31,236	7,044	74.6%	11,844	194,755	82.2%
8月	10,376	588,769	72,168	93.5%	407	7,916	5,550	26.2%	11,806	207,681	87.8%
9月	4,766	419,188	69,840	82.4%	145	5,045	6,880	24.0%	8,989	185,969	88.1%
10月	7,222	171,251	65,497	53.4%	704	13,133	9,873	48.8%	16,164	182,672	86.6%
11月	3,503	60,361	69,840	28.5%	316	6,814	10,470	34.8%	17,664	208,717	90.9%
12月	6,855	115,259	72,168	39.1%	604	11,360	11,095	43.7%	43,247	228,153	96.1%
1月	15,110	235,828	68,912	58.0%	522	15,484	13,320	58.8%	22,244	221,390	94.7%
2月	10,709	315,602	65,184	78.4%	761	12,481	12,952	54.9%	11,106	196,110	88.6%
3月	12,555	567,320	68,773	81.1%	807	12,043	14,180	53.6%	9,603	204,315	90.9%
合計	102,416	3,153,879	827,435	-	5,335	132,767	98,804	-	188,417	2,412,767	-

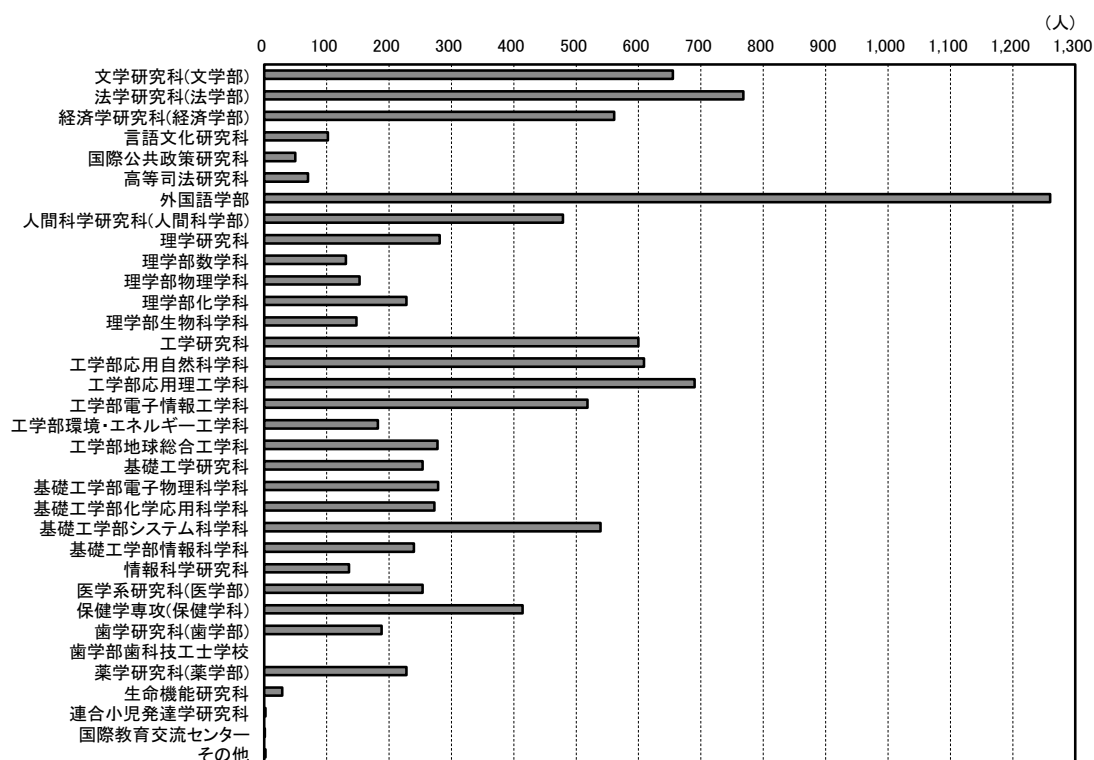
(注) 利用率は、次の計算式により算出している。
 スーパーコンピュータ SX-ACE の利用率 = (SX-ACE の CPU 時間 / 稼働中ノードの合計サービス時間) * 100
 大規模可視化対応 PC クラス(VCC)の利用率 = (VCC のノード時間積 / 稼働中ノードの合計サービス時間) * 100
 OCTOPUS の利用率 = (OCTOPUS のノード時間積 / 稼働中ノードの合計サービス時間) * 100



2019年度情報教育システム利用状況（4月1日～3月31日）

1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 10,602人



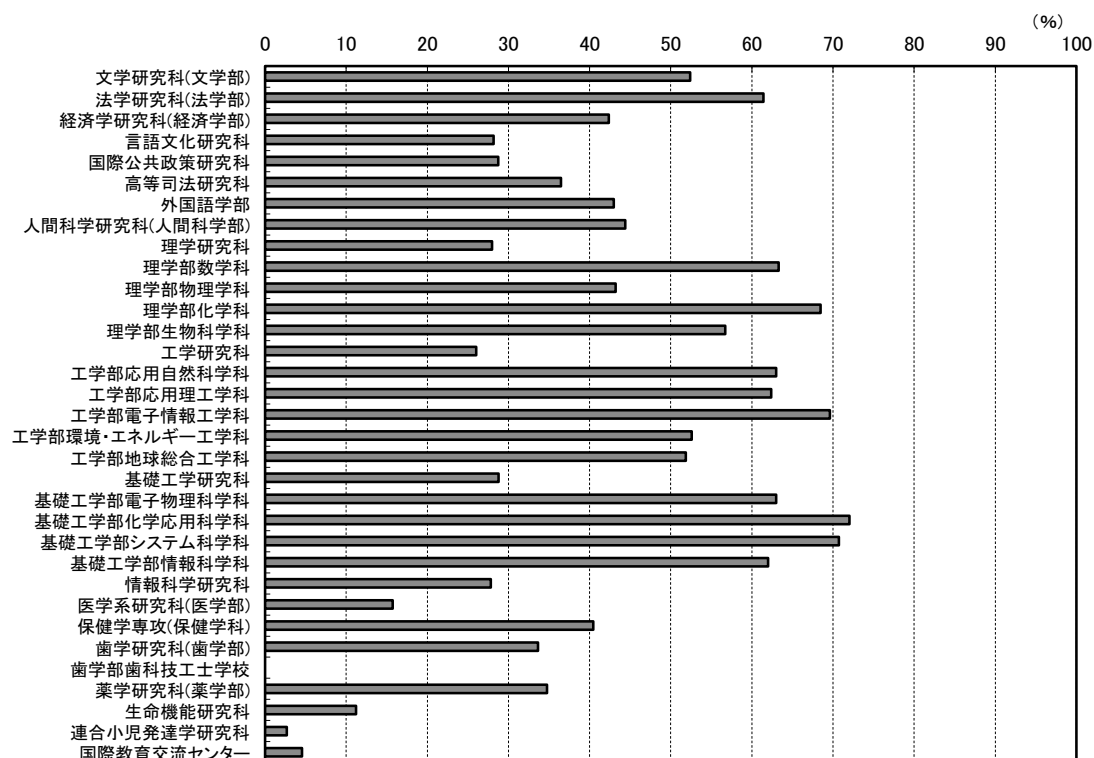
注1：学生の利用についてのみ集計しています。

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。

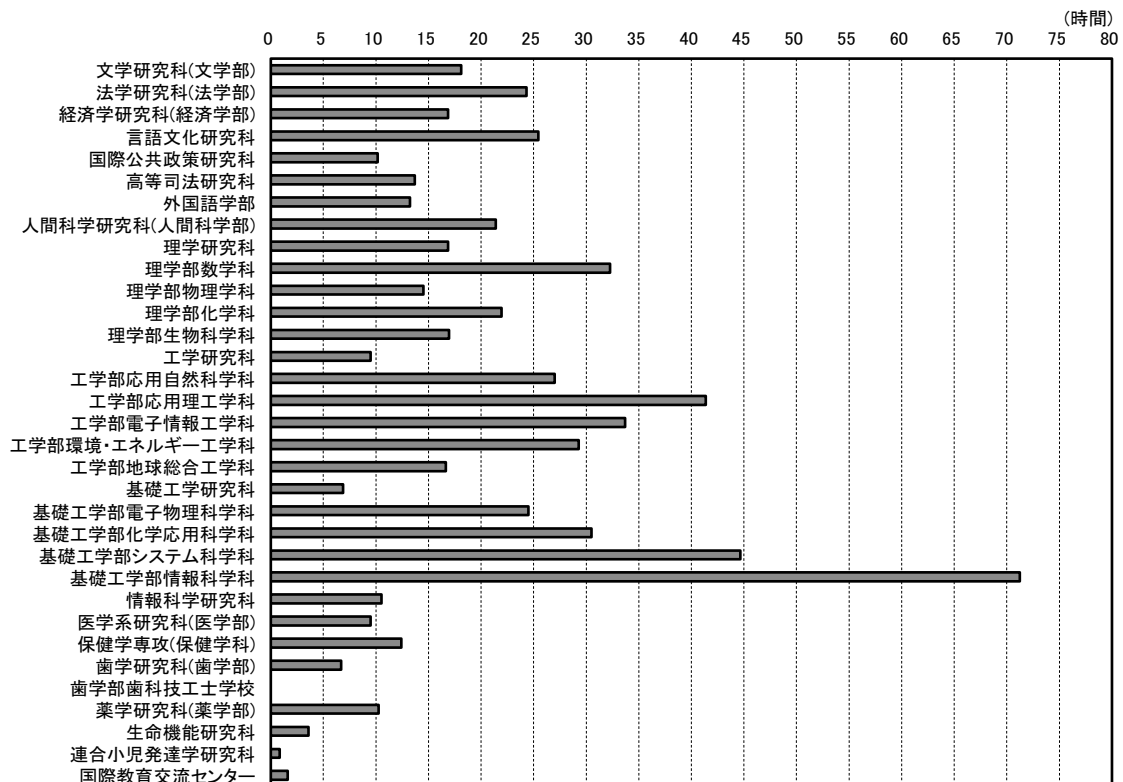
注4：実利用者数には、BYOD (Bling Your Own Device)の実利用者数2,077人を含みます。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

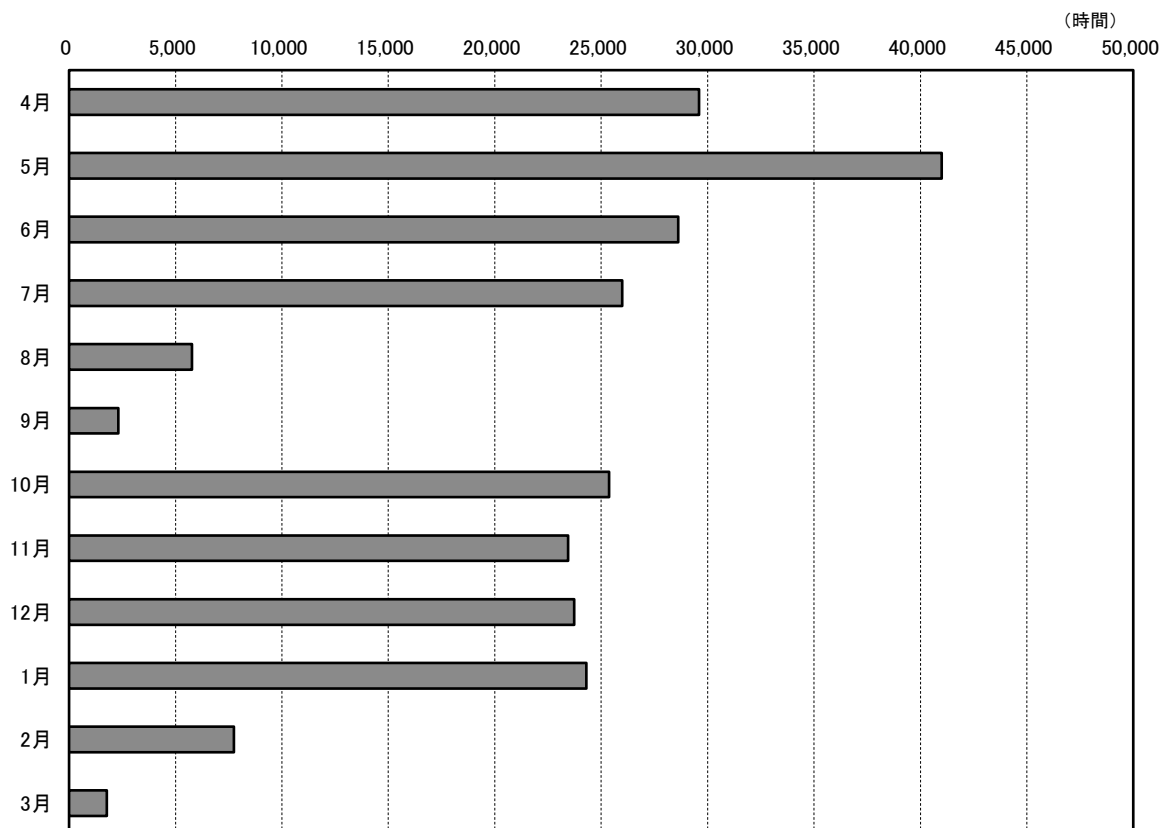


注：学生数については、5月1日現在の在籍者数を母数にしています。

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239,667時間。1人当たりの総平均利用時間は22.6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)

サイバーメディアセンター
豊中教育研究棟

(時間)

情報教育第1教室

情報教育第2教室

情報教育第3教室

情報教育第4教室

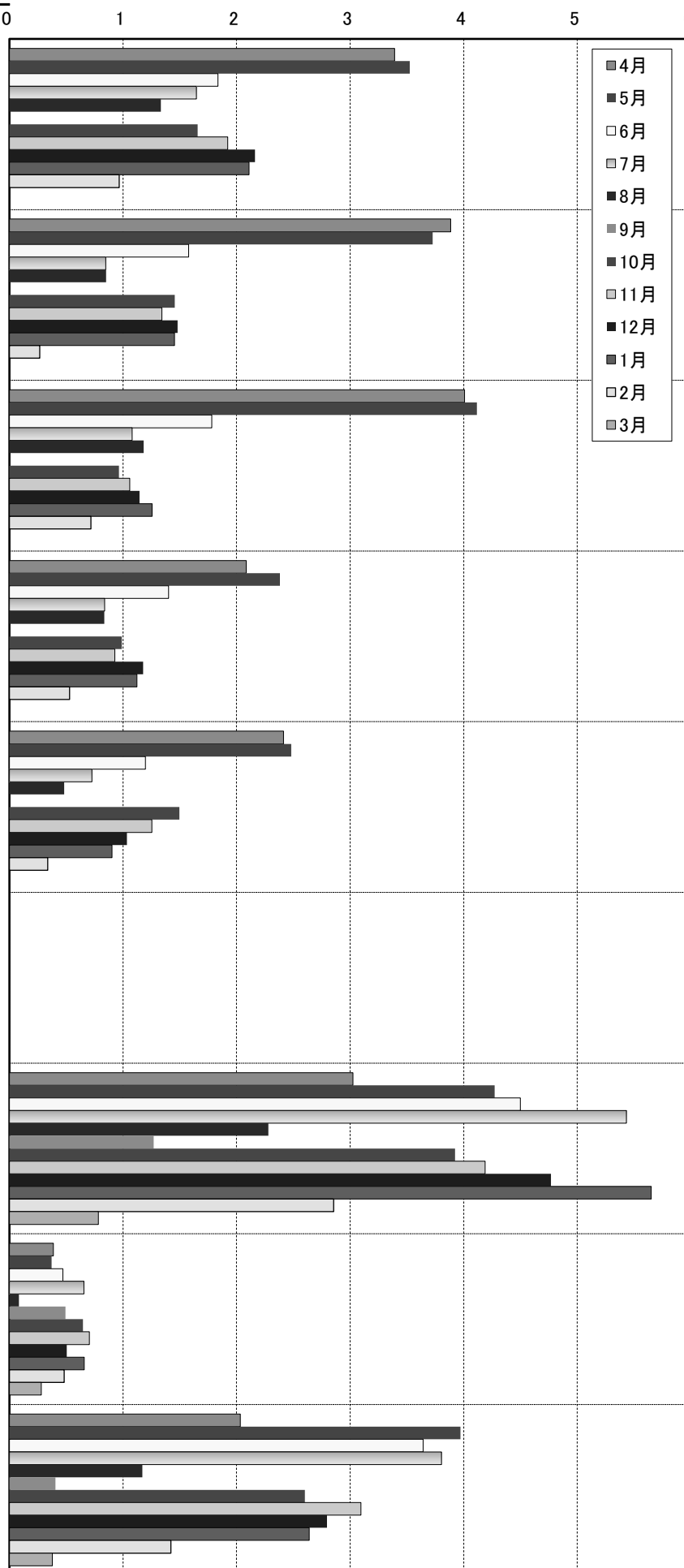
情報教育第5教室

附属図書館

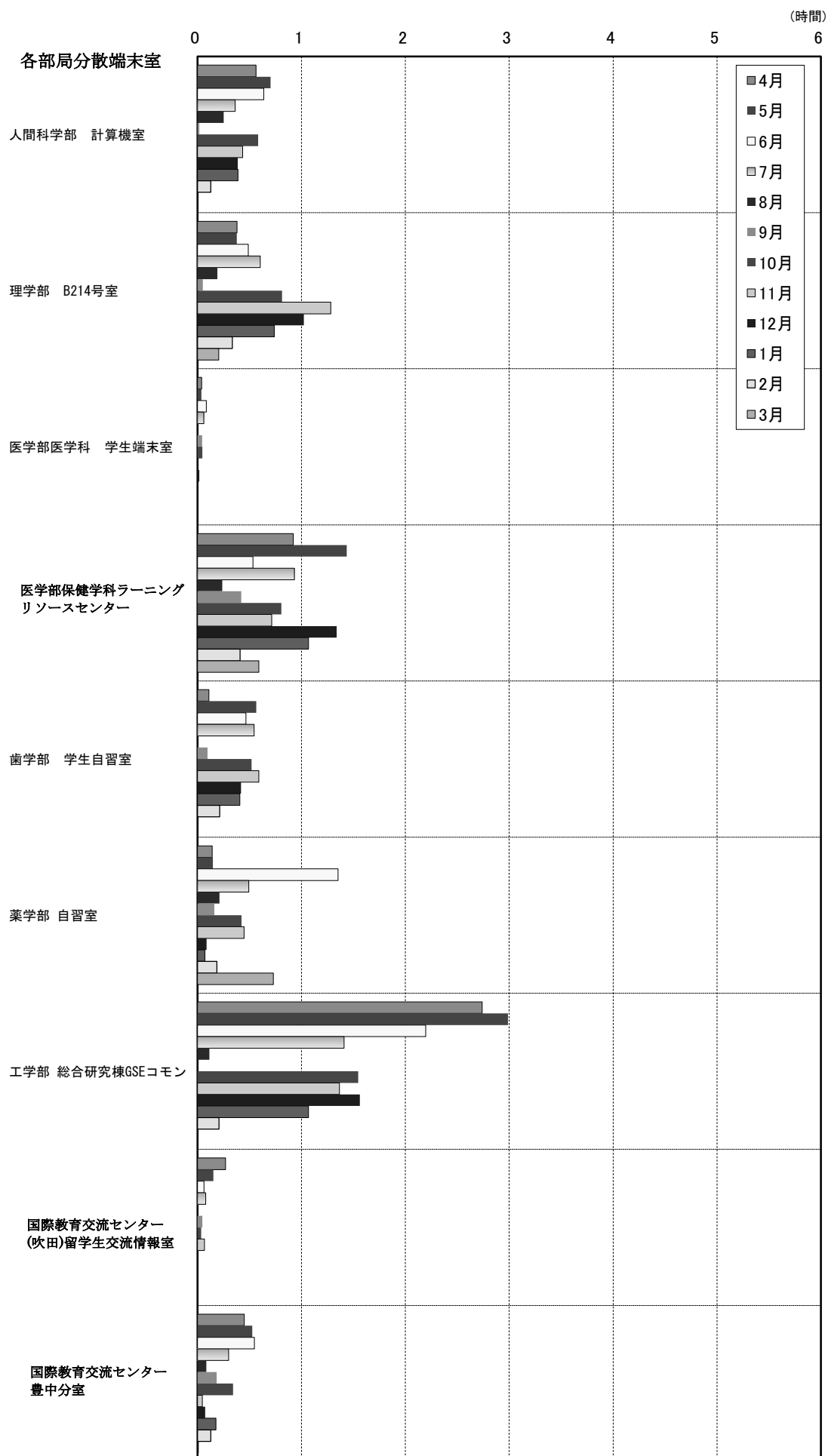
総合図書館

生命科学図書館

理工学図書館

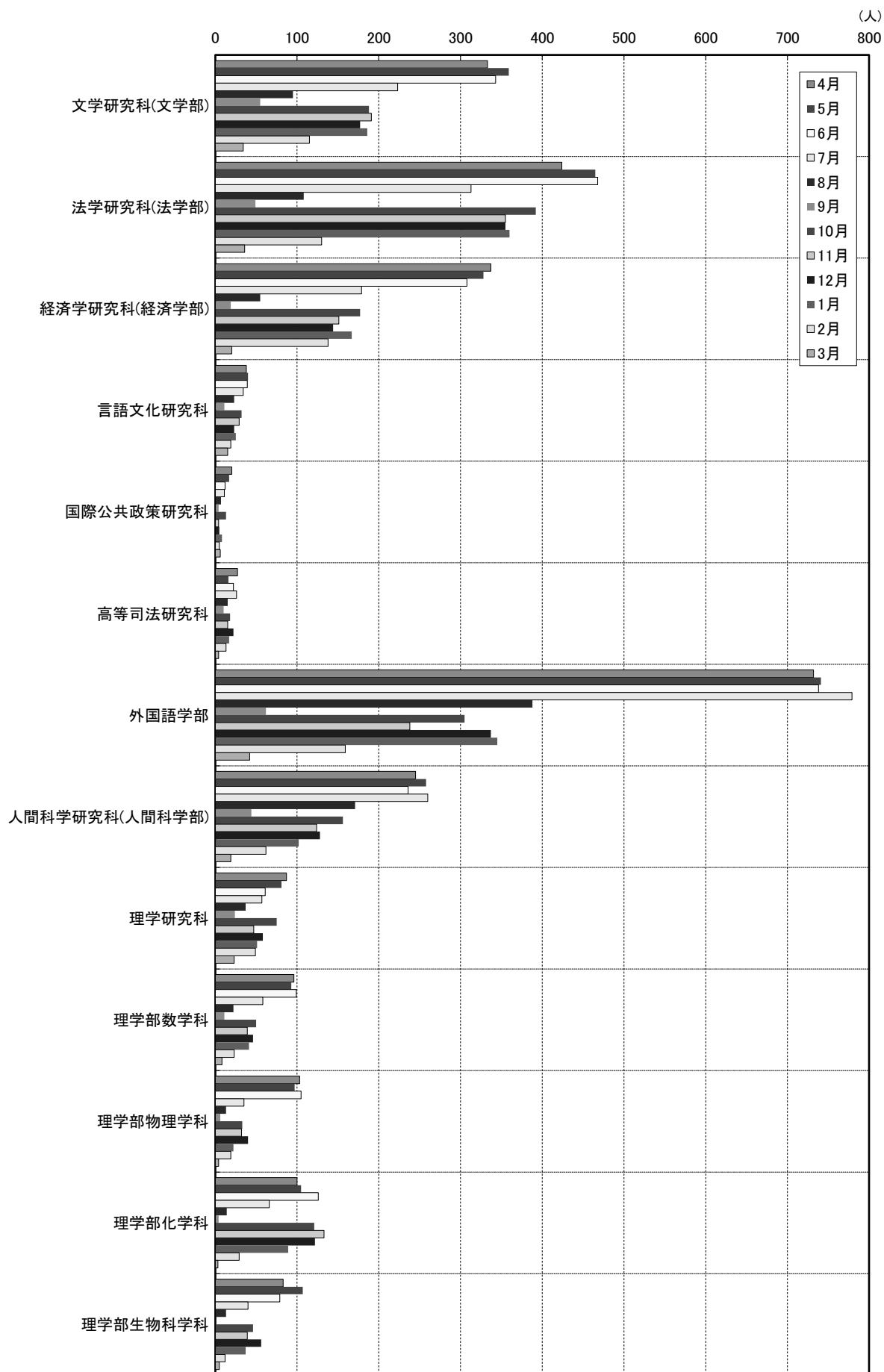


5-2. 教室・分散端末室別1日1台当たりの平均利用時間(月毎)

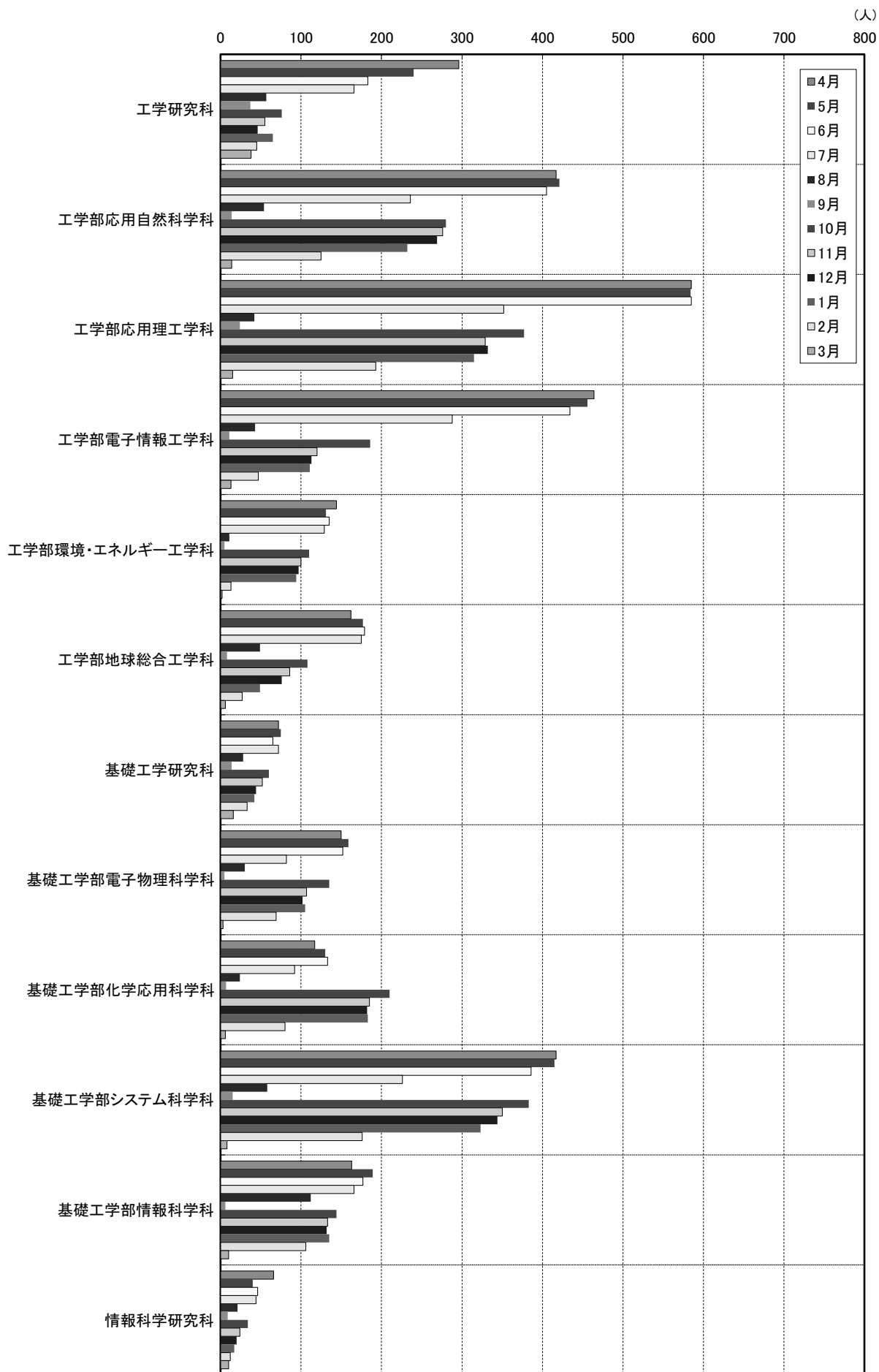


注：総利用時間を各部署の設置台数と利用日数で割っています。

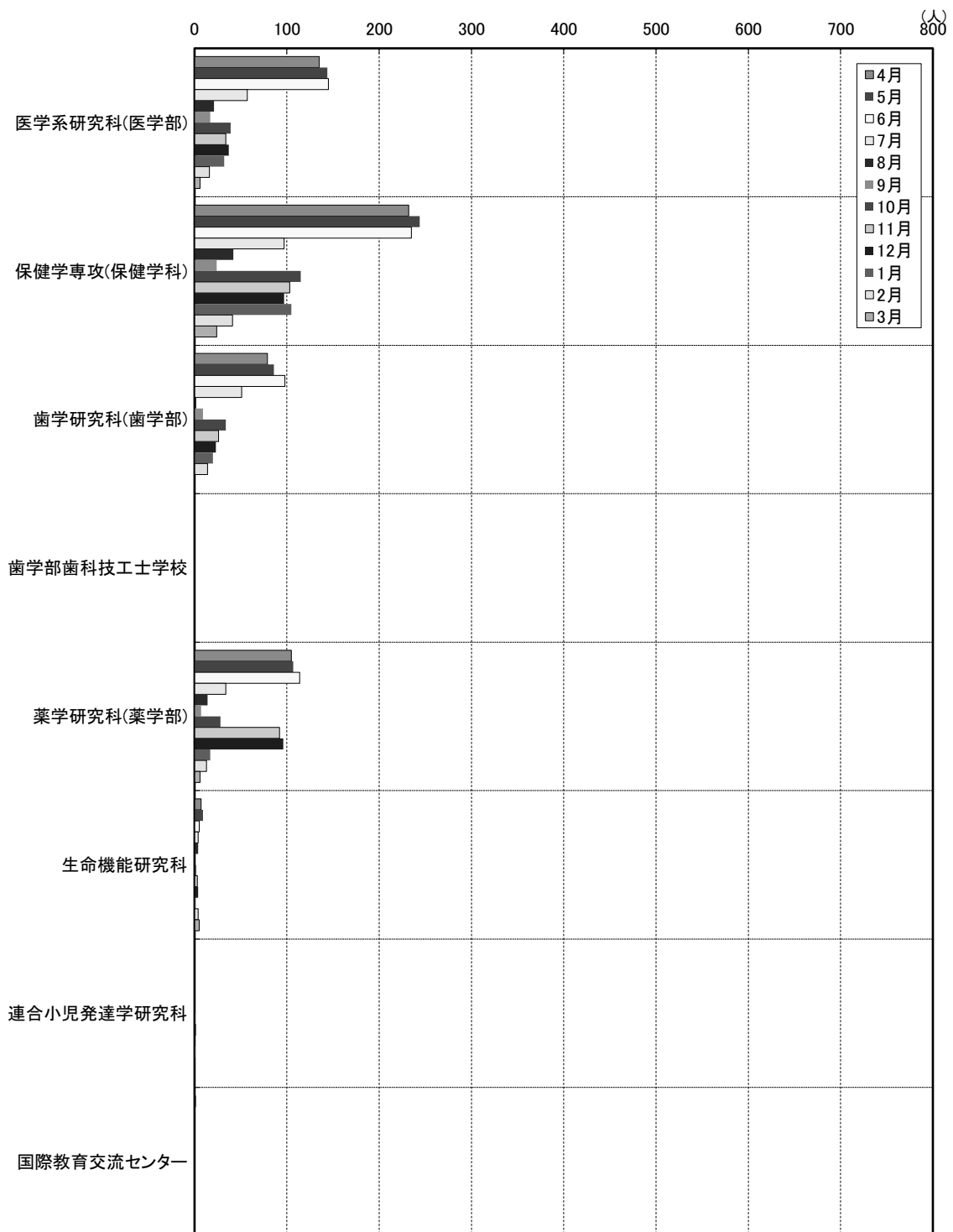
6-1. 所属部局別実利用者数(月毎)



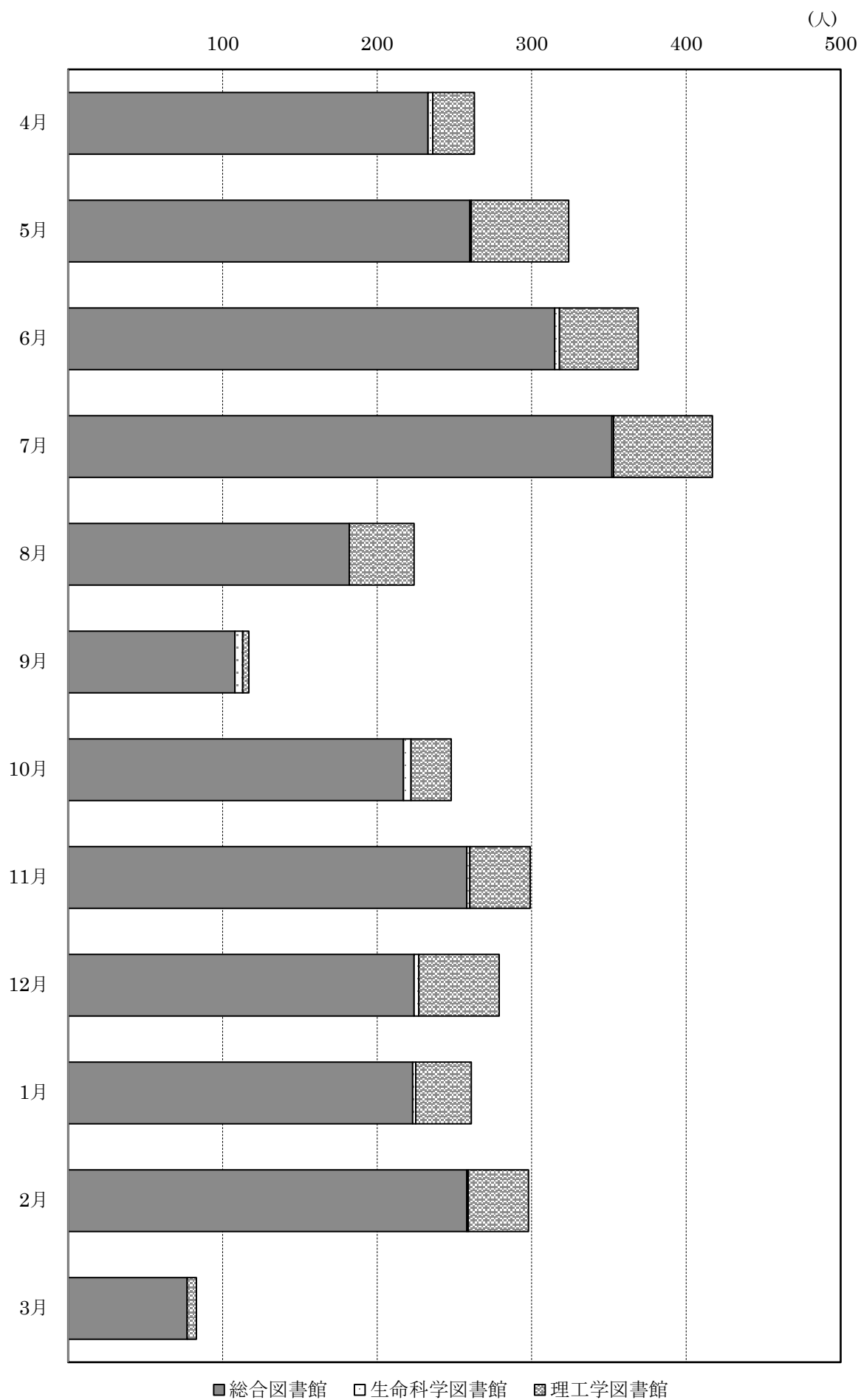
6-2. 所属部局別実利用者数(月毎)



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



2020年度春学期サイバーメディアセンター情報教育教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1時限	第1	基(生物) 2年 コンピュータ工学基礎演習	文 1年 情報社会基礎	経 1年 情報社会基礎	薬 1年 情報科学基礎	
	第2		文 1年 情報社会基礎	経 1年 情報社会基礎	薬 1年 情報科学基礎	
	第3		文 1年 情報社会基礎	経 1年 情報社会基礎		
	第4		文 1年 情報社会基礎	経 1年 情報社会基礎		
	第5				全学部 全学年 政治学の話題	
2時限	第1	人 1年 情報社会基礎		工(電) 1年 情報科学基礎C		
	第2	人 1年 情報社会基礎		工(電) 1年 情報科学基礎C		
	第3	人 1年 情報社会基礎		工(電) 1年 情報科学基礎C		
	第4	理(数学) 3年 実験数学3		工(電) 1年 情報科学基礎C	基(情報) 4年 ヒューマン・コンピューター・インタラクション	
	第5			基(システム) 2年 コンピュータ基礎演習		理(数学) 4年 応用数理学7
3時限	第1	基(電・化) 1年 情報科学基礎		工(然) 1年 情報科学基礎A		
	第2	基(電・化) 1年 情報科学基礎	基(機械) 2年 情報科学演習	工(然) 1年 情報科学基礎A	基(情報) 1年 プログラミングA	
	第3	基(情報) 1年 プログラミングA	基(機械) 2年 情報科学演習	工(然) 1年 情報科学基礎A	基(情報) 1年 プログラミングA	
	第4	基(情報) 1年 プログラミングA				
	第5	基(電・化) 1年 情報科学基礎		工(然) 1年 情報科学基礎A		
4時限	第1		理 1年 情報科学基礎		医(保) 1年 情報社会基礎／情報科学基礎	基(情報) 2年 基礎数理演習A
	第2	医(医)・歯 1年 情報科学基礎	理 1年 情報科学基礎	法(法) 1年 情報社会基礎	医(保) 1年 情報社会基礎／情報科学基礎	理(数学) 2年 実験数学1
	第3	医(医)・歯 1年 情報科学基礎	理 1年 情報科学基礎	法(法) 1年 情報社会基礎	医(保) 1年 情報社会基礎／情報科学基礎	
	第4	医(医)・歯 1年 情報科学基礎	理 1年 情報科学基礎	法(法) 1年 情報社会基礎	基(情報) 2年 基礎工学PBL(数理科学)	外 1年 インドネシア語5
	第5		理 1年 情報科学基礎		医(保) 1年 情報社会基礎／情報科学基礎	
5時限	第1				外 1年 情報社会基礎	
	第2		基(情) 1年 情報科学基礎	基(シ) 1年 情報科学基礎	外 1年 情報社会基礎	
	第3		基(情) 1年 情報科学基礎	基(シ) 1年 情報科学基礎	外 1年 情報社会基礎	法(国) 1年 情報社会基礎
	第4	基(情報) 3年 計算数理A			外 1年 情報社会基礎	法(国) 1年 情報社会基礎
	第5			基(シ) 1年 情報科学基礎	外 1年 情報社会基礎	

・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82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)

2020年度夏学期サイバーメディアセンター情報教育教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1時限	第1	基(生物) 2年 コンピュータ工学基礎演習				
	第2					
	第3					
	第4					
	第5				全学部 全学年 政治学の話題	
2時限	第1	人 1年 情報社会基礎				
	第2	人 1年 情報社会基礎				
	第3	人 1年 情報社会基礎				
	第4	理(数学) 3年 実験数学3			基(情報) 4年 ヒューマン・コンピュータ・インタラクション	
	第5			基(システム) 2年 コンピュータ基礎演習		理(数学) 4年 応用数理学7
3時限	第1					
	第2		基(機械) 2年 情報科学演習		基(情報) 1年 プログラミングA	
	第3	基(情報) 1年 プログラミングA	基(機械) 2年 情報科学演習		基(情報) 1年 プログラミングA	
	第4	基(情報) 1年 プログラミングA				
	第5					
4時限	第1					基(情報) 2年 基礎数理演習A
	第2					理(数学) 2年 実験数学1
	第3					
	第4				基(情報) 2年 基礎工学PBL(数理科学)	外 1年 インドネシア語5
	第5					
5時限	第1				外 1年 情報社会基礎	
	第2				外 1年 情報社会基礎	
	第3				外 1年 情報社会基礎	
	第4	基(情報) 3年 計算数理A			外 1年 情報社会基礎	
	第5				外 1年 情報社会基礎	

・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82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)

2020年度秋学期サイバーメディアセンター情報教育教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1時限	第1					
	第2	理(化学) 2年 化学プログラミング				
	第3					
	第4	基 博士前期 応用現象数理特論				
	第5					
2時限	第1	基(機械) 2年 数値解析演習		基(化学) 3年 プロセス工学		
	第2	基(機械) 2年 数値解析演習	基(化学2年・合成3年) 化学工学プログラミング			
	第3				医(保) 1年 実践情報活用論	
	第4				基(電子(エレ)) 3年 情報処理B	
	第5		理(数学) 3年 数値計算法基礎			理(数学) 2年 実験数学2
3時限	第1	基(システム) 1年 情報処理演習		全学部 全学年 計算機シミュレーション入門	基(情報) 1年 プログラミングB	
	第2	基(情報) 1年 情報科学基礎				
	第3	基(システム) 1年 情報処理演習	法 1年 法政情報処理		基(情報) 1年 プログラミングB	基(化学) 2年 化学工学演習Ⅳ
	第4	基(情報) 1年 情報科学基礎	法 1年 法政情報処理			
	第5	基(システム) 1年 情報処理演習		基(システム) 2年 コンピュータ工学演習		
4時限	第1	基(情報) 1年 プログラミングB				
	第2			基(電子(エレ)) 2年 基礎工学PBL		
	第3	基(情報) 1年 プログラミングB				
	第4	基(情報) 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			
5時限	第1					
	第2	法 2年 法情報学1		法 1年 法政情報処理		
	第3					
	第4					
	第5					外 1年 情報社会基礎
6限	第3	基(教職科目) 3年 情報科教育法Ⅱ				

・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82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)

2020年度冬学期サイバーメディアセンター情報教育教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1時限	第1					
	第2	理(化学) 2年 化学プログラミング				
	第3					
	第4	基 博士前期 応用現象数理特論				
	第5					
2時限	第1	基(機械) 2年 数値解析演習		基(化学) 3年 プロセス工学		
	第2	基(機械) 2年 数値解析演習	基(化学2年・合成3年) 化学工学プログラミング			
	第3				医(保) 1年 実践情報活用論	
	第4				基(電子(エレ)) 3年 情報処理B	
	第5		理(数学) 3年 数値計算法基礎			理(数学) 2年 実験数学2
3時限	第1	基(システム) 1年 情報処理演習		全学部 全学年 計算機シミュレーション入門	基(情報) 1年 プログラミングB	
	第2	基(情報) 1年 情報科学基礎				
	第3	基(システム) 1年 情報処理演習	法 1年 法政情報処理		基(情報) 1年 プログラミングB	基(化学) 2年 化学工学演習Ⅳ
	第4	基(情報) 1年 情報科学基礎	法 1年 法政情報処理			
	第5	基(システム) 1年 情報処理演習		基(システム) 2年 コンピュータ工学演習		
4時限	第1	基(情報) 1年 プログラミングB				
	第2					
	第3	基(情報) 1年 プログラミングB				
	第4	基(情報) 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			
5時限	第1					
	第2	法 2年 法情報学Ⅰ		法 1年 法政情報処理		
	第3					
	第4					
	第5					
6限	第3	基(教職科目) 3年 情報科教育法Ⅱ				

・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

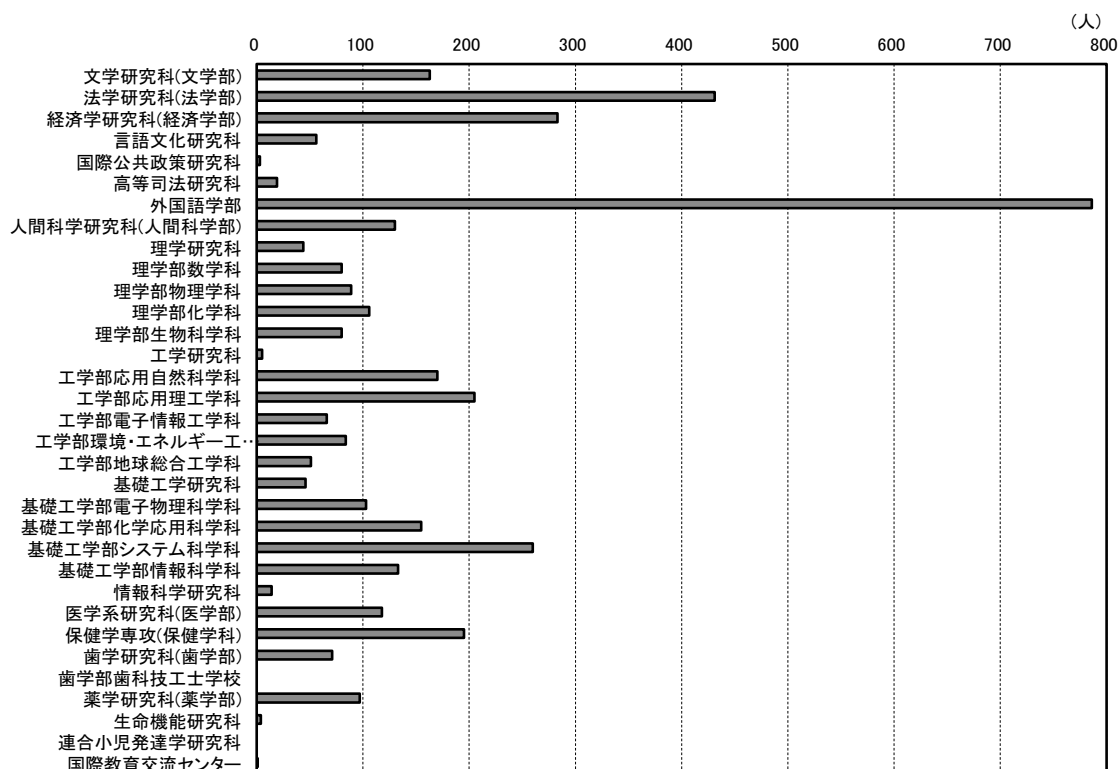
・豊中教育研究棟端末数 第1教室66台、第2教室82台、第3教室66台、第4教室45台、第5教室72台

(端末数には教師用端末は含みません)

2019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 4,048人

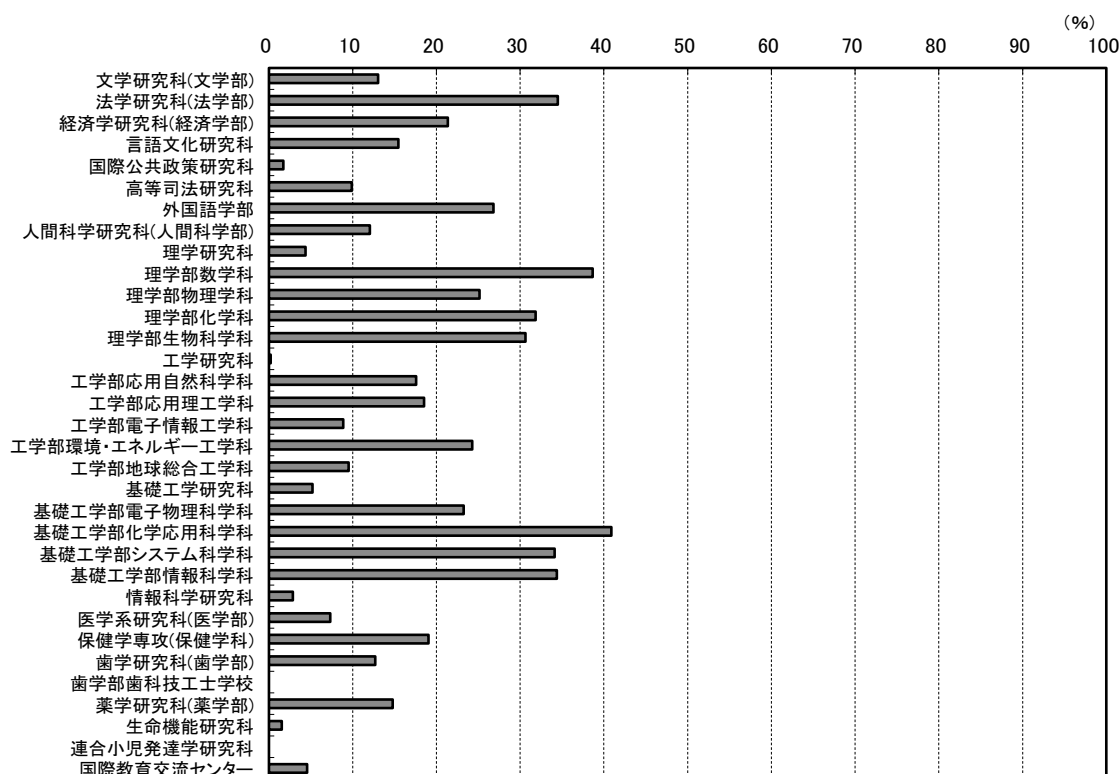


注1：学生の利用についてのみ集計しています。

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。

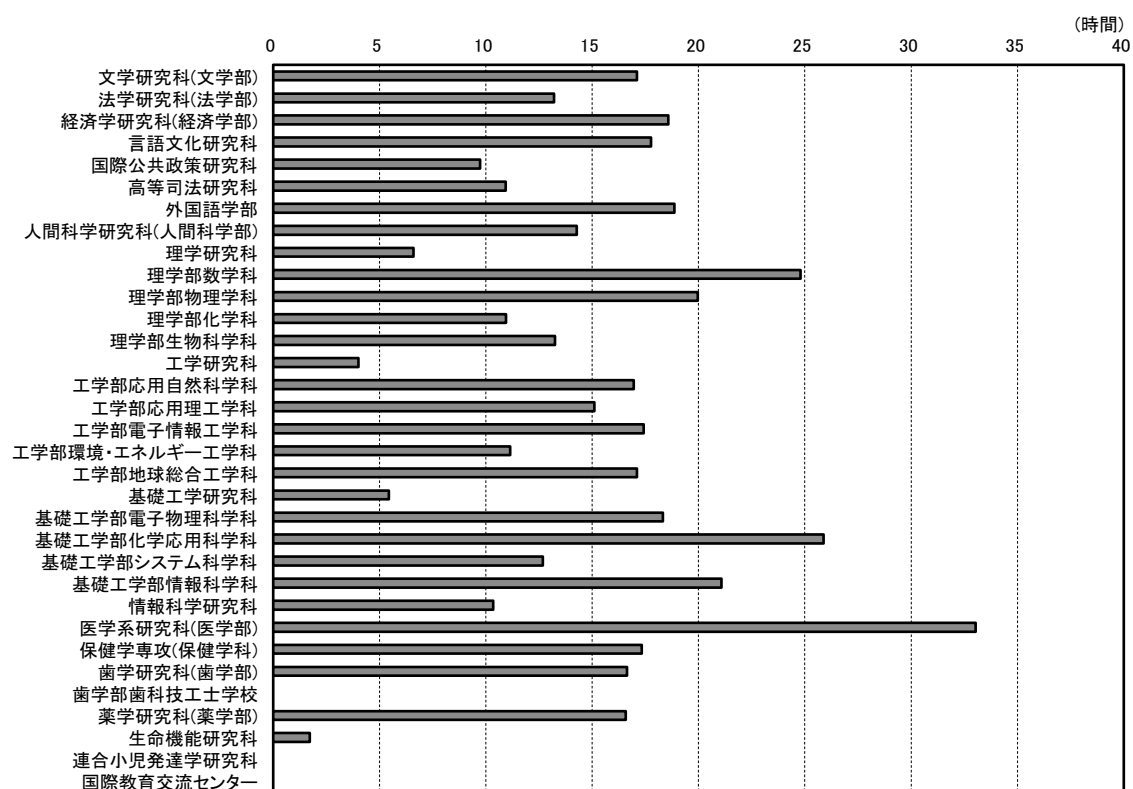
注3：医学系研究科(医学部)については、保健学専攻(保健学科)を別に集計しています。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

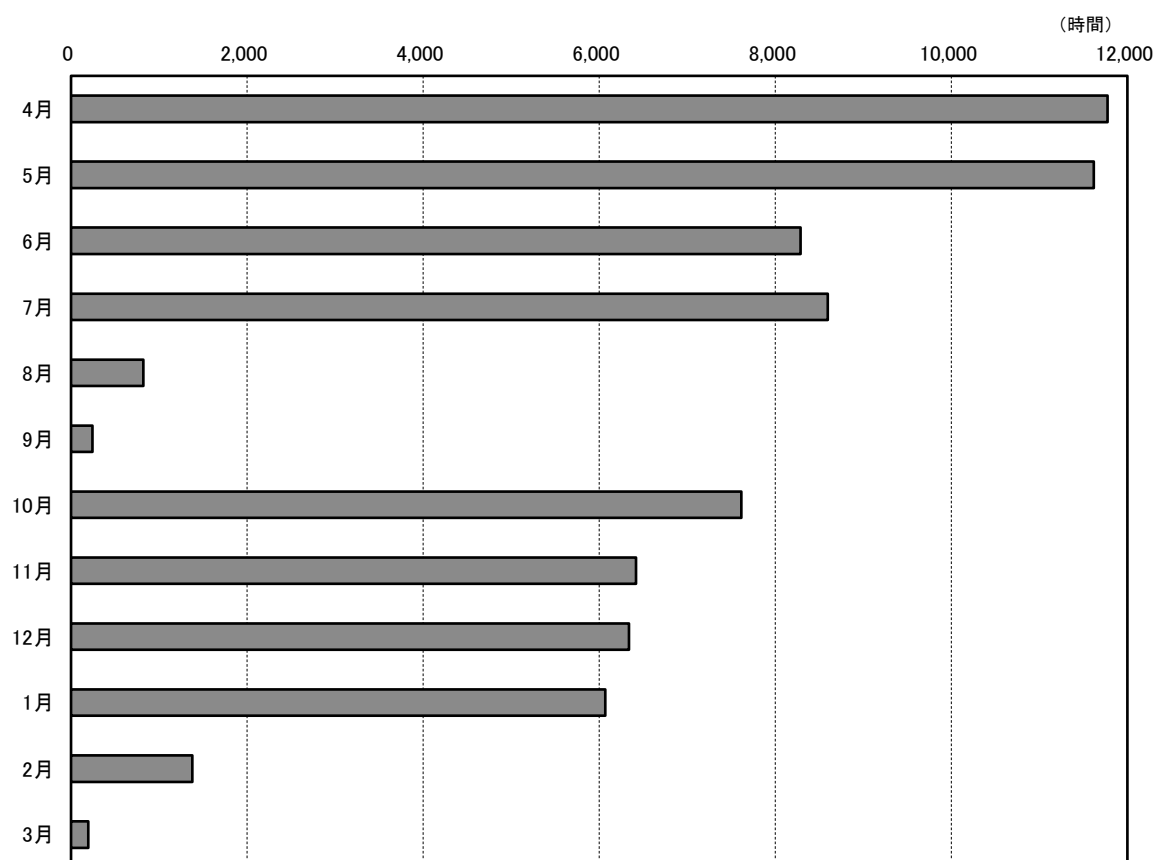


注：学生数については、5月1日現在の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者1人当たりの年間平均利用時間

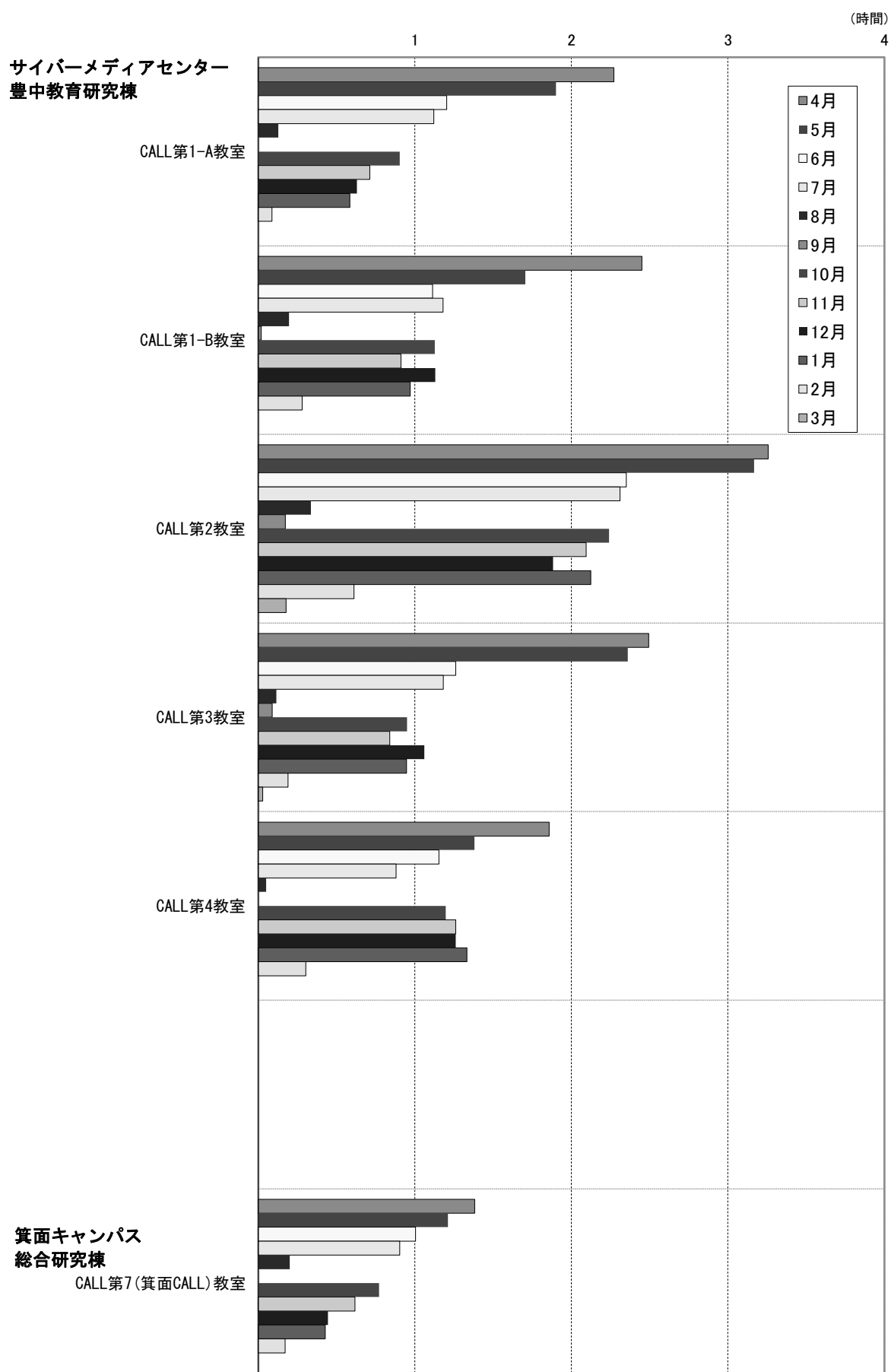


4. 実利用者総利用時間(月毎)



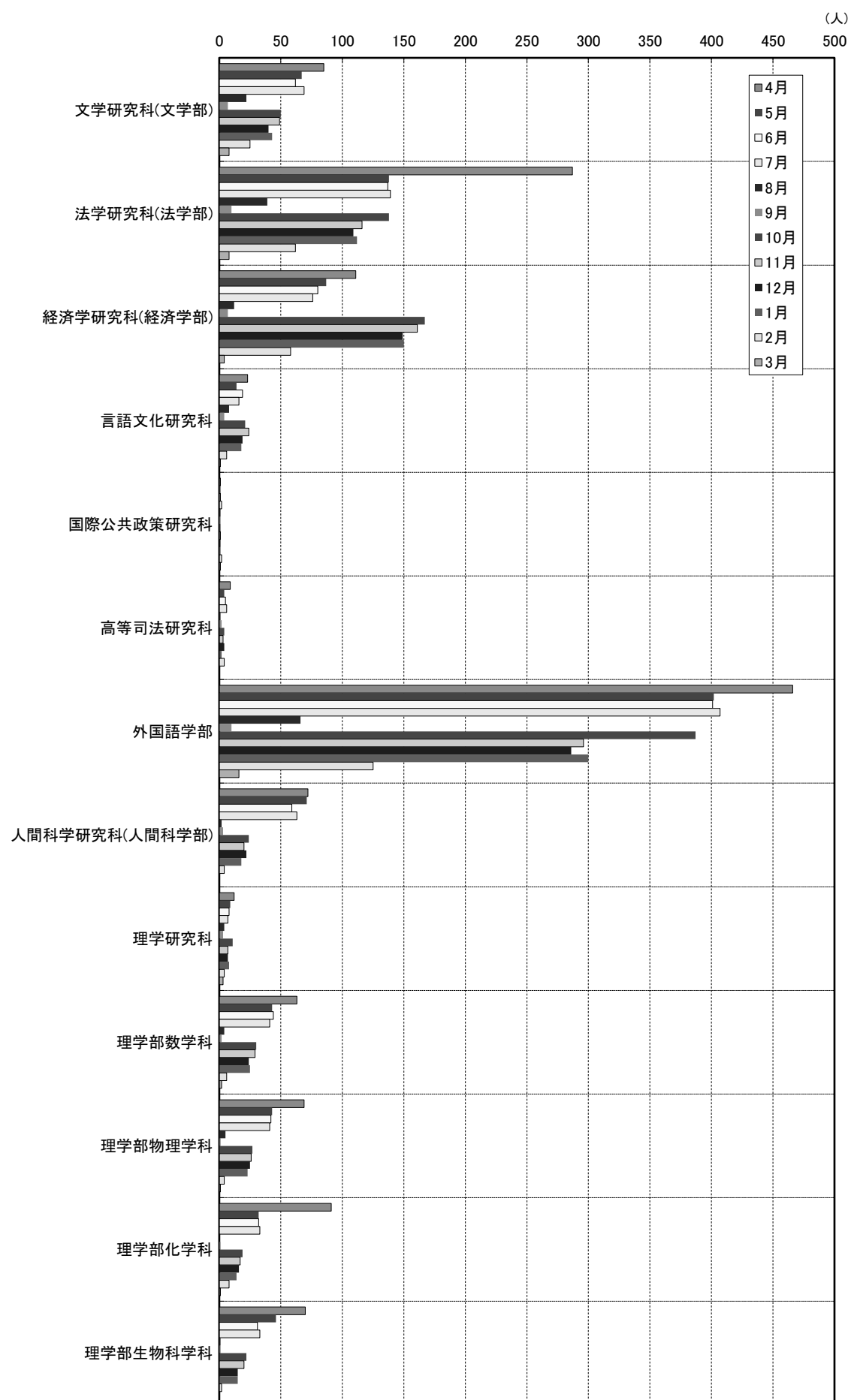
総利用時間は69,354時間。1人当たりの総平均利用時間は17.1時間。

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)

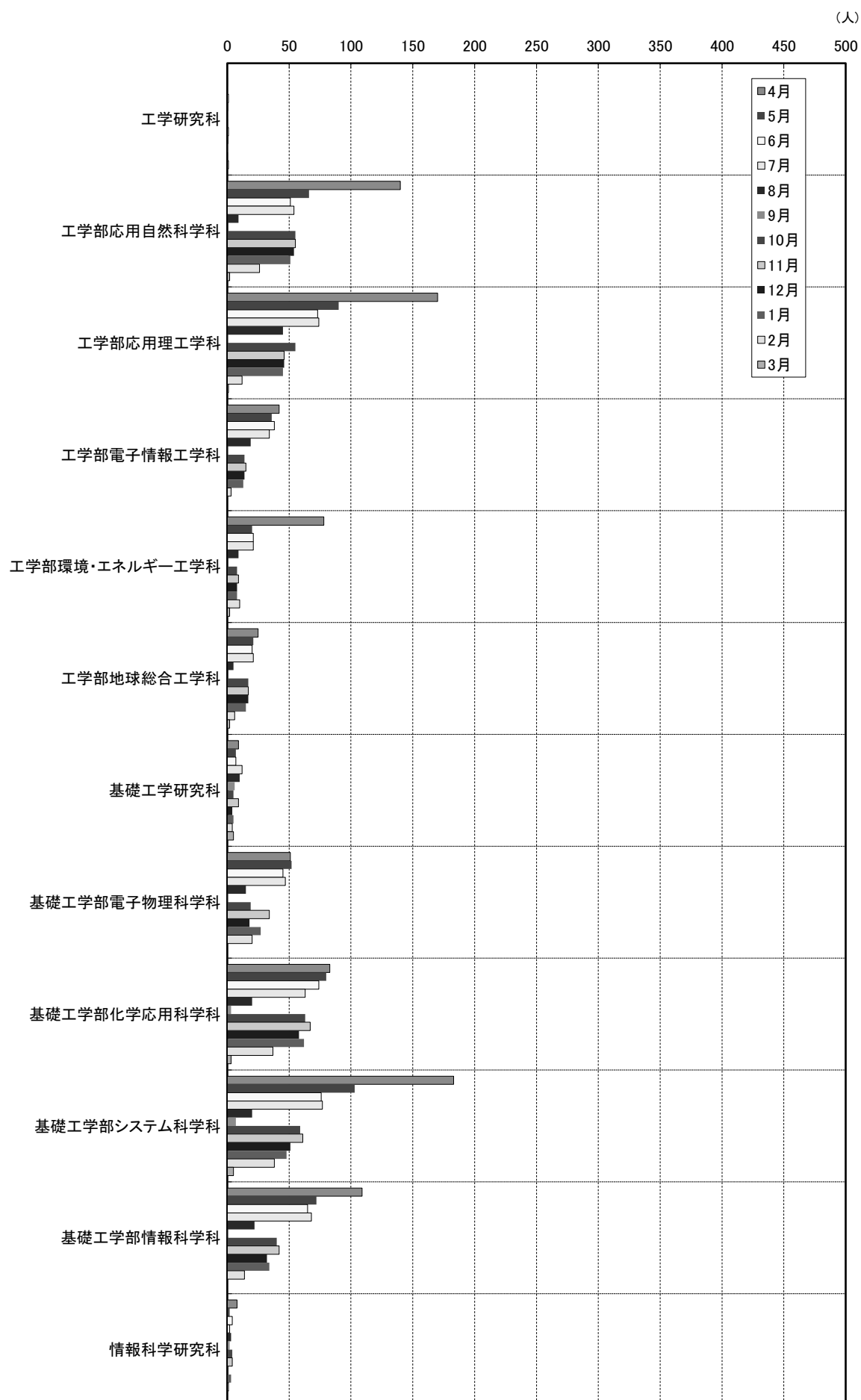


注1：総利用時間を各部屋の設置台数と利用日数で割っています。

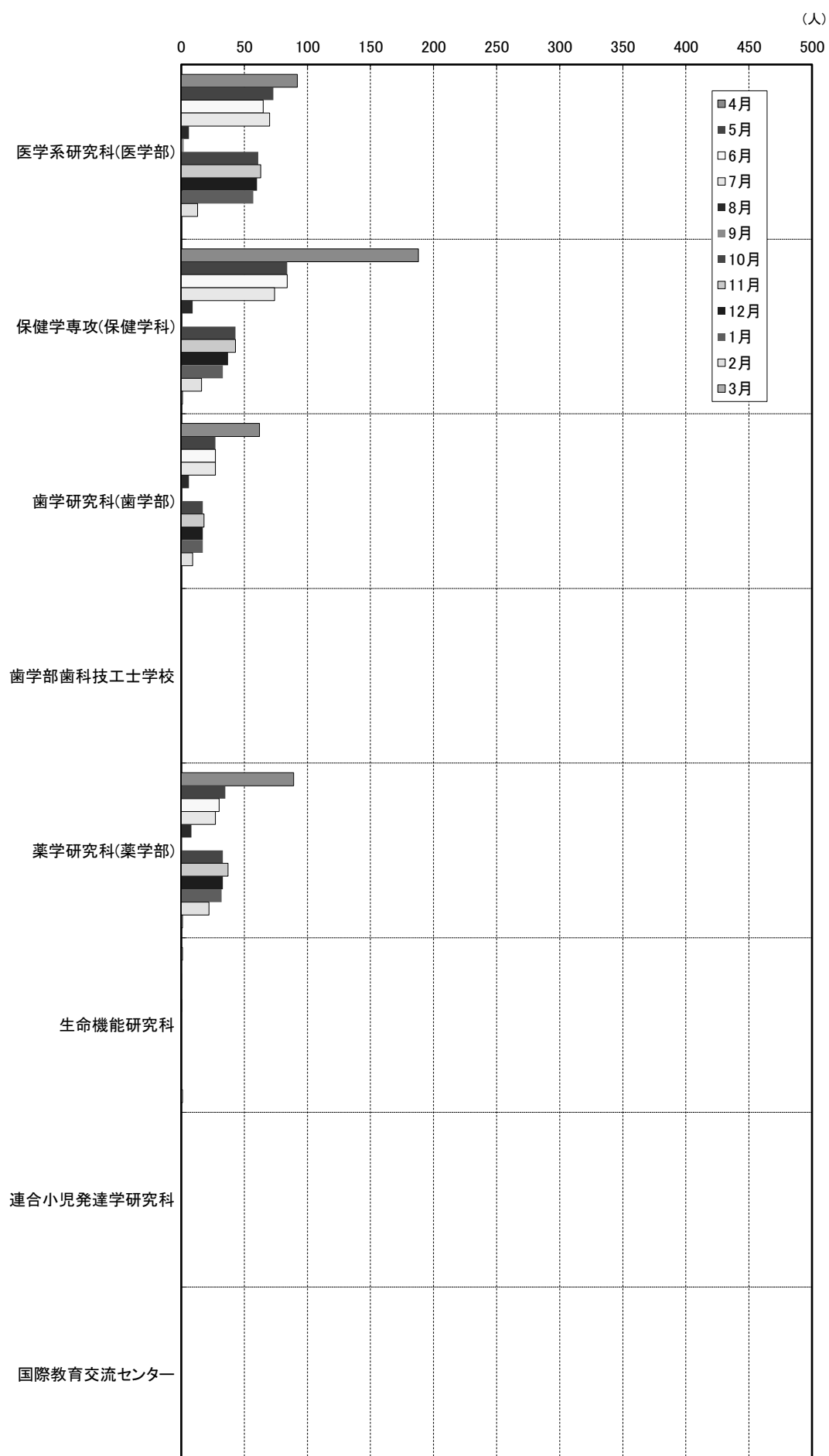
6-1. 所属部局別実利用者数(月毎)



6-2. 所属部局別実利用者数(月毎)



6-3. 所属部局別実利用者数(月毎)



2020年度春・夏 学期サイバーメディアセンターCALL教室使用計画表

時 限	教 室	月	火	水	木	金
1 限 目	第1 A		外 1年 ロシア語6 高島 尚生		理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 山岡 華菜子	
	第1 B	工(理・電) 1年 総合英語(Academic Skills) N. リー	医・歯・薬 1年 総合英語(Academic Skills) N. リー		理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Performance Workshop) D. マレー	
	第2	工(理・電) 1年 総合英語(Project-based English) 三木 訓子	医・歯・薬 1年 総合英語(Project-based English) 田中 美津子		理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 岡田 悠佑	理 2年 ドイツ語中級 黒谷 茂宏
	第3	人・文 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 大前 智美	医・歯・薬 1年 総合英語(Content-based English) 日野 信行		理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Academic Skills) 今尾 康裕	
	第4	工(理・電) 1年 総合英語(Performance Workshop) A. 村上スミス	外 1年 トルコ語5 Akabay, Okan Haluk		外 1年 トルコ語2 Akabay, Okan Haluk	
2 限 目	第1 A	外 1年 ベトナム語2 清水 政明			基 1年 総合英語(Project-based English) 山岡 華菜子	外 1年 ロシア語1 (B) 上原 順一
	第1 B	医・薬・基(電・化・情) 1年 総合英語(Academic Skills) N. リー			基 1年 総合英語(Performance Workshop) D. マレー	
	第2	医・薬・基(電・化・情) 1年 総合英語(Project-based English) 岡田 悠佑		医・歯・薬 2年 総合英語(Project-based English) 田中 美津子		
	第3	理 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 大前 智美	文・理(数・物) 2年 総合英語(Liberal Arts & Sciences) 日野 信行	医・歯・薬 2年 総合英語(Project-based English) 三木 訓子		医・歯・薬 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 岩居 弘樹
	第4	医・薬・基(電・化・情) 1年 総合英語(Performance Workshop) A. 村上スミス			外 1年 トルコ語4 Akabay, Okan Haluk	言(大学院) 言語表現生態論A A. 村上スミス
3 限 目	第1 A	理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 田中 美津子				外 1年 ロシア語1 (A) 上原 順一
	第1 B	外 1年 ハンガリー語2 岡本 真理				
	第2	歯・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 今尾 康裕	人・文 2年 英語選択 N. リー		医(保)・歯 2年 総合英語(Project-based English) 三木 訓子	外 1年 ドイツ語1(B) 黒谷 茂宏
	第3	歯・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 岡田 悠佑	人・文 2年 英語選択 日野 信行		医(保)・歯 2年 総合英語(Project-based English) 今尾 康裕	人・文・法 1年 総合英語(Content-based English) 日野 信行
	第4	歯・工(然・地・環) 1年 総合英語(Performance Workshop) A. 村上スミス				
4 限 目	第1 A					外 1年 ロシア語3 三浦 由香利
	第1 B	外 1年 ハンガリー語3 岡本 真理	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
	第2	文・法・基(シス) 1年 総合英語(Academic Skills) N. リー				外 1年 ドイツ語1(A) 黒谷 茂宏
	第3					法・経 2年 総合英語(Content-based English) 日野 信行
	第4	外 1年 ビルマ語3 大塚 行誠				外 1年 ハンガリー語1 早稲田 みか
5 限 目	第1 A					全学部 1年 学問への扉(ハンガリー研究入門) 早稲田 みか
	第1 B	全学部 1年 学問への扉 ～記述言語学事始め～ 大塚 行誠				
	第2	理 1～4年 科学英語基礎 Hail.Eric.Mathew				
	第3					
	第4	全学部 1年 特別外国語演習(トルコ語) 藤家 洋昭	全学部 1年 学問への扉(大学教育の理念と研究) 田中 規久雄			

・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-A教室 64台、第1-B教室 36台、第2教室 60台、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)

2020年度秋・冬 学期サイバーメディアセンターCALL教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1 限目	第1 A	文・理(数・物) 2年 総合英語(Project-based English) 田中 美津子	外 1年 フランス語5 岡田 友和		理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 山岡 華菜子	
	第1 B	文・理(数・物) 2年 総合英語(Academic Skills) N. リー			理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Performance Workshop) D. マレー	
	第2		外 1年 ロシア語6 高島 尚生		理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 三木 訓子	
	第3	人・文 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 大前 智美	医・歯・薬 1年 総合英語(Content-based English) 日野 信行		理・工(然・地・環) 1年 総合英語(Academic Skills) 今尾 康裕	
	第4	文・理(数・物) 2年 総合英語(Performance Workshop) A. 村上スミス	外 1年 トルコ語5 Akabay, Okan Haluk		外 1年 トルコ語2 Akabay, Okan Haluk	
2 限目	第1 A	医・歯・基(化・シス・情) 1年 総合英語(Project-based English) 田中 美津子			基 1年 総合英語(Project-based English) 山岡 華菜子	外 1年 ロシア語1(B) 上原 順一
	第1 B	医・歯・基(化・シス・情) 1年 総合英語(Academic Skills) N. リー			基 1年 総合英語(Performance Workshop) D. マレー	
	第2	医・歯・基(化・シス・情) 1年 総合英語(Project-based English) 岡田 悠佑			基 1年 総合英語(Project-based English) 三木 訓子	
	第3	全学部 2～4年 地域言語文化演習(ドイツ語) 大前 智美	工(理・電) 1年 総合英語(Liberal Arts & Sciences) 日野 信行	全学部 1年 アドバンス情報リテラシー 堀 一成		医・歯・薬 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 岩居 弘樹
	第4	医・歯・基(化・シス・情) 1年 総合英語(Performance Workshop) A. 村上スミス			外 1年 トルコ語4 Akabay, Okan Haluk	言(大学院) 言語表現生態論B A. 村上スミス
3 限目	第1 A	外 1年 ハンガリー語2 岡本 真理				外 1年 ロシア語1(A) 上原 順一
	第1 B					
	第2	薬・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 今尾 康裕				外 1年 ドイツ語1(B) 黒谷 茂宏
	第3	薬・工(然・地・環) 1年 総合英語(Project-based English) 岡田 悠佑	経 1年 総合英語(Liberal Arts & Sciences) 日野 信行		人 1年 総合英語(Project-based English) 岡田 悠佑	
	第4	薬・工(然・地・環) 1年 総合英語(Performance Workshop) A. 村上スミス				
4 限目	第1 A	外 1年 ハンガリー語3 岡本 真理				外 1年 ヒンディー語2 松木園 久子
	第1 B		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 インドネシア語5 菅原 由美
	第2	文・法・基(電) 1年 総合英語(Academic Skills) N. リー	人・文 1年 英語選択 N. リー			外 1年 ドイツ語1(A) 黒谷 茂宏
	第3					経 1年 総合英語(Liberal Arts & Sciences) 日野 信行
	第4	外 1年 ビルマ語3 大塚 行誠				外 1年 ハンガリー語1 早稲田 みか
5 限目	第1 A					全学部 1年 中東の文化と社会を知るC 竹原 新
	第1 B					
	第2	理 1～4年 科学英語基礎 Hail.Eric.Mathew				
	第3	全学部 1年 特別外国語演習(ヒンディー語) I 長崎 広子	全学部 1～4年 ドイツ語初級 I 小川 敦			
	第4		言(大学院) 言語表現生態論B 小口 一郎			

・授業時間 1時限 8:50～10:20、2時限 10:30～12:00、3時限 13:00～14:30、4時限 14:40～16:10、5時限 16:20～17:50

・豊中教育研究棟端末数 第1-A教室 64台、第1-B教室 36台、第2教室 60台、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)

2020年度CALL第7教室(箕面CALL)教室使用計画表

春・夏学期

時 限	教 室	月	火	水	木	金
1 限 目	第 7					
2 限 目	第 7			ベトナム語Ⅴa 清水 政明	異文化理解演習 並川 嘉文	三浦 由香利 ロシア語11
3 限 目	第 7	ロシア語学講義Ⅰa 上原 順一		ベトナム語13 清水 政明		ドイツ語12 吉田 万里子
4 限 目	第 7	ロシア語Ⅵa 上原 順一				ドイツ語12 吉田 万里子
5 限 目	第 7	ロシア語Ⅱa 斑目 貴陽				

秋・冬学期

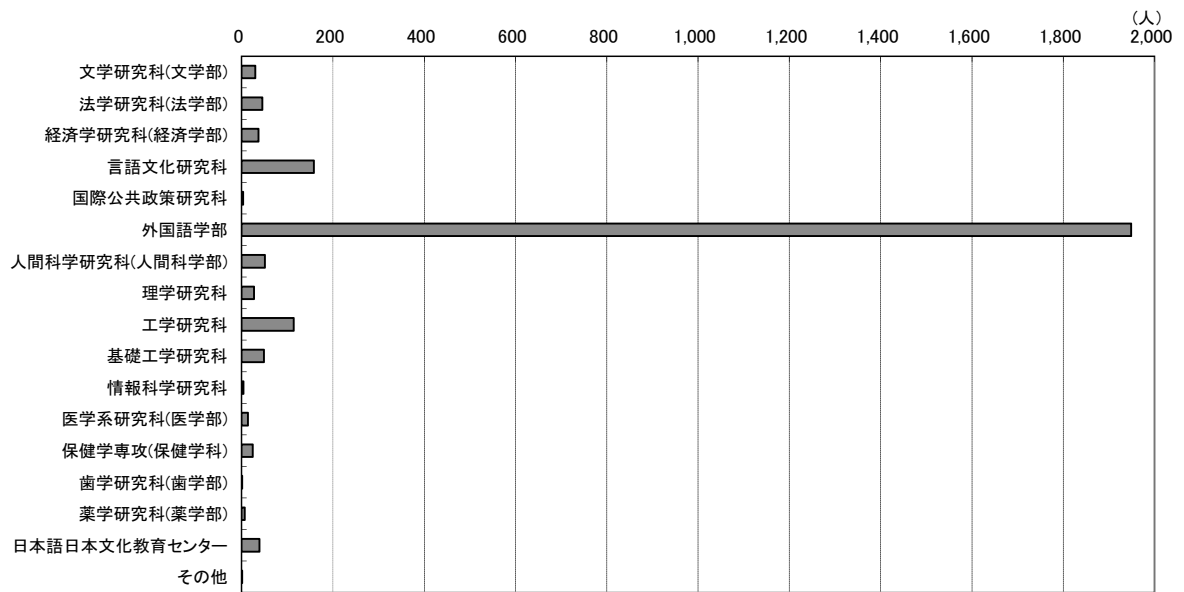
時 限	教 室	月	火	水	木	金
1 限 目	第 7					
2 限 目	第 7			ベトナム語Ⅴb 清水 政明		三浦 由香利 ロシア語11
3 限 目	第 7	ロシア語学講義Ⅰb 上原 順一		ベトナム語13 清水 政明		ドイツ語12 吉田 万里子
4 限 目	第 7	ロシア学入門Ⅱb 上原 順一				ドイツ語12 吉田 万里子
5 限 目	第 7	ロシア語Ⅱb 斑目 貴陽				

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
 端末台数40台(教師用端末は含みません)

2019年度箕面教育システム利用状況（4月1日～3月31日）

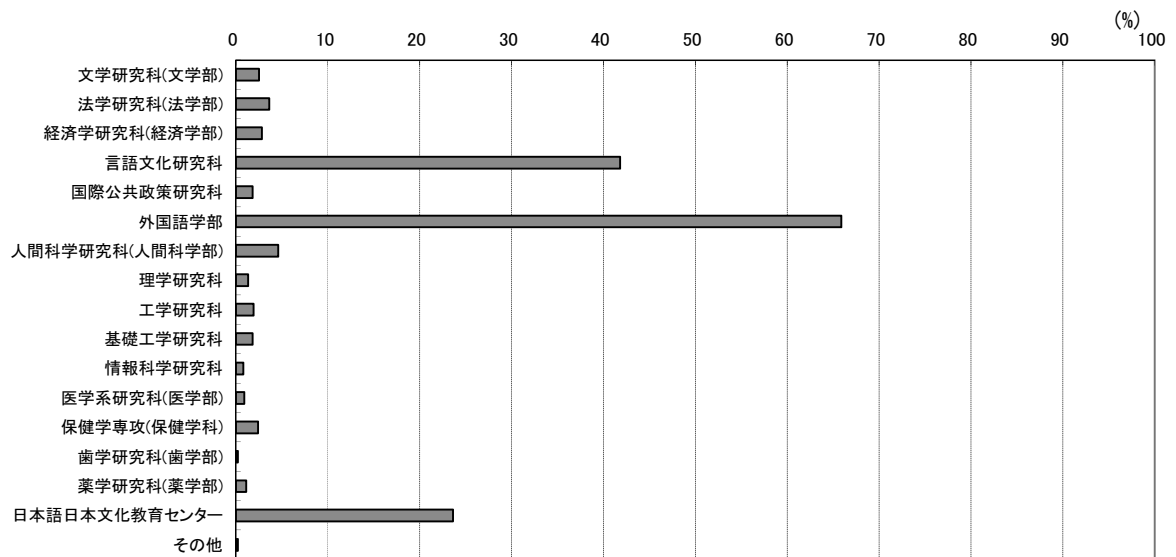
1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 2,553 人



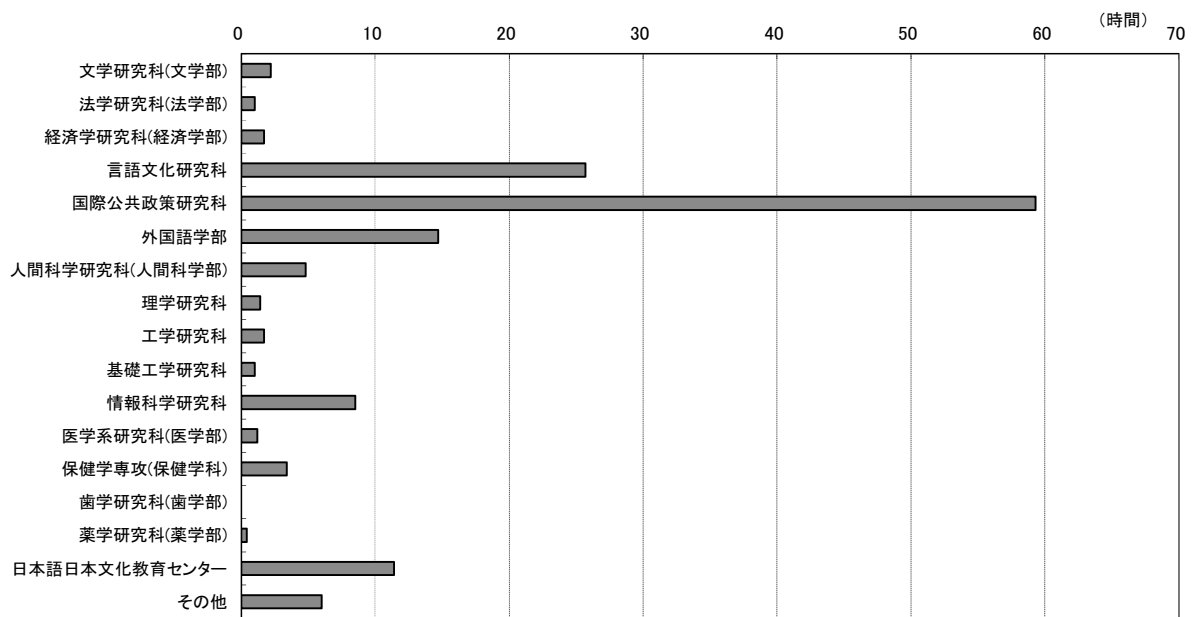
注：学生の利用についてのみ集計しています。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

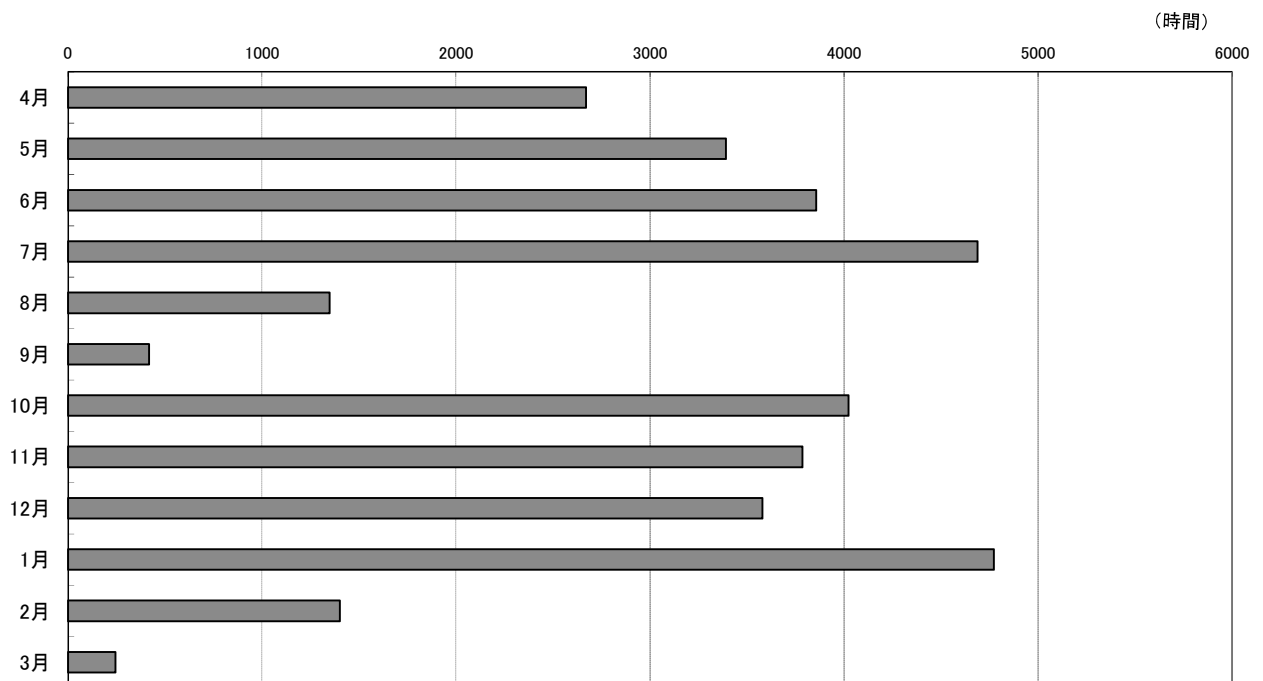


注：学生数については、5月1日の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者 1 人あたりの年間平均利用時間

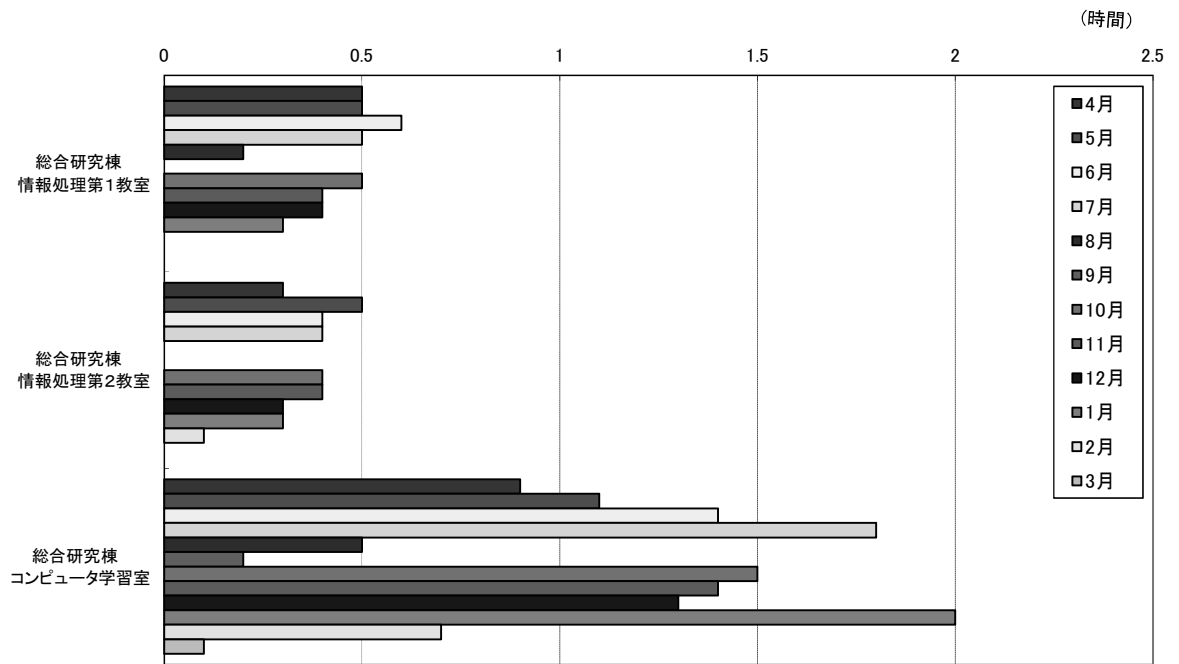


4. 実利用者総利用時間 (月毎)



総利用時間は34,168時間。1人当たりの総平均利用時間は13.4時間。

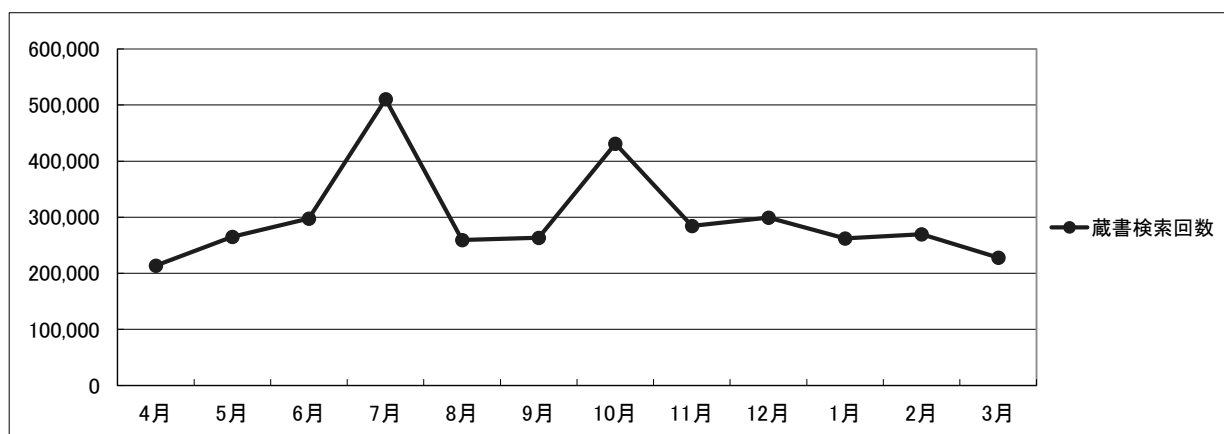
5. 教室別 1 日 1 台あたりの平均利用時間（月毎）



注：総利用時間を各教室の設置台数と利用日数で割っています。

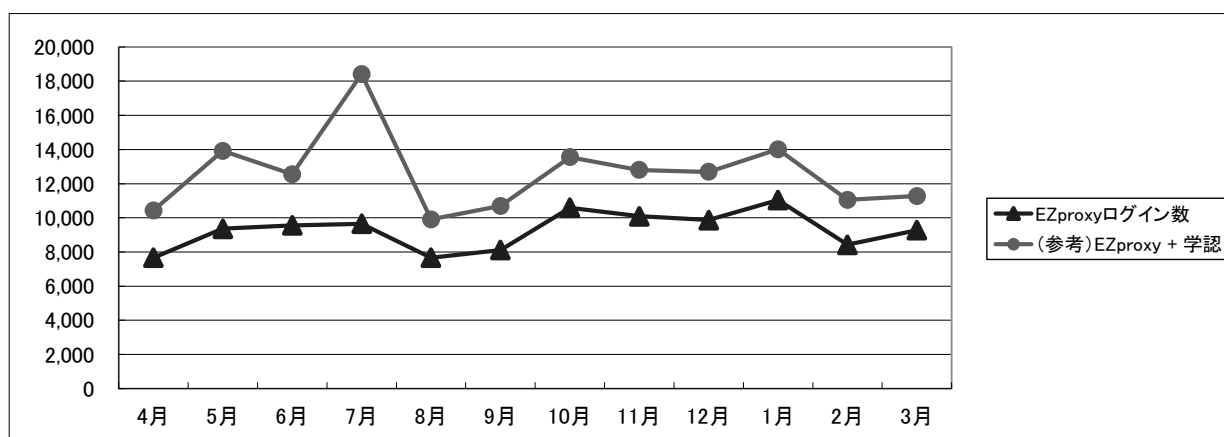
2019年度電子図書館システム利用状況

蔵書検索サービス利用状況



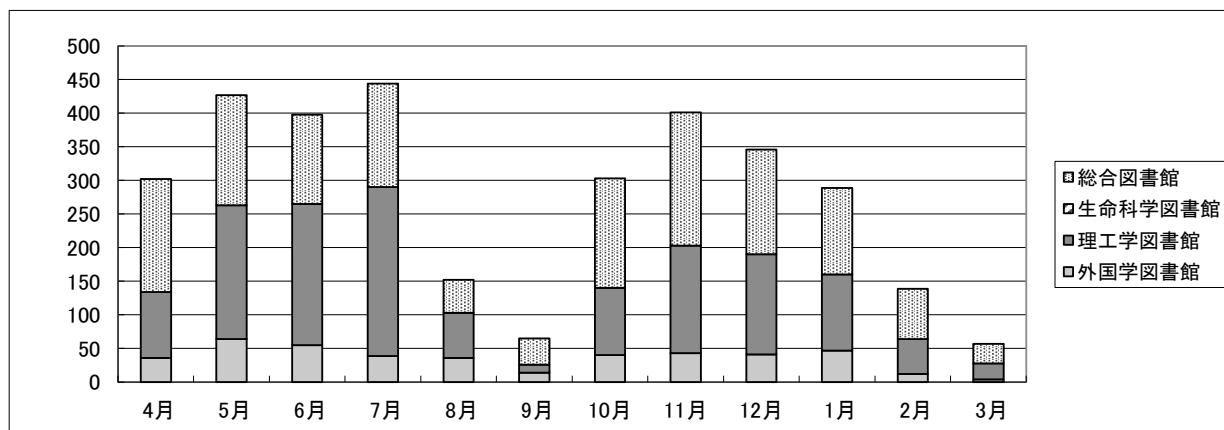
- ・1988年9月19日から運用開始。
- ・2017年10月から現行システム。電子ジャーナル・電子ブック等も検索可能となった。

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。

マルチメディア端末利用状況(貸出回数)



- ・2001年9月から運用開始。総合図書館 28台、生命科学図書館 13台、理工学図書館 9台、外国学図書館 12台設置(2012年10月～)。
- ・2017年9月19日から、貸出ノートPCでの情報教育システムVDI利用へ仕様変更。

会議関係

4月18日	定例教授会
5月23日	定例教授会
6月27日	定例教授会
7月5日	第33回全国共同利用情報基盤センター長会議
7月11日	第29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25日	定例教授会
9月17日	第14回クラウドコンピューティング研究会 第31回認証研究会
9月18日	第83回コンピュータ・ネットワーク研究会
9月26日	定例教授会
10月24日	定例教授会
11月6日	第34回全国共同利用情報基盤センター長会議 第30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25日	定例教授会
12月6日	令和元年度 国立大学共同利用・共同研究拠点 協議会総会
12月10日	第34回サイバーメディアセンター全国共同利用 運営委員会
12月26日	定例教授会
1月23日	定例教授会
2月7日	第31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27日	定例教授会
3月26日	定例教授会

大規模計算機システム利用講習会

6月18日	スパコンに通じる並列プログラミングの基礎(32名)
6月20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(19名)
6月24日	SX-ACE 高速化技法の基礎(2名)
6月25日	並列プログラミング入門(MPI)(11名)
6月26日	並列コンピュータ高速化技法の基礎(6名)
8月21日	Gaussian講習会(9名)
8月29日	スパコンに通じる並列プログラミングの基礎(11名)
9月5日	スーパーコンピュータ概要とスーパーコンピュータ利用入門(13名)
9月11日	SX-ACE 高速化技法の基礎(5名)
9月12日	並列コンピュータ高速化技法の基礎(6名)
9月19日	SX-ACE 並列プログラミング入門(MPI)(10名)
9月25日	AVS可視化処理入門(9名)
9月26日	AVS可視化処理応用・特別相談会(2名)

センター来訪者

(ITコア棟)	
12月4日	株式会社日立システムズフィールドサービス
2月26日	タイ国スワンクラブ・ウィタヤーライ高等学校 (豊中教育研究棟)
11月12日	大阪府立高津高等学校

情報教育関係講習会・説明会・見学会等

4月10日	大阪大学CLE講習会（入門編）（豊中：10名）
4月10日	大阪大学CLE講習会（応用編）（豊中：7名）
4月25日	ChemBioOffice講習会（豊中：2名、吹田：35名）
5月3日	いちよう祭（豊中：626名）
6月25日	マレーシア ポリテクニク見学（豊中：6名）
8月8日	IPSJ教員免許更新講習（豊中：9名）
8月9日	情報教育研究会（豊中：8名）
9月2日～4日	カンボジア工科大学見学（豊中：1名）
9月25日	Mathematica講習会（豊中：19名）
10月9日	大阪大学CLE講習会（入門編）（豊中：8名）
10月9日	大阪大学CLE講習会（応用編）（豊中：6名）
10月10日	福島県立福島高等学校見学（豊中：4名）
11月11日	大阪府立高津高等学校見学（豊中：10名）
11月16日	亀岡市立東別院小学校見学（豊中：9名）
12月18日	情報社会基礎・情報科学基礎説明会（豊中：12名）
2月12日	大阪大学CLE講習会（入門編）（豊中：7名）
2月12日	大阪大学CLE講習会（応用編）（豊中：6名）
2月12日	情報社会基礎・情報科学基礎説明会（豊中：11名）
3月4日	大阪大学CLE講習会（入門編）（Web開催：6名）
3月4日	大阪大学CLE講習会（応用編）（Web開催：5名）
3月27日	大阪大学CLE講習会（メディア授業向け臨時開催）（豊中：43名）
3月27日	大阪大学CLE講習会（メディア授業向け臨時開催）（吹田：56名）
3月30日	大阪大学CLE講習会（入門編）（Web開催：9名）
3月30日	大阪大学CLE講習会（応用編）（Web開催：7名）
3月31日	Blackboard Collaborate Ultra説明会（Web開催：100名）

CALL関係講習会・研究会・見学会等

3月29日、4月1日、4月4日、4月5日	CALL教室講習会（前期）（豊中：7名）
4月5日	CALLシステム実験室見学会（豊中：17名）
4月30日	いちよう祭（豊中：74名）
9月30日	CALL講習会（後期）（豊中：1名）
9月23日、10月20日、11月17日、12月8日	市民講座（豊中：194名）
1月16日	亀岡市立東別院小学校見学（豊中：9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	207
大阪大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程	207
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	208
大阪大学サイバーメディアセンター広報委員会内規	209
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	209
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	210
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	212
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	212
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	213

・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	213
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	216
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	218

・ 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

言語教育支援研究部門

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、情報推進本部又は情報セキュリティ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、センター長が辞任を申し出た場合及び欠員となった場合における後任のセンター長の任期は、就任後満1年を経過した直後の3月31日までとする。

4 センター長は、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。

附 則

1 この改正は、平成30年9月21日から施行する。

2 この改正施行後最初に任命されるセンター長の任期は、改正後の第4条第3項本文の規定にかかわらず、就任後満1年を経過した直後の3月31日までとする。

附 則

この改正は、平成31年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成31年5月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程

（趣旨）

第1条 大阪大学サイバーメディアセンター規程第7条第2項の規定に基づき、この規程を定める。

（審議事項）

第2条 サイバーメディアセンター全学支援会議（以下「会議」という。）は、情報基盤の整備、情報化の推進、情報サービスの高度化等に係る全学的な支援に関する事項を審議する。

（組織）

第3条 会議は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

(1) センター長

(2) 副センター長

(3) センターの専任の教授及び准教授

- (4) 人間科学研究科、理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科、情報科学研究科及び全学教育推進機構の教授のうちから、情報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・福井大学連小児発達学研究科、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所の委員である者は、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) センターの運営に係る部局の教員若干名

(3) その他委員会が必要と認めた者

2 委員は、センター長が委嘱する。

3 第1項第2号及び第3号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第4条 委員会に委員長を置き、第3条第1項第1号委員のうちから選出する。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に支障のあるときは、あらかじめ委員長が指名した委員がその職務を代行する。

第5条 委員会が必要と認めたときは、委員以外の者を委員会に出席させることができる。

第6条 委員会に関する事務は、情報推進部情報企画課総務係で行う。

第7条 この内規に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は、教授会の議を経てセンター長が別に定める。

附 則

1 この内規は、平成12年4月27日から施行する。

2 この内規施行後、最初に委嘱される第3条第1項第2号及び第3号の委員の任期は、同条第3項の規定にかかわらず、平成14年3月31日までとする。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年5月25日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年7月22日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター高性能計算機システム委員会内規

第1条 サイバーメディアセンターに高性能計算機システム委員会（以下「委員会」という。）を置く。

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項について審議し、その企画等に当たる。

- (1) 高性能計算機システムの構築に関すること。
- (2) 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係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は、利用経費の負担を要しない。

- (1) センターの責に帰すべき誤計算があったとき。
- (2) センターが必要とする研究開発等のため、センター長が特に承認したとき。

第13条 利用経費の負担は、次の各号に掲げる方法によるものとする。

- (1) 学内経費(科学研究費補助金を除く。)の場合にあつては、当該予算の振替による。
- (2) 前号以外の場合にあつては、本学が発する請求書の指定する銀行口座への振込による。

第14条 センターは、利用者が大規模計算機システムを利用したことにより被った損害その他の大規模計算機システムに関連して被った損害について、一切の責任及び負担を負わない。

第15条 センターは、大規模計算機システムの障害その他やむを得ない事情があるときは、利用者への予告なしに大規模計算機システムを停止することができる。

第16条 センター長は、この規程又はこの規程に基づく定め

に違反した者その他大規模計算機システムの運営に重大な支障を生じさせた者があるときは、利用の承認を取り消し、又は一定期間大規模計算機システムの利用を停止させることがある。

第17条 この規程に定めるもののほか、大規模計算機システムの利用に関し必要な事項は、センター長が定める。

附 則

- この規程は、平成12年4月1日から施行する。
- 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。
- 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。

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
92,500 円/6 ヶ月	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(10%)を加えて得た額とする。ただし、産業利用 成果非公開型の負担額は、上記負担額で算出した合計額に5を乗じ、消費税(10%)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。
- (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) スーパーコンピュータ(SX-ACE)ディスク容量追加の負担額

基本負担額	提供単位
5,000 円/6 ヶ月	1TB

備考

- 負担額は上記負担額で算出した合計額に、消費税(10%)を加えて得た額とする。ただし、産業利用 成果非公開型の負担額は、上記負担額で算出した合計額に5を乗じ、消費税(10%)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。

(3) 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（10%）を加えて得た額とする。ただし、産業利用 成果非公開型の負担額は、上記負担額で算出した合計額に 5 を乗じ、消費税（10%）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	0.0520	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。
- (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 1 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。ただし、全国共同利用大規模並列計算システム OCTOPUS については 26 OCTOPUS ポイント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ぜしめた場合には、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。

附 則

この改正は、平成30年11月1日から施行し、平成30年4月1日から適用する。

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。

- ・国立大学法人大阪大学情報セキュリティ対策規程
- ・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。
(<https://www.odins.osaka-u.ac.jp/manual/>)
- 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
(<https://www.odins.osaka-u.ac.jp/wireless/>)
- ・キャンパス無線 LAN サービス利用マニュアル
(<https://www.odins.osaka-u.ac.jp/manual/>)

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。

(<https://www.odins.osaka-u.ac.jp/manual/>)

● 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。

(<https://www.odins.osaka-u.ac.jp/manual/>)

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、不正アクセスやウィ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、サイバー攻撃やウィ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応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の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。

- イントラ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、ウィ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、ウィルス感染等、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. 情報セキュリティの確保

ODINS は多数のユーザが利用していることから、一人でもセキュリティ対策を怠れば広範囲にわたって悪影響が出る場合があります。

以下の項目については、基本的なセキュリティ対策として、常にチェックをしてください。

- ・ウィルス対策ソフトをインストールし、定義ファイルを最新に保つこと。
- ・OS 及びソフトウェアのアップデートし、最新のバージョンに保つこと。
- ・サポート切れの OS 等が稼働する機器を ODINS に接続しないこと。
- ・脆弱性を有する OS 及びソフトウェアは使用しない、又は脆弱性を解消すること。
- ・パスワードは、①簡単な文字列を使用しない、②とのサービスと同じものを使用しない、③他人に教えない、④他のサービスに安易にパスワードを入力しない、⑤漏えいの疑いがある場合は速やかに変更する等、管理を徹底すること。

詳しくは、以下の URL を参照のこと。

(<https://web.auth.osaka-u.ac.jp/portal/ja/pwdpolicy.html>)

また、本学が定める国立大学法人大阪大学情報セキュリティ対策規程を遵守した上で、ODINS をご利用ください。

4.5. ODINS 運用への協力をお願い

サイバー攻撃をはじめ、セキュリティ技術やネットワーク技術は急速に成長しており、現在の運用が将来においては適切でない可能性があります。ODINS では各種規程の改訂等により、時代に合わせた運用変更を実施します。ODINS 利用者は変更後の運用についても必ず遵守するとともに、変更に係る各種調査やアンケート等の依頼時には協力をお願いします。

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 (<https://www.odins.osaka-u.ac.jp/guidelines/>) 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・指導を行うことになります。

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に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いいたします (<https://www.odins.osaka-u.ac.jp/reception/>)。

部局ネットワーク担当者からの相談については、次の宛先までお願いいたします。

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

(H30.10.23 改正)

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 の円滑な運用を妨げる行為

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、一般社会としてはならない行為があります。

(1) 基本的人権の侵害

ネットワークの利用に限らず、基本的人権を尊重しなければなりません。

(2) 差別的表現のネットワーク上での公開

人種・性別・思想信条などに対する差別的な発言をネットワークで公開することは、日本国憲法の定める基本的人権尊重の精神に反することとなります。

(3) 誹謗中傷を行うこと

ネットワークの利用に限ったことではありませんが、他人を誹謗中傷することは名誉毀損で訴えられることがあります。

(4) プライバシーの侵害

ODINS 利用者の個人情報尊重されますが、利用者は他人

の個人情報も尊重しなければなりません。個人情報や私信などを無断で公開してはなりません。

(5) 利用資格のないコンピュータや通信機器への侵入

ODINS の内外を問わず、ネットワーク上の利用資格のないコンピュータや通信機器を使用してはなりません。ODINS から他組織のネットワークへ不正に侵入した場合、大阪大学全体が外部のネットワークとの接続を切られるだけでなく、場合によっては国際問題に発展する可能性があります。また、他組織への不正な侵入を試すようなことも絶対にしてはなりません。また、侵入しなくとも、ネットワーク上を流れるデータを読み取るような盗聴行為も絶対にしてはなりません。

(6) 知的財産権の侵害

知的財産権は、人間の知的創作活動について創作者の権利に保護を与えるものです。絵画・小説・ソフトウェアなどの著作物、デザインの意匠などを尊重することに心がけて下さい。著作物の無断複製や無断改変はしてはなりません。

例えば、本・雑誌・Web ページなどに提供されている文章・図・写真・映像・音楽などを、無許可で複製あるいは改変して、自分の Web ページで公開したり、ネットニュースに投稿したりしてはいけません。著作権の侵害だけではなく、会社のロゴや商品を示す商標については商法・商標法などの侵害に、芸能人の写真など肖像については肖像権の侵害になることがあります。また、大学が使用許諾契約を結んでいるソフトウェアやデータをコピーしてはなりません。

(7) わいせつなデータの公開

ODINS を用いてわいせつな画像・音声などを公開してはなりません。また、それらへのリンクを提供してはなりません。

(8) 利用権限の不正使用

利用者は、有償無償を問わず、自分の利用権限(アカウント)を他人に使わせてはなりません。利用者は、パスワードを厳格に管理する責任があります。本人のログイン名で他人に計算機やネットワークを使用させることも、ファイル格納領域などのネットワーク資源を他人に使わせることもこれに含まれます。また、他人のログイン名でログインすること、及び、他人のログイン名を騙って、電子メール・ネットニュース・電子掲示板を使用してはなりません。

(9) ストーカー行為及び嫌がらせ行為をすること

ネットワークを通じて、相手が嫌がるような内容のメールを一方向的に送るなどの行為や大量のデータを送りつけるなどの行為はしてはなりません。

3.2 教育・研究目的に反する行為

ODINS は教育・研究の円滑な遂行に資するために運用されています。教育、研究及びその支援という設置目的から逸脱する以下のような行為は、利用制限などの処分の対象になることがあります。

(1) 政治・宗教活動

本ネットワークは国有財産ですから、特定の政治・宗教団体に利便を供するような活動に用いてはいけません。

(2) 営利を目的とした活動の禁止

広告・宣伝・販売などの営利活動のために Web ページや電子メールを用いてはなりません。塾のプリントを作成したりすることもこれに含まれます。

(3) 目的外のデータの保持

個人のファイル領域や Web ページ領域に、教育・研究の目

的に合致しないものを置いてはなりません。

3.3 ODINS の円滑な運用を妨げる行為

ODINS の運用を妨害する行為は禁止します。物的な加害は言うまでもなく、例えば、ODINS ネットワークに悪影響を与えたり、他の利用者に迷惑をかけたりするような過剰な利用は避けねばなりません。また、以下の行為は禁止されています。

- (1) ODINS 通信機器の配線及び周辺機器の接続構成を変更すること。また、そのようなことを試みること。
- (2) ネットワークのソフトウェアの構成を変更すること。また、そのようなことを試みること。
- (3) ネットワークの正常な機能を損なうようなソフトウェアを導入したり、利用したりすること。また、そのようなことを試みること。
- (4) 不必要に大量のファイルを一度に送受信するなど、ネットワークの正常な機能を損なうような通信をすること。

4. ネットワークを快適に利用するために

法令や公序良俗に反せず、教育・研究目的に合致した利用であっても、注意すべきことがいくつかあります。ここでは簡単に触れておきます。

(1) 品位をもって利用する

大阪大学の構成員としての品位を保って利用すべきことは言うまでもありません。品位に欠けるメッセージの発信は謹んで下さい。

(2) 他人を思いやって利用する

大量のデータを送受信したりすると、ODINS ネットワークを利用している他の人に迷惑をかけることになりますから、十分注意してください。メールソフトで、メールの到着状態を調べる時間間隔を極端に短くするなど、そのシステムを共有している利用者への迷惑になりますし、運用妨害になることもあります。また、サイバーメディアセンターの教育用計算機システムのように共同で利用するコンピュータ設備は、ネットサーフィンで占有したりせずに、他人に対する思いやりをもって利用してください。

(3) パスワードを適正に管理する

パスワードはあなたが正規の利用者であることを確認するために大切なものです。自分のパスワードを友人に教えたり、友人のパスワードを使ってコンピュータを用いたりしてはなりません。パスワードを教えた人、教えてもらって利用した人の双方が責任を負うことになります。パスワードの文字列に工夫する、手帳や携帯電話機などにメモしない、パスワードを定期的に変更することです。他人がパスワードを入力するときには、その人の手元を見ないという配慮もよく行われています。アカウントを盗用されても、直接的な経済的不利益は被らないかもしれません。しかし、例えば、パスワードを知られたために、自分のアカウントから他人を侮辱する内容の電子メールが発信された場合、あなたが侮辱行為者として扱われます。また、あなたのアカウントを利用して他の計算機への侵入行為が行われた場合(これを踏台アタックと呼びます)、アカウントを盗用された被害者が、まず最初に犯人として疑われるのです。

(4) プライバシーを守る

共用のサーバコンピュータに置かれたファイルには、他の

利用者から読まれないようにアクセス権限を設定できることが多いので、適切に設定しましょう。誰からも読める、または誰からも書き込めるという状態は非常に危険です。また、他人のファイルが読めるようになっていたとしても、無断でその内容を見ることはやめましょう。Web ページ・ニュース・掲示板などに、個人のプライバシー情報を提供することも危険につながります。

(5) ODINS のセキュリティ保持に協力する

上記(1)～(4)の他に、ODINS のセキュリティを保持するために、利用者自身が注意すべきことがあります。例えば、コンピュータウィルスを持ち込まない、不信な発信元からのメールを開かない、自分の管理しているコンピュータにウィルス対策ソフト(ワクチンソフト)を導入しウィルス検知パターンを常に最新状態に保つ、ODINS の故障や異常を見つけたら速やかに管理者に通報する、などがこれに該当します。

(6) ネチケットを守る

一般にネットワークを快適に利用する際に注意すべきことがいくつかあります。これらは、主にネットワーク・エチケット(略してネチケット)と呼ばれるものです。詳しくは、ネチケットの Web サイト(例えば、<http://www.cgh.ed.jp/netiquette/>)などを参照してください。

教育用計算機システム、学生用電子メールシステム利用者ガイドライン

1. はじめに

この利用者ガイドラインは、教育用計算機システムに関する各種の規程等を分かりやすく解説しています。また、学生用電子メールシステムについても解説しています。全ての利用者は、この利用者ガイドライン(指針)をよく読んでから教育用計算機システム及び学生用電子メールシステムを利用して下さい。

また、各種の規程とは次のものです。まず、本学が提供する情報システムを利用するにあたり、「大阪大学情報セキュリティポリシー」¹等を遵守しなければいけません。教育用計算機システムの利用については、「教育用計算機システム利用規程」²があります。

なお、教育用計算機システムは大阪大学総合情報通信システムに接続して運用していますので、教育用計算機システムの全ての利用者は「大阪大学総合情報通信システム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

大学が配付するメールアカウントとパスワードを取得した後は、所有者個人が管理することになります。また、他人にメールアカウントやパスワードを教えてはいけません。

・情報セキュリティポリシー等の遵守

学生用電子メールシステムの利用者は、大阪大学情報セキュリティポリシー等を遵守する必要があります。

・利用者の責任

学生用電子メールシステムを利用したことにより発生した、いかなる損失・損害に関しても、利用者が一切の責任を負います。

・利用の停止

卒業後、本人からの申し入れにより、学生用電子メールシステムの当該アカウントの利用を停止することができます。

・学生用電子メールシステムの利用に関する相談窓口

メールの操作方法及びシステム運用・障害に関するものは、以下の相談窓口へ連絡して下さい。

情報推進部情報基盤課教育系システム班

TEL:06-6850-6806

Mail:info@ecs.osaka-u.ac.jp

メールに書かれた内容に関することは、そのメールに書かれている問い合わせ先をお願いします。

4. 違法行為と不正行為

4.1 コンピュータ上／ネットワーク上の不正行為

コンピュータ上及びネットワーク上の行為にも、日本国内においては国内法が適用されます。ただし、違法行為を禁じる条項は教育用計算機システム、学生用電子メールシステムの利用者ガイドラインには含まれていません。また、「法に触れない行為」と「して良いこと」は違います。特に教育的見地から、教育用計算機システム及び学生用電子メールシステム上で行われる、倫理に反する行為及び著しく利用マナーに反する行為を「不正行為」と呼びます。³

教育用計算機システムは大学の施設ですので、大学の施設を用いて無断で行ってはいけないことは、教育用計算機システムにも適用されます。教育用計算機システムを利用して財産的利益を得ること、例えば、プログラミングのアルバイト、家庭教師や塾講師のアルバイトのための文書作成を行ってはいけません。

目的外利用を含めた不正行為の内、他人のアカウントを使用することや他人に自分のアカウントを使用させること及びシステム運用業務の妨害行為は特に悪質な不正として取り扱います。悪質と判断した利用者に対しては、利用資格の停止や制限を行います。また、大阪大学の規則に従った懲戒が行われることがあります。

教育用計算機システムを利用する上で、他の利用者や教育用計算機システム運用管理者のパスワードを調べる行為を行ってはいけません。そのような行為は、コンピュータの不正利用を行うための準備行為とみなされます。このような、不正行為の準備としか考えられない行為を「不正予備行為」と呼びます。不正予備行為は、不正行為と同じように扱います。

4.2 講義/演習中の不正行為

講義や演習中に教育用計算機システム利用規程に反する行為が行われた場合、それが講義や演習にとっての不正行為かどうかとは別に、教育用計算機システム利用規程を適用します。2章に記載した場所における講義や演習における、カンニング、代理出席、他人のレポートのコピーの提出に対しては、一般の講義室における場合と同じように扱います。つまり、不正行為への対処としての出席の不認定、単位の不認定は、一般の講義室における場合と同じように、大阪大学の規則に従います。

例えば、ある学生Aが自分のログイン名とパスワードを友人Bに教えて、教育用計算機システムを利用する講義の代理出席を行った場合を考えてみましょう。他人のアカウントを利用し、また、させているので、A、Bともに教育用計算機システムの不正利用者として扱います。教育用計算機システム運用管理者は、「代理出席を行ったこと」に対する処分内容には関知しません。担当教員は、裁量により出席点を減点したり処分を猶予したりすることがあります。

4.3 他組織への侵入

教育用計算機システムのネットワーク環境は、「ファイアーウォール」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変わりはありません。

5. 知的財産の尊重

著作物及びソフトウェアの著作権を尊重して下さい。教育用計算機システムに導入されているソフトウェア(フリーソフトウェアを除く)及びドキュメントはコピーして持ち出してはいけません。フリーソフトウェアを外部から持ち込んで利用する場合は、利用者個人の責任の基に行ってください。

著作物の無断コピーに教育用計算機システムを使わないで下さい。著作権法では、私的使用の場合に関する例外事項の規定があります。教育用計算機システムは利用者の私物でも家庭内でもないの、教育用計算機システムのコンピュータの利用は私的使用にはあたらないと考えられます。

電子掲示板等インターネット上の記事は一般の著作物と同じです。著作権を侵害しているかどうかの判断は非常に難しいですが、例えば、電子掲示板の記事に、出典を明記せずに著作物(歌詞等を含む)の一部を引用することや、出典を明記しても著作物の全部を引用すること等は著作権を侵害していると考えられます。

6. 窃盗行為の禁止

教育用計算機システム利用規程には明文化していませんが、教育用計算機システムのコンピュータや、その部品あるいは未使用のプリンタ用紙等を外へ持ち出すことは、窃盗罪となります。

7. 運用妨害の禁止

コンピュータやプリンタの電源の操作及びリセット操作を行ってはいけません。例外は機器からの発煙等の緊急時、教育用計算機システム運用管理者が操作を指示した場合です。

教育用計算機システムの運用を妨害するような行為(他の利用者のファイル消去、故意のネットワーク妨害等)が発生した場合は、厳重な処分を行います。経済的な被害を与えない行為でも、教育用計算機システムの運用妨害となる行為をしてはいけません。電源プラグやコネクタを外す等の物理的な行為の他、ウィルスの送付等の間接的な行為、CD-ROMの装置に異物を入れる等、故意に故障を引き起こす行為もしてはいけません。

8. ファイルの扱い

教育用計算機システムの各利用者は、教育用計算機システム内の、ある一定量のファイル領域を利用できます。しかし、ファイル領域はあくまでも大阪大学の資産の一部であり、利用者の私有物となったわけではありません。教育用計算機システムでは、ある利用者のファイルを他の利用者からも読める(すなわちコピーできる)ように、ファイルの保護モードを各利用者が設定することもできます。利用者の設定ミスによって、思いがけずファイルを他の利用者に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。

サイバーメディアセンター年報 2019 年度 No. 20
2021 年 2 月発行

編集者 大阪大学サイバーメディアセンター

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: 06-6879-8805
URL: <https://www.cmc.osaka-u.ac.jp/j/>

印刷所 阪東印刷紙器工業所



center

