

JSIAM



2022 年度 研究部会・研究会の活動報告

2023 年 6 月
一般社団法人 日本応用数理学会

目次

ウェーブレット研究部会	3
応用カオス研究部会	5
応用可積分系研究部会	7
折紙工学研究部会	9
科学技術計算と数値解析研究部会	11
機械学習研究部会	13
行列・固有値問題の解法とその応用研究部会	15
計算の品質研究部会	17
産業における応用数理研究部会	19
数理医学研究部会	21
数理政治学研究部会	23
数理設計研究部会	25
数理的技法による情報セキュリティ研究部会	27
数理ファイナンス研究部会	29
数論アルゴリズムとその応用研究部会	31
CAE モデリングとデータ活用研究部会	33
離散システム研究部会	35
連続体力学の数理研究部会	37
若手の会	39
環瀬戸内応用数理研究部会	41
幾何学的形状生成研究部会	44
位相的データ解析研究部会	46
連続最適化研究部会	48
ものづくり企業に役立つ応用数理手法の研究会(応用数理ものづくり研究会)	50

(日本応用数理学会のWebサイトの研究部会一覧, 研究会一覧での掲載順です.)

2022 年度研究部会活動報告書

ウェーブレット研究部会は、ウェーブレットの理論・応用に関する研究の振興を目指し、研究発表・情報交換の場を提供するために、2005 年 4 月から研究部会となり現在に至っている。主査が守本晃(大阪教育大学)、幹事(50 音順)が、木下保(筑波大学)・鈴木俊夫(東京理科大学)・藤ノ木健介(神奈川大学)・藤田景子(富山大学)である。また、JSIAM Letters の編集委員は木下保・萬代武史(大阪電気通信大学)が担当している。部会員が約 30 名で、ウェーブレット研究部会メーリングリストの登録者数は 130 名を超えている。

ウェーブレット研究部会としての主な活動

主な活動は、以下の 2 つである。

(i) 応用数理学会年会と研究部会連合発表会でのオーガナイズドセッション

年会と研究部会連合発表会では、毎回 OS を企画し研究部会員に研究発表の場を提供するとともに、様々な研究者の方々に特別講演をお願いしている。主な特別講演は、以下の通りである。

- 鈴木 俊夫(東京理科大学)、香川 智修(公立諏訪東京理科大学)、ジャイレーター変換の性質とその超関数への拡張、2022 年度研究部会連合発表会
- 斎藤直樹(Univ. of California)、Chak Wai Ho(Univ. of California)、Monogenic Wavelet Scattering Network for Texture Image Classification、2022 年度年会
- 鈴木 俊夫(東京理科大学)、香川 智修(神奈川大学)、Fractional Fourier 変換と比較して見る Gyration 変換の性質、2021 年度研究部会連合発表会
- 橋本紘史(筑波大学)、木下保(筑波大学)、減衰条件を弱めた H2-MRA の具体的構成、2021 年度年会
- 戸田浩、ポートを持つ Hilbert 変換ペア・ウェーブレットによる連続ウェーブレット係数、2021 年度年会
- 萬代武史(大阪電気通信大学)、芦野隆一(大阪教育大学)、守本晃(大阪教育大学)、Parseval Frame に関する不等式について、2021 年度年会

(ii) 研究部会員の勉強会としてのウェーブレットセミナー

情報交換や研究打ち合わせを行う目的で部会員有志によるウェーブレットセミナーを毎月 1 回程度非公開で行っている。

ウェーブレット研究部会のその他の主な活動

その他の主な活動は、以下の2つである。

(i) インターネットを使った情報発信

●ウェーブレットに関する研究集会等の情報を交換するメーリングリストを運営している。このメーリングリストには研究部会員以外でも登録可能であり、ウェーブレットに興味を持つ多くの方が登録している。

●ウェーブレット研究部会のホームページ

<https://wavelet.ee.kanagawa-u.ac.jp/>

(ii) ウェーブレットに興味を持っている方々との連携・交流

ウェーブレット研究部会は、国内外を問わずウェーブレットに興味を持っている方々と以下

のように積極的に連携・交流を行っている。最近の主な交流として、

●第8回筑波大学 RCMS サロン「ウェーブレットフレームとその応用」(2021年12月2日)をオンライン会議で開催などがある。

最近協力した主な国際会議関係は、

●Current Trends in Analysis, its Applications and Computation –Proceedings of the 12th ISAAC Congress, Aveiro, Portugal, 2019- に二編アブストラクトを掲載

●Information 2021 (2021年3月6, 7日)で、「Special Session on Applicable Mathematics」をオーガナイズし、雑誌「Information」(2021年 Number 2)で論文の募集を行った。

●The 40th JSST Annual International Conference on Simulation Technology (2021年9月1日から3日)で、セッション「Numerical Harmonic Analysis and Signal Processing」をオーガナイズである。

おわりに

ウェーブレット研究部会では開かれた部会を目指し、積極的に企業の方々や工学者の方々と交流することによって、様々な課題を一緒になって解決し、新しいウェーブレット解析の理論を発展させ、積極的に応用していきたいと考えている。そのため、ウェーブレットに興味がある方は気軽に連絡して頂き、ウェーブレット研究部会等で交流して頂きたい。

応用カオス研究部会

2023 年6月

体制・連絡先

- ◇ 主査：梅野健(京都大学)
 - ◇ 幹事：奥富秀俊（東芝情報システム），桑島史欣（福井工業大学），
 - ◇ 山口明宏（福岡工業大学），井上啓(山口東京理科大学)，
 - ◇ 大久保健一(大阪大学)、山口裕(福岡工業大学)
- ホームページ：<http://chaosken.amp.i.kyoto-u.ac.jp/appliedchaos/>
- ◇ メールアドレス：umeno.ken.8z@kyoto-u.ac.jp

研究部会の紹介

設立：2006 年 4 月

趣旨：カオスの数理的側面とその幅広い応用(暗号理論、乱数生成、暗号安全性評価、乱数乱数性評価、通信、カオス CDMA, モンテカルロ法、機械学習, データ科学、信号分離、レーザー、金融市場解析、生物物理、ニューラルネットワーク、AI、非線形格子、非可積分系、情報幾何、可解カオス、レーダー、GNSS 解析、地震予測、暗号通貨、フィンテック)の学術的側面を議論する産官学に開かれた研究交流の場を提供する。

応用カオス—関連—の 2021 年度(2022.6-2023.5)の主なトピックス

- (1) 2022 年 9 月年会にて、京都大学とみずほ銀行のグループがフラクタル市場仮説に基づくポートフォリオが既存の平均分散ポートフォリオよりも良い成績を示すことを初めて発表。→金融市場がフラクタル性を持つフラクタル市場仮説をサポート。
- (2) 2023 年 3 月連合発表会にて、東芝情報システム、京都大学のグループが心拍変動揺らぎのカオス尺度計測により人間の心的ストレスが計測できるという実験を初めて発表。
- (3) 2022 年 3 月の連合発表会にて、京都大学のグループが複数の原始根符号を組み合わせることで、直交性が増す IoT に適する超接続性を持つ符号—スーパー直交カオス符号を提案。

活動の報告

1. 日本応用数学会 2021 年度 年会 参加 (3 セッション)
2. 第 18 回 研究部会連合発表会 参加 (3 セッション)

■若手研究者奨励のため、幹事団と協議し、2021 年度から

応用カオス研究部会の内部の

応用カオス研究部会賞を設定。若手奨励賞と上田皖亮賞。

2022 年度年会発表者、連合発表会から各賞 1 名ずつ幹事団で推薦。

第三回上田皖亮賞は、田中宏樹氏に決定。

■JSIAM Letters や日本応用数学会論文誌(応用カオス関連)発表論文 (2022 年 6 月-2023 年 5 月)

- (1)(カオス尺度) T. Mao, H. Okutomi and K. Umeno, [Analysis of the limit values of chaos degree for infinite number of partitions in asymmetric tent maps](#), *JSIAM Letters* (2023) Vol. 15, pp.41-44.
- (2)(カオス通信) H. Matsuyama, M. Kao and K. Umeno, [Independent component analysis communication using complex spreading sequence with constant power](#), *JSIAM Letters* (2023) Vol. 15, pp.37-40.
- (3) 梅野健, [可解カオスの数理と応用\(4\)一可解カオスの揺籃としての虚数乗法論一](#), *応用数理*(2022), Vol. 32, No.4, pp. 221-234. https://doi.org/10.11540/bjsiam.32.4_221
- (4) 梅野健, [可解カオスの数理と応用\(3\)一情報保存則と完全暗号一](#), *応用数理* (2022), Vol. 32, No.3, pp. 160-169. https://doi.org/10.11540/bjsiam.32.3_160
- (5) 梅野健, [可解カオスの数理と応用\(2\)一双対性一](#), *応用数理*(2022), Vol. 32, No.2, pp. 99-108. https://doi.org/10.11540/bjsiam.32.2_99

■日本応用数学会で発表したものが、プレスリリース後新聞報道。

(プレスリリース期日が 2022 年 6 月-2023 年 5 月に限定)

ダイナミックプライシングで特許を取得—可視化可能な汎用型技術の発
明、<https://www.kyoto-u.ac.jp/ja/research-news/2022-08-10-2>

(参考: ダイナミックプライシング技術の応用)

日本経済新聞(2022 年 9 月 13 日)—変動運賃制の収益、ローカル線に
(私見卓見) 梅野健(カオス理論)

応用可積分系研究部会

1. 体制・連絡先

主査：上岡 修平（大阪成蹊大学, kamioka.shuhe.3w@kyoto-u.ac.jp）

幹事：長井 秀友（東海大学）、松家 敬介（武蔵野大学）

Web ページ：<http://ais.jsiam.org/>

2. 応用可積分系とは

可積分系 (integrable systems) は元来古典力学の概念であり、何らかの意味で線形化可能、あるいは線形系と関連づけられる非線形力学系の総称である。可積分系の研究はソリトンの発見以降およそ 50 年の間に大きく発展した。その中で、可積分系の概念は、十分な数の保存量をもち、初等関数や特殊関数を用いて解を書き下すことができる、連続・離散時間、有限・無限自由度、古典・量子力学系へと拡張されている。

可積分系研究の自律的な進展とともに、近年、可積分系によって記述される新しい非線形数理の発見、新しい可積分系の探索、さらには可積分系モデルによる多様な現象の記述が試みられるようになった。また、可積分系研究で開発された数学的手法の有効性の検証として、可積分系の応用数学的側面も盛んに研究されている。とりわけ、1965 年のソリトンの発見 (Zabusky & Kruskal) 以来、コンピュータサイエンスとの境界領域において大いに発展を遂げ、可積分系の新しい応用数理が語られるようになってきた。

「応用可積分系」(applied integrable systems) とは、このような 可積分系研究の新しい動向を表す無定義語である。豊かな研究成果の結実を待って、新しい概念として定着していくものと期待している。

3. 設立趣旨

可積分系、とりわけソリトン方程式は、1960 年代以降、水面波、ファイバー中の光ソリトン、電気回路の非線形 LC 梯子型回路など、物理系を記述する方程式としてしばしば応用されてきた。前世紀の終盤に、可積分系の応用研究において大きな進展があった。発端となったのは、広田良吾の研究グループを中心に展開された、ソリトン方程式をはじめとする可積分系の差分化 (離散可積分系) の研究である。ここでの差分化とは、微分方程式の単純な書き換えではなく、解や保存量などの構造を明らかにすることまで含意する。このような差分化を契機として、可積分系の幾何学的・代数的・解析学的構造のような純粋数学的側面のみならず、応用数理的側面についても活発に研究が進められるようになり、以下に述べるような様々な成果が得られている。

可積分系の応用数理的側面として、第 1 に、離散可積分系の数値計算アルゴリズムへの応用がある。差分化された戸田方程式や Korteweg-de Vries (KdV) 方程式が、行列の固有値計算法や数列の加速法などの数値計算アルゴリズムと等価であることが指摘され、さらに、離散ロトカ・ボルテラ系に基づく高精度高速特異値分解アルゴリズムが開発された。また、解や保存量、正準構造などを保存する数値積分法など、可積分系の数値解析的側面の研究について大きな進展をみた。

第 2 に、セルオートマトン系など、独立変数だけでなく従属変数まで離散化された超離散系の研究がある。離散系から超離散系を導出する超離散化の手法が発見され、KdV 方程式や戸田方程式に存在するソリトンが、従属変数まで離散化された超離散系でも存在することがわかった。こうした超離散ソリトンの研究は、その後の交通流や確率力学系への応用につながっている。また、超離散ソリトン系をトロピカル幾何学により記述する手法が発見され、セルオートマトン系を幾何学的に線形化し解を書き下す研究が進展している。

第3に、幾何学への応用がある。微分幾何と可積分系に関する研究は19世紀まで遡る。そこでは、曲線や曲面など幾何学的オブジェクトの整合性を保証する方程式として、可積分系の補助線形問題（ラックス対）が現れる。典型例として、ユークリッド空間中の負の定曲率曲面や曲線の変形などは、サイン・ゴールドン方程式、変形KdV方程式、非線形シュレディンガー方程式などで記述される。最近では「離散微分幾何」として、離散可積分系の理論と整合した離散曲面論や離散曲線論が活発に研究されている。

上述の通り、可積分系研究の深化と拡大は留まるところがなく、数値計算、交通流と渋滞現象、生態系、離散幾何等々、幅広い範囲の数理的現象を扱う応用研究がますます盛んになっている。これら可積分系の応用研究全体の受け皿として、2004年10月より応用数学会に「応用可積分系」研究部会を設立した。本研究部会は設立以来、応用系研究者のコミュニティとして、年会や研究部会連合発表会等を通じて継続した活動を行っており、可積分系分野の多様性を支える重要な柱となっている。

4. 活動状況

毎年、秋の応用数学会年会と春の研究部会連合発表会において、応用可積分系研究部会オーガナイズドセッション（OS）を企画・開催している。2022年度の実績は次の通りである。

1. 2022年度年会（北海道大学、オンラインと対面のハイブリッド形式）、講演16件
2. 第19回研究部会連合発表会（岡山理科大学、オンラインと対面のハイブリッド形式）、講演15件
学会とは別に、例年夏と秋に研究集会を開催している。2022年度の開催実績は次の通りである。
1. 研究集会「可積分系数理の発展と応用」（代表者：松家敬介（武蔵野大学）、京都大学数理解析研究所、8月8～10日、<https://sites.google.com/musashino-u.ac.jp/rims2022integrablesystems>)
2. 研究集会「非線形波動と可積分系」（代表者：金井政宏、松浦望（久留米工業大学）、久留米工業大学、11月12～13日、<https://sites.google.com/view/nonlinearwaves2022/>)

最後に、応用可積分系研究部会のメンバーが中心となって執筆した可積分系の参考書を以下に挙げる。

1. 「可積分系の応用数理」、中村佳正編著、辻本諭、西成活裕、佐々成正、松木平淳太、梶原健司、永井敦、渡邊芳英著、裳華房、2000年
2. 「差分と超離散」、広田良吾、高橋大輔著、共立出版、2003年
3. 「可積分系の機能数理」、中村佳正著、共立出版、2006年
4. 「渋滞学」、西成活裕著、新潮社、2006年
5. 「可視化の技術と現代幾何学」、若山正人編、剣持勝衛、梶原健司、ウェイン・ラスマン、ティム・ホフマン、安生健一著、岩波書店、2010年
6. 「箱玉系の数理」、時弘哲治著、朝倉書店、2010年
7. 「曲線とソリトン」、井ノ口順一著、朝倉書店、2010年
8. 「応用数理ハンドブック」、薩摩順吉、大石進一、杉原正顯編、朝倉書店、2013年（第I編「現象の数理」「可積分系」の章を分担執筆）
9. 「曲面と可積分系」、井ノ口順一著、朝倉書店、2015年
10. 「解析学百科II 可積分系の数理」、中村佳正、高崎金久、辻本諭、尾角正人、井ノ口順一著、朝倉書店、2018年

折紙工学研究部会

2022年度 活動報告

体制・連絡先

- ◇ 主査：三谷純（筑波大学）
- ◇ 幹事：石田祥子（明治大学）、斉藤一哉（九州大学）
- ◇ メールアドレス：mitani@cs.tsukuba.ac.jp

研究部会の主な活動

① 日本応用数理学会 2022 年度年会で「折紙工学」の OS を設け、次の 16 件の講演があった。

セッション 1 座長：三谷 純（筑波大学）

1. 戸倉 直（株式会社トクラシミュレーションリサーチ、明治大学）、円筒ハニカム構造体の衝撃エネルギー吸収性能の比較検討
2. 今田 凜輝（東京大学）、館 知宏（東京大学）、折紙/切紙テッセレーションに現れるソリトンと力学系による解析
3. 須藤 海（東京大学）、館 知宏（東京大学）、折紙テッセレーションを用いた曲面間の折写像設計
4. 天童 智也（東京大学）、館 知宏（東京大学）、8 ピースカレイドサイクルの機構解析とその平面敷き詰め

セッション 2 座長：斉藤 一哉（九州大学）

1. 佐々木 淑恵（明治大学）、萩原 一郎（明治大学）、エネルギー密度位相変更法による輸送箱の固有値制御法の提案
2. Diago Luis (Meiji University)、篠田 淳一 (Interlocus Inc)、萩原 一郎 (Meiji University)、A consideration on development of Kirigami robot
3. 山崎 桂子（明治大学）、橋口 真宜（計測エンジニアリング株式会社）、萩原 一郎（明治大学）、快適音響空間創出手法の開発と折紙構造への適用
4. 村井 紘子（奈良女子大学）、山本 怜佳（奈良女子大学）、Waterbomb tessellation の cylinder solution の存在条件について

セッション 3 座長：館 知宏（東京大学）

1. 蘇 単（筑波大学）、山本 陽平（筑波大学）、三谷 純（筑波大学）、収縮時に図柄が現れるジャバラの設計手法の提案
2. 鎌田 斗南（北陸先端科学技術大学院大学）、上原 隆平（北陸先端科学技術大学院大学）、多面体の共通展開図の非存在性
3. 芳師渡 淳之介（北陸先端科学技術大学院大学）、鎌田 斗南（北陸先端科学技術大学院大学）、安細 勉（茨城工業高等専門学校）、上原 隆平（北陸先端科学技術大学院大学）、一次元折り紙の計算複雑性とその個人認証への応用
4. 廣瀬 智也（筑波大学）、三谷 純（筑波大学）、軸対称性を持つ立体折り紙の制作時に生じる誤差を考慮した展開図補正法

セッション 4 座長：上原 隆平（北陸先端科学技術大学院大学）

1. 山本 陽平（筑波大学）、三谷 純（筑波大学）、平坦折り可能な展開図間の連続変形
2. 繁富 香織（北海道大学）、上原 隆平（北陸先端科学技術大学院大学）、堀山 貴史（北海道大学）、細胞折紙と計算折紙による細胞の立体構造の最適化
3. 北島 千朔（九州大学）、斉藤 一哉（九州大学）、ハサミムシの扇子を応用した 3D ドーム構造の設計
4. 米田 大樹（九州大学）、斉藤 一哉（九州大学）、柱状生物の脱皮 -- ヘビ、イモムシ、あるいはヒトの靴下

② 第 19 回 研究部会連合発表会で「折紙工学」の OS を設け、次の 16 件の講演があった。

セッション 1

1. LEE Munkyun（東京大学）、館 知宏（東京大学）、厚みのある折紙構造のためのコンプライアントな折りヒンジの設計と評価
2. 天童 智也（東京大学）、館 知宏（東京大学）、カレイドサイクルの三次元敷き詰め
3. 十塚 響（東京大学）、安達 瑛翔（東京大学）、館 知宏（東京大学）、十塚 響（東京大学）、安達 瑛翔（東京大学）、館 知宏（東京大学）
4. 今田 凜輝（東京大学）、館 知宏（東京大学）、力学系理論を用いた多自由度 Waterbomb Tube の大域的自由度の計算

セッション 2

1. 安達 瑛翔 (東京大学大学院), 舘 知宏 (東京大学大学院), 貼り付け面を持つ切紙コアの剛体折りにおける大域的性質
2. 山本 陽平 (筑波大学 システム情報系), 三谷 純 (筑波大学 システム情報系), Origami Tessellation に対するグラフ同型を用いた輪郭の線形変換
3. 遠藤 匠 (筑波大学), 三谷 純 (筑波大学 システム情報系), 対話的形狀操作によるユニット折り紙設計システムの提案
4. 阿部 綾 (明治大学), 米 大海 (計測エンジニアリング), 萩原 一郎 (明治大学), 折紙コアを用いた室内騒音低減検討とシステム化

セッション 3

1. 賈 伊陽 (成蹊大学), 三谷 純 (筑波大学), 地図折りの表現および圏構造
2. 関澤 光亮 (明治大学), 石田 祥子 (明治大学), 円筒ハニカムコア構造のせん断実験手法の提案
3. 植田 彩加 (龍谷大学), 山岸 義和 (龍谷大学), 平行多面体の二重被覆空間の起点展開と最遠点写像
4. 羽山 涼介 (明治大学), 石田 祥子 (明治大学), 羽山 涼介 (明治大学), 石田 祥子 (明治大学), 有限要素解析による生物を模倣した新形状ハニカムコアの横弾性係数評価

セッション 4

1. 佐々木 淑恵 (明治大学), 楊 陽 (明治大学), 萩原 一郎 (明治大学), エネルギー密度位相変更法による固有値制御への効果に関する一考察
2. 山崎 桂子 (明治大学), 橋口 真宜 (計測エンジニアリングシステム株式会社), 米 大海 (計測エンジニアリングシステム株式会社), 萩原 一郎 (明治大学), 折畳軽量音響室開発の一考察
3. 萩原 一郎 (明治大学), 崎谷 明恵 (明治大学), 阿部 綾 (明治大学), 楊 陽 (明治大学), 応答曲面最適化法を用いた折紙二重構造の最適化検討
4. Diago Luis (Meiji University & Interlocus Inc), 篠田 淳一 (Interlocus Inc), 山崎 桂子 (Meiji University), Adachi Yuko (Meiji University), 萩原 一郎 (Meiji University), Research on use of modern technology for folding fan production

- ③ 2022 年 12 月 16 日 - 17 日、明治大学中野キャンパスにて「現象数理学共同利用共同研究」の集会として「折り紙の科学を基盤とするアート・数理および折紙工学への応用研 III」と題し、次のように開催された(ハイブリッド開催)。

2022 年 12 月 16 日(金)

- 三谷 純 (筑波大学), 大学の授業科目としての折紙の科学
- 繁富 香織 (北海道大学), 折り紙を用いた Creative Thinking
- 戸倉 直 (株) トクラシミュレーションリサーチ, 円筒ハニカム構造体の衝撃エネルギー吸収性能評価および塗装シミュレーション
- Jason Ku (The National University of Singapore), Computing Folded States
- 山崎 桂子 (明治大学), 折紙構造による音響空間の開発のための音響解析シミュレーション
- 佐々木 淑恵 (明治大学), 安全な折紙輸送箱のための応答曲面最適化とエネルギー密度最適化法の融合に関する研究
- 阿部 綾 (明治大学), 折紙コアへの適用のための振動・音響連成下の室内騒音低減検討
- 岩瀬 英治 (早稲田大学), 折り紙や切り紙を用いた伸縮電子デバイス
- 米田 大樹 (九州大学), 柱状生物の脱皮としわの形成 - ヘビ、イモムシ、それから靴下
- 斉藤 一哉 (九州大学), 昆虫の翅に関する生物模倣工学について
- Zhong You (Oxford University), Compact Folding of Flat Arrays Composed of Panels with Uniform Thickness

2022 年 12 月 17 日(土)

- 舘 知宏 (東京大学), 自己組織化による曲線折紙
- 鳴海 紘也 (東京大学), 折紙の折紙による折紙のためのインタラクティブアプリケーション
- 賈 伊陽 (成蹊大学), 地図折りの行列演算子代数の構築および圏論視点からの考察
- 寺田 耕輔 (明星大学), 折紙工法を活用した構造体の圧潰特性
- Luis D. Diago (明治大学), 3D Printing with Kirigami Honeycombs
- 萩原 一郎 (明治大学), ハニカムコアをしのぐキュービックコアの発明と応用展開
- 上原 隆平 (JAIST), 単純折りモデルにおける一刀切り問題の最適解に関する研究
- 伊藤 大雄 (電気通信大学), 平行山谷付き平坦折り問題 (その 3)
- 宮本 好信 (愛知工業大学), 四節球面機構と単頂点剛体折紙の対応のデザイン応用
- 松原 和樹 (埼玉大学), 剛辺数に着目した多面体の連続的平坦化問題 (II)
- 奈良 知恵 (明治大学), 超立方体の連続的折り畳みとひし形の翼折り

科学技術計算と数値解析研究部会報告 (2022年度)

2022年度主査 降籬 大介 (大阪大学)

1. はじめに

本研究部会は、2005年春の研究部会制度発足時に設置された研究部会であり、以下の設立の趣旨のもと活動を続けている。

設立趣旨

科学技術計算は、コンピュータの急速な発達に伴って、これからの人類の活動のあらゆる側面で重要な役割を果たし続けていくと考えられる。特に、未知の現象の「予測」と新たな工学的対象の「設計」と「制御」は「科学技術計算」が取り扱うべき中心的な課題であり、適切な「数理モデル」を出発点とする、正しい「計算アルゴリズム」に基づく「科学技術計算」が求められている。また、計算結果の正しさを検証し、新しい手法を生み出すためには「数値解析」が不可欠な研究課題である。本研究部会は、「科学技術計算と数値解析」に関連するこれらの課題に対し、

1. インターネットを利用した情報の発信、検索、交換の場の提供
2. 各種の研究集会やセミナーの開催の支援
3. 年会その他における、オーガナイズドセッションやチュートリアル、個別課題でのセミナーの組織

などを通して、この分野の研究の発展を促すことを目指す。さらに、国際的な研究集会の情報提供や開催に関する支援を行う。また、「応用数学会論文誌」での特集号の提案なども含めて、当該分野の研究の活発化を促すことに努める。

当研究部会 web: <http://scna.jsiam.org> より

以下、設立の趣旨に沿って、活動内容を報告する。

2. 活動内容

2-1. インターネットを利用した情報の発信、検索、交換の場の提供

当研究部会 web <http://scna.jsiam.org> を通じて、

I. 当研究部会主催のオーガナイズドセッションに関する参加情報

II. 当研究部会の活動内容の紹介

III. メーリングリスト参加情報

IV. JSIAM Online 関連記事へのリンク先情報提供を行っている。また、上記のメーリングリストを通じて、研究部会関連の情報の提供も行っている。

2-2. 各種の研究集会やセミナーの開催の支援

本研究部会は様々な研究集会やセミナーと関係をもつが、以下にそのうち比較的大きなものについて紹介する。

● 京都大学数理解析研究所共同研究集会

web: <http://www.kurims.kyoto-u.ac.jp/kyoten/ja/workshop.html>

40年以上前から、毎年開催されている歴史のある研究集会である。2022年度は下記の要領で開催された。

テーマ「数値解析が拓く次世代情報社会～エッジから富岳まで～」

研究代表者: 須田 礼仁 (東京大学)

期間:2022年10月12日(水)～14日(金)

場所:京都大学 益川ホール (ハイブリッド)

web: <http://sudalab.is.s.u-tokyo.ac.jp/~rims2022/>

● 数値解析シンポジウム (NAS)

これまで48回開催されてきた合宿型の研究集会である。近年は、その実行委員会組織を通じて当研究部会との関連が深まっている。昨年度に引き続き2022年度もコロナ禍により非開催とあいなった。なお、2023年度は下記の要領で開催される予定である。

第 49 回数値解析シンポジウム (NAS2021)
日程: 2023 年 7 月 12 日 (水) ~ 14 日 (金)
会場: 岩手大学 理工学部 銀河ホール
web: <http://www.sr3.t.u-tokyo.ac.jp/nas/2023/>

● 数値解析セミナー (UTNAS)

東京大学大学院数理科学研究科と情報理工学系研究科が中心となって開催されている数値解析関連のセミナーであり, コロナ禍後, 活動を活性化させている. 詳細については, web を参照されたい.
web: <https://sites.google.com/g.ecc.u-tokyo.ac.jp/utnas-bulletin-board/>

● East Asia SIAM Conference

web: <http://www.easiam.org/>
East Asia SIAM の年会である. 2018 年の第 13 回は東京大学で開催されるなど本邦の研究者との関係も深い国際学会である.
2022 年は下記の要領で開催された. なお, 講演動画が上記 web に掲載されている.

名称: 第 16 回 East Asia SIAM Conference
日程: 2022 年 10 月 15 日 (土)
開催形式: オンライン

なお 2023 年 8 月の国際研究集会 ICIAM にて下記要領で EASIAM minisymposium が開催される予定である.

タイトル: Recent advances in data-driven modeling and computational methods
日程: 2023 年 8 月 25 日 (金)
会場: 早稲田大学

2-3. 年会その他における, オーガナイズドセッションやチュートリアル, 個別課題でのセミナーの組織

年会オーガナイズドセッション, 研究部会連合発表会のセッション, 三部会連携「応用数理セミナー」について紹介する.

● 年会オーガナイズドセッション

web: <https://jsiam.org/annual2022/>

日本応用理学会の年会は, 毎年秋に行われ, 一般講演と各研究部会が組織運営するオーガナイズドセッションからなる. 2022 年度年会は北海道大学主催で

開催された.

日程: 2022 年 9 月 8 日 (木) ~ 9 月 10 日 (土)
会場: 北海道大学高等教育推進機構

当研究部会では主催オーガナイズドセッションにて 16 件の研究発表が行われた.

なお, 一般講演でも当研究部会分野相当の講演があり, 活発な研究活動状況を呈している.

● 研究部会連合発表会

web: <https://jsiam.org/union2023>

ほぼ全ての研究部会が集まって行われる研究発表会. 毎年春に行われ, 発表者は比較的若手が多い. 2022 年度は岡山理科大学主催でコロナ禍のためハイブリッド開催として下記の要領で開催された.

日程: 2023 年 3 月 8 日 (水) ~ 3 月 10 日 (金)
会場: 岡山理科大学岡山キャンパスおよび zoom によるハイブリッド開催

なお, 当研究部会オーガナイズドセッションでは若手を中心として 16 件の研究発表がなされた.

● 三部会連携「応用数理セミナー」

web: http://mepa.jsiam.org/?page_id=2264

「行列・固有値問題の解法とその応用」, 「計算の品質」, 「科学技術計算と数値解析」の三部会が連携して, 学部生・大学院生, 企業の研究者・技術者を対象にして「応用数理セミナー」を実施している. 初心者向きの内容を意識しており, 分野外の人にも理解できるセミナーを目指している. なお, 2022 年度はさらに「連続最適化」研究部会とも共催し, 以下の要領で開催された.

日程: 2022 年 12 月 23 日 (金)
会場: zoom によるオンライン開催

本研究部会関連の講演 (講演者, 講演タイトル) は以下のようなものである.

中務 佑治 (Oxford University),
数値線形代数における乱択アルゴリズム

3. おわりに

本研究部会は, 企業, 独立行政法人等とも連携をはかり, 設立の趣旨のもと活動を続けている. 今後とも, この連携を広く, かつ, 強いものとするよう活動を行っていきたいと考えている.

機械学習研究部会

2023 年 5 月

体制・連絡先

- ◇ 主査：佐藤一誠（東京大学）
- ◇ 幹事：五十嵐康彦（筑波大学），大岩秀和（Google）
- ◇ 主査メールアドレス：sato@g.ecc.u-tokyo.ac.jp

研究部会の紹介

機械学習とは、データからその背後に潜む知識を自動発見するための技術の総称である。機械学習の研究は、1980 年代に人工知能の一分野として始まり、その後の計算機の劇的な性能向上と共に相まって飛躍的に発展してきた。近年の機械学習の技術は、確率論、統計学、最適化理論、アルゴリズム論などを数理的基礎にしており、画像、自然言語、音声、ロボット、生命情報、脳、医療など様々なデータの解析に用いられるようになった。

このように発展著しい機械学習分野の研究活動を更に促進するためには、基礎数理と実世界応用の研究者が密に情報交換を行うことが重要である。そこで、既存の学問分野の壁、及び、大学、研究所、企業等の組織の壁に捉われない形で機械学習に関する議論ができる場を設けることを目的として、2011 年秋に機械学習研究部会（JSIAM-ML）を設立した。初代主査は東京大学の杉山将が務め、IBM の井手剛、京都大学の鹿島久嗣、名古屋工業大学の竹内一郎、東京大学の津田宏治、ベルリン工科大学の中島伸一が初代幹事に就任した。その後、2016 年度に幹事団の交代を行い、名古屋工業大学の鳥山昌幸、大阪大学の河原吉伸、東京大学の佐藤一誠、岐阜大学の志賀元紀が就任して現在に至る。本研究部会では、主な活動として機械学習の理論および応用における最新の成果を広めるために年会におけるオーガナイズドセッションを企画し、優れた業績を挙げている若手研究者を中心に招待している。過去 2 年のセッション内容を簡単に紹介する。

2022 年 9 月は初のハイブリッド開催となった本学会年会では、北海道大学の島崎 秀昭氏より「神経細胞集団活動の数理とデータ解析」と題して非線形性・非定常性・非平衡性によって特徴づけられる神経細胞集団活動を明らかにする

指数分布族・状態空間モデルを用いたイベント時系列データ解析方法および活動データから背後の神経回路網の構造や神経回路網による情報表現を明らかにする研究の話題提供をいただいた。また、産業技術総合研究所の唐木田 亮氏より「Neural tangent kernel regime における継続学習の学習曲線」と題して継続学習の挙動を, Neural Tangent Kernel (NTK) regime と呼ばれる可解な極限で解析するにより、汎化誤差の減少にはタスク間の類似度と訓練サンプル数のバランスが重要な役割を担うという研究結果に関して話題提供をいただいた。

上記のオーガナイズドセッションを通じた機械学習技術の本学会会員への情報提供に加え、本学会和文論文誌の編集委員長である早稲田大学の高橋大輔先生による推薦を受け、機械学習研究部会の特集号を 2013 年 9 月に刊行した。この特集号では、発展著しい機械学習分野の最新トピックの数理的な詳細を本学会会員に紹介することを目指し、研究部会の中島氏、竹内氏、杉山氏、さらに、機械学習分野において活躍著しい若手研究者である東京大学の富岡亮太氏および東京工業大学の鈴木大慈氏から最新の研究成果および動向に関する解説論文を寄稿いただき、計 5 編の論文を採録した。また、2021 年刊行の『JSIAM Online Magazine』において、これまでの機械学習研究部会の歴史と数年分のオーガナイズドセッションについての記事を執筆したものが掲載されている。

機械学習研究部会では、今後も本学会会員に対して機械学習に関する有益な情報の提供を続けるとともに、学会内の関連分野と協調することにより、応用数理分野の更なる発展に資する予定である。本研究部会の活動に興味を持って下さっている学会員各位には引き続きのご支援を お願いするとともに、これまで機械学習とは関わりのなかった方にも積極的にご参加頂ければ幸いである。

「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会 活動報告

2023年4月26日

主査・幹事一同

体制・連絡先

	2022年度:	2023年度:
主査	保國 恵一 (筑波大学)	相原 研輔 (東京都市大学)
幹事	相原 研輔 (東京都市大学)	佐藤 寛之 (京都大学)
	佐藤 寛之 (京都大学)	橋本 悠香 (日本電信電話)
	橋本 悠香 (日本電信電話)	廣田 悠輔 (福井大学)
	廣田 悠輔 (福井大学)	深谷 猛 (北海道大学)
	深谷 猛 (北海道大学)	保國 恵一 (筑波大学)

ホームページ <http://mepa.jsiam.org/>

連絡先(主査メールアドレス) aiharak@tcu.ac.jp

研究部会の紹介

日本応用数理学会「行列・固有値問題の解法とその応用」(略称:MEPA)研究部会では,横断型学会である日本応用数理学会の特長を生かし,線形方程式,固有値問題,特異値問題などの各種解法やその並列化,計算機実装などの研究者と,これらの方法を利用する幅広い応用分野の研究者が互いに交流することで新しい問題解決手法を見つけることを目的としている.

2022年度 年間活動報告

- ・ 第33回単独研究会(SWoPP2022連携)(2022年7月27~29日)

他学会の6研究会と合同で開催された「2022年並列/分散/協調処理に関するワークショップ」(SWoPP2022)に講演枠を申請し,同ワークショップと連携して第33回単独研究会を7月28日に開催した.当研究会は海峡メッセ下関とオンラインのハイブリッド開催となった.全9件(現地4件・オンライン5件)の講演があり,主に線形計算,低精度・混合精度計算,固有値・特異値問題などのテーマがあった.ハイブリッド開催の特性を活かし,現地とオンラインの間でも活発な質疑応答が行われるなど,貴重な会合となった.なお,当研究会の参加報告が JSIAM Online Magazine (https://jsiam.org/online_magazine/report/4626/)にて公開されている.

- ・ 日本応用数理学会2022年度年会（2022年9月8～10日）
 当部会主催のオーガナイズドセッションを9月8日にセミ・ハイブリッドにて開催し、14件の講演があった。連立一次方程式や固有値・特異値問題、および最適化問題などの数値解法に加え、それらの理論解析や高速化、工学的応用などを意識した多様なテーマがあり、活発な議論が行われた。
- ・ 第34回単独研究会（2022年12月6日）
 当部会主催の第34回単独研究会をオンラインにて開催し、9件の講演があった。種々の固有値問題や行列解析に関連するテーマが取り上げられ、理論的・実験的な側面から興味深い議論が行われた。
- ・ 3部会連携「応用数理セミナー」（2022年12月23日）
 「科学技術計算と数値解析」研究部会、「計算の品質」研究部会と連携し、学生や企業の研究者・技術者向けのセミナーをオンライン開催した。当部会では藤澤克樹先生（九州大学）に「デジタルツイン実現のためのグラフィカルゴリズムと産業応用」の題目にて、様々な事例・応用を交えてご講演頂いた。また今回は初の試みとして、「連続最適化」研究部会との共催となり、例年よりも幅広い分野をカバーした貴重なセミナーとなった。
- ・ 日本応用数理学会2023年研究部会連合発表会（2023年3月8～10日）
 当部会主催のオーガナイズドセッションを3月10日にハイブリッド開催し、15件の講演があった。線形計算、精度保証法、数値最適化、データ解析、可積分アルゴリズムなど多岐に渡るテーマがあり、大変盛況であった。

2023年度 活動予定

国際会議ICIAM2023の開催に伴い、2023年度は年会が開催されないが、例年通りに2回の単独研究会、研究部会連合発表会におけるオーガナイズドセッション、3部会連携「応用数理セミナー」については開催予定である。

当部会の催しでは、行列計算の研究者だけでなく、ハイパフォーマンスコンピューティングや応用分野からの参加・講演も多く、活発な議論と交流が行われている。今後は他部会や異分野との更なる連携強化も検討しているため、ぜひ当部会のイベントにご参加頂き、皆様の活動の一助となれば幸いである。

以上

計算の品質研究部会

主査 荻田武史 (早稲田大学)

部会 Web: <http://www.oishi.info.waseda.ac.jp/~qoc/>

e-mail: qoc-com@ml.jsiam.org

計算の品質部会は、「計算のやりっぱなし」の時代から脱却するための工学的的方法論を確立することを目的に1992年から活動を開始し、初代主査の伊理正夫先生、2代目主査の大石進一先生、現主査の荻田まで活動を継続している。本報告書では、本年度に活動したイベントである「日本応用数理学会年会」、「日本応用数理学会部会連合発表会」、「三部会連携応用数理セミナー」について取り上げる。

1. 日本応用数理学会年会

2022年9月8日から10日にオンライン(セミ・ハイブリッド)で開催された年会の最終日に、計算の品質部会のオーガナイズドセッションが行われた。今回、当部会における講演数は16件、4セッションを組織した。内容は微分方程式、計算幾何、補間、線形計算に分かれ、登壇者(所属は当時、敬称略)については以下の通りであった。

微分方程式 (10件)

渡部 善隆 (九州大学), 劉 雪峰 (新潟大学), 水口 信 (中央大学), 中野 泰河 (新潟大学), 三浦 悠希 (早稲田大学), 高橋 宗久 (千葉工業大学), 中野 夏樹 (早稲田大学), 倉本 一姫 (早稲田大学), 多田 秀介 (早稲田大学), 高橋 和暉 (筑波大学)

計算幾何・補間 (2件)

沢井 宇宙 (早稲田大学), 近藤 慎佑 (筑波大学)

線形計算 (4件)

尾崎 克久 (芝浦工業大学), 高安 亮紀 (筑波大学), 寺尾 剛史 (理化学研究所), 内野 佑基 (芝浦工業大学)

詳細なプログラムについては下記 URL を参照してほしい。

https://conference.wdc-jp.com/jsiam/2022/program/program_flash.html

2. 日本応用数理学会部会連合発表会

2023年3月8日から10日に岡山理科大学で開催された部会連合発表会にて、学会初日に計算の品質部会のオーガナイズドセッションが行われた。今回は講演が15件あり、4セッションを組織した。内容は微分方程式、線形計算、その他のトピックがあり、登壇者

(所属は当時、敬称略) は以下の通りであった.

微分方程式・非線形計算 (8件)

大石 進一 (早稲田大学), 劉 雪峰 (新潟大学), 中野 泰河 (新潟大学), 布施 太陽 (千葉工業大学), 木下 武彦 (佐賀大学), 高安 亮紀 (筑波大学), 田中 一成 (早稲田大学), 吉田 有壽木 (早稲田大学)

線形計算 (5件)

尾崎 克久 (芝浦工業大学), 南畑 淳史 (関西国際大学), 寺尾 剛史 (理化学研究所, 2回発表), 内野 佑基 (芝浦工業大学)

その他 (2件)

尾崎 克久 (芝浦工業大学), 坂本 大樹 (東京大学)

詳細なプログラムについては下記 URL を参照してほしい.

https://conference.wdc-jp.com/jsiam/union/2023/program/program_flash.html

3. 三部会連携応用数理セミナー

「科学技術計算と数値解析」研究部会と「行列・固有値問題の解法とその応用」研究部会と連携して年末にセミナーを行っている. 今回は「連続最適化」研究部会にも加わっていた. 本年度は2022年12月23日(金)にオンラインで開催された. 今回の計算の品質部会推薦の講師は山本有作先生(電気通信大学)であり, 「行列計算における確率的誤差解析 ~ 行列指数関数の計算を例として ~」として講義を行っていただいた. 近年注目を集めている確率的誤差解析の手法をはじめから丁寧に解説いただき, また実際の適用事例をご紹介いただいた. 以下の URL にて概要が記載されている.

http://mepa.jsiam.org/?page_id=2264

ご都合でセミナーに参加できなかった方もスライドを見ることが可能であるので, ぜひご参照をいただきたい.

以上.

「産業における応用数理」

2023年6月

体制・連絡先

主査：櫻井鉄也（筑波大学）
幹事：井手貴範（エクオス・リサーチ）
今井隆太（みずほ情報総研）
今村俊幸（理化学研究所）
今倉暁（筑波大学）

ホームページ：<http://na.cs.tsukuba.ac.jp/acmi/>

研究部会の紹介

本研究部会は、産業における数理に関わる共通の問題点を把握し、これらの問題に対して有効な手法を、企業や研究所、大学等の研究者の分野横断的な協力の下で見いだすことを目的とし、2013年4月に設立されました。また、本研究部会は、産業界の競争力強化に資する数理を目指し、産学双方の会員間の連携を促進する場としての役割を果たすことも併せて目的としています。上記の設立目的を達成するために、応用数理と実問題の研究者が既存の分野や業種間の壁にとらわれずに問題解決に向けて議論をする場として、研究会や講習会を開催しています。

活動の報告

1. 本研究部会は企業からの発表を中心に応用数理学会年会および研究部会連合発表会でのセッションの開催、およびソフトウェアセミナーなどの活動を行っていますが、2022年度についてもコロナの影響があったことからセッション等の企画を行いませんでした。

これまで、

鹿島建設、住友化学、鉄道総合技術研究所、理化学研究所、富士通、NTT ソフトウェアイノベーションセンター、みずほ情報総研、アイシン・エイ・ダ

ブリュ、豊田中央研究所、新日鐵住金、Scilab Enterprises、日立製作所、計測エンジニアリングシステム、FDK、清水建設、島津製作所、富士通研究所、物質・材料研究機構、NTT データ数理システム、University of Helsinki、モーションラボ、くいんと、海洋研究開発機構、アーク情報システムなど、企業や研究機関の研究者が主に発表しています。これまでの研究会での講演内容の一部をタイトルのみ列挙すると、各企業で実際に行われている大規模シミュレーションに関するもの

- 『Voxel 法による 3次元半導体形状シミュレーションと容量計算における計算技法の紹介』
- 『高速鉄道における車輪・レール間の動的接触解析』
- 『質量分析システムの最先端創薬・診断への応用』

他に、ソフトウェア開発に関するもの

- 『「京」における数値計算ソフトウェア整備について』
- 『オーダーN 法第一原理計算プログラム CONQUEST の開発と応用計算』
- 『Industrial applications with Scilab』

や、産業応用の取り組みに関するもの

- 『スーパーコンピュータ「京」の産業利用事例』
- 『ノンパラメトリック構造最適化技術の産業応用』
- 『数理技術研究と産業応用の取り組み』

など産業と応用数理をキーワードに多岐にわたります。これまでの研究会の参加者数（メーリングリストに登録して頂いた方）は 144 名です。

2019年3月4日(月)～5日(火)に筑波大学において開催された第15回研究部会連合発表会では、「行列・固有値問題の解法とその応用研究部会」と合同で実行委員会を担当しました。

今後の活動計画として、これまでに引き続き、研究会の開催、日本応用数理学会の他の研究部会と連携した企業研究者向け講習会の開催を予定しています。また、平成26年度に発足された「ものづくり企業に役立つ応用数理手法の研究会」とも密接に連携して活動していきます。

体制・連絡先

主査 鈴木 貴 (MMDS 大阪大学数理・データ科学教育研究センター)

幹事 伊藤昭夫, 四方義啓, 河津省司, 石渡通徳, 道工勇, 野島陽水, 朝倉暢彦

ホームページ <http://www.sigmath.es.osaka-u.ac.jp/suzuki/medical/index.htm>

メールアドレス suzuki@sigmath.es.osaka-u.ac.jp (鈴木)

研究部会紹介

臨床や基礎データの統計的な分析, 医療機器の原理と診断法の基礎理論, 数理モデリングによる病態生理メカニズム解明や予測の試み, 感染や疫学など社会医療データの分析, ビッグデータの管理や有効利用法の開発など, 医学において数理的方法が用いられる機会が多くなっている. これらの研究は統計学, 応用数学, 機械・電気医工学, 応用物理学, 社会学, 情報学など, 個々の専門領域の応用分野として位置付けられることが多いが, 限られた分野の成果に留まらず, その成果を複雑な生命現象の全体像を把握することにつなげ, 個々に展開される研究を関連付けて実用化を進めていくことが必要である. 数理医学は数学を用いた医学研究で 3 つの目的をもっている. 1 つはこれらの数理的方法の数学的基礎を確立して実用化と応用を促進すること, 2 つ目は横断的, 俯瞰的な視点を導入してモデリングとデータ解析を改革すること, 3 つ目は生命現象から新しい数学を創成することである.

活動報告

日本応用数学会年会・研究部会連合発表会 OS による成果発表, 基礎医学研究者を講師とする数理医学研究会, 新規研究方法の開拓と人材育成を目的としたスタディグループ, 年末に開催する数理腫瘍学研究会が主要な活動である.

スタディグループによる基礎医学研究の推進

データ関連人材育成関西地区コンソーシアム (DuEX) が提供する C コーススタディグループは複数テーマ, 少人数ワーキング, 短期間を実施要項とし, 実験系研究室から提示された課題を, データ分析, 数理モデリング, 数値シミュレーションによる数理的な方法によって解決することで, 生命科学と数理数科学が融合した新しい研究領域を開拓してきた. 生活習慣病・遺伝子疾患・細胞シグナル経路・癌・免疫系・感染症・認知機能障害をテーマとして各チームで実施し, 数理人材育成協会 (HRAM) 会員と協働した PBL を企画して研究部会の技術指導による人材育成に努めた. 産学連携では血管新生抑制薬効と最適治療について中外製薬 (株) と共同研究を進め, NASH 自動診断についてはプロアシスト (株) と共同で製品開発を進めた.

基礎医学研究室との共同研究

学生を数名雇用し, スタディグループとは別にウェブを用いて京都産業大学, 熊本大学, 大阪大学, 東京大学, 秋田大学, 愛媛大学の各医学系研究室・附属病院と共同研究を進めた. 細胞内のシグナル伝達経路解明研究を軸に, 遺伝子解析, 細胞ダイバース, 多細胞間相互作用へと研究対象が徐々に広がり, 肝がん・膵がんについてマーカーや分子標的薬の開発

の基礎となる知見が得られている。数理的方法による基礎医学研究については教科書「計算生物学入門～数理腫瘍学の方法」を培風館から出版し、研究者層の開拓に努めている。

日本応用数理学会での成果報告

例年通り、年会と研究部会連合発表会において数理医学セッションを運営し、数理的な方法を用いた最新の基礎・臨床・社会数理医学研究の成果報告を行った。岡山理科大学での研究部会連合発表会では血管新生動向の再現と阻害剤薬効についての報告が講演賞の対象となった。

人材育成プログラム

MMDS では大学院修士課程を主な対象とする副プラム，全学部生向けの「数理・データ アクティブラーニングプラン」，博士課程・社会人を対象とした「DuEX」を運営している。これらのプログラムは近畿ブロック，中国四国ブロック，D-DRIVE 全国ネットワークによって全国の大学への展開が進められているが，これらの教材やカリキュラムは一般社団法人数理人材育成協会 (HRAM) と連携した社会人教育に反映され，また厚労省事業によって日本応用数理学会と協働した教育プログラムの開発を行っている。公益財団法人がん研究会が HRAM 正会員として参画し，リカレントコースも含めて，臨床研究と人材育成を進めている。がん研究会とバイオインフォマティクス実践コースを設立し，PBL を 2 回行った。これらの活動により数理医学研究部会はこれらのプロジェクトに新規素材を提供するとともに人材育成によって研究にフィードバックする役割を果たしている。

ICIAM2023 への参画

2023 年 8 月開催予定の標記国際学会においてミニシンポジウム「計算生物学」3 セッションを提案し，採択された。オンラインによって幹事会を数回開催し，詳細プログラムを構築した。

今後の展開

数理モデリングを用いた基礎医学研究では，科学研究費補助金 (新学術)「細胞ダイバース」と JST-CREST「多細胞」で細胞・組織レベルへと研究対象を広げ，生命科学と融合した数理科学研究を実施する。大阪大学データビリティフロンティア機構 (IDS) のヘルスサイエンス部門による，データ駆動型モデリングを用いた医術共創プロジェクトに参画し，画像処理技術を基盤として大学病院の大量データを使用し，臨床医学研究室と共同で非アルコール性肝炎画像診断の実用化研究を進める。人材育成プログラムでは，DuEX の実績の上に，大阪大学においてエキスパート人材育成コースを設立し，文部科学省事業と連動して医学研究分野での数理人材育成を進める。

研究部会名：数理政治学研究部会

2023年6月

体制・連絡先

主査：大山達雄（政策研究大学院大学）

幹事：諸星穂積（政策研究大学院大学）、谷口 隆晴（神戸大学）、中川訓範（兵庫県立大学）

メールアドレス：大山：oyamat@grips.ac.jp

諸星：morohosi@grips.ac.jp

谷口：yaguchi@pearl.kobe-u.ac.jp

中川：nakagawak@em.u-hyogo.ac.jp

研究部会の紹介

数理政治学研究部会は、毎年、9月開催の年会、3月開催の連合研究部会への参加、および、年1ないし2回の独自開催を行っている。独自開催の場合は、参加者のアクセスの便宜をはかり、主として、東京の六本木にある政策研究大学院大学を会場としている。また、1人の講演者に対し2時間の時間配分をし、内容のある議論が十分に尽くせるように努めている。

これまでに扱ってきた内容のキーワードとしては、(1)デュベルジェの法則 (2)空間的投票理論 (3)実験政治学 (4)アローの定理 (5)アラバマ・パラドックス (6)議席配分方式 (7)不平等指数 (8)自然実験などがあげられる。

本研究部会は議会選挙の制度を中心に政治学で扱われる諸問題について数学を応用した研究を進める目的で設立された。設立当初よりこれまで、本部会では、政治現象という極めて矛盾の多い人間的な営為に数学を適用した数理的なアプローチを敢えて試みることにより、新しい数学や新しい考えが生まれる可能性を追究してきた。現在、これまでの研究成果の蓄積を深化させるとともに、部会の活動を通じて構築したネットワークを通じて、社会科学全般が対象とする現象の分析における応用数学の可能性を探索している。我々の日常は、政治や経済といった社会の動向に大きく左右される。政治等の社会の仕組みを理解するために、数学を応用し、数理的な分析をすることは十分な価値がある。我々の研究が政治学や経済学等の社会科学における数理的分析に貢献すれば幸いであると考えて部会の活動を続けている。

活動の報告

- 日本応用数学会 2022 年度年会 下記4件の発表を実施した
- 1. シミュレーションを用いた議席配分問題における公平性基準の分析

- 諸星 穂積 (政策研究大学院大学)
- 2. **Uninformed** な消費者のいる空間競争における均衡の一事例
 - 中川 訓範 (静岡大学), 河合 信之輔 (静岡大学)
- 3. 2人2戦略対称ゲームのネットワーク効果分析
 - 守田 智 (静岡大学)
- 4. 交流アンケートデータからのネットワーク特徴量推定について
 - 徐 百歌 (神戸大学), ○ 谷口 隆晴 (神戸大学), 増本 康平 (神戸大学), 原田 和弘 (神戸大学), 近藤 徳彦 (神戸大学), 岡田 修一 (放送大学)

- 第 19 回 研究部会連合発表会 下記 4 件の発表を実施した
- 1. 都道府県議会における選挙区定数配分の公平性分析
 - 諸星 穂積 (政策研究大学院大学)
- 2. **Informed** な消費者が一様分布するヴァリアン型セールのモデルの性質
 - 中川 訓範 (兵庫県立大学), 河合 信之輔 (静岡大学)
- 3. 相互干渉可能なコミットメントゲーム
 - 石井 良輔 (下関市立大学)
- 4. ホッジ分解を用いた観光客の移動ネットワークの分析
 - 川崎 雄二郎 (名古屋工業大学), 小嶋 健太 (関西大学), 三木 潤一 (東北公益文科大学)

数理設計研究部会

設立趣旨および経緯

応用数理の1分野を成す数値解析は、偏微分方程式の境界値問題などで記述された数理モデルを精度良く解くことを目標にして発展してきた。その恩恵により、製品設計の現場では実験に代わる手段として数値解析が日常的に使われるようになってきた。さらに近年では、数理モデル自身をも変数とし、望みの現象となるように数理モデルを決定する問題の数値解析も盛んに研究されている。それらは、逆問題あるいは最適化問題の一問題であり、設計行為そのものの数理とも捉えることができる。

本研究部会は、機械・建築・土木等の分野において設計行為に対する数値解析研究を実施している研究者の交流の場を提供するため、2005年2月の準備会と位置付けた研究集会を経て設立された。研究部会名については、設立の可否についての討論会を準備研究集会後に開催した際、逆問題も含めてもう少し間口を広くしてはどうか、産業界からみれば設計ということばが入ればさらに参加しやすくなるといった発言より、現在の名称である「数理設計」となった。

体制・連絡先

- ✓ 主査：倉橋貴彦（長岡技術科学大学）
- ✓ 幹事：片峯英次（岐阜工業高等専門学校）
- ✓ 幹事：代田健二（愛知県立大学）
- ✓ 幹事：竹内謙善（香川大学）
- ✓ 幹事：中澤嵩（大阪大学）
- ✓ 幹事：松本純一（産業技術総合研究所）
- ✓ ホームページ：<https://sites.google.com/view/jsiamresearchactivitygroupmath>
- ✓ 問合せ先：kurahashi@mech.nagaokaut.ac.jp

主な研究テーマ

- (1) 流れ場を対象としたデータ同化シミュレーション
- (2) 流体構造連成問題に対する形状設計
- (3) 逆問題解析へ援用可能性を考えた高速数値解法の開発
- (4) 位相最適化手法に関する研究
- (5) 圧縮性流体モデルに対する新しい数値計算法の開発
- (6) フェーズフィールド法におけるPOD法の適用

2022 年度活動実績

- (1) 日本応用数学会 2022 年度年会にてオーガナイズドセッション開催
- (2) 数理設計部会第 24 回研究集会を 12 月に開催
- (3) 日本応用数学会 2023 年研究部会連合発表会にてオーガナイズドセッションを開催

なお、オーガナイズドセッションプログラム等の詳細については研究部会ウェブページを参照頂きたい。

今後の方針および 2023 年度活動予定

近年、形状最適化、位相最適化（トポロジー最適化）がソフトウェアにも実装され、企業においても盛んに使用されてきている。ここ数年、大学等の教育・研究機関のみならず、企業の方にも多数、数理設計部会におけるオーガナイズドセッションや研究集会に参加頂いているため、数理設計部会の活動の際には従来の参加者に積極的に声をかけ、産学の連携がより強化されていくことを期待している。また、近年、機械学習等のデータサイエンスの注目度も高いことから、数理設計とデータサイエンスの掛け合わせ等による新しい研究内容が創出されることも期待している。

2023 年度の活動予定としては、例年の活動内容に従い、年会・研究部会におけるオーガナイズドセッション開催、12 月には研究集会開催を予定している。また機会があれば、他研究部会との共同企画にも積極的に貢献していく予定である。

数理的技法による情報セキュリティ

FAIS: Formal Approach to Information Security

体制・連絡先

◇ 主査

吉田真紀（情報通信研究機構 サイバーセキュリティ研究所）

◇ 幹事（五十音順）

櫻田 英樹（日本電信電話(株)）

花谷 嘉一（(株)東芝 研究開発センター）

山本 光晴（千葉大学 大学院理学研究院）

米山 一樹（茨城大学 理工学研究科工学野）

◇ ホームページ：<http://fais.jsiam.org/>

◇ 連絡先メールアドレス：fais-kanji@ml.jsiam.org

研究部会の紹介

オンラインショッピングや電子申請など、インターネットにおいて安心・安全な情報通信するため、暗号を用いた通信プロトコルなどのセキュリティ技術が提案・利用されています。たとえば、オンラインショッピングではクレジットカード情報などを安全に送るため TLS が利用され、暗号資産では電子署名が利用されています。このようなセキュリティ技術は専門家の手により安全性に配慮して慎重に設計される必要があります。その一方、悪意をもった利用者から他の利用者を守るなどの高度な安全性も要求されつつあることから、専門家であってもその安全性を十分に検証することは容易ではありません。実際に、広く使用されている技術に欠陥が見つかることも多くなっています。そのような状況の中で、数理的技法（形式手法、フォーマルメソッドとも呼ばれます）を、セキュリティ技術やシステムの安全性の検証に利用する研究が活発に研究され、標準化活動においても、その成果が参照されています。本研究部会では、数理的技法を用いてセキュリティ技術やその実装の安全性を厳密に評価・検証するための研究について議論しています。

活動の報告

2022年度は、日本応用数理学会第19回研究部会連合発表会においてオーガナイズドセッション（OS）を企画し、企画講演1件と一般講演5件があり、活発な質疑が行われま

した。企画講演では、森岡澄夫氏（インターステラテクノロジズ株式会社）より、「商用宇宙ロケット開発における形式検証の必要性と基盤研究への期待」について、ご講演いただきました。各講演の講演資料は研究部会の web ページで公開しています。

日本応用数学会第 19 回研究部会連合発表会

研究部会 OS: 数理的技法による情報セキュリティ(1) [3月10日: 9:20-10:40]

座長: 吉田 真紀 (NICT)

1. ★企画講演★ 商用宇宙ロケット開発における形式検証の必要性と
基盤研究への期待
○森岡 澄夫 (インターステラテクノロジズ株式会社)
2. 数理的技法による情報セキュリティの最近の研究動向
○中林 美郷 (NTT 社会情報研究所), 吉田 真紀 (NICT),
花谷 嘉一 (株)東芝, 山本 光晴 (千葉大学), 米山 一樹 (茨城大学)

研究部会 OS: 数理的技法による情報セキュリティ(2) [3月10日: 11:10-12:30]

座長: 山本 光晴 (千葉大学)

1. FIDO2 の形式化の再考と複数モードの検証への拡張
○佐藤 瑞己 (茨城大学), 米山 一樹 (茨城大学)
2. Revisiting the security analysis against 2F method
○池松 泰彦 (九州大学マス・フォア・インダストリ研究所),
Duong Dung (University of Wollongong), 安田 貴徳 (岡山理科大学)
3. ProVerif によるトークン型電子現金プロトコルの形式検証
山本 輪 (長崎大学), ○江島 奨悟 (長崎大学),
奥田 哲矢 (NTT 社会情報研究所), 荒井 研一 (長崎大学)
4. ProVerif と Tamarin-prover の観測等価性の違い
○三重野 武彦 (エプソンアヴァシス株式会社, 信州大学),
岡崎 裕之 (信州大学), 荒井 研一 (長崎大学), 布田 裕一 (東京工科大学)

2023 年度の予定

2023 年度も引き続き、オーガナイズドセッションを企画し、セキュリティ技術やその実装の安全性を、数理的技法を用いて厳密に評価・検証する研究について議論する場を設ける予定です。

数理ファイナンス研究部会：2022 年度活動について

数理ファイナンス部会では、

- i) 数理ファイナンス、金融工学、保険数理に関連した研究
- ii) 金融・保険に限らず自然・人文社会科学諸分野への応用を意識した確率モデルに関する研究、特に確率モデルの数値解析手法に関する研究

などを対象に研究活動を行っております。部会活動は、年 2 回（9 月の年会と 3 月の連合発表会）のセッション運営が主であります。これらの中では、理論研究、応用研究、まだ研究途上の中間結果、などを幅広く受け入れ、意見情報交換の活発化に努めております。現在、部会にて研究活動を行っている教員・研究者・大学院生は 40 名強になります。以下に、2022 年度の年会と連合発表会における講演タイトルおよび発表者のリストを記させていただきます。

日本応用数理学会 2022 年度年会（2022 年 9 月 8 日～10 日；セミハイブリッド開催）

発表タイトル/発表者（○付きが登壇者）

- 1) 確率的ファクタモデル下での最適消費・投資問題に対する PIA / ○安田 和弘(法政大学), 畑 宏明(一橋大学)
- 2) 深層学習を用いたディンキンゲームの数値解析 / ○別木 智也(東京工業大学)
- 3) 部分積分公式を用いたグリークスの計算 / ○石橋 尚幸(芝浦工業大学)
- 4) 連続時間 Markov 連鎖後退確率微分方程式に関するマルチステージ Euler-丸山型解法について / ○兼子 晃寛(大阪大学)
- 5) わが国の発電事業におけるアセット運用制約を考慮した先物取引の最適化 / ○遠藤 操(電力中央研究所)
- 6) 1 期間 3 項モデルにおける金融商品の価格付けについて / ○坂井 優歩(芝浦工業大学)
- 7) Stochastic Functional Differential Equation の解の確率密度関数について / ○中津 智則(芝浦工業大学)
- 8) 破産確率の数値計算について / ○石村 直之(中央大学), 今井 仁司(同志社大学), 五月女 仁子(帝京大学)
- 9) A long term optimal consumption and investment problem with partial information / ○畑 宏明(一橋大学)
- 10) Epstein-Zin 型再帰効用と相対パフォーマンス指標を用いたマルチプレイヤー確率微分ゲームの明示的均衡表現 / ○関根 順(大阪大学)

第 19 回 研究部会連合発表会 (2022 年 3 月 8 日~10 日 ; ハイブリッド開催)

発表タイトル/発表者 (○付きが登壇者)

- 1) Explicit Laplace Transforms of Perpetual Integral Functionals of the Three-dimensional Bessel Process / ○都築 幸宏 (信州大学)
- 2) あるマルチンゲールの表現とそれに関連する無限次元のモーメント問題について / ○田村 勇真 (立命館大学)
- 3) ランダムウォークの局所時間と excursion について / ○吉田 直広 (東京理科大学), 藤田 岳彦 (中央大学)
- 4) Rough SABR LMM におけるスワップションスキューの短時間漸近挙動について / ○鶴見 亮太 (大阪大学)
- 5) 電力先物・LNG 先物に対応した電気事業のアセット最適運用 / ○遠藤 操 (電力中央研究所)
- 6) 国民年金の税方式化が世代間格差に与える影響について-エージェントベースアプローチによる考察 / ○岩井 美咲希 (中央大学)
- 7) 証拠金完備デリバティブ取引のカウンターパーティリスク / ○木谷 亮介 (一橋大学)
- 8) Carbon Emissions Pricing by Forward and Double Barrier Backward SDE approach / ○林 匡史 (三菱 UFJ 信託銀行)
- 9) 局所ボラティリティモデルにおけるバリアオプションのデルタの計算 / ○中津 智則 (芝浦工業大学)
- 10) ブラックショールズモデルにおける部分積分公式を用いたバリアオプションのデルタの計算 / ○森 大樹 (芝浦工業大学)
- 11) Weak approximation for a Black-Scholes type regime switching model / ○田中 章博 (三井住友銀行), Kohatsu-Higa Arturo (立命館大学)
- 12) 有界停止時刻を終端時刻に持つ Markov 連鎖後退確率微分方程式のマルチステージ Euler 丸山型解法 / ○兼子 晃寛 (大阪大学)
- 13) 指数型効用関数を用いた最適消費投資問題 / ○畑 宏明 (一橋大学)
- 14) 複数トレーダー存在下での執行戦略別の保有資産および効用の比較 / ○中村 俊介 (法政大学), 安田 和弘 (法政大学)
- 15) 深層学習を用いたジャンプ付き前進後退確率微分方程式の数値解析 / ○久嶋 光翼 (東京工業大学)
- 16) Deep solvers of stochastic optimal control problems / ○森時 幸司 (立命館大学), 瀬尾 誠人 (立命館大学), 仙葉 翔伍 (立命館大学)

「数論アルゴリズムとその応用」研究部会の紹介

本研究部会（略称 JANT, Japan Algorithmic Number Theory）は、豊穡な理論的研究領域が広がる数論アルゴリズムと、実用的な符号理論, 暗号理論等の応用分野を含む周辺分野の研究促進と、産学の研究者・開発者の交流を目的として 2000 年 7 月に発足した。近年は日本応用数理学会年会においてオーガナイズドセッション, 研究部会連合発表会においてセッション「数論アルゴリズムとその応用」を開催している。さらに, 2015 年までは 2 年に 1 回 3 日間の日程で研究集会「代数学と計算」を開催していた。この研究集会では数論アルゴリズムを中心として幅広い分野からの研究発表並びに参加・聴講があり, 数論アルゴリズムとその応用分野の発展に継続的な寄与をしている。

2022 年度は 9 月に年会オーガナイズドセッションが開催され, セミ・ハイブリッド形式で, 11 件の研究発表が行われた。また, 3 月の研究部会連合発表会では 12 件の研究発表がハイブリッド形式で行われた。2023 年度も, 学会でのセッションをはじめとして, 引き続き活動的に運営を行いたいと考えている。なお 2023 年度は ICIAM 2023 開催に伴い年会は開催されず, 研究部会連合発表会は長岡技術科学大学にて 2024 年 3 月 4 日～6 日の日程で開催される予定である。以下, 2018 年度以降（過去 5 年間）に開催した研究集会一覧を示す。

- 2018 年年会オーガナイズドセッション (2018 年 9 月 5 日, 名古屋大学東山キャンパス) 【講演件数】 7
- 2019 年研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」セッション (2019 年 3 月 4 日, 筑波大学筑波キャンパス) 【講演件数】 5
- 2019 年年会オーガナイズドセッション (2019 年 9 月 3 日, 東京大学駒場キャンパス) 【講演件数】 9
- (中止) 2020 年研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」セッション (2020 年 3 月 4 日, 中央大学後楽園キャンパス) 【講演件数】 7(中止)
- 2020 年年会オーガナイズドセッション (2020 年 9 月 8 日, オンライン) 【講演件数】 5
- 2021 年研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」セッション (2021 年 3 月 5 日, オンライン) 【講演件数】 6
- 2021 年年会オーガナイズドセッション (2021 年 9 月 8 日, オンライン) 【講演件数】 6
- 2022 年研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」セッション (2022 年 3 月 9 日, オンライン) 【講演件数】 12

- 2022 年年会オーガナイズドセッション (2022 年 9 月 10 日, 北海道大学高等教育推進機構, セミ・ハイブリッド) 【講演件数】 11
- 2023 年研究部会連合発表会「数論アルゴリズムとその応用」セッション (2023 年 3 月 9 日, 岡山理科大学岡山キャンパス, ハイブリッド) 【講演件数】 9

本研究部会の詳細については JANT 公式ホームページ [1] を, 研究集会「代数学と計算」については公式ホームページ [2] を参照頂きたい. また, 本研究部会では研究部会メーリングリストを運営し, 研究集会等の部会に関連する案内を行っている. 本研究部会に参加を希望される方はホームページ [1] を参照し, ご登録頂きたい.

参考

- [1] <http://jant.jsiam.org/>
- [2] <http://jant.jsiam.org/ac/>
- [3] 研究部会だより「数論アルゴリズムとその応用」研究部会活動報告 (内山成憲・長尾孝一) 応用数理, Vol.13, No.2, pp.176–177, June 2003
- [4] 研究部会だより「数論アルゴリズムとその応用」研究部会の紹介 (松尾和人), JSIAM Online Magazine <https://jom.jsiam.org/1924>
- [5] 研究部会だより「数論アルゴリズムとその応用」研究部会の紹介 (内田幸寛), JSIAM Online Magazine <https://jom.jsiam.org/?article=I1712C>
- [6] 研究部会だより「数論アルゴリズムとその応用」研究部会の紹介 (田中覚), JSIAM Online Magazine <https://jom.jsiam.org/?article=I2010B>

日本応用数理学会 「数論アルゴリズムとその応用」研究部会組織

代表者：内山 成憲 (東京都立大学)

幹事：青木 美穂 (島根大学), 内田 幸寛 (東京都立大学), 木村 巖 (富山大学), 小松 亨 (東京理科大学), 高木 剛 (東京大学), 田中 覚 (東京都立産業技術高専), 谷口 哲也 (金沢工業大学), 中村 憲 (東京都立大学), 松尾 和人 (神奈川大学), 光成 滋生 (サイボウズ・ラボ (株)), 横山 俊一 (東京都立大学)

アドバイザーボード及び元幹事：大田 俊介 ((株) 日立製作所), 岡本 龍明 (日本電信電話 (株)), 笠原 正雄 (大阪学院大学), 金子 晃 (お茶の水女子大学), 木田 雅成 (東京理科大学), 後藤 丈志 (秀明大学)

CAE モデリングとデータ活用研究部会活動報告

山田知典(東京大学)

片岡一朗(日立製作所)

和田義孝(近畿大学)

森口昌樹(中央大学)

有限要素法の前処理として必要不可欠なメッシュ生成技術は、解析プロセスにおいて重要な位置を占める技術である。実際、有限要素法の計算自身は数時間から数日でできるのにもかかわらず、それに必要なメッシュの生成は人手によって 1 ヶ月から 3 ヶ月もかかることが少なくなく、その合理化・効率化が求められていた。このような背景のもと、1998 年 12 月に矢川元基東京大学名誉教授を主査とする「メッシュ生成研究部会」が発足した。それ以降、本研究部会ではメッシュ生成技術を中心として情報交換を行ってきた。

発足から 20 年余を経てメッシュ生成技術が着実に進歩してきた一方で、CP-PACS (600GFLOPS) から地球シミュレータ(40TFLOPS)、「京」コンピュータ(10PFLOPS)、そして現在のナショナルフラッグシップスパコンとなる富岳(500PLOPS)へと計算機性能の向上はとどまるところを知らず、原子力施設の丸ごと耐震シミュレーションのように解析対象はさらなる大規模化・複雑形状化・複合現象化にさらされており、メッシュ生成にかかる期間はそのモデルの妥当性検証も含めて 1998 年当時に比べ益々長期間化している。加えて、近年の AI 技術の発展により、CAE を学習データの生成器として利活用する、さらには、学習済みの AI で CAE を拡張する AI-Driven CAE への期待が高まっている。

そこで本研究部会ではメッシュ生成のみならず、メッシュフリー法を含めた CAE モデリング技術全般の高度化と、AI との連携を指向した CAE データ活用の推進を目的として活動を行うこととし、2018 年に「CAE モデリングとデータ活用研究部会」と名称を変更し、さらに活動範囲を広げた。現在の登録会員は約 70 名である。

2022 年度は昨年度に引き続きコロナ禍の状況にあったが、ハイブリッド開催となった日本応用数理学会の研究部会連合発表会においてセッションを設け、研究部会の講演、情報交換を行った。講演内容は形状処理技術や CAE 分野での機械学習適用事例などであった。このセッションでの講演題目は次のとおりである。

2022 年度日本応用数学会第 19 回研究部会連合発表会(4 件)

- CAEと機械学習を活用した社会インフラ製品のデジタル設計支援技術
○片岡 一郎((株)日立製作所), 吉田 洵也((株)日立製作所), 長谷部 達也((株)日立製作所)
- 流体シミュレーションと機械学習による逆問題解析の予備的検討
○山田 知典(東京大学)
- サブボクセルを用いたローカル予測器の高精度機械学習手法
○和田 義孝(近畿大学), 築地 巧実(近畿大学)
- 積層造形物の強度計算のためのボリューム化
○中山 二奈(中央大学), 森口 昌樹(中央大学)

ホームページと連絡先

ホームページ:<http://mesh.jsiam.org/>

メールID: 山田知典 tyamada@sys.t.u-tokyo.ac.jp

片岡一郎 ichiro.kataoka.vf@hitachi.com

和田義孝 wada@mech.kindai.ac.jp

森口昌樹 moriguchi@ise.chuo-u.ac.jp

離散システム研究部会

2023年5月

体制・連絡先

- ◇ 主査：平井広志（名古屋大学）
- ◇ 幹事：澤正憲（神戸大学），小林祐輔（京都大学）

研究部会の紹介

離散システム研究部会は離散数学及びその応用を対象とした研究部会である。離散数学は離散最適化とも密接な関係があるため、最適化を対象とした研究も扱っている。そして離散数学に関わる広い分野の成果を横断的に理解し合うことを目的としている。また、研究分野の細分化に伴って離散数学に関連する研究者同士が疎遠になりがちな現状に対して、研究者同士の交流を深めることも目的としている。特に若手研究者の交流を大切に考えている。

活動の報告

1. 日本応用数理学会 2022年度 年会

離散システム研究部会として **organized session** を2つ企画した。線形代数，グラフ理論のみならず，幅広い研究内容の8講演が行われた。講演題目と著者は以下の通りである。○は登壇者である。

- ① On Efficiency of Polyhedral Clinching Auctions / ○佐藤 良亮（東京大学）
- ② ジャンプシステムおよびデルタマトロイド上の最適化問題に対する貪欲アルゴリズムの測地線性質 / ○南川 智都（東京都立大学）
- ③ 整数最適化の線形緩和における近傍永続性 / ○木村 慧（九州大学），中山 鼓太郎（オープラン株式会社）
- ④ Finding Hall blockers by matrix scaling / ○平井 広志（東京大学），林 興養（中央大学）
- ⑤ Triplet graph と sextet graph のエキスパンダー性について / ○佐竹 翔平（明治大学 総合数理学部），Jo Hyungrok（横浜国立大学 先端科学高等研究院）
- ⑥ Fibonacci 格子の多項式類似と準乱数生成への応用 / ○原瀬 晋（立命館大学）
- ⑦ 最適輸送問題によるグラフ求積の定式化へのK-メディアン問題・DC計画によるアプローチ / ○大城 隆之介（東京大学），田中 健一郎（東京大学）
- ⑧ ガウス積分に対する有理的 quadrature 公式の存在性について / ○澤 正憲（神戸大学）

2. 第19回 研究部会連合発表会

離散システム研究部会として **organized session** を4つ企画した。若手研究者を中心に

16 講演が行われた。講演題目と著者は以下の通りである。○は登壇者である。

- ① 横断歩道における歩行者対向流の組合せ論的な考察 / ○村田 悠, 中山 真吾, 前橋 拓歩, 村松 秀晃, 金子 祐輔 (早稲田大学基幹理工学部応用数理学科), 渡邊 慶大, 小嶋 大瑛, 久田 竜也 (早稲田大学大学院基幹理工学研究科数学応用数理専攻), 早水 桃子 (早稲田大学理工学術院)
- ② 二種類の変種を検出するためのグループテストにおける組合せ構造 / ○盧 暁南 (岐阜大学), 三嶋 美和子 (岐阜大学), 宮本 暢子 (東京理科大学), 神保 雅一 (統計数理研究所)
- ③ 距離行列から系統カクタスグラフを構築する単純で効率的なアルゴリズム / ○渡邊 慶大, 小嶋 大瑛, 久田 竜也 (早稲田大学大学院基幹理工学研究科数学応用数理専攻), 金子 祐輔, 河井 雪野, 村松 秀晃, 中山 真吾 (早稲田大学基幹理工学部応用数理学科), 早水 桃子 (早稲田大学理工学術院)
- ④ 根付き系統ネットワークを被覆する最少の部分系統樹の発見手法 / ○吉田 勇輝 (東京大学)
- ⑤ 巡回トーナメント問題に対する近似アルゴリズムの改良 / ○金谷 祐河, 高澤 兼二郎 (法政大学)
- ⑥ 全域木における最小の最大辺重みを改善する問題の一般化 / ○畑島 志哉, 高澤 兼二郎 (法政大学)
- ⑦ 整数双劣モジュラ多面体の整数点集合の特徴づけ / ○岩政 勇仁 (京都大学)
- ⑧ 重み付き二部グラフで表現可能な関数に対する判定と表現の計算 / 大塚 貴郁, ○塩浦 昭義 (東京工業大学)
- ⑨ 非有界な凸関数の最適化と行列スケールリングへの応用 / ○坂部 圭哉, 平井 広志 (東京大学)
- ⑩ グラフスペクトルのステガノグラフィへの応用 / ○川口 和久 (豊橋技術科学大学), 豊永 憲治 (豊橋技術科学大学), 高橋 茶子 (山形大学), 中井 雄士 (豊橋技術科学大学), 鈴木 幸太郎 (豊橋技術科学大学)
- ⑪ 任意の次数に対するエクспанダーグラフの構成について / ○佐竹 翔平 (明治大学)
- ⑫ 整凸多面体に対するデザイン論的特徴付けについて / ○平尾 将剛, 小島 壮史, 橋本 倫太郎, 三浦 琉雅 (愛知県立大学), 澤 正憲 (神戸大学)
- ⑬ 一様ハイパーグラフの抽象剛性マトロイド / ○東田 瑞己, 谷川 眞一 (東京大学)
- ⑭ 除外ターミナルを含む同一面最短点素パス問題に対するアルゴリズム / ○寺尾 樹哉, 小林 佑輔 (京都大学)
- ⑮ 点素 S パス問題に対する増加路アルゴリズム / ○木下 裕太 (東京大学)
- ⑯ 分数線形マトロイドパリティに対する非可換階数を用いた代数的アルゴリズム / ○大城 泰平 (東京大学), 相馬 輔 (マサチューセッツ工科大学)

連続体力学の数理

2023年6月

体制・連絡先

- ◇ 主査：木村 正人（金沢大学）
- ◇ 幹事：伊藤 弘道（東京理科大学）、井元 佑介（京都大学）、
高石 武史（武蔵野大学）、高田 章（ロンドン大学）、新納 和樹（京都大学）、
野津 裕史（金沢大学）、平野 史朗（立命館大学）
- ◇ ホームページ：<https://macm.jsiam.org>
- ◇ 主査メールアドレス：mkimura@se.kanazawa-u.ac.jp

研究部会の紹介

固体や流体などの現象を巨視的にとらえて数理モデル化しようとするとき、連続体力学の考え方が必要になります。研究部会は、連続体での数理モデルを基礎から研究しようとする研究グループです。SIAM (Society for Industrial and Applied Mathematics)には研究グループ Mathematical Aspects of Materials Science があり、フランス・ドイツ・イタリア・ロシアをはじめとする世界中に連続体の研究者が多数います。

研究部会の歴史

1990年初め、M.E.Gurtin（当時カーネギーメロン大学）に学んだ矢富盟祥（金沢大学名誉教授）から「工学の理論研究者と数学者とが交流できる研究グループが日本にも必要ではないか」という意見に、三好哲彦（山口大学名誉教授）と大塚厚二（広島国際学院大学、初代主査）が賛同して本研究部会の前身が発足しました。京都大学数理解析研究所での研究会を経て、最初の研究集会「数理から見た破壊クライテリオンに関するセミナー」（CoMFoS1）を開催したのは、阪神淡路大震災 1995年1月17日の直後（1月27日～29日）でした。CoMFoSは、「特異性を持つ連続体力学」(Continuum Mechanics Focusing on Singularities)の略で、2004年に破壊力学の理論研究者を中心とした研究部会を創設したときに付けた英語名です。研究対象を広げるため、2010年度に名称を「連続体力学の数理 Mathematical Aspects of Continuum Mechanics (MACM)」に変更しましたが、継続性を考えて研究部会のドメイン名 comfos.org と研究集会名 CoMFoS は変更していません。設立メンバーの大塚が長く主査を務めてきましたが、2019年度から主査を木村正人（金沢大学）に交代しています。

研究部会の必要性

多くの企業が連続体力学を基礎とする計算ツールを使って製品を設計製造しており、不

自由を感じていないかも知れません。しかし他国が、従来製品を対等に作る時代には、日本は先端技術に挑戦する必要があります。そのためには、微細構造や相転移を伴う新素材や過酷な環境下などの現象を対象とした、新たな連続体力学の数理を研究する必要があります。またコンピュータの進歩により、近似式による設計製造から、数理モデルに基づく設計に移っていくと予想されます。現象を理解しながら、きわめて高度な数学を扱える研究者が必要となっています。本研究部会が、このような研究者の交流及び育成の場として機能することを期待しています。

研究部会の活動状況

メンバーによる現在の研究は次のようになっています。

【破壊現象】木村正人(金沢大)・高石武史(武蔵野大)がフェーズフィールド法による理論及び数値計算、平野史朗(立命館大)・伊藤弘道(東京理科大)が地震関連の研究、さらに、これらのメンバーに加え田中良巳(金沢学院大)・田上大助(九州大)がプロジェクト「連続体における不連続現象の数理モデリングと数学解析」に参加しています。古いメンバーとしては、堀宗朗(東大地震研)が地震のシミュレーション、廣瀬壮一(東工大)が超音波非破壊評価、高田章(ロンドン大)がガラスのマイクロ構造とマクロな材料特性との相関について研究しています。

【数値計算】数理とシームレスに繋がる数値計算を目指しています。新納和樹(京大)と西村直志(京大名誉教授)は境界積分方程式法による巨大問題の高速解法を用いた電磁波散乱問題研究を行っています。また、パリ第6大学 Hecht 教授が中心となる数学的な記述で有限要素解析ができる FreeFem++の日本支部を設置し、利用と講習などを鈴木厚(理研・計算科学センター)・高石・中澤嵩(大阪大)・大塚が行なっています。

【最適設計】研究部会「数理設計」と連携を図り、連続体の形状最適化に関する数学理論を畔上秀幸(名古屋大学)・木村・大塚が共同研究しています。

【研究集会】日本応用数理学会の年会および研究部会連合発表会で毎回2~3セッションを運営しており、活発な議論が行われています。取り扱われるテーマは、弾塑性論・破壊力学・レオロジー・ナノデバイス・光工学・結晶成長・自由境界問題・逆問題・最適形状設計・粒子法など多岐に渡っています。研究集会 CoMFoS も、2022年度で通算22回目となりましたが、コロナウイルスの影響で CoMFoS20 に引き続きオンライン開催となりました。最近の研究部会の活動については

木村正人：「連続体力学の数理」研究部会の活動の紹介. JSIAM Online Magazine,

I2103B (2021/04/21). <https://jom.jsiam.org/?article=I2103B>

をご覧ください。幸いです。

若手の会 活動報告(2022年度)

2023年3月

体制・連絡先

- ◇ 主査:友枝 明保(関西大学)
- ◇ 幹事:山中 脩也(明星大学),高安 亮紀(筑波大学),
榊原 航也(岡山理科大学 / 理研),関根 晃太(千葉工業大学)
- ◇ ホームページ:<http://wakate.jsiam.org/>
- ◇ メーリングリスト(部会):wakate-event@ml.jsiam.org



研究部会の紹介

若手の会は,おおよそ 40 歳以下の研究者や学生が中心となって,研究集会やイベントを行うことで,応用数理学会の若手会員の活動・交流を活発にすることを主な目的として活動しています. 2022 年度は下の通り,年会 OS(2022 年 9 月)と若手研究交流会(2022 年 9 月),学生研究発表会(2023 年 3 月)を開催しました.特に,今年度は 2020 年度年会で好評だった研究者に焦点を当てた若手の会 OS を復活させました.これからも若手の会ならではの目線で,様々な企画を実施していく予定ですので,皆様のお力添えのほど,どうぞよろしくお願いいたします.

活動の報告(2022 年度)

- 日本応用数理学会 2022 年度年会 若手の会 OS

【日程】2022 年 9 月 9 日(金) 10:50~12:10

【会場】オンライン開催(学会はセミハイブリッド開催) 【参加者】70 名程度(オンライン+現地)

【URL】<http://wakate.jsiam.org/?p=117>

【プログラム】

講演1:

李 聖林(京都大学高等研究院・ASHBi)
専業主婦学から数理生命医学に至るまで

講演2:

谷口 隆晴(神戸大学)
複数の研究分野の連携と数理科学

● 第3回若手研究交流会

【日程】2022年9月11日(日)10:00~16:00

【会場】ハイブリッド開催(現地:北海道大学情報基盤センター)

【URL】<http://wakate.jsiam.org/?p=121>

【プログラム】

09:55~10:00 オープニング

10:00~10:20 井元 佑介(京都大学) |細胞データ科学の魅力

10:20~10:40 佐藤 寛之(京都大学) 幾何学的最適化の数理

10:40~11:00 高安 亮紀(筑波大学) 精度保証付き数値計算を使う研究の最近の進展

11:00~11:20 関根 晃太(千葉工業大学) 私の精度保証付き数値計算の研究成果は

11:20~13:00 休憩

13:00~13:20 西口 純矢(東北大学) 時間遅れ系と遅延微分方程式

13:20~13:40 赤岩 香苗(京都産業大学) 可積分系と行列固有値問題

13:40~14:00 友枝 明保(関西大学) 交通流の数理モデリング

14:00~14:20 安田 和弘(法政大学) 数理ファイナンス分野の紹介

14:20~14:40 休憩

14:40~15:00 山中 卓(青山学院大学) 企業研究者としての経験から得たこと

15:00~15:20 剣持 智哉(名古屋大学) 偏微分方程式に対する有限要素法の L^p 理論

15:20~15:40 佐藤 峻(東京大学) 混合微分を含む発展方程式に対する構造保存数値解法

15:40~16:00 榊原 航也(岡山理科大学・理化学研究所) 基本解近似解法の数理

16:00 クロージング

● 第8回学生研究発表会

【日程】2023年3月11日(土)13:00~16:00

【会場】現地開催(岡山理科大学岡山キャンパス) 【参加者】62名

【URL】<http://wakate.jsiam.org/?p=128>

【プログラム】

13:00 オープニング

13:05~13:45 ショートプレゼンテーション

13:45~15:45 ポスターセッション

15:45 クロージング

発表一覧(講演者リスト)については、上記 URL の website でご確認ください。

以上

環瀬戸内応用数理研究部会 2022 年度活動報告

部会幹事 (50 音順)

井上 啓 (山陽小野田市立山口東京理科大学)

大江貴司 (岡山理科大学) (主査)

岡野 大 (愛媛大学)

黒田 久泰 (愛媛大学)

河野 敏行 (岡山理科大学)

榊原 航也 (岡山理科大学)

土屋 卓也 (愛媛大学)

松浦 真也 (愛媛大学)

谷口 隆晴 (神戸大学)

ホームページ

<https://sites.google.com/a/comp.cs.ehime-u.ac.jp/kansetouchi/>

2022 年度活動内容

環瀬戸内応用数理研究部会は JSIAM 唯一の地方部会です。主な活動は年 1 回 12 月～1 月に実施しているシンポジウムです。このシンポジウムは、部会幹事に限らず、日本応用数学会の会員、もしくは応用数理に興味のある研究者、学生であればだれでも参加できるものとなっております。2022 年度は愛媛大学松山キャンパスを会場に、ハイブリッド形式での実施となりました。詳細なプログラムは下に記しますが、今年度も幅広い研究テーマで発表がありました。ハイブリッド形式はいろいろと問題はありますが、なんらかの都合により現地への参加が難しい方でも参加できるという利点は大きいと考えています。とくに本部会で開催しているシンポジウムは規模も小さいため、ハイブリッドでの実施もそれほど難しいものではありません。2023 年度の実施形式についてはそのあたりも踏まえながら検討する予定です。

今年度、特筆すべき大きなトピックスは、第 19 回(2022 年度)研究部会連合発表会の幹事部会を担当したことです。年会での混乱を背景に、ハイブリッド形式での実施を早い段階で決定し、準備を進めてまいりました。日程についても 1 日延長し、3 日間といたしました。その結果、参加者はオンラインも含め 472 名とこれまでで最大の規模となり、また現地参加者も 302 名を数えました。日程を伸ばしたことで、プログラム編成にも余裕ができたことも参加者が増えた一因かと考えております。なお、ハイブリッド環境等に関するトラブルが発生したことは反省事項となりました。いずれにせよ、皆様のご協力のおかげをもちまして成功裏に終了できました。ここに感謝の意を表します。

末筆になりますが、今後とも応用数学会ともども、環瀬戸内応用数理研究部会のご支援の程、よろしく願いいたします。

(参考)

第 26 回 環瀬戸内応用数理研究部会 シンポジウム (2022 年 12 月 24 日 (土) ~25 日 (日) 実施) プログラム

2021 年 12 月 24 日 (土)

13:00~13:30

榊原航也 (岡山理科大学・理化学研究所), 清水雄貴 (東京大学)

代用電荷法による Plateau 問題の数値解析.

13:35~14:05

十河数耀 (愛媛大学), 岡野大 (愛媛大学)

双極子法の双極子選択について

14:10~14:40

清水大地 (愛媛大学)

粒子法による攪拌シミュレーション

15:00~15:30

井上啓 (山陽小野田市立山口東京理科大学)

拡張型カオス尺度によるカオス現象の取り扱い

15:40~16:10

谷知樹 (山陽小野田市立山口東京理科大学), 井上啓 (山陽小野田市立山口東京理科大)

拡張型カオス尺度による交通観測データのカオスの定量化

16:20~16:50

森岡悠 (愛媛大学)

区間上の 2 状態量子ウォークモデルに対する動的境界制御可能性

2020 年 12 月 25 日 (日)

9:00~9:30

植田大晴 (神戸大学), 松原崇 (大阪大学), 谷口隆晴 (神戸大学)

ハミルトン系に対するカーネル法によるモデリング

9:40~10:10

延安歩美 (神戸大学), 安田諒子 (神戸大学), 松原崇 (大阪大学), 谷口隆晴 (神戸大学)

潜在変数をもつハミルトニアンニューラルネットワークのハミルトン構造をもたないデータへの適用について

10:20~10:50

小松瑞果 (神戸大学), 七里航紀 (神戸大学), 大川剛直 (神戸大学)

未観測変数をもつ Physics-Informed Neural Networks に関する代数的考察

11 : 10~11 : 40

畑上到 (東京都市大学)

陰解法におけるランダムネスが誘起する特異的遷移過程への分岐

11:50~12:20

土屋卓也 (愛媛大学)

領域摂動に関するラプラシアン固有値の連続性, 微分可能性について

幾何学的形状生成研究部会

2023 年 6 月

本研究部会は 2020 年 4 月 1 日に設立された研究部会である。この報告では設立趣旨、運営体制、2022 年度の主な活動、2023 年度の活動予定について述べる。

設立趣旨

本研究部会は幾何学的形状生成に関する最新の研究発表と相互の情報提供の場を提供し、それを通じて応用数理の発展と社会貢献を目指す。曲面・曲線の微分幾何、離散微分幾何とその一般化、計算幾何学などを理論的な基盤とし、その上に構造の力学的解析、構造最適化などの手法を開発して幾何学を基盤とする形状生成の理論を構築する。得られた成果はソフトウェアとして実装し、意匠設計・建築設計・造船などの設計諸分野などへ展開するとともに、その際に得られた問題をフィードバックして理論のさらなる深化を図る。研究部会の会員として、純粋数学、応用数学、情報科学の研究者や設計諸分野の研究者だけでなく、関連分野の企業の研究者を広く受け入れ、数学研究者には応用諸分野との交流の機会を、また応用系・産業界の研究者には最新の数学理論を取り入れる機会を提供し、産学連携を積極的に推進する。

運営体制

主査：

三浦 憲二郎（静岡大学創造科学技術大学院情報科学専攻 教授）

幹事：

梅原 雅顕（東京工業大学情報理工学院 教授）

大崎 純（京都大学大学院工学研究科建築学専攻 教授）

梶原 健司（九州大学マス・フォア・インダストリ研究所 教授）

三谷 純（筑波大学システム情報系 教授）

小磯 深幸（九州大学 マス・フォア・インダストリ研究所（名誉教授）

問い合わせ先：三浦憲二郎(miura.kenjiro@shizuoka.ac.jp), 梶原健司(kaji@imi.kyushu-u.ac.jp)

部会員数：38 名

2022 年度の主な活動実績

- ・日本応用数理学会 2021 年度年会にてオーガナイズドセッション(OS)を開催した。

開催期間：2022 年 9 月 8 日～10 日

会場：ハイブリッド開催

セッション数 4、講演数：一般講演 12、OS 企画講演 1(80 分)

<https://annual2022.jsiam.org/>

- ・日本応用数学会第 19 回研究部会連合発表会にて OS を開催した。

開催期間：2023 年 3 月 8 日～10 日

会場：ハイブリッド開催

セッション数 4、講演数：一般講演 12、OS 企画講演 1(80 分)

<http://union2023.jsiam.org/>

2023 年度の活動予定

- ・日本応用数学会第 20 回研究部会連合発表会にて OS を開催（予定）
- ・ICIAM2023 TOKYO にてミニシンポジウム開催（予定）

位相的データ解析研究部会 活動報告 (2022 年度)

2023 年 5 月

体制・連絡先

主査：大林一平（岡山大学）

幹事：井元 佑介（京都大学），ESCOLAR, Emerson Gaw（神戸大学），平岡裕章（京都大学），坂上貴之（京都大学），宇田智紀（東北大学）

部会会員数（メーリングリスト登録者数）：53 名

HP：<https://sites.google.com/view/jsiam-tda/>

メールアドレス：tda-kanji-ml@ml.jsiam.org（主査・幹事宛）

研究部会紹介

本研究部会は、位相的データ解析および関連分野の最新の研究成果の発表の機会を提供し、相互の情報交換の機会を実現することで位相的データ解析分野の発展を目指すものです。

パーシステントホモロジーやマッパーといった位相的データ解析の新しい概念がここ 10 数年理論から応用まで著しく発展しています。トポロジーとデータ科学の組み合わせはパーシステントホモロジーやマッパーに限らず将来的にも発展が期待される分野であり、この分野の日本での今後の発展のために本研究部会を設立しました。

位相的データ解析の理論，ソフトウェア，応用までの幅広い範囲を射程とし，先端的な理論研究から応用事例，解析ノウハウなどの情報交換を行うことで位相的データ解析の一層の発展を目標としています。

数学者に限らず，計算機科学や応用諸分野の研究者との交流の場を研究部会として構築し，理論，ソフトウェア，応用の相互のフィードバックを図ります。

活動報告

● 日本応用数学会 2022 年度年会（北海道大学）

研究部会 OS 位相的データ解析 2022 年 9 月 8 日（木）16:40~18:00

1. 可換梯子型パーシステンス加群の表現論的区間分解の計算法

浅芝 秀人（静岡大学理学部，京都大学高等研究院，大阪公立大学数学研究所），エスカラ エマソン ガウ（神戸大学国際人間科学部），○中島 健（岡山大学 AI・数理データサイエンスセンター），吉脇 理雄（大阪公立大学数学研究所）

2. Topological Node2vec via Optimal Transport

○Meehan Killian（京都大学），井元 佑介（京都大学），平岡 裕章（京都大学），谷地村 敏明（京都大学）

3. HMC による N 点渦系の不変測度の構成

○竹田 航太（京都大学 理学研究科 数学教室）

4. 流線トポロジー解析を用いた黒潮蛇行発生の特
定
○宇田 智紀（東北大学）, 大石 俊（理化学研究所）, 坂上 貴之（京都大学）

● **第 19 回 研究部会連合発表会**（岡山理科大学）

位相的データ解析 2023 年 3 月 9 日（木） 15:40~17:00

1. 点群データに対するフィルトレーションの学習による位相的表現学習
○西川 直輝（東京大学）, 池 祐一（東京大学）, 山西 健司（東京大学）
2. パーシステンスホモロジーとニューラルネットワークを用いた時系列 PPG センサ
データ分析
○佐藤 哲（パーソルキャリア株式会社テクノロジー本部デジタルテクノロジー統
括部）
3. パーシステントホモロジーによる図形検出技術の応用(顕微鏡画像を中心として)
○織田 遥向（東京大学）
4. パーシステンス図を記述子としたアモルファスの機械学習ポテンシャルについて
○大林 一平（岡山大学）, 南谷 英美（大阪大学）

以上

連続最適化研究部会 2022 年度活動報告

体制

主査： 成島康史（慶應義塾大学）
幹事： 奥野貴之（成蹊大学）
田中未来（統計数理研究所）
小林健（東京工業大学）
山川雄也（京都大学）

連絡先

研究部会 HP : <https://sites.google.com/view/jsiam-conopt/home>
研究部会メールアドレス : jsiam-conopt-admin (at) googlegroups.com

研究部会の紹介

連続最適化は様々な分野で活用され、多くの科学技術の基盤となっています。近年では大規模かつ複雑な連続最適化問題を解く必要があり、そのためのモデリングやアルゴリズムの重要性が増してきています。本研究部会では、それらの技法を中心に、連続最適化に関連した幅広い内容を取り扱います。また、連続最適化は行列・固有値計算、数値解析、数理設計、機械学習など日本応用数学会で盛んに研究されている分野とも密接な関係があります。これらの分野との交流や連携を通して連続最適化分野の発展を目指します。

2022 年度の活動

1. 第 1 回研究会

日時: 2022-07-01 (金)
会場: オンライン会議システム Zoom によるオンライン開催
講演者: 増田直紀氏 (ニューヨーク州立大学バッファロー校)
講演題目: ネットワークのコアとペリ
参加者: 35 名

2. 日本応用数学会 2022 年度 年会 研究部会主催 OS

日時: 2022-09-08 (水)
会場: 北海道大学およびオンライン会議システム Zoom によるハイブリッド開催
連続最適化 (1)

- 奥野貴之: 退化した非線形半正定値最適化問題における中心パスの収束性について
- Zihao Xiang, Kazuhide Nakata: An Exact Penalty Proximal DC Method for Rank Constrained Quadratic Semidefinite Programming
- 伊藤勝, 武流野ロウレンソ: 双曲錐と導分による緩和の自己同型群
- 有泉洵平, 山下信雄, 山川雄也: 正則化項を一般化した Levenberg-Marquardt 法とその収束性

連続最適化 (2)

- 成島康史, Antoine Vadés, 辺浩: Global convergence of a Newton-type proximal gradient method for multi-objective optimization with composite D.C. functions
- 加納伸一, 吉瀬章子: SDP に対する Heuristic Facial Reduction Algorithm
- 野沢諒太, 松尾宇泰, 佐藤峻: Nesterov の加速勾配法の可変刻み線形多段法としての解釈とその応用について
- 小林健, 高野祐一, 中田和秀: 基数制約つき分布ロバストポートフォリオ最適化

連続最適化 (3)

- 山川雄也: 関数空間上の最適化問題に対する逐次二次計画法
- 頼志堅, 吉瀬章子: On the Global Convergence of Riemannian Interior Point Method
- 牛山寛生, 佐藤峻, 松尾宇泰: 勾配流に対する離散勾配を用いた最適化手法の統一的記述について

- 矢部博, 山下浩: 非線形最適化問題に対する 2 次の最適性を与える信頼領域逐次 2 次計画法
3. 日本応用数学会 3 部会連携第 14 回応用数理セミナー(共催)
 日時: 2022-12-23 (金) 11:00--17:00
 主催: 日本応用数学会 行列・固有値の解法とその応用研究部会, 科学技術計算と数値解析研究部会, 計算の品質研究部会
 共催: 連続最適化研究部会
 講演者・講演タイトル
- 藤澤克樹: デジタルツイン実現のためのグラフアルゴリズムと産業応用
 - 山本有作: 行列計算における確率的誤差解析～行列指数関数の計算を例として～
 - 伊藤勝: 最適化問題に対する一次法とその反復計算量の理論
 - 中務佑治: 数値線形代数における乱択アルゴリズム
4. 第 19 回日本応用数学会研究部会連合発表会 研究部会主催 OS
 日時: 2023-03-10 (金)
 会場: 岡山理科大学およびオンライン会議システム Zoom によるハイブリッド開催
 連続最適化 (1)
- 山根大輝, 田中未来, 小林健, 中田和秀: 非厳密な勾配計算を用いた Frank--Wolfe 法
 - 柳下翔太郎, 中山舜民: 悪条件の問題に対する近接対角ニュートン法の提案とその優位性について
 - フィゲラロウレンソブルノ, Liu Tianxiang: Convergence rates under exotic error bounds
 - 寒野善博: 主双対アルゴリズムに基づく準静的な摩擦付き接触問題の解法
- 連続最適化 (2)
- 奥野貴之, 丸茂直貴, 武田朗子: 加速勾配法に基づいた一般化レーベンバーグ・マーカート法の提案と計算量解析について
 - 加納伸一, 吉瀬章子: 射影-再スケーリング法を用いた対称錐計画問題に対する後処理アルゴリズム
 - 辺浩, 成島康史: L1 正則化項を持つ無制約最適化問題に対する上界近似を用いたニュートン型近接勾配法の大域的収束性について
 - 福田エレン秀美: 新たな Momentum 係数を用いる FISTA とその収束性

「応用数理ものづくり研究会」活動概要：第9期（2022年8月～2023年6月）

研究会幹事：高田章、櫻井鉄也、井手貴範、岡澤健介

1. 活動の趣旨

応用数理分野のコア・サイエンスである「第3の科学（シミュレーション）」および「第4の科学（データサイエンス）」が社会全体で急速に進展している。今後それらを融合した産業応用が大きく期待されるため、表題の研究会を2014年8月に立ち上げた。ものづくり企業を活動の中心に据えること、学会賛助会員へのサービスの一環とすること、学会会員以外の企業・アカデミアの研究者・技術者にも広く活動に参加してもらうことなど、これまでの部会活動とは異なる活動スタイルを取るため、「産業における応用数学部会」と強力な連携を取りつつも、「研究会」という形で新しい活動を継続している。

2. 運営方針

- ・隔月技術セミナー開催、企業からは毎回30～40名程度出席
- ・技術セミナーのプログラム：通常は講演2～3件（シミュレーション分野、データサイエンス分野、若手研究者）、年に1～2回程度の割合で企業課題に関する懇談会あるいは研究機関/企業見学会も実施（今年度はスーパーコンピューティング技術産業応用協議会との共催で一般の参加者も含めた公開シンポジウムを実施）
- ・参加費徴収（6万円/1社、各社3名まで参加可、賛助会員割引適用）

3. 活動実績

○2022年8月24日 第45回技術セミナー（オンライン開催）

【講演1】「粒子法を用いたクランクケース内におけるオイルかき上げ現象の予測とロバスト設計による製品開発」 油橋 信宏 氏（株式会社 丸山製作所）

【講演2】「タグチメソッド（品質工学）と実験計画法を融合した、ものづくりにおける応用と活用例」 伊藤 侑也 Minitab プロダクトマネージャー（株式会社 構造計画研究所）

○10月28日 第46回技術セミナー（オンライン開催）

【講演1】「光学機器の組立調整工程における不具合要因分析」 西野 峰之 氏（株式会社ニコン）

【講演2】「電力需給逼迫時代の強靱化とデータを用いた保守高度化による品質向上」 西村 和則 教授（広島工業大学）

○12月12日 第47回技術セミナー（オンライン開催）

【講演 1】「格子ボルツマン法による混相流・流体構造連成シミュレーション」 青木尊之 教授 (東京工業大学)

【講演 2】「異常予兆検知—基礎理論とリスク管理への応用」 山西 健司 教授 (東京大学)

○2023 年 2 月 10 日 第 48 回技術セミナー(オンライン開催)

【講演 1】「富岳を用いた乱流解析の産業利用事例 (洋上風車と自動車空力音の解析事例)」 飯田 明由 教授 (豊橋技術科学大学)

【講演 2】「防災 DX に向けたシミュレーションの活用: 津波予測と避難対策」 大石 裕介 氏 (富士通株式会社)

【講演 3】「自律知能システムとしての自動運転の社会実装に向けて」 武田 一哉 教授 (名古屋大学)

【講演 4】「自動運転分野における機械学習を利用した実世界データの理解・活用」 大谷 健登 特任助教(名古屋大学)

○4 月 14 日 第 49 回技術セミナー(オンライン開催)

【講演 1】「災害被害予測のためのマルチフィジックス粒子法」 浅井 光輝 准教授 (九州大学)

【講演 2】「粒子法シミュレーションの大規模高速化と産業応用化」 西浦 泰介 グループリーダー代理 (海洋研究開発機構)

○6 月 20 日 第 50 回技術セミナー(オンライン開催)

【講演 1】「逆問題の枠組みと熱問題に関連する逆解析例」 久保司郎 客員教授 (神戸大学)、名誉教授 (大阪大学)

【講演 2】「4 次元変分法データ同化の理論深化と応用展開」 長尾大道 准教授 (東京大学)

4. 今後の予定

これまでの活動を通して、産業利用の観点からシミュレーションおよびデータ中心科学に関する技術動向を知ることができた。今年度は**スーパーコンピューティング技術産業応用協議会との共催シンポジウム**(2 月)を開催し、その中で講師との懇談会を通して他の企業コミュニティーと交流が一段と進み、最新のシミュレーション技術、AI/データサイエンス技術に触れることもできた。8 月より第 10 期の活動を開始する。引き続き、産業界に取り有用な最先端の応用数理技術の開拓と普及を推進していく予定である。

以上

問い合わせ先: 高田 章 (akira_takada_scientist@yahoo.co.jp)