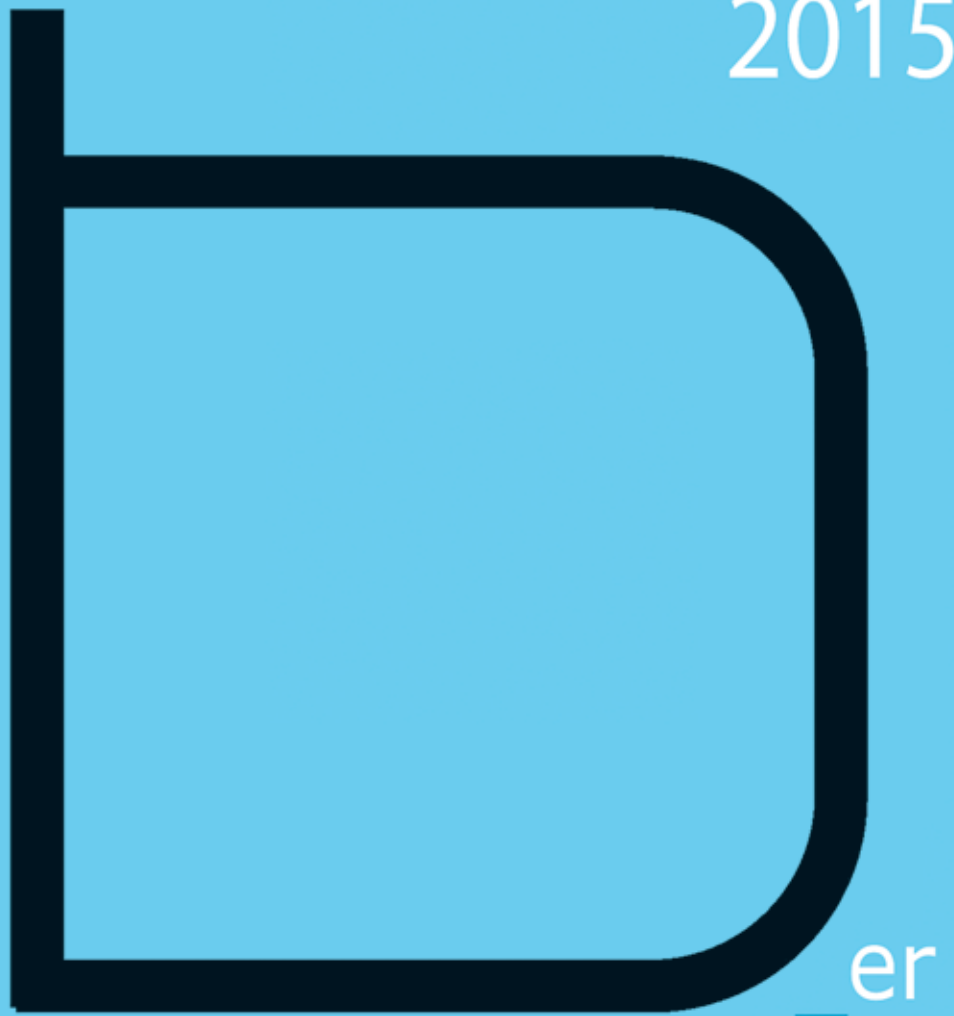
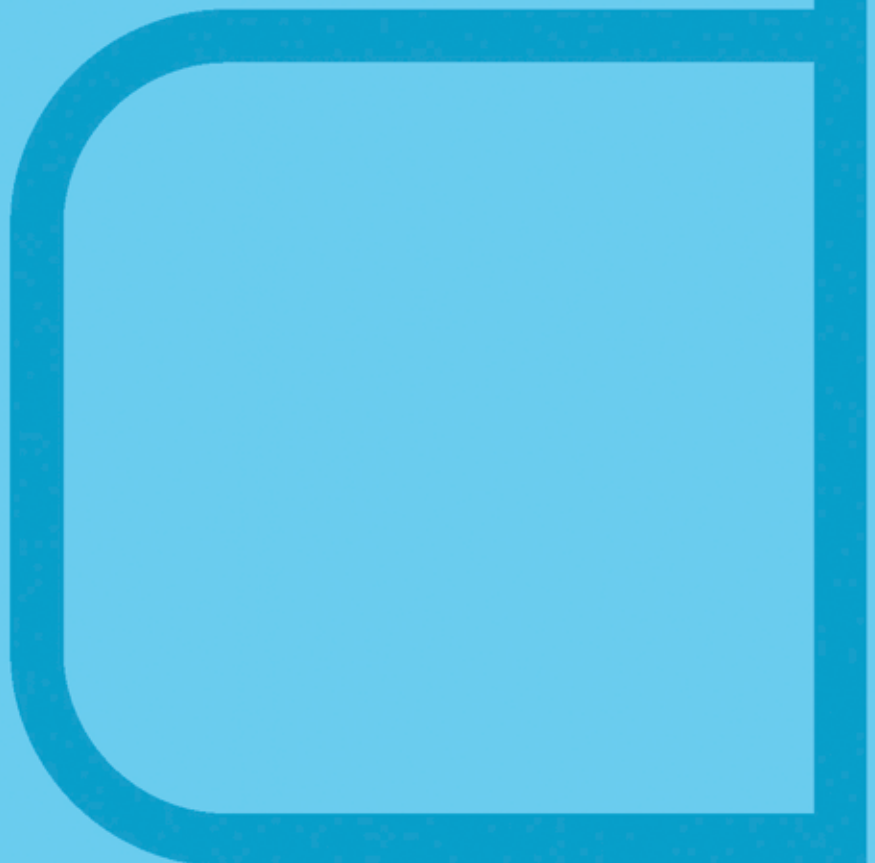




er

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



ia

大阪大学経済学部の経済学系に在籍する学生は、毎年約100名程度と推定されています。

No.16 2016.7

巻 頭 言

下條 真司 ----- 1

研究部門の業績

情報メディア教育研究部門 -----	5
マルチメディア言語教育研究部門 -----	17
大規模計算科学研究部門 -----	25
コンピュータ実験科学研究部門 -----	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 -----	53
応用情報システム研究部門 -----	75
全学支援企画部門 -----	117

センター報告

・プロジェクト報告 -----	127
SC15 出展報告 -----	129
大学ICT推進協議会	
2015年度年次大会のブース出展報告 ----	137
Cyber HPC Symposium 2015 開催報告 -----	141
・利用状況等の報告 -----	147
2015 年度大規模計算機システム稼動状況 --	149
2015 年度情報教育システム利用状況 -----	151
2016 年度情報教育教室使用計画表 -----	159
2015 年度 CALL システム利用状況 -----	161
2016 年度 CALL 教室使用計画表 -----	167
2015 年度箕面教育システム利用状況 -----	173
2015 年度電子図書館システム利用状況等 --	177
2015 年度会議関係等日誌 -----	181
(会議関係、大規模計算機システム利用講習会、	
センター来訪者、情報教育関係講習会・説明	
会・見学会等、CALL・WebOCM 関係講習会・	
研究会・見学会等、学内情報教育関係・その他)	

規 程 集

規程関係 -----	185
大阪大学サイバーメディアセンター規程／大阪	
大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程／	
大阪大学サイバーメディアセンター全国共同利用運	
営委員会規程／大阪大学サイバーメディアセンター	
広報委員会内規／大阪大学サイバーメディアセンタ	
ー高性能計算機システム委員会内規／大阪大学サイ	
バーメディアセンター大規模計算機システム利用規	
程／大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算	
機システム利用相談員内規／大阪大学サイバーメデ	
ィアセンター教育用計算機システム利用規程	

ガイドライン関係 -----	191
大阪大学総合情報通信システム運用管項要項／大	
阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン／	
大阪大学サイバーメディアセンターネットワーク利	
用者ガイドライン／教育用計算機システム、学生用	
電子メールシステム利用者ガイドライン	

表紙製作：

大阪大学サイバーメディアセンター

サイバーコミュニティ研究部門 教授 阿部 浩和

巻頭言

- 新たな目標に向かって -



サイバーメディアセンター長 下條 真司

平成27年度は、大学の第2期中期計画の終了年度であるとともに、サイバーメディアセンターが全国に向けて展開している「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(以下、JHPCN)」の第11期の最終年度でもありました。このJHPCNとは本センターと北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、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て推進している「ネットワーク型」共同利用・共同研究拠点であり、スーパーコンピュータを活用した公募型の様々な共同研究に取り組んできました。本センターの特徴を生かして高メモリバンド幅を有する「ベクトル及びベクトル・スカラー混在計算の最適化技術」、また、「ベクトル・スカラー混成計算機連携運用技術」の研究開発とそれに基づく計算機の運用及びサービス提供を行ってきました。

その中でも「次世代パワーデバイス実現に向けた大規模・大領域半導体デバイスシミュレーションの研究」や「大規模計算結果の効果的な利用に向けた高精細可視化イメージ遠隔配信システムの実証」は本センターが主体的に取り組んだ共同研究です。また、昨年度3月に高性能計算を進展させる可視化と大規模可視化技術を支える高性能計

算をテーマとして開催した Cyber HPC Symposium はこの拠点活動の一環として行われています。

おかげさまで、本拠点はネットワーク型の強みを活かし競争しつつも連携して最新の計算技術を提供している活動として高く評価され、今年度からの第2期の拠点としての認定も受けています。第2期の活動では、これまでの活動に加えて、萌芽的、国際的研究の推進や企業との連携の推進が求められており、それに合わせて本センターでも独自の大規模計算機システム公募型利用制度をスタートさせています。これらは、大阪大学に貢献する本センターの活動としても中心的なものです。

しかし、本センターの活動は、これにとどまるものではなく ODINS や CALL、情報処理教育システム、KOAN、図書館から提供されているデータベースなど教育研究に関わる ITC サービスに様々な関わっており、e-learning や MOOC、また今後の PC 必携化をにらんだ教育環境の新しい課題に取り組んでおります。ODINS は新しいシステムを安定稼働すべく、スタートしたところです。

これら本センターの幅広い活動と研究を本年報を通じて知っていただき、また、ご指導ご鞭撻をいただければ幸いです。

研究部門の業績

〈本センターの各研究部門における 2015 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
2015 年度研究業績
社会貢献に関する業績
2015 年度研究発表論文一覧
その他

・ 情報メディア教育研究部門	5
・ マルチメディア言語教育研究部門	17
・ 大規模計算科学研究部門	25
・ コンピュータ実験科学研究部門	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	53
・ 応用情報システム研究部門	75
・ 全学支援企画部門	117

情報メディア教育研究部門

Informedia Education Research Division

1 部門スタッフ

教授 竹村 治雄

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

准教授 清川 清

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

准教授 黒田 嘉宏

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

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

講師 江原 康生（兼任）

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

講師 間下 以大

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

大学サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門講師。博士（工学）。電子情報通信学会、情報処理学会、日本バーチャルリアリティ学会、IEEE 各会員。

講師 東田 学

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

助教 Photchara Ratsamee

略歴：2010 年タイ、タマサート大学電気工学卒業。2012 年大阪大学基礎工学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 会員。

2 教育・研究概要

2.1 教育の概要

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

共通教育の情報処理教育科目のうち「文学部 情報活用基礎」（間下）、「情報探索入門」（清川、黒田、間下）を担当した。

基礎工学部の専門科目では、「情報技術者と社会」（竹村）、「マンマシンインタフェース論」（竹村）、「情報科学序説（PBL1）」、「情報科学 PBL（PBL2）」

（以上 間下）、「情報工学 PBL（情報工学 A）」、「情報工学 PBL（情報工学 B）」（以上 清川）、「情報科学ゼミナール A」「情報科学ゼミナール B」（清川、間下）「マルチメディア工学」（清川、黒田）を担当した。

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

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

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

2.2 研究の概要

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

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

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

3 教育・研究等に係る全学支援

3.1 情報処理教育環境の維持・管理

2015 年度は、情報教育システムの維持・管理に注

力した。2014 年 9 月に更新した情報教育システムでは、VMWare 社の Virtual Desktop Infrastructure(VDI) を利用した情報教育用端末サービスを管理・運用した。このシステムでは同時接続 600 ライセンスを有しており、教室内外から場所によらず手元のコンピュータでサイバー提供の端末サービスを利用できる。これにより、将来の学生のコンピュータ必携化を見据えて、端末イメージメンテナンスコストの削減、移動教室への対応などを実現している。e-Learning コンテンツについては、INFOSS 情報倫理 2015 年度版や情報倫理デジタルビデオ小品集 1～5 を全教職員・全学生から閲覧できるよう整備するなど、引き続きサービスの拡充に務めた。また、FD の一環として、情報教育システム講習会、Mathematica 講習会、Maple 講習会を開催した。

2017 年の汎用コンピュータシステムの更新に伴って更新される教育用コンピュータシステムの次期システムの検討を開始した。

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

広報・ガイダンス活動においては、情報教育システムニュースレターの発行などを行い、平成 27 年度版利用の手引を約 4000 部発行し無償で配布した。インターネット上で講義情報（シラバス、講義ノート等）を無償で公開する OCW（オープンコースウェア）についても引き続きサービスを継続した。

3.2 e-learning の運用・利用者支援

2015 年度も引き続き授業支援システムとして Blackboard Learn をサイバーメディアセンターがレンタルする計算機上で実行し、利用者数は増加傾向にある。入門と応用の 2 本立ての講習会を定期的で開催し、教員に加えて TA も受講可能とすることで CLE 利用の促進を行った。また、新入生への ICT 教育システムのリテラシー向上を目的として、授業支援システム（CLE）の学生向けハンドブックを新入生全員に配布した。本ハンドブックは、表表紙から各タスク（資料閲覧、課題提出など）に直接辿り、見開き 1 ページで説明する、利便性と簡便性を備え

たデザインとなっている（図 3.2-1）。



図 3.2-1 CLE（授業支援システム）ハンドブック

講義自動収録配信システムについて、キャンパスライセンスにより本学において無制限に収録装置の導入が可能となっている。本システムを学内に広報するために、TLSC と共同して配布されているリーフレットの例を以下に示す（図 3.2-2）。また、教員自身の PC を用いて収録可能なパーソナルキャプチャに関する講習会等を実施した。



図 3.2-2 学内教員向けに作成した講義収録配信システム（echo）の紹介リーフレット

3.3 クラウドメールサービスの運用・利用者支援

2014 年 3 月に開始した、マイクロソフトの Office 365 を用いた外部クラウドメールサービスの安定運用に務めた。Deepmail を用いた従来のソリューションに比べてライセンス費用の大幅削減と受信メール容量の増加やマイクロソフトオフィス・ウェブアプリの利用などのサービス向上を両立できている。サービスの対象者は全学生と、サイバーで実施する科目の授業担当教員である（それ以外の授業担当教員も要望があれば利用できる）。また、同サービスはメール機能に限定した上で卒業・修了後も引き続き利用でき、2014 年 3 月の卒業生・修了生から実際にサービスを提供している。現役生のメールのドメインは ecs.osaka-u.ac.jp であり、卒業・修了後は自動的に alumni.osaka-u.ac.jp になる。Office 365 のテナント機能によりメールプールは引き継がれる。

3.4 大規模可視化システムの運用支援

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

本システムは、「京」を中核として全国の主要なスーパーコンピュータを高速ネットワークでつないだ、革新的ハイパフォーマンス・コンピューティング・インフラ（HPCI）の大規模な計算結果をできるだけ損なうことなく可視化し、その可視化結果を多人数で同時に共有することにより、研究結果への深い洞

察を得るとともに、わかりやすい表示により、科学技術の市民理解、学術的利用に供することを目的としたものである。

本システムは、2015 年度も数多くのイベント、見学対応などで利用があった。例えば、清川が大会長を務め、2015 年 11 月に豊中キャンパス基礎工学国際棟で開催した芸術科学会主催・サイバーメディアセンター共催の学術会議 NICOGRAPH2015 において、うめきた拠点のテクニカルツアーを実施している（図 3.4-1）。また、2016 年 3 月には吹田の大型立体表示システムを用いてサイバーHPC シンポジウムを開催している（図 3.4-2）。同シンポジウムでは、清川が座長を務めて「HPC のための可視化、可視化のための HPC」と題したパネルディスカッションを行った。



図 3.4-1: NICOGRAPH 2015 テクニカルツアーの様子



図 3.4-2: サイバーHPC シンポジウムの様子

4 2015 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、ヘッド

マウントディスプレイ（HMD）の高度化について研究を実施している。例えば、光学シースルーHMDのためのキャリブレーション手法に関する研究、ビデオシースルーHMDを用いた視覚拡張手法に関する研究、拡張現実を用いたインテリアデザインシステムに関する研究などを実施した。また、タイルドディスプレイの操作手法に関して、スマートフォンやタブレット端末を用いる手法について研究を実施した。

具体的な研究項目は以下のとおりである。

- ・ 角膜反射像解析を用いた光学シースルーARにおけるユーザ体験の改善
- ・ ウェアラブルディスプレイのための適応的情報提示手法に関する研究（図 4.1-1）
- ・ ビデオシースルーHMDを用いた実環境における動的視野拡張手法の検討
- ・ 補助視点推薦機能を有するAR家具配置システム（図 4.1-2）
- ・ タイルドディスプレイのためのタブレット端末を用いたシームレスな操作環境の実現
- ・ スマートフォンの自己位置姿勢追跡を用いた大型ディスプレイに対するポインティング手法の提案

関連発表論文等

(1)(2)(3)(4)(6)(10)(11)(12)(14)(15)(16)(21)(22)(23)(24)
(25)(26)(27)(29)(34)(35)(36)(38)(39)(40)(41)



図 4.1-1 視覚拡張のための HMD「ModulAR」



図 4.1-2 拡張現実を用いたインテリアデザインシステム

4.2 生体応用に関する研究

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

2015 年度は、主に、以下の項目について研究を実施した。

- ・ 多波長計測による生体トラッキング手法（図 4.2-1）
- ・ 筋骨格モデルを用いた手指のシミュレーション

関連発表論文等

(8), (17), (19)

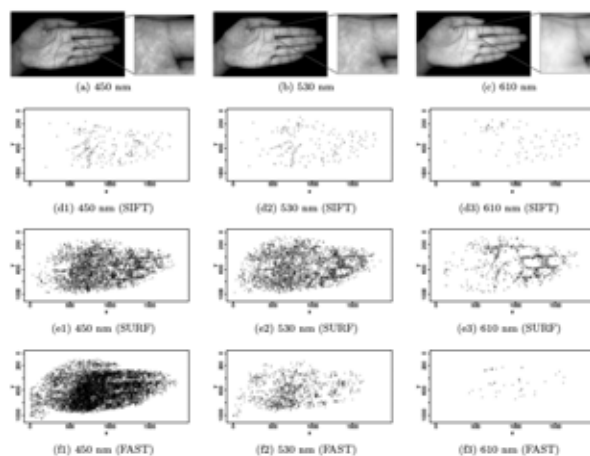


図 4.2-1 波長による特徴点分布の違い

4.3 コンピュータビジョンに関する研究

ARにおける重要な課題の一つとして、カメラ位置

姿勢の推定手法に関する研究を実施した。具体的にはコンピュータグラフィックス (CG) を利用したシミュレーションを行い、その結果を用いて照明条件の変化に対してロバストな推定手法の開発を行った。(図 4.3-1)

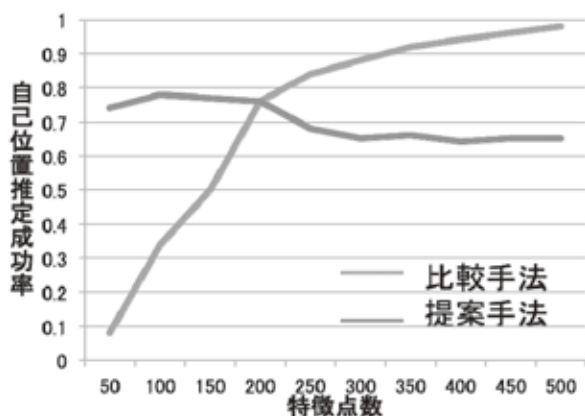


図 4.3-1 照明条件の変化に対するロバスト性
関連発表論文等
(20), (37)

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

特になし

5.1.2 研究部門公開

- ・ いちよう祭 豊中キャンパス, 研究部門一般公開, 参加者およそ 150 名, 2015 年 5 月
- ・ いちよう祭 吹田-可視化システム一般公開 参加者およそ 100 名, 2015 年 5 月
- ・ 金光八尾高校 研究部門・施設公開 参加者 40 名, 2015 年 7 月
- ・ 北摂三田高校 研究部門・施設公開 参加者 50 名, 2015 年 7 月
- ・ 智辯学園 研究部門・施設公開 参加者 51 名, 2015 年 8 月
- ・ 智辯学園 研究部門・施設公開 参加者 83 名, 2015 年 8 月
- ・ 天王寺高校 研究部門・施設公開 参加者 50 名, 2015 年 10 月
- ・ 高津高校 研究部門公開 参加者 9 名, 2015 年

11 月

5.1.3 表彰

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 副会長
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究委員会 顧問
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 ICAT 運営委員
- ・ ヒューマンインタフェース学会 監事
- ・ ヒューマンインタフェース学会 バーチャルリアリティ・インタラクション専門研究委員会委員長
- ・ 電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎研究会 専門委員
- ・ 情報処理学会 教育学習支援情報システム研究グループ 顧問
(以上 竹村)
- ・ 電子情報通信学会 マルチメディア・仮想環境基礎研究会 専門委員
- ・ ヒューマンインタフェース学会 会誌編集委員
- ・ ヒューマンインタフェースシンポジウム 2015 プログラム委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 評議員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 企画委員会 顧問
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 ASIAGRAPH 運営委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 広報出版委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 用語委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 ICAT 運営委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 複合現実感研究委員会 副委員長
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 3次元ユーザインタフェース研究委員会 幹事
- ・ 芸術科学会 NICOGRAPH 2015 実行委員長
(以上 清川)
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 論文誌委員
- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 VR 技術者認

定制度委員

- ・ 日本バーチャルリアリティ学会 力触覚の提示と計算研究委員会 副委員長
- ・ 日本生体医工学会 生体医用画像研究会 幹事 (以上 黒田)
- ・ 情報処理学会 CVIM 研究会 運営委員
- ・ 画像の認識と理解シンポジウム (MIRU2016) プログラム委員
- ・ バイオイメージインフォマティクスワークショップ 実行委員 (以上 間下)

5.2.2 論文誌編集

- ・ ヒューマンインタフェース学会論文誌「HIS2014 特集号」ゲストエディタ (以上 清川)

5.2.3 国際会議への参画

- ・ IEEE & ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Steering Committee (竹村)
- ・ IEEE & ACM International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR), Steering Committee Member
- ・ IEEE Symposium on 3D User Interfaces (3DUI), Steering Committee Member
- ・ International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT), Steering Committee Member
- ・ The 25th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT) and the 20th Eurographics Symposium on Virtual Environments (EGVE), General Co-Chair
- ・ IEEE International Workshop on Perceptual and Cognitive Issues in AR, Co-Organizer
- ・ IEEE Workshop on Collaboration in Mediated and Augmented Realities, Co-Organizer (以上 清川)
- ・ The 25th International Conference on Artificial Reality and Telexistence (ICAT) and the 20th Eurographics Symposium on Virtual Environments (EGVE), Local Co-chair

5.2.4 学会における招待講演・パネル

- ・ 清川 清: “ヘッドマウントディスプレイのツボ”, 大阪大学光科学センター・りそな中小企業振興財団 技術懇談会 (大阪大学サイバーメディアセンター, 2015 年 11 月 5 日)
- ・ 清川 清: "ISMAR に見る最新 3 次元計測技術", 精密工学会 大規模環境の 3 次元計測と認識・モデル化技術専門委員会, 第 19 回定例研究会 (大阪大学銀杏会館, 2015 年 10 月 19 日)
- ・ 清川 清: "多様化する AR/MR: スマホ, HMD, プロジェクションマッピング", ISMAR2015 特別セミナー「ISMAR が拓く AR/MR の未来」 (福岡国際会議場, 2015 年 10 月 3 日)
- ・ 清川 清: "バーチャルリアリティのネクストワールド〜VR 技術・夢ロードマップ〜", 第 20 回日本 VR 学会大会, 情報技術と文化の融合調査研究委員会 OS (芝浦工業大学, 2015 年 9 月 9 日)
- ・ 清川 清: "HMD 研究最前線〜現実の再定義による次世代一人称コンテンツ", マルチメディア, 分散, 協調とモバイル(DICOMO2015)シンポジウム (ホテル安比グランド, 岩手, 2015 年 7 月 8 日〜10 日)
- ・ 間下 以大: ” 大阪大学のキャンパスクラウド・教育システムの VDI 化”, 東海地区国公立大学情報システム研究会
- ・ Kiyoshi Kiyokawa, Dagstuhl Seminar on Eyewear Computing – Augmenting the Human with Head-mounted Wearable Assistants, Jan, 2016.
- ・ Alexandor Plopski, Yuta Itoh, Christian Nitschke, Kiyoshi Kiyokawa, Gudrun Klinker, and Haruo Takemura, “Corneal-Imaging Calibration for Optical See-Through Head-Mounted Displays,” SIGGRAPH Asia 2015, IEEE TVCG Special Session on Augmented and Virtual Reality, Kobe Convention Center, Nov. 5th, 2015.

5.2.5 招待論文

なし

5.2.6 学会表彰

- ・ 賞名: Augmented Human 2016: First Best Paper Award (清川)
- ・ NICOGRAPH ベストデモ賞 (清川, 竹村)

5.2.7 産学連携

なし

5.2.8 企業との共同研究

なし

5.2.9 学外での講演

なし

5.2.10 特許

5.3 プロジェクト活動

- 独立行政法人 NICT 委託付共同研究「大規模分散コンピューティングのための高機能ネットワークプラットフォーム技術の研究開発」(繁田, 石) 平成 23 年度～26 年度
- 科学研究費補助金 基盤(B) 課題番号 15H02738 「角膜フィードバック AR の実現」(代表 清川) 平成 27 年度～29 年度
- 科学研究費補助金 基盤(B) 課題番号 26282147 「多層計測と非線形柔軟物モデルの協調による実時間臓器追跡に関する研究」(代表 黒田) 平成 26 年度～28 年度
- 科学研究費補助金 挑戦的萌芽 課題番号 15K12082 「風力による空中拘束型力覚インタフェース」(代表 竹村) 平成 27 年度～28 年度
- 科学研究費補助金 挑戦的萌芽 課題番号 15K12083 「道具による把持物体操作のための疑似力覚提示に関する研究」(代表 黒田) 平成 27 年度～28 年度

5.4 その他の活動

なし

著書

- 清川 清: "拡張現実のためのヘッドマウントディスプレイ技術", in "ウェアラブルデバイス", 技術情報協会, 2015.
- Kiyoshi Kiyokawa: "Occlusion Displays," in Handbook of Visual Display Technology, 2nd Edition, Springer, 2015.
- Kiyoshi Kiyokawa: "Head Mounted Display Technologies for Augmented Reality," in "Fundamentals of Wearable Computers and

Augmented Reality, 2nd edition," (Ed. Barfield et al.), 2015.

- 蔵田武志, 清川 清 (監修): "AR (拡張現実) の基礎・発展・実践", 科学技術出版, Sep. 2015.

学術論文誌

- (1) Jason Orlosky, Takumi Toyama, Daniel Sonntag and Kiyoshi Kiyokawa, "The Role of Focus in Advanced Visual Interfaces," Künstliche Intelligenz (Journal on Artificial Intelligence in Germany), Oct. 2015.
- (2) Jason Orlosky, Takumi Toyama, Kiyoshi Kiyokawa, and Daniel Sonntag, "ModulAR: Eye-controlled Vision Augmentations for Head Mounted Displays," IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (TVCG), Special Issue on International Symposium on Mixed and Augmented Reality (ISMAR) 2015, Vol. 21, No. 11, pp. 1259-1268, 2015.
- (3) Nicholas Katzakis, Robert Teather, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura, "INSPECT: Extending Plane-Casting for 6-DOF Control," Human-centric Computing and Information Sciences, Springer, 2015 (to appear)
- (4) Alexandor Plopski, Yuta Itoh, Christian Nitschke, Kiyoshi Kiyokawa, Gudrun Klinker, and Haruo Takemura, "Corneal-Imaging Calibration for Optical See-Through Head-Mounted Displays," IEEE Transaction on Visualization and Computer Graphics (TVCG), Vol. 21, No. 4, pp. 481-490, 2015.
- (5) Shunsuke Yoshimoto, Yoshihiro Kuroda, Masataka Imura, Osamu Oshiro, Kazunori Nozaki, Yoshiaki Taga, Hiroyuki Machi, Hiroo Tamagawa, "Electrotactile Augmentation for Carving Guidance," IEEE Transactions on Haptics, 2015. (in print)
- (6) Yuta Itoh, Jason Orlosky, Kiyoshi Kiyokawa, and Gudrun Klinker, "Laplacian Vision: Augmenting Motion Prediction via Optical See-Through Head-Mounted Displays," Proc. of the ACM Augmented Human 2016,

Feb, 2016.

(7) Photchara Ratsamee, Yasushi Mae, Kazuto Kamiyama, Mitsuhiro Horade, Masaru Kojima, Kiyoshi Kiyokawa, Tomohiro Mashita, Yoshihiro Kuroda, Haruo Takemura, and Tatsuo Arai: Object Search Framework based on Gaze Interaction, Proc. of IEEE ROBIO Conference, pp. 1997-2002, 2015.

(8) Shuhei Nishiyama, Yoshihiro Kuroda, Haruo Takemura: Stiffness Matrix Representation of Hyper-elasticity for Surgical Simulation and Navigation, 37th Annual International Conference of the IEEE Engineering in Medicine and Biology Society (EMBC 2015), pp. 905-908, 2015.

(9) Ginga Kato, Yoshihiro Kuroda, Ilana Nisky, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, HapSticks: A Novel Method to Present Vertical Forces in Tool-Mediated Interactions by a Non-Grounded Rotation Mechanism, IEEE World Haptics Conference 2015, pp. 400-407, (2015/06/22-25), Evanston, 2015.

(10) Yuta Itoh, Jason Orlosky, Kiyoshi Kiyokawa, Manuel Huber, and Gudrun Klinker, "OST Rift: Temporally Consistent Augmented Reality with a Consumer Optical See-Through Head-Mounted Display," Proc. of the IEEE Virtual Reality 2016, Mar, 2016.

(11) Alexander Plopski, Kenneth R. Moser, Kiyoshi Kiyokawa, J. Edward Swan II, and Haruo Takemura, "Consistency Perception in Optical- and Video-See-Through Head-Mounted Augmentations," Proc. of the IEEE Virtual Reality 2016, Mar, 2016.

(12) Yuta Itoh, Jason Orlosky, Kiyoshi Kiyokawa, and Gudrun Klinker, "Laplacian Vision: Augmenting Motion Prediction via Optical See-Through Head-Mounted Displays," Proc. of the ACM Augmented Human 2016, Feb, 2016.

(13) Ginga Kato, Yoshihiro Kuroda, Ilana Nisky, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura: "HapSticks: tool-mediated interaction with grounding-free haptic interface," Proc. of SIGGRAPH Asia 2015 Workshop on Haptic Media And Contents Design, (Demo) Nov. 2015.

(14) Alexander Plopski, Christian Nitschke, Kiyoshi Kiyokawa, Dieter Schmalstieg and Haruo Takemura: "Hybrid Eye Tracking: Combining Iris Contour and Corneal Imaging," Proc. of the 25th International Conference on Artificial Reality and Telexistence and the 20th Eurographics Workshop on Virtual Environments (ICAT-EGVE 2015), Oct. 2015.

(15) Alexander Plopski, Christian Nitschke, Kiyoshi Kiyokawa, Dieter Schmalstieg and Haruo Takemura: "Accurate Passive Eye-Pose Estimation through Corneal Imaging," Proc. of the 25th International Conference on Artificial Reality and Telexistence and the 20th Eurographics Workshop on Virtual Environments (ICAT-EGVE 2015), (Demo) Oct. 2015.

(16) Qifan Wu, Jason Orlosky, Haruo Takemura and Kiyoshi Kiyokawa: "Multi-modal Interaction with a Context-aware AR Virtual Pet," Proc. of the 25th International Conference on Artificial Reality and Telexistence and the 20th Eurographics Workshop on Virtual Environments (ICAT-EGVE 2015), Oct. 2015.

口頭発表（国内研究会など）

(17) Yuki Tamura, Tomohiro Mashita, Yoshihiro Kuroda, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura, "Feature Detection with Multi-Band Imaging for Tracking Non-rigid Biological Tissues," 生体医工学シンポジウム, 岡山, Sep. 16th, 2015.

(18) 間下 以大, 新谷 晃一, 清川 清, 竹村 治雄, "指差し動作における利き手および利き目の影響に関する調査", 情処報 CVIM, Vol. 2015-CVIM-197, No. 4, 東京, May 2015.

(19) 田村 祐樹, 間下 以大, 黒田 嘉宏, 清川 清, 竹村 治雄, "生体トラッキングのための多波長計測システムの実装と評価", 情処報 CVIM, Vol. 2015-CVIM-197, No. 15, 東京, May 2015.

(20) 工藤 彰, アレクサンダー プロプスキ, トビアス ヘレガー, 間下 以大, 清川 清, 竹村 治雄, "光源環境の変化にロバストな自己位置推定のための画像特徴データベースの構築"

(21) 矢野 裕季, オーロス キーソン, 清川 清, 竹村 治雄, “ビデオシースルーHMD を用いた実環境における動的視野拡張手法の検討”, 電子情報通信学会技術研究報告, MVE2015-85, Mar. 2016.

(22) 望月 祐希, 清川 清, 竹村 治雄, “スマートフォンの複数センサを用いた大型ディスプレイのためのポインティング手法の実装と評価”, 電子情報通信学会技術研究報告, MVE2015-88, Mar. 2016.

(23) 鈴木 拓馬, 清川 清, 竹村 治雄, “タイルドディスプレイのためのタブレット端末を用いたシームレスな操作手法の提案”, 電子情報通信学会技術研究報告, MVE2015-89, Mar. 2016.

(24) 森 磨美, 間下 以大, 黒田 嘉宏, 清川 清, 竹村 治雄, “補助視点推薦機能を有する AR 家具配置システム”, 電子情報通信学会技術研究報告, MVE2015-92, Mar. 2016.

(25) 劉 暢, アレクサンダー プロプスキ, 間下 以大, 黒田 嘉宏, 清川 清, 竹村 治雄, “情報視認性向上のための光学シースルーHMD におけるバックライト輝度の自動調整”, 電子情報通信学会技術研究報告, MVE2015-93, Mar. 2016.

(26) 望月 祐希, カザキス ニコラス, 清川 清, 間下 以大, 竹村 治雄: “一筆書きでアニメーションの効果と移動経路を指定するアニメーション作成システムの開発”, NICOGRAPH 2015 ポスター, Nov. 2015.

解説・その他

(27) 清川 清, “ヘッドマウントディスプレイ”, 映像情報メディア学会誌, 特集「ディスプレイ技術」, Nov. 2015.

展示会でのデモ、ポスター展示等

(28) Ginga Kato, Yoshihiro Kuroda, Ilana Nisky, Kiyoshi Kiyokawa, and Haruo Takemura: "HapSticks: tool-mediated interaction with grounding-free haptic interface," Proc. of SIGGRAPH Asia 2015 Workshop on Haptic Media And Contents Design, (Demo) Nov. 2015.

(29) Alexander Plopski, Christian Nitschke, Kiyoshi Kiyokawa, Dieter Schmalstieg and Haruo Takemura: "Accurate Passive Eye-Pose Estimation through Corneal

Imaging," Proc. of the 25th International Conference on Artificial Reality and Telexistence and the 20th Eurographics Workshop on Virtual Environments (ICAT-EGVE 2015), (Demo) Oct. 2015.

(30) Eric Benson, John Breen, Sean Halloran, Andrew Han, Chris Knapp, Robert Lindeman, Peter Kim, Kiyoshi Kiyokawa, "Hikari Hook: A Hookshot Traversal Technique for Immersive Flight Sensation and Gaming", NICOGRAPH 2015 デモ発表, 2015.

(31) 加藤 銀河, 田村 祐樹, 西山 周平, 清川 清, 竹村 治雄, "Whisper: 温覚と風の提示によるささやかれ感の強調", NICOGRAPH 2015 デモ発表, 2015.

(32) Ginga Kato, Yoshihiro Kuroda, Ilana Nisky, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, "HapSticks: A Grounding-free Haptic Device to Represent Weight Sensation by Mimicking the Cutaneous Sensation", NICOGRAPH 2015 デモ発表, 2015.

(33) Chang Liu, Ryo Taguchi, Nattaon Techasathul, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, "炭酸噴き出し感覚を提示する缶型デバイス", NICOGRAPH 2015 デモ発表, 2015.

2015 年度特別研究報告・修士論文・博士論文

博士論文

(34) Nicholas Katzakis, “Design and Evaluation of Body Proximal 3D Interaction Techniques for Large Displays”

(35) Jason Orlosky, “Adaptive Display of Virtual Content for Improving Usability and Safety in Mixed and Augmented Reality”

(36) Alexander Plopski, “Improving

(37) Optical-See-Through Experience through Corneal Imaging”

修士論文

(38) 工藤 彰, “屋外拡張現実における自己位置推定のためのマハラノビス距離を用いた特徴点マッチング手法”

(39) 鈴木 拓馬, “タイルドディスプレイのためのタブレット端末を用いたシームレスな操作環境の実現”

(40) 望月 祐希, “スマートフォンの自己位置姿勢追

跡を用いた大型ディスプレイに対するポインティング手法の提案”

(41) 森 磨美, “補助視点推薦機能を有する AR 家具配置システム”

(42) 矢野 祐季, “ビデオシースルーHMD を用いた実環境における動的視野拡張手法の検討”

特別研究報告

(43) 小野 航希, “熱制御による硬さ拡張ディスプレイ”

(44) 藤井 勇樹, “コミュニケーション支援のための実時間表情拡張システム”

(45) 鋒山 健太, “湿度制御による気配感覚ディスプレイ”

(46) 山口 孝太郎, “ドローンを用いた非接地遭遇型力覚ディスプレイ

マルチメディア言語教育研究部門

Multimedia Language Education Research Division

1 部門スタッフ

教授 細谷 行輝

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

准教授 竹蓋 順子

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

助教 倉橋 農

略歴：2007 年 3 月 京都大学大学院文学研究科行動文化学専攻言語学専修学修退学。2015 年 8 月より、大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門助教。日本言語学会、関西言語学会、日本ウラル学会、e-Learning 教育学会、各会員。

特任助教 簡 珮鈴

略歴：2013 年 7 月 大阪大学大学院言語文化研究科言語文化専攻博士後期課程修了。2015 年 4 月より、大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門特任助教。e-Learning 教育学会会員。

特任研究員 大前 智美

略歴：2007 年 3 月 言語文化学博士号取得(大阪大学大学院言語文化研究科)。2013 年 5 月より大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教

育研究部門特任研究員。日本独文学会ドイツ語教育部会、日本ドイツ語情報処理学会、e-Learning 教育学会、外国語教育メディア学会、各会員。

特任研究員 並川 嘉文

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

特任研究員 汪 南雁

略歴：2012 年 3 月 宮崎大学大学院教育学研究科学校教育支援専攻日本語支援教育専修修了。2015 年 3 月より大阪大学サイバーメディアセンターマルチメディア言語教育研究部門特任研究員。2016 年 3 月 大阪大学大学院言語文化研究科言語文化専攻博士後期課程修了。日本語教育学会、e-Learning 教育学会、大阪言語文化学会、各会員。

2 教育・研究概要

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

2.1 Web 対応授業支援システムの開発研究

平成 11 年度に立ち上げられた外国語サイバーユニバーシティ・プロジェクトの一環として、ユーザーフレンドリーな Learning Management System を目指し、細谷行輝教授を中心に、「WebOCMnext（ウェブ・オーシーエム・ネクスト、<http://www.mle.cmc.osaka-u.ac.jp/webOCMnext/>）」が開発されている。WebOCMnext では、教師の負担を極限にまで減らしながら、学習者個々人の学習状況、学習成果等が自動でリアルタイムに確認できる「ダイナミック教材」が作成できる。その他の主な機能として、コミュニ

ケーションツールの電子掲示板（新世界）、マルチメディア辞書、テスト、出席管理、成績管理、ファイル管理、音声認識がある。

WebOCMnext は、従来のオンライン講座と異なり、成果を大いに期待されている「JMOOC」等が現在抱える種々の問題を克服できる可能性を持ったシステムであり、教育機関の壁、国の壁を容易に超え、インターネットが利用できれば誰もが各自の自由な時間帯に学習できる次世代型の学習環境である。教育基本法には「教育の機会均等」が高らかに謳われながら、現実には経済的問題、仕事の制約、地理的制約等々、様々な要因のため、学習したくてもできない実態がある。また、優れたホームページ教材が圧倒的に不足している現状、教材作成・準備等における教師の負担も軽減できない。こうした弊害を取り除き、「ユネスコ学習権宣言」にもあるように、万人が本当の意味で平等に教育が受けられる時代となるべく、各種教育機関も大いに努力を重ねる必要があると考える。

WebOCMnext は大阪大学で活用されるに留まらず、国内では、北海道大学、東北大学、九州大学、関西大学、神戸大学、兵庫県立大学、沖縄大学で、そして海外では、中国東北師範大学、中国華南師範大学、台湾私立東海大学、インドネシア Politekes 大学、インドネシア Stikes Bali 大学で使用された実績がある。

2.2 Web 対応マルチメディア辞書の開発

WebOCMnext の特徴の 1 つとしてマルチメディア辞書システムが挙げられる。外国語を学習する際に辞書は不可欠である。辞書の形態には、従来の紙媒体のものに加え、電子辞書、スマートフォンやパソコンで使用する辞書等があり、学習者の目的や使用場所によって使い分けることができる。細谷行輝教授が中心となって開発している本システムでは、単語や熟語の語義調べに時間を取られることなく、文章の速読に主眼を置いた学習活動を行う際に役立つような辞書の開発を進めている。具体的には、任意の Web サイトの単語をダブルクリックするだけで、WebOCMnext のメニューにその語義や品詞、例文等が表示される。これまで、英和、独和、仏和、韓日、

中日という 5 種のマルチメディア辞書（テキスト、音声、静止画、動画のデータがある辞書）が開発され、順次、拡張されている。

この辞書システムは、学習者個人が単語を登録できるほか、閲覧した単語のリストが自動的に作成・蓄積される仕組みを持っているため、学習者個人やクラス構成員全体の語彙力を判断するデータとして使用することも可能である。

2.3 外国語コーパスを利用したデータベース開発研究

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

2.4 英語リスニング力養成のための教材開発研究

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

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

作した。

■ 2.5 コミュニティ参加を目指すための生活日本語教材開発研究

当部門の簡珮鈴特任助教は、今年度、国際教育交流センターの難波康治准教授と共同で、日本で暮らす外国出身の住民を対象に、日本の地域社会に積極的に参加するためのビデオ教材『ミアンのチャレンジ日記—日本で仕事を探してみよう』（10話で構成）を制作した。学習者の学習意欲を高めることを重視し制作してきた教材で、特徴としては、ストーリー性重視、個性のあるキャラクターデザイン、課題遂行重視のコースデザイン、基本的に3分以内の短い動画、の4つが挙げられる。

3 教育・研究等に係る全学支援

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

3.1 CALL 教室の管理運営

Windows 7クライアントを利用したマルチメディア授業環境を提供するためのCALLシステムの維持管理を行っている。豊中キャンパスの豊中教育研究棟にあるCALL教室には計255台の端末が設置されている。全学教育管理・講義A棟にあるCALL第5、第6教室（計105台）と箕面キャンパス研究・講義棟にあるCALL第7教室（40台）の端末を加えると合計400台のコンピュータをCALL端末として管理していることになる。

豊中教育研究棟の端末は、2012年10月の更新時より、コンピュータの本体を地下にあるサーバ室に集約し、教室にはモニタ・マウス・キーボードなどの周辺機器を繋げた小型省電力のクライアントのみを置く構成としている。これにより、教室内に置かれたコンピュータ本体から発せられる熱量や騒音が減少し、教室環境が快適になった。

CALL教室を使用した授業は2015年度は計151コマであった。CALL第1～4教室は、授業のない時間帯は自習利用者のために平日8時50分から17時

まで開放し、第4教室のみ21時30分まで開放して自習利用者の便に供している。

3.2 CALL 教室使用のための講習会の開催

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

授業でCALL教室を利用すると、通常の授業に比べ教師の負担が増える傾向にあるため、各授業につき2名のTAを雇用することを推奨している。そのうちの一名は、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事により、CALL教室で授業を行う教員及び受講生へのきめ細やかなサポートを目指している。

3.3 語学教材等の全学向けサービスの実施

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

3.4 工学研究科の英語授業の支援

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

3.5 CALL 第7教室の端末更新

箕面キャンパス研究・講義棟にある CALL 第7教室では、端末の老朽化による故障やフリーズ、端末毎に異なったシステム上のトラブルが発生し、授業に支障をきたすことが増えてきていた。これらの問題を解決、緩和するため、端末（教師用端末1台、学生用端末40台）を新規に導入し、CALL 第7教室における CALL システム全体の安定した動作を確保した。また、今回新たにブートサーバを導入し、他の CALL 教室と同様に、端末イメージの配信と更新、電源制御、スケジュール運転、ステータスの確認を可能にした。

3.6 TOEFL-iBT の実施

平成26年度に行った CALL 第6教室の端末更新の際、並行して TOEFL-iBT の会場校として公式テストが実施できる環境を整備した。その環境を利用し、平成28年2月28日、受験者を大学関係者に限定した形で TOEFL-iBT を実施した。広報期間は短かったが10名が受験し、需要の高さが伺えた。

4 2015 年度研究業績

4.1 著書

細谷行輝・山下仁・内堀大地共編『冠詞の思想—関口存男著『冠詞』と意味形態論への招待』, 三修社, 2016

細谷行輝・鈴木右文・土屋智行,『アクティブラーニングを強力にサポートする WebOCMnext—ユーザーマニュアル—九州大学基幹教育言語文化科目「学術英語1 CALL—A/B」受講案内書』, 成美堂, 2016

竹蓋順子,『ラーニング・ポートフォリオ2』(学術研究出版) 2016

4.2 学術論文、報告

Takefuta, Junko (2015) Implementation report for online public course 'English for Science', 言語文化共同研究プロジェクト2014『これからの英語教育』, 大阪大学大学院言語文化研究科, pp. 11-20.

杉浦謙介, 細谷行輝, 大前智美(2016),

「WebOCMnext のテスト・システム」, 『e-Learning 教育研究 第10巻』e-Learning 教育学会, pp.32-40.

4.3 学会発表

細谷行輝, 汪南雁, 「WebOCM Next と Active

Learning」, 日本ドイツ語情報処理学会 (跡見学園女子大学 文京キャンパス), 2015/9/12

細谷行輝, 「WebOCMnext による外国語授業の質的転換」, e-Learning 教育学会第14回大会 (金沢大学), 2016/3/13

西田理恵子, 竹蓋順子, 今尾康裕, 岡田悠佑「グローバル人材育成を目指した大学英語学習者の実態調査: 研究と実践を融合して」, 第55回 (2015年度) 外国語教育メディア学会 (LET) 全国研究大会 (千里ライフサイエンスセンター), 2015/8/5

西田理恵子, 竹蓋順子, 今尾康裕, 岡田悠佑「グローバル人材育成を目指した大学英語教育」, 教員のための英語リフレッシュ講座 (大阪大学言語文化研究科), 2015/8/7

簡珮鈴, 難波康治, 「日本語オリジナルショートビデオを中心としたオンライン教材の開発—『ミアンのチャレンジ日記 日本で仕事を探してみよう』を例として—」, e-Learning 教育学会第14回大会 (金沢大学), 2016/3/13

4.4 英語教材の制作

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

竹蓋順子 (コースウェア制作, 監修) (2016) 「大学生英語初中級レベル対象の英語リスニング教材 (4チャプター)」, Web 教材『Step-Up e-Listening』.

高橋秀夫, 土肥充, 竹蓋順子, 与那覇信恵他 (コースウェア制作) (2016) Listen to Me! シリーズ ESP CALL 教材 英語上級「Horticulture in Australia」.

■ 4.5 日本語教材の制作

簡珮鈴, 難波康治 (Web 教材制作) (2015) 『ミアンのチャレンジ日記 日本で仕事を探してみよう』.

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

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

5.1.2 研究部門公開

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

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

日本ドイツ語情報処理学会会長、e-Learning 教育学会会長、冠詞研究会代表(細谷)。e-Learning 教育学会の理事、事務局(細谷、竹蓋、倉橋、大前)。e-Learning 教育学会学会誌編集委員(細谷、竹蓋、大前)。

5.2.2 論文誌編集

e-Learning 教育学会の学会誌である『e-Learning 教育研究』(第 10 巻)の編集を学会誌編集委員として

行った(細谷、竹蓋、大前)。

5.3 招待講演

細谷行輝, 汪南雁, 「WebOCMnext について」, キヤノン IT ソリューションズ株式会社, 2016/2/4

細谷行輝, 汪南雁, 九州大学言語文化研究院主催「外国語ウェブシステムと CALL 科目への応用」, 九州大学, 2015/12/17

竹蓋順子, 「大学生の語彙力の現状と、目標に向けた語彙学習法のあり方」, 関西大学教育推進部・外国語学部共催 2015 年度教養外国語(英語)科目担当者 FD ミーティング「関西大学における新たな英語教育の展開」, 関西大学, 2015/9/17

5.4 「大阪大学の次世代型市民講座 2015 ～インターネットによる外国語学習へのお誘い」の開催

2015 年 10 月 31 日から 11 月 13 日までの 2 週間にわたり、サイバーメディアセンターと言語文化研究科の共催で、「大阪大学の次世代型市民講座 2015 ～インターネットによる外国語学習へのお誘い」を開催した。これは、細谷行輝教授が中心となり、北海道大学、東北大学、九州大学等との関連委員会の支援を受けつつ、長年開発を進めてきた次世代型のネットタイプ学習環境、WebOCMnext を池田市、豊中市、箕面市などの市民に公開し、外国語学習(英語、ドイツ語、日本語)を楽しみながら効果的に学んでいただくオンライン講座であった。

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

このダイナミック教材作成機能を用いて、英語、ドイツ語、日本語(非日本語母語話者対象)の教材を制作し、本講座で公開した。講座名および担当者を以下に示す。なお、教材作成及びシステムの運用にあたっては、当部門の倉橋農助教及び技術補佐員的首藤美也子氏の支援があったことを付け加えておく。

講座名	担当者
ドイツ語にチャレンジ	細谷行輝（サイバーメディアセンター）、小川敦（言語文化研究科）、大前智美（サイバーメディアセンター）
英語リーディング	竹蓋順子（サイバーメディアセンター）、村上スミス・アンドリュー（言語文化研究科）
英語発音講習	渡部眞一郎（元大阪大学）、幸田美沙（大阪城南女子短期大学）
コミュニティ参加を目指すための生活日本語	難波康治（国際教育交流センター）、簡珮鈴（サイバーメディアセンター）

今回で2回目となる市民講座の受講生は合計102名と、昨年度（107名）と同様に盛況であった。また、11月14日に受講者を対象として実施したアンケート調査の結果（回答率51%）、次回以降の市民講座について、「ぜひまた受講したい（57%）」と「受講したい（33%）」を合わせると、回答者の9割が肯定的な反応を示していることが分かった。



市民講座の修了式の様子（2015.11.14）

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

以下に、本市民講座用に WebOCMnext のダイナミック教材作成システムで制作された教材の概要を記す。

(1) 細谷行輝、大前智美「ドイツ語にチャレンジ初めの方でも再チャレンジしたい方も応援しますー」

（講座について）ドイツ語の発音基礎から初級文法を集中的に学習するものです。初めてドイツ語を学習される方も、一度は学習したけれど、「Ich liebe dich」以外覚えていない方も、受講できる講座です。



(2) 竹蓋順子「English for Science」

（講座について）英検準2級～2級レベルの方を対象としています。地球環境、科学技術、医療などに関する文章を読んで、しっかりと理解できるようになることを目指します。1日の学習時間の目安は約1時間、2日で1つの長文を読解していきます。隔日で小テストが配信されるので、英文を正確に理解できているかを各自で把握することができます。

Step 3

それでは、本文を読んでみましょう。

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

Sample

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

Chocolate comes from the cocoa bean, which is native to Mexico but is now cultivated throughout the tropics. The cocoa bean is ground to a powder*1, which is then mixed to make chocolate. The type of chocolate with the highest concentration of cocoa is called dark chocolate, and contains the most health benefits. Dark chocolate is rich in a biochemical element called flavonoids*2. Flavonoids modify the body's reaction to allergens*3, which cause allergy attacks, viruses, and carcinogens*4, which are a cause of cancer.

Finish ボタンの右側に書かれている TPR の値を見てください。
この数字は、皆さんが1分間に読めた単語数を表しています。
TPR が 130 wpm 以上 になることを目指しましょう。



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

11/11/11 1:00PM [1:10PM] WC=(128) TPR= (2412.65/wpm)

◆ STEP 5-4 キーフレーズを言いましょう ◆



使い方は、ここをクリック？

≪ マイクのアイコンをクリックして、話してください ≫

最大10回までチャレンジできます！

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

使い方は、ここをクリック？

(3) 幸田美沙，首藤美也子「英語基礎」

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

Unit 1 英語の子音: 閉鎖音							
Unit 1では、英語の子音の閉鎖音を勉強しましょう。							
	両唇音	唇歯音	歯音	歯茎音	後部歯茎音	硬口蓋音	軟口蓋音
閉鎖音	p b			t d			k g
鼻音	m			n			ŋ
ふるえ音				r			
摩擦音		f v	θ ð	s z	ʃ ʒ		h
接近音	(w)					j	(w)
側音				l			

参考資料：ジョーニアス英和辞典第4版(大倉徳博編)

(ひとつのセルに2つの記号がある場合、左が無声子音、右が有声子音である。)

(4) 難波康治，簡珮鈴「コミュニティ参加を目指すための生活日本語」

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

大規模計算科学研究部門

Large-Scale Computational Science Research 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
熱力学要論 (菊池)

計算機シミュレーション入門 (菊池)

- (2) 共通教育・基礎セミナー

楽器を作ろう・・・音の科学入門 (分担、菊池)

- (3) 理学部専門科目

力学2 演義 (物理学科、菊池)

電磁気学1 (物理学科、吉野)

電磁気学1 演義 (物理学科、吉野)

物理学特別研究 (物理学科、菊池・吉野)

- (4) 大学院理学研究科科目

多体問題セミナー (物理学専攻、菊池・吉野) 統計物理学特別セミナー (物理学専攻、菊池・吉野)

- (5) 大学院生命機能研究科科目

基礎数学 (分担、吉野)

- (6) 連携講座集中講義

大規模数値シミュレーション特論 (神戸大学、菊池・吉野)

2.1 修士論文

- (1) 中山大樹 「ジャミング系におけるシア歪み・圧縮の非可換性」 (大学院理学研究科物理学専攻)

2.2 研究概要

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

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

3 教育・研究等に関わる全学支援

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

4 2015 年度研究業績

4.1 タンパク質の折れたたみと機能

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

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

我々は、タンパク質の構造空間で見た自由エネルギー景観の特徴を調べることによって、タンパク質の機能発現メカニズムに迫ろうとしている。主たる研究手法は、格子模型やバネ・ビーズ模型、あるいはさらに粗視化された粒子モデルに基づく計算機シミュレーションである。なお、格子模型の熱平衡状態計算については、伊庭幸人統計数理研究所教授、千見寺浄慈名古屋大助教と協力して開発した Multi-Self-Overlap Ensemble (MSOE) Monte Carlo 法が現時点で世界最強の計算手法であり、この手法の利点を生かした計算を行なっている。

4.1.1 天然変成タンパク質の Funnel Gas 模型

タンパク質ひとつを 1 個の粒子とみなすところまで粗視化したモデルはタンパク質集合体を扱うのに適している。我々は粒子の内部自由度にタンパク質折れたたみの自由エネルギーランドスケープを持たせたモデルを Funnel Gas 模型と名付け、その構築と応用に取り組んでいる。

本年度は、天然変性タンパクのひとつである α sinuclein のアミロイド形成を記述する Funnel Gas モデルを構築し、細胞内での分子混雑とアミロイド形成の関係を計算機シミュレーションによって調べた。理論の面では、このモデルの範囲内で分子混雑の影響は

タンパク質のエントロピーに繰り込んで表現できることを見出し、これはまた計算機シミュレーションの高速化をもたらした。シミュレーション結果からは、アミロイド形成がタンパク質密度や他分子の密度によって促進されること、また、 α sinuclein の 4 量体形成が分子混雑の程度によって大きく変わることを見出した。特に 4 量体の存在は実験的に決着していないが、我々の結果はそれが実験条件によって違う可能性を示唆している。本研究は Journal of Chemical Physics 誌に掲載された。

また、Funnel gas 模型をより詳細なモデルから導出するために格子 Go 模型の自由エネルギーランドスケープの計算を行なっている。

4.1.2 Folding Funnel の珍しさ

タンパク質折れたたみのファネル描像に基づいて、「理想的な折れたたみファネル構造はどの程度珍しいか」という問題に取り組み始めた。この研究では、問題を単純化して、折れたたみ過程をランダムグラフ上のランダムエネルギー模型で表現し、可能なランダムエネルギーの組み合わせの中で「エネルギーが低い方へ進めば必ず天然構造にたどり着く組み合わせ」の確率を求める。これは典型的な組み合わせ爆発が起こる問題であり、厳密な計算は計算量の点で難しいが、我々は以前発表した「魔方陣の数を数える」手法を応用してこの問題に取り組んでいる。

4.2 ガラス・ジャミング系の統計物理学

4.2.1 ガラス・ジャミング系の力学物性 - ガラス状態追跡

現実のガラス転移温度、ガラス転移密度は冷却速度などの実験条件でいかようにも変化する。これからも明らかのようにガラス状態は非平衡状態である。しかし乱流のような強い非平衡状態ではなく、ガラス化する直前までは液体の平衡状態にある。そのため、統計力学の手法が有効である。実際、我々は、任意のガラス転移温度・密度でパラメータ化されたガラス（準安定）状態の物性を、統計力学に基づいて第一原理的に計算する理論的・数値的手法 - ガラス状態追跡法 - が可能であることを見出した。今年度は、コロイドやエマルションなど念頭に、接触型斥力相互作用するソフトマター系の高密度状態における力学物性、特にシア（剪断）に対する応答を計算機シミュレーションによって解析し、以下のような興味深い様々な性質を明らかにした。これらの系は、高密度でガラス化し、さらに高密度で粒子が完全に身動きできなくなるジャミング状

態になる。

- (1) 中山・吉野・Zamponi は、3次元ソフト斥力ポテンシャル系における絶対零度ジャミング状態のシアに対する応答を、共役勾配法に基づく大規模な数値シミュレーションによって解析した。その結果、この系においては圧縮とシアが非可換になり、圧縮の後に、シアをかけた場合の剛性率 (ZFC シアモジュラス) と、シアをかけてから圧縮する場合の剛性率 (FC シアモジュラス) とは定量的に大きく異なり (後者は前者に比べて圧倒的に小さい)、圧力に対するスケーリング特性も全く異なることを見出した。(学会発表済み、論文投稿中) これは、昨年度、高次元極限におけるレプリカ液体論による理論計算で見出した結果 (H. Yoshino, F. Zamponi, Phys. Rev. E90, 022302 (2014)) と整合する結果で、高密度状態において「連続的なレプリカ対称性の破れ」(RSB) が起こり、エネルギーランドスケープが階層的になることを強く示唆している。このような圧縮とシアの非可換性は通常の結晶には見られない著しい性質であり、今後、実験的な測定も行われることを期待したい。この現象がアモルファス固体においてどの程度普遍的に見られる現象であるのかを明らかにすることは今後の重要な課題である。
- (2) 12月に特任研究員として着任した Jin は、吉野とともに、3次元剛体球系の圧縮・シアに対する応答を分子動力学シミュレーションによって解析した。これまでに得られた予備的結果から、上記の FC/ZFC の差異を剛体球系でも捉えることに成功した。さらに、この差異が、連続 RSB 転移、いわゆるガードナー転移に伴って発生していることを定量的に明らかにすることができた。(Jin-Yoshino, 投稿準備中) これらの解析は、圧縮とシアの双方に対して、ガラス準安定状態を追跡する手法を考案し、実装することによって初めて可能になった。この手法開発も今年度の重要な成果で、今後、様々な系に応用してゆきたい。なお、理論的には昨年度、高次元極限でのレプリカ理論でも対応するガラス状態追跡法を開発し、解析を行っている (C Rainone, P Urbani, H Yoshino, F Zamponi (Phys. Rev. Lett. 114, 015701 (2015)))

4.2.2 ベクトルガラス模型の構築と解析 - 回転自由度のガラス・ジャミング転移から、連続自由度の制約充足問題まで

現実の分子は並進自由度だけでなく回転自由度も持ち、回転自由度のガラス化、ジャミングにも興味を持たれている。そこで、理論的な示唆を得るために、回

転自由度に関してある種の剛体的な斥力相互作用するスピン模型を考案した。これは通常のスピングラス模型と異なり、quenched randomness を一切持たない。また、これが連続彩色問題など、連続自由度の制約充足問題にも深く関係していることを見出した。すなわち解空間のクラスタリング転移がガラス転移に対応し、彩色可能／不可能転移がジャミング転移に対応している。

- (1) 吉野はこれをまず解析的に調べるために、無限大次元かつスピンの成分数 N 無限大極限 (球形スピン模型) についてのレプリカ「スピン」液体論を構築し、厳密な解析を行った。その結果、パラメータによってレプリカ対称 (RS) 解 (常磁性)、1段階の RSB 解 (ガラス相)、さらに連続 RSB 解 (深部のガラス相) がそれぞれ安定になる相を見出した。(学会発表済み、投稿準備中)
- (2) 光元・吉野は、空間次元2次元、スピン成分数 $N=2$ (XY 模型) の場合について、共役勾配法に基づく数値シミュレーションによって、絶対零度ジャミング転移の解析を行った。その結果、この系のジャミング転移はある種のパーコレーション転移によって起こっていることが明らかになった。(学会発表済み) これは (1) の解析では捉えられていない現象で、スピン成分数 N が有限であることが重要であることを示唆している。今後、有限温度の数値シミュレーションを行い、結晶状態、過冷却スピン液体状態、スピングラス転移 (quenched randomness なしで) の有無について明らかにして行きたい。また、現実のヤヌス粒子 (パッチ・コロイド) などを念頭に、回転自由度と並進自由度を合わせもつ系にも理論・数値解析を広げて行きたい。

4.3 拡張アンサンブル法の応用

拡張アンサンブルを用いたモンテカルロ法の新たな応用も重要なテーマであり、継続的に取り組んでいる。上記の通り、今年度はマルチカノニカル法を応用して魔方陣の数を数えた論文の手法をタンパク質折れたたみに適用している。

4.4 交通流の物理

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

を続けており、理論モデルである OV 模型のパラメータを実験的に決める研究の論文が New Journal of Physics 誌に掲載決定した。(中山・菊池他)

4.5 研究協力

学内・学外の多くの研究者と積極的に研究協力を行うことにより、研究の活性化を計っている。菊池は杉山(名古屋大)らと交通流の共同研究を行ない、共著論文をまとめた。吉野は Ecole Normale Suprieur (Paris) の Francesco Zamponi 博士と共同研究を行い、共著論文をまとめた。博士研究員として Yuliang Jin(科研費研究員)が研究に参加した。招聘研究員・招聘教員として、時田恵一郎(名古屋大)、小淵智之(東京工業大)、白井伸宙(三重大)、また、博士課程学生として大浦健志が研究に参加した。

5 社会貢献に関する業績

5.1 「ニセ科学問題」へのとりくみ

科学者が社会に貢献するありかたのひとつとして、「ニセ科学」に警鐘を鳴らす活動に引き続き取り組んだ。(菊池)

5.1.1 講演

- (1) 10/31 「だまされないための科学リテラシー」(理学研究科主催 SEEDS プログラム)
- (2) 2/13 「ニセ科学ってなんだろう」(大阪大学博物館主催サイエンスカフェ)

5.2 「放射線問題」へのとりくみ

2011 年 3 月の東京電力福島第一原子力発電所事故以降、放射線について解説などを行ってきたが、本年度はミュージシャンの小峰公子氏と共著で放射線に関するデマや誤解を解説する記事をインターネット評論誌である SYNODOS に執筆・公開した。(菊池)

5.3 教育面における社会貢献

5.3.1 一般向け活動

- (1) 2/17 「電子音楽の物理学 過去から来た未来の音テルミン」(一般社団法人ナレッジキャピタル主催サイエンスカフェ、グランフロント大阪)

5.3.2 高校生向け活動

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

5.3.3 他大学非常勤講師等

- (1) 島根大学総合理工学研究科 集中講義 「ガラス系の統計力学：レプリカ法とその応用」 9/29-9/30 (吉野)
- (2) 京都大学基礎物理学研究所 集中講義 「Statistical mechanics of glass/jamming systems: the replica method and its applications」 2/17-2/19 (吉野)

5.4 学会活動

5.4.1 論文誌編集

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

5.4.2 研究集会世話人

- (1) 第 22 回交通流のシミュレーションシンポジウム 12 月、名古屋大学 (菊池)
- (2) 統計力学の新展開 2016 3 月 大阪大学中之島センター (吉野)

6 2015 年度研究発表論文一覧

6.1 原著論文

- (1) Nobu C. Shirai and Macoto Kikuchi, "The interplay of intrinsic disorder and macromolecular crowding on α -synuclein fibril formation", J. Chem. Phys. 144, 055101 (2016)
- (2) Daiju Nakayama, Hajime Yoshino and Francesco Zamponi, "Protocol dependent shear modulus of amorphous solids", arXiv:1512.06544.

6.2 解説・紀要等

- (1) 「福島第一原発 3 号機は核爆発していたのか」(菊池誠・小峰公子、Synodos)
- (2) 「東電福島第一原発の事故はチェルノブイリより実はひどいのか」(菊池誠・小峰公子、Synodos)
- (3) 「鼻血は被曝影響だったのか」(菊池誠・小峰公子、Synodos)

6.3 国際会議発表

- (1) Hajime Yoshino, "Signatures of the full replica symmetry breaking in jamming systems under shear", Japan-France Joint Seminar, Kyoto Univ. 2015/08/11 (invited).
- (2) Macoto Kikuchi, Ryo Kanada and Fumiko Takagi, "Allosterically regulated structural fluctuation and microtubule-binding affinity of KIF1A – a simulation study of coarse-grained model", Biophysical Society 60th Annual Meeting, LA Convention Center, 2016/3/1
- (3) Nobu C. Shirai and Macoto Kikuchi, "The interplay of intrinsic disorder and macromolecular crowding on α -synuclein fibril formation", Biophysical Society 60th Annual Meeting, LA Convention Center, 2016/3/2

6.4 国内学会発表

- (1) 日本物理学会秋季大会 (関西大学) 2015 年 9 月
 - (a) 吉野元、「回転自由度ガラス・ジャミング転移の有効模型と平均場理論」
 - (b) 光元亨汰, 中山大樹, 吉野元、「2次元正方格子斥カスピンの模型のジャミング転移」
 - (c) 吉野元、「ジャミング系におけるマージナル安定性と非線形シモジュラスの発散」
 - (d) 中山大樹, 吉野元, Francesco Zamponi、「3次元ジャミング系における非線形・線形シア応答」
- (2) 日本物理学会年次大会 (東北学院大) 2016 年 3 月
 - (a) 吉野元、「回転自由度ガラス・ジャミング転移と連続的なレプリカ対称性の破れ」
 - (b) 光元亨汰, 中山大樹, 吉野元、「斥力 XY スピン模型のジャミング状態における圧縮・シ

ア応答」

- (c) 中山大樹, 吉野元、「ジャミング系における 1 粒子実効ポテンシャルの解析」
- (d) 池田晴國, 宮崎州正, 吉野元, 池田昌司、「二成分系のガラス転移のレプリカ液体論による研究」

6.5 国内研究会発表

- (1) 菊池誠「タンパク質はどれくらい珍しいのか」タンパク質相互作用の研究会 御殿場 2016 年 1 月 8 日
- (2) 吉野元「斥力ベクトルスピンの模型におけるガラス転移とジャミング」統計物理の新展開 大阪大学中之島センター 2016 年 3 月 26 日

7 競争的資金獲得状況

- (1) 平成 27(2015) 年度 文部省科学研究費補助金 (基盤研究 (C)) 「ファネル気体モデルによる細胞内混み合い環境下でのタンパク質複合体形成」(菊池: 代表)
- (2) 平成 24(2012) 年度 文部省科学研究費補助金 (基盤研究 (C)) 「アモルファス固体における弾性のレプリカ理論」(吉野: 代表)
- (3) 平成 25(2013) 年度 文部省科学研究費補助金 (新学術領域研究) 「ゆらぎと構造の協奏」(吉野: 分担、領域代表者: 佐野雅己 (東京大学理学研究科)、研究代表者: 宮崎州正 (名古屋大学理学研究科))
- (4) 平成 25(2013) 年度 日本学術振興会 先端拠点事業 - 国際戦略型 - 「ソフトマターと情報に関する非平衡ダイナミクス」(吉野: 協力機関メンバー、コーディネーター: 佐々真一 (京都大学理学研究科))

コンピュータ実験科学研究部門

Computer Assisted Science Research Division

1 部門スタッフ

教授 小田中 紳二

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

准教授 降旗 大介

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

特任研究員 鍾 菁廣

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

招聘教員・研究員

招へい教授 松村昭孝 (大阪大学名誉教授)

招へい教授 今村俊幸 (独立行政法人理化学研

究所計算科学研究機構)

招へい准教授 国清辰也 (ルネサスエレクトロニクス(株))

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)

外国人招へい研究員 Fredrik A. Lindgren (学術振興会外国人特別研究員)

2 教育・研究の概要

2.1 教育の概要

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

2015年度は、以下の学内講義を担当した。

1. 共通教育・情報処理教育科目

解析学 A, 数学演習 A (小田中, 降旗)
情報探索入門 (降旗)

2. 理学部専門科目

数値計算法基礎 (理学部共通, 小田中)
応用数理学 7 (数学科, 降旗)
課題研究 a,b(数学科, 小田中, 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 (情報基礎数学専攻, 小田中)

2.2 研究の概要

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

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

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

3 教育・研究等に係る全学支援

当部門は、全学支援業務としてスーパーコンピュータ利用支援を行っている。支援活動の強化のために 2013 年度に立ち上げたスーパーコンピュータ利用者支援 WG の活動を、2015 年度も引き続き行っている。この活動の中で、当部門はスーパーコンピュ

ータの企業利用推進を含む利用者支援、講習会の開催企画及び講習会の実施（担当：スパコンに通じる並列プログラミングの基礎、2015 年 6 月 2 日、2015 年 9 月 1 日）、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を行った。

さらに、CMC 共通業務として以下の委員会に参画した。

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

また、今年度は当センターにおける「計算科学」分野を支援することによって、新規利用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、神戸大学協定講座「大規模数値シミュレーション特論」に協力している。

JHPCN 活動支援として平成 27 年度は、JHPCN 研究課題（次世代トランジスタの量子輸送シミュレーションに関する研究（代表：大阪大学工学研究科 森教授））を支援した。

4 2015 年度研究業績

4.1 新材料からの量子流体シミュレーションの研究

ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発」重点課題 7 “次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成（代表：東京大学 常行教授）”に参画し、新材料からの半導体デバイス創製シミュレータの開発を分担している。その中で、二つの研究テーマを進めている。

第一に、量子エネルギー輸送モデルによる先端 MOSFET シミュレーションの研究である。

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

流体(QHD)モデルの拡散近似から量子エネルギー輸送(QET)モデルを開発し、近年開発が進む薄膜 MOSFET 構造に対応するため、4-モメントモデルを基礎にした QET モデルを新たに提案した。本年度は、縮退した材料を伴う半導体デバイスの解析を可能とするため、QET モデルに Fermi-Dirac 統計への拡張、非放物型バンド構造効果のモデル化を図った。

これによって、Si MOSFET だけでなく、17nm 世代以降の次世代デバイスとして期待されている高移動度材料のチャネルを有する Ge や InGaAs MOSFET 内のホットキャリア効果を伴った量子閉じ込め輸送を解析し、そのデバイス特性の予測として、ダブルゲート MOSFET 構造における短チャネル効果の解析を進めた。

第二に、量子流体モデルの並列計算手法の研究を進めている。

本年度は、Poisson 方程式と電流連続式（移流拡散方程式になる。）からなる 3 次元半導体ドリフト-拡散モデル（DD モデル）に対して、領域分割法と高速行列解法による並列化手法を開発した。

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

3 次元半導体ドリフト-拡散（DD）モデルに対して、overlapping Schwartz 法による領域分割法を適用し、各部分領域を各ノードに割り当て、MPI によって並列化した。また、各部分領域における DD モデルを不完全分解を伴った CG 法、BiCGSTAB 法によって高速解法した。このとき、通常用いられる不完全 LU 分解を用いるためには、並列化のためになんらかの変数の re-ordering が必要である。このため、

不完全分解の並列性に着目し、野木らが提案した不完全 HV 分解、すなわち、分割作用素法を用いた。この手法は、自然な ordering のままで OpenMP によって容易に並列化が可能である。

これらによって、古典的 DD モデルに対して、MPI/OpenMP ハイブリッド並列化手法を構成した。スカラー機能においては、NEC SX-ACE 上の 48 コア (12 ノード) で 34 倍の性能を得られており、99% の実効並列化率を達成した。ベクター機能を用いては、MPI/OpenMP/Vector ハイブリッド並列化手法も研究している。この場合、さらに高速化が達成されるが、領域分割数の増大と共に、Vector 効率は低下することは今後の課題である。

4.2 非線形偏微分方程式の保存・散逸則を再現する数値計算法に関する研究

本研究はこれまで丁寧に継続を続け、様々な発展を見せているテーマである。このテーマは、非線形性が系の挙動に本質的な影響を与える偏微分方程式の数値解法の構成方法であり、その対象となる非線形問題には多くの保存問題、散逸問題が含まれる。現実にはこうした問題の多くは、数学的に系の記述方程式と保存則、散逸則が変分によって関係づけられるため、変分理論を離散化することで離散変分導関数法という構成法が提案できる。

これまでこの離散変分導関数法により、Hamilton 系を含むエネルギー保存系や Fujita-type 爆発問題系、粘菌の挙動を記述する Keller-Segel 系などの連立偏微分方程式系、非線形 Schroedinger 問題などの複素問題等をはじめ、非線形長波長近似方程式として近年提唱された Bao-Feng Feng 方程式、regularized long wave 方程式や Camassa-Holm 方程式、パターン形成問題のモデル方程式として知られる Swift-Hohenberg 方程式や非線形 Klein-Gordon 方程式、拡張型 Fisher-Kolmogorov 方程式、エルゴード性を調べるために用いられた Fermi-Pasta-Ulam 方程式、ソリトンの存在性が問題となっている modified Camassa-Holm 方程式などに対して優れた数値スキームを導出することに成功している。

しかし、それらのスキームはもとの問題のもつ非線形性を忠実に再現するため、計算量が大きくなるという本質的な欠点を持つ。非線形性が多項式で記述される場合は多段線形化によって非線形性を弱めることが出来るが、そうでない一般問題には多段線形化は有効ではない。そこで、一般問題に適用可能な、非対称分解に基づく離散変分理論を提案、構築し、これを用いた離散変分導関数法の拡張についての研究を進めた。これにより、構造保存でありながら高速な計算が可能となることが期待され、実際に高次 Cahn-Hilliard 方程式においてその有効性を検証した。

4.3 大規模固有値問題の高速数値解法の研究

数値線形計算分野において、固有値問題に対する数値アルゴリズムの研究は、連立一次方程式の求解アルゴリズムと並んで理論的にも実用的にも大変重要な問題であり、これまで多数の研究が積み重ねられている。しかし、問題のその数学的な性質から、数値アルゴリズムの大半が、全ての固有値を求める解法と固有値を一つずつ求める解法に属するものである。しかし現実には要求される問題では(複素平面などでの)ある一定領域内に含まれる複数個の固有値の計算を要求するものも多く、こうした種類の数値アルゴリズムで現実的なものはあまり多くない。

Sakurai--Sugiura 法はこうした問題に対応した数少ない大変に優れた数値アルゴリズムであるが、複素積分に基づく解法であるため、本質的に複素計算を必要とする。しかし、要素も固有値も全て実数という問題も現実には多く存在し、こうした場合に対して計算量を更に減らせないかという要求が強くある。そこでこうした問題に対して、任意の実数に対する優劣固有値の両方をほぼ同時に数値計算で求めるという逆べき乗法の変種アルゴリズムを基礎として、Sakurai--Sugiura 法と同様の状況で高速な計算が可能にならないかという提案を行い、これについて研究を進めている。そして、小中規模問題に対して一定の成果を得るとともに、大規模問題に対して現在検証を行っている。

5 社会貢献に関する業績

5.1. 教育面における社会貢献

5.1.1 学内活動

- 大阪大学いちょう祭部門公開(2015.5.2)

5.1.2 他大学非常勤講師等

- 神戸大学協定講座「大規模数値シミュレーション特論」,神戸大学, 2015年9月28,29日(小田中、降旗)

5.2. 研究面における社会貢献

5.2.1 学会活動

- IEEE SISPAD, Chair, Steering Committee
- 応用物理学会シリコンテクノロジー分科会, 幹事
(以上 小田中)
- Journal of Computational and Applied Mathematics, Advisory Editor
- 日本応用数理学会代表会員, ネットワーク委員
- 日本数学会応用数学分科会委員
(以上 降旗)

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- (1) “大規模・大領域半導体デバイスシミュレーションの研究“, 半導体理工学研究センター, 大阪大学サイバーメディアセンター(小田中、鍾)
- (2) “計算機を活用した製品の開発支援“, アイシン・エイ・ダブリュ株式会社、大阪大学サイバーメディアセンター (降旗)

5.4 研究プロジェクト活動

現在、以下の研究プロジェクトに参画している。

- (1) 文部科学省 ポスト「京」で重点的に取り組むべき社会的・科学的課題に関するアプリケーション開発・研究開発(重点課題 7) “次世代の産業を支える新機能デバイス・高性能材料の創成”(平成 26~31 年度) 分担
- (2) 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN)課題 “次世代量子デバイスシミュレー

ションの研究”平成27年度 副代表

(以上 小田中)

- (3) 文部科学省 科学研究費補助金挑戦的萌芽 “多次元ボロノイ非構造格子を用いた偏微分方程式の構造保存数値解法”(平成26~28年度) 代表
 - (4) 文部科学省 科学研究費補助金 基盤研究(B) “有限体積法の数学的基盤理論の確立”(平成23~27年度) 分担
 - (5) 日本学術振興会 科学研究費補助金及び学術研究助成基金助成金 基盤研究(B) “離散関数解析と変分理論からなる差分法の基礎理論構築”(平成25~29年度) 代表
 - (6) 日本学術振興会 外国人特別研究員, Fredrik A. Lindgren, 外国人特別招へい研究員 (大阪大学, 欧米短期, スウェーデンより), 2015年1月15日-12月21日.
- (以上 降旗)

5.5 その他の活動

5.5.1 会議運営

- (1) 数値解析談話会, 東京大学, (2015年7月24日)
- (2) Recent developments in numerical analysis with special emphasis on complex analysis (RDNACA), 東京大学, (2015年7月24日)
- (3) Sixth Workshop on Computer-Assisted Science, 大阪大学, (2015年9月12日).
- (4) Seventh Workshop on Computer-Assisted Science, 大阪大学, (2015年12月8日).

2014年度研究発表論文一覧

学術論文誌

- (1) S. Sho, S. Odanaka, A. Hiroki, “A Fermi-Dirac statistics based quantum energy transport model for high mobility MOSFETs,” J. Adv. Simulat. Sci. Eng., 2 (2015), pp.153-170.
- (2) S. Sho, S. Odanaka, A. Hiroki, “A simulation study of short channel effects with a QET model based on Fermi-Dirac statistics and nonparabolicity for high-mobility MOSFETs,” Journal of Computational

Electronics, 2015

- (3) Shun Sato, Takayasu Matsuo, and Daisuke Furihata, “An analysis on the asymptotic behavior of multistep linearly implicit schemes for the Duffing equation,” JSIAM Letters, 7(2015), pp.45--48.
- (4) Shun Sato, Takayasu Matsuo, Hideyuki Suzuki and Daisuke Furihata, “A Lyapunov-type Theorem for Dissipative Numerical Integrators with Adaptive Time-stepping,” SIAM Journal on Numerical Analysis, 53(6)(2015), pp.2505--2518.
- (5) Hiroki Kojima, Takayasu Matsuo and Daisuke Furihata, “Some Discrete Inequalities for Central-Difference Type Operators,” Mathematical of Computation, accepted, (Feb. 2016).

国際会議 (会議録あり)

- (1) S. Odanaka, “Modeling and simulation of quantum hydrodynamics in semiconductors,” Proceedings of 2015 Osaka University-NCTU Joint Workshop on Modeling and Simulation of Semiconductor Devices, Hsinchu, Taiwan, pp.13-16, 2015.
- (2) S. Sho, S. Odanaka, Y. Oda, K. Matuzawa, Y. Akiyama, “A hybrid MPI/OpenMP parallelization for semiconductor device simulations,” International Workshop on Eigenvalue Problems: Algorithms; Software and Applications, in Petascale Computing, pp. 10, 2015.
- (3) Daisuke Furihata, “Asymmetric numerical schemes based on the discrete variational derivative method and a practical application,” 8th International Congress on Industrial and Applied Mathematics, p. 82, 2015.
- (4) Daisuke Furihata, “Fast and structure-preserving numerical methods for partial differential equations,” 2015 International Conference on Scientific Computation and Differential Equations, p. 152, 2015.

- (5) S. Sho, "Semiconductor simulation based on a parallel domain decomposition method," The 23rd Workshop on Sustained Simulation Performance, 2016.

- (1) Daisuke Furihata, Takayasu Matsuo, "Discrete variational derivative method - A structure-preserving numerical method for partial differential equations -", AMS Sugaku Expositions, vol.28, No.2, 2015.

口頭発表（国内研究会など）

- (1) 鍾菁廣, 小田中紳二, 廣木彰 “高移動度 MOSFET のためのフェルミ-ディラック統計に基づいた量子エネルギー輸送モデル,” 応用物理学会シリコンテクノロジー分科会「新材料系デバイスのモデリング技術」, pp.30-35, 2015 年 7 月.
- (2) 秋山豊, 小田嘉則, 松澤一也, 阿部真利, 小田中紳二, 鍾菁廣, 福田浩一, 池上努, 越本浩央, “次世代パワーデバイス実現に向けた大規模・大領域半導体デバイスシミュレーションの研究,” 第 7 回 JHPCN シンポジウム, pp.48-51, 2015 年 7 月.
- (3) 小田中紳二, “半導体における電子輸送の数学モデルと計算モデル,” 数学協働プログラム研究集会 (招待講演), 2015 年 11 月.
- (4) 降旗 大介, "非多項式非線形問題の構造保存数値解法とその高速化", 日本応用数理学会 2015 年度年会, 2015 年 9 月.
- (5) 降旗 大介, "非対称分解による離散変分導関数スキームの構築", 環瀬戸内ワークショップ, 2015 年 9 月.
- (6) 降旗 大介, "微分方程式の構造保存数値解法とその高速化", 京都大学数学教室談話会(招待講演), 京都大学, 2015 年 11 月.
- (7) 降旗 大介, Fredrik Lindgren, 吉川 周二, "A new existence proof of solutions to the implicit Euler scheme for the Cahn-Hilliard Equation: The step size can be taken independent of the initial data", 京都大学数理解析研究所研究集会「現象解明に向けた数値解析学の新展開」, 2015 年 11 月.
- (8) 降旗 大介, "非線形偏微分方程式に対する高速な構造保存解法", 武蔵野大学 数理工学シンポジウム 2015 (招待講演), 2015 年 11 月.

2015 年度特別研究報告・修士論文・博士論文

博士論文

無し

修士論文

無し

解説その他

サイバーコミュニティ研究部門

Cyber Community Research Division

1 部門スタッフ

教授 阿部 浩和

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

准教授 義久 智樹

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

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(旧 KCEO)勤務。2007

年 3 月大阪大学大学院工学研究科建築工学専攻博士後期課程修了、同年 4 月大阪大学サイバーメディアセンターサイバーコミュニティ研究部門助教。2015 年 4 月大阪大学サイバーメディアセンターサイバーコミュニティ研究部門講師、現在に至る。日本建築学会、ISGG、日本図学会、情報処理学会会員。

2 教育・研究概要

2.1 教育の概要

2015 年度の本研究部門は全学教育推進機構にて図学教育を専任するとともに、工学研究科地球総合工学専攻の協力講座として、建築工学部門にて建築・都市形態工学領域を兼担している。また各教員は全学教育推進機構、工学部、工学研究科、情報科学研究科において下記の講義を担当している。

全学教育推進機構

図学 B-I (阿部・安福)

図学 B-II (阿部・安福)

図学実習 B-I (阿部・安福)

図学実習 B-II (阿部)

グラフィックスの世界 (安福)

情報探索入門 (阿部, 義久)

情報活用基礎 D-III (安福)

工学部

建築総合デザイン (阿部)

建築設計第 4 部 (阿部・安福)

建築設計第 5 部 (阿部・安福)

卒業研究 (阿部・安福)

大学院工学研究科

建築マネジメント論 (阿部)

建築・都市デザイン A (阿部・安福)

建築・都市デザイン B (阿部・安福)

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）
情報社会と工学倫理（義久）
電子情報工学序論（義久）
電子情報工学創成実験（義久）
情報通信工学演習Ⅱ（義久）
情報システム工学基礎論（義久）
大学院情報科学研究科
マルチメディアデータ工学（義久）
マルチメディアデータ論（義久）

2.2 研究の概要

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
 - ・ 環境汚染にかかわるブラウンフィールド再生に関する研究
 - ・ 建築・都市空間のリスクマネジメントと群集行動に関する研究
 - ・ 南あわじ市福良地区における津波避難社会実験
 - ・ ディープラーニングを用いた景観評価に関する研究
- 3) 社会コミュニティ・デザイン
 - ・ コミュニティ情報配信のための分散型映像処理システムに関する研究
 - ・ コミュニティ情報収集のためのセンサストリームデータ収集時の負荷分散方式に関する研究

- ・ コミュニティ情報を応用したデータ検索に関する研究
- ・ ジェントリフィケーションに関する研究

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。2015 年度は、図書館研究開発室の一員として、蔵書検索の利便性向上に関する調査を行い、様々な資料の検索システムを開発した。以前開発した検索形式変換プログラムを現状に合わせて更新し、図書館映像資料検索システムの開発と試用を行った。また、図書配置場所の視覚化によるウェアラブルナビゲーションシステムの更新を行った。

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

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

3.1.3 サイバーメディアcommonsの整備・運営

本部門では教育に係る全学支援として、ICT に特化した学生のためのアクティブラーニングスペースであるサイバーメディアcommonsの運用に関わっている。2015 年度はサイバーメディアcommons運営 WG を立ち上げ、チラシやパンフレットを作成して広報活動を行った。また全学ディスプレイシステム（オーパス）を用いて PR 映像の配信も行い、いちょう祭での見学会を実施した。

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

本センターが提供する大規模計算機資源を利用したシミュレーション結果等のデータを直感的に分か

りやすい形で利用者に提示できる大規模可視化システムの運用支援を行った。本システムは、吹田キャンパスサイバーメディアコモンズビジュアルライゼーションラボラトリー（Mishite）に設置されている24面大型立体表示システムおよび本センターのうめきた産学連携拠点に設置されている15面シリンド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。



利用支援相談会（吹田）



智辯学園中学生学習プログラム（うめきた）



サイバーHPC シンポジウムでのデモ

本年度の主な活動実績としては、本センターの計算機利用者向けの利用支援相談会の実施（吹田）、組込みシステム産業振興機構が実施している「組込み適塾」での遠隔講義活用（7/4～10/21, うめきた）、グランフロントナレッジキャピタルにおける智辯学園奈良カレッジ中学生学習プログラム「最先端技術

を備えた産学連携コラボレーションスペース」へのレクチャーの提供（9/30, うめきた）、高分子系のシミュレーション結果の可視化利用促進のためトライアル実験（3/6, うめきた）、HPC と可視化をテーマとしたサイバーHPC シンポジウム開催（3/25, 吹田）等が挙げられる。

また、ユーザーへの情報公開を迅速に行うため、大規模可視化システムのウェブサイトの全面的な更新を行っている。その他にも以下のとおり数多くの見学対応を行った。

- いちよう祭（吹田）, 2015.5.2
- IT コア棟竣工・本館改修披露式典（吹田）, 2015.5.15
- 大阪大学名誉教授招待懇親会（吹田）, 2015.6.22
- 医学系研究科保健学専攻・大阪市立大学見学（吹田）, 2015.7.22
- 工・国際交流推進センター見学（吹田）, 2015.9.8
- 文部科学省研修生施設視察（吹田）, 2015.10.13
- りそな中小企業振興財団第5回技術懇親会（吹田）, 2015.11.5
- NICOGRAPH 2015 見学（うめきた）, 2015.11.6
- 日本図学会見学（吹田）, 2015.11.28

関連発表論文等

(36)(37)(38)

4 2015 年度研究業績

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

福島原発事故以降、多くの先進諸国においてシベリアな環境汚染に起因するブラウンフィールド問題と健康被害に対するリスクコミュニケーションのあり方に関心が高まっている。本研究はシベリアな環境汚染除染以降に生じるブラウンフィールド問題に対する持続可能な再生方策をリスクマネジメントの観点から、以下に示す3つの課題を通して検討した。

① 除染地の維持管理方策とリスク評価に関する課題として、日本と英国、オランダにおける土壌汚染対策とリスクガバナンスの法的枠組みを詳細に比較し、リスク評価手法に大きな違いがあること、日本ではシベリアな環境汚染に対する法制度が汚染の事象

ごとに個別に規定されている一方、英国やオランダでは1つの法制度に統一されており、汚染対策は環境行政と都市計画行政が一体的に行われていることなどを示した。また福島における放射能汚染避難解除準備地区における、除染シナリオの設定とそれにかかる除染コストの推計を提示するとともに、避難解除後の住民の帰還のために必要な生活・就労条件の検討と新たなまちづくりのための提言を示した。



福島放射能汚染避難区域ゲート

② 除染地のスティグマ削減とリスクコミュニケーションに関する課題として震災後の福島における除染に対する住民意識の変化と不動産価格の推移を分析するとともに、比較的除染が進んでいる避難解除準備地域の実踏調査、住民を交えたワークショップなどを通してその実情を把握し、除染地とその周辺に生じるスティグマの削減が重要であること、またその背景には情報源としてのマスメディアとソーシャルメディアの情報のズレがかかっている可能性があることなどを示した。また近年、高齢化や人口減少によって社会が縮退化するコンテキストにおいて、このような除染地を再生させるためには、巨額の資本を投じて開発を進めるのではなく、自然環境資源の付加価値を見直すためのGI化が有効であることを示した。

③ 除染地開発における官民連携に関する課題として米国東海岸の3都市におけるブラウンフィールドの再生スキームを分析した。その中で中長期的な対応は、リスク対応措置と対象地域の空間的・社会的計画を統合することによって、公共、民間の資源を

効果的にリスク対応に充当することが可能になること、土壌汚染対応が、都市計画が経済開発戦略と統合されることで、民間投資をBFサイトへ誘導したこと、工業用の社会基盤を人間のための空間に改変することで低調な民間開発需要の集約化と発現を促したことなどを示した。

関連発表論文等

(6)(7)(8)(22)

4.2 産業遺産の利活用を契機とした芸術活動による自立的まちづくり事業に関する研究

かつての日本経済を牽引してきた臨港部の重工業地帯は産業構造の変化によって空洞化が進み、その労働力を供給してきた工業地近傍の住宅地は、近年の高齢化・人口減少も関係して、多くの空き家を抱えるようになった。



北加賀屋旧名村造船所跡

こうした中、衰退した地域を文化芸術活動によって活性化させようとする取り組みが行われている。本研究では産業遺産の利活用を契機とした文化芸術活動による自立的まちづくり事業として北加賀屋クリエイティブ・ビレッジ(KCV)構想を取り上げ、そ

の事業主体の取組と各活動拠点の調査分析を実施した。KCV 構想では、旧造船所跡を産業遺産に登録し、新たな価値を生み出す地域資源として利活用すること、それを起点にまちづくり委員会を組織できたこと、またそのまちづくりを KCV 構想として展開させるためには、まずその事業主体が活動拠点の形成を行い、その拠点と地域との交流を促進する仕組みをつくるとともに、そこでの文化芸術活動に助成し、その活動の情報発信をすることで進められたこと、また拠点の形成には事業主体以外に各拠点の人的ネットワークが重要であったことなどはこの構想の特徴であった。またその背景として事業主体のリーダーシップと経営判断が重要であったこと、その主体の不動産事業として、空き家・空き工場対策の一面を持つことで、公的財源に大きく依存せず自立的・持続的なビジネスとしての展開が可能であったことなどが示唆された。またそのため事業の面では各活動拠点はすべて事業主体との賃貸契約が基本となっていること、ただし廉価な家賃設定と入居者による改修を許可し、原状回復の義務を免除することで、自由なスペースを確保したい入居者にメリットがあったことなどは文化芸術活動による空き家や空き工場の利活用のための手がかりである。また、KCV 構想の拠点入居者の評価として、安い賃料、自由な雰囲気について満足していること、来訪者や住民の評価も既来訪者の今後の参加意向が高いこと、旧名村造船所において現存する施設そのものの歴史的価値を残すというよりはかつての造船業の歴史を背景としつつも、それに必要な手を加え、別用途に利活用することで新しい価値を生み出していると評価されていること、若いアーティストが居住することで、北加賀屋の活性化、街の若返りにつながると肯定的に捉えていることなど、以上のことは KCV 構想が産業遺産活用のための自立的なまちづくり事業としての可能性を示していること明らかにした。

関連発表論文等

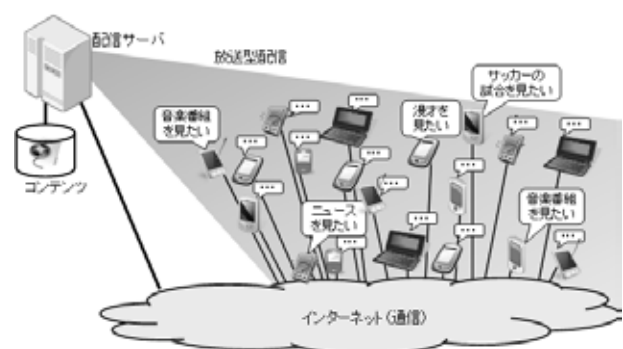
(1)(52)

4.3 コミュニティ情報配信のための分散型映像配信システム

近年の映像配信技術の発達に伴い、USTREAM やツイキャスといった、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举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サービスでは、放送者が映像効果を付加する下記のような場合がある。

- ・写ってる人を指して名前を表示したり、物を囲んで商品名を表示するなど、付加情報を表示するために、写っている物体を検出する。
- ・楽しい時に音符マークを表示したり、驚いた時にびっくりマークを表示するなど、ライブ放送を盛り上げるために、あらかじめ撮影した映像を適切な位置に重畳表示する。
- ・明るさを調整したり、移動しながら自分を撮影して配信している場合に画像の中心以外をぼかすなど、ライブ放送しやすくするために、撮影した画像に修正を加える。

これらの映像処理を短時間で行うことで、より多くの付加情報や重畳表示を行ってさらにライブ放送を盛り上げられたり、鮮明な画像処理を行ってライブ放送しやすくなったりする。しかし、現状では、個人が所有するパソコンやスマートフォンの計算能



放送通信融合環境

力に応じて、短時間で処理できる簡易な映像効果しか付加できなかった。複雑な映像効果を付加すると、放送者の所望のタイミングに映像効果を付加できな

かったり、映像配信のビットレートが下がるといった問題が発生する。計算能力の高い計算機を用いることで映像処理にかかる時間を短縮できるが、高価で個人で導入しにくい。

そこで、我々の研究グループでは、インターネットライブ放送のための分散型映像処理システムを提案している。また、図に示す放送通信融合環境を活用した新たな提案技術を備えた次世代モバイルビデオオンデマンド配信システムを開発し、様々な環境において映像視聴を続けられる次世代モバイルビデオオンデマンド配信のフィールド実験を行っている。

関連発表論文等

(11)(12)(13)(14)(15)(18)(31)(32)(33)(35)

4.4 コミュニティ情報収集のためのセンサストリームデータ収集時の負荷分散方式

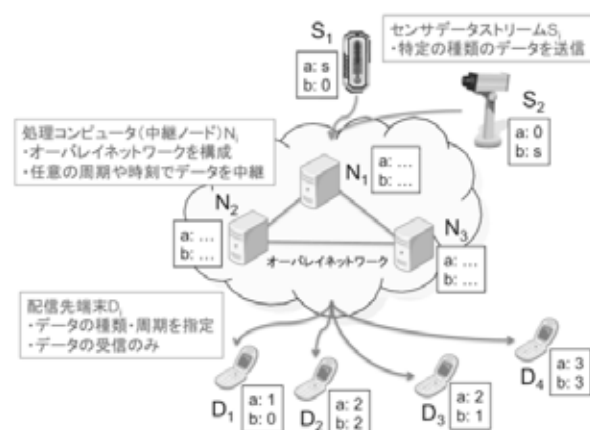
近年、応用目的の異なる複数の端末でセンサデータを周期的に収集する、センサストリームデータ収集システムが注目されている。なお、センサから連続的に発生する一連のセンサデータ群をセンサストリームデータと呼ぶ。例えば、ライブカメラの映像を、火災発見のために画像処理を行っている計算端末に常に配信することや、同じライブカメラの映像を、撮影されている場所の様子を確認するために表示しようとしている利用者のスマートフォン端末に配信することが考えられる。従来研究では、複数の端末が同じセンサデータを収集する場合に、センサからセンサデータを取得する端末（センサ端末）から直接収集するのではなく、センサデータを受信した収集する端末（収集端末）がさらに他の収集端末にセンサデータを再配信している。収集端末がセンサデータを再配信することで、センサ端末に集中していた通信負荷を分散できる。これらの研究では、すべての収集端末が同じ周期でセンサデータを収集する収集システムを対象としていたが、センサデータの応用先の増加に伴って、異なる収集周期を扱う収集システムが利用されている。センサ端末が可能な最も短い周期で、すべての収集端末にセンサデータを配信し、収集端末で必要なセンサデータのみ利用することで、疑似的に異なる収集周期を実現でき、

これまでの手法を適用できるが、収集端末で利用しない冗長なセンサデータを収集することになって、利用するセンサデータのみ収集する場合と比べて通信負荷が大きくなる。通信負荷が大きくなると、上述したとおり、データが欠損したり遅延が長くなって安心して収集システムを利用できない。

そこで、本研究では、異なる収集周期を扱う分散型センサデータストリーム配信システムの研究開発を行っている。提案システムは P2P 型のオーバーレイネットワークを構成し、収集端末の収集周期を考慮することで通信負荷を分散する LCF（Longest Cycle First; 最長周期優先）法や LLF（Lowest Load First; 最小負荷優先）法を提案している。これら手法では、異なる収集周期のセンサデータストリームに含まれる同じ配信時刻のセンサデータを収集端末間で送受信することで、センサ端末および収集端末の通信負荷を分散している。また、複数のセンサデータストリームが混在する環境での配信システムにおいて、配信にかかる負荷を分散ハッシュに基づいて複数のコンピュータで分散し、センサ端末からのセンサデータストリームを中継する負荷均等化手法を提案している（図参照）。

関連発表論文等

(2)(3)(9)(16)(17)(25)(26)(27)(30)(34)(40)(41)



想定するセンサデータストリーム配信環境

4.5 コミュニティ情報を応用したデータ検索に関する研究

近年、スマートフォンやタブレット、ウェアラブル端末など、カメラ機能をもつ携帯型の写真撮影機

器が普及しており、気軽に写真を撮影できる環境が整ってきている。これらの撮影機器には、カメラと共に GPS や方位センサなどのセンサを搭載している場合があり、写真の撮影時に各センサから取得した撮影位置や方向などのメタデータを付加できるものがある。付加された写真撮影時の情報は、Exif (Exchangeable Image File Format) と呼ばれる形式で記述されており、様々な写真に利用されている。Exif にはセンサデータに限らず、機種名、焦点距離、絞り値、シャッタースピードといったカメラ機種の性能に関する情報も記述されている。近年、このような写真に付加されるメタデータを利用し、建物の形状推定や、多くの人々が関心を持つ領域の抽出や分類に関する研究が行われている。

一方、オンラインストレージの大容量化に伴い、インターネット上で写真を投稿するサービスが急増しており、全世界に公開される写真の数も増加している。これらのサービスで公開された写真の利用方法として、投稿者の近況を知ることや、ある位置で発生した事故や事件、またはイベント会場で行われたイベントの様子を探ることなどを目的として、指定した位置が撮影された写真を検索することが考えられる。本研究では、このような指定した位置の様子を確認する利用方法を対象とする。既存の写真検索では、利用者が指定した位置から一定距離以内で撮影された写真を検索し、利用者が各写真の撮影位置や方向などの撮影条件を確認しながら、利用者が必要な指定地点を撮影した写真を閲覧することができる。しかし、指定位置を撮影できる撮影条件になっていなかったり、指定位置に対して、撮影位置が建物によって隠れているような位置にあり、指定位置が遮蔽されていることがあった。このため、指定位置を撮影した写真を閲覧するまでには、撮影していない多数の写真を閲覧する可能性があり、その写真の数が増えるほど、利用者の作業負担が大きくなる。

そこで我々の研究グループでは、写真に付加されたメタデータを利用して、指定した位置が撮影されている写真を上位にランキングする手法を提案し、利用者が指定した位置を撮影した写真を検索するシ

ステムを実装した。提案システムではまず、Exif タグから写真の撮影条件を利用して、撮影範囲を計算する。次に、指定位置と撮影位置の距離、および、指定位置と撮影方向の差から、写真に指定位置が撮影されている指標となる値を算出する。これらの計算された指標から、写真に指定位置が撮影されている度合を示す撮影確信スコアを計算し、撮影確信スコア順にランキングを行う。利用者は、ランキング上位から順番に指定位置が撮影されたと考えられる写真を閲覧することで、目的の写真を閲覧するまでに閲覧する写真の数を減らせる。さらに、連続的に検索を行うストリーム処理を高速に行う手法や、検索を高速に行うためのインデックス構築手法を提案している。

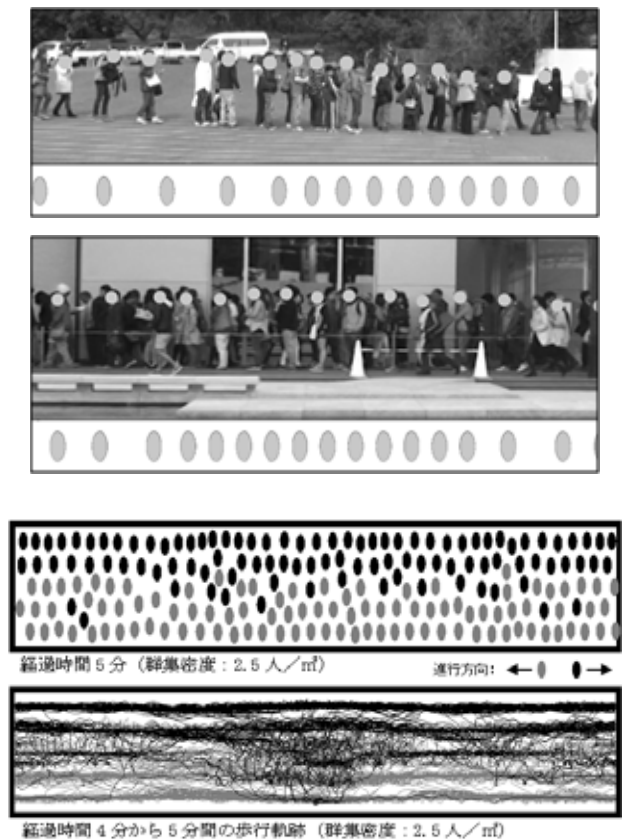
関連発表論文等

(10)(27)(29)

4.6 マルチエージェントシステムによる歩行者行列の再現と追従行動が及ぼす群集流動の分析

マルチエージェントシステムにより、平常時の群集流動にみられる高密度な行列歩行の再現および群集対向流におけるレーン形成の発生メカニズムを明らかにすることを目的に、Social Force モデルをベースとした楕円型衝突判定と、前方の歩行者に追従行動をモデル化した。その結果、エージェントの形状を長径 30 cm、短径 15 cm の楕円形にしたことで、線密度 2.1 人/m の歩行者行列を扱えることを確かめた。次に、観測された歩行者行列の歩行時の線密度、停止時の線密度、停止波の伝播速度、発進波の伝播速度をマルチエージェントシステムにより再現するためには、歩行時の線密度と歩行速度の関係を表すパラメータおよび停止時の線密度と歩行時の線密度を表すパラメータを動的に調整することで、高い精度が得られた。マルチエージェントシステムにおいて、静的なパラメータ設定で歩行者行列を扱う場合、複数回の発進波・停止波の伝播速度を完全に一致させることは困難であるが、歩行者行列性状を予測する上においては有効であることを示した。さらに、群集の対向流特性は、低密度な対向流においては、追従行動がなくてもレーンが形成されたが、高密度

な対向流になると、追従行動によりレーンが形成されやすくなり、群集安全性を向上させる一つの行動であることが示唆された。



歩行者行列特性の再現

関連発表論文等

(4)

4.7 南あわじ市福良地区における津波避難社会実験

南海トラフ地震の津波による人的被害は、夜間冬季の場合には最大 23 万人と想定されており、昼間夏季の 19 万人に比べて被害が拡大すると予測されている。これは、夜間は地震が発生した場合に避難行動の遅れが発生しやすく、足元などの視界が悪いために避難スピードが落ちることが原因と考えられ、住民の迅速な避難にとって夜間の避難環境の改善は大きな課題である。本研究は、南あわじ市福良地区において 2015 年 11 月 1 日（日）に行われた早朝の津波避難訓練、2015 年 11 月 22 日（日）に行われた夜間の津波避難訓練および観光客の避難行動実験で得られたデータを整理し、夜間避難訓練時に避難経路を示すために道路上の電信柱に設置する誘導照明、目標とする避難場所を遠方から示すために避難場所

屋上に設置する誘導照明、避難場所に到着したことを認識するために設置する誘導照明を設置し、その誘導効果について分析を行った。



夜間避難訓練の様子と設置した避難誘導照明

その結果、早朝訓練と夜間訓練に参加した住民 33 名（のべ 49 名）は、早朝訓練（平均 255 秒）より夜間訓練（平均 193 秒）の方が避難開始に要する時間が短く、5 分以内に避難開始する者が 87.5 % を占めた。また、地理不案内な観光客を対象に、計 12 回の避難行動実験の結果、避難場所に辿り着いたのは、避難誘導照明に気づいて従った被験者のみであり、避難誘導照明による避難誘導効果が認められた。

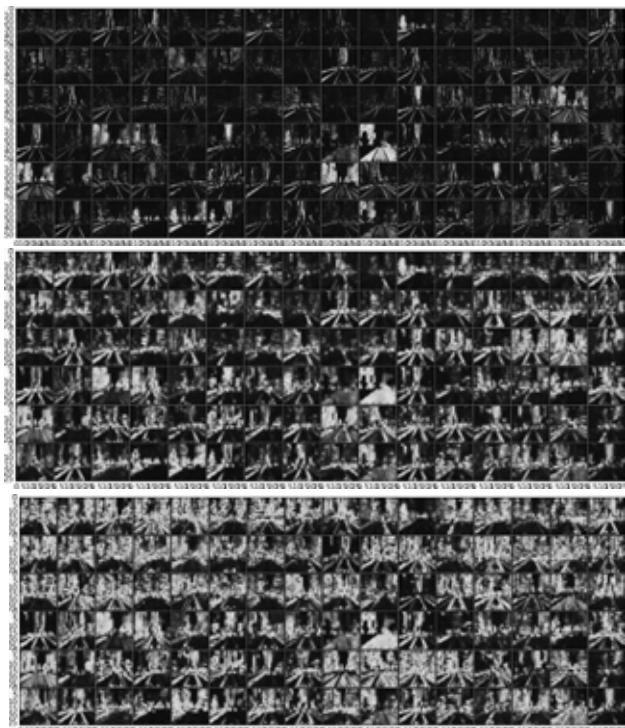
関連報道

(42)(43)

4.8 ディープラーニングを用いた景観評価の手法に関する基礎的研究

近年急速に発達した人工知能技術の一つであるディープラーニングを応用し、従来の景観論とは異なる評価手法を用いた景観評価を提案した。既往の景観評価の研究においては、景観の写真画像を用いて被験者に対するアンケートをとるものや、写真構成要素の分析、数値的評価を行うものがある一方、その基準には評価者毎の知覚作用によって差異が生じ、再現性に問題がある。これに対し、人間の視覚野の構造をモデル化した畳込みニューラルネット（CNN）を用いることで、景観画像の特徴を学習させ、明瞭

に数値化することの困難な景観の特徴をスコア化し比較する。景観の評価は段階的に行っており、はじめに3次元図形の自動識別の検証から、建築物単体、都市景観、伝統的建造物の識別検証と順を追って行った。



CNN の特徴量マップ

その結果、基本的な幾何学モデルにおいて、同種異形のものでなければ、ある程度の水準で識別可能であることを示した。また、景観画像の識別においては、道、建物、空のそれぞれの要素について分けて考えることはできず、全体の構図やテクスチャ的要素を一つのパターンとして認識していることが推察され、それぞれの要素を別々に認識させても正しく判別させることはできない結果となった。

関連発表論文等

(21) (46)

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

- (1) 特定非営利活動法人ウェアラブルコンピュータ研究開発機構 理事（義久）
- (2) 摂南大学理工学部住環境デザイン学科非常勤講師「空間表現演習B」担当（安福）

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- (1) 日本建築学会建築教育委員会 WG 主査（阿部）
- (2) 日本図学会図学教育研究会委員長（阿部）
- (3) 日本図学会 2015 年度秋季大会実行委員長（阿部）
- (4) 日本建築協会「建築と社会賞」審査委員（阿部）
- (5) 情報処理学会論文誌, ジャーナル編集委員（義久）
- (6) 情報処理学会論文誌: デジタルコンテンツ、編集委員（義久）
- (7) 情報処理学会論文賞選定ワーキンググループ委員（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 2015) 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 2015) プログラム委員（義久）
- (10) Web とデータベースに関するフォーラム(WebDB Forum 2015) プログラム委員（義久）
- (11) 情報処理学会データ工学と情報マネジメント特集編集委員（義久）
- (12) 情報処理学会マルチメディア、分散、協調とモバイル(DICOMO 2016) シンポジウム プログラム委員（義久）
- (13) 情報処理学会データ工学と情報マネジメント特集編集委員（義久）
- (14) 電子情報通信学会論文誌 Architectures, Protocols, and Applications for the Future Internet 小特集号（和文論文誌 D）編集委員（義久）
- (15) 日本建築学会建築教育本委員会委員（安福）
- (16) 日本建築学会建築教育手法・技術小委員会幹事（安福）
- (17) 日本図学会理事（安福）
- (18) 日本図学会 2015 年度春季大会プログラム委員（安福）
- (19) 日本図学会 2015 年度秋季大会実行委員（安福）
- (20) 日本図学会 2015 年度秋季大会プログラム委員長（安福）
- (21) NICOGRAPH 2015 実行委員（安福）

5.2.2 国際会議への参画

(1)International Workshop on Brownfield Regeneration 2016 - with Green Infrastructure (GI): Creating a Culture and Values-, Organizing Committee chair (阿部)

(2)IEEE International Conference on Communications (ICC 2015) Ad-hoc and Sensor Networking Symposium, Technical Program Committee (義久)

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

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

(5)International Conference on Mobile Web and Intelligent Information Systems (MobiWis 2015) Technical Program Committee (義久)

(6)IEEE International Conference on Advanced Technologies for Communications (ATC 2015), Technical Program Committee (義久)

(7)ACM/IEEE/IFAC/TRB International Conference on Connected Vehicles & Exp (ICCVE 2015), Technical Program Committee (義久)

(8)International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2016)Workshop Chair (義久)

(9)International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2015)Program Committee (義久)

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

(11)International Conference on Information Networking (ICOIN 2016), Technical Program Committee (義久)

(12)IEEE International Conference on Advanced Information Networking and Applications (AINA 2016), Grid, P2P and Scalable Computing Track, ProgramCommittee (義久)

(13)IEEE International Conference on Wireless Communications & Networking Conference (WCNC 2016) Technical Program Committee (義久)

(14)IEEE International Conference on Communications (ICC 2016) Ad-hoc and Sensor Networking Symposium, Technical Program Committee (義久)

(15)IEEE International Conference on Communications (ICC 2016) Mobile and Wireless Networking Symposium, Technical Program Committee (義久)

(16)International Workshop on Big Data Management for the Internet of Things (BIOT 2016), Technical Program Committee (義久)

(17)International Conference on Innovative Mobile and Internet Services in Ubiquitous Computing (IMIS 2016), Data Management in Pervasive Systems Track, Technical Program Committee (義久)

(18)International Conference on Mobile Web and Intelligent Information Systems (MobiWis 2016), Mobile Applications, Technical Program Committee (義久)

(19)International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2016)Workshop Chair (義久)

(20)IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT 2016), Technical Program Committee (義久)

(21)IEEE Global Communications Conference, Exhibition and Industry Forum (GLOBECOM 2016), Communications Software, Services and Multimedia Apps, Technical Program Committee (義久)

(22)IEEE Global Communications Conference, Exhibition and Industry Forum (GLOBECOM 2016), Ad-hoc and Sensor Networking Symposium, Technical Program Committee (義久)

(23)IEEE Global Communications Conference, Exhibition and Industry Forum (GLOBECOM 2016), Mobile and Wireless Networks, Technical Program Committee (義久)

(23)The 10th Asian Forum on Graphic Science, Program Committee (安福)

5.2.3 学会表彰

(1)Yusuke Gotoh, Tomoki Yoshihisa, Hideo Taniguchi, and Masanori Kanazawa: Highly Commended Paper

Award, International Journal of Pervasive Computing and Communications, 2015.6.

(2)義久智樹：大阪大学総長奨励賞，2015.7.

(3)義久智樹，原隆浩：マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS 2015) 優秀論文賞，2015.10.

(4)川上朋也，石芳正，義久智樹，寺西裕一：マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS 2015) 優秀ポスター賞，2015.10.

(5)矢吹和也，安福健祐，阿部浩和，“Deep Learning を用いた景観評価の手法に関する基礎的研究，” 日本図学会 2015 年度秋季大会研究奨励賞，2015.11.28

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

(1)パナソニック株式会社 (安福)

5.3.2 学外での講演

(1)Tomoki Yoshihisa: Big Stream Data Distribution: Technologies and Perspectives, International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2015), Keynote Talk, 2015.11.

(2)安福健祐，“マルチエージェントシステムを用いた大規模避難解析の技術動向，” 東京理科大学セミナー講演，2015.12

(3)安福健祐，“避難シミュレーションの精緻化と大規模化の取り組み，” サイエンティフィック・システム研究会 HPC フォーラム 2015, 2015.8

5.4 その他の活動

5.4.1 競争的資金の獲得

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

(2)福井美弥， 科研費補助金 若手スタートアップ支援， 代表者，“テキストマイニングを用いたブラウンフィールドの土壌汚染に係る意識構造に関する研究，”， 2100 千円， 2014 年 10 月～2016 年 3 月

(3)義久智樹， 科学研究補助金， 基盤研究 (B)， 研究

代表者， 再生継続型次世代ビデオオンデマンドシステムの実現， 14,000 (4,700) 千円， 2015 年 4 月～2018 年 3 月

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

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

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

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

(8)塚本昌彦， 義久智樹， 科学技術振興機構， スーパークラスタープログラム， 分担者， クリーン・低環境負荷社会を実現する高効率エネルギー利用システムの構築 アプリケーション研究開発， 2014 年 4 月～2016 年 3 月

6 2013 年度研究発表論文一覧

6.1 著書

なし

6.2 学会論文誌

(1)李ロウン 阿部浩和，「工場跡の利活用に伴う文化芸術教育活動の現状と可能性」，建築教育研究論文報告集，No.15 pp21-26，2016 年 01 月

(2)Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: “A Churn Resilience Technique on P2P Sensor Data Stream Delivery System Using Distributed Hashing,” International Journal of Computing and Informatics (Informatica), Vol. 39, No. 4, pp. 355-363 (Nov. 2015).

(3)石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一: ``収集周期の異なるセンサデータストリームのための上限ホップ数を設けた P2P 型配信システムの実現と評価," 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 2, pp. 583-596 (Feb. 2016).

(4)安福健祐, "マルチエージェントシステムによる歩行者行列の再現と追従行動が及ぼす群集流動の分析," 日本建築学会計画系論文集 第81巻 第722号, pp.821-829, 2016.4

(5)Hiroataka Suzuki, Ai Sakaki, Kensuke Yasufuku, Takashi Matsumoto, "Designing of lampshade with 3D CG application and manufacturing of designed shape in graphic science education," International Journal of Computer Applications in Technology, Vol. 51, No. 1, pp.9-14, 2015.5

6.3. 国際会議 会議録

(6)Yuto Isehara and Hirokazu Abe, 「Revitalising post-industrial landscapes through GI in Japan」, International Workshop on Brownfield regeneration 2016 with Green Infrastructure (GI): Creating a Culture and Values, 2016年03月

(7)Hirokazu Abe and Miya Yamade, 「Brownfield Regeneration and Risk Communication after Decontamination of Severely Soil Pollution」, International Workshop on Brownfield regeneration 2016 with Green Infrastructure (GI):Creating a Culture and Values, 2016年03月

(8)Tomoko Miyagawa, Noriko Otsuka, Hirokazu Abe, LESSONS FROM THE INTERNATIONAL COMPARISON OF CONTAMINATED LAND POLICIES WITH RISK GOVERNANCE IN JAPAN, THE NETHERLANDS, AND THE UK、Proceedings of Fifth International Conference on Geotechnique, Construction Materials and Environment, pp771 - 776, 2015.11

(9)Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: ``A Node Replication Method to Guarantee Reachability for P2P Sensor Data Stream Delivery System on Heterogeneous Churn

Situations," IEEE International Computers, Software and Applications Conference (COMPSAC 2015), pp.529-534, Taichung, Taiwan (July 2015).

(10)Ryo Kawasumi, Tomoki Yoshihisa, Takahiro Hara, Shojiro Nishio: ``An Indexing Method using Sensing Information on Integrated Sensor Networks," Proc. of IEEE Pacific Rim Conference Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM 2015), 6 pages (Aug. 2015).

(11)Tomoki Yoshihisa: ``Dynamic Data Broadcasting Methods for Streaming Delivery on Hybrid Broadcasting Environments," Proc. of International Workshop on Advances in Data Engineering and Mobile Computing (DEMoC 2015), pp. 470-475 (Sep. 2015).

(12)Tomoki Yoshihisa: ``A Data Segments Scheduling Method for Streaming Delivery on Hybrid Broadcasting Environments," Proc. of International Workshop on Informatics (IWIN2015), 6 pages (Sep. 2015).

(13)Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Shinji Shimojo: ``A Stream Merge Method to Reduce Load for Sensor Data Stream Delivery," Proc. of IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2015), pp. 120-121 (Oct. 2015).

(14)Tomoya Kawakami, Tomoki Yoshihisa, Yusuke Gotoh: ``Construction of Next Generation Mobile Video on Demand Delivery System Using Broadcast and Communication Integration Environments," Proc. of IEEE Global Conference on Consumer Electronics (GCCE 2015), pp. 372-373 (Oct. 2015).

(15)Yusuke Gotoh, Tomoki Yoshihisa: ``A Scheduling Method to Reduce Waiting Time for Close-range Delivery," Proc. of International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2015), pp. 730-735, Krakow, Poland (Nov. 2015).

(16)Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: ``A P2P Sensor Data Stream Delivery System to Accommodate Heterogeneous Cycle Using Skip Graph," Proc. of International Workshop on Streaming Media Delivery

and Management Systems (SMDMS 2015), pp. 742-747, Krakow, Poland (Nov.2015).

(17)Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Kodai Mako, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi: ``A Sensor Data Stream Delivery System with Different Delivery Cycles for IoT Environments," Proc. of International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2015), pp. 748-753, Krakow, Poland (Nov.2015).

(18) Yusuke Gotoh and Tomoki Yoshihisa: ``A Scheduling Method for Area-based Broadcasting Considering Loading Time," Proc. of International Conference on Advances in Mobile Computing and Multimedia (MoMM 2015), pp.254-258, Brussels, Belgium, (Dec. 2015).

(19)Kensuke YASUFUKU, "Development of Scalable Evacuation Analysis System and Visualization of Large-scale Evacuation," Proceedings of International Symposium on Disaster Simulation (DS'15 osaka), pp.47-52, June. 2015

6. 4. 口頭発表（国内研究会など）

(20)東垣純平、安福健祐、阿部浩和、「スペースシタックス理論を用いた都市の境界に関する研究ーオリンピックパーク跡地を事例としてー」, 日本図学会 2015 年度秋季大会（大阪）学術講演論文集, pp.13-18, 2015.11

(21)矢吹和也、安福健祐、阿部浩和、「Deep Learning を用いた景観評価の手法に関する基礎的研究」, 日本図学会 2015 年度秋季大会（大阪）学術講演論文集, pp.23-28, 2015.11

(22)山出美弥、阿部浩和、「原発事故後の情報の発信・伝達における意識差に関する研究」日本建築学会大会学術講演梗概集, No.7214, pp.435-436, 2015 年 09 月, 会議報告/口頭発表

(23)東垣純平、阿部浩和、「夏季オリンピック開催後の会場施設の現状 - オリンピックレガシーに関する研究 - 」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, No.7237, pp.493-494, 2015 年 09 月

(24)大西直彌、阿部浩和、「現代住宅の緩衝空間にお

ける五十嵐淳の「バッファー空間」の位置づけ」, 日本建築学会大会学術講演梗概集, No.9216, pp.431-432, 2015 年 09 月

(25)真子広大, 石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一: ``受信端末の状況に応じて配信周期を選択するセンサデータストリーム配信システム," 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 2015)論文集, Vol. 2015, pp. 441-448 (July 2015).

(26)川上朋也, 石芳正, 義久智樹, 寺西裕一: ``複数の異なる配信周期を扱う P2P 型センサデータストリーム配信システムのスキップグラフによる実現方法の検討," 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 2015)論文集, Vol. 2015, pp. 449-455 (July 2015).

(27)谷山雄基, 義久智樹, 原隆浩, 西尾章治郎: ``指定位置を撮影した写真を撮影条件と地図情報により検索マルチメディア 分散協調とモバイルシンポジウム(DICOMO 2015)するシステム," 情報処理学会シンポジウムシリーズ 15)論文集, Vol. 2015, pp. 1301-1308 (July 2015).

(28)石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一: ``コンシステントハッシュ法を用いた複数センサデータストリーム配信システムの一実装," 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 2015)論文集, Vol. 2015, pp. 1852-1856 (July 2015).

(29)義久智樹, 原隆浩: ``IoT 環境におけるストリーミング処理時間短縮手法," マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS 2015), pp. 62-70 (Oct. 2015).

(30) 川上朋也, 石芳正, 義久智樹, 寺西裕一: ``スキップグラフを用いたスケーラブルなセンサデータ収集システムの検討," マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS 2015), pp. 270-272 (Oct. 2015).

(31)義久智樹, 川上朋也, 石芳正, 寺西裕一: ``ライブ放送のための分散型映像処理システムの設計と評価," 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 2015-DCC-11), 7 pages (Nov. 2015).

(32)川上朋也, 石芳正, 義久智樹, 寺西裕一: ``ライブ放送のための映像処理システムにおける負荷分散方式の設計と実装," 第8回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム(DEIM 2016) 論文集 (Mar. 2016).

(33)後藤佑介, 義久智樹: ``放送通信融合環境における帯域幅を考慮したスケジューリング手法," 第8回データ工学と情報マネジメントに関するフォーラム (DEIM 2016) 論文集 (Mar. 2016).

(34)石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一: ``コンシステントハッシュ法を用いた複数センサデータストリーム配信システムの PIAX テストベッドを用いた評価," 情報処理学会研究報告 (マルチメディア通信と分散処理研究会 2016-DPS-166), 8 pages (Mar. 2016).

(35)Ei Khaing Win, Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo: ``An Examination of A Secure Multicast Scheme Based on User-centric IBE," 情報処理学会研究報告 (マルチメディア通信と分散処理研究会 2016-DPS-166), 7 pages (Mar. 2016).

(36)安福健祐, “サイバーメディアセンターの可視化事業について,” 大阪大学サイバーメディアセンターサイバーHPC シンポジウム, 2016.3

(37)安福健祐, “阪大可視化装置と可視化サービスの紹介と VR4MAX のデモ,” 大阪大学サイバーメディアセンターうめきた高分子系可視化ワークショップ, 2016.3

(38)東野秋二, 木戸善之, 安福健祐, 伊達進, 清川清, 下條真司, 竹村治雄, “大型可視化装置における可視化事業の事例について,” 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会論文集, I14-2, 2015.12

(39)安福健祐, “図法幾何学教育の現状と将来 ―総合大学のケース―,” 日本図学会第 52 回図学教育研究会, 2015.5

6.5. その他

(40) 義久智樹, 寺西裕一: ``異なる配信周期を扱う

分散型センサデータストリーム配信システム," 情報通信研究機構研究報告, Vol. 61, No. 2, pp. 163-170 (Nov. 2015).

(41) Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi: ``A Distributed Delivery System for Sensor Data Streams with Different Delivery Cycles," NICT Journal, Vol. 62, No. 2, pp. 167-175 (Feb. 2016).

7 その他

7.1. 報道

(42)北後明彦, 鈴木広隆, ピンユイロ アベウ タイチ コンノ, 秋月有紀, 安福健祐, 高嶋彰, “避難所導くハイテク灯,” 読売新聞, 2015.11.23

(43)北後明彦, 鈴木広隆, ピンユイロ アベウ タイチ コンノ, 秋月有紀, 安福健祐, 高嶋彰, “LED 誘導灯で夜間も迷わず,” 神戸新聞, 2015.11.23

7.2. 2015 年度修士学位論文

(44)西尾俊輝「ターミナル型複合施設内広場の空間特性の把握と利用実態の調査-大阪ステーションシティを対象として-」2016.3

(45)松本拓弥「パーミアビリティに基づく路地空間評価システムの開発」2016.3

(46)矢吹和也「ディープラーニングを用いた景観評価の手法に関する基礎的研究」2016.3

(47)和田一馬「建築物の外観デザインの表象化プロセスと 言語から見る建築のイメージに関する研究」2016.3

7.3. 2015 年度卒業論文

(48)板倉彰吾「図書館の多様性と複合性に関する研究」2016.3

(49)枝元翔子「建築描写のある文章を用いたイメージマップテストによる空間認識」2016.3

(50)大崎圭祐「都市の縮退化を背景とした都市再生事例の定量的評価に関する研究 -Stadtumbau Ost (東部ドイツ都市交通改造プログラム) を事例として-」2016.3

(51)中村勝広「京都中心市街地における路地空間の利用実態とその日常性に関する研究 -四条烏丸界限

を事例として-」 2016.3

(52)平岡志織「国内外の AIR 活動における施設整備
と運営主体の意識」 2016.3

(53)廣畑佑樹「大阪市営地下鉄の空間構成と避難深
度に関する研究」 2016.3

(54)卞雄洙「大学キャンパスにおける留学生の学修
場所としてのサードプレイスに関する研究」 2016.3

7.4. 2015 年度卒業設計

(55)板倉彰吾 「時を編む」、Kyoto Diploma ファイナ
リスト、2016.3

(56)枝元翔子 「ちいさなねこのくにのものがたり」
2016.3 仙台デザインリーグ 50 選

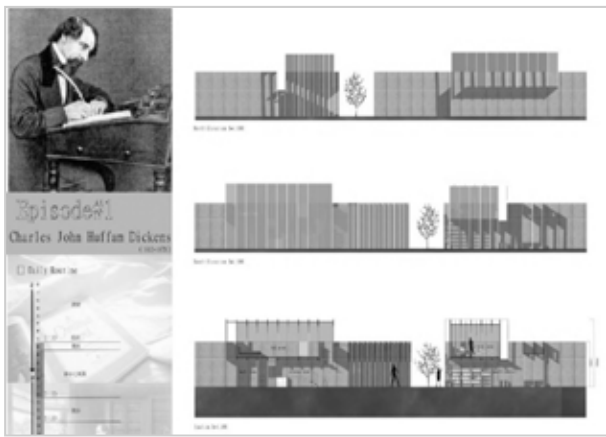
(57)大崎圭祐 「The ark of city」 2016.3

(58)中村勝広 「幻影」 大阪大学卒業設計優秀賞受賞
2016.3

(59)平岡志織 「Episode#6」 大阪大学卒業設計最優秀
賞受賞 2016.3

(60)廣畑佑樹 「PALETTE」 仙台デザインリーグ 100
選、2016.3

(61)卞雄洙 「mercuric dance」 2016.3



「Episode#6」卒業設計最優秀賞受賞



「ちいさなねこのくにのものがたり」, 仙台デザインリーグ 50 選



「幻影」卒業設計優秀賞受賞



「PALETTE」仙台デザインリーグ 100 選



「時を編む」Kyoto Diploma ファイナリスト

先端ネットワーク環境研究部門

Advanced Networked Environment Research Division

1 部門スタッフ

教授 松岡 茂登

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



准教授 長谷川 剛

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



助教 樽谷 優弥

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



2 教育・研究概要

2.1 授業担当

2.1.1 全学共通教育機構

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

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

2.1.2 基礎工学部

基礎工学部において開講されている以下の科目を担当、分担した。

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

2.1.3 大学院情報科学研究科

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

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

2.1.4 その他

以下の業務を担当した。

- 情報セキュリティ大学院大学、奈良先端科学技術大学院大学、北陸先端科学技術大学院大学、東北大学、慶応技術大学を中心に展開されている分野・地域を超えた実践的情報教育協働 NW (enPiT)・セキュリティ分野 (SecCap) のうち情報セキュリティ PBL 演習 A 及び情報セキュリティ PBL 演習 B を担当した。(樽谷)

2.2 大学院情報科学研究科業務

以下の業務を担当した。

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

2.3 基礎工学部業務

以下の業務を担当した。

- カリキュラム改革委員会副委員長 (松岡)
- PBL 小委員会委員長 (松岡)
- PBL 小委員会副委員長 (長谷川)
- 計算機策定 WG (樽谷)

2.4 研究概要

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

3 教育・研究等に係る全学支援

3.1 全学支援業務

全学支援業務として以下を担当した。

- ODINS 次期システム技術審査 (松岡、長谷川)
- ODINS 次期システム構築支援 (松岡、長谷川)
- ODINS 次期システム予算概算見積もり／予算要求支援 (松岡、長谷川)
- ODINS 次期システム連携支援 (全学 IT 認証) (松岡、長谷川)
- ODINS システム保守運用支援／ベンダ打合せ (松岡、長谷川)
- ODINS 運用部会 (松岡、長谷川)
- ODINS センター長会議／コンピュータネットワーク研究会 (長谷川)

3.2 サイバーメディアセンター業務

以下の業務を担当した。

- サイバーメディアセンター教授会 (松岡、長谷川)
- サイバーメディアコモンズ運営 WG (長谷川)
- サイバーメディアセンター全学支援会議 (松岡)
- サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会 (松岡)
- サイバーメディアセンター教員構想委員会 (松岡)
- サイバーメディアセンター計画・評価委員会 (松岡)
- サイバーメディアセンター広報委員会委員長 (松岡)
- サイバーメディアセンターハラスメント防止・対策委員会 (松岡)
- サイバーメディアセンターハラスメント相談委員 (松岡)
- 部局情報セキュリティ委員会 (松岡)
- サイバーメディアセンター男女共同参画推進担当者 (長谷川)

4 2015 年度研究業績

4.1 データセンタの省電力化に関する研究

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

討している。

4.1.1 データセンタの消費電力削減のためのエネルギー管理アーキテクチャの提案

クラウドコンピューティングの普及により、データセンタの数および電力消費は年々増大している。さらに、Internet of Things (IoT) アプリケーション等のデータ処理を行うため、データセンタへの需要はさらなる増大が見込まれている。2013 年に 910 億 kWh であった米国のデータセンタの消費電力は 2020 年には 1400 億 kWh になると予測されている。それに伴って、データセンタの省電力化に関する研究が注目を集めており、サーバ、ネットワーク機器、空調機等の個別の機器やシステムに対して電力効率を向上させる取り組みが行われている。しかし、このような個別の機器に対する省電力化では、データセンタの総消費電力を削減できない場合がある。これは、データセンタでは、ある機器の設定変更が別の機器の消費電力に影響を与えるという依存関係があるためである。そのため、データセンタの消費電力を削減するためには、従来の個別の機器への対応だけではなく、データセンタ全体の機器の消費電力を考慮し、機器を統合的に制御することによりデータセンタの総消費電力が小さくなるように動作項目を決定するという統合制御が必要となる。

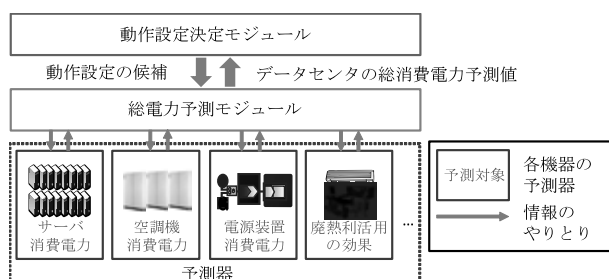


図 1: データセンタエネルギー管理アーキテクチャ

本研究では、データセンタ内の各機器の消費電力を機械学習によって予測する予測器を用いて、各機器の動作設定をデータセンタの総消費電力の削減を目標に決定するエネルギー管理アーキテクチャを提案する。さらに、具体的な動作設定としてサーバへのタスク配置と空調機設定に着目し、提案するアーキテクチャに基づいてそれらを決定するデータセンタ制御システムを構築する。データセンタ内に多数存在するサーバへのタスク配置および空調機設定の最適解を全探索によって得るのは現実的ではない。そのため、本報告では動作設定を決定する手法として、汎用性の高い発見的手法である遺伝アルゴリズムを用いた。具体的にはサーバへのタスク配置と空調機の設定を遺伝子とし、構築した予測器から得られるデータセンタの総消費電

力を適応度とし、適応度が小さい遺伝子を生き残らせ、世代を経ることで適切な動作設定を得る。

提案アーキテクチャに基づいてデータセンタ制御システムを作成し、研究グループが所有するデータセンタテストベッドにおける実験によって性能評価を行った。その結果、データセンタの総消費電力を、サーバの消費電力を小さくするような設定を行った場合と比較して 6.6%、空調機の消費電力を小さくするように設定を行った場合と比較して 5.8% 削減できることを明らかにした。

[関連発表]

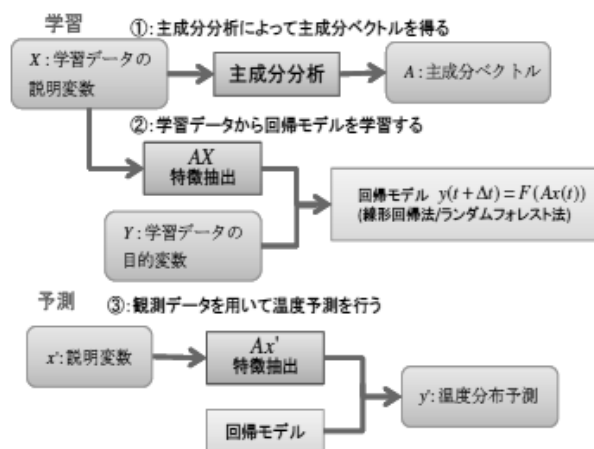
- Takaaki Deguchi, “Dynamic power simulator utilizing computational fluid dynamics and power consumption model for data center” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2016.
- 出口孝明, 菅沼孝二, 樽谷優弥, 長谷川剛, 中村泰, 田村卓三, 松田和浩, 松岡茂登, “データセンタの消費電力削減のための遺伝アルゴリズムに基づくタスク配置・空調機設定手法の性能評価,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 483, NS2015-219, pp.297-302, March 2016.

4.1.2 空調機の消費電力の削減のための機械学習を用いた温度予測

ソーシャルネットワーキングサービスや動画共有サービスのようなクラウド環境に基づくネットワークサービスの普及により、データセンタの需要が増加している。また、ICT 機器の処理能力の向上に伴う発熱量の増大と、それを冷却するための空調機の消費電力により、データセンタにおける電力コストは年々増加している。このことから、データセンタの省電力化に関する研究が注目を集めており、データセンタを構成する個別の機器やシステムに対して、電力効率を向上させる取り組みが行われている。しかし、データセンタ全体のエネルギー効率を改善するためには、各機器間の協調制御が必要であり、特に空調機をデータセンタ内の温度分布に基づいて制御することが効果的であると考えられる。

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

がら、データセンタ内の温度分布は、データセンタ構成、サーバ構成、機器の仕様、サーバで実行されるタスクの特性等の様々な要素に複雑な影響を受けるため、その予測は難しい。



本研究では、データセンタの電力削減を目的とした、機械学習法を利用したデータセンタ内の温度分布の予測手法を提案する。機械学習法は、観測データが豊富に得られ、かつ多くのパラメータが複雑に影響しあうデータセンタ環境に適していると考えられる。提案手法においては、データセンタの空調機設定やサーバの消費電力などの稼働データを基に、データセンタ内の温度分布に影響を与えられと考えられる変数を特定し、線形回帰法あるいはランダムフォレスト法による温度分布の回帰モデルの学習を行う。その際、主成分分析により抽出した少数の特徴量を用いることで、学習を高速化し、精度を向上する。その後、構築した回帰モデルを用いて、各機器の設定値からデータセンタ内の温度分布を予測する。研究グループが運用している実験用データセンタの稼働データを用いて提案手法を評価した結果、空調機の設定値及びサーバのタスク配置を変更してから 10 分後のデータセンタ内の温度分布を 0.095°C の確度、及び 0.107°C の精度で予測できることを明らかにした。また、予測した温度を用いて空調の先回り制御を行った結果、空調の消費電力を最大で 30% 削減できることを明らかにした。

[関連発表]

- Yuya Tarutani, Kazuyuki Hashimoto, Go Hasegawa, Yutaka Nakamura, Takumi Tamura, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, “Temperature distribution prediction in data centers for decreasing power consumption by machine learning,” in Proceedings of Quality of Service Assurance in the Cloud (IEEE Cloudcom 2015 Workshop), December 2015.

4.1.3 データセンタの温度分布予測のためのネットワークモデルの提案

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

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

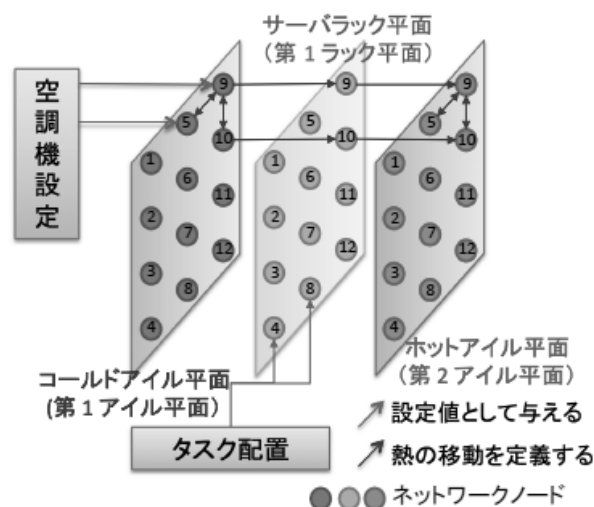


図 3: 温度分布予測のためのネットワークモデル

データセンタの温度分布予測に使用される従来のモデルとして、Computational Fluid Dynamics (CFD) をに基づく解析モデルや Potential Flow Model (PFM) などが挙げられるが、温度予測にかかる計算時間が大きいため、実時間制御には利用することが出来ない。そこで本研究では、計算を単純化することによって、実時間でデータセンタ内の温度分布を予測することができるネットワークモデルを提案する。提案するモデルでは、データセンタ内に存在する気流や浮力による空気の循環に伴う熱の移動や、ラックに設置されたサー

バの位置関係などの様々な物理的な関係をネットワークとしてモデル化する。さらに、データセンタの過去の稼働データを用いて、モデルが持つパラメータの値を機械学習によって導出し、データセンタ内の温度分布を予測する。実稼働している約400台のサーバから構成されるデータセンタの稼働データを用いて、提案モデルによる温度分布の予測を行った結果、データセンタ内の60箇所の10分後の温度予測に必要な時間は3.3 ms程度であり、CFDやPFMと比較して非常に小さいことがわかった。また、今回提案モデルの評価に用いたデータに関する予測結果の二乗平均平方根誤差は、0.49℃に抑えられることを明らかにした。

[関連発表]

- Shinya Tashiro, Yuya Tarutani, Go Hasegawa, Yutaka Nakamura, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, “A Network Model for Prediction of Temperature Distribution in Data Centers,” in Proceedings of IEEE Cloudnet 2015, October 2015.

4.1.4 機械学習に基づくサーバ電力消費モデルの構築

近年、クラウドコンピューティングやビッグデータ解析などのネットワークサービスが注目を集めている。これらのサービスを提供するために多くのサーバを収容するデータセンタが建設され、その数は年々増加している。ネットワークサービスに対する需要の増加やサーバの処理能力の向上による消費電力の増加に伴い、データセンタの電力消費量の増加が問題視されており、その省電力化が重要視されている。

データセンタで消費される電力のうち大部分を占めるのがICT設備、冷却設備、及び無停電電源装置であり、それら個別の機器の電力効率を向上させる取り組みが行われている。しかし、データセンタではある機器の設定変更が他の機器の消費電力に影響を与えるような相互依存関係があるため、個別の機器制御のみではデータセンタ全体の電力消費量を効率的に削減することはできない。したがって、データセンタ内の各機器を連携させた統合制御が必要である。統合制御を実現するためには、データセンタを構成する各機器の消費電力特性、すなわち、消費電力が何に、かつどの程度の影響を受けるのかを把握することが求められる。

本研究においては、データセンタの消費電力のうち大部分を占めるサーバに着目し、その消費電力モデルを構築することを目的とした。具体的には、サーバ、扇風機、熱源、風速計を用いて実験設備を構築し、サーバの吸気温度、CPU使用率、メモリへの負荷、及びハードディスクへの負荷を様々に変化させてサーバを稼働させ、各状態におけるサーバの消費電力の計測を行った。次に、得られた実験結果を基に、ニューラルネットワークに基づいた機械学習を用いてサーバの消

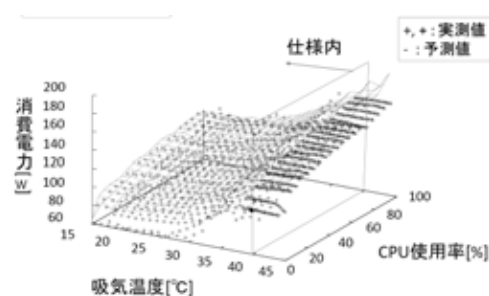


図4: サーバの消費電力モデル

費電力モデルを構築した。提案したモデルの性能評価は、実験結果と提案したモデルによる予測結果を比較することで行った。その結果、消費電力を8.5 W以内の誤差で推定できることを明らかにした。

[関連発表]

- 島袋友里, “機械学習に基づくサーバ電力消費モデルの構築,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2016.

4.1.5 機械学習に基づいたデータセンタの空調機の消費電力モデルの構築

データセンタでは、ICT機器の数の増加やその処理能力の増大、またICT機器の冷却等による消費電力の増加が問題となっており、電力コストが年々増加している。そのため、その省電力化に関する研究に注目が集まっている。データセンタの消費電力を削減するためには、データセンタを構成する機器に対して電力効率のよい運用が求められるため、データセンタの個別機器の消費電力特性を把握し、その消費電力を把握することが重要となる。

本研究では、データセンタ内の機器の中でも消費電力の大部分を占める、空調機の消費電力に注目した。空調機の消費電力は、温度やファン回転数等の設定値だけでなく、外気温度や冷却対象となるサーバからの発熱量等の外的要因にも影響を受ける。そのため、設定値のみに基づく単純な消費電力予測では、精度の高い消費電力予測を行うことができない。

そこで本研究では、機械学習に基づく手法を用いて、データセンタの空調機の消費電力モデルを構築する。上述のように、空調機の消費電力は温度、及びファン回転数といった設定値に加え、外気温度、サーバ総消費電力等の外的要因の影響を受けると考え、それらを学習データとして実際に運用しているデータセンタテストベッドから収集した。さらに、空調機の設定投入後の定常状態における消費電力を高い精度で予測するために、収集したデータは過渡現象部分の排除や正規化等の加工を行った。収集及び加工したデータをニューラルネットワークに基づいた機械学習法の入力として

用いることで、空調機の消費電力モデルを構築した。ニューラルネットワークの予測精度はそのパラメータ設定に大きく依存するため、パラメータ調整を行うことで予測精度を高めた。

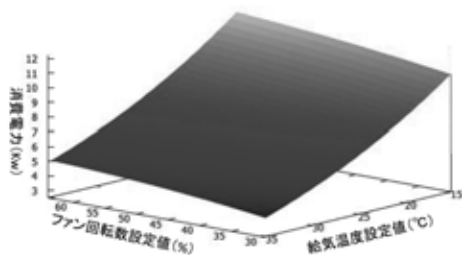


図 5: 空調の消費電力モデル

提案モデルの予測精度は、実測値と予測値の平方平均二乗誤差を用いて評価した。その結果、データセンタテストベッドの空調機の消費電力の予測精度が 1.16kW であることがわかった。さらに提案したモデルと線形回帰モデルの予測精度を比較し、提案モデルによって平方平均二乗誤差が約 0.06 kW 改善することを明らかにした。

[関連発表]

- ・ 藺田一幹, “機械学習に基づいたデータセンタの空調機の消費電力モデルの構築,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2016.

4.1.6 数値流体力学シミュレーションと消費電力モデルを連携したデータセンタの消費電力シミュレータの構築

オンラインストレージなどのネットワークサービスやクラウドコンピューティングの普及により、多くのデータセンタが建設され、その消費電力が増加しており、データセンタの省電力化に関する研究が注目を集めている。データセンタの総消費電力の大部分はサーバ等の IT 機器と空調が占めているため、サーバや空調のハードウェア電力効率を向上させる研究開発が行われている。しかし、ある機器の消費電力の削減を達成したとしても、それによって他の機器の消費電力が増大し、データセンタの総消費電力の削減には繋がらない可能性がある。したがって、データセンタ全体の消費電力を削減するためには、個別の機器の省電力化だけではなく、データセンタ内の機器を連携制御させることが求められる。連携制御を実現するための一つの方策として、データセンタ内の IT 機器や空調、電源機器などの消費電力の総和を削減するように、機器を設定する方法があげられる。例えば、データセンタに割り当てられるワークロードが決定された際に、データセンタの総消費電力が削減されるようにサーバに適切

にタスクを割当て、空調の制御を行う方法がある。このような制御を実現するためには、サーバへのタスクの割当状況と空調の設定等からデータセンタの総消費電力を把握するようなモデルを用いることが有効であると考えられる。しかし、データセンタは多数のサーバや空調など多数の機器で構成されており、その稼働パターンは多岐にわたる。そのため、データセンタの総消費電力を直接得るような消費電力モデルを構築するためには、多数かつ長期間にわたる稼働データを用意する必要がある。

データセンタ内の温度分布を予測する技術に Computational Fluid Dynamics (CFD) シミュレーションがある。CFD シミュレーションは流体の動作を局所的な解析を繰り返して解析領域全体について計算するため、データセンタのような多数の障害物が存在し、気流が均一でない環境の解析に適している。データセンタの CFD シミュレーションでは、パラメータとしてサーバの消費電力、空調機の吹出し温度、風量を設定することでデータセンタ内の温度分布を得ることができる。したがって、CFD シミュレーションで予測したデータセンタ内の温度を用いることで、各機器の消費電力を推定することが可能である。しかし、データセンタでは、新たなタスクの割当て等によってサーバの消費電力が変化した際に、その変化に伴って、データセンタ内の温度分布が変化する。また、そのデータセンタの温度分布の変化に伴いサーバの消費電力もまた、変化する。このように、サーバの消費電力とデータセンタ内の温度分布には相互依存の関係が存在するので、単純に CFD シミュレーションの温度情報を消費電力モデルの入力に使用するだけではデータセンタの正確な総消費電力を把握することは出来ない。

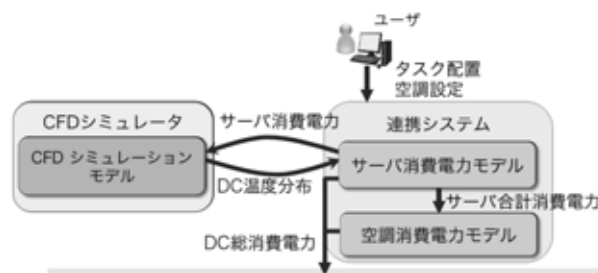


図 6: 構築する消費電力シミュレータ

そこで本研究では、データセンタを構成する機器の消費電力モデルと CFD シミュレータを連携させることにより、データセンタ消費電力シミュレータを構築する。そのために、まず、データセンタ内で用いられるサーバ及び空調に着目し、我々の研究グループで運用しているテストベッドデータセンタの稼働データを用いて、機械学習法の一つであるニューラルネット

ワークによってその消費電力モデルを構築する。次に、CFD シミュレーションと消費電力モデルを組み合わせた消費電力シミュレータを構築する。構築するシミュレータは、まず、CFD シミュレーションの結果より得られたデータセンタ各所の温度と、サーバに割り当てられたタスク、空調設定から消費電力モデルを用いて各サーバ、空調の消費電力を推定する。その後、データセンタ内の温度分布をより正確に導出するために、新しく推定したサーバの消費電力と空調設定を用いて、再度 CFD シミュレーションを実行する。このように、消費電力の推定値や、CFD シミュレーションによって得られる温度分布に大きな変化が見られなくなるまで、CFD シミュレーションと各機器の消費電力の推定を繰り返す。最後に、推定した各サーバの消費電力と空調の消費電力を合計することでデータセンタの総消費電力を得る。実際に運用しているデータセンタを対象として構築したシミュレータの評価を行い、その有効性を明らかにした。

[関連発表]

- Kazumasa Kitada, “Energy management architecture for data centers based on machine learning” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2016.
- 北田和将, 中村泰, 松田和浩, 松岡茂登, “数値流体解析と消費電力モデルを連携させたデータセンタの消費電力シミュレータの構築,” 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 483, NS2015-218, pp.291-296, March 2016.
- Kazumasa Kitada, Yutaka Nakamura, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, “Dynamic power simulator utilizing computational fluid dynamics and machine learning for ideal virtual machine allocation in data center,” in Proceedings of CLOUD COMPUTING 2016, March 2016.

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

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

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

しており、問題視されている。その要因として、家電機器の普及、大型化、多様化が挙げられる。

そういった、一般家庭の家電機器を管理対象とする、一般家庭を対象にしたエネルギー管理システムである Home Energy Management System (HEMS) が省エネのための重要な要素技術として注目されている。HEMS では、家電機器の使用電力を可視化し、機器制御を可能とすることによって、消費電力の低減を促進することが考えられており、既に導入例が存在する。HEMS を実現するネットワークアーキテクチャの 1 つとして、家電機器に Web プロトコル等によって HEMS サーバと直接通信を行う機能を持たせることによって、HAN 内に情報収集装置を不要とするクラウド型 HEMS がある。このアーキテクチャは、家庭内に HEMS サーバやゲートウェイを導入する他のアーキテクチャに比べて、導入コストを大きく削減できることが考えられる。また、多数の家庭の機器管理を少数の HEMS サーバで行うことができるため、システム管理コストの低減も期待される。しかし、クラウド型 HEMS の導入が進み、多くの家電機器が HEMS サーバに接続されることにより、HEMS サーバに負荷が集中し、システム性能が悪化することが考えられる。家電機器の Web of Things (WoT) 化は急激に進んでおり、2020 年には 500 億台の端末がインターネットに接続するという調査がある。このような状況を鑑みると、HEMS をクラウド型 ASP サービスとして提供する際のサーバ負荷を軽減することは重要である。

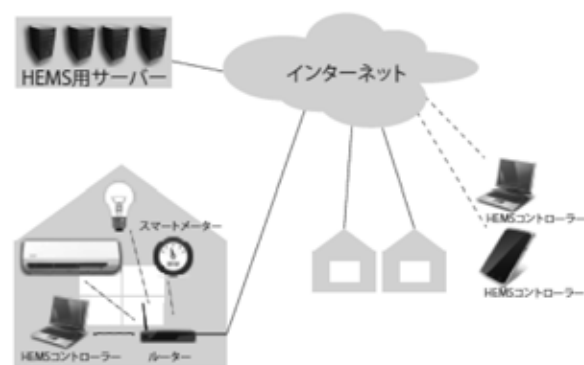


図 7: クラウド型 HEMS の概要図

我々の研究グループでは、この問題に対し、通信プロトコルとして WebSocket を用いてクラウド型 HEMS サービスを実現することを検討してきた。通信プロトコルとして、WoT 端末において通常用いられる Hypertext Transfer Protocol (HTTP) ではなく、WebSocket を用いることで、オーバーヘッドの削減や双方向性の向上が期待できる。我々の研究グループでは、数学的解析手法や小規模な実験により、WebSocket を用いたクラウド

ド型 HEMS システムの性能評価を行い、ネットワークトラフィックやサーバ負荷の観点で、既存手法と比べて有用であることを明らかにした。しかし、大規模なクラウド型 HEMS の実現のために必要となる、多数の端末を収容する状況を想定した性能評価は行われていない。

そこで本研究では、WebSocket を用いたクラウド型 HEMS を対象に、多数の端末を HEMS サーバに収容する際のサーバ性能や通信性能を実験により評価することで、システム全体のスケーラビリティの検証を行う。具体的には、HEMS において収容対象となるスマートメータ、家電機器などの通信を模擬するエミュレーションプログラムを用いて、数十万台の機器が 1 台の HEMS サーバに接続する状況を想定した実験を行い、HEMS サーバの CPU 使用率やメモリ使用量及び機器と HEMS サーバ間の通信に発生する遅延時間などを評価する。また、HEMS サーバのハードウェア性能が HEMS システム全体の性能に与える影響についても検証する。実験結果より、HEMS サーバに接続される端末数の増加に対し、CPU 使用率が複雑な傾向を持って増加すること、及び、HEMS サーバのメモリ使用量と 1 秒間に処理するメッセージ数が線形的に増加することがわかった。また、CPU 物理コア数の増加に対し、HEMS サーバの収容可能端末数の増加割合は僅かに劣化することがわかった。

[関連発表]

- Temuulen Enkhee, Go Hasegawa, Yuya Tarutani, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, “Large-scale ASP-based HEMS Utilizing Interactive Web Technologies,” in Proceedings of IEEE SmartGridComm 2015, November 2015

4.2.2 機械学習を用いた太陽光発電量の予測に基づくスマートホームの電力制御

近年、再生可能エネルギー発電設備の導入が進んでおり、とりわけ太陽光発電設備の導入が急速に拡大している。一方で、再生可能エネルギーによる発電電力の買取制度や電力自由化などの要因から、スマートホーム市場の拡大が期待されている。太陽光発電や燃料電池などの各種発電設備、家庭用蓄電池といった蓄電設備を備えたスマートホームの運用を考えた際、数日先の太陽光発電量が予測できれば、将来の発電量を考慮した電力の使用や売却といった、より効率的な電力制御が可能であると考えられる。しかし、太陽光発電は気象変動、特に日射量に依存して大きく変動するため正確な予測が難しい。

そこで本研究では、機械学習を用いて太陽光発電量を予測し、その予測値をもとにスマートホームにおける電力制御を行う手法を提案した。具体的には、石川

県小松市に設置された実験用スマートホームでの観測データと過去の天気データを機械学習の学習データとして使用し、太陽光発電量の予測モデルを作成した。作成した予測モデルを用いて、一般に公開されている気象予報から数日先の太陽光発電量を予測することができる。次に、得られた予測値をもとに、スマートホーム内の電力の運用を決定する手法を提案した。具体的には、電力の運用は、電力買取制度による電力の売却を考慮する場合としない場合を想定し、それぞれに対して電力料金を抑える制御を構築した。

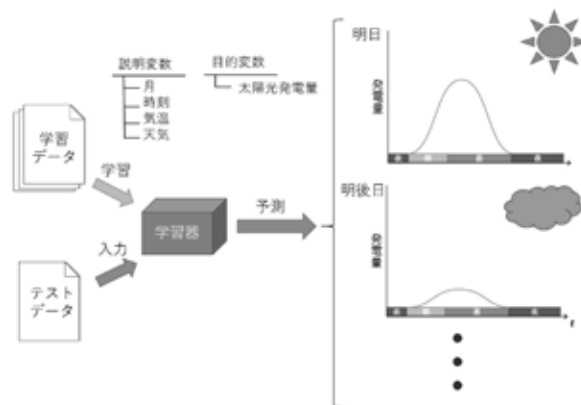


図 8: 気象データを用いた太陽光発電量の予測

太陽光発電量の予測精度の評価は、実験用スマートホームで得られた観測値と予測モデルから得られた予測値を比較することによって行った。その結果、観測値と予測値の一日の総発電量の絶対誤差が、晴れの日では 1116 W、雨の日では 217 W となること、及び一月の総発電量の平方平均二乗誤差が 1462 W、標準偏差が 913 W になることを示した。また、太陽光発電量の予測値に基づいた電力制御手法の評価をシミュレーションによって行った。その結果、電力制御を行わない場合に比べて、電力買取制度を考慮しない場合には約 23%の電力料金を削減できることを示した。また、電力買取制度を考慮した場合にも提案手法が有効であることを明らかにした。

[関連発表]

- 村岡駿, “機械学習を用いた太陽光発電量の予測に基づくスマートホームの電力制御,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2016.

4.3 オーバレイネットワークアーキテクチャに関する研究

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

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

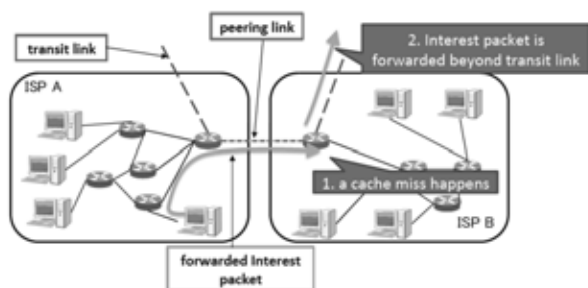


図9: ピアリングリンクとトランジットリンク

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

[関連発表]

- Kazuhito Matsuda, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Multi-ISP cooperative cache sharing for saving inter-ISP transit cost in content centric networking,” *IEICE Transactions on Communications*, vol.E98-B, pp.621-629, April 2015.

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

オーバレイネットワークは IP ネットワーク上に論理的に構築されたネットワークであるため、性能の維持、

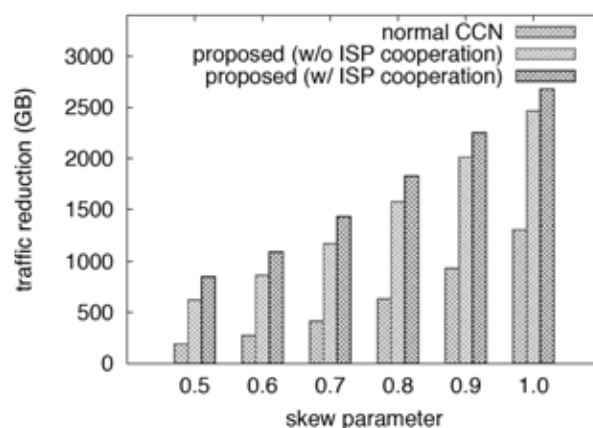


図10: 評価結果

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

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

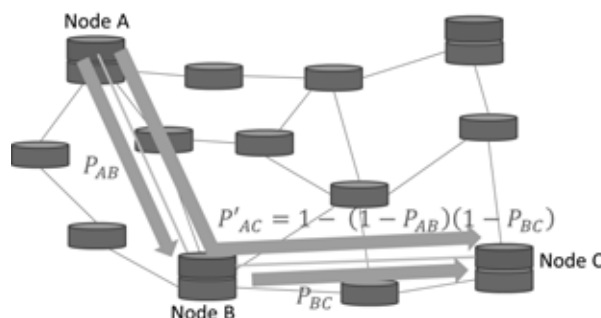


図11: オーバレイネットワークの計測

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

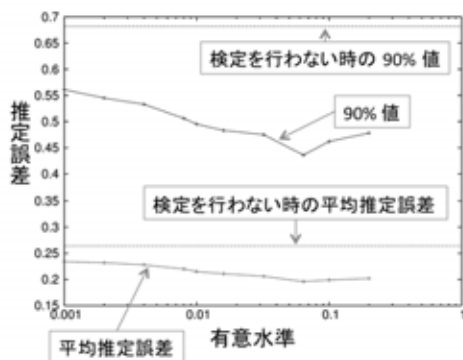


図 12: 評価結果

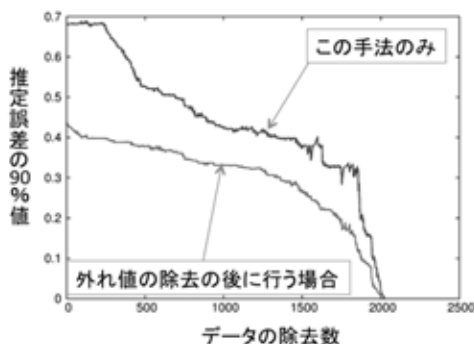


図 13: 評価結果

[関連発表]

- Go Hasegawa, Yusuke Iijima and Masayuki Murata, "Accuracy improvement for spatial compotis-ion-based end-to-end network measurement," in *Proceedings of 12th The International Conference on Information Technology (ITNG 2015)*, April 2015.

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

マルチテナント型データセンタでは、基盤となる物理ネットワークが備える性能を余すことなくテナントに配分し、かつ、物理ネットワークの障害がテナント

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

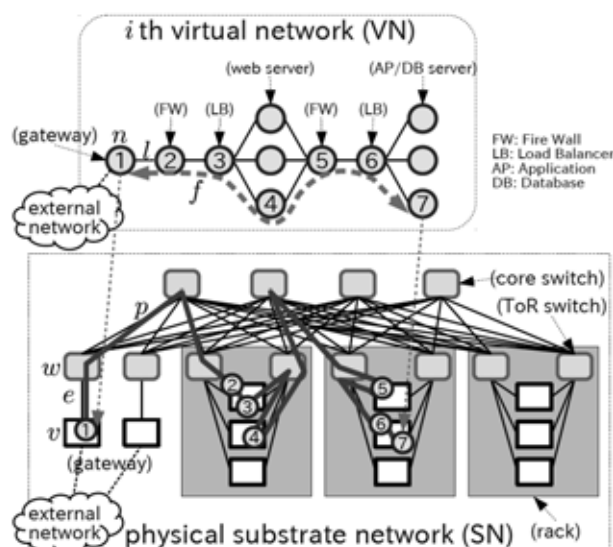


図 14: マルチテナント型データセンタにおける仮想ネットワーク配置

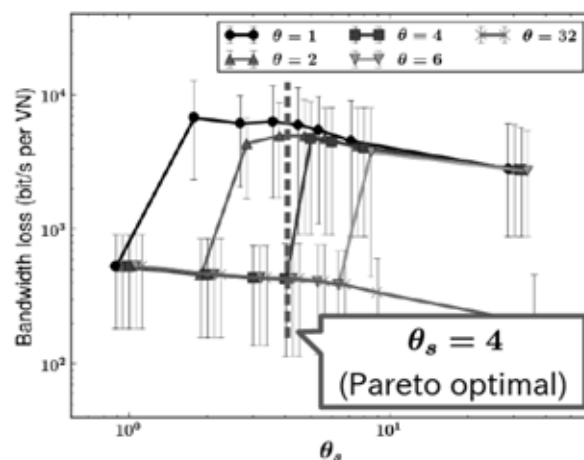


図 15: 評価結果

[関連発表]

- Yukio Ogawa, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “Virtual network allocation for fault tolerance balanced with physical resources consumption in a multi-tenant data center,” *IEICE Transactions on Communications*, vol.E98-B, pp.2121-2131, November 2015.

4.3.4 ハイブリッドクラウドシステムの性能評価に関する研究

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

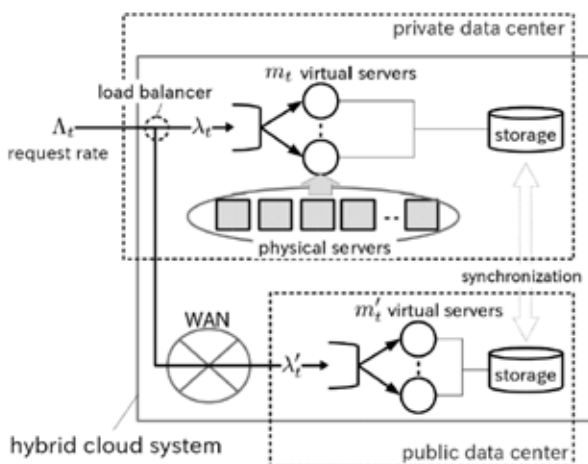


図 16: ハイブリッドクラウドシステム

そこで本研究では、アプリケーションへのリクエストトラフィック量を予測し、応答制約を満たす最小の計算リソースを、逐次、各データセンタに配備することにより、応答性能を保ちつつ全体コストを低減させることが可能になると考え、ハイブリッドクラウドの全体コストモデルを提案し、実観測データを利用してARIMAモデルによるリクエストトラフィック予測を行い評価を行った。その結果、プライベートデータセンタのみの処理に比較してハイブリッドクラウドでは全体コストが約1/2に低減できることを示す。さらに、応答制約を満たさないタイムスロットの割合と全体コストはトレードオフの関係にあることを示した。

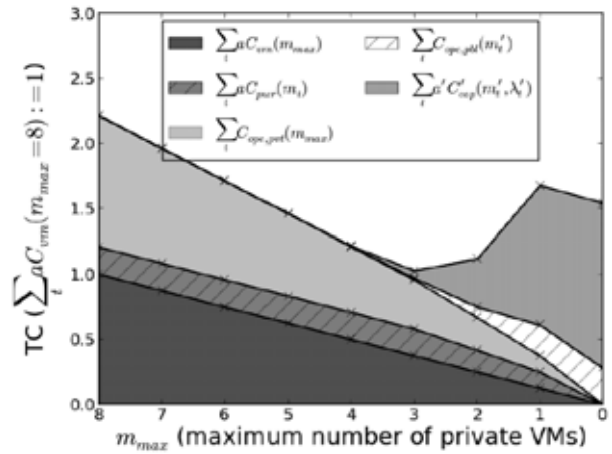


図 17: 評価結果

[関連発表]

- 小川 祐紀雄, 長谷川 剛, 村田 正幸, “トラフィック予測に基づくハイブリッドクラウドシステムのコストと性能の評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (IN2015-50), vol.115, pp.57-62, September 2015.

4.3.5 無線センサネットワークにおける受信電波強度に基づいた省電力情報伝播手法に関する研究

センサネットワークの主な課題の一つに、消費電力の抑制がある。センサネットワークの省電力化において、無線通信による電力消費を抑えることが重要である。定期的なメンテナンスを期待できない環境でバッテリーによって駆動するセンサノードにとって、限られた電力資源を有効に活用しネットワークの稼働時間を延ばすためには、無線通信による電力消費を抑える事が重要となる。

本研究では、無線センサネットワークにおける、消費電力を考慮した情報散布手法を提案した。提案手法は、フラッディング手法を基にした情報散布を行う。フラッディング手法は、新しい情報を受信したノードは、その情報を全ての隣接ノードへブロードキャストする一方、既に取得済みの情報を受信したノードは何も行わない。提案手法では、無線によりメッセージを受信したときの受信電力を用いて、メッセージのブロードキャスト時刻を制御する。一般的に、受信ノードから遠くのノードが送信された無線の電波ほど、伝搬損失のために、受信電力は小さくなる。このことを利用して、提案手法では、新しいメッセージを受信してブロードキャストするまでに、再度同じメッセージを受信した場合、ブロードキャストを取りやめる。これによって、提案手法は、送信ノードからより遠くにある受信ノードが、先にメッセージをブロードキャストする機会を持つことで、少ないブロードキャスト回数で情報を散布させることができる。

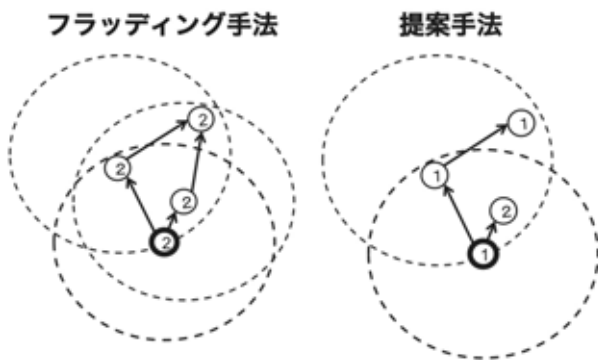


図 18: 消費電力を考慮した情報散布手法

シミュレーションによる評価の結果、提案手法は、送信の際に、より大きな電力を用いて無線の送信距離を増加させることで、情報散布率が高い領域を広くすることができること、また、このときのネットワーク全体の消費電力量の増加が小さいことを示した。さらに、ノードをランダム配置したシミュレーションを行い、提案手法は、正方格子上に配置した場合と同様の性質を示すことを明らかにした。

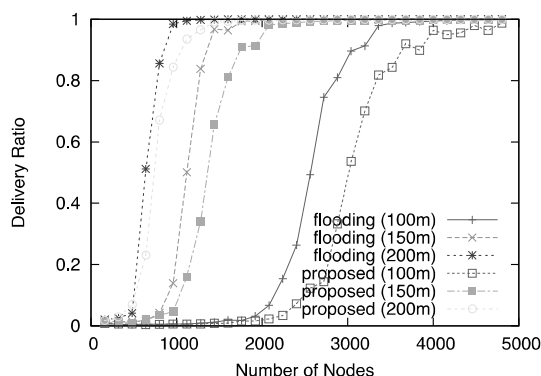


図 19: 評価結果

[関連発表]

- Hiroyuki Hisamatsu, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “Energy-efficient information dissemination based on received signal strength in wireless sensor networks,” in *Proceedings of 2015 Annual IEEE Communications Quality and Reliability Workshop (IEEE CQR 2015)*, May 2015.

4.3.6 Web トラフィック制御に関する研究

クライアント PC からのリクエスト受信時に、サーバー側で実行するか、JavaScript で書かれた Ajax や DOM によるプログラムを HTML に埋め込みクライアント PC 側で実行することで生成される動的オブジェクトの割合が増加している。その結果、Web サイト閲覧

時に発生する通信パターンが複雑化している。一方で、67%のユーザは毎週のように Web 閲覧時の待ち時間の長さを感じており、17%のユーザは Web 閲覧時に最大でも 5 秒しか待てないという報告がなされており、複雑性を増す Web トラフィックをいかにして効率的に配信するかが重要な課題となっている。

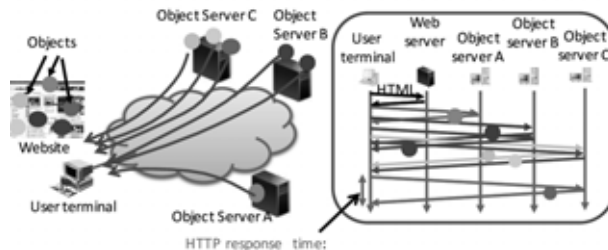


図 20: Web トラフィック制御

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

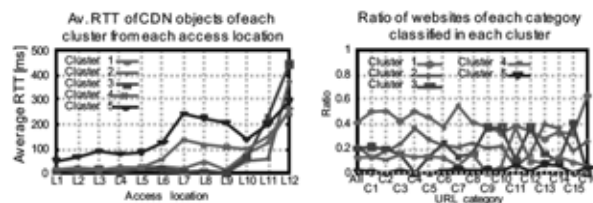


図 21: 評価結果

そこで本研究では、PlanetLab を用いて世界の 12 の拠点から、アクセス頻度の高い約 1,000 の Web サイトにアクセスしたときに発生する通信パターンを測定し、サーバ距離、遅延時間、オブジェクト数といった各種特性値の地域的な傾向について分析した。その結果、Business, Regional, Shopping, Sports などの地域性の高いオブジェクトは各々のアクセス地点の近隣に存在するサーバから取得される傾向があり、一方、Reference, Health, Adult, Games などの地域性の低いサイトのオブジェクトは北米に存在するサーバから取得される傾向があることが明らかとなった。また各 Web サイトを各測定地点における各特性値の傾向に基づきクラスタ分析し、オブジェクト種別や URL カテゴリによる通信特性の違いを明らかにし、効率的なキャッシュ制御法として、地域性の低いサイトのオブジェクトを様々な地域で優先的にキャッシュすることで、限られたキャッ

シュ資源を有効に活用した効果的な Web レスポンス時間の改善が期待できることを示した。

[関連発表]

- Noriaki Kamiyama, Yuusuke Nakano, Kohei Shiimoto, Go Hasegawa, Masayuki Murata, and Hideo Miyahara, “Investigating structure of modern Web traffic,” in *Proceedings of 2015 IEEE 17th International Conference on High Performance Switching and Routing (IEEE HPSR 2015)*, July 2015.
- Noriaki Kamiyama, Yuusuke Nakano, Kohei Shiimoto, Go Hasegawa, Masayuki Murata, and Hideo Miyahara, “Priority control based on website categories in edge computing,” *to be presented at IEEE Global Internet Symposium (GI 2016)*, April 2016.
- 上山 憲昭, 中野 雄介, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, 宮原 秀夫, “Web コンテンツの CDN 利用状況とオリジナル配置傾向に関する分析,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2015-18), vol.115, pp.21-26, May 2015.
- 上山 憲昭, 中野 雄介, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, 宮原 秀夫, “エッジ配信による Web 応答時間削減効果の分析,” 電子情報通信学会技術研究報告 (ICM2015-41), vol.115, no.507, pp.1-6, March 2016.

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

Network Function Virtualization (NFV) やマッシュアップ Web サービスなどのネットワークシステムにおいては、実行環境の構成要素である汎用サーバ上に複数のサービスや機能を配置し、実行する。その分散配置されたサーバに、どのサービスや機能を配置するか、及び配置された各サービスや機能にどう資源を割り当て実行するかを各サーバで自律的に決定することは、物理的に広い範囲のネットワーク環境や、サーバ障害や環境変動の発生時においても、システムの冗長性や成長性を保ちながらシステム全体を制御できる。また、遺伝子ネットワークや化学反応等の生化学における特性である自己組織性や堅牢性を情報ネットワークアーキテクチャへ応用する検討が活発に行われている。

そこで本研究では、化学反応式を利用した空間拡散モデルに基づいて、上記のようなネットワークサービスにおいて、提供するサービスや機能を適切な場所で実行し、サーバ資源をそれらで効率よく共有する手法を提案する。提案手法では、サービスや機能を実行するサーバを個々のタプル空間とみなし、ユーザからのリクエスト量やサービスの需要量を化学物質として考え、サーバ内の局所的な状況を化学物質の濃度変化

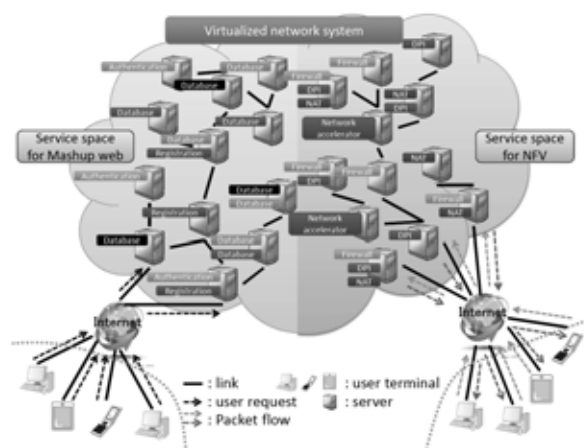


図 22: ネットワークサービス

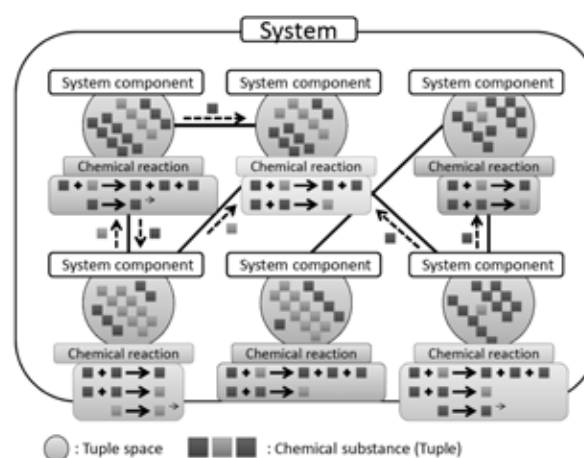


図 23: 化学反応式を用いた空間協調モデルに基づくサービス空間構築手法

や拡散によって表現する。そして、その空間で、各サービスに対するリクエストをサーバ資源を用いて処理する反応式を定義し、それを実行することにより、サービスの需要に応じたサーバ資源の共有をシステム内の各デバイスの自律的な動作によって実現する。シミュレーション評価により、提案システムが仮想化ネットワークシステムに求められる様々な機能を実現できることを確認した。

また、提案システムを Network Function Virtualization (NFV) を実現するために適用することを考え、NFV におけるサービチェイニング、Virtualized Network Function (VNF) のサーバへの配置、フロー経路の決定などを行うための化学反応式を構築し、その有効性を確認した。また、単純な VNF 配置方式と比較し、フローの処理にかかる遅延時間を 77%削減できることを確認した。

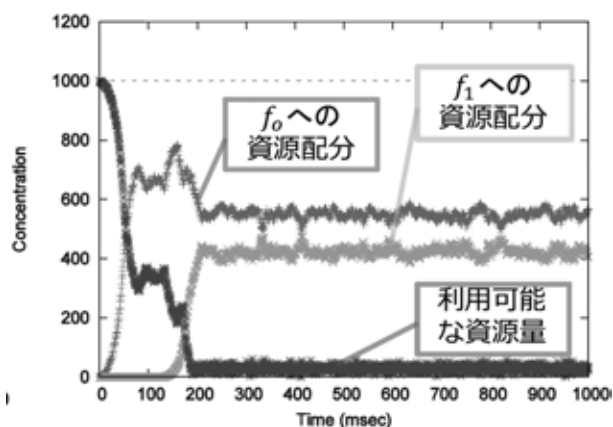


図 24: 評価結果

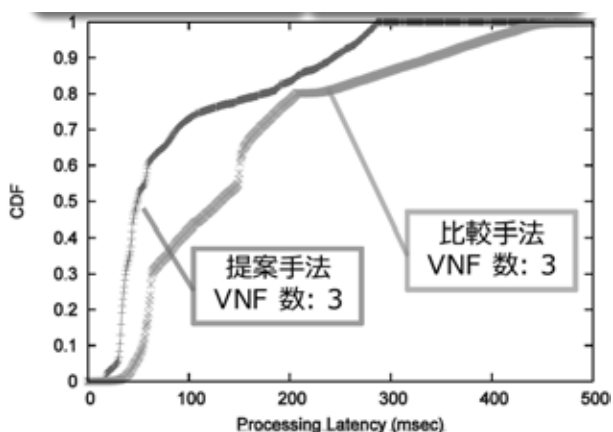


図 25: 評価結果

[関連発表]

- Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Biochemically-inspired method for constructing service space in virtualized network system,” in *Proceedings of International Conference on Innovations in Clouds, In-ternet and Networks (ICIN 2016)*, March 2016.
- 長谷川 剛, 村田 正幸, “化学反応式モデルに基づく仮想サービス配置手法の安定性評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2015-75), vol.115, pp.23-28, September 2015.
- 坂田 航樹, 長谷川 剛, 村田 正幸, “生化学反応モデルに着想を得た仮想ネットワーク機能の配置手法の提案と評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2016-46), vol.115, pp.25-30, March 2016.

4.4 次世代高速トランスポートプロトコルに関する研究

エンドホスト間でデータを高速に、かつ効率よく転送するための中心技術がトランスポートプロトコルで

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

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

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



図 26: 無線 LAN の消費電力低減

そこで本研究では、無線 LAN 環境における TCP データ転送の省電力化を行うために SCTP トンネリングを提案した。SCTP トンネリングは、複数の TCP フローを無線端末とアクセスポイント間に確立した 1 本の SCTP アソシエーションに集約する。そして、SCTP トンネリングは集約された TCP フローのパケットをバースト的に転送することによって状態遷移回数を削減し、スリープによる省電力効果を高める。また、提案方式の省電力効果を評価するために、SCTP トンネリングの消費電力モデルを構築する。その消費電力モデルに基づいた消費電力解析により、提案方式が消費電力を最大 70% 程度削減できることを示した。また、実機実験によってもその有効性を検証し、標準化されている省電力手法を単独で用いた場合と同程度の省電

力効果を保ちながら、ファイル転送時間を短く抑えることができることを示した。

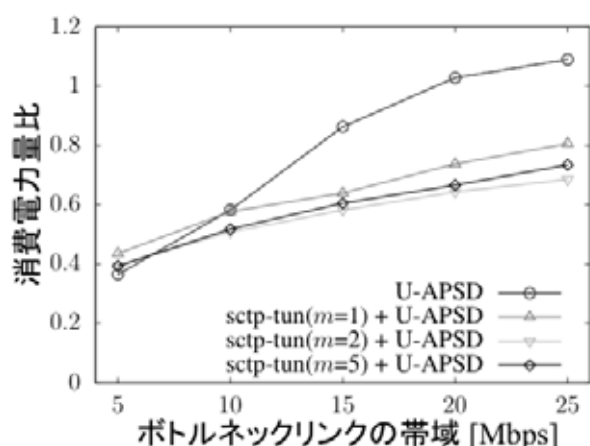


図 27: 評価環境

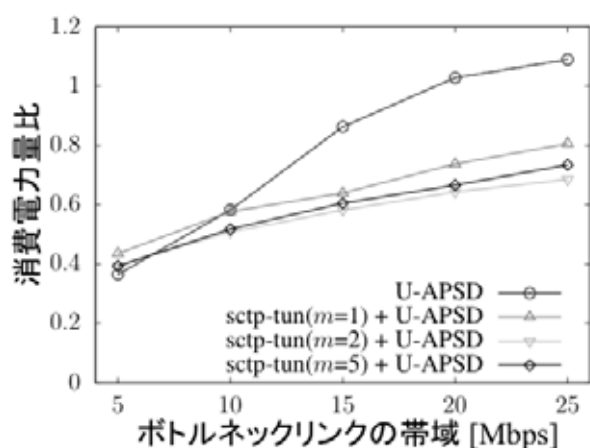


図 28: 評価結果

[関連発表]

- 長谷川 剛, 村田 正幸, “トランスポート層プロトコルと無線機器の省電力機構の連携,” 電子情報通信学会技術研究報告 (SR2015-9), vol.115, pp.53-58, May 2015. (招待講演)

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

携帯電話加入者数の増加や高機能なスマートフォン等の普及により、3G や LTE などのモバイルネットワークにおいて、ユーザプレーンとコントロールプレーンの双方において発生する輻輳への対応が課題となっている。特にコントロールプレーンの輻輳については、新たな需要拡大を伴う通信形態である Machine-to-Machine (M2M) 通信による影響が大きいと指摘されている。M2M 通信は、通信するデータ量そのもの

は多くはないが、端末数が膨大になるとされており、その通信特性は大きく異なる。そのため、M2M 通信を行う端末 (以下では M2M 端末と呼ぶ) を従来の携帯電話端末と同じ方式でモバイルネットワークに接続すると、特にコントロールプレーンの輻輳が悪化すると考えられる。スマートフォンのようなユーザ端末のトラヒックはユーザの端末操作に応じて発生し、遅延時間に対する要求条件も厳しいため、輻輳解消のための制御は不向きである。一方、M2M 端末が発生させる通信は一般的に機械に組み込まれることが多く、端末数が非常に多く、間欠的であり、遅延時間に対する制約はユーザ端末に比べると緩い。このような特性を持ったトラヒックに関して、制御の効果を生み出しやすいことが期待される。

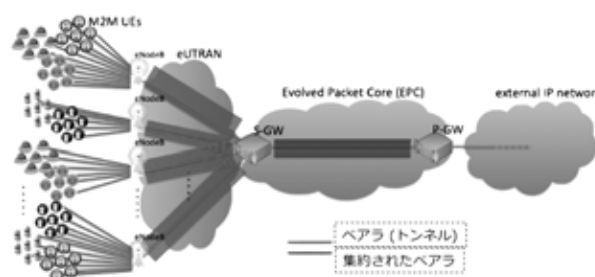


図 29: モバイルコアネットワークの負荷を軽減するための通信集約手法

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

さらに、モバイルコアネットワークのデータプレーンとコントロールプレーンを分離し、一方、あるいは双方をクラウド環境へ設置するネットワークアーキテクチャに着目し、その効果を数学的解析手法によって明らかにした。その結果、仮想化によって容易となるコアノードへの柔軟な資源割当により、M2M 端末の収容可能台数が約 30%増加することを明らかにする。さらに、通信集約手法を組み合わせることで、その効果が最大で 124%に拡大することを示した。また、シグナリング処理の負荷量を、ソフトウェアのソースコー

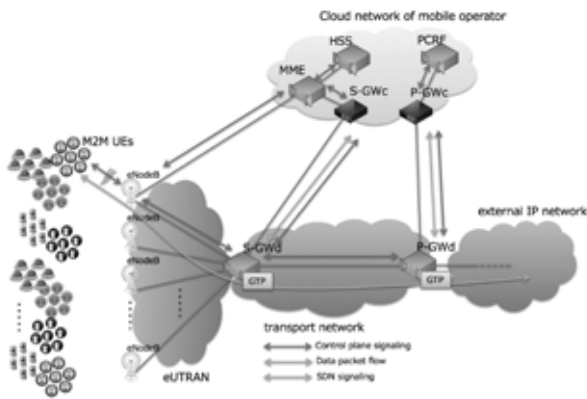


図 30: M2M 通信収容のための仮想モバイルコアネットワークアーキテクチャ

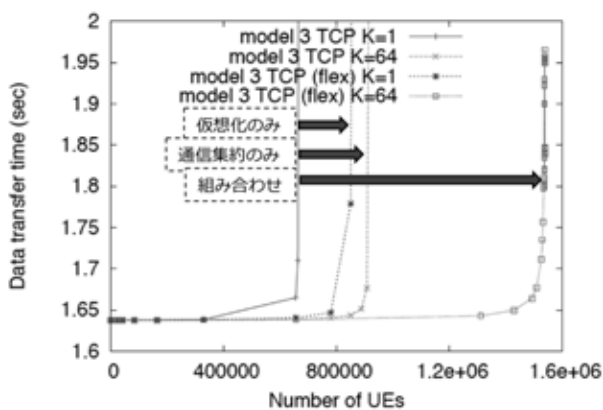


図 31: 評価結果

ド量から推定することによって、ノード負荷をより正確に導出した場合においても、同様の効果が得られることを確認した。

[関連発表]

- Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Joint bearer aggregation and control data plane separation in LTE EPC for increasing M2M communication capacity,” in *Proceedings of 2015 IEEE Global Communications Conference (GLOBECOM 2015)*, December 2015.
- 阿部 修也, 長谷川 剛, 村田 正幸, “シグナリング処理負荷を考慮したノード仮想化及びプレーン分離を使用したモバイルコアネットワークの性能評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (ICM2015-49), vol.115, no.507, pp. 41-46, March 2016.
- 長谷川 剛, 村田 正幸, “ノード仮想化とプレーン分離を適用した広域モバイルコアネットワークの性能評価,” 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会, April 2016. (発表予定)
- 阿部 修也, “シグナリング処理負荷を考慮したノード

ド仮想化及びプレーン分離を適用したモバイルコアネットワークの性能評価,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2016.

4.4.3 スマートフォンアプリケーションのパケット分類手法に関する研究

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

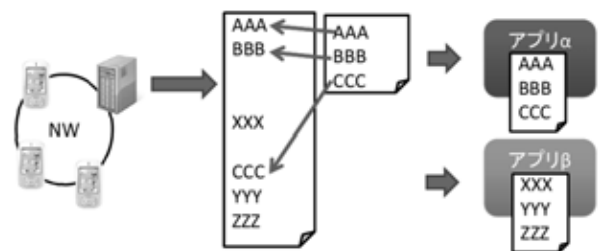


図 32: パケット分類手法

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

多くのアプリケーションについて高い適合率と再現率が得られることがわかった。

[関連発表]

- 中野 雄介, 上山 憲昭, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, “Android アプリケーションからの通信特徴抽出手法,” 情報処理学会研究報告 (DPS), vol.15, pp.1-6, December 2015.

4.4.4 Web パフォーマンス計測と性能向上に関する研究

近年、Web パフォーマンスの重要性が注目を集めている。Web パフォーマンスとは、Web ページ上のリンクがクリックされてから、次の Web ページを構成するオブジェクトがダウンロードされ、表示が完了するまでの時間である。ユーザは Web パフォーマンスが低い Web ページから離れる傾向にあり、Web パフォーマンスの低下はサービス提供者の収入の低下に直結する。このため、サービス提供者は自身が提供する Web ページのパフォーマンスを測定し、パフォーマンス低下の原因を究明、改善する必要がある。しかし、このような Web パフォーマンスの低下原因は、ネットワーク環境やクライアントの性能等、Web ブラウザの動作環境によって変わると考えられる。



図 33: 概要

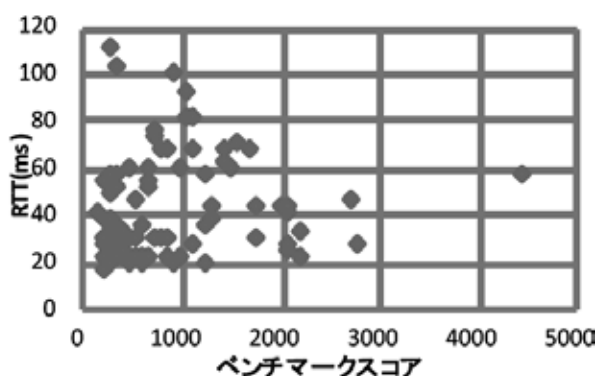


図 34: Web パフォーマンス

本研究では、Web ブラウザの動作環境を変化させ、

且つ、Web パフォーマンスに加えてサーバ・ネットワーク・クライアントそれぞれのパフォーマンスについて測定可能とする、Web パフォーマンス測定プラットフォームを提案する。提案手法を評価した結果、提案手法は 959 個の Web ページの 88 のホストでの測定において、測定にかかる稼働は 30 分程度で Web ブラウザの動作環境の多様性によらず一定であり、PlanetLab を用いることで多様な Web ブラウザの動作環境での測定ができることを確認した。これにより、測定結果から、Web ページのパフォーマンス改善の方針を検討できるデータを収集することができた。

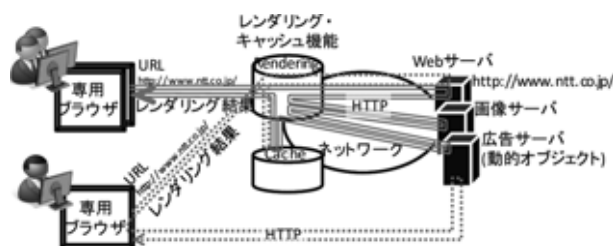


図 35: Web パフォーマンス測定プラットフォーム

さらに、Web ブラウザ内での待ち時間を削減するためのレンダリング結果のキャッシュによる Web パフォーマンスの向上手法を提案した。提案手法は、これまで端末内のブラウザで行われてきたレンダリングの処理を肩代わりする機能をネットワーク内に配置し、本機能によって生成されるレンダリング結果をキャッシュしておくことで、キャッシュヒット時に、レンダリングにかかる時間を削減する。提案手法の有効性の評価の結果、RTT が長い地域や Web ページにおいて、提案手法は有効であることがわかった。また、このような地域や Web ページにおいては、動的なオブジェクトの割合が 8 割程度までの Web ページで効果が期待できることがわかった。

[関連発表]

- 中野 雄介, 上山 憲昭, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, 宮原 秀夫, “Web パフォーマンス測定プラットフォームの提案と評価,” 電子情報通信学会和文論文誌, vol. J99-B, April 2016.
- Yuusuke Nakano, Noriaki Kamiyama, Kohei Shiimoto, Go Hasegawa, Masayuki Murata, and Hideo Miyahara, “Web performance acceleration by caching rendering results,” in *Proceedings of The 17th Asia-Pacific Network Operations and Management Symposium (APNOMS 2015)*, August 2015.
- 中野 雄介, 上山 憲昭, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, 宮原 秀夫, “レンダリング結果のキャッシュによる Web パフォーマンス向上手法,” 電子情報

通信学会技術研究報告 (NS2015-31), vol. 115, pp. 9-14, June 2015.

- 中野 雄介, 上山 憲昭, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, 宮原 秀夫, “Web パフォーマンス測定プラットフォーム,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2015-69), vol. 115, pp. 187-192, July 2015.
- 中野 雄介, 上山 憲昭, 塩本 公平, 長谷川 剛, 村田 正幸, “Web パフォーマンスの因果分析,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2015-131), vol. 115, pp. 87-92, January 2016.

4.4.5 ネットワーク省電力化のためのルータにおけるコンテンツキャッシングに関する研究

コンテンツキャッシングによるコンテンツ配信の効率化手法の1つとして、ネットワーク上のルータがコンテンツを保持することでトラヒックの削減や応答時間を改善するCCNのような手法が提案されているが、この手法はネットワークの消費電力の削減にもつながる可能性がある。従来のキャッシングに関する研究では、ルータのストレージ容量はあらかじめ与えられており、それを有効に利用するための置き換え手法の検討が中心であった。キャッシュの効果は容量が大きいほど向上するため、キャッシュのためのストレージ容量は可能な限り大きいことが望ましく、その適切な大きさが議論の対象となることはなかった。しかし、消費電力の削減に着目すると、適切なストレージ容量については議論の余地がある。また、ルータがコンテンツを保持することが消費電力の削減にどの程度有効であるかについても明らかではない。例えば、ネットワークの消費電力の削減を目的とする場合、ストレージ装置自体が電力を消費するため、各ルータに大容量のストレージを備えることが必ずしも全体として消費電力の削減につながるとは限らない。



図 36: コンテンツキャッシング

そこで本研究では、消費電力の削減を目的として、

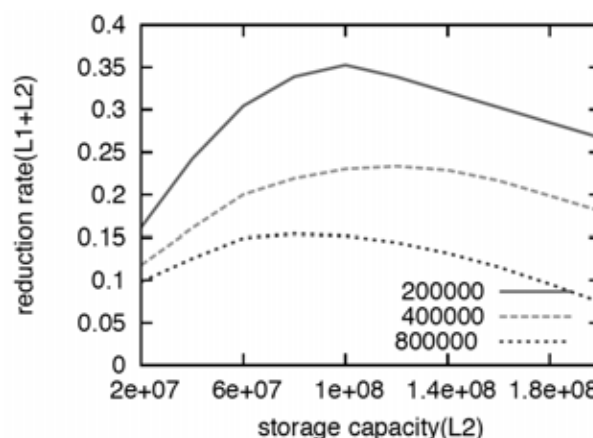


図 37: 評価結果

ルータの適切なストレージ容量に関する議論を行うとともに、ルータがコンテンツを保持することの有効性について評価した。具体的には、大学における Youtube のアクセス履歴を元に生成したワークロードを用いてシミュレーションを行った。その結果、消費電力の削減率はアクセスの地理的局所性によって変化し、最大で 35% 程度の消費電力が削減された。また、階層の最下位のルータよりも上位のルータに多くのストレージ容量を配分することで消費電力がより削減されることがわかった。また、キャッシュを2つに分割し、コンテンツの先頭部分のデータを優先的にキャッシュすることにより、消費電力の削減量を維持したまま動画再生の遅延開始の削減が可能であることを示した。

[関連発表]

- 多田 知正, 村田 正幸, 松岡 茂登, 長谷川 剛, 山下 暢彦, “ネットワークの消費電力削減のためのルータにおける動画コンテンツのキャッシングの評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (IN2015-15), vol. 115, pp. 1-6, June 2015.

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

該当なし

5.1.2 研究部門公開など

- 大阪大学いちょう祭にて研究部門公開を行い、先端ネットワーク環境に関するパネル展示を行った。274 名の来訪者があった。(2015 年 5 月 2 日、樽谷、長谷川)
- 基礎工学部オープンキャンパス (大学説明会) にて高校生および保護者を対象とし先端ネットワーク

環境に関する研究紹介を行った。(2015 年 8 月 7 日、樽谷)

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

2015 年度に運営に参画した国内学会を列举する。

- 電子情報通信学会 ネットワークシステム研究会 専門委員 (2011 年 5 月～、長谷川)

5.2.2 論文誌編集

2015 年度に編集に携わった論文誌を列举する。

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

5.2.3 国際会議への参画

2015 年度に委員および委員長として運営に参画した、あるいは参画中の国際会議を列举する。

- Advisory Chair, *The 11th International Conference on Networking and Services (ICNS 2015)*. (2015 年 5 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 11th International Conference on Networking and Services (ICNS 2015)*. (2015 年 4 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2015 International Communications Quality and Reliability Workshop (IEEE CQR 2015)*. (2014 年 5 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 3rd International Conference of Information and Communication Technology (ICoICT 2015)*. (2015 年 5 月開催、長谷川)
- TPC Member, *IEEE International Conference on Communications (IEEE ICC 2015)*. (2014 年 6 月開催、長谷川)
- Advisory Chair, *The 10th International Conference on Internet Monitoring and Protection (ICIMP 2015)*. (2015 年 6 月開催、長谷川)
- Advisory Chair, *The 11th Advanced International Conference on Telecommunications (AICT 2015)*. (2015 年 6 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The Asia Pacific Conference on Wireless and Mobile (APWiMob 2015)*. (2015 年 8 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2015 International Conference*

on Advanced Technologies for Communications (ATC 2015). (2015 年 10 月開催、長谷川)

- TPC Member, *The 2015 IEEE International Conference on Communication, Networks and Satellite (COMNETSAT 2015)*. (2015 年 12 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2015 IEEE Global Communications Conference (IEEE GLOBECOM 2015)*. (2015 年 12 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The International Conference on Information Networking 2016 (ICOIN 2016)*. (2016 年 1 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 14th International Conference on Networks (ICN 2015)*. (2015 年 4 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 20th IEEE International Workshop on Computer Aided Modeling and Design of Communication Links and Networks (IEEE CAMAD 2015)*. (2015 年 9 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 4th International Conference on Connected Vehicles and Expo (IEEE/TRB ICCVE 2015)*. (2015 年 10 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2nd National Foundation for Science and Technology Development Conference on Information and Computer Science (NICS 2015)*. (2015 年 9 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2nd International Conference on Computer, Communication and Control Technology (IEEE I4CT 2015)*. (2015 年 4 月開催、長谷川)
- TPC Member, *The 2015 International Conference on Computing and Network Communications (IEEE CoCoNet 2015)*. (2015 年 12 月開催、長谷川)

5.2.4 学会における招待講演・パネル

該当なし

5.2.5 招待論文

該当なし

5.2.6 学会表彰

該当なし

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- NTT コミュニケーションズ株式会社 (松岡)
- NTT 未来ねっと研究所 (松岡)
- データセンター省エネオープンイノベーションコンソーシアム (松岡)
- 沖電気工業株式会社 (長谷川)
- 株式会社 NTT ドコモ (長谷川)

- 株式会社 KDDI 研究所（長谷川）
- NTT ネットワーク基盤技術研究所（長谷川）

5.3.2 学外での講演

- 情報科学に関する産学連携を推進する組織 IT 連携フォーラム OACIS の事務局を担当した。(2015 年 6 月～、松岡、樽谷)
- IT 連携フォーラム OACIS 第 50 回技術座談会 (2015 年 12 月、松岡、長谷川)

5.3.3 特許

- 出願 2016-032114 「数値流体力学を用いたデータセンタ電力シミュレータ」(松岡)
- 出願番号取得中 「パラサイトアタック検知方法」(松岡)

5.3.4 学外委員

- 文部科学省 情報科学技術委員会 主査 (2015 年 3 月～2017 年 2 月)
- 一般社団法人 代表理事 (2015 年 12 月 1 日～)

5.4 プロジェクト活動

- 環境省 CO2 排出削減対策強化誘導型技術開発・実証事業 委託事業, “データセンタの抜本的低炭素化とオフィス等への廃熱利用に関する共同技術開発,” 2013～2015 年度 (松岡、長谷川)
- NICT 受託研究, “新世代ネットワークの実現に向けた欧州との連携による共同研究開発および実証,” 2014～2017 年度 (松岡、長谷川、樽谷)

5.5 その他

- 第 4 回大阪大学大学総長顕彰 (研究部門) (2015 年 7 月、松岡)
- 環境大臣賞 (2015 年 8 月、松岡)

6 2015 年度研究発表論文一覧

2015 年度内に出版された論文や対外発表を列挙する。

6.1 著書

該当なし

6.2 学術論文誌掲載論文

1. Kazuhito Matsuda, Go Hasegawa, and Masayuki Murata, “Multi-ISP cooperative cache sharing for saving inter-ISP transit cost in content centric networking”, *IEICE Transactions on Communications*, Vol. E98-B, No. 4, pp. 621-629, April, 2015.
2. Yoshiaki Taniguchi, Koji Suganuma, Takaaki Deguchi, Go Hasegawa, Yutaka Nakamura, Norimichi Ukita, Naoki Aizawa, Katsuhiko Shibata, Kazuhiro Matsuda, Morito Matsuoka, “Tandem equipment arranged architecture with exhaust heat reuse system for software-defined data center infrastructure,” *IEEE Transactions on Cloud Computing*, Vol. PP, No. 99, pp.1-13, June 2015.
3. Yukio Ogawa, Go Hasegawa, Masayuki Murata, “Virtual Network Allocation for Fault Tolerance Balanced with Physical Resources Consumption in a Multi-tenant Data Center,” *IEICE Transactions on Communications*, Vol.E98-B, No.11, pp.2121-2131, November 2015.
4. Takaaki Deguchi, Yoshiaki Taniguchi, Go Hasegawa, Yutaka Nakamura, Norimichi Ukita, Kazuhiro Matsuda, Morito Matsuoka, “A workload assignment policy for reducing power consumption in software-defined data center infrastructure,” *IEICE Transactions on Communications*, vol.E99-B, No.2, February 2016.
5. Yoshiaki Taniguchi, Miki Mizushima, Go Hasegawa, Hirotaka Nakano, Morito Matsuoka, “Counting pedestrians passing through a line in crowded scenes by extracting optical flows,” *Information*, vol.19, no.1, pp.303-316, January 2016.

6.3 解説論文・記事

該当なし

6.4 国際会議発表

6. Go Hasegawa, Yusuke Iijima, and Masayuki Murata, “Accuracy improvement for spatial compotision-based end-to-end network measurement,” in *Proceedings of ITNG 2015*, April 2015.
7. Go Hasegawa, Takanori Iwai, and Naoki Wakamiya, “Temporal Load Balancing of Time-driven Machine Type Communications in Mobile Core Networks,” in *Proceedings of IFIP/IEEE IM 2015*, May 2015.
8. Hiroyuki Hisamatsu, Go Hasegawa and Masayuki Murata, “Energy-efficient Information Dissemination Based on Received Signal Strength in Wireless Sensor Networks,” in *Proceedings of IEEE CQR 2015*, May 2015.
9. Hideki Kawaguchi, Masazumi Ueba, and Morito Matsuoka “FDTD Analysis of Millimeter Wave Data Communication between Data-servers in Server-rack,” in *Proceedings of Compumag 2015*,

June 2015.

10. Noriaki Kamiyama, Yuusuke Nakano, Kohei Shiimoto, Go Hasegawa, Masayuki Murata, and Hideo Miyahara, "Investigating Structure of Modern Web Traffic," in *Proceedings of IEEE HPSR 2015*, July 2015.
11. Yuusuke Nakano, Noriaki Kamiyama, Kohei Shiimoto, Go Hasegawa, Masayuki Murata, and Hideo Miyahara, "Web Performance Acceleration by Caching Rendering Results," in *Proceedings of APNOMS 2015*, August 2015.
12. Shinya Tashiro, Yuya Tarutani, Go Hasegawa, Yutaka Nakamura, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, "A Network Model for Prediction of Temperature Distribution in Data Centers," in *Proceedings of IEEE Cloudnet 2015*, October 2015.
13. Temuulen Enkhee, Go Hasegawa, Yuya Tarutani, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, "Large-scale ASP-based HEMS Utilizing Interactive Web Technologies," in *Proceedings of IEEE SmartGrid-Comm 2015*, November 2015.
14. Go Hasegawa and Masayuki Murata, "Joint bearer aggregation and control-data plane separation in LTE EPC for increasing M2M communication capacity," in *Proceedings of IEEE GLOBECOM 2015*, December 2015.
15. Yuya Tarutani, Kazuyuki Hashimoto, Go Hasegawa, Yutaka Nakamura, Takumi Tamura, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, "Temperature distribution prediction in data centers for decreasing power consumption by machine learning," in *Proceedings of Quality of Service Assurance in the Cloud (IEEE Cloudcom 2015 Workshop)*, December 2015.
16. Kazumasa Kitada, Yutaka Nakamura, Kazuhiro Matsuda, and Morito Matsuoka, "Dynamic power simulator utilizing computational fluid dynamics and machine learning for ideal virtual machine allocation in data center," in *Proceedings of CLOUD COMPUTING 2016*, March 2016.
17. Go Hasegawa and Masayuki Murata, "Biochemically-inspired method for constructing service space in virtualized network system," in *Proceedings of ICIN 2016*, March 2016.
- 6.5 口頭発表 (国内研究会など)
 18. 上山憲昭, 中野雄介, 塩本公平, 長谷川剛, 村田正幸, 宮原秀夫, "Web コンテンツの CDN 利用状況とオリジナル配置傾向に関する分析," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 41, NS2015-18, pp. 21-26, May 2015.
 19. 長谷川剛, 村田正幸, "トランスポート層プロトコルと無線機器の省電力機構の連携 (招待講演)," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 62, SR2015-9, pp. 53-58, May 2015.
 20. 多田知正, 村田正幸, 松岡茂登, 長谷川剛, 山下暢彦, "ネットワークの消費電力削減のためのルータにおける動画コンテンツのキャッシングの評価," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 95, IN2015-15, pp. 1-6, June 2015.
 21. 上山憲昭, 中野雄介, 塩本公平, 長谷川剛, 村田正幸, 宮原秀夫, "レンダリング結果のキャッシュによる Web パフォーマンス向上手法," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 92, NS2015-31, pp. 9-14, June 2015.
 22. 上山憲昭, 中野雄介, 塩本公平, 長谷川剛, 村田正幸, 宮原秀夫, "Web パフォーマンス測定プラットフォーム," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 159, NS2015-69, pp. 187-192, July 2015.
 23. 長谷川剛, 村田正幸, "化学反応式モデルに基づく仮想サービス配置手法の安定性評価," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 209, NS2015-75, pp. 23-28, September 2015.
 24. 小川祐紀雄, 長谷川剛, 村田正幸, "トラフィック予測に基づくハイブリッドクラウドシステムのコストと性能の評価," vol. 115, no. 210, IN2015-50, pp. 57-62, September 2015.
 25. 中野雄介, 上山憲昭, 塩本公平, 長谷川剛, 村田正幸, "Android アプリケーションからの通信特徴抽出手法," 情報処理学会研究報告, vol. 15, no. 2015-DPS-165, pp. 1-6, December 2015.
 26. 中野雄介, 上山憲昭, 塩本公平, 長谷川剛, 村田正幸, "Web パフォーマンスの因果分析," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 404, NS2015-131, pp. 87-92, January 2016.
 27. 出口孝明, 菅沼孝二, 樽谷優弥, 長谷川剛, 中村泰, 田村卓三, 松田和浩, 松岡茂登, "データセンタの消費電力削減のための遺伝アルゴリズムに基づくタスク配置・空調機設定手法の性能評価," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 483, NS2015-219, pp. 297-302, March 2016.
 28. 北田和将, 中村泰, 松田和浩, 松岡茂登, "数値流体解析と消費電力モデルを連携させたデータセンタの消費電力シミュレータの構築," 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 483, NS2015-218, pp. 291-296, March 2016.

29. 坂田 航樹, 長谷川 剛, 村田 正幸, “生化学反応モデルに着想を得た仮想ネットワーク機能の配置手法の提案と評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (NS2016-46), vol.115, pp.25-30, March 2016.
30. 阿部 修也, 長谷川 剛, 村田 正幸, “シグナリング処理負荷を考慮したノード仮想化及びプレーン分離を使用したモバイルコアネットワークの性能評価,” 電子情報通信学会技術研究報告 (ICM2015-49), vol.115, no.507, pp. 41-46, March 2016.

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

31. Kazumasa Kitada, “Energy management architecture for data centers based on machine learning” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2016.
32. Takaaki Deguchi, “Dynamic power simulator utilizing computational fluid dynamics and power consumption model for data center” Master’s Thesis, Graduate School of Information Science and Technology, Osaka University, February 2016.

6.6.3 特別研究報告

33. 阿部修也, “シグナリング処理負荷を考慮したノード仮想化及びプレーン分離を適用したモバイルコアネットワークの性能評価,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2016.
34. 島袋友里, “機械学習に基づくサーバ電力消費モデルの構築,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2016.
35. 藺田一幹, “機械学習に基づいたデータセンタの空調機の消費電力モデルの構築,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2016.
36. 村岡駿, “機械学習を用いた太陽光発電量の予測に基づくスマートホームの電力制御,” 大阪大学基礎工学部情報科学科特別研究報告, February 2016.

応用情報システム研究部門

Applied Information Systems Research Division

1 部門スタッフ

教授 下條 真司

略歴：1981 年 3 月大阪大学基礎工学部情報工学科卒業、1983 年 3 月大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻博士前期課程修了、1986 年 3 月大阪大学大学院基礎工学研究科物理系専攻博士後期課程修了。1986 年 4 月大阪大学基礎工学部助手、1989 年 2 月大阪大学大型計算機センター講師、1991 年 4 月大阪大学大型計算機センター助教授、1998 年 4 月大阪大学大型計算機センター教授、2000 年 4 月より大阪大学サイバーメディアセンター応用システム研究部門教授。2015 年 8 月よりサイバーメディアセンター長。情報処理学会フェロー、電子情報通信学会フェロー、IEEE、ソフトウェア科学会各会員。

准教授 伊達 進

略歴：1997 年 3 月 大阪大学基礎工学部情報工学科卒業。2000 年 3 月 大阪大学基礎工学研究科物理系専攻博士前期課程修了。2002 年 3 月 大阪大学工学研究科情報システム工学専攻博士後期課程修了。2002 年 4 月より 2005 年 10 月まで大阪大学大学院情報科学研究科バイオ情報工学専攻助手。2005 年 11 月より 2008 年 3 月まで大阪大学大学院情報科学研究科直属特任准教授。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 年度)。IEEE、情報処理学会各会員。博士（工学）。

講師 小島 一秀

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

講師 木戸 善之

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

助教（兼任） 柏崎 礼生

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

招へい教員・研究員

招へい教授 坂田 恒昭（塩野義製薬株式会社）

招へい教授 山口 修治（総務省）

招へい教授 馬場 健一（工学院大学）

招へい准教授 寺西 裕一（情報通信研究機構）

招へい准教授 秋山 豊和（京都産業大学）

招へい准教授 阿部 洋丈 (筑波大学)

招へい准教授 市川 晃平

(奈良先端科学技術大学院大学)

招へい准教授 富樫 祐一 (広島大学)

招へい准教授 中川 郁夫 (株式会社インテック)

招へい研究員 川上 朋也

(奈良先端科学技術大学院大学)

2 教育・研究概要

2.1 教育の概要

本部門は、大学院情報科学研究科マルチメディア工学専攻、および工学部電子情報工学科情報通信工学科目情報システム工学クラスにて応用メディア工学講座を兼任しており、2015 年度は大学院学生 13 名、学部学生 3 名の研究指導を行うとともに、下記の講義を担当した。

情報科学研究科「マルチメディアシステムアーキテクチャ」において、「グローバルなインターネット政策について」講義を行った。これは、現在、国際的に重要な話題となってきた「インターネットガバナンス」、すなわち、誰が、どうやってインターネットの国際的な諸問題を意見調整し、解決し、成長させていくのかという問題に対する現状と課題、今後に関する解説を行った。授業の中では、技術者として本課題にどのように取り組んでいくのかという問題提起が行われ、様々なディスカッションが行われた。(山口)

- 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)
- マルチメディアデータ論(下條、伊達、小島)
- マルチメディア工学演習 I・II (全教員)
- マルチメディア工学研究 (全教員)
- インタラクティブ創成工学演習 A(伊達)
- インタラクティブ創成工学基礎演習 A(伊達)

大阪大学の推進する OUSSEP、フロンティアラボを通じて、海外大学からの学部学生 2 名を受け入れ、研究指導を行った。また、大学院情報科学研究科の

研究生 1 名(海外大学出身者)の受け入れており、教育・研究環境の国際化・高度化を推進した。

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

● HPC ビジュアライゼーション (伊達)

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

● 言語文化資源の活用と情報処理研究(小島)

2.2 研究の概要

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

2.2.1 新しいネットワーク技術による交通管制システムの研究

我が国の交通管制システムは、交通信号機とそこに設置された車両感知器からもたらされる情報を基にした、極めてキメの細かい制御ができるシステムが整備されている。しかし、その基盤を支えている情報システム特に通信システムは整備が開始された当時の有線伝送を中心に構成されたものであり、これが、大きなコストとなってきた。また、当時に比べると伝送システムはワイヤレス技術を中心に大きく進展している。また、IoT に代表されるセンサー技術の進展により、様々なセンサーの活用、ビッグデータの分析による価値創造の可能性も広がりつつある。そこで、新しい交通管制システムのビジョンとアーキテクチャを構想することが喫緊の課題となっている。

本研究では、SDN (Software Defined Network)から SDS (Software Defined System)へと進化していく新し

いネットワーク概念で構築される情報システムを下敷きとして、交通管制機能向上に資する交通情報の充実方策を模索する。

第一ステップとして、情報収集アーキテクチャとして単純な Topic based Pub/sub system を用いて、交通情報網の果たす様々な機能がどのように実現されるか、様々なアーキテクチャを検討し、質、量の両面から評価する。さらに、将来的には、現在の無線技術、IOT 技術の進展をにらんだ新しい情報通信システムに基づく交通管制システムのアーキテクチャを模索する。その際、既存のインフラにこだわるのではなく、むしろ、急成長するアジアの国々を対象に、Leap Frog 的な展開を考える。

すなわち、本研究の目指すものは、

- 最先端技術を効率的に適用
- インフラにできるだけコストをかけない方法を選択

である。

2.2.2 SDN による動的なネットワーク制御機能を有する通信ライブラリ MPI の開発(SDN-MPI)

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

われわれは、この新しいネットワークアーキテクチャ概念を、分散並列計算プログラミングを行う際のデファクトスタンダード(事実上標準)となっている通信ライブラリ MPI (Message Passing Interface)に

応用した SDN-MPI の研究開発を推進してきた。

SDN-MPI の基本的な考え方は、MPI を利用するアプリケーションから分散プロセス間の通信特性を抽出し、通信特性に応じて動的にネットワークを再構成することにある。最終的な目標は、MPI によるプロセス間通信の高速化と、ネットワークの利用効率の改善である。

これまでの SDN-MPI に関する研究では、個別の MPI 関数の高速化に着目してきた。しかし、実際のアプリケーションでは、複数の MPI 関数が異なる条件で呼び出される。そのため、SDN コントローラがアプリケーションの要求する通信パターンに応じて適切なネットワーク制御を行うためには、アプリケーション中の実行されている MPI 関数をリアルタイムに把握する必要がある。また、この SDN コントローラと MPI アプリケーションの間の同期処理は低オーバーヘッドでなければいけない。

以上の課題を踏まえ、本研究では SDN コントローラと MPI アプリケーションの間の低オーバーヘッドな同期機構を提案する。

2.2.3 拠点連携のための Tiled Display 拡張技術

ネットワークを介してデータを共有することで、研究者間における知識の共有および新たな知見の修得を支援する研究基盤として e-Science が注目されている。また、計算処理や解析処理から得られる数値データは、計算機の性能向上にともない大規模化の傾向にある。こうした大規模なデータを直感的に理解、分析する方法として可視化技術が存在する。一般的に、大規模データを情報欠損なく可視化するためには高解像度で表示可能な可視化装置が必須となる。

高解像度可視化を実現する技術としてタイルドディスプレイ (Tiled Display Wall: TDW) がある。TDW のミドルウェアの 1 つとして SAGE (Scalable Adaptive Graphics Environment) がある。SAGE は、ネットワークを介して、複数のアプリケーション画面を表示することを可能とする。また複数の TDW 間でアプリケーション画面を共有するため SAGE Bridge という機能を有する。SAGE Bridge は高解像

度な可視化結果を共有する仕組みとして、TDW を用いた e-Science 基盤の実現に活用できると考えられる。しかし、SAGE Bridge における画面共有の仕組みは静的であるため、画面を共有する TDW のシステム数に対するスケーラビリティが低い。

本研究では、画面を共有する TDW のシステム数に対するスケーラビリティを向上させるため、接続する TDW のシステム数に応じた SAGE Bridge 構成の動的組み替えを提案、実装した。評価では、提案する動的 SAGE Bridge と従来の静的 SAGE Bridge において使用帯域幅を比較し、提案手法によるスケーラビリティ向上を確認した (図 1)。

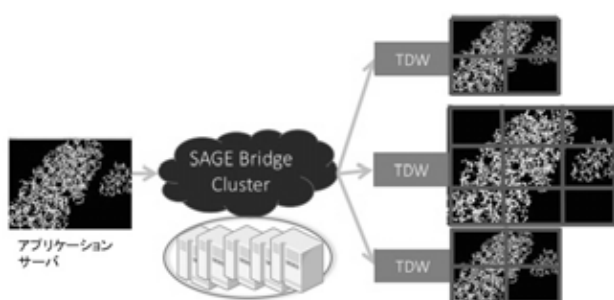


図 1 複数 TDW の画面共有

2.2.4 smartphone を用いた避難誘導システム

複雑な構造を有する都市部地下街からの被災時における適切な避難誘導は、災害被害の低減につながる喫緊の課題である。なかでも地下街が被災によって停電した場合、地下街構内にいる人々が地上に避難するまでに要する時間は、平常時と比較して長くなる。また、避難誘導灯をはじめとする既存の避難誘導設備は、停電時にはさほど効力を発揮しないことも知られている。

われわれは、人々が持つスマートフォンを利用し、停電時に避難者を迅速に避難させることのできる避難誘導システムを提案してきた。提案システムでは、人々の持つスマートフォンに (1) 内蔵ライトの発光、(2) スマートフォンの現在位置推定、(3) 内蔵ライトの明滅制御による避難方向指示の 3 動作を行わせることで停電時でも人々を迅速に避難口まで誘導する。図 2 に明滅制御による避難方向指示の概要を示す。しかし、この提案システムの実現には、(a) いく

手法の確立、(b) 位置推定の高精度化が必須の技術課題となる。

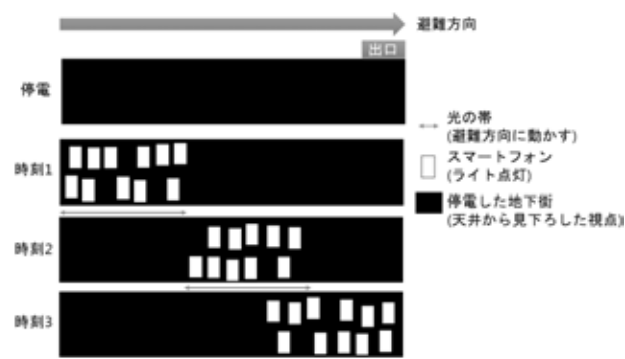


図 2 明滅制御による避難方向指示

われわれは、既存の無線端末位置推定手法である RSSI (Received Signal Strength Indicator: 受信信号強度) フィンガープリンティングを、提案システム実現に向けた課題を達成できるよう修正した手法を提案した。既存の RSSI フィンガープリンティングは、位置を推定したい端末が基地局の送出する信号を受信して RSSI を計測し、事前に計測しておいた RSSI (フィンガープリント) と比較することで位置を推定する手法である。われわれの提案手法は、既存の RSSI フィンガープリンティングに、基地局での RSSI 計測、RSSI 補正計算実施の 2 点修正を加え、いかなるスマートフォンからでも利用できる高精度な位置推定手法を実現した。

2.2.5 SDN を活用したジョブ管理システム (SDN-JMS)

近年、さまざまな研究分野における大規模な数値シミュレーションや大容量データの解析を行うため、高性能計算環境に対するユーザの計算要求は増加しており、その計算特性は多様化している。このような計算要求に対して高い実行性能が得られる資源を提供するとともに、計算環境の資源を効率的に運用するためには、個々の計算特性に適した資源を提供することが資源管理システムには求められる。現在の高性能計算環境のシステムアーキテクチャは、多数の計算ノードを相互結合網 (インターコネクト) と呼ばれるネットワークで接続したクラスタシステ

ムが主流である。クラスタシステムで提供可能な資源は大別して計算ノードの CPU やメモリなどの計算資源と、インターコネクトにおけるネットワーク資源に分けることができる。近年では、GPGPU に代表されるアクセラレータ資源を備えたクラスタシステムや、クラウドコンピューティングのように物理資源を仮想化して資源を提供する形態など、資源管理システムに求められる機能も多様化している。しかし、現在の高性能計算環境における資源管理システムとして広く採用されている、ユーザの計算要求をジョブとして管理し、効率的に資源割当を行うジョブ管理システム (Job Management System, JMS) の多くでは、計算資源の利用状況とユーザの資源要求情報に基づいてジョブに資源を割り当てており、他の資源については考慮されていない。

以上のような状況から、本研究ではさまざまな資源を管理し、ユーザの要求に基づいて適切に資源割当を行うことを可能とする新たなジョブ管理システムの実現を目指している。現在は、クラスタシステムの主要な資源であり、分散並列計算の実行性能に大きな影響を与えるネットワーク資源に着目し、ネットワーク資源の管理・割当を可能とする SDN-enhanced JMS Framework の研究開発を進めている。SDN-enhanced JMS Framework では、ネットワークをソフトウェアで実装されたコントローラから動的かつ一元的に制御可能とする Software-Defined Networking (SDN) を従来の JMS と連携させることにより、計算資源とネットワーク資源の両方の管理・割当を実現している。また、本フレームワークでは、従来の JMS では扱えなかったネットワーク資源も考慮した新たな資源割当ポリシーを配備する必要があることから、そのような資源割当ポリシーの設計・実装を支援する仕組みも備えている。本年度は SDN-enhanced JMS Framework 上で仮想化計算資源割当および割り当てるネットワーク資源の利用可能帯域幅の制限の制御に着目した研究開発を推進した。

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

近年、広域分散環境における計算資源の共有プラットフォームやテストベッドに関しては盛んに研究開発が進んでいる。われわれも現在までに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 テストベッドを用いて実証的研究を行ってきた。一方で、広域分散環境において、分散計算を効率的に行うためには、計算資源のみの制御だけではなく、ネットワークの制御も柔軟に行える技術の確立も必要不可欠である。

このような分散環境におけるネットワーク技術の確立においても、その研究成果を実証的に評価可能なネットワークのテストベッドが必要である。そこで、我々は PRAGMA コミュニティにおいて、各国の学術網を相互に接続し、地球規模に分散する SDN ネットワークとそれに接続される計算資源を用いた総合的な実証・評価が可能なテストベッドの構築を目指し、PRAGMA-ENT (PRAGMA Experimental Network Testbed) と呼ぶテストベッドの構築に、ここ数年取り組んでいる。本年度は更なる参加拠点の拡張と、そのネットワークテストベッド上における OpenFlow の応用研究を実施してきた。

2.2.7 広域津波浸水シミュレーション環境構築・整備

総務省「G 空間防災システムと L アラートの連携推進事業」の枠組みで、東北大学を中核とし、東京大学、国際航業株式会社、日本電気株式会社、日立造船株式会社、株式会社エイツーとの連携し、「リアルタイム津波予測システムと L アラートとの連携による「津波 L アラート」の構築と災害対応の高度化実証事業」を推進した。本事業においては、本センターは東北大学サイバーサイエンスセンターおよび二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の実現に尽力した。

2.2.8 多様なe ラーニング教材のためのシステム

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

2.2.9 広域分散システムの耐災害性検証

災害や複雑な障害に強い広域分散システムを構築するために、広域分散システム上に擬似的に災害や故障を発生させることでシステムの耐災害性・耐障害性を検証・評価するプロジェクト“DESTCloud”を推進した。

2.2.10 QoS を考慮したネットワークアーキテクチャ

近年の大規模データを処理するためには、大量の計算機を高速ネットワークで接続したデータセンタの役割が大きい。より高速に処理するためには計算機的能力だけでなく、ネットワークの性能が重要である。ネットワークの高速化、省電力化に有効な光ネットワークを活用した新たなデータセンタネットワークを構成する必要がある。

また、スマートフォンの急激な普及により、携帯無線帯域が混雑している。通信をオフロードさせるため無線 LAN を活用することが考えられる。柔軟なネットワーク構成が可能な仮想化対応 WiFi 基地局を活用し、アプリケーションごとの QoS 特性を考慮したチャンネル制御技術が有効である。

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

1. データセンタにおけるエンド間遅延を考慮した光ネットワーク構成手法に関する研究
2. 仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおけるチャンネル制御手法

2.2.11 フォトニックネットワークに関する研究

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

そこで、より柔軟な帯域割り当てを可能にする光 OFDM 技術を用いたエラスティック光ネットワークに関する研究課題について取り組んでいる。今年度に行った研究課題は次のとおりである。

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

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

近年、広域分散環境における計算資源の共有プラットフォームやテストベッドに関しては盛んに研究開発が進んでいる。われわれも現在までに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 テストベッドを用いて実証的研究を行ってきた。一方で、広域分散環境において、分散計算を効率的に行うためには、計算資源のみの制御だけではなく、ネットワークの制御も柔軟に行える技術の確立も必要不可欠である。

このような分散環境におけるネットワーク技術の確立においても、その研究成果を実証的に評価可能なネットワークのテストベッドが必要である。そこで、我々は PRAGMA コミュニティにおいて、各国の学術網を相互に接続し、地球規模に分散する SDN ネットワークとそれに接続される計算資源を用いた総合的な実証・評価が可能なテストベッドの構築を目指し、PRAGMA-ENT (PRAGMA Experimental Network Testbed) と呼ぶテストベッドの構築に、こ

こ数年取り組んでいる。本年度は更なる参加拠点の拡張と、そのネットワークテストベッド上における OpenFlow の応用研究を実施してきた。

2.2.13 生体分子システムの理解のためのモデリングとシミュレーション

生物を構成する分子に関しては、近年、分子構造など膨大な量の情報が蓄積され、データベースの整備が進んでいる。様々な分子に共通する性質と個々の特徴とを明らかにする観点から、これらデータベースの活用にも取り組んでいる。

2.2.14 インタークラウド環境における分散処理アーキテクチャの研究

学術インタークラウド環境における分散型のデータ基盤において、国内外の研究機関を相互に接続した環境下での広域分散ファイルシステムのアーキテクチャの研究、開発、及び実証実験を実施した。

また、インタークラウド環境下において、複数の独立なクラウド上にデータを秘匿分散して保存、統計処理を行う秘匿分散統計解析手法についての研究、及びコンセプト実証を行った。

2.2.15 センサデータストリーム配信

ライブカメラや環境モニタリングなど、センサデータを周期的に収集して、収集するたびに利用者に対して配信するセンサデータストリーム配信が近年注目されている。センサデータストリーム配信では、センサデータの収集周期より、配信元の送信や配信先の受信といった配信にかかる処理時間が長くなると、配信の遅れが蓄積される。そのため、収集周期より通信時間が長くないようにすることが重要になる。

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)

● 大阪大学全学教育用コンピュータシステム仕様策定委員(小島)

3.1.1 汎用コンピュータシステムの箕面キャンパス部分の運用支援

本学の教育と研究の両方に使用されている汎用コンピュータシステムの箕面キャンパス部分は、PC 教室として総合研究棟の 4、5 階に設置されており、この運用の支援を行っている。具体的には、運用会議での情報交換、掲示物や PC の壁紙を通した利用者への情報提供、PC ディスクイメージの改善などを行った。PC ディスクイメージの改善では、ビルマ語専攻の大学院生の協力を得ながら、利用実態が複雑なビルマ語フォントの追加を行った。

本年度は、特に、セキュリティソフトによる対応の遅れたウィルスが、PC 教室を中心に蔓延しその対応に追われた。セキュリティソフトの対応はかなり遅れたため、他キャンパスの情報推進部の方々の支援を受けることとなった。応援に駆けつけて頂いた他キャンパスの情報推進部の皆様には感謝申し上げます。

3.1.2 ODINS7 の箕面キャンパス導入支援

本学の情報ネットワークである ODINS が、ODINS6 から ODINS7 に更新された。箕面キャンパスにおいては、大阪外国語大学時代に導入されたネットワークを ODINS7 に入れ替えるという、本学の他のキャンパスには見られない更新となった。

更新に関わる箕面キャンパスの意見の集約や箕面キャンパス側、ODINS7 側双方への情報の提供、ODINS7 の会議への出席などを通した情報収集など様々な支援を行った。箕面キャンパスにおいても、2016 年 3 月 28 日、無事に ODINS7 の稼働が開始した。

3.1.3 全学教育用コンピュータシステムの導入支援

本学の教育と研究の両方に使用されている汎用コンピュータシステムが近く更新される予定であるが、コストを大幅に削減しながら、教育用の部分を大阪大学全学教育用コンピュータシステムとして分離さ

せることになった。この全学教育用コンピュータシステムの箕面キャンパス部分に関する、要望の調査、仕様の作成などを行っている。具体的には、箕面キャンパスの部局である外国語学部、言語文化研究科の言語社会専攻と日本語専攻、日本語・日本文化教育センターから、ソフトウェアやハードウェアに関する要望を収集し仕様をまとめた。それだけでなく、コスト削減の観点から、ソフトウェアやハードウェアの削減や、効率化のための工夫などについて、箕面の部局の情報担当者と緊密に意見交換を行った。ただし、大幅なコスト削減が必要であるため、過去の仕様策定と比較すると非常に手間がかかっており、今年度の時点では、仕様を十分に確定できていない。

3.1.4 e ラーニングプロジェクトの成果の公開と改善

高度外国語教育全国配信システムの構築（高度配信プロジェクト）と社会人を対象とした学士レベルの外国語教育プログラム（社会人プロジェクト）は完了したが、それらで開発された e ラーニング教材は公開を継続している。これらの e ラーニング教材は、大量かつ高品質であり、本学の教育で使用されているだけでなく、学習機会の少ない外国語を無償で学習する重要な社会インフラとなっている。また、日本語教材においては、海外の日本語学習においても使用されている。

しかしながら、高度配信プロジェクトで開発された e ラーニング教材は膨大であるため、修正すべき誤りや、改善すべき部分は次々と発見され、修正や改善を引き続き行っている。今年度は、ヒンディー語教材の発音に関する章の増強を行った（図 3）。さらに、高度配信プロジェクト初期に導入されたサーバが寿命であるため、言語文化研究科言語社会専攻と協力してハードウェアの更新作業を行った。

また、本サイトには外国の言語や文化、e ラーニングに関する問い合わせがしばしば寄せられるが、本年度もテレビ局からの情報提供依頼や e ラーニングに関する相談などへの対応を行った。



図 3 音声部分が増強された
ヒンディー語の e ラーニング教材

3.1.5 e ラーニングプロジェクトの機材管理

高度配信プロジェクトと社会人プロジェクト、さらに大阪外国語大学時代の現代 GP プロジェクトにおいては複数の部屋を占有するような極めて多数の機材が導入されたが、これらプロジェクト機材の管理を継続している（図 4）。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 4 管理している備品の一部

3.1.6 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（図 5）や準備室、導入された機材を用いてその後に用意された写真スタジオが存在する。今年度も、機材の整頓、機材の点検、清掃などの管理支援を行った。今年度はスタジオ管理のアルバイトが加わり、機材チェックやスタジオの本格的な清掃などが実施された。機材の故障も確認されたため、その

修理の支援も行った。



図 5 箕面キャンパス映像スタジオ

3.1.7 ラーニング教材などの開発支援

箕面キャンパスの複数の部屋に、完了したプロジェクトの膨大な機材を保管しているが、それだけでなく、それらを用いた e ラーニング教材の開発支援を行っている。今年度は、スウェーデン語、ポルトガル語の音声教材の作成の支援を行った。

3.1.8 教育用計算機システムへの支援

教育用計算機システムの運用の支援を行った。毎週開催される会合に出席しながら、主に、OUMail（図 6）と呼ばれる全学のためのメールシステムの運用支援や情報提供を行った。



図 6 メールシステム OUMail

3.1.9 箕面 CALL 教室管理支援

箕面キャンパスには CALL 第 7 教室が設置されており、管理のための特任研究員が 1 名配置されているが、実際の業務においては箕面キャンパス側の支援が必要な場合も多い。今年度は、CALL 第 7 教室

の更新（図 7）が突然にあったため、システムの設定内容の検討、台数や机レイアウトの検討、物品の移動などの協力を行った。

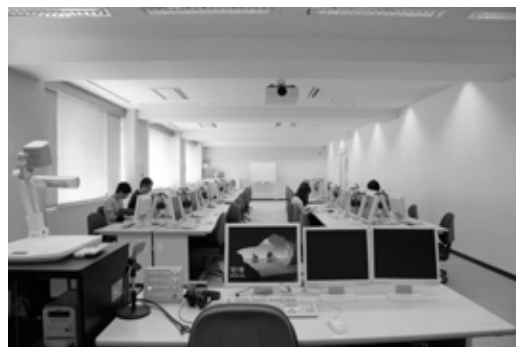


図 7 更新された CALL 第 7 教室

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を維持・運用・更新する責務を担っている。また、平成 25 年度に導入した大規模可視化装置の運用管理業務についても担当している。

3.2.1 スーパーコンピュータシステムの導入・運用

サイバーメディアセンターは全国共同利用施設として情報処理技術基盤の整備、提供および研究開発、情報基盤に支えられた高度な教育の実践ならびに知的資源の電子的管理および提供を行うことを目的としている。本部門は、そのような目的を達成すべく、高度かつ大規模な計算機システム環境を本学および全国の大学や研究機関の研究者に提供する任務を担い、本部門の教員は日々この任務に従事している。

本センターの大規模計算機システムは、2014 年 12 月に更新をおこなったスーパーコンピュータシステム SX-ACE、2014 年 3 月に更新をおこなった大規模可視化対応 PC クラスタ VCC、2012 年 10 月に更新を行ったクラスタ型汎用コンピュータシステム HCC から構成される。これらの大規模計算機システムの正常な稼働、および、これらの大規模計算機システムを利用者にとってより使いやすいシステムと

なるよう、情報推進部、実際のシステム管理を担当する NEC らと月 1 回の定例会を行いながら、運用管理業務に従事している。

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

- (1) 利用公募制度の設計、整備、実施
 - (2) 大規模計算機システムウェブの英語化推進
 - (3) 対面利用相談(試行サービス)の実施
 - (4) 特別マルチノード相談会の開催
 - (5) オープンソフトウェアを活用した試行サービス
 - (6) ユーザ向けセミナー・イベントの拡充
- 以下、活動内容について概説する。

(1) 利用公募制度の設計、整備、実施

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の設計、整備、実施した。本センターの公募型利用制度では、若手・女性研究者支援萌芽枠、および、大規模 HPC 支援枠を設定した。

前者の若手・女性研究者支援萌芽枠では、本センターの大規模計算機システムを利用することで、今後の発展が見込まれる萌芽的な研究課題を対象とし、研究代表者が 42 歳以下の若手男性研究者あるいは女性研究者（女性の場合は年齢制限を設けない）の支援を目的としている。また、本萌芽枠では、本センターが参画する「ネットワーク型」学祭大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN)における萌芽型研究課題として育成していくことをも目的としている。

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

本年度は、上記の利用公募制度の設計、整備、実施を行い、2016 年度からの研究課題の応募を受け付け、5 件の課題を採択済みである。この公募型利用制度は来年度以降も引き続き行っていくことを予定しているので、本報告書の読者で興味・関心のある方は是非応募を検討いただければ幸いである。

(2) 大規模計算機システムウェブの英語化推進

本学における留学生、外国人研究者の増加にともない、本センターの大規模計算機システムウェブに対する英語化への期待が高まりつつある。そのため、本年度は、昨年度刷新した大規模計算機システムウェブの英語化を急速に推進した。現段階では、いまだ英語化が完了していない部分があるが、本センターのスーパーコンピュータ SX-ACE の利用方法などについては、ほぼ英語化を完了している（図 8）。今後も引き続き英語化を推し進めていく予定である。



図 8 大規模計算機システムウェブ

(3) 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、本年度よりサイバーメディアセンターの教職

員および日本電気株式会社のシステムエンジニアによる対面利用相談を週一度試行的に開設している。

昨年度まで本センターの利用者からの相談、問い合わせは、e-mail、電話によるものが大部分であったが、なかなか密な連絡が取れないという問題点もあった。その一方、対面利用相談の利用者からは、試行ではなく、継続的に実施してほしいと好評を得ている。今後はこのような利用者からの声を参考に、さらなるサービスの拡充を図っていきたいと考えている。

(4) 特別マルチノード相談会



図9 マルチノード化の様子

本年度は、本センターの大規模計算機システムを利用いただいている利用者で、年度末に所定の成果報告書を提出いただいた方のうち、プログラムのさらなる大規模化、マルチノード利用が期待される方を対象に、特別マルチノード相談会を7月に開催した(図9)。特別マルチノード相談会では、当該利用者のもつコードを許可を得て事前に預かり、そのマルチノード化およびチューニング方法を検討の上、利用者に解説することで、その後利用者自身でマルチノード化を推進できることを目的としている。この公募型利用制度は来年度以降も実施することを計画しているので、本報告書の読者で興味・関心のある方は是非問い合わせいただければ幸いである。

(5) オープンソフトウェアを活用した試行サービス

本年度は、大規模計算機システムの利用率および満足度向上を目的とし、下記のオープンソフトウェ

アを大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)に試験導入・サービスを実施している。

- 数値流体力学(CFD)ツールボックス OpenFOAM
- 分子動力学アプリケーション LAMMPS
- MPI ライブラリ OpenMPI
- 分子動力学シミュレーションソフトウェア GROMACS

また、スーパーコンピュータシステム SX-ACE には、C 言語や FORTRAN 言語で記述されたコードに指示文を加えることで、性能の高い分散メモリ並列プログラムを容易に開発可能にする、下記のプログラミング言語を利用可能に整備している。

- 並列プログラミング言語 XMP (XcalableMP)

本報告書の読者で要望のある方は、問い合わせいただければ幸いである。

(6) ユーザ向けセミナー・イベントの拡充

本センターでは、利用者向けに本センターの大規模計算機システムを利用支援を目的とした講習会を例年開催している。本年度は、利用者への情報提供および利用者との情報交換を目的として、下記の各種セミナー・イベントを企画・実施した。詳細については、大規模計算機システムウェブ

(http://www.hpc.cmc.osaka-u.ac.jp/lecture_event/end_event_2015/) に掲載してあるので、参照されたい。

- 並列プログラミング言語 XcalableMP(XMP)セミナー
- IDL Data Analysis and Visualization セミナー ～お困りではないですか? データ解析、可視化、アプリケーションの作成～
- 大阪大学うめきた高分子可視化ワークショップ
- Cyber HPC Symposium 2016

来年度以降も利用者支援を目的としたセミナー・イベントを積極的に展開したいと考えている。

3.2.2 うめきた拠点の運用

本センターは本年4月のグランドフロント開業時より、情報通信研究機構、関西大学、関西学院大学、大阪電気通信大学、バイオグリッド関西、コンソーシアム関西、サイバー関西プロジェクトと共同で大阪うめきたの知的創造拠点ナレッジキャピタルに大規模計算結果などの可視化によるアウトリーチと共同研究、産学連携を目指したコラボレーションオフィス“Vislab Osaka”を開設している。平成25年よりこのオフィスを本センター利用者に対して解放し、セミナーや研究集会を行う試行サービスを開始した。同時に、平成25年度補正予算により、豊中データステーションおよびうめきた可視化拠点に大規模高精度可視化装置を整備（図10）しており、うめきた拠点においても可視化装置を用いた遠隔会議や可視化を可能としている。本年度は、さらに大学等の利用者の利便を図るため、大学等教育研究機関の間でキャンパス無線LANの相互利用を実現するサービスeduroamも整備済みである。



図10 うめきた拠点に設置された
15面シリンダ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。

- PRAGMA28 PreWorkshop
- 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」
- 大阪大学 うめきた 高分子系可視化ワークショップ

PRAGMA28 Pre-Workshop

2015年4月9日から10日、奈良先端科学技術大学院大学がPRAGMA(Pacific Rim Application and Grid Middleware Assembly)の国際ワークショップPRAGMA28を開催することとなり、その前日4月8日に大阪大学うめきた拠点においてPRAGMA28 Pre-Workshopを実施した。

なお、PRAGMAは環太平洋周辺諸国の35以上の研究機関・大学が参画するグリッド、クラウド等に代表される広域分散計算技術およびそのアプリケーションをターゲットとした国際研究コミュニティであり、毎年2回国際ワークショップを開催する。大阪大学サイバーメディアセンターはPRAGMA設立当初よりの参画メンバーである。

Pre-Workshopは、PRAGMA参画大学の学生らが主体的に運営を行うStudent Workshop、および、先端ネットワーク技術を取り入れた挑戦的なアプリケーションのデモンストレーションにフォーカスしたNetwork Intensive Application Demo Sessionから構成した。事前にうめきた拠点への高速ネットワーク(JGN-X)を準備するなどの技術支援を本部門の教員が中心となり担当した。



図11 PRAGMA 28 Pre-workshopの様子

当日は60名弱の参加があり、その内訳は40名が外国人研究者であり、20名が日本人研究者であった。午前に開催されたStudent workshopでは、国内外の研究者4名の招待講演に続き、事前に学生から投稿

された研究投稿より厳選された 10 件のライトニングトークから構成された。PRAGMA 参画研究機関・大学で行われている研究開発内容について活発な議論がなされた。

午後に開催された Network Intensive Application Demo Session では、6 件のデモンストレーション発表がおこなわれた（図 11）。そのうち 2 件は、本センター教員によるものとなった。とりわけ、東北大学らと連携して地震による津波予測を、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 SX-ACE を JGN 回線を接続して実現した広域環境を利用してリアルタイムに行い、その結果をうめきた拠点大規模可視化装置に表示するデモンストレーション発表は、参加者らの興味と関心を多に引きつけ、大成功をおさめた。ここに記して、今回、協力をいただいた方々に謝意を記す。

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」

組込みシステム産業振興機構は、組込みシステム産業の活性化を目的として、産学官連携の高度人材育成に取り組んでおり、「組込み適塾」は人材育成事業の一環として行っている。大阪大学サイバーメディアセンターは、組込み適塾に協力し、うめきた拠点での実施をサポートした。「組込み適塾」の多くは座学や演習などに占められており、大規模可視化装置を巨大スクリーンとして活用し、他拠点にはテレビ会議システムにて提供する。中でもグループディスカッション形式の講座も含まれており、他拠点にまたがるグループディスカッション形式講義を、実験的に取り組んだ。

遠隔講義においてグループディスカッション形式の講義は、受講者による発表や、ディスカッションの監視など、様々な映像を、スクリーンに複数表示する必要があり、それらを他拠点にも配信する必要がある。そこで JHPCN 採択課題 jh150050-IS04「大規模計算結果の効果的な利用に向けた高精細可視化イメージ遠隔配信システムの実証」での成果である TDW と SDN の連携技術を用い、複数の映像を 2 拠

点（うめきた拠点と東北大学間）で共有する環境を構築し、組込み適塾に提供した。遠隔講義システムの概要図を図 12 に、また遠隔講義でのグループディスカッション風景を図 13 に示す。

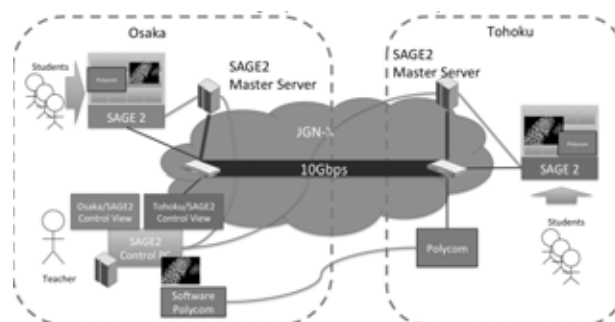


図 12 遠隔講義システムの概要図



図 13 遠隔講義での
グループディスカッション風景

大阪大学うめきた高分子系可視化ワークショップ

大阪大学サイバーメディアセンター、および、JHPCN 採択課題 jh150002-NA01「大規模データ系の VR 可視化解析を効率化する多階層精度圧縮数値記録(JHPCN-DF)の実用化研究」の主催のもと、本センターの大規模可視化装置ならびに、高分子系のシミュレーション結果の 3d VR 可視化の利用促進を目的として、大阪大学サイバーメディアセンターうめきた拠点にて大阪大学うめきた高分子系可視化ワークショップを 2016 年 3 月 6 日に開催した。当日の参加者は 19 名となった。

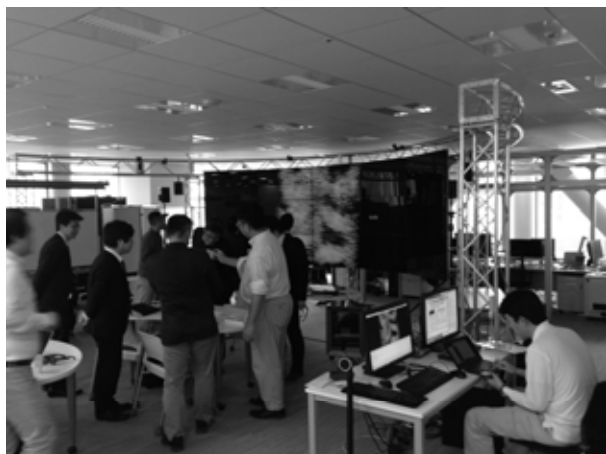


図 14 うめきた高分子系可視化ワークショップの様子

下條センター長の挨拶に引き続き、サイバーコミュニティ研究部門安福健祐講師が本センターの所有する可視化装置および可視化サービス、および VR4MAX を用いたデモを紹介した。その後、株式会社フィラックスの勅使河原良平氏より、本センターの可視化装置に導入されている EasyVR の活用方法についての報告がなされ、萩田講師より本センターの可視化装置を用いた 3d VR 可視化を利用するための説明がデモを交えて行われた。ワークショップの後半では、ワークショップの参加者より持ち込まれた可視化データを、本センターの可視化装置で表示するためのトライアル実験が行われた。可視化トライアルでは、汎用可視化ソフトウェア AVS を用いた 3dVR 可視化をはじめ、EasyVR を利用することで、ソフトマテリアルの統合シミュレーション OCTA、分子動力学シミュレーション VMD 等のデスクトップアプリケーションについてもデータコンバートなしに 3dVR 可視化ができ、各種の高分子系シミュレーション結果を体験することができた。各自が持ち込んだデータの可視化を通じて、自身の可視化での苦労した点や、今後の改善点などの議論がカジュアルな雰囲気の中で活発になされた。研究者同士の情報交換だけでなく、本センターの可視化装置および事業を周知するよい機会ともなった。今回、協力をいただいた方々に感謝します。

関連発表論文

- (1) 東野秋二, 木戸善之, 安福健祐, 伊達進, 清川清, 下條真司, 竹村治雄, “大型可視化装置における可視化事業の事例について”, 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会 (AXIES2015), 2-4, Dec. 2015.
- (2) 木戸善之, 瀬野恭彦, 西原秀明, “「組込み適塾」の遠隔講座拡大に向けた超臨場感メディア技術による実証実験”, ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2015, pp.216-217, Tokyo, Japan, 7-9, Sep. 2015.

3.2.3 Cyber HPC Symposium の開催

2016 年 3 月 25 日に吹田キャンパス大阪大学サイバーメディアセンターサイバーコモンズにおいて、本研究部門が推進する大規模計算機事業および可視化事業に対するプレゼンスおよび求心力向上、および、本センター利用者へのユーザ提供および情報交換機会の提供を目的とし、昨年引き続き Cyber HPC Symposium を開催した。昨年度のシンポジウムでは、スーパーコンピューティングの今後の課題と将来を考えることをテーマとしたが、本年度はその焦点を可視化に移し、高性能計算を進展させる可視化と大規模可視化技術を支える高性能計算をテーマとした (図 15、図 16)。



図 15 Cyber HPC Symposium 2016 の広報資料



図 16 Cyber HPC Symposium 2016 の
当日配布パンフレット

本シンポジウムでは、6 件の講演(1 件はサイバーメディアセンターからの報告：サイバーコミュニティ研究部門 安福講師)とパネルディスカッション(情報メディア教育研究部門 清川清准教授が座長)から構成した。また、午後の休憩時間中は、講演者の大阪大学大学院工学研究科竹内伸太郎氏、防衛大学校応用化学群応用物理学科萩田克美氏、および、パネリストの海洋開発研究機構松岡大祐氏、名古屋大学情報基盤センター萩野正雄氏らから提供頂いたデータを、サイバーコモンズに設置された 24 面大型立体表示システム上で可視化デモンストレーションも行われた。シンポジウムの詳細は別途記載するので、そちらを参照されたい。

4 2015 年度研究業績

4.1 新しいネットワーク技術による交通管制システムの研究

本年度は初年度として、様々な可能性の検討を行った。すなわち、

- Wifi、Wireless mesh などを用いた交通管制システ

ムアーキテクチャの検討

- Topic based Pub/Sub を用いたエッジコンピューティング最適化の可能性
- Wifi、Wireless mesh などの技術検討
- アジア展開をにらんだシステム構成の検討

などである。特に、社会システム総合研究所 SCOPE 事業「走行車両からのセンサーデータを収集・処理するための階層化クラウドとその応用に関する研究開発」、《JICA 委託事業》「ラオス国ビエンチャン市都市交通改善のための位置情報・交通観測システム普及実証事業」の経験に基づくアーキテクチャの検討を行い、現在、図 17 のようなアーキテクチャを考えている。

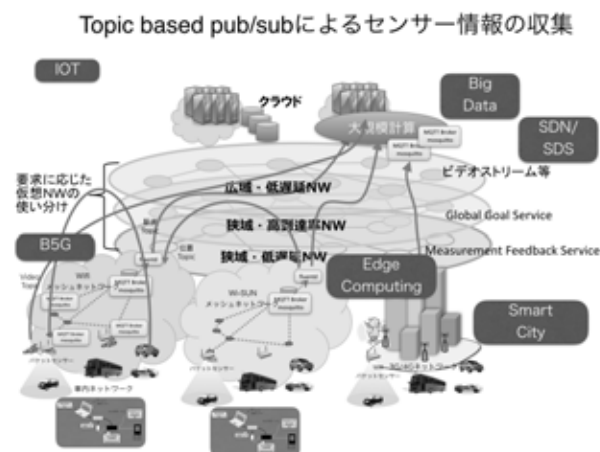


図 17 アーキテクチャの図

4.2 SDN による動的なネットワーク制御機能を有する通信ライブラリ MPI の開発(SDN-MPI)

提案する同期機構のアーキテクチャを図 18 に示す。提案するアーキテクチャでは、MPI ライブラリが送出する各パケットに、MPI 関数に関する情報を「タグ」として埋め込む。この情報には、MPI 関数の種類、送信プロセスのランク(プロセスの識別子)、受信プロセスのランク、コミュニケータ(通信グループ)が含まれる。タグの埋め込みは図 19 に示す、改変した MPI ライブラリと独自カーネルモジュールの連携により実現される。ネットワークを構成するスイッチでは、MPI パケットに埋め込まれたタグに基づいてパケットの処理を決定する。

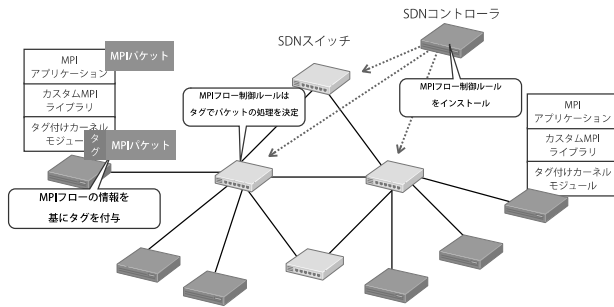


図 18 SDN-MPI 同期機構のアーキテクチャ

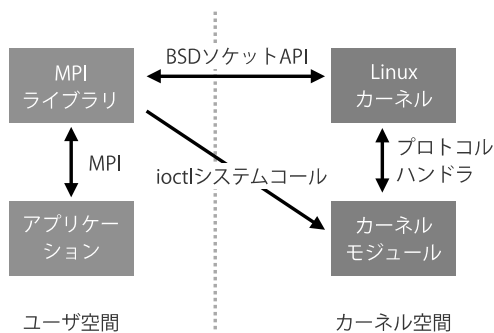


図 19 タグ埋め込み機構

実機のコンピュータ・クラスタ上での検証実験により、同期機構が SDN コントローラとベンチマークアプリケーションを同期することを確認した。また、オーバーヘッドが実用上無視できる程度であることが明らかになった。今後は、実用的なアプリケーションでの動作検証や、これまでに開発した個別の SDN-MPI 関数の統合に取り組みたい。

関連発表論文

- (1) Baatarsuren Munkhdorj, Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Design and Implementation of Control Sequence Generator for SDN-enhanced MPI”, The 5th International Workshop on Network-aware Data Management(NDM’15), Austin, Nov. 2015.
- (2) Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, Baatarsuren Munkhdorj, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, “Concept and Design of SDN-enhanced MPI Framework”, The fourth edition of the European

Workshop on Software Defined Networks, pp. 109-110, Sep. 2015.

- (3) Pisit Makpaisit, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, “An Efficient MPI_Reduce Algorithm for OpenFlow-Enabled Network”, 15th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT’15), Nara, Oct. 2015.
- (4) Keichi Takahashi, Baatarsuren Munkhdorj, Khureltulga Dashdavaa, Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “Control Sequence Generator for Generic SDN-enhanced MPI Framework”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (5) Keichi Takahashi, "A Cross-layer Architecture for Integrating SDN-enabled Interconnect with MPI Library", 大阪大学大学院情報科学研究科博士学位論文, 2016 年 2 月.

4.3 拠点連携のため Tiled Display 拡張技術

本研究では、ネットワークを介して複数の TDW 上で可視化コンテンツを共有するための実装、SAGE Bridge のスケーラビリティ向上に取り組んだ。具体的な実装を図 20 に示す。SAGE Bridge は従来、TDW 側のサーバ Receiver に対してのみ通信を行い、複数の TDW に対し 1 つの SAGE Bridge が画面データの配送を行っている。そこで SAGE Bridge に Receiver のポートおよび中継機能を実装することで、階層的かつ多段で SAGE Bridge 同士を接続することができる。また改良した SAGE Bridge は複数の TDW と複数の SAGE Bridge を中継することができ、動的に再構成することが可能となる。

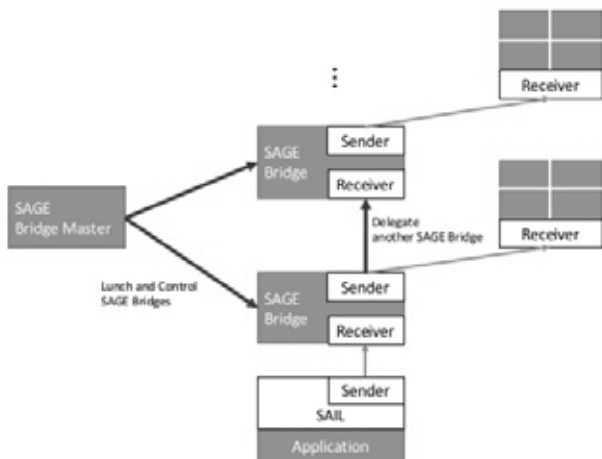


図 20 Tiled Display 拡張技術の実装

提案した SAGE Bridge について実用性を評価するために TDW 数のスケーラビリティに対し、送信比率の変化について評価した（図 21 参照）。評価対象の従来手法は通常の SAGE Bridge である。送信比率は消費帯域を要求帯域で割った比率であり、従来手法ではエンドポイントの数が増えるごとに送信に必要な帯域幅の不足が増加し、提案手法では比率は低下しないという結果となった。この結果により、実装した SAGE Bridge のスケーラビリティが向上したことが確認できた。

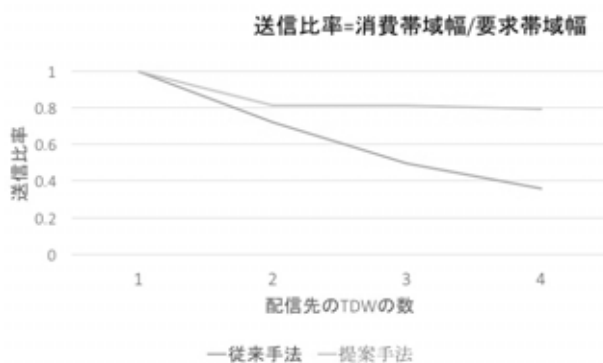


図 21 送信比率の比較評価

関連発表論文

- (1) Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimjo, “SAGE-based Tiled Display Wall Enhanced with Dynamic Routing Functionality Triggered by User Interaction”, Future Generation Computer Systems (FGCS), Vol.56, pp.303-314, Mar. 2016.

- (2) Yoshiyuki Kido, “VisCloud: Toward Visualization Everywhere”, The 41st Asia Pacific Advanced Network Meeting (APAN41), Manila, Philippine, 24-29, Jan. 2016.
- (3) Arata Endo, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, Shinji Shimjo, “An implementation of SAGE Bridge for Sharing Visualized Contents on Multiple Tiled Display Wall Systems”, PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015.
- (4) Arata Endo, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, “Improvement of Scalability in Sharing Application Screens between Tiled Display Walls”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (5) Masaharu Shimizu, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimjo, “A Study on Dynamic Routing Functionality for SAGE Application Properties”, PRAGMA28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.

4.4 smartphone を用いた避難誘導システム

われわれは、人々が持つスマートフォンを利用し、停電時に避難者を迅速に避難させることのできる避難誘導システムを提案してきた。提案システムでは、人々の持つスマートフォンに (1) 内蔵ライトの発光、(2) スマートフォンの現在位置推定、(3) 内蔵ライトの明滅制御による避難方向指示の 3 動作を行わせることで人々を避難口まで誘導する。しかし、この提案システムの実現には (a) いくつものスマートフォン機種でも利用可能な位置推定手法の確立、(b) 位置推定の高精度化が必須の技術課題となる。

そこでわれわれは、既存の位置推定手法である RSSI フィンガープリンティングに、基地局での RSSI 計測、RSSI 補正計算実施の 2 点修正を加えた、いくつものスマートフォンからでも利用できる高精度な位置推定手法を提案した。提案手法の概要を図 22 に示す。

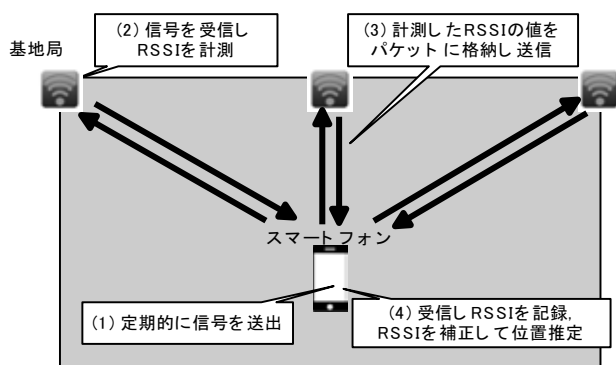


図 22 提案位置推定手法の概要

基地局での RSSI 計測は、いかなるスマートフォンでも利用できる位置推定手法を実現するために加えた。既存の RSSI フィンガープリンティングでは、位置を推定したい端末が基地局の送出した信号を受信し、RSSI を計測する。しかし、スマートフォンの一部の機種は受信した信号の RSSI を計測できない。そのような機種では、既存の RSSI フィンガープリンティングを用いた位置推定は行えない。そこでわれわれの提案手法では、スマートフォンが信号の送出側となり、基地局に RSSI を計測させるよう修正した。この修正により、RSSI 計測を行えない機種のスマートフォンも位置推定できるようになる。

RSSI 補正計算の実施は、高精度な位置推定を実現するために加えた。われわれの提案手法では、スマートフォンが信号の送出側となるが、スマートフォンの送信電力は周辺の電波環境に依存して変動する。送信電力の変動は計測される RSSI の変動につながり、RSSI を用いた位置推定の精度に悪影響を及ぼす。われわれの提案手法では、RSSI 補正計算として、各基地局が計測した RSSI の平均値を計算し、各々の RSSI から平均値を減算するよう修正した。この修正により、送信電力が RSSI に及ぼす影響を低減し、位置推定精度を向上させる。

関連発表論文

- (1) Takuya Yamada, Naoki Shibata, Akira Kawai, Shinji Shimojo, “Proposal of indoor evacuation system with smartphones”, PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015.
- (2) 山田拓哉, 柴田直樹, 孫為華, 富永拓也, 下條真司, “スマートフォンに適した RSSI フィンガー

プリンティングとそれを利用する緊急時避難誘導システムの実機性能評価”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp.855-865, Jul. 2015.

- (3) 山田拓哉, 柴田直樹, 孫為華, 伊達進, 下條真司, “スマートフォンに適した位置推定高精度化のための RSSI 補正手法”, 研究報告高度交通システムとスマートコミュニティ (ITS), 2016-ITS-64(8), pp.2188-8965, Mar. 2016.
- (4) 山田拓哉, “RSSI 補正を採用した機種非依存型スマートフォン位置推定手法”, 大阪大学大学院情報科学研究科博士学位論文, 2016 年 2 月.

4.5 SDN を活用したジョブ管理システム(SDN-JMS)

本研究で研究開発を進めている SDN-enhanced JMS Framework では、計算資源と同様にインターコネクトをネットワーク資源として制御することを SDN を利用して可能としている。現在の SDN-enhanced JMS Framework のシステム構成を図 23 に示す。図の中央に示すように SDN-enhanced JMS Framework では、ユーザの計算要求を受け付けるゲートウェイ機能および計算資源の管理・割当を制御する機能は従来の JMS の機能を利用しており、SDN を利用したネットワーク資源制御機能は外部モジュール (NMM) として実装して連携させることで両資源の制御を実現している。NMM は 2 つのサブモジュールで構成されている。まず、*Network control* サブモジュールは SDN の一実装である OpenFlow の機能を利用してネットワーク資源の制御を行う。具体的には、*Network control* サブモジュールは OpenFlow コントローラを内包しており、OpenFlow コントローラの情報収集機能で資源利用状況を把握し、ジョブに割り当てる計算ノード間のネットワークパスを Flow Entry として管理することで、計算資源と同様の制御を実現している。もう 1 つの *Brain* サブモジュールでは、従来の JMS から得られる計算資源の利用状況および処理対象のジョブ情報を、*Network control* サブモジュールからネットワーク資源の利用状況を取得し、両資源の利用状況やジョブの資源要求を資源割当ポリシーに基づき考慮して実際

に割り当てる資源を決定する。それゆえ、Brain サブモジュールは資源割当ポリシーの設計・配備を支援する資源割当ポリシクラスモジュールを備える。

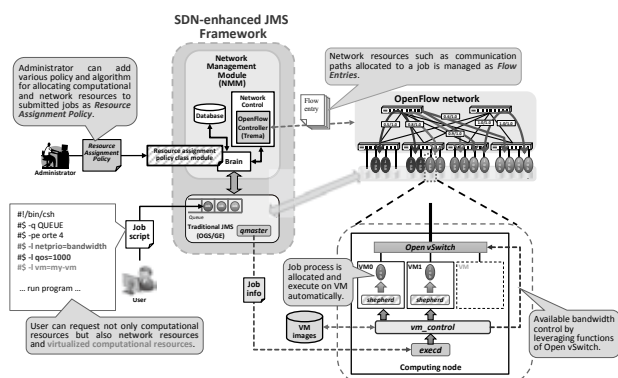


図 23 仮想化計算資源とネットワーク帯域制限の制御に対応した SDN-enhanced JMS Framework のシステム構成

本年度は、前述のネットワーク資源制御機能に加え、(1)計算資源を仮想化してジョブに割り当てる機能、および(2)ジョブに割り当てたネットワーク資源における利用帯域の制限機能の研究開発を行った。機能(1)により、従来だと計算ノードの環境（OS、ライブラリ等）により利用できなかったジョブに資源を提供することが可能となる。機能(2)は、一般的には共用資源としてベストエフォートで提供されるネットワーク資源の資源量を明示的に制御することを目的とする。本年度の研究開発では SDN-enhanced JMS Framework 上でこれらの機能を実現するメカニズムの研究開発を行った。そのシステム構成を右下に示す。本実装では、ユーザが要求した Virtual Machine (VM) を仮想計算資源として計算ノードに配備し、VM 上でジョブのプロセスを実行するための制御を"vm_control" モジュールとして実現した。本モジュールでは、(a)VM の起動・停止の制御、(b)VM 内のジョブ実行環境の構築、(c)利用可能帯域の制限の 3 つの役割を実現している。特に、(b)はユーザが作成した VM を計算ノードとして JMS が制御可能にするため必要である。また、(c)では、ジョブに割り当てるネットワーク資源の利用可能帯域の制限を Open vSwitch の機能を動的に制御することで実現した。

関連発表論文

- (5) Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Khureltulga Dashdavaa, Keichi Takahashi, Yasuhiro Watashiba, Shinji Shimojo, "Toward Flexible Supercomputing and Visualization System", M. M. Resch et al. (eds.), Sustained Simulation Performance 2015, Springer, 2015.
[DOI:10.1007/978-3-319-20340-9_7]
- (6) Susumu Date, Hirotake Abe, Khureltulga Dashdavaa, Keichi Takahashi, Yoshuyuki Kido, Yasuhiro Watashiba, Pongsakorn U-Chupala, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "An Empirical Study of SDN-accelerated HPC Infrastructure for Scientific Research", International Conference Research and Innovation (ICCCRI), Singapore, Oct. 2015.
- (7) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "Toward Flexible and Efficient Computing Resource Service by SDN-enhanced Job Management System Framework", PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016. (Oral & Demo)
- (8) Yasuhiro Watashiba, Masaharu Shimizu, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "Architecture of Controlling Network and Virtualized Computational Resources on SDN-enhanced Job Management System Framework", The 2nd Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016), Fukuoka, Japan, 16-20, Jan. 2016.

4.6 広域津波浸水シミュレーション環境構築・整備

津波浸水シミュレーションの高精度化・大規模化を目的とし、本研究では、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 および本センターのスーパーコンピュータシステム SX-ACE を連携させた広域津波浸水シミュレーション環境を構築・整備した。図 24 に当該環境

を示す。東北大学と大阪大学のスーパーコンピュータシステムを接続するに際しては、NICT が運用管理する JGN-X 回線を用いて高速に接続した。気象庁等からの地震情報を東北大学災害科学国際研究所が受診すると、同研究所から断層データがデータ転送サーバに送信される。その後、東北大学サイバーサイエンスセンターおよび本センターのスーパーコンピュータシステム SX-ACE 利用のゲートウェイとなる計算機にデータが配備される。その後、両センターのスーパーコンピュータを並列に活用した津波浸水シミュレーションが行われるアーキテクチャになっている。

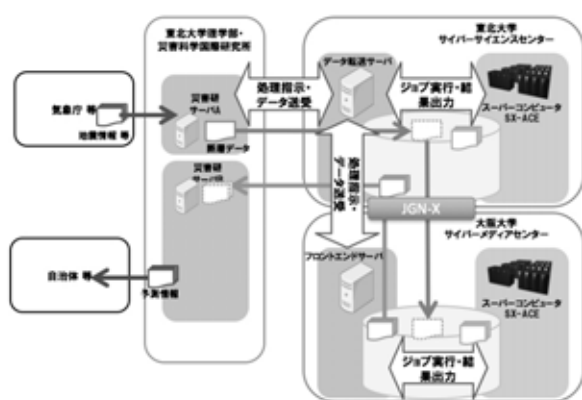


図 24 広域津波浸水シミュレーション環境



図 25 取材時の記念撮影の様子

このアーキテクチャにより、10m 間隔の高精度な津波浸水シミュレーションを大地震発生後 20 分以内に完了することを可能にした。これらの研究成果は、2015 年 5 月 19 日の毎日新聞夕刊に掲載された。図 25 は取材時の記念撮影。

(<http://mainichi.jp/articles/20150519/ddf/041/040/016000c>)

今後、同タイプのスーパーコンピュータシステムを保有する海洋研究開発機構(JAMSTEC)との連携を模索しつつ、研究開発を推進していく予定である。

4.7 多様な e ラーニング教材のためのシステム—小規模 e ラーニングに対するニーズの分析

近年、情報処理技術の発展や、社会における学習の効率化、高度化への要求により、e ラーニングへのニーズは高まり続けている。このような社会情勢に応えるべく、問題集のための e ラーニングソフト群である oq-series を開発し、公開を行った。アップデートや、新規開発によるソフトの追加をしながら、公開し続けており、10 年近く経過しているが、今後の方針を見極めるためにも、e ラーニングに対する詳細なニーズを把握する必要がある。

そこで、oq-series の公開で得られたダウンロード履歴（図 26）の分析と、実際に寄せられた相談を用いて、e ラーニングのニーズに対する詳細な分析を行った。図 26 の「移動平均」は前後 2 ヶ月を考慮している。

oq-series では基本的に 4 種類のソフトを公開しているが、それぞれのダウンロード数から考察を行う。oq-producer は、e ラーニング問題集を作成するソフトで、oq-series で最初に使うソフトである。そのダウンロードは oq-series 全体の過半数を占め、oq-series 全体のダウンロード数の考察と基本的には同様の結論となる。対象期間のほとんどにおいて、安定的に 30 から 50 ダウンロード、すなわち毎日数件のダウンロードがある状態である。

oq-player は、e ラーニング問題集を動作させるソフトであるが、通常は oq-producer が e ラーニング問題集の一部として、自動的にそのファイルを適切に配置してくれるので、ダウンロードする必要はない。oq-producer が生成する e ラーニング問題集の詳細な情報が欲しい場合にのみ必要となる。oq-player のダウンロード数は、対象期間全体にわたって約 20 ダウンロード/月であり、全体では oq-producer の三分の一程度と、それなりの量である。これは、常にある

程度の数のユーザが、自分のニーズに合わせたカスタマイズを必要としている可能性があることを意味している。

oq-marker は LMS を使わずに学習管理を行うためのソフトであり、本格的に e ラーニングを導入したい場合にのみダウンロードすることになる。2009 年 12 月の公開開始から現在まで、安定的に約 10 ダウンロード/月で推移しており、oq-producer の 17%とそこまで多くはないが、常に一定のニーズが存在していることがわかる。

現在の e ラーニングにおいては、LMS を用いて学習管理を行うのが基本であるが、このことから、最近でも LMS を用いない学習管理に一定のニーズが存在していることがわかる。

oq-printer は、問題集データから試験用紙を作成するソフトである。ダウンロード数は、対象期間全体にわたって安定的に約 5 ダウンロード/月で推移しており、oq-producer の十分の一と非常に少ないながら、0 ダウンロード/月となることはほとんどなく、根強いニーズが存在していることがわかる。

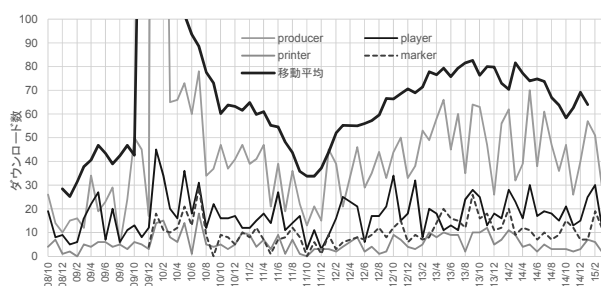


図 26 oq-series のダウンロード数

e ラーニング実施主体は、表 1 の通りである。企業が半数弱の 41%と圧倒的に多く、個人が 24%、病院が 12%、公的研究所、役所的組織、小学校、大学のどれもが 6%すなわち 1 件である。もともと強力な教育機能を持っている教育機関のニーズが少なく、教育機関以外の組織のニーズ、特に企業のニーズが高いことがわかる。企業からの相談は、社員の研修のための、学習管理まで含めた本格的な e ラーニングの導入がほとんどであった。oq-series のサイトに寄せられた相談であるため、当然ながら、LMS を導

入せずに学習管理を実現したいという相談が多かった。個人からの相談は、1 件以外は動作に関するものであり、趣味的な e ラーニング問題集を作成しているようである。

学習内容は、表 2 の通りであるが、一組織でも二つ以上の内容を教育することや、学習内容がわからない相談もあり、合計が 17 ではなく 10 となっている。個人情報保護が一番多く 3 件であり、次に多いのは情報処理で 2 件であった。情報セキュリティ、小学理科、ロシア語がそれぞれ 1 件ずつである。その他の業務知識が 3 件であるが、これは各組織固有の業務で必要な専門的な内容である。

表 1 e ラーニングの実施主体

実施主体	件数	率
企業	7	41%
個人	4	24%
病院	2	12%
公的研究所	1	6%
役所的組織	1	6%
小学校	1	6%
大学	1	6%
計	17	100%

表 2 e ラーニングによる学習内容

学習内容	件数
個人情報保護	3
情報処理	2
情報セキュリティ	1
小学理科	1
ロシア語	1
その他の業務知識	3
情報処理	2

関連発表論文

- (1) 小島一秀, “ソフトウェア公開による小規模 e ラーニングに対するニーズの分析”, 14 回情報科学技術フォーラム講演論文集 第 3 分冊, K-012, pp.475-478, Matsuyama, Japan, 24, Aug. 2015.

4.8 広域分散システムの耐災害性検証

災害や複雑な障害に強い広域分散システムを構築するために、広域分散システム上に擬似的に災害や故障を発生させることでシステムの耐災害性・耐障害性を検証・評価する研究を推進している。災害や障害のシナリオの記述手法を策定するとともに、同

時多発的な故障を発生させる障害発生プラットフォームを Software Defined Network 技術を用いて実装し、広域分散アプリケーション開発企業と協働して検証・評価実験を行っている。検証実験を通し、このアプローチが耐災害性・耐障害性の定量的基準となり得ることを示した。また本研究活動の普及活動を広範に行うとともに持続性の高い研究開発体制を実現するために研究開発者、企業関係者からなるコンソーシアムを設立した。現在このプラットフォームは地理的に分散した国内外 15 拠点からなる研究組織による計算機資源とネットワーク資源の提供により成立しており、今後も世界規模で拡大する予定である。

関連発表論文

- (1) 北口善明, 柏崎礼生, 近堂徹, 市川晃平, 西内一馬, 中川郁夫, 菊池豊: 広域分散システムの耐障害性を評価する検証プラットフォームの実装と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 3, pp. 958--966 (2016-03-15)

4.9 QoS を考慮したネットワークアーキテクチャ

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

近年、インターネットサービスの増加、多様化に伴い、データセンタに求められる処理データ量は増大する一方である。データセンタの大規模化とトラフィック量の増加に対して遅延を低く抑えることのできるデータセンタ光ネットワークの構成が求められている。

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

を示し、FatTree 型ネットワークに対し構成コストの低さを示した。



図 27 2 乗根手法による構成手法

関連発表論文

- (1) Yukihiro Kunishige, Ken-ichi Baba, and Shinji Shimojo, “Optical network configuration methods considering end-to-end latency in data centers”, in *Proceedings of IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM 2015)*, pp. 210-215, August 2015.

4.9.2 仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおけるチャネル制御手法

近年、スマートフォンなどの普及に伴いモバイルデータトラフィックが爆発的に増加し、コンテンツも多様化している。それにより、いわゆる 3G 接続ネットワークや LTE 接続ネットワークに合わせて高速通信が可能な Wi-Fi ネットワークを併用するため、公共の場での Wi-Fi アクセスポイント(AP) の敷設が進んでいる。しかし、大規模な Wi-Fi ネットワークにおいては、無秩序なオフロードやコンテンツの大容量化によって輻輳が発生し、通信品質の低下を招いている。既存の Wi-Fi ネットワーク技術でも、負荷分散やトラフィック制御によって通信品質を改善する試みがなされている。しかしながら、公共施設のような不特定多数の端末の出入りがあり、トラフィック負荷の変化が激しいネットワーク環境で適切な制御を行うことは難しい。また、このような膨大な数のユーザを対象とする場合では、個々の端末のハードウェアやアプリケーションの通信プロトコルに変更は加えない AP 側からのみの制御が求められる。

そこで、本研究では、近年研究が行われている仮想化対応 Wi-Fi ネットワークに着目した。仮想化対応 Wi-Fi ネットワークの機能として、仮想アクセスポイント(VAP) の動的構築やチャネルの柔軟な割り当て、端末の VAP 間でのシームレスなハンドオーバーが挙げられる。これらの機能を用いて、通信資源利用の効率化と特定通信およびサービスの QoS を考慮した優先制御を実現するため、端末側に特別な計算処理を要求しない基地局主体の動的チャネル制御手法を提案した。まず、提案手法の実現のための基礎評価として、制御を行う周期やトラフィック負荷を変化させた際の動的チャネル割り当ての性能をシミュレーションを行い、その結果から優先制御に用いるパラメータを決定した。そして、得られたデータから環境の変化が激しい Wi-Fi ネットワークにおける提案手法の有効性をシミュレーションによって確認した。

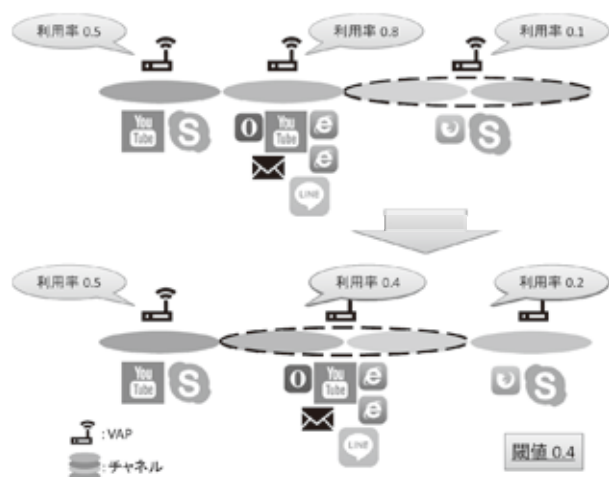


図 28 動的チャネル割り当て

関連発表論文

- (1) 山下凌, 馬場健一, 下條真司, “仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおける QoS を考慮したチャネル制御手法の検討”, 電子情報通信学会 技術研究報告 (NS2015-247), vol. 115, no. 483, pp. 457-463, March 2016.
- (2) 山下凌, 馬場健一, 下條真司, “仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおける動的チャネル割り当てを用いた優先制御”, 電子情報通信学会 総合大会 講演論文集, B-6-108, March 2016.
- (3) 山下凌, “仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおける QoS を考慮したチャネル制御手法に関する

研究”, 大阪大学大学院情報科学研究科, 修士学位論文, February 2016.

4.10 フォトニックネットワークに関する研究

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

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

そこで、資源予約プロトコルを拡張することでルーティングプロトコルなしに光パスを設定し、また複数の光パスを設定することで競合の影響を緩和する方法を提案した。提案手法の評価としてネットワーク負荷を変更した際のブロッキング率、及び光パス設定時間を示し、従来のアプローチよりも性能が向上していることを示すことでその有効性を示した。

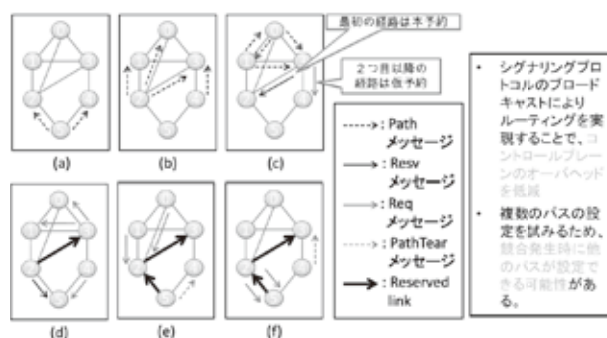


図 29 ブroadcastキャストを用いた複数パスルーティングと仮予約

関連発表論文

- (1) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “GMPLS control plane with distributed multi-path RMSA for elastic

optical networks (invited paper),” *IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology*, vol. 33, no. 8, pp. 1522-1530, Apr. 2015.

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

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

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

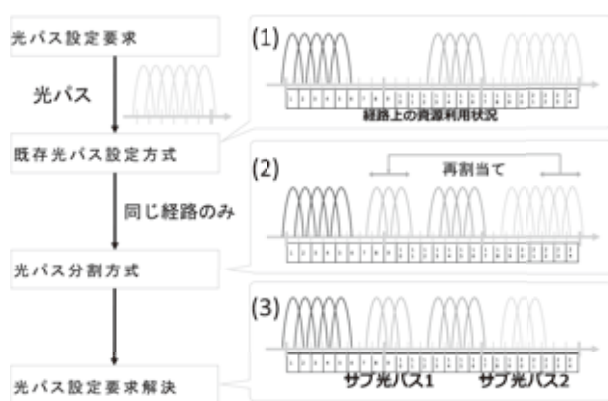


図 30 単一経路における分割割当方式

関連発表論文

- (1) Tatsuya Hashimoto, Ken-ichi Baba, and Shinji Shimojo, “Optical path splitting methods for elastic optical network design,” in *Proceedings of OSA Asia Communications and Photonics Conference*

(ACP2015), no. AS4H.4, November 2015.

4.11 広域 OpenFlow ネットワークテストベッドの構築とその応用

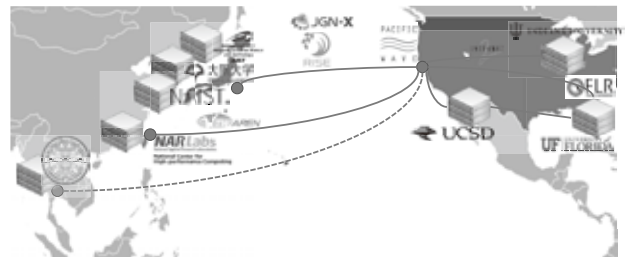


図 31 PRAGMA-ENT の概略図



図 32 AutoVFlow の概要

本研究では、JGN-X の RISE を中心に、各国の学術網を相互に利用し、各拠点が提供する OpenFlow スイッチおよび計算資源を接続する SDN テストベッドの構築に取り組んでいる。具体的に構築を進めているテストベッドネットワークの概略を図 31 に示す。現在までに、日本国内の大阪大学、奈良先端科学技術大学院大学、産業総合研究所、および米国のカリフォルニア大学サンディエゴ校、フロリダ大学、インディアナ大学、台湾の NarLab を結んだ環境を構築しており、さらにタイのタマサート大学との接続に取り組んでいる。

本研究では、このネットワークテストベッド上における応用研究として、マルチドメイン環境における OpenFlow の仮想ネットワークプラットフォームである、AutoVFlow を配備し、実証的研究を行った。AutoVFlow は図 32 に示すように、広域に分散する拠点ごとにその拠点内の OpenFlow ネットワークを管理するコントローラを配備し、拠点ごとの管理ポリシーを分離しつつも、各コントローラ同士が連携することでドメイン横断的な仮想的な OpenFlow ネット

ワーク環境をユーザに提供するプラットフォームである。本年度はこの AutoVFlow を配備することで、PRAGMA-ENT 上で複数の仮想 OpenFlow ネットワークを動的に配備可能とし、日本・台湾間で衛星画像の動的な共有に関する実証実験を実施した。自然災害などに対する迅速な対応のためには、関連する衛星画像などのデータを素早く共有し、それを解析するための計算資源を相互に結ぶ必要がある。本研究の将来はそのような将来的な構想に向けて進めている状況である。

関連発表論文

- (1) Kohei Ichikawa, Mauricio Tsugawa, Jason Haga, Hiroaki Yamanaka, Te-Lung Liu, Yoshiyuki Kido, Pongsakorn U-Chupala, Che Huang, Chawanat Nakasan, Jo-Yu Chang, Li-Chi Ku, Whey-Fone Tsai, Susumu Date, Shinji Shimojo, Philip Papadopoulos, Jose Fortes, “PRAGMA-ENT: Exposing SDN Concepts to Domain Scientists in the Pacific Rim”, PRAGMA Workshop on International Clouds for Data Science (PRAGMA-ICDS 2015), Oct. 2015. [[arXiv:1509.08420](https://arxiv.org/abs/1509.08420)]
- (2) Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe, “Deployment and Evaluation of Bandwidth and Latency Aware Network Over Large-Scale Openflow Testbed”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.

4.12 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

本年度は、多数のタンパク構造に対して、外力を加えた際の応答を粗視化モデルを用いてシミュレートし、力学特性に基づくスクリーニングを行う手法を提案・評価した。本研究の一部に、サイバーメディアセンターの大規模計算機システムを利用した。

関連発表論文

- (1) Yuichi Togashi, “Screening for Mechanical Responses of Proteins Using Coarse-grained Elastic Network Models”, Nonlinear Theory and Its

Applications, IEICE, Vol. 7, No. 2, pp. 190-201, Apr. 2016.

4.13 インタークラウド環境における分散処理アーキテクチャの研究

学術インタークラウド環境における分散型データ基盤技術の研究では、太平洋横断でのグローバル環境での実証を推進、地球規模での POSIX ファイルシステムを実現するアーキテクチャを設計、実装した。

秘匿分散統計解析手法の研究では、DHT (Distributed Hash Table)を用いた分散型スケールアウトアーキテクチャの応用や分散トランザクションを実装するとともに、応用分野ではスマートホームアプリケーションにおける秘匿型データ収集モデルの実装を行った。

関連発表論文

- (1) Ikuo Nakagawa, et al.: DHT extension of m-cloud - scalable and distributed privacy preserving statistical computation on public cloud. Proc. of IEEE COMPSAC, pp. 682-683, Jul., 2015.
- (2) Ikuo Nakagawa, et al.: Distelcloud Distributed File System for Resilient Global Services. Pragma 30, Jan, 2016.
- (3) 中川 郁夫、他「秘匿分散統計解析手法を応用したスマートホームシステムの設計と実装」, RICC/ ITRC Workshop, March, 2016
- (4) 中川 郁夫、他、「秘匿分散統計解析手法 "m-cloud" における分散トランザクション手法の設計と実装」, 情報処理学会 第 32 回 IOT 研究会, March, 2016
- (5) Ikuo Nakagawa, et al.: DHT extension of distributed statistical computation mechanism for privacy preserving IoT services 第 8 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, 2016.

4.14 センサデータストリームを配信

配信元や配信先の通信負荷を分散させることで通信時間を短縮できるため、センサデータストリーム配信において、通信負荷を分散させる手法が研究さ

れている。これらの既存研究では、複数の配信先に同じセンサデータストリームを配信する場合に、センサデータを受信した配信先がさらに他の配信先へ送信することで、配信元の通信負荷を分散させている。しかし、センサデータストリーム配信に関しては、同じセンサデータストリームを異なる周期で配信する状況が考えられる。例えば、日食のライブカメラの映像を配信する場合、有線でインターネットに繋がったパソコンの利用者には 30fps で配信し、移動中に 3G 回線で繋がったパソコンの利用者には 10fps で配信する。

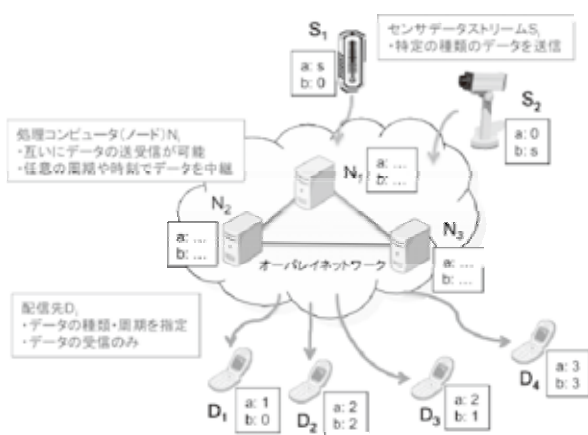


図 33 システムモデル

我々は、センサデータストリームを異なる周期で配信する場合に、配信元および配信先となる各コンピュータ（ノード）が P2P 型のオーバーレイネットワークを構成し、配信先の配信周期を考慮することで通信負荷を分散する LCF（Longest Cycle First; 最長周期優先）法や LLF（Lowest Load First; 最小負荷優先）法を提案している。これらの手法では、異なる配信周期のセンサデータストリームに含まれる同じ配信時刻のセンサデータを配信先間で送受信することで、配信元および配信先の通信負荷を分散する。また、複数のセンサデータストリームが混在する環境での配信システムにおいて、配信にかかる負荷を分散ハッシュに基づいて複数のコンピュータで分散し、配信元からのセンサデータストリームを中継する負荷均等化手法を提案している。提案手法のシステムモデルを図 33 に示す。分散ハッシュを用いた手

法では、センサデータストリームごとに環状のハッシュ空間上にノードを配置し、短い周期ほど担当するノード数が増えるように、各周期の部分ハッシュ空間に分割する。分割された部分ハッシュ空間は同様に環状に扱い、その部分ハッシュ空間上のノードで時刻ごとの担当ノードを決定する。これらの手法により、配信先やストリームの規模に合わせて、処理ノードのスケーラビリティを維持しつつ配信サービスを提供できる。2015 年度には、ノードの変化に対する耐障害性の向上手法や、収集システムへの応用について研究を進めた。

関連発表論文

- (6) 石 芳正, 川上 朋也, 義久 智樹, 寺西 裕一, “収集周期の異なるセンサデータストリームのための上限ホップ数を設けた P2P 型配信システムの実現と評価”, 情報処理学会論文誌, Vol 57, No 2, pp.583 - 596, 2016 年 2 月.
- (7) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, “A Churn Resilience Technique on P2P Sensor Data Stream Delivery System Using Distributed Hashing”, International Journal of Computing and Informatics (Informatica), Vol 39, No 4, pp.355 - 364, 2015 年 12 月.
- (8) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, “A Node Replication Method to Guarantee Reachability for P2P Sensor Data Stream Delivery System on Heterogeneous Churn Situations”, Proc. of IEEE International Computers, Software and Applications Conference Workshops (COMPSAC Workshops 2015), pp.529 - 534, 2015 年 7 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

該当なし

5.1.2 研究部門公開

2015 年度いちょう祭（研究部門展示）

本学の大阪大学いちょう祭開催期間の 2015 年 5 月 2 日に、本研究部門では教職員および所属学生が

一丸となって研究室展示を行いました。本年度の展示では、本研究部門の展示テーマとして「次世代計算・可視化プラットフォームにむけて」と称して、

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

をポスターを用いて紹介を行った。

本年度のいちょう祭の展示は、昨年度まで豊中キャンパスサイバーメディアセンター豊中教育研究棟の1階で開催していましたが、2015年3月末にサイバーメディアセンター吹田本館の改修が完了したことにともない、吹田本館1階サイバーメディアコモンズ内での開催となった。当初は来場者が立地条件のよい豊中と比べて激減することも予想されたが、下記で紹介する施設開放の効果もあり、比較的多くの方に来場いただいた。大学関係者の方だけでなく、受験を控えた高校生、近隣住民の方々およびそのご子息など幅広い来場者に本研究部門および本センターの紹介をすることができた（図34）。

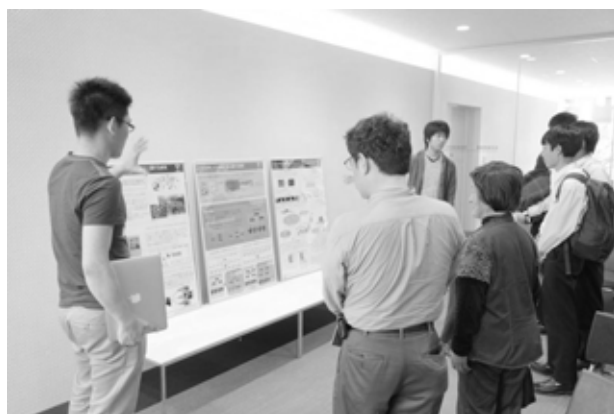


図 34 2015 年度いちょう祭での
研究部門展示の様子

2015 年度いちょう祭（施設開放）

上述した通り、本研究部門は、本学の大阪大学いちょう祭開催期間の2015年5月2日に吹田キャンパスサイバーメディアセンター本館1階サイバーコモンズで研究展示を実施したが、並行して本センターが企画・実施した「サイバーメディアコモンズおよびITコア棟見学ツアー」にも本研究部門の教員が協力をしている。

この企画では、2015年3月末に改修が完了したサイバーメディアセンター本館1階のサイバーメディアコモンズと、本館横に2014年9月に新設されたITコア棟を紹介することを目的とした。本研究部門の教員は、スーパーコンピュータおよび本学を支えるサーバ、ネットワーク機器を収容するITコア棟の見学ツアー（図35）および、サイバーメディアコモンズ1階に設置された24面大型立体表示システムの体験ツアー（図36）の実施に協力した。

ITコア棟の見学ツアーは、全学支援企画部門の森原教授主導のもと実施され、ITコア棟内のスーパーコンピュータの説明には本研究部門教員が担当した。24面大型立体表示システムの体験ツアーは、情報教育研究部門清川清准教授、サイバーコミュニティ研究部門安福健祐講師が講師を務め、本研究部門教員は主として後方支援を行う形で実施した。



図 35 IT コア棟の見学ツアーの様子



図 36 24 面大型立体表示システムの
体験ツアーの様子



2015 年度工学部オープンキャンパス

2015 年 8 月 10 日に開催された大阪大学工学部のオープンキャンパスに、応用情報システム研究部門は研究活動紹介を行いました（図 37）。Tiled Display Wall を用いた可視化に関する研究、SDN を応用した大規模計算に関する研究、Cyber Physical System と光コアネットワークに関する研究についてのポスター展示を行った。同時にサイバーメディアセンターの紹介を行うビデオの上映も行いました。会場が工学部電気系 E6-112（E6 棟 1 階）の教室であったため、ポスターベースでの研究室紹介となりましたが、大阪大学を受験予定の高校生の方々をはじめとして、その保護者の方々や工学部の学生の皆さんにも多くの方々にご来場いただきました。

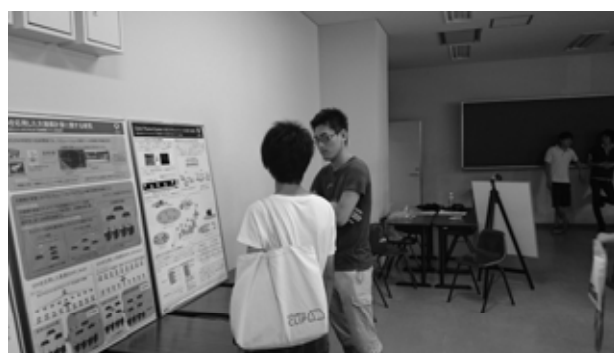


図 37 オープンキャンパスで説明する
応用情報システム研究部門所属の大学院生

文部科学省職員教育行政実務研修生への事業紹介

平成27年10月13日に文部科学省より研究生を受け入れ、本センターおよび本センターの大規模計算機・可視化事業の説明を行い、その後、IT コア棟、スーパーコンピュータシステム SX-ACE および可視化装置の見学を行いました。当日は本学の小川理事も出席しました。研修生受入に際しては、全学支援企画部門森原教授、本部門伊達准教授、木戸講師、サイバーコミュニティ研究部門安福講師と情報推進部で対応しました。

米国国際会議展示会・SC15での研究紹介

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 SC2015 に研究展示ブースを出展している。国際会議・展示会 SC は高性能計算、高性能ネットワークキング、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、テキサス州オースティンであった。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。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、ここでは、別側面から報告したい。

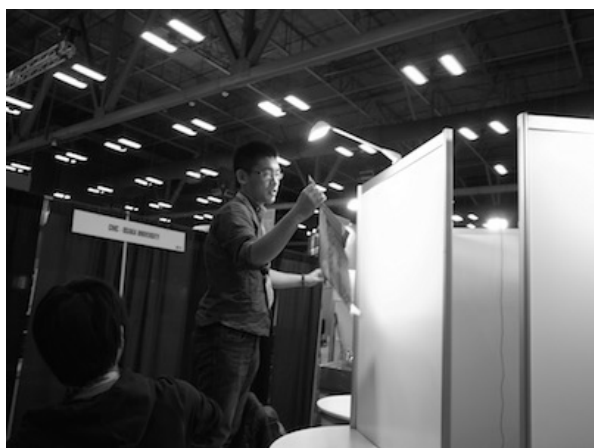


図 38 研究展示ブース設営の様子



図 39 研究展示する M1 の清水君

本年度は、本研究部門からは、教員2名、招へい教員1名、大学院生5名、およびOBである東大大学院生1名が各自の研究紹介を行った。研究展示ブースの出展に際しては、ほとんどすべてを自身で行わなければならない（正確には、お金を払えば米国企業にやってもらえるのだが、非常に高い。）ため、なかなかブース設営には時間がかかる。本研究部門の大学院生は、ポスター配布、ポスター展示者のローテーション作成等、よく働いてくれた(図38)。

また、ポスター展示では、朝10:00頃から夕方18:00といった展示になる。その間、来訪者はひっきりなしにやってくる。そのため、何枚もポスターを設置していると、相当数の人数と代替要員が必要となる。ここでも、本部門の大学院生は非常によく働いてくれた(図39)。交代で食事にいき、交代でトイレ休憩をする。その一方、慣れない英語での英語説明を一生懸命行う。日本語での研究発表でも十分につかれるのに、英語での研究発表でも非常につかれたにちがいない。しかし、大学院生らは、自身らの研究に対するブース訪問者からの有意義な質問やコメントが得られたことだけでなく、堂々と英語で説明できたことに自信をつけたようであった。

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



図 40 研究展示ブースへの勧誘を行う
松本特任助教（情報メディア教育研究部門）

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- (1) 情報処理学会 システムソフトウェアとオペレーティングシステム研究会 運営委員
- (2) 国際ソシオネットワーク戦略学会 The Review of Socionetwork Strategies, 評議員
- (3) Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016), プログラム副委員長(論文査読), 福岡, Jan. 2016.
(以上、伊達)
- (1) 日本学術振興会産学協力研究委員会インターネット技術第 163 委員会: 幹事
- (2) 日本学術振興会産学協力研究委員会インターネット技術第 163 委員会地域間インタークラウド分科会: 主査
- (3) 情報処理学会インターネットと運用技術研究会: 幹事
(以上、柏崎)

5.2.2 論文誌編集

- (1) 「The Review of Socionetwork Strategies」Editor (下條)
- (2) 電子情報通信学会 英文論文誌 D 査読委員
- (3) Elsevier, Computer Communications, Reviewer
(以上、伊達)
- (4) 情報処理学会論文誌「クラウド時代のインターネットと運用技術」特集、編集委員 (柏崎)

5.2.3 国際会議への参画

- (1) 2015 International Conference on Cloud Computing Research and Innovation, Program Committee, Singapore, Oct. 2015.
- (2) The 11th IEEE International Conference on e-Science (e-science2015), Munich, Germany, Aug. 2015.
- (3) International Conference on Computer Science 2015 (ICCS2015), Reykjavik, Iceland, Jun. 2015.
(以上、伊達)
- (1) ADMNET2016: The 4th International Workshop on Architecture, Design, Deployment and Management of Networks and Applications, workshop organizer. (柏崎)

5.2.4 学会における招待講演・パネル

- (1) Susumu Date, Yoshiyuki Kido, “Current Research on SDN and IoT”, Southeast Asia International Joint-Research and Training Program 2015, Taichung-Keelung, Taiwan, 7-11, Dec. 2015. (伊達)
- (2) Hiroki Kashiwazaki: or: How I Learned to Stop Worrying and Love Cloud Computing, COMPSAC 2015 ADMNET workshop (東海大学(台湾), 2015 年 7 月)
- (3) 柏崎 礼生: [招待講演] DESTCloud の展望, 信学技報, vol. 115, no. 254, R2015-52, pp. 1-6, 2015 年 10 月.
(以上、柏崎)
- (4) 中川 郁夫, “データがもたらす価値と市場の変革”, SAS + Cloudera セミナー, SAS Institute Japan, Dec. 2015.
- (5) 中川 郁夫, “インタークラウドの可能性とその方向性”, Japan Peering Forum, Aug. 2015.
(以上、中川)
- (6) Hiroki Kashiwazaki, “or: How I Learned to Stop Worrying and Love Cloud Computing”, Proc. of Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2015 IEEE 39th Annual, Vol. 3, pp. 139—140, Jul. 2015.
- (7) 柏崎 礼生, “DESTCloud の展望”, 信学技報, vol.

115, no. 254, R2015-52, pp. 1-6, 2015 年 10 月。
(以上、柏崎)

5.2.5 招待論文

該当なし

5.2.6 学会表彰

- (1) ACSI2016 Outstanding Poster Award: Yasuhiro Watashiba, Masaharu Shimizu, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, “Architecture of Controlling Network and Virtualized Computational Resources on SDN-enhanced Job Management System Framework”, Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016), Fukuoka, Japan, Jan. 2016.
- (2) The most impactful talk: Takuya Yamada, “Proposal of indoor evacuation system with smartphones”, PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015.
- (3) Lightning Talk Best Idea Award: Keichi Takahashi, “Control Sequence Generator for Generic SDN-enhanced MPI Framework”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (4) DPS ワークショップ 2015 優秀ポスター賞: 川上朋也, 石 芳正, 義久 智樹, 寺西 裕一, “スキップグラフを用いたスケーラブルなセンサデータ収集システムの検討”, DPS ワークショップ 2015.
- (5) 2014 年(平成 26 年)大阪府薬事関係功労者知事表彰(薬学研究): 坂田恒昭
- (6) 山下研究記念賞: 川上朋也, 情報処理学会 2015 年度(平成 27 年度), Mar. 2016.
- (7) PRAGMA-ICDS15 Best paper award: Kohei Ichikawa, Mauricio Tsugawa, Jason Haga, Hiroaki Yamanaka, Te-Lung Liu, Yoshiyuki Kido, Pongsakorn U-Chupala, Che Huang, Chawanat Nakasan, Jo-Yu Chang, Li-Chi Ku, Whey-Fone Tsai, Susumu Date, Shinji Shimojo, Philip Papadopoulos,

Jose Fortes, “PRAGMA-ENT: Exposing SDN Concepts to Domain Scientists in the Pacific Rim”, October 2015.

5.3 産学連携

5.3.1 企業との共同研究

- (1) “クラウドオーケストレーションソフトウェア開発のための要素技術検証”, TIS 株式会社.
- (2) “交通管制機能を通じた交通情報の充実向上方策の検討”, 一般財団法人 VICS 道路交通情報通信システムセンター.
- (3) TIS 社と「学術インタークラウド環境における分散データ基盤技術」に関する共同研究を実施
- (4) 株式会社クエニ社と「デジタルビジネスがもたらす変革」に関する共同研究(奨学寄付金)を実施

5.3.2 学外での講演

- (1) 柏崎礼生: 阪大の異常な愛情 ～または私は如何にして心配するのを止めてクラウドを愛するようになったか～, Softbank world 2015 (ザ・プリンス パークタワー東京, 2015/7/30, 31)
- (1) 柏崎礼生: 書を捨てよ雲上へ出よう, INTEROP 2015 Alaxala 社講演(幕張メッセ, 2015/6/10～12)
- (2) 中川 郁夫, 「インタークラウドの可能性とその方向性」, Japan Peering Forum, Aug., 2015, Tokyo.
- (3) 中川 郁夫, 「データがもたらす価値と市場の変革」, SAS + Cloudera セミナー, SAS Institute Japan, Dec., 2015, Tokyo.
- (4) 中川 郁夫, 「IoT/BigData がもたらすビジネス変革」, IOT Home Alliance, Mar., 2016, Tokyo.

5.3.3 特許

該当なし

5.4 プロジェクト活動

- (1) “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”, 総務省「G 空間防災シ

システムと Lアラートの連携推進事業」

- (2) 科学研究費 基盤研究(C)「OpenFlow 結合網での高速 MPI 通信に向けたフロー制御命令列ジェネレータ」研究代表者 伊達 進 (2014-2016)
- (3) 科学研究費 挑戦的萌芽研究「大規模分散可視化管理制御機構 VaaS を中核としたデータサイエンス・プラットフォーム」研究代表者 下條真司 (2014-2015)
- (4) NICT 委託付共同研究「大規模分散コンピューティングのための高機能ネットワークプラットフォーム技術の研究開発」研究代表者 伊達 進 (2012-2015)

5.5 その他の活動

- (1) (独) 日本科学技術振興機構 (JST) JST-CRDS 研究開発戦略センター ライフサイエンス・
- (2) 臨床医学ユニット 特任フェロー
- (3) (独) 日本科学技術振興機構 (JST) 産学共同 実用化開発事業評価委員会 専門委員
- (4) 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 革新的先端研究開発支援事業 生体恒常性維持・変容・破綻機構のネットワーク的理解に基づく最適医療実現のための技術創出 領域アドバイザー
- (5) 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 産学連携医療イノベーション創出プログラム 評価委員
- (6) 国立研究開発法人日本医療研究開発機構 (AMED) 医療分野研究成果展開事業 (研究成果最適)
- (7) 展開支援プログラム (A-STEP) 評価委員 (創薬分野)
- (8) 国立研究開発法人産業技術総合研究所 バイオメディカル研究部門 顧問
- (9) 大阪商工会議所 ライフサイエンス振興委員会 副委員長
- (10) 平成 27 年度地域イノベーション戦略プログラム (青森県) アドバイザー
- (11) 沖縄県医療産業競争力強化事業推進委員会 委員

- (12) 大阪バイオ応援団
- (13) 京都大学 物質-細胞統合システム拠点 (iCeMS) インダストリーアドバイザーボードメンバー
- (14) 大阪大学 UIC ギャップファンド アドバイザー
- (15) 一般財団法人 高度情報科学研究機構 利用研究課題審査委員会レビューアー
- (16) 日本オミックス医療学会 理事・評議員
- (17) 情報計算法学生物学会 (CBI 学会) 評議員
- (18) 特定非営利活動法人 バイオグリッドセンター 関西 理事
- (19) 特定非営利活動法人 バイオビジネスステーション 理事
- (20) 特定非営利活動法人 近畿バイオインダストリー振興会議 副理事長
- (21) 特定非営利活動法人 UCEE-Net 監事 (以上、坂田)

2015 年度研究発表論文一覧

著書

該当なし

学会論文誌

- (1) Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimjo, “SAGE-based Tiled Display Wall Enhanced with Dynamic Routing Functionality Triggered by User Interaction”, Future Generation Computer Systems (FGCS), Vol.56, pp.303-314, Mar. 2016.
- (2) 北口善明, 柏崎礼生, 近堂徹, 市川晃平, 西内一馬, 中川郁夫, 菊池豊, “広域分散システムの耐障害性を評価する検証プラットフォームの実装と評価”, 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 3, pp. 958-966, Mar. 2016.
- (3) 石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西 裕一, “収集周期の異なるセンサデータストリームのための上限ホップ数を設けた P2P 型配信システムの実現と評価”, 情報処理学会論文誌, vol.57, no.2, pp.583-596, Feb. 2016.

- (4) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, “A Churn Resilience Technique on P2P Sensor Data Stream Delivery System Using Distributed Hashing”, *International Journal of Computing and Informatics (Informatica)*, Vol.39, No.4, pp.355-363, Dec. 2015.
- (5) Ryoichi Jingai, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “A High Resolution Graph Viewer for Multi-monitor Visualization Environment”, *The Review of Socionetwork Strategies*, Vol.9, Issue 1, pp.19-27, Jun. 2015.
- (6) Masaharu Shimizu, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Simulation Analysis of a Dynamic Reallocation-based Routing Functionality for SAGE Application”, *The Review of Socionetwork Strategies*, Vol.9, Issue 1, pp.1-18, Jun. 2015.
- (7) Ikuo Nakagawa, Masahiro Hiji, Hiroshi Esaki, “Dripcast - architecture and implementation of server-less Java programming framework for billions of IoT devices”, *Journal of Information Processing*, vol. 23, no. 4, pp. 458-464, 2015.
- (8) Yuichi Togashi, “Screening for mechanical responses of proteins using coarse-grained elastic network models”, *Nonlinear Theory and Its Applications (NOLTA)*, IEICE, Vol.7, Apr. 2016 (in press). Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Hirotake Abe, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimjo, “SAGE-based Tiled Display Wall Enhanced with Dynamic Routing Functionality Triggered by User Interaction”, *Future Generation Computer Systems (FGCS)*, Vol.56, pp.303-314, Mar. 2016 (in press).
- (9) 石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西 裕一, “収集周期の異なるセンサデータストリームのため
の上限ホップ数を設けた P2P 型配信システム
の実現と評価”, *情報処理学会論文誌*, vol.57,
no.2, pp.583-596, Feb. 2016 (in press).
- (10) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, “A Churn Resilience Technique on P2P Sensor Data Stream Delivery System Using Distributed Hashing”, *International Journal of Computing and Informatics (Informatica)*, Vol.39, No.4, pp.355-363, Dec. 2015.
- (11) Ryoichi Jingai, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “A High Resolution Graph Viewer for Multi-monitor Visualization Environment”, *The Review of Socionetwork Strategies*, Vol.9, Issue 1, pp.19-27, Jun. 2015.
- (12) Masaharu Shimizu, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Simulation Analysis of a Dynamic Reallocation-based Routing Functionality for SAGE Application”, *The Review of Socionetwork Strategies*, Vol.9, Issue 1, pp.1-18, Jun. 2015.
- (13) 北口善明, 柏崎礼生, 近堂徹, 市川晃平, 西内一馬, 中川郁夫, 菊池豊: 広域分散システムの耐障害性を評価する検証プラットフォームの実装と評価, *情報処理学会論文誌*, Vol. 57, No. 3, pp. 958--966 (2016-03-15)
- (14) A. Ancel, I. Assenmacher, K. Baba, J. Cisonni, Y. Fujiso, P. Goncalves, M. Imbert, K. Koyamada, P. Neyron, K. Nozaki, H. Ohsaki, A.C. Orgerie, X. Pelorson, B. Raffin, N. Sakamoto, E. Sakane, S. Wada, S. Shimojo, A. Van Hirtum, “PetaFlow: a global computing-networking-visualisation unit with social impact,” *International Research Journal of Computer Science (IRJCS)*, Issue 4, Volume 2, April 2015.
- (15) Tatsuya Fukuda, Lei Liu, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo and S.J.B. Yoo, “GMPLS control plane with distributed multi-path RMSA for elastic optical networks (invited paper),” *IEEE/OSA Journal of Lightwave Technology*, vol. 33, no. 8, pp. 1522-1530, Apr. 2015.
- (16) Yuichi Togashi, “Screening for Mechanical Responses of Proteins Using Coarse-grained Elastic Network Models”, *Nonlinear Theory and Its Applications*, IEICE, Vol. 7, No. 2, pp. 190-201, Apr. 2016.
- (17) Ikuo Nakagawa, et al.: Dripcast - architecture and implementation of server-less Java programming

framework for billions of IoT devices, JIP Journal, 23 (4), 2015. (採録、掲載)

国際会議会議録

- (18) Tatsuya Hashimoto, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo, "Optical path splitting methods for elastic optical network design", in Proc. of OSA Asia Communications and Photonics Conference, no. AS4H.4, November 2015.
- (19) Baatarsuren Munkhdorj, Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, "Design and Implementation of Control Sequence Generator for SDN-enhanced MPI", The 5th International Workshop on Network-aware Data Management (NDM'15), Austin, Nov. 2015.
- (20) Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Kodai Mako, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, "A Sensor Data Stream Delivery System with Different Delivery Cycles for IoT Environments", Proceedings of The 6th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2015) in conjunction with 10th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2015), pp.748-753, Nov. 2015.
- (21) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, "A P2P Sensor Data Stream Delivery System to Accommodate Heterogeneous Cycles Using Skip Graphs", Proceedings of The 6th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2015) in conjunction with 10th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2015), pp.742-747, Nov. 2015.
- (22) Kohei Ichikawa, Mauricio Tsugawa, Jason Haga, Hiroaki Yamanaka, Te-Lung Liu, Yoshiyuki Kido, Pongsakorn U-Chupala, Che Huang, Chawanat Nakasan, Jo-Yu Chang, Li-Chi Ku, Whey-Fone Tsai, Susumu Date, Shinji Shimojo, Philip Papadopoulos, Jose Fortes, "PRAGMA-ENT: Exposing SDN Concepts to Domain Scientists in the Pacific Rim", PRAGMA Workshop on International Clouds for Data Science (PRAGMA-ICDS 2015), Oct. 2015.
- (23) Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa, Hajimu Iida, Putchong Uthayopas, "A Simple Multipath Openflow Controller Using Topology-Based Algorithm for Multipath Tcp," In PRAGMA Workshop on International Clouds for Data Science (PRAGMA-ICDS 2015), October 2015.
- (24) Lok Wong, Shinji Shimojo, Yuuichi Teranishi, Tomoki Yoshihisa, Jason Haga, "Interactive Museum Exhibits with Microcontrollers: A Use-Case Scenario", PRAGMA Workshop on International Clouds for Data Science (PRAGMA-ICDS 2015), Oct. 2015. (short paper)
- (25) Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, Baatarsuren Munkhdorj, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "Concept and Design of SDN-enhanced MPI Framework", The fourth edition of the European Workshop on Software Defined Networks, pp. 109-110, Sep. 2015.
- (26) Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Khureltulga Dashdavaa, Keichi Takahashi, Yasuhiro Watashiba, Shinji Shimojo, "Toward Flexible Supercomputing and Visualization System", M. M. Resch et al. (eds.), Sustained Simulation Performance 2015, Springer, 2015.
- (27) Susumu Date, Hirotake Abe, Khureltulga Dashdavaa, Keichi Takahashi, Yoshuyuki Kido, Yasuhiro Watashiba, Pongsakorn U-Chupala, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "An Empirical Study of SDN-accelerated HPC Infrastructure for Scientific Research", International Conference Research and Innovation (ICCCRI), Singapore, Oct. 2015.
- (28) Pisit Makpaisit, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, "An Efficient MPI_Reduce

- Algorithm for OpenFlow-Enabled Network”, 15th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT’15), Nara, Oct. 2015.
- (29) Anthony Nguyen, Andréa Matsunaga, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Mauricio Tsugawa, Jason Haga. “Deployment of a Multi-Site Cloud Environment for Molecular Virtual Screenings”, 11th IEEE International Conference on eScience2015, Munich, Aug. 2015.
- (30) Che Huang, Chawanat Nakasan, Kohei Ichikawa, Hajimu Iida. "A multipath controller for accelerating GridFTP transfer over SDN," In 11th IEEE International Conference on eScience, pages 439-447, September 2015.
- (31) Yukihiro Kunishige, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo, “Optical network configuration methods considering end-to-end latency in data centers”, Proceedings of IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM 2015) (Victoria, BC), pp. 210-215, Aug. 2015.
- (32) Ikuo Nakagawa, Yoshifumi Hashimoto, Mitsuharu Goto, Masahiro Hiji, Yutaka Kikuchi, Masahiro Fukumoto, Shinji Shimojo, “DHT Extension of m-cloud – Scalable and Distributed Privacy reserving Statistical Computation on Public Cloud”, Proc. of IEEE International Computers, Software and Applications Conference (COMPSAC 2015), pp. 682-683, July 2015.
- (33) Toyokazu Akiyama, Yukiko Kawai, Yuuichi Teranishi, Ryohei Banno, Katsuyoshi Iida, “SAPS: Software Defined Network Aware Pub/Sub”, Proc. of IEEE International Computers, Software and Applications Conference (COMPSAC 2015), pp. 361-366, July 2015.
- (34) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, “A Node Replication Method to Guarantee Reachability for P2P Sensor Data Stream Delivery System on Heterogeneous Churn Situations”, Proc. of IEEE International Computers, Software and Applications Conference Workshops (COMPSACW 2015), pp. 529-534, July 2015.
- (35) Yuuichi Teranishi, Ryohei Banno, Toyokazu Akiyama, “Scalable and Locality-Aware Distributed Topic-based Pub/Sub Messaging for IoT,” Proc. of IEEE Globecom 2015, pp. 1-7, Dec. 2015.
- (36) Arata Endo, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, Shinji Shimojo, “Improvement of Scalability in Sharing Visualization Contents for Heterogeneous Display Environments”, International Symposium on Grids & Clouds 2016 (ISGC2016), Taipei, Taiwan, Mar. 17, 2016.
- (37) Pongsakorn U-chupala, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Susumu Date, “Practicality and Feasibility of Improving Linux Container Utilization with Task Rebalancing Strategy”, PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016.
- (38) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, “Toward Flexible and Efficient Computing Resource Service by SDN-enhanced Job Management System Framework”, PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016.
- (39) Ikuo Nakagawa, “Distcloud Distributed File System for Resilient Global Services”, PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016.
- (40) Jason H. Haga, Richard Hsiao, Hironori Shigeta, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “An Information Interface for Disaster Management Professionals – DADm”, PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016.
- (41) Kohei Ichikawa, Hiroki Kashiwazaki, Yoshiaki Kitaguchi, Tohru Kondo, Kazuma Nishiuchi, Ikuo Nakagawa, Yutaka Kikuchi, “DESTCloud: Disaster Emulation and Simulation Testbed for Distributed

- Computing Environment”, PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016.
- (42) Yoshiyuki Kido, “VisCloud: Toward Visualization Everywhere”, The 41st Asia Pacific Advanced Network Meeting (APAN41), Manila, Philippine, 24-29, Jan. 2016.
- (43) Yasuhiro Watashiba, Masaharu Shimizu, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, “Architecture of Controlling Network and Virtualized Computational Resources on SDN-enhanced Job Management System Framework”, The 2nd Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016), Fukuoka, Japan, 16-20, Jan. 2016.
- (44) Susumu Date, Yoshiyuki Kido, “Current Research on SDN and IoT”, Southeast Asia International Joint-Research and Training Program 2015, Taichung-Keelung, Taiwan, 7-11, Dec. 2015.
- (45) Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “A Stream Merge Method to Reduce Load for Sensor Data Stream Delivery”, GCCE2015, Osaka, Japan, 27-30, Oct. 2015.
- (46) Takuya Yamada, Naoki Shibata, Akira Kawai, Shinji Shimojo, “Proposal of indoor evacuation system with smartphones”, PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015.
- (47) Khureltulga Dashdavaa, Munkhdorj Baatarsuren, Keichi Takahashi, Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “A MPI Concept with Efficient Control of Network Functionality Based on SDN”, PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015.
- (48) Arata Endo, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, Shinji SHimojo, “An implementation of SAGE Bridge for Sharing Visualized Contents on Multiple Tiled Display Wall Systems”, PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015.
- (49) Zoha Morsalin Uz, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Research on Visualization Cloud for Scientific Research Collaboration by Leveraging Network-streamed Tiled Display Wall”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (50) Arata Endo, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, “Improvement of Scalability in Sharing Application Screens between Tiled Display Walls”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (51) Ryoichi Jingai, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Development of graph visualization application for adapting tiled display”, PRAGMA28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (52) Masaharu Shimizu, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “A Study on Dynamic Routing Functionality for SAGE Application Properties”, PRAGMA28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (53) Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe, “Deployment and Evaluation of Bandwidth and Latency Aware Network Over Large-Scale Openflow Testbed”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (54) Keichi Takahashi, Baatarsuren Munkhdorj, Khureltulga Dashdavaa, Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “Control Sequence Generator for Generic SDN-enhanced MPI Framework”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015.
- (55) Tatsuya Hashimoto, Ken-ichi Baba, Shinji Shimojo, “Optical path splitting methods for elastic optical network design”, in Proc. of OSA Asia Communications and Photonics Conference, no. AS4H.4, November 2015.
- (56) Baatarsuren Munkhdorj, Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Design and Implementation of Control Sequence Generator for SDN-enhanced MPI”, The 5th International Workshop on Network-aware Data

Management(NDM'15), Austin, Nov. 2015.

- (57) Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Kodai Mako, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, "A Sensor Data Stream Delivery System with Different Delivery Cycles for IoT Environments", Proceedings of The 6th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2015) in conjunction with 10th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2015), pp.748-753, Nov. 2015.
- (58) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, "A P2P Sensor Data Stream Delivery System to Accommodate Heterogeneous Cycles Using Skip Graphs", Proceedings of The 6th International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS 2015) in conjunction with 10th International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2015), pp.742-747, Nov. 2015.
- (59) Kohei Ichikawa, Mauricio Tsugawa, Jason Haga, Hiroaki Yamanaka, Te-Lung Liu, Yoshiyuki Kido, Pongsakorn U-Chupala, Che Huang, Chawanat Nakasan, Jo-Yu Chang, Li-Chi Ku, Whey-Fone Tsai, Susumu Date, Shinji Shimojo, Philip Papadopoulos, Jose Fortes, "PRAGMA-ENT: Exposing SDN Concepts to Domain Scientists in the Pacific Rim", PRAGMA Workshop on International Clouds for Data Science (PRAGMA-ICDS 2015), Oct. 2015. (Best Paper Award)[arXiv:1509.08420]
- (60) Lok Wong, Shinji Shimojo, Yuuichi Teranishi, Tomoki Yoshihisa, Jason Haga, "Interactive Museum Exhibits with Microcontrollers: A Use-Case Scenario", PRAGMA Workshop on International Clouds for Data Science (PRAGMA-ICDS 2015), Oct. 2015. (short paper)
- (61) Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, Baatarsuren Munkhdorj, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "Concept and Design of SDN-enhanced MPI Framework", The fourth edition of the European Workshop on Software Defined Networks, pp. 109-110, Sep. 2015.
- (62) Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Khureltulga Dashdavaa, Keichi Takahashi, Yasuhiro Watashiba, Shinji Shimojo, "Toward Flexible Supercomputing and Visualization System", M. M. Resch et al. (eds.), Sustained Simulation Performance 2015, Springer, 2015.
- (63) Susumu Date, Hirotake Abe, Khureltulga Dashdavaa, Keichi Takahashi, Yoshuyuki Kido, Yasuhiro Watashiba, Pongsakorn U-Chupala, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "An Empirical Study of SDN-accelerated HPC Infrastructure for Scientific Research", International Conference Research and Innovation (ICCCRI), Singapore, Oct. 2015.
- (64) Pisit Makpaisit, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Keichi Takahashi, Khureltulga Dashdavaa, "An Efficient MPI_Reduce Algorithm for OpenFlow-Enabled Network", 15th International Symposium on Communications and Information Technologies (ISCIT'15), Nara, Oct. 2015.
- (65) Anthony Nguyen, Andréa Matsunaga, Kohei Ichikawa, Susumu Date, Mauricio Tsugawa, Jason Haga. "Deployment of a Multi-Site Cloud Environment for Molecular Virtual Screenings", 11th IEEE International Conference on eScience2015, Munich, Aug. 2015.
- (66) Ikuo Nakagawa, Yoshifumi Hashimoto, Mitsuharu Goto, Masahiro Hiji, Yutaka Kikuchi, Masahiro Fukumoto, Shinji Shimojo, "DHT Extension of m-cloud – Scalable and Distributed Privacy preserving Statistical Computation on Public Cloud", Proc. of IEEE International Computers, Software and Applications Conference (COMPSAC 2015), pp. 682-683, July 2015.
- (67) Toyokazu Akiyama, Yukiko Kawai, Yuuichi

- Teranishi, Ryohei Banno, Katsuyoshi Iida, "SAPS: Software Defined Network Aware Pub/Sub", Proc. of IEEE International Computers, Software and Applications Conference (COMPSAC 2015), pp. 361-366, July 2015.
- (68) Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, "A Node Replication Method to Guarantee Reachability for P2P Sensor Data Stream Delivery System on Heterogeneous Churn Situations", Proc. of IEEE International Computers, Software and Applications Conference Workshops (COMPSACW 2015), pp. 529-534, July 2015.
- (69) Arata Endo, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, Shinji Shimojo, "Improvement of Scalability in Sharing Visualization Contents for Heterogeneous Display Environments", International Symposium on Grids & Clouds 2016 (ISGC2016), Taipei, Taiwan, Mar. 17, 2016.
- (70) Pongsakorn U-chupala, Yasuhiro Watashiba, Kohei Ichikawa, Susumu Date, "Practicality and Feasibility of Improving Linux Container Utilization with Task Rebalancing Strategy", PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016. (Poster)(Second Poster Award)
- (71) Yasuhiro Watashiba, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "Toward Flexible and Efficient Computing Resource Service by SDN-enhanced Job Management System Framework", PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016. (Oral & Demo)
- (72) Ikuo Nakagawa, "Distcloud Distributed File System for Resilient Global Services", PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016. (Oral & Demo)
- (73) Jason H. Haga, Richard Hsiao, Hironori Shigeta, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, "An Information Interface for Disaster Management Professionals – DADm", PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016. (Oral & Demo)
- (74) Kohei Ichikawa, Hiroki Kashiwazaki, Yoshiaki Kitaguchi, Tohru Kondo, Kazuma Nishiuchi, Ikuo Nakagawa, Yutaka Kikuchi, "DESTCloud: Disaster Emulation and Simulation Testbed for Distributed Computing Environment", PRAGMA 30, Manila, Philippine, 27-29, Jan. 2016. (Oral)
- (75) Yoshiyuki Kido, "VisCloud: Toward Visualization Everywhere", The 41st Asia Pacific Advanced Network Meeting (APAN41), Manila, Philippine, 24-29, Jan. 2016. (Oral)
- (76) Yasuhiro Watashiba, Masaharu Shimizu, Susumu Date, Hirotake Abe, Yoshiyuki Kido, Kohei Ichikawa, Hiroaki Yamanaka, Eiji Kawai, Shinji Shimojo, "Architecture of Controlling Network and Virtualized Computational Resources on SDN-enhanced Job Management System Framework", The 2nd Annual Meeting on Advanced Computing System and Infrastructure (ACSI2016), Fukuoka, Japan, 16-20, Jan. 2016. (poster) (ACSI2016 Outstanding Poster Award).
- (77) Susumu Date, Yoshiyuki Kido, "Current Research on SDN and IoT", Southeast Asia International Joint-Research and Training Program 2015, Taichung-Keelung, Taiwan, 7-11, Dec. 2015. (Oral)
- (78) Ei Khaing Win, Tomoki Yoshihisa, Yoshimasa Ishi, Tomoya Kawakami, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, "A Stream Merge Method to Reduce Load for Sensor Data Stream Delivery", GCCE2015, Osaka, Japan, 27-30, Oct. 2015 (poster& demo)
- (79) Takuya Yamada, Naoki Shibata, Akira Kawai, Shinji Shimojo, "Proposal of indoor evacuation system with smartphones", PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015. (poster) (Most Impactful Talk Award)
- (80) Khureltulga Dashdavaa, Munkhdorj Baatarsuren, Keichi Takahashi, Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, "A MPI Concept with Efficient Control of Network Functionality Based on SDN",

- PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015. (poster)
- (81) Arata Endo, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Yasuhiro Watashiba, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, Shinji Shimojo, “An implementation of SAGE Bridge for Sharing Visualized Contents on Multiple Tiled Display Wall Systems”, PRAGMA 29, Depok, Indonesia, 7-9, Oct. 2015. (poster)
- (82) Zoha Morsalin Uz, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Research on Visualization Cloud for Scientific Research Collaboration by Leveraging Network-streamed Tiled Display Wall”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015 (poster)
- (83) Arata Endo, Yasuhiro Watashiba, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Kiyoshi Kiyokawa, Haruo Takemura, “Improvement of Scalability in Sharing Application Screens between Tiled Display Walls”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015. (poster)
- (84) Ryoichi Jingai, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “Development of graph visualization application for adapting tiled display”, PRAGMA28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015. (poster)
- (85) Masaharu Shimizu, Yoshiyuki Kido, Susumu Date, Shinji Shimojo, “A Study on Dynamic Routing Functionality for SAGE Application Properties”, PRAGMA28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015. (poster)
- (86) Pongsakorn U-chupala, Kohei Ichikawa, Putchong Uthayopas, Susumu Date, Hirotake Abe, “Deployment and Evaluation of Bandwidth and Latency Aware Network Over Large-Scale Openflow Testbed”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015. (poster)
- (87) Keichi Takahashi, Baatarsuren Munkhdorj, Khureltulga Dashdavaa, Susumu Date, Yoshiyuki Kido, Shinji Shimojo, “Control Sequence Generator for Generic SDN--enhanced MPI Framework”, PRAGMA 28, Nara, Japan, 8-11, Apr. 2015. (poster)(Best Poster Award)
- (88) Hiroki Kashiwazaki: or: How I Learned to Stop Worrying and Love Cloud Computing, Proc. of Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2015 IEEE 39th Annual, Vol. 3, pp. 139—140 (2015)
- (89) Yukihiro Kunishige, Ken-ichi Baba, and Shinji Shimojo, “Optical network configuration methods considering end-to-end latency in data centers”, in *Proceedings of IEEE Pacific Rim Conference on Communications, Computers and Signal Processing (PACRIM 2015)*, pp. 210-215, August 2015.
- (90) Tatsuya Hashimoto, Ken-ichi Baba, and Shinji Shimojo, “Optical path splitting methods for elastic optical network design,” in *Proceedings of OSA Asia Communications and Photonics Conference (ACP2015)*, no. AS4H.4, November 2015.
- (91) Ikuo Nakagawa, et al.: DHT extension of m-cloud -scalable and distributed privacy preserving statistical computation on public cloud. Proc. of IEEE COMPSAC, pp. 682-683, Jul., 2015. (採録、発表)
- (92) Ikuo Nakagawa, et al.: Distcloud Distributed File System for Resilient Global Services. Pragma 30, Jan, 2016.

口頭発表（国内研究会など）

- (93) 村田健史, 山本和憲, 長屋嘉明, 深沢圭一郎, 伊達進, 木戸善之, 荻野正雄, 南里豪志, 建部修見, 木村映善, “HPC におけるビッグデータポスト処理環境実現のためのデータ伝送実験 京都大学一情報通信研究機構間”, 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会 (AXIES2015), 2-4, Dec. 2015.
- (94) 東野秋二, 木戸善之, 安福健祐, 伊達進, 清川清, 下條真司, 竹村治雄, “大型可視化装置における可視化事業の事例について”, 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会 (AXIES2015), 2-4, Dec. 2015.
- (95) 川上朋也, 石 芳正, 義久智樹, 寺西裕一, “スキップグラフを用いたスケーラブルなセンサデータ収集システムの検討”, 第 23 回 マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2015) , pp.270-272, Nagasaki, Japan,

14-16, Oct. 2015.

- (96) 木戸善之, 瀬野恭彦, 西原秀明, “「組込み適塾」の遠隔講座拡大に向けた超臨場感メディア技術による実証実験”, ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2015, pp.216-217, Tokyo, Japan, 7-9, Sep. 2015.
- (97) 小島一秀, “ソフトウェア公開による小規模 e ラーニングに対するニーズの分析”, 14 回情報科学技術フォーラム講演論文集 第3分冊, K-012, pp.475-478, Matsuyama, Japan, 24, Aug. 2015.
- (98) 真子広大, 石 芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一, “受信端末の状況に応じて配信周期を選択するセンサデータストリーム配信システム”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp.441-448, Iwate, Japan, Jul. 2015.
- (99) 川上朋也, 石 芳正, 義久智樹, 寺西裕一, “複数の異なる配信周期を扱う P2P 型センサデータストリーム配信システムのスキップグラフによる実現方法の検討”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp.449-455, Iwate, Japan, Jul. 2015.
- (100) 石 芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一, “コンシステントハッシュ法を用いた複数センサデータストリーム配信システムの一実装”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp.1852-1856, Iwate, Japan, Jul. 2015.
- (101) 山田拓哉, 柴田直樹, 孫為華, 富永拓也, 下條真司, “スマートフォンに適した RSSI フィンガープリンティングとそれを利用する緊急時避難誘導システムの実機性能評価”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp.855-865, Iwate, Japan, Jul. 2015.
- (102) 山田拓哉, 柴田直樹, 孫為華, 伊達進, 下條真司, “スマートフォンに適した位置推定高精度化のための RSSI 補正手法”, 研究報告高度交通システムとスマートコミュニティ (ITS) ,2016-ITS-64(8),1-7 (2016-02-29) , pp.2188-8965, Ishikawa, Japan, Mar.2016.
- (103) 山下凌, 馬場健一, 下條真司, “仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおける QoS を考慮したチャネル制御手法の検討”, 電子情報通信学会 技術研究報 (NS2015-247), vol. 115, no. 483, pp.457-463, Mar. 2016.
- (104) 山下凌, 馬場健一, 下條真司, “仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおける動的チャネル割り当てを用いた優先制御”, 電子情報通信学会 総合大会 講演論文集, B-6-108, March 2016.
- (105) 石芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一, “コンシステントハッシュ法を用いた複数センサデータ ストリーム配信システムの PIAX テストベッドを用いた評価”, 情報処理学会研究報告, Vol.2016-DPS-166 No.13, pp.1-8, Mar. 2016.
- (106) Ei Khaing Win, Tomoya Kawakami, Yoshimasa Ishi, Tomoki Yoshihisa, Yuuichi Teranishi, Shinji Shimojo, “An Examination of A Secure Multicast Scheme Based on User-centric IBE,” Vol.2016-DPS-166 No.13, pp.1-8, Mar. 2016.
- (107) 中川 郁夫, 樋地 正浩, 菊池 豊, 福本 昌弘, 下條 真司, “秘匿分散統計解析手法 "m-cloud" における分散トランザクション手法の設計と実装”, 情報処理学会 第32回 IOT 研究会, March, 2016.
- (108) 中川郁夫, et al, “秘密分散統計解析手法を応用したスマートホームシステムの設計と実装”, RICC/ITRC Workshop, March 2016.
- (109) Ikuo Nakagawa, et al., “dripcast-fs - A Java based file system on the earth using the Dripcast framework”, 第8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 2016.
- (110) Ikuo Nakagawa, et al., “DHT extension of distributed statistical computation mechanism for privacy preserving IoT services”, 第8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 2016.
- (111) 義久智樹, 川上朋也, 石芳正, 寺西裕一, “ライブ放送のための分散型映像処理システムの設

- 計と評価”, 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 2015-DCC-11), pp. 1-7, Nov. 2015.
- (112) 天沼 駿亮, 鷹野 駿介, 加藤 和彦, 阿部 洋丈. メニーコアマシン環境における 並列 B 木マージを利用したビッグデータ処理方式の検討. 日本ソフトウェア科学 会第 32 回大会, 2015 年 9 月.
- (113) 浜崎 拓也, 阿部 洋丈, 加藤 和彦. Linux MPTCP kernel のネットワークスルー プット予測に関する研究. 2015 年並列/分散/協調処理に関する『別府』サマー・ワークショップ (SWoPP2015), 2015 年 8 月.
- (114) 山田拓哉, 柴田直樹, 孫為華, 伊達進, 下條真司, “スマートフォンに適した位置推定高精度化のための RSSI 補正手法”, 研究報告高度交通システムとスマートコミュニティ (ITS), 2016-ITS-64(8), 1-7 (2016-02-29), pp.2188-8965, Ishikawa, Japan, Mar. 2016.
- (115) 村田健史, 山本和憲, 長屋嘉明, 深沢圭一郎, 伊達進, 木戸善之, 荻野正雄, 南里豪志, 建部修見, 木村映善, “HPC におけるビッグデータポスト処理環境実現のためのデータ伝送実験 京都大学—情報通信研究機構間”, 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会 (AXIES2015), 2-4, Dec. 2015. (Oral)
- (116) 東野秋二, 木戸善之, 安福健祐, 伊達進, 清川清, 下條真司, 竹村治雄, “大型可視化装置における可視化事業の事例について”, 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会 (AXIES2015), 2-4, Dec. 2015. (Oral)
- (117) 川上朋也, 石 芳正, 義久智樹, 寺西裕一, “スキップグラフを用いたスケーラブルなセンサデータ収集システムの検討”, 第 23 回 マルチメディア通信と分散処理ワークショップ (DPSWS2015), pp.270-272, Nagasaki, Japan, 14-16, Oct. 2015.
- (118) 木戸善之, 瀬野恭彦, 西原秀明, “「組込み適塾」の遠隔講座拡大に向けた超臨場感メディア技術による実証実験”, ソフトウェアエンジニアリングシンポジウム 2015, pp.216-217, Tokyo, Japan, 7-9, Sep. 2015. (poster)
- (119) 小島一秀, “ソフトウェア公開による小規模 e ラーニングに対するニーズの分析”, 14 回情報科学技術フォーラム講演論文集 第 3 分冊, K-012, pp.475-478, Matsuyama, Japan, 24, Aug. 2015. (Oral)
- (120) 真子広大, 石 芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一, “受信端末の状況に応じて配信周期を選択するセンサデータストリーム配信システム”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp. 441-448, Iwate, Japan, Jul. 2015.
- (121) 川上朋也, 石 芳正, 義久智樹, 寺西裕一, “複数の異なる配信周期を扱う P2P 型センサデータストリーム配信システムのスキップグラフによる実現方法の検討”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp.449-455, Iwate, Japan, Jul. 2015.
- (122) 石 芳正, 川上朋也, 義久智樹, 寺西裕一, “コンシステントハッシュ法を用いた複数センサデータストリーム配信システムの一実装”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp.1852-1856, Iwate, Japan, Jul. 2015.
- (123) 山田拓哉, 柴田直樹, 孫為華, 富永拓也, 下條真司, “スマートフォンに適した RSSI フィンガープリンティングとそれを利用する緊急時避難誘導システムの実機性能評価”, マルチメディア, 分散, 協調とモバイル (DICOMO 2015) シンポジウム論文集, pp.855-865, Iwate, Japan, Jul. 2015.
- (124) 北口善明, 柏崎礼生, 近堂徹, 市川晃平, 西内一馬, 中川郁夫, 菊池豊: 耐障害性・耐災害性の検証・評価・反映プラットフォームの設計と実装, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), Vol.2015-IOT-32, No.13, pp.1--6, 2016 年 3 月.
- (125) 柏崎礼生, 北口善明, 近堂徹, 市川晃平, 西内一馬, 中川郁夫, 菊池豊: 耐障害性・耐災害性の検証・評価・反映プラットフォームを用いた広

域分散ストレージの評価, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), Vol.2015-IOT-32, No.14, pp.1--6, 2016 年 3 月

- (126) 柏崎 礼生: [招待講演] DESTCloud の展望, 信学技報, vol. 115, no. 254, R2015-52, pp. 1-6, 2015 年 10 月.

- (127) 柏崎礼生, 西内一馬, 北口善明, 市川晃平, 近堂徹, 中川郁夫, 菊池豊: 耐災害性・耐障害性検証テストベッド DESTCloud の現状と今後, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 256, IA2015-31, pp.7--12 (2015)

- (128) 柏崎 礼生: Software Defined Disaster Emulation プラットフォームを用いた広域分散環境の評価, 信学技報, Vol. 115, No. 45, ICM2015-2, pp. 83-88 (2015 年 5 月)

- (129) 柏崎 礼生, 下條 真司, 高井 昌彰: 自律分散型適応的経路制御手法の OpenFlow 実装, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), Vol. 2015-IOT-29, No. 34, pp. 1--6 (2015)

- (130) 山下凌, 馬場健一, 下條真司, “仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおける QoS を考慮したチャネル制御手法の検討”, 電子情報通信学会 技術研究報告(NS2015-247), vol. 115, no. 483, pp. 457-463, March 2016.

- (131) 山下凌, 馬場健一, 下條真司, “仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおける動的チャネル割り当てを用いた優先制御”, 電子情報通信学会 総合大会 講演論文集, B-6-108, March 2016.

- (132) 天沼 駿亮, 鷹野 駿介, 加藤 和彦, 阿部 洋丈. メニーコアマシン環境における並列B木マージを利用したビッグデータ処理方式の検討. 日本ソフトウェア科学会第32回大会, 2015年9月.

- (133) 浜崎 拓也, 阿部 洋丈, 加藤 和彦. Linux MPTCP kernel のネットワークスループット予測に関する研究. 2015 年並列／分散／協調処理に関する『別府』サマー・ワークショップ (SWoPP2015), 2015 年 8 月.

- (134) 中川 郁夫, 他「秘密分散統計解析手法を応用したスマートホームシステムの設計と実装」, RICC/ITRC Workshop, March, 2016

- (135) 中川 郁夫, 他, 「秘匿分散統計解析手法 "m-cloud" における分散トランザクション手法の設計と実装」, 情報処理学会 第 32 回 IOT 研究会, March, 2016

- (136) Ikuo Nakagawa, et al.: dripcast-fs - A Java based file system on the earth using the Dripcast framework, 第 8 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, 2016.

- (137) Ikuo Nakagawa, et al.: DHT extension of distributed statistical computation mechanism for privacy preserving IoT services 第 8 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, 2016.

解説・その他

該当なし

博士論文

該当なし

修士論文

- (138) Keichi Takahashi, "A Cross-layer Architecture for Integrating SDN-enabled Interconnect with MPI Library", 大阪大学大学院情報科学研究科博士学位論文, 2016 年 2 月.

- (139) 山田拓哉, "RSSI 補正を採用した機種非依存型スマートフォン位置推定手法", 大阪大学大学院情報科学研究科博士学位論文, 2016 年 2 月.

- (140) 山下 凌, "仮想化対応 Wi-Fi ネットワークにおける QoS を考慮したチャネル制御手法に関する研究", 大阪大学大学院情報科学研究科博士学位論文, 2016 年 2 月.

卒業研究報告

- (1) 片岡佑介, “資源要求記述のためのネットワークディレクティブの試作と評価”, 大阪大学工学部卒業論文, 2016 年 2 月.

- (2) 北村正樹, “大規模遺伝子ネットワーク推定並列計算のための計算打ち切り機構”, 大阪大学工学部卒業論文, 2016 年 2 月.

全学支援企画部門

University-wide Information and Communications Infrastructure Services Promotion Division

1 部門スタッフ

特任教授（常勤） 森原 一郎

略歴:1978年3月京都大学工学部数理工学科卒業。1980年3月同大学院工学研究科数理工学専攻修士課程修了。同年4月日本電信電話公社（1985年4月より日本電信電話株式会社（NTT））横須賀電気通信研究所データ処理研究部入社。1997年4月NTT関西支社関西営業本部関西システム開発センター所長。2003年7月西日本電信電話株式会社技術部研究開発センター所長。2006年7月エヌティティソフトウェア株式会社エンタープライズソリューション事業グループ・ビジネスアプリケーション事業ユニット長。2011年4月大阪大学情報基盤本部特任教授（常勤）、2013年4月より情報推進機構（2015年9月より情報推進本部）特任教授（常勤）、サイバーメディアセンター副センター長・全学支援企画部門兼任、現在に至る。電子情報通信学会、情報処理学会、人工知能学会、日本オペレーションズ・リサーチ学会、教育システム情報学会 各会員。

講師 江原 康生

略歴:1994年3月東北大学工学部通信工学科卒業。1997年3月同大学院情報科学研究科博士前期課程修了。2000年3月同大学院情報科学研究科博士後期課程修了。同年4月京都大学大型計算機センター助手。2008年9月大阪大学情報基盤推進本部講師、サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門（兼任）。2010年5月情報基盤本部講師、2012年4月情報企画室講師、2013年4月大阪大学情報推進機構（2015年9月より情報推進本部）講師、サイバーメディアセンター情報メディア教育研究企画部門（兼任）。博士（情報科学）。電子情報通信学会、情報処理学会、日本バーチャリアリティ学会、日本人間工学会、IEEE CS 各会員。

助教 柏崎 礼生

略歴:1999年3月北海道大学工学部システム工学科卒業、2003年3月同大学院工学研究科電子情報工学専攻修士課程修了、2005年5月同博士課程退学。2005年6月北海道大学情報科学研究科助手、2010年1月東京藝術大学芸術情報センター特任助教を経て2012年12月大阪大学情報推進本部助教、サイバーメディアセンター応用情報システム研究部門助教（兼任）。2013年4月大阪大学情報推進機構（2015年9月より情報推進本部）助教、サイバーメディアセンター応用情報システム研究部門助教（兼任）。博士（情報科学）。情報処理学会、電子情報通信学会、ACM、IEEE 各会員。

2 教育・研究概要

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

3 教育・研究等に係る全学支援

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

3.1 全学支援業務の企画・運営管理

サイバーメディアセンターでは、図1に示す全学支援業務推進体制の元、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

ようにエフォート計画の策定と実績管理を実施している。図 2 に 2015 年度のエフォート実績を示す。2015 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。

- 汎用コンピュータシステム（計算用、教育用、図書館システム、電子図書館を含む）の更改に向けた検討および調達手続きの開始
- ODINS（大阪大学総合情報通信システム）、全学 IT 認証基盤システム、財務会計システムの更改
- 更改が進めている ICHO（グループウェアシステム）、KOAN（学務情報システム）のシステム構築に係る支援

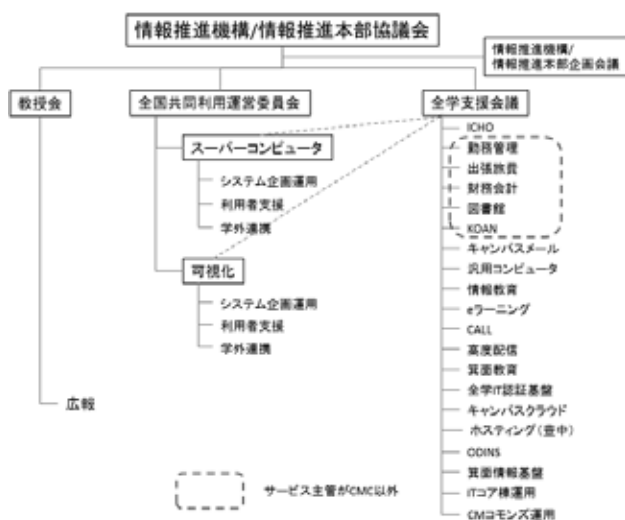


図 1 全学支援業務推進体制



図 2 2015 年度全学支援エフォート実績（時間）

3.2 全学 IT 認証基盤システムの運用支援

全学 IT 認証基盤システムは学内で稼働している様々な情報システムに対して安全に機能させることを目的とし、SSO(シングルサインオン)による統合

的な認証連携及びデータ連携、ログイン認証サービスを提供している。本システムは学内の主要な事務基幹系システム及び研究・教育系支援システムを含め 54 システム（2016 年 3 月現在）と SSO 認証連携を行っており、更なる連携システムの拡大が見込まれている。加えて、教育用計算機システム（情報教育、語学教育）、キャンパスネットワーク無線 LAN サービス、事務情報システム向け認証サーバ等に対し個人 ID/パスワードによる認証連携を行っている。2015 年 10 月に本システムの更新（第三期）を行い、部局運用システムとの更なる認証及びデータ連携サービス拡充に向けた検討も併せて進めている。

3.3 学術認証フェデレーションとの認証連携

学術 e-リソースの利用・提供を行う機関が定めた規程を信頼しあうことで、相互に認証連携を実現する学術認証フェデレーション（通称：学認）が 2010 年より開始し、2014 年 1 月からは国立情報学研究所（NII）の事業として本格運営が開始した。大阪大学では 2011 年より、学認に参加し、学認サービスとの認証連携サービスを展開している。本システムは 2015 年 10 月に全学 IT 認証基盤システムと併せて更新を行い、保守サポート面の強化を実現させた。学内構成員に向けたサービス拡大に向けて、2016 年 4 月には、学認参加機関が提供している SP(サービス)との認証連携を拡大し、27 の SP に対して、学内で利用している個人 ID、パスワードによるユーザ認証で様々なサービス利用が可能としている。

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。2015 年度は約 200 のサーバ証明書の発行し、学内システムに提供を行った。来年度以降は、個人向けの証明書の発行業務に向けて準備を進めている。

3.5 キャンパスクラウドの設計、構築および運用

2009 年度から導入された仮想化基盤の集合体にはキャンパスクラウドという通称が与えられていたが実際は「基幹系プラットフォーム」の一部とその他の計算機資源、ネットワーク資源、ストレージ資源の集合体であった。2014 年 10 月から稼働を開始した「基幹系プラットフォームの機器拡張」もあくまで 2009 年度から導入された基盤の拡張という扱いであったが、2016 年 10 月に稼働を予定する増強により公式に「キャンパスクラウドシステム」という名称が用いられるに至った。

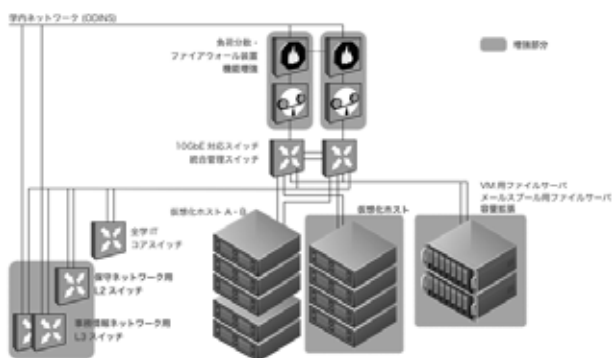


図 3 キャンパスクラウドシステムの構成図

2016 年度以降にキャンパスクラウドシステム上で稼働を開始するグループウェアシステム等に十分なリソースを提供できるよう、また 2009 年度に導入された基幹系プラットフォームの機器が撤去されることを加味し、図 3 に示す構成での設計に至った。

2015 年 9 月末時点でキャンパスクラウド上では 46 システム、131 仮想計算機 (Virtual Machines: VMs)、341 仮想 CPU が利用されている。キャンパスクラウド上の VM を利用して構築されたキャンパスメールサービスは 50 部局、10350 アカウントを提供している (図 4)。

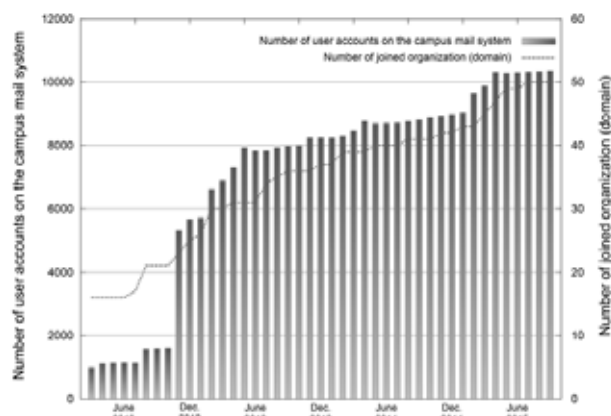


図 4 キャンパスメールの利用者数推移

3.6 事務・教務支援に係る各種システムの構築・運用支援

2015年9月末にシステム更改を行った財務会計システムの構築支援、および、更改後の運用支援を行った。また、2016年度に更改が予定されている ICHO、勤務管理、旅費申請、KOAN の事務・教務支援システムについて、調達支援、および、システム構築の支援を行った。なお、これらのシステムの構築に当たっては、可用性の向上や構築・運用コストの削減を狙いとして、キャンパスクラウド、あるいは、パブリッククラウドを活用することを基本としている。

3.7 IT コア棟の建設と運用支援／省エネルギーの取組み

空調等の冷却効率を高めて環境負荷の軽減と運用コスト削減を狙いとして建設した IT コア棟を活用したハウジングサービスを推進し、2015 年度新たに他部局の 3 システム 13 ラックが利用を開始した。また、ODINS の更改に合わせて新システムを IT コア棟に収容した。

より一層の省エネルギーを目指してサーバ冷却の効率化に取り組み、冷却設備のチューニング等により図5に示すように年度当初に比べエネルギー効率をおよそ20%向上するとともに、今後の更なるエネルギー効率向上を目的に、センサー情報と連動して学習・自動制御により冷却設備の稼働最適化を行う装置を導入した。また、これらの省エネルギーの取組が評価され、本学の「おおさかストップ温暖化賞・大阪府知事賞」受賞に貢献した。

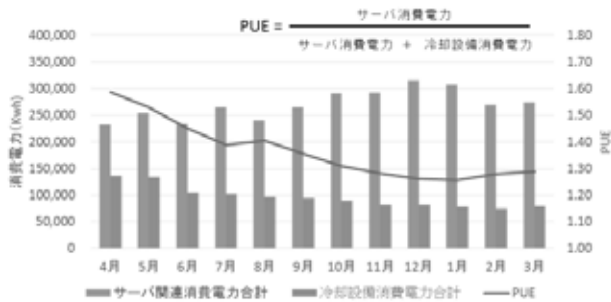


図 5 2015 年度月別サーバ・冷却設備の消費電力と PUE

4 2015 年度研究業績

4.1 超臨場感な遠隔コミュニケーション環境に関する研究

インターネットを介した遠隔コミュニケーションにおいて、実世界では当たり前の臨場感を実現させるためには非言語コミュニケーション要素が重要な役割を果たすと考え。非言語コミュニケーションを促進させるためには、遠隔地間における高精細映像及び情報コンテンツ配信、共有の実現が重要と考える。本研究では複数の液晶ディスプレイをタイル状に配置し、複数の PC の画面を 1 台の大規模ディスプレイとして高解像度表示を可能とするタイルドディスプレイ技術を活用した超臨場感な遠隔コミュニケーション環境について、今年度は下記の項目に関する研究を行った。

- 超解像度映像配信・表示による遠隔コミュニケーションにおける臨場感に関する実験的評価 (図 6)
- 複数の大画面ディスプレイを効果的に活用した画面操作インタフェースの提案と設計

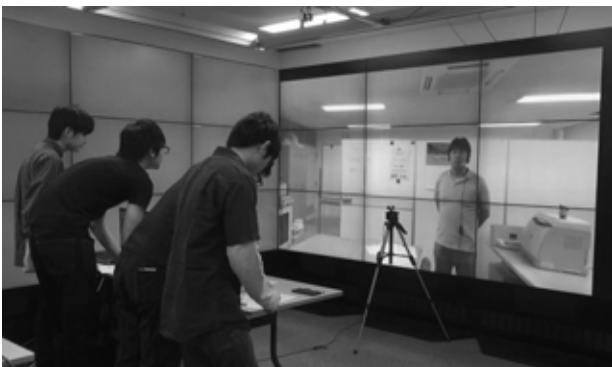


図 6 超解像度映像配信・表示による遠隔コミュニケーション

ニケーションにおける臨場感に関する評価実験

関連発表論文等

(2-4) , (8-10) , (12) , (13)

4.2 災害情報提示・共有システムの構築に関する研究

大規模災害の発生状況下における災害対策拠点では多数の災害状況報告が集まり、状況報告と地理情報との紐付け作業が行われている。しかし一般的な災害対策現場では紙ベースでの情報管理が行われており、状況の迅速な変化への対応が困難となっている。本研究では、災害対策本部での活用を想定した大型ディスプレイを利用した災害情報の提示・共有を可能とするシステム構築に関する研究を行っている。今年度はプロトタイプシステムにおけるユーザの役割や扱う災害情報の種類に対して、柔軟に対応できるインタラクション技術の実装に向けた検討を行った。

関連発表論文等

(5)

4.3 耐災害性検証プラットフォームの研究開発

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

生させることによりシステムの堅牢性を確認し、あるいは脆弱性を発見して対処するためのプラットフォーム“DESTCloud”を構築した（図 7）。

大阪大学を中心として研究開発を推進している広域分散仮想化環境“distcloud”の耐障害性を評価するためのデモンストレーションを 2015 年 11 月に米国オースティンで開催された SC15 会場で行った。本研究開発は総務省戦略的情報通信研究開発推進事業（SCOPE）先端的通信アプリケーション開発推進型研究開発「分散システムの耐災害性・耐障害性の検証・評価・反映を行うプラットフォームとビジネスモデルの開発」（140201003）の援助を受けた。



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

関連発表論文等

(1), (6), (7), (11), (14-17)

5 社会貢献に関する業績

5.1 教育面における社会貢献

5.1.1 学外活動

- ・ 京都女子大学において 2015 年度後期に「情報技術者の社会的責任」を開講した。SlideShare にアップロードされた講義資料は合計で 8700 アクセスを集め、100 回以上ダウンロードされている。（柏崎）

5.2 学会活動

5.2.1 国内学会における活動

- ・ 日本バーチャルリアリティ学会テレマージョン技術研究委員会，幹事（江原）
- ・ 日本人間工学会感性情報処理・官能評価部会，

委員（江原）

- ・ 情報処理学会インターネットと運用技術研究会，幹事（柏崎）
- ・ 第 8 回インターネットと運用技術シンポジウム(IOTS2015)，プログラム委員（柏崎）
- ・ 電子情報通信学会インターネットアーキテクチャ研究会，専門委員（柏崎）
- ・ 日本学術振興会産学協力研究委員会インターネット技術第 163 委員会，幹事（柏崎）

5.2.2 論文誌編集

- ・ 情報処理学会論文誌「クラウド時代のインターネットと運用技術」特集号編集委員（柏崎）

5.2.3 国際会議への参画

- ・ IEEE International Workshop on Networked-Based Virtual Reality and Tele-existence (INVITE) 2015, Program Committee
 - ・ International Conference on Broadband and Wireless Computing, Communication and Applications (BWCCA) 2015, Program Committee
 - ・ IEEE International Workshop on Multimedia, Web and Virtual Reality Technologies and Applications (MWVRTA) 2015, Program Committee
 - ・ IEEE International Workshop on Streaming Media Delivery and Management Systems (SMDMS) 2015, Program Committee
- （以上、江原）
- ・ ADMNET 2016: the 4th international workshop on Architecture, Design, Deployment and Management of NETwork and applications, Workshop Organizer（柏崎）

5.3 産学連携

5.3.1 学外での講演

- ・ 柏崎礼生：書を捨てよ雲上へ出よう，INTEROP 2015 Alaxala 社講演（幕張メッセ，2015/6/10～

12)

- ・ Hiroki Kashiwazaki: or: How I Learned to Stop Worrying and Love Cloud Computing, Proc. of Computer Software and Application Conference (COMPSAC), 2015 IEEE 39th Annual, 東海大学 (台湾), 2015/7/1
- ・ 柏崎礼生: 阪大の異常な愛情 ～または私は如何にして心配するのを止めてクラウドを愛するようになったか～, Softbank world 2015 (ザ・プリンス パークタワー東京, 2015/7/30, 31)

5.4 その他の活動

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

6 2015 年度研究発表論文一覧

学会論文誌

- (1) 北口善明, 柏崎礼生, 近堂徹, 市川晃平, 西内一馬, 中川郁夫, 菊池豊: 広域分散システムの耐障害性を評価する検証プラットフォームの実装と評価, 情報処理学会論文誌, Vol. 57, No. 3, pp. 958-966 (2016-03-15)

国際会議会議録

- (2) Yasuo Ebara: Experimental Study on Realistic Sensation in Tele-communication with Ultra-resolution Video by Multiple cameras on Tiled Display Wall, Proc. of 21st International Symposium on Artificial Life and Robotics (AROB 21st '16), pp.462-465, 2016.
- (3) Yasuo Ebara: Fundamental Study on Simultaneous Display of Enormous

Multimedia Contents in Ultra-resolution Display Environment, Proc. of IEEE International Conference on P2P, Parallel, Grid, Cloud and Internet Computing (3PGCIC 2015), pp.661-664, 2015.

- (4) Yasuo Ebara: An Evaluation on Realistic Sensation in Ultra-Resolution Video Tele-communication with Tiled Display Wall, Proc. of IEEE 2015 International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2015), pp.530-535, 2015.
- (5) Akira Sakuraba, Tomoyuki Ishida, Yasuo Ebara, and Yoshitaka Shibata: A Design for Interface Device for Counter Disaster GIS on Ultra High Denition Tiled Display Environment, Proc. of IEEE 2015 International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS 2015), pp.542-547, 2015.
- (6) Hiroki Kashiwazaki: or: How I Learned to Stop Worrying and Love Cloud Computing, Proc. of Computer Software and Applications Conference (COMPSAC), 2015 IEEE 39th Annual, Vol. 3, pp. 139-140 (2015)

口頭発表(国内研究会など)

- (7) 柏崎礼生, 北口善明, 近堂徹, 市川晃平, 西内一馬, 中川郁夫, 菊池豊: 耐障害性・耐災害性の検証・評価・反映プラットフォームを用いた広域分散ストレージの評価, 研究報告インター ネットと運用技術 (IOT) , Vol.2015-IOT-32, No.14, pp.1-6, 2016 年 3 月
- (8) 江原康生: メタ・リアリティ(超越臨場感)コミュニケーション技術の可能性に関する検討, 日本バーチャルリアリティ学会 第 28 回テレイメージョン技術研究会, TTS16-1-4, 2016 年 02 月
- (9) 江原康生: 超高解像度ディスプレイを用いた協調作業向けミドルウェアに関する基礎考察, 日本バーチャルリアリティ学会 第 27 回テレイメージョン技術研究会, TTS15-3-6, 2015 年

11 月.

- (10) 江原康生: 遠隔コミュニケーションにおけるユーザに必要とされる臨場感とは, 日本人間工学会感性情報処理・官能評価部会, 2015 年度第 1 回研究会, 2015 年 11 月
- (11) 柏崎 礼生: [招待講演] DESTCloud の展望, 信学技報, vol. 115, no. 254, R2015-52, pp. 1-6, 2015 年 10 月.
- (12) 狭間浩史, 江原康生: 初等中等教育における電子黒板とプロジェクターの併用を可能とする画面操作インターフェースの提案, 日本教育工学会第 31 回全国大会, 2a-B101-08, 2015 年 09 月.
- (13) 江原康生: 4K ディスプレイ環境における多種多様な情報コンテンツの同時表示処理に関する基礎検討, 日本バーチャルリアリティ学会第 20 回大会, pp.368-369, 2015 年 09 月
- (14) 柏崎礼生, 西内一馬, 北口善明, 市川晃平, 近堂徹, 中川郁夫, 菊池豊: 耐災害性・耐障害性検証テストベッド DESTCloud の現状と今後, 電子情報通信学会技術研究報告, vol. 115, no. 256, IA2015-31, pp.7--12 (2015)
- (15) 柏崎礼生: クラウドコンピューティングとファロゴセントリズム, 信学技報, Vol. 115, No. 192, IA2015-29, pp. 59--64 (2015 年 8 月).
- (16) 柏崎 礼生: Software Defined Disaster Emulation プラットフォームを用いた広域分散環境の評価, 信学技報, Vol. 115, No. 45, ICM2015-2, pp. 83-88 (2015 年 5 月)
- (17) 柏崎 礼生, 下條 真司, 高井 昌彰: 自律分散型適応的経路制御手法の OpenFlow 実装, 研究報告インターネットと運用技術 (IOT), Vol. 2015-IOT-29, No. 34, pp. 1--6 (2015)

その他

- (18) 森原一郎, 下條真司, “サイバーメディアセンターIT コア棟の建設について”, CYBERMEDIA HPC JOURNAL No.5, 2015

センター報告

・プロジェクト報告	127
SC15 出展報告	129
大学ICT推進協議会	
2015年度年次大会のブース出展報告	137
Cyber HPC Symposium 開催報告	141
・利用状況等の報告	147
2015 年度大規模計算機システム稼動状況	149
2015 年度情報教育システム利用状況	151
2016 年度情報教育教室使用計画表	159
2015 年度 CALL システム利用状況	161
2016 年度 CALL 教室使用計画表	167
2015 年度箕面教育システム利用状況	173
2015 年度電子図書館システム利用状況等	177
2015 年度会議関係等日誌	181
(会議関係、大規模計算機システム利用講習会、センター来訪者、 情報教育関係講習会・説明会・見学会等、CALL・WebOCM 関係 講習会・研究会・見学会等、学内情報教育関係・その他)	

プロジェクト報告

SC15 出展報告	129
大学ICT推進協議会	
2015年度年次大会のブース出展報告	137
Cyber HPC Symposium 2015 開催報告	141

SC15 出展報告

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

2015 年 11 月に米国テキサス州オースティンにて開催された国際会議/展示会 SC15 において、当センターの概要、研究内容、および事業内容を紹介するための展示ブースの出展を行った。本稿ではその展示内容や当日の様子等について報告する。

1. はじめに

大阪大学サイバーメディアセンターでは、例年、米国で開催される国際会議 SC において展示ブースを出展する活動を継続している。SC とは、*The International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis* という正式名称を持つ、IEEE Computer Society および ACM SIGARCH によって開催されている国際会議であり、ハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)分野におけるトップレベル会議の一つである。それと同時に、SC は HPC に関する最新機器や最先端技術の国際見本市でもある。そのため、北米を中心とした研究者や技術者に限らず、欧州、アジアの研究者や技術者が集う最大級の国際会議／展示会となっており、ここ数年では登録者数は 1 万人を超える数字が記録されている。当センターによる展示ブースの出展は、2000 年の初出展から数え、今回で 16 回目となる。

2015 年の SC (通称 SC15 は、米国テキサス州オースティン市にある Austin Convention Center にて、11 月 16 日から 21 日までの期間に開催された。会場であるオースティンコンベンションセンターは、昨年開催されたニューオーリンズのコンベンションセンターと比較し、小規模な会場 (とはいえ、1 万人を超える SC の参加者を収容できるほどの規模であるので、国内のコンベンション施設とは比較にならない大きさであるが。) である。会場の利便性は非常に高く、コンビニ、スーパーマーケット、レストラン、バーなどがコンベンションセンターを囲むよう

に位置している。そのため、昨年度のニューオーリンズでは展示会場を抜け出すのが億劫になるくらい歩かなければならなかったのであるが、今年度は展示中の昼食などで困ることはなく、展示者も慣れない食生活で苦しむことなく、本センターの展示により一層注力できたようである。

なお、オースティンでの SC の開催は、2008 年度に続いて 2 度目となり、本センターのオースティンでの展示も 2 度目である。徐々に大規模化傾向にある国際会議・展示会 SC を収容できるコンベンションセンターを持つ都市が米国でも数少なく、調整も難しい事情があるようであり、来年 2016 年度も開催経験のあるソルトレーク(2012 年度に開催)での開催となるようである。

2. 展示内容

本年は、以下に紹介する当センターおよび情報推進部の教職員 6 名(招へい教員 1 名を含む)、関連研究部門に配属されている大学院生 4 名、および、昨年度末まで関連研究部門に在籍していた東京大学大学院生 1 名という構成で展示ブースの運営に望んだ。展示者の記念撮影風景を図 1 に示す。なお、記念撮影では、他ブースでの展示活動に従事していた本センターの招へい教員の方にも入っていた。

ブース展示は、11 月 16 日から 19 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 399 名であった。2014 年度の 406 名に比べて 7 名減少しているが、この数は誤差の範囲と考える。むしろ、今年度も昨年度同様の 400 名程度の方に本センターの概要、事業内容、研究活動について紹介・報告できたことによって、今年度の SC でのアウトリーチ活動もよい結果を残せたと考えている。さらにいえば、バッジの読み取りは、本センターの展示ポスターを 2 枚以上見ていただいた方を原則的に行っているため、1 枚ポス

ターを見て帰られた方、挨拶にお越しになられた方などはカウントされていない。そのため、ブースに来訪していただいた方の実際数は、2 割程度多かったと展示者一同考えている。

応用情報システム研究部門

スタッフ : 伊達 進、 木戸善之

招へい教員 : 阿部洋丈
(筑波大学: 招へい准教授)

大学院生 : Dashdavaa Khureltulga
高橋慧智
山田拓哉
清水雅治
Baatarsuren Munkhdorj (東大)

情報メディア教育研究部門

スタッフ : 松本 哲(特任助教)
繁田浩功(特任研究員)

情報推進部基盤課

技術職員 : 寺前勇希



図 1: SC2015 での記念撮影。

以下、SC15 にて大阪大学サイバーメディアセンターの出展ブースで行った展示内容について紹介する。(括弧内は担当者名。順不同、敬称略)。

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

本ポスターでは、当センターに関する概略(所在地、ミッション、研究部門構成など)についての紹

介を行った。

来訪者からは、大阪の所在地や、センターで運用しているスーパーコンピュータについての質問があった。また、学内だけでなく学外に対しても、施設・サービスを提供しているという点について、驚く方が多かった。



図 2: 展示の様子 1.

(2) Large-scale Computing and Visualization Systems at the Cybermedia Center (寺前、伊達)

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

ブース来訪者からは、プロセッサやファイルシステムについての質問の他、大規模可視化対応 PC クラスタシステムに搭載している「GPU」に関する質問が多く寄せられた。多くは、「GPU をどのように使っているのか?」もしくは「どのくらい使われているのか?」といった質問であったが、来訪者自身からコンパイラやアプリケーションの紹介を受けることもあった。

全国共同利用施設としては、地に足ついた、利用者にとって使いやすいシステムを提供していく必要があるが、年々様々な技術が登場し、取捨選択が難しくなっていると感じる。今回のブース展示は技術動向を調査する非常によい機会となった。得られた知見を、今後のシステム運用・構築に、生かしていきたい。

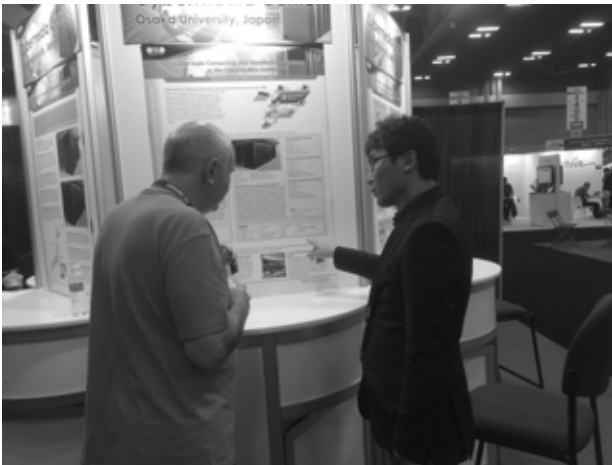


図 3: 展示の様子 2.

(3) *Architecture of SDN-enhanced MPI Framework* (高橋、Munkhdorj)

本ポスターでは、当センターの応用情報システム研究部門で研究開発に取り組んでいる SDN-enhanced MPI (Software Defined Networking enhanced Message Passing Interface) フレームワークのアーキテクチャについて紹介した。SDN-enhanced MPI の目標は、MPI を使用した並列分散アプリケーションの通信特性を抽出・解析し、コンピュータクラスタのネットワークをアプリケーションの通信特性に応じて動的に制御することである。

来訪者の方々の多くは、実際にスーパーコンピュータを運用・使用する立場の方であったため、本研究で提案しているシステムのノード数に対するスケーラビリティや、実際の MPI アプリケーションでの性能改善など、実用性について問われる場面が多かった。ネットワーク技術の背景を持つ方からは、SDN のようなクラウドから発展してきたネットワーク技術と、スーパーコンピュータで用いられている高性能ネットワーク技術を結ぶ橋となる研究として期待している、と激励をいただいた。

例年に比べ、本研究に興味を持ち、深い質問や議論をしてくださった方が多かった印象を受けた。来年度展示では、定量的な実験結果や発刊済みの論文を持ち込み、来訪者の方々とより深い議論ができるように準備したい。



図 4: 展示の様子 3.

(4) *Topology-aware and scalable reliability method for SDN MPI_Bcast* (Dashdavaa)

本ポスターでは Software Defined Network を応用した高速な MPI_Bcast の信頼性向上手法について説明した。この信頼性向上手法はトポロジを考慮することにより低遅延の通信をデータ配信を確保するために行っている。

ポスター発表には、高校生から本格的に研究者、大規模計算機や高速ネットワークに関連する企業をしている人までの幅広い知識の来客があった。特に、本ポスターに興味を持ってくれた来訪者たちは実際に Software Defined Networking を企業のサービスや研究に使っていたようであり、どのようなスイッチを使っているか、スイッチでのパケット複製オーバーヘッドなどのような技術的な議論をすることができ有意義であった。

また、本 SC のブース展示でも SDN に関わっている研究者、企業家と連携を作りたい来訪者たちも数多くいた。例えば、実際に運営で SDN を使っている Fabriscale のシニアソフトウェアエンジニアの Cyrille Verrier 氏、SDN プロジェクトをし始めている Istituto Nazionale di Fisica Nucleare (INFN) のコンピュータセンター長の Giuseppe Andronico 氏と議論することもできたこともまた有意義であった。

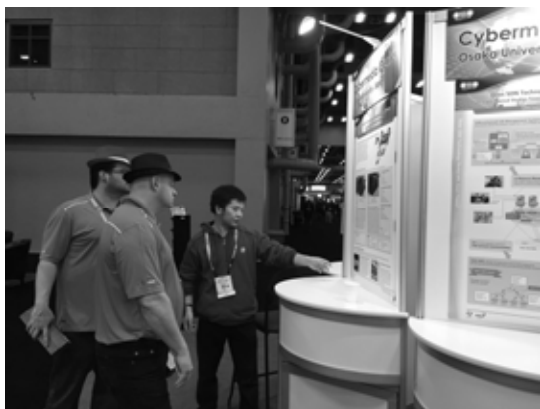


図 5: 展示の様子 4.

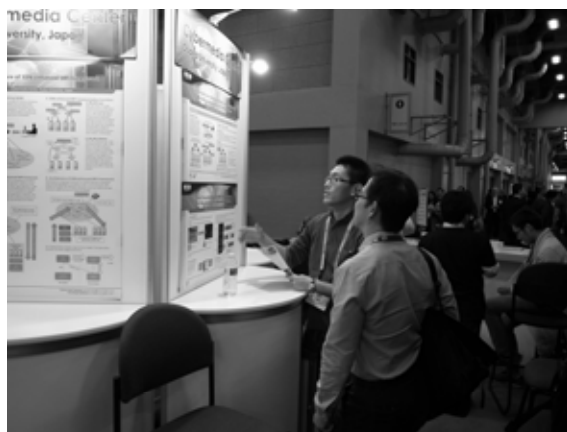


図 6: 展示の様子 5.

(5) *Indoor evacuation system with smartphones toward the secure evacuation from a blackouted building*
(山田)

災害はしばしば大規模な停電を引き起こす。停電した建造物からの避難は通路の暗さ、避難誘導灯の見えづらさなどのために通常時以上に困難であり、停電時の迅速な避難を支援するシステムが必要とされている。本研究では、スマートフォンの位置を基に避難者の場所を推定し、スマートフォン内蔵のライトを用いて周辺を照らすと同時に避難すべき方向を指示することで停電時の避難を支援するシステムを提案している。

幾人かの来訪者から、着眼点、提案手法がユニークで面白いとのコメントを頂いた。また、想定している災害とはどのようなものかという質問があり、私が今まで地震、津波といった日本で多く発生する災害しか意識していなかったことに気付かされた。更に、スマートフォンの屋内位置推定手法について、来訪者の方とのディスカッションを通し、建造物へ設置するアンカーノード数削減につながるアイデアを得ることができた。

SCでの展示を通し、私の研究の今後の発展へと繋がりうる点を知ることができた。得た知見を今後の研究活動へ活かしてゆきたい。

(6) *Does SDN technology make HPC guys happy? – R&D and empirical studies towards HPC with enhanced network controllability-* (阿部)

<ポスターの概要：1 段落>

情報通信研究機構(NICT)と本学が共同で実施している、Software Defined Networking (SDN) 技術の HPC 領域への応用に関する研究プロジェクトの全体像と成果概要を紹介するポスターを作成し展示を行った。

HPC において、Ethernet ベースの SDN 技術である OpenFlow を用いるという我々試みは、HPC の主流派から見ればある意味「異端」であり、あまり興味を示さない来場者も居た。しかし、「ネットワークのコントローラビリティは従来の HPC の概念を大きく変えるポテンシャルを持ち得る」という我々のメッセージを冷静に汲み取ることが出来た来場者は総じて熱心に我々の説明に耳を傾けてくれたことが印象的であった。また、とある発展途上国からの来場者は、コストパフォーマンスに優れた Ethernet ベースの技術を使って性能向上を目指しているという点に感銘を受けた様子であった。

SCでの展示となると、とかくアメリカの大学や研究機関を意識しがちである。しかし、実際には多種多様なバックグラウンドを持つ研究者や来場者が集まっており、世界に向けたアウトリーチ活動としての効果もあることを今回特に実感した。



図 7: 展示の様子 6.

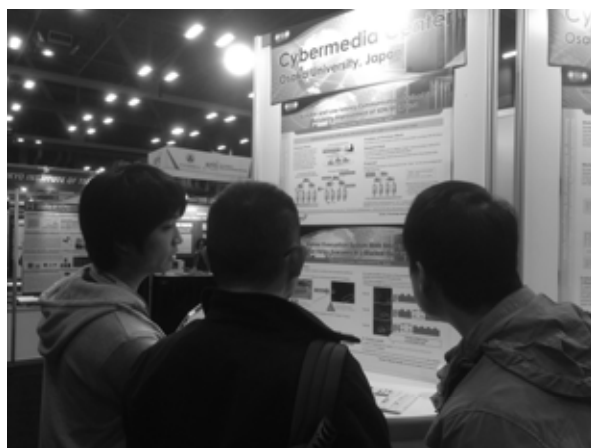


図 8: 展示の様子 7.

(7) *Mechanism for Handling Network and Virtualized Computational Resources on SDN-enhanced Job Management System* (清水)

本ポスターでは、当センターの応用情報システム研究部門で研究開発に取り組んでいる SDN-enhanced JMS (Software-Defined Networking Job Management System) フレームワークについて紹介した。SDN-enhanced JMS フレームワークの目標は、クラスタにおける計算ノードの使用状況及び計算ノード間のネットワークの使用状況を考慮する、高効率かつ柔軟なジョブ管理システムの実現である。

来場者からは、SDN-enhanced JMS におけるネットワーク制御機能のオーバーヘッドについてや、SDN-enhanced JMS を導入する際にどのような機器が必要になるか等の質問を頂いた。JMS に関する研究では、クラスタ内のネットワークに焦点を当てたものは少なく、興味を持ってくださる来場者が多かった。

HPC 分野に関する深い知識を有する来場者が多く、議論を交わすことにより HPC 分野に関する見識が深まった。今回得た見識を元に研究を進め、来年のポスター発表の際にさらに深い議論を行いたい。

3. NDM2015 & 他ブースでの活動

本年度の SC では本センターのブース展示以外にも研究成果報告が行われたので報告する。

NDM2015

SC15 の併設ワークショップである The 5th International Workshop on Network-aware Data Management (NDM2015) に、2014 年度末までサイバーメディアセンター応用情報システム研究部門に在籍していた、Baatarsuren Munkhdorj 君を筆頭著者として投稿していた論文 “Design and Implementation of Control Sequence Generator for SDN-enhanced MPI” が採録されたことから、Baatarsuren Munkhdorj 君が口頭発表を行った (図 9)。



図 9: NDM2015 ワークショップでの様子.

以下、同氏の発表後の感想について記す。

“発表では、会場から2つの質問があった。一つ目は、MPIプログラムとネットワークコントローラ間の

同期に関する質問であり、通知パケットを送信することによるレイテンシーについてであった。2つ目は、ネットワークフローのscalabilityに関する質問であり、今回の提案手法ではネットワークフローのscalabilityを評価したかどうか、また今後の予定について質問された。今回、自身にとって初めての国際ワークショップであり、貴重な経験となった。発表準備の中で一番時間がかかったのは、話の流れとロジックを整理することだった。直前までかなり緊張していたが、発表の時は落ち着いて自分の言葉で話すことができた。発表の時注意したことは、「解決した問題について相手に質問して考えさせること」という指導教員のアドバイスだった。”

NICT ブースでの成果報告

情報通信研究機構（NICT）のブースでは、委託付き共同研究「マルチストリームデータ流通管理技術」のポスター展示、デモンストレーション、ブースプレゼンテーションを行った（図 10）。ポスター展示では、研究での 4 つの研究、「SDN-MPI」「SDN-Visualization」「SDN-JMS」「SDN-Virtual Cluster」のそれぞれの概要やサマリーを紹介し、詳細については大阪大学サイバーメディアセンターや奈良先端科学技術大学院大学など共同研究先のブースへ聴衆を誘導した。

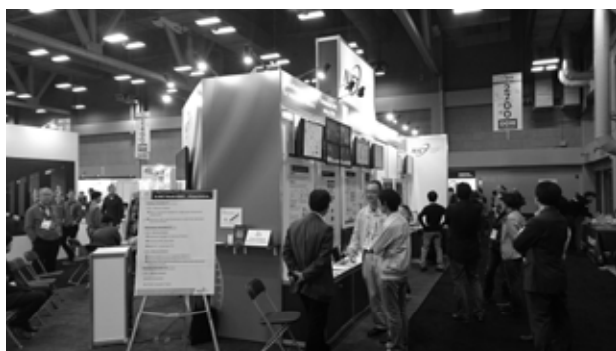


図 10: NICT ブースの様子。

NICT でのブースでは主に「SDN-Visualization」の説明を行い、デモンストレーションでは「SDN-Visualization」にて開発したタイルドディスプレイミドルウェアを用いて行った。異なる解像度

のタイルドディスプレイにて画面共有を行う際、解像度の低いタイルドディスプレイへの配送は、ネットワーク帯域を必要以上に使用してしまう。そのためトランスコーダを用い、動的に最適な解像度へ落とすことで、ネットワーク帯域を有効活用できる。開発したタイルドディスプレイミドルウェアでは、SDN 技術を用いタイルドディスプレイへの画面ストリームをトランスコーダへと経路変更し、解像度最適化を行った後、タイルドディスプレイへと転送する。デモンストレーションでのネットワーク環境においては JGN-X/RISE のネットワーク回線を使用した。また、うめきた産学連携拠点 VisLab オフィスに設置したタイルドディスプレイ、産業総合研究所つくばに設置したタイルドディスプレイと、SC 会場間での画面共有環境を構築したが、ネットワークのケーブルカット障害や、ミドルウェアのデバッグなどに時間を取られ、ミドルウェアの一部の機能の展示しかできなかった。ミドルウェア開発は仮想環境で開発、テストが行われていたが、実機環境で一部機能が動作しなかった。そのバグフィックスに手間取り、不完全なデモンストレーションとなったが、次回、このような広域環境でのデモンストレーションを行う際は、事前準備を万全にしたい。

NICT ブースでのプレゼンテーションは、松本特任助教が“Enhancement HPC using SDN”の題目で、ポスター展示と同様に、「SDN-MPI」「SDN-Visualization」「SDN-JMS」「SDN-Virtual Cluster」のそれぞれの概要についての説明とともに、SDN 技術を用いた HPC への貢献や研究の重要性をアピールした（図 11）。十数名が参加し、聴いていただいた。その後、数名の方は研究内容に興味を持っていただき、ポスター展示やデモンストレーションに誘導した。

SDN 技術の特筆すべき点は、ネットワーク管理の一点集中もしくは自動制御、障害検知および障害回避等の柔軟なネットワーク構築にある。SDN 技術を用いた HPC 事例について研究発表を行ってきたが、SDN は HPC のみならず様々な基盤技術として適用する可能性を秘めている。サイバーメディアセンターとしては、HPC 運用やネットワーク基盤を運用する義務があり、こうした柔軟なネットワーク技術の研

究で得られた知見は、業務でも活かされると考えられる。

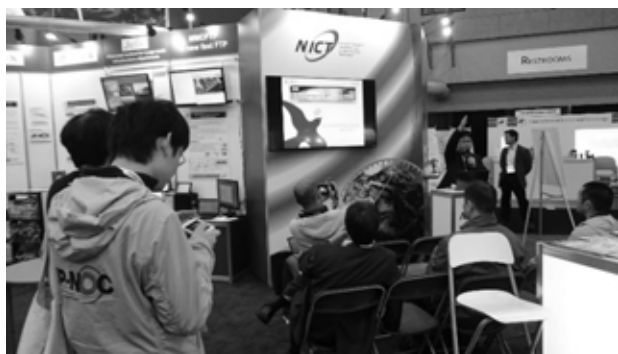


図 11: NICT ブースで発表を行う松本特任助教。

NEC ブースでの事業・研究紹介

さらに、日本電気株式会社(NEC)の依頼により、応用情報システム研究部門から伊達准教授が、“Towards Flexible Supercomputing”と題して、NEC の設置ブースにおいて、本センターの紹介とともに、本センターの大規模計算機を活用した研究活動や、事例紹介を行うブースプレゼンテーションを行った。具体的には、ユーザシステム仮想化技術 ExpEther を活用した、ユーザからの計算資源要求に柔軟に対応可能な本センターの大規模可視化対応 PC クラスタシステムの実運用事例とともに、Software-Defined Networking (SDN) を活用した High-Performance Computing (HPC) の実現にむけた研究紹介がなされている。また、本センターの大規模計算機事業と可視化事業を紹介するポスターについても設置した(図 12)。

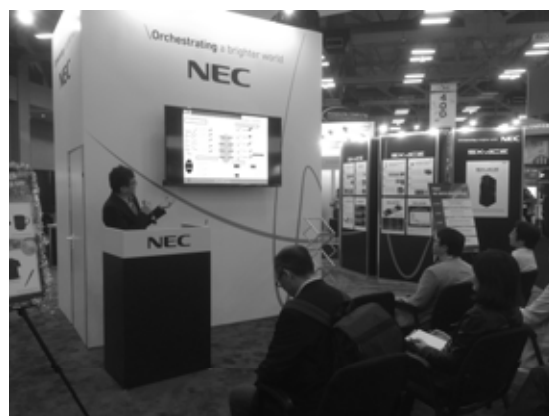


図 12: NEC ブースでの本センターに関する展示。

4. おわりに

今年度の展示においても、大阪大学サイバーメディアセンターの大規模計算機および可視化事業をはじめとし、サイバーメディアセンターの高性能計算・ネットワーキングに関する研究成果を欧米を中心とした 400 名弱の来訪者にアウトリーチすることができた。その一方で、「このような研究成果をもっとアピールするべきだ。」「英語での広報をもっと行うべきだ」などの国際的なアウトリーチ活動に尽力すべきだとの激励も数多くいただいた。国内における JHPCN、HPCI を中核とした研究活動とともに、国際的な研究活動を積極的に推進していくことにより、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。

当センターでは次回の SC16 においても展示を行うことを計画している。関係各位には更なるご支援とご協力をお願いしたい。

当日展示したポスターの PDF や、その他の写真など、ここで紹介しきれなかった内容については下記ウェブページに掲載されています。こちらもぜひご覧ください。

<http://sc.ime.cmc.osaka-u.ac.jp/>

AXIES 大学 ICT 推進協議会 2015 年度年次大会のブース出展報告

サイバーメディアセンター／情報推進部

大学 ICT 推進協議会（AXIES: Academic eXchange for Information Environment and Strategy）は、高等教育・学術研究期間における情報通信技術を利用した教育・研究・経営の高度化を図り、我が国の教育・学術研究・文化ならびに産業に寄与することを目的とし、2011 年度に設立された協議会である。本協議会には、2015 年 12 月時点で、国内 87 の大学と 1 機関が会員として、また、55 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、2015 年度は 12 月 2 日（水）～4 日（金）に名古屋の愛知県産業労働センターにて開催された。年次大会は、企画セッション、一般セッション、出展者セミナー、展示のカテゴリで構成される。大阪大学サイバーメディアセンターは、2015 年度の年次大会において、企画セッションのとりまとめを担当したほか、2 件の企画セッションでの発表、展示ブースの出展を行っている。

本報告書では、大阪大学サイバーメディアセンターとして出展した 2015 年度のブース展示における取り組みについて報告する。なお、Web ページにおいても過去の発表を含む関連情報を掲載している。関心を持たれる方は、以下の URL を参照いただきたい。参考 URL：<http://axies.ime.cmc.osaka-u.ac.jp/>

1 はじめに

2015 年度の出展では、主に大阪大学サイバーメディアセンターより教員 9 名、情報推進本部より 1 名、情報推進部より職員 6 名の総勢 16 名の体制で 3 日間の展示活動に取り組んだ。

2 展示内容

展示活動としては、主として下記のタイトルでのポスターを掲載し、ポスターをベースとしたチラシとサイバーメディアセンターの要覧を広報資料とし

て配布することで、本センターおよび情報推進部における教育支援、研究支援、大学 ICT 基盤に関する取り組みについて報告・紹介した。

(0) 大阪大学サイバーメディアセンターの主な活動内容

(1) 大阪大学キャンパスネットワークの運用状況と今後の展望

(2) 阪大クラウドによる IaaS、SaaS の提供

(3) BYOD に対応した VDI をベースとする情報教育システム

(4) OUMail（新 Web メール）システムの導入

(5) サイバーメディアセンターの可視化サービス

(6) サイバーメディアセンターの大規模計算機システム

以下、これらについて、概説する。

(1) 大阪大学キャンパスネットワークの運用状況と今後の展望

大阪大学総合情報通信システム(Osaka Daigaku Information Network System: ODINS)では、学内の教育活動を支える ICT 基盤として構築が進められてきた。運用規模の拡大や利用者から頂く要望への対応に伴い、業務負担も増している。ポスターでは、セキュリティインシデント対応や講習会、ODINS が行っている運用戦略による業務負担の軽減と、今後の運用に関する展望を紹介した。

(2) 阪大クラウドによる IaaS、SaaS の提供
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と次世代仮想化基盤の設計について報告した。

(3) BYOD に対応した VDI をベースとする情報教

育システム

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、2014 年 9 月に更新を行った教育用電子計算機システム(情報教育システム)の現状について紹介した。

- (4) OUMail (新 Web メール) システムの導入
サイバーメディアセンターでは、マイクロソフトの Office365 を用いたメールシステムの導入を行い、在学生と卒業生に対し、2014 年 3 月にメールサービスを開始した。(現在、約 34,000 ユーザアカウント)本ポスターでは、本システムの運用状況について紹介した。
- (5) サイバーメディアセンターの可視化サービス
サイバーメディアセンターでは、大型ディスプレイを多数並べたタイルドディスプレイを用いた可視化サービスを提供している。本ポスターでは、本センターの可視化システムの紹介と可視化サービスの活用事例及び今後の展開について紹介した。(http://vis.cmc.osaka-u.ac.jp/)
- (6) サイバーメディアセンターの大規模計算機システム
サイバーメディアセンターが提供する SX-ACE は、総計 1,536 ノード構成 (3 クラスタ) となる”クラスタ化”されたベクトル型スーパーコンピュータである。ポスターでは、システム概要、ノード性能、利用に際しての費用について紹介した。

3 展示の状況

大会事務局からの情報によると、会議の参加者については、参加登録者数 589 名、出展機関関係者数約 420 名、合計 1,009 名の参加があった。今年度は、例年と異なり大学機関と企業が混合する形でブースが配置されており、通例よりも企業の展示担当者との情報交換を密に行うことができた。企画セッションや一般セッションとは別フロアであるが、大会受付が展示会場前であったこともあり、受付を済ませ

た直後に立ち寄ってくださる方が多数おられた。本ブースへの訪問者の大半は、配布資料を希望されたため配布資料を有効に活用することができた。今回は教育系 2 件、研究系 2 件、基盤系 2 件の展示を行ったが、質問としては全体的には偏りなく頂いた。また、企業の方からは教務情報システムやファイル共有システムなどの現状などについての問い合わせをいただいた。今年は、プロジェクタを用いてサイバーメディアセンターの紹介動画をブースで流すこととした。その結果、静的なコンテンツのみを掲示するよりは多少、立ち止まって見ていただく機会になったのではないと思われる。

4 おわりに

大阪大学サイバーメディアセンターとしては、大学 ICT 推進協議会の年次大会に、4 回目の展示を行った。本センターでは、国際的なアウトリーチ活動として 2000 年度より毎年 11 月に米国で開催される国際会議・展示会 SC において研究ブースを出展している。また、例年秋に米国で開催される、大学 ICT 推進協議会の源流ともいえる Educause という国際会議は今年はインディアナポリスで行われた。今年も、サイバーメディアセンターならびに情報推進部の教職員を派遣した(今年は教育学習支援センター(TLSC)も参加)。参加者からは、最新の製品情報や技術動向について知ることができたことや他大学との情報交換ができたといった話が聞かれた。国内においては本展示が重要なアウトリーチ活動の場である。今後も、サイバーメディアセンターならびに情報推進部の教職員が各々の見識を広げ、先進的かつ安定的な ICT 戦略を企画推進し、その成果を国内外に広く発信していくと共に、我が国における教育・学術研究・文化ならびに産業に寄与していくことがますます重要であると考えられる。以下に、本学が担当した企画セッション(図 1)と展示ブース(図 2)の様子を示す。来年度は、京都で開催される予定である。

(黒田嘉宏、森川利明)



図1：本学が担当した企画セッションの様子

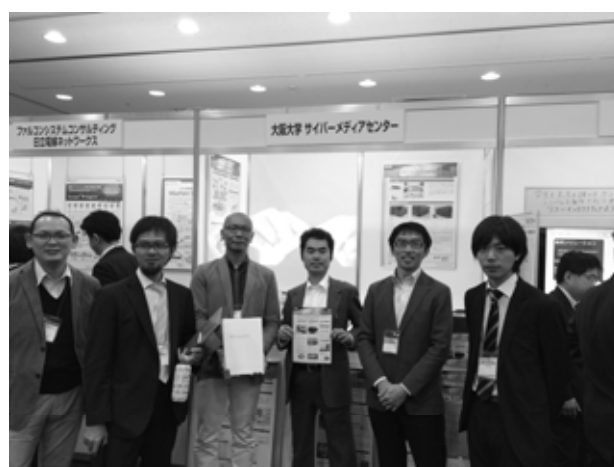
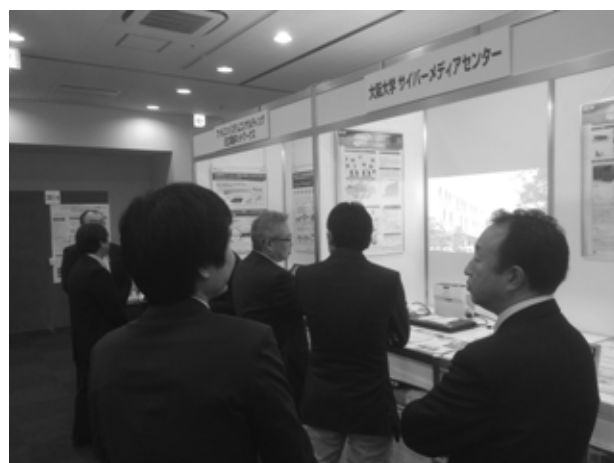


図2：本センターの取組みを報告・紹介する展示ブースの様子

Cyber HPC Symposium 2015 開催報告

伊達 進¹ 木戸善之¹ 安福健祐² 清川 清³ 木越信一郎⁴ 東野秋二⁴ 寺前勇希⁴
応用情報システム研究部門¹ サイバーコミュニティ研究部門²
情報メディア教育研究部門³ 情報推進部情報基盤課⁴

Cyber HPC Symposium 2015 では、大規模計算・可視化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・可視化システムの活用事例、および最新の研究開発動向を踏まえつつ、高性能計算を進展させる可視化と大規模可視化技術を支える高性能計算をテーマに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、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点協賛のもと開催した。本シンポジウムの開催に伴い、上記 URL より事前参加登録を3月7日締め切り(3月17日まで延長)として受け付けた結果、当日総計76名の開催となった。その内訳は、阪大内30名、阪大外46名、うち外国人1名であった。本シンポジウムは、昨年同様、年度末の3月25日という難しい時期での開催であったため、シンポジウム全部ではなく一部しか出席の方もおられたようであったが、一部でも出席頂けた事に感謝したい。



図1: Cyber HPC Symposium2015での記念撮影。

本シンポジウムは、朝9:30に開会(受け付け開始9:00から)し、夕方17:45に閉会する一日での開催であった。この開催スタイルは昨年度と同様である。本シンポジウムでは、6件の講演(1件はサイバーメディアセンターからの報告:サイバーコミュニティ研究部門 安福講師)とパネルディスカッション(情報メディア教育研究部門 清川清准教授が座長)から構成され、下條真司センター長・教授の挨拶をもつ

て開会がなされた(図2)。なお、午後の休憩時間の時間帯には、24面大型立体表示システムを用いた可視化デモンストレーションが行われ、参加者からの驚嘆の声が聞かれた。



図2: 下條センター長による開会の挨拶。

以下、講演内容、パネルディスカッションについて簡単に報告する。

*基調講演「HPCと可視化」

神戸大学 大学院システム情報学研究科 教授
陰山聡氏



図3: 陰山聡教授の基調講演。

本基調講演では、陰山氏が高性能計算および可視

化に興味・感心をもつきっかけとなった磁場変動に関する話より開始された。今日までに地球においても磁場変動が確認されたなどの事実の紹介とともに、なぜそのような変動が起きているのかを解明すべく、そのような状況をシミュレートして確認するために、高性能計算、可視化を行ってきた研究開発実績を講演いただいた。その後、自身が成功した可視化事例、その一方陥った罠についてを交えながら、自身のHPCと可視化への関わりについてをお話いただき、シミュレーション研究者と可視化の研究者がお互いの動機を理解し、連携していくことが重要であると締めくくった。

*** 「流体と構造物の連成解析および粒子混相乱流の可視化事例」**

大阪大学 大学院工学研究科

機械工学専攻 准教授 竹内伸太郎 氏



図4：竹内伸太郎氏の講演。

本講演では、本センターの利用者である竹内氏の研究内容である流体と構造物の連成解析および粒子混相乱流についての紹介をいただいた。粒子混相乱流を数値的に表現する方法、竹内氏らが取り組み研究内容を紹介いただくとともに、それら研究における可視化の必要性・重要性を講演いただいた。「映像で可視化することでよくわかる研究成果を実際、論文にまとめる際にはどのようにしているか？」という質問がなされ、「なかなか苦労しているのが実際で、丁寧に画像を利用して行っている」といった実際の

話も聞くことができた。

*** 「サイバーメディアセンターの可視化事業について」**

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 安福健祐



図5：安福健祐講師の講演。

本講演では、サイバーメディアセンターにおける可視化関連施設およびサービスの位置づけとミッションの紹介の後、当該センターの保有する大規模可視化システムの技術的紹介がなされた。可視化事業でのこれまでの実績などを交え、本センターの可視化システムを利用する上での利用方法、講習会、セミナーなどの詳細が示された。

*** 招待講演「大規模データ解析におけるディープラーニング活用とGPUによる可視化技術のご紹介」**

エヌビディア合同会社 エンタープライズビジネス事業部

シニアマネージャー 井崎武士氏

エヌビディア合同会社 エンタープライズビジネス事業部

シニアマネージャー 岩田茂人氏



図 6：エヌビディア合同会社 岩田茂人氏の講演。



図 7：質疑応答中のエヌビディア合同会社 井崎武士氏。

本講演は、エヌビディア合同会社より井崎武士氏、岩田茂人氏をお招きし、エヌビディア合同会社の展開する GPU の開発動向、導入事例とともに、GPU を活用した可視化技術について紹介、説明いただいた。HPC と可視化の融合という視点から NVIDIA index などの紹介がなされた。その後、医療分野における診断支援・予防、製造業への応用、創薬におけるディープラーニングの必要性・需要性の高まりと事例紹介の視点から、今後の GPU の大規模データ解析への応用可能性を示していただいた。

* 「大規模可視化と HPC の活用で促進させる高分子ナノ複合材料研究」

防衛大学校 応用化学群 応用物理学科 講師
萩田克美 氏



図 8：防衛大学校 萩田克美氏の講演。

本講演は「大規模可視化と HPC の活用で促進させる高分子ナノ複合材料研究」と題して、防衛大学校 講師 萩田氏より、具体的な可視化装置の利用事例として、紹介、説明いただいた。萩田氏は、ご自身の研究テーマである高分子ナノ複合材料計算、特に炭素 K4 結晶入れ子複合材料のシミュレーションによる新素材探索の話を中心に、HPC と大規模可視化の連携事例を紹介された。その事例を元に、機械（計算機）と人間の役割について述べられ、計算機はシミュレーションや人工知能、機械学習といった膨大な計算を行い、近似計算や最適解の発見を、人間はそれら計算結果から得られる結果を俯瞰し、意味や原理を認知、理解することが重要であると述べられた。

* 「G 空間防災情報におけるスーパーコンピュータの活用 - リアルタイム津波シミュレーション -」

日本電気株式会社 第一官公ソリューション事業部 事業部長代理 撫佐 昭裕氏



図 9：日本電気株式会社 撫佐昭裕氏の講演。

本講演では、撫佐氏が携わるスーパーコンピュータを活用したリアルタイム津波シミュレーションに関しての研究活動が紹介された。東北大学サイバーサイエンスセンターおよび本センターのスーパーコンピュータ SX-ACE を連動させた津波シミュレーションシステムとともに、地図上に津波到達時間、浸水の大きさを表示する可視化システムについての紹介がなされた。また質疑では、災害が迫る人口密集地帯への周知方法としての可視化の有用性について議論された

* 24 面大型立体表示システムのデモ

午後の休憩時間を用いて、24 面立体表示システムの可視化デモンストレーションが行われた。このデモンストレーションでは、講演者、パネリストのデータをお借りし、本センターの大規模可視化装置での可視化事例を紹介した。休憩時間にざくばらんに行われたこともあり、和気藹々とした雰囲気の中で可視化の有効性についての情報交換がなされた。デモンストレーション用データについて、講演者の竹内氏、萩田氏、パネリストの荻野氏、松岡氏からご提供いただいたことを明記して謝意を表したい。



図 10：可視化デモンストレーションの様子。

* パネルディスカッション「HPC のための可視化、可視化のための HPC」

座長：サイバーメディアセンター情報メディア教育研究部門 清川 清

パネリスト：

名古屋大学 情報基盤センター

大規模計算支援環境研究部門 准教授

荻野正雄 氏

神戸大学 大学院システム情報学研究科

計算科学専攻 講師

坂本尚久 氏

大阪大学 歯学部附属病院 助教

野崎一徳 氏

海洋研究開発機構 地球情報基盤センター

先端情報研究開発部 技術研究員

松岡大祐 氏

日本 SGI 株式会社テクニカルサービス統括本部

担当シニア・マネージャ

朝倉博紀 氏



図 11： パネルディスカッションの様子 1.



図 12： パネルディスカッションの様子 2.

本パネルディスカッションでは、情報メディア教育研究部門の清川清准教授が座長をつとめた。本セッションでは、まず自己紹介と可視化との関わりについて、それぞれのパネリストが発表を行った。その後、座長より「XXX のための『HPC と可視化』といえど?」、「『HPC と可視化』のためのXXXといえど?」、「ハイエンドディスプレイ装置への期待や課題とは?」、「大学センターの役割・期待することは?」といったトピックが示され、パネリストによる様々な意見交換があった。例えば、データが大規模化、複雑化しており単に可視化するだけでは何を見ているのか理解できなくなりつつあること、そのため現象をより深く理解するための高度な可視化技術が必要であるが、可視化を専門とする研究者が不足していることが指摘された。また、HPC や可視化システムはユーザ本位に設計されていない場合が多く、システム設計やサポート体制においてエンドユーザのヒアリングが重要であるという指摘があった。さら

に、可視化を成功させるためには専門の異なる関係者間のコミュニケーション・意思疎通が重要であること、逆に可視化がひとを繋げる重要な技術となり得ること、特に感性に訴える大型ディスプレイは教育や人材育成などに有用であり、本学の可視化設備はそれに適していることなどが指摘された。パネリストや参加者からは、本学の可視化サービスへの高い期待が伺われ、今後の本格的な活動に向けて力強い支援を得る機会となった。

なお、シンポジウム終了後の 18:00 からは、大阪大学銀杏会館 2F にある銀杏クラブにおいて Reception が行われた。Reception にも 51 名の参加があり、シンポジウムの講演者、パネリストを囲みながら、スーパーコンピューティングの今後の課題と将来についてのざっくばらんな議論・情報交換がおこなわれ、大盛況であったことを追記しておく(図 13)。





図 13 : Reception での情報交換.

なお、本シンポジウムの進行は、情報推進部情報基盤課森川課長につとめていただいた。さらに、当日の受け付けには、基盤課より数名の事務職員を派遣頂いた。企画課総務係、会計系の皆様には、シンポジウム開催に伴う調整、書類作成、予算執行などの点で大変なご尽力を頂いた。このようにサイバーメディアセンターの教員、情報推進部の事務職員・技術職員が一丸となり、シンポジウムにむけて議論を重ねつつ一所懸命取り組んだ結果が、昨年度に引き続き、サイバーメディアセンター主催にふさわしい大規模かつ大盛況なシンポジウムの成功へとつながったと自負している。今後より一層の密な連携を通じて、大規模計算機システム・可視化システムだけでなく各種の全学支援サービスを提供し、本学の発展に寄与していければ幸いである。

利用状況等の報告

2015 年度大規模計算機システム稼動状況	149
2015 年度情報教育システム利用状況	151
2016 年度情報教育教室使用計画表	159
2015 年度 CALL システム利用状況	161
2016 年度 CALL 教室使用計画表	167
2015 年度箕面教育システム利用状況	173
2015 年度電子図書館システム利用状況等	177
2015 年度会議関係等日誌	181
(会議関係、大規模計算機システム利用講習会、センター来訪者、 情報教育関係講習会・説明会・見学会等、CALL・WebOCM 関係 講習会・研究会・見学会等、学内情報教育関係・その他)	

2015 年度大規模計算機システム稼働状況

稼働状況

(単位:時間)

事 項	月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	合計	月平均
稼働時間	計算サービス時間 (A1)	677:45	713:00	720:00	638:30	744:00	720:00	662:30	720:00	667:00	744:00	696:00	700:00	8402:45	700:13
	初期化・後処理時間 (A2)	0:15	0:30	0:00	0:30	0:00	0:00	0:30	0:00	0:30	0:00	0:00	0:00	2:15	0:11
	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
	(A) 小 計	678:00	713:30	720:00	639:00	744:00	720:00	663:00	720:00	667:30	744:00	696:00	700:00	8405:00	700:25
保 守 時 間 (B)		42:00	30:30	0:00	105:00	0:00	0:00	81:00	0:00	76:30	0:00	0:00	44:00	379:00	31:35
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	696:00	744:00	8784:00	732:00
稼働率 (A/(A+B+C+D)%)		94.17	95.90	100.00	85.89	100.00	100.00	89.11	100.00	89.72	100.00	100.00	94.09	---	95.74
運 転 日 数 (E)		30	31	30	31	31	30	31	30	31	31	29	31	366	31
一日平均稼働時間 (A/E)		22:36	23:00	24:00	20:36	24:00	24:00	21:23	24:00	21:31	24:00	24:00	22:34	---	22:57

処理状況

項 目	スーパーコンピュータ SX-ACE				PCクラス					
	共有			占有	大規模可視化対応PCクラスタ(VCC)			汎用コンクラスタ(HCC)		
処理月	件数	CPU時間(時)	利用率(%)	占有ノード数	件数	ノード時間積(時)	利用率(%)	件数	ノード時間積(時)	利用率(%)
4	5,120	89,511.32	33.72	127	1,465	14,171.23	31.75	5,140	43,921.34	10.61
5	10,216	140,260.19	67.30	127	1,430	12,045.64	26.11	3,767	81,944.92	19.15
6	9,004	113,230.72	57.83	63	2,798	9,711.67	21.76	1,165	30,599.70	7.39
7	3,934	48,227.52	37.09	100	1,401	11,301.59	24.50	505	22,793.36	5.67
8	7,200	94,387.83	51.90	169	1,136	11,293.57	24.48	289	8,318.46	2.07
9	7,204	250,278.45	77.62	64	974	13,239.32	29.66	2,458	86,129.79	22.15
10	9,155	184,210.02	62.69	323	890	20,307.66	44.02	2,153	52,166.74	12.98
11	8,144	238,256.35	71.17	323	811	26,184.77	58.66	3,409	102,079.44	26.26
12	6,883	258,493.08	76.45	323	1,586	27,846.95	60.37	1,660	79,246.88	18.52
1	9,528	293,837.49	79.24	323	723	22,660.28	49.12	3,028	87,507.69	20.46
2	8,394	215,324.25	68.97	319	1,913	28,878.25	69.31	9,916	52,584.77	13.61
3	6,775	151,222.89	49.51	319	1,527	32,053.22	69.49	18,975	113,981.14	26.64
合 計	91,557	2,077,240.10	-	-	16,654	229,694.14	-	52,465	761,274.22	-

(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

大規模可視化対応 PC クラスタ(VCC)の利用率

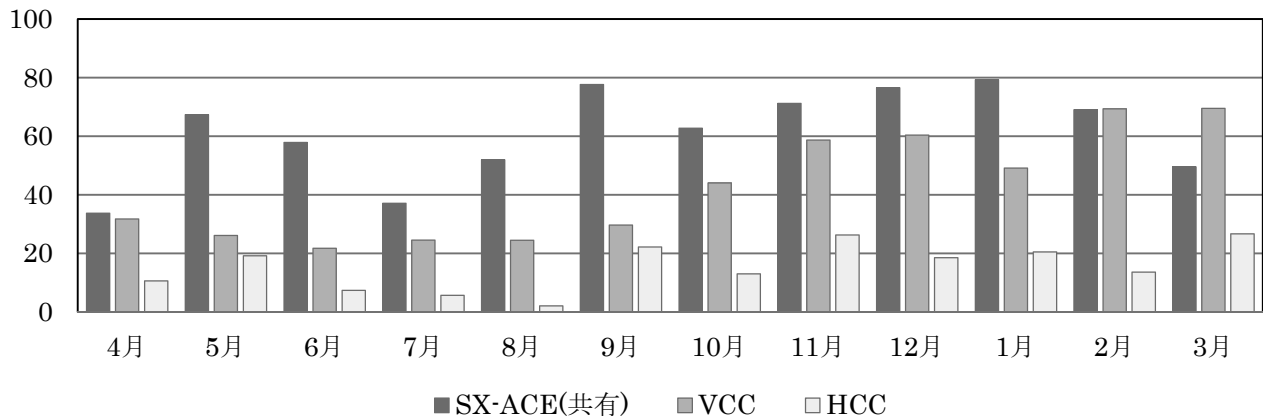
汎用コンクラスタ(HCC)の利用率

= (SX-ACE の CPU 時間 / 稼働中ノードの合計サービス時間) * 100

= (VCC のノード時間積 / 56 ノードの合計サービス時間) * 100

= (HCC のノード時間積 / 575 ノードの合計サービス時間) * 100

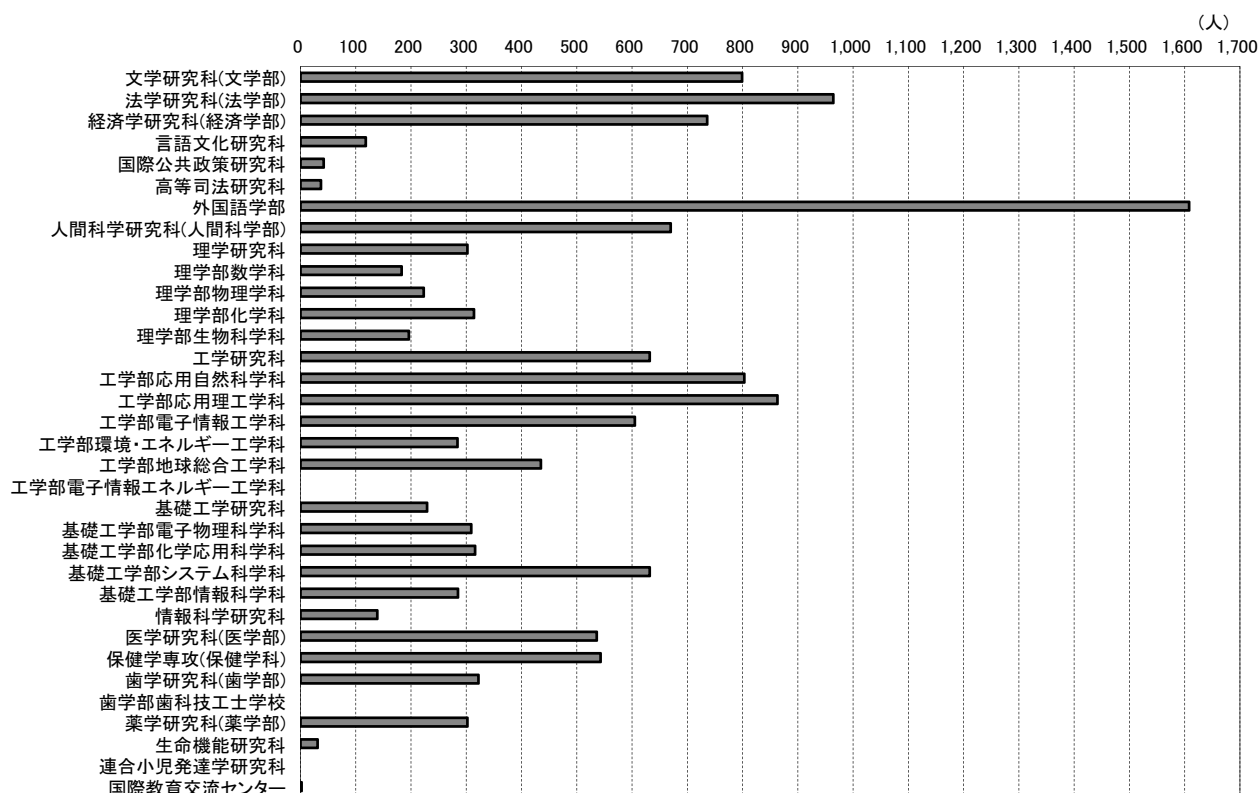
資源毎の利用率 (%)



2015年度情報教育システム利用状況（4月1日～3月31日）

1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 13,460人

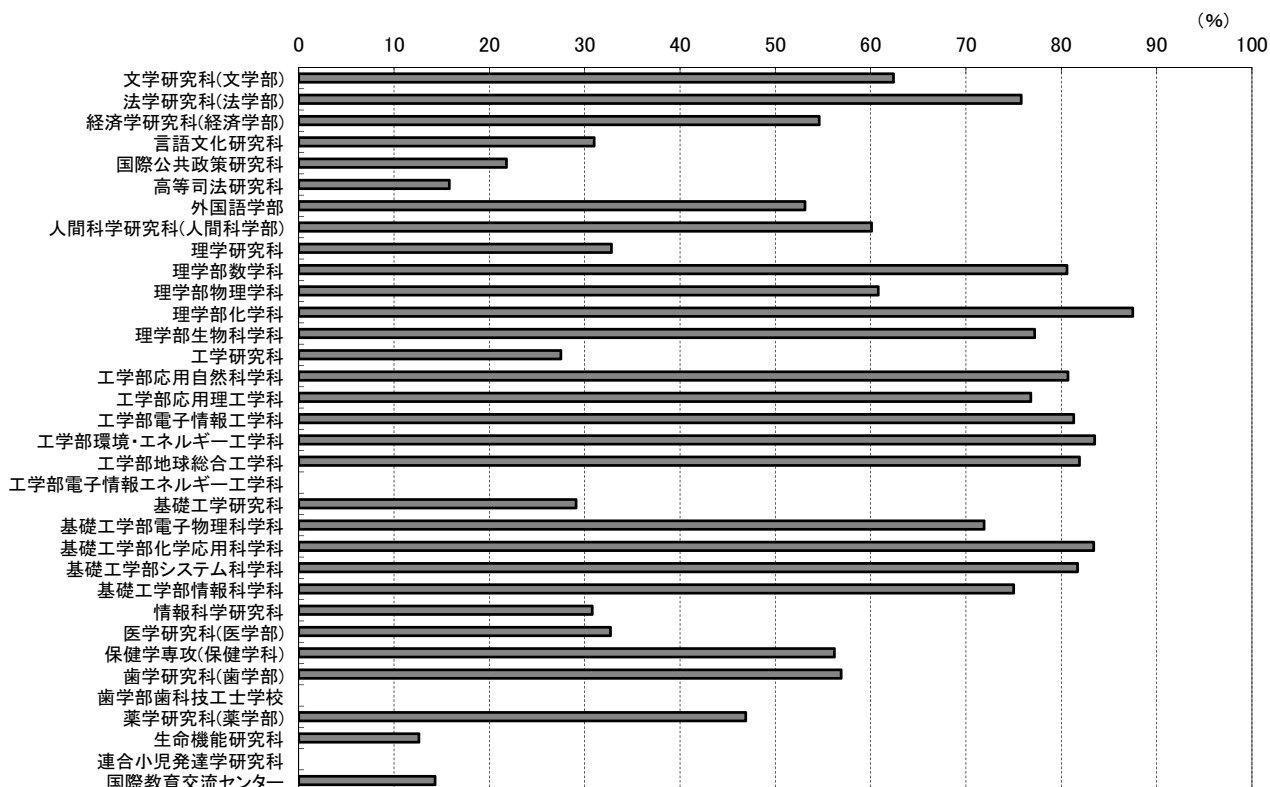


注1：学生の利用についてのみ集計しています。

注2：理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科については、学部学生を学科毎に集計しています。

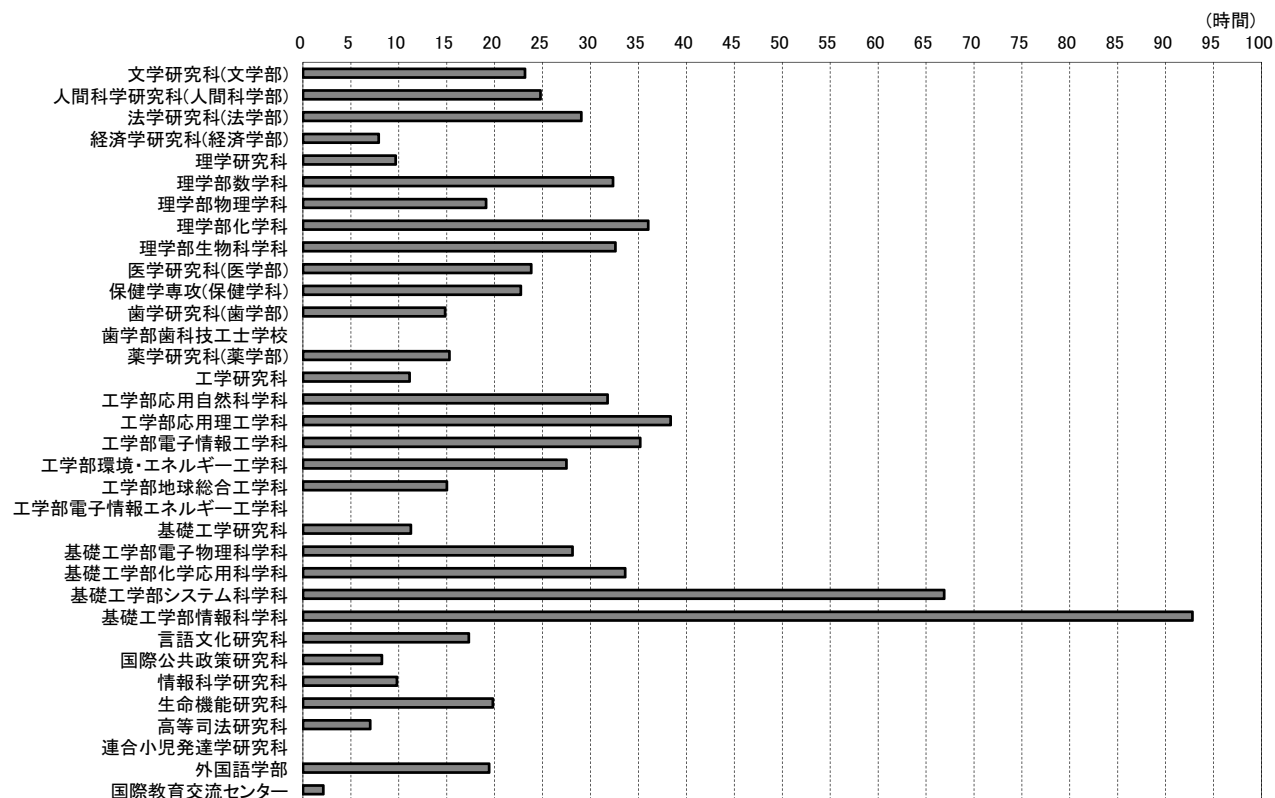
注3：医学系研究科(医学部)については、保健学専攻(保健学科)を別に集計しています。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

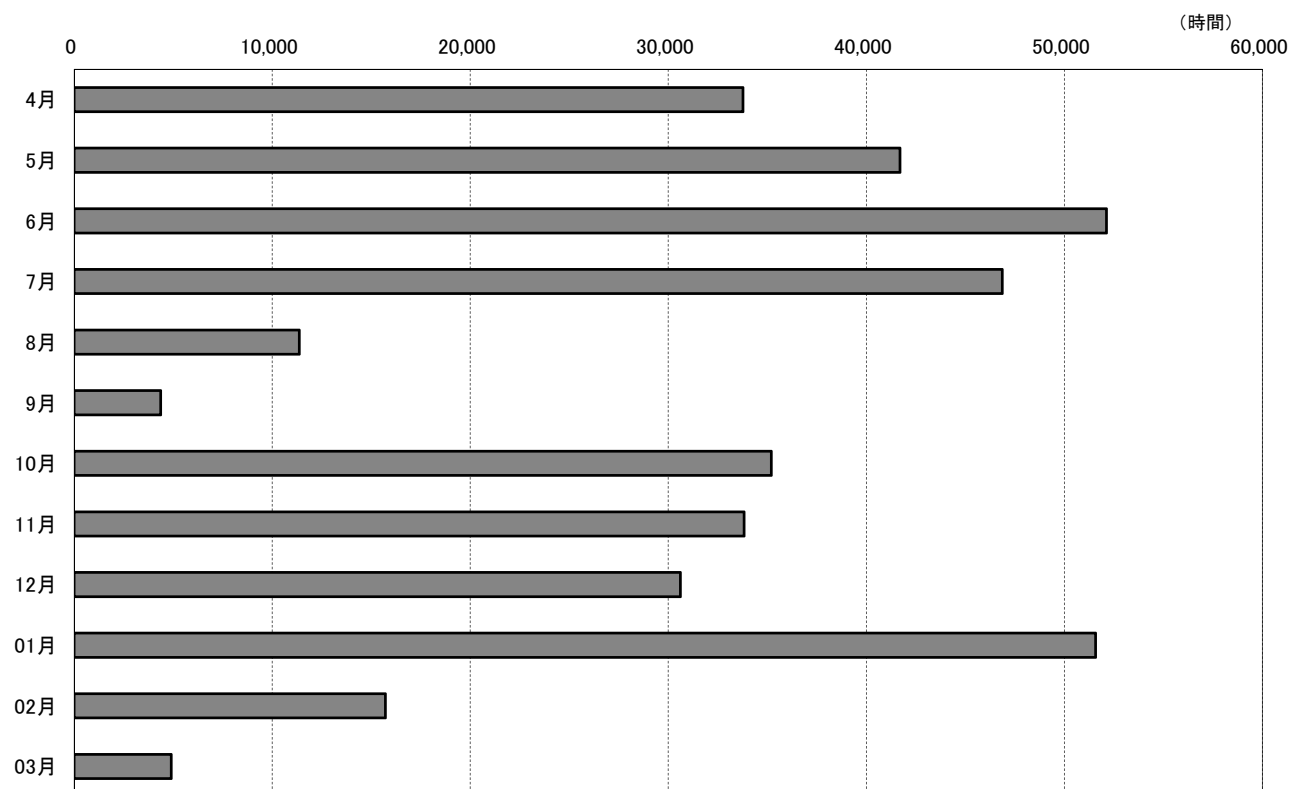


注：学生数については、5月1日現在の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者1人あたりの平均利用時間

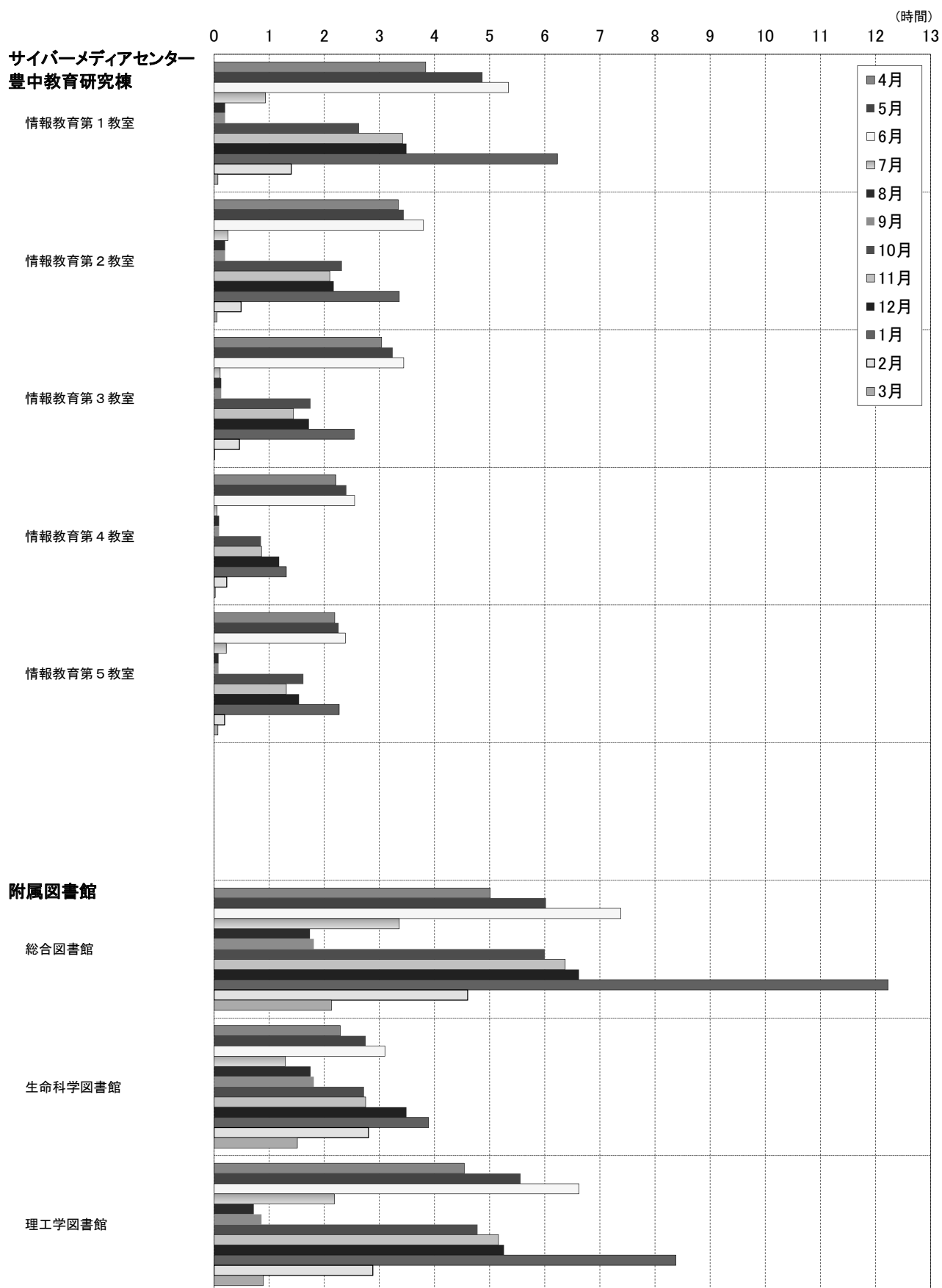


4. 実利用者総利用時間(月毎)

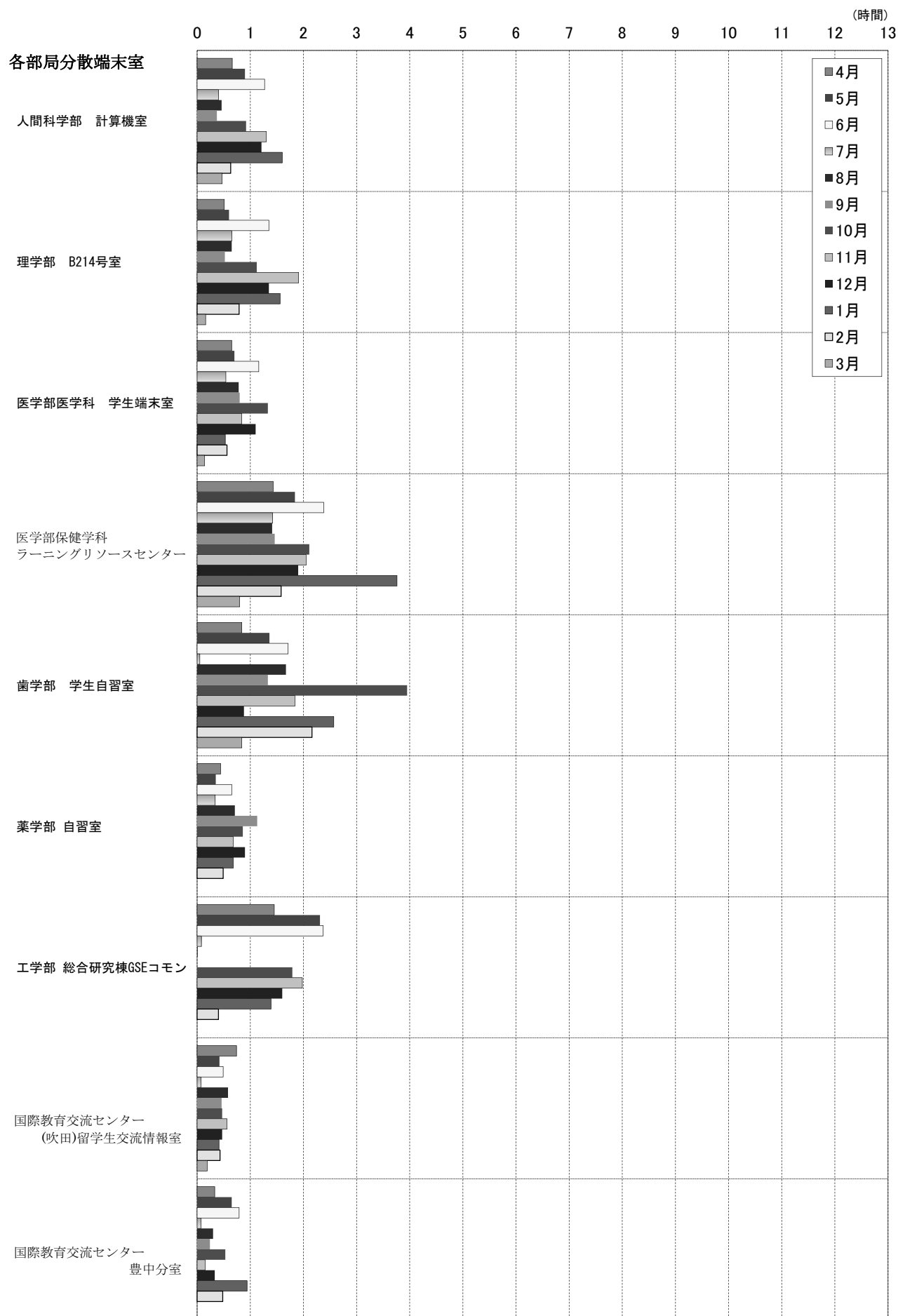


総利用時間は362,090時間。1人当たりの総平均利用時間は26.90時間。

5-1. 教室・分散端末室別1日1台あたりの平均利用時間(月毎)

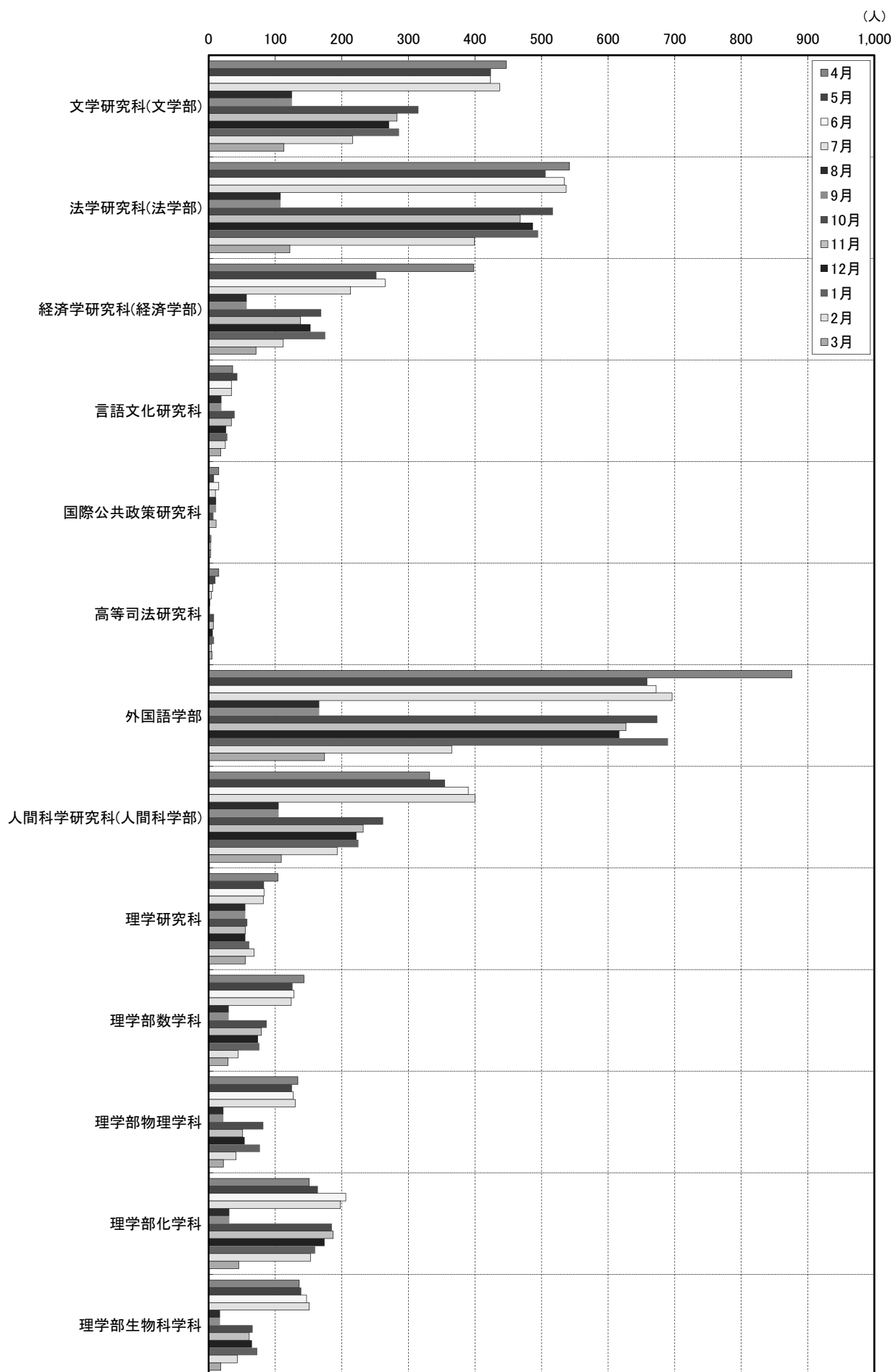


5-2. 教室・分散端末室別1日1台あたりの平均利用時間(月毎)

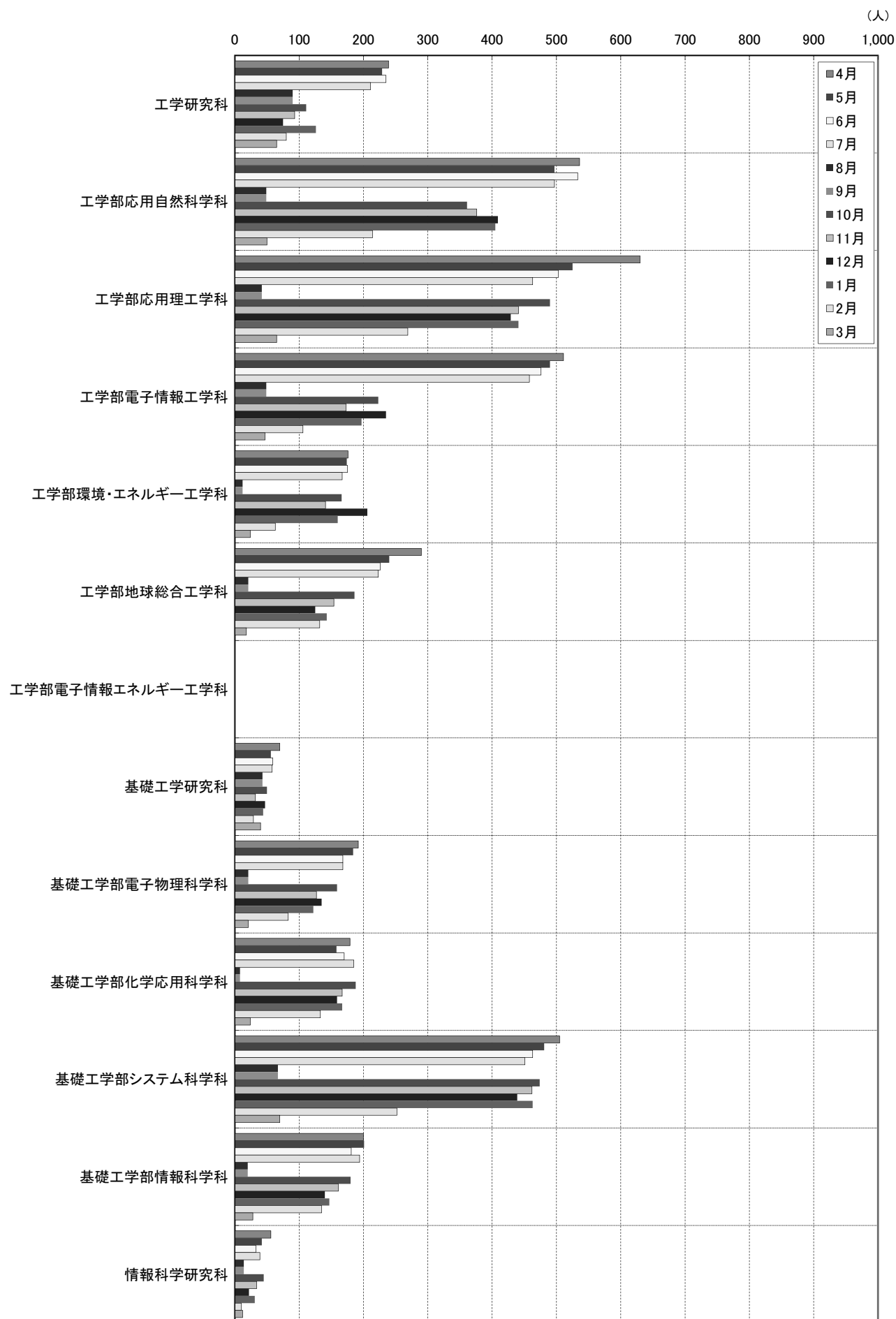


注：総利用時間を各部署の設置台数と利用日数で割っています。

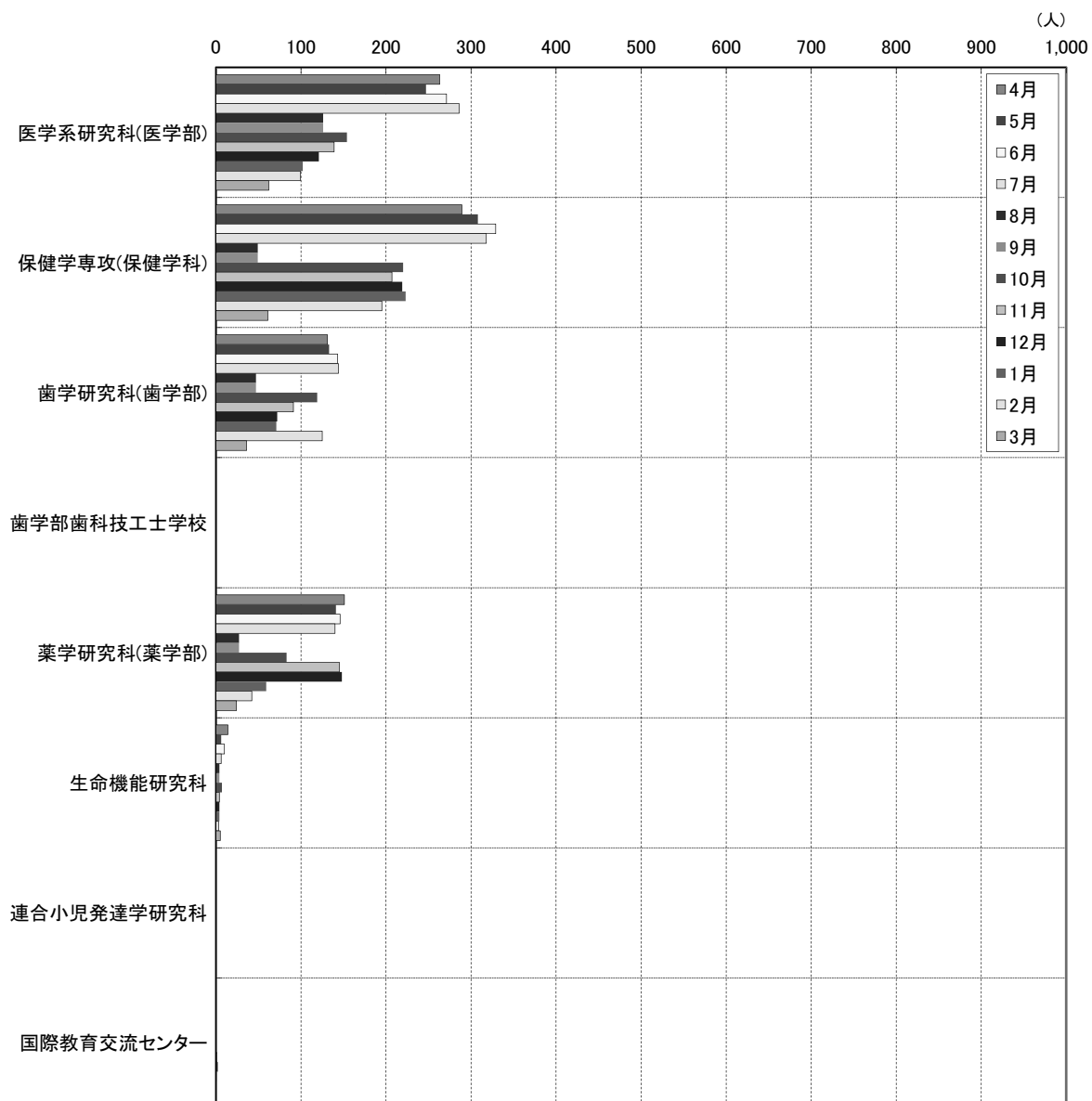
6-1. 所属部局別実利用者数(月毎)



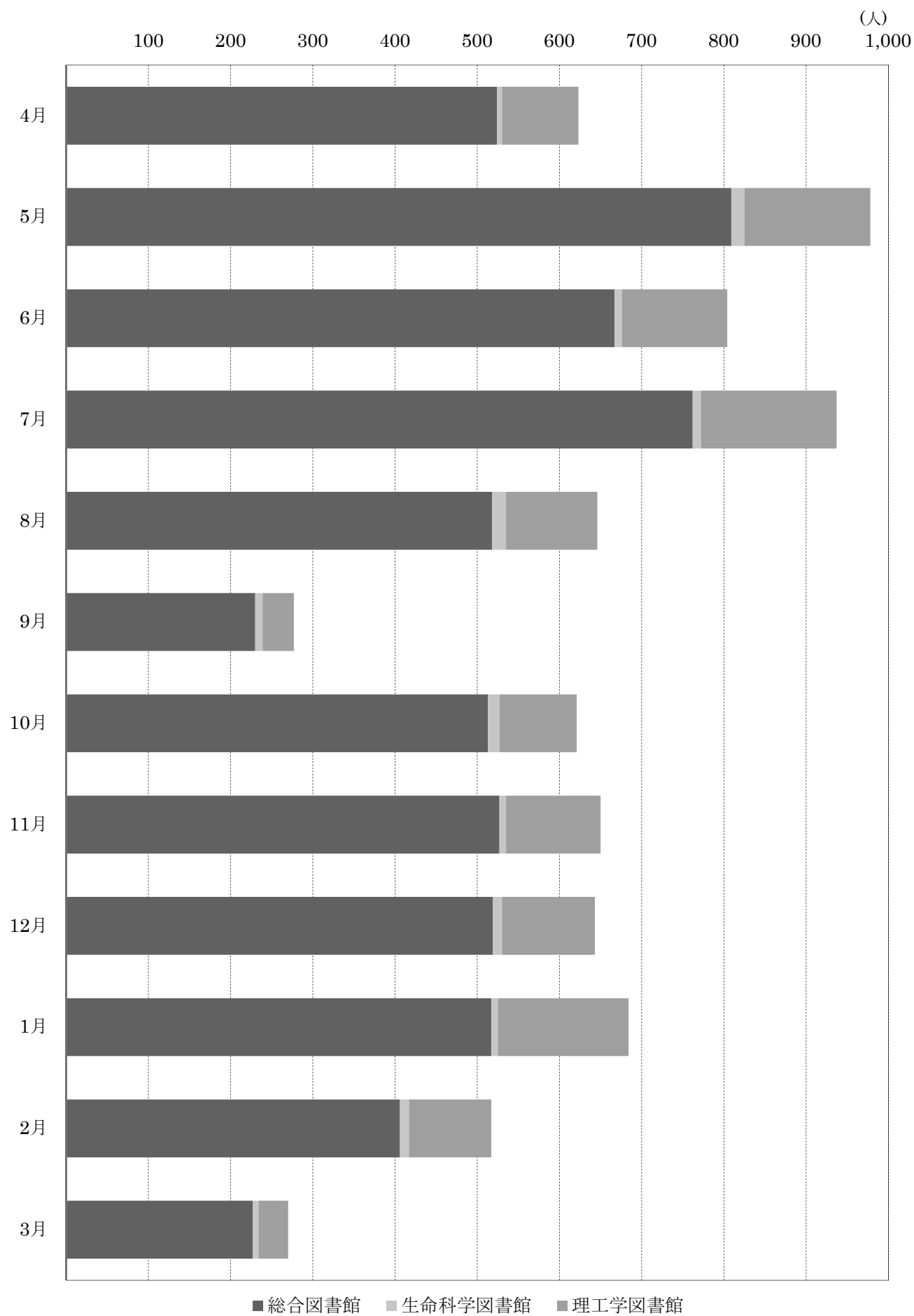
6-2. 所属部局別実利用者数(月毎)



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



2016年度第1学期サイバーメディアセンター情報教育教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1時限	第1	基(システム) 2年 コンピュータ工学基礎演習	文 1年 情報活用基礎			
	第2	医・歯 1年 情報活用基礎	文 1年 情報活用基礎			
	第3	医・歯 1年 情報活用基礎	文 1年 情報活用基礎			
	第4	医・歯 1年 情報活用基礎	文 1年 情報活用基礎			
	第5					
2時限	第1	人 1年 情報活用基礎	理(生物科学) 3年 蛋白質情報科学			
	第2	人 1年 情報活用基礎	法 1年 情報活用基礎	基(システム) 2年 コンピュータ基礎演習		
	第3	人 1年 情報活用基礎	法 1年 情報活用基礎			理(数学) 4年 応用数理学7
	第4	理(数学) 3・4年 実験数学3	法 1年 情報活用基礎			基(情報) 4年 マンマシンインタフェース論
	第5		法 1年 情報活用基礎			
3時限	第1	基(電子物理・化学応用) 1年 情報活用基礎				工(電子情報) 1年 情報活用基礎C
	第2	基(電子物理・化学応用) 1年 情報活用基礎	基(システム) 2年 コンピュータ基礎演習		基(情報科学) 1年 プログラミングA	工(電子情報) 1年 情報活用基礎C
	第3	基(情報) 1年 プログラミングA	基(システム) 2年 コンピュータ基礎演習		基(情報科学) 1年 プログラミングA	工(電子情報) 1年 情報活用基礎C
	第4	基(情報) 1年 プログラミングA				工(電子情報) 1年 情報活用基礎C
	第5	基(電子物理・化学応用) 1年 情報活用基礎				
4時限	第1	理 1年 情報活用基礎	工(応用自然) 1年 情報活用基礎A		医(保健) 1年 情報活用基礎	薬 1年 情報活用基礎
	第2	理 1年 情報活用基礎	工(応用自然) 1年 情報活用基礎A		医(保健) 1年 情報活用基礎	薬 1年 情報活用基礎
	第3	理 1年 情報活用基礎	工(応用自然) 1年 情報活用基礎A		医(保健) 1年 情報活用基礎	
	第4	人 1年 Statistics for Social Research			基(情報) 2年 基礎工学PBL	基(情報) 2年 基礎数理解演習A
	第5	理 1年 情報活用基礎	工(応用自然) 1年 情報活用基礎A		医(保健) 1年 情報活用基礎	理(数学) 3・4年 実験数学1
5時限	第1				外 1年 情報活用基礎	
	第2		基(情報) 1年 情報活用基礎	基(システム) 1年 情報活用基礎	外 1年 情報活用基礎	
	第3		基(情報) 1年 情報活用基礎	基(システム) 1年 情報活用基礎	外 1年 情報活用基礎	
	第4	基(情報) 3年 計算数理解A			外 1年 情報活用基礎	全学部 1年 ネットを知り ネットを使いこなす
	第5			基(システム) 1年 情報活用基礎	外 1年 情報活用基礎	

・授業時間 1時限 8:50～10:20、2時限10:30～12:00、3時限13:00～14:30、4時限14:40～16:10、5時限16:20～17:50

・豊中教育研究棟端末数 第1教室66台、第2教室78台、第3教室66台、第4教室45台、第5教室72台
(端末数には教師用端末は含みません)

2016年度第2学期サイバーメディアセンター情報教育教室使用計画表

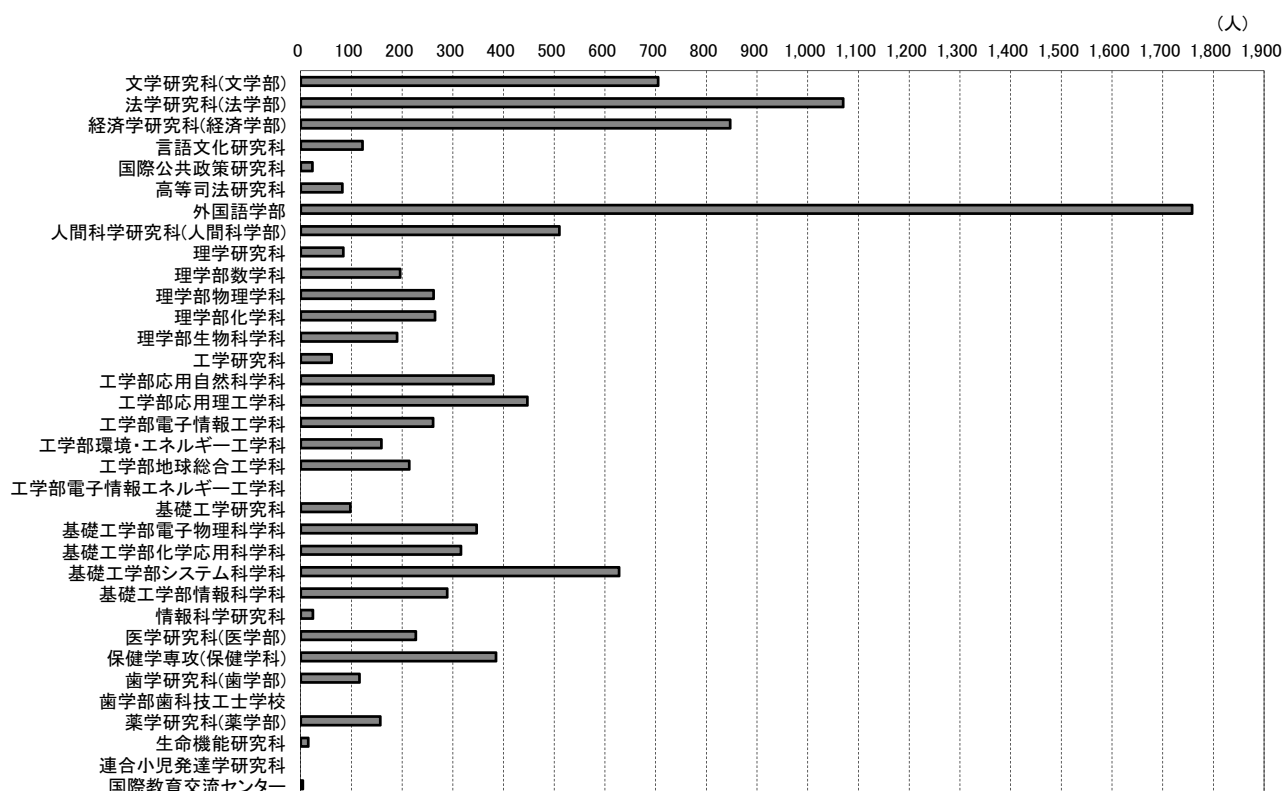
時限	教室	月	火	水	木	金
1時限	第1					
	第2	理(化学) 2年 化学プログラミング				
	第3					
	第4					
	第5					外 1年 情報活用基礎
2時限	第1	基(システム) 2年 数値計算法演習	基(化学応用) 3年 プロセス工学			
	第2	基(システム) 2年 数値計算法演習	基(化学応用) 2・3年 化学工学プログラミング		基(電子物理) 2年 情報処理B	
	第3				医(保健) 1年 実践情報活用論	
	第4	基(大学院) 応用現象数理持論				
	第5		理(数学) 3・4年 数値計算法基礎	基(システム) 2年 コンピュータ工学演習		理(数学) 2年 実験数学2
3時限	第1	基(情報) 1年 情報科学基礎		人・文・法・経・医・理 1年 情報探索入門		
	第2			人・文・法・経・医・理 1年 情報探索入門		
	第3		法 1年 法政情報処理	人・文・法・経・医・理 1年 計算機シミュレーション入門		基(化学応用) 2年 化学工学演習Ⅳ
	第4		法 1年 法政情報処理	人・文・法・経・医・理 1年 計算機シミュレーション入門		
	第5					
4時限	第1	基(情報) 1年 プログラミングB	基(情報) 1年 プログラミングB			
	第2				基(システム) 1年 情報処理演習	
	第3	基(情報) 1年 プログラミングB	基(情報) 1年 プログラミングB		基(システム) 1年 情報処理演習	
	第4	基(情報) 3年 情報数理B	人 1年 Data Processing Skills			
	第5		基(化学応用) 2年 情報処理入門		基(システム) 1年 情報処理演習	
5時限	第1				外 1年 情報活用基礎	
	第2		法(法学) 2年 法情報学1	法(法学) 1年 法政情報処理	外 1年 情報活用基礎	
	第3				外 1年 情報活用基礎	
	第4				外 1年 情報活用基礎	全学部 1年 システム開発ことはじめ
	第5				外 1年 情報活用基礎	
6限	第2	基(教職科目) 3年 情報科教育法B				

・授業時間 1時限 8:50～10:20、2時限10:30～12:00、3時限13:00～14:30、4時限14:40～16:10、5時限16:20～17:50
 ・豊中教育研究棟端末数 第1教室66台、第2教室78台、第3教室66台、第4教室45台、第5教室72台
 (端末数には教師用端末は含みません)

2015年度CALLシステム利用状況（4月1日～3月31日）

1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 10,242人

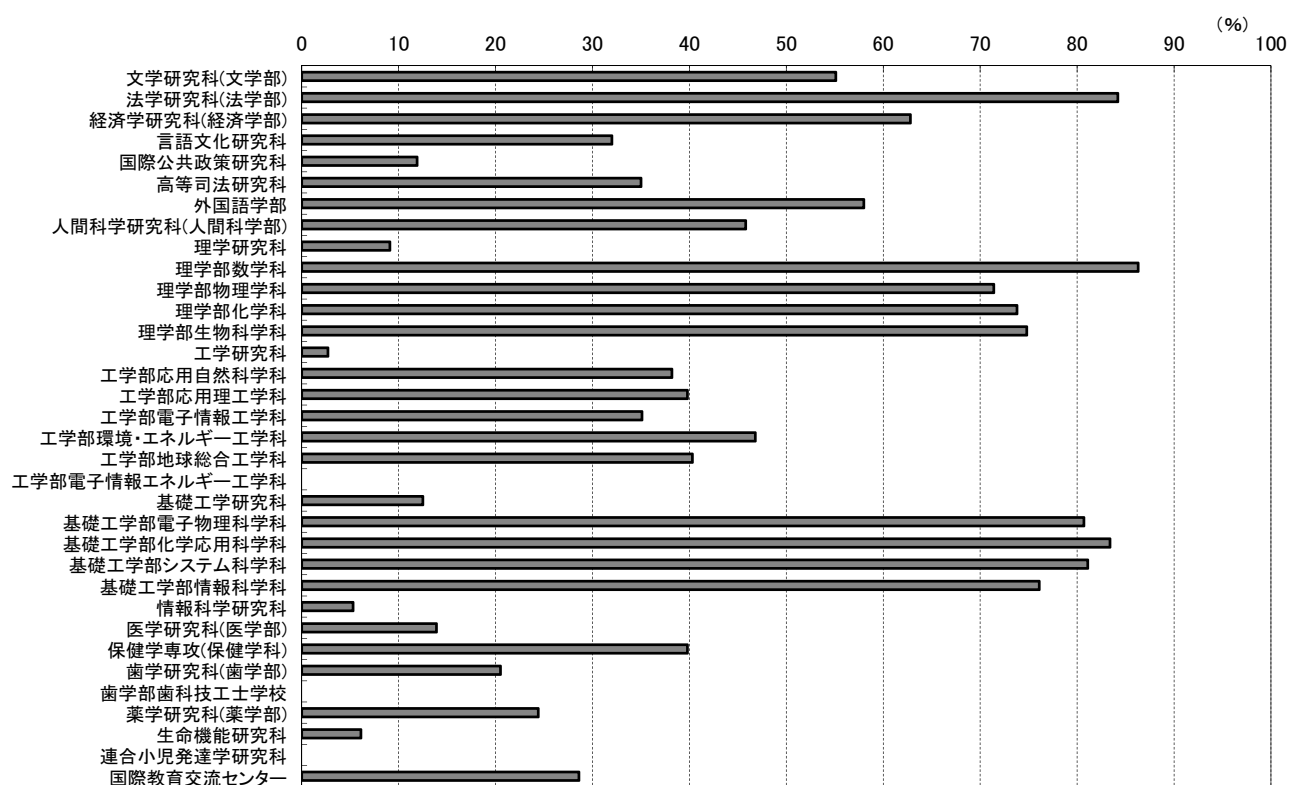


注1：学生の利用についてのみ集計しています。

注2：理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科については、学部学生を学科毎に集計しています。

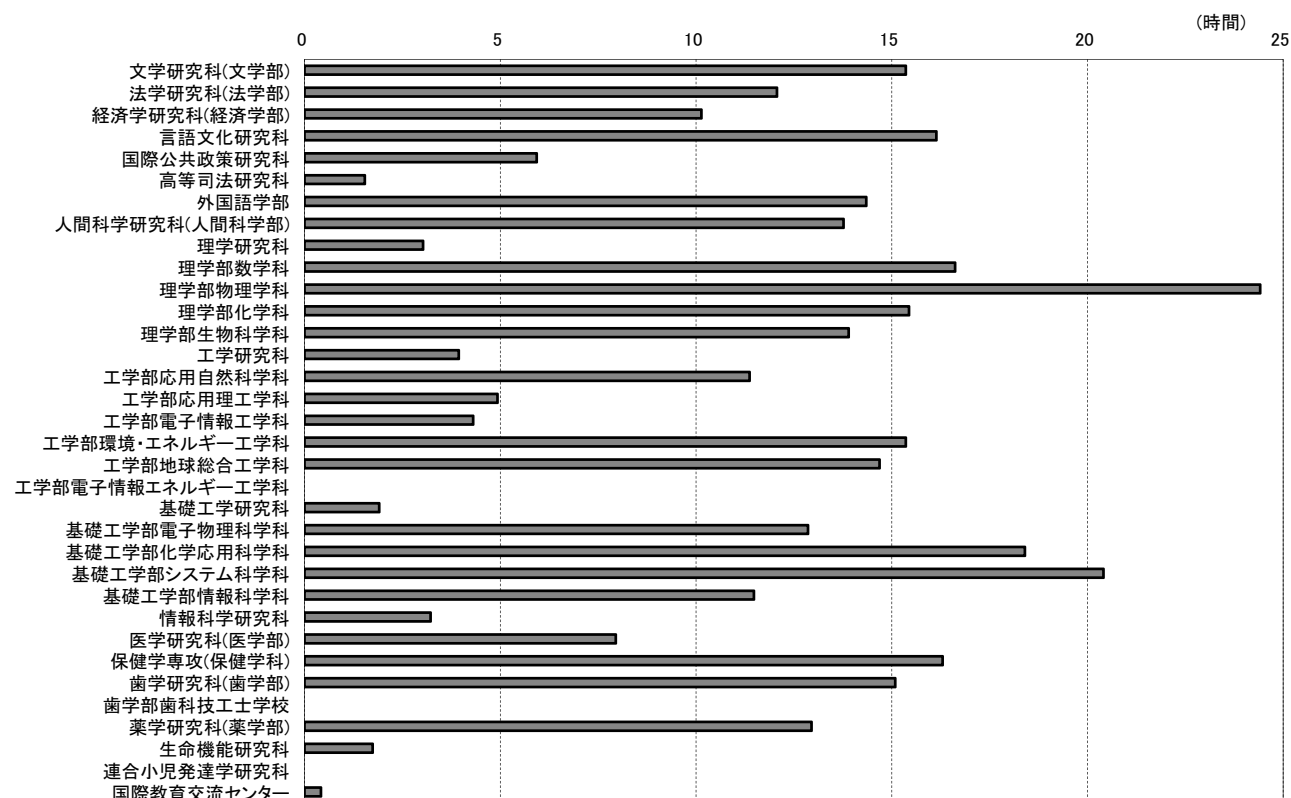
注3：医学系研究科(医学部)については、保健学専攻(保健学科)を別に集計しています。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

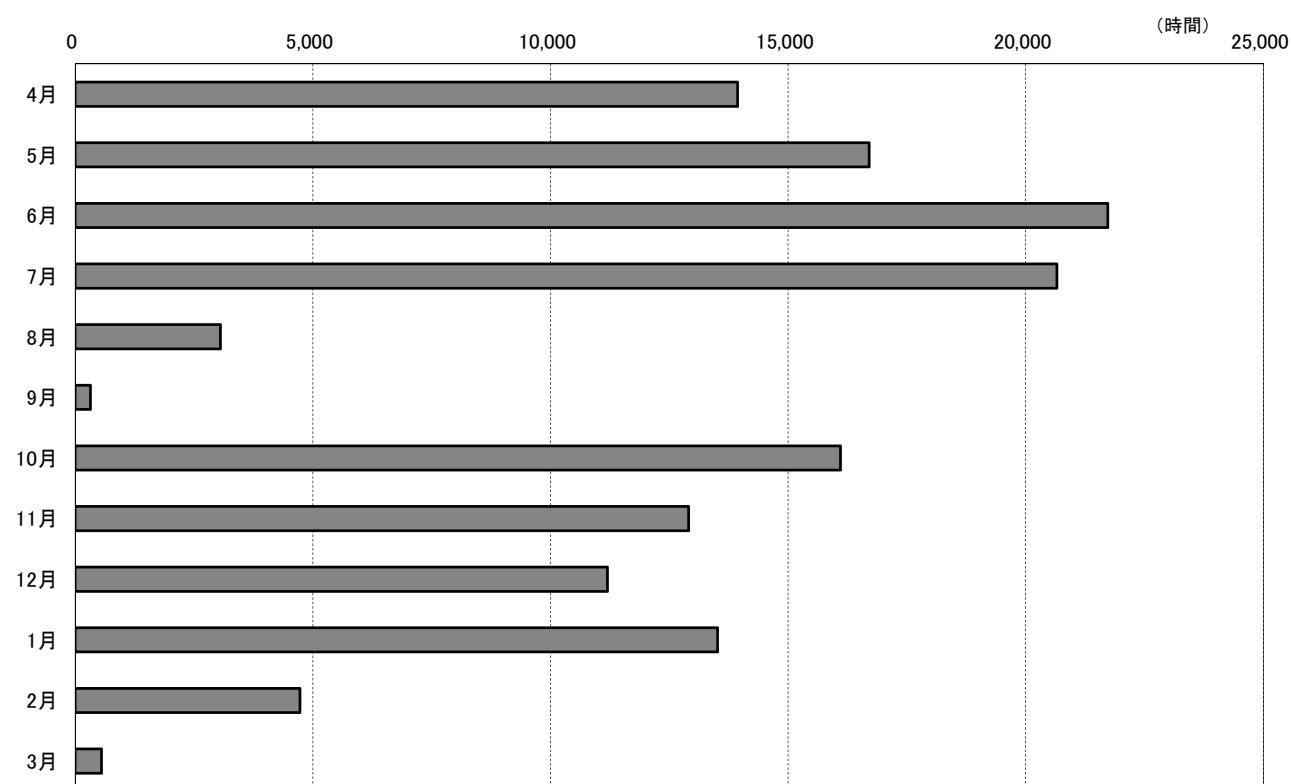


注：学生数については、5月1日現在の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者1人あたりの平均利用時間

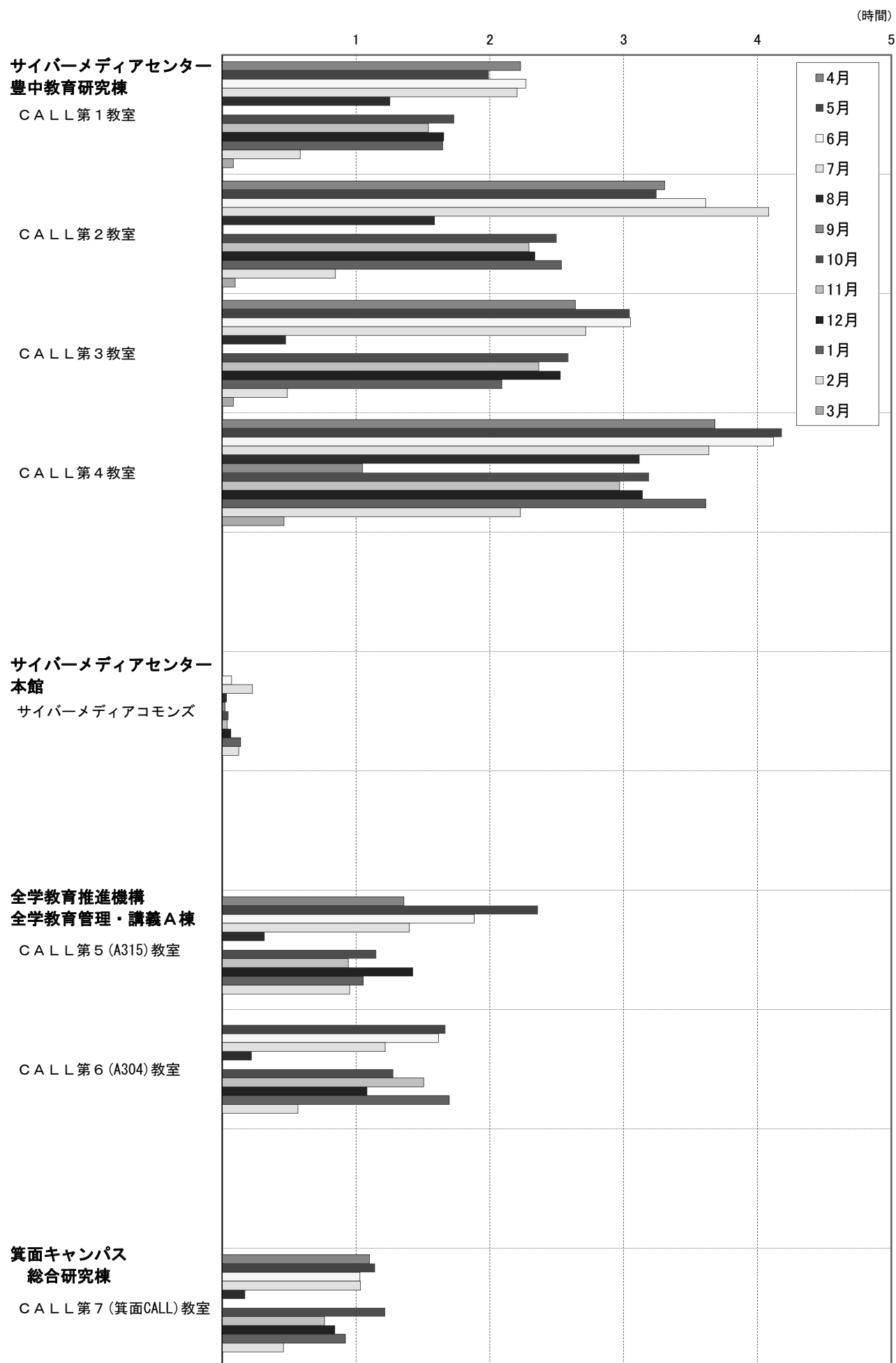


4. 実利用者総利用時間(月毎)



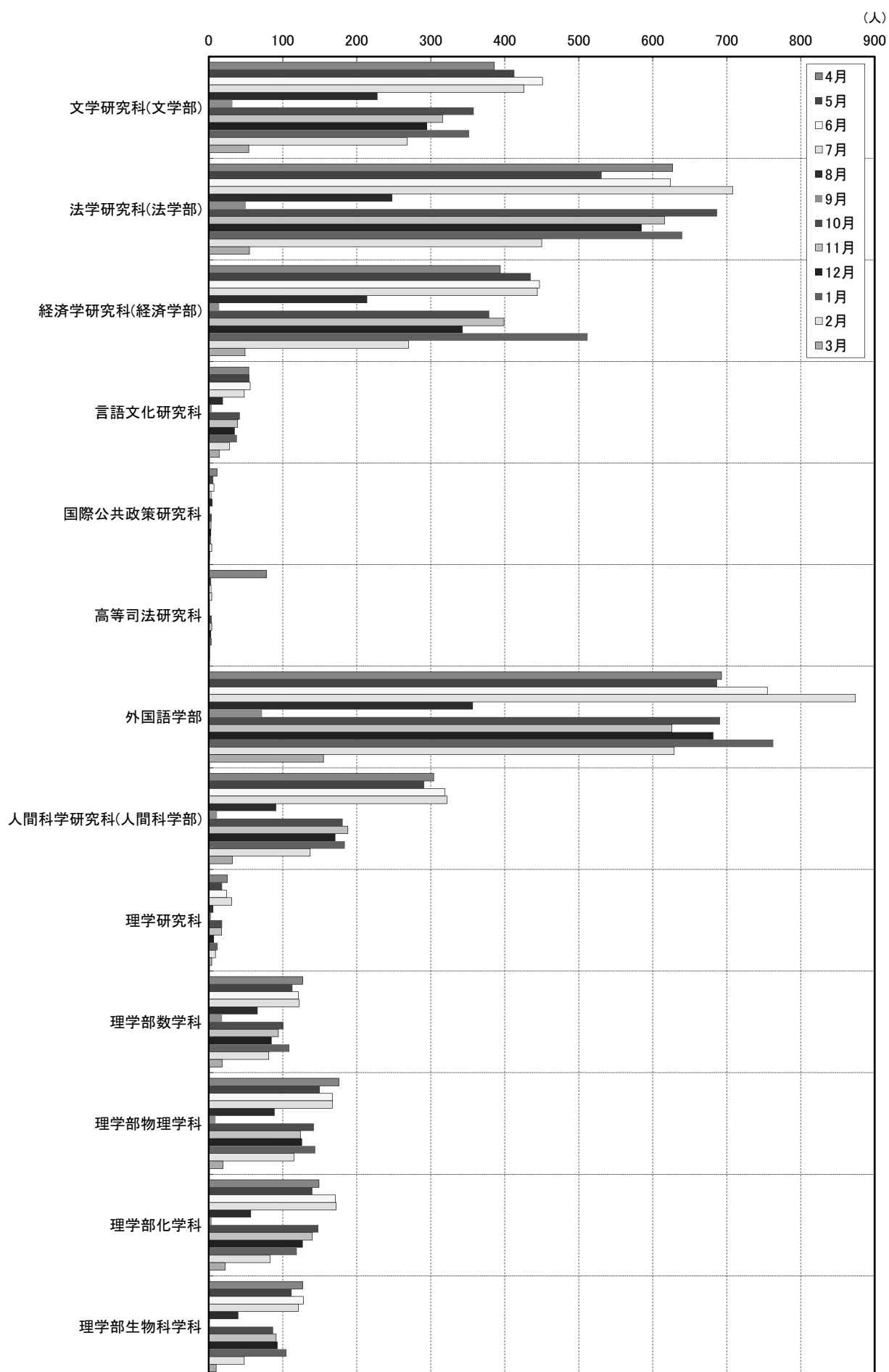
総利用時間は135,420時間。1人当たりの総平均利用時間は13.22時間。

5. 教室・分散端末室別1日1台あたりの平均利用時間(月毎)

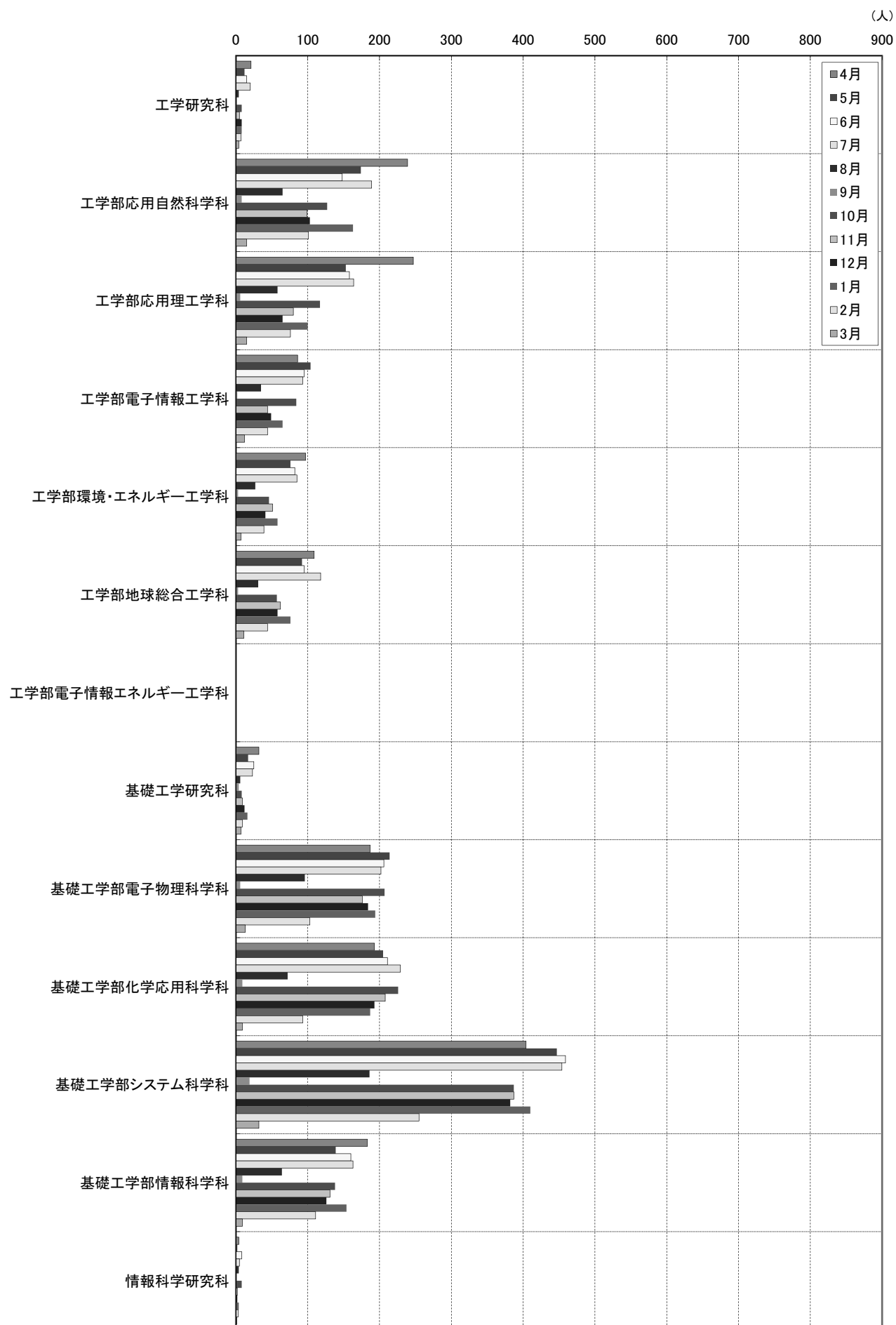


注：総利用時間を各部屋の設置台数と利用日数で割っています。

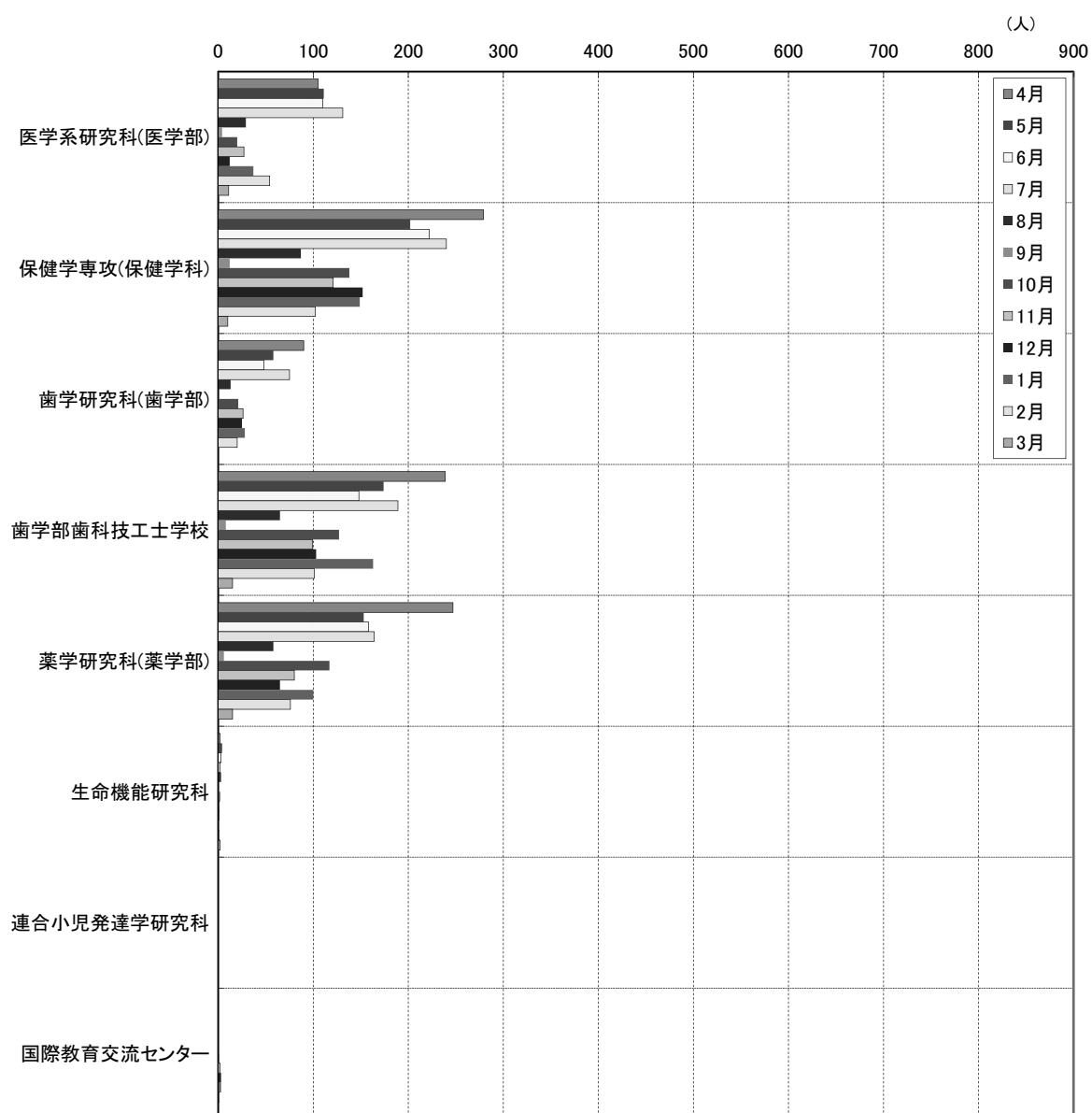
6-1. 所属部局別実利用者数(月毎)



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)



2016年度第1学期サイバーメディアセンターCALL教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1 限目	第1	文・法・経 2年 実践英語(e-learning) 小口 一郎				基 2年 実践英語(e-learning) 三宅 真紀
	第2	外 1年 ベトナム語2 清水 政明	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 宮本 陽一		工(然・地・環) 1年 実践英語 竹蓋 順子	医(医) 2年 実践英語 今尾 康裕
	第3		外 1年 トルコ語5 アクバイ オカン ハルク		工(然・地・環) 1年 実践英語 岡田 悠佑	
	第4	文・法・経 2年 実践英語(上級) A.村上スミス	言(大学院) 言語技術研究(A) 竹蓋 順子	言(大学院) コーパス言語学研究(A) 岩根 久	外 1年 トルコ語2 アクバイ オカン ハルク	
2 限目	第1					
	第2	基 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑	工(理・電) 1年 英語(Reading) 宮本 陽一	医(保)・歯 2年 英語(Reading) 小口 一郎	基 1年 実践英語 竹蓋 順子	理 1年 英語(Reading) 今尾 康裕
	第3	基 1年 英語(Writing) G.ヨコタ	外 1年 ロシア語6 高島 尚生	医(医) 2年 英語(Integrated Course)V 宮本 陽一	基 1年 実践英語 岡田 悠佑	理 1年 英語(Reading) 小薬 哲哉
	第4		外 1年 英語4(B) スミス アントニオン フランクリン	言(大学院) 言語表現生態論(A) A.村上スミス	外 1年 トルコ語4 アクバイ オカン ハルク	外 1年 ロシア語1(B) 上原 順一
3 限目	第1					外 1年 ドイツ語1(A) 黒谷 茂宏
	第2	工(然・地・環) 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑			医(保)・歯 2年 専門英語基礎 今尾 康裕	人・文・法・経 1年 実践英語 今尾 康裕
	第3	工(然・地・環) 1年 英語(Writing) A.村上スミス		医(医)・歯・薬 2年 地域言語文化演習(フランス語) 岩根 久	人 1年 英語(Reading) 宮本 陽一	外 1年 インドネシア語1 菅原 由美
	第4	外 1年 トルコ語1 宮下 遼	外 1年 英語4(A) スミス アントニオン フランクリン		人 1年 英語(Writing) A.村上スミス	外 1年 ロシア語1(A) 上原 順一
4 限目	第1					外 1年 ドイツ語1(B) 黒谷 茂宏
	第2	文・法・経 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑		基 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 細谷 行輝		
	第3	文・法・経 1年 英語(Writing) A.村上スミス		基 1年 フランス語初級 I 岩根 久		外 1年 インドネシア語5 菅原 由美
	第4		外 1年 英語4(C) スミス アントニオン フランクリン			外 1年 ハンガリー語1 早稲田 みか
5 限目	第1					
	第2	外 1年 ロシア語3 加藤 純子				全学部 1年-4年 英語上級(Reading) R.パーキンス
	第3	理(全学年・全学科) 科学英語基礎 Hail.Eric.Mathew				
	第4					

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50

豊中教育研究棟端末数 CALL第1教室 100台、CALL第2教室 60台、CALL第3教室 60台、第4教室 35台

端末数には教師用端末を含みません

2016年度第2学期サイバーメディアセンターCALL教室使用計画表

時限	教室	月	火	水	木	金
1 限目	第1		医(医) 1年 実践英語 宮本 陽一			
	第2	外 1年 ベトナム語2 清水 政明	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 日野 信行		工(然・地・環) 1年 実践英語 竹蓋 順子	
	第3	文・法・経 2年 専門英語基礎 A.村上スミス	外 1年 トルコ語5 アクバイ オカン ハルク		理 1年 実践英語 岡田 悠佑	
	第4		言(大学院) 言語技術研究(B) 竹蓋 順子	言(大学院) コーパス言語学研究(B) 岩根 久	外 1年 トルコ語2 アクバイ オカン ハルク	
2 限目	第1		工(理・電) 1年 英語(Reading) 宮本 陽一		基 1年 実践英語 今尾 康裕	
	第2	基 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑	工(理・電) 1年 英語(Reading) 日野 信行		基 1年 実践英語 竹蓋 順子	理 1年 英語(Reading) 小薬 哲哉
	第3		外 1年 ロシア語6 高島 尚生	全学部 全学年 アドバンスド情報リテラシー 堀 一成	基 1年 実践英語 日野 信行	理 1年 英語(Reading) 日野 信行
	第4		外 1年 英語4(B) スミス アントニオン フランクリン	言(大学院) 言語表現生態論(B) A.村上スミス	外 1年 トルコ語4 アクバイ オカン ハルク	外 1年 ロシア語1(B) 上原 順一
3 限目	第1					外 1年 ドイツ語1(A) 黒谷 茂宏
	第2	工(然・地・環) 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑		基 2年 英語(Reading) 小薬 哲哉	人 1年 英語(Reading) 今尾 康裕	理 2年 英語(Reading) 今尾 康裕
	第3	工(然・地・環) 1年 英語(Writing) A.村上スミス		基 2年 英語(Reading) 宮本 陽一	人 1年 英語(Reading) 宮本 陽一	人・文・法・経 1年 実践英語 日野 信行
	第4	外 1年 トルコ語1 宮下 遼	外 1年 英語4(A) スミス アントニオン フランクリン			外 1年 ロシア語1(A) 上原 順一
4 限目	第1					外 1年 ドイツ語1(B) 黒谷 茂宏
	第2	文・法・経 1年 英語(Reading) 岡田 悠佑		基 1年 地域言語文化演習(ドイツ語) 細谷 行輝		文・法・経 2年 英語(Writing) G.ヨコタ
	第3	文・法・経 1年 英語(Writing) A.村上スミス		基 1年 フランス語初級 II 岩根 久		文・法・経 2年 英語(Reading) 日野 信行
	第4		外 1年 英語4(C) スミス アントニオン フランクリン			外 1年 ハンガリー語1 早稲田 みか
5 限目	第1	人・文・法・外 1年 特別外国語演習(ヒンディー語) I 高橋 明				全学部 全学年 中東の文化と社会を知る 竹原 新
	第2	外 1年 ロシア語3 加藤 純子				
	第3	理(全学年・全学科) 科学英語基礎 Hail.Eric.Mathew				
	第4	人・文・法・外 1年 特別外国語演習(トルコ語) II 宮下 遼				

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50

豊中教育研究棟端末数 CALL第1教室 100台、CALL第2教室 60台、CALL第3教室 60台、第4教室 35台

端末数には教師用端末を含みません

2016年度CALL第5(A315)教室使用計画表

1学期

	月	火	水	木	金
1限目				理 全学年 実践英語 D・マレー	
2限目				基 全学年 実践英語 D・マレー	
3限目				医(保)・歯 全学年 専門英語基礎 D・マレー	
4限目					外 1年 ヒンディー語2 松木園 久子
5限目					

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50
 端末数55台(教師用端末は含みません)

2学期

	月	火	水	木	金
1限目	文・法・経 2年 専門英語基礎 G.ヨコタ			工(然・地・環) 全学年 実践英語 D・マレー	
2限目	基 1年 英語(Writing) G.ヨコタ			基 全学年 実践英語 D・マレー	
3限目					
4限目					外 1年 ヒンディー語2 松木園 久子
5限目					

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50
 端末数55台(教師用端末は含みません)

2016年度CALL第6(A304)教室使用計画表

1学期

	月	火	水	木	金
1限目	文・法・経 2年 実践英語 田畑 智司	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 田畑 智司			
2限目	基 1年 英語(Reading) 田畑 智司	工(理・電) 1年 英語(Reading) 田畑 智司	医(保)・歯 1年 英語(Reading) 小薬 哲哉		理 1年 英語(Writing) G.ヨコタ
3限目		人・文 2年 英語選択 田畑 智司			
4限目					文・法・経 2年 英語(Writing) G.ヨコタ
5限目	人・文・法・外 1年 特別外国語演習(トルコ語) I 藤家 洋昭	全部局 全学年 オンラインリソースを活用したL2学習 魚崎 典子			

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50
 端末数50台(教師用端末は含みません)

2学期

	月	火	水	木	金
1限目	文・法・経 2年 専門英語基礎 田畑 智司	医(保)・歯・薬 1年 英語(Reading) 田畑 智司			
2限目	基 1年 英語(Reading) 田畑 智司	工(理・電) 1年 英語(Reading) 田畑 智司	人(人間科学) 3年 Gender in Contemporary Japanese Popular Culture ジェリー ヨコタ		理 1年 英語(Writing) G.ヨコタ
3限目					外 1年 インドネシア語1 菅原 由美
4限目					外 1年 インドネシア語5 菅原 由美
5限目		全部局 全学年 コンピュータを活用した語学学習 魚崎 典子			

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50
 端末数50台(教師用端末は含みません)

2016年度CALL第7(箕面CALL)教室使用計画表

1学期

	月	火	水	木	金
1限目	ドイツ語中級・LLa 進藤 修一	ロシア語15 藤原 克美			
2限目	ドイツ語圏現代社会演習Ⅲa 進藤 修一	ロシア語15 藤原 克美	ベトナム語Ⅴa 清水 政明		
3限目		ベトナム文化講義a ファン ティ ミイ ロアン	ベトナム語13 清水 政明		ドイツ語圏文化演習Ⅴa 進藤 修一
4限目			Academic Presentation Course 本條 勝彦		ロシア語11 三浦 由香利
5限目		ロシア語Ⅱa 加藤 純子	英語作文Ⅰa 本條 勝彦		

授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50

端末数40台(教師用端末は含みません)

2学期

	月	火	水	木	金
1限目	ドイツ語中級・LLb 進藤 修一	ロシア語15 藤原 克美			
2限目	ドイツ語圏現代社会演習Ⅲb 進藤 修一	ロシア語15 藤原 克美	ベトナム語Ⅴb 清水 政明		
3限目		ベトナム文化講義b ファン ティ ミイ ロアン	ベトナム語13 清水 政明		ドイツ語圏文化演習Ⅴb 進藤 修一
4限目			Academic presentation Course 本條 勝彦		
5限目		ロシア語Ⅱb 加藤 純子	英語作文Ⅰb 本條 勝彦		

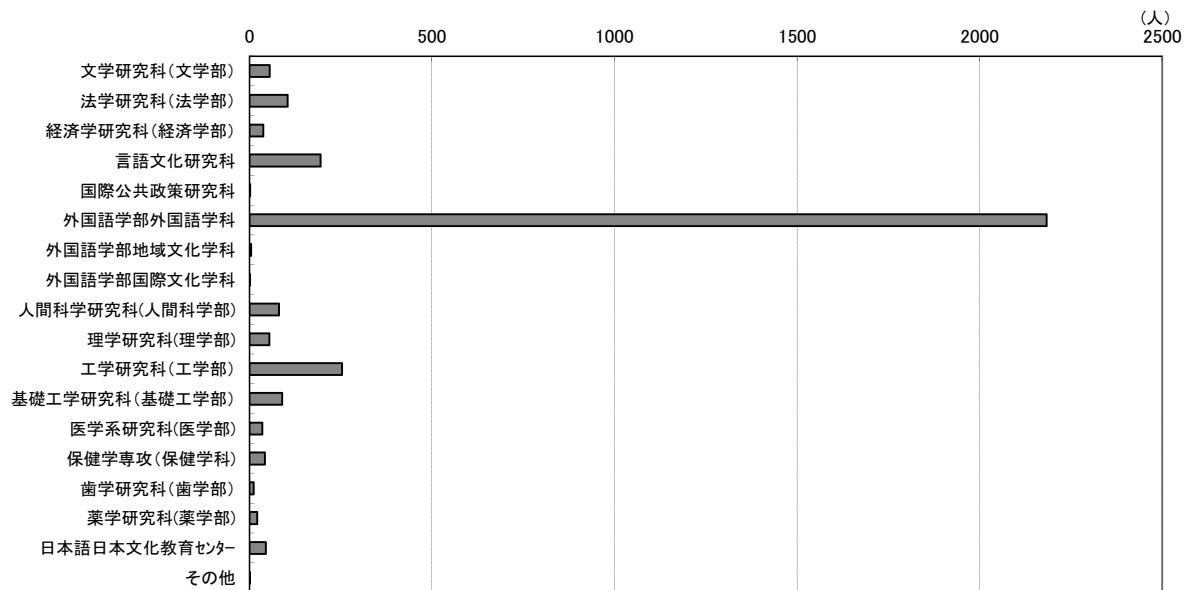
授業時間 1時限8:50～10:20 2時限10:30～12:00 3時限13:00～14:30 4時限14:40～16:10 5時限16:20～17:50

端末数40台(教師用端末は含みません)

2015年度箕面教育システム利用状況（4月1日～3月31日）

1. 所属部局別実利用者数

実利用者数 3,221人



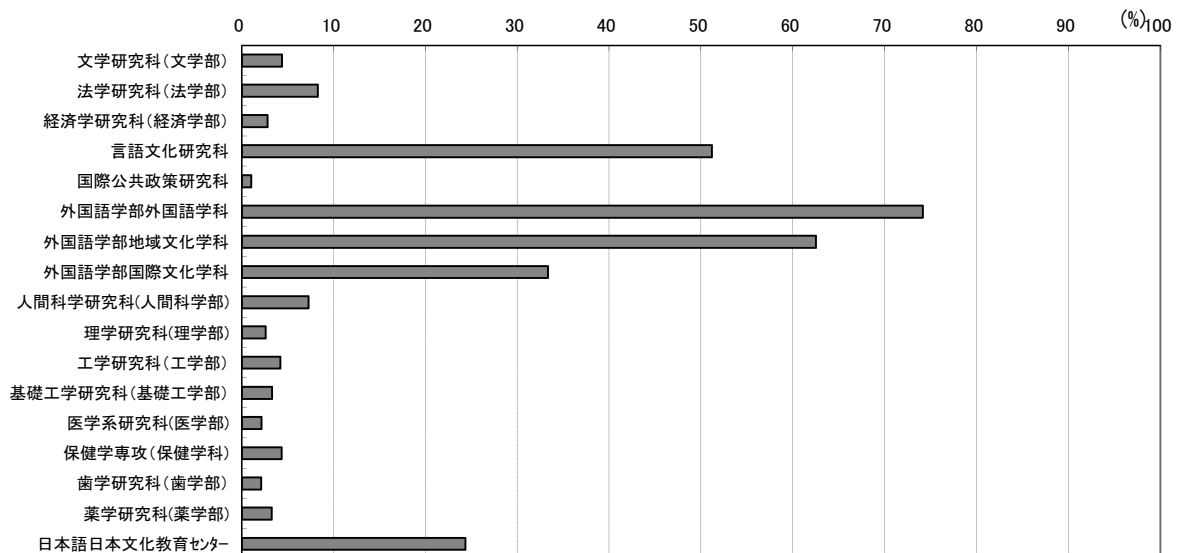
注1：学生の利用についてのみに集計しています。

注2：外国語学部については、学科毎に集計しています。

注3：医学系研究科(医学部)については、保健学専攻(保健学科)を別に集計しています。

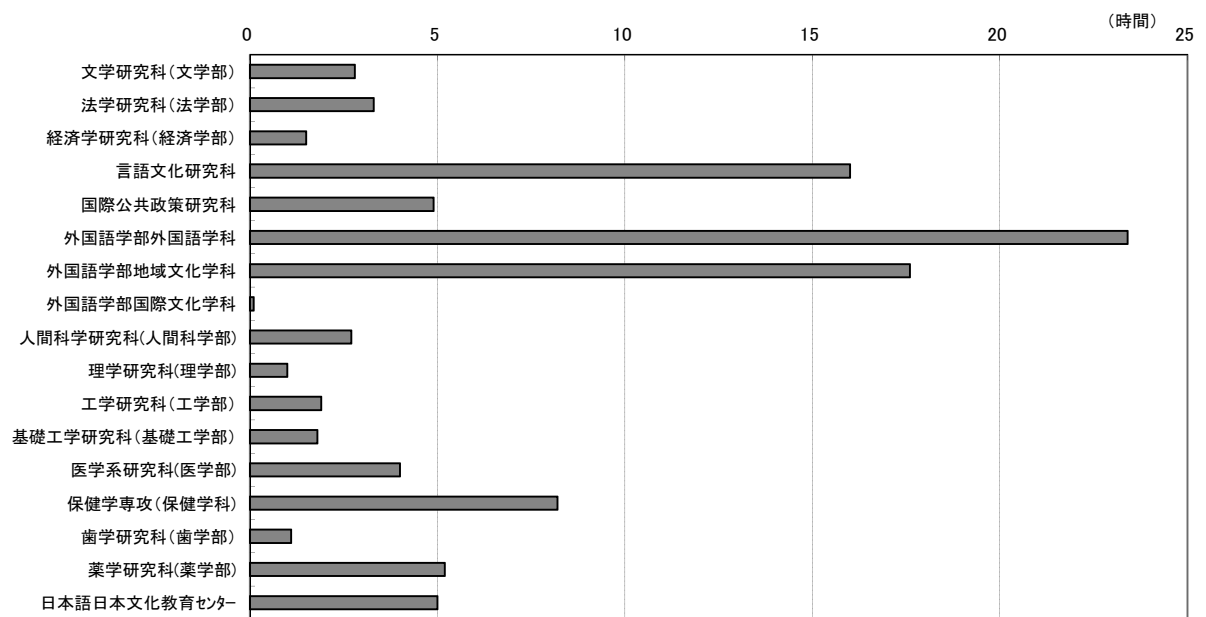
注4：その他内訳は、生命機能研究科1名です。

2. 所属部局別在籍者に対する実利用者の割合

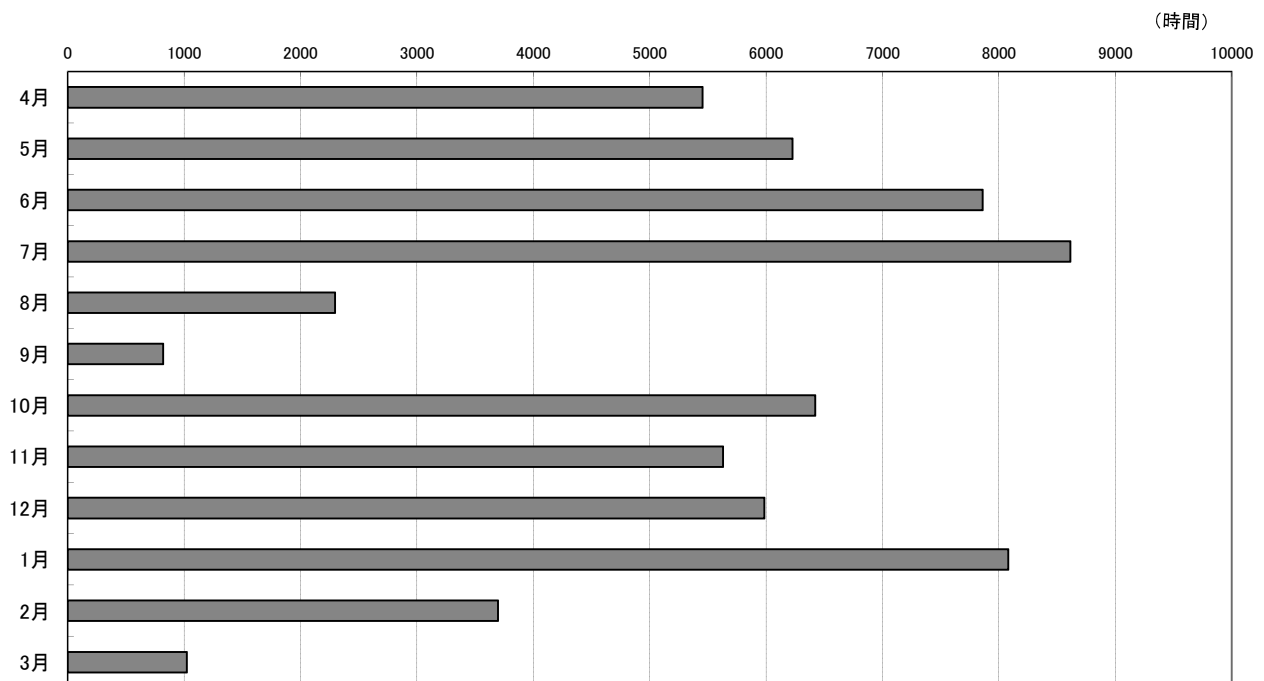


注：学生数については、5月1日の在籍者数を母数にしています。

3. 所属部局別実利用者 1 人あたりの年間平均利用時間

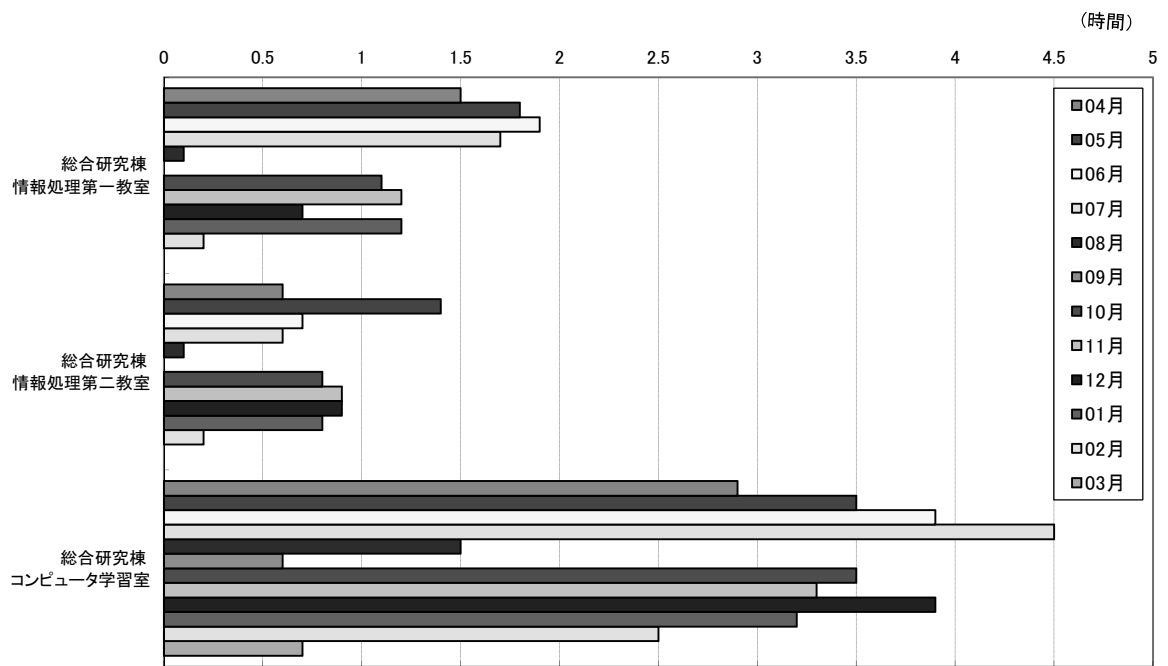


4. 実利用者総利用時間 (月毎)



総利用時間は62,105時間。1人当たりの総平均利用時間は18.82時間。

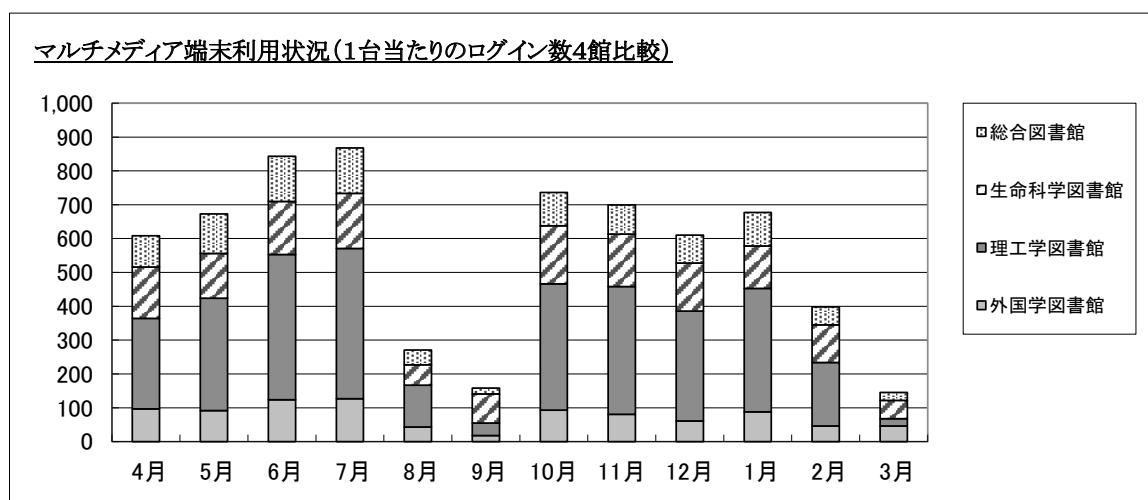
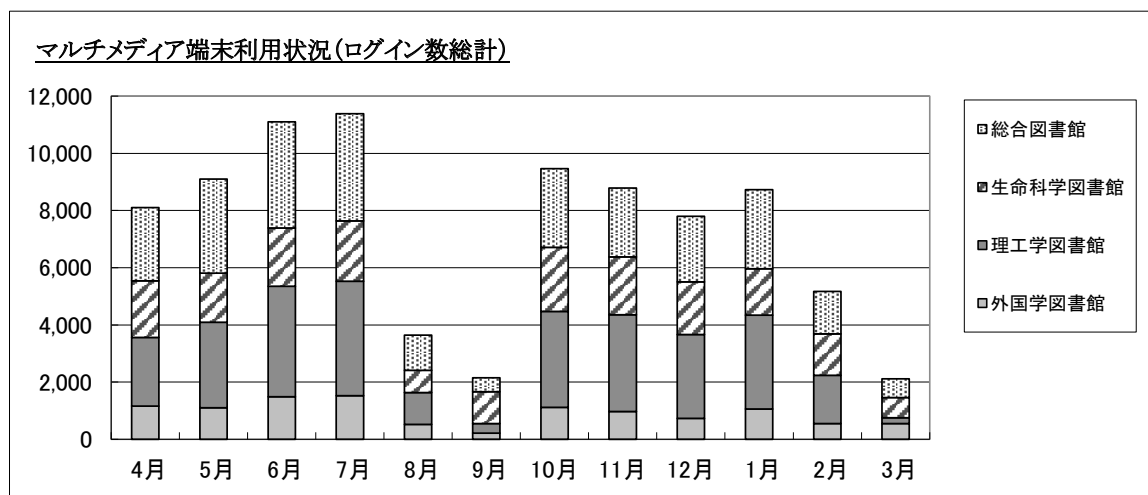
5. 教室別1日1台あたりの平均利用時間（月毎）



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。

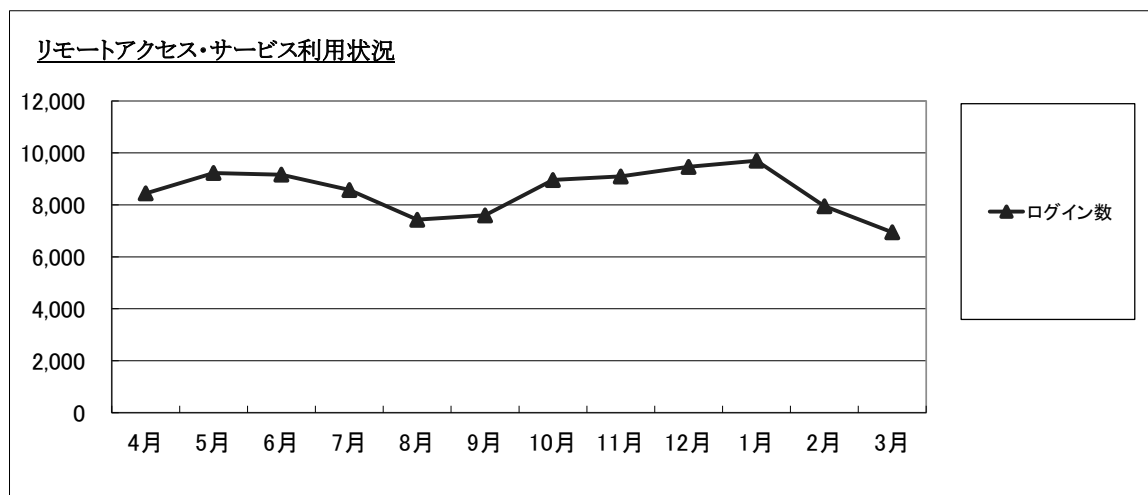
2015年度電子図書館システム利用状況

マルチメディア端末利用状況



・2007年3月に、新システムへ更新。総合図書館に30台、生命科学図書館に15台、理工学図書館に10台設置
 ・2007年10月～、総合図書館に28台、生命科学図書館に13台、理工学図書館に9台、外国学図書館に5台設置
 ・2012年10月に、新システムへ更新。総合図書館に28台、生命科学図書館に13台、理工学図書館に9台、外国学図書館に12台設置
 ※2016年2月～3月は生命科学図書館改修工事のため、2月19日～3月28日8台一時撤去。3月29日全端末(13台)再設置

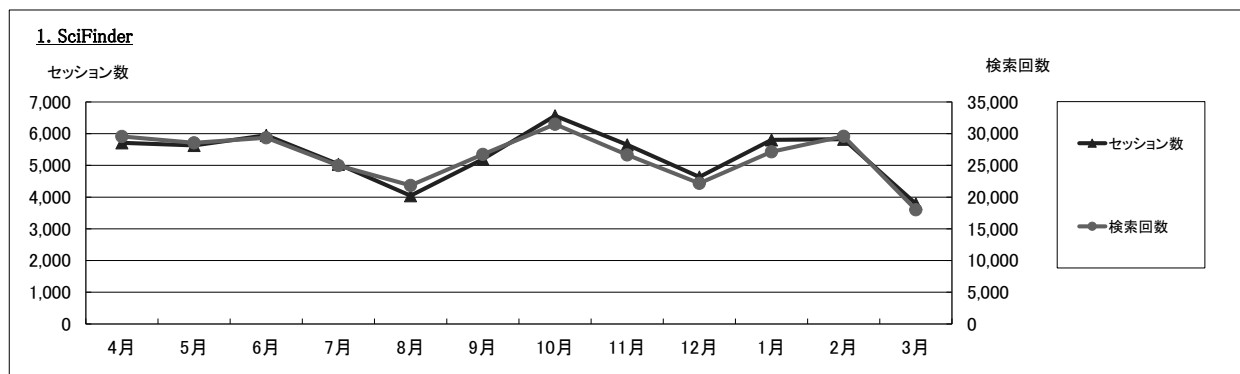
リモートアクセス・サービス利用状況



・2011年9月28日から、学外からの電子ジャーナル・データベース・電子ブック利用手段を提供するサービスとして提供開始

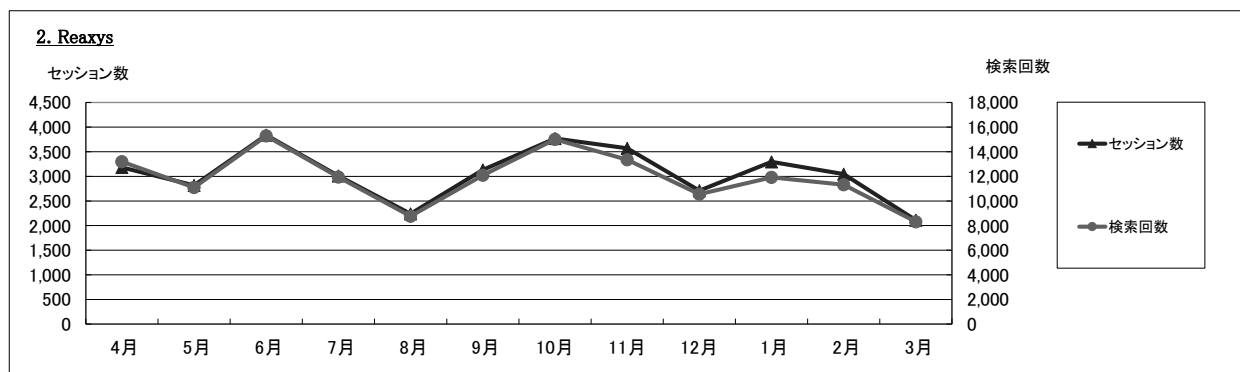
デジタルコンテンツ利用状況

1. SciFinder



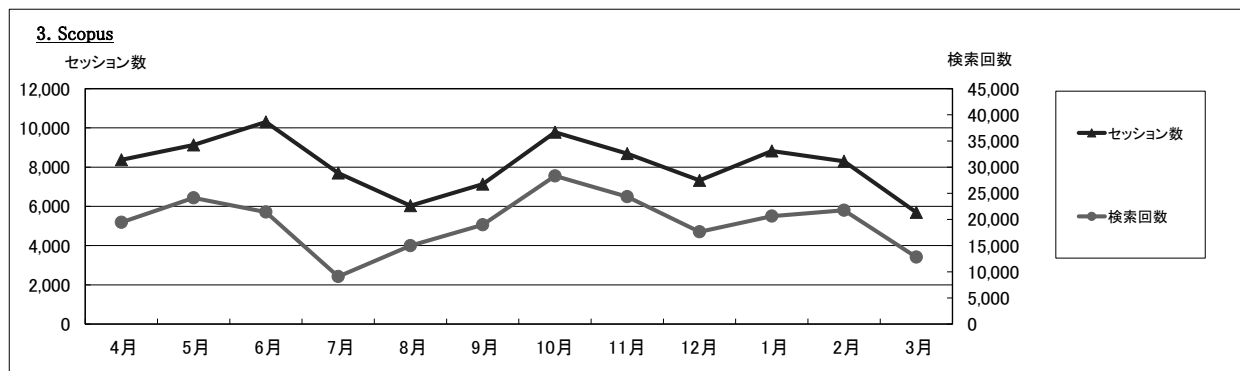
- ・2002年4月から、登録制でサービス開始
- ・2006年10月から、同時接続数が 2 追加、同時接続数 9 でサービス
- ・2007年3月5日から、同時接続数が更に 2 追加、同時接続数 11 でサービス
- ・2008年3月から、登録制を廃止
- ・2010年5月19日から、Web版に完全移行
- ・2010年7月21日頃から、同時接続数が更に 2 追加、同時接続数 13 でサービス
- ・2012年4月24日から、同時接続数の制限なしでサービス

2. Reaxys



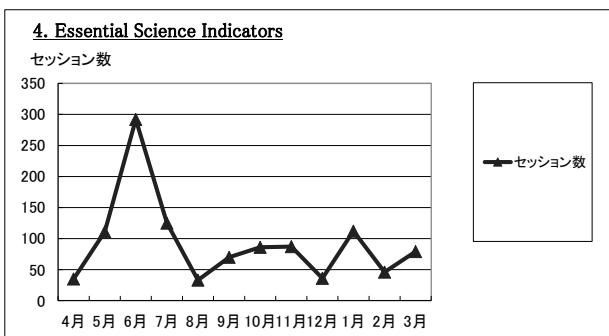
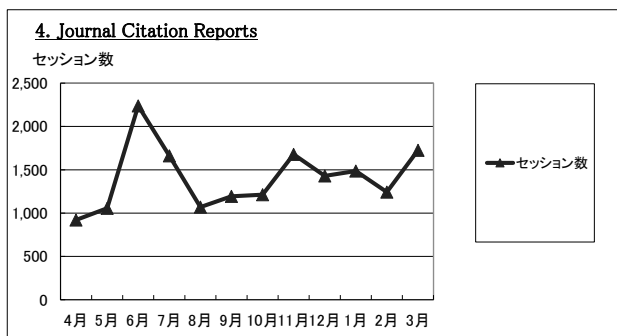
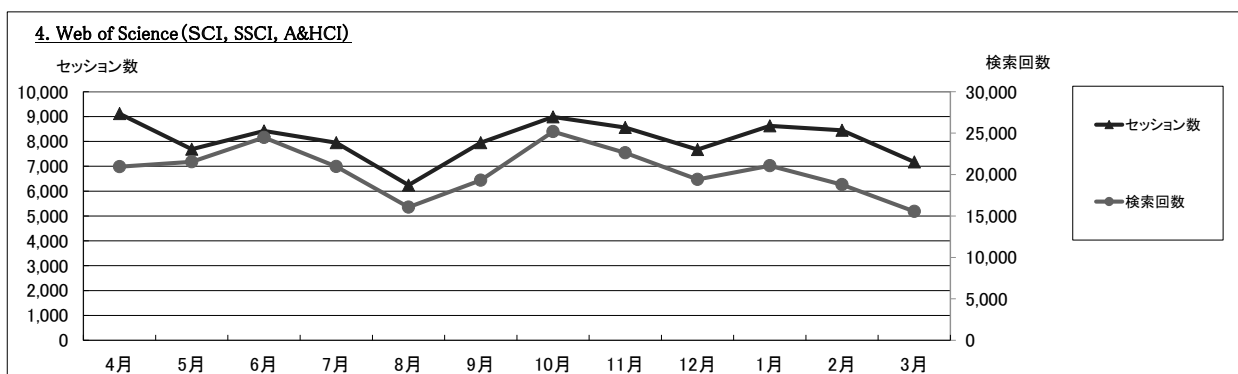
- ・2009年11月から、サービス開始
- ※2015年5月のセッション数・検索回数は、サービス提供元の障害により正常な値の算出不可。

3. Scopus



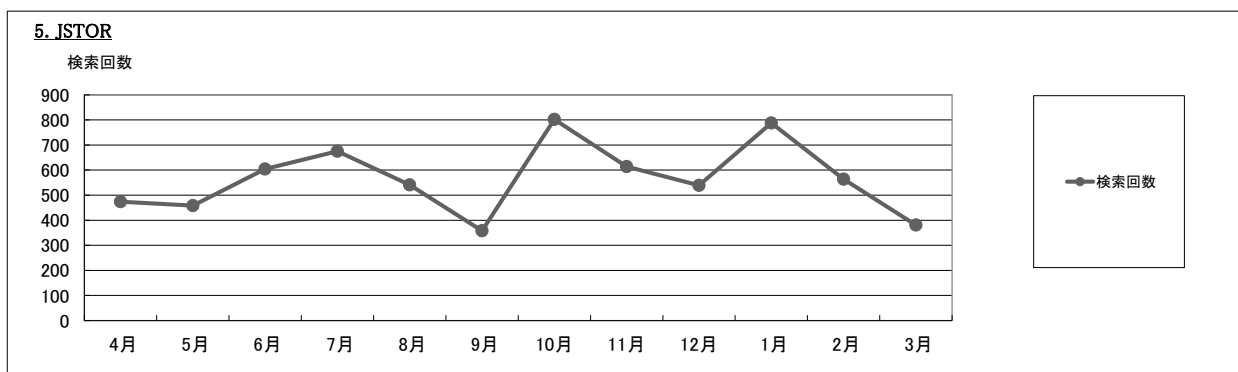
- ・2006年4月から、サービス開始
- ・2007年4月から、ベンダの統計サイトより取得
- ・2008年3月から、登録制を廃止
- ※2015年7月・12月、2016年1月・2月の検索回数は、サービス提供元の障害により正常な値の算出不可。

4. Web of Science



- Web of Science は、2001年9月からサービス開始。2002年12月から登録制でサービス開始。2008年3月から、登録制を廃止。
- Journal Citation Reports. Science ed.は、2002年4月からサービス開始。2002年12月から登録制でサービス開始。2008年3月から、登録制を廃止。
- Derwent Innovations Index は、2004年2月から大阪大学知的財産本部の提供により、サービス開始。
- Essential Science Indicators は、2013年8月から大阪大学未来戦略機構の提供により、サービス開始。
- ※Journal Citation ReportsとEssential Science Indicatorsは、2014年4月以降サービス提供元の仕様変更のため検索回数取得不可。
- ※Derwent Innovations Index は、2016年3月末で契約中止のため、掲載していない。

5. JSTOR



- 2001年9月から、Arts & Sciences I Collectionをサービス開始
- 2012年4月から、附属図書館がArts & Sciences II Collectionを追加提供
- ※2015年4月以降、サービス提供元の統計集計方式変更。
- ※2015年9月以降、サービス提供元の仕様変更のためセッション数取得不可。

会議関係

4月16日	定例教授会
5月28日	定例教授会
5月22日	第25回全国共同利用情報基盤センター長会議
6月25日	定例教授会
7月9日	第17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23日	定例教授会
9月24日	定例教授会
10月15日	第23回認証研究会
10月15日	第6回クラウドコンピューティング研究会
10月15日	第74回コンピュータ・ネットワーク研究会
10月22日	定例教授会
11月6日	第26回全国共同利用情報基盤センター長会議
	第18回学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点運営委員会
11月14日	平成26年度国立七大学外国語教育連絡協議会「外国語CU委員会」
11月26日	定例教授会
12月4日	国立大学共同利用・共同研究拠点協議会総会（第6回）
12月17日	定例教授会
	平成27年度第1回学術情報ネットワーク運営・連携本部会議
12月21日	第30回サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会
1月28日	定例教授会
2月5日	第19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25日	定例教授会
3月14日	第7回クラウドコンピューティング研究会
3月14日	第24回認証研究会
3月24日	定例教授会

大規模計算機システム利用講習会

6月2日	スパコンに通じる並列プログラミングの基礎(28名)
6月16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(7名)
6月18日	SX-ACE 高速化技法の基礎(6名)
6月23日	並列コンピュータ高速化技法の基礎(5名)
6月25日	SX-ACE 並列プログラミング入門(MPI)(7名)
6月30日	SX-ACE 並列プログラミング入門(HPF)(3名)
8月28日	Gaussian講習会(6名)
9月1日	スパコンに通じる並列プログラミングの基礎(23名)
9月15日	スーパーコンピュータ概要とスーパーコンピュータ利用入門(10名)
9月17日	SX-ACE 高速化技法の基礎(7名)
9月25日	並列コンピュータ高速化技法の基礎(3名)
9月29日	SX-ACE 並列プログラミング入門(MPI)(2名)
9月30日	SX-ACE 並列プログラミング入門(HPF)(1名)
10月8日	AVS可視化処理入門(7名)
10月9日	AVS可視化処理応用(5名)

センター来訪者

(ITコア棟)

8月21日	トヨタ自動車
9月1日	NTT西日本
11月12日	ULM University
11月5日	光科学センター
11月9日	日本SGI株式会社
11月13日	大阪科学技術センター
12月9日	NTTアドバンステクノロジー株式会社

(豊中教育研究棟)

7月13日	金光八尾
7月29日	北摂三田高等学校
7月31日、8月7日	阪大てくてくツアー(大阪大学生協学生委員会:オープンキャンパス企画)
8月10日、11日	同上
8月27日	智弁学園高等学校
8月28日	同上
11月4日	高津高等学校
11月30日	青山学院大学
3月18日	九州大学

情報教育関係講習会・説明会・見学会等

- 4月 8日 留学生向けオリエンテーション
(豊中：80名)
- 4月23日 ChemBioOffice講習会
(豊中：25名、吹田：46名)
- 5月 2日 いちよう祭(豊中：150名、吹田：100名)
- 5月22日 超域イノベーション(豊中：15名)
- 7月 3日、4日 第5回 Japan Blackboard User Group
会合(豊中：30名)
- 7月13日 金光八尾高等学校見学(豊中：40名)
- 7月29日 北摂三田高等学校見学(豊中：50名)
- 8月31日 CLE講習会(入門編)(豊中：7名)
(応用編)(豊中：4名)
- 8月27日、28日 智辯学園高等学校見学
(豊中 27日 51名、28日 83名)
- 9月 4日 CLE講習会(入門編)(吹田：7名)
(応用編)(吹田：5名)
- 9月 8日 Mathematica 講習会(豊中：13名)
- 9月28日 留学生向けオリエンテーション
(豊中：150名)
- 10月 9日 天王寺高等学校見学(豊中：50名)
- 11月 4日 高津高等学校見学(豊中：9名)
- 11月 6日 7日 NICOGRAPH 2015共催(豊中：105名)
- 11月30日 青山学院大学見学(豊中：10名)
- 12月25日 CLE講習会(入門編)(吹田：1名)
(応用編)(吹田：1名)
- 1月14日 パリデジタル大学見学(豊中：1名)
- 3月16日 CLE講習会(入門編)(豊中：3名)
(応用編)(豊中：2名)
- 1月14日 九州大学見学(豊中：2名)
- 3月30日 教員向け説明会(豊中：2名)

学校情報教育関係・その他

- 8月 7日 情報教育システムニュースレターNo.61
- 9月10日 情報教育システムニュースレターNo.62
- 2月 4日 情報教育システムニュースレターNo.63

CALL関係講習会・研究会・見学会等

- 4月 1日 CALL講習会(前期)(豊中：7名)
- 4月 2日 CALL講習会(前期)(豊中：7名)
- 4月 3日 言文ガイダンス(豊中：51名)
- 4月 7日 CALLシステム実験室の見学会(豊中：26名)
- 4月 8日 留学生向けオリエンテーション
(豊中：80名)
- 5月 1日 いちよう祭(豊中：19名)
- 6月11日 横浜雙葉高等学校見学(豊中：1名)
- 9月25日 CALL講習会(後期)(豊中：5名)
- 9月28日 留学生向けオリエンテーション
(豊中：150名)
- 10月31日 市民講座オリエンテーション(豊中：73名)
- 11月15日 市民講座修了式(豊中：45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	185
大阪大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程	185
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	186
大阪大学サイバーメディアセンター広報委員会内規	187
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	187
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	188
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	190
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	190

・ガイドライン関係

大阪大学総合情報通信システム運用管理要項	191
大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン	191
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	193
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	195

・ 規程関係

大阪大学サイバーメディアセンター規程

第1条 この規程は、大阪大学サイバーメディアセンター(以下「センター」という。)における必要な事項を定める。

第2条 センターは、全国共同利用施設として、情報処理技術基盤の整備、提供及び研究開発、情報基盤に支えられた高度な教育の実践並びに知的資源の電子的管理及び提供を行うこと、全学的な支援として、本学の情報基盤の整備、情報化の推進及び情報サービスの高度化を図り、それらを活用して先進的な教育活動を推進すること並びに高度情報化社会を支える基盤研究を行うことを目的とする。

第3条 前条の目的を達成するため、センターに次の研究部門を置く。

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

2 全学支援企画部門の教員は、情報推進機構に所属する教員をもって充てる。

第4条 センターにセンター長を置き、本学の教授をもって充てる。

2 センター長は、センターの管理運営を行う。

3 センター長の任期は、2年とする。ただし、再任を妨げない。

第5条 センターにセンター長を補佐するため、副センター長を若干名置き、センターの専任又は兼任の教授をもって充てる。

2 副センター長のうち1名は、全学支援企画部門の教授をもって充てる。

3 副センター長（前項に規定する者を除く。）の任期は、2年とする。ただし、再任を妨げない。

第6条 センターの教育研究に関し、必要な事項を審議するため、サイバーメディアセンター教授会(以下「教授会」という。)を置く。

2 教授会に関する規程は、別に定める。

第7条 情報基盤の整備等に係る全学的な支援業務を円滑に行うため、サイバーメディアセンター全学支援会議（以下「会議」という。）を置く。

2 会議に関する規程は、別に定める。

第8条 全国共同利用施設としての運営の大綱に関してセンター長の諮問に応じるとともに、センターの研究活動及び運営全般に関して関係諸機関の相互協力を図るため、サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会(以下「委員会」という。)を置く。

2 委員会に関する規程は、別に定める。

第9条 センターの事務は、情報推進部で行う。

第10条 この規程に定めるもののほか、センターに関し必要な事項は、別に定める。

附 則

1 この規程は、平成12年4月1日から施行する。

2 次に掲げる規程は、廃止する。

(1) 大阪大学大型計算機センター規程(昭和44年5月20日制定)

(2) 大阪大学情報処理教育センター規程(昭和56年4月15日制定)

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成25年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成27年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター全学支援会議規程

(趣旨)

第1条 大阪大学サイバーメディアセンター規程第7条第2項の規定に基づき、この規程を定める。

(審議事項)

第2条 サイバーメディアセンター全学支援会議(以下「会議」という。)は、情報基盤の整備、情報化の推進、情報サービスの高度化等に係る全学的な支援に関する事項を審議する。

(組織)

第3条 会議は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

(1) センター長

(2) 副センター長

(3) センターの専任の教授及び准教授

(4) 人間科学研究科、理学研究科、工学研究科、基礎工学研究科、情報科学研究科及び全学教育推進機構の教授のうちから、情報を担当する理事（以下「情報担当理事」という。）が指名する者 各1名

(5) 文学研究科、法学研究科、経済学研究科、言語文化研究科、国際公共政策研究科及び高等司法研究科の教授のうちから、情報担当理事が指名する者 1名

(6) 医学系研究科、歯学研究科、薬学研究科、生命機能研究科、大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合小児発達学研究所、医学部附属病院及び歯学部附属病院の教授のうちから、情報担当理事が指名する者 1名

(7) 各附置研究所、各学内共同教育研究施設及び各全国共同利用施設の教授のうちから、情報担当理事が指名する者 1名

- (8) 附属図書館副館長のうちから、情報担当理事が指名する者 1名
- (9) 医学部附属病院医療情報部長
- (10) 情報推進部長
- (11) その他会議が必要と認めた者
- 2 前項第4号から第7号まで及び第11号の委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。
- 3 前項の委員は、再任を妨げない。
(議長)
- 第4条 会議に議長を置き、センター長をもって充てる。
- 2 議長は、会議を主宰する。
- 3 議長に支障のあるときは、あらかじめセンター長の指名する副センター長がその職務を代行する。
(議事)
- 第5条 会議は、委員の過半数の出席をもって成立する。
- 2 会議の議事は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。
(委員以外の者の出席)
- 第6条 会議が必要と認めたときは、委員以外の者を会議に出席させることができる。
(運用部会等)
- 第7条 会議に、全学情報サービスに関する情報システムの運用について検討するため、必要に応じて運用部会等を置くことができる。
- 2 運用部会等に関し必要な事項は、別に定める
(事務)
- 第8条 会議に関する事務は、情報推進部情報企画課で行う。
(雑則)
- 第9条 この規程に定めるもののほか、会議の運営に関し必要な事項は、別に定める。

附 則

この規程は、平成25年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成26年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成27年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会規程

- 第1条 大阪大学サイバーメディアセンター（以下「センター」という。）規程第8条第2項の規定に基づき、この規程を定める。
- 第2条 サイバーメディアセンター全国共同利用運営委員会（以下「委員会」という。）は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。
- (1) センター長
- (2) 副センター長
- (3) センターの専任教授若干名

- (4) 核物理研究センター及びレーザーエネルギー学研究センターから選ばれた教授各1名
- (5) 学外の学識経験者若干名
- (6) その他委員会が必要と認めた者
- 2 委員は、総長が委嘱する。
- 3 第1項第4号から第6号までの委員の任期は、2年とする。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。
- 4 前項の委員は、再任を妨げない。

第3条 委員会に委員長を置き、センター長をもって充てる。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に支障のあるときは、副センター長がその職務を代行する。

第4条 委員会は、委員の過半数の出席をもって成立する。

2 委員会の議事は、出席者の過半数をもって決し、可否同数のときは、議長の決するところによる。

第5条 委員会が必要と認めたときは、委員以外の者を委員会に出席させることができる。

第6条 委員会に関する事務は、情報推進部情報企画課で行う。

第7条 この規程に定めるもののほか、委員会の運営に関し必要な事項は、委員会の議を経てセンター長が定める。

附 則

1 この規程は、平成12年4月1日から施行する。

2 次に掲げる規程は、廃止する。

(1) 大阪大学大型計算機センター運営委員会規程
(昭和44年5月20日制定)

(2) 大阪大学大型計算機センター協議会規程
(昭和49年5月15日制定)

(3) 大阪大学情報処理教育センター運営委員会規程
(昭和56年4月15日制定)

(4) 大阪大学サイバーメディアセンター設置準備委員会規程
(平成11年11月24日制定)

(5) 大阪大学サイバーメディアセンター設置準備委員会専門委員会規程（平成11年11月30日制定）

附 則

この改正は、平成12年8月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成12年12月20日から施行する。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成17年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成21年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成23年4月1日から施行する。

附 則 (抄)

(施行期日)

1 この改正は、平成24年4月1日から施行する。

(サイバーメディアセンター運営委員会の委員に関する経過措置)

2 この改正施行の際現に大阪大学サイバーメディアセンター運営委員会規程第2条第1項第3号の大阪大学・金沢大学・浜松医科大学連合小児発達学研究科の委員である者は、大阪大学・金沢大学・浜松医科大学・千葉大学・福井大学連合小児発達学研究科の委員として委嘱されたものとみなし、その任期は、同条第3項本文の規定にかかわらず、当該委員の残任期間とする。

附 則

この改正は、平成25年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成25年7月17日から施行する。

附 則

この改正は、平成26年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター広報委員会内規

第1条 サイバーメディアセンターに広報委員会（以下「委員会」という。）を置く。

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項について審議し、その企画等に当たる。

- (1) 広報刊行物の編集発行に関すること。
- (2) その他広報活動に関すること。

第3条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) センターの教員若干名
- (2) センターの運営に関係する部局の教員若干名
- (3) その他委員会が必要と認めた者

2 委員は、センター長が委嘱する。

3 第1項第2号及び第3号の委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第4条 委員会に委員長を置き、第3条第1項第1号委員のうちから選出する。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に支障のあるときは、あらかじめ委員長が指名した委員がその職務を代行する。

第5条 委員会が必要と認めたときは、委員以外の者を委員会に出席させることができる。

第6条 委員会に関する事務は、情報推進部情報企画課総務係で行う。

第7条 この内規に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は、教授会の議を経てセンター長が別に定める。

附 則

1 この内規は、平成12年4月27日から施行する。

2 この内規施行後、最初に委嘱される第3条第1項第2号及び第3号の委員の任期は、同条第3項の規定にかかわらず、平成14年3月31日までとする。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年5月25日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年7月22日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター高性能計算機システム委員会内規

第1条 サイバーメディアセンターに高性能計算機システム委員会（以下「委員会」という。）を置く。

第2条 委員会は、次の各号に掲げる事項について審議し、その企画等に当たる。

- (1) 高性能計算機システムの構築に関すること。
- (2) 高性能計算機システムの負担金に関すること。
- (3) 高性能計算機システムの利用促進に関すること。
- (4) その他高性能計算機システムに関すること。

第3条 委員会は、次の各号に掲げる委員をもって組織する。

- (1) センターの教員若干名
- (2) センターの高性能計算機システムの運営に関係する部局の教員若干名
- (3) 学外の教員若干名
- (4) その他委員会が必要と認めた者

2 委員は、センター長が委嘱する。

3 第1項第2号から第4号までの委員の任期は、2年とし、再任を妨げない。ただし、補欠の委員の任期は、前任者の残任期間とする。

第4条 委員会に委員長を置き、第3条第1項第1号委員のうちから選出する。

2 委員長は、委員会を招集し、その議長となる。

3 委員長に支障のあるときは、あらかじめ委員長が指名した委員がその職務を代行する。

第5条 委員会が必要と認めたときは、委員以外の者を委員会に出席させることができる。

第6条 委員会に関する事務は、情報推進部情報基盤課研究系システム班で行う。

第7条 この内規に定めるもののほか、委員会に関し必要な事項は、教授会の議を経てセンター長が別に定める。

附 則

- 1 この内規は、平成12年4月27日から施行する。
- 2 この内規施行後、最初に委嘱される第3条第1項第2号及び第3号の委員の任期は、同条第3項の規定にかかわらず、平成14年3月31日までとする。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年5月25日から施行し、平成18年4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成20年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年7月22日から施行する。

附 則

この改正は、平成28年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算機システム利用規程

第1条 この規程は、大阪大学サイバーメディアセンター(以下「センター」という。)が管理・運用する全国共同利用のスーパーコンピュータシステム及びワークステーションシステム(以下「大規模計算機システム」という。)の利用に関し必要な事項を定めるものとする。

第2条 大規模計算機システムは、学術研究及び教育等のために利用することができるものとする。

第3条 大規模計算機システムを利用することのできる者は、次の各号のいずれかに該当する者とする。

- (1) 大学、短期大学、高等専門学校又は大学共同利用機関の教員(非常勤講師を含む。)及びこれに準ずる者
- (2) 大学院の学生及びこれに準ずる者
- (3) 学術研究及び学術振興を目的とする国又は地方公共団体が所轄する機関に所属し、専ら研究に従事する者
- (4) 学術研究及び学術振興を目的とする機関(前号に該当する機関を除く。)で、センターの長(以下「センター長」という。)が認めた機関に所属し、専ら研究に従事する者
- (5) 科学研究費補助金の交付を受けて学術研究を行う者
- (6) 第1号、第3号又は第4号の者が所属する機関との共同研究に参画している民間企業等に所属し、専ら研究に従事する者
- (7) 日本国内に法人格を有する民間企業等に所属する者(前号に該当する者を除く。)で、別に定める審査に基づきセンター長が認めた者
- (8) 前各号のほか、特にセンター長が適当と認めた者

第4条 大規模計算機システムを利用しようとする者は、所定の申請を行い、センター長の承認を受けなければならない。ただし、前条第6条の者は、この限りでない。

- 2 前項の申請は、大規模計算機システム利用の成果が公開できるものでなければならない。

第5条 センター長は、前条第1項による申請を受理し、適当と認めたときは、これを承認し、利用者番号を与えるものとする。

- 2 前項の利用者番号の有効期間は、1年以内とする。ただし、当該会計年度を超えることはできない。

第6条 大規模計算機システムの利用につき承認された者(以下「利用者」という。)は、申請書の記載内容に変更を生じた場合は、速やかに所定の手続きを行わなければならない。

第7条 利用者は、第5条第1項に規定する利用者番号を当該申請に係る目的以外に使用し、又は他人に使用させてはならない。

第8条 利用者は、当該申請に係る利用を終了又は中止したときは、速やかにその旨をセンター長に届け出るとともに、その利用の結果又は経過を所定の報告書によりセンター長に報告しなければならない。

- 2 前項の規定にかかわらず、センター長が必要と認めた場合は、報告書の提出を求めることができる。

- 3 提出された報告書は、原則として公開とし、センターの広報等の用に供することができるものとする。ただし、利用者があらかじめ申し出たときは、3年を超えない範囲で公開の延期を認めることがある。

第9条 利用者は、研究の成果を論文等により公表するときは、当該論文等に大規模計算機システムを利用した旨を明記しなければならない。

第10条 利用者は、当該利用に係る経費の一部を負担しなければならない。

第11条 前条の利用経費の負担額は、国立大学法人大阪大学諸料金規則に定めるところによる。

第12条 前条の規定にかかわらず、次の各号に掲げる場合については、利用経費の負担を要しない。

- (1) センターの責に帰すべき誤計算があったとき。
- (2) センターが必要とする研究開発等のため、センター長が特に承認したとき。

第13条 利用経費の負担は、次の各号に掲げる方法によるものとする。

- (1) 学内経費(科学研究費補助金を除く。)の場合にあつては、当該予算の振替による。
- (2) 前号以外の場合にあつては、本学が発する請求書の指定する銀行口座への振込による。

第14条 センターは、利用者が大規模計算機システムを利用したことにより被った損害その他の大規模計算機システムに関連して被った損害について、一切の責任及び負担を負わない。

第15条 センターは、大規模計算機システムの障害その他やむを得ない事情があるときは、利用者への予告なしに大

規模計算機システムを停止することができる。

第16条 センター長は、この規程又はこの規程に基づく定め
に違反した者その他大規模計算機システムの運営に重大な支
障を生じさせた者があるときは、利用の承認を取り消し、又
は一定期間大規模計算機システムの利用を停止させることが
ある。

第17条 この規程に定めるもののほか、大規模計算機システ
ムの利用に関し必要な事項は、センター長が定める。

附 則

- 1 この規程は、平成12年4月1日から施行する。
- 2 大阪大学大型計算機センターの利用に関する暫定措置を定
める規程(昭和43年9月18日制定)は、廃止する。
- 3 この規程施行前に大阪大学大型計算機センターの利用に関
する暫定措置を定める規程に基づき、平成12年度の利用承
認を受けた利用者にあつては、この規程に基づき利用の登録
があったものとみなす。

附 則

この改正は、平成13年1月6日から施行する。

附 則

この改正は、平成13年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成14年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成14年6月19日から施行し、平成14年
4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成15年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年2月15日から施行する。

附 則

この改正は、平成19年9月28日から施行する。

附 則

この改正は、平成20年4月16日から施行する。

附 則

この改正は、平成23年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成24年5月10日から施行する。

附 則

この改正は、平成25年4月1日から施行する。

国立大学法人大阪大学諸料金規則第3条(別表第17)

大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算機システム利用規程第

11条の規定に基づく負担額

(1) スーパーコンピュータ(SX-ACE)の負担額

(A) 占有

基本負担額	占有ノード数
185,000 円/年	1 ノード

(B) 共有

コース	基本負担額	利用可能ノード時間
	10 万円	5,700 ノード時間

	50 万円	28,500 ノード時間
	100 万円	59,700 ノード時間
	150 万円	89,500 ノード時間
	200 万円	125,100 ノード時間
	250 万円	156,300 ノード時間
	300 万円	196,100 ノード時間
	400 万円	272,800 ノード時間
	500 万円	369,400 ノード時間

備考

- 1 負担額は上記負担額で算出した合計額に、消費税
(8%)を加えて得た額とする。
- 2 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできな
い。
- 3 ディスク容量は1申請単位で500GBを割り当てる。た
だし、他のディスク容量と合算できない。
- 4 (A)は占有ノード数を追加する場合のみ変更申請を受
け付ける。
- 5 (A)の2ノード以上の基本負担額は、1ノードを基準
に比例するものとする。
- 6 (A)は資源提供状況により10ノード以上3か月単位
の申請を受け付ける場合がある。
その場合の月額負担額は、1ノード年の基本負担額
の1/10とする。
- 7 (B)は年度の途中でコースの変更はできない。新た
にコースを追加する場合は申請を受け付ける。

(2) 大規模可視化対応PCクラスタの負担額

(A) 占有

基本負担額	占有ノード数
320,000 円/年	1 ノード

(B) 共有

	基本負担額	利用可能ノード時間
コース	10 万円	3,500 ノード時間
	50 万円	17,500 ノード時間
	100 万円	35,000 ノード時間
	150 万円	52,500 ノード時間
	200 万円	70,000 ノード時間

備考

- 1 負担額は上記負担額で算出した合計額に、消費税
(8%)を加えて得た額とする。
- 2 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできな
い。
- 3 ディスク容量は1申請単位で500GBを割り当てる。た
だし、他のディスク容量と合算できない。
- 4 (A)は占有ノード数を追加する場合のみ変更申請を受
け付ける。
- 5 (A)の2ノード以上の基本負担額は、1ノードを基準
に比例するものとする。

- 6 (A) は資源提供状況により 10 ノード以上 3 か月単位の申請を受け付ける場合がある。
その場合の月額負担額は、1 ノード年の基本負担額の 1/10 とする。
- 7 (B) は年度の途中でコースの変更はできない。新たにコースを追加する場合は申請を受け付ける。

(3) ディスク容量追加の負担額

基本負担額	提供単位
10,000 円/年	1TB

備考

- 1 負担額は上記負担額で算出した合計額に、消費税（8%）を加えて得た額とする。
- 2 登録時の利用期限または年度を越えて利用はできない。
- 3 年度の途中は追加申請のみ受け付ける。

大阪大学サイバーメディアセンター大規模計算機システム利用相談員内規

- 第1条 大阪大学サイバーメディアセンター（以下「センター」という。）は、センターが管理・運用する全国共同利用のスーパーコンピュータシステム及びワークステーション（以下「大規模計算機システム」という。）の共同利用の効果を高め学術研究の発展に資するため、大規模計算機システム利用相談及び指導活動（データベース開発指導を含む。）を行う。
- 2 前項の目的のため、センターに利用相談員（以下「相談員」という。）を置く。

- 第2条 相談員は、共同利用有資格者の中から高性能計算機システム委員会が候補者を推せんし、センター長が委嘱する。

- 第3条 相談員の任期は、当該委嘱する日の属する年度の末日までとする。ただし、再任を妨げない。

- 第4条 相談員は、電子メール等を利用しオンラインで、第1条第1項のセンター利用相談活動を行うものとする。

- 第5条 相談員には、センター利用相談及び指導の必要上、計算機利用のために特定の番号を与えることができる。
- 2 前項に係る利用経費の負担額は免除する。

- 第6条 センターは、相談員に対し相談及び指導上必要な資料もしくは情報を提供するものとする。

- 第7条 相談員には、第5条第1項の目的以外においても、一定量の大規模計算機システム使用にかかるジョブ優先処理等の特典を与えることができる。

- 第8条 この内規に定めるもののほか、必要な事項については、

高性能計算機システム委員会で検討後、教授会の議を経てセンター長が別に定めるものとする。

附 則

この内規は、平成12年11月30日から施行し、平成12年4月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成19年9月28日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年9月16日から施行し、平成22年7月22日から適用する。

附 則

この改正は、平成25年4月1日から施行する。

大阪大学サイバーメディアセンター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っては、原則として、全学教育推進機構とする。）は、その利用に係る経費の一部を負担しなければならない。

2 前項の額及び負担の方法は、センター教授会の議を経て、センター長が別に定める。

3 第1項の規定にかかわらず、センター長が特に必要と認めたときは、経費の負担を免除することがある。

第9条 利用者が、この規程に違反した場合又は利用者の責によりセンターの運営に重大な支障を生じさせたときは、センター長は、その者の利用を一定期間停止することがある。

第10条 この規程に定めるもののほか、教育用計算機システムの利用に関し必要な事項は、センター長が定める。

附 則

- 1 この規程は、平成12年4月1日から施行する。
- 2 大阪大学情報処理教育センター利用規程（昭和57年3月17日制定）は、廃止する。
- 3 この規程施行前に大阪大学情報処理教育センター利用規程に基づき、平成12年度の利用承認を受けた利用者において、この規程に基づき利用の登録があったものとみなす。

附 則

この改正は、平成16年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成19年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成24年4月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成26年4月15日から施行する。

・ガイドライン関係

大阪大学総合情報通信システム運用管理要項

（目的）

第1 この要項は、大阪大学総合情報通信システム（以下「ODINS」という。）を適正かつ安全に運用管理するために必要な事項を定めることを目的とする。

（基本事項）

第2 ODINS は、大阪大学（以下「本学」という。）の教職員、学生及びこれらに準ずる者の教育、研究及びその支援活動の円滑な遂行に資するために運用されなければならない。

（定義）

第3 ODINS とは、Osaka Daigaku Information Network System の略で、学外ネットワークと接続するため、及び部局ネットワークを構成するため設置されたすべてのコンピュータ、通信機器及びそれらの上で動作する通信ソフトウェア群によって構成されるシステムをいう。

部局ネットワークとは、部局等によって個別に運用管理されているネットワークをいう。

（運用管理体制）

第4 情報を担当する理事（以下「情報担当理事」という。）は、ODINS の運用管理に関わるすべての権限及び責任を持つ。

（禁止事項）

第5 本学において ODINS を利用する教職員、学生及びこれらに準ずる者（以下「ODINS 利用者」という。）は、次の事項に該当する行為を行ってはならない。

- 1 法令に違反する行為
- 2 公序良俗に反する行為
- 3 本学の教育、研究及びその支援活動以外の目的に資する行為
- 4 その他情報担当理事が ODINS の運用管理上、支障があると認めた行為

（遵守事項）

第6 ODINS の運用管理に携わる者は、この要項及び大阪大学総合情報通信システム運用管理者ガイドラインを遵守すると共に、ODINS 利用者に大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン（以下「利用者ガイドライン」という。）を遵守させるよう努めなければならない。

2 ODINS 利用者は、利用者ガイドラインを遵守し、ODINS の適正かつ円滑な運用管理のために協力しなければならない。

（その他）

第7 大阪大学総合情報通信システム運用部会要項別表に定めるノード部局は、部局ネットワーク運用管理者ガイドライン及び部局ネットワーク利用者ガイドラインを定めなければならない。

附 則

この要項は、平成13年10月17日から施行する。

附 則

この改正は、平成16年5月24日から施行する。

附 則

この改正は、平成18年2月1日から施行する。

附 則

この改正は、平成21年6月5日から施行する。

附 則

この改正は、平成22年9月7日から施行し、平成22年5月1日から適用する。

附 則

この改正は、平成24年4月1日から施行する。

大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン

このガイドラインは、大阪大学総合情報通信システム運用管理要項に基づき、主にその第5の内容を具体的にわかりやすい形で説明したものです。

1. はじめに

大阪大学総合情報通信システム(ODINS: Osaka Daigaku Information Network System)で提供されるコンピュータネットワーク及びそれに接続されているすべてのコンピュータ・通信機器、及びそれらの上で動作する通信ソフトウェアは、教育・研究を目的とした設備であり、情報を担当する理事によって運用管理されています。ODINSが提供するサービスを利用する資格を与えられた者は、本ガイドラインを遵守して大阪大学の財産であるODINSの円滑な運用の維持に協力しなければなりません。また、教育研究を通じて、学術社会のみならず産業社会、市民社会、さらには地域社会に貢献できるように利用しなければなりません。このガイドラインは、ODINS利用者である本学の教職員・学生及びこれらに準ずる者の全員が上記の目的をよく理解し、ODINSの目的を効果的に達成できるように、利用上の注意事項をまとめたものです。

なお、個々の部局におけるネットワーク利用については、それぞれの部局において利用者ガイドラインや規定などが定められていますので、それらにも従ってください。

2. ODINSと学外ネットワーク

学外との通信は、ODINSと広域通信ネットワークとの相互接続によって行われています。広域通信ネットワークは、学術目的のネットワークのみならず商用目的のネットワークなども相互に接続されており、それぞれのネットワークの規模や性能も様々です。例えば、米国の大学のWebサイト(いわゆるホームページ)を見るためには、いくつかのネットワークを経由してデータが送受信されます。学外のネットワークはODINS内部に比べて通信容量が小さいことを覚えておくべきです。すなわち同じデータ量を送受信しても、通信容量の小さいネットワークにかかる負担は、ODINSにかかる負担より大きくなります。従って、無用な大量のデータを送受信することは、できるだけ避けるべきでしょう。ODINSを利用すると世界中にアクセスできますが、ネットワークにはそれぞれの運用規則があり、またそれを支える多くの人達がいることを忘れてはなりません。

3. ODINSの利用にあたって避けるべき行為

ODINSは物理的にはコンピュータ同士を接続するものですが、接続されているコンピュータを利用するのは人間です。社会常識に従い、相手に対する配慮をもって利用してください。利用に当たっては、以下の行為は避けねばなりません。

- ・法令又は公序良俗に反する行為
- ・本学の教育・研究目的に反する行為
- ・ODINSの円滑な利用を妨げる行為

なお、ODINSではその安全かつ適正な運用のために利用者の利用履歴がとられており、本項に反する行為をした場合には、警告、利用制限、所属部局への通報、利用者氏名や処分の公表などの措置をとることがあります。

3.1 法令又は公序良俗に反する行為

ODINSでの行為は治外法権ではありません。日本国内においては日本国内法が適用されます。特に関連の深い法令としては、著作権法などの知的財産権諸法、いわゆる不正アクセス禁止法、刑法、民法、商法などがあります。また、外国に影響を及ぼすときは外国法の適用を受ける可能性があることにも留意せねばなりません。例えば、次のような行為をしてはなりません。また、自ら行わなくても、他人にこれを行わせた場合でも、違法

とされることがあります。さらに、法令で定められていなくても、一般社会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的に送るなどの行為や大量のデータを送りつけるなどの行為はしてはなりません。

3.2 教育・研究目的に反する行為

ODINS は教育・研究の円滑な遂行に資するために運用されています。教育、研究及びその支援という設置目的から逸脱する以下のような行為は、利用制限などの処分の対象になることがあります。

(1) 政治・宗教活動

本ネットワークは大阪大学の財産ですから、特定の政治・宗教団体に利便を供するような活動に用いてはいけません。

(2) 営利を目的とした活動の禁止

広告・宣伝・販売などの営利活動のために Web ページや電子メールを用いてはなりません。塾のプリントを作成したりすることもこれに含まれます。

(3) 目的外のデータの保持

個人のファイル領域や Web ページ領域に、教育・研究の目的に合致しないものを置いてはなりません。

3.3 ODINS の円滑な運用を妨げる行為

ODINS の運用を妨害する行為は禁止します。物的な加害は言うまでもなく、例えば、ODINS ネットワークに悪影響を与えたり、他の利用者に迷惑をかけた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慎んで下さい。

(2) 他人を思いやって利用する

大量のデータを送受信したりすると、ODINS ネットワークを利用している他の人に迷惑をかけることになりますから、十分注意してください。メールソフトで、メールの到着状態を調べる時間間隔を極端に短くするなど、そのシステムを共有している利用者への迷惑になりますし、運用妨害になることもあります。また、サイバーメディアセンターの教育用計算機システムのように共同で利用するコンピュータ設備は、ネットサーフィンで占有したりせずに、他人に対する思いやりをもって利用してください。

(3) パスワードを適正に管理する

パスワードはあなたが正規の利用者であることを確認するために大切なものです。自分のパスワードを友人に教えたり、友人のパスワードを使ってコンピュータを用いたりしてはなりま

せん。パスワードを教えた人、教えてもらって利用した人の双方が責任を負うことになります。パスワードの文字列に工夫する、手帳や携帯電話機などにメモしない、パスワードを定期的に変更することが重要です。他人がパスワードを入力するときには、その人の手元を見ないという配慮もよく行われています。アカウントを盗用されても、直接的な経済的不利益は被らないかもしれませんが、しかし、例えばパスワードを知られたために、自分のアカウントから他人を侮辱する内容の電子メールが発信された場合、あなたが侮辱行為者として扱われます。また、あなたのアカウントを利用して他の計算機への侵入行為が行われた場合(これを踏台アタックと呼びます)、アカウントを盗用された被害者が、まず最初に犯人として疑われるのです。

(4) プライバシーを守る

共用のサーバコンピュータに置かれたファイルには、他の利用者から読まれないようにアクセス権限を設定できることが多いので、適切に設定しましょう。誰からも読める、または誰からも書き込めるという状態は非常に危険です。また、他人のファイルが読めるようになっていたとしても、無断でその内容を見ることはやめましょう。Web ページ・ニュース・掲示板などに、個人のプライバシー情報を提供することも危険につながります。

(5) ODINS のセキュリティ保持に協力する

上記(1)～(4)の他に、ODINS のセキュリティを保持するために、利用者自身が注意すべきことがあります。例えば、コンピュータウィルスを持ち込まない、不審な発信元からのメールを開かない、自分の管理しているコンピュータにウィルス対策ソフト(ワクチンソフト)を導入しウィルス検知パターンを常に最新状態に保つ、ODINS の故障や異常を見つけたら速やかに管理者に通報する、などがこれに該当します。

(6) ネチケットを守る

一般にネットワークを快適に利用する際に注意すべきことがいくつかあります。これらは、主にネットワーク・エチケット(略してネチケット)と呼ばれるものです。詳しくは、ネチケットの Web サイト(例えば、<http://www.cgh.ed.jp/netiquette/>)などを参照してください。

5. あとがき

このガイドラインの作成に当たっては、次の資料を参考にしました。

- ・「ODINS 利用に関するエチケット」(情報処理教育センター齊藤明紀)大阪大学総合情報通信システムニュース No. 1
- ・「ネットワーク市民の手引き 広島大学コンピュータ及びコンピュータ・ネットワーク利用ガイドライン」(広島大学情報通信・メディア委員会編)
- ・「コンピュータネットワーク安全・倫理に関するガイドライン」(東北大学)

以上

大阪大学サイバーメディアセンターネットワーク利用者ガイドライン

1. はじめに

大阪大学総合情報通信システム(ODINS: Osaka Daigaku Information Network System)で提供されるコンピュータネットワーク及びそれに接続されているすべてのコンピュータ・通

信機器、及びそれらの上で動作する通信ソフトウェアは、教育・研究を目的とした設備であり、ODINS 運用本部によって運用管理されています。ODINS が提供するサービスを利用する資格を与えられた者は、本ガイドラインを遵守して国有財産である ODINS の円滑な運用の維持に協力しなければなりません。また、教育研究を通じて、学術社会のみならず産業社会、市民社会、さらには地域社会に貢献できるように利用しなければなりません。サイバーメディアセンターネットワークは、ODINS の一部を構成するものであり、サイバーメディアセンターの教職員・学生及びこれらに準ずる者の全員は上記の目的をよく理解しなければなりません。このガイドラインは、ODINS の目的を効果的に達成できるように、サイバーメディアセンターネットワークの利用上の注意事項をまとめたものです。

なお、サイバーメディアセンター教育用計算機システムの利用においては、教育用計算機システム利用者ガイドラインや教育用計算機システム利用細則が定められていますので、それらにも従ってください。

2. ODINS と学外ネットワーク

学外との通信は、ODINS と広域通信ネットワークとの相互接続によって行われています。広域通信ネットワークは、学術目的のネットワークのみならず商用目的のネットワークなども相互に接続されており、それぞれのネットワークの規模や性能も様々です。例えば、米国の大学の Web サイト(いわゆるホームページ)を見るためには、いくつかのネットワークを経由してデータが送受信されます。学外のネットワークは ODINS 内部に比べて通信容量が小さいことを覚えておくべきです。すなわち同じデータ量を送受信しても、通信容量の小さいネットワークにかかる負担は、ODINS にかかる負担より大きくなります。従って、無用な大量のデータを送受信することは、できるだけ避けるべきでしょう。ODINS を利用すると世界中にアクセスできますが、ネットワークにはそれぞれの運用規則があり、またそれを支える多くの人達がいることを忘れてはなりません。

3. ODINS の利用にあたって避けるべき行為

ODINS は物理的にはコンピュータ同士を接続するものですが、接続されているコンピュータを利用するのは人間です。社会常識に従い、相手に対する配慮をもって利用してください。利用に当たっては、以下の行為は避けねばなりません。

- ・法令又は公序良俗に反する行為
- ・本学の教育・研究目的に反する行為
- ・ODINS の円滑な利用を妨げる行為

なお、サイバーメディアセンターネットワークではその安全かつ適正な運用のために、計算機の利用時間やアクセス先などの利用履歴がとられており、上記の行為が発見された場合には当該利用者の ODINS の利用を以下のような措置をとって制限します。

- ・ファイルの削除・移動・複製・変更・強制保存等を含めた利用者ファイルの操作
- ・利用の一時停止
- ・利用中の処理の中止

3.1 法令又は公序良俗に反する行為

ODINS での行為は治外法権ではありません。日本国内においては日本国内法が適用されます。特に関連の深い法令としては、著作権法などの知的財産権諸法、いわゆる不正アクセス禁止法、

刑法、民法、商法などがあります。また、外国に影響を及ぼすときは外国法の適用を受ける可能性があることにも留意せねばなりません。例えば、次のような行為をしてはなりません。また、自ら行わなくても、他人にこれを行わせた場合でも、違法とされることがあります。さらに、法令で定められていなくても、一般社会では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创作者の権利に保護を与えるものです。絵画・小説・ソフトウェアなどの著作物、デザインの意匠などを尊重することに心がけて下さい。著作物の無断複製や無断改変はしてはなりません。

例えば、本・雑誌・Web ページなどに提供されている文章・図・写真・映像・音楽などを、無許可で複製あるいは改変して、自分の Web ページで公開したり、ネットニュースに投稿したりしてはいけません。著作権の侵害だけではなく、会社のロゴや商品を示す商標については商法・商標法などの侵害に、芸能人の写真など肖像については肖像権の侵害になることがあります。また、大学が使用許諾契約を結んでいるソフトウェアやデータをコピーしてはなりません。

(7) わいせつなデータの公開

ODINS を用いてわいせつな画像・音声などを公開してはなりません。また、それらへのリンクを提供してはなりません。

(8) 利用権限の不正使用

利用者は、有償無償を問わず、自分の利用権限(アカウント)を他人に使わせてはなりません。利用者は、パスワードを厳格に管理する責任があります。本人のログイン名で他人に計算機やネットワークを使用させることも、ファイル格納領域などのネットワーク資源を他人に使わせることもこれに含まれます。また、他人のログイン名でログインすること、及び、他人のログイン名を騙って、電子メール・ネットニュース・電子掲示板を使用してはなりません。

- (9) ストーカー行為及び嫌がらせ行為をすること
ネットワークを通じて、相手が嫌がるような内容のメールを一方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なりません。教育用計算機シ

システムの利用については、「教育用計算機システム利用規程」²があります。

なお、教育用計算機システムは大阪大学総合情報通信システムに接続して運用していますので、教育用計算機システムの全ての利用者は、「大阪大学総合情報通信システム運用管理要項」及び「大阪大学総合情報通信システム利用者ガイドライン」を遵守しなければいけません。

この利用者ガイドラインは、変更することがあります。変更した場合は、ホームページ等の電子的な手段で広報しますので、常に最新の利用者ガイドラインを参照して下さい。

2. 教育用計算機システム

「教育用計算機システム」とは、サイバーメディアセンター豊中教育研究棟の教室、サイバーメディアセンター吹田教育実習棟の教室、箕面総合研究棟4階・5階の教室及び分散端末室のコンピュータ、通信機器及びこれらの上で動作するソフトウェア群によって構成されるシステムをいいます。教育用計算機システムは、サイバーメディアセンターが管理・運用しています。

3. 学生用電子メールシステム

大阪大学が提供する学生用電子メールシステムは、本学からの情報発信及び情報交換を通じて、主に在学中の修学に関する情報を提供するものです。そのため、ルールやマナーを守った安全な方法で使用しなければ、多くの利用者に迷惑をかけることになり、さらには、本学の社会的信用を失わせる要因となる可能性があります。このようなリスクを軽減し、情報資産を保護するとともに、電子メールを安全に利用するために次のことを遵守してください。また、卒業後は本学と交流できる機会を提供するための電子メールアドレスが用意されています。

・利用対象者

学生用電子メールシステムは、大阪大学の全ての学生及びサイバーメディアセンターの教室で授業を担当される教員が利用できます。

・メールアカウントとパスワードの管理

大学が配付するメールアカウントとパスワードを取得した後は、所有者個人が管理することになります。また、他人にメールアカウントやパスワードを教えてはいけません。

・情報セキュリティポリシー等の遵守

学生用電子メールシステムの利用者は、大阪大学情報セキュリティポリシー等を遵守する必要があります。

・利用者の責任

学生用電子メールシステムを利用したことにより発生した、いかなる損失・損害に関しても、利用者が一切の責任を負います。

・利用の停止

卒業後、本人からの申し入れにより、学生用電子メールシステムの当該アカウントの利用を停止することができます。

・学生用電子メールシステムの利用に関する相談窓口

メールの操作方法及びシステム運用・障害に関するものは、以下の相談窓口へ連絡して下さい。

情報推進部情報基盤課教育系システム班

TEL:06-6850-6806

Mail:info@ecs.osaka-u.ac.jp

メールに書かれた内容に関することは、そのメールに書かれている問い合わせ先をお願いします。

4. 違法行為と不正行為

4.1 コンピュータ上／ネットワーク上の不正行為

コンピュータ上及びネットワーク上の行為にも、日本国内においては国内法が適用されます。ただし、違法行為を禁じる条項は教育用計算機システム、学生用電子メールシステムの利用者ガイドラインには含まれていません。また、「法に触れない行為」と「して良いこと」は違います。特に教育的見地から、教育用計算機システム及び学生用電子メールシステム上で行われる、倫理に反する行為及び著しく利用マナーに反する行為を「不正行為」と呼びます。³

教育用計算機システムは大学の施設ですので、大学の施設を用いて無断で行ってはいけないことは、教育用計算機システムにも適用されます。教育用計算機システムを利用して財産的利益を得ること、例えば、プログラミングのアルバイト、家庭教師や塾講師のアルバイトのための文書作成を行ってはいけません。

目的外利用を含めた不正行為の内、他人のアカウントを使用することや他人に自分のアカウントを使用させること及びシステム運用業務の妨害行為は特に悪質な不正として取り扱います。悪質と判断した利用者に対しては、利用資格の停止や制限を行います。また、大阪大学の規則に従った懲戒が行われることがあります。

教育用計算機システムを利用する上で、他の利用者や教育用計算機システム運用管理者のパスワードを調べる行為を行ってはいけません。そのような行為は、コンピュータの不正利用を行うための準備行為とみなされます。このような、不正行為の準備としか考えられない行為を「不正予備行為」と呼びます。不正予備行為は、不正行為と同じように扱います。

4.2 講義/演習中の不正行為

講義や演習中に教育用計算機システム利用規程に反する行為が行われた場合、それが講義や演習にとっての不正行為かどうかとは別に、教育用計算機システム利用規程を適用します。2章に記載した場所における講義や演習における、カンニング、代理出席、他人のレポートのコピーの提出に対しては、一般の講義室における場合と同じように扱います。つまり、不正行為への対処としての出席の不認定、単位の不認定は、一般の講義室における場合と同じように、大阪大学の規則に従います。

例えば、ある学生Aが自分のログイン名とパスワードを友人Bに教えて、教育用計算機システムを利用する講義の代理出席を行った場合を考えてみましょう。他人のアカウントを利用し、

また、させているので、A、Bともに教育用計算機システムの不正利用者として扱います。教育用計算機システム運用管理者は、「代理出席を行ったこと」に対する処分内容には関知しません。担当教員は、裁量により出席点を減点したり処分を猶予したりすることがあります。

4.3 他組織への侵入

教育用計算機システムのネットワーク環境は、「ファイアーウォール」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、侵入を試するような行為を行った場合は処分の対象となります。

他組織のネットワークへの不正侵入以外にも、大量の電子メールを送りつける等、他組織のシステムの運営妨害を行なった場合は侵入と同様に扱います。また、パスワードの付け忘れ等、管理上の不備のあるコンピュータであっても、侵入してはいけないことには変わりはありません。

5. 知的財産の尊重

著作物及びソフトウェアの著作権を尊重して下さい。教育用計算機システムに導入されているソフトウェア(フリーソフトウェアを除く)及びドキュメントはコピーして持ち出してはいけません。フリーソフトウェアを外部から持ち込んで利用する場合は、利用者個人の責任の基に行ってください。

著作物の無断コピーに教育用計算機システムを使わないで下さい。著作権法では、私的使用の場合に関する例外事項の規定があります。教育用計算機システムは利用者の私物でも家庭内でもないの、教育用計算機システムのコンピュータの利用は私的使用にはあたらないと考えられます。

電子掲示板等インターネット上の記事は一般の著作物と同じです。著作権を侵害しているかどうかの判断は非常に難しいですが、例えば、電子掲示板の記事に、出典を明記せずに著作物(歌詞等を含む)の一部を引用することや、出典を明記しても著作物の全部を引用すること等は著作権を侵害していると考えられます。

6. 窃盗行為の禁止

教育用計算機システム利用規程には明文化していませんが、教育用計算機システムのコンピュータや、その部品あるいは未使用のプリンタ用紙等を外へ持ち出すことは、窃盗罪となります。

7. 運用妨害の禁止

コンピュータやプリンタの電源の操作及びリセット操作を行ってはいけません。例外は機器からの発煙等の緊急時、教育用計算機システム運用管理者が操作を指示した場合です。

教育用計算機システムの運用を妨害するような行為(他の利用者のファイル消去、故意のネットワーク妨害等)が発生した場合は、厳重な処分を行います。経済的な被害を与えない行為でも、教育用計算機システムの運用妨害となる行為をしてはいけません。電源プラグやコネクタを外す等の物理的な行為の他、ウィルスの送付等の間接的な行為、CD-ROMの装置に異物を入れる等、故意に故障を引き起こす行為もしてはいけません。

8. ファイルの扱い

教育用計算機システムの各利用者は、教育用計算機システム内の、ある一定量のファイル領域を利用できます。しかし、ファイル領域はあくまでも大阪大学の資産の一部であり、利用者の私有物となったわけではありません。教育用計算機システムでは、ある利用者のファイルを他の利用者からも読める(すなわちコピーできる)ように、ファイルの保護モードを各利用者が設定することもできます。利用者の設定ミスによって、思いがけずファイルを他の利用者を読まれてしまうことも考えられます。このため、他の利用者を読まれたくないファイルは、教育用計算機システム上に置かないほうが安全です。

9. 本システムの運用管理について

教育用計算機システム及び学生用電子メールシステム運用管理者は、違法行為／不正行為を発見した場合、当該アカウントの利用停止の措置を行います。不正行為に使われたアカウントが盗用されたものであった場合、結果として盗用された被害者の利用を停止することになりますが、盗用の事実を確認後、利用停止を解除します。

利用者の氏名、入学年、所属学部、ログイン名及び本システムの利用頻度等は、違法行為／不正行為が疑われる場合は秘密情報として扱いません。

教育用計算機システム運用管理者は、利用者のファイル領域のプライバシーを尊重しますが、不正なファイルの存在等については、定期的な自動探査を行い、必要に応じて手動操作による内容の監査等を行うことがあります。また、機器故障の対策として、利用者の個人ファイル領域を教育用計算機システム運用管理者がハードディスク等にコピーし、保管することがあります。

教育用計算機システムのコンピュータに暗号化したファイルを保管することは不正行為ではありませんが、何らかの不正行為の手段としてファイルの暗号化を行っていると推定される場合は、内容の開示を当該利用者に要求することがあります。また、ファイル領域の使用量や受信した電子メールのサイズには制限があります。この制限を越えた利用者は、ファイルや電子メールを保存できません。

10. 不正利用等に関する処分

コンピュータの窃盗や破損は、大学施設内の窃盗や破損の場合と同じように扱います。違法行為／不正行為の継続を防ぐため、あるいは発生を防止するための、アカウントの利用停止等の緊急措置は、それを発見した教育用計算機システム運用管理者の判断で即座に行います。

11. ネットワーク・エチケット

一般にネットワークを快適に利用する際に注意すべきことがいくつかあります。これらは、主に「ネットワーク・エチケット(ネチケット)」と呼ばれるものです。インターネットの世界では自己責任、自己防衛が原則です。ここでは、インターネットを利用する際に必要最小限守るべきことを列挙します。

- ・アカウント・パスワードを厳重に管理する。
- ・社会ルールを守る。
- ・誹謗中傷しない。
- ・著作権を侵害しない。
- ・プライバシーを侵害しない。

注釈

¹ (セキュリティポリシー :

<http://www.oict.osaka-u.ac.jp/securitypolicy>)

² (関連規程等の記載場所 :

<http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/edu/guideline/guideline.php>)

³ 平成12年2月13日より「不正アクセス行為の禁止等に関する法律」が施行されており、現在では不正アクセスやその助長行為は懲役・罰金等の刑罰の対象となります。

広報委員会委員

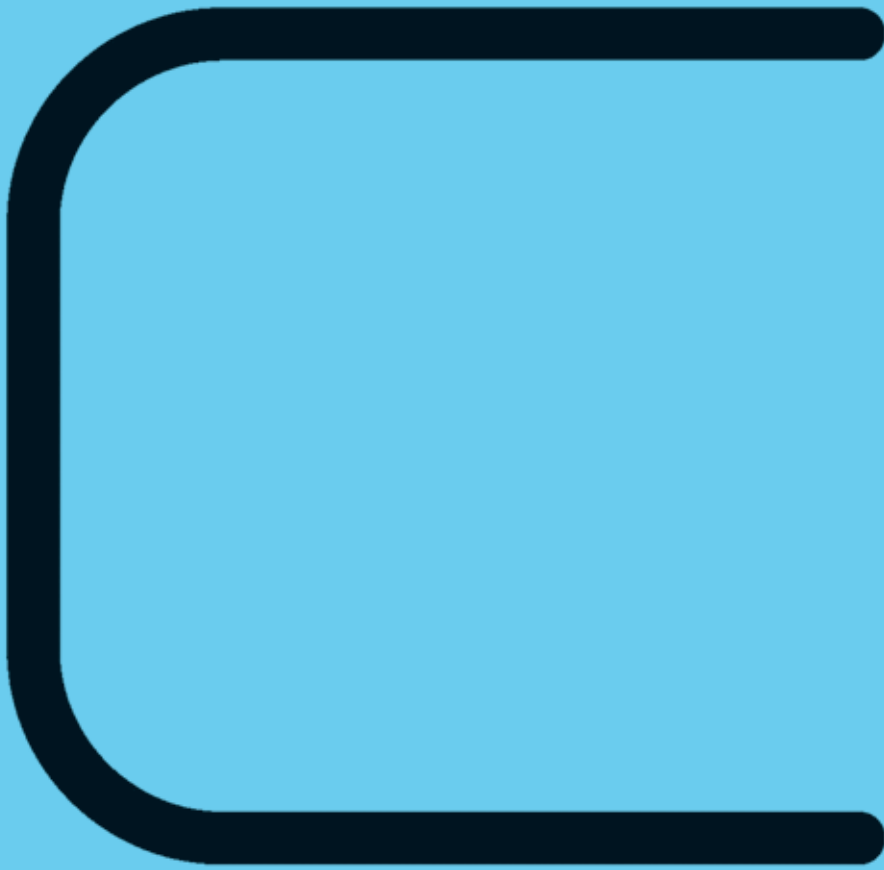
松 岡 茂 登 (委員長、大阪大学 サイバーメディアセンター)
清 川 清 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
竹 蓋 順 子 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
吉 野 元 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
降 旗 大 介 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
義 久 智 樹 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
小 島 一 秀 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
森 原 一 郎 (大阪大学 サイバーメディアセンター)
伊 藤 雄 一 (大阪大学 クリエイティブユニット)
岩 崎 琢 哉 (大阪大学 経営企画オフィス)

サイバーメディアセンター年報 2015 年度 No. 16
2016 年 7 月発行

編集者 大阪大学サイバーメディアセンター広報委員会

発行者 大阪府茨木市美穂ヶ丘 5-1 (〒567-0047)
大阪大学サイバーメディアセンター
Cybermedia Center, Osaka University
Tel: 06-6879-8804
URL: <http://www.cmc.osaka-u.ac.jp/j/>

印刷所 阪東印刷紙器工業所



center

