

[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 :



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

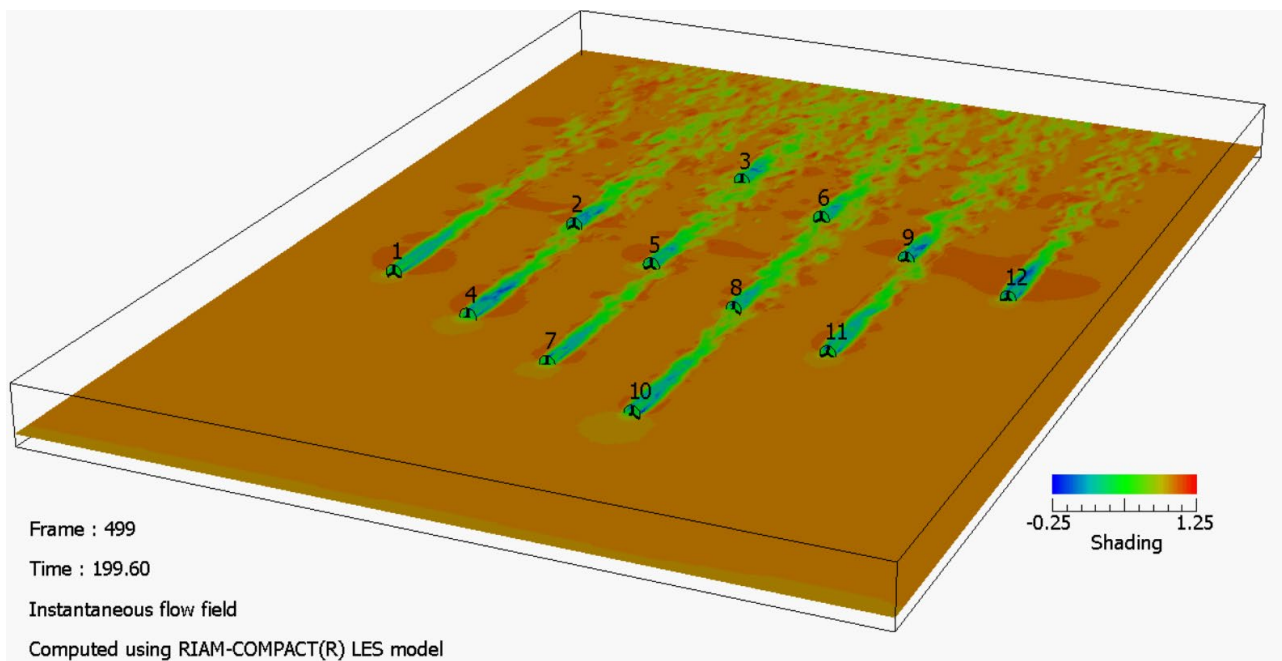


図 1.2-1 Calculation model (12 windmills).

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。

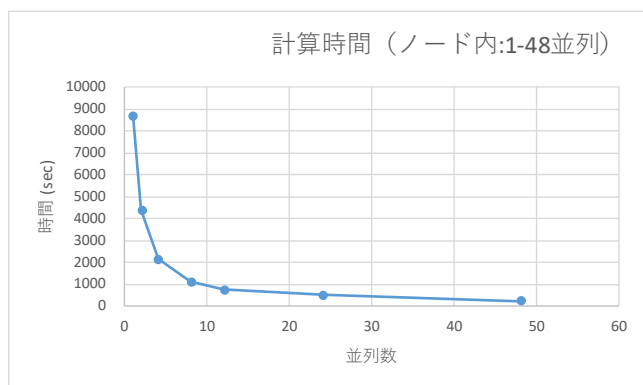


図 1.2-2 Computation time of inside a node.

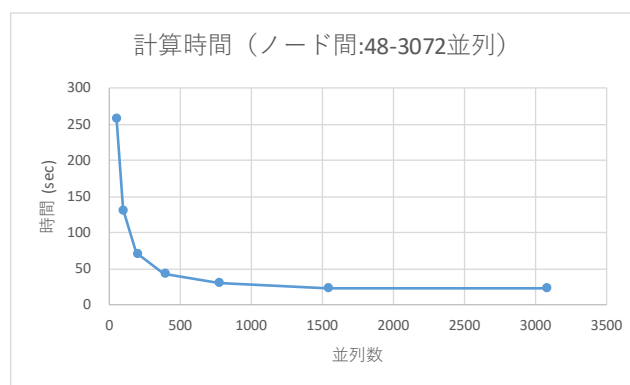


図 1.2-3 Computation time between nodes.

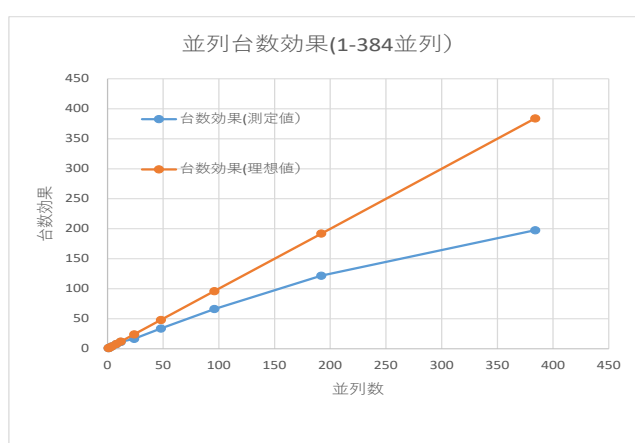


図 1.2-4 Scalability (1~384 parallel).

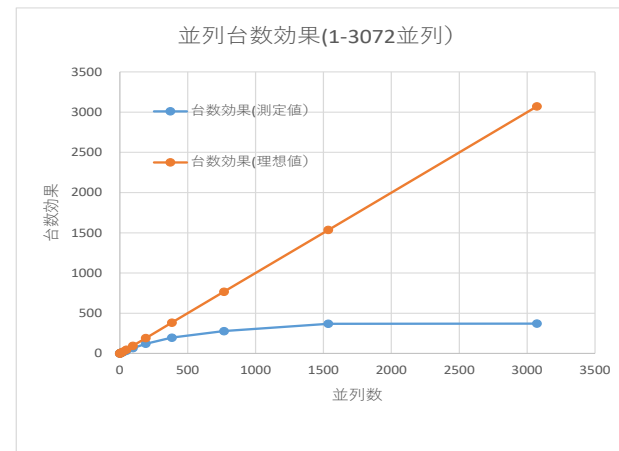


図 1.2-5 Scalability (1~3072 parallel).

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。

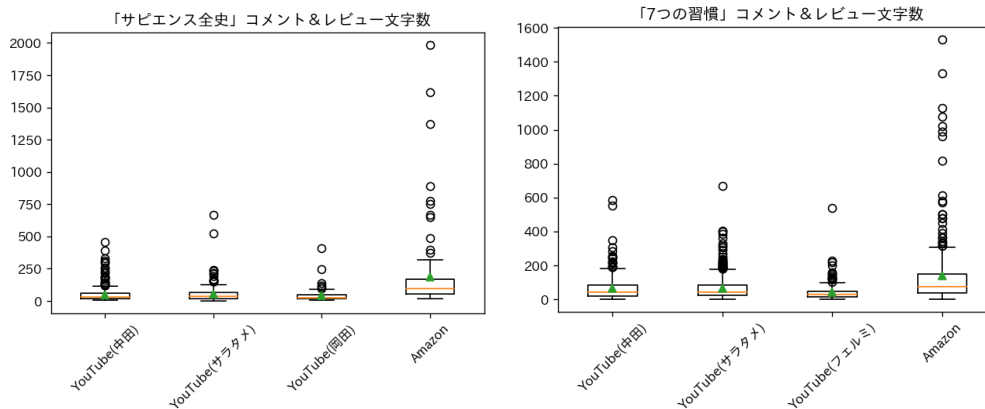
Amazonでの書籍の購入者レビューについても述べる。「サピエンス全史（上下合本版）」と「完訳7つの習慣」の2つに対し500件以上のレビューが投稿されている。購入者マークが付与されたレビューの方が読者の感想を含むと考えたため、購入者レビューのみ収集した。レビュー件数を以下に示す。

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

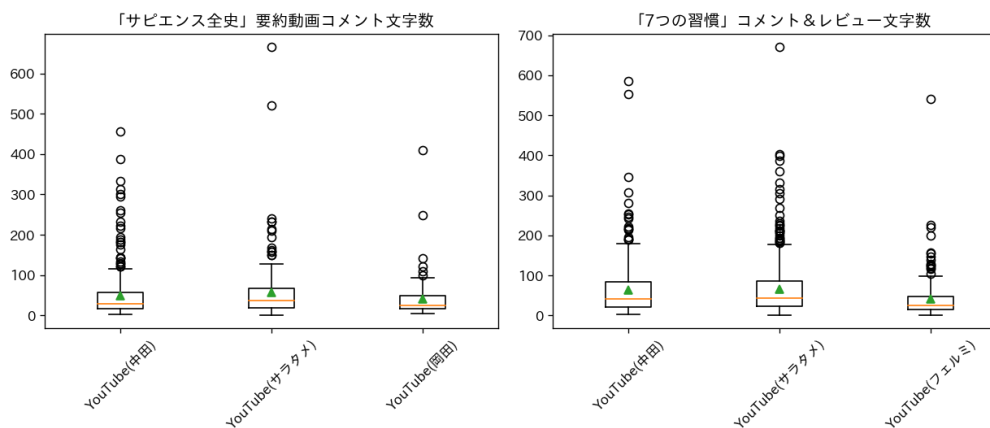
書籍	YouTube Channel				Amazon 購入者 レビュー
	中田敦彦	サラタメ	岡田斗司夫	フェルミ漫画大	
サピエンス全史	2,844	189	104	-	120
7つの習慣	2,789	501	-	205	109

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。



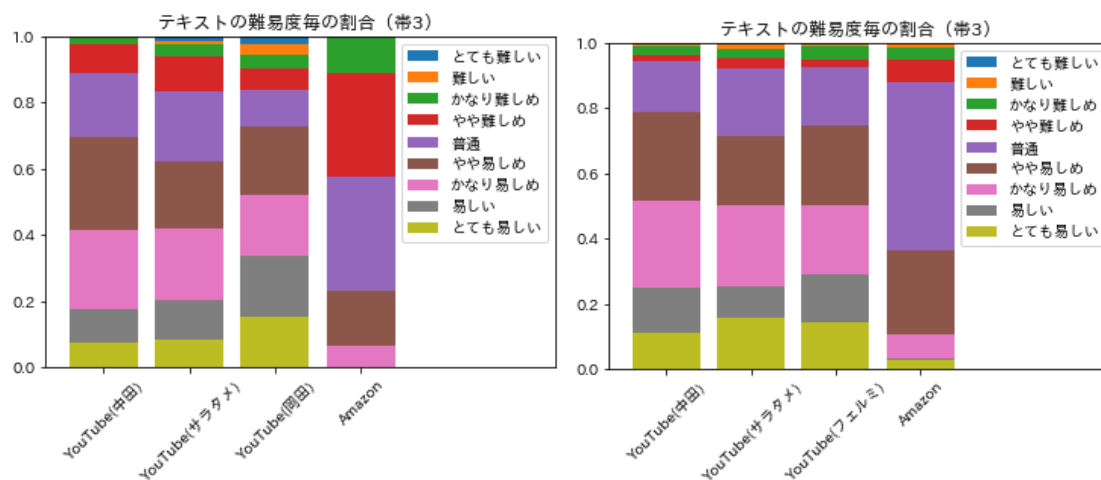
図：YouTube 書籍解説動画へのコメントと、書籍購入者レビューの文字数分布



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ハラ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。

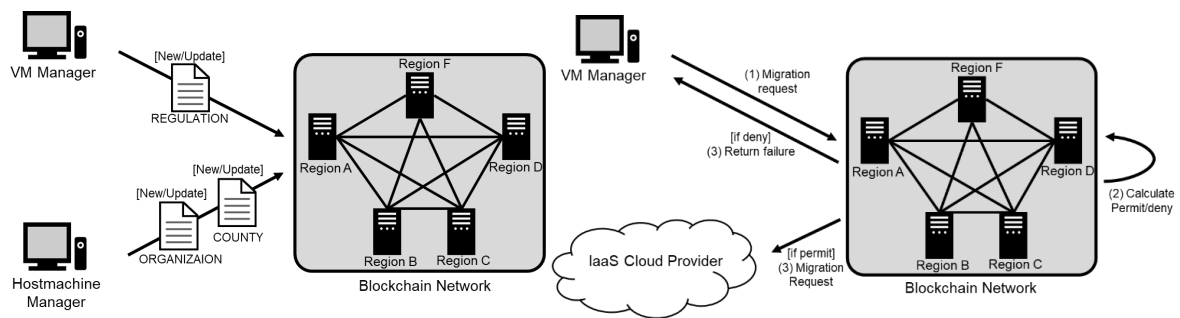


図1 ブロックチェーンを利用したポリシー管理とマイグレーションの可否判定

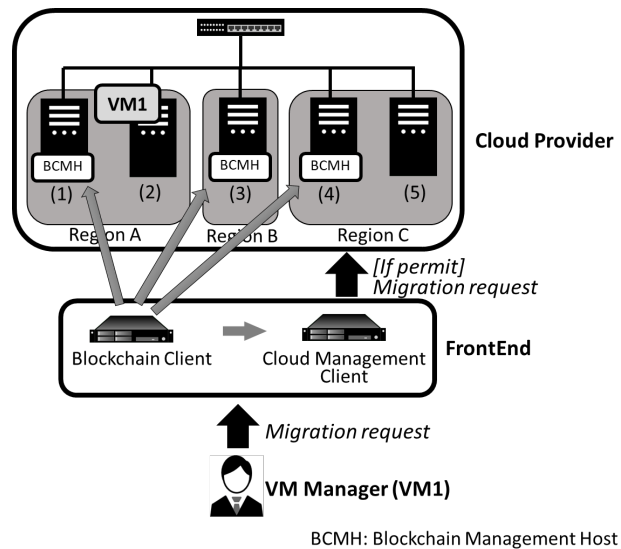


図2 提案した制御機構の実装

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。

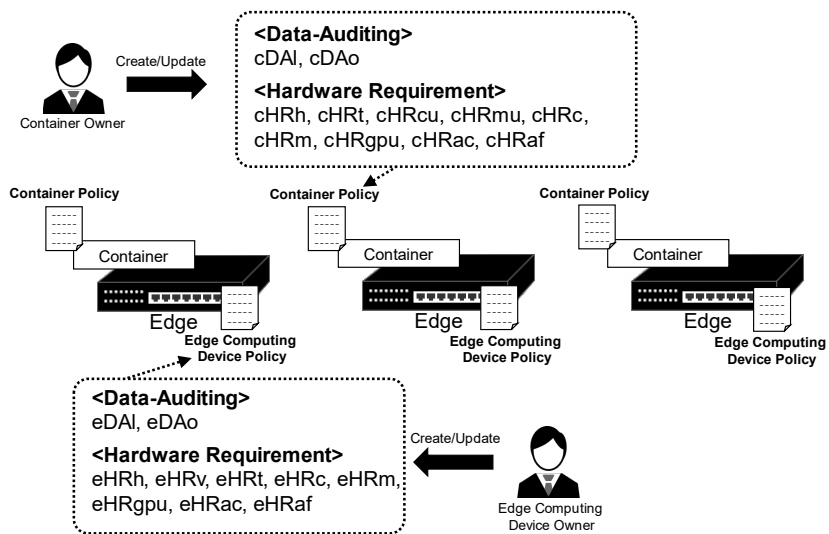


図3 提案した制御機構の実装

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
－汎オミクス計測・計算科学拠点の組織整備－
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