

2024

**Annual Report of
Information Infrastructure Initiative
Kyushu University**

九州大学情報統括本部 年報

2024年度

九州大学 情報統括本部 年報

Annual Report of Information Infrastructure Initiative
Kyushu University

2024年度 年報発刊にあたって



情報統括本部本部長

総長 石橋 達朗

情報統括本部は、本学の全構成員に教育・研究・事務・診療に必要な共通の情報基盤・情報サービスを提供することを目的に、2007年4月に発足しました。本部は、情報基盤研究開発センター、事務局情報システム部、および附属図書館を中心に、関連部局から参加する教職員からなる部局横断的な全学的組織として、継続的かつ安定的な活動を行っています。2020年10月には、CIO (Chief Information Officer) と CISO (Chief Information Security Officer) の分離や副 CIO を配置するなど、情報セキュリティ強化としてガバナンス体制を整備しています。また、多様な領域でデジタル変革 (DX) を強力に進めるため、2022年度にデータ駆動イノベーション推進本部を設置しており、2024年度はデータ分析支援部門を新たに立ち上げ、情報技術活用を更に拡げています。

本年報は、2024年度に行った主な活動を報告するとともに、将来のサービス向上に向けた方針や方向性を、学内外の利用者に周知することを目的に発行しています。本部が、学内外の利用者の視点に立って新しい技術を取り入れ、安全・安心に、安定して使いやすい情報基盤と情報サービスを引き続き提供していけるよう、利用者の皆様からの忌憚のないご意見やご要望をお寄せいただければ幸いです。

2024年度の活動報告

情報統括本部副本部長
情報環境整備推進室長
理事（CIO）

内田 誠一



情報統括本部では、2024年度に主に次の活動を行いました。引き続きサイバー攻撃に対する対応や災害時の対策に取り組みつつ、利用者にわかりやすい情報提供や支援サービスの強化を行うなど、情報環境の整備を進めてまいります。

【情報共有基盤の安定運用】

日々の教育・研究・診療等の活動を進めて行く上で、構成員の間で様々な情報の伝達が行われます。これらの情報伝達をスムーズかつセキュアに行うための情報基盤の運用を滞りなく行いました。2024年度は次期全学認証基盤システム（2025年9月更新予定）の構築に向けた仕様策定、契約締結を行い、設計作業を開始しました。更に、包括ライセンス契約等に基づき、「マイクロソフト社製品（OS、Office等）」等の全学ソフトウェアの提供も行っています。

【情報セキュリティ強化】

全学を対象とした情報セキュリティ対策に係る自己点検及び、学内複数部局を対象とした情報セキュリティ監査を実施すると共に、支線LAN管理者講習会で「Windows10サポート終了を迎えるにあたって／インターネットに蔓延する身近な脅威」を講演し、学内における情報セキュリティのさらなる強化を図りました。一方で、2024年度においてもセキュリティインシデントは少なからず発生しており、九大CSIRTを中心に情報セキュリティインシデントの応急対応、調査等の事後対策を行いました。

【情報ネットワークシステムの安定運用】

2024年度は、全学ファイアウォールの更新、キャンパス間通信の高速化を行いました。その他にも、基幹ネットワーク機器、無線LANサービス（kitenet、edunet、eduroam）の運用管理、維持、調達、障害対応を行うと共に、情報セキュリティインシデントの防止のため、学内ネットワークの監視を行い、インシデント発生時には九大CSIRTと連携して対応しました。

【研究支援】

2024年10月より運用を開始したスーパーコンピュータ玄界は、強力な計算能力を持っており、人工知能の実現に必要な大規模なデータを迅速かつ効率的に解析できる環境を提供しています。また、2024年度新設のデータ駆動イノベーション推進本部データ分析支援部門の運用に協力しました。

【教育支援】

『学習支援システム』、『プログラミング学習用サーバ』、『オンライン研修システム』、『アンケートシステム』の管理、運用を滞りなく行いました。また、学生PC必携化に関して、入学前の準備作業に関する資料作成や問い合わせ対応を行いました。問い合わせ対応の効率化のために、AIチャットボットを導入して利用しています。

2024年度の活動報告

情報基盤研究開発センター長
サイバーセキュリティセンター長
総長補佐 (CISO) 岡村 耕二



九州大学情報基盤研究開発センターでは、計算科学、情報科学、データ科学を軸に、通信、情報セキュリティ、教育支援等、幅広い情報関連分野に関する研究開発を行うとともに、全国共同利用施設として、スーパーコンピュータシステム等の大規模計算機システムによる計算サービスを全国の研究者に対して提供しています。さらに情報統括本部の一員として、情報システム部と連携して九州大学内 IT に関する最先端技術を活用した教育・研究を推進するとともに、全学の教育・研究活動への還元を進めています。本センターの資源を有効活用することにより、様々な教育・研究活動が更に発展できるよう努めてまいります。

【応用データ科学研究部門】

データ科学を援用した学際研究と教育、および問題解決に資する研究開発を推進する。

【教育情報基盤研究部門】

ICT を活用した学習支援システム、教材作成システム、遠隔講義システム等の教育情報基盤に関わる研究開発を推進する。

【先端サイバーネットワーク研究部門】

ネットワーク及びセキュリティ技術の高度な研究開発を推進する。

【先端計算科学研究部門】

計算科学 / 計算機科学の研究を核として、幅広い学術応用分野の応用に資する先端計算機利用の共通基盤技術開発を推進する。

【情報システムセキュリティ研究部門】

情報システムや情報資産を守るために、サイバー攻撃の検出・防御手法、情報システムをセキュアにする設計・構築手法・運用手法に関する研究開発を推進する。

【情報基盤研究開発センター附属 汎オミクス計測・計算科学センター】

数理科学、データ科学、計測科学、計算科学を高度に統合した「汎オミクス科学」の方法論を身につけた研究者を育成するとともに、学術分野や社会課題の未解決課題に挑戦し、ブレークスルーを目指す。

九州大学が目指す「総合知で社会改革を牽引する大学」を実現するために策定された「Kyushu University VISION 2030」における DX のビジョンである「新たな価値を次々に生み出すデータ駆動型の教育、研究、医療を展開し、人々に真の豊かさをもたらす未来社会の実現」は、情報基盤研究開発センターが中心となって取り組むべきものであると考えております。さらに、九州大学の第 4 期中期目標・中期計画では「データの最大限活用に向けて、学内の様々なデータの連携・統合、データの新たな利用法・価値を創出するため、既存の学内情報サービス基盤を強化する。」と具体的に述べられており、これが情報基盤研究開発センターの第 4 期中期目標・中期計画の根幹になると考え、この目標達成のために教育・研究活動を努めてまいります。

九州大学サイバーセキュリティセンターは、わが国あるいは国際的な課題であるサイバーセキュリティの様々な問題を解決することを目的としています。研究面では外部資金を獲得し、海外の大学とソサエティ 5.0 の重要な構成要素となる IoT をセキュアにする研究に取り組んだ経験から近未来のサイバーセキュリティ対策に関する活動を行っています。教育面では、九州大学の 1 年生全員が受講する講義「サイバーセキュリティ基礎論」をはじめ選択科目の「サイバーセキュリティ演習」「データセキュリティ」といったセキュリティに関する教育を担当しています。さらに、文科省の人材育成事業である enpit に参画した経験をいかして、学部生、大学院生ならびに社会人を対象にした専門家の育成教育の活動を行っています。また、LINE ヤフー株式会社、福岡県警や糸島市などの国内産官連携を積極的に進めています。さらに国内外の慶應義塾大学、米国メリーランド大学ボルチモア校、豪州ニューサウスウェールズ大学、印国インド工科大学デリー校、英国ロンドン大学ロイヤルホロウェイ校等とサイバーセキュリティに関する国際連携を推進し、サイバーセキュリティに関する教育・研究を幅広く持続的に行っています。

情報統括本部長（総長）

Director of Information Infrastructure Initiative

情報統括本部副本部長 (CIO)

Vice Director of Information Infrastructure Initiative

情報統括本部長補佐 (CISO)

Vice Director of Information Infrastructure Initiative

九大 CSIRT

Kyudai Computer Security Incident Response Team

情報セキュリティ対策基本計画室

Information Security Measures Basic Planning Group

情報環境整備推進室

Working Groups for IT Environment

HPC 事業室

High Performance Computing

学務教務支援事業室

Faculty Support

ネットワーク事業室

Networking

ソフトウェア事業室

Software

認証基盤事業室

Authentication and Authorization

情報共有基盤事業室

Collaborative Infrastructure

教育基盤事業室

Education Infrastructure

ISMS 運用事業室

ISMS

次期 IC カード基盤検討タスクフォース

IC card system investigation Task Force

情報基盤研究開発センター

Research Institute for Information Technology

応用データ科学研究部門

Section of Applied Data Science

先端サイバーネットワーク研究部門

Section of Advanced Network and Security

教育情報基盤研究部門

Section of Educational Information

先端計算科学研究部門

Section of Advanced Computational Science

情報システムセキュリティ研究部門

Section of Cyber Security for Information Systems

汎オミクス計測・計算科学センター

Pan-Omics Data-Driven Innovation Research Center

サイバーセキュリティセンター

Cybersecurity Center

情報システム部

Department of Information Systems

〈目次〉

2024 年度 年報発刊にあたって	3
2024 年度の活動報告	4
組織図	7

第 1 部 情報環境整備推進室活動報告	11
---------------------	----

第 1 章 HPC 事業室	12
第 2 章 ネットワーク事業室	20
第 3 章 認証基盤事業室	27
第 4 章 教育基盤事業室	40
第 5 章 学務教務支援事業室	42
第 6 章 ソフトウェア事業室	43
第 7 章 情報共有基盤事業室	45
第 8 章 ISMS 運用事業室	51
第 9 章 次期 IC カード基盤検討タスクフォース	53
第 10 章 九大 CSIRT	54
第 11 章 情報セキュリティ対策基本計画事業室	57

第 2 部 情報基盤研究開発センター活動報告	59
------------------------	----

第 1 章 応用データ科学研究部門	60
1.3.1 小野 謙二	60
1.3.2 伊東 栄典	64
1.3.3 内林 俊洋	67
第 2 章 教育情報基盤研究部門	70
2.3.1 殷 成久	70
2.3.2 谷口 雄太	75
2.3.3 石 偉	77
2.3.4 李 慧勇	78

第3章	先端サイバーネットワーク研究部門	82
3.3.1	岡村 耕二	82
3.3.2	笠原 義晃	86
第4章	先端計算科学研究部門	88
4.3.1	美添 一樹	88
4.3.2	渡部 善隆	91
4.3.3	南里 豪志	94
4.3.4	大島 聡史	97
4.3.5	樋口 祐次	100
第5章	情報システムセキュリティ研究部門	103
5.3.1	小出 洋	103
第6章	汎オミクス計測・計算科学センター	106
第7章	研究報告	107
7.1	小野 謙二	107
7.2	伊東 栄典	111
7.3	内林 俊洋	116
7.4	殷 成久	120
7.5	谷口 雄太	124
7.6	石 偉	125
7.7	李 慧勇	127
7.8	岡村 耕二	129
7.9	笠原 義晃	131
7.10	美添 一樹	135
7.11	渡部 善隆	136
7.12	南里 豪志	138
7.13	大島 聡史	141
7.14	樋口 祐次	143
7.15	小出 洋	144

第 8 章	イベント紹介	151
8.1	特別講演「官民データ活用推進基本法からみた産業育成と人材育成」 ～ データ活用に至るまでのアナログプロセス～	151
8.2	玄界 GPU ミニキャンプ 2024	152
8.3	新スーパーコンピュータ「玄界」完成披露式典	153
8.4	国際会議 SC24 Exhibition における研究開発展示	154
第 3 部	サイバーセキュリティ活動報告	157
第 1 章	サイバーセキュリティセンター	158
第 4 部	資料	159
第 1 章	各種委員会	160
1.1	情報統括本部組織構成図	160
1.2	情報統括本部運営会議	161
1.3	全国共同利用運営委員会	162
1.4	計算委員会	163
第 2 章	運用規則等	164
2.1	研究用計算機システム利用負担金	164
2.2	研究用計算機システム制限値	165

第 1 部

情報環境整備推進室 活動報告

- 第 1 章 HPC 事業室
- 第 2 章 ネットワーク事業室
- 第 3 章 認証基盤事業室
- 第 4 章 教育基盤事業室
- 第 5 章 学務教務支援事業室
- 第 6 章 ソフトウェア事業室
- 第 7 章 情報共有基盤事業室
- 第 8 章 ISMS 運用事業室
- 第 9 章 次期 IC カード基盤検討タスクフォース
- 第10章 九大 CSIRT
- 第11章 情報セキュリティ対策基本計画室

第1章 HPC 事業室

1.1 科学技術計算サービスに関する事項

- (1) スーパーコンピュータシステム玄界による大規模計算サービスを提供した。
【参考資料1】
また、下記の大学には、包括契約に基づく計算サービスを提供した。【参考資料2】
 - ・ 福岡大学（平成 17 年度より継続）
 - ・ 九州工業大学（平成 20 年度より継続）
 - ・ 山口大学（平成 20 年度より継続）
 - ・ 広島大学（令和 2 年度より継続）
- (2) 理化学研究所の富岳を中心とする、革新的ハイパフォーマンズコンピューティングインフラ（HPCI）に、システム構成機関として参画しており、共用計算資源の提供および、他のシステム構成機関と協力してシングルサインオン環境の運用を行った。HPCI 全体で 5 申請課題が採択された。【参考資料3】
- (3) 平成 22 年度から文部科学省の「全国共同利用・共同研究拠点」に採択されたのを受け、「学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点」（ネットワーク型）に構成拠点として参加し、他の構成拠点と協力して、共同研究プロジェクト公募を実施した。九州大学情報基盤研究開発センター関係で 17 申請課題が採択された。
【参考資料4】
- (4) 本センターおよび学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点で平成 28 年度より実施する、JHPCN 萌芽研究の公募事業について公募を行った。
- (5) 令和6年6月に次期スーパーコンピュータシステム玄界を導入し、7月より試行運転を開始した。10月より本稼働を開始した。
- (6) データ活用社会創成プラットフォーム（mdx）の構成機関として、定期的に開催される運営委員会に参加し、運用規程の整備および運用開始に向けた支援を行った。

1.2 利用者支援・利用促進サービスに関する事項

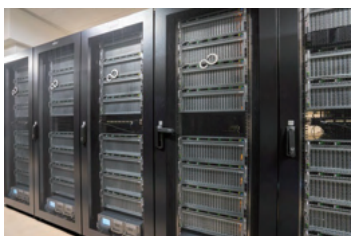
- (1) 利用者からの問い合わせ 930 件（2025 年 3 月 31 日時点）に対し、メーカーと協力して調査し回答した。
- (2) 研究用計算機システム利用法に関するフォーラム等の利用者支援活動をオンラインにて実施した。
【参考資料5】
- (3) 情報基盤研究開発センターの研究用計算機システムの利用促進・普及活動として、以下のイベントに当センター紹介のためのポスター展示やブース出展を実施した。
 - ・ JHPCN 第 16 回シンポジウム（2024 年 7 月 11 日～7 月 12 日）
- (4) 情報基盤研究開発センター民間利用サービスとして支援を行った。（採択件数 6 件 2025 年 3 月 31 日現在）

- (5) 情報基盤研究開発センターの研究用計算機システム運用スケジュールや講習会、フォーラム等のイベント開催のような即時性が求められる案件について、以下の通り電子メールによる「研究用計算機システムニュース」を配信した。
- ・ 発行回数 21 回 (No. 560 ～ No.580)
- また、同じ内容を以下の情報基盤研究開発センター Web ページで公開した。
- <https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/users/news/2024/>
- (6) 利用者が研究成果を Web 形式で報告可能な、成果報告 Web システム（平成 27 年度導入）に登録された情報を元に、研究業績リストを Web ページに公開した。また、Forms を活用した成果報告システムを作成し公開した。
- <https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/report/result/>
- (7) 特殊なスーパーコンピュータの利用について支援を行う重点支援制度、およびスーパーコンピュータを講義に活用するための講義利用制度など、各種特色ある需要に応じた利用制度を提供した。
- ※データサイエンス分野の研究推進や国際共同研究の推進等のための共同研究制度は次年度提供する。
- ・ 重点支援制度
 - ・ 講義利用
 - ・ トライアルユース

1.3 計算科学・情報システム関連研究の推進に関する事項

- (1) データ駆動イノベーション推進本部で新設されたデータ分析支援部門の運営協力を行った。

【参考資料1】 令和6年度研究用計算機システムの概要

スーパーコンピュータシステム玄界		
ノードグループ A	ノードグループ B	ノードグループ C
		
富士通株式会社 PRIMERGY CX2550 M7 総理論演算性能： CPU FP64：7.47PFLOPS 総主記憶容量：512TiB 総 CPU コア数：122,880 コア	富士通株式会社 PRIMERGY GX2560 M7 総理論演算性能： CPU FP64：277.25TFLOPS GPU FP64：5.09PFLOPS 総主記憶容量： ホストメモリ：38.91TiB デバイスメモリ：14.29TiB 総 CPU コア数：4,560 総 GPU コア数：1,284,094	Supermicro GPU SuperServer SYS-821GE-TNHR 総理論演算性能： CPU FP64：14.34TFLOPS GPU FP64：536TFLOPS 総主記憶容量： ホストメモリ：16TiB デバイスメモリ：1,280GiB 総 CPU コア数：240 総 GPU コア数：135,168
HDD：55.2PB		
SSD：737.28TB		
令和6年7月導入		
令和12年2月まで運用予定		

【参考資料2】

九州大学情報基盤研究開発センター
研究用計算機システム包括契約のご案内

旧システムの IT0 では、包括制度をご利用いただきありがとうございました。

玄界でも IT0 と同様の包括契約制度を実施します。包括契約を締結された機関には出張講習会を開催します。日程・場所(オンラインまたは現地)・内容については、改めて相談させていただきます。

なお、玄界の利用者登録方法が文書から Web に変わったこと、および共有利用の利用負担金が月額定額制から従量制に変わったことから、包括契約をご担当いただく方、ならびに包括契約で玄界を利用される方、それぞれ以下の通り変更点がありますのでご注意ください。

A. 包括契約をご担当いただく方

1. 包括契約の流れ

まずメールで包括契約締結のご希望をお知らせいただいた後、利用申請ポータルを利用するためのポータルアカウントを作成していただき、さらに包括契約を利用する利用者のためのプロジェクトを作成していただきます。プロジェクト作成に当たって、アカウント数をあらかじめお伝えいただく必要はありません。

ポータルアカウント作成とプロジェクト作成については以下のページを参照ください。

<https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/system/Genkai/howto/>

2. スーパーコンピュータアカウントと利用者登録

玄界を利用するには、ポータルアカウントとは別にスーパーコンピュータアカウントが必要です。プロジェクト作成時は、プロジェクトを作成した方(代表者)のスーパーコンピュータアカウントのみが発行されます。その後、利用希望者から送付されたポータルアカウントをプロジェクトに追加していただくと、その方のスーパーコンピュータアカウントがメールと Web でご本人に通知されます。プロジェクト参加者の追加については以下のページを参照ください。

https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/system/Genkai/howto/join_project.html

3. 利用負担金

玄界ではノードグループ A、B、C が利用可能です。それぞれの詳細は以下のページを参照ください。

<https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/system/Genkai/hardware/>

また、IT0 と同様に共有利用タイプ(ノードグループ A、B、C)と固定利用タイプ(ノードグループ A、B)をお選びいただけます。

このうち共有利用タイプは、あらかじめ購入したポイントを使用したノード数と時間の積

に応じて消費する従量制でご利用いただきます。ポイントはそのプロジェクトの参加者で共有するものですので、例えば誰か一人が大量に消費すると他の方がほとんど利用できなくなります。ポイントは年度途中でも追加購入可能です。なお、システム全体で年間に販売可能なポイント量には上限があり、年度途中で売り切れた場合はそれ以降の購入は不可となりますのでご注意ください。

一方、固定利用タイプの利用負担金、およびストレージの利用負担金は IT0 と同様の月額定額制です。

なお、玄界では、プロジェクト1件当たり月額 130 円を基本負担金としていただきます。この基本負担金には 1TB の大容量ストレージが含まれます。

利用負担金の詳細については以下のページを参照ください。

https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/service/genkai_fee_list.html

4. 利用者情報の管理

玄界では各利用者が自分と同じプロジェクトの他の参加者のお名前とメールアドレスを参照可能です。

もし包括契約での利用を希望される利用者で、他の利用者にこれらの情報を開示したくない方がいらっしゃる場合、包括契約をご担当いただく方が代表として複数のプロジェクトを作成していただき、利用者を分けていただくことが出来ます。

また、利用者(プロジェクト参加者)に外国籍または特定類型に該当する方がいる場合、確認書を提出いただき審査を受ける必要があります。

B. 包括契約で玄界を利用される方

1. 利用開始

まず利用申請ポータルを利用するためのポータルアカウントを作成していただき、その情報を包括契約のご担当者様にお送りいただきます。それを包括契約のご担当者様が利用申請ポータルに追加すると、通常、数営業日中にその方のスーパーコンピュータアカウントが発行されます。前述の通りスーパーコンピュータアカウントはメールと Web でご本人に直接通知されます。

2. 利用上限

前述の通り、共有利用タイプの場合、実行したジョブの使用ノード数と実行時間の積に応じてポイントを消費します。包括契約として購入されたポイントを使い切ると、ポイントを追加するまでジョブを実行できなくなります。

【参考資料3】 令和6年度 HPCI 採択課題

No	利用研究課題名	研究課題 代表者名	所属機関名
1	木星磁気圏のハイブリッド-MHD連成シミュレーション	加藤 雄人	東北大学大学院理学研究科
2	ハイレントロピー合金触媒探索と酸素還元反応活性因子の解明	佐原 亮二	物質・材料研究機構 構造材料研究拠点
3	複雑不均一反応場に対する大規模電子状態計算と触媒活性機構の解明	石元 孝佳	広島大学大学院先進理工系科学研究科 スマートイノベーションプログラム
4	高レイノルズ数乱流の大規模直接数値シミュレーション	石原 卓	岡山大学・大学院環境生命科学研究科
5	難溶性バイオマスの溶解機構に関する分子シミュレーション研究	宇都 卓也	宮崎大学工学部応用物質化学プログラム

【参考資料4】 令和6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 採択課題一覧（九大関係分）

※ 課題分野の略称

計算：大規模計算科学分野， データ：データ科学活用分野

No	研究課題名	分野	研究課題 責任者(所属)	共同研究拠点
1	Innovative Computational Science by Integration of Simulation/Data/Learning on Heterogeneous Supercomputers	計算	中島 研吾 (東京大学)	東大、名大、九大
2	Hierarchical Low-Rank Approximation Methods on Distributed Memory and GPUs	計算	横田 理央 (東京工業大学)	北大、東大、東工大、九大
3	Study on the real effect of non-blocking collective communications	計算	南里 豪志 (九州大学)	北大、東北大、東大、東工大、 名大、京大、阪大、九大
4	Energy Efficient Operation for Supercomputing System	計算	塙 敏博 (東京大学)	北大、東北大、東大、東工大、 名大、京大、阪大、九大
5	Innovative multigrid III	計算	藤井 昭宏 (工学院大学)	東大、名大、京大、九大
6	非構造メッシュを用いた離散微分形式による流体音の大規模解析	計算	深川 宏樹 (DeepFlow, Inc.)	九大
7	FMOプログラムABINIT-MPの次世代化	計算	望月 祐志 (立教大学)	東北大、名大、九大
8	ソフトウェア工学による自動チューニング技術の新展開	計算	片桐 孝洋 (名古屋大学)	東大、名大、九大
9	長鎖型シーケンスに基づくハプロタイプカタログ構築と異なるクラウド拠点間での横断的バッチジョブシステム試験実装	データ	長崎 正朗 (九州大学)	東大、京大、九大
10	宇宙地球惑星系連成シミュレーションに向けた計算技術開発	計算	三宅 洋平 (神戸大学)	京大、九大
11	高性能・高信頼な数値計算手法と応用の新展開	計算	片桐 孝洋 (名古屋大学)	北大、東大、東工大、名大、京大、九大
12	TOMBOによる緑色強発光材料探索	計算	川添 良幸 (東北大学)	九大
13	マルチ解像度セル前処理付き粒子法による圧縮性・非圧縮性流体統一解法への展開	計算	浅井 光輝 (九州大学)	東大、九大
14	QR分解に関する高性能計算技術の研究	計算	深谷 猛 (北海道大学)	北大、東北大、東大、名大、京大、九大
15	高レイノルズ数乱流のデータ駆動科学プラットフォームの構築	データ	石原 卓 (岡山大学)	名大、九大
16	メニーコアCPU、GPUの最適なリソース割り当てに関する研究	計算	河合 直聡 (名古屋大学)	東北大、東大、名大、京大、九大
17	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	データ	村田 健史 (情報通信研究機構)	北大、東北大、東大、名大、京大、阪大、九大

【参考資料5】 2024 年度イベント開催報告

1. 講習会

	名 称	開催時期	開催場所	内 容	参加者
1	新スーパーコンピュータシステム玄界利用講習会	7月17日	伊都地区	新スーパーコンピュータシステム玄界の利用方法に関する実習付きの講習会を開催し、現在センターの研究用計算機システムのアカウントをお持ちでない方の受講も実施しました。	28
2	新スーパーコンピュータシステム玄界利用講習会	7月19日	オンライン	新スーパーコンピュータシステム玄界の利用方法に関する実習付きの講習会を開催し、現在センターの研究用計算機システムのアカウントをお持ちでない方の受講も実施しました。	32
3	新スーパーコンピュータシステム玄界利用講習会	7月23日	オンライン	新スーパーコンピュータシステム玄界の利用方法に関する実習付きの講習会を開催し、現在センターの研究用計算機システムのアカウントをお持ちでない方の受講も実施しました。	42
4	新スーパーコンピュータシステム玄界利用講習会	7月31日	伊都地区	新スーパーコンピュータシステム玄界の利用方法に関する実習付きの講習会を開催し、現在センターの研究用計算機システムのアカウントをお持ちでない方の受講も実施しました。	31
5	新スーパーコンピュータシステム玄界利用講習会	8月1日	馬出地区	新スーパーコンピュータシステム玄界の利用方法に関する実習付きの講習会を開催し、現在センターの研究用計算機システムのアカウントをお持ちでない方の受講も実施しました。	11
6	新スーパーコンピュータシステム玄界利用講習会	8月21日	大橋地区	新スーパーコンピュータシステム玄界の利用方法に関する実習付きの講習会を開催し、現在センターの研究用計算機システムのアカウントをお持ちでない方の受講も実施しました。	9
7	新スーパーコンピュータシステム玄界利用講習会	8月22日	筑紫地区	新スーパーコンピュータシステム玄界の利用方法に関する実習付きの講習会を開催し、現在センターの研究用計算機システムのアカウントをお持ちでない方の受講も実施しました。	26
8	新スーパーコンピュータシステム玄界利用講習会	8月27日	伊都地区	新スーパーコンピュータシステム玄界の利用方法に関する実習付きの講習会を開催し、現在センターの研究用計算機システムのアカウントをお持ちでない方の受講も実施しました。	24
9	CUDA-Qハンズオン講習会	10月21日	オンライン +伊都地区	量子計算プラットフォームに興味のある大学・研究所・企業の研究者及び学生を対象に、ハンズオンを通して玄界におけるCUDA-Qの利用方法を理解することを目的として講習会を開催しました。	17
10	Amber講習会	11月6日	伊都地区	分子力学・動力学計算シミュレーションプログラムのパッケージであるAMBERについての講習会を開催し、Jupyter notebookによる電子ノートブックを作成して作業を行いました。	6
11	Gaussian講習会	11月15日	オンライン	世界で最も広く利用されている量子化学計算ソフトウェアであるGaussianについて、講習会では量子化学計算の概要から計算実行までを説明しました。	73
12	HΦ講習会	1月27日	オンライン +伊都地区	HΦの概要と基本的な使い方を、九州大学情報基盤研究開発センターの玄界 ノードグループAにおいて、実際にHΦに触れていただきながらお伝えしました。	4
13	mVMC講習会	1月28日	オンライン +伊都地区	VMCの概要と基本的な使い方を、九州大学情報基盤研究開発センターの玄界 ノードグループAで、実際にmVMCを体験して頂きながら説明しました。	4
14	Mathematica講習会	2月6日	オンライン +伊都地区	Mathematicaの概要と基本的な使い方を、九州大学情報基盤研究開発センターの玄界 ノードグループAで、実際に体験して頂きながら説明しました。	6
15	FieldView講習会	2月13日	オンライン +伊都地区	FieldViewの概要と基本的な使い方を、九州大学情報基盤研究開発センターの玄界 ノードグループAで、実際に体験して頂きながら説明しました。	1
16	AVS/Express講習会	2月27日	オンライン +伊都地区	AVS/Expressの概要と基本的な使い方を、九州大学情報基盤研究開発センターの玄界 ノードグループAで、実際に体験して頂きながら説明しました。	9
17	OpenFOAM講習会	2月28日	オンライン +伊都地区	OpenFOAMの概要と基本的な使い方を、九州大学情報基盤研究開発センターの玄界 ノードグループAで、実際に体験して頂きながら説明しました。	16

18	MATLAB講習会	3月3日、5日、7日	オンライン +伊都地区	MATLABの概要と基本的な使い方を説明しました。	6
19	MicroAVS講習会	3月4日	オンライン +伊都地区	MicroAVSの概要と基本的な使い方を説明しました。	6

2. イベント

	名 称	開催時期	開催場所	内 容	参加者
1	先駆的科学計算フォーラム2024	5月17日	オンライン +伊都地区	最新のハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)に関する先端的研究成果の紹介や研究用計算機システム利用者の情報交換の場として、標記フォーラムを開催いたしました。 センターの研究用計算機システムを使われたことがない方、計算科学に興味をお持ちの方にも参加を呼びかけました。 なお、講演のうち1つについては、先端的計算科学研究プロジェクト成果報告を兼ねて講演していただきました。	48
2	玄界GPUミニキャンプ2024	8月23日-30日	オンライン +伊都地区	玄界に搭載されたGPUを使って高速に処理を行いたい対象問題を持つ方を対象に、玄界上での実践の機会を提供しました。	40
3	PCCC HPC OSSワークショップ in 九州大学	1月27日、28日	伊都地区	CPU/GPU共通のプログラムモデルとして著名であるKokkosと、スーパーコンピュータ操作をWebから簡単にできるポータルサイトであるOpen OnDemandの使い方を説明しました。	20

第2章 ネットワーク事業室

2.1 基幹ネットワークサービス・遠隔地ネットワーク接続サービスに関する事項

(1) 基幹ネットワーク整備実施状況

【表1】 2024 年度 ネットワーク整備実施状況

地 区 名	事 項 名	整備経費
筑紫キャンパス ～2025 年 3 月	総理工 E 棟（改修）	①
大橋キャンパス 2024 年 10 月	キャンパスコアスイッチ保守用回線	③
対外接続 2025 年 1 月	対外接続高速化（学外-学内（データセンタ））	②
伊都キャンパス 2025 年 1 月	キャンパス間高速化（データセンタ-伊都）	②
病院キャンパス 2025 年 1 月	キャンパス間高速化（データセンタ-病院）	②
大橋キャンパス 2025 年 1 月	キャンパス間高速化（データセンタ-大橋）	②
筑紫キャンパス 2025 年 3 月	キャンパス間高速化（データセンタ-筑紫）	②
伊都・病院 2025 年 2 月～3 月	ビルコアスイッチ	②
全体 2025 年 2 月～3 月	フロアスイッチ（省電力型）	②
遠隔地 2025 年 3 月	標本資料研究・教育ブランチ（新規遠隔地接続）	④

※整備経費 ①：建物新営設備費 ②：施設整備費補助金
 ③：情報統括本部運営経費 ④：部局経費
 ⑤：寄付金

(2) 基幹ネットワークの保守管理、運用

ネットワークの障害対応では、電話及び遠隔操作での対応、現地での直接対応を行った。また、障害を起こした機器の種類や件数及び傾向を把握し、迅速な障害対応を行えるよう検討を行った。

【表2】

運用においては、KITE の運用状況や各部局からの要望に応じて基幹ネットワークの設定変更を行い、KITE の安定性と利便性の向上を図った。【表3】

【表2】 2024 年度 スイッチ障害件数

項 目		件 数	
障害発生件数（総数）		49 件	
障害区分		基幹ネットワーク障害 (ネットワーク停止・遅延等)	機器エラー検知 (基幹ネットワーク影響なし)
原因機器の内訳	対外接続ルータ	0	0
	全学ファイアウォール	0	0
	コアスイッチ	0	0
	ビルスイッチ	3	0
	フロアスイッチ	7	0
	無線アクセスポイント	22	0
	PoE スイッチ	13	0
	遠隔地ルータ	1	0
	部局 HUB	0	0
	その他	3	0
	合計	49	0

【表3】 2024 年度ネットワーク設定変更件数

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
件数	25	18	10	7	4	9	11	3	8	7	14	17	133

(3) ネットワーク予算の効率的な執行

限られた予算の中で、最新かつ高度なネットワーク機器を導入するための市場及びメーカー等に対して調査し、種々検討を行った。

- ・ アラクサラネットワークス社 (4/24)、アライドテレシス社 (4/19) と打合せを行い、最新かつ高度なネットワーク機器を導入するための調査を実施した。
- ・ Interop 24 (6/12-13) に参加し情報収集を行った。
- ・ 全学用 DNS キャッシュサーバの更新を計画している。
- ・ Alaxala プライベートミーティングに参加し、Alaxala 社の最新の機器・サービスについて情報収集した。(10/23)
- ・ AXIES2024 (12/11-12) に参加し情報収集を行った。

(4) キャンパスネットワークにおける IP アドレスの利用状況の確認

本学の保有するグローバル IP アドレスを支線 LAN 管理者に配分し、各支線 LAN において IP アドレス管理台帳等による管理の徹底を指示している。また、キャンパスネットワークにおける IP アドレスの利用状況を確認するため、各キャンパスコアスイッチ・全学ファイアウォールのログを取得している。

(5) バックアップ機器等の整備

安定したネットワーク環境を整えるため、機器故障時のバックアップ機器及びメーカーサポートが終了する機器の今後の対応について確認した。更新に伴い撤去した機器を有効活用するなど、今後も機器調達の効率化を図ることとした。

- ・ 機器故障時に迅速に対応するため、バックアップ機器の整理、棚卸しを行い不足がないか調査した。(6/13)
- ・ NTT 西日本 (4/24) と打合せを行い、メーカーサポートが終了する機器の今後の対応について確認した。

(6) 補正予算による機器更新

補正予算による機器更新について対応した。

- ・ 全学ファイアウォールシステム
- ・ キャンパス間高速化
 - ・ SINET- データセンタ : 40G -> 100G
 - ・ データセンタ - 伊都 : 10G -> 100G
 - ・ データセンタ - 病院 : 10G -> 100G
 - ・ データセンタ - 大橋 : 10G -> 40G
 - ・ データセンタ - 筑紫 : 10G -> 10G + 1G
- ・ ビルコアスイッチ：合計 12 台を更新
- ・ フロアスイッチ (省電力型) : 合計 91 台を更新
- ・ 全学無線 LAN - kitenet : AP 204 台
- ・ 教育用無線 LAN - edunet : AP 399 台、上流のフロアスイッチ 31 台

2.2 無線 LAN サービスに関する事項 (kitenet、edunet、eduroam)

(1) 九州大学無線 LAN アクセスサービス (kitenet)

- ・ 主要4キャンパス（伊都、病院、筑紫、大橋）及び博多駅オフィス、箱崎サテライト、西新プラザ、産学官連携イノベーションセンター、産学連携交流第1・2センター、法科大学院、津屋崎水産実験所で本サービスを利用することができる。

無線 LAN (kitenet) アクセスポイントの設置台数は 2,015 台

【表4】 2024 年度 kitenet 整備実施状況

建物名称	区分	アクセス ポイント数	整備経費
多次元デザイン実験棟（大橋）	新設	8	部局経費
歯学部臨床研究棟（馬出）	更新	9	〃
OI 棟（筑紫）	新設	2	〃
伊都診療所（伊都）	移設	1	〃
総合研究棟（筑紫）	新設	4	〃
産学連携交流センター	更新	3	〃
ウエスト2号館	新設	4	〃
中央図書館	更新	52	〃
全学	更新	204	補正予算

※無線 LAN アクセスポイント設置状況表 (kitenet) ・ ・[参考資料1]

- ・ 申請に基づき、学外者へ無線 LAN サービスを提供（2024 年度申請件数 351 件）

(2) 教育用無線 LAN(edunet)

- ・ 伊都、病院、筑紫、大橋の各キャンパスの講義室、図書館、情報サロン等で利用可能

※無線 LAN アクセスポイント設置状況表 (edunet) ・ ・[参考資料2]

- ・ アクセスポイント 418 台の更新を行った。

(3) eduroam

- ・ eduroam JP サービス（国立情報学研究所が運営）に正規加入し、学内の eduroam 拠点を順次、拡大している。

(4) 無線 LAN サービス運用

- ・ 無線 LAN (kitenet, edunet) の動作状況を調査するためのツール (Aruba UXI) を中央図書館、理系図書館、椎木講堂に設置し、測定している。
- ・ 中央図書館の kitenet 更新作業を実施した (3/6-8)
 - ▶ 電波環境を改善するため、無線 LAN アクセスポイントの機種見直しや業者による電波調査 (8/19-20) を行った。

kitenet、edunet は、全学共通 ID により利用可能。本学構成員が、学外で eduroam を利用する場合は、国立情報学研究所が提供する認証連携 ID サービスのアカウントにより利用可能。

URL: <https://federated-id.eduroam.jp/>

2.3 ネットワーク統計情報収集、障害対応、技術支援および教育・広報サービス

(1) ネットワーク障害対応サービス及び技術支援サービスに関する事項

下記の対応を実施した。

- ・ キャンパスネットワークの障害を検知し、その復旧に努めた。
- ・ 利用者からの問い合わせに対し、電話対応を行った。キャンパスネットワークの障害については、どの機械に原因があるのか、その切り分け方についても説明を交えながら対応した。また、無線 LAN の接続方法について、電話だけで解決できない場合、持ち込み PC に対して直接対応も行った。

【表5】 2024 年度電話対応件数

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
件数	274	272	280	310	256	252	261	245	276	277	273	322	3298

- ・ 利用者からプライベートネットワークを構築したい等の相談に対し、物理的及び論理的な VLAN の構築について支援を行った。
- ・ ネットワーク機器監視システムからコアスイッチ 627 件、フロアスイッチ 3975 件のメール通知を受け調査・対応を行った。(停電による停止通知を含む)

(2) ネットワーク関係技術セミナーサービスに関する事項

支線 LAN 管理者向け講習会（主催：情報統括本部ネットワーク事業室）を開催した。

- イベント名：支線 LAN 講習会
 - ▶ 開催日 : 2024 年 10 月 30 日 (水) 15:00 ~ 16:30
 - ▶ 開催場所 : オンライン
 - ▶ 参加者 : 86 名
 - ▶ 内容 : 支線 LAN 管理者の役割と申請手続について
講習会 : Windows10 サポート終了を迎えるにあたって
- イベント名：情報セキュリティ講習会
 - ▶ 開催日 : 2025 年 3 月 26 日 (水) 14:30 ~ 16:00
 - ▶ 開催場所 : オンライン
 - ▶ 参加者 : 70 名
 - ▶ 内容 : 支線 LAN 管理者の役割と申請手続について
講習会 : インターネットに蔓延する身近な脅威

2.4 情報セキュリティ対策サービスに関する事項

(1) 情報セキュリティ対策サービス

情報セキュリティや著作権侵害などのインシデントをいち早く発見し、九大 CSIRT と連携して情報提供を行った。

- ・ 全学ファイアウォールの監視等業務を外部委託するとともに国立情報学研究所セキュリティ運用連携サービスに参加し、本学インシデントに関する情報を精査し、インシデント対策を行った。被害を検知した場合は、各支線 LAN 管理者に対応を行うよう連絡し、その際予防及び対応策についても適時アドバイスをを行った。

- ・ 本学禁止ソフトの使用検知について、全学ファイアウォール等を用いて、各種ソフト（プロトコル）に対応している。禁止ソフト等の使用が検知された際、支線 LAN 管理者に対し利用者への注意喚起及び対応依頼を行った。
- ・ 脆弱性検知ツール Nessus による脆弱性診断調査を実施した。（159 件）

(2) 全学ファイアウォールシステムに関する事項

全学ファイアウォールシステムについて、九大 CSIRT と連携して管理・運用を行った。また、リース期間の終了に伴い全学ファイアウォールシステムを更新した。

- ・ 外部からのサイバー攻撃に対応するために、外部からの通信制限を実施し、部局から申請のあった通信について制限解除の設定を実施した。
- ・ ファイアウォールの設定ルールについて見直しを行い、順次適用した。

(3) ウイルスメールチェック及びスパムメール対策サービスに関する事項

- ・ 各部局等で管理・運用しているメールサーバ等の申請サーバに対して、ウイルス・スパムメールチェックサービスの提供を行った。（利用ドメイン数 143）

URL : <https://www.nc.kyushu-u.ac.jp/net/vwall/>

2.5 ネットワーク利用研究支援サービスに関する事項

- ・ 学外の研究ネットワークの活用を推進した。
- ・ 学内ユーザに対する支援やサポートを行い、学外の研究ネットワークの活用支援に努めた。
- ・ 病院キャンパス支線 LAN 管理者からの依頼に基づき、基礎研究 A/B 棟、薬学部本館、歯学部本館、医系管理棟のネットワーク強化について支援を行った。

2.6 ホスティングサービスに関する事項

- ・ 申請に基づき、利用希望組織に対してメールホスティング、ウェブホスティング、DNS ホスティングの各サービスを提供した。
- ・ 従来よりもセキュリティを強化した新サーバを構築（CloudLinux8）し、現サーバ（CentOS7）からの移行を行った。

【表6】 2024 年度 ホスティングサービス申請状況

サービス名	申請件数
メールホスティングサービス	144
ウェブホスティングサービス	362
DNS ホスティングサービス	187

2.7 オンライン授業、在宅勤務支援に関する事項

- ・ 自宅等の学外ネットワーク環境における業務を支援するため、全学 VPN 接続サービスの運用・管理を行った。
- ・ 関係各署からの申請に基づき、以下の情報サービスが自宅等の学外ネットワーク環境において利用可能になっている。
 - ▶ 全学 VPN サービスにより利用できる情報サービス
 - ・ 財務会計システム（発生源入力機能・旅費連携機能）
 - ・ 文書管理システム
- ・ 本システムは、2024 年度に 137 名利用している。

第3章 認証基盤事業室

3.1 構成員データとアカウント管理

(1) 構成員のアカウントの管理および全学共通 ID(SSO-KID) の発行 【参考資料1】

- ① 職員・学生へ全学共通 ID (SSO-KID) の発行を行った。
- ② 職員でない大学活動従事者へ、申請に応じて全学共通 ID を発行した。
部局総括担当者からの学外者用 SSO-KID 申請受付について、Microsoft 365 SharePoint (Power Automate) の共有フォルダによるアクセス管理を行なっている。(2022.2～)

(2) 利用者サポート 【参考資料2】

電話／Web フォーム／メールにて利用者からの質問や相談を受付けた。

(3) 全学認証基盤システム 【参考資料3】

- ① 全学認証基盤システム (2020.9～) の安定運用
ベンダーとの保守契約による定期保守 (8 月) や緊急保守 (7 月) の実施により、安定的なサービス提供を行った。
- ② 次期全学認証基盤システム
価格高騰を抑えるため、現状維持ベースとして必要最小限の機能改善・強化を行う方針
仕様策定 (2024.6-9)、入札公告 (2024.9)、開札 (2024.12)、
設計・構築作業 (2025.1-6 予定)、試行 (2025.7-8 予定)、運用開始
(2025.9- 予定)
 - a) オンプレサーバ構成、6 年間リース契約
 - b) ID 管理) メールアドレス管理機能強化
 - ・全学基本メールアドレス生成ルール変更 (ミドルネームを使用しない)
 - ・氏名変更時の旧全学基本メールアドレスを別名アドレスとして維持
 - ・メール送信機能 (非在籍時の削除猶予者への案内メール)
 - ・メール別名システムの既存別名アドレス提供 (新規登録・変更不可)
 ※本機能強化によって、既存の AD アカунトラライフサイクル処理システム及びメール別名システムを 2025 年 8 月廃止予定
 - c) ID 管理) SSO-KID 発行 (1 ヶ月) の未アクティベーションユーザのアカウントロック機能

3.2 学内情報サービスへの認証機能と構成員情報の提供に関する事項

(1) 利用者認証機能およびデータの提供 【参考資料4】【参考資料5】

全学共通 ID による認証機能およびデータを学内の情報サービスへ提供した。
全学用 LDAP サーバ (4 台) の運用管理：定期保守を実施 (8 月)

(2) Shibboleth シングルサインオン 【参考資料6】

- ① Shibboleth 認証によるシングルサインオン環境を学内の情報サービスへ提供した。
Shibboleth 認証システム (計 7 台) の運用管理：定期保守 (IdPv5 対応等) の実施 (7 月, 10 月)
※ファルコン SC 社製品「WisePoint 8」の WisePoint-IdP 機能を用いて構築、運用中。

<以下は「WisePoint 8」により実装した機能>

- a) 学認用 Shibboleth IdP と多要素認証システムの統合、b) 全構成員を対象にしたワンタイムパスワード (RFC 6238) による多要素認証、c) 現マトリックス認証は当面継続、d) DB の冗長化、e) ユーザ同意機能、他
- ② ワンタイムパスワード (RFC 6238) 認証機能や Azure AD 利用のための SAML Proxy 機能について調査を行った。(10月)
- ③ Shibboleth IdP に登録する学内サービス向けに SP の証明書を自己証明書にする案内を行った。(4月,5月,6月,7月,10月,11月)

(3) マトリクスコード認証サービスの提供

【参考資料7】

重要情報サービスのためにマトリクスコード認証による多要素認証機能を提供した。(マトリクスコードは IC 職員証に印刷)。

(4) 学術認証フェデレーション

NII が主催する「学術認証フェデレーション (GakuNin)」に 2010 年度末に参加した。GakuNin へ参加したことにより、2011 年度から、電子ジャーナルなどの外部サービスが九州大学の全学共通 ID・パスワードで利用可能である。

3.3 UPKI 電子証明書発行サービスに関する事項

【参考資料8】

(1) サーバ証明書の申請受付と、申請者およびサーバの実在性確認

国立情報学研究所の UPKI 電子証明書発行サービスに参加し、学内サーバへサーバ証明書申請の受付を行った。このサービスの利用により、サービス提供の信頼性・安全性の向上、経費削減に寄与できた。

3.4 全学共通 IC カードの運用

(1) IC カードの発行

【参考資料9】

IC 学生証、IC 職員証、名誉教授の証、パーソナルカード、事業者 IC カードを発行した。
また、2025 年 3 月末で有効期限が切れる IC 職員証の再発行を行った。

(2) IC カード紛失時の IC 機能停止

【参考資料 10】

(3) IC カードの発行に必要なデータの管理

利用者情報やカード固体情報の登録・更新、所属マスタの整備を行った。

(4) IC カード利用サービスへのサービス認証機能および IC カード情報の提供

VRICS 機器接続申請 (7 件) を受け付けた。

【参考資料 11】

(5) GP(Global Platform) 仕様カードの安定運用

サービス提供者メンバーとの毎月の事業室打合せにおいて、運用課題、不具合、将来の技術動向等に関する情報共有や対応案を検討し、GP 仕様のカード (B タイプ) を安定して運用した。

(6) 生協電子マネーシステムの安定運用

定期保守点検により電子マネーシステムの運用支援を行った。

(7) 各種サービスの窓口としての支援

学内のサービス提供者および新たなサービス導入を検討している部局等からの相談窓口として支援した。

(8) IC カードを利用したサービスに関する全学調整

今年度は新たなサービスの運用開始はなかったため全学調整はなかった。

(9) 学外機関に対する対応

学外の事業者 IC カード発行申請（13 件）を受け付けた。

また、大学生協からの電子マネーシステムに関する相談について対応した。

(10) セキュリティ対応

IC カードを管理するシステム (VRICS)、IC 職員証 Web 申請承認システム、および生協電子マネーシステムにおいて OS セキュリティパッチの適用作業を実施した。

また OS サポート終了にともない各サーバにおいて OS バージョンアップ対応を行った。

(11) VRICS を継続運用するための対応**① IC 職員証 Web 申請承認システム**

ミドルウェア更新作業 [2024.5-12] を行い、2025 年 1 月に新システムの運用を開始した。

② VRICS

ミドルウェア更新のための仕様書作成 [2024.5-7] および調達手続き（官報公示 [2024.8]、開札 [2024.11]）を実施した。開発は 2024 年 12 月～2025 年 9 月、新システム切替は 2025 年 11 月を予定している。

③ ハードウェア更新

システム老朽化にともない、2025 年 9 月リプレイスにむけた仕様書の作成 [2025.1-2] および調達手続き [2025.2-8] を開始した。

(12) 生協電子マネーのサービス廃止に向けた調整

九大生協と打合せを実施した。現在の全学共通 IC カードを利用する仕組みから、2025 年夏に生協独自の電子マネーサービスへ移行する方針を確認した。

3.5 クラウドサービス導入支援**(1) クラウドサービス利用ガイドラインの管理・運用**

機密性 1 の場合の申請書類を見直し、クラウドサービス利用ガイドラインの改訂を行った。

（2024 年 11 月）

(2) AWS, Microsoft Azure の利用支援

① 学内で AWS を利用する際の支援を行った。

【参考資料 12】

② 情報統括本部で Azure を利用する際の支援を行った。

【参考資料 13】

(3) クラウドサービスの導入支援

【参考資料 14】

クラウドサービス利用ガイドラインに基づいて、クラウドサービス導入に関して主にセキュリティ面の支援を行った。

(4) AWS-SINET 接続の冗長化

2024 年 9 月に AWS-SINET 間の接続サービス (AWS Direct Connect) において、既設の東京リージョン接続に加えて大阪リージョン接続を新設し、冗長化を行った。

【参考資料1】 SSO-KID アカウント発行数（2024 年 4 月～2025 年 3 月）

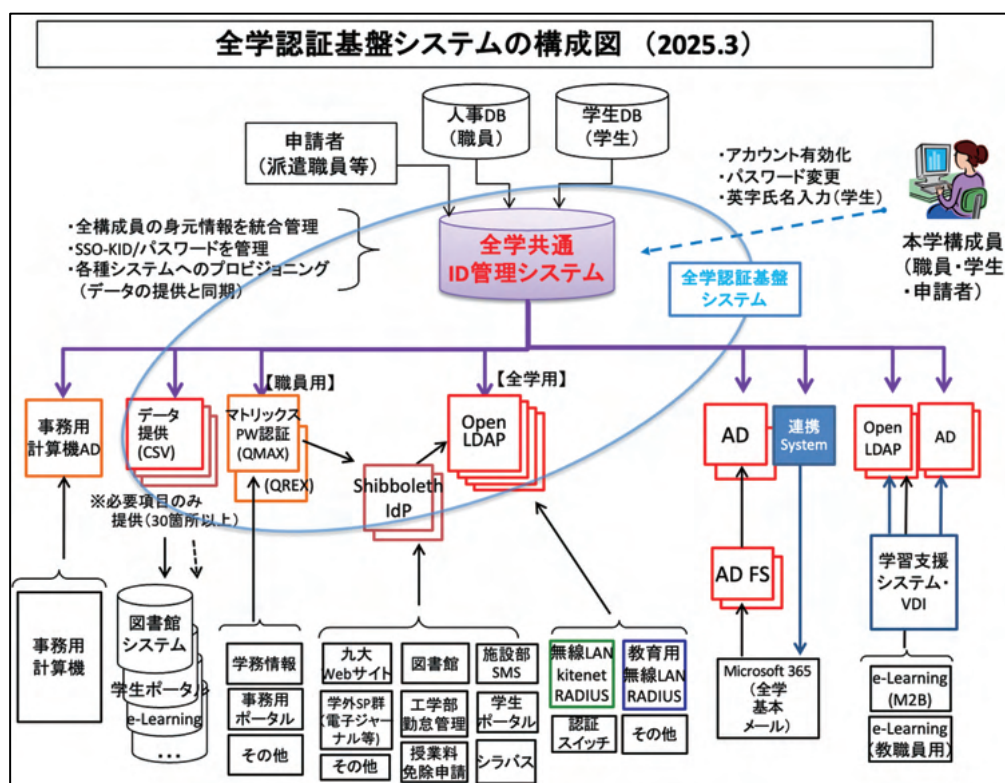
月		4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
職員・申請者	新規発行	1,404	94	62	76	63	63	138	75	58	55	34	29	2,196
	再発行	26	24	5	7	10	7	13	22	10	5	19	4	152
	申請者発行	103	62	42	63	35	66	68	56	37	31	36	198	797
	月末現在有効数	12,751	12,832	12,903	11,557	11,330	11,622	11,789	11,853	11,866	11,771	11,805	11,956	
	削除猶予者数	1,676	1,643	1,655	257	254	246	339	321	303	196	203	199	
	削除数	94	69	54	1,470	73	84	89	67	81	179	40	71	2,371
学生	正課生有効数	22,294	22,293	22,286	18,809	18,805	18,802	19,110	19,104	19,103	18,664	18,661	18,657	
	非正課生有効数	899	903	889	649	675	770	1,085	1,026	1,015	782	787	850	

※7月の削除者は4月の退職者、学生は月末の有効数（削除猶予者を含む）

【参考資料2】 利用者サポート件数（2024 年 4 月～2025 年 3 月）

分類	内容		電話／Web フォーム／メール対応（月）												合計
			4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	
全学共通 ID (SSO-KID)	SSO-KID カード発行		51	9	16	16	6	13	19	9	9	9	8	8	173
	パスワード初期化		7	4	3	3	4	3	4	1	2	2	1	0	34
	SSO-KID カード再発行		4	2	2	3	1	1	4	1	2	2	1	2	25
	アカウント有効化		14	3	0	4	0	2	11	1	0	0	1	2	38
	連携サービスにログインできない	ID,PW	21	3	2	2	3	5	11	0	2	2	7	1	59
		設定	20	4	7	8	1	1	10	9	6	6	8	9	89
		障害	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
UPKI 電子証明書発行サービス			1	2	0	4	0	2	0	1	0	0	0	0	10
その他（認証関係）			15	6	6	0	2	2	7	2	7	7	2	4	60
月別合計			133	33	36	40	17	29	66	24	28	28	28	26	488

【参考資料3】



【参考資料4】 学内情報サービスへの全学共通 ID による利用者認証機能の提供

利用サービス名	部局等
教育学習環境システム, Microsoft 365(全学基本メール), 無線LAN アクセスサービス(kitenet), 教育用無線LAN サービス(edunet), ファイル共有システム, 情報統括本部用ウイルス・スキャンチェックサーバ, SMTP 送信サーバ	情報統括本部
事務用計算機システム	情報システム部
遺伝子組換え実験等の電子申請システム	総務部
九州大学電子職員名簿	人事部
ネットワーク認証	病院

【参考資料5】 学内情報サービスへのデータ提供

利用サービス名	部局等
ICカード申請システム, ADアカウントライフサイクル処理システム, メール一斉送信システム, 全学ソフトウェア, kitenet Wimax 実在性確認, 標的型攻撃メール訓練, 情報セキュリティ対策の自己点検, 教職員向け e-Learning システム	情報統括本部
事務用計算機システム, 電子職員名簿, 事務用 e-learning, 学務情報システム, 事務用メールアドレス, 人事給与システム, 旅費システム, 統合文書管理システム, WEB 給与明細システム	情報システム部
安否確認システム (Anpic), 生涯メールアドレスサービス, 遺伝子組換え実験等の電子申請システム, 個人情報保護研修, ストレスチェックシステム	総務部
教員 DB, 中期目標・中期計画進捗管理システム, エルゼビア (Pure), Tableau	インスティテューショナル・リサーチ室
研究費の管理・監査に係るコンプライアンス教育受講管理	財務部
障害者支援 e-ラーニングの受講状況集計, 九州大学職員評価システム	人事部
スペース管理システム	施設部
TA サポートデスクシステム	学務部
大学における営業秘密管理の e-ラーニング研修	研究・産学官連携推進部
ハラスメント対策・防止 e-learning	ハラスメント対策推進室
研究データ管理用ストレージシステム (QRDM)	データ駆動イノベーション推進本部
図書館電子計算機システム	図書館
英語 CALL 科目ラーニングマネジメントシステム	言語文化研究院
基幹教育 LMS	基幹教育院
工学部電子投票システム, 工学部技術部業務依頼システム, 工学部掲示板モバイルアプリ	工学研究院, 工学部, 工学部技術部

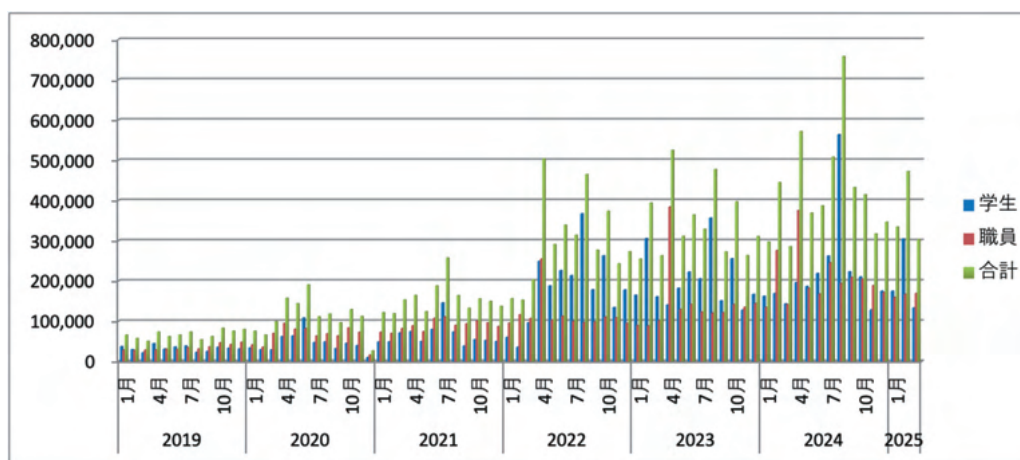
【参考資料6】 Shibboleth 認証の主な利用サービス一覧

利用サービス名	部局等（学内窓口）
ウェブホスティングシステム, kitenet WiMAX (学認), KITE ウェブサイト, 全学ソフトウェアオンライン配布管理システム, ソフトウェア事業室 Web サイト, eduroam JP 認証連携 ID サービス (学認), クラウドサービス導入支援 TF の Web サイト, アンケートシステム, SSO ポータル, IC 職員証 Web 申請承認システム, MS365 用 MFA 電話番号登録サイト, 全学基本メール 組織利用サービス用メーリングリスト設定システム, 大学 ICT 推進協議会ホームページ (学認), データ活用社会創成プラットフォーム mdx, 情報統括本部用メーリングリストサーバ, 情報統括本部 Web サイト, データ活用社会創成プラットフォーム基盤高度化システム ※	情報統括本部
GakuNin RDM(学認), 研究データ管理用ストレージシステム (QRDM), データ駆動イノベーション推進本部研究データ管理支援部門 Web サーバ	データ駆動イノベーション推進本部
メール一括送信ウェブベースシステム ※	情報システム部
附属図書館 EZproxy システム, 附属図書館 Web サイト, 電子ジャーナル (学認), CiNii (学認)	附属図書館
九州大学 Web サイト, 九州大学職員ストレスチェックシステム, 九州大学環境安全衛生推進室 Web システム	総務部
裁量労働制適用職員勤務・健康状況把握システム, Web 給与明細システム, 頭脳バンクシステム, 勤怠管理システム, 九州大学職員評価システム, 年末調整システム ※	人事部
学生納付金免除システム, FD ポータル, TA サポートデスクシステム, 証明書発行サービス, キャリタス UC (学認), Slack, 学生ポータルシステム, iThenticate (eduGAIN), 求人 NAVI, 学修成果可視化システム, 合理的配慮 Web システム ※	学務部
産学連携本部ホームページ, 研究者向け特許進捗状況閲覧システム, ShareAid クラウドファンディングシステム	学術研究・産学官連携本部
インスティテューショナル・リサーチ室 HP, Tableau, 教員 DB, 中期目標・中期計画進捗管理システム, 学内研究分野ネットワーク可視化システム, IR 室 Web サイト ※	インスティテューショナル・リサーチ室
住宅賃貸契約支援システム, 学内情報翻訳データベース, International Admissions Assistance System, 交換留学(派遣)システム	国際部
スペース管理システム	施設部
リサイクルシステム ※	財務部
I2CNER web safety training	カーボンニュートラル・エネルギー国際研究所

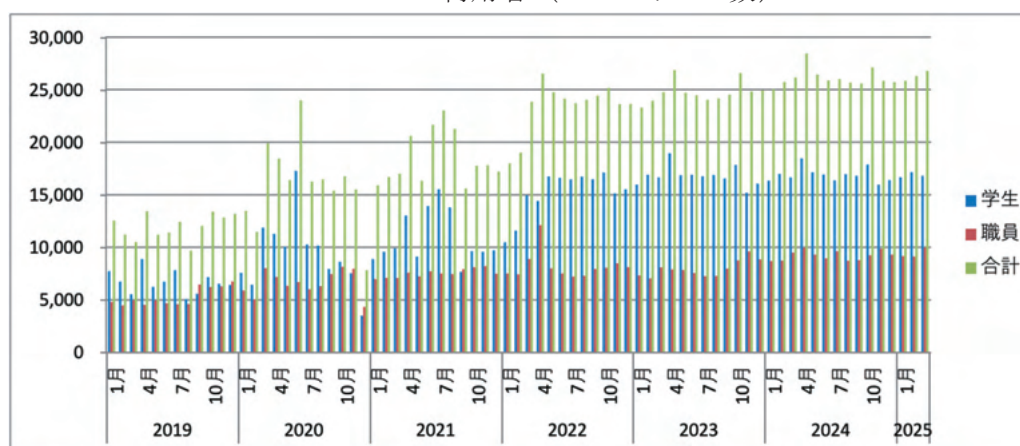
理学研究院・理学府・理学部ホームページ, STEP10 聴講申請システム ※	理学部, 理学府
総合 Web システム, システム情報科学研究所機器共有システム, 予約管理システム, Q-LEAP LMS (学認), システム情報科学府情報基盤室 HP, UPWARDS サイト ※	システム情報科学研究所・システム情報科学府
農作物予約販売システム, 工学部電子投票システム, ペーパーレス会議システム, 工学部勤怠管理システム, 工学部技術部業務依頼システム, 工学部技術部汎用アプリケーション, 工学部事務部等 HP, 機器予約システム, 工学部掲示板モバイルアプリ, 建築学科オンラインストレージ, 工学研究院附属国際教育支援センターHP, 研究計画指導システム, 大学院入試 Web 出願システム ※	工学研究院・工学部
総合理工学府先端エネルギー理工学専攻ホームページ, 総合理工学研究院に所属する研究室のウェブサイト	総合理工学研究院・総合理工学府
REDCap (Research Electronic Data Capture) (学認), 九州大学病院ホームページ	病院
経済学研究院ウェブサイト	経済学研究院
医系学部等事務情報掲示板	医系学部等事務部
筑紫地区事務ホームページ	筑紫地区事務部
農学部等事務部 WEB サイト ※	農学部等事務部
法学部ウェブサイト	法学研究院
Webwork オンライン自習システム	マス・フォア・インダストリ研究所
法務統括室情報管理システム	法務統括室
人文社会科学系事務部 HP	人文社会科学系事務部
歯学部共通機器予約システム	歯学研究院
Web 時間割検索アプリケーション ※	基幹教育院
アドミッションセンターWeb サイト	アドミッションセンター
Web 問診・アンケートシステム ※	キャンパスライフ・健康支援センター
寒剤発注システム ※	低温センター

※2024 年度から提供を開始したサービス

Shibboleth 利用者（ログイン総数）



Shibboleth 利用者（ユニーク ID 数）



- ▶ Shibboleth 利用サービス数（月平均）：約 184（内、学内約 93、学外約 91）
- ▶ Shibboleth 利用者の多いサービス：
 学生ポータルシステム，勤怠管理システム，九州大学 Web サイト（www.kyushu-u.ac.jp），Web 給与明細システム，裁量労働制適用職員勤務・健康状況把握システム，
 附属図書館 EZProxy システム，附属図書館 Web サイト

【参考資料7】 マトリックスパスワード認証システム（QMAX）利用サービス一覧

利用サービス名	部局等	備考
学務情報サービス・教員用 Web システム	学務部	学外ネットワークからの利用
事務用グループウェア	情報システム部	学外ネットワークからの利用
九州大学電子職員名簿	人事部	学外ネットワークからの利用
遺伝子組換え実験等の電子申請システム	総務部	学外ネットワークからの利用

【参考資料8】 UPKI 電子証明書配付状況

	発行数	失効数	有効数	備考
サーバ証明書	342	253	345	
クライアント証明書	1	0	17	

※発行数および失効数は、2024年4月～2025年3月の合計、有効数は2025年3月末現在の数

【参考資料9】 IC カード統計

IC カード発行数（2024年4月～2025年3月）

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
学生証	6,466	53	40	51	20	582	66	53	38	47	23	24	7,463
パーソナルカード (研究生)	277	7	10	5	3	103	273	4	9	5	1	2	699
職員証	411	134	68	72	39	69	111	43	157	134	164	150	1,552
パーソナルカード (派遣)	87	9	34	28	12	9	32	12	18	15	13	3	272
名誉教授の証	210	0	0	1	0	1	0	1	0	1	0	0	214
ゲストカード	452	16	0	1	0	1	10	0	0	3	20	0	503
事業者カード	48	2	0	2	0	0	1	3	4	0	4	0	64
合 計	7,951	221	152	160	74	765	493	116	226	205	225	179	10,767

有効 IC カード数（2025 年 3 月末現在）

	発行数	停止数	有効数
学生証	124,165	105,587	18,578
パーソナルカード(研究生)	6,079	5,871	208
職員証	25,849	20,781	5,068
パーソナルカード(派遣)	3,078	2,595	483
名誉教授の証	1,762	1,157	605
ゲストカード	7,555	5,682	1,873
事業者カード	888	659	229
合 計	169,376	142,332	27,044

【参考資料 10】 紛失時の IC 機能停止数

IC カード機能停止数（2024 年 4 月～2025 年 3 月）

	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
学生証	69	46	38	48	24	33	41	47	33	30	25	17	451
パーソナルカード (研究生)	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1	1	1	4
職員証	4	3	1	0	2	0	3	3	2	3	0	1	22
パーソナルカード (派遣)	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
名誉教授の証	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
ゲストカード	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
事業者カード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	73	50	39	49	26	33	44	50	35	35	26	19	479

【参考資料11】 IC カード利用サービス

サービス	担当部署	状況	認証機能 申請数(※)
建物の入退館	施設部	運用中	—
図書館における入館ゲート・貸し出し	附属図書館	運用中	1
生協電子マネー	生協	運用中	1
車両入構ゲートシステム（伊都）	施設部	運用中	6

※認証機能申請数= VRICS 機器接続申請数

【参考資料12】 AWS 利用状況

	管理部署	IP アドレス数
1	総務部総務課広報係（九州大学トップページ）	4
2	芸術工学部	27
3	数理学研究院	1
4	システム情報科学研究院	8
5	学術研究・産学官連携本部	1
6	工学研究院	1
7	総務部総務課秘書係	1
8	学務部学務企画課	2
9	研究・産学官連携推進部研究企画課	1
10	工学部等総務課	2
11	ARO 次世代医療センター	2
12	キャンパスライフ・健康支援センター	3
13	工学部技術部	5
14	情報統括本部	7

【参考資料13】 Azure 利用状況

	管理部署	仮想マシン数
1	情報統括本部	19

【参考資料 14】 クラウドサービスの導入支援

クラウドサービス利用申請（2024 年度受付分）

	システム名	提出部局	クラウド事業者名
1	Backlog	学務部入試課	株式会社ヌーラボ
2	土山研究室、鉄鋼リサーチセンターホームページ	工学研究院材料工学部門	さくらインターネット株式会社
3	合理的配慮 Web システム	工学部技術部 (学務部学生支援課)	さくらインターネット株式会社
4	STEP10 聴講申請システム	理学部等教務課学生支援係	東京大学大学院理学系研究科情報システムチーム
5	デジタル採点システム (Basic Marker)	学務部入試課	コンバイン株式会社
6	ChatGPT	情報システム部	OpenAI
7	国立大学法人九州大学規則集管理システム	総務部総務課法務室	株式会社ぎょうせい
8	大学院入試 Web 出願システム	工学部技術部 (工学部等事務部教務課)	さくらインターネット株式会社
9	Parsley Lab	工学部技術部（工学研究院応用化学部門）	さくらインターネット株式会社
10	JBS マイナンバー管理システム	人事給与課給与係	日本マイクロソフト株式会社
11	AI 議事録取れる君	情報システム部情報基盤課	株式会社 ALM
12	データ統合プラットフォーム	情報システム部	Snowflake
13	咳音研究データベース	九州大学アジア・オセアニア研究教育機構 (Q-AOS)	Amazon Web Services (AWS)
14	Slack	総務部秘書室	株式会社セールスフォース・ジャパン
15	教職員向けの学生支援サイト	キャンパスライフ・健康支援センター	さくらインターネット株式会社
16	Slack	ラーニングアナリティクスセンタ	株式会社セールスフォース・ジャパン
17	同窓生名簿管理システム	総務部同窓生・基金課	笑屋株式会社
18	温湿度管理システム	附属図書館理系図書館	金剛株式会社
19	TAO(入試出願 WEB サイト)	情報システム部情報企画課	株式会社 TAO

第4章 教育基盤事業室

4.1 教育用 ICT 環境の管理運用に関する事項

(1) 教育情報システムの日常的な管理運用

- ・ M2B システムを構成する九州大学 Moodle (Web を利用した学習支援システム)、Metaboard (ダッシュボードシステム)、B-QUBE (デジタル教材閲覧システム) のサーバの管理・運用を行った。
- ・ 2024 年度合計：6,730 コース (2023 年度合計：6,752 コース)
※注) 2021 年度までは前期、後期等の学期ごとの集計をしていたが、クォーター制の講義が増えたり、複数の学期で開講される同一科目を一つのコースとして作成されたりする場合など、コース設置方法が多様化して学期ごとの集計が困難になったため、総コース数のみを記載している。
- ・ M2B システムを含む学習教育クラウド基盤のサーバの負荷状況を Zabbix というサーバ監視サービスを使って収集し、適宜負荷の確認とサーバ性能の増強 / 削減の検討および実施作業を行った。
- ・ 2024 年 8 月 27 日 (火) から 29 日 (木) の 3 日間の定期メンテナンス時に九州大学 Moodle のメジャーバージョンアップを実施した。
- ・ プログラミング学習用サーバの運用を行った。特に今年度はサーバー OS の更新が必要であったため、サーバーの 1 からの再構築を実施した。また、九州大学 Moodle と LTI 連携して Web ブラウザ上でプログラミング学習を行える既存システムについて管理・運用の支援を行ったほか、同様の新規システムの導入と管理・運用を行った。
- ・ 問い合わせ用 LINE bot (SupoportQ) を運用するサーバの運用・管理を行った。

4.2 教育用 ICT 環境の利用支援及び教育用コンテンツの整備に関する事項

(1) 教育用 ICT 環境の利用支援

- ・ Web ページ上の教育用 ICT 環境に関する情報の更新、掲載を進めた。また、学府新入生と編入学生へのオリエンテーション支援として、アカウントの説明や主な情報システムを紹介した案内文書を作成し、各部局に配布した。
- ・ 全学 FD として M2B システムの講習会を 2024 年 9 月 13 日 (金) ～ 10 月 11 日 (金) にオンデマンド形式で開催、94 名の参加があった。

(2) 教育用コンテンツの整備

教材として、「情報倫理 2022 年度版」の日本語版、英語版、中国語版、「情報倫理デジタルビデオ小品集」、「よくわかる Office」の基礎編と応用編をオンライン研修システム上に公開している。

4.3 学生 PC 必携に関する事項

(1) 新入生 PC 準備作業

- ・ 学部新入生が入学前にアカウントの有効化や PC の設定などの準備を行う「入学前 PC カスタマイズ作業」のための説明動画や Web ページを作成して、自宅での作業を想定した案内を送付した。新入生 2,609 名のうち、2,527 名が設定作業を完了した。
- ・ 学生主体組織の quickQ と連携して、説明動画の作成と問い合わせ対応を行った。問い合わせ対応では、2021 年度から導入した LINE bot (SupportQ) と LINE によるチャット対応を行った。

4.4 アンケートシステムの運用に関する事項

- ・ 匿名回答を収集できるアンケートを容易に作成し学内外に公開できるアンケートシステムの運用を行った。本システムの利用に関する情報を Web ページに掲載している。

4.5 オンライン研修システムの運用に関する事項

- ・ 九州大学 Moodle を学生の教育・学習用として最適化していくために、新たに商用パブリッククラウド上に教職員向けのeラーニングシステムを構築し、2020 年度前期から運用を開始している。
- ・ 教職員と学生は別システムで研修を受講する必要があったため、受講対象者の見直しと機能改修を行い、学生も本システム上で研修の受講が可能となった。これに伴い、2022 年 10 月に本システムの名称を「オンライン研修システム」に改め運用している。
- ・ 2024 年 7 月 31 日 (水) に本システムの機能改修を実施した。
- ・ 2024 年度：124 コースの利用 (2023 年度：111 コース)

第5章 学務教務支援事業室

5.1 入学試験機械処理に関する事項

(1) システム（総合型選抜等）の運用・保守

- ・ 学務部入試課及び開発ベンダーと調整し、2025年度入学者選抜の変更点に対応した。
- ・ チェックリスト及び手順書等に基づく検証作業を実施した。
- ・ 2026年度入学者選抜の変更点及び改修要望に伴うシステム改修の準備を開始した。

(2) 入試機械処理の実施

- ・ 学部入試（総合型選抜等）について、志願者処理、成績処理、合格者処理及び入学手続処理等を実施した。

(3) 新システムへの移行の検討

- ・ 現行システムの運用状況及び問題点を整理し、入学試験機械処理委員会において、システムのリプレイス案を提示した。

(4) その他

- ・ 2025年度入試から一般選抜は学務部入試課主体での運用となったが、入試機械処理関連の一部業務について支援を行った。

5.2 オンライン入試支援に関する事項

「入学者選抜におけるオンライン面接実施のガイドライン（改）について」に基づく部局からの試験実施日におけるネットワーク監視等の支援依頼はなかった。

第6章 ソフトウェア事業室

6.1 マイクロソフト教育機関向けライセンスプログラム (EES : Enrollment for Education Solutions) サービスに関する事項

本学とマイクロソフトとの EES 契約に基づき、次に示すマイクロソフト製品の利用(ソフトウェア使用許諾権)を本学構成員(学生、職員、名誉教授)に提供している。

(1) マイクロソフト Windows OS

- ・ Windows 11 Pro/Education (日本語 / 英語) (アップグレード)
- ・ Windows 10 Pro/Education (日本語 / 英語) (アップグレード)

(2) マイクロソフトオフィス (ボリュームライセンス版 : 大学所有 PC のみに提供)

- ・ Microsoft Office LTSC Professional Plus 2021 (日本語 / 英語 / 多言語)
 - ・ Microsoft Office Professional Plus 2019 (日本語 / 英語 / 多国語)
 - ・ Microsoft Office Professional Plus 2016 (日本語 / 英語 / 多国語)
 - ・ Microsoft Office LTSC Standard for Mac 2021 (日本語 / 英語)
 - ・ Microsoft Office 2019 for Mac (日本語 / 英語)
- ※ Microsoft 365 Apps for enterprise については、情報共有基盤事業室から提供

(3) マイクロソフト Core CAL (Client Access License) (教職員のみ)

- ・ Windows Server CAL
- ・ Exchange Server CAL
- ・ Share Point Portal Server CAL
- ・ System Center Configuration Manager CML
- ・ Lync Server Standard CAL
- ・ System Center Endpoint Protection CAL

(4) マイクロソフトエクスターナルコネクタライセンス

(学生の個人所有 PC から全学的に利用する学内の Windows サーバを利用したシステムにアクセスするために必要なライセンス (サーバ 15 台分))

- ・ 事務用電子計算機システム関係 10 台
- ・ トレンドマイクロ関係 4 台
- ・ ダウンロードステーション関係 1 台

○ 特記事項

2024 年3月に更新契約済み。(契約期間 : 2024 年5月～2025 年4月分)

6.2 セキュリティ対策ソフト提供サービスに関する事項

本学とトレンドマイクロ社との Trend Micro Campus Agreement for Endpoint 契約に基づき、トレンドマイクロ社製 Trend Micro Apex One 等の利用(ソフトウェア使用許諾権)を本学構成員(学生(非正課生を含む)、職員、名誉教授)に提供している。

○ 特記事項

2024 年9月に更新契約を行った。(契約期間 : 2024 年11月～2025 年10月分)

6.3 アドビ製品の教育機関向け CLP 購入割引サービスに関する事項

本学とアドビ社との教育機関向け CLP (Cumulative Licensing Program) 契約に基づき、Adobe Acrobat 等のソフトウェア製品を割引価格で購入できるサービスを提供している。

○ 特記事項

- ・2023 年 11 月に契約更新済み。(契約期間：2023 年 12 月～2025 年 11 月)
- ・Adobe Acrobat Pro 2020 については、2024 年 1 月に生協での永続版 CLP ライセンスの販売が終了となったことに加え、テクニカルサポートが 2025 年 6 月で終了予定であることから、再インストール申請の受付のみ実施している。

6.4 アプリケーション開発用プログラム (iOS 版アプリ・Android 版アプリ) 提供サービス

以下のアプリケーションの開発に必要なライセンスについて、Apple 社及び Google 社と契約し、利用希望者に対して申請・許可などのサービス提供を行う。

(1) iOS 版

- ・Apple Developer Program (学外者への公開も可能)
- ・Apple Developer Enterprise Program (学内者への公開に限定)

(2) Android 版アプリ

- ・Google Play Developer

○ 特記事項

特になし。

6.5 マスワークス社の MATLAB Campus-Wide License ソフトウェアサービスに関する事項

本学とマスワークス社との MATLAB Campus-Wide License 契約に基づき、MATLAB 製品を本学構成員 (学生、職員) に提供している。

○ 特記事項

- ・2024 年 12 月に契約更新済み。(契約期間：2025 年 1 月～2025 年 12 月)
- ・2024 年 6 月～7 月に計 4 回、本学構成員の MATLAB 利用促進のため、オンラインセミナー「研究・教育を加速する授業スケジュール MATLAB の活用」を開催し、延べ 149 名が受講した。
- ・現在の MATLAB 利用者数は当初の見込みの 1/2 程度であり、収支が合わないことから、2024 年 8 月に MATLAB 利用部局との意見交換等を実施後、2025 年 12 月に契約終了することについて、2024 年 11 月開催の情報政策委員会で議決された。
- ・各部局ならびに MATLAB 利用者にサービス終了について周知 (2025 年 2 月)

6.6 ボリュームライセンス化が可能なソフトウェアの拡充の検討

ボリュームライセンス化の要望があったソフトウェアについて、情報収集を行っている。

第7章 情報共有基盤事業室

7.1 全学基本メールサービスに関する事項

(1) 職員・学生向けメールサービスの提供

2018年12月にMicrosoft 365のExchange Onlineに移行後、現在まで継続して基本的な電子メール機能を提供した。サービス内容はExchange Onlineに準ずる。

▶ メールボックス容量：100GB、保存日数：制限なし、サービス：ウェブメール・SMTP・POP・IMAP・Exchange、その他：迷惑メールフィルタ

(2) 英字氏名に基づく別名アドレス

基本メールアドレスは、職員は英字氏名とSSO-KIDから、学生は英字氏名と乱数から自動生成している。利便性を考慮し、利用者が姓・名・ミドルネームの英字およびそのイニシャルに基づく別名アドレスを選択して利用できるようにしている。2025年3月末の時点で306名（職員83 学生223）が設定して利用している。

(3) 送信アドレス変更用 SMTP 送信サーバ

Exchange Onlineは利用者でメールの送信アドレスを自由に変更できない仕様のため、業務上の必要性や別名アドレスの利用などで送信アドレスを全学基本メールアドレスから変更したい利用者用に、SMTP 認証付きのメール送信サーバを独自に運用し提供している。

(4) 全学基本メール 組織利用サービス

学内の学部・学科・研究室などのkyushu-u.ac.jpサブドメイン（以下組織ドメイン）の電子メールを、全学基本メールのExchange Onlineを用いて運用できるサービスを提供している。2025年3月末時点で28ドメイン（うち1つは100サブドメインを含む）が運用している。Exchange Onlineの配布リスト・共有メールボックスと、mailmanによるメーリングリストを利用可能。

(5) 利用者サポート

2021年9月よりMicrosoft Formsの問合わせフォームを活用したユーザサポート体制を取っていたが、利用していたチケットシステムに不具合が発生したため、2023年7月より商用サービス（サイボウズ社メールワイズ）に移行した。メールおよび電話による相談窓口も引き続き提供している。

(6) 生涯メールアドレスサービスの迷惑メール対策への協力

九州大学生涯メールアドレスサービス（<https://kyudai.jp/>）のメールをExchange Online経由にすることにより迷惑メール対策のコスト削減に協力することとなった。2020年1月末より試行運用し、問題がなかったため2020年度から本運用開始とした。なお管理上の都合から全学基本メールのテナントとは別の専用テナントとし、本事業室で専用テナントの管理を有償で請け負っている。

7.2 ファイル共有システムに関する事項

(1) 職員用ファイル共有システム (<https://archive.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

メールの添付ファイルを削減し、機密性の高いファイルを直接添付してやり取りする必要があるようにするために、職員専用のファイル共有システムを AWS 上のサーバで提供している。容量は一人 20GB で保存日数の制限は無い。また容量が不足する利用者のため有償サービス（容量 100GB、月額料金 1,000 円）を提供している。【参考資料 1】

本システムは保存容量の増大により仮想サーバの維持費用が高くなってきているが、保守性等を考慮しクラウドでの運用を維持することとし、2021 年 10 月より保守体制の見直しを実施し AWS 上の新サーバで運用している。

7.3 学内構成員への一斉連絡機能に関する事項

(1) 一斉同報および応答確認機能の提供

全学基本メールの宛先に定型連絡文を送付する一斉同報システムを事務連絡および緊急連絡のために提供した。応答確認機能については、総務部総務課で安否確認システムの商用サービスへ移行した。また、一斉同報部分については 2019 年度より新システムで運用している。

7.4 Microsoft 365 利用者のアカウント管理に関する事項

(1) 全構成員のアカウント管理

職員、学生、名誉教授、申請者への Microsoft 365 のアカウント発行（管理）を行った。【参考資料2】
※ Microsoft 365 Apps のライセンスは、SSO-KID が「a」から始まる SSO-KID 申請者(名誉教授を除く)は、対象外。

Microsoft 包括契約 (EES) の Azure AD Premium の機能（動的グループにライセンスを割り当てる）を用いて、ID 管理システム (IDM) との連携により、Microsoft 365 の利用者ライセンスの割り当てを自動処理化している。

(2) 窓口業務

相談窓口にて、利用者からの質問や相談を受付けた。【参考資料3】

(3) アカウント連携システム等

Microsoft 365 アカウント連携システムおよび AD アカウントライフサイクル処理システムについて、以下の対応を行った。

- ・ 定期的なシステム保守作業を実施し、安定的なサービスを提供した。

(4) 多要素認証 (Multi-Factor Authentication)

Azure AD Premium P2 の条件付きアクセス機能を活用して利用者が希望するタイミングで MFA の登録と利用を開始できる MFA 利用の仕組みを本学構成員に提供している。

7.5 Microsoft 365 の機能活用に関する事項

Microsoft 365 の機能活用に向けた整備、検証、運用、および広報活動

(1) Microsoft 365 各種アプリケーションサービス

Microsoft 365 Apps、OneDrive for Business、Teams、Azure Information Protection、SharePoint Online、他の運用を行った。

申請制での Teams チーム作成機能を提供した。

(2) Microsoft 365 利用者ポータルサイトの更新

掲載情報を更新・追加した。(随時)

(3) Microsoft 365 の暗号化機能 (Azure Information Protection(Azure RMS))

Microsoft 365 の暗号化機能を本学構成員に提供している。

(4) Microsoft 365 テナント容量制限への対応

教育機関向け Microsoft 365 テナントの保存容量縮小への対応として、OneDrive の容量制限及び有償での容量緩和サービスの計画を立てた。

7.6 Webex 運用に関する事項

- (1) 2021 年 8 月に Webex の運用を教育基盤事業室から引継ぎ、全学の職員に対して申請ベースで会議開催権限を持つアカウントを発行し、Webex Meetings を中心とする Webex の利用環境を提供している。
- (2) 2025 年 1 月にアカウント棚卸しを実施し、休眠アカウントの削除・整理を行い、2025 年度に必要なライセンス数の見積もり等の計画を立てた。

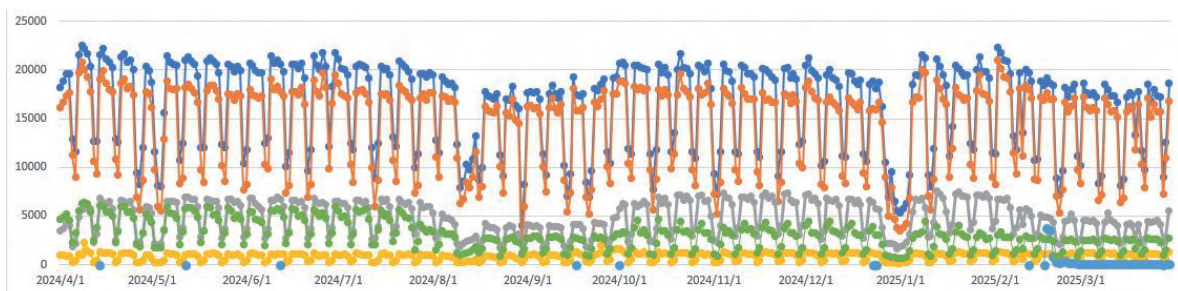
【参考資料1】 ファイル共有システム利用統計（2024 年 4 月～ 2025 年 3 月）

(1) 職員用ファイル共有システム (<https://archive.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

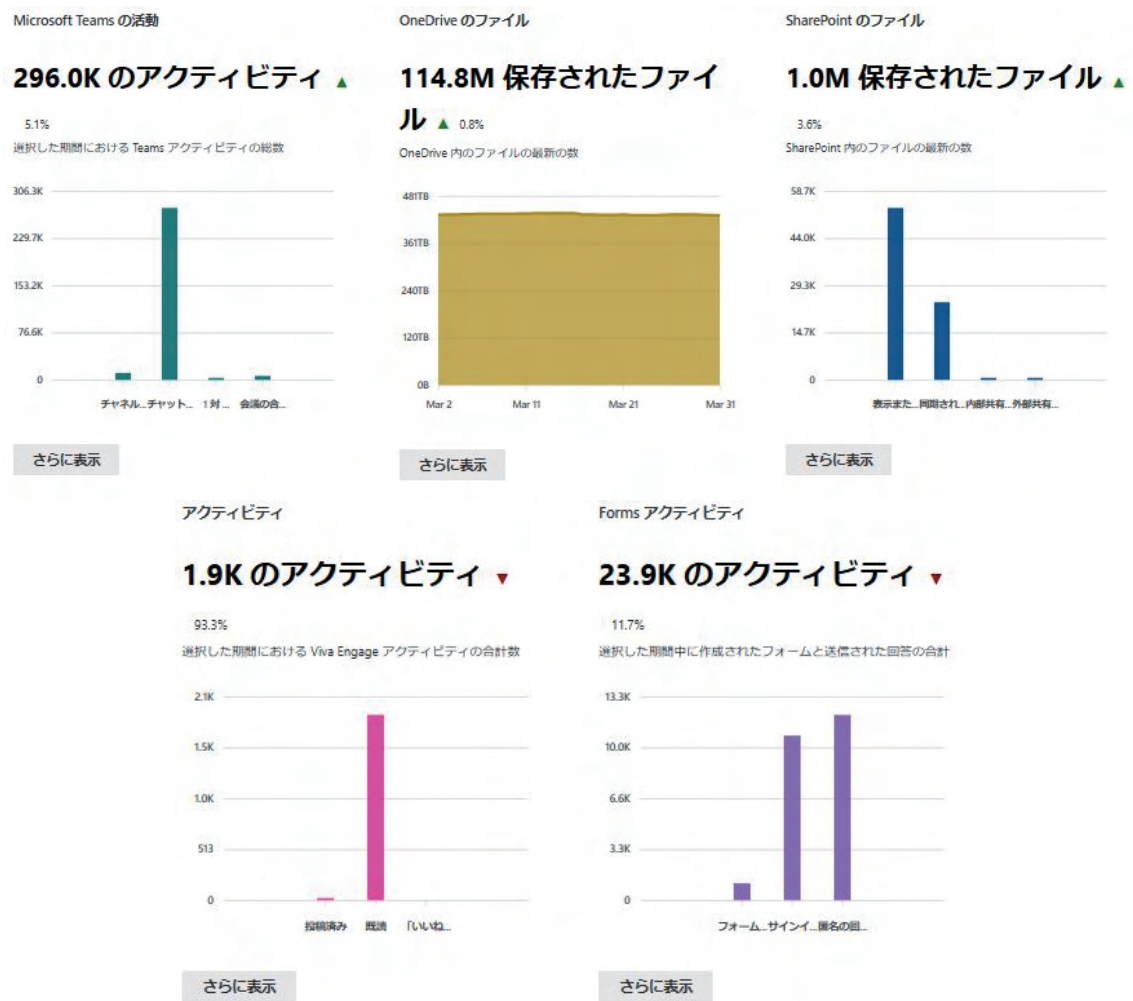
月	利用者	ダウンロード		アップロード		受取フォルダ		ストレージ 使用量(MB)
		回数	量(MB)	回数	量(MB)	作成数	upload 数	
4	4,289	3,728,413	8,028,762	372,710	1,204,730	925	42,950	16,601,832
5	4,228	3,491,380	6,741,152	339,167	1,004,152	739	24,089	16,592,742
6	4,165	3,149,591	6,519,063	345,013	1,204,573	702	18,255	16,186,724
7	4,293	3,626,093	7,628,986	357,028	1,781,794	904	32,129	16,434,743
8	4,137	2,789,606	5,002,837	269,821	1,027,463	671	21,707	16,570,632
9	4,151	3,162,743	5,501,267	241,443	1,035,402	658	14,095	16,782,333
10	4,320	4,088,221	7,194,201	405,021	1,325,890	858	13,811	17,114,879
11	4,179	3,631,072	6,528,678	274,472	1,204,815	799	15,297	17,268,011
12	4,058	3,333,804	6,084,059	366,237	1,262,939	687	18,251	17,630,459
1	4,182	3,448,361	6,675,775	301,025	1,046,892	835	29,304	17,857,213
2	4,207	3,336,238	6,536,077	306,053	1,053,947	1,043	18,125	17,974,685
3	4,168	3,901,073	7,954,544	411,075	1,634,695	972	27,965	18,093,986

【参考資料2】 Microsoft 365 利用状況（2024 年 4 月～ 2025 年 3 月）

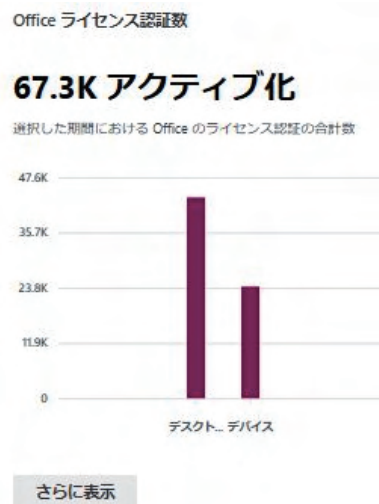
(1) Microsoft 365 アクティブユーザ数



(2) Microsoft 365 アプリケーションの利用状況 (2025 年 3 月 31 日現在)



(3) Office (Microsoft 365 Apps) のライセンス認証数 (2025 年 3 月 31 日現在)



【参考資料3】 利用者窓口への問合せ件数（2024年4月～2025年3月）

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
Microsoft 365	225	88	104	117	78	63	74	62	88	69	42	83	1093
メール・Proself	106	22	21	52	30	29	36	31	15	14	26	36	418
その他	12	15	1	4	5	9	5	2	5	2	1	9	70
計	343	125	126	173	113	101	115	95	108	85	69	128	1581

第 8 章 ISMS 運用事業室

8.1 ISMS の継続的な運用

(1) 年度計画に基づく計画の遂行

① 情報セキュリティリスクアセスメントの実施

情報セキュリティリスクアセスメントを実施し、適用範囲内の事業室・事務部等で管理される情報資産が保有する情報セキュリティ上のリスク評価を行った。

(実施期間：2024 年 7 月 22 日～9 月 20 日)

特に今年度は、昨年度のマネジメントレビューの指摘事項を踏まえて「情報資産一覧表」を更新しリスク値の評価の見直しを行った。また、規格改訂にともなう脅威インテリジェンスの構築の対応として「資産・脅威・ぜい弱性マトリクス表」に新たな脅威を組み込んだうえでリスク分析を行った。実施結果として、本学が定める情報セキュリティリスク受容基準値を超える情報資産を 3 件確認し、保有するリスクに対応するためのリスク対応計画書を作成した。

② 内部監査の実施

ISMS が適切に機能していることを確認するため、内部監査員を選定し、適用範囲に対する ISMS 内部監査を実施した。(実施期間：2024 年 10 月～11 月)

③ 適用範囲の文書見直し等説明会 (旧称・ISMS 全体説明会) の実施

ISMS 適用範囲構成員に対し、主に ISMS マニュアルを中心とした ISMS 関連文書の変更点等について、オンライン研修システムを利用した説明会を開催した。(2024 年 8 月実施)

④ 内部監査員養成研修の実施

内部監査員養成研修を実施し、新たに 6 名が内部監査員有資格者として追加された。なお、情報セキュリティ監査における連携を目的に福岡教育大学から 2 名が研修に参加した。(開催日：2024 年 9 月 18 日)

(2) 課題の継続的な検討、改善

他事業室より提出された不適合・是正処置報告書において、全 6 件中 6 件の是正処置対応を行った。また課題管理において、第三者認証機関による ISMS 認証の継続審査、内部監査及びマネジメントレビューでの指摘事項や規格改訂による対応のほか、全 20 課題 (2023 年度からの継続課題を含む) について、見直しや改善に向けた検討を行い、ISMS マニュアル改訂やリスクアセスメント実施手順の見直し対応等 14 課題について対応を完了した。なお、対応が完了していない 6 課題については、課題解決に向けて引き続き検討を行っている。

(3) ISMS 文書見直し

ISO/IEC 27001:2022 (JIS Q 27001:2023) 及び ISO/IEC 27002:2022 (JIS Q 27001:2023) への規格改正対応に伴い ISMS 文書の見直しを実施し、7 月に施行した。以下の ISMS 文書について記載内容の改訂を行った。

- ・ ISMS マニュアル
- ・ 組織のセキュリティに関する規程

- ・ 情報セキュリティ目的及び目的を達成するための計画
- ・ ISMS 外部文書一覧表
- ・ 機密保持契約の運用に関する規程・規範
- ・ 情報の分類、媒体の扱い及び情報の転送に関する規程・規範
- ・ 物理的セキュリティ管理に関する規程・規範
- ・ 装置のセキュリティ管理に関する規程・規範
- ・ マルウェアからの保護に関する規程・規範
- ・ アクセス制御に関する規定・規範
- ・ システム開発及び保守に関する規定・規範
- ・ 事業継続に関する規程・規範
- ・ 適合性に関する規程・規範
- ・ 適用法令一覧表
- ・ 情報関係法令等相関図

(4) 第三者認証機関による ISMS 認証の継続審査及び移行審査

第三者認証機関（BSI グループジャパン株式会社）による ISMS 認証の継続審査及び移行審査を受審した。（2025 年 2 月 25 日～26 日実施）

8.2 情報セキュリティ監査

病院地区のメディカルインフォメーションセンター（MIC）をはじめとする学内の複数部局に対して情報セキュリティ監査を実施した結果、重大な違反や課題等の問題点は発見されなかった。実施結果は CIO 及び CISO に報告し監事及び監査室と情報を共有した。（実施期間：2024 年 7 月～2025 年 1 月）

第9章 次期 IC カード基盤検討タスクフォース

9.1 次期全学共通 IC カードの仕様検討に関する事項

次期全学共通 IC カードの仕様検討のために情報収集及び調査を実施した。

(1) 現行 IC カードの役割整理

現状の IC カードが身分証としてどのような用途で使用されているかを学生証及び職員証サービス提供部門及び関係者へヒアリングにて調査し、また付帯サービスである入退室管理システム・図書館入館貸出システム・車両入構ゲート・生協電子マネーシステム、身分証 (学生証・職員証) (「各サービス」という) 毎の役割について整理した。

(2) アンケート調査

利用者サイドからの意見を収集し、ポスト IC カードを検討するために、IC カード保有者 (学生及び教職員) へ将来的な認証媒体として相応しいものや他の部局や機関で運用されている各サービスの在り方等についてアンケートを実施した。

(3) 各サービスの調査

他の部局や機関で運用されている各サービスについて、媒体候補毎に費用面・技術面・運用面における課題を整理した。

9.2 既存の設備活用方法のための調査に関する事項

学内で大規模に運用されている入退室管理システムのカードリーダーについて、現行の九大独自仕様の IC カード以外で活用するための調査を実施した。

9.3 ポスト IC カードの調査に関する事項

新たな認証技術である、QR コード認証・顔認証・スマホアプリ・iPhone や Android のスマートフォンに搭載されたウォレット機能について、ノウハウを持つベンダーや導入を進めている他大学と打合せを実施し、各サービスにおいて代替手段として可能かを調査した。

9.4 基本方針の策定に関する事項

調査結果に基づき、現時点での新たな技術・媒体・特徴について整理し、今後の社会情勢や動向を踏まえた提言として「ポスト IC カード提言書」の作成を行った。

第 10 章 九大 CSIRT

10.1 情報インシデントの応急対応

- ・学内外に対する一元的な窓口として、情報セキュリティインシデントに関する通報に対し、通報者への連絡対応や、該当の支線 LAN 管理者へ調査を依頼する等、ハンドリングを行った。
- ・セキュリティポリシーに対応したファイアウォールの運用を実施し、P 2 Pソフトウェアの使用による不正な情報通信の遮断を実施した。
- ・国立情報学研究所セキュリティ運用サービス (NII-SOCS) からの情報提供に基づき、インシデント対応を実施した。
- ・情報統括本部から当該支線 LAN 管理者へ IDS による検知通知を行っているが、通知しても反応がない場合、踏み台による攻撃や著作権侵害などを防止するとともに、利用者に不具合を知らせるために次のような対応を実施している。
 - ▶ インシデント通知後、翌日正午までに返答がない場合、当該 IP アドレスのフィルタを行う。
 - ▶ ただし、申し出があった場合は速やかに解除を行う。

10.2 情報インシデントの調査、事後対策

(1) インシデント状況について

インシデント状況について、情報政策委員会 (6 月 17 日、11 月 20 日、2 月 19 日)、及び役員・部局長懇談会 (11 月 21 日、3 月 13 日) で報告を行った。

- ・ 2024 年度に 106 件のインシデントの対応を行った。内訳は、ウイルス・ワーム感染系 29 件、セキュリティ被害及び不正利用系 70 件、著作権関連 2 件、その他 5 件であった。

※ 2024 年度 情報セキュリティインシデント管理状況・・・【参考資料 1】

(2) キャンパス内のセキュリティ状況の把握及び対策について

- ・ 情報セキュリティインシデントが発生した場合の処理フローにしたがって、42 件の報告書を処理した。
- ・ インシデントの調査結果を基に、全学ファイアウォール、全学基本メール、情報統括本部が管理するサーバー等について、セキュリティ強化を実施した。

10.3 情報インシデントの事前防止

(1) 注意喚起等

- ・ 不審なメールに関する注意喚起や、長期休暇中 (ゴールデンウィーク、夏季休暇) の著作権侵害等の違法行為の未然防止に関する注意喚起を行った。(九大 CSIRT HP に掲載、部局長等へ通知)
- ・ 脆弱性の対策情報を収集し、サーバ等の管理者向けに情報提供を行った。(九大 CSIRT HP に掲載)
- ・ 「情報セキュリティガイド」を教職員、学生、その他利用者へ配布した。
(九大 CSIRT HP において電子版を配布)

(2) 標的型攻撃メール訓練の実施

- ・ 標的型攻撃を体験し、理解を深めるとともに、インシデントへの対応の手順の確認を目的として、全教職員を対象に標的型攻撃メール訓練を 9 月に実施した。また、訓練実施後には、種明かしメールを送付するとともに、今回の訓練内容や、標的型攻撃メールの理解を深めるための説明資料を用意し、事後学習を行った。

(3) 情報セキュリティ教育 e ラーニングの実施

- ・ 情報セキュリティ対策基本計画室及び ISMS 運用事業室とともに、情報セキュリティ意識及び知識の向上を図ることを目的として e ラーニングによるセキュリティ教育を 7 月に実施した。

(4) 脆弱性診断の実施

- ・ 学外公開の申請があったサーバーに対して脆弱性診断を行い、脆弱性の有無を事前に確認した。また、インシデント対応時やサーバー管理者からの要望に対して適宜脆弱性診断を行った。

10.4 日本シーサート協議会及び学術系 CSIRT 交流会

- ・ 日本シーサート協議会シーサートワークショップに参加し、情報収集を行った。(10 月 22 日)

10.5 情報インシデント対策に関する広報や文書作成

- ・ 情報インシデント対策に関する注意喚起に係る文書等を作成し、学内に注意喚起を行った。
 - ① Microsoft 製品の脆弱性対策について(2024 年 4 月～2025 年 3 月)
 - ② ゴールデンウィークのインターネット等の利用について(通知)(2024 年 4 月)
 - ③ Apple 製品のアップデートについて(2024 年 5 月、9 月)
 - ④ 夏季休暇中のインターネット等の利用について(2024 年 7 月)
 - ⑤ Windows 10 のサポート終了について(注意喚起)(2024 年 8 月)
 - ⑥ macOS のサポート期限及び Apple 製品のアップデートについて(2024 年 10 月、12 月～2025 年 3 月)
 - ⑦ RDP ファイル付きの不審メールについて(2024 年 11 月)
 - ⑧ 年末年始のインターネット等の利用について(通知)(2024 年 12 月)
- ・ 脆弱性対策情報を収集し、管理者向けに情報提供を行った。
 - ① XZ Utils に悪意のあるコードが挿入された問題(CVE-2024-3094)について(2024 年 4 月)
 - ② Oracle Java の脆弱性対策について(CVE-2023-41993 等)(2024 年 4 月)
 - ③ OpenSSH の深刻な脆弱性(CVE-2024-6387)について(2024 年 7 月)
 - ④ Oracle Java の脆弱性対策について(2024 年 7 月～2025 年 1 月)
 - ⑤ ISC BIND 9 における複数の脆弱性について(2024 年 7 月、2025 年 1 月)
 - ⑥ Palo Alto Networks 製 PAN-OS の複数の脆弱性(CVE-2024-0012 等)に関する注意喚起(2024 年 11 月)
 - ⑦ Fortinet 製 FortiOS および FortiProxy における認証回避の脆弱性(CVE-2024-55591)に関する注意喚起(2025 年 1 月)

【参考資料1】 2024 年度 セキュリティインシデント管理状況

	項 目	4 月	5 月	6 月	7 月	8 月	9 月	10 月	11 月	12 月	1 月	2 月	3 月	計
2024 年度	ウイルス・ワーム感染系	1 (1)	8 (3)	4 (2)	1	2 (1)	1 (1)	4 (1)	2 (1)	4	2	0	0	29 (10)
	セキュリティ被害不正利用系	6	32 (1)	11 (1)	1	1	3	2 (1)	1	1	3	4	5 (2)	70 (5)
	著作権関連	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	0	0	2
	その他	0	0	2	1	1	0	0	0	0	0	1	0	5
	計	7 (1)	40 (4)	17 (3)	3 (0)	4 (1)	4 (1)	8 (2)	3 (1)	5 (0)	5 (0)	5 (0)	5 (2)	106 (15)

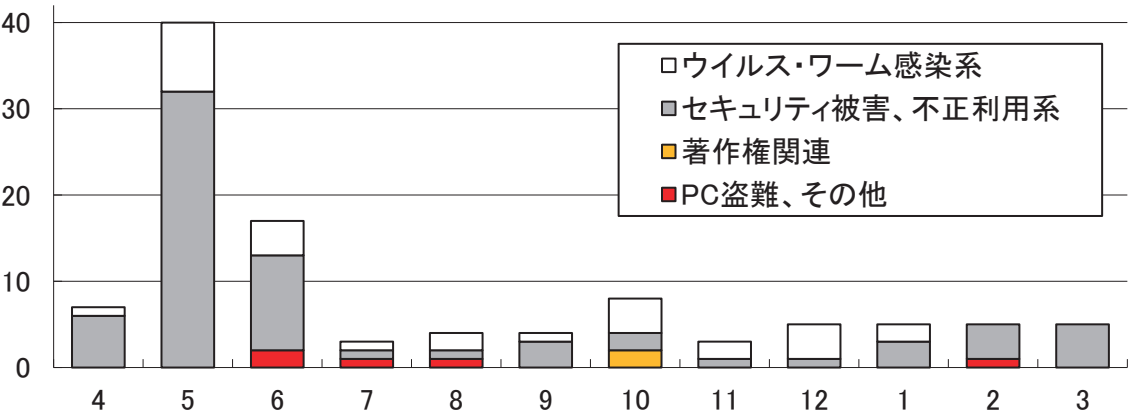
	項 目	2020 年度	2021 年度	2022 年度	2023 年度	2024 年度	計
年 度 別	ウイルス・ワーム感染系	29 (12)	18 (3)	32 (0)	14	29 (10)	122 (25)
	セキュリティ被害不正利用系	209 (143)	199 (180)	72 (63)	40 (2)	70 (5)	590 (393)
	著作権関連	0	0	0	0	2	2
	その他	18	11	4	5	5	43
	計	256 (155)	228 (183)	108 (63)	59 (2)	106 (15)	757 (418)

※ 全学ファイアウォール等による検知及び学内外から報告があったインシデントの件数、ただし、件数欄の（ ）内は NII-SOCS で検知されたもの。

【2024 年度 主なインシデントの内容】

- ・マルウェア感染（暗号資産） 29件(うち3件)
- ・WordPressへの攻撃による不正アクセス 37件
- ・SSO-KIDへの不正ログイン 10件
- ・PHPの脆弱性を狙った攻撃 4件
- ・メールアカウントの不正利用 4件
- ・アカウント情報漏洩の情報提供 4件
- ・意図しないWeb情報の公開 2件
- ・フィッシングサイトへの入力 2件
- ・リモートデスクトップへの不正アクセス 2件
- ・サブドメイン乗っ取りの脆弱性、ARPキャッシュ攻撃の検知、・LLM実行ツール(Ollama)への不審な通信、学外へのSQLインジェクション攻撃の検知、FortiOSの脆弱性 各1件
- ・ライセンス回避ツールのインストール 2件
- ・メールリスト管理の不備、誤配布、Googleフォームの設定ミス、Formsへの誤入力 各1件

(被害件数) セキュリティ被害状況の推移(2024年4月～2025年3月)



第 11 章 情報セキュリティ対策基本計画室

11.1 サイバーセキュリティ対策等基本計画の遂行

「九州大学サイバーセキュリティ対策等基本計画」について、CISO の指示のもと、各事業室や関係部署と連携を密にしながら進捗状況の管理・情報共有を行い、それぞれの計画事項を着実に遂行した。

11.2 次期サイバーセキュリティ対策等基本計画の策定

CISO の指示のもと「サイバーセキュリティ対策等基本計画策定スケジュール」を計画し、サイバーセキュリティ対策等基本計画（2022 年 10 月～2025 年 3 月）の自己評価及び、次期サイバーセキュリティ対策等基本計画（2025 年 4 月～2028 年 3 月）を策定した。

11.3 活動内容

九州大学サイバーセキュリティ対策等基本計画に基づき、CISO の指示のもと、本学における情報セキュリティ確保に向けた活動を行った。主な活動内容は以下のとおりである。

(1) 情報収集の実施

- ・ 国立大学法人等情報化連絡協議会（2024 年 5 月 30 日）
- ・ 九州地区国立大学法人等情報化連絡協議会（2024 年 11 月 21 日）
- ・ 福岡県サイバー攻撃対策協議会総会（2024 年 11 月 27 日）

(2) 研修等への参加

- ・ CISO・戦略マネジメント層研修（2024 年 12 月 12 日）
- ・ NII-SOCS インシデントマネジメント研修（2024 年 12 月 17 日）
- ・ 実践的サイバー防御演習（2025 年 1 月 22 日）

(3) 標的型攻撃メール訓練の実施

九大 CSIRT と共に、標的型攻撃メール訓練を実施（2024 年 9 月）し、標的型攻撃メールへの理解を深めるとともに、訓練終了後には訓練内容に関する説明資料を配付し啓蒙活動を行った。（CISO から役員・部局長懇談会へ報告済）

(4) 情報セキュリティ教育等の実施

九大 CSIRT と共に、全教職員を対象とした「eラーニングによる情報セキュリティ教育」と「情報セキュリティ対策の自己点検」を実施した。（2024 年 7 月～2025 年 3 月）

(5) 内部監査の実施

「九州大学情報セキュリティ監査要項」に基づき、学内複数部局を対象に情報セキュリティ監査を実施した。（2024 年 11 月～2025 年 2 月）
（ISMS 適用範囲については、ISMS 運用事業室において実施）

(6) 学内に向けた注意喚起・啓発活動

九大 CSIRT と共に、情報統括本部の会議や全学委員会等において、注意喚起や報告を行い、啓発・啓蒙に努めている。

- ・ 情報セキュリティに関する注意喚起文書を発出
- ・ ゴールデンウィークのインターネット等の利用について
- ・ 夏季休暇中のインターネット等の利用について
- ・ Windows 10 のサポート終了について
- ・ 年末年始のインターネット等の利用について 等

(7) 九州大学情報セキュリティ関連規程等の整備

九州大学情報セキュリティ基本対策ガイドラインや情報の格付け及び取扱制限の運用に関するガイドライン等を整備した。

第 2 部

情報基盤研究開発センター 活動報告

- 第 1 章 応用データ科学研究部門
- 第 2 章 教育情報基盤研究部門
- 第 3 章 先端サイバーネットワーク研究部門
- 第 4 章 先端計算科学研究部門
- 第 5 章 情報システムセキュリティ研究部門
- 第 6 章 汎オミクス計測・計算科学センター
- 第 7 章 研究報告
- 第 8 章 イベント紹介

第1章 応用データ科学研究部門

1.1 活動概要

データ科学を援用した学際研究と教育、および問題解決に資する新しい枠組みの研究開発への挑戦を通して、データサイエンスの素養を持った人材を創出し、社会的な課題解決に貢献する。

1.2 構成員

〈部門長〉 教授 小野 謙二

准教授 伊東 栄典

准教授 内林 俊洋

1.3 各員活動概要

1.3.1 小野 謙二

研究分野

計算科学

研究内容

1. 研究

数値流体力学, 可視化, 並列計算

2. 教育

数値解析および演習, 並列アルゴリズム, 高性能並列計算法特論

3. 業務

スーパーコンピュータの運用, サポート

4. ほか

文部科学省科学技術試験研究委託事業, CREST, 科研費, JHPCN, HPCIコンソーシアム理事

所属学協会

一般社団法人 日本太陽エネルギー学会, IEEE, 一般社団法人 日本流体力学会, 一般社団法人 日本機械学会, 一般社団法人 日本計算工学会, 一般社団法人 情報処理学会, ACM

研究テーマ

複雑形状周りの熱流体流れシミュレータの開発

キーワード: 直交格子, 格子生成

1996.04~2026.12

講演・口頭発表等

1. Application of GPUs in CFD-based Turbine Wake Simulation
#Ji Qi, @Kenji Ono
The International Conference on High Performance Computing in Asia-Pacific Region (HPC Asia 2024)
2024.04
2. Optimizing Dynamic Buffer Management for Non-blocking MPI Communication between GPUs
#Qi Ji, @Kenji Ono
2024 Conference on Advanced Topics and Auto Tuning in High-Performance Scientific Computing
2024.04
3. Equation discovery using genetic programming
@Kenji Ono
2024 Conference on Advanced Topics and Auto Tuning in High-Performance Scientific Computing
2024.04
4. Equation discovery through genetic programming reflecting the importance of generated terms
Kenji Ono, Kanae Shiragami
16th world congress on computational mechanics / 4th pan american congress on computational mechanics
2024.07
5. Model-based design approach finding optimal liquid cooling flow path for electric vehicle battery
Daisuke Aketo, Kenji Ono
16th world congress on computational mechanics / 4th pan american congress on computational mechanics
2024.07
6. Predicting far wake interaction in wind farm by high resolution 2D LES simulation with porous disk model
Ji Qi, Kenji Ono, Koichiro Shibuya, Takanori Uchida
16th world congress on computational mechanics / 4th pan american congress on computational mechanics
2024.07
7. Enhanced Simulation and Analysis of Air Pollutants Using Multi-Platform HPC and In-Situ Visualization
Chongke Bi, Fumiyoshi Shoji, Kenji Ono, Naohisa Sakamoto, Jorji Nonaka, Honggang Yin, Wenjuan Cui
2024 IEEE International Conference on Cluster Computing Workshops
2024.09

8. Introduction of WHEEL: An analysis workflow tool for industrial users and its use case on supercomputer Fugaku
Tomohiro Kawanabe, Naoyuki Sogo, Kenji Ono
2024 IEEE International Conference on Cluster Computing Workshops
2024.09
9. ヌクレオソームの構造変化プロセスに関する 分子動力学シミュレーション
萩原拓海, 小野謙二, 樋口祐次
第70回高分子研究発表会
2024.07
10. Molecular dynamics simulation of the nucleosome structural change process
Takumi Hagiwara¹, Kenji Ono, Yuichi Higuchi
International Discussion Meeting on Polymer Crystallization 2024
2024.09
11. DNAの幾何学的構造がヌクレオソームに 及ぼす影響
#萩原拓海, @小野謙二, @樋口祐次
第38回分子シミュレーション討論会
2024.12

共同研究・競争的資金等の研究課題

1. Big Data Driven In-situ Visualization for High Precision Simulation of Air Pollution
2021.10～2024.06
その他産学連携による資金
共同研究
研究分担者
2. NEDO 大型風洞設備による浮体式風車ウエイク現象の評価技術の研究開発
2023.04～2025.03
その他
研究分担者
3. In-Situ 方程式推定を用いたサロゲートモデル構築の研究
2022.04～2025.03
その他
研究代表者
4. 風力発電の調査開発・O&M の高度化に向けた革新的解析・評価技術の開発
「大型風洞設備による浮体式風車ウエイク現象の評価技術の研究開発」
2023～2025
受託研究
NEDO先導研究プログラム／新技術先導研究プログラム
研究分担者

担当授業科目

2024 年度・前期	数値解析演習
2024 年度・前期	数値解析
2024 年度・前期	情報理工学論述Ⅰ
2024 年度・前期	情報理工学論議Ⅰ
2024 年度・前期	情報理工学読解
2024 年度・通年	情報理工学講究
2024 年度・通年	情報理工学研究Ⅰ
2024 年度・通年	情報理工学演習

学内運営に関わる各種委員・役職等

2019.04 ～ 情報基盤研究開発センター附属汎オミクス計測・計算科学センター長

社会貢献・国際連携活動

元岡キッズサイエンスにおいて、研究内容を子供たちに分かりやすく説明し、科学に対する興味を醸成する取り組みを実施した。

1.3.2 伊東 栄典

研究分野

図書館情報学, 人文社会情報学

研究内容

1. 研究

- ・ コンテンツ検索, 情報検索, Webマイニング
- ・ 電子コンテンツサービス
- ・ Web情報サービス構築
- ・ クラウドコンピューティング

2. 教育

- ・ 大学院システム情報科学府での教育と修士研究。
- ・ 工学部電気情報工学科の講義と卒業研究。

3. 職務

- ・ 情報基盤研究開発センターの教員として、情報統括本部が行う学内情報サービス基盤の構築と運用を行う。
- ・ 学内の全学共通認証基盤, 情報共有基盤 (メール, Officeツール等) の管理運用。

所属学協会

法と経営学会, 電子情報通信学会, 情報処理学会

研究テーマ

1. 情報検索・情報統合・情報連携

キーワード: 情報検索, 情報統合, Webマイニング, 情報抽出, 推薦
2000.04～

2. デジタルIDシステム

キーワード: デジタルID, 分散ID, 検証可能な資格情報, 電子署名
2022.04～

3. 情報サービスの開発と管理

キーワード: システム管理
2000.04～

4. マンガ画像分類

キーワード: マンガ, 画像処理, 機械学習, 深層学習, キャラクタ判別
2022.04～

5. 特定分野に特化した文書生成AI

キーワード: 人工知能 (AI), 文書生成AI, 大規模文書モデル (LLM), チューニング
2024.04～

6. 大規模文書群からの知識発見

キーワード: 大規模データ, 文書データ, 分散処理, 統計解析, クラウド・コンピューティング
2000.04～

講演・口頭発表

1. W3C VC を用いたデジタル学生証発行システムの試作と評価
#糸川 諒, #山口 嵩史, @伊東 栄典
情報処理学会 第17回インターネットと運用技術シンポジウム (IOTS 2024)
2024.12
2. マンガ顔画像からのキャラクタ判別に関する検討
#霜出 秀太, @伊東 栄典
2024年度 電気情報関係学会九州支部連合大会
2024.09
3. マンガページ画像からのキャラクタ顔検出に関する検討
#添田 碧人, @伊東 栄典
2024年度 電気情報関係学会九州支部連合大会
2024.09

論文

1. マンガ分析のための類似度に基づくキャラクタ顔画像クラスタリングの検討
添田 碧人, 伊東 栄典
人工知能学会 第133回知識ベースシステム研究会(SIG-KBS133)
2024.12
2. マンガキャラクタ画像に基づく作者および作品の機械的判別に関する考察
霜出 秀太, 添田 碧人, 伊東 栄典
人工知能学会 第133回知識ベースシステム研究会(SIG-KBS133)
2024.12
3. Design and implementation of digital student ID system based on verifiable credentials
Eisuke Ito, Takashi Yamaguchi, Ryo Itokawa
Proceedings of IIAI AAI2024-Winter
2024.12
4. デジタル学生証発行における身元確認方法の検討
糸川 諒, 山口 嵩史, 伊東 栄典
情報処理学会 研究報告インターネットと運用技術 (IOT)
2024.07

共同研究・競争的資金等の研究課題

1. マンガ海賊版対策のためのマンガ画像判別

2024.04～2027.03

科研費

基盤研究(C)

伊東 栄典

2. デジタル学生証に関する共同研究

2023.10～2025.03

その他産学連携による資金

共同研究

研究代表者

担当授業科目

2024 年度・冬学期 コンピュータシステムⅣ

2024 年度・秋学期 コンピュータシステムⅢ

2024 年度・春学期 サイバーセキュリティ基礎論

2024 年度・夏学期 プログラミング演習Ⅰ (C)

学内運営に関わる各種委員・役職等

2012.06～ 情報統括本部・認証基盤事業室

2021.04～ 情報統括本部・全学情報共有基盤事業室

1.3.3 内林 俊洋

研究分野

情報セキュリティ, 情報ネットワーク, 土木計画学, 交通工学

研究内容

主に普段の生活では見えないような、ネットワークの裏側の技術に関する研究を行っています。近年はクラウドという言葉が一般的なものとなり、様々なデータがクラウドに集まるようになってきました。そうすると、大量のデータが集中してクラウドに送られてくるため、ネットワークがパンクしてしまいます。そんな事態を回避するために、クラウドに到達する前に、もっと手前のネットワーク内に事前処理をするためのエッジサーバを置いて、データ量を軽減してクラウドに送るというエッジコンピューティングが生まれました。しかし、急速に普及しているとはいえ、まだまだ発展途上の技術なため情報の保護に関して甘いところが多々あります。そこで、エッジコンピューティング環境において意図しない場所へデータが送られないように制御するための情報保護制御機構の開発を行っています。また、データ情報保護に関連して、安全に利用可能なパーソナルデータ流通基盤の研究を行っています。これは、企業間がデータの連携をする際に、意図せずに顧客のパーソナルデータが紛れ込んでしまう危険があります。そのため、安心できずに企業間の連携が進まないなどの事例があり、安心してデータの連携ができるようなデータ流通基盤を開発しています。これらの研究に加えて、地域公共交通の支援に関する研究を行っています。地域公共交通は基本的に人材不足や財源不足に悩んでいます。この問題を少しでも軽減するために、ICT技術を使って支援することでこれらの問題を解決しようとしています。

所属学協会

電子情報通信学会, 情報処理学会, 日本情報経営学会, IEEE

研究テーマ

1. エッジコンピューティング環境におけるIoTデータ保護機構に関する研究
キーワード: エッジコンピューティング, IoT, ブロックチェーン, コンテナ, データ保護
2024.04～
2. 安全に利用可能なパーソナルデータ流通基盤の研究
キーワード: パーソナルデータ, 流通基盤, ブロックチェーン, AI
2024.04～
3. 地域公共交通への支援に関する研究
キーワード: 地域公共交通
2024.04～

講演・口頭発表

1. Construction of a Regional Public Transportation Management Support System Using the Cloud
Toshihiro Uchibayashi, Chinasa Sueyoshi, Yoshihiro Yasutake, Hideyuki Satomura, Kentaro Inenaga
The 11th Asia-Pacific Conference on Computer Science and Data Engineering (CSDE2024)
2024.12
2. 自記式問診票を通じた聴覚の自己評価とオーディオグラムの比較検討
富田 尚希, 加藤 大雅, 佐藤 剛史, 内林 俊洋, 本蔵 陽平, 鈴木 淳, 中瀬 泰然, 瀧 靖之, 香取 幸夫
第66回日本老年医学会学術集会
2024.06
3. Crew Management Support Application for Operation Managers and Boosting System Security
Toshihiro Uchibayashi, Chinasa Sueyoshi, Yoshihiro Yasutake, Hideyuki Satomura, Kentaro Inenaga
2024 IEEE Conference on Dependable, Autonomic and Secure Computing (DASC)
2024.11
4. 地域公共交通運行管理支援システムの機能拡張および公共交通オープンデータの整備支援
稲永 健太郎, 内林 俊洋, 末吉 智奈佐, 安武 芳紘
第19回日本モビリティ・マネジメント会議
2024.08
5. A Support Tool for Converting Community Bus Operation Data to GTFS Format
Hideyuki Satomura, Yoshihiro Yasutake, Toshihiro Uchibayashi, Chinasa Sueyoshi, Kentaro Inenaga
The 39th International Technical Conference on Circuits/Systems, Computers, and Communications (ITC-CSCC 2024)
2024.07
6. 公共交通基盤データGTFSの経路形状データ作成Webアプリケーションの試作とその評価
稲永 健太郎, 末吉智奈佐, 内林 俊洋, 安武 芳紘
日本情報経営学会九州支部第92回研究会
2024.05
7. バスロケーション情報収集に関する事例とその一考察
内林 俊洋, 末吉 智奈佐, 安武 芳紘, 里村 秀行, 稲永 健太郎
情報処理学会第87回全国大会
2025.03
8. 地域公共交通支援システムのクラウド移行に関する一考察
内林 俊洋, 末吉 智奈佐, 安武 芳紘, 里村 秀行, 稲永 健太郎
電子情報通信学会 総合大会
2025.03

共同研究・競争的資金等の研究課題

ブロックチェーンに守られたエッジ向けIoTデータ保護機構の開発

2024.04～2027.03

科研費

基盤研究(C)

研究代表者 内林 俊洋, 稲永 健太郎

担当授業科目

2024 年度・後期 ライブラリーサイエンス PTL I

第2章 教育情報基盤研究部門

2.1 活動概要

IoT (Internet of Things)、人工知能 (AI)、VR などのデジタル技術を活用した新たな教育・学習サービスの研究開発に取り組むことで、教育データ分析や学習支援などの技術を活用できる人材の育成を通じて、教育情報基盤技術の発展に貢献する。

2.2 構成員

〈部門長〉	教授	殷	成久
	准教授	谷口	雄太
	助教	石	偉
	助教	李	慧勇

2.3 各員活動概要

2.3.1 殷成久

研究分野

知能情報学, 教育工学, 学習支援システム

研究内容

1. 個別最適化された教材の生成
学習者の特徴と学習履歴に基づき、生成AI技術を活用して、学習者に最適な教材を動的に生成・推薦する仕組みを構築しています。
2. 学習者特性に応じた教材推薦システムの開発
学習者の行動パターンやVARK学習スタイルを活用し、タイミングと個別性に応じた最適な教材推薦を行うシステムを開発しました。
3. 教材改善のためのパターンマイニング
自作教材の閲覧ログにパターンマイニングを適用し、教材内容に踏み込んだ改善点の抽出と改善手法の提案・検証を行いました。
4. 教育ビッグデータを用いたクラスタ分析
eBookの学習ログをもとに学習行動をクラスタリングし、学習スタイルごとの特徴を分析。読み返しが多い学生ほど効率的に学習している傾向が確認されました。
5. 研究動向調査のための学習支援
テキストマイニング技術を活用した研究動向調査用の検索エンジンを開発。台湾の大学生による評価で、一般の検索エンジンよりも高い学習効果が確認されました。

6. ソーシャルラーニングの支援

SNSを活用した語学学習支援システムを開発。学習者同士が協調して学べるよう、適切な学習パートナーや依頼ルートの推薦手法を提案しました。

7. モバイル・ユビキタス学習環境の構築

日本語の敬語学習を支援するため、周囲の学習者の情報を利用して適切な敬語表現を提示するユビキタス学習支援システムを開発し、外国人留学生の学習を支援しました。

所属学協会

APSCE (Asia-Pacific Society for Computers in Education) , 日本教育工学会 , IEEE , 教育システム情報学会 , 情報処理学会

研究テーマ

1. 教育ビッグデータの解析による教材改善手法の開発と評価

キーワード: 教育ビッグデータ, 教材改善, Learning Analytics

2016.04～

2. JAPELASII:日本語の待遇表現学習を対象としたu-Learning環境の構築

キーワード: 日本語待遇表現, Ubiquitous Learning, CSCL

2005.05～

3. SNSを用いた知識アウェアネスユビキタス協調学習環境

キーワード: Mobile Learning, Ubiquitous Learning, CSCL, CSSN, Knowledge Awareness, SNS

2008.04～

4. 教育ビッグデータを活用した学習者個人の特徴推定機能を持つ教材推薦システムの開発

キーワード: 教育ビッグデータ, LA, 教材推薦

2016.04～

論文

1. Generative AI-assisted reflective writing for improving students' higher order thinking: Evidence from quantitative and epistemic network analysis

Chang, CY; Lin, HC; Yin, CJ; Yang, KH

EDUCATIONAL TECHNOLOGY & SOCIETY

2025.01

2. Precisely identifying and mitigating shallow reading behaviors through online reading data: exploring quantitative reading behavior methods and precise behavioral intervention

Bai, Y; Zhao, FZ; Kumamoto, E; Yin, CJ

INTERACTIVE LEARNING ENVIRONMENTS

2024.07

3. Analysis of Reading Behavior Based on Students' Cognitive Styles and Learning Styles
Zhou, J; Takada, H; Yin, CJ
JOURNAL OF INTERNET TECHNOLOGY
2024.05
4. Exploring the Influence of Shared Learning Logs in the e-Book Utilization
Zhou, J; Nakaya, K; Ono, Y; Chu, HC; Yin, CJ
LEARNING AND COLLABORATION TECHNOLOGIES, LCT 2024, PT I
2024
5. Exploring the Relationship Between Assignment Submission Behavior and Final Grade of Information Literacy Education Using Big Data
Oe, Y; Kumamoto, E; Li, HY; Yin, CJ
32ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN EDUCATION CONFERENCE PROCEEDINGS, ICCE 2024, VOL I
2024
6. Optimizing Causal Inference Approach for Exploring Shallow Reading Behavior with Generative Adversarial Networks
Bai, Y; Zhao, FZ; Wang, WH; Yin, CJ
32ND INTERNATIONAL CONFERENCE ON COMPUTERS IN EDUCATION CONFERENCE PROCEEDINGS, ICCE 2024, VOL I
2024
7. A Teaching Materials Recommendation System Considering Individual Characteristics
Yin C., Shiroki R., Lin L., Li H.
Proceedings - 2024 16th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics, IIAI-AAI 2024
2024

共同研究・競争的資金等の研究課題

1. 内在的趣向性とオンライン学習行動データを利活用した隙間時間外国語学習支援
2022.04～2024.04
その他
研究分担者
2. WBT型ネットワーク演習における大規模言語モデルを活用した学習行動分析システム
2024.04～2027.03
科研費
基盤研究(C)
立岩 佑一郎, 殷 成久
- 3 教育ビッグデータを活用した学習者個人の特徴推定機能を持つ教材推薦システムの開発
2021.04～2025.03
科研費
基盤研究(B)
殷 成久, 小野 雄一, 仲谷 佳恵, 周 娟, 魚崎 典子

4. 教育ビッグデータを活用した学習者個人の特徴推定機能を持つ教材推薦システムの開発
2021.04～2025.03
科研費
基盤研究(B)
研究代表者 殷 成久, 小野 雄一, 仲谷 佳恵, 周 娟, 魚崎 典子
5. 学習ビッグデータに基づく情報リテラシー教育の学習状況分析と学習支援システムの構築
2023.04～2026.03
科研費
基盤研究(C)
研究分担者 熊本 悦子, 殷 成久
6. 個別最適化されたe-Learningコースを活用したブレンド型授業—学習行動に着目して
2024.04～2027.03
科研費
基盤研究(B)
小野 雄一, 末森 咲, 土方 裕子, 柳沢 明文, 殷 成久, 小泉 利恵, 仲谷 佳恵, 石井 雄隆

担当授業科目

2024 年度・通年	実世界メディア処理論特別講究
2024 年度・後期	情報理工学演示
2024 年度・通年	情報理工学特別演習
2024 年度・通年	情報理工学特別研究Ⅰ
2024 年度・通年	情報理工学特別研究Ⅱ
2024 年度・後期	情報理工学論議Ⅱ
2024 年度・後期	情報理工学論述Ⅱ
2024 年度・秋学期	技術表現法Ⅰ
2024 年度・冬学期	技術表現法Ⅱ
2024 年度・秋学期	教育工学特論Ⅰ
2024 年度・冬学期	教育工学特論Ⅱ
2024 年度・前期	情報理工学論述Ⅰ
2024 年度・前期	情報理工学論議Ⅰ
2024 年度・前期	情報理工学読解
2024 年度・秋学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・夏学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・春学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・冬学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・秋学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・冬学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・秋学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・夏学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・春学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・夏学期	学術英語・テーマベース

2024 年度・春学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・秋学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・冬学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・秋学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・夏学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・春学期	学術英語・テーマベース
2024 年度・夏学期	基幹教育セミナー
2024 年度・通年	情報理工学講究
2024 年度・通年	情報理工学研究Ⅰ
2024 年度・通年	情報理工学演習

学内運営に関わる各種委員・役職等

2023.04 ～	情報統括本部 教育基盤事業室 室長(副 CIO)
2023.04 ～	ラーニングアナリティクスセンター システム運用部門長

社会貢献・国際連携活動

〈社会貢献活動〉

1. 九州大学情報基盤研究開発センター(日本)と台湾科技大学数位学习教育研究所(台湾)との間の学術交流に関する覚書(MOU)
2. 国内外での学会発表, 論文公表などを通じて, 研究成果を社会還元する。
MULE2010, TESL2011, ELSM2011, WMUTE2012/DIGITEL2012のDEMO/POSTER、LTLE2012 PC Chairなどの委員長を務めた。それから、国際会議プログラム委員を20回以上務めた。

〈国際連携活動〉

1. 台湾のUbiLearn2010会議にて招待講演(Invited panel discussion), 2010.4
2. 湖北第二師範学院(中国)にて招待講演, 2010.3
3. MULE2010 Workshopの企画・運営, 2010.3
4. 上海華東理工大学(中国)商学院の研究者との研究交流会, 2010.12
5. 上海華東理工大学(中国)商学院の研究者との研究交流会(共催), 2011.3
6. TESL2011 Workshopの企画・運営, 2011.10
7. ELSM2011 Workshopの企画・運営, 2011.12
8. WMUTE2012/DIGITEL2012 Demo/Poster co-chair
9. LTLE2012 Conference の企画・運営, 2012.9
10. Special Issue on Technology-Enhanced Social Learning International Journal of Distance Education Technologies (IJDET) Guest Editor

2.3.2 谷口 雄太

研究分野

学習支援システム

研究内容

1. プログラミング学習支援

プログラミング演習授業における学習者の学習活動ログデータを利用して、学習者および教師へのサポートを行う。

2. 構成的学習支援環境

容易に組み合わせ可能な学習支援環境のデザインにより、柔軟な学習環境の構成と一貫性ある学習ログの記録を実現する。

所属学協会

情報処理学会

研究テーマ

1. Learning Analytics

キーワード: Learning Analytics

2016.05～

2. ラーニングアナリティクス

キーワード: ラーニングアナリティクス

2024～

3. データマイニング

キーワード: データマイニング

2024～

共同研究・競争的資金等の研究課題

1. データ駆動型教育のための高密度学習分析基盤の構築と評価

2022.04～2026.03

科研費

基盤研究(A)

島田 敬士, 峰松 翼, 谷口 雄太, 大久保 文哉, 山下 隆義

2. 学習行動改善モデルに基づくラーニングアナリティクス基盤の開発と評価

2022.04～2026.03

科研費

基盤研究(A)

山田 政寛, 合田 美子, 谷口 雄太, 大久保 文哉, Lu Min

3. 学習者を理解し導くことができる学習支援アルゴリズムの開発

2024.04～2028.03

科研費

基盤研究(C)

谷口 雄太

担当授業科目

2024 年度・通年	ライブラリーサイエンス特別演習
2024 年度・通年	ライブラリーサイエンス特別演習
2024 年度・前期	ライブラリーサイエンス講究
2024 年度・前期	ライブラリーサイエンス講究
2024 年度・通年	ライブラリーサイエンス特別研究
2024 年度・通年	ライブラリーサイエンス特別研究
2024 年度・後期	電子資料開発論
2024 年度・後期	ライブラリーサイエンス PTL I
2024 年度・前期	情報システム論
2024 年度・通年	特別研究Ⅱ
2024 年度・通年	特別研究Ⅰ
2024 年度・春学期	統合新領域最先端セミナー
2024 年度・夏学期	プログラミング演習 (P)

学内運営に関わる各種委員・役職等

2022.04 ～ 2026.03 Lightning Talk 委員

2.3.3 石 偉

研究分野

ヒューマンインタフェース, インタラクション, ソフトウェア

研究内容

1. 電子教材の開発と実用及び使用者データの分析に関する研究
2. 目が不自由な方ための道案内システムの開発に関する研究

研究テーマ

1. 電子教材開発と使用者のログデータの分析に関する研究
キーワード: E-Learning, 機械学習
2022.07～2027.03
2. E-Learning
キーワード: E-Learning
2024～

担当授業科目

2024 年度・春学期	サイバーセキュリティ基礎論
2024 年度・秋学期	Primary Course of Cyber Security
2024 年度・秋学期	Primary Course of Cyber Security
2024 年度・春学期	サイバーセキュリティ基礎論

2.3.4 李 慧勇

研究分野

図書館情報学, 人文社会情報学, 学習支援システム
教育工学, ヒューマンインタフェース, インタラクション

研究内容

1. ラーニングアナリティクス研究 (LA)

デジタル教材の学習履歴や睡眠・運動などの健康データを自動収集し、ラーニングアナリティクス技術を活用して学生の自己主導的学習を促進する環境を構築している。具体的には、AIとダッシュボードを統合したシステム「GOAL」を開発し、学生の学習・健康状態の可視化、個別学習プランの提示、効果的な振り返りのためのフィードバック研究を進めている。

2. 教育データマイニング研究 (EDM)

学習行動データに基づく自己調整学習能力の発見・評価・向上に関する研究を推進している。学習履歴 (ログデータ)、視線追跡 (アイトラッキング)、皮膚電位 (EDA)、脳波 (EEG) などのマルチモーダルデータを分析し、自己調整学習の戦略を特定することで、効果的なAIフィードバックシステムを研究開発している。

3. 教育のための人工知能 (AIED)

教育分野に特化した大規模言語モデル (LLM) エージェントの研究を行っている。特にプログラミング教育において、学生のメタ認知能力を向上させるためのマルチAIエージェントシステム「MetaStep」を開発し、個別最適化学習支援の実現を目指している。

所属学協会名

Asia-Pacific Society for Computers in Education (APSCE),
Society for Learning Analytics Research (SoLAR),
一般社団法人 エビデンス駆動型教育研究協議会 (EDE),
International AIED Society (AIED), 米国計算機学会 (ACM)

研究テーマ

1. 教育のための人工知能

キーワード: 教育に特化した大規模言語モデル, メタ認知支援エージェント, マルチモーダルAI, 人間とAIのコラボレーション
2023.11～

2. ラーニングアナリティクス

キーワード: 学習分析, 自己主導的な学習, 学習ダッシュボード
2018.04～

3. 教育データマイニング

キーワード: データマイニング, 自己調整学習
2015.04～

講演・口頭発表

1. 学習と運動データの活用による、学生の自主的で持続可能な学習力の育成
李慧勇
Educational Big Data for Sustainable Society シンポジウム
2025.01
2. 学習分析ダッシュボードとAI推薦による学生の自主学習能力向上
李慧勇
国際SLEセミナー “学習環境デザインのためのラーニングアナリティクス”
2025.01

論文

1. Exploring the relationship between assignment submission behavior and final grade of information literacy education using big data
Yuki Oe, Etsuko Kumamoto, Huiyong Li, Chengjiu Yin
Proceedings of the 32th International Conference on Computers in Education (ICCE2024)
2024.11
2. Designing Recommendations for Productive Learning Habit-building from Learning Logs
Chia-Yu Hsu, Izumi Horikoshi, Huiyong Li, Rwitajit Majumdar, Hiroaki Ogata
Proceedings of the 32th International Conference on Computers in Education (ICCE2024)
2024.11
3. Classifying Self-Reflection Notes: Automation Approaches for GOAL system
Zixu Wang, Chia-Yu Hsu, Izumi Horikoshi, Huiyong Li, Rwitajit Majumdar, Hiroaki Ogata
Proceedings of the 32th International Conference on Computers in Education (ICCE2024)
2024.11
4. Comparison of Learners' Self-direction Behavior Across Contexts and Phases
Junya Atake, Chia-Yu Hsu, Huiyong Li, Izumi Horikoshi, Rwitajit Majumdar, Hiroaki Ogata
Proceedings of the 32th International Conference on Computers in Education (ICCE2024)
2024.11
5. Evaluating Productivity of Learning Habits Using Math Learning Logs: Do K12 Learners Manage Their Time Effectively?
Chia-Yu Hsu, Izumi Horikoshi, Huiyong Li, Rwitajit Majumdar, Hiroaki Ogata
Proceedings of the 19th European Conference on Technology Enhanced Learning (EC-TEL2024)
2024.09
6. A Teaching Materials Recommendation System Considering Individual Characteristics
Chengjiu Yin, Ryoya Shiroki, Lin Lin, Huiyong Li
2024 16th IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI)
2024.07

7. Self-Directed Extensive Reading with Social Support: Effect on Reading and Learning Performance of High and Low English Proficiency Students
Huiyong Li, Rwitajit Majumdar, Hiroaki Ogata
Research and Practice in Technology Enhanced Learning
2025.01
8. Explainable eBook Recommendation for Extensive Reading in K-12 EFL Learning
Kensuke Takii, Brendan Flanagan, Huiyong Li, Yuanyuan Yang, Kento Koike, Hiroaki Ogata
Research and Practice in Technology Enhanced Learning
2025.01
9. Designing data-informed support for building learning habits in the Japanese K12 context
Chia-Yu Hsu, Izumi Horikoshi, Huiyong Li, Rwitajit Majumdar, Hiroaki Ogata
Research and Practice in Technology Enhanced Learning
2025.01

共同研究・競争的資金等の研究課題

1. Mining Students' Learning Strategy and Predicting Knowledge Gain in Reading using Learning Logging, Eye-tracking and Physiological Measures
2024.06～2025.03
学内資金・基金等
研究代表者 李 慧勇
2. GOAL project: AI-supported self-directed learning lifestyle in data-rich educational ecosystem
2022.04～2025.03
科研費
基盤研究(B)
研究分担者 Majumdar Rwito, Flanagan Brendan, 緒方 広明, 李 慧勇
3. miXai^learn: Multimodal Interactions, and Explainable AI for Embodied learning
2024.09～2027.03
科研費
国際共同研究加速基金(海外連携研究)
研究分担者 Majumdar Rwito, Flanagan Brendan, 李 慧勇, 久保田 真一郎

学内運営に関わる各種委員・役職等

- 2023.11～ 情報統括本部教育基盤事業室 委員
2023.11～ ラーニングアナリティクスセンター 運営委員

社会貢献・国際連携活動

2025～	PCメンバー, AIED (International AIED Society)
2023～	PCメンバー, SoLAR (Society for Learning Analytics Research)
2022～	PCメンバー, APSCE (Asia-Pacific Society for Computers in Education)
2022～	PCメンバー, GCSCE (Global Chinese Society for Computers in Education)
2022.04～	Co-Chair, EDE SIG1

第3章 先端サイバーネットワーク研究部門

3.1 活動概要

ネットワーク・コンピュータ環境における教育・研究活動の高機能・高能率化、高セキュア化を先進的に実現するため、ネットワーク及びセキュリティ技術の高度な研究開発を推進する。

3.2 構成員

〈部門長〉 教授 岡村 耕二

助教 笠原 義晃

3.3 各員活動概要

3.3.1 岡村 耕二

研究分野

情報セキュリティ、情報ネットワーク

研究内容

私は、1988年に九州大学工学部で卒業研究を行って以来、三菱電機株式会社、奈良先端科学技術大学院大学、神戸大学、九州大学において、20年以上にわたって、コンピュータ・ネットワークに関わる研究や仕事、また、学生への教育をしてまいりました。九州大学の助教授に着任しました1998年以降の約12年間の教育や研究内容について、1) 基礎技術的な内容のもの、2) 応用・実践的あるいは国際的な内容のものに分けて紹介いたします。

1. 基礎技術的な内容の教育・研究

インターネットに関する基礎的な内容の教育・研究は、学術振興会・未来開拓研究「知的で動的なネットワーキング」(コアメンバー)、総務省通信総合研究所(現在の情報通信研究機構)と取り組んだ「新世代モバイル通信技術」、韓国の大学・研究機関との総合的な共同研究である学術振興会・日韓拠点大学プロジェクト、国立情報学研究所とともに取り組んでいるCSI (Cyber Science Infrastructure)プロジェクトそして、最近では新世代ネットワークの研究などを通じて行ってきました。

1999年からコアメンバーとして参加した学術振興会・未来開拓研究「知的で動的なネットワーキング」プロジェクトでは、専門家以外には難解なネットワークの設定について、その自動化をめざし、最終的にはネットワークの構成要素が変化してもネットワークがその変化に追従して最適なネットワーク環境が自動的に構成されることを目標にした研究に取り組みました。この研究の一部は当時の学生の修士研究としても進められましたが、その成果は最終的に情報処理学会の論文誌に掲載することができました。2003年から、韓国の主要な大学・研究機関と日本の間の総合的な共同研究を行う、日韓拠点大学方式の総括責任者として、本プロジェクトを遂行するとともに、自分自身も韓国の研究機関と共同研究を行ってきました。私の主たるテーマは、国際的なネットワーク運用と、遠隔医療などの国際応用技術に関するものです。国際的なネット

ワークの運用のための技術として、私の研究室で行ってきた、蓄積されたネットワークのトラフィック・経路情報の統計処理技術と、韓国の実践的な解析技術を融合させることに成功し、2007年末に発生しました台湾南沖地震で発生した日本と中国の間の光ファイバ切断がインターネットに与えた影響を、私の研究室と韓国の先生と共同で解析し、災害に対する現在のインターネット運用技術の課題をまとめることができました。これは当時の学生の修士研究、博士研究の一部として取り組み、この成果は、情報処理学会、電気通信学会のそれぞれの論文誌に掲載されました。さらに、次世代ネットワーク技術について着目した研究では、韓国人の博士課程の学生と韓国で一足先に始まった、次世代ネットワーク網のデータ解析を行い、それを日本に提言することができました。この成果も情報処理学会論文誌に掲載されております。また、最近では新世代ネットワークにおける仮想ネットワーク技術、新しいデータ交換技術、省電力運用技術に着目した研究を行い、すでにいくつかの国際会議にその成果を投稿し、発表しております。

2. 応用・実践的、国際な内容の教育・研究

応用・実践的、国際な教育・研究として、総務省・情報通信研究機構が提供する JGN (Japan Giga Network) に関連する公募によるもの、日韓光ファイバに関連するもの、国際遠隔医療に関するものなどに取り組んできました。JGNを用いた研究として、高精細動画像伝送に関わる研究、IPv6 に関する研究、次世代型インターネット拠点のアーキテクチャに関する研究に取り組んできました。次世代型インターネット拠点のアーキテクチャに関する研究では、福岡に設立された九州ギガポッププロジェクト(QGPOP)の主要なメンバーとして研究活動を行い、このプロジェクトで培った高度なネットワーク運用技術はのちの実証実験で活用されています。日韓光ファイバに関する研究では、九州・山口経済連合が導入した福岡と釜山の間の光ファイバの利活用について、産官学非常に多くのさまざまな方々と玄海プロジェクトを2001年に設立させ、2003年にはインターネットとしての利用に成功、さらに、総務省からそのネットワークを利用した5年後のIT社会を模索する研究(e!プロジェクト)を委託され、国際的な近未来的な遠隔講義、遠隔医療の実証実験に取り組みました。さらに、この活動が評価され、学術振興会による日韓拠点事業が認められました。この事業は8年にわたって行われ、私はその総括責任者として日韓で200名以上の研究者の代表として事業を成し遂げました。国際遠隔医療は、2002年から九州大学病院と構想を練り始め、2003年から韓国と実施をはじめ、以降、九州大学の P&Pや学術振興会・アジアコアプログラムの支援などを利用してアジアの各国、オセアニア、米国、欧州などの共同研究医療機関を開拓し、現在では約20か国、世界中の約90の医療機関と高精細動画像を用いた遠隔医療の先進的な事例実験に成功しています。この遠隔医療の実証研究の成果・評価の一つとして、九州大学病院にアジア遠隔医療センター(TEMDEC)の設置への貢献をあげることができます。遠隔医療に関する学術的な研究成果は九州大学病院の教員と共著で多くの国際会議などで発表し、高い評価を得ております。

以上のように私は、コンピュータ・ネットワーク技術について、基礎的な内容での教育・研究活動を継続して行い、その成果を論文誌、国際会議論文誌また学会誌に残してきています。また、この延長で、いままで主査として2名の学生に博士号(大学院 システム情報科学府)を授与させることができました。応用・実践的、国際的な教育・研究の推進で、企業や省庁、自治体と連携した実用的な研究活動や、海外の多くの研究機関とも連携した国際的な研究活動を行い、研究室の学生に国際的な共同研究の機会も与えるとともに、対外的に九州大学のプレゼンスをあげ、その研究活動で得た最新の技術を九州大学のキャンパスネットワークなどのITインフラや九州大学病院の活動に還元してきました。

所属学協会

IEEE, 情報処理学会, 電子情報通信学会, 教育システム情報学会

研究テーマ

1. 新世代ネットワークに関する研究
キーワード: 新世代ネットワーク
2010.04～
2. 日韓およびアジア次世代インターネットおよびその応用に関する研究
キーワード: インターネット技術, インターネット応用, 韓国, アジア
2001.05～
3. 国際的インターネット実証研究
キーワード: イーサイエンス
2013.04～
4. サイバーセキュリティ
キーワード: サイバーセキュリティ
2014.03～
5. 省電力化を考慮した先進的なネットワーク運用
キーワード: グリーンIT, 省電力, 先進的ネットワーク運用
2010.04

講演・口頭発表

1. ハイブリッド型SYN Flood防御手法の提案とその性能評価 に関する研究
片野田 拓望, 岡村 耕二
情報処理学会 九州支部 火の国シンポジウム
2025.03
2. 学習経路計画の最適化と評価に関する考察
小川智也, 岡村耕二
電気・情報関係学会 九州支部連合大会
2024.09
- 3 A Contextual Approach for Improving Anomalous Network Traffic Flows Prediction
Eilaf MA Babai, Koji Okamura
IEEE 48th Annual Computers, Software, and Applications Conference (COMPSAC)
2024.07

担当授業科目

- | | |
|-------------|-----------------------------|
| 2024 年度・夏学期 | インターネットサービスを支える技術 |
| 2024 年度・後期 | ソフトウェア技術を利用した創造的サービス構築論Ⅱ |
| 2024 年度・冬学期 | ソフトウェア技術を利用した創造的サービス構築論Ⅰ |
| 2024 年度・前期 | ソフトウェア技術を利用したシステム構築のための技術論Ⅱ |

2024 年度・夏学期	ソフトウェア技術を利用したシステム構築のための技術論I
2024 年度・前期	サイバーセキュリティ演習
2024 年度・春学期	サイバーセキュリティ基礎論
2024 年度・冬学期	サイバーセキュリティII
2024 年度・秋学期	サイバーセキュリティI
2024 年度・冬学期	インターネットサービスを支える技術
2024 年度・夏学期	データセキュリティ
2024 年度・後期	サイバーセキュリティ演習
2024 年度・冬学期	通信工学通論 B
2024 年度・秋学期	通信工学通論 A
2024 年度・冬学期	警察実務から安全な生活について学ぶ
2024 年度・冬学期	情報ネットワーク特論
2024 年度・冬学期	企業から見たサイバーセキュリティB
2024年度・夏学期	企業から見たサイバーセキュリティA

学内運営に関わる各種委員・役職等

2024.10～	総長補佐
2022.04～	情報基盤研究開発センター センター長
2020.10～2024.09	副学長
2020.10～	CISO（最高情報セキュリティ責任者）
2014.12～	サイバーセキュリティセンター センター長

社会貢献活動

通信・放送機構 委託研究評価委員
 北九州ギガビットラボ 利用促進部長
 北九州IT研究開発基盤利用促進協議会 会長
 福岡県 ギガビットハイウェイ 構想委員

3.3.2 笠原 義晃

研究分野

情報セキュリティ，情報ネットワーク

研究内容

1. 安定した情報サービスのためのサーバ品質の監視・異常検知・品質改善

インターネットではさまざまな種類の情報サービスが提供されている。九州大学でも構成員に向けてさまざまなサービスを提供している。サービスを提供する機器(サーバ等)の増加により、管理は複雑さを増しており、期待される性能が出ていなかったり、異常が発生していても迅速に対応できない場合が増えている。仮想化技術の進展により仮想計算機によるサービス構築も容易になったが、仮想化レイヤが増加することにより障害対応はより複雑になった。

本研究では、実サービスの運用管理を通して、仮想化システムも視野に入れた、統一されていない多数のサーバによるサービス提供環境において、管理者の負荷を低減し効率的に管理・運用が可能な手法の構築を目指す。

2. ネットワークトラフィック監視に基づく侵入検知・裏口検出に関する研究

インターネットを利用した計算機への不正アクセスや、ウィルス・ワーム・ボット等の自動化された侵入・拡散ソフトウェアによる被害は年々増加し、また手口も巧妙化している。これに対抗するには、ホストレベルからネットワークレベルに到る多層的な対策が必要となる。

本研究では、このうち特にネットワークでの対策に重点をおき、組織の基幹ネットワーク管理者の立場から組織内ネットワークでの不正な活動などを監視・検出する手法を研究・開発する。ネットワークトラフィックを受動的に収集し、パターンによらない分類手法や、プロトコルの特徴を利用した異常検知手法について検討する。

3. その他の活動

九州大学の学内ネットワークである総合情報伝達システム(KITE)の管理・運用に参加し、学内外向け各種サーバの管理・運用、新規サービスの開発等を行っている。

また、学内のネットワーク・サービス管理者や利用者からの質問への対応、侵入検知システム等の監視による学内ネットワークの保全等、安定したネットワーク基盤を維持するための活動を続けている。

所属学協会

電子情報通信学会，情報処理学会，Association for Computing Machinery (ACM)

研究テーマ

1. ネットワーク監視に基づく侵入検知・異常検知

キーワード：インターネット，ネットワーク管理運用，侵入検知，ネットワークセキュリティ
2001.04～

2. 安定した情報サービスのためのサーバ品質の監視・異常検知・品質改善

キーワード: 情報システム, サーバ管理・運用, 仮想化

2012.04～

論文

メール送信サーバの集約における透過型SMTPプロキシの定量評価

小田 知央, 嶋吉 隆夫, 笠原 義晃

インターネットと運用技術シンポジウム論文集

2024.11

共同研究・競争的資金等の研究課題

軽量コンテナに基づく柔軟なホスティング・クラウド基盤の研究開発と大規模・高負荷テスト環境の構築

2017.10～2025.03

その他産学連携による資金

共同研究

研究代表者

担当授業科目

2024 年度・後期 情報処理概論 (エネ)

2024 年度・後期 情報処理概論

2024 年度・春学期 サイバーセキュリティ基礎論

2024 年度・春学期 サイバーセキュリティ基礎論

学内運営に関わる各種委員・役職等

2012.04 ～ 生涯メール運営会議 構成員

2013.02 ～ 九州大学病院情報基盤専門委員会 委員

2014.04 ～ 情報基盤研究開発センター安全衛生部会 委員

2016.10 ～ 2025.03 伊都地区ウエスト安全・衛生委員会 委員

受賞

優秀論文賞

メール送信サーバの集約における透過型 SMTP プロキシの定量評価

2024.11 インターネット運用技術シンポジウム 2024

第4章 先端計算科学研究部門

4.1 活動概要

計算科学 / 計算機科学の研究を核として、幅広い学術応用分野の応用に資する先端計算機利用の共通基盤技術開発と教育を担当し、最先端の計算技術を活用できる人材の育成を行うことにより、科学技術の発展に貢献する。

4.2 構成員

〈部門長〉	教授	美 添	一 樹
	准教授	渡 部	善 隆
	准教授	南 里	豪 志
	准教授	大 島	聡 史
	准教授	樋 口	祐 次

4.3 各員活動概要

4.3.1 美添 一樹

研究分野

高性能計算, 知能情報学

研究内容

中心となる研究テーマとしてグラフ探索アルゴリズムや探索などの複雑なアルゴリズムの大規模並列化に取り組んでいる。

コンピュータ囲碁に関連するアルゴリズムやより広くゲーム AI もテーマとしている。

さらに探索と機械学習の応用として化合物など（いわゆるマテリアルインフォマティクス）や遺伝子解析（バイオインフォマティクス）などもテーマとしている。

教育としてはシステム情報科学府などを兼務し、グラフ探索などに関係する科目を担当予定。

情報基盤研究開発センターでスーパーコンピュータ関連の業務にも取り組む。

所属学協会名

電子情報通信学会, 情報処理学会, 人工知能学会, ICGA, ACM

研究テーマ

1. グラフ探索や機械学習を使ってゲームをプレイするアルゴリズム
キーワード: ゲームAI, 探索アルゴリズム, 機械学習
2005.04～
2. グラフ探索アルゴリズムの大規模並列化
キーワード: グラフ探索アルゴリズム, 分散メモリ並列化
2010.05～
3. 機械学習とグラフ探索によって化合物、材料科学などの実問題を解く
キーワード: グラフ探索, 機械学習, 化合物, 材料科学
2015.04～
4. Artificial Intelligence
キーワード: Artificial Intelligence
2024～
5. 量子計算
キーワード: 量子計算
2024～
6. 探索
キーワード: 探索
2024～
7. 情報セキュリティ
キーワード: 情報セキュリティ
2024～
8. 囲碁
キーワード: 囲碁
2024～
9. 人工知能
キーワード: 人工知能
2024～
10. バイオメトリクス
キーワード: バイオメトリクス
2024～
11. ゲーム情報学
キーワード: ゲーム情報学
2024～
12. Game Tree Search
キーワード: Game Tree Search
2024～
13. Biometrics
キーワード: Biometrics
2024～

共同研究・競争的資金等の研究課題

1. 社会変革の源泉となる革新的アルゴリズム基盤の創出と体系化
2021～2025
科研費
学術変革領域研究(A)
研究分担者 安田 宜仁, 鍋島 英知, 有村 博紀, 井上 武, 美添 一樹, 西野 正彬
2. 機械学習と探索の協調による高性能最適化アルゴリズム
2020.04～2025.03
科研費
基盤研究(B)
美添 一樹
3. 社会を志向した革新的アルゴリズムの実装
2021.10～2025.03
その他
研究分担者
4. 機械学習と探索の協調による高性能最適化アルゴリズム
2020.04～
その他
研究代表者

担当授業科目

2024 年度・春学期	グラフ探索アルゴリズム I
2024 年度・夏学期	Graph Search Algorithms II
2024 年度・春学期	Graph Search Algorithms I
2024 年度・前期	情報理工学論議 I
2024 年度・前期	情報理工学論述 I
2024 年度・前期	情報理工学読解
2024 年度・通年	情報理工学講究
2024 年度・通年	情報理工学演習
2024 年度・通年	情報理工学研究 I
2024 年度・夏学期	グラフ探索アルゴリズム II

学内運営に関わる各種委員・役職等

2024.04 ～ データ駆動イノベーション推進本部データ分析支援部門長

4.3.2 渡部 善隆

研究分野

数学基礎，応用数学，統計数学

研究内容

「精度保証付き数値計算」とは、数理科学上に現れる関数方程式の解を、その存在証明および誤差評価込みで数値的に厳密に捉えようという方法です。自然界のモデルから導かれる関数方程式の解を数値計算によって近似的に求める場合、離散化による誤差に加えて、計算機による丸め誤差が発生します。「精度保証付き数値計算」はこれら二つの誤差を厳密に評価することによって数値計算の信頼性を保証します。また、この方法は理論的に解の存在証明が困難な解析学の問題に対するアプローチとしても重要であると考えます。

現在は、有限要素法とその誤差評価をもとに、非線形偏微分方程式、特にNavier-Stokes方程式に対する解の存在の数値的検証法の研究を進めています。また、センターの全国共同利用計算機システムとして公開されている最新のハイパフォーマンスコンピュータ上で動作する数値計算プログラムライブラリの研究開発、性能評価などを行なっています。

教育・広報活動としては、プログラム言語、アプリケーションライブラリの利用方法に関する解説記事の執筆、利用の手引の作成、講習会の講師、プログラム相談、プログラムライブラリ開発の支援等を担当しています。

所属学協会

統計科学研究会，日本応用数理学会，日本数学会

研究テーマ

1. 固有値問題

キーワード：固有値問題

2024～

2. 非線形解析

キーワード：非線形解析

2024～

3. 非線形微分方程式

キーワード：非線形微分方程式

2024～

4. 計算機援用証明

キーワード：計算機援用証明

2024～

5. 有限要素法

キーワード：有限要素法

2024～

6. Navier-Stokes方程式

キーワード: Navier-Stokes方程式
2024～

7. 精度保証付き数値計算

キーワード: 精度保証付き数値計算
2024～

講演・口頭発表等

1. 無限次元線形作用素の近似逆作用素ノルムに対する精度保証付き特異値計算の高速化

松岡 空良, 寺尾 剛史, 渡部 善隆, 尾崎 克久
第50回数値解析シンポジウム, NAS2024 (Numerical Analysis Symposium 2024)
2024.06

2. 特異項を持つ無限次元線形作用素に対するBünger-Rump理論による精度保証付き逆作用素ノルム計算

渡部 善隆
日本数学会2024年度秋季総合分科会 応用数学分科会講演アブストラクト, pp.167-168
2024.09

3. 微分方程式の作用素解析で用いられる行列ノルムの精度保証

寺尾 剛史, 尾崎 克久, 渡部 善隆
日本応用数理学会2024年度年会講演予稿集, A3-3-2
2024.09

4. 特異項を持つ線形作用素に対する精度保証付き逆作用素ノルム評価

渡部 善隆
日本応用数理学会2024年度年会講演予稿集, A3-2-1
2024.09

5. 近似レゾルベントの作用素ノルムに対する2次収束する事後誤差評価について

木下 武彦, 渡部 善隆, 中尾 充宏
応用数学合同研究集会, 発表番号A10-2
2024.12

6. 近似楕円型線形作用素のノルムに関する事後誤差評価の改良

木下 武彦, 渡部 善隆, 中尾 充宏
日本応用数理学会2024年研究部会連合発表会
2025.03

7. Recent topics of numerical verification methods for partial differential equations

Yoshitaka Watanabe
The Second French-Japanese Workshop on Numerical Computations (FJWNC 2025)
2025.03

8. レゾルベントのノルムに対する定量的な下界評価とその応用

木下 武彦, 渡部 善隆, 中尾 充宏
日本数学会2025年年会, 応用数学分科会講演アブストラクト, pp.137-138
2025.03

共同研究・競争的資金等の研究課題

1. 計算機援用「超」ホモトピー法---精度保証付き数値計算の新次元---
2024.04～2029.03
科研費
基盤研究(A)
研究代表者
2. 補間誤差解析を超えて切り拓く有限要素法と精度保証付き数値計算の新たな地平
2024.04～2028.03
科研費
基盤研究(B)
研究分担者
3. 精度保証付き数値計算の前進---有限と無限をつなぐもの---
2021.04～2025.03
科研費
基盤研究(B)
研究代表者
4. 3次元領域におけるレイノルズ数の大きい流れの計算機援用証明
2021.04～2025.03
科研費
基盤研究(B)
研究分担者

担当授業科目

2024 年度・前期	数値解析演習
2024 年度・通年	情報理工学演習
2024 年度・通年	情報理工学講究
2024 年度・冬学期	Numerical Analysis for Information Science II
2024 年度・秋学期	情報数値解析 I
2024 年度・冬学期	情報数値解析 II
2024 年度・後期	情報処理概論
2024 年度・春学期	工学概論
2024 年度・秋学期	Numerical Analysis for Information Science I

学内運営に関わる各種委員・役職等

2019.04 ～ スポークスパーソン

4.3.3 南里 豪志

研究分野

高性能計算

研究内容

1. 研究業績

平成8年に九州大学大型計算機センター（現在の情報基盤研究開発センター）に就職後、主に並列計算機におけるプログラムの実行環境について研究を行ってきた。

現在、大規模計算を行うための計算機としては、独自の記憶装置を持つ計算機を複数台ネットワークで接続した分散記憶型の並列計算機が主流である。このような環境では、計算機間の通信を効率よく行うための通信ライブラリの最適化が重要である。しかしながら、大規模な並列計算機環境では、実行時のプロセスの配置状況やほかのジョブの影響によって基本性能が変化するため、実行前の情報だけで最適化を行うことが困難となることが予想されている。そこで、実行時の状況に応じた自動最適化技術が求められている。その手段の一つとして、並列プログラムの実行中に取得したプロセスの配置や負荷状況、通信性能等の情報を用いて通信ライブラリの内部アルゴリズムやパラメータを調整する動的最適化技術を研究している。

2. 教育活動

情報基盤研究開発センターにおいて、利用者に対する講習会の講師を務めている他、並列プログラミングに関する大学院生向けの講義を担当している。

3. 大学運営

情報統括本部において HPC事業室に所属し、スーパーコンピュータをはじめとする大規模計算機の調達や運用、利用者向けの講習などを担当している。

所属学協会

情報処理学会, IEEE

研究テーマ

1. 階層型クラスタシステム上のプログラム開発環境に関する研究

キーワード：クラスタシステム, 並列計算, 分散共有メモリ, コンパイラ
2003.04～

2. 大規模並列計算機向け通信ライブラリの動的高速化手法に関する研究

キーワード：列計算, 動的最適化
2005.04～

3. 高スケーラブル並列計算に向けた基盤技術の研究開発

キーワード：スケーラビリティ, 並列計算, 高性能計算
2011.09～

講演・口頭発表等

1. Halo通信における不連続データ転送のTofuインターコネクトによる実装と性能評価
有迫 廉真, @南里 豪志
2024年並列／分散／協調処理に関するサマー・ワークショップ
2024.08
2. 高スループット非同期集団通信の性能モデル化に向けた予備評価
森江 善之, 和田 康孝, 小林 諒平, 坂本 龍一, @南里 豪志
第198回ハイパフォーマンスコンピューティング・第14回量子ソフトウェア合同研究発表会
2025.03
3. 異なる非ブロッキング集団通信の実装方法間で通信隠蔽効果の比較ができるベンチマークの実装
鳴海 丈生, @南里 豪志
第198回ハイパフォーマンスコンピューティング・第14回量子ソフトウェア合同研究発表会
2025.03
4. 量子コンピュータと古典コンピュータのハイブリッド環境におけるタスクスケジューラの実装
津田 拓実, 小林 泰三, 高橋 公也, @南里 豪志
第198回ハイパフォーマンスコンピューティング・第14回量子ソフトウェア合同研究発表会
2025.03

共同研究・競争的資金等の研究課題

1. 量子計算及びイジング計算システムの統合型研究開発
2020～2027
受託研究
NEDO 高効率・高速処理を可能とするAIチップ・次世代コンピューティングの技術開発
研究分担者
2. 量子計算及びイジング計算システムの統合型研究開発 (NEDO)
2020.04～2027.03
その他
研究分担者

担当授業科目

2024 年度・秋学期	(IUPE)Int. to Information Processing I
2024 年度・冬学期	(IUPE)Int. to Information Processing II
2024 年度・春学期	High-Performance Parallel Computing I
2024 年度・夏学期	High-Performance Parallel Computing II
2024 年度・前期	【修士】高性能並列計算法特論
2024 年度・通年	【通年】情報理工学演習
2024 年度・通年	【通年】情報理工学研究 I
2024 年度・通年	【通年】情報理工学講究
2024 年度・冬学期	情報ネットワーク特論
2024 年度・後期	情報理工学演示

2024 年度・前期	情報理工学読解
2024 年度・前期	情報理工学論議Ⅰ
2024 年度・後期	情報理工学論議Ⅱ
2024 年度・前期	情報理工学論述Ⅰ
2024 年度・後期	情報理工学論述Ⅱ
2024 年度・秋学期	通信ネットワーク A
2024 年度・冬学期	通信ネットワーク B
2024 年度・秋学期	通信ネットワークⅠ
2024 年度・冬学期	通信ネットワークⅡ
2024 年度・春学期	高性能並列計算法特論Ⅰ
2024 年度・夏学期	高性能並列計算法特論Ⅱ
2024 年度・後期	(後期) 通信ネットワーク
2024 年度・夏学期	High-Performance Parallel Computing Ⅱ
2024 年度・春学期	High-Performance Parallel Computing Ⅰ
2024 年度・前期	情報理工学論議Ⅰ
2024 年度・前期	情報理工学論述Ⅰ
2024 年度・前期	情報理工学読解
2024 年度・通年	【通年】情報理工学講究
2024 年度・通年	【通年】情報理工学演習
2024 年度・通年	【通年】情報理工学研究Ⅰ
2024 年度・前期	【修士】高性能並列計算法特論
2024 年度・夏学期	高性能並列計算法特論Ⅱ
2024 年度・春学期	高性能並列計算法特論Ⅰ

学内運営に関わる各種委員・役職等

2017.04 ～ 男女共同参画推進室

4.3.4 大島 聡史

研究分野

高性能計算

所属学協会

情報処理学会 ハイパフォーマンスコンピューティング研究会，
情報処理学会 プログラミング研究会，自動チューニング研究会，
日本応用数学会（「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会），オープンCAE学会，
Association for Computing Machinery (ACM)

研究テーマ

1. GPUの有するRTコアの計算科学分野における活用に関する研究
キーワード：GPU, RTコア, 計算科学
2021.04～
2. GPUを用いた低ランク近似行列計算法に関する研究
キーワード：低ランク近似計算, GPU
2016.04～
3. 並列数値計算の自動チューニングに関する研究
キーワード：自動チューニング
2009.10～
4. GPUを用いた高性能計算に関する研究
キーワード：GPU, GPGPU, GPUコンピューティング
2004.05～

講演・口頭発表等

GPUにおけるマルチプロセス実行の最適化について（MIGを使ったBLR-QRの高速化の最新状況
+ α ）

大島聡史

ATマイクロワークショップ2024

2024.11

論文

1. Large-Scale FMO-MP2 Calculations of the Spike Protein Droplet Model
Doi, H; Nakano, T; Sakakura, K; Akisawa, K; Okuwaki, K; Hirano, Y; Yamamoto, E; Yasuo-
ka, K; Ohshima, S; Katagiri, T; Mochizuki, Y
JOURNAL OF COMPUTATIONAL CHEMISTRY 46 (4) e70052
2025.02

2. WaitIO+MPI Hybridによる異種システム間でのAllreduceの高速化
植野貴大, 住元真司, 中島研吾, 片桐孝洋, 大島聡史, 星野哲也, 河合直聡, 永井亨
情報処理学会 研究報告(HPC-196)
2024.09
3. スーパーコンピュータ玄界の性能評価
大島聡史, 南里豪志, 美添一樹
情報処理学会 研究報告(HPC-196)
2024.09
4. マルチプロセス実行によるGPU演算性能向上への試み
大島聡史, 伊田明弘, 河合直聡, 深谷猛, 横田理央, 山崎市太郎
第29回計算工学講演会
2024.06
5. WaitIO+MPI Hybridによる異種システム間でのAllreduceの高速化
佐賀一繁, 竹房あつ子, 合田憲人, 高倉弘喜, 栗本崇, 坂根栄作, 藤原一毅, 田中秀樹, 大島聡史,
山本啓二, 埴敏博
情報処理学会 研究報告(HPC-194)
2024.05
6. WaitIOのRDMAによる通信高速化
住元真司, 荒川隆, 坂口吉生, 松葉浩也, 大島聡史, 八代尚, 埴敏博, 中島研吾
情報処理学会 研究報告(HPC-194)
2024.05
7. FMOプログラムABINIT-MPの整備状況2023
望月 祐志, 中野 達也, 坂倉 耕太, 奥脇 弘次, 土居 英男, 加藤 季広, 滝沢 寛之, 成瀬 彰, 大島
聡史, 星野 哲也, 片桐 孝洋
J. Comp. Chem. Jpn. 23 (1)
2024
8. ABINIT-MPプログラムの現状と今後
望月 祐志, 中野 達也, 坂倉 耕太, 土居 英男, 奥脇 弘次, 加藤 季広, 滝沢 寛之, 大島 聡史, 星
野 哲也, 片桐 孝洋
JOURNAL OF COMPUTER CHEMISTRY-JAPAN 23 (4)
2024
9. Adaptation of XAI to Auto-tuning for Numerical Libraries
Aoki S., Katagiri T., Ohshima S., Kawai M., Nagai T., Hoshino T.
Proceedings - 2024 IEEE 17th International Symposium on Embedded Multicore/Ma-
ny-core Systems-on-Chip, MCSoc 2024
2024
10. Xabclib:A Fully Auto-tuned Sparse Iterative Solver.
Takahiro Katagiri, Takao Sakurai, Mitsuyoshi Igai, Shoji Itoh, Satoshi Ohshima, Hisayasu
Kuroda, Ken Naono, Kengo Nakajima
CoRR abs/2405.01599
2024

共同研究・競争的資金等の研究課題

低ランク構造行列法の適用範囲拡大と多様な計算アーキテクチャの活用

2024.04～2027.03

科研費

基盤研究(B)

伊田 明弘, 横田 理央, 塙 敏博, 岩下 武史, 大島 聡史, 星野 哲也, 平石 拓, 河合 直聡

担当授業科目

2024 年度・前期 基幹教育セミナー

2024 年度・後期 大規模計算特論

2024 年度・夏学期 プログラミング演習

学内運営に関わる各種委員・役職等

2022.10 ～ HPC 事業室

社会貢献

2023.06 ～ 経済産業省「AKATSUKI プロジェクト」採択事業である「福岡未踏的人材発掘・育成コンソーシアム」にリード PM として参加し、若手人材の発掘・育成事業に関わった。

受賞

山下記念研究賞

2025.03 情報処理学会

4.3.5 樋口 祐次

研究分野

高分子材料, 生物物理, 化学物理, ソフトマターの物理

研究内容

新規材料設計の実現のためには、材料の構造とダイナミクスを分子論的立場から理解することが必要だと考え、大規模計算を中核とした分子シミュレーションを用いて研究を行っている。高分子材料、生体材料、セラミックス材料などの物性解明に取り組んでいる。

ソフトマター材料に関しては、実材料の複雑な構造をモデル化することが難しく、マクロな実験事実に比べて分子スケールの物性解明が遅れている。ソフトマターは分子が集合して構造や機能を発現することや、階層的な秩序構造を持つことから、その構造や物性を分子レベルからメゾスケールまで幅広く理解する必要がある。そこで、化学・工学・物理・情報などを基盤とした量子化学計算・全原子計算・粗視化計算を用いてマルチスケールにモデリングとシミュレーションを行っている。

所属学協会

日本機械学会, 高分子学会, 日本物理学会, 日本化学会, 分子シミュレーション学会, ソフトマター研究会

研究テーマ

大規模計算を中核とした分子シミュレーションによるソフトマターの研究

キーワード: 高分子, ソフトマター, 分子シミュレーション, 大規模計算

2022.04～

講演・口頭発表等

1. 分子シミュレーションによる高分子材料の内部構造と変形・破壊の解析
樋口祐次
株式会社R&D支援センター セミナー
2025.01
2. 粗視化分子動力学シミュレーションによる結晶性高分子とフィラーの界面剥離
樋口祐次
つくばソフトマター研究会
2024.12
3. 粗視化分子動力学法を用いた結晶性高分子とフィラーの界面剥離プロセスの解析
樋口祐次
ソフトマター研究会
2024.12

4. 粗視化分子動力学シミュレーションによる半結晶性高分子の変形プロセスにおける空孔の生成と成長
樋口祐次
第37回計算力学講演会
2024.10
5. Structures and mechanical properties of semicrystalline polymers at the molecular level by coarse-grained molecular dynamics simulations
Yuji Higuchi
International Discussion Meeting on Polymer Crystallization 2024 (IDMPC 2024)
2024.09
6. Large-Scale Molecular Dynamics Simulations for Deformation and Fracture Processes of Crystalline Polyethylene
Yuji Higuchi
CIMTEC 2024 - Global Conference "Materials in an Explosively Growing Informatics World"
2024.06
7. 高分子材料の変形・破壊メカニズムと耐久性向上のポイント
樋口祐次
株式会社日本テクノセンター セミナー
2024.06

論文

1. Rotational Dynamics of Water near Osmolytes by Molecular Dynamics Simulations
Higuchi, Y; Abu Saleh, M; Anada, T; Tanaka, M; Hishida, M
JOURNAL OF PHYSICAL CHEMISTRY B
2024.05
2. Reversibility of Semicrystalline Polymers in Creep Testing by Coarse-Grained Molecular Dynamics Simulations
Higuchi, Y; Matsuba, G
MACROMOLECULAR CHEMISTRY AND PHYSICS
2024.07
3. Absorption of Water Molecules on the Surface of Stereocomplex-Crystal Spherulites of Polylactides: An In-situ FT-IR Spectroscopy Investigation
Kokuzawa, T.; Hirabayashi, Shunryu.; Ikemoto, Y.; Park, J.; Ikura, R.; Takashima, Y.; Higuchi, Y.; Matsuba, G.
POLYMER
2024.04

共同研究・競争的資金等の研究課題

分子シミュレーションを用いたらせん構造をもつ結晶性高分子の機械的特性の解明と設計指針の提案

2024.04～2025.03

科研費以外の競争的資金

年度研究助成

研究代表者

学内運営に関わる各種委員・役職等

2022.04～2025.03 HPC 事業室委員

2024.04～2025.03 認証基盤事業室副室長

第5章 情報システムセキュリティ研究部門

5.1 活動概要

サイバー攻撃から情報システムや情報資産を守るために、サイバー攻撃の検出手法や防御手法、情報システムをセキュアにする設計・構築手法からセキュアな運用手法に関する研究開発を推進する。

5.2 構成員

〈部門長〉 教授 小 出 洋

5.3 各員活動概要

5.3.1 小出 洋

研究分野

ソフトウェア, 計算機システム

研究内容

1. Moving Target Defense (MTD) に関する研究

Moving Target Defense (MTD) は情報システムにおけるさまざまなパラメータ (例えばOS、システムコール番号、実行可能バイナリマジックナンバー、ネットワーク識別子) を変化させ、攻撃を困難にする近年注目されている手法である。本研究では、特定のアプリケーションや特定の情報システムに向けたMTDの開発と評価、あるMTDを情報システムに適用したときの平均攻撃成功時間間隔などのMTDのサイバー攻撃に対する防御性を評価する方法に関する考察、ひとつの情報システムに複数の異なるMTDを適用した場合の防御性を評価する方法について研究を行っている。

2. 脅威トレースに関する研究

APT攻撃に利用されるマルウェアに代表される脅威が情報システムに侵入したときの活動を予測し、脅威が行う攻撃を阻止したり、情報漏洩を防いだりするには何が必要かを明らかにし、情報システムの設計や運用に資することを目的として脅威トレースの提案、実装、評価を行っている。脅威トレースはマルウェアとそれが動作する情報システムと攻撃に使われるマルウェアを抽象度の高いモデルで表現し、その挙動をシミュレーションすることで解析している。

3. Webアプリケーションのための攻撃検知システムに関する研究

Webアプリケーションを作成する際には、Webアプリケーション・フレームワークが必ず利用される。サイバー攻撃の検知やサイバー攻撃からシステムを防御するための機能はWebアプリケーション・フレームワークが備えるべき機能といえるが、実際はWebアプリケーション・ファイアウォールやセキュリティアプライアンス等の別のシステムになっていることが多い。サイバー攻撃からの防御のための機能をWebアプリケーション・フレームに組み込んだ場合、Webアプリケーション内部の情報やWebアプリケーションの特徴にあわせた攻撃検知とすることができる。Webアプリケーションの特徴に合わせた攻撃検知や攻撃をハニーポットに誘導する機能をWebアプリケーション・フレームワークに実装して評価する研究を行っている。

所属学協会名

ACM, 情報処理学会, 電気情報通信学会, ソフトウェア科学会

研究テーマ

1. Dynamic Memory Management
キーワード: Dynamic Memory Management
2024～
2. Cybersecurity
キーワード: Cybersecurity
2024～
3. Garbage Collection
キーワード: Garbage Collection
2025～
4. 動的記憶領域管理
キーワード: 動的記憶領域管理
2025～
5. 分散コンピューティング
キーワード: 分散コンピューティング
2025～
6. 並列分散処理
キーワード: 並列分散処理
2025～
7. ネットワーク
キーワード: ネットワーク
2025～
8. タスクスケジューリング
キーワード: タスクスケジューリング
2025～
9. スケジューリング
キーワード: スケジューリング
2025～
10. Task Scheduling
キーワード: Task Scheduling
2025～
11. Java
キーワード: Java
2025～
12. GRID
キーワード: GRID
2025～

共同研究・競争的資金等の研究課題

サイバー攻撃が困難な情報システムを構築するためのフレームワーク

2021.04～2025.03

その他

研究代表者

担当授業科目

2024 年度・春学期	サイバーセキュリティ基礎論
2024 年度・通年	Security Engineering Exercise
2024 年度・通年	Cyber Security Exercise for Information Systems II
2024 年度・通年	Cyber Security Exercise for Information Systems I
2024 年度・前期	情報理工学論議 I
2024 年度・前期	情報理工学論述 I
2024 年度・前期	情報理工学読解
2024 年度・通年	【通年】情報理工学講究
2024 年度・通年	【通年】情報理工学演習
2024 年度・通年	【通年】情報理工学研究 I
2024 年度・通年	セキュリティエンジニアリング演習
2024 年度・通年	情報システムセキュリティ演習
2024 年度・通年	情報システムセキュリティ演習 II
2024 年度・通年	情報システムセキュリティ演習 I
2024 年度・春学期	【サバ-】暗号と情報セキュリティ特論
2024 年度・春学期	サイバーセキュリティ基礎論

学内運営に関わる各種委員・役職等

2023.04 ～ 2025.03	ハラスメント委員会委員
2023.04 ～ 2025.03	学生支援委員会委員
2023.04 ～ 2025.03	ラーニングアナリティクスセンター運営委員

社会貢献

2021.06～	直方市情報公開・個人情報保護審査会委員
2021.04～	福岡県警サイバー犯罪対策テクニカルアドバイザー
2022.09～	佐賀県警サイバー犯罪対策テクニカルアドバイザー

第6章 汎オミクス計測・計算科学センター

6.1 活動概要

計測科学、データ科学、計算科学を統合した新たな科学的アプローチ手法の実現を図るため、次世代の若手研究者の人材育成と研究を推進することを目的とし、養成対象者が計測科学・データ科学・計算科学・数理科学を駆使した科学的アプローチを体現することを目指す。

6.2 構成員

センター長	【兼務】	教授	小野 謙二	(情報基盤研究開発センター)
副センター長	【協力】	教授	大川 恭行	(生体防御医学研究所)
	【協力】	准教授	加藤 幸一郎	(工学研究院)
	【協力】	助教	山本 知一	(工学研究院)
	【協力】	教授	長崎 正朗	(生体防御医学研究所)
	【協力】	教授	稲葉 謙次	(生体防御医学研究所)
	【協力】	教授	須山 幹太	(生体防御医学研究所)
	【協力】	助教	前原 一満	(生体防御医学研究所)
	【協力】	教授	弓本 桂也	(応用力学研究所)
	【協力】	准教授	長谷川 真	(応用力学研究所)
	【協力】	准教授	草場 彰	(応用力学研究所)
	【協力】	助教	辻 英一	(応用力学研究所)
	【協力】	教授	木戸 秋悟	(先導物質化学研究所)
	【協力】	准教授	斉藤 光	(先導物質化学研究所)
	【協力】	准教授	森 俊文	(先導物質化学研究所)
	【協力】	教授	鍛冶 静雄	(マス・フォア・インダストリ研究所)
	【協力】	教授	梶原 健司	(マス・フォア・インダストリ研究所)
	【協力】	教授	松江 要	(マス・フォア・インダストリ研究所)
	【協力】	准教授	徳田 悟	(マス・フォア・インダストリ研究所)

第7章 研究報告

7.1 小野 謙二 〈応用データ科学研究部門 教授〉

3次元積層化 LSI の熱伝導解析

1. はじめに

近年、私たちの生活はますます多くの電気製品に支えられており、スマートフォンや家電、自動車など、身近な製品の中に半導体が組み込まれている。半導体技術の進化は、長年にわたってトランジスタの微細化を通じて性能を向上させることで実現されてきた。しかし、現在その微細化技術が物理的な限界に近づいていると言われており、これに代わる新たな技術革新が急務となっている。そこで注目を集めているのが、TSV (Through-Silicon Via) を用いた LSI (大規模集積回路) の 3 次元積層化技術である。

3 次元積層化技術は、従来の 2 次元的な平面上に構築された回路設計とは異なり、複数の LSI チップを垂直方向に積み重ねることで、より高い性能と省スペース化を実現するものである。この技術により、計算速度やデータ処理能力が大幅に向上すると同時に、製品の小型化や省エネルギー化にも寄与すると期待されている。しかし、このような利点の一方で、新たな技術課題も生じており、特に重要なのが発熱による問題である。LSI の 3 次元積層化では、チップが縦方向に密集するため、各層で発生する熱が十分に放出されず、蓄積されてしまう。その結果、デバイス内部の温度が上昇し、性能低下や動作の不安定化、さらには製品寿命が短くなる問題を引き起こす可能性がある。特に、高性能なプロセッサや AI チップなどでは消費電力が大きくなり、それに伴って発熱も増大するため、適切な熱設計が求められる。この問題を解決するためには、冷却技術の向上や放熱材料の開発、効率的な回路配置の設計など、さまざまなアプローチが考えられる。

従来よりも厳しい熱設計や放熱技術が要求されるようになった訳であるが、これらの熱設計を検証するために実試作を繰り返すことは、製造プロセスの複雑化や新材料の導入により膨大なコストと長い開発期間を要する。したがって、試作段階や設計段階において、半導体の熱分布を正確に予測できるシミュレーション技術が不可欠となっている。さらに、TSV を用いた 3 次元実装技術や高密度回路設計など、新たな集積技術では、半導体内部における熱の伝導経路や発熱源の配置が従来と大きく異なることから、最適なレイアウト設計や駆動条件の探索が困難になりつつある。たとえば、TSV の配置やレイヤ構成を最適化するためには、レイアウトの変更ごとに温度分布をシミュレーションで再評価する必要があるが、通常の非定常 3 次元熱伝導シミュレーションでは計算時間が長くなってしまい、設計サイクルの短縮化を阻む一因となっていた。開発現場では、数多くの組み合わせ・条件を高速で検証できるシミュレーション環境が求められており、そのためには計算手法の高速化・高精度化が不可欠である。

また、実用段階においては、半導体デバイスが稼働する周辺環境や回路の動作条件など、多岐にわたる要因によって内部の温度分布や発熱パターンは大きく変動する。高温環境下で動作させた場合と低温環境下で動作させた場合では、熱負荷や信頼性評価の結果が大きく異なる可能性がある。これら多様な使用条件をすべて実験で網羅しようとすると、膨大な労力とコストがかかるうえ、そもそも再現が困難なケースも存在する。したがって、様々な運用条件を想定してデバイスの熱応答を可視化・定量評価するためのシミュレーションは、開発から量産に至るまで、非常に重要な役割を果たしている。

以上の背景から、半導体の温度分布を精密に把握でき、かつ短時間で多数のケースを解析可能な高速シミュレーション技術の確立は、今後ますます求められると考えられる。本研究では、簡易形状モデ

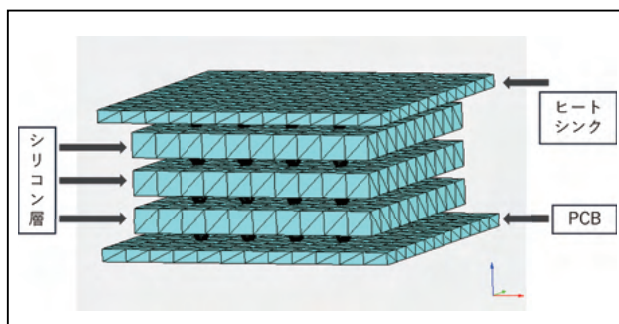
ルの導入を提案し、その有効性を検証する。特に、設計の初期段階から量産前の最終検証まで活用可能な、汎用性の高いシミュレーションフレームワークを構築することで、新材料の選定や回路設計・TSV配置の最適化を支援し、高信頼かつ低コスト・短期間でのデバイス開発を実現することを目指す。

2. 熱伝導シミュレーション

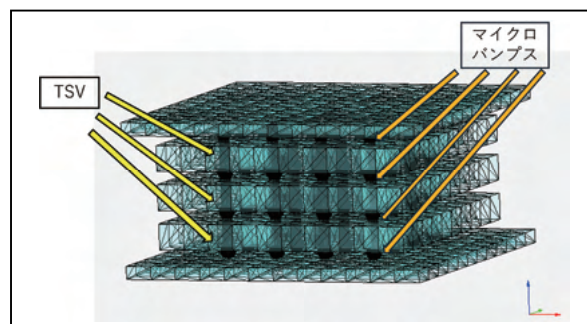
シミュレーション方法としては、三次元定常熱伝導方程式を解く。つまり、時間的に変化しない熱平衡の状況を考える。ただし、後の形状モデルで示すように、対象となる物体は様々な熱伝導率を持つ物質で構成されており、熱拡散に異方性をもつ。この点から、解くべき三次元ポアソン方程式のから得られる連立一次方程式の係数行列は非対称となり、また、条件数が大きくなり解きにくくなる。このため、反復解法として、BiCGstab法を用い、収束判定条件は残差のL2ノルムで 10^{-6} とした。

3. 半導体形状モデルの作成

詳細形状モデル（図1）は、先行研究[1]内で示されているモデルを参考に作成した。最下層から順に、PCB、シリコン層が3層、ヒートシンクで構成されている。各シリコン層内に図2に黄色で表示されているように4x4の正方形の形でTSVを配置している。各シリコン層に16本のTSVが配置されているので、半導体モデル全体で48本のTSVが存在する。各シリコン層間、ヒートシンク、PCB間にはマイクロバンプがTSVとおなじく4x4の正方形型に配置されており、合計で64個存在する。半導体形状内の、空白部分にはアンダーフィルを想定した。



（図1） 3次元積層LSI形状モデル



（図2） 3次元積層LSIのTSVとマイクロバンプ

今回用いたすべてのモデルは、あくまで直方体や球、円柱のみを用いて作成されている。そのような形状は頂点や辺の長さなどを決めることでプログラムで記述できる。具体的には、直方体は頂点一つと各辺の長さ、球では中心の座標と半径の大きさ、円柱では底面の中心座標と半径の大きさならびに円柱の高さである。これらの幾何量を用いて、数値的に各セルの中心が物体の中であるかどうかを判断した。各セルの中心で判断した理由は、各セルの代表値としてセルの中心の物性値をセル全体に与えるためである。いくつかの形状が重なっている部分は優先的に計算する順序を定めた。優先するものから順に、TSV、シリコン層、PCB層、ヒートシンク層、バンプ、アンダーフィルとした。

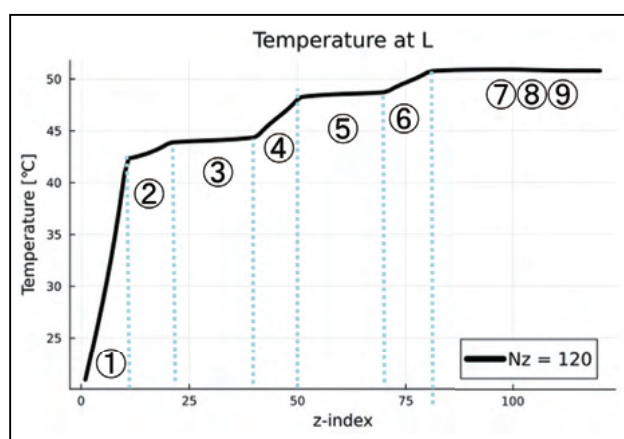
本実験で用いた熱伝導率の値として、先行論文や企業の製品情報をもとに作成したものを表1に示す。熱源の設定については、先行研究において半導体の面積と発熱量を参考にした[2,3,4]。先行研究内では、 $16\text{mm} \times 16\text{mm}$ の範囲に10Wが与えられており、単位面積あたりの発熱量は $3.9 \times 10^4 \text{W}$ である。また、その時のシリコン層の厚みは0.2mmであったため、今回の方程式で必要な単位体積あたりの発熱量に換算すると、 $1.95 \times 10^8 \text{W/m}^3$ である。

(表1) 各材質の物性値

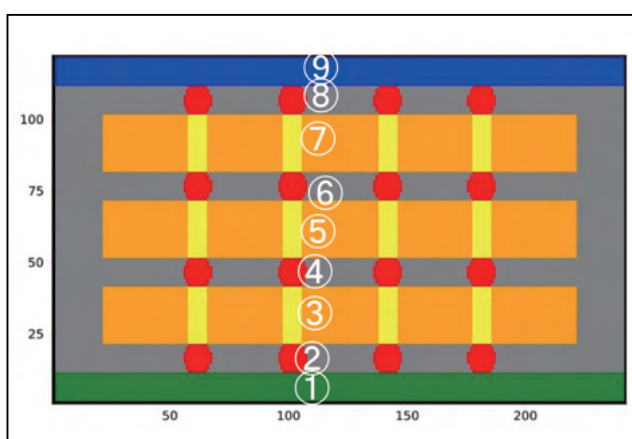
材質	熱伝導率 [W/m・K]	密度 [kg/m ³]	比熱 [J/kgK]	熱拡散率 [m ² /s]	色
銅	386	8960	383	1.12×10^{-4}	黄
シリコン多結晶	149	2330	720	8.88×10^{-5}	緑
ハンダ	50	8500	197	2.99×10^{-5}	オレンジ
FR-4	0.4	1850	1000	2.16×10^{-7}	青
A1060	222	2700	921	8.93×10^{-5}	赤
Epoxy Resin	1.5	2590	1050	5.52×10^{-7}	グレー

4. シミュレーション結果

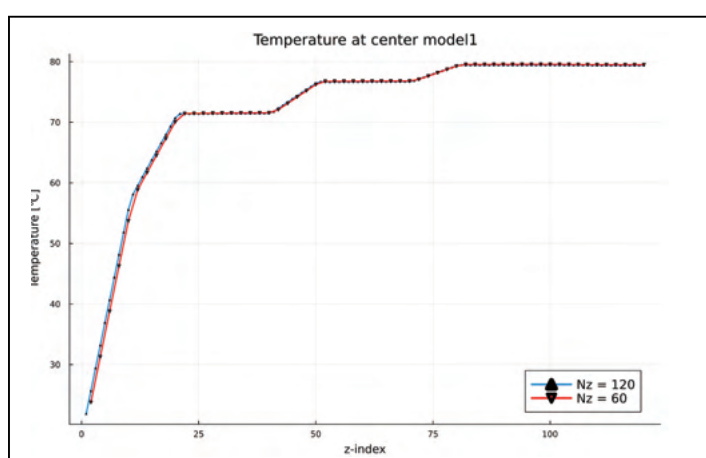
図3と図4内にある数字は、Z方向の温度勾配が半導体形状のどの部分に対応しているかを示している。この二つの図を見比べることで、ある媒質内では温度は線形に変化していることが分かる。また、Z方向の分割数を減らしたものを重ねて表示した図5では、分割数が少なくなっても、層内の温度勾配は線形であり、似た温度勾配が得られていることが確認できる。



(図3) Z方向の温度分布



(図4) YZ断面の熱伝導率分布



(図5) Z方向の分割数削減に対する温度分布の様子

Z方向の温度勾配に関して、同一層内では線形であることが分かった。これは、非常に重要な事実であり、層の境界部分の温度をもとめることができれば、内部の温度は線形近似できるということである。この点は参考文献 [1] における擬似三次元熱伝導解析に繋がる。

5. おわりに

本報告では、積層 LSI の解析を効率的に行うための第一段階として、異方性の定常熱伝導方程式を解き、効率化の方針を探った。三次元のフルモデルでも短時間の計算ではあったが、より詳細なモデルでの短時間計算を考慮すると、擬似三次元のアプローチは非常に興味深い手法の一つである。

参考文献

- [1] K. O. Petrosyants and N. I. Ryabov, "Quasi-3D Thermal Simulation of Integrated Circuit Systems in Packages," in *Energies*, vol. 13, no. 12, p. 3054, MDPI, 2020. doi: 10.3390/en13123054.
- [2] 金澤拓朗, 畑中歩, 楠野順弘, 三島彰, 「アドミタンス行列を用いたプリント基板の熱解析技術の開発」, 電気学会論文誌 D (産業応用部門誌), Vol.132, No.1, pp.94-100, 2012 年
- [3] 川手恒一郎, 「高熱伝導性アンダーフィルを用いたフリップチップ実装」, 電子情報通信学会論文誌 C, Vol. J98-C, No. 11, pp. 276-282, 2015 年
- [4] 佐々木真, 菊池遼, 酒井泰治, 作山誠樹, 「過渡熱解析による 3 次元積層 IC 内のアンダーフィル層の熱抵抗の評価」, スマートプロセス学会誌, 第 7 巻, 第 4 号, pp. 122-127, 2018 年

7.2 伊東 栄典 〈応用データ科学研究部門 准教授〉

海賊版マンガ対策のためのマンガ画像分類

1. はじめに

近年、著作権を無視した海賊版マンガサイトや最新話マンガのスライド動画投稿が問題になっている。特にここ数年では、マンガのページをそのまま転載したものだけでなく、著作権侵害を判定する AI を出し抜くために画像を意図的にずらしたり、一部分だけを切り出して連続的に表示する形式で転載するものも出現している。後者のような無断転載画像も著作権侵害であると正しく認識するには、画像内のキャラクター情報を拾い集めて作者やタイトルを断定し、さらにその登場順や登場頻度を整理することで巻数とページ数を特定する必要がある。

海賊版マンガサイトおよびマンガ動画の無断投稿を抑止するため、我々は今までマンガのページ画像からマンガのタイトル・巻数・話数を推定する判別手法を研究してきた [1]。ページ画像だけでなく、切り取った一部分のマンガ画像からでも、切り抜き元マンガの情報を機械的に抽出したい。マンガ原作を多数作成した小池一夫氏が述べるように、マンガにおいて登場キャラクターは非常に重要である [2]。我々は有名なマンガのキャラクターであれば、一目見ただけで、それが誰であるか識別できる。

本研究では、マンガのページ画像からキャラクター顔部分検出と、キャラクター顔画像が誰なのかを判定する手法を検討した。まず用いたデータを説明し、キャラクター顔部分検出に適用した手法と検出精度、顔画像からのキャラクター判別に適用した手法と検出精度を報告する。その後、これらの手法を用いて実際に市販のマンガ内のキャラクターについてキャラクター判別を行うことができるのか検証する。最後に、この手法がキャラクター判別以外の情報特定にも利用できるのかを検証する。

2. 用いたデータ

マンガページからのキャラクター顔部分判別機と、キャラクター顔画像からのキャラクター判別機を機械学習で作成するためには、なるべく沢山の「マンガページ画像」と登場する「キャラクター顔画像」、その画像の「キャラクター名」を持つデータを用意する必要がある。機械学習用のデータとして、本研究では Manga109 データセットを用いた。Manga109 は、日本漫画のメディア処理の学術研究使用のために、東京大学の相澤・山崎・松井研究室によりとりまとめられたデータセットである [7, 8]。Manga109 は、日本のプロ漫画家により描かれて出版された 109 作品（タイトル）について、1 冊ずつ選ばれた計 109 冊のマンガ画像を保持する。109 冊のマンガは 1970 年代～2010 年代に出版された漫画で、幅広い対象読者層やジャンルを網羅している。画像に加え 1 冊毎に作品のメタデータがあり、かつ全ページ画像に注釈 (annotation) が付与されている。メタデータには作品タイトル・作者名・出版社・出版年に加え、登場する全キャラクターのリスト、各ページ（見開き）のリストも含む。各ページの注釈は、登場キャラクターの顔領域、キャラクターの全身領域、印字文字のテキスト、手書き文字のテキスト、コマ枠の領域情報を含む。メタデータと注釈は XML 形式で記述されている。アノテーションデータから欲しい対象物の座標データを取得し、画像データから該当部を取り出すことで任意のオブジェクトの切り抜き、保存が可能である。表 1 に XML 注釈の統計を示す。

(表1) Manga109のXML注釈数

項目	数値	項目	数値
巻数	109	顔	118,593
ページ数	10,602	全身	157,234
注釈	10,130	台詞	147,887
		コマ	103,850

3. マンガページ画像からのキャラクタ顔部分検出

顔部分の検出に使うモデルとして、以下の3つを検証した[3,5]。animeface (Viola-Jones) モデルは OpenCV の Viola-Jones 物体検出フレームワークに基づいたカスケード分類器の一種で、nagadomi 氏により作成・提供されている[9]。animeface (CascadeClassifier) モデルは、シンプルで高速なアニメ顔検出に適したモジュールである。OpenCV の CascadeClassifier をベースに開発されており、アニメ顔の特徴を学習したカスケード分類器を用いて、画像から顔を検出する[10]。Faster R-CNN (Detectron2) は、画像内の物体を検出する真相学習モデルの一種で、特にリアルタイムな物体検出において高い性能を発揮する。Detectron2 は、Facebook AI Research が開発した、PyTorch ベースの物体検出ライブラリである。以降、animeface(Viola-Jones) を af-VJ、animeface(CascadeClassifier) を af-CC、FasterR-CNN を F_R-CNN とする。

3種類の検出器について、マンガキャラクタに対する検出率を比較した。Manga109 データセットの images を入力として用いて、検出器が出力するキャラクタ顔の位置情報と、XML 注釈が含む顔の位置情報を比較し、その重なり具合 (IoU:Intersection over Union) が指定値を超えていたものを検出成功例とする。検出結果を表2に示す。

(表2) 判別精度 (IoU=0.5)

Method	Precision	Recall	F1	AP
af-VJ	0.9813	0.1502	0.2648	0.1865
af-CC	0.9927	0.3387	0.5051	0.4937
F_R-CNN	0.7661	0.8306	0.7971	0.8112

公開されていた af-VJ と af-CC はどちらも Precision は高いけれど Recall は低く、検出結果はほぼ顔部分であるけれど、ページに登場する顔のすべてを検出できていないことを示す。一方、F_R-CNN は Precision と Recall のどちらも高い値を出している。F_R-CNN は、真正面の顔だけでなく横顔や領域の半分がフキダシで隠れている顔、小さく描写されている顔まで検出している。さらに F_R-CNN は顔検出の正確さを確信度で数値化する。今回の実験では確信度 50%以上として判別精度を算出した。確信度を調整することで、顔でない部分に誤反応している検出候補の除外が可能かもしれない。

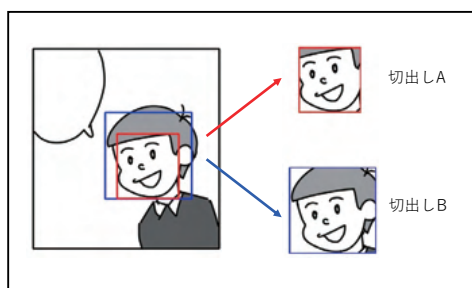
4. キャラクタ顔画像からのキャラクタ判別

次に、ある顔画像が、マンガの誰であるかの判別を試みた [4,6]。対象データは Manga109 データセットに登場するキャラクタである。XML 注釈を用いて抽出できる顔部分画像の解像度が低い（領域が小さい）キャラクタや、顔画像が少ないキャラクタは、学習や分類に適さない。そこで顔領域が 10000px 以上で、かつ 1 人の顔画像が 50 個以上存在するキャラクタの顔画像のみに限定した。表 6 に、学習に用いた切り出し画像の数、キャラクタ数、などを示す。

(表 3) 学習データ数

項目	数値
顔画像の総数	5,348 個
キャラクタ数	61 人
キャラクタ事の平均画像数	87.67 個
作品あたりのキャラクタ数	3.59 人

人間がマンガのキャラクタを判別する場合、髪型は重要である。そこで、XML 注釈通りの顔画像と、髪の毛を含むように拡張した顔画像を用意した。注釈 XML の顔座標で切出した画像群を A（切出し A）、上左右を拡張して顔部分を切出した画像群を B（切出し B）とする。切出し B では上に 20%、左に 10%、右に 10% のピクセルを増やして切り出した。図 1 に A と B の切出し方法を示す。



(図 1) 顔画像の切出し方

マンガに登場するキャラクタの顔画像を学習させるための CNN アーキテクチャとして、画像認識の分野で高性能を発揮する ResNet と DenseNet の 2 つを用いた。ResNet では、ある層に与えられた信号を、上位層の出力に追加するスキップ接続により深いネットワークを訓練できる。DenseNet は ResNet から開発されている。DenseNet は前の各層からの出力すべてが後の層への入力として用いられる。ResNet には層の数により ResNet34, ResNet50, ResNet101 などがあり、DenseNet も DenseNet121, DenseNet169, DenseNet201 などが有る。今回 ResNet50 と DenseNet121 のみを試した。

学習モデル構築のプログラムは Python 言語を用いて作成した。機械学習および画像判別精度の出力部分は、生成 AI の ChatGPT（無料版）が回答したコードを援用して実装した。ライブラリとして Tensorflow と Keras を用いている。

ResNet50 で切出し A と B の顔画像の分類を学習させたモデルを R-A, R-B とする。同様に DenseNet121 で学習させたモデルを D-A, D-B とする。これらの学習モデルを表 4 に示す。

(表4) 学習で得たキャラクタ顔画像判別モデル

画像群	ResNet50	DenseNet121
切出し A	R-A	D-A
切出し B	R-B	D-B

学習で得た4つのモデルの判別結果の Recall, Precision, F1-Score, Accuracy を表5に示す。表5を見ると、切出しAとBのどちらでも DenseNet121 の精度が高い。次にキャラクタの顔部分の切出し方について、座標通りの切出しAと、上左右に拡張した切出しBを比較すると、DenseNet121 を使用したモデルの両方で精度が高い。

(表5) キャラクタ顔画像判別の精度

モデル	Precision	Recall	F1	Accuracy
R-A	0.8705	0.8393	0.8462	0.8575
R-B	0.8981	0.8826	0.8864	0.8904
D-A	0.9053	0.8921	0.8951	0.9050
D-B	0.9284	0.9181	0.9205	0.9269

ResNet より DenseNet の方が、切出しAよりBの方が判別精度が高い理由を調べるため、4つのモデルが、キャラクタ顔画像のどの部分に着目しているかを調べた。各モデルの attention-heatmap を作成した。図2に attention-heatmap を示す。図2を見ると、DenseNet は ResNet と比べてキャラクタの目に attention が集めている。髪の毛部分も含むような切出しBの画像群を学習したD-Bは、主に前髪と目を含めた部分に attention を集めている。髪部分を含むようにしたことで、キャラクタの目に加えて髪を特徴として取り入れることができ、判別精度が向上したのであろう。



(図2) 各モデルの attention-heatmap

5. おわりに

本論文では、マンガページからの顔部分検出とマンガに登場するキャラクターの顔部分画像からのキャラクターの判別を試みた。Manga109 データセットに含まれるキャラクターの顔画像を機械学習させて、判別した。顔部分検出では、Faster R-CNN による検出が最も精度が高い。本稿では数値を述べていないものの、未学習のマンガでも高い精度でキャラクターの顔部分を検出できている。キャラクター判別では、キャラクター画像に髪の毛部分を含めるように拡張し画像で学習した DenseNet121 モデルの精度が高い。学習済みの既知のキャラクターであれば高精度で判別できる。

今後は、未学習キャラの顔部分検出と、キャラクター推定を進めて行きたい。またキャラクターの属性（性別、年齢世代、アクセサリ等）の数値化によるキャラクター類似度算出や、マンガの作者ごとの絵柄の違いを判別するモデルを検討したい。

参考文献

- [1] 山仲一颯, 伊東栄典: 大規模マンガ画像判別手法の検討, 情報処理学会火の国情報シンポジウム 2024, A4-1, 2024.
- [2] 小池一夫: 小池一夫のキャラクター新論 ソーシャルメディアが動かすキャラクターの力, ゴマブックス, 2017.
- [3] 霜出 秀太, 添田 碧人, 伊東 栄典: マンガキャラクター画像に基づく作者および作品の機械的判別に関する考察, 人工知能学会第 133 回知識ベースシステム研究会 (SIG-KBS133), pp.33-38, 2024.
- [4] 添田 碧人, 伊東 栄典: マンガ分析のための類似度に基づくキャラクター顔画像クラスタリングの検討, 人工知能学会第 133 回知識ベースシステム研究会 (SIG-KBS133), pp.39-44, 2024.
- [5] 霜出秀太, 伊東栄典: マンガ顔画像からのキャラクター判別に関する検討, 2024 年度 (第 77 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会, 09-1P-10, pp.188-189, 2024.
- [6] 添田碧人, 伊東栄典: マンガページ画像からのキャラクター顔検出に関する検討, 2024 年度 (第 77 回) 電気・情報関係学会九州支部連合大会, 09-1P-09, pp.186-187, 2024.
- [7] Manga109, <http://www.manga109.org/ja/index.html> (アクセス日 05-Aug-2024).
- [8] K. Aizawa, et.al.: Building a Manga Dataset “Manga109” with Annotations for Multimedia Applications, IEEE MultiMedia, vol.27, no.2, pp.8–18, 2020.
- [9] nagadomi: lbpcascade animeface, https://github.com/nagadomi/lbpcascade_animeface (アクセス日 05-Aug-2024).
- [10] <https://github.com/opencv/opencv/tree/master/data/haarcascades> (アクセス日 05-Aug-2024).

7.3 内林 俊洋 〈応用データ科学研究部門 准教授〉

運行管理者のための従業員管理支援アプリケーション

1. はじめに

日本のバスやタクシーなどの地域公共交通では、コロナ禍の需要の低下などの影響で大量の離職者が出たことによる従業員の人員不足や、新規の従業員の成り手不足による従業員の高齢化が問題となっている。国土交通省の統計によると、自家用車の普及に伴い地域公共交通の位置付けが相対的に低下し、交通事業者の不採算路線からの撤退による地域公共交通ネットワークの減少や運行回数などのサービス水準の大幅な低下が進行しており、地域交通を担う民間事業者の経営悪化が進行していることを懸念している。そこで、改正地域公共交通活性化再生法や自家用有償旅客運送制度などの法制度を整備することによる援助を活用し、これらの問題を解決しようと試みている。警視庁の統計によると、バスやタクシーの運転手に必要な第2種運転免許保有者数は年々減少しており、2008年には約110万人いた免許保有者は、2018年には約90万人に減っている。そこで日本政府は、第二種運転免許制度等の在り方に関する有識者会議を発足させ、免許を取得できる条件を引き下げる特例措置をとった。また、国土交通省の報告では、事業用自動車において健康状態に起因する事故報告件数は増加傾向であり、2017年は約300件の報告があった。その中の約3割は、運転中に操作不能となっている。このように、高齢化が進むにつれて健康に問題を抱える従業員が増えるため、人員のやりくりによる運行管理だけでなく、日々の健康状態を紐づけた運行管理が今後必要になる。しかし、地域公共交通は定額運賃など少額で運用していることから、主な財源は運賃による収入ではなく、地域公共交通を運営している地方自治体からの補填となる。そのため、慢性的に財政難の状態が続いており、綱渡りでの経営を余儀なくされている。人員が不足した状態で滞りなく運行をするためには、一人当たりの負担が増える傾向にあり、法令に基づき乗務員を管理する運行管理者の業務負担が過多となっている。そこで我々は、これまでの研究の軽々を生かし、運行管理者の業務を支援するための従業員管理支援アプリケーションの開発を行った。このアプリケーションでは運行管理に係る業務支援だけでなく、従業員の健康に関する管理を支援することができ、運行管理者の業務負担の軽減と健康に起因する事故の抑制を支援する。

2. 地域公共交通

日本における地域公共交通とは、地方公共団体を運行主体とした公共交通サービスであり、鉄道、路線バス、旅客船、コミュニティバス、デマンド交通、そして乗用タクシーなどの公共交通機関を含む広範な交通手段を指す(図1)。地域公共交通によって、住民が自家用車を使わずに目的地に移動できる機会を提供する。これにより、高齢者や障がい者など移動が難しい人々も社会の一部として参加できるようになる。よって、地方自治体が作成する地域公共交通計画による都市計画や交通政策の一環として整備されることが多く、地域社会の持続可能な発展やモビリティの向上に貢献する重要な要素である。また、地域公共交通は運行頻度が高く、幅広い範囲で提供されることが重要あり、これにより利用者は待ち時間を最小限に抑え、さまざまな目的地にアクセスできる利便性が確保される。近年ではGTFSに対応することで、スマートフォンアプリやウェブサイトを通じて、リアルタイムの運行情報や乗り換え案内などが提供されることが一般的となった。また、電子決済やICカードを利用して料金を支払うことができるなど、技術の進化を活用したサービスが展開されている。多くの地域公共交通は、鉄道駅やバスターミナルなどで他の交通手段と連携しており、より効果的なモビリティを提供している。また、地域公共交通などの公共交通サービスでは、法律によって運行管理者を一定数以上配置することが義務付けられてい

る。しかし、地方自治体の公共サービスの一面もある地域公共交通は少額で運用することが多く、慢性的に財政難の状態が続いている。そのため、機材やドライバーを含む従業員の人員不足は顕著であり、地域公共交通における大きな課題となっている。これらの現状から、ドライバーだけでなく運行管理者も必要以上の配置は非常に難しく、ドライバーや運行管理者の業務負担が過多となっている。



(図1) コミュニティバス

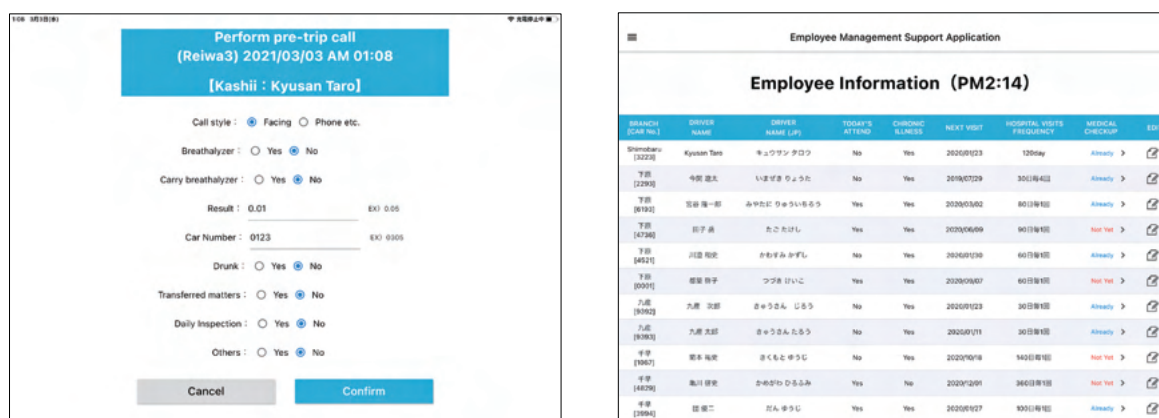
3. 運行管理者の役割

日本では、地域公共交通などの自動車運送事業者は、利用者や社会の信頼にこたえるため、安全で確実な輸送を行う義務がある。そのため、法律に基づき安全運行に必要なドライバーの勤務時間を設定し、運行管理のための指揮命令系統を明確にしなければならない。この安全体制の確立に中心的役割を果たすのが運行管理者である。運行管理者制度の下では、安全運行を確保するために、営業所ごとの車両数に応じた人数の運行管理者を配置することが義務付けられている。一つの営業所に複数の運行管理者がいる場合には、さらにその中から統括運行管理者を選任する必要がある。運行管理者になるためには、国から運行管理者資格者証の交付を受けることが必要である。運行管理者資格者証の交付を受けるためには、運行管理者試験に合格するか国で定めた実務の経験を有する必要がある。運行管理者の主な業務は、ドライバーの乗務割の作成、乗務記録の管理、乗客サービスの向上、車両・施設の保守管理、ドライバーの指導監督、そして業務前後の点呼など多岐にわたっている。そのため運行管理者には、人や車両の動向を掌握して常に安全を確保する高度な判断力と、運転者にいつも適切な指示を行う優れた指導力が求められる。運行管理者の業務は非常に多いが、業務のほとんどを手作業で行なっているため、個人への負担が課題となる。そこで我々は、運行管理者の業務を支援するために、運行管理者のための従業員管理支援アプリケーションの開発を行なった。

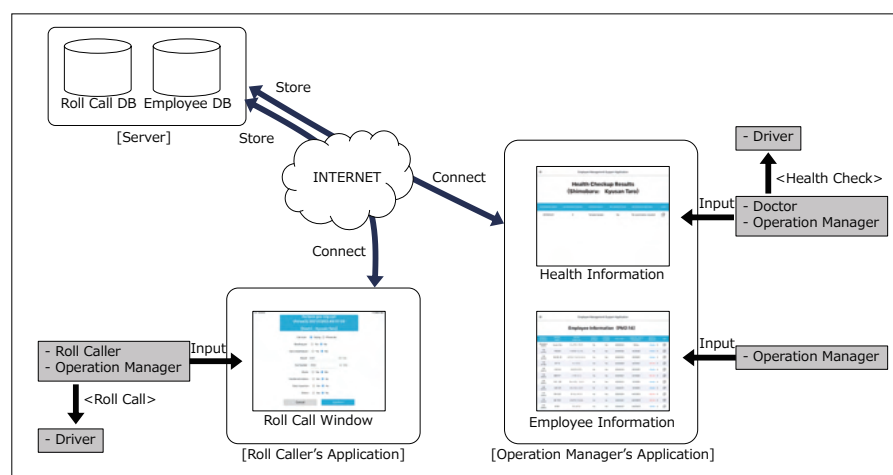
4. 支援アプリケーション

我々は、乗務点呼の業務自動化、運行管理情報の一元化、従業員の健康情報と運行管理情報の連携に焦点を絞り、運行管理者の支援を行うためのアプリケーションを開発した(図2)。運行管理者、点呼者、医者、そしてドライバーの入力した情報を蓄積し、その蓄積した情報を連携したうえでフィードバックすることで運行管理者の業務支援を行う。具体的には、点呼のデジタル化、出勤状況の共有、従業員情報の視覚化、デジタルレポートの印刷、健康診断情報のデジタル化、健康診断情報と運行管理の連携、ヘルスケア情報の収集、そして各種収集情報の連携を行い支援する。アプリケーションは、点呼

者用と運行管理者用の2種類を開発する。点呼者用のアプリケーションは、運行管理者の代理として行う乗務前後の点呼に特化したアプリケーションであり、点呼の結果は即時にシステムに反映される。運行管理者用のアプリケーションは、総合的なものとなっており、従業員の現在の出勤情報など点呼の結果から反映される項目や、健康情報などの情報を扱う。図3にアプリケーションとサーバの構成を示す。点呼執行者用アプリケーションでは、点呼執行者は自身のIDでログイン後に従業員の点呼を取る。点呼を受ける従業員は、自身の保有する社員証に印刷されたQRコードをアプリケーションにかざすことで点呼を受ける。点呼の前後で項目が多少異なるが、点呼の流れは同一である。点呼者は項目に従って従業員に質問をし、返ってきた回答を入力する。回答は選択式を多く採用しており、業務の負担を軽減する作りとなっている。運行管理者用アプリケーションでは、運行管理者は自身のIDでログイン後にこの画面にて従業員情報一覧を閲覧できる。ここでは、静的な情報だけでなく点呼や健康診断結果の情報がリアルタイムに反映された動的な情報が含まれる。出勤状況は乗務前後の点呼によって判別され、自動的に状態が切り替わる。これにより、今まではホワイトボードなどに掲示していた作業は必要なくなり、一連の業務の中で自動的にかつ意識することなく反映することができるようになる。また、運行管理者用アプリケーションの健康診断結果情報へは、従業員情報一覧画面から該当する従業員の情報を見ることができる。ただし、従業員個人から健康診断情報の運行管理への連携の同意を得ていない場合はこの機能は利用できない。健康診断結果は医者もしくは運行管理者のいずれかがアプリケーション内で入力する。入力した結果の一部は従業員情報一覧画面へ即座に反映され、運行管理に利用される。



(図2) アプリケーションの画面



(図3) アプリケーションとサーバの構成

5. まとめ

日本の地域公共交通において、運行管理者の業務負担が過多になっている問題というがある。結果として、地域公共交通ネットワークの減少や健康状態に起因する事故の増加が見られた。そこで、運行管理者向けの従業員管理支援アプリケーションの開発を行った。この支援アプリケーションは、法律に基づき安全運行に必要なドライバーの勤務時間を設定し、運行管理のための指揮命令系統を明確にする運行管理者を対象としている。運行管理者の業務の軽減と従業員の健康管理を行えるため、この問題の解決が見込まれる。今後は、実際の公共交通の事業者にも使用してもらうことでフィードバックを得て、支援アプリケーションをより良いものへと更新していく予定である。また、データをブロックチェーンに保管するようなシステムを設計中である。これらの更新によって、より堅牢なアプリケーションを実現できると考える。

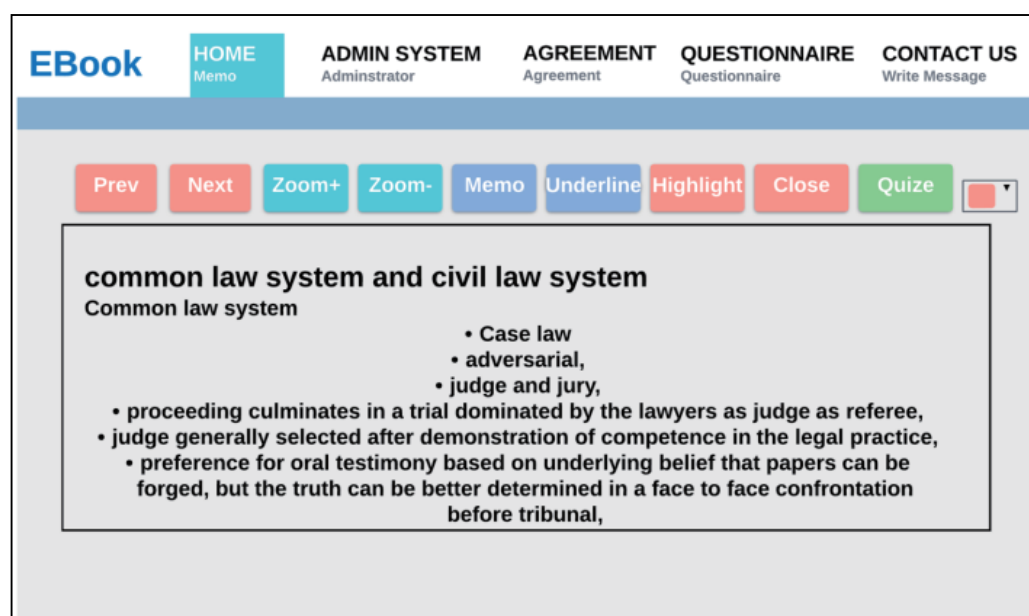
7.4 殷 成久 〈教育情報基盤研究部門 教授〉

ラーニングアナリティクス：教育ビッグデータの利活用に関する研究

研究背景

「令和の日本型学校教育」の実現に向けては、「個別最適な学び」の保障が不可欠である。この「個別最適な学び」を実現するには、教育ビッグデータの活用が必要不可欠である。そこで本研究では、教育ビッグデータの収集および分析を可能とする電子教材システム「DITeL (Digital Intelligent Teaching and Learning)」を開発した。図1に、DITeLにおける教材表示の一例を示す。

教員が自身のクラスの学生をDITeLシステムに登録すると、学生はその教員が配信した教材を閲覧できる。学習者は、電子教材のページ操作に加え、アンダーラインやマーカーの入力、メモの記入などのインタラクションを行うことができ、それらすべての操作はユーザー単位でログとして記録される。



(図1) DITeL 教材配信システム

研究実績

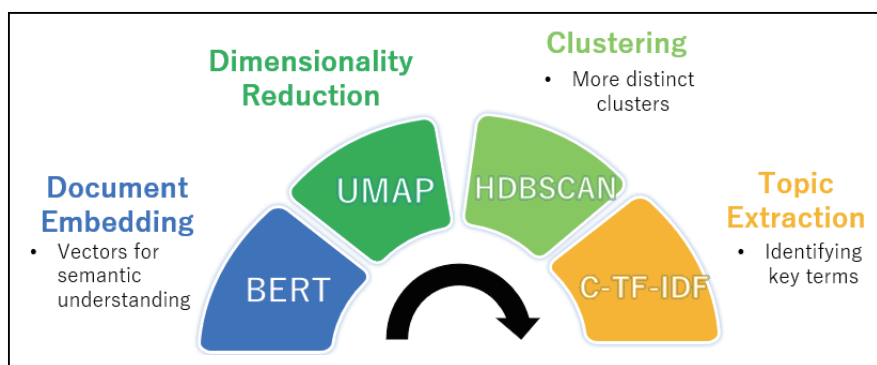
1) ページジャンプ推薦システムの構築と評価

2024年度までに、DITeLシステムにおける教材閲覧ログを活用して、ページジャンプ推薦システムを構築した。これまでの研究では、学生の成績とジャンプバック行動（過去のページへの戻り）との間に正の相関があることが確認されている。一方で、ページジャンプ時にどの目的ページへ遷移すべきかを学習者自身が判断するのは困難であり、学習中に迷う場面が多く見られた。

この課題に対処するため、学習コンテンツと教材閲覧ログを用いて、適切な目的ページを自動的に推薦するシステムを開発した。

しかしながら、既存のシステムには、推薦精度が低い点、および推薦結果の解釈性に乏しいという課題が残されていた。そこで本研究では、自然言語処理分野における最先端の手法であるBERTopicモデルを用い、教材ページ間の意味的関連性を可視化・定量化するとともに、学習者の読書データと統合し、

電子教材におけるページジャンプ推薦モデルの高度化を図った(図2)。BERTopic は、BERT ベースの埋め込みを活用し、word2vec などの単語埋め込み技術、UMAP による次元削減、HDBSCAN によるクラスタリング、c-TF-IDF によるクラスタラベリングを組み合わせ高密度なトピッククラスタを生成するモデルである。



(図2) BERTopic モデルを利用したページジャンプ推薦モデルの構築

本推薦モデルの性能評価のために、2018 年度に同一コースを履修した 120 名の学生データを用いたテストセットを作成した。分析した結果、本モデルは、多くの学習者に対し、比較的精度の高い第一候補ページを推薦することができた。一方で、推薦ページ数が増加するに従い、いわゆる「ロングテール効果」が観察された。

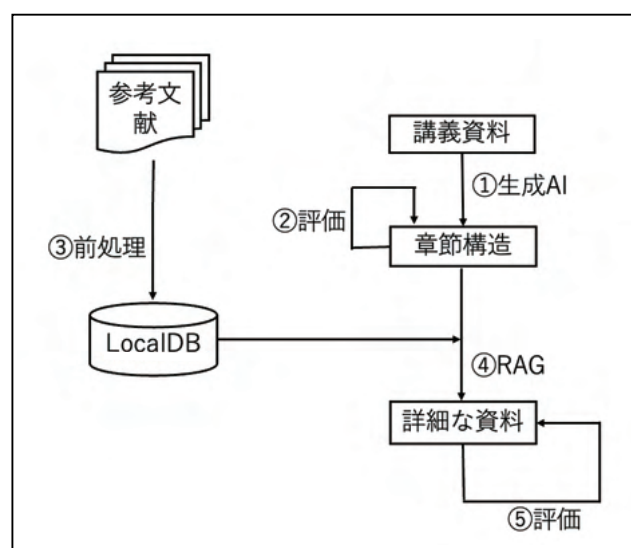
この効果の背景を探るため、推薦コンテンツと学習者に関する構造化アノテーションを実施した結果、以下の要因がロングテール効果およびモデル精度のばらつきに寄与していることが明らかになった：

- 学習者タイプの多様性
- ジャンプニーズ（目的）の個人差
- 教材コンテンツの種類（例：定義型、理論型、例示型）

2) RAG を活用した教材生成手法の開発

その他の実績として、Retrieval-Augmented Generation (RAG) を活用した教材生成に関する研究を行った。多くの大学講義で用いられるスライド資料は、キーワードとその簡易な説明を箇条書きで示したものが主流である。この形式では、学習者が特定のトピックについて深く学ぼうとした際に、十分な補助教材が得られないという課題がある。

本研究では、LLM（大規模言語モデル）と RAG(Retrieval-Augmented Generation) 技術を組み合わせることで、スライド資料およびその参考文献から、内容を拡張した詳細な教材を動的に生成する手法の確立を目的としてシステム開発を行った(図3)。その結果、RAG を用いることで、生成 AI におけるハルシネーション(事実に基づかない内容の生成)を一定程度抑制できることが確認された。これにより、学習者の理解を支援し、深い学びを促進する補助教材の提供が可能となった。



(図3) 教材生成フレームワーク

発表論文等

- [1] Bai, Y., Zhao, F., Kumamoto, E., & Yin, C. (2024). Precisely identifying and mitigating shallow reading behaviors through online reading data: exploring quantitative reading behavior methods and precise behavioral intervention. *Interactive Learning Environments*, 1–15. <https://doi.org/10.1080/10494820.2024.2372846>
- [2] Juan Zhou, Hideyuki Takada, Chengjiu Yin, “Analysis of Reading Behavior Based on Students’ Cognitive Styles and Learning Styles,” *Journal of Internet Technology*, vol. 25, no. 3 , pp. 425-433, May. 2024.
- [3] Juan Zhou, Siqi Wang, Ling Xu, Chengjiu Yin, Using the grouping function of machine learning algorithm to reduce the influence of information avoidance tendency during reading behavior. *Smart Learn. Environ.* 10, 62 (2023). <https://doi.org/10.1186/s40561-023-00281-7>
- [4] W. Wang, E. Kumamoto, and C. Yin. A page jump recommendation model and result interpretation based on structured annotation methods. In B. Paaßen and C. D. Epp, editors, *Proceedings of the 17th International Conference on Educational Data Mining*, pp. 368–375, Atlanta, Georgia, USA, July 2024.
- [5] Chengjiu Yin, Ryoya Shiroki, Huiyong Li and Lin Lin, A teaching materials recommendation system considering individual characteristics, *IIAI International Congress on Advanced Applied Informatics (IIAI-AAI) 2024*, Takamatsu, July, 2024, DOI: 10.1109/IIAI-AAI63651.2024.00049
- [6] Zhou, J., Nakaya, K., Ono, Y., Chu, HC., Yin, C. (2024). Exploring the Influence of Shared Learning Logs in the e-Book Utilization. In: Zaphiris, P., Ioannou, A. (eds) *Learning and Collaboration Technologies. HCII 2024. Lecture Notes in Computer Science*, vol 14722. Springer, Cham. https://doi.org/10.1007/978-3-031-61672-3_19
- [7] Yu BAI, Fuzheng ZHAO, Wenhao Wang & Chengjiu YIN, Optimizing Causal Inference Approach for Exploring Shallow Reading Behavior with Generative Adversarial Networks, *ICCE 2024, 32nd International Conference on Computers in Education Conference(ICCE)*, Manila, Philippines, Nov.25-29,2024, pp.335 -340.

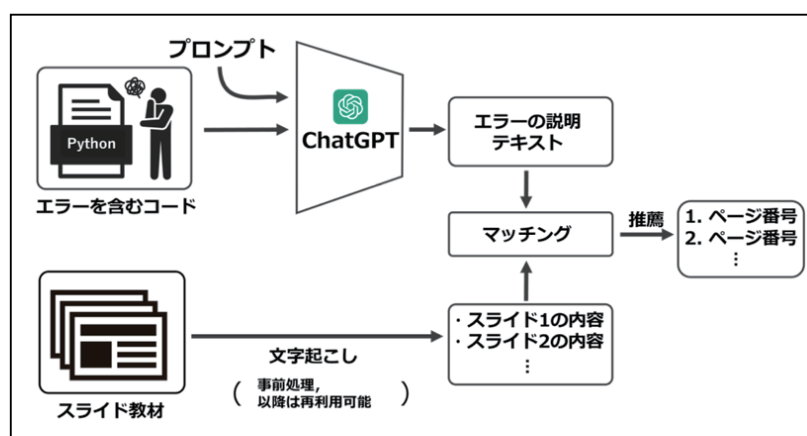
- [8] Yuki Oe, Etsuko Kumamoto, Huiyong Li, and Chengjiu Yin, Exploring the Relationship Between Assignment Submission Behavior and Final Grade of Information Literacy Education Using Big Data, 32nd International Conference on Computers in Education Conference(ICCE), Manila, Philippines, Nov.25-29,2024, pp. 437-439.

7.5 谷口 雄太 〈教育情報基盤研究部門 准教授〉

プログラミング学習における教材利用支援に関する研究

近年、社会における ICT 技術の重要性は高まる一方であり、人材育成が強く求められている。このような社会的要請から、小中高等学校においてプログラミング教育の必修化が始まっており、また多くの大学でも理系文系を問わずプログラミング演習授業が提供されている。しかし、実際の教育現場においては、指導できる教員の人員不足が課題となる場合も多く、学習者全員に対し十分に目の行き届いた教育が行われているとは言い難い。学習者は行き詰まった際に教師や TA に質問をするが、対応可能な人員は限られており、すべての学習者に支援を提供することは困難である。

このような状況に対し、学習者が書いたソースコードを参照し、自動的にヒントを与えたり、エラーを修正したりするシステムの研究開発が行われている。また、ChatGPT に代表される高い汎用性と性能をもつチャットボットの登場により、学習者が自らつまづいた箇所について質問したり、解答を入手したりすることが可能となっている。しかし、ChatGPT の学習における乱用が社会的な問題となっているように、教育的な観点から考えるとこれらの学習支援は過剰な支援となっている可能性がある。そのため学習者の自立的な学習活動を阻害せず、かつ学習効果を損なわない形での支援が適当と考えられる。



(図1) ChatGPTを活用した教材ページ推薦

このような考えのもと、本研究では学習者向けの教材ページ推薦手法について提案した。既存手法ではコーディング中のつまづきにリアルタイムに対応できなかったり、ルールベースの手法のため柔軟な推薦が行えなかったりといった問題があった。本研究では ChatGPT を活用して、学習者の書きかけのソースコードからその時参照すべき学習トピックをオンデマンドに抽出し、抽出された学習トピックにマッチする教材ページを推薦する手法を開発した。実験により77%の精度で推薦できることが分かった。これにより状況に応じて柔軟に教材ページを推薦することが可能となった。

参考文献

- [1] 松本大輝, 谷口雄太, 大久保文哉, 島田敬士, “LLM によるプログラムエラーの説明に基づく教材ページ推薦手法”, 情報処理学会第43回CLE研究会, 2024.

7.6 石 偉 〈教育情報基盤研究部門 助教〉

生成 AI および Computer Vision 技術を活用したシステムの研究と開発

近年、生成 AI や画像認識技術の進展により、教育やアクセシビリティの分野における応用が急速に進んでいる。2024 年度、私は生成 AI を活用した個別最適化された学習支援システムおよび Computer Vision 技術を活用した視覚障害者ための道案内システムの開発に取り組んでいる。

1. 視覚障害者向け道案内システムの開発

昨年度の研究の続きとして、視覚に障害のある方が安全に移動できるよう支援する画像認識ベースの道案内システムの開発を進めた。本システムでは、歩行者、車両、道路の縁などを画像認識で検出し、Google Map API を利用してルート案内を行う。音声、振動、光による多様なフィードバックにより、ユーザーの残存視力やニーズに応じた支援を提供する。

また、セマンティックセグメンテーションツールである MMSegmentation を用い、安全な歩行エリアの自動識別を実現した（図 1）。ユーザーが安全エリア（road）を逸脱した際には警告を発するなど、現実環境での利用を想定した機能も搭載している。360 度カメラ映像への応用や、物体追跡とセグメンテーションの並列処理による高速化についても検証を進めている。

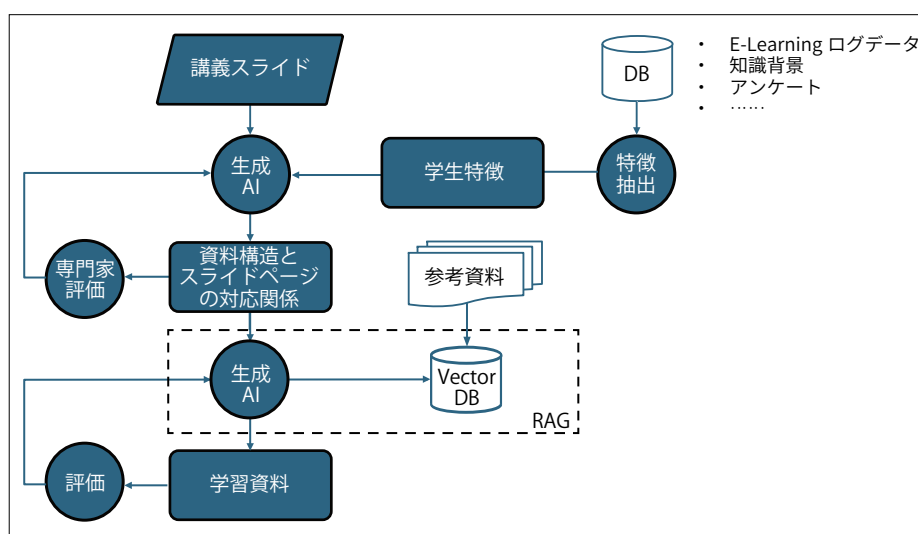
本研究成果は、ICCE-Asia2024 で発表し、論文を Proceeding に収録された [1]。



（図 1） MMSegmentation 技術で安全歩行エリアの識別例

2. 生成 AI による学習資料自動生成フレームワークの提案と実装

教育現場では、教員が講義スライドをもとに授業を行うことが一般的ですが、スライドにはキーポイントのみが記載されており、学生が予習・復習を行うには十分ではない。こうした課題を解決するために、生成 AI を用いた学習資料自動生成フレームワークを提案した（図 2）。



（図2） 生成AIを用い、講義スライドから学生に合う学習資料の生成フレームワーク

このフレームワークは、Retrieval-Augmented Generation（RAG）によりスライドと関連する資料を照合し、構造化された学習資料を自動で生成する。実装には Dify という LLM アプリ開発プラットフォームを使用し、ワークフロー定義やプロンプト設計を通じて、実用的なプロトタイプを構築した。

今後は、学生の学習スタイル（例：VARK モデル）に応じたカスタマイズ的な教材生成を目指す。

参考文献

- [1] X. Meng, W. Shi, R. Shan, and Y. Okada, “An Obstacle Avoidance System for Visual Impaired People Based on Object Tracking Algorithm and Semantic Segmentation,” in 2024 IEEE International Conference on Consumer Electronics-Asia (ICCE-Asia), Danang, Vietnam: IEEE, Nov. 2024, pp. 1–4. <https://doi.org/10.1109/ICCE-Asia63397.2024.10773694>

7.7 李 慧勇 〈教育情報基盤研究部門 助教〉

ソーシャルサポートを活用した自主的な多読学習： 英語習熟度の異なる学習者の読解力および英語成績への影響

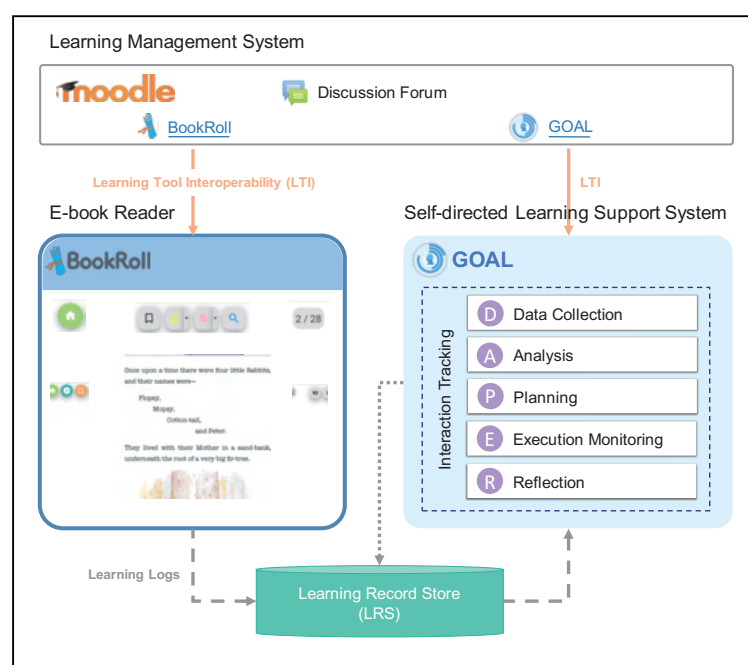
1. 研究背景

多読（Extensive Reading）は語彙習得、読解の流暢さ、読解ストラテジー、英語能力全般の向上に効果があることが先行研究で示されているが、ソーシャルサポートなどの技術を活用した自主多読環境における効果、特に青少年学習者への長期的影響についての研究は限られている。オンライン自主多読では、学習者は自己管理、内容理解、言語習得の自己評価に困難を抱えることがある。また、ピアや教師とのコミュニケーション機会が不足しがちで、これが学習継続の問題につながる可能性がある。

本研究では、電子書籍システム、自主学習支援システム、学習管理システムのフォーラムを統合した自主多読学習環境を提案する。これにより、ソーシャルサポートを取り入れた多読学習の支援方法を明らかにし、学習者の習熟度に応じた効果的な指導法の開発に貢献することを目的とする。

2. 研究手法

本研究では、日本の公立中学校に1年生115名（男子46名、女子69名）を対象に、自主的多読学習の効果を検証した。対象者は同一の英語教員の指導の下、CEFR（ヨーロッパ言語共通参照枠）レベルA1～B2に対応する500冊以上の電子書籍を使用し、10か月間にわたり多読活動を行った。



(図1) ソーシャルサポートを活用した自主多読環境

実証実験では、電子書籍リーダー「BookRoll」、自主学習支援システム「GOAL」、学習管理システム「Moodle」を統合した多読学習支援環境を構築した（図1）。BookRollでは読書行動が自動記録され、GOALでは生徒が自ら読書計画を立案、Moodleのフォーラムでは学習者同士が読書体験の共有が行った。

評価指標として、以下を抽出した：

- ・ 読書行動（読書時間、語彙数、読書量）
- ・ 自主学習行動量（計画立案数）
- ・ ソーシャル行動量（フォーラム投稿数）
- ・ 学習成果指標（読解速度、英語学習成績）

分析では、英語習熟度（高・低）および多読への取り組み度（高・低）によって学習者を4グループに分類し、共分散分析（ANCOVA）を用いて、多読への取り組みが読解速度および英語学習成績に与える影響を各習熟度グループ内で検証した。

3. 実験結果と考察

分析の結果、自主学習行動量は英語学習成績に直接的な影響を与えるだけでなく、多読への取り組みを通じて間接的にも（媒介効果 49.27%）影響を及ぼすことが明らかとなった。一方で、ソーシャル行動量は多読への取り組みを完全に媒介するかたちで英語成績に影響していた。

英語習熟度別の分析では、以下の傾向が見られた：

- ・ 習熟度の高い学習者：多読への積極的な取り組みにより、読解速度の向上が見られた（ $F=4.34$, $p<.05$, $\eta^2=0.07$ ）。
- ・ 習熟度の低い学習者：多読を通じて英語学習成績の向上が顕著であった（ $F=5.32$, $p<.05$, $\eta^2=0.09$ ）。

これらの結果は、学習者の英語習熟度の違いによって、自主的多読の長期的な効果に差異があることを示唆している。すなわち、習熟度の高い学習者においては読解の流暢さが、習熟度の低い学習者においては英語能力全般の向上が特に顕著であった。また、目標設定および計画立案は、英語学習成績の向上において有効な学習戦略であることも示された。

オンライン環境における自主多読学習においては、学習者の自己管理を支援する仕組みや、学習者同士の相互支援を促進するソーシャル機能が重要である。これらの支援により、生徒の学習成果が向上し、教師による個別指導もより効果的に行えることが期待される。

参考文献

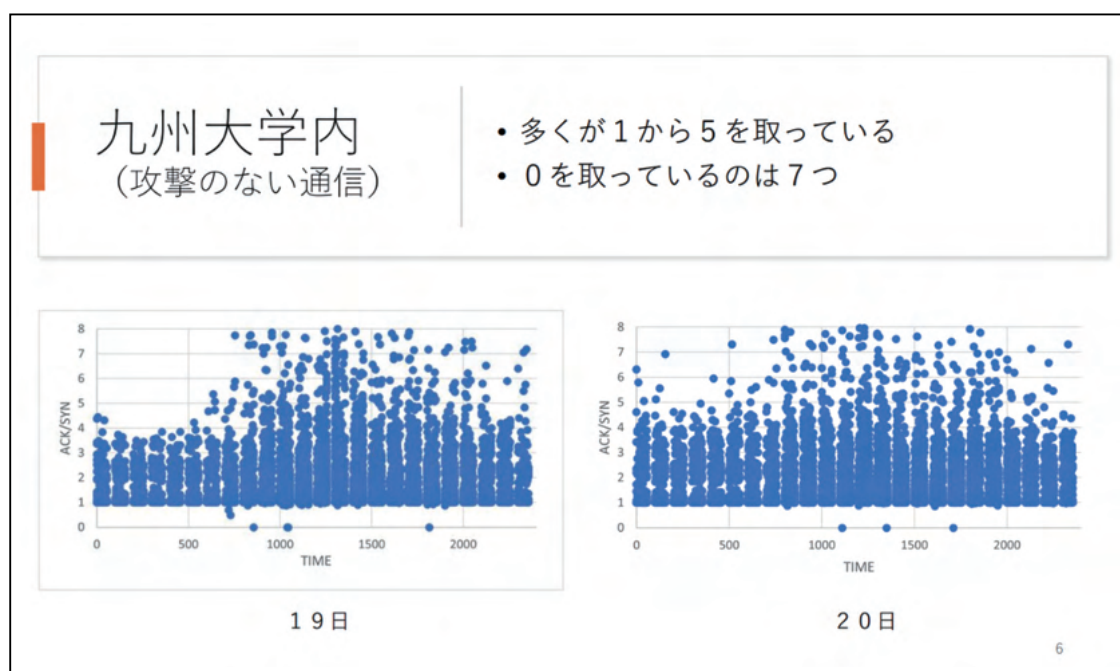
- [1] Huiyong Li, Rwitajit Majumdar, Hiroaki Ogata. (2025). Self-Directed Extensive Reading with Social Support: Effect on Reading and Learning Performance of High and Low English Proficiency Students. *Research and Practice in Technology Enhanced Learning*, 20, 025. <https://doi.org/10.58459/rptel.2025.20025>

7.8 岡村 耕二 〈先端サイバーネットワーク研究部門 教授〉

DDoS 攻撃における TCP フラグの特徴に関する研究

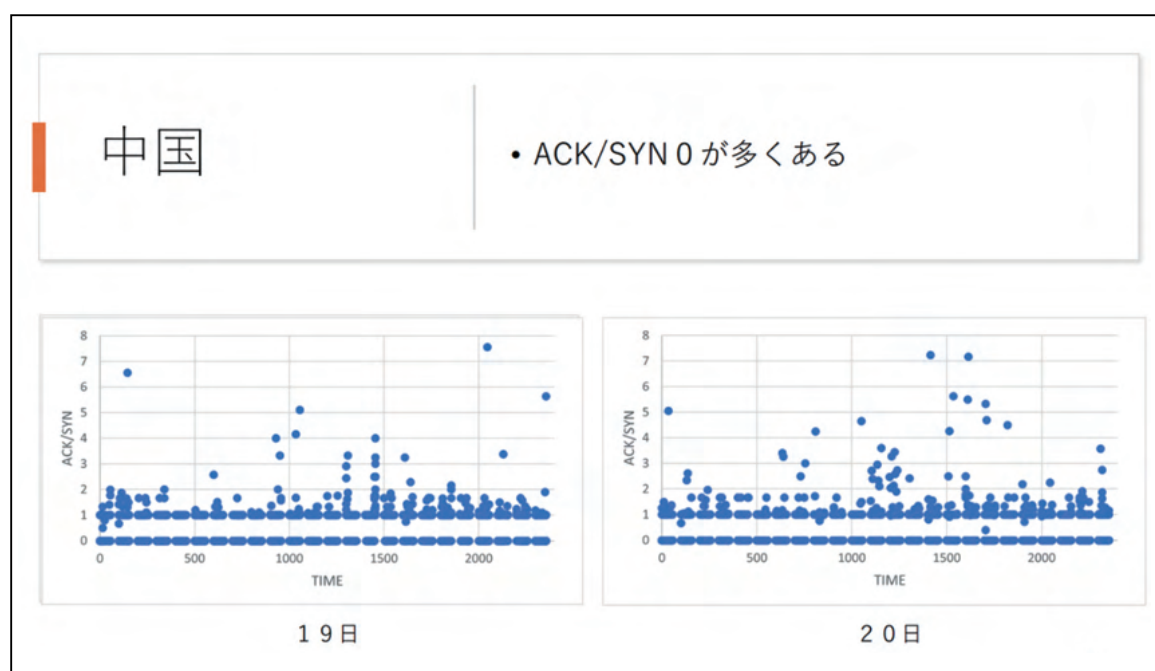
DDoS 攻撃は、一般的に多量の SYN フラグパケットを、TCP 接続待ちのサーバに送信することにより、当該のサーバの接続リソースを枯渇させることにより、正規の接続に支障を来す攻撃である。しかし、この SYN フラグパケットの量自体は他のトラフィックに比べるとさほど大きな量ではないので、パケット数の変化ではその検知が早期に行うことは困難である。そこで、本研究は、DDoS 攻撃では TCP の 3 way hand shake における、SYN フラグパケットに対する SYN-ACK 応答への ACK の返答がないことに着目した。DDoS 攻撃では、ソースアドレスが偽装されることも多いため、実際、SYN-ACK パケットは攻撃元には届かないので、実際、攻撃者が適切なタイミングで ACK を返すことは実質不可能である。さらに、コネクション接続後のデータ通ウィンも行われないので、ACK パケット数が平常時よりもかなり少なくなることが予想できる。

本研究では、別の方法で、SYN フラッド攻撃が行われ、そのソースアドレスに中国の組織のものが用いられていたことがわかっているフローデータを使い、TCP フラグに注目してパケットデータの解析を行った [1]。平常時では SYN パケットに対して ACK パケット数は比較的大きく、DDoS 攻撃時ではかなり少なくなるはずであるので、本研究では、ACK パケット数を SYN パケット数で割った値を用いた。



(図1) 平常時

図1は、九州大学内からの通信は攻撃性の通信がないと仮定し、平常時の通信として、SYN パケットに対する ACK パケットの数を求めると、その値のほとんどは0ではない。



(図2) DDoS 時

一方で、図2は、中国からの通信はDDoSのパケットであると仮定し、SYNパケットに対するACKパケットの値を求めると、ほとんどが0に近い値になっている。

本研究では日本国内、米国からのパケットについても解析を行ったがいずれも、0であるケースはほとんどなく、この値によって、DDoS攻撃が発生していることが検知可能であることが示された。

従来のトラフィック解析では、パケット数とデータ量の異常な変化で、攻撃の可能性を検知しようとするものが多い。しかし、実際はHTTPなど平常時でもトラフィックの急激な増減は頻繁に発生するので、正確な検知は困難である。一方で、本研究では、TCPフラグパケットに注目することで、DDoS攻撃の検知が可能であることを示した。

今後は、攻撃検知のシナリオをより精査し、より正確であるまた即時的な攻撃検知手法の研究を継続したいと考えている。

参考文献

- [1] 高尾 結衣、TCPフラグを利用したDoS攻撃検知に関する研究、九州大学 工学部電気情報工学科卒業論文 2025年2月

7.9 笠原 義晃 〈先端サイバーネットワーク研究部門 助教〉

大規模高集積メールホスティング基盤における送信機能の高機能化に関する研究報告

1. 研究開始当初の背景

電子メールはインターネットの基本的なコミュニケーション手段として現在も広く利用されている。その一方で、電子メールはあまりに普及しているために大きな仕様変更が難しく、認証や暗号化の機能が必須でないことから運用やセキュリティ上の課題がある。利用の面からも迷惑メール・ウイルスメールやアカウント乗っ取りによる不正メール送信などのセキュリティ的な問題が多く、安全な利用への障害となっている。

電子メールは分散システムで、インターネット上のどこからでも送受信できるのが前提である。このため、悪意を持ったサーバやクライアントも多く存在する。それらのホストからの迷惑メールや不正利用を防ぐために、悪質なホストが利用する IP アドレス・ネットワーク範囲に対するブラックリストやレピュテーション（評判）を提供するサービス、一定時間に受け取るメールの数量を制限するスロットリングなどの技術がアドホックに追加・運用されている。これらの技術は、メールサービスのセキュリティ向上のために必要な一方で、誤判定により正常なメールの配送に影響を与えることから、悪意のないメールサービスであっても何らかの対応が必要となる。メールサービスには、これらの問題にバランスよく対策をし、正常なメールが正しく配送されるような運用が求められる。

メールサーバ運用時には前述のようなさまざまな課題に対応する必要があるが、攻撃や不正利用とその対策双方の複雑化により、年々サーバ運用の難易度は高まっている。一方、無料で高機能なメールサービスの存在により、電子メールサービスの利用者からはコスト削減・正常なメールの即時かつ確実な配送・不正メールの適切な遮断という高い可用性が求められる。コスト削減のため、多数の利用者を少ないハードウェア資源で収容する高いスケラビリティも必要となる。メールサーバで広く利用されているソフトウェアは一般に多数のメールドメインを仮想的に扱えるが、内部的にドメイン毎に処理は分離されていない。このため、特定のアカウントに大量のメールが流入したり、そのメールシステムが利用する IP アドレスがブラックリストに登録され他のメールシステムから受け取りを拒否されたりするなど、システムに収容されているアカウント全てに遅配などの悪影響が出る障害が起こりやすい。また単一のサーバシステムで多数のドメインを管理するためドメイン別の制御は困難になる。

本研究では、標準的なメールサーバソフトウェアを利用しつつ、一部ユーザの不具合が他のユーザに影響を及ぼすようなことのない可用性を持ち、かつ現在一般的に提供されているサービスと遜色がないような高集積なサービスを提供可能なメールサービス基盤を構築するという課題の解決を目標とした。

2. 研究の目的

我々は、メールドメインとメールアカウントを多数収容する高集積なメールサービスにおいて、「コストの削減」「高い可用性」「スケラビリティ」「ドメイン間の処理と運用管理の独立性」といった相反する要求を高レベルで実現するメールサービス基盤の実現を目指している。

我々は以前から研究協力者らと軽量コンテナ技術を用いた次世代型ウェブホスティング基盤に関する共同研究を行っていた。その特長をメールサービスにも生かすことで、前述の相反するような要求を高レベルで実現する新しいメールサービス基盤の構築が可能と考えた。メールシステムの改良や不正利用対策などの研究は数多くあるが、一般的なモノリシック構成のソフトウェアやサービスの利用が前提と

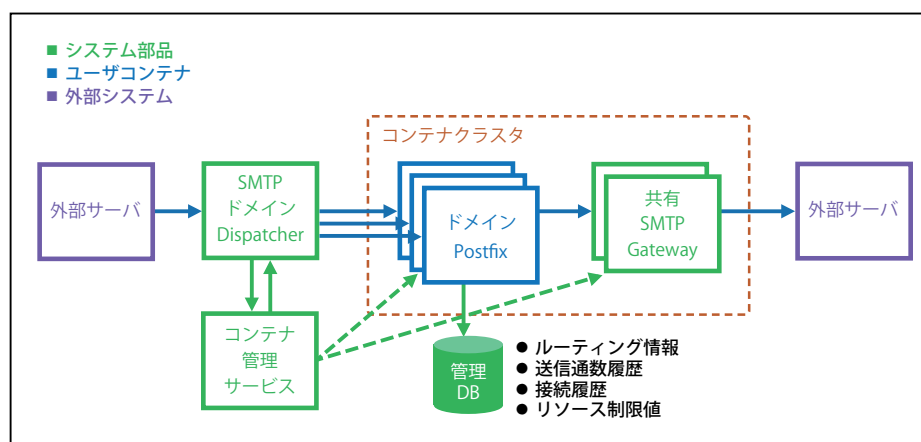
なっており、我々のように軽量コンテナを利用して、モノリシック構成に起因する問題を解決する類似の研究は我々の知る限りではなかった。

軽量コンテナを応用することにより、大量のドメインが集積されたメールホスティング基盤においても、各管理単位であるドメインごとに独立したコンテナ環境を提供しつつ、メールの送受信などで必要な時にだけ高速にコンテナを起動し処理を行うことができる。これにより、各ドメインの処理や管理を分割しつつ、ハードウェア資源を有効に利用することができる。メールサーバソフトウェア自体を変更してモノリシック構成でなくする場合と異なり、各ドメインのサーバ管理者は既存のメールソフトウェアとその管理手法をそのまま利用できる利便性を維持できる。

メールホスティング基盤全体を対象とすると広範な内容となるため、本研究課題では全体構想のうち特にメールホスティングのメール送信機能に焦点をあて、その高機能化を目的とした。

3. 研究の方法

本研究課題以前より、我々は軽量コンテナを利用したメールサービス全体のアーキテクチャを研究開発しており、構想について発表済であった [1]。そのため、当初はその構想に基づき、まず軽量コンテナを利用したメールサービスのメール送受信部分（ユーザへの IMAP/POP サービス部分は除く）について、基本的な機能を持つ検証環境（図 1）を構築し、基本的な性能評価等の実験を行なうこととしていた。



（図 1） システム構成

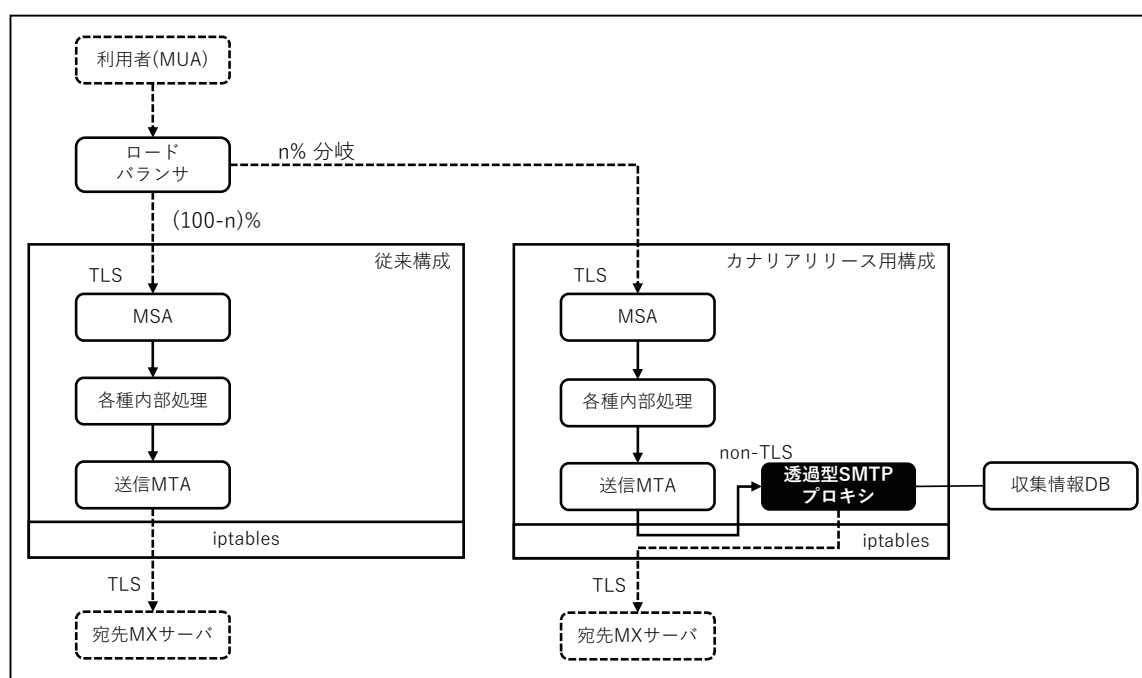
しかし、構成検討中の議論と予備実験により、送信キューの集約に関して解決する必要がある課題が明らかになった。このため、まずその課題の解決方法の検討に注力した。その後、送信メール集約用の透過型 SMTP プロキシの着想に至ったが、想定通りに実現可能であることの確認が必要と考え、概念実証のためのプロトタイプ実装を進めた。プロトタイプの実装進展により、透過型 SMTP プロキシによるメールホスティング基盤の送信機能高度化という方向に研究を推進することを決定し、本プロキシの実用化に向けて研究開発を実施した。具体的には、本プロキシの持つ情報収集機能を利用したインターネット上のメールサーバからの情報収集、本プロキシの商用メールホスティングサービスへの導入、従来型メールホスティングで用いられる構成との性能比較を実施した。

4. 研究成果

本研究課題で得られた主な研究成果は、以下の通りである。

(1) 本研究課題で開発する高集積メールサービス基盤の基本的な検証環境の構築に向けて、特にメール送信機能について構成の検討を進めると共に、小規模な開発環境でメール送信に関する挙動の検証実験等を実施した。当初の提案では、軽量コンテナによってドメインごとにサーバ資源を分割することで、あるドメインの異常が他のドメインに影響を与えないと考えていた。ここで、最終的にサービスから外部サーバにメールを送信する部分については、メール送信状況の一元管理などの必要性から共有サーバを使用する構成となっていた。送信キューも集約されていることから、外部の宛先サーバで実施される迷惑メール対策等によりその送信キューが輻輳すると、システム全体でメール配送に問題が出る可能性があることがわかった。これを解決する方法として、送信メール集約用透過型 SMTP プロキシの使用を提案した。透過型プロキシはクライアントとサーバ間のネットワーク経路に設置され、お互いは直接通信しているように見せつつ、通信内容に付加処理ができる。これにより、送信キューは各コンテナで分割処理する構成のまま、メール送信状況やグローバル IP アドレスの一元管理が可能となる。この方法が有効である事を確認するため、概念実証のためのプロトタイプ実装を行ない、動作を確認した。この結果を踏まえ、透過型 SMTP プロキシによるメール送信集約とキュー輻輳回避の検討について DICOM02021 シンポジウムで発表した [2]。

(2) 研究開発したソフトウェアを実用環境に近いシステムにテスト導入して評価することを目標の一つとし、透過型 SMTP プロキシをプロトタイプから実運用に耐える内容とするべく議論と研究開発を進めた。検証環境では、インターネット上の実メールサーバへメールを送信することで、透過型 SMTP プロキシの動作検証と改修を実施した。具体的には、いくつかの著名な無料メールサービスにアカウントを用意し、透過型 SMTP プロキシ経由でメールを送信することで、異なる電子メールサーバ実装に対して電子メール送信のセッション情報を収集した。メール送信時に発見された不具合の改修により互換性の改善を進めた。また、収集したセッション情報から、接続先メールサーバによる迷惑メール対策によるものと考えられる応答をいくつか採取できたため、内容を精査した。一方で、世界中のメールサーバで運用されている迷惑メール対策は多岐にわたることから、様々な対策に対応でき実運用に有用な機能を持つシステムを開発するには、広範な宛先サーバからの情報を収集する必要がある。研究協力者の所属する企業で運用されているメールサービスへの試験導入について目途が立ったことから、情報処理学会インターネットと運用技術研究会において、実サービス環境導入についての検討内容と、検証環境で収集したセッション情報に関する調査について発表した [3]。その後、図 2 の構成で当該メールサービスの一部メールを通過させ情報を収集できる形で透過型プロキシの導入に至った。実サービスへの導入により、インターネット上の広範な宛先サーバからの情報を収集し分析・検討を進める見込みだったところ、技術的ではない別の要因により、導入したサービスでの継続的な運用および収集した情報の分析を断念せざるを得ない状況となった。この方向性での研究開発および情報収集についてはなんらかの形で実施する必要があると考えており、今後の課題である。



(図2) メールホスティングサービスのメール送信部への透過型SMTPプロキシ導入

(3) 実データを収集せずに推進可能な内容として、人工的に発生させたメールトラフィックにより透過型SMTPプロキシのメール処理性能の性能を定量的に測定し、従来型ホスティングで利用されている一般的なメールゲートウェイとの比較による評価を実施し、透過型SMTPプロキシの優位性と、透過型プロキシである事に起因する新たな検討課題について確認できた。この成果はインターネットと運用技術シンポジウムで発表した[4]。本シンポジウムでの投稿論文は優秀論文賞に選ばれ、透過型SMTPプロキシに関する研究について一定の評価が得られたと考えている。一方、当初の研究計画で構想していたメール送信機能の高機能化に必要な機能、例えば宛先サーバの迷惑メール対策に検知された際の対応に必要な機能などについては、現時点では設計の検討に留まっており、今後も実用化に向けて研究開発を進める。

参考文献

- [1] 松本亮介, 小田知央, 笠原義晃, 嶋吉隆夫, 金子晃介, 栗林健太郎, 岡村耕二: 精緻に制御可能な恒常性のある高集積マルチアカウント型のメール基盤, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2018 論文集, Vol. 2018, pp. 1383-1389 (2018).
- [2] 小田知央, 廣川優, 近藤宇智朗, 嶋吉隆夫, 笠原義晃: 透過型SMTPプロキシによるメール送信集約とキュー輻輳回避の検討, マルチメディア, 分散協調とモバイルシンポジウム 2021 論文集, Vol. 2021, No. 1, pp. 1479-1485 (2021).
- [3] 笠原義晃, 小田知央, 嶋吉隆夫: インターネットにおける電子メール送信SMTP通信への応答の調査方法の検討, 研究報告インターネットと運用技術(IOT), Vol. 2023-IOT-63, No. 6, pp. 1-8 (2023).
- [4] 小田知央, 嶋吉隆夫, 笠原義晃: メール送信サーバの集約における透過型SMTPプロキシの定量評価, インターネットと運用技術シンポジウム論文集, Vol. 2024, pp. 17-24 (2024).

7.10 美添 一樹 〈先端計算科学研究部門 教授〉

デッキ構築型ゲームはプレイする度に使用可能なカードの種類が変化するため機械学習による AI の作成が困難である。代表的なデッキ構築型ゲームである Dominion に対して、強化学習とカリキュラム学習を組み合わせることで AI プレイヤーを作成することを試みた。

Dominion のルール上、使用可能なカードの組み合わせは数百万通り以上であるため、単純に全ての場合に機械学習を適用することは困難である。本研究ではゲームの知識を元に多様な戦術が有効に働く4種類のカードセットを選定し、その環境で機械学習モデルを訓練した。機械学習モデルには LSTM を用い、学習手法は A3C をベースにした自己対戦に基づく強化学習手法を用いた。GPU: RTX3090、CPU: AMD EPYC 7713 (64-Core) を使用して約 24 時間の学習を行った。その後、学習済みのモデルを用い、学習対象に含まれないカードセット3種において対戦実験を行い、強さを検証した。

実験の結果として、少数のカードセットを適切に選択して学習したモデルは、訓練時には使用しなかったカードセットにおいても勝率が向上した。これにより現実的な時間の学習での多様なカードセットに対して汎用的な強さを持つモデルの構築につながる事が期待できる。しかしモデルの強さは強い人間には及ばず、向上の余地が残った。また、学習に用いるカードセットは人間が選択したが、ここも自動化することが望ましい。

機械学習において未知の環境やデータに対する予測が本質的に難しいことは、out-of-distribution 問題としてよく知られている。本研究ではデッキ構築型ゲームを対象としたが、今後はデッキ構築型ゲームを題材として強さの向上を目指すとともに、新奇発見が重要である他のドメインの問題にも応用可能な手法の開発を目指す。特に過去数年取り組んでいる化合物探索への応用を重視している。

参考文献

- [1] 吉村 智陽, 美添 一樹, デッキ構築型カードゲーム Dominion において多様なカードセットに対応可能な agent, ゲームプログラミングワークショップ 2024 論文集 (GPW2024), 2024.
- [2] ChemTSv2 <https://github.com/molecule-generator-collection/ChemTSv2>

7.11 渡部 善隆 〈先端計算科学研究部門 准教授〉

2024年度は、昨年度からの継続研究として、非線形関数方程式に対する精度保証付き数値計算手法の一般化・汎用化に取り組んだ。得られたおもな研究成果は以下の通りである。

- (1) 非線形関数方程式に対し、適切な離散化により得られた近似解の周りで非線形関数方程式を線形化した作用素を考える。その線形作用素の計算機による可逆性検証条件の改善、および逆作用素ノルムの上界・下界を効率的に評価する手法構築を推進した。具体的には、2階楕円型作用素における収束オーダーの改善と定量的な逆作用素ノルムの誤差限界を与えることに成功し、国内学会・研究集会において成果を発表した。
- (2) 成果1で得られた線形化作用素の可逆性検証と逆作用素ノルム評価を用いて、非線形関数方程式を無限次元 Newton 型作用素による不動点形式に同値変形させる手順を Hilbert 空間における弱形式を満たす弱解の存在検証に適用した。不動点問題を計算機により解くためには、計算機による取扱いが可能な有限次元部分空間の設定と、無限次元空間から有限次元部分空間への直交射影の定量的誤差評価が要請される。2024年度は、様々な形状の領域および重調和問題にも対応する区分的5次 Hermite 基底関数より構成される有限次元部分空間に対する直交射影の誤差の最適値を数学的に厳密かつ精緻に捉える研究を推進した。
- (3) 成果1および成果2により得られた理論および基盤技術を、非線形関数方程式の解の存在検証に適用した。2024年度は、Navier-Stokes 方程式から導かれる Elkouh 問題および Bermann 問題の解に対する精度保証付き数値計算に取り組み、いくつかの非自明解の検証に成功した。
- (4) 3次元波動方程式から導かれる特異項を含む無限次元線形微分作用素の逆作用素ノルムの上界評価に成功し、国内の研究集会において発表した。今後は、得られた知見を数学的な未解決問題のひとつである波動方程式の爆発解の安定性解析につなげたいと考えている。

研究成果は以下の学術論文・国際会議会議録として出版された。

▶ Yoshitaka Watanabe and Shuting Cai:

A computer-assisted proof for solutions of Elkouh's equation related to Navier-Stokes equations,

Fixed Point Theory and Algorithms for Sciences and Engineering, vol. 7, (May 2025).

<https://doi.org/10.1186/s13663-025-00790-9>

▶ Sora Matsuoka, Yoshitaka Watanabe and Takeshi Terao:

Verified singular value computation related to approximate inverses of infinite-dimensional linear operators,

Conference proceedings of The 43rd JSST Annual International Conference on Simulation Technology, University of Hyogo, Konan University, Kobe, Japan, September 17-20, 2024, pp.205-208.

計算機援用証明の遂行においては、九州大学情報基盤研究開発センターのスーパーコンピュータシステム ITO および玄界 (Genkai) を活用した。

共同研究

2024年度に行なった共同研究は以下の通りである(敬称略)。

1. 無限次元線形化作用素の可逆性判定とノルム評価の効率化
共同研究者: 中尾 充宏(早稲田大学) 木下 武彦(佐賀大学)
2. 非線形波動方程式に対する計算機援用証明
共同研究者: Michael Plum, 長藤 かおり(ドイツ・Karlsruhe 工科大学)
3. Navier-Stokes 方程式に対する計算機援用証明と安定性解析
共同研究者: Shuting Cai(中国・Fujian Jiangxia 大学)
4. Proudman-Johnson 方程式の解の検証および解の形状に関する精度保証付き数値計算
共同研究者: 宮路 智行(京都大学)
5. 特異項を含む線形作用素の逆作用素ノルム評価の高性能化
共同研究者: 小林 健太(一橋大学)

7.12 南里 豪志 〈先端計算科学研究部門 准教授〉

非ブロッキング集団通信の実用上の効果に関する研究

1. 研究の背景

大規模並列計算機では、計算機の台数に応じた性能向上が要求される。特に、特定の問題サイズのアプリケーションにおいて計算時間を計算機の台数に反比例して減少させることのできる強スケーリング性は、様々な研究分野で必要とされている。この強スケーリング性の実現に向けた技術の一つに、並列計算に伴って発生する通信時間を計算とオーバーラップさせて隠蔽する非ブロッキング通信がある。特に、計算機全体で総和や収集、転置操作などの定型パターンの通信を実施する集団通信は、計算機の規模に応じて所要時間が増加するため、その隠蔽を可能にする非ブロッキング集団通信の利用によるスケラビリティの向上が期待されている。

しかし、現在この非ブロッキング集団通信の使用は限られたアプリケーションにとどまっている。その主な理由として、非ブロッキング集団通信による通信隠蔽効果に関する情報が不十分であることが挙げられる。計算と通信のオーバーラップにはアルゴリズムの修正が必要であるため、通信隠蔽による性能向上が期待できなければ、プログラマによる非ブロッキング集団通信の積極的な利用は期待できない。

そこで、JHPCN プロジェクトの一つとして、このような情報を提供するため、(1) JHPCN の各スーパーコンピュータにおける非ブロッキング集団通信実装技術の利用可能性と使用法の調査、(2) ベンチマークプログラムによる通信隠蔽の効果の測定と解析、および (3) アプリケーションにおける通信隠蔽の可能性の検討、の3つのトピックに取り組んだ。本記事ではそのうち南里が担当した (1) および (2) について報告する。

2. JHPCN の各スーパーコンピュータにおける非ブロッキング集団通信実装技術の利用可能性と使用法の調査

2024 年度に JHPCN で利用可能であったスーパーコンピュータのうち、翌年に機種更新を控えていた北海道大学のシステム以外について非ブロッキング集団通信実装技術の利用可能性を調査した結果を表 1 に示す。

(表 1) JHPCN のスーパーコンピュータにおける非ブロッキング集団通信実装技術

System	Interconnect	Available NBC methods	Overlap effect
AOBA-S	InfiniBand NDR	SHARP	SHARP
Wisteria-O	Tofu-D	Tofu Barrier, Assistant Core	Assistant Core
TSUBAME4.0	InfiniBand NDR	SHARP, Progress Thread	SHARP, Progress Thread
Flow Type I	Tofu-D	Tofu Barrier, Assistant Core	Assistant Core
Flow Type II	InfiniBand EDR+HDR	Progress Thread	Progress Thread
Camphor3	InfiniBand NDR + HDR (storage)	SHARP, Progress Thread	In study
SQUID	InfiniBand HDR	SHARP, Progress Thread	In study
Genkai	InfiniBand NDR	SHARP, Progress Thread	SHARP, Progress Thread

表中の System がシステム名、Interconnect がノード間接続に用いられているインターコネクトネットワーク、Available NBC methods が利用可能な非ブロッキング集団通信実装技術、Overlap effect が通信隠蔽効果を確認できた実装技術をそれぞれ示す。

調査の結果、まずノード間を NVIDIA 社の InfiniBand で接続したシステムの多くで、ミドルウェアと MPI ライブラリの慎重な調整により、NVIDIA SHARP による通信隠蔽効果が確認できた。これは集団通信の進行をスイッチ装置に任せることで通信隠蔽を図る技術である。なお、表中の In study は期間中に調整を完了できなかったことを示す。なお、後述する通り NVIDIA SHARP による重畳効果は、ノードあたりのプロセス数が 4 以上になると急速に低下することが調査により明らかになった。

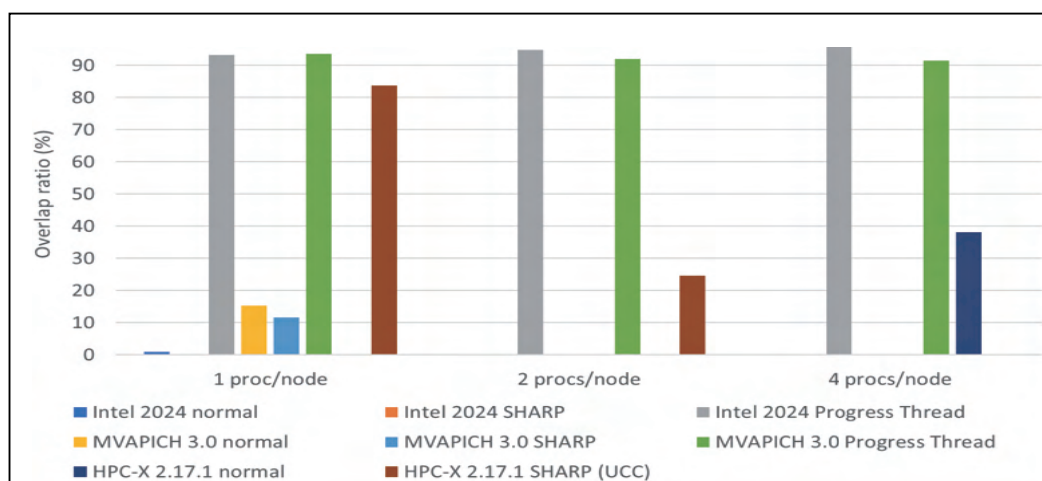
一方 Progress Thread は、各プロセスに一つずつ通信専用スレッドを起動して非ブロッキング通信を進行させることで通信隠蔽を実現する技術である。この技術によりノードあたりのプロセス数が 4 以上でも通信隠蔽効果を確認できた。ただし、後述する通り、この機能は基本的な通信速度を大幅に低下することも判明した。

Fujitsu 社の Tofu-D インターコネクトで利用可能な Assistant core は、I/O や通信などの処理を行うために計算コアとは別に用意されたコアであり、ここに通信専用スレッドを割り当てることで効果的な通信隠蔽を可能とする。この技術により、ノードあたりのプロセス数が 4 以上の場合でも通信隠蔽効果を確認できた。なお、この効果を得るためには、プログラマがプログラム内でこの技術を使用する範囲を指定する必要がある。また、Tofu-D には Tofu Barrier と呼ばれる集団通信隠蔽技術があるものの、現時点では MPI ライブラリの非ブロッキング集団通信の実装には使用されていない。

2024 年度の調査の結果、現在の実装では、非ブロッキング集団通信を使用した通信隠蔽の効果が非常に限定的であることが分かった。そこで JHPCN プロジェクトの 2025 年度の研究計画として、非ブロッキング集団通信実装技術の改善を検討する研究を含めることとした。

3. ベンチマークプログラムによる通信隠蔽の効果の測定と解析

並列プログラムにおける通信性能ベンチマークプログラムとして広く用いられている OMB (Ohio State University Micro Benchmarks) を使用して、非ブロッキング集団通信による通信隠蔽率を測定した。図 1 に、Genkai の 128 ノードで実行した OMB の osu_iallreduce プログラムの結果を示す。この図では、SHARP は 1 プロセス / ノードのときに NVIDIA 社の MPI ライブラリ HPC-X 2.17.1 で 80% 以上の通信隠蔽率が確認できた。しかし、ノードあたりのプロセス数が 4 になると比率が低下する。一方、Progress Thread を用いることで、ノードあたり 4 プロセスでも Intel 社の MPI ライブラリである Intel MPI および Ohio State University の MPI ライブラリである MVAPICH で 90% 以上の通信隠蔽率が確認できた。



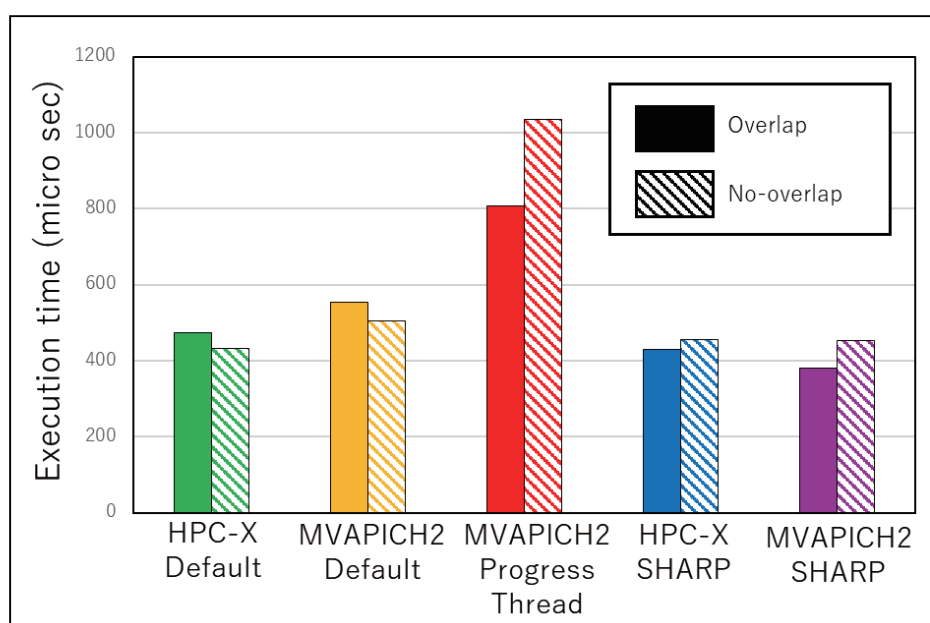
(図 1) スーパーコンピュータ玄界における osu_iallreduce の結果 (128 ノード、32bytes)

OMB の非ブロッキング集団通信用プログラムでは最大通信隠蔽率を測定するように設計されており、通信をオーバーラップするために十分な計算量を自動的に調整する。そのため、非ブロッキング集団通信がアプリケーションの総合的な性能に与える影響を調べるのが難しい。

そこで本プロジェクトでは、この影響を調査する方法として、新しいベンチマークプログラム NBC-Eff を設計している。このプログラムは、通信をオーバーラップするための計算量を固定することで、非ブロッキング集団通信の利用によるプログラム全体の性能の変化を計測できる。

そのプロトタイプの実行結果を図 2 に示す。No-overlap と Overlap の実行時間を比較することにより、HPC-X、MVAPICH2 のどちらもデフォルトの設定では実行時間を削減できないことが分かる。一方、Progress Thread や NVIDIA SHARP などの技術を使用することで実行時間が高速化することが確認できた。

一方で、非ブロッキング集団通信の実装技術を比較すると、Progress Thread を使用した場合、他のケースより実行時間がはるかに長くなった。その主な理由は、Progress Thread を有効にするためには MPI ライブラリが MPI_THREAD_MULTIPLE モードで動作する必要があるため、スレッドセーフ性を確保するために、ほとんどの MPI 関数に余分なオーバーヘッドが発生するためである。この結果は、通信隠蔽率だけでは非ブロッキング集団通信の実用上の効果を調査できないことを示しており、NBC-Eff のような新しいベンチマークプログラムの必要性が明らかとなった。



(図 2) NBC-Eff ベンチマークプログラムのプロトタイプによる非ブロッキング集団通信の影響の計測結果

7.13 大島 聡史 〈先端計算科学研究部門 准教授〉

GPU を用いて小規模計算を効率良く行う研究

最新の高性能計算向け GPU は非常に多く（最大 10,000 以上）の計算コアを搭載しており、それらをフル活用することで高い演算性能を発揮している。高速なメモリも搭載しているが、その性能を発揮するためにも多数の計算コアが動作する必要がある。そのため並列度の低い計算では GPU の性能を十分に発揮させることはできない。CPU も同様に、高性能計算向け CPU は多数（最大 100 以上）の計算コアを搭載しており、十分な性能を引き出すには高い並列度が必要である。一方で現実の計算にはそこまで高い並列度を持たないものも多く、最新 GPU の性能を十分に引き出すことができない。そこで、小規模の計算を多数同時に行うことで総並列度を高めて計算効率を改善する手法が用いられている。これはバッチ計算と呼ばれており、特に小規模な密行列同士の行列積和計算は深層学習において重要な計算であるため、主要な数値計算ライブラリに専用の関数（バッチ計算関数）が用意されており、ハードウェアもそれに合わせた性能向上を続けている。NVIDIA 社の GPU に搭載されている Tensor Core はその最たるものである。

本研究では低ランク近似行列計算法の GPU を用いた高速化に継続して取り組んでいる。低ランク近似行列計算法は、密行列（の一部）を使用メモリ量の少ない行列に置き換えて（近似して）保持や計算を行う計算法であり、これを用いるとメモリに乗りきらないような巨大な密行列を扱うことが可能となる。現在は低ランク近似行列の 1 つであるブロック低ランク行列（Block Low-Rank, BLR）に対する QR 分解（BLR-QR）を主な計算対象としている。BLR-QR の内部では行列積和演算など主要な数値計算ライブラリにより提供されている計算を多数行っており、一見するとバッチ計算関数により容易に高速化が行えそうな問題にも見える。しかしバッチ計算関数の対象として想定されているのは 1 プロセス内の計算であるのに対して、我々の計算対象は MPI+OpenMP によるハイブリッド並列化プログラムを元に行っている。そのため、既存のバッチ計算関数を適用するにはプログラムの大改造が必要となってしまう、実用的ではない。そこで本研究では、GPU 上の各プロセスが利用できる計算資源を制限する機能である Multi-Process Service(MPS) や Multi-Instance GPU(MIG) を用いたプログラムの高速化に取り組んでいる。基本的な発想は、GPU 資源を多く使用するが非効率な計算を逐次的に行うよりも、GPU 資源を多く使わない効率的な計算を並列的に行うほうが、総計算時間を短くできるだろうというアイデアである。

この基本的な考え方と実装は 2023 年度までに確立し学会発表も行っていたが、2024 年度は最新の計算環境である NVIDIA H100 や GH200 を対象として実装の改善や新たな最適化実装の検討を行った。特に GH200 はメモリ構成などが従来の計算環境と多く異なるため最適化に工夫の余地が多い。今後はこれらの活動の結果を新たな論文にまとめたり、QR 分解以外の計算への適用などを進めていく予定である。

発表論文等

- [1] 大島聡史, 伊田明弘, 河合直聡, 深谷猛, 横田理央, 山崎市太郎, “マルチプロセス実行による GPU 演算性能向上への試み”, 第 29 回計算工学講演会, 2024.06.10, 神戸国際会議場, 2024.06.10-12 開催, 2024.06.12 発表
- [2] 大島聡史, “GPU におけるマルチプロセス実行の最適化について (MIG を使った BLR-QR の高速化の最新状況 + α)”, AT マイクロワークショップ 2024, 伊東園ホテル松川館, 2024.11.03-04 開催, 2024.11.04 発表
- [3] Satoshi Ohshima, “Acceleration of many small matrix calculations on GPU”, 38th Workshop on Sustained Simulation Performance, 東北大学 サイバーサイエンスセンター, 2024.12.12-13 開催, 2024.12.13 発表
- [4] 大島聡史, “スーパーコンピュータと GPU と深層学習”, 第 52 回 知能システムシンポジウム, 近畿大学, 2025.03.10-11 開催, 2025.03.10 発表 (招待講演)

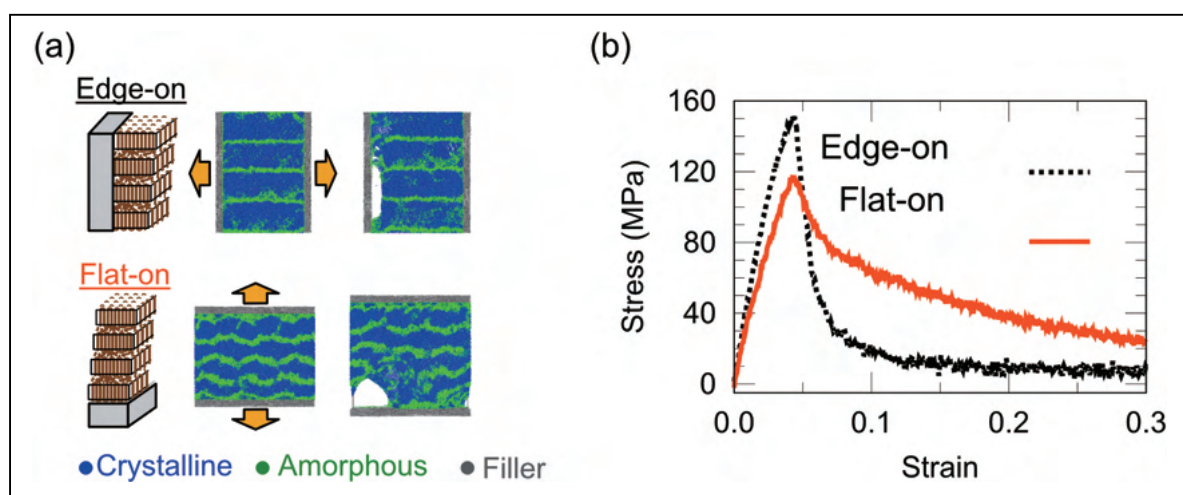
7.14 樋口 祐次 〈先端計算科学研究部門 准教授〉

ソフトマターの分子シミュレーション

プラスチックに堅い粒子などのフィラーを添加すると、剛性が向上する。フィラーを添加したプラスチックは、自動車部品などの構造材料として使用されている。しかし、剛性が向上する一方で衝撃強度が低下するため、材料設計の観点から、衝撃破壊の解明が期待されている。衝撃破壊においては、プラスチックを構成する結晶性高分子とフィラーとの界面で剥離が生じ、その際に空孔が生成し、成長していくと考えられている。したがって、分子スケールでの界面剥離プロセスの解明は不可欠である。そこで、結晶性高分子とフィラーとの界面剥離プロセスを粗視化分子動力学法を用いて調べた。

界面において高分子鎖がフィラーと平行に配列する「Edge-on」と、アモルファス層がフィラーに接合している「Flat-on」という二種類のモデルが考えられるため、これら二つのモデルを比較した（図1）。Edge-on モデルにおける剥離プロセスでは、空孔が界面で生成し、その後界面に沿って成長した。この際、結晶層とアモルファス層から構成されるラメラ構造は元の形状を保持していた。一方、Flat-on モデルの剥離プロセスでは、空孔が界面に対して垂直方向（伸長方向）に成長した。また、ラメラ構造が一部崩壊していることから、界面での剥離だけでなく高分子自体の変形が複合的に関与していると考えられる。応力の比較では、Edge-on モデルの方が剛性に優れ、Flat-on モデルの方が靱性に優れていることが示された。これにより、界面における高分子の配向方向の違いが剥離プロセスに与える影響が明らかとなった。今回の成果をまとめた論文は、2024 年度に投稿し、2025 年度に出版された。

1. *Yuji Higuchi, Yuta Hikima, Naoto Kamiuchi, Erica Uehara, Yutaka Oya, Go Yamamoto, and Keita Sakakibara
“Interfacial Delamination between Semicrystalline Polymers and Filler Materials by Coarse-Grained Molecular Dynamics Simulations”
Polymer 333, 128539 (2025).



(図1) (a) 結晶性高分子とフィラーの剥離プロセス。界面に結晶層とアモルファス層を向けている Edge-on モデルと、界面にアモルファス層が接合している Flat-on モデル。
(b) 剥離プロセスにおける応力ひずみ線図。

7.15 小出 洋 〈情報システムセキュリティ研究部門 教授〉

MQTT-MTD: MQTT プロトコルへの Moving Target Defense の統合 - TLS の代替¹

1. はじめに

IoT（モノのインターネット）の急速な普及に伴い、IoT システムのセキュリティがこれまで以上に重要になっている。IoT システムは、リアルタイム監視やデバイス制御にセンサーを活用しており、センサーネットワークやその通信が重要である。代表的な M2M（マシン間通信）プロトコルである MQTT（Message Queuing Telemetry Transport）では、標準として定義されたセキュリティがほとんどなく、MQTT 5.0 以降では TLS（Transport Layer Security）の利用が強く推奨されているが、計算リソースの負担が大きいため、リソース制限のある IoT デバイスでは問題が多い。本研究では、TLS に代わり、トピック名 / フィルタのトークン化とペイロード暗号化を行う認証付き暗号方式を採用する。トークン化には、攻撃面を変化させて攻撃者の対応を困難にするプロアクティブ技術「Moving Target Defense (MTD)」を活用することで、MITM（中間者攻撃）や辞書攻撃を効果的に防止できることを目指した。

本手法では、まず、MQTT のパブリッシュおよびサブスクリプションにおけるトピック名 / フィルタをトークン化し、セキュリティを強化した。MTD を活用して攻撃検知を行うサイバー欺瞞技術（攻撃者に攻撃が成功していると思わせ、侵入検知を行う技術）を設計した。実装効率を評価するために、公開時間、ネットワークトラフィック、消費電力の 3 つの指標を用いて実験を行った結果、MQTT-MTD は TLS に対してすべての指標で優れた性能を示し、IoT システムにおけるセキュリティコストを削減できる可能性があることが確認された。

¹ [1] で研究室の学部 4 年生がモロッコで国際会議発表をした研究概要を紹介する。

2. システム設計

2.1 脅威モデル

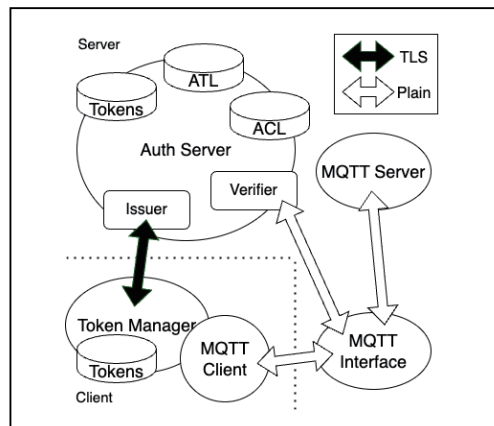
MQTT プロトコルは、一般的なネットワーク攻撃（例：TCP SYN フラッド攻撃）から、MQTT 特有の攻撃（例：ワイルドカードを利用した不正アクセス）まで、数多くの攻撃に対して脆弱である。特に、MQTT が中間者攻撃（MITM）に対して脆弱であり、GAN（生成敵対ネットワーク）を利用してパブリッシュされたデータを改ざんする攻撃が報告されている [2]。本研究では、これらの攻撃のうち、特に以下の 2 つに焦点を当てている。

- 不正パブリッシュ（Dirty Publish）：正規のトピック名を用いて不正なメッセージを送信する攻撃
- データ傍受（Data Tapping）：攻撃者が関心のあるトピックを不正にサブスクライブしてデータを取得する攻撃

これらの攻撃は、ブルートフォース攻撃、辞書攻撃、中間者攻撃（MITM）、リプレイ攻撃といった一般的なデータフロー攻撃手法を含んでいる。

2.2 システム概要

図1に示す通り、本システムにはサーバ側に「認証サーバ (Auth Server)」と「MQTT インターフェース」、クライアント側に「トークンマネージャ (Token Manager)」が含まれる。



(図1) MQTT-MTD システムの概要

トークン生成

トークンは、6 バイトのタイムスタンプと 6 バイトのランダムデータを結合して生成され、これは約 2.28 年の一意性を持ち、数字（大文字・小文字）8.4 文字分の強度を持つ。初回のトークン発行は TLS チャンネルを介して行われ、発行後は初回トークンのみが有効とされ、クライアントはトークンを逐次使用する想定であり、一度使用されたトークンは無効となる。

トークン形式

トークンの形式は、〈Token〉 ::= 〈Timestamp〉 〈Random Data〉 である。

MQTT パケット送信

クライアントはトークンを含む MQTT パケットを MQTT インターフェースへ送信する。インターフェースはトークンを認証サーバへ問い合わせ、検証が成功すれば元のトピック名 / フィルタに置き換えて MQTT サーバへ転送する。もしサブスクリプションが有効な場合、他のクライアントが送信したパブリッシュを受け取り、MQTT インターフェースがトピック名を隠してクライアントに送信する。パブリッシュペイロードは、認証付き暗号化 (AE) 方式を使用して暗号化され、送信中の機密性と完全性を確保する。

2.3 認証サーバ

認証サーバは、トークンの発行者 (Issuer) および検証者 (Verifier) として機能する。その際、クライアントごとのトピックアクセス権を管理する、アクセス制御リスト (ACL) と、発行済みトークンの有効期限を管理する、認証トークンリスト (ATL) という二つのテーブルを使用している。ATL における期限切れのエントリは定期的に削除される。トークン発行プロセスは以下の手順で実行される。

1. クライアントがトークン要求パケットを送信
2. 認証サーバが ACL を確認し、適切なエントリがない場合は接続を終了
3. 現在の UNIX タイムスタンプの下位 6 バイトを取得
4. ランダムデータを生成 (要求されたトークン数分)
5. ペイロード暗号化が必要な場合は、暗号鍵を生成
6. ATL にトークンを登録し、レスポンスをクライアントへ送信

また、トークン検証プロセスは以下の手順で実行される。

1. ローカルホストがトークン検証要求パケットを送信
2. 認証サーバが ATL を確認し、エントリがなければ「検証失敗」を返す
3. 次の 6 バイトのランダムデータをメモリから取得
4. ATL を更新 (追加データがない場合はエントリ削除)
5. 検証結果をローカルホストへ返送

2.4 MQTT インターフェース (MQTT Interface)

MQTT インターフェースはサーバ側で動作し、MQTT サーバとクライアントの間で通信を仲介する。

1. PUBLISH や SUBSCRIBE パケット内のトークンを元のトピック名 / フィルタに置換
2. トークン検証が失敗した場合、接続を直ちに終了
3. ペイロード暗号化が有効な場合、パブリッシュパケットのペイロードを暗号化して送信

2.5 トークンマネージャ (Token Manager)

クライアント側でトークン管理を行う。

1. トークン取得時にストレージを確認しトークンがない場合は認証サーバから取得
2. トークンが有効でない場合、新しいトークンを取得
3. トークンは Base64 でエンコードされ、ペイロードは認証暗号化方式で暗号化

2.6 パブリッシュプロセス (Publishing Process)

1. MQTT クライアントがトークンをトークンマネージャに要求
2. トークンマネージャがトークンを返却 (存在しない場合は認証サーバから取得)
3. クライアントが MQTT サーバに CONNECT パケットを送信
4. PUBLISH パケットにトークンを含めて送信 (ペイロードが暗号化されている場合もあり)
5. インターフェースがトークンを検証し、トピック名を置き換えた上で MQTT サーバに転送

3. 実装と評価

3.1 評価環境

評価は以下の 3 つの観点で実施した。

1. パブリッシュ時間 (Publish Duration)
2. ネットワークトラフィック (Network Traffic)
3. 消費電力 (Power Consumption)

ホストコンピュータ (サーバ側) の諸元

- マシン: MacBook Air 13 インチ (2024)
- CPU/GPU: Apple M3 チップ (8 コア CPU, 10 コア GPU)
- RAM: 8GB
- ソフトウェア: Go v1.22.5, Eclipse Mosquitto v2.0.18
- プログラム: Auth Server (Go), MQTT Interface (Go), 2 つの MQTT Mosquitto サーバ (TLS あり / なし)
- データロギング: Docker 環境

クライアントコンピュータ (デバイス側) の諸元

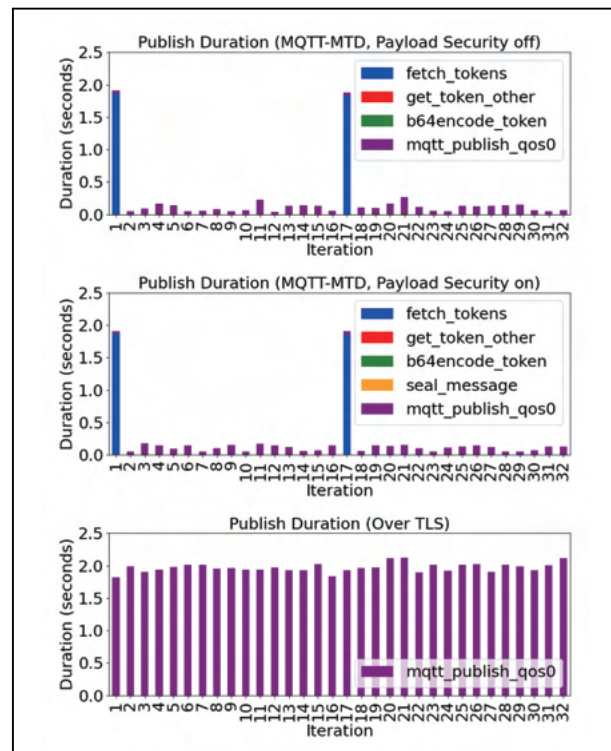
- マシン: DFRobot Beetle ESP32-C3
- チップ: Espressif ESP32-C3-MINI-1
- RAM: 400 KB
- ソフトウェア: ESP-IDF v5.3.0
- プログラム: トークンマネージャコンポーネント (C/ESP-IDF)

テスト条件

- 32 回のパブリッシュを 3 秒間隔で送信
- 各パブリッシュのメッセージサイズは 22 バイト
- 測定項目
 - パブリッシュ時間、ネットワークトラフィック、消費電力
- オプション
 1. MQTT-MTD (ペイロード暗号化なし)
 2. MQTT-MTD (ペイロード暗号化あり)
 3. TLS 使用
- TLS バージョン: 1.3 (AES-128-GCM + SHA-256)
- MQTT-MTD: トークン発行 16 個、暗号化方式 AES-128-GCM

3.2 評価結果

1. パブリッシュ時間 (Publish Duration)
 - 図 2 に示すように、トークン取得がない場合、MQTT-MTD (暗号化の有無を問わず) は、TLS よりもはるかに短いパブリッシュ時間が示された。
 - トークン取得が発生した場合、MQTT-MTD は TLS とほぼ同等の時間を要した。
 - トークン取得を伴わない場合の計算時間が極めて短く、暗号化有無にかかわらず同様の傾向が示された。

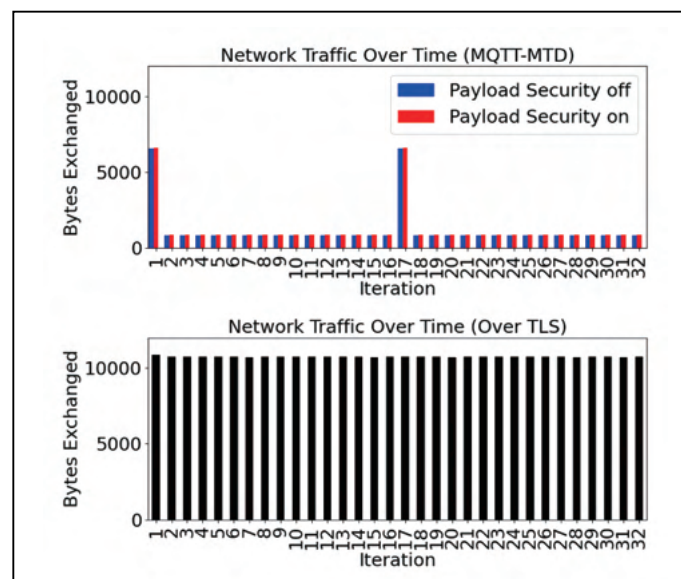


(図2) パブリッシュ時間に関する結果

2. ネットワークトラフィック (Network Traffic)

- 図3に示すように、トークン取得がない場合、MQTT-MTD（暗号化の有無を問わず）は、TLSと比較してデータ量が大幅に少ないことが確認された。
- トークン取得を伴う場合でも、MQTT-MTDはTLSより少ない通信量が示された。
- ペイロード暗号化の有無による違いはごくわずかであった。

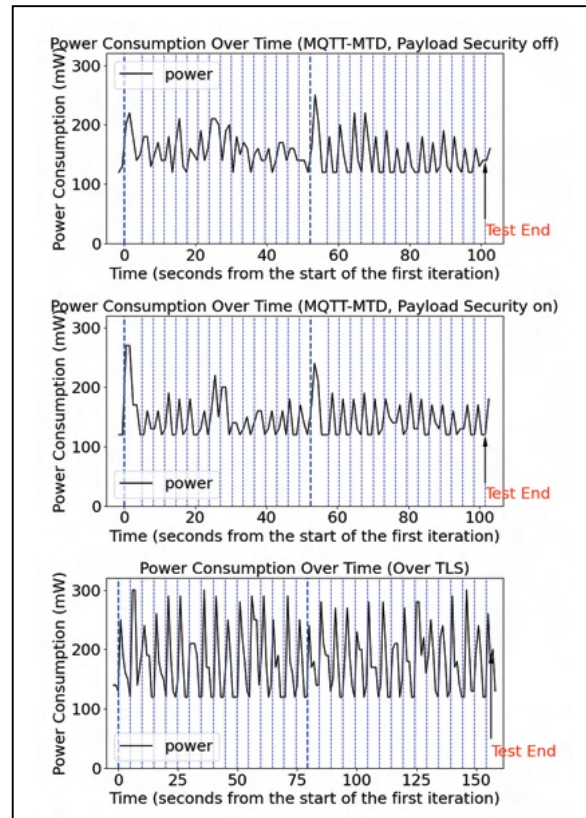
3. 消費電力 (Power Consumption)



(図3) ネットワークトラフィックに関する結果

- 図4に示すように、トークン取得がない場合、MQTT-MTD（暗号化の有無を問わず）はTLSよりも消費電力が少ない傾向が確認された。
- トークン取得が発生した際には、MQTT-MTDの消費電力がやや増加したが、暗号化の有無による差異はごくわずかであった。
- パブリッシュ packets の内容確認（図5）では、暗号化がない場合はペイロードがそのまま表示される一方、暗号化ありの場合はペイロードが暗号化されていることが確認された。

4. まとめと今後の課題



(図4) 消費電力に関する結果

0000	50 a6 d8 da 8d 3d dc 54	75 ab 25 14 08 00 45 00	P...=T u.%...E
0010	00 52 00 1e 00 00 40 06	e3 05 c0 a8 0b 13 c0 a8	.R...@... ..
0020	0b 1f c2 48 07 5b a9 6c	90 eb 0f b0 86 f5 50 18	...H.[H... ..P
0030	16 75 65 3e 00 00 30 28	00 10 38 4c 31 6e 64 47	ue>..0(..8L1ndG
0040	6c 4d 62 49 49 48 69 31	6f 46 00 68 65 6c 6c 6f	lMbIIH11 oF hello
0050	2c 20 70 6c 61 69 6e 28	6e 6f 6e 65 29 2d 30 30	, plain(none)-00

0000	50 a6 d8 da 8d 3d dc 54	75 ab 25 14 08 00 45 00	P...=T u.%...E
0010	00 62 01 31 00 00 40 06	e1 e2 c0 a8 0b 13 c0 a8	.b.1..@... ..
0020	0b 1f c2 6a 07 5b a9 6c	fd d9 0d ac bf f3 50 18	...j.[.l... ..P
0030	16 75 fb 88 00 00 30 38	00 10 38 4c 32 48 6b 58	u...08 ..8L2HkX
0040	69 6a 5f 33 72 56 6e 39	6e 41 00 48 4c ae ef d3	ij_3rVn9 nA HL...
0050	6a 78 7c a0 05 41 0b ec	bc 88 f3 a6 3f 3c 73 c6	jx .A... ..?<s
0060	fc 6f ba 9a e2 89 87 e0	2a 61 51 7a a1 2c d3 01	.o... ..*aQz... ..

(図5) パブリッシュ packets の内容

(MQTT-MTD の初回反復 上側：ペイロード暗号化あり
下側：ペイロード暗号化なし)

ESP32 のようなリソースが限られた環境でも、ハードウェアアクセラレータを利用することで暗号化処理が重くならないことが確認された。現在の設計は PUBLISH ペイロードのみを対象としているが、他の通信でも暗号化を拡張できる可能性が示唆された。MQTT ブローカへの接続と切断が毎回発生しているため、接続を維持すれば TLS のオーバーヘッドが減少する可能性も考える。今後の課題として、マルチトピックフィルタへの対応や、サイバー欺瞞技術の実装が必要である。

今後、MQTT-MTD の優れたパフォーマンスを示す結果を踏まえ、実際の IoT システム全般への展開が期待される。特に TLS の代替として、セキュリティと効率を両立する MQTT-MTD は、サイバー攻撃の防止だけでなく、セキュリティコスト削減にも寄与できると考えられる。

本研究では、MQTT プロトコルにおけるセキュリティ課題を解決するために、Moving Target Defense (MTD) 技術を統合した「MQTT-MTD」を提案した。特に、TLS (Transport Layer Security) に代わる軽量かつ効果的なセキュリティ手法として、以下の点で優位性を確認した。

謝辞 (Acknowledgments)

本研究は、科学研究費補助金（基盤研究（C）21K11888）および日立システムズ、JST K プログラム（JPMJKP24K3）の支援を受けて実施した。

参考文献

- [1] Kentaro Kusumi and Hiroshi Koide: MQTT-MTD: Integrating Moving Target Defense into MQTT Protocol as an Alternative to TLS, roc. 7th International Conference on Advanced Communication Technologies and Networking (CommNet'24), Dec. 2024.
- [2] Henry Wong and Tie Luo: Man-in-the-middle attacks on MQTT-based IoT using Bert based adversarial message generation, KDD 2020 AIoT Workshop, Vol. 8, 2020.

第8章 イベント紹介

8.1 特別講演「官民データ活用推進基本法からみた産業育成と人材育成」 ～ データ活用に至るまでのアナログプロセス ～

サイバーセキュリティ基本法の策定において中心的な役割を果たされてきた福田先生に、現在大きく注目されている官民データ活用推進法についての位置づけを語っていただき、それを踏まえてこれからの産業育成と人材育成をどう行っていくべきか、潜在的な資源であるデータを今後どのように活用すべきかについてご講演いただきました。

〈日 時〉 2024年5月23日（木）15:00～16:00

〈場 所〉 情報基盤研究開発センター 2階多目的教室（203号室）

〈講演者〉 福田 峰之 客員教授



講演会の様子

8.2 玄界 GPU ミニキャンプ 2024

本ミニキャンプは玄界に搭載された GPU を使って高速に処理を行いたい対象問題を持つ方を対象に、玄界上での実践の機会を提供するものです。

参加者はコードやデータセットを持ち込み、GPU に関連した課題に対して、メンターからの助言を受けながら、その課題解決に取り組むことができます。情報基盤研究開発センターの教員に加えて、GPU のスペシャリストがメンターとして参加し、プログラムの GPU 化や、GPU 利用率・性能向上の作業を進めるにあたり随時相談を受け付けました。

- 〈主 催〉 九州大学 情報基盤研究開発センター
〈共 催〉 最先端共同 HPC 基盤施設 (JCAHPC)
筑波大学 計算科学研究センター
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
九州大学 データ駆動イノベーション推進本部データ分析支援部門
〈開催形式〉 ハイブリッド (39 名参加)

〈開催日時・プログラム〉

2024 年 8 月 23 日 (金) 10:00-17:00

- 10:00-10:30 事務連絡、玄界使い方講座
- 10:30-11:00 自己紹介と目標設定など
- 11:00-12:00 玄界を最大限活用する方法
- 13:00-16:50 実践 (適宜自由に休憩)
- 16:50-17:00 事務連絡、終了

2024 年 8 月 24 日 (土) ~ 9 月 8 日 (日)

オンライン (Slack 上での相談) のみ

各チームで実践 (メンターによる Q&A はベストエフォート)

2024 年 9 月 9 日 (月) 10:00-17:00

- 10:00-10:30 事務連絡、情報交換
- 10:30-16:00 実践 (適宜自由に休憩)
- 16:00-16:50 実践内容の紹介
- 16:50-17:00 事務連絡、終了

玄界 GPU ミニキャンプの様子



8.3 新スーパーコンピュータ「玄界」完成披露式典

九州大学情報基盤研究開発センターは令和6年9月20日（金）、稲盛財団記念館稲盛ホール（九州大学伊都キャンパス）にて、新スーパーコンピュータシステム「玄界」完成披露式典を挙行了した。

「玄界」は、令和6年2月まで運用していた「ITO」の後継機として導入され、令和6年10月より本運用を開始した。同システムは、米国 Intel 社の最新 CPU と、米国 NVIDIA 社の最新 GPU H100 を搭載し、総理論演算性能は約 13 PFLOPS を有する国内トップクラスの能力をもつシステムとなっている。内閣府の第6期科学技術・イノベーション基本計画に示されたデータ駆動型研究やオープンサイエンスの推進に資する性能を有しており、大規模言語モデルなどの新しい研究分野における需要に応えることができる。また、「ITO」と同じく大規模シミュレーションや機械学習に適した高性能計算ノード群を高速ファイルシステムに接続して運用する構成となっている。さらに、オープンサイエンスに求められる機能として、外部クラウドストレージと連携するインターフェース Amazon S3 API を備えている。

式典に先立って行われた見学会には約 80 名が参加し、説明者へ熱心な質問が行われていた。

式典では、岡村耕二センター長による式辞後、石橋達朗総長、谷口倫一郎理事・副学長の挨拶に続き、栗原潔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長、千葉滋東京大学情報基盤センター長・学際大規模情報基盤共同利用・共同研究拠点総括拠点長、ならびに江口義明富士通株式会社執行役員 EVP Japan リージョン 副リージョン長が祝辞を述べられた。最後に、美添一樹副センター長により玄界の概要紹介が行われ、閉会となった。

式典に引き続き行われた記念講演では、黒橋禎夫国立情報学研究所長および川添良幸東北大学未来科学技術共同研究センターシニアリサーチ・フェローによる講演が行われ、最新の研究動向の知見を得た。

同センターでは、「玄界」を全国の研究者に提供し、研究加速に貢献していくとしている。



「玄界」完成披露式典の様子



「玄界」見学会の様子



8.4 国際会議 SC24 Exhibition における研究開発展示

■ SC24

SC は毎年米国で開催されている国際会議で、参加者は 10,000 人以上と非常に多く、また参加する研究機関および企業も世界中から集まる、情報関連分野では世界最大規模のイベントです。SC24 は、米国 Georgia 州の Atlanta 市で開催され、公式発表で 18,000 人以上（過去最多）が参加しました。表 1 に SC24 の会議場や会期、および九州大学ブース出展の情報を記載します。

(表 1) SC24 概要および九州大学ブース出展情報

SC24 Web Site	https://sc24.supercomputing.org/
会場	Georgia World Congress Center (Atlanta, Georgia, USA)
SC24 期間	2024 年 11 月 17 日（日）～22 日（金）
Exhibition 期間	2024 年 11 月 18 日（月）～21 日（木）
九州大学ブース	No. 3603 (20x20 フィート)

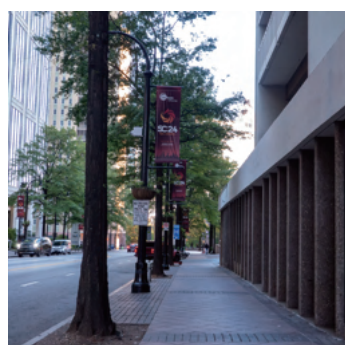
SC の会議トピックは大規模計算や高性能の計算機、ネットワークやストレージと多岐にわたっています。SC には主な行事として、研究発表の場である Technical Program や Poster、最新技術に関する Tutorial、テーマを絞って開催される Workshop や BoF (Birds of Feather)、さらに、企業や研究機関が展示ブースを並べて商品や研究成果を紹介する Exhibition があります。当センターは、改組前の情報基盤センターであった 2003 年からほぼ毎年ブース出展を行い、九州大学における計算科学および計算機科学に関する研究成果や、稼働している計算機資源などを紹介してきました。



九州大学展示ブースでの集合写真



九州大学展示ブースの様子



SC24 の広告旗が多く見られたアトランタ市内



SC24 オープニング前のメインホールの様子

■ ブース展示内容

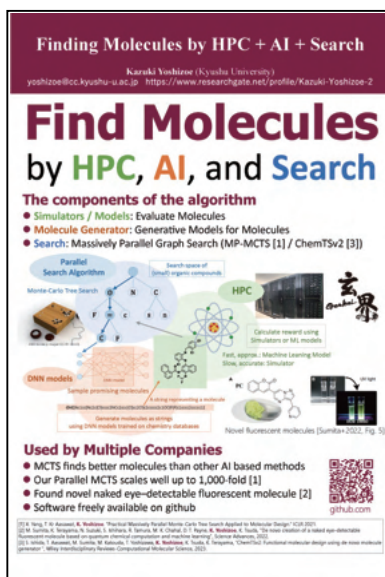
九州大学の展示ブースでは、下記の6種類のポスターを展示しました。

- (1) Organization and Activities
- (2) Finding Molecules by HPC + AI + Search
- (3) Study of the Real Effect of Non-Blocking Collective Communications
- (4) Advanced GPU computing: utilizing MIG and RT core for HPC
- (5) Time Sequence Buffer for coupled simulation
- (6) Enhancing MQTT Security with Moving Target Defense / Detecting Malware on Windows by syscalls with Dtrace

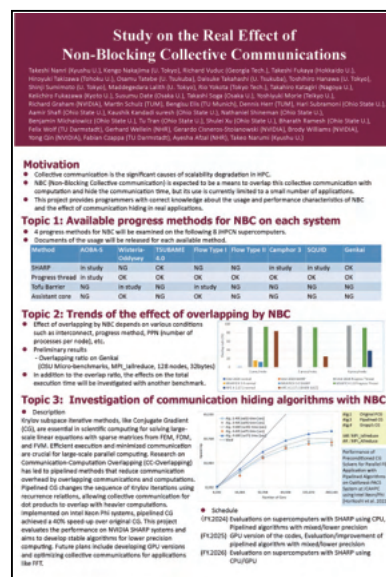
(1)



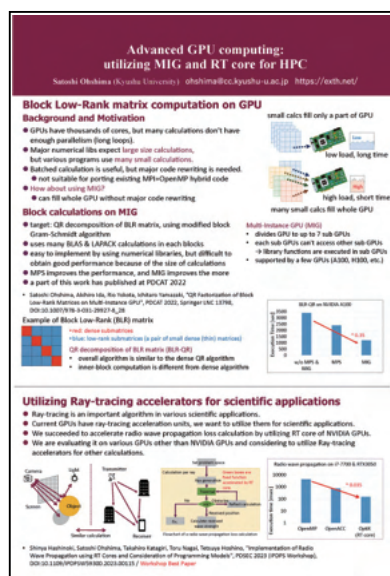
(2)



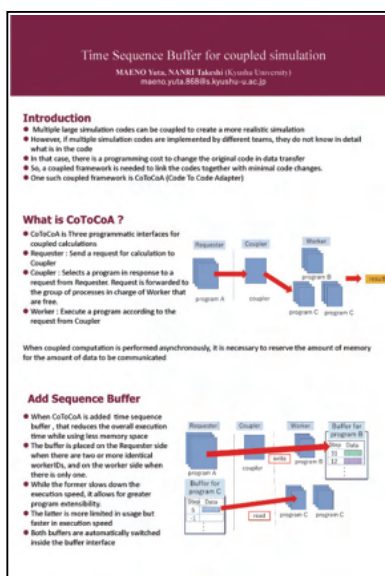
(3)



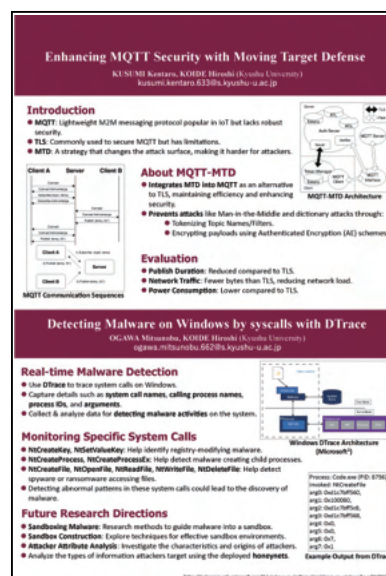
(4)



(5)



(6)



さらに、2024 年に稼働を開始した新スーパーコンピュータ玄界の写真と概要を大きく壁に印刷し、ディスプレイでは玄界構築時のタイムラプス動画などを再生するなど、玄界を前面に出した展示を行いました。ブース来場者からも、研究内容だけでなく玄界についての質問も多く受けました。

■おわりに

前回の SC23 はいわゆる「アフターコロナ」初の開催ということで過去最大数の参加者数とブース出展数を記録しましたが、SC24 はそれをさらに上回り、主催者発表で 18,104 人・494 ブース出展を記録しました。今回の九州大学展示ブースはどちらかというと展示ホールの入口に近いため便利でしたが、会場内外の導線はやや不便に感じました。広い展示ホールを歩き回り、研究発表の聴講まで行うのは大変でしたが、他ブースの訪問や Technical Program、Birds of Feather、Workshop 等への参加を通じて、九州大学展示ブースの参加者もそれぞれスーパーコンピュータ・ネットワーク・ストレージ等の最新の研究動向や技術について知見が得られました。

次の SC25 は、米国 Missouri 州の St. Louis 市にある America's Center Convention Complex にて開催予定です。コロナ禍によるハイブリッド開催となり現地参加者が限られた SC21 と同じ会場での開催です。SC25 でも九州大学ブースとして出展し、スーパーコンピュータ玄界の情報やセンターに所属している教員らの研究成果を中心にポスター展示を行う予定です。

(表 2) SC25 概要および九州大学ブース出展情報

SC25 Web Site	http://sc25.supercomputing.org/
会場	America's Center Convention Complex (St. Louis, Missouri, USA)
SC25 期間	2025 年 11 月 16 日 (日) ~21 日 (金)
Exhibition 期間	2025 年 11 月 17 日 (月) ~20 日 (木)
九州大学ブース	No. 4411 (10x20 フィート)

第 3 部

サイバーセキュリティセンター 活動報告

第 1 章 サイバーセキュリティセンター

第1章 サイバーセキュリティセンター

1.1 活動概要

九州大学サイバーセキュリティセンターは、わが国あるいは国際的な課題であるサイバーセキュリティの様々な問題を解決することを目的としている。研究面では外部資金を獲得し、海外の大学とソサエティ 5.0 の重要な構成要素となる IoT をセキュアにする研究に取り組んでいる。教育面では、九州大学の1年生全員が受講する講義「サイバーセキュリティ基礎論」を実施。さらに、文科省の人材育成事業である enpit に参画し、学部生、社会人を対象にした専門家の育成教育の活動を行っている。LINE ヤフー株式会社、富士通株式会社や福岡県警などとの国内産官連携を積極的に進め、さらに海外の米国メリーランド大学ボルチモア校、豪州ニューサウスウェールズ大学、印国インド工科大学デリー校、英国ロンドン大学ロイヤルホロウェイ校と、サイバーセキュリティに関する国際連携を推進し、サイバーセキュリティに関する教育・研究を幅広く持続的に行っている。

1.2 構成員

センター長	【兼務】	教授	岡村 耕二	(情報基盤研究開発センター)
	【兼務】	教授	岡田 義広	(データ駆動イノベーション推進本部)
	【兼務】	教授	小出 洋	(情報基盤研究開発センター)
	【兼務】	助教	石 偉	(情報基盤研究開発センター)
	【兼務】	教授	櫻井 幸一	(システム情報科学研究院)
	【兼務】	教授	井上 弘士	(システム情報科学研究院)

第 4 部



資 料

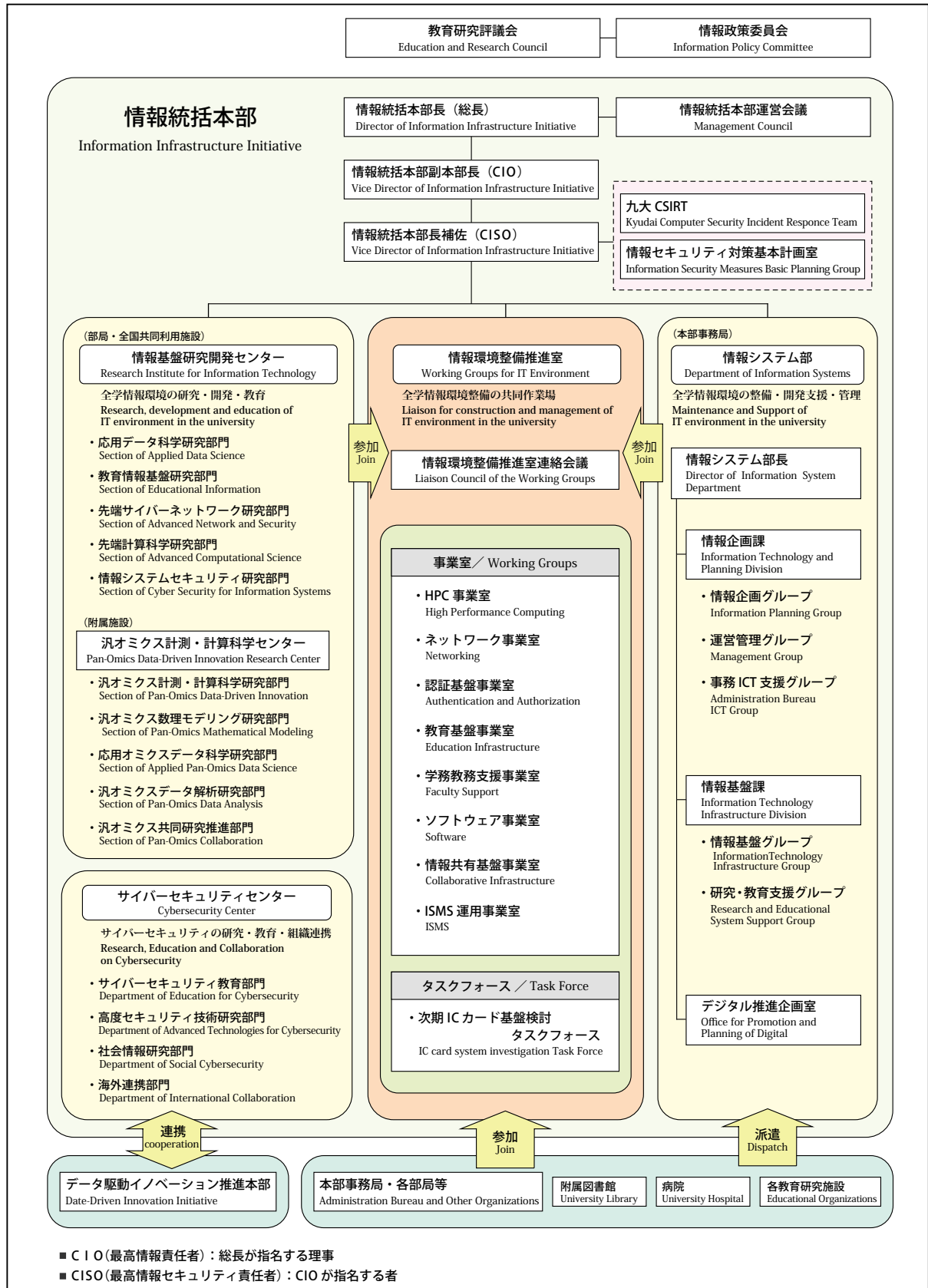
第 1 章 各種委員会

第 2 章 運用規則等

第1章 各種委員会

1.1 情報統括本部組織構成図

2024/04/01



1.2 情報統括本部運営会議

九州大学情報統括本部運営会議構成員名簿

令和6年10月1日現在

区 分	所 属	職 名	氏 名	任 期 等
(1) 情報統括本部長	—	総長	石 橋 達 朗	
(2) 情報統括本部副本部長	—	理事・副学長	内 田 誠 一	議長 (C10)
(3) 最高情報セキュリティ責任者 (CISO)	—	総長補佐	岡 村 耕 二	
(4) 伊都地区センター・イースト事業場に勤務する教授及び准教授のうちから選ばれた者 2人	比較社会文化研究院	教授	楠 見 淳 子	～令和7年3月31日
	人間環境学研究院	准教授	久 米 弘	～令和7年3月31日
(5) 伊都地区ウェスト事業場に勤務する教授及び准教授のうちから選ばれた者 2人	工学研究院	准教授	玉 井 宏 樹	～令和7年3月31日
	システム情報科学研究院	教授	島 田 敬 士	～令和7年3月31日
(6) 次に掲げる事業場に勤務する教授及び准教授のうちから選ばれた者 各1人 イ 馬出地区事業場及び病院福岡地区事業場 ロ 筑紫地区事業場 ハ 大橋地区事業場	歯学研究院	教授	筑 井 徹	～令和7年3月31日
	応用力学研究所	准教授	徳 永 和 俊	～令和7年3月31日
	芸術工学研究院	教授	牛 尼 剛 聡	～令和7年3月31日
(7) 図書館長	附属図書館	館長	内 田 誠 一	(2号構成員兼務)
(8) 情報基盤研究開発センター長	情報基盤研究開発センター	センター長	岡 村 耕 二	(3号構成員兼務)
(9) サイバーセキュリティセンター長	サイバーセキュリティセンター	センター長	岡 村 耕 二	(3号構成員兼務)
(10) 研究・産学官連携推進部長	研究・産学官連携推進部	部長	伊 東 宏 明	
(11) 財務部長	財務部	部長	下 田 力	
(12) 学務部長	学務部	部長	後 藤 成 雅	
(13) 情報システム部長	情報システム部	部長	後 藤 哲 也	(副CISO)
(14) 情報企画課長及び情報基盤課長	情報システム部情報企画課	課長	松 尾 尚 樹	(副CIO)
	情報システム部情報基盤課	課長	松 尾 良 和	(副CISO)
(15) 情報環境整備推進室に置かれる事業室の室長	HPC事業室	室長	美 添 一 樹	(副CIO) ～令和7年3月31日
	認証基盤事業室	室長	伊 東 栄 典	～令和7年3月31日
	教育基盤事業室	室長	殷 成 久	～令和7年3月31日
	学務教務支援事業室	室長	内 林 俊 洋	～令和7年3月31日
	ソフトウェア事業室	室長	渡 部 善 隆	～令和7年3月31日
	情報共有基盤事業室	室長	小 出 洋	～令和7年3月31日
(16) 情報環境整備推進室に置かれるプロジェクトのリーダー				
(17) 情報環境整備推進室に置かれるタスクフォースのリーダー				

1.3 全国共同利用運営委員会

令和6年度九州大学情報基盤研究開発センター全国共同利用運営委員会委員名簿

委員名	所 属	職 名	氏 名	任 期
委 員 長	九州大学情報基盤研究開発センター	センター長	岡 村 耕 二	
副委員長	九州大学大学院経済学研究院	教 授	北 原 知 就	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	広島大学情報メディア教育研究センター	センター長・教授	西 村 浩 二	5. 4. 1－7. 3. 31
委 員	山口大学情報基盤センター	センター長	LOEHR MARC	5. 4. 1－7. 3. 31
委 員	愛媛大学先端研究・学術推進機構 総合情報メディアセンター	センター長	高 橋 寛	5. 4. 1－7. 3. 31
委 員	九州工業大学情報基盤センター	センター長	中 村 豊	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	長崎大学ICT基盤センター	副センター長・教授	丹 羽 量 久	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	熊本大学半導体・デジタル研究教育機構 附属情報統括センター	センター長	杉 谷 賢 一	6. 4. 1－7. 3. 31
委 員	佐賀大学総合情報基盤センター	センター長・教授	堀 良 彰	6. 4. 1－7. 3. 31
委 員	大分大学学術情報拠点	教 授	吉 崎 弘 一	6. 4. 1－7. 3. 31
委 員	宮崎大学情報基盤センター	センター長	廿日出 勇	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	鹿児島大学情報基盤統括センター	センター長・教授	渕 田 孝 康	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	琉球大学情報基盤統括センター	センター長・教授	福 田 英 昭	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	北九州市立大学情報総合センター	センター長	浅 羽 修 丈	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	福岡工業大学情報基盤センター	センター長・教授	松 木 裕 二	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	九州産業大学総合情報基盤センター	所 長	合 志 和 晃	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	福岡大学情報基盤センター	センター長・教授	末 次 正	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	国立情報学研究所学術ネットワーク 研究開発センター	センター長	漆 谷 重 雄	5. 4. 1－7. 3. 31
委 員	鹿屋体育大学スポーツ情報センター	センター長・教授	和 田 智 仁	6. 4. 1－7. 3. 31
委 員	福岡教育大学学術情報センター	センター長	小 川 亜 弥 子	5. 4. 1－7. 3. 31
委 員	九州大学大学院理学研究院	准教授	渡 辺 正 和	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	九州大学大学院工学研究院	准教授	加 藤 幸 一 郎	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	九州大学大学院システム情報科学研究院	准教授	小 野 貴 継	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	九州大学大学院総合理工学研究院	准教授	森 野 佳 生	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	九州大学大学院農学研究院	教 授	中 山 二 郎	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	九州大学応用力学研究所	准教授	東 藤 貢	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	九州大学先端物質化学研究所	准教授	小 椎 尾 謙	6. 4. 1－8. 3. 31
委 員	九州大学情報システム部	部 長	後 藤 哲 也	
委 員	九州大学情報基盤研究開発センター	副センター長	美 添 一 樹	

1.4 計算委員会

九州大学情報基盤研究開発センター計算委員会委員名簿

任期：2024年4月1日～2026年3月31日

2024年4月

	所 属 部 局	職 名	氏 名
委 員	大分大学理工学部	教 授	富来 礼次
〃	福岡大学情報基盤センター	准 教 授	藤村 丞
〃	京都大学学術情報メディアセンター	准 教 授	深沢 圭一郎
〃	九州工業大学情報基盤センター	准 教 授	林 豊洋
〃	大学院理学研究院	教 授	中野 晴之
〃	大学院システム情報科学研究院	助 教	谷本 輝夫
〃	大学院工学研究院	教 授	安倍 賢一
〃	大学院工学研究院	助 教	草野 和也
〃	応用力学研究所	助 教	大澤 一人
〃	生体防御医学研究所	助 教	前原 一満
委員長	情報基盤研究開発センター	教 授	美添 一樹
委 員	情報基盤研究開発センター	准 教 授	渡部 善隆
〃	情報基盤研究開発センター	准 教 授	南里 豪志
〃	情報基盤研究開発センター	准 教 授	大島 聡史
〃	情報システム部情報基盤課	課 長	松尾 良和
〃	情報システム部情報企画課	専門職員	北原 麻美
〃	情報システム部情報基盤課	専門職員	菅尾 貴彦

以上 17名

第2章 運用規則等

2.1 研究用計算機システム利用負担金

	基本負担金	ノード グループ A	ノード グループ B	ノード グループ C	追加ストレージ	高速ストレージ
共有タイプ	130 円 (月額)	1 ノード時間積 あたり 30pt	1 ノード時間積 あたり 120pt	1GPU 時間積 あたり 40pt	10TB : 1,300 円 (月額)	10TB : 4,200 円 (月額)
固定タイプ		1 コア : 150 円 (月額)	1 コア : 650 円 (月額)	1GPU : 23,000 円 (月額)		
備考	・上記の金額は消費税を含む。 ・月の途中からの利用の場合も、日割り計算せず当月 1 ヶ月の利用とみなす。 ・基本負担金にはストレージ 1TB の利用権を含む。 ・共有タイプの利用に必要なポイントの負担金は 1,000pt につき 1,000 円とし、1,000pt 単位で取得できるものとする。なお、ポイントはノードグループ毎に使用時間及び使用資源量に応じて消費する。 ・ポイントは発行日の月初から 6 カ月を有効期限とする。また、最長で発行された年度の末日を有効期限とする。 ・未使用のポイントについて返金は行わない。					

		基本負担金	ノードグループ A	ノードグループ B	ノードグループ C	追加ストレージ	高速ストレージ
成果公開型	共有タイプ	260 円 (月額)	1 ノード時間積あたり 60pt	1 ノード時間積あたり 240pt	1GPU 時間積あたり 80pt	10TB : 2,600 円 (月額)	10TB : 8,400 円 (月額)
	固定タイプ		1 コア : 300 円 (月額)	1 コア : 1,300 円 (月額)	1GPU : 46,000 円 (月額)		
成果非公開型	共有タイプ	520 円 (月額)	1 ノード時間積あたり 120pt	1 ノード時間積あたり 480pt	1GPU 時間積あたり 160pt	10TB : 5,200 円 (月額)	10TB : 16,800 円 (月額)
	固定タイプ		1 コア : 600 円 (月額)	1 コア : 2,600 円 (月額)	1GPU : 92,000 円 (月額)		
備考	・上記の金額は消費税を含む。 ・月の途中からの利用の場合も、日割り計算せず当月 1 ヶ月の利用とみなす。 ・基本負担金にはストレージ 1TB の利用権を含む。 ・共有タイプの利用に必要なポイントの負担金は 1,000pt につき 1,000 円とし、1,000pt 単位で取得できるものとする。なお、ポイントはノードグループ毎に使用時間及び使用資源量に応じて消費する。 ・ポイントは発行日の月初から 6 カ月を有効期限とする。また、最長で発行された年度の末日を有効期限とする。 ・未使用のポイントについて返金は行わない。 ・成果公開型及び成果非公開型の区分については、九州大学情報基盤研究開発センター研究用計算機システムの民間利用に関する内規において定める。						

2.2 研究用計算機システム制限値

ノードグループ A

リソースグループ	CPUコア数	ノード数	使用可能メモリ量	最長実行時間
a-batch	1~120		3.7GiB*コア数	168時間
		1~128	453GiB*ノード数	1ノード以下：168時間
				2~3ノード：96時間
				4~15ノード：48時間
				16~31ノード：24時間
				32~63ノード：12時間
				64~128ノード：6時間
a-inter	1~120		3.7GiB*コア数	6時間
		1	453GiB	6時間

ノードグループ B

リソースグループ	CPUコア数	ノード数	割り当てられるCPUコア	使用可能メモリ量	最長実行時間
b-batch	1~4		30コア*GPU数	226.7GiB*GPU数	168時間
		1~4	120コア*ノード数	907GiB*ノード数	1ノード以下：168時間
					2~3ノード：96時間
					4ノード：48時間
b-inter	1~4		30コア*GPU数	226.7GiB*GPU数	6時間
		1	120コア	907GiB	6時間
b-batch-mig	1~28（仮想）			32.3GiB*仮想GPU数	168時間
b-inter-mig	1~28（仮想）			32.3GiB*仮想GPU数	6時間

ノードグループ C

リソースグループ	CPUコア数	ノード数	割り当てられるCPUコア	使用可能メモリ量	最長実行時間
c-batch	1~8		14コア*GPU数	930.6GiB*GPU数	24時間
		1	120コア	7.1TiB	24時間
c-inter	1~8		14コア*GPU数	930.6GiB*GPU数	6時間
		1	120コア	7.1TiB	6時間

同時使用コア数の制限

a-batch

リソースグループ	コア数の制限値
ユーザあたり	15,600 (=130x120)
グループあたり	31,200 (=260x120)

b-batch

リソースグループ	コア数の制限値
ユーザあたり	1,000
グループあたり	2,000

2024年度 九州大学情報統括本部年報

Annual Report of Information Infrastructure Initiative Kyushu University

編集・発行

九州大学情報統括本部

〒 819-0395 福岡市西区元岡 744

TEL 092-802-2617 FAX 092-802-2630

URL <https://iii.kyushu-u.ac.jp/>

2025 年 9 月 1 日発行



九州大学情報統括本部
Information Infrastructure Initiative, Kyushu University