

年報第 23 号

2022 年度

Annual Report No.23
2022



東京大学情報基盤センター

Information Technology Center

The University of Tokyo

目次

巻頭言	1
PART1 概況	5
組織	7
組織図	7
職員数	7
教職員	8
2021年度中の人事異動	16
東京大学情報基盤センター運営委員会委員名簿	19
予算	20
収入・支出	20
外部資金	20
補助金等	22
2022年度 科学研究費助成事業採択状況	22
2022年度 受託研究費受入状況	27
2022年度 共同研究費受入状況	29
2022年度 政府系委託費受入状況	32
2022年度 奨学寄附金受入状況	33
PART2 センター活動報告	35
学際情報科学研究体	37
学際情報学研究対概要	39
学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点	40
情報セキュリティ研究体	51
情報セキュリティ研究体概要	53
その他	55
HPCI(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)	57
データ活用型社会創成プラットフォーム計画と仮想化情報基盤mdxについて	59
uteleconと全学ITサービスの現在と将来	66
「どこでもキャンパス」プロジェクト	74
PART3 各研究部門 研究活動報告	77
情報メディア教育研究部門研究報告	81
情報メディア教育研究部門概要	81
柴山 悦哉 情報システムの信頼性と安全性に関する研究	

田中 哲朗	ゲームプログラミングに関する研究	
品川 高廣	システムソフトウェアに関する研究	
関谷 貴之	計算機科学関連カリキュラムの収集	
データ科学研究部門研究報告		89
データ科学研究部門概要		89
小林 博樹	計算機を介した人と生態系のインタラクションの研究	
鈴木 豊太郎	大規模グラフニューラルネットワークの理論と応用	
空閑 洋平	データセンタハードウェアへのソフトウェア脆弱試験の適応	
Parajuli Laxmi Kumar	Research on the use of ICT for biodiversity conservation	
河村 光晶	第一原理計算とデータ科学・機械学習による物質科学研究	
姜 仁河	時空間データインテリジェンス	
川瀬 純也	野生動物ワイヤレスセンサネットワークと時空間行動分析に関する研究	
華井 雅俊	グラフニューラルネットワークとその物性予測問題への応用に関する研究	
Li Zihui	Research on efficient transformers and mining knowledge from unstructured data	
上坂 怜生	生態音響システムを用いた生物調査	
石川 正俊	高速知能システムの研究	
早川 智彦	革新的情報環境構築に向けた能動計測型高速トラッキングシステムの研究開発	
黄 守仁	知能ロボットおよび人間機械協調の実現に向けた研究開発	
末石 智大	ダイナミックビジョンシステムの研究開発	
宮下 令央	高速3次元形状計測技術の評価と応用	
田畑 智志	小型高速三次元スキャナの開発および可変光学系による技術拡張に関する研究	
ネットワーク研究部門研究報告		109
ネットワーク研究部門概要		109
工藤 知宏	多数のカメラを活用した空間認識処理と、多数のセンサーからの情報収集手法の研究	
中山 雅哉	広域分散環境の高度基盤技術に関する研究	
佐藤 周行	インターネットトラスト工学とそれを支える数理論理と機械学習の研究	
小川 剛史	人間拡張に基づく日常生活支援のための情報メディア技術に関する研究	
中村 遼	ネットワークの高速化と運用高度化に関する研究	
中村 文隆	既学習判断における外部教示の影響	
スーパーコンピューティング研究部門研究報告		119
スーパーコンピューティング研究部門概要		119
中島 研吾	「計算・データ・学習 (S+D+L)」融合に関する研究	
埜 敏博	余剰コアを活用する高性能計算・データ解析支援に関する研究	
住元 真司	HPCシステムソフトウェアに関する研究	
下川辺 隆史	深層学習を利用したシミュレーションの高速化および格子ボルツマン法を用いた流体計算に関する研究	
芝 隼人	機械学習利用によるシミュレーション高度化手法の研究開発	
星野 哲也	数値シミュレーションのビルディングブロック高速化に関する研究	
三木 洋平	GPUを用いた演算加速手法の探求および銀河考古学への適用	

河合 直聡	数値計算アプリケーションの効率化に関する研究	
今野 雅	オープンソースCFDコードOpenFOAMの性能検証と高速化	
学際情報科学研究体研究報告		149
飯野 孝浩	テラヘルツリモートセンシングと高精度モデル構築による太陽系電波天文学研究	
情報セキュリティ研究体研究報告		153
宮本 大輔	サイバーセキュリティの研究	

PART4 教育・サービス活動報告 155

情報メディア教育		157
情報メディア教育研究部門業務概要		159
教育用計算機システム運用報告		161
メールホスティングサービス		164
DNS ホスティング運用報告		165
WEB PARK サービス運用報告		166
遠隔講義支援サービス運用報告		168
LMS 運用報告		169
データ科学		173
学術情報概要		175
図書館関係システム運用・管理		176
デジタルコンテンツサービス		178
学術情報リテラシー支援		180
データ利活用概要		190
ネットワーク		193
ネットワーク概要		195
東京大学情報ネットワークシステム (UTNET5) の運用管理		198
セキュリティ対応		206
東京大学情報システム緊急対応チーム (UTokyo-CERT) との連携		208
学内ソフトウェアライセンス		211
ハウジングサービス		213
PKI		214
eduroam		216
スーパーコンピューティング		217
スーパーコンピューティング概要		219
スーパーコンピューティング業務		225
講習会		245
シンポジウム・研究会		248
公募型研究プロジェクト		249
スーパーコンピュータの企業利用支援		257
スーパーコンピュータ利用による研究成果報告 (2021年)		260
その他イベント		262

PART5	その他	265
	委員会委員等	267
	講習会・セミナー	269
	報道関係一覧	272

巻頭言

田浦健次朗

2022年度の東京大学情報基盤センター年報をお届けいたします。

執筆時(2023年夏)は新型コロナウイルス感染症(COVID-19)が世界中に蔓延してから約3.5年がたったところで、2023年5月に教室などでも「マスク推奨」から「マスクは個人の選択で」ということになり、世の中を覆っていた様々な行動制限がほぼ完全になりました。思い起こせば日本では、2020年4月に最初の緊急事態制限が発せられ、大学への登校も不可能になる状況の中で、私を含めほとんどのZoomなど使ったこともない先生が、大学へ登校したことが一度もない新入生を含めたすべての学生に、オンライン授業をしなくてはならない、という命題を与えられ、火事場のクソ力を発揮してそれを乗り切ったことはまだ記憶に新しいところです。

それを可能にした要素の一つはもちろんデジタル技術の力だったので、職場の中、外を問わず行く先々でこれまでになかったような、GoogleのツールやらITC-LMSの使い方がよく話題になっていたことを今も思い出します。どうにか火事場は乗り切ったのではないかと思えてきたあたりから、デジタルトランスフォーメーション(DX)という言葉があちこちで叫ばれるようになりました。言葉自身はずっと古いものですが、新型コロナ拡大が始まったときくらいに非常によく耳にするようになった。この現象は、コロナでデジタル技術の力(というよりも、デジタルを使えないことの損失の大きさ)を身を持って知ったので、コロナが続こうと終わろうと、デジタル技術をうまく活用する努力をこれからも続けて行かなくてはならない、と多くの人思ったから発生したのでしょう。東大も例外ではなく、DX本部を作り、情報システム部にはDX推進課ができ、DXが全学的な命題となりました。

この事自体は大変良いことで、研究、教育、事務で発生する色々な仕事を効率化して、余った時間を研究時間、新しい技能の獲得、または休暇にあて、生産性、キャリアアップ、ワークライフバランスの向上につなげていくのは普遍的に大切なことです。「DXを全学的な命題とする」ということはつまり、ややもすれば「細かすぎる、小さすぎる」と一蹴されかねないデジタル技術の話が、働く人のQuality of Lifeにとって重要な話であると認識を一つにして推進する、という宣言に他ならないからです。

一方で、「DX推進」という錦の御旗のあげ方には問題点もあると思っています。それはDXという言葉の中身がよくわからないことです。DXとはなにかを言え、と言われても経営者向けの大げさな言葉が並ぶが、包括的すぎて具体的に何をすればよいのかというのはよくわからない。「これはDXではなくて単なるデジタル化である」とか、「Degitizationとdegitalizationは違う」とか、これはDXではない、風のことを言うのは簡単です—なのでそういうことを言ったり解説する人はよくいます—が、では何がDXであるのかと言われて、抽象的でない、理屈っぽすぎない、多くの人にしっかりとくる説明をするのはとても難しい。これがほとんどの人が口には出さないだけで思っていることなのではないでしょうか。

ChatGPTに、「デジタルトランスフォーメーション(DX)の定義を100字以内で」と聞いてみると、

デジタルトランスフォーメーション(DX)は、デジタル技術を活用し組織のプロセス、文化、ビジネスモデルを根本的に変革し、競争力や効率性を向上させる戦略的な取り組みです。

だそうです。何を言っているのかちよつとよくわかりません(笑)。後半は、「組織にとって良いこと」のほとんどすべてを含んでおり、よくよく見ると、文全体はそれに「デジタル技術を活用して」という形容詞がついているだけです。つまりDX = 「デジタル技術を活用して、組織をよくする」というだけです。これでは当たり前過ぎて「何をすべきか」を決める役にはほとんど立ちません。結局それぞれの組織の現状、そのときに達成したい目的に合わせて自分で考えるしかないのです。

また、上記のような経営者目線の言葉には、その組織で働く一人ひとりにどのような果実をもたらされるのかが含まれていません。私は、大量の入力作業のようなつまらない労働が減って、余った時間を研究時間(特に教員の場合)、新しい技能の獲得(特に職員の場合)、または休暇(誰でも)にあて、Quality of Lifeの向上につながればそれは立派な果実じゃないかと思うのですが、そういう言葉は全くでてきません。Quality of Lifeの向上が目的だなどという、「それはDXとは言わない」風の議論が始まってしまいます。

ここでChatGPTの返答をやり玉に挙げては仕方がありませんが、まあ、DXとはなんですかなどという浅い質問に対するChatGPTの答えは、多くの人が言語化してきたことをいい感じに要約してくれたものなので、つまりは多くの(人間の)識者の答えもこれと大差ないものだと思って良いでしょう。自分でウェブを検索したり社会人向け解説書を読んでみても、結局こういう「DX = デジタル+いいコトぜんぶ」みたいな定義が多いのです。これでは何をしたいのかわからない、または全部やらないと駄目、という、ほとんど役に立たない結論しか得られません。

本学には、多くの業務上の課題があり、どれに手を付けるかを決め、どう変えるかを決めるのは自分たちです。その過程はとても泥臭く細かいものです。経理関係を例にとって話をしますと、研究室レベルであれば支出をした際の入力業務や検収、部局事務や本部事務レベルとなると私の知識がなかなか及ばないところではありますが、多くの学内振替処理、外部組織との入出金処理、などで大量の業務が発生しています。学生に謝金を払おうとすると、支払う部局が変わるごとに取引先コードの確認から、各種情報の入れ直しが発生するなど、全学的なデータの管理ができていない(利用可能な範囲が定められていない)ことに起因する非効率が発生しています。学務であれば、部局事務での卒業判定が極めて複雑な例外処理の塊で、かつ部局ごとのローカルルール(これとこれを同時に単位取得しても両方は認められない、など)が多すぎて全体を自動化することができないと聞きます。こういった問題は一つを解決するだけでも多くの部局間の調整が必要なかなり大変な仕事ですが、それに加えて一つだけを解決してもそれはDXのいう、「根本的な変革」、競争力や効率性を向上させる「戦略的な取り組み」というゴージャスな言葉で表現されるものに比べるととても小さなことなんではないか、という気になって力が湧いてこない、ということがあるのではないかと思います。

だから私はあまりそれらの知った風な言葉に惑わされず、関係者がつまらない仕事に時間を使う必要がなくなることを目指す、そのための泥臭い調整や業務のやり方の変更を厭わない、小さな改善の積み重ねを称え合う、という文化を共有することが大事ではないかと思います。

私は、DXを直接推進する立場で働く側の心の持ち方としては、

1. 議論は程々にして、多くの人に関係する「動く結果」を早く見せ、それをよく説明する
2. 悪魔は細部に宿る、詳細を人任せ(例えば業者丸投げ)にしない

ということが大事なんではないかと思います。2番目は特に責任者の立場の人に重要です。情報システムにおいては小さなほころびが利用者に強いる非効率を直していくことが重要です。現場で働く人にそれを強く言う権限がない、権限のある責任者は詳細を理解していない、問題が一見すると細かすぎて両者の間で問題を共有することもできていない、というのがありがちな姿ではないかと思います。

一方ほとんどの、DXを直接推進する立場でない方々には、

1. DX推進に無関係な人はいない

2. 業務の非効率はいよいよシステムや部署間の「継ぎ目」で生ずる
3. したがってしばしば自分たちの業務のやり方を、他の部署やシステムとのやり取りを効率化するために、変える必要がある
4. 業務のやり方を変えるために新しいツール、使い方を学ぶ必要があるときもある

ということを理解してもらうことが大事なんではないかと思います。

1. は、自分たちの業務改善が局所的には目的ですから当たり前なのですが、DXという言葉には、それを経営層とDX本部以外のほとんどの人には無関係なものだと思わせるような響きがあります。これもDXという言葉の良くない点です。もちろん新しいツールや使い方を学ぶための題材、機会を提供するのは、DXを直接推進する立場の人の役目でしょう。

話は少し変わりますがこと東京大学についていうと、このような改革を推進するに当たり、教員は、自分たち(教員)がそれを邪魔していないかということをよくよく自問自答する必要があるのではないかと思います。私のような、締切を破りがちな教員というのもおそらく相当迷惑をかけているのではないかと思いますので、私のような人間が一体何を言う資格があるかだと思います(この原稿も締め切りを過ぎています...)が、それはこの場では許していただくことにして話を続けると、全体の自動化や最適化を妨げがちな「部局独自のやり方・ルール」というものは、私の見聞きする範囲では何も事務の方々が好きで導入したり、固執したりしているものではありません。むしろ事務の方が指揮系統に従う文化が強いので、本部がきちんとしたやり方を示せばそれに合わせるマインドは強い。(私もそうですが)教員の方が独立独歩の精神と言いますか、部局独自のやり方に理由を見出して固執する傾向が強い。または、教員は特に深い理由なく続けているが、事務の方にはそれを変える権限がないか、言い出しにくい、というケースもあるかもしれません。仮に本部からそのような依頼が来ても、本部 → 研究科 → 専攻事務 → 専攻教員、と伝言ゲームのようにその依頼が転送されるうちにその意図も伝わらないものになってしまって、なぜそこまでして変える必要があるのかわからない、故にこれまで通りで良い、ということでそのままになっている場合もあるのではないかと想像します。もちろん本部の依頼であろうと各分野の研究をリードし、教育に情熱を燃やす教員が是々非々で議論をして、自分たちの信ずる道を行くというのは大事なことで、あるいは東大の重要な文化ではないかと思いますが、それが局所最適であって、全体最適化を妨げている — かもしれない — と常に自問自答する、という意識は大事なんではないかと思います。

2018年4月のセンター長就任以来、mdxやuteleconなどやりがいのある事業に取り組ませていただきました。これから必要なデジタルトランスフォーメーションについて思っていることで、会議の場では言っても仕方がないということで言わないようなことを、つらつらと書かせていただきました。そして、あらためて、なぜ難しいのかに思いを馳せてみました。この言葉に惑わされずに、それぞれの立場の人が大学全体あるいは自分たちの業務改善に必要なことが何かを考え、それをスピード感を持って進めて行くことが必要なのではないかと思います。

本年報が、我々のアクティビティの紹介を通し、新たな共同利用・共同研究につながることを期待しております。皆様からのご意見やご提案をお待ちしております。長年に渡る全学情報システムの整備、全国共同利用設備の整備、それらを通じた共同研究、学際的研究における継続的な努力をしてきた、関係諸氏の努力に感謝と敬意を表したいと思います。また、uteleconをきっかけとして部局を越えて協働頂いた皆様や、現在も活躍してくれている学生の皆様にも感謝いたします。最後に、本年報をまとめるにあたり、年報編集委員長の小川剛史先生をはじめとする年報編集委員の皆様にご挨拶申し上げます。

PART 1

概 況

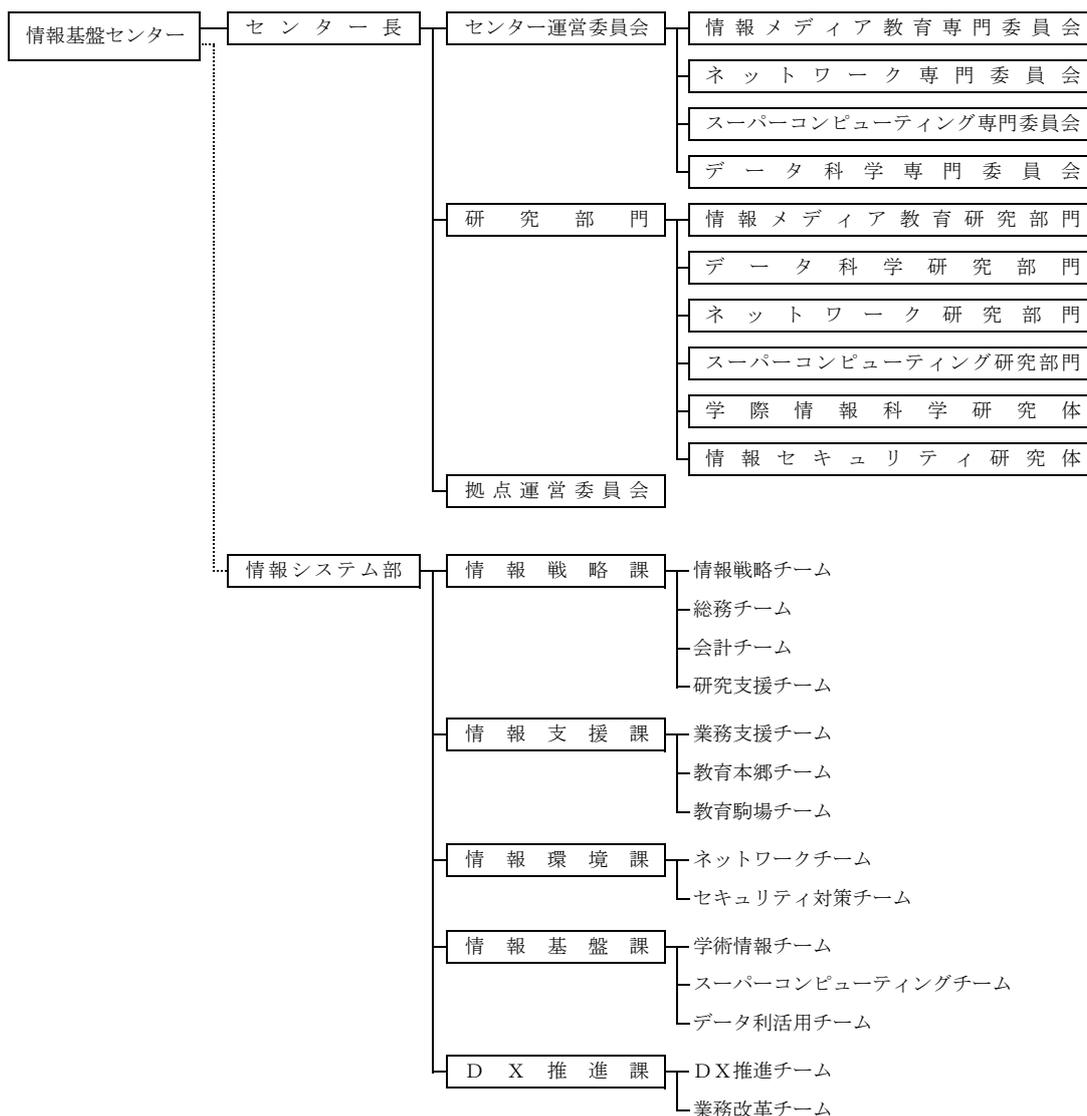
組 織

予 算

補助金等

組織

組織図



備考:情報基盤センターに事務部門はなく、情報システム部が行っている。

職員数

	専任	兼務	特任	合計
センター長	0	1	0	1
教授	5	3	2	10
准教授	8	1	3	12
講師	0	0	5	5
助教	5	1	5	11
研究員	0	17	2	19
事務補佐員	3	0	4	7
技術補佐員	2	0	14	16
派遣職員	2	0	0	2
合計	25	23	35	83

	専任	兼務	特任	合計
事務系職員	35	0	6	41
技術系職員	21	0	0	21
事務補佐員	18	0	0	18
技術補佐員	3	0	0	3
派遣職員	4	0	0	4
合計	81	0	6	87

教職員

2023年3月31日現在

情報基盤センター長 田 浦 健次朗
(情報理工学系研究科教授)
秘書(事務補佐員) 石 野 和 世

研究部門

情報メディア教育研究部門

教授 柴 山 悦 哉
准教授 田 中 哲 朗
准教授 品 川 高 廣
助 教 関 谷 貴 之
特任助教 岡 田 和 也
特任専門職員 香 田 健 二
客員研究員 三 橋 力 麻

データ科学研究部門

教授 小 林 博 樹
教授(兼務) 中 村 宏
教授(兼務) 鈴 村 豊太郎
准教授 空 閑 洋 平
助 教 姜 仁 河
助 教 川 瀬 純 也
特任准教授 Parajuli Laxmi Kumar
特任講師 河 村 光 晶
特任助教 華 井 雅 俊
特任助教 LI ZIHUI
特任研究員 上 坂 怜 生
特任研究員 金 刺 宏 樹
特任専門職員 有 馬 和 美
学術専門職員 平 川 久 美
学術専門職員 奥 村 淑 恵
派遣職員 山 本 花 子
客員研究員 中 川 慶次郎
客員研究員 清 水 央 子
客員研究員 佐 藤 恵 子
客員研究員 岩 崎 宏 介

客員研究員 加藤 絵津子

(石川研究室)

特任教授	石川 正俊
特任准教授	早川 智彦
特任講師	黄 守仁
特任講師	末石 智大
特任講師	宮下 令央
特任助教	田畑 智志
学術専門職員	佐久間 淳
学術専門職員	小黒 恵美
学術専門職員	齋藤 由布
学術専門職員	坂本 麗子
学術専門職員	重森 逸子
学術専門職員	望戸 雄史
学術専門職員	矢嶋 慶子
学術専門職員	KE YUSHAN
学術専門職員	栃岡 陽麻里
学術専門職員	蛭間 友香
客員研究員	熊澤 金也

ネットワーク研究部門

教授	工藤 知宏
教授(兼務)	関谷 勇司
准教授	中山 雅哉
准教授	小川 剛史
准教授	佐藤 周行
准教授	中村 遼
助教	中村 文隆
事務補佐員	川崎 しのぶ
事務補佐員	伊東 雅美
客員研究員	坂口 菊恵

スーパーコンピューティング研究部門

教授	中島 研吾
教授	塙 敏博
准教授	下川辺 隆史
助教	三木 洋平

組織

特任教授	住 元 真 司
特任講師	芝 隼 人
特任助教	河 合 直 聡
特任専門員	小瀬田 勇
特任専門職員	山 本 和 男
派遣職員	出 島 早 苗
客員研究員	松 葉 浩 也
客員研究員	今 野 雅
客員研究員	伊 田 明 弘
客員研究員	Gerofi Balazs
客員研究員	荒 川 隆
客員研究員	石 川 裕
客員研究員	星 野 哲 也
客員研究員	椋 木 大 地
客員研究員	朝 比 祐 一

学際情報科学研究体

教 授 (兼務)	柴 山 悦 哉
教 授 (兼務)	小 林 博 樹
教 授 (兼務)	鈴 村 豊太郎
教 授 (兼務)	工 藤 知 宏
教 授 (兼務)	関 谷 勇 司
教 授 (兼務)	中 島 研 吾
教 授 (兼務)	埴 敏 博
准教授 (兼務)	品 川 高 廣
准教授 (兼務)	佐 藤 周 行
准教授 (兼務)	中 村 遼
助 教 (兼務)	姜 仁 河
助 教 (兼務)	川 瀬 純 也
助 教 (兼務)	中 村 文 隆
助 教 (兼務)	三 木 洋 平
特任准教授	飯 野 孝 浩
特任講師 (兼務)	芝 隼 人
特任助教 (兼務)	河 合 直 聡
特任専門職員	大 林 由 尚
特任専門職員	森 重 博 司
技術補佐員	高 橋 茂

情報セキュリティ研究体

教授（兼務）	工藤知宏
教授（兼務）	関谷勇司
教授（兼務）	中村宏
准教授（兼務）	中山雅哉
准教授（兼務）	佐藤周行
准教授（兼務）	宮本大輔
助教（兼務）	中村文隆
助教（兼務）	明石邦夫
技術補佐員	徳山美香子

組織

情報システム部

部長 水上 順一

情報戦略課

課長 大南 英樹
副課長 古瀬 武彦
副課長 川名 由希子
専門員 山田 隆治
係長 荻莊 美穂
主任 松本 浩一
主任 木崎 信一

情報戦略チーム

係長 阿部 仁志
一般職員 佐々木 さや香
事務補佐員 小林 正明
事務補佐員 野崎 一美

総務チーム

係長 和田 洋平
事務補佐員 森 今日子
事務補佐員 田口 恵子

会計チーム

上席係長 鈴木 輝夫
係長 志村 正規
主任 宮下 久絵
一般職員 三留 智人
事務補佐員 中川 郁美
事務補佐員 松崎 優美

研究支援チーム

係長（兼務） 山田 隆治
一般職員 山本 瑠実
一般職員 瀧澤 悠
事務補佐員 猪股 由理子
事務補佐員 落合 美紗
事務補佐員 中司 友里絵

情報支援課

課長 白川 哲也

情報支援チーム

副課長 清野 一男
 副課長 菅原 啓一
 係長 廣本 和哉
 係長 中山 昭男
 主任 郡司 彩
 一般職員 中村 昇平
 特任専門職員 塚原 香奈子
 特任専門職員 加藤 康一
 特任専門職員 伊奈 真吾
 事務補佐員 内藤 千晶
 派遣職員 福島 ゆりか

教育本郷チーム

係長 伊藤 真之
 係長 秋田 英範
 一般職員 中井 宏典
 事務補佐員 竹尾 朋子
 事務補佐員 田巻 真希子
 派遣職員 成田 早規子

教育駒場チーム

係長 小川 大典
 係長 友西 大
 主任 蘆田 隆行
 一般職員 増田 均
 技術補佐員 宮内 敦
 事務補佐員 五味 由美子

情報環境課

課長 松岡 喜美代

ネットワークチーム

副課長 井爪 健雄

組織

係長	佐島浩之
係長	坂井朱美
係長	佐山純一
主任	下條清史
技術補佐員	井倉あゆみ
事務補佐員	伊東雅美

セキュリティ対策チーム

副課長	下田哲郎
係長	今田哲也
事務補佐員	杉山洋子

情報基盤課

課長	宮寄洋
----	-----

学術情報チーム

上席係長	前田朗
上席係長	渡邊留美
係長	田口忠祐
主任	山口美咲
主任	中竹聖也
主任	浅井亮貴
事務補佐員	鈴木佐和子

スーパーコンピューティングチーム

上席係長	前田光教
係長	佐藤孝明
主任	福沢秋津
一般職員	中張遼太郎
一般職員	山田新
技術補佐員	江口ひろみ
事務補佐員	佐野健一
派遣職員	宮木直美
派遣職員	渡邊明香

データ利活用チーム

副課長	石崎勉
特任専門職員	奥山智紀

特任専門職員	下 徳 大 祐
特任専門職員	万 谷 哲
事務補佐員	渡 部 いづみ

D X 推進課

課 長	柿 沼 啓 太
副課長	並 木 登美幸

D X 推進チーム

一般職員	佐 藤 寛 也
------	---------

業務改革チーム

主任	石 山 寛 子
----	---------

2022年度中の人事異動

情報基盤センター

(転入・昇任・配置換等)

2022. 4. 1	住元 真司	スーパーコンピューティング研究部門特任教授／新規採用
2022. 4. 1	上坂 怜生	データ科学研究部門特任研究員／新規採用
2022. 4. 1	平川 久美	データ科学研究部門学術専門職員（短時間）／新規採用
2022. 4. 1	奥村 淑恵	データ科学研究部門学術専門職員（短時間）／新規採用
2022. 4. 1	金刺 宏樹	データ科学研究部門学術専門職員（短時間）／新規採用
2022. 4. 1	森重 博司	学際情報科学研究体特任専門職員（短時間）／学際情報科学研究体特任専門職員から
2022. 5. 1	川村 健太	データ科学研究部門特任専門員／新規採用
2022. 6. 1	金刺 宏樹	データ科学研究部門特任研究員／新規採用
2022. 7. 1	CAO YONGPENG	データ科学研究部門技術補佐員／新規採用
2022. 7. 1	FAN RUOMENG	データ科学研究部門技術補佐員／新規採用
2022. 8. 1	LI ZIHUI	データ科学研究部門特任助教／新規採用
2022. 8. 1	中村 遼	ネットワーク研究部門/学際情報科学研究体准教授／昇任
2022. 12. 1	高橋 茂	学際情報科学研究体技術補佐員／新規採用
2023. 1. 1	河村 光晶	データ科学研究部門特任講師／新規採用

(転出・退職等)

2022. 5. 31	金刺 宏樹	データ科学研究部門学術専門職員／退職
2022. 8. 31	川村 健太	データ科学研究部門特任専門員／退職
2022. 9. 30	劉 鳳龍	データ科学研究部門学術専門職員／任期満了
2022. 12. 31	星野 哲也	スーパーコンピューティング研究部門／学際情報科学研究体（兼務）助教／退職
2023. 2. 28	CAO YONGPENG	データ科学研究部門技術補佐員／退職
2023. 2. 28	FAN RUOMENG	データ科学研究部門技術補佐員／退職
2023. 3. 31	石川 正俊	データ科学研究部門(石川研究室)特任教授（短時間）／任期満了
2023. 3. 31	黄 守仁	データ科学研究部門(石川研究室)特任講師／任期満了
2023. 3. 31	宮下 令央	データ科学研究部門(石川研究室)特任講師／任期満了
2023. 3. 31	田畑 智志	データ科学研究部門(石川研究室)特任助教／任期満了
2023. 3. 31	佐久間 淳	データ科学研究部門(石川研究室)学術専門職員／任期満了
2023. 3. 31	小黒 恵美	データ科学研究部門(石川研究室)学術専門職員／任期満了
2023. 3. 31	齋藤 由布	データ科学研究部門(石川研究室)学術専門職員／任期満了
2023. 3. 31	坂本 麗子	データ科学研究部門(石川研究室)学術専門職員／任期満了
2023. 3. 31	望戸 雄史	データ科学研究部門(石川研究室)学術専門職員／任期満了
2023. 3. 31	矢嶋 慶子	データ科学研究部門(石川研究室)学術専門職員／任期満了

2023. 3. 31	KE YUSHAN	データ科学研究部門(石川研究室) 学術専門職員 / 任期満了
2023. 3. 31	蛭間 友香	データ科学研究部門(石川研究室) 学術専門職員 (短時間) / 任期満了
2023. 3. 31	芝 隼人	スーパーコンピューティング研究部門特任講師 / 任期満了
2023. 3. 31	河合 直聡	スーパーコンピューティング研究部門特任助教 / 任期満了

情報システム部

(転入・昇任・配置換等)

2022. 4. 1	菅原 啓一	情報支援課業務支援チーム副課長 / 国立国語研究所管理部総務課課長補佐から
2022. 4. 1	田口 忠祐	情報基盤課学術情報チーム係長 / 医学部・医学系研究科図書情報チーム係長から
2022. 4. 1	山口 美咲	情報基盤課学術情報チーム主任 / 国立女性教育会館情報課情報係情報企画班長から
2022. 4. 1	浅井 亮貴	情報基盤課学術情報チーム主任 / 東京外国語大学総務企画部学術情報課目録係主任から
2022. 4. 1	三留 智人	情報戦略課会計チーム一般職員 / 医科学研究所研究支援課財務チーム一般職員から
2022. 4. 1	佐藤 寛也	DX 推進課 DX 推進チーム一般職員 / 本部総務課総務チーム一般職員から
2022. 4. 1	斉藤 直樹	情報戦略課情報戦略チーム特任専門職員 / 柏共通事務センター副事務長から
2022. 4. 1	平野 光敏	情報基盤課データ利活用チーム特任専門職員 / データ科学研究部門特任専門員から
2022. 4. 1	落合 美紗	情報戦略課研究支援チーム事務補佐員 / 新規採用
2022. 4. 1	佐野 健一	情報基盤課スーパーコンピューティングチーム事務補佐員 / 新規採用
2022. 4. 1	柿沼 啓太	DX 推進課長 / 情報支援課業務支援チーム副課長から
2022. 4. 1	郡司 彩	情報支援課業務支援チーム主任 / 情報支援課業務支援チーム一般職員から
2022. 4. 1	黒田 裕文	情報支援課教育本郷チーム主任 / 情報支援課教育本郷チーム一般職員から
2022. 4. 1	下條 清史	情報環境課ネットワークチーム主任 / 情報環境課ネットワークチーム一般職員から
2022. 4. 1	奥山 智紀	情報基盤課データ利活用チーム特任専門職員 / データ利活用チーム特任専門員から
2022. 7. 1	中山 昭男	情報支援課業務支援チーム係長 / 日本学術振興会 総務部総務課情報システム室システム管理係係長から

組織

2022. 7. 1	宮内 敦	情報支援課教育駒場チーム技術補佐員／新規採用
2022. 7. 1	石山 寛子	DX 推進課業務改革チーム主任／情報戦略課情報戦略チーム主任から
2022. 7. 1	佐々木 さや香	情報戦略課情報戦略チーム一般職員／情報支援課教育駒場チーム一般職員から
2022. 9. 16	内藤 千晶	情報支援課業務支援チーム事務補佐員／新規採用
2022. 10. 1	並木 登美幸	DX 推進課副課長／日本学術振興会総務部総務課情報システム室室長（副課長級）から
2022. 10. 1	中井 宏典	情報支援課教育本郷チーム一般職員／日本学術振興会研究事業部研究助成第二課審査・評価第一係係員から
2022. 10. 1	中司 友里絵	情報戦略課研究支援チーム事務補佐員／新規採用
2022. 12. 16	万谷 哲	情報基盤課特任専門職員／新規採用
2023. 1. 1	田口 恵子	情報戦略課総務チーム事務補佐員／新規採用
(転出・退職等)		
2022. 4. 1	中山 仁史	情報戦略課係長／本部学生支援課バリアフリー支援室係長へ
2022. 4. 1	松原 恵	情報基盤課学術情報チーム係長／国立情報学研究所 学術基盤推進部 学術基盤課 総括・連携基盤チーム係長へ
2022. 4. 1	大谷 智哉	情報基盤課学術情報チーム主任／法学政治学研究科等図書閲覧チーム係長へ
2022. 4. 1	郷 遥香	情報戦略課会計チーム一般職員／本部人事企画課一般職員（日本製鉄株式会社研修出向）へ
2022. 4. 1	佐藤 春花	情報戦略課研究支援チーム一般職員／医学部・医学系研究科学務チーム一般職員へ
2022. 4. 1	小林 宏菜	情報基盤課学術情報チーム一般職員／附属図書館総務課企画渉外チーム一般職員（文部科学省研修出向）へ
2022. 5. 1	瀧澤 悠	情報戦略課研究支援チーム一般職員／研究推進部学術振興企画課企画調整チーム一般職員から
2022. 6. 15	斉藤 直樹	情報戦略課情報戦略チーム特任専門職員／退職
2022. 7. 31	酒巻 貴子	情報支援課業務支援チーム事務補佐員／退職
2022. 9. 30	平野 光敏	情報基盤課データ利活用チーム特任専門職員／退職
2022. 9. 30	内山 佳保里	情報基盤課データ利活用チーム事務補佐員／退職
2022. 10. 1	黒田 裕文	情報支援課教育本郷チーム主任／日本学術振興会研究事業部研究助成企画課情報管理係主任へ
2023. 3. 31	水上 順一	情報システム部部长／任期満了
2023. 3. 31	奥山 智紀	情報基盤課データ利活用チーム特任専門職員／任期満了
2023. 3. 31	江口 ひろみ	情報基盤課スーパーコンピューティングチーム技術補佐員／任期満了

東京大学情報基盤センター運営委員会委員名簿

任期：2021年4月1日～2023年3月31日

2022年4月1日

氏名	所属・職名	適用
田浦 健次郎	情報基盤センター長	規則第3条第1号
柴山 悦哉	情報基盤センター・教授	規則第3条第2号
小林 博樹	情報基盤センター・教授	規則第3条第2号
中島 研吾	情報基盤センター・教授	規則第3条第2号
工藤 知宏	情報基盤センター・教授	規則第3条第2号
埴 敏博	情報基盤センター・教授	規則第3条第2号
境家 史郎	大学院法学政治学研究科・教授	規則第3条第3号
相田 仁	大学院工学系研究科・教授	規則第3条第3号
川原 圭博	大学院工学系研究科・教授	規則第3条第3号 2022.4.1～2023.3.31
吉村 忍	大学院工学系研究科・教授	規則第3条第3号
中村 雄祐	大学院人文社会系研究科・教授	規則第3条第3号
飯野 雄一	大学院理学系研究科・教授	規則第3条第3号
下津 克己	大学院経済学研究科・教授	規則第3条第3号 2022.4.1～2023.3.31
植田 一博	大学院総合文化研究科・教授	規則第3条第3号 2022.4.1～2023.3.31
山口 泰	大学院総合文化研究科・教授	規則第3条第3号
森下 真一	大学院新領域創成科学研究科・教授	規則第3条第3号
須田 礼仁	大学院情報理工学系研究科・教授	規則第3条第3号
松尾 宇泰	大学院情報理工学系研究科・教授	規則第3条第3号
中村 宏	大学院情報理工学系研究科・教授	規則第3条第3号
関谷 勇司	大学院情報理工学系研究科・教授	規則第3条第3号
鈴村 豊太郎	大学院情報理工学系研究科・教授	規則第3条第3号
喜連川 優	東京大学特別教授	規則第3条第3号
箱石 大	史料編纂所・教授	規則第3条第3号
羽角 博康	大気海洋研究所・教授	規則第3条第3号
坂井 修一	附属図書館長	規則第3条第4号

予 算

収入・支出

2022 年度決算額

収入

区 分	決算額（千円）
奨学寄附金収入	0
受託研究費等収入	700,913
自 己 収 入	648,453
計	1,349,366

支出

区 分	決算額（千円）
人 件 費	906,524
物 件 費	4,374,118
計	5,280,642

外部資金

1) 科学研究費助成事業(2022 年度)

内 訳	受入件数	受入額（千円）
情報メディア教育研究部門	1	8,710
データ科学研究部門	9	75,270
ネットワーク研究部門	4	4,745
スーパーコンピューティング研究部門	10	62,634
学際情報科学研究体	2	6,370
計	26	157,729

2) 受託研究(2022 年度)

内 訳	受入件数	受入額（千円）
情報メディア教育研究部門	1	28,990
データ科学研究部門	6	57,677
ネットワーク研究部門		
スーパーコンピューティング研究部門	2	18,323
学際情報科学研究体		
計	9	104,990

3) 共同研究(2022 年度)

内 訳	受入件数	受入額 (千円)
情報メディア教育研究部門		
データ科学研究部門	11	153,356
ネットワーク研究部門	5	22,858
スーパーコンピューティング研究部門	5	0
計	21	176,214

4) 政府系委託費(2022 年度)

内 訳	受入件数	受入額 (千円)
情報メディア教育研究部門		
データ科学研究部門	1	19,392
ネットワーク研究部門		
スーパーコンピューティング研究部門	4	400,317
計	5	419,709

5) 奨学寄附金(2022 年度)

内 訳	受入件数	受入額 (千円)
情報メディア教育研究部門		
データ科学研究部門		
ネットワーク研究部門		
スーパーコンピューティング研究部門		
計	0	0

補助金等

2022 年度 科学研究費助成事業採択状況

【情報メディア教育研究部門】

研究代表者 准教授 品川 高廣
研究種目 基盤研究 (B) 【補助金】
研究期間 2022～2024 年度
研究課題 汎用目的特化型仮想化ソフトウェアの実現
受入額 8,710,000 円 (2022 年度)

【データ科学研究部門】

研究代表者 教授 小林 博樹
研究種目 基盤研究 (A) 【補助金】
研究期間 2021～2023 年度
研究課題 アニマルウェアラブル 2.0 : 野生動物 IoT の高速通信・高信頼機構の確立
受入額 11,050,000 円 (2022 年度)

研究代表者 教授 鈴村 豊太郎
研究種目 研究活動スタート支援 【基金】
研究期間 2021～2022 年度
研究課題 大規模不均衡データ学習に対する新たなグラフニューラルネットワークの研究
受入額 1,560,000 円 (2022 年度)

研究代表者 特任助教 華井 雅俊
研究種目 若手研究 【基金】
研究期間 2022～2024 年度
研究課題 ヘテロジニアスかつエラスティックな計算環境における並列分散グラフ処理の効率化
受入額 2,990,000 円 (2022 年度)

研究代表者 特任研究員 金刺 宏樹
研究種目 若手研究 【基金】
研究期間 2022～2024 年度
研究課題 大容量メモリ環境上のグラフ特徴量抽出アルゴリズムの性能最適化
受入額 1,170,000 円 (2022 年度)

研究代表者 特任教授 石川 正俊
研究種目 基盤研究 (S) 【補助金】
研究期間 2020～2024 年度
研究課題 超高速ビジョン・トラッキング技術を用いた次世代情報環境システムの創生
受入額 44,590,000 円 (2022 年度)

研究代表者	特任准教授 早川 智彦
研究種目	基盤研究(B)【補助金】
研究期間	2020～2023 年度
研究課題	無添加蓄光現象の高速撮像による動的蓄光マーカーの創生とその応用
受入額	4,940,000 円 (2022 年度)
研究代表者	特任講師 黄 守仁
研究種目	基盤研究(B)【補助金】
研究期間	2022～2025 年度
研究課題	高い時間分解能で感知・動作可能な次世代サイborgに向けた人間機械融合の実現
受入額	5,720,000 円 (2022 年度)
研究代表者	特任講師 宮下 令央
研究種目	若手研究【基金】
研究期間	2022～2025 年度
研究課題	高速ビジョンを用いた3次元形状計測と自由映像提示の統合
受入額	1,300,000 円 (2022 年度)
研究代表者	特任助教 田畑 智志
研究種目	若手研究【基金】
研究期間	2022～2025 年度
研究課題	高速可変焦点光学系を用いた高速三次元ビジョンの拡張
受入額	1,950,000 円 (2022 年度)
【ネットワーク研究部門】	
研究分担者	准教授 中山 雅哉 (研究代表者: 東京農業大学 斎藤 馨 教授)
研究種目	基盤研究(B)【補助金】
研究期間	2020～2022 年度
研究課題	次世代の自然風景地の保護と利用 (役割分担: 次世代自然風景地環境情報配信サーバの運用と評価)
受入額	65,000 円 (2022 年度)
研究代表者	准教授 小川 剛史
研究種目	基盤研究(B)【補助金】
研究期間	2019～2022 年度
研究課題	体性感覚の相互作用を用いた食体験向上のための食メディア基盤技術に関する研究
受入額	3,510,000 円 (2022 年度)

補助金等

研究分担者 准教授 佐藤 周行
(研究代表者:九州大学 馬 雷 准教授)
研究種目 基盤研究(B)【補助金】
研究期間 2020～2022 年度
研究課題 ステートフル深層学習システムに対する総合的解析と修復技術の確立
(役割分担:実用的 RNN システムへの適用より提案手法の有効性を検証する)
受入額 650,000 円 (2022 年度)

研究代表者 助教 中村 遼
研究種目 若手研究【基金】
研究期間 2020～2022 年度
研究課題 P2P DMA を用いた高速ネットワーク I/O の研究
受入額 520,000 円(2022 年度)

【スーパーコンピューティング研究部門】

研究代表者 教授 中島 研吾
研究種目 基盤研究 (S)【補助金】
研究期間 2019～2023 年度
研究課題 (計算+データ+学習) 融合によるエクサスケール時代の革新的シミュレーション手法
受入額 42,120,000 円(2022 年度)

研究分担者 教授 中島 研吾
(研究代表者:東北大学 寺田 賢二郎 教授)
研究種目 基盤研究 (A)【補助金】
研究期間 2022～2025 年度
研究課題 土砂災害の高精度・高効率シミュレーションによる高精細バーチャリゼーション(役割分担:計算プログラムの効率化)
受入額 1,950,000 円(2022 年度)

研究代表者 教授 埴 敏博
研究種目 基盤研究 (A)【補助金】
研究期間 2020～2022 年度
研究課題 余剰コアを活用する高性能計算・データ解析支援
受入額 9,620,000 円(2022 年度)

研究分担者 教授 埴 敏博
(研究代表者: 国立研究開発法人海洋研究開発機構 伊田 明弘 副主任
研究員)
研究種目 基盤研究 (B)【補助金】
研究期間 2021～2023 年度
研究課題 格子 H 行列に基づく数値線形代数の構築と最新アーキテクチャへの高性能実装法

	(役割分担：格子H行列計算のFPGA向け実装法の研究，データ科学分野への適用)
受入額	780,000円(2022年度)
研究代表者	准教授 下川辺 隆史
研究種目	挑戦的研究(萌芽) 【基金】
研究期間	2020～2022年度
研究課題	シミュレーションと機械学習の協調による予測に基づいた動的負荷分散手法の開発
受入額	2,210,000円(2022年度)
研究分担者	准教授 下川辺 隆史 (研究代表者：東京工業大学 村田 勝寛 特任助教)
研究種目	基盤研究C 【基金】
研究期間	2020～2022年度
研究課題	機械学習を用いた突発天体検知サーベイロボットの構築 (役割分担：突発天体識別器のスパコンへの移植方針策定)
受入額	234,000円(2022年度)
研究代表者	助教 星野 哲也
研究種目	若手研究 【基金】
研究期間	2022～2023年度
研究課題	実アプリケーションの時空間ブロッキングによる高速化に関する研究
受入額	650,000円(2022年度)
備考	※2023.1.1付 名古屋大学へ異動
研究分担者	助教 星野 哲也 (研究代表者：国立研究開発法人海洋研究開発機構 伊田 明弘 副主任 研究員)
研究種目	基盤研究(B) 【補助金】
研究期間	2021～2023年度
研究課題	格子H行列に基づく数値線形代数の構築と最新アーキテクチャへの高性能実装法 (役割分担：格子H行列計算の最新スパコン向け実装法の研究)
受入額	780,000円(2022年度)
備考	※2023.1.1付 名古屋大学へ異動
研究代表者	助教 三木 洋平
研究種目	若手研究 【基金】
研究期間	2020～2022年度
研究課題	恒星ストリームの重力多体計算で駆動する暗黒衛星銀河探査
受入額	1,300,000円(2022年度)

補助金等

研究代表者 特任講師 芝 隼人
研究種目 基盤研究 C 【基金】
研究期間 2022～2024 年度
研究課題 希薄電解液の界面張力に対する水素結合の協同効果の解明
受入額 2,990,000 円 (2022 年度)

【学際情報科学研究体】

研究代表者 特任准教授 飯野 孝浩
研究種目 基盤研究 (B) 【補助金】
研究期間 2021～2025 年度
研究課題 アルマの高精度観測による、タイタン・海王星の特異な大気化学・物理過程
の網羅的解明
受入額 4,420,000 円 (2022 年度)

研究代表者 特任准教授 飯野 孝浩
研究種目 学術変革領域研究 (A) 【補助金】
研究期間 2021～2022 年度
研究課題 同位体分別過程化学を共通言語とした、惑星大気・星間化学融合研究分野の
創成
受入額 1,950,000 円 (2022 年度)

2022 年度 受託研究費受入状況

【情報メディア教育研究部門】

研究代表者 准教授 品川 高廣
相手機関名 (国研) 科学技術振興機構
研究期間 2022/4/1～2024/3/31
研究課題 隔離実行と形式検証による総合的セキュリティ基盤システム
受入額 28,990,000 円(2022 年度)

【データ科学研究部門】

研究代表者 教授 小林 博樹
相手機関名 (国研) 科学技術振興機構
研究期間 2022/4/1～2024/3/31
研究課題 野生動物間情報通信網による高線量地帯の生態調査
受入額 11,830,000 円 (2022 年度)

研究代表者 准教授 空閑 洋平
相手機関名 (国研) 科学技術振興機構
研究期間 2021/10/1～2024/3/31
研究課題 データセンタハードウェアへのソフトウェア脆弱試験の適応
受入額 10,400,000 円 (2022 年度)

研究代表者 助教 姜 仁河
相手機関名 (国研) 科学技術振興機構
研究期間 2021/10/1～2023/3/31
研究課題 緊急対応と災害管理向けのデータ駆動型知能
受入額 11,137,100 円 (2022 年度)

研究代表者 特任教授 石川 正俊
相手機関名 (国研) 科学技術振興機構
研究期間 2020/4/1～2023/3/31
研究課題 自由行動下の神経機構解明に向けた高速ビジョン・高速知能システムの開発
受入額 5,850,000 円 (2022 年度)

研究代表者 特任教授 石川 正俊
相手機関名 (国研) 科学技術振興機構
研究期間 2021/10/1～2023/3/31
研究課題 動的なデジタルツイン構築に向けた高速画像処理技術の開発
受入額 18,460,000 円 (2022 年度)

補助金等

【スーパーコンピューティング研究部門】

研究代表者 センター長 田浦 健次郎
相手機関名 (国研) 新エネルギー・産業技術総合開発機構
研究期間 2018/12/3～2023/3/31
研究課題 分野・組織を超えたデータ活用とサービス提供を実現する基盤の研究
受入額 13,513,000 円(2022 年度)

研究代表者 教授 埜 敏博
相手機関名 (国研) 科学技術振興機構
研究期間 2021/10/1～2024/3/31
研究課題 高性能かつ安全なデータ共有基盤を実現するセキュアなリモートストレージ・分散ファイルシステムの開発
受入額 4,810,000 円(2022 年度)

2022 年度 共同研究費受入状況

【データ科学研究部門】

研究代表者	教授 鈴木 豊太郎
相手機関名	株式会社エス・エム・エス
研究期間	2022/4/1～2024/3/31
研究課題	グラフ深層学習を用いた医療・介護領域の人材マッチングの高度化
受入額	5,291,000 円 (2022 年度)
研究代表者	教授 鈴木 豊太郎
相手機関名	トヨタ自動車株式会社
研究期間	2022/4/1～2024/3/31
研究課題	深層学習に基づく大規模車両 GPS 軌跡データの解析及びモデリング
受入額	5,000,000 円 (2022 年度)
研究代表者	教授 鈴木 豊太郎
相手機関名	株式会社日本経済新聞社
研究期間	2022/10/1～2023/9/30
研究課題	グラフ深層学習を用いたユーザ類型化に関する共同研究
受入額	8,000,000 円 (2022 年度)
研究代表者	特任教授 石川 正俊
相手機関名	日本フォックスコン工業インターネット株式会社
研究期間	2020/4/1～2022/9/30
研究課題	次世代生産システム応用のための高速ビジョン技術に関する研究
受入額	0 円 (2022 年度)
研究代表者	特任教授 石川 正俊
相手機関名	日本電気株式会社
研究期間	2020/4/1～2023/3/31
研究課題	高速撮像による複数の高速運動物体の高精度な計数・形状検査技術の研究 開発
受入額	9,000,000 円 (2022 年度)
研究代表者	特任教授 石川 正俊
相手機関名	中日本高速道路株式会社
研究期間	2020/4/1～2023/3/31
研究課題	高速画像処理システムの開発に関する共同研究
受入額	5,850,000 円 (2022 年度)

補助金等

研究代表者 特任教授 石川 正俊
相手機関名 ソニーセミコンダクタソリューションズ株式会社
研究期間 2021/1/18～2023/3/31
研究課題 次世代高速 3次元形状計測システムの検討と開発
受入額 14,850,000 円 (2022 年度)

研究代表者 特任教授 石川 正俊
相手機関名 アセントロボティクス株式会社
研究期間 2021/7/1～2023/3/31
研究課題 高解像テクスチャー情報取得機能を備えた高精度全周囲物体形状計測システム
受入額 9,750,006 円 (2022 年度)

研究代表者 特任教授 石川 正俊
相手機関名 ソフトバンク株式会社
研究期間 2022/4/1～2024/3/31
研究課題 高速トラッキング技術を用いたバイタル・生体情報の新展開
受入額 68,900,000 円 (2022 年度)

研究代表者 特任教授 石川 正俊
相手機関名 中日本高速道路株式会社
研究期間 2022/7/1～2024/3/31
研究課題 高速画像処理システムのひび割れ検知精度向上に関する共同研究
受入額 26,000,000 円 (2022 年度)

研究代表者 特任准教授 早川 智彦
相手機関名 名工建設株式会社
研究期間 2022/6/1～2023/3/31
研究課題 ICT を活用した配筋検査手法の確立
受入額 715,000 円 (2022 年度)

【ネットワーク研究部門】

研究代表者 教授 関谷 勇司
相手機関名 (国研) 情報通信研究機構
研究期間 2016/8/2～2023/3/31
研究課題 プログラマブルインターネットエクスチェンジのインフラ構築技術
受入額 0 円 (2022 年度)

研究代表者	教授 関谷 勇司
相手機関名	(一社) 高度 IT アーキテクト育成協議会
研究期間	2018/7/1～2024/3/31
研究課題	高度 IT 人材育成を目的とした要素技術の検証とカリキュラム開発
受入額	6,000,000 円 (2022 年度)
研究代表者	教授 関谷 勇司
相手機関名	トヨタ自動車株式会社
研究期間	2022/6/1～2023/2/28
研究課題	大容量データ解析基盤向けネットワークアーキテクチャとデータ処理効率化に関する研究
受入額	5,000,000 円 (2022 年度)
研究代表者	准教授 佐藤 周行
相手機関名	ヤフー株式会社
研究期間	2021/4/1～2024/3/31
研究課題	FIDO を軸とした認証基盤の高度化に関する研究
受入額	0 円 (2022 年度)
研究代表者	准教授 佐藤 周行
相手機関名	富士通株式会社
研究期間	2022/10/1～2023/3/31
研究課題	決定グラフによる量子ソフトウェアシミュレーション大規模高速化の研究
受入額	11,858,000 円 (2022 年度)
【スーパーコンピューティング研究部門】	
研究代表者	教授 埜 敏博
相手機関名	気象庁、先端科学技術研究センター
研究期間	2021/9/28～2026/3/31
研究課題	日本域 4 次元高機能気象データの整備及び気象データの利活用研究の推進
受入額	0 円 (2022 年度)
研究代表者	教授 埜 敏博
相手機関名	(国研) 情報通信研究機構、東京工業大学
研究期間	2022/2/18～2023/3/31
研究課題	分散深層学習フレームワークの開発と超巨大ニューラルネットワークへの適用
受入額	0 円 (2022 年度)

補助金等

研究代表者 准教授 下川辺 隆史
相手機関名 (国研) 日本原子力研究開発機構、東京工業大学
研究期間 2022/4/1～2025/3/31
研究課題 GPU スーパーコンピュータ向け大規模数値流体力学シミュレーションに関する研究
受入額 0 円 (2022 年度)

研究代表者 准教授 下川辺 隆史
相手機関名 (一財) 高度情報科学技術研究機構
研究期間 2022/4/25～2024/3/31
研究課題 数値海洋モデルのアクセラレータ適用における最適化手法の検討
受入額 0 円 (2022 年度)

研究代表者 准教授 下川辺 隆史
相手機関名 DeepFlow 株式会社
研究期間 2022/10/1～2025/3/31
研究課題 グラフニューラルネットワーク活用による数値流体力学解析の研究開発
受入額 0 円 (2022 年度)

2022 年度 政府系委託費受入状況

【データ科学研究部門】

研究代表者 小林 博樹
相手機関名 文部科学省
研究期間 2022/4/1～2023/3/31
研究課題 環境音と衛星画像を用いたヒマラヤ山岳地帯の野生動物保全・犯罪対応の拠点形成
受入額 19,392,750 円 (2022 年度)

【スーパーコンピューティング研究部門】

研究代表者 センター長 田浦 健次朗
相手機関名 (一財) 高度情報科学技術研究機構 (文部科学省再委託)
研究期間 2022/4/1～2023/3/31
研究課題 HPCI の運営 (HPCI 共用ストレージ等の運用・保守)
受入額 322,702,000 円 (2022 年度)

研究代表者 センター長 田浦 健次朗
相手機関名 大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構
国立情報学研究所(文部科学省再委託)
研究期間 2022/4/1～2023/3/31
研究課題 A I 等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業
受入額 40,000,000 円 (2022 年度)

研究代表者 教授 埜 敏博
相手機関名 文部科学省
研究期間 2022/8/22～2023/3/31
研究課題 次世代計算基盤に係る調査研究事業 (運用技術調査研究)
受入額 32,615,000 円 (2022 年度)

研究代表者 准教授 下川辺 隆史
相手機関名 (国研) 理化学研究所(文部科学省再委託)
研究期間 2022/8/23～2023/3/31
研究課題 システム調査研究チーム (㉗地震・津波防災アプリケーション分野の調査研究及び㉘デジタルツイン・Society5.0 アプリケーション分野の調査研究)
受入額 5,000,000 円 (2022 年度)

2022 年度 奨学寄附金受入状況

該当なし

PART 2

センター活動報告

学際情報科学研究体

情報セキュリティ研究体

その他

学際情報科学研究体

学際情報科学研究体概要

学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点

学際情報科学研究体

概要

研究体長 柴山悦哉

学際情報科学研究体は、情報基盤センターの研究部門を横断する形で活動する組織であり、以下のようなミッションを持つ。

- 学際情報科学およびそれを支える情報基盤に関する研究
- 学際大規模情報処理に関わる人材育成のための関係教育部局と連携した教育活動
- 学際大規模情報処理に関わる学内教育・研究基盤構築
- 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点活動の推進
- HPCI コンソーシアムに関わる活動の推進

2022年度末時点で、学際情報科学研究体に所属した教員は、次に掲げる専任の特任准教授1名、各研究部門を本務とする者15名、他部局を本務とする者2名の計18名であった。

柴山悦哉 (研究体長)	教授 (兼務; 情報メディア教育研究部門)
中島研吾 (副研究体長)	教授 (兼務; スーパーコンピューティング研究部門)
小林博樹	教授 (兼務; データ科学研究部門)
工藤知宏	教授 (兼務; ネットワーク研究部門)
鈴木豊太郎	教授 (兼務; 情報理工学系研究科)
埴敏博	教授 (兼務; スーパーコンピューティング研究部門)
関谷勇司	教授 (兼務; 情報理工学系研究科)
佐藤周行	准教授 (兼務; ネットワーク研究部門)
品川高廣	准教授 (兼務; 情報メディア教育研究部門)
下川辺隆史	准教授 (兼務; スーパーコンピューティング研究部門)
中村遼	准教授 (兼務; ネットワーク研究部門)
飯野孝浩	特任准教授
芝隼人	特任講師 (兼務; スーパーコンピューティング研究部門)
川瀬純也	助教 (兼務; データ科学研究部門)
姜仁河	助教 (兼務; データ科学研究部門)
中村文隆	助教 (兼務; ネットワーク研究部門)
三木洋平	助教 (兼務; スーパーコンピューティング研究部門)
河合直聡	特任助教 (兼務; スーパーコンピューティング研究部門)

研究部門が本務の各教員の研究成果等については、それぞれの研究部門の活動報告のページをご覧ください。

学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点

飯野孝浩

森重博司

研究支援チーム

1. 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点の概要

1.1. 構成拠点と目的

本センターは、学校教育法施行規則(昭和二十二年文部省令第十一号)に定める共同利用・共同研究拠点として文部科学大臣の認定を受け、以下の 8 大学センターから構成される「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」の中核機関として活動を行なっている。

- 北海道大学 情報基盤センター
- 東北大学 サイバーサイエンスセンター
- 東京大学 情報基盤センター
- 東京工業大学 学術国際情報センター
- 名古屋大学 情報基盤センター
- 京都大学 学術情報メディアセンター
- 大阪大学 サイバーメディアセンター
- 九州大学 情報基盤研究開発センター

本拠点では、学術・研究基盤の更なる高度化と恒常的な発展に資することを目的に、超大規模計算機資源と超大容量ストレージおよび超大容量ネットワークなどの情報基盤を集中的に連携させ、学内外の研究者による学際的な共同利用・共同研究を実施している。

1.2. 共同利用・共同研究の実施概要

2022 年度には、63 件(参加研究者 589 名)の一般共同研究課題、国際共同研究課題を実施した。このうち、国際共同研究課題では、国内の研究者のみでは解決や解明が困難な問題に取り組む研究を行った。

大規模情報基盤を利用した学際的な研究を主たる対象として、大規模計算科学およびデータ科学・データ利活用の 2 つの課題分野について研究課題を公募し、1.3 項で述べる共同研究課題審査委員会および拠点運営委員会が厳正に審査し、採択された課題について学際的共同研究を行った。さらに、審査結果に基づき、一部の課題を「HPCI 資源利用課題」として採択し、HPCI と共同で実施した。そのほかに、各構成拠点において公募した萌芽型共同研究について、共同研究課題審査委員会において審査・採択し、次年度以降の共同研究への発展を支援した。

さらに、前年度採択課題の最終研究成果、当該年度採択課題および萌芽型課題の実施計画を広く共有し、参加研究者全体のネットワーキングと学際研究の発展を目指す場として、拠点シンポジウムを同年の 7 月に開催した。

1.3. 共同利用・共同研究の支援・推進体制

本事業の実現のために、8 大学の計算機資源、情報基盤を活用するとともに、拠点の教員・職員は学際的共同研究・萌芽型共同研究の推進、拠点運営委員会や共同研究課題審査委員会の運営に携わった。

計算機資源としては、構成拠点全体として、「富岳」と同アーキテクチャ、ベクトル、アカデミッククラウド、大容量共有メモリ、PC クラスタ、メニーコア、GPGPU クラスタなどの多様な資源を、安定的に提供した。また、データ科学・データ利活用に特化した計算機資源である「mdx」、ストレージ、可視化システムなどの多様な資源も提供することで、広範な研究を可能とした。

また、拠点運営委員会を、拠点を構成する各大学センター長を含む内部委員とそれを上回る人数の外部委員から構成し、下記の共同研究課題審査委員会から報告された審査結果に基づく課題採択など、拠点に関する重要事項について審議した。さらに、共同研究課題審査委員会を、各構成拠点教員を含む内部委員とそれを上回る人数の外部委員から構成し(*)、公募型共同研究課題の審査・実施等に関する審議を行い、拠点運営委員会に審査結果を報告した。

なお、共同研究で使用するスーパーコンピュータ等の計算資源の運転経費のうち一定額は、各大学の学内措置により負担した。

さらに、国立情報学研究所からは、SINET5 の L2VPN サービスの提供をうけ、「大規模データ・大容量ネットワーク利用課題」等の効果的な推進を図った。また、拠点運営委員会に、同研究所の研究者が、ネットワーク運用の立場から参加した。

(*) 各委員会規則にて、「構成拠点の所属する大学以外の者の数は、委員総数の 2 分の 1 以上」と定めている。

2. 公募型共同研究の活動

2022 年度の公募型共同研究の活動内容は以下のとおりである。

2.1. 活動日程

国際・一般共同研究について、以下の日程にて実施した。最終報告書については拠点 Web ページで公開する。

2021 年 11 月 下旬	公募案内開始
2021 年 12 月 9 日	課題応募受付開始
2022 年 1 月 6 日	課題応募受付締切
2022 年 3 月中旬	採否通知
2022 年 4 月 1 日	共同研究開始
2022 年 7 月 7、8 日	第 14 回シンポジウム
2022 年 10 月中旬	中間報告書提出
2023 年 3 月 31 日	共同研究終了
2023 年 5 月下旬	最終報告書提出

2.2. 採択課題

2022 年度の国際・企業・一般共同研究課題への応募数は 68 件であった。共同研究課題審査委員会による審査を経て、拠点運営委員会にて、国際共同研究課題 4 課題、一般共同研究課題 59 課題の合計 63 課題(のべ 85 共同研究拠点)を採択した。参加機関数は 116 機関、参加研究者数は 589 名であった。また萌芽型共同研究課題は 37 件を採択した。

以下に、国際・一般共同研究課題、および、萌芽型共同研究課題の一覧を示す。課題の詳細は拠点ウェブサイトを参照のこと。

2022 年度採択課題

課題名	課題代表者名 (所属)
管楽器および音響機器の大規模流体音響解析	高橋公也 (九州工業大学大学院情報工学研究院)
Dirac 流モノポールによる QCD のカラー閉じ込め機構のモンテ・カルロ研究	鈴木恒雄 (大阪大学核物理研究センター核物理理論研究部門)
多粒子分散系の乱流輸送に関する大規模シミュレーション	渡邊威 (名古屋工業大学工学研究科)
核融合プラズマ研究のための超並列粒子シミュレーションコード開発とその可視化	大谷寛明 (核融合科学研究所)
電磁流体力学乱流の高精度・高並列 LES シミュレーションコード開発研究	三浦英昭 (核融合科学研究所)
タンパク質中での重水素結合ネットワークに関する第一原理シミュレーション研究	立川仁典 (横浜市立大学大学院データサイエンス研究科)
偏った訓練データに基づく力学系の機械学習モデリング	齊木吉隆 (一橋大学大学院経営管理研究科)
Hierarchical low-rank approximation methods on distributed memory and GPUs	横田理央 (東京工業大学学術国際情報センター)
FMO プログラム ABINIT-MP の高速化と超大規模系への対応	望月祐志 (立教大学理学部)
大規模分散医用画像処理アプリケーションの実用化に向けた研究	大島聡史 (九州大学情報基盤研究開発センター)
ノードを跨ぐ多数 GPU 環境下でのマルチフィジックス粒子法的高速化	浅井光輝 (九州大学大学院工学研究院)
時空間領域境界積分方程式法の高速解法の開発と巨大地震シミュレーションへの応用	安藤亮輔 (東京大学大学院理学系研究科)
ハイブリッドクラウドを用いたゲノム情報に基づく構造多型パネルの構築とアノテーション	長崎正朗 (京都大学学際融合教育研究推進センター)
格子ボルツマン法による洋上ウィンドファームの大規模シミュレーション	渡辺勢也 (九州大学応用力学研究所)
マルチスケール宇宙プラズマ連成シミュレーションの研究	三宅洋平 (神戸大学計算科学教育センター)
日本全土の洪水氾濫被害と適応策の検討	峠嘉哉 (東北大学大学院工学研究科土木工学専攻)
MPM と FEM による未解明な大規模土砂災害の数値シミュレーション	寺田賢二郎 (東北大学災害科学国際研究所)

極端気象現象予測における不確実性の起源の解明	澤田洋平（東京大学大学院工学系研究科）
高密度領域まで適用可能なモンテカルロ法の開発と有限密度2カラーQCDの相図の決定	飯田圭（高知大学教育研究部）
高性能かつ高信頼な数値計算手法とその応用	萩田武史（東京女子大学現代教養学部数理科学科）
3D プリント積層造形のパウダーモデル構築と大規模フェーズフィールド格子ボルツマン計算	高木知弘（京都工芸繊維大学機械工学系）
格子 QCD によるカイラル対称性とスカラー中間子質量生成機構の研究	関口宗男（国土舘大学理工学部理工学科基礎理学系）
センター間連携による柔軟な計算資源提供に関する研究	滝沢寛之（東北大学サイバーサイエンスセンター）
数値シミュレーションを用いた大動脈解離及びその治療方法の評価	武田量（北海道大学大学院工学研究院）
非同期入出力機構を用いた大規模乱流直接数値シミュレーションコードの開発	横川三津夫（神戸大学先端融合研究環）
三次元強震動シミュレーションとリアルタイムデータ同化の融合	中島研吾（東京大学情報基盤センター）
超高解像度の即時予測の実現に向けた都市街区内風況データベースの構築	小野寺直幸（日本原子力研究開発機構システム計算科学センター）
Targeting exa-scale systems: performance portability and scalable data analyses	朝比祐一（日本原子力研究開発機構システム計算科学センター）
原子力気液二相流体解析における界面捕獲手法の高度化	杉原健太（日本原子力研究開発機構）
NDE4.0 の実現に向けた高性能波動解析技術とデータサイエンスの融合	斎藤隆泰（群馬大学環境創生部門）
素粒子物理学実験への機械学習の適用研究	岩崎昌子（大阪市立大学）
Distcloud の拡張、継続性の向上、およびその応用研究	柏崎礼生（国立情報学研究所サイバーセキュリティ研究開発センター）
大規模アプリケーションの高性能な実用的アクセラレータ対応手法	下川辺隆史（東京大学 情報基盤センター）
TOMBO によるネットワーク型エネルギー絶対値算定マテリアルズ・インフォマティクス	川添良幸（東北大学未来科学技術共同研究センター）
GPU 並列計算による高分子材料系シミュレーションの高速化技法の検討	萩田克美（防衛大学校）
二相流により熱交換される複雑構造体の熱流動解析ツールの開発ならびにその現象解明	金田昌之（大阪府立大学）

High resolution simulation of cardiac electrophysiology on realistic whole-heart geometries	中島研吾（東京大学情報基盤センター）
人と衣服と気流の連成相互作用シミュレーション・フレームワークの構築	青木尊之（東京工業大学学術国際情報センター）
熱中症リスク評価シミュレータの開発と応用	平田晃正（名古屋工業大学大学院電気・機械工学専攻）
機械学習ソフトウェアへのソフトウェア自動チューニング技術の適用	田中輝雄（工学院大学情報学部コンピュータ科学科）
次世代演算加速装置とそのファイルIOに関する研究	埴敏博（東京大学情報基盤センター）
グラフ構造で一般化された静的負荷分散フレームワークの高度化とメッシュフリー法への適用	森田直樹（筑波大学システム情報系）
HPC と高速通信技術の融合による大規模データの拠点間転送技術開発と実データを用いたシステム実証試験	村田健史（情報通信研究機構 ソーシャルイノベーションユニット総合テストベッド研究開発推進センター）
Innovative Multigrid Methods II	藤井昭宏（工学院大学情報学部）
Implementation and Application of High-Performance Empirical Dynamic Modeling	高橋慧智（東北大学サイバーサイエンスセンター）
合成人口プロジェクト：mdx による合成人口データベースの構築	村田忠彦（関西大学総合情報学部）
時空間発展するシミュレーションを予測する代理モデルの開発	下川辺隆史（東京大学情報基盤センター）
プロペラ駆動小型無人機の設計検討技法の確立を目指した空力・推進・構造の実機丸ごと統合シミュレーション	金崎雅博（東京都立大学）
ソフトマター流動の機械学習	John Molina（Kyoto University / Dept. Chemical Engineering）
数値シミュレーションと機械学習との融合による水圏生態系予測	菊地淳（理化学研究所）
CT 画像と深層学習を用いた骨格標本上の形態学的変異の可視化と発見	森田堯（大阪大学産業科学研究所）
統合機械学習分子動力学システムの構築	奥村雅彦（日本原子力研究開発機構）
次世代学術情報基盤に向けた基盤ソフトウェアの実践的な研究・開発・評価	杉木章義（北海道大学情報基盤センター）
大規模地震波シミュレーションによる沈み込み帯の波形トモグラフィ：2011年東北地震震源域と南西諸島域	岡元太郎（東京工業大学理学院）

流体制御デバイスと物体形状の統合最適設計における効率的解探索手法の検討	松野隆（鳥取大学）
財務ビッグデータの可視化と統計モデリング	地道正行（関西学院大学）
医療・介護領域の人材マッチングに最適化された大規模グラフニューラルネットワーク	鈴木 豊太郎（東京大学）
エージェントモデルと統計データを用いた全国規模の疑似人流データの開発	関本 義秀（東京大学）
大規模な日本語モデル構築・共有のためのプラットフォームの形成	相澤彰子（国立情報学研究所）
グラフニューラルネットワークとマルチタスク学習による汎用的物性予測モデルの構築	華井雅俊（東京大学）
ビヨンド・"ゼロカーボン"を目指し地域と技術をつなぐ情報基盤の構築	兼松祐一郎（東京大学）
単語間に区切りのない書写言語における係り受け解析エンジンの開発	安岡孝一（京都大学）
多次元高精細地表情報（MHESD）の地球科学・歴史考古学における高度利活用	早川裕弐（北海道大学）

萌芽型共同研究課題

課題名	課題代表者名（所属）
Constructing deep learning models of biological fitness landscapes from sequencing data	Adam Beattie（The University of Tokyo）
磁気ノズルスラスタにおける中性粒子流れとエネルギー輸送の数値解析	江本 一磨（横浜国立大学大学院理工学府機械・材料・海洋系工学専攻）
次世代銀河分光観測に向けたフィールドレベル解析の確立	大里 健（京都大学基礎物理学研究所）
階層性が内在するガラスのエネルギー地形における低周波数振動の緩和予言能の起源	白石 薫平（東京大学大学院総合文化研究科広域科学専攻相関基礎科学系）
First-principles multiscale simulation of sintering process of perovskite-supported metal nanoclusters	PHAM Ngoc Thanh（大阪大学大学院工学研究科）
クライオ電子顕微鏡法によるタンパク質構造決定におけるスーパーコンピュータ不老の活用検討	田中 康太郎（名古屋大学細胞生理学研究所）

原子核密度汎関数法によるエキゾチック 原子核の集団励起モードの系統的記述：中性子ドリフト線近傍核から超重核の統一的理解へ向けて	吉田 賢市（京都大学大学院理学研究科）
敵対的生成モデルにおける省コストで高精度な学習アルゴリズムの開発	長沼 大樹（モントリオール大学）
Interaction between the Photo-excited π System and the f System in Rare-earth-based Macrocyclic Ligand Complexes	Anas Santria（大阪大学大学院理学研究科）
高効率有機系太陽電池の実現に向けた光機能性分子の構造と電子物性の相関解明	東野 智洋（京都大学大学院工学研究科分子工学専攻）
熱分解反応場における温度の変動が化学反応速度に及ぼす影響の解明	松川 嘉也（東北大学大学院工学研究科）
HPC 及びデータサイエンス融合による高レイノルズ数乱流解析の新展開	山本 義暢（山梨大学大学院総合研究部）
リカレント型ビット演算による縦渦挙動のマルチスケール創発解析	松岡 浩（技術士事務所 AI コンピューティングラボ）
直交格子法による移動境界問題の解法に関する研究	佐々木 大輔（金沢工業大学工学部）
通信用コネクタ構造を組み込んだプリント基板解析の高速化	春日 貴志（長野工業高等専門学校）
積雪寒冷地の地域課題解決を目指す大規模 電磁界解析に関する研究	大島 功三（旭川工業高等専門学校 電気情報工学科）
大規模電磁界解析を可能とする複数領域 FDTD 法の開発に関する研究	有馬 卓司（東京農工大学大学院工学研究院）
進化型人工神経回路網によるロボティック スワームの群れ行動生成とその解析に関する研究	大倉 和博（広島大学大学院先進理工学系科学研究科）
貴金属フリー炭素系材料における酸素還元反応の大規模第一原理電子状態計算による研究	WANG YUELIN（大阪大学大学院工学研究科）
気象雷モデルによる新たな防災・環境情報創出に向けた基礎的研究	佐藤 陽祐（北海道大学大学院理学研究院）
深層学習を用いたスーパーコンポジット電気絶縁材料の創成	嶋川 肇（東京大学工学系研究科）
ポリロタキサンにおける環状分子のスライドダイナミクス解析	眞弓 皓一（東京大学物性研究所）
キャビテーション乱流の CFD データベースを用いたデータ駆動型キャビテーションモデルの開発に関する研究	岡林 希依（大阪大学大学院工学研究科）

表面濡れ性パターンを駆動力とするフラクタル開放型マイクロ流路における、液滴輸送・収集の構造機能相関の系統的理解	甲斐 洋行（東京理科大学理学部）
Data-driven MHD Simulation of Solar Active Regions	Kang Yeongmin（名古屋大学宇宙地球環境研究所）
乱流噴流場における高シュミット数物質の拡散・混合過程の解明	岩野 耕治（名古屋大学大学院工学研究科機械システム工学専攻）
衛星データと数値シミュレーションに基づく超低周波波動とリングカレントイオンの波動粒子相互作用の解明	山本 和弘（東京大学大学院理学系研究科・地球惑星科学専攻・宇宙惑星科学講座）
南極沿岸の棚氷の融解を促進するメカニズムの解明	松田 拓朗（北海道大学低温科学研究所）
異なる並列計算機システム間において連成計算可能なフレームワークの研究開発	周 靖得（京都大学大学院情報学研究科）
レンサ球菌の大規模ゲノム情報解析による病原因子の探索	山口 雅也（大阪大学大学院歯学研究科）
薬用低分子構造に着目したインスリン解離における共溶媒和自由エネルギー解析	肥喜里 志門（大阪大学大学院基礎工学研究科）
津波シミュレーションと教師なし学習の融合によるリアルタイム最尤津波リスク評価手法の開発	野村 怜佳（東北大学災害科学国際研究所 災害評価・低減研究部門 計算安全工学研究分野）
計算化学的手法による含白金ポリウレタンのメカノクロミズム挙動の解明	曾川 洋光（関西大学化学生命工学部高分子設計創生学研究室）
磁気流体シミュレーションによる原始星への質量・磁場降着過程の研究	高棹 真介（大阪大学大学院理学研究科）
ストリングから生成されるアクシオン暗黒物質のスペクトルの解析	齋川 賢一（金沢大学理工研究域）
瀬戸内海における外洋起源有機物の動態解析	中谷 祐介（大阪大学大学院工学研究科）
擬スペクトル MHD コードで狙う磁気回転乱流における慣性領域の解像	川面 洋平（東北大学学際科学フロンティア研究所）

2.3. 拠点シンポジウム

2022年度は会場を品川の東京コンファレンスセンターへと移し、口頭発表は2セッションパラレルかつ現地・オンラインのハイブリッド形式での実施となった。依然続く COVID-19 の感染蔓延の中、懇親会の実施は見送り、また発表者の発表形式（オンライン・現地）の選択も任意とした。招待講演には自然言語処理の若手の第一線研究者である Rui Zhang 氏（ペンシルベニア州立大学）をお招き

し、「Contrastive Learning for Natural Language Processing」と題して講演をいただいた。ポスターインデキシングでは短時間の動画を連続投影し、オンラインのポスター発表は Slack を用いて非同期で実施した。2年ぶりの現地開催であり、F2Fでの共同研究のネットワーキングや交流が行えたことは喜ばしいことであった。参加登録者は約 330 名であり、オンライン実施であった前年度(350 名)とほぼ同数であった。

シンポジウムの実施内容は下記の通り。

開催日時: 2022 年 7 月 7 日(木)、8 日(金)

開催場所: 東京コンファレンスセンター・品川およびオンライン

参加登録者数: 331 名

参加者数: (1 日目)現地参加 84 名 / オンライン 278 名

(2 日目)現地参加 46 名 / オンライン 245 名

※現地・オンライン双方参加の場合には重複して計数している

URL: <https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/sympo/14th/>

- ・2021 年度採択国際・一般課題の最終報告
 - ・2022 年度採択国際・一般課題の研究紹介
 - ・2021 年度採択萌芽型課題(一部)の成果報告(ポスター発表 6 件)
 - ・2022 年度採択萌芽型課題(一部)の研究紹介(ポスター発表 7 件)
 - ・招待講演: Rui Zhang 氏(ペンシルベニア州立大学)
- タイトル: Contrastive Learning for Natural Language Processing

3. 拠点関連委員会の活動

拠点運営委員会と共同研究課題審査委員会では、下記の活動が行われた。各々の委員会活動は、構成拠点の教員から構成されるワーキンググループによっても推進された。

3.1. 拠点運営委員会

拠点運営委員会は、総数 24 名(内部委員 11 名、外部委員 13 名)の委員から構成される(2023 年 3 月 31 日現在)。

本委員会では、学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点の長の諮問に応じて、当拠点の組織や予算に関する事項、共同利用・共同研究の実施や課題に関する事項などを、以下の会議およびメールにて審議した。

第 38 回 令和 4 年 7 月 7 日(於:東京コンファレンスセンター・品川およびオンライン開催)

出席委員: 20 名

第 39 回 令和 4 年 11 月 10 日(於:オンライン開催)

出席委員: 19 名

第 40 回 令和 5 年 2 月 6 日(於:オンライン開催)

出席委員: 23 名

3.2. 共同研究課題審査委員会

共同研究課題審査委員会は、総数 50 名（内部委員名 21 名、外部委員 29 名）の委員から構成される（2023 年 3 月 31 日現在）。本委員会では、公募した共同研究について、応募共同研究課題の審査に関する事項、共同研究課題の実施や評価に関する事項などを、以下の会議、および、メールにて、審議した。

第 31 回 令和 4 年 7 月 26 日（於：オンライン開催）
出席委員：30 名

第 32 回 令和 5 年 2 月 6 日（於：オンライン開催）
出席委員：37 名

4. 拠点活動に関するその他の取り組み

4.1. 経費助成

国際・一般課題として採択した課題に対する支援の一環として、国際会議の発表旅費、および論文掲載料に対して、「経費助成」を実施した。助成実績は、以下のとおり。

申込み件数：4 件、採択件数：4 件（発表旅費 3 件、論文掲載料等 1 件）

4.2. 国際共同研究課題への旅費助成

国際共同研究課題として採択した課題について、海外の研究者との打ち合わせに対して旅費助成を実施している。今年度は新型コロナウイルス感染症の影響が引き続き影響し、以下の件数となった。

申込み件数：0 件、採択件数：0 件

4.3. 協賛・共催イベント

2022 年度は、以下のシンポジウムを協賛・共催した。

- Cyber HPC Symposium 2023
令和 5 年 3 月 6 日（月）（於：大阪大学サイバーメディアセンター）
主催：大阪大学サイバーメディアセンター
- 第 34 回 Workshop on Sustained Simulation Performance (WSSP)
令和 4 年 10 月 24 日（月）～10 月 25 日（火）（於：オンライン及び仙台 開催）
主催：東北大学

情報セキュリティ研究体

情報セキュリティ研究体概要

情報セキュリティ研究体 概要

研究体長 工藤知宏

2018年10月1日に、東京大学のネットワークの運用によって得られた知見をもとに、実践的なサイバーセキュリティの研究活動を行うことを目的とし、情報基盤センターに情報セキュリティ研究体を設置した。研究体は、情報基盤センターでこれまで開発してきたトラフィックの異常検知技術や、サイバー脅威に対して回復性のある多層防御技術を基に、サイバー攻撃の予兆を検知しシステム運用での早期警戒に役立てる研究に取り組む。

今年度、情報セキュリティ研究体に所属したのは、以下に示すように、情報基盤センターを本務とする教員4名と情報理工学系研究科を本務とする教員4名であった。

工藤 知宏 教授 (ネットワーク研究部門)
中村 宏 教授 (情報理工学系研究科 システム情報学専攻/情報セキュリティ教育研究センター長)
関谷 勇司 教授 (情報理工学系研究科 情報理工学教育研究センター)
中山 雅哉 准教授 (ネットワーク研究部門)
佐藤 周行 准教授 (ネットワーク研究部門)
宮本 大輔 准教授 (情報理工学系研究科 情報理工学教育研究センター)
中村 文隆 助教 (ネットワーク研究部門)
明石 邦夫 助教 (情報理工学系研究科 情報理工学教育研究センター)

また、2019年2月1日に、情報理工学系研究科を責任部局とする連携研究機構として、情報セキュリティ教育研究センター(SIセンター)が設立された。情報基盤センターでは、情報セキュリティ研究体を中心に、同センターの活動に参加している。

これまで続けてきたセキュリティ人材のための教育プログラムを発展させ、学部横断型教育プログラム「サイバーセキュリティ教育プログラム」の開始に協力した。また、情報セキュリティ教育研究センターの主催したシンポジウムに参加した。

サイバーセキュリティ教育プログラム: 体系的にサイバーセキュリティの知識と技術を身に付けるカリキュラムとして、学部学生向けの部局横断型教育プログラム「サイバーセキュリティ教育プログラム」を2022年4月から開始した。本プログラムでは、文系理系を問わず各分野で必要とされる情報セキュリティの素養(基礎知識と基本技術)を持った人材を育成することを目的としている。また、教育プログラムのコア科目として、「サイバーセキュリティ～」の科目を新設し、情報セキュリティ研究体の教員がそれぞれ講義を担当した。

サイバーセキュリティ: 2022年度S1S2タームの工学部の科目として新設された本講義では、セキュアなネットワークとシステムの設計・構築方法を体系的に学ぶ。履修者は197名であった。

サイバーセキュリティ: 2022年度S2タームの工学部の集中講義科目として新設された本講義では、安心かつ安全なシステム設計とネットワークの利用について、講義と演習を通じて学ぶ。履修者は133名であった。

サイバーセキュリティ: 2022 年度 A1A2 タームの工学部の科目として新設された本講義では、セキュリティ技術の基礎知識をもとに、組織が準備すべき対策の戦略やインシデント・レスポンス体制、BCP (Best Current Practice) のあり方について、理論と事例、およびグループワークで学習する。履修者は 172 名であった。

サイバーセキュリティ: 2022 年度 A2 タームの工学部の集中講義科目として新設された本講義では、サイバーセキュリティと実社会との関わりについて学ぶ。履修者は 123 名であった。

前期課程学生向けセキュリティ教育: 2022 年 S セメスターに、教養学部の前期課程の学生向けに全学自由研究ゼミナール「サイバーセキュリティ」を開講した。サイバーセキュリティを脅かす事件や事故がどのような形で発生し、その裏側でどんなことが起きているのかについて、本学の情報セキュリティ教育研究センターの教員、ならびに企業から招聘したセキュリティ専門家が講義を行った。履修者は 27 名であった。

部局 CERT 向け教育: 部局セキュリティ担当者に向けた教育プログラムの提供を行っている。2022 年度は 6 月 24 日に「サイバー攻撃予防/防御のためのインシデント対応」について、9 月 22 日に「サイバー攻撃の予防/防御、攻撃手法とリスク対応」についてオンデマンドの講義及びオンラインの演習を提供した。参加者はそれぞれ 25 名、13 名であった。このうち 9 名の方が「セキュリティ管理者 (初級)」のカリキュラムコースを修了され、10 月 18 日に修了証授与式を行った。また、2023 年 3 月 22 日に中級研修 (ログ調査) が行われ、3 名が参加した。

東京大学情報セキュリティ教育研究センターシンポジウム: 東京大学 AI センター・SI センター合同シンポジウム「サイバー攻撃の脅威に対抗するセキュリティAI 最前線」(5 月 30 日)、東京大学数理・データサイエンスコンソーシアム講演会『データ活用社会のコンピューティング』(6 月 21 日)、東京大学 SI センター・SICT 研究センター合同シンポジウム「これからの電子メールと情報伝達セキュリティ対策」(12 月 21 日) が開催された。情報セキュリティ研究体の教員も登壇した。

その他

HPCI(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)

データ活用型社会創成プラットフォーム計画と仮想化情報基盤mdxについて

utelecon:コロナ禍での授業オンライン化で始まった教職学生共同の情報サービス向上の取り組み

「どこでもキャンパス」プロジェクト

HPCI(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)

埴 敏博 住元 真司 下川辺 隆史 星野 哲也 三木 洋平

研究支援チーム

スーパーコンピューティングチーム

1 HPCI

HPCI 構築事業は、我が国の科学技術振興の中心となり、世界最高水準の成果創出と成果の社会還元を推進する研究開発基盤を整備するものである。本センターもシステム構成機関として各種システムの構成、運用体制の検討を行ってきており、2012年9月28日より運用を開始した。本環境は、シングルサインオンを実現するユーザ認証システムと各計算機資源から利用可能な共用ストレージシステムを持ち、これらと、各システム構成機関を高速接続する学術情報ネットワーク(SINET)により、シームレスな連携環境を実現している。2016年4月からは、SINET5による100Gbpsの拠点間フルメッシュ接続で構成されている。ストレージ機材更新を経て、2017年4月からは第2期の運用を実施中である。対外接続ネットワークについては、SINET5からSINET6への更新が2021年3月から実施され、Wisteria/BDEC-01は2022年度中400Gbps1本によって接続、HPCI共用ストレージについては、2023年3月に100Gbpsから100Gbps2本に増強された。

2 情報基盤センターから提供する資源と運用報告

東京大学情報基盤センターの資源は、本学柏キャンパスと柏IIキャンパスに分散して配置されている。

2.1 計算資源

2022年度の運用結果を以下に示す。以下について、スペック表に関しては各システムのノード単体性能である。

2.1.1 柏キャンパス・Oakbridge-CX システム

スペック

ベンダ	富士通
CPU	Intel Xeon Scalable Platinum 8280 (2.7 GHz, 56 cores)
Memory	192 GB
Network	OmniPath Architecture

2022年度利用量

利用時間	1,606,782.24 ノード時間
ストレージ使用量	109,715 GB
採択課題数	13 件

2.1.2 柏IIキャンパス・Wisteria/BDEC-01 システム (JCAHPCとして筑波大と共同で資源提供)

スペック

	Wisteria-Odyssey シミュレーションノード群
ベンダ	富士通
CPU	Fujitsu A64FX (2.2 GHz, 48 cores)
Memory	32 GB (HBM2)

Network	Tofu インターコネクト D
---------	-----------------

2022 年度利用量

利用時間	7,689,616.82 ノード時間
ストレージ使用量	468,667 GB
採択課題数	7 件

2.2 ストレージ資源

前節に加え、HPCI を構成する各拠点から参照可能な大規模共用ストレージのサービスを、理化学研究所計算科学研究機構（西拠点）と共同で提供している。本センターが管理するストレージは柏キャンパス（東拠点）に配置されている。

ストレージは、東・西拠点を大規模広域ファイルシステム gfarm を用いてまとめている。gfarm は広域に存在する計算資源から効率よくファイルを共有するシステムで、必要に応じて、自動的にファイルの複製を行いながら東西の資源を統合している。これにより、各拠点からのファイル転送速度の向上や、耐故障性が実現されている。

2022 年度は、SINET6 回線への移行、柏 II キャンパス内機材整備およびメタデータサーバの更新を実施した。

共用ストレージシステム	45.0 PB (合計：90 PB 以上、ユーザ利用 45 PB 以上)
採択課題数	113 件
総利用量（東西）	78.8 PB、ファイル利用量 26.3 PB

3 2023 年度の資源提供について

来年度、当センターとして、Oakbridge-CX スーパーコンピュータシステムと Wisteria/BDEC-01 スーパーコンピュータシステムのうち Aquarius（データ・学習）ノード群の資源提供を行う予定である。また、最先端共同 HPC 基盤施設(JCAHPC)として筑波大学計算科学研究センターと共同で、Wisteria/BDEC-01 スーパーコンピュータシステムのうち Odyssey（シミュレーション）ノード群の資源提供を実施する。

一方、共用ストレージ東拠点としては、45.0 PB の資源提供を行う予定である。

以下の表は、HPCI 課題募集におけるハードウェア資源一覧から当センター、JCAHPC、共用ストレージ東拠点が提供する資源を抜粋したものである。（共用ストレージについては東・西拠点完全二重化を実施しており、ユーザ提供容量と等価である。）

Oakbridge-CX	計算ノード 200 ノード(967.68 TFLOPS), ストレージ 800 TB
Wisteria-Aquarius	計算ノード 4 ノード (646.12 TFLOPS), ストレージ 192 TB
Wisteria-Odyssey (JCAHPC)	計算ノード 2,304 ノード(7785.67 TFLOPS), ストレージ 4,608 TB
共用ストレージ	ディスクストレージ 45.0 PB

データ活用社会創成プラットフォーム計画と 仮想化情報基盤 mdx について

田浦 健次郎

1 はじめに

2021 年度 9 月から新しい計算基盤 mdx を提供している (<https://mdx.jp>)。表 1 に示す、9 大学 2 研究所で共同運営している。mdx は、データ駆動科学やデータ活用アプリケーションを通じた学際的研究に重点を置いた、仮想化された新しい計算環境である。計画の狙いや背景については情報基盤センターの最近の年報にも記述しているので合わせてお読みいただければ幸いである。

1. 第 20 号 2018 年度 https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/Annual_Report/no20/AnnualReportNo20.pdf
2. 第 21 号 2019/2020 年度合併号 https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/Annual_Report/no21/AnnualReportNo21.pdf
3. 第 22 号 2021 年度 https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/Annual_Report/no22/AnnualReportNo22.pdf

表 1: mdx 運営機関

北海道大学 情報基盤センター	東北大学 サイバーサイエンスセンター
筑波大学 人工知能科学センター	産業技術総合研究所
国立情報学研究所	東京大学 情報基盤センター
東京工業大学 学術国際情報センター	名古屋大学 情報基盤センター
京都大学 学術情報メディアセンター	大阪大学 サイバーメディアセンター
九州大学 情報基盤研究開発センター	

2 ねらいと計算機システムとしての特徴

mdx の最大の特徴は、これまでのスーパーコンピュータと異なり、ユーザ(グループ)ごとに、固有の環境を提供することができる、Infrastructure as a Service (IaaS) 環境であることである。これは、物理的に共有された計算機の中に複数の仮想マシンを立ち上げ、物理的に共有されたネットワークの中に、複数の仮想化されたネットワーク (Virtual Private Network) を構成する技術によって実現されている。従来のスーパーコンピュータは、単一の環境をすべてのユーザに提供する一枚岩 (monolithic) な環境であり、ユーザごとの多様なニーズに応えることが難しかった。

仮想化環境により以下のようなニーズ、用途に応えることができる。それぞれについての説明は第 22 号 https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/Annual_Report/no22/AnnualReportNo22.pdf を参照されたい

1. 柔軟な環境構築
2. データ収集、実時間データ処理
3. デスクトップ GUI 環境
4. 多様な機械学習フレームワークの導入
5. Jupyter など Web ベースのプログラミング環境
6. 分野固有の環境

以下ではより最近の変化に焦点を当てる

3 チュートリアル動画

mdx を使う上で必要な概念は、Amazon EC2 など、他の IaaS クラウド環境に慣れた人には、馴染みやすいものではあるが、それでも利用申請の方法、コンソール、料金体系などは新たに作ったということもあり、ユーザへのわかりやすい説明が必要である。また、IaaS 環境であり、始めから一つのユーザの環境が構築されているスーパーコンピュータとは異なり、用途に合わせた環境構築が各プロジェクト側の作業になるため、実際の利用に至るまでのステップが多いという障壁の高さもある。

そこで通常のマニュアルに加えて、チュートリアル動画を YouTube 上に作成した。ホームページ <https://mdx.jp/> のメニュー「利用案内」または「youtube mdx チュートリアル」などで検索すれば見られるので、利用中の方にも、これから利用を検討される方にも見ていただくと幸いである。タイトル一覧を表 2 に示す。

4 JHPCN 共同利用共同研究拠点における利用

情報基盤センターは、学際大規模情報基盤共同利用共同研究拠点 (JHPCN) ネットワークの中核機関を担っており、全国の研究者に大規模な情報基盤 (主にスーパーコンピュータ) を使った、情報学と数多くの分野との学際的共同研究の機会を提供してきた。

表 2: mdx チュートリアル動画タイトル (<https://www.youtube.com/@mdx7193>)

mdx の紹介
プロジェクトの申請方法
ユーザポータル の 使い方
仮想マシンのデプロイ
DNAT と ACL
仮想マシンへの ssh 接続
外部ストレージの使い方 1 (大容量ストレージ・高速内部ストレージ)
外部ストレージの使い方 2 (オブジェクトストレージ)
Ansible を使ったクラスタの構築 1: 準備編
Ansible を使ったクラスタの構築 2: 実行編
1 人用 Jupyter 環境の構築
少人数用 Jupyter 環境の構築
大人数用 Jupyter 環境の構築
mdx 課金と JHPCN での利用の仕組み

2022 年度の共同研究より、mdx も情報基盤として提供するとともに、募集分野としても「大規模計算科学分野」「データ科学・データ利活用分野」の 2 つの分野を設定し、異なる評価基準を明示するなど、新しい分野・利用者層からの応募を拡大すべく努力している。すべての共同研究一覧は拠点のホームページの「採択課題」<https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/ja/adoption> でご覧頂きたいが、ここでは mdx を利用している課題の一覧を示す。(*) は、「データ科学・データ利活用分野」の枠で応募された課題である。

5 AI 等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業における利用

AI 等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業は、国立情報学研究所 (NII) を代表機関、理化学研究所、東京大学、名古屋大学、大阪大学が中核機関群となって 2022 年度から取り組んでいる文部科学省の事業である。NII が設計・開発する NII Research Data Cloud (NII RDC) を研究データ管理、共有、利活用のための中心的な基盤と位置づけ、ユースケースの創出、人材育成などと合わせて推進する。

東京大学はこの中でユースケース、分野融合の開拓の役割を担っており、その中で NII RDC, 特に Gakunin RDM 上のデータを利活用する計算基盤として mdx を接続し、Gakunin RDM と mdx を一体的に利用可能とし、普及させることを目指している。

また、ユースケース課題の公募事業を実施し、Gakunin RDM や mdx を利用して有用なデータを創出、データの利活用を促進する研究課題を募集している。

本事業が募集をし、支援を目指す研究課題は mdx の利用者イメージと大いに共通しており、募集要項には以下のように記されている。

表 3: JHPCN 2023 年度 mdx 利用課題 (計：大規模計算科学分野、デ：データ科学・データ利活用分野)

分野	課題名
計	合成人口プロジェクト：2020 年度国勢調査に基づく合成人口データの合成
計	都市街区の風況デジタルツインの実現に向けたデータ同化手法および観測システムの開発
計	水環境総合評価システムによる水環境評価のための標準化プラットフォーム構築
計	ハイブリッドクラウドを用いたゲノム情報に基づく構造多型パネルの構築とアノテーション
計	ヘテロジニアス環境における「計算・データ・学習」融合による新しい計算科学
計	GPU 並列計算による高分子材料系シミュレーションの高速化技法の検討
計	次世代演算加速装置とそのファイル IO に関する研究
計	大規模拡散モデルを用いたテキスト生成
計	深層強化学習を用いた麻雀 AI に関する研究
計	SINET を介したデータベース基盤と HPC 基盤の連携による医療画像解析基盤実現に関する研究
計	環境循環型社会の実現に向けたポリマーインフォマティクスのデータ基盤構築
計	メニーコア CPU, GPU の最適なりソース割り当てに関する研究
計	グラフニューラルネットワークと生成モデルを用いた非晶質系動力学予測システム開発
計	次世代学術情報基盤に向けた基盤ソフトウェアの実践的な研究・開発・評価
計	統合機械学習分子動力学システムの構築
デ	財務ビッグデータの可視化と統計モデリング
デ	単語間に区切りのない書写言語における係り受け解析エンジンの開発
デ	Society 5.0 の実現に向けた大規模地理空間データの表現学習
デ	多次元高精細地表情報 (MHESD) の地球科学・歴史考古学における高度利活用
デ	大規模な日本語モデル構築・共有のためのプラットフォームの形成
デ	Tomoe Gozen データプラットフォームの開発
デ	物性予測のためのグラフニューラルネットワークベース汎用 Pre-trained モデルの構築

表 4: AI等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業 ユースケース公募 における採択課題

人文学 DX を指向する情報基盤の構築 形態素解析・係り受け解析 AIにおけるデータ管理とデモ環境の統合 都心部における人流変容メカニズムの解明と予測モデルの構築 分野横断型データベース AMIDER の活用による次世代型データ利活用スキームの構築 擬似人流データを用いた身体活動量の推定と地理的・社会経済的環境から見た地理的地域特性の解明： 地域住民の健康増進に向けた活動量シュミレーションシステムの開発 乳児の股関節脱臼の見落としゼロを目指す異常判別 AI とコミュニティスクリーニングシステムの開発 人文学研究における「読み」を共有するためのデジタルアーカイブ構築・AI 活用ワークフローの確立 異分野共創による史料学 DX の確立 大規模実験データの計測・解析・共有・公開を通じた知の創出のためのエコシステム構築 国際的な RWD 研究を実現する医療情報分析基盤の検討 古典籍テキストデータを活用したデータ駆動型人文学のための研究資源構築プロジェクト 地域文化資源データの共創のための汎用プラットフォームの開発 核融合研究データのオープンな利活用基盤「プラズマ・核融合クラウド」の構築と整備 健康医療データの質を保証する安全安心な医療 AI サービスプラットフォームの構築 コアファシリティにおける研究データ管理アーキテクチャの構築 ESR 装置群を基軸とする研究データ流通・利活用エコシステムの構築 高専における分析データ集約・配信モデルシステム構築

1. 広くコミュニティで使われる、またはそれを目指したデータの創出、蓄積。特に、これまでになかった分野での利用が期待される、またはそれを目指したデータの創出、蓄積
2. そのようにして創出、蓄積されたデータの共有の促進。メタデータ整備など必要な処理の実装・体制構築を含む。データ共有における技術的、文化的、コスト的な障壁を乗り越える試み
3. 諸分野での重要課題をデータ活用・データ科学的手法で解決する研究
4. データ活用・データ科学的手法の適用が重要だが進んでいない分野での適用を促進する取り組み
5. 全国的なデータ基盤 (NII RDC) やデータ処理基盤 (mdx、富岳、HPCI スーパーコンピュータなど) を積極的に活用し、将来発展のための (機能要件、セキュリティ要件、性能要件など) フィードバックとなる取り組み

6 文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ (ARIM) 東大ハブにおける利用

文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ事業 (ARIM) <https://nanonet.mext.go.jp/> は、同省ナノテクノロジープラットフォーム事業 <https://www.jst.go.jp/nanotechpf/> を前身とする材料研究のための基盤構築事業である。特に、装置共用に伴って創出されるマテリアルデータを、利活用しや

その他

すい構造化された形で、収集・蓄積を行うことを目指している。物質・材料研究機構 (NIMS) を中核、NIMS, 東北大学、東京大学、名古屋大学、京都大学、九州大学を重点技術領域のハブとして、合計で 25 機関が事業に参加している。東京大学は 工学系研究科 幾原雄一教授を代表として、「革新的なエネルギー変換を可能とするマテリアル」技術領域のハブを務め、情報基盤センターはこの中のデータ基盤部門を統括している。<https://arim.t.u-tokyo.ac.jp/about.php>

東京大学ハブでは、電子顕微鏡などの実験装置の利用者が、装置から取得したデータを蓄積、解析する環境として、mdx を活用して ARIM-mdx Data System https://lcnnet.t.u-tokyo.ac.jp/data_system/ を構築している。

東大に設置されている実験装置から、データを自動的に ARIM-mdx Data System にアップロードする IoT デバイスを開発した。また、アップロードしたデータをインタラクティブに解析できる Jupyter 環境、より本格的なプログラム開発のための VSCode 環境を整備した。

この環境を、東京大学ハブの実験装置を利用する全利用者に提供することとしている。これにより、装置利用者が測定結果として得られたデータ (電子顕微鏡画像など) が、自動的にサーバの自分専用のスペースにアップロードされ、容易に解析できる環境を提供できる。

ARIM 事業は広く共用可能な実験データを多く生み出すことを目指しており、そのためにデータを提供する利用者には装置利用料を下げるというインセンティブをつけている。東大ハブはさらに、装置利用者に対して、データ利活用環境、ひいてはその共有の価値を実感できる環境を提供することで、データ提供への心理的障壁を解消することを目指す。

7 LLM 勉強会による利用

LLM 勉強会 (<https://llm-jp.nii.ac.jp/>) は、自然言語処理および計算機システムの研究者が集まり大規模言語モデルの研究開発について定期的な情報共有を行いながら、オープンソースかつ日本語に強い大規模モデルの構築を目指す取り組みである。「勉強会での議論・過程・成果・失敗などすべてオープンにすることをポリシー」に活動しており、大規模モデルが完成した暁にはデータ、モデルともにオープンにする。mdx はこの中で、 ≈ 100 GPU, 130 億パラメータ規模の、最初のモデル構築に利用されている。東京大学情報基盤センターや東京工業大学学術国際情報センターも、システム、並列処理研究者としてこの取り組みに参加・貢献している。その過程で mdx の機能上の制限、その回避策などが明らかになり、多くの課題も見つかっている。最初のモデルはこの原稿執筆中も構築中で、本稿が読まれている時点でどのような結果が得られているかはまだわからないが、結果はオープンになっているはずなので、興味がある方は上記ホームページをチェックしていただきたい。

8 終わりに

mdx の利用開始 (2021 年 9 月) から 2 年余りが経過し、現在 100 以上のプロジェクト (グループ) によって利用されている。学際大規模情報基盤共同利用共同研究拠点ネットワーク (JHPCN)、AI 等の活用を推進する研究データエコシステム構築事業、文部科学省マテリアル先端リサーチインフラ事業 (東京大学ハブ) などにおける利用なども始まっている。しかし多くの分野でデータ利活用が進み、その成果を

上述したゴールを達成するための歩みはまだまだ途上である。様々な利用者、プロジェクトとより密な連携を行って、各事業や分野での成果の創出に貢献することを引き続き行っていく。

utelecon と全学ITサービスの現在と将来

田浦健次郎

1 utelecon とは

utelecon は 2020 年度の COVID-19 の蔓延によるオンライン授業対策を契機として始まった活動で、当初の目的は、教員も、(新入生も含めた) 学生も、「ここを見れば何も知らない状態からオンライン授業ができる・受けられる」ための情報提供をすることであった。そのためにウェブサイト (<https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp>¹) を立ち上げ、それとともに、トラブル解決のサポートや質問窓口を設けて連日対応にあたった。

当初のメンバーは情報基盤センター、情報システム本部、大学総合教育研究センター、教養学部、理学部などの有志教員と、情報システム部の一部の職員であったが、まもなく学生が参加し、コモンサポーターと称して組織的な活動を始めた。utelecon がサポートする IT サービスは従来から情報基盤センター、情報システム部、情報システム本部が提供していたものが多いので、utelecon が結果的にそれらの統合窓口を提供した格好になった。その後時間とともに、情報システム部で関連するシステムを担当する職員の多くが utelecon に加わっていくことになった。立ち上げの経緯と、これまでの顛末は前号 (https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/Annual_Report/no22/AnnualReportNo22.pdf)、前々号 (2019/2020 年度合併号 https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/Annual_Report/no21/AnnualReportNo21.pdf) の年報に記載しているのでよろしければ合わせて参照いただきたい。

2 utelecon がカバーする IT サービス

utelecon の現在の守備範囲には以下のようなサービスが含まれる。

1. UTokyo Account — 東大サービスの共通アカウント。以下のほとんどのシステムを使うための前提
2. UTAS — 履修登録などの学務システム。履修登録や成績登録など
3. ITC-LMS — 学習管理システム。レポートの提出や回収など
4. Google Workspace — メール、カレンダー、ファイル共有、共同編集などのクラウドサービス
5. Microsoft 365 — Microsoft Office などのソフトウェア及び Google と同種のクラウドサービス
6. Zoom, Webex — Web 会議、オンライン授業
7. UTokyo WiFi — キャンパス無線 LAN
8. UTokyo VPN — 学内ネットワークからに限定されたサービスに、学外からアクセスするための VPN

¹立ち上げ当初は <https://utelecon.github.io>

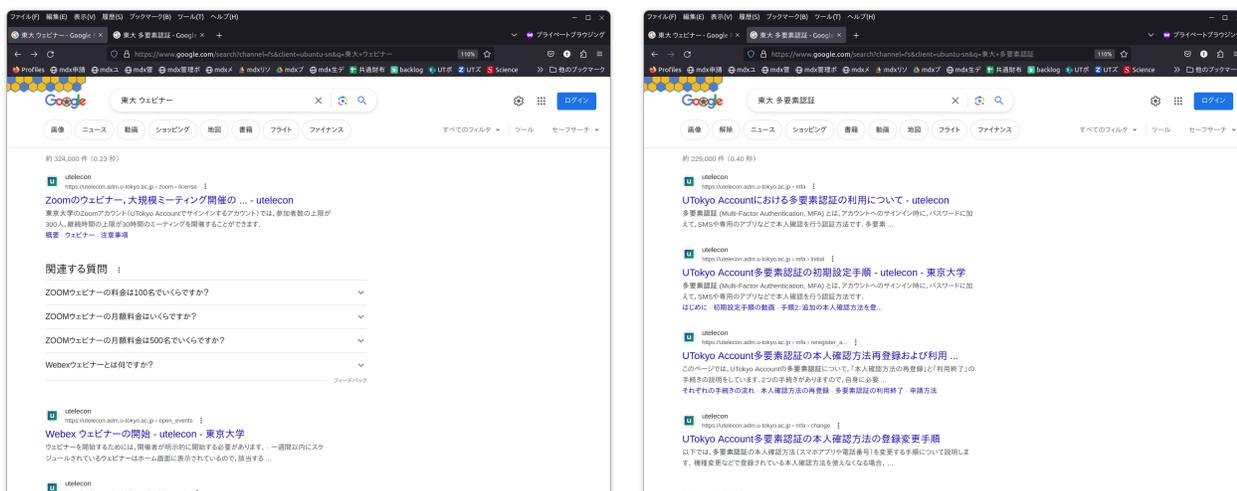


Figure 1: Google で「東大 ウェビナー」(左)「東大 多要素認証」(右)で検索した結果

9. UTokyo Account の多要素認証 — UTokyo Account のセキュリティ向上のためのスマホや電話を使った認証

10. UTokyo Slack

立ち上げの経緯もあり、現在は教員の授業に必須・重要というのを一定の線引きにしているが見ての通り多くの機能 (Google, Microsoft, Zoom, VPN, 多要素認証など) は研究、事務業務 (特に教員との共同作業) のためにも必須であり、結果的に教職員、学生すべての人に必須のツールの多くがカバーされている。

2.1 utelecon Web サイト

utelecon の Web サイト (<https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/>) の目標、理念は以下の「utelecon の活動理念と目標」というページ <https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/about/objectives> に、記されている。それぞれの目標の真意は上記ページに記しているのでよろしければご覧頂きたい。

1. 使う人目線
2. 対話の質を高める
3. たらい回しにしない
4. ノウハウを学外とも共有・公開
5. 進化を続ける

4. ノウハウを学外とも共有・公開とも関連するが utelecon のページは原則、公開されているため、Google などの一般的な検索エンジンで検索できる。utelecon のページの右上に Google 検索窓があり utelecon 内の情報に限定した検索ができるが、それをしなくても通常の Google 検索で必要なキーワードに加え「utelecon」、「東大」などのキーワードを追加して検索すればかなりの確率で必要なページが

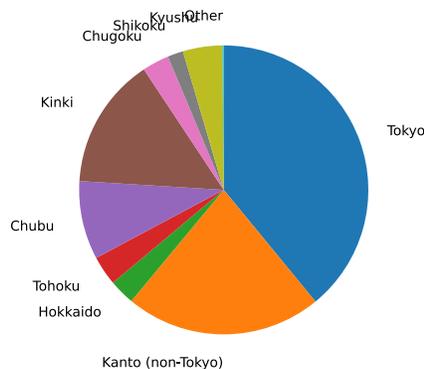


Figure 2: utelecon サイトへの地方別のアクセス割合 (その他は国外)

見つかる。図1は「東大 ウェビナー」(左)、「東大 多要素認証」(右)というキーワードでの検索結果を示している。

また、公開することで実際に東京大学外からも多く見られているようである。図2に、utelecon サイトへのアクセスの、地方別の割合を示した。関東(図で、Tokyo および Kanto (non-Tokyo) とつけられた領域)以外からのアクセスが40% 近くある。

2.2 サポート窓口

各ページの右下隅に「サポート窓口」ボタンがあり、それを押すと図1右のサポート窓口ページに遷移する。そこでは以下の選択肢が用意されている。

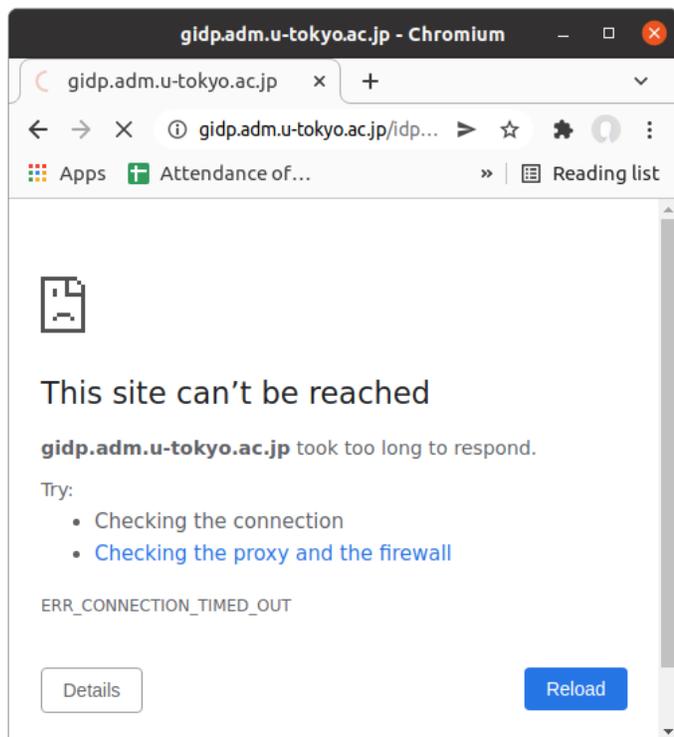
1. **チャットボット:** よくあるトラブルに対して、あらかじめ用意された解決法を回答する。
2. **オペレータとチャットでリアルタイム対話:** 1.と同じインタフェースで、1.で解決しないものに対して、オペレータ(人)とチャットで対話し、その場で解決できるものを解決する。その場で解決しなければ担当したオペレータが3. へのエスカレーションを行う。
3. **メールフォーム:** 大勢の担当者で吟味し、メールでやり取りする。
4. **Zoom:** その場で色々試して対応することが必要か、その方が質問者の時間短縮につながると思われる件に対して、Zoom で対話をしながら問題を解決する

サポート窓口の裏側については昨年度の年報に詳述したので興味があればご参照いただきたいが、Zendesk というチケット管理システム、Slack, MediaTalk (ユーザとの Chat) を使って、受け付けた質問や、回答の仕方の検討や議論の過程、最終的な回答などがすべてリアルタイムで共有されている。本格的な IT サポートでは基本であろうが、そのおかげで、多くのサポートリクエストをさばくことが可能になっている。

それだけでなく、一括した窓口ですべての情報を共有しているため、全学で同時多発的に発生している現象を発見して、システム側の不具合であることを察知したり、案件によって必要な専門家を投入することが可能になっている。以下ではそのような事象の2つ紹介する。

2.3 事例: ごく一部の学生の UTokyo Account への接続障害

2022 年の 3 月に、数人の学生から UTAS, ITC-LMS などにアクセスできないという報告があった。あるユーザから寄せられたのは、PC から UTAS にアクセスすると以下のようなエラーが表示されるというものであった。



なおエラーメッセージ中の `gidp.adm.u-tokyo.ac.jp` は UTokyo Account による認証を行うサーバの名前であり、つまりこのユーザから、認証をおこなうサーバへのアクセスに問題がある、というのがここから表面的に推論されることである。なおその学生からはスマートホンでのアクセスには問題がないという報告も受けている。

我々を含めたほとんどのユーザは問題なく UTAS へアクセスできていたので、その学生の PC の設定や、家のネットワークの問題ではないかと思いたくるところである。あるサービスにアクセスできない際、問題を切り分けるための常套手段としてまずはネットワーク自身は疎通しているか (つまりそのユーザの PC と `gidp.adm.u-tokyo.ac.jp` の通信自身はできているか) 否かを調べる。そこでまずその手段を伝えた。ネットワークが問題の場合、一体どのネットワークからアクセスしているのかが次に必要な情報になる。そこでそれを調べるための方法もそのユーザに教え、情報提供をお願いした。すると、`gidp.adm.u-tokyo.ac.jp` との通信ができないとのことであった。

同様な問題を持っているユーザが他にも数人おり、同様に情報提供をお願いすると、それらのユーザは皆、韓国の、ある特定の通信会社 (K とする) と契約しているユーザであることが明らかになった。

だが、通信会社 K にこのことを通知しても、それはサーバ (`gidp.adm.u-tokyo.ac.jp`) の問題であろうからサーバ側の設定を見てくださいと言われる。一方我々のサーバをホストしているのは、とあるクラウドサービスプロバイダ (C とする) なのだがそこに連絡をしても、それは K との間でしか発生しない問題であるから K の問題である、という答えが返ってくる。このような、どの業者もあることを理由に自分の問題ではないと根拠なく主張するたらい回し合戦が始まる。このようなとき、「どちらの問題であるか」を突き止め、その証拠を、ベンダーが問題だとわかる形で提示することが我々の役割となる。

そこで、クラウド C で、`gidp.adm.u-tokyo.ac.jp` と同じ地域 (東京リージョン) 内に別のサーバを立

ち上げ、KとCの東京リージョン間の通信が可能であるかを調べた。するとやはり通信ができず、さらに、Kに到達するための経路が存在していないことがわかった。インターネットでは通信キャリアやベンダが保有・管理しているネットワーク(ASと呼ばれる)を単位として、AS間でお互いの位置を教えあって、ASが別のASへ到達するための方向を知る、というプロトコルで経路ができあがる。そのためすべてのASが正しく経路を教え合わないと通信に障害が生ずるのだが今回起きていたのはそのような問題であった。「Cのネットワーク上のサーバから、K宛の経路が存在しない」という情報をクラウドベンダCに送り、この問題は無事、クラウドベンダCが自身の問題と認識し、その後数日の時間を経て解決を見た。

問題解決を試みている間、ユーザ向けには、これまでにわかっていることや、問題が解決するまでの間の回避策などを、“A special page on access failures to UTAS/ITC-LMS “と題する以下のようなページを作ってアナウンスを行った。https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/en/notice/2022/utas_lms_failure/

振り返ると、当初はUTokyo AccountのサーバやユーザPCの問題であると考えて担当の割当、ユーザとのやり取りを始めたが、途中からはネットワークの専門家の助けが必要になった。これにはZendeskやSlackのような、多数のユーザが参加して、リアルタイムで状況を共有できるツールによる共同作業が不可欠である。さもなければ、ある部署での問題に、途中からネットワークの専門家を加えて迅速に問題解決につなげることは困難であったと思われる。

2.4 事例: 新入生のUTokyo Accountパスワード初期設定時の不具合

2023年3月、新入生が入学に向けてUTokyo Accountやその他のサービスの設定をしている時期に、10人以上の新入生から、「UTokyo Accountの初期パスワードを設定したがその後UTokyo Accountへサインインしようとしてもできない」という報告が寄せられた。UTokyo Accountのパスワード設定はほとんどの新入生にとっては初めての作業であり、問題発生の時期が、多くの新入生が入学前に一斉に作業をしているときであったことから、ユーザの作業ミスを真っ先に疑うのが順当な状況ではある。また、このような問題は、原因究明よりも、解決(パスワードの再設定をやり直してもらう)の方が簡単であるため、まずはそれを教えて脱出してもらうことが通常の方針となる。

しかしながらあるサポータの学生から、「少し数が多すぎるのではないか、なにか共通の原因があるのではないか」という疑問が持ち上がり、原因を究明することとなった。するとまず、問題が生じている学生はmacOS, iPhone, iPadなどのApple製品で、Safariブラウザを使っているという共通点が明らかになった。そこで別の学生が自分のmacOS環境でテストをすると、同じ問題が再現された。そしてそれは、

1. パスワード設定が終わると再びパスワード設定ページに戻ってくるという、パスワード再設定ページ(Webサーバ)の挙動
2. 特定のバージョンのmacOSとSafariブラウザでパスワード設定のページを訪問すると、自動的に協力なパスワードを生成する機能(これ自体はセキュリティ上の有用な機能)が働き、それを承認しなくても、生成されたパスワードがiCloud上に自動的に記憶される挙動

というふたつの挙動が組み合わさって発生することが明らかになった。すなわち、ユーザがPというパスワードで設定を終えると、再びパスワード設定ページに戻ってそこで別のパスワードQが生成され、ユーザがそれ以上何もせずにページを離れても、iCloudにはQの方が記憶されてしまう。

問題が頻繁に発生することがわかってからユーザへの案内として作成したのが、「UTokyo Accountのパスワード設定に関するトラブルと対応」と題する以下のページである。<https://utelecon.adm.u-tokyo.ac.jp/notice/2023/0321-utac-password>

この問題にはじめに気づいたのはシニアサポータという役割の先輩格の学生であった。そこから相談が始まり、上記の再現手順をまた別のサポータ学生が発見した。この問題の解決を可能にしたのはそれらのサポータ学生の注意深さや問題解決への熱意であることは言うまでもないが、すべてのユーザとのやり取りを共有できるシステム (Zendesk) と、各ユーザとの案件を複数人で共同対処する — 実際に文案を作成するサポータとそれを背後で支援、指導するシニアサポータの共同 — 体制が構築できていることで、見つかった問題と言える。

3 おわりに

これまでの活動の結果として utelecon は、IT サービスを、担当する部署ごとにバラバラにではなく、ユーザ目線でまとめて情報発信・サポートするという役割を果たす、東京大学にとっても重要な機能となった。思えば、コロナがなくても始めから IT サービスの提供はそうあるべきだったものが、コロナ発生までそうっていなかったというのが正直なところである。端的には、各担当部署がバラバラに情報発信をしていたということであり、はっきり言えば世にいう「縦割り」にほかならない状態だった、ということである。

これからの我々に重要なのは、「コロナ禍での教育・研究を可能にする」という死活的な問題をなんとか乗り越える過程で得たものを失わない — いわゆる「元に戻らない」 — ということであると思っている。それとともに、変化の激しい IT に合わせて、現状を維持することに満足せず、我々自身も果敢に変化を続けるということであると思っている。

utelecon によってある程度、ユーザ目線での IT サービス設計、情報発信、サポートができるようにはなってきた。また、utelecon に参加する学生サポータには、広範のサービスのサポートができるようになっていくことが求められるが、経験や知識を多く持つ学生が、新しく入った学生を現場で背後から支援、指導するような体制もできており、小さく「担当」を区切って一人が身につけるスキルを狭く限定している職員間の分業体制よりも、人材育成の体制としても優れているのではないかと感じる。

情報基盤センター、情報システム部、情報システム本部がこれらの取り組みをさらに発展させていく上で目下の課題としては以下がある。

1. 様々なサービスの障害に関して包括的な情報提供が必要である。特に、多くのサービス (例えば LMS) はネットワーク、認証などその他の下位レイヤーの機能に依存しているため、それらを含めた情報提供が必要である。
2. また、現在そして今後の本学の IT サービスはセキュリティの強化や DX のための構成変更などの頻度が多くなっているがそのための通知や情報発信も時として、ユーザ目線でのレビューがなされないまま、わかりにくいまたは見つけにくい状態でも出されることもある。

これらの課題は、utelecon の生い立ち — オンライン授業に必要なサービスを、有志教職員＋学生を中心として始めたこと — に起因する。この生い立ちにより、今も、生粋の情報基盤センター、情報システム部、情報システム本部の部署と、utelecon の活動の間でうまく連携が取れないこともある。どちらも本学の IT サービスを向上させるという共通の目的を持っているわけで、そのサポートのあるべき姿を目指して行けば、何をすべきかはそこまで難しい問いではない。一サービス担当部署という狭い視点を超えて、多くの部署が協力・連携を深め、そこにサポート学生も加えていく必要があると感じる。そのような協働の場を作ることができれば大学の IT サービスもますます進化していくのではないかと思う。

「どこでもキャンパス」プロジェクト

1 概要

情報基盤センターでは、2020 年度学内三次配分において、「どこでもキャンパス -災害や疫病に強いどこにいても高いレベルの教育・研究を享受・実施できるシステムの構築-」を提案し採択された。このプロジェクトでは、オンライン授業や在宅勤務で明らかになった問題点に対応し、「認証・認可」と「ユーザエクスペリエンス(UX)」の二つの主要テーマについて、東京大学における実装を念頭に検討・開発を行っている。また、生成 AI が注目を集めているのに伴い、生成 AI の大学での研究・教育への影響についての検討も行なった。どこでもキャンパスでは、関連する課題の解決に興味を持つ全学の教職員の参加を歓迎しており、現在、複数の部局及び本部から 46 名のメンバーが参加している。議論の結果は情報システム戦略会議において報告し、本学の情報システム運営・改善への寄与を図っている。以下、本プロジェクトにおいて議論した議題のうち主なものをいくつか紹介する。

2 電子証明書の検討

卒業証明や成績証明等を署名入りの電子文書化する方式(マクロクレデンシャル)と、講義等のより細かい単位で履修や成績を証明するマイクロクレデンシャルに関する調査と実装方式の検討を行った。

マクロクレデンシャルについては、進学、留学のグローバル化に伴い、卒業証明や成績証明を電子的な形で提出することが海外の高等教育機関では当たり前になりつつある。しかし、本学では電子証明書の発行を行っていないため、東京大学の学生が海外大学への進学や留学に際して必要な証明書を準備できないことがある。そこで、当面の対策として、部局で電子証明書の発行を可能とする仕組みの整備を提案した。現在、本部において実装への検討が進められている。将来的には、申請から発行までの電子化、卒業生の本人確認プロセスの全学での統一などを進める必要があり、引き続き実現手段の検討を行っている。

マイクロクレデンシャルについては、欧州や米国を中心に様々な動きがある。特に、欧州では統一的な枠組みの整備が進められている。将来性も考慮すると現段階でどのような方式を採用するのが妥当であるかを決定することは困難であるが、情勢の確認を引き続き行うことが必要である。マイクロクレデンシャルは、単位の互換性や学位の位置付けなど、大学全体としての教育の考え方にも影響するもので、単に技術的な課題として捉えることはできない。また、マイクロクレデンシャル発行主体としてのレピュテーションの管理などの課題も解決していく必要がある。

3 自動翻訳機能の検討

情報提供の多言語化のための自動翻訳機能について検討を引き続き行っている。本学全体や部局では、部署名等で多くの特有の用語が使用されており、自動翻訳システムにこれらの用語の対訳を登録する必要がある。同じ用語であっても対訳が異なることもあるため、用途に応じて使用する用語集をカスタマイズする機能等が必要であると考えられる。そこで、大学全体や各部局で用いられる用語をもとに、用途に応じて用語集をカスタマイズする機能の検討を行っており、日常的に多言語を扱う学内の多くの教職員の利用に供して評価・改良を行っていくことを計画している。

4 キャンパスマップとこれを用いた情報の検討

大学が行うべき情報提供には、教室に関する情報、WiFiに関する情報などロケーションに関する情報が重要なものが多くある。そこで、大学全体のキャンパスマップの構築について議論を進めている。様々な目的に利用できるキャンパスマップの要件の整理、マップ情報のデータモデルの検討、情報によって閲覧できる人を決めるアクセス管理の検討などを行った。また、国内外の大学におけるキャンパスマップ提供状況を調査した。

5 今後

どこでもキャンパスプロジェクトは、多くの部局の教職員からなる有志により運営されている。本プロジェクトで検討した結果を全学のデジタル化、デジタルトランスフォーメーションに活用し、本学の価値を高め発展に寄与していきたい。

PART 3

各研究部門

研究活動報告

情報メディア教育研究部門

データ科学研究部門

ネットワーク研究部門

スーパーコンピューティング研究部門

学際情報科学研究体

情報セキュリティ研究体

情報メディア教育研究部門

情報メディア教育研究部門 研究報告

柴山 悦哉, 田中 哲朗, 品川 高廣, 関谷 貴之, 岡田 和也

1 概要

今年度、情報メディア教育研究部門には教授1名、准教授2名、助教1名、特任助教（短時間）1名が在籍し、以下にあげるような研究を行った。なお、このうち准教授1名は、Imperial College Londonに滞在して研究を遂行した。

情報システムの構成や開発に関連した研究: 本研究部門が企画、設計、調達、構築、運用などに関する教育用計算機システム ECCS、学習管理システム ITC-LMS、Google Workspace for Education を用いた ECCS クラウドメールとメールホスティングサービスなどの教育研究支援環境は、我が国の教育機関が管理運用するエンドユーザ向けのものとして最大級の規模と複雑度を有する。安定的かつ効率的な運用を行うために、研究により解決すべき課題も多い。2022年度は次のような研究と成果発表を行った。

- リスクアプローチの情報システムへの適用に関する研究 (柴山)
- 機械学習による DNS over HTTPS トンネルツールの種類判定に関する研究 (品川)
- CHERI を用いた OS の保護機構に関する研究 (品川)
- 不揮発性メモリのためのファイルシステムに関する研究 (品川)
- 隔離実行環境に関する研究 (品川)
- 深層学習によるマルウェア亜種の分類に関する研究 (品川)
- OS のデバイスドライバのバグ検出に関する研究 (品川)
- ソフトウェアのセキュリティに関する研究 (品川)

教育支援に関連した研究: 本研究部門は、教育用計算機システム ECCS と ECCS クラウドメール、学習管理システム ITC-LMS などの合計で、5万人以上のエンドユーザに教育研究のための情報基盤を提供している。このうちの多くが教育に関わるものであるため、情報技術を用いた教育支援に関する研究も行っている。2022年度は次のような研究と成果発表を行った。

- 計算機科学関連シラバスページの収集とそれを用いたカリキュラム分析に関する研究 (関谷)

その他の研究: 2022年度は、コンピュータゲームに関する次のような研究を行った。

- ボードゲームのナッシュ均衡戦略を求める研究 (田中)

2 情報メディア教育部門の研究活動

2.1 情報システムの信頼性と安全性に関する研究 (柴山悦哉)

社会の隅々にまで浸透した情報システムの信頼性や安全性に関する研究を近年行っている。

[発表1]では、日本学術会議 総合工学委員会・機械工学委員会合同 工学システムに関する安全・安心・

リスク検討分科会 安全におけるリスクアプローチ適用検討小委員会で検討を行っているリスクアプローチを情報システムに適用するにあたり、重要な特徴である「つながること (Connectedness)」が及ぼす影響について検討し、その結果を発表した。この検討過程では、システムを複雑性と希少性の2軸で分類し、パターンごとに演繹的手法と帰納的手法の適用可能性について分析した。ここでシステムの複雑さについては、依存関係が絡み合い、システム内外でさまざまな相互作用が発生するほど複雑であると定義した。このように複雑さを定義した場合、複雑でなく単純な領域では演繹のアプローチが有望であり、形式検証などによる数学的証明が可能な場合もある。一方、依存関係が複雑なシステムの場合、演繹的な手法ではすべての可能性を追うのが難しい。こういう場合に、事例が豊富であれば帰納的アプローチが有望となる。昨今は機械学習の技術が向上しており、従来よりも適用範囲もひろがっている。さらに、これらを組み合わせ、依存関係を削減するメカニズムを演繹的な手法で検証し、システム全体を分析しやすくするようなアプローチもある。安全が問題になるのは、情報システムが組み込まれた人間社会や物理世界においてであり、部品としての情報システムは単純な場合もあるが、周囲の環境を含めると通常は複雑なものになる。

[発表2] では、「安心感」をテーマとした学術フォーラムにおいて、情報学の安心感の関係について発表を行った。工学分野では、客観的に問題を定式化しやすい「安全」に関する研究はさかんに行われてきたが、個人の主観や内面の問題に大きく依存する「安心」に関する研究は低調であった。(1) 情報技術の急激な発展の結果、安心感の妨げとなる場合もあること、(2) 安心感を、個人の内面の問題と捉えるだけでなく、個人の行動に影響を及ぼし、集会的には社会にも影響を及ぼすものと捉えるべきこと、(3) 安心感を生み出すためにトラストの確立が重要であることなどについて、事例を交えて紹介した。

2.2 ゲームプログラミングに関する研究 (田中哲朗)

田中研究室では、ゲームプログラミングに関する研究をおこなっているが、この数年は特に連続空間を扱うゲームや不完全情報ゲームへの深層強化学習の応用を中心に研究している。

2022年度には、不完全情報ゲームの一つであるガイスター (Ghost) のボードサイズを6×6から4×4に、双方の駒の数を8個ずつから2個ずつに減らして簡略化したゲームであるミニガイスターのナッシュ均衡戦略を求める研究をおこなった。その結果、初期配置からは先手、後手共に相手の戦略に関わらず利得を0にする戦略が存在する、すなわちそれらがナッシュ均衡戦略になることを証明した。初期配置以外の任意の配置でのナッシュ均衡戦略をもとめた後に発表する予定である。

2.3 システムソフトウェアに関する研究 (品川高廣)

品川研究室では、オペレーティングシステムや仮想化技術を中心としたシステムソフトウェアに関する研究をおこなっている。2022年度は国際ジャーナル論文1件、国際会議論文7件(発表予定1件含む)、国際ポスター発表2件(発表予定1件含む)、国内シンポジウム論文1件が採択された。また、品川は2022年度は科学研究費及びJST CRESTのサポートを得て共同研究実施のために引き続きImperial College Londonを訪問したほか、情報処理学会のシステムソフトウェアとオペレーティング・システム研究会の主査を務めた。

DNSのセキュリティに関する研究では、DNS over HTTPS (DoH) プロトコルを悪用して司令制御(C&C)サーバと通信するマルウェアに対処するために、機械学習を用いてDoHトンネルツールの種類を判定する研究をおこない、IEEE Transactions on Network and Service Managementに論文が採択された[雑誌論文1]。クラウド環境でのメモリ利用率向上に関する研究では、Imperial College Londonとの共同研究で、CHERIというケーパビリティをサポートするハードウェアを用いたオブジェクトレベルでのメモリ共有により、VM並みの保護とOS並みのメモリ利用率を両立させる研究をおこない、国際会議OSDI 2023に論文が採択された[査読付1]。OSDIはシステムソフトウェアの分野で世界第2位のトップカンファレンスであり、Imperial College Londonとの共同研究の成果がOSDIに

採択されたのは昨年度に引き続き2回目である。DNSのセキュリティに関する研究では、DNS over HTTPS (DoH) 上でドメイン生成アルゴリズム (DGA) によりC&Cサーバと通信するマルウェアを機械学習で検出する研究をおこない、国際会議CCNC 2023で発表をおこなった[査読付2]。不揮発性メモリのためのファイルシステムに関する研究では、ユーザ空間のライブラリでファイルシステムを構築することで、低アクセスレイテンシを実現する手法に関する研究をおこない、国際会議INTEL4EC 2022で発表をおこなった[査読付3]。隔離実行環境に関する研究では、隔離実行環境を実現するソフトウェア及びハードウェア自体の脆弱性に対処するために、隔離実行環境をマシンレベルで物理的に分離して、FPGAベースのRDMAによるシステムコールレベルの通信をおこなう研究をおこない、国際会議APSys 2022で発表をおこなった[査読付4]。OSの保護機構に関する研究では、Imperial College Londonとの共同研究で、CHERIというカーパビリティをサポートするハードウェアを用いて、クラウド環境において既存システムと互換性を保ちつつ、強力な隔離と効率の良い通信を両立させる保護機構の研究をおこない、国際会議OSDI 2022で発表をおこなった[査読付5]。マルウェア分類に関する研究では、マルウェア亜種を画像化してCNNで分類する際に、最適なモデルやファインチューニングのパラメータを探る研究をおこない、国際会議ACM SAC 2022でポスター論文を発表した[発表6]ほか、国際会議COMPSAC 2022で発表をおこなった[査読付6]。OSのデバイスドライバのバグに関する研究では、故障したデバイスや悪意のあるデバイスからDMAで書き込まれた領域を正しく処理しないデバイスドライバのバグを発見するために、ハイパーバイザからOS透過な形でDMA領域に対してフォルトインジェクションをおこなう研究をおこない、国際会議ACM SAC 2022で発表をおこなった[査読付7]。

システムソフトウェアのセキュリティに関する研究では、use-after-free攻撃の防止を目的として、ヒープ領域に確保したメモリオブジェクトへのポインタにリース期限を設定することで、use-after-freeをアクセス前に検出するための研究をおこない、国際会議EuroSys 2023でのポスター発表が採択された[発表4]。ファジングに関する研究では、ファジングで発見したバグの根本原因解析を容易にするため、まずソースコード計装 (Instrumentation) を用いて変数名や型名などの字句情報を持つデータフローを記録し、クラッシュ前後のデータフローを差分して根本原因に関連する部分に局在するデータフローグラフを生成する研究をおこない、コンピュータセキュリティシンポジウム 2022で論文発表をおこない[発表5]、学生論文賞を受賞した。

2.4 計算機科学関連カリキュラムの収集 (関谷貴之)

シラバスを用いて高等教育機関のカリキュラムを俯瞰的かつ定量的に分析する研究を長年行っている。2017年度からは、大学のウェブサイト公開されているシラバスをなるべく人手をかけることなく収集する方法について研究している。

本研究において、大学のウェブサイトにおいて、個々の科目のシラバスがそれぞれ独立したウェブページに記載され、各ページへのリンクが1つのページ(「key page」と呼ぶ。)に集約されている形式のサイトを、Link Typeと呼ぶ。このLink Typeのkey pageを抽出して、そのリンク先のシラバスページを効率良く収集するために、シラバス収集支援ツールで収集したページにシラバスページが含まれる割合を高めるためのヒューリスティクスを2021年度より導入している。

2022年度の前半は、前述のヒューリスティクスとして、(1)HITSによるkey pageの選択、(2)URLとリンク数に基づくシラバスページの選択、(3)シラバスらしき単語に基づくシラバスページの選択について、それぞれを単独や組み合わせで用いることで、その効果を検証した。

結果として(2)URLとリンク数に基づくシラバスページの選択、の効果が高いことが分かり、これを2022年10月に開催された国際会議FIE2022にて発表した。

2022年度の後半は、各大学からクローリングしたページ群を用いて計算機科学分野のカリキュラムの分析して、過去に実施したカリキュラムの分析結果と比較すること試みている。当時手作業でシラバスが記述されたテキストを取得していたのに対して、クローリングによってシラバスページを大量の

シラバスページを取得できることを目論んでいる。しかし、クローリングによって得られたページ群の中で、シラバス以外が書かれたページの割合が小さくないためか、分析結果に偏りが生じる状況である。そこで、機械学習モデル BERT を導入して、過去に収集したシラバスページを BERT の教師データとすることで、シラバスページが含まれる割合を更に改善することを検討中である。

3 成果要覧

招待講演

招待論文

受賞関連

著書／編集

雑誌論文

[雑誌論文 1] Rikima Mitsuhashi, Yong Jin, Katsuyoshi Iida, Takahiro Shinagawa, Yoshiaki Takai. Malicious DNS Tunnel Tool Recognition using Persistent DoH Traffic Analysis. *IEEE Transactions on Network and Service Management*, Oct 2022.

雑誌以外の査読付論文

[査読付 1] Vasily A. Sartakov, Lluís Vilanova, Munir Geden, David Eyers, Takahiro Shinagawa, Peter Pietzuch. ORC: Increasing Cloud Memory Density via Object Reuse with Capabilities. In *Proceedings of 17th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI 2023)*, Jul 2023. Acceptance Ratio: 19.6%. Accepted for publication.

[査読付 2] Rikima Mitsuhashi, Yong Jin, Katsuyoshi Iida, Takahiro Shinagawa, Yoshiaki Takai. Detection of DGA-based Malware Communications from DoH Traffic Using Machine Learning Analysis. In *Proceedings of the IEEE 20th Consumer Communications & Networking Conference (CCNC 2023)*, Jan 2023.

[査読付 3] Keiichi Matsuzawa, Takahiro Shinagawa. LLLFS: A Low-latency Library File System for Persistent Memory in Clouds. In *Proceedings of the First International Workshop on Intelligent and Adaptive Edge-Cloud Operations and Services*, Dec 2022.

[査読付 4] Shu Anzai, Masanori Misono, Ryo Nakamura, Yohei Kuga, Takahiro Shinagawa. Towards Isolated Execution at the Machine Level. In *Proceedings of the 13th ACM SIGOPS Asia-Pacific Workshop on Systems (APSys 2022)*, pp. 68-77, Aug 2022.

[査読付 5] Vasily A. Sartakov, Lluís Vilanova, David Eyers, Takahiro Shinagawa, Peter Pietzuch. CAP-VMs: Capability-Based Isolation and Sharing in the Cloud. In *Proceedings of 16th USENIX Symposium on Operating Systems Design and Implementation (OSDI 2022)*, Jul 2022. Acceptance Ratio: 19.4%.

[査読付 6] Rikima Mitsuhashi, Takahiro Shinagawa. Exploring Optimal Deep Learning Models for Image-based Malware Variant Classification. In *Proceedings of the IEEE 46th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC 2022)*, pp. 779-788, Jun 2022.

[査読付 7] Masanori Misono, Toshiki Hatanaka, Takahiro Shinagawa. DMAFV: Testing Device Drivers against DMA Faults. In *Proceedings of the 37th ACM Symposium On Applied Computing (ACM SAC 2022)*, Apr 2022.

公開ソフトウェア

特許申請／取得

その他の発表論文

- [発表 1] 柴山悦哉: つながることの価値, つながることのリスク, 安全工学シンポジウム 2022, OS-6-2, 2022.
- [発表 2] 柴山悦哉: 情報学から見たつながりと変化と安心感, 学術フォーラム「安心感への多面的アプローチ」, 2022.
- [発表 3] 柴山悦哉, 喜連川優: チューリング賞と計算機科学の偉人たち, 科学, Vol. 92, No. 11, pp. 997-1000, 2002.
- [発表 4] Wataru Hashimoto, Takahiro Shinagawa. Toward Pointer Leasing for Use-After-Free Prevention. The European Conference on Computer Systems (EuroSys) 2023 (Poster Session), Rome, May 2023. Accepted for publication.
- [発表 5] 青木 克憲, 品川 高廣. ファジングにおける根本原因解析のための字句化・局所化されたデータフローグラフの生成. コンピュータセキュリティシンポジウム 2022, 熊本 / オンライン, 2022 年 10 月. 学生論文賞
- [発表 6] Rikima Mitsuhashi, Takahiro Shinagawa. Deriving Optimal Deep Learning Models for Image-based Malware Classification. 37th ACM/SIGAPP Symposium On Applied Computing (ACM SAC 2022) (Poster Session), Online, Apr 2022. Best Poster Awards Runner-ups (3/78)
- [発表 7] Takayuki Sekiya, Yoshitatsu Matsuda, Kazunori Yamaguchi: Improvements of a Hybrid Syllabus Search Tool by Syllabus-related Heuristics, 2022 IEEE Frontiers in Education Conference (FIE), pp.1-8, 2022.

特記事項

報道関連

データ科学研究部門

データ科学研究部門 研究報告

小林博樹, 鈴木豊太郎, 空閑洋平, Parajuli Laxmi Kumar, 河村光晶, 姜仁河, 川瀬純也, 華井雅俊, Li Zihui, 上坂怜生, 石川正俊, 早川智彦, 黄守仁, 末石智大, 宮下令央, 田畑智志

1 データ科学研究部門 概要

データ科学研究部門では、2022 度、教授 4 名（特任教授 1 名）、准教授 3 名（特任准教授 2 名）、講師 4 名（特任講師 4 名）、助教 5 名（特任助教 3 名）、研究員 1 名（特任研究員 1 名）が在籍した。同部門のメンバーは専任教員と特任教員の 2 つのグループから成る。専任教員はそれぞれが独立して研究活動を行うグループで、特任教員は石川特任教授を中心とする石川グループ研究室である。

2 データ科学研究部門 教員研究活動

2.1 計算機を介した人と生態系のインタラクションの研究（小林 博樹）

本研究室は計算機を介した人と生態系のインタラクションの研究を行っている。これまで人間を対象とした知能情報学の見地を、多様で複雑な実世界の生物・環境・地理学・獣医学領域へ応用・発展させる研究である。研究内容はコンピュータ科学、環境学、メディアアート、など多岐に亘っており、特に、計算機を介した人と生態系のインタラクション HCBI(Human-Computer-Biosphere Interaction) の概念を情報学分野で発表し、このテーマを中心に、環境問題の解決を目的として、国内外で研究活動を独自に行ってきた。古典的なコンピュータ科学では、HCI(Human-Computer Interaction) が主要な研究領域の 1 つとなるが、本研究室はこの研究領域を地球環境にまで拡大すべく、人間と生態系の調和あるインタラクションを実現するシステムを提案し「時空間スケールの大きい環境問題を自律的に解決する情報基盤技術」として、そのフィールドでの実証実験を試みている。つまり、コンピュータ科学の分野では人間が活動する地理空間を対象とした研究が中心であったが、本研究室は人間が活動していない、情報通信技術の応用が困難な地理空間を対象にした情報デザインと野生動物 IoT の研究を行っている。このように本研究室は、情報工学をベースとして、特に計算機を用いて生態系と人間のインタラクションを専門として実績をあげている。2022 年度から科学技術振興機構の創発的研究支援事業として業務を実施している。

2.2 大規模グラフニューラルネットワークの理論と応用（鈴木 豊太郎）

本節では 2022 年度の鈴木豊太郎の研究活動について報告する。鈴木は、グラフ構造に対するニューラルネットワークを用いた表現学習 Graph Neural Network (以下、GNN と呼ぶ) の基礎研究及び応用研究に取り組んでいる。グラフ構造は、ノードと、ノード同士を接続するエッジから構成されるデータ構造である。インターネット上における社会ネットワーク、購買行動、サプライチェーン、金融における決済データ、交通ネットワーク、蛋白質相互作用・神経活動・DNA シーケンス配列内の依存性、物質の分子構造、人間の骨格ネットワーク、概念の関係性を表現した知識グラフなど、グラフ構造として表現できる応用先は枚挙に暇がない。

当該研究領域における研究として、時系列・動的に変化する大規模グラフに対する GNN モデルの研究を行った。動的グラフに対応する GNN モデルはすでに数多く提案されているが、いずれも短期的な

データの変化しか考慮されておらず、実世界で扱われている長期的なグラフデータでは長期的なコンテキストを捉えることができない問題が潜在的に存在していた。この問題に対して、時間幅が非常に長いグラフデータの性質も捉えることができる Spectral Wavelet を提案した (AAAI 2023 [査読付 23], Transactions on Machine Learning Research (TLMR) [雑誌論文 31])。また、知識グラフ上で足りない関係性を補完する手法を評価する方法としてトポロジカルデータ解析 (Topological Data Analysis) における Persistent Homology の概念を用いて効率的に評価する手法を提唱した (WWW 2023 [査読付 25])。

GNN に関する応用研究も進めている。金融領域においては不正検出に関する GNN モデルの検証を行い、取引ネットワークをヘテロジニアスなグラフ構造に拡張することによりモデル性能の向上を達成した (KDD'22 MLG Workshop [査読付 29])。マテリアルズ・インフォマティクスの分野においては、情報基盤センターの芝隼人先生とガラス物質の形成過程モデルに対して高精度な GNN モデルを提案し [査読付 28]、また当該分野における本質的な問題に対する手法として、インバランスなデータの問題を解消するための手法 [査読付 31] および外挿のためのモデル構築を行った [査読付 32]。E-Commerce の領域においては知識グラフを用いた商品推薦手法を提案した (ACM SIGIR 2023 [査読付 22])。

また、理論モデルの実世界への検証と応用サイドから意味のある研究テーマを発掘するため、企業との共同研究とも進めている。まず、自動車の走行軌跡データから次の位置や経路を予測し、ロケーションリコメンデーションなどに应用するための手法をトヨタ自動車と探求している。走行軌跡データは緯度・経度及び時刻のシーケンスデータとなるが、それを用いると運転行動パターンを捉えることができる。この行動パターンを捉えるために、シーケンスデータをグラフ構造として表現し、Graphormer をベースにした新たなモデルを提案し、他の既存手法よりも高い精度でパターンを予測することを確認した (ECML-PKDD [査読付 30] 査読中)。来年度はモビリティにおける様々な領域に应用できるように、走行軌跡データや実世界の地図データなどから事前学習モデルを構築する予定である。また、その他に都市全体の二酸化炭素排出量を抑制するために交通流を分散するための手法をこれらの事前学習モデルと深層強化学習を用いて設計・実装する予定である。

また、エス・エム・エス社との共同研究では、介護や医療領域における人材紹介の推薦システムに関する研究を行った。超高齢化社会に突入する中、介護や医療領域における人材不足は深刻であり、より精度の高い人材マッチングが不可欠である。この問題に対して、深層強化学習を用いた人材マッチング数の最適化手法を提案し、特定の求職者・事業者側に偏ってしまう従来の推薦・マッチング手法に対して、偏りを解消できることを確認した (人工知能学会 [発表 14] 6月発表予定)。来年度に関しては更に実データでの検証を進め、企業側での要望を取り入れ、実ビジネスが持つ制約条件を取り入れた最適化モデルを提案していく予定である。また、モデルにおいて求職者と求人側での動的な二部グラフの関係性及び知識グラフを用いてより精度高いモデルを構築していく予定である。

日本経済新聞社 (以下、日経) との共同研究も 2022 年 10 月から開始している。日経ではニュースサイトにおける記事に対してより高度な機械学習による推薦システムを目指しており、2022 年度は日経側での問題設定やデータの理解を図り、研究テーマの設定に主に取り組んだ。2023 年度は推薦問題や広告配信など様々な領域に应用できるように、ユーザーの行動モデルを統一的に表現する事前学習モデルを構築するべく、自己教師付き学習 (Self-Supervised Learning) を用いた手法を設計・実装する予定である。

また、GNN の概要と最新研究動向に関する記事を人工知能学会誌 [著書 2] に寄稿し、Federated Learning (連合学習) の英語書籍向けに Federated Learning を用いた金融不正検知に関する手法を執筆した [著書 1]。mdx プロジェクトに関する第一弾の国際学会論文として IEEE CBDCOM [査読付 27] にて論文発表を行った。

2.3 データセンタハードウェアへのソフトウェア脆弱試験の適応 (空閑 洋平)

現在のデータセンタ環境では、機械学習やニューラルネットワークの学習、推論を高速化する専用アクセラレータが広く使用されるようになった。専用アクセラレータを用いた計算環境は、既存の CPU

を中心に構成されていたソフトウェア環境に比べて、プロセッサやデバイスドライバ、デバイス間通信が専用に設計され、CPUをバイパスしてデバイス間で直接データ通信されるため、デバイスのデータ通信の把握や可視化が困難なブラックボックス化が進んでいる。今後、専用アクセラレータを中心とした次世代のデータセンタ環境では、CPUをバイパスするデバイス間通信が増加することで、セキュリティ監視や脆弱性試験、管理手法、データ通信内容の可視化手法といった、普段CPU環境で実施している運用課題が顕在化すると考えられる。

今年度は、CPUからデータセンタハードウェアを直接操作するために設計した独自 Remote DMA 機能を用いた研究を実施した [査読付 12, 発表 13, 招待講演 3]。特に、今年度はソフトウェアでプログラム可能なメモリデバイスを提案し、ソフトウェアでアクセラレータやストレージのデータ通信内容の観測と書き換えが可能なことを確認できたため、来年度はアクセラレータに対する脆弱性試験を予定している。また、昨年から引き続き、CPUをバイパスするNIC型ネットワークルータアーキテクチャの検討を実施し、今年度は経路表のみをCPUで処理するハイブリットアプローチを提案している [査読付 13]。mdxの機能高度化に関する研究については、データ転送機能の高性能化手法の検討と、mdx上でのkubernetes基盤構築に関する機能開発について招待論文で報告した [発表 12, 招待論文 4]。その他の活動としては、東京大学のZoomデータを用いて、広域ネットワーク品質解析の手法を提案した [査読付 11]。

2.4 Research on the use of ICT for biodiversity conservation (Parajuli Laxmi Kumar)

I have been working with Professor Kobayashi on the use of space technology for biodiversity conservation in Nepal. During fiscal year 2022, I discussed with the research officers in National Trust for Nature Conservation (NTNC), Nepal about the possibility of incorporating high technology for nature conservation in Nepal. We also discussed with the locals in Nepal about their needs and how technological intervention is necessary to address their problems. A technical cooperation request was submitted by the NTNC on the use of space technology such as GPS radio collars, drones, infrared sensors, bioacoustics, camera traps and LiDAR technology. I was also involved in writing a perspective paper (Uesaka et al., 2023) in collaboration with the researchers in the laboratory of Professor Kobayashi and two scientists in NTNC, Nepal.

2.5 第一原理計算とデータ科学・機械学習による物質科学研究 (河村 光晶)

物質内の原子や電子の微視的なふるまいを何ら経験的なパラメータを用いずに予測する第一原理計算は、各種スペクトル測定やバルク物理量の測定といった実験と相補的な情報を得ることができ、それらと組み合わせることにより物性発現のメカニズムを詳細に解析することができる。水素分子が単原子触媒に解離吸着し担体基板へと移動する水素スピルオーバーは、水素貯蔵やメタノール、アンモニア等の合成における基本的なステップであるが、水素原子の位置や結合状態を実験で直接測定することは極めて難しい。我々は銅(111)表面におけるパラジウム単原子触媒における水素スピルオーバーの機構を解明するため、長田・吉信らによるX線内核光電子分光実験と第一原理内核電子束縛エネルギー計算手法の協奏による研究を行った [雑誌論文 18]。第一原理原子構造最適化により、解離した水素原子がパラジウム原子近傍の三つの特徴的なサイトに吸着し、それらのサイトが全て占有されると銅基板へとスピルオーバーする事、それらの占有構造での内核電子束縛エネルギー計算とX線光電子分光実験の結果が矛盾しないことが確かめられた。この結果は、表面合金触媒の動作機構を理解しデザインする上での知見となる。

温度・圧力等の変化によって物質が電気伝導性を失う金属絶縁体転移は、高温超伝導や強誘電といった特異な物性と深く係っている興味深い相転移現象であるが、その転移の機構は異なっており単純なモデルではなく詳細な解析が必要となる。平井らによって新たに合成されたリン化ルテニウムも金属絶縁体転移を示す物質であり、我々はX線回折実験と第一原理計算によるワニエ関数を用いた解析により、ルテニウムの d_{xy} 軌道がの三量体化により結合性・反結合性・非結合性の軌道に分裂し、よ

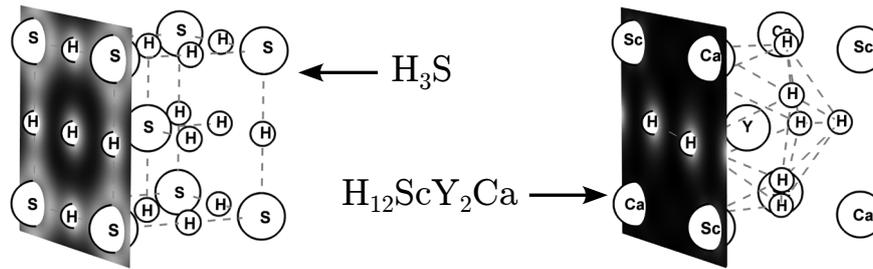


図 1: 高圧下の硫化水素(左)および新規四元系水素化物(右)の、超伝導に寄与する電子軌道の分布と結晶構造。H、S、Ca、Sc、Yはそれぞれ水素、硫黄、カルシウム、スカンジウム、イットリウム原子を表す。図中の白黒マップは切断面での部分状態密度を表し、明るい部分が大きな値に対応する。

り低い非結合準位と反結合準位にギャップが生じることにより絶縁化が引き起こされることを見出した [雑誌論文 19]。

このように第一原理計算と各種の実験との協奏により、より詳細な物性の解析を行っていくことが可能であるが、一方で未だ合成されていない物質をシミュレーションによって予測し、新たな物質の合成指針とする試みも行っている。我々は物質に数十～百万気圧もの高圧をかけた際の構造が最密充填構造をとる傾向があることに着目し、小正路らによる球充填を指導原理とした構造探索手法による新規四元系水素化物超伝導体の探索を行った [雑誌論文 20]。そのうち動的安定かつ相安定で合成可能性の高い二つの物質に対して超伝導密度汎関数理論に基づく超伝導転移温度の計算を行ったところ、それらは超伝導を示すことが分かったが、その転移温度は既存の水素化物超伝導体硫化水素の 200 ケルビンと比べて極端に低く、10 ケルビン以下となった。その原因は超伝導に寄与する軌道が、硫化水素では原子間の領域に拡がっており格子振動による超伝導増強効果を強く得られるのに対し、新規四元系水素化物では原子位置に局在しており格子振動の影響を受けにくいためであると考えられる (図 1)。

2.6 時空間データインテリジェンス (姜 仁河)

本節では 2022 年度の姜仁河の研究活動について報告する。近年、都市のスマート管理、スマートシティは新しい科学技術分野として各国の学術界、産業界および各国政府から非常に重視されている。モバイルデータ、IoT センサデータ、衛星画像、交通プローブデータ、災害データなどダイナミックなリアルタイム時空間ビッグデータが入手可能な環境が急速に整いつつあり、健康や医療サービスデータ、購買履歴データ、物流・商流などの経済データも積極的に活用されている。これらのデータを統合した形で人々や企業の活動、交通・物流・商流から都市の拡大・環境変化、社会経済システムの変質・変動までを包含するデジタル社会空間のあらゆる課題を解決する。これを目的にして、引き続き 2022 年度、私は時空間データインテリジェンスについて研究し、主に深層学習技術に基づき、群衆密度、新型コロナウイルス感染者数、人のモビリティ、汎用時系列向けの高精度予測モデルを開発してきた。関連成果は AI・データサイエンス分野のトップカンファレンス AAAI2023、ECMLPKDD2022、BigData2022 及びトップジャーナル IEEE TKDE2022 にて発表された。詳細は下記の通りにまとめた。[雑誌論文 24, 雑誌論文 25, 雑誌論文 26, 雑誌論文 27, 雑誌論文 28, 雑誌論文 29, 雑誌論文 30] [査読付 14, 査読付 15, 査読付 16, 査読付 17, 査読付 18, 査読付 19, 査読付 20, 査読付 21]

2.7 野生動物ワイヤレスセンサネットワークと時空間行動分析に関する研究 (川瀬 純也)

本研究室では、野生動物装着型ワイヤレスセンサーネットワーク (以下: 野生動物 WSN) 機構による自然環境等でのデータ収集手法の開発と、それによって得られるデータの解析手法についての研究を行っている。人間が容易には侵入できないエリアでの継続的なデータ収集機構として種々の社会問

題の解決に寄与することを目指している。

2022年度は、コロナ禍において中断を余儀なくされていた家畜等の動物による各種実験・データの収集を再開するべく、その環境の再構築に重点を置いて研究活動を進めてきた。動物による実験は専門家の指導の下、実験内容や対象となる動物に合わせた各種設備・環境を整えて行う必要があるため、その環境の構築と整備は慎重かつ丁寧な確認を繰り返して行う必要がある。2022年夏より、北海道のある乳牛農家に実験の協力を依頼すべく、地元の家畜用機器を扱う業者と協力しながら検討・議論を進めている。

また、野生動物を対象に含む時空間行動の分析の手法として、配列アライメント手法を用いた類型化手法に注目し、研究を進めている。配列アライメント手法は、もともとはバイオインフォマティクスで用いられる手法であり、編集距離という概念と動的計画法によって、文字列間の類似度を定量的に算出し、類型化する手法である。筆者は博士論文時からこの手法の時空間行動分析への応用手法の検討を行ってきた。野生動物の時空間行動は、その意図や目的などを明示的に把握することができず、GNSS データなどの移動データから推測するしかない。多種多様で大量な移動データを分析する上で、定量的な類型化手法は重要となる。現在活用可能な移動データを用いて手法の検討を進めており、2023年中に順次報告を行う予定である。

2.8 グラフニューラルネットワークとその物性予測問題への応用に関する研究（華井雅俊）

本節では、2022年度の華井雅俊の研究活動について報告する。グラフニューラルネットワーク (Graph Neural Network, GNN) とその物性予測問題への応用に関する研究に取り組んでいる。電池、半導体、触媒、医薬品などの材料開発・材料研究の全般において、膨大にある候補材料のさまざまな物性を比較解析することが不可欠であるが、それら候補全てを実際に作り検証することは現実的でない。そのため分子構造などの比較的簡単に得られる物質情報から目的の物性を予測・計算することが重要である。近年では、分子構造（グラフ）データとグラフニューラルネットワークを利用した物性値予測モデルの研究が盛んになってきている。2021年度に引き続き、Stanford University が取りまとめる Open Graph Benchmark (OGB) や CMU と Facebook が主導する Open Catalyst Project (OCP) などの物性予測問題ベンチマークが機械学習系研究コミュニティで取り上げられ、ますますの盛り上がりを見せている。

2022年度は、GNNを用いた物理問題へのアプローチに関して大きく2の方向性から取り組んでいる。1つは、既存 GNN モデルを物理の問題へ応用した際に現れる機械学習手法の限界に関する研究である。機械学習で典型的な、画像処理や自然言語処理では注力されないが物理の問題では非常に重要となる外挿予測とデータの不均衡性に関して特に取り組んだ [査読付 31, 査読付 32]。もう1つは対象の物質により注力した応用研究である。具体的には、ガラスのダイナミクスの予測問題に着手した [査読付 28]。ガラスの振る舞いをグラフを用いてモデル化し GNN を用いることで、分子動力学などのシミュレーション結果を詳細に予測した。また、その他の GNN 応用とも共通の課題として鈴村研究室メンバーとの共同研究も行っており、例えば交通システムの問題に関して研究を行った [査読付 30]。

また、業務では情報基盤センターが進める mdx に関して、物性研究や材料開発で得られるデータの利活用を進めている。本年度は物性データに特化したペタスケールストレージを mdx に連携させるシステムを設計し導入を行った。

2.9 Research on efficient transformers and mining knowledge from unstructured data (Li Zihui)

The first research branch is on efficient transformers. Efficient Transformers are popular for long sequence modeling due to their subquadratic memory and time complexity. However, Sparse Transformer, which improves efficiency by restricting self-attention to predefined sparse patterns, may compromise the expressiveness of the Transformer when important token correlations are distant. To overcome this limitation, we

propose Diffuser, an efficient Transformer that incorporates all token interactions within one attention layer while maintaining low computation and memory costs. Diffuser leverages Attention Diffusion to expand the receptive field of sparse attention, allowing it to compute multi-hop token correlations based on all paths between corresponding disconnected tokens. We demonstrate the expressiveness of Diffuser as a universal sequence approximator and its ability to approximate full-attention using a graph expander property. Evaluations show that Diffuser outperforms state-of-the-art benchmarks in both expressiveness and efficiency for language modeling, image modeling, and Long Range Arena (LRA). We also propose a new method that improves the complexity of masked attention from $O(n^2)$ to $O(n)$ by decomposing it into local and global attention. Overall, Diffuser is a promising approach for long sequence modeling that combines the benefits of sparse attention and full-attention. [査読付 33]

Another research trial proposes a node neighborhood-enhanced framework for knowledge graph completion that enriches the head node information by modeling the head entity neighborhood from multiple hops using graph neural networks. The model also includes an additional edge link prediction task to improve KGC, which is evaluated on two public datasets and demonstrated to be simple yet effective. [発表 15]

Lastly, a survey paper reviews the application of deep learning methods for Natural Language Processing (NLP) on electronic health records (EHRs). Recent advances in neural network and deep learning techniques have shown promising results in improving EHR analysis and outperforming traditional statistical and rule-based systems. The survey summarizes various neural NLP methods for EHR applications, including classification, prediction, word embeddings, extraction, generation, question answering, phenotyping, knowledge graphs, medical dialogue, multilinguality, and interpretability. [雑誌論文 33]

2.10 生態音響システムを用いた生物調査（上坂 怜生）

本節では、2022年度の上坂怜生の研究活動について報告する。本年度は生態音響システムによる高線量地域の鳥類の調査を行った。科学技術振興機構の創発的研究支援事業の一部として行っている本研究では、福島県浪江町の帰宅困難地域内での生態系の経年的変化を音響的手法で調査することを目的としている。当研究室では帰宅困難地域内に設置されたマイクにより過去複数年に渡って調査地の環境音を収集しており、生態学的な価値を持つデータが蓄積され続けている。本年度はこの生態音響データの解析に着手し始めた。実際に福島県浪江町の帰宅困難地域へ赴き、マイクの設置状況等を確認するといった定期的なメンテナンスも行った。本システムによって蓄積されている音響データには特にカラスや鶯といった鳥類の音声が多量に含まれているため、音声の特徴を抽出することでこれら鳥類の出現頻度を検証できるよう解析を進めている。

また本年度は、生態音響による調査手法を国内のみならず発展途上国の生態系調査へと応用する可能性を鑑み、ネパールの自然保護機関である National Trust for Nature Conservation (NTNC) との議論を進めた。福島県の帰宅困難地域という社会的インフラ（電気やインターネット接続）のなかった場所に新たに作り上げた音響システムは、インフラ設備が整っていない発展途上国の広大な野外環境においても応用可能と考えられる。しかし、実現のためには現地の住民や政府機関を含めたステークホルダーの説得や現地研究者の情報技術リテラシー教育など、様々な問題をひとつずつ解決する必要があるため、入念な事前調査が必要である。本年度はネパールのチトワン国立公園を実際に訪れることで、どのような動物がどのような危機にさらされているか事前調査を行った。また、生態音響機材を実際にネパール国内の研究者とともに設置しながら議論を進めることで、生態音響的手法が保全活動に大きく貢献できることを確認した。ネパール国内での調査を福島県浪江町で行っている研究と並行して進めることで、生態音響システムによる生物調査のさらなる発展を促すことができると考えられる。

2.11 高速知能システムの研究(石川正俊)

本研究室では、センサ情報処理における並列処理を基盤として、高速・リアルタイム性を有するセンサ情報処理を高度に実現し、高速知能システムとして実装する研究を行っている。具体的には、以下4つの分野での研究開発を行っている。また、各分野での新規産業開拓にも力を注ぎ、研究成果の技術移転、共同研究、事業化等を様々な形で積極的に推進している。

センサフュージョンの研究では、高速のセンサフィードバックに関する理論並びにシステムアーキテクチャの構築、その高速知能ロボットとしての実装、並びに高速性を活かした新規タスクの実現、特に、センサ情報に基づく人間機械協調システムの開発を行っている。

ダイナミックビジョンシステムの研究では、高速ビジョンや動的光学系に基づき運動対象の情報を適応的に取得する基礎技術の開発、特に、高速光軸制御や適応光学系の技術開発やトラッキング撮像に関する応用システムの開発を行っている。

システムビジョンデザインの研究では、高速三次元形状計測や高速質感計測など、並列処理に基づく高速画像処理技術(理論、アルゴリズム、デバイス)の開発とその応用システムの実現を目指し、特に高速画像処理システムの開発や応用システムの開発を行っている。

アクティブパーセプションの研究では、実世界における新たな知覚補助技術並びにそれに基づく新しい対話の形の創出を目指し、特に各種高速化技術を用いた能動計測や能動認識を利用した革新的情報環境・ヒューマンインタフェースの開発を行っている。

これらの研究では、原則的に並列かつリアルタイムの演算構造を有する現実の物理世界と同等の構造を工学的に実現することを目指しており、そのことにより、現実世界の理解を促すばかりでなく、従来のシステムをはるかに凌駕する性能を有する高速知能システムを生み出すことができ、結果として、まったく新しい情報システムを構築することが可能となる。

2.12 革新的情報環境構築に向けた能動計測型高速トラッキングシステムの研究開発(早川智彦)

2022年度は主に高速画像処理を用いた高速トラッキングシステムの開発を実施し、主に1.白線認識を用いた高速道路における高速撮像システムの研究、2.高速画角切り替えによる画角拡張システムの開発を実施した。全体を通じた研究成果として、2件の雑誌論文(査読付)、1件の解説論文、3件の査読付き国際学会予稿と1件の雑誌以外の査読なし国内学会予稿に採択された。

1.白線認識を用いた高速道路における高速撮像システムの研究高速道路のトンネルにおける自己位置推定手法として、GPSでは電波を捕捉できないため機能せず、加速度センサでは十分な精度が得られないため、白線認識を利用した自己位置推定手法を開発した。この手法では、白線を画像で撮像することで、その見え方から自己位置を推定することが可能であり、自己位置を元に、トンネル天井面の撮像角度を任意の角度へと補償しながら撮像し続けることが可能となる。これにより、運転手の技量に頼ることなく、狙った位置を撮像し続けることができ、点検の効率向上に寄与する技術といえる。この成果を国際論文誌に投稿し、採択に至った。また、インフラ点検の関連技術をまとめ、関連技術を解説論文にも投稿することで、技術の社会実装が円滑に進むよう努めた。

2.高速画角切り替えによる画角拡張システムの開発画角と解像度はトレードオフの関係にあるが、画角をミラーによって高速に切り替えることで、仮想的に画角の拡張を実現する技術を開発した。これにより、例えば高速道路の点検といった応用において、高解像度な画像を少ないカメラ台数で複数回に渡り撮像する状況において、その撮像回数を大幅に減少させることが可能となる。この成果を国際論文誌に投稿し、採択に至った。

2.13 知能ロボットおよび人間機械協調の実現に向けた研究開発(黄守仁)

本年度は主に生産システムの知能化を目指した動的補償ロボットの開発と評価実験、無拘束の視線入力などに基づく人間・ロボットの協調の提案および実装、高速三次元計測によるロボット制御などの研究内容で研究活動を行った。

生産システムの知能化を目指した(企業との)共同研究において、前年度の研究を継続し、一般的な産業用ロボットが速度・精度・不確定要素に対する適応能力の三者を同時に成立させることが難しい現状に対して、高帯域でのセンシング・動作によるローカル誤差吸収と低い帯域でのグローバル計画動作を並列に行う動的補償手法を提案し、コンベア上を流れている事前情報(置く位置・姿勢、塗布形状などの情報を指す)のない部品に対する高精度な塗布作業の実現を可能とするロボットを開発した。初期の評価実験で得られた結果を計測自動制御学会システムインテグレーション部門 SI2022にて発表を行い、研究成果が認められ、優秀講演賞を受賞した。

次に、次世代サイボグシステムの実現に向けて、無拘束の視線入力とロボットによるセンシング支援・動作支援を統合する人間機械協調手法を提案し、ROS環境での実装および予備実験を行った。室内の日常生活を想定し、人間の視線入力とロボットの視覚センシング支援および動作支援の応用場面を検討した。特に、南デンマーク大学からの博士課程学生が協力研究補助員として短期訪問をしている間、システム実装に向けてとても有意義な交流を行った。

また、企業との共同研究課題として、高速三次元計測を動的補償ロボット制御に統合するシステムの設計およびシミュレーションモデル構築など、前年度の研究活動も継続して取り組んでいる。

2.14 ダイナミックビジョンシステムの研究開発(末石智大)

高速画像処理および高速光学系制御を用いた、動的検査技術とヒューマンインターフェースに関するダイナミックビジョンシステムの研究を実施した。

動的検査技術は、実世界の動的かつ複雑な現象を適応的にデータ化し、意味のある形で活用する技術となるものであり、昨年度に引き続き本年度もマイクロサッカーと呼ばれる眼球微振動などを対象として実施した。被験者を拘束する負荷や時間効率の観点から、動的状態への検査技術の発展の期待は大きいと考えられる。頭部固定を必要とせずリラックスした状態の人間のマイクロサッカー検出に向けて、回転ミラーや液体可変焦点レンズなどの光学素子を高速に制御しつつ高解像度合焦画像計測を達成することで、ダイナミックビジョンシステムにおける動的検査への基礎技術の研鑽を進めている。継続して開発を進めているマイクロサッカー計測システムの改良に加え、定量的評価のための動的眼球モデルの両眼化を含む開発・改良、照明制御を伴う視線方向の高精度計測戦略、マイクロサッカー検知アルゴリズムを含む統合システム開発などの成果を実現した。

本年度は眼球運動以外にも、卓球ボールの回転運動をリアルタイムに計測するシステムや、液体可変焦点レンズを含むカメラ系の効率的な構成手法などにも取り組んだ。特に球技スポーツであるテニスのライン判定を目的とした高速ビジョンと落下位置予測技術の融合システムの初期検討も実施し、本内容で国内学会において優秀講演賞を受賞した。ヒューマンインターフェースに関しては、ベクター図形を描画可能なレーザー投影システムに不可視のバイナリ符号情報を埋め込んだ、自転車競技などへの活用が期待される、高速自己位置推定システムを開発し論文誌に掲載された。光学系・照明系の適切な同期・校正手法を新たに開発することで、円に限定されない非対称なベクター図形を用いた情報提示と高速トラッキングの両立を可能とし、スポーツにおける複雑な身体運動のデータ化や即時フィードバックによる効率的な運動学習が期待される。

本年度は総じて、ヒトの眼球やボールの跳躍位置など瞬間的な動作に着目した高速センシングに関する新たな計測制御技術を、特に実世界応用へと繋がる成果として創出した。

2.15 高速3次元形状計測技術の評価と応用(宮下令央)

本年度は昨年度開発した高速3次元形状計測技術の評価、および関連する高速画像処理システムの研究・発表を行った。新たに開発した高速3次元形状計測技術によって、従来手法よりも高解像度かつ高精度な3次元形状計測が1,000fpsを超える高速性と低遅延性を維持したまま実現できることを確認し、成果を国内外で発表した。

また、高速3次元形状計測の関連研究として、従来のテレセントリック光学系による画像検査では困難な長尺の棒材の寸法検測を非テレセントリック光学系によって実現するシステムや、高速3次元形状計測と高速法線計測を統合して高密度かつ高精度かつ高速な3次元形状計測を実現するシステム、さらにイメージセンサに高速画像処理を行うプロセッサを並置したビジョンチップを用いて小型化を実現した高速光軸制御システムについて、論文誌において発表を行った。

さらに、人間の錯覚を利用して仮想的な運動を付加するダイナミックプロジェクションマッピング技術をコンピュータグラフィックスに応用し、アニメーションのレンダリングを高速化する研究を行い、被験者実験を通して得た人間の知覚特性に関する知見について国際学会において発表を行った。今後は高速3次元形状計測技術を発展させ、質感計測やダイナミックプロジェクションマッピングへの応用を進めていく予定である。

また、解説論文の執筆、研究会の運営や査読を通して学会への貢献を続けている。

2.16 小型高速三次元スキャナの開発および可変光学系による技術拡張に関する研究(田畑智志)

本年度は主に小型高速三次元スキャナの開発を昨年度に引き続き実施するとともに、計測システムの可変焦点化による計測技術の向上方法の検討と、形状計測の高精度高解像化やダイナミックプロジェクションマッピング技術の広範囲化に関する実験を実施した。

高速三次元スキャン技術は、運動する物体の形状取得やロボットにおける外界認識・インタラクションなど、高速性・リアルタイム性が要求される応用において重要である。昨年度に引き続き、小型ユニットを用いた1,000fpsでの高速小型三次元スキャナの開発を行い、国内学会での口頭発表や招待論文、報道による周知を行った。リアルタイムのモデル生成と運動補正を組みあわせることで1,000fpsの高速性を維持したまま、1辺10cmの立方体に収まるサイズで片手に持ってスキャン可能な計測システムを実現している。また、この技術をさらに発展させるため、さらなる統合アプローチの検討を進めている。

さらに、三次元形状計測について、計測距離範囲・精度を向上させるため高速可変焦点レンズの導入を進め予備実験を実施した。また、位相シフト法における計測精度の向上や高解像化に際して課題となる点を精査し、それぞれの課題を解決するためのアルゴリズムの開発を進めている。

また、ダイナミックプロジェクションマッピングに関しては、対象の三次元的な情報を計測・利用するシステムに対する回転ミラーを用いたトラッキングアプローチの拡張を進めており、実際の応用を通じた実験を行っている。

3 データ科学研究部門 成果要覧

招待講演

[招待講演 1] Hill Hiroki Kobayashi, mdx: A Cloud Platform for Supporting Data Science and Cross-Disciplinary Research Collaborations, the Nepal JSPS Alumni Association (NJAA), hosted its 7th Symposium, 29 November, 2022.

[招待講演 2] 小林博樹, mdx を用いたフィールドデータの蓄積と公開の可能性, 東京大学大学院農学生命科学研究科附属演習林 生態水文学研究所 100 周年記念式典, 8 Dec, 2022.

- [招待講演 3] 空閑洋平, クラウド環境におけるネットワークインタフェースの高機能化, 第 155 回 システムソフトウェアとオペレーティング・システム研究会, 26 May, 2022.
- [招待講演 4] 鈴木豊太郎「夢の形～未来のコンピュータ～」(パネリスト)、スーパーコンピュータ「富岳」第 2 回成果創出加速プログラムシンポジウム「富岳百景」、2022 年 12 月 21 日
- [招待講演 5] 鈴木豊太郎, 「データ活用社会創成プラットフォーム mdx および 大規模グラフニューラルネットワーク」, 第 34 回 CCSE ワークショップ「原子力材料研究開発における DX 推進の現状と将来：原子力材料研究開発の革新と新展開」, 2023 年 2 月 24 日
- [招待講演 6] 鈴木豊太郎, 「人工知能の最先端研究に迫る ～大規模グラフニューラルネットワークの世界へ」, 東京大学柏キャンパス一般公開 2022、特別講演会、2022 年 10 月 22 日
- [招待講演 7] Toyotaro Suzumura, “How Will Data and AI Change the World?”, Rakuten Optimism Conference, Tokyo, Japan, September 29, 2022
- [招待講演 8] Toyotaro Suzumura, “Large-Scale Graph Neural Networks for Real-World Industrial Applications”, The 5th R-CCS International Symposium, Kobe Japan, February 7, 2023
- [招待講演 9] Toyotaro Suzumura, “Large-Scale Graph Neural Networks for Real-World Industrial Applications”, International Workshop “HPC challenges for new extreme scale application” held by French Alternative Energies and Atomic Energy Commission, Paris, France, March 6, 2023
- [招待講演 10] Toyotaro Suzumura, “Large-Scale Graph Neural Networks for Real-World Industrial Applications”, Barcelona Supercomputing Center, Barcelona, Spain, March 10, 2023

招待論文

- [招待論文 1] 早川智彦, 東晋一郎: 時速 100km 走行での覆工コンクリート高解像度変状検出手法, 建設機械, vol.58, no.4, pp.34-38, 2022.
- [招待論文 2] 宮下 令央, 末石 智大, 田畑 智志, 早川 智彦, 石川 正俊: 高速ビジョンが拓くダイナミックプロジェクトマッピング技術, 電子情報通信学会 通信ソサイエティマガジン B-plus, 解説論文, No.64, pp.275-284, 2023.
- [招待論文 3] 田畑智志, 渡辺義浩, 石川正俊: 小型高速三次元スキャナの研究開発と将来展望, 日本ロボット工業会機関紙『ロボット』, 271 号, pp.45-47, 2023.
- [招待論文 4] 杉木章義, 空閑洋平, 竹房あつ子, 藤原一毅, 合田憲人, 中村遼, 塙敏博, 鈴木豊太郎, 宮本大輔, 田浦健次朗, 伊達進, 建部修見, データ活用社会創成に向けた基盤ソフトウェア環境の構築, 学術情報処理研究, 26, 1, pp1-9, Dec, 2022.

受賞関連

- [受賞 1] 黄守仁, 村上健一, 石川正俊: 対象の事前情報必要としない動的塗布応用に向けたロボットの実現, 第 23 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2022), 講演会論文集, pp.999-1001, SI2022 優秀講演賞, 2022.
- [受賞 2] 柘岡陽麻里, 末石智大, 石川正俊: 球技スポーツの着地痕跡判定に向けた高速ビジョンを用いた落下位置予測, 第 23 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2022), 講演会論文集, pp.2089-2092, 優秀講演賞, 2022.

著書／編集

- [著書 1] Toyotaro Suzumura, Yi Zhou, Ryo Kawahara, Nathalie Baracaldo, Heiko Ludwig, "Federated Learning for Collaborative Financial Crimes Detection", Ludwig, H., Baracaldo, N. (eds) Federated Learning. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-030-96896-0_20
- [著書 2] 鈴木 豊太郎, 金刺 宏樹, 華井 雅俊, グラフニューラルネットワークの広がる活用分野, 人工知能, 2023, 38 巻, 2 号, p. 139-148, 公開日 2023/03/02, Online ISSN 2435-8614, Print ISSN 2188-2266, https://doi.org/10.11517/jjsai.38.2_139

雑誌論文

- [雑誌論文 1] Masatoshi Ishikawa, Idaku Ishii, Hiromasa Oku, Akio Namiki, Yuji Yamakawa, and Tomohiko Hayakawa: Special Issue on High-Speed Vision and its Applications, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.34, No.5, p.911, 2022.
- [雑誌論文 2] Taku Senoo, Atsushi Konno, Yunzhuo Wang, Masahiro Hirano, Norimasa Kishi, and Masatoshi Ishikawa: Tracking of Overlapped Vehicles with Spatio-Temporal Shared Filter for High-Speed Stereo Vision, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.34, No.5, pp.1033-1042, 2022.
- [雑誌論文 3] Hyuno Kim, Yuji Yamakawa, and Masatoshi Ishikawa: Seamless Multiple-Target Tracking Method Across Overlapped Multiple Camera Views Using High-Speed Image Capture, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.34, No.5, pp.1043-1052, 2022.
- [雑誌論文 4] Masatoshi Ishikawa: High-Speed Vision and its Applications Toward High-Speed Intelligent Systems, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.34, No.5, pp.912-935, 2022.
- [雑誌論文 5] Yuriko Ezaki, Yushi Moko, Tomohiko Hayakawa, and Masatoshi Ishikawa: Angle of View Switching Method at High-Speed Using Motion Blur Compensation for Infrastructure Inspection, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol. 34, No. 5, pp.985-996, 2022.
- [雑誌論文 6] Tomohiko Hayakawa, Yushi Moko, Kenta Morishita, Yuka Hiruma, Masatoshi Ishikawa: Tunnel Surface Monitoring System with Angle of View Compensation Function based on Self-localization by Lane Detection, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.34, No. 5, pp.997-1010, 2022.
- [雑誌論文 7] Kenichi Murakami, Shouren Huang, Masatoshi Ishikawa, and Yuji Yamakawa: Fully Automated Bead Art Assembly for Smart Manufacturing Using Dynamic Compensation Approach, J. Robot. Mechatron., Vol.34, No.5, pp.936-945, 2022.
- [雑誌論文 8] Shouren Huang, Kenichi Murakami, Masatoshi Ishikawa, Yuji Yamakawa: Robotic Assistance Realizing Peg-and-Hole Alignment by Mimicking the Process of an Annular Solar Eclipse, Journal of Robotics and Mechatronics, Vol.34 No.5, pp.946-955, 2022.
- [雑誌論文 9] 井上満晶, 末石智大, 松村蒼一郎, 谷内田尚司, 細井利憲, 石川正俊: 非接触マイクロサッカー検出に向けた高速追跡を用いた眼球運動検出システム, 生体医工学, Vol. 60, No. 6, pp.170-174, 2022.
- [雑誌論文 10] Tomohiro Sueishi, Ryota Nishizono, and Masatoshi Ishikawa: EmnDash:A Robust High-Speed Spatial Tracking System Using a Vector-Graphics Laser Display with M-Sequence Dashed Markers, J. Robot. Mechatron., Vol.34, No.5, pp.1085-1095, 2022.

- [雑誌論文 11] Leo Miyashita, Masatoshi Ishikawa: Portable High-speed Optical Gaze Controller with Vision Chip, *Journal of Robotics and Mechatronics(JRM)*, Vol.34, No.5, pp.1133-1140, 2022.
- [雑誌論文 12] Leo Miyashita, Yohta Kimura, Satoshi Tabata, Masatoshi Ishikawa: High-speed Depth-normal Measurement and Fusion Based on Multiband Sensing and Block Parallelization, *Journal of Robotics and Mechatronics (JRM)*, Vol.34, No.5, pp.1111-1121, 2022.
- [雑誌論文 13] Leo Miyashita, Masatoshi Ishikawa: Real-Time Inspection of Rod Straightness and Appearance by Non-Telecentric Camera Array, *Journal of Robotics and Mechatronics (JRM)*, Vol.34, No.5, pp.975-984, 2022.
- [雑誌論文 14] Yunpu Hu, Leo Miyashita, and Masatoshi Ishikawa: Differential Frequency Heterodyne Time-of-Flight Imaging for Instantaneous Depth and Velocity Estimation. *ACM Trans. Graph.* Vol.42, No.1, Article 9, pp.9, 2022.
- [雑誌論文 15] Lihui Wang, Satoshi Tabata, Hongjin Xu, Yunpu Hu, Yoshihiro Watanabe, and Masatoshi Ishikawa: Dynamic depth-of-field projection mapping method based on a variable focus lens and visual feedback, *Optics Express*, Vol.31, Issue 3, pp.3945-3953, 2023.
- [雑誌論文 16] Hao Xu, Satoshi Tabata, Haowen Liang, Lihui Wang, and Masatoshi Ishikawa: Accurate measurement of virtual image distance for near-eye displays based on auto-focusing, *Applied Optics*, Vol.61, Issue 30, pp.9093-9098, 2022.
- [雑誌論文 17] Yuping Wang, Senwei Xie, Lihui Wang, Hongjin Xu, Satoshi Tabata, and Masatoshi Ishikawa, ARSlice: Head-Mounted Display Augmented with Dynamic Tracking and Projection, *Journal of Computer Science and Technology*, Vol.37, Issue 3, pp.666-679, 2022.
- [雑誌論文 18] Wataru Osada, Shunsuke Tanaka, Kozo Mukai, Mitsuaki Kawamura, YoungHyun Choi, Fumihiko Ozaki, Taisuke Ozaki and Jun Yoshinobu, "Elucidation of the atomic-scale processes of dissociative adsorption and spillover of hydrogen on the single atom alloy catalyst Pd/Cu(111)", *Physical Chemistry and Chemical Physics* 24, 36, 21705-21713, 2022.
- [雑誌論文 19] Daigorou Hirai, Keita Kojima, Naoyuki Katayama, Mitsuaki Kawamura, Daisuke Nishio-Hamane, and Zenji Hiroi, "Linear Trimer Molecule Formation by Three-Center-Four-Electron Bonding in a Crystalline Solid RuP", *Journal of the American Chemical Society* 144, 39, 17857-17864, 2022.
- [雑誌論文 20] Ryotaro Koshoji, Masahiro Fukuda, Mitsuaki Kawamura, Taisuke Ozaki, "Prediction of quaternary hydrides based on densest ternary sphere packings", *Physical Review Materials* 6, 11, 114802.1-9, 2022.
- [雑誌論文 21] Wenjing Li, Haoran Zhang, Ryosuke Shibasaki, Jinyu Chen and Hill Hiroki Kobayashi, "Mining individual significant places from historical trajectory data", *Handbook of Mobility Data Mining*, Jan, 2023.
- [雑誌論文 22] Wenjing Li, Haoran Zhang, Ryosuke Shibasaki, Jinyu Chen and Hill Hiroki Kobayashi, "Mobility pattern clustering with big human mobility data", *Handbook of Mobility Data Mining*, Jan, 2023.

- [雑誌論文 23] Wenjing Li, Haoran Zhang, Jinyu Chen, Peiran Li, Yuhao Yao, Xiaodan Shi, Mariko Shibasaki, Hill Hiroki Kobayashi, Xuan Song and Ryosuke Shibasaki, "Metagraph-Based Life Pattern Clustering With Big Human Mobility Data", IEEE Transactions on Big Data, Feb, 2023.
- [雑誌論文 24] Renhe Jiang, Zekun Cai, Zhaonan Wang, Chuang Yang, Zipei Fan, Quanjun Chen, Xuan Song, and Ryosuke Shibasaki, "Predicting Citywide Crowd Dynamics at Big Events: A Deep Learning System", ACM Trans. Intell. Syst. Technol. (TIST), 13, 2, Article 21, April 2022.
- [雑誌論文 25] Zipei Fan, Chuang Yang, Zhiwen Zhang, Xuan Song, Yinghao Liu, Renhe Jiang, Quanjun Chen, and Ryosuke Shibasaki, "Human Mobility-based Individual-level Epidemic Simulation Platform", ACM Trans. Spatial Algorithms Syst. (TSAS), 8, 3, Article 19, September 2022.
- [雑誌論文 26] Chuang Yang, Zhiwen Zhang, Zipei Fan, Renhe Jiang, Quanjun Chen, Xuan Song, Ryosuke Shibasaki, "EpiMob: Interactive Visual Analytics of Citywide Human Mobility Restrictions for Epidemic Control", IEEE Transactions on Visualization and Computer Graphics (TVCG), 2022.
- [雑誌論文 27] Yudong Tao, Chuang Yang, Tianyi Wang, Erik Coltey, Yanxiu Jin, Yinghao Liu, Renhe Jiang, Zipei Fan, Xuan Song, Ryosuke Shibasaki, Shu-Ching Chen, Mei-Ling Shyu, Steven Luis, "A Survey on Data-Driven COVID-19 and Future Pandemic Management", ACM Computing Surveys (CSUR), 2022.
- [雑誌論文 28] Yongkang Li, Zipei Fan, Du Yin, Renhe Jiang, Jinliang Deng, Xuan Song, "HMGCL: Heterogeneous Multigraph Contrastive Learning for LBSN Friend Recommendation", World Wide Web (WWW), 2022.
- [雑誌論文 29] Renhe Jiang, Quanjun Chen, Zekun Cai, Zipei Fan, Xuan Song, Kota Tsubouchi, and Ryosuke Shibasaki, "Will You Go Where You Search? A Deep Learning Framework for Estimating User Search-and-Go Behavior", Neurocomputing, Volume 472, 2022, Pages 338-348.
- [雑誌論文 30] Jinliang Deng, Xiushi Chen, Renhe Jiang, Xuan Song, Ivor W. Tsang, "A Multi-view Multi-task Learning Framework for Multi-variate Time Series Forecasting", IEEE Transactions on Knowledge and Data Engineering (TKDE), 2022.
- [雑誌論文 31] Bastos, Anson, Abhishek Nadgeri, Kuldeep Singh, Hiroki Kanezashi, Toyotaro Suzumura, and Isaiah Onando Mulang, "How Expressive Are Transformers in Spectral Domain for Graphs?", Transactions on Machine Learning Research (TMLR) ISSN 2835-8856, Journal of Machine Learning Research, 2022.
- [雑誌論文 32] Uesaka L, Khatiwada AP, Shimotoku D, Parajuli LK, Pandey MR, Kobayashi HH (2023). Applications of Bioacoustics Human Interface System for Wildlife Conservation in Nepal. Accepted for publication in Human Computer Interaction (HCI) International 2023.
- [雑誌論文 33] Irene Li, Jessica Pan, Jeremy Goldwasser, Neha Verma, Wai Pan Wong, Muhammed Yavuz Nuzumlalı, Benjamin Rosand, Yixin Li, Matthew Zhang, David Chang, R. Andrew Taylor, Harlan M. Krumholz, Dragomir Radev, "Neural Natural Language Processing for unstructured data in electronic health records: A review", Computer Science Review, volume 46, 2022.

雑誌以外の査読付論文

- [査読付 1] Kairi Mine, Chika Nishimura, Tomohiko Hayakawa, Satoshi Yawata, Dai Watanabe, and Masatoshi Ishikawa: Migration correction technique using spatial information of neuronal images in fiber-inserted mouse under free-running behavior, Conf. on Neural Imaging and Sensing 2023, SPIE Photonics West BiOS / Proc. SPIE, Vol.1236522, pp.1236522: 1-1236522: 5, 2023.
- [査読付 2] Yushan Ke, Yushi Moko, Yuka Hiruma, Tomohiko Hayakawa, Masatoshi Ishikawa: Silk-printed retroreflective markers for infrastructure-maintenance vehicles in tunnels, SPIE Smart Structures and Materials + Nondestructive Evaluation 2022 On Demand (Online), Paper 12046-18, 2022.
- [査読付 3] Yushan Ke, Yushi Moko, Yuka Hiruma, Tomohiko Hayakawa, Elgueta Scarlet, Masatoshi Ishikawa: Silk-printed retroreflective markers for infrastructure-maintenance vehicles in curved tunnels, SPIE Smart Structures and Materials + Nondestructive Evaluation 2023, Paper 12483-40, 2023.
- [査読付 4] 宮下 令央, 田畑 智志, 石川 正俊: パラレルバスパターンによる高速低遅延 3次元形状計測, 計測自動制御学会, 第 39 回 センシングフォーラム, 1B1-1, 予稿集 pp.49-54, 2022.
- [査読付 5] Leo Miyashita, Satoshi Tabata, Masatoshi Ishikawa: High-speed and Low-latency 3D Sensing with a Parallel-bus Pattern, International Conference on 3D Vision(3DV2022), 2022.
- [査読付 6] Leo Miyashita, Kentaro Fukamizu, Yuki Kubota, Tomohiko Hayakawa, Masatoshi Ishikawa: Real-time animation display based on optical illusion by overlaid luminance changes, SPIE Optical Architectures for Displays and Sensing in Augmented, Virtual, and Mixed Reality(AR, VR, MR)IV, Oral, paper 12449-8, 2023.
- [査読付 7] Yuping Wang, Senwei Xie, Lihui Wang, Hongjin Xu, Satoshi Tabata, Masatoshi Ishikawa: Head-Mounted Display Augmented with Dynamic Tracking and Projection, The 10th international conference on Computational Visual Media(CVM 2022), 2022.
- [査読付 8] Daisuké Shimotoku, Tian Yuan, Laxmi Kumar Parajuli and Hill Hiroki Kobayashi, "Participatory Sensing Platform Concept for Wildlife Animals in the Himalaya Region, Nepal", Proceedings of 2022 International Conference on Human-Computer Interaction (HCII 2022), 2022.
- [査読付 9] Qaiser Anwar, Muhammad Hanif, Daisuké Shimotoku and Hiroki Kobayashi, "Driver awareness collision/proximity detection system for heavy vehicles based on deep neural network", International Symposium on Intelligent Unmanned Systems and Artificial Intelligence (SIUSAI 2022), 2022.
- [査読付 10] Usman Haider, Muhammad Hanif, Laxmi Kumar Parajuli, Hill Hiroki Kobayashi, Daisuké Shimotoku, Ahmar Rashid and Sonia Safeer, "Bioacoustics signal classification using hybrid feature space with machine learning", International Conference on Computer and Automation Engineering (ICCAE 2023), 2023.
- [査読付 11] 空閑洋平, 中村遼, 遠隔会議システムの計測データを用いた広域ネットワーク品質計測, インターネットと運用技術シンポジウム論文集, 2022, Dec, 2022.
- [査読付 12] Shu Anzai, Masanori Misono, Ryo Nakamura, Yohei Kuga, Takahiro Shinagawa, Towards isolated execution at the machine level, Proceedings of the 13th ACM SIGOPS Asia-Pacific Workshop on Systems, 23 Aug, 2022.

- [査読付 13] Yukito Ueno, Ryo Nakamura, Yohei Kuga, Hiroshi Esaki, Pktpit: separating routing and packet transfer for fast and scalable software routers, Proceedings of the 37th ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing, 25 Apr, 2022.
- [査読付 14] Renhe Jiang, Zhaonan Wang, Jiawei Yong, Puneet Jeph, Qunjun Chen, Yasumasa Kobayashi, Xuan Song, Shintaro Fukushima, Toyotaro Suzumura, "Spatio-Temporal Meta-Graph Learning for Traffic Forecasting", Proceedings of Thirty-Seventh AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI), 2023.
- [査読付 15] Renhe Jiang, Zekun Cai, Zhaonan Wang, Chuang Yang, Zipei Fan, Qunjun Chen, Kota Tsubouchi, Xuan Song, Ryosuke Shibasaki, "Yahoo! Bousai Crowd Data: A Large-Scale Crowd Density and Flow Dataset in Tokyo and Osaka", Proc. of 2022 IEEE International Conference on Big Data (BigData), 2022.
- [査読付 16] Xinchao Hao, Renhe Jiang, Jiewen Deng, Xuan Song, "The Impact of COVID-19 on Human Mobility: A Case Study on New York", Proc. of 2022 IEEE International Conference on Big Data (BigData), 2022.
- [査読付 17] Zheng Dong, Qunjun Chen, Renhe Jiang, Hongjun Wang, Xuan Song, Hao Tian, "Learning Latent Road Correlations from Trajectories", Proc. of 2022 IEEE International Conference on Big Data (BigData), 2022.
- [査読付 18] Zipei Fan, Xiaojie Yang, Wei Yuan, Renhe Jiang, Qunjun Chen, Xuan Song, Ryosuke Shibasaki, "Online Trajectory Prediction for Metropolitan Scale Mobility Digital Twin", Proc. of 30th ACM SIGSPATIAL International Conference on Advances in Geographic Information Systems (SIGSPATIAL), 2022.
- [査読付 19] Haoyuan Ma, Mintao Zhou, Xiaodong Ouyang, Du Yin, Renhe Jiang, Xuan Song, "Forecasting Regional Multimodal Transportation Demand with Graph Neural Networks: An Open Dataset", Proc. of 2022 IEEE International Intelligent Transportation Systems Conference (ITSC), 2022.
- [査読付 20] Qi Cao, Renhe Jiang, Chuang Yang, Zipei Fan, Xuan Song, Ryosuke Shibasaki, "MepoGNN: Metapopulation Epidemic Forecasting with Graph Neural Networks", Proceedings of the European Conference on Machine Learning and Principles and Practice of Knowledge Discovery in Databases (ECML PKDD), 2022.
- [査読付 21] Hangli Ge, Lifeng Lin, Renhe Jiang, Takashi Michikata, Noboru Koshizuka, "Multi-weighted Graphs Learning for Passenger Count Prediction on Railway Network," 2022 IEEE 46th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC), 2022.
- [査読付 22] Md Mostafizur Rahman, Daisuke Kikuta, Satyen Abrol, Yu Hirate, Toyotaro Suzumura, Pablo Loyola, Takuma Ebisu and Manoj Kondapaka, "Exploring 360-Degree View of Customers for Lookalike Modeling", SIGIR'23 (The 46th International ACM SIGIR Conference on Research and Development in Information Retrieval)
- [査読付 23] Anson Bastos, Abhishek Nadgeri, Kuldeep Singh, Toyotaro Suzumura, Manish Singh, "Learnable Spectral Wavelets on Dynamic Graphs to Capture Global Interactions" The 37th AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI), 2023.

- [査読付 24] Renhe Jiang, Zhaonan Wang, Jiawei Yong, Puneet Jeph, Qunjun Chen, Yasumasa Kobayashi, Xuan Song, Shintaro Fukushima, Toyotaro Suzumura, "Spatio-Temporal Meta-Graph Learning for Traffic Forecasting" 37th AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI), 2023.
- [査読付 25] Anson Bastos, Kuldeep Singh, Abhishek Nadgeri, Johannes Hoffart, Toyotaro Suzumura, Manish Singh, "Can Persistent Homology provide an efficient alternative for Evaluation of Knowledge Graph Completion Methods?" In proceedings of The Web Conference (WWW), 2023.
- [査読付 26] Chinthaka Weerakkody, Miyuru Dayarathna, Sanath Jayasena, Toyotaro Suzumura "Guaranteeing Service Level Agreements for Triangle Counting via Observation-based Admission Control Algorithm", IEEE 15th International Conference on Cloud Computing (CLOUD 2022), 2022.
- [査読付 27] Toyotaro Suzumura, Akiyoshi Sugiki, Hiroyuki Takizawa, Akira Imakura, Hiroshi Nakamura, Kenjiro Taura, Tomohiro Kudoh, Toshihiro Hanawa, Yuji Sekiya, Hiroki Kobayashi, Shin Matushima, Yohei Kuga, Ryo Nakamura, Renhe Jiang, Junya Kawase, Masatoshi Hanai, Hiroshi Miyazaki, Tsutomu Ishizaki, Daisuke Shimotoku, Daisuke Miyamoto, Kento Aida, Atsuko Takefusa, Takashi Kurimoto, Koji Sasayama, Naoya Kitagawa, Ikki Fujiwara, Yusuke Tanimura, Takayuki Aoki, Toshio Endo, Satoshi Ohshima, Keiichiro Fukazawa, Susumu Date, Toshihiro Uchibayashi, "mdx: A Cloud Platform for Supporting Data Science and Cross-Disciplinary Research Collaborations", 2022 IEEE Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, (CBDCOM), 2022.
- [査読付 28] Hayato Shiba, Masatoshi Hanai, Toyotaro Suzumura, and Takashi Shimokawabe, "BOTAN: BOND Targeting Network for prediction of slow glassy dynamics by machine learning relative motion." The Journal of Chemical Physics 158, no. 8, 084503, 2022.
- [査読付 29] Hiroki Kanezashi, Toyotaro Suzumura, Xin Liu, Takahiro Hirofuchi, "Ethereum Fraud Detection with Heterogeneous Graph Neural Networks" 28TH ACM SIGKDD Conference on Knowledge Discovery and Data Mining (KDD'22), Workshop on Mining and Learning with Graphs, 2022.
- [査読付 30] Xiaohang Xu, Toyotaro Suzumura, Jiawei Yong, Masatoshi Hanai, Chuang Yang, Hiroki Kanezashi, Renhe Jiang, Shintaro Fukushima, "Spatial-Temporal Graph Transformer for Next Point-of-Interest Recommendation", Machine Learning and Knowledge Discovery in Databases: European Conference, (ECML-PKDD), 2023 (submitted)
- [査読付 31] Limin Wang, Masatoshi Hanai, Toyotaro Suzumura, Shun Takashige, Kenjiro Taura, "On Data Imbalance in Molecular Property Prediction with Pre-training" xSIG 2023 (cross-disciplinary workshop on computing Systems, Infrastructures, and programminG) (submitted)
- [査読付 32] Shun Takashige, Masatoshi Hanai, Toyotaro Suzumura, Limin Wang, Kenjiro Taura, "Is Self-Supervised Pretraining Good for Extrapolation in Molecular Property Prediction?" xSIG 2023 (cross-disciplinary workshop on computing Systems, Infrastructures, and programminG) (submitted)
- [査読付 33] Aosong Feng and Irene Li and Yuang Jiang and Rex Ying, "Diffuser: Efficient Transformers with Multi-hop Attention Diffusion for Long Sequences", Proceedings of Thirty-Seventh AAAI Conference on Artificial Intelligence (AAAI), 2023.

その他の発表論文

- [発表 1] Taku Senoo, Atsushi Konno, Yunzhuo Wang, Masahiro Hirano, Norimasa Kishi, and Masatoshi Ishikawa: Automotive Tracking with High-speed Stereo Vision Based on a Spatiotemporal Shared Filter, the 2022 26th International Conference on System Theory, Control and Computing (IC-STCC2022), Proceedings, pp.613-618, 2022.
- [発表 2] 蛭間友香, 早川智彦, 石川正俊: 映像遅延および空間情報を制御可能な手の高速撮像・投影システムの構築, 第 27 回日本バーチャルリアリティ学会大会 (vrsj2022)(札幌, 2022.9.14) / 予稿集, 3F5-4, 2022.
- [発表 3] 黄守仁, 村上健一, 石川正俊: 対象の事前情報必要としない動的塗布応用に向けたロボットの実現, 第 23 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2022), 講演会論文集, pp.999-1001, 2022.
- [発表 4] 村上健一, 黄守仁, 石川正俊, 山川雄司: 動的補償を用いたビーズピッキング, 第 40 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2022), 予稿集, 4C1-05, 2022.
- [発表 5] Shouren Huang, Yongpeng Cao, Kenichi Murakami, Masatoshi Ishikawa, Yuji Yamakawa: Bimanual Coordination Protocol for the Inter-Limb Transmission of Force Feedback, 第 40 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2022), 予稿集, 2C1-05, 2022.
- [発表 6] 末石智大, 井上満晶, 谷内田尚司, 石川正俊: 照明制御に基づく動的眼球高速トラッキングによる明瞳孔微振動画像計測, 動的画像処理実利用化ワークショップ 2023(DIA2023), 講演論文集, pp.133-136, IS1-20, 2023.
- [発表 7] 栃岡陽麻里, 末石智大, 石川正俊: 球技スポーツの着地痕跡判定に向けた高速ビジョンを用いた落下位置予測, 第 23 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2022), 講演会論文集, pp.2089-2092, 2022.
- [発表 8] 末石智大, 石川正俊: 縞状同心円パターンを用いた可変焦点制御系のカメラ校正手法, 第 23 回計測自動制御学会システムインテグレーション部門講演会 (SI2022), 講演会論文集, pp.2093-2097, 2022.
- [発表 9] 井上満晶, 末石智大, 松村蒼一郎, 谷内田尚司, 細井利憲, 石川正俊: 非接触マイクロサッカード検出に向けた高速追跡を用いた眼球運動検出システム, 生体医工学シンポジウム 2022(オンライン), 予稿・抄録集, p.13, 1A-11, 2022.
- [発表 10] 末石智大, 石川正俊: 高速光学系制御と対称的ドットマーカによる卓球回転実時間計測, 第 40 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2022), 予稿集, 2B1-08, 2022.
- [発表 11] 田畑智志, 渡辺義浩, 石川正俊: 小型高速三次元スキャナの開発, 第 40 回日本ロボット学会学術講演会 (RSJ2022), 予稿集, 2B1-07, 2022.
- [発表 12] 中村遼, 空閑洋平, 複数コネクションを用いる高速な scp の実装, 研究報告システムソフトウェアとオペレーティング・システム (OS) , Feb, 2023.
- [発表 13] 空閑洋平, 中村遼, ソフトウェアメモリを用いた NVMe コマンドのキャプチャ, 研究報告システムソフトウェアとオペレーティング・システム (OS) , Feb, 2023.

[発表 14] 脇 聡志, 鈴木 豊太郎, 金刺 宏樹, 小林 秀, ”強化学習によるマッチング数を最大化するジョブ推薦システム.” 第 37 回人工知能学会全国大会 (2023), 一般社団法人 人工知能学会, (2023 年 6 月発表予定)

[発表 15] Zihui Li and Boming Yang and Toyotaro Suzumura, ”NNKGC: Improving Knowledge Graph Completion with Node Neighborhoods”, arXiv preprint, 2023.

報道関連

[報道 1] 石川グループ研究室: 世界! オモシロ学者のスゴ動画祭 3, NHK, 2022 年 7 月 8 日, BS プレミアム

[報道 2] 田畑智志: 毎秒 1000 回撮像で立体計測 小型高速 3D スキャナー ロボアームの高速操作向け 東大など開発, 日刊工業新聞, 2022 年 9 月 27 日.

ネットワーク研究部門

ネットワーク研究部門 研究報告

工藤知宏, 中山雅哉, 佐藤周行, 小川剛史, 中村遼, 中村文隆

1 部門概要

ネットワーク研究部門では、ネットワークとコンピューティングに関する広い範囲の研究を行っている。2022年度もネットワークとそのセキュリティ、インターネットトラスト、AR/VRなどを用いた人間拡張やヒトの学習過程の研究、ネットワークや情報基盤の高性能化などの研究課題に取り組んだ。

ネットワークに関する研究として、汎用OSにおけるネットワークの高速化とバックボーンネットワークの柔軟な制御に取り組んだ。まず、複数のSSHコネクションを並列に使う高速なファイル転送を実現するmscpというツールを開発した。次に、サーバの増減時にコネクションが切断されないようにECMPを拡張したECMP-ERと呼ぶロードバランス手法をP4スイッチを用いて試作し、高い性能や有効性を示した。

センサーからの情報収集と解析に関する研究として、スマートフォンの加速度センサーを使用して、転倒を検知するシステムを提案し、KNNやSVMなどの機械学習手法を用いることで高い精度で識別できることを示した。また、複数カメラで同時撮影し、機械学習で三次元構成要素を特定する手法を提案。スマートカメラを使用して通信量削減とプライバシー保護を実現した。データ収集手法として、MQTTベースのIoTセンサーネットワークのメッセージ集約方式を提案した。

注目を集めている非集権環境に関して、多くのentityが自律的に行動してネットワークに参加/離脱し、さらに通信を行うことで計算が進行していくモデルを数理論理を使って解析的に構築する研究を行っている。また、非集権環境におけるトラスト工学の展開として、Verifiable CredentialとDIDを用いたSelf Sovereign Identityをベースにした、学修歴管理の方法について研究し、PoCを行った。

VR/ARと人の行動に関する研究として、まず、様々なVR/AR技術に関する研究を行った。まばたきを回転操作の入力とすることでサイバー酔いを抑制し、バーチャル空間内での正確な移動を可能にする手法や、点群の密度と深度マップの勾配を用いた高速・高品質なレンダリング手法、スマートフォン上の映像による錯覚現象によって触覚を生起させる触力覚フィードバック手法、視線の動きと歩行動作の特徴から身の回りにあるものに対する興味度を推定する手法などを提案し、それぞれの有効性を検証した。また、自宅での作業における集中力低下の問題についても研究した。さらに、指先への電気刺激を用いて軽量の物体の重量感覚を再現させる試行実験を行った。学習者が自らの学習の程度を判断する既学習判断(JOL)について、外的教示を伴う範囲制限の影響を調べ、制約や外的教示がJOL申告やテスト成績に影響を与えることを確認した。

2 研究活動

2.1 多数のカメラを活用した空間認識処理と、多数のセンサーからの情報収集手法の研究 (工藤知宏)

同一領域を複数のカメラで同時撮影し、機械学習による物体検出結果を統合すること、で複数の二次元画像から空間の三次元的な構成要素を特定する手法について提案した。スマートカメラを活用し、

得られた画像解析情報のみをサーバに送信することで撮影画像の集約を避け通信量の削減とプライバシーの保護の両面を実現した。また、エピポーラ幾何に基づき、複数のカメラから得られる情報を統合することで三次元再構成を実現した。加えて、カメラのピッチ角が存在する場合（俯瞰撮影）においても提案手法が有効であることを検証し、組み合わせ爆発の抑制に対してカテゴリ分類による精緻化の可能性について検討した。K-means 法を用いて物体の代表色を決定し、類似度判定を行うことにより分類を行った。また、実写画像に基づくカメラ位置の最適化について検討するとともに、複数のカメラの画像上の同一点情報からカメラの相対的な位置関係を算出について検討した [発表 1]。

MQTT ベースの IoT センサーネットワークのメッセージ集約方式を提案した。MQTT-SN ゲートウェイに特別なトピック名を持つ複数のメッセージを同一メッセージにまとめる集約機能を持たせた。集約のための待ち時間の上限及び一つにまとめるメッセージ数の上限を設定できるようにした。メッセージの集約により、MQTT ブローカとサブスクライバの負荷を軽減できる [発表 2]。

2.2 広域分散環境の高度基盤技術に関する研究（中山雅哉）

2022 年度に実施した 2 つの研究活動について報告する。

まず 1 つめの研究は、スマートフォンに内蔵されている加速度センサーの情報を利用して、人の転倒を検知するシステムに関する研究である。提案手法では、転倒の前後 3 秒間のセンサー情報を 1.5 秒間毎の 2 つの区間にわけて、それぞれの特徴量を抽出することで、KNN (kNearest Neighbor) 手法や SVM (Support Vector Machine) 手法を用いた学習をすることで、高い精度で転倒した行動と ADL (Activities of Daily Life) を識別できること [発表 3] が示された。

2 つめの研究は、指先への電気刺激を用いて軽量の物体の重量感覚を再現させる研究で、VR 環境で表示する物体の重さを、どのような電気刺激のパラメータを与えると同様な刺激になるかを試行実験した結果について [発表 4] で示したものである。

どちらの研究も、発表した各研究会で、優秀発表賞に選ばれる成果をあげている。

2.3 インターネットトラスト工学とそれを支える数理論理と機械学習の研究（佐藤周行）

現在、インターネット環境は IoT デバイスの投入による Edge/fog 環境の構築や、ブロックチェーンによる非集権ネットワークの構築によって急速に変化している。即ち、多くの entity が自律的に行動してネットワークに参加/離脱し、さらに通信を行うことで計算が進行していくモデルを考える必要がある。このモデルを数理論理を使って解析的に構築することが重要である。この点から研究を進めている [雑誌論文 4, 査読付 2, 査読付 3, 査読付 5]。

非集権環境におけるトラスト工学の展開として、近年その重要性が増している Verifiable Credential と DID を用いた Self Sovereign Identity をベースにした、学修歴管理の方法について研究し、PoC を作成した。これはデジタル庁の委託事業「Trusted Web の実現に向けたユースケース実証事業」の一環として実施した [発表 6, 発表 7]。

トラストフレームワークにおけるセキュリティのリスク評価の方法論の展開について、インターネット環境の急激な変化に伴ない、従来作られてきたトラストフレームワークが変化を求められるのは当然である。新たな時代に対応するための「新しいトラスト」の日本で推進している [雑誌論文 2, 雑誌論文 3, 査読付 1, 査読付 4, 査読付 6, 発表 5, 発表 8, 発表 9]。

機械学習の精度計測と改善のための研究について、特に In-Air Signature の再現を機械学習を用いて行う研究および、in-depth な環境構成を行う研究を行った [雑誌論文 1, 雑誌論文 5]。

量子コンピュータの研究を富士通との共同研究として実施した。量子回路の高速シミュレータを開発した。

2.4 人間拡張に基づく日常生活支援のための情報メディア技術に関する研究（小川剛史）

コンシューマ向け HMD (Head Mounted Display) の普及により、VR・AR ゲームやバーチャルコンサート、オンラインマーケットなど、VR 空間を用いたサービスが注目されている。一方、バーチャル空間での活動はコントローラを用いることも多く、VR 空間内での視覚的な動きと実空間における身体的な動きの乖離による、めまいや吐き気、発汗といったサイバー酔いの問題がある。そこで、特に回転運動がサイバー酔いを誘発しやすいことに着目して、まばたきを入力とする回転操作を提案し、その有効性を検証した。まばたきは視覚情報を一時的にシャットアウトするだけでなく、脳科学の分野ではまばたき時に脳内の情報整理を行っているとも言われており、検証実験においてもサイバー酔いを抑制しつつ、従来の手法よりもバーチャル空間内で正確に移動できることが明らかになった [雑誌論文 7]。

三次元点群は、テレプレゼンスやバーチャルツアーなど、現実空間の視覚的な再現を目指すアプリケーションでよく利用される。このようなアプリケーションで用いる空間を、3次元点群をもとに生成する場合、高負荷な事前計算や手作業での調節が必要な場合がある。そこで、点群を直接用いた高速・高品質なレンダリングを行うため、点群の密度と深度マップの勾配を用いた三次元点群のオクルージョン推定手法を提案し、その有効性を明らかにした [雑誌論文 6]。

コンテンツ体験のリアリティを向上するためには、視覚刺激や聴覚刺激に加え触覚刺激も重要な要素となる。そこでスマートフォンでのコンテンツ体験を想定した触力覚フィードバック手法を提案した。提案手法では、スマートフォンに内蔵される振動モータのような物理的なアクチュエータを用いずにタッチパネルに表示した映像による錯視現象によって触錯覚を生起させる。提案手法により、タッチパネル上でのインタラクションの際に、知覚する触覚の印象が変化することが明らかになった [発表 10, 発表 11, 発表 12]。また本テーマについては、研究会より優れた研究発表として表彰された [受賞 2]。

AR 技術を用いることで、その場に応じた様々な情報を実空間に重畳し、ユーザに提供することができる。そこで、特に興味を持ったものに関する詳細情報を提示することを目的として、視線の動きと歩行動作の特徴から身の回りにあるものに対する興味度を推定する手法を提案し、その有効性を検証した。対象物に視線を向けながらの歩行や、一度視線を外してから再び視線を戻す二度見など、行動の特徴を考慮することで、興味物体の推定精度が向上することが明らかになった [発表 16]。

リモートワークやオンライン授業など自宅で一人で作業する機会が増加している。自宅での作業は、作業とは無関係なものが視界に入ることによる集中力低下や一人で作業することによる孤独感等が原因となり、作業に対するモチベーションの低下が問題となる。そこで、VR 空間内に構築した作業スペースを用いることで、他人の作業の様子や他人からの視線を感じながら作業する環境を構築し、問題解決を試みた。被験者実験による検証では、孤独感の解消効果があることは示唆されたが、実空間で他者と共に作業する場合ほどのモチベーションの向上は得られず、他者アバタのリアリティが重要であることが明らかとなった [発表 13]。

VR 音楽ライブは、アーティストも観客もアバタとなって VR 空間に没入し、実際には異なる場所にいながらコンサートの場を共有する新たなエンタテインメントである。これまで、観客アバタに「手拍子」や「ジャンプ」など実際のユーザの動作を反映したり、機械学習で生成した自然な動作を適用することで、他の観客との一体感を向上させ、ライブの臨場感を高める研究がなされていたが、ライブにおける観客の歓声に関する検討はほとんどなされていなかった。そこで、一人の歓声から多数による歓声を生成することで、VR ライブの臨場感を向上させるシステムを提案し、被験者実験により生成した歓声がライブの臨場感向上に寄与することを明らかにした [発表 15]。

2.5 ネットワークの高速化と運用高度化に関する研究（中村 遼）

情報通信ネットワークは、ネットワークに接続するホスト内部のネットワークスタックと、ノード間を繋ぐネットワークによってデータ通信を実現する。本研究では、ネットワークを構成するこれら双

方の高速化と高度化を目指して、汎用オペレーティングシステム (OS) におけるネットワークの高速化と、バックボーンネットワークの柔軟な制御という、二つの研究を進めている。2022年度は、高速かつ簡便なファイル転送ツールの実装と、ステートレスロードバランサに関する研究を行った。

計算機間でファイルを転送する際、最もよく利用されるツールのひとつが scp である。scp はデータの転送に SSH コネクションを用いるため、計算機へネットワーク越しに SSH ログインさえできればファイルを転送できるという高い利便性を誇る。しかし、暗号化等のオーバーヘッドによって、10 Gbps 以上などの広帯域ネットワークではその帯域幅を十分に使い切ることができない。そこで本研究では、1つのファイルを複数のチャンクにわけ、複数の CPU コアで複数の SSH コネクション越しに並列にデータを転送する mscp [公開 1] を実装した。mscp は、SSH できればすぐに使えるという scp の利点はそのままに、高速なファイル転送を実現する。100 Gbps で接続された 2 台の計算機間でファイルを転送する簡単な実験において、mscp は最大で scp の 4.29 倍のスループットを達成した [発表 17]。

トヨタ自動車との共同研究のもと、将来コネクティッドカーがデータセンタへ大量のデータをアップロードするようなユースケースを想定し、ハードウェアによるロードバランサの研究を実施している。本年度は Equal Cost Multi-path (ECMP) を拡張しその欠点を解消した新しいロードバランス手法を提案した。ECMP は、フローのハッシュ値とネクストホップ数によってパケットの転送先を決定するため、ネクストホップとなるサーバの数が増減した場合、既存のコネクションが異なるサーバに届き切断されるという問題がある。本研究では、この問題を解決するため ECMP を拡張した ECMP with Explicit Retransmission (ECMP-ER) を提案した。ECMP-ER は Layer-3 の ECMP を基礎としており、既存の経路制御プロトコルで動作する。その上で ECMP-ER では、ルータが ECMP の経路について、現在のネクストホップに加えて過去のネクストホップ情報も保持する。サーバの増減時に異なるサーバに届いたフローのパケットは、サーバがルータへ再送し、さらにルータが過去のネクストホップを参照して再送することで最終的に適切なサーバへ転送される。本研究では ECMP-ER を P4 スイッチを用いて試作し評価した結果、ECMP では 20% 以上のコネクションが切断される状況においても、ECMP-ER は全てのコネクションを維持したままトラフィックを分散できることを確認した [査読付 7]。

2.6 既学習判断における外部教示の影響 (中村文隆)

学習過程において学習者が自らの学習の程度を判断する既学習判断 (judgments of learning, JOL) について、外的教示を伴う範囲制限の影響を調べる研究を進めている。JOL は、学習した情報を記憶し、将来的な回想を行う際にその情報をどの程度思い出せるかを評価するプロセスであり、JOL 申告は、被験者が自分が学習した情報をどの程度記憶しているかを報告する方法である。JOL 申告は、記憶と回想のプロセスにおける自己評価の重要な要素であり、認知心理学や教育心理学の分野で広く研究されている。

今年度は、Judgement Of Learning (JOL) 申告の範囲制限とその理由の外的教示が被験者に与える影響について調べるため、北米在住の英語話者約 800 名を対象とした記憶課題の心理学実験を 2 セット (実験 1, 実験 2, とする), Amazon Mechanical Turk (AMT) 上で行った。2 つの実験の参加者は、課題への慣れの影響を排除するため、重複しないように制限が加えられている。また、使用した単語は、昨年度実施した予備実験から得られた、単語ごとの難易度情報を基に、実験 1 では easy/normal/hard, 実験 2 では easy/hard, の難易度の語を同数ずつ出題した。実験 1 では 15/15/15 の 45 単語, 実験 2 では 30/30 の 60 単語が用いられ、ローマ字による日本語と対応する英単語からなる単語ペアを 10 秒間提示後、JOL を申告、を出題単語すべてについて行う学習フェイズと、各ペアの日本語を教示し、英単語を 10 秒以内に回答させるテストフェイズとに分けて進められた。

学習フェイズにおける JOL 申告については、一切制限を設けず、テストフェイズにおいて参加者が正答できる (~記憶しておくことができる) 確率を 0-100% で回答させる統制群と、ランダムに選択された制約内で強制的に回答させる実験群とに分かれている。JOL の制約範囲は、実験 1 では 0-30%, 30-70%, 70-100% の 3 つ, 実験 2 では 0-30%, 70-100%, 0-100% (制約なし) の 3 つ, の制限範囲から

それぞれ選ばれる。また、実験群において制約が設けられた理由(外的教示)については、AIによる提案、心理学研究に基づく制限、統計処理上のランダム化、の3つからランダムに選択して提示される。

結果については現在解析中であるが、例えば、実験2の実験群で0-100%が提示された場合と、統制群(すべて0-100%で外的教示なし)の結果とを比較すると、30%以下のJOLを申告した参加者の正答率に有意な差がみられている。これは、参加者本人の判断より低いJOL申告を強制されたことがJOLを低く報告したことに由来する可能性があると考えており、分析を進めている。JOLを対象とした従来の実験については、参加者が $O(10^1)$ であり統計的有意性の判断が難しいものもあったが、今回の実験では $O(10^3)$ のデータが得られている。このため、従来の実験では見えていなかったと思われる構造もみえてきており、それらについても検討を進めていきたい。

3 成果要覧

招待論文

[招待論文 1] 杉木 章義, 空閑 洋平, 竹房 あつ子, 藤原 一毅, 合田 憲人, 中村 遼, 埴 敏博, 鈴村 豊太郎, 宮本 大輔, 田浦 健次朗, 伊達進, 建部 修見. データ活用社会創成に向けた基盤ソフトウェア環境の構築. 学術情報処理研究, 26 巻, 1 号, pp. 1-9, 2022.

受賞関連

[受賞 1] 藤次 徹也, 中山 雅哉, 小川 剛史, DCC 優秀賞, 情報処理学会デジタルコンテンツクリエーション研究会, 2023 年 1 月.

[受賞 2] 葦澤 雄太, 小川 剛史, サイバースペース研究賞, 日本バーチャルリアリティ学会サイバースペースと仮想都市研究委員会, 2023 年 12 月.

[受賞 3] 中村 遼, 空閑 洋平, 優秀若手発表賞, 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, 2022 年 2 月

[受賞 4] 中村 遼, 海老澤 健太郎, 奥澤 智子, 李 忠翰, 関谷 勇司, 優秀論文賞, 情報処理学会 第 15 回インターネットと運用技術シンポジウム, 2022 年 12 月.

[受賞 5] 中村 遼, 海老澤 健太郎, 奥澤 智子, 李 忠翰, 関谷 勇司, 優秀プレゼンテーション賞, 情報処理学会 第 15 回インターネットと運用技術シンポジウム, 2022 年 12 月.

[受賞 6] 中村 遼, 海老澤 健太郎, 奥澤 智子, 李 忠翰, 関谷 勇司, スポンサー冠賞(アラクサラネットワークス), 情報処理学会 第 15 回インターネットと運用技術シンポジウム, 2022 年 12 月.

雑誌論文

[雑誌論文 1] Li Gen, Sato Hiroyuki: Sensing In-air Signature Motions Using Smartwatch: A High-precision Approach of Behavioral Authentication, IEEE Access, vol. 10, 2022, pp. 57865–57879. doi: 10.1109/ACCESS.2022.3177905

[雑誌論文 2] Yangchen Palmo, Shigeaki Tanimoto, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai: Optimal Federation Method for Embedding Internet of Things in Software-Defined Perimeter, IEEE Consumer Electronics Magazine, 2022, doi: 10.1109/MCE.2022.3207862.

[雑誌論文 3] Shigeaki Tanimoto, Mari Matsumoto, Teruo Endo, Hiroyuki Sato, Atsushi Kanai: Risk Management and Risk Countermeasure Portfolio of Fog Computing for Improving IoT Security, Int'l J. Service and Knowledge Management, vol. 6, no. 2, 2022, doi: <https://doi.org/10.52731/ijskm.v6.i2.703>.

- [雑誌論文 4] Yepeng Ding, Hiroyuki Sato: Enabling Fine-Grained Access Control Based on Blockchain, *J. Network and Systems Management*, Springer, 31(6) 2023. DOI: <https://doi.org/10.1007/s10922-022-09700-5>
- [雑誌論文 5] Yuheng Guo, Hiroyuki Sato: Smartwatch In-Air Signature Time Sequence Three-Dimensional Static Restoration Classification Based on Multiple Convolutional Neural Networks, *Applied Science*, MDPI, 13, 3958, 2023. <https://doi.org/10.3390/app13063958>
- [雑誌論文 6] 森島 正博, 小川 剛史: 高速・高品質な可視化のための三次元点群の密度を考慮したオクルージョン推定方式, *情報処理学会論文誌 (デジタルコンテンツ)*, Vol. 11, No. 1, pp. 1-8, 2023年2月.
- [雑誌論文 7] 坪内 優樹, 小川 剛史: VR体験におけるサイバー酔い抑制のためのまばたきを用いた視点回転操作手法, *日本バーチャルリアリティ学会論文誌*, Vol. 28, No. 1, pp. XX-XX, 2023年3月.
- [雑誌論文 8] 石原 知洋, 四本 裕子, 角野 浩史, 玉造 潤史, 中村 遼, 小川 剛史, 相田 仁, 工藤 知宏. 教室におけるオンライン講義受講のための無線接続環境評価. *情報処理学会論文誌デジタルプラクティス (TDP)* 3(3) pp. 66-76, 2022.
- [雑誌論文 9] Yukito Ueno, Ryo Nakamura, Yohei Kuga, and Hiroshi Esaki. A NIC-driven Architecture for High-speed IP Packet Forwarding on General-purpose Servers. *Journal of Information Processing*, Volume 30, pp. 226-237, March 15, 2022.

雑誌以外の査読付論文

- [査読付 1] Shigeaki Tanimoto, Yudai Watanabe, Hiroyuki Sato, and Atsushi Kanai: Two-Tier Trust Structure Model for Dynamic Supply Chain Formulation. In: Barolli, L., Hussain, F., Enokido, T. (eds) *Advanced Information Networking and Applications. AINA 2022. Lecture Notes in Networks and Systems*, vol 451. Springer, pp. 324–333, 2022. doi: https://doi.org/10.1007/978-3-030-99619-2_31
- [査読付 2] Yepeng Ding, Hiroyuki Sato: Self-Sovereign Identity as a Service: Architecture in Practice, 14th IEEE International Workshop on Security Aspects in Processes and Services Engineering (SAPSE 2022) in 2022 IEEE 46th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC), pp. 1536-1543, 2022, doi: 10.1109/COMPSAC54236.2022.00244.
- [査読付 3] SATO Hiroyuki and DING Yepeng: Elastic Trust Management in Decentralized Computing Environments, *Proc. The 3rd International Conference on Modern Management based on Big Data (MMBD2022)*, *Frontiers in Artificial Intelligence and Applications*, vol 352, IoS Press, Seoul, August, 1–8, 2022. doi:10.3233/FAIA220078
- [査読付 4] Pattavee Sancho, Somchart Fugkeaw, Hiroyuki Sato: A Mobile Cloud-based Access Control with Efficiently Outsourced Decryption, 2022 10th IEEE International Conference on Mobile Cloud Computing, Services, and Engineering (MobileCloud), pp. 1-8, 2022, doi: 10.1109/MobileCloud55333.2022.00008.
- [査読付 5] Yepeng Ding, Hiroyuki Sato, Maro Machizawa: Leveraging Self-Sovereign Identity in Decentralized Data Aggregation, to appear in *The Ninth International Conference on Software Defined Systems (SDS2022)*. (Best Student Paper Award)

- [査読付 6] Toru Kobayashi, Haruka Hata, Kazuki Fukae, Hiroyuki Sato, Shigeaki Tanimoto and Atsushi Kanai: Digital Twin Configuration Method for Public Services by Citizens, 2023 IEEE International Conference on Consumer Electronics (ICCE), Las Vegas, NV, USA, 2023, pp. 01-03, doi: 10.1109/ICCE56470.2023.10043426.
- [査読付 7] 中村 遼, 海老澤 健太郎, 奥澤 智子, 李 忠翰, 関谷 勇司. ECMP の拡張によるハードウェアロードバランスの提案. 第 15 回インターネットと運用技術シンポジウム (IOTS 2022), pp. 40-47, 2022.
- [査読付 8] 空閑洋平, 中村遼. 遠隔会議システムの計測データを用いた広域ネットワーク品質計測. 第 15 回インターネットと運用技術シンポジウム (IOTS 2022), pp. 31-38, 2022.
- [査読付 9] Shu Anzai, Masanori Misono, Ryo Nakamura, Yohei Kuga, and Takahiro Shinagawa. Towards Isolated Execution at the Machine Level. In 13th ACM SIGOPS Asia-Pacific Workshop on Systems (APSys 2022), Virtual Event, Singapore, pp. 68-77, August 2022.
- [査読付 10] Yukito Ueno, Ryo Nakamura, Yohei Kuga, and Hiroshi Esaki. Pktpit: Separating Routing and Packet Transfer for Fast and Scalable Software Routers. ACM/SIGAPP Symposium on Applied Computing (SAC 2022), Virtual, pp. 943-951, April 2022.

公開ソフトウェア

- [公開 1] 中村 遼, `upa/mscp: mscp: transfer files over multiple ssh (SFTP) connections`, <https://github.com/upa/mscp>.

その他の発表論文

- [発表 1] 神村 涼, 池上 努, 工藤 知宏.“多数のカメラを活用した空間認識処理に関する研究”, 研究報告 コンピュータビジョンとイメージメディア (CVIM) , Vol. 2022, No. 21, pp.1-8, (Nov.2022).
- [発表 2] Weihang Huang, Tsutomu Ikegami, Tomohiro Kudoh, "MQTT-SN Gateway Assisted Message Aggregation Scheme for Trillion Sensors", CPSY2022-34 DC2022-93 (Mar. 2023)
- [発表 3] Pengyu Guo, Masaya Nakayama: 3s2sub: A Proposal of Data Segmentation Scheme for Fall Detection by Smartphone Built-in Accelerator, 信学技法, Vol.122, No.97, LOIS20227, pp.1823, 2022/07.
- [発表 4] 藤次徹也, 中山雅哉, 小川剛史: VR 環境での重量感再現に向けた指先への電気刺激の特徴量に関する検討, 情報処理学会研究報告, Vol.2023GN118, No.20, pp.17, 2023/01.
- [発表 5] 谷本 茂明, ヤンチェン ペルモ, 佐藤 周行, 金井 敦: セキュアな IoT デバイス活用に資する IoT 信頼性補完手法, 「信頼性」, 日本信頼性学会誌, Vol.44, No.3, May, 2022, pp. 121-128.
- [発表 6] 大神 涉, 五味 秀仁, 佐藤 周行, 橋田 浩一, 丁 曄澎, 白石 桃子: 公開鍵暗号に基づく認証機能を提供するマイクロサービス, Computer Security Symposium 2022, 3A4-II-3.
- [発表 7] 五味 秀仁, 佐藤 周行, 大神 涉, 白石 桃子, 橋田 浩一, 丁 曄澎, 古川 善照: 検証可能証明書を用いたトラストモデルの構築, Proc. 暗号と情報セキュリティシンポジウム (SCIS), 3A4-5, 2023.
- [発表 8] 森優大, 佐藤周行: ブロックチェーンを用いた分散ネットワークの外部からの評価と登録, 情報処理学会第 85 回全国大会, 2023.

- [発表 9] 中村佑介, 佐藤周行: IoT センサーネットワークと実空間における位置情報を用いた在室状況推定, 情報処理学会第 85 回全国大会, 2023. (学生奨励賞)
- [発表 10] 葦澤 雄太, 小川 剛史: 二点マルチタッチにおけるフットステップ錯視を用いた擬似触力覚生起に関する一検討, VR 学研報, Vol.27, No. CS-3, CSV2022-19, pp. 126-131, 2022 年 10 月.
- [発表 11] 葦澤 雄太, 小川 剛史: 回転移動操作に対するフットステップ錯視を用いた擬似触力覚提示, VR 学研報, Vol.27, No. CS-4, CSV2022-25, pp. 9-13, 2022 年 12 月.
- [発表 12] 葦澤 雄太, 小川 剛史: フットステップ錯視を用いた触力覚提示手法における強度制御に関する検討, 情処研報, Vol. 2023-DCC-33, No. 38, 2023 年 1 月.
- [発表 13] 宮澤 政駿, 小川 剛史: 作業環境におけるアバタを通じた他者の存在感提示効果の検証, 情処研報, Vol. 2023-DCC-33, No. 19, 2023 年 1 月.
- [発表 14] 藤次 徹也, 中山 雅哉, 小川 剛史: VR 環境での重量感覚再現に向けた指先への電気刺激の特徴量に関する検討, 情処研報, Vol. 2023-DCC-33, No. 20, 2023 年 1 月.
- [発表 15] 角南 陽友, 小川 剛史: VR 音楽ライブにおける他の観客との共存感向上を目的とした声援合成手法の提案と評価, VR 学研報, Vol.28, No. CS-1, CSV2023-1, pp. 1-7, 2023 年 3 月.
- [発表 16] 伊延 観司, 小川 剛史: ウェアラブル機器を利用した視線情報と歩行行動の特徴に基づく興味推定手法, VR 学研報, Vol.28, No. CS-1, CSV2023-5, pp. 26-31, 2023 年 3 月.
- [発表 17] 中村 遼, 空閑 洋平. 複数コネクションを用いる高速な scp の実装. 情報処理学会 研究報告システムソフトウェアとオペレーティング・システム (OS), 2023-OS-158, vol. 19, pp. 1-7, 2023.
- [発表 18] 空閑 洋平, 中村 遼. ソフトウェアメモリを用いた NVMe コマンドのキャプチャ. 情報処理学会 研究報告システムソフトウェアとオペレーティング・システム (OS), 2023-OS-158, vol. 7, pp. 1-7, 2023.
- [発表 19] 澤田 開杜, 中村 遼, 植原 啓介. 大規模バックボーンネットワークにおける RTT 計測手法の検討. 電子情報通信学会 信学技報, vol.122, no. 268, IA2022-39, pp.14-19, 2022.
- [発表 20] 中村 遼, 鎌田 徹平, 清水一貴, 廣瀬 真人, 渡邊 貴之, 遠峰 隆史. ShowNet 2022 における SRv6 Single Stack Backbone の設計と構築. 電子情報通信学会 信学技報, vol. 122, no. 211, IA2022-33, pp. 1-6, 2022.

特記事項

- [特記 1] 中村 遼, SRv6@ShowNet 2022 とプログラマビリティ. Open Networking Conference Japan 2022, 軽井沢大賀ホール, 2022 年 10 月 28 日
- [特記 2] 中村 遼, できなかったことから振り返る、ShowNet バックボーンの変遷. shownet.conf., オンライン, 2022 年 9 月

スーパーコンピューティング研究部門

スーパーコンピューティング研究部門 研究報告

中島研吾, 塙敏博, 住元真司, 下川辺隆史, 芝隼人, 星野哲也, 三木洋平, 河合直聡, 今野雅

1 スーパーコンピューティング研究部門の概要

スーパーコンピューティング研究部門（以下「当部門」）は、2023年3月末現在で6名のセンター専任教員（教授：2，准教授：1，助教：1，特任講師：1，特任助教：1），客員研究員4名を擁しており，大学院兼担教員による大学院生としては，工学系研究科電気系工学専攻，情報理工学系研究科数理情報学専攻の修士課程（8名），博士課程学生（1名）が在籍している。専門分野は，計算機システムからコンパイラ，数値アルゴリズム，各種科学技術アプリケーションまで，また理論的研究から実用的研究まで多岐にわたっている。

計算科学が，理論，実験に続く「第三の科学」と呼ばれるようになって久しく，スーパーコンピューティングは計算科学を支える重要な基盤であったが，近年はデータ科学，機械学習，AIなどの新しい分野への応用も盛んになっている。スーパーコンピューティングは，従来の計算科学・計算工学シミュレーションに加えて，データ科学，機械学習等の知見を融合した新しい手法を適用することによって，サイバー空間（仮想空間）とフィジカル空間（現実空間）を高度に融合したシステムを形成し，Society 5.0が目指す人間中心の社会の実現に大きく貢献すると期待されている。

当部門では，このような状況に着目し，2015年頃から，「シミュレーション（Simulation）＋データ（Data）＋学習（Learning）（S+D+L）」融合を目指した研究開発に取り組み，一方でその実現のためのスーパーコンピュータシステムの導入，整備を継続して実施してきた。2021年5月14日に運用を開始した『「計算・データ・学習」融合スーパーコンピュータシステム」Wisteria/BDEC-01[特記9]は，シミュレーションノード群（Odyssey）とデータ・学習ノード群（Aquarius）の2つの計算ノード群を有する。総ピーク性能はそれぞれ25.9 PFLOPS（Odyssey），7.2 PFLOPS（Aquarius），合計33.1 PFLOPSである。Odysseyは「FUJITSU Supercomputer PRIMEHPC FX1000」20ラックから構成され，「富岳」と同じ「A64FX」を7,680ノード（368,640コア）搭載する。Aquarius各ノードは汎用CPU2基（Intel Xeon Platinum 8360Y（Ice Lake），36core, 2.4GHz），演算加速装置（GPU）8基（NVIDIA A100 Tensor コア GPU）から構成されており，全体で45ノードである。OdysseyとAquariusは，合計160本のInfiniBand EDR（100Gbps）を用いて2.0TB／秒のネットワークバンド幅で結合されている。また，Aquariusは合計800Gbpsのネットワーク転送速度で外部との通信が可能であり，SINET等の外部ネットワークを介して，サーバー，ストレージ，センサーネットワークを含む様々な外部リソースに直接アクセスし，観測データをリアルタイムに取り込んで解析，シミュレーションに利用することも可能である。

当部門では，T2K 東大，Oakforest-PACSなど新しいコンセプトの大型システムを導入する際には，JST/CREST，科研費等の外部資金によるソフトウェア，ライブラリ，アプリケーションの研究開発を実施してきた。Wisteria/BDEC-01についても，2019年から科学研究費補助金基盤研究（S）「（計算＋データ＋学習）融合によるエクサスケール時代の革新的シミュレーション手法」（研究代表者：中島研吾）を実施している[特記23]。2022年度は2021年度に引き続き，「S+D+L」融合のための革新

的ソフトウェア基盤「h3-Open-BDEC」[特記 24] の検証とソフトウェア改良を実施し、2022 年 11 月からは利用者が Odyssey と Aquarius を連携させたジョブを実行できるようになっている。各教員の研究成果をスーパーコンピュータの設計、運用、ユーザー支援に役立てるとともに、スパコン運用、ユーザー支援から得られた経験、知見を各自の研究に取り入れる、という研究・運用サービス業務一体となったスタイルを今後も継続していくことが重要である。

当部門では、この他 2020 年度から科研費基盤研究 (A) 「余剰コアを活用する高性能計算・データ解析支援」(研究代表者：埴敏博) [特記 69]、科研費挑戦的研究 (萌芽) 「シミュレーションと機械学習の協調による予測に基づいた動的負荷分散手法の開発」(研究代表者：下川辺隆史) [特記 95]、2022 年度からは科研費基盤研究 (C) 「希薄電解液の界面張力に対する水素結合の協同効果の解明」(研究代表者：芝隼人) [特記 118] が実施されている他、複数の科研費若手研究 [特記 132] (三木洋平)、[特記 157] (河合直聡) が実施されている。また、2023 年度からの新規課題として、科研費基盤研究 (C) 「多様化する GPU 環境に適した開発手法の探究と実アプリケーションへの展開」(研究代表者：三木洋平) [特記 133] が採択されている。

また 2021 年度から、JST-CREST 「基礎理論とシステム基盤技術の融合による Society 5.0 のための基盤ソフトウェアの創出」研究領域「実応用に即したプライバシー保護解析とセキュアデータ基盤」研究課題 (研究代表者：田浦健次朗、主たる共同研究者：埴敏博) [特記 74] が実施されている。

また、各教員は学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) の各年度の共同研究課題のうち延べ 20 程度に関係しており、2022 年度は 5 課題 [特記 26, 特記 27, 特記 72, 特記 96, 特記 97] で研究課題代表者をつとめている。

2018 年度から実施されていた、「新エネルギー・産業技術開発機構 (NEDO)：戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第 2 期/ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術」[特記 2] では、上記科研費基盤研究 (S)、JHPCN 共同研究課題 [特記 23, 特記 27] とともに連携して、地震発生時の強震動シミュレーションとリアルタイムデータ同化の融合に取り組み、2022 年度末に終了した。

2022 年度から開始された、文部科学省「次世代計算基盤に係る調査研究事業」[特記 5, 特記 75] は、ポスト「富岳」時代の次世代計算基盤の具体的な性能・機能等について、サイエンス・産業・社会のニーズを明確化し、それを実現可能なシステム等の選択肢を提案するものである。その際、我が国として独自に開発・維持するべき技術を特定しつつ、システム (アーキテクチャ、システムソフトウェア・ライブラリ、アプリケーション)、新計算原理、運用技術を対象とした調査研究及び要素技術の研究開発等を実施する。当部門からは全教員が同事業に参加しており、活発に活動を実施している。

また、筑波大学と共同で運営している、「最先端共同 HPC 基盤施設 (JCAHPC: Joint Center for Advanced High Performance Computing)」[特記 6] では、2022 年 3 月末に退役した Oakfores-PACS (OFP) システム [特記 7] の後継機 (OFP-II) の導入を、2025 年 1 月の運用開始を目指して進めている。OFP-II は世界的な脱炭素化の潮流を受け、GPU 等演算加速装置を中心とした総物理演算性能 150PF~200PF のシステムとすることは 2021 年秋の段階で決定していた。OFP-II は、汎用 CPU のみによるグループ A (総メモリバンド幅 700+TB/sec)、GPU クラスタによるグループ B (ピーク演算性能 150+PF) から構成され、Wisteria/BDEC-01 における「S+D+L」融合を継承する。実アプリケーションに基づくベンチマークによる性能評価結果、Fortran 言語のサポート、コード移行支援体制を考慮して、NVIDIA 社の GPU を採用することを 2022 年夏に決定し、2022 年 10 月以降、NVIDIA と協力して利用者 (約 3,000 名) が容易に GPU 環境に移行できるような支援 (セミナー、講習会、ミニキャンプ、相談会等) を実施している [特記 8]。また移行に向けた研究開発の一環として JHPCN 共同研究課題 (アプリ (代表：下川辺隆史) [特記 96]、システム (同：埴敏博 [特記 72]) を実施している。

各教員はコロナ下においても各自の専門分野において継続して研究業績を上げており、国内外から高く評価されている。また、2022 年度はオンサイトで開催される会議も増えており、国際交流もコロナ以前にもどりつつある。国際学会における最優秀論文賞 [査読付 4, 受賞 3]、国際コミュニティにおける功労賞 [受賞 1] を受賞している。

人材育成の観点からは、従来から実施されていた「若手・女性支援」、「お試しアカウント付き並列プログラミング講習会」の他、2020年度からは新しい試みとして、萌芽共同研究公募課題「AI for HPC：Society 5.0 実現へ向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化（試行）」[特記 36]を開始し、「S+D+L」融合へ向け、Wisteria/BDEC-01 の利用拡大にも資する取り組みを実施している。並列プログラミング講習会は、2020年度からはコロナ下で完全オンラインで実施することにより従来と比較して参加者が大幅に増加した。直接対話できない点は不便であるが、移動の手間もなく、またビデオ録画による復習も可能となり受講者からは概して好評である。2022年度はGPU ミニキャンプ [特記 111, 特記 112, 特記 113] も含めて合計 29 回の講習会が開催された [特記 12]。

各教員は、国内外の学会の委員、理事、また諸会議の実行委員、プログラム委員としても積極的に活動しているほか、セッションオーガナイズ、招待講演も多数実施している。

2 スーパーコンピューティング研究部門の研究活動

2.1 「計算・データ・学習 (S+D+L)」融合に関する研究 (中島研吾)

2022年度は、前年度に引き続き、2019年度から開始した科研費基盤研究 (S) 「(計算+データ+学習) 融合によるエクサスケール時代の革新的シミュレーション手法」[特記 23] の研究代表者として、関連する JHPCN 共同研究プロジェクト [特記 27, 特記 28, 特記 29, 特記 30]、及び萌芽共同研究「AI for HPC：Society 5.0 実現へ向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化（試行）」[特記 31] も含め、計算科学、データ科学、機械学習の融合 (Simulation+Data+Learning, S+D+L) を目指す研究を主導した。本研究は、当センターで 2021 年 5 月 14 日から運用を開始した Wisteria/BDEC-01 [特記 1] を (S+D+L) 融合のためのプラットフォームと位置付け、スパコンの能力を最大限引き出し、最小の計算量・消費電力での計算実行を実現するために、①変動精度演算・精度保証・自動チューニングによる新計算原理に基づく革新的高性能・高信頼性・省電力数値解法、②機械学習による革新的手法である階層型データ駆動アプローチ、③ヘテロジニアス環境におけるシステムソフトウェア、の 3 項目を中心に研究し、革新的ソフトウェア基盤「h3-Open-BDEC」を開発し、h3-Open-BDEC による (S+D+L) 融合シミュレーションを Wisteria/BDEC-01 上で実施し、有効性を検証するものである。

Wisteria/BDEC-01 は「計算・データ・学習 (S+D+L)」融合を目指すヘテロジニアスなシステムとしては世界でも初めての試みであり、h3-Open-BDEC とともに国際的にも高く評価され、注目されている。2022年度から 2023年度にかけて多数の招待講演が実施、計画されている [招待講演 1]-[招待講演 7]。また、SC22 の BoF (Aggregated Heterogeneous Architectures) でも取り上げられている [特記 54]。

2022年度末に終了した「新エネルギー・産業技術開発機構 (NEDO)：戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第 2 期/ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術」[特記 2] では、全国地震観測データ流通ネットワーク「JDXnet」[特記 3] による観測データを使用して、三次元長周期強震動シミュレーション・リアルタイムデータ同化融合を Wisteria/BDEC-01 上で実現した。JDXnet によるリアルタイム観測データを Wisteria/BDEC-01 [特記 1] の「データ・学習ノード群 (Aquarius)」でフィルタリング処理し、「シミュレーションノード群 (Odyssey)」上でデータ同化・シミュレーションを実施、さらに計算結果を Aquarius 上で可視化処理する。紀伊半島南東沖地震 (2004 年)、新潟県中越沖地震 (2007 年) の観測データによる検証を実施した。Odyssey の約 2,000 ノードにより、実現象の 10 分の 1 未満の時間でシミュレーションを実施でき、長周期強震動の正確な予測がリアルタイムで可能であることを示した [招待講演 1, 招待講演 2, 招待講演 3, 招待講演 4, 招待講演 5]。また、リアルタイムデータ同化融合シミュレーションを、Web 経由でインタラクティブに実行するフレームワークを整備した [招待講演 6, 招待講演 7]。利用者はデータ活用社会創生プラットフォーム「mdx」[特記 4] 上の Web サーバーからシナリオやパラメーターなどの諸元を設定し、Wisteria/BDEC-01 上のデータを使用して、計算結果などを表示できる。多様なアプリケーションへの展開、データ共有を通じた分野横断によるデータの相互運用性実現の可能性を示すことができた。

人材育成活動としては、大学院での講義 [特記 14, 特記 15, 特記 16], 学生指導 (2022 年度は博士課程: 2 名, 修士課程: 1 名) の他, 情報基盤センター主催の講習会 (5 回 (オンライン)) [特記 16, 特記 17, 特記 19, 特記 20, 特記 22] を実施した。また, 国立台湾大学での集中講義を 3 年ぶりに現地開催した [特記 13]。

この他, 大学関連の委員, 学会活動の他, 国内外の学術的会合では実行委員, プログラム委員などの社会貢献, セッションのオーガナイズを積極的に実施した [特記 32]-[特記 68]。

また, 2023 年 2 月 27 日から 3 月 2 日にかけてシンガポールで開催された Supercomputing Asia 2023 (SCA23) で「SCA HPC Pioneer & Achievement Award (Japan)」を受賞した [受賞 1]。「HPC-Pioneer & Achievement Award」は, 国や地域の HPC の進展に貢献をした個人を表彰するものであり, 今回の受賞理由は「日本の HPC 研究の発展において, 大規模並列計算, フラッグシップシステムの開発や HPC 教育の推進への貢献」であった。

2.2 余剰コアを活用する高性能計算・データ解析支援に関する研究 (埜敏博)

2020 年度より, 科研費基盤研究 (A)「余剰コアを活用する高性能計算・データ解析支援」[特記 69] の研究代表者として, メニーコア時代の CPU において, 主計算では使いきれないコア=余剰コアを, システム全体の性能改善や付加機能を低オーバーヘッドで実現するためのフレームワークの研究開発を実施している。そのためには, 実行時のプロファイルを行いながら, 適切な並列度に変更する機能が必要であり, SystemTap と OpenMP 標準に含まれる OMPT インタフェースを用いた動的なプロファイリングと並列度変更を試みている。

筑波大 CCS 学際共同利用「HPC 向け変動精度計算基盤および複数 GPU 間ストリーム処理機構の開発」[特記 73], 科研費基盤研究 (B)「計算電磁気学の深化を導く高性能線形ソルバ」(研究代表者: 岩下 武史・北海道大教授) [特記 71], および JHPCN プロジェクト「高性能・変動精度・高信頼性数値解析手法とその応用」に関連して, 2022 年度は oneAPI を用いた実装により FPGA へのオフローディングに取り組んでいる。

2019 年度より, 情報通信研究機構との共同研究で, 超巨大ニューラルネットワークのための分散深層学習フレームワークについて研究開発を行ってきた。超大規模ニューラルネットワークを自動的に GPU メモリに収まるようにモデル並列+データ並列化し, 効率的に学習を行うことのできる自動並列化深層学習ミドルウェア RaNNC (ランク) を公開している。2022 年度は, 産経新聞主催第 35 回 (2022 年度) 独創性を拓く 先端技術大賞 経済産業大臣賞を受賞した [受賞 2, 報道 1, 報道 2]。

Wisteria/BDEC-01, mdx を中心に, Society 5.0 に向けた, シミュレーションとデータ解析, 機械学習の融合, データの利活用, 資源管理に関する取り組みについて, 様々なワークショップやシンポジウム等で講演を行った [招待講演 8, 招待講演 9, 招待講演 10, 招待論文 1]。

さらに, 今後導入予定の Oakforest-PACS II システムに関連して, 調達作業を主導するとともに, 多くの講演および移行に伴うユーザ支援を実施した [発表 30]。

2021 年度には, JST-CREST「基礎理論とシステム基盤技術の融合による Society 5.0 のための基盤ソフトウェアの創出」領域 (領域総括: 岡部 寿男・京都大教授), 「実応用に即したプライバシー保護解析とセキュアデータ基盤」課題 (研究代表者: 田浦健次朗・東京大教授) が採択され, 主たる共同研究者として高性能かつ安全なデータ共有基盤を実現するセキュアなリモートストレージ・分散ファイルシステムの研究開発を実施している [特記 74]。

2022 年度から, 文科省「次世代計算基盤に係る調査研究」運用技術調査研究チーム (事業代表者: 埜 敏博) として採択され, 今後の富岳 next, および HPCI 第 2 階層を含む日本全体の計算基盤について運用技術の面から調査研究を実施している [招待講演 11]-[招待講演 15]

人材育成活動としては, 工学部・大学院工学系研究科共通科目「スパコンプログラミング (1)(I)」を引き続き担当し 2022 年度は工学系研究科電気系工学専攻修士課程 M2 2 名, M1 2 名の学生指導を実施した。他に, 情報基盤センター主催の講習会 (2022 年度: 5 回 (オンライン)) を実施した。加えて,

GPU 移行に関し、GPU ミニキャンプのメンターや移行相談会のチューターも担当した。

その他、学内関連の委員や、多くの国内外の学術的な活動において、実行委員やプログラム委員等の社会貢献を実施した [特記 76]–[特記 93]。

2.3 HPC システムソフトウェアに関する研究 (住元真司)

科学研究費補助金 基盤研究 (S) 「(計算+データ+学習) 融合によるエクサスケール時代の革新的シミュレーション手法 (研究代表者: 中島研吾)」 [特記 23] において h3-Open-SYS (ヘテロジニアス環境におけるシステムソフトウェア) [特記 24] の研究開発に従事しており、今年度は h3-Open-SYS/WaitIO(WaitIO) の更なる適用システムの拡大として共有ファイルシステムを利用する WaitIO-File 並びに WaitIO-Socket と併用する WaitIO-Hybrid を開発した [発表 39]。WaitIO-File を用いることにより、計算ノード間での TCP/IP 通信を許可していない名古屋大学情報基盤センターの「不老」システム上でも WaitIO が動作することを確認した。WaitIO-Socket についての論文が PDCAT 2022 において Best Paper Award を受賞した。[査読付 4, 受賞 3] 加えて、WaitIO の利用者拡大のため、ワークショップ [発表 41, 発表 42] での講演と講習会 [特記 94] を実施した。

また、ヘテロジニアスな実システム環境での WaitIO の利用環境整備として Wisteria/BDEC-01 システム上での実行環境の整備を行った。従来、Wisteria/BDEC-01 上の Odyssey と Aquarius は独立したジョブスケジューラで運用されており、ヘテロジニアスシステム上で連成計算を実行するには、ユーザがそれぞれのジョブスケジューラにジョブを投入し、どのノードでジョブが実行されているかを確認して協調実行する必要があった。今回、複数ジョブ間での連携を実現する Waitio Hostname Server と複数のジョブスケジューラ間で連成ジョブ投入を実現する連成ジョブ実行サービスを実現することにより、ユーザは連成ジョブ定義をジョブスクリプトに指定してジョブを投入するだけで自動的にヘテロジニアスシステム上で連成ジョブが実行できるようになった [発表 38]。

今後のセンターシステムではコンテナ技術を活用したシステム運用が広まっていくと想定している。コンテナ技術によりオペレーティングシステムと実行環境を含めたセンター間やクラウド環境へのアプリケーション実行可搬性が確保されるからである。しかしながら、HPC システムで利用される MPI ライブラリが実装により ABI(Application Binary Interface) や実行環境が異なるために、MPI プログラムを搭載したコンテナのアプリケーション実行可搬性が確保できない。これを解決するために、MPI 実装間の ABI と実行環境を変換する MPI-Adapter2 を開発した [発表 40]。MPI-Adapter2 は MPI の実行環境 (mpi.h 等) から自動的に ABI 変換ライブラリを生成可能である。MPI-Adapter2 により、Intel MPI, MPICH, MVAPICH, Open MPI 間のコンテナを含めた MPI アプリケーションの実行可搬性が実現できることを確認した。

2.4 深層学習を利用したシミュレーションの高速化および格子ボルツマン法を用いた流体計算に関する研究 (下川辺隆史)

深層学習を利用して従来の数値シミュレーション手法を代替し、その結果を高速に予測する代理モデルの開発を目的として、グラフニューラルネットワーク (GNN) による長時間分子動力学予測と非圧縮性流体計算の畳み込みニューラルネットワーク (CNN) による高速予測手法の開発を進めた [特記 97]。新しい GNN である BOTAN を提案し、これを用いたガラス・過冷却液体の長時間緩和動力学の予測手法を開発した [査読付 5, 発表 54, 発表 51]。BOTAN による予測結果は、先行研究による予測と比較してはるかに正確にシミュレーション結果を予測できることを示した。この成果はプレスリリースで発表し [報道 4]、報道された [報道 5]。CNN による非圧縮性流体計算予測では、損失関数として、それぞれの格子点の密度と速度場に加えて、それらの空間勾配の真の値と予測値の平均二乗誤差を用いることで、精度向上を実現した [招待講演 16]。

埋め込み境界法を導入した格子ボルツマン法を用いて、竹とんぼのシミュレーションを行い、その飛行を解析した。また、複数 GPU で効率に計算する手法の開発や計算性能を予測するモデルを提案した

[発表 43, 発表 49, 発表 53]。また、格子ボルツマン法を NVIDIA 社の GPU、AMD 社の GPU、富士通社の A64FX などで行い、性能評価を行い、その最適化手法について知見を得た [発表 44, 発表 48]。

共同研究として、深層学習を用いた汚染物質拡散予測手法の開発 [雑誌論文 2]、深層学習を用いた突発天体検知システムの構築 [発表 47, 発表 52]、地震波伝播・強震動シミュレーションコード OpenSWPC を Fortran の do concurrent を用いた GPU 化と性能測定 [特記 96]、適合細分化格子ボルツマン法の最適化と性能評価 [発表 45, 発表 46] を行った。

また、「若手・女性利用者推薦」制度の実施を中心に [特記 109, 特記 110]、本センターのスーパーコンピュータの運用や HPCI の運用に携わり [特記 107, 特記 108]、本センターの講習会 [特記 111, 特記 112, 特記 113] や GPU 移行相談会 [特記 114, 特記 115, 特記 116, 特記 117] を実施し、計算科学や高性能計算分野の普及活動を行った [特記 98, 特記 99, 特記 100, 特記 101, 特記 102, 特記 103, 特記 104, 特記 105]。文部科学省「次世代計算基盤に係る調査研究」事業として、システム研究調査チームおよび運用技術調査研究チームで調査を進め、報告した [招待講演 17, 特記 106]。

2.5 機械学習利用によるシミュレーション高度化手法の研究開発（芝隼人）

2020, 2021 年度に引き続き、科学研究費補助金 基盤研究 (S) 「(計算+データ+学習) 融合によるエクサスケール時代の革新的シミュレーション手法 (研究代表者: 中島研吾教授)」において h3-Open-DDA (階層型データ駆動アプローチ) の研究開発に中心的に従事した。2021 年度に研究を開始した、過冷却状態にある液体状態の分子動力学シミュレーションの将来の結果をグラフニューラルネットワーク (GNN) を用いて予測する手法の研究開発を継続した。近接粒子間の距離変化をグラフの辺上で学習するモデリングについては 2021 年度までに発表していたが、今年度はこのモデルに対して、短時間動力学を事前学習させた重みパラメータから学習を行わせることによって、過冷却液体の構造緩和時間に至るまで大幅に GNN による予測精度が向上することが見出される結果となった。研究成果は論文として化学物理分野の専門誌 The Journal of Chemical Physics にオープンアクセス記事として出版した [査読付 5]、研究用に開発したコードおよび学習用データセットであるシミュレーション結果を公開した [公開 1]。本研究については論文出版と同時にプレスリリースを実施し、メディア記事 “Tech+” での報道 [報道 5] がなされた。国内学会等で関連する口頭講演を 2 回実施している [発表 54, 発表 55]。

2023 年度から、希薄電解液の界面特性をシミュレーションするための大規模分子シミュレーションの研究を開を本格的に進めている。Framework for Developing Particle Simulation (FDPS) として公開されている粒子系シミュレーション開発支援フレームワーク上にて、内部自由度を持った水分子および溶解イオンの力場を実装した。これを利用して、界面をスラブ上で希薄電解液の界面張力を計測するセットアップを作成を進めており、2023 年度に本格的な計算に入る予定である。この研究は、2022 年度代表者として新規採択された基盤研究 (C) 課題 [特記 118] として実施している。

スーパーコンピューティング研究部門において、東大情報基盤センターの利用者向けに実施しているお試しアカウント付き講習会について、2020 年度の初回以来担当を継続している「スーパーコンピュータ超入門」の講習会について、今年度も単独で担当した [特記 119]。今回は第 3 部の内容を大きく見直し、「スパコンにおける機械学習実行超入門」とした。Python 上で動作する機械学習フレームワークをバッチジョブ環境向けにどのように環境構築し動作させるのかについての講習を行い、好評を得た。また、秋には対応する講習会の英語を実施した [特記 120]。当センターにおける英語での講習会実施は初めてである。

2.6 数値シミュレーションのビルディングブロック高速化に関する研究（星野哲也）

2022 年度は階層型行列法 (H 行列法) の高速化に関する研究を引き続き行い、研究成果を国際会議 IEEE Cluster にて発表した [査読付 6]。H 行列・ベクトル積の高速化はクリロフ部分空間法において重要なカーネルであるが、H 行列の持つ複雑さから高速化に関する研究は十分に行われてこなかった。論文 [査読付 6] では、A64FX, Intel Xeon CascadeLake, AMD EPYC において有効な最適化手法を検討

した。H 行列・ベクトル積は大きさがまちまちな多数の密行列・ベクトル積の集合からなるが、キャッシュ効率を考慮したそれらの実行順序、部分行列の格納形式、細粒度なスレッド分割による負荷分散手法を提案し、十分に大きな密行列に対する BLAS による密行列・ベクトル積と遜色ない性能 (A64FX, Intel Xeon CascadeLake, AMD EPYC それぞれで最大 84.8, 98.7, 100.7% の FLOPS) を達成した。これは H 行列の密行列近似によって演算量が 1/100 になった場合、計算速度がほとんどそのまま 100 倍になることを意味する。また、H 行列法に関する成果を地震シミュレーションへ応用した研究成果 [雑誌論文 3] についても Geophysical Journal International にて発表した。

また、科研費 (若手) の「実アプリケーションの時空間ブロッキングによる高速化に関する研究」を進めている。時空間ブロッキングは、科学技術計算に頻出するステンシル計算と呼ばれる計算パターンに対する最適化手法の一つである。時空間ブロッキングはキャッシュを効率的に利用するための高速化手法であるが、対象とするプロセッサや時空間ブロッキングのパラメータ (空間ブロック形状・サイズ、時間ブロッキングサイズなど) によって性能が大きく異なる。パラメータの探索空間が大きく、ユーザが適切なパラメータを設定することは難しいため、本課題では自動最適化を目指した性能モデリングを行なっている。3次元の拡散方程式プログラムに対する時空間ブロッキングの適用では、DDR メモリの Intel Xeon CPU に効果的で、4 倍以上の性能向上が得られることがわかった一方、HBM メモリを搭載する A64FX などでは高速化効果が得られないことがわかっており、この原因を性能モデリングにより究明している。

GPU プログラミングに関する関心の高まりから、新しい GPU プログラミング手法である Fortran の標準並列化手法を用いた GPU オフローディング手法についての講演を行なった [発表 56, 発表 57]。NVIDIA 社の提供する Fortran コンパイラにおいては、Fortran の標準仕様である `do concurrent` 構文によってループを記述することにより、GPU 実行可能なプログラムを作成することが可能であり、自明な並列性を持つループ構造では OpenACC や OpenMP と遜色ない性能を得られるが、`do concurrent` 構文の仕様上縮約演算 (リダクションや atomic 演算) が利用できないことや、構文内での関数呼び出しに関する制限 (pure function しか呼び出せない) によって、性能や利便性に課題があることがわかっている。

恒例となっている GPU プログラミングに関する講習会の開催 [特記 126, 特記 127, 特記 128, 特記 129, 特記 130, 特記 131] は、2024 年度に導入予定の OFP-II に向けて強化して行なった。特に新規講習会である「MPI+OpenMP で並列化された Fortran プログラムの GPU への移行手法」は、利用者の多い Fortran ユーザ向けの講習会であり、前述の Fortran の標準並列や、OpenMP 5.x, OpenACC による GPU 利用手法を学ぶことができる講習会である。

2.7 GPU を用いた演算加速手法の探求および銀河考古学への適用 (三木洋平)

2022 年度も、以前から継続的に開発している GPU 向けの N 体コード GOTHIC 及び銀河を対象とした初期条件生成コード MAGI の開発・機能整備に取り組んだ。 N 体コード GOTHIC については、NVIDIA H100 (PCIe) 向けの最適化を施し、NVIDIA A100 に比べて 1.4 倍程度の高速化を達成した。本コードを用いて科研費 (若手) のプロジェクト [特記 132] を遂行し、アンドロメダ銀河ハロー中の恒星ストリームと暗黒衛星銀河の衝突イベントに関する研究を進めた。また、ホスト CPU を介さずに GPU 上のメモリと NVMe SSD などの間のデータ入出力を実行できる GPUDirect Storage を使用した機能を GOTHIC に追加し、データ出力が 2 倍程度高速化されることを確認した。初期条件生成コード MAGI については、公開版のコード [公開 2] の相談対応に加え、ユーザから希望された機能の追加を行った。

スーパーコンピュータに演算加速器として GPU が搭載されるようになって 10 年以上経ち、ハードウェアとしては NVIDIA 製 GPU 以外にも AMD 製 GPU や Intel 製 GPU が、プログラミング手法としては CUDA だけではなく OpenACC, OpenMP のターゲット指示文、標準言語を用いた GPU 化、HIP, SYCL と、多数の選択肢が提供されるようになってきた。こうして多様化する GPU 環境にお

いて実アプリケーション開発に適した開発手法を探るために、直接法に基く N 体コードを NVIDIA 製 GPU (CUDA C++/OpenACC/OpenMP/stdpar), AMD 製 GPU (HIP C++/OpenMP) それぞれに対して実装・最適化し、性能比較を行っている。こうした結果は [発表 58] などで発表済みであり、また一部実装を抜粋したものを公開した [公開 3]。こうしたコードの最新世代の GPU に向けての性能最適化にも取り組んでおり、NVIDIA H100 (PCIe) は NVIDIA A100 に比べて 2 倍程度、AMD MI210 は AMD MI100 に比べて 1.4 倍程度高速化できることが分かった。2023 年度以降は、新規採択された科研費 (基盤 C) [特記 133] においてこうした研究をさらに発展させていく。

お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「MPI 基礎：並列プログラミング入門」(第 176 回, 第 189 回) の講師を担当し、MPI を用いた並列プログラミングの基礎について、並列プログラミング初心者を対象とした講義および演習を行った [特記 148, 特記 149]。GPU を用いた計算科学の普及のため、GPU ミニキャンプにおいてはメンター [特記 150, 特記 151, 特記 152] を、GPU 移行相談会においてはチューター [特記 153, 特記 154, 特記 155, 特記 156] を務め、また国立天文台の天文シミュレーションプロジェクト主催の GPU 講習会においても講師を担当した [特記 147]。

2.8 数値計算アプリケーションの効率化に関する研究 (河合直聡)

2022 年度では、2021 年度に引き続き、低精度浮動小数点数の利用およびメニーコアシステムの効率的なコア割付による、数値計算アプリケーションの効率化に関する研究を実施した。

現在のほとんどのアプリケーションでは、倍精度浮動小数点数を使用している。しかし、実際に倍精度が必要な箇所な一部であることが多く、それ以外の箇所を低精度化 (単・半精度) することで、アプリケーションの高速化が期待できる。本研究では、倍精度の使用が一般的と考えられているクリロフ部分空間法の低精度化による研究を実施した。研究の結果、前処理部分は低精度化による計算結果への影響が小さく、計算時間短縮の効果が大きいことが分かった。また、クリロフ部分空間法の主要な部分に関しても、対象とする問題から導出される係数行列の条件数が小さい場合に有効であることを確認した [招待講演 19]。

また、MPI+OpenMP で並列化された負荷均衡の困難なアプリケーションを対象として、プロセス毎に割り付けるコア数を付近等にするすることで、コアレベルでの演算量を均一化する手法 (Dynamic Core Binding (DCB)) を新たに提案、ライブラリ化 [公開 4] を実施した。一般的な実装では、プロセス、スレッドの両方のレベルで均一な負荷均衡が必要であったが、DCB を使用することで、プロセスレベルでの負荷の不均衡をある程度吸収可能となる。また、演算負荷の最も大きなプロセスに合わせて、使用するコア数を削減し、アプリケーション全体の消費電力削減も可能となる。実際の評価では、Oakbridge-CX 上で計算時間を半減し、70%以上の消費電力削減を達成した [査読付 7]。

2.9 オープンソース CFD コード OpenFOAM の性能検証と高速化 (今野雅)

2022 年度は主な研究活動として、OpenFOAM や FrontISTR、OpenRadioss のオープンソース CAE ソフトウェアのベンチマークテストを行い、シンポジウムなどで発表するとともに [発表 59, 発表 60, 発表 61, 発表 62]、ベンチマークテストの計測データをレポジトリに蓄積した [公開 5]。また、空調機の CFD パーツ化の研究を行う空気調和・衛生工学会委員会において、OpenFOAM を用いて多数の CFD パーツを汎用的に解析する手法を開発した [特記 159]

雑誌執筆活動としては、建築設備と配管工事の雑誌での特集において、OpenFOAM などのオープン CAE ソフトウェアに関する記事の執筆を担当した [雑誌論文 4]。

教育・社会貢献活動としては、東京大学情報基盤センター主催、PC クラスタコンソーシアムの実用アプリケーション部会およびオープン CAE 学会共催であるお試しアカウント付き並列プログラミング講習会 OpenFOAM 講習会の講師を担当し、終日の講習会を 3 回行った [特記 160, 特記 161]。さらに、PC クラスタコンソーシアム実用アプリケーション部会主催の講習会では、ブラックボックス最適化フレームワークである Optuna を用いて OpenFOAM の設定最適化を行うパートの講師を

担当した [特記 162, 公開 6]。また、名古屋大学情報基盤センターのスパコン「不老」Type I 向けに行われた、スーパーコンピュータ「不老」利用型講習会 OpenFOAM 講習会の講師を担当し、終日の講習会を 3 回行なった [特記 163]。なお、これまでのスパコン向け講習会の資料やケースファイルはレポジトリで公開している [公開 7]。その他、オープン CAE 学会の監事 [特記 164] を務めるとともに、オープン CAE 学会主催 ParaView 講習会の講師 [特記 165, 公開 8]、HPC 小委員会 HPC 研究プロジェクト課題での高速化支援 [特記 166, 公開 9]、その他委員会委員などの社会貢献活動を行なった [特記 167, 特記 168, 特記 169, 特記 170]。

3 成果要覧

招待講演

[招待講演 1] Nakajima, K., Innovative Scientific Computing by Integration of (Simulation + Data + Learning) in Information Technology Center, The University of Tokyo, NHR PerfLab Seminar (Erlangen, Germany, 2022.6)

[招待講演 2] 中島研吾, 「計算・データ・学習」融合とポストコロナ時代のスーパーコンピューティング, PC クラスタワークショップ in 神戸 2022 「クラウドと HPC」(神戸, 2022.6)

[招待講演 3] Nakajima, K., h3-Open-BDEC: Innovative Software Infrastructure for Scientific Computing in the Exascale Era by Integrations of (Simulation + Data + Learning), WCCM-APCOM 2022 (Online, 2022.8, Keynote Talk)

[招待講演 4] 中島研吾, 住元真司, 八代尚, 荒川隆, 松葉浩也, h3-Open-BDEC: 「計算・データ・学習」融合による革新的スーパーコンピューティング, RIMS 共同研究 (公開型): 数値解析が開く次世代情報社会～エッジから富岳まで～, 京都大学数理解析研究所 (京都, 2022.10)

[招待講演 5] Nakajima, K., Iwashita, T., Yashiro, H., Nagao, H., Shimokawabe, T., Matsuba, H., Ogita, T., Katagiri, T., h3-Open-BDEC: Innovative Software Infrastructure for Scientific Computing in the Exascale Era by Integrations of (Simulation + Data + Learning), The 31st International Toki Conference on Plasma and Fusion Research (ITC31) (Online, 2022.11)

[招待講演 6] Nakajima, K., Integration of 3D Earthquake Simulation & Real-time Data Assimilation, EU-ASEAN High-Performance Computing (HPC) School 2022 (Kasetsart University, Bangkok, Thailand, December 5-10, 2022)

[招待講演 7] Nakajima, K., h3-Open-BDEC: Innovative Software Infrastructure for Scientific Computing in the Exascale Era by Integrations of (Simulation+Data+Learning), ATAT in HPSC 2023 (The 2023 Conference on Advanced Topics and Auto Tuning in High-Performance Scientific Computing), (National Central University, Taoyuan, Taiwan, March 24-25, 2023)

[招待講演 8] 埜 敏博: データ活用社会創成プラットフォーム mdx, 第 3 回 SPring8 データワークショップ, 2022 年 4 月.

[招待講演 9] Toshihiro Hanawa, Smart Supercomputing by Integration of Simulation, Data, and Learning, the 41st JSST Annual International Conference on Simulation Technology, 2022 年 8 月

- [招待講演 10] Toshihiro Hanawa, Panel - HPC Collaboration between Asia and Latin America, Latin America High Performance Conference (CARLA2022), 2022年9月.
- [招待講演 11] 塙 敏博, パネル・ディスカッション:「次世代計算基盤「富岳」の次は?」, 第5回HPCIコンソーシアムシンポジウム, 2022年10月.
- [招待講演 12] 塙 敏博, パネル討論「次世代HPC計算基盤構築に向けて夢を語ろう」PCCC22(第22回PCクラスタシンポジウム)「HPCシステム技術の最前線」, 2022年12月.
- [招待講演 13] 塙 敏博, 「次世代計算基盤に係る調査研究」運用技術調査研究チームの取組, サイエンティフィック・システム研究会科学技術計算分科会2022年度会合「富岳」NEXTへの挑戦～現在から未来へ～, 2023年1月.
- [招待講演 14] 塙 敏博, 運用技術調査の概要と検討状況, 次世代計算基盤に係る調査研究に関する合同ワークショップ～次世代高性能計算基盤の開発に向けて～, 2023年2月.
- [招待講演 15] Toshihiro Hanawa, Panel: “Greener and Sustainable Computing for Future Datacenters,” HPC ASIA 2023, 2023年2月.
- [招待講演 16] 下川辺隆史: 深層学習による流体シミュレーション結果の予測, 第35回計算力学講演会, オンライン, 2022年11月17日.
- [招待講演 17] Takashi Shimokawabe: Feasibility Study at the Application Research Group, The 5th R-CCS International symposium, Kobe (Hybrid), February 6 – 7, 2023.
- [招待講演 18] 三木 洋平: Oakforest-PACS-IIに向けて, 天体形成研究会, 2022年11月.
- [招待講演 19] 河合 直聡、中島 研吾: 前処理付きクリロフ部分空間法への低/任意精度の適用数値解析が拓く次世代情報社会～エッジから富岳まで～, 2022年10月

招待論文

- [招待論文 1] 杉木 章義, 空閑 洋平, 竹房 あつ子, 藤原 一毅, 合田 憲人, 中村 遼, 塙 敏博, 鈴木 豊太郎, 宮本 大輔, 田浦 健次朗, 伊達 進, 建部 修見, データ活用社会創成に向けた基盤ソフトウェア環境の構築、学術情報処理研究、Vol. 26, No. 1, pp. 1–9, 2022年12月.

受賞関連

- [受賞 1] Nakajima, K., SCA (Supercomputing Asia) HPC Pioneer & Achievement Award (Japan), 2023
- [受賞 2] 田仲 正弘, 田浦 健次朗, 塙 敏博, 鳥澤 健太郎, 第35回(2022年度)独創性を拓く先端技術大賞 経済産業大臣賞, 大規模深層学習のための自動並列処理ソフトウェア RaNNC, 産経新聞社, 2022年7月.
- [受賞 3] Shinji Sumimoto, Takashi Arakawa, Yoshio Sakaguchi, Hiroya Matsuba, Hisashi Yashiro, Toshihiro Hanawa, and Kengo Nakajima, Best Paper Award, A System-Wide Communication to Couple Multiple MPI Programs for Heterogeneous Computing, The 23rd International Conference on Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies (PDCAT' 22), 2022年12月.

- [受賞 4] Shinya Hashinoki, Satoshi Ohshima, Takahiro Katagiri, Toru Nagai and Tetsuya Hoshino, “Implementation of Radio Wave Propagation using RT Cores and Consideration of Programming Models” , in 2023 IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium Workshops (IPDPSW) [Best paper 賞受賞]

雑誌論文

- [雑誌論文 1] Masao Nagasaki, Yayoi Sekiya, Akihiro Asakura, Ryo Teraoka, Ryoko Otokozawa, Hiroki Hashimoto, Takahisa Kawaguchi, Keiichiro Fukazawa, Yuichi Inadomi, Ken T. Murata, Yasuyuki Ohkawa, Izumi Yamaguchi, Takamichi Mizuhara, Katsushi Tokunaga, Yuji Sekiya, Toshihiro Hanawa, Ryo Yamada, and Fumihiko Matsuda, Design and implementation of a hybrid cloud system for large-scale human genomic research, *Human Genome Variation*, Vol. 10, No. 6, pp. 1–9, 2023年2月.
- [雑誌論文 2] Yuuichi Asahi, Naoyuki Onodera, Yuta Hasegawa, Takashi Shimokawabe, Hayato Shiba, Yasuhiro Idomura: CityTransformer: A Transformer-based Model for Contaminant Dispersion Prediction in a Realistic Urban Area, *Boundary-Layer Meteorology*, 186, pp 659 – 692, January 4, 2023.
- [雑誌論文 3] 星野 哲也: So Ozawa, Akihiro Ida, Tetsuya Hoshino, and Ryosuke Ando, “Large-scale earthquake sequence simulations on 3-D non-planar faults using the boundary element method accelerated by lattice H-matrices” , *Geophysical Journal International*, 232, 1471–1481 (2022).
- [雑誌論文 4] 今野 雅: オープンソースの意義やオープン CAE 学会の取り組み, オープン化建築環境シミュレーション技術, 建築設備と配管工事, 2022年4月.

雑誌以外の査読付論文

- [査読付 1] Yoda, R., Bolten, M., Nakajima, K., Fujii, A., Acceleration of Optimized Coarse-Grid Operators by Spatial Redistribution for Multigrid Reduction in Time, *Proceedings of ICCS 2022 (International Conference on Computational Science)*, 2022
- [査読付 2] Tetsuya Hoshino, Akihiro Ida, and Toshihiro Hanawa, Optimizations of H-matrix-vector Multiplication for Modern Multi-core Processors, *Proc. of 2022 IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER2022)*, pp. 462–472, Sep. 2022.
- [査読付 3] T. Suzumura, A. Sugiki, H. Takizawa, A. Imakura, H. Nakamura, K. Taura, T. Kudoh, T. Hanawa, Y. Sekiya, H. Kobayashi, Y. Kuga, R. Nakamura, R. Jiang, J. Kawase, M. Hanai, H. Miyazaki, T. Ishizaki, D. Shimotoku, D. Miyamoto, K. Aida, A. Takefusa, T. Kurimoto, K. Sasayama, N. Kitagawa, I. Fujiwara, Y. Tanimura, T. Aoki, T. Endo, S. Ohshima, K. Fukazawa, S. Date, and T. Uchibayashi, mdx: A Cloud Platform for Supporting Data Science and Cross-Disciplinary Research Collaborations, *Proc. of 2022 IEEE Intl Conf on Dependable, Autonomic and Secure Computing, Intl Conf on Pervasive Intelligence and Computing, Intl Conf on Cloud and Big Data Computing, Intl Conf on Cyber Science and Technology Congress (DASC/PiCom/CBDCCom/CyberSciTech)*, pp. 1–7, Sep. 2022.
- [査読付 4] Shinji Sumimoto, Takashi Arakawa, Yoshio Sakaguchi, Hiroya Matsuba, Hisashi Yashiro, Toshihiro Hanawa, and Kengo Nakajima, A System-Wide Communication to Couple

Multiple MPI Programs for Heterogeneous Computing, Prof. of Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies (PDCAT 2022), pp. 314–327, Lecture Notes in Computer Science book series (LNCS, volume 13798), Apr. 2023 (To be appeared).

- [査読付 5] H. Shiba, M. Hanai, T. Suzumura, and T. Shimokawabe: BOTAN: BOND TArgeting Network for prediction of slow glassy dynamics by machine learning relative motion, The Journal of Chemical Physics, Vol 158, Issue 8, pp. 084501/1-11, 2023.
- [査読付 6] 星野 哲也 : T. Hoshino, A. Ida and T. Hanawa, “Optimizations of H-matrix-vector Multiplication for Modern Multi-core Processors” , 2022 IEEE International Conference on Cluster Computing (CLUSTER), pp. 462-472 (2022) doi: 10.1109/CLUSTER51413.2022.00056.
- [査読付 7] Masatoshi Kawai, Akihiro Ida, Toshihiro Hanawa and Kengo Nakajima: Dynamic core binding for load balancing of applications parallelized with MPI/OpenMP INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTATIONAL SCIENCE (ICCS), Czech Republic, 2023 (In Press)

公開ソフトウェア

- [公開 1] Hayato Shiba: PyG_BOTAN, https://github.com/h3-Open-BDEC/pyg_botan, 2022 年 10 月
- [公開 2] Yohei Miki and Masayuki Umemura: MAGI (MANY-component Galaxy Initializer), <https://bitbucket.org/ymiki/magi>
- [公開 3] Yohei Miki: *N* 体計算コード (直接法) の GPU 実装例, <https://github.com/ymiki-repo/nbody>
- [公開 4] Masatoshi Kawai : Dynamic Core binding <https://bitbucket.org/naosou/dcb/src/master/>
- [公開 5] Masashi Imano, et.al.: OpenFOAM-BenchmarkTest.
<https://gitlab.com/OpenCAE/OpenFOAM-BenchmarkTest/>
- [公開 6] Masashi Imano: BOOF - Bayesian Optimization of OpenFOAM.
<https://gitlab.com/masaz/BOOF/>
- [公開 7] Masashi Imano: スーパーコンピュータ OpenFOAM 講習会.
<https://gitlab.com/OpenCAE/Supercomputer-OpenFOAM-Training/>
- [公開 8] ParaView Documentation 和訳.
<https://paraview-ja.readthedocs.io/ja/latest/>
- [公開 9] 今野 雅: オープン CAE 学会 HPC 小委員会 HPC 研究プロジェクト.
https://gitlab.com/OpenCAE/hpc_research_project/.

その他の発表論文

- [発表 1] 中島研吾, パネル・ディスカッション (モデレータ), HPC+AI 融合最前線: 新興 AI 勢力の HPC 戦略, HPCwire Japan セミナー (オンライン, 2022.4)
- [発表 2] 中島研吾, Oakforest-PACS による研究活動・成果, 第 11 回 JCAHPC セミナー (OFP 運用終了記念シンポジウム) 「ありがとう OFP: 京から富岳への狭間で咲いた大輪の花」 (柏, 2022.5)

- [発表 3] 中島研吾, 東京大学情報基盤センターの現状と今後の計画, 第 11 回 JCAHPC セミナー (OFP 運用終了記念シンポジウム) 「ありがとう OFP: 京から富岳への狭間で咲いた大輪の花」(柏, 2022.5)
- [発表 4] Arakawa, T., Yashiro, H., Nakajima, K., Development of a coupler h3-Open-UTIL/MP and application, Japan Geoscience Union Meeting 2022 (幕張, 2022.5)
- [発表 5] 中島研吾, 通信と計算のオーバーラップによる前処理付き並列反復法, 第 27 回計算工学会講演会 (秋田, 2022.6)
- [発表 6] 中島研吾, パネル・ディスカッション (パネリスト), HPC におけるクラウドの活用に向けて, PC クラスタワークショップ in 神戸 2022 「クラウドと HPC (神戸, 2022.6)
- [発表 7] Alexandar Thomas Magro, 中島研吾, An Optimization Method for Solving Sparse Linear Systems using Lower Dimension Estimators, 2022 年並列/分散/協調処理に関する『下関』サマー・ワークショップ, 日本応用数理学会「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会 (MEPA) (下関, 2022.7)
- [発表 8] 中島研吾, Wisteria/BDEC-01 (Odyssey) における前処理付き反復法の高速化, 2022 年並列/分散/協調処理に関する『下関』サマー・ワークショップ, 日本応用数理学会「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会 (MEPA) (下関, 2022.7)
- [発表 9] 河合直聡, 中島研吾, ILUT 前処理への低・任意精度の適用可能性の検討, 2022 年並列/分散/協調処理に関する『下関』サマー・ワークショップ, 日本応用数理学会「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会 (MEPA) (下関, 2022.7)
- [発表 10] 依田凌, Matthias Bolten, 中島研吾, 藤井昭宏, MGRIT の粗格子演算子に対する Runge-Kutta 法の係数最適化とその高速化, 情報処理学会第 185 回 HPC 研究会 (2022-HPC-185-8) (下関, 2022.7)
- [発表 11] Chen, Y.C., Nakajima, K., A Parallel-in-Time Method for Compressible Fluid Explicit Simulation, IPSJ SIG Technical Report, 2022-HPC-185-27, 2022 (下関, 2022.7)
- [発表 12] Magro, A.T., Nakajima, K., Improved Initial Approximation for Pressure Correction Schemes, WCCM-APCOM 2022 (Online, 2022.8)
- [発表 13] Arakawa, T., Sumimoto, S., Yashiro, H., Nakajima, K., Challenges of Heterogeneous Coupling, WCCM-APCOM 2022 (Online, 2022.8)
- [発表 14] 中島研吾, 通信・計算オーバーラップによる並列多重格子法, 日本応用数理学会年会 2022 (札幌, 2022.9)
- [発表 15] Nakajima, K., Integration of (Simulation/Data/Learning) (S+D+L) by Wisteria/BDEC-01 & h3-Open-BDEC, BoF-131, Aggregated Heterogeneous Architectures, 2022 IEEE International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SC22), (Dallas, TX, USA, 2022.11)
- [発表 16] 中島研吾, 通信・計算オーバーラップによる並列多重格子法, 情報処理学会第 187 回 HPC 研究会 (2022-HPC-187-13) (那覇, 2022.12)

- [発表 17] Naruse, A., Trotter, J.D., Langguth, J., Cai, X., Nakajima, K., High resolution simulation of cardiac electrophysiology on realistic whole-heart geometries on Wisteria/BDEC-01 (Aquarius), 情報処理学会第 187 回 HPC 研究会 (2022-HPC-187-15) (那覇, 2022.12)
- [発表 18] Nakajima, K., h3-Open-BDEC: Innovative Software Infrastructure for Scientific Computing in the Exascale Era by Integrations of (Simulation + Data + Learning), 240th R-CCS Café (Online, 2022.12)
- [発表 19] 中島研吾, 東大情報基盤センターの目指す『計算・データ・学習』の融合による革新的スーパーコンピューティング, PCCC22 (第 22 回 PC クラスタシンポジウム)「HPC システム技術の最前線」(東京, 2022.12)
- [発表 20] 中島研吾, 「計算・データ・学習」融合を推進する革新的基盤ソフトウェア「h3-Open-BDEC」, 第 14 回 自動チューニング技術の現状と応用に関するシンポジウム (ATTA2022) (東京, 2022.12)
- [発表 21] 中島研吾, パネル・ディスカッション (パネリスト), Next Fugaku に向けた自動チューニング技術, 第 14 回 自動チューニング技術の現状と応用に関するシンポジウム (ATTA2022) (東京, 2022.12)
- [発表 22] Nakajima, K., h3-Open-BDEC: Innovative Software Infrastructure for Scientific Computing in the Exascale Era by Integrations of (Simulation + Data + Learning), MS25: Progress and Challenges in Extreme Scale Computing and Big Data, 2023 SIAM Conference on Computational Science & Engineering (CSE2023) (Amsterdam, Netherlands, 2023.2)
- [発表 23] Nakajima, K., Innovative Supercomputing by Integration of Simulation/Data/Learning, HPC Challenges for New Extreme Scale Applications (Paris, 2023.3)
- [発表 24] Nakajima, K., Innovative Supercomputing by Integration of Simulation/Data/Learning, HPC Challenges for New Extreme Scale Applications (Paris, 2023.3)
- [発表 25] Arakawa, T., Sumimoto, S., Yashiro, H., Nakajima, K., Development of a Heterogeneous Coupling Library h3-Open-UTIL/MP, HPC Challenges for New Extreme Scale Applications (Paris, 2023.3)
- [発表 26] 中島研吾, 荻田武史, 河合直聡, 最適演算精度選択のための検討, 情報処理学会第 188 回 HPC 研究会 (2022-HPC-188-32) (札幌, 2023.3)
- [発表 27] Nakajima, K., Panel Discussion (Panelist), Next supercomputer system requirement from Japan and Taiwan, ATAT in HPSC 2023 (The 2023 Conference on Advanced Topics and Auto Tuning in High-Performance Scientific Computing), (National Central University, Taoyuan, Taiwan, March 24-25, 2023)
- [発表 28] 中島研吾, 東大情報基盤センター活動状況, PC クラスタコンソーシアム・オープンソースシステムソフトウェア (OSSS) ワークショップ (柏, 2023.3)
- [発表 29] 中島研吾, Wisteria/BDEC-01 と h3-Open-BDEC, PC クラスタコンソーシアム・オープンソースシステムソフトウェア (OSSS) ワークショップ (柏, 2023.3)
- [発表 30] 埴 敏博: Oakforest-PACS II に向けて, 第 11 回 JCAHPC セミナー (OFP 運用終了記念シンポジウム)「ありがとう OFP: 京から富岳への狭間で咲いた大輪の花」, 2022 年 5 月.

- [発表 31] 住元 真司, 荒川 隆, 坂口 吉生, 松葉 浩也, 八代 尚, 塙 敏博, 中島 研吾, Wisteria/BDEC-01 における異種システム間連成計算実行環境, 情報処理学会研究報告, Vol. 2022-HPC-185, No. 21, pp. 1-10, 2022 年 7 月.
- [発表 32] 大江 和一, 竹房 あつ子, 丹生 智也, 塙 敏博, 工藤 知宏, 合田 憲人, クラウド環境構築システム VCP の mdx への適用と OSS 化に向けた試作, 情報処理学会研究報告, Vol. 2022-OS-156, No. 10, pp. 1-7, 2022 年 7 月.
- [発表 33] 住元 真司, 荒川 隆, 坂口 吉生, 松葉 浩也, 八代 尚, 大島 聡史, 塙 敏博, 中島 研吾, WaitIO-Hybrid: 共有ファイルシステムと Socket を併用可能なシステム間通信ライブラリ, 情報処理学会研究報告, Vol. 2022-HPC-187, No. 6, pp. 1-8, 2022 年 11 月.
- [発表 34] 塙 敏博他, Oakforest-PACS の導入・運用を振り返って, 大学 ICT 推進協議会 2022 年度年次大会 (AXIES2022), 2022 年 12 月.
- [発表 35] 山田 新, 宮寄 洋, 前田 光教, 佐藤 孝明, 山本 和男, 福沢 秋津, 中張 遼太郎, 中島 研吾, 塙 敏博, 電力需給ひっ迫状況下におけるスーパーコンピュータシステム運用, 大学 ICT 推進協議会 2022 年度年次大会 (AXIES2022), 2022 年 12 月.
- [発表 36] 前田 光教, 宮寄 洋, 佐藤 孝明, 福沢 秋津, 中張 遼太郎, 山田 新, 山本 和男, 中島 研吾, 塙 敏博, Ipomoea-01 大規模共通ストレージシステムの運用, 大学 ICT 推進協議会 2022 年度年次大会 (AXIES2022), 2022 年 12 月.
- [発表 37] 住元 真司, 塙 敏博, 中島 研吾, MPI-Adapter2: 異なる MPI ライブラリ間でのアプリケーション実行を実現する ABI 変換ライブラリ, 情報処理学会研究報告, Vol. 2023-HPC-188, No. 27, pp. 1-10, 2023 年 3 月.
- [発表 38] 住元真司, 荒川隆, 坂口吉生, 松葉浩也, 松葉浩也, 八代尚, 塙敏博, 中島研吾
Wisteria/BDEC-01 における異種システム間連成計算実行環境 情報処理学会研究報告 (Web) 2022(HPC-185) 2022 年
- [発表 39] 住元真司, 荒川隆, 坂口吉生, 松葉浩也, 松葉浩也, 八代尚, 大島聡史, 塙敏博, 中島研吾
WaitIO-Hybrid: 共有ファイルシステムと Socket を併用可能なシステム間通信ライブラリ 情報処理学会研究報告 (Web) 2022(HPC-187) 2022 年
- [発表 40] 住元 真司, 塙 敏博, 中島 研吾
MPI-Adapter2: 異なる MPI ライブラリ間でのアプリケーション実行を実現する ABI 変換ライブラリ 情報処理学会研究報告, 2023-HPC-188(27), 1-10 (2023-03-09)
- [発表 41] 住元 真司
Heterogeneous system for exascale using h3-Open-SYS/WaitIO, HPC challenges for new extreme scale applications in Paris (2023-03-6)
- [発表 42] 住元 真司
「h3-Open-SYS/WaitIO: 異種システム間通信を実現する通信ライブラリの概要」オープンソースシステムソフトウェア (OSSS) ワークショップ, PC クラスタコンソーシアム (2023-03-30)
- [発表 43] 畠山 昂, 下川 辺隆史: 複数 GPU を用いる際の埋め込み境界-格子ボルツマン法の性能向上, 第 27 回計算工学講演会, 秋田, 2022 年 6 月 1 日 - 3 日.

- [発表 44] 大森拓郎, 下川辺隆史, 朝比祐一: OpenMP Offloading を用いた GPU での格子ボルツマン法実行における性能評価, 第 27 回計算工学講演会, 秋田, 2022 年 6 月 1 日 – 3 日.
- [発表 45] 朝比祐一, 小野寺直幸, 長谷川雄太, 下川辺隆史, 芝隼人, 井戸村康宏: 適合細分化格子ボルツマン法に基づく都市風況解析コードの NVIDIA および AMD の GPU における性能移植性評価, 第 27 回計算工学講演会, 秋田, 2022 年 6 月 1 日 – 3 日.
- [発表 46] 小野寺直幸, 井戸村泰宏, 長谷川雄太, 下川辺隆史, 青木尊之: 適合細分化格子ボルツマン法による大気境界層生成のためのパラメータ最適化, 第 27 回計算工学講演会, 秋田, 2022 年 6 月 1 日 – 3 日.
- [発表 47] 伊藤尚泰, 村田勝寛, 細川稜平, 笹田真人, 庭野聖史, 谷津陽一, 河合誠之, 篠田浩一, 井上中順, 伊藤亮介, 下川辺隆史: MITSuME 望遠鏡画像に対する深層学習を用いた突発天体検知システムの構築, 日本天文学会 2022 年秋季年会, 新潟, 2022 年 9 月 13 日 – 15 日.
- [発表 48] Takuro Omori, Takashi Shimokawabe: Performance Optimization Of Lattice Boltzmann Method On A64FX, 15th World Congress on Computational Mechanics & 8th Asian Pacific Congress on Computational Mechanics, Online, July 31 – August 5, 2022.
- [発表 49] Akira Hatakeyama, Takashi Shimokawabe: Performance improvement of immersed boundary-lattice Boltzmann method on multiple GPUs, 15th World Congress on Computational Mechanics & 8th Asian Pacific Congress on Computational Mechanics, Online, July 31 – August 5, 2022.
- [発表 50] Naoyuki Onodera, Yasuhiro Idomura, Yuta Hasegawa, Hiromasa Nakayama, Takashi Shimokawabe, Takayuki Aoki: Particle Filter for Large-Eddy Simulations of Turbulent Boundary-Layer Flow Generation Based on Observations, 15th World Congress on Computational Mechanics & 8th Asian Pacific Congress on Computational Mechanics, Online, July 31 – August 5, 2022.
- [発表 51] 芝隼人, 華井雅俊, 鈴村豊太郎, 下川辺隆史: グラフニューラルネットワークによる静的構造からのガラス動力学の深層学習予測, 第 36 回分子シミュレーション討論会, 東京, 2022 年 12 月 5 日 – 7 日.
- [発表 52] 伊藤尚泰, 村田勝寛, 高橋一郎, 細川稜平, 笹田真人, 庭野聖史, 谷津陽一, 河合誠之, 篠田浩一, 井上中順, 伊藤亮介, 下川辺隆史: 畳み込みニューラルネットワークを用いた MITSuME 望遠鏡画像からの突発天体検知, 第 13 回光赤外線天文学大学間連携ワークショップ, 名古屋, 2023 年 2 月 28 日 – 3 月 1 日. (ポスター発表)
- [発表 53] 畠山 昂, 下川辺 隆史: 複数 GPU での埋め込み境界-格子ボルツマン法の計算の最適化と性能モデルの構築, 第 188 回ハイパフォーマンスコンピューティング研究発表会, 札幌, 2023 年 3 月 16 日 – 17 日.
- [発表 54] 芝隼人, 華井雅俊, 鈴村豊太郎, 下川辺隆史: 「静的構造からのガラス動力学の深層学習予測」, 日本物理学会 2022 年秋季大会 (物性領域), 2022 年 9 月.
- [発表 55] 芝隼人: 「ガラス的動力学への数値的アプローチ – シミュレーションからデータ駆動計算へ」, 計算物質科学人材育成コンソーシアム (PCoMS) シンポジウム & 計算物質科学スーパーコンピュータ共用事業報告会, 2023 年 2 月.

- [発表 56] 星野 哲也: Tetsuya Hoshino, "Evaluation of GPU Offloading Method Using Fortran Standard Parallelization", OpenACC and Hackathons Asia-Pacific Summit 2022
- [発表 57] 星野 哲也: 星野哲也, "OpenACC vs. OpenMP vs. 言語標準並列化: 新しい GPU プログラミングの特徴", GPU UNITE 2022
- [発表 58] 三木 洋平, 埜 敏博, 河合 直聡, 星野 哲也: AMD 製 GPU・NVIDIA 製 GPU 両対応 direct *N*-body code の実装と性能評価, 日本天文学会 2022 年秋季年会, 2022 年 9 月.
- [発表 59] 今野 雅: FrontISTR 共通ベンチマークテスト, 第 90 回オープン CAE 勉強会関西, オンライン, 2022 年 4 月.
- [発表 60] 今野 雅: 「不老」Type I と Oakbride-CX における FrontISTR 共通ベンチマークテスト結果その 1, スーパーコンピューティング技術産業応用協議会第 15 回 HPC ものづくりワークショップ, オンライン, 2022 年 6 月.
- [発表 61] 今野 雅: FrontISTR ベンチマークテスト, オープン CAE シンポジウム 2022, オンライン, 2022 年 9 月.
- [発表 62] 今野 雅: Yaris モデルによる OpenRadioss の性能比較ベンチマーク, OpenRadioss 勉強会 #2, オンライン, 2023 年 1 月.

特記事項

- [特記 1] Wisteria/BDEC-01 スーパーコンピュータシステム (「計算・データ・学習」融合スーパーコンピュータシステム) (東京大学情報基盤センター) <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/wisteria/service/>
- [特記 2] 新エネルギー・産業技術開発機構 (NEDO): 戦略的イノベーション創造プログラム (SIP) 第 2 期/ビッグデータ・AI を活用したサイバー空間基盤技術 https://www.nedo.go.jp/activities/ZZJP_100158.html
- [特記 3] 全国地震観測データ流通ネットワーク「JDXnet」 <https://www.sinet.ad.jp/case/eri-2>
- [特記 4] データ活用社会創成プラットフォーム mdx <https://mdx.jp/>
- [特記 5] 文部科学省「次世代計算基盤に係る調査研究事業」 https://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/mext_00229.html
- [特記 6] 最先端共同 HPC 基盤施設 (JCAHPC) <https://www.jcahpc.jp>
- [特記 7] Oakforest-PACS スーパーコンピュータシステム Oakforest-PACS (メニーコア型大規模スーパーコンピュータシステム) <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/ofp/service/>
- [特記 8] GPU 移行ポータルサイト (東京大学情報基盤センター) https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/supercomputer/gpu_porting.php
- [特記 9] 中島研吾, 科学技術計算 I・II, 東京大学大学院情報理工学系研究科数理情報学専攻, <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/22s/>, <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/22w/>
- [特記 10] 中島研吾, 計算科学アライアンス特別講義 I・II, 東京大学大学院情報理工学系研究科コンピュータ科学専攻, <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/22s/>, <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/22w/>

- [特記 11] 中島研吾, スレッド並列コンピューティング, ハイブリッド分散並列コンピューティング, 東京大学大学院工学系研究科電気系工学専攻, <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/22s/>, <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/22w/>
- [特記 12] 東京大学情報基盤センター, お試しアカウント付き並列プログラミング講習会, <https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/events/lectures/>
- [特記 13] Nakajima, K., NCTS Short Course for Scientific Computing: Advanced Course on Multi-Threaded Parallel Programming using OpenMP for Multicore/Manycore Systems, February 2023, National Taiwan University, <https://sites.google.com/site/school4scicomp>
- [特記 14] 計算科学アライアンス, <http://www.compsci-alliance.jp/>
- [特記 15] 中島研吾, 科学技術計算 II/コンピュータ科学特別講義 II / ハイブリッド分散並列コンピューティング「並列有限要素法入門」, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター), 24-3, 2022
- [特記 16] 中島研吾, 第 173 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「OpenMP によるマルチコア・メニョコア並列プログラミング入門 (Wisteria/BDEC-01 (Odyssey, A64FX 搭載))」(オンライン) 実施報告, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター), 24-3, 2022
- [特記 17] 中島研吾, 第 174 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「一日速習: 有限要素法プログラミング徹底入門」(オンライン) 実施報告, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター), 24-3, 2022
- [特記 18] 中島研吾, 笠井良浩, 坂口吉生, 「Wisteria/BDEC-01 (Odyssey) における OpenMP によるプログラミング入門 (その 2)」, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター), 24-3, 2022
- [特記 19] 中島研吾, 第 179 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「OpenMP によるマルチコア・メニョコア並列プログラミング入門 (Wisteria/BDEC-01 (Odyssey, A64FX 搭載))」(オンライン) 実施報告, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター), 24-4, 2022
- [特記 20] 中島研吾, 第 182 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「「並列有限要素法で学ぶ並列プログラミング徹底入門」(MPI の基礎から三次元並列有限要素法まで, 4 日間/3 週間コース)」(オンライン) 実施報告, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター), 24-5, 2022
- [特記 21] 中島研吾, 科学技術計算 I / コンピュータ科学特別講義 I / スレッド並列コンピューティング「科学技術計算のためのマルチコアプログラミング入門」, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター), 24-5, 2022
- [特記 22] 中島研吾, 第 192 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「OpenMP によるマルチコア・メニョコア並列プログラミング入門 (Wisteria/BDEC-01 (Odyssey, A64FX 搭載))」(オンライン) 実施報告, スーパーコンピューティングニュース (東京大学情報基盤センター), 25-1, 2023

- [特記 23] 中島研吾, 科研費基盤研究 (S) 「(計算+データ+学習) 融合によるエクサスケール時代の革新的シミュレーション手法」(研究代表者) 19H05662 (2019-2023 年度) <http://nkl.cc.u-tokyo.ac.jp/h3-Open-BDEC>
- [特記 24] h3-Open-BDEC: Innovative Software Infrastructure for Scientific Computing in the Exascale Era by Integrations of (Simulation + Data + Learning) <https://h3-open-bdec.cc.u-tokyo.ac.jp/index.html>
- [特記 25] 中島研吾, 科研費基盤研究 (A) 「土砂災害の高精度・高効率シミュレーションによる高精細バーチャリゼーション」(研究分担者) (研究代表者: 寺田賢二郎教授 (東北大学)) 22H00507 (2022-2025 年度)
- [特記 26] 中島研吾, 2022 年度学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点共同研究課題「High resolution simulation of cardiac electrophysiology on realistic whole-heart geometriesn」(研究課題代表者), <https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/abstract/jh220041>
- [特記 27] 中島研吾, 2022 年度学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点共同研究課題「三次元強震動シミュレーションとリアルタイムデータ同化の融合」(研究課題代表者), <https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/abstract/jh220029>
- [特記 28] 中島研吾, 2022 年度学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点共同研究課題「極端気象現象予測における不確実性の起源の解明」(研究課題副代表者), <https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/abstract/jh220020>
- [特記 29] 中島研吾, 2022 年度学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点共同研究課題「Innovative Multigrid Methods II」(研究課題副代表者), <https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/abstract/jh220049>
- [特記 30] 中島研吾, 2022 年度学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点共同研究課題「数値シミュレーションと機械学習との融合による水圏生態系予測」(研究課題副代表者), <https://jhpcn-kyoten.itc.u-tokyo.ac.jp/abstract/jh220055>
- [特記 31] 萌芽共同研究「AI for HPC: Society 5.0 実現へ向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化 (試行)」<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/exploratory/AIforHPC/>
- [特記 32] 中島研吾, HPCI 学際共同研究 WG 委員
- [特記 33] 中島研吾, 東京大学物性研究所附属物質設計評価施設スーパーコンピュータ共同利用委員会
- [特記 34] 中島研吾, 東京大学物性研究所附属物質設計評価施設スーパーコンピュータ共同利用課題審査委員会
- [特記 35] 中島研吾, 東京大学統合ゲノム医科学情報連携研究機構運営委員会
- [特記 36] 中島研吾, 九州大学情報基盤研究開発センター先端的計算科学研究プロジェクト審査委員会
- [特記 37] Nakajima, K., General Council Member, IACM (International Association for Computational Mechanics)
- [特記 38] 中島研吾, 日本計算工学会, 代表会員
- [特記 39] 中島研吾, 日本応用数理学会, 代表会員

- [特記 40] Nakajima, K., Member of Scientific Advisory Committee, Nationales Hochleistungs Rechnen (NHR, National High-Performance Computing) <https://www.nhr-verein.de/en>
- [特記 41] Nakajima, K., Member of Steering Committee, The International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region (HPC Asia)
- [特記 42] Nakajima, K., Program Chair (Experiments), 36th IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS 2022) (Online, 2022.5)
- [特記 43] 中島研吾, セッションオーガナイザ, 日本計算工学会第 27 回計算工学講演会「先進並列シミュレーション」(秋田, 2022.6)
- [特記 44] Nakajima, K., Member of Program Committee, 12th International Workshop on Advances in High-Performance Computational Earth Sciences: Applications and Frameworks (IHPCES 2022) in conjunction with ICCS 2022, (London, 2022.6)
- [特記 45] Nakajima, K., Member of Steering Committee, PASC22 Conference (The Platform for Advanced Scientific Computing) (Basel, Switzerland, 2022.6)
- [特記 46] Nakajima, K., Member of Local Executive Committee, WCCM-APCOM Yokohama 2022 (15th World Congress on Computational Mechanics (WCCM XV) and 8th Asia Pacific Congress on Computational Mechanics (APCOM VIII)) (Online, 2022.8)
- [特記 47] Nakajima, K., Co-organizer of Mini-Symposium, WCCM-APCOM Yokohama 2022, MS-1404: Progress and Challenges in Extreme Scale Computing and Data (Online, 2022.8)
- [特記 48] Nakajima, K., Member of Program Committee (Multidisciplinary Track), The 51st International Conference on Parallel Processing (ICPP 2022), (Bordeaux, France, 2022.9)
- [特記 49] Nakajima, K., Area-Chair, Technical Paper Committee (Algorithms), 2022 IEEE International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SC22), (Dallas, TX, USA, 2022.11)
- [特記 50] Nakajima, K., Member of ACM Graduate Posters Committee, 2022 IEEE International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SC22), (Dallas, TX, USA, 2022.11)
- [特記 51] Nakajima, K., Member of ACM Undergraduate Posters Committee, 2022 IEEE International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SC22), (Dallas, TX, USA, 2022.11)
- [特記 52] Nakajima, K., Member of ACM Invited Speakers Committee, 2022 IEEE International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SC22), (Dallas, TX, USA, 2022.11)
- [特記 53] Nakajima, K., Member of Program Committee, 13th Workshop on Latest Advances in Scalable Algorithms for Large-Scale Heterogeneous Systems (ScalAH' 22) in conjunction with SC22, (Dallas, TX, USA, 2022.11)
- [特記 54] Nakajima, K., Co-organizer of BoF, Aggregated Heterogeneous Architectures, 2022 IEEE International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SC22), (Dallas, TX, USA, 2022.11)

- [特記 55] Nakajima, K., Member of Program Committee (Applications), 29th International Conference on High Performance Computing, Data, and Analytics (HiPC) (Bangalore, India, 2022.12)
- [特記 56] Nakajima, K., Co-organizer of Mini-Symposium, 2023 SIAM Conference on Computational Science and Engineering (SIAM CSE23): Progress and Challenges in Extreme Scale Computing and Data (Amsterdam, Netherlands, 2023.2)
- [特記 57] Nakajima, K., Co-organizer, HPC Challenges for New Extreme Scale Applications (Paris, 2023.3)
- [特記 58] Nakajima, K., Co-organizer of Mini-Symposium, 2023 SIAM Conference on Computational Science and Engineering (SIAM CSE23): Progress and Challenges in Extreme Scale Computing and Data (Amsterdam, Netherlands, 2023.2)
- [特記 59] Nakajima, K., Member of Program Committee (Algorithms for Computational Science), 37th IEEE International Parallel and Distributed Processing Symposium (IPDPS 2023), (St. Petersburg, FL, USA, 2023.6)
- [特記 60] 中島研吾, セッションオーガナイザ, 日本計算工学会第 28 回計算工学講演会「先進並列シミュレーション」(筑波, 2023.5)
- [特記 61] Nakajima, K., Member of Steering Committee, PASC23 Conference (The Platform for Advanced Scientific Computing) (Davos, Switzerland, 2023.6)
- [特記 62] Nakajima, K., Member of Program Committee (Applications Track), The 52nd International Conference on Parallel Processing (ICPP 2023), (Salt Lake City, UT, USA, 2022.8)
- [特記 63] Nakajima, K., Member of Local Scientific Program Committee, 10th International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM 2023) (Tokyo, 2023.8)
- [特記 64] Nakajima, K., Co-organizer of Mini-Symposium: Progress and Challenges in Extreme Scale Computing and Data, 10th International Congress on Industrial and Applied Mathematics (ICIAM 2023) (Tokyo, 2023.8)
- [特記 65] Nakajima, K., Member of Program Committee (Applications), IEEE Cluster 2023, (Santa Fe, NM, USA, 2023.10)
- [特記 66] Nakajima, K., Member of ACM Graduate Posters Committee, 2023 IEEE International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SC23), (Denver, CO, USA, 2023.11)
- [特記 67] Nakajima, K., Member of ACM Undergraduate Posters Committee, 2023 IEEE International Conference for High Performance Computing, Networking, Storage, and Analysis (SC23), (Denver, CO, USA, 2023.11)
- [特記 68] Nakajima, K., Member of Program Committee, 14th Workshop on Latest Advances in Scalable Algorithms for Large-Scale Heterogeneous Systems (ScalAH' 23) in conjunction with SC23, (Denver, CO, USA, 2023.11)

- [特記 69] 塙 敏博: 2020 年度科学研究費補助金 (科研費), 基盤研究 (A), 余剰コアを活用する高性能計算・データ解析支援, 研究代表者, 2020–2022 年度.
- [特記 70] 塙 敏博: 2021 年度科学研究費補助金 (科研費), 基盤研究 (B), 格子 H 行列に基づく数値線形代数の構築と最新アーキテクチャへの高性能実装法, 研究分担者 (代表: 伊田明弘・海洋研究開発機構副主任研究員), 2021–2023 年度.
- [特記 71] 塙 敏博: 2019 年度科学研究費補助金 (科研費), 基盤研究 (B), 計算電磁気学の深化を導く高性能線形ソルバ, 研究分担者 (代表: 岩下 武史・北海道大学教授), 2019–2021 年度.
- [特記 72] 塙 敏博: 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 公募型共同研究「次世代演算加速装置とそのファイル IO に関する研究」, 研究代表
- [特記 73] 塙 敏博: 筑波大学計算科学研究センター学際共同利用「HPC 向け変動精度計算基盤および複数 GPU 間ストリーム処理機構の開発」, 研究代表
- [特記 74] 塙 敏博: JST CREST「基礎理論とシステム基盤技術の融合による Society 5.0 のための基盤ソフトウェアの創出」領域, 「実応用に即したプライバシー保護解析とセキュアデータ基盤」課題, 主たる共同研究者 (代表: 田浦 健次朗・東京大学教授), 2021 年度–2026 年度
- [特記 75] 塙 敏博: 文部科学省「次世代計算基盤に係る調査研究事業」, 運用技術調査研究チーム, 事業代表者, 2022 年度–2024 年度 https://www.mext.go.jp/b_menu/boshu/detail/mext_00229.html
- [特記 76] Toshihiro Hanawa: Program Committee (PC member of Programming Models and Runtime Systems), The 22nd IEEE/ACM International Symposium on Cluster, Cloud and Internet Computing (CCGrid 2022), 2022.
- [特記 77] Toshihiro Hanawa: Program Committee, 21st International Symposium on Parallel and Distributed Computing (ISPDC 2022), 2022.
- [特記 78] Toshihiro Hanawa: Program Committee Member, The 13th International Workshop on Programming Models and Applications for Multicores and Manycores (PMAM2022), 2022.
- [特記 79] Toshihiro Hanawa: Program Committee Co-chairs, The 23rd International Conference on Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies (PDCAT' 22), 2022.
- [特記 80] Toshihiro Hanawa: Program Committee Member, 2023 IEEE International Conference on Cloud Computing (CLOUD2023), 2023.
- [特記 81] Toshihiro Hanawa: Program Committee Member, 22nd International Symposium on Parallel and Distributed Computing (ISPDC2023), 2023.
- [特記 82] Toshihiro Hanawa: Steering Committee, Intel eXtreme Performance Users Group (IX-PUG)
- [特記 83] 塙 敏博: 情報処理学会 ACS 論文誌編集委員
- [特記 84] 塙 敏博: HPCI 連携サービス運営作業部会長, 連携サービス委員会委員, セキュリティインシデント即応委員会委員, 連携サービス運営作業部会コアメンバー
- [特記 85] 塙 敏博: PC クラスタコンソーシアム副会長

- [特記 86] 埴 敏博: PC クラスタコンソーシアム実用アプリケーション部会長
- [特記 87] 埴 敏博: 最先端共同 HPC 基盤施設運営委員, 運用支援部門長
- [特記 88] 埴 敏博: 筑波大学計算科学研究センター 客員教授
- [特記 89] 埴 敏博: 筑波大学計算科学研究センター 共同研究委員会委員
- [特記 90] 埴 敏博: 文部科学省 研究振興局 参事官 (情報担当) 付 計算科学技術推進室 技術参与 (～2022 年 8 月)
- [特記 91] 埴 敏博: 東京工業大学学術国際情報センター 共同利用専門委員会委員
- [特記 92] 埴 敏博: 名古屋大学情報基盤センター 全国共同利用システム専門委員会委員
- [特記 93] 埴 敏博: 東北大学サイバーサイエンスセンター 大規模科学計算システム全国共同利用連絡会議委員
- [特記 94] 住元真司, 荒川隆,
第 191 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「異種システム間連成アプリケーション開発を学ぶ:WaitIO/MP 講習会」主催: 東京大学情報基盤センター, 共催: 東京大学情報基盤センター、PC クラスタコンソーシアム (実用アプリケーション部会・HPC オープンソースソフトウェア普及部会) (2022-10-14)
- [特記 95] 下川辺 隆史: 科学研究費補助金 (科研費), 挑戦的研究 (萌芽), シミュレーションと機械学習の協調による予測に基づいた動的負荷分散手法の開発, 研究代表者, 2020-2022 年度.
- [特記 96] 下川辺 隆史: 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) 課題「大規模アプリケーションの高性能な実用的アクセラレータ対応手法」課題代表者, 2022 年度.
- [特記 97] 下川辺 隆史: 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) 課題「時空間発展するシミュレーションを予測する代理モデルの開発」課題代表者, 2022 年度.
- [特記 98] Takashi Shimokawabe: Co-Chair, 12th International Workshop on Advances in High-Performance Computational Earth Sciences: Applications & Frameworks (IHPCES 2022) (in conjunction with ICCS 2022), London, United Kingdom (hybrid), June 21 – 23, 2022.
- [特記 99] Takashi Shimokawabe: Local Organizing Committee, 15th World Congress on Computational Mechanics (WCCM2022), Yokohama, Japan (online), July 31 – August 5, 2022.
- [特記 100] Takashi Shimokawabe: Program Committee, The 7th International Workshop on GPU Computing and AI (GCA'22), (in conjunction with CANDAR'22), Himeji, Japan (hybrid), November 21 – 22, 2022.
- [特記 101] Takashi Shimokawabe: Co-Chair, 13th International Workshop on Advances in High-Performance Computational Earth Sciences: Applications & Frameworks (IHPCES 2023) (in conjunction with ICCS 2023), Prague, Czech Republic (hybrid) July 3 – 5, 2023.
- [特記 102] Workshop chair, International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region (HPCAsia2024), Nagoya, Japan, January 25 - 27, 2024.
- [特記 103] 下川辺 隆史: 日本計算工学講演会, 実行委員.

- [特記 104] 下川辺 隆史: 日本計算工学会, 代表会員.
- [特記 105] 下川辺 隆史: xSIG2022, プログラム委員.
- [特記 106] 下川辺 隆史: 理化学研究所, 計算科学研究センター, 客員研究員.
- [特記 107] 下川辺 隆史: HPCI 連携サービス運営・作業部会, 部会員.
- [特記 108] 下川辺 隆史: HPCI 共用ストレージ運用部会, 部会員.
- [特記 109] 下川辺 隆史: 東京大学情報基盤センター「若手・女性利用者推薦」2021 年度 採択課題 成果報告会, 企画と実施, 2022 年 6 月 27 日.
- [特記 110] 下川辺 隆史: 2021 年度「若手・女性利用者推薦」採択課題 成果報告, スーパーコンピューティングニュース, Vol.24 特集号 (2022 年 8 月), 企画.
- [特記 111] 下川辺 隆史: 第 183 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第 5 回 GPU ミニキャンプ～」, 2022 年 7 月 12, 19 日, 企画と一部の講師を担当.
- [特記 112] 下川辺 隆史: 第 197 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第 6 回 GPU ミニキャンプ～」, 2022 年 12 月 12, 19 日, 企画と一部の講師を担当.
- [特記 113] 下川辺 隆史: 第 200 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第 7 回 GPU ミニキャンプ～」, 2023 年 3 月 6, 13 日, 企画と一部の講師を担当.
- [特記 114] 下川辺 隆史: GPU 移行相談会, 企画とチューター, 2022 年 12 月 15 日.
- [特記 115] 下川辺 隆史: GPU 移行相談会, 企画とチューター, 2023 年 1 月 20 日.
- [特記 116] 下川辺 隆史: GPU 移行相談会, 企画とチューター, 2023 年 2 月 13 日.
- [特記 117] 下川辺 隆史: GPU 移行相談会, 企画とチューター, 2023 年 3 月 9 日.
- [特記 118] 芝 隼人: 科学研究費補助金 (科研費), 基盤研究 (C), 希薄電解液の界面張力に対する水素結合の協同効果の解明, 研究代表者, 2022-2024 年度.
- [特記 119] 芝 隼人: 第 175 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「スーパーコンピュータ超入門」, 講師, 2022 年 4 月
- [特記 120] Hayato Shiba: 187th Parallel Programming Workshop with Trial Account “Supercomputing for Beginners”, 講師, 2022 年 9 月.
- [特記 121] 星野 哲也: HPCI 連携サービス運営・作業部会, 部会員.
- [特記 122] 星野 哲也: HPCI 共用ストレージ運用部会, 部会員.
- [特記 123] 星野 哲也: PC Member, PDCAT 2022.
- [特記 124] 星野 哲也: 情報処理学会 HPC 研究会運営委員.
- [特記 125] 星野 哲也: 情報処理学会 ACS 論文誌編集委員.
- [特記 126] 星野 哲也: 第 178 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「GPU プログラミング入門」, 講師, 2022 年 5 月

- [特記 127] 星野 哲也: 第 183 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「GPU ミニキャンプ」, メンター, 2022 年 7 月
- [特記 128] 星野 哲也: 第 188 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「GPU プログラミング入門」, 講師, 2022 年 10 月
- [特記 129] 星野 哲也: 第 195 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「OpenACC と MPI によるマルチ GPU プログラミング入門」, 講師, 2022 年 11 月
- [特記 130] 星野 哲也: 第 196 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「MPI+OpenMP で並列化された Fortran プログラムの GPU への移行手法」, 講師, 2022 年 12 月
- [特記 131] 星野 哲也: 第 202 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「MPI+OpenMP で並列化された Fortran プログラムの GPU への移行手法」, 講師, 2023 年 3 月
- [特記 132] 三木 洋平: 科学研究費補助金 (科研費), 若手研究, 恒星ストリームの重力多体計算で駆動する暗黒衛星銀河探査, 研究代表者, 2020-2022 年度.
- [特記 133] 三木 洋平: 科学研究費補助金 (科研費), 基盤研究 (C), 多様化する GPU 環境に適した開発手法の探究と実アプリケーションへの展開, 研究代表者, 2023-2025 年度.
- [特記 134] 三木 洋平: HPCI 連携サービス運営・作業部会, 部会員.
- [特記 135] 三木 洋平: 第 2 総合研究棟 運営専門委員会, 委員.
- [特記 136] 三木 洋平: 大規模共通ストレージシステム (第 1 世代) 保守及び運用・利用支援一式 技術審査委員会, 委員.
- [特記 137] 三木 洋平: 大規模超並列スーパーコンピュータシステム一式 変更契約 仕様策定委員会, 委員.
- [特記 138] 三木 洋平: HPCI 共用ストレージ東拠点ポータル機材保守一式 技術審査委員会, 委員.
- [特記 139] 三木 洋平: HPCI 共用ストレージ東拠点システム構築および運転保守作業一式 技術審査委員会, 委員.
- [特記 140] 三木 洋平: HPCI 共用ストレージ東拠点ストレージシステム機材保守一式 技術審査委員会, 委員.
- [特記 141] 三木 洋平: 情報処理学会 ハイパフォーマンスコンピューティング (HPC) 研究会 運営委員会, 運営委員.
- [特記 142] 三木 洋平: xSIG 2022 (The 6th cross-disciplinary Workshop on Computing Systems, Infrastructures, and Programming), プログラム委員.
- [特記 143] 三木 洋平: xSIG 2022 (The 6th cross-disciplinary Workshop on Computing Systems, Infrastructures, and Programming), 座長 (通信と数値計算), 2022 年 7 月.
- [特記 144] Yohei Miki: The 23rd International Conference on Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies (PDCAT'22), Poster chair.

- [特記 145] Yohei Miki: The 23rd International Conference on Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies (PDCAT'22), Session chair (Equivalence Checking & Model Checking).
- [特記 146] Yohei Miki: The 23rd International Conference on Parallel and Distributed Computing, Applications and Technologies (PDCAT'22), Session chair (Heterogeneous System (2)).
- [特記 147] 三木 洋平: 2022 年度 GPU 講習会 2 (国立天文台 天文シミュレーションプロジェクト主催), 講師, 2023 年 1 月
- [特記 148] 三木 洋平: 第 176 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「MPI 基礎: 並列プログラミング入門」, 講師, 2022 年 4 月
- [特記 149] 三木 洋平: 第 189 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「MPI 基礎: 並列プログラミング入門」, 講師, 2022 年 10 月
- [特記 150] 三木 洋平: 第 183 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第 5 回 GPU ミニキャンプ」, メンター, 2022 年 7 月
- [特記 151] 三木 洋平: 第 197 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第 6 回 GPU ミニキャンプ」, メンター, 2022 年 12 月
- [特記 152] 三木 洋平: 第 200 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「第 7 回 GPU ミニキャンプ」, メンター, 2023 年 3 月
- [特記 153] 三木 洋平: GPU 移行相談会, チューター, 2022 年 12 月
- [特記 154] 三木 洋平: GPU 移行相談会, チューター, 2023 年 1 月
- [特記 155] 三木 洋平: GPU 移行相談会, チューター, 2023 年 2 月
- [特記 156] 三木 洋平: GPU 移行相談会, チューター, 2023 年 3 月
- [特記 157] 河合 直聡: プロセス間負荷分散のための可変スレッド環境を提供する革新的なライブラリの開発, 科学研究費補助金 (科研費), 若手研究, , 研究代表者, 2018-2022 年度.
- [特記 158] 河合 直聡: 第 193 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「科学技術計算の効率化入門」, 講師, 2022 年 10 月
- [特記 159] 今野 雅: 次世代実用 CFD パーツの公開に向けたパーツ化手法の検討, 委員会成果報告書, 空気調和・衛生工学会 換気設備委員会 CFD パーツの環境シミュレーションへの適用性検討小委員会, 2023 年 3 月.
- [特記 160] 今野 雅: お試しアカウント付き並列プログラミング講習会, 講師, 第 180 回「OpenFOAM 入門・キャビティ解析」(2022 年 5 月), 第 186 回「OpenFOAM 初級・自動車空力解析」(2022 年 9 月), 第 198 回「OpenFOAM 中級・3 次元ダムブレイク流れ」(2023 年 1 月).
- [特記 161] 今野 雅: お試しアカウント付き並列プログラミング講習会実施報告, スーパーコンピューティングニュース, 第 180 回 (Vol.24, No.4, 2022 年 7 月), 第 186 回 (Vol.24, No.6, 2022 年 11 月), 第 198 回 (Vol.25, No.2, 2023 年 3 月).

- [特記 162] 塙 敏博, 今野 雅: 第 201 回お試しアカウント付き並列プログラミング講習会「Optuna を用いた実アプリケーションにおけるパラメータ最適化～OpenFOAM を例に～」, 講師, 2023 年 3 月.
- [特記 163] 今野 雅: 名古屋大学情報基盤センタースーパーコンピュータ「不老」利用型講習会, 講師, 第 40 回「OpenFOAM (入門・キャビティ解析)」(2022 年 7 月) 第 42 回「OpenFOAM (初級・自動車空力解析)」(2022 年 9 月) 第 45 回「OpenFOAM (中上級・かくはん槽解析)」(2023 年 2 月).
- [特記 164] 今野 雅: オープン CAE 学会監事.
- [特記 165] 今野 雅: オープン CAE 学会 ParaView 講習会, 講師, 2023 年 3 月.
- [特記 166] 今野 雅: HPC 小委員会委員.
- [特記 167] 今野 雅: 資料翻訳委員会委員.
- [特記 168] 今野 雅: PC クラスタコンソーシアム実用アプリケーション部会会員.
- [特記 169] 今野 雅: 空気調和・衛生工学会換気設備委員会 CFD パーツ適応性小委員会委員.
- [特記 170] 今野 雅: 東京大学情報基盤センタースーパーコンピューター利用資格者審査委員会委員.

報道関連

- [報道 1] 塙 敏博, 先端技術大賞受賞者決まる, <https://www.sankei.com/article/20220609-GX3QHEI4VRN3ZCJ4GNS2HDIWOM/>, 産経新聞, 2022 年 6 月.
- [報道 2] 塙 敏博, AI の学習効率化、専門家いなくても高度化可能に, <https://www.sankei.com/article/20220711-5KAPIGBP3BLV7FS7WLY6FXNYLE/>, 産経新聞, 2022 年 7 月.
- [報道 3] 塙 敏博, 次世代スーパーコンピュータ「富岳」NEXT のフィジビリティースタディが始まる, <https://www.hpcwire.jp/archives/66617>, HPCWire Japan, 2022 年 10 月.
- [報道 4] 芝 隼人, 華井 雅俊, 鈴木 豊太郎, 下川辺 隆史: プレスリリース「深層学習でガラスに眠る未来を掘り起こす - 原子同士の動き方の関係まで理解するグラフニューラルネットワーク-」, 東京大学, 2023 年 2 月 27 日.
- [報道 5] 「東大、ガラスの構造変化予測を大幅に高精度化する新たな深層学習手法を開発」TECH+ (テックプラス) オンライン記事, 2023 年 2 月 28 日.

学際情報科学研究体

学際情報科学研究体 研究報告

飯野孝浩

1 学際情報科学研究体 研究報告

1.1 テラヘルツリモートセンシングと高精度モデル構築による太陽系電波天文学研究（飯野孝浩）

本稿では飯野孝浩の研究活動について報告する。

1.1.1 研究活動

チリに設置された地上最大のテラヘルツリモートセンサである ALMA の莫大な校正観測アーカイブデータを科学研究用データに変換、周波数（波長）・時間報告に巨大な観測ビッグデータを用いた研究・開発を展開した。観測研究対象として、特に太陽系で最も複雑な大気組成を持つタイタン・海王星の大気を対象とし、観測の機会が極端に限定される探査機を用いず、地上大型望遠鏡を情報科学的アプローチを用いて徹底的に利活用することで、探査機に比肩する科学研究成果の創出を行えることを示していくことを目指している。

4月には、アルマをはじめとするミリ波・サブミリ波大型望遠鏡を用いた太陽系アストロケミストリー研究の総説が日本天文学会誌「天文月報」に掲載された。また大気物理分野の研究として、Neptune 成層圏の緯度方向の風速構造の世界初の高精細な導出に関する論文を投稿、査読中である。

単一鏡形サブミリ波望遠鏡である ASTE に搭載された超広帯域分光計「DESHIMA」による Neptune、Uranus のポインティング観測データを抽出、スペクトルの生成に成功、特に Neptune においては CO($J=3-2$) の吸収線構造の取得に成功した。2023 年度にはさらに広帯域となる「DESHIMA2」の搭載が予定されており、DESHIMA2 での観測を見越したフィージビリティ・スタディとなった。また、DESHIMA2 での太陽系内惑星大気観測計画の立案と DESHIMA2 チームとの共有を行った。

情報通信研究機構（NICT）と協力し、国立天文台野辺山宇宙電波観測所 45m 望遠鏡を用いた、火星大気中の一酸化炭素 CO 分子同位体輝線の同時観測を行った。 $^{12}\text{CO}(J=1-0)$ 、 $^{13}\text{CO}(J=1-0)$ の取得に成功し、NICT で大気リトリバル解析に着手している。

大気化学・物理以外の研究活動も新たに開始している。固体天体の表層下（subsurface）からの熱放射を観測可能というミリ波・サブミリ波電波の特性を活かし、小惑星 Ceres をはじめとする小天体の表層下物性の解明に取り組んでいる。これまでに ALMA アーカイブからのデータ抽出および新規キャリブレーション・イメージングによる 200GHz 帯での連続波イメージの生成に成功している。今後は熱放射モデルの構築を行い、論文化と別天体への展開を目指す。

1.1.2 外部資金

2021 年度から、本研究に関連して 2 つの科研費の研究代表者を努めている。基盤 B「アルマの高精度観測による、タイタン・海王星の特異な大気化学・物理過程の網羅的解明」を継続しており、特に研究分野の確立を主眼とし、星間化学から地球物理に至る幅広い研究者からなるチームを構成してい

る。また、学術変革領域 A「次世代アストロケミストリー」の公募研究「同位体分別過程化学を共通言語とした、惑星大気・星間化学融合研究分野の創成」は最終年度の 2 年目であった。

1.1.3 学界内活動

ALMA と相補性を持つ次世代の大型単一鏡型望遠鏡として計画されている「大型サブミリ波望遠鏡 (LST)」計画について、その目指すサイエンスを分野ごとに取りまとめるサイエンス白書の太陽系内天体の章の執筆取りまとめを行った。

2 成果要覧

招待講演

招待論文

受賞関連

著書／編集

[著書 1] 飯野孝浩: 太陽系, 次世代サブミリ波望遠鏡サイエンス白書

雑誌論文

雑誌以外の査読付論文

[査読付 1] 飯野孝浩: H Nomura, K Furuya, MA Cordiner, SB Charnley, CM Alexander, CA Nixon, VV Guzman, H Yurimoto, T Tsukagoshi, T Iino, The Isotopic Links from Planet Forming Regions to the Solar System, accepted for publication in Protostars and Planets VII.

公開ソフトウェア

特許申請／取得

その他の発表論文

[発表 1] 飯野孝浩: 飯野孝浩, 佐川英夫, ミリ波・サブミリ波観測で切り拓く太陽系アストロケミストリー, 日本天文学会報・天文月報, 2022, 115, pp.296-304

特記事項

[特記 1] 飯野孝浩: 飯野ら, ALMA を用いた太陽系内惑星大気同位体比観測, 宇宙電波懇談会シンポジウム

[特記 2] 飯野孝浩: 高橋ら, ALMA images of 1 Ceres, 宇宙電波懇談会シンポジウム

[特記 3] 飯野孝浩: 山田ら, 野辺山 45m 電波望遠鏡による火星大気 CO およびその同位体の観測と解析, 宇宙電波懇談会シンポジウム

[特記 4] 飯野孝浩: ALMA アーカイブ悉皆解析によるタイタン大気中同位体比の大規模分光サーベイ, 日本天文学会春季年会

[特記 5] 飯野孝浩: 同位体分別過程化学を共通言語とした、惑星大気・星間化学融合研究分野の創成, 学術変革領域次世代 AC 領域全体集会

報道関連

情報セキュリティ研究体

情報セキュリティ研究体 研究報告

宮本 大輔

1 サイバーセキュリティの研究

1.1 セキュリティインタフェースについての研究

人間は URL のような文字列を認知する負荷は高いが、人の顔の画像であれば負荷を少なく覚えられるという。そこで、ウェブサイトの真贋性を判定するインジケータとして、ウェブサイトの FQDN から生成される顔画像を表示する。この方法により、認知負荷の少ないフィッシングサイト真贋判定が可能になるという提案を行った。また、この判定の精度を計測し、有効性及び負荷軽減について定量的に示した論文を [雑誌論文 1] として発表した。

1.2 セキュリティ教育についての研究

サイバー攻撃対策として組織向けや成人向けのセキュリティ教育が行われているが、未成年者については対象とされないことが多い。本研究では 130 人の小学校に通う児童を対象に、漫画によるサイバーセキュリティ教材を開発し、注意喚起に役立てられることを示し、論文 [査読付 1] として発表した。

1.3 脆弱性分析の高速化についての研究

脆弱性を自動的に発見し、その実証コード (Proof-of-Concept) を自動的に生成する研究が行われている。実証コードの生成にはファジングが用いられることが多いが、メモリアロケータのアルゴリズムの特徴に注目することにより高速化があることを示し、論文 [発表 1] として発表した。

雑誌論文

[雑誌論文 1] 山崎 慎治, 宮本 大輔: 顔画像生成技術を用いた偽造ウェブサイト判別支援手法の設計と実装, 64 巻 2 号, pp, 581-593, 2023 年 2 月.

雑誌以外の査読付論文

[査読付 1] Jennifer Friedauer, Harunobu Yagi, Nissy Sombatruang, Youki Kadobayashi, Daisuke Miyamoto, Akira Fujita; Cybersecurity Comic: An Image Change to "Cool Cybersecurity" Findings and Challenges to Raise Children's Security Awareness, In Proceedings of the 18th Symposium on Usable Privacy and Security (SOUPS) Poster Session, August 2022.

その他の発表論文

[発表 1] Peilin Liu, Daisuke Miyamoto: Probeheap: a fuzzing model accelerates test on linux heap allocator, 暗号と情報セキュリティシンポジウム, 2023 年 1 月.

PART 4

教育・サービス活動報告

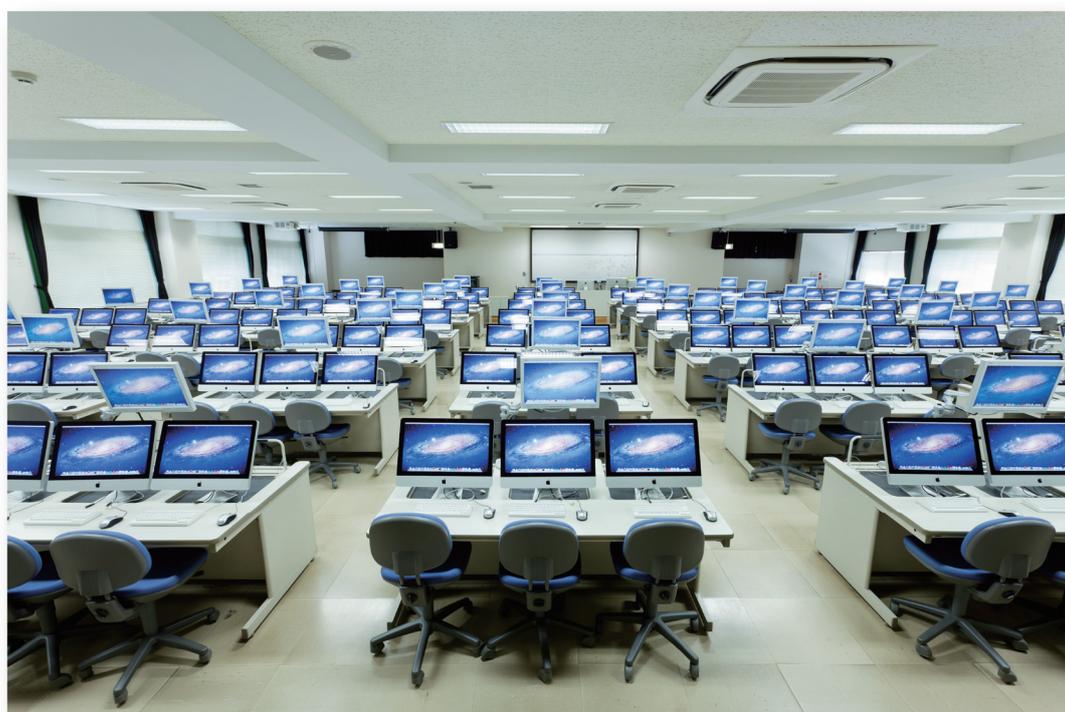
情報メディア教育

データ科学

ネットワーク

スーパーコンピューティング

情報メディア教育



教育用計算機システム iMac 端末（駒場情報教育棟大演習室1）

情報メディア教育研究部門

業務概要

部門長 柴山悦哉

係長 秋田英範

係長 小川大典

係長 友西大

情報基盤センターでは、情報メディア教育支援サービスとして、教育研究目的で利用可能なさまざまな機器、ソフトウェア、サービスなどを、東京大学に所属する学生および教職員に対して提供している。そして、これらに付随する運用・管理、ユーザサポート、システム設計、研究開発などの業務も行っている。

現在提供中のシステムやサービスのうち、代表的なものを以下で紹介する。これらは、研究室、学科・専攻、部局等で個別に運用・管理を行うことが困難であったり、大学全体で共有し、運用・管理を集約化の方が費用面等で合理的であったりするものである。

教育用計算機システム (ECCS)：本郷、駒場、柏の3つの地区キャンパスの演習室に、計1,258台のiMac および Mac mini を分散配置し、macOS/Windows 環境の利用サービスを提供している。この他に Chrome OS が動く端末も配置している。macOS/Windows 環境では、Office スイートや数式処理システムなどの商用アプリケーションと多数のフリーソフトウェアが利用可能であり、Zoom や WebEx によるオンライン授業を受講するためにも利用された。この他に、WebDAV によるファイル共有サービス、ネットワーク経由で利用可能な macOS 環境のリモートアクセスサービス、3地区キャンパスに設置した複合機によるインターネット経由のリクエストにも対応可能なプリントサービスなどを提供している。一般ユーザが直接触れることはないが、分散配置された多数の機器を一元管理するために、認証サーバ、ファイルサーバ、管理サーバなどを用いた集中管理体制を取っている。また、新規利用者向けのオンライン講習会の開催、ヘルプデスクの設置、相談員（学生アルバイト）の配置などによりソフトなサービスにも力を入れている。ただし、以前とは異なり、高校までに情報倫理、情報セキュリティについて学ぶ機会が増えていることから、新規利用者向けのオンライン講習会については2023年2月21日で廃止した。

ECCS クラウドメール：4万人以上のユーザに対して、Google 社の Google Workspace for Education の各種サービス (Gmail, Google Drive など) を提供した。UTokyo Account の保有者は、希望すれば利用可能である。

学習管理システム (ITC-LMS)：教材のオンライン配布、課題の出題とレポートの提出、クイズの出題と回答、掲示板、出欠管理などの教育支援機能を提供する学習管理システムの運用を学内向けに行なっている。2022年度は10,475コースで利用された。正規の授業以外に、本学の全教職員・学生を対象とした「情報セキュリティ教育」などの研修用途にも利用されている。

メールホスティング：学内組織を対象に、メールホスティングサービスを提供している。これは Google Workspace for Education の Gmail を用いたものであり、2022年度は、408組織が利用した。

Web ホスティング：学内組織を対象に Web ホスティングサービスを提供しており、2022年度末で1,066組織が利用している。このサービスは外部事業者への委託によるものである。

DNS ホスティング：学内組織を対象としたDNS ホスティングサービスを提供しており、2023年3月時点で46組織が利用している。

その他のサービス：認証情報や遠隔講義室の提供などを行なっている。

教育用計算機システム

教育本郷チーム

教育駒場チーム

1 運用報告

脆弱性への対応や機能の追加等のため、以下の日程で OS やソフトウェアのアップデートを行った。特に 2023 年 3 月 30 日は OS の大型アップデートを実施した。

2022 年 4 月 28 日
2022 年 6 月 2 日
2022 年 6 月 30 日
2022 年 8 月 4 日
2022 年 9 月 29 日
2022 年 10 月 31 日
2022 年 11 月 28 日
2022 年 12 月 26 日
2023 年 3 月 30 日

2 講習会開催報告

2.1 システム利用説明会

教育用計算機システムを利用して講義等を行う教員やティーチングアシスタント、及び分散端末管理責任者・担当者を対象とした説明会を定期的に開催している。2022 年度も Zoom でのオンライン参加も可能な形式で開催した。

駒場:情報教育棟 3 階大演習室 2

2022 年 9 月 20 日 13:30-14:30 (Zoom でのオンライン参加も可)

2023 年 3 月 29 日 15:00-16:00 (Zoom でのオンライン参加も可)

2.2 新規利用者向け講習会

学部学生、大学院生および研究生が教育用計算機システムの利用を新規に申し込む際には、新規利用者向け講習会の受講を課した。本講習会は、ITC-LMS でのオンライン講習による形式で実施した。

この制度は 2023 年 2 月 21 日で廃止され、現在は教育用計算機システムの利用申請を Web で行う方法に変わっている。

2022 年度の実施状況(2023 年 2 月 21 日まで)は表 1 のとおりである。

表 1. オンライン新規利用者講習会受講・合格者数

	オンライン新規利用者講習会	
	受講数	合格者数
2022年4月	3335	1913
2022年5月	885	519
2022年6月	266	142
2022年7月	93	40
2022年8月	41	19
2022年9月	345	202
2022年10月	790	409
2022年11月	121	61
2022年12月	47	27
2023年1月	48	22
2023年2月(21日まで)	34	15

3 サービス統計

3.1 部局別利用者数

教育用計算機システムを一度でも利用したことのある学部学生、大学院生、研究生、教職員の、2022年4月～2023年3月の月毎累積の部局別実利用者数を図1に示す。比較のため、2020年度(各月一番左)と2021年度(各月中央)を載せてある。

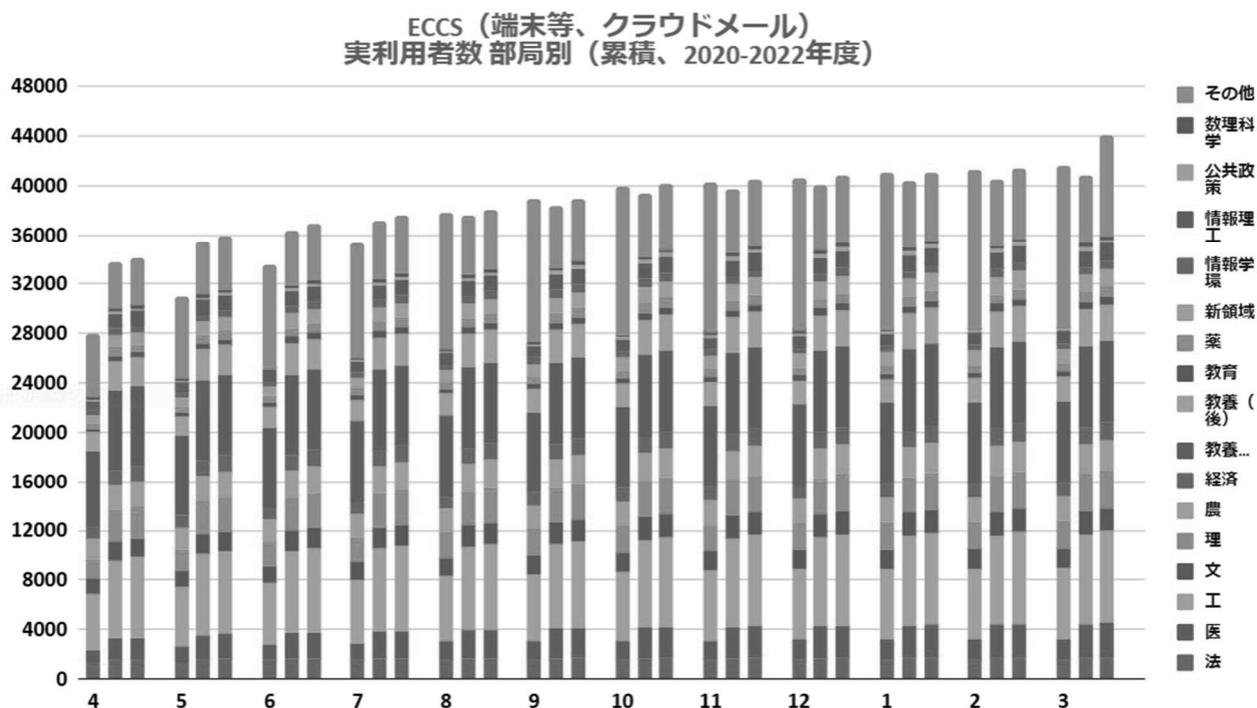


図 1. 部局別実利用者数

3.2 端末設置状況

教育用計算機システムの端末は、本郷地区では情報基盤センター(浅野地区)の演習室に端末を集中配置するとともに、総合図書館、福武ホール、各学部/研究科等にも分散配置している。

駒場地区では、情報教育棟に端末を集中配置し、駒場図書館にも端末を配置している。

柏地区は柏図書館に端末を配置している。

3.3 利用者対応

利用者への対応について、窓口、電話対応件数、メールによる対応件数を表 2 に示す。メールによる対応件数の括弧内の数は、Zendesk での対応件数を内数で示したものである。

表 2. 利用者対応件数

	情報基盤センター		福武ホール		駒場情報教育棟		メール
	窓口対応	電話対応	窓口対応	電話対応	窓口対応	電話対応	
4月	73	12	15	3	91	52	343(26)
5月	47	20	5	6	51	10	70(8)
6月	52	16	7	3	48	12	48(18)
7月	30	9	2	3	16	11	36(10)
8月	8	14	0	0	4	10	76(16)
9月	15	19	10	3	10	21	161(46)
10月	48	13	17	5	63	15	195(33)
11月	25	9	10	4	38	9	103(17)
12月	26	14	14	7	25	7	73(5)
1月	15	9	7	3	12	6	97(13)
2月	7	13	17	1	9	12	130(11)
3月	24	25	19	11	23	12	118(28)
合計	370	173	123	49	390	177	1450(293)

メールホスティングサービス

教育本郷チーム

教育駒場チーム

1 サービス概要

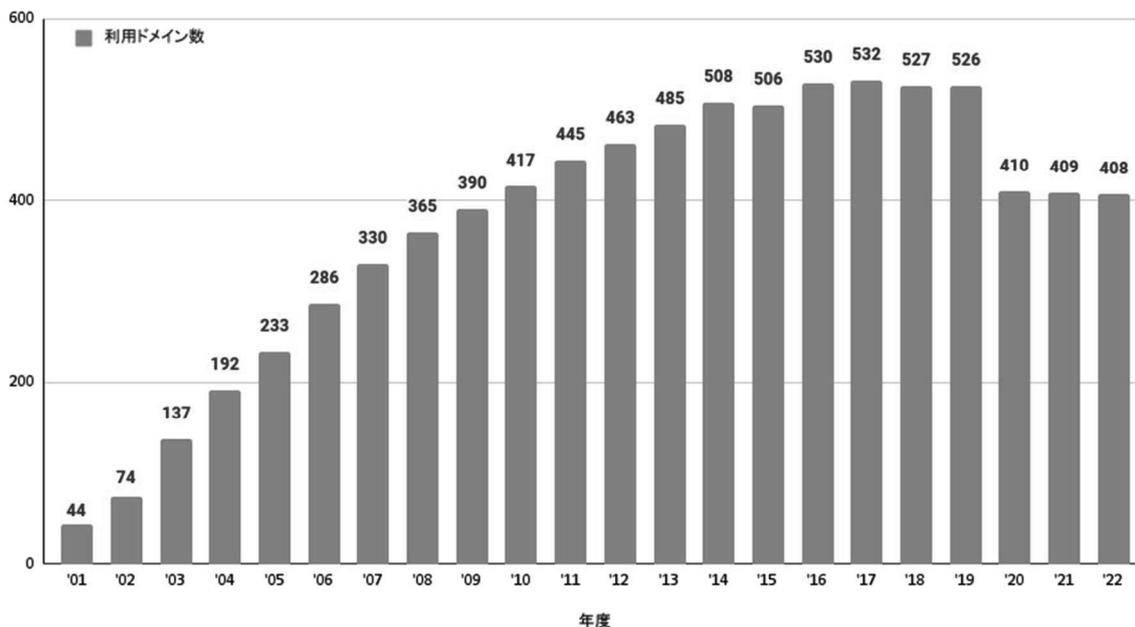
利用者が管理するドメインのメールアドレスを、ECCS クラウドメールのエイリアスという形で提供する。広報サイト URL : <https://mh.ecc.u-tokyo.ac.jp/>

2 運用報告

2022 年度はサービス障害等もなく、安定的に運用が行われた。運用に関する広報も新しい記事は特にないが、今年度から初級編マニュアル英語版の提供を開始した。

3 サービス統計

メールホスティング年度別利用状況



DNS ホスティングサービス

教育本郷チーム

教育駒場チーム

1 サービス概要

DNS サーバ機器のメンテナンスが難しい組織を対象とした DNS サービス。

広報サイト URL : <https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/education/services/dns-hosting/>

2 運用報告

2022 年度において大規模なサービス障害は発生しなかったが、サービス停止を伴うメンテナンス作業が数回発生した。運用に関する主な報告は以下の通り。

- 2022 年 4 月 20 日 サービスメンテナンス作業を実施
- 2022 年 4 月 27 日 サービスメンテナンス作業を実施
- 2022 年 4 月 28 日 緊急サービスメンテナンス作業を実施

3 DNS ホスティングサービス利用組織数

2023 年 3 月 16 日時点の利用組織数は 46 組織。

WEB PARK サービス運用報告

教育本郷チーム

教育駒場チーム

1 運用報告

WEB PARK サービスとは、2000 年度から開始した学内組織向けの Web ホスティングサービスである。2014 年 2 月にオンプレミスによるサービスから外部事業者が提供する Web ホスティングサービスへと変更し、2017 年 2 月の契約更新を経て 2022 年度も引き続きサービスを行った。

2 サービス統計

2022 年度に利用を開始した組織数は 70、利用を中止した組織数は 41 であった。2023 年 3 月末現在の総利用組織数は 1066 である。利用組織数の変化を図 1 に示す。

図 1. 利用組織数の遷移

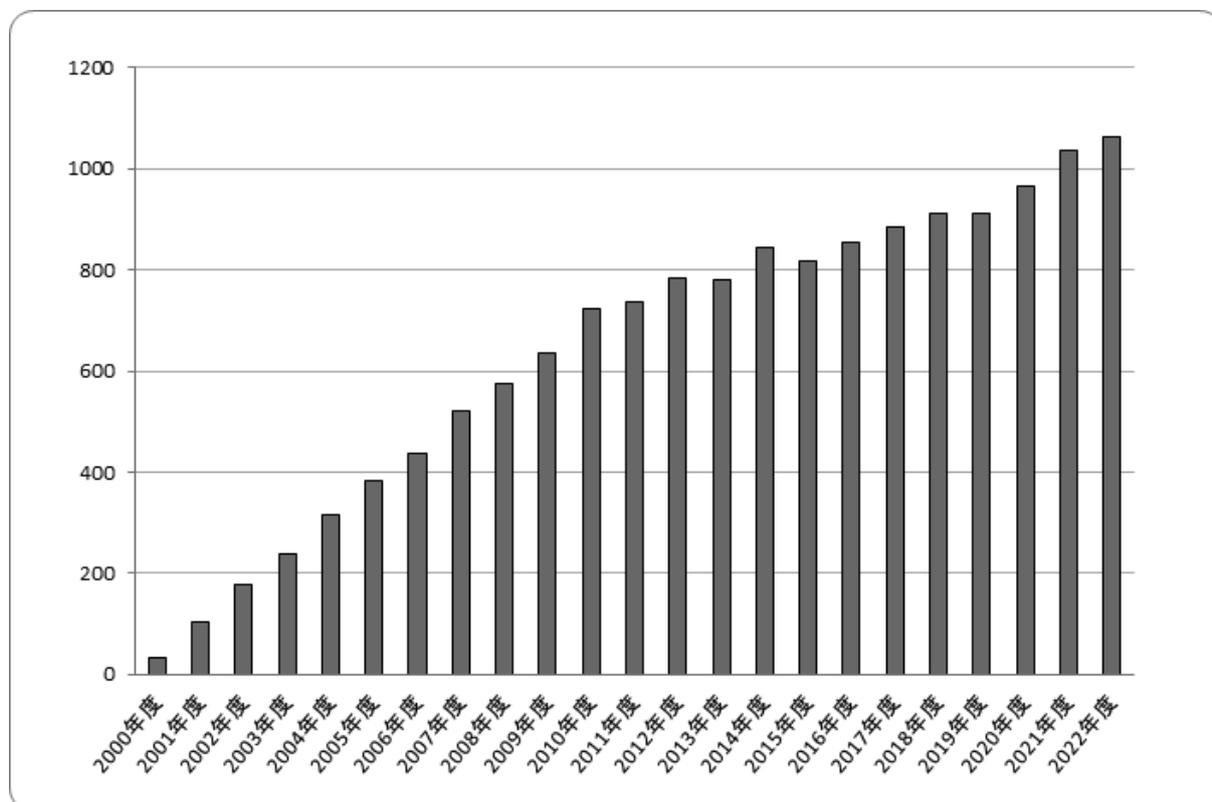


表1. 部局別利用組織数

	2022 年度
法学政治学研究科/法学部	46
医学系研究科/医学部	46
附属病院	16
工学系研究科/工学部	300
人文社会系研究科/文学部	0
理学系研究科/理学部	25
農学生命科学研究科/農学部	147
経済学研究科/経済学部	40
総合文化研究科/教養学部	138
教育学研究科/教育学部	1
薬学系研究科/薬学部	29
数理科学研究科	1
新領域創成科学研究科	105
情報理工学系研究科	28
情報学環・学際情報学府	5
その他	139

遠隔講義支援サービス

教育本郷チーム

教育駒場チーム

1 サービス概要

遠隔地と講義・会議ができるような TV 会議システムを本郷・駒場の遠隔講義室に配置して利用のサポートを行っている。

広報サイト URL : <https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/education/services/e-learn/dist-edu/>

2 運用報告

2.1 遠隔講義室

本郷遠隔講義室は耐震工事および遠隔講義システム改修の遅れにより 2022 年度の利用は無かった。

駒場遠隔講義室は 3 回の利用があった。

2.2 撮影機材貸出

2022 年 3 月末日をもってサービスを終了した。

LMS 運用報告

教育本郷チーム

教育駒場チーム

1 概要

情報メディア教育部門では、2014年3月から学習管理システム（ITC-LMS：ITC Learning Management System）を運用している。ITC-LMSは2019年3月に全面更新を行った。

ITC-LMSでは、学務システム（UTAS）で登録された講義をコースとして自動登録している。教員は、登録されたコースで、教材・講義資料の配布、課題の出題やレポートの受領、コメントの返却、小テストの出題と採点、出欠管理などを行うことができる。他にも、アンケート、掲示板、通知などの機能も利用可能である。ITC-LMSの利用にあたって、教職員及び学生はUTokyo Accountを使用する。

2 運用報告

ITC-LMSの主な機能は前述の通りである。また、利用者である教員や学生の利便性の向上や、運用を担当するセンター教職員の負荷の低減などを目的として、適宜機能の追加や改良を行っている。2022年度は、履修者からのメッセージを即時通知する機能追加およびコースの担当教員が利用する設定画面における項目の見直しを行った。

加えて、ライフサイエンス研究倫理室が管理している「ライフサイエンス研究申請管理システム」との連携を行うため、指定した特定のコースにおけるテスト結果についてファイル出力する機能を追加した。

また、2024年3月稼働開始予定の次期学習管理システムについて、ユーザアンケートを実施し、698件の回答を得た。

3 サービス統計

3.1 利用状況

ITC-LMS の利用状況は以下の通り。

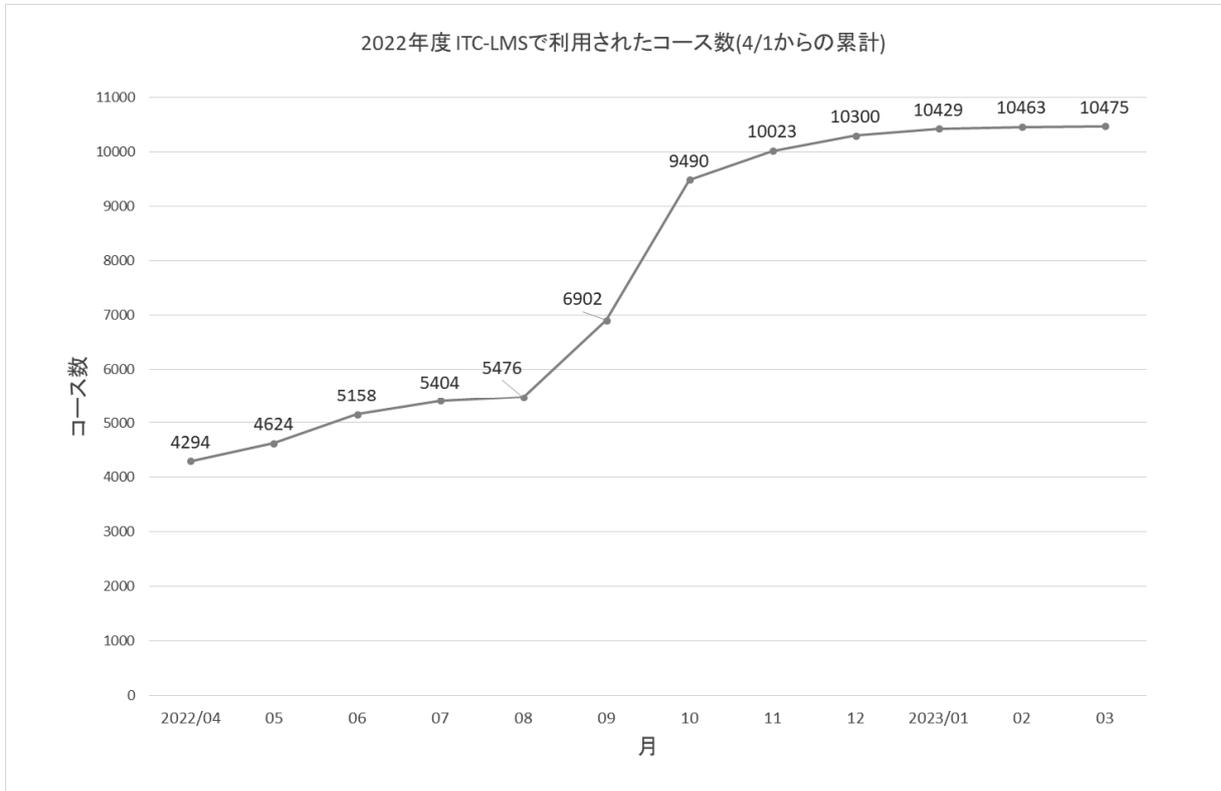


図 1. 2022 年度に ITC-LM で利用されたコース(教材・課題・テストなどの主な機能において、当該機能のデータを 1 個以上作成したコース)の総数

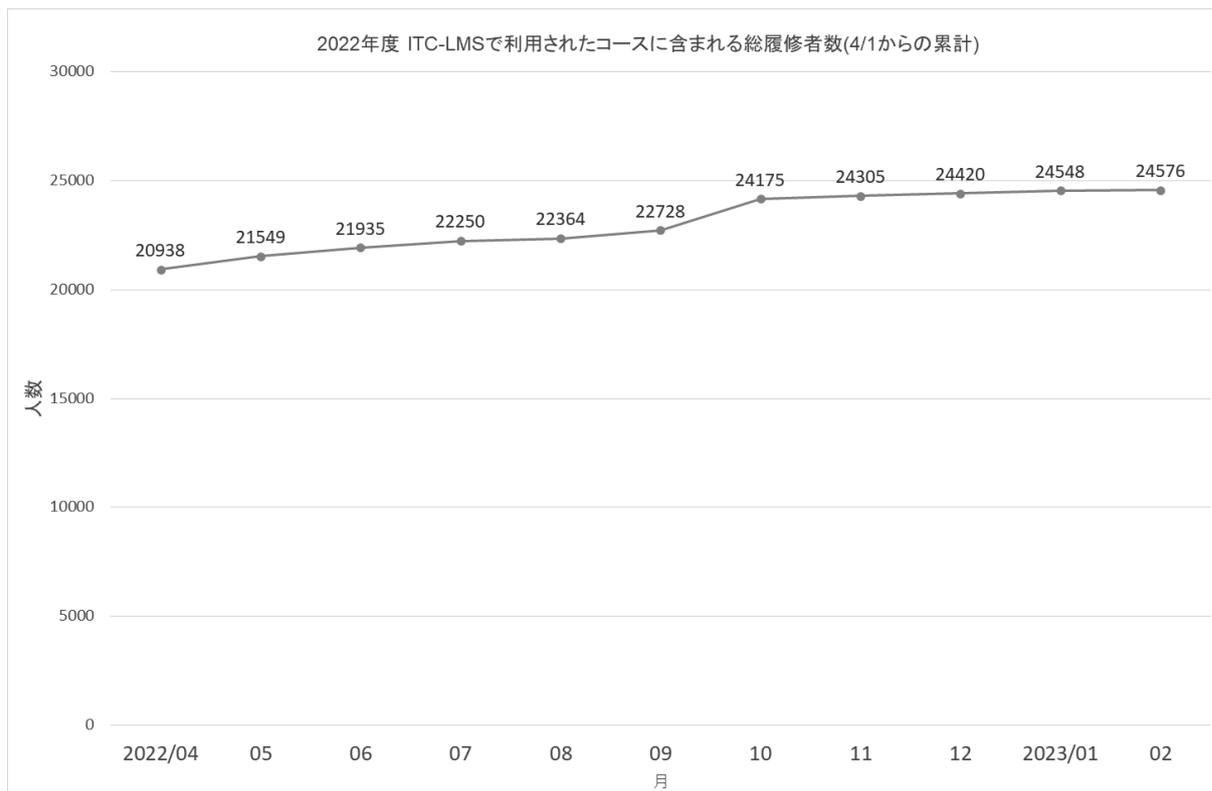


図 2. 2022 年度に ITC-LMS 利用されたコースに登録されている学生数の総数 (重複を除く総和)

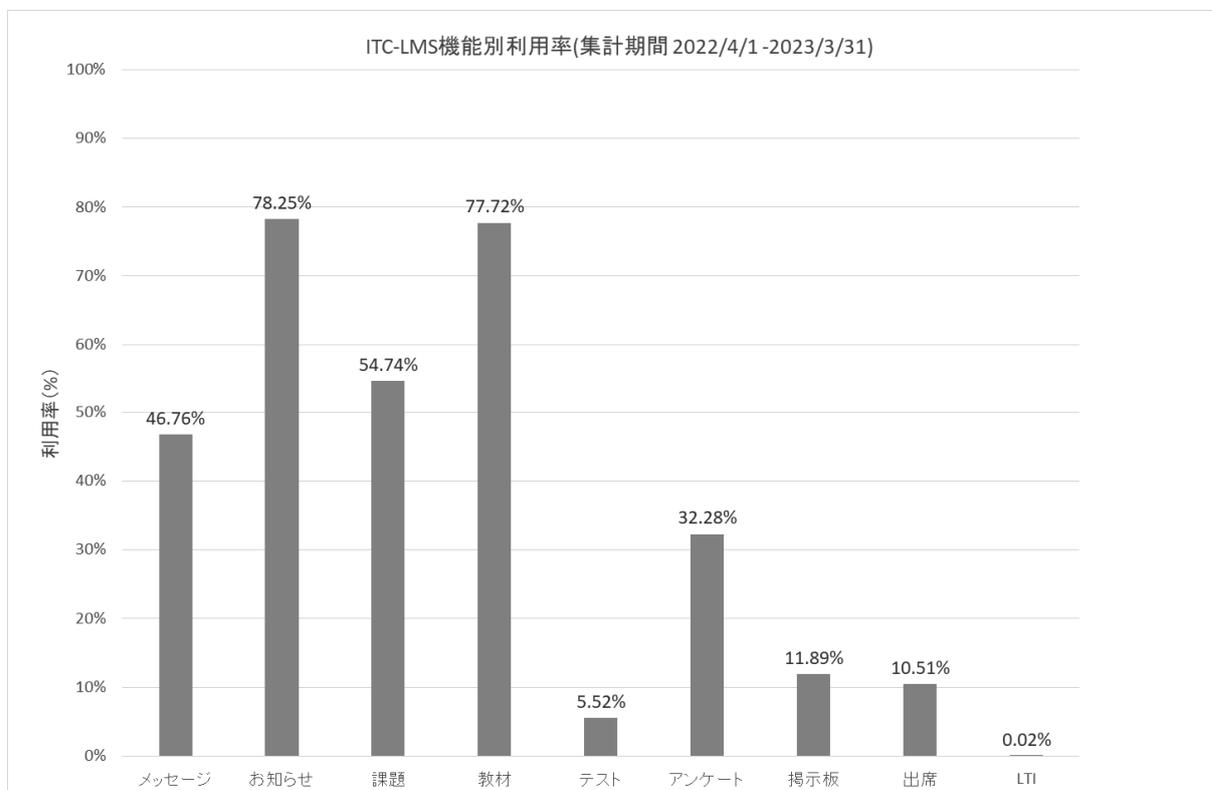


図 3. ITC-LMS 機能別利用率 (2022 年度)

3.2 組織別の利用状況

IITC-LMS の組織別の利用状況は以下の通り。

表 1. 利用されたコース数の組織別分布

教養学部（前期課程）	3158
法学部	167
医学部	158
工学部	858
文学部	643
理学部	448
農学部	384
経済学部	92
教養学部	1067
教育学部	151
薬学部	55
法学政治学研究科	103
医学系研究科	97
工学系研究科	616
人文社会系研究科	366
理学系研究科	144
農学生命科学研究科	214
経済学研究科	159
総合文化研究科	678
教育学研究科	98
薬学系研究科	10
数理科学研究科	59
新領域創成科学研究科	223
情報理工学系研究科	111
情報学環・学際情報学府	156
公共政策学教育部	142
その他部局	24
本部	94

データ科学



mdx



Literacy



東京大学 OPAC

学術情報

概要

部門長 小林 博樹

上席係長 前田 朗

1 図書館システムの運用管理とサービスの提供

「附属図書館学術情報システム」(図書館システム)は、附属図書館が提供する各種サービスの中核をなすシステムである。国立情報学研究所が運用する目録所在情報システムと接続しており、他大学・他研究機関の図書館との連携の重要なツールともなっている。

2 機関リポジトリの運用管理と情報発信

東京大学学術機関リポジトリ(UTokyo Repository)の運用管理、著作権対応の業務を行っている。

3 電子リソースのリモートアクセス

東京大学が契約する電子リソース(電子ジャーナル・電子ブック・データベース)を、各学術出版社の許諾範囲内において、学外からアクセスできるようにするEZproxy サービスを提供している。

4 東京大学デジタルアーカイブズ構築事業への協力

学術資産アーカイブ化推進室に室員として参加し、東京大学デジタルアーカイブズ構築事業に協力している。2019年6月に全学のアーカイブズ資料の統合検索を行う東京大学学術資産等アーカイブズポータルを一般公開し、その管理運用、総合図書館や公開基盤を持たない部局等のための共用サーバでの画像公開システムの管理運用等、システム面での支援を行っている。

5 学術情報に関するポータルサイト提供と各種講習会の企画・運営

東京大学で利用できる学術情報を、探せて、使えて、学べるサイト「Literacy」を提供している。また、各部局や附属図書館と連携しながら各種講習会・セミナーの企画・実施、案内冊子やパンフレット等の作成を行うとともに、上記の「Literacy」を通じて講習会・セミナーの広報を行っている。

6 その他

附属図書館と図書館のIT化に取り組んでいけるよう、附属図書館員を対象に「図書館システム」、「機関リポジトリ・デジタルアーカイブズ」、「オンライン講習会の実施」の研修を行った。

図書館関係システム運用・管理

図書館システム担当

1 運用報告

図書館システム担当では、「附属図書館学術情報システム」を中心とした関係サーバ群のシステム管理やデータベースの運用管理を行っている。

1.1 附属図書館学術情報システム(図書館システム)

「附属図書館学術情報システム」は、全学の図書館業務システムであり、OPAC、MyOPAC、ASK等の利用者サービスを提供するシステムでもある。2022年度は、以下の定型業務に加え、2021年8月リプレイス後のシステムチューニングやシステム監視、バックアップ方法の見直し、業務マニュアルの整備など運用の安定化をはかった。また、国立情報学研究所の目録所在情報サービス(NACSIS-CAT/ILL)のリニューアルへの対応を行った。

1.1.1 図書館システムにおける定例業務

業務画面では通常処理が困難な大量データの一括登録・修正・削除処理を、図書館・室の要望に応じて行っている。さらに毎年行う総合図書館及び柏図書館の自動書庫への製本雑誌移管に係るデータ修正、図書館・室の移転・統合に伴う移設作業に対応するためのデータ修正作業を継続して行っている。

また、附属図書館業務担当グループと連携し、図書館システムに対する要望事項等を整理・取りまとめのうえ、それらの要望事項等について、適用状況の管理や動作検証等を行っている。

1.1.2 新 NACSIS-CAT/ILL 対応

国立情報学研究所において、目録所在情報サービス(NACSIS-CAT/ILL)の36年ぶりとなるリニューアルが2023年1月末に行なわれた。附属図書館学術情報システムはこのシステムと密接に連携しているため、新 NACSIS-CAT/ILL への対応をすべくシステムアップデートを行った。また新 NACSIS-CAT/ILL リリース後に発生した障害について、問題が新 NACSIS-CAT/ILL 側かどうかの切り分けや附属図書館員への対処法の提示などの対応を行っている。

1.2 その他の図書館関係サーバ等の運用や対応

- 附属図書館職員用 Wiki サーバ等、図書館業務関係サーバ群の管理
- メールホスティングによる図書系業務メーリングリストの管理
- DNS ホスティングによる libドメイン、dl.itcドメインのゾーン管理

2 サービス統計

2022年度東京大学 OPAC 検索回数

4月	5月	6月	7月	8月	9月	10月	11月	12月	1月	2月	3月
346,532	519,337	609,234	400,108	298,232	289,405	352,207	380,744	376,647	360,394	342,481	612,860

デジタルコンテンツサービス

デジタル・ライブラリ担当

1 運用報告

1.1 東京大学学術機関リポジトリの運用

東京大学学術機関リポジトリ(UTokyo Repository)とは、東京大学で生産されたさまざまな研究成果を電子的な形態で集中的に蓄積・保存し、学内外に公開することを目的としたインターネット上の発信拠点である。2020 年度末からはシステムとして採用している JAIRO Cloud のシステムリプレイスに対応し、2021 年度からは新システムでのコンテンツ登録・公開を進めた。(https://repository.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/)

紀要、学位論文、学術雑誌論文を中心としてコンテンツの収集と作成を行い、2022 年度末には 5 万件以上の本文ありデータを公開しており、順調に増加している。なお、原則として紀要論文と博士論文には DOI を付与している。

また、機関リポジトリでは本文そのものを PDF 等で公開するため、単に本文及びメタデータの登録作業を行うだけでなく、著作権上の問題が起きないように対応を行っている。

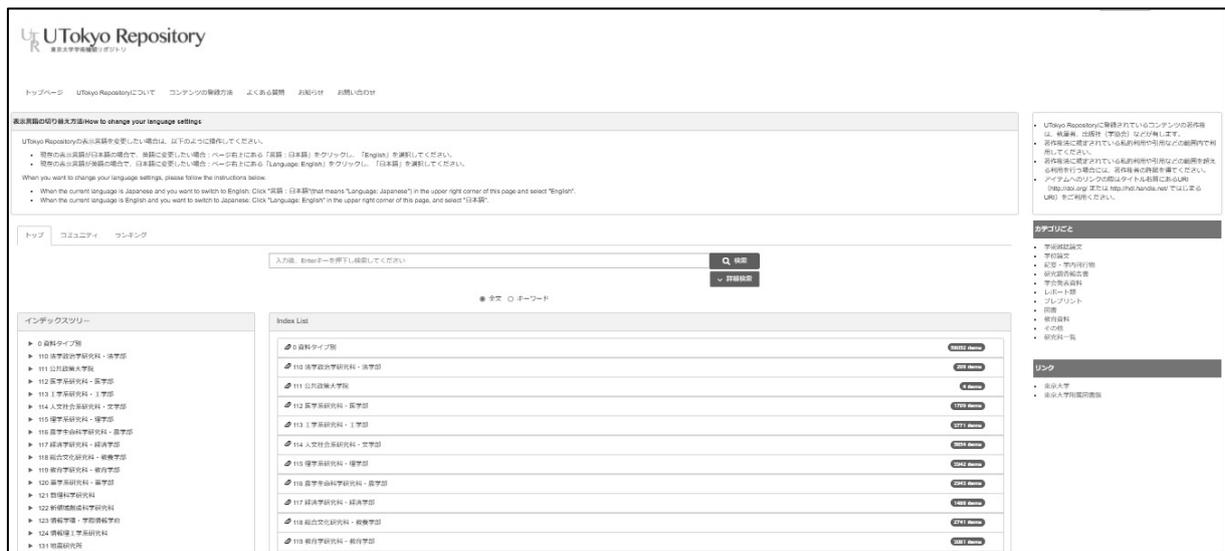


図. 東京大学学術機関リポジトリ(UTokyo Repository)トップページ

1.2 電子リソースのリモートアクセスサービス

電子リソースのリモートアクセスサービスとは、学内からのアクセスに限定されている附属図書館が契約・提供する電子リソース(電子ジャーナル・電子ブック・データベース)の一部を学外からアクセス可能にするサービスである。

2021 年 8 月より新たな電子ジャーナルのリモートアクセスサービスである EZproxy の提供を開始した。EZproxy は UTokyo Account による SSO に対応しており、附属図書館サイトのデータベース一

覧、E-journal & E-book Portal、東京大学 OPAC や TREE (UTokyo Resource Explorer)、ウェブブラウザに登録したブックマークレットなどから利用できる。

1.3 デジタルアーカイブズ構築支援

従来より附属図書館の電子化貴重資料の Web 公開のために貴重書サーバ環境を提供してきたが、現在は東京大学学術資産等アーカイブズ共用サーバへの統合を順次進めている。

2017 年度からは同年に設置された学術資産アーカイブ化推進室員として、東京大学学術資産等アーカイブズプラットフォームの構築及び運用にあたっている。東京大学学術資産等アーカイブズプラットフォームでは、学内アーカイブズ資料の統合検索機能、国立国会図書館の NDL サーチ及びジャパンサーチとの連携機能を提供する「東京大学学術資産等アーカイブズポータル」(<https://da.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/portal/>)、総合図書館及び画像公開手段を持たない部局に画像公開用環境を提供する「東京大学学術資産等アーカイブズ共用サーバ」(<https://iiif.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/repo/>)、学内のデジタルコレクションサイトを一覧できる「東京大学学術資産等アーカイブズリンク集」(<https://da.dl.itc.u-tokyo.ac.jp/dalink/>)から構成され、今年度もその機能とコンテンツの拡充を行った。

学術情報リテラシー支援

学術情報リテラシー担当

1 運用報告

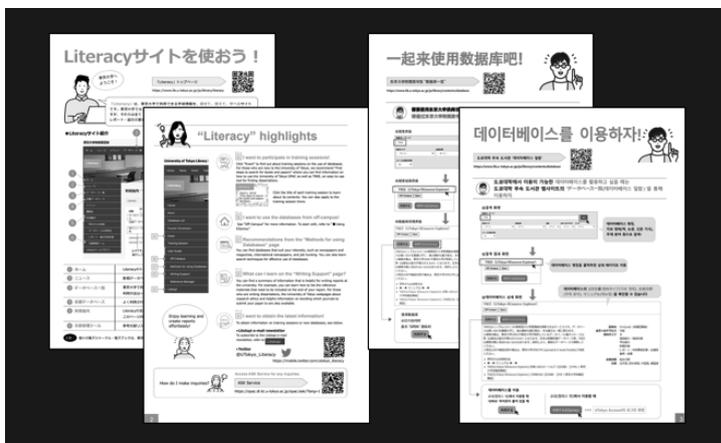
1.1 ポータルサイトの運用

電子的な学術情報にアクセスするためのポータルサイトとして、Literacy(日本語・英語版)サイトを安定的に運用したほか、新規に、「■補足情報:学外にいるとき、みつけた論文を読む方法あれこれ」といったページを追加するなど改修を随時行った。また、従来作成していたリーフレット「ECCSの端末を使うには?」「UTokyo Accountで図書館を5倍便利に」について作成を中止する代わりに内容をLiteracyサイトで紹介することにした。

また、「データベース一覧」ページで検索可能なデータベースの情報について、各学部購入分の記載内容の確認作業を行ったほか、新規・削除といった日常的なメンテナンスを行い、安定的に運用した。

1.2 リテラシー支援資料の改訂

2023年度配布用として、A3表裏1枚のリーフレット(日本語・英語・中国語・韓国語の4か国語版)を作成し、学内配布の手配を行った。また、PDF版をLiteracyサイトに掲載した。



1.3 Litetopi メールマガジンの発行

東京大学構成員を対象に、新規サービスや講習会・セミナーの情報を発信する「Litetopi(リテトピ)メールマガジン」を2022年度はNo. 363からNo. 390まで発行した。

1.4 Twitterの発信

講習会・セミナーの広報ツール、またデータベースの一時的なメンテナンス情報などをタイムリーに通知する手段として、Twitterの発信を行った。2022年度中にフォロワー数は4,000名を超えた。

2 講習会・セミナー等開催報告(2022年度)

データベース等の電子的学術資料を学習・教育・研究に効率的に利用してもらうこと、及びレポート・論文執筆の支援を目的として講習会・セミナー等を開催した。

2.1 テーマ別ガイダンス

1つのテーマについて検索方法を実演しながら解説する、テーマ別ガイダンスを開催した。2022年度も昨年度に続き、新型コロナウイルスへの感染防止の観点から開催方式を Zoom による非対面講習会にして実施した。

コース名	月日	方式	実施回数	人数	内容
はじめての本や論文の入手方法@東京大学	4/5,4/6,4/7,9/29,9/30,11/11	Zoom	6	105	TREEと東京大学 OPAC を使った、図書や電子ジャーナル、雑誌論文など、基本的な文献の検索方法を紹介
はじめての本や論文の入手方法@東京大学(ゆっくり)	12/21	Zoom	1	5	TREEと東京大学 OPAC を使った、図書や電子ジャーナル、雑誌論文など、基本的な文献の検索方法について時間をかけて紹介
CiNii Research と Web of Science で論文検索講習会	4/11	Zoom	1	20	新しくなった CiNii Research と Web of Science コアコレクションの新機能を中心に、文献検索方法および文献入手方法を紹介
はじめよう！新 RefWorks	5/26,5/27	Zoom	2	29	文献管理ツール新 RefWorks の使い方を紹介
新 RefWorks 入門編(実習形式)	6/23,6/28	Zoom	2	37	まだ文献管理ツールを使ったことのない方向けに、文献管理ツール新 RefWorks をまずは触ってみて、使ってみるという内容で実施
新 RefWorks 基礎～中級編(講義形式)	7/1,7/11,7/20,9/21,10/20,11/16,12/16	Zoom	7	92	文献管理ツール新 RefWorks について、基本的な使い方やどのような機能があるのかなどを中心に紹介
新 RefWorks 基礎～中級編(講義形式)(ゆっくり)	12/21	Zoom	1	7	文献管理ツール新 RefWorks について、基本的な使い方やどのような機能があるのかなどを中心に時間をかけて紹介
レポート・論文作成のための文献検索方法(キーワードで探そう)	9/13,11/16	Zoom	2	38	文献検索(CiNii Research と Web of Science コアコレクション)のコツや文献入手方法を紹介
薬学・医学研究のための文献検索講習会	9/14	Zoom	1	19	薬学・医学系分野の代表的な文献情報データベースについて、基本的な使い方を紹介

卒業・離職してからの文献検索・文献管理	2/16,2/22, 2/24,2/28	Zoom	4	37	東京大学を卒業・離職する方向けに、卒業・離職してからも文献検索や情報収集に利用できる、各種ツールを紹介
合計 27 回				389 名	

2.2 授業内講習会

授業時間やゼミの時間内でオーダーメイド方式の講習を開催した。

月日	時間	研究科・研究室名・授業名など	参加人数	講習内容	場所 or 形態
4/4(月)	14:00-16:05	理学部「生物化学実験法」	16	PubMed、Web of Science コアコレクション、新 RefWorks の検索実習(参考 TREE)	情報基盤センター大演習室 2
4/8(金)	14:00-14:45	文学部「心理学研究室」	28	Web of Science コアコレクション、APA PsycINFO/APA PsycARTICLES の検索実習 (参考 東京大学 OPAC、TREE)	Zoom
4/12(火)	16:30-18:00	総合文化研究科「表象文化論コース」	42	JapanKnowledge Lib、TREE、東京大学 OPAC、リサーチ・ナビ、美術文献ガイド、CiNii Research の検索実習 (参考:NDL Search)	Zoom
4/21(木)	11:00-12:10	文学部「現代文芸研究の方法と実践」	4	MLA International Bibliography、Gale Literature の検索実習 (参考 CiNii Research、TREE)	総合図書館 3階セミナールーム 3
4/22(金)	10:30-12:00	農学部「文献検索および新 RefWork の利用法」	11	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、新 RefWorks の検索実習 (参考 TREE)	農学部7号館 B棟 7B-236/237 演習室
4/26(火)	9:00-10:00	理学部生物学科 A系 B系	21	PubMed、Web of Science コアコレクション、JapanKnowledge Lib の検索実習 (参考 TREE、J-Global)	Zoom
4/28(木)	14:55-16:40	こまとちゃんゼミ ナール～駒場図書館で学ぶ大学生の為の情報検索・収集・発信スキル	19	CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習 (参考 東京大学 OPAC、日経テレコン)	21KOMCE E West K201
5/12(木)	14:55-16:40	情報学環学際情報学府「社会情報学基礎 IV」	6	JapanKnowledge Lib、CiNii Research、Web of Science コアコレクション、新 RefWorks の検索実習 (参考 TREE、J-Global)	Zoom

5/13(金)	8:30-10:05	初年ゼミナール理科「都市の持続可能な未来の評価を考える」	19	朝日新聞クロスサーチ、CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習 (参考 Japan-Knowledge Lib)	21 KOMCEE West K401
5/23(月)	14:55-16:40	人文社会系研究科「日本語アカデミック・ライティング1」	6	TREE、CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習	Zoom
5/25(水)	14:55-16:40	人文社会系研究科「日本語アカデミック・ライティング3」	2	TREE、CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習	Zoom
5/30(月)	15:10-16:00	初年次ゼミナール文科「心理学の研究動向」	22	CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習	駒場1号館117教室
6/7(火)	13:00-14:45	工学部都市工学科「文献検索講習会」	20	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、Engineering Village、TREE の検索実習	工学部14号館2階144号室
6/10(金)	13:00-14:45	経済学部「経営史 I-II」	22	TREE、CiNii Research、Web of Science コアコレクション、JSTOR の検索実習 (参考 東京大学 OPAC、リサーチ・ナビ)	経済学研究科棟 第1教室
6/14(火)	13:10-14:40	文学部「Academic Writing」	3	JapanKnowledge Lib、CiNii Research、Web of Science コアコレクション、TREE の検索実習 (参考 東京大学 OPAC)	Zoom
8/31(水)	10:15-12:00	[個人オーダーメイド] 経済学研究科 経済史コース	5	TREE、リサーチ・ナビ、CiNii Research、Web of Science コアコレクション、JSTOR の検索実習 (参考 東京大学 OPAC、医中誌 Web)	総合図書館3階セミナールーム3
10/6(木)	13:00-14:45	工学部「精密工学輪講・工場見学」	44	東京大学 OPAC、TREE、Web of Science Core Collection、Engineering Village の検索実習 (参考 CiNii Research)	工学部14号館1階143講義室
10/24(月)	13:00-14:45	文学部「社会心理学実習Ⅱ」	25	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、APA PsycINFO/PsycARTICLES、TREE の検索実習(60分) + 総合図書館ツアー(45分)	Zoom
10/27(木)	15:10-16:40	こまとちゃんゼミナール～駒場図書館で学ぶ大学生の為の	19	CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習 (参考 東京大学 OPAC、日経テレコン)	21KOMCEE West K201

		情報検索・収集・発信スキル			
11/7(月)	14:55-16:40	人文社会系研究科「日本語アカデミック・ライティング2」	7	TREE、CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習 (参考 文献管理ツール)	Zoom
12/2(金)	14:55-16:45	農学部「国際開発農学概論」	18	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、新 RefWorks の検索実習 (参考 TREE)	農学部7号館 B棟 7B-236/237 演習室
12/13(火)	13:15-14:45	文学部「Academic Writing II」	3	JapanKnowledge Lib、CiNii Research、Web of Science コアコレクション、TREE の検索実習 (参考 東京大学 OPAC、新 RefWorks)	Zoom
12/15(木)	17:05-18:35	教育学部「教育研究調査法演習」	30	TREE、CiNii Research、ERIC (ProQuest)、TREE の検索実習	Zoom
合計 23 回			392 名		

2.3 初年次ゼミナール

2022 年度は文科については Zoom による非対面方式で実施した。理科については、WordPress による Web サイトに複数のテキストを掲載提供した他、動画を作成して提供した。

[文科]

実施期間	実施回数	参加人数	講習内容	場所 or 形態
4/13(水)~4/19(火)	12	1,335	教養学部 1 年生対象の授業でレポート・論文執筆に必要な検索ツールの使い方を実習。 ◆配布資料『初年次ゼミ文科のための文献検索ワークショップテキスト』ほか	Zoom

[理科]

講習内容	方式
教養学部 1 年生対象の授業でレポート・論文執筆に必要な検索、および自宅からデータベースや電子ジャーナルにアクセスする方法	テキスト、動画提供 及び Web サイトで情報提供

2.4 共催講習会

各学内図書館・室からの依頼に合わせた内容で講習を開催した。

月日	時間	図書館・室名など	参加人数	講習内容	場所 or 形態

4/25(月)	15:00-16:00	[地震研図書室共催]研究者と研究支援者のための文献の探し方	14	Web of Science コアコレクション、東京大学 OPAC、TREE の検索実習 (参考 CiNii Research)	Zoom
4/27(水)	17:00-18:00	[医学図書館共催]EBM のための医学系英語文献検索入門	24	PubMed、Web of Science コアコレクション、APA PsycINFO/PsycARTICLES の検索実習	Zoom
5/10(火)	15:00-16:00	[農学生命科学図書館共催]農学生命科学系のための情報検索講習会	11	PubMed、Agricultural & Environmental Science Collection (ProQuest)、TREE の検索実習	Zoom
5/11(水)	15:00-16:00	[農学生命科学図書館共催]農学生命科学系のための情報検索講習会	12	PubMed、Agricultural & Environmental Science Collection (ProQuest)、TREE の検索実習	Zoom
5/17(火)	15:00-16:00	[生産研図書室・先端研図書室共催]秘書さんのための「はじめての論文の探し方」	27	TREE、CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習	Zoom
5/18(水)	15:00-16:00	[生産研図書室・先端研図書室共催]文献検索講習会	17	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、Engineering Village、TREE の検索実習	Zoom
5/19(木)	15:00-16:00	[生産研図書室・先端研図書室共催]文献検索講習会	12	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、Engineering Village、TREE の検索実習	Zoom
5/26(木)	13:30-14:40	[工学・情報理工学図書館共催]工学系・情報理工学系学生のための情報探索ガイダンス	15	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、Engineering Village、TREE の検索実習	Zoom
5/27(金)	13:30-14:40	[工学・情報理工学図書館共催]工学系・情報理工学系学生のための情報探索ガイダンス	15	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、Engineering Village、TREE の検索実習	Zoom
6/1(水)	15:00-16:00	[大学院数理科学研究科図書室共催]数学系論文を探す:MathSciNet 講習会	11	MathSciNet、TREE の検索実習	Zoom
6/21(火)	15:00-16:00	[経済学図書館共催]経済学・経営学系のための論文・企業情報の探し方	17	Business Source Complete、eol の検索実習	Zoom
7/5(火)	17:00-18:00	[医学図書館共催]EBM のための医学系文献検索入門	36	医中誌 Web、PubMed の検索実習	Zoom
7/13(水)	15:00-16:00	[柏図書館共催]文献検索講習会	12	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、TREE の検索実習	Zoom

10/11(火)	15:00-16:00	[生産研図書室・先端研図書室共催]文献検索講習会	15	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、Engineering Village、TREE の検索実習	Zoom
10/12(水)	15:00-16:00	[農学生命科学図書館共催]農学生命科学系のための情報検索講習会	8	PubMed、Agricultural & Environmental Science Collection (ProQuest)、TREE の検索実習	Zoom
10/13(木)	15:00-16:00	[生産研図書室・先端研図書室共催]秘書さんのための「はじめての論文の探し方」	19	TREE、CiNii Research、Web of Science コアコレクションの検索実習	Zoom
10/18(火)	17:00-18:00	[医学図書館共催]EBM のための医学系英語文献検索入門	10	PubMed、Web of Science コアコレクション、APA PsycINFO/PsycARTICLES の検索実習	Zoom
10/20(木)	15:30-16:30	[工学・情報理工学図書館共催]工学系・情報理工学系学生のための情報探索ガイダンス	11	CiNii Research、Web of Science コアコレクション、Engineering Village、TREE の検索実習	Zoom
12/16(金)	14:50-15:50	[柏図書館共催]レポート・論文作成のための文献検索方法(キーワードで探そう)	17	TREE、CiNii Research、Web of Science コアコレクション、の検索実習	Zoom
合計 19 回			303 名		

各学内図書館・室からの依頼内容に合わせて講習会テキストを提供した(講習は各学内図書館・室が担当)。

月日	図書館・室名など	参加人数	講習内容	場所 or 形態
4/22(金)	[柏図書館] First steps to search for books and paper	7	TREE、UTokyo Article Link and MyOPAC、E-journal & E-book Portal、Web of Science Core Collection	Zoom
11/22(火)	[工学・情報理工学図書館] Online Database Training Session for Engineering and IST	14	TREE、UTokyo Article Link and MyOPAC、E-journal & E-book Portal、Web of Science Core Collection、Engineering Village	Webex
12/13(火)	[農学生命科学図書館] Agr. Library Online Training Session	12	UTokyo OPAC (MyOPAC)、CiNii Books、E-journal & E-book Portal、TREE、Web of Science、PubMed、Agricultural & Environmental Science Collection (ProQuest)	Zoom

1/19(木)	[柏図書館] 学術論文を探 そう！（日本語 編）	4	TREE、東京大学 OPAC、CiNii Research、 UTokyo Article Link and MyOPAC(参考文 献管理ツール)	Zoom
合計 4 回		37 名		

2.5 留学生向け講習会

2022 年度は 2021 年度に見送った英語、中国語、韓国語の講師による開催した。また、テキストも日本語に加えて、英語、中国語、韓国語版を作成し提供した。

月日	時間	コース名	参加 人数	場所 or 形 態
4/5(火)	15:40- 16:30	First steps to search for books and papers@UTo- kyo(英語)	7	Zoom
4/6(水)	9:20- 10:10		3	
10/4(火)	16:20- 17:10		24	
10/5(水)	9:15- 10:05		16	
11/1(火)	15:40- 16:40	書籍与论文检索的第一步@UTokyo(中国語)	57	Zoom
11/9(水)	10:30- 11:30	처음으로 책이나 논문을 찾는 방법@도쿄대학 (韓国語)	4	Zoom
合計 6 回			111 名	

2.6 外部講師による講習会

データベースの提供元等から講師を招き、高度な専門性を必要とするデータベース等を対象として開催した。

月日	時間	コース名	参加 人数	場所 or 形 態
6/30(木)	15:00-16:00	文献管理ツール Mendeley の利用方法	28	Zoom
7/7(木)	15:00-16:00	抄録・引用文献データベース Scopus の利用 方法	34	Zoom
7/12(火)	15:00-16:00	研究力分析ツール SciVal の利用方法	31	Zoom
8/5(金)	15:00-16:00	OECD iLibrary 講習会 統計データベース の使い方	15	Zoom
8/23(火)	14:00-15:00	Web of Science を使って影響力の高い論文 を探そう	41	Zoom

8/23(火)	15:20-16:00	EndNote Online による効果的な文献活用	20	Zoom
8/25(木)	15:00-15:30	InCitesBenchmarking を使おう: Top10%論文リストの作成(基礎編)	21	Zoom
8/25(木)	15:40-16:30	InCitesBenchmarking を使おう: 研究業績分析の基本(活用編)	19	Zoom
8/26(金)	16:15-17:15	Gale Primary Sources: データベースですぐに見れる一次資料紹介!	9	Zoom
8/30(火)	11:00-12:00	(実践)Lexis®データベース講習会	13	Zoom
8/30(火)	14:00-15:00	(実践)Nexis Uni®データベース講習会	8	Zoom
8/31(水)	15:00-16:00	ネットで歴史公文書を見てみよう	13	Zoom
9/2(金)	15:00-16:00	カレント・プロトコルで調べる生命科学実験法	32	Zoom
9/6(火)	16:30-17:30	Ovid MEDLINE®講習会(医学者向け初級コース)	12	Zoom
9/12(月)	16:15-17:15	Gale の英米新聞(過去から現在まで)コレクション紹介!	10	Zoom
9/15(木)	14:00-15:30	CAS SciFinder-n 講習会	12	Zoom
9/16(金)	14:00-15:00	Reaxys(基礎編)講習会	9	Zoom
9/16(金)	15:15-16:15	Reaxys(応用編)講習会	7	Zoom
9/20(火)	16:30-18:00	Ovid EBM Reviews 講習会(医学者向け中級コース)	6	Zoom
9/28(水)	16:45-17:30	臨床意思決定支援ツール UpToDate Anywhere 講習会(医学者向け)	6	Zoom
11/18(金)	15:00-16:00	eol セミナー「有価証券報告書」で企業情報がわかる! [経済学図書館共催]	10	Zoom
2/3(金)	15:00-16:30	Web of Science でキュレーションされた特許情報にアクセスしてみよう	14	Zoom
2/15(水)	13:00-14:00	日本法総合オンラインサービス「Westlaw Japan」講習会	15	Zoom
2/22(水)	16:00-17:00	英米法系総合オンラインサービス「Westlaw Next」講習会	7	Zoom
3/16(木)	13:00-14:00	日経テレコン 21 講習会 就職活動、レポートに活用しよう	11	Zoom
合計 25 回			403 名	

2.7 セミナー

若手研究者への学術情報リテラシー支援として、国際誌への論文投稿・執筆等を主なテーマとしたセミナーを開催した。

月日	時間	コース名	参加人数	場所 or 形態
5/20(金)	16:30-17:12	オープンアクセス(OA)の現状と Springer Nature の活動	47	Zoom
5/20(金)	17:15-18:30	Publishing in Nature Portfolio journals		Zoom
11/17(木)	15:00-16:30	初心者向け英語論文執筆セミナー	21	Zoom
11/21(月)	15:15-16:45	英語論文投稿入門 (出版社から見た、アクセプトに近づく英語論文の書き方とは?)	20	Zoom
11/22(火)	15:15-16:45	論文投稿講座 論文作成に役立つ研究メソッド編	16	Zoom
11/25(金)	16:00-17:00	Publishing OA in HSS Journals with Cambridge University Press	15	Zoom
合計 6 回			119 名	

データ利活用

概要

部門長 小林 博樹

副課長 石崎 勉

1 運用報告

1.1 mdx

データ活用社会創成プラットフォーム「mdx」は2021年3月に東京大学・柏IIキャンパスに設置、同年9月下旬より試験運用を開始した。2022年度は正式サービスに向けて、利用者環境の機能強化、「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN)」へ資源提供を行うなど、サービスの拡充を行っている。

今年度は「データ活用社会創成プラットフォーム協働事業体運営委員会(2022年11月改名)」を3回開催、利用規約の改定、利用料金制定等の規則整備の他、整備計画等の報告も行っている。また、1月からは毎月の運用報告を行うなど、協働事業体(9大学・2研究所)と連携して運用を行っている。

1.2 データ活用社会創成シンポジウム

「データ活用社会創成シンポジウム」は、東京大学の未来社会協創推進本部学知創出分科会データプラットフォームイニシアティブが主催し、2019年度から毎年開催している。2022年度は「データ活用社会創成シンポジウム2022 & mdx チュートリアル」として2022年12月20日にウェブミーティングにより開催した。参加申し込みは、大学220名、研究機関69名、企業134名、官庁・団体11名、その他49名となっており、幅広い研究機関等からの申込があった。

本シンポジウムでは、データ活用を推進する先進的な取り組みや、さまざまな地域や分野での利活用の事例について講演を通して、より良いデータ活用社会の創成に向けた取り組みを広く社会に発信するとともに、国内における最先端基盤環境の整備状況を参加者と共有する。また、今年度から新たな取り組みとして、今後mdxを使ってみたい方や、より理解を深めたい方に向けたチュートリアルも実施した。

当日は、藤井輝夫東京大学総長からの挨拶にはじまり、続いて喜連川優国立情報学研究所長からの挨拶、木村直人文部科学省・大臣官房審議官(研究振興局及び高等教育政策連携担当)からの来賓挨拶があった。その後、以下の2つのテーマ(【】内はテーマ名)にわかれて各専門家による講演が行われた。

【データ基盤とデータ駆動科学】では、田浦健次郎東京大学情報基盤センター長が「mdx データ活用のためのプラットフォーム、現状と将来」というテーマでmdxの運用について報告を行った。続いて、山地一禎国立情報学研究所 コンテンツ科学研究系・教授より「NII Research Data Cloudの全国利用に向けての新事業展開」、宮崎浩之株式会社 GLODAL・代表取締役より「宇宙利用×AI が切り拓くデータ利活用人材育成」、安岡孝一京都大学人文科学研究所附属東アジア人文情報学研究センター・教授「BERT/RoBERTa/DeBERTa モデルによる形態素解析と係り受け解析」というタイトルで午前の講演が行われた。

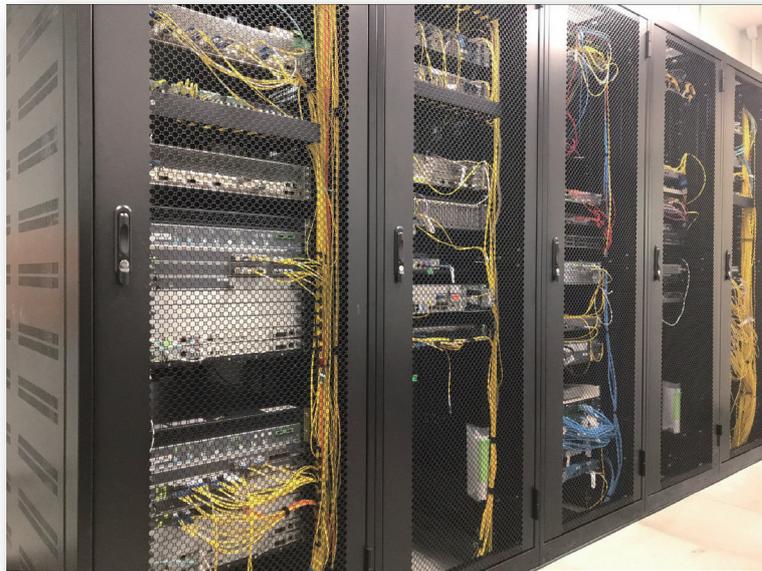
引き続き、午後からは【データ活用社会】のセッションが行われた。最初に、臼田裕一郎防災科学技術研究所総合防災情報センター・センター長による「SIP4D:防災におけるデータ活用と社会実装」、兼松祐一郎東京大学総括プロジェクト機構「プラチナ社会」総括寄付講座・特任講師・尾下優子東京大学未来ビジョン研究センター・特任講師の両名による「RE-CODE:ビヨンド・”ゼロカーボン”の社会実装を支援・加速する情報基盤」、最後に、細田千尋東北大学大学院情報科学研究科加齢医学研究所脳科学研究部門・准教授による「教育や well-being の向上に向けたデータ利活用への取り組み」という3タイトルの講演が行われた。

講演ごとにオンライン参加者からの質疑応答・コメントを交えた活発な議論が行われ、最後に中村宏(データプラットフォームイニシアティブ座長・東京大学総長特任補佐)から閉会の挨拶があり盛況のうちにシンポジウムは終了した。

シンポジウム終了後、新たに「mdx チュートリアル」を開催した。最初に田浦センター長からチュートリアルについての概要説明があり、その後、空閑洋平東京大学情報基盤センター・准教授による「基礎編」、中村遼東京大学情報基盤センター・准教授による「自動構築編」、最後に華井雅俊東京大学情報基盤センター・特任助教による「応用編」について動画や実演による講義が行われた。

今回行われた「mdx チュートリアル」で使用した動画については、チュートリアル参加者だけでなく、新たに mdx の利用を希望する利用者・既存の利用者も参考できるように mdx の Web サイトにて公開した。

ネットワーク



UTNET基幹ネットワーク機器

ネットワーク

概要

部門長 工藤 知宏

副課長 井爪 健雄

■東京大学情報ネットワークシステム(UTNET)の運用管理

本学の情報ネットワークシステム UTNET (University of Tokyo network system) は、各建物内の支線ネットワーク(支線)及び建物間接続や学外との接続のための基幹ネットワーク(基幹)から構成されている。情報基盤センターのネットワークチームは、以下に示す通り、基幹の運用管理に加え、これらに関連する業務も含めて取り組んだ。

1. 基幹ネットワークの運用管理

基幹の中核を占めるネットワーク機器は、本郷地区、駒場Ⅰ地区、駒場Ⅱ地区、柏地区、白金地区、中野地区の各ハブサイトおよび、データセンターに設置したレイヤ 3 スイッチ(L3SW)等の機器であり、基幹の基本トポロジーはデータセンターの UTNET 機器を中心にキャンパス間を 100Gbps で接続し、ハブサイトを中心にしたスター型の構成になっている。基幹の老朽化した L3SW の更新を含め、運用管理を実施した。

2. 基幹ネットワークと支線ネットワークとの接続

各建物にレイヤ 2 スイッチ(L2SW)を設置し、基幹の L3SW と支線を接続しているが、ネットワーク利用の増大への対応と高機能化及び老朽化対策のため、2022 年度についても引き続き L2SW の順次更新を実施した。また、新設、撤去及び建物改修に伴う再設置や機能強化による構成変更も実施した。

3. VLAN 対応

UTNET では仮想 LAN(VLAN:Virtual LAN)に対応している。VLAN によって、部局や研究室が複数の建物やキャンパスに分散して配置されている場合でも部局や研究室のまとまりごとに同一のサブネットに収容することを可能としている。本学では、建物の新設や組織変更等が少なく、それに伴った VLAN に関する要求は非常に多く、それらの要求に応じてネットワーク機器の設定変更や増設等を実施した。

4. その他関連業務

ドメイン名の割り当て、DNS(Domain Name System)のサービス、UTNET 光ファイバケーブル専用利用及び無線 LAN サービスの各業務に取り組んだ。

また、全学法定点検に伴う計画停電時には、浅野キャンパス及び柏Ⅱキャンパスの情報基盤センターに発電車を用意して主要機器への給電を行うことによって継続運転を実施した。

学術情報ネットワーク(SINET6)への接続変更に伴い、データセンターへの機器設置や、SINET6 との 400Gbps での接続などの構成変更により、2023 年 4 月から名称を UTNET5 と改めた。

■セキュリティ対応

本学においてもセキュリティインシデントが頻繁に発生している。特にコンピュータへの不正侵入の試み、標的型攻撃メールやランサムウェア、Web ページなどを通してのウィルス感染等が問題となっており、セキュリティ対策はネットワーク運営上必須である。そこで、本学のセキュリティの維持確保に向け、以下の通り、セキュリティ対応業務を実施した。

1. 学外との通信記録の保存

情報セキュリティインシデント発生時の調査のために、学外と学内との間の通信に関し、基幹部分で通信の記録を保存するための仕組みとして、異常トラフィック監視システム(OKP)及びパケットキャプチャシステム(SIRIUS)を用いてパケットを一定期間保存し、情報セキュリティインシデントの連絡に応じて必要な調査を実施した。

2. ウィルス感染への対応

メールや Web ページ等を通してのウィルス感染に関する対策として、情報基盤センターでは、ウィルス対策ソフトウェア製品を学内利用者の希望に応じて有償配布し、予防に役立てた。

なお、2022 年度からは、トレンドマイクロ社製ウィルス対策ソフトの包括ライセンス契約を行い、無料での提供を開始した。

■ 東京大学情報システム緊急対応チーム(UTokyo-CERT)との連携

UTNET5 ではセキュリティに関する対応として、基幹部分のギガビットスイッチ(L3SW)で、全学的に問題となる事象が発生した場合の緊急遮断について、フィルタを設定している。東京大学情報システム緊急対応チーム(UTokyo-CERT)から委託業務を受け、このフィルタを活用することによって、全学的なセキュリティ対策を実施した。

NII-SOCS やインシデントの連絡等を元に、UTokyo-CERT 及び情報システム部情報環境課セキュリティ対策チームと連携してインシデントレポートシステムで部局 CERT に連絡を行った。

■ 学内ソフトウェアライセンス

学内利用者の多いソフトウェアについて、全学サイトライセンスを取得し、そのライセンスの管理と配布サービスを実施した。また、ライセンスの管理と配布の効率化を図るため、ソフトウェアダウンロードサイトを活用した。

■ ハウジングサービス

空調設備やラック等の設備を提供し電源を供給するハウジングサービスを実施した。

■ PKI

国立情報学研究所(NII)の運用する電子証明書発行事業に参加し、東京大学として登録局の運用を行った。

■eduroam

2019年度から、ネットワーク部門で運用を行っている eduroam について、2022年度も引き続き運用を行った。なお、2022年度の全学無線 LAN システムの更新に伴い、アカウントの統合及び周知を行った。

■ その他

全学無線 LAN 及び全学ファイアウォールに関して、情報システム本部等と協力して運用を行った。

■ 関係委員会

情報ネットワークに関する事項について、全学的な視点から企画、立案及び審議を行う情報基盤センターネットワーク専門委員会が以下のとおり開催された。

2023年2月28日 第71回情報基盤センターネットワーク専門委員会

主な報告事項、検討事項および承認事項

- ・UTNET 運用報告
- ・セキュリティ運用報告
- ・ソフトウェアライセンス運用報告
- ・サーバハウジングサービス運用報告
- ・UPKI 電子証明書発行サービス運用報告
- ・運用経費予算決算・予算報告
- ・基幹ネットワークの構成変更について
- ・部局負担金について
- ・電話庁舎の工事に伴うハブサイトの移転について
- ・UTNET 刷新案について
- ・全学無線 LAN 及び全学 FW について

東京大学情報ネットワークシステム(UTNET5)の運用管理

UTNET 担当

1 運用報告

本学の情報ネットワークシステムはUTNET(University of Tokyo network system)と総称する。これまでの更新経緯に応じUTNET1、UTNET2を経て約15年間UTNET3と呼ばれてきたが、2016年4月からUTNET4として運用を開始した。UTNET4の基本構成は、一部を100Gbps化した基幹ネットワーク(基幹)と支線ネットワーク(支線)で構成される。(支線は、各建物内に設置されたネットワークを指し、当該部局によって運用管理されている。基幹は、支線の相互接続及び学外との接続のために設置されたネットワークで、情報基盤センターの本ネットワーク部門が運用管理している。)2022年4月からUTNET5の運用を開始した。UTNET5では、自然災害や大規模停電等が発生した場合でも、システムの継続運用ができるようにデータセンターにUTNET機器を構築し、データセンターのUTNET機器を中心にキャンパス間で100Gbpsで接続する構成である。本部門では、以下に示す通り、基幹の運用管理に加え、これに関連する業務も含めて取り組んだ。

1.1 基幹ネットワークの運用管理

本郷地区の基幹には、5ヶ所のHUBサイト(情報基盤センター、電話庁舎、附属図書館、工学部8号館、農学部3号館)がある。各HUBサイトにはコア用レイヤ3スイッチ(L3SW)を設置し、基幹は情報基盤センターを中心にしたスター型の構成としている。駒場I地区、駒場II地区、柏地区、白金地区、中野地区の各郊外地区についても、L3SWを設置しているHUBサイトから専用回線等を介してデータセンターと接続している。このような基幹の運用管理について、主に以下の取り組みを実施した。

- －SINET5からSINET6への接続変更
- －附属図書館地区のL2SW機器更新
- －浅野地区のL2SWの機器更新
- －文京データセンターのL3SW、L2SW設置
- －SINET接続用回線、キャンパス間回線の更新

以上の通り、安定的なネットワークインフラへの要求を実現するために、ネットワークの高速化、信頼性の向上、省電力化に向けた作業を実施した。次年度も継続して実施していく。また、運用の自動化に向けた検討も開始した。

2022年4月1日の基幹ネットワーク構成を図1に、2023年3月31日の基幹ネットワーク構成を図2に示す。また、本郷地区と、駒場I地区・駒場II地区・柏地区・白金地区・中野地区の各キャンパス間のトラフィック量の推移を図3に示す。ただし、キャンパス間回線の切替を実施した拠点については、切替後のトラフィック量のみとなっている。

1.2 基幹ネットワークと支線ネットワークとの接続

基幹と各支線の接続については、各建物に設置したエッジ用レイヤ2スイッチ(L2SW)で行っており、このL2SWはHUBサイトのL3SWから伸ばした光ファイバに接続されている。UTNET3導入(2001年度)当初にL2SWを約200台設置して以来、撤去や新設で台数の増減はあるものの、現在では約230台のL2SWを設置している。これらのほぼすべては、支線との接続速度がギガビットに対応した。一部のL2SWについては、接続速度を10Gbpsへの更新も実施した。

L2SWのメンテナンス等について、2022年度は25台を予防保全のために更新、新規に4台の設置、2台の撤去を実施した。

1.3 VLAN 対応

部局や研究室が、複数の建物やキャンパスに分散配置されたり、他部局の建物内に入居したりするケースがある。UTNET では、部局や研究室のサブネットを他の建物等に VLAN で延長することができる。このような VLAN 機能を持つ基幹に関して、2022 年度に実施した構成変更及びサブネットの割当を表1に示す。

1.4 その他関連業務

(1)ドメイン名の割り当て等

最高情報責任者(CIO)の承認を経て、7 件を新規に割り当て、3 件を継続、3 件を廃止した。詳細を表 2 に示す。

(2) UTNET 光ファイバケーブル専用利用

建物間を横断する UTNET 光ファイバケーブル専用利用の変更、及び割当を実施した。結果を表 3 に示す。

(3) 東京大学教育無線 LAN システム(UTokyo WiFi)

Utokyo WiFi は本学の構成員がキャンパス内で利用できる学内共通無線 LAN サービスである。本サービス基幹部の運用業務を担当した。部局負担による Utokyo WiFi のアクセスポイント(AP)設置サービス対応として、AP 設置に向けた設計、設定変更、調整等を実施した。

2 講習会・研究会開催報告

[第 19 回 UUNET meeting]

情報ネットワークの直近の動向や管理の問題点に関して情報交換を行うため、UUNET Meeting を開催した。参加者は、情報基盤センターの関係者を含め 110 名であった。

- ・期間 2022 年 10 月 24 日(月)
- ・場所 オンラインで開催

プログラムは次のとおり

1	UTNET 通信障害について	工藤知宏教授
2	UTNET update 2022	佐山純一係長
3	ソフトウェアライセンス	坂井朱美係長
4	EVPN の導入と UUNET の刷新計画について	中村遼准教授
5	Utokyo-CERT 報告	Utokyo-CERT
6	全学セキュリティファイアウォール -概要と利用上の注意点-	関谷勇司教授
7	Wi-Fi の更新について	小川剛史准教授
8	mdx と SINET モバイル基盤	空閑洋平准教授

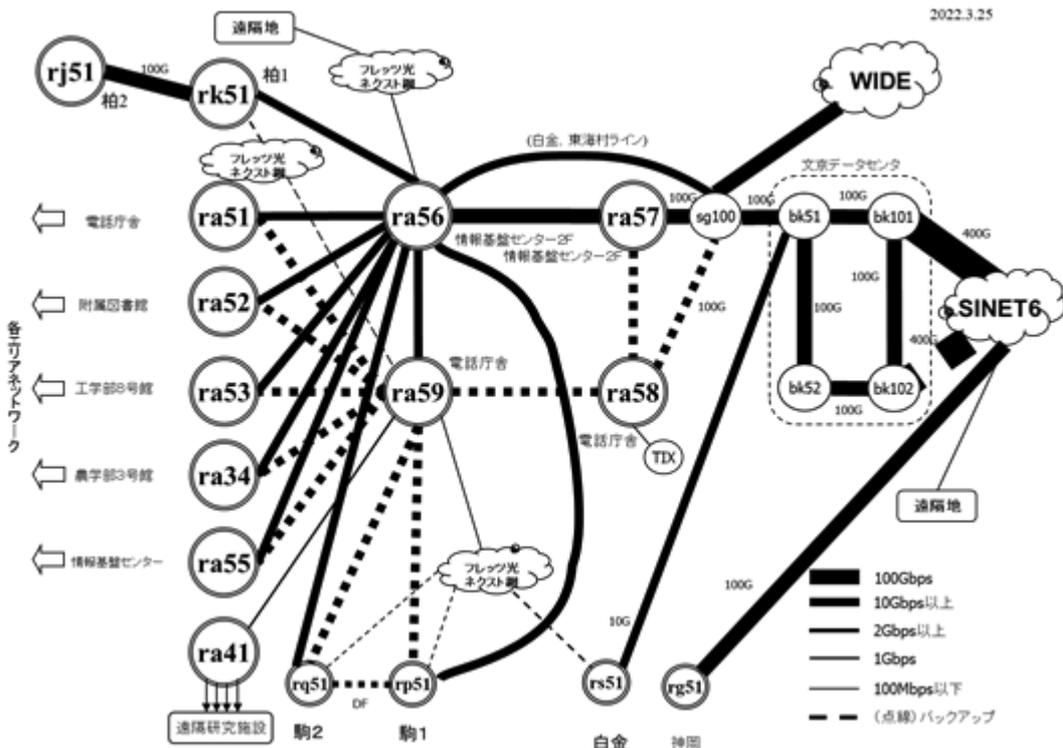


図 1 UUNET5 基幹構成図(2022年4月1日)

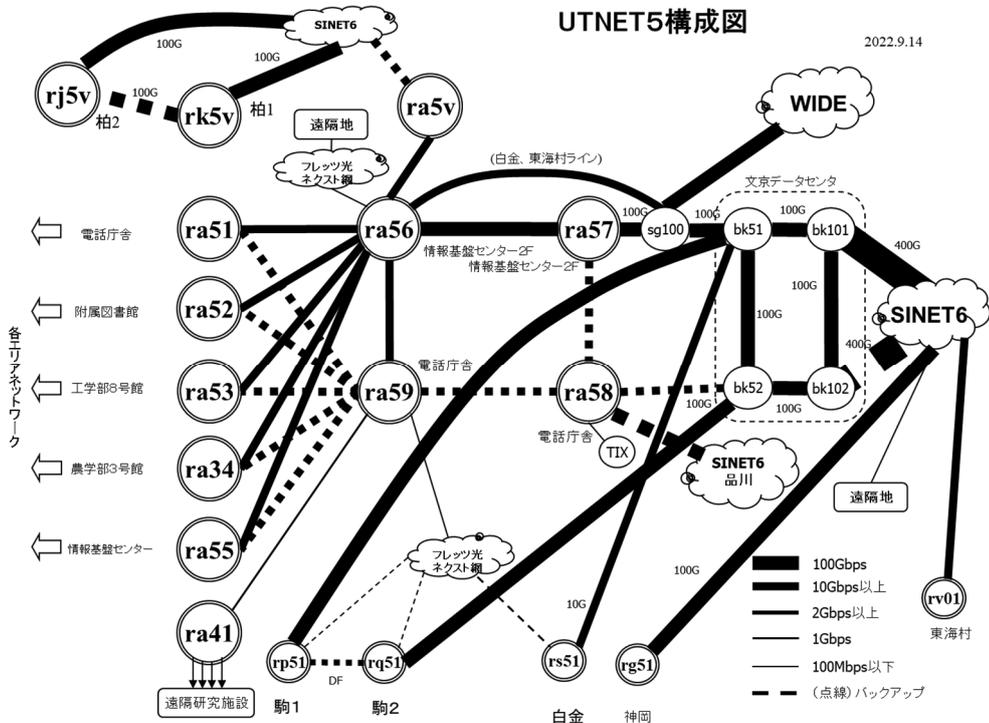
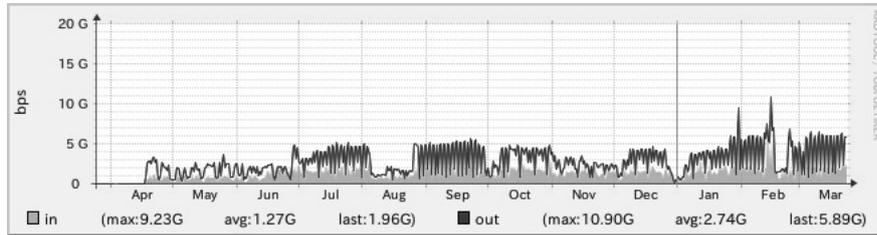


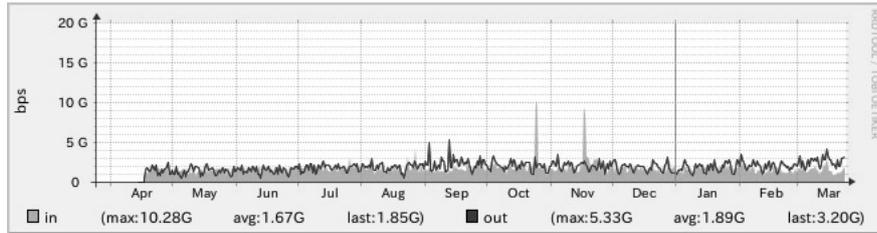
図 2 UUNET5 基幹構成図(2023年3月31日)

キャンパス間トラフィック(2022/4/1~2023/3/31)

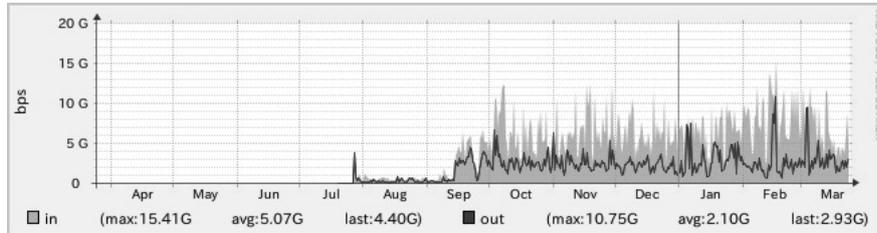
駒場 1(100Gbps MAX)



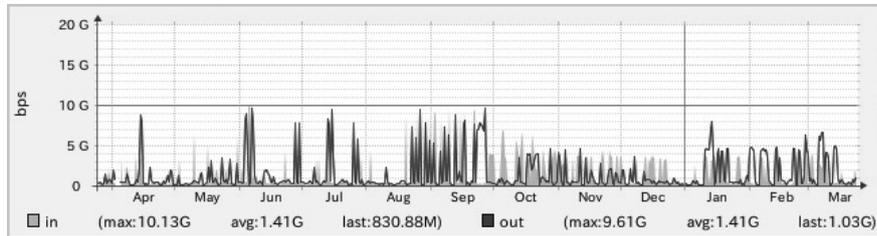
駒場 2(100Gbps MAX)



柏一本郷(20Gbps MAX:SINET6 経由)



白金一本郷(10Gbps MAX)



中野一本郷(1Gbps MAX:NTT フレッツ経由)

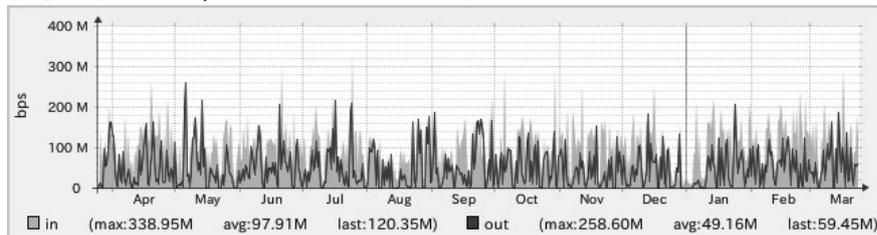


図 3 UUNET のキャンパス間トラフィック

表 1 基幹ネットワークの構成変更及びサブネットワークの割当

項番	申請部局名	設置場所	変更内容
1	工学系研究科	柏クラブハウス	建物間 VLAN 申請
2	医学系研究科	医学部 2 号館	建物間 VLAN 申請
3	本部事務組織	大講堂	基幹ネットワークの構成変更
4	本部事務組織	法学政治学系総合教育棟	建物間 VLAN 申請
5	本部事務組織	通信機械室(電話庁舎)	建物間 VLAN 申請
6	情報基盤センター	情報教育棟、弥生総合研究棟、法学部法文 1 号館、国際学術総合研究棟、法文 2 号館、法学政治学系総合教育棟、法学部 4 号館、法学部 3 号館	基幹ネットワークの構成変更
7	本部事務組織	生産技術研究所	建物間 VLAN 申請
8	情報理工学系研究科	工学部 8 号館	基幹ネットワークの構成変更
9	本部事務組織	工学部 8 号館	建物間 VLAN 申請
10	本部事務組織	法学政治学系総合教育棟	建物間 VLAN 申請
11	本部事務組織	数物連携宇宙機構棟	建物間 VLAN 申請
12	本部事務組織	経済学研究科棟	建物間 VLAN 申請
13	本部事務組織	情報教育棟	建物間 VLAN 申請
14	本部事務組織	21 KOMCEE West(旧:理想の教育棟)	建物間 VLAN 申請
15	本部事務組織	伊藤国際学術研究センター	建物間 VLAN 申請
16	本部事務組織	山上会館	建物間 VLAN 申請
17	本部事務組織	法文 2 号館	建物間 VLAN 申請
18	総合文化研究科	情報教育棟	基幹ネットワークの構成変更
19	情報基盤センター	情報基盤センター別館	建物間 VLAN 申請
20	総合文化研究科	教養学部講堂(900 番教室)	建物間 VLAN 申請
21	総合文化研究科	教養学部アドバンスドラボラトリー	建物間 VLAN 申請
22	東洋文化研究所	東洋文化研究所	建物間 VLAN 申請
23	ニューロインテリジェンス国際研究機構	医学部 1 号館	建物間 VLAN 申請
24	法学政治学研究科	法文 1 号館	建物間 VLAN 申請
25	法学政治学研究科	法学政治学研究棟	建物間 VLAN 申請
26	東洋文化研究所	東洋文化研究所	建物間 VLAN 申請
27	情報基盤センター	情報基盤センター別館	建物間 VLAN 申請
28	本部事務組織	第 2 本部棟	建物間 VLAN 申請
29	本部事務組織	柏総合研究棟	建物間 VLAN 申請
30	本部事務組織	豊島国際学生宿舎 B 棟	建物間 VLAN 申請
31	情報基盤センター	第 2 総合研究棟	建物間 VLAN 申請
32	本部事務組織	第 2 総合研究棟	建物間 VLAN 申請
33	農学生命科学研究科	弥生講堂	基幹ネットワークの構成変更及びサブネットアドレスの割当申請
34	情報基盤センター	情報基盤センター別館	基幹ネットワークの構成変更
35	総合文化研究科	身体運動科学研究棟、アドミニストレーション棟	建物間 VLAN 申請
36	公共政策学教育部・連携研究部	法文 1 号館、国際学術総合研究棟	基幹ネットワークの構成変更
37	医科学研究所	医科研合同ラボ棟	基幹ネットワークの構成変更
38	宇宙線研究所	神岡宇宙素粒子研究施設 研究棟 1	建物間 VLAN 申請
39	工学系研究科	工学部 8 号館	建物間 VLAN 申請
40	本部事務組織	木曾観測所本館	建物間 VLAN 申請
41	理学系研究科	木曾観測所本館、通信機械室(電話庁舎)	基幹ネットワークの構成変更
42	宇宙線研究所	神岡宇宙素粒子研究施設 研究棟 1	基幹ネットワークの構成変更
43	物性研究所	物性研本館	建物間 VLAN 申請
44	情報基盤センター	第 2 総合研究棟	基幹ネットワークの構成変更
45	情報基盤センター		基幹ネットワークの構成変更及びサブネットアドレスの返却申請
46	医学系研究科	医学部総合中央館	建物間 VLAN 申請

47	法学政治学研究科	医学部 1 号館	建物間 VLAN 申請
48	本部事務組織	附属病院中央棟南	建物間 VLAN 申請
49	理学系研究科	日光植物園事務棟、通信機械室(電話庁舎)	基幹ネットワークの構成変更
50	本部事務組織	日光植物園事務棟	建物間 VLAN 申請
51	医学系研究科	医学部 1 号館、医学部 2 号館、医学部 3 号館、 医学部 3 号館別館、医学部 5 号館、生命科学実 験棟	基幹ネットワークの構成変更
52	農学生命科学研究科	農学部 3 号館	建物間 VLAN 申請
53	工学系研究科	情報基盤センター別館	基幹ネットワークの構成変更
54	農学生命科学研究科	医学部附属病院管理研究棟	建物間 VLAN 申請
55	本部事務組織		基幹ネットワークの構成変更
56	法学政治学研究科	法学部 3 号館	建物間 VLAN 申請
57	法学政治学研究科	法学部法文 1 号館	建物間 VLAN 申請
58	医科学研究所	医科研 1 号館西	基幹ネットワークの構成変更
59	医学系研究科	附属病院分子ライフィノベーション棟、医学部教育 研究棟	基幹ネットワークの構成変更
60	法学政治学研究科	第 2 本部棟	建物間 VLAN 申請
61	情報基盤センター	大講堂	基幹ネットワークの構成変更及び サブネットアドレスの返却申請
62	情報基盤センター	附属図書館	基幹ネットワークの構成変更
63	医科学研究所	ヒトゲノム解析センター	建物間 VLAN 申請
64	医科学研究所	ヒトゲノム解析センター	建物間 VLAN 申請
65	附属図書館	附属図書館	基幹ネットワークの構成変更
66	本部事務組織	社会科学研究所	建物間 VLAN 申請
67	総合文化研究科	教養学部 18 号館	建物間 VLAN 申請
68	工学系研究科	医学部 3 号館	建物間 VLAN 申請
69	カブリ数物連携宇宙機構	数物連携宇宙機構棟	建物間 VLAN 申請
70	本部事務組織	産学連携プラザ	建物間 VLAN 申請
71	公共政策学連携研究部・教育 部		基幹ネットワークの構成変更
72	総合文化研究科	教養学部 14 号館	建物間 VLAN 申請
73	経済学研究科	経済学研究科棟	建物間 VLAN 申請
74	農学生命科学研究科	樹芸研究所	基幹ネットワークの構成変更及び サブネットアドレスの割当申請
75	医科学研究所		建物間 VLAN 申請
76	総合文化研究科	教養学部 17 号館	建物間 VLAN 申請
77	地震研究所	地震研究所 2 号館別館	建物間 VLAN 申請
78	地震研究所	地震研究所 2 号館別館	建物間 VLAN 申請
79	本部事務組織	柏 2 情報基盤センター	基幹ネットワークの構成変更
80	本部事務組織	産学連携プラザ	建物間 VLAN 申請
81	総合文化研究科	教養学部 10 号館	建物間 VLAN 申請
82	本部事務組織	本部棟	建物間 VLAN 申請
83	本部事務組織	御殿下記念館	建物間 VLAN 申請
84	本部事務組織	工学部 8 号館	建物間 VLAN 申請
85	本部事務組織	通信機械室	建物間 VLAN 申請
86	薬学系研究科	薬学系総合研究棟	建物間 VLAN 申請
87	薬学系研究科	定量生命科学研究所	建物間 VLAN 申請
88	本部事務組織	定量生命科学研究所	建物間 VLAN 申請
89	本部事務組織		基幹ネットワークの構成変更及び サブネットアドレスの割当申請
90	法学政治学研究科	法学部法文 1 号館	建物間 VLAN 申請
91	本部事務組織	産学連携プラザ	建物間 VLAN 申請
92	本部事務組織	本部棟	建物間 VLAN 申請
93	情報基盤センター	柏 2 情報基盤センター	基幹ネットワークの構成変更
94	本部事務組織		基幹ネットワークの構成変更

95	ニューロインテリジェンス国際研究機構	医学部 1 号館	基幹ネットワークの構成変更
96	本部事務組織	柏実験廃液処理施設、医学部教育研究棟、アイソトープ総合センター、薬学部本館、医学部総合中央館、理学部 7 号館	建物間 VLAN 申請
97	本部事務組織	医学部 1 号館、医学部 2 号館、医学部 3 号館、医学部 5 号館、教育学部、大講堂	建物間 VLAN 申請
98	本部事務組織	農学部 1 号館、農学部 2 号館、農学部 5 号館、農学部 7 号館 A 棟、農学部 7 号館 B 棟、医科研 2 号館、医科研 4 号館、医科研総合研究棟、東洋文化研究所	建物間 VLAN 申請
99	本部事務組織		基幹ネットワークの構成変更及びサブネットアドレスの返却申請
100	本部事務組織	附属病院南研究棟	建物間 VLAN 申請
101	新領域創成科学研究科	第 2 総合研究棟	建物間 VLAN 申請
102	教育学研究科	薬学部本館	建物間 VLAN 申請
103	理学研究科	電話庁舎(通信機械室)	基幹ネットワークの構成変更及びサブネットアドレスの割当申請
104			
105			

表 2 ドメイン名の割当、変更及び廃止

項番	ドメイン名	申請部局名	備考	
1	satellite.u-tokyo.ac.jp	新領域創成科学研究科		新規
2	utccs.u-tokyo.ac.jp	大気海洋研究所		新規
3	cie.u-tokyo.ac.jp	本部事務組織		廃止
4	fc.u-tokyo.ac.jp	新領域創成科学研究科		廃止
5	iam.u-tokyo.ac.jp	定量生命科学研究所		廃止
6	wifi.u-tokyo.ac.jp	本部事務組織		新規
7	i-alfa.u-tokyo.ac.jp	アト秒レーザー科学研究機構		新規
8	globe.u-tokyo.ac.jp	グローバル教育センター設立準備委員会		新規
9	utlca.u-tokyo.ac.jp	先端科学技術研究センター		新規
10	platinum.u-tokyo.ac.jp	工学系研究科		延長
11	utopia.u-tokyo.ac.jp	新生代感染症センター		新規
12	hmc.u-tokyo.ac.jp	ヒューマニティーズセンター		延長
13	srro.u-tokyo.ac.jp	シンクロトン放射光連携研究機構		延長

表3 UTNET 光ファイバケーブル専用利用の変更及び割当

項番	申請部局	利用区間	種類	
1	情報基盤センター	起点 柏2 情報基盤センター 終点 柏2 産総研研究棟	SM2 芯	新規
2	情報基盤センター	起点 情報基盤センター別館 3F マシン室 終点 情報基盤センター別館 3F サーバ室(35)	SM2 芯	新規
3	工学系研究科	起点 情報基盤センターHUB サイト 終点 工学部 12 号館	GI2 芯	廃止
4	本部事務組織	起点 受変電設備棟 終点 角川ビル	SM2 芯	廃止
5	本部事務組織	起点 電話庁舎 HUB サイト 終点 角川ビル	SM2 芯	廃止
6	情報基盤センター	起点 物性研本館 HUB サイト 終点 第2 総合研究棟	SM4 芯	新規
7	本部事務組織	UTokyo Wi-Fi で利用する利用負担金免除の光ファイバ専用利用 HUB サイト等にある集約 SW と整備対象建物の PoE SW の接続等	SM182 芯 GI 6 芯	新規

セキュリティ対応

セキュリティ担当

1 運用報告

最近のネットワークにおいては、高速な接続性の実現とともに、セキュリティへの対応も重要となっている。本学においてもセキュリティインシデントは日常茶飯事と言っても過言ではないほどに頻繁に発生している。特にコンピュータへの不正侵入の試み、電子メールや Web ページを通じてのウイルス感染は問題で、感染を受けた側の被害はもとより、学内や学外への不正アクセスの踏台となることも珍しくない。しかし、セキュリティを厳重にすることは利用者の利便性の低下にもつながる。一般論として、セキュリティ対策の要点は安全性と利便性のトレードオフといえるが、本学のように多種多様な部局が存在している環境では、このトレードオフのバランス点を一つに収束させることは容易ではない。このような配慮のもと、本学のセキュリティの維持確保に向け、以下のとおり、セキュリティ対応業務を実施した。

1.1 通信記録の保存

学内と学外の通信をタップして、パケットのヘッダを一定期間保存し、インシデントに関する調査のために利用した。

これには、以下の2つの機器を使用して対応を行った。

- ・異常トラフィック監視システム：沖電気工業社製 Secure Traffic Probe (ソフトウェア)
- ・パケットキャプチャシステム：コムワース社製 SIRIUS

1.2 ウイルス対策

パソコンやサーバ等において、ウイルスの脅威と感染被害を未然に防ぐ有効な手段として、コンピュータウイルス対策ソフトウェアがある。

情報基盤センターでは、引き続き以下のコンピュータウイルス対策ソフトウェアの学内への配布サービスを推し進めた。

- ・トレンドマイクロ社：InterScan Messaging Security
- ・Sophos 社：Sophos Anti-Virus
- ・キャノン IT ソリューションズ社：ESET Endpoint Security、ESET Server Security
- ・Symantec 社：Symantec Endpoint Protection

また、2022年度から教職員に加えて学生も利用できるウイルス対策ソフトウェアとして、以下の包括ライセンス契約を締結し、利用者への提供を行った。

- ・トレンドマイクロ社：ApexOne、MobileSecurity、ServerProtect for Linux

2 サービス統計

コンピュータウイルス対策ソフトウェアの申請状況は表 1、2 のとおりである。

表 1 ウイルス対策ソフトウェアの申請状況

ソフトウェア名	2022 年度		
	件数	部局数	ライセンス数
Sophos Anti-Virus for Windows	32	15	243
Sophos Anti-Virus for MacOS X	136	23	1627
ESET Endpoint Security (Windows)	93	22	1198
ESET Endpoint Security (Mac)	67	21	558
ESET Server Security(Linux)	9	8	52
ESET Server Security(Windows Server)	8	5	42
Symantec Endpoint Protection (Windows)	35	19	270
Symantec Endpoint Protection (Mac)	57	23	372
InterScan Messaging Security	5	5	11

表 2 ウイルス対策ソフト包括ライセンスの利用状況

ソフトウェア名	情報基盤センター 提供	他部局提供 ※1	合計
Apex One for Windows	4, 5 0 6	2, 8 5 8	7, 4 1 8
Apex One for Mac	1, 1 8 8	8 5	1, 2 7 3
Mobile Security for iOS	6 4	1	6 5
Mobile Security for Android	2 5	5 0	7 5
Server Protect for Linux	6 1	4 6	1 0 7

※1 部局で管理サーバを運用し部局内に提供。現在 6 部局。

東京大学情報システム緊急対応チーム (UTokyo-CERT) との連携

セキュリティ担当

1 運用報告

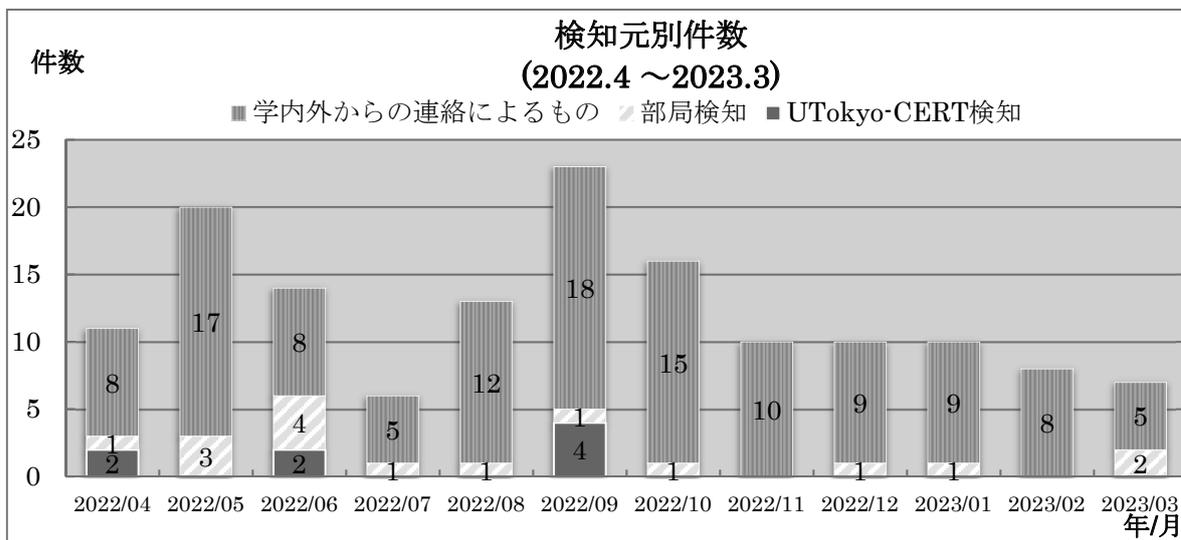
情報基盤センターでは、UTNET の基幹ネットワークでセキュリティ対策を実施していることから、ネットワークを介したセキュリティインシデントについて、東京大学情報システム緊急対応チーム UTokyo-CERT(The University of Tokyo Computer Emergency Response Team)から以下の委託業務を受け、UTokyo-CERT と連携協力しながら、全学的なセキュリティ対策を実施した。

- セキュリティ関連情報の収集と学内への注意喚起等
メーカーやセキュリティ情報サイト等から、セキュリティの脆弱性やウイルスに係わる情報を収集し、UTokyo-CERT の Web ページへの掲載や東大ポータルでの一斉通知及び部局 CERT への電子メールでの通知によって、セキュリティ対応に関する注意喚起を実施した。
- 学内と学外との通信におけるインシデントの確認・調査
異常トラフィック監視システム及び、パケットキャプチャシステムで学内と学外との通信情報を保存し、セキュリティインシデントの確認・調査を実施した。
- セキュリティインシデントの部局 CERT への連絡
学内と学外との通信の監視や UTokyo-CERT への学内外からの連絡等によって判明したセキュリティインシデントについて、該当する部局 CERT 担当者へインシデントレポートシステムで対処及び対応報告を依頼した。
- インシデントレポートシステムの運用管理
部局 CERT から、発生したセキュリティインシデントの内容や対処等を定型的な書式で報告できるように、インシデントレポートシステムの運用管理を実施した。2021 年 7 月から新インシデントレポートシステムの運用管理を開始した。
- インシデントレポートの集計
部局 CERT から報告されたインシデントレポートについて、毎月集計し UTokyo-CERT Meeting での報告を行うとともに、UTokyo-CERT の Web ページ (<https://cert.u-tokyo.ac.jp/>) に掲載した。
- セキュリティインシデントが発生した IP アドレスのネットワーク遮断
部局 CERT に連絡したセキュリティインシデントのうち、発見時点から事象が継続している場合は、緊急措置として、当該 IP アドレスによる通信を UTNET 機器で遮断した。
- セキュリティインシデントの部局 CERT の対策への連携協力
部局 CERT に連絡したセキュリティインシデントのうち、具体的な対処方法等について、部局 CERT から UTokyo-CERT に協力の依頼があった場合、UTokyo-CERT 及び部局 CERT と連携協力して対応した。

2 サービス統計

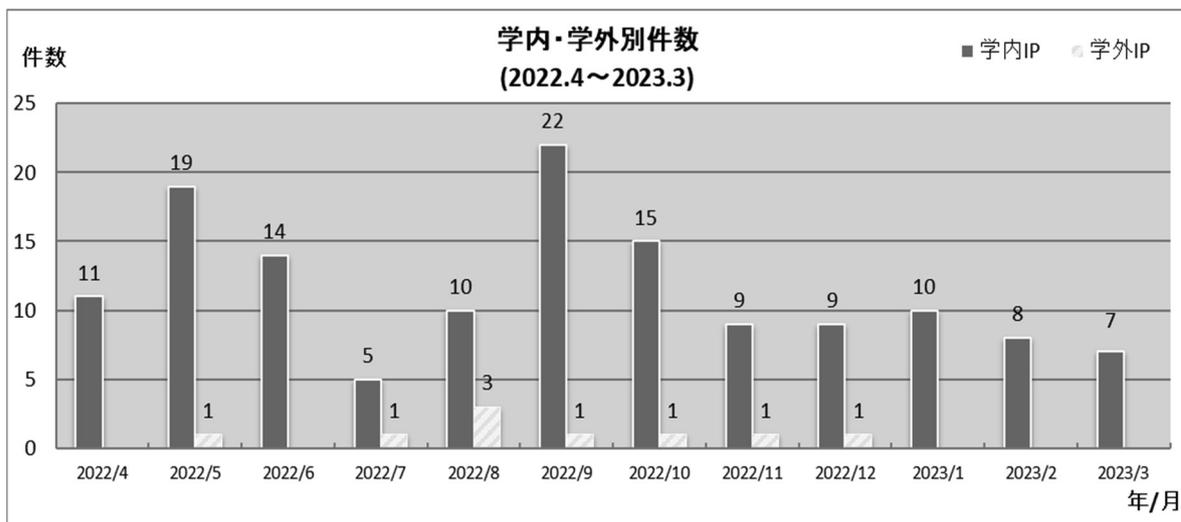
2022年度のセキュリティ対策で扱ったインシデント件数は図1~3のとおりである。

図1 セキュリティインシデント件数



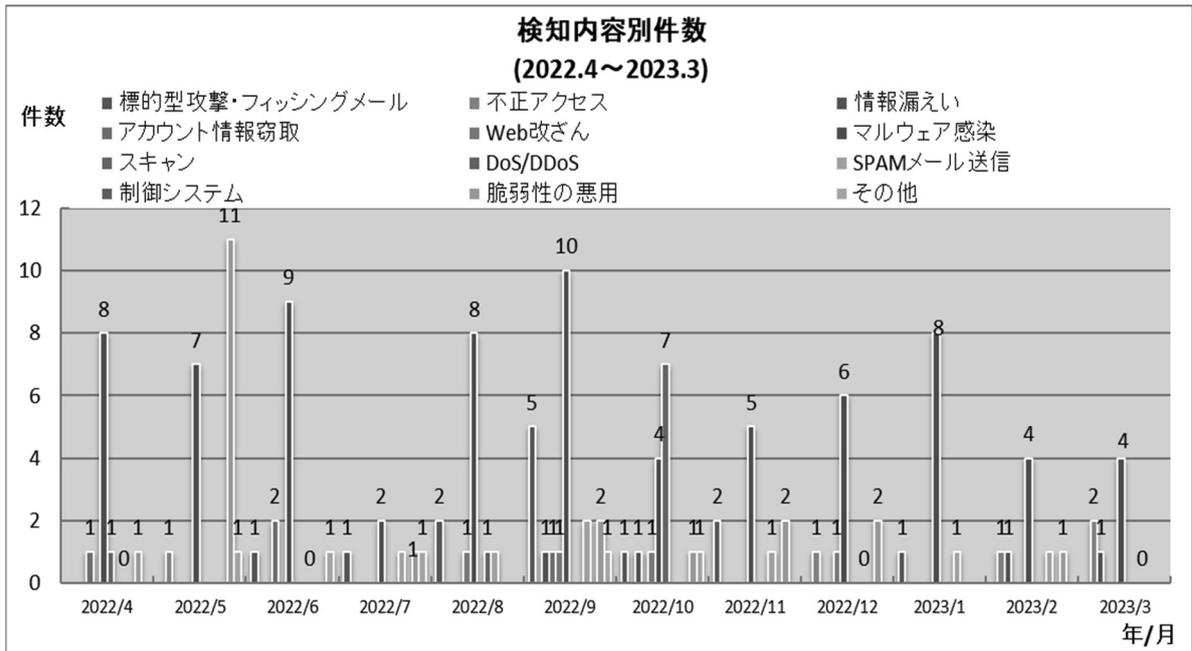
※「検知元別件数」は、学内組織にインシデントとして発行された件数を月毎に集計したものである。

図2 学内・学外別件数



※「学内・学外別件数」は、130.69.0.0/16, 133.11.0.0/16, 157.82.0.0/16, 192.51.208.0/20 および 10.0.0.0/8 の学内アドレスに関わるインシデントと、それ以外の学外で使用しているアドレスに関わるインシデントの件数を月毎に集計したものです。

図3 検知内容別件数



※ 検知内容別件数は、検知したインシデントを、JPCERT/CC(<http://www.jpcert.or.jp/>)によるインシデント分類に基づいて分類したものである。

学内ソフトウェアライセンス

ソフトウェアライセンス担当

1 運用報告

教育研究の円滑な推進を達成することを目的として、学内での利用が多いソフトウェアを可能な範囲でサイトライセンス契約を提供業者との間で結び、安価でかつ容易に利用できるよう図っている。

Microsoft 社製品のアカデミックセレクトプラスについては、申請受付窓口は情報システム部情報戦略課情報戦略チームが担当し、ネットワークチームでは、ライセンスの発注、利用者への提供、利用負担金の請求資料の作成等を担当している。

ソフトウェアライセンス配布サービスの対象ソフトウェアは以下のとおり。

- (1) Creo
3次元のCADのソフトウェア。
- (2) JMP
統計解析ソフトウェア。
- (3) MATHEMATICA
数値計算や数式処理用のソフトウェア。
- (4) ChemOffice
化学・バイオ分野で必要とされる様々なツールを1つにまとめた統合化学ソフトウェア。
- (5) Microsoft Academic Select Plus
各種 Microsoft 製品。

この他、次のソフトウェアライセンスの配布や管理も実施した。

- (1) ウイルス対策ソフトウェア
パソコン(Windows および Mac)、ファイルサーバ、メールサーバ等のコンピュータウイルス対策ソフトウェア。(詳細はセキュリティ対応を参照)

表 1、2 にソフトウェアライセンスの申請状況を示す。

表1 ソフトウェアライセンスの申請状況

ソフトウェア名	2021 年度	
	申請件数	部局数
Creo	12	7
JMP Pro	46	15
MATHEMATICA	176	23
ChemOffice	72	9

表2 Microsoft Academic Select Plus の申請状況

ソフトウェア名	申請 件数	申請 台数	部局 数
Project Professional 2021 SA	1	5	1
Remote Desktop Service CAL	1	2	1
Remote Desktop Service CAL SA	1	24	1
SQL CAL (User CAL) SA	1	20	1
SQL Server Standard コアベースモデル(2 コア)	1	4	1
SQL Server Standard サーバ/CAL モデル	1	1	1
SQL Server Standard サーバ/CAL モデル SA	1	1	1
Visio Standard 2021	1	1	1
Visual Studio Professional 2019	1	1	1
Windows Server Standard コアライセンス(16 コア)	5	25	4

ハウジングサービス

UTNET 担当

1 運用報告

サーバを運用するためには、安定した電源供給、部屋を一定の温度に保つための空調設備やサーバを設置するためのラックなどが必要不可欠である。これらの設備を提供するハウジングサービスを2022年度も引き続き実施した。

また、柏2キャンパスへの情報基盤センター移転に伴い、浅野キャンパスに加えて、柏2キャンパスにもハウジングルームを設置し、2021年4月からサービスを開始している。

学内の法定点検の計画停電時には、電源車を用意して機器への給電を実施した。

なお、電気料金の高騰により、2023年度からの利用負担金の改定を行った。

提供するサービスと設備は以下のとおりである。

- (1) 19インチ fullラック(42U)、19インチ halfラック(20U) ※複数本の利用も可能
- (2) 電源(fullラック1本あたりAC100V 30A 1回路(halfラックはこの半分))
- (3) 空調
- (4) アクセス回線(UTNET へのネットワーク接続)
- (5) 入退室管理
- (6) ラックの施錠
- (7) 学内法定点検における計画停電時の電源確保

表1、2に2022年度のハウジングサービスの利用状況を示す。

表1 浅野キャンパスハウジングサービス利用状況(2022年度)

利用部局数	19インチ fullラック	19インチ halfラック	追加電源(15A)
3部局	1本	4本	6個

表2 柏2キャンパスハウジングサービス利用状況(2022年度)

利用部局数	19インチ fullラック	追加電源(20A)
0部局	0本	0個

PKI

PKI 担当

1 運用報告

1.1 サーバ証明書

1.1.1 運用形態

国立情報学研究所（NII）の運用する電子証明書発行事業に参加し、東京大学として登録局を運用している。

2022 年度末時点で TLRA を運用している部局は 20 部局である。

1.1.2 運用実績

2023 年 3 月 31 日現在で有効なサーバ証明書の枚数は 711 枚である。

TLRA ごとに集計した表を以下に載せる。

部局名	2022 年度末 有効枚数
直接発行	134
物性研究所 (issp)	106
生産技術研究所 (iis)	96
本部事務局 (adm)	69
工学系研究科(t)	54
理学系研究科 (s)	42
総合文化研究科 (c)	32
附属病院 (h)	15
情報基盤センター (itc)	25
空間情報科学研究センター (csis)	17
カブリ数物連携宇宙研究機構 (ipmu.jp)	20
数理科学研究科 (ms)	0
史料編纂所 (hi)	12
UTNET (nc)	14
医学系研究科 (m)	12
先端科学技術研究センター(rcast)	15
大学総合教育研究センター (he)	4
新領域創成科学研究科 (k)	6
情報学環・学際情報学府(iii)	5
薬学系研究科(f)	28

法学政治学研究科(j)	5
合 計	711

1.2 コード署名用証明書

NIIの事業の一環として行っているコード署名用証明書の運用を行った。
2023年3月31日現在での有効枚数は3枚である。

1.3 クライアント証明書

NIIの事業の一環として行っているクライアント証明書の運用を行った。
2023年3月31日現在での有効枚数は29枚である。

eduroam

eduroam 担当

1 運用報告

eduroam は教育や学術研究の利便性向上を目的に構築・運用されている無線 LAN システムです。

2019 年度から、ネットワーク部門で eduroam の運用を行うこととなり、障害対応や、eduroam に関する各種問い合わせ、アカウント発行・更新や関連する情報の周知等を行っている。

2022 年度は、全学無線 LAN システムの更新に伴い、東京大学 eduroam アカウントを UTokyo WiFi アカウントに統合し、2023 年 1 月 31 日から UTokyo Wi-Fi アカウントでの eduroam の利用を開始しました。(東京大学 eduroam アカウントは 2023 年 4 月末まで有効)

2 サービス統計

2022 年度の利用状況は以下のとおり。

	2022 年度	
発行アカウント数	9,451	
	累計	平均
学外者の利用数	142,321	389
学内者の利用数	484,773	1,328
学内者の学外利用数	236,775	648

※ 1 アカウントで 1 日に複数回の認証成功ログがあった場合は、1 回だけカウントする。

例えば、1 ヶ月 (31 日) 使い続けた場合は、最大 31 回カウントされる。

※ 1 日の平均の値は、累計を集計期間の日数で割って小数点以下を切り捨てた値。

スーパーコンピューティング



Wisteria/BDEC-01 スーパーコンピュータシステム



Oakbridge-CX スーパーコンピュータシステム

スーパーコンピューティング

概要

部門長 中島 研吾

係長 佐藤 孝明

1 スーパーコンピュータシステムの運用

東京大学情報基盤センターでは、学術研究および教育に供することを目的として、全国の大学・研究機関等に在籍する大学教員、大学院学生、および卒業研究や授業を目的とした学生に対して、スーパーコンピュータシステムを用いた高度かつ大規模な計算サービスを提供している。

2022年度は、表1に示す計3システム(Oakbridge-CX, Wisteria/BDEC-01, Ipomoea-01)を運用し、学内外の幅広い利用者に研究・教育のために利用されている。

表1. 2022年度に運用したスーパーコンピュータシステム及び共通ストレージシステム

システム愛称	システム正式名称, 納入業者, 製品名等	CPU・GPU数など (上)ノード (中)CPUコア (下)GPU	性能諸元 (PFLOPS) (上)ピーク性能 (中)HPL性能 (下)TOP500順位(2022年11月)	ストレージ容量(PB) (上)並列, (下)高速	運用開始時期
Oakbridge-CX (OBCX)	大規模超並列スーパーコンピュータシステム, 富士通, PRIMERGY CX400 M1 /CX2550 M5, CX2560 M5	1,368 76,608 —	6.61 4.28 129	12.4 —	2019年 7月
Wisteria/BDEC-01 Odyssey	「計算・データ・学習」融合スーパーコンピュータシステム(シミュレーションノード群, 富士通, PRIMEHPC FX1000)	7,680 368,640 —	25.9 22.1 23	25.8 1.00	2021年 5月
Wisteria/BDEC-01 Aquarius	「計算・データ・学習」融合スーパーコンピュータシステム(データ・学習ノード群, 富士通, PRIMERGY GX2570)	45 3,240 360	7.25 4.43 125		
Ipomoea-01	大規模共通ストレージシステム(第1世代), 富士通, DDN EXAScaler	— — —	— — —	25.9 —	2022年 1月

Ipomoea-01は2022年1月から稼働を開始し、2022年3月末に運用を終了した Oakforest-PACSからのデータ移行作業を経て、2022年6月からサービス運用を開始した。

HPCIには、2021年度に引き続いてOakbridge-CX 200ノード年(11,200コア年、ピーク性能967.68 TFLOPS相当)、Wisteria/BDEC-01 Aquarius 4ノード年(32 GPU年、ピーク性能GPU: 624 TFLOPS相当)を2023年3月末まで拠出した。また、最先端共同HPC基盤施設(JCAHPC)からの資源提供という形で、Wisteria/BDEC-01 Odyssey 2,304ノード年(368,640コア年、ピーク性能7.8 PFLOPS相当)を2023年3月末まで拠出した。

各システムの稼働について、Oakbridge-CXは、2022年4-6月において45-70%程度で推移したが、2022年7月から70%を超え、2022年10月から2023年3月まで80%を超えた状態で推移し、

2月には87.4%まで達した。Wisteria/BDEC-01 Odysseyは、年度初めから低い利用率だったが、少しずつ利用率が上昇し、2023年2月に71.0%に達した。Wisteria/BDEC-01 Aquarius(1ノードにGPU 8基)は2022年4月から2022年10月まで20-40%の間でばらつきがあるが、その後少しずつ利用率が上がってきている。Ipomoea-01は、11月末でOakforest-PACSファイル移行サービスが終了したため、11月から12月を境に保存データ量が減少している。

2022年度はその他、利用者拡大、サービスの向上を目的として以下のような様々な試みを実施した(前年度からの継続も含む)：

- Wisteria/BDEC-01 Odyssey/Aquarius
 - 公募型研究プロジェクトの推進
 - 企業ユーザー利用支援
 - 利用説明会、講習会
 - 広報活動
- Oakbridge-CX
 - 公募型研究プロジェクトの推進
 - 企業ユーザー利用支援
 - 利用説明会、講習会
 - 広報活動
- Ipomoea-01
 - 利用説明会、講習会
 - 広報活動

2 社会状況に伴う対応

2.1 新型コロナウイルス感染症防止対策

2022年度も、2021年度に引き続き、新型コロナウイルス感染症(COVID-19)感染拡大防止対策として、可能な限り安定したスーパーコンピュータの運用サービスを提供できるよう取り得る対策を行った。

2022年1月から3月末まで新型コロナウイルスオミクロン株の流行により、本学活動制限指針はスーパーコンピュータにおける対応と共に、レベルBとなっていたが、3月末に共にレベルAに引き下げられた。その後夏頃と年明け頃に感染の波が発生したものの、2022年度中の活動制限指針はレベルAのまま維持された。この過程で、海外渡航報告や健康管理報告フォームが廃止されている。スーパーコンピュータの運用においては、2022年度中、月末処理は通常どおりとしたが、保守作業は人数を減らして実施した。大規模HPCチャレンジについては、夜間の保守作業が発生することから、夜間の実施を含まない時間制限を行う募集を行うことにした。一方で、スーパーコンピュータの見学について、感染対策を十分に実施する条件の下、受け入れを再開した。今後は在宅勤務とのバランスや感染対策を考慮しながら、オンサイト作業、見学、研究会等におけるハイブリッド対応、通勤時、キャンパス内での感染拡大防止に取り組むことになる。

2.2 電力需給ひっ迫への対応

昨今では、徐々に改善しているものの、火力・原子力発電所設備の休廃止により電力供給力が低下している。その状況の中で、2022年3月16日に発生した福島県沖の地震の影響により、東北・東京エリアの火力発電所の一部が停止し、それに悪天候が重なったことで、3月21日夜に「電力需給ひっ迫警報」が政府から発令された。東京電力および東京大学からスーパーコンピュータの運用に

対する直接の節電要請はなかったが、スーパーコンピュータの通常運用からシステム停止までは 4 時間近くの作業時間を要することから、3 月 22 日に、急な節電要請にも極力対応できるよう、Oakbridge-CX、Wisteria/BDEC-01 において、ジョブの実行を抑止し、停止可能な計算ノード数(Oakbridge-CX:600 ノード、Wisteria/BDEC-01 Odyssey:3,840 ノード)を割り出してシャットダウンした。その後、翌日 3 月 23 日午前中に電力需給ひっ迫警報が解除になったため、復旧作業を行った。この間各システムは縮退運転の状態での運用となった。

5 月に経済産業省エネルギー庁から出された「2022 年度の電力需給見通しと対策について」により、電力需給ひっ迫準備情報、注意報、警報の発令手順と基準が示されたため、今後特に夏季と冬季に電力需給状況が悪くなることが予想されていたこともあり、これに基づいてスパコン運用における方策を作成した。季節外れの暑さとなった 6 月 26 日に「電力需給ひっ迫注意報」が発令された。この時は注意報であったが、作成した方策に対するケーススタディとすることもできるので、動作中の利用者ジョブの強制停止は伴わない条件での自主的な節電対策として計算ノードの停止を行った。結果的には、Oakbridge-CX:700 ノードの停止のみの対応となり、電力需給ひっ迫状況は夜に向けて改善されたため、同日夜に復旧作業を行った。「電力需給ひっ迫注意報」については 6 月 30 日夕刻に解除となった。

以上 2 回の対応の間、消費電力値などのデータを採取していたため、節電効果などの検証を行うことができた。利用者ジョブの強制停止を伴わない注意報での対応は、Oakbridge-CX では比較的ノードの停止は容易であったが、電力消費の大きい Wisteria/BDEC-01 Odyssey のノード停止は難しく、節電に対しては効果が薄くなることや、ジョブの実行抑止のみの対応ではほとんど節電効果がないことなどが明確になった。この点を見直して、警報発令時にフォーカスを当て、方策を見直して今後に備えることになった。また、この時のデータが次節に示す電気料金高騰への対応に活用されている。

2.3 電気料金高騰への対応

2022 年度は、円安、ウクライナ戦争、新型コロナウイルス感染収束後の世界的な経済復興に伴うエネルギー価格の高騰により、電気料金が上がり続ける状況となった。電気料金の単価で見た場合、電気料金の上昇は、主に東京電力から公表される燃料費調整単価の上昇に相当するものであり、実際の電気料金単価の推移は、概ね燃料費調整単価の推移に沿ったものになっている。2022 年 4 月から 2023 年 2 月にかけて、約 10 円/kWh 以上の単価の上昇が確認された。当センターでサービスを行っているスーパーコンピュータでは、その電気料金に相当する金額を利用負担金として利用者からいただいているため、昨今の電気料金の高騰に対し、利用負担金の値上げを検討しなければならない状況となった。

検討に当たって、燃料費調整単価の推移に基づいて、2023 年 3 月まで電気料金単価が上がり続けるという想定で試算したところ、2023 年度利用負担金は、2022 年度と比較して、約 2 倍とする必要があるという見込みとなった。2023 年 1 月のスーパーコンピューティング専門委員会に向けて、データ収集と議論が重ねられ、結果として、各利用者において 2 倍の予算を用意していただくのは困難である事情も踏まえ、2023 年度利用負担金は、2022 年度に対し、1.5 倍の値上げ(ただし、ディスク追加料金および Ipomoea-01 利用負担金は据え置き)とし、これにシステムの縮退運転を組み合わせた対応を行うという結論になった。縮退運転の規模は、電力需給ひっ迫に伴う対応から得られたデータを勘案し、消費エネルギーの多い Wisteria/BDEC-01 Odyssey の計算ノードの 25%を 2023 年 4 月から稼働停止とし、Wisteria/BDEC-01 Aquarius と Oakbridge-CX は縮退運転の対象外とした。

2022 年度末には円安が落ち着いたため、2023 年 3 月に電気料金単価が減少している様子が確認されているものの、1.5 倍の利用負担金値上げを見直すまでには至らなかった。2023 年度中も電気料金の状況を注視し、もし、電気料金の状況が好転した場合は、Odyssey の計算ノードの稼働数の増加や 2024 年度利用負担金の見直しの検討が行われる予定である。

3 公募型研究プロジェクトの推進

公募型研究プロジェクトとしては、「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 公募型共同研究」、「スーパーコンピュータ若手・女性利用者推薦」、「大規模 HPC チャレンジ」を実施した。

2010 年 4 月より、北大、東北大、東大、東工大、名古屋大、京大、阪大、九州大の大型スーパーコンピュータを有する 8 大学の情報基盤センターによる学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) が正式に発足し、活動を開始した。本共同利用・共同研究拠点は 8 機関によるネットワーク型拠点であり、東京大学情報基盤センターはその中核拠点である。

2022 年度は、2021 年 12 月に公募型共同研究課題募集を開始し、2022 年 2 月に外部委員を含む審査委員会による厳正な審査の結果、応募 68 課題のうち 63 課題が採択された。

東大情報基盤センターと共同研究を行うのはこのうち 27 課題であった。2013 年度からは JHPCN 公募型研究課題は HPCI の一部として実施されるようになった。また、2016 年度からは審査委員会の承認により、萌芽型共同研究が認定されるようになった。2022 年度は 37 課題が採択された。

2021 年度報告会、2022 年度採択課題紹介を兼ねた第 14 回シンポジウムは 2022 年 7 月 7 日 (木)・8 日 (金) に、オンラインと現地会場 (東京コンファレンスセンター・品川) とでのハイブリッド形式で開催され、オーラルセッション、ポスターセッションを、Zoom ウェビナーや Slack も利用した質疑応答で実施した。

「若手・女性利用者推薦 (スーパーコンピュータ)」は、概ね 40 歳以下の若手研究者及び女性研究者 (学生を含む) を対象としており、採択された課題の計算機利用負担金 (半年分) をセンターが負担する。年 2 回公募し、年間でのべ 10 件程度の優れた研究提案を採択する。継続申請と再審査の上で、最大で 1 年間の無料利用ができる。2015 年度からは、学部・大学院生を対象とし、主に夏期におけるスパコン利用を想定したインターン制度を開始した。2022 年度は、前期 12 件、インターン 4 件、後期 7 件の合計 23 件を採択した。

東京大学情報基盤センターでは、スーパーコンピュータの大規模計算機資源を占有可能なサービスを毎月実施してきた。2012 年度から Oakleaf-FX (Fujitsu PRIMEHPC FX10) の全 4,800 ノード (76,800 コア、ピーク性能 1.13 PFLOPS)、2017 年度から Reedbush-H の全 120 ノード (4,320 コア + 240GPU、ピーク性能 1.42PFLOPS)、Oakforest-PACS の全 8,208 ノード (558,144 コア、ピーク性能 25.0PFLOPS)、2019 年度は 12 月から Oakbridge-CX の 1,280 ノード (71,680 コア、ピーク性能 6.2PFLOPS)、2021 年度は 10 月から、Wisteria/BDEC-01 Odyssey (6,144 ノード)、Wisteria/BDEC-01 Aquarius (36 ノード、288GPU) を提供資源に加えて「大規模 HPC チャレンジ」を実施している。2022 年度は、約 24 時間の実施時間で通常どおりの募集を行っていたが、新型コロナウイルス感染拡大の状況を受け、保守員が夜間従事できないことから、2022 年 11 月実施分 (再募集) から実施時間を 8 時間 (9:00-17:00) に限定して募集を行った。なお、新型コロナウイルス感染状況により実施時間は随時変更することとした。2022 年度は全部で 5 課題 (Oakbridge-CX 3 課題、Wisteria/BDEC-01 Odyssey 2 課題) が採択された。

4 新公募型プロジェクト: 萌芽共同研究公募課題 AI for HPC: Society 5.0 実現に向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化 (試行)

従来の計算科学に加えて、スーパーコンピュータのデータ科学、機械学習、AI などの分野での利用が盛んになっており、シミュレーション (Simulation)、データ (Data)、学習 (Learning) の融合 (「S+D+L」融合) は、シミュレーションによる計算科学に新しい道を開き、Society 5.0 実現への貢献とともに、ポストムーア時代に向けた新しい計算パラダイムとしても期待される。(S+D+L) 融合の実現、データ科学、機械学習、人工知能による計算科学の高度化を目指すため、2020 年度から試行的に萌芽共同研究公募課題「AI for HPC: Society 5.0 実現に向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化 (試行)」を実施した。2021 年度は、「S+D+L」融合を実現するプラットフォームとして導入された Wisteria/BDEC-01 に加え、Oakforest-PACS、Oakbridge-CX を対象とした。そして、2022 年度

は、年 1 回の募集であったところ、随時募集・年 4 回審査に募集形式を変更し、Wisteria/BDEC-01、Oakbridge-CX を対象として実施した。2022 年度は表 2 に示す 1 課題を採択した。

表2. 萌芽共同研究公募課題AI for HPC:Society 5.0実現へ向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化(試行) 2022年度採択課題

課題代表者 課題名・利用システム	概要
川崎猛史 (名古屋大学 大学院 理学研究科・講師) 「機械学習を用いた非 晶質固体系の破壊予 測システムの開発」 Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)、 Oakbridge-CX	非晶性固体とは、ガラスに代表される、粒子構造が乱雑な固体の総称であり、我々の身の回りに広く存在する。一般的に固体物質の破壊は、粒子の構造欠陥の特徴づけが容易である結晶性材料においてはその理解が進んでいるが、粒子構造の特徴づけが難しい非晶性固体においてはその理解が遅れている。非晶性固体においては、比較的小さな歪みに対して前駆破壊と呼ばれる“破壊の種”が間欠的に観測される。この前駆破壊と降伏をとまなうマクロな破壊の間には相関があり、前駆破壊を理解することはマクロな破壊を理解する上で重要である。しかし、振動解析や機械学習を用いた近年の先行研究においても前駆破壊の予測性能の成功は限定的である。本研究では、外力歪み下にあるガラスのシミュレーション結果のデータを情報基盤センターにて開発された BOTAN に学習させることで、非晶性固体における前駆破壊の予測機を構築する。BOTAN はその内部で歪みと粒子再配置の運動様式を峻別する画期的なグラフニューラルネットワークである。前駆破壊の時空間分布を予測する深層学習が実現されれば、独立な静的な粒子配置から、いつ・どこで前駆破壊が起こるかが予測できるようになることから、以降の大規模な分子シミュレーションなどが不要となり大幅な計算コストの削減が期待される。また本研究では学習機構築の際に、プログラムやデータの管理システム (GitやDVC) を導入することで、多様なパラメータ下での実装・実験・実証サイクルの加速、機械学習計算を効率化し、学習過程を含めたトータルの計算コストを抑える工夫を凝らす。本研究の科学的目標設定は、多様な非晶質固体モデルに対する計算と学習のサイクルにより、現象の背景にある普遍的・多様な性質を抽出・理解することにある。

5 企業ユーザー利用支援

2008 年度から、大規模高性能並列計算によるイノベーションと科学技術の発展に寄与することを目的として、HA8000 システムの資源のうち最大 10%までを企業利用に有償で提供することとし、利用規程の変更を含む制度の改定を実施し、2008 年 10 月より企業利用支援の制度を開始した。

2012 年度からは企業利用サービスは Oakleaf-FX (2014 年度からは Oakbridge-FX も含む) へ全面移行した。それに合わせてトライアルユース制度の整備を実施した。その後、Reedbush-U システム (2016 年度)、Reedbush-H、Oakforest-PACS (2017 年度)、Reedbush-L (2018 年度)、Oakbridge-CX (2019 年度)、Wisteria/BDEC-01 (2021 年度) を提供の対象として、各年度 2 回の募集を実施し、2022 年度には Wisteria/BDEC-01 Odyssey 1 件、Wisteria/BDEC-01 Aquarius 2 件、Oakbridge-CX 4 件の 7 件が採択された。

6 講習会・広報活動

基礎的な並列プログラミング教育を目的とした、国内に例を見ないユニークな取り組みとして始めた「お試しアカウント付きスパコン利用講習会」がある。2022年度は、2021年度に引き続き新型コロナウイルス感染症対策のため Zoom によるオンライン開催にて 29 回実施し、多くは後日視聴できるよう動画を公開している。

2022年度は広報誌「スーパーコンピューティングニュース」を各年度 6 回ずつ発行した。

7 その他イベント

2022年度は、2022年10月21日～28日に実施された柏キャンパス一般公開に参加した。2021年度と同様、新型コロナウイルス感染防止に配慮してオンライン開催となったが、10月21日～23日に、スーパーコンピュータシステムの概要説明とバーチャル見学会、並列プログラミングやシミュレーションなどのミニ講座、スーパーコンピュータを利用した研究紹介など、スーパーコンピュータに関する様々な内容のオンライン講義を、Zoom を用いて実施した。オンライン講義の様子は、動画として YouTube にて公開を行っている。その他、柏 II キャンパス情報基盤センターにて、8 件の施設来訪があり、講義、情報交換、施設見学が行われた。

スーパーコンピューティング業務

スーパーコンピューティングチーム

1 2022 年度のシステム整備状況

提供しているスーパーコンピュータシステムおよびストレージシステムのサービスについて、2022 年度のシステム整備状況を以下に述べる。

2022 年度は柏キャンパス(第 2 総合研究棟)で Oakbridge-CX、Ipomoea-01、加えて柏 II キャンパス(本センター)で Wisteria/BDEC-01 の合計 2 式のスーパーコンピュータと 1 式のストレージシステムの運用を行った。このうち、本センターで運用するスーパーコンピュータで共通に使用可能なストレージシステムである Ipomoea-01 は、2022 年 1 月から稼働を開始し、2022 年 6 月からサービス運用を開始した。

1.1 2022 年度のサービスに係わる変更

1.1.1 資源提供

HPCI の一般利用区分 20 課題に対し、Oakbridge-CX を 13 課題 200 ノード/年(1,728,000 ノード時間)、Wisteria/BDEC-01 Odyssey を 7 課題 1,023.89 ノード/年(8,846,401 ノード時間)の資源提供を行った。

また JHPCN の 26 課題に対し、Oakbridge-CX を 8 課題 46.86 ノード/年(404,858 ノード時間)、Wisteria/BDEC-01 Odyssey を 13 課題 177.05 ノード/年(1,529,709 ノード時間)、Wisteria/BDEC-01 Aquarius を 18 課題 11.18 ノード/年(96,631 ノード時間)の資源提供を行った。

1.1.2 Ipomoea-01 サービス開始に伴う Wisteria/BDEC-01 及び Oakbridge-CX ログインノード群におけるファイルシステムマウントについて

Wisteria/BDEC-01 及び Oakbridge-CX のログインノード群について、Ipomoea-01 ファイルシステム上のファイルの読み込み、書き込みが可能となるように設定した。各ログインノード群から Ipomoea-01 ファイルシステムへのアクセスパスは以下のとおりである。

- /common1/home/ユーザ名(ユーザ ID) : 利用者ごとの領域
- /common1/work/グループ名(プロジェクトコード): グループごとの領域

1.1.3 MATLAB R2022a のインストールについて

2021 年度より提供を開始(<https://www.cc.u-tokyo.ac.jp/guide/application/introduction-matlab.php>)した MATLAB R2021b に加えて、MATLAB R2022a を Wisteria/BDEC-01 Aquarius 及び Oakbridge-CX にインストールした。

1.1.4 Wisteria/BDEC-01 Odyssey インタラクティブキュー制限時間の緩和

下記の通り interactive-o キューのジョブ実行制限時間を緩和した。

- 1 ノード利用: 30 分 → 2 時間
- 2~12 ノード利用: 10 分【変更なし】

1.1.5 Wisteria/BDEC-01 における AlphaFold2 データベースの提供について

共有ファイルシステム上で、タンパク質の構造予測プログラム AlphaFold2 で使用されているデータベースの提供を開始した。以下のディレクトリ内にデータベース一式が置かれており、実行時に指定する事で使用可能となる。

/work/share/alphafold2_database

1.1.6 Oakbridge-CX における shm キュー新設について

shared memory (/dev/shm) の利用上限値を計算ノードに搭載される物理メモリ(192 GiB) の 50% から 90% へ緩和した「shm」キューを新設した。詳細は以下のとおりである。

キュー名 : shm
 ノード数 : 1 ~ 8
 制限(経過)時間 : 24 時間
 メモリ容量 (GiB) : 168

※ shared memory (/dev/shm) は物理メモリ (192GiB) の 90% まで利用可能

1.1.7 Intel コンパイラ脆弱性対応に伴うデフォルトバージョン変更について

各スーパーコンピュータシステムにインストールされている Intel コンパイラに脆弱性が存在することが判明したためデフォルトコンパイラのバージョンを以下のとおり変更した。

Oakbridge-CX: ver2020.4.304 -> ver2022.3.1
 Wisteria/BDEC-01: ver2021.2.0 -> ver2023.0.0

デフォルトコンパイラのバージョン変更に伴い、以下の点に注意が必要である。

- 変更後のバージョンで C/C++コンパイラ(icc/icpc)を使用した場合、以下のメッセージが出力される。コンパイル・リンクには影響はない。
 icc: remark #10441: The Intel(R) C++ Compiler Classic (ICC) is deprecated and will be removed from product release in the second half of 2023. The Intel(R) oneAPI DPC++/C++ Compiler (ICX) is the recommended compiler moving forward. Please transition to use this compiler. Use '-diag-disable=10441' to disable this message.

1.2 利用説明会

Wisteria/BDEC-01 導入を契機に、様々な利用制度の説明を行うスーパーコンピュータ利用説明会を定期的で開催することとした。2022 年度に開催した利用説明会は以下のとおり。説明会は Zoom を用いたオンライン形式で実施した。

表 7 2022 年度に開催した利用者説明会

名称	開催日	申込者数/ 参加者数
「東大情報基盤センターのスーパーコンピュータ」 利用制度説明会:「計算+データ+学習」融合へ 向けて	7月22日 14:00-17:00	22/14
JHPCN から「計算・データ・学習」融合を目指す 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 (JHPCN) 公募説明会(計算科学分野中心)@東大	11月29日 13:00-15:00	21/14
「東大情報基盤センターのスーパーコンピュータ」 利用制度説明会:「計算+データ+学習」融合へ 向けて	1月19日 13:00-16:00	34/28

1.3 教育利用

前年度に引き続き、教育利用のためのシステム提供 (Wisteria/BDEC-01、Oakbridge-CX) を無料で行い、並列プログラミング教育として 14 件の利用があった。

Wisteria/BDEC-01 Odyssey 利用

- ・ 東京大学情報理工学系研究科「科学技術計算 I、コンピュータ科学アライアンス特別講義 I、スレッド並列コンピューティング」
- ・ 東京大学工学系研究科「電気系工学専攻修士実験 2022S1」
- ・ 東京大学工学系研究科・ソウル国立大学<日韓遠隔交換講義VIII>「材料量子モデリング入門」
- ・ 東京大学情報理工学系研究科「科学技術計算 II、コンピュータ科学アライアンス特別講義 II、ハイブリッド分散並列コンピューティング」
- ・ 国家理論科学研究中心「NCTS Advanced Course on Multi-Threaded Parallel Programming using OpenMP for Multicore/Manycore Systems」

Wisteria/BDEC-01 Aquarius 利用

- ・ 東京大学情報理工学系研究科「並列数値計算論」

Wisteria/BDEC-01 Odyssey, Aquarius 利用

- ・ 東京大学工学部・工学系研究科(前期)「スパコンプログラミング(1)、スパコンプログラミング(I)」
- ・ 東京大学総合文化研究科「物質科学実験Ⅲ [物質基礎科学コース]」
- ・ 東京大学工学部・工学系研究科(後期)「スパコンプログラミング(1)、スパコンプログラミング(I)」

Oakbridge-CX 利用

- ・ 東京大学工学部「計算科学概論」
- ・ 東京大学工学系研究科「実践的シミュレーションソフトウェア開発演習」
- ・ 工学院大学情報学部コンピュータ科学科「並列・分散システム」
- ・ 東京大学地震研究所「計算地震工学E」
- ・ 理化学研究所計算科学研究センター「RIKEN International HPC Spring School 2023 - Toward Society 5.0 -」

2 2023 年度のシステム整備計画

2022 年 3 月末でサービスを終了したメニーコア型大規模スーパーコンピュータシステム(Oakforest-PACS)の後継機のプロトタイプとして、当初 Wisteria/BDEC-01 へ新ノード群の導入を予定していたが、昨今の急激な物価高、円安の影響により、予算と入札予定価格に大きな差が生じることとなり調達が困難になったため、あらためて「次世代データ・学習ノードクラスタ」として Wisteria/BDEC-01 とは単独のシステムにて仕様を調整することで調達を再始動することとした。

- ・ 次世代データ・学習ノードクラスタ

(Wisteria/BDEC-01 Mercury, 2023 年 10 月運用開始予定)

資源提供について、HPCI の一般利用区分 9 課題に対し、Oakbridge-CX を 3 課題 39.67 ノード/半年 (171,360 ノード時間)、Wisteria/BDEC-01 Odyssey を 5 課題 486.23 ノード/年 (4,200,993 ノード時間)、Wisteria/BDEC-01 Aquarius を 2 課題 1.00 ノード/年 (8,616 ノード時間) の提供を予定している。また JHPCN の 34 課題に対し、Oakbridge-CX を 12 課題 22.12 ノード/半年 (95,562 ノード時

間)、Wisteria/BDEC-01 Odysseyを17課題165.26ノード/年(1,427,873ノード時間)、Wisteria/BDEC-01 Aquariusを26課題9.52ノード/年(82,255ノード時間)の提供を予定している。

3 専門委員会報告

本センター運営委員会のもとにスーパーコンピューティング専門委員会を設置し、全国共同利用スーパーコンピュータシステム及びその運用に関する事項について、企画、立案及び審議を行っている。2022年度に開催した同専門委員会の主な議事内容は以下のとおりである。

第29回スーパーコンピューティング専門委員会

日時：2023年1月5日(木) 14:00～

- 議題：
- ・萌芽共同研究公募課題 実施要領の制定について
 - ・スーパーコンピュータシステム利用規程別表(利用負担金)の改正について
 - ・現状のスーパーコンピュータシステム及び今後の展望等について
 - ・JCAHPC セミナー報告
 - ・最先端共同 HPC 基盤施設スーパーコンピュータシステムの調達に関する報告
 - ・大規模共通ストレージシステム(第1世代)(Ipomoea-01) 運用開始に関する報告
 - ・利用説明会報告
 - ・お試しアカウント付き並列プログラミング講習会報告
 - ・スーパーコンピュータシステム教育利用報告
 - ・企業利用報告
 - ・大規模 HPC チャレンジ実施報告
 - ・萌芽共同研究公募報告
 - ・学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点報告
 - ・HPCI 利用課題報告
 - ・先進スーパーコンピューティング環境研究会(ASE 研究会)報告
 - ・若手・女性利用者推薦(スーパーコンピュータ)報告
 - ・スーパーコンピューティング部門決算・予算報告
 - ・プログラム相談状況
 - ・システム利用状況報告
 - ・その他

なお、2022年度は利用制度、実施要領の改正・修正のため、以下のメール審議が行われた。

日時：2022年4月8日(金)～4月18日(月)

議題：「萌芽共同研究公募課題「AI for HPC」(試行) 制度の募集方法の変更について」
(募集方法について、随時募集年4回審査とする変更)

日時：2022年5月16日(月)～5月25日(水)

議題：「若手・女性利用者推薦」インターン制度再設置に伴う実施要領の改正について」

日時：2023年1月13日(金)～1月18日(水)

議題：「萌芽共同研究公募課題実施要領(案)の修正点について」
(第5条(応募資格)の修正)

4 スーパーコンピュータシステム・共通ストレージシステム利用規程の改正

4.1 2022年度のスーパーコンピュータ利用負担金の改正

Reedbush 及び Oakforest-PACS の削除、Oakbridge-CX において1名による申し込み(パーソナルコース)を1名のグループとして扱えるようにするための改正(パーソナルコースに関する改正)などを行った。

4.1.1 Reedbush 及び Oakforest-PACS の削除

利用負担金表から Reedbush 及び Oakforest-PACS を削除する。トライアル利用負担金表からもあわせて削除した。

4.1.2 Oakbridge-CX スーパーコンピュータシステムにおけるパーソナルコースに関する改正 (規程別表 1,2)

これまで Oakbridge-CX においては、パーソナルコース及びグループコースを設置していたが、1名による申し込み(パーソナルコース)を1名のグループとして扱えるようにするための改正を行い、現在のグループコース相当の申込のみとした。トライアル利用負担金表も同様の扱いとした。なお、通常利用における名称は「一般申込」とする。また Oakbridge-CX においても、「ノード時間・ノード年」ではなく、「トークン」という表記を用いることとした。

Oakbridge-CX 利用負担金表

改正後（新規設置）	
<u>一般申込</u>	
基本セット（年額）	【大学・公共機関等 100,000 円, 企業 120,000 円】 (複数セット申込可, 利用期間は1ヶ月単位で設定可)
トークン量	8,640 <u>トークン</u> (1ノード, 24時間×360日相当, 1セット当たり)
トークン消費係数	1.00 ※
ディスク容量	※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の15%程度設ける 並列ファイルシステム グループにつき 4 TB (1セット当たり)
利用者番号登録数	制限なし
<u>ノード固定（要審査）</u>	
基本セット（年額）	【大学・公共機関等 150,000 円, 企業 180,000 円】 (1ノード1年分, 複数セット申込可, 利用期間は1ヶ月単位で設定可)
トークン量	8,640 <u>トークン</u> (1ノード, 24時間×360日相当, 1セット当たり)
トークン消費係数	1.00 ※
ディスク容量	※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の15%程度設ける 並列ファイルシステム グループにつき 4 TB (いずれも1セット当たり)
利用者番号登録数	制限なし
<u>ディスク容量追加</u>	
並列ファイルシステム 1TB につき 【6,480 円/年】	
<u>トークン追加</u>	
【大学・公共機関等 8,400 円, 企業 10,000 円】 720 <u>トークン</u> (1ノード, 24時間×30日相当)	

Oakbridge-CX 利用負担金表（最小セット）

改正後	
<u>一般申込</u>	
最小セット	【大学・公共機関等 8,400 円】
トークン量	720 <u>トークン</u> (1ノード, 24時間×30日相当)
トークン消費係数	1.00 ※
ディスク容量	※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の15%程度設ける 並列ファイルシステム グループにつき 4 TB
利用期間	当該年度末まで
利用者番号登録数	制限なし
<u>ディスク容量追加</u>	
並列ファイルシステム 1TB につき 【6,480 円/年】	
<u>トークン追加</u>	
【大学・公共機関等 8,400 円, 企業 8,400 円】 720 <u>トークン</u> (1ノード, 24時間×30日相当)	

トライアル利用負担金表 (Oakbridge-CX)

改正後	
<u>通常利用(トライアル)</u>	<p>基本セット 【大学・公共機関等 30,000 円/年】 (最大 1 セットまで)</p> <p>トークン量 8,640 トークン (1 ノード, 24 時間×360 日相当, 1 セット当たり)</p> <p>トークン消費係数 1.00 ※ ※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける</p> <p>ディスク容量 並列ファイルシステム グループにつき 4TB (1 セット当たり)</p> <p>利用者番号登録数 制限なし</p>
<u>企業利用(トライアル)</u>	<p>基本セット 【企業 27,000 円/年】 (最大 4 セットまで)</p> <p>トークン量 8,640 トークン (1 ノード, 24 時間×360 日相当, 1 セット当たり)</p> <p>トークン消費係数 1.00 ※ ※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける</p> <p>ディスク容量 並列ファイルシステム グループにつき 4TB (1 セット当たり)</p> <p>利用者番号登録数 制限なし</p>
トークン量追加 (新規申込時に付与された トークンを含め 1 セットに つき最大 12 ヶ月分まで)	<p>【大学・公共機関等 2,500 円, 企業 3,000 円】 720 トークン (1 ノード, 24 時間×30 日相当)</p>

4.2 2022年度の共通ストレージシステム利用負担金の制定

Ipomoca-01の利用者サービス開始にあたり、新しく利用負担金を制定した。

別表1(第13条関係)

大規模共通ストレージシステム(第1世代)利用負担金表(Ipomoca-01システム)

区分		利用負担金額																													
大規模共通ストレージシステム(第1世代)	一般申込	<p>【大学・公共機関等 7,200 円, 企業 8,640 円】(1 TB の場合, 年額) (ディスク容量ごとの負担金額は下表参照, 利用期間は1ヶ月単位で設定可) 利用者番号登録数 制限なし</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>並列ファイルシステム ディスク容量</th> <th>大学・公共機関等</th> <th>企業</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 TB</td> <td>7,200 円/年</td> <td>8,640 円/年</td> </tr> <tr> <td>[10 TB まで 1 TB 追加当たり]</td> <td>[4,200 円/年]</td> <td>[5,040 円/年]</td> </tr> <tr> <td>10 TB</td> <td>45,000 円/年</td> <td>54,000 円/年</td> </tr> <tr> <td>[100 TB まで 1 TB 追加当たり]</td> <td>[3,000 円/年]</td> <td>[3,600 円/年]</td> </tr> <tr> <td>100 TB</td> <td>315,000 円/年</td> <td>378,000 円/年</td> </tr> <tr> <td>[1,000 TB まで 1 TB 追加当たり]</td> <td>[2,400 円/年]</td> <td>[2,880 円/年]</td> </tr> <tr> <td>1,000 TB</td> <td>2,475,000 円/年</td> <td>2,970,000 円/年</td> </tr> <tr> <td>[以降 1 TB 追加当たり]</td> <td>[2,100 円/年]</td> <td>[2,520 円/年]</td> </tr> </tbody> </table>			並列ファイルシステム ディスク容量	大学・公共機関等	企業	1 TB	7,200 円/年	8,640 円/年	[10 TB まで 1 TB 追加当たり]	[4,200 円/年]	[5,040 円/年]	10 TB	45,000 円/年	54,000 円/年	[100 TB まで 1 TB 追加当たり]	[3,000 円/年]	[3,600 円/年]	100 TB	315,000 円/年	378,000 円/年	[1,000 TB まで 1 TB 追加当たり]	[2,400 円/年]	[2,880 円/年]	1,000 TB	2,475,000 円/年	2,970,000 円/年	[以降 1 TB 追加当たり]	[2,100 円/年]	[2,520 円/年]
		並列ファイルシステム ディスク容量	大学・公共機関等	企業																											
		1 TB	7,200 円/年	8,640 円/年																											
		[10 TB まで 1 TB 追加当たり]	[4,200 円/年]	[5,040 円/年]																											
		10 TB	45,000 円/年	54,000 円/年																											
		[100 TB まで 1 TB 追加当たり]	[3,000 円/年]	[3,600 円/年]																											
		100 TB	315,000 円/年	378,000 円/年																											
		[1,000 TB まで 1 TB 追加当たり]	[2,400 円/年]	[2,880 円/年]																											
		1,000 TB	2,475,000 円/年	2,970,000 円/年																											
		[以降 1 TB 追加当たり]	[2,100 円/年]	[2,520 円/年]																											
<p>※ 東京大学情報基盤センターのスーパーコンピュータシステムのいずれかに利用者番号(教育利用, 講習会を除く)を有する場合, 利用者ごとにディスク容量 5 TB を無償で付与し, グループごとに登録されているシステム(トークン移行先のシステムを除く)で付与されているディスク容量の 15%を無償で付与する。いずれも申込不要。</p>																															
ディスク容量追加	<p>申込時点のディスク容量に応じて, 1 TB 追加当たりの負担金額は下表参照 (無償で付与されたディスク容量は「申込時点のディスク容量」に含まない)</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>申込時点のディスク容量</th> <th>大学・公共機関等</th> <th>企業</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1 TB 未満</td> <td>7,200 円/年</td> <td>8,640 円/年</td> </tr> <tr> <td>1 TB 以上 10 TB 未満</td> <td>4,200 円/年</td> <td>5,040 円/年</td> </tr> <tr> <td>10 TB 以上 100 TB 未満</td> <td>3,000 円/年</td> <td>3,600 円/年</td> </tr> <tr> <td>100 TB 以上 1,000 TB 未満</td> <td>2,400 円/年</td> <td>2,880 円/年</td> </tr> <tr> <td>1,000 TB 以上</td> <td>2,100 円/年</td> <td>2,520 円/年</td> </tr> </tbody> </table>			申込時点のディスク容量	大学・公共機関等	企業	1 TB 未満	7,200 円/年	8,640 円/年	1 TB 以上 10 TB 未満	4,200 円/年	5,040 円/年	10 TB 以上 100 TB 未満	3,000 円/年	3,600 円/年	100 TB 以上 1,000 TB 未満	2,400 円/年	2,880 円/年	1,000 TB 以上	2,100 円/年	2,520 円/年										
	申込時点のディスク容量	大学・公共機関等	企業																												
	1 TB 未満	7,200 円/年	8,640 円/年																												
	1 TB 以上 10 TB 未満	4,200 円/年	5,040 円/年																												
	10 TB 以上 100 TB 未満	3,000 円/年	3,600 円/年																												
	100 TB 以上 1,000 TB 未満	2,400 円/年	2,880 円/年																												
1,000 TB 以上	2,100 円/年	2,520 円/年																													

(注)上記の利用負担金額は総額表示である。尚, 月数別利用負担金については別表2に定める。

備考

- 1 「大学・公共機関等」は第3条第1号, 第2号, 第3号, 第4号, 第6号および第8号に該当する者に適用する
- 2 「企業」は第3条第7号に該当する者に適用する
- 3 利用期間については利用開始月から当該年度のサービス終了月までとし, 年度を超えないものとする。利用期間の指定がある場合は利用終了月までとする
- 4 ディスク容量は利用期間内に限り有効とし, 利用終了後に残存しているデータは削除するものとする
- 5 ディスク容量追加の負担金額は追加単位額に追加する資源量および利用期間を乗じたものとする
- 6 ファイル, ディレクトリの総数制限についてはディスク容量に比例した値を別途定めるものとする

別表2(第13条関係)

大規模共通ストレージシステム(第1世代)月数別利用負担金 (Ipomoea-01 システム)

一般申込 1ヶ月当たり利用負担金表

並列ファイルシステム ディスク容量	一般申込	
	大学・公共機関等	企業
1 TB	600 円/月	720 円/月
[10 TB まで 1 TB 追加当たり]	[350 円/月]	[420 円/月]
10 TB	3,750 円/月	4,500 円/月
[100 TB まで 1 TB 追加当たり]	[250 円/月]	[300 円/月]
100 TB	26,250 円/月	31,500 円/月
[1,000 TB まで 1 TB 追加当たり]	[200 円/月]	[240 円/月]
1,000 TB	206,250 円/月	247,500 円/月
[以降 1 TB 追加当たり]	[175 円/月]	[210 円/月]

追加オプション

ディスク容量追加 1ヶ月当たり利用負担金表

申込時点のディスク容量	並列ファイルシステム(1 TB につき)	
	大学・公共機関等	企業
1 TB 未満	600 円/月	720 円/月
1 TB 以上 10 TB 未満	350 円/月	420 円/月
10 TB 以上 100 TB 未満	250 円/月	300 円/月
100 TB 以上 1,000 TB 未満	200 円/月	240 円/月
1,000 TB 以上	175 円/月	210 円/月

無償で付与されたディスク容量は「申込時点のディスク容量」に含まない

4.3 2023 年度に向けてのスーパーコンピュータ利用負担金の改正

電気料金高騰に伴い、利用負担金を 2022 年度比 1.5 倍とすることとし、利用規程別表及びトライアル実施要領別表の改正を行った。これらは 2023 年 4 月から適用する。

4.3.1 利用負担金値上げ(規程別表 1,2,3,4、トライアル別表 1,2,3,4)

電気料金高騰に伴い、各システムの電気料金が利用負担金収入を大幅に上回ることが見込まれることから 2023 年度利用負担金を一律 2022 年度比 1.5 倍とする改正を行った。ただし、ディスク追加料金及び Ipomoea-01 の利用負担金は据え置きとする。

Oakbridge-CX 利用負担金表

改正後	
一般申込	基本セット（年額） 【大学・公共機関等 <u>150,000</u> 円, 企業 <u>180,000</u> 円】 （複数セット申込可, 利用期間は1ヶ月単位で設定可） トークン量 8,640 トークン （1ノード, 24時間×360日相当, 1セット当たり） トークン消費係数 1.00 ※ ※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける ディスク容量 並列ファイルシステム グループにつき 4 TB （1セット当たり） 利用者番号登録数 制限なし
ノード固定 （要審査）	基本セット（年額） 【大学・公共機関等 <u>225,000</u> 円, 企業 <u>270,000</u> 円】 （1ノード1年分, 複数セット申込可, 利用期間は1ヶ月単位で設定可） トークン量 8,640 トークン （1ノード, 24時間×360日相当, 1セット当たり） トークン消費係数 1.00 ※ ※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける ディスク容量 並列ファイルシステム グループにつき 4 TB （いずれも1セット当たり） 利用者番号登録数 制限なし
ディスク容量 追加	並列ファイルシステム 1 TB につき 【6,480 円/年】
トークン量 追加	【大学・公共機関等 <u>12,500</u> 円, 企業 <u>15,000</u> 円】 720 トークン（1ノード, 24時間×30日相当）

Oakbridge-CX 利用負担金表(最小セット)

改正後	
一般申込	最小セット 【大学・公共機関等 <u>12,500</u> 円】 トークン量 720 トークン（1ノード, 24時間×30日相当） トークン消費係数 1.00 ※ ※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける ディスク容量 並列ファイルシステム グループにつき 4 TB 利用期間 当該年度末まで 利用者番号登録数 制限なし
ディスク容量 追加	並列ファイルシステム 1 TB につき 【6,480 円/年】
トークン量 追加	【大学・公共機関等 <u>12,500</u> 円】 720 トークン（1ノード, 24時間×30日相当）

トライアル利用負担金表 (Oakbridge-CX)

改正後	
通常利用(トライアル)	基本セット 【大学・公共機関等 <u>45,000</u> 円/年】 (最大1セットまで) トークン量 8,640 トークン (1ノード, 24時間×360日相当, 1セット当たり) トークン消費係数 1.00 ※ ※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける ディスク容量 並列ファイルシステム グループにつき 4TB (1セット当たり) 利用者番号登録数 制限なし
企業利用(トライアル)	基本セット 【企業 <u>40,500</u> 円/年】 (最大4セットまで) トークン量 8,640 トークン (1ノード, 24時間×360日相当, 1セット当たり) トークン消費係数 1.00 ※ ※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける ディスク容量 並列ファイルシステム グループにつき 4TB (1セット当たり) 利用者番号登録数 制限なし
トークン量追加 (新規申込時に付与されたト ークンを含め1セットにつ き最大12ヶ月分まで)	【大学・公共機関等 <u>3,800</u> 円, 企業 <u>4,500</u> 円】 720 トークン (1ノード, 24時間×30日相当)

Wisteria-BDEC-01 利用負担金表

改正後	
一般申込	Wisteria-O/A 基本セット (年額) 【大学・公共機関等 <u>90,000</u> 円】 (複数セット申込可, 利用期間は1ヶ月単位で設定可) トークン量 8,640 トークン (1ノード (Wisteria-O), 24時間×360日相当, 1セット当たり) トークン消費係数 Wisteria-O: 1.00 (1ノード当たり) ※ Wisteria-A: 3.00 (1GPU 当たり) ※ 消費係数 1.50 のノード群 (優先利用向け) を全体の 15%程度設ける ディスク容量 共有ファイルシステム グループにつき 2TB (1セット当たり) 利用者番号登録数 制限なし
公募制度による申込(要審査) (但し Wisteria-Aに おける「GPU 専有申込」, 「ノード固 定」も可能)	Wisteria-O 基本セット (年額) 【大学・公共機関等 <u>90,000</u> 円, 企業 <u>108,000</u> 円】 (複数セット申込可, 利用期間は1ヶ月単位で設定可) トークン量 8,640 トークン (1ノード, 24時間×360日相当, 1セット当たり) トークン消費係数 1.00 (1ノード当たり) ※ ※ 消費係数 1.50 のノード群 (優先利用向け) を全体の 15%程度設ける ディスク容量 共有ファイルシステム グループにつき 2TB (1セット当たり) 利用者番号登録数 制限なし

	<p>Wisteria-A 基本セット (年額) 【大学・公共機関等 <u>270,000</u> 円, 企業 <u>324,000</u> 円】 (複数セット申込可, 利用期間は1ヶ月単位で設定可) トークン量 25,920 トークン (1 GPU, 24 時間×360 日相当, 1 セット当たり) トークン消費係数 3.00 (1 GPU 当たり) ディスク容量 共有ファイルシステム グループにつき 6 TB (1 セット当たり) 利用者番号登録数 制限なし</p>																
GPU 専有申込 (Wisteria-A のみ, 公募制度による申込可能)	<p>Wisteria-A 1GPU セット (年額) 【大学・公共機関等 <u>364,500</u> 円, 企業 <u>437,400</u> 円】 (最大 7GPU まで, 申込単位は下表参照, 利用期間は1ヶ月単位で設定可) トークン量 25,920 トークン (1 GPU, 24 時間×360 日相当, 1 セット当たり) トークン消費係数 Wisteria-O: 1.00 (1 ノード当たり) ※ Wisteria-A: 3.00 (1 GPU 当たり) ※ 消費係数 1.50 のノード群 (優先利用向け) を全体の 15%程度設ける ディスク容量 共有ファイルシステム グループにつき 6 TB (1 セット当たり) 利用者番号登録数 制限なし</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>GPU 数</th> <th>トークン量</th> <th>大学・公共機関等</th> <th>企業</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>25,920 トークン</td> <td><u>364,500</u> 円</td> <td><u>437,400</u> 円</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>51,840 トークン</td> <td><u>729,000</u> 円</td> <td><u>874,800</u> 円</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>103,680 トークン</td> <td><u>1,458,000</u> 円</td> <td><u>1,749,600</u> 円</td> </tr> </tbody> </table>	GPU 数	トークン量	大学・公共機関等	企業	1	25,920 トークン	<u>364,500</u> 円	<u>437,400</u> 円	2	51,840 トークン	<u>729,000</u> 円	<u>874,800</u> 円	4	103,680 トークン	<u>1,458,000</u> 円	<u>1,749,600</u> 円
GPU 数	トークン量	大学・公共機関等	企業														
1	25,920 トークン	<u>364,500</u> 円	<u>437,400</u> 円														
2	51,840 トークン	<u>729,000</u> 円	<u>874,800</u> 円														
4	103,680 トークン	<u>1,458,000</u> 円	<u>1,749,600</u> 円														
ノード固定 (要審査) (Wisteria-A のみ, 公募制度による申込可能)	<p>Wisteria-A 基本セット (年額) 【大学・公共機関等 <u>2,916,000</u> 円, 企業 <u>3,499,200</u> 円】 (1 ノード 8GPU 1 年分, 1 セットのみ申込可, 利用期間は1ヶ月単位で設定可) トークン量 207,360 トークン (8 GPU, 24 時間×360 日相当) トークン消費係数 Wisteria-O: 1.00 (1 ノード当たり) ※ Wisteria-A: 3.00 (1 GPU 当たり) ※ 消費係数 1.50 のノード群 (優先利用向け) を全体の 15%程度設ける ディスク容量 共有ファイルシステム グループにつき 48 TB 利用者番号登録数 制限なし</p>																
ディスク容量追加	共有ファイルシステム 1 TB につき 【6,480 円/年】																
トークン量追加	【大学・公共機関等 <u>7,500</u> 円, 企業 <u>9,000</u> 円】 720 トークン (1 ノード (Wisteria-O), 24 時間×30 日相当)																

Wisteria-BDEC-01 利用負担金表(最小セット)

改正後	
一般申込	<p>Wisteria-O/A 最小セット 【大学・公共機関等 <u>7,500</u> 円】</p> <p>トークン量 720 トークン (1 ノード (Wisteria-O), 24 時間×30 日相当)</p> <p>トークン消費係数 Wisteria-O: 1.00 (1 ノード当たり) ※ Wisteria-A: 3.00 (1 GPU 当たり)</p> <p>※ 消費係数 1.50 のノード群 (優先利用向け) を全体の 15%程度設ける</p> <p>ディスク容量 共有ファイルシステム グループにつき 2 TB</p> <p>利用期間 当該年度末まで</p> <p>利用者番号登録数 制限なし</p>
ディスク容量追加	共有ファイルシステム 1 TB につき 【6,480 円/年】
トークン量追加	<p>【大学・公共機関等 <u>7,500</u> 円】</p> <p>720 トークン (1 ノード (Wisteria-O), 24 時間×30 日相当)</p>

トライアル利用負担金表(Wisteria-BDEC-01)

改正後	
通常利用(トライアル)	<p>Wisteria-O/A 基本セット 【大学・公共機関等 <u>27,000</u> 円/年】 (最大 1 セットまで)</p> <p>トークン量 8,640 トークン (1 ノード(Wisteria-O), 24 時間×360 日相当, 1 セット当たり)</p> <p>トークン消費係数 Wisteria-O: 1.00 (1 ノード当たり)※ Wisteria-A: 3.00 (1 GPU 当たり)</p> <p>※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける</p> <p>ディスク容量 共有ファイルシステム グループにつき 2 TB (1 セット当たり)</p> <p>利用者番号登録数 制限なし</p>
企業利用(トライアル)	<p>Wisteria-O/A 基本セット 【企業 <u>24,300</u> 円/年】 (最大 6 セットまで)</p> <p>トークン量 8,640 トークン (1 ノード(Wisteria-O), 24 時間×360 日相当, 1 セット当たり)</p> <p>トークン消費係数 Wisteria-O: 1.00 (1 ノード当たり)※ Wisteria-A: 3.00 (1 GPU 当たり)</p> <p>※ 消費係数 1.50 のノード群(優先利用向け)を全体の 15%程度設ける</p> <p>ディスク容量 共有ファイルシステム グループにつき 2 TB (1 セット当たり)</p> <p>利用者番号登録数 制限なし</p>
トークン量追加 (新規申込時に付与されたトークンを含め1セットにつき最大12ヶ月分まで)	<p>【大学・公共機関等 <u>2,300</u> 円, 企業 <u>2,700</u> 円】</p> <p>720 トークン (1 ノード(Wisteria-O), 24 時間×30 日相当)</p>

4.4 実施要領の改正

電気料金高騰に伴う利用負担金値上げのため所要の改正を行った。また、萌芽共同研究公募課題に関する規則を整備した。

4.4.1 2023年度 トライアル実施要領別表の改正

電気料金高騰に伴い、利用負担金を一律2022年度比1.5倍とすることとしたため、実施要領別表の改正を行った。

4.4.2 2023年度 萌芽共同研究公募課題 実施要領・審査委員会内規の制定

2020年度より「試行」として実施してきた萌芽共同研究公募課題について、2023年度から正式に実施するため、実施要領及び審査委員会内規を新たに整備した。

5 システム利用状況

2022年度における各システムにおけるジョブ処理状況を以下に示す。

利用率について、Wisteria/BDEC-01は年度当初は20%前後で推移したが、中旬から年度末にかけて利用が伸び、年度末には60%程度に達した。Odysseyは2月の71.0%、Aquariusは1月の64.1%が最高値となった。Oakbridge-CXも同様に年度末にかけて利用が伸び概ね75%前後で推移し、2月の87.4%が最高値となった。Ipomoea-01は6月から運用を開始し、ディスク容量利用率は3%前後で推移した。

5.1 Wisteria/BDEC-01 スーパーコンピュータシステム Odyssey のジョブ処理状況

Wisteria/BDEC-01 Odyssey ジョブ処理状況表(2022年度)

年月	登録者数	実利用者数	件数		経過時間(ノード時間)		ノード利用率(%)	ファイル使用量(GiB) (上段)/home (下段)/work
			(上段)ログイン (下段)ポスト	(上段)インタラクティブジョブ (下段)バッチジョブ	インタラクティブジョブ	バッチジョブ		
202204	1,687	456	6,822 184	241 13,256	45	703,985	14.8	1,225 1,203,879
202205	1,794	506	8,152 228	647 38,581	73	1,114,477	19.9	1,312 1,387,835
202206	1,727	531	68,991 225	682 27,267	114	1,473,641	27.1	1,539 1,784,645
202207	1,749	489	8,578 222	586 60,294	124	2,588,672	46.1	1,693 2,447,243
202208	1,777	473	12,780 232	536 51,990	291	2,312,530	50.9	1,757 2,652,316
202209	1,869	451	23,670 276	920 43,593	757	2,531,647	46.6	1,905 3,123,150
202210	1,979	603	15,652 581	707 95,094	453	2,389,834	43.0	1,947 3,365,263
202211	1,941	585	25,443 455	975 90,678	603	2,530,095	46.6	2,154 3,515,919
202212	1,962	626	14,321 500	632 77,350	316	3,164,631	56.5	2,323 3,774,096
202301	2,021	609	14,159 471	535 163,311	257	3,814,549	67.9	2,421 3,932,926
202302	2,038	581	11,857 359	754 202,793	363	3,593,710	71.0	2,483 3,693,712
202303	1,984	542	12,085 344	575 356,988	358	3,875,012	69.2	2,668 3,696,232
合計			222,510 4,077	7,790 1,221,195	3,754	30,092,783		

※登録者数および実利用者数, ファイル使用量は Odyssey, Aquarius で共通

5.2 Wisteria/BDEC-01 スーパーコンピュータシステム Aquarius のジョブ処理状況

Wisteria/BDEC-01 Aquarius ジョブ処理状況表(2022 年度)

年月	登録者数	実利用者数	件数		経過時間 (GPU 時間)		GPU 利用率 (%)	ファイル 使用量 (GiB) (上段)/home (下段)/work
			(上段)ログイン (下段)インタラク ティブジョブ	バッチ ジョブ	インタラク ティブジョブ	バッチ ジョブ		
202204	—	—	6,822 422	4,911	277	59,779	27.0	—
202205	—	—	8,152 541	6,831	338	88,557	33.8	—
202206	—	—	68,991 955	5,330	837	82,946	32.9	—
202207	—	—	8,578 659	18,181	883	89,355	34.3	—
202208	—	—	12,780 740	21,165	651	52,512	24.9	—
202209	—	—	23,670 711	29,980	633	71,306	28.3	—
202210	—	—	15,652 965	6,389	865	102,722	39.4	—
202211	—	—	25,443 2,224	11,601	1,878	130,383	52.0	—
202212	—	—	14,321 3,271	15,738	3,041	148,889	57.7	—
202301	—	—	14,159 971	18,776	953	167,789	64.1	—
202302	—	—	11,857 713	11,134	428	120,574	51.0	—
202303	—	—	12,085 952	8,630	660	158,282	60.6	—
合計			222,510 13,124	158,666	11,444	1,273,094		

※登録者数および実利用者数, ファイル使用量は Wisteria/BDEC-01 Odyssey を参照

5.3 Oakbridge-CX スーパーコンピュータシステムのジョブ処理状況

Oakbridge-CX ジョブ処理状況表(2022 年度)

年月	登録者数	実利用者数	件数		経過時間(ノード時間)		ノード利用率(%)	ファイル使用量(GiB) (上段)/home (下段)/work
			(上段)ログイン (下段)ログイン	(上段)インタラクティブジョブ (下段)バッチジョブ	インタラクティブジョブ	バッチジョブ		
202204	1,095	312	6,123 10	310 75,245	112	389,831	46.1	1,461 1,384,480
202205	1,185	324	12,165 0	850 248,400	254	597,464	59.8	1,465 1,423,688
202206	1,213	398	9,040 18	688 81,530	359	648,084	67.1	1,539 1,471,204
202207	1,258	397	8,977 0	621 65,475	433	733,409	73.4	1,587 1,615,433
202208	1,257	321	6,430 10	618 45,434	425	549,014	72.5	1,581 1,726,576
202209	1,272	341	7,722 0	801 51,870	562	638,117	76.2	1,708 1,792,729
202210	1,296	385	11,115 0	755 74,026	424	800,362	80.3	1,765 1,947,947
202211	1,345	390	12,505 0	1,064 77,586	582	820,444	84.9	1,933 2,141,452
202212	1,385	417	13,241 137	1,069 60,117	668	843,667	84.5	2,008 2,285,229
202301	1,400	396	12,568 207	1,196 53,663	606	851,952	85.2	2,078 2,267,070
202302	1,446	402	10,235 242	557 38,386	344	787,522	87.4	2,125 2,175,157
202303	1,405	381	9,446 217	428 54,554	272	851,618	85.9	2,032 1,659,862
合計			119,567 841	8,957 926,286	5,041	8,511,484		

5.4 Ipomoea-01 共通ストレージシステムの利用状況

Ipomoea-01 利用状況表(2022 年度)

年月	登録者数	実利用者数	ログイン数	ファイル使用量 (GiB)		ディスク容量 使用率 (%)
				/home	/work	
202204	—	—	—	—	—	—
202205	—	—	—	—	—	—
202206	2,056	80	345	947,117	203,168	4.8
202207	2,117	45	152	962,711	207,333	4.9
202208	2,166	30	120	959,300	213,839	4.9
202209	2,241	36	140	960,684	213,876	4.9
202210	2,332	46	155	891,698	223,457	4.7
202211	2,403	58	194	671,496	489,011	4.9
202212	2,295	25	68	108,139	370,835	2.0
202301	2,353	31	101	114,720	359,196	2.0
202302	2,371	35	178	118,832	609,324	3.0
202303	2,352	29	212	122,422	807,757	3.9
合計			1,665			

6 プログラム相談と刊行物

6.1 プログラム相談

サービスの一環として、利用者からのプログラム相談を E-Mail にて受け付けており、面談を希望する場合は事前予約により対応を行っている。2022 年度のプログラム相談件数は以下のとおり(括弧内は面談件数)である。

プログラム相談件数表(2022 年度)

	Ipomoea-01	Wisteria/BDEC-01	Oakbridge-CX	Oakforest-PACS	合計
2022 年 4 月	-	34	8	4	46
2022 年 5 月	-	19(1)	26	-	45
2022 年 6 月	5	24	17	-	46
2022 年 7 月	1	13	11	-	25
2022 年 8 月	0	21	17	-	38
2022 年 9 月	0	26	10	-	36
2022 年 10 月	0	41	22(1)	-	63
2022 年 11 月	2	36	11	-	49
2022 年 12 月	0	53	22	-	75
2023 年 1 月	0	26	4	-	30
2023 年 2 月	2	24	18	-	44
2022 年 3 月	1	41	19(1)	-	61
小計	11	358	185	4	558

6.2 刊行物

2022 年度に刊行したものは以下のとおりである。

- スーパーコンピューティングニュース(2022 年度) Vol.24 No.3 ~ Vol.25 No.2

「スーパーコンピューティングニュース」は、スーパーコンピューティング部門の教員、職員が部門連絡会議等で討議のうえ掲載事項・内容を検討し、スーパーコンピュータの利用者に対して利用に関する適切な情報提供を行うとともに、センターへの要望・提案を受け付けている。利用者へよりわかりやすく情報伝達を行うとともに、サービスの改善に役立っている。ニュースの内容は本センターの Web ページに掲載している。

2022 年度はユーザからの成果報告を計 18 編掲載した。また、2021 年度「若手・女性利用者推薦」前期・後期課題 成果報告をまとめた特集号 Vol.24 Special Issue 1 を発行し、前期・後期・インターンに実施された 19 件のうち 9 件の成果報告を掲載した。

より一層利用者の皆様に役立つものとするよう推進していく。

7 職員による研究開発活動

業務系の職員は、日々利用者サービスの向上やシステム運用の効率化・高度化を図りながら業務に携わっており、その成果を発表することで更なる動機付けに期待される。このような成果の発表の場として大学 ICT 推進協議会 (AXIES) 年次大会が毎年開催されている。

7.1 大学 ICT 推進協議会 (AXIES) 年次大会

大学 ICT 推進協議会が主催する年次大会が 2022 年度に開催された。

7.1.1 2022 年度 年次大会

2022 年度年次大会は 2022 年 12 月 13 日～15 日に仙台国際センターにて WebEx によるオンライン形式とのハイブリッドで開催され、一般セッション「HPC テクノロジー」に本センターから職員が参加し口頭発表を行った。最新の HPC 分野に関する発表・討論を JHPCN や HPCI の構成機関からの技術報告を中心に実施するものである。

＜本センターの論文＞

(東京大学情報システム部情報基盤課スーパーコンピューティングチーム)

- ・「電力需給ひっ迫状況下におけるスーパーコンピュータシステム運用」
－山田 新 (口頭発表)－
昨今の電力需給ひっ迫に対して、東京大学情報基盤センターで用意しているスーパーコンピュータシステムの消費電力削減策の内容と、2022 年 3 月 22 日の「電力需給ひっ迫警報」及び、同年 6 月 27 日の「電力需給ひっ迫注意報」発令を受けて実際に消費電力削減を実施した際の成果について報告する。
- ・「Ipomoea-01 大規模共通ストレージシステムの運用」
－前田 光教 (口頭発表)－
2022 年 6 月より運用を開始した Ipomoea-01 大規模共通ストレージシステムに関する導入の経緯とシステムの概要に加え、利用者が Ipomoea-01 を利用するための制度について説明する。

詳しくは、「大学 ICT 推進協議会 (AXIES) 2022 年度年次大会論文集」をご覧願いたい。

講習会

研究支援チーム

スーパーコンピューティングチーム

スーパーコンピューティング研究部門

お試しアカウント付き並列プログラミング講習会

2007年度より毎年開催しているお試しアカウント付き並列プログラミング講習会であるが、2022年度は、全29回開催された。2021年度に引き続きコロナ禍である状況を鑑み、全ての講習会をオンラインで開催した。

本講習会制度は、本センターが運用するスパコン（Wisteria/BDEC-01、Oakbridge-CX）の臨時アカウントを無料で発行し、受講者は演習形式で並列プログラミング技術を習得できるという、国内でも先駆的な取り組みであり、学習効果の促進とともに利用者の拡大にも貢献している。

受講者はネットワーク経由でスパコンにログインし、日本中どこからでも参加可能である。受講者が復習できるように、アカウントの有効期限は講習会の日から一ヶ月程度としている。また講習会当日の様子は録画され、YouTubeにて公開されているため、この動画を用いて自主学習ができるようになっている。

本講習会は社会貢献の一環として、企業ユーザーの利用も推奨している。また、2014年度からはPCクラスタコンソーシアム¹（実用アプリケーション部会）、2015年度からはオープンCAE学会²、2017年度からはNVIDIA社³、2022年度からはMathWorks Japan⁴と共催の講習会も実施している。

2022年度に開催された本センター主催による並列プログラミング講習会を表1に示す。

¹ <https://www.pccluster.org/ja/>

² <https://www.openca.or.jp/>

³ <https://www.nvidia.com/ja-jp/>

⁴ <https://jp.mathworks.com/>

表 1 2022 年度に開催した講習会

	名称	開催日	利用計算機	担当講師	申込者数/参加者数
第 174 回	一日速習：有限要素法プログラミング徹底入門	4 月 14 日	-	中島研吾	11 / 7
第 175 回	スーパーコンピュータ超入門	4 月 22 日	Oakbridge-CX	芝隼人	22 / 19
第 176 回	MPI 基礎：並列プログラミング入門	4 月 26 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	三木洋平	20 / 17
第 177 回	MATLAB の実行方法 ※※※	4 月 27 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	中島研吾 塙敏博	30 / 27
第 178 回	GPU プログラミング入門	5 月 18 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	星野哲也	17 / 13
第 179 回	OpenMP によるマルチコア・メニコア並列プログラミング入門	5 月 23 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	中島研吾	9 / 7
第 180 回	OpenFOAM 入門・キャビティ解析※	5 月 31 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	今野雅	13 / 9
第 181 回	Wisteria 実践	6 月 6 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius,Odyssey)	塙敏博	17 / 11
第 182 回	並列有限要素法で学ぶ並列プログラミング徹底入門	6 月 28,30 日 7 月 5,15 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	中島研吾	19 / 14
第 183 回	第 5 回 GPU ミニキャンプ※※	7 月 12,19 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	下川辺隆史	19 / 17
第 184 回	OpenMP によるマルチコア・メニコア並列プログラミング入門	9 月 6 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	中島研吾	20 / 10
第 185 回	Wisteria 実践	9 月 15 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius,Odyssey)	塙敏博	7 / 6
第 186 回	OpenFOAM 初級・自動車空力解析※	9 月 27 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	今野雅	10 / 9
第 187 回	Supercomputing for Beginners	9 月 29 日	Oakbridge-CX	芝隼人	20 / 11
第 188 回	GPU プログラミング入門	10 月 5 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	星野哲也	12 / 10
第 189 回	MPI 基礎：並列プログラミング入門	10 月 11 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	三木洋平	9 / 7
第 190 回	MPI 上級編	10 月 12 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius,Odyssey)	塙敏博	8 / 6
第 191 回	異種システム間連成アプリケーション開発を学ぶ:WaitIO/MP 講習会	10 月 14 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius,Odyssey)	住元真司	6 / 4
第 192 回	OpenMP によるマルチコア・メニコア並列プログラミング入門	10 月 18,25,31 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	中島研吾	3 / 3

第 193 回	科学技術計算の効率化入門	10 月 20 日	Oakbridge-CX	河合直聡	5 / 4
第 194 回	一日速習：有限要素法プログラミング徹底入門	11 月 1 日	-	中島研吾	6 / 3
第 195 回	OpenACC と MPI によるマルチ GPU プログラミング入門	11 月 2 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	星野哲也	10 / 7
第 196 回	MPI+OpenMP で並列化された Fortran プログラムの GPU への移行手法	12 月 7 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	星野哲也	29 / 20
第 197 回	第 6 回 GPU ミニキャンプ※※	12 月 12,19 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	下川辺隆史	23 / 23
第 198 回	OpenFOAM 中級・3 次元ダムブレイク解析※	1 月 17 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	今野雅	11 / 7
第 199 回	Wisteria 実践	2 月 14 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius,Odyssey)	埴敏博	19 / 13
第 200 回	第 7 回 GPU ミニキャンプ※※	3 月 6,13 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	下川辺隆史	14 / 12
第 201 回	Oputuna を用いた実アプリケーションにおけるパラメータ最適化～OpenFOAM を例に～	3 月 10 日	Wisteria/BDEC-01 (Odyssey)	埴敏博	15 / 14
第 202 回	MPI+OpenMP で並列化された Fortran プログラムの GPU への移行手法	3 月 29 日	Wisteria/BDEC-01 (Aquarius)	星野哲也	15 / 14

※オープン CAE 学会共催

※※ NVIDIA 社共催

※※※ MathWorks Japan 共催

シンポジウム・研究会

研究支援チーム

スーパーコンピューティングチーム

スーパーコンピューティング研究部門

1 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点第 14 回シンポジウム

学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点では、2022年7月7日、8日の2日間に渡って「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点第14回シンポジウム」を実施した。

今年度は現地会場（東京コンファレンスセンター・品川）とオンラインでのハイブリッド形式、また2ホールに分けての2セッションパラレルという内容で開催した。

現地とオンラインを合わせて、2日間で延べ650名の参加者を迎えることができた。

「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」（以下、当拠点）とは、北海道大学、東北大学、東京大学、東京工業大学、名古屋大学、京都大学、大阪大学、九州大学のスーパーコンピュータを所有する8つの共同利用施設を構成拠点とし、東京大学情報基盤センターがその中核拠点を担う「ネットワーク型」の共同利用・共同研究拠点である。当拠点では、一般共同研究課題に加え、2016年度より、グローバル化、産学協同、インキュベーションの機能強化を一層進めることを目指して、国際共同研究課題、企業共同研究課題、萌芽型共同研究課題の公募・採択を行い、共同研究を実施している。

今年度のシンポジウムは、2021年度に実施された一般・国際研究48課題が口頭発表による最終報告を行い、その他の課題（2021年度口頭発表以外の課題、2022年度課題および2022年度採択の萌芽型共同研究課題の一部）のポスター発表を実施した。口頭発表、ポスター発表ともに、slackを利用して一般の参加者も交えた活発な質疑や意見交換が行われた。

シンポジウム当日には、田浦健次郎総括拠点長（東京大学情報基盤センター長）による主催側挨拶と、藤澤巨文部科学省研究振興局参事官（情報担当）付学術基盤整備室長の来賓挨拶があり、シンポジウムは盛会のうちに終了した。当シンポジウムのプログラム、口頭発表を行った課題の最終報告書およびポスター発表を行った課題のポスターは当拠点のWebサイトにおいて公開している。

公募型研究プロジェクト

研究支援チーム

スーパーコンピューティングチーム

1. 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 公募型研究 2022 年度採択課題

表1:学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点公募型共同研究 2022 年度採択課題
(東大分)

① 国際共同研究課題

研究課題名	研究課題代表者 (所属)	課題分野 (※1)	研究分野 (※2)	他大学
Hierarchical low-rank approximation methods on distributed memory and GPUs	横田理央 (東京工業大学)	計算	数	阪大
High resolution simulation of cardiac electrophysiology on realistic whole-heart geometries	中島研吾 (東京大学)	計算	数 デ 情	なし
Innovative Multigrid Methods II	藤井昭宏 (工学院大学)	計算	数	名大

② 一般共同研究課題

研究課題名	研究課題代表者 (所属)	課題分野 (※1)	研究分野 (※2)	他大学
電磁流体力学乱流の高精度・高並列 LES シミュレーションコード開発研究	三浦英昭 (核融合科学研究所)	計算	数	なし
偏った訓練データに基づく力学系の機械学習モデリング	齊木吉隆 (一橋大学)	計算	数	名大
大規模分散医用画像処理アプリケーションの実用化に向けた研究	大島聡史 (名古屋大学)	計算	デ	名大
ノードを跨ぐ多数 GPU 環境下でのマルチフィジックス粒子法的高速化	浅井光輝 (九州大学)	計算	数	九大
時空間領域境界積分方程式法の高速度解法の開発と巨大地震シミュレーションへの応用	安藤亮輔 (東京大学)	計算	数	北大
ハイブリッドクラウドを用いたゲノム情報に基づく構造多型パネルの構築とアノテーション	長崎正朗 (京都大学)	データ	ネ	京大、 九大 ※3

MPM と FEM による未解明な大規模土砂災害の数値シミュレーション	寺田賢二郎 (東北大学)	計算	数	なし
極端気象現象予測における不確実性の起源の解明	澤田洋平 (東京大学)	計算	数	なし
高性能かつ高信頼な数値計算手法とその応用	荻田武史 (東京女子大学)	計算	数	北大、名大
三次元強震動シミュレーションとリアルタイムデータ同化の融合	中島研吾 (東京大学)	計算	数 デ ネ 情	なし
超高解像度の即時予測の実現に向けた都市街区内風況データベースの構築	小野寺直幸 (日本原子力研究開発機構)	データ	数 デ	なし ※3
Targeting exa-scale systems: performance portability and scalable data analyses	朝比祐一 (日本原子力研究開発機構)	計算	数 デ	東工大
大規模アプリケーションの高性能な実用的アクセラレータ対応手法	下川辺隆史 (東京大学)	計算	数	阪大
GPU 並列計算による高分子材料系シミュレーションの高速化技法の検討	荻田克美 (防衛大学校)	計算	数	名大、阪大
人と衣服と気流の連成相互作用シミュレーション・フレームワークの構築	青木尊之 (東京工業大学)	計算	数	なし
次世代演算加速装置とそのファイル I/O に関する研究	埜敏博 (東京大学)	計算	情	名大 ※3
グラフ構造で一般化された静的負荷分散フレームワークの高度化とメッシュフリー法への適用	森田直樹 (筑波大学)	計算	数	なし
HPC と高速通信技術の融合による大規模データの拠点間転送技術開発と実データを用いたシステム実証試験	村田健史 (情報通信研究機構)	データ	デ ネ 情	北大、東北大、名大、京大、阪大、九大
時空間発展するシミュレーションを予測する代理モデルの開発	下川辺隆史 (東京大学)	計算	数 デ	なし
ソフトマター流動の機械学習	John Molina (京都大学)	計算	数 デ	なし
数値シミュレーションと機械学習との融合による水圏生態系予測	菊地淳 (理化学研究所)	計算	数 デ	なし
統合機械学習分子動力学システムの構築	奥村雅彦 (日本原子力研究開発機構)	データ	数	なし ※3

次世代学術情報基盤に向けた基盤ソフトウェアの実践的な研究・開発・評価	杉木章義 (北海道大学)	データ	情	北大、 阪大 ※3
------------------------------------	-----------------	-----	---	-----------------

- ※1 課題分野の略称
計算：大規模計算科学分野 データ：データ科学・データ利活用分野
- ※2 研究分野の略称
数：超大規模数値計算系応用分野 デ：超大規模データ処理系応用分野
ネ：超大容量ネットワーク技術分野 情：超大規模情報システム関連研究分野
- ※3 利用資源 mdx

③ 萌芽型共同研究課題

研究課題名	研究課題代表者 (所属)
擬スペクトルMHDコードで狙う磁気回転乱流における慣性領域の解像	川面 洋平 (東北大学学際科学フロンティア研究所)
磁気ノズルスラスタにおける中性粒子流れとエネルギー輸送の数値解析	江本 一磨 (横浜国立大学大学院理工学府)
次世代銀河分光観測に向けたフィールドレベル解析の確立	大里 健 (京都大学 基礎物理学研究所)
階層性が内在するガラスのエネルギー地形における低周波数振動の緩和予言能の起源	白石 薫平 (東京大学 大学院総合文化研究科)
Constructing deep learning models of biological fitness landscapes from sequencing data	Adam Beattie (School of Science, The University of Tokyo)
衛星データと数値シミュレーションに基づく超低周波波動とリングカレントイオンの波動粒子相互作用の解明	山本 和弘 (東京大学大学院理学系研究科)
南極沿岸の棚氷の融解を促進するメカニズムの解明	松田 拓朗 (北海道大学低温科学研究所)

2010年4月より、北大、東北大、東大、東工大、名古屋大、京大、阪大、九州大の大型スーパーコンピュータを有する8大学の情報基盤センターによる学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点が正式に発足し、活動を開始した。本共同利用・共同研究拠点は8機関によるネットワーク型拠点であり、東京大学情報基盤センターはその中核拠点である。

2022年度は、公募型共同研究課題(国際・一般)に対し、東大情報基盤センターでは以下の計算資源を提供した(利用は必須ではない)。

Oakbridge-CX, Wisteria/BDEC-01

- Oakbridge-CX 44 ノード年
- Oakbridge-CX (固定) 3 ノード年
- Wisteria/BDEC-01 Odyssey 177 ノード年
- Wisteria/BDEC-01 Aquarius 267GPU年
- Wisteria/BDEC-01 Aquarius(専有) 1GPU年
- Wisteria/BDEC-01 Aquarius(固定) 0GPU年

<日程>

2021年12月 課題応募受付開始
 2022年1月上旬 課題応募受付締切
 2022年2月 審査委員会

2022年度は、応募68課題のうち63課題が採択された。内、mdxのみ利用をする課題は8課題あった。表2の①および②は、東京大学情報基盤センターと共同研究を行う27課題である。

また、萌芽型共同研究に関しては、各大学からの推薦をもとに審査を行い、37件の課題が採択された。表1の③は、東京大学情報基盤センターと共同研究を行う7課題である。

2. 大規模 HPC チャレンジ

2.1 背景

東京大学情報基盤センターでは、スーパーコンピュータの大規模計算機資源を専有可能なサービスを実施してきており、2012年度からは Fujitsu PRIMEHPC FX10 (Oakleaf-FX) の全 4,800 ノードを専有できる「大規模 HPC チャレンジ」を公募型プロジェクトとして募集を開始した。その後も、スーパーコンピュータの導入とともに各スーパーコンピュータについても以下のとおり「大規模 HPC チャレンジ」の公募を実施し、大きな成果をあげてきた。これらは国内の公開されているスーパーコンピュータシステムで専有可能な最大級の計算資源である。なお、2020年度は新型コロナウイルス感染症の拡大に伴い保守体制の安全を第一に公募は中止した。

公募開始～終了	スーパーコンピュータ	備考
2012年7月～ 2018年2月	FX10 (Oakleaf-FX)	4,800 ノード、76,800 コア、ピーク性能 1.13 PFLOPS
2017年10月～ 2022年3月	Oakforest-PACS (本センターと筑波大学計算科学研究センターが共同運営する最先端共同 HPC 基盤施設 (JCAHPC: Joint Center for Advanced High Performance Computing) の共同利用スーパーコンピュータシステム)	8,208 ノード、558,144 コア、ピーク性能 25.004 PFLOPS
2017年12月～ 2021年11月	Reedbush-H	120 ノード、GPU 240 基、ピーク性能 1418.2 TFLOPS
2019年12月～	Oakbridge-CX	1,280 ノード (内 SSD 搭載 112 ノード)、ピーク性能 6.61 PFLOPS
2020年4月～ 2020年6月	Reedbush-U	420 ノード、ピーク性能 508.03 TFLOPS
2021年10月～	Wisteria-BDEC-01 (Odyssey)	6,144 ノード (294,912 コア)、ピーク性能 25.9 PFLOPS
	Wisteria-BDEC-01 (Aquarius)	36 ノード (GPU 288 基)、ピーク性能 7.2 PFLOPS

2.2 概要

実施要項は以下の通りである：

- 1ヶ月に1回、原則として月末処理前日 9:00 ～ 翌日 9:00 までの 24 時間、全計算ノードを専有利用することが可能である。
(大規模 HPC チャレンジの当日にチャレンジ用の設定に変更する。この変更は Oakbridge-CX 及び Wisteria/BDEC-01 では 1 時間程度の作業時間が見込まれるため、大規模 HPC チャレンジの利用時間は Oakbridge-CX 及び Wisteria/BDEC-01 では 10 時頃開始、翌日 9 時終了となる)
- 課題は公募制とし、センター外部からの審査委員も含む審査委員会による審査、選定を実施する。
- 現ユーザーに限定せず、広く課題を募集する。個人、及びグループによる応募が可能であるが、各月に 1 グループの採用を原則とする。
- 本制度により得られた成果については公開を義務とする。成果公開にあたっては本センターまたは最先端共同 HPC 基盤施設のスーパーコンピュータシステムを利用し、「大規模 HPC チャレンジ」制度によって実施した旨を明記する。また、「スーパーコンピューティングニュース」や広報誌等への成果報告記事の執筆、査読付国際会議への投稿（速報）などをお願いする。
- 本センターまたは最先端共同 HPC 基盤施設の主催、共催するセミナー、ワークショップ等でご発表いただく場合がある。
- 利用料金は無料。

2.3 2022 年度採択課題

Oakbridge-CX

課題名	代表者名 代表者所属
前処理付き並列反復法における通信と計算のオーバーラップ	中島 研吾 東京大学情報基盤センター
DCB ライブラリを使用した効果的な負荷分散の検討	河合 直聡 東京大学情報基盤センター
大規模分散並列環境におけるコレスキーQR型アルゴリズムによる縦長行列の列ピボット付き QR 分解の性能評価	深谷 猛 北海道大学 情報基盤センター

* 新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、9:00～17:00 の 8 時間で実施

Wisteria/BDEC-01

課題名	代表者名 代表者所属
DCB ライブラリを使用した効果的な負荷分散の検討	河合 直聡 東京大学情報基盤センター
大規模分散並列環境におけるコレスキーQR型アルゴリズムによる縦長行列の列ピボット付き QR 分解の性能評価	深谷 猛 北海道大学 情報基盤センター

* 新型コロナウイルス感染症拡大防止の観点から、9:00～17:00 の 8 時間で実施

3. 若手・女性利用者推薦

当センターでは、40歳以下の若手研究者、女性研究者または学生による、スーパーコンピュータ、大規模ネットワーク機器などの大型計算資源を使用した研究を対象とした公募型プロジェクトを実施している。

当センターの教員による審査の上、採択された課題では申請した計算資源を無料で使用することができる。前期・後期に募集を行う一般枠(最長で1年間の利用が可能)と、学部学生・大学院生を対象とし、主に夏期における利用を想定したインターン制度がある。

毎年度3回公募をおこない、2022年度は前期12件(うち通年申込12件)、インターン4件、後期7件合わせて23件の研究課題が採択されている。採択者には、「報告書」の提出、研究成果の発表の際に若手・女性推薦を利用したことの明記、および当センターが発行する「スーパーコンピューティングニュース」誌の原稿執筆を採択の条件としている。

2017年度からは、一般枠で採択された課題のうち、特に優れた課題で「学際大規模情報基盤 共同利用・共同研究拠点(JHPCN)」の萌芽型共同研究課題の条件を満たすものについては、当センターより同拠点萌芽型共同研究課題として推薦し、同拠点共同研究課題審査委員会で審査の上、JHPCNの萌芽型共同研究課題としても採択された場合、毎年7月に開催されるJHPCNのシンポジウムにて発表の機会が与えられる。本制度に採択された課題は終了後、得られた成果をもとに、「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点(JHPCN)」の公募型共同研究(一般課題、国際課題、企業課題)等へと進展することが期待される。

2018年度前期からは成果報告会を開催しており、課題終了後に採択者が集まり、研究成果を発表して意見交換を行う等採択者の情報共有の場を設けている。

3.1 2022年度(前期)採択課題

課題名	利用期間	代表者名	所属	利用システム
濡れた粉体の変形・流動特性の理解	一年	吉井 究	大阪大学 基礎工学研究科	Oakbridge-CX
t6A 修飾を含むリボソーム翻訳開始複合体における開始コドン認識動態の分子動力学計算による解析	一年	亀田 健	立命館大学 生命科学部	mdx
擬スペクトル MHD コードで狙う磁気回転乱流における慣性領域の解像	一年	川面 洋平	東北大学 学際科学フロンティア研究所	Oakbridge-CX Wisteria-O
着陸探査プローブのクラッシュブル材とレゴリスの衝突・干渉作用に関する数値解析	一年	徳永 賢太郎	東京大学 工学系研究科	Wisteria-O
磁気ノズルスラスタにおける中性粒子流れとエネルギー輸送の数値解析	一年	江本 一磨	横浜国立大学 理工学府	Oakbridge-CX Wisteria-O
次世代銀河分光観測に向けたフィールドレベル解析の確立	一年	大里 健	千葉大学 先進科学センター	Wisteria-A
階層性が内在するガラスのエネルギー地形における低周波数振動の緩和予言能の起源	一年	白石 薫平	東京大学 総合文化研究科	Oakbridge-CX
Constructing deep learning models of biological fitness landscapes from sequencing data	一年	Adam Beattie	Chemistry Department, The University of Tokyo	Wisteria-A
波形インバージョンによる南大西洋下のマントル最下部領域の地震波異方性構造推定	一年	大鶴 啓介	東京大学 理学系研究科	Oakbridge-CX

地震波形インバージョンによるマン トル最下部の S・P 波速度構造同 時推定 - 地球深部の熱・化学進化 の理解に向けて-	一年	佐藤 嶺	東京大学 理学系研究科	Oakbridge-CX
臨界レイノルズ数付近における矩 形ダクト乱流中の二次流れと熱的 制御	一年	関本 敦	岡山大学 学術研究院	Wisteria-O
Inversion modeling of aquifer de- formation for permeability estima- tion using Automatic Differential and adjoint methods	一年	張 毅	公益財団法人 地球環境産業技 術研究機構	Oakbridge-CX Wisteria-A

3.2 2022 年度(インターン)採択課題

課題名	代表者名	所属	利用システム
SED フィッティングによる大規模データか らの若返り銀河の検出	田中 匠	東京大学 理学部	Oakbridge-CX
乱流促進装置による層流-乱流遷移現象 の大規模 DNS	市坪 翔	横浜国立大学 理工学部	Oakbridge-CX
Forest Type Classification Based on Deep Learning Technologies	裴 慧卿 (Pei Huiqing)	東京大学 農学部	Wisteria-A
Optimality Comparison of Chemical Kinetic Mechanism for Large Eddy Simulation of Turbulent Non premixed Hydrogen Combustion	Rahmat Waluyo	Institute of Industrial Sci- ences, University of Tokyo	Oakbridge-CX

3.3 2022 年度(後期)採択課題

課題名	利用 期間	代表者名	所属	利用システム
investigating tropical cloud or- ganization and its interaction with large-scale cir- culation using global storm-re- solving model	半年	HUNG CHING SHU	東京大学 理学系研究科	Wisteria-O
Key roles of hydrodynamic interactions on coil-globule transition of polyelectrolytes	半年	Jiaxing Yuan	東京大学 先端科学技術 研究センター	Wisteria-A
データ駆動的アプローチを用い た水素燃焼現象の予測	半年	大平 和季	東京大学 工学系研究科	Oakbridge-CX
Al ₂ O ₃ 表面上における炭素膜の 成長過程に関する研究	半年	YUE QIANG	岡山大学 自然科学研究科	Oakbridge-CX
衛星データと数値シミュレーショ ンに基づく超低周波波動とリング カレントイオンの波動粒子相互作 用の解明	半年	山本 和弘	東京大学 理学系研究科	Oakbridge-CX
南極沿岸の棚氷の融解を促進 するメカニズムの解明	半年	松田 拓朗	北海道大学 低温科学研究所	Wisteria-O
クラックを含む資料の荷重への応 答の分子動力学法を用いた解析	半年	船橋 郁地	東京大学 理学系研究科	Oakbridge-CX

4. 新公募型プロジェクト: 萌芽共同研究公募課題 AI for HPC: Society 5.0 実現に向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化(試行)

スーパーコンピュータのデータ科学、機械学習、AI などの分野での利用が盛んになっており、シミュレーション (Simulation)、データ(Data)、学習(Learning)の融合(「S+D+L」融合)は、シミュレーションによる計算科学に新しい道を開き、Society 5.0 実現への貢献とともに、ポストムーア時代に向けた新しい計算パラダイムとしても期待される。(S+D+L)融合の実現、データ科学、機械学習、人工知能 による計算科学の高度化を目指すため、2020 年度から試行的に萌芽共同研究公募課題「AI for HPC: Society 5.0 実現に向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化(試行)」を実施した。2022 年度は Wisteria/BDEC-01 Odyssey, Wisteria/BDEC-01 Aquarius, Oakbridge-CX を対象として実施した。2022 年度は表 1 に示す 1 課題を採択した。

表 1 萌芽共同研究公募課題 AI for HPC: Society 5.0 実現に向けた人工知能・データ科学による計算科学の高度化(試行) 2022 年度採択課題

課題代表者 課題名・利用システム	概要
川崎 猛史 (名古屋大学大学院理学 研究科理学専攻物理科学 学領域) 「機械学習を用いた非晶 質固体系の破壊予測シス テムの開発」 Wisteria/BDEC-01 Aquarius, Oakbridge-CX	非晶性固体とは、ガラスに代表される、粒子構造が乱雑な固体の総称であり、我々の身の回りに広く存在 する。一般的に固体物質の破壊は、粒子の構造欠陥の特徴づけが容易である結晶性材料においてはその理解が進んでいるが、粒子構造の特徴づけが難しい非晶性固体においてはその理解が遅れている。非晶 性固体においては、比較的小さな歪みに対して前駆破壊と呼ばれる“破壊の種”が間欠的に観測される。この前駆破壊と降伏をともなうマクロな破壊の間には相関があり、前駆破壊を理解することはマクロな破壊を理解する上で重要である。しかし、振動解析や機械学習を用いた近年の先行研究においても前駆破壊の予測性能の成功は限定的である。本研究では、外力歪み下にあるガラスのシミュレーション結果のデータを情報基盤センターにて開発された BOTAN に学習させることで、非晶性固体における前駆破壊の予測機を構築する。BOTAN はその内部で歪みと粒子再配置の運動様式を峻別する画期的なグラフニューラルネットワークである。前駆破壊の時空間分布を予測する深層学習が実現されれば、独立な静的な粒子配置から、いつ・どこで前駆破壊が起こるかが予測できるようになることから、以降の大規模な分子シミュレーションなどが不要となり大幅な計算コストの削減が期待される。また本研究では学習機構築の際に、プログラムやデータの管理システム(Git や DVC)を導入することで、多様なパラメータ下での実装・実験・実証サイクルの加速、機械学習計算を効率化し、学習過程を含めたトータルの計算コストを抑える工夫を凝らす。本研究の科学的目標設定は、多様な非晶質固体モデルに対する計算と学習のサイクルにより、現象の背景にある普遍的・多様の性質を抽出・理解することにある。

※本課題の発展課題を 2023 年度 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点公募型共同研究に応募、採択された。

スーパーコンピュータの企業利用支援

研究支援チーム

1 スーパーコンピュータの企業利用支援

1.1 企業利用趣旨

工学系研究者および産業界で大規模計算シミュレーションに対する期待が高まっている一方で、その利用は進んでいない。また、企業がスーパーコンピュータ(スパコン)を導入しようとする動きは、必ずしも旺盛ではない。これらの理由として、PC レベルでの小規模計算シミュレーションを大量に処理したいというユーザが多いこと、小規模計算シミュレーションを行っているユーザが大規模計算シミュレーションを行う機会がないために、費用対効果を検討できないことが挙げられる。また、多くの現場において、計算シミュレーションの方法論が浸透していないことも理由の一つである。

一方、文部科学省は、世界が研究開発にしのぎを削る分野で日本の国際競争力を高めようと、大学や独立行政法人等の公的研究機関がもつ先端研究装置を、企業へ開放する方針を推進している。

このような状況を背景として、情報基盤センターでは、次世代スーパーコンピュータにつながるユーザ育成も視野に入れつつ、大規模高性能並列計算を必要とする企業に対して計算資源を提供する。企業利用については、企業における単なる計算需要の負荷を肩代りするのではなく、以下の項目に合致するテーマを支援するものである。

- (1) 将来の科学技術発展に寄与する。
- (2) 大規模高性能並列計算分野の発展に寄与する。
- (3) 大規模高性能並列計算によるイノベーションに寄与する。

1.2 支援内容

企業利用へ提供する計算資源は、スーパーコンピュータシステム全計算資源の 10%以内である。以下の2つの利用者カテゴリで課題を公募し、審査委員会での審査を行う。ただし、限られた資源を有効に利用するために、採択可能な課題に対して優先順位を付ける。提供可能な計算資源を勘案して申込内容の調整を行い、採択課題を決定する。

● アプリケーション開発者あるいは利用者

企業の開発現場において既に確立されている計算シミュレーションによるものづくりに使われるのではなく、産業利用として先端性を有する計算シミュレーションおよび応用分野の課題を支援する。このような先端性を有する計算シミュレーションでは、大規模な並列計算が必要であると考えられる。

● ASP(Application Service Provider) 事業者

計算シミュレーションによるものづくりを行ってきていない企業に対し、計算シミュレーションによる高度なものづくりを支援するためには、計算シミュレーションソフトウェアの性質を理解し、入力データの作成、シミュレーション結果の解析などの、きめ細かい支援が必要である。産業界に対して、このような広範な支援を大学が行うのは難しいため、支援を行っていく企業との連携が不可欠である。そのため、計算シミュレーションによるものづくりを従来行っていない企業への支援体制が整っている ASP 事業者を支援する。

大学が企業へ提供する計算資源は限られている。本来、企業は自前でスパコンを確保すべきである。支援を行う企業において大規模計算シミュレーションによるものづくりの可能性が得られた際には、本支援を終了する。ASP 事業者については、ASP 事業者が自前でスパコンを確保できる環境が整い次第、支援を終了する。

1.3 2022 年度企業利用

●2022 年度第一回公募 一般・トライアル(2022 年 4 月以降利用開始)

申請 5 件(内継続課題 5 件)

採択 5 件(内継続課題 5 件)

企業名	課題名	利用システム
日本工営株式会社	地下水解析プログラムの並列化	Oakbridge-CX
セイコーフューチャークリエーション株式会社	液滴吐出と乱流を考慮に入れた飛翔挙動および壁面への着弾状態の調査	Oakbridge-CX
株式会社 JSOL	大規模連成有限要素解析の並列パフォーマンス向上に関する研究	Oakbridge-CX
信越化学工業株式会社	多階層構造を持つ材料記述のためのデータ同化基盤構築	Wisteria/BDEC-01 Odyssey, Wisteria/BDEC-01 Aquarius, Oakbridge-CX
住友金属鉱山株式会社	SPH 法による液滴群衝突合一致動解析の並列処理法検討	Wisteria/BDEC-01 Aquarius

●2022 年度第二回公募 トライアルのみ(2022 年 7 月以降利用開始)

申請 0 件

●2023 年度第三回公募 一般・トライアル(2022 年 10 月以降利用開始)一般

申請 0 件

●2022 年度第四回公募 トライアルのみ (2023 年 1 月以降利用開始)

申請 0 件

●2023 年度第一回公募 一般・トライアル (2023 年 4 月以降利用開始)

申請 4 件 (内継続課題 4 件)

採択 4 件 (内継続課題 4 件)

企業名	課題名	利用システム
日本工営株式会社	地下水解析プログラムの並列化	Wisteria/BDEC-01 Odyssey, Oakbridge-CX
セイコーフューチャークリエーション株式会社	液滴吐出と乱流を考慮に入れた飛翔挙動および壁面への着弾状態の調査	Wisteria/BDEC-01 Odyssey, Oakbridge-CX
株式会社 JSOL	大規模連成有限要素解析の並列パフォーマンス向上に関する研究(継続)	Oakbridge-CX
信越化学工業株式会社	磁性材料における多階層時間データ同化基盤構築	Wisteria/BDEC-01 Odyssey, Wisteria/BDEC-01 Aquarius, Oakbridge-CX

1.4 2022 年度企業利用関連の教員との共同研究

企業利用の推進の一環として、センター教員との共同研究も行っている。センター教員との共同研究は、年間数件程度を予定しており、共同研究契約を締結することにより、スーパーコンピュータを利用することができる。

●2022 年度 教員との共同研究

なし

スーパーコンピューター利用による研究成果報告 (2022年)

スーパーコンピューティングチーム

1 「計算・データ・学習」融合スーパーコンピュータシステム Wisteria/BDEC-01

2022年(2022年1月～2022年12月)における、「計算・データ・学習」融合スーパーコンピュータシステム Wisteria/BDEC-01 の利用による研究成果報告については以下のとおりである。

1.1 論文

【計算基盤】

1. [Aquarius] Hayato Shiba: Enhancing efficient computation of long-wavelength relaxation dynamics in a 2D liquid involving millions of particles: Journal of Physics: Conference Series, IOP Publishing, 2207.

【機械工学】

2. [Aquarius] Yo Nakamura, Suguru Shiratori, Ryota Takagi, Michihiro Sutoh, Hideaki Nagano, Kenjiro Shimano: Physics-informed neural network applied to surface-tension-driven liquid film flows: Int. J. Numer. Methods in Fluids, Wiley, 94, 9.

【総合工学】

3. [Odyssey] Masaki Katafuchi, Hideyuki Suzuki, Yuya Higuchi, Hidetaka Houtani, Edgard B. Malta, Rodolfo T. Gonçalves: Wave Response of a Monocolumn Platform with a Skirt Using CFD and Experimental Approaches: Journal of Marine Science and Engineering, MDPI, 10, 9.

1.2 口頭・ポスター発表

【電気電子工学】

4. [Odyssey] 坂井桂祐、大西亘、古関隆章: 動的計画法の並列化による省エネルギー列車運転曲線の計算高速化の検証: 第29回鉄道技術連合シンポジウム(J-RAIL2022), 第29回鉄道技術連合シンポジウム(J-RAIL2022) 講演論文集, pp. 322-325.

2 大規模超並列スーパーコンピュータシステム Oakbridge-CX

2022年(2022年1月～2022年12月)における、大規模超並列スーパーコンピュータシステム Oakbridge-CX の利用による研究成果報告については以下のとおりである。

2.1 論文

【物理学】

5. Masayuki Ochi, Kazuhiko Kuroki: First-principles study of defect formation energies in LaOX₂ (X=Sb,Bi): Physical Review B, American Physical Society, 105, 9.
6. K. Nishiguchi, M. Ochi, C.-H. Lee, and K. Kuroki: Possibility of N-type Doping in CaAl₂Si₂-type Zintl Phase Compound CaZn₂X₂ (X = As, P): J. Phys. Soc. Jpn., The Physical Society of Japan, Vol.91, No.6.

【総合工学】

7. Sugaya, K., and Imamura, T.: Turbulent flow simulations of the common research model on Cartesian grids using recursive fitting approach: Journal of Computational Physics, ELSEVIER, Vol. 467.

2.2 口頭・ポスター発表

【総合工学】

8. Keisuke Sugaya and Taro Imamura: Aerodynamic Analysis of Common Research Model at Low Speed Conditions Using Recursive Fitting Method and Wall Function: AIAA SCITECH 2022 Forum.
9. Keisuke Sugaya and Taro Imamura: Unsteady Turbulent Flow Simulation of Rotor Blades on Moving Cartesian Grids Using Recursive Fitting Approach: 33rd congress of the International Council of the Aeronautical Science (ICAS).

【生物科学】

10. 大滝大樹: 分子動力学計算を用いた DNA 分解酵素の失活メカニズムの解明: 東京大学情報基盤センター 2021 年度「若手・女性利用者推薦」成果報告会.
11. 大滝大樹: 分子動力学計算を用いた DNA 分解酵素の失活メカニズムの解明: JHPCN: 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 第 14 回シンポジウム.

3 データ解析・シミュレーション融合スーパーコンピュータシステム Reedbush

2022 年(2022 年 1 月～2022 年 12 月)における、データ解析・シミュレーション融合スーパーコンピュータシステム Reedbush の利用による研究成果報告については以下のとおりである。

3.1 論文

【生物科学】

12. [Reedbush-H] Hiroki Otaki, Yuzuru Taguchi, Noriyuki Nishida: Conformation-Dependent Influences of Hydrophobic Amino Acids in Two In-Register Parallel β -Sheet Amyloids, an α -Synuclein Amyloid and a Local Structural Model of PrPSc: ACS Omega, American Chemical Society, Vol.7, No.35.

その他イベント

研究支援チーム

スーパーコンピューティングチーム

1 東京大学柏キャンパス一般公開 2022

2022年度の東京大学柏キャンパス一般公開は、引き続き新型コロナウイルスの感染拡大に配慮しオンライン（一部現地開催あり）にて10月21日（金）～28日（金）に開催された。情報基盤センターでは、スーパーコンピューティング部門からスーパーコンピュータシステムの概要説明や研究紹介、並列プログラミングやシミュレーションなどの講座を、データ科学研究部門からはmdxのOS仮想化について、ネットワーク研究部門からは東大のネットワークとインターネットについて、情報基盤センターに関する様々な話題を紹介した。10月21日（金）から23日（日）にはウェブ会議システム（Zoom）を利用した講座とバーチャル見学会を開催し質問に答えた。

■ 柏キャンパス一般公開 2022 情報基盤センター

<https://www.itc.u-tokyo.ac.jp/opencampus/>

■ 東京大学柏キャンパス一般公開 2022

<https://park-ssl.itc.u-tokyo.ac.jp/utkk/opc2022/>

【開催期間中ののべ数】

柏キャンパス一般公開 2022 情報基盤センターウェブアクセス数509件
動画 視聴回数 840回
(ウェブ会議システム) 講義 参加者 242名



2 来訪者の状況

2022年度のスーパーコンピュータ関連施設来訪者の概要を表1にまとめた。

表1 2022年度スーパーコンピュータ関連施設来訪者の概要

	来訪日	団体名	人数	来訪目的	見学内容
1	6月6日	空間情報科学研究センター オマーン駐日大使館	3(3)	施設見学	Oakforest-PACS HPCI共用ストレージ
2	6月21日	前川製作所	4	施設見学	Wisteria/BDEC-01 冷却設備
3	7月25日	防災科学技術研究所	8	施設見学	Wisteria/BDEC-01
4	8月1日	理化学研究所	14(14)	施設見学	Wisteria/BDEC-01
5	8月16日	渋谷幕張高校	19	施設見学	Wisteria/BDEC-01
6	8月19日	横浜緑ヶ丘高校	14	施設見学	Wisteria/BDEC-01
7	10月7日	フィリピン大学	5(4)	施設見学	Wisteria/BDEC-01 mdx
8	3月15日	リバティ大学	12(11)	施設見学	Wisteria/BDEC-01

人数は引率者除く、括弧内は外国人見学者の内数

PART 5

そ の 他

委員会委員等

講習会・セミナー

報道関係一覧

委員会委員等

教員名	委員会委員等名	任 期
田浦 健次朗	理事	2020.5.27 ~ 2022.5.31
	文部科学省 HPCI計画推進委員会委員	2021.4.15 ~ 2023.3.31
	文部科学省研究振興局 科学技術・学術審議会専門委員	2021.4.29 ~ 2023.2.14
	一般社団法人大学ICT推進協議会 理事	2021.5.13 ~ 2023.5.31
	筑波大学計算科学研究センター 運営協議会委員	2022.4.1 ~ 2024.3.31
	日本学術会議事務局 日本学術会議連携会員	2022.4.1 ~ 2024.3.31
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所 学術研究プラットフォーム運営・連携本部研究データ基盤運営委員会委員	2022.5.10 ~ 2023.3.31
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所 学術研究プラットフォーム運営・連携本部学術認証運営委員会次世代認証連携検討作業部会委員及び同委員会次世代認証連携検討作業部会短期取組検討サブワーキンググループ委員	2022.6.8 ~ 2023.3.31
	EYストラテジー・アンド・コンサルティング株式会社「次世代計算基盤に係る調査研究」PD	2022.8.1 ~ 2023.3.31
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立情報学研究所「研究データエコシステム構築事業運営委員会」に係る委員	2022.10.24 ~ 2023.3.31
柴山 悦哉	大学共同利用機関法人 情報・システム研究機構 国立情報学研究所 令和4年度学術研究プラットフォーム運営・連携本部員	2022.10.24 ~ 2023.3.31
	日本学術会議 日本学術会議連携会員	2020.10.1 ~ 2024.3.31
	東京大学教養学部 非常勤講師	2022.4.1 ~ 2022.9.30
	一般財団法人高度情報科学技術研究機構 客員研究員	2022.4.1 ~ 2023.3.31
	東京大学 情報システム戦略会議議員	2022.4.1 ~ 2023.3.31
	公益財団法人情報科学国際交流財団 プログラミングコンテスト運営委員	2022.5.16 ~ 2023.3.31
田中 哲朗	情報セキュリティ大学院大学 客員教授	2022.10.1 ~ 2023.3.31
	東京大学教養学部 非常勤講師	2022.4.1 ~ 2022.9.30
	東京大学教養学部 非常勤講師(アルゴリズム入門)	2022.10.1 ~ 2023.3.31
品川 高廣	東京大学大学院工学系研究科 非常勤講師	2022.4.1 ~ 2022.9.30
	東京大学大学院工学系研究科 非常勤講師	2022.4.1 ~ 2022.9.30
	東京大学大学院工学系研究科 非常勤講師	2022.10.1 ~ 2023.3.31
関谷 貴之	学校法人専修大学 兼任講師	2022.4.1 ~ 2023.3.31
	東京学芸大学 非常勤講師の委嘱について(コンピュータ概論)	2022.4.7 ~ 2022.9.30
工藤 知宏	KDDI株式会社「超知性コンピューティングアーキテクチャの研究開発」研究開発運営委員会委員長	2021.1.8 ~ 2022.7.31
	東京大学 情報システム戦略会議議員	2022.4.1 ~ 2023.3.31
	学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点 学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点運営委員会委員の委嘱	2022.4.1 ~ 2024.3.31
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所 学術研究プラットフォーム運営・連携本部ネットワーク運営委員会委員	2022.5.16 ~ 2023.3.31
	KDDI株式会社「超知性コンピューティングアーキテクチャの研究開発」研究開発運営委員会	2022.8.1 ~ 2023.10.26
中山 雅哉	東京大学 最高情報セキュリティ責任者(CISO)補佐	2022.4.1 ~ 2023.3.31
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所 学術研究プラットフォーム運営・連携本部高等教育機関における情報セキュリティポリシー推進委員会委員	2022.5.16 ~ 2023.3.31
	東京大学大学院工学系研究科 非常勤講師	2022.10.1 ~ 2023.3.31
	東京大学大学院工学系研究科 非常勤講師	2022.10.1 ~ 2023.3.31
佐藤 周行	東洋大学 非常勤講師	2022.4.1 ~ 2022.9.30
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所 学術研究プラットフォーム運営・連携本部高等教育機関における情報セキュリティポリシー推進委員会委員	2022.5.16 ~ 2023.3.31
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構国立情報学研究所 学術研究プラットフォーム運営・連携本部学術認証運営委員会次世代認証連携検討作業部会委員及び同委員会次世代認証連携検討作業部会短期取組検討サブワーキンググループ委員	2022.6.8 ~ 2023.3.31
	大学共同利用機関法人情報・システム研究機構 国立情報学研究所 学術研究プラットフォーム運営・連携本部学術認証運営委員会	2022.8.8 ~ 2023.3.31
	東京大学大学院工学系研究科 非常勤講師	2022.10.1 ~ 2023.3.31
中村 文隆	法政大学 兼任講師	2022.4.1 ~ 2022.9.30
	法政大学 兼任講師	2022.4.1 ~ 2023.3.31
	法政大学国際文化学部 非常勤講師(情報システム概論)	2022.10.1 ~ 2023.3.31

委員会委員等

中村 遼	株式会社ソニーコンピューターサイエンス研究所 非常勤研究員	2022.4.1	～	2023.3.31
	文部科学省 科学技術・学術政策研究所 専門調査員	2022.6.8	～	2023.3.31
中島 研吾	北海道大学情報基盤センター 共同利用・共同研究委員会委員	2021.4.1	～	2023.3.31
埜 敏博	名古屋大学情報基盤センター 全国区共同利用システム専門委員会委員	2021.4.1	～	2023.3.31
	文部科学省研究振興局 技術参与	2022.4.1	～	2022.6.30
	筑波大学計算科学研究センター 客員教授	2022.4.1	～	2023.3.31
	東京大学大学院工学系研究科 非常勤講師	2022.4.1	～	2023.3.31
	東北大学サイバーサイエンスセンター 東北大学サイバーサイエンスセンター大規模科学計算システム全国共同利用連絡会議委員	2022.4.1	～	2024.3.31
	筑波大学計算科学研究センター 共同研究委員会委員	2022.4.1	～	2024.3.31
	東京工業大学学術国際情報センター 東京工業大学学術国際情報センター共同利用専門委員会委員	2022.6.8	～	2023.3.31
下川辺 隆史	国立研究開発法人理化学研究所 計算科学研究センター 客員研究員次世代計算基盤に係る調査研究事業(複合系気候科学研究チーム)	2022.9.1	～	2023.3.31
星野 哲也	GDEPソリューションズ株式会社 執筆者	2022.1.14	～	2022.12.31
住元 真司	国立研究開発法人科学技術振興機構 戦略的創造研究推進事業チーム型研究(CREST)領域アドバイザー	2022.4.22	～	2024.3.31
芝 隼人	国立研究開発法人科学技術振興機構 アドバイザリーボード専門委員	2022.4.1	～	2023.3.31
小林 博樹	東京大学生産技術研究所 研究担当	2020.5.1	～	2023.3.31
空閑 洋平	慶應義塾大学 大学特任准教授(有期)(研究/教育)(非常勤)(大学院政策・メディア研究科)(2022年度春学期寄付講座「ソフトウェア技術を利用した創造的サービス構築論(基礎)」)	2022.4.1	～	2022.9.30
	慶應義塾大学 大学特任准教授(有期)(教育)(非常勤)(2022年度秋学期寄付講座「ソフトウェア技術を利用した創造的サービス構築論(応用)」)	2022.10.1	～	2023.3.31
姜 仁河	東京大学空間情報科学研究センター 客員研究員	2022.4.1	～	2023.3.31
早川 智彦	株式会社エクスピジョン 技術顧問	2022.4.1	～	2023.3.31
黄 守仁	株式会社エクスピジョン 技術顧問	2022.4.1	～	2023.3.31
末石 智大	株式会社エクスピジョン 技術顧問	2022.4.1	～	2023.3.31
宮下 令央	株式会社エクスピジョン 技術顧問	2022.4.1	～	2023.3.31
田畑 智志	株式会社エクスピジョン 技術顧問	2022.4.1	～	2023.3.31

講習会・セミナー(2022年度)

1. センター共通

講習会・セミナー名	開催日	参照頁
・学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点シンポジウム		p.248
第14回	7/7.8 会場・オンラインのハイブリット開催	

2. 情報メディア教育研究部門・教育本郷チーム・教育駒場チームによるもの

講習会・セミナー名	開催日	参照頁
・システム利用説明会		p.161
本郷キャンパス 情報基盤センター	対面では実施せず、9/20、3/29にオンライン方式で実施	
駒場キャンパス 情報教育棟	9/20、3/29 (Zoomでのオンライン参加も可)	
・ITC-LMS 教員向け講習会		
本郷キャンパス 情報基盤センター	実施せず	
駒場キャンパス 情報教育棟	実施せず	
・相談員説明会		
本郷キャンパス 情報基盤センター	4/21、10/11 (どちらもZoomでのオンライン開催)	
駒場キャンパス 情報教育棟	4/21、10/11 (どちらもZoomでのオンライン開催)	

3. 学術情報チームによるもの

講習会・セミナー名	開催日	参照頁
・テーマ別ガイダンス		p.181
はじめての本や論文の入手方法@東京大学	4/5,4/6,4/7,9/29,9/30,11/11,12/21 (全てZoom)	
CiNii Research とWeb of Science で論文検索講習会	4/11 (Zoom)	
はじめよう!新RefWorks	5/26,5/27 (全てZoom)	
新RefWorks入門編(実習形式)	6/23,6/28 (全てZoom)	
新RefWorks基礎～中級編(講義形式)	7/1,7/11,7/20,9/21,10/20,11/16,12/16,12/21 (全てZoom)	
レポート・論文作成のための文献検索方法(キーワードで探そう)	9/13,11/16 (全てZoom)	
薬学・医学研究のための文献検索講習会	9/14 (Zoom)	
卒業・離職してからの文献検索・文献管理	2/16,2/22,2/24,2/28 (全てZoom)	
・授業内講習会		p.182
理学部、文学部、総合文化研究科、農学部、教養学部、情報学環学際情報学府、初年次ゼミナール理科、人文社会系研究科、工学部、経済学部、経済学研究科、教育学部	4/4,4/8,4/12,4/21,4/22,4/26,4/28,5/12,5/13,5/23,5/25,5/30,6/7,6/10,6/14,8/31,10/6,10/24,10/27,11/7,12/2,12/13,12/15 (Zoom及び対面)	
・初年次ゼミナール		p.184
文科	4/13-4/19 (全てZoom)	
・共催講習会(附属図書館・室等)		p.184
地震研図書室、医学図書館、農学生命科学図書館、生産研図書室、先端研図書室、工学・情報理工学図書館、大学院数理科学研究科図書室、経済学図書館、柏図書館	4/25,4/27,5/10,5/11,5/17,5/18,5/19,5/26,5/27,6/1,6/21,7/5,7/13,10/11,10/12,10/13,10/18,10/20,12/16 (全てZoom)	
・留学生向け情報探索ガイダンス		p.187
First steps to search for books and papers@UTokyo(英語)	4/5,4/6,10/4,10/5 (全てZoom)	
书籍与论文检索的第一步@UTokyo(中国語)	11/1 (Zoom)	
처음으로 책이나 논문을 찾는 방법@도쿄대학(韓国語)	11/9 (Zoom)	

・外部講師による講習会		p.187
文献管理ツールMendeleyの利用方法	6/30 (Zoom)	
抄録・引用文献データベースScopusの利用方法	7/7 (Zoom)	
研究力分析ツールSciValの利用方法	7/12 (Zoom)	
OECD iLibrary講習会 統計データベースの使い方	8/5 (Zoom)	
Web of Scienceを使って影響力の高い論文を探そう	8/23 (Zoom)	
EndNote Onlineによる効果的な文献活用	8/23 (Zoom)	
InCitesBenchmarkingを使おう： Top10%論文リストの作成（基礎編）	8/25 (Zoom)	
InCitesBenchmarkingを使おう： 研究業績分析の基本（活用編）	8/25 (Zoom)	
Gale Primary Sources： データベースですぐに見れる一次資料紹介！	8/26 (Zoom)	
（実践） Lexis®データベース講習会	8/30 (Zoom)	
（実践） Nexis Uni®データベース講習会	8/30 (Zoom)	
ネットで歴史公文書を見てみよう	8/31 (Zoom)	
カレント・プロトコルで調べる生命科学実験法	9/2 (Zoom)	
Ovid MEDLINE®講習会（医学者向け初級コース）	9/6 (Zoom)	
Galeの英米新聞（過去から現在まで）コレクション紹介！	9/12 (Zoom)	
CAS SciFinder-n講習会	9/15 (Zoom)	
Reaxys（基礎編）講習会	9/16 (Zoom)	
Reaxys（応用編）講習会	9/16 (Zoom)	
Ovid EBM Reviews講習会（医学者向け中級コース）	9/20 (Zoom)	
臨床意思決定支援ツール UpToDate Anywhere講習会（医学者向け）	9/28 (Zoom)	
eolセミナー「有価証券報告書」で企業情報がわかる！ [経済学図書館共催]	11/18 (Zoom)	
Web of Scienceでキュレーションされた特許情報にアクセスしてみよう	2/3 (Zoom)	
日本法総合オンラインサービス「Westlaw Japan」講習会	2/15 (Zoom)	
英米法系総合オンラインサービス「Westlaw Next」講習会	2/22 (Zoom)	
日経テレコン21講習会 就職活動、レポートに活用しよう	3/16 (Zoom)	
・セミナー		p.188
オープンアクセス(OA)の現状とSpringer Natureの活動	5/20 (Zoom)	
Publishing in Nature Portfolio journals	5/20 (Zoom)	
初心者向け英語論文執筆セミナー	11/17 (Zoom)	
英語論文投稿入門（出版社から見た、アクセプトに近づく英語論文の書き方とは？）	11/21 (Zoom)	
論文投稿講座 論文作成に役立つ研究メソッド編	11/22 (Zoom)	
Publishing OA in HSS Journals with Cambridge University Press	11/25 (Zoom)	

4. ネットワーク研究部門・ネットワークチームによるもの

講習会・セミナー名	開催日	参照頁
・UTNET Meeting		p.199
第20回	10/24	

5. スーパーコンピューティング研究部門・スーパーコンピューティングチームによるもの

講習会・セミナー名	開催日	参照頁
・お試しかウント付き並列プログラミング講習会		p.245
第174回「一日速習：有限要素法プログラミング徹底入門」	4/14	
第175回「スーパーコンピュータ超入門」	4/22	
第176回「MPI基礎：並列プログラミング入門」	4/26	
第177回「MATLABの実行方法」	4/27	
第178回「GPUプログラミング入門」	5/18	
第179回「OpenMPによるマルチコア・メニコア並列プログラミング入門」	5/23	
第180回「OpenFOAM入門・キャビティ解析」	5/31	
第181回「Wisteria実践」	6/6	
第182回「並列有限要素法で学ぶ並列プログラミング徹底入門」(MPIの基礎から三次元並列有限要素法まで：4日間コース)	6/28,30,7/5,15	
第183回「第5回 GPUミニキャンプ」	7/12, 19	
第184回「OpenMPによるマルチコア・メニコア並列プログラミング入門 (Wisteria/BDEC-01 (Odyssey, A64FX搭載))」	9/6	
第185回「Wisteria実践」	9/15	
第186回「OpenFOAM初級・自動車空力解析」	9/27	
第187回「Supercomputing for Beginners」	9/29	
第188回「GPUプログラミング入門」	10/5	
第189回「MPI基礎：並列プログラミング入門」	10/11	
第190回「MPI上級編」	10/12	
第191回「異種システム間連成アプリケーション開発を学ぶ：WaitIO/MP講習会」	10/14	
第192回「OpenMPによるマルチコア・メニコア並列プログラミング入門 (初級編・上級編)」	10/18,25,31	
第193回「科学技術計算の効率化入門」	10/20	
第194回「一日速習：有限要素法プログラミング徹底入門」	11/1	
第195回「OpenACCとMPIによるマルチGPUプログラミング入門」	11/2	
第196回「MPI+OpenMPで並列化されたFortranプログラムのGPUへの移行手法」	12/7	
第197回「第6回 GPUミニキャンプ」	12/12,19	
第198回「OpenFOAM中級・3次元ダムブレイク解析」	1/17	
第199回「Wisteria実践」	2/14	
第200回「第7回 GPUミニキャンプ」	3/6,13	
第201回「Optunaを用いた実アプリケーションにおけるパラメータ最適化～OpenFOAMを例に～」	3/10	
第202回「MPI+OpenMPで並列化されたFortranプログラムのGPUへの移行手法」	3/29	
・JCAHPC セミナー		
第11回	5/27	
・その他		
An Introduction To GPU Programming Models	10/21	

報道関係一覧

- [報道 1] 東大新聞オンライン 2022年5月22日 UTokyo WiFi なぜ落ちる? 対面授業に対する東大生の声は https://www.todaishimbun.org/taimen_20220512/
- [報道 2] マイナビ Tech+ 2022年5月30日 第59回 TOP500 の1位は米 ORNL の1EFlops 超えスパコン「Frontier」、Exa 時代が幕明け <https://news.mynavi.jp/techplus/article/20220530-2354835/> 20位 Odyssey, 前回39位の OFP は3月で停止のためリストから外された
- [報道 3] 静岡新聞 2022年5月31日 朝刊 25面 「富岳」首位陥落 スパコン「TOP500」2位 20位には東京大のスパコンがランクイン
- [報道 4] 電波新聞 2022年6月1日 朝刊 2面 スパコン性能ランキング 米国の「フロンティア」がトップ 20位に東京大学情報基盤センターの「Wisteria/BDEC-01」
- [報道 5] 産経新聞 2022年6月9日 朝刊 11面 先端技術大賞 受賞者一覧 <http://www.sankei-award.jp/sentan/jusyoku/> (田浦健次朗教授、埴敏博教授)
- [報道 6] 読売新聞 2022年6月30日 夕刊 5面 自然を遠隔で疑似体験 森林浴で癒やし効果、やまびこ、サンゴ礁も (小林博樹教授)
- [報道 7] NHK 2022年7月8日 BS プレミアム 世界! オモシロ学者のすご動画祭3 (石川グループ研究室)
- [報道 8] 産経新聞 2022年7月12日 朝刊 16面 先端技術大賞 経済産業大臣賞(社会人部門) 大規模深層学習のための自動並列処理ソフトウェアRaNNC <https://www.itmedia.co.jp/news/articles/2207/12/news070.html> (田浦健次朗教授、埴敏博教授)
- [報道 9] FXC 株式会社の Web 2022年8月26日 導入事例 東京大学情報基盤センター様 <https://www.fxc.jp/solution/itc.u-tokyo>
- [報道 10] 東京大学 学内広報 2022年9月26日 No.1562 utelecon のサポーターをご存知ですか? <https://www.u-tokyo.ac.jp/gen03/kouhou/1562/02features.html>
- [報道 11] 日刊工業新聞 2022年9月27日 朝刊 23面 毎秒1000回撮像で立体計測 <https://www.nikkan.co.jp/spaces/view/0067205>
- [報道 12] 読売新聞 2022年10月14日 大阪版 朝刊 19面 なるほど科学&医療=自然疑似体験 デジタル技術で森林浴 映像に音、香り 癒やし効果 (小林博樹教授) 6月30日の記事の再編集
- [報道 13] 朝日新聞 2022年11月16日 朝刊 3面 国立大の電気代 政府が150億円支援 光熱費高騰受け <https://www.asahi.com/articles/DA3S15475099.html>
- [報道 14] 東大新聞オンライン 2022年12月7日 【連載】東大の電力事情① 迫る冬の電力不足 東大の現状は https://www.todaishimbun.org/energy1_20221208/
- [報道 15] 文教ニュース 2023年1月19日 1月9・16日合併号 19面 =東京大学=データ活用社会創成シンポジウム
- [報道 16] 文教速報 2023年1月30日 13ページ データ活用社会創生シンポを開催・mdx チュートリアルも実施(東大)

- [報道 17] VR Inside 2023 年 2 月 6 日 東大 VR 教育研究センター「VR/メタバース実践」寄付研究部門設置！ <https://vrinside.jp/news/post-215339/> 「情報基盤センターを連携部局」
- [報道 18] EeseEd 2023 年 2 月 7 日 東大「VR/メタバース実践」寄付研究部門を設置 <https://reseed.resemom.jp/article/2023/02/07/5594.html> 「情報基盤センターが連携部局に加わった。」
- [報道 19] 日本経済新聞 2023 年 2 月 27 日 東大、深層学習手法を用いガラスの原子配置から原子の運動によって構造が変化する様子を予測する手法を開発 https://www.nikkei.com/article/DGXZRSP650117_X20C23A2000000/ プレスリリース掲載サイト
- [報道 20] 日本の研究.com 2023 年 2 月 27 日 深層学習でガラスに眠る未来を掘り起こす 原子同士の動き方の関係まで理解するグラフニューラルネットワーク <https://researcher.jp/articles/view/119584> (芝隼人特任講師、華井雅俊特任助教、鈴木豊太郎教授、下川辺隆史准教授)
- [報道 21] Tii 技術情報 2023 年 2 月 27 日 深層学習でガラスに眠る未来を掘り起こす 原子同士の動き方の関係まで理解するグラフニューラルネットワーク <https://tiisys.com/blog/2023/02/27/post-117740/> (芝隼人特任講師、華井雅俊特任助教、鈴木豊太郎教授、下川辺隆史准教授)
- [報道 22] Optronics Online 2023 年 2 月 27 日 東大、深層学習でガラスシミュを高精度に再現 <https://optronics-media.com/news/20230227/80428/> (芝隼人特任講師、華井雅俊特任助教、鈴木豊太郎教授、下川辺隆史准教授)
- [報道 23] マイナビ Tech+ 2023 年 2 月 28 日 東大、ガラスの構造変化予測を大幅に高精度化する新たな深層学習手法を開発 <https://news.mynavi.jp/techplus/article/20230228-2603589/> (芝隼人特任講師、華井雅俊特任助教、鈴木豊太郎教授、下川辺隆史准教授)
- [報道 24] 日経テックフォーサイト 2023 年 3 月 10 日 東大、ガラスの構造変化を高精度予測 深層学習活用 <https://www.nikkei.com/prime/tech-foresight/article/DGXZQOUC060QZ0W3A300C2000000> (芝隼人特任講師、華井雅俊特任助教、鈴木豊太郎教授、下川辺隆史准教授)
- [報道 25] 日経クロステック 2023 年 3 月 13 日 東大、深層学習使いガラスの原子構造の変化をわずか数分で高精度に予測 <https://xtech.nikkei.com/atcl/nxt/news/18/14758/> (芝隼人特任講師、華井雅俊特任助教、鈴木豊太郎教授、下川辺隆史准教授)
- [報道 26] 電波新聞 2023 年 3 月 28 日 朝刊 1 面 東大が「メタバースラウンジ」開設 未来社会のあり方を議論 <https://dempa-digital.com/article/417714> 「情報基盤センターを連携部局に加え活動」

東京大学情報基盤センター一年報

2022 年度（第 23 号）

編 集

東京大学情報基盤センター一年報編集委員会

編集委員長 小川 剛史

編集委員 品川 高廣、空閑 洋平、三木 洋平、飯野 孝浩、
池田 孝子、山田 隆治、秋田 英範、前田 朗、
有馬 和美、井爪 健雄、田川 善教、前田 光教、
和田 洋平、佐藤 弓子、大林 由尚

発 行

東京大学情報基盤センター

〒277-0882 千葉県柏市柏の葉 6-2-3 柏Ⅱキャンパス情報基盤センター

電話 04-7133-4658

2023 年 7 月発行



東京大学
THE UNIVERSITY OF TOKYO