

[2021]九州大学情報統括本部年報 : 2021年度

<https://hdl.handle.net/2324/4844360>

出版情報 : 九州大学情報統括本部年報. 2021, pp.1-, 2022-10-01. Information Infrastructure Initiative, Kyushu University

バージョン :

権利関係 :



2021

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

九州大学情報統括本部 年報



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

2021 年度

九州大学情報統括本部 年報

Annual Report of Information Infrastructure Initiative
Kyushu University

2021 年度年報の発行にあたって



情報統括本部長 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、2020年から世界規模で感染が拡大したCOVID-19による本学の教育研究活動等への影響を、情報技術で如何に抑えるかが引き続き重要なポイントとなっています。

本年報は、2021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。

2021 年度の活動報告



情報統括本部副本部長 (CIO) 谷口 倫一郎

情報統括本部では、2021年度に主に次の活動を行っております。

【情報セキュリティ強化】

教職員の在宅勤務等により、学外から本学の情報資産へアクセスする機会が増えることに伴って、情報セキュリティに関する潜在的リスクも高まっています。そのリスク低減、特に不正アクセス対策の強化を実現するために、2021年4月からマイクロソフト社の多要素認証 (MFA: Multi-Factor Authentication) の運用を開始し、利用用途の多い全学基本メールで活用できるように利用者ガイドを作成しました。さらに、よりセキュアな環境が求められる事務用テレワークシステムにおいては、MFAを必須とした運用も開始しました。その他、情報セキュリティ強化として、学内メールサービスの適切な運用を図るために運用要件を新たに定め、要件を満たさないメールサーバや

未申請のメールサーバによるメール送信を禁止し、本部が管理運用する全学基本メールサービスに集約しました。これにより、全学的な情報セキュリティの向上だけでなく、情報コストの削減も図ることできたと考えています。

【研究支援】

スーパーコンピュータ（ITO）の利用支援として、企業ユーザから要望のあったパブリッククラウドとの共通APIの環境を構築し、ITOの利用を促進する環境整備を行いました。また、COVID-19の影響で海外との人的交流が大きく制限される中、効果的な人的交流の推進方策として、これまで対応できていなかった海外組織からのITO利用を可能とする契約手続きを確立し、インドネシアのバンドン工科大学と利用契約を締結しました。加えて、次期スーパーコンピュータシステム選定に向け、最新技術の動向調査と現有システムの利用課題の分析を行いました。

【教育支援】

e-ラーニングシステムMoodleとデジタル教科書システムを中心とする学習支援システムの安定運用を図るとともに、利用支援の一環として本学の学生組織「quickQチーム」と連携して、新入生向けの入学前PCセットアップの説明動画作成や、問い合わせ応答の効率化を図るチャットボットシステムを導入しました。

【情報ネットワークシステム】

2021年度に学内のKITEネットワークサービスの対外接続ルータや、大橋地区コアスイッチの機器を更新し、新機種での運用を開始するとともに、耐障害性を高めるため、馬出地区基幹スイッチ、病院フロアスイッチ、全学用無線LANシステムの機器を更新しました。

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、情報環境整備を進めてまいります。

目次

2021 年度年報の発行にあたって	3
2021 年度年報の活動報告	3
第 I 部 研究活動報告	11
第 1 章 応用データ科学研究部門	11
1.1 スタッフ一覧	11
1.2 研究事例紹介	11
1.3 研究内容紹介	23
1.3.1 小野 謙二	23
1.3.2 鈴木 孝彦	27
1.3.3 伊東 栄典	28
1.3.4 内林 俊洋	30
1.3.5 櫻井 大督	33
第 2 章 教育情報基盤研究部門	35
2.1 スタッフ一覧	35
2.2 研究事例紹介	35
2.3 研究内容紹介	37
2.3.1 田畑 義之	37
2.3.2 多川 孝央	40
2.3.3 谷口 雄太	42
第 3 章 先端サイバーネットワーク研究部門	45
3.1 スタッフ一覧	45
3.2 研究事例紹介	45
3.3 研究内容紹介	55
3.3.1 岡村 耕二	55
3.3.2 笠原 義晃	60
第 4 章 先端計算科学研究部門	63
4.1 スタッフ一覧	63
4.2 研究事例紹介	63
4.3 研究内容紹介	67
4.3.1 美添 一樹	68
4.3.2 天野 浩文	70
4.3.3 渡部 善隆	73
4.3.4 南里 豪志	76
4.3.5 嶋 吉隆夫	78

第 5 章	情報システムセキュリティ研究部門	81
5.1	スタッフ一覧	81
5.2	研究事例紹介	81
5.3	研究内容紹介	85
5.3.1	小出洋	85
第 6 章	イベント紹介	89
6.1	「先駆的科学計算フォーラム2021」	89
6.2	「行動学とスーパーコンピュータに関するシンポジウム」	91
6.3	「イベントポスター一覧」	93
第 II 部	業務活動報告	95
第 7 章	ネットワーク事業室	97
7.1	基幹ネットワークサービスに関する事項	97
7.2	無線LANサービスに関する事項	100
7.3	公衆アクセスサービスに関する事項	101
7.4	ネットワーク関係技術セミナーサービスに関する事項	101
7.5	情報セキュリティ対策サービスに関する事項	102
7.6	全学ファイアウォールシステムに関する事項	102
7.7	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	102
7.8	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	103
7.9	ネットワーク利用研究支援サービスに関する事項	103
7.10	ホスティングサービスに関する事項	103
第 8 章	認証基盤事業室	105
8.1	構成員データ管理、アカウント管理	105
8.2	学内情報サービスへの認証機能提供に関する事項	105
8.3	UPKI電子証明書発行サービスに関する事項	106
8.4	学術認証フェデレーション	106
8.5	全学共通ICカードサービス	106
	参考資料	108
第 9 章	教育基盤事業室	115
9.1	教育用 ICT 環境の管理運用に関する事項	115
9.2	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	115
9.3	学生 PC 必携に関する事項	115
9.4	アンケートシステムの運用に関する事項	116
9.5	教職員研修コースeラーニングシステムの導入に関する事項	116
9.6	多地点接続装置の管理運用および利用支援に関する事項	116
9.7	大橋キャンパスの情報環境整備	116
第 10 章	学務教務支援事業室	117
10.1	入学試験機械処理に関する事項(学務部入試課と協力)	117
10.2	教務事務電算処理に関する事項(学務部と協力)	117
10.3	論文剽窃チェックサービス(iThenticate)の技術支援	117

第 11 章	ソフトウェア事業室	121
11.1	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	121
11.2	セキュリティ対策ソフト提供サービスに関する事項	121
11.3	アドビシステムズ製品（現アドビ）の教育機関向け CLP 購入割引サービスに関する事項	122
11.4	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	122
11.5	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	122
第 12 章	図書館連携事業室	123
12.1	図書館システム支援に関する事項	123
12.2	電子コンテンツサービス支援に関する事項	123
12.3	機関リポジトリ支援に関する事項	124
12.4	図書館での教育支援に関する事項	124
	参考資料	125
第 13 章	広報事業室	127
13.1	広報物発行に関する事項	127
13.2	情報統括本部 Web サイト運用・管理に関する事項	127
13.3	ポスター作成・掲示に関する事項	127
13.4	イベント等に関する事項	127
第 14 章	九大 CSIRT	129
14.1	情報インシデントの応急対応	129
14.2	情報インシデントの調査、事後対策	129
14.3	情報インシデントの事前防止	129
14.4	日本シーサート協議会及び学術系CSIRT交流会	130
14.5	情報インシデント対策に関する広報や文書作成	130
	参考資料	130
第 15 章	情報共有基盤事業室	133
15.1	全学基本メールサービスに関する事項	133
15.2	学内への連絡機能に関する事項	134
15.3	ファイル共有システムに関する事項	134
15.4	Microsoft 365 利用者のアカウント管理に関する事項	134
15.5	Microsoft 365 機能活用に関する事項	135
15.6	Webex 運用に関する事項	135
	参考資料	136
第 16 章	ISMS 運用事業室	141
16.1	ISMS 適用範囲の継続的な運用	141
16.2	情報セキュリティ対策に係る自己点検及び情報セキュリティ監査の実施について	142
第 17 章	情報セキュリティ対策基本計画事業室	143
17.1	情報セキュリティ対策基本計画の遂行	143
17.2	活動内容	143

第 18 章	クラウドサービス導入支援タスクフォース	145
18.1	クラウドサービスに関する利用者支援に関する事項	145
18.2	Microsoft Azure の利用支援に関する事項	145
18.3	AWSの利用支援に関する事項	145
	参考資料	146
第 19 章	オンライン授業支援タスクフォース	149
19.1	問い合わせ窓口の設置検討に関する事項	149
19.2	マニュアル公開場所の検討に関する事項	149
19.3	利用支援体制の検討に関する事項	149
19.4	タスクフォースの今後	149
第 20 章	HPC 事業室	151
20.1	科学技術計算サービスに関する事項	151
20.2	利用者支援・利用促進サービスに関する事項	152
	参考資料	153
第 III 部	資料	161
第 21 章	各種委員会	163
21.1	情報統括本部組織構成図	163
21.2	全学情報環境利用委員会	165
21.3	情報統括本部運営会議	166
21.4	全国共同利用運営委員会	167
21.5	計算委員会	168
第 22 章	運用規則等	169
22.1	研究用計算機システム利用負担金表	169
22.2	研究用計算機システム制限値	170

第I部

研究活動報告

第1章 応用データ科学研究部門

1.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	小野 謙二	数値流体力学、可視化、大規模並列計算、機械学習
准教授	鈴木 孝彦	演繹データベース、論理プログラミング、テキストマイニング、数値データの異常検出
准教授	伊東 栄典	Webマイニング、Webサービス、情報検索、情報統合、XML、分散システム、ネットワーク、協調システム、ソフトウェア工学
助教	内林 俊洋	クラウドコンピューティング、エッジコンピューティング、IoT、地域公共交通、AIセキュリティ
准教授	櫻井 大督	可視化、機械学習、トポロジカルデータ解析

1.2 研究事例紹介

1.2.1 「風況予測シミュレータの並列処理」

「富岳」成果創出加速プログラム「スーパーシミュレーションと AI を連携活用した実機クリーンエネルギーシステムのデジタルツインの構築と活用」プロジェクトにおいて、洋上ウインドファームのデジタルツインを構築し、実機エネルギーシステムの開発、設計、運用の最適化に活用できるようにすることを目的として研究を進めている。風況予測のシミュレータとして、応用力学研究所の内田准教授が開発した RIAM-COMPACT があるが、このシミュレータの高並列化および高速化を実施している。

RIAM-COMPACT (RC) HPC 版は、将来の応用展開を見越し、「富岳」を始めとした様々な計算機において高速に動作するプログラム開発を進めている。昨年度は、低 B/F のアーキテクチャの特徴をもつ計算機において、非圧縮流解析において高速計算の核となる圧力のポアソン方程式を効率的に解く手法として、Parallel Cyclic Reduction (PCR) 法を提案・実装し、その効果を確認してきた。本年度は、MPI 並列化 (FLAT MPI) の作業を実施し、基本的な性能の確認を強スケーリング評価により実施した。表 1.2-1 に性能測定条件を、図 1.2-1 に解析したモデルを示す。

表 1.2-1 Conditions for performance measurement.

Calculation model	Number of grid: nx=605 ny=626 nz=231 Number of windmill: 12
Computer	FUGAKU (A64FX)
Compile option	-Cpp -Kfast -Kpreex -Kocl -DVALIDATION -DTIMER

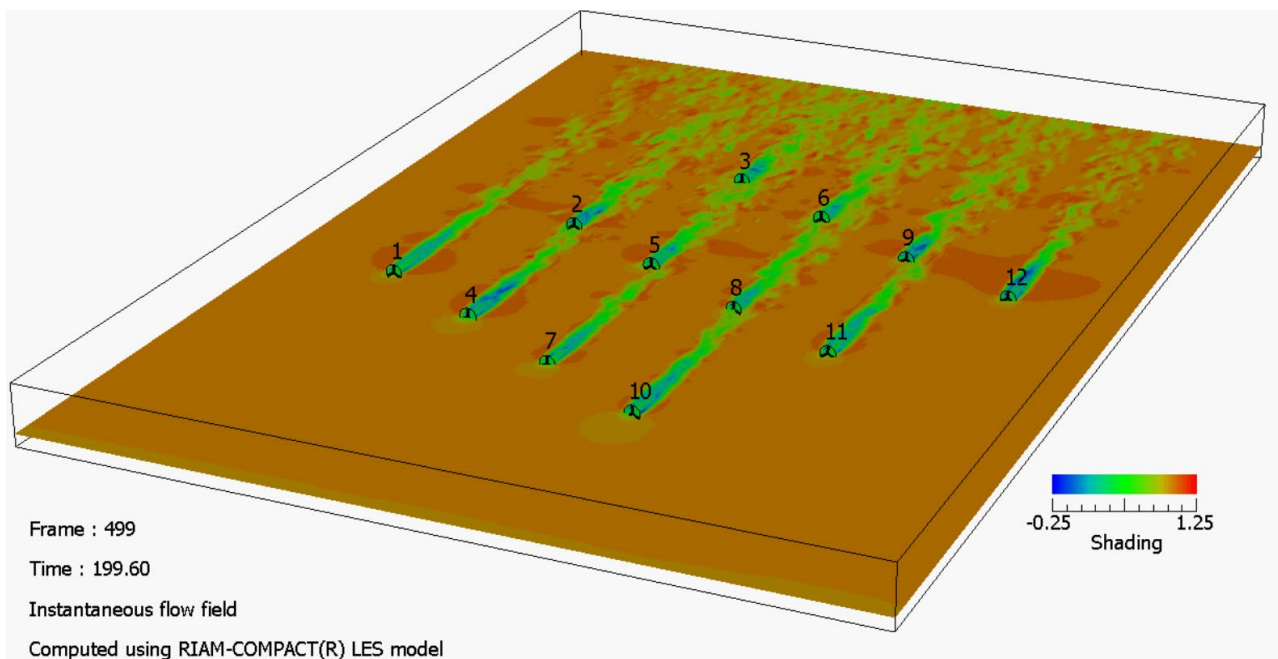


図 1.2-1 Calculation model (12 windmills).

表 1.2-2 に測定した並列パターンを示す。Node あたり 48 コアであるので、48 並列以降は $48 \times \text{Node 数}$ での並列数としている。並列時の領域分割方法として、主流方向 X は分割せず、主流と垂直な YZ 面で領域分割を行う。これは、SIMD 演算器を有効活用するため、メモリ連続な X 方向のメモリアクセスを効率化するためである。分割数 Y と分割数 Z は、通信量を削減するため、ガイドセルの体積が小さくなる（各ランクの担当領域のセル数 Y とセル数 Z が近い値になる）ように決定している。ny > nz であるため、分割数 $Y \geq \text{分割数 } Z$ となる。

表 1.2-2 Measurement cases.

Case	Division			# of node
	# of div.	Y	Z	
A	1	1	1	1
B	2	2	1	1
C	4	4	1	1
D	8	4	1	1
E	12	6	1	1
F	24	8	1	1
G	48	12	1	1
H	96	16	2	2
I	192	24	4	4
J	384	32	8	8
K	768	48	16	16
L	1536	64	32	32
M	3072	96	64	64

計算時間の測定結果をノード内とノード間に分けて図 1.2-2 と図 1.2-3 に示す。768 並列以降、台数効果が小さくなっている（並列化効率が下がっている）が、これはガイドセル巾2に対して 768~3072 並列では、各ランクの担当領域サイズが小さすぎるためである。台数効果を 1~3072 並列で示すと低並列時の台数効果が分かりにくいいため、1~384 並列と 1~3072 並列の2種類で図 1.2-4 と図 3.6-5 に示す。メモリ使用量が 1~48 並列であまり変化がない理由は、1~48 並列は 1 ノードにて実行しているためである。96 並列以降は複数ノードでの実行とあるため、ノードあたりのメモリ使用量が減少している。

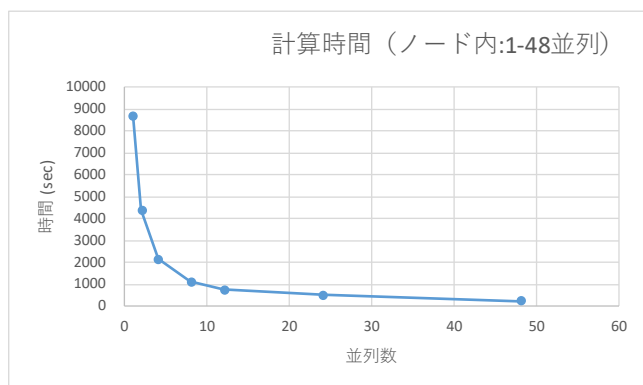


図 1.2-2 Computation time of inside a node.

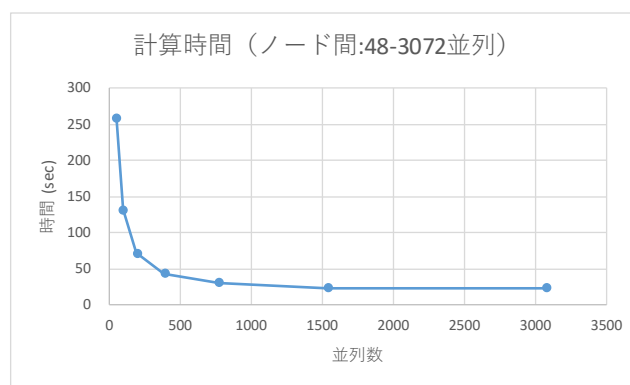


図 1.2-3 Computation time between nodes.

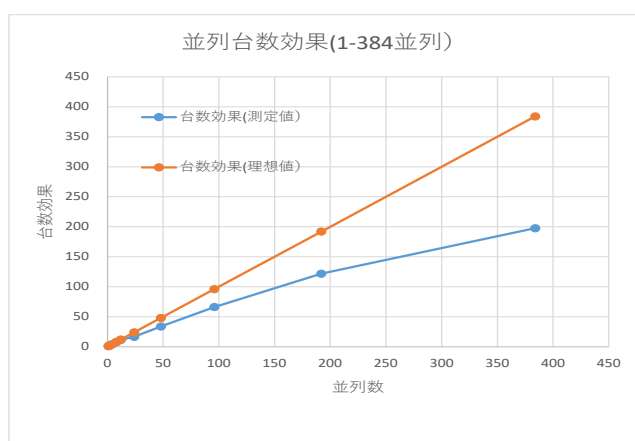


図 1.2-4 Scalability (1~384 parallel).

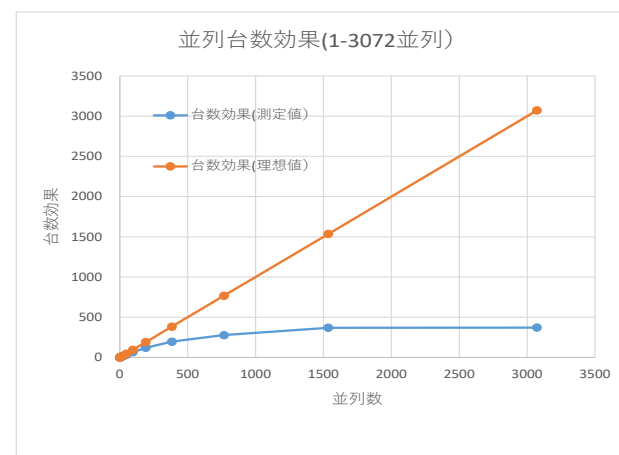


図 1.2-5 Scalability (1~3072 parallel).

スケーラビリティが低い理由として、今回のモデルは図 1.2-1 に示すように 12 台の風車周りの流れを計算するベンチマークとなっているが、12 台の風車の境界条件の実装が効率的でないためであることがわかっており、この点は次年度改修する予定である。

本年度のまとめとして、

- YZ の2次元分割化、メモリ削減および制御部の C++化を行ったフラット MPI のコードに対して、富岳において 1~3072 並列での測定を行った。
- 性能測定結果によると、384 並列までは十分な並列性能を得られたと判断できるが、それを上回る並列数に対しては通信のコストが大きく、性能の低下が見られた。今回の評価は強ス

ケーリング評価であるため、並列数が増加すると相対的に部分領域が小さくなり、十分な性能が得られない傾向となる。具体的には、高並列では、各ランクが担当するグリッド数が通信の袖巾に対して大きくないため（例：1536並列で担当グリッド数 Y 11個 Z 11個 通信巾2）、通信コストの割合が増大したのが原因である。

スレッド並列化を行えば、ランクあたりの担当領域サイズを大きく出来るため、通信コストの増大をある程度迎えることが期待できる。次年度はスレッド並列化を実施する予定である。

1.2.2 「書籍購入者レビューと書籍解説動画コメントとの比較」

1. はじめに

情報検索、自然言語処理、機械学習および人工知能の技術を用いて多様な大規模文書データを分析している。近年、YouTube などのオンライン動画では、視聴者の増加、動画投稿者の増加、それに伴う動画の多様性拡大が進んでいる。書籍の概要紹介動画も増えている。書籍紹介動画は、多忙で読書時間を取れない人や、書籍購入の参考としたい人が見ていると思われる。今回 Amazon での書籍購入者のレビューと、YouTube での書籍紹介動画に投稿されたコメントとの比較分析した。

2. 使用データ

本実験では、ユヴァル・ノア・ハラリ著「サピエンス全史」と、スティーブン・R・コヴィー著「7つの習慣」の2冊を対象とした。どちらも知的好奇心を満たすことや自己啓発を目的として読まれることが予想される。ページ数は「サピエンス全史（上下合本版）」は658ページ、「完訳7つの習慣」は572ページである。数百ページを数十分で把握したいという需要があるようで、この2冊の解説動画はYouTubeに複数投稿されている。

今回の実験で対象とした解説動画は、コメント数が100件以上のものを選出した。「サピエンス全史」の対象解説動画は5件ある。動画投稿者は「中田敦彦のYouTube大学」、「サラタメさん」、「岡田斗司夫」である。一方「7つの習慣」の対象解説動画は8件あり、投稿者は「中田敦彦のYouTube大学」、「サラタメさん」、「フェルミ漫画大学」である。1つの書籍を複数動画で解説する投稿者もいる。そこで合計13の対象動画から約6,600件のコメントをYouTube APIによるクローラーで収集した。収集データの詳細を以下の表に示す。

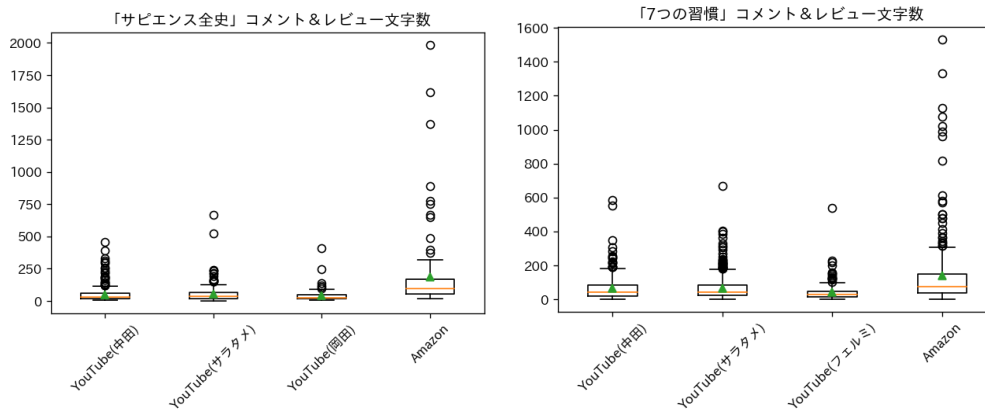
Amazonでの書籍の購入者レビューについても述べる。「サピエンス全史（上下合本版）」と「完訳7つの習慣」の2つに対し500件以上のレビューが投稿されている。購入者マークが付与されたレビューの方が読者の感想を含むと考えたため、購入者レビューのみ収集した。レビュー件数を以下に示す。

表: 書籍解説動画のコメント数と、書籍の購入者レビュー数

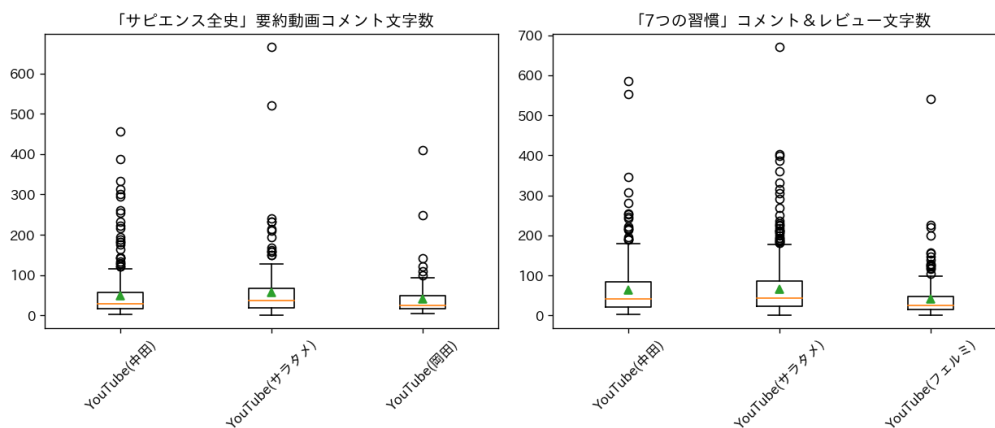
書籍	YouTube Channel				Amazon 購入者 レビュー
	中田敦彦	サラタメ	岡田斗司夫	フェルミ漫画大	
サピエンス全史	2,844	189	104	-	120
7つの習慣	2,789	501	-	205	109

3. 文字数の比較

解説動画のコメントと購入者レビューを文字数を示す。文字数の分布を図6.1に、数値を表6.5に示す。解説動画へのコメント文字数の中央値は20や30であるのに対し、購入者レビュー文字数の中央値は95であり、購入者レビューの方が長文になる傾向が有る。YouTubeの解説動画だけに限り、動画コメントの文字数分布図も示す。チャンネルごとの違いは少ない。



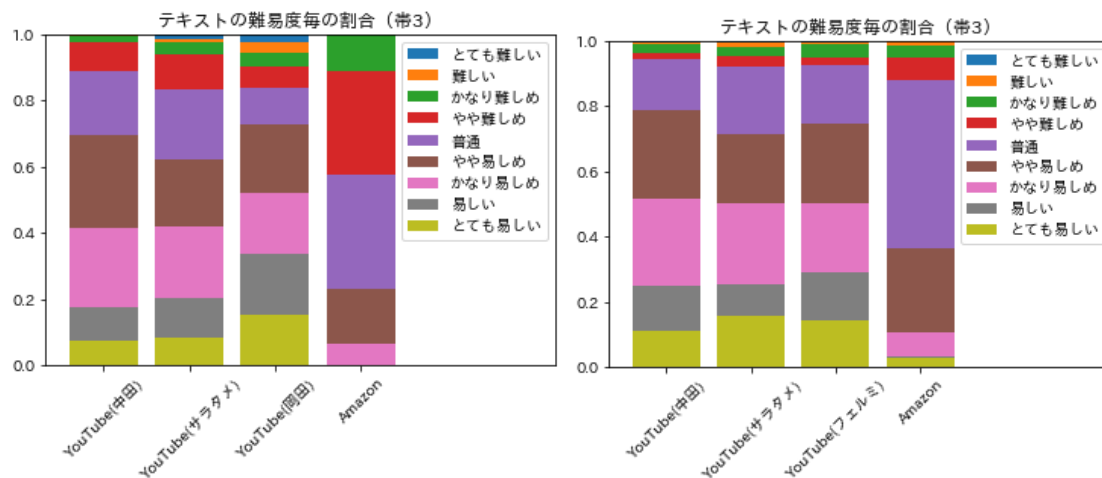
図：YouTube 書籍解説動画へのコメントと、書籍購入者レビューの文字数分布



図：YouTube 書籍解説動画へのコメントとの文字数分布

4. テキスト難易度の比較

購入者レビュー及び解説動画の投稿者毎に、レビューもしくはコメントの難易度割合を測定した。テキスト難易度の抽出には佐藤らによる「帯3」と、李らによる「jReadability」を利用した。ただし、jReadabilityでは明確な分析ができなかった。これは jReadability の推奨文字数が 500~1,000 字であるためだろう。YouTube 動画へのコメントは文字数の中央値が 30 文字程度で、jReadability の推奨文字数に届かない。



図：「帯3」による難易度（左：サピエンス全史、右：7つの習慣）

「帯3」はテキストの難易度を1から9の整数で出力する（1が易しく9が難しい）。帯3の結果を図に示す。Amazonの購入者レビューの方が、書籍解説動画へのコメントよりも、難易度が高いという傾向を示している。書籍購入者のレビューと違い、動画コメントは簡単な短い文章であることが多い。書籍解説動画の視聴者は、書籍の内容以外に注目したコメントを多く残す可能性がある。

5. 分類器による Attention 調査

BERTの事前学習済みモデル（cl-tohoku/bert-japanese¹）を用いて、YouTube動画のコメントか、Amazonの購入者レビューかを分類する分類器を作成した。学習には全てのAmazon購入者レビューと、それと同数になるようにランダム抽出したYouTubeコメントを用いた。なお、空白や改行の削除等の前処理は行っている。分類器の学習と評価を10回繰り返した結果の平均値を示す。

表：BERT分類器によるAmazon/YouTube分類の精度

	Accuracy	Precision	Recall	F-measure
サピエンス全史	0.865	0.864	0.866	0.864
7つの習慣	0.833	0.834	0.842	0.331

上記の表を見ると、どちらの書籍を対象とした場合にもF値が0.8を超えており、書籍の購入者レビューと書籍解説動画へのコメントとを概ね分類できていることが分かる。以下の図に、分類器がどの単語に注目しているかのAttentionを示す。「サピエンス全史」を対象とした分類器のAttentionである。動画コメントではチャンネル名に特徴的な単語を注力している。

正解カテゴリ: Amazon 予測カテゴリ: Amazon [CLS] 随##分読むのに時間がかかったが、読む価値のある本でした。ホモサ##ピエ##ンスが何を成し遂げ(やら##かし)、何を成し遂げていくのか、を教えてくださいの本です。
正解カテゴリ: YouTube 予測カテゴリ: YouTube [CLS] あっちゃんの授業も流##石だと思うけど、サ##ピエ##ンス全史は是非読んでハラ##リ節を体感してほしい

図：Attentionの可視化

参考文献

- [1] 堺雄之介, 伊東栄典: 動画サイトにおける視聴者コメントの特徴抽出, 人工知能学会, 第124回知識ベースシステム研究会, Vol.SIG-KBS-124, No.04, pp.17-22, Nov. 2021.
- [2] 堺雄之介, 竹内幹太, 伊東栄典: コメントを利用した炎上動画検出に関する検討, 情報処理学会研究報告知能システム(ICS), Vol.2021-ICS-203, No.9, pp.1-5, Jul. 2021.

¹ <https://github.com/cl-tohoku/bert-Japanese>

1.2.3 「5G時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発」

IoTが普及したことで、個人に紐づいた環境を測定する各種センサや個人の健康状態を測定するセンサからの膨大な量のデータをエッジ経由でクラウドへ保管することが一般的となった。IoTで収集されたこれらの膨大な量のデータは、個々の値だけでなく、複数のデータを組み合わせることで、個人の嗜好や行動の予測、行動への介入等に有用な手段を明らかにするため解析がサービス提供者により行われている。これらのデータは個人に密接なデータであり、管理に細心の注意が必要となる。データの所有者の許諾した条件だけでなく、GDPRを代表とする国や地域の法規制、組織の規約を遵守した適切な管理と利用が不可欠である。また、IoTだけでなく、ネットワークを介するアプリケーションやサービスを運用するにあたり、エッジやクラウド環境を利用したサービスが一般的になっており、エッジやクラウド環境なしでの運用は考えられないほど世の中に浸透している。エッジやクラウド環境では、実質的にはコンテナや仮想マシンの中でアプリケーションが動いており、これらのコンテナや仮想マシンは容易に配置や移動（マイグレーション）を行えてしまう。そこで問題となるのが悪意を持った、または無意識に行われる不適切なデータの移動である。そこで、仮想マシンのマイグレーション制御とコンテナのマイグレーション制御に関する研究を行なった。

仮想マシンのマイグレーション制御

仮想マシンのマイグレーション時に、データの所有者の許諾した条件や国の法規制・組織の規約を確実に遵守するための機構を提案する。提案した仕組みをブロックチェーン内に構築することで、悪意のある改ざんを防ぎ堅牢な仮想マシンのマイグレーション制御を可能とする機構を提案した(図1)。本機構は、マイグレーションのプロセスを変更することなく、さまざまな種類のクラウド環境に適用することができる。実装環境の構成を図2に示す。データ保護機構は、「VM管理者」、「フロントエンド」、「クラウドプロバイダ」で構成する。「クラウドプロバイダ」は3つのリージョンを持つ5台のホストマシンで構成される。HostMachine01とHostMachine03とHostMachine04にはBCM(H) (Block-chain Management Host)が設置され、ブロックチェーンにおけるノードの役割を兼任する。また、HostMachine02にはVM1が稼働している。「フロントエンド」は、クラウド環境内のブロックチェーンへの操作とクラウド環境への操作を行う。マイグレーション実行要求は「VM管理者」が「クラウドプロバイダ」へ直接行うのではなく、フロントエンドへマイグレーション要求を行う。「フロントエンド」はブロックチェーンクライアントとクラウドマネージメントクライアントで構成される。ブロックチェーンクライアントは、クラウドプロバイダ内のBCM(H)とブロックチェーンネットワークを形成している。クラウドマネージメントクライアントは、クラウドプロバイダのSDKを操作でき、クラウドプロバイダへマイグレーションの要求を行う。具体的には、OpenStack APIを操作するために使用する。提案した機構をブロックチェーン内に構築することで、無意識による不適切なデータの移動や悪意のある改ざんを防ぎ堅牢な仮想マシンのマイグレーション制御を可能とする。提案した機構を既存のプライベートクラウド環境へブロックチェーンとともに実装した。仮想マシンとホストマシンに関するポリシーをブロックチェーンに登録し、ポリシーに準拠した仮想マシンのライブマイグレーションの可否が正確に行われているかを評価し、正しく機能していることを確認した。また、提案した仕組みを利用したライブマイグレーションの実行時間を計測し、本機構を追加したことによる実行時間に差がほぼないことを確認した。

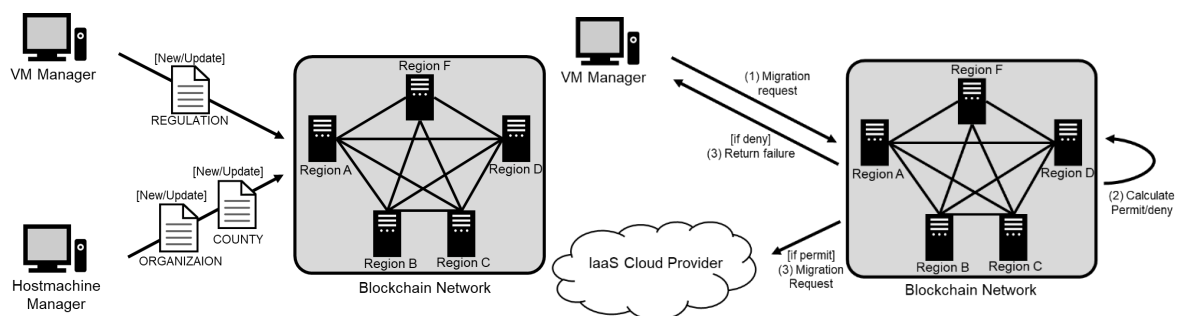


図1 ブロックチェーンを利用したポリシー管理とマイグレーションの可否判定

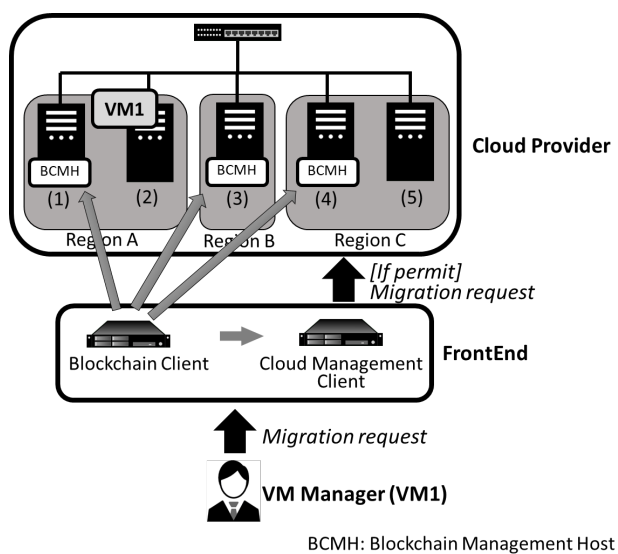


図2 提案した制御機構の実装

コンテナのマイグレーション制御

仮想マシンのデータ監査機構のポリシーを拡張し、コンテナを対象としたマイグレーション時のデータ監査機構とそのポリシーの提案を行う。仮想マシンのホストマシンとは違いエッジには潤沢な資源はないため、組織や国といった情報に加えてハードウェア要件が必要となる。そこで我々の提案する機構は、組織や国などのデータ監査要件に加えて、ハードウェア要件を追加した。データ監査は、データの移動をソフトウェア的に移動してよいかのチェックを行う。ハードウェア要件は、データの移動をハードウェア的に行ってよいかチェックする。これらのポリシーはコンテナ内とエッジで保管される。コンテナ内では、コンテナの管理者がコンテナ内のアプリケーションやデータの規約に基づいて記述し保管する。エッジでは、エッジの管理者がエッジに準じる情報を記述し保管する(図3)。これらの記述されたポリシーは基本的に変更されることがないものとする。コンテナのマイグレーション時には、マイグレーションの可否を判断するために、移動するコンテナ内のポリシーと移動先のエッジのポリシーを比較する。移動先のエッジがコンテナ内のポリシーの要件を満たす場合、マイグレーションが実行されるものとする。提案した機構をエッジ環境へ実装した。ポリシーをコンテナとエッジに登録し、マイグレーションの可否が正確に行われているかを評価し、正しく機能していることを確認した。また、提案した仕組みを利用し

たマイグレーションの実行時間を計測し、本機構を追加したことによる実行時間に差がほぼないことを確認した。

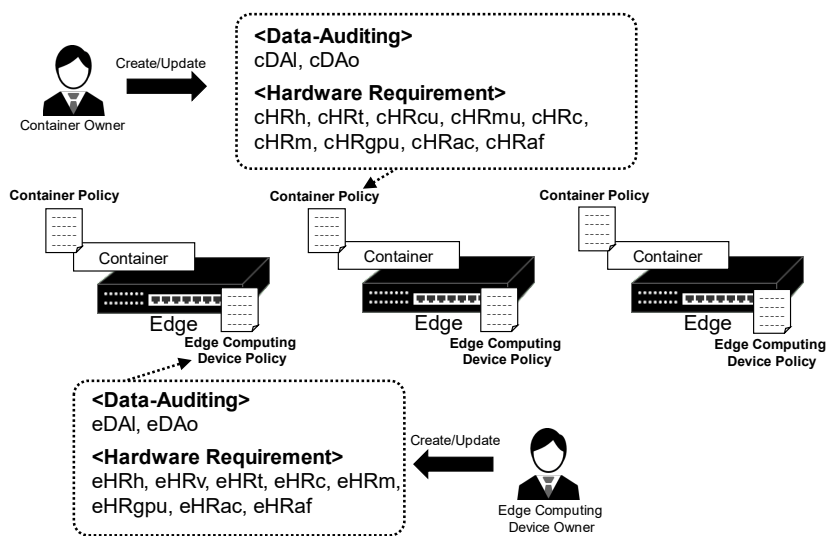


図3 提案した制御機構の実装

1.2.4 「スーパーコンピューティングとデータ科学で切り開くモバイルゲーム産業の革新」

我が国の重要産業の中でも、モバイルゲーム産業はデータ科学やAI技術の応用に積極的な分野のひとつであり、特にアジア市場への急拡大を続けている。モバイルゲームの開発現場では、エンターテインメント性を高めるために、プレイデータはもちろん、アート、制作過程の情報が豊富に蓄積されており、ビッグデータ活用の需要は大きい。隔週ペースで配信されるコンテンツの制作には人手が多くかかるものであり、これを効率化してこそ制作者が創造性を発揮する機会が生まれる。スーパーコンピューティングの立場からは、その処理能力を活かして、創造活動をいかに支援できるかを研究することができそうである。また、得られるノウハウや成果には、他の産業分野に適用できるものも出てくるだろう。

その一方で、日本のスーパーコンピュータの利用例には、モバイルゲーム産業が取り扱われてきた事例は見当たらなかった。そこで、当センターは、モバイルゲーム制作を行う KLab 株式会社の機械学習グループとの共同研究を令和3年度に開始した。初年度ではあるが、最新の機械学習モデルを改良して運用中のゲームにて実用化し、高名な SIGGRAPH Asia 2021 での招待講演も行うなど、活発に活動している。3年度の共同研究は、特に音楽ゲーム（細かくいうとリズムアクションゲーム）向けに、プレイヤーへのアクション指示を定める「譜面」を生成するものである。技術レポート (<https://arxiv.org/abs/2202.12823v1>) にまとめたように、今回の研究成果が制作コストを半減させたことで、特にアーティストが作業に費やす時間を節約することに成功している。今回の研究では、楽曲と、アーティストが過去に制作してきた譜面が利用できたので、これをお手本として、制作を模倣させることを目指した。すなわち、楽曲を入力として譜面を生成する深層学習モデルを作成したのである。また、この技術の基盤となっている AI モデルを公開していることは、大学の研究として重要な点でもある。

スーパーコンピュータは、モデルの洗練に特に貢献した。今回のモデルでは、楽曲の特徴を捉えて適切にアクションを配置した譜面を生成するが、配置を決めるためにどのような特徴が重要になるか、またその特徴を捉えるにはどんな深層モデルが必要かは、試行錯誤で見つけるしかなく、この実験の数は膨大だったのである。この問題は、当センターが所有する ITO のサブシステム B の 64 基の GPU をフル活用して克服した。今回行った計算は、のべ 82,500GPU 時間にも及ぶことから、民間のクラウドサービスでは利益の観点から到底行えない規模であった。これには、当センターの強みである、自前のスーパーコンピュータを擁し、所属する研究者集団が直接管理に関わっている点を存分に活かすこととなった。

今回の計算によって得られた成果は、広く音楽分野の機械学習に応用できる知見を数多く含んでいる。構造化されていない音源データに対して小節や拍といった楽曲構造をアノテーションする方法や、音符と休符の時間的依存関係を捉えるためのマルチスケール畳み込み層の設計法など、多岐に渡った。特に、それまでの論文を見ると、様々な難易度をひとつのモデルで学習することは性能劣化に繋がると考えられていたのだが、本研究では、逆に性能が向上することが示された。また、これまでの譜面生成研究ではアーティストや制作者からの意見を取り入れることは難しかったのだが、今回は KLab という、世界をリードする現場からのフィードバックをふんだんに取り入れている。その効率化のためのシステム整備まで含めて研究したのである。

今回、現場とやりとりをする際に特に問題となったのは、スーパーコンピュータでの学習結果に、制作現場の意見をどう反映させるかという点である。制作現場では隔週単位でコンテンツを出すことが求められており、研究の進展を待つことはできない。そこで、研究を進めながら、各時点で良い性能を出して

いるモデルを制作現場が利用して、業務を改善しながらフィードバックをもらう方針が取られた。制作現場からのフィードバックは、研究者に数値指標では得られない気付きをもたらし、研究を加速した。

このように計算機センターと制作現場でモデルを共有していくことは簡単ではない。まずもって、一般に計算機センターの計算機は研究者が利用することを想定しており、計算機について専門知識のないアーティストが利用することには無理がある。また、モデルを使って譜面を生成してみようにも、研究者が設定したパラメタが何を表しているかを理解してもらうことも大変である。そこで、まずスーパーコンピュータで生成したモデルを KLab が利用するクラウドサービスに送る仕組みが、当センターと KLab の協力によって整備された。そして、アーティストが作業しやすいように Web ユーザーインターフェイスを備えた譜面制作支援システムが構築された。つまり、アーティストは複雑なインストール作業に煩わされることなく、Web ブラウザ経由で最新のモデルを利用できるようにしたのである。このシステムでユーザが入力するのは、楽曲音源ファイル、楽曲のテンポ、譜面の難易度などの直感的なパラメタのみである。これらがシステム内部で譜面生成モデルの入力パラメタに変換される。

さて、このような応用現場に近い研究では、制作者のワークフローを緻密に理解することが鍵となる。今回際立ったのは、譜面の制作時間の多くが、叩き台制作にかかっているという事実であった。また、これは現場によらず、モバイルゲームのように短時間で継続的に譜面を作成する場合の傾向ではないかと考えている。そこで、我々のモデルとシステムとを叩き台制作に特化させることで、現場の譜面制作コストを効果的に削減した。叩き台の譜面を制作する中で、重要な情報としてテンポや拍の位置が、必要なパラメタ設定とともに選別されていった。これは前述のように 64 個の GPU を活用したことで、効率的に研究作業を進めることができた結果でもある。

このように、共同研究の双方にとって成果が好調だったことから、共同研究を継続していくことが合意された。今後は、モバイル端末での機械学習の利用コストを下げることで、機械学習を用いた新しいゲーム体験を創出することを計画している。目下、そのために必要な数理理論の基盤構築を行なっているところであり、特異点論やトポロジカルデータ解析といった技術を検討している段階である。

1.3 研究内容紹介

1.3.1 小野 謙二

研究内容

- ・ 研究 — 数値流体力学、可視化、並列計算
- ・ 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
- ・ 業務 — スーパーコンピュータの運用、サポート
- ・ 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

所属学会名

情報処理学会, 日本計算工学会, 可視化情報学会, 日本機械学会, 自動車技術会, 日本流体力学会, IEEE

主な研究テーマ

- ・ In-situ / In-transit 可視化/データ処理基盤の研究開発
キーワード：可視化システム, 並列処理, ユーザ利便性, リモート処理, 2018.04～2023.03.
- ・ 時間並列計算法の研究
キーワード：時間方向マルチグリッド, Parareal 法, 2015.10～2022.3.
- ・ 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.

研究業績

● 原著論文

1. 宮城 充宏, 山本 肇, 飯塚 幹夫, 小野 謙二, 時間並列計算手法 Parareal 法による地下水流動シミュレーションの高速化, Transactions of JSCES, 2021.08.
2. Hagita, Katsumi, Murashima, Takahiro, Ogino, Masao, Omiya, Manabu, Ono, Kenji, Deguchi, Tetsuo, Jinnai, Hiroshi and Kawakatsu, Toshihiro, Efficient compressed database of equilibrated configurations of ring-linear polymer blends for MD simulations, Scientific Data, <https://doi.org/10.1038/s41597-022-01138-3>, 9, 40, 2022.02.

● 学会発表

1. 小野謙二, データに基づく探索的な方程式モデリング, CAE 懇話会, 2021.04.
2. 小野謙二, 内田孝紀, RC HPC 版のチューニングとウインドファーム全体解析, 文部科学省「富岳」成果創出加速プログラム クリーンエネルギー「富岳」シンポジウム スーパーシミュレーションと AI を連携活用した実機クリーンエネルギーシステムのデジタルツインの構築と活用, 2021.11.
3. 小野謙二, データ駆動型のモデリング研究, 理研シンポジウム「計算で物事を理解する予測する」, 2021.11.

研究資金

● 競争的資金

1. 2020 年度～2022 年度, 「富岳」成果創出加速プログラム, 「スーパーシミュレーションと AI を連携活用した 実機クリーンエネルギーシステムのデジタルツインの構築と活用」
2. 2021 年度～2022 年度, マテリアル先端リサーチインフラ

● 学内資金・基金等

1. 2020 年度～2021 年度, 概算要求 教育研究活動（取組）, 代表, データサイエンスと異分野融合によるマルチエキスパート人材育成事業
ー汎オミクス計測・計算科学拠点の組織整備ー
2. 2019 年度～2023 年度, 2019 年度大学改革活性化制度, 代表, データサイエンスと異分野融合によるマルチエキスパート人材育成事業

教育活動

● 担当授業科目

1. 2021 年度・前期, 数値解析
2. 2021 年度・前期, 数値解析演習
3. 2021 年度・前期, 数学共創概論 I
4. 2021 年度・前期, 情報理工学読解
5. 2021 年度・前期, [M2]【修士】高性能並列計算法特論
6. 2021 年度・前期, [M2]情報学論述 I

7. 2021 年度・前期, [M2]情報学論議 I
8. 2021 年度・前期, [M2]High-Performance Parallel Computing
9. 2021 年度・春学期, High-Performance Parallel Computing I
10. 2021 年度・春学期, 高性能並列計算法特論 I
11. 2021 年度・夏学期, High-Performance Parallel Computing II
12. 2021 年度・夏学期, 高性能並列計算法特論 II
13. 2021 年度・後期, 情報学論述 II
14. 2021 年度・後期, 情報学論議 II
15. 2021 年度・後期, 情報科学講究
16. 2021 年度・後期, 並列アルゴリズム
17. 2021 年度・後期, 情報理工学演示
18. 2021 年度・通年, 情報理工学研究 I
19. 2021 年度・通年, 情報理工学演習
20. 2021 年度・通年, 国際演示技法
21. 2021 年度・通年, 知的財産技法
22. 2021 年度・通年, ティーチング演習
23. 2021 年度・通年, 先端プロジェクト管理技法
24. 2021 年度・通年, Scientific English Presentation
25. 2021 年度・通年, Intellectual Property Management
26. 2021 年度・通年, Exercise in Teaching
27. 2021 年度・通年, Advanced Project Management Technique
28. 2021 年度・通年, 基礎情報学特別講究
29. 2021 年度・通年, Advanced Research in Foundations of Informatics
30. 2021 年度・通年, 情報学特別講究第一
31. 2021 年度・通年, 情報学特別講究第二
32. 2021 年度・通年, 情報学特別演習
33. 2021 年度・通年, Advanced Research in Informatics I
34. 2021 年度・通年, Advanced Research in Informatics II
35. 2021 年度・通年, Advanced Seminar in Informatics

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 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
2. 2020.04～2022.03, 情報基盤研究開発センター長

1.3.2 鈴木 孝彦

研究内容

- ・ 九州大学教務事務システムの作成と運用支援
- ・ 日本語 WordNet およびテキストマイニング
- ・ 機械学習
- ・ 数値分布の異常発見と原因の分析

所属学会名

情報処理学会

教育活動

● 教育活動概要

1. プログラミング言語特論 システム情報科学研究院
2. 情報処理概論 工学部エネルギー科学科
3. 情報処理概論 工学部物質科学科(材料コース)

1.3.3 伊東 栄典

研究内容

- ・ 研究 — コンテンツ検索、情報検索、Webマイニング、クラウドコンピューティング、図書館の電子サービス・機関リポジトリ、Web情報サービス構築
- ・ 教育 — 大学院システム情報科学府での教育、大学院の講義および修士研究を担当
- ・ 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および運営を行う
 - 学内のクラウド計算環境、全学共通認証基盤、IC職員証・学生証、全学基本メールを管理
 - 九州大学附属図書館研究開発室の研究員として、図書館サービスの研究開発

所属学会名

情報処理学会，電子情報通信学会，法と経営学会

主な研究テーマ

- ・ 大規模データ解析
キーワード：大規模データ，分散処理，統計解析，クラウド・コンピューティング，2012.06～.
ネットコンテンツの傾向分析
キーワード：ネット，コンテンツ，動画，小説，つぶやき，傾向分析，感情分析
2018.04～.
- ・ 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～.

研究業績

● 原著論文

1. 堺 雄之介，竹内 幹太，伊東 栄典，コメントを利用した炎上動画検出に関する検討，情報処理学会 研究報告 知能システム(ICS)，2021-ICS-203，9，1-5，2021.07

2. 堺 雄之介, 伊東 栄典, 動画サイトにおける視聴者コメントの特徴抽出, 人工知能学会 第 124 回知識ベースシステム研究会 (SIG-KBS), 124, 17-22, 2021.11.

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2012.06～, 情報統括本部・認証基盤事業室
2. 2011.04～, 情報統括本部・情報共有基盤事業室

1.3.4 内林 俊洋

研究内容

1. 5G時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発

エッジの仮想マシンやコンテナで稼働するアプリケーションが内包する利用許諾条件や組織の規約、国の法規制を、意識せずに遵守するための制御機構の開発を目指しています。

2. 仮想マシンマイグレーションにおける情報保護制御機構の開発

仮想マシンのマイグレーションを対象としたデータ保護機構を開発しています。具体的な環境構築に、クラウド基盤のOpenStackやブロックチェーンのHyperledger Fabricを使用して、セキュアな基盤の構築を目指しています。

3. マルウェア検知システムへのポイズニング攻撃とその対策

現在のAIを使ったマルウェア検知システムは、学習時に悪意のあるデータ(毒データ)が混入していることを想定しない。そこで、毒データを混入するための攻撃手法やその対策について研究しています。

4. 地域公共交通の支援活動

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る。そこで、ICTを使った支援を行うことで、これらの問題を解決しようとしています。具体的には、コミュニティバスのロケーションシステム、乗降人数カウントアプリ、デジタルサイネージ、バス停ごとの乗降客数分析、そして従業員支援アプリケーションの開発など多岐にわたって支援を行っています。

所属学会名

日本情報経営学会, 電子情報通信学会, 情報処理学会, IEEE

主な研究テーマ

- ・ 5G時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発
キーワード: エッジコンピューティング, 情報保護, 制御機構, コンテナ, 5G, 2020.04～.
- ・ 地域公共交通への支援活動
キーワード: 地域公共交通, 2020.04～.

- ・ 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, 2020.04～.
- ・ マルウェア検知システムへのポイズニング攻撃とその対策
キーワード：マルウェア, ポイズニング, 機械学習, 2019.04～.
- ・ 仮想マシンマイグレーションにおける情報保護制御機構の開発
キーワード：クラウドコンピューティング, マイグレーション, 情報保護, 2017.04～.

研究プロジェクト

- ・ 5G時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発
2020.04～2023.03, 代表者：内林 俊洋, 九州大学

研究業績

● 原著論文

1. Chinasa Sueyoshi, Hideya Takagi, Toshihiro Uchibayashi, Kentaro Inenaga, An Analysis of the Number of Passengers in Consecutive National Vacation Collected with a Practical Management Support System, International Journal of Intelligent Transportation Systems Research, 2022.01.

● 学会発表

1. 末吉 智奈佐, 内林 俊洋, 稲永 健太郎, 地域公共交通の運行管理を対象としたDX化支援の提案, 日本情報経営学会九州支部第86回研究会, 2021.06.
2. 末吉 智奈佐, 内林 俊洋, 稲永 健太郎, 地域公共交通の運行管理を対象としたDX化支援の提案, 第81回日本情報経営学会全国大会全国研究発表大会, 2021.06.
3. 松本悠希, 成定真太郎, 披田野清良, 内林俊洋, 菅沼拓夫, 樋地正浩, マルウェア検知に対するバックドアポイズニング攻撃の対策としてのオートエンコーダの定量的評価, 第94回CSEC研究発表会, 2021.07.
4. 稲永 健太郎, 内林 俊洋, 末吉 智奈佐, 高木 秀也, 地域公共交通運行管理支援システムにおけるリアルタイム情報提供機能の開発および公共交通オープンデータの整備支援, 第十六回日本モビリティ・マネジメント会議(JCOMM), 2021.08.
5. 内林 俊洋, 高木 秀也, 末吉 智奈佐, 稲永 健太郎, 地域公共交通向け従業員管理支援アプリケーションの試作, 第20回情報科学技術フォーラム(FIT2021), 2021.08.
6. Chinasa Sueyoshi, Hideya Takagi, Toshihiro Uchibayashi, Kentaro Inenaga, An Employee Management Support Application for Regional Public Transportation Service, The 24th International Conference on Network-Based Information Systems (NBIS-2021), 2021.09.
7. Shintaro Narisada, Yuki Matsumoto, Seira Hidano, Toshihiro Uchibayashi, Takuo Suganuma, Masahiro Hiji, Shinsaku Kiyomoto, Countermeasures against Backdoor Attacks towards Malware Detectors, The

20th International Conference on Cryptology And Network Security (CANS 2021), 2021.12.

8. 稲永 健太郎, 末吉 智奈佐, 内林 俊洋, 沖縄県うるま市における地域公共交通運行管理支援システムの導入, 日本経営システム学会九州・沖縄支部令和3年度第1回研究会, 2021.12.
9. 末吉 智奈佐, 高木 秀也, 内林 俊洋, 稲永 健太郎, 運行管理支援システムで収集した大型連休における乗降客数の分析, 第19回 ITS シンポジウム 2021 対話セッション, 2021.12.
10. 稲永 健太郎, 爲廣 拓人, 安武 芳紘, 末吉 智奈佐, 内林 俊洋, デマンド乗合交通向け簡易運行管理システムの試作, 日本経営システム学会九州・沖縄支部令和3年度第2回研究会, 2022.03.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2020年度～2022年度, 若手研究, 代表, 5G時代のエッジコンピューティング環境における情報保護制御機構の開発.

1.3.5 櫻井 大督

研究内容

視覚的データ解析, トポロジカルデータ解析

主な研究テーマ

- ・ 計算幾何, トポロジー解析, 可視化
キーワード: 計算幾何, トポロジー解析, 可視化, 2019.05~2022.03.

研究プロジェクト

- ・ 仮説のオントロジーに基づく可視化
2020.04~2023.03, 代表者: 櫻井大督, 九州大学

研究業績

● 原著論文

1. Shigeo Takahashi, Daisuke Sakurai, Miyuki Sasaki, Hiroko M. Miyamura, Yukihiisa Sanada, Visual Analysis of Geospatial Multivariate Data for Investigating Radioactive Deposition Processes, *The Visual Computer*, 37, 12, 3039–3050, 2021.07.
2. Martin Falk, Guillaume Favelier, Charles Gueunet, Pierre Guillou, Adhitya Kamakshidasan, Pavol Klacansky, Joshua Levine, Jonas Lukasczyk, Daisuke Sakurai, Maxime Soler, Julien Tierny, Will Usher, Jules Vidal and Michal Wozniak, An Overview of the Topology ToolKit, *Topological Methods in Visualization VI – Theory, Applications, and Software*, 327–342, 2021.11.
3. Daisuke Sakurai, Takahiro Yamamoto, Visually Evaluating the Topological Equivalence of Bounded Bivariate Fields, *Topological Methods in Visualization VI – Theory, Applications, and Software*, 181–196, 2021.11.

● 学会発表

1. Shigeo Takahashi, Daisuke Sakurai, Miyuki Sasaki, Hiroko M. Miyamura, Yukihiisa Sanada, Visual Analysis of Geospatial Multivariate Data for Investigating Radioactive Deposition Processes, *Computer Graphics International 2021*, 2021.09.
2. 高田 敦史, 山崎 大地, 劉 立坤, 吉田 雄大, ガンバト ニャムフー, 下斗米 貴之, 山元 大賀, 櫻井 大督, 濱田 直希, 深層生成モデルによるリズムアクションゲームのチャート生成, 第24回情報論的学習理論ワークショップ (IBIS2021), 2021.11.

研究資金

- 科学研究費補助金

1. 2020年度～2022年度, 若手研究, 代表, 仮説のオントロジーに基づく可視化

教育活動

- 教育活動概要

汎オミクス計測科学センターでの若手研究者育成, 若手技術育成など

- 担当授業科目

1. 2021年度・前期, 数学共創概論 I
2. 2021年度・前期, 数学共創基礎VII
3. 2021年度・秋学期, 国際科学特論 II
4. 2021年度・後期, 数学共創概論 II
5. 2021年度・後期, 機能数理学概論 I

第2章 教育情報基盤研究部門

2.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	田畑 義之	外国語教育学、外国語学習教材システム開発、日独語対照研究、計画言語、eラーニング、モバイルラーニング、パラレルコーパス
准教授	多川 孝央	eラーニング、ICTによる教育支援、情報倫理教材の開発
助教	谷口 雄太	ラーニングアナリティクス、プログラミング学習支援、学習支援システム

2.2 研究事例紹介

2.2.1 「情報倫理ビデオ教材の開発」

多川 孝央

背景

大学ICT推進協議会(AXIES)では、「情報セキュリティ」「情報リテラシー」「情報倫理」などを扱う教材の企画・制作を行っており、「情報倫理デジタルビデオ小品集」シリーズは2018年に第7集までが作られている。このシリーズは国内の多くの大学で授業あるいは自習用教材(eラーニングなど)として活用されているほか、全国大学生協連合会加盟の大学生協が新生入生に対して販売する生協推奨PCにプリインストールする形でも販売されている。

当該シリーズの制作・開発は、前述の大学ICT推進協議会の情報教育部会配下の教材開発タスクフォースに複数の大学教員が参加し内容に関する企画・立案・原案作成・監修などを行い、専門の映像制作会社が撮影可能な形でのシナリオの執筆・撮影・編集などを担当する協力体制のもとに行われている。これらはこれまで対面での打ち合わせや立会を基本として行われてきた。2020年には第8集の制作が予定されていたが、これまで対面で行ってきた会議(内容の検討等)・オーディション・撮影の立会がコロナ禍により不可能になったことから、2021年にオンラインの体制のもとでの制作を行うこととなった。

開発した教材について

この教材シリーズは視聴する学生に関心をもたせ問題提起を行うこと、また技術的・社会的な側面から十分な解説を提供することを想定し、大学生の主人公が学生生活において問題やトラブルと出会うドラマ仕立ての「物語編」と学習内容を詳細に扱う「解説編」から構成されている。第8集のために新規に制作・開発したクリップ(映像教材)のタイトルと扱っている内容は以下の通りである。

第1話：みんなにやさしいホームページ(アクセシビリティ)

第2話：何がダメで何がOK? 著作権法の改正とネット配信(著作権法35条の改正と授業目的公衆送信補償金制度)

第3話：AIは万能じゃないのね。(AIによる情報サービスの限界および問題点、ELSI)

第4話：オンライン授業での心がけ(グループディスカッションにおける配慮等)

第5話：フィッシングに釣られるな!(フィッシング・スミッシングへの警戒)

第6話：フェイクニュースの社会への影響（SNS上での虚偽情報の拡散・炎上等）

第7話：「どこに」「だれと」は秘密にしたい スマホとプライバシー（GPS、位置情報共有サービス、接触確認アプリ、プライバシー）

第8話：Cookieでパーソナライズ あなたの意見は？（パーソナライゼーションとプロファイリング）

第8集では、第7集が制作された2018年以降に生じた社会環境・情報環境の変化が多く取り上げられている。第2話と第4話はコロナ禍への対応として広く行われるようになったオンライン授業、およびそれと関連性の高い著作権法の改正について扱っている。また第7話では新型コロナウイルス対策としてインストールが推奨されている接触確認アプリを、スマートフォンの位置情報確認・共有アプリとあわせてプライバシーに関わる話題として取り上げている。第3話では近年指摘されるようになったAIおよびビッグデータ分析の問題点をELSI(Ethical Legal and Social Issues、「倫理的・法的・社会的課題」というキーワードとともに紹介している。第8話は2018年以降Webサイトを閲覧時に表示されることが多くなったCookie利用の同意画面のことを導入部として、Webサービスにおけるパーソナライゼーションやプロファイリングについて扱う内容となっている。これらと同時に、第6集・第7集において制作したクリップも、2021年時点でも妥当な内容であることを確認した上で第8集のDVDに収録し利用者に提供している。

参考リンク・参考文献等

「情報倫理デジタルビデオ小品集8」（販売元：日本データパシフィック社のページ）

https://www.datapacific.co.jp/u-assist/contents/mrl010_8.html

「全面オンラインによる情報倫理デジタルビデオ小品集8の企画と制作」

上田浩，川原田剛士，多川孝央，辰己丈夫，中西通雄，中道上，匹田篤，布施泉，和田智仁，大学ICT推進協議会 2021年度年次大会論文集 pp.1-6, 2021年12月15日

2.3 研究内容紹介

2.3.1 田畑 義之

研究内容

近年の PC とインターネットの急速な普及に伴い、大学教育においても ICT を活用した授業が導入されてきている。中でも注目されているのは Web の技術を利用してネット上で教育・学習を行なう WBT (Web Based Training) と呼ばれるものである。しかしながら外国語教育の分野での ICT の活用はまだ個々の教員レベルで試行されている段階であり、ネットワークや PC を利用した教授法も確立されていないのが現状である。

また、グローバル化した国際社会では、外国語の能力がますます重要になってきているが、英語については中学・高校・大学で 10 年間勉強しても自由に使えるようになる人はごく僅かであるし、多くの大学で必修となっている英語以外の外国語についても授業時間数が限られていることもあってほとんど学習効果があがっていない。この原因として日本人のメンタリティーや日常的に外国語を必要としない環境であること等が挙げられているが、教材や教授法にも問題があることは明らかであり、早急な改善が求められる。ただし明治以来の文法訳読法を廃して欧米で開発された教材・教授法を取り入れるだけでは問題は解決しない。学習者の母語である日本語と学習対象言語の対照研究の成果を踏まえた上で作成された日本人向けの教材が必要となる。大学の外国語教育は、少ない時間数と大人数クラスという劣悪な条件の中で行われているが、それでも成果をあげることが求められている。

そこで情報科学の研究成果を応用した新しい外国語教授法の研究と日本人の成人学習者が短期間に効率良く外国語の運用能力を身につけることができる教材及び学習法を対照言語学の知見を援用しながら理論と実践の両面から研究している。PC やネットワーク、WBT システム、多言語コーパス等を活用することで限られた授業時間を有効に使い、さらには足りない時間数を補うため課外での学生の自主学習を促進するような外国語学習システムの開発を目指している。これらは可能な限りネットワーク上に構築し、広く利用できるようなものとする。

これまでの成果として自然言語処理の技術を利用したドイツ語の多読支援システムをネットワーク上に構築した。また、文系の教員にも手軽に扱える外国語教育に特化した Web ベースの教材作成・管理システム”Web Drill”を開発した。このシステムは、全学教育のドイツ語とエスペラントの授業で使用されており、今後は韓国語の授業でも使われる予定である。

現在は Moodle 等との連携も視野に入れて Web Drill の機能強化に取り組むと共に学生にとって一番身近な情報端末であるスマートフォンを活用した外国語学習システムを開発している。

所属学会名

e-Learning 教育学会, Universala Esperanto-Asocio, ドイツ語学・文学国際学会, 日本ドイツ語情報処理学会, 日本エスペラント学会, 日本独文学会, 英語コーパス学会

主な研究テーマ

- ・ ICT を活用した外国語教授法研究
キーワード：ICT, WBT, 外国語教授法, eラーニング, モバイルラーニング, パラレルコーパス, 2000.04～.
- ・ 日本人の成人学習者のためのドイツ語, エスペラント, オランダ語の学習教材・学習法の開発
キーワード：外国語教育学, 外国語学習教材開発, 日独語対照研究, 計画言語, 1988.04～.

研究業績

● 著書

1. 在間進ほか, アクセス独和辞典 第4版, 三修社, 2021.04.
2. Tabata Yoshiyuki, Inleiding tot de Nederlandse grammatica, Touka Shobou, 2022.03.

教育活動

● 担当授業科目

1. 2021 年度・春学期, ドイツ語 I A
2. 2021 年度・春学期, ドイツ語 I A
3. 2021 年度・夏学期, ドイツ語 I B
4. 2021 年度・夏学期, ドイツ語 I B
5. 2021 年度・秋学期, ドイツ語 II A
6. 2021 年度・秋学期, ドイツ語 II A
7. 2021 年度・冬学期, ドイツ語 II B
8. 2021 年度・冬学期, ドイツ語 II B
9. 2021 年度・後期, ドイツ語表現・読解演習 II

社会貢献・国際連携等

● 社会貢献・国際連携活動概要

オーストリア政府公認ドイツ語能力検定試験試験官(2001 年 6 月～)、 関西事務局福岡支部代表(2001 年 6 月～2005 年 12 月)、九州事務局代表(2006 年 1 月～)として、オーストリア政府公認ド

イツ語能力検定試験を 2001 年から毎年九州大学で実施している。

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等
 1. 2011.04～, 大学文書館委員会委員
 2. 2005.04～, 生涯学習委員会委員

2.3.2 多川 孝央

研究内容

eラーニング，情報科学的手法による学習過程の分析，情報技術による教育支援，情報倫理教育
(教材の開発)

所属学会名

教育システム情報学会，電子情報通信学会，情報処理学会，人工知能学会，日本教育工学会，
ACM, AACE

主な研究テーマ

1. 学習支援および学習改善のための学習データ分析
キーワード：学習データ分析，学習履歴情報，2006.05～
2. 大学生を主要な対象とする情報倫理教育に関する研究
キーワード：情報倫理教育，2004.07～
3. 大学等高等教育機関におけるeラーニングの実施・システム運用・支援に関する研究
キーワード：e-learning，2002.04～

研究プロジェクト

1. 創発現象を捉えるための逆シミュレーションによる学習コミュニティ分析手法の構築
2020.04～2024.03, 代表者:多川孝央, 九州大学
2. 学習活動の数理モデル化とそれに基づく修学指導システムの構築
2018.07～, 代表者：井上 仁, 群馬大学
3. 学習履歴と健康情報を統合したメンター支援システムの研究
2019.05～, 代表者：藤村直美, 九州大学

研究業績

● 総説

1. 多川孝央，「教育環境におけるデータを活用した学習コミュニティ分析手法」，電子情報通信学会誌 Vol.104 No.8 pp.884-887, 2021/08/01, 2021.11.

- 学会発表

1. 多川孝央, 『遠隔』から考え直す学習とコミュニケーション, 九州西洋史学会 2021 年度春季大会シンポジウム「遠隔から考え直す歴史教育実践」, 2021.04
2. 多川孝央、山川修, 映像データに基づく学習者の身体活動・心的状態の情報収集についての検討, 第46回教育システム情報学会全国大会, 2021.09.

研究資金

- 科学研究費補助金

1. 2021 年度～2023 年度, 挑戦的研究(萌芽), 代表, SEL のためのラーニングアナリティクス
2. 2021 年度～2024 年度, 特別推進研究, 分担, 弱い立場のステークホルダーを考慮したエシカルな学習環境の構築
3. 2020 年度～2023 年度, 基盤研究(B), 代表, 創発現象を捉えるための逆シミュレーションによる学習コミュニティ分析手法の構築
4. 2019 年度～2021 年度, 基盤研究(C), 分担, 学習履歴と健康情報を統合したメンター支援システムの研究

教育活動

- 担当授業科目

1. 2021 年度・前期, 統合新領域学府最先端セミナー
2. 2021 年度・前期, 情報システム論

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2021.09～2022.03, オンライン入試実施検討ワーキンググループ委員
2. 2021.08～, 情報統括本部 情報共有基盤事業室メンバー
3. 2020.01～, 情報統括本部 学務教務支援事業室メンバー
4. 2020.04～, 情報統括本部 教育基盤事業室メンバー、副事業室長
5. 2019.09～, 情報統括本部 ソフトウェア事業室メンバー、副事業室長

2.3.3 谷口 雄太

研究内容

- ・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。

- ・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。

主な研究テーマ

- ・ Learning Analytics
キーワード：Learning Analytics, 2016.05～.

研究プロジェクト

- ・ 個別・協調学習の往還を支援するインタラクション高度化基盤の開発と評価
2019.04～2023.03, 代表者：山田 政寛
- ・ 学習状況に応じて動的に最適化される仮想的学習環境の構築
2021.04～2024.03.

研究業績

● 学会発表

1. Boxuan Ma, Min Lu, Yuta Taniguchi, Shin'ichi Konomi, Exploration and Explanation: An Interactive Course Recommendation System for University Environments, The 4th Workshop on Exploratory Search and Interactive Data Analytics, 2021.04.
2. 志賀寛羽, 谷口雄太, 峰松翼, 大久保文哉, 島田敬士, 谷口倫一郎, 圃場環境ダイジェストシステムの開発とその評価, 第34回教育学習支援情報システム研究発表会 (CLE34), 2021.05.
3. 岡井成遊, 大久保文哉, 内山英昭, 峰松翼, 谷口雄太, 島田敬士, 学習記事推薦のための推薦システムの開発と手法の評価, 第34回教育学習支援情報システム研究発表会 (CLE34), 2021.05.

4. 李柏毅, 峰松翼, 谷口雄太, 大久保文哉, 島田敬士, 手書きノートのページセグメンテーションによる学習活動の分析, 第34回教育学習支援情報システム研究発表会 (CLE34), 2021.05.
5. Yuta Taniguchi, Tsubasa Minematsu, Atsushi Shimada, Composing Learning Environments with e-Textbook System, Third Workshop on Intelligent Textbooks, 2021.06.
6. Yuhong Lu, Yuta Taniguchi, Shin'ichi Konomi, Generating Travel Recommendations for Older Adults Based on Their Social Media Activities, The 13th International Conference on Cross-Cultural Design, 2021.07.
7. Sukrit Leelaluk, Tsubasa Minematsu, Yuta Taniguchi, Fumiya Okubo, Atsushi Shimada, Predicting Student Performance Based on Lecture Materials Data Using Neural Network Models, The 4th Workshop on Predicting Performance Based on the Analysis of Reading Behavior, 2022.03.
8. Erwin Daniel Lopez Zapata, Tsubasa Minematsu, Yuta Taniguchi, Fumiya Okubo, Atsushi Shimada, Exploring the use of probabilistic latent representations to encode the students' reading characteristics, The 4th Workshop on Predicting Performance Based on the Analysis of Reading Behavior, 2022.03.
9. Yuta Taniguchi, Tsubasa Minematsu, Fumiya Okubo, Atsushi Shimada, Coding Trajectory Map: Student Programming Situations Made Visually Locatable, The 12th International Conference on Learning Analytics & Knowledge, 2022.03.
10. Ryusuke Murata, Fumiya Okubo, Tsubasa Minematsu, Yuta Taniguchi, Atsushi Shimada, New Perspective on Input Feature Analysis for Early Feedback by Student Performance Prediction Considering the Future Effect, The 12th International Conference on Learning Analytics & Knowledge, 2022.03.
11. Erwin Daniel Lopez Zapata, Tsubasa Minematsu, Yuta Taniguchi, Fumiya Okubo, Atsushi Shimada, Encoding Students Reading Characteristics to Improve Low Academic Performance Predictive Models, The 12th International Conference on Learning Analytics & Knowledge, 2022.03.
12. Boyi Li, Tsubasa Minematsu, Yuta Taniguchi, Fumiya Okubo, Atsushi Shimada, How Does Analysis of Handwritten Notes Provide Better Insights for Learning Behavior?, The 12th International Conference on Learning Analytics & Knowledge, 2022.03.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2019年度～2022年度, 基盤研究(B), 分担, 個別・協調学習の往還を支援するインタラクション高度化基盤の開発と評価
2. 2021年度～2023年度, 若手研究, 代表, 学習状況に応じて動的に最適化される仮想的学習環境の構築

教育活動

● 担当授業科目

1. 2021年度・春学期, 基幹教育 サイバーセキュリティ基礎論
2. 2021年度・夏学期, 基幹教育 プログラミング演習 (Python)
3. 2021年度・夏学期, 工学部 情報処理概論 (Fortran)

第3章 先端サイバーネットワーク研究部門

3.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	岡村 耕二	インターネット、新世代ネットワーク、サイバーセキュリティ、マルウェア解析、教育
助教	笠原 義晃	計算機ネットワーク、インターネット運用技術、侵入検知、ネットワークセキュリティ

3.2 研究事例紹介

3.2.1 「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」

小田 知央，廣川 優，近藤 宇智朗 (GMO ペパボ株式会社)，嶋吉 隆夫，笠原 義晃 (九州大学)

はじめに

GMO ペパボ株式会社の研究開発組織「ペパボ研究所」と九州大学情報基盤研究開発センターは、2017年10月1日より、ペパボ研究所が持つ軽量コンテナ技術を基盤に用いたクラウドホスティングに関する共同研究開発を進めている。現在は大規模高集積メールホスティング基盤に関する共同研究を進めている。

電子メールは古くから用いられている電子的メッセージ交換手段である。近年は電子メールを代替する様々なメッセージングツールが利用されているが、依然として電子メールは世界的に広く利用されている。その一方で、電子メールには迷惑メール対策やアカウント乗っ取りなどによる不正メール大量送信への対応など、セキュリティ的に対応しなければならない課題が多い。メールサービスには、これらの問題に対応しながらもメールが遅延しないような安定性やセキュリティの担保が求められる。

利用者にメールサービスを提供するメールホスティングでは、多数の利用者を同一システムに収容するマルチテナント型により集積率を高めることで、リソース効率を高めて、低コストでのサービスを実現している。なお、ここで「テナント」とは、ホスティングサービスの利用者（組織）に割り当てられる仮想的な領域であり、メールサービスの場合はメールドメインと、そのドメインで発行された多数のメールアドレスを含んでいる。メールホスティングにおいて、グローバル IPv4 アドレス数の制約や送信メールの集中監視といった要請から、外部にメールを送信するサーバは集約し、単一または少数の MTA (Message Transfer Agent)によりメール送信する構成が一般的である。

一方で、外部送信用メールサーバを集約する構成には課題がある。この構成では、送信サーバの送信メールキューがシステム全体で共有されることになるが、そのことに起因する問題が生じる。例えば正常に送信可能な範囲を超える大量のメールが利用者から外部に送信されるなどして、大量のメールが送信メールキューに滞留することがある。同じ事象は、送信先メールサーバにより、迷惑メール対策などを理由に送信サーバからの受信レートが制限された場合にも発生する。メールホスティングにおいて、送信メールキューの滞留は、システム全体でのメール送信の遅延につながる。この問題は、少数の送信サーバによる負荷分散だけでは、完全に解決することはできない。また、テナント間での IP アドレスの共有に起因

する課題もある。利用者による不正メール送信などによって、メール送信サーバの IP アドレスが拒否リストなどに掲載され、宛先サーバにより接続拒否や受信レート制限を受ける場合がある。その場合、同じ送信サーバを利用する善良な利用者のメールも受信拒否やレート制限の対象となる。もしホスティングのテナント別に送信サーバの IP アドレスを分離できればこの問題は解決できるが、大規模なメールホスティングで収容テナント数と同数のグローバル IPv4 アドレスを用意することは一般的に不可能である。

本稿では、マルチテナント型メールホスティングにおいて、不正メール送信による他の利用者への影響を限定的とする、メール送信サーバの構成方法に関する検討について述べる。提案する方法では、メール送信ゲートウェイとして透過型 SMTP プロキシを利用することで、メール送信の集約による集中管理と、利用者間でキューの分離によるキュー輻輳の回避を両立する。テナント別送信サーバからインターネットへのメール送信は、透過型 SMTP プロキシを経由して送信する。これにより、テナント別送信サーバでは既存のメール送信ソフトウェアに変更を加えることなく、送信サーバと宛先サーバ間での SMTP コマンド・応答を、ホスティングシステム全体で網羅的に収集、制御できる。また、透過型 SMTP プロキシはキューを持たないことから、コンテナにより送信キューをテナント分離することで、他テナントの影響でメールがキューに滞留することがなく、ホスティングシステム全体でのメールキューの輻輳を回避できる。

メールホスティングにおけるメール送信機能の課題

本章では、メールサーバ、特に集積度の高いメールホスティングが、他のメールサーバにメールを送信する際に考慮すべき課題について述べる。

大量メール送信

電子メールは、各組織が自分のメールドメインを持ち、自組織の利用者にメールアドレスを付与し、各ドメインのサーバ同士がメッセージを交換する分散運用が前提となっている。各メールサーバは DNS (Domain Name System)を利用して、MX レコードから宛先メールアドレスのドメインを担当するサーバを取得し、そのサーバに接続してメールを送信する。一般的に MTA には送信キューが用意されていて、送信すべきメールは一旦キューに入って順に送信処理される。DNS で宛先サーバの情報を取得できたとしても、そのサーバに常時接続できるとは限らず、配送できなかったメールはキューに残して一定時間後に再送を試みたり、長時間配送できなかったメールは破棄して送信元にエラーメッセージを返したりする。サーバが外部に配送すべきメールを受け付ける数が、実際に外部に配送できる数より多くなる状態が輻輳である。なんらかの理由により輻輳が発生すると、キュー長の増大によりメールがキューに滞留し、その MTA による全てのメール送信が遅延する。

メールホスティング環境において、メール配信の遅延はサービス品質に関わる大きな問題である。ネットワークやサーバの能力がアカウント数やメール流量に対して不足することによる輻輳であれば、送信サーバを複数用意して負荷分散することで、輻輳を軽減できる。しかし、アカウントの不正利用による迷惑メール送信では一時的に数万～数十万通のメールが投入されるような場合があり、通常の負荷分散で完全に輻輳を解決することは困難である。アカウントの不正利用については 1 アカウントが単位時間に送信できるメール数を制限するといった入口対策も重要だが、送信キューの輻輳は様々な理由で起こりうるため、出口側の対策も必要である。

送信キュー輻輳によるメール遅延は、原理的にはテナント毎に送信キューを分離する事で影響範囲を特定のテナント内に限定できる。利用者の MUA (Mail User Agent)からの送信メールを受け付ける MSA

(Message Submission Agent)については内部的にテナント分離される場合もある。しかし、不正メール送信への対策やメール送信状況の集中管理などの要請などから、メールを外部に送信する MTA を集約し、送信キューがテナント間で共有される構成が一般的である。我々が過去に提案した高集積マルチアカウント型メール基盤においても、MSA は軽量コンテナにより高集積とテナント分離を両立させる構成となっていたが、送信メールのウイルス検査や、ホスティング全体の送信メールについて網羅的・集中的に情報を収集して不正メール送信対策等を行う必要性から、送信メールはテナント間で共有のメール送信ゲートウェイコンテナから外部に送信する設計を採用しており、送信キューは集約されていた。送信キューが集約されるメールホスティング環境において、送信キュー輻輳は、高集積であればあるほど、影響範囲が拡大する。

IP アドレスによる配送制限

電子メールはインターネット上の任意のホストから配信されることが前提であるため、外部からメールを受信するメールサーバはインターネット全体からの接続を受け付ける必要がある。一方、電子メールはフィッシングやマルウェアの配布など、悪意を持った目的での利用も多く、インターネット上には悪意を持ったサーバやクライアントも多く存在する。そのようなホストからの迷惑メールや不正利用を防ぐために、SMTP セッションの接続元 IP アドレスに基づいてメール受信を制限する技術が多く、メールサーバで利用されている。それらの技術は、メールを受信する側のセキュリティ向上のために必要な一方で、メールサービス自体には悪意がない場合でも不正利用や誤判定により制限の対象となることで、正常なメールの配送に影響を受けることがある。

悪質なホストが利用する IP アドレスを登録したリストを用いて、登録 IP アドレスからの接続やメール受信を拒否する方法は広く用いられている。サーバに静的な拒否リストを用意して手動で IP アドレスを登録する方法も用いられるが、手動での拒否リスト管理は煩雑でコストが高いことから、ログの出力を元に一定期間接続を拒否するようなソフトウェアを利用することもある。また、複数のサーバや監視システムで収集した情報に基づいて拒否すべき IP アドレスの一覧を作成し、それを講読者に提供するサービスもあり、単一サーバでの情報収集には限界があることから、サービスとして提供されている拒否リストを購読してメールサーバで利用する例は多い。拒否リストは IP アドレスやネットワーク単位であるため、メールホスティングで送信に利用しているグローバル IP アドレスが特定の拒否リストに含まれると、そのリストを利用しているサーバにはメールを配送できなくなる。拒否リストでメール受信を拒否する場合には、リストから除外する方法を提供することが推奨されており、SMTP の応答メッセージなどにその情報を含めて返すのが一般的である。

また、許可・拒否の二択ではなく、レピュテーション（評判）に基づいてメール受信を制御する方法も用いられる。レピュテーションのしきい値を決めて拒否したり、レピュテーションの値に応じて単位時間に受け取るメールの流量を制限したりする。メールサーバに対するレピュテーションを提供するサービスでは一般的に、長くインターネット上に存在し正常なメールを送出している IP アドレスは評判がよく、悪意のあるメールの送信元としてセキュリティ対策機器で検知された IP アドレスが評判が悪くなっていく。

また、あるメールサービスにとってなじみのない IP アドレスからのメールには受信レート制御をするという、IP スロットリングという仕組みを導入しているサービスやサーバ製品もある。例えば、Microsoft Exchange Online では、今まで Exchange Online にメールを送信したことがない IP アドレスからのメール

には強い送信レート制限が課せられる。IP スロットリングを実装しているメールサービスに対し、新しい IP アドレスから継続的にメールを送信したい場合には、最初に低レートでメールを送信し、だんだん流量を増やす（ウォームアップする）必要がある。レート制御の詳細は、攻撃者によって回避されるとを防ぐため非公開となっており、メール受信を拒否されてはじめてスロットリング対象になっていることがわかる。筆者らの所属する九州大学では、全学のメールサービスを Exchange Online に移行した直後、学内の他のサーバからの転送メールや、安否確認のための一斉送信サービスからのメールがスロットリング対象となったことがある。

このように、現状の電子メールシステムでは迷惑メール対策などのセキュリティ対策として、送信元の IP アドレスに基づいて受信側でさまざまな制限が行われている。メールホスティングでは、送信サーバの IP アドレスが制限対象になると、利用者に多大な影響がある。メール送信側から見ると、受信側でどのような受信制限を行っているかは一般的に分からない。また、実際に接続拒否や一時的なメール受信拒否をされるまでは、制限対象になったことも分らない。管理者は、送信先で受信制限を受けているかをエラーメールやログ、利用者からの問合せなどから抽出し、拒否リストからの除外依頼などの対応を行なう必要がある。サービス品質に大きな影響を与えるため、速やかな検知と迅速な対応が必要である。もしテナントごとに別個のグローバル IP アドレスを割り当てることができれば、ある IP アドレスが制限対象になっても他のテナントには影響しない。しかし、近年はグローバル IPv4 アドレスの確保が困難で高コストであることから、高集積なメールホスティングサービスでグローバル IPv4 アドレスをテナントと同数用意して完全なテナント分離を実現することは事実上不可能である。現実的には、メール送信に利用する複数のグローバル IP アドレスのプールを用意し、テナント間で共有する方法がとられる。状況により特定 IP アドレスの利用を一時的に止めたり、新しい IP アドレスをプールに追加する際に事前にウォームアップしたりするなど、限られた IP アドレスをやりくりして運用する必要がある。例えば Exchange Online では拒否リストに入ってもいい高リスク配送プールを別に用意する運用をしている。

透過型 SMTP プロキシ

メールホスティングにおいて、メール送信の集中管理や情報収集機能を維持しつつ前述の問題に対処する方法として、メール送信集約用の透過型 SMTP プロキシを提案する。

透過型プロキシとは、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、クライアントとサーバはお互い直接通信しているように見せつつ、セッションに対する付加処理を行うことができるプロキシである。クライアント・サーバ間の通信内容を収集・改変したり、ウェブプロキシであれば通常のウェブキャッシュのようにサーバコンテンツをキャッシュしたり、暗号通信をプロキシで終端することによって平文に戻し、通信内容を検査したりすることができる。SMTP 通信を検査する際に透過モードを利用可能なセキュリティ製品がある。

透過型 SMTP プロキシの動作

透過型 SMTP プロキシによるメール送信部の構成を図 1 に示す。「MSA」は、利用者が MUA から送信するメールを受け付けるメールサーバである。従来一般的なメールホスティング環境の構成(図 2)では、外部への送信メールは、MSA から「送信用 MTA」に転送されてキューに格納されたのち、送信用 MTA から「宛先 MX サーバ」に送信される。一方、提案する構成では、MSA がメールを外部に送信する際に、通常通り DNS で宛先ドメインの MX レコードから「宛先 MX サーバ」の IP アドレスを取得し、SMTP セッションを開始する。しかし、実際にはそのパケットは「透過型 SMTP プロキシ」で一旦受け取る。透過型

SMTP プロキシは、ここで SMTP のコマンドメッセージの内容に対して検査や情報収集などの必要な処理を行う。その後、MSA からのコマンドメッセージを、場合によっては改変を伴って、透過型 SMTP プロキシがバインドする SMTP 送信用 IP アドレスから本来の宛先サーバへと送信する。宛先サーバからの応答メッセージは透過型 SMTP プロキシの SMTP 送信用 IP アドレス宛に送られるので、コマンドメッセージと同様に情報収集や改変などののちに、本来の送信元である MSA に転送する。

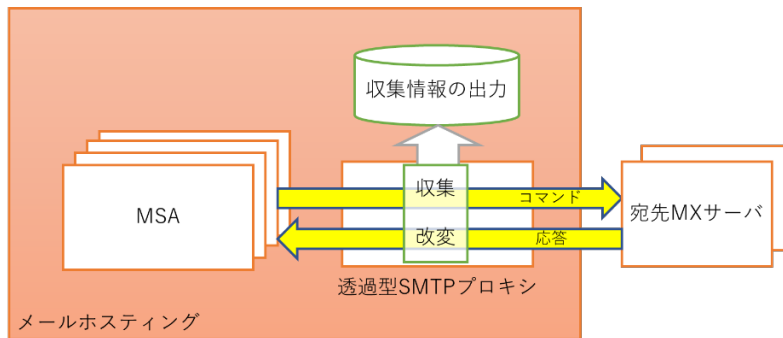


図 1 透過型 SMTP プロキシによるメール送信部の構成

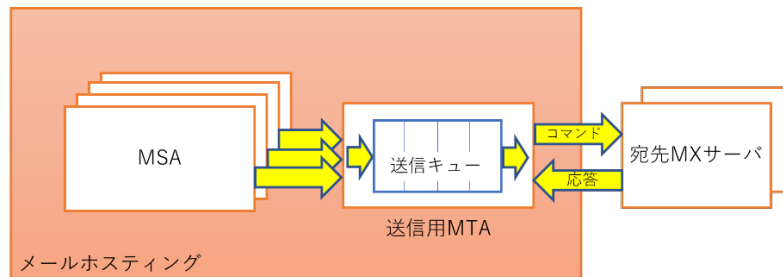


図 2 従来のメールホスティング環境の一般的構成

最近では、MTA 間の SMTP 通信についても、インターネット上での盗聴を防ぐ目的などから、STARTTLS コマンドによる TLS 暗号化が一般的になっている。暗号化が送信サーバと宛先サーバで終端されている場合、経路上でセッションの内容を取得することができない。つまり、MSA が宛先 MX サーバに対して STARTTLS コマンドを発行すると、それ以降のコマンド・応答メッセージは TLS 暗号化されることになり、透過型 SMTP プロキシでは内容を確認できない。しかし、本提案では、TCP セッション情報だけでなく、SMTP コマンド・応答メッセージの内容も情報収集・検査の対象とすることを考えている。そこで、透過型プロキシにより TLS 暗号化を制御することとした。具体的には、宛先 MX サーバからの EHLO コマンド応答に「TLS 暗号化通信可能」を意味する STARTTLS の提示があった場合、宛先 MX サーバとの TLS セッション確立は透過型 SMTP プロキシが行い、TLS 通信を透過型 SMTP プロキシで終端する。これにより、インターネット上の SMTP 通信は暗号化で保護しつつ、MSA からの送信メール情報を一元的に収集できる。このとき、MSA と透過型 SMTP プロキシとの間で暗号化が不要であれば、透過型 SMTP プロキシで EHLO コマンド応答から STARTTLS を削除して MSA に返すことで、透過型 SMTP プロキシと MSA との間は平文で SMTP セッションを開始できる。MSA と透過型 SMTP プロキシとの間も暗号化したい場合は、MSA において任意のホストに対して透過型 SMTP プロキシのサーバ証明書を許可するように設定することで実現できる。

透過型 SMTP プロキシの特徴

メールホスティングにおいて、前述した大量メール送信による影響を最小限に留めるには、キューをテナントごとに分離し、そのキューから直接外部にメールを送信する必要がある。一方、テナントごとに別の IP アドレスを付与するのは現実的でないため、送信 IP アドレスは集約する必要がある。

送信用 MTA ではなく透過型 SMTP プロキシを用いることで、キューを持つことなく、少ないグローバル IP アドレスで集約してメールを送信可能である。送信 IP アドレスを集約するだけであれば、SNAT (Source Network Address Translation)でパケットの送信アドレスを付け替えることでも実現可能だが、送信メールの集中管理には別の仕組みが必要となる。

さらに、送信キューは MSA ごとに持つ構成となるため、先行研究のように MSA をテナントごとに分離すれば、あるテナントが大量にメールを送信したとしても、キュー長の増大が他のテナントに影響を与えることがない。透過型 SMTP プロキシで収集する情報に基づいて、不正利用が疑われるテナントやアカウントからのメール送信には、透過型 SMTP プロキシで通信レートを制御するなどの対応も可能である。

透過型 SMTP プロキシでは、送信に利用する IP アドレスを集中的に管理するだけでなく、宛先 MX サーバからの SMTP 応答も集中管理できる。このことから、例えばある送信用 IP アドレスが拒否リストに登録されたり、スロットリングの対象となったときに、応答メッセージや応答タイミングなどを分析することでこれを検知可能である。例えば、複数の送信用 MTA を用意して別個の送信用 IP アドレスを用いる構成においてある送信用 IP アドレスが拒否リストに登録された場合、当該 MTA のキューにメールが滞留することになり、キュー内のメールは送信用 IP アドレスを付け替えるまで送信できず、アドレス付け替え後に順次送信されるのを待つ必要がある。しかし、透過型 SMTP プロキシは自身がキューを持たないことから、透過型 SMTP プロキシでのメール送信遅延は発生しない。さらには、透過型 SMTP プロキシに複数の送信用 IP アドレスを設定しておけば、拒否リストに登録された IP アドレスの使用を停止するだけで、メール送信が継続できる。

概念実証

予備実験

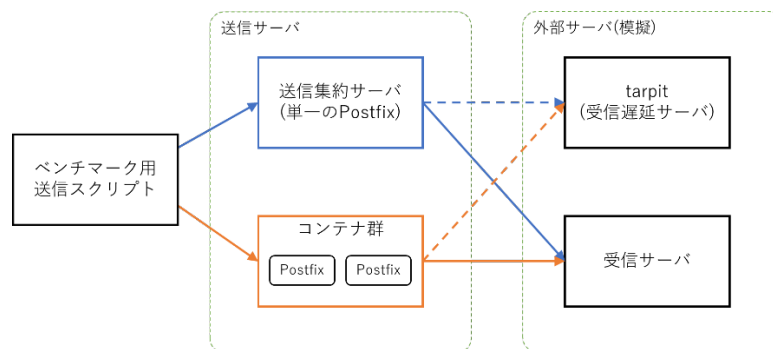


図 3 実験の構成

予備実験として、送信キューの分離によってキュー輻輳時の影響範囲が限定される効果を確認するための実験を行った。実験の構成を図 3 に示す。実験は、Ubuntu 20.04 LTS 上で実施した。「ベンチマーク用送信スクリプト」は、多数の利用者からのメール送信を模擬するスクリプトである。従来法では送信用 MTA サーバでキューが共有されることから、ベンチマーク用送信スクリプトは単一の Postfix 経由でメ

ールを送信する（キュー共有）。一方、提案手法の模擬構成（キュー分離）では、MSA 別にキューが分離されることになるので、コンテナを利用して複数の Postfix を MSA として起動し、ベンチマーク用送信スクリプトは複数 MSA 経由でメールを送信する。

送信キューでの輻輳を発生させることを目的に、本実験では送信先の 2 ドメインのうち 1 つを tarpit として動作させる。tarpit は迷惑メール対策の 1 つで、相手が悪意のあるサーバと判定した場合などにセッションは切断せずに応答の送出手を極端に遅らせ、送信サーバによるメール送信の完了を遅延させる仕組みである。本実験では、tarpit サーバとして mxtarpit を使用した。なお、本実装では標準で SMTP 応答を 1 文字につき 3 秒かけて返す設定となっていたが、実験にかかる時間を考慮し 0.25 秒に変更している。これにより、tarpit 宛のメール送信には通常以上に時間を要することとなり、結果的にメール送信レートが低下することでキューの輻輳が発生する。また、tarpit の影響を明確に可視化するため、実験開始 5 分後に受信遅延サーバ宛メールを 80 通送信している。キュー分離構成では、あるテナントが不正メールを送信している状況を想定し、通常のメールと受信遅延サーバ宛メールはベンチマーク用送信スクリプトから別の MSA へと送信する。

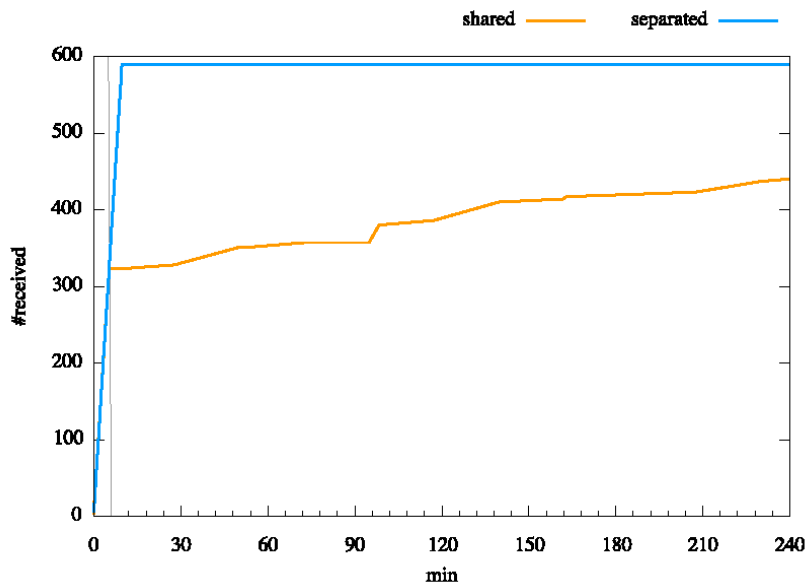


図 4 メール配信数の時間経過

本実験でのメール配信数のグラフを図 4 に示す。横軸は実験開始からの時間（分）であり、青がキュー分離の構成で配信完了した通常メールの積算通数、黄がキュー共有の構成で配信完了した通常メールの積算通数である。tarpit 宛メールの送信開始時点を灰色縦線で示している。キュー分離構成では、tarpit 宛メールの送信開始前後でレート変化なくメールが受信できていることが分かる。一方、キュー共有構成では、tarpit 宛メールの送信開始後には配信レートが著しく低下しており、大きな配信遅延が生じていることが分かる。これは、tarpit へのメール送信に大きく時間が掛かることから、Postfix の送信キューにメールが滞留し、さらには Postfix でのメール受理が不能になり、送信スクリプトからのメール送信にも遅れが生じたことによる。この結果から、送信キューを分離することで、メール送信遅延の影響範囲が限定されることが確認できた。

プロトタイプ実装

提案する透過型 SMTP プロキシが実現可能であることを示すため、プロトタイプを開発した。実装言語は go 言語である。なお、本実装では、TLS 対応を簡略化するために、MSA と透過型 SMTP プロキシを同一ホスト上で動作させることを前提とし、宛先 MX サーバと透過型 SMTP プロキシとの間だけで TLS 通信を行い、MSA と透過型 SMTP プロキシとの間は平文で通信する実装とした。また、収集した情報はログとして出力する実装としている。

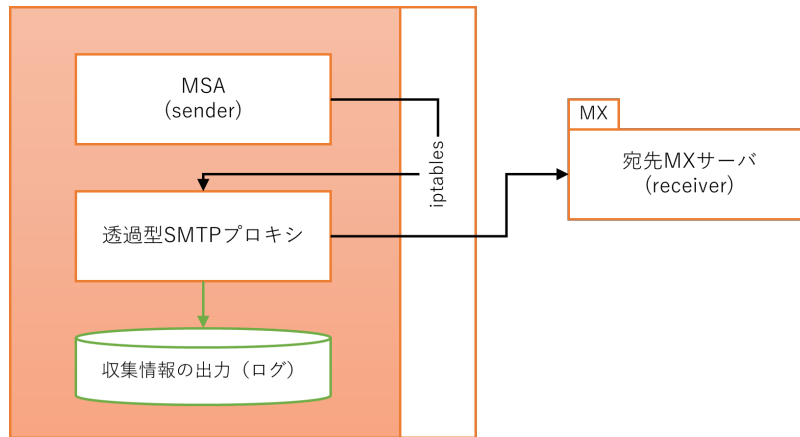


図 5 プロトタイプ検証環境の構成

本プロトタイプの動作確認実験を行った模擬環境の構成を図 5 に示す。MSA からのパケットを透過型 SMTP プロキシプロセスにリダイレクトするために Linux の iptables を使用している。

透過型 SMTP プロキシを起動し、MSA (sender)から宛先 MX サーバ(receiver)にメールを送信した際のプロキシでのセッションログの例を図 6 に示す。時刻情報に続く「<-」は sender に送信された応答 (プロキシで変更されたものを含む)、「->」は receiver に送信されたメッセージ (プロキシで変更されたものを含む)、「|<」は receiver から送信されプロキシで終端された応答、「|>」はプロキシから receiver に送信されたメッセージ、「>|」は sender から送信されプロキシで終端されたメッセージである。

図 6 の 1、2 行目で平文での SMTP 接続を開始している。5 行目で receiver からの応答には TLS による暗号通信の開始が可能であることを示す「STARTTLS」が含まれているが、6 行目で sender に返す際にはその行を削除することで、sender は平文のまま SMTP 通信を続ける。7 行目で sender とは独立にプロキシから STARTTLS コマンドを発行し、TLS セッションを確立するとともに、10 行目で再び EHLO コマンドを送る事で SMTP セッションを再開する。その応答である 12 行目は sender に返す必要がないため破棄している。8 行目で sender から受け取ったメール送信のためのコマンドは一旦プロキシで保持しておき、TLS セッションが確立した後に 14 行目で receiver に送信している。なお、実際にはこれらのメッセージは暗号化されて送信される。その後も、引き続き通常の SMTP セッションを継続することで、メール送信を完了している。

この実験により、宛先 MX サーバとの間で TLS 暗号化通信を行う場合でも、透過型 SMTP プロキシで SMTP セッションの情報を収集・検査可能であることが確認できた。

```
2021/02/06 14:50:48 connected from 192.168.30.40:57493
2021/02/06 14:50:48 connected to 192.168.30.50:25
2021/02/06 14:50:48 <- 220 receiver ESMTP Postfix (Ubuntu)
2021/02/06 14:50:48 -> EHLO sender
2021/02/06 14:50:48 |< 250-receiver-PIPELINING-250-SIZE 1024000-250-VRIFY-250-ETRN-250-S
TARTTLS-250-ENHANCEDSTATUSCODES-250-8BITMIME-250-DSN-250-SMTPUTF8-250-CHUNKING
2021/02/06 14:50:48 <- 250-receiver-PIPELINING-250-SIZE 1024000-250-VRIFY-250-ETRN-250-E
NHANCEDSTATUSCODES-250-8BITMIME-250-DSN-250-SMTPUTF8-250-CHUNKING
2021/02/06 14:50:48 |> STARTTLS
2021/02/06 14:50:48 >| MAIL FROM:<root@sender> SIZE=327RCPT TO:<root@receiver> ORCPT=rfc822;root@receiv
erDATA
2021/02/06 14:50:48 |< 220 2.0.0 Ready to start TLS
2021/02/06 14:50:48 |> EHLO sender
2021/02/06 14:50:48 pipe locked for tls connection
2021/02/06 14:50:48 |< 250-receiver-PIPELINING-250-SIZE 1024000-250-VRIFY-250-ETRN-250-E
NHANCEDSTATUSCODES-250-8BITMIME-250-DSN-250-SMTPUTF8-250-CHUNKING
2021/02/06 14:50:48 tls connected, to pipe unlocked
2021/02/06 14:50:48 -> MAIL FROM:<root@sender> SIZE=327RCPT TO:<root@receiver> ORCPT=rfc822;root@receiv
erDATA
2021/02/06 14:50:48 <- 250 2.1.0 Ok 2.1.5 Ok354 End data with <CR><LF>.<CR><LF>
2021/02/06 14:50:48 -> Received: from sender (localhost [127.0.0.1]) by sender (Postfix) with SMT
P id 45B113EA9B for <root@receiver>; Sat, 6 Feb 2021 14:50:48 +0000 (UTC)From: <root@sender>To:
<root@receiver>Date: Sat, 6 Feb 2021 14:50:48 +0000 (UTC)Message-Id: <a77e.0003.0000@sender>
subject: Hi, Receiver from SenderXXXXXXXXX
2021/02/06 14:50:48 <- 250 2.0.0 Ok: queued as 76DAD4113D21 2.0.0 Bye
2021/02/06 14:50:48 connections closed
```

図 6 プロキシでのセッションログ

まとめ

本研究では、高集積マルチテナント型メールホスティングにおけるメール送信機能で解決すべき課題を述べ、その解決方法としてメール送信集約用の透過型 SMTP プロキシを提案し、キュー分離によるメール送信遅延の問題回避を確認する予備実験、および、プロトタイプ実装と動作検証を行った。これらの実験により、提案手法の概念が実証できた。

今回実装した透過型 SMTP プロキシのプロトタイプは機能が限られているが、今後、実装を改良していく予定である。例えば、透過型 SMTP プロキシでは、宛先 MX サーバからの応答を収集できるだけでなく、各 SMTP コマンド・応答メッセージの送受信に掛かった時間などの情報も出力できる。

これにより、受信拒否や一時受信不能による明示的な受信制限だけでなく、tarpit やそれに類する通信レートによる受信制限も検知可能だと予想している。また、アカウント、テナントや宛先 MX サーバ、送信メールの疑わしさなどによって送信用 IP アドレスを使い分けること、拒否リストの掲載を理由に受信拒否したという応答メッセージを受け取った場合に当該 IP アドレスを自動的に利用停止するなどといった機能拡張が考えられる。

さらに、本研究では送信用 MTA の代わりに透過型 SMTP プロキシを用いる方法を提案しているが、透過型 SMTP プロキシは既存のシステムにも容易に追加できることから、例えば、既存の送信用 MTA と同一ホスト上で透過型 SMTP プロキシを動作させて情報収集に利用することも可能である。今後、ホスティングサービスの実運用に影響を与えない範囲で透過型 SMTP プロキシを導入し、実際の SMTP コマ

第3章 先端サイバーネットワーク研究部門

ンド・応答の情報を収集し、受信制限の自動検知や不正メール送信の自動防止のために分析を進めていくことを検討している。

3.3 研究内容紹介

3.3.1 岡村 耕二

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クング」(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クング」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しております。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 カ国、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。

所属学会名

IEEE , 教育システム情報学会 , 電子情報通信学会 , 情報処理学会

主な研究テーマ

- ・ 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～

- ・ 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～
- ・ 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～
- ・ 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～
- ・ 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～

研究プロジェクト

- ・ 日米の超高齢社会支援に IoT 技術を適用する際のデジタルギャップの解消と、異文化の壁を
超え国際的普及に資する為の研究
2020.04～2022.03, 代表者：岡村耕二, 日本, アメリカ
- ・ 安全な IoT サイバー空間の実現
2016.11～2022.03, 代表者：岡村耕二, インド工科大学デリー校
- ・ 成長分野を支える情報技術人材の育成拠点の形成(enPiT)セキュリティ分野
2016.10～2021.09, 代表者：岡村耕二
- ・ サイバーセキュリティ
2014.04～, 代表者：岡村耕二, メリーランド大学 ボルチモア校
- ・ 九州大学 サイバーセキュリティ
2013.03～, 代表者：岡村耕二
- ・ 九州ギガポップ プロジェクト
2000.04～, 代表者：岡村耕二, 九州大学 情報基盤研究開発センター
- ・ 日韓およびアジア地域次世代インターネットプロジェクト
2001.07～, 日本, 韓国, タイ, シンガポール
日韓およびアジアでの次世代インターネットのリーダーシップをとる

研究資金

● 競争的資金

1. 2016 年度～2021 年度, JST 戦略的国際共同研究プログラム, 代表, 安全な IoT サイバー空間
の実現

教育活動

● 担当授業科目

1. 2021年度・春学期, サイバーセキュリティ基礎論
2. 2021年度・夏学期, 企業から見たサイバーセキュリティA
3. 2021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
4. 2021年度・冬学期, 企業から見たサイバーセキュリティB
5. 2021年度・冬学期, 警察実務から安全な生活について学ぶ
6. 2021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
7. 2021年度・前期, サイバーセキュリティ演習
8. 2021年度・後期, サイバーセキュリティ演習
9. 2021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
10. 2021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
11. 2021年度・秋学期, 通信工学通論 A
12. 2021年度・冬学期, 通信工学通論 B
13. 2021年度・後期, サイバーセキュリティ
14. 2021年度・冬学期, 情報ネットワーク特論
15. 2021年度・通年, セキュリティエンジニアリング演習

社会貢献・国際連携等

● 社会貢献・国際連携活動概要

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

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2020.10～, 副学長
2. 2020.10～, CISO(最高情報セキュリティ責任者)
3. 2014.12～, サイバーセキュリティセンター センター長
4. 2012.04～, 全国共同利用運営委員会
5. 2007.04～, 全学情報環境利用委員会
6. 2003.04～, セキュリティ専門委員会

3.3.2 笠原 義晃

研究内容

- ・ 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。

- ・ 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。具体的には、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している。これにより、既存のパターン検出型侵入検知システムでの検知が難しい活動を発見する事を目指している。

- ・ 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、管理者向け講習会の実施、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を維持するための活動を続けている。

所属学会名

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

主な研究テーマ

- ・ 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～.

- ・ 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～.

研究業績

● 原著論文

1. Yoshiaki Kasahara, Takao Shimayoshi, Our Design and Implementation of Multi-Factor Authentication Deployment for Microsoft 365 in Kyushu University, 2022 ACM SIGUCCS Annual Conference (SIGUCCS '22), <https://doi.org/10.1145/3501292.3511569>, 56-61, 2022.03.

● 学会発表

1. 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(DICOMO2021) シンポジウム, 2021.07.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2020 年度～2022 年度, 基盤研究(C), 代表, 軽量コンテナによる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

● 共同研究、受託研究

1. 2017.10～2023.03, 代表, 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

教育活動

● 担当授業科目

1. 2021 年度・春学期, サイバーセキュリティ基礎論
2. 2021 年度・春学期, サイバーセキュリティ基礎論

3. 2021年度・秋学期, 情報処理概論 (24クラス)

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2016.10～, ウェストゾーン安全衛生部会 委員
2. 2014.04～, 情報基盤研究開発センター安全衛生部会 委員
3. 2013.04～, 九州大学病院情報基盤専門委員会 委員
4. 2012.04～, 生涯メール運営会議 構成員

第4章 先端計算科学研究部門

4.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	美添 一樹	探索アルゴリズム、並列アルゴリズム、マテリアルインフォマティクス、コンピュータ囲碁、ゲーム AI
准教授	天野 浩文※1	並列処理、並列プログラミング言語、ジョブスケジューリング、並列ファイルシステム、データベース、データベースプログラミング言語、グリッドコンピューティング
准教授	渡部 善隆	精度保証付き数値計算、偏微分方程式、有限要素法、区間解析、誤差評価
准教授	南里 豪志	並列処理、通信効率化、動的最適化
准教授	嶋吉 隆夫※2	ソフトウェア工学、形式手法、計算生理学、フィジオーム、数値解析、細胞モデリング、心臓シミュレーション

※1 2021年10月29日まで在職

※2 2021年10月31日まで在職

4.2 研究事例紹介

4.2.1 「並列探索アルゴリズム、シミュレーション、深層学習を用いた新規化合物探索」

概要

膨大な計算資源を背景とした機械学習的なアプローチが、過去には難しかった多くの問題を解きつつある。AlphaGo が囲碁棋士に勝利したことはその中でも最も有名な話題の一つであるが、これは深層学習の進歩とモンテカルロ木探索 (Monte-Carlo Tree Search, MCTS) によってもたらされた。HPC 分野でも高度なシミュレーションと機械学習を組み合わせることで今まで解けなかった大規模な問題を解く試みは数多く行われている。ここでは、我々が近年取り組んでいる化合物シミュレーションを背景として、機械学習と並列化された探索を組み合わせることで新規化合物発見を目指す研究について紹介する。

背景

機械学習の急速な進歩によって今まで数値化できなかったものが数値として扱えるようになり、他の多くのアルゴリズムの適用対象も急激に拡大している。特に化合物に関連してもデータベースからの学習によって化合物らしいデータを生成する研究が盛んに行われている。多くの研究では、グラフニューラルネットワークや文字列によって化合物を表現し、深層ニューラルネットワーク (DNN) モデルを訓練することによって化合物を現すデータの生成に成功している。例えば多くの商用の化合物を含む ZINC データベースを教師例として、かなり高い確率で類似の化合物らしいデータを生成することができる。生成されたデータは多くの場合、未だ人類によって合成されたことのない化合物である。

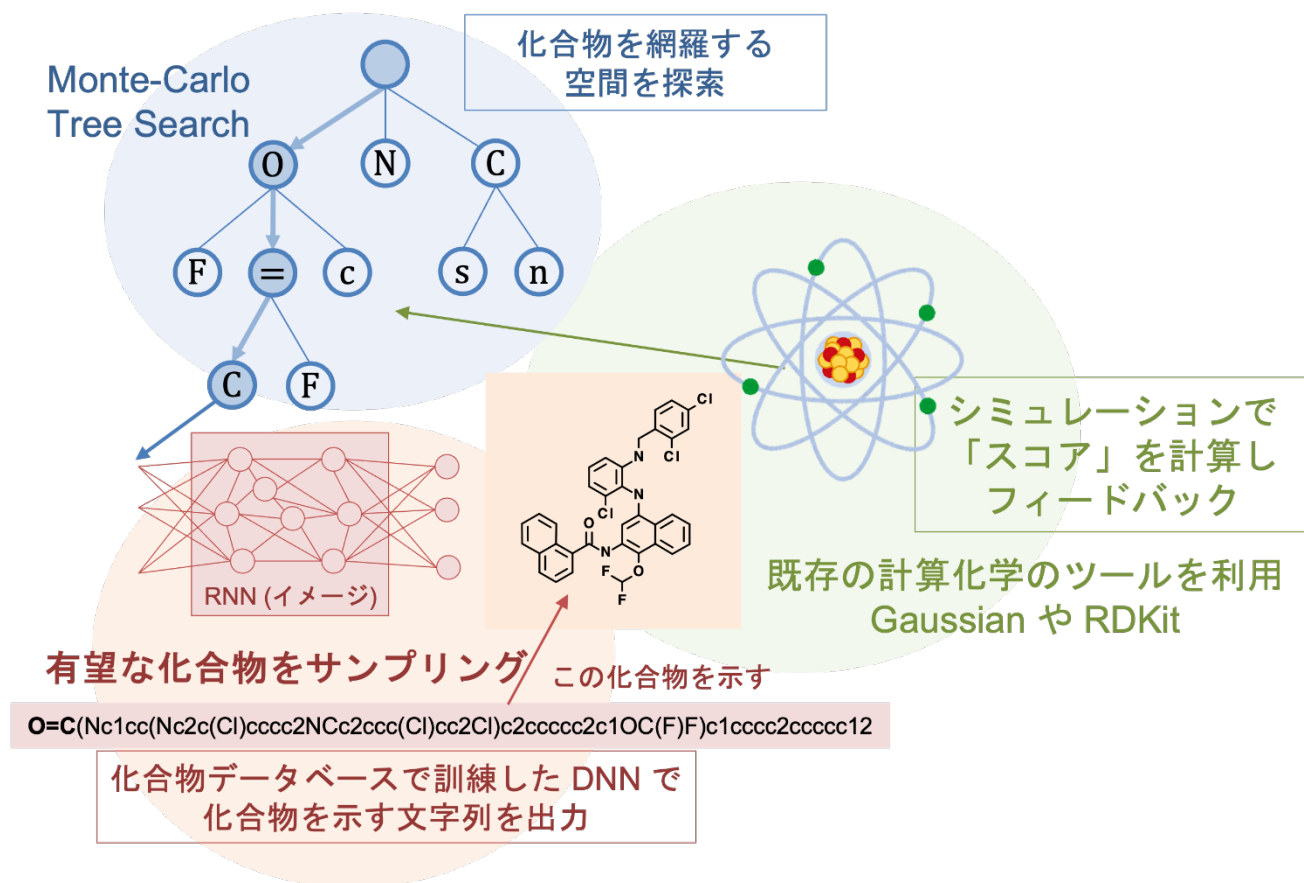


図 4.2.1

目的

化合物データの生成が可能となったことを踏まえて、これを用いて新しい有望な化合物を探索することが考えられる。通常、探索を行うためには、探索対象の有望度を示すスコアと探索空間を表現するデータ構造が必要である。化合物に対するスコアとしては、既存の計算化学の成果を応用し、Gaussian 等の高精度のシミュレータや RDKit 等のツールによって化合物候補の性質や合成しやすさなどの指標を元にスコアを定義することが可能である。また、探索空間としては単純に SMILES 文字列の空間を探索することが考えられる。新規化合物探索の全体像を図 4.2.1 に示す。SMILES 文字列（一例は図左下）を網羅するツリー状の探索空間（左上）を MCTS によって探索する。その際のスコアは Gaussian や RDKit 等で計算する。

探索方法

探索木の各節点は化合物の集合を示す。例えば図左上の O=C をたどった節点は、「O=C」で始まる SMILES 文字列全体の集合を示す。さらに機械学習モデルを用いて残りの文字列を生成する。ここには化合物データベースで事前に訓練した Recurrent Neural Network (RNN) の一種である Gated Recurrent Network (GRU) を用いた。このモデルは化合物の文字列を途中まで入力すると、後続の文字を確率的に生成する能力を持つ。これを用いて完全な化合物を現す文字列を一つ生成することができる。この文字列を計算化学シミュレータに渡してスコアを計算する。MCTS スコアの有望な方向へ重点的に探索を進める。

探索の並列化

当然、全体を並列計算機で高速に動作させることが望ましい。ところがここで用いる MCTS のようなグラフ探索は一般に並列化が困難だと考えられており、既存研究もかなり限定的である。しかし我々は過去に MCTS 等のグラフ探索の並列化に取り組んでおり、その経験を活用して MCTS の効率よい並列化に成功した。MCTS が並列化されることによって図 4.2.1 の全体を効率よく並列化することが可能となった。我々の方法は探索アルゴリズムの深さ優先変形とハッシュ駆動並列化を用いたもので、昨年度発表した手法では 256 並列以上で非常に良い並列化効率を達成している。

結果

昨年度までの研究で、いくつかのスコアに対して探索による新規化合物発見に取り組んでいる。本年度は蛍光物質の発見に応用に関する結果を発表した。Gaussian によるシミュレーション結果をスコアとして用いる並列探索によって新たな蛍光化合物の候補を発見し、そのうち有望な 8 個を実際に専門家に依頼して作成した。その結果、6 個が実際に蛍光を発することが確認された。化学者によれば意外なものも含まれているようであり、並列探索+深層学習+HPC による新規化合物探索の試みは有望だと言える。今後はさらにアルゴリズムの性能を高めるとともに、新たな応用を検討する方針である。

4.2.2 「線形微分作用素の可逆性理論の改良と一般化」

昨年度に引き続き、2階楕円型線形作用素の可逆性の理論的な保証と数学的に厳密な意味での逆作用素ノルムの上界を精度保証付き数値計算によって求める研究に取り組んだ。楕円型作用素を理論的・数値的な知見が得られている2階微分作用素項と1階微分以下の摂動項に分離し、摂動項に対応する作用素と有限次元部分空間の基底との内積で構成される行列を用いることにより、可逆性の検証および逆作用素の上界の評価が既存の手法に比較して大幅に改良されることを理論面・応用面から明らかにした。あわせて、この理論と技術が一般のHilbert空間における線形作用素に拡張可能なことを明らかにし、非線形偏微分方程式の線形化から導かれる具体的な問題に対してその有効性を明らかにするとともに、学術論文として投稿した。

さらに、2階楕円型線形作用素の可逆性と収束性に対する理論的な検討を行い、自然な仮定と離散近似の下で、線形作用素の逆作用素のGalerkin近似が真の逆作用素にノルム収束することを証明した。これらの成果を2021年度に開催された2つの国際会議：19th GAMM-IMACS International Symposium on Scientific Computing, Computer Arithmetic, and Validated Numerics (SCAN 2020) および International Workshop on Reliable Computing and Computer-Assisted Proofs (ReCAP 2022)において報告し、学術論文として投稿した。検証においては、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を活用した。

4.2.3 「Kolmogorov 問題から導かれる無限次元最大値ノルム評価の改良」

3次元トーラス型領域に特別な境界条件と外力項を付加した Navier-Stokes の定常問題 (Kolmogorov 問題) においては、領域の形状と流体の粘性係数に応じて様々な非自明解が生じることが数値的に知られている。コンピュータにより Kolmogorov 問題の解の存在を数学的に厳密な誤差評価付きで検証するためには、無限次元空間における最大値ノルムの高精度かつ効率的な評価が不可欠である。2021 年度における共同研究の成果として、周期境界条件の下で問題を多次元 Fourier 級数展開して得られた無限次元空間において、最大値ノルム評価が極めて最適値に近い値で評価可能であることを示すことに成功し、さらにこれらの評価を用いることにより、非線形問題の解の検証そのものが精度良く実現可能となることを精度保証付き数値計算により明らかにした。

2. Improved estimations of C_{11} – C_{16}

Theorem 2.1 Constants C_{11} – C_{16} satisfying (2) can be taken as

$$C_{11} = \sqrt{\frac{\alpha}{2\pi^2} \left(\left[\frac{2}{(1+\alpha^2)^3} - 1 - \frac{1}{\alpha^6} \right] \zeta(6) + 2 \left(1 + \frac{1}{\alpha^6} \right) \zeta(5) \right)}, \quad (3)$$

$$C_{12} = \sqrt{\frac{\alpha}{4\pi^2 N^4} \left(1 + \frac{1}{\alpha^6} \right)}, \quad (4)$$

$$C_{13} = \sqrt{\frac{1}{2\pi^2 \alpha^2} \left(\frac{1}{\alpha} \zeta(4) + \frac{3\pi}{8} \zeta(3) \right)}, \quad (5)$$

$$C_{14} = \sqrt{\frac{1}{2\pi^2 N^2} \left(\frac{3\pi}{8} + \frac{2}{3\alpha^3} \right)}, \quad (6)$$

$$C_{15} = \sqrt{\frac{1}{2\pi^2} \left(\alpha \zeta(4) + \frac{3\pi}{8} \zeta(3) \right)}, \quad (7)$$

$$C_{16} = \sqrt{\frac{\alpha}{2\pi^2 N^2} \left(\frac{3\pi}{8\alpha^3} + \frac{2}{3} \right)}, \quad (8)$$

where $\zeta(x)$ denotes the standard Riemann zeta function.

$$\begin{aligned} & \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{(\alpha^2 m^2 + n^2)^3} \\ &= \left(\underbrace{\sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=1}^{m-1}}_{\text{lower}} + \underbrace{\sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=1}^{n-1}}_{\text{upper}} + \underbrace{\sum_{m=n=1}^{\infty}}_{\text{diagonal}} \right) \frac{2}{(\alpha^2 m^2 + n^2)^3} \\ &= \frac{2}{(1+\alpha^2)^3} \sum_{n=1}^{\infty} \frac{1}{n^6} + \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=0}^{m-1} \frac{2}{(\alpha^2 m^2 + n^2)^3} - \sum_{m=1}^{\infty} \frac{2}{\alpha^6 m^6} \\ & \quad + \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^{n-1} \frac{2}{(\alpha^2 m^2 + n^2)^3} - \sum_{n=1}^{\infty} \frac{2}{n^6} + \sum_{k=1}^{\infty} \frac{2}{(\alpha^2 k^2 + k^2)^3} \\ &= \left[\frac{2}{(1+\alpha^2)^3} - 2 - \frac{2}{\alpha^6} \right] \zeta(6) + \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=0}^{m-1} \frac{2}{(\alpha^2 m^2 + n^2)^3} \\ & \quad + \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^{n-1} \frac{2}{(\alpha^2 m^2 + n^2)^3} \\ &\leq \left[\frac{2}{(1+\alpha^2)^3} - 2 - \frac{2}{\alpha^6} \right] \zeta(6) + \sum_{m=1}^{\infty} \sum_{n=0}^{m-1} \frac{2}{\alpha^6 m^6} + \sum_{n=1}^{\infty} \sum_{m=0}^{n-1} \frac{2}{n^6} \\ &= \left[\frac{2}{(1+\alpha^2)^3} - 2 - \frac{2}{\alpha^6} \right] \zeta(6) + 2 \left(1 + \frac{1}{\alpha^6} \right) \zeta(5), \end{aligned}$$

ノルム評価と証明の一部(投稿論文より抜粋)

共同研究

2021 年度に行なった共同研究は以下の通りである。

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 (九州大学)
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. Kolmogorov 問題から導かれる最大値ノルム評価の改良
共同研究者: 小林 健太 (一橋大学)

4.3 研究内容紹介

4.3.1 美添 一樹

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。

所属学会名

電子情報通信学会，情報処理学会，人工知能学会，ICGA，ACM

主な研究テーマ

- ・ 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～.
- ・ 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～.

研究プロジェクト

- ・ 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～，代表者：美添 一樹，九州大学

研究業績

● 原著論文

1. Xiufeng Yang, Tanuj Kr Aasawat, Kazuki Yoshizoe, Practical Massively Parallel Monte-Carlo Tree Search Applied to Molecular Design., The Ninth International Conference on Learning Representations (ICLR2021), 2021.05.
2. Ryuichiro Hataya, Jan Zdenek, Kazuki Yoshizoe, Hideki Nakayama, Meta Approach to Data Augmentation Optimization., WACV, 10.1109/WACV51458.2022.00359, 3535-3544, 2022.01.
3. Masato Sumita, Kei Terayama, Naoya Suzuki, Shinsuke Ishihara, Ryo Tamura, Mandeep K. Chahal, Daniel T. Payne, Kazuki Yoshizoe, Koji Tsuda, De novo creation of a naked eye-detectable fluorescent molecule based on quantum chemical computation and machine learning, Science Advances, 10.1126/sciadv.abj3906, 8, 10, 2022.03.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2020年度～2024年度, 基盤研究(B), 代表, 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

教育活動

● 担当授業科目

1. 2021年度・秋学期, 情報科学講究
2. 2021年度・秋学期, 国際科学特論Ⅱ
3. 2021年度・後期, 情報科学講究

4.3.2 天野 浩文

研究内容

- ・ ストレージ仮想化技術の研究データ管理への応用

研究不正の防止や研究成果のオープン化によるイノベーションの促進のため、研究データを適切に保全し公開することの重要性は広く認識されつつある。しかし、そのような目的であっても、研究者個人が安定的なストレージを運用することは容易ではなく、研究機関がそのような設備を整備する必要がある。本研究では、そのような機関ストレージに仮想化技術を応用することによって、研究者個人が研究データ保全のため過大な負担を強いられることなく適切な研究データ管理が行えるような基盤を構築することを目指す。

- ・ 汎用的な計算環境のための拡張公平性スレッドスケジューリングの研究

オペレーティングシステム (OS) のスケジューラは、実行中のプロセスが、アイドル状態となったとき、または、CPU 上でタイムスライスと呼ばれる単位時間を消費したときに、次のタイムスライスを待機中のどのプロセスに割り当てるかを決定する。単一のスレッドで動作する従来のアプリケーションプログラム (AP) に加えて、近年は複数のスレッドを利用する新しい AP が増加しつつあり、新しい AP のプロセスにより多くのタイムスライスが割り当てられるために従来の AP のプロセスの実行が阻害される恐れが出てきている。また、単一 CPU 内のコア数の増大や単一計算機上で複数の OS を同時に動作させる仮想計算機 (VM) 環境の普及により、スケジューラは、単一コア内・同一 CPU 内コア間・VM 間の各レベルでプロセス間の公平性を保証しなければならない。本研究では、これらの各レベルにおける公平性を保証する新たなスケジューリング技術を模索している。

- ・ 次世代 NVRAM に対応したシングルレベルストレージサブシステムの研究

これまでの主記憶装置に用いられてきた DRAM とはまったく異なる原理に基づく不揮発性メモリ (NVRAM) が実用化されつつある。このような次世代 NVRAM は、電源を切っても内容が失われることなく、DRAM なみの応答速度を持つと期待されている。しかし、次世代 NVRAM がただちに SSD や HDD の座を完全に奪うことは考えにくい。このため、将来の計算機内には、HDD、SSD、主記憶と同等の応答速度を持つ装置、の三種類の記憶装置が混在する可能性がある。これらの記憶媒体をアクセス頻度等に応じて適切に使い分けることは、現在の SSD と HDD を使い分けるよりもさらに複雑になるであろう。そこで、ストレージ仮想化技術を用いて三種類の記憶媒体を統合し、その内部で自動的にデータの配置・移動を制御することの可能なシングルレベルストレージシステムの研究を行っている。

- ・ ストレージ仮想化技術を応用した安全な遠隔バックアップ方式の研究

社会における電子情報の重要性が増すにつれ、災害やシステム障害等でそれが失われた場合の影響も深刻になる。組織の持つほとんどすべての機能が同時に大きな損害を受けるような大規模災害の際には、災害やシステム障害に備えて組織内で採取・保持されているバックアップ情報自体も同時に危険にさらされるおそれがある。しかし、大きな費用や労力がかかること、あるいは、電子情報の外部預託に心理的抵抗があることにより、自力では地理的に離れた地点に複数のバックアップを

保持することが困難な組織も多い。そこで、これらの組織が共同で費用を負担することによって個々の組織あたりの金銭的負担を軽減するとともに、一定のネットワークセキュリティレベルを有する組織どうしがバックアップ情報を相互に保持し合うことによって心理的な抵抗も軽減できるような手法の研究を行っている。

所属学会名

情報処理学会，電子情報通信学会，IEEE (The Institute of Electrical and Electronics Engineers, Inc.)

主な研究テーマ

- ・ ストレージ仮想化技術の研究データ管理への応用
キーワード：ストレージ仮想化技術，研究データ管理，2020.04～.
- ・ 汎用的な計算環境のための拡張公平性スレッドスケジューリングの研究
キーワード：スレッド，スケジューリング，マルチコア CPU，仮想計算機，2016.04～.
- ・ 次世代 NVRAM に対応したシングルレベルストレージサブシステムの研究
キーワード：シングルレベルストレージ，2015.09～.
- ・ ストレージ仮想化技術を応用した安全な遠隔バックアップ方式の研究
キーワード：ストレージ仮想化，遠隔バックアップ，2010.04～.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2018 年度～2021 年度，基盤研究(C)，代表，次世代 NVRAM を活用可能なシングルレベルストレージシステムの開発.

教育活動

● 担当授業科目

1. 2021 年度・春学期，サイバーセキュリティ基礎論
2. 2021 年度・夏学期，基幹教育セミナー
3. 2021 年度・夏学期，プログラム設計論特論

社会貢献・国際連携等

● 社会貢献・国際連携活動概要

情報基盤研究開発センターの研究用計算機システムのサービスの国際化に資するため、同システムの web サイトの英語化作業に貢献した。また、外国人や国外居住者が同システムを利用しようとする際の申請手続きの整備においても、本学における安全保障輸出管理のための各種説明文書や申請書類の英訳作業に大きく寄与した。

● その他の優れた社会貢献活動

2021 年度、東京大学情報基盤センター・データ活用創成プラットフォーム共同研究基盤立ち上げ WG 委員として、同基盤の設置並びに運用に関する事項について、企画、立案、検討及び連絡調整に参画している。

大学運営

● 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2019.04～2023.03, 九州大学学術情報リポジトリ専門委員会
2. 2019.04～2023.03, 九州大学附属図書館電子ジャーナル等検討専門委員会
3. 2011.01～, 事務用業務システム運用部会メンバー
4. 2008.04～, 九州大学情報基盤研究開発センター公募型プロジェクト審査委員会委員
5. 2007.04～, 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

4.3.3 渡部 善隆

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。

所属学会名

日本数学会, 日本応用数理学会

主な研究テーマ

- ・ 非線形偏微分方程式の解に対する事後誤差評価
キーワード：偏微分方程式 精度保証付き数値計算 有限要素法, 2002.04～.

研究業績

● 原著論文

1. Shuting Cai, Yoshitaka Watanabe, Computer-assisted proofs of the existence of a symmetry-breaking bifurcation point for the Kolmogorov problem, Journal of Computational and Applied Mathematics, <https://doi.org/10.1016/j.cam.2021.113603>, 395, 113603, 2021.11.

● 学会発表

1. 渡部 善隆, Shuting Cai, 定常 Kolmogorov 問題の対称性破壊分岐点に対する精度保証付き数値計算, 日本応用数理学会 2021 年度年会講演予稿集, pp.424-425, 2021.09.
2. akehiko Kinoshita, Yoshitaka Watanabe, and Mitsuhiro T. Nakao, On some convergence properties for finite element approximations to the inverse of linear elliptic operators, 19th GAMM-IMACS International Symposium on Scientific Computing, Computer Arithmetic, and Validated Numerics (SCAN 2020), 2021.09.
3. 渡部 善隆, Shuting Cai, Kolmogorov 問題の対称性破壊分岐点に対する計算機援用証明, 日本数学会 2021 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.123-124, 2021.09.
4. 渡部 善隆, 木下 武彦, 中尾 充宏, 2 階楕円型境界値問題から導かれる近似作用素ノルムの収束性, 日本応用数理学会 2022 年研究部会連合発表会, 2022.03.
5. Yoshitaka Watanabe, Kaori Nagatou, Michael Plum, Takehiko Kinoshita, Mitsuhiro T. Nakao, A computer-assisted proof toward the critical Reynolds number for the Orr-Sommerfeld problem, International Workshop on Reliable Computing and Computer-Assisted Proofs (ReCAP 2022), 2022.03
6. 渡部 善隆, 長藤かおり, Michael Plum, 木下 武彦, 中尾 充宏, OrrSommerfeld 方程式の臨界 Reynolds 数に対する計算機援用証明, 日本数学会 2022 年年会, 埼玉大学, 応用数学分科会講演アブストラクト, pp. 153-154, 2022.03.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2021 年度～2024 年度, 基盤研究(B), 代表, 精度保証付き数値計算の前進---有限と無限をつなぐもの---

● 競争的資金

1. 2014 年度～2021 年度, 戦略的創造研究推進事業 (文部科学省), 分担, モデリングのための精度保証付き数値計算論の展開(研究領域: 現代の数理科学と連携するモデリング手法の構築)

教育活動

● 教育活動概要

1. 情報数値解析 (システム情報科学府) 平成 21 年度～ (継続)
2. 情報処理概論 (工学部) 平成 14 年度～ (継続)

3. 平成 10 年度～ 研究用計算機システム講習会講師担当 (継続)
4. 平成 10 年度～ 研究用計算機システム利用の手引き・広報記事執筆 (継続)

● 担当授業科目

1. 2021 年度・夏学期, プログラミング演習 IA
2. 2021 年度・秋学期, Numerical Analysis for Information Science I
3. 2021 年度・秋学期, 情報数値解析 I
4. 2021 年度・後期, Numerical Analysis for Information Technology
5. 2021 年度・後期, 情報数値解析
6. 2021 年度・後期, 情報処理概論
7. 2021 年度・冬学期, Numerical Analysis for Information Science II
8. 2021 年度・冬学期, 情報数値解析 II

大学運営

● 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2007.04～, 新キャンパス計画専門委員会
2. 2005.04～, スペースコラボレーションシステム委員会

4.3.4 南里 豪志

研究内容

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。

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。

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。

所属学会名

IEEE , 情報処理学会

主な研究テーマ

- ・ 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～.
- ・ 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：並列計算, 動的最適化, 2005.04～.
- ・ 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～.

研究業績

● 学会発表

1. Yuto Katoh, Keiichiro Fukazawa, Takeshi Nanri, Yohei Miyake , Cross-reference simulation by Code-

To-Code Adapter (CoToCoA) library for the study of multi-scale physics in planetary magnetospheres, 2021 Ninth International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW), 2021.12.

- 受賞

1. 大学 ICT 推進協議会 2020 年度年次大会優秀論文賞, 大学 ICT 推進協議会, 2021.04.

研究資金

- 科学研究費補助金

1. 2019 年度～2021 年度, 基盤研究(C), 代表, NVDIMM 上の通信バッファによるスケーラブルな非同期通信レイヤの開発

教育活動

- 教育活動概要

1. 工学部の留学生向けに、プログラミングに関する講義を英語で行っている。また、システム情報科学研究府の大学院生向けにネットワークに関する講義を行っている。

- 担当授業科目

1. 2021 年度・秋学期, (IUPE)Int. to Information Processing I
2. 2021 年度・冬学期, (IUPE)Int. to Information Processing II
3. 2021 年度・冬学期, 情報ネットワーク特論

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2017.04～, 男女共同参画推進室

4.3.5 嶋吉 隆夫

研究内容

- ・ 計算機シミュレーション用ソフトウェアシステム

近年では、自然科学・工学・経済学だけでなく、生命科学や医学分野などでも計算機シミュレーションを用いた研究が盛んに行われている。この中で、新たな計算モデルを構築するような研究においては一般的に、何らかのシミュレーション用プログラムを研究者自らが実装しなければならないことが多い。しかし、そのためには、研究分野の知識だけでなく、数値計算とその実装方法、さらには、実行環境となる計算機に対する知識が要求される。これは、数値計算を用いた研究の普及に対する大きな障壁である。また従来は、シミュレーションプログラムは計算性能が最重要視され、ソフトウェアの保守性や拡張性、再利用性などはあまり重視されていなかった。そこで、オントロジーや形式手法といったソフトウェア工学の方法論を計算モデリングや計算機シミュレーションの分野に適用する研究を行っている。

- ・ 生理機能の理論解析

近年の生命科学研究は、新たな方法論の開発や計測技術の向上により著しく進展しており、それに伴って生命現象を対象とした計算機シミュレーション研究も普及しつつある。生命の仕組みを解き明かすことを目的とする生理学の分野では以前から数理モデルによる現象の説明が行われてきたが、近年の観測データの急速な蓄積や高性能計算環境の一般化などによって、生理学現象をより詳細かつ精密に再現する複雑大規模な計算モデルの構築が進んでいるが、未だ生理機能には未解明の点が多い。そこで、大規模計算や数値解析を用いて生理機能を理論的に解析する研究を進めている。

所属学会名

Institute of Electrical and Electronics Engineers, Association for Computing Machinery, 情報処理学会, 電子情報通信学会, 日本生体医工学会

主な研究テーマ

- ・ 数値計算アルゴリズムを対象とした形式手法
キーワード：ソフトウェア工学, 記述言語, 数値計算, 2010.04～.
- ・ 細胞生理機能モデルの数理解析手法
キーワード：計算生理学, フィジオーム, 2009.04～.
- ・ 心循環器系の多階層シミュレーション
キーワード：心臓, 心室, 血管系, 細胞生理学, 電気生理学, 構造力学, 2003.04～.

- ・ 実用情報システム
キーワード：計算機ネットワーク，システム設計，情報セキュリティ，1999.04～.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2020年度～2022年度，基盤研究(C)，個体差を考慮した細胞数理モデルの構築・解析手法の開発
2. 2020年度～2022年度，基盤研究(C)，軽量コンテナによる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

教育活動

● 担当授業科目

1. 2021年度・夏学期，情報処理概論
2. 2021年度・前期，計算機シミュレーション特論Ⅰ
3. 2021年度・前期，計算機シミュレーション特論Ⅱ

大学運営

● 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2018.04～，情報統括本部 情報共有基盤事業室
2. 2016.10～，情報統括本部 九大 CSIRT
3. 2015.11～，情報統括本部 ネットワーク事業室

第5章 情報システムセキュリティ研究部門

5.1 スタッフ一覧

職名	氏名	研究キーワード
教授	小出 洋	サイバーセキュリティ、プログラミング、ネットワーク、並列分散処理、動的記憶領域管理

5.2 研究事例紹介

5.2.1 「情報システムに対するサイバーセキュリティ」

1. はじめに

本稿では、情報システムセキュリティ研究部門において主に2021年度に行った研究の一部として、商用クラウドを用いて演習等に利用できる拡張性を持つサイバーレンジを簡単に構築できるKAKOIに関する研究(第2小節)、本研究部門で集中的に研究を行っている移動標的防御(Moving Target Defense; MTD)の研究で2021年度に実施した研究の事例として、バイナリファイルのシステムコールに対する移動標的防御の適用に関する研究(第3小節)、また情報システムに対する標的型攻撃に代表される脅威がどのような挙動をとるのかシミュレーションする脅威トレースを実際の情報システムからのデジタル来歴を用いて改善する研究(第4小節)を紹介する。

2. 商用クラウドを用いて拡張性を持つサイバーレンジを簡単に構築するツールKAKOIの実装

研究の目的はセキュリティ演習を実施するための演習環境であるサイバーレンジの構築、管理の負担を軽減することである。サイバー攻撃の脅威が増大する一方、それらに対応できる人材は不足している。人材育成のために演習を実施することが非常に有効であるが、演習のための環境の構築や管理、演習シナリオの作成など、専門的な知識が必要となり、演習の実施は負担が大きい。

この目的のため、サイバーレンジ運用のための構成管理ツールであるKAKOIを開発することで前述した負担を軽減した。サイバーレンジは主に演習ネットワークと演習サーバから構成される。演習ネットワークは安全に演習内容を遂行できるように外部から隔離したネットワークとして構築しなければならない。また、演習サーバは講義する側が用意するシナリオに応じて柔軟にソフトウェア設定やハードウェア設定を変更できる必要がある。これらの構成要素をパブリッククラウドで利用することで柔軟な管理を可能にし、環境の拡張性や再現性を向上させた。また、KAKOIはサイバーレンジの設計をYaml形式のファイルで管理し、ほとんどの作業を自動化した。さらにKAKOIはサイバーレンジの設計をテンプレート化することで設計にかかる負担と作業を削減した。

KAKOIを用いて構築した評価環境に対して、接続性や環境に反映される設定の正確性、サイバーレンジ構築に置ける利便性などについて評価した。接続性の評価では、評価環境に対して安全に接続できること、既定の手段以外では評価環境に接続できないこと、評価環境内部から外部ネットワークに接続できないことを確認した。さらに、利便性の評価では、KAKOIを使用した場合にサイバーレンジを構築するための手順が既存の手法に対して大きく削減できていることを確認した[2a]。

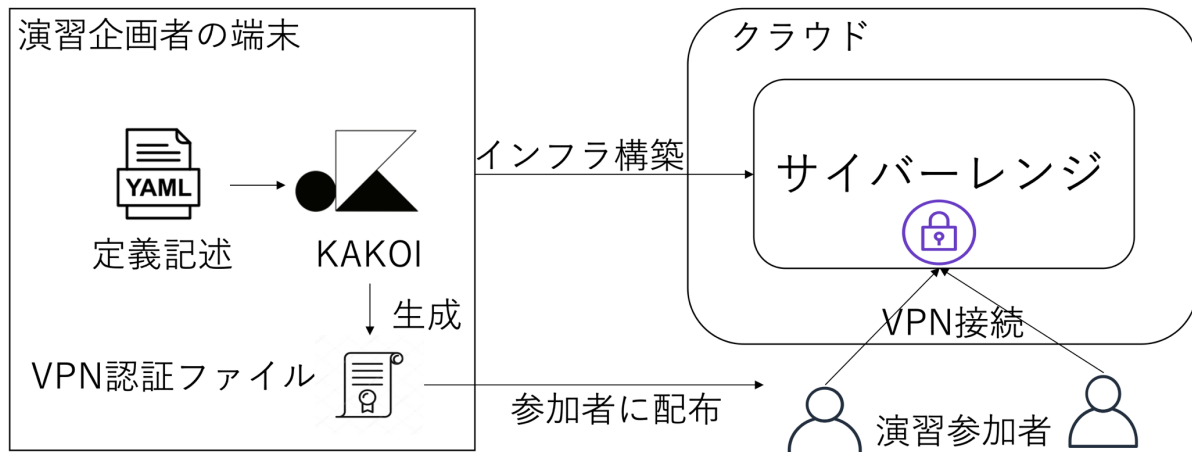


図 2: KAKOI の概要。

[2a] Tomoya Terashima and Masahiro Nakayama and Teruaki Yokoyama and Hiroshi Koide: KAKOI: A New Tool to Make Simple and Secure Build Cyber Ranges Using Public Cloud, 2021 Ninth International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW) (Nov. 2021).

3. バイナリファイルへのシステムコールに対する移動標的防御(Moving Target Defense; MTD)の適用

研究の目的は、コードインジェクション攻撃に対する防御を提供することである。システムが同攻撃に対して脆弱である場合、攻撃者によって用意された任意のコードをシステム上で実行される恐れがある。そのため、この脆弱性は深刻であり、対策は必須である。

そのため本研究では、コードインジェクション攻撃に対する防御手法として、システムコールの番号と機能の対応付けをランダム化する手法を提案した (図 3) [3a]。システムコールは、ユーザアプリケーションがシステムリソースにアクセスする唯一の方法であるため、この手法によりインジェクションされたプログラムが実行可能な処理、およびアクセス可能な資源を大幅に制限することが可能である。既存のシステムコールランダム化に関する研究として、プログラムをメモリにロードする前に 1 度だけランダム化を行うものが存在する。しかし、このような手法は、ランダム化に関する情報が攻撃者に漏洩した場合に有効性が著しく低下する。本研究では、ランダム化情報の漏洩に対抗するため、実行時に複数回継続して再ランダム化を実行することで、システムコールランダム化を強化した。また本研究が提案する手法は、コンパイル済みのバイナリを直接書き換えることで適用することができるため、既存の多くのプログラムに適用可能である。

提案手法の評価を行うため、2つの実験を行った。1つ目の実験では、脆弱性を含むプログラムに提案した手法を適用し、実際にコードインジェクション攻撃を防ぐことを確認した。2つ目の実験では、手法を適用したことにより発生するオーバーヘッドを計測し、その形式化を行った。今後の課題としては、このオーバーヘッドを削減することが挙げられる。

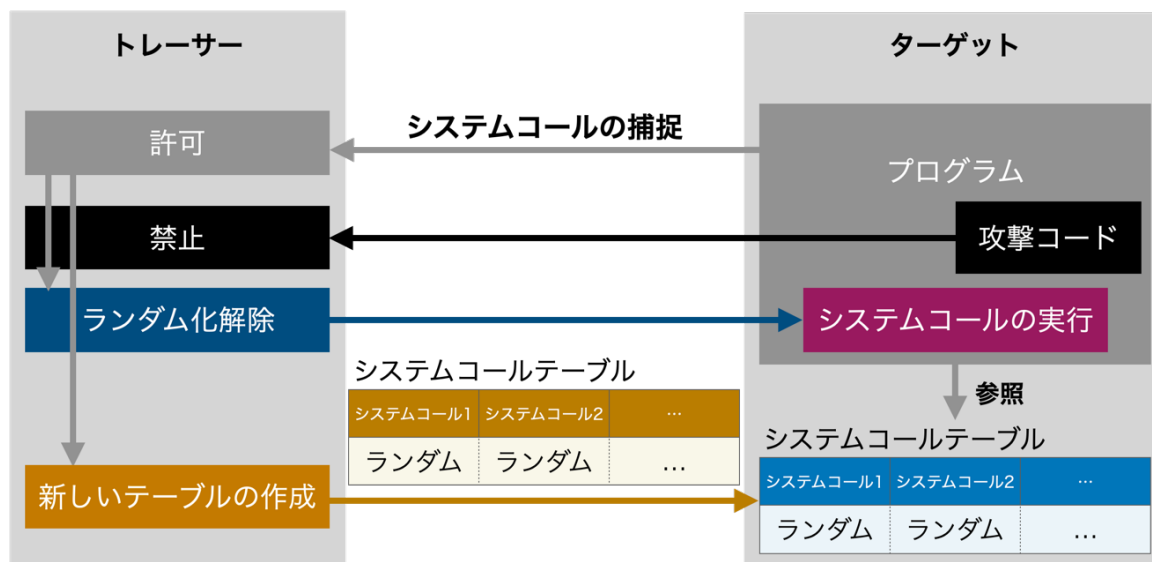


図 3: 提案するシステムコールレベルの MTD。

[3a] Takeshi Masumoto and Wai Kyi Kyi Oo and Hiroshi Koide: MTD: Run-time System Call Mapping Randomization, Proc. 2021 International Workshop on Cyber Security}, pp. 257-263, (Act.2021).

4. 脅威トレースの実環境への適用

目的は高度標的型攻撃をはじめとするサイバー攻撃のローカルネットワーク上での振る舞いをシミュレートするソフトウェアを構築することである[4c]。そのための既存の脅威トレース[4a,4b]を拡張し、実際のネットワークから情報を得て、その情報を基にシミュレートするようにすることで、より現実に近いシミュレーションを実現できるようにする。ネットワーク管理者はこの拡張された脅威トレースを使用することで、ネットワークの状況を正しく把握し、問題点の発見やその対策を行えるようになる。脅威トレースはサイバー攻撃の解析やネットワークのハードニングを助けるためのシミュレーターであるが、シミュレーションには事前定義された特定のシナリオの実行のみを提供するため、現実に即したシミュレーションには不十分であるという課題があった。

行った脅威トレースの拡張は大きく 2 つに分かれる。一つは実際のネットワークから情報を得る方法である。本研究ではこれをデジタル来歴 (以下、来歴) と呼ぶ。来歴の収集には CamFlow と呼ばれる Linux Security Modules を用いた。来歴は情報システムの実行の履歴であり、収集したデータを解析し脅威トレースに適用する。本研究では gRPC サーバーを脅威トレースのインターフェイスとして追加採用し、脅威トレースのクライアントを様々なプログラミング言語によって開発できるように拡張した (図 4)。

実装が提案手法の目的を満たしているかを確認するための実験を行った。実験では擬似マルウェアを来歴の収集を行うマシン上で動作させ、収集した来歴を脅威トレースに適用させた時に脅威トレース上でその挙動が再現できることを確認した。この結果により実装が提案手法の目的を満たしていることが示されており、脅威トレースが従来よりも現実に即したシミュレーションを行えるようになった。

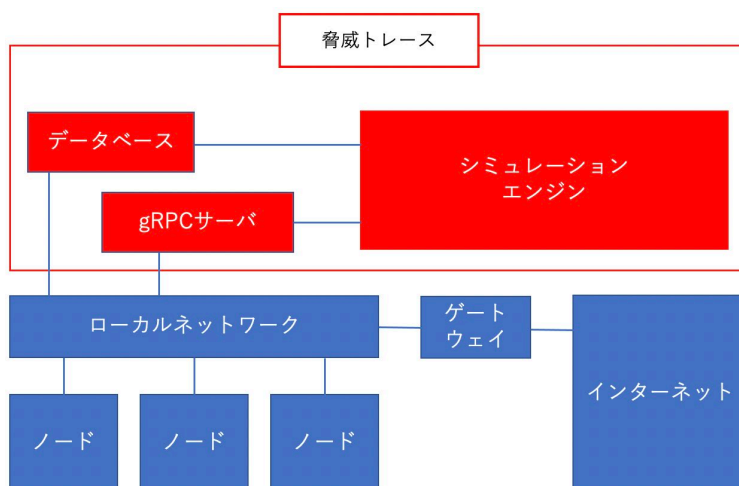


図 4: 拡張された脅威トレースのシステム概要。

- [4a] Kato, Masahiko and Matsunami, Takumi and Kanaoka, Akira and Koide, Hiroshi and Okamoto, Eiji : Tracing advanced persistent threats in networked systems, Automated Security Management, pp. 179--187, Springer (2013).
- [4b] Takatoshi Murakami and S. Kumano and Hiroshi Koide: An implementation of tracing attacks on advanced persistent threats by using actors model, 2014 Joint 7th International Conference on Soft Computing and Intelligent Systems (SCIS) and 15th International Symposium on Advanced Intelligent Systems (ISIS), pp.1316-1320 (2014).
- [4c] Yuya Tajima and Hiroshi Koide: Applying the Attacks Tracer on Advanced Persistent Threats to Real Networks, 2021 Ninth International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW), pp.392-397, (Nov. 2021).

5.3 研究内容紹介

5.3.1 小出 洋

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・ファイヤー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。

所属学会名

ACM, ソフトウェア科学会, 電子情報通信学会, 情報処理学会

研究プロジェクト

- ・ 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, 代表者:小出 洋, 九州大学, 九州大学(日本)
- ・ 戦略的国際共同研究プログラム(SICORP)「国際共同研究拠点(インド)」 「安全なIoTサイバー空間の実現」
2016.10～2021.09, 代表者:岡村 耕二, 九州大学, 国立研究開発法人 科学技術推進機構(日本)

研究業績

● 国際会議

1. Tomoya Terashima, Masahiro Nakayama, Teruaki Yokoyama and Hiroshi Koide, KAKOI: A New Tool to Make Simple and Secure Build Cyber Ranges Using Public Cloud, 2021 Ninth International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW), IEEE, Nov. 2021.
2. Yuya Tajima, Hiroshi Koide, Applying the Attacks Tracer on Advanced Persistent Threats to Real Networks, 2021 Ninth International Symposium on Computing and Networking Workshops (CANDARW), pp. 392-397, Nov. 2021.
3. Takeshi Masumoto, Wai Kyi Kyi Oo and Hiroshi Koide, MTD: Run-time System Call Mapping Randomization, Proc. 2021 International Workshop on Cyber Security, pp. 257--263, Act, 2021.
4. Mariama Mbow and Hiroshi Koide and Kouichi Sakurai, An Intrusion Detection System for Imbalanced Dataset Based on Deep Learning, 2021 Ninth International Symposium on Computing and Networking (CANDAR), pp. 38-47, Nov. 2021.

● 学会発表

1. 井上 幸紀, 小出 洋, 複数のプロキシを使用した経路変更 Moving Target Defense によるマルウェア検知・隔離, 情報処理学会九州支部, 2022.03.

研究資金

● 科学研究費補助金

1. 2021年度～2024年度, 基盤研究(C), 代表, 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

- 競争的資金

1. 2017年度～2022年度, 文部科学省研究拠点形成費等補助金(成長分野を支える情報人材の育成拠点の形成(enPiT) enPiT-Pro), 連携, 企業・官公庁等の IT 実務、設計・製造実務における情報セキュリティに関わるプロ人材育成コースの開発・実施

- 共同研究、受託研究

1. 2021.06～2022.03, 代表, 情報システムを攻撃から防御するための Moving Target Defense に関する研究

教育活動

- 教育活動概要

1. 2017年～現在 enPiT-Pro ProSec-IT の主体的実施

- 担当授業科目

1. 2021年度・後期, 通信工学通論 A
2. 2021年度・後期, 通信工学通論 B
3. 2021年度・後期, コンピュータシステム通論 A
4. 2021年度・後期, コンピュータシステム通論 B

社会貢献・国際連携

- 社会貢献活動

1. 2019.04.01～, 福岡県警サイバー犯罪対策テクニカルアドバイザーとして委嘱された(再委嘱)。
2. 2021.06.13～, 直方市情報公開・個人情報保護審査委員として委嘱された(再委嘱)。

大学運営

- 学内運営に関わる各種委員・役職等

1. 2020.04～2022.03, 情報基盤研究開発センター副センター長
2. 2019.04～, 情報統括本部情報共有基盤室長

第6章 イベント紹介

6.1 「先駆的科学計算フォーラム 2021」

九州大学情報基盤研究開発センターでは、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、2021年5月14日(金)13時00分～15時00分の時間帯において標記フォーラムをオンラインにて開催しました。今回は、2020年度・先端的計算科学研究プロジェクト成果報告を採択者の方に行っていただきました。参加者は24名でした。フォーラムはどなたでも参加可能であり、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や、計算科学/科学計算に興味をお持ちの方も参加され、活発な質疑応答がされました。

■プログラム

・13:00--13:05 挨拶

・13:05--13:35 高橋 裕介 (北海道大学)

「はやぶさ型再突入カプセルの動的不安定メカニズムの解明と低減化」

講演概要：

はやぶさカプセルは遷音速領域において空気力によって動的姿勢不安定性を生じることが知られている。これは再突入時に機体に働く空気力が機体姿勢の自励振動を生むので、その低減化が求められている。本研究では強制振動法と Large eddy simulation によって剛体運動する機体近傍非定常乱流挙動を調べた。さらに固有直交分解(POD)法を用いて流れ場をモード分解し、不安定性に至るメカニズムを考察した。

・13:40--14:10 深沢 圭一郎 (京都大学)

「ITO システムにおけるコード結合フレーム CoToCoA を用いた宇宙プラズマ連成計算シミュレーションの計算・電力性能評価」

講演概要：

我々が住む宇宙の 99.99%の以上の体積はプラズマと呼ばれる電離気体で占められており、このプラズマ(宇宙プラズマ)を理解することで、我々が住む宇宙の本質的な理解に繋がる。宇宙プラズマを流体近似した磁気流体力学(MHD)コードは磁気圏と呼ばれる巨大な惑星磁場の勢力範囲をシミュレーションすることができ、流体近似と粒子を合わせたハイブリッドコードや、粒子コードは磁気圏内やその周辺領域の局所的な運動論を含む物理過程をシミュレーションすることができる。本研究では ITO システムにおいて、これらの宇宙プラズマの振る舞いを解くコードに対して、コード連結フレームワークである CoToCoA を用いて連成計算させた新しいシミュレーションコードの実装とその性能評価を実施した。

・14:15--14:45 藤澤克樹、立岩齊明 (九州大学)

「格子暗号の安全性を検証する最短ベクトル問題に対する解読システムの開発」

講演概要：

第6章 イベント紹介

格子暗号は、古典計算機や量子計算機からの攻撃に対しても安全であると考えられており、次世代の暗号化技術として注目されている。その本質的な安全性は、最短ベクトル問題(SVP)の解読困難性に依存しており、セキュリティレベルを決定するために大規模計算機により SVP 解読の難易度を正確に推定することが重要である。本研究では、世界初の分散型非同期並列 SVP ソルバーである MAssively Parallel solver for SVP (MAP-SVP) を開発した。MAP-SVP は 分枝限定法ソルバの汎用並列化ソフトウェアである Ubiquity Generator framework を適用することで、非同期的に情報を共有しながら SVP アルゴリズムを大規模に並列実行することが可能になった。MAP-SVP の性能を実証するために Darmstadt SVP チャレンジのオープンインスタンスを複数解き、ITO での実行を含めた最大 91,200 のコア数を用いた実行により 127 次元の記録の更新に成功した。

・ 14:45--15:00 自由討論

* 敬称略。* 講演時間は質疑応答時間を含みます。

6.2 「行動学とスーパーコンピュータに関するシンポジウム」

このシンポジウムは、九州大学情報基盤研究開発センターと京都大学学術情報メディアセンターの共催によるもので、「なにか×スパコン(SC)」というテーマを掲げることにより、その「なにか」の分野とスパコンの分野で新しい共同研究が生まれることを期待したイベントです。

様々な分野にコンピュータが利用されている現在では、スパコンセンターのあり方もこれまでとは変わる必要があります。そこで、これまでのスパコン利用者だけでなく、新しい分野にスパコンを使ってもらい、より良い成果やこれまでにない成果の創出に繋がるきっかけ作りが必要となります。今回はその「なにか」を「行動学」とし、スパコンとは直接的に関係の無い「行動学」を行っている研究者の方にご講演いただきました。また、講演後の自由討論では、「SC」と「行動学」でお互いに何かできることは無いかを議論しました。

開催日時： 2021年9月29日(水)13:30 - 19:00

場 所： オンライン開催

参加登録人数： 69名

プログラム：

・13:30--13:40 挨拶

・13:40--14:25 井上 湊太 (名古屋大学環境学研究科 JSPS 特別研究員(PD))

「数理モデルで読み解くウマの群れの維持機構」

講演概要：

動物の群れを構成する個体はどんなルールに基づいて動くのか。古くから研究者を魅了してきた問いが計測・解析技術の発展によって少しずつわかってきた。しかし、現状では実験環境や対象種が限られており、多くの謎が残っている。本発表では、研究例の少ない大型哺乳類であるウマの群れにおける個体の行動ルールに焦点を当てる。ドローンを用いて取得した画像データをもとに、エージェントベースモデルによって推定されたウマの行動ルールを紹介する。

・14:25--15:10 阿部 真人 (理化学研究所 革新知能統合研究センター 研究員)

「定量データから迫るアリの社会的行動」

講演概要：

社会性昆虫アリは陸上のほぼ全ての生態系に存在し、その生物量は全ての脊椎動物を合わせた量に匹敵するため、地球で最も成功した生物の一種である。その成功の秘訣は、個体間の局所的な相互作用から生じる、極めて高い社会性であると考えられている。本講演では、近年発展した観測技術によって定量的にアリ個体の行動や個体間の相互作用にアプローチする研究を紹介し、社会システムの原理解明に向けた今後の展開について議論したい。

第6章 イベント紹介

- ・ 16:15--17:00 村田 忠彦（関西大学総合情報学部総合情報学科 教授）

「リアルスケール社会シミュレーションによる未来社会の選択」

講演概要：

新型コロナウイルスの蔓延は、個々人の行動が社会に及ぼす影響をみるためのシミュレーションの重要性を明らかにした。本講演では、現実の社会を想定したリアルスケール社会シミュレーション(RSSS: Real-Scale Social Simulation)を実現するための世帯単位の人口データの合成方法や、RSSSにより複数のシナリオから未来を選択する枠組みを示す。

- ・ 17:00--17:45 高野 茂（九州先端科学技術研究所 イノベーション・アーキテクト

/ 九州大学持続的共進化地域創成拠点 客員准教授）

「公共空間におけるカメラ映像を利活用した人流分析実証実験」

講演概要：

九州大学 COI は、まちの「安心・安全」および「賑わい創出」にかかる都市サービスの社会実装を推進するべく、公共空間におけるカメラ映像を利活用した人流分析実証実験を実施している。本講演では、駅前における移動困難者（車イス、白杖、ベビーカー利用者等）へのバス乗換支援サービス、および、商店街における賑わいの可視化の取り組み事例を紹介し、AI 画像解析技術を搭載する防犯カメラの社会実装に向けた課題について議論する。

- ・ 17:45--18:30 総合討論

*敬称略。*講演時間は質疑応答時間を含みます。

6.3 「イベントポスター一覧」

2021年度に開催した講演会・セミナー・フォーラムなどイベントに関するポスター3件を掲載しています。

先駆的科学計算フォーラム 2021

九州大学情報基盤研究開発センターでは、最新のハイパフォーマンスコンピューティング (HPC) に関する先進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す。今回は、2020年度・先端的計算科学研究プロジェクト成果報告を採択者の方に行っていただきます。フォーラムはどなたでも参加可能です。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 / 科学計算に興味をお持ちの方の参加も歓迎いたします。

プログラム

13:00-13:05 挨拶
 13:05-13:35 高橋 裕介 (北海道大学)
 「はやぶさ型再突入カプセルの動的不安定メカニズムの解明と低減化」
 13:40-14:10 深沢 圭一郎 (京都大学)
 「ITOシステムにおけるコード結合フレーム CoToCoA を用いた宇宙プラズマ連成計算 シミュレーションの計算・電力性能評価」
 14:15-14:45 藤澤克樹、立岩斉明 (九州大学)
 「格子暗号の安全性を検証する最短ベクトル問題に対する解読システムの開発」
 14:45-15:00 自由討論


2021.5.14 Fri 13:00~15:00
会場 | オンライン開催 (Teams等)
主催 | 九州大学情報基盤研究開発センター

詳細は Web サイトをご覧ください。 
 九州大学 情報統括本部 HPC 事業室
 ☎ 092-802-2683 ✉ request@iit.kyushu-u.ac.jp
 🌐 <https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/>

2021年 5月

スーパーコンピュータ 利用サポート (オンライン)

「PCだと計算に時間がかかる」
 「メモリやディスクが足りなくて計算できない」
 というお悩みは、スーパーコンピュータで解決できるかもしれません。
 「どうやって使うの?」「なにができるの?」
 等、スーパーコンピュータにご興味のある方は、以下をご覧ください。




主な内容

- ・メール相談窓口
- ・オンライン相談会
- ・オンデマンド講習資料
- ・よくある質問

(実習用アカウント付き)

お申込み・

問い合わせは
こちらから 

 九州大学情報システム部情報基盤課 全国共同利用担当
 ☎ 092-802-2683 ✉ zenkoku-kyodo@iit.kyushu-u.ac.jp
 🌐 <https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/support/>



aSC 2021K

行動学と
スーパーコンピュータに関する
シンポジウム

2021年 9月29日[水] 13:30-19:00
 場 所：オンライン開催
 申込みURL：<https://forms.gle/XnH84d2iNCilLbKk5>

13:30-13:40 はじめに
 採択 第一回「行動学とスーパーコンピュータ」委員会

13:40-14:25 数理モデルで読み解くウマの群れの維持機構
 採択 東大(理)大気環境学系准教授、2019年度研究員(理)

14:25-15:10 定量データから迫るアリの社会的行動
 採択 京大(理)生物資源科学部准教授(理)

15:10-15:55 枯菌の輸送網形成に学ぶ遠次改善型ヒューリスティクス
 採択 慶大(理)情報科学部准教授(理)

16:15-17:00 リアルスケール社会シミュレーションによる未来社会の選択
 採択 京大(理)情報科学部准教授(理)

17:00-17:45 公共空間におけるカメラ映像を利活用した人流分析実証実験
 採択 慶大(理)情報科学部准教授(理)

17:45-18:30 総合討論
 18:30-19:00 まどめ

主催：九州大学情報システム部情報基盤課(2021.5.20)・2020年度研究員(理)・2020年度研究員(理)・2020年度研究員(理)・2020年度研究員(理)・2020年度研究員(理)
 共催：九州大学情報システム部情報基盤課(2021.5.20)・2020年度研究員(理)・2020年度研究員(理)・2020年度研究員(理)・2020年度研究員(理)
 協賛(共催)：NII 九州大学情報システム部情報基盤課(2021.5.20) 採択 第一回「行動学とスーパーコンピュータ」委員会

2021年 9月

第 II 部

業務活動報告

第7章 ネットワーク事業室

7.1 基幹ネットワーク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 ネットワーク整備実施状況

地区名	事項名	整備経費
病院キャンパス 2021年5月	仮設医学図書館	④
データセンター 2021年12月	対外接続ルータ	③
伊都キャンパス 2022年2月	動物実験施設動物実験施設	④
病院キャンパス 2022年3月	病院北棟 病院南棟 病院外来診療棟	③
病院キャンパス 2022年3月	RI 総合センター コラボステーションⅠ コラボステーションⅡ サイエンスプラザ 生医研3号館(旧・遺伝情報実験施設) 医学部臨床研究A棟 医学部基礎研究B棟 医療系総合教育研究センター 歯学系総合研究棟 歯学部本館基礎棟 生体防御医学プレハブ研究棟 生体防御医学研究棟(別館) 生体防御医学研究棟本館 総合研究棟動物実験施設A棟 同窓会館 特高変電所 附属病院ボイラー棟 薬学部本館 基礎研究A棟 基礎研究B棟 歯学部本館・実習棟	③

	ウエストウイング	
大橋キャンパス 2022年3月	キャンパスコアスイッチ更新	③
伊都キャンパス 2022年3月	合宿交流施設	①
遠隔地 2022年	別府地区 ドミトリー地区 産学官交流センター 久住農場別府地区 福岡演習林地区 福津唐津糸島地区 宮崎人吉地区 島原天草地区 博多大阪 i3-OPERA 地区	③

※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

(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 2021年度 スイッチ障害件数

項 目		件 数	
障害発生件数（総数）		63 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)
	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	1	0

原因機器の内訳	フロアスイッチ	16	0
	無線アクセスポイント	38	0
	PoE スイッチ	7	0
	遠隔地ルータ	0	0
	部局 HUB	0	0
	その他	1	0
	合計	63	0

表 3 2021 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	29	19	31	6	2	14	6	3	8	6	6	29	159

(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 (4/2)、アライドテレシス社 (6/4、8/31) 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。
- ・ VPN サービス導入のため、Palo Alto Networks Prisma Access についての検証を実施している。(9/16～11/30)
- ・ 唐津サテライトの回線速度が遅い問題を改善するため、導入可能な回線について調査を行い、ケーブルテレビ回線を導入した。(8/17～2/3)

(4) キャンパスネットワークにおける IP アドレスの使用状況の把握

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するとともに、各支線 LAN 管理者から送られてくる端末接続申請書(写)を整理し、キャンパスネットワークにおける IP アドレスの使用状況の把握に努めている。また、利用状況を確認するために、各キャンパスコアスイッチ機器のログを取得している。

(5) バックアップ機器等の整備の検討

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棚卸しを行い、不足している機器を購

入した。(4/23)

- ・ NTT 西日本 (4/12)、富士通エフサス (5/7) 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。

7.2 無線 LAN サービスに関する事項

全学無線 LAN サービス(kitenet、edunet、eduroam)の提供

(1) 九州大学無線 LAN アクセスサービス (kitenet)

- ・ 2007 年 11 月 1 日から九州大学無線 LAN アクセスサービス(kitenet)を開始
URL : <http://www.nc.kyushu-u.ac.jp/net/kitenet/>
- ・ 主要 4 キャンパス (伊都、病院、筑紫、大橋) 及び博多駅サテライトオフィス、西新プラザで本サービスを利用可能

無線 LAN (kitenet) アクセスポイントの設置台数は 2022 年 4 月 1 日時点で 1,923 台

表 4 2021 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
全キャンパス一括更新	更新	71	間接経費
伊都 ウェスト 5 号館 8 階	新設	1	部局経費
伊都 ウェスト 3 号館 健康支援センター	新設	1	〃
伊都 ウェスト 3 号館	新設+更新	37	〃
伊都 ウェスト 2 号館	更新	54	〃
伊都 イースト 1 号館 9 階	新設	1	〃
伊都 センター3 号館	更新	33	〃
伊都 合宿交流施設	新設	5	〃
病院 基礎研究B 棟		21	〃
病院 仮設医学図書館		7	〃
病院 旧中央診療棟		1	〃
病院 病院南棟 5 階		1	〃 (移設)
病院 病院北棟地下 1 階		1	〃 (移設)
病院 歯学部本館 3 階	更新	1	〃
病院 ウェストウイング・講義棟	新設	12	〃

※無線 LAN アクセスポイント設置状況表 (kitenet)

- ・ 申請に基づき、学外者へ無線 LAN サービスを提供 (2021 年度申請件数 136 件)

(2) 教育用無線 LAN(edunet)

- ・ 2013 年 4 月から教育用無線 LAN(edunet)を開始
URL : <http://iii.kyushu-u.ac.jp/ec/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)

(3) eduroam

- ・ eduroam のサービスを 2016 年 3 月から開始
URL : <http://iii.kyushu-u.ac.jp/general/service/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。
- ・ 国立情報学研究所から、eduroam 接続用の IP アドレスを変更するよう指示があったので対応した。（9/8）

(4) 無線 LAN サービス運用

- ・ 六本松法科大学院（4/2）、伊都地区 中央図書館（7/6、7/29、8/4）で kitenet の現地調査を実施した。
- ・ 無線 LAN の電波干渉等に関する調査を実施するために必要なツールを購入した。
- ・ 利用者から問い合わせの多かった伊都地区 中央図書館において、導入している機器のメーカーによるサーベイを実施した。
- ・ kitenet の接続状況を改善するため、無線 LAN コントローラの試用を実施している。
- ・ kitenet 利用者で大量の ARP を送信している端末が多数あり、kitenet の運用に支障をきたしていた。調査したところ、Lenovo 端末にインストールされている Lenovo Vantageというソフトウェアが原因であったため、利用者に設定変更またはアンインストールを依頼した。

kitenet、edunet は、全学共通 ID（教職員は職員用 SSO-KID、学生は学生 ID（2013 年度入学生まで）若しくは学生用 SSO-KID（2014 年度入学生から））により利用可能。本学教職員が、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/>

7.3 公衆アクセスサービスに関する事項

UQ コミュニケーションの WiMAX2+ネットワークと国立情報学研究所（NII）が運営する学術情報ネットワーク（SINET5）を接続し、NII が運用する学術認証フェデレーション（GakuNin）を利用した kitenet WiMAX サービスを提供している。（利用申込者数 149 件）

KDDI 担当者から、WiMAX2+ ルータの在庫終了に合わせ、新規受付終了の通知があったので利用者の方への通知を行った。既存の kitenet WiMAX サービス利用者は、2022 年度以降も引き続きできるが、WiMAX2+サービスの終了とともに利用できなくなる。なお、後継サービスである WiMAX+5G では、UQ ネットワークの設備構築及び維持費用負担が困難であるため、kitenet WiMAX サービスの提供は予定されていない。

7.4 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。

- ・ イベント名：支線 LAN 講習会

- 開催日 : 2021年10月27日(水) 15:00~17:00
- 開催場所 : オンライン
- 内容 : 支線 LAN 管理者の役割と申請手続について/
最近の大学で発生したセキュリティインシデントの事例紹介
- ・ イベント名 : 情報セキュリティ講習会
 - 開催日 : 2022年3月28日(月) 15:00~16:00
 - 開催場所 : オンライン
 - 内容 : DX(デジタルトランスフォーメーション)時代に気を付けたいセキュリティと最近のトピック

7.5 情報セキュリティ対策サービスに関する事項

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, Tenable.io による脆弱性診断調査を実施した。(131件)

7.6 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。

- ・ 外部からのサイバー攻撃に対応するために、2013年8月から、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ている。
- ・ ファイアウォールの設定ルールについて見直しを行い、順次適用を実施している。
- ・ ファイアウォールで検知できない脅威にについて、内部ネットワーク監視システムを用いて調査を実施した。
- ・ ファイアウォールでサンドボックスの適用範囲を広げた。

7.7 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 2021 年度電話対応件数

月	11	12	1	2	3	計
件数	181	175	195	216	310	1077

- ・ 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、185 件メール通知を受け調査・対応を行った。

7.8 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

- (1) 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 124 件)
URL : <https://www.nc.kyushu-u.ac.jp/net/vwall/>
- (2) ウイルス・スパムメールチェックサービスにおいて、情報統括本部の業務が円滑に行えるように情報統括本部専用サーバの提供を行った。

7.9 ネットワーク利用研究支援サービスに関する事項

- (1) 学外の研究ネットワークの活用を推進した。
- (2) 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。また、国立情報学研究所 (NII) が導入した学術情報ネットワーク (SINET5) の運用に係る対応支援を行った。
- (3) 九州大学病院から申請頂いた、SIENT5 を利用して北海道大学と九州大学並びに弘前大学間を接続して実施する研究について支援を行った。

7.10 ホスティングサービスに関する事項

- (1) 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。

表 6 2021 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	107
ウェブホスティングサービス	286
DNS ホスティングサービス	134

第 8 章 認証基盤事業室

8.1 構成員データ管理、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。
- ③ 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) による共有フォルダでの受領に変更した。(2022.2～)

(2) 窓口業務 【参考資料 2】

相談窓口にて、利用者からの質問や相談を受付けた。

8.2 学内情報サービスへの認証機能提供に関する事項

(1) 利用者認証機能およびデータの提供 【参考資料 3】【参考資料 4】

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) : 更新 (2020.9)、TLS1.2 設定 (2022.3)

(2) Shibboleth シングルサインオン 【参考資料 5】

- 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。
※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) の検証環境構築を行なった。(2021.6～)
- ③ Shibboleth IdP に登録する学内サービス向けの SP の証明書を自己証明書に切替える案内を開始した。(2022.3～)

(3) マトリックスパスワード認証サービス 【参考資料 6】

重要情報サービスのためにマトリックスパスワード認証機能を提供した。(マトリックスパスワードは IC 職員証に印刷)。

(4) 全学認証基盤システム

- 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や緊急保守の実施により、安定的なサービス提供を行った。
- ② 全学認証基盤システムの不具合対応
sambaNTPassword や名寄せ設定の不具合について、改修作業を行った。(2021.4～)。
- ③ 利用者認証用の「SSO-KID」と構成員を識別する「個人識別子」の利用
セキュリティ向上のため SSO-KID (又は個人番号) から別の個人識別子 (uidNumber) に変更する案内を認証機能利用申請者に対して行った。

8.3 UPKI 電子証明書発行サービスに関する事項 【参考資料7】

(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け付けを行った。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。

- ① 旧中間認証局が発行したサーバ証明書更新の緊急対応（2021.3.15～）：
ブラウザベンダーから認証局（セコムトラストシステムズ（株））にインシデントに伴う是正のための指摘が入った。旧中間認証局の失効要請を受けた場合に備えて、新中間認証局が発行するサーバ証明書への早急な切り替えについて、学内サービスへの案内と証明書更新の申請受付を行った。対象：旧サーバ証明書（250 件程）
- ② 学内向けサーバ証明書発行申請受付フォーム（SharePoint 機能）の検討（2021.9）

(2) S/MIME（クライアント）証明書の利用

情報統括本部内で検証を実施した。全学展開に向けたクライアント証明書発行システムの導入について、検証環境構築の作業開始（2021.9～）。

(3) コード署名用証明書の利用

情報統括本部ソフトウェア事業室へコード署名の提供開始。（2020.3～）

8.4 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。

8.5 全学共通 IC カードサービス

(1) 全学共通 IC カードの発行 【参考資料8】

全学共通 IC カードとして、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、2022 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) 全学共通 IC カード紛失時の IC 機能停止 【参考資料9】

(3) 全学共通 IC カードの発行に必要なデータの管理

(4) 全学共通 IC カード利用サービスへのサーバ認証機能(※)及びカード情報の提供

(※サーバ認証申請（VRICS 機器接続申請）数：6 件) 【参考資料10】

(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を含む毎月の事業室打合せにおいて、不具合の兆候、将来の技術動向などを基に対処案を検討し、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

電子マネー端末の安定した運用支援を行った。

(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からの相談窓口として支援した。

(8) 学外機関に対する対応

学外の事業者 IC カード発行申請（11 件）を受け付けた。
また、大学生協からの相談について対応した。

(9) 後継 IC チップの対応

現行 IC チップ製造終了にともない後継 IC チップでの対応が必要となるが、IC チップ供給業者より後継 IC チップの提供が 2022 年度以降になるとのことで、後継 IC チップのテスト発行・学内の IC カードリーダーの読取検証等は 2022 年度以降に改めて計画することとした。

(10) IC カードサーバの動作ブラウザ拡張対応

IC 職員証 Web 申請システムにおいて Edge 等を含む複数ブラウザでも動作できるよう改修を実施した。

(11) IC 職員証 Web 申請システムの学外公開

認証方法を LDAP 認証から Shibboleth 認証に変更してセキュリティを強化したため、今まで要望のあった学外からも Web 申請ができるようにした。

第8章 認証基盤事業室

【参考資料1】 SSO-KID アカウント発行数（2021年4月～2022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	891	82	74	105	60	57	161	71	50	61	44	41	1,697
	再発行	116	7	16	9	12	9	10	25	15	6	8	5	238
	申請者発行	131	52	58	40	34	68	48	38	32	26	86	129	742
	月末現在有効数	12,030	12,243	12,323	11,190	11,219	11,291	11,410	11,482	11,517	11,405	11,481	11,589	
	削除猶予者数	1,280	1,397	1,367	215	181	178	295	308	319	201	197	207	
	削除数	72	40	61	1,229	73	48	87	37	46	199	57	57	2,006
学生	正課生有効数	22,112	22,113	22,118	18,591	18,587	18,579	18,485	18,483	18,478	18,474	18,466	18,443	
	非正課生有効数	573	582	587	414	439	479	495	497	501	501	501	543	

※7月の削除者は3月の退職者、学生は月末の有効数

【参考資料2】 利用者窓口への問合せ件数（2021年4月～2022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	74	18	30	20	17	28	17	25	15	19	29	33	323	
	パスワード初期化	3	2	8	6	2	3	3	6	2	5	3	4	47	
	SSO-KID カード再発行	0	2	7	4	0	4	0	4	4	4	1	0	30	
	アカウント有効化	50	2	4	6	7	2	8	0	5	0	2	3	89	
	連携サービスにログインできない	ID,PW	53	7	10	4	6	6	8	8	13	7	3	13	138
		設定	15	5	12	9	5	14	4	4	1	2	4	7	82
障害		0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	
UPKI 電子証明書発行サービス		16	3	0	0	1	5	0	2	1	6	10	5	49	
その他(認証関係)		4	3	7	5	2	2	7	1	1	3	6	5	46	
月別合計		213	43	78	54	40	64	47	50	42	46	58	70	805	

【参考資料3】 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
学習支援システム, 教育情報システム (VDI), M2B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・スパムチェックサーバ, SMTP送信サーバ・メールー斉送信システム	情報統括本部
事務用計算機システム	情報システム部
学生ポータルシステム (新学務情報システム), 九州大学シラバス	学務部
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 4】 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
教員活動進捗・報告システム (Q-RADeRS), 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	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
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

※2021 年度から提供を開始したサービス

【参考資料 5】 Shibboleth 認証の主な利用サービス一覧

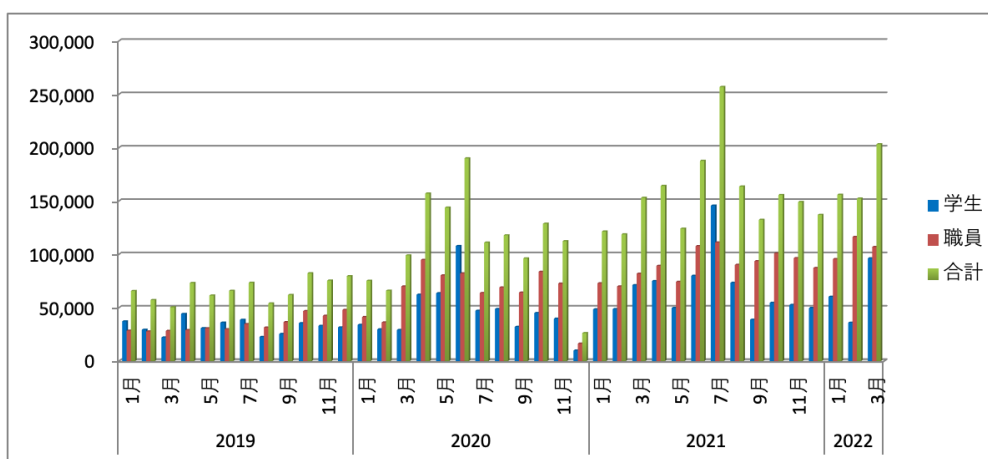
利用サービス名	部局等 (学内窓口)
ウェブホスティングシステム, kitenet WiMAX (学認), KITE ウェブサイト, 全学ソフトウェアオンライン配布管理システム, ソフトウェア事業室 Web サイト, eduroam JP 認証連携 ID サービス (学認), クラウドサービス導入支援 TF の Web サイト, アンケートシステム, SSO ポータル, IC 職員証 Web 申請システム, GakuNin RDM (学認), MS365 用 MFA 電話番号登録サイト ※, 全学基本メール 組織利用サービス用メーリングリスト設定システム ※, 大学 ICT 推	情報統括本部

第8章 認証基盤事業室

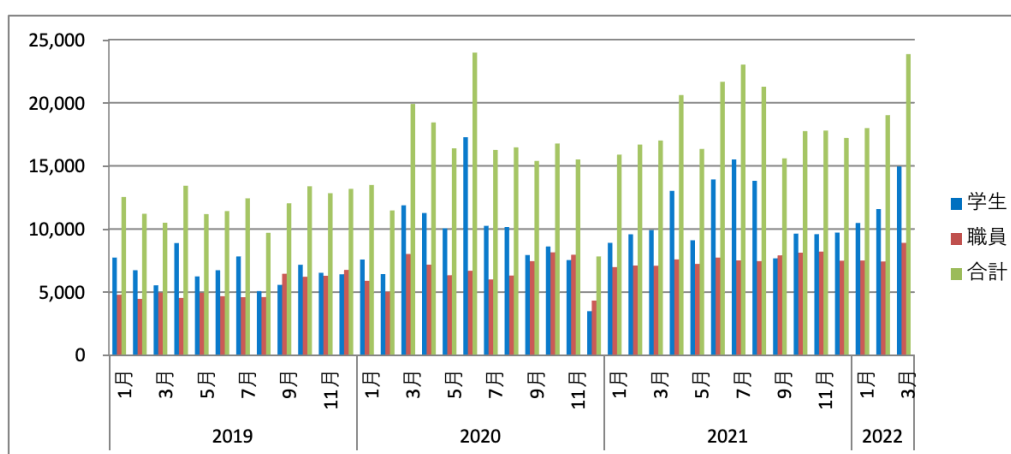
進協会ホームページ（学認）※，データ活用社会創成プラットフォーム mdx ※	
loginanywhere, 附属図書館 Web サイト, 電子ジャーナル等（学認）, NII CiNii(学認)	附属図書館
九州大学 Web サイト, 九州大学職員ストレスチェックシステム, ワクチン接種予約システム ※	総務部
裁量労働職員勤務・健康状況把握システム	人事部
学生納付金免除システム, FD ポータル, TA サポートデスクシステム, 証明書発行サービス, キャリタス UC(学認), Slack ※	学務部
産学連携本部ホームページ, 研究者向け特許進捗状況閲覧システム	学術研究・産学官連携本部
インスティテューショナル・リサーチ室 HP, Qlik Sense, Tableau, 教員活動進捗・報告システム(Q-RADeRS), 学内研究分野ネットワーク可視化システム ※	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	国際部
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	理学部
総合 Web システム, システム情報科学研究院機器共有システム, 予約管理システム, Q-LEAP LMS (学認) ※	システム情報科学研究院
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 ※	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
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

※2021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）



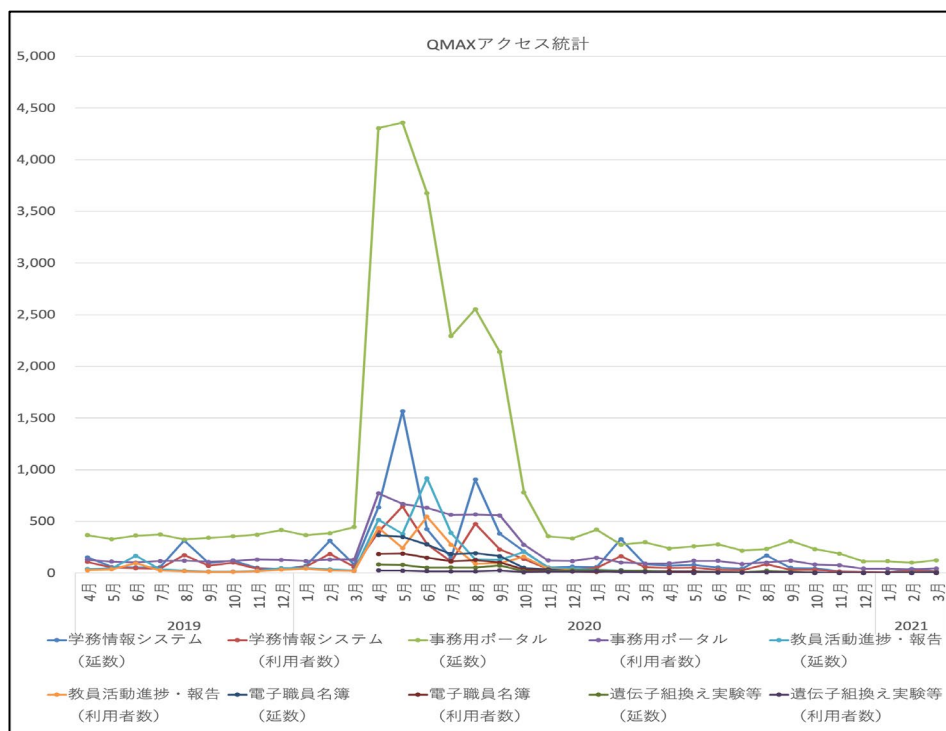
Shibboleth 利用者（ユニーク ID 数）



- Shibboleth 利用者の多いサービスプロバダ：
loginanywhere(図書館)，図書館システム，九州大学 Web サイト (www.kyushu-u.ac.jp)，
裁量労働制適用職員勤務・健康状況把握システム，ワクチン接種予約システム，情報共有
基盤事業室

【参考資料 6】 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
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7】 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	302	128	415	
クライアント証明書	20	0	31	発行システム導入を検討中
コード署名用証明書	0	0	1	試行中

※発行数および失効数は、2021年度の合計、有効数は2022年3月末現在の数

【参考資料8】 ICカード統計

ICカード発行数 (2021年4月～2022年3月)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
学生証	6,499	47	28	37	41	513	54	46	43	32	19	31	7,390
パーソナルカード (研究生)	46	13	9	4	0	0	67	6	5	2	1	2	155
職員証	297	83	80	98	56	65	111	334	196	137	164	154	1,775
パーソナルカード (派遣)	64	18	19	5	8	6	23	13	11	6	10	2	185
名誉教授の証	117	0	0	0	1	0	0	0	0	1	1	0	120
ゲストカード	396	0	0	0	0	0	0	1	2	10	0	59	468
事業者カード	15	0	2	0	1	1	5	4	0	0	1	3	32
合計	7,434	161	138	144	107	585	260	404	257	188	196	251	10,125

有効 IC カード数 (2022 年 3 月末現在)

種別	発行数	停止数	有効数
学生証	101,759	83,345	18,414
パーソナルカード(研究生)	4034	3,971	63
職員証	20,723	15,815	4,908
パーソナルカード(派遣)	2,246	1,810	436
名誉教授の証	1,257	738	519
ゲストカード	6,139	4,395	1,744
事業者カード	622	461	161
合 計	136,780	110,535	26,245

【参考資料 9】 紛失時の IC 機能停止数

IC カード機能停止数 (2021 年 4 月～2022 年 3 月)

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
学生証	46	25	26	30	24	23	41	45	33	33	21	28	375
パーソナルカード (研究生)	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
職員証	1	0	0	2	1	3	0	2	1	1	2	2	15
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	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3
ゲストカード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	1	4
事業者カード	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
合 計	47	26	28	32	25	26	41	47	35	37	23	31	398

【参考資料 10】 IC カード利用サービス

サービス名称	担当部署	状況
建物の入退館	施設部	運用中
図書館における入館ゲート	附属図書館	運用中
図書館貸し出し	附属図書館	運用中
生協電子マネー	生協	運用中
車両入構ゲートシステム (箱崎, 伊都)	施設部	運用中
出欠管理	学務部	検証中

第9章 教育基盤事業室

9.1 教育用 ICT 環境の管理運用に関する事項

- ・ M2B システムを構成する Moodle (Web を利用した学習支援システム)、Mahara (学習日誌等を記載するシステム)、BookQ(デジタル教材閲覧システム)の管理・運用を行った。

- ・ 2021 年度合計：7,282 コース (2020 年度合計：10,620 コース)

- ・ 2021 年度前期：3,493 コース

- ・ 2021 年度後期：3,396 コース

- ・ 2021 年度通年：393 コース

※2020 年度は全コースをあらかじめ作成していたが、2021 年度は担当教員からのリクエストベースでのコース作成に変更したため、コース数が大きく変わっている。

- ・ Moodle の負荷状況を Mackerel というサーバ監視サービスを使って収集し、レスポンス改善の検討を行った。

- ・ クラウド上で Windows と Linux を使えるようにするための QUEENS (Kyushu University Educational ENvironment Services)システムの運用を行った。

- ・ プログラミング学習用サーバの運用を行った。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環境の管理・運用を行った。

9.2 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、学府向け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、配布した。

- ・ M2B システムの講習会をオンライン形式で開催し、以下のような参加があった。

- ・ 2021 年 9 月 24 日 (金)：初級編 38 名、中上級編 37 名

- ・ 2022 年 3 月 14 日 (月)：72 名

- ・ 2022 年 3 月 17 日 (木)：86 名

(2) 教育用コンテンツの整備

教材として、「情報倫理 2019 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 2016 から 2019 に更新して公開している。

9.3 学生 PC 必携に関する事項

- ・ 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 2,648 名のうち、2,476 名が設定作業を完了した。

- ・学生主体組織の quickQ チームと連携して、説明動画の作成と問い合わせ対応を行った。問い合わせ対応には、LINE bot と LINE によるチャット対応を新たに導入して、効率化を行った。

9.4 アンケートシステムの運用に関する事項

教育情報システムの Moodle を使用しなくてもアンケートを作成し公開できるアンケートシステムの運用を行った。アンケート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。

9.5 教職員研修コース用 e ラーニングシステムの導入に関する事項

教育情報システムの 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構築する教職員向けの 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。2021 年度は学生データの取り込むための機能改修を行った。さらに職員の [身分] と [役職] を限定的に公開する機能、コースへのユーザ自動登録機能の追加を行った。

- ・2021 年度：69 コースの利用（2020 年度：44 コース）

9.6 多地点接続装置の管理運用および利用支援に関する事項

- (1) 多地点接続装置 (MCU) を運用し、キャンパス間および学外との遠隔講義・テレビ会議の開催を支援した。
- (2) 遠隔講義・会議システムの利用支援

Web ページに MCU 及びビデオ会議装置に関する情報を掲載している。

9.7 大橋キャンパスの情報環境整備

芸術工学部・学府用教育情報システムとして教育端末を 80 台導入し、大講義やレポート作成及び情報収集などの学習・教育にて利用している。2021 年 9 月に、夏季メンテナンス作業を実施し、サーバ及び教育用端末の OS を含む導入ソフトウェアに対するパッチ、修正作業、現フリーソフトのバージョンアップ、フリーソフトの追加インストール及び作業内容を反映させたイメージ管理機能で利用する OS イメージの更新作業を行った。

第 10 章 学務教務支援事業室

10.1 入学試験機械処理に関する事項（学務部入試課と協力）

(1) システムの開発・保守・管理

2022 年度入学者選抜への対応

年次対応のため仕様変更を行い、コンセプト社に更新指示，動作テスト

入試ミス防止のための入試管理システム検証手順書（一般選抜）作成

同手順の入学試験機械処理作業への反映。

(2) 入学試験機械処理の実行

総合選抜および一般選抜について志願者処理、成績処理、合格者処理を実行

(3) 一般選抜用機械処理システム更新スケジュール調整

(4) オンライン入試に対応し、入試実施時間に連絡窓口となるため待機

10.2 教務事務電算処理に関する事項（学務部と協力）

(1) 学部入学者の学籍データ作成処理

(2) 学部入学辞退者，国費入学者データの作成処理

10.3 論文剽窃チェックサービス(iThenticate)の技術支援

*iThenticate 利用者 ID の SS0-KID 切り替えについては、クラウドサービス利用ガイドラインへの適合性確認のため、2022 年度への持ち越しとなった。

図1 iThenticate による月別論文チェック実行回数

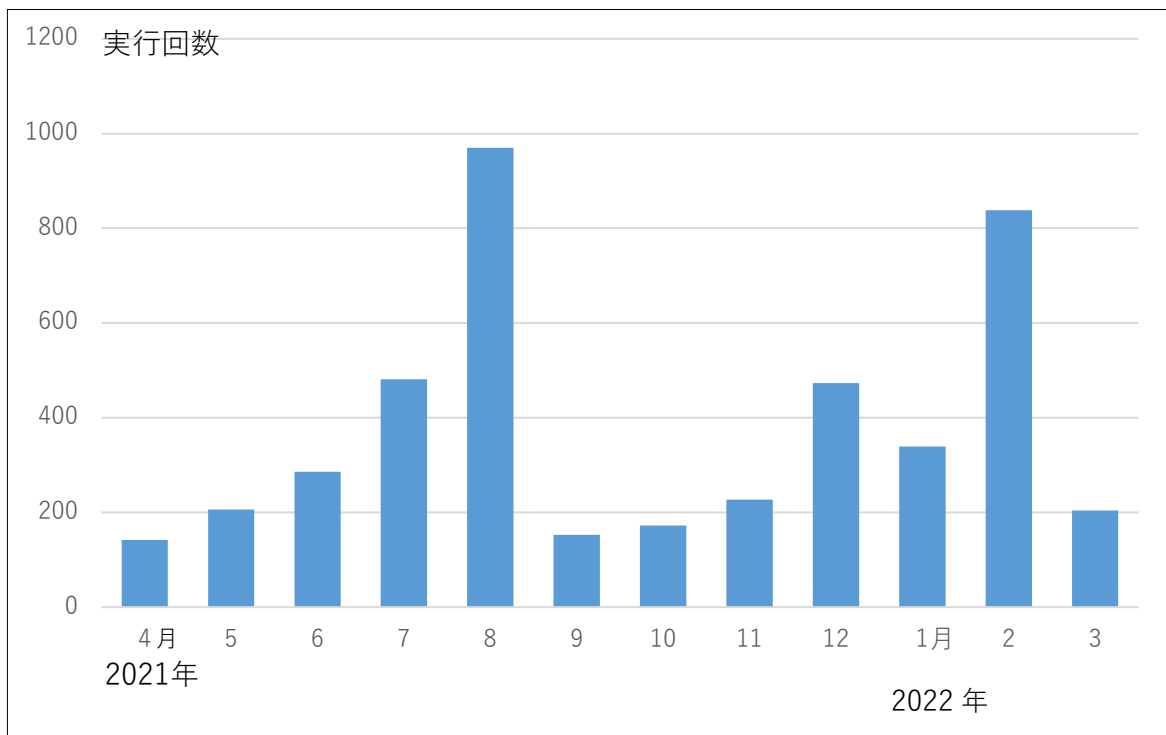


表1 iThenticate による部局別論文チェック実行回数

部局	2016	2017	2018	2019	2020	2021
人文科学府	0	0	8	43	664	336
人間環境学府	1	0	232	273	145	22
共通	9	227	18	109	182	244
医学系学府（保健以外）	136	143	120	233	254	148
医学系（保健学科）	11	15	2	10	6	31
地球社会統合科学府	42	79	89	67	326	322
工学府	152	361	257	237	331	532
システム情報科学府	13	19	74	135	288	313
数理学府	1	5	2	1		2
歯学府	35	25	2	120	179	259
比較社会文化学府	0	10	0	221	251	339
法学府	277	148	108	94	333	434
理学府	43	79	41	56	55	116
システム生命科学府	0	3	1	1	6	6
生物資源環境科学府	137	107	113	164	68	170
統合新領域学府			9	8	9	
経済学府	12	1	8	2	988	151
総合理工学府	239	352	542	519	772	961
芸術工学府	40	24	49	43	18	30
薬学府	61	54	116	69	130	70
その他			1			5
全体	1,209	1,652	1,792	2,405	5,005	4,491

第11章 ソフトウェア事業室

11.1 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 10 Pro/Education(日本語/英語) (アップグレード)
- ・ Windows 8.1 Pro/Enterprise(日本語/英語) (アップグレード/ダウングレード)

(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 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 Professional Plus 2013(日本語/英語/多国語)
- ・ Microsoft Office 2019 for Mac (日本語/英語)

※マイクロソフトオフィス統合製品 (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 7 台分))

- ・ 学務情報システム関係1台
- ・ 学生納付金システム (免除) 関係2台
- ・ トレンドマイクロ関係3台
- ・ ダウンロードステーション関係1台

○特記事項

- ①2021年3月に更新契約を行った。(契約期間: 2021年5月~2022年4月分)
- ②Azure Dev Tools for Teaching については、マイクロソフト社のサービス内容変更に伴い、今年度よりサービスを停止することとした。

11.2 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ウイルスバスターコーポレートエディション等の利用 (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

2021年10月に更新契約を行った。(契約期間：2021年11月～2022年10月分)

11.3 アドビシステムズ(現アドビ)製品の教育機関向け CLP 購入割引サービスに関する事項

本学とアドビシステムズ社(現アドビ社)との教育機関向け CLP (Adobe Open Options Contractual License Program (CLP) For Education Membership) 契約(現CLP (Cumulative Licensing Program) 契約)に基づき、Adobe Acrobat などのソフトウェア製品を割引価格で購入できる制度を提供している。

○特記事項

2021年9月に更新契約を行った。(契約期間：2021年12月～2023年11月分)

11.4 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。

11.5 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、情報収集を行った。

なお、一部のソフトウェアについては、包括ライセンス契約に向けた検討を進めている。

第12章 図書館連携事業室

12.1 図書館システム支援に関する事項

(1) システム更新及び安定運用に向けた調整

- ・ 2022 年の図書館計算機システムの更新に向けて、現在の情報インフラ及び業務システムの課題、問題点を検討し、仕様書の作成について支援を行った。(2021年 4月～12月)
- ・ 次期図書館業務システムで必要とする情報統括本部サービスについて、認証機能利用申請書、データ提供依頼書の作成を支援し、提出した。(2021年10月)
- ・ 図書館業務システムを利用する業務用 PC の更新に関する課題の整理及び情報収集を実施し、調達方針の策定を支援した。(2021年11月～2022年3月)
- ・ 図書館計算機システムにおいて下記の障害対応を行った。
 - ・ 評価環境サーバ (2021年8月)
 - ・ バックアップストレージ (2021年8月)
- ・ 財務会計システムの更新に伴い、図書館業務システムとの連携機能の移行の調整を支援した。(2021年7月～11月)
- ・ 筑紫図書館入退館ゲート新設において、図書館業務システムへの接続支援を行った。(2022年3月)

(2) 可用性及びセキュリティ確保のための調整

- ・ 九大 CSIRT 等と連携し、図書館システム WWW サーバ、catalog サーバで運用するソフトウェア等で確認された脆弱性に対応した。(2021年 5月、9 月、10月、2022年2月)
- ・ 学内メールサーバの運用見直しに対応して、図書館計算機システムで使用するホスティングメールの SPF 設定変更を実施した。(2021年12月)
- ・ 図書館計算機システム上で運用する UTM (Fortigate) で発生した障害について、対応及び設定変更を実施した (2022年1月、3 月)
- ・ 図書館システム運用サーバにおいて、サーバ証明書の更新を実施した。(2022年3月)

(3) 図書館の改修移転に伴う環境整備の支援

- ・ 医学図書館改修に伴う、業務用端末、関連機器の仮設図書室への移設計画の策定及び移設作業を実施し、移転施設でのネットワーク環境整備を支援した。(2021年 4月～10月)
- ・ ネットワーク事業室と調整して、医学図書館建物内のネットワーク関連機器の改修工事前の撤去作業及び、改修工事後に使用する機器の新規設置作業を実施した。(2021年4月～10月、2022年3月)
- ・ 医学図書館改修において、電子錠システムや図書館入退館ゲート等の設営支援を行った。(2022年 3月)

12.2 電子コンテンツサービス支援に関する事項

(1) Shibboleth 認証サービスの安定運用

Shibboleth (学認) による電子コンテンツへのリモートアクセスについて、附属図書館及び認証基盤事業室と連携して対応した。主な事項は以下の通りである。

- ・ 利用者からの要望や障害報告への対応

- ・ 図書館 SP の脆弱性対応やソフトウェアアップデート
- ・ アクセス制限設定の見直し
- ・ WAYFlessURL の設定
- ・ 本学 IdP の eduGAIN 対応に伴う認証対応コンテンツの拡大
- ・ 新規 SP の接続設定：12件

(2) リモートアクセスサービスの提供

- ・ リモートアクセス可能な電子コンテンツについて99件の追加及び変更作業を行った。
2021年度、EZproxy によるリモートアクセス件数は参考資料1の図1のとおりとなった。
(参考資料1、図1)
- ・ 運用システムである EZproxy のバージョンアップを実施した。(2021年6月、7月)
- ・ EZproxy オンプレミス版ライセンス提供終了予定を受け、クラウドサービス移行の必要や準備の検討を行った。(2021年12月～2022年3月)

(3) 不正利用への対応

電子ジャーナルの不正利用の疑い等による出版社からのアクセス停止措置が1件発生した。部局の支線 LAN 管理者を通じて調査した利用状況を出版社へ報告し、アクセス制限の解除を行った。

12.3 機関リポジトリ支援に関する事項

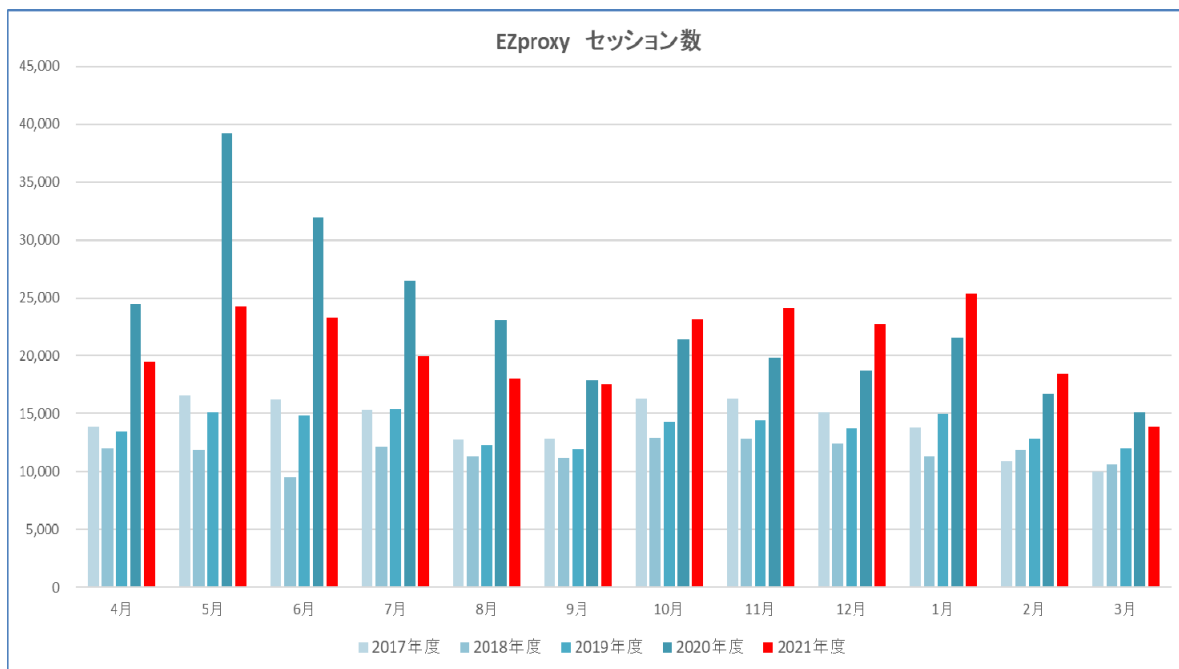
- (1) 九州大学オープンアクセス方針の円滑な運用のため、インスティテューショナル・リサーチ室と調整し、九州大学教員活動進捗・報告システム(Q-RADeRS)との連携機能を定常運用することで、九州大学学術情報リポジトリ(QIR)のコンテンツ登録作業の省力化を図った。Q-RADeRS 連携による QIR 登録件数：547件(2022年3月末現在)
- (2) QIR における研究データ登録・公開のシステム要件や、研究者の国際的な個人識別子 ORCIDの実装に関する情報収集、情報提供を行った。

12.4 図書館での教育支援に関する事項

- (1) 附属図書館において、情報統括本部提供サービスに関する相談を実施した。中央及び理系図書館の学習相談デスクにおいて、図書館 TA (Cuter) が8件の問い合わせに対応した(ヒアリング後に iCube へ案内した件数も含む)。(2022年3月末現在)
- (2) BYOD 補完で図書館に配備している利用者用 ChromeOS 端末について、Google の自動更新サポート期限の終了する端末16台の入替作業を支援した。(2021年6月、2022年1月)

各種統計 (2021 年度)

セッション数



ユニークユーザ数

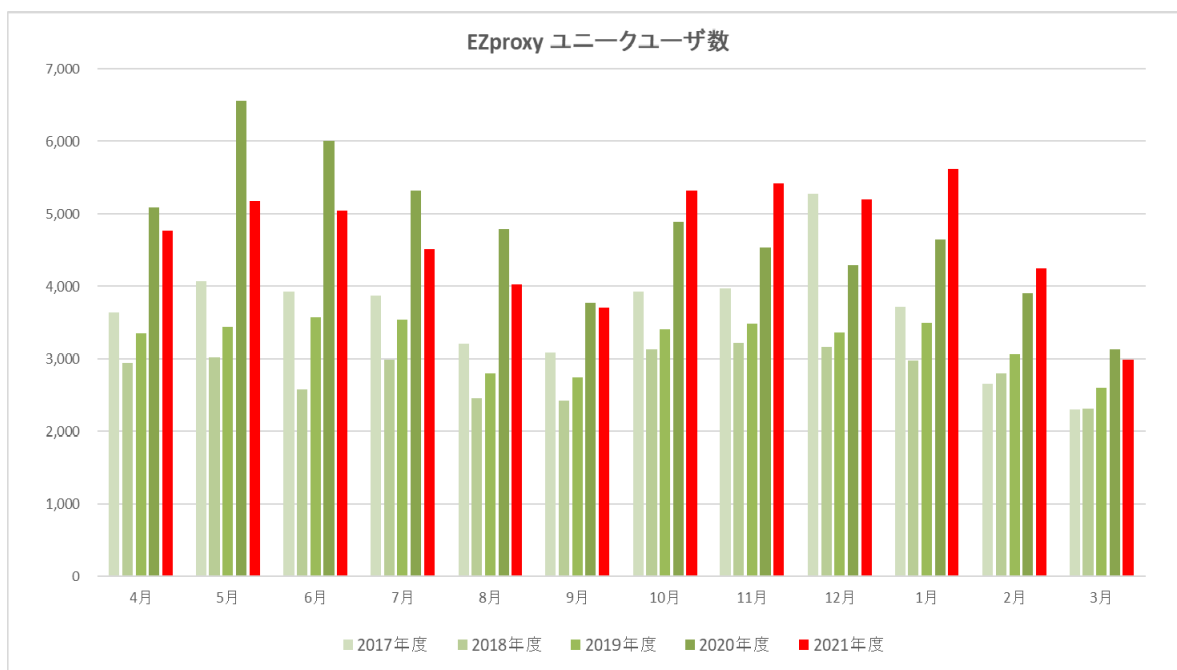


図 1 : 2021 年度 EZproxy 利用統計

第 13 章 広報事業室

13.1 広報物発行に関する事項

(1) 『情報統括本部パンフレット』

4 つ折り 8 ページのリーフレットとして 2021 年 6 月、500 部発行した。また電子版を web サイトに掲示した。

(2) 『情報統括本部 IT だより』

Vol. 19 2021 春号 (2021 年 4 月) を 2 つ折り 6 ページのリーフレットとして 3,000 部発行した。また電子版を web サイトに掲示した。

Vol. 20 2022 冬号 (2022 年 1 月) を 2 つ折り 6 ページのリーフレットとして 2,300 部発行した。また電子版を web サイトに掲示した。

(3) 『2020 年度九州大学情報統括本部 年報』

2021 年 12 月に発行した。

(4) 『情報統括本部・お問い合わせ窓口一覧』

情報統括本部のサービスに関する問い合わせ窓口の一覧を A4 判の 1 ページのチラシ (フライヤー) として 2021 年 4 月に 3,000 部発行し、学内の全職員に向け配布した。また電子版を web サイトにて公開した。

13.2 情報統括本部 web サイト運用・管理に関する事項

(1) 情報統括本部 web サイト運用・管理

情報統括本部 web サイトのトップページの管理・運用を継続して行った。掲載コンテンツの情報更新に加え、イベント告知や情報セキュリティ、COVID-19 に関する周知を掲載した。

13.3 ポスター作成・掲示に関する事項

2021 年度 10 月までに、講習会およびサービス説明会等の案内に関する計 2 件のポスターを作成・印刷し、配布・掲示を行った。また、1 件のポスターの印刷・配付・掲示を行った。

13.4 イベント等に関する事項

特になし。

第14章 九大 CSIRT

14.1 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、P2P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。

14.2 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、情報政策委員会（6月25日、11月5日、2月18日）及び役員・部局長懇談会（4月20日、3月17日）で報告を行った。
 - ・2021年度 4月～3月までにウイルス・ワーム感染系18件、セキュリティ被害及び不正利用系199件、著作権関連0件、その他11件のインシデントの対応を行った。
 - ※2021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、39件の報告書进行处理した。
 - ・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。
 - ・以下の研修に参加し、情報セキュリティに関する専門的な知識の向上を図った。
 - ▶ 戦略マネジメント層研修（1名） 9月10日受講 文部科学省主催
 - ▶ CISO マネジメント研修（1名） 10月6日受講 文部科学省主催
 - ▶ NII-SOCS インシデントマネジメント研修（2名）12月7日受講 国立情報学研究所主催

14.3 情報インシデントの事前防止

(1) 注意喚起等

- ・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や、在宅勤務用に持ち帰った機器の私的利用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）
- ・「情報セキュリティ安全対策（個人マニュアル）」を九大教職員へ配布した。（九大 CSIRT HP において電子版を配布）
- ・「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）（2021年4月の新入学生に印刷版を配布）

(2) 標的型攻撃メール訓練の実施

- ・2021年9月に、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

- ・2022年1月24日から3月31日にかけて、情報セキュリティ対策基本計画事業室及び 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。
(131件)

14.4 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全体会に参加し、情報収集を行った。(8月27日)
- ・学術系CSIRT 交流会に参加し、情報収集を行った。(8月27日)

14.5 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を作成し、学内に注意喚起を行った。
 - ① 現行バージョンから3世代以前の macOS の通信制限について (通知)
 - ② Network communication restrictions for macOS(end-of-life)
 - ③ 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)
 - ④ Reminder for computer security in this holiday season
 - ⑤ Windows の印刷スプーラーの脆弱性への対応について (注意喚起)
 - ⑥ 夏季休暇中のインターネット等の利用について (通知)
 - ⑦ Reminder for computer security in this holiday season
 - ⑧ フィッシング被害によるアカウント窃取の多発について (注意喚起)
 - ⑨ サイバー詐欺や脅迫メールに関する注意喚起
 - ⑩ ソフトウェア (アドビ社製ソフトウェア) の適正な使用について (注意喚起)
 - ⑪ 年末年始のインターネット等の利用について (注意喚起)
 - ⑫ Reminder for computer and networking security in the holiday season
 - ⑬ マルウェア Emotet の急速な感染拡大について (注意喚起)
 - ⑭ マルウェア添付メール (Emotet) の送信事案について (注意喚起) ※一斉送信
- ・2022年4月の入学者向けに、情報セキュリティガイド第11版の更新作業を実施した。

2021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
ウイルス・ワーム感染系	2 (0)	1 (1)	0 (0)	2 (1)	1 (0)	2 (0)	2 (0)	1 (0)	2 (0)	2 (0)	1 (0)	2 (1)	18 (3)
セキュリティ被害不正利用系	9 (9)	6 (3)	5 (4)	13 (13)	9 (7)	6 (4)	19 (18)	40 (35)	32 (31)	21 (21)	24 (20)	15 (15)	199 (180)
著作権関連	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
PC盗難、その他	0	0	0	2	0	1	1	0	2	0	3	2	11
計	11 (9)	7 (4)	5 (4)	17 (14)	10 (7)	9 (4)	22 (18)	41 (35)	36 (31)	23 (21)	28 (20)	19 (16)	228 (183)

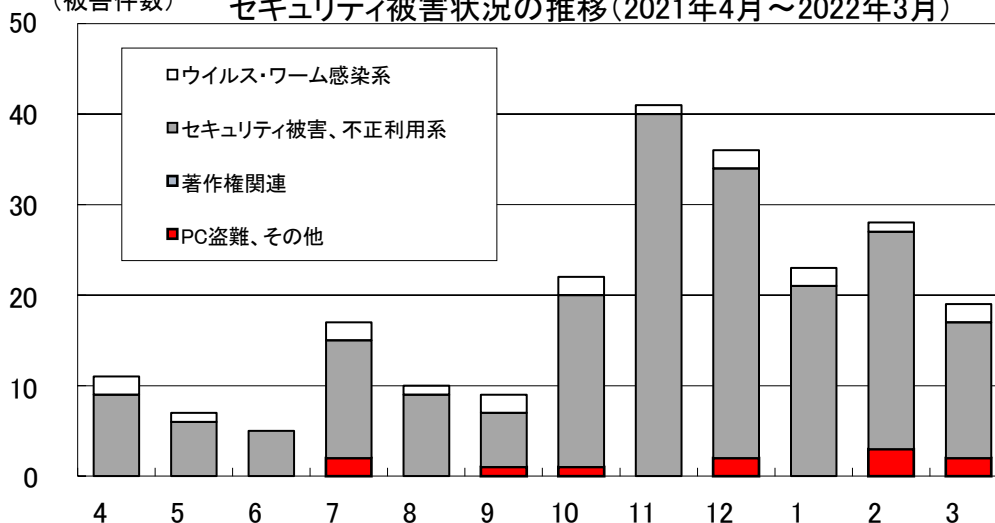
項目	2017年度	2018年度	2019年度	2020年度	2021年度	計
ウイルス・ワーム感染系	89 (47)	165 (119)	104 (66)	29 (12)	18 (3)	405
セキュリティ被害不正利用系	107 (4)	79 (9)	187 (119)	209 (143)	199 (180)	781
著作権関連	10 (1)	23 (11)	13 (7)	0	0	46
PC盗難、その他	24 (2)	7	12	18	11	72
計	230 (54)	274 (139)	316 (192)	256 (155)	228 (183)	1304

※ 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 (2017年 10月参加) で検知されたもの。

【2021年度 主なインシデントの内容】

- ・フィッシングサイトへのアクセス 171件
- ・不審な通信の検知 (うち仮想通貨) 15件 (9件)
- ・サーバへの不正アクセス 11件
- ・メール誤送信 9件
- ・メールアカウントの不正利用、大量メール送信 7件
- ・サーバの脆弱性 5件
- ・偽警告による遠隔操作 3件
- ・アカウントの漏洩 2件
- ・マルウェア感染 (Emotet) 2件
- ・マルウェア感染 (ランサムウェア) 1件
- ・対策不備による情報漏洩 1件
- ・PC紛失 1件

(被害件数) セキュリティ被害状況の推移(2021年4月～2022年3月)



第15章 情報共有基盤事業室

15.1 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 Office 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

Exchange Onlineの基本認証が2022年10月1日に廃止となることがMicrosoftからアナウンスされた。本学ではIMAP/POP/SMTPでのアプリ利用を案内していたことから利用者影響があるため、先進認証への移行手順マニュアルの作成、メールアプリ設定マニュアルの先進認証対応を行い、2021年11月に全学一斉通知を実施した。2022年2月には、移行が完了していない利用者に対し追加の通知を実施した。

(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。2022年3月末の時点で516名（職員98学生418）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。2022年3月末時点で22ドメイン(うち1つは100サブドメイン)が運用している。

(5) 利用者サポート

2021年9月中旬より、Microsoft Formsの問い合わせフォームとチケットシステムによるユーザサポート体制に移行し、メールによる問い合わせもチケットシステムでの対応とした。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。

15.2 学内への連絡機能に関する事項

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。

15.3 ファイル共有システムに関する事項

(1) 全学ファイル共有システム (<https://share.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

全学基本メールでは、メールの添付ファイルを削減できるようにするため、またメールに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ないようにするため、ウェブ経由でファイルを共有するシステムを運用している。本システムは SSO-KID を持つ学生と職員が利用可能である。容量は一人 1GB、保存日数制限 90 日で運用している。(参考資料 1)

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

重要なファイルおよびデータを長期保存するために、前述のファイル共有システムとは別に、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た。サーバで使用している Amazon Linux の標準サポートが 2020 年 12 月で終了しメンテナンスサポートとなっていること、COVID-19 による在宅勤務の影響で利用が急増し総容量やサーバ性能が不足してきたこと、事業室内での保守対応が困難になっていることから、10 月に業者への委託による AWS 上での新サーバへの移行と、保守体制の見直しを実施した。新サーバではストレージ容量をより柔軟な構成とした。また、ストレージ自体の暗号化機能に加えて、Proself 内蔵の暗号化機能を併用し、不正アクセスを受けた際にも保存ファイルの内容が漏洩しない対策を追加した。

15.4 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

2020 年 9 月にリプレイスした 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、以下の対応を行なった。

- ・ 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。
- ・ システムの不適合（メールアドレスで認証できる設定が有効、脆弱性がある unnecessary Windows サービス）の是正を実施した。（5 月）
- ・ Exchange Online の基本認証が 2022 年 10 月 1 日に廃止となるため、AD アカウントライフサイクル処理システムの改修が必要となる。そのシステム改修のための仕様を検討し、間接経費を要求した。（2 月）
- ・ システムのステージング環境を整備した。（11 月）

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

2021 年より、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 利用の仕組みを内製し、本学構成員に提供している。

15.5 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, 他の運用を行なった。

Teams 利用の利便性向上を目的に、教職員（直接雇用）間でのユーザー検索を可能にするために、アドレス帳ポリシーの構成を変更した。（4 月）

(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))

本学テナントの構成を新仕様に移行し、新たなラベル構成へと切り替えた。これにより、PDF ファイルに対して Azure RMS による認証付き暗号化が可能となった。（4 月）

15.6 Webex 運用に関する事項

2021 年 8 月に Webex の運用を教育基盤事業室から引継ぎ、全学の教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た。

2022 年 3 月に 2021 年度内に会議開催実績のないアカウントを対象として削除・整理を行い、2022 年 3 月末時点でアカウント数は 488 となった。

参考資料1 ファイル共有システム利用統計（2021年4月～2022年3月）

(1) 全学ファイル共有システム(<https://share.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

月	利用者	延べ利用者	ダウンロード		アップロード		受取フォルダ		ディスク	
			回数	量(MB)	回数	量(MB)	作成数	upload数	使用量(MB)	使用率
4	2,050	7,708	165,920	664,904	91,166	165,748	124	7,564	552,254	34%
5	2,017	7,309	138,115	637,078	98,094	164,123	149	10,908	504,955	31%
6	2,201	8,259	135,118	876,231	62,748	183,411	181	5,983	497,286	31%
7	1,973	7,231	215,877	774,493	125,112	201,683	144	5,206	516,489	32%
8	1,759	6,040	169,634	405,700	81,885	150,891	115	4,612	508,555	31%
9	1,807	6,564	87,146	330,258	54,112	164,450	136	2,156	503,010	31%
10	1,955	7,303	103,940	474,862	68,748	193,209	123	4,927	508,641	31%
11	1,920	7,089	86,871	480,931	43,473	196,990	145	3,349	511,332	32%
12	1,944	7,079	119,820	496,268	74,759	188,082	154	4,166	514,009	32%
1	2,086	7,658	111,094	544,430	64,902	212,429	147	4,104	527,910	33%
2	2,166	8,246	134,941	515,017	76,609	245,538	167	7,640	543,324	33%
3	1,935	7,881	129,454	483,347	76,183	223,534	97	3,438	559,804	34%

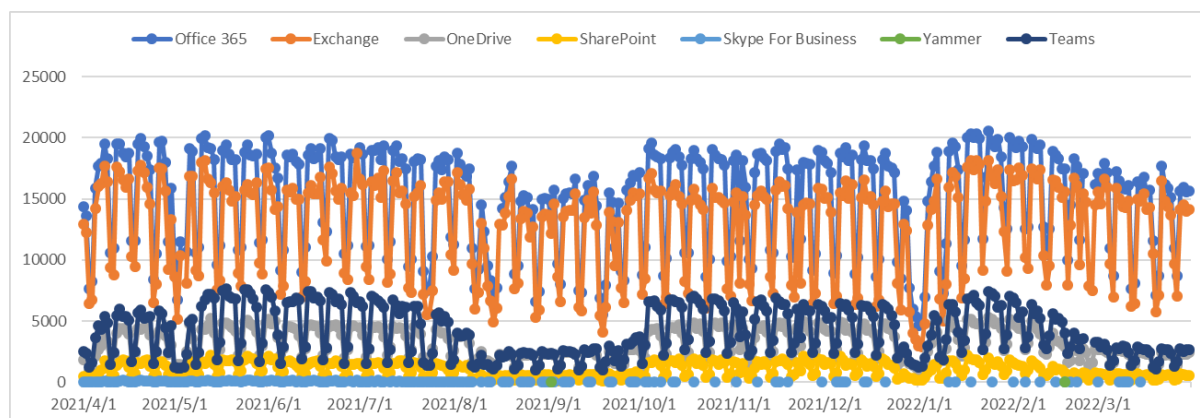
(2) 職員用ファイル共有システム (<https://archive.iii.kyushu-u.ac.jp/>)

月	利用者	延べ利用者	ダウンロード		アップロード		受取フォルダ		ディスク	
			回数	量(MB)	回数	量(MB)	作成数	upload数	使用量(MB)	使用率
4	3,202	25,049	2,006,923	4,868,209	402,258	1,273,871	483	9,919	10,467,531	87%
5	3,215	23,756	1,518,144	3,966,600	454,914	1,172,276	454	14,371	10,738,992	89%
6	3,293	26,972	1,670,844	4,160,203	462,683	1,416,685	534	9,703	10,732,975	89%
7	3,236	25,229	1,631,552	3,952,056	427,313	1,206,268	435	11,196	11,002,052	92%
8	3,247	24,495	1,506,047	3,295,950	558,211	1,114,721	392	9,684	11,289,189	94%
9	3,221	25,056	1,456,398	3,227,326	816,094	1,458,293	372	8,727	11,495,722	96%
10	3,292	25,700	1,793,544	4,739,244	605,060	1,546,345	424	9,086		
11	3,206	24,232	1,694,955	4,209,604	271,410	1,272,420	427	10,184		
12	3,213	23,734	1,391,513	4,089,759	442,044	1,373,165	437	149,627		
1	3,331	24,267	1,497,719	3,454,733	369,295	1,196,110	506	12,821		
2	3,399	25,351	1,378,727	3,723,445	423,581	1,809,798	609	15,244		
3	3,471	28,145	1,993,490	4,049,151	488,854	1,756,400	483	24,285		

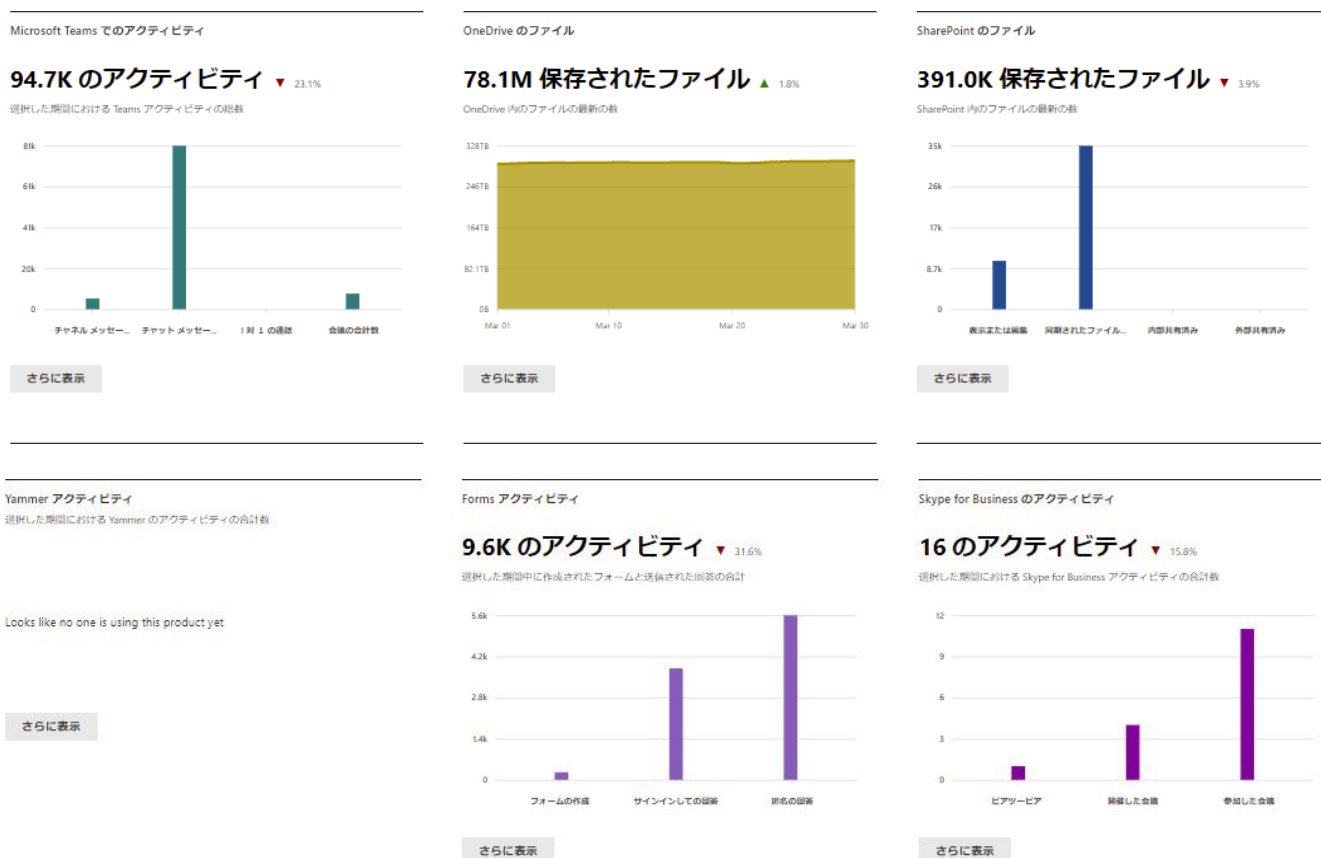
註：2022年10月のサーバ移行後技術的な制約によりディスク使用量が欠落している

参考資料 2 Office 365 利用状況 (2021 年 4 月～2022 年 3 月)

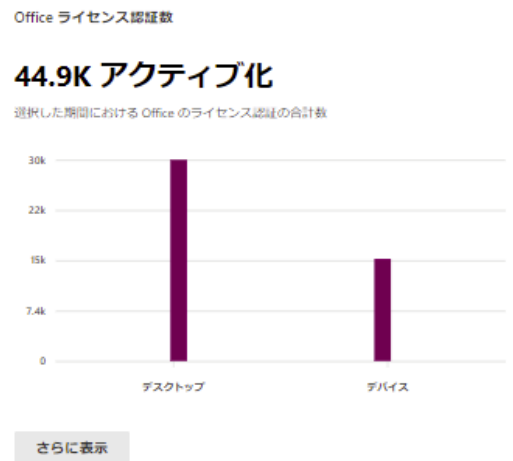
(1) Office 365 アクティブユーザ数



(2) Office 365 アプリケーションの利用状況 (2022 年 4 月 4 日現在)



(3) Office (Microsoft 365 for enterprise) のライセンス認証数 (2022年4月4日現在)



参考資料3 利用者窓口への問合せ件数（2021年4月～2022年3月）

月	4	5	6	7	8	9	10	11	12	1	2	3	計
Office 365 サインイン	12	4	8	5	7	2	5	5	6	2	3	13	72
OneDrive	2	4	7	1	5	3	4	3	1	1	4	3	38
ProPlus	5	2	5	2	5	2	0	2	0	1	1	0	21
SharePoint	6	3	7	4	4	3	4	1	0	1	7	5	45
Skype for Business	0	0	0	1	0	1	0	0	0	1	0	0	3
Teams	18	14	9	10	7	10	11	5	2	4	3	3	96
計	49	35	43	28	35	26	44	25	18	29	30	43	405

第 16 章 ISMS 運用事業室

16.1 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 2021 年 7 月 21 日から 9 月 3 日の期間に実施し、情報資産一覧表、情報サービス一覧、情報サービス間連携状況一覧、情報資産価値評価一覧表の更新を行った。その後、更新された各一覧表を基に、情報資産リスク識別表を作成しリスク判定を行った結果、情報セキュリティリスク受容基準値を超えた情報資産はなかった。

② 内部監査の実施

2021 年 9 月に内部監査員を選定し、ISMS 適用範囲に対する ISMS 内部監査を 10 月 7 日より実施するといともに、学内 5 部局に対して情報セキュリティ監査を実施した。(詳細は項番 3 を参照のこと)

③ 全体説明会の実施

ISMS 適用範囲構成員に対し、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、教職員用 Moodle により説明会を実施した。(実施期間：2021 年 12 月～2022 年 1 月)

④ 内部監査員養成研修の実施

2021 年 8 月 30 日に内部監査員養成研修を実施し、新たに 4 名の職員が内部監査員の有資格者となった。(開催日：2021 年 8 月 30 日)

(2) 課題の継続的な検討、改善

第三者認証機関による ISMS 認証の継続審査、マネジメントレビュー及び内部監査での指摘事項や、他事業室から提出された不適合・是正処置報告書等、全 32 課題（2020 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、不適合報告書の是正対応、内部監査見直し対応等 18 課題について対応を完了した。

なお、対応が完了しなかった 14 課題については、次年度に持ち越し検討を継続することとした。

(3) ISMS 文書見直し

2021 年 5 月から 9 月の期間に ISMS 文書の見直しを実施し、以下の ISMS 文書について記載内容の一部を更新した。

- ・ ISMS マニュアル
- ・ ISMS 文書一覧表
- ・ 事業従事者に関する規程
- ・ 物理的セキュリティ管理に関する規程・規範

- ・ 情報セキュリティ管理継続計画に関する規程・規範
- ・ 適用法令一覧表

(4) 第三者認証機関による ISMS 認証の継続審査

2022 年 2 月に第三者認証機関（BSI グループジャパン株式会社）によるサーベイランス審査を受審し、その結果、不適合となる事項はなかった。

なお、第三者認証機関から以下の意見・要望事項があがった。

- ・ Good Point 1 件
- ・ 推奨事項 5 件
- ・ 改善の機会 9 件

16.2 情報セキュリティ対策に係る自己点検及び情報セキュリティ監査の実施について

(1) 情報セキュリティ対策に係る自己点検（実施期間：2022 年 1 月 24 日～3 月 25 日）

九大 CSIRT、情報セキュリティ対策基本計画事業室と共に、全学の教職員を対象に情報セキュリティに係る自己点検を行い、9,166 名中 7,062 名が受講した（2020 年度は 8,946 名中 7,730 名）。

また、実施結果を、CIO 及び CISO に報告をするとともに、役員・部局長懇談会にも報告した。

(2) 情報セキュリティ監査の実施

以下の 5 部局に対して、情報セキュリティ監査を実施し、

- ・ 重大な違反 1 件
- ・ 軽微な違反 0 件
- ・ 課題及び問題点を 4 件

確認した。その結果を、CIO に報告するとともに、監事及び監査室に情報を共有した。

- ・ 九州大学病院メディカルインフォメーションセンター（実施日：2021 年 11 月 26 日）
- ・ I2CNER・Q-PIT 共通事務支援室（メールシステム）
(実施期間：2022 年 3 月 14 日～2022 年 3 月 24 日)
- ・ ロバート・ファン／アントレプレナーシップ・センター（メールシステム）
(実施期間：2022 年 3 月 14 日～2022 年 3 月 24 日)
- ・ 工学研究院応用化学部門（メールシステム）
(実施期間：2022 年 3 月 14 日～2022 年 3 月 24 日)
- ・ 工学研究院機械工学部門（メールシステム）
(実施期間：2022 年 3 月 14 日～2022 年 3 月 24 日)

第 17 章 情報セキュリティ対策基本計画事業室

17.1 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、各事業室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。

17.2 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沿って活動した。主な活動は以下のとおりである。

- ① 主に以下の会議や意見交換会に参加し、情報収集を行っている。
 - ・ 文部科学省関係機関最高情報セキュリティ責任者会議（2021年11月19日開催）
 - ・ 福岡県警との意見交換会（2021年11月9日開催）
 - ・ 日本シーサート協議会全体会（2021年8月27日開催）
 - ・ 学術系 CSIRT 交流会（2021年8月27日開催）
- ② 文部科学省主催の以下の研修に参加し、情報セキュリティに関する専門的な知識の向上を図った。
 - ・ CISO マネジメント研修（2021年10月6日 1名）
 - ・ 戦略マネジメント層研修（2021年9月10日 1名）
 - ・ 情報セキュリティ監査担当者研修（基礎編）（2021年12月23・24日 1名）
 - ・ 情報セキュリティ監査担当者研修（応用編）（2022年1月31日・2月1日 1名）
- ③ インシデント対応を行う職員（九大 CSIRT）が以下の研修や講義に参加し、インシデント対応に関する知識・技術の向上を図った。
 - ・ NII-SOCS インシデントマネジメント研修（2021年12月7日 2名）
 - ・ サイバーセキュリティ演習（基幹教育科目）（2022年2月11・12日 2名）
- ④ 標的型攻撃メール訓練を実施（2021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用意し事後学習を行った。
- ⑤ 九大CSIRT及びISMS運用事業室とともに、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（2022年1月24日～3月31日）し、9,166名中7,062名が受講した。（2020年度は8,946名中7,730名）2020年度との比較で受講者数が減少した要因として、実施時期が遅かったことが考えられるため、実施時期の見直しが課題であるとの認識を共有した。
- ⑥ 「九州大学情報セキュリティ監査要項」に基づき、学内5部局を対象に情報セキュリティ監査を

実施した。(2021 年 11 月～2022 年 3 月)

また、本学の ISMS 適用範囲においては ISMS 方式による内部監査を実施した。(2021 年 10 月)

- ⑦ 情報統括本部の会議や全学委員会等において、主に以下の注意喚起や報告を行った。
- ・ 情報セキュリティに関する注意喚起
 - ・ 標的型攻撃メール訓練の実施状況
 - ・ e ラーニングによる情報セキュリティ教育等の実施状況
- ⑧ 2021 年度末に終了した九州大学サイバーセキュリティ対策等基本計画の実施状況を踏まえ、2022 年度版の九州大学サイバーセキュリティ対策等基本計画を策定した。(2022 年 3 月 11 日)

第 18 章 クラウドサービス導入支援タスクフォース

18.1 クラウドサービスに関する利用者支援に関する事項

(1) クラウドサービス利用ガイドラインの提供

年々進んでいるクラウド利用の増加及びクラウドサービスの多様化に対応するとともに、これまでの活動により明らかとなった問題点を解決するため、以下の点を中心にクラウドサービス利用ガイドラインの見直し作業を行っている。

- ・CIO による承認制の導入によるガバナンスの強化
- ・クラウドサービス導入の初動から利用承認申請及び調達手続きに至る標準的な導入手続きフローの明確化
- ・年々増加傾向にある約款によるサービスへの対応の見直し
- ・外部認証制度の活用

(2) クラウドサービスの導入支援

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。(参考資料 1)

18.2 Microsoft Azure の利用支援に関する事項

(1) Microsoft Azure の利用支援

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 2)

18.3 AWS の利用支援に関する事項

(1) AWS の利用支援

学内で AWS を利用する際の支援を行った。(参考資料 3)

(参考資料1)

クラウドサービス利用ガイドラインによる検討システム (2021年度受付分)

	システム名	提出部局等	クラウド事業者名
1	教育学習基盤	情報基盤研究開発センター	Amazon Web Service
2	中野博昭研究室ホームページ	工学研究院	さくらインターネット
3	医師出退勤管理システム (Dr.JOY)	病院総務課	Dr.JOY
4	アドミッション支援システム	国際部国際企画課	Amazon Web Service
5	DeepL	国際部国際企画課	DeepL
6	JTW 学生ポータルシステム	国際部留学課留学生係	さくらインターネット
7	Web 入学手続システム・入学料収納代行決済	学務部入試課	KEI アドバンス
8	Adobe Sign	総務部総務課	アドビ
9	DocuSign	総務部総務課	ドキュサイン・ジャパン
10	Gakunin RDM	附属図書館 e リソース課	NII
11	生涯メールアドレスサービス	総務部同窓生・基金課	さくらインターネット
12	ファイル共有システム (Proself)	情報基盤研究開発センター	Amazon Web Service
13	学務企画課 Slack の利用	学務部学務企画課	セールスフォース・ドットコム
14	図書館用 Web サイト	附属図書館 e リソース課	さくらインターネット
15	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	さくらインターネット
16	アジア・オセアニアデータベース	人文科学研究院	さくらインターネット
17	Twitter_人文科学研究院	情報システム部情報企画課	Twitter
18	事務用システム検証環境	病院事務部 医療管理課	Amazon Web Service
19	ASANA	アジア・オセアニア研究教育機構 (Q-AOS)	Asana
20	勤怠管理システム	人事部人事企画課	Fusic
21	諸手当申請システム	人事部人事給与課	Fusic
22	med-hok	九州大学病院 国際医療部	Amazon Web Service
23	International Admissions Assistance System	国際部国際企画課	Amazon Web Service

(参考資料2)

Azure 利用状況

	管理部局	仮想マシン数
1	情報統括本部	17

(参考資料3)

AWS 利用状況

	管理部局	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	3
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	1
12	情報統括本部	5

第 19 章 オンライン授業支援タスクフォース

19.1 問い合わせ窓口の設置検討に関する事項

(1) メールによる問い合わせ窓口の設置

オンライン授業の実施方法や各種ソフトウェア、ツールの使い方全般に関する質問を受け付けるためのメールアドレス (online-lec-help@iii.kyushu-u.ac.jp) を設置している。2020 年度と比較すると大幅に問い合わせ件数は減少した。

(2) Web フォームによる問い合わせ窓口の設置

問い合わせ内容を分類して、問い合わせ対応を効率化するために Web フォームによる問い合わせ窓口を用意し、Moodle 等にリンクを掲載した。Web フォームからの問い合わせについては、学生主体の支援組織 (quickQ) が一次対応を行い、対応できない内容を教職員による二次対応に回すという流れを整理して運用を行っている。多くのケースは一次対応で回答できた。

(3) LINE による問い合わせ窓口の設置

学生主体の支援組織 (quickQ) と連携して、LINE による問い合わせ対応を行っている。FAQ を整理し、自動応答を行うサービスの提供を継続した。

19.2 マニュアル公開場所の検討に関する事項

(1) 編集場所の削減について検討

オンライン授業の実施方法、システムの利用方法などに関する類似した情報が複数の場所に展開されている状況を鑑み、ソースとなる情報を編集する場所を SharePoint 上などの共同編集可能な場所に集約する作業を進めた。

19.3 利用支援体制の検討に関する事項

(1) 学生主体支援組織との連携

学生主体支援組織 (quickQ) との連携を 2020 年度から継続している。問い合わせ対応のさらなる自動化、効率化に向けた検討を進めた。

19.4 タスクフォースの今後

タスクフォース設置時に掲げた目標を達成できたため、設置時の計画通り 2021 年度末 (2022 年 3 月 31 日) をもって本タスクフォースの活動を終了する。次年度以降は、システムの基盤や運用に関わる内容については教育基盤事業室へ引き継ぐ。また、サービス提供についてはラーニングアナリティクスセンターならびに教育基盤事業室に引き継ぎを行う。

第20章 HPC 事業室

20.1 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 ITO による大規模計算サービスを提供した。

(参考資料 1, 2, 3)

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。

- 福岡大学（平成 17 年度より継続）
ITO サブシステムA（以下 ITO-A）：4 ノード（占有）
- 長崎大学（平成 18 年度より継続）
ITO-A：4 ノード（共有）
ITO サブシステムB（以下 ITO-B）：1 ノード（共有）
ITO 基本フロントエンド（以下基本 FE）：M プラン
- 九州工業大学（平成 20 年度より継続）
ITO-B：16 ノード（共有）
基本 FE：L プラン
- 山口大学（平成 20 年度より継続）
ITO-A：6 ノード（占有）
ITO-B：4 ノード（共有）
基本 FE：M プラン
ITO 大容量フロントエンド（以下大容量 FE）：M プラン
- 福岡工業大学（令和 2 年度より継続）
ITO-A：8 ノード（占有）
- 広島大学（令和 2 年度より継続）
ITO-A：8 ノード（占有）
ITO-B：2 ノード（共有）

(2) GUI で使用可能なソフトウェアを大容量メモリ・長時間実行する課題に対して、フロントエンドを提供し、97件の課題から利用され予約数は計4032回であった。

(参考資料 3)

(3) 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ス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13申請課題が採択された。

(参考資料 5)

(4) 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 8 申請課題が採択された。

(参考資料 4)

(5) 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、HPCN 萌芽研究の公募事業について公募を行った。

- (6) 九州大学情報基盤研究開発センター独自の先端的計算科学研究プロジェクトを募集した（研究期間：2021 年前期と後期の 2 期）。
審査委員会の審査を経て 2 申請課題（前期：2、後期：0）が採択された。
（参考資料 5）

参考 URL：2021 年度後期先端的計算科学研究プロジェクト公募のお知らせ

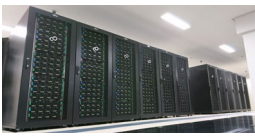



<https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/doc/service/project/Project.pdf>

- (7) 次期スーパーコンピュータの調達において、仕様策定委員会を立ち上げ、意見招請を行った。
- (8) 機械学習専用計算機の試験機を導入し性能評価を行い、既存のプログラムのままでは十分な性能が得られない場合がある等の問題点を明らかにした。

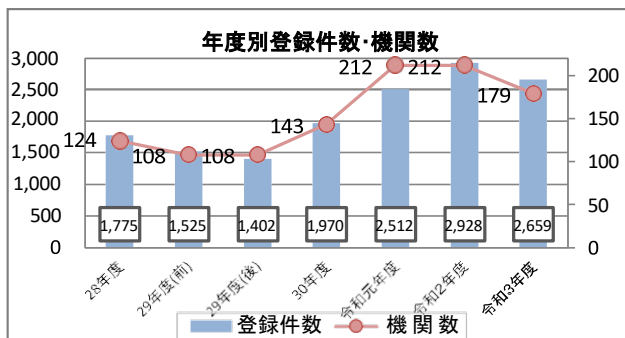
20.2 利用者支援・利用促進サービスに関する事項

- (1) 利用者からの問い合わせ 616 件に対し、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講習会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 6）
- (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、オンライン開催となった以下のイベントに当センター紹介のためのブースを出展した。
- JHPCN 第 13 回シンポジウム（7 月 8 日～7 月 9 日）
 - 第 8 回 HPCI 成果報告会（10 月 28 日～10 月 29 日）
- (4) 平成 23 年度より開始した情報基盤研究開発センター民間利用サービスとして、12 申請課題が採択された。
（参考資料 5）
- (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 23 回（No. 503～No. 525）
- 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/>
- (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。
<https://www.cc.kyushu-u.ac.jp/scp/report/result/>
- (7) 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およびスーパーコンピュータシステムを講義に活用するための講義利用制度を提供した。
- 共同研究（アカデミック） 3 件
 - 重点支援制度 14 件
 - トライアルユース 7 件
- （参考資料 5）
- (8) 国際協力の一環として、従来許可されていなかった海外組織の予算による計算機利用について、事務的な環境を整備し、その最初のケースとしてインドネシアのバンドン工科大学との間で利用契約を締結した。

令和3年度研究用計算機システムの概要

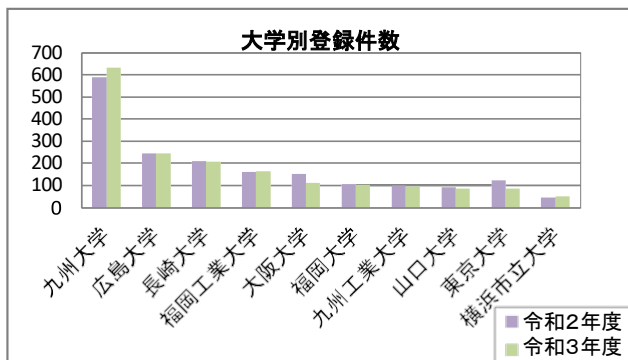
スーパーコンピュータシステムITO			
サブシステムA	サブシステムB	基本フロントエンド	大容量フロントエンド
			
富士通株式会社 PRIMERGY CX2550 M4 PRIMERGY CX2560 M4 ピーク性能 : 6.91PFLOPS 総主記憶容量 : 384TB 総 CPU コア数 : 72,000	富士通株式会社 PRIMERGY CX2570 M4 ピーク性能 : 3.05PFLOPS (CPU : 0.34PFLOPS, GPU : 2.71PFLOPS) 総主記憶容量 : 57.19TB 総 CPU コア数 : 4,608	HPE HPE DL380 Gen10 ピーク性能 : 0.42PFLOPS 総主記憶容量 : 62.28TB 総 CPU コア数 : 5,760	SGI SGI UV 300 ピーク性能 : 49.6TFLOPS 総主記憶容量 : 48TB 総 CPU コア数 : 1,408
磁気ディスク : 24.64PB (実効)			
平成 30 年 1 月導入	平成 29 年 10 月導入		
令和 5 年 2 月まで運用予定			

令和 3 年度 利用登録件数



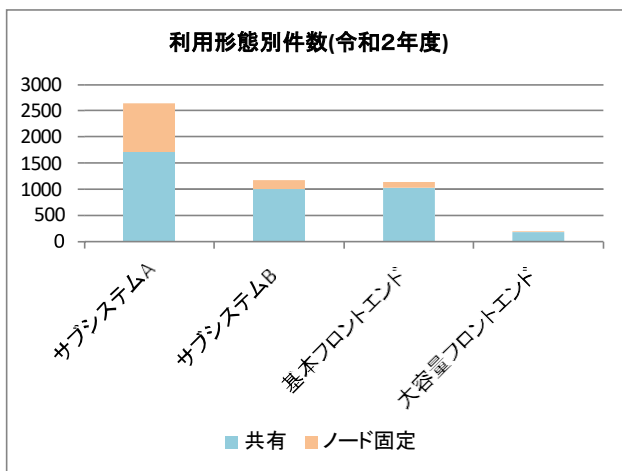
年度別登録数・機関数

年度	登録件数	機関数
28年度	1,775	124
29年度(前)	1,525	108
29年度(後)	1,402	108
30年度	1,970	143
令和元年度	2,512	212
令和2年度	2,928	212
令和3年度	2,659	179



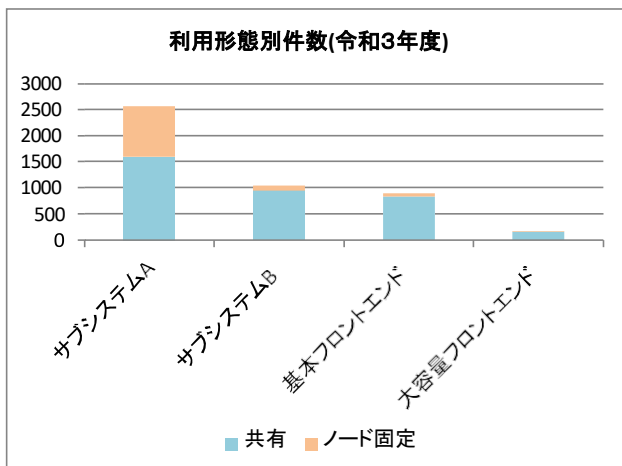
大学別登録件数

順位	大学名	登録件数	
		令和2年度	令和3年度
1	九州大学	591	634
2	広島大学	246	246
3	長崎大学	209	207
4	福岡工業大学	160	164
5	大阪大学	152	111
6	福岡大学	106	103
7	九州工業大学	99	94
8	山口大学	90	86
9	東京大学	122	85
10	横浜市立大学	45	52



利用形態別件数(令和2年度)

システム	共有	ノード固定
サブシステムA	1703	936
サブシステムB	995	172
基本フロントエンド	1027	106
大容量フロントエンド	185	4

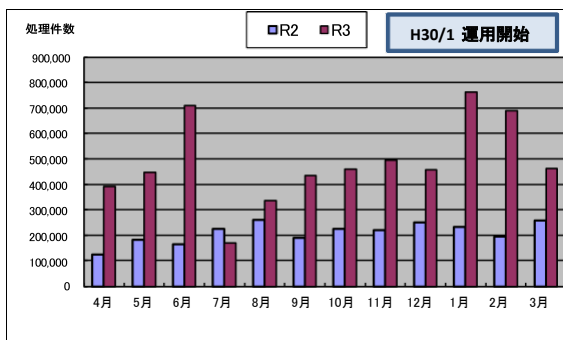


利用形態別件数(令和3年度)

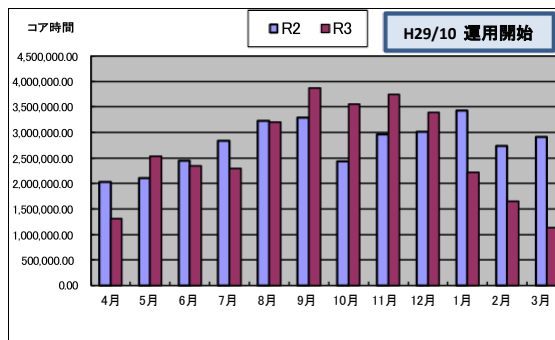
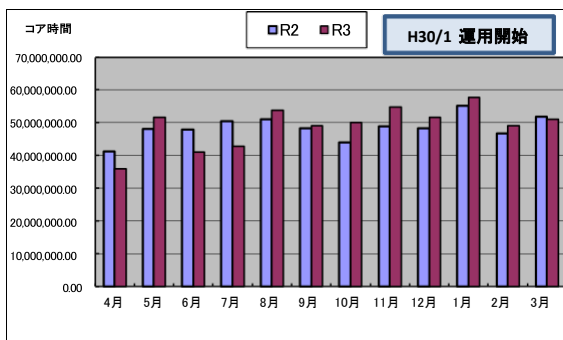
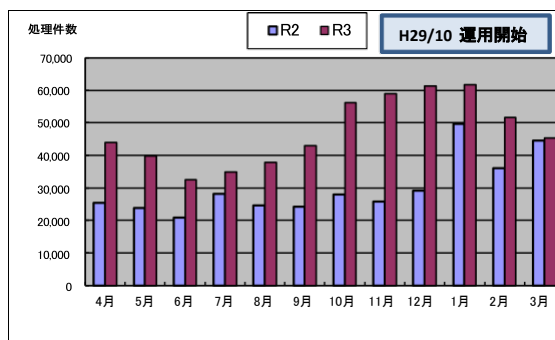
システム	共有	ノード固定
サブシステムA	1592	972
サブシステムB	939	98
基本フロントエンド	829	65
大容量フロントエンド	159	6

令和3年度研究用計算機利用状況

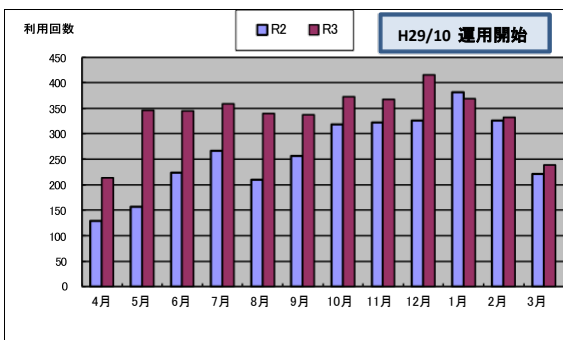
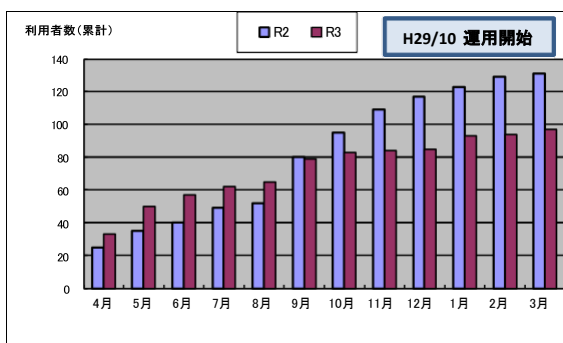
1-1. ITO サブシステムA
FUJITSU PRIMERGY CX400M4



1-2. ITO サブシステムB
FUJITSU PRIMERGY CX400M4



1-3. ITO フロントエンド
基本 : HPE DL380 Gen10
大容量 : SGI UV 300



令和3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)

※ 共同研究分野の略称

数: 超大規模数値計算系応用分野, デ: 超大規模データ処理系応用分野

ネ: 超大容量ネットワーク技術分野, 情: 大規模情報システム関連研究分野

No	研究課題名	分野	研究課題 責任者(所属)	共同研究拠点
1	大規模電子状態シミュレーションを用いた結晶系における水素量子効果の研究	数	立川仁典 (横浜市立大学)	九大
2	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、ネ、 情	村田健史 (情報通信研究機構)	東北大、東大、名大、京大、九大
3	管楽器および音響機器の大規模流体音響解析	数、デ	高橋公也 (九州工業大学)	名大、九大
4	ハイブリッドクラウド構築とゲノム情報解析の効率的な運用に関する研究	ネ	長崎正朗 (京都大学)	東大、京大、九大
5	高レイノルズ数乱流のデータ科学プラットフォームの構築	数	石原卓 (岡山大学)	東大、名大、九大
6	粒子法の基盤理論・技術整備とマルチフィジックスシミュレータへの展開	数	荻野正雄 (大同大学)	名大、九大
7	TOMBOIによるネットワーク型エネルギー絶対値算定マテリアルズ・インフォマティクス	数	川添良幸 (東北大学)	九大
8	マルチスケール宇宙プラズマ連成シミュレーションの研究	数	三宅洋平 (神戸大学)	北大、京大、九大

各種制度 採択課題一覧(2021年度)

種別	No	代表者名	所属	課題名
HPCI	1	森次 圭	横浜市立大学	アクチンリン酸塩解離の網羅的パスウェイ探索と時定数計算
	2	鈴木 博	九州大学大学院	有限温度量子色力学における物理量の第一原理計算
	3	仙田 康浩	山口大学	空間・時間スケールをまたぐ摩擦のシミュレーション研究
	4	佐原 亮二	物質・材料研究機構	ハイエントロピー合金の局所秩序性と機械的性質への影響
	5	加藤 雄人	東北大学	木星磁気圏のハイブリッド-MHD連成シミュレーション
	6	立川 仁典	横浜市立大学	水素量子効果を持つ結晶系の第一原理シミュレーション法の開発
	7	川添 良幸	東北大学	ペンタグラフェン類の生成過程追跡とマテリアルズ・インフォマティクス
	8	石原 卓	岡山大学	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
	9	小嶋 秀和	大阪大学	マイクロ相分離状態の共重合体の吸分子自由エネルギー計算方法の開発
	10	Nozomu Hashimoto	北海道大学	低重力環境下における電線燃え広がり火炎の数値シミュレーション
	11	萩田 克美	防衛大学校	無機界面における高分子材料の挙動を捉えるマルチスケールシミュレーション
	12	山田 一雄	大阪大学	二成分高分子ブレンド系相溶/非相溶性の起源の解明
	13	吉留 崇	東北大学	タンパク質-リガンド複合体の水和自由エネルギーの高速計算: ディープラーニングと3D-RISM理論の融合
JHPCN	1	村田 健史	国立研究開発法人 情報通信研究機構	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
	2	高橋 公也	九州工業大学	管楽器および音響機器の大規模流体音響解析
	3	石原 卓	岡山大学	高レイノルズ数乱流のデータ科学プラットフォームの構築
	4	立川 仁典	横浜市立大学	大規模電子状態シミュレーションを用いた結晶系における水素量子効果の研究
	5	三宅 洋平	神戸大学	マルチスケール宇宙プラズマ連成シミュレーションの研究
	6	萩野 正雄	大同大学	粒子法の基盤理論整備とマルチフィジックスシミュレータへの展開
	7	長崎 正朗	京都大学	ハイブリッドクラウド構築とゲノム情報解析の効率的な運用に関する研究
	8	川添 良幸	東北大学	TOMBOIによるネットワーク型エネルギー絶対値算定マテリアルズ・インフォマティクス
先端的 計算科学 研究プロジェクト	1	高橋 裕介	北海道大学	はやぶさ型再突入カプセルの動的不安定メカニズムの解明と低減化
	2	深沢 圭一郎	京都大学	Itôシステムにおけるコード結合フレームCoToCoAを用いた宇宙プラズマ連成計算シミュレーションの計算・電力性能評価
重点支援	1	濱田 直希	KLab株式会社	機械学習を用いた譜面制作支援の研究
	2	伊藤 一秀	九州大学	健康影響を可視化するin silico人体モデルの開発と環境設計への展開
	3	町田 真美	国立天文台	富岳を用いたAGNジェット伝搬の2温度磁気流体シミュレーション
	4	長尾 宣明	パナソニック株式会社	有機二光子吸収材料提案に向けた分散膜光吸収特性予測システムの構築
	5	宇都 卓也	宮崎大学	糖鎖高分子やイオン液体における構造機能相関の解明を目指した分子シミュレーション研究
	6	古川 雅人	九州大学	圧縮性内部流れ場における非定常渦流れ現象の解明
	7	村田 健史	情報通信研究機構	広域L2VPN通信網を用いた分散型データ公開システムの検証

	8	木野 康志	東北大学	エキゾチック原子分子の反応と構造の理論計算
	9	古川 雅人	九州大学	圧縮内部流れ場における非定常乱流現象の解明
	10	四橋 聡史	パナソニック株式会社	有機二光子吸収材料提案に向けた分散膜光吸収特性予測システムの構築
	11	宇都 卓也	宮崎大学	糖鎖高分子やイオン液体における構造機能相関の解明を目指した分子シミュレーション研究
	12	林 豊洋	九州工業大学	九州工業大学情報基盤センターにおける研究用計算機システム利用支援への活用
	13	大川 恭行	九州大学	横断的オミクスデータ解析拠点の構築
	14	高橋 公也	九州工業大学	流体音の大規模計算
共同研究 (アカデミック)	1	村田 健史	人情報通信研究機構	広域L2VPN通信網を用いた分散型データ公開システムの検証
	2	北村 拓也	長崎大学	流体乱流の大規模数値計算と数理モデル化
	3	森江 善之	帝京大学	ポスト処理支援のための通信機構の研究開発
共同研究 (民間)	1	濱田 直希	KLab株式会社	機械学習を用いた譜面制作支援の研究
産業利用	1	菅野 翔平	トヨタ自動車株式会社	第一原理計算を用いた担持貴金属ナノ粒子触媒の耐久性予測
	2	松本 卓也	(株)創発システム研究所	FDSIによる道路トンネル火災安全のための数値シミュレーション
	3	張 会来	株式会社数値フローデザイン	機械学習を用いた燃焼モデルによる超臨界火力発電用ガスタービン燃焼器の数値解析
	4	長尾 宜明	パナソニック株式会社	有機二光子吸収材料提案に向けた分散膜光吸収特性予測システムの構築
	5	関 友崇	花王株式会社	固体触媒の表面形状制御のための量子MD計算による固体表面エネルギー解析
	6	中田 浩弥	京セラ株式会社	大規模計算方法の開発と、セラミック材料への応用展開
	7	大淵 真理	株式会社富士通研究所	高耐エラー量子ビット開発のためのシミュレーション
	8	武田 康助	花王株式会社	MD計算による脂質二分子膜への物質作用メカニズム解析
	9	金川 朋賢	株式会社村田製作所	BaTiO ₃ 中の酸素空孔拡散に関する第一原理計算
	10	森 穂高	株式会社デンソー	界面熱抵抗を最小化する高分子-フィラー界面構造の探索
	11	四橋 聡史	パナソニック株式会社	有機二光子吸収材料提案に向けた分散膜光吸収特性予測システムの構築
	12	清水 智規	住友電気工業株式会社	非晶質及び液体の構造解析
トライアル	1	阿部 弘亨	東京大学	ジルコニウム合金中の溶質元素拡散及び欠陥-溶質元素相互作用の計算
	2	青木 恵子	九州大学	中国人の損失回避度プログラム開発
	3	末永 正彦	九州大学	分子動力学によるタンパク質-阻害剤の結合自由エネルギーの評価
	4	竹田 宏典	神戸大学	生体の形態形成における組織変形の力学シミュレーション
	5	久松 稜弥	九州大学	浮体式海洋温度差発電のための深層水取水管の流体構造連成解析
	6	大賀 正一	九州大学	子どもの健康と環境に関する全国調査(エコチル調査)
	7	田中 敬二	九州大学	分子シミュレーションによるエポキシ樹脂の吸湿性に関する研究

2021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	Gaussian	6月1日	オンライン	Gaussianは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す。分子や分子集合体の構造・物性を、電子状態計算により算出した。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た。	20名
2	MATLAB & Simulink 入門	6月1日	オンライン	本セミナーでは MATLAB & Simulink 機能および利用方法をコンパクトに紹介した。	46名
3	Mathematica	6月8日	オンライン	Mathematicaは最先端の科学技術演算のための世界で最も確立されたシステムです。優れた技術的機能と使いやすさを持った継続的に拡張される単一の統合システムを提供し、技術計算を広く深く取り扱うことを可能にする。講習会では基本的な機能の中でも、数値計算、数式処理、可視化を中心に機能を説明した。	12名
4	Nastran/Patran	6月15日	オンライン	MSC Nastran(ソルバー)とPatran(プリポスト)を用いて、構造解析の基礎知識から具体的な操作/実行方法までをワークショップ形式中心で解説した。	7名
5	Marc/Mentat	6月22日	オンライン	・MarcおよびMarc Mentatの概要 ・非線形性の要因と非線形問題の数値解析 -幾何学的非線形 -接触 -材料非線形	13名
6	ANSYS	7月1-2日	オンライン	ANSYS SpaceClaim Direct Modeler と ANSYS Meshing を使ったプリ処理の基本操作を習得していただくためのトレーニングです。このトレーニングでは、解析領域の作成と編集、ヘキサメッシュ生成、テトラ・プリズムメッシュ生成、メッシュ編集について講義と演習を行い、基本的なワークフローを習得していただくことを目標とした。	12名
7	SCIGRESS ME	7月14日	オンライン	分子動力学法シミュレーションソフトウェアSCIGRESS MEを使用して、原子・分子集合体のモデリング、計算実行、計算結果の表示・解析まで一連のシミュレーションの実習と解説を行った。	2名
8	AVS/Express	8月3日	オンライン	モジュールを組み合わせて独自の可視化プログラムを作成できる「AVS/Express」の解説と実習	3名
9	MicroAVS	8月4日	オンライン	初心者でも簡単な操作で可視化ができる汎用可視化ソフトウェア「MicroAVS」の解説と実習	1名
10	FieldView	8月19日	オンライン	FieldViewは流体解析用のポストプロセッサです。直感的で簡単な操作性、高度な工学評価機能により複雑な流体現象をすばやく把握し、工学設計を支援します。本講義では、はじめてご利用いただく方に向けてFieldViewの基本機能を操作デモを交えて説明した。	3名
11	プログラムチューニングツール	9月8日	オンライン	FortranやC言語による科学技術計算プログラムを対象に、プログラムを高速に実行するために必要な、コンパイラ・性能分析ツールの利用方法や、プログラムのチューニング方法(メモリアクセス改善、SIMD化促進、スレッド並列化)を説明した。	20名
12	AMBER	9月16日	オンライン	分子動力学計算概要	9名
13	IDL	11月11日	オンライン	IDLは、豊富な解析機能と多彩なグラフィックス表示機能、またアプリケーション開発機能も備えた統合ツールです。天文・物理・核融合・気象・医療や各種シミュレーションなど、研究分野を問わず利用が可能で、配列指向型言語なので膨大で複雑なデータ処理にも最適です。本講習会は、入門用テキストを用いた実機演習形式で、IDLの概要や基礎的な操作方法を学習した。	4名
14	ENVI	11月12日	オンライン	ENVIは、光学衛星やドローンで取得したマルチスペクトル画像の解析処理や、点群データ処理、SAR画像の表示など、豊富な機能を備えたりモートセンシングデータ解析用の統合パッケージソフトウェアです。本講習会は、入門用テキストを用いた実機演習形式で、ENVIの概要や基礎的な操作方法を学習した。	2名
15	MATLABセミナー	12月14日	オンライン	MATLABによる最新のディーブラーニングソリューションをご紹介した。教師データの作成から始まるディーブラーニングモデル開発はもちろんのこと、構築したシステムの現場での実装や他のユーザーへの展開までをワンストップで実現可能。	51名

2. イベント

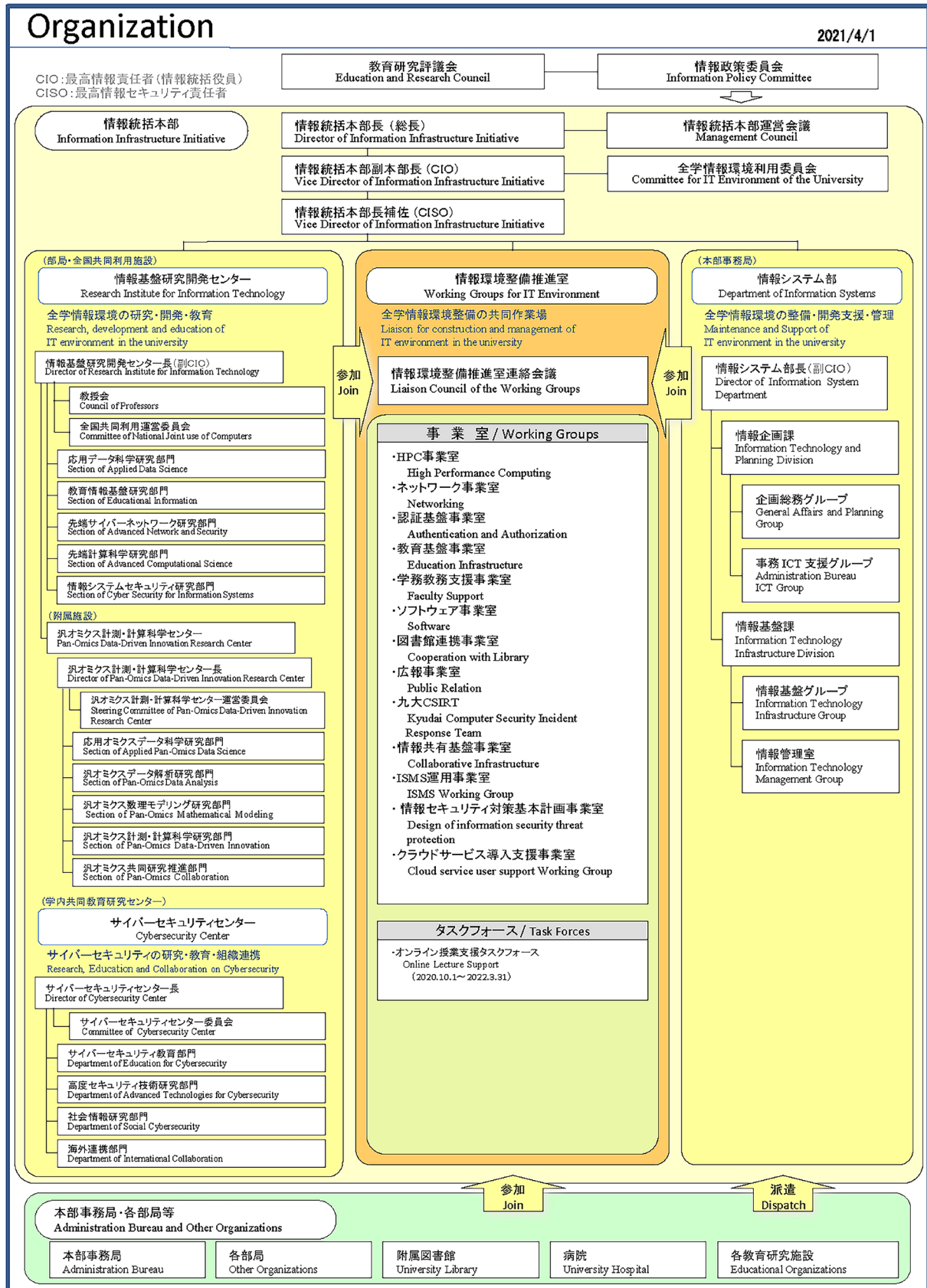
	名 称	開催時期	開催場所	内 容	参加者
1	先駆的計算科学フォーラム 2021	5月14日	オンライン	九州大学情報基盤研究開発センターでは、最新のハイパフォーマンスコンピューティング(HPC)に関する先端的研究成果の紹介や研究用計算機システム利用者の情報交換の場として、標記フォーラムを開催した。今回は、2020年度・先端的計算科学研究プロジェクト成果報告を採択者の方に行っていた。	24名
2	行動学と スーパーコンピュータ に関するシンポジウム	9月29日	オンライン	「なにか×スパコン(SC)」というテーマを掲げることにより、その「なにか」の分野とスパコンの分野で新しい共同研究が生まれることを期待したシンポジウムです。 様々な分野にコンピュータが利用されている現在では、スパコンセンターのあり方もこれまでとは変わる必要があります。そこで、これまでのスパコン利用者だけでなく、新しい分野にスパコンを使ってもらい、より良い成果やこれまでにない成果の創出に繋がるきっかけ作りが必要となります。今回はその「なにか」を「行動学」とし、スパコンとは直接的に関係の無い「行動学」を行っている研究者の方にご講演いただき、「SC」と「行動学」でお互いに何かできることはないかを最後に議論し、新しい可能性を見つけ出した。	40名
3	オンライン相談会	随時	オンライン	「ITOでこんなことができる?」、「今、ITOを使っていて、こんなことに困ってるんだけど」といったご相談にお答えするオンライン相談会です。 オンライン会議システムに接続していただいてご相談をお聞きし、状況によっては画面共有なども使って、問題の解決を図った。	8名

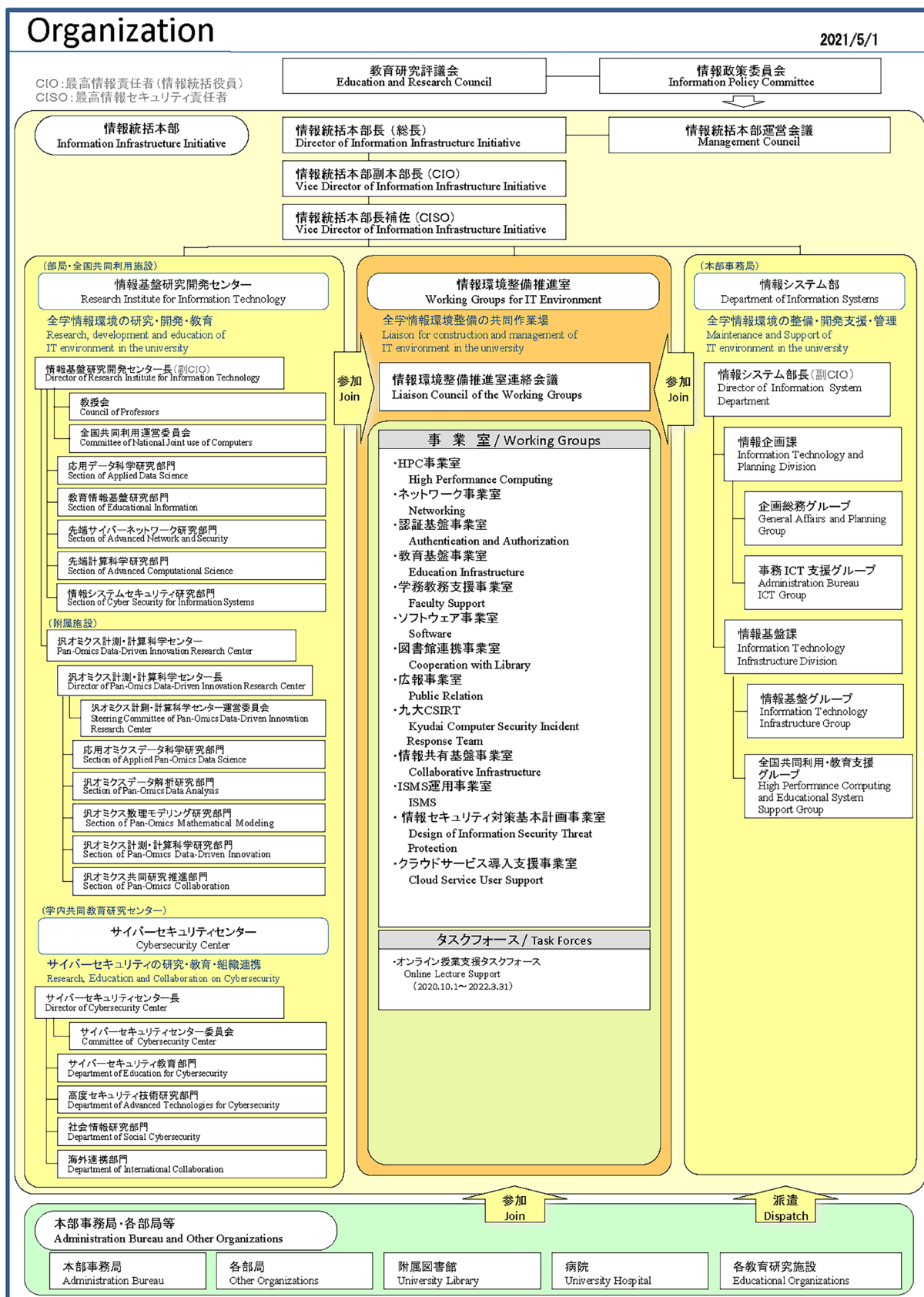
第Ⅲ部

資料

第 21 章 各種委員会

21.1 情報統括本部組織構成図





※情報統括本部運営会議及び全学情報環境利用委員会の統廃合により 5 月 1 日付けで組織図変更

21.2 全学情報環境利用委員会

九州大学情報統括本部全学情報環境利用委員会委員名簿

2021年4月

	所 属	職 名	氏 名	備 考
委員長	九州大学・情報統括本部	理事・副本部長	谷 口 倫一郎	第3条第1項第1,2号
副委員長	九州大学・サイバーセキュリティセンター	副学長・センター長	岡 村 耕 二	第3条第1項第4号
〃	情報基盤研究開発センター	センター長	小 野 謙 二	第3条第1項第3号
委 員	情報基盤研究開発センター	副センター長	小 出 洋	第3条第1項第5号
〃	〃	准教授	伊 東 栄 典	第3条第1項第6号
〃	〃	教 授	岡 田 義 広	第3条第1項第7号
〃	附属図書館	図書館長	久 保 智 之	第3条第1項第8号
〃	大学院言語文化研究院	教 授	谷 口 秀 子	第3条第1項第9号
〃	大学院システム情報科学研究院	准教授	西 郷 浩 人	〃
〃	大学院人文科学研究院	准教授	岩 崎 義 則	〃
〃	大学院比較社会文化研究院	准教授	杉 山 あかし	〃
〃	大学院人間環境学研究院	教 授	趙 世 晨	〃
〃	大学院法学研究院・法務学府	教 授	上 田 竹 志	〃
〃	大学院経済学研究院	教 授	古 川 哲 也	〃
〃	大学院理学研究院	准教授	池 田 陽 一	〃
〃	大学院数理学研究院	准教授	樋 上 和 弘	〃
〃	大学院医学研究院	准教授	高 橋 昭 彦	〃
〃	大学院歯学研究院	准教授	鮎 川 保 則	〃
〃	大学院薬学研究院	教 授	小 柳 悟	〃
〃	大学院工学研究院	准教授	津 田 伸 一	〃
〃	大学院芸術工学研究院	准教授	伊 藤 浩 史	〃
〃	大学院総合理工学研究院	准教授	池 谷 直 樹	〃
〃	大学院農学研究院	准教授	岡 安 崇 史	〃
〃	大学院システム生命科学府	准教授	廣 瀬 慧	〃
〃	大学院統合新領域学府	教 授	南 博 文	〃
〃	教育学部	准教授	久 米 弘	〃
〃	生体防御医学研究所	教 授	須 山 幹 太	第3条第1項第10号
〃	応用力学研究所	准教授	内 田 孝 紀	〃
〃	先端物質化学研究所	准教授	塩 田 淑 仁	〃
〃	マス・フォア・インダストリ研究所	准教授	田 上 大 助	〃
〃	大学病院	教 授	中 島 直 樹	第3条第1項第11号
〃	基幹教育院	准教授	畑 埜 晃 平	第3条第1項第12号
〃	センター群協議会	教 授	服 部 励 治	第3条第1項第13号
〃	事務局	研究・産学官連携 推進部長	伊 東 宏 明	第3条第1項第14号
〃	事務局	財務部長	梶 原 修	第3条第1項第15号
〃	事務局	学務部長	後 藤 成 雅	第3条第1項第16号
〃	事務局	情報システム部長	平 塚 昭 仁	第3条第1項第17号

アンダーラインは2021年4月1日付新規委員

計37名

21.3 情報統括本部運営会議

九州大学情報統括本部運営会議名簿

2021年10月

所属	職名	氏名	備考
九州大学・情報統括本部	本部長	石橋達朗	第3条第1項第1号
九州大学・情報統括本部	理事・副本部長・CIO	谷口倫一郎	第3条第1項第2号
九州大学・情報統括本部・サイバーセキュリティセンター	副学長・本部長補佐・CISO・センター長・ネットワーク事業室長・九大 CSIRT リーダー	岡村耕二	第3条第1項第3号, 9号, 15号
基幹教育院	准教授	畑埜晃平	第3条第1項第4号
人文科学研究院	准教授	岩崎義則	第3条第1項第4号
理学研究院	准教授	池田陽一	第3条第1項第5号
マス・フォア・インダストリ研究所	准教授	田上大助	第3条第1項第5号
医学研究院	准教授	高橋昭彦	第3条第1項第6号
芸術工学研究院	准教授	伊藤浩史	第3条第1項第6号
総合理工学研究院	准教授	森野佳生	第3条第1項第6号
附属図書館	図書館長	久保智之	第3条第1項第7号
情報基盤研究開発センター	センター長・副 CIO・HPC 事業室長	小野謙二	第3条第1項第8号, 15号
事務局	研究・産学官連携推進部長	伊東宏明	第3条第1項第10号
事務局	財務部長	梶原修	第3条第1項第11号
事務局	学務部長	後藤成雅	第3条第1項第12号
情報システム部	部長・副 CIO・ISMS 運用事業室長・情報セキュリティ対策基本計画事業室長	平塚昭仁	第3条第1項第13号, 15号
情報システム部情報企画課	課長	山口誠	第3条第1項第14号
情報システム部情報基盤課	課長	後藤哲也	第3条第1項第14号
情報システム部情報基盤課	専門職員・認証基盤事業室長	尾花昌浩	第3条第1項第15号
システム情報科学研究院	教授・教育基盤事業室長・オンライン授業支援 TF リーダー	島田敬士	第3条第1項第15号, 17号
情報基盤研究開発センター	准教授・学務教務支援事業室長	鈴木孝彦	第3条第1項第15号
情報基盤研究開発センター	准教授・ソフトウェア事業室長・広報事業室長	渡部善隆	第3条第1項第15号
附属図書館	准教授・図書館連携事業室長	清水敏之	第3条第1項第15号
情報基盤研究開発センター	教授・情報共有基盤事業室長	小出洋	第3条第1項第15号
情報システム部情報基盤課	クラウドサービス導入支援事業室長	(室長代行) 上田将嗣	第3条第1項第15号

アンダーラインは 2021 年 10 月 1 日付新規委員

計 25 名

21.4 全国共同利用運営委員会

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

2021年12月

委員名	所属	職名	氏名	規程
委員長	九州大学情報基盤研究開発センター	センター長	小野 謙二	第3条第1項第1号
副委員長	九州大学大学院経済学研究院	教授	古川 哲也	第3条第1項第5号
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	西村 浩二	第3条第1項第6号
〃	山口大学情報基盤センター	教授	久長 穰	第3条第1項第6号
〃	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	第3条第1項第6号
〃	九州工業大学情報基盤センター	情報基盤 センター長	鶴 正人	第3条第1項第6号
〃	長崎大学ICT基盤センター	副センター長	丹羽 量久	第3条第1項第6号
〃	熊本大学総合情報統括センター	センター長	杉谷 賢一	第3条第1項第6号
〃	佐賀大学総合情報基盤センター	教授	掘 良彰	第3条第1項第6号
〃	大分大学学術情報拠点	副拠点長 <small>(情報 基盤センター担当)</small>	吉田 和幸	第3条第1項第6号
〃	宮崎大学情報基盤センター	センター長	廿日出 勇	第3条第1項第6号
〃	鹿児島大学学術情報基盤センター	センター長	森 邦彦	第3条第1項第6号
〃	琉球大学総合情報処理センター	センター長	古川 雅英	第3条第1項第6号
〃	北九州市立大学情報総合センター	センター長	浅羽 修丈	第3条第1項第6号
〃	福岡工業大学情報基盤センター	センター長	利光 和彦	第3条第1項第6号
〃	九州産業大学総合情報基盤センター	所長	田中 康一郎	第3条第1項第6号
〃	福岡大学情報基盤センター	センター長	荒牧 重登	第3条第1項第6号
〃	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	第3条第1項第6号
〃	鹿屋体育大学スポーツ情報センター	センター長	和田 智仁	第3条第1項第6号
〃	福岡教育大学学術情報センター	センター長	小川 亜弥子	第3条第1項第6号
〃	九州大学大学院理学研究院	准教授	池田 陽一	第3条第1項第5号
〃	九州大学マスコアインダストリ研究所	教授	藤澤 克樹	第3条第1項第5号
〃	九州大学大学院工学研究院	准教授	浅井 光輝	第3条第1項第5号
〃	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	第3条第1項第5号
〃	九州大学大学院総合理工学研究院	准教授	池谷 直樹	第3条第1項第5号
〃	九州大学大学院農学研究院	教授	中村 崇裕	第3条第1項第5号
〃	九州大学応用力学研究所	准教授	東藤 貢	第3条第1項第5号
〃	九州大学先端物質化学研究所	教授	吉澤 一成	第3条第1項第5号
〃	九州大学情報システム部	部長(次長)	平塚 昭仁	第3条第1項第7号
〃	九州大学情報基盤研究開発センター	副センター長	小出 洋	第3条第1項第2号

計30名

21.5 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：2020年7月1日 ～ 2022年3月31日

2020年7月

	所属部局	職名	氏名	備考
委員	大分大学理工学部	准教授	富来礼次	第3条第1項第1号
〃	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	〃
〃	九州工業大学情報科学センター	助教	林 豊洋	〃
〃	名古屋大学情報基盤センター	准教授	大島 聡史	〃
〃	大学院理学研究院	教授	中野 晴之	〃
〃	大学院工学研究院	教授	古川 雅人	〃
〃	大学院システム情報科学研究院	教授	井上 弘士	〃
〃	大学院工学研究院	教授	安倍 賢一	〃
〃	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	〃
〃	情報基盤研究開発センター	准教授	渡部 善隆	第3条第1項第2号 (HPC事業室)
〃	情報基盤研究開発センター	准教授	南里 豪志	〃 (HPC事業室)
〃	情報システム部情報基盤課	課長	後藤 哲也	〃 (情報基盤課)
〃	情報システム部情報企画課	専門職員	前田 昌志	〃 (財務・経理担当)
〃	情報システム部情報基盤課	専門職員	池田 嗣穂	〃 (全国共同利用担当)

以上 16名

第 22 章 運用規則等

22.1 研究用計算機システム利用負担金表

区分	スーパーコンピュータシステム"ITO"				
	サブシステム A	サブシステム B	基本フロントエンド	大容量フロントエンド	ストレージ
共有タイプ	1 ノード(36 コア) 月額：750 円	1 ノード(36 コア) 月額：2,200 円	1CPU(18 コア) 月額：460 円	1CPU(22 コア) 月額：660 円	/
占有タイプ	1 ノード(36 コア) 月額：6,000 円	1 ノード(36 コア) 月額：17,000 円	1CPU(18 コア) 月額：3,700 円	1CPU(22 コア) 月額：5,300 円	10TB 月額：350 円
公募型プロジェクト	無料				
備 考 ・上記の金額は消費税を含む。 ・1 ヶ月未満の利用期間については、当該利用期間を 1 ヶ月とみなす。					

22.2 研究用計算機システム制限値

・サブシステム A のジョブクラスと制限値

クラス名	使用可能ノード数	メモリ容量	経過時間	備考
ito-single	1/36	4.6GB	1 週間	ノード共有可
ito-qq	1/12	14GB	1 週間	ノード共有可
ito-q	1/4	42GB	1 週間	ノード共有可
ito-ss	1	168GB×1	4 日間	
ito-s	4	168GB×4	2 日間	
ito-m	16	168GB×16	1 日間	
ito-l	64	168GB×64	12 時間	
ito-xl	128	168GB×128	6 時間	
ito-xxl	256	168GB×256	6 時間	
ito-q-dbg	1/4	42GB	1 時間	デバッグ専用、ノード共有可
ito-ss-dbg	1	168GB×1	1 時間	デバッグ専用
ito-s-dbg	4	168GB×4	1 時間	デバッグ専用
ito-m-dbg	16	168GB×16	1 時間	デバッグ専用
ito-l-dbg	64	168GB×64	1 時間	デバッグ専用(試験運用)
ito-xl-dbg	128	168GB×128	1 時間	デバッグ専用(試験運用)
ito-xxl-dbg	256	168GB×256	1 時間	デバッグ専用(試験運用)

・サブシステム B のジョブクラスと制限値

クラス名	使用可能ノード数(GPU数)	メモリ容量	経過時間	備考
ito-g-1	1/4 (1)	84GB×1	1 週間	
ito-g-4	1 (4)	84GB×4	2 日間	
ito-g-16	4 (16)	84GB×16	1 日間	
ito-g-64	16 (64)	84GB×64	12 時間	
ito-g-1-dbg	1/4 (1)	84GB×1	1 時間	デバッグ専用
ito-g-4-dbg	1 (4)	84GB×4	1 時間	デバッグ専用
ito-g-16-dbg	4 (16)	84GB×16	1 時間	デバッグ専用

・基本フロントエンドのテンプレートと制限値

テンプレート名	利用形態	コア数	メモリ容量	OS	備考
VSSI	仮想マシン	4	40GB	CentOS 7	
VSI	仮想マシン	9	90GB	CentOS 7	
VMI	仮想マシン	18	180GB	CentOS 7	
VLI	仮想マシン	36	360GB	CentOS 7	
BLGI	ベアメタル	36	384GB	RHEL 7	
BLANSI	ベアメタル	36	384GB	RHEL 7	ANSYS 実行用

・大容量フロントエンドのテンプレートと制限値

テンプレート名	利用形態	コア数	メモリ容量	OS	備考
VXSI	仮想マシン	29	960GB	CentOS 7	
VXMI	仮想マシン	116	3840GB	CentOS 7	
BXLI	ベアメタル	352	12TB	RHEL 7	

- ・ストレージのディスククォータ

領域の上限
10TB
100TB

2021 年度 九州大学情報統括本部年報

– Annual Report of Information Infrastructure Initiative Kyushu University –

2022 年 10 月 1 日発行

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 092-802-2614 FAX 092-802-2630

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

